OMRON

マシンオートメーションコントローラ

NX シリーズ

セーフティコントロールユニット

ユーザーズマニュアル

形 NX-SL□□□□
形 NX-SI□□□□
形 NX-SO□□□□

セーフティコントロールユニット



SYSMAC always in control

SGFM-710AF

おことわり

- 本マニュアルの内容の一部または全部を無断で複写、複製、転載することを禁じます。
- 本マニュアルの内容に関しては、改良のため予告なしに仕様などを変更することがあります。
  あらかじめご了承ください。
- 本マニュアルの内容に関しては、万全を期しておりますが、万一ご不審な点や誤りなど、お気づきのことがありましたら、お手数ですが、弊社支店または営業所までご連絡ください。
  その際、巻末記載の Man.No.（マニュアル No.）も併せてお知らせください。

商標

- Sysmac は、オムロン株式会社 FA 機器製品の日本およびその他の国における商標または登録商標です。
- Microsoft、Windows、Excel、Visual Basic、Microsoft Edge は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- EtherCAT®は、ドイツ Beckhoff Automation GmbH によりライセンスされた特許取得済み技術であり登録商標です。
- Safety over EtherCAT®は、ドイツ Beckhoff Automation GmbH によりライセンスされた特許取得済み技術であり登録商標です。
- ODVA、CIP、CompoNet、DeviceNet、EtherNet/IP、CIP Safety は ODVA の商標です。
- SD、SDHC ロゴは、SD-3C,LLC の商標です。

その他、本文中に掲載している会社名および製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。

著作権

- スクリーンショットはマイクロソフトの許諾を得て使用しています。
- 本製品にはサードパーティ製のソフトウェアが組み込まれています。このソフトウェアに関連するライセンスと著作権については、http://www.fa.omron.co.jp/nj_info_j/ をご覧ください。

はじめに

このたびは、NX シリーズセーフティコントロールユニットをお買い上げいただきまして、ありがとうございます。
本マニュアルは、NX シリーズセーフティコントロールユニットを使用する上で、必要な情報を記載しています。
お使いになる前に本マニュアルをよく読んで、機能・性能などを十分ご理解いただき、システムの構築にご活用ください。
また、お読みになった後も本マニュアルは大切に保管して、いつも手元においてお使いください。

対象となる読者の方々

本マニュアルは、電気の知識（電気工事士あるいは同等の知識）を有する、次の方を対象に記述しています。
- FA 機器の導入を担当される方
- FA システムを設計される方
- FA 機器を設置、接続される方
- FA 現場を管理される方
- 機械の設計、設置、運用、保守、廃棄の各フェーズにおいて、安全確保のための資格および権限と責任を有する方
- 機能安全の知識を有する方

また、プログラミング言語に関して、国際標準規格 IEC 61131-3 もしくは国内標準規格 JIS B 3503 に規定される内容をご理解いただいている方を対象に記述しています。

対象となる製品

本マニュアルは以下の製品を対象にしています。
- NX シリーズ セーフティコントロールユニット
  形 NX-SL□□□□
  形 NX-SI□□□□
  形 NX-SO□□□□

なお、本マニュアルは上記 NX シリーズセーフティコントロールユニットを NJ/NX シリーズ CPU ユニット、EtherCAT カプラユニット、または EtherNet/IP カプラユニットと組み合わせて使用する場合を対象に記述しています。通信コントロールユニット形 NX-CSG320 と組み合わせて使用する場合については、『NX シリーズ セーフティコントロールユニット／通信コントロールユニット ユーザーズマニュアル(SGFM-723)』を参照してください。

目次構成

1 概要

2 仕様

3 取り付けと配線

4 セーフティコントロール ユニットの動作

5 システムの構成と設定

6 プログラミング

7 動作確認と運転

8 セーフティリアクションタイムの計算

9 通信負荷

10 セーフティユニット リストア

11 セーフティデータ ロギング

12 異常の確認と処置

13 保守点検

A 付録

I 索引

目次

はじめに **1**
対象となる読者の方々 1
対象となる製品 1

目次構成 **3**

分冊構成 **12**

マニュアルの読み方 **14**
ページ構成 14
アイコン 15
表記についての留意事項 15

ご承諾事項 **16**

安全上の注意 **18**
安全に使用していただくための表示と意味 18
図記号の説明 18
警告 19

安全上の要点 **24**

使用上の注意 **29**

法規・規格 **31**
海外でのご使用 31
EU 指令への適合 31
EN ISO 13849-1 への適合 32
UL, CSA 規格への適合 33
船舶規格への適合 33
KC 認証への適合 33

ユニットバージョン **34**
ユニットバージョンとは 34
ユニットのユニットバージョンと Sysmac Studio のバージョン 35

関連マニュアル **36**

用語説明 **38**

マニュアル改訂履歴 **41**

第 1 章　概要

1-1　概要と特長 **1-2**
1-1-1　セーフティコントロールユニットの概要 1-2
1-1-2　セーフティコントロールユニットの特長 1-5

1-2　システム構成と構成機器 **1-8**
1-2-1　CPU ユニットの NX バス、または EtherCAT 上のセーフティコントロールシステムの構成 1-8
1-2-2　EtherNet/IP ネットワーク上のセーフティコントロールシステムの構成 1-10
1-2-3　スタンドアロンセーフティコントロールシステムの構成 1-10
1-2-4　セーフティコントロールユニットの種類 1-11

1-3　サポートソフト 1-12
1-3-1　使用できるサポートソフト 1-12
1-3-2　EtherCAT カプラ使用時の接続方法と接続手順 1-12
1-3-3　EtherNet/IP カプラ使用時の接続方法と接続手順 1-14

1-4　運転までの手順 1-15
1-4-1　手順の概要 1-15
1-4-2　手順の詳細 1-16

第 2 章　仕様

2-1　セーフティ CPU ユニット 2-2
2-1-1　形式と仕様 2-2
2-1-2　各部の名称と機能 2-7
2-1-3　表示部 2-8

2-2　セーフティ入力ユニット 2-15
2-2-1　形式と仕様 2-15
2-2-2　各部の名称と機能 2-20
2-2-3　表示部 2-22

2-3　セーフティ出力ユニット 2-26
2-3-1　形式と仕様 2-26
2-3-2　各部の名称と機能 2-32
2-3-3　表示部 2-34

2-4　PFH 2-38

第 3 章　取り付けと配線

3-1　ユニット取り付け 3-2
3-1-1　NX ユニットの取り付け 3-2
3-1-2　マーカの取り付け 3-4
3-1-3　ユニットの取り外し方法 3-5
3-1-4　取付方向 3-6

3-2　電源の種類と配線 3-9
3-2-1　I/O 電源の用途と供給方法 3-9
3-2-2　I/O 電源の消費電流合計の算出方法 3-10

3-3　端子の配線 3-11
3-3-1　スクリューレスクランプ端子台への配線 3-11
3-3-2　配線の確認 3-24

第 4 章　セーフティコントロールユニットの動作

4-1　ユニット間の関係と通信の種類 4-2
4-1-1　CPU ラックや EtherCAT ネットワーク上のセーフティコントロールシステム 4-2
4-1-2　EtherNet/IP ネットワーク上のセーフティコントロールシステム 4-3
4-1-3　スタンドアロンセーフティコントロールシステム 4-5

4-2　入出力のしくみ 4-8
4-2-1　信号の種類と通信の種類の関係 4-8
4-2-2　セーフティデータ型とスタンダードデータ型 4-8
4-2-3　セーフティデータ型とスタンダードデータ型の指定 4-9

4-3　セーフティ入出力機能 4-10
4-3-1　セーフティ入力機能 4-10
4-3-2　セーフティ出力機能 4-31

第 5 章　システムの構成と設定

5-1　構成と設定の手順 5-2

5-2　Sysmac Studio の画面各部の名称と機能 5-3

5-3　セーフティコントロールのコントローラ構成と設定 5-5
5-3-1　セーフティコントロールのコントローラ構成の作成手順 5-6
5-3-2　セーフティコントロールユニットの設定項目の設定／表示 5-9
5-3-3　セーフティコントロールユニットの形式変更手順 5-9

5-4　セーフティプロセスデータ通信の設定 5-11
5-4-1　FSoE 通信の設定 5-11
5-4-2　CIP Safety 通信の設定 5-12
5-4-3　コネクション数の計算方法 5-35

5-5　セーフティ入出力機能の設定 5-38

5-6　デバイス変数の登録 5-41

5-7　スタンダードコントローラへの変数の公開 5-46
5-7-1　グローバル変数の公開 5-46
5-7-2　公開変数の設定方法 5-46
5-7-3　セーフティ CPU ユニットステータス 5-51
5-7-4　セーフティ I/O ユニットの I/O ポート 5-52
5-7-5　I/O リフレッシュ方式 5-52

5-8　スタンダードプロセスデータ通信の設定 5-53
5-8-1　CPU ユニットまたは EtherCAT カプラユニット使用時 5-53
5-8-2　EtherNet/IP カプラユニット使用時 5-53

5-9　設定データのエクスポート／インポート 5-55
5-9-1　スレーブターミナル設定全体のエクスポート／インポート 5-55
5-9-2　CPU ラックまたはスレーブターミナル全 NX ユニット設定のエクスポート／インポート 5-57
5-9-3　セーフティ CPU ユニット単体のエクスポート／インポート 5-58
5-9-4　セーフティユニットリストアファイルのインポート 5-60

5-10　オフライン照合 5-61
5-10-1　オフライン照合の操作手順 5-61
5-10-2　照合結果の確認 5-62
5-10-3　詳細照合 5-63
5-10-4　オフライン照合の対象データ 5-65

第 6 章　プログラミング

6-1　POU（プログラム構成単位） 6-3
6-1-1　POU 6-3
6-1-2　POU の 3 つのタイプの概要 6-3
6-1-3　プログラム、ファンクションブロック、ファンクションの相違点 6-4
6-1-4　プログラムの詳細 6-5
6-1-5　ファンクションブロック（FB）の詳細 6-6
6-1-6　ファンクション（FUN）の詳細 6-10
6-1-7　命令 6-10

6-2　変数 6-12
6-2-1　変数とは 6-12
6-2-2　変数の種類 6-12
6-2-3　ユーザ定義変数の種類 6-12
6-2-4　変数の属性 6-13
6-2-5　データ型 6-14
6-2-6　変数の各属性 6-15
6-2-7　ファンクションブロック（FB）のインスタンス 6-16
6-2-8　変数名などのセーフティプログラム関連の名称の制限 6-16

6-3　定数（リテラル） 6-18
6-3-1　定数とは 6-18
6-3-2　定数の種類 6-18

6-4　プログラム言語 6-20
6-4-1　プログラム言語とは 6-20
6-4-2　FBD 言語 6-20

6-5　プログラミング操作 6-25
6-5-1　プログラミングに関係する Sysmac Studio の画面 6-25
6-5-2　POU の登録 6-26
6-5-3　変数の登録 6-36
6-5-4　FBD プログラミング 6-44
6-5-5　プログラムパターンコピー 6-66
6-5-6　プログラムのファンクションブロック変換 6-69
6-5-7　ビルド 6-70
6-5-8　検索／置換 6-72
6-5-9　セーフティタスク設定 6-74
6-5-10　変数コメント切り替え機能 6-75

6-6　自動プログラミング 6-84
6-6-1　自動プログラミングの生成アルゴリズム 6-84
6-6-2　自動プログラミングの設定 6-86
6-6-3　自動プログラミングの実行手順 6-89

6-7　セーフティコントロールユニットのメモリの使用量モニタ 6-92

6-8　オフラインデバッグ 6-94
6-8-1　セーフティプログラムのオフラインデバッグ 6-94
6-8-2　モニタリング 6-97
6-8-3　セット／リセット、現在値変更、強制値リフレッシュ 6-97
6-8-4　クロスリファレンス 6-97
6-8-5　変数の初期値設定 6-97
6-8-6　フィードバック設定 6-98
6-8-7　簡易自動テスト 6-99

第 7 章　動作確認と運転

7-1　運転までの手順と転送が必要なデータ 7-3
7-1-1　運転実行までの手順 7-3
7-1-2　運転までに転送が必要なデータとデータの転送方法 7-4

7-2　構成情報の転送 7-7
7-2-1　概要 7-7
7-2-2　NJ/NX シリーズ CPU ユニットへの接続による転送手順 7-8
7-2-3　通信カプラユニットへの接続による転送手順 7-8

7-3　セーフティ CPU ユニットの動作モード 7-11
7-3-1　電源投入後の動作モードと動作モードの変更 7-11
7-3-2　動作モード変更時の動作 7-13
7-3-3　セーフティ CPU ユニットの各モードで実行可能な機能 7-14

7-4　デバッグモードへの切替 7-16

7-5　外部機器配線確認のための機能 7-19
7-5-1　配線確認のための機能の概要 7-19
7-5-2　セーフティ I/O ユニットのモニタリング 7-19
7-5-3　セーフティ入出力端子のトラブルシュート 7-23
7-5-4　セーフティ I/O ユニットのメモリオールクリア 7-24

7-6　動作確認のための機能 7-27
7-6-1　動作確認のための機能の概要 7-27
7-6-2　デバッグモードにおけるセーフティプログラムの開始と停止 7-27
7-6-3　FBD エディタでの変数のモニタリング 7-28
7-6-4　ウォッチウィンドウでの変数のモニタリング 7-29
7-6-5　セット／リセット、現在値変更、強制値リフレッシュ 7-31
7-6-6　クロスリファレンス 7-39

7-7　オンライン機能テスト 7-42
7-7-1　オンライン機能テストの設定 7-42
7-7-2　オンライン機能テストの実行手順 7-45

7-8　セーフティ出力 OFF のファンクションブロック検索 7-51
7-8-1　セーフティ出力 OFF のファンクションブロック検索の操作手順 7-51
7-8-2　検索対象のファンクションブロックの編集 7-52
7-8-3　ファンクションブロック検索設定画面へのデータ型の登録 7-53

7-9　ノード名の設定 7-54

7-10　セキュリティ設定 7-55
7-10-1　セーフティパスワードの設定 7-55
7-10-2　データプロテクト 7-56

7-11　妥当性確認の実行と運転 7-60
7-11-1　妥当性確認の実行 7-60
7-11-2　運転モードへの変更 7-62
7-11-3　プログラムモードへの変更 7-63

7-12　セーフティアプリケーションのモニタ開始／停止 7-65
7-12-1　セーフティアプリケーションのモニタ開始／停止手順 7-65
7-12-2　セーフティアプリケーションのモニタオプションの変更 7-66

7-13　構成情報およびセーフティアプリケーションデータのアップロード 7-67
7-13-1　概要 7-67
7-13-2　NJ/NX シリーズ CPU ユニットへ接続してアップロードする手順 7-67
7-13-3　通信カプラユニットへ接続してアップロードする手順 7-68

7-14　セーフティアプリケーションデータの転送方法 7-70

7-15　コントローラステータスモニタ 7-71

7-16　リスタート／メモリオールクリア 7-73
7-16-1　リスタート 7-73
7-16-2　メモリオールクリア 7-74

第 8 章　セーフティリアクションタイムの計算

8-1　セーフティリアクションタイム 8-2
8-1-1　セーフティリアクションタイムの計算方法 8-2
8-1-2　セーフティリアクションタイムの検証 8-4

8-2　セーフティタスク 8-5
8-2-1　セーフティタスクとは 8-5
8-2-2　セーフティタスクの動作の内容 8-5
8-2-3　セーフティタスク最小周期 8-5
8-2-4　セーフティタスク周期の設定値 8-6

8-3　FSoE Watchdog Timer 8-8
8-3-1　FSoE Watchdog Timer とは 8-8
8-3-2　FSoE Watchdog Timer の確認方法 8-8
8-3-3　FSoE Watchdog Timer の設定値 8-9
8-3-4　FSoE Watchdog Timer の変更方法 8-9

8-4　EPI（データパケットインターバル） 8-10
8-4-1　EPI の変更 8-10
8-4-2　EPI の制約 8-10

第 9 章　通信負荷

9-1　通信負荷の調整 9-2
9-1-1　タグデータリンクのデバイス帯域使用状況の確認 9-4
9-1-2　CIP Safety ルーチングのデバイス帯域使用状況の確認 9-5
9-1-3　1 秒あたりの使用パケット数とパケットインターバルの関係 9-6
9-1-4　デバイス帯域使用状況の調整方法 9-6

第 10 章 セーフティユニットリストア

10-1 セーフティユニットリストア 10-2
10-1-1 セーフティユニットリストアファイルの生成機能 10-2
10-1-2 セーフティユニットリストア機能 10-3
10-1-3 セーフティユニットリストアファイルの仕様 10-5
10-2 セーフティユニットリストアを使用可能なバージョン 10-7

第 11 章 セーフティデータロギング

11-1 セーフティデータロギング機能概要 11-2
11-2 Sysmac Studio によるセーフティデータロギング設定ファイルの作成 11-4
11-3 セーフティデータロギング機能の操作手順 11-6
11-4 ロギング状態の確認 11-7
11-4-1 7 セグメント LED による確認 11-7
11-4-2 システム定義変数による確認 11-7
11-5 ログファイル仕様 11-8
11-6 セーフティデータロギングを使用可能なバージョン 11-10

第 12 章 異常の確認と処置

12-1 異常の確認方法 12-2
12-2 LED による異常の確認 12-3
12-2-1 セーフティ CPU ユニットの主な異常と対処 12-3
12-2-2 セーフティ I/O ユニットの主な異常と対処 12-9
12-3 Sysmac Studio による異常の確認 12-11
12-3-1 Sysmac Studio による異常の確認方法 12-11
12-3-2 異常種別 12-12
12-3-3 異常のイベントコードと対処方法 12-14
12-3-4 異常の内容 12-25
12-4 Sysmac Studio による CIP Safety ターゲットデバイスの異常の確認 12-74
12-4-1 CIP Safety ターゲットデバイスの異常の対処方法 12-74
12-4-2 CIP Safety コネクションステータスのコード一覧と処置方法 12-79
12-5 異常の解除方法 12-83
12-6 異常発生時の対処フロー 12-84

第 13 章 保守点検

13-1 清掃と点検 13-2
13-1-1 清掃方法 13-2
13-1-2 定期点検 13-2
13-2 保守方法 13-4
13-2-1 セーフティ CPU ユニットの交換手順 13-4
13-2-2 セーフティ I/O ユニットの交換手順 13-6

付録

A-1 外形寸法 A-3
A-1-1 セーフティ CPU ユニット A-3
A-1-2 セーフティ I/O ユニット A-4

A-2　NX オブジェクト一覧 A-5
A-2-1　NX オブジェクトの記述フォーマット A-5
A-2-2　セーフティ CPU ユニット（形 NX-SL3300／形 NX-SL3500） A-5
A-2-3　セーフティ CPU ユニット（形 NX-SL5500／形 NX-SL5700） A-6
A-2-4　セーフティ入力ユニット（形 NX-SID800） A-9
A-2-5　セーフティ入力ユニット（形 NX-SIH400） A-12
A-2-6　セーフティ出力ユニット（形 NX-SOD400） A-15
A-2-7　セーフティ出力ユニット（形 NX-SOH200） A-18

A-3　使用用途例 A-22
A-3-1　非常停止押しボタンスイッチ A-22
A-3-2　セーフティドア A-24
A-3-3　セーフティレーザスキャナ A-28
A-3-4　電磁ロックセーフティドアスイッチ、キーセレクタスイッチ A-31
A-3-5　イネーブルスイッチ A-35
A-3-6　2 ハンドスイッチ A-39
A-3-7　非接触式ドアスイッチ形 D40A A-42
A-3-8　非接触式ドアスイッチ形 D40A-2／形 D40Z A-45
A-3-9　セーフティマット&セーフティライトカーテン A-48
A-3-10　セーフティエッジ A-53
A-3-11　シングルビームセーフティセンサ A-56
A-3-12　多軸サーボドライバ STO A-59

A-4　ピン情報管理の表示 A-62

A-5　セーフティ CPU ユニットステータス A-64
A-5-1　形 NX-SL3300／形 NX-SL3500 ..... A-64
A-5-2　形 NX-SL5500／形 NX-SL5700 ..... A-64

A-6　セーフティ I/O ユニットの I/O ポート A-66
A-6-1　セーフティ入力ユニット（形 NX-SIH400） A-66
A-6-2　セーフティ入力ユニット（形 NX-SID800） A-68
A-6-3　セーフティ出力ユニット（形 NX-SOH200） A-69
A-6-4　セーフティ出力ユニット（形 NX-SOD400） A-70

A-7　CIP レスポンスコード一覧 A-72
A-7-1　General Status Code 一覧 A-72
A-7-2　Extended Status Code 一覧 A-74

A-8　セーフティスレーブユニットパラメータのアイコン一覧 A-77
A-8-1　入力機器の外部機器アイコン A-77
A-8-2　入力機器の接点アイコン A-81
A-8-3　出力機器の外部機器アイコン A-83
A-8-4　出力機器の接点アイコン A-84

A-9　CPU ラックおよびスレーブターミナルの I/O サイズの算出方法 A-85

A-10　印刷機能 A-86
A-10-1　印刷項目の選択 A-86
A-10-2　印刷内容 A-86

A-11　スクリューレスクランプ端子台の形式一覧 A-88
A-11-1　形式表記 A-88
A-11-2　形式一覧 A-88

A-12　EtherNet/IP スレーブターミナルの NX ユニット間通信の入出力応答時間 A-89

A-13　NX ユニット間通信の対応ユニット A-91

A-14　7 セグメント LED による署名コードの確認 A-92

A-15　簡易自動テストの実行シナリオ A-93

A-16　シミュレータと実機での動作確認との差異 A-95

A-17　CIP Safety コネクション I/O データ有効フラグ A-96

A-18　セーフティ: 構成・設定の転送データ更新 A-98

A-19　CIP Safety ターゲットデバイス操作 A-99

A-20　バージョン関連情報 A-102
A-20-1　ユニットバージョンと Sysmac Studio バージョンとの関係 A-102

A-20-2　バージョン更新によるサポート機能の追加と変更 A-107

索引

分冊構成

本製品のマニュアルは、次表のとおりに分冊されています。目的に応じてお読みいただき、本製品を活用してください。
本製品の操作には、おもにオートメーションソフトウェア Sysmac Studio を使用します。Sysmac Studio については、『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル(SBCA-470)』を参照してください。

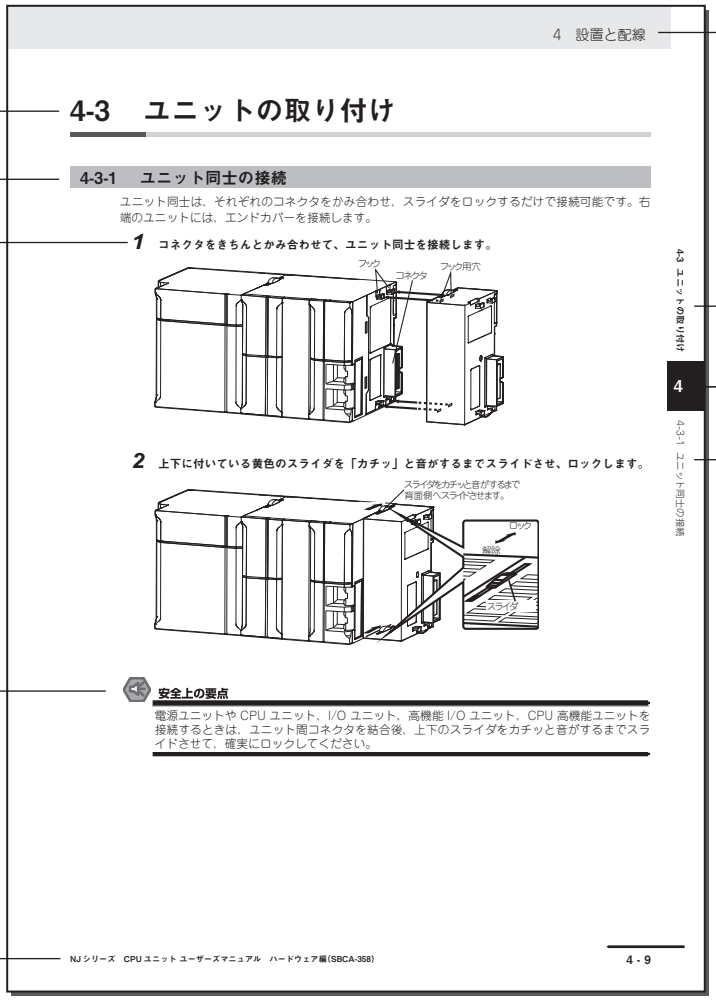
使用目的	NX シリーズ セーフティコントロールユニット ユーザーズマニュアル	NX シリーズ セーフティコントロールユニット／通信コントロールユニット ユーザーズマニュアル	NX シリーズ 通信コントロールユニット ユーザーズマニュアル 内蔵機能編	NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル
NJ/NX シリーズ CPU ユニットと統合したセーフティコントロールシステムを構築する	●			
EtherNet/IP カプラユニットを使用し、スタンドアロンセーフティコントロールシステムを構築する	●			
通信コントロールユニットを使用し、セーフティネットワークコントロールシステムを構築する		●		
セーフティコントロールユニットの概要を知る	●	●		
装着、設置、ハードウェア設定を行う				
セーフティ CPU ユニット形 NX-SL5□□□	●	●		
セーフティ CPU ユニット形 NX-SL3□□□	●			
セーフティ I/O ユニット形 NX-SI□□□□、形 NX-SO□□□□	●	●		
通信コントロールユニット形 NX-CSG□□□		●		
ソフトウェア設定を行う				
セーフティ CPU ユニット形 NX-SL5□□□	●	●		
セーフティ CPU ユニット形 NX-SL3□□□	●			
セーフティ I/O ユニット形 NX-SI□□□□、形 NX-SO□□□□	●	●		
通信コントロールユニット形 NX-CSG□□□		●	●	
セーフティプログラムを作成する	●	●		●
動作確認やデバッグを行う				
セーフティプログラム	●	●		●
セーフティプロセスデータ通信	●	●		
セーフティ入出力機能	●	●		
タグデータリンク		●		
通信コントロールユニット内蔵機能		●	●	
トラブル発生時の対処方法を知る				
セーフティ CPU ユニット形 NX-SL5□□□	●	●		●
セーフティ CPU ユニット形 NX-SL3□□□	●			●
セーフティ I/O ユニット形 NX-SI□□□□、形 NX-SO□□□□	●	●		
通信コントロールユニット形 NX-CSG□□□		●		

使用目的		NX シリーズ セーフティコントロールユニット ユーザーズマニュアル	NX シリーズ セーフティコントロールユニット／通信コントロールユニット ユーザーズマニュアル	NX シリーズ 通信コントロールユニット ユーザーズマニュアル 内蔵機能編	NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル
保守作業について知る					
	セーフティ CPU ユニット形 NX-SL5□□□	●	●		
	セーフティ CPU ユニット形 NX-SL3□□□	●			
	セーフティ I/O ユニット形 NX-SI□□□□、形 NX-SO□□□□	●	●		
	通信コントロールユニット形 NX-CSG□□□		●		

マニュアルの読み方

ページ構成

このマニュアルの各ページの構成は次のとおりです。



節タイトル

項タイトル

操作手順

操作手順を示します。

注記、補足、参照先

注記、補足、参照先などの各項目を、アイコンによって示しています。

マニュアル名称

章タイトル

節タイトル

項タイトル

現在のページの章／節／項タイトルをそれぞれ示します。

章番号

現在のページの章番号を示します。

このページは、説明用の見本です。実際の内容とは異なります。

アイコン

このマニュアルで使われているアイコンには、次のような意味があります。

安全上の要点

製品を安全に使用するために実施または回避すべきことを示します。

使用上の注意

製品の動作不能、誤動作、または性能・機能への悪影響を予防するために実施または回避すべきことを示します。

参考

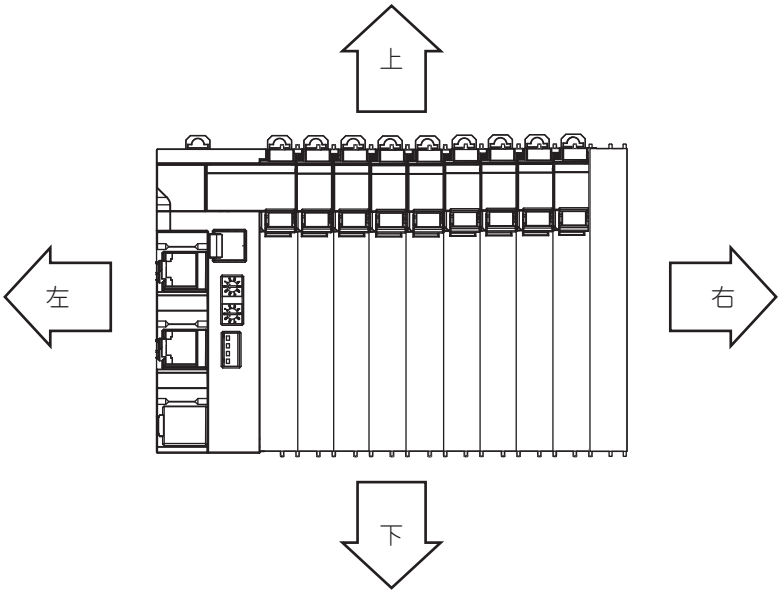
必要に応じて読んでいただきたい項目です。
知っておくと便利な情報や、使用する上で参考となる内容について説明しています。

バージョン関連情報

コントローラや Sysmac Studio の、バージョンによる性能や機能の違いについて説明しています。

表記についての留意事項

このユーザーズマニュアルでは、ユニットの向きに対し、以下の図を正面として、次のように表現しています。



ご承諾事項

「当社商品」について特別の合意がない場合には、お客様のご購入先にかかわらず、本ご承諾事項記載の条件を適用いたします。

定義

本ご承諾事項中の用語の定義は次のとおりです。

- 「当社商品」:「当社」の FA システム機器、汎用制御機器、センシング機器、電子・機構部品
- 「カタログ等」:「当社商品」に関する、ベスト制御機器オムロン、電子・機構部品総合カタログ、その他のカタログ、仕様書、取扱説明書、マニュアル等であって電磁的方法で提供されるものも含みます。
- 「利用条件等」:「カタログ等」に記載の、「当社商品」の利用条件、定格、性能、動作環境、取り扱い方法、利用上の注意、禁止事項その他
- 「お客様用途」:「当社商品」のお客様におけるご利用方法であって、お客様が製造する部品、電子基板、機器、設備またはシステム等への「当社商品」の組み込み、または利用を含みます。
- 「適合性等」:「お客様用途」での「当社商品」の(a)適合性、(b)動作、(c)第三者の知的財産の非侵害、(d)法令の遵守および(e)各種規格の遵守

記載事項のご注意

「カタログ等」の記載内容については次の点をご理解ください。

- 定格値および性能値は、単独試験における各条件のもとで得られた値であり、各定格値および性能値の複合条件のもとで得られる値を保証するものではありません。
- 参考データはご参考として提供するもので、その範囲で常に正常に動作することを保証するものではありません。
- 利用事例はご参考ですので、「当社」は「適合性等」について保証いたしかねます。
- 「当社」は、改善や当社都合等により、「当社商品」の生産を中止し、または「当社商品」の仕様を変更することがあります。

ご利用にあたってのご注意

ご採用およびご利用に際しては次の点をご理解ください。

- 定格・性能ほか「利用条件等」を遵守しご利用ください。
- お客様ご自身にて「適合性等」をご確認いただき、「当社商品」のご利用の可否をご判断ください。「当社」は「適合性等」を一切保証いたしかねます。
- 「当社商品」がお客様のシステム全体の中で意図した用途に対して、適切に配電・設置されていることをお客様ご自身で、必ず事前に確認してください。
- 「当社商品」をご使用の際には、(i)定格および性能に対し余裕のある「当社商品」のご利用、冗長設計などの安全設計、(ii)「当社商品」が故障しても、「お客様用途」の危険を最小にする安全設計、(iii)利用者に危険を知らせるための、安全対策のシステム全体としての構築、(iv)「当社商品」および「お客様用途」の定期的な保守、の各事項を実施してください。
- 「当社」は DDoS 攻撃（分散型 DoS 攻撃）、コンピュータウイルスその他の技術的な有害プログラム、不正アクセスにより、「当社商品」、インストールされたソフトウェア、またはすべてのコンピュータ機器、コンピュータプログラム、ネットワーク、データベースが感染したとしても、そのことにより直接または間接的に生じた損失、損害その他の費用について一切責任を負わないものとします。

お客様ご自身にて、①アンチウイルス保護、②データ入出力、③紛失データの復元、④「当社商品」またはインストールされたソフトウェアに対するコンピュータウイルス感染防止、⑤「当社商品」に対する不正アクセス防止についての十分な措置を講じてください。

- 「当社商品」は、一般工業製品向けの汎用品として設計製造されています。従いまして、次に掲げる用途での使用は意図しておらず、お客様が「当社商品」をこれらの用途に使用される際には、「当社」は「当社商品」に対して一切保証をいたしません。ただし、次に掲げる用途であっても「当社」の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合は除きます。
  a）高い安全性が必要とされる用途（例：原子力制御設備、燃焼設備、航空・宇宙設備、鉄道設備、昇降設備、娯楽設備、医用機器、安全装置、その他生命・身体に危険が及びうる用途）
  b）高い信頼性が必要な用途（例：ガス・水道・電気等の供給システム、24 時間連続運転システム、決済システムほか権利・財産を取扱う用途など）
  c）厳しい条件または環境での用途（例：屋外に設置する設備、化学的汚染を被る設備、電磁的妨害を被る設備、振動・衝撃を受ける設備など）
  d)「カタログ等」に記載のない条件や環境での用途
- 上記の(a)から(d)に記載されている他、「本カタログ等記載の商品」は自動車（二輪車含む。以下同じ）向けではありません。自動車に搭載する用途には利用しないで下さい。自動車搭載用商品については当社営業担当者にご相談ください。

保証条件

「当社商品」の保証条件は次のとおりです。

- 保証期間　ご購入後 1 年間といたします。
  （ただし「カタログ等」に別途記載がある場合を除きます。）
- 保証内容　故障した「当社商品」について、以下のいずれかを「当社」の任意の判断で実施します。
  a）当社保守サービス拠点における故障した「当社商品」の無償修理
  （ただし、電子・機構部品については、修理対応は行いません。）
  b）故障した「当社商品」と同数の代替品の無償提供
- 保証対象外　故障の原因が次のいずれかに該当する場合は、保証いたしません。
  a)「当社商品」本来の使い方以外のご利用
  b)「利用条件等」から外れたご利用
  c）本ご承諾事項「ご利用にあたってのご注意」に反するご利用
  d)「当社」以外による改造、修理による場合
  e)「当社」以外の者によるソフトウェアプログラムによる場合
  f)「当社」からの出荷時の科学・技術の水準では予見できなかった原因
  g）上記のほか「当社」または「当社商品」以外の原因（天災等の不可抗力を含む）

責任の制限

本ご承諾事項に記載の保証が、「当社商品」に関する保証のすべてです。
「当社商品」に関連して生じた損害について、「当社」および「当社商品」の販売店は責任を負いません。

輸出管理

「当社商品」または技術資料を、輸出または非居住者に提供する場合は、安全保障貿易管理に関する日本および関係各国の法令・規制を遵守ください。お客様が法令・規則に違反する場合には、「当社商品」または技術資料をご提供できない場合があります。

安全上の注意

安全に使用していただくための表示と意味

このマニュアルでは、NX シリーズセーフティコントロールユニットを安全に使用していただくために、注意事項を次のような表示と図記号で示しています。ここで示した注意事項は、安全に関する重大な内容を記載しています。必ず守ってください。
表示と意味は次のとおりです。

⚠ 警 告	正しい取り扱いをしなければ、この危険のために、軽傷・中程度の傷害を負ったり万一の場合には重傷や死亡に至ったりするおそれがあります。また、同様に重大な物的損害をもたらすおそれがあります。
⚠ 注 意	正しい取り扱いをしなければ、この危険のために、時に軽傷・中程度の傷害を負ったり、あるいは物的損害を受けたりするおそれがあります。

図記号の説明

	○に斜線の記号は、禁止を意味しています。 具体的な内容は、○の中と文章で示します。 左図の場合は、「分解禁止」を表します。
	△ 記号は、注意（警告を含む）を意味しています。 具体的な内容は、△ の中と文章で示します。 左図の場合は、「感電注意」を表します。
	△ 記号は、注意（警告を含む）を意味しています。 具体的な内容は、△ の中と文章で示します。 左図の場合は、「一般的な注意」を表します。
	● 記号は、強制を意味しています。 具体的な内容は、● の中と文章で示します。 左図の場合は、「一般的な強制事項」を表します。

警告

安全機能が損なわれ、重度の人身障害が万一の場合起こるおそれがあります。
システム構築を実施するにあたり下記事項を遵守の上、その機能が十分発揮されるように安全関連部のシステム構築を行ってください。

⚠ 警告

リスクアセスメントの実施

お客様の装置・設備に最適な安全機器類の選択を行うために、設計開発段階において十分なリスクアセスメントを実施し、お客様の装置・設備に潜在する危険要因を特定してください。
関連国際規格例:
- ISO 12100 「設計の一般原則－リスクアセスメント及びリスク低減」

安全方策

安全機器類を使用してお客様の設備・装置の安全関連部のシステム構築を行う際には、下記を代表例とする一連の国際規格類および/または関連業界規格類を十分に理解し、適合するように設計してください。
関連国際規格例:
- ISO 12100 「設計の一般原則－リスクアセスメント及びリスク低減」
- IEC 60204-1 「機械用電気機器 第一部：一般要求事項」
- ISO 13849-1, -2 「制御システムの安全関連部」
- ISO 14119 「ガードに連動するインタロック装置－設計と選択の一般原則」
- IEC 62046 「機械類の安全性－人を検出する保護設備の使用基準」
- IEC 62061 「安全関連の電気・電子・プログラマブル電子制御システムの機能安全」
- IEC 61508 「電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全」

安全機器類の役割

安全機器類は関連法規および規格に適合しておりますが、これらの機能・機構は安全関連部のシステム構築の中で発揮されるように設計されています。そのため、安全機器類がもつ機能・機構が十分に発揮可能なシステム構築を行ってください。
関連国際規格例:
- ISO 14119 「ガードに連動するインタロック装置－設計と選択の一般原則」
- ISO 13857 「上肢および下肢の安全距離」

安全機器類の設置

安全関連部のシステム構築および設置は、適切な教育訓練を受けた技術者により実施してください。使用前に、期待された機能どおりに設置されていることを試運転などで検証してください。
関連国際規格例:
- ISO 12100 「設計の一般原則－リスクアセスメント及びリスク低減」
- IEC 60204-1 「機械用電気機器 第一部：一般要求事項」
- ISO 13849-1, -2 「制御システムの安全関連部」
- ISO 14119 「ガードに連動するインタロック装置－設計と選択の一般原則」
- IEC 62061 「安全関連の電気・電子・プログラマブル電子制御システムの機能安全」
- IEC 61508 「電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全」



法令の遵守

安全機器類は関連法規および規格に適合しておりますが、ご使用に際してはお客様の装置・設備に適用される各国関連法規および規格を遵守の上ご使用ください。



使用上の注意事項の遵守

適切に選択された安全機器類の具体的な使用方法に関しては、「仕様」「注意事項」および「取扱説明書」「ユーザーズマニュアル」の記載事項を遵守の上ご使用ください。記載事項から逸脱した使用方法は安全関連部の期待された機能を発揮せず、お客様の設備・装置の予期せぬ故障及び故障に伴う災害発生の要因となります。



装置・設備の移転・譲渡

お客様の設備・装置を移転および譲渡する際は、安全機器類の取扱説明書を必ず保存・付属し、移転先及び譲渡先にて取扱・保守上の支障を来たさないようにしてください。
関連国際規格例:
- ISO 12100 「設計の一般原則－リスクアセスメント及びリスク低減」
- IEC 60204-1 「機械用電気機器 第一部：一般要求事項」
- ISO 13849-1, -2 「制御システムの安全関連部」
- IEC 62061 「安全関連の電気・電子・プログラマブル電子制御システムの機能安全」
- IEC 61508 「電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全」



設計

すべてのセーフティチェーンについて、算出したリアクションタイムが要求仕様を満たしていることを確認してください。
安全機能が損なわれ、重度の人身障害が万一の場合起こるおそれがあります。



NX シリーズセーフティコントロールユニットに接続する、安全機能に関わる機器、部品については要求される安全性のレベル、安全カテゴリに応じ、適切な規格適合品を使用してください。
安全機能が損なわれ、重度の人身障害が万一の場合起こるおそれがあります。



NX シリーズセーフティコントロールユニットの LED を安全関連のオペレーションに使用しないでください。
安全機能が損なわれ、重度の人身障害が万一の場合起こるおそれがあります。



プログラムのインポート時、インポートされたプログラムの CRC が正しいことを確認してください。
安全機能が損なわれ、重度の人身障害が万一の場合起こるおそれがあります。



ユーザ定義 FB のインポート時、インポートされたファンクションブロックの CRC が正しいことを確認してください。
安全機能が損なわれ、重度の人身障害が万一の場合起こるおそれがあります。



タグデータリンク、Explicit メッセージ、公開変数などの非安全信号を安全信号として使わないでください。
万一の場合、安全機能が損なわれ、重度の人身障害が起こるおそれがあります。



オープンタイプを「オープンのみ」に設定する場合は、オリジネータ/ターゲットが正しいコンフィグレーションを持っていることを確認した上でご使用ください。
安全機能が損なわれ、重度の人身傷害が万一の場合起こるおそれがあります。



NX シリーズセーフティコントロールユニットをネットワークに接続する前に、以前の設定をクリアしてください。
万一の場合、安全機能が損なわれ、重度の人身傷害が起こるおそれがあります。



デバッグ

セーフティプログラムの妥当性確認をおこなう前に、セーフティプログラムのデバッグを完了してください。
セーフティ CPU ユニットの再起動時にデバッグが完了していないセーフティプログラムが動作し、重度の人身障害が起こるおそれがあります。



動作モードの切替えや現在値変更、強制値リフレッシュ機能を使用する際は、必ずシステム周辺の安全を確認してから行ってください。出力が動作し、重度の人身障害が万一の場合起こるおそれがあります。



オンライン機能テストを実行中の操作は、必ずシステム周辺の安全を確認してから行ってください。出力が動作し、重度の人身障害が万一の場合起こるおそれがあります。



試運転

システムの稼動前にユーザテストを実施してすべての安全機器がただしく動作することを確認してください。 セーフティ署名はユーザテスト完了によって、検証されたことになります。
安全機能が損なわれ、重度の人身障害が万一の場合起こるおそれがあります。



妥当性確認を行った後は、印刷機能で出力された安全性認証に関する項目のチェックを行い、セーフティコントロールユニットが正しくコンフィグレーションされたことを確認してください。



シミュレータおよび簡易自動テストはセーフティ CPU ユニットの動作をシミュレーションしますが、実際のセーフティ CPU ユニットとは動作やタイミングに違いがあります。必ず実機にて動作確認を行ってから装置を運転してください。
機器が思わぬ動作をすると、事故が起きるおそれがあります。



配線

安全入力や安全出力が他の信号と短絡しないように適切に配線してください。
安全機能が損なわれ、重度の人身障害が万一の場合起こるおそれがあります。



DC24V ラインとの短絡によって負荷が ON しないように出力ラインと DC24V ラインが触れないように適切に配線してください。
安全機能が損なわれ、重度の人身障害が万一の場合起こるおそれがあります。



安全出力ラインと DC24V ラインの地絡によって負荷が ON しないように適切に配線してください。
安全機能が損なわれ、重度の人身障害が万一の場合起こるおそれがあります。



Sysmac Studio 上で表示されている配線情報は画面上の参考情報のため、実際の配線図とは異なる場合があります。必ず配線内容を確認した上で適切に配線してください。
安全機能が損なわれ、重度の人身障害が万一の場合起こるおそれがあります。



通電中

通電中は、端子部に触れないでください。
感電のおそれがあります。



本製品を分解しないでください。
特に通電中や通電 OFF 直後は、電源供給するユニット内部には昇圧による電圧の高い部分があり、感電のおそれがあります。また、内部の鋭利な部品でけがをする可能性があります。



ユニット交換

ユニットを交換した際は、ユニットの形式が間違っていないこと、ユニットや端子台の装着位置が正しいこと、ユニットが正しくコンフィグレーションされ、その動作が正しいことを確認してください。



電圧／電流入力

ユニットおよびスレーブに入力する電圧や電流は定められた範囲で入力してください。
範囲外の電圧や電流を使用すると故障や火災の原因となります。



転送

Sysmac Studio 等のツールからユニット構成情報、パラメータ等の各種データ、設定値を転送するときは、転送先の安全を確認してから行ってください。コントローラの動作モードにかかわらず、装置や機械が想定外の動作をするおそれがあります。



リストア時

セーフティ CPU ユニットのリストアを行う際は、リストアされたプログラムのセーフティ署名が正しいことを確認してください。万一の場合、安全機能が損なわれ、重度の人身傷害が起こるおそれがあります。



セキュリティ対策

アンチウイルス保護
制御システムに接続するパソコンへの最新の商用品質のウィルス対策ソフトの導入および保守を行ってください。



不正アクセスの防止
当社商品に対して、以下の不正アクセス防止対策を行ってください。
- 権限保有者だけを制御システムや装置へアクセス可能とする物理的統制の導入
- 制御システムや装置のネットワーク接続を最小限に抑えることによる、信頼できないデバイスからのアクセス防止
- ファイアウォールの導入による IT ネットワークからの分離（未使用通信ポートの遮断、通信ホストの制限）
- 制御システムや装置へのリモートアクセスが必要な場合における、仮想プライベートネットワーク(VPN)の使用
- 制御システムや装置へのリモートアクセスにおける多要素認証の導入
- 強固なパスワードの採用と頻繁な変更
- 制御システムや装置で USB メモリなど外部ストレージデバイスを使用する場合の事前ウイルススキャン



データ入出力の保護
制御システムや装置への入出力データの意図せぬ改変に備えた、バックアップや範囲チェックなどの妥当性の確認を行ってください。
- データの範囲チェック
- データの改ざんや異常に備えた、バックアップによる妥当性確認、リストアの準備
- データの改ざんや異常を想定した、緊急停止や縮退運転などの安全設計



紛失データの復元
データ紛失対策として、定期的な設定データのバックアップと保守を行ってください。



グローバルアドレス経由でイントラネット環境を利用する場合、SCADA、HMI などの不正な端末や不正なサーバに接続すると、なりすまし、改ざんなどネットワークセキュリティの問題になる可能性があります。お客様ご自身で、端末へのアクセスの制限、セキュア機能を搭載した端末を使用、設置エリアの施錠などの十分な措置を講じてください。



イントラネットを構築する場合、ケーブル断線や不正ネットワーク機器の影響により通信障害が発生する可能性があります。設置エリアの施錠などの方法によって、ネットワーク機器への物理アクセスを制限するなど、十分な措置を講じてください。



SD メモリカード機能を搭載した機器を使用する場合は、リムーバブルメディアの抜き取り、不正アンマウントなどにより、第三者がリムーバブルメディアの中身のファイルやデータを不正取得、改ざん、差し替えなどを行うセキュリティリスクがあります。お客様ご自身で、設置エリアの施錠、入室管理などの方法によって、コントローラへの物理アクセスを制限したり、リムーバブルメディアの適切な管理対策を行ったりするなどの十分な措置を講じてください。



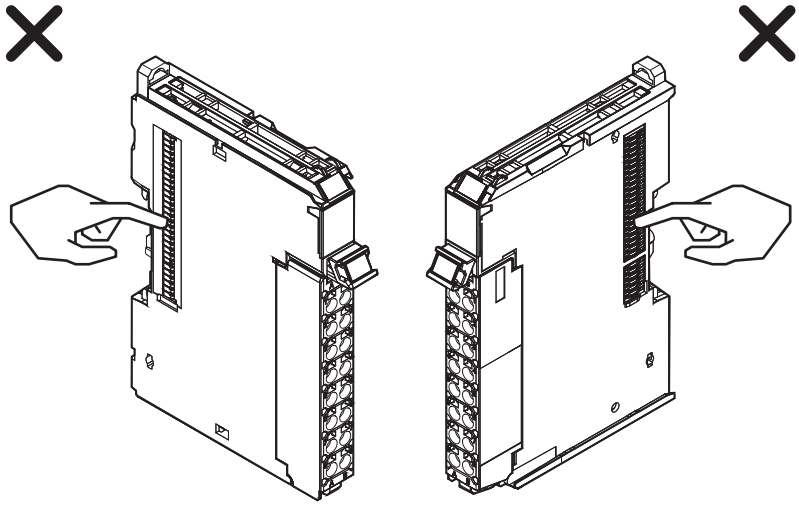
安全上の要点

輸送時

- 本製品を、分解して修理や改造はしないでください。故障や発火のおそれがあります。
- 製品を落下させたり、異常な振動・衝撃を与えたりしないでください。製品の故障、焼損の可能性があります。
- ユニットを輸送するときは、専用の梱包箱を使用してください。また、輸送中に過度な振動や衝撃が加わらないように注意してください。

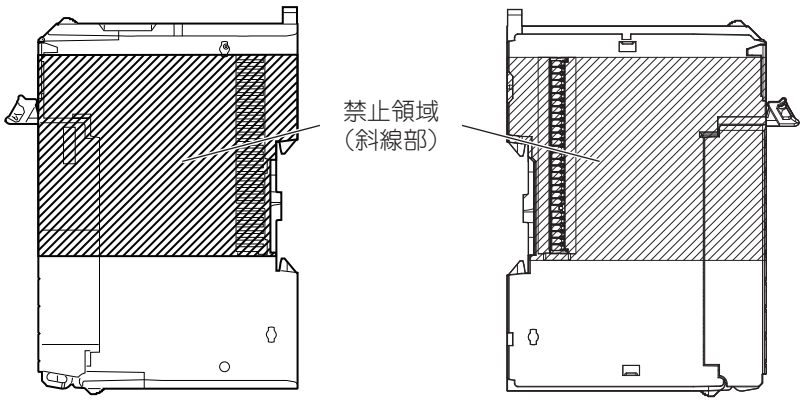
装着時

- ユニットの取り付け時には、必ず電源を OFF にしてください。電源を OFF にしないと、ユニットの誤動作や破損につながるおそれがあります。
- 端子台、コネクタは装着位置を十分確認してから、装着してください。端子台、増設ケーブルなどロック機構のあるものは、必ずロックしていることを確認してからご使用ください。
- ユニットには、シールやテープなどを貼り付けないでください。ユニットの取り付け／取り外し時に、粘着物やくずが NX バスコネクタの端子に付着し、誤動作するおそれがあります。
- ユニットの NX バスコネクタの端子に触れないでください。NX バスコネクタの端子に汚れが付着し、ユニットが誤動作するおそれがあります。

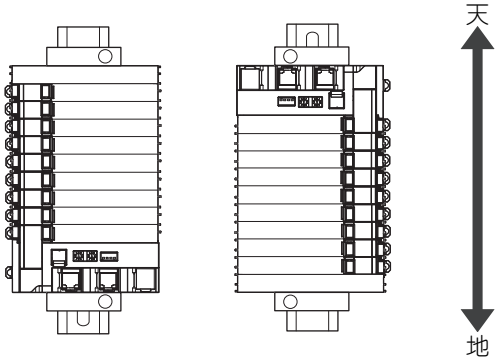


例:NXユニット（12mm幅）

- NX ユニットの下図に示す禁止領域に、インクで文字などを書き込んだり、汚したりしないでください。ユニットの取り付け／取り外し時に、インクや汚れが NX バスコネクタの端子に付着し、コントローラが誤動作するおそれがあります。
  CPU ユニットや通信カプラユニットの禁止領域については、接続する CPU ユニットまたは通信カプラユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

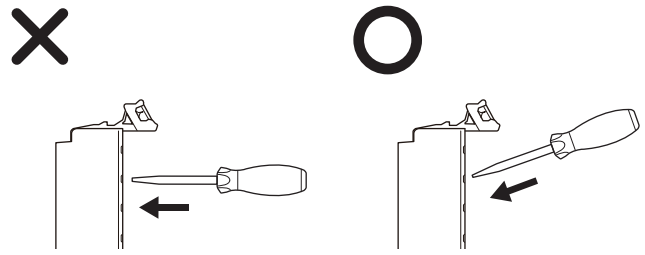


- 下図の取付方向の場合、下側のエンドプレートにケーブルの重量がかからないよう、ダクト等でケーブルを保持して設置してください。下側のエンドプレートがケーブルの重量でずり下がり、スレーブターミナルが DIN レールに固定されず、誤動作するおそれがあります。



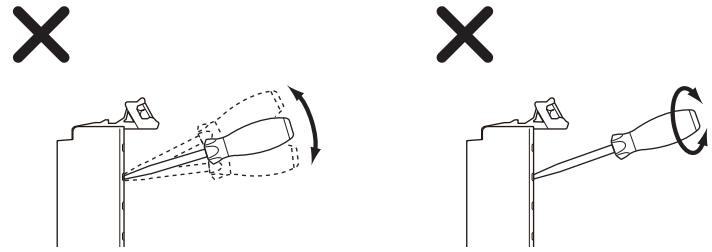
配線時

- 本マニュアルに示すとおり正しく配線してください。
- スイッチなどの設定や配線に間違いがないかを十分に確認してから通電してください。
- 配線をする際は、正しい配線部品、配線工具を使用してください。ケーブルが抜け、短絡や断線のおそれがあります。
- ケーブルを無理に曲げたり、引っ張ったりしないでください。また、ケーブルのコード部に重いものを載せないでください。断線するおそれがあります。
- 配線および施工の際は、ユニット内部に金属くずが入らないように注意してください。
- スクリューレスクランプ端子台のリリースホールに対して、マイナスドライバをまっすぐに押し込まないでください。端子台が破損するおそれがあります。



- スクリューレスクランプ端子台のリリースホールにマイナスドライバを押し込むときは、30N 以下の適切な力で押し込んでください。過剰な力で押し込むと、端子台が破損するおそれがあります。

- スクリューレスクランプ端子台のリリースホールにマイナスドライバを押し込んだ状態で、マイナスドライバを傾けたり、ねじったりしないでください。端子台が破損するおそれがあります。



電源設計時

- 使用される I/O 電源の容量は、ユニットの仕様の範囲内でご使用ください。
- 参照マニュアル に基づき、適切な電源容量で使用してください。
- 参照マニュアルで指定した電源電圧で使用してください。
- 入力ユニットには、定格値を超える電圧を印加しないでください。

デバッグ時

- 強制値リフレッシュは設定された値で変数を上書きした後に、セーフティプログラムを実行する機能です。そのため、演算処理結果の変数に対し強制値リフレッシュを行う場合、変数は本機能によっていったん設定された値になりますが、その後セーフティプログラムによって書き変わります。
- 強制状態の相違によって、制御対象が予期しない動作をするおそれがあります。
- メモリオールクリア後は、工場出荷状態のコントローラでシステム構成を作成した直後と同様の動作となります。
- セーフティ CPU ユニットのデバッグモードにて、セーフティ通信が通信対象と確立することを確認してください。

妥当性確認実行後の電源投入またはリスタート時

- 妥当性確認に成功すると、セーフティ CPU ユニットは次回起動時に、自動的に運転モードで起動することに注意してください。
- NJ/NX シリーズ CPU ユニット、通信カプラユニット、NX ユニットのパラメータをダウンロードすると、セーフティ CPU ユニットが自動的に再起動することに注意してください。

電源投入時

- 配線やスイッチの設定に間違いがないかを十分に確認してから通電してください。配線をする際は、正しい配線部品、配線工具をご使用ください。
- ユニット／スレーブに入力する電圧／電流は、定められた範囲で入力してください。範囲外の電圧/電流を使用すると故障や火災の原因となります。

本運転時

- セーフティプロセスデータ通信は異常を検出後、該当ユニットはセーフティコネクションの入出力データをセーフティ状態に維持しますが、異常要因が除去されると、自動でセーフティプロセスデータ通信を復旧させます。
  セーフティプロセスデータ通信の自動復旧により、装置が再起動することを防止したい場合には、ユーザプログラムに再起動条件を適切に実装してください。

電源 OFF 時

- サポートソフトから各種データ、ユーザプログラムを転送中は、ケーブルを抜いたり、コントローラやスレーブターミナルの電源を OFF したりしないでください。
- 次のことを行うときは、ユニットの外部供給電源を OFF にしてください。
  a）NX ユニットを着脱
  b）装置の組み立て
  c）ディップスイッチやロータリスイッチの設定
  d）ケーブルの接続、配線
  e）端子台やコネクタを取り付け、取り外し
  電源切断後、電源ユニットは数秒間コントローラに対して給電を継続する場合があり、この間 UNIT PWR LED、I/O PWR LED が点灯します。上記の操作は、UNIT PWR LED、I/O PWR LED の消灯を確認してから行ってください。

通信一般

- 通信距離および接続台数は仕様の範囲内でご使用ください。
- 接続する CPU ユニットまたは通信カプラユニットの通信に関する安全上の要点については、CPU ユニットまたは通信カプラユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

規格

- システム全体の規格の適合についてはお客様の責任において対応してください。

メンテナンス

- コンタクタ接点の溶着故障を検出するため、機能テストを 6 ヶ月毎に実施してください。
  電気的、ならびに、メカ的故障を検出するために、二重化された半導体出力接点と、二重化されたメカ式出力機器の組み合わせで使用してください。

ユニット交換時

- セーフティコントロールユニット交換後、プログラムのほか運転再開に必要な全てのコンフィグレーションを再設定し、安全機能が正常に動作することを確認してから、本運転を開始してください。
- ユニットを交換するときは、運転再開に必要な設定データ、変数を交換したユニットに転送してから、運転を開始してください。

廃棄時

- 本体の廃棄については、地方自治体により規制を受ける場合があります。それぞれの自治体規制に従って廃棄してください。

使用上の注意

保管時、設置時

- 本マニュアルに示すとおり、正しく設置や配線をしてください。
- 次のような環境に設置や保管をしないでください。焼損、運転停止、誤動作する可能性があります。
  a）日光が直接当たる場所
  b）周囲温度や相対湿度が仕様値の範囲を超える場所
  c）温度変化が急激で結露するような場所
  d）腐食性ガス、可燃性ガスのある場所
  e）ちり、ほこり、塩分、鉄粉が多い場所
  f）水、油、薬品などのひまつがかかる場所
  g）本体に直接振動や衝撃が伝わる場所
  h）静電気などによるノイズが発生する場所
- 次のような場所で使用する際は、遮へい対策を十分に行ってください。
  a）強い高周波ノイズを発生する機器の近く
  b）静電気などによるノイズが発生する場所
  c）強い電界や磁界が生じる場所
  d）放射線を被ばくするおそれのある場所
  e）電源線や動力線が近くを通る場所
- 接地された金属に触るなどして人体の静電気を放電させてから、ユニットに触れてください。
- 電源供給するユニットは定格電源電圧で使用してください。特に電源事情が悪い場所では、定格の電圧や周波数の電源が供給できるようにして使用してください。

配線時

- ユニット開口部から異物を入れないでください。焼損、感電、故障の可能性があります。

本運転時

- セーフティ CPU ユニットに対するオンライン操作を行うときは、接続先が正しいことを確認してから行ってください。
- セーフティアプリケーションデータをセーフティ CPU ユニットに転送する際は、セーフティ署名を確認し、意図したデータであることを確認してください。
- Sysmac Studio から、構成情報およびセーフティアプリケーションデータを転送するときは、転送先を確認してから行ってください。
- 1 台のセーフティ CPU ユニットに対して複数の Sysmac Studio から同時にモニタや一部のオンライン操作を行うことはできません。

電源 OFF 時

- データの転送中はユニットの電源を OFF にしないでください。

通信一般

- 接続する CPU ユニット、EtherNet/IP ユニットまたは通信カプラユニットの通信に関する使用上の注意については、CPU ユニット、EtherNet/IP ユニットまたは通信カプラユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

デバッグ時

- タスク周期は安全応答性能に影響します。構成変更やプログラム変更によりタスク周期が変化した場合は、再度、セーフティリアクションタイムの計算を行ってください。
- NJ/NX シリーズ CPU ユニットに公開する変数の入力/出力を変更した場合、NJ/NX シリーズ CPU ユニットに割り付けられたデバイス変数は割り付けが解除されます。この場合は再度、NJ/NX シリーズ CPU ユニットでのデバイス変数の割り付けと設定・プログラムの転送が必要です。設定・プログラムの転送後、NJ/NX シリーズ CPU ユニットの動作が正しいことを確認してください。
- EtherNet/IP スレーブターミナル構成にて公開変数を変更した場合、EtherNet/IP カプラユニットの I/O 割り付けが変更されます。EtherNet/IP カプラユニットの動作が正しいことを確認してください。
- セキュリティのために、セーフティ CPU ユニットおよびプロジェクトファイルへのパスワードの設定を推奨します。パスワードは漏洩しないよう、厳重に管理してください。特にインターネット回線を通じてパスワードの受け渡しを行うときは、公開鍵暗号方式を用いるなどして、傍受されないようにしてください。
- セーフティ CPU ユニットに設定したパスワードを紛失した場合、セーフティ CPU ユニットに対する変更ができなくなります。パスワードは紛失しないようにしてください。設定したパスワードをリセットしたい場合は、当社営業担当者へお問い合わせください。
- セーフティデータロギングは、必ずロギング対象と同じプロジェクトファイルから生成された設定ファイルを使用してください。
- セーフティサーボドライバの SRA パラメータを編集した場合、NJ/NX シリーズ CPU ユニットの設定・プログラムの転送が必要です。設定・プログラムの転送後、NJ/NX シリーズ CPU ユニットの動作が正しいことを確認してください。
- セーフティサーボドライバが割り付けられた軸の単位変換設定を変更した場合、セーフティサーボドライバのセーフティ機能に設定した位置、速度の設定が正しいことを確認してください。

定期点検とメンテナンス時

- 本製品を分解して修理や改造はしないでください。本来の安全機能が失われ危険です。

廃棄時

- 本ユニットを分解する場合はけがをしないよう注意してください。

法規・規格

NX シリーズ　セーフティコントロールユニットは、以下の規格の認証を取得しています。

- セーフティ CPU ユニット 形 NX-SL5500／形 NX-SL5700

認証機関	規格
TÜV ラインランド*1	• EN ISO 13849-1: 2015 • EN ISO 13849-2: 2012 • IEC 61508 parts 1-7: 2010 • IEC/EN 61131-2: 2007 • IEC 61326-3-1: 2017 • IEC 61131-6: 2012
UL	NRAG (UL61010-1 および UL61010-2-201 および UL121201) NRAG7 (CSA C22.2 No. 61010-1 および CSA C22.2 No. 61010-2-201 および CSA C22.2 No. 213) FSPC (IEC 61508 および ISO 13849)

*1. FSoE プロトコルに関しては、オムロン製 FSoE デバイス同士を接続した場合について取得しています。オムロン製 FSoE デバイス以外の FSoE デバイスと接続する場合は、FSoE 通信の妥当性確認はお客様自身で実施していただくようお願いします。

- セーフティ CPU ユニット 形 NX-SL3300／形 NX-SL3500 およびセーフティ I/O ユニット 形 NX-SID800／形 NX-SIH400／形 NX-SOD400／形 NX-SOH200

認証機関	規格
TÜV ラインランド*1	• EN ISO 13849-1: 2015 • EN ISO 13849-2: 2012 • IEC 61508 parts 1-7: 2010 • IEC/EN 61131-2: 2007 • IEC 61326-3-1: 2017
UL	NRAG (UL508 および ANSI/ISA 12.12.01) NRAG7 (CSA C22.2 No. 142 および CSA C22.2 No. 213)

*1. FSoE プロトコルに関しては、オムロン製 FSoE デバイス同士を接続した場合について取得しています。オムロン製 FSoE デバイス以外の FSoE デバイスと接続する場合は、FSoE 通信の妥当性確認はお客様自身で実施していただくようお願いします。

NX シリーズ　セーフティコントロールユニットを使用することにより、以下を満足するセーフティコントロールシステムを構築することができます。

- IEC 61508、IEC/EN 62061（電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全）の SIL（Safety Integrity Level：安全度水準）3 の要求事項
- EN ISO 13849-1 の PLe (Performance Level e)/安全カテゴリ 4 までの要求事項

また、NX シリーズ　セーフティコントロールユニットは、RCM、EAC、および KC（韓国電波法）の適合登録をしています。

海外でのご使用

本製品のうち、外国為替および外国貿易管理法に定める輸出許可、承認対象貨物（または技術）に該当するものを輸出（または非居住者に提供）する場合は、同法に基づく輸出許可、承認（または役務取引許可）が必要です。

EU 指令への適合

適合指令

- EMC 指令

・低電圧指令

適合の考え方

● EMC 指令

オムロンの商品は、各種機械、製造装置に組み込まれ使用される電気機器であるため、組み込んだ機械や装置がより容易に EMC 規格に適合できるように、商品自身の関連する EMC 規格(*1)の適合を図っています。
しかし、お客様の機械や装置はさまざまであり、かつ EMC の性能は EU 指令適合商品を組み込んだ機器や制御盤の構成、配線状態、配置状態などにより変化しますので、お客様の使用状態での適合性は確認できません。したがって、機械や装置全体での最終的な EMC 適合性の確認を、お客様自身で実施していただくようにお願いします。

*1. EMC（Electro-Magnetic Compatibility：電磁環境両立性）関連規格のうち、EMS（Electro-Magnetic Susceptibility：電磁感受性）に関しては EN 61131-2、EMI（Electro-Magnetic Interference：電磁妨害）に関しては EN 61131-2。また、Radiated emission は 10m 法によります。

● 機械指令

機械指令では機械の安全性に用いるセーフティコンポーネントに対して必要な安全性が確保されていることを求めています。
適用規格は EN ISO 13849-1 です。

● EU 指令への適合

NX シリーズは、EU 指令に適合しています。しかし、お客様の機械や装置を EU 指令に適合させるにあたり、以下の注意が必要です。

- NX シリーズは、必ず制御盤内に設置してください。
- NX シリーズにユニット電源、I/O 電源として接続する DC 電源は、SELV 仕様の電源を使用してください。
  推奨電源にて EMC 規格の適合性を確認しています。NX シリーズ CPU ユニットの CPU ラックでの、推奨電源については、接続する CPU ユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。スレーブターミナルで高速アナログ入力ユニットを接続する場合は、オムロン製 S8VK-S シリーズの電源を推奨します。
- NX シリーズの EU 指令適合商品は、EMI に関して共通エミッション規格に適合していますが、特に Radiated emission（10m 法）に関しては、使用する制御盤の構成、接続されるほかの機器との関係、配線等により変化することがあります。
  したがって、EU 指令適合品である NX シリーズを使用する場合でも、お客様にて機械や装置全体で EU 指令適合性を確認および対応していただく必要があります。
- この商品は「class A」（工業環境商品）です。住宅環境で利用しますと、電波妨害の原因となる可能性があります。その場合には電波妨害に対する適切な対策が必要となります。

EN ISO 13849-1 への適合

EN ISO 13849-1 では、セーフティコントロールユニットを用いて開発するセーフティコントロールシステム構築時の安全関連ソフトウェアを作成する、ソフトウェア設計のライフサイクルの全ての活動（例：基本ソフトウェア設計、安全回路システム設計、ソフトウェアアップグレード）において系統的故障を回避するための機能安全管理を運用することが要求されています。
つまり、セーフティコントロールユニットの提供するファンクションブロックを用いて作成する設備・装置などのソフトウェア設計・開発に対しても機能安全管理を運用することが要求されています。
規格の適合はお客様自身で実施していただくようお願いします。

お客様の装置の安全性能を検証するために必要な機械安全信頼性データは、http://www.ia.omron.com/support/sistemalibrary/index_jp.html を参照してください。

UL, CSA 規格への適合

本製品は UL 規格および CSA 規格に適合しています。規格への適用にあたっては使用条件が設定されているため、ご使用の際は、各製品に付属の『INSTRUCTION SHEET』を参照してください。

船舶規格への適合

NX シリーズには、各種船舶規格に適合している形式があります。各種船舶規格に適合している形式を使用して、お客様の機械や装置に各種船舶規格を適用する場合は、当社営業担当者へ問い合わせてください。設置場所により使用条件が設定されているため、設置場所によっては使用できない場合があります。

各船級規格の使用条件(NK、LR)

- 本製品は、必ず制御盤に設置してください。
- 制御盤の開閉口などの隙間は、ガスケットなどで完全に遮蔽してください。
- 電源ラインに以下のノイズフィルタを接続してください。

ノイズフィルタ

名称	メーカ	形式
ノイズフィルタ	コーセル社	TAH-06-683

KC 認証への適合

本製品を韓国で使用する場合には、以下の注意事項を守ってください。

사 용 자 안 내 문
이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

この機器は業務用環境で使用する目的で適合性評価を受けた機器のため、家庭用環境で使用する場合、電波干渉のおそれがあります。

KC 認証の使用条件

「EU 指令への適合 (P.31)」と同様の対策を行ってください。さらに EtherNet/IP ケーブルのポート側にクランプコアを装着してください。
推奨するクランプコアは次のとおりです。

推奨クランプコア

メーカ	品名	形式	ケーブル巻数
TOKIN	クランプコア	ESD-SR-250	1 ターン

ユニットバージョン

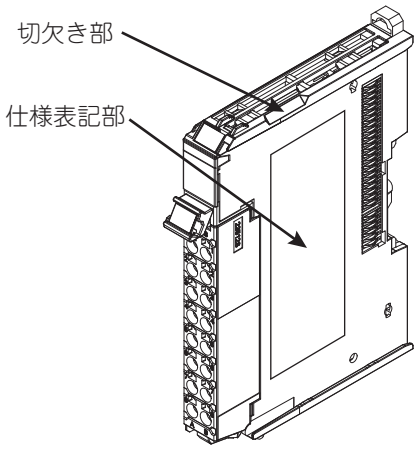
ユニットバージョンの表記や確認方法、Sysmac Studio のバージョンとの関係について説明します。

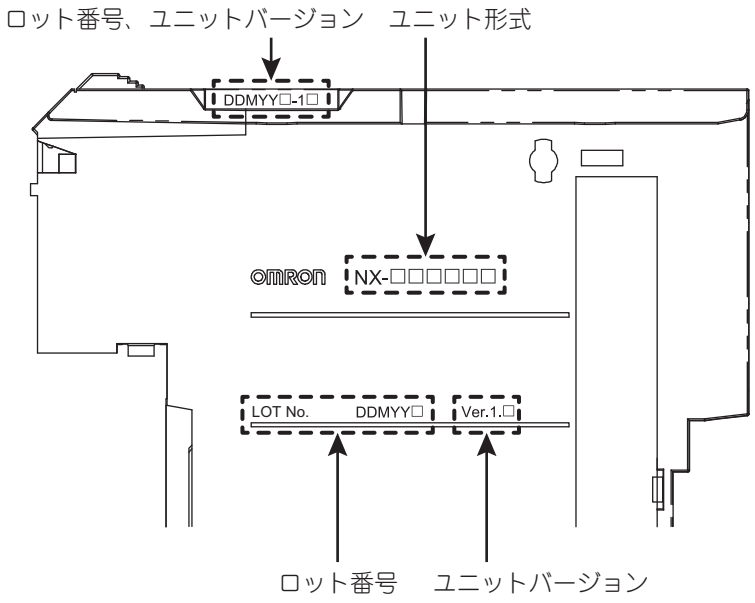
ユニットバージョンとは

ユニットバージョンとは、NX シリーズ各ユニットの改変番号のことです。同一形式のユニットでも、ユニットバージョンが異なると、搭載機能にいくらかの違いがあります。

製品での表記

製品の側面の仕様表記部や切欠き部にて、「ユニットバージョン」が確認できます。





仕様表記部には、以下の情報が記載されています。

名称	機能
ユニット形式	本ユニットの形式を示します。
ユニットバージョン	本ユニットのユニットバージョンを示します。
ロット番号	本ユニットのロット番号を示します。 DDMYY□: ロット番号、□: 当社使用 M は月を表し、X は 10 月、Y は 11 月、Z は 12 月を意味します。

切欠き部には、以下の情報が記載されています。

名称	機能
ロット番号とユニットバージョン	本ユニットのロット番号とユニットバージョンを示します。 • DDMYY□: ロット番号、□: 当社使用 M は月を表し、X は 10 月、Y は 11 月、Z は 12 月を意味します。 • 1□: ユニットバージョン 仕様表記部の記載に対し、小数点を省略しています。

サポートソフトによる確認方法

CPU ユニットに NX ユニットを接続する場合、NX ユニットのユニットバージョンの確認方法は、接続する CPU ユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。
通信カプラユニットに NX ユニットを接続する場合、通信カプラユニットおよび NX ユニットのユニットバージョンの確認方法は、使用する通信カプラユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

ユニットのユニットバージョンと Sysmac Studio のバージョン

ユニットのユニットバージョンにより、搭載している機能が異なります。バージョンアップで追加された機能を使用するときは、対応しているバージョンの Sysmac Studio を使う必要があります。
ユニットのユニットバージョンの種類と Sysmac Studio のバージョンとの関係、およびユニットバージョンによるサポート機能一覧については、「A-20 バージョン関連情報 (P.A-102)」を参照してください。

関連マニュアル

本マニュアルに関連するマニュアルは、下表のとおりです。あわせてご覧ください。

マニュアル名称	Man.No.	形式	用途	内容
NX シリーズ セーフティコントロールユニット ユーザーズマニュアル	SGFM-710	形 NX-SL□□□□ 形 NX-SI□□□□ 形 NX-SO□□□□	NX シリーズ セーフティコントロールユニットの使用方法について知りたいとき。	NX シリーズ セーフティコントロールユニットのハードウェアや設定方法、機能について説明します。
NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル	SGFM-711	形 NX-SL□□□□	セーフティ CPU ユニット用の命令仕様の詳細について知りたいとき。	セーフティ CPU ユニット用の命令の詳細を説明します。
GI-S シリーズ セーフティ I/O ターミナル ユーザーズマニュアル	SGFM-725	形 GI-S□□□□□□	GI-S シリーズ セーフティ I/O ターミナルの使用方法について知りたいとき。	GI-S シリーズ セーフティ I/O ターミナルのハードウェアや設定方法、機能について説明します。
NX シリーズ データリファレンスマニュアル	SBCA-410	形 NX-□□□□□□	NX シリーズの各ユニットのシステム構成に必要となるデータを一覧で閲覧したいとき。	NX シリーズの各ユニットの「消費電力」、「質量」など、システム構築に必要となるデータを集めて記載しています。
Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル	SBCA-470	形 SYSMAC -SE2□□□	Sysmac Studio の操作方法、機能について知りたいとき。	Sysmac Studio の操作方法について説明します。
NJ/NX シリーズ トラブルシューティング マニュアル	SBCA-469	形 NX701-□□□□ 形 NX502-□□□□ 形 NX102-□□□□ 形 NX1P2-□□□□ 形 NJ501-□□□□ 形 NJ301-□□□□ 形 NJ101-□□□□	NJ/NX シリーズで検出する異常の詳細について知りたいとき。	NJ/NX シリーズ システムにて検出する異常管理の考え方と各異常項目について説明します。
NX シリーズ EtherCAT®カプラユニット ユーザーズマニュアル	SBCD-361	形 NX-ECC□□□	NX シリーズ EtherCAT カプラユニット、および EtherCAT スレーブターミナルの使用方法について知りたいとき。	NX シリーズ EtherCAT カプラユニットと NX ユニットで構成される EtherCAT スレーブターミナルのシステム概要や構成方法、および EtherCAT を介して NX ユニットを設定、制御、モニタするための、EtherCAT カプラユニットのハードウェアや設定方法、機能について説明します。
NX シリーズ EtherNet/IP™ カプラユニット ユーザーズマニュアル	SBCD-365	形 NX-EIC□□□	NX シリーズ EtherNet/IP カプラユニット、および EtherNet/IP スレーブターミナルの使用方法について知りたいとき。	NX シリーズ EtherNet/IP カプラユニットと NX ユニットで構成される EtherNet/IP スレーブターミナルのシステム概要や構成方法、および NX ユニットを設定、制御、モニタするための、EtherNet/IP カプラユニットのハードウェアや設定方法、機能について説明します。
NX シリーズ システムユニット ユーザーズマニュアル	SBCA-409	形 NX-PD1□□□ 形 NX-PF0□□□ 形 NX-PC0□□□ 形 NX-TB□□□X	NX シリーズ システムユニットの使用方法について知りたいとき。	NX シリーズ システムユニットのハードウェアや機能について説明します。
NX シリーズ EtherNet/IP™ユニットユーザーズマニュアル	SBCD-382	形 NX-EIP201	NX シリーズ EtherNet/IP ユニットの使用方法について知りたいとき。	NX シリーズ EtherNet/IP ユニットについて説明します。 基本設定、タグデータリンク、その他の機能について記述しています。

マニュアル名称	Man.No.	形式	用途	内容
NX シリーズ 形 NX502 CPU ユニット ユーザーズマニュアル ハードウェア編	SBCA-497	形 NX502-□□□□	形 NX502 CPU ユニットの概要／設計／取付／保守などの基本的な仕様について知りたいとき。 おもにハードウェアに関する情報。	形 NX502 のシステム全体概要、および CPU ユニットに関して、以下の内容を説明します。 • 特長やシステム構成 • 概要 • 各部の名称と機能 • 一般仕様 • 設置と配線 • 保守点検
NX シリーズ 形 NX102 CPU ユニット ユーザーズマニュアル ハードウェア編	SBCA-462	形 NX102-□□□□	形 NX102 CPU ユニットの概要／設計／取付／保守などの基本的な仕様について知りたいとき。 おもにハードウェアに関する情報。	形 NX102 のシステム全体概要、および CPU ユニットに関して、以下の内容を説明します。 • 特長やシステム構成 • 概要 • 各部の名称と機能 • 一般仕様 • 設置と配線 • 保守点検
NJ/NX シリーズ CPU ユニット 内蔵 EtherNet/IP™ポート ユーザーズマニュアル	SBCD-377	形 NX701-□□□□ 形 NX502-□□□□ 形 NX102-□□□□ 形 NX1P2-□□□□ 形 NJ501-□□□□ 形 NJ301-□□□□ 形 NJ101-□□□□	NJ/NX シリーズ CPU ユニットの内蔵 EtherNet/IP ポートを使用するとき。	内蔵 EtherNet/IP ポートに関して説明します。 基本設定、タグデータリンク、その他の機能について記述しています。
NJ/NX シリーズ CPU ユニット ユーザーズマニュアル ソフトウェア編	SBCA-467	形 NX701-□□□□ 形 NX502-□□□□ 形 NX102-□□□□ 形 NX1P2-□□□□ 形 NJ501-□□□□ 形 NJ301-□□□□ 形 NJ101-□□□□	NJ/NX シリーズ CPU ユニットのプログラミング／システムの立ち上げについて知りたいとき。 おもにソフトウェアに関する情報。	NJ/NX シリーズ CPU ユニットに関して、以下の内容を説明します。 • CPU ユニットの動作 • CPU ユニットの機能 • 初期設定 • IEC 61131-3 ベースの言語仕様とプログラミング
NJ/NX シリーズ コマンドリファレンス マニュアル 基本編	SBCA-468	形 NX701-□□□□ 形 NX502-□□□□ 形 NX102-□□□□ 形 NX1P2-□□□□ 形 NJ501-□□□□ 形 NJ301-□□□□ 形 NJ101-□□□□	NJ/NX シリーズの基本命令仕様の詳細について知りたいとき。	各命令（IEC 61131-3 仕様）の詳細を説明します。
AC サーボモータ／ドライバ G5 シリーズ EtherCAT®通信内蔵タイプ ユーザーズマニュアル	SBCE-365	形 R88M-K□ 形 R88D-KN□-ECT	EtherCAT 通信内蔵タイプのサーボモータ／ドライバの使用方法について知りたいとき。	EtherCAT 通信内蔵タイプのサーボモータ／ドライバのハードウェアや設定方法、機能について説明します。 G5 シリーズには、リニアモータタイプや位置制御限定モデルがあります。
	SBCE-366	形 R88L-EC-□ 形 R88D-KN□-ECT-L		
多機能型小型インバータ MX2 シリーズ V1 タイプ ユーザーズマニュアル	SBCE-376	形 3G3MX2-A□□□□-V1	MX2 シリーズ 多機能型小型インバータの使用方法について知りたいとき。	MX2 シリーズ 多機能型小型インバータのハードウェアや設定方法、機能について説明します。
AC サーボモータ／ドライバ 1S シリーズ EtherCAT®通信内蔵タイプ ユーザーズマニュアル	SBCE-377	形 R88M-1L□/-1M□ 形 R88D-1SN□-ECT	EtherCAT 通信内蔵タイプのサーボモータ／ドライバの使用方法について知りたいとき。	EtherCAT 通信内蔵タイプのサーボモータ／ドライバのハードウェアや設定方法、機能について説明します。
	SBCE-541	形 R88M-1L□/-1M□ 形 R88D-1SN□-ECT-51		
	SBCE-438	形 R88M-1AL□/-1AM□ 形 R88D-1SAN□-ECT		

用語説明

用語	説明
スタンダード	セーフティコントロールで使用するために特別な安全方策を施した機器、機能、データなどと区別するために、一般制御用途で使用されるものを、このマニュアルでは、「スタンダード」と呼びます。
セーフティ機能	機械からの危険に対し、セーフティ状態を実現するために、セーフティコントロールシステムによって実行される機能です。
セーフティ状態	人に危害がおよぶリスクが許容できるレベルまで低減されている時の、機器または装置の状態です。
セーフティ信号	セーフティコントロールに使用される信号です。 本セーフティコントロールシステムでは、取り扱う信号がセーフティ関連か否かを区別するため、変数のデータ型を、セーフティデータ型とスタンダードデータ型の 2 種類に区別します。
スタンダード信号	一般制御用途で使用される信号またはデータです。
セーフティデータ型	セーフティ信号であることを示すデータ型です。
スタンダードデータ型	スタンダード信号であることを示すデータ型です。
セーフティリアクションタイム	セーフティに関連した入力(非常停止スイッチの押下やライトカーテンの遮断、安全扉の開放など)や機器の故障が発生してから、システムがセーフティ状態に遷移するまでの最悪ケースの応答時間です。 システムのリアクションタイムには、コントローラやネットワークのリアクションタイム同様、センサやアクチュエータのリアクションタイムを含みます。
セーフティコントロール	特別な安全方策を施した機器、機能、データを使用した制御を指します。
スタンダードコントロール	一般制御用途の機器、機能、データ等を使用した制御を指します。セーフティコントロールと区別するための呼称です。
セーフティプロセスデータ通信	セーフティコントロール用途に使用可能な I/O データ通信を指します。
スタンダードプロセスデータ通信	スタンダードコントロールとの通信に使用する I/O データ通信を指します。
セーフティ I/O コネクション	セーフティプロセスデータ通信のコネクションを指します。
CIP Safety コネクション	セーフティプロセスデータ通信のプロトコルが CIP Safety であるセーフティ I/O コネクションを指します。通信上の役割により、CIP Safety オリジネータコネクションと CIP Safety ターゲットコネクションがあります。
CIP Safety オリジネータコネクション	自身が CIP Safety オリジネータである場合の CIP Safety コネクションを指します。
CIP Safety ターゲットコネクション	自身が CIP Safety ターゲットである場合の CIP Safety コネクションを指します。
CIP Safety オリジネータ	CIP Safety における通信上の役割のひとつです。CIP Safety オリジネータは CIP Safety ターゲットに対して CIP Safety コネクションの管理を行います。CIP Safety オリジネータはデバイス単位ではなく、コネクション単位で存在します。
CIP Safety ターゲット	CIP Safety における通信上の役割のひとつです。CIP Safety ターゲットは CIP Safety オリジネータからの CIP Safety コネクションの開設要求に応じます。CIP Safety ターゲットはデバイス単位ではなく、コネクション単位で存在します。
シングルキャストコネクション	CIP Safety におけるセーフティプロセスデータ通信方式のひとつです。このコネクションでは、CIP Safety オリジネータと CIP Safety ターゲットが 1 対 1 で通信します。 入力データと出力データのどちらにも設定できます。
マルチキャストコネクション	CIP Safety におけるセーフティプロセスデータ通信方式のひとつです。このコネクションでは、CIP Safety ターゲットは複数の CIP Safety オリジネータに対してマルチキャストで CIP Safety ターゲットの入力データを送信します。 CIP Safety ターゲットの入力データに対してのみ設定できるコネクションタイプです。出力データには設定できません。
FSoE マスタコネクション	セーフティプロセスデータ通信のプロトコルが FSoE であるマスタのセーフティ I/O コネクションを指します。
セーフティマスタコネクション	CIP Safety オリジネータコネクションと FSoE マスタコネクションの総称です。
NJ/NX シリーズ CPU ユニットへのグローバル変数の公開	NJ/NX シリーズ CPU ユニットとセーフティ CPU ユニット間で、スタンダード信号の交換をするために、セーフティ CPU ユニットのグローバル変数の中で指定した変数を NJ/NX シリーズ CPU ユニットに公開することを指します。
セーフティコントロールユニット	セーフティコントロールに使用するユニット群の総称です。
セーフティ CPU ユニット	セーフティコントロール用の CPU ユニットです。NX ユニットの一種です。
セーフティ I/O ユニット	セーフティコントロール用の I/O ユニットです。NX ユニットの一種です。
セーフティ入力機器	セーフティコントロールで使用するために特別な安全方策を施した入力機器。 非常停止スイッチ、セーフティドアスイッチなど安全入力機器の総称です。
セーフティ出力機器	セーフティコントロールで使用するために特別な安全方策を施した出力機器。 安全リレーなど安全出力機器の総称です。

用語	説明
EtherNet/IP スレーブターミナル	NX ユニット群に装着したビルディングブロック型の EtherNet/IP スレーブユニットです。
セーフティプログラム	セーフティ CPU ユニット内のセーフティコントロール用のユーザプログラムを指します。 NJ/NX シリーズ CPU ユニットのユーザプログラムと区別するための呼称です。 FBD 言語で記述します。
FBD 言語	ファンクションブロック図（FBD：Function Block Diagram）言語の略です。接点またはデータの流れを示す接続線と、ファンクションまたはファンクションブロックを示す長方形のボックスによって、アルゴリズムを記述するグラフィック言語です。 ラダー図言語と異なり、母線がなく、また接続線はパワーフローではなく、（接点だけでなく）データの流れも示すことが可能です。 ネットワークと呼ぶ入力から出力までの接続線による構成要素のつながりの単位を、上から順に実行することで、アルゴリズムを実行します。また、END 命令はなく、最後のネットワークを実行したらそのタスク周期での実行は終了します。 セーフティ CPU ユニットでは、この FBD 言語によって、セーフティプログラムを記述します。
ユーザプログラム	ユーザが作成するプログラム全体を指します。NJ/NX シリーズ CPU ユニットのスタンダードコントロール用のプログラムおよびセーフティ CPU ユニットのセーフティプログラムを指します。
動作モード	セーフティ CPU ユニットが正常動作中に、ユーザが動作確認や運転などの目的に応じて切り替える、セーフティ CPU ユニットの状態を指します。 プログラムモード、デバッグモード、運転モードの３つがあります。 デバッグモードは、Sysmac Studio とオンライン接続時のみ可能です。
妥当性確認	安全性確認テストにて、セーフティシステムとしての要求仕様を満足することが確認できた場合、セーフティアプリケーションデータにその確認情報を付加することです。 セーフティ CPU ユニットのデバッグモードにて Sysmac Studio から実行します。妥当性確認済みのセーフティプログラムがセーフティ CPU ユニットの不揮発性メモリに自動的に転送されます。
デバッグモード	妥当性確認が未実行の状態のセーフティプログラムをデバッグしているモードです。 Sysmac Studio からセーフティ CPU ユニットにオンライン接続しているときにのみ可能です。 このモードで、セーフティプログラムおよび外部機器が正しく動作することを確認し、要求仕様を満足していることが確認できたら、妥当性確認を実行します。運転モードに切り替えることが可能となります。 プログラムモードからこのデバッグモードに切り替えると、妥当性確認が未実行の状態のセーフティプログラムは、セーフティ CPU ユニットのメインメモリに自動的に転送されます。
デバッグモード運転中	デバッグモードにて、妥当性確認が未実行の状態のセーフティプログラムを運転している状態です。セット／リセット、強制値リフレッシュ、現在値変更が可能です。
デバッグモード停止中	デバッグモードにて、妥当性確認が未実行の状態のセーフティプログラムを停止している状態です。セット／リセット、強制値リフレッシュ、現在値変更が可能です。
プログラムモード	セーフティプログラムの実行を停止しているモードです。セット／リセット、強制値リフレッシュ、現在値変更はできません。
運転モード	妥当性確認が実行済みの状態のセーフティプログラムを実行しているモードです。デバッグモード運転中と異なり、（セーフティ CPU ユニットの不揮発性メモリ内の）妥当性確認が実行済みの状態のセーフティプログラムを実行します。セット／リセット、強制値リフレッシュ、現在値変更はできません。
妥当性確認が未実行の状態	安全性確認テストにてセーフティシステムとしての要求仕様を満足することが確認できていないため、Sysmac Studio からセーフティアプリケーションデータに対する妥当性確認を実行していない状態です。
妥当性確認が実行済みの状態	安全性確認テストにてセーフティシステムとしての要求仕様を満足することが確認できたため、Sysmac Studio からセーフティアプリケーションデータに対する妥当性確認を実行した状態です。
CPU ラック	CPU ユニットまたは通信コントロールユニットが装着されているラック。NX ユニットが接続可能な NX シリーズ CPU ユニットでは、CPU ユニットに NX ユニット、エンドカバーを装着した構成。NX シリーズ通信コントロールユニットでは、通信コントロールユニットに NX ユニット、エンドカバーを装着した構成。
CPU ラック設定	以下からなります。 • 構成情報 • ユニット動作設定 • ユニットアプリケーションデータ
スレーブターミナル設定	以下からなります。 • 構成情報 • ユニット動作設定 • ユニットアプリケーションデータ

用語	説明
構成情報	以下からなります。 • ユニット構成情報 • I/O 割付情報
I/O 割付情報	I/O リフレッシュ対象とする I/O データの情報群です。 Sysmac Studio では、「ユニット構成情報」とセットで、「構成情報」として示されます。
ユニット構成情報	NX バスマスタに接続される NX ユニットの構成を示す情報群です。 Sysmac Studio では、I/O 割付情報とセットで、「構成情報」として示されます。
セーフティアプリケーションデータ	NX シリーズ　セーフティコントロールユニットを動作させるための設定データです。 セーフティプログラム、セーフティタスク、変数から成ります。Sysmac Studio を用いて作成し、セーフティ CPU ユニットへ転送して実行します。 Sysmac Studio では、「スレーブパラメータ」として示されます。 セーフティプログラムの妥当性確認の状態によって、セーフティ CPU ユニット内の格納先が異なります（妥当性確認が未実行の場合、メインメモリに格納され、実行済みの場合、不揮発性メモリに格納されます）。
セーフティ入力機能	セーフティ入力端子に取り込まれた信号が正常か異常かを評価する機能です。 セーフティ特有の評価機能として、テストパルス評価機能、デュアルチャネル評価機能などがあります。 評価結果が異常時にはセーフティ入力データをインアクティブ（OFF）とします。
セーフティ出力機能	セーフティ出力データの値、およびセーフティ出力端子の出力信号が正常か異常かを評価する機能です。 セーフティ特有の評価機能として、テストパルス評価機能、デュアルチャネル評価機能などがあります。 評価結果が異常時にはセーフティ出力端子の出力信号を OFF とします。
デュアルチャネル評価機能	セーフティ入力端子またはセーフティ出力端子を二重化して使用し、その 2 入力または出力の整合性をチェックすることでセーフティ入力またはセーフティ出力を評価する機能です。
シングルチャネル	入力または出力を 1 つ（1 点）で使用することです。
デュアルチャネル	冗長性をもたせるため、入力または出力を 2 つ（2 点）で使用することです。
テストパルスによる評価機能	接続されている外部機器の故障または配線異常を検出するために、テストパルスを出力することでセーフティ入力またはセーフティ出力を評価する機能です。
ピン情報管理表示機能	「ピン」と呼ぶ「確定データ」を作成した時点から、セーフティアプリケーションデータが、変更されているか否かを管理する機能です。
UNID	CIP Safety 通信で、セーフティシステム上のすべてのネットワークから、デバイスを一意に特定するための ID です。6 バイトのセーフティネットワーク番号（SNN）と 4 バイトのノード ID を組み合わせた、合計 10 バイトの値です。
セーフティネットワーク番号（SNN）	CIP Safety 通信で、セーフティネットワークを一意に特定するための固有の番号です。NX バス、内蔵 EtherNet/IP ポート 1、および内蔵 EtherNet/IP ポート 2 に対して設定します。
ノード ID	CIP Safety 通信で、セーフティネットワーク番号（SNN）が同じネットワーク上のデバイスを一意に特定するための ID です。 セーフティ CPU ユニットは NX バス上で唯一の CIP Safety デバイスであり、ノード ID は「1」固定です。EtherNet/IP 上の CIP Safety デバイスの場合、ノード ID は IP アドレスになります。

マニュアル改訂履歴

マニュアル改訂記号は、表表紙・裏表紙に記載されている Man.No.の後尾に付記されます。



改訂記号	改訂年月	改訂理由・改訂ページ
A	2013 年 6 月	初版
B	2013 年 9 月	• 形 NX-SL3500 の追加 • オフラインデバッグ機能の追加 • 10A タイプ端子台の追加 • 誤記修正
C	2013 年 12 月	• アップロード手順の追加 • 誤記修正
D	2014 年 8 月	• NX- SL□□□□のユニットバージョン 1.1 へのバージョンアップに伴う改訂 • NX- SIH400 のユニットバージョン 1.1 へのバージョンアップに伴う改訂 • EtherNet/IP カプラユニットへの接続に伴う改訂 • 誤記修正
E	2015 年 1 月	• Sysmac Studio Version 1.12 へのバージョンアップに伴う改訂
F	2015 年 4 月	• Sysmac Studio Version 1.13 へのバージョンアップに伴う改訂 • 誤記修正
G	2015 年 7 月	• 4-1-2 セーフティリアクションタイムの計算方法 セーフティセンサ／スイッチ応答時間におけるオムロン製専用セーフティ入力機器を使用した場合の数値の修正 • 4-1-2 セーフティリアクションタイムの計算方法 セーフティ I/O リフレッシュ時間のセーフティ入力リフレッシュ時間およびセーフティ出力リフレッシュ時間の算出方法の修正 • 4-1-2 セーフティリアクションタイムの計算方法 ISO 13856-1:2013 に適合するための注意事項の追加
H	2016 年 4 月	• Sysmac Studio Version 1.15 へのバージョンアップに伴う改訂 • 3-3-1 セーフティ入力機能 接続配線図の変更 • A-3 使用用途例 配線例の変更 • 使用上の注意の追加 • 誤記修正
J	2016 年 7 月	• Sysmac Studio Version 1.16 へのバージョンアップに伴う改訂 • 誤記修正
K	2016 年 10 月	• Sysmac Studio Version 1.17 へのバージョンアップに伴う改訂 • 6-9-2 NX ユニット全体のエクスポートインポート • 7-5-2 POU の登録 プログラムのインポート/エクスポート機能の追加 • 8-5 外部機器配線確認のための機能 • 8-7-2 データプロテクト プログラムのデータプロテクト機能の追加 • 誤記修正
L	2018 年 4 月	• NX シリーズ CPU ユニットへの接続に伴う改訂 • セーフティマット形 UMA の追加に伴う改訂 • 誤記修正
M	2018 年 7 月	• 形 NX-SL5700、形 NX-SL5500 の追加 • 誤記修正

改訂記号	改訂年月	改訂理由・改訂ページ
N	2018 年 8 月	PFH の値を追加
P	2018 年 10 月	• 表示部の外観変更に伴う改訂 • 誤記修正
R	2019 年 4 月	• 形 R88D-1SAN□-ECT の追加に伴う改訂 • 使用上の注意の追加 • Sysmac Studio Version 1.27 へのバージョンアップに伴う改訂 • 誤記修正
S	2019 年 7 月	• Sysmac Studio Version 1.29 へのバージョンアップに伴う改訂 • 誤記修正
T	2020 年 1 月	• Sysmac Studio Version 1.31 へのバージョンアップに伴う改訂 • 誤記修正
U	2020 年 4 月	• 形 NX-SL5500／形 NX-SL5700 のユニットバージョン 1.4 へのバージョンアップに伴う改訂 • Sysmac Studio Version 1.40 へのバージョンアップに伴う改訂 • 誤記修正
V	2020 年 7 月	• Sysmac Studio Version 1.41 へのバージョンアップに伴う改訂 • 誤記修正
W	2021 年 4 月	• Sysmac Studio Version 1.45 へのバージョンアップに伴う改訂 • 誤記修正
X	2022 年 4 月	• Sysmac Studio Version 1.49 へのバージョンアップに伴う改訂 • 誤記修正
Y	2022 年 6 月	• 誤記修正
Z	2022 年 10 月	• セキュリティに関する安全上の注意追記に伴う改訂
AA	2023 年 4 月	• 形 NX502 CPU ユニット、NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのリリースに伴う改訂 • Sysmac Studio Version 1.54 へのバージョンアップに伴う改訂
AB	2023 年 10 月	• Sysmac Studio Version 1.56 へのバージョンアップに伴う改訂
AC	2024 年 4 月	• Sysmac Studio Version 1.58 へのバージョンアップに伴う改訂
AD	2024 年 6 月	• 非接触式ドアスイッチ形 D40A-2 の追加に伴う改訂 • セーフティ入力端子に関する異常の確認と処置の説明追加 • 誤記修正
AE	2025 年 4 月	• Sysmac Studio Version 1.62 へのバージョンアップに伴う改訂
AF	2025 年 7 月	• ターゲットデバイスへ TUNID を設定する場合の使用上の注意追記に伴う改訂

1

概要

この章では、NX シリーズセーフティコントロールユニットの概要、特長、システム構成、使用手順について説明しています。

1-1　概要と特長 1-2
1-1-1　セーフティコントロールユニットの概要 1-2
1-1-2　セーフティコントロールユニットの特長 1-5

1-2　システム構成と構成機器 1-8
1-2-1　CPU ユニットの NX バス、または EtherCAT 上のセーフティコントロールシステムの構成 1-8
1-2-2　EtherNet/IP ネットワーク上のセーフティコントロールシステムの構成 1-10
1-2-3　スタンドアロンセーフティコントロールシステムの構成 1-10
1-2-4　セーフティコントロールユニットの種類 1-11

1-3　サポートソフト 1-12
1-3-1　使用できるサポートソフト 1-12
1-3-2　EtherCAT カプラ使用時の接続方法と接続手順 1-12
1-3-3　EtherNet/IP カプラ使用時の接続方法と接続手順 1-14

1-4　運転までの手順 1-15
1-4-1　手順の概要 1-15
1-4-2　手順の詳細 1-16

1-1 概要と特長

1-1-1 セーフティコントロールユニットの概要

NX シリーズセーフティコントロールユニットは、Sysmac デバイスにラインアップされたセーフティコントロール用のユニットです。セーフティコントロールユニットは NX ユニットに分類され、NX シリーズ CPU ユニット、EtherCAT カプラユニットまたは EtherNet/IP カプラユニットに接続し使用します。
セーフティコントロールシステムの構築、セーフティコントロールユニットの設定、プログラミング、デバッグは、統合開発環境であるオートメーションソフトウェア Sysmac Studio から行います。

CPU ラックや EtherCAT ネットワーク上のセーフティコントロールシステム

NX シリーズセーフティコントロールユニットは、以下のユニットに接続できます。*1

- NX シリーズ CPU ユニット*2
- NX シリーズ EtherCAT カプラユニット

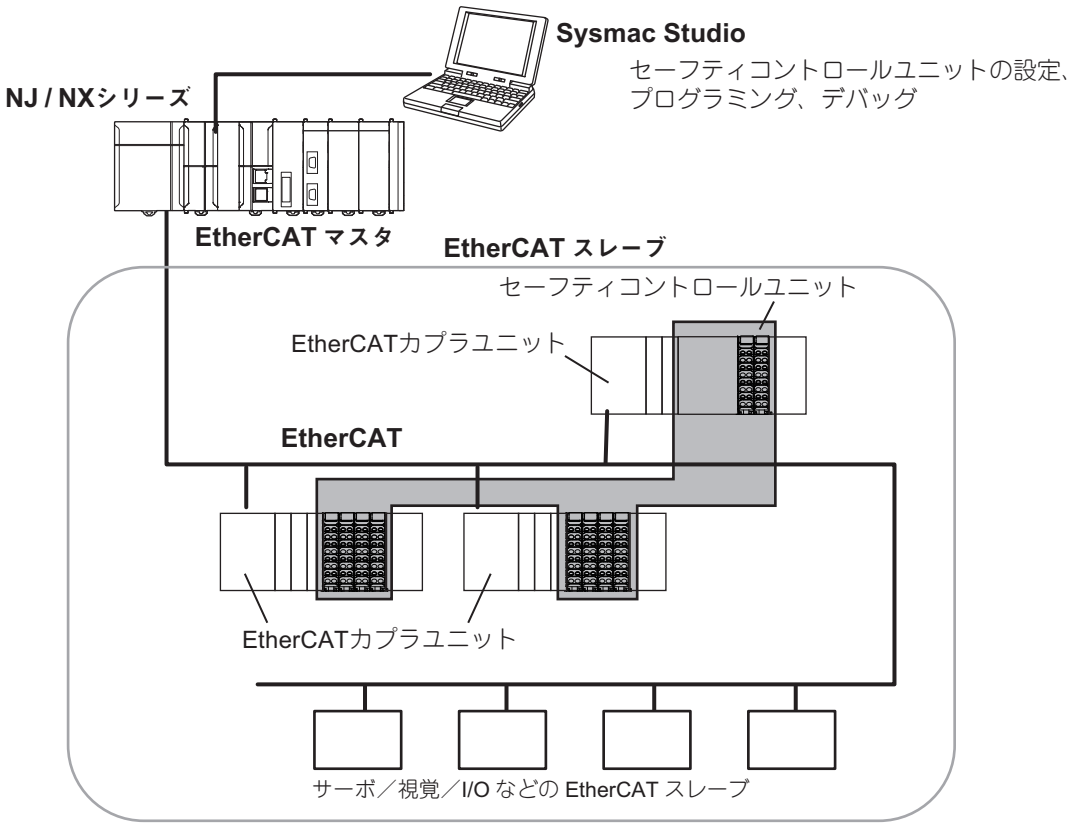
CPU ユニットと EtherCAT カプラユニットの両方を使用する場合、NX ユニットの取り付け、配線および設定方法などを統一できることで、設計コストが削減できます。
マシンオートメーションコントローラ NJ/NX シリーズを使用したシーケンス制御、モーション制御のシステムに組み込むことにより、CPU ラックや EtherCAT ネットワーク上にセーフティコントロールを実現します。

*1. セーフティ CPU ユニットは当システム内で 1 台だけ使用できます。
*2. 使用する CPU ユニットにセーフティコントロールユニットが接続可能かどうかについては、使用する CPU ユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

CPU ユニットに接続したセーフティコントロールユニットは、CPU ユニットと I/O 通信を行います。EtherCAT カプラユニットに接続したセーフティコントロールユニットは EtherCAT カプラユニットを介して、EtherCAT マスタとリモート I/O 通信を行います。いずれの方式もそれぞれの通信を介して FSoE(Safety over EtherCAT)プロトコルをサポートし、EtherCAT マスタを内蔵する CPU ユニットを介して FSoE マスタ／スレーブの間でセーフティ I/O 通信を行います。これにより、EtherCAT マスタを内蔵する CPU ユニットの NX バスと、同一の EtherCAT ネットワーク上で、セーフティプロセスデータ通信とスタンダードプロセスデータ通信の混在が可能となります。

参考

- 形 NX502、形 NX102 CPU ユニットには、形 NX-SL□□□□、形 NX-SI□□□□および形 NX-SO□□□□が接続可能です。
- NX シリーズ EtherCAT カプラユニットには、形 NX-SL3□□□、形 NX-SI□□□□および形 NX-SO□□□□が接続可能です。形 NX-SL5□□□は接続できません。



Sysmac Studio でセーフティシステム構成の設定を行うと、スタンダードプロセスデータ通信用に敷設されている EtherCAT ネットワーク上でセーフティプロセスデータ通信(Safety over EtherCAT)を実現できます。

EtherNet/IP ネットワーク上のセーフティコントロールシステム

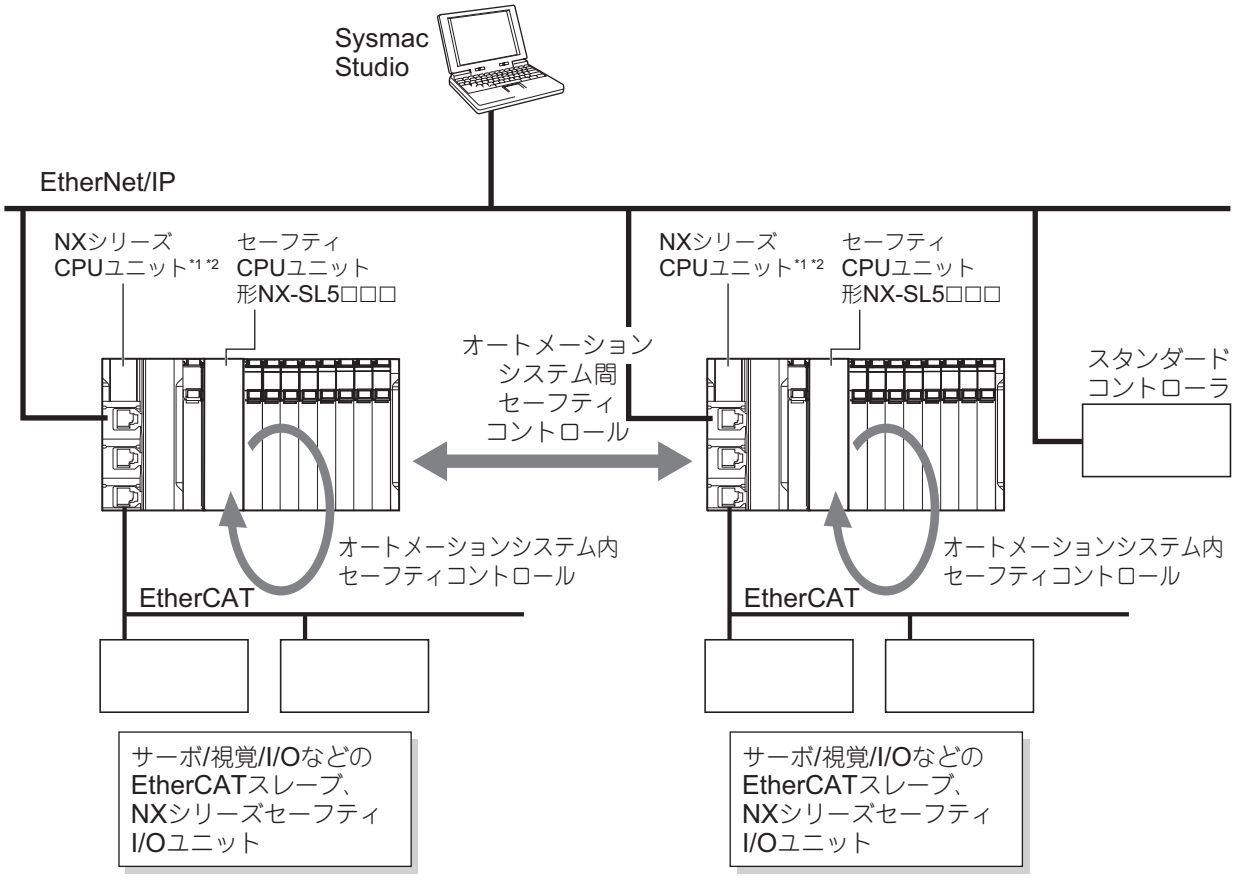
NX シリーズ形 NX-SL5□□□を NX シリーズ CPU ユニット*1 *2 に接続し、同一 EtherNet/IP ネットワーク上の他のコントローラと CIP Safety 通信によるセーフティコントロールシステムを構築することができます。

*1. 使用可能な NX シリーズ CPU ユニットの形式およびユニットバージョンについては、「A-20 バージョン関連情報 (P.A-102)」を参照してください。

*2. 形 NX502 CPU ユニットの場合、内蔵 EtherNet/IP ポートを経由した CIP Safety 通信は、形 NX502 CPU ユニットのユニットバージョン Ver.1.64 以降で使用可能です。形 NX502 CPU ユニットのユニットバージョン Ver.1.64 未満で CIP Safety 通信を設定する場合、NX シリーズ EtherNet/IP ユニットを使用してください。

*3. 形 NX502 CPU ユニットのユニットバージョン Ver.1.66 以降、かつ NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのバージョン Ver.1.01 以降の組み合わせでは、同一の NX シリーズ EtherNet/IP ユニットでタグデータリンクと CIP Safety 通信を混在させることができます。

また、NX シリーズ形 NX-SL5□□□を NX シリーズ通信コントロールユニット形 NX-CSG320 と接続することで、NX シリーズ CPU ユニットを使用しないシステムにおいて、CIP Safety 通信によるセーフティコントロールシステムを構築することもできます。NX シリーズ通信コントロールユニットを使用したシステムについては、『NX シリーズ セーフティコントロールユニット／通信コントロールユニット ユーザーズマニュアル(SGFM-723)』を参照してください。



*1. 使用可能な NX シリーズ CPU ユニットの形式およびユニットバージョンについては、「A-20 バージョン関連情報 (P.A-102)」を参照してください。
*2. 形 NX502 CPU ユニットの場合、内蔵 EtherNet/IP ポートを経由した CIP Safety 通信は、形 NX502 CPU ユニットのユニットバージョン Ver.1.64 以降で使用可能です。形 NX502 CPU ユニットのユニットバージョン Ver.1.64 未満で CIP Safety 通信を設定する場合、NX シリーズ EtherNet/IP ユニットを使用してください。
*3. 形 NX502 CPU ユニットのユニットバージョン Ver.1.66 以降、かつ NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのバージョン Ver.1.01 以降の組み合わせでは、同一の NX シリーズ EtherNet/IP ユニットでタグデータリンクと CIP Safety 通信を混在させることができます。

このシステムにより、高速・高精度を特長とする EtherCAT を中心としたセーフティコントロールを含むオートメーションシステムを構築した上で、それぞれのオートメーションシステム間でのセーフティコントロールが可能となります。

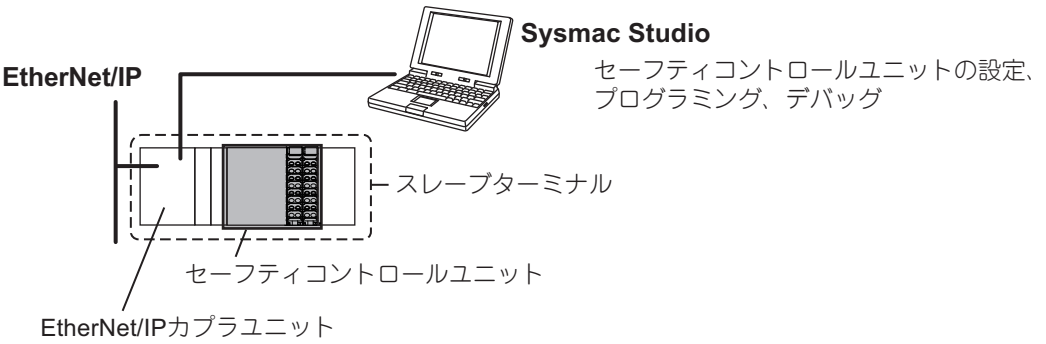
参考

CIP Safety 通信は、形 NX-SL5□□□を NX シリーズ CPU ユニットまたは通信コントロールユニットに接続した場合にだけ使用可能です。形 NX-SL3□□□では使用できません。

スタンドアロンセーフティコントロールシステム

形 NX-SL3300 を EtherNet/IP カプラユニットに接続し、スレーブターミナル内にセーフティコントロールを実現します。

セーフティコントロールユニットは EtherNet/IP カプラユニットを介して、スタンダードコントローラとリモート I/O 通信を行います。



参考

- スタンドアロンセーフティコントロールシステムは、CIP Safety 通信をサポートしません。
- EtherNet/IP カプラユニットには、形 NX-SL3300、形 NX-SI□□□□□および形 NX-SO□□□□□が接続可能です。形 NX-SL5□□□、形 NX-SL3500 は接続できません。

1-1-2 セーフティコントロールユニットの特長

CPU ラックや EtherCAT ネットワーク上のセーフティコントロールシステムを実現

● シーケンス制御、モーション制御のシステムに、セーフティコントロールを統合

NX シリーズセーフティコントロールユニットを使用することによって、シーケンス制御、モーション制御のシステムに、セーフティコントロールシステムを統合することができます。
セーフティ I/O 通信は FSoE プロトコルをサポートしており、CPU ユニットの NX バスや、EtherCAT ネットワーク上のサブシステムとして構築できます。そのため、セーフティコントロール通信専用のケーブルや通信インタフェース機器は必要ありません。

● スタンダードコントロールとのインタフェース作成が容易

セーフティ CPU ユニットによるセーフティコントロールと NJ/NX シリーズ CPU ユニットによるスタンダードコントロールとの間で、データ交換することができます。
これにより、従来では別システムとしていたセーフティコントロールとスタンダードコントロールを、独立性を保ちながら、その間で監視、指令のインタフェースを容易につくることができます。

EtherNet/IP ネットワーク上にセーフティコントロールシステムを実現

● CIP Safety on EtherNet/IP をサポート

NX シリーズ形 NX-SL5□□□を NX シリーズ CPU ユニット*1 と組み合わせることにより、CIP Safety on EtherNet/IP に対応したデバイスや、他のセーフティ CPU ユニットとの間で、CIP Safety によるセーフティ通信が可能です。

*1. 形 NX502 CPU ユニットの場合、内蔵 EtherNet/IP ポートを経由した CIP Safety 通信は、形 NX502 CPU ユニットのユニットバージョン Ver.1.64 以降で使用可能です。形 NX502 CPU ユニットのユニットバージョン Ver.1.64 未満で CIP Safety 通信を設定する場合、NX シリーズ EtherNet/IP ユニットを使用してください。

*2. 形 NX502 CPU ユニットのユニットバージョン Ver.1.66 以降、かつ NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのバージョン Ver.1.01 以降の組み合わせでは、同一の NX シリーズ EtherNet/IP ユニットでタグデータリンクと CIP Safety 通信を混在させることができます。

EtherNet/IP スレーブターミナル上にスタンドアロンセーフティコントロールシステムを実現

● 小規模なセーフティコントロールシステムを実現

NX シリーズセーフティコントロールユニットを使用することによって、EtherNet/IP スレーブターミナル上に小規模なスタンドアロンセーフティコントロールシステムを構築することができます。

● スタンダード I/O データとのインタフェース作成が容易

セーフティ CPU ユニットとスタンダード I/O ユニットとの間で、簡単にデータ交換することができます。

オムロン製セーフティ入出力機器との高い接続親和性

オムロン製の豊富なセーフティ入出力機器を、専用ユニットを使用することなく、セーフティ I/O ユニットに直接接続して使用することが可能です。

セーフティコントロール用設定およびデバッグ機能を Sysmac Studio へ統合

オートメーションソフトウェア Sysmac Studio に、セーフティコントロールの設定およびデバッグ機能を統合しています。
IEC 61131-3、操作性統一、1 つのプロジェクトでの管理、統合デバッグ、トラブルシュート環境などの共通コンセプトにより、ソフトウェアにかかわる工数を削減できます。

IEC 61131-3 準拠のプログラミング環境をサポート

● 国際標準規格 IEC 61131-3 準拠のプログラム言語仕様

IEC 61131-3 に準拠した言語仕様である、FBD 言語でのプログラミングを可能にしました。また、PLCopen® TC5 Safety で定義されたセーフティファンクションブロックをサポートしています。

● 変数プログラミング

アドレスを指定しない変数プログラミングにより、コントローラ機種やシステム構成などのハードウェアに依存することなくユーザプログラムを作成できます。また、異なるコントローラ機種やシステム構成においても、ユーザプログラムを再利用することができます。

事前検証機能の充実

● セーフティプログラムのチェックおよびセーフティパラメータのチェック機能

作成したセーフティプログラム（セーフティ CPU ユニット上で動作するセーフティコントロール用のユーザプログラム）、およびセーフティパラメータ（セーフティコントロール用のパラメータ）に対して、以下のような妥当性および安全性を、事前に検証することが可能です。

- ファンクションブロックの未結線や誤接続など、ファンクションブロックダイアグラムプログラムの妥当性および安全性
- ファンクションブロックのセーフティ入力パラメータにスタンダード入力が接続されていないか等の安全性
- セーフティタスク周期の妥当性

これにより、設計の後戻りを防ぐことができ、かつ安全設計を確実なものにすることができます。

● デバッグ機能

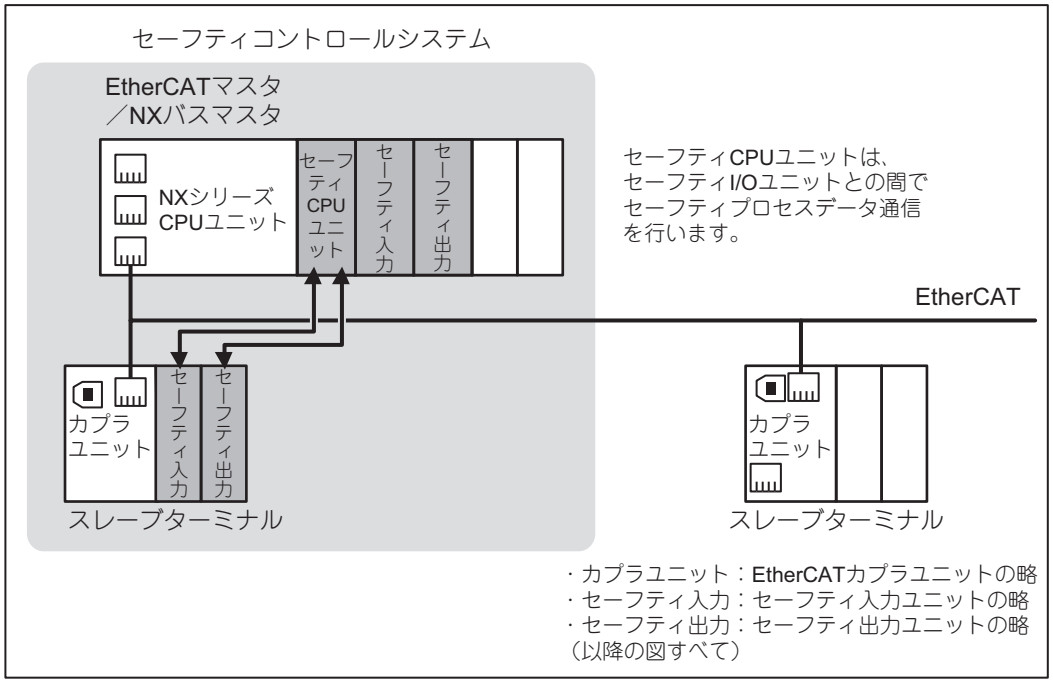
Sysmac Studio を接続することで、モニタリング、現在値変更、強制値リフレッシュなどの各種デバッグが可能です。

1-2 システム構成と構成機器

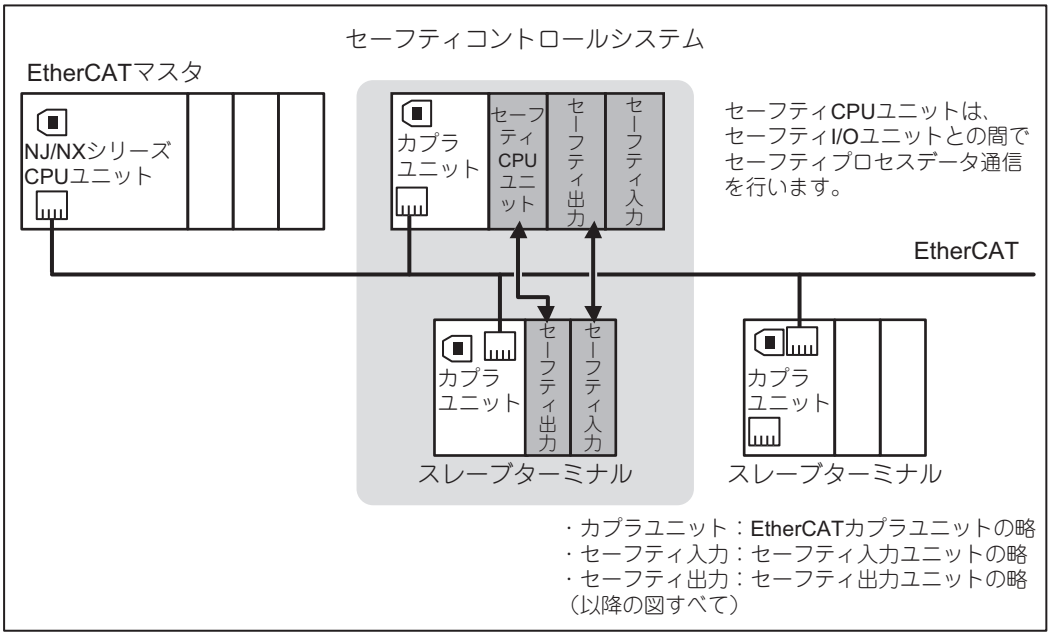
1-2-1 CPU ユニットの NX バス、または EtherCAT 上のセーフティコントロールシステムの構成

この構成では、セーフティコントロールシステムは NX シリーズ CPU ユニットの NX バスと EtherCAT ネットワーク上で動作します。
NX バスマスタ機能を持つ NX シリーズ CPU ユニット、EtherCAT マスタ機能を持つ NJ/NX シリーズ CPU ユニット、EtherCAT スレーブ機能を持つ NX シリーズ EtherCAT カプラユニットと組み合わせてセーフティコントロールシステムを構成します。

NX シリーズ NX バス/EtherCAT 統合システム



NJ/NXシリーズ EtherCAT通信システム

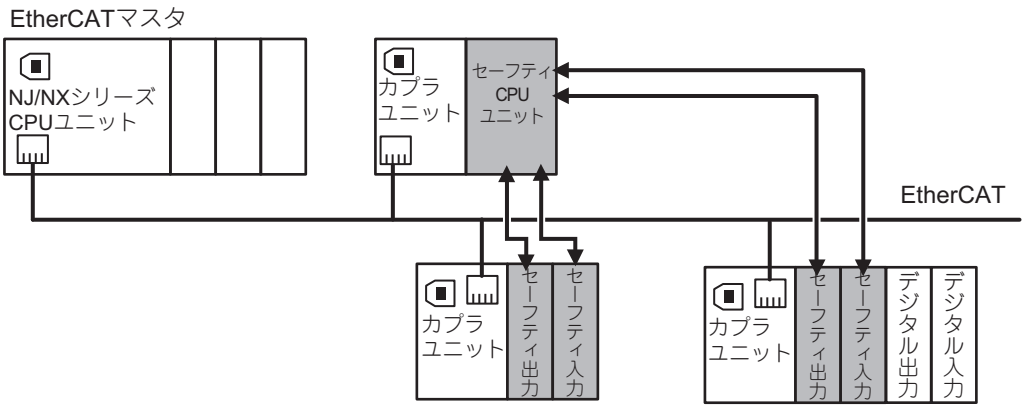


セーフティ CPU ユニットは FSoE マスタ機能をサポートし、FSoE スレーブ機能をサポートしたセーフティ I/O ユニット並びに FSoE スレーブの制御を行います*1。上図に示すように、同一の CPU ラックやスレーブターミナルに装着されたセーフティ I/O ユニットだけでなく、EtherCAT ネットワークを介して別のスレーブターミナルに装着されているセーフティ I/O ユニットの制御を行うことができます。セーフティ CPU ユニットは、それぞれのシステム構成内にて 1 台だけ使用可能です。

*1. オムロン製 NX シリーズセーフティコントロールユニット間、オムロン製 1S シリーズサーボドライバにて、FSoE 通信の接続性を確認しています。

下図に示すように、EtherCAT カプラユニットにセーフティ I/O ユニットを装着せず、セーフティ CPU ユニットだけを装着してもかまいません。またスタンダード I/O ユニット*1 との混在も可能ですが、セーフティ CPU ユニットから制御することはできません。

*1. デジタル入力ユニットおよびデジタル出力ユニットなどのスタンダードコントロール用 NX ユニットを指します。



EtherCAT ネットワークの構成については、『NX シリーズ EtherCAT カプラユニット ユーザーズマニュアル(SBCD-361)』を参照してください。

● 使用可能な NJ/NX シリーズ CPU ユニット／NX シリーズ EtherCAT カプラユニット

組み合わせて使用可能な NJ/NX シリーズ CPU ユニットおよび NX シリーズ EtherCAT カプラユニットの形式およびユニットバージョンについては、「A-20 バージョン関連情報 (P.A-102)」を参照してください。

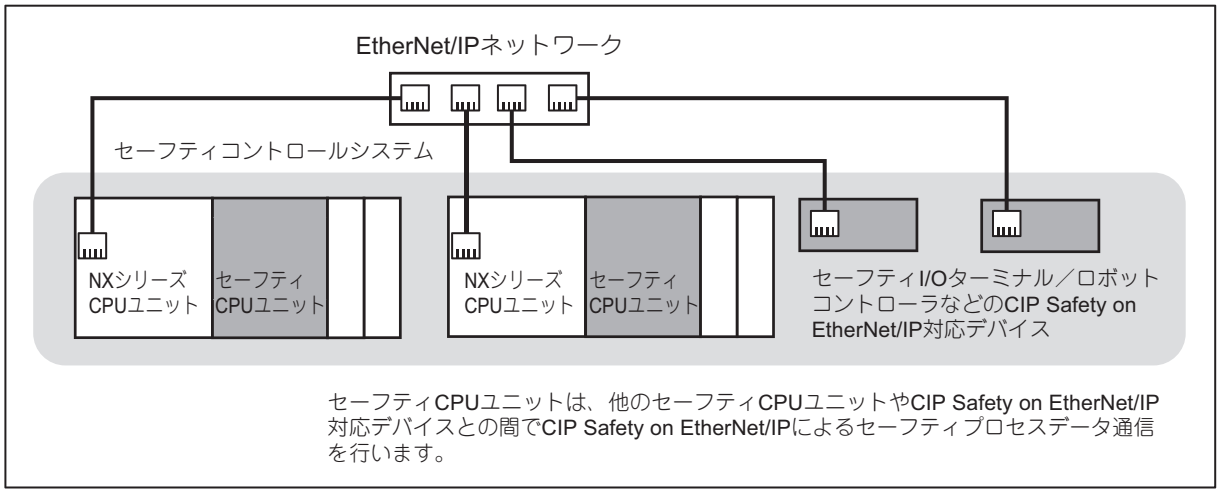
使用上の注意

NX シリーズ CPU ユニットを使用している場合、セーフティコントロールユニットを含む EtherCAT カプラユニットは定周期タスク（実行優先度 5）とそれ以外のタスクを混在して設定することはできません。
タスクの設定に関しては、『NX シリーズ EtherCAT カプラユニット ユーザーズマニュアル (SBCD-361)』を参照してください。

1-2-2 EtherNet/IP ネットワーク上のセーフティコントロールシステムの構成

セーフティコントロールシステムは、EtherNet/IP ネットワーク内で動作します。

EtherNet/IPネットワーク内のセーフティコントロールシステム



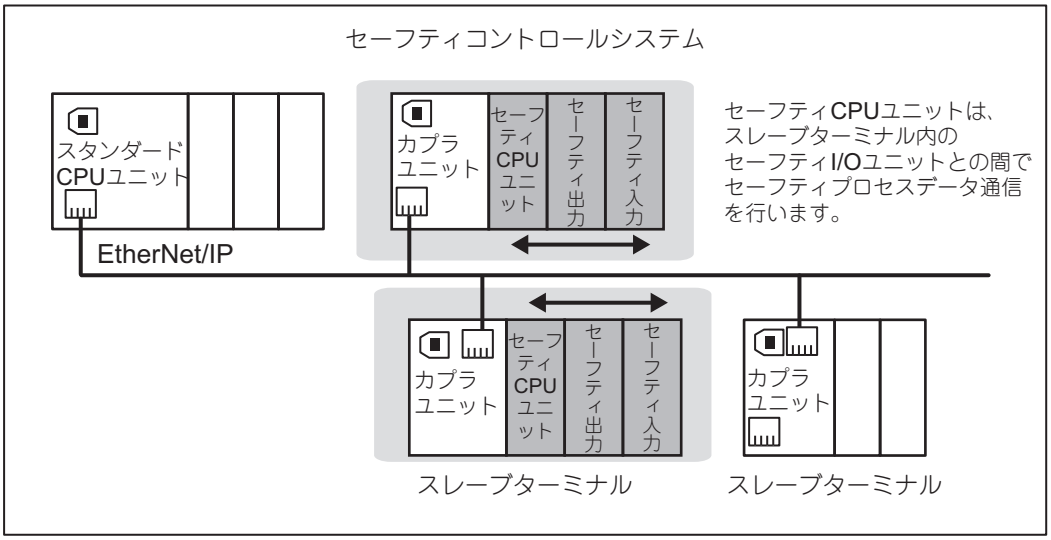
● 使用可能な NX シリーズ CPU ユニット

使用可能な NX シリーズ CPU ユニットの形式およびユニットバージョンについては、「A-20 バージョン関連情報 (P.A-102)」を参照してください。
形 NX502 CPU ユニットの場合、内蔵 EtherNet/IP ポートを経由した CIP Safety 通信は、形 NX502 CPU ユニットのユニットバージョン Ver.1.64 以降で使用可能です。形 NX502 CPU ユニットのユニットバージョン Ver.1.64 未満で CIP Safety 通信を設定する場合、NX シリーズ EtherNet/IP ユニットを使用してください。
形 NX502 CPU ユニットのユニットバージョン Ver.1.66 以降、かつ NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのバージョン Ver.1.01 以降の組み合わせでは、同一の NX シリーズ EtherNet/IP ユニットでタグデータリンクと CIP Safety 通信を混在させることができます。

1-2-3 スタンドアロンセーフティコントロールシステムの構成

セーフティコントロールシステムは EtherNet/IP カプラユニットのスレーブターミナル内で動作します。

EtherNet/IPスレーブターミナル内のセーフティコントロールシステム



セーフティ CPU ユニットは同一のスレーブターミナルに装着されたセーフティ I/O ユニットのユニットの制御を行うことができます。
EtherNet/IP ネットワークを介して別のスレーブターミナルに装着されているセーフティ I/O ユニットの制御を行うことはできません。セーフティ CPU ユニットは、1 つのスレーブターミナルに 1 台だけ使用可能です。

- **使用可能な NX シリーズ EtherNet/IP カプラユニット**
  使用可能な NX シリーズ EtherNet/IP カプラユニットの形式およびユニットバージョンについては、「A-20 バージョン関連情報 (P.A-102)」を参照してください。

1-2-4 セーフティコントロールユニットの種類

NX シリーズセーフティコントロールユニットの種類を以下に示します。

ユニットの種類		概要
セーフティ CPU ユニット		セーフティコントロール機能を持つユニットです。 NX ユニットとして動作します。 FSoE マスタとして動作します。 CIP Safety on EtherNet/IP デバイスとして動作します。
セーフティ I/O ユニット		セーフティ入力機能または出力機能を持つユニットです。 NX ユニットとして動作します。 FSoE スレーブとして動作します。
	セーフティ入力ユニット	セーフティ入力機能を持つユニットです。
	セーフティ出力ユニット	セーフティ出力機能を持つユニットです。

各ユニットの詳細は、「第 2 章 仕様 (P.2-1)」を参照してください。

1-3 サポートソフト

セーフティコントロールユニットのセーフティコントロールシステムの設定、プログラミング、デバッグは、サポートソフトで行います。

1-3-1 使用できるサポートソフト

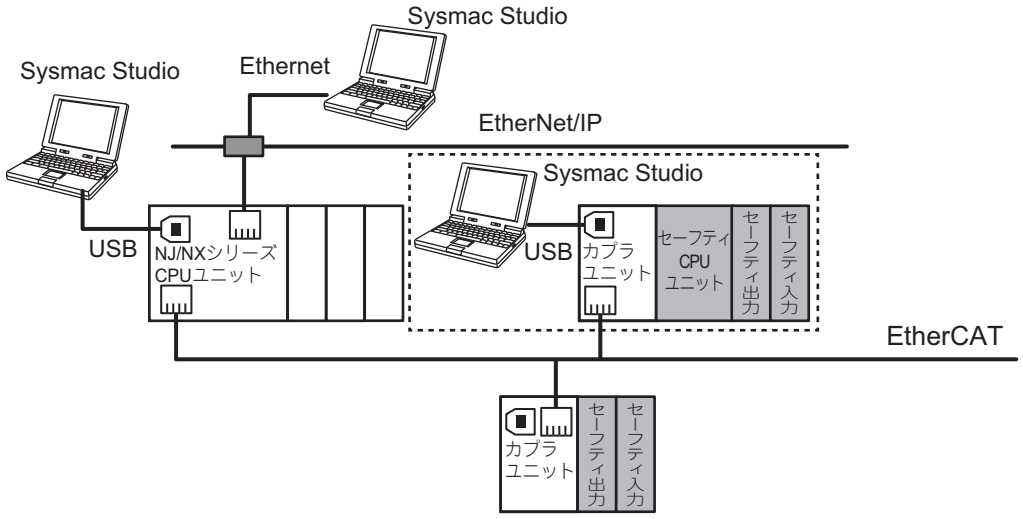
セーフティコントロールユニットのセーフティコントロールシステムの設定、プログラミング、デバッグは、サポートソフトで行います。使用可能なサポートソフトとバージョンの組み合わせに関しては、「A-20 バージョン関連情報 (P.A-102)」を参照してください。

Sysmac Studio を使用できるパソコンなど使用環境については、『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル(SBCA-470)』を参照してください。

1-3-2 EtherCAT カプラ使用時の接続方法と接続手順

Sysmac Studio の接続方法には、大きく分けて以下の 2 種類があります。

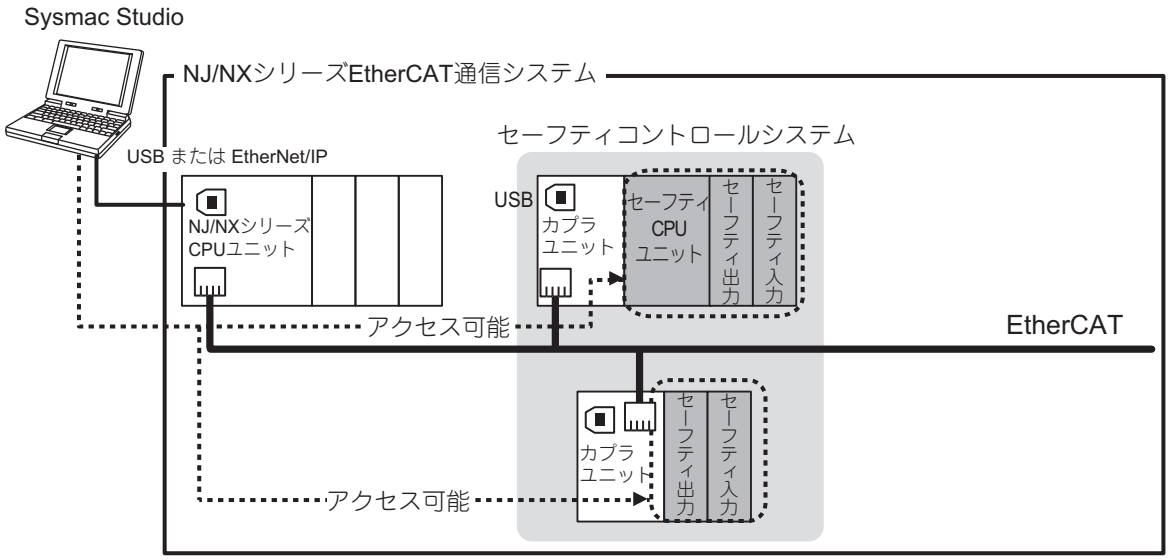
- NJ/NX シリーズ CPU ユニットへの USB 接続または Ethernet 接続
  USB 接続と Ethernet 接続は、機能的には同じです。一般的に、この方法で接続します。形 NX502 CPU ユニットの場合、NX シリーズ EtherNet/IP ユニットの Ethernet 接続でも接続できます。
- NX シリーズ EtherCAT カプラユニットへの USB 接続
  NJ/NX シリーズ CPU ユニットへの接続に比べ、機能的に制限あります。おもにデバッグ時に、この方法で接続します。



接続手順の詳細は、『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル(SBCA-470)』を参照してください。

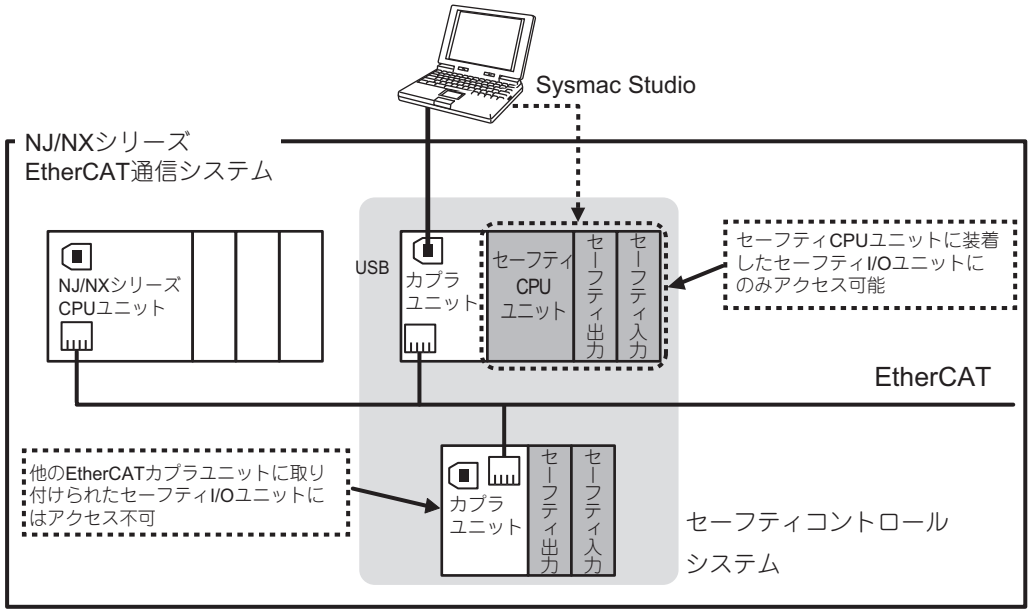
NJ/NX シリーズ CPU ユニットへの USB 接続または Ethernet 接続

Sysmac Studio を使用して、NJ/NX シリーズ CPU ユニットの USB ポートまたは内蔵 EtherNet/IP ポートに接続します。形 NX502 CPU ユニットの場合は、NX シリーズ EtherNet/IP ユニットの EtherNet/IP ポートでも接続できます。
この場合、EtherCAT ネットワーク上のセーフティ CPU ユニットおよびセーフティ I/O ユニットへのセーフティプログラムのダウンロードやアップロード、モニタが行えます。



EtherCAT カプラユニットへの USB 接続

Sysmac Studio を、EtherCAT カプラユニットの USB ポートに接続することも可能です。
この場合、Sysmac Studio を接続した EtherCAT カプラユニットに装着されているセーフティ CPU ユニットおよびセーフティ I/O ユニットへだけ、セーフティプログラムのダウンロードやアップロード、モニタが行えます。その他の機器へはアクセスできません。



使用上の注意

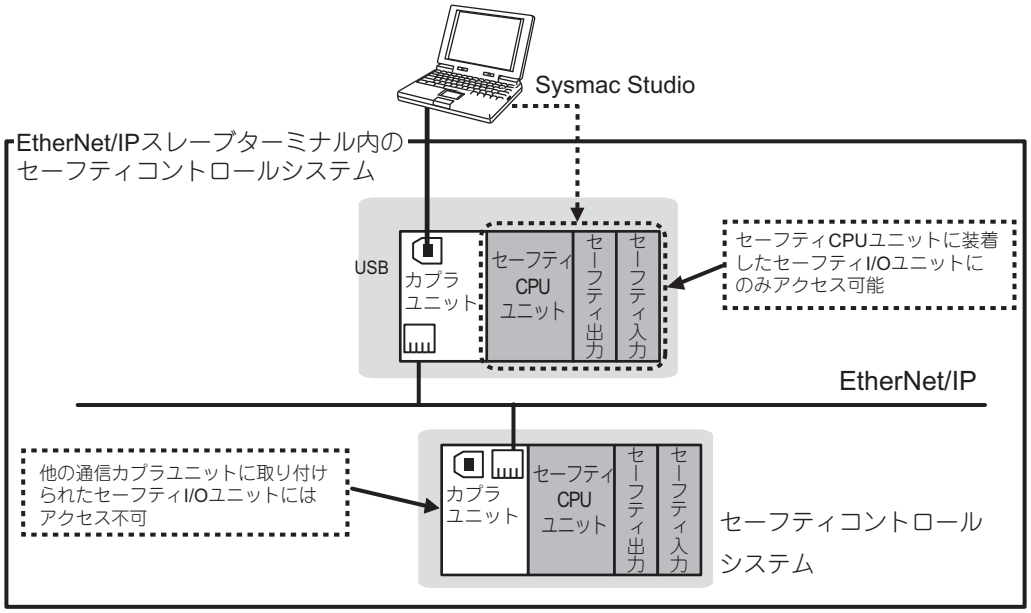
EtherCAT カプラユニットへの USB 接続では NJ/NX シリーズ CPU ユニットへの接続に比べて機能に制限があるため、NJ/NX シリーズ CPU ユニットへの接続を推奨します。

Sysmac Studio の接続先の違いによる機能差

Sysmac Studio の接続先により Sysmac Studio で使用できる機能が異なります。詳細は、『NX シリーズ EtherCAT カプラユニット ユーザーズマニュアル(SBCD-361)』を参照してください。

1-3-3 EtherNet/IP カプラ使用時の接続方法と接続手順

Sysmac Studio を、EtherNet/IP カプラユニットの USB ポートに接続します。
Sysmac Studio を接続した EtherNet/IP カプラユニットに装着されているセーフティ CPU ユニットおよびセーフティ I/O ユニットへだけ、セーフティプログラムのダウンロードやアップロード、モニタが行えます。その他の機器へはアクセスできません。



1-4 運転までの手順

1-4-1 手順の概要

セーフティシステムは次のような手順で構築します。
スタンダードコントロールとセーフティコントロールに分かれます。



1-4-2 手順の詳細

前項で示したように、手順では、スタンダードコントロールとセーフティコントロールが連携します。ここでは、セーフティコントロールの詳細手順を説明します。
スタンダードコントロールに NJ/NX シリーズ CPU ユニットを使用している場合の詳細手順は、『NJ/NX シリーズ CPU ユニット ユーザーズマニュアル ソフトウェア編(SBCA-467)』を参照してください。

STEP1 システム設計

手順	内容	参照
STEP1-1 リスクアセスメント実施による安全方策の決定	• 危険源を同定し、リスクのアセスメント（見積・評価）を実施します。 • リスクを低減させるための方策を検討し、決定します。	−
↓		
STEP1-2 セーフティ機器の選定	セーフティコントロールの入力、ロジック、出力を構成するセーフティ機器を選定します。	「1-2 システム構成と構成機器 (P.1-8)」 「第 2 章 仕様 (P.2-1)」 「2-1-2 各部の名称と機能 (P.2-7)」
↓		
STEP1-3 スタンダードコントロールとセーフティコントロール間のインタフェース設計	スタンダードコントロールとセーフティコントロールとのインタフェースを設計します。 NJ/NX シリーズ CPU ユニットにグローバル変数を公開することによります。	「5-7 スタンダードコントローラへの変数の公開 (P.5-46)」

STEP2 ソフト設計

手順	内容	参照
STEP2-1 I/O と処理の設計	セーフティ入出力機器とセーフティ I/O ユニットの構成を設計します。 • セーフティ入出力機器 • プログラム処理の内容	「2-1-2 各部の名称と機能 (P.2-7)」
↓		
STEP2-2 セーフティプログラムの設計	POU（処理の分割単位）の設計をします。 • プログラム • ファンクションブロック 変数の設計： • 変数のデータ型を設計（特にセーフティデータ型とスタンダードデータ型の設計）します。 • POU 共通で使用する変数と、各 POU だけで使用する変数の仕分けを行います。 • セーフティ I/O ユニットにアクセスするためのデバイス変数の変数名を設計します。 • 変数の名称などの各属性を設計します。 • スタンダードコントロール用ユーザプログラムに公開する変数を設計します。 • スタンダードコントロール用ユーザプログラム側のセーフティコントロールとのインタフェース部を設計します。	「第 6 章 プログラミング (P.6-1)」

STEP2 ハード設計

手順	内容	参照
STEP2-1 通信、電源、外部接続入出力機器の配線の決定	通信ネットワーク、電源、セーフティ入出力機器との配線を決定します。	「2-1-2 各部の名称と機能 (P.2-7)」 各通信カプラユニットのユーザーズマニュアル 各 NX ユニットのユーザーズマニュアル

STEP3 安全応答性能の計算と検証

手順	内容	参照
STEP3-1 セーフティリアクションタイムと安全距離の算出	セーフティリアクションタイムを計算し、それから安全距離を求めます。	「第 8 章 セーフティリアクションタイムの計算 (P.8-1)」
↓		
STEP3-2 要求仕様満足の検証	要求仕様を満足しているか確認し、要求仕様を満足していない場合は、システム設計から検討します。	「第 8 章 セーフティリアクションタイムの計算 (P.8-1)」

STEP4 ソフトウェア設定とプログラミング

手順	内容	参照
STEP4-1 セーフティコントロールシステム構成の作成	Sysmac Studio で、NX バスマスタ、セーフティ CPU ユニット、セーフティ I/O ユニットを配置します。	「5-3 セーフティコントロールのコントローラ構成と設定 (P.5-5)」
↓		
STEP4-2 セーフティプロセスデータ通信の確認と設定	セーフティプロセスデータ通信の設定の確認、設定の変更を行います。	「5-4 セーフティプロセスデータ通信の設定 (P.5-11)」
↓		
STEP4-3 セーフティ入出力端子への接続機器の割付	セーフティ I/O ユニットのパラメータ設定画面にて、セーフティ入出力端子に接続するセーフティ入出力機器を選択します。	「5-5 セーフティ入出力機能の設定 (P.5-38)」
↓		
STEP4-4 I/O ポートへのデバイス変数の割付	デバイス変数を変数テーブルに登録します。 (変数名をユーザ定義または自動生成)	「5-6 デバイス変数の登録 (P.5-41)」
↓		
STEP4-5 プログラミング	変数の登録： • Sysmac Studio で、グローバル変数テーブルへ、POU 共通の変数を登録します。 • 各プログラムのローカル変数テーブルに変数を登録します。 • 各ファンクションブロックのローカル変数テーブルに変数を登録します。 POU のアルゴリズムの作成： POU（プログラム／ファンクションブロック）のアルゴリズムを、FBD 言語で作成します。	「6-5 プログラミング操作 (P.6-25)」
↓		

手順	内容	参照
STEP4-6 オフラインデバッグ	シミュレータによるプログラムデバッグを実施します。	「6-8 オフラインデバッグ (P.6-94)」

STEP5 取付と配線

手順	内容	参照
STEP5-1 取付	• ユニット同士を接続します。 • 接続したユニットを DIN レールへ取り付けます。	「第 3 章 取り付けと配線 (P.3-1)」
↓		
STEP5-2 Ethernet ケーブルの配線	NJ/NX シリーズ CPU ユニットなどのスタンダードコントローラと通信カプラユニットを接続します。	各通信カプラユニットのユーザーズマニュアル
↓		
STEP5-3 I/O の配線	• セーフティ I/O ユニットの配線を行います。	「第 3 章 取り付けと配線 (P.3-1)」
↓		
STEP5-4 パソコン（Sysmac Studio）との接続	以下のいずれかで接続します。 • USB ケーブルを NJ/NX シリーズ CPU ユニットへ接続*1 • Ethernet ケーブルを NJ/NX シリーズ CPU ユニットの内蔵 EtherNet/IP ポートへ接続*1 • USB ケーブルを通信カプラユニットへ接続	「1-3 サポートソフト (P.1-12)」 『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』を参照してください。 各通信カプラユニットのユーザーズマニュアル

*1. NJ/NX シリーズ CPU ユニットおよび EtherCAT カプラユニットを使用している場合だけこの接続方法を使用できます。形 NX502 CPU ユニットの場合は、NX シリーズ EtherNet/IP ユニットの EtherNet/IP ポートでも接続できます。

STEP6 動作確認

手順	内容	参照
STEP6-1 スレーブターミナル構成情報の転送の後、デバッグモードへの切替	Sysmac Studio から、NJ/NX シリーズ CPU ユニット*1 または通信カプラユニットにオンライン接続し、スレーブターミナル構成情報を転送します。 その後、セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面で、セーフティ CPU ユニットをデバッグモードに変更します。 このとき、セーフティアプリケーションデータがセーフティ CPU ユニットに転送され、デバッグ運転が可能となります。	「7-2 構成情報の転送 (P.7-7)」 「7-3 セーフティ CPU ユニットの動作モード (P.7-11)」 「7-4 デバッグモードへの切替 (P.7-16)」
↓		
STEP6-2 実機を使用した動作確認	配線チェック、プログラムの動作確認を行い、セーフティコントロールユニットが意図した動作をしていることを確認します。	「7-6 動作確認のための機能 (P.7-27)」
↓		
STEP6-3 安全性確認テストの実施	すべてのセーフティ機能が設計どおり動作するかをテストします。	「7-6 動作確認のための機能 (P.7-27)」

手順	内容	参照
⇩		
STEP6-4 装置のセキュリティ設計	セーフティパスワードを設定します。	「7-10 セキュリティ設定 (P.7-55)」
⇩		
STEP6-5 Sysmac Studio から妥当性確認を実施	安全性確認テストで OK なら、Sysmac Studio から妥当性確認（Safety Validation）を実行します。 セーフティアプリケーションデータがセーフティ CPU ユニット内の不揮発性メモリに転送され、運転可能状態となります。	「7-11 妥当性確認の実行と運転 (P.7-60)」

*1. NJ/NX シリーズ CPU ユニットおよび EtherCAT カプラユニットを使用している場合だけこの接続方法を使用できます。

STEP7 運転と保守点検

手順	内容	参照
STEP7-1 運転	セーフティ CPU ユニットを再起動します。 セーフティ CPU ユニットに妥当性確認済ユーザプログラムが存在する場合は、自動的に運転モードで起動します。	「7-11 妥当性確認の実行と運転 (P.7-60)」
⇩		
STEP7-2 異常発生時のトラブルシュート	異常が発生した場合は、Sysmac Studio のトラブルシュート機能を使用して、異常を確認および原因を特定したあと、異常を取り除きます。	「第 12 章 異常の確認と処置 (P.12-1)」
⇩		
STEP7-3 点検および交換	定期的な点検を行います。 点検によって不良を発見した場合は、機器の交換を行います。	「第 13 章 保守点検 (P.13-1)」

2

仕様

本章では、セーフティ CPU ユニットおよびセーフティ I/O ユニットの仕様について説明しています。

2-1 セーフティ CPU ユニット 2-2
2-1-1 形式と仕様 2-2
2-1-2 各部の名称と機能 2-7
2-1-3 表示部 2-8
2-2 セーフティ入力ユニット 2-15
2-2-1 形式と仕様 2-15
2-2-2 各部の名称と機能 2-20
2-2-3 表示部 2-22
2-3 セーフティ出力ユニット 2-26
2-3-1 形式と仕様 2-26
2-3-2 各部の名称と機能 2-32
2-3-3 表示部 2-34
2-4 PFH 2-38

2-1 セーフティ CPU ユニット

セーフティ CPU ユニットの形式と仕様、各部の名称と機能について説明します。

2-1-1 形式と仕様

ここでは、セーフティ CPU ユニットの仕様について説明します。

形式一覧

セーフティ CPU ユニットの形式一覧を以下に示します。

形式	最大セーフティ I/O 点数	プログラム容量	セーフティ I/O コネクション数	I/O リフレッシュ方式
形 NX-SL3300	256 点	512KB	32*1	フリーランリフレッシュ方式
形 NX-SL3500	1024 点	2048KB	128*1	フリーランリフレッシュ方式
形 NX-SL5500	1024 点	2048KB	128*2	フリーランリフレッシュ方式
形 NX-SL5700	2032 点	4096KB	254*2	フリーランリフレッシュ方式

*1. FSoE マスタコネクションのみをサポートしています。
*2. CIP Safety オリジネータコネクション、CIP Safety ターゲットコネクション、FSoE マスタコネクションをサポートしています。

一般仕様

セーフティ CPU ユニットの一般仕様を以下に示します。

項目		仕様
構造		盤内内蔵型（開放型）
接地方法		D 種接地（第 3 種接地）
使用環境	**使用周囲温度**	0～55℃
	使用周囲湿度	10～95%RH（結露・氷結のないこと）
	使用周囲雰囲気	腐食性ガスのないこと
	保存周囲温度	-25～+70℃（ただし、結露・氷結のないこと）
	使用標高	2,000m 以下
	汚染度	汚染度 2 以下: IEC 61010-2-201 に該当
	耐ノイズ性	IEC 61131-2 準拠 2kV（電源ライン）
	絶縁クラス	CLASS III（SELV）
	オーバーボルテージカテゴリ	カテゴリ II: IEC 61010-2-201 に該当
	EMC イミュニティレベル	ゾーン B
	耐振動	IEC 60068-2-6 に準拠 5～8.4Hz 振幅 3.5mm 8.4～150Hz 加速度 9.8m/s^2 X、Y、Z 各方向 100 分（掃引時間 10 分×掃引回数 10 回＝合計 100 分）
	耐衝撃	IEC 60068-2-27 に準拠 147m/s^2 X、Y、Z 各方向 3 回
取付方法		DIN レール取付（IEC 60715 TH35-7.5/TH35-15）

個別仕様

セーフティ CPU ユニットの個別仕様を以下に示します。

● セーフティ CPU ユニットのデータシート項目の説明

セーフティ CPU ユニットのデータシート項目の意味を、以下の表で説明します。

項目	説明
最大セーフティ I/O 点数	本セーフティ CPU ユニットが制御可能なセーフティ I/O 点数です。
プログラム容量	本ユニットのセーフティプログラム容量です。
セーフティ I/O コネクション数 *1	本ユニットに設定可能な最大セーフティ I/O コネクション数です。CIP Safety オリジネータコネクションと CIP Safety ターゲットコネクションおよび FSoE マスタコネクションの合計値です。
CIP Safety オリジネータコネクション数*2	本ユニットに設定可能な最大 CIP Safety オリジネータコネクション数です。
CIP Safety ターゲットコネクション数*2	本ユニットに設定可能な最大 CIP Safety ターゲットコネクション数です。
マルチキャスト可能なオリジネータ数	本ユニットが CIP Safety ターゲットのときに、1 本の CIP Safety ターゲットコネクションでマルチキャストできる CIP Safety オリジネータの数です。
CIP Safety コネクションあたりの最大データサイズ	CIP Safety のコネクションのあたりの最大データサイズです。
FSoE マスタコネクション数	本ユニットに設定可能な最大 FSoE マスタコネクション数です。
I/O リフレッシュ方式	本ユニットの I/O リフレッシュ方式です。
外部接続端子	本ユニットの配線をする端子台やコネクタの種類です。スクリューレスクランプ端子台のときは、端子台の端子数も記載しています。
LED 表示	本ユニットの LED 表示の種類と LED 表示部のレイアウトです。
ハードウェアスイッチ設定	本ユニットのハードウェアスイッチの種類とレイアウトです。
外形寸法 (mm)	本ユニットの外形寸法です。W×H×D で記載しています。単位は“mm”です。
I/O 電源供給方法	本ユニットの I/O 電源を供給する方法です。供給方法はユニットごとに決まっています。NX バスから供給する方法と、外部から供給する方法があります。
I/O 電源端子電流容量	本ユニットの I/O 電源端子 (IOV/IOG)の電流容量です。本ユニットの外部接続機器に I/O 電源を供給する場合は、この値を超えて供給することはできません。
NX ユニット電源消費電力	本ユニットの NX ユニット電源消費電力です。
I/O 電源消費電流	本ユニットの I/O 電源消費電流です。外部接続負荷の負荷電流と、外部接続機器の消費電流は含みません。
質量	本ユニットの質量です。
取付方向と制限	本ユニットの取付方向です。取付方向により仕様の制限があるときは、その制限の内容です。

*1. コネクション数の計算方法については、「5-4-3 コネクション数の計算方法 (P.5-35)」を参照してください。

*2. 実際に設定可能な CIP Safety コネクション数は、NX シリーズ CPU ユニットのルーチング可能な最大 CIP Safety コネクション数によって制約されます。
形 NX102 CPU ユニットの場合、ルーチング可能な最大 CIP Safety コネクション数は 16 です。

● 形 NX-SL3300

項目	仕様
最大セーフティ I/O 点数	256 点
プログラム容量	512KB
セーフティ I/O コネクション数	32
CIP Safety オリジネータコネクション数	0

項目	仕様
CIP Safety ターゲットコネクション数	0
マルチキャスト可能なオリジネータ数	0
FSoE マスタコネクション数	32
I/O リフレッシュ方式	フリーランリフレッシュ方式
外部接続端子	なし
LED 表示	[FS] LED、[VALID] LED、[DEBUG] LED、[TS] LED、[RUN] LED 
ハードウェアスイッチ設定	なし
外形寸法 (mm)	30(W)×100(H)×71(D)
I/O 電源供給方法	供給なし
I/O 電源端子電流容量	I/O 電源端子なし
NX ユニット電源消費電力*1	• CPU ユニットに接続 1.25W 以下 • 通信カプラユニットに接続 0.90W 以下
I/O 電源消費電流	消費なし
質量	75g 以下
取付方向と制限	取付方向: • CPU ユニットに接続*2 正面取付方向が可能 • 通信カプラユニットに接続 6 方向が可能 制限: 制限はありません。

*1. 当該ユニットの電源を供給するユニットの配線長は 20m 以下であること。
*2. 形 NX502、形 NX102 CPU ユニットにだけ接続可能です。形 NX1P2 CPU ユニットには接続できません。

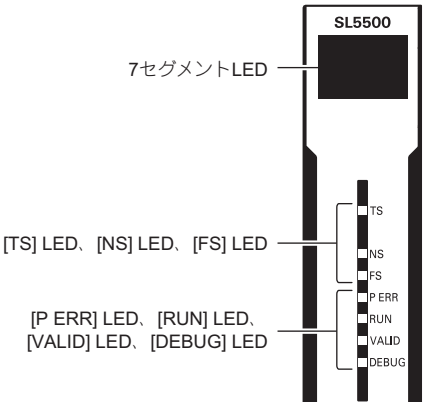
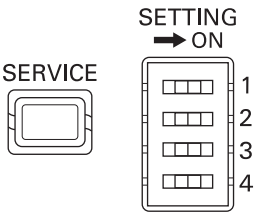
● 形 NX-SL3500

項目	仕様
最大セーフティ I/O 点数	1024 点
プログラム容量	2048KB
セーフティ I/O コネクション数	128
CIP Safety オリジネータコネクション数	0
CIP Safety ターゲットコネクション数	0
マルチキャスト可能なオリジネータ数	0
FSoE マスタコネクション数	128
I/O リフレッシュ方式	フリーランリフレッシュ方式
外部接続端子	なし
LED 表示	[FS] LED、[VALID] LED、[DEBUG] LED、[TS] LED、[RUN] LED 
ハードウェアスイッチ設定	なし
外形寸法 (mm)	30(W)×100(H)×71(D)
I/O 電源供給方法	供給なし
I/O 電源端子電流容量	I/O 電源端子なし

項目	仕様
NX ユニット電源消費電力*1	• CPU ユニットに接続 1.25W 以下 • 通信カプラユニットに接続 0.90W 以下
I/O 電源消費電流	消費なし
質量	75g 以下
取付方向と制限	取付方向: • CPU ユニットに接続*2 正面取付方向が可能 • 通信カプラユニットに接続 6 方向が可能 制限: 制限はありません。

*1. 当該ユニットの電源を供給するユニットの配線長は 20m 以下であること。
*2. 形 NX502、形 NX102 CPU ユニットにだけ接続可能です。形 NX1P2 CPU ユニットには接続できません。

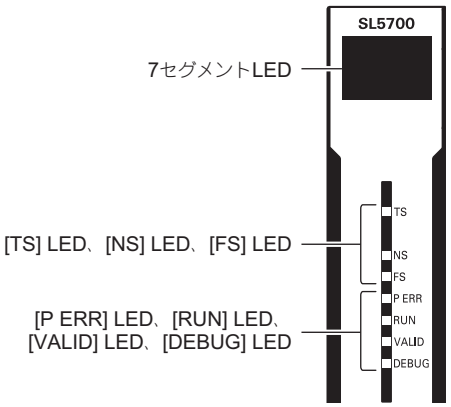
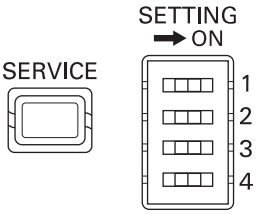
● 形 NX-SL5500

項目	仕様
最大セーフティ I/O 点数	1024 点
プログラム容量	2048KB
セーフティ I/O コネクション数	128
CIP Safety オリジネータコネクション数	128
CIP Safety ターゲットコネクション数	4
マルチキャスト可能なオリジネータ数	8
CIP Safety コネクションあたりの最大データサイズ	16 バイト
FSoE マスタコネクション数	128
I/O リフレッシュ方式	フリーランリフレッシュ方式
外部接続端子	なし
LED 表示	[TS] LED、[NS] LED、[FS] LED、[P ERR] LED、[RUN] LED、[VALID] LED、[DEBUG] LED、7 セグメント LED 
ハードウェアスイッチ設定	[SERVICE]スイッチ、[SETTING]スイッチ 
外形寸法 (mm)	30(W)×100(H)×71(D)

項目	仕様
I/O 電源供給方法	供給なし
I/O 電源端子電流容量	I/O 電源端子なし
NX ユニット電源消費電力*1	3.35W 以下
I/O 電源消費電流	消費なし
質量	130g 以下
取付方向と制限*2	取付方向: 正面取付方向が可能 制限: 制限はありません。

*1. 当該ユニットの電源を供給するユニットの配線長は 20m 以下であること。
*2. 形 NX502、形 NX102 CPU ユニットおよび通信コントロールユニットに接続可能です。形 NX1P2 CPU ユニットおよび通信カプラユニットには接続できません。

● 形 NX-SL5700

項目	仕様
最大セーフティ I/O 点数	2032 点
プログラム容量	4096KB
セーフティ I/O コネクション数	254
CIP Safety オリジネータコネクション数	254
CIP Safety ターゲットコネクション数	4
マルチキャスト可能なオリジネータ数	8
CIP Safety コネクションあたりの最大データサイズ	16 バイト
FSoE マスタコネクション数	254
I/O リフレッシュ方式	フリーランリフレッシュ方式
外部接続端子	なし
LED 表示	[TS] LED、[NS] LED、[FS] LED、[P ERR] LED、[RUN] LED、[VALID] LED、[DEBUG] LED、7 セグメント LED 
ハードウェアスイッチ設定	[SERVICE]スイッチ、[SETTING]スイッチ 
外形寸法 (mm)	30(W)×100(H)×71(D)
I/O 電源供給方法	供給なし

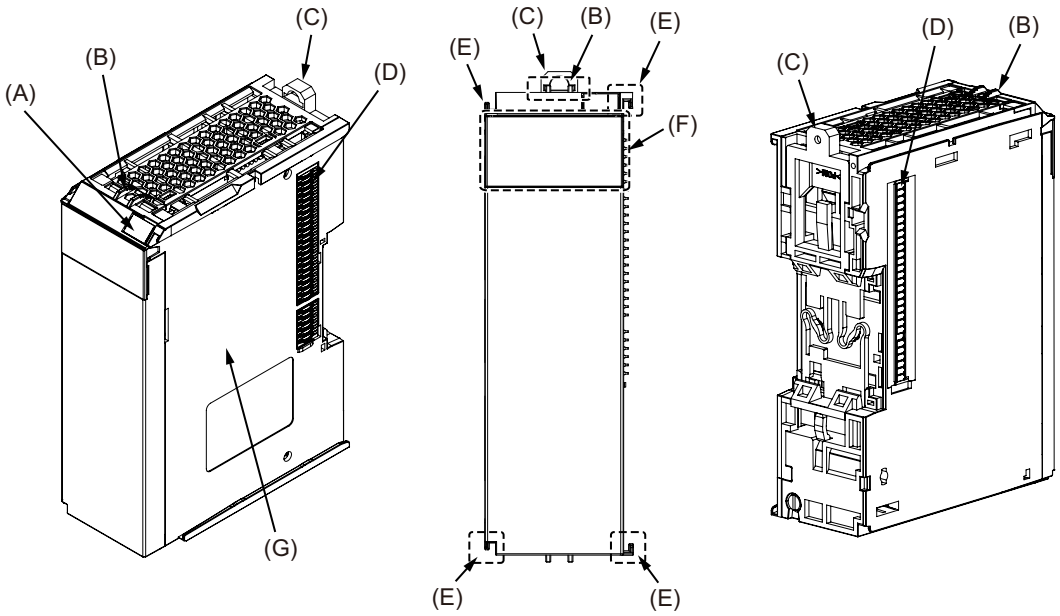
項目	仕様
I/O 電源端子電流容量	I/O 電源端子なし
NX ユニット電源消費電力*1	3.35W
I/O 電源消費電流	消費なし
質量	130g 以下
取付方向と制限*2	取付方向: 正面取付方向が可能 制限: 制限はありません。

*1. 当該ユニットの電源を供給するユニットの配線長は 20m 以下であること。
*2. 形 NX502、形 NX102 CPU ユニットおよび通信コントロールユニットに接続可能です。形 NX1P2 CPU ユニットおよび通信カプラユニットには接続できません。

2-1-2 各部の名称と機能

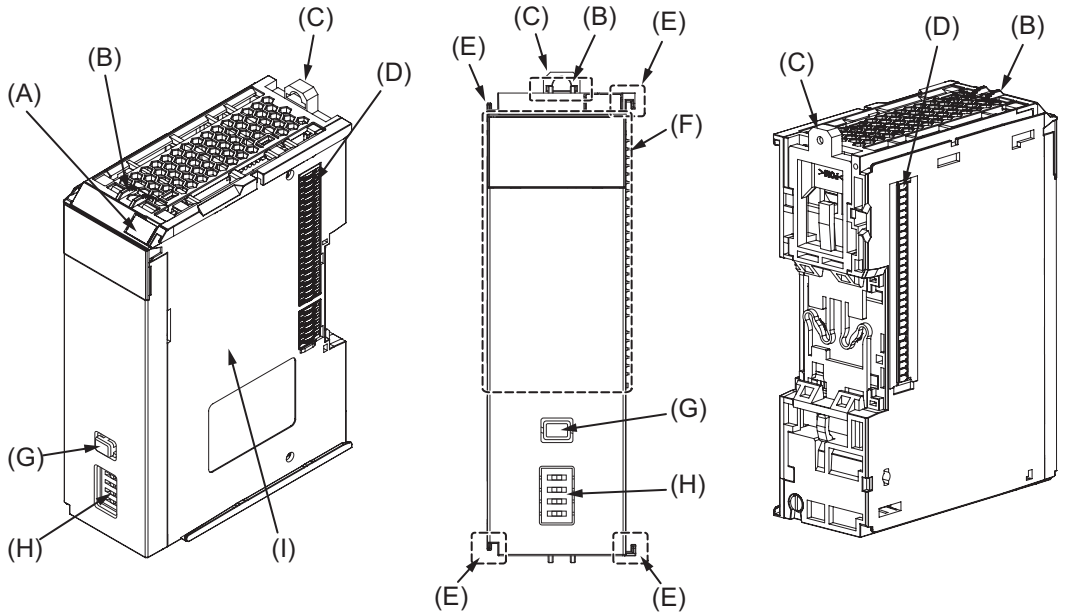
ここでは、セーフティ CPU ユニットの各部の名称と機能について説明します。

● 形 NX-SL3300/SL3500



記号	名称	機能
（A）	マーカ取付箇所	マーカを取り付ける箇所です。工場出荷時、オムロン製のマーカがあらかじめ取り付けられています。市販のマーカを取り付けることもできます。 「3-1-2 マーカの取り付け (P.3-4)」を参照してください。
（B）	ユニット引き出し用突起	ユニットを取り外すときに指をかける突起です。
（C）	DIN レール取付フック	DIN レールへの取り付けに使用します。
（D）	NX バスコネクタ	NX シリーズ用バスコネクタです。
（E）	ユニット連結ガイド	ユニット同士を接続するガイドです。
（F）	表示部	セーフティ CPU ユニットの現在の動作状態や、電源の状態を示します。 「2-1-3 表示部 (P.2-8)」を参照してください。
（G）	仕様表記部	セーフティ CPU ユニットの仕様を記載しています。

● **形 NX-SL5500/SL5700**



記号	名称	機能
(A)	マーカ取付箇所	マーカを取り付ける箇所です。工場出荷時、オムロン製のマーカがあらかじめ取り付けられています。市販のマーカを取り付けることもできます。 「3-1-2 マーカの取り付け (P.3-4)」を参照してください。
(B)	ユニット引き出し用突起	ユニットを取り外すときに指をかける突起です。
(C)	DIN レール取付フック	DIN レールへの取り付けに使用します。
(D)	NX バスコネクタ	NX シリーズ用バスコネクタです。
(E)	ユニット連結ガイド	ユニット同士を接続するガイドです。
(F)	表示部	セーフティ CPU ユニットの現在の動作状態や、電源の状態を示します。 「2-1-3 表示部 (P.2-8)」を参照してください。
(G)	サービススイッチ	各種機能の開始トリガに使用します。
(H)	ディップスイッチ	セーフティユニットリストア機能や、セーフティデータロギング機能に使用します。 セーフティユニットリストア機能については「10-1-2 セーフティユニットリストア機能 (P.10-3)」 セーフティデータロギング機能については、「11-3 セーフティデータロギング機能の操作手順 (P.11-6)」を参照してください。
(I)	仕様表記部	セーフティ CPU ユニットの仕様を記載しています。

2-1-3 表示部

セーフティ CPU ユニットには、現在の動作状態や、通信の状態を表すための表示部があります。

⚠ 警告

NX シリーズセーフティコントロールユニットの LED の状態をセーフティ関連のオペレーションに使用しないでください。
セーフティ機能が損なわれ、万一の場合重度の人身障害が起こるおそれがあります。

なお、形 NX-SL3300、および形 NX-SL3500 については、ロット番号が 2018 年 9 月 19 日以前の製品と 2018 年 9 月 20 日以降の製品で、表示部の外観が異なります。本書では、ロット番号が 2018 年 9 月 20 日以降の製品の表示部を記載しています。

表示部の外観の相違については、「表示部の外観の相違（形 NX-SL3300/SL3500）（P.2-13）」を参照してください。
ロット番号の見方については、「製品での表記 (P.34)」を参照してください。

形 NX-SL3300/SL3500



記号	名称	機能
（A）	形式表示	セーフティ CPU ユニット形式の一部が表示されています。
（B）	LED	セーフティ CPU ユニットの現在の動作状態や、通信状態を表します。

以下に、各 LED の仕様について説明します。

● [TS] LED

セーフティ CPU ユニットの現在の状態や、NX バスマスタとの通信状態を表示します。

点灯状態により、下記のような意味となります。

色	状態		内容
緑		点灯	正常動作中
		点滅（2s 周期）	初期処理中（電源投入から、運転モードまたはプログラムモードへ遷移中）、Sysmac Studio から I/O 割付情報ダウンロード中
赤		点灯	ハードウェア異常、WDT 異常などの重度の異常が発生
		点滅（1s 周期）	NX バス通信異常、I/O 割付情報データ異常などの NX バスに起因する回復可能な軽度な異常が発生
－		消灯	• ユニット電源の通電なし • リスタート中 • 初期処理開始待ち

● [FS] LED

セーフティ CPU ユニットのセーフティ通信状態およびユニットの安全機能の状態を表示します。

点灯状態により、下記のような意味となります。

色	状態		内容
緑		点灯	全 FSoE コネクション確立、かつ、セーフティ CPU ユニットの全機能に異常なし
		点滅（1s 周期）	FSoE コネクションが未確立および確立中、かつ、セーフティ CPU ユニットの全機能に異常なし
赤		点滅（1s 周期）	FSoE 通信異常、プログラム実行異常など、セーフティアプリケーションに起因する軽度な異常が発生[*1]
緑／赤		交互点灯（1s 周期）	セーフティアプリケーションデータが格納されていない状態

色	状態		内容
－	□	消灯	電源が供給されていない状態、または致命的な故障

*1. セーフティ CPU ユニットの電源投入後約 30 秒間は、セーフティ I/O ユニット不在時の「セーフティプロセスデータ通信確立異常」は異常として登録されません。その間、[FS] LED の状態は緑点滅となります。

● [RUN] LED

セーフティプログラムの実行状態を表示します。

点灯状態により、下記のような意味となります。

色	状態		内容
緑		点灯	セーフティプログラム実行中（運転モードで動作中、またはデバッグモード運転中）
		点滅（1s 周期）	初期処理中（電源投入から、運転モードまたはプログラムモードへ遷移中）
－		消灯	プログラムモードで動作中、またはデバッグモード停止中、または致命的な故障

● [DEBUG] LED

セーフティ CPU ユニットについての、デバッグ機能の実行可否を表示します。
セーフティ CPU ユニットのデバッグ機能については、「6-8-3 セット／リセット、現在値変更、強制値リフレッシュ (P.6-97)」を参照してください。
点灯状態により、下記のような意味となります。

色	状態		内容
黄		点灯	デバッグモードで動作中
－		消灯	デバッグモード以外で動作中、または致命的な故障

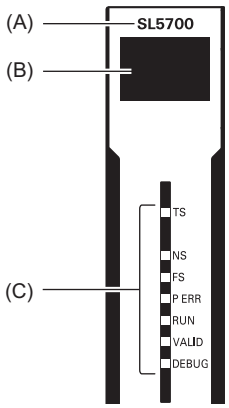
● [VALID] LED

妥当性確認の実行・未実行状態を表示します。
点灯状態により、下記のような意味となります。

色	状態		内容
黄		点灯	妥当性確認を実行したセーフティアプリケーションデータが不揮発性メモリに格納されている
－		消灯	妥当性確認を実行したセーフティアプリケーションデータが不揮発性メモリに格納されていない、または致命的な故障

セーフティ CPU ユニットの動作モードと LED 表示の関係については、「7-3 セーフティ CPU ユニットの動作モード (P.7-11)」を参照してください。

形 NX-SL5500/SL5700



記号	名称	機能
（A）	形式表示	セーフティ CPU ユニット形式の一部が表示されています。
（B）	7 セグメント LED	セーフティ CPU ユニットの持つ詳細情報が表示されます。
（C）	LED	セーフティ CPU ユニットの現在の動作状態や、通信状態を表します。

以下に各 LED の仕様について説明します。

● [TS] LED

セーフティ CPU ユニットの現在の状態や、NX バスマスタとの通信状態を表示します。

点灯状態により、下記のような意味となります。

色	状態		内容
緑		点灯	正常動作中
		点滅（2s 周期）	初期処理中（電源投入から、運転モードまたはプログラムモードへ遷移中）、Sysmac Studio から I/O 割付情報ダウンロード中
赤		点灯	ハードウェア異常、WDT 異常などの重度の異常が発生
		点滅（1s 周期）	NX バス通信異常、I/O 割付情報データ異常などの NX バスに起因する回復可能な軽度な異常が発生
−		消灯	• ユニット電源の通電なし • リスタート中 • 初期処理開始待ち

● [NS] LED

セーフティ CPU ユニットの CIP Safety 通信の状態を表示します。

点灯状態により、下記のような意味となります。

色	状態		内容
緑		点灯	CIP Safety コネクションが確立している
		点滅（1s 周期）	CIP Safety コネクションが確立していない
赤		点滅（1s 周期）	CIP Safety 通信異常が発生[*1]

色	状態		内容
－	□	消灯	CIP Safety 通信未実行

*1. セーフティ CPU ユニットの電源投入後約 30 秒間は、「CIP Safety ターゲット不在」は異常として登録されません。その間、[NS] LED の状態は赤点滅となります。

● [FS] LED

セーフティ CPU ユニットの FSoE 通信の状態を表示します。

点灯状態により、下記のような意味となります。

色	状態		内容
緑		点灯	全 FSoE コネクション確立
		点滅（1s 周期）	FSoE コネクション確立中
赤		点滅（1s 周期）	FSoE 通信異常が発生*1
－	□	消灯	FSoE 通信未実行

*1. セーフティ CPU ユニットの電源投入後約 30 秒間は、セーフティ I/O ユニット不在時の「FSoE マスタコネクション確立異常」は異常として登録されません。その間、[FS] LED の状態は緑点滅となります。

● [P ERR] LED

セーフティ CPU ユニットの実行中のプログラムまたは設定の異常状態を表示します。

点灯状態により、下記のような意味となります。

色	状態		内容
赤		点灯	実行中のプログラムまたは設定で安全プログラムおよび CIP Safety 通信、FSoE 通信が停止に至る異常が発生
		点滅（1s 周期）	実行中のプログラムで局所的なエラーが発生
－	□	消灯	実行中のプログラムおよび設定にエラーがない状態

● [RUN] LED

セーフティ CPU ユニットのプログラム実行状態を表示します。

点灯状態により、下記のような意味となります。

色	状態		内容
緑		点灯	セーフティプログラム実行中（運転モードで動作中、またはデバッグモード運転中）
		点滅（1s 周期）	初期処理中（電源投入から、運転モードまたはプログラムモードへ遷移中）
－	□	消灯	プログラムモードで動作中、またはデバッグモード停止中、または致命的な故障

● [DEBUG] LED

セーフティ CPU ユニットについての、デバッグ機能の実行可否を表示します。
セーフティ CPU ユニットのデバッグ機能については、「6-8-3 セット／リセット、現在値変更、強制値リフレッシュ (P.6-97)」を参照してください。

点灯状態により、下記のような意味となります。

色	状態		内容
黄		点灯	デバッグモードで動作中（デバッグ機能が実行可能）
－		消灯	デバッグモード以外で動作中、または致命的な故障（デバッグ機能が実行不可）

● [VALID] LED

セーフティ CPU ユニットのセーフティアプリケーションデータについて、妥当性確認の実行・未実行状態を表示します。

点灯状態により、下記のような意味となります。

色	状態		内容
黄		点灯	妥当性確認を実行したセーフティアプリケーションデータが不揮発性メモリに格納されている
－		消灯	妥当性確認を実行したセーフティアプリケーションデータが不揮発性メモリに格納されていない、または致命的な故障

● 7 セグメント LED

2 桁の 7 セグメント LED にはセーフティ CPU ユニットの持つ詳細情報が表示されます。

項目	内容
通常運転時	運転中のセーフティプログラムのセーフティ署名の下位 1 バイトが表示されます。セーフティ署名が未確定の場合、”- -“が表示されます。 CIP Safety オリジネータコネクションの確立中は点滅し、全ての CIP Safety オリジネータコネクションが確立したときに点灯します。
異常発生時	「12-2-1 セーフティ CPU ユニットの主な異常と対処 (P.12-3)」を参照してください。
署名コードの確認時	「A-14 7 セグメント LED による署名コードの確認 (P.A-92)」を参照してください。
セーフティユニットリストア実行時	「10-1-2 セーフティユニットリストア機能 (P.10-3)」を参照してください。
セーフティデータロギング実行時	「11-4 ロギング状態の確認 (P.11-7)」を参照してください。

表示部の外観の相違（形 NX-SL3300/SL3500）

形 NX-SL3300、および形 NX-SL3500 については、ロット番号が 2018 年 9 月 19 日以前の製品と 2018 年 9 月 20 日以降の製品で、表示部の外観が異なります。
ここでは、ロット番号の相違による外観の相違について説明します。

相違箇所	相違内容	ロット番号	
		2018 年 9 月 19 日以前	2018 年 9 月 20 日以降
[TS] LED [FS] LED [RUN] LED [DEBUG] LED [VALID] LED	発光部の形状を、四角形から五角形に変更		



参考

形 NX-SL5500、および形 NX-SL5700 については、ロット番号の相違による外観の相違はありません。

2-2 セーフティ入力ユニット

セーフティ入力ユニットの形式と仕様、各部の名称と機能について説明します。

2-2-1 形式と仕様

ここでは、セーフティ入力ユニットの仕様について説明します。

形式一覧

セーフティ入力ユニットの形式一覧を以下に示します。

形式	セーフティ入力点数	テスト出力点数	内部 I/O コモン線処理	定格入力電圧	オムロン製専用セーフティ入力機器	セーフティスレーブコネクション数	I/O リフレッシュ方式
形 NX-SIH400	4 点	2 点	シンク入力（PNP）	DC24V	接続可能	1	フリーランリフレッシュ方式
形 NX-SID800	8 点	2 点	シンク入力（PNP）	DC24V	接続不可	1	フリーランリフレッシュ方式

一般仕様

セーフティ入力ユニットの一般仕様を以下に示します。

項目		仕様
構造		盤内内蔵型（開放型）
接地方法		D 種接地（第 3 種接地）
使用環境	使用周囲温度	0～55℃
	使用周囲湿度	10～95%RH（結露・氷結のないこと）
	使用周囲雰囲気	腐食性ガスのないこと
	保存周囲温度	-25～+70℃（ただし、結露・氷結のないこと）
	使用標高	2,000m 以下
	汚染度	汚染度 2 以下: IEC 61010-2-201 に該当
	耐ノイズ性	IEC 61131-2 準拠 2kV（電源ライン）
	絶縁クラス	CLASS III（SELV）
	オーバーボルテージカテゴリ	カテゴリ II: IEC 61010-2-201 に該当
	EMC イミュニティレベル	ゾーン B
	耐振動	IEC 60068-2-6 に準拠 5～8.4Hz 振幅 3.5mm 8.4～150Hz 加速度 9.8m/s^2 X、Y、Z 各方向 100 分（掃引時間 10 分×掃引回数 10 回＝合計 100 分）
	耐衝撃	IEC 60068-2-27 に準拠 147m/s^2 X、Y、Z 各方向 3 回
	絶縁方式	フォトカプラ絶縁
	絶縁抵抗	絶縁されている回路間 20MΩ（DC100V にて）
	耐電圧	絶縁されている回路間 AC510V、1 分間、漏れ電流 5mA 以下
取付方法		DIN レール取付（IEC 60715 TH35-7.5/TH35-15）

個別仕様

セーフティ入力ユニットの個別仕様を以下に示します。

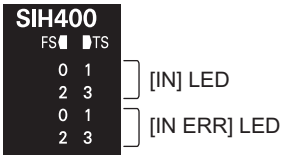
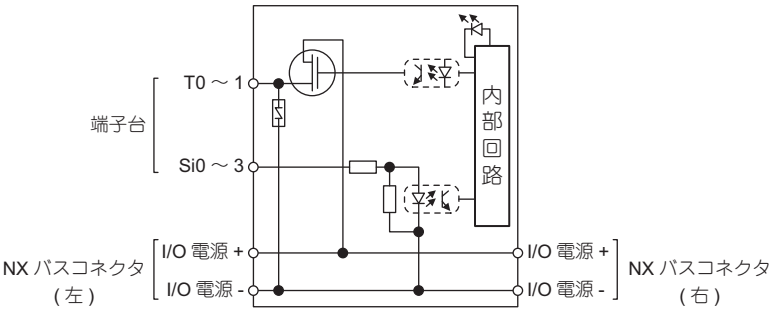
● セーフティ入力ユニットのデータシート項目の説明

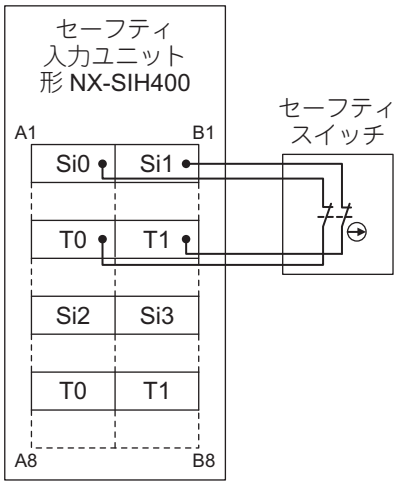
セーフティ入力ユニットのデータシート項目の意味を、以下の表で説明します。

項目	仕様
セーフティ入力点数	本ユニットのセーフティ入力点数です。
テスト出力点数	本ユニットのテスト出力点数です。セーフティ入力端子と組み合わせて使用します。
内部 I/O コモン線処理	本ユニットに接続する入力機器の極性です。
定格入力電圧	本ユニットの定格入力電圧です。
オムロン製専用セーフティ入力機器	オムロン製専用セーフティ入力機器（非接触式ドアスイッチ形 D40A-2 等やシングルビームセーフティセンサ形 E3FS 等）の接続可否を示します。
セーフティスレーブコネクション数	本ユニットの FSoE スレーブコネクション数です。1 コネクションあたり 1 台の FSoE マスタデバイスと通信を行うことができます。
I/O リフレッシュ方式	本ユニットの I/O リフレッシュ方式です。
外部接続端子	本ユニットの配線をする端子台やコネクタの種類です。スクリューレスクランプ端子台のときは、端子台の端子数も記載しています。
LED 表示	本ユニットの LED 表示の種類と LED 表示部のレイアウトです。
セーフティ入力電流	本ユニットのセーフティ入力の定格電圧での入力電流です。
セーフティ入力 ON 電圧	本ユニットのセーフティ入力が ON となる入力電圧です。
セーフティ入力 OFF 電圧/OFF 電流	本ユニットのセーフティ入力が OFF となる入力電圧および入力電流です。
テスト出力タイプ	本ユニットに接続する機器の極性です。
テスト出力定格電流	本ユニットのテスト出力の 1 点あたりの最大負荷電流です。
テスト出力 ON 残電圧	本ユニットのテスト出力 ON のときの残留電圧です。
テスト出力漏れ電流	本ユニットのテスト出力 OFF のときの漏れ電流です。
外形寸法 (mm)	本ユニットの外形寸法です。W×H×D で記載しています。単位は“mm”です。
絶縁方式	本ユニットの入力回路と内部回路間の絶縁方式です。
絶縁抵抗	本ユニットの入力回路と内部回路間の絶縁抵抗です。
耐電圧	本ユニットの入力回路と内部回路間の耐電圧です。
I/O 電源供給方法	本ユニットの I/O 電源を供給する方法です。
I/O 電源端子電流容量	本ユニットの I/O 電源端子（IOV/IOG）の電流容量です。本ユニットの外部接続機器に I/O 電源を供給するときは、この値を超えて供給することはできません。
NX ユニット電源消費電力	本ユニットの NX ユニット電源消費電力です。
I/O 電源消費電流	本ユニットの I/O 電源消費電流です。外部接続負荷の負荷電流と、外部接続機器の消費電流は含みません。
質量	本ユニットの質量です。
回路構成	本ユニットの内部回路です。
端子接続図	本ユニットと外部接続機器との接続図です。
取付方向と制限	本ユニットの取付方向です。取付方向により仕様の制限があるときは、その制限の内容です。
保護機能	本ユニットが持つ保護機能です。

● 形 NX-SIH400

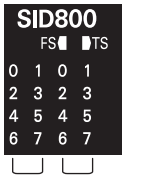
項目	仕様
セーフティ入力点数	4 点
テスト出力点数	2 点
内部 I/O コモン線処理	PNP（シンク入力）

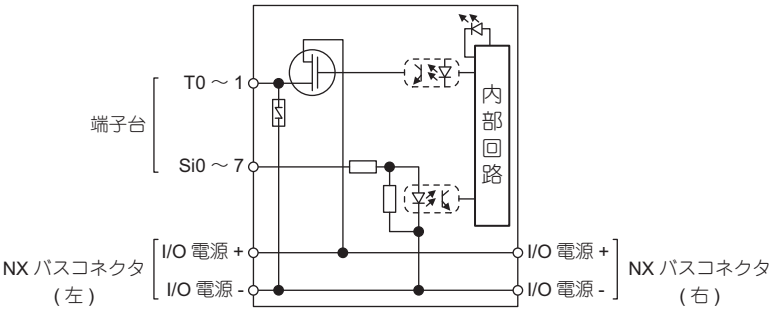
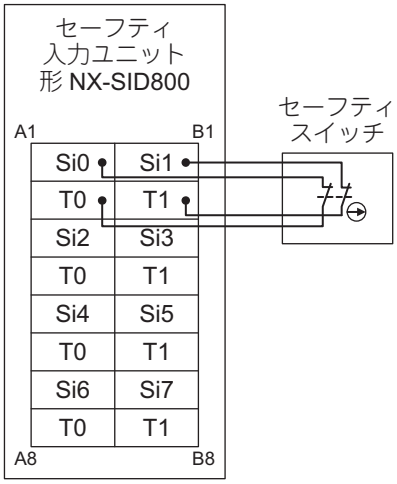
項目	仕様
定格入力電圧	DC24V（DC20.4V～28.8V）
オムロン製専用セーフティ入力機器	接続可能
セーフティスレーブコネクション数	1
I/O リフレッシュ方式	フリーランリフレッシュ方式
外部接続端子	スクリューレスクランプ端子台（8 端子）
LED 表示	[TS] LED、[FS] LED、[IN] LED、[IN ERR] LED 
セーフティ入力電流	4.5mA TYP.
セーフティ入力 ON 電圧	DC11V 以上
セーフティ入力 OFF 電圧／OFF 電流	DC5V 以下／1mA 以下
テスト出力タイプ	ソース出力（PNP 対応）
テスト出力定格電流	25mA 以下
テスト出力 ON 残電圧	1.2V 以下（IOV と各出力端子）
テスト出力漏れ電流	0.1mA 以下
外形寸法 (mm)	12(W) × 100(H) × 71(D)
絶縁方式	フォトカプラ絶縁
絶縁抵抗	絶縁されている回路間 20MΩ 以上（DC100V にて）
耐電圧	絶縁されている回路間 AC510V、1 分間、漏れ電流 5mA 以下
I/O 電源供給方法	NX バスからの供給
I/O 電源端子電流容量	該当端子なし
NX ユニット電源消費電力	• CPU ユニットまたは通信コントロールユニットに接続 1.10W 以下 • 通信カプラユニットに接続 0.70W 以下
I/O 電源消費電流	20mA 以下
質量	70g 以下
回路構成	

項目	仕様
端子接続図	Si0～Si3: セーフティ入力端子 T0、T1: テスト出力端子  詳細は、「4-3-1 セーフティ入力機能 (P.4-10)」を参照してください。
取付方向と制限	取付方向: • CPU ユニットまたは通信コントロールユニットに接続[*1] 正面取付方向が可能 • 通信カプラユニットに接続 6 方向が可能 制限: 正面以外の取付方向の場合、周囲温度は 50℃までです。
保護機能	過電圧保護回路、地絡検出機能（テスト出力）

*1. 形 NX502、形 NX102 CPU ユニットおよび通信コントロールユニットに接続可能です。形 NX1P2 CPU ユニットには接続できません。

● 形 NX-SID800

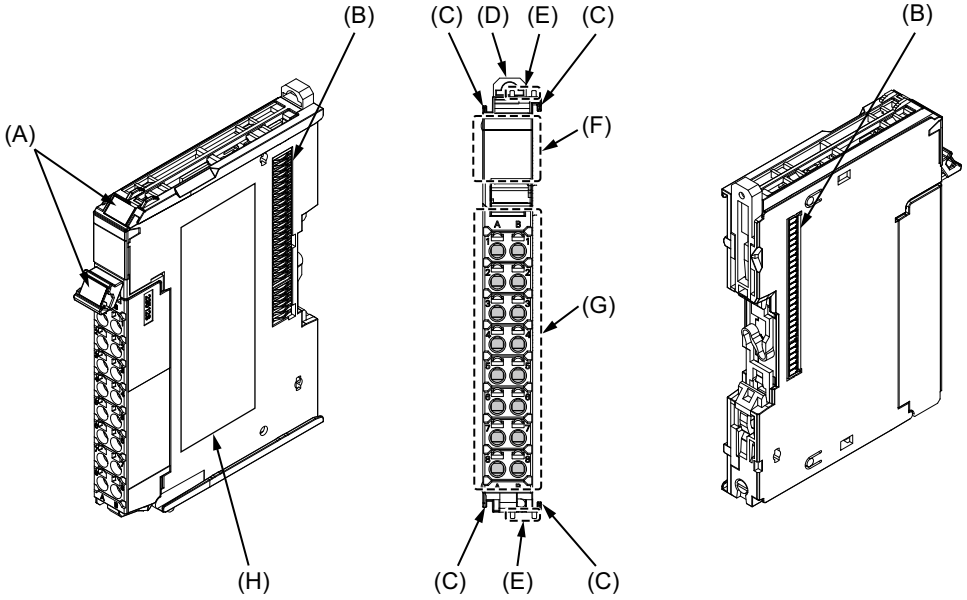
項目	仕様
セーフティ入力点数	8 点
テスト出力点数	2 点
内部 I/O コモン線処理	PNP（シンク入力）
定格入力電圧	DC24V (DC20.4V～28.8V)
オムロン製専用セーフティ入力機器	接続不可
セーフティスレーブコネクション数	1
I/O リフレッシュ方式	フリーランリフレッシュ方式
外部接続端子	スクリューレスクランプ端子台（16 端子）
LED 表示	[TS] LED、[FS] LED、[IN] LED、[IN ERR] LED 
セーフティ入力電流	3.0mA TYP.
セーフティ入力 ON 電圧	DC15V 以上
セーフティ入力 OFF 電圧／OFF 電流	DC5V 以下／1mA 以下
テスト出力タイプ	ソース出力（PNP 対応）
テスト出力定格電流	50mA 以下

項目	仕様
テスト出力 ON 残電圧	1.2V 以下（IOV と各出力端子）
テスト出力漏れ電流	0.1mA 以下
外形寸法 (mm)	12(W) × 100(H) × 71(D)
絶縁方式	フォトカプラ絶縁
絶縁抵抗	絶縁されている回路間 20MΩ 以上（DC100V にて）
耐電圧	絶縁されている回路間 AC510V、1 分間、漏れ電流 5mA 以下
I/O 電源供給方法	NX バスからの供給
I/O 電源端子電流容量	該当端子なし
NX ユニット電源消費電力	• CPU ユニットまたは通信コントロールユニットに接続 1.10W 以下 • 通信カプラユニットに接続 0.75W 以下
I/O 電源消費電流	20mA 以下
質量	70g 以下
回路構成	
端子接続図	Si0～Si7: セーフティ入力端子 T0、T1: テスト出力端子  詳細は、「4-3-1 セーフティ入力機能 (P.4-10)」を参照してください。
取付方向と制限	取付方向: • CPU ユニットまたは通信コントロールユニットに接続[*1] 正面取付方向が可能 • 通信カプラユニットに接続 6 方向が可能 制限: 正面以外の取付方向の場合、周囲温度は 50℃までです。
保護機能	過電圧保護回路、地絡検出機能（テスト出力）

*1. 形 NX502、形 NX102 CPU ユニットおよび通信コントロールユニットに接続可能です。形 NX1P2 CPU ユニットには接続できません。

2-2-2　各部の名称と機能

ここでは、セーフティ入力ユニットの各部の名称と機能について説明します。

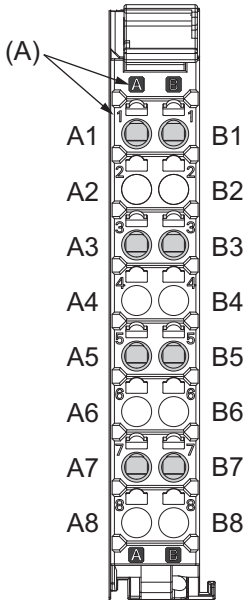


記号	名称	機能
(A)	マーカ取付箇所	マーカを取り付ける箇所です。工場出荷時、オムロン製のマーカがあらかじめ取り付けられています。市販のマーカを取り付けることもできます。 「3-1-2 マーカの取り付け (P.3-4)」を参照してください。
(B)	NX バスコネクタ	NX シリーズ用バスコネクタです。
(C)	ユニット連結ガイド	ユニット同士を接続するガイドです。
(D)	DIN レール取付フック	DIN レールへの取り付けに使用します。
(E)	ユニット引き出し用突起	ユニットを取り外すときに指をかける突起です。
(F)	表示部	セーフティ入力ユニットの現在の動作状態や、信号の入力状態を示します。 「2-2-3 表示部 (P.2-22)」を参照してください。
(G)	端子台	外部接続機器の配線に使用します。
(H)	仕様表記部	セーフティ入力ユニットの仕様を記載しています。

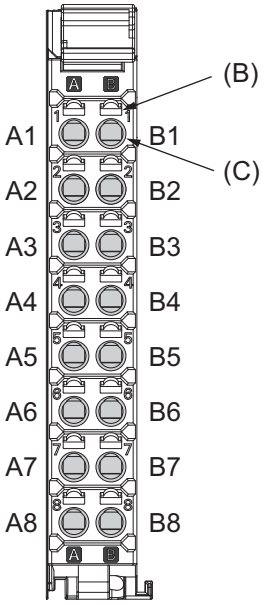
端子部

スクリューレスクランプ端子台には、形 NX-TB□□□2 と形 NX-TB□□□1 の 2 種類があります。セーフティ入力ユニットには以下の形式の端子台を装着できます。

形 NX-TB□□□2

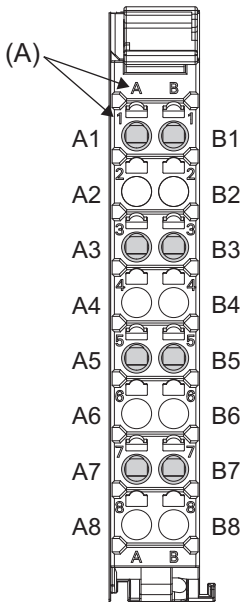


8端子タイプ

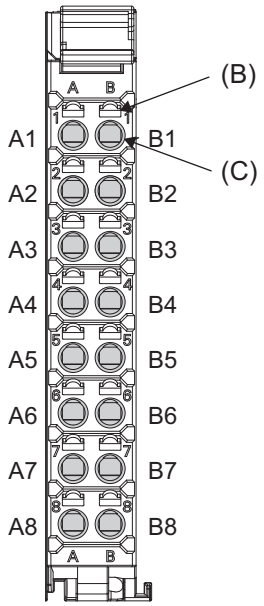


16端子タイプ

形 NX-TB□□□1



8端子タイプ



16端子タイプ

記号	名称	機能
(A)	端子番号表示	端子番号の、列を表す A と B と、行を表す 1～8 が表示されています。 端子番号は“列”“行”の組み合わせで、A1～A8、B1～B8 となります。 端子番号表示は、上図のように端子台の極数に関係なく固定となります。
(B)	リリースホール	電線の取り付け／取り外しを行う場合に、マイナスドライバを押し込みます。
(C)	端子穴	電線を取り付けます。

セーフティ入力ユニットの端子台の端子数には、8 端子タイプ、16 端子タイプの 2 種類があります。スクリューレスクランプ端子台を採用するユニットに取付可能な端子数タイプは、上記の 2 種類のいずれかです。
ユニットの仕様と異なる端子数の端子台を装着することはできません。

参考

8 端子タイプについては、以下の端子番号の端子穴とリリースホールはありません。
- A2、A4、A6、A8、B2、B4、B6、B8。

端子台の電流容量には 10A タイプと 4A タイプの 2 種類があり、形 NX-TB□□□2 が 10A で、形 NX-TB□□□1 が 4A です。
2 種類を識別する場合は端子番号の列の表示を確認します。端子番号の列の表示が白抜きのものが形 NX-TB□□□2 です。
端子の電流容量の仕様が 4A 以下のユニットはどちらの端子台も装着できます。
端子の電流容量の仕様が 4A を超えるユニットは、形 NX-TB□□□2 だけを装着できます。

- 各ユニット形式に適合する端子台

以下に、各ユニットに適応する端子台形式を示します。

ユニット形式	端子台			
	形式	端子数	接地端子の表示	電流容量
形 NX-SIH400	形 NX-TBA081	8	なし	4A
	形 NX-TBA082			10A
形 NX-SID800	形 NX-TBA161	16	なし	4A
	形 NX-TBA162			10A

使用上の注意

端子の電流容量の仕様が 4A 以下のユニットには、形 NX-TB□□□1 と形 NX-TB□□□2 のどちらの端子台も装着できます。
ただし、ユニットの端子の電流容量が 4A 以下のため、形 NX-TB□□□2 の端子台を装着しても電流の仕様は変わりませんので注意してください。
使用するユニットの端子の電流容量の仕様は、「個別仕様 (P.2-16)」の I/O 電源端子電流容量を参照してください。
端子台の形式については、「A-11 スクリューレスクランプ端子台の形式一覧 (P.A-88)」を参照してください。

2-2-3 表示部

セーフティ入力ユニットの表示部について説明します。

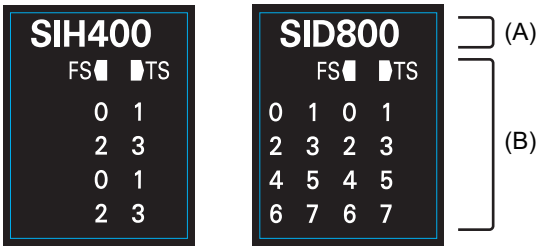
⚠ 警告

NX シリーズセーフティコントロールユニットの LED の状態をセーフティ関連のオペレーションに使用しないでください。
セーフティ機能が損なわれ、万一の場合重度の人身障害が起こるおそれがあります。

なお、ロット番号が 2018 年 9 月 19 日以前の製品と 2018 年 9 月 20 日以降の製品で、表示部の外観が異なります。本書では、ロット番号が 2018 年 9 月 20 日以降の製品の表示部を記載しています。

表示部の外観の相違については、「表示部の外観の相違 (P.2-25)」を参照してください。
ロット番号の見方については、「製品での表記 (P.34)」を参照してください。

表示部は、入力点数により、下記のようなパターンがあります。



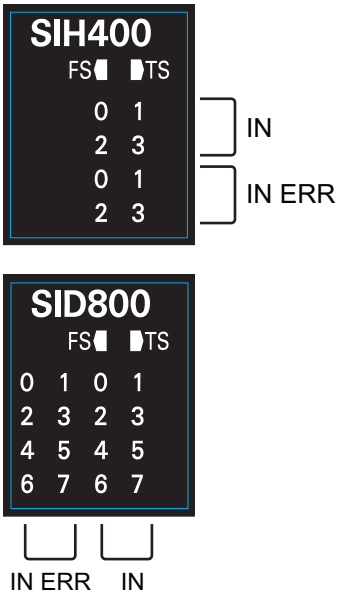
4 点タイプ　　8 点タイプ

記号	名称	機能
（A）	形式表示	セーフティ I/O ユニット形式の一部が表示されています。 セーフティコントロールユニットはすべて赤色です。
（B）	LED	セーフティ I/O ユニットの現在の動作状態や、通信状態を表します。

セーフティ入力ユニットの動作状態表示 LED

セーフティ入力ユニットの正面中央に、セーフティ入力ユニットの動作状態を表示する LED があります。

以下に各 LED の仕様について説明します。



● [TS] LED

セーフティ入力ユニットの現在の状態や、NX バスマスタとの通信状態を表示します。

点灯状態により、下記のような意味となります。

色	状態		内容
緑		点灯	正常動作中
		点滅（2s 周期）	初期処理中、Sysmac Studio から I/O 割付情報ダウンロード中

色	状態		内容
赤		点灯	ハードウェア異常、WDT 異常などの重度の異常が発生
		点滅（1s 周期）	NX バス通信異常、I/O 割付情報データ異常などの NX バスに起因する回復可能な軽度な異常が発生
−		消灯	• ユニット電源の通電なし • リスタート中 • 初期処理開始待ち

● [FS] LED

セーフティ入力ユニットの FSoE 通信状態およびユニットの安全機能の状態を表示します。

点灯状態により、下記のような意味となります。

色	状態		内容
緑		点灯	FSoE コネクション確立、かつ、セーフティ I/O ユニットの全機能に異常なし
		点滅（1s 周期）	FSoE コネクション確立中
赤		点滅（1s 周期）	FSoE 通信異常、セーフティ入力端子異常などの軽度な異常が発生
−		消灯	電源が供給されていない状態、または致命的な故障

● [IN] LED

セーフティ入力端子の信号入力状態を表示します。

点灯状態により、下記のような意味となります。
以下の状態は、セーフティ入力端子 Si01 の例です。セーフティ入力端子の番号が点灯または消灯します。

色	状態		内容
黄		点灯	セーフティ入力端子が ON、かつ、異常なし
−		消灯	セーフティ入力端子が OFF、または異常発生



参考

ロット番号が 2018 年 9 月 19 日以前の製品では、四角形の枠が発光部となります。表示部の外観の相違については、「表示部の外観の相違 (P.2-25)」を参照してください。

色	状態		内容
黄		点灯	セーフティ入力端子が ON、かつ、異常なし
−		消灯	セーフティ入力端子が OFF、または異常発生

● [IN ERR] LED

セーフティ入力端子の異常状態を表示します。

点灯状態により、下記のような意味となります。
以下の状態は、セーフティ入力端子 Si01 の例です。セーフティ入力端子の番号が点灯、点滅、または消灯します。

色	状態		内容
赤		点灯	セーフティ入力端子に異常発生
		点滅（1s 周期）	デュアルチャネルの相手側のセーフティ入力端子に異常が発生
−		消灯	セーフティ入力端子に異常なし

参考

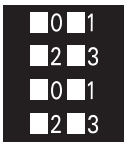
ロット番号が 2018 年 9 月 19 日以前の製品では、四角形の枠が発光部となります。表示部の外観の相違については、「表示部の外観の相違 (P.2-25)」を参照してください。

色	状態		内容
赤		点灯	セーフティ入力端子に異常発生
		点滅（1s 周期）	デュアルチャネルの相手側のセーフティ入力端子に異常が発生
−		消灯	セーフティ入力端子に異常なし

セーフティ入力ユニットの異常と LED 表示の関係については、「12-2-1 セーフティ CPU ユニットの主な異常と対処 (P.12-3)」を参照してください。

表示部の外観の相違

ロット番号が 2018 年 9 月 19 日以前の製品と 2018 年 9 月 20 日以降の製品で、表示部の外観が異なります。
ここでは、ロット番号の相違による外観の相違について説明します。

相違箇所	相違内容	ロット番号	
		2018 年 9 月 19 日以前	2018 年 9 月 20 日以降
[TS] LED [FS] LED	発光部の形状を、四角形から五角形に変更		
[IN] LED [IN ERR] LED	四角形の枠が発光する方式から、番号が発光する方式に変更		

2-3 セーフティ出力ユニット

セーフティ出力ユニットの形式と仕様、各部の名称と機能について説明します。

2-3-1 形式と仕様

ここでは、セーフティ出力ユニットの仕様について説明します。

形式一覧

セーフティ出力ユニットの形式一覧を以下に示します。

形式	セーフティ出力点数	内部 I/O コモン線処理	最大負荷電流	定格電圧	セーフティスレーブコネクション数	I/O リフレッシュ方式
形 NX-SOH200	2 点	ソース出力（PNP）	2.0A/点、4.0A/ユニット（40℃） 2.5A/ユニット（55℃）	DC24V	1	フリーランリフレッシュ方式
形 NX-SOD400	4 点	ソース出力（PNP）	0.5A/点、2.0A/ユニット	DC24V	1	フリーランリフレッシュ方式

一般仕様

セーフティ出力ユニットの一般仕様を以下に示します。

項目	仕様
構造	盤内内蔵型（開放型）
接地方法	D 種接地（第 3 種接地）

項目		仕様
使用環境	使用周囲温度	0～55℃
	使用周囲湿度	10～95%RH（結露・氷結のないこと）
	使用周囲雰囲気	腐食性ガスのないこと
	保存周囲温度	-25～+70℃（ただし、結露・氷結のないこと）
	使用標高	2,000m 以下
	汚染度	汚染度 2 以下: IEC 61010-2-201 に該当
	耐ノイズ性	IEC 61131-2 準拠 2kV（電源ライン）
	絶縁クラス	CLASS III（SELV）
	オーバーボルテージカテゴリ	カテゴリ II: IEC 61010-2-201 に該当
	EMC イミュニティレベル	ゾーン B
	耐振動	IEC 60068-2-6 に準拠 5～8.4Hz 振幅 3.5mm 8.4～150Hz 加速度 9.8m/s^2 X、Y、Z 各方向 100 分（掃引時間 10 分×掃引回数 10 回＝合計 100 分）
	耐衝撃	IEC 60068-2-27 に準拠 147m/s^2 X、Y、Z 各方向 3 回
	絶縁方式	フォトカプラ絶縁
	絶縁抵抗	絶縁されている回路間 20MΩ（DC100V にて）
	耐電圧	絶縁されている回路間 AC510V、1 分間、漏れ電流 5mA 以下
取付方法		DIN レール取付（IEC 60715 TH35-7.5/TH35-15）

個別仕様

セーフティ出力ユニットの個別仕様を以下に示します。

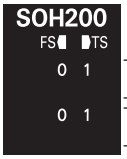
● セーフティ出力ユニットのデータシート項目の説明

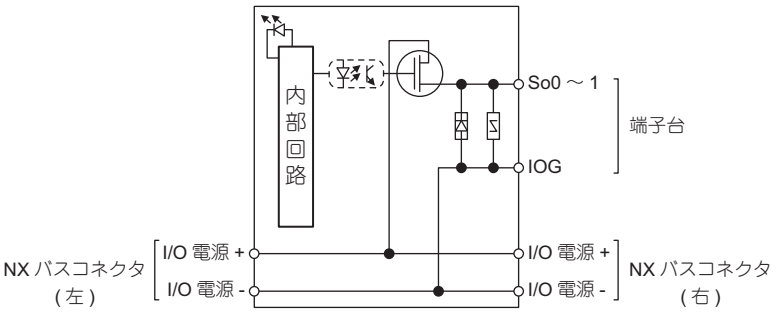
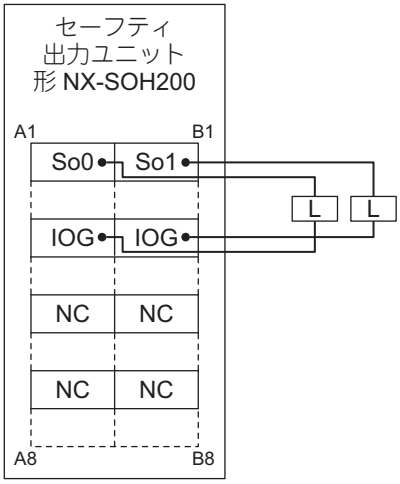
セーフティ出力ユニットのデータシート項目の意味を、以下の表で説明します。

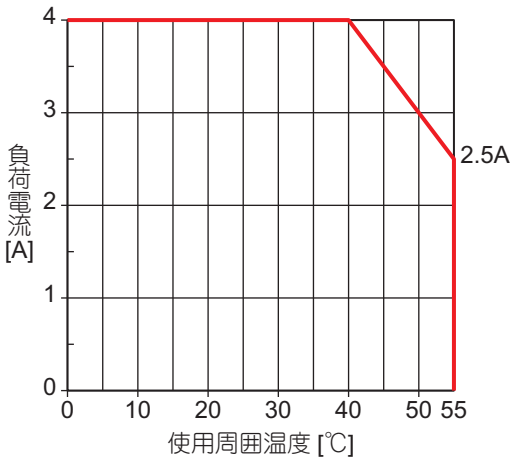
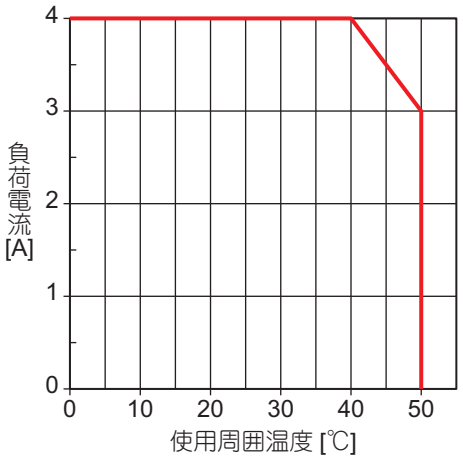
項目	仕様
セーフティ出力点数	本ユニットのセーフティ出力点数です。
内部 I/O コモン線処理	本ユニットに接続する出力機器の極性です。
最大負荷電流	本ユニットの出力の最大負荷電流です。出力 1 点ごと、およびユニット単位の仕様を記載しています。
定格電圧	本ユニットの出力の定格電圧です。
セーフティスレーブコネクション数	本ユニットの FSoE スレーブコネクション数です。1 コネクションあたり 1 台の FSoE マスタデバイスと通信を行うことができます。
I/O リフレッシュ方式	本ユニットの I/O リフレッシュ方式です。
外部接続端子	本ユニットの配線をする端子台やコネクタの種類です。スクリューレスクランプ端子台のときは、端子台の端子数も記載しています。
LED 表示	本ユニットの LED 表示の種類と LED 表示部のレイアウトです。
セーフティ出力定格電流	本ユニットのセーフティ出力の最大負荷電流です。外部接続負荷の突入電流は、この値以下とする必要があります。
セーフティ出力 ON 残電圧	本ユニットのセーフティ出力 ON のときの残留電圧です。
セーフティ出力 OFF 残電圧	本ユニットのセーフティ出力 OFF のときの残留電圧です。
セーフティ出力漏れ電流	本ユニットのセーフティ出力 OFF のときの漏れ電流です。
外形寸法 （mm）	本ユニットの外形寸法です。W×H×D で記載しています。単位は“mm” です。
絶縁方式	本ユニットの出力回路と内部回路間の絶縁方式です。
絶縁抵抗	本ユニットの出力回路と内部回路間の絶縁抵抗です。
耐電圧	本ユニットの出力回路と内部回路間の耐電圧です。

項目	仕様
I/O 電源供給方法	本ユニットの I/O 電源を供給する方法です。
I/O 電源端子電流容量	本ユニットの I/O 電源端子（IOV/IOG）の電流容量です。本ユニットの外部接続機器に I/O 電源を供給するときは、この値を超えて供給することはできません。
NX ユニット電源消費電力	本ユニットの NX ユニット電源消費電力です。
I/O 電源消費電流	本ユニットの I/O 電源消費電流です。外部接続負荷の負荷電流と、外部接続機器の消費電流は含みません。
質量	本ユニットの質量です。
回路構成	本ユニットの内部回路です。
端子接続図	本ユニットと外部接続機器との接続図です。
取付方向と制限	本ユニットの取付方向です。取付方向により仕様の制限があるときは、その制限の内容です。
保護機能	本ユニットが持つ保護機能です。

● 形 NX-SOH200

項目	仕様
セーフティ出力点数	2 点
内部 I/O コモン線処理	PNP（ソース出力）
最大負荷電流	2.0A/点 4.0A/ユニット（40℃） 2.5A/ユニット（55℃） 取付方向と周囲温度によって異なります。
定格入力電圧	DC24V（DC20.4V～28.8V）
セーフティスレーブコネクション数	1
I/O リフレッシュ方式	フリーランリフレッシュ方式
外部接続端子	スクリューレスクランプ端子台（8 端子）
LED 表示	[TS] LED、[FS] LED、[OUT] LED、[OUT ERR] LED 
セーフティ出力 ON 残電圧	1.2V 以下（IOV と各出力端子間）
セーフティ出力 OFF 残電圧	2V 以下（IOG と各出力端子間）
セーフティ出力漏れ電流	0.1mA 以下
外形寸法 (mm)	12(W) × 100(H) × 71(D)
絶縁方式	フォトカプラ絶縁
絶縁抵抗	絶縁されている回路間 20MΩ 以上（DC100V にて）
耐電圧	絶縁されている回路間 AC510V、1 分間、漏れ電流 5mA 以下
I/O 電源供給方法	NX バスからの供給
I/O 電源端子電流容量	IOG: 2A/端子以下

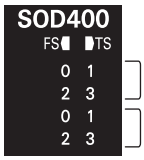
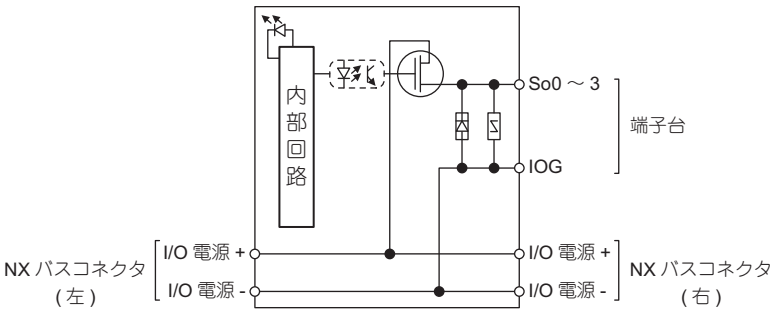
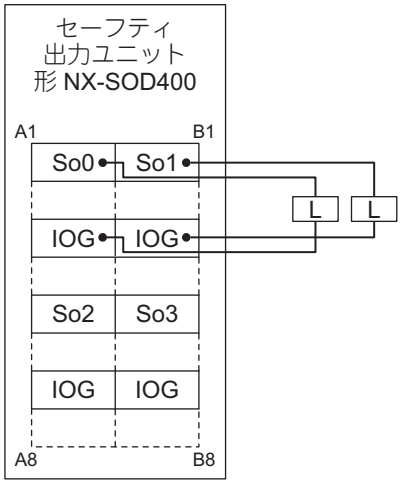
項目	仕様
NX ユニット電源消費電力	• CPU ユニットまたは通信コントロールユニットに接続 1.05W 以下 • 通信カプラユニットに接続 0.70W 以下
I/O 電源消費電流	40mA 以下
質量	65g 以下
回路構成	
端子接続図	So0～So1: セーフティ出力端子 IOG: I/O 電源 0V  詳細は、「4-3-2 セーフティ出力機能 (P.4-31)」を参照してください。

項目	仕様
取付方向と制限	取付方向: • CPU ユニットまたは通信コントロールユニットに接続*1 正面取付方向が可能 • 通信カプラユニットに接続 6 方向が可能 制限: 正面取付方向の場合、ユニットトータルの負荷電流により以下の周囲温度に制限されます。  正面以外の取付方向の場合、ユニットトータルの負荷電流により以下の周囲温度に制限されます。 
保護機能	過電圧保護回路、地絡検出機能

*1. 形 NX502、形 NX102 CPU ユニットおよび通信コントロールユニットに接続可能です。形 NX1P2 CPU ユニットには接続できません。

● 形 NX-SOD400

項目	仕様
セーフティ出力点数	4 点
内部 I/O コモン線処理	PNP（ソース出力）
最大負荷電流	0.5A/点、2.0A/ユニット
定格入力電圧	DC24V（DC20.4V～28.8V）
セーフティスレーブコネクション数	1
I/O リフレッシュ方式	フリーランリフレッシュ方式
外部接続端子	スクリューレスクランプ端子台（8 端子）

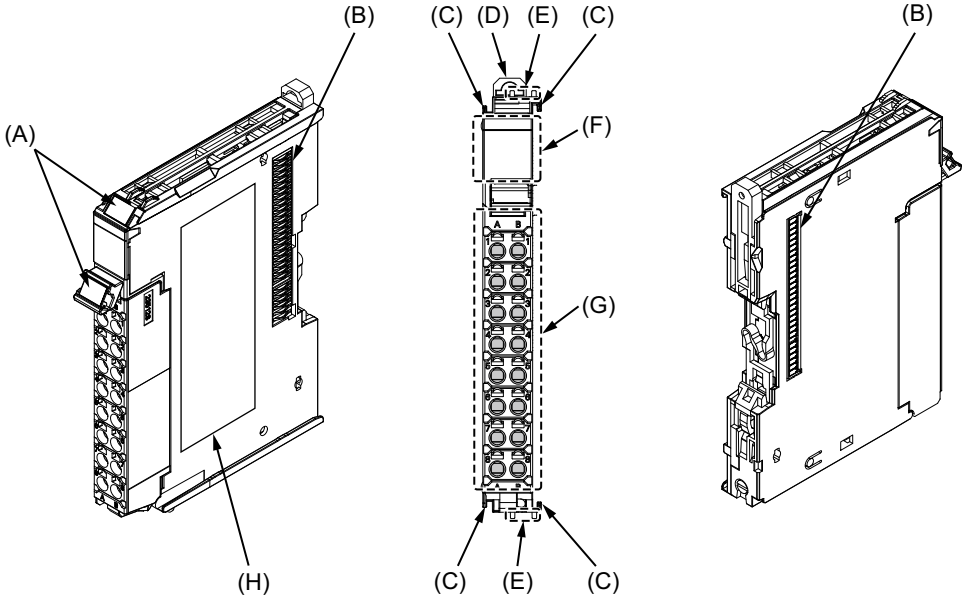
項目	仕様
LED 表示	[TS] LED、[FS] LED、[OUT] LED、[OUT ERR] LED 
セーフティ出力 ON 残電圧	1.2V 以下（IOV と各出力端子間）
セーフティ出力 OFF 残電圧	2V 以下（IOG と各出力端子間）
セーフティ出力漏れ電流	0.1mA 以下
外形寸法 (mm)	12(W) × 100(H) × 71(D)
絶縁方式	フォトカプラ絶縁
絶縁抵抗	絶縁されている回路間 20MΩ 以上（DC100V にて）
耐電圧	絶縁されている回路間 AC510V、1 分間、漏れ電流 5mA 以下
I/O 電源供給方法	NX バスからの供給
I/O 電源端子電流容量	IOG(A3,B3): 2A/端子以下 IOG (A7, B7): 0.5A/端子以下
NX ユニット電源消費電力	• CPU ユニットまたは通信コントロールユニットに接続 1.10W 以下 • 通信カプラユニットに接続 0.75W 以下
I/O 電源消費電流	60mA 以下
質量	65g 以下
回路構成	
端子接続図	So0～So3: セーフティ出力端子 IOG: I/O 電源 0V  詳細は、「4-3-2 セーフティ出力機能 (P.4-31)」を参照してください。

項目	仕様
取付方向と制限	取付方向: • CPU ユニットまたは通信コントロールユニットに接続[*1] 正面取付方向が可能 • 通信カプラユニットに接続 6 方向が可能 制限: 制限はありません。
保護機能	過電圧保護回路、地絡検出機能

*1. 形 NX502、形 NX102 CPU ユニットおよび通信コントロールユニットに接続可能です。形 NX1P2 CPU ユニットには接続できません。

2-3-2 各部の名称と機能

ここでは、セーフティ出力ユニットの各部の名称と機能について説明します。

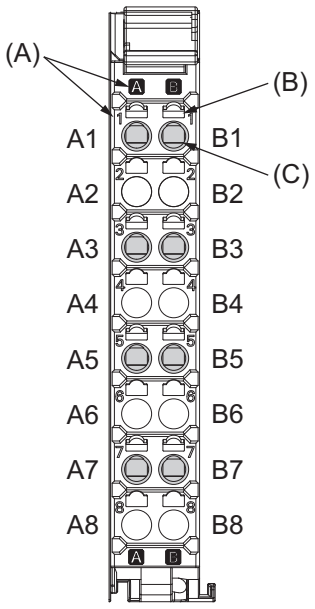


記号	名称	機能
(A)	マーカ取付箇所	マーカを取り付ける箇所です。工場出荷時、オムロン製のマーカがあらかじめ取り付けられています。市販のマーカを取り付けることもできます。 「3-1-2 マーカの取り付け (P.3-4)」を参照してください。
(B)	NX バスコネクタ	NX シリーズ用バスコネクタです。
(C)	ユニット連結ガイド	ユニット同士を接続するガイドです。
(D)	DIN レール取付フック	DIN レールへの取り付けに使用します。
(E)	ユニット引き出し用突起	ユニットを取り外すときに指をかける突起です。
(F)	表示部	セーフティ出力ユニットの現在の動作状態や、信号の入出力状態を示します。 「2-3-3 表示部 (P.2-34)」を参照してください。
(G)	端子台	外部接続機器の配線に使用します。
(H)	仕様表記部	セーフティ出力ユニットの仕様を記載しています。

端子部

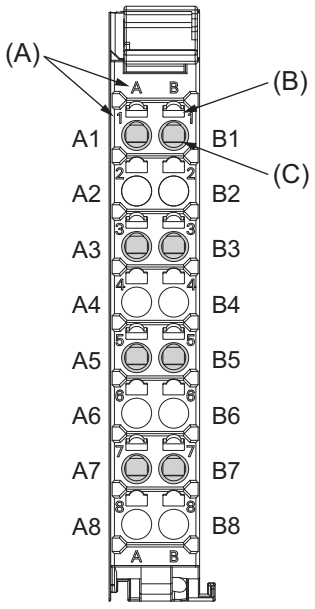
スクリューレスクランプ端子台には、形 NX-TB□□□2 と形 NX-TB□□□1 の 2 種類があります。セーフティ出力ユニットには以下の形式の端子台を装着できます。

形 NX-TB□□□2



8端子タイプ

形 NX-TB□□□1



8端子タイプ

記号	名称	機能
(A)	端子番号表示	端子番号の、列を表す A と B と、行を表す 1～8 が表示されています。 端子番号は“列”“行”の組み合わせで、A1～A8、B1～B8 となります。 端子番号表示は、上図のように端子台の極数に関係なく固定となります。
(B)	リリースホール	電線の取り付け／取り外しを行う場合に、マイナスドライバを押し込みます。
(C)	端子穴	電線を取り付けます。

セーフティ出力ユニットの端子台には、8 端子タイプの端子台だけ取り付けできます。
なお誤挿入防止のため、8 端子タイプ以外の端子台は取り付けできません。

参考

8 端子タイプについては、以下の端子番号の端子穴とリリースホールはありません。
• A2、A4、A6、A8、B2、B4、B6、B8。

端子台の電流容量には 10A タイプと 4A タイプの 2 種類があり、形 NX-TB□□□2 が 10A で、形 NX-TB□□□1 が 4A です。
2 種類を識別する場合は端子番号の列の表示を確認します。端子番号の列の表示が白抜きのものが形 NX-TB□□□2 です。
端子の電流容量の仕様が 4A 以下のユニットはどちらの端子台も装着できます。
端子の電流容量の仕様が 4A を超えるユニットは、形 NX-TB□□□2 だけを装着できます。

• 各ユニット形式に適合する端子台
以下に、各ユニットに適応する端子台形式を示します。

ユニット形式	端子台			
	形式	端子数	接地端子の表示	電流容量
形 NX-SOH200	形 NX-TBA081	8	なし	4A
	形 NX-TBA082			10A
形 NX-SOD400	形 NX-TBA081	8	なし	4A
	形 NX-TBA082			10A

使用上の注意

端子の電流容量の仕様が 4A 以下のユニットには、形 NX-TB□□□1 と形 NX-TB□□□2 のどちらの端子台も装着できます。
ただし、ユニットの端子の電流容量が 4A 以下のため、形 NX-TB□□□2 の端子台を装着しても電流の仕様は変わりませんので注意してください。
使用するユニットの端子の電流容量の仕様は、「個別仕様 (P.2-27)」の I/O 電源端子電流容量を参照してください。
端子台の形式については、「A-11 スクリューレスクランプ端子台の形式一覧 (P.A-88)」を参照してください。

2-3-3 表示部

セーフティ出力ユニットの表示部について説明します。

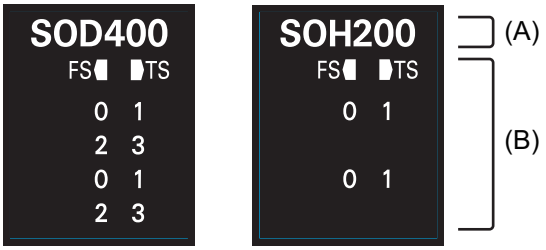
⚠ 警告

NX シリーズセーフティコントロールユニットの LED の状態をセーフティ関連のオペレーションに使用しないでください。
セーフティ機能が損なわれ、万一の場合重度の人身障害が起こるおそれがあります。

なお、ロット番号が 2018 年 9 月 19 日以前の製品と 2018 年 9 月 20 日以降の製品で、表示部の外観が異なります。本書では、ロット番号が 2018 年 9 月 20 日以降の製品の表示部を記載しています。

表示部の外観の相違については、「表示部の外観の相違 (P.2-37)」を参照してください。
ロット番号の見方については、「製品での表記 (P.34)」を参照してください。

表示部は、出力点数により、下記のようなパターンがあります。



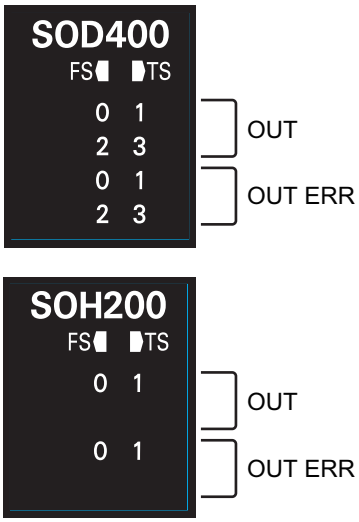
4 点タイプ　　2 点タイプ

記号	名称	機能
（A）	形式表示	セーフティ I/O ユニット形式の一部が表示されています。 セーフティコントロールユニットは赤色です。
（B）	LED	セーフティ I/O ユニットの現在の動作状態や、通信状態を表します。

セーフティ出力ユニットの動作状態表示 LED

セーフティ出力ユニットの正面中央に、セーフティ出力ユニットの動作状態を表示する LED があります。

以下に各 LED の仕様について説明します。



● [TS] LED

セーフティ出力ユニットの現在の状態や、NX バスマスタとの通信状態を表示します。

点灯状態により、下記のような意味となります。

色	状態		内容
緑		点灯	正常動作中
		点滅（2s 周期）	初期処理中、Sysmac Studio から I/O 割付情報ダウンロード中
赤		点灯	ハードウェア異常、WDT 異常などの重度の異常が発生
		点滅（1s 周期）	NX バス通信異常、I/O 割付情報データ異常などの NX バスに起因する回復可能な軽度な異常が発生

色	状態		内容
−	□	消灯	• ユニット電源の通電なし • リスタート中 • 初期処理開始待ち

● [FS] LED

セーフティ出力ユニットの FSoE 通信状態およびユニットの安全機能の状態を表示します。

点灯状態により、下記のような意味となります。

色	状態		内容
緑		点灯	FSoE コネクション確立、かつ、セーフティ I/O ユニットの全機能に異常なし
		点滅（1s 周期）	FSoE コネクション確立中
赤		点滅（1s 周期）	FSoE 通信異常、セーフティ出力端子異常などの軽度な異常が発生
−	□	消灯	電源が供給されていない状態、または致命的な故障

● [OUT] LED

セーフティ出力端子の信号入力状態を表示します。

点灯状態により、下記のような意味となります。
以下の状態は、セーフティ出力端子 So01 の例です。セーフティ出力端子の番号が点灯または消灯します。

色	状態		内容
黄		点灯	セーフティ出力端子が ON、かつ、異常なし
−	1	消灯	セーフティ出力端子が OFF、または異常発生



参考

ロット番号が 2018 年 9 月 19 日以前の製品では、四角形の枠が発光部となります。表示部の外観の相違については、「表示部の外観の相違 (P.2-25)」を参照してください。

色	状態		内容
黄		点灯	セーフティ出力端子が ON、かつ、異常なし
−	□	消灯	セーフティ出力端子が OFF、または異常発生

● [OUT ERR] LED

セーフティ出力端子の異常状態を表示します。

点灯状態により、下記のような意味となります。
以下の状態は、セーフティ出力端子 So01 の例です。セーフティ出力端子の番号が点灯、点滅、または消灯します。

色	状態		内容
赤		点灯	セーフティ出力端子に異常発生
		点滅（1s 周期）	デュアルチャネルの相手側のセーフティ出力端子に異常が発生
−		消灯	セーフティ出力端子に異常なし



参考

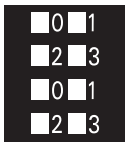
ロット番号が 2018 年 9 月 19 日以前の製品では、四角形の枠が発光部となります。表示部の外観の相違については、「表示部の外観の相違 (P.2-25)」を参照してください。

色	状態		内容
赤		点灯	セーフティ出力端子に異常発生
		点滅（1s 周期）	デュアルチャネルの相手側のセーフティ出力端子に異常が発生
−		消灯	セーフティ出力端子に異常なし

セーフティ出力ユニットの異常と LED 表示の関係については、「12-2-1 セーフティ CPU ユニットの主な異常と対処 (P.12-3)」を参照してください。

表示部の外観の相違

ロット番号が 2018 年 9 月 19 日以前の製品と 2018 年 9 月 20 日以降の製品で、表示部の外観が異なります。
ここでは、ロット番号の相違による外観の相違について説明します。

相違箇所	相違内容	ロット番号	
		2018 年 9 月 19 日以前	2018 年 9 月 20 日以降
[TS] LED [FS] LED	発光部の形状を、四角形から五角形に変更		
[OUT] LED [OUT ERR] LED	四角形の枠が発光する方式から、番号が発光する方式に変更		

2-4 PFH

ここでは、NX シリーズセーフティ CPU ユニット、セーフティ I/O ユニットの PFH (PFH_D)を示します。

使用上の注意

最新の PFH については、http://www.ia.omron.com/support/sistemalibrary/index_jp.html で確認してください。

参考

NX シリーズセーフティコントロールユニットは、IEC61508 で定義される HFT=1、SFF>90%、Type B のサブシステムです。

● セーフティ CPU ユニット

形式	PFH
形 NX-SL3300	3.1E-10
形 NX-SL3500	3.0E-10
形 NX-SL5500	5.0E-11
形 NX-SL5700	5.0E-11

● セーフティ入力ユニット

形式	PFH
形 NX-SID800	1.5E-9*1 4.3E-10*2
形 NX-SIH400	1.4E-9*1 3.1E-10*2

*1. FSoE コネクションの PFH を含む値です。
*2. FSoE コネクションの PFH を含まない値です。

● セーフティ出力ユニット

形式	PFH
形 NX-SOD400	1.6E-9*1 5.5E-10*2
形 NX-SOH200	1.4E-9*1 3.6E-10*2

*1. FSoE コネクションの PFH を含む値です。
*2. FSoE コネクションの PFH を含まない値です。

3

取り付けと配線

この章では、セーフティコントロールユニットの取り付けと配線について説明しています。

3-1　ユニット取り付け 3-2
3-1-1　NX ユニットの取り付け 3-2
3-1-2　マーカの取り付け 3-4
3-1-3　ユニットの取り外し方法 3-5
3-1-4　取付方向 3-6
3-2　電源の種類と配線 3-9
3-2-1　I/O 電源の用途と供給方法 3-9
3-2-2　I/O 電源の消費電流合計の算出方法 3-10
3-3　端子の配線 3-11
3-3-1　スクリューレスクランプ端子台への配線 3-11
3-3-2　配線の確認 3-24

3-1 ユニット取り付け

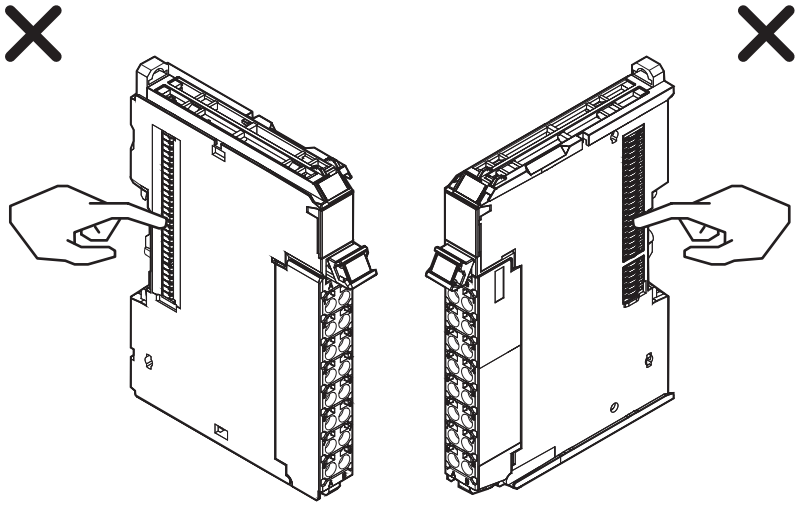
NX シリーズセーフティコントロールユニットの取り付け方法は NX ユニットの取り付け方法に準じます。ここでは NX ユニットの取り付け方法や取り外し方法、マーカの取付方法を説明します。
なお、取り付けの準備や制御盤の設置などについては、セーフティコントロールユニットを接続する NX バスマスタのユーザーズマニュアルを参照してください。

3-1-1 NX ユニットの取り付け

NX ユニット同士の取付方法について説明します。
取り付け時には、必ず電源を OFF にしてください。
また、NX ユニットの取り付けは、必ず 1 台ずつ行ってください。複数装着された状態で取り付けを行うと、NX ユニット間の接続が外れて落下するおそれがあります。

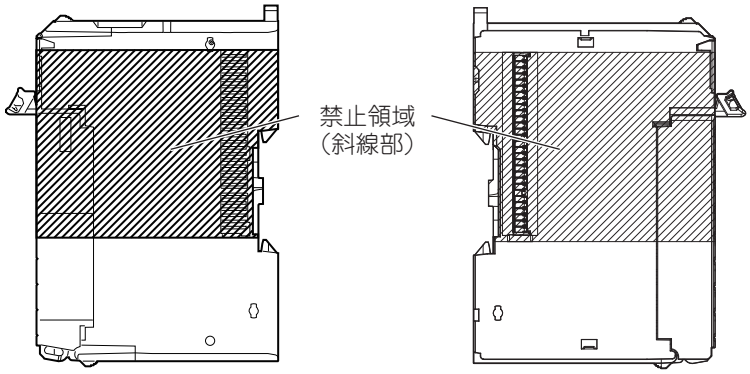
安全上の要点

- ユニットには、シールやテープなどを貼り付けないでください。ユニットの取り付け/取り外し時に、粘着物やくずが NX バスコネクタの端子に付着し、誤動作するおそれがあります。
- ユニットの NX バスコネクタの端子に触れないでください。NX バスコネクタの端子に汚れが付着し、ユニットが誤動作するおそれがあります。



例:NXユニット（12mm幅）

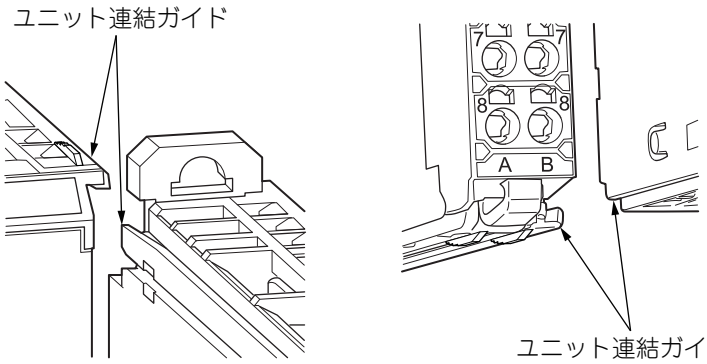
- NX ユニットの下図に示す禁止領域に、インクで文字などを書き込んだり、汚したりしないでください。ユニットの取り付け/取り外し時に、インクや汚れが NX バスコネクタの端子に付着し、CPU ラックまたはスレーブターミナルが誤動作するおそれがあります。
  CPU ユニット、通信カプラユニットおよび通信コントロールユニットの禁止領域については、接続する CPU ユニット、通信カプラユニットまたは通信コントロールユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。



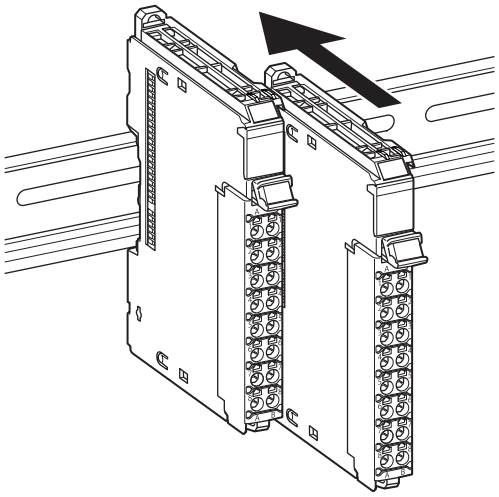
使用上の注意

- NX ユニットの取り付け時、NX バスコネクタの端子に触れたり、ぶつけたりしないように注意してください。
- NX ユニットの取り扱い時、NX バスコネクタの端子にストレスを与えないように注意してください。NX バスコネクタの端子が変形した状態で、NX ユニットを取り付けて通電すると、接触不良により誤動作する可能性があります。

1 **前面から、NX ユニットのユニット連結ガイド同士をかみ合わせてください。**



2 **NX ユニットを、連結ガイドに沿ってスライドさせてください。**



3 **NX ユニットを DIN レールに強く押し当て、カチッという音がして DIN レール取付フックがロックされるまで押し込んでください。**

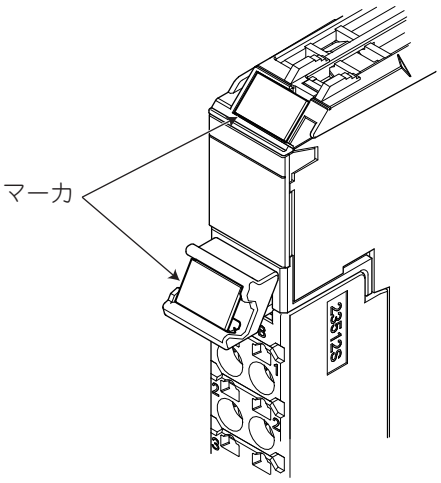
取り付け時には、NX ユニットの DIN レール取付フックを解除する必要はありません。
取り付けたあとは、NX ユニットが DIN レールに固定されていることを確認してください。

参考

- 通常、取り付け時には DIN レール取付フックを解除する必要はありません。推奨 DIN レール以外へ NX ユニットを取り付ける場合、DIN レール取付フックがうまくロックしない場合があります。その場合は、最初に DIN レール取付フックのロックを解除し、DIN レールに NX ユニットを取り付けたあと、DIN レール取付フックをロックしてください。
- CPU ユニットの取付方法、および NX ユニットの CPU ユニットへの取付方法については、NX ユニットを接続可能な CPU ユニットのユーザーズマニュアル ハードウェア編を参照してください。
- 通信カプラユニットの取付方法、および NX ユニットの通信カプラユニットへの取付方法については、通信カプラユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

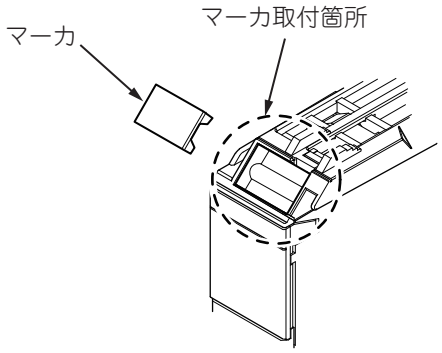
3-1-2 マーカの取り付け

NX ユニットを識別するために、NX ユニット本体、および端子台にマーカを取り付けできます。
工場出荷時、オムロン製の樹脂製のマーカがあらかじめ取り付けられており、識別情報を記入できます。
また、市販のマーカを取り付けることもできます。
市販のマーカを取り付ける場合は、オムロン製のマーカと入れ替えてください。

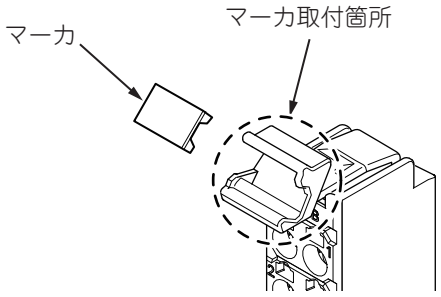


● **マーカの取付方法**

NX ユニット本体および端子台のマーカ取付箇所に、マーカの突起をはめ込んで取り付けてください。



＜ユニット本体＞



＜端子台＞

● **市販のマーカ**

市販のマーカは樹脂製で、専用プリンタで印字することができます。
市販のマーカを使用する場合は、以下の製品を購入してください。

品名	型番	
	フエニックス・コンタクト製	ワイドミュラー製
マーカ	UC1-TMF8	DEK 5/8
マーカ専用プリンタ	UM EN BLUEMARK X1	PrintJet PRO

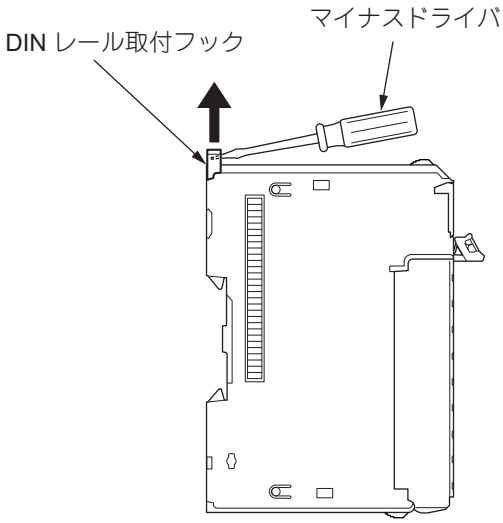
なお、市販のマーカ専用プリンタで、オムロン製マーカへの印字はできません。

3-1-3 ユニットの取り外し方法

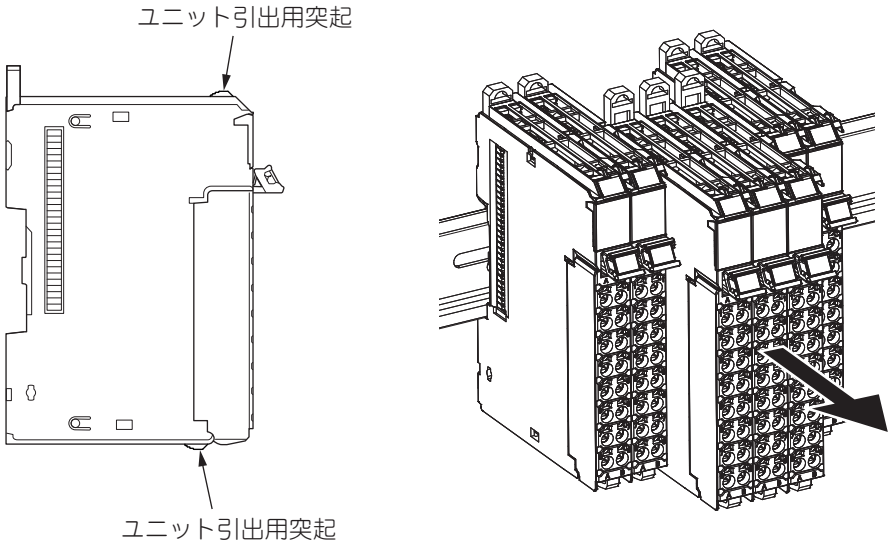
安全上の要点

NX ユニットを取り外すときは、必ずユニット電源と I/O 電源を OFF にしてください。

1 **NX ユニットの DIN レール取付フックを、マイナスドライバなどで上側へ引き出してください。**



2 **取り外すユニットを含む複数台の NX ユニットの、ユニット引出用突起に指をかけ、まっすぐ前に引き出して取り外してください。**



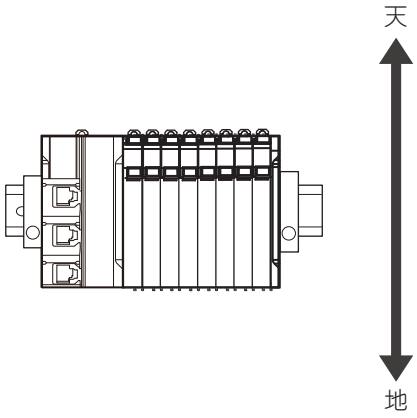
使用上の注意

- NX ユニットを取り外すときは、取り外すユニットを含む複数台の NX ユニットをまとめて取り外してください。1 台だけを取り外すと、固くて引き出しにくい場合があります。
- すべての NX ユニットの DIN レール取付フックのロックを一度に解除しないでください。DIN レールからすべての NX ユニットが外れてしまいます。

3-1-4 取付方向

CPU ユニットでの取付方向

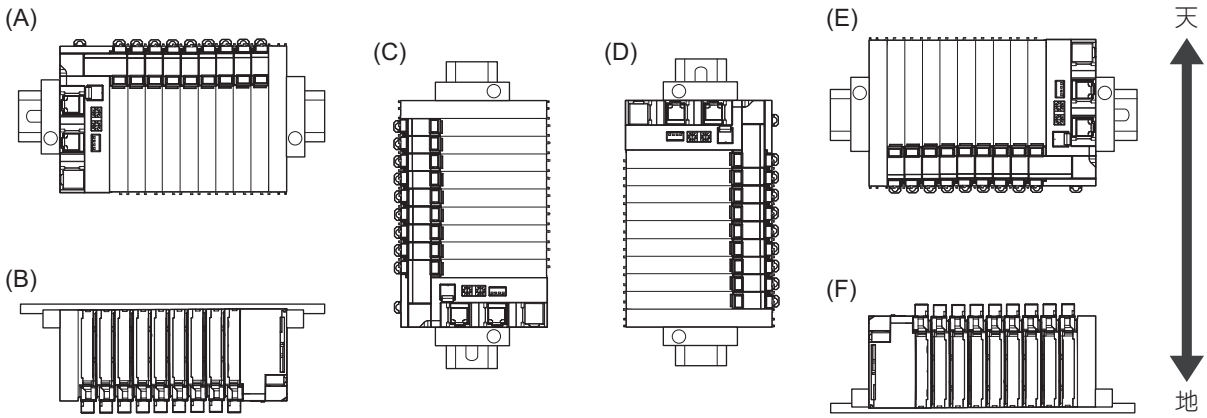
正面取付方向だけで取り付けることができます。



ただし、使用する NX ユニットにより、仕様が制限されることがあります。
制限の詳細については、使用する NX ユニット、システムユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

スレーブターミナルでの取付方向

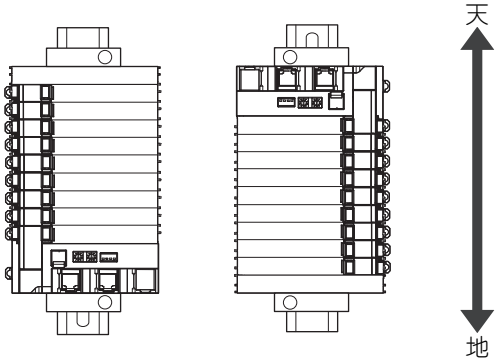
以下の 6 方向で取り付けることができます。
(A)を正面取付方向、(B)～(F)を正面以外の取付方向とします。



ただし、使用する通信カプラユニットや NX ユニットにより、取り付け可能な方向や仕様が制限されることがあります。
制限の詳細については、使用する通信カプラユニットや NX ユニット、システムユニットのユーザーズマニュアルにある形式ごとの取付方向と制限の説明を参照してください。

安全上の要点

- 下図の取付方向の場合、下側のエンドプレートにケーブルの重量がかからないよう、ダクト等でケーブルを保持して設置してください。下側のエンドプレートがケーブルの重量でずり下がり、スレーブターミナルが DIN レールに固定されず、誤動作するおそれがあります。



3-2 電源の種類と配線

NX ユニットに供給する電源には、以下の 2 種類があります。

電源の種類	説明
ユニット電源	NX ユニットの動作用の電源です。
I/O 電源	NX ユニットの I/O 回路の駆動、および外部接続機器用の電源です。

電源の NX ユニットへの供給方法と配線方法は、NX ユニットを接続する CPU ユニットやスレーブターミナルの仕様に依存します。NX ユニットへの電源供給方法と配線方法については、接続する CPU ユニットのユーザーズマニュアルハードウェア編、または通信カプラユニットのユーザーズマニュアルの「電源供給の設計」や「配線」の記述を参照してください。

以降、セーフティコントロールユニットの I/O 電源の用途と供給方法、I/O 電源の消費電流合計の算出方法について説明します。

3-2-1 I/O 電源の用途と供給方法

セーフティコントロールユニットの I/O 電源の用途と供給方法を以下に示します。なお、セーフティ CPU ユニットは I/O 電源を使用しません。

I/O 電源の用途

以下の用途に使用します。
- セーフティ入力ユニットおよびセーフティ出力ユニットの I/O 回路の駆動
- セーフティ入力ユニットの入力電流
- セーフティ出力ユニットの外部負荷の負荷電流
- 外部接続機器の電源

I/O 電源の供給方法

セーフティコントロールユニットでは、「NX バスからの供給」で、I/O 電源を供給します。

通信カプラユニットまたは I/O 電源追加供給ユニットの I/O 電源供給用端子に I/O 電源を接続することにより、NX バスコネクタを通して供給されます。

CPU ラックで I/O 電源を供給するユニットについては、接続する CPU ユニットのユーザーズマニュアル ハードウェア編の「電源供給の設計」や「配線」の記述を参照してください。
スレーブターミナルで I/O 電源を供給するユニットについては、接続する通信カプラユニットのユーザーズマニュアルの「電源供給の設計」や「配線」の記述を参照してください。

参考

NX シリーズの電源関連ユニット
NX シリーズの電源関連ユニットには、以下の 3 種類があります
- NX ユニット電源追加供給ユニット
- I/O 電源追加供給ユニット
- I/O 電源接続ユニット

電源関連ユニットの仕様の詳細については、『NX シリーズ システムユニット ユーザーズマニュアル(SBCA-409)』を参照してください。
また、NX シリーズの電源関連ユニットの最新ラインナップについては、「カタログ」や当社ホームページ、または当社営業担当者に確認してください。

3-2-2 I/O 電源の消費電流合計の算出方法

NX バスから供給する I/O 電源の消費電流の合計は、通信カプラユニットや I/O 電源追加供給ユニットの I/O 電源最大電流の範囲内である必要があります。また、CPU ラックでは、CPU ユニットにて定める I/O 電源最大電流の範囲内である必要があります。CPU ラックでの制限については、NX ユニットを接続する CPU ユニットのユーザーズマニュアル ハードウェア編を参照してください。
この確認および、I/O 電源の容量を算出するため、NX バスからの供給による I/O 電源の消費電流の合計を算出します。

NX バスからの供給による I/O 電源の消費電流の合計は、I/O 電源を NX バスから供給する NX ユニットの I/O 電源消費電流とその I/O 回路の電流、外部接続機器の消費電流の合計です。
なお、各形式のデータシートに記載している「I/O 電源消費電流」の値に、外部接続負荷の負荷電流と外部接続機器の消費電流は含みません。

セーフティコントロールユニットの、I/O 電源の消費電流の合計は、以下のように計算します。
- **セーフティ入力ユニットの I/O 電源の総消費電流値**
  =（セーフティ入力ユニットの I/O 電源消費電流）+（セーフティ入力ユニットの入力電流×使用入力点数）+（外部接続機器の消費電流の合計）
- **セーフティ出力ユニットの I/O 電源の総消費電流値**
  =（セーフティ出力ユニットの I/O 電源消費電流）+（接続する負荷電流の合計）+（外部接続機器の消費電流の合計）

セーフティ I/O ユニットの形式ごとの I/O 電源消費電流や、セーフティ入力ユニットの形式ごとの入力電流は、「第 2 章 仕様 (P.2-1)」を参照してください。

3-3 端子の配線

セーフティ I/O ユニットの端子への配線について説明します。

⚠ 警告

ユニットおよびスレーブに入力する電圧や電流は定められた範囲で入力してください。
範囲外の電圧や電流を使用すると故障や火災の原因となります。

3-3-1 スクリューレスクランプ端子台への配線

スクリューレスクランプ端子台への電線の配線方法や、取り付け、取り外し方法、誤挿入防止機能について説明します。

スクリューレスクランプ端子台では、より線に装着した棒端子を端子台に接続したり、より線や単線を端子台に接続したりすることができます。前者の場合は、棒端子を端子台の端子穴に差し込むだけで簡単に配線できます。

配線の対象

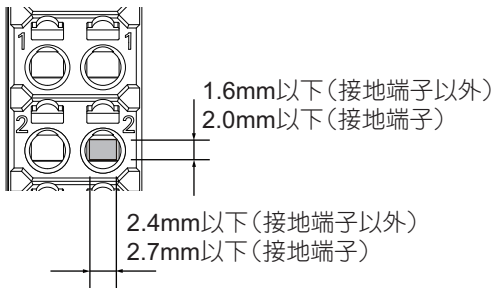
配線する対象の端子は、以下のとおりです。
- I/O 電源端子
- 入力／出力端子

適合する電線

スクリューレスクランプ端子台に接続できる電線は、より線に装着した棒端子や、より線／単線です。適合する電線の寸法や加工方法を以下に説明します。

● 端子台に接続する電線の寸法

スクリューレスクランプ端子台の端子穴に接続できる電線の寸法は、下図のとおりです。
この寸法に適合するように、以降の説明で規定する適合電線の、電線を加工してください。



● 棒端子を使用する場合

棒端子を使用する場合、より線を装着して使用します。
棒端子に装着するより線のストリップ長は、使用する棒端子の使用方法に従ってください。

使用上の注意

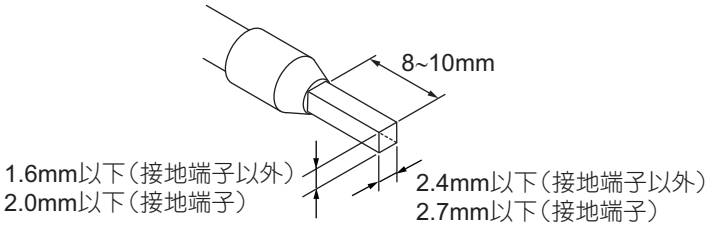
棒端子は、めっきされた 1 本差し棒端子を使用してください。めっきされてないものや、2 本差し棒端子は使用できません。

適合する棒端子、電線、圧着工具は、以下のとおりです。

端子の種類	メーカ	棒端子形式	適合電線 (mm^2 (AWG))	圧着工具
接地端子以外の端子	フエニックス・コンタクト	AI0,34-8	0.34 (#22)	フエニックス・コンタクト（かっこ内は適合電線サイズ） CRIMPFOX 6 （0.25～6mm^2、AWG24～10）
		AI0,5-8	0.5 (#20)	
		AI0,5-10		
		AI0,75-8	0.75 (#18)	
		AI0,75-10		
		AI1,0-8	1.0 (#18)	
		AI1,0-10		
		AI1,5-8	1.5 (#16)	
		AI1,5-10		
接地端子		AI2,5-10	2.0[*1]	
接地端子以外の端子	ワイドミュラー	H0.14/12	0.14 (#26)	ワイドミュラー（かっこ内は適合電線サイズ） PZ6 Roto （0.14～6mm^2、AWG26～10）
		H0.25/12	0.25 (#24)	
		H0.34/12	0.34 (#22)	
		H0.5/14	0.5 (#20)	
		H0.5/16		
		H0.75/14	0.75 (#18)	
		H0.75/16		
		H1.0/14	1.0 (#18)	
		H1.0/16		
		H1.5/14	1.5 (#16)	
		H1.5/16		

*1. AWG14 には 2.0mm^2 を超える電線が存在しますが、スクリューレスクランプ端子台には使用できません。

上記の表以外の棒端子を使用するときは、下図の棒端子の加工寸法とおりになるように、より線と棒端子を圧着してください。

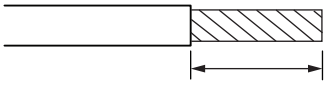


● より線／単線を使用する場合

より線／単線を使用する場合、下の表に適合する電線を使用してください。

端子		電線の種類				電線サイズ	導体長（ストリップ長）
		より線		単線			
区分	電流容量	めっきあり	めっきなし	めっきあり	めっきなし		
接地端子以外の端子	2A 以下	可	可	可	可	0.08～1.5mm^2（AWG28～16）	8～10mm
	2A 超え、4A 以下		不可	可*1	不可		
	4A 超え	可*1		不可			
接地端子	－	可	可	可*2	可*2	2.0mm^2	9～10mm

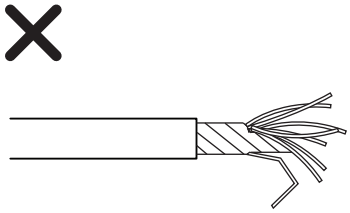
*1. 電線をスクリューレスクランプ端子台に固定してください。電線の固定方法は「電線の固定 (P.3-13)」を参照してください。
*2. 端子台に形 NX-TB□□□1 を使用するときは、接地端子をより線で配線し、単線は使用しないでください。



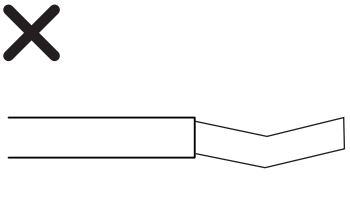
導体長（ストリップ長）

使用上の注意

- ケーブルに流れる電流に合わせ、適切な線径のケーブルを使用してください。また、ケーブルに流せる電流は周囲温度によって制限されるため、ケーブルのマニュアルを参照し、使用環境に合わせて使用してください。
- より線は、被覆をむいたあと導体部をよってください。より線／単線の導体部にばらけやひげが出たり、曲がったりしないようにしてください。



電線のばらけやひげ



電線の曲がり

参考

電線に流す電流が 2A を超える場合は、めっきされた電線または棒端子を使用してください。

● 電線の固定

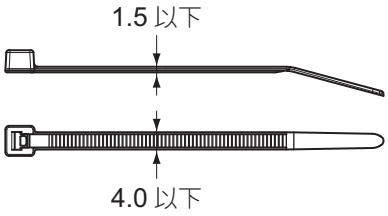
使用する電線の種類や電線に流す電流によって、電線をスクリューレスクランプ端子台に固定する必要がある場合があります。
電線固定の要否は下の表のとおりです。

端子		電線の種類				
区分	電流容量	棒端子	より線		単線	
			めっきあり	めっきなし	めっきあり	めっきなし
接地端子以外の端子	2A 以下	不要	不要	不要	不要	不要
	2A 超え、4A 以下			不可	要	不可
	4A 超え		要		不可	
接地端子	－		不要	不要	不要	不要

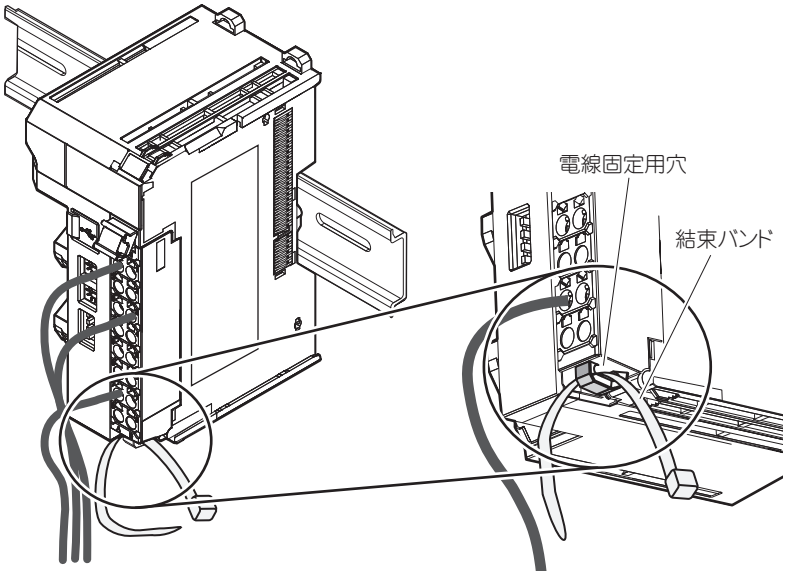
以下の説明のとおりに電線を固定してください。

1 **結束バンドを準備します。**

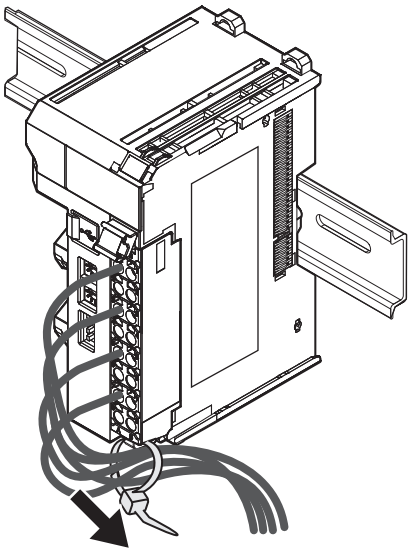
幅 4mm 以下で厚さが 1.5mm 以下の結束バンドが使用可能です。使用する環境に対して適切な仕様の結束バンドを選定してください。



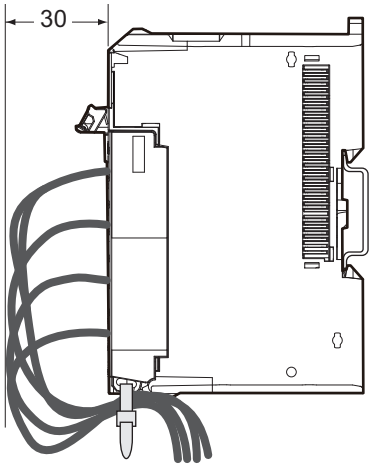
2 **結束バンドをスクリューレスクランプ端子台下部の電線固定用穴に通します。**



3 **結束バンドで電線を束ねて、スクリューレスクランプ端子台に固定します。**



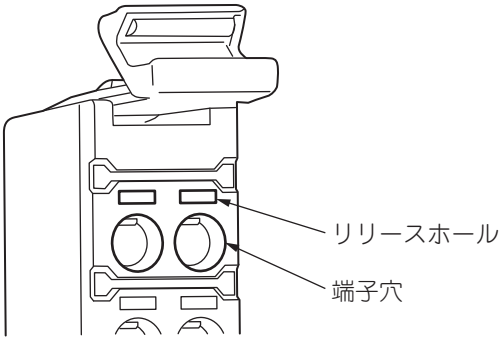
このとき、電線がスクリューレスクランプ端子台から 30mm 以内となるように固定してください。



電線の接続／取り外し方法

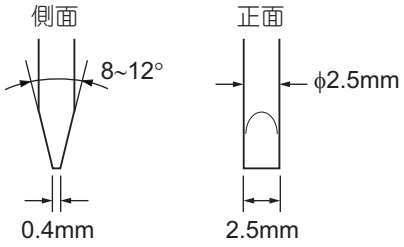
電線の接続、および取り外し方法について説明します。

● 端子台の各部の名称



● 使用工具

電線の接続と取り外しには、マイナスドライバを使用します。
使用するマイナスドライバは、下記のものを使用してください。



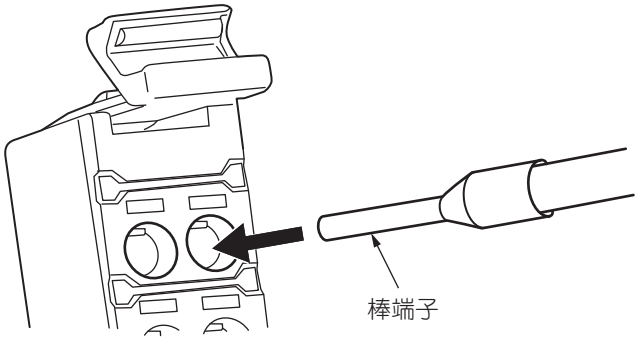
推奨ドライバ

形式	メーカ
SZF 0-0,4X2,5	フエニックス・コンタクト

● 棒端子の接続

棒端子を、端子穴にまっすぐに挿入してください。

リリースホールにマイナスドライバを押し込む必要はありません。

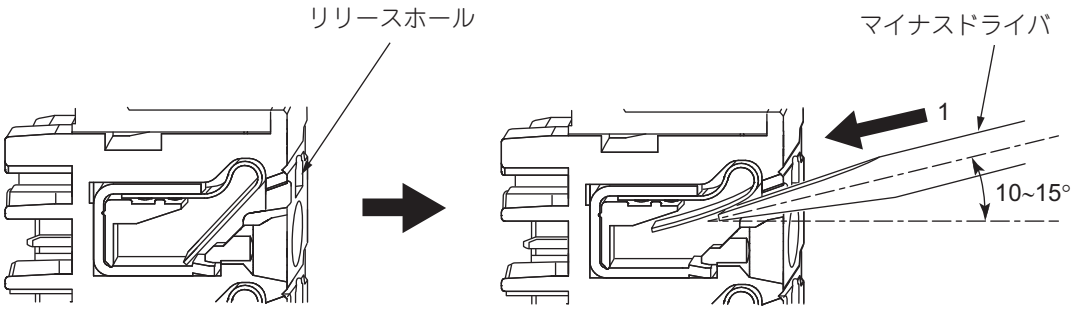


接続したら、棒端子が端子台に固定されていることを確認してください。

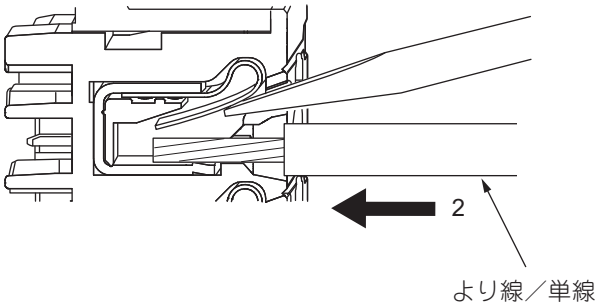
- **より線／単線の接続**

より線／単線を端子台に接続するときは、以下の手順により行ってください。

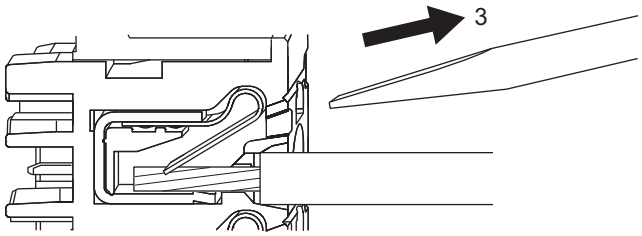
1 **マイナスドライバを斜めにし、リリースホールに押し込んでください。**
押し込み角度は、10～15° が適切です。 正しく押し込むと、リリースホール内のバネの反発を感じます。



2 **リリースホールにマイナスドライバを押し込んだ状態で、より線／単線を端子穴に挿入してください。**
短絡防止のため、より線／単線のストリップ部が端子穴に隠れるまで挿入してください。



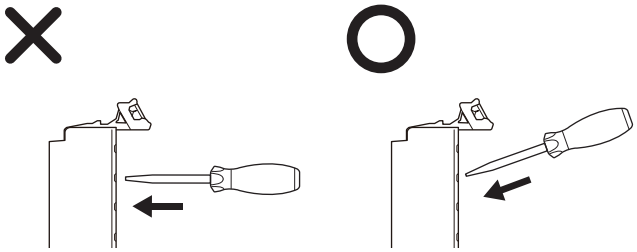
3 **マイナスドライバをリリースホールから抜いてください。**



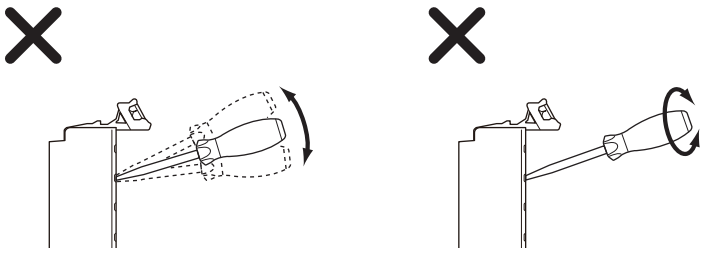
接続したら、より線／単線を軽く引っ張り、端子台に固定されていることを確認してください。

安全上の要点

- リリースホールに対して、マイナスドライバをまっすぐに押し込まないでください。端子台が破損するおそれがあります。



- マイナスドライバを押し込むときは、30N 以下の適切な力で押し込んでください。過剰な力で押し込むと、端子台が破損するおそれがあります。
- マイナスドライバを押し込んだ状態で、マイナスドライバを傾けたり、ねじったりしないでください。端子台が破損するおそれがあります。

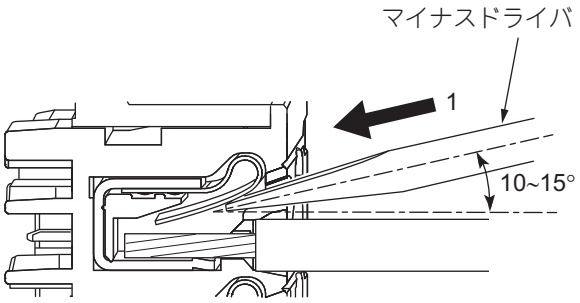


- 配線を間違えないでください。
- ケーブルを無理に曲げないでください。断線するおそれがあります。

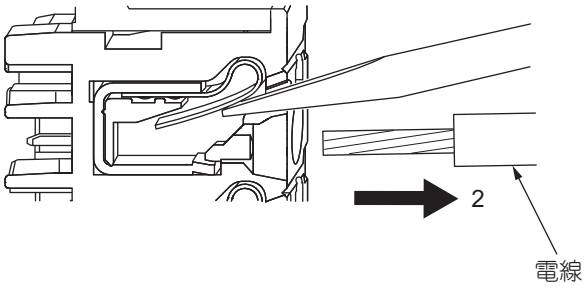
● 電線の取り外し

電線を端子台から取り外すときは、以下の手順により行ってください。
取り外し方法は、棒端子、より線／単線とも同じです。

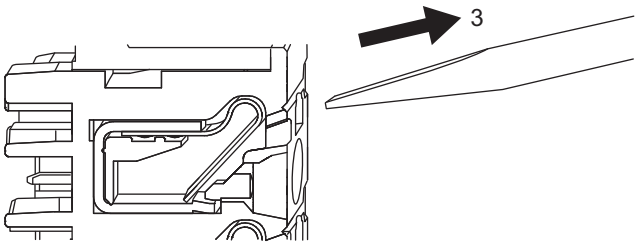
1 **マイナスドライバを斜めにし、リリースホールに押し込んでください。**
押し込み角度は、10～15° が適切です。 正しく押し込むと、リリースホール内のバネの反発を感じます。



2 **リリースホールにマイナスドライバを押し込んだ状態で、電線を端子穴から抜いてください。**

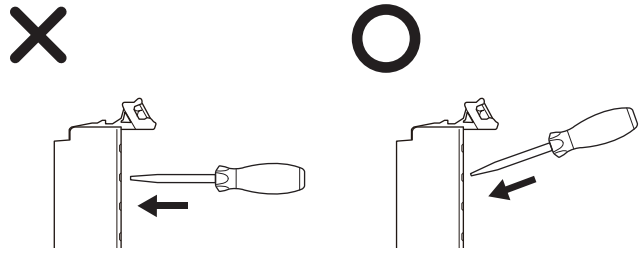


3 **マイナスドライバをリリースホールから抜いてください。**

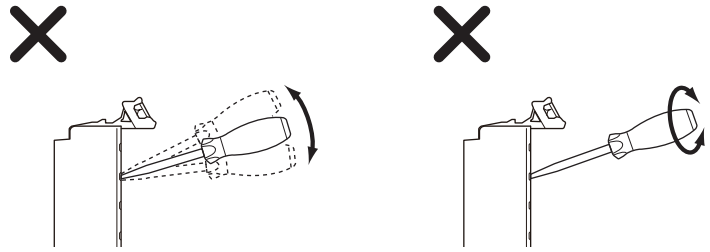


安全上の要点

- リリースホールに対して、マイナスドライバをまっすぐに押し込まないでください。端子台が破損するおそれがあります。



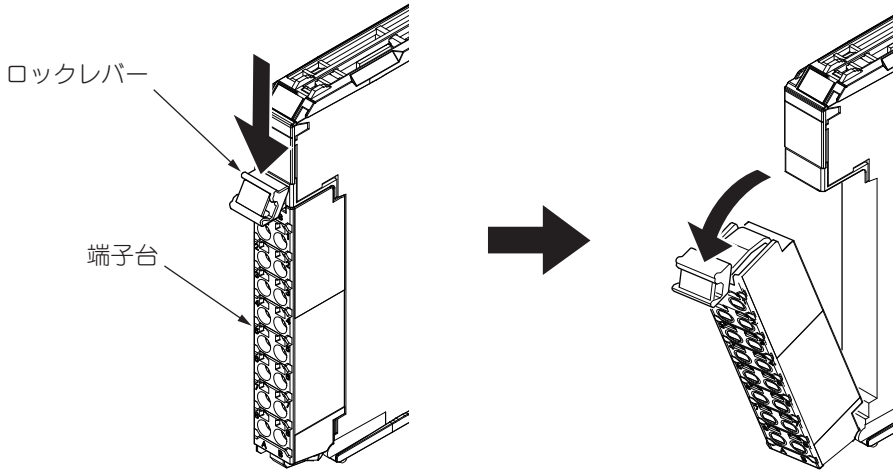
- リリースホールにマイナスドライバを押し込むときは、30N 以下の適切な力で押し込んでください。過剰な力で押し込むと、端子台が破損するおそれがあります。
- リリースホールにマイナスドライバを押し込んだ状態で、マイナスドライバを傾けたり、ねじったりしないでください。端子台が破損するおそれがあります。



- 配線を間違えないでください。
- ケーブルを無理に曲げないでください。断線するおそれがあります。

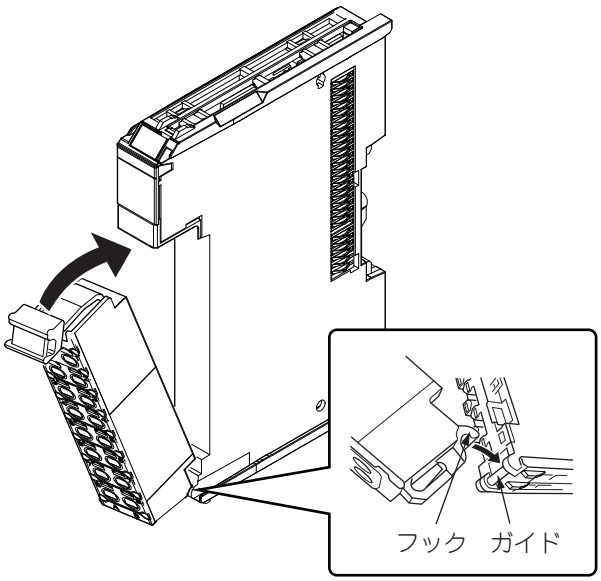
端子台の取り外し方法

1 **端子台のロックレバーを押した状態で、端子台を手前に倒し、取り外してください。**



端子台の取付方法

1 **NX ユニット本体下部のガイドに各ユニットの形式に適合する端子台のフックを引っ掛け、端子台を起こし、カチッという音がするまで押し込んでください。**
カチッという音がして端子台がユニットに固定されます。 取り付けたあとは、端子台がユニットに固定されていることを確認してください。

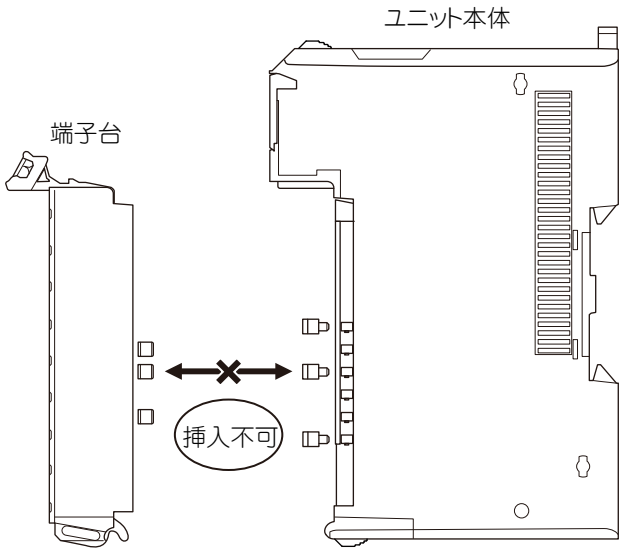


各ユニットの形式に適合する端子台を取り付けてください。
装着できる端子台については、「各ユニット形式に適合する端子台 (「端子部 (P.2-21)」、「端子部 (P.2-32)」)」を参照してください。

端子台の誤挿入防止機能

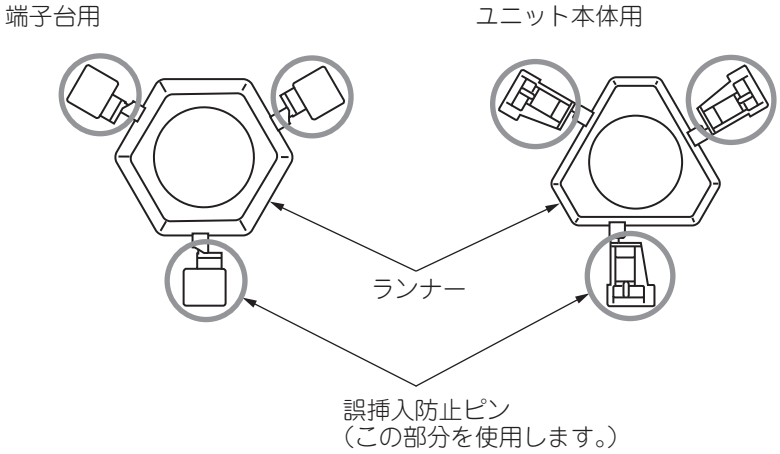
ユニット本体と端子台との組み合わせを限定することで、意図しない組み合わせでの取り付けを防止する機能です。

ユニット本体と端子台にある各 6 個の誤挿入防止機能用の穴のうちの各 3 個に、誤挿入防止ピン（形 NX-AUX02）を挿入します。ユニット本体と端子台を組み合わせたときに、ピン同士がかち合わないような位置に挿入します。
これにより、異なる組み合わせで端子台を取り付けしようとした場合、ピン同士がかち合って取り付けできないような仕組みを作ることができます。



● 誤挿入防止ピンの種類

誤挿入防止ピンは、端子台用とユニット本体用があり、形状が異なります。
1 つのランナーに、ピンが 3 個付いています。

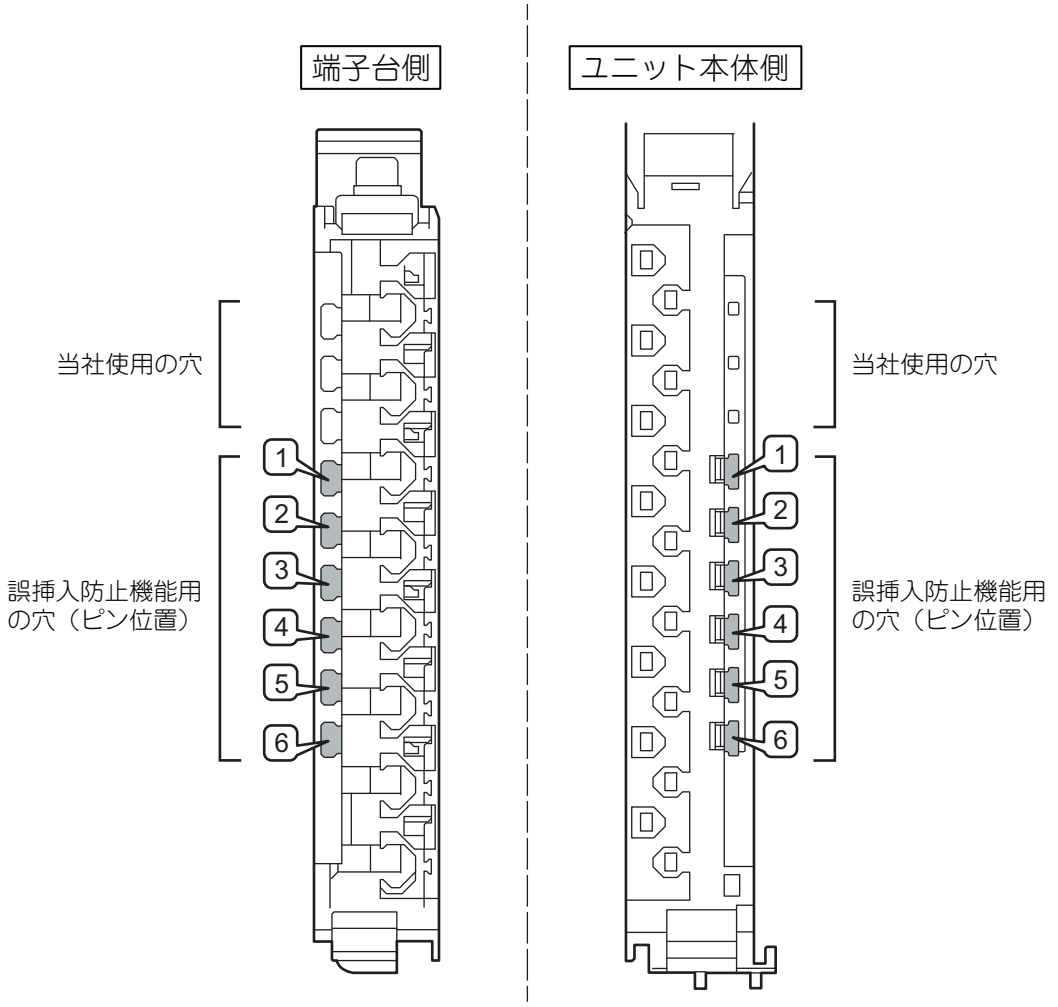


誤挿入防止ピンは、以下を使用してください。

名称	形式	仕様
誤挿入防止ピン	形 NX-AUX02	10 台分（端子台用 30 個、ユニット本体用 30 個）

● 誤挿入防止ピンの装着位置とパターン

下図の No.1～6 の位置に、誤挿入防止ピンを 3 個づつ挿入します。
下表のとおり、最大 20 パターンのユニークな組み合わせを作ることができます。



○: ピン挿入

パターン	端子台側のピン位置						ユニット本体側のピン位置					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
No.1	○	○	○							○	○	○
No.2	○	○		○					○		○	○
No.3	○	○			○				○	○		○
No.4	○	○				○			○	○	○	
No.5	○		○	○				○			○	○
No.6	○		○		○			○		○		○
No.7	○		○			○		○		○	○	
No.8	○			○	○			○	○			○
No.9	○			○		○		○	○		○	
No.10	○				○	○		○	○	○		
No.11		○	○	○			○				○	○
No.12		○	○		○		○			○		○
No.13		○	○			○	○			○	○	
No.14		○		○	○		○		○			○
No.15		○		○		○	○		○		○	
No.16		○			○	○	○		○	○		
No.17			○	○	○		○	○				○
No.18			○	○		○	○	○			○	
No.19			○		○	○	○	○		○		
No.20				○	○	○	○	○	○			

最大の 20 とおりのパターンの組み合わせを作成する場合には、形 NX-AUX02（10 台分）が 2 個必要です。

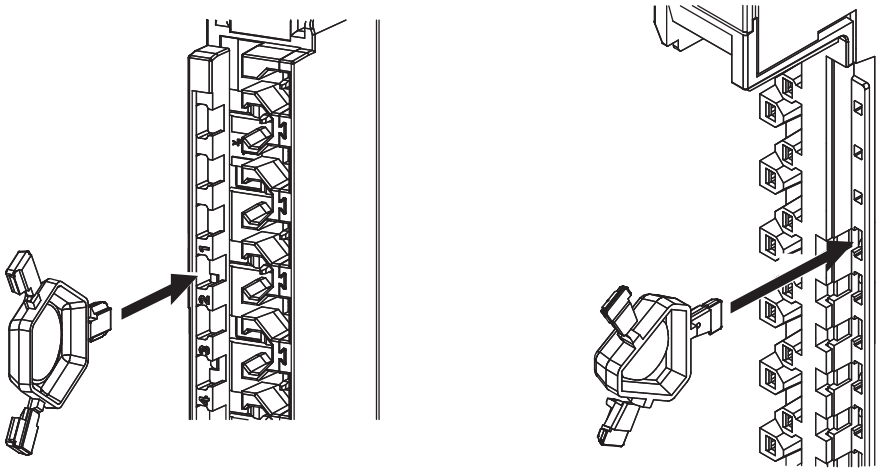
使用上の注意

- 前図の No.1～6 以外の穴は当社で使用します。端子台側の当社使用の穴に誤挿入防止ピンを挿入すると、端子台をユニットに取り付けられなくなります。
- 一度取り付けた誤挿入防止ピンを取り外した場合、その誤挿入防止ピンは使用しないでください。

● 誤挿入防止ピンの装着方法

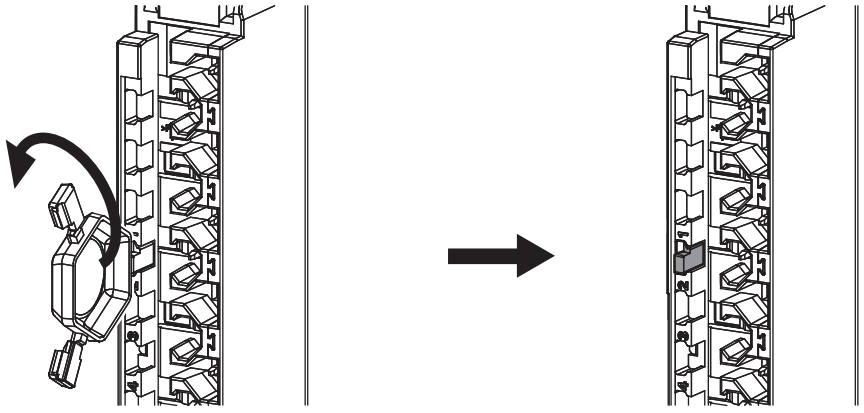
1 **ランナー部を持ち、誤挿入防止ピンを端子台とユニット本体の誤挿入防止機能用の穴へ差し込みます。**

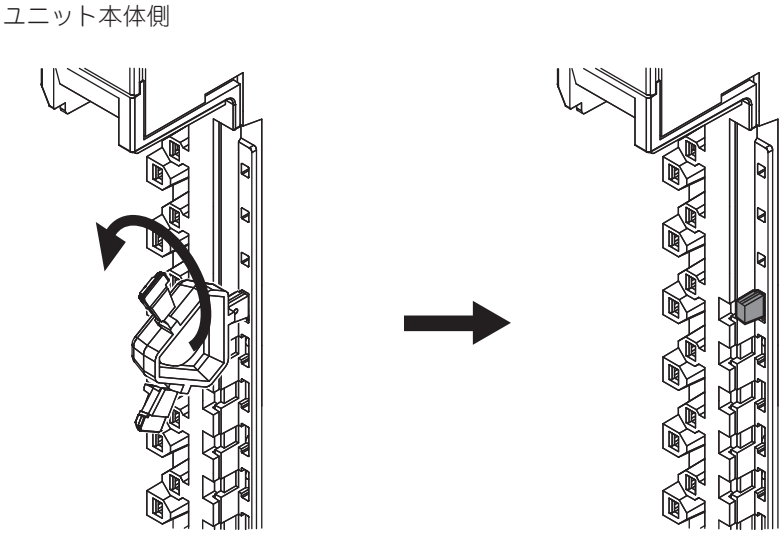
端子台側　　ユニット本体側



2 **ランナー部を回転させながら、誤挿入防止ピンを切り離します。**

端子台側





3-3-2 配線の確認

入力ユニットについては、確認対象のユニットに接続している外部機器から入力を ON/OFF することにより、その結果をモニタリングします。
出力ユニットについては、確認対象のユニットの I/O 出力を強制値リフレッシュにより指定した強制値でリフレッシュし、接続している外部機器の動作を確認します。
I/O マップを使用すると、変数の定義やアルゴリズムの作成をしていなくてもモニタリングや強制値リフレッシュができるため、配線の確認に便利です。
モニタリングや強制値リフレッシュの操作については、「第 7 章 動作確認と運転 (P.7-1)」を参照してください。

4

セーフティコントロールユニットの動作

本章では、セーフティコントロールユニットを使用する上で必要な知識として、セーフティコントロールユニットのしくみについて説明します。

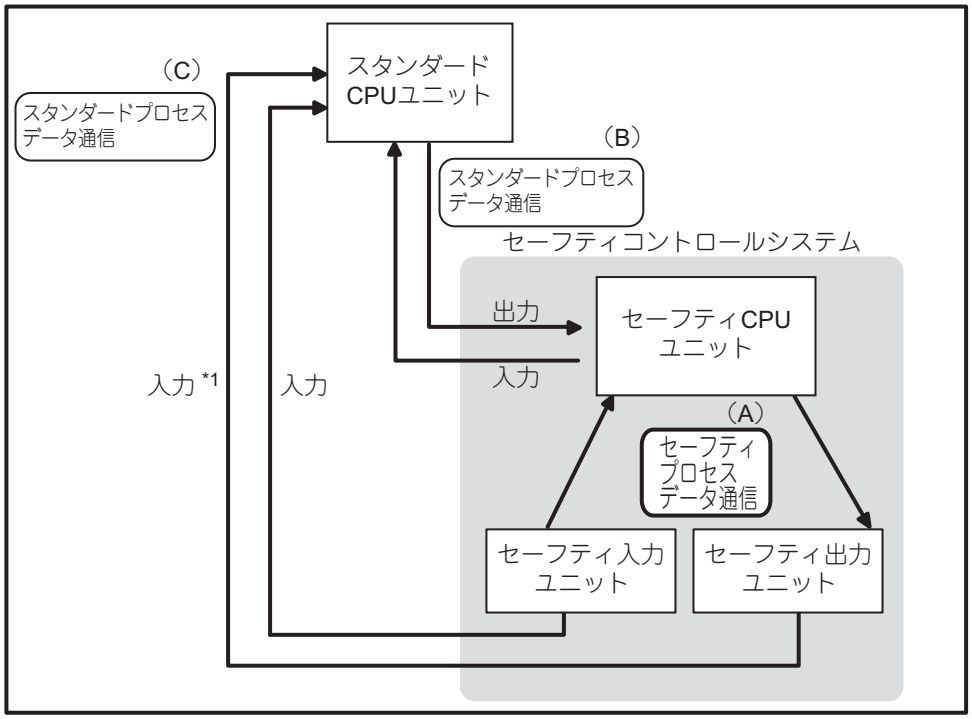
4-1　ユニット間の関係と通信の種類 4-2
4-1-1　CPU ラックや EtherCAT ネットワーク上のセーフティコントロールシステム 4-2
4-1-2　EtherNet/IP ネットワーク上のセーフティコントロールシステム 4-3
4-1-3　スタンドアロンセーフティコントロールシステム 4-5
4-2　入出力のしくみ 4-8
4-2-1　信号の種類と通信の種類の関係 4-8
4-2-2　セーフティデータ型とスタンダードデータ型 4-8
4-2-3　セーフティデータ型とスタンダードデータ型の指定 4-9
4-3　セーフティ入出力機能 4-10
4-3-1　セーフティ入力機能 4-10
4-3-2　セーフティ出力機能 4-31

4-1 ユニット間の関係と通信の種類

CPU ユニット、EtherCAT カプラユニットおよび EtherNet/IP カプラユニットを使用したセーフティコントロールシステムの各ユニットの関係と、各ユニット間の通信について説明します。

4-1-1 CPU ラックや EtherCAT ネットワーク上のセーフティコントロールシステム

システム内のセーフティ CPU ユニット、セーフティ I/O ユニット、スタンダード CPU ユニットの関係、および各ユニット間で行う通信について、下図を用いて説明します。



*1.セーフティ出力ユニットに対して出力することはできません。出力値の入力は可能です。

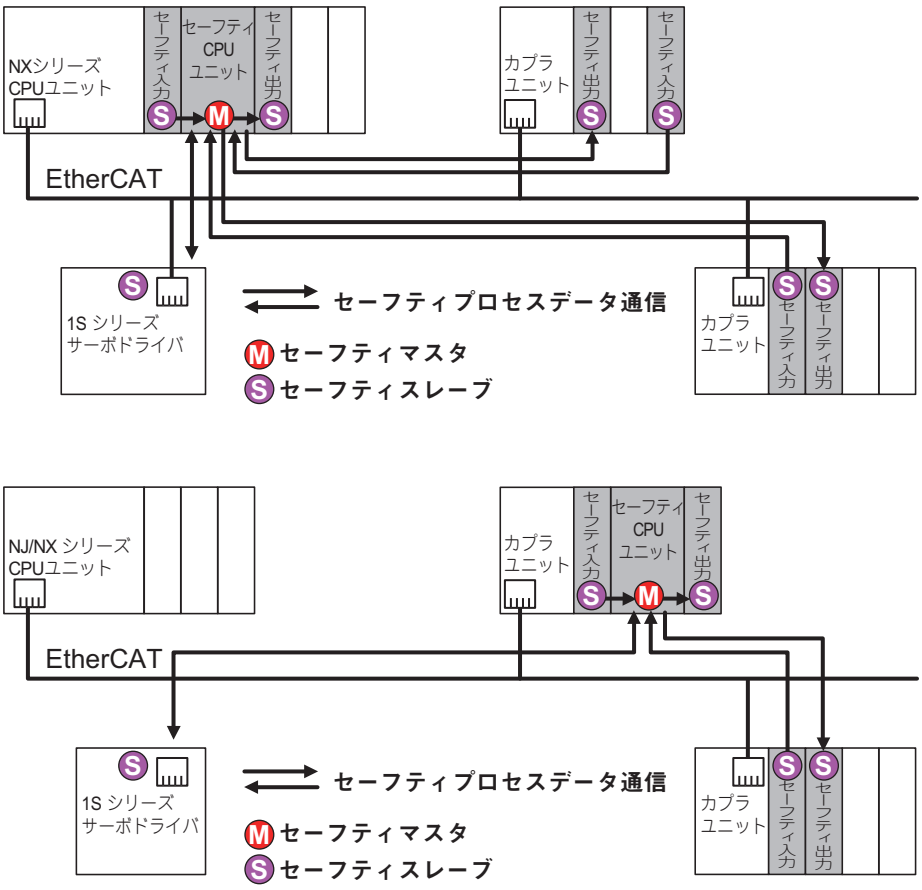
セーフティコントロールシステムは、セーフティ CPU ユニットとセーフティ I/O ユニットから成ります。

セーフティ CPU ユニットは、セーフティ I/O ユニットと、“セーフティプロセスデータ通信”を介してセーフティコントロールを行います（上図 (A) 部）。
また、セーフティ CPU ユニットは、スタンダード CPU ユニットと“スタンダードプロセスデータ通信”を介して、スタンダード入出力を行うことが可能です（上図 (B) 部）。

なお、スタンダード CPU ユニットは、セーフティ I/O ユニットと、入力のみの“スタンダードプロセスデータ通信”を行うこともできます（上図 (C)部）。

セーフティプロセスデータ通信時のマスタ／スレーブの関係

セーフティプロセスデータ通信時のセーフティマスタ／スレーブ関係を下図に示します。



セーフティ CPU ユニットは、以下の機器と FSoE プロトコルによるセーフティプロセスデータ通信を行います。

- 同一 CPU ラックまたは同一スレーブターミナル上のセーフティ入出力ユニット
- EtherCAT ネットワーク上のスレーブターミナル上のセーフティ入出力ユニット
- EtherCAT ネットワーク上の FSoE スレーブ機能をもつ EtherCAT スレーブ（オムロン製 1S シリーズサーボドライバ）

上図の例では、セーフティ CPU ユニットはセーフティプロセスデータ通信のマスタとして動作します。一方、1S シリーズサーボドライバやセーフティ入出力ユニットは、セーフティプロセスデータ通信のスレーブとして動作します。

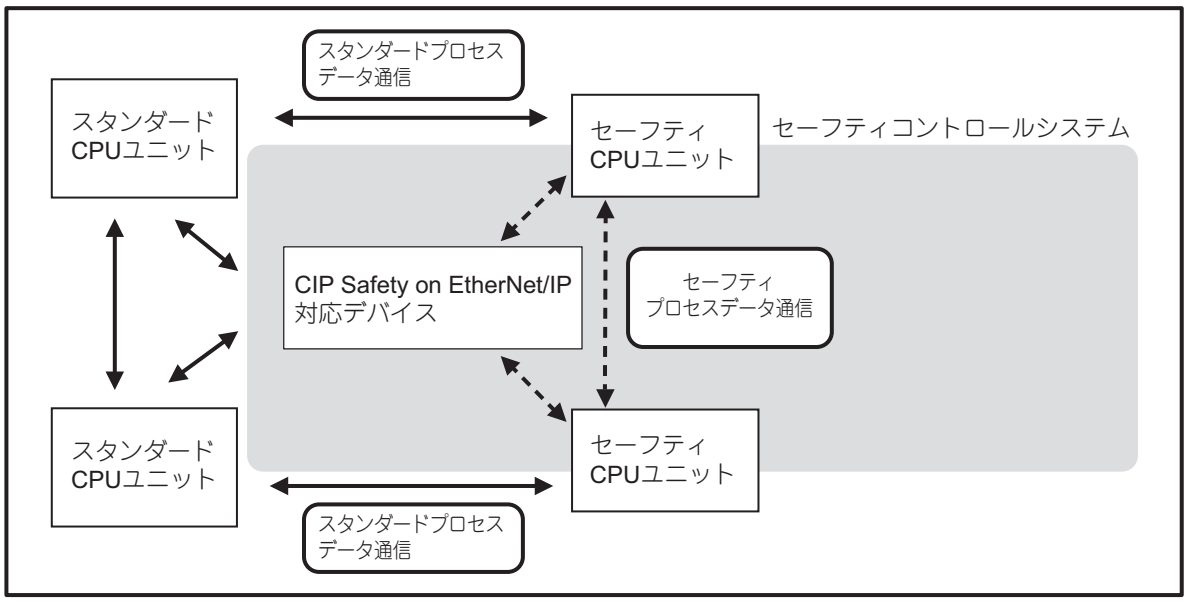
NJ/NX シリーズ CPU ユニットや通信カプラユニットは、セーフティマスタとセーフティスレーブ間のセーフティプロセスデータ通信を中継します。

スタンダードプロセスデータ通信時のマスタ／スレーブの関係

セーフティコントロールユニットは、接続される NX バスマスタを介してスタンダード CPU ユニットのスタンダードスレーブとなります。スタンダード CPU ユニットとのセーフティプロセスデータ通信はできません。

4-1-2 EtherNet/IP ネットワーク上のセーフティコントロールシステム

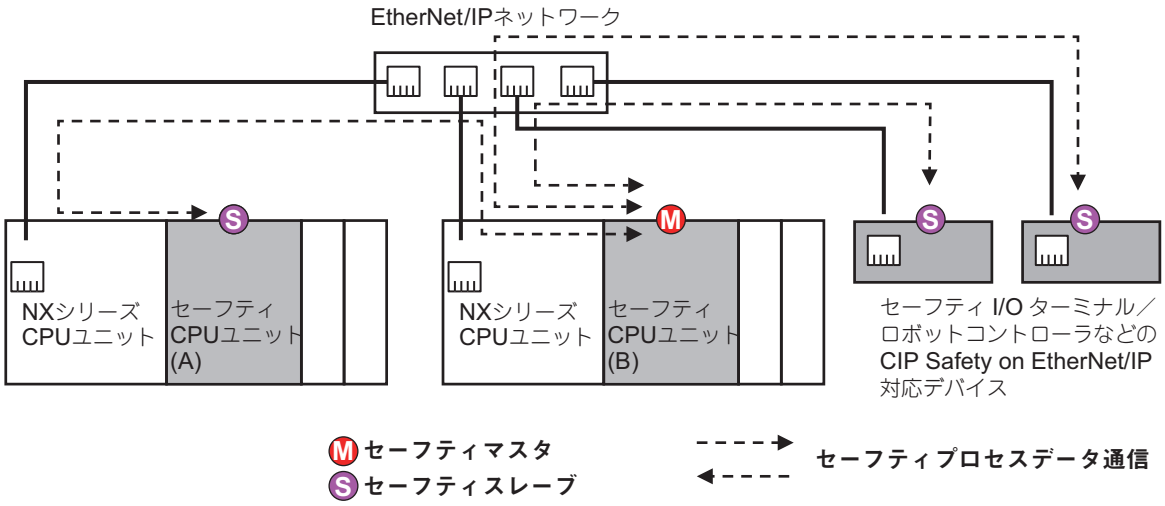
システム内のセーフティ CPU ユニット、CIP Safety on EtherNet/IP デバイス、スタンダード CPU ユニットならびに NX シリーズ EtherNet/IP ユニットの関係、および各ユニット間で行う通信について、下図を用いて説明します。



セーフティコントロールシステムは、セーフティ CPU ユニットと CIP Safety on EtherNet/IP デバイスから成ります。
セーフティ CPU ユニットは、他のセーフティ CPU ユニットや CIP Safety on EtherNet/IP デバイスと“セーフティプロセスデータ通信”によりセーフティコントロールを行います（上図破線矢印）。
また、セーフティ CPU ユニットは、スタンダード CPU ユニットならびに NX シリーズ EtherNet/IP ユニットと“スタンダードプロセスデータ通信”を介して、スタンダード入出力を行うことが可能です（上図実線矢印）。

セーフティプロセスデータ通信時のマスタ／スレーブの関係

セーフティプロセスデータ通信時の関係を下図に示します。

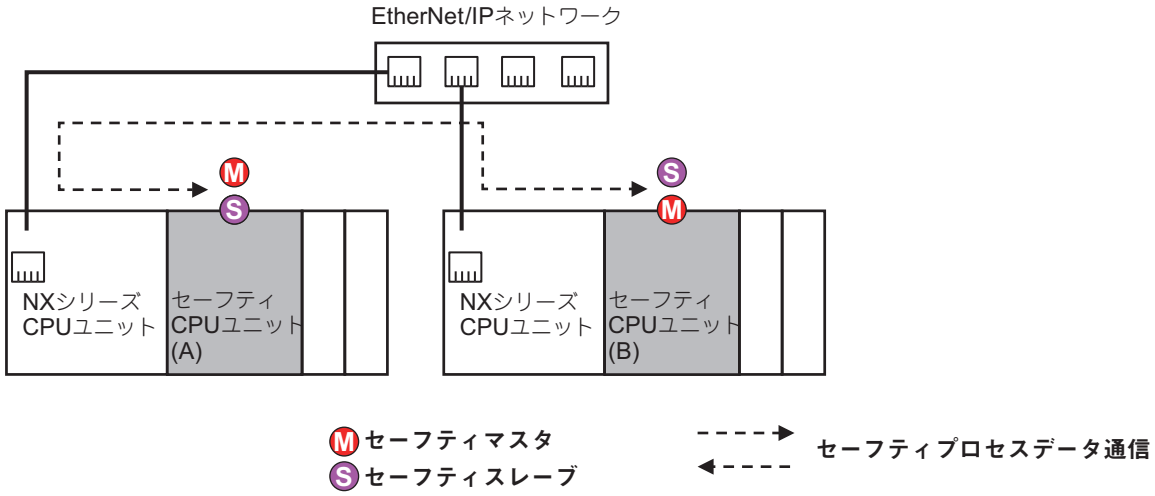


セーフティ CPU ユニットは、以下の機器と CIP Safety プロトコルによるセーフティプロセスデータ通信を行います。

- 他の NX シリーズ CPU ユニットに接続されたセーフティ CPU ユニット
- 他の CPU ユニットに接続されている NX シリーズ EtherNet/IP ユニット
- CIP Safety on EtherNet/IP に対応するデバイス

なお、CIP Safety は、オリジネータ／ターゲットモデルを採用していますが、ここでは説明のためにオリジネータをマスタ、ターゲットをスレーブと表現します。

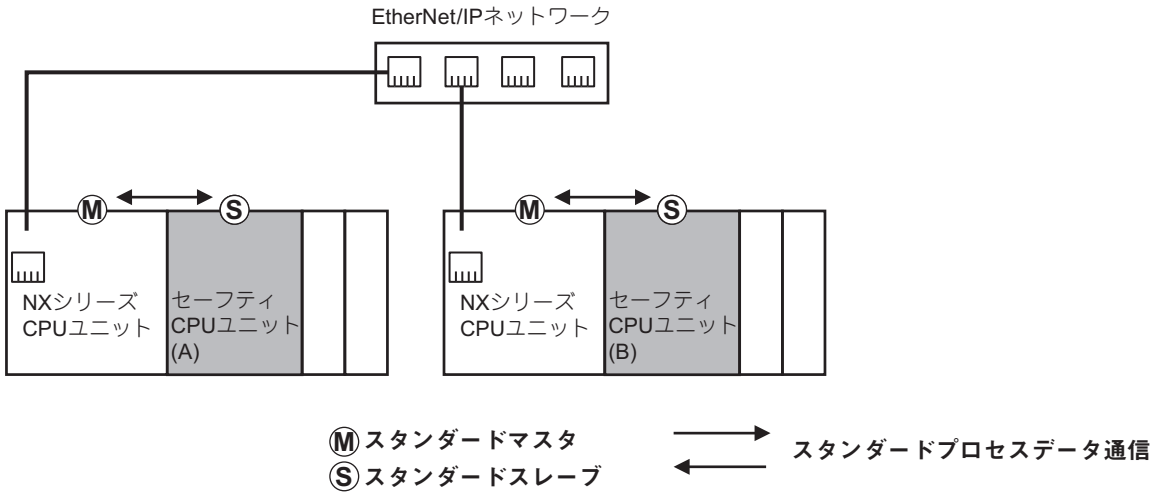
上図の例では、セーフティ CPU ユニット（B）は、セーフティプロセスデータ通信のマスタとして動作します。一方で、セーフティ CPU ユニット（A）や、CIP Safety on EtherNet/IP デバイスは、セーフティプロセスデータ通信のスレーブとして動作します。
NX シリーズ CPU ユニット、または NX シリーズ EtherNet/IP ユニットは、セーフティマスタとセーフティスレーブ間のセーフティプロセスデータ通信を中継します。



また、セーフティ CPU ユニットは、セーフティプロセスデータ通信のマスタとして振舞いながら、セーフティプロセスデータ通信のスレーブとしても振舞うことができます。この特性を利用して、上図のようにセーフティ CPU ユニットどうしで相互に動作を監視･制御するシステムを構築することもできます。

スタンダードプロセスデータ通信時のマスタ／スレーブの関係

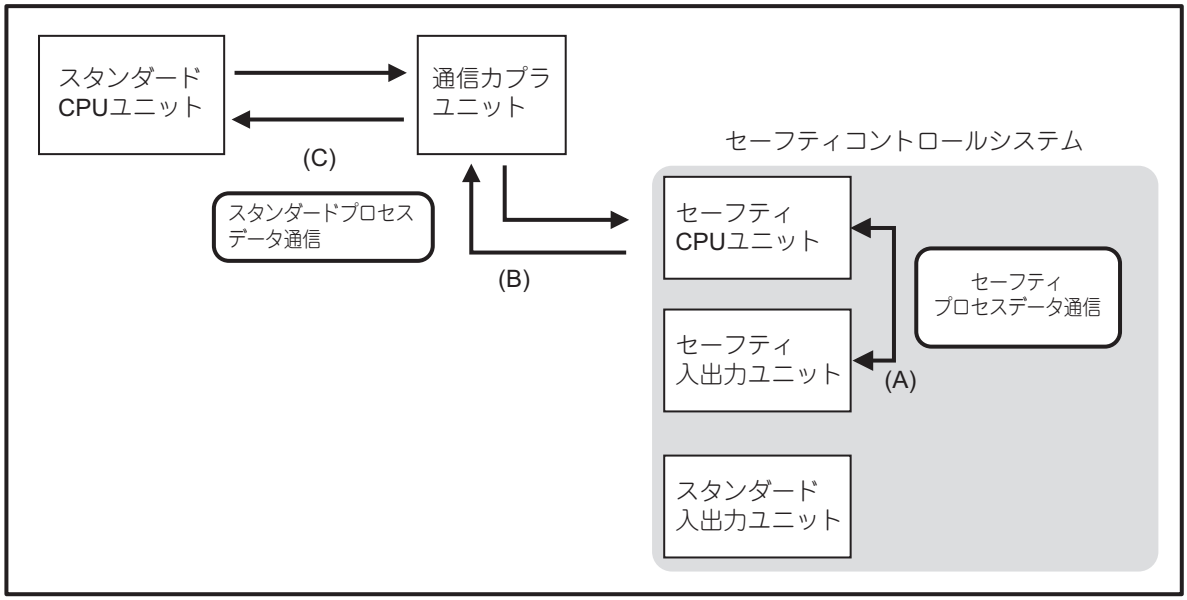
スタンダードプロセスデータ通信時の関係を下図に示します。



セーフティ CPU ユニットは、接続される CPU ユニットまたは NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのスタンダードスレーブとなります。セーフティ CPU ユニットはスタンダードプロセスデータ通信のマスタにはなりません。

4-1-3　スタンドアロンセーフティコントロールシステム

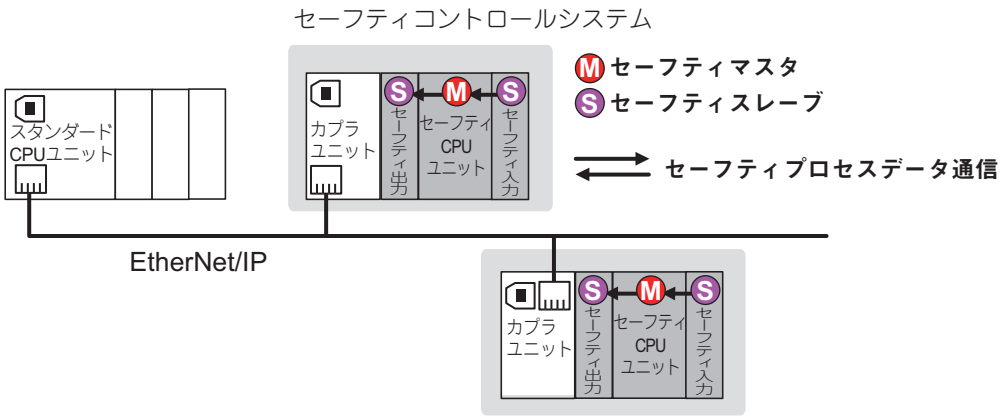
システム内のセーフティ CPU ユニット、EtherNet/IP カプラユニット、スタンダード CPU ユニットの関係、および各ユニット間で行う通信について、下図を用いて説明します。



セーフティコントロールシステムは、セーフティ CPU ユニットとセーフティ入出力ユニット、スタンダード入出力ユニットから成ります。
セーフティ CPU ユニットは、セーフティ入出力ユニットと、“セーフティプロセスデータ通信”を介してセーフティコントロールを行います（上図(A) 部)。
また、セーフティ CPU ユニット、セーフティ入出力ユニット、スタンダード入出力ユニットは、通信カプラユニットと“スタンダードプロセスデータ通信”を介して、スタンダード入出力を行うことが可能です（上図(B) 部)。
なお、スタンダード CPU ユニットは、通信カプラユニットを介して、間接的にセーフティコントロールシステムの稼働状況を“スタンダードプロセスデータ通信”にて監視することもできます（上図(C) 部)。

セーフティプロセスデータ通信時のマスタ／スレーブの関係

セーフティプロセスデータ通信時の関係を下図に示します。

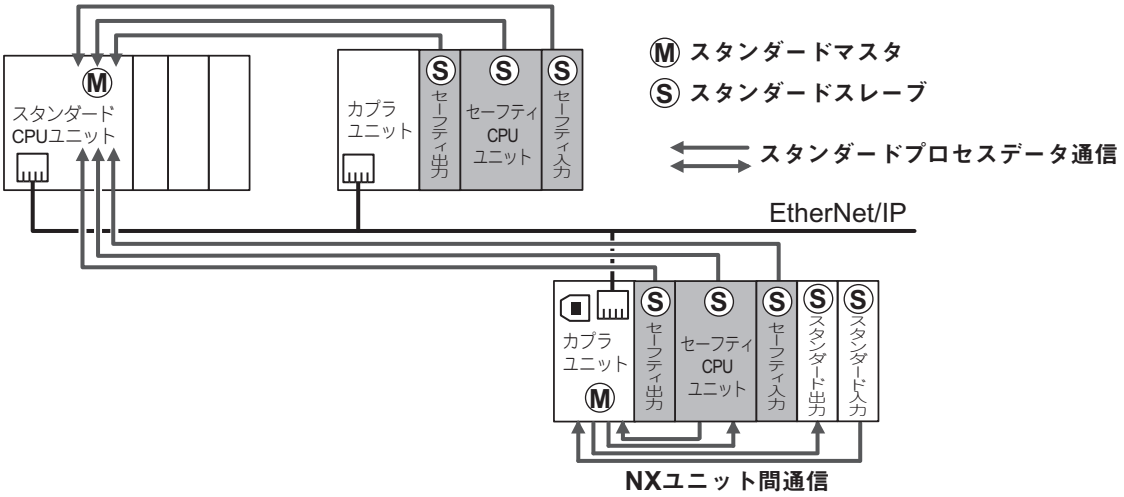


セーフティ CPU ユニットは、同一スレーブターミナル上のセーフティ I/O ユニットと、セーフティプロセスデータ通信を行います。
EtherNet/IP ネットワーク上の別のスレーブターミナル上のセーフティ I/O ユニットに対して、セーフティプロセスデータ通信は行いません。
このとき、セーフティ CPU ユニットはセーフティプロセスデータ通信上のマスタとして動作します。
一方、セーフティ I/O ユニットは、セーフティプロセスデータ通信上のスレーブとして動作します。

通信カプラユニットは、セーフティマスタとセーフティスレーブ間のセーフティプロセスデータ通信を中継します。

スタンダードプロセスデータ通信時のマスタ／スレーブの関係

スタンダードプロセスデータ通信時の関係を下図に示します。



スタンダードコントローラならびに NX シリーズ EtherNet/IP ユニットは、EtherNet/IP ネットワーク上のセーフティ CPU ユニットおよびセーフティ I/O ユニットと、スタンダードプロセスデータ通信を行います。
スタンダードコントローラおよび NX シリーズ EtherNet/IP ユニットからセーフティ I/O ユニットへの出力はできません。

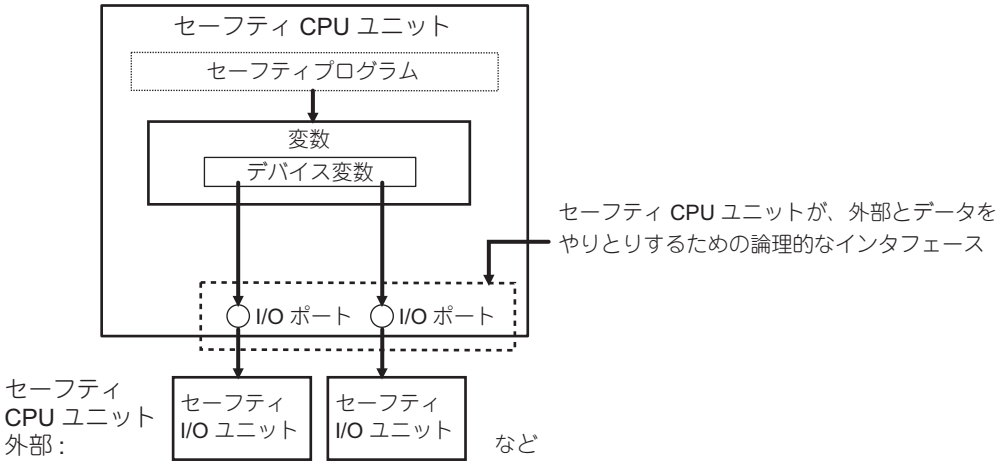
また、セーフティ CPU ユニットは、同一スレーブターミナル上のスタンダード I/O ユニットと、スタンダードプロセスデータ通信を行います。

4-2 入出力のしくみ

ここでは、セーフティ CPU ユニットがセーフティ I/O ユニットなどの外部のデバイスと入出力をするしくみについて説明します。

セーフティ CPU ユニットがセーフティ I/O ユニットなどの外部のデバイスと信号交換するとき、“I/O ポート”と呼ぶ論理的なインタフェースを介して行います。

I/O ポートは、Sysmac Studio 上でセーフティコントロールのコントロール構成を作成し、セーフティプロセスデータ通信の設定を行うことで、自動的に生成されます。
I/O ポートにデバイス変数を割り付けることにより、セーフティプログラムから外部のデバイスにアクセス可能となります。



“I/O ポート”は、Sysmac Studio の［I/O マップ］によって確認することができます。

4-2-1 信号の種類と通信の種類の関係

本セーフティコントロールシステムでは、セーフティ入力、セーフティ出力、スタンダード入力、スタンダード出力、およびスタンダードコントローラ、NX シリーズ EtherNet/IP ユニットとの入出力は、いずれも以下のように各々、通信によって行います。

- セーフティ入力およびセーフティ出力との信号の交換は、セーフティプロセスデータ通信によって行われます。
- スタンダード入力、スタンダード出力、およびスタンダードコントローラとのスタンダード信号の交換は、スタンダードプロセスデータ通信によって行われます。

4-2-2 セーフティデータ型とスタンダードデータ型

本セーフティコントロールシステムでは、取り扱う信号がセーフティ関連か否かを区別するため、変数のデータ型を、以下のセーフティデータ型とスタンダードデータ型の 2 種類に区別します。

セーフティデータ型変数

セーフティデータ型変数は、セーフティコントロール関連のデータ型を指定した変数です。
セーフティデータ型変数の名称は、「SAFEBOOL」、「SAFEBYTE」のように、「SAFE」＋「スタンダードデータ型のデータ型名」となります。
セーフティデータ型の詳細については、「6-2-5 データ型 (P.6-14)」を参照してください。

スタンダードデータ型変数

セーフティコントロール関連以外のデータを表す変数です。
スタンダードコントローラからこのスタンダードデータ型変数にアクセスする方法は、「5-7 スタンダードコントローラへの変数の公開 (P.5-46)」を参照してください。

各信号の種類ごとに、スタンダード／セーフティデータ型を、以下のように定義します。

信号の種類	使用する変数のデータ型の種類
セーフティコントロールからスタンダードコントロールへの出力	スタンダードデータ型
スタンダードコントロールからセーフティコントロールへの入力	
外部からのセーフティ入力	セーフティデータ型
外部へのセーフティ出力	
外部からのスタンダード入力	スタンダードデータ型
外部へのスタンダード出力	
外部との入出力がない、内部でのセーフティ関連の信号	セーフティデータ型
外部との入出力がない、内部でのスタンダード関連の信号	スタンダードデータ型

4-2-3　セーフティデータ型とスタンダードデータ型の指定

通信の種類に応じて、セーフティデータ型変数またはスタンダードデータ型変数を使用します。

- セーフティプロセスデータ通信によって入出力される信号は、セーフティデータ型変数として定義することが必要です。
- スタンダードプロセスデータ通信によって入出力される信号は、スタンダードデータ型変数として定義することが必要です。

4-3 セーフティ入出力機能

ここでは、セーフティ入力／出力ユニットのセーフティ入力／出力機能について説明します。

4-3-1 セーフティ入力機能

接続可能な入力機器

セーフティ入力ユニットはセーフティ入力端子にて、接続する外部機器の診断などを行います。
セーフティ入力ユニットのセーフティ入力端子に接続できるセーフティ入力機器、スタンダード入力機器を以下に示します。

入力機器名	入力機器の種類	接点の種類
非常停止用押しボタンスイッチ	メカ接点タイプ	シングルチャネル デュアルチャネル同値入力
セーフティ・ドアスイッチ	メカ接点タイプ	シングルチャネル デュアルチャネル同値入力 デュアルチャネル反転入力
セーフティ・リミットスイッチ	メカ接点タイプ	シングルチャネル デュアルチャネル同値入力 デュアルチャネル反転入力
2ハンドスイッチ	メカ接点タイプ	デュアルチャネル反転入力
セーフティ・キーセレクタスイッチ	メカ接点タイプ	シングルチャネル デュアルチャネル同値入力 デュアルチャネル反転入力
イネーブルスイッチ	メカ接点タイプ	デュアルチャネル同値入力
EDM フィードバック	メカ接点タイプ	シングルチャネル
リセットスイッチ	メカ接点タイプ（スタンダード入力）	シングルチャネル（テストパルスあり） シングルチャネル（テストパルスなし）
セーフティライトカーテン	半導体出力タイプ	デュアルチャネル同値入力
セーフティレーザスキャナ	半導体出力タイプ	デュアルチャネル同値入力
高コードドアスイッチ	半導体出力タイプ	デュアルチャネル同値入力

上記の設定は、以下の汎用入力機器として設定することもできます。

種類	内容
メカ接点タイプのセーフティ入力機器 • シングルチャネル用メカ接点 • デュアルチャネル同値入力用メカ接点 • デュアルチャネル反転入力用メカ接点	非常停止用押しボタンスイッチ、セーフティドアスイッチ、セーフティリミットスイッチ、両手押しボタンスイッチ、セーフティキーセレクタスイッチ、イネーブルスイッチ、EDM フィードバック
半導体出力タイプのセーフティ入力機器 • シングルチャネル用半導体出力 • デュアルチャネル同値入力用半導体出力 • デュアルチャネル反転入力用半導体出力	セーフティライトカーテン、セーフティレーザスキャナ、高コードドアスイッチ

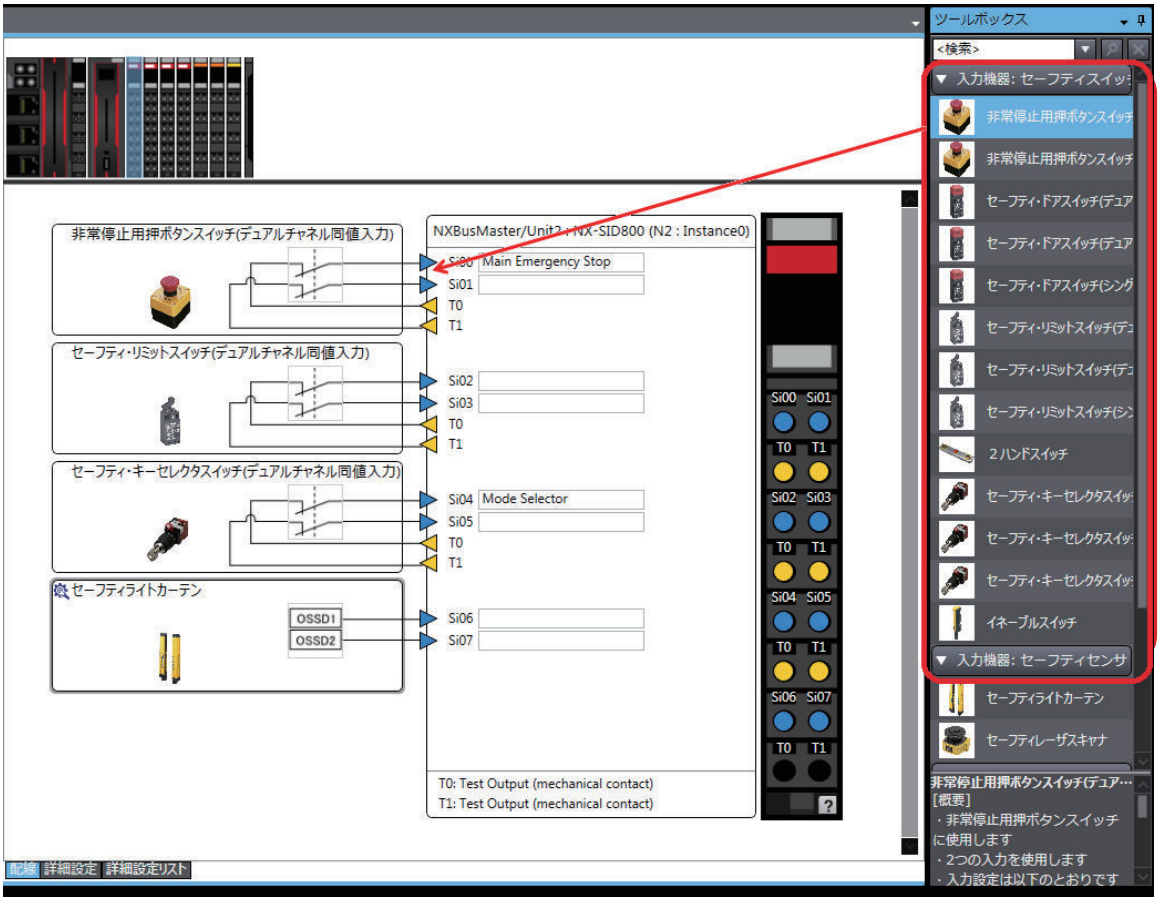
また、以下のオムロン製の専用セーフティ入力機器を専用コントローラなしに直接接続することができます。（形 NX-SIH400 のみ）

種類	例	
オムロン製 シングルビームセーフティセンサ	形 E3ZS／形 E3FS	※タイプ 2、および PLc まで適合
オムロン製 非接触式ドアスイッチ	形 D40A-2 形 D40Z 形 D40A	※PLe/安全カテゴリ 4 まで適合 ※PLe/安全カテゴリ 4 まで適合 ※PLd/安全カテゴリ 3 まで適合

種類	例
オムロン製 セーフティマット	形 UM／形 UMA　※PLd/安全カテゴリ 3 まで適合
オムロン製 セーフティエッジ	形 SGE（4 線式配線）　※PLd/安全カテゴリ 3 まで適合

セーフティ機能の設定方法

セーフティ入力端子のセーフティ機能は、Sysmac Studio により、接続する外部機器タイプを選択することで簡単に設定できます。詳細は「4-3 セーフティ入出力機能 (P.4-10)」を参照してください。



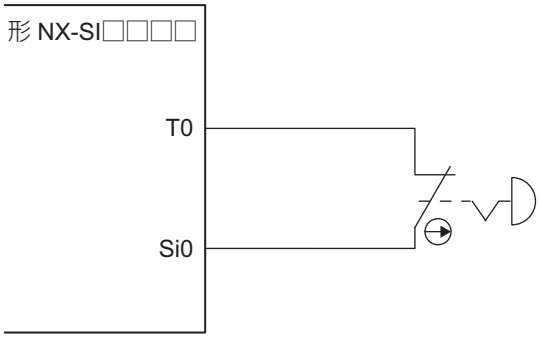
入力機器の接続方法

各入力機器の接続方法について説明します。

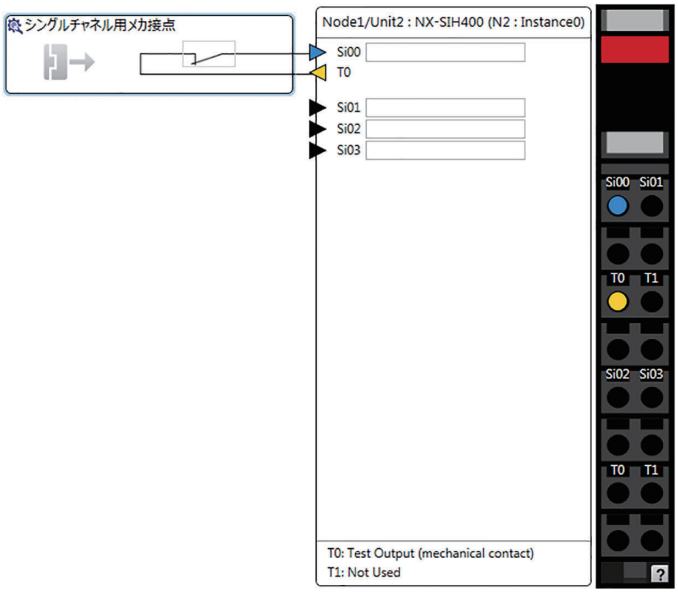
● メカ接点機器

非常停止押しボタンスイッチやセーフティリミットスイッチなどのメカ接点機器は、セーフティ入力端子（Si）をテスト出力端子（To）と組み合わせて使用します。

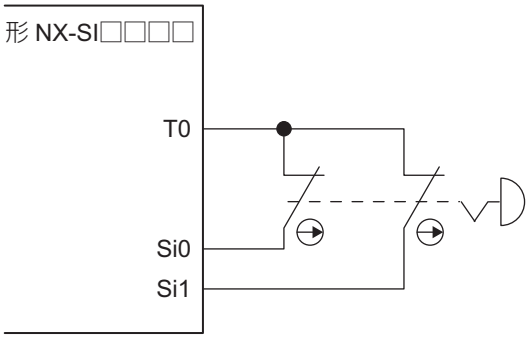
- シングルチャネル入力時



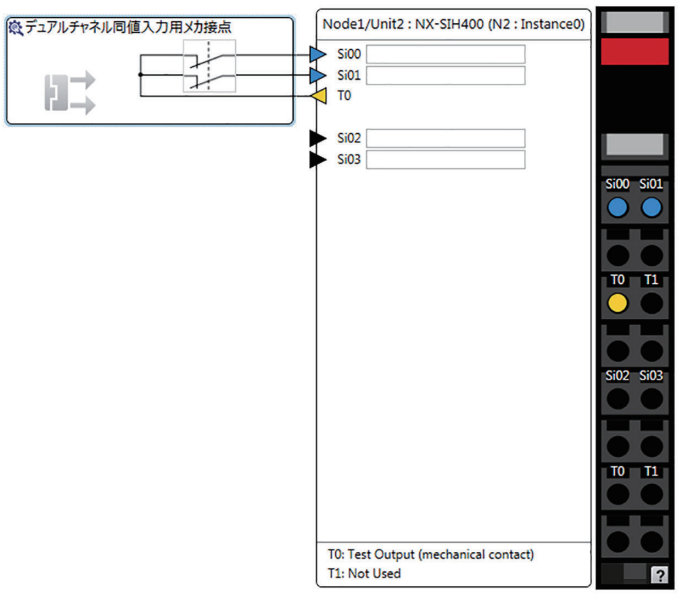
Sysmac Studio の設定例:



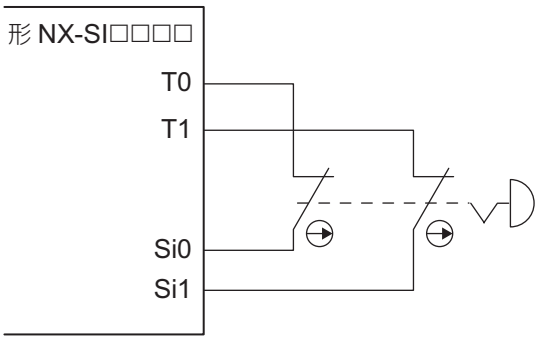
- デュアルチャネル入力時（系統間短絡検出が不要な場合）



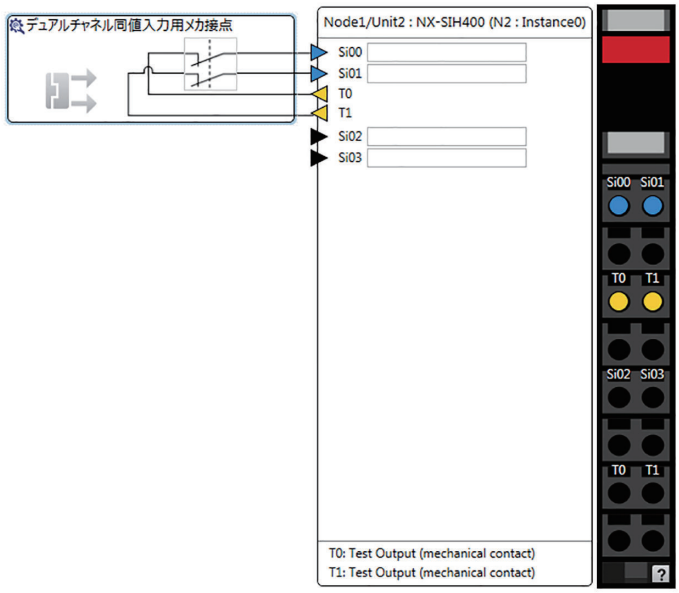
Sysmac Studio の設定例:



- デュアルチャネル入力時（系統間短絡検出が必要な場合）

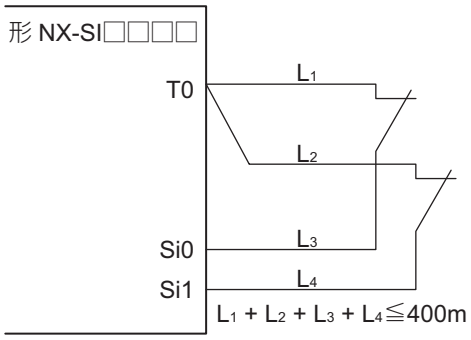


Sysmac Studio の設定例:



使用上の注意

- デュアルチャネル入力は同一ユニットのセーフティ入力端子で構成してください。異なるユニットのセーフティ入力端子間の短絡は検出できない場合があります。
- テスト出力 1 点あたりに接続されるケーブルの総配線長は以下のとおりにしてください。
  形 NX-SIH400／形 NX-SID800: 400m 以下

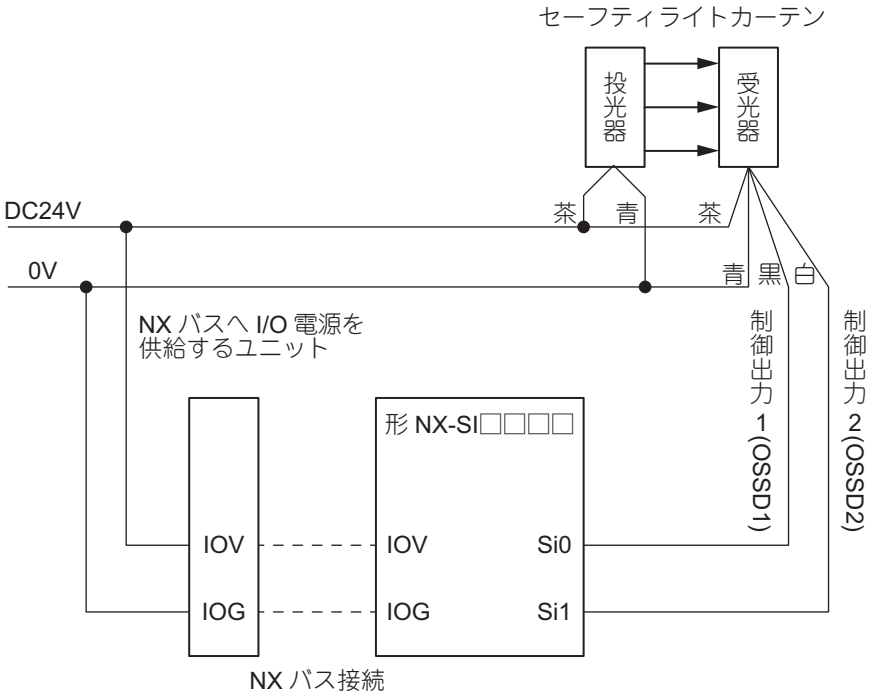


参考

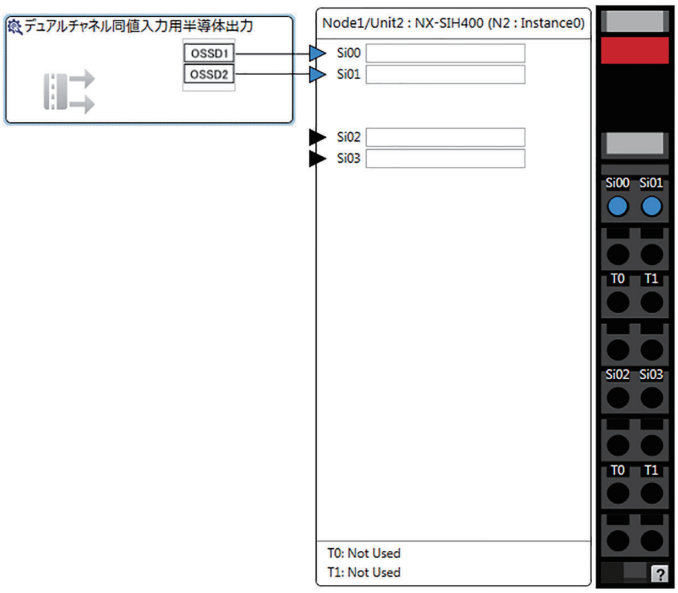
二入力系統間の短絡は次の方法で検知できます。
- デュアルチャネル同値入力の場合: “テストパルスあり”
- デュアルチャネル反転入力の場合: “テストパルスなし”および“テストパルスあり”

● 半導体出力機器

ライトカーテンなどの半導体出力機器の信号は、セーフティ入力端子（Si）に入力します。



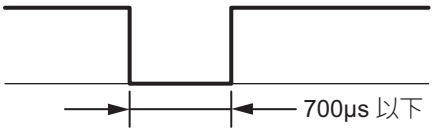
Sysmac Studio の設定例:



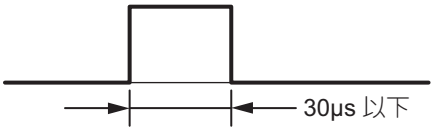
使用上の注意

セーフティライトカーテンなどの半導体出力タイプのセーフティ機器には、配線異常を検出するためにパルスを出力するものがあります。セーフティ入力端子に半導体出力タイプのセーフティ機器を接続する際は、下記の点に注意してください。

- 半導体出力 ON 時の OFF パルス幅: 700μs 以下であること。



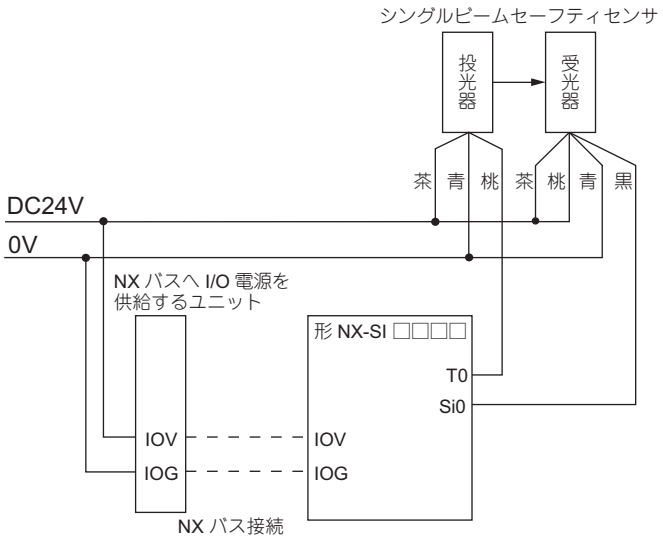
- 半導体出力 OFF 時の ON パルス幅: 30μs 以下であること。



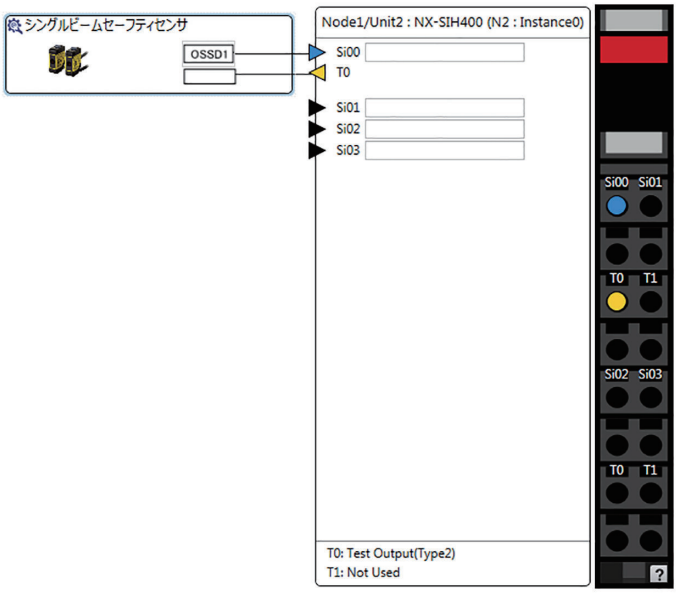
最大配線長は、接続する機器の仕様を確認してください。

● シングルビームセーフティセンサ 形 E3ZS／形 E3FS

オムロン製シングルビームセーフティセンサ形 E3ZS／形 E3FS は以下のように接続します。

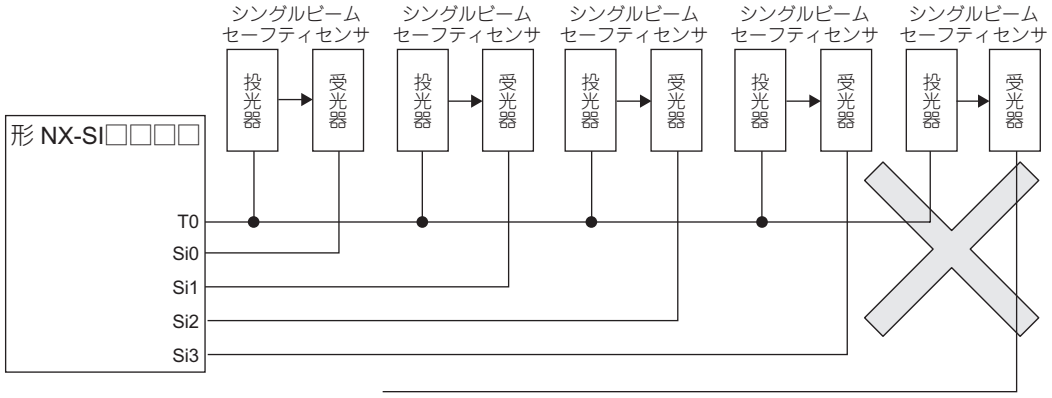


Sysmac Studio の設定例:

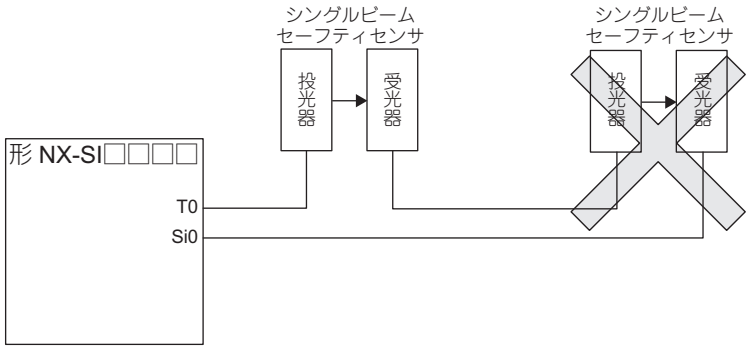


使用上の注意

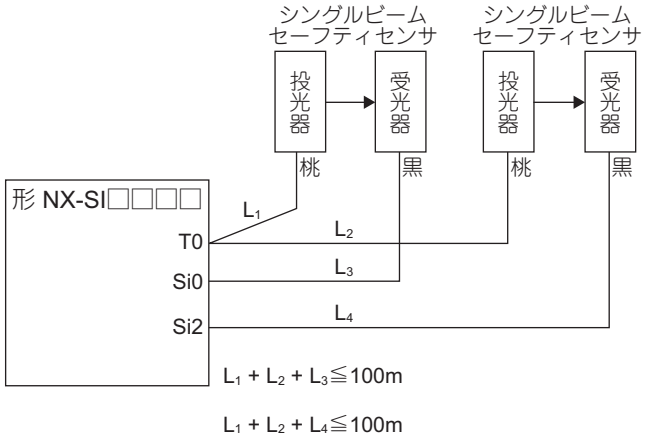
- ユニットあたりの最大接続数は以下のとおりです。
  形 NX-SIH400: 4 台
- テスト出力 1 点あたりの最大分岐接続数は 4 台です。



- 直列接続はできません。



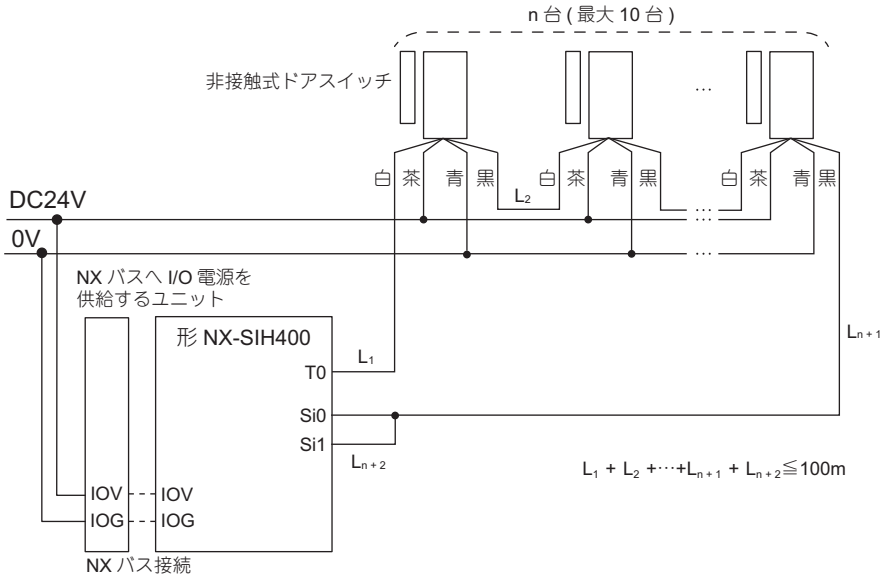
- シングルビームセーフティセンサ形 E3ZS／形 E3FS の総配線長は、100m 以内にしてください。



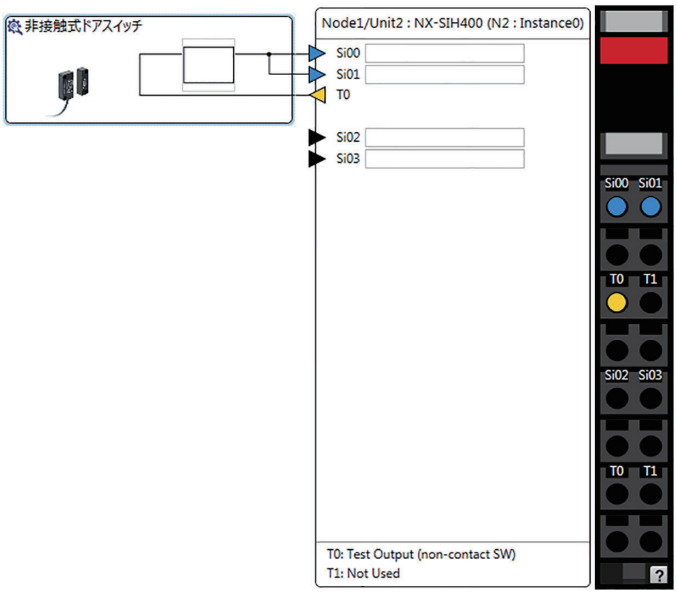
- シングルビームセーフティセンサ形 E3ZS／形 E3FS は、タイプ 2、および PLc までのアプリケーションで使用可能です。タイプ 3、および PLd 以上のアプリケーションには適用できませんので、注意してください。
- 複数のシングルビームセーフティセンサを使用する場合、配線間短絡が検出できない場合があります。そのため、安全カテゴリ 2 を満足するには、シングルビームセーフティセンサの接続の際には、ケーブルを外部ダメージから保護する必要があります。ダクトの使用や系統ごとにケーブルを分けるなどの対策を行ってください。また、専用ケーブル（形 XS2F）の使用による対策も可能です。
- シングルビームセーフティセンサのテスト周期は 1200ms です。
  ユーザシステムの規格適合性を判断する場合の参考にしてください。

● 非接触式ドアスイッチ 形 D40A-2／形 D40A／形 D40Z

オムロン製非接触式ドアスイッチ形 D40A-2／形 D40A／形 D40Z の非接触式ドアスイッチ出力（黒）をセーフティ入力端子に入力します。この信号は 1 本の信号線となっています。接続の際、分岐させてください（下図例の Si0、Si1）。また、使用するテスト出力端子は 1 個だけであり、形 D40A-2／形 D40A／形 D40Z の非接触式ドアスイッチ入力（白）を接続します。

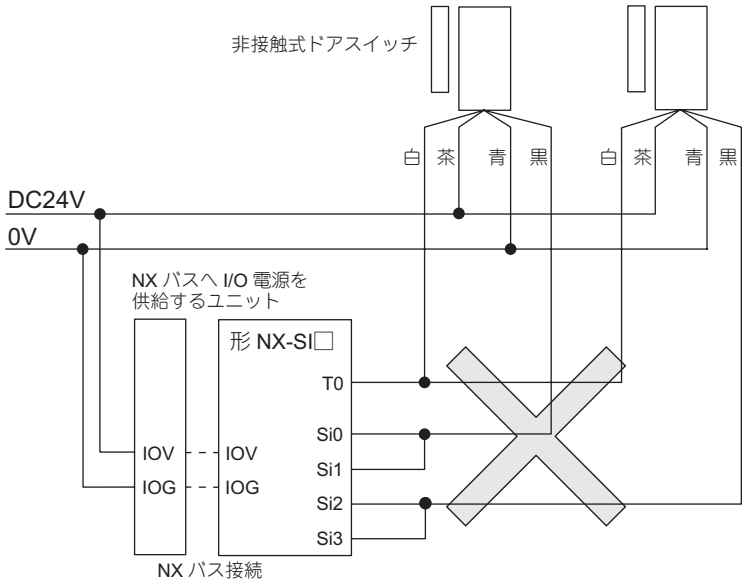


Sysmac Studio の設定例:



使用上の注意

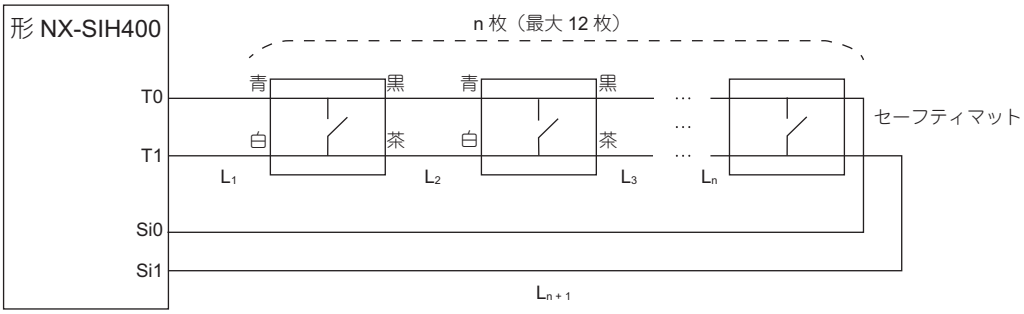
- ユニットあたりの最大接続数は以下のとおりです。
  形 NX-SIH400: 20 台（直列接続 10 台 x 2 系統）
- テスト出力端子 1 点あたりの直列接続最大数は 10 台です。
- 同一のテスト出力端子から複数の非接触式ドアスイッチへの分岐接続はできません。



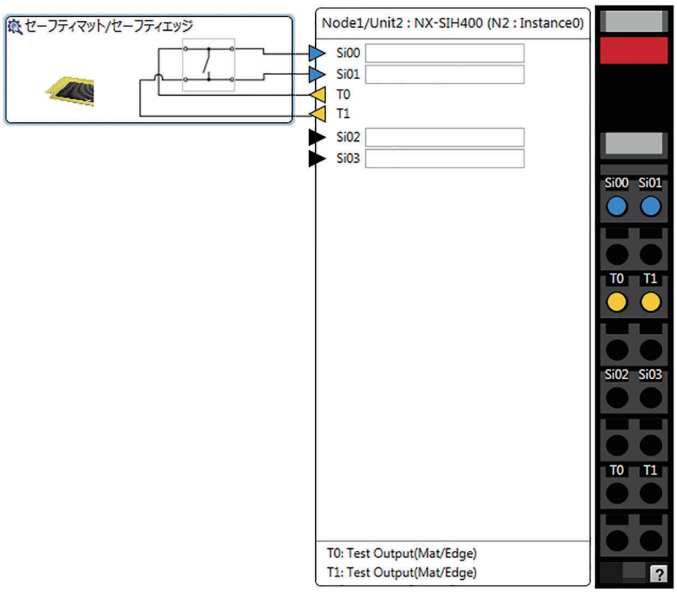
- 非接触式ドアスイッチ形 D40A-2／形 D40A／形 D40Z の総配線長（本文上図の L1+L2+…+Ln+2）は、100m 以内にしてください。
- 非接触式ドアスイッチ形 D40A-2 は、安全カテゴリ 4、および PLe までのアプリケーションで使用可能です。
- 非接触式ドアスイッチ形 D40A は、安全カテゴリ 3、および PLd までのアプリケーションで使用可能です。安全カテゴリ 4、および PLe のアプリケーションには適用できませんので、注意してください。
- 非接触式ドアスイッチ形 D40Z は、安全カテゴリ 4、および PLe までのアプリケーションで使用可能です。

● セーフティマット 形 UM／形 UMA

オムロン製セーフティマット形 UM／形 UMA は以下のように接続します。



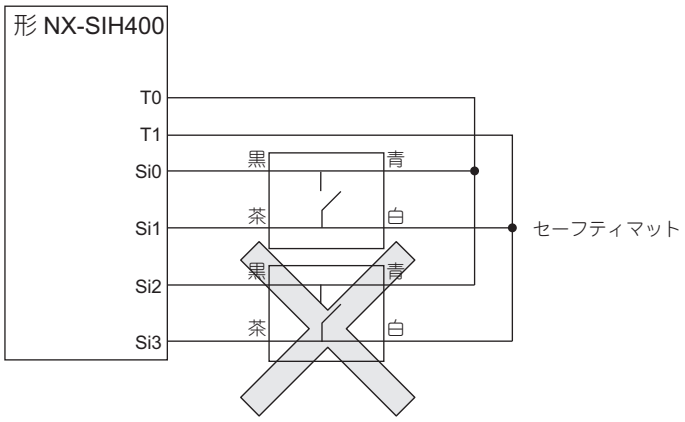
Sysmac Studio の設定例:



ISO 13856-1:2013 に適合するための注意事項については、「ISO 13856-1:2013 に適合するための注意事項 (P.8-4)」を参照してください。

使用上の注意

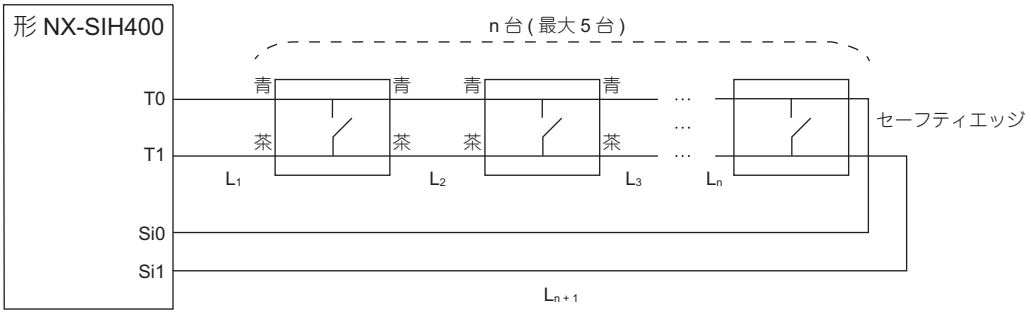
- ユニットあたりの最大接続数は以下のとおりです。
  形 NX-SIH400: 12 枚（直列接続 12 台 x1 系統）
- セーフティマットは、テスト出力端子を 2 点使用します。形 NX-SIH400 にセーフティマットを接続する場合、テスト出力端子を必要とする他のセーフティ入力機器は接続できません。
- テスト出力端子 2 点あたりの直列接続最大数は 12 枚です。
- 同一のテスト出力端子から複数のセーフティマットやセーフティエッジへの分岐接続はできません。



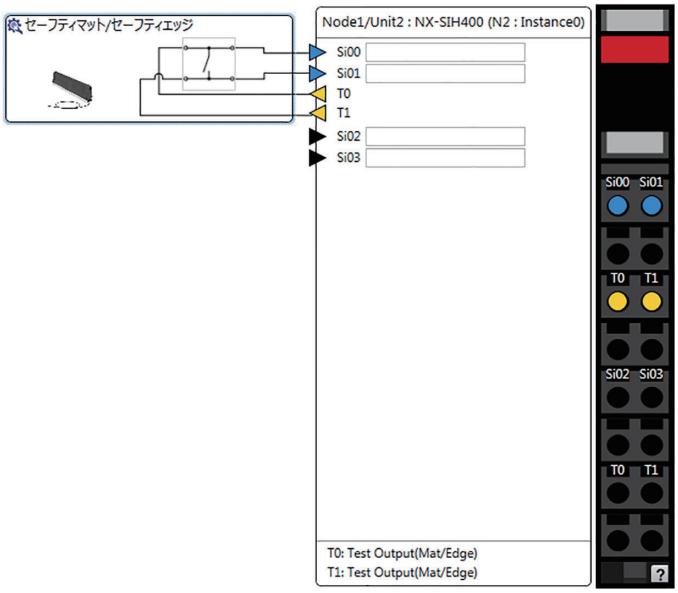
- セーフティマット形 UM／形 UMA の総配線長（L1+L2+…+Ln+1）は、100m 以内にしてください。
- セーフティマット形 UM／形 UMA は、安全カテゴリ 3、および PLd までのアプリケーションで使用可能です。安全カテゴリ 4、および PLe のアプリケーションには適用できませんので、注意してください。

● セーフティエッジ 形 SGE

オムロン製セーフティエッジ形 SGE は以下のように接続します。

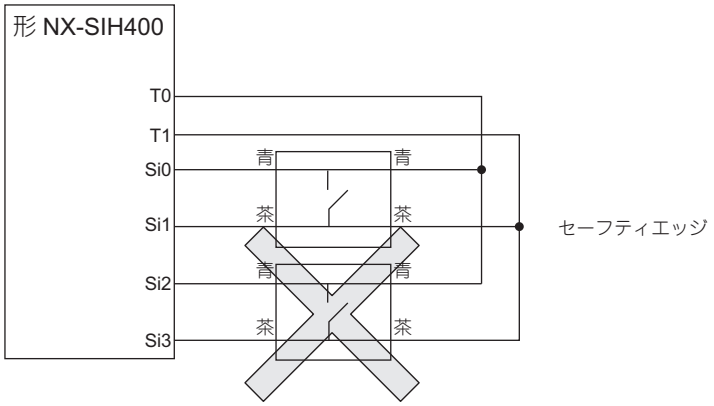


Sysmac Studio の設定例:



使用上の注意

- ユニットあたりの最大接続数は以下のとおりです。
  形 NX-SIH400: 5 台（直列接続 5 台 x1 系統）
- セーフティエッジは、テスト出力端子を 2 点使用します。形 NX-SIH400 にセーフティエッジを接続する場合、テスト出力端子を必要とする他のセーフティ入力機器は接続できません。
- テスト出力端子 2 点あたりの直列接続最大数は 5 台です。
- 同一のテスト出力端子から複数のセーフティエッジやセーフティマットへの分岐接続はできません。

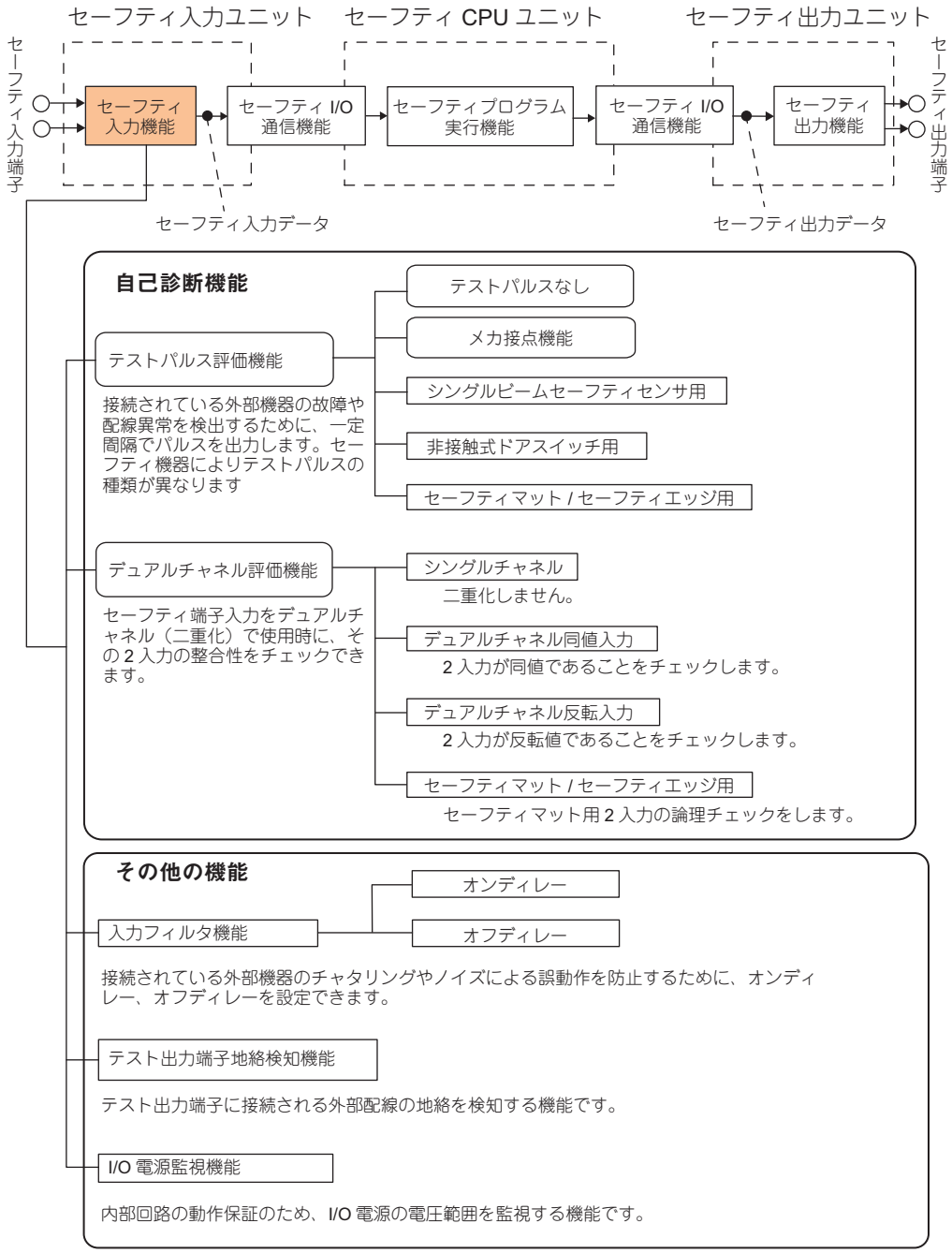


- セーフティエッジは両側２線式（終端抵抗なし）だけ接続可能です。終端抵抗付きは接続できません。
- セーフティエッジ形 SGE の総配線長（本文上図の L1+L2+…+Ln+1）は、100m 以内にしてください。
- セーフティエッジ形 SGE は、安全カテゴリ 3、および PLd までのアプリケーションで使用可能です。安全カテゴリ 4、および PLe のアプリケーションには適用できませんので、注意してください。

セーフティ入力機能の種類

セーフティ入力ユニットのセーフティ入力機能の種類を、以下に示します。

セーフティ入力機能はセーフティ入力端子に入力されたセーフティ信号の評価を行い、セーフティプログラムで使用可能なセーフティ入力データを生成します。
セーフティ入力機能は以下の機能で構成されます。
セーフティ入力端子に取り込まれた値は、セーフティ入力機能により評価された後にセーフティプログラムへ渡されます。



セーフティ入力機能の各機能の詳細は、次ページ以降に説明します。

テストパルス評価機能

テスト出力端子から一定間隔のテストパルス付き DC24V を出力し、接続されている外部機器の故障や配線異常を検出する機能です。本機能は以下のパラメータの組み合わせで実現されます。

- テストパルス診断
- テストソース
- テストパルス種別

● テストパルス診断

テストパルス診断とは、テスト出力端子から一定間隔のテストパルスを出力するか否かの設定です。テストパルス評価の有無を決定するパラメータです。セーフティ入力端子に接続する外部機器の種類に応じて設定されます。

設定	説明
テストパルスなし	テスト出力端子からのテストパルスによる診断を行いません。 セーフティライトカーテンのような外部機器側で OSSD 出力の自己診断をする半導体出力タイプのセーフティ機器や非セーフティ機器を接続する場合に使用します。
テストパルスあり	テスト出力端子からのテストパルスによる診断を行います。 接続するセーフティ機器にあわせて、テストソースで使用するテスト出力のモードを選択します。

● テストソース

テストソースとは、テストパルス診断を「テストパルスあり」に設定した場合に、組み合わせるテスト出力端子を決定するための設定です。Sysmac Studio では自動的に割り当てられますが、任意の端子に変更することも可能です。

● テストパルス種別

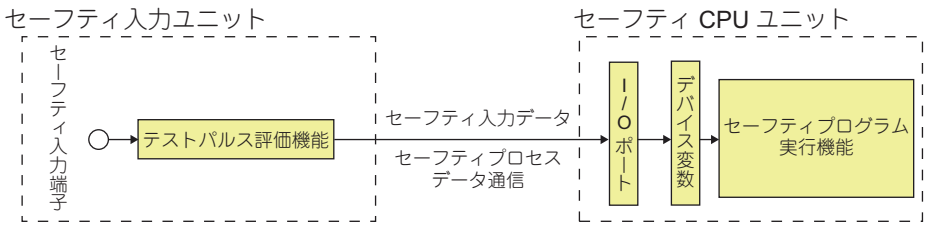
テストパルス種別とは、テストパルス診断を「テストパルスあり」に設定した場合に、外部機器に応じたテストパルスを出力するための設定です。

設定	説明
メカ接点	メカ接点機器を接続します。メカ接点機器を経由して、セーフティ入力端子にテスト出力信号（パルス出力）を入力します。 入力信号線の電源（プラス側）への接触、地絡、ほかの入力信号線との短絡が検出できます。
シングルビームセーフティセンサ	オムロン製シングルビームセーフティセンサ形 E3ZS／形 E3FS を接続します。シングルビームセーフティセンサ診断用テスト信号が出力されます。
非接触式ドアスイッチ	オムロン製非接触式ドアスイッチ形 D40A-2／形 D40A／形 D40Z を接続します。形 D40A-2／形 D40A／形 D40Z 用テスト信号が出力されます。
セーフティマット／セーフティエッジ	オムロン製セーフティマット形 UM／形 UMA およびオムロン製セーフティエッジ形 SGE（4 線式）を接続します。セーフティマット／セーフティエッジ診断用テスト信号が出力されます。

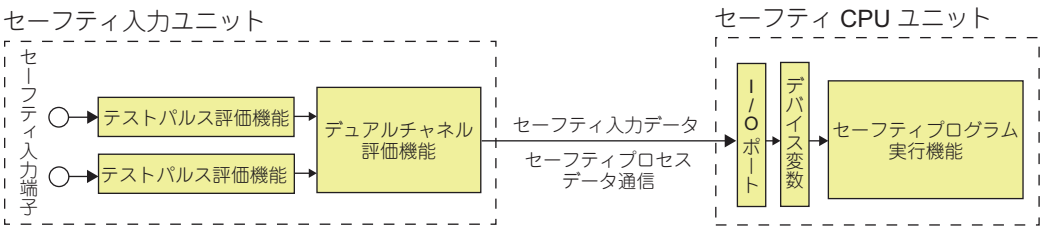
デュアルチャネル評価機能

セーフティ入力端子はデュアルチャネル（二重化）で使用することができます。デュアルチャネル評価機能とは、2 入力間のデータずれを評価する機能です。

- シングルチャネル



- デュアルチャネル



本機能は以下のパラメータの組み合わせで実現されます。
- シングル／デュアル
- デュアルチャネル監視時間

● シングル／デュアル

セーフティ入力端子の評価方法を設定します。

設定	説明
シングルチャネル	独立したセーフティ入力端子として使用します。
デュアルチャネル同値入力	ペアになるセーフティ入力端子とともに、デュアルチャネル同値入力として使用します。
デュアルチャネル反転入力	ペアになるセーフティ入力端子とともに、デュアルチャネル反転入力として使用します。
セーフティマット／セーフティエッジ	ペアになるセーフティ入力端子をセーフティマット／セーフティエッジ入力として使用します。

● デュアルチャネル監視時間

デュアルチャネル設定された 2 つの入力のうち、一方の入力の値が変化してから、他方が変化するまでの時間を監視します。設定した時間以内に他方の入力に変化がない場合、異常と判断します。
この監視時間は 500ms から 64000ms の範囲で、以下の 8 つから選択します。

1: 500 [ms]、2: 1000 [ms]、3: 2000 [ms]、4: 4000 [ms]、5: 8000 [ms]、6: 16000 [ms]、7: 32000 [ms]、8: 64000 [ms]

シングルチャネル設定した場合には、この監視時間設定はできません。

● シングル／デュアル設定とセーフティ入力データとの関係

セーフティ入力端子に入力された信号は、下記のように評価されます。このセーフティ入力データをセーフティ CPU ユニットのセーフティプログラムで使用可能です。

- セーフティ入力端子の入力信号とセーフティ入力データの関係（シングルチャネル設定時）

シングル／デュアル	セーフティ入力端子の入力信号	セーフティ入力データ	状態の意味
	Si (x)	Si (x)	
シングルチャネル	0	0	インアクティブ（OFF）
	1	1	アクティブ（ON）

- セーフティ入力端子の入力信号とセーフティ入力データの関係（デュアルチャネル設定時）

n ＝偶数

シングル／デュアル	セーフティ入力端子の入力信号		セーフティ入力データ		状態の意味
	Si (n)	Si (n+1)	Si (n)	Si (n+1)	
デュアルチャネル同値入力	0	0	0	0*1	インアクティブ（OFF）
	0	1	0	0*1	2 入力間データずれ
	1	0	0	0*1	2 入力間データずれ
	1	1	1	0*1	アクティブ（ON）
デュアルチャネル反転入力	0	0	0	0*1	2 入力間データずれ
	0	1	0	0*1	インアクティブ（OFF）
	1	0	1	0*1	アクティブ（ON）
	1	1	0	0*1	2 入力間データずれ

*1. デュアルチャネル設定された端子の場合、偶数端子番号のセーフティ入力データをセーフティ CPU ユニットのセーフティプログラムで使用します。

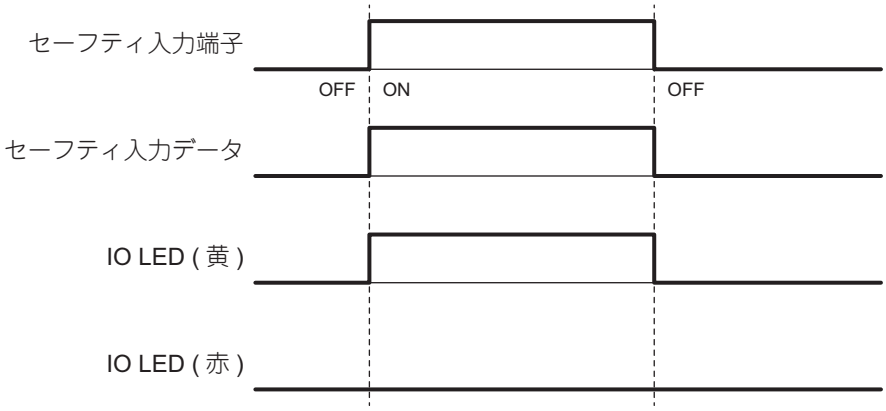
- セーフティマットの状態とセーフティ入力データの関係（セーフティマット／セーフティエッジ設定時）

n ＝偶数

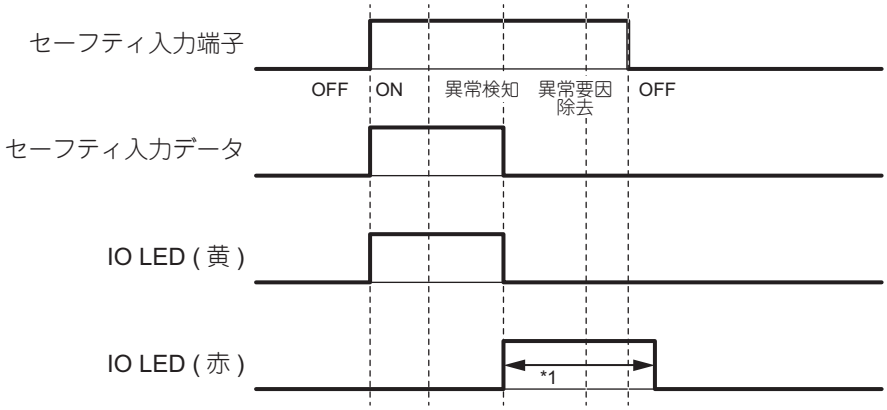
シングル／デュアル	セーフティマット／セーフティエッジの状態	セーフティ入力データ		状態の意味
		Si (n)	Si (n+1)	
セーフティマット／セーフティエッジ	無荷重	1	0*1	アクティブ（ON）
	荷重	0	0*1	インアクティブ（OFF）

*1. デュアルチャネル設定された端子の場合、偶数端子番号のセーフティ入力データをセーフティ CPU ユニットのセーフティプログラムで使用します。

- シングルチャネル設定時の動作（正常時）

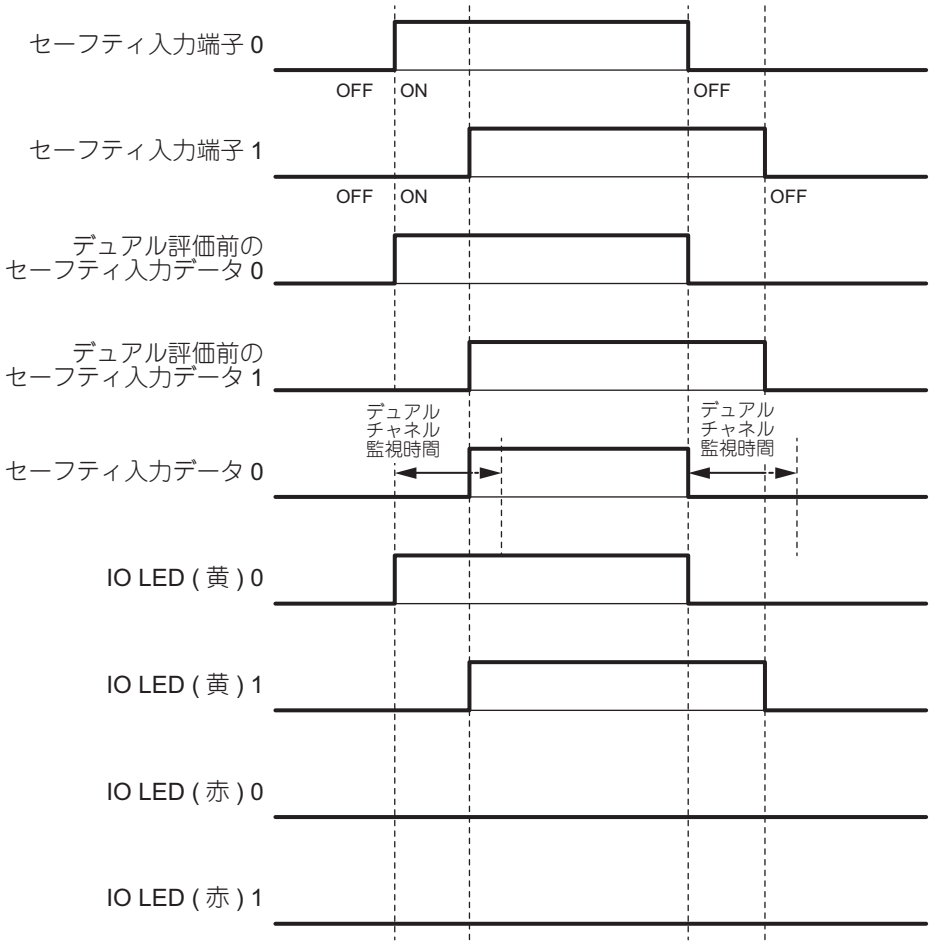


- シングルチャネル設定時の動作（ON 固着異常によるテストパルス評価異常時）

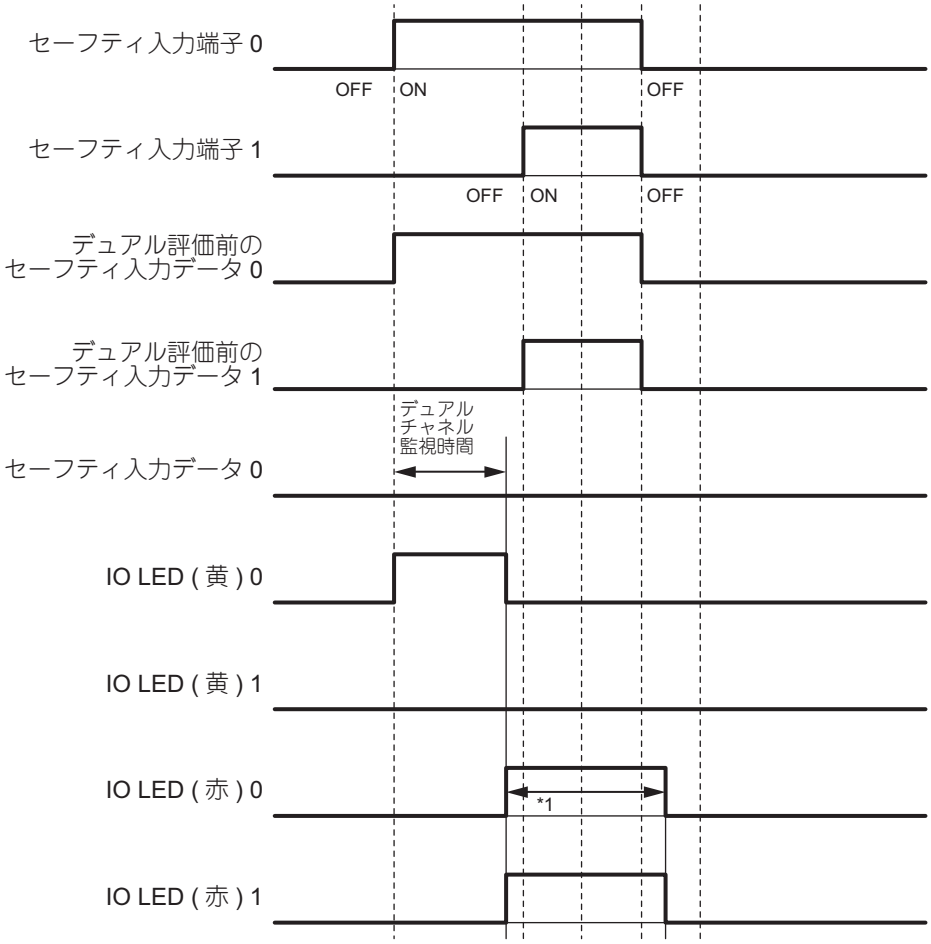


*1. 異常状態（制御データ、ステータスデータ、LED 表示）を保持する時間です（最短 1s）。

• デュアルチャネル同値入力設定時の動作（正常時）



• デュアルチャネル同値入力設定時の動作（デュアルチャネル監視異常時）



*1. 異常状態（制御データ、ステータスデータ、LED 表示）を保持する時間です（最短 1s）。

自己診断機能で検出可能な異常

セーフティ入力端子の異常は、パラメータの設定内容により、検出できる異常が異なります。
以下にパラメータ設定ごとの検出可能な異常を示します。

● メカ接点機器、半導体出力機器

設定		異常の検出			
シングル／デュアル	テストパルス	電源ライン（＋側）への接触	地絡*1	断線	入力配線間の短絡
シングルチャネル	テストパルスなし	検出不可	検出不可	検出不可	－
	テストパルスあり	検出可	入力 ON 時に検出可	検出不可	－
デュアルチャネル同値入力	テストパルスなし	検出不可*2	検出不可	入力 ON 時に検出可	検出不可*2
	ペアとなるセーフティ入力端子で同一のテストソースを使用	検出可	入力 ON 時に検出可	入力 ON 時に検出可	検出不可
	ペアとなるセーフティ入力端子で異なるテストソースを使用	検出可	入力 ON 時に検出可	入力 ON 時に検出可	検出可

設定		異常の検出			
シングル／デュアル	テストパルス	電源ライン（＋側）への接触	地絡*1	断線	入力配線間の短絡
デュアルチャネル反転入力	テストパルス診断なし	ON⇔OFF 時に検出可	ON⇔OFF 時に検出可	ON⇔OFF 時に検出可	検出可
	ペアとなるセーフティ入力端子で同一のテストソースを使用	検出可	ON⇔OFF 時に検出可	ON⇔OFF 時に検出可	検出可
	ペアとなるセーフティ入力端子で異なるテストソースを使用	検出可	ON⇔OFF 時に検出可	ON⇔OFF 時に検出可	検出可

*1. 地絡の検出には、外部電源の 0V 接地が必要です。
*2. ライトカーテンやレーザスキャナが持つ OSSD 診断機能によって検出可能です。

● シングルビームセーフティセンサ、非接触式ドアスイッチ、セーフティマット、セーフティエッジ

入力機器	異常の検出					
	電源ライン（＋側）への接触	地絡*1	断線	入力配線間の短絡	入力機器の故障	センサのバイパス
シングルビームセーフティセンサ	検出可	検出不可	検出不可	－	検出不可	検出可
非接触式ドアスイッチ 形 D40A-2／形 D40A	検出可	検出不可	検出不可	－	検出可	検出可
非接触式ドアスイッチ形 D40Z	検出可	検出不可	検出不可	－	検出可	検出可
セーフティマット／セーフティエッジ	検出可	検出可	検出可	検出不可	検出不可	－

*1. 地絡の検出には、外部電源の 0V 接地が必要です。

参考

ミューティングランプの断線の検出には Pilz 製断線検知出力付ミューティングランプの断線検知出力形 PIT si 1.2 を使用してください。

入力フィルタ機能

入力フィルタ機能とは、セーフティ入力端子に接続された外部機器のチャタリングやノイズによる誤動作を防止する機能です。
ON ディレー／OFF ディレー時間で設定した幅の外部機器のチャタリングやノイズをフィルタリングできます。
ON ディレー／OFF ディレー時間は、各セーフティ入力端子に対して 0 から 1536ms の範囲で以下の 10 個から選択します。

1: 0 [ms]、2: 6 [ms]、3: 12 [ms]、4: 24 [ms]、5: 48 [ms]、6: 96 [ms]、7: 192 [ms]、8: 384 [ms]、9: 768 [ms]、10: 1536 [ms]

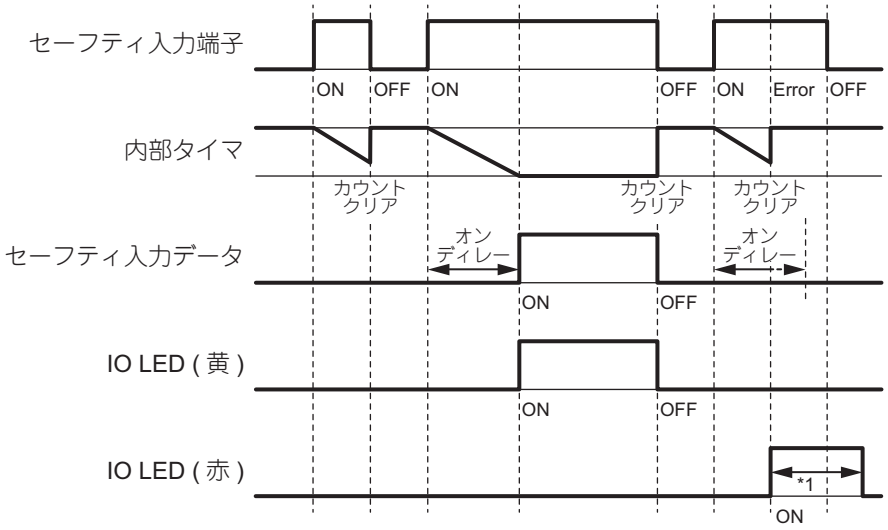
ディレー値が大きいほどチャタリングやノイズへの耐性が上がりますが、入力信号に対する応答が遅くなります。
なお、入力フィルタ機能は、デュアルチャネル評価機能と併用して使用できます。

使用上の注意

OFF ディレー使用時は、OFF ディレーの時間がセーフティリアクションタイムへ影響します。セーフティリアクションタイムへ加算してください。（「第 8 章 セーフティリアクションタイムの計算 (P.8-1)」参照）

● ON ディレー設定時の動作

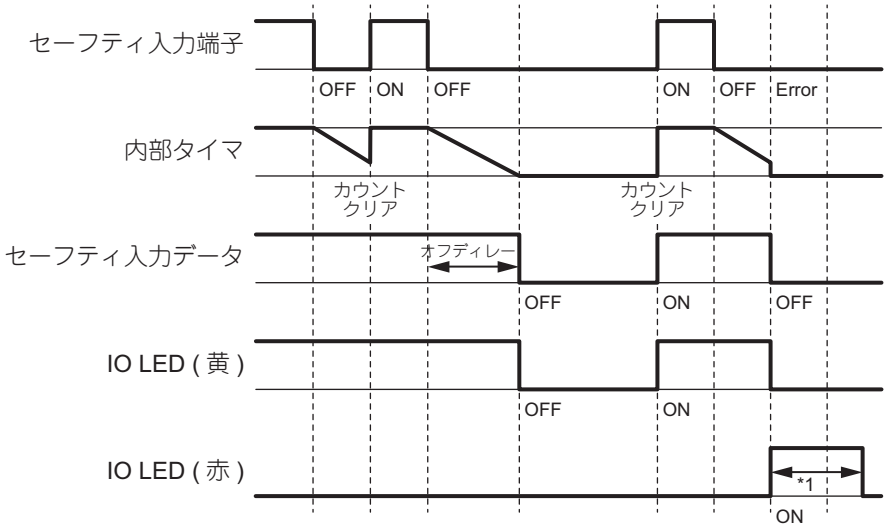
ON ディレー時間で設定した幅の ON パルスがフィルタリングできます。



*1. 異常状態（制御データ、ステータスデータ、LED 表示）を保持する時間です（最短 1s）。

● OFF ディレー設定時の動作

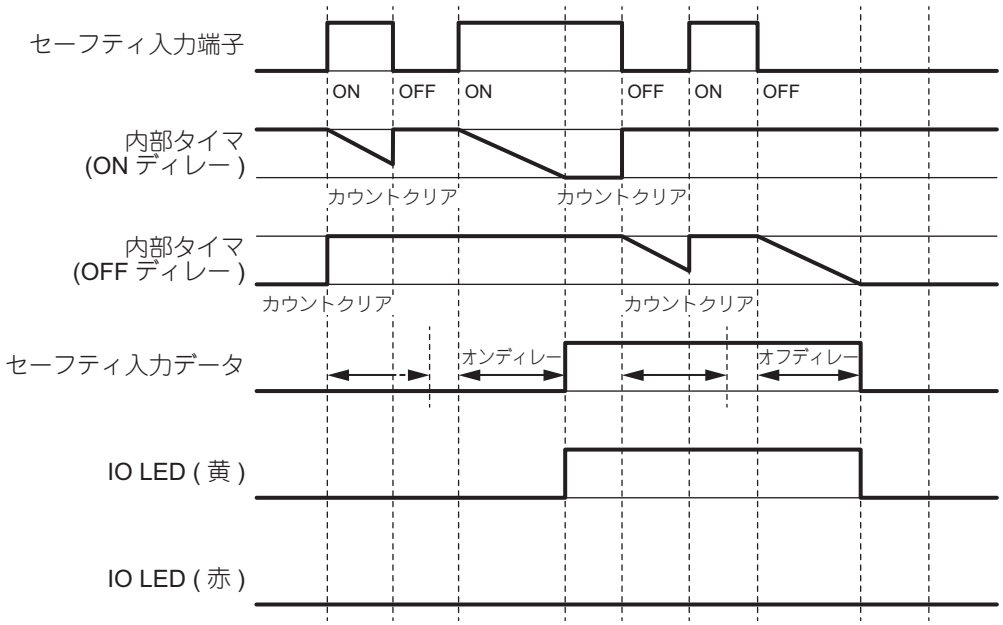
OFF ディレー時間で設定した幅の OFF パルスがフィルタリングできます。



*1. 異常状態（制御データ、ステータスデータ、LED 表示）を保持する時間です（最短 1s）。

● ON ディレー／OFF ディレー両方設定時の動作

ON ディレー時間で設定した幅の ON パルスおよび OFF ディレー時間で設定した幅の OFF パルスがフィルタリングできます。



テスト出力端子地絡検知機能

テスト出力端子地絡検知機能とは、地絡などにより過電流が流れた場合に、テスト出力端子の内部回路破壊を防ぐための機能です。
過電流を検出した場合、該当端子をテストソースとして使用しているセーフティ入力端子のセーフティ入力データは OFF になります。
このとき、「テスト出力端子過電流異常」が発生します。異常の確認とその処置方法については、「第 12 章 異常の確認と処置 (P.12-1)」を参照してください。

I/O 電源監視機能

I/O 電源監視機能とは、I/O 電源の電圧範囲を監視する機能です。
仕様範囲以下の電圧が検出された場合は、当該ユニットの全セーフティ入力データは OFF となります。
このとき、「入出力電源電圧異常」が発生します。異常の確認とその処置方法については、「第 12 章 異常の確認と処置 (P.12-1)」を参照してください。
なお、全端子が未使用に設定されている場合は、本機能は動作しません。

4-3-2　セーフティ出力機能

接続可能な出力機器

セーフティ出力ユニットはセーフティ出力端子にて、接続する外部機器の診断などを行います。
セーフティ出力ユニットのセーフティ出力端子に接続できる汎用セーフティ出力機器を、以下に示します。

種類	例
PNP 出力が接続可能な安全機器	セーフティリレー、コンタクタ サーボドライバのセーフティ入力

参考

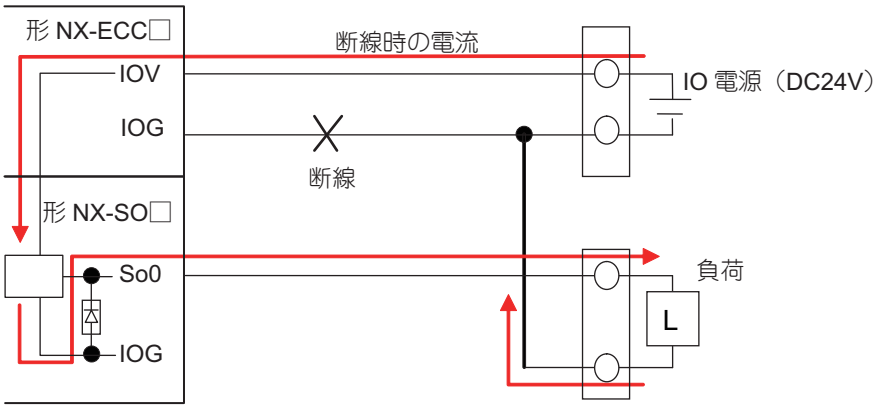
白熱球の接続はサポートしていません。NX シリーズデジタル出力ユニットに接続してください。

セーフティ出力端子のセーフティ機能の設定方法

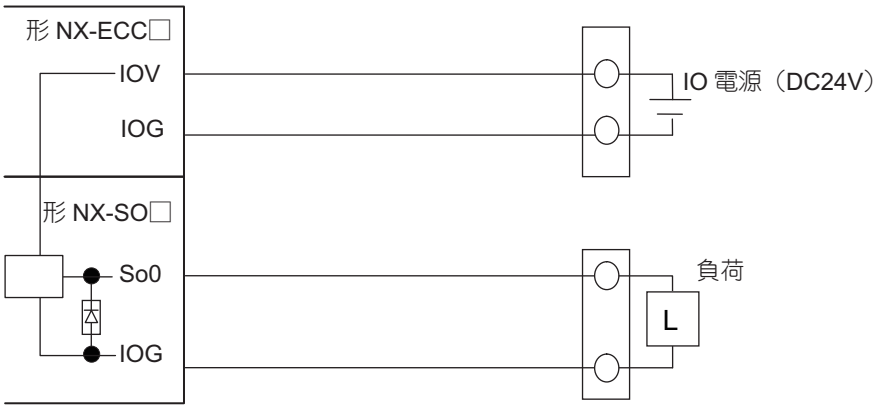
セーフティ出力端子のセーフティ機能は、Sysmac Studio により、接続する外部機器を選択することで簡単に設定できます。
詳細は「4-3 セーフティ入出力機能 (P.4-10)」を参照してください。

IO 電源の接続方法

IO 電源の接続方法について説明します。
セーフティ出力ユニットを下図のように配線する場合、IOG の配線が断線によりフローティング状態になる場合があります。その場合、セーフティ出力ユニットの出力端子に数 V の電圧が印加され負荷が ON することがあります。



IOG の配線が断線しても、セーフティ出力ユニットの IOG がフローティング状態にならないように、下図の配線を行ってください。

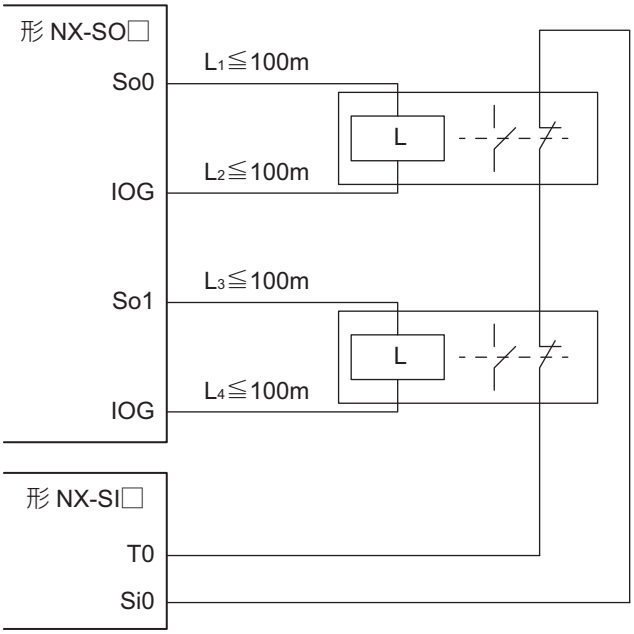


出力機器の接続方法

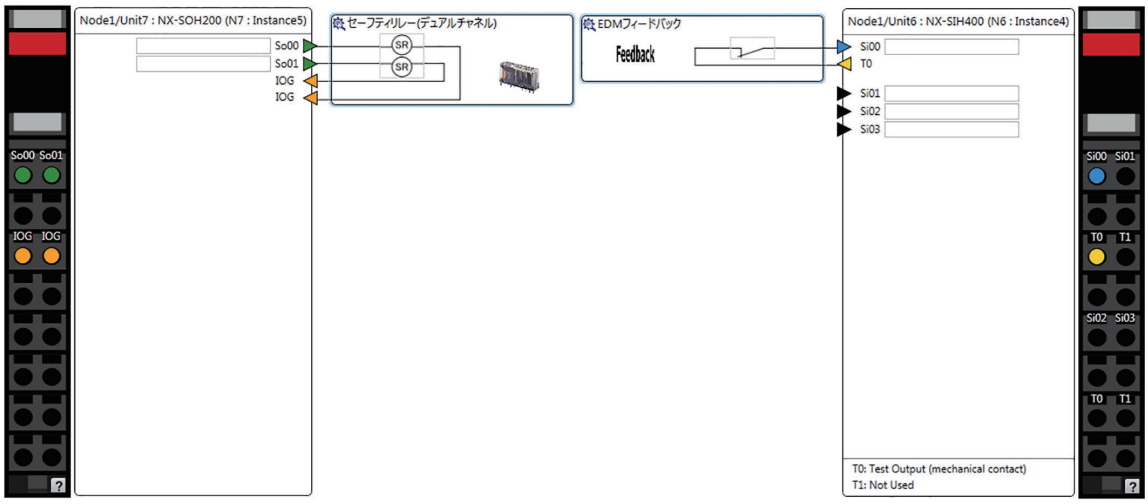
出力機器の接続方法について説明します。

● セーフティリレー／コンタクタ

セーフティリレー、コンタクタは以下のように接続します。



Sysmac Studio の設定例:

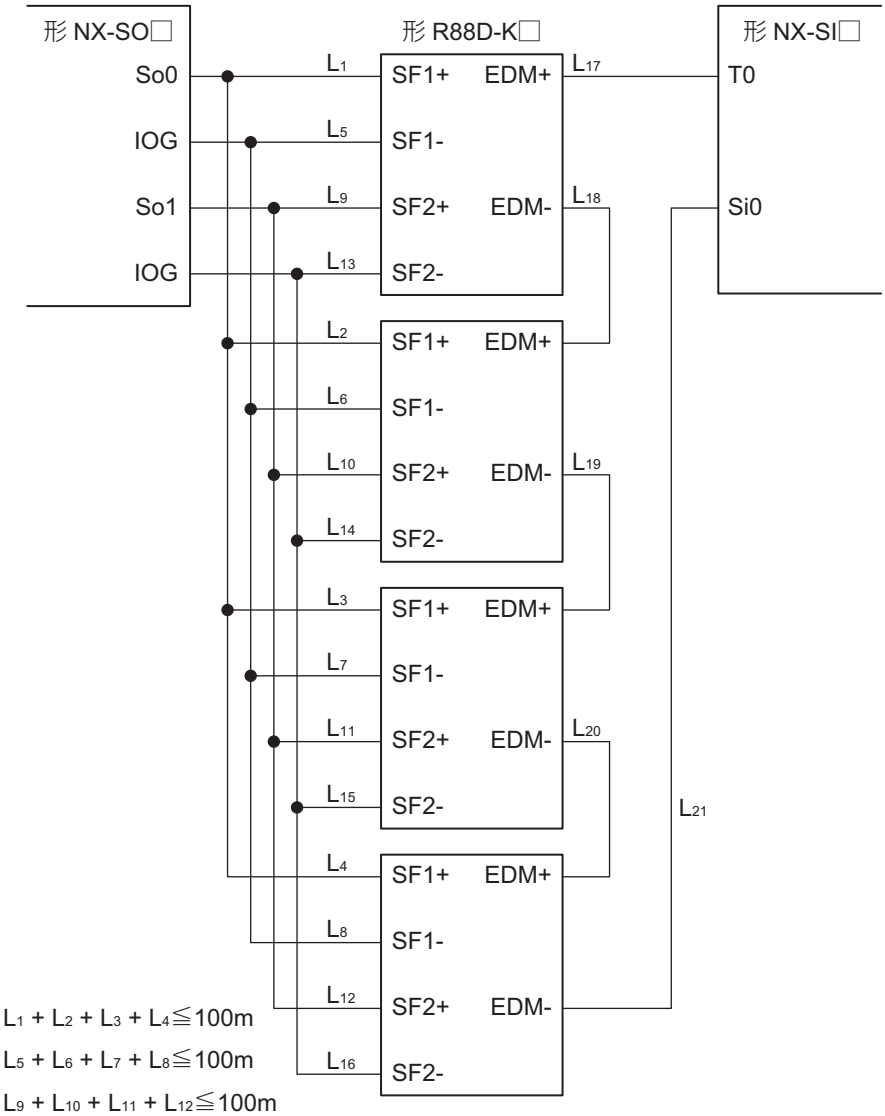


使用上の注意

- セーフティ出力端子から出力機器までの配線長（L1, L2, L3, L4）は、それぞれ 100m 以内にしてください。
- テスト出力 1 点あたりに接続されるケーブルの総配線長は、「4-3-1 セーフティ入力機能 (P.4-10)」に記載のとおりにしてください。

● **サーボドライバ**

オムロン製サーボドライバ形 R88D-K□は以下のように接続します。



$L_1 + L_2 + L_3 + L_4 \leqq 100m$

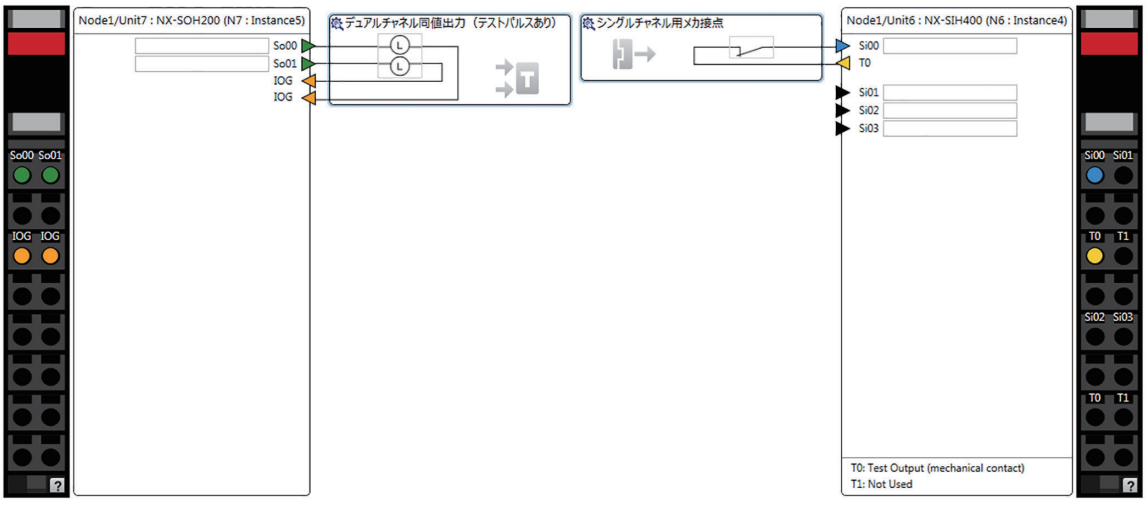
$L_5 + L_6 + L_7 + L_8 \leqq 100m$

$L_9 + L_{10} + L_{11} + L_{12} \leqq 100m$

$L_{13} + L_{14} + L_{15} + L_{16} \leqq 100m$

$L_{17} + L_{18} + L_{19} + L_{20} + L_{21} \leqq 100m$

Sysmac Studio の設定例:



使用上の注意

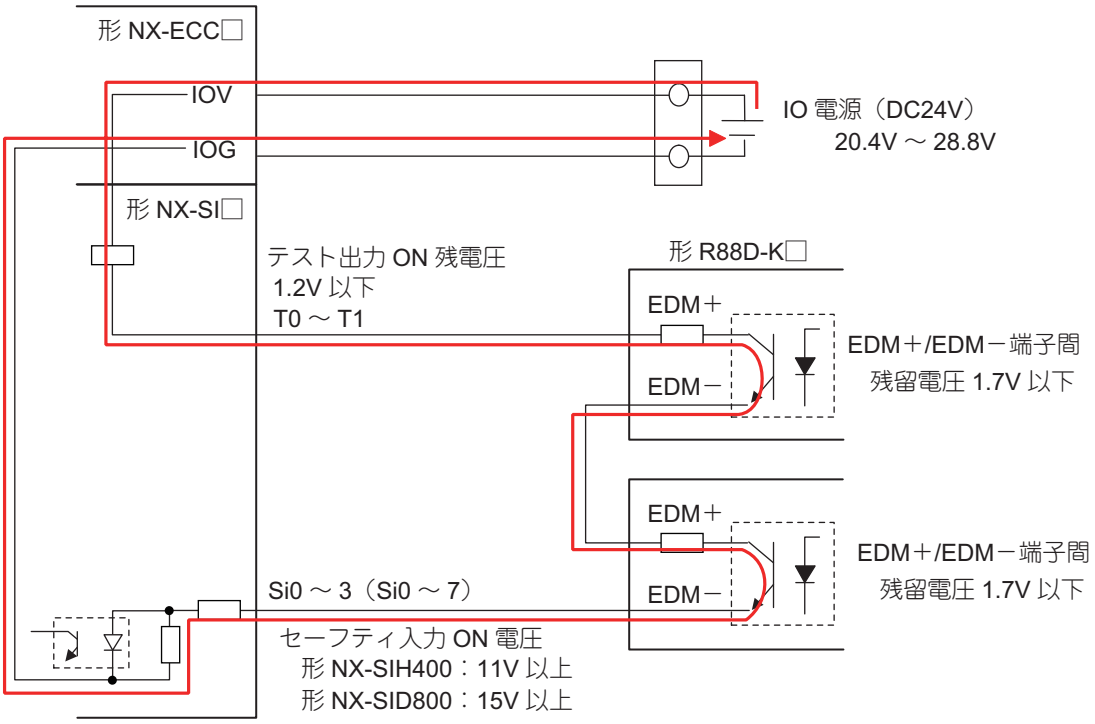
- 1 つのセーフティ入力端子に複数の EDM 端子を直列接続する場合、接続数に比例してセーフティ入力端子の電圧が低下します。直列接続数の決定にあたっては EDM 端子間の電圧降下を考慮して設計を行ってください。

  <計算式>

  {IO 電源電圧 - テスト出力 ON 残電圧 - セーフティ入力 ON 電圧}
  /EDM 端子間残留電圧 ≧ 直列接続数

  <理論値>

  形 NX-SID800: セーフティ入力端子 1 点あたり 2 台以下
  形 NX-SIH400: セーフティ入力端子 1 点あたり 4 台以下



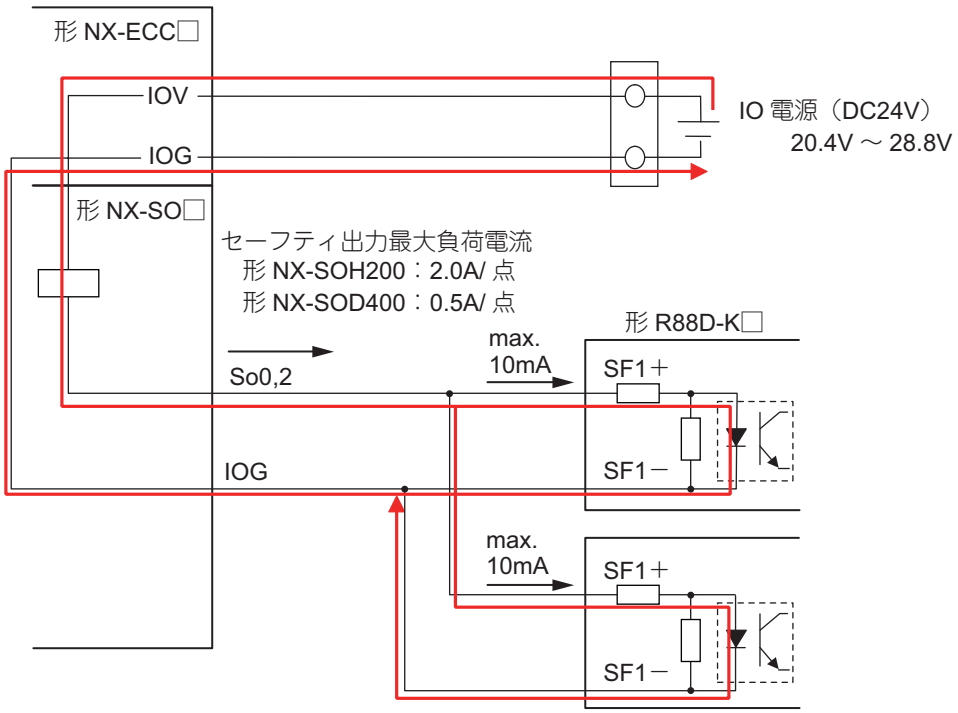
- 1 つのセーフティ出力端子に複数の SF 端子を分岐接続する場合、接続数に比例して、セーフティ出力端子の負荷電流が増加します。分岐接続数の決定にあたっては SF 端子の入力電流を考慮して設計を行ってください。

  <計算式>

  {セーフティ出力端子 1 点あたりの最大負荷電流}
  / {SF 端子 1 点あたりの入力電流} ≧ 分岐接続数

  <理論値>

  形 NX-SOD400: セーフティ出力端子 1 点あたり 50 台以下
  形 NX-SOH200: セーフティ出力端子 1 点あたり 200 台以下
  また、取り付け方向と周囲温度、ユニットトータルの負荷電流についても考慮が必要です。



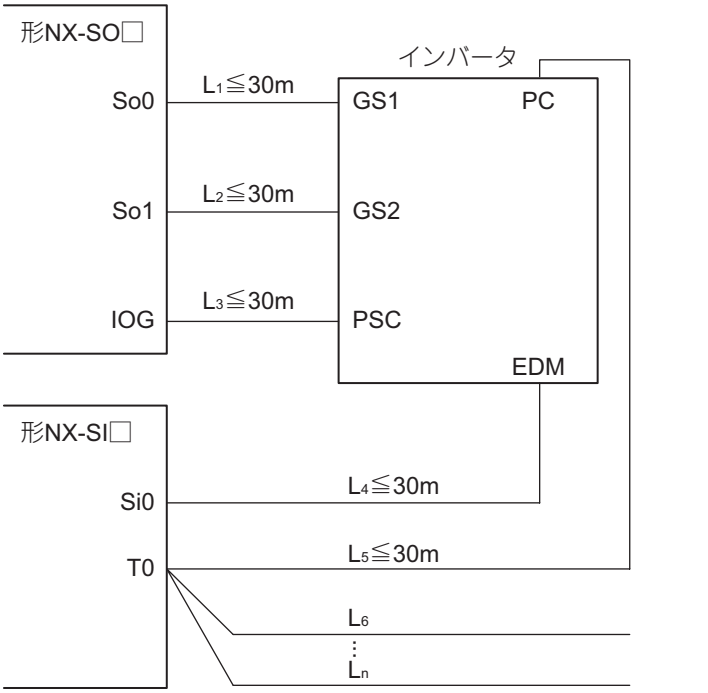
- 安全出力端子から出力機器までの総配線長（L1+L2+L3+L4、L5+L6+L7+L8、L9+L10+L11+L12、L13+L14+L15+L16）は、100m 以内にしてください。
- テスト出力 1 点あたりに接続されるケーブルの総配線長（L17+L18+L19+L20+L21）は、100m 以内にしてください。
- 形 NX-SI□の EDM の接続端子への設定は「入力機器：メカ接点タイプ」を使用してください。
- サーボドライバ形 R88D-K□は、安全カテゴリ 3、および PLd までのアプリケーションにて使用できます。安全カテゴリ 4、および PLe のアプリケーションには適用できませんので、注意してください。
- サーボドライバ形 R88D-K□のセーフティ機能の設定および使用上の注意については、以下のマニュアルを参照してください。
  a)『AC サーボモータ／ドライバ G5 シリーズ EtherCAT 通信内蔵タイプ ユーザーズマニュアル(SBCE-365)』
  b)『AC サーボモータ／ドライバ G5 シリーズ EtherCAT 通信内蔵 リニアモータタイプ ユーザーズマニュアル(SBCE-366)』

参考

- 形 R88D-K□の接続には、専用コネクタ（形 R88A-CNK81S）が必要です。
- 上図の配線例は 4 軸同時遮断の例です。各軸を個別の安全入出力端子に配線することも可能です。

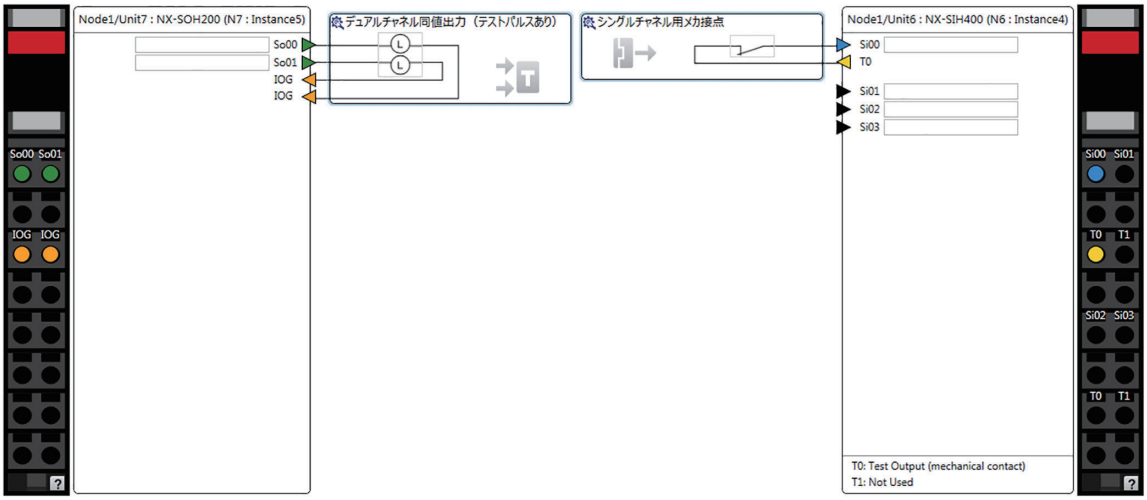
● インバータ

オムロン製インバータ形 3G3MX2 は以下のように接続します。



$L_4 + L_5 + L_6 + \ldots + L_n \leqq 100m$

Sysmac Studio の設定例:

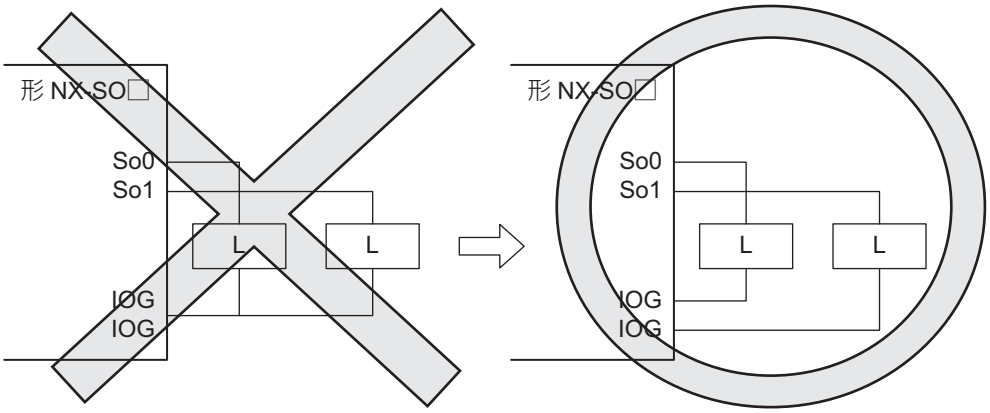


使用上の注意

- ユニットあたりの最大接続数は以下のとおりです。
  形 NX-SOD400 および形 NX-SI□使用時: 2 台（直列接続 1 台×2 系統）
  形 NX-SOH200 および形 NX-SI□使用時: 1 台（直列接続 1 台×1 系統）
- テスト出力 1 点あたりに接続されるケーブルの総配線長（L4+L5+L6+…+Ln）は、100m 以内にしてください。
- 形 NX-SI□の EDM の接続端子への設定は「入力機器：メカ接点タイプ」を使用してください。
- 安全出力端子から出力機器までの配線長（L1, L2, L3）は、30m 以内にしてください。
- インバータ形 3G3MX2 は、安全カテゴリ 3、および PLd までのアプリケーションにて使用できます。安全カテゴリ 4、および PLe のアプリケーションには適用できないので、ご注意ください。
- インバータ形 3G3MX2 のセーフティ機能の設定および使用上の注意については、『多機能型小型インバータ形 3G3MX2-V1 ユーザーズマニュアル(SBCE-376)』を参照してください。

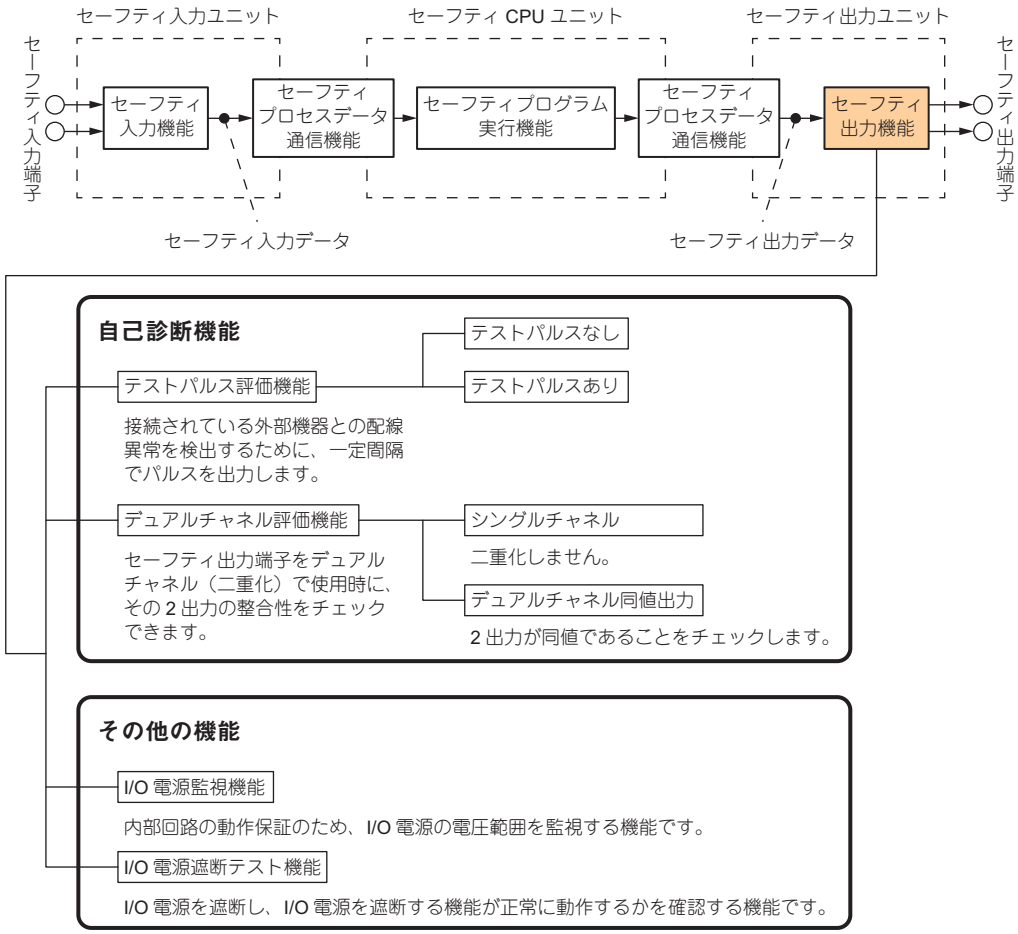
● 複数の出力機器を接続する場合の接続方法

セーフティ出力ユニットの各 IOG 端子はユニットの内部で接続されています。IOG 端子 1 本に流れる電流は I/O 電源端子電流容量以下になるようにしてください。
各出力機器の IOG 側の配線を共通にすると、各出力電流の総和が IOG 側の配線に流れるため、IOG 側も独立して配線してください。



セーフティ出力機能の種類

セーフティ出力ユニットのセーフティ出力機能の種類を、以下に示します。
セーフティ出力機能はセーフティプログラムからのセーフティ出力データを元に、セーフティ出力端子への出力および外部機器配線の診断を行います。
セーフティプログラムで実行された結果を受け取り、セーフティ出力機能により評価された値を端子へ出力します。



テストパルス評価機能

テストパルス評価機能とは、セーフティ出力端子から一定間隔のテストパルス付き DC24V を出力し、接続されている外部機器との配線異常を検出する機能です。本機能は、パラメータ「テストパルス診断」で実現されます。

● テストパルス診断

テストパルス診断とは、セーフティ出力端子から一定間隔のテストパルスを出力するか否かの設定です。テストパルス評価の有無を決定するパラメータです。
パラメータの設定内容により、検出できる異常が異なります。
パラメータ設定ごとの検出可能な異常については、「自己診断機能で検出可能な異常 (P.4-28)」を参照してください。

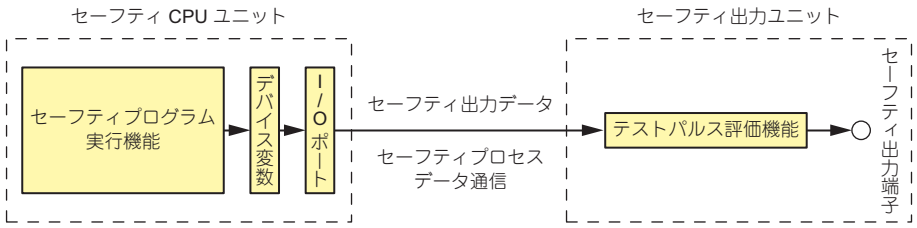
使用上の注意

テストパルス診断を「テストパルスあり」に設定すると、セーフティ出力 ON 時、出力回路診断のため OFF パルス信号（パルス幅: 640 μs）が出力されます。この OFF パルスによって誤動作しないように、接続する制御機器の入力応答時間に注意してください。

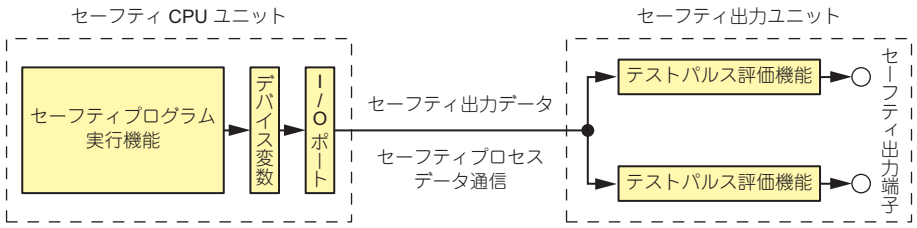
デュアルチャネル評価機能

デュアルチャネル同値出力を使用することで、セーフティプログラムからの 1 つのセーフティ出力データで 2 つのセーフティ出力端子を制御することができます。2 つの出力端子のうち一方でも異常が検出されると、外部機器に対する 2 つの出力をともに遮断します。

• シングルチャネル



• デュアルチャネル



本機能は、パラメータ「シングル／デュアル」で実現されます。

● シングル／デュアル

セーフティ出力端子の評価方法を設定します。

設定	説明
シングルチャネル	独立したセーフティ出力端子として使用します。
デュアルチャネル同値出力	ペアとなるセーフティ出力端子とともに、デュアルチャネル出力として使用します。 ペアとなるセーフティ出力端子がともに正常な場合、出力を ON します。

● シングル／デュアル設定とセーフティ出力データとの関係

シングル／デュアル設定によって、セーフティプログラムで使用するセーフティ出力データは、下記のようにセーフティ出力端子に反映されます。

• セーフティ出力データとセーフティ出力端子の出力信号の関係（シングルチャネル設定時）

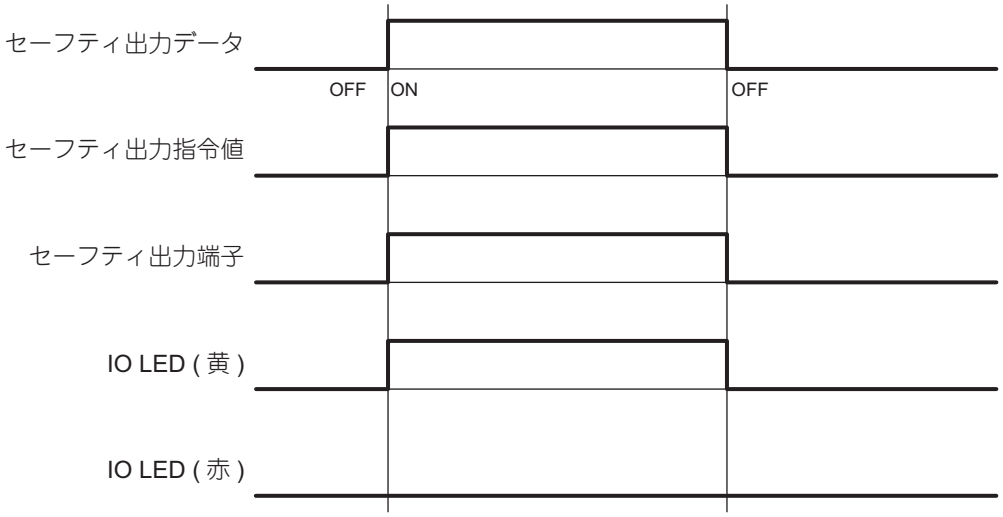
シングル／デュアル	セーフティ出力データ	セーフティ出力端子の出力信号	状態の意味
	So (x)	So (x)	
シングルチャネル	0	0	インアクティブ(OFF)
	1	1	アクティブ（ON）

• セーフティ出力データとセーフティ出力端子の出力信号の関係（デュアルチャネル同値出力設定時）

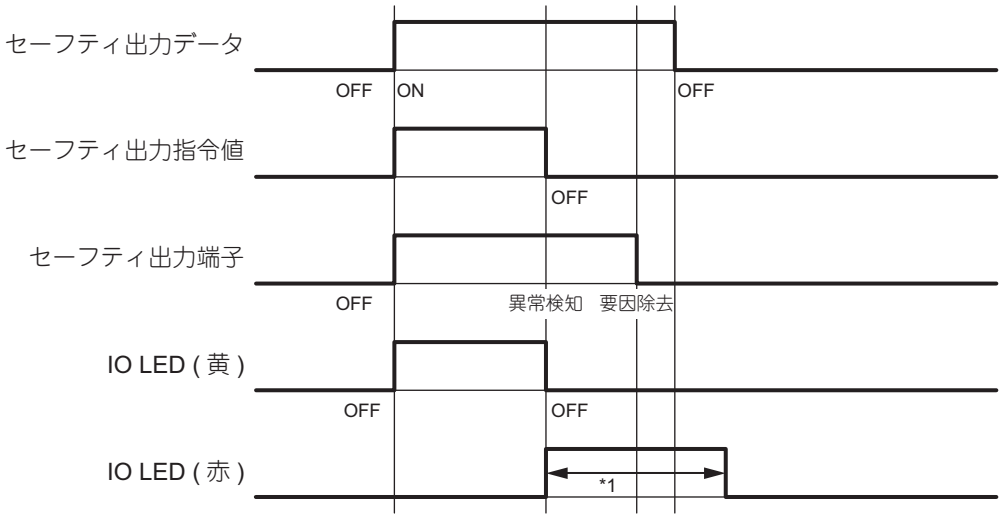
n ＝偶数

シングル／デュアル	セーフティ出力データ	セーフティ出力端子の出力信号		状態の意味
	So (x)	So (n)	So (n+1)	
デュアルチャネル同値出力	0	0（OFF）	0（OFF）	インアクティブ(OFF)
	1	1（ON）	1（ON）	アクティブ（ON）

• シングルチャネル設定時の動作（正常時）

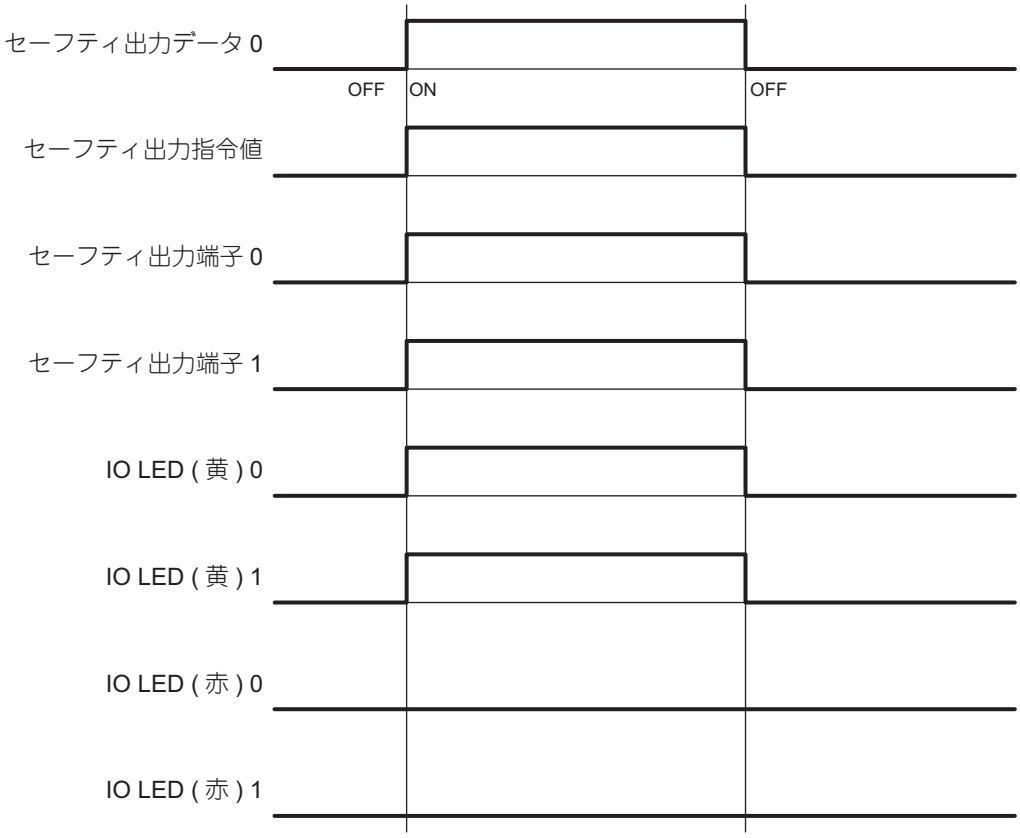


• シングルチャネル設定時の動作（ON 固着異常によるテストパルス評価異常時）

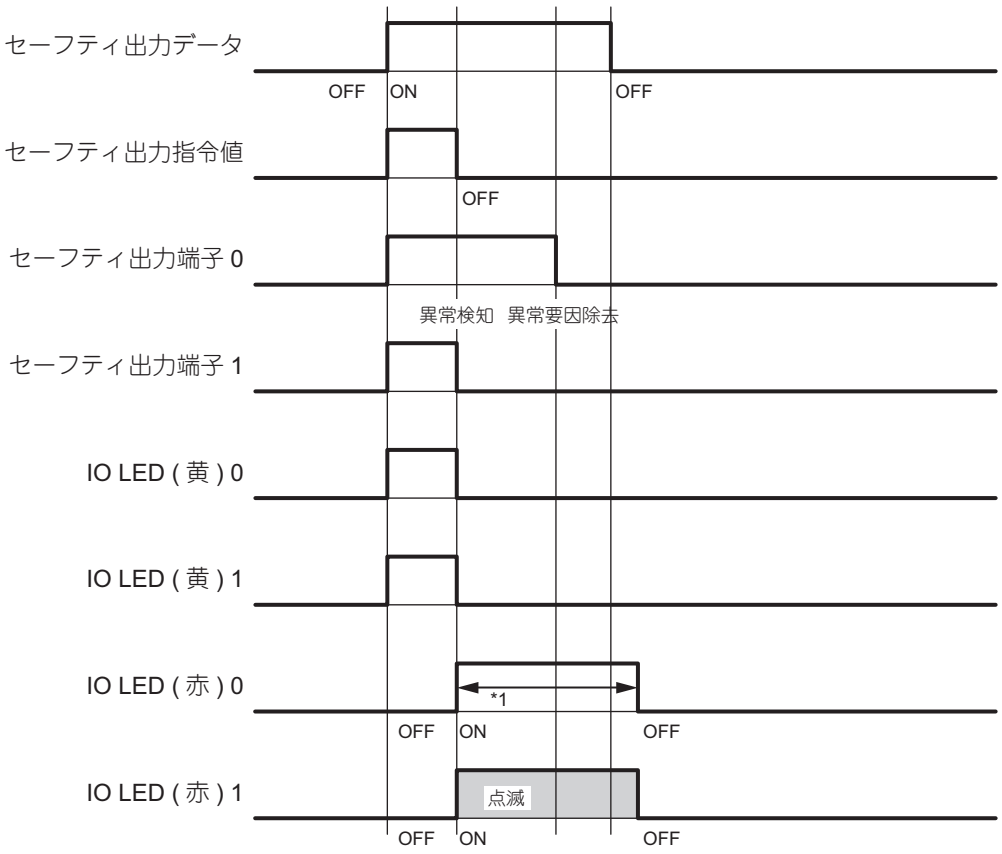


*1. 異常状態（制御データ、ステータスデータ、LED 表示）を保持する時間です（最短 1s）。

• デュアルチャネル同値出力設定時の動作（正常時）



・ デュアルチャネル同値出力時の動作（テストパルス評価異常時）



*1. 異常状態（制御データ、ステータスデータ、LED 表示）を保持する時間です（最短 1s）。

自己診断機能で検出可能な異常

セーフティ出力端子はパラメータの設定内容により、検出できる異常が異なります。
以下にパラメータ設定ごとの検出可能な異常を示します。

テストパルス診断	動作モードの説明	異常の検出						
		電源ライン（+側）への接触		地絡*1		出力配線間の短絡		
		出力 ON 時	出力 OFF 時	出力 ON 時	出力 OFF 時	出力 ON 同士の短絡時	出力 OFF 同士の短絡時	出力が異なる線の短絡
テストパルスなし	出力 ON 時にテストパルスを出力しません。	検出不可	検出可	検出可	検出不可	検出不可	検出不可	検出可
テストパルスあり	出力 ON 時にテストパルスを出力します。	検出可	検出可	検出可	検出不可	検出可	検出不可	検出可

*1. 地絡の検出には、外部電源の 0V 接地が必要です。

セーフティ出力端子地絡検知機能

セーフティ出力端子地絡検知機能とは、地絡などによりセーフティ出力端子に過電流が流れた場合に、セーフティ出力端子の内部回路破壊を防ぐための機能です。
過電流を検出した場合、該当のセーフティ出力端子は OFF になります。
このとき、「セーフティ出力端子地絡異常」が発生します。異常の確認とその処置方法については、「第 12 章 異常の確認と処置 (P.12-1)」を参照してください。

I/O 電源監視機能

I/O 電源監視機能とは、内部回路の動作保証のため、I/O 電源の電圧範囲を監視する機能です。
本機能により仕様範囲外の電圧が検出された場合は、当該ユニットの全セーフティ出力端子は OFF となります。
このとき、「入出力電源電圧異常」が発生します。異常の確認とその処置方法については、「第 12 章 異常の確認と処置 (P.12-1)」を参照してください。
なお、全端子が未使用に設定されている場合は、本機能は動作しません。

I/O 電源遮断テスト機能（内部回路診断）

I/O 電源遮断テスト機能とは、I/O 電源を遮断し、I/O 電源を遮断する機能が正常に動作するかを確認する機能です。
本機能によって内部回路故障が検出された場合は、当該ユニットの全セーフティ出力端子は OFF となります。
テストの実施タイミングは以下の 2 つがあります。I/O 電源遮断テストは、ユニット電源投入後一度だけ実施されます。再度ユニット電源を投入するまでテストは行われません。

- **リフレッシュ中への状態遷移時**

  リフレッシュ中への状態遷移前に I/O 電源が投入されていた場合、リフレッシュ中への状態遷移時に I/O 電源遮断テストが行われます。

- **I/O 電源の投入時**

  リフレッシュ中への状態遷移後に I/O 電源が投入された場合、I/O 電源投入時に I/O 電源遮断テストが行われます。

5

システムの構成と設定

この章では、Sysmac Studio を使用したセーフティコントロールシステムの構成および設定方法について説明します。

5-1　構成と設定の手順 5-2

5-2　Sysmac Studio の画面各部の名称と機能 5-3

5-3　セーフティコントロールのコントローラ構成と設定 5-5
5-3-1　セーフティコントロールのコントローラ構成の作成手順 5-6
5-3-2　セーフティコントロールユニットの設定項目の設定／表示 5-9
5-3-3　セーフティコントロールユニットの形式変更手順 5-9

5-4　セーフティプロセスデータ通信の設定 5-11
5-4-1　FSoE 通信の設定 5-11
5-4-2　CIP Safety 通信の設定 5-12
5-4-3　コネクション数の計算方法 5-35

5-5　セーフティ入出力機能の設定 5-38

5-6　デバイス変数の登録 5-41

5-7　スタンダードコントローラへの変数の公開 5-46
5-7-1　グローバル変数の公開 5-46
5-7-2　公開変数の設定方法 5-46
5-7-3　セーフティ CPU ユニットステータス 5-51
5-7-4　セーフティ I/O ユニットの I/O ポート 5-52
5-7-5　I/O リフレッシュ方式 5-52

5-8　スタンダードプロセスデータ通信の設定 5-53
5-8-1　CPU ユニットまたは EtherCAT カプラユニット使用時 5-53
5-8-2　EtherNet/IP カプラユニット使用時 5-53

5-9　設定データのエクスポート／インポート 5-55
5-9-1　スレーブターミナル設定全体のエクスポート／インポート 5-55
5-9-2　CPU ラックまたはスレーブターミナル全 NX ユニット設定のエクスポート／インポート 5-57
5-9-3　セーフティ CPU ユニット単体のエクスポート／インポート 5-58
5-9-4　セーフティユニットリストアファイルのインポート 5-60

5-10　オフライン照合 5-61
5-10-1　オフライン照合の操作手順 5-61
5-10-2　照合結果の確認 5-62
5-10-3　詳細照合 5-63
5-10-4　オフライン照合の対象データ 5-65

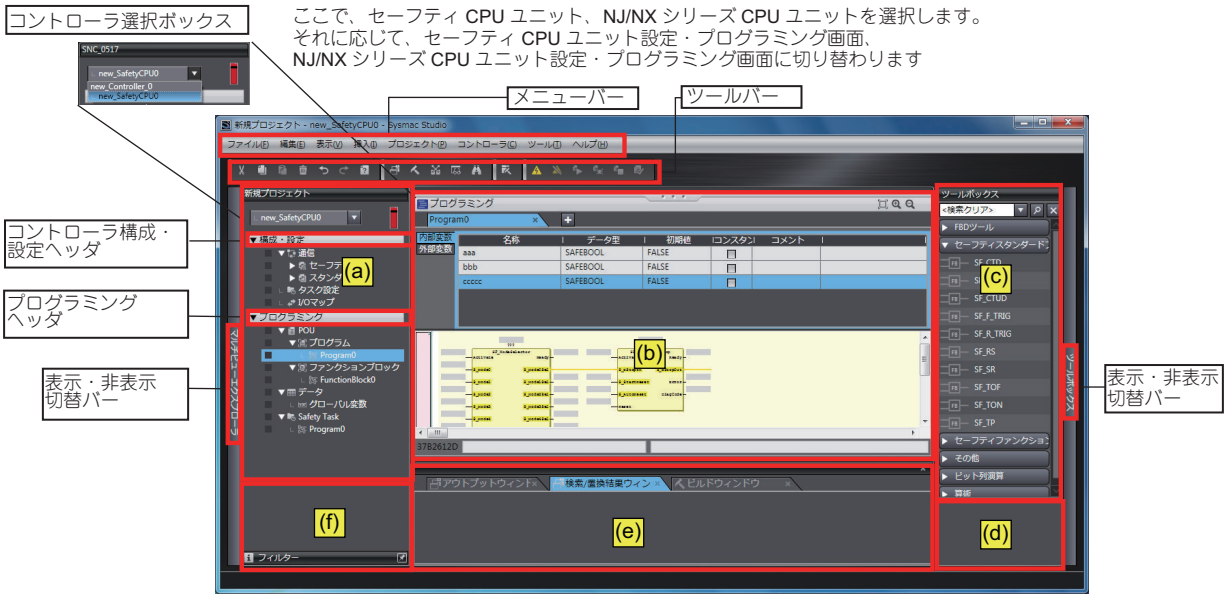
5-1　構成と設定の手順

Sysmac Studio を使用して、セーフティコントロールシステムの構成と設定を行う手順を説明します。次の順序で設定を行います。

1. **セーフティコントロールシステムの構成・設定**
2. **セーフティプロセスデータ通信の設定**
3. **入力・出力接続機器の選択による入力・出力端子の設定**
4. **デバイス変数の登録**
5. **スタンダードコントローラへの変数の公開**

5-2 Sysmac Studio の画面各部の名称と機能

Sysmac Studio の各部の名称について説明します。



記号	名称	機能
(a)	マルチビューエクスプローラ	Sysmac Studio のセーフティ CPU ユニットのすべてのデータにアクセスするための、アクセスポイントとなるウィンドウです。 ［コントローラ選択］ボックスと、［構成・設定］と［プログラミング］に分かれています。 ［コントローラ選択］ボックスにて、セーフティ CPU ユニット、NJ/NX シリーズ CPU ユニットを選択します。
(b)	エディットウィンドウ	すべての項目の詳細データを表示／編集するウィンドウです。
(c)	ツールボックス	エディットウィンドウに表示された詳細データの編集に使用する部品を表示するウィンドウです。
	検索／置換ウィンドウ	マルチビューエクスプローラの［プログラミング］以下のデータを対象として、任意の文字列により検索・置換することができるウィンドウです。
(d)	コントローラステータスウィンドウ	セーフティ CPU ユニットの稼動状態などを表示します。セーフティ CPU ユニットに接続している状態またはシミュレータが起動している状態で表示されます。
	シミュレーションウィンドウ	セーフティ CPU ユニットのシミュレータの起動／停止ができるウィンドウです。
(e)	アウトプットウィンドウ	ビルドの結果が、表示されるウィンドウです。
	ウォッチウィンドウ	接続しているセーフティ CPU ユニット、シミュレータのモニタ結果が表示されるウィンドウです。
	ビルドウィンドウ	プログラムチェックおよびビルドの結果が表示されるウィンドウです。
	検索／置換結果ウィンドウ	検索／置換機能で、すべて検索、すべて置換を実行した結果が表示されるウィンドウです。
(f)	フィルタウィンドウ	カラーコードや異常アイコンの表示されている項目を検索し、一覧表示することができるウィンドウです。

本マニュアルでは Sysmac Studio の機能の内、セーフコントロールシステムに関係する機能およびその操作について説明しています。

Sysmac Studio の共通操作の詳細については、『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル(SBCA-470)』を参照してください。

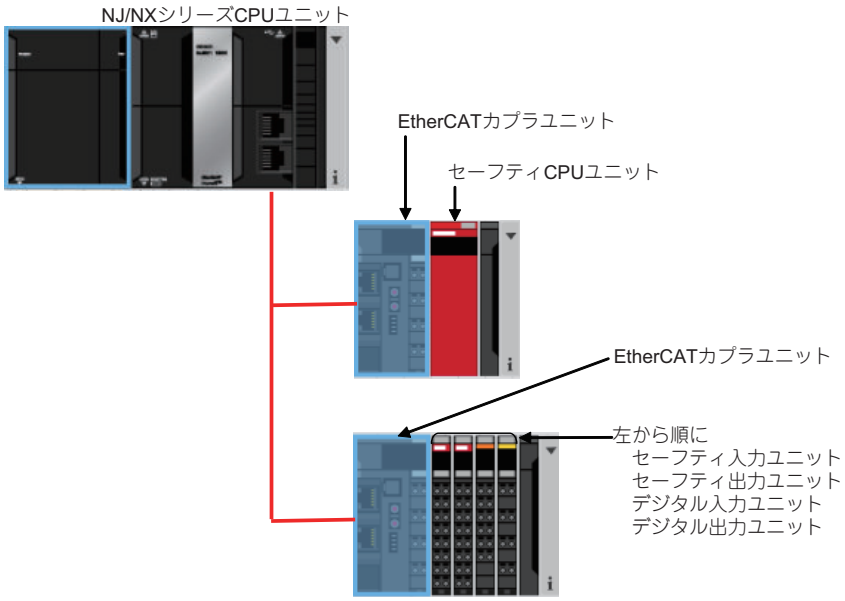
5-3 セーフティコントロールのコントローラ構成と設定

NX シリーズ CPU ユニットの CPU ラック、EtherCAT スレーブターミナルおよび EtherNet/IP スレーブターミナルのセーフティコントロールユニットの構成・設定方法を説明します。

● CPU ラック、EtherCAT スレーブターミナルの構成・設定方法

NJ/NX シリーズ CPU ユニットのコントローラ構成と設定画面において、セーフティコントロールユニットを含む、CPU ラックの構成・設定、EtherCAT ネットワークの構成・設定、EtherCAT スレーブターミナルの構成・設定を行います。

ここでは、下図に示す構成を例として、操作方法を説明します。
構成例:

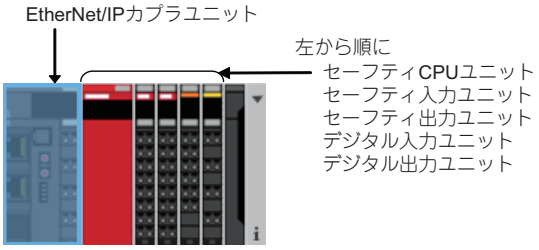


NJ/NX シリーズ CPU ユニットのコントローラ構成・設定の詳細については、『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル(SBCA-470)』を参照してください。

● EtherNet/IP スレーブターミナルの構成・設定方法

スレーブターミナルの構成編集画面において、EtherNet/IP スレーブターミナルの構成・設定を行います。

ここでは、下図に示す構成を例として、操作方法を説明します。
構成例:



5-3-1　セーフティコントロールのコントローラ構成の作成手順

セーフティコントロールユニットを含むコントローラ構成を作成する手順を以下に示します。

CPU ラック、EtherCAT スレーブターミナルの構成・設定方法

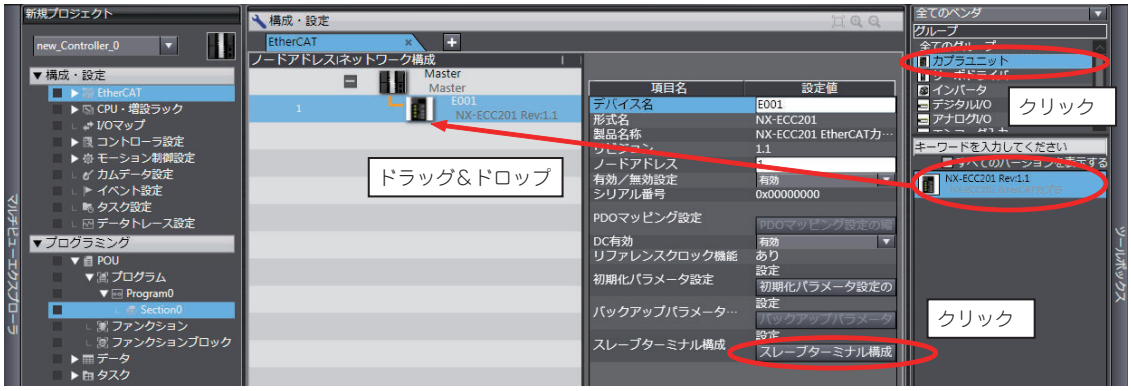
EtherCAT スレーブターミナルのセーフティコントロールユニットを含むコントローラ構成を作成する手順を以下に示します。

1 **Sysmac Studio を起動します。**

2 **NJ/NX コントローラの形式・バージョンを選択して、プロジェクトファイルを作成します。**

3 **マルチビューエクスプローラから［構成・設定］－［EtherCAT］をダブルクリックして、EtherCAT の構成編集画面を開きます。**

4 **ツールボックスのグループの中から［カプラユニット］を選択し、下欄に表示される EtherCAT カプラユニットの形式をドラッグ & ドロップすることにより、EtherCAT カプラユニットを追加します。**



5 **EtherCAT カプラユニットの設定項目リストの最下段の［スレーブターミナル構成の編集］ボタンをクリックします。または、EtherCAT カプラユニットを右クリックして［スレーブターミナル構成の編集］を選択します。**
スレーブターミナルの構成編集画面が表示されます。

6 **ツールボックスのグループの中から［セーフティ CPU デバイス］を選択し、下欄に表示されるセーフティ CPU ユニットの形式をスレーブターミナル上にドラッグ & ドロップすることにより、セーフティ CPU ユニットを配置します。**



7 **手順 3、手順 4 の操作を行い、EtherCAT カプラユニットをもう 1 つ追加します。**

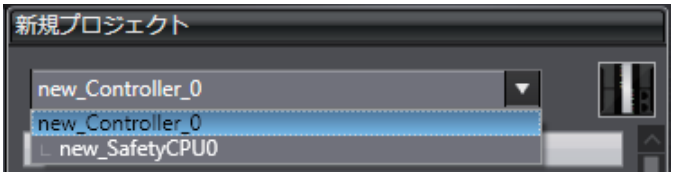


8 **追加した EtherCAT カプラユニットに対して手順 5 の操作を行い、スレーブターミナルの構成編集画面を表示します。**

9 **ツールボックスのグループの中から［セーフティデジタル入力デバイス］または［セーフティデジタル出力デバイス］を選択し、下欄に表示されるセーフティ I/O ユニットの形式をスレーブターミナル上にドラッグ & ドロップすることにより、セーフティ I/O ユニットを配置します。**



以上でセーフティコントロールユニットを含む NJ/NX シリーズ CPU ユニットのコントローラ構成の作成は終了です。
NJ/NX シリーズのコントローラ構成にセーフティ CPU ユニットを追加することにより、追加したセーフティ CPU ユニットがマルチビューエクスプローラのドロップダウンリストに表示されるようになります。追加されたセーフティ CPU ユニットは、EtherCAT マスタである NJ/NX コントローラの下に表示されます。



参考

- セーフティ CPU ユニットは、CPU ラックおよび EtherCAT ネットワーク上に 1 台だけ配置可能です。セーフティ CPU ユニットを 2 台以上配置すると、すべてのセーフティ CPU ユニットの下に のアイコンが表示され、同期・ダウンロード時にエラーとなります。
- スレーブターミナルに装着可能な NX ユニットの台数については、『NX シリーズ EtherCAT カプラユニット ユーザーズマニュアル(SBCD-361B 以降)』を参照してください
- スレーブターミナル間の NX ユニットの移動は、マルチビューエクスプローラ上でおこなえます。

EtherNet/IP スレーブターミナルでの構成・設定方法

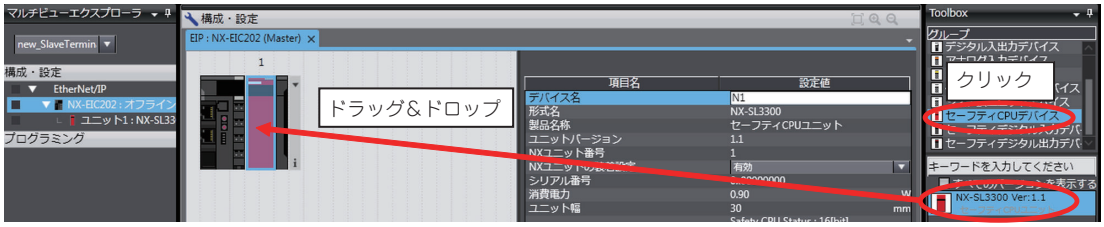
EtherNet/IP スレーブターミナルのセーフティコントロールユニットを含むコントローラ構成を作成する手順を以下に示します。

1 **Sysmac Studio を起動します。**

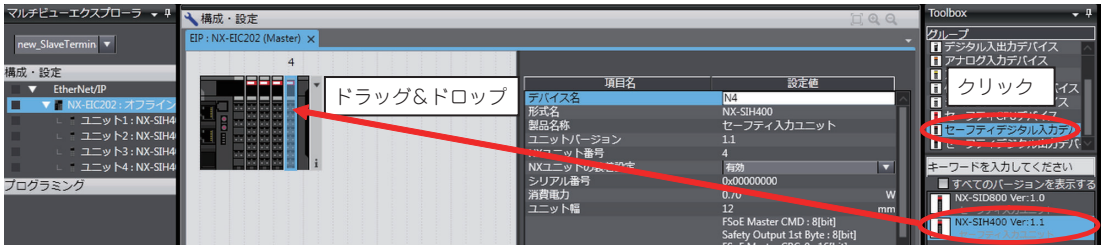
2 **スレーブターミナルの EtherNet/IP カプラユニットを選択して、プロジェクトファイルを作成します。**

3 **マルチビューエクスプローラから［構成・設定］－［EtherNet/IP］－［NX-EIC202］をダブルクリックして、スレーブターミナルの構成編集画面を開きます。**

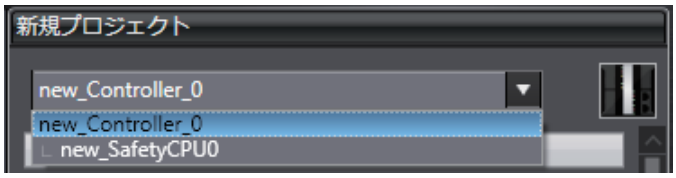
4 **ツールボックスのグループの中から［セーフティ CPU デバイス］を選択し、下欄に表示されるセーフティ CPU ユニットの形式をスレーブターミナル上にドラッグ & ドロップすることにより、セーフティ CPU ユニットを配置します。**



5 **ツールボックスのグループの中から［セーフティデジタル入力デバイス］または［セーフティデジタル出力デバイス］を選択し、下欄に表示されるセーフティ I/O ユニットの形式をスレーブターミナル上にドラッグ & ドロップすることにより、セーフティ I/O ユニットを配置します。**



以上でセーフティコントロールユニットを含む EtherNet/IP スレーブターミナルの構成の作成は終了です。
セーフティ CPU ユニットを追加することにより、追加したセーフティ CPU ユニットがマルチビューエクスプローラのドロップダウンリストに表示されるようになります。追加されたセーフティ CPU ユニットは、カプラの下に表示されます。



参考

- セーフティ CPU ユニットは、EtherNet/IP スレーブターミナル上に 1 台だけ配置可能です。セーフティ CPU ユニットを 2 台以上配置すると、すべてのセーフティ CPU ユニットの下に のアイコンが表示され、同期・ダウンロード時にエラーとなります。
- スレーブターミナルに装着可能な NX ユニットの台数については、『NX シリーズ EtherNet/IP カプラユニット ユーザーズマニュアル(SBCD-365)』を参照してください。

5-3-2　セーフティコントロールユニットの設定項目の設定／表示

必要に応じて、以下のセーフティコントロールユニット（セーフティ CPU ユニットおよびセーフティ I/O ユニット）の設定項目を設定、または内容を確認します。
登録したセーフティコントロールユニットのデバイス名の変更、および NX ユニットとしての有効／無効の設定が行えます。

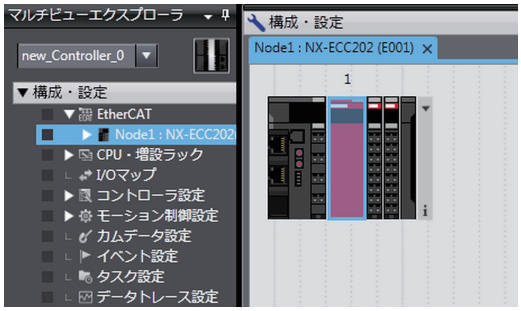
項目名	編集	説明	データ範囲	初期値
デバイス名	可	セーフティコントロールユニットの名称です。 デバイス名は、セーフティ CPU ユニットおよびセーフティ I/O ユニットを登録すると、自動的に割り付けられますが、必要があればデバイス名を変更することが可能です。 ただし、デバイス名はセーフティコントロールのコントローラ構成の中で一意である必要があります。デバイス名を重複して設定するとエラーとなります。	文字列	N*（*は 1 からの追番）
形式名	不可	セーフティコントロールユニットの形式です。	－	－
製品名称	不可	製品名称です。	－	－
ユニットバージョン	不可	セーフティコントロールユニットのユニットバージョンです。	－	－
NX ユニット番号	不可	セーフティコントロールユニットの NX ユニットとしての論理位置を表す番号です。装着位置の左から順に自動的に割り当てられます。	－	－
NX ユニットの装着設定	可	セーフティコントロールユニットを I/O リフレッシュ対象として有効とするか無効とするかの設定です。 機能の詳細は、『NX シリーズ EtherCAT カプラユニット ユーザーズマニュアル（SBCD-361）』を参照してください。	有効、無効	有効
シリアル番号	不可	セーフティコントロールユニットのシリアル番号です。シリアル番号取得を行うと、実機のシリアル番号が設定されます。	－	00000000Hex
消費電力（W）	不可	セーフティコントロールユニットの NX バス消費電力です。 NX ユニット電源追加供給ユニット以外の場合の項目です。	－	ユニットの形式によります。
ユニット幅（mm）	不可	セーフティコントロールユニットの幅です。	－	ユニットの形式によります。
I/O 割付設定	不可	セーフティコントロールユニットの I/O 割付設定です。	－	
ユニット動作設定	不可	セーフティコントロールユニットには編集可能な設定はありません。	－	

5-3-3　セーフティコントロールユニットの形式変更手順

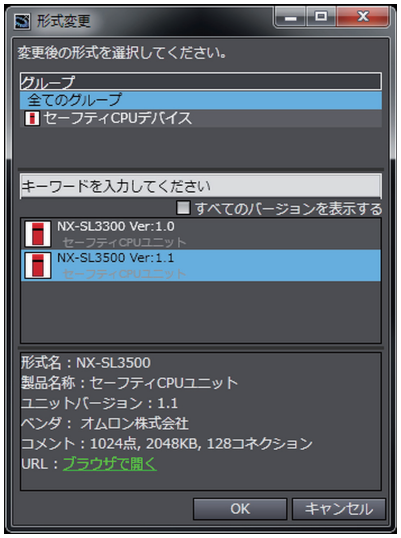
コントローラ構成作成後、設定情報を保持したままセーフティコントロールユニットの形式やユニットバージョンを変更することができます。

セーフティ CPU ユニットの変更手順を以下に示します。セーフティ I/O ユニットも同様の手順で変更することができます。

1　変更するセーフティ CPU ユニットが配置されている、CPU ラックまたはスレーブターミナルの構成編集画面を開きます。



2 **変更するセーフティ CPU ユニットを右クリックして、［形式変更］を選択します。**
形式変更画面が表示されます。



3 **変更したい形式およびユニットバージョンのユニットを選択し［OK］ボタンをクリックします。**

使用上の注意

- セーフティコントロールユニットを形式変更した場合、妥当性確認は未実行の状態となります。形式変更後、再び妥当性確認を実行してください。
- セーフティコントロールユニットを形式変更した場合、再度セーフティリアクションタイムの計算を行ってください。形式変更によりセーフティリアクションタイムが変更される場合があります。

5-4 セーフティプロセスデータ通信の設定

5-4-1 FSoE 通信の設定

Sysmac Studio の CPU ラック構成、EtherCAT ネットワーク構成、EtherCAT スレーブターミナル構成において、セーフティコントロールユニットを NX バス上に配置すると、自動的に FSoE 通信の設定が行われます。

FSoE 通信の設定の確認、設定の変更は、以下の手順で行います。

1 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択ボックスから、対象となるセーフティ CPU ユニットを選択します。**

2 **［構成・設定］－［通信］－［セーフティ］の下の［セーフティ I/O］をダブルクリックします。**



セーフティ I/O ユニット設定画面の内容は、以下のとおりです。

項目	編集	内容
位置	不可	• ノードアドレス CPU ラックへ接続している場合は、NXBusMaster 固定です。 EtherCAT カプラユニットへ接続している場合は、EtherCAT スレーブとしてのノード番号が表示されます。 EtherNet/IP カプラユニットへ接続している場合は、“EIP”と表示されます。 • ユニット番号 セーフティ I/O ユニットの NX ユニット番号が表示されます。
有効／無効	可	FSoE 通信の通信設定を表示します。 チェックあり:「有効」 セーフティ I/O ユニットがセーフティ CPU ユニットの通信対象として割り付けられ、I/O マップにそのユニットの I/O ポートが表示されます。 チェックなし:「無効」 セーフティ I/O ユニットがセーフティ CPU ユニットの通信対象として割り付けられず、I/O マップにそのユニットの I/O ポートは表示されません。
デバイス	不可	セーフティコントロールユニットのデバイス名が表示されます。
プロダクト情報	不可	ユニットの形式、バージョンが表示されます。
FSoE Slave Address	可	上記の［有効／無効］を「有効」に設定すると、FSoE 通信に使用する内部的なアドレスとしての［FSoE Slave Address］が自動的に設定されます。 FSoE Slave Address は変更することができます。設定範囲は 1 から 65535 です。 FSoE Slave Address は FSoE 通信内で FSoE スレーブごとに固有の値を設定してください。FSoE Slave Address が重複している場合、Sysmac Studio でエラーが表示されます。
FSoE Watchdog Timer*1	可	セーフティ CPU ユニットとセーフティ I/O ユニットとの FSoE 通信のタイムアウト値の表示および設定をします。 設定範囲は FSoE watchdog timer の最小値から 65535ms です。

項目	編集	内容
WDT 自動設定 *1	可	FSoE watchdog timer(WDT)の設定方式を選択します。 チェックあり：FSoE watchdog timer(WDT)に最小値が設定されます。 チェックなし：FSoE watchdog timer(WDT)に任意の値を設定できます。

*1. FSoE Watchdog Timer と WDT 自動設定の設定方法については、「第 8 章 セーフティリアクションタイムの計算 (P.8-1)」を参照してください。

安全上の要点

FSoE 通信は異常を検出後、該当ユニットは FSoE コネクションの入出力データをセーフティ状態に維持しますが、異常要因が除去されると、自動で FSoE 通信を復旧させます。
FSoE 通信の自動復旧により、装置が再起動することを防止したい場合には、ユーザプログラムに再起動条件を適切に実装してください。

バージョン関連情報

- FSoE Watchdog Timer と WDT 自動設定の変更は Sysmac Studio Ver.1.10 以降で使用可能です。
- FSoE Slave Address の変更は、Sysmac Studio Ver.1.11 以降で使用可能です。

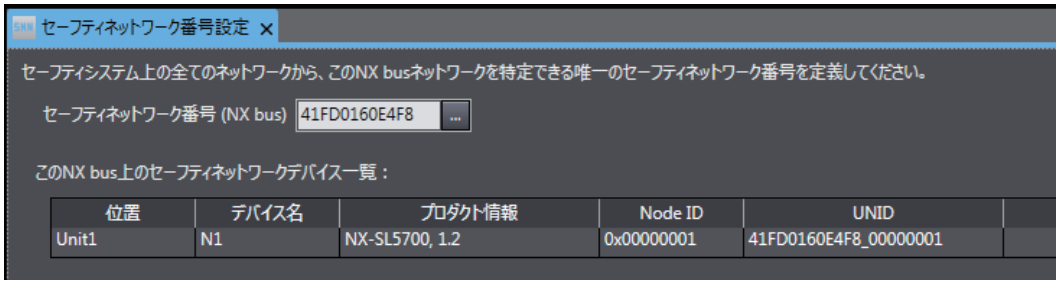
5-4-2 CIP Safety 通信の設定

NX バスのセーフティネットワーク番号設定

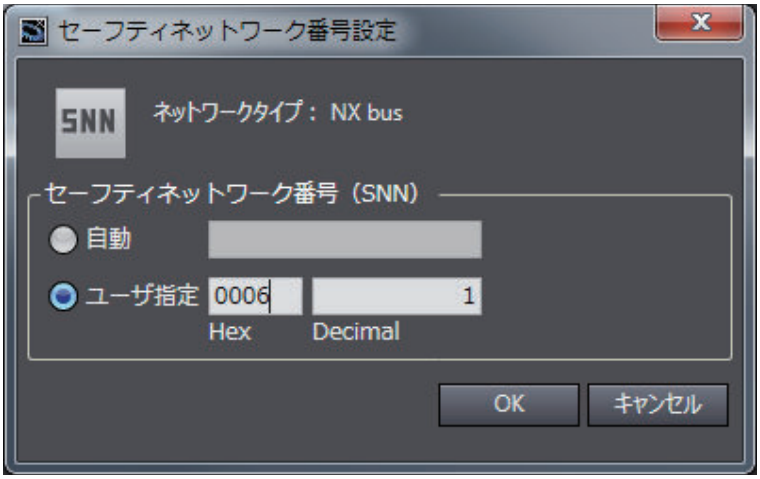
NX バスのセーフティネットワーク番号 (SNN) を設定する手順を以下に示します。

1 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択ボックスから、対象となるセーフティ CPU ユニットを選択します。**

2 **［構成・設定］－［通信］－［セーフティ］－［EtherNet/IP セーフティコネクション設定］－［セーフティネットワーク番号設定］をダブルクリックします。**
セーフティネットワーク番号設定画面が表示されます。



3 **セーフティネットワーク番号(NX bus)の右側のボタンをクリックします。**
セーフティネットワーク番号設定ウィンドウが表示されます。



［自動］をクリックした場合、Sysmac Studio が動作するパソコンの現在の時刻情報からセーフティネットワーク番号（SNN）が自動生成されます。
［ユーザ指定］をクリックした場合は、他のシステムと重複しない値を入力してください。

4 **OK ボタンをクリックします。**
セーフティネットワーク番号（SNN）が確定し、UNID が更新されます。

参考

セーフティネットワーク番号設定画面でセーフティネットワーク番号（SNN）を直接入力することも可能です。

オリジネータコネクション設定

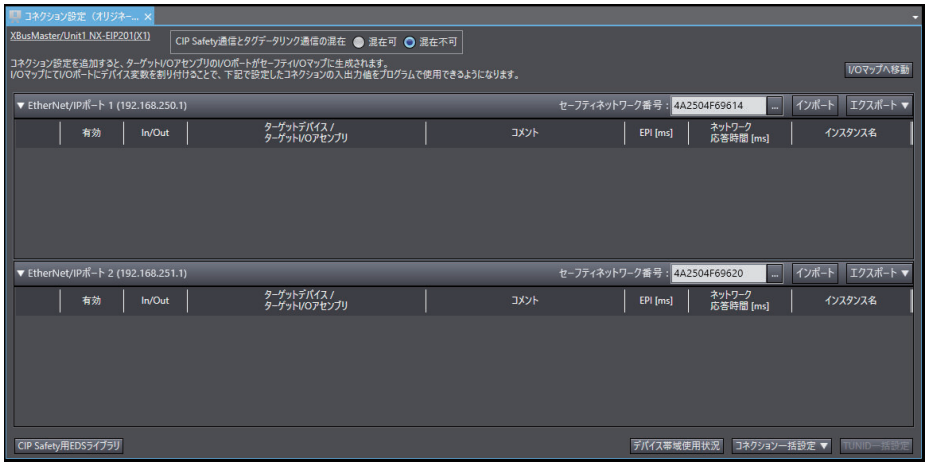
セーフティ CPU ユニットを CIP Safety のオリジネータデバイスとして動作させる場合、CIP Safety 通信設定を行います。CIP Safety 通信設定の手順を以下に示します。

● ターゲットデバイスの追加

CIP Safety コネクションを開設するターゲットデバイスを追加する手順を以下に示します。

1 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択ボックスから、対象となるセーフティ CPU ユニットを選択します。**

2 **［構成・設定］－［通信］－［セーフティ］－［EtherNet/IP セーフティコネクション設定］－［コネクション設定（オリジネータ）］をダブルクリックします。**
コネクション設定（オリジネータ）画面が表示されます。
ツールボックスには、コネクション設定可能なターゲットデバイスの一覧が表示されます。



コネクション設定（オリジネータ）画面の構成は、以下のとおりです。

項目	内容
CIP Safety 通信とタグデータリンク通信の混在[*1]	NX シリーズ EtherNet/IP ユニットの CIP 設定で、CIP Safety 通信とタグデータリンク通信の混在を許可しているかどうかを設定します。 混在可: CIP Safety 通信とタグデータリンク通信の混在を許可している。 混在不可: CIP Safety 通信とタグデータリンク通信の混在を許可していない。
EtherNet/IP Port 1	EtherNet/IP ポート 1 を経由した CIP Safety コネクションの設定がリスト表示されます。 セーフティネットワーク番号: ポート 1 が接続された EtherNet/IP ネットワークの SNN を指定します。 コネクションリスト: ターゲットデバイスごとにグループ化されたコネクションがリスト表示されます。
EtherNet/IP Port 2	EtherNet/IP ポート 2 を経由した CIP Safety コネクションの設定がリスト表示されます。 セーフティネットワーク番号: ポート 2 が接続された EtherNet/IP ネットワークの SNN を指定します。 コネクションリスト: ターゲットデバイスごとにグループ化されたコネクションがリスト表示されます。
ターゲットデバイス	CIP Safety コネクションを開設するターゲットデバイスの IP アドレスやユニット番号と、デバイスの名称が表示されます。
In/Out	各コネクションのデータの方向を示します。  : 入力 - ターゲットデバイスから受信するデータ。  : 出力 - ターゲットデバイスへ送信するデータ。
ターゲット I/O アセンブリ	コネクションを開設する、ターゲットデバイスの I/O アセンブリ名が表示されます。
有効	各コネクションの有効／無効を切り替えます。 チェックあり: コネクションが有効 チェックなし: コネクションが無効
EPI [ms]	データパケットインターバル（データ更新周期）を ms 単位で指定します。
ネットワーク応答時間 [ms]	ネットワーク応答時間の値が ms 単位で表示されます。セーフティリアクションタイムの計算に使用します。
インスタンス名	プログラム内部で管理しているインスタンスの名称。ウォッチウィンドウに登録することで、コネクションステータスを確認することができます。
[I/O マップへ移動] ボタン	ボタンをクリックすると、I/O マップのウィンドウが開きます。
[デバイス帯域使用状況] ボタン	ボタンをクリックすると、オリジネータコネクションの帯域使用状況が表示されます。
[インポート] ボタン	ボタンをクリックすると、インポートダイアログが開きます。
[エクスポート] ボタン	プルダウンメニューから [エクスポートファイル出力] または [他の EtherNet/IP ポートへ移動] が選択できます。

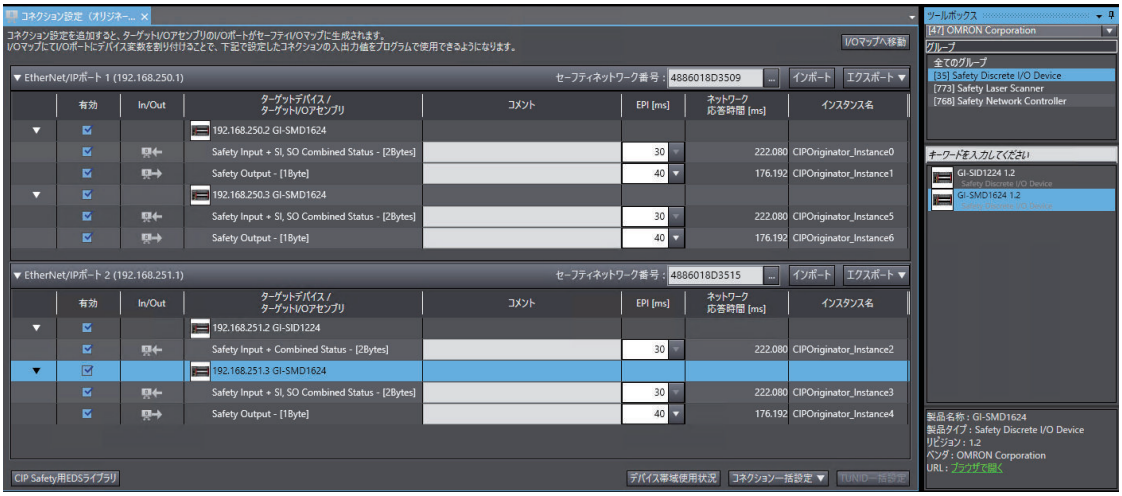
項目	内容
［CIP Safety 用 EDS ライブラリ］ボタン	ボタンをクリックすると、［CIP Safety 用 EDS ライブラリ］画面が表示されます。EDS ファイルのインストール、アンインストール、新規作成、エクスポートができます。

*1. 形 NX502 CPU ユニットのユニットバージョン Ver.1.66 以降と NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのバージョン Ver.1.01 以降を使用し、かつ NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのコネクション設定を行う場合に表示される項目です。

参考

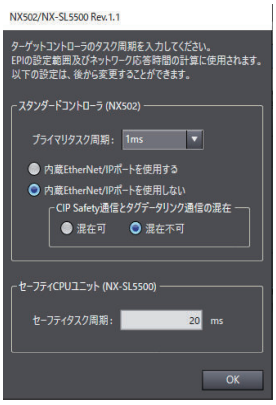
- 複数の CPU ユニットまたは通信コントロールユニットの EtherNet/IP ポートを、同一の EtherNet/IP ネットワークに接続する場合、各ユニットの EtherNet/IP ポートのセーフティネットワーク番号に同じ値を設定してください。
- 形 NX502 CPU ユニットの場合、内蔵 EtherNet/IP ポートを経由した CIP Safety 通信は、形 NX502 CPU ユニットのユニットバージョン Ver.1.64 以降で使用可能です。形 NX502 CPU ユニットのユニットバージョン Ver.1.64 未満で CIP Safety 通信を設定する場合、NX シリーズ EtherNet/IP ユニットを使用してください。
- 形 NX502 CPU ユニットのユニットバージョン Ver.1.66 以降、かつ NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのバージョン Ver.1.01 以降の組み合わせでは、同一の NX シリーズ EtherNet/IP ユニットでタグデータリンクと CIP Safety 通信を混在させることができます。
- CIP Safety 通信のセーフティコネクションの増減によって、形 NX502 CPU ユニットの I/O リフレッシュ時間が変わるため、タスク実行時間への影響を確認してください。

3 **ツールボックスからコネクションを開設するターゲットデバイスを選択し、Port 1 または Port 2 のコネクションリストにドラッグ & ドロップすることにより、ターゲットデバイスとデフォルトコネクションを追加します。**



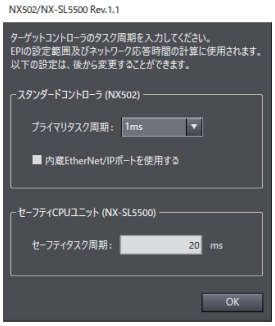
4 **EPI の設定範囲やネットワーク応答時間を計算するために、ターゲットコントローラのタスク周期などを設定する画面が表示されます。表示される画面と設定項目は、ターゲットデバイスと Sysmac Studio のバージョンによって以下のように異なります。**

- ターゲットデバイスが形 NX502 CPU ユニットとセーフティ CPU ユニットの組み合わせで、かつ Sysmac Studio のバージョンが Ver.1.58 以降の場合



設定項目		設定内容
スタンダードコントローラ	プライマリタスク周期	CPU ユニットの、プライマリ定周期タスクのタスク周期を設定します。
	内蔵 EtherNet/IP ポートの使用	通信ポートとして CPU ユニットの内蔵 EtherNet/IP ポートを使用するかどうかを設定します。 内蔵 EtherNet/IP ポートを使用する: CPU ユニットの内蔵 EtherNet/IP ポートを使用する。 内蔵 EtherNet/IP ポートを使用しない: NX シリーズ EtherNet/IP ユニットの EtherNet/IP ポートを使用する。
	CIP Safety 通信とタグデータリンク通信の混在	NX シリーズ EtherNet/IP ユニットの CIP 設定で、CIP Safety 通信とタグデータリンク通信の混在を許可しているかどうかを設定します。 混在可: CIP Safety 通信とタグデータリンク通信の混在を許可している。 混在不可: CIP Safety 通信とタグデータリンク通信の混在を許可していない。
セーフティ CPU ユニット	セーフティタスク周期	セーフティ CPU ユニットのセーフティタスク周期を設定します。

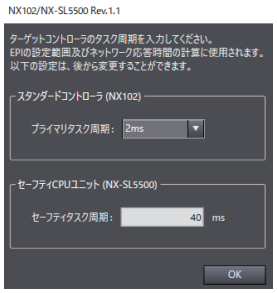
- ターゲットデバイスが形 NX502 CPU ユニットとセーフティ CPU ユニットの組み合わせで、かつ Sysmac Studio のバージョンが Ver.1.58 未満の場合



設定項目		設定内容
スタンダードコントローラ	プライマリタスク周期	CPU ユニットの、プライマリ定周期タスクのタスク周期を設定します。
	内蔵 EtherNet/IP ポートを使用する	通信ポートとして CPU ユニットの内蔵 EtherNet/IP ポートを使用する場合、チェックを入れます。 通信ポートとして NX シリーズ EtherNet/IP ユニットの EtherNet/IP ポートを使用する場合、チェックを外します。

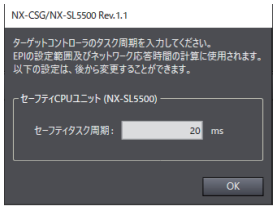
設定項目		設定内容
セーフティ CPU ユニット	セーフティタスク周期	セーフティ CPU ユニットのセーフティタスク周期を設定します。

- ターゲットデバイスが形 NX102 CPU ユニットとセーフティ CPU ユニットの組み合わせの場合



設定項目		設定内容
スタンダードコントローラ	プライマリタスク周期	CPU ユニットの、プライマリ定周期タスクのタスク周期を設定します。
セーフティ CPU ユニット	セーフティタスク周期	セーフティ CPU ユニットのセーフティタスク周期を設定します。

- ターゲットデバイスが通信コントロールユニットとセーフティ CPU ユニットの組み合わせの場合



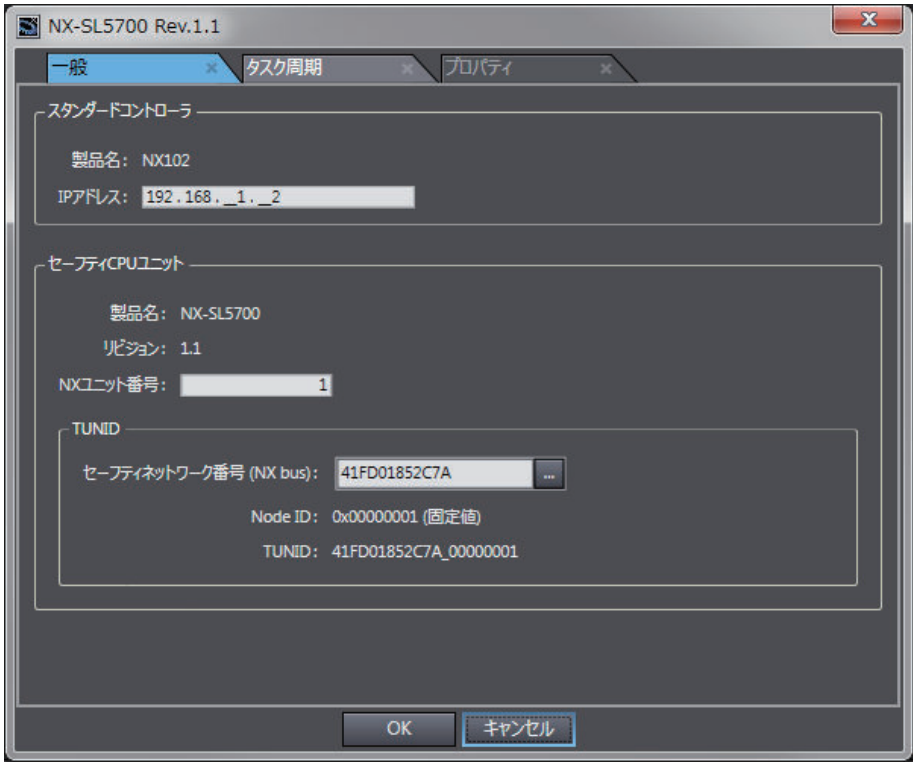
設定項目		設定内容
セーフティ CPU ユニット	セーフティタスク周期	セーフティ CPU ユニットのセーフティタスク周期を設定します。

- ターゲットデバイスが上記以外の場合
  設定画面は表示されません。

● ターゲットデバイスのアドレス設定

CIP Safety コネクションを開設するターゲットデバイスのアドレスを設定する手順を以下に示します。

1 **コネクションリストからターゲットデバイスを右クリックし、[編集] メニューをクリックします。**
ターゲットデバイス編集画面が表示されます。



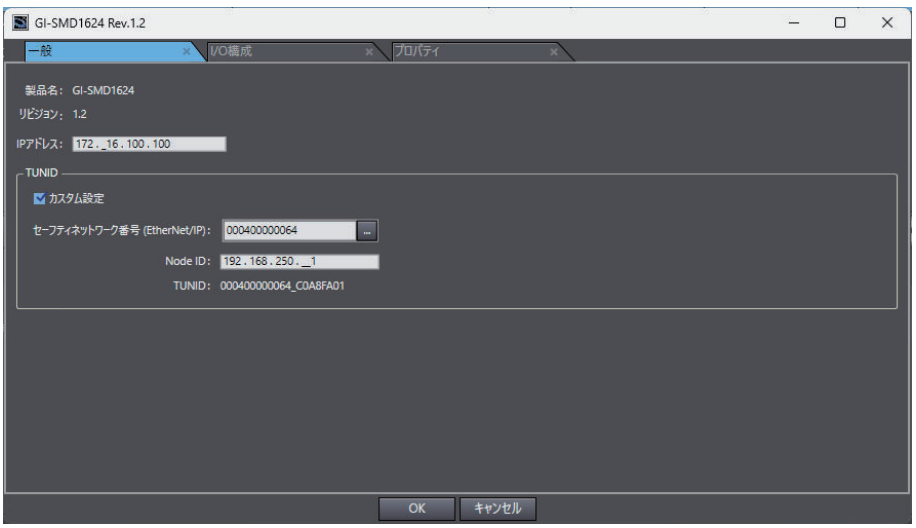
表示された設定項目を実際のターゲットデバイスの設定に合わせて変更します。

ターゲットデバイスの種類によって、設定項目が下表のとおり異なります。

ターゲットデバイスの種類	設定項目
セーフティ CPU ユニット	IP アドレス: CPU ユニット、通信コントロールユニット、または EtherNet/IP ユニットの EtherNet/IP ポートの IP アドレスを指定します。 NX ユニット番号: セーフティ CPU ユニットの NX ユニット番号を指定します。 Safety network number (NX bus): ターゲットセーフティ CPU ユニットに設定された TUNID の SNN 部を指定します。
その他の EtherNet/IP Safety デバイス	IP アドレス: ターゲットデバイスの IP アドレスを指定します。 TUNID - カスタム設定 : 異なるセーフティネットワーク番号や Node ID 宛てのコネクションを設定する場合はチェックを入れます。

● TUNID のカスタム設定

本設定にチェックを入れている場合、以下のようにターゲットデバイスごとに任意の TUNID を設定することができます。

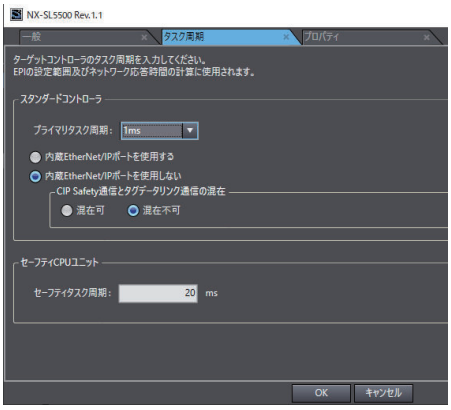


本設定を使用すると以下のようなケースでも、CIP Safety のコネクションを設定することができます。

- ターゲットデバイス側で任意のセーフティネットワーク番号を指定している場合
- ターゲットデバイスが NAT 機能や NAPT 機能を使用したルータを経由している場合

参考

ターゲットデバイス編集画面の［タスク周期］タブで、ターゲットコントローラのタスク周期などの設定ができます。設定項目は、「ターゲットデバイスの追加 (P.5-13)」の、ターゲットコントローラのタスク周期などを設定する画面と同じです。
たとえば、ターゲットデバイスが形 NX502 CPU ユニットとセーフティ CPU ユニットの組み合わせで、かつ Sysmac Studio のバージョンが Ver.1.58 以降の場合、［タスク周期］タブは以下のように表示されます。



● コネクションパラメータの編集

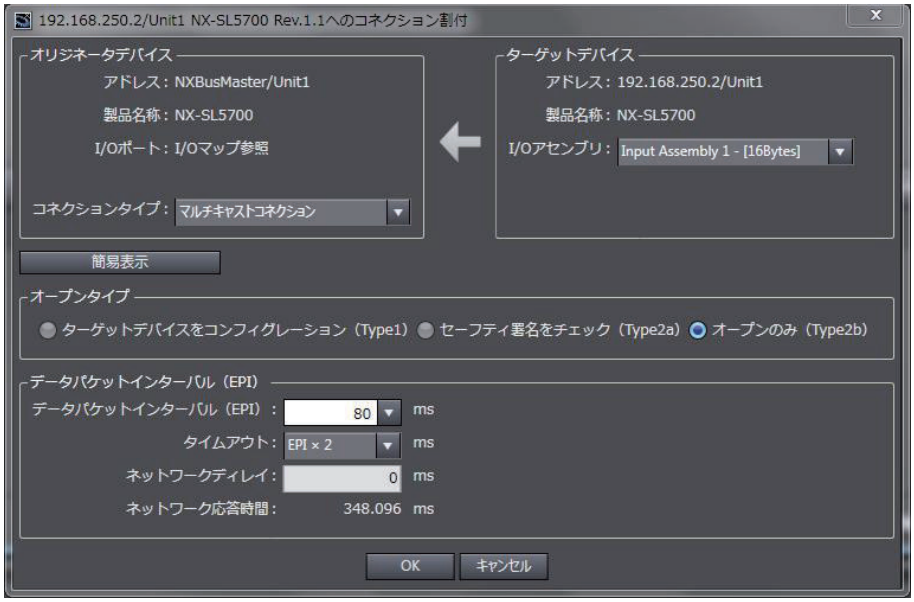
CIP Safety コネクションのコネクションパラメータを編集する手順を以下に示します。

⚠ 警告

オープンタイプを「オープンのみ」に設定する場合は、オリジネータ/ターゲットが正しいコンフィグレーションを持っていることを確認した上でご使用ください。
安全機能が損なわれ、重度の人身傷害が万一の場合起こるおそれがあります。

1 **コネクションリストからパラメータを編集するコネクションを右クリックし、［編集］メニューをクリックします。**

コネクション割付画面が表示されます。



項目	内容
I/O アセンブリ	セーフティコネクションが開設可能な、ターゲットデバイスの I/O アセンブリがリスト表示されます。
コネクションタイプ	入力コネクション（ターゲットデバイスから受信）の場合は、［シングルキャスト］か［マルチキャスト］を選択します。
オープンタイプ	コネクション開設の種類を選択します。 ターゲットデバイスをコンフィグレーション: コネクション確立時にターゲットデバイスのコンフィグレーションを行います。セーフティ CPU ユニットの場合、この項目は選択できません。 セーフティ署名をチェック: コネクション確立時にターゲットデバイスのコンフィグレーションが正しいことをセーフティ署名によりチェックします。セーフティ署名は、セーフティコンフィグレーション CRC とセーフティコンフィグレーションタイムスタンプで構成されます。ターゲットデバイスがセーフティ CPU ユニットの場合、この項目は選択できません。 オープンのみ: コネクション確立時にターゲットデバイスのコンフィグレーションチェックを行いません。
データパケットインターバル（EPI）	オリジネータとターゲットとの間でセーフティプロセスデータ通信を行う間隔を設定します。
タイムアウト	通信エラーを判定するまでのタイムアウト時間を EPI の倍数で指定します。デフォルトは EPI x 2 [ms]（1 回のタイムアウトを許容）です。
ネットワークディレイ	ネットワーク上の伝搬遅延時間を設定します。デフォルトは 0 [ms]です。
ネットワーク応答時間	コネクション応答性能の値が ms 単位で表示されます。セーフティリアクションタイムの計算に使用します。

2 **コネクションパラメータを設定し、［OK］ボタンをクリックします。**
コネクションリストに新しいコネクションが追加されます。

● コネクションの追加

ターゲットデバイスとの CIP Safety コネクションを追加する手順を以下に示します。

1 **コネクションリストからターゲットデバイスを右クリックし、［コネクションの新規作成］メニューをクリックします。**
コネクション割付画面が表示されます。



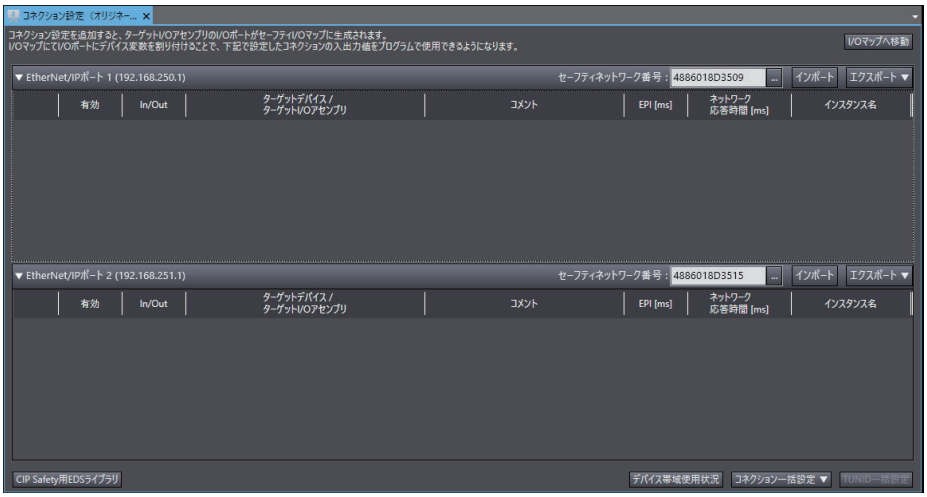
2 **コネクションパラメータを設定し、［OK］ボタンをクリックします。**
コネクションリストに新しいコネクションが追加されます。

● EPI 一括設定

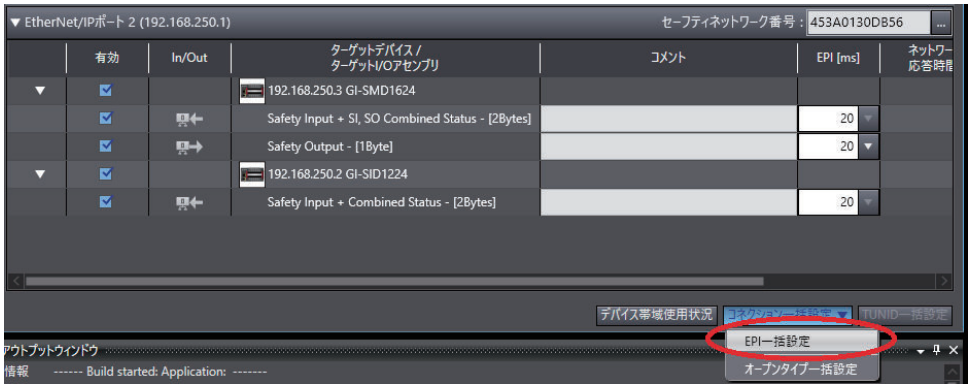
EPI 一括設定機能は、CIP Safety コネクションの EPI を一括で変更することができます。
EPI（データパケットインターバル）については「8-4 EPI（データパケットインターバル）(P.8-10)」を参照してください。
EPI 一括設定の使用方法を以下に示します。

1 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択ボックスから、対象となるセーフティ CPU ユニットを選択します。**

2 **［構成・設定］－［通信］－［セーフティ］－［EtherNet/IP セーフティコネクション設定］－［コネクション設定（オリジネータ）］をダブルクリックします。**
以下に示すコネクション設定（オリジネータ）画面が表示されます。



3 **［コネクション一括設定］ボタンをクリックし、［EPI 一括設定］を選択します。**



EPI 一括設定画面が表示されます。



項目	内容
入力データパケットインターバル (EPI)	CIP Safety 入力コネクションの EPI の値を入力します。
出力データパケットインターバル (EPI)	CIP Safety 出力コネクションの EPI の値を選択します。設定可能な EPI から選択することができます。

4 **［OK］ボタンをクリックします。**

入力または選択した EPI の値がプロジェクトファイルの各 CIP Safety コネクション設定に反映されます。

● コネクションオープンタイプ一括設定

コネクションオープンタイプ一括設定機能は、CIP Safety コネクションのコネクションパラメータのオープンタイプを一括で切り替えることができます。また、オンラインでネットワーク上の各ターゲットデバイスからセーフティ署名を取得し、ターゲットデバイス設定に反映することができます。

コネクションオープンタイプについては「コネクションパラメータの編集 (P.5-19)」を参照してください。

コネクションオープンタイプ一括設定の使用方法を以下に示します。

1 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択ボックスから、対象となるセーフティ CPU ユニットを選択します。**

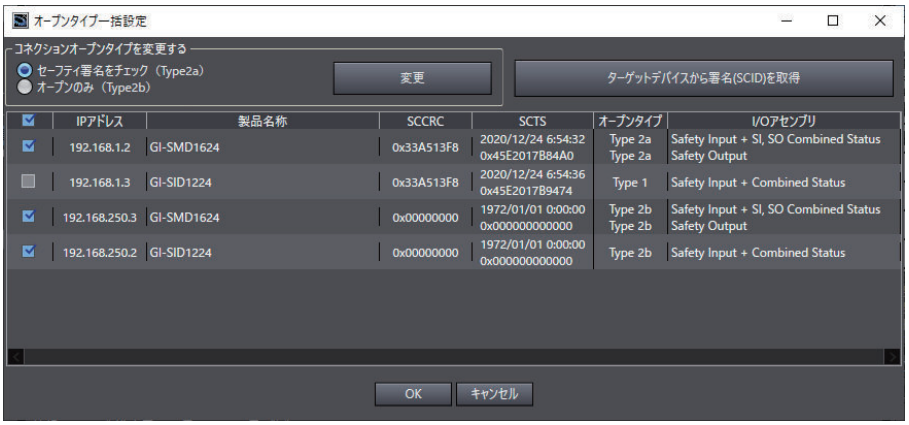
2 **［構成・設定］－［通信］－［セーフティ］－［EtherNet/IP セーフティコネクション設定］－［コネクション設定（オリジネータ）］をダブルクリックします。**

以下に示すコネクション設定（オリジネータ）画面が表示されます。

3 **［コネクション一括設定］ボタンをクリックし、［オープンタイプ一括設定］を選択します。**



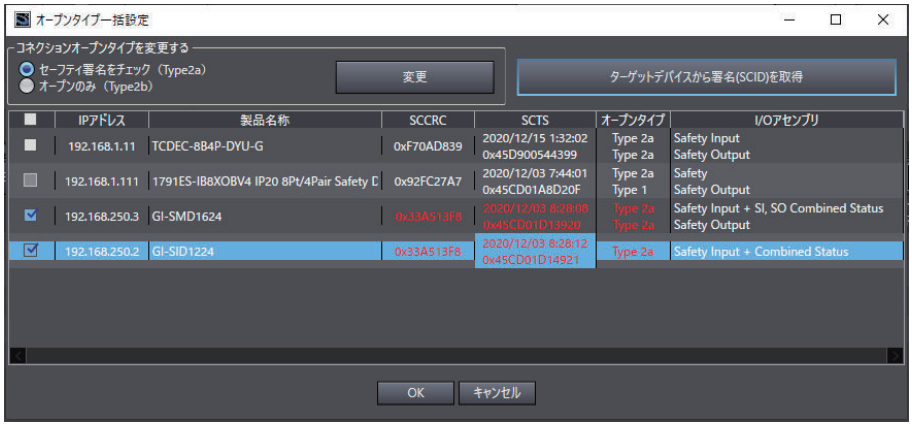
オープンタイプ一括設定画面が表示されます。



オープンタイプ一括設定画面の構成は以下のとおりです。

項目	内容
ターゲットデバイス選択チェックボックス	オープンタイプを変更するターゲットデバイス、または署名コードを取得し変更するターゲットデバイスを選択します。チェックを外したターゲットデバイスは、設定変更の対象外となります。
ターゲットリスト	ターゲットデバイスの IP アドレス、製品名称、署名コード（SCCRC と SCTS）とコネクションごとのオープンタイプ、I/O アセンブリが表示されます。
Type 2a/Type 2b 選択ボタン	オープンタイプを選択します。 Type2a: セーフティ署名をチェック Type2b: オープンのみ
［変更］ボタン	Type 2a/Type 2b ボタンで選択したオープンタイプをターゲットリストに反映します。 ［変更］ボタンをクリックした時点ではプロジェクトファイルには反映されていません。OK ボタンをクリックすることでプロジェクトファイルに反映されます。
［ターゲットデバイスから署名(SCID)を取得］ボタン	通信コントロールユニットへオンライン接続しているとき、オープンタイプに Type2a が設定されたターゲットデバイスから署名コードを取得します。

設定を変更すると文字の色が赤に変化します。



4 **変更内容を確認し、［OK］ボタンをクリックします。**

設定したオープンタイプとターゲットデバイスのセーフティ署名（SCCRC と SCTS）がプロジェクトファイルに反映されます。

参考

ターゲットデバイスから署名を取得する場合は、オープンタイプを Type2a に変更してから［ターゲットデバイスから署名(SCID)を取得］ボタンをクリックすることでセーフティ署名を取得することができます。

● ターゲットデバイス操作

ネットワーク上のターゲットデバイスをオンラインで設定・操作する機能です。各機能の使用可否はターゲットデバイスの動作仕様に依存します。

機能	説明	呼び出し方法
メモリクリア	ターゲットデバイスの設定をクリアします。	設定対象デバイスを右クリックし、［ターゲットデバイス］－［メモリクリア］を選択
TCP/IP 設定	ターゲットデバイスの IP アドレス等を設定します。	設定対象デバイスを右クリックし、［ターゲットデバイス］－［TCP/IP 設定］を選択
TUNID 設定（個別設定）	ターゲットデバイスの TUNID を設定します。	設定対象デバイスを右クリックし、［ターゲットデバイス］－［TUNID 設定］を選択
TUNID 一括設定	複数のターゲットデバイスの TUNID を一括設定します。	［TUNID 一括設定］ボタンをクリック
再起動	ターゲットデバイスを再起動します。	設定対象デバイスを右クリックし、［ターゲットデバイス］－［再起動］
ロック	ターゲットデバイスに対してコンフィグレーションのロックを行います。	設定対象デバイスを右クリックし、［ターゲットデバイス］－［ロック］を選択
ロック解除	ターゲットデバイスに対してコンフィグレーションのロック解除を行います。	設定対象デバイスを右クリックし、［ターゲットデバイス］－［ロック解除］を選択

使用上の注意

- 本機能はターゲットデバイスの動作仕様に依存します。デバイスによっては、一部の操作をサポートしていない機能があります。
- ターゲットデバイスへ TUNID を設定する場合、お客様の責任において、意図したデバイスに正しい TUNID が設定されていることを確認してください。また、すべての TUNID がシステム全体で一意であることを確認してください。

● 一括エクスポート

一括エクスポート機能を使用することで、EtherNet/IP ポート単位で CIP Safety コネクション設定をエクスポートファイルへ出力、または他の EtherNet/IP ポートへ移動することができます。エクスポートファイルへ出力する操作を例として、手順を以下に示します。

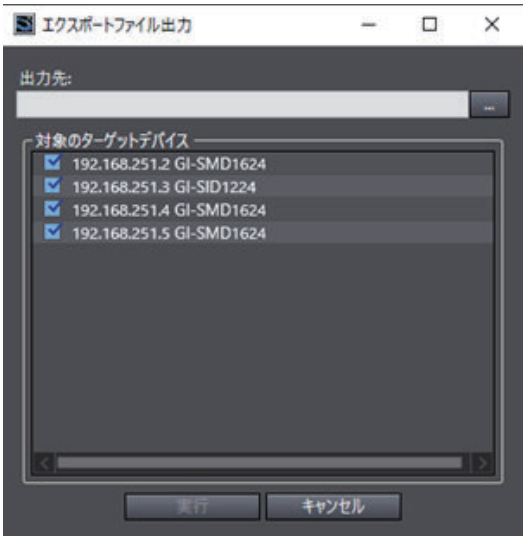
1 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択ボックスから、対象となるセーフティ CPU ユニットを選択します。**

2 **［構成・設定］－［通信］－［セーフティ］－［EtherNet/IP セーフティコネクション設定］－［コネクション設定（オリジネータ）］をダブルクリックします。**

3 **［エクスポート］ボタンをクリックし、［エクスポートファイル出力］を選択します。**



エクスポートファイル出力画面が表示されます。



設定画面の内容は以下のとおりです。

項目	内容
出力先	出力先のエクスポートファイル（拡張子 .tdsg）を指定してください。
対象のターゲットデバイス	エクスポートファイルに出力するターゲットデバイスを選択してください。

4 **出力先、対象のターゲットデバイスを選択し、［実行］ボタンをクリックします。**
拡張子 .tdsg の CIP Safety コネクション設定一括エクスポートファイルが保存されます。

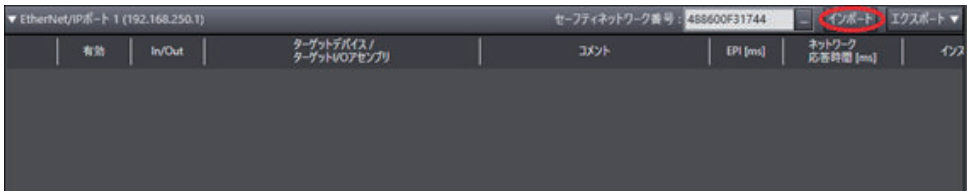
● 一括インポート

一括インポート機能を使用することで、EtherNet/IP ポート単位で CIP Safety コネクション設定をインポートできます。手順を以下に示します。

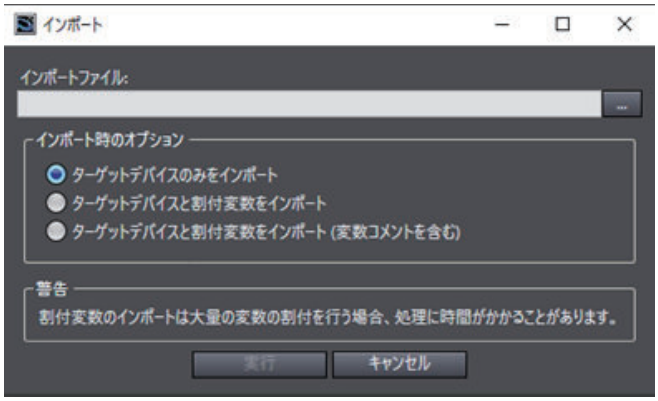
1 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択ボックスから、対象となるセーフティ CPU ユニットを選択します。**

2 **［構成・設定］－［通信］－［セーフティ］－［EtherNet/IP セーフティコネクション設定］－［コネクション設定（オリジネータ）］をダブルクリックします。**

3 **［インポート］ボタンをクリックします。**



インポート画面が表示されます。



設定画面の内容は以下のとおりです。

項目	内容
インポートファイル	インポート対象のファイル（拡張子 .tdsg）を指定してください。
インポート時のオプション	インポート時のオプションを選択してください。割付変数および変数コメントを含めてインポートすることができます。 オプション設定で表示コメントをコメント 1 以外に選択している場合は、変数コメントはインポートできません。

4 **インポートファイル、インポート時のオプションを選択し、［実行］ボタンをクリックします。**
インポート対象のコネクション設定がコネクション設定（オリジネータ）画面に追加されます。

使用上の注意

ターゲットデバイス設定ファイルのインポートでは、CRC によるデータの整合性チェックは行われません。
お客様の責任において、インポート後に設定が正しいことを検証し、十分に動作確認を行った後、本運転に移行してください。

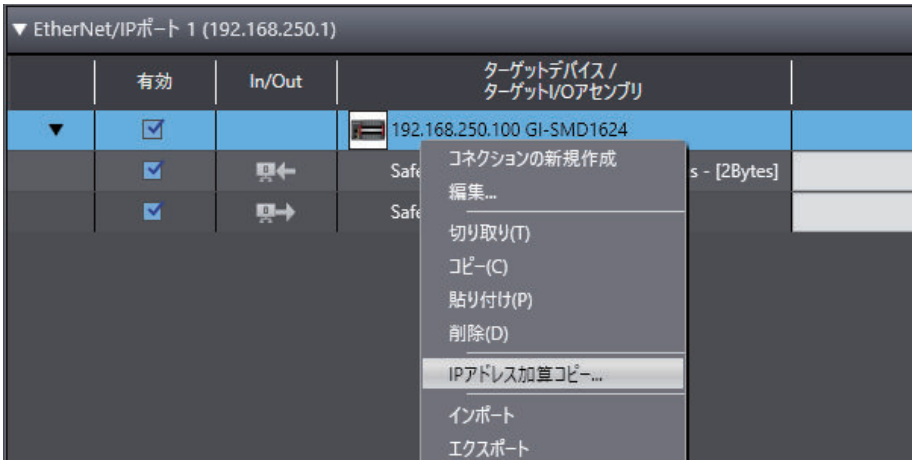
● IP アドレス加算コピー

IP アドレス加算コピー機能を使用することで、IP アドレス部分のみ異なる CIP Safety コネクション設定を複製することができます。手順を以下に示します。

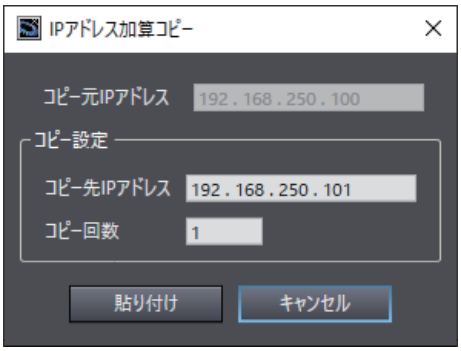
1 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択ボックスから、対象となるセーフティ CPU ユニットを選択します。**

2 **［構成・設定］－［通信］－［セーフティ］－［EtherNet/IP セーフティコネクション設定］－［コネクション設定（オリジネータ）］をダブルクリックします。**

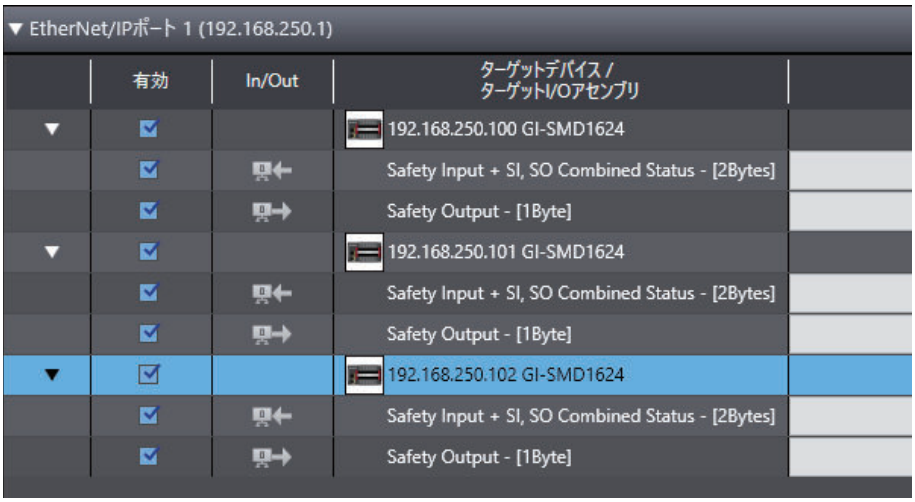
3 **任意の CIP Safety コネクション選択して、右クリックメニュー［IP アドレス加算コピー］を選択します。**



IP アドレス加算コピー画面が開きます。



4 **コピーを開始する IP アドレスとコピー回数を入力し、貼り付けボタンをクリックします。**
IP アドレス部分を 1 加算しながらコピー回数分の CIP Safety コネクション設定を複製します。

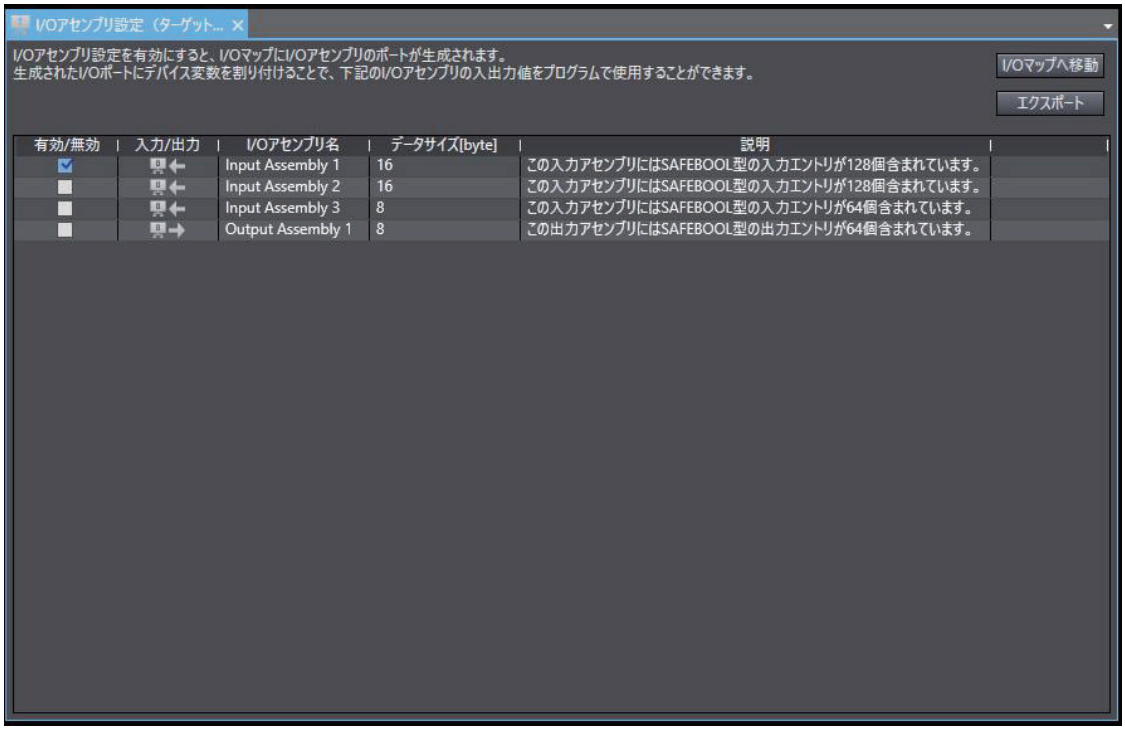


ターゲット I/O アセンブリ設定

セーフティ CPU ユニット間で CIP Safety I/O 通信を行う場合、ターゲットとなるセーフティ CPU ユニット側で I/O アセンブリ設定を行う必要があります。
Sysmac Studio の I/O アセンブリ設定画面において、I/O アセンブリを有効化または無効化する手順を示します。

1 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択ボックスから、対象となるセーフティ CPU ユニットを選択します。**

2 **［構成・設定］－［通信］－［セーフティ］－［EtherNet/IP セーフティコネクション設定］－［I/O アセンブリ設定（ターゲット）］をダブルクリックします。**
I/O アセンブリ設定（ターゲット）画面が表示されます。



I/O アセンブリ設定（ターゲット）画面の構成は、以下のとおりです。

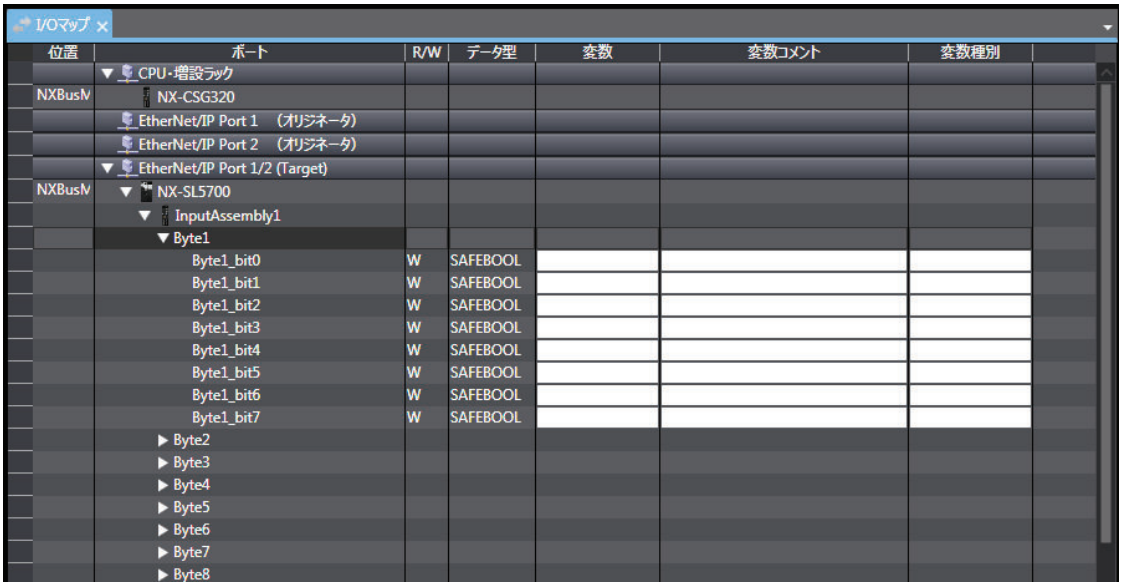
項目	内容
有効/無効	各 I/O アセンブリの有効/無効を切り替えます。有効にすると、I/O マップにポートが追加されます。 チェックあり: I/O アセンブリが有効 チェックなし: I/O アセンブリが無効
入力/出力	各 I/O アセンブリのデータの方向を示します。 : 入力 - オリジネータデバイスへ送信するデータ。 : 出力 - オリジネータデバイスから受信するデータ。
I/O アセンブリ名	各 I/O アセンブリの名称が表示されます。I/O マップに表示されるポート名と同じです。
データサイズ [byte]	各 I/O アセンブリのバイトサイズが表示されます。
説明	各 I/O アセンブリの説明が表示されます。
［I/O マップへ移動］ボタン	ボタンをクリックすると、I/O マップのウィンドウが開きます。
［エクスポート］ボタン	ターゲットデバイス設定を、ファイル（拡張子 .tds）としてエクスポートします。

選択できる I/O アセンブリの種類は以下のとおりです。

名称	アセンブリ番号	データの方向	サイズ
InputAssembly1	768(0x300)	入力- オリジネータへ送信するデータ	16 バイト（SAFEBOOL 128 個）
InputAssembly2	769(0x0301)	入力- オリジネータへ送信するデータ	16 バイト（SAFEBOOL 128 個）

名称	アセンブリ番号	データの方向	サイズ
InputAssembly3	770(0x0302)	入力- オリジネータへ送信するデータ	8 バイト（SAFEBOOL 64 個）
OutputAssembly1	928(0x03A0)	出力- オリジネータから受信するデータ	8 バイト（SAFEBOOL 64 個）

有効化された I/O アセンブリは、通信相手であるオリジネータデバイスの I/O マップ上にポートとして以下のように表示されます。I/O ポートに変数を割り付けることで、セーフティプログラム上で使用することができます。



使用上の注意

セーフティ CPU ユニットの I/O アセンブリは、タグデータリンクコネクションには使用できません。

他社ターゲットデバイスとの接続

他社ターゲットデバイスとの CIP Safety 通信設定を行うには、他社ターゲットデバイス用の EDS ファイルを作成またはインストールする必要があります。

● EDS ファイルの作成

この機能は、CIP Safety ターゲットデバイスとの CIP Safety コネクションを設定するための EDS ファイルを作成することができます。

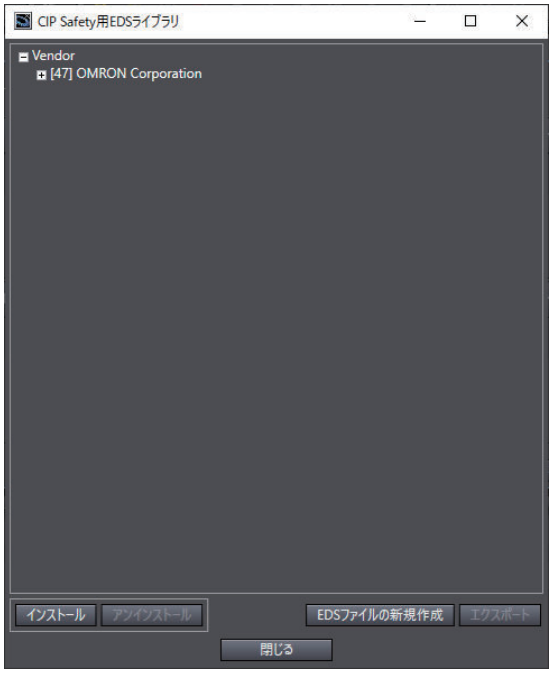
使用上の注意

- 設定する内容については、各ターゲットデバイスメーカにお問い合わせください。
- お客様の責任において、作成した EDS により確立したコネクションの動作が正しいことを確認し、十分な動作確認を行ったあと本運転に移行してください。作成した EDS に誤りがある場合、セーフティ CPU ユニットとターゲットデバイスが接続できない可能性があります。
- EDSFileCRC は EDS の内容によって自動生成されるため、EDSFileCRC によって作成した EDS（ターゲットデバイス）を判別することができます。作成した EDS（ターゲットデバイス）を使用するときは表示される EDSFileCRC が意図したものであることを確認してください。

EDS ファイルの作成手順を以下に示します。

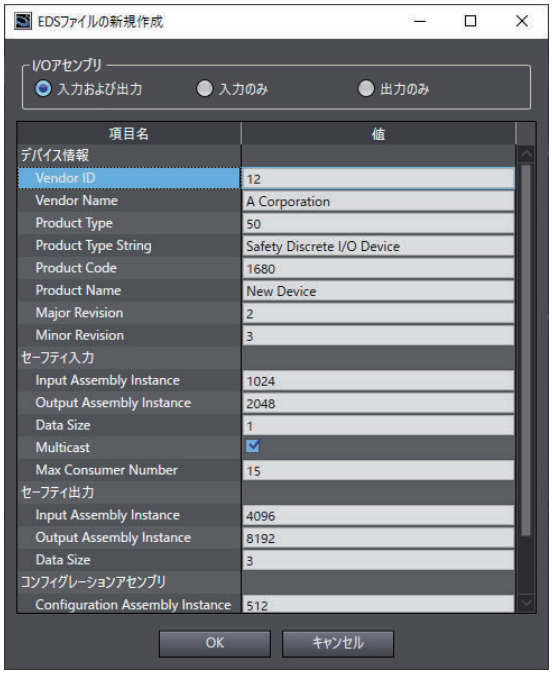
1 **コネクション設定（オリジネータ）画面で右クリックして、[CIP Safety 用 EDS ライブラリ] メニューを選択します。**

CIP Safety 用 EDS ライブラリ画面が表示されます。



2 **[EDS ファイルの新規作成] ボタンをクリックします。**

EDS ファイルの新規作成ウィンドウが表示されます。



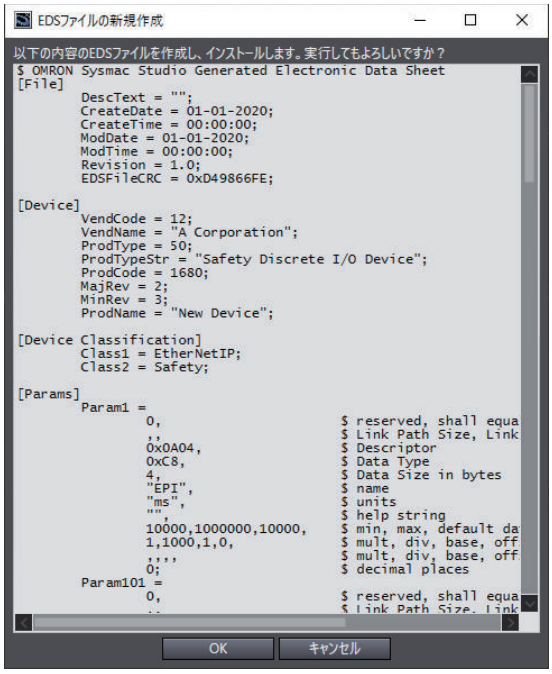
ターゲットデバイスの情報を設定します。

項目	説明
I/O アセンブリ	ターゲットデバイスがサポートする I/O アセンブリを選択します。 入力および出力: ターゲットデバイスが入力コネクションおよび出力コネクションをサポートする場合に選択します。 入力のみ: ターゲットデバイスが入力コネクションのみをサポートする場合に選択します。 出力のみ: ターゲットデバイスが出力コネクションのみをサポートする場合に選択します。

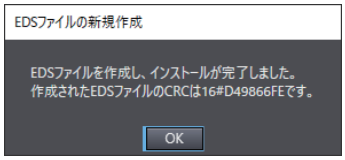
項目	説明
デバイス情報	デバイスの ID 情報の設定です。
Vendor ID	ターゲットデバイスのベンダ ID を設定します。 ターゲットデバイスとのコネクション設定に使用されます。
Vendor Name	ターゲットデバイスのベンダ名を設定します。 Sysmac Studio 上の表示に使用されます。
Product Type	ターゲットデバイスのプロダクトタイプを設定します。 ターゲットデバイスとのコネクション設定に使用されます。
Product Type String	ターゲットデバイスのベンダ名を設定します。 Sysmac Studio 上の表示に使用されます。
Product Code	ターゲットデバイスのプロダクトコードを設定します。 ターゲットデバイスとのコネクション設定に使用されます。
Product Name	ターゲットデバイスのプロダクト名を設定します。 Sysmac Studio 上の表示に使用されます。
Major Revision	ターゲットデバイスのメジャーリビジョンを設定します。 ターゲットデバイスとのコネクション設定に使用されます。
Minor Revision	ターゲットデバイスのマイナーリビジョンを設定します。 ターゲットデバイスとのコネクション設定に使用されます。
セーフティ入力	セーフティ入力コネクションの情報を入力します。
Input Assembly Instance	セーフティ入力コネクション用の入力アセンブリのインスタンス番号を設定します。
Output Assembly Instance	セーフティ入力コネクション用の出力アセンブリのインスタンス番号を設定します。
Data Size	セーフティ入力コネクションのデータサイズを設定します。
Multicast	マルチキャストコネクションを使用する場合はチェックボックスにチェックを入れます。
Max Consumer Number	マルチキャストコネクションを使用する場合の最大コンシューマ数を設定します。
セーフティ出力	セーフティ出力コネクションの情報を入力します。
Input Assembly Instance	セーフティ出力コネクション用の入力アセンブリのインスタンス番号を設定します。
Output Assembly Instance	セーフティ出力コネクション用の出力アセンブリのインスタンス番号を設定します。
Data Size	セーフティ出力コネクションのデータサイズを設定します。
コンフィグレーションアセンブリ	コンフィグレーションアセンブリの情報を入力します。
Configuration Assembly Instance	コンフィグレーションアセンブリのインスタンス番号を設定します。
フォーマットタイプ	CIP Safety 通信のフォーマットタイプを設定します。
Safety Format Support	サポートしているフォーマットを以下から選択します。 Base Only: Base フォーマットのみをサポート Extended Only: Extended フォーマットのみをサポート Base and Extended: Base フォーマットと Extended フォーマットの両方をサポート デフォルトは Extended Only です。

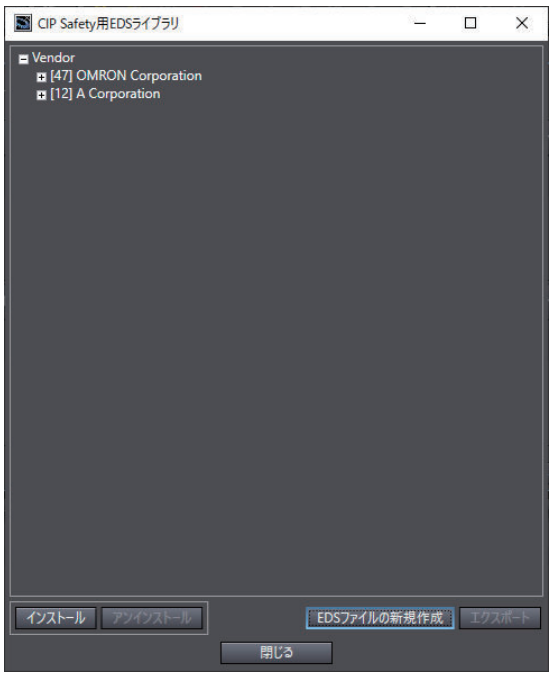
3 **［OK］ボタンをクリックすると作成する EDS の内容が表示されます。**

内容を確認し［OK］ボタンをクリックします。



4 **CIP Safety 用 EDS ライブラリ画面に作成した EDS ファイルが登録されます。登録が完了すると EDSFileCRC がダイアログに表示されます。**



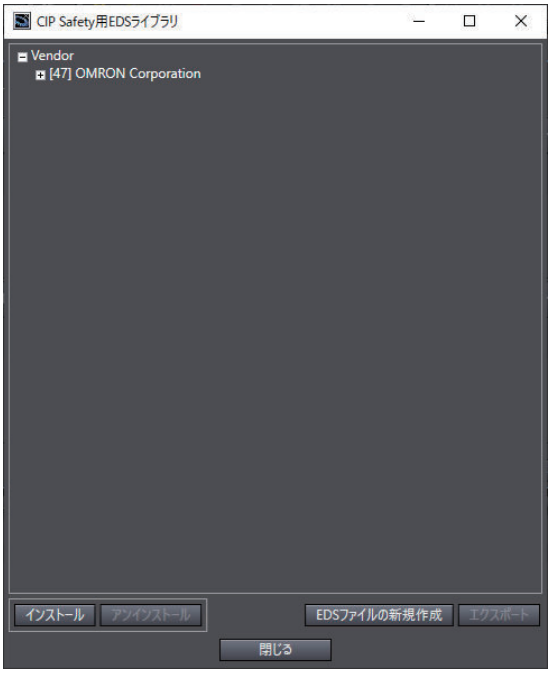


● EDS ファイルのエクスポート

作成した EDS ファイルをエクスポートすることで、他のパソコンでの再利用が可能になります。
EDS ファイルのエクスポート手順を以下に示します。

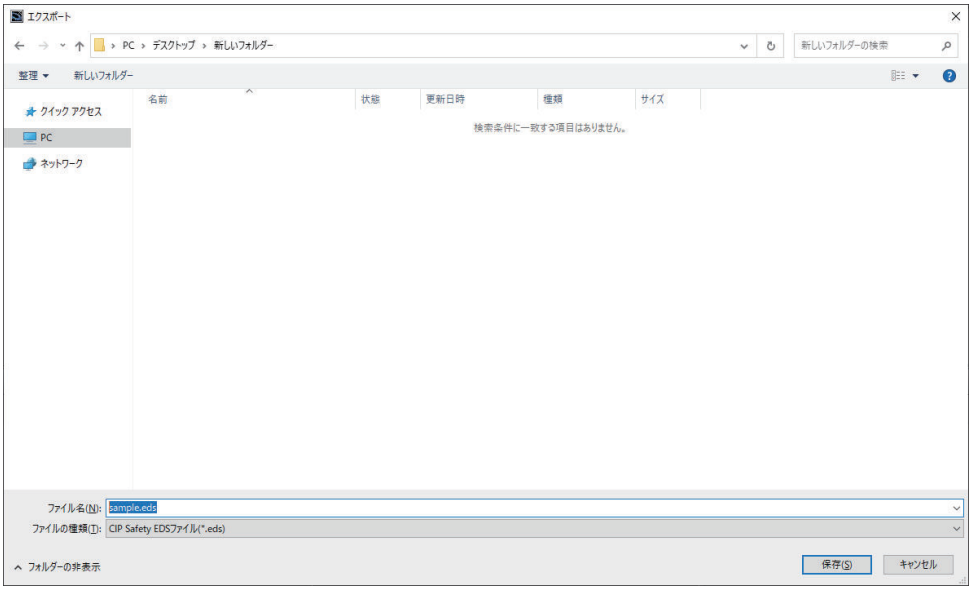
1 **コネクション設定（オリジネータ）画面で右クリックして、[CIP Safety 用 EDS ライブラリ] メニューを選択します。**

CIP Safety 用 EDS ライブラリ画面が表示されます。



2 **[エクスポート] ボタンをクリックします。**

エクスポート画面が表示されます。

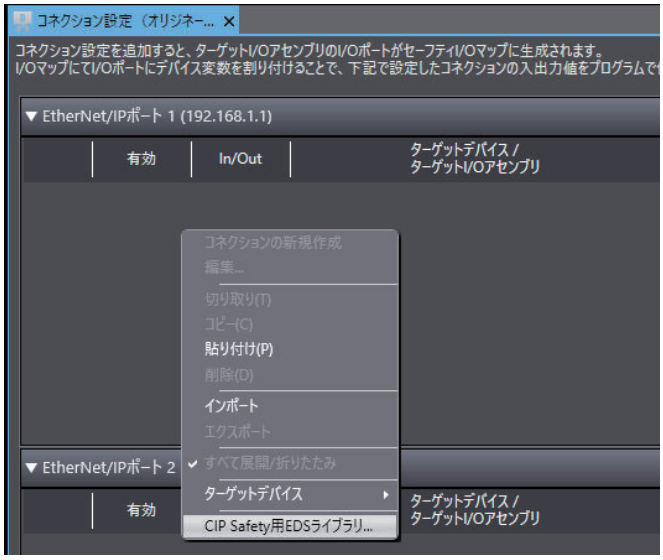


フォルダとファイル名を指定して［保存］ボタンをクリックすると EDS ファイルが保存されます。

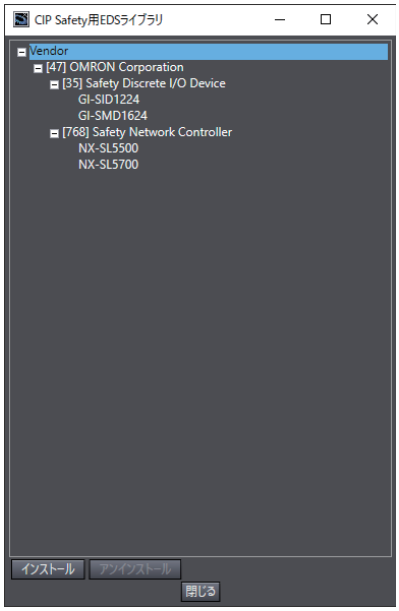
● EDS ファイルのインストール

他のパソコンで作成した EDS ファイルをインストールし再利用することが可能です。
EDS ファイルのインストール手順を以下に示します。

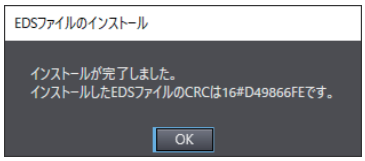
1 **コネクション設定（オリジネータ）画面で右クリックして、[CIP Safety 用 EDS ライブラリ] メニューを選択します。**



CIP Safety 用 EDS ライブラリ画面が表示されます。



2 **[インストール] ボタンをクリックし、追加するターゲットデバイス用の EDS ファイルを選択し、[開く] ボタンをクリックします。**
インストールが完了すると EDSFileCRC が表示されます。意図した EDS がインストールされていることを確認してください。



3 **他社ターゲットデバイスが CIP Safety 用 EDS ライブラリに追加されます。**

4 **[閉じる] ボタンで CIP Safety 用 EDS ライブラリ画面を閉じます。CIP Safety 用 EDS ライブラリに登録されたデバイスは、コネクション設定（オリジネータ）画面のツールボックスで、コネクション設定可能なターゲットデバイスとして一覧表示されます。**

使用上の注意

- 他社の EDS ファイルをインストールする場合、お客様の責任において、インストールした EDS により確立したコネクションの動作が正しいことを確認し、十分な動作確認を行ったあと本運転に移行してください。
- インストールした EDS（ターゲットデバイス）を使用するときは表示される EDSFileCRC が意図したものであることを確認してください。
- EDSFileCRC が異なる EDS（ターゲットデバイス）はそれぞれ異なるターゲットデバイスとして登録されます。
- プロジェクトファイルを開くためには、そのプロジェクトファイルに含まれる EDS をインストールする必要があります。

参考

CIP Safety 通信設定が可能なターゲットデバイスについては、各ターゲットデバイスメーカにお問い合わせください。

● EDS ファイルのアンインストール

EDS ファイルをアンインストールする場合は、CIP Safety 用 EDS ライブラリ画面のリストから削除するターゲットデバイスを選択し、［アンインストール］ボタンをクリックします。

5-4-3 コネクション数の計算方法

● セーフティ CPU ユニットのセーフティ I/O コネクション数の計算方法

CIP Safety オリジネータコネクション数、CIP Safety ターゲットコネクション数および FSoE マスタコネクション数の合計が、セーフティ CPU ユニットの設定可能なセーフティ I/O コネクション数以内である必要があります。設定可能なセーフティ I/O コネクション数を超えた数を設定できません。

使用上の注意

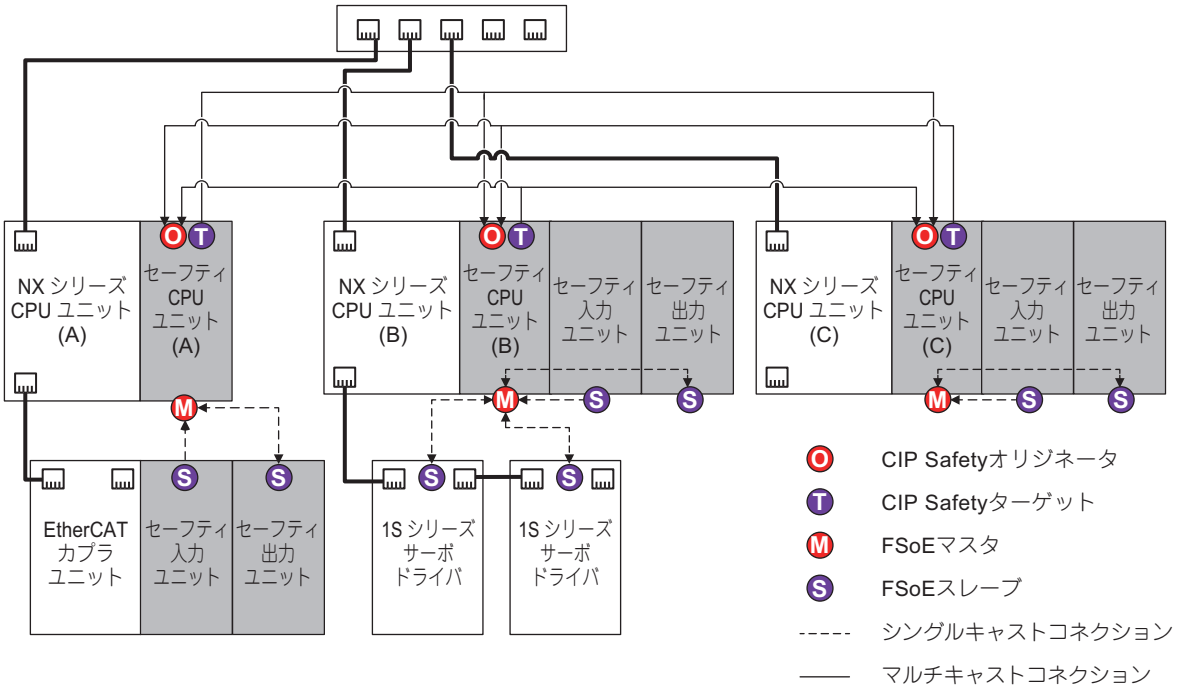
セーフティ I/O コネクション数の制約のほか、セーフティ CPU ユニットが NX バスマスタと通信できるデータサイズの制約があります。このデータサイズには公開変数も含まれます。使用量は Sysmac Studio のメモリ使用状況画面にて確認することができます。

- CIP Safety オリジネータコネクション数の数え方
  CIP Safety オリジネータコネクションでは、1 コネクションあたり 1 つの CIP Safety ターゲットに対し、入力または出力の単一方向通信ができます。入力および出力の双方向通信を行うためには、2 コネクションを使用します。

- CIP Safety ターゲットコネクション数の数え方
  CIP Safety ターゲットコネクションは、シングルキャストコネクションとマルチキャストコネクションがあります。
  シングルキャストコネクションでは、1 コネクションあたり 1 つの CIP Safety オリジネータに対し、入力または出力の単一方向通信ができます。入力および出力の双方向通信を行うためには、2 コネクションを使用します。
  マルチキャストコネクションでは、1 コネクションあたり複数の CIP Safety オリジネータに対し、入力の単一方向通信ができます。

- FSoE マスタコネクション数の数え方
  FSoE マスタコネクションでは、1 コネクションあたり 1 つの FSoE スレーブに対し、入力および出力の双方向通信ができます。

- セーフティ I/O コネクション数の計算例
  以下に、NX シリーズ CPU ユニットとセーフティ CPU ユニットを組み合わせて使用した場合の計算例を示します。



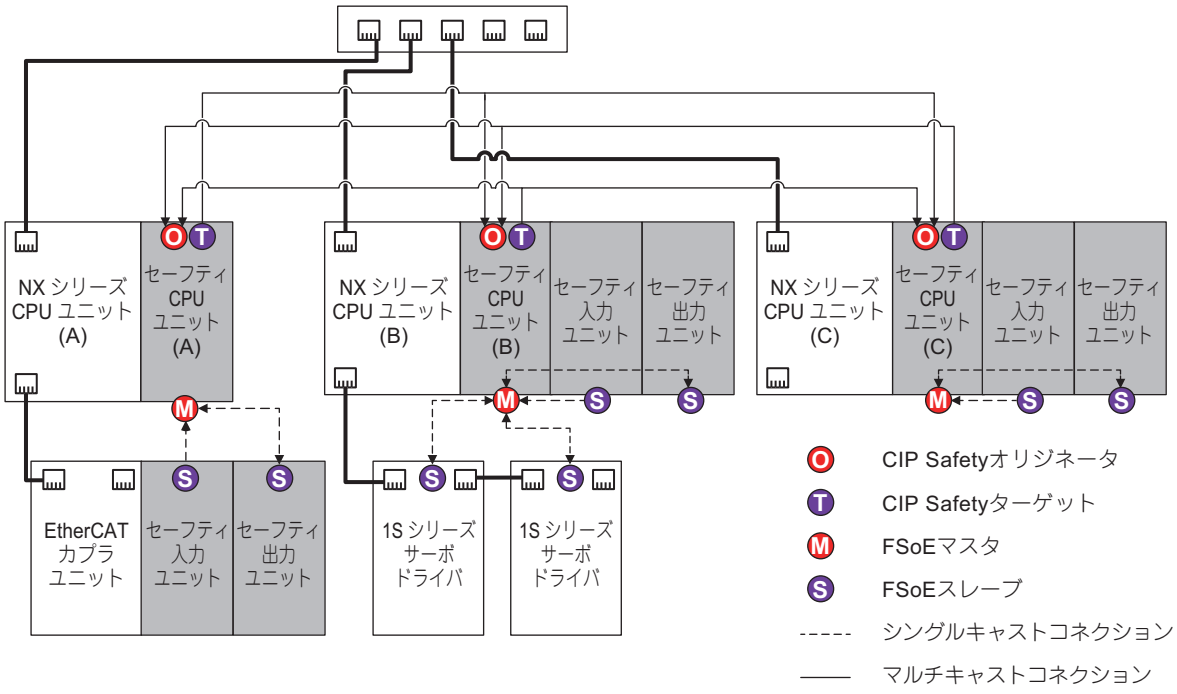
	CIP Safety オリジネータコネクション数(X)	CIP Safety ターゲットコネクション数(Y)	FSoE マスタコネクション数(Z)	合計(X+Y+Z)
セーフティ CPU ユニット (A)	2	1	2	5
セーフティ CPU ユニット (B)	2	1	4	7
セーフティ CPU ユニット (C)	2	1	2	5

● NX シリーズ CPU ユニット、NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのルーチング可能な CIP Safety コネクション数の計算方法

オリジネータとしてコネクションを確立しているターゲット数(m)と、ターゲットとしてコネクションを確立しているオリジネータ数(n)の合計(m+n)が、NX シリーズ CPU ユニットのルーチング可能な最大 CIP Safety コネクション数以内である必要があります。ルーチング可能な最大 CIP Safety コネクション数を超える数を設定をした場合は、セーフティ CPU ユニットで「CIP Safety オリジネータコネクション確立異常(80310000Hex)」が発生します。また、CIP Safety オリジネータコネクション数と CIP Safety ターゲットコネクション数の合計が、ルーチング可能な CIP Safety コネクション数を超えた数を設定できません。
1 つのマルチキャストコネクションで、複数の CIP Safety オリジネータとコネクションを開設している場合、ターゲットとしてコネクションを確立しているオリジネータ数は、CIP Safety オリジネータの数となります。
1 台の CIP Safety ターゲットデバイスに対し、複数のシングルキャストコネクションを開設している場合、オリジネータとしてコネクションを確立しているターゲット数は、シングルキャストコネクションの数となります。

- ルーチング可能な最大 CIP Safety コネクション数の計算例

以下に、NX シリーズ CPU ユニットとセーフティ CPU ユニットを組み合わせて使用した場合の計算例を示します。



	オリジネータとしてコネクションを確立しているターゲット数(m)	ターゲットとしてコネクションを確立しているオリジネータ数(n)	合計(m+n)
NX シリーズ CPU ユニット(A)	2	2	4
NX シリーズ CPU ユニット(B)	2	2	4
NX シリーズ CPU ユニット(C)	2	2	4

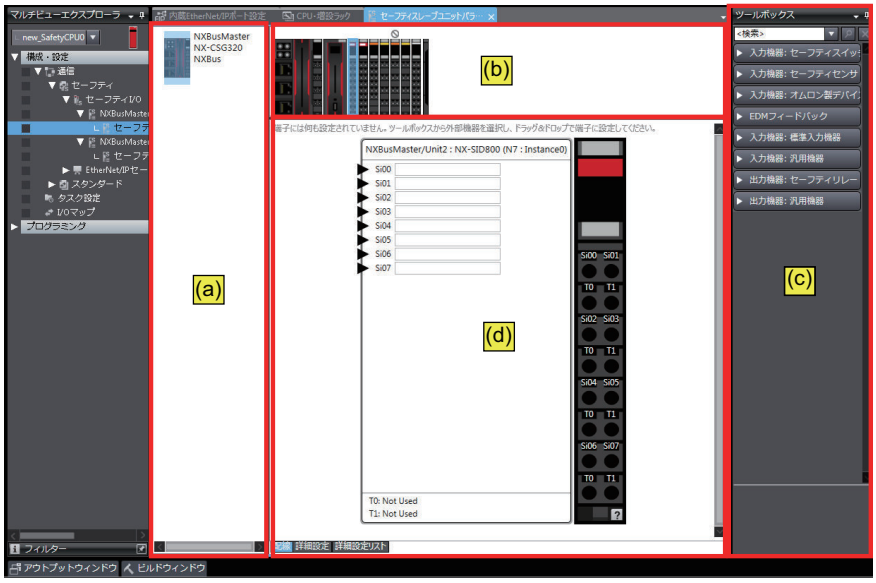
5-5　セーフティ入出力機能の設定

Sysmac Studio でセーフティ I/O ユニットに入力機器・出力機器を割り付けることにより、セーフティ I/O ユニットのセーフティ入力機能、セーフティ出力機能の設定を行います。

ここでは、接続機器の割り付け方法を説明します。セーフティ入力機能、セーフティ出力機能については、「4-3-1 セーフティ入力機能 (P.4-10)」および「4-3-2 セーフティ出力機能 (P.4-31)」を参照してください。

1 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択ボックスから、対象となるセーフティ CPU ユニットを選択します。**

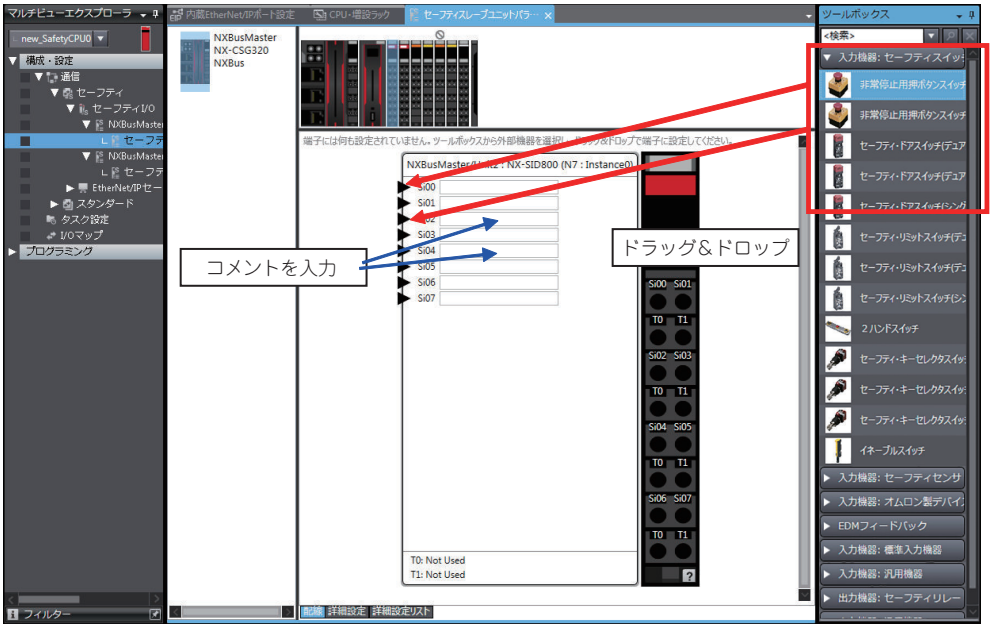
2 **［構成・設定］－［通信］－［セーフティ］－［セーフティ I/O］－セーフティ I/O ユニット名の下の［セーフティスレーブユニットパラメータ設定］をダブルクリックします。**
以下に示すセーフティスレーブユニットパラメータ設定画面が表示されます。



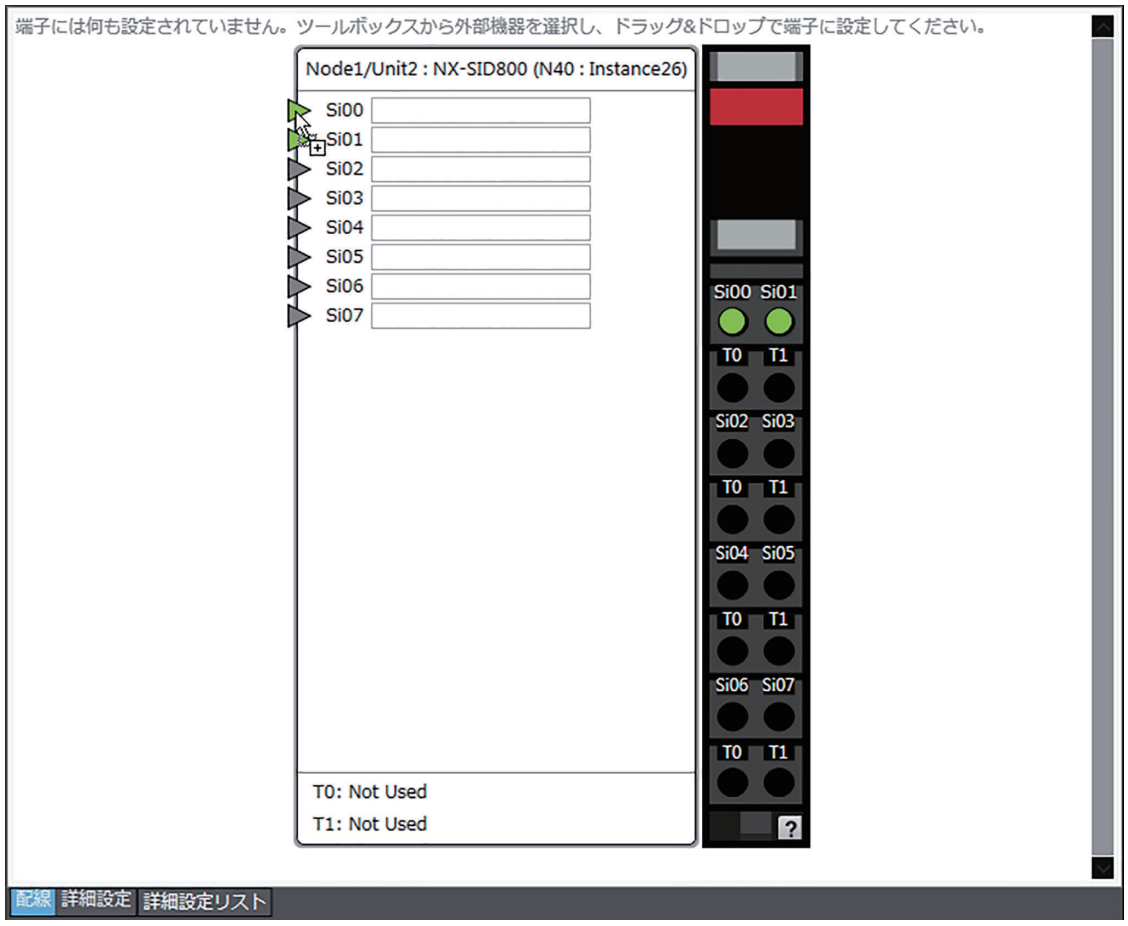
セーフティスレーブユニットパラメータ設定画面の構成は、以下のとおりです。

記号	名称	機能
(a)	NX バスマスター一覧画面	セーフティ CPU ユニットとセーフティ通信が可能なセーフティ I/O ユニットが装着されている NX バスマスタの一覧です。
(b)	NX ユニット構成画面	NX バスマスタに接続される NX ユニットの構成です。
(c)	ツールボックス	セーフティ I/O ユニットに設定可能な入力機器および出力機器を表示するウィンドウです。
(d)	パラメータ設定画面	セーフティ I/O ユニットに設定する入力機器および出力機器の設定画面です。機器の配置、診断機能の設定、表示アイコンの変更などを行うことができます。 アイコン変更の詳細は「A-8 セーフティスレーブユニットパラメータのアイコン一覧 (P.A-77)」を参照してください。

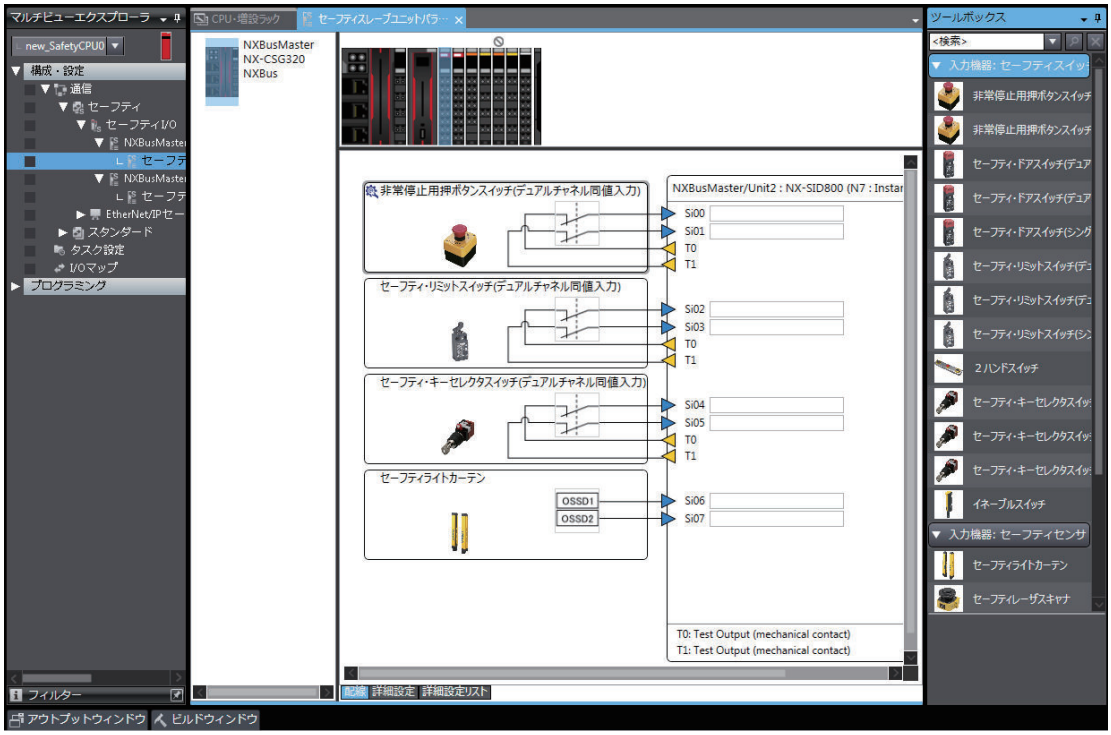
3 **各セーフティ I/O ユニットのセーフティ入出力端子に接続する機器をツールボックスから選択し、入出力端子の上へドラッグ & ドロップします。**



接続する機器をドロップ可能な場所へドラッグすると、次に示すように、マウスカーソルに+マークが表示されます。



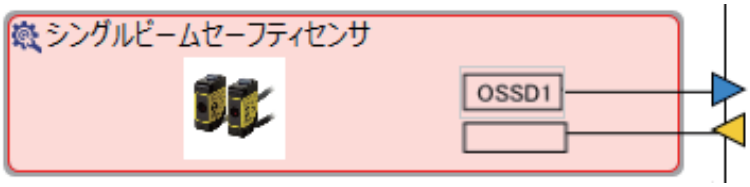
4 **設定が終了すると、次のような画面が表示されます。設定の変更や、コメントの入力を行います。**



接続可能な入出力機器の種類、および入出力機器ごとの設定項目の詳細については、「4-3-1 セーフティ入力機能 (P.4-10)」および「4-3-2 セーフティ出力機能 (P.4-31)」を参照してください。

使用上の注意

セーフティ入力ユニットに対して設定できない入力機器を設定した場合は、エラーとなり入力機器の枠が赤色で表示されます。



参考

セーフティスレーブユニットパラメータ設定画面の入出力端子のコメントは、デバイス変数のコメントとグローバル変数のコメントと連動しています。

5-6　デバイス変数の登録

デバイス変数とはデバイス（スレーブ／ユニット）内のデータにアクセスする変数です。
“I/O ポート”と呼ぶ外部とのインタフェース用のポートを介してアクセスします。

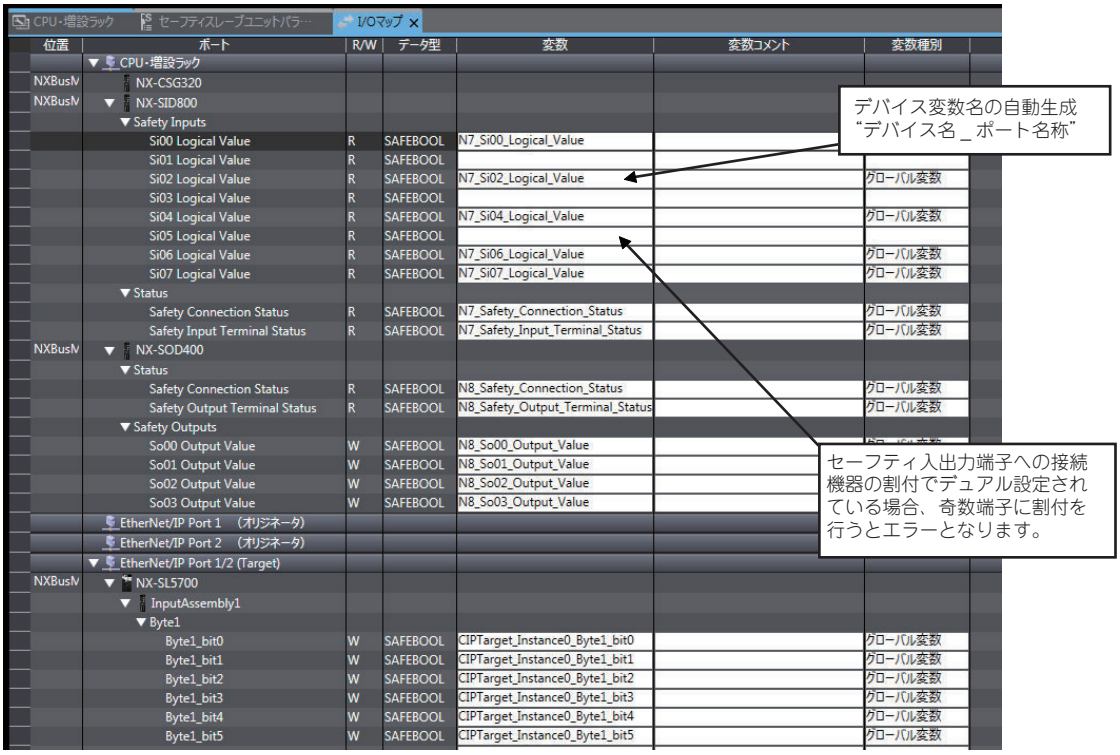
セーフティ I/O ユニット、セーフティ I/O ターミナルおよび他のセーフティ CPU ユニットの入出力の値をセーフティ CPU ユニットのセーフティプログラム上で使用するために、セーフティ I/O ユニット、セーフティ I/O ターミナルおよび他のセーフティ CPU ユニットの I/O ポートに対してデバイス変数を登録します。
ここでは、セーフティ CPU ユニットの I/O マップにて、I/O ポートにデバイス変数を割り付ける方法を説明します。

● 新規登録または自動生成する方法

コントローラ構成と、接続する外部機器が、ソフトウェア設計の開始時に確定している場合、I/O ポートに対して、デバイス変数名を新規入力または自動生成します。

1　セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面で、［構成・設定］－［I/O マップ］をダブルクリックします。

I/O マップが表示されます。



位置	ポート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
	▼CPU・増設ラック					
NXBusM	NX-CSG320					
NXBusM	▼NX-SID800					
	▼Safety Inputs					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	N7_Si00_Logical_Value		
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	N7_Si02_Logical_Value		グローバル変数
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si04 Logical Value	R	SAFEBOOL	N7_Si04_Logical_Value		グローバル変数
	Si05 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si06 Logical Value	R	SAFEBOOL	N7_Si06_Logical_Value		グローバル変数
	Si07 Logical Value	R	SAFEBOOL	N7_Si07_Logical_Value		グローバル変数
	▼Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	N7_Safety_Connection_Status		グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL	N7_Safety_Input_Terminal_Status		グローバル変数
NXBusM	▼NX-SOD400					
	▼Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	N8_Safety_Connection_Status		グローバル変数
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL	N8_Safety_Output_Terminal_Status		グローバル変数
	▼Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	N8_So00_Output_Value		
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL	N8_So01_Output_Value		
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL	N8_So02_Output_Value		
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL	N8_So03_Output_Value		
	EtherNet/IP Port 1　(オリジネータ)					
	EtherNet/IP Port 2　(オリジネータ)					
	▼EtherNet/IP Port 1/2 (Target)					
NXBusM	▼NX-SL5700					
	▼InputAssembly1					
	▼Byte1					
	Byte1_bit0	W	SAFEBOOL	CIPTarget_Instance0_Byte1_bit0		グローバル変数
	Byte1_bit1	W	SAFEBOOL	CIPTarget_Instance0_Byte1_bit1		グローバル変数
	Byte1_bit2	W	SAFEBOOL	CIPTarget_Instance0_Byte1_bit2		グローバル変数
	Byte1_bit3	W	SAFEBOOL	CIPTarget_Instance0_Byte1_bit3		グローバル変数
	Byte1_bit4	W	SAFEBOOL	CIPTarget_Instance0_Byte1_bit4		グローバル変数
	Byte1_bit5	W	SAFEBOOL	CIPTarget_Instance0_Byte1_bit5		グローバル変数

2　セーフティ CPU ユニットの I/O マップにて、1 つの I/O ポートを選択して、［変数］の列に直接変数名を入力します。または、ユニットもしくは I/O ポートを選択して、右クリックして［デバイス変数生成］を選択します。

［デバイス変数生成］を選択した場合、デバイス変数名は自動的にデバイス名＋ポート名称となります。ここで入力、あるいは自動生成したデバイス変数は、グローバル変数テーブルに登録されます。

● 登録済み変数から選択する方法

ソフトウェア作成の中の変数の登録が、コントローラ構成と、接続する外部機器の確定よりも先行している場合、セーフティ入出力端子などの I/O ポートに対して、すでに変数テーブルに登録済みの変数を選択して割り付けます。

1 **セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面で、[構成・設定] − [I/O マップ] をダブルクリックします。**
I/O マップが表示されます。

2 **1 つの I/O ポートを選択して、あらかじめ変数テーブルに登録しておいたユーザ定義変数をプルダウンリストから選択して I/O ポートに割り付けます。**

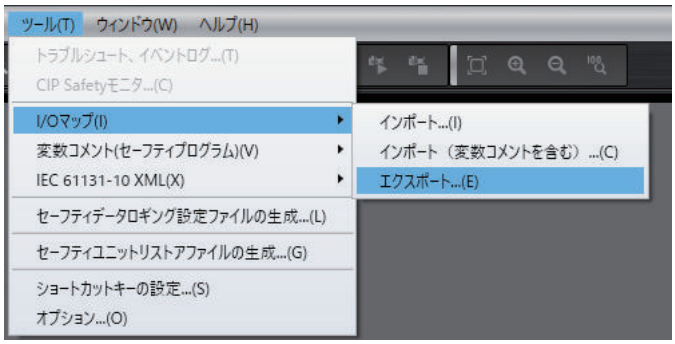
参考

セーフティ I/O ユニットの I/O 端子設定がデュアル設定されている場合は、偶数端子側だけデバイス変数を割り付け可能です。

● CSV ファイルからインポートする方法

現在の I/O マップの表示内容を CSV 形式のファイルとしてエクスポートし、表計算ソフトなどで編集した内容をインポートすることでデバイス変数を一括して登録することができます。

1 **[ツール] メニューから [I/O マップ] - [エクスポート] を選択します。**



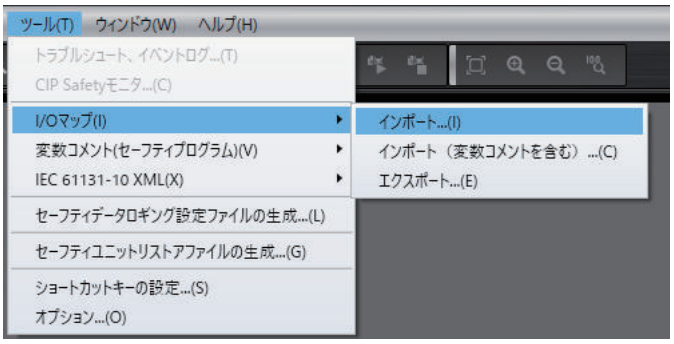
2 **任意の場所に CSV ファイルを保存します。**

3 **CSV ファイルを表計算ソフトで開きます。**

Sysmac :Ver.1.0						
Level	Position	Port	R/W	Data Type	Variable	Variable Comment
0	[Network]	CPU・増設ラック				
1	NXBusMaster	NX102-1200				
1	NXBusMaster/Unit2	NX-SID800				
2		Safety Inputs				
3		Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	ESTOP_Si01	Emergency Stop S-IN01
3		Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL		
3		Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Door_Si02_R	Door S-IN02
3		Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL		
3		Si04 Logical Value	R	SAFEBOOL	Door_Si03_L	Door S-IN03
3		Si05 Logical Value	R	SAFEBOOL		
3		Si06 Logical Value	R	SAFEBOOL	ResetSwitch_R01	Reset Switch R01
3		Si07 Logical Value	R	SAFEBOOL		
2		Status				
3		Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	N2_Safety_Connection_Status	
3		Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL	N2_Safety_Input_Terminal_Status	
1	NXBusMaster/Unit3	NX-SIH400				
2		Safety Inputs and Status				
3		Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	SR1_EDM_Si05	EDM_S-IN05
3		Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL	SR1_EDM_Si06	EDM_S-IN06
3		Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	SR2_EDM_Si07	EDM_S-IN07
3		Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	SR2_EDM_Si08	EDM_S-IN08
3		Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	N3_Safety_Connection_Status	
3		Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL	N3 Safety Input Terminal Status	

4 **［Variable］、［Variable Comment］列へ任意の変数名、変数コメントを設定します。**
表計算ソフトで編集したあとは、CSV 形式（UTF-8）で保存してください。

5 **メインメニューから［ツール］－［I/O マップ］－［インポート］または［インポート（変数コメントを含む）］を選択します。**



［インポート］は CSV ファイルの［Variable］列のみをインポートします。CSV ファイル内で［Variable Comment］列を変更していても I/O マップ上に反映されません。
［インポート（変数コメントを含む）］は CSV ファイルの［Variable］列および［Variable Comment］列の内容をインポートします。［インポート（変数コメントを含む）］機能で、登録済みの変数が割り付けられた場合は変数コメントに［Variable Comment］列の内容が反映されます。

使用上の注意

- CSV ファイルのインポートによってデバイス変数を登録する場合、CRC によるデータの整合性チェックが行われません。お客様の責任において、インポート後の変数割付が正しいことを確認し、十分な動作確認を行ったあと本運転に移行してください。
- 表示コメントを［コメント 1］以外に設定している場合、I/O マップの［インポート（変数コメントを含む）］および［エクスポート］は実行できません。
- ［Variable］列が空の CSV ファイルをインポートした場合、変数の割り付けが解除されます。

セーフティ CPU の I/O マップに表示されるセーフティ I/O ユニットの I/O ポート

セーフティ CPU ユニットの I/O マップに表示されるセーフティ I/O ユニットの I/O ポートについて説明します。

● セーフティ入力ユニット（形 NX-SIH400）

ポート	型	R/W	名称	説明	初期値
Si00 Logical Value	SAFEBOOL	R	安全入力データ 00	セーフティ入力端子 Si00 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0
Si01 Logical Value	SAFEBOOL	R	安全入力データ 01	セーフティ入力端子 Si01 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0
Si02 Logical Value	SAFEBOOL	R	安全入力データ 02	セーフティ入力端子 Si02 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0
Si03 Logical Value	SAFEBOOL	R	安全入力データ 03	セーフティ入力端子 Si03 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0

ポート	型	R/W	名称	説明	初期値
Safety Connection Status	SAFEBOOL	R	安全コネクションステータス	セーフティコネクション実行中を示すフラグです。セーフティ FB の Activate 端子への入力や安全加入離脱アプリケーションで使用します。	0
Safety Input Terminal Status	SAFEBOOL	R	安全入力端子ステータス	セーフティ入力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかのセーフティ入力端子で異常が発生中 1: 全てのセーフティ入力端子が正常状態(異常なし)	0

● セーフティ入力ユニット（形 NX-SID800）

ポート	型	R/W	名称	説明	初期値
Si00 Logical Value	SAFEBOOL	R	安全入力データ 00	セーフティ入力端子 Si00 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0
Si01 Logical Value	SAFEBOOL	R	安全入力データ 01	セーフティ入力端子 Si01 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0
Si02 Logical Value	SAFEBOOL	R	安全入力データ 02	セーフティ入力端子 Si02 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0
Si03 Logical Value	SAFEBOOL	R	安全入力データ 03	セーフティ入力端子 Si03 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0
Si04 Logical Value	SAFEBOOL	R	安全入力データ 04	セーフティ入力端子 Si04 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0
Si05 Logical Value	SAFEBOOL	R	安全入力データ 05	セーフティ入力端子 Si05 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0
Si06 Logical Value	SAFEBOOL	R	安全入力データ 06	セーフティ入力端子 Si06 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0
Si07 Logical Value	SAFEBOOL	R	安全入力データ 07	セーフティ入力端子 Si07 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0
Safety Connection Status	SAFEBOOL	R	安全コネクションステータス	セーフティコネクション実行中を示すフラグです。セーフティ FB の Activate 端子への入力や安全加入離脱アプリケーションで使用します。	0
Safety Input Terminal Status	SAFEBOOL	R	安全入力端子ステータス	セーフティ入力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかのセーフティ入力端子で異常が発生中 1: 全てのセーフティ入力端子が正常状態（異常なし）	0

● セーフティ出力ユニット（形 NX-SOH200）

ポート	型	R/W	名称	説明	初期値
Safety Connection Status	SAFEBOOL	R	安全コネクションステータス	セーフティコネクション実行中を示すフラグです。 セーフティ FB の Activate 端子への入力や安全加入離脱アプリケーションで使用します。	0
Safety Output Terminal Status	SAFEBOOL	R	安全出力端子ステータス	セーフティ出力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかの安全出力端子で異常が発生中 1: 全ての安全出力端子が正常状態（異常なし）	0
So00 Output Value	SAFEBOOL	W	安全出力データ 00	セーフティ出力端子 So00 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0

ポート	型	R/W	名称	説明	初期値
So01 Output Value	SAFEBOOL	W	安全出力データ 01	セーフティ出力端子 So01 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0

● セーフティ出力ユニット（形 NX-SOD400）

ポート	型	R/W	名称	説明	初期値
Safety Connection Status	SAFEBOOL	R	安全コネクションステータス	セーフティコネクション実行中を示すフラグです。 セーフティ FB の Activate 端子への入力や安全加入離脱アプリケーションで使用します。	0
Safety Output Terminal Status	SAFEBOOL	R	安全出力端子ステータス	セーフティ出力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかの安全出力端子で異常が発生中 1: 全ての安全出力端子が正常状態（異常なし）	0
So00 Output Value	SAFEBOOL	W	安全出力データ 00	セーフティ出力端子 So00 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0
So01 Output Value	SAFEBOOL	W	安全出力データ 01	セーフティ出力端子 So01 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0
So02 Output Value	SAFEBOOL	W	安全出力データ 02	セーフティ出力端子 So02 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0
So03 Output Value	SAFEBOOL	W	安全出力データ 03	セーフティ出力端子 So03 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0

5-7 スタンダードコントローラへの変数の公開

スタンダードコントローラからスタンダードプロセスデータ通信を介して、セーフティ CPU ユニットに対して指令およびモニタする方法について説明します。

5-7-1 グローバル変数の公開

セーフティ CPU ユニットのグローバル変数はスタンダードコントローラのプログラムで意図せず使われないようにするため、設定した時点ではスタンダードコントローラに割り付けをしていません。セーフティ CPU ユニットのグローバル変数をスタンダードプロセスデータ通信に設定することにより、CPU ラック、通信カプラユニットの I/O マップに、設定した変数が I/O ポートとして公開されます。

CPU ユニットに接続または EtherCAT カプラユニットを使用している場合、公開された I/O ポートに変数を割り付けることにより、NJ/NX シリーズ CPU ユニットのプログラムで、セーフティ CPU ユニットのグローバル変数にアクセスすることができます。
NJ/NX シリーズ CPU ユニットの I/O マップでは、公開されたセーフティ CPU ユニットの変数に対応する型が表示されます。
セーフティ CPU ユニットで公開できる変数の型、および NJ/NX シリーズ CPU ユニットで表示される型は以下のとおりです。

セーフティ CPU ユニットで公開できる変数の型	NJ/NX シリーズ CPU ユニットで表示される型	データサイズ（バイト数）
BOOL	BOOL	1
BYTE	USINT	1
WORD	UINT	2
INT	INT	2
DINT	DINT	4

セーフティ CPU ユニットで公開できる変数の制限を以下に示します。

項目		制限
公開変数の数	入力	254 個以下
	出力	253 個以下

使用上の注意

- 公開変数の数の制約のほか、セーフティ CPU ユニットが NX バスマスタと通信できるデータサイズの制約があります。このデータサイズには FSoE 通信、CIP Safety 通信も含まれます。使用量はセーフティ CPU ユニットのメモリ使用状況画面にて確認することができます。
- 制限を超えて設定した場合は、マルチビューエクスプローラの［公開変数］に赤色の“！”アイコンが表示されます。

5-7-2 公開変数の設定方法

セーフティ CPU ユニットの変数をスタンダードコントローラへ公開する方法について説明します。
公開されたセーフティ CPU ユニットの変数（公開変数）は、NX バスマスタの I/O マップに表示されます。

公開変数の設定方法には、以下の方法があります。
- 公開変数設定画面で新規に変数を登録する。
- 公開変数設定画面でグローバル変数を選択する。
- グローバル変数の公開変数列を設定する。
- グローバル変数をコピーし公開変数設定画面に貼り付ける。

それぞれの方法の手順を以下に示します。

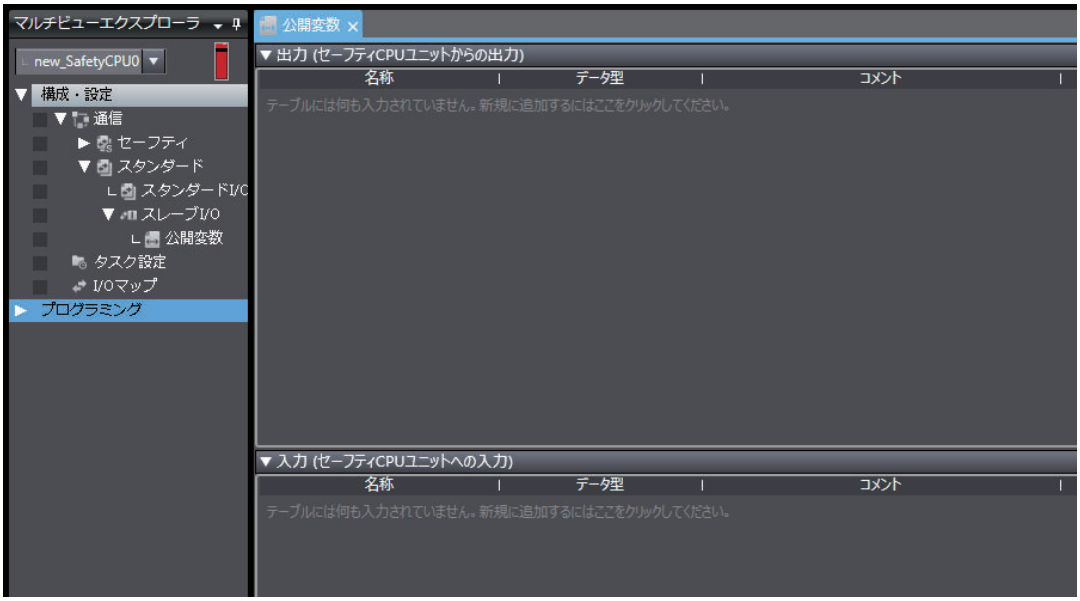
使用上の注意

- 公開変数の入力/ 出力を変更した場合、スタンダード CPU ユニットに割り付けられたデバイス変数は割り付けが解除されます。この場合は再度、スタンダード CPU ユニットでのデバイス変数の割り付けと設定・プログラムの転送が必要です。
- 公開変数を変更した場合、スタンダード CPU ユニットの設定・プログラムの転送が必要です。設定・プログラムの転送後、スタンダード CPU ユニットの動作が正しいことを確認してください。
- EtherNet/IP スレーブターミナル構成にて公開変数を変更した場合、EtherNet/IP カプラユニットの I/O 割り付けが変更されます。EtherNet/IP カプラユニットの動作が正しいことを確認してください。

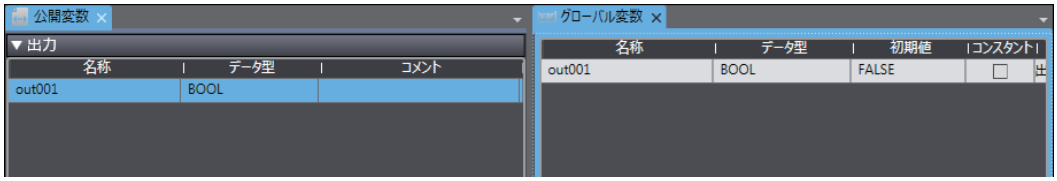
公開変数設定画面で新規に変数を登録する方法

公開変数設定画面でグローバル変数に登録されていない変数を登録する手順を以下に示します。登録した公開変数は、自動的にグローバル変数にも登録されます。

1 **［構成・設定］－［通信］－［スタンダード］－［スレーブ I/O］の下の［公開変数］をダブルクリックします。**
公開変数設定画面が表示されます。

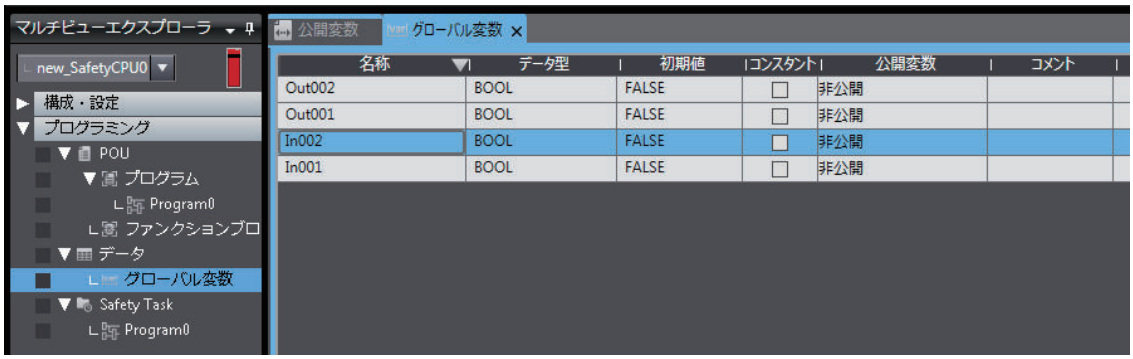


2 **出力テーブルもしくは入力テーブルの名称欄に変数名を入力します。**
入力した変数が、公開変数とグローバル変数に登録されます。

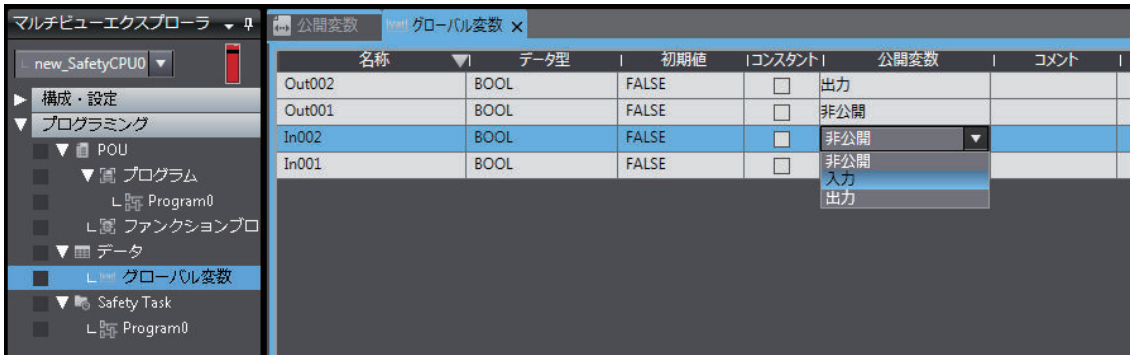


グローバル変数の公開変数列を設定する方法

1 **スタンダードデータ型のグローバル変数を登録します。**
変数の登録の詳細については「6-5-3 変数の登録 (P.6-36)」を参照してください。



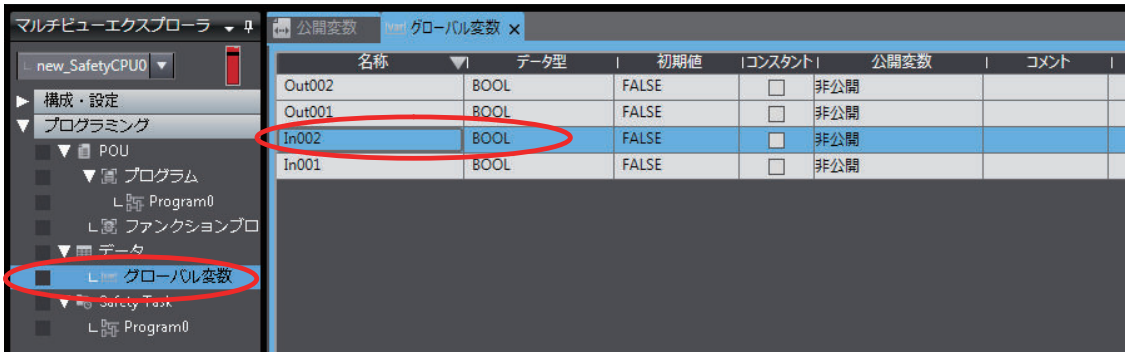
2 **グローバル変数の公開変数欄を選択して、入力もしくは出力を選択します。**
選択した変数が公開変数の入力テーブルもしくは出力テーブルへ登録されます。



グローバル変数をコピーし公開変数設定画面に貼り付ける方法

グローバル変数の登録テーブルで選択した変数を公開変数に設定する手順を以下に示します。
グローバル変数は複数選択することが可能です。

1 **スタンダードデータ型のグローバル変数を登録します。**
変数の登録の詳細については「6-5-3 変数の登録 (P.6-36)」を参照してください。



2 **グローバル変数上で右クリックして、[コピー] を選択します。**

選択したグローバル変数がコピーされます。

[Shift] または [Ctrl] キーを押しながら選択することにより、複数のグローバル変数を選択することができます。



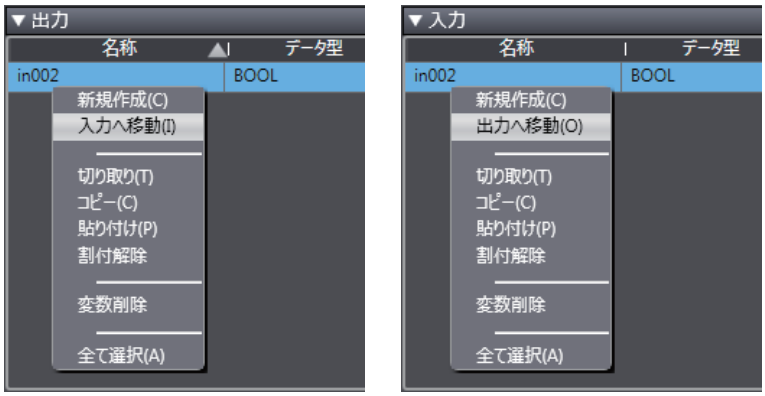
3 **公開変数設定画面上で右クリックして、[貼り付け] を選択します。**

グローバル変数が公開変数に設定されます。



4 **公開変数の [入力 / 出力] 設定を変更する場合、公開変数上で右クリックして、[入力へ移動] もしくは [出力へ移動] を選択します。**

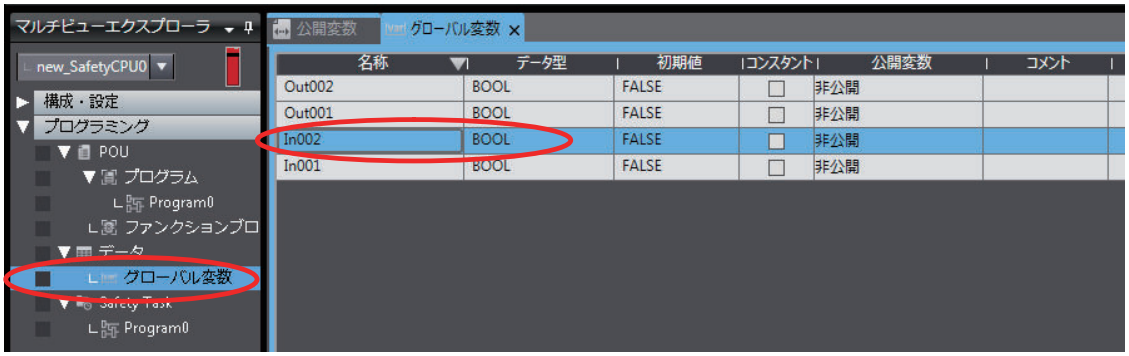
［Shift］または［Ctrl］キーを押しながら選択することにより、複数の公開変数を選択することができます。



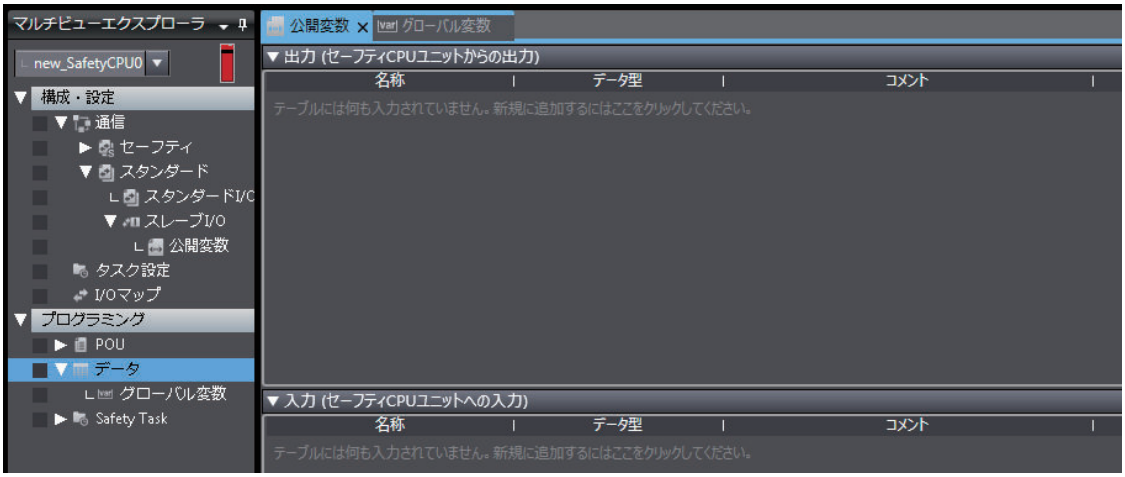
公開変数設定画面でグローバル変数を選択する方法

公開変数設定画面から登録済みのグローバル変数を選択し、公開変数に設定する手順を以下に示します。

1 **スタンダードデータ型のグローバル変数を登録します。**
変数の登録の詳細については「6-5-3 変数の登録 (P.6-36)」を参照してください。

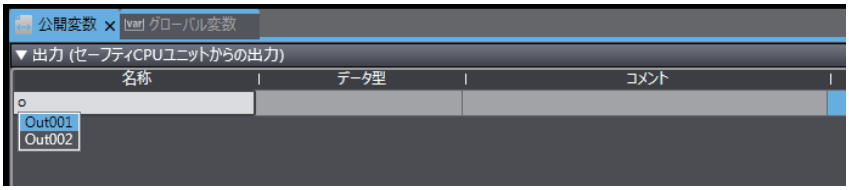


2 **［構成・設定］－［通信］－［スタンダード］－［スレーブ I/O］の下の［公開変数］をダブルクリックします。**
公開変数設定画面が表示されます。



3 **NJ/NX シリーズ CPU ユニットへ公開する変数（手順 1 で登録したグローバル変数）の変数名を入力します。**

名称欄にグローバル変数名の先頭文字を入力して、表示される候補から選択することができます。



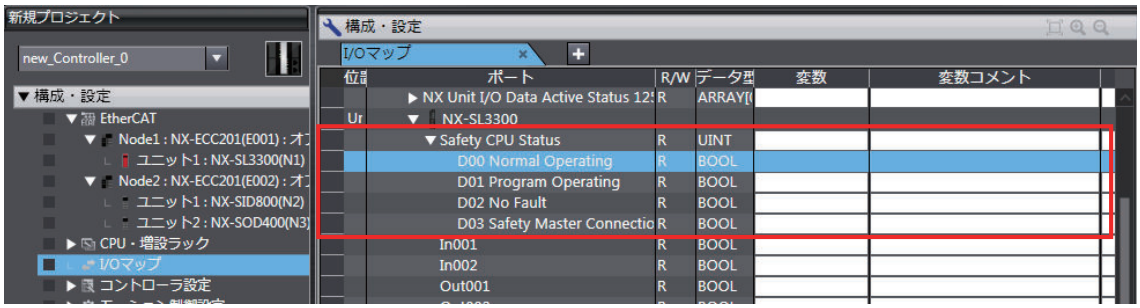
5-7-3 セーフティ CPU ユニットステータス

セーフティ CPU ユニットを NX バスマスタの NX バス上に配置すると、自動的にスタンダードプロセスデータ通信の設定が行われます。

● CPU ユニットまたは EtherCAT カプラユニットを使用している場合

NJ/NX シリーズ CPU ユニットの I/O マップに、セーフティ CPU ユニットのステータスが I/O ポートとして表示されます。

この I/O ポートを介して、NJ/NX シリーズ CPU ユニットからセーフティ CPU ユニットの状態を監視することができます。



セーフティ CPU ユニットステータスの各項目の詳細については、「A-5 セーフティ CPU ユニットステータス (P.A-64)」を参照してください。

● EtherNet/IP カプラユニットを使用している場合

通信カプラユニットの I/O マップにセーフティ CPU ユニットのステータスが割り付きます。[I/O 割付設定の編集] 画面で通信カプラユニットの I/O 割付情報を確認することができます。

このステータスを介して、セーフティ CPU ユニットの状態を監視することができます。

5-7-4 セーフティ I/O ユニットの I/O ポート

セーフティ I/O ユニットのポートの値を、スタンダードコントローラから参照することができます。

● CPU ユニットまたは EtherCAT カプラユニットを使用している場合

セーフティ CPU ユニットの I/O マップに表示される I/O ポートの値は、NJ/NX シリーズ CPU ユニットの I/O マップに表示される、対応する I/O ポートに変数を割り付けて参照します。
NJ/NX シリーズ CPU ユニットの I/O マップに表示されるセーフティ I/O ユニットの I/O ポートの説明は、「A-6 セーフティ I/O ユニットの I/O ポート (P.A-66)」を参照してください。

● EtherNet/IP カプラユニットを使用している場合

通信カプラユニットの I/O マップに I/O ポートの値が割り付きます。［I/O 割付設定の編集］画面で通信カプラユニットの I/O 割付情報を確認することができます。
セーフティ I/O ユニットの I/O ポートの説明は、「A-6 セーフティ I/O ユニットの I/O ポート (P.A-66)」を参照してください。

参考

NJ/NX シリーズ CPU ユニットを含むスタンダードコントローラからは、セーフティ I/O ユニットのポートの値を読み出すことだけできます。値を書き込むことはできません。

5-7-5 I/O リフレッシュ方式

セーフティコントロールユニットの I/O リフレッシュ方式について説明します。

● I/O リフレッシュ方式の種類

セーフティコントロールユニットの I/O リフレッシュ方式は、フリーランリフレッシュ方式だけです。
フリーランリフレッシュ方式とは、NX バスのリフレッシュ周期と NX ユニットの入出力更新周期が非同期である I/O リフレッシュ方式です。
セーフティ CPU ユニットは、入力取り込みや出力更新を、セーフティタスク周期のタイミングで行います。

5-8 スタンダードプロセスデータ通信の設定

ここでは、セーフティ CPU ユニットとスタンダード I/O ユニット間のスタンダードプロセスデータ通信の方法について説明します。

5-8-1 CPU ユニットまたは EtherCAT カプラユニット使用時

セーフティ CPU ユニットとスタンダード I/O ユニット間のスタンダードプロセスデータ通信は、スタンダードコントローラが、セーフティ CPU ユニットとスタンダード I/O ユニットのデータを交換することにより行います。
スタンダードコントローラへのセーフティ CPU ユニットの変数の公開方法については、「5-7 スタンダードコントローラへの変数の公開 (P.5-46)」を参照してください。

5-8-2 EtherNet/IP カプラユニット使用時

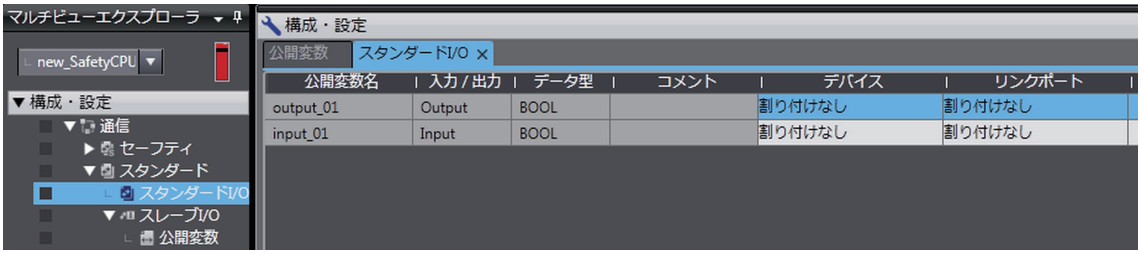
セーフティ CPU ユニットとスタンダード I/O ユニット間のスタンダードプロセスデータ通信は、NX ユニット間通信により行います。NX ユニット間通信設定は、セーフティ CPU ユニットの公開変数にスタンダード I/O ユニットのデータを割り付けることにより行います。
接続できる NX ユニットの形式については、「A-13 NX ユニット間通信の対応ユニット (P.A-91)」を参照してください。
EtherNet/IP カプラユニット使用時のセーフティ CPU ユニットとスタンダード I/O ユニット間の入出力応答時間については、「A-12 EtherNet/IP スレーブターミナルの NX ユニット間通信の入出力応答時間 (P.A-89)」を参照してください。

セーフティ CPU ユニットとスタンダード I/O ユニット間の NX ユニット間通信を設定する手順を以下に示します。

1 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択ボックスから、対象となるセーフティ CPU ユニットを選択します。**

2 **セーフティ CPU ユニットに公開変数を登録します。**
公開変数の登録については「5-7-2 公開変数の設定方法 (P.5-46)」を参照してください。
公開変数のデータ型は、割り当てるスタンダード I/O ユニットのデータ型と同じデータ型に設定してください。

3 **[構成・設定] ― [通信] ― [スタンダード] の下の [スタンダード I/O] をダブルクリックします。**
スタンダード I/O ユニット設定画面が表示されます。



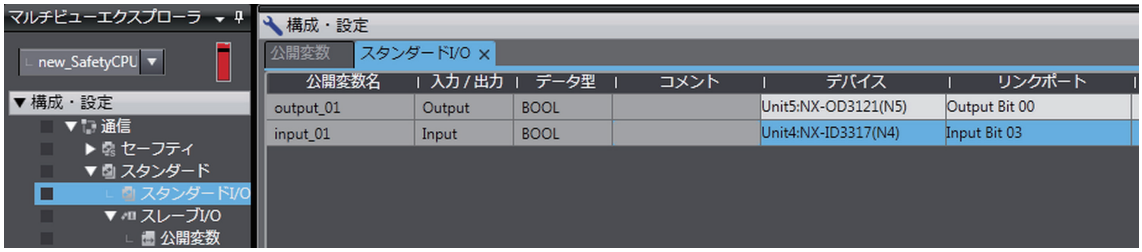
スタンダード I/O ユニット設定画面の内容は以下のとおりです。

項目	編集	内容
公開変数名	不可	登録された公開変数が表示されます。

項目	編集	内容
入力/出力	不可	公開変数の入出力タイプが表示されます。
データ型	不可	公開変数のデータ型が表示されます。
コメント	不可	公開変数に設定したコメントが表示されます。
デバイス	可	公開変数に割り当てる対象の NX ユニットを設定します。
リンクポート	可	公開変数に割り当てる対象の NX ユニットの I/O ポートを設定します。

4 **セーフティ CPU ユニットの公開変数に対し、スタンダード I/O ユニットのデバイスおよびポートを設定します。**

セーフティ CPU ユニットの公開変数にスタンダード I/O ユニットの I/O データが割り付きます。



使用上の注意

- スタンダードプロセスデータ通信の設定は、スタンダードコントローラに使用する I/O ポートと、セーフティ CPU ユニットに使用する I/O ポートをそれぞれ別の NX ユニットに分けてください。
  NX ユニット間通信設定をした NX ユニットの I/O データは、EtherNet/IP カプラユニットの I/O データに割り付きません。
- NX ユニット間通信設定をしたセーフティ CPU ユニットの公開変数は、EtherNet/IP カプラユニットの I/O データに割り付きません。

5-9　設定データのエクスポート／インポート

ここでは、Sysmac Studio のスレーブターミナル設定全体のデータまたはセーフティ CPU ユニットのセーフティアプリケーションデータを再利用する方法について説明します。

スレーブターミナル設定全体のデータ、またはセーフティ CPU ユニットのセーフティアプリケーションデータを 1 つのファイルとしてエクスポート／インポートすることができます。
この機能は、以下のようなケースで使用します。

- 複数人でスタンダードコントロールシステムとセーフティコントロールシステムを別々に設計している場合に、スレーブターミナル設定全体またはセーフティアプリケーションデータをマージするとき
- 他のプロジェクトのセーフティアプリケーションデータを再利用するとき
- EtherNet/IP スレーブターミナルで作成したセーフティコントロールシステムを、CPU ラックまたは EtherCAT スレーブターミナルで再利用するとき

エクスポート／インポートが可能なデータ単位には、以下の 4 種類があります。

- スレーブターミナル設定全体
  スレーブターミナル設定全体のデータは、通信カプラユニット、およびそれに接続されるすべての NX ユニットの、スレーブターミナル構成情報およびセーフティアプリケーションデータから成ります。
- CPU ラックまたはスレーブターミナルの全 NX ユニット
  CPU ラックまたはスレーブターミナルの全 NX ユニット設定データは、NX バスマスタを除くすべての NX ユニットの動作設定、アプリケーションデータ（セーフティアプリケーションデータを含む）から成ります。
- セーフティ CPU ユニット単体のセーフティアプリケーションデータ
- セーフティユニットリストアファイルのセーフティアプリケーションデータ
  セーフティアプリケーションデータは、セーフティプログラムおよびセーフティタスク・設定から成ります。

5-9-1　スレーブターミナル設定全体のエクスポート／インポート

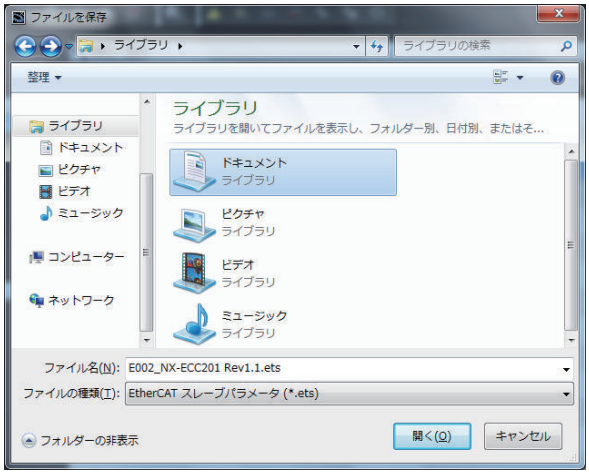
スレーブターミナル設定全体の設定すべてを 1 つのファイル（拡張子.ets）としてエクスポートすることができます。
Sysmac Studio の別プロジェクトまたはセーフティ CPU ユニットを登録していないプロジェクトにて、エクスポートしたスレーブターミナル設定全体のファイルをインポートして、同じ設定のスレーブターミナル設定全体を再利用することができます。

例として EtherCAT カプラユニット使用時の手順を以下に示します。

1　**NJ/NX シリーズ CPU ユニットのマルチビューエクスプローラから［構成・設定］－［EtherCAT］をダブルクリックして、EtherCAT の構成編集画面を開きます。**



2 **対象となる EtherCAT カプラユニットを右クリックして、［スレーブ設定のエクスポート］を選択します。**
［ファイルを保存］ダイアログボックスが表示されます。



3 **任意のファイル名をつけて、［保存］ボタンをクリックします。**
拡張子.ets の EtherCAT スレーブパラメータファイルが保存されます。

4 **インポートする場合は、EtherCAT の構成編集画面で、追加する位置の上側にあるユニットを選択し、右クリックメニューから［スレーブ設定をインポートし新規追加］を選択します。**
インポート対象の EtherCAT カプラユニットが EtherCAT の構成編集画面に追加されます。



使用上の注意

- EtherCAT カプラ使用時のインポートは以下の手順で行ってください。
  最初にセーフティ CPU ユニットが含まれていないスレーブターミナルをインポートし、エクスポート時のデバイス名、ノードアドレスを設定してください。
  最後にセーフティ CPU ユニットが含まれているスレーブターミナルをインポートし、エクスポート時のデバイス名、ノードアドレスを設定してください。
- インポートによってセーフティ CPU ユニットが 2 台以上になる場合はエラーとなります。
  使用しないセーフティ CPU ユニットを削除してください。
- セーフティプログラムおよび変数のコメントを再利用する場合、セーフティ CPU ユニットのエクスポート／インポートを行ってください。それらのデータは、セーフティ CPU ユニットのセーフティアプリケーションデータに含まれます。
- プログラムのデータプロテクトを設定したセーフティ CPU ユニットを含む設定データのインポートは、Sysmac Studio Ver.1.16 以前では実行することができません。
- ユーザ定義ファンクションブロックのデータプロテクトを設定したセーフティ CPU ユニットを含む設定データのインポートは、Sysmac Studio Ver.1.11 以前では実行することができません。

参考

CPU ユニットと複数の EtherCAT スレーブターミナルにセーフティコントロールユニットを分散して配置している場合、以下の方法により 1 つのファイルでセーフティコントロールの設定データを管理することができます。

- セーフティアプリケーションデータを保存するとき
  1 つのスレーブターミナルにセーフティコントロールユニットを集約しエクスポートします。
  スレーブターミナル間の NX ユニットの移動は、マルチビューエクスプローラ上でおこなえます。



- セーフティアプリケーションデータを再利用するとき
  セーフティコントロールのファイルをインポートします。
  インポートしたスレーブターミナルから他のスレーブターミナルへセーフティコントロールユニットを移動します。
  マルチビューエクスプローラでのユニット位置の変更は、Sysmac Studio Ver.1.10 以降で使用可能です。

5-9-2 CPU ラックまたはスレーブターミナル全 NX ユニット設定のエクスポート／インポート

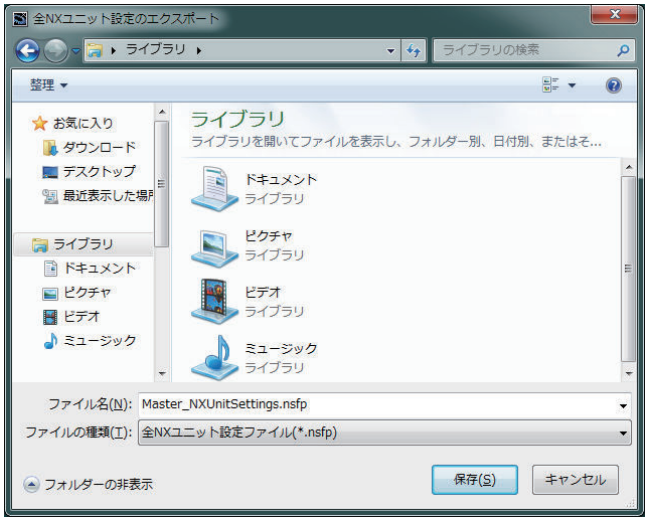
CPU ラック設定やスレーブターミナル設定の、NX バスマスタを除くすべての NX ユニットの動作設定、アプリケーションデータ（セーフティアプリケーションデータ含む）を 1 つのファイル（拡張子 .nsfp）としてエクスポートすることができます。

1 エクスポートするセーフティ CPU ユニットが配置されている、CPU ラックまたはスレーブターミナルの構成編集画面を開きます。



2 CPU ユニットまたは通信カプラユニットを右クリックして、[全 NX ユニット設定のエクスポート] を選択します。

［全 NX ユニット設定のエクスポート］ ダイアログボックスが表示されます。



3 **任意のファイル名をつけて、［保存］ボタンをクリックします。**
拡張子.nsfp の全 NX ユニット設定ファイルが保存されます。

4 **インポートする場合は、CPU ラックの構成変種画面で CPU ユニットを選択、またはスレーブターミナルの構成編集画面で、通信カプラユニットを選択し、右クリックメニューから［全 NX ユニット設定のインポート］を選択します。**
インポート対象のセーフティ CPU ユニットを含む全 NX ユニットが、CPU ラックまたはスレーブターミナルの構成編集画面に追加されます。

使用上の注意

- インポートするスレーブターミナルに NX ユニットが一つでも追加されているとインポートすることができません。NX ユニットをすべて削除してから実行してください。
- EtherNet/IP スレーブターミナルでスタンダード I/O 設定を持つセーフティ CPU ユニットを含む全 NX ユニット設定ファイルをインポートした場合、スタンダード I/O の設定データは復元されません。

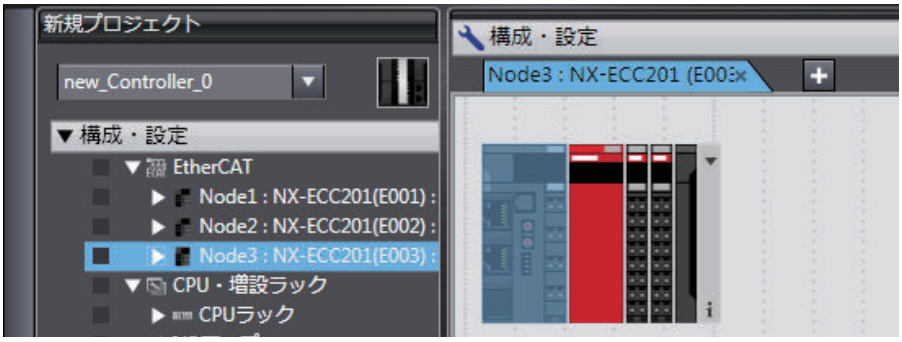
バージョン関連情報

全 NX ユニット設定のエクスポート／インポート機能は、Sysmac Studio Ver.1.17 以降で使用可能です。

5-9-3 セーフティ CPU ユニット単体のエクスポート／インポート

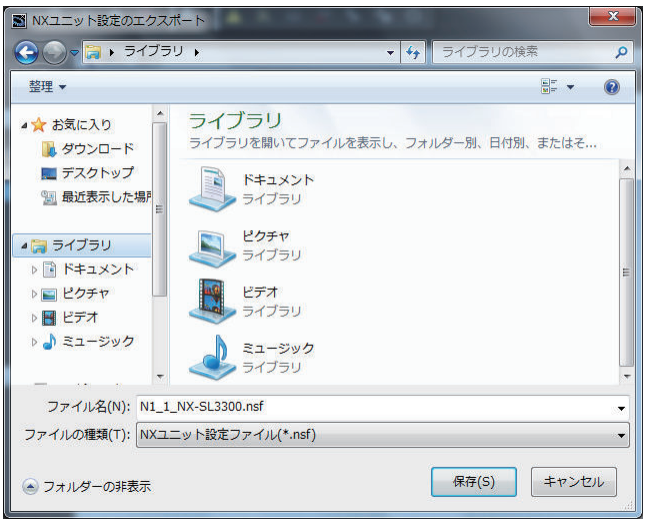
セーフティ CPU ユニットのセーフティアプリケーションデータを 1 つのファイル（拡張子.nsf）としてエクスポート／インポートすることができます。
Sysmac Studio の別プロジェクトまたはセーフティ CPU ユニットを登録していないプロジェクトのスレーブターミナルの構成編集画面にて、エクスポートしたセーフティ CPU ユニットの設定ファイルをインポートして、同じ設定のセーフティ CPU ユニットのセーフティアプリケーションデータを再利用することができます。

1 **エクスポートするセーフティ CPU ユニットが配置されているスレーブターミナルの構成編集画面を開きます。**



2 **エクスポートするセーフティ CPU ユニットを右クリックして、[NX ユニット設定のエクスポート] を選択します。**

[NX ユニット設定のエクスポート] ダイアログボックスが表示されます。



3 **任意のファイル名をつけて、[保存] ボタンをクリックします。**

拡張子.nsf の NX ユニット設定ファイルが保存されます。

4 **インポートする場合は、スレーブターミナルの構成編集画面で、追加する位置の左側にあるユニットを選択し、右クリックメニューから [NX ユニット設定をインポートし新規追加] を選択します。**

インポート対象のセーフティ CPU ユニットがスレーブターミナルの構成編集画面に追加されます。

使用上の注意

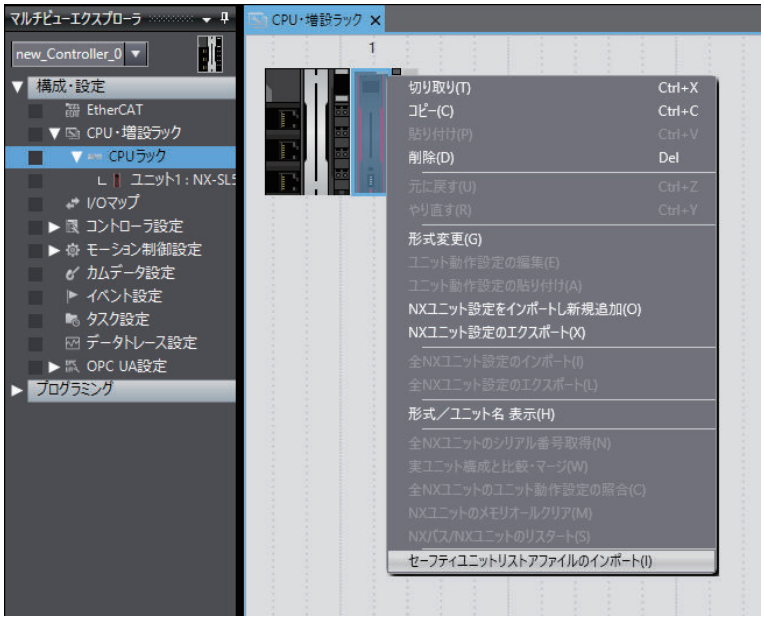
- セーフティ CPU ユニットのインポートは、すべてのセーフティ I/O ユニットを配置した状態で実行してください。
- インポートによってセーフティ CPU ユニットが 2 台以上になる場合はエラーとなります。使用しないセーフティ CPU ユニットを削除してください。
- プログラムのデータプロテクトを設定したセーフティ CPU ユニットを含む設定データのインポートは、Sysmac Studio Ver.1.16 以前では実行することができません。
- ユーザ定義ファンクションブロックのデータプロテクトを設定したセーフティ CPU ユニットを含む設定データのインポートは、Sysmac Studio Ver.1.11 以前では実行することができません。

5-9-4 セーフティユニットリストアファイルのインポート

セーフティユニットリストアファイルに格納されたセーフティアプリケーションデータをプロジェクト内のセーフティ CPU ユニットへインポートすることができます。
セーフティユニットリストアファイルの詳細は、「第 10 章 セーフティユニットリストア (P.10-1)」を参照してください。

1 **セーフティ CPU ユニットが配置されている CPU・増設ラック構成編集画面を開きます。**

2 **セーフティ CPU ユニットを選択し、右クリックメニューから［セーフティユニットリストアファイルのインポート］を選択します。**



3 **インポートするセーフティユニットリストアファイルを選択し、[開く] ボタンをクリックします。**
セーフティ CPU ユニットのセーフティアプリケーションデータが、セーフティユニットリストアファイルに格納されたセーフティアプリケーションデータに置き換わります。

使用上の注意

- セーフティユニットリストアファイル内のセーフティ CPU ユニットの形式およびユニットバージョンがプロジェクトと不一致の場合、インポートできません。
- セーフティユニットリストアファイル内のセーフティアプリケーションデータと同一名称のセーフティアプリケーションデータがプロジェクト内の他のセーフティ CPU ユニットに存在する場合、インポートできません。

5-10 オフライン照合

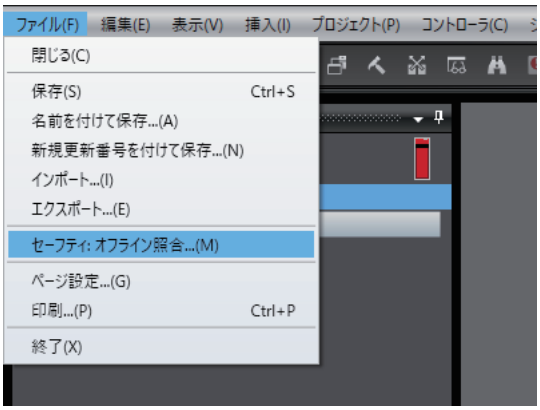
ここでは、現在開いているプロジェクトと、他のプロジェクトファイルのセーフティアプリケーションデータを照合する機能について説明します。
セーフティアプリケーションデータの変化点管理に使用することができます。また、詳細照合をサポートしているデータは照合先のデータを現在のプロジェクトへ反映することができます。

5-10-1 オフライン照合の操作手順

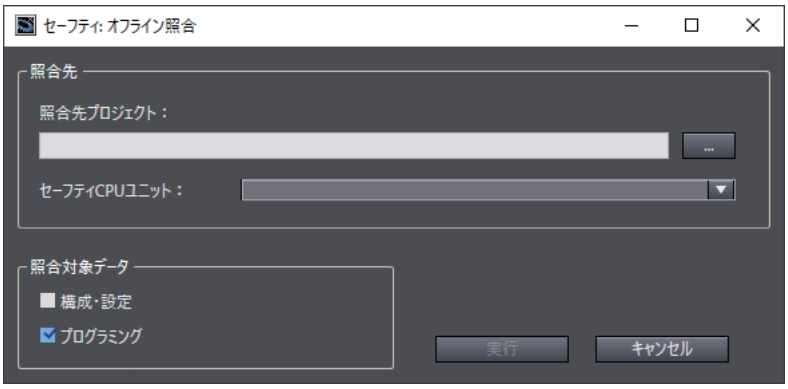
1 **Sysmac Studio を起動し、照合元のプロジェクトファイルを開きます。**

2 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択からセーフティ CPU ユニットを選択し、［セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング］画面に切り替えます。**

3 **メインメニューから［ファイル］－［セーフティ: オフライン照合］を選択します。**



セーフティオフライン照合の照合先設定画面が表示されます。



設定画面の内容は以下のとおりです。

項目	内容
照合先プロジェクト	現在開いているプロジェクトと照合するためのプロジェクトファイルです。事前にエクスポートしたプロジェクトファイル（smc2、csm2、smc、csm）を選択してください。
セーフティ CPU ユニット	照合先となるセーフティ CPU ユニットを選択してください。

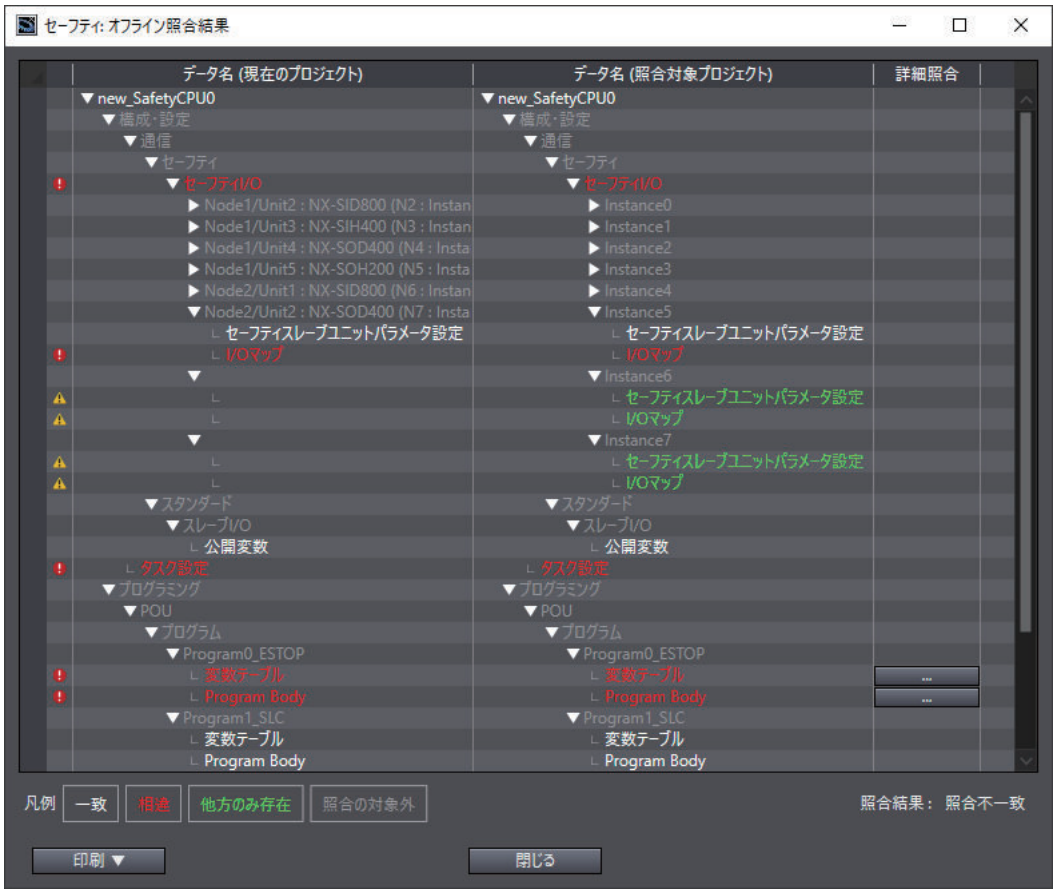
項目	内容
照合対象データ	照合対象として「構成・設定」と「プログラミング」を選択することができます。デフォルトは「プログラミング」が選択されています。 照合対象データの詳細は「5-10-4 オフライン照合の対象データ (P.5-65)」を参照してください。

4 **照合先プロジェクト、照合対象のセーフティ CPU ユニット、照合対象データを選択し、［実行］ボタンをクリックします。**

照合先のデータを読み込みます。オフライン照合中は以下の進捗ダイアログを表示します。プロジェクトの規模によっては、照合結果画面の表示に時間がかかることがあります。

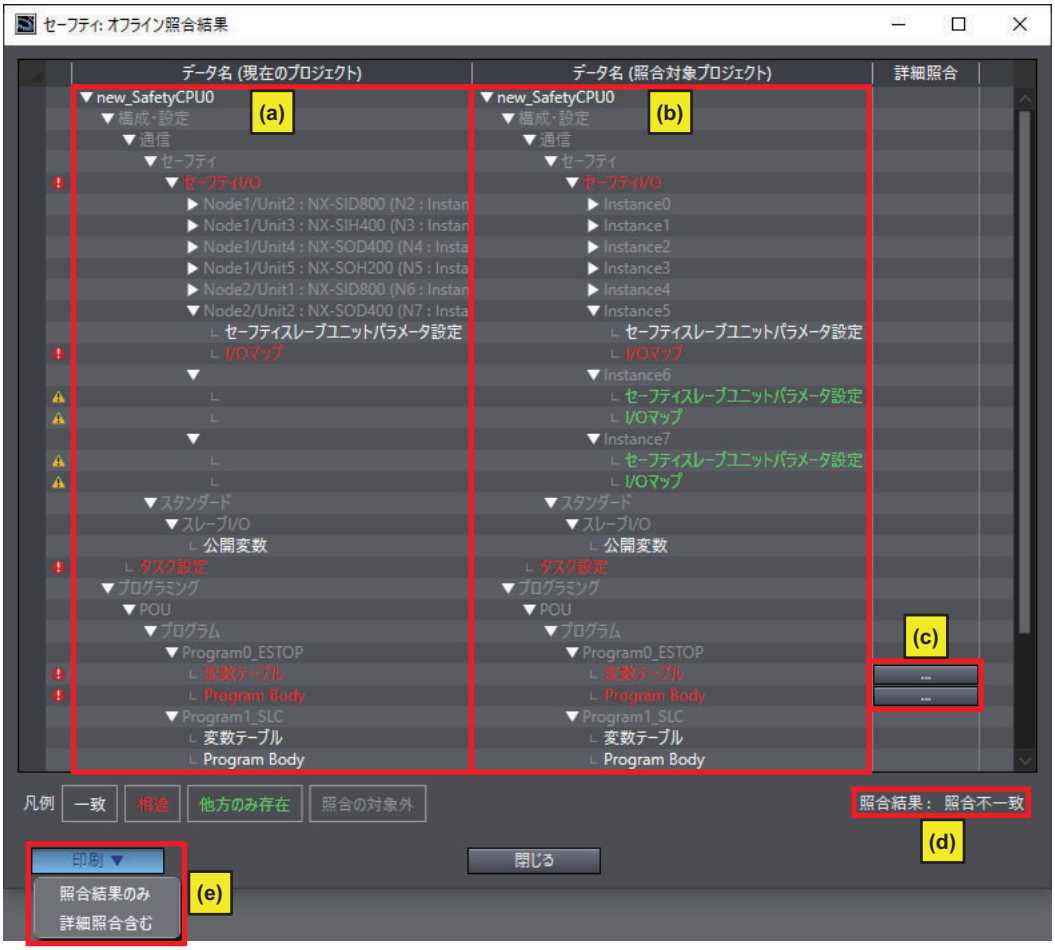


オフライン照合結果を表示します。



5-10-2 照合結果の確認

オフライン照合結果の表示内容について説明します。



表示画面の内容は以下のとおりです。

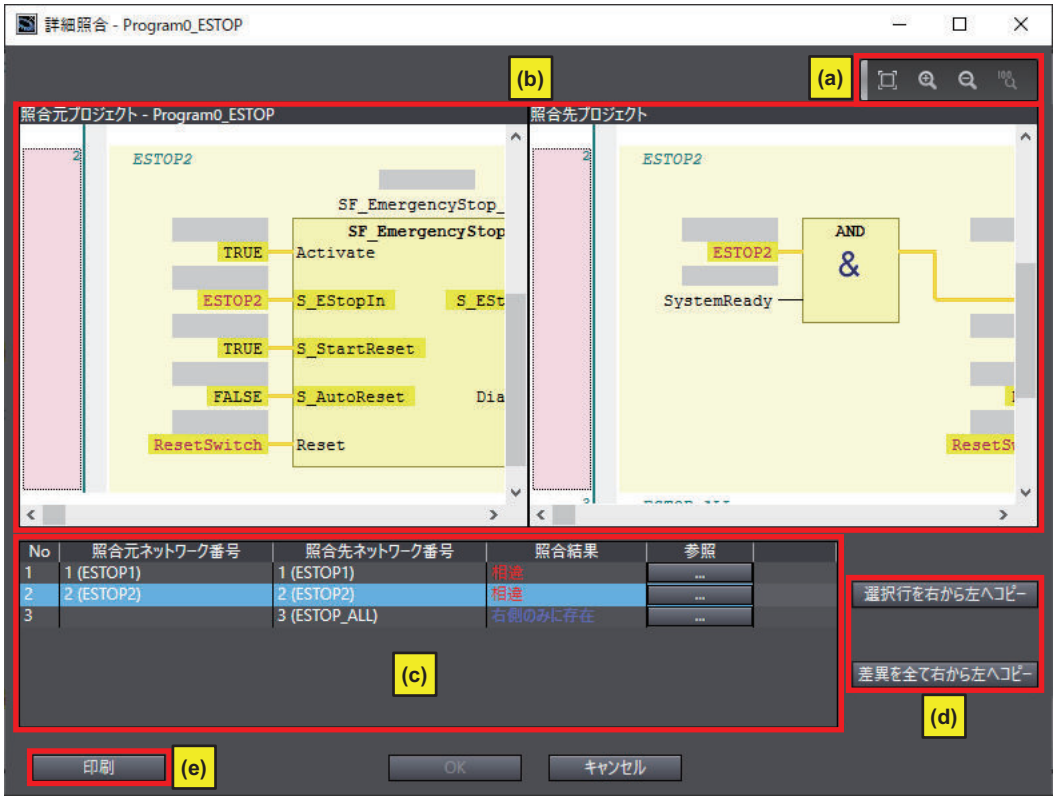
記号	名称	内容
(a)	照合元プロジェクト	照合元のプロジェクトをツリー表示します。
(b)	照合先プロジェクト	照合先のプロジェクトをツリー表示します。
(c)	詳細照合ボタン	照合結果が相違、かつ、詳細照合をサポートするデータは詳細照合画面を表示します。 詳細は「5-10-3 詳細照合 (P.5-63)」を参照してください。
(d)	照合結果	セーフティアプリケーションデータの照合結果を表示します。
(e)	印刷ボタン	照合結果を印刷します。各ボタンの動作は以下のとおりです。 照合結果のみ： 照合元、照合先のプロジェクトツリーの比較結果だけを印刷します。 詳細照合含む： 照合結果に加えて、詳細照合を含むデータについては詳細照合結果を含めて印刷します。

照合対象データの詳細は「5-10-4 オフライン照合の対象データ (P.5-65)」を参照してください。

5-10-3 詳細照合

オフライン照合結果から［詳細照合］ボタンをクリックすると、以下の詳細照合画面を表示します。
詳細照合画面から相違箇所を照合元プロジェクトへ反映することができます。

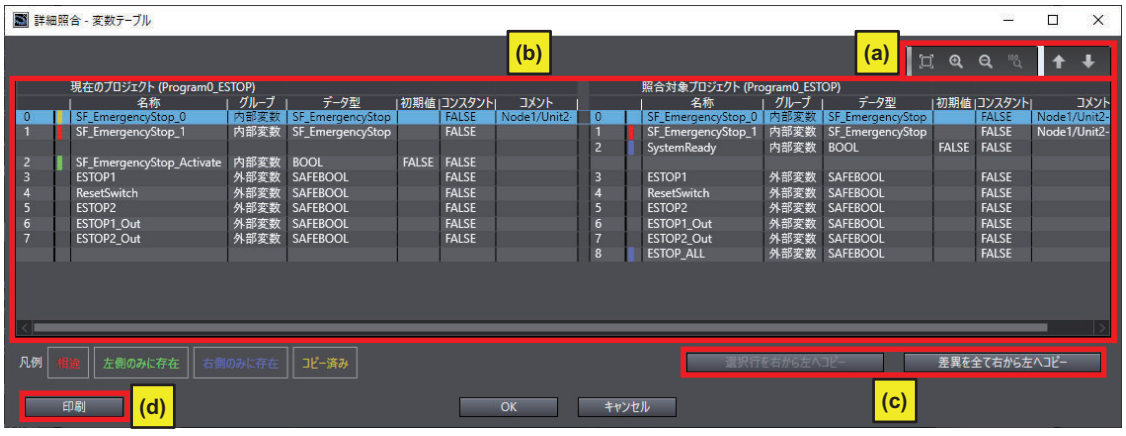
セーフティプログラム



表示画面の内容は以下のとおりです。

記号	名称	内容
(a)	拡大縮小ボタン	プログラム比較画面の拡大／縮小を行います。
(b)	プログラム比較画面	照合元、照合先のプログラムを表示します。
(c)	プログラム比較結果一覧	プログラムの各ネットワークに対して、相違箇所を表示します。［参照］ボタンをクリックすると、プログラム比較画面へ相違箇所を表示します。
(d)	相違箇所コピーボタン	プログラム比較結果一覧で選択した相違箇所を、照合元プロジェクトへコピーします。 詳細照合画面で［OK］をクリックするとプロジェクトに反映します。
(e)	印刷ボタン	詳細照合結果の画面を印刷します。

変数テーブル



表示画面の内容は以下のとおりです。

記号	名称	内容
(a)	拡大縮小・相違箇所ジャンプボタン	変数テーブル比較画面の拡大／縮小、および、相違箇所へのジャンプを行います。
(b)	変数テーブル比較画面	照合元、照合先の変数テーブル比較結果を表示します。
(c)	相違箇所コピーボタン	変数テーブル比較画面で選択した相違箇所を、照合元プロジェクトへコピーします。 詳細照合画面で［OK］をクリックするとプロジェクトに反映します。
(d)	印刷ボタン	詳細照合結果の画面を印刷します。

使用上の注意

- オフライン照合の詳細照合機能でプログラムや変数を現在のプロジェクトへ反映した場合、プロジェクト内のセーフティプログラムは妥当性確認が未実行の状態になります。セーフティプログラムの妥当性確認を行う前に、プログラムのデバッグを完了してください。
- 照合先にだけ存在するセーフティプログラムを照合元へ反映した場合、プログラムの割り付け設定（実行順序）は末尾に登録されます。プログラムの実行順序が問題ないかタスク設定で確認してください。
- 照合元にだけ存在するセーフティプログラムは詳細照合の対象外です。

5-10-4　オフライン照合の対象データ

オフライン照合で照合対象となるデータは以下のとおりです。セーフティアプリケーションに含まれていないデータは照合対象外となります。

表示名	照合対象データ	詳細照合
［SafetyCPU デバイス名］	• セーフティ署名 • プロジェクトオプション、など	×
［構成・設定］ ［通信］ ［セーフティ］ セーフティ I/O	• FSoE 通信設定の有効／無効設定 • FSoE Watchdog Timer の自動設定の有無 • セーフティスレーブユニットパラメータのスロットコメント設定	×
［構成・設定］ ［通信］ ［セーフティ］ ［セーフティ I/O］ ［Node /Unit］ セーフティスレーブユニットパラメータ	• セーフティスレーブユニットパラメータの設定 • FSoE Slave Address の設定値 • FSoE Watchdog Timer の設定値	×
［構成・設定］ ［通信］ ［セーフティ］ ［セーフティ I/O］ ［Node /Unit］ SRA パラメータ	• R88D-1SA シリーズの SRA パラメータ設定 • FSoE Slave Address の設定値 • FSoE Watchdog Timer の設定値	×
［構成・設定］ ［通信］ ［セーフティ］ ［セーフティ I/O］ ［Node /Unit］ I/O マップ	• FSoE スレーブの I/O マップ設定	×
［構成・設定］ ［通信］ ［セーフティ］ ［EtherNet/IP Safety コネクション設定］ セーフティネットワーク番号	• CIP Safety のセーフティネットワーク番号設定	×

表示名	照合対象データ	詳細照合
[構成・設定] [通信] [セーフティ] [EtherNet/IP Safety コネクション設定] [コネクション設定（オリジネータ）] [CIP Safety Device] CIP Safety パラメータ	• CIP Safety のコネクション設定	×
[構成・設定] [通信] [セーフティ] [EtherNet/IP Safety コネクション設定] [コネクション設定（オリジネータ）] [CIP Safety Device] I/O マップ	• CIP Safety デバイスの I/O マップ設定	×
[構成・設定] [通信] [セーフティ] [EtherNet/IP Safety コネクション設定] [コネクション設定（オリジネータ）] I/O アセンブリ設定（ターゲット）	• CIP Safety の I/O アセンブリ設定	×
[構成・設定] [通信] [セーフティ] [EtherNet/IP Safety コネクション設定] [コネクション設定（オリジネータ）] [I/O アセンブリ設定（ターゲット）] I/O マップ	• CIP Safety I/O アセンブリの I/O マップ設定	×
[構成・設定] [通信] [スタンダード] スタンダード I/O	• スタンダード I/O と公開変数の割付設定	×
[構成・設定] [通信] [スタンダード] [スレーブ I/O] 公開変数	• 公開変数の設定	○
[構成・設定] [タスク設定]	• セーフティタスク周期 • プログラムの割付設定	×
[プログラミング] [POU] [プログラム] [プログラム名] 変数テーブル	• プログラムのローカル変数（内部変数、外部変数）	○
[プログラミング] [POU] [プログラム] [プログラム名] Program Body	• プログラム本体（アルゴリズム部）	○
[プログラミング] [POU] [ファンクションブロック] [ファンクションブロック名] 変数テーブル	• ファンクションブロックのローカル変数（内部変数、入出力変数）	○

表示名	照合対象データ	詳細照合
[プログラミング] [POU] [ファンクションブロック] [ファンクションブロック名] Program Body	• ファンクションブロックのプログラム本体（アルゴリズム部）	○
[プログラミング] [データ] グローバル変数	• グローバル変数（公開変数を含む）	○

6

プログラミング

この章では、セーフティプログラムを構成する変数や命令など、セーフティプログラムの詳細、および Sysmac Studio でのプログラミング操作について説明します。

6-1 POU（プログラム構成単位）.....6-3
6-1-1 POU.....6-3
6-1-2 POU の 3 つのタイプの概要.....6-3
6-1-3 プログラム、ファンクションブロック、ファンクションの相違点.....6-4
6-1-4 プログラムの詳細.....6-5
6-1-5 ファンクションブロック（FB）の詳細.....6-6
6-1-6 ファンクション（FUN）の詳細.....6-10
6-1-7 命令.....6-10

6-2 変数.....6-12
6-2-1 変数とは.....6-12
6-2-2 変数の種類.....6-12
6-2-3 ユーザ定義変数の種類.....6-12
6-2-4 変数の属性.....6-13
6-2-5 データ型.....6-14
6-2-6 変数の各属性.....6-15
6-2-7 ファンクションブロック（FB）のインスタンス.....6-16
6-2-8 変数名などのセーフティプログラム関連の名称の制限.....6-16

6-3 定数（リテラル）.....6-18
6-3-1 定数とは.....6-18
6-3-2 定数の種類.....6-18

6-4 プログラム言語.....6-20
6-4-1 プログラム言語とは.....6-20
6-4-2 FBD 言語.....6-20

6-5 プログラミング操作.....6-25
6-5-1 プログラミングに関係する Sysmac Studio の画面.....6-25
6-5-2 POU の登録.....6-26
6-5-3 変数の登録.....6-36
6-5-4 FBD プログラミング.....6-44
6-5-5 プログラムパターンコピー.....6-66
6-5-6 プログラムのファンクションブロック変換.....6-69
6-5-7 ビルド.....6-70
6-5-8 検索／置換.....6-72
6-5-9 セーフティタスク設定.....6-74
6-5-10 変数コメント切り替え機能.....6-75

6-6 自動プログラミング.....6-84
6-6-1 自動プログラミングの生成アルゴリズム.....6-84

6-6-2　自動プログラミングの設定 6-86
6-6-3　自動プログラミングの実行手順 6-89

6-7　セーフティコントロールユニットのメモリの使用量モニタ 6-92

6-8　オフラインデバッグ 6-94
6-8-1　セーフティプログラムのオフラインデバッグ 6-94
6-8-2　モニタリング 6-97
6-8-3　セット／リセット、現在値変更、強制値リフレッシュ 6-97
6-8-4　クロスリファレンス 6-97
6-8-5　変数の初期値設定 6-97
6-8-6　フィードバック設定 6-98
6-8-7　簡易自動テスト 6-99

6-1 POU（プログラム構成単位）

セーフティ CPU ユニットで動作するセーフティプログラムは、すべて POU（プログラム構成単位）の形式で作成し、それらを組み合わせて使用します。
ここでは、POU の構成、仕様などについて、詳しく説明します。
Sysmac Studio での POU の作成方法については、「6-5 プログラミング操作 (P.6-25)」を参照してください。
NJ/NX シリーズ CPU ユニットで使用する POU の作成方法については、『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル(SBCA-470)』を参照してください。

6-1-1 POU

POU（Program Organization Unit）とは、IEC 61131-3 におけるユーザプログラムの実行モデルの単位です。セーフティプログラムを構成する基本的な要素として、ローカル変数テーブルとアルゴリズム（一連のコード／ロジック）を記述します。
複数の POU を組み合わせることにより、セーフティプログラム全体を構成します。
POU の構成要素には、以下の 3 種類があります。

- プログラム
  メインルーチンに相当する、アルゴリズムを記載する主となる要素です。
  アルゴリズムに、すべての命令、ファンクション、ファンクションブロックを記述することができます。
- ファンクションブロック（以降“FB”と略します）
  入力の値が同じでも、異なる値の出力をすることのできる要素です。プログラムまたは別の FB から呼び出されることによって起動します。
- ファンクション（以降“FUN”と略します）
  入力の値が同じであれば、常に均一の値の出力をすることのできる要素です。プログラム、FB、または FUN から呼び出されることによって起動します。

POU では上記の 3 つの要素を組み合わせて構成します。また、POU は複数作成できます。
作成したプログラムはセーフティタスクに割り付けて起動させます。なお、セーフティ CPU ユニットで使用できるセーフティタスクは 1 つだけです。

6-1-2 POU の 3 つのタイプの概要

プログラム

● 起動方法／実行条件

- セーフティタスクが起動することにより、セーフティタスクに割り付けられているプログラムを起動します。
- 常時実行します。

● 記述

- POU には必ず 1 つ以上のプログラムを記述する必要があります。セーフティタスクに複数のプログラムを割り付けることができます。

ファンクションブロック（FB）

● 起動方法／実行条件

- プログラム、FB からの呼び出しに応じて、起動します。
- 常時実行します。
- FB を特定の条件だけで実行したい場合、FB の入力変数「Activate」の値に TRUE を渡してください。その場合、入力変数「Activate」の値が FALSE のときは、その FB は実行されません。

● 記述

- ユーザ定義の FB とシステム定義の FB があります。
  ユーザ定義の FB は、“ユーザ定義 FB”と呼びます。システム定義の FB は、“FB 型命令”と呼びます。

FB の詳細は、「6-1-5 ファンクションブロック（FB）の詳細 (P.6-6)」を参照してください。

ファンクション（FUN）

● 起動方法／実行条件

- プログラム、FB からの呼び出しに応じて、起動します。
- 常時実行します。

● 記述

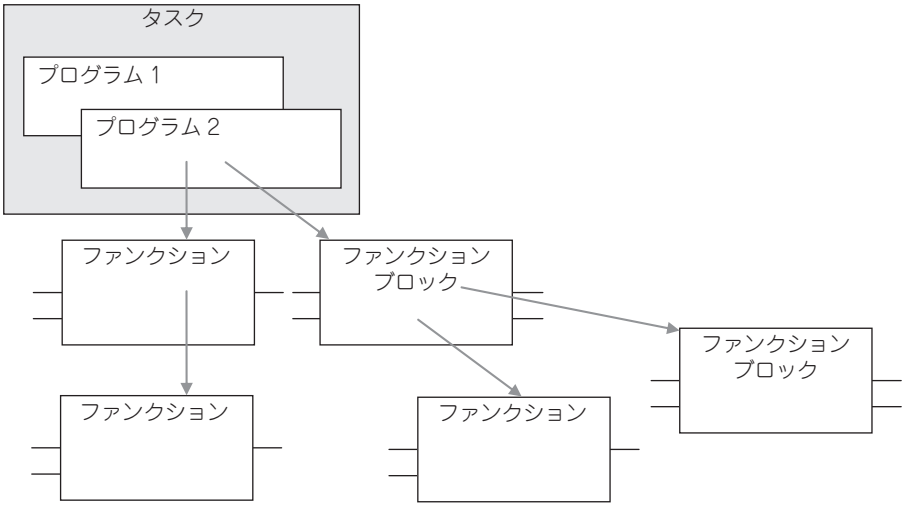
- ユーザ定義の FUN は作成できません。
- システム定義の FUN を“FUN 型命令”と呼びます。
- 内部変数の値を保持することはできません。したがって、入力値が同じ場合、出力値は常に一定になります。

FUN の詳細は、「6-1-6 ファンクション（FUN）の詳細 (P.6-10)」を参照してください。

6-1-3　プログラム、ファンクションブロック、ファンクションの相違点

項目 ＼ POU 種類		プログラム	ファンクションブロック（FB）	ファンクション（FUN）
種類		ユーザ定義だけ	命令またはユーザ定義	命令だけ（ユーザ定義不可）
起動方法		セーフティタスクの起動により起動	プログラム、別の FB からの呼び出し	プログラム、FB からの呼び出し
アルゴリズム内	すべての命令	可	可	不可
	ユーザ定義 FB	可	可	不可
実行条件		常時実行	常時実行 実行条件は入力変数によって指定	常時実行

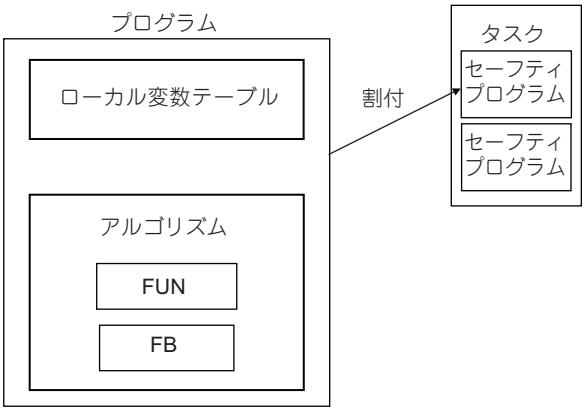
プログラム、FB、FUN の階層関係を、下図に示します。



6-1-4　プログラムの詳細

プログラムの構成

プログラム は、ローカル変数テーブルとアルゴリズム部から成ります。
アルゴリズム部は、FBD 言語で記述します。
アルゴリズム部の中では、すべての命令およびユーザ定義 FB を記述することができます。



プログラムの起動条件

プログラムが割り付けられているセーフティタスクが起動することによって、プログラムは起動します。

- **実行順**

  セーフティタスクに割り付けられたプログラムは、セーフティタスクの中での実行順序を設定することができます。
  Sysmac Studio のセーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面の［タスク設定］－［プログラムの割付設定］で設定します。操作方法については「6-5 プログラミング操作 (P.6-25)」を参照してください。

6-1-5　ファンクションブロック（FB）の詳細

セーフティコントロールユニットでは、システム定義の FB（命令）およびユーザ定義の FB が使用可能です。

ファンクションブロック（FB）の作成手順

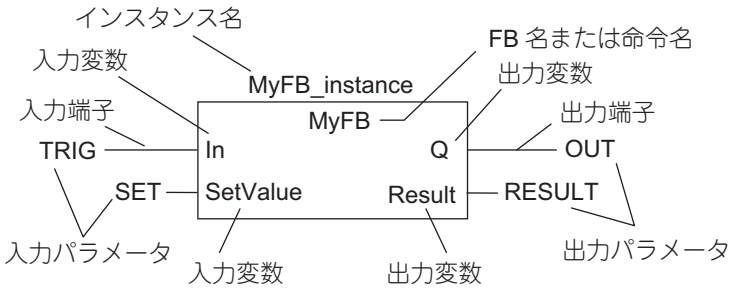
FB は、あらかじめ作成した“FB 定義”と、それを実際にプログラム上で使用するための“インスタンス”からなります。
FB は、以下の順序で作成していきます。

1 **FB 定義を作成する**
アルゴリズムを作成します。

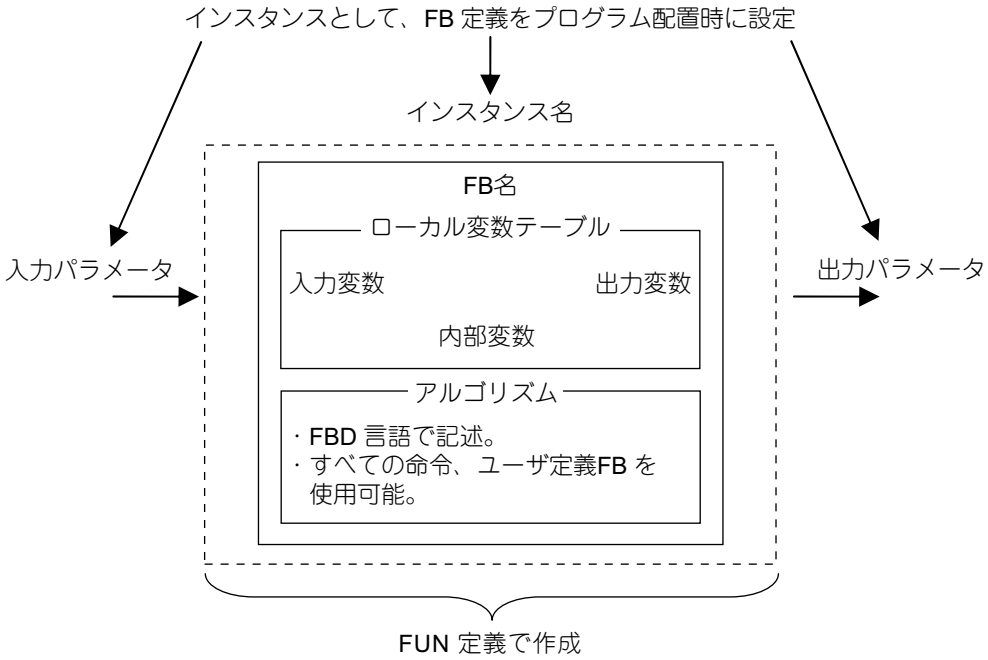
2 **FB 定義を、インスタンスとしてプログラムに配置する**
FB 定義を、プログラムや他の FB から呼び出して実際に配置します。 1 つの FB 定義を、複数のプログラムや他の FB で呼び出して配置することができます。 FB 定義は、プログラムや他の FB に配置した時点で、インスタンスとして個別に扱われるようになり、プログラムや他の FB 上で、実際に動作できるようになります。

ファンクションブロック（FB）の構成

FBD 言語では、FB は、以下のように長方形の箱で表現されます。
FB は、以下から構成されます。



- FB の設定項目
  FB 定義をインスタンスとして配置する時に、それぞれ以下のように設定します。



● FB 名または命令名

ユーザ定義 FB の名称または命令名です。

● インスタンス名

FB を管理するため、プログラムごとに配置した FB に対し、個別に付ける名前です。
プログラムや他の FB から、FB を呼び出す際に、インスタンス名を設定します。

● アルゴリズム

FBD 言語で記述します。
ラダー図言語（LD）、ST 言語（Structured Text: 構造化テキスト）は使用できません。
アルゴリズム部の中で、すべての命令、およびユーザ定義 FB を記述することができます。

● ローカル変数テーブル

入力変数、出力変数、内部変数が定義されています。

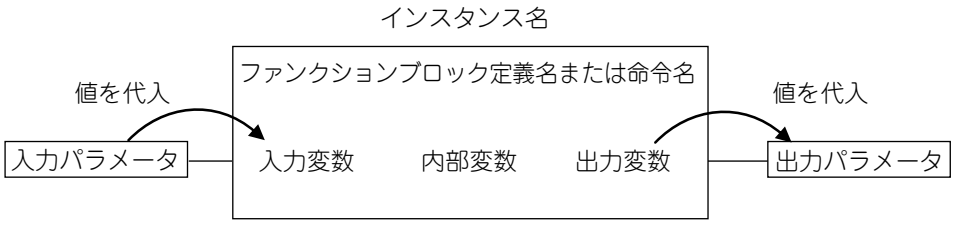
● パラメータ

- 入力変数への入力パラメータ
  FB 実行開始時に、FB 内の入力変数に値を渡します。変数または定数を記述します。
- 出力変数からの出力パラメータ
  FB 実行終了時に、FB 内の出力変数の値を受け取ります。変数を記述します。

参考

入力パラメータ、出力パラメータは省略することも可能です。動作の詳細は、『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』を参照してください。

ファンクションブロック（FB）内の変数の仕様



FB の変数の仕様は以下のとおりです。

変数	個数*1	仕様
入力変数	1～64	FB の入力引数として FB 内部で使用される（値を変更できない）変数です。
		• FB 実行開始時に、入力パラメータの値を入力変数にセットします。 • 入力パラメータには定数または変数を記述できます。 • 入力パラメータの省略: 『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』を参照してください。
出力変数	1～64	FB からの出力引数として FB 内部で使用される変数です。
		• FB 実行終了時に、出力変数の値を出力パラメータにセットします。 • 出力パラメータに定数は記述できません。変数だけ記述できます。 • 出力パラメータ接続を省略することが可能です。省略した場合、出力変数の値は、どのパラメータにも代入されません。 • 出力パラメータの省略: 『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』を参照してください。 • FB 外から、値を参照できます。「インスタンス名. 出力変数名」で読出可能です。ただし、書込不可です。
内部変数	無制限	FB 内での一時的な格納用変数です。
		• 非実行時も、実行後も、値が保持されます。 • FB 外から、値を参照することはできません。

*1. 個々の制約は表に示すとおりですが、実際の上限は全体のプログラム容量／内部メモリ容量によって異なります。

各変数の変数属性の設定の可否は、「6-2-4 変数の属性 (P.6-13)」を参照してください。

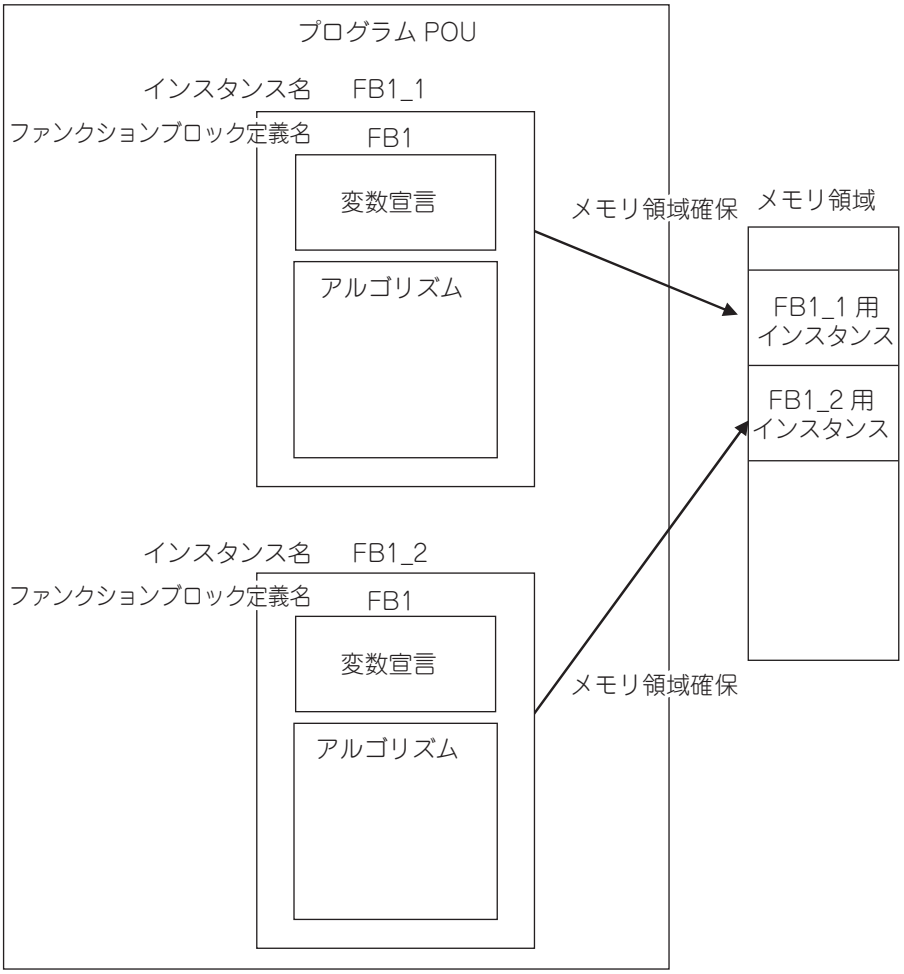
ファンクションブロック（FB）定義とインスタンス

FB は、あらかじめ作成した“FB 定義”と、それを実際にプログラム上で使用するための“インスタンス”からなります。
再利用の元になるものを“FB 定義”と呼びます。
“FB 定義”には、アルゴリズムとローカル変数テーブルを記載します。

● FB のインスタンス

FB 定義をプログラムまたは他の FB 上に配置すると、FB 定義は実際のプログラムや FB の一部として扱われるようになります。
FB 定義をプログラムまたは他の FB 上に配置したものは、“インスタンス”と呼びます。
各インスタンスには、インスタンス名という識別子を持ち、それぞれがメモリ領域を使用します。

1 つの FB 定義をベースに、複数の“インスタンス”を生成することにより、同一機能で異なる入出力データの処理をさせることができます。



ファンクションブロック FB1 をプログラム上に、インスタンス名「FB1_1」と「FB1_2」で配置した場合、各インスタンスがメモリ領域に確保されます。
“インスタンス”は、異なるプログラムや、他の FB から読み出すことはできません。インスタンス名が同じでも、異なるプログラムや、他の FB に配置された場合は、異なるインスタンスとして動作します。

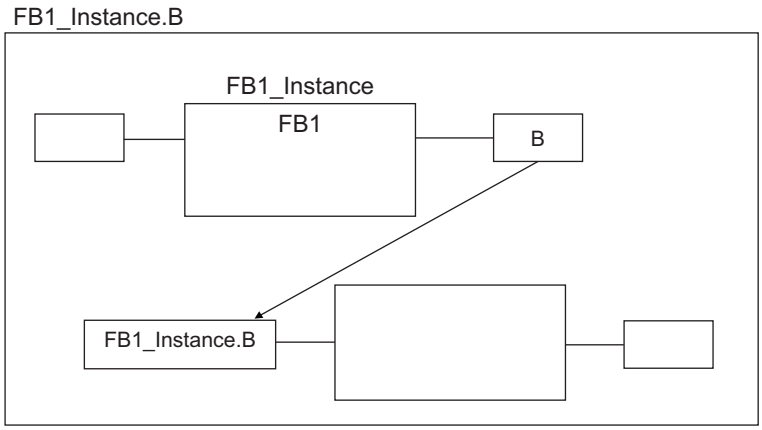
使用上の注意

ユーザ定義 FB は、以下の場合、ビルド時のプログラムチェックでエラーとなります。
- POU 内で同一の FB インスタンスが 2 回以上コールされた
- FB のインスタンスがグローバル変数として登録された

ファンクションブロック（FB）の変数の外部からの参照

FB の入力変数および出力変数は、FB の外部から参照することが可能です。変数の表記は、以下のようになります。
インスタンス名.変数名

（例） FB1 のインスタンス「FB1_Instance」内の出力変数「B」の場合



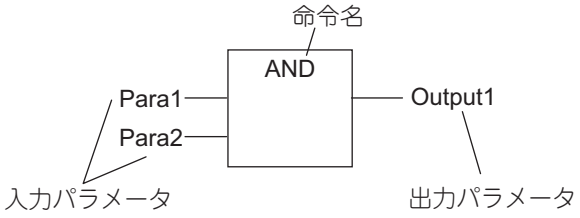
参照可能な範囲は、そのインスタンスがあるプログラム内だけです。
そのプログラム内の他の FB のインスタンスからは参照できません。また、他のプログラムからも参照できません。

6-1-6　ファンクション（FUN）の詳細

セーフティコントロールユニットでは、ユーザ定義の FUN は作成できません。システム定義の FUN（命令）だけです。

ファンクション（FUN）の構成

FBD 言語では、FUN は、以下のように長方形で表現されます。
FUN は、以下から構成されます。
FBD 言語で表現した FUN：



- **命令名**
  命令名です。

- **インスタンス名**
  ありません。

6-1-7　命令

命令とは、POU のアルゴリズムの中に記載する、オムロンが用意した最小単位の処理要素です。
命令には、FB 型命令と FUN 型命令があります。
プログラム、およびユーザ定義の FB は、この命令の組み合わせで構成されます。

ショートカットキーを押すことにより、命令語のヘルプを表示することができます。
FBD エディタ上で入力済みの命令を選択するか、ツールボックスの命令ナビゲーションから目的の命令を選択し、［F1］キーを押してください。

参考

命令は、システム定義の FB および FUN を指します。
ユーザ定義／システム定義と FB/FUN の関係は下表のとおりです。

○：あり、×：なし

	ユーザ定義	システム定義＝命令
FB	○	○
FUN	×	○

命令の詳細については、『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』を参照してください。

バージョン関連情報

ショートカットキーによるヘルプの表示は、Sysmac Studio Ver.1.12 以降で使用可能です。

6-2 変数

セーフティ CPU ユニットでは、外部との入出力情報のやり取りやデータの演算などの処理を、すべて変数を介して行います。
ここでは、変数の仕様について、詳しく説明します。

6-2-1 変数とは

変数とは、外部とやり取りした入出力データや、POU 内部処理時の一時データを格納する入れ物です。言いかえると、名前やデータ型などの属性を持ったデータの入れ物です。

変数とメモリアドレスとの割付を指定する必要はありません。Sysmac Studio が、変数のためのメモリ領域を自動的に割り付けます。

6-2-2 変数の種類

変数には、大別して以下の 2 種類があります。

- **ユーザ定義変数**
  ユーザ定義変数は、すべての属性がユーザによって定義される変数です。
  本節の以下の説明では、この“ユーザ定義変数”について説明します。

- **準ユーザ定義変数**
  準ユーザ定義変数は、属性の一部をシステムが定義し、一部をユーザが定義する変数です。
  特定のデバイス／データにアクセスするための変数を含みます。
  セーフティコントロールユニットでは“デバイス変数”がこれにあたります。

6-2-3 ユーザ定義変数の種類

ユーザ定義変数には、POU での機能によって、以下の 5 種類があります。

○：定義可能

ユーザ定義変数の種類		POU タイプ	
		プログラム	FB
ローカル変数	内部変数	○	○
	入力変数	なし	○
	出力変数	なし	○
	外部変数	○	なし
グローバル変数		○*1	なし

*1. グローバル変数を外部変数として定義することで、外部変数を介して、グローバル変数を参照することができます。

ローカル変数

POU（プログラム、FB）だけから読み書き可能な変数です。
ローカル変数は内部変数、入力変数、出力変数、外部変数の総称です。

● **内部変数**

POU の内部だけで使用する変数です。
POU のローカル変数テーブルで定義（宣言）します。
POU の外部から、内部変数の値を参照することはできません。
同じ名前の内部変数を異なる POU で宣言できます。その場合、それぞれの変数は異なるメモリ領域に割り付けられます。

● **入力変数**

POU が呼び出される時に、呼出元から入力パラメータの値が代入される変数です。POU のローカル変数テーブルで定義（宣言）します。

● **出力変数**

POU の処理が終了する前に、出力パラメータにその値が代入され、呼出元に返される変数です。
POU のローカル変数テーブルで定義（宣言）します。

● **外部変数**

POU からグローバル変数を参照するための変数です。

グローバル変数

グローバル変数テーブルで定義（宣言）します。

スレーブターミナル構成から自動生成したデバイス変数は、自動的にグローバル変数に登録されます。

6-2-4　変数の属性

変数には、以下の属性を設定、付加することができます。

変数の属性一覧と、変数種類別の属性有無

● **変数の属性一覧**

属性	説明	指定	初期設定
変数名	変数を識別するための名称です。	UTF-8 フォーマット 最大 127 バイトです。	Name
データ型	変数に格納するデータを扱う形式を定義します。	－	BOOL
初期値	以下のいずれかの場合の変数の値を指定します。 • 電源投入時 • 運転モードまたはデバッグモード停止中への変更時	この設定は必須です。	BOOL/SAFEBOOL の場合、FALSE 数値型の場合、0（ゼロ）
コンスタント	変数のダウンロード時に初期値を設定し、それ以降は値を書き換えできない属性です。	コンスタントにする／しない	コンスタントにしない
コメント	変数にコメントを設定できます。	UTF-8 フォーマット 最大 127 バイトです。	設定なし（空の状態）

● **変数種類別の属性の有無**

変数種類		変数名	データ型	初期値	コンスタント	コメント
グローバル変数		設定可能	設定可能	設定可能	指定可能	設定可能
プログラム	内部変数	設定可能	設定可能	設定可能	指定可能	設定可能
	外部変数	設定不可	設定不可	設定不可	指定可能	設定可能
ファンクションブロック	内部変数	設定可能	設定可能	設定可能	指定可能	設定可能
	入力変数	設定可能	設定可能	設定可能	指定不可	設定可能
	出力変数	設定可能	設定可能	設定可能	指定不可	設定可能



参考

以下のコメントは連動しています。コメントを変更した場合、該当するパラメータのコメントも同時に変更されます。
- I/O マップのデバイス変数のコメント
- グローバル変数のコメント
- セーフティスレーブユニットパラメータ設定画面の入出力端子のコメント

6-2-5 データ型

データ型とは、変数が表現する値の形式と範囲を特定する属性です。
データ型の種類によって、その変数の宣言時に確保されるメモリのサイズが異なります。メモリのサイズが大きいほど、表現できる値の範囲が大きくなります。
また、命令の入力／出力変数のデータ型は、命令ごとに決められています。命令の引数である入力／出力パラメータのデータ型は、対応する入力／出力変数のデータ型に合わせて、ユーザが設定します。
セーフティコントロールユニットではあらかじめ仕様が決まっている基本データ型だけを利用でき、構造体、共用体、列挙型といったユーザが定義する派生データ型や、配列指定は利用できません。

基本データ型の種類

セーフティコントロールユニットで使用可能な基本データ型は以下のとおりです。

分類	定義
ブール型	値が TRUE または FALSE のいずれかのデータ型
ビット列型	ビットの列で値を表現したデータ型
整数型	値が整数値のデータ型
持続時間型	値が時間（日・時・分・秒・ミリ秒）のデータ型

セーフティデータ型とスタンダードデータ型

セーフティコントロールユニットで、セーフティデータか、スタンダードデータかを区別するために、データ型を以下の 2 種類に区別しています。
- セーフティデータ型: セーフティコントロール関連のデータを表すデータ型です。
- スタンダードデータ型: スタンダードコントロール関連（標準）のデータを表すデータ型です。

セーフティデータ型には、SAFEBOOL のように、スタンダードデータ型の名称の前に、“SAFE”が付いています。

セーフティデータ型の変数の信号は、スタンダードデータ型の変数へ入力することができます。
逆に、スタンダードデータ型の変数の信号は、セーフティデータ型の変数へ入力することはできません。ビルド時にエラーとなります。

基本データ型の一覧

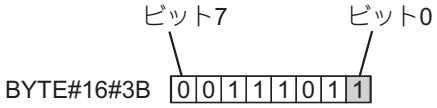
基本データ型を以下に示します。

分類	データ型	セーフティデータ型／スタンダードデータ型	値の範囲	記述方法
ブール型	BOOL	スタンダードデータ型	FALSE、TRUE	bool#0、bool#1 FALSE、TRUE
	SAFEBOOL	セーフティデータ型		
ビット列型	BYTE*1*2	スタンダードデータ型	byte#16#00～FF	byte#2#0101010 byte#2#0101_1010 byte#16#5A 区切り文字「_」を使うことも可能です。
	SAFEBYTE	セーフティデータ型		
	WORD*3	スタンダードデータ型	word#16#0000～FFFF	
	SAFEWORD*4	セーフティデータ型		
整数型	INT	スタンダードデータ型	int#-32768～32767	100 int#100 int#2#00000000_1100100 int#16#64 -100
	SAFEINT	セーフティデータ型		
	DINT	スタンダードデータ型	dint#-2147483648～2147483647	
	SAFEDINT	セーフティデータ型		
持続時間型	TIME*4	スタンダードデータ型	t#0ms(t#0d0h0m0s0ms)～t#4294967295ms(t#49d17h02m47s295ms)	t#3000ms
	SAFETIME*4	セーフティデータ型		

*1. BYTE 型は内部変数に使用できません。
*2. BYTE 型をグローバル変数で使用する場合、公開変数の定義が必要となります。
*3. WORD 型をグローバル変数で使用する場合、公開変数での定義またはコンスタント設定が必要となります。
*4. SAFEWORD 型、TIME 型、SAFETIME 型をグローバル変数で使用する場合、コンスタント設定が必要となります。

ビット列型のデータフォーマット

以下に、ビット列型のデータフォーマットを説明します。
ビット列型変数のビット位置は、最下位けたを、“ビット 0”とします。
また、ビット値は 1 または 0 で表現します。



6-2-6　変数の各属性

データ型以外の、変数の各属性を以下に説明します。

変数名

変数名は、その変数を識別するための名称です。
ひとつの POU 内で、同じ変数名の変数を複数宣言することはできません。ただし、異なる POU で、同じ変数名のローカル変数を宣言することは可能であり、それらは異なる変数として扱われます。
グローバル変数と同じ変数名の内部変数を宣言することはできません。

初期値

初期値とは、以下の場合に設定される変数の値です。
- 電源投入時
- 運転モードへの切替時
- デバッグモード停止中への切替時

● 初期値を設定できる変数の種類

変数の種類によって、初期値設定できるものとできないものがあります。以下に、その一覧を示します。

変数の種類	初期値設定
グローバル変数	可（必須）
内部変数	
入力変数	
出力変数	
外部変数	不可

初期値設定が可能な変数に対しては、初期値は必ず設定します。

コンスタント

コンスタントとは、命令よって値を書き込むことを禁止する属性です。これにより、プログラムによる変数への値の書込を防止できます。
この属性の変数の場合、初期値がセットされた以後は、命令による書込を禁止できます。もし POU 内にコンスタント属性ありの変数に値を書き込む命令が存在すると、ビルド時にエラーとなります。

6-2-7　ファンクションブロック（FB）のインスタンス

インスタンス化された FB は、データ型のひとつとして、ローカル変数テーブル、またはグローバル変数テーブルに登録・表示されます。

参考

FB のインスタンスは、インスタンスが記述されたプログラムのローカル変数扱いとなり、そのプログラムのローカル変数テーブルに登録・表示されます。

6-2-8　変数名などのセーフティプログラム関連の名称の制限

変数名などのセーフティプログラム関連の名称の制限を以下に一覧で示します。

文字制限

<table>
<tr><th>セーフティプログラム関連の名称</th><th>使用可能な文字</th><th>予約語</th><th>マルチバイト文字使用可否</th><th>大文字／小文字の区別</th><th>最大サイズ*1（NULL 含まず）</th><th>文字コード</th></tr>
<tr><td>変数名（POU インスタンス名含む）</td><td rowspan="4">使用できる文字
• 0～9 、A～Z 、a～z
• _（アンダーバー）
予約語は、後述の「予約語」を参照してください。
組み合わせて使用できない文字
• 数字（0～9）で始まる文字列
• アンダーバーで始まる文字列
• アンダーバー（_）を 2 個以上連続した文字列
• アンダーバー（_）で終端する文字列
• 識別子を構成する文字列の接頭または、接尾に 1 文字以上の拡張空白類を含む文字列</td><td rowspan="4">後述の「予約語（P. 6-17）」参照</td><td rowspan="4">不可</td><td rowspan="4">しない</td><td>127 バイト</td><td rowspan="4">ASCII</td></tr>
<tr><td>POU 定義名（POU 名称）</td></tr>
<tr><td>変数名のフルパス（例: FB の出力変数にアクセスする場合、「インスタンス名.出力変数名」となるが、インスタンス名とピリオドを含めた文字数）</td><td>511 バイト</td></tr>
<tr><td>デバイス名</td><td>127 バイト</td></tr>
<tr><td>変数コメント</td><td></td><td>なし</td><td>可</td><td>-</td><td>127 バイト</td><td>UTF-8</td></tr>
</table>

*1. 個々の制約は表に示すとおりですが、実際の上限は全体のプログラム容量／変数容量によって決まります。

予約語

以下の名称は、プログラムチェック時にエラーとなります。
- 『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』の命令と同じ名称
- システムが内部で使用する予約語

名称の重複の禁止

以下の名称の重複は禁止です。ビルド時にエラーとなります。
- 同一のセーフティ CPU ユニットにおけるグローバル変数名の重複
- 同一の POU 内での変数名の重複
- ローカル変数名とグローバル変数名の重複

6-3 定数（リテラル）

ここでは、定数について説明します。

6-3-1 定数とは

変数の値は、その変数に代入するデータによって変わります。これに対して、値が変わることがないのが定数です。
定数は、変数とは異なり、メモリに格納されている情報ではありません。定数は、宣言しなくても、POU のアルゴリズム部に記述することができます。
定数にも、変数と同様“データ型”という概念があります。

6-3-2 定数の種類

セーフティコントロールユニットでは、定数に以下の種類があります。
- ビット
- 数値
- ビット列
- 時間

セーフティコントロールユニットの各定数の表現方法は、以下のとおりです。入力した定数は入力後に正規化されます。

ビット

記述形式	記述例	備考
TRUE/FALSE	TRUE、FALSE	
{データ型}#{数値}	bool#0、bool#1	データ型: bool

数値

● 整数型

記述形式	記述例	備考
{データ型}#{基数}#{数値}	INT#10#1	• データ型: int、dint のいずれか • 基数: 2、8、10、16 のいずれか ただし、Sysmac Studio のエディタ上で基数 10 は除かれて表示されます。基数 8 で入力すると 10 進数に変換されます。 • 数値に符号（「+」または「-」）は使用できません。
{データ型}#{数値}	INT#1	10 進数として解釈されます。
{数値}	-100	数値は SAFEINT 型または SAFEDINT 型として解釈されます。

ビット列

● ビット列型

記述形式	記述例	記述例
{データ型}#{基数}#{数値}	word#16#0064	• データ型: byte、word のいずれか • 基数: 2、8、10、16 のいずれか ただし、正規化処理により、基数 10 は省略、基数 8 で入力すると 10 進数に変換されます。
{データ型}#{数値}	word#100	10 進数として解釈されます。

時間

● 持続時間型

記述形式	記述例	備考
{データ型}#{日}d{時}h{分}m{秒}s{ミリ秒}ms	t#61m5s	データ型: t

6-4 プログラム言語

ここでは、各プログラム言語について、詳しく説明します。
Sysmac Studio でのプログラム言語の入力方法については、「6-5 プログラミング操作 (P.6-25)」を参照してください。

6-4-1 プログラム言語とは

POU（プログラム、FB）内のアルゴリズムを表現するための言語を、プログラム言語と呼びます。
セーフティコントロールユニットで使用できるプログラム言語は、FBD 言語だけです。

6-4-2 FBD 言語

FBD 言語は、IEC 61131-3 で定義された、プログラマブルコントローラ用のグラフィカルなプログラム言語です。
接点またはデータの流れを示す接続線と、FUN または FB を示す長方形によって、アルゴリズムを記述します。

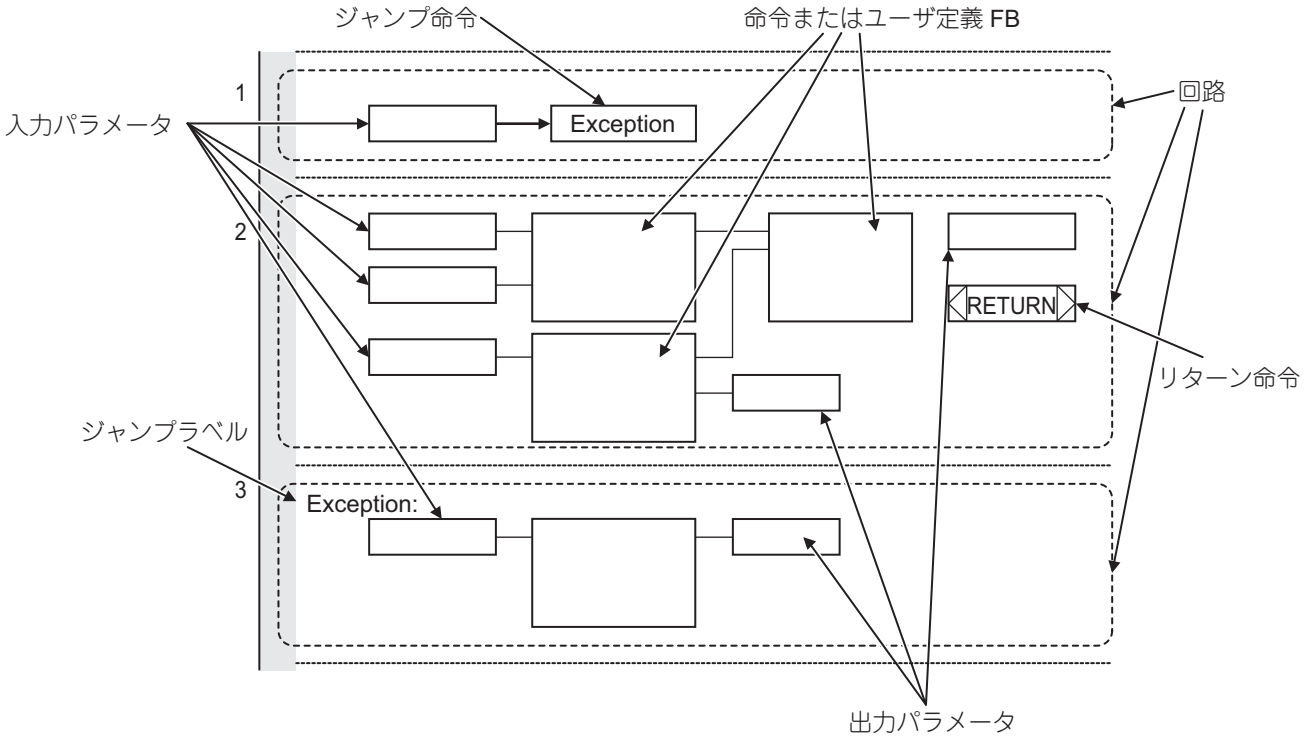
FBD 言語の構成要素

FBD 言語のアルゴリズムは、“ネットワーク”と呼ぶ入力から出力までの構成要素のつながりの単位に分割されます。ネットワークの構成要素には以下があります。

- 入力パラメータ
- 接続線
- 命令（FUN 型または FB 型）またはユーザ定義 FB
- 出力パラメータ

ネットワーク内で、信号は左の入力から右の出力へ流れます。

- 入力パラメータまたは出力パラメータは、命令またはユーザ定義 FB 内の入力変数の端子、または出力変数の端子に接続線でつながったエリアに、変数または定数を記述した引数です。
- 接続線は、以下の 3 つの信号の流れを示します。
  a）入力パラメータまたは出力パラメータと、命令の流れ
  b）ユーザ定義 FB の端子間の流れ
  c）命令またはユーザ定義 FB 同士をつなげる水平または垂直の流れ
- 命令またはユーザ定義 FB は、長方形で示されます。入力変数または出力変数に接続線をつなげることができます。なお、接続線をつなげなくてもかまわない端子もあります。



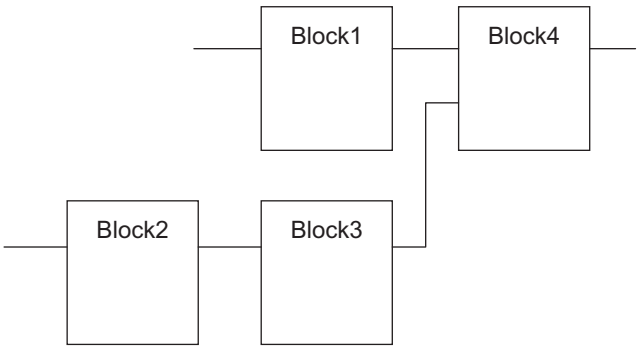
上図には、ネットワーク間を上から下以外に実行するためのジャンプ命令、そのジャンプ先のネットワークを示すジャンプラベル、およびリターン命令も示しています。
詳細は、後述の「FBD 言語で記述されたセーフティプログラムの実行順序 (P.6-21)」および「実行制御 (P.6-22)」、さらに『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』を参照してください。

参考

- FBD 言語は、ラダー図言語と異なり、母線がありません。また接続線はパワーフローではなく、データの流れを示します。END 命令はなく、最後のネットワークの実行でそのタスク周期の実行は終了します。
- 本マニュアルでは、EtherCAT ネットワークなどの物理ネットワークと区別するため、“FBD ネットワーク”と記述することがあります。

FBD 言語で記述されたセーフティプログラムの実行順序

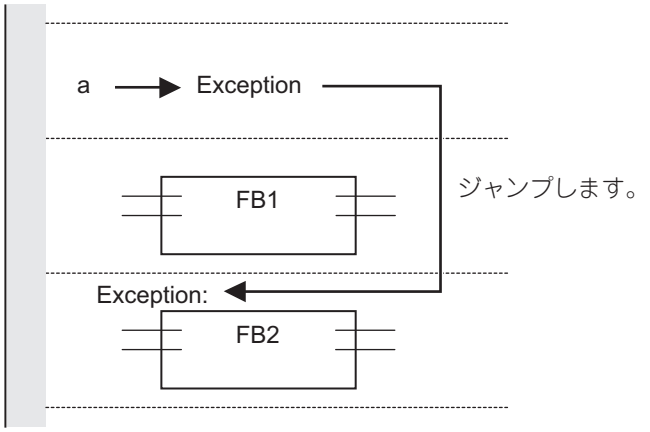
FBD 言語で記述された POU は、上から下の順にネットワークが実行され、一番下のネットワークを実行したら処理を終了します。
また、同一ネットワークの要素については、FUN/FB の入力の上から下、直列に接続されたブロックの左から右の順序で実行されます。以下の例では Block1 -> Block2 -> Block3 -> Block4 の順に実行されます。



ただし、プログラムの途中にリターン命令があり、その実行条件を満たした場合は、その時点で POU を終了し、呼び出し元に戻ります。その場合、リターン命令より後に書かれた処理は実行されません。

実行制御

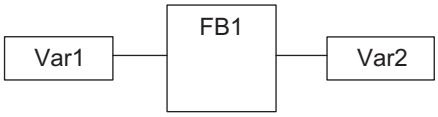
FBD 言語で記述されたセーフティプログラムは、基本的には上から順に実行されますが、ジャンプ命令を使用することにより、実行順序を変更できます。
たとえば、以下の場合、変数「a」が TRUE になると、“Exception”のジャンプラベルが付けられたネットワークに実行が移ります。
ただし、下のネットワークから上のネットワークへジャンプすることはできません。



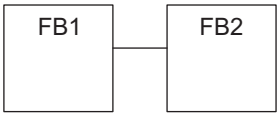
命令またはユーザ定義 FB の接続

● 可能な接続形態

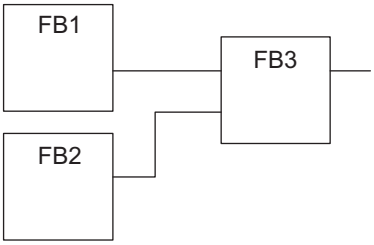
パラメータと命令またはユーザ定義 FB を接続線で接続できます。



命令またはユーザ定義 FB 同士を接続線で接続できます。

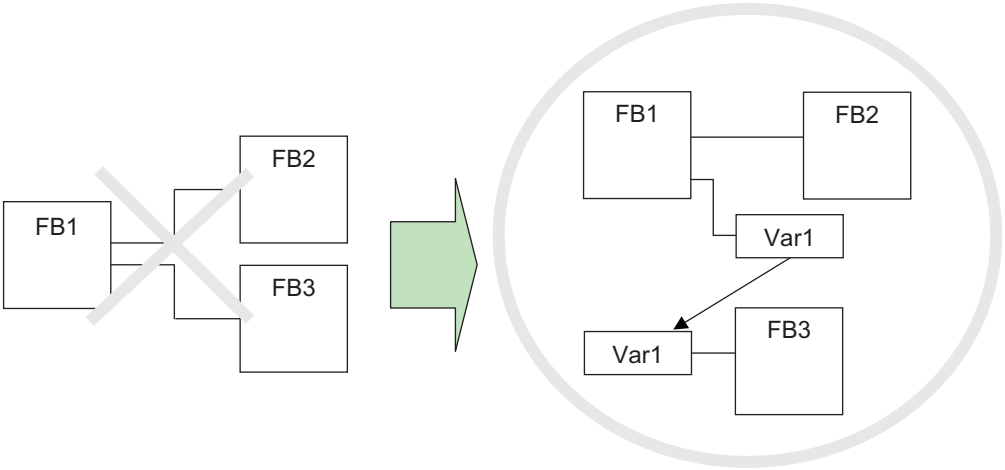


複数の命令またはユーザ定義 FB を、1 つの命令またはユーザ定義 FB に接続することも可能です。

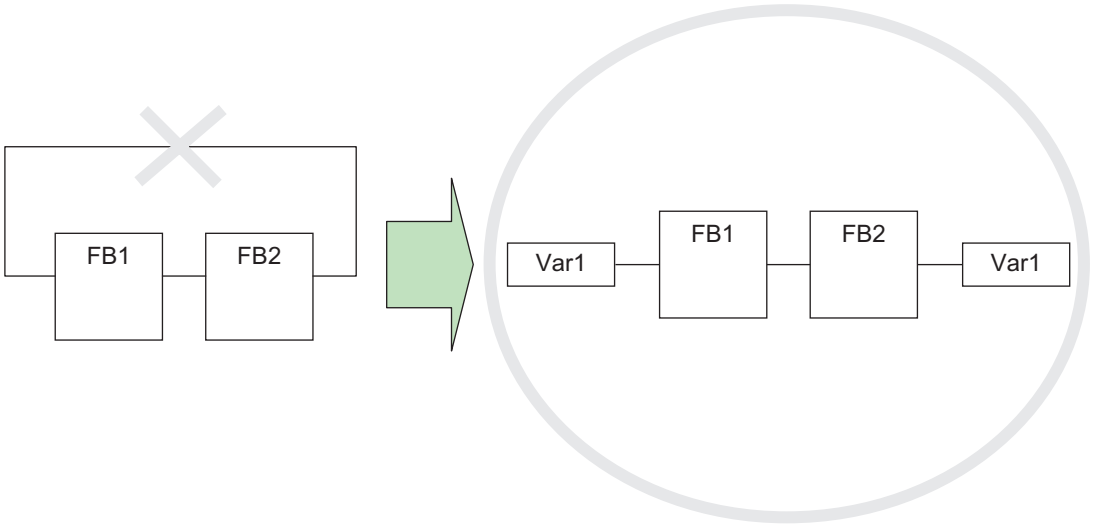


● 不可能な接続形態

1 つの命令またはユーザ定義 FB の右側に、複数の命令またはユーザ定義 FB を接続することはできません。下図のように変数を介して信号を受け渡すことが必要です。



接続線を出力から入力に結線することはできません。下図のように変数を介して信号を受け渡すことが必要です。

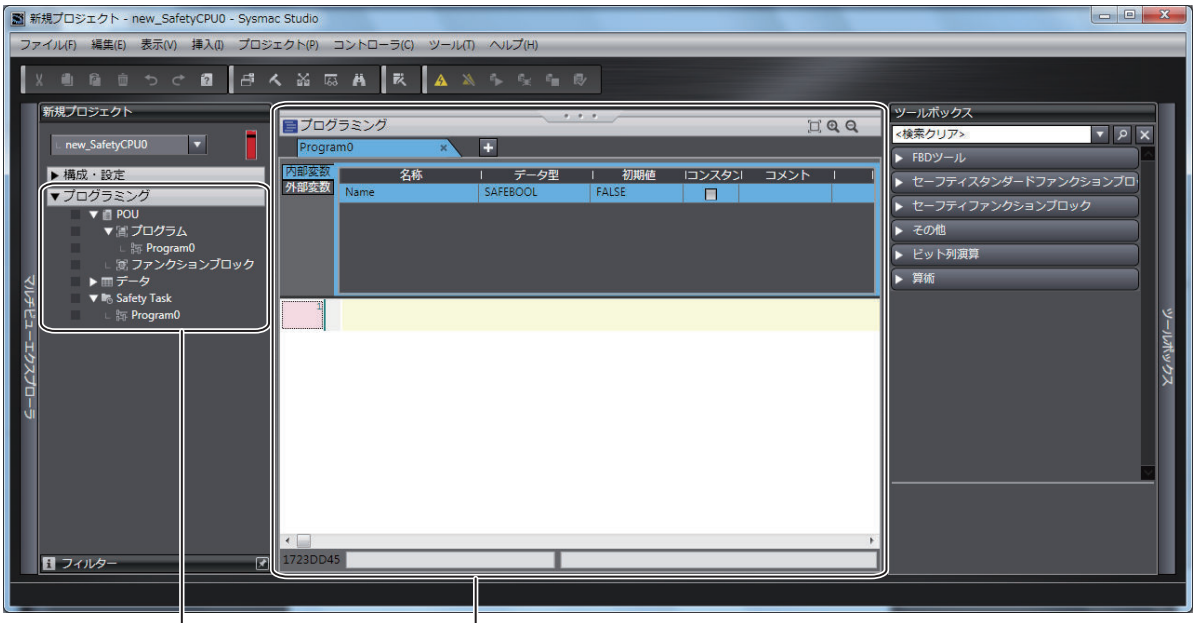

FB1
FB2
Var1
FB1
FB2
Var1

6-5 プログラミング操作

セーフティ CPU ユニットで使用するセーフティプログラムを作成するために必要な、Sysmac Studio 上での操作方法について説明します。

6-5-1 プログラミングに関係する Sysmac Studio の画面

セーフティ CPU ユニットで使用するセーフティプログラムは、以下に示す Sysmac Studio のセーフティ CPU ユニットのプログラミング画面でプログラミングを行います。



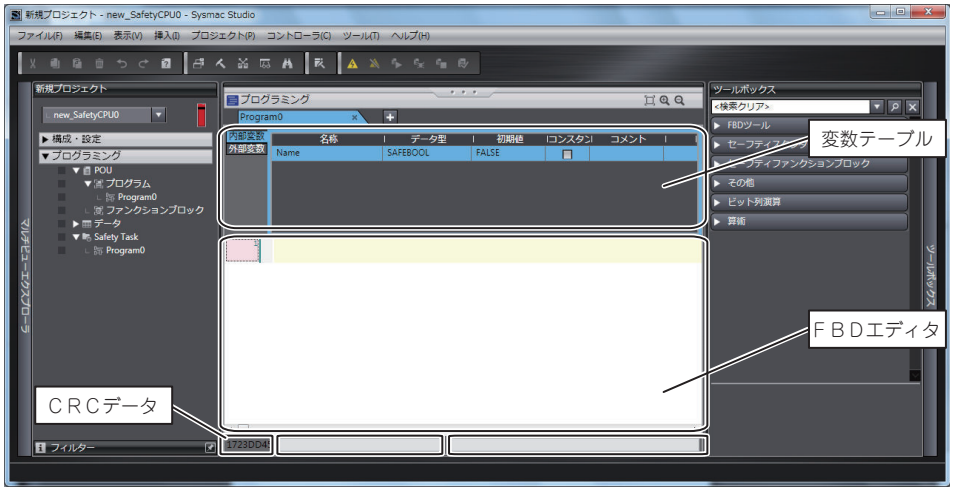
プログラミングヘッダ

エディットウィンドウ

マルチビューエクスプローラのプログラミングヘッダの構成は以下のとおりです。

プログラミングヘッダ	説明
POU	
プログラム	
Program0 Program1	プログラムが表示されます。 新規プロジェクト作成時には、“Program0”が作成されます。 ダブルクリックするとエディットウィンドウに FBD エディタが表示され、編集可能となります。 マルチビューエクスプローラ上の操作で、変更、削除、コピー、ペースト、カットが可能です。
ファンクションブロック	
FunctionBlock0 FunctionBlock1	ユーザが作成した FB が表示されます。 新規プロジェクト作成時、FB は作成されません。 ダブルクリックするとエディットウィンドウに FBD エディタが表示され、編集可能となります。 名称変更、削除、コピー、ペースト、カットが可能です。
データ	
グローバル変数	ダブルクリックするとエディットウィンドウにグローバル変数画面が表示され、編集可能となります。

エディットウィンドウの構成は以下のとおりです。



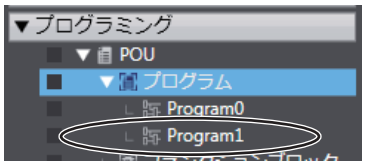
項目	編集可否	内容
変数テーブル	可	ローカル変数を表示します。
FBD エディタ	可	FBD ネットワークを表示します。
CRC データ	不可	POU の CRC データを表示します。

6-5-2 POU の登録

プログラムおよびファンクションブロックの登録方法を示します。

プログラムの新規登録

1 **［プログラミング］－［POU］－［プログラム］を右クリックし、メニューから［追加］－［プログラム］を選択します。**
［プログラム］項目の下に、新しいプログラムが追加されます。



2 **追加されたプログラムをダブルクリックします。**
エディットウィンドウに変数テーブルと FBD エディタが表示され、プログラミングを行うことができます。
変数の登録については「6-5-3 変数の登録 (P.6-36)」を、FBD エディタでのプログラミングについては「6-5-4 FBD プログラミング (P.6-44)」を参照してください。

ファンクションブロックの登録

ファンクションブロックは FBD 言語で記述し、セーフティプログラム内で呼び出して使用します。ファンクションブロックではファンクションを使用することができます。
ファンクションブロックの説明の詳細は、「6-1-2 POU の 3 つのタイプの概要 (P.6-3)」を参照してください。

● ファンクションブロックの新規登録

ユーザ定義のファンクションブロックを新規登録する手順を説明します。
ファンクションブロック型命令は Sysmac Studio に搭載されているため、ファンクションブロック型命令を使用するときは、ファンクションブロックの登録作業は不要です。

1 **マルチビューエクスプローラで［プログラミング］－［POU］－［ファンクションブロック］を右クリックし［追加］－［FunctionBlock］を選択します。**
［ファンクションブロック］項目の下に、新しいファンクションブロックが追加されます。



2 **追加されたファンクションブロックをダブルクリックします。**
エディットウィンドウにファンクションブロックの変数テーブルと FBD エディタが表示され、ローカル変数の登録、FBD ネットワークの作成を行うことができます。

変数の登録については「6-5-3 変数の登録 (P.6-36)」を、FBD エディタでのプログラミングについては「6-5-4 FBD プログラミング (P.6-44)」を参照してください。

プロパティの表示

プログラムおよびファンクションブロックのプロパティの表示方法と設定方法を示します。

登録したプログラムまたはファンクションブロックを右クリックして[プロパティ]を選択します。
プロパティダイアログボックスが表示されます。



プロパティダイアログボックスの内容は以下のとおりです。

項目	編集	内容
名前	可	現在設定されている POU 名が表示されます。
CRC	不可	POU の CRC データを表示します。 CRC データは、［ピン情報管理］画面でも確認することができます。
バージョン	可	POU のバージョン情報を表示します。 バージョン情報は、［ピン情報管理］画面でも確認することができます。
作成者	可	POU の作成者を表示します。
作成日	不可	POU の作成日時を表示します。

項目	編集	内容
更新日	不可	POU の更新日時を表示します。
コメント	可	POU のコメントを表示します。

使用上の注意

作成者、作成日、更新日のデータは Sysmac Studio Ver.1.12 以前では保存できません。Ver.1.12 以前の Sysmac Studio でプロジェクトを開き保存した場合、これらのデータは失われます。

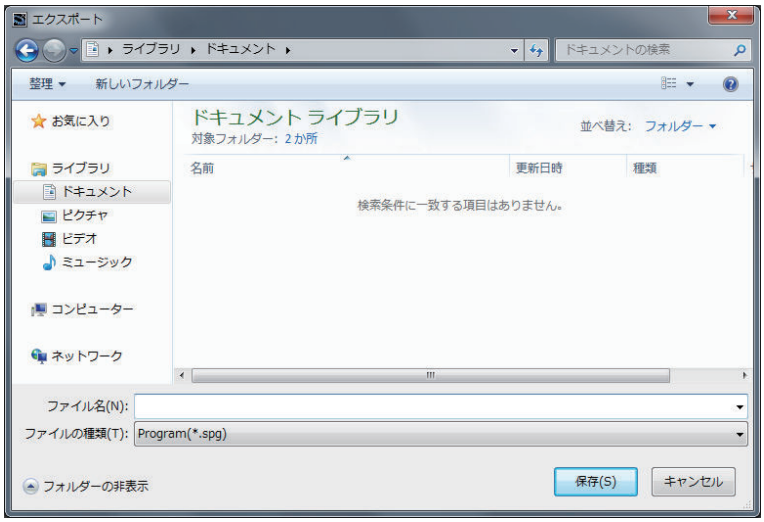
バージョン関連情報

プロパティの表示機能は、Sysmac Studio Ver.1.13 以降で使用可能です。

プログラムのエクスポート

プログラムを 1 つのファイル（拡張子.spg）としてエクスポートすることができます。
エクスポートしたプログラムをインポートすることにより、ほかのプロジェクトで再利用することができます。
手順を以下に示します。

1 **マルチビューエクスプローラで［プログラミング］－［POU］－［プログラム］で表示されるプログラムを右クリックし、［エクスポート］を選択します。**
［エクスポート］ダイアログボックスが表示されます。



2 **任意のファイル名をつけて、［保存］ボタンをクリックします。**
拡張子.spg のプログラムファイルが保存されます。

使用上の注意

- エクスポート終了時表示されるプログラムの CRC データを残しておいてください。プログラムのインポート時に、データの確認用に使用します。
  CRC データは、［ピン情報管理］画面またはプロパティダイアログボックスでも確認することができます。
- プログラムの spg ファイルには、外部変数として使用しているグローバル変数の情報を含みます。

バージョン関連情報

プログラムのエクスポート機能は、Sysmac Studio Ver.1.17 以降で使用可能です。

プログラムのインポート

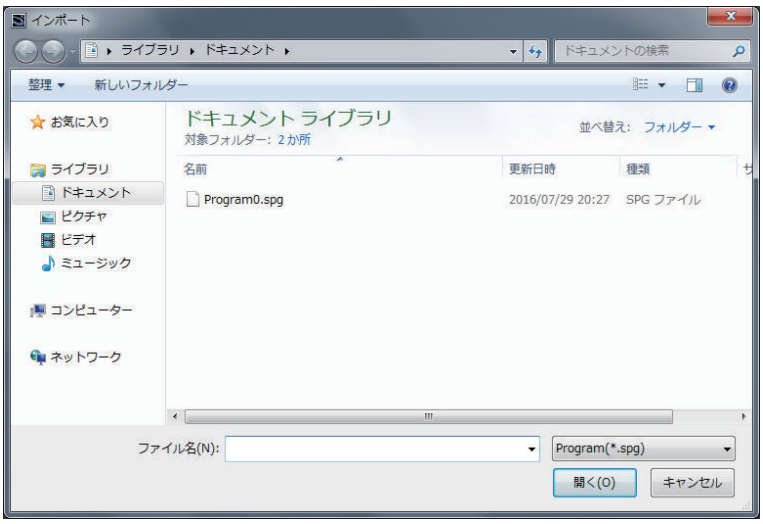
エクスポートしたプログラムをインポートすることにより、ほかのプロジェクトで再利用することができます。

⚠ 警告

プログラムのインポート時、インポートされたプログラムの CRC が正しいことを確認してください。 安全機能が損なわれ、重度の人身障害が万一の場合起こるおそれがあります。

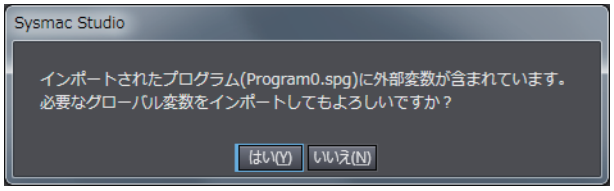
エクスポートされたプログラムをインポートする手順を以下に示します。

1 **マルチビューエクスプローラで［プログラミング］－［POU］－［プログラム］を右クリックし、［インポート］を選択します。**
［インポート］ダイアログボックスが表示されます。

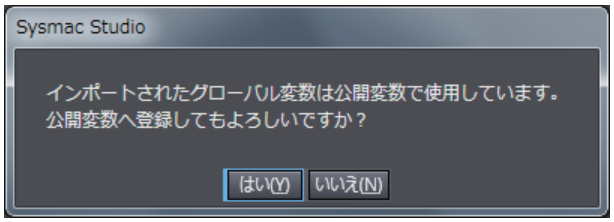


インポートのファイル選択時に、［Shift］または［Ctrl］キーを押しながら選択することにより、複数のファイルを選択することができます。

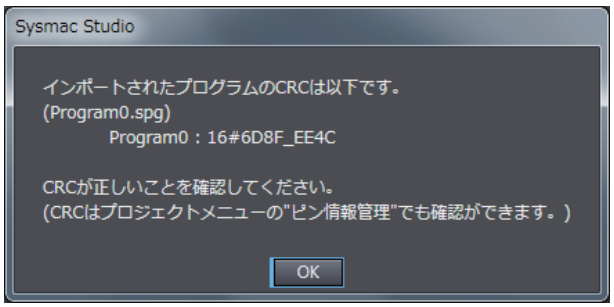
2 **インポート対象の.spg ファイルを選択し、［開く］ボタンをクリックします。**
インポート対象のプログラムで外部変数を使用している場合、以下のダイアログボックスが表示されます。
グローバル変数として登録する場合は、［はい］を選択します。



登録するグローバル変数が公開変数として使用している場合、以下のダイアログボックスが表示されます。
公開変数として登録する場合は、［はい］を選択します。



CRC データの確認画面が表示されます。



3 **CRC データを確認し、［OK］ボタンをクリックします。**
インポートが実行され、プロジェクト内にプログラムが追加されます。

使用上の注意

インポート完了後、プロジェクト内のセーフティプログラムは妥当性確認が未実行の状態になります。再度、妥当性確認を実行してください。

参考

CRC データは、［ピン情報管理］画面またはプロパティダイアログボックスでも確認することができます。

バージョン関連情報

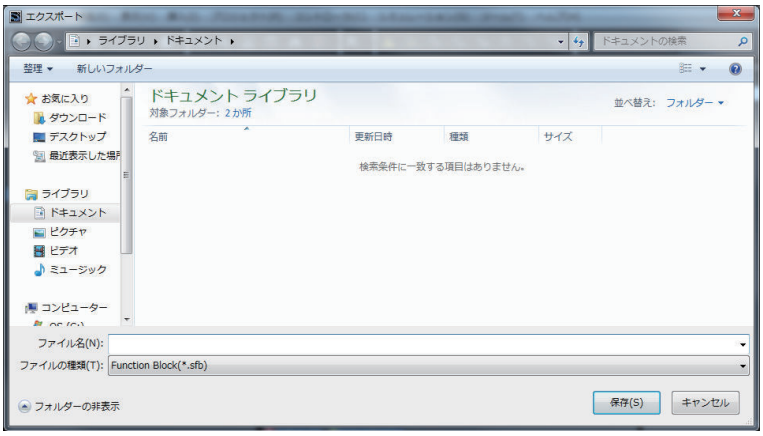
プログラムのインポート機能は、Sysmac Studio Ver.1.17 以降で使用可能です。

ユーザ定義 FB のエクスポート

ユーザ定義 FB を 1 つのファイル（拡張子.sfb）としてエクスポートすることができます。

エクスポートしたユーザ定義 FB をインポートすることにより、ほかのプロジェクトで再利用することができます。
手順を以下に示します。

1 **マルチビューエクスプローラで［プログラミング］－［POU］－［ファンクションブロック］で表示されるユーザ定義 FB を右クリックし、［エクスポート］を選択します。**
［エクスポート］ダイアログボックスが表示されます。



2 **任意のファイル名をつけて、［保存］ボタンをクリックします。**
拡張子.sfb のファンクションブロックファイルが保存されます。

使用上の注意

- エクスポート終了時表示されるファンクションブロックの CRC データを残しておいてください。ファンクションブロックのインポート時に、データの確認用に使用します。
  CRC データは、［ピン情報管理］画面またはプロパティダイアログボックスでも確認することができます。
- ユーザ定義 FB の sfb ファイルに、ヘルプファイルは含まれません。

バージョン関連情報

ユーザ定義 FB のエクスポート機能は、Sysmac Studio Ver.1.12 以降で使用可能です。

ユーザ定義 FB のインポート

エクスポートしたユーザ定義 FB をインポートすることにより、ほかのプロジェクトで再利用することができます。

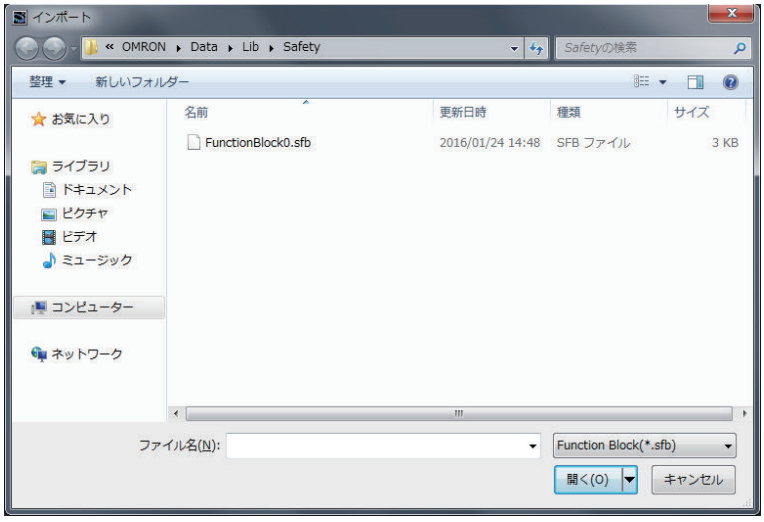
⚠ 警告

ユーザ定義 FB のインポート時、インポートされたファンクションブロックの CRC が正しいことを確認してください。 安全機能が損なわれ、重度の人身障害が万一の場合起こるおそれがあります。

エクスポートされたユーザ定義 FB をインポートする手順を以下に示します。

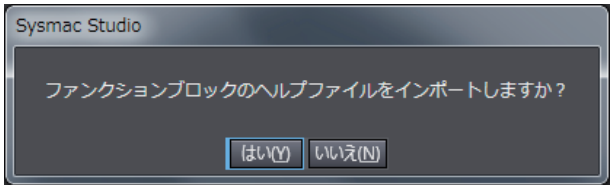
1 **マルチビューエクスプローラで［プログラミング］－［POU］－［ファンクションブロック］を右クリックし、［インポート］を選択します。**

［インポート］ダイアログボックスが表示されます。

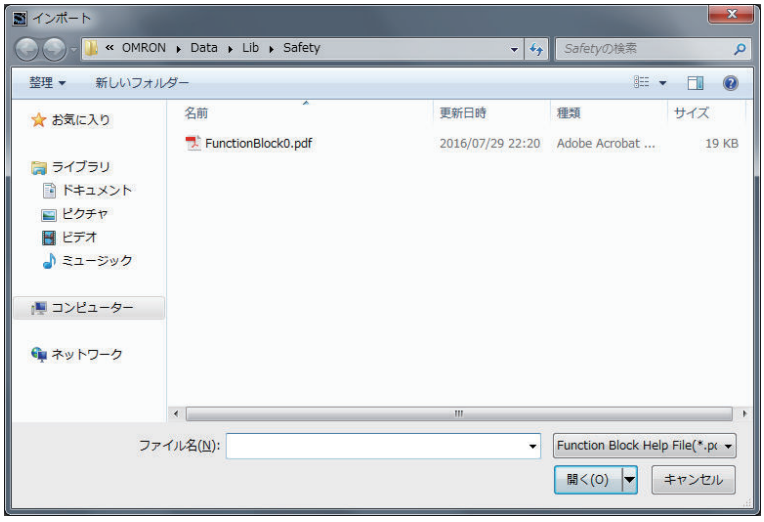


インポートのファイル選択時に、［Shift］または［Ctrl］キーを押しながら選択することにより、複数のファイルを選択することができます。

2 **インポート対象の.sfb ファイルを選択し、［開く］ボタンをクリックします。**
以下のダイアログボックスが表示されます。ファンクションブロックのヘルプファイルをインポートする場合は、［はい］を選択します。

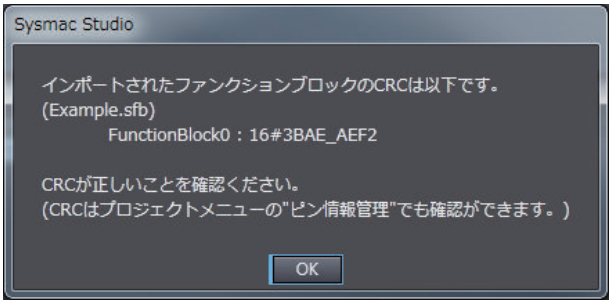


ファンクションブロックのヘルプファイルをインポートする場合、以下の［インポート］ダイアログボックスが表示されます。



インポートするファンクションブロックと同じ名前のヘルプファイル（拡張子.pdf）を選択すると、指定されたファイルがユーザ定義ヘルプファイルの参照先にコピーされます。

CRC データの確認画面が表示されます。



3 **CRC データを確認し、［OK］ボタンをクリックします。**
インポートが実行され、プロジェクト内にファンクションブロックが追加されます。

使用上の注意

インポート完了後、プロジェクト内のセーフティプログラムは妥当性確認が未実行の状態になります。再度、妥当性確認を実行してください。

参考

CRC データは、［ピン情報管理］画面またはプロパティダイアログボックスでも確認することができます。

バージョン関連情報

ユーザ定義 FB のインポート機能は、Sysmac Studio Ver.1.12 以降で使用可能です。

ユーザ定義 FB のヘルプ

FBD エディタ上のユーザ定義 FB を選択し、［F1］キーを押すことによりヘルプファイルを開くことができます。

● ヘルプファイルの設定方法

ユーザ定義 FB のヘルプファイルの設定方法を以下に示します。

1 **ファンクションブロックと同じ名前のヘルプファイル（拡張子.pdf）を準備します。**

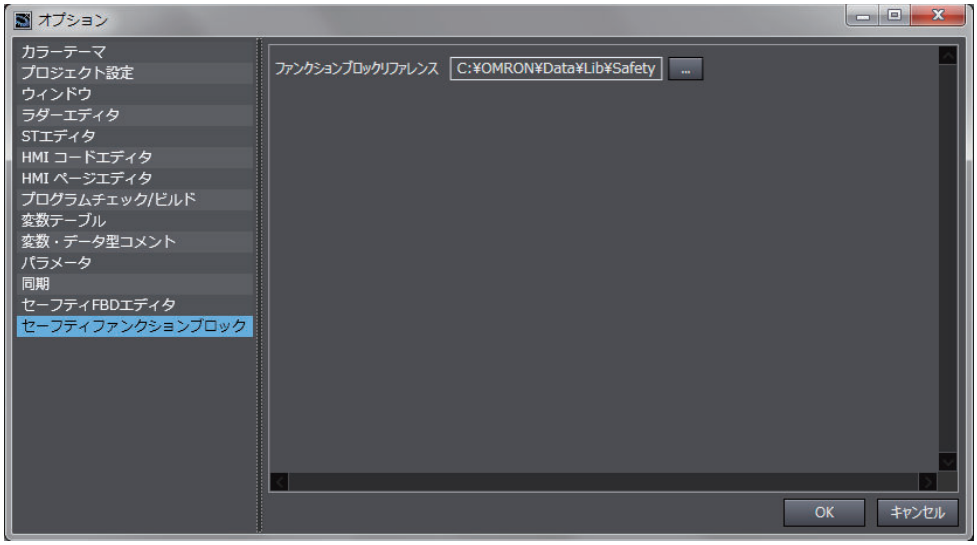
2 **ヘルプファイルを指定のフォルダに保存します。**
デフォルトでは、（C:\OMRON\Data\Lib\Safety ディレクトリ）となります。

● ヘルプファイルの保存先の変更方法

ヘルプファイルの保存先のディレクトリは、変更することができます。
手順を以下に示します。

1 **メニューバーの［ツール］－［オプション］を選択します。**
［オプション］画面が表示されます。

2 **［セーフティファンクションブロック］をクリックします。**
ヘルプの保存先が表示されます。



3 **ヘルプファイルの保存先フォルダを指定し、[OK] ボタンをクリックします。**
ユーザ定義 FB のヘルプファイルの参照先フォルダが変更されます。

バージョン関連情報

ユーザ定義 FB のヘルプ機能は、Sysmac Studio Ver.1.12 以降で使用可能です。

IEC 61131-10 XML ファイルのインポート

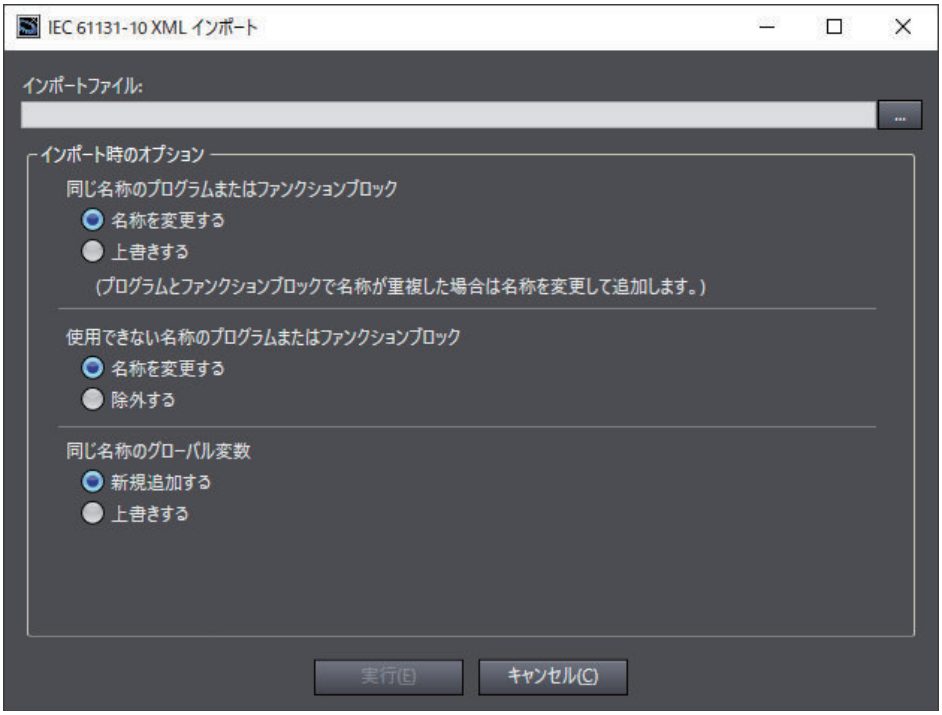
IEC 61131-10 に準拠した XML ファイルをインポートする機能です。XML ファイルからグローバル変数および FBD 言語で記述された POU をインポートすることができます。

XML の記載例は、デフォルトでは下記のフォルダにインストールされています。本機能がサポートするデータを確認する場合は、同フォルダの XML スキーマを参照してください。

- **Sysmac Studio 32 ビット版の場合**
  32 ビット版 OS の場合:
  C:\Program Files\OMRON\Sysmac Studio\Sample\IEC 61131-10 XML\Safety
  64 ビット版 OS の場合:
  C:\Program Files (x86)\OMRON\Sysmac Studio\Sample\IEC 61131-10 XML\Safety
- **Sysmac Studio 64 ビット版の場合**
  C:\Program Files\OMRON\Sysmac Studio\Sample\IEC 61131-10 XML\Safety

IEC 61131-10 XML ファイルをインポートする手順を以下に示します。

1 **[ツール] メニューから [IEC 61131-10 XML] ー [インポート] を選択します。**
IEC 61131-10 XML インポート画面が表示されます。



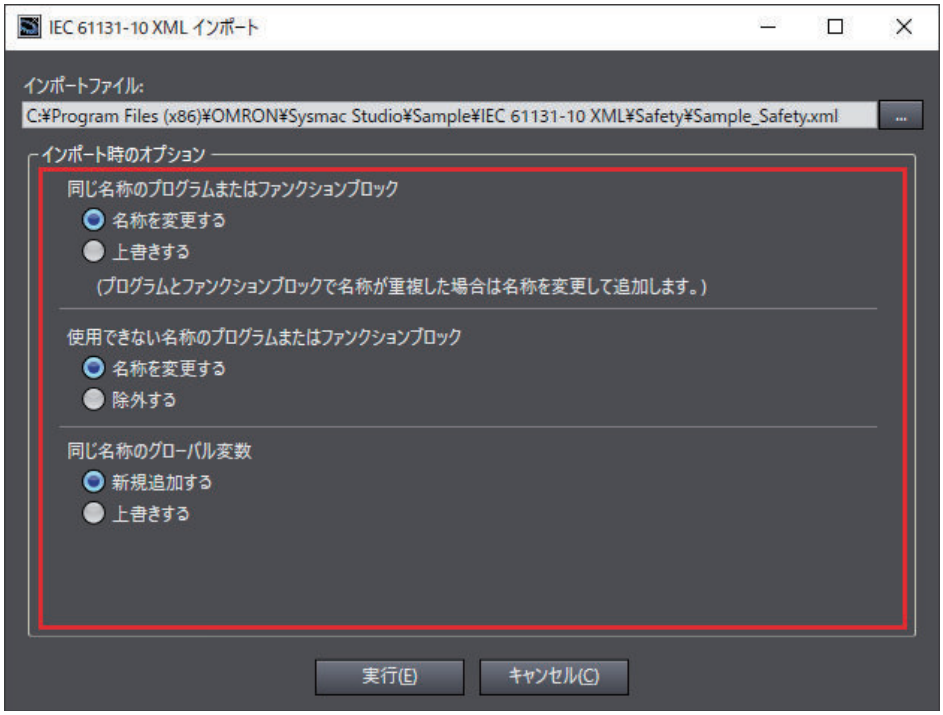
2 **[ファイル選択ダイアログボックス表示] ボタンをクリックします。**



ファイル選択ダイアログボックスが表示されます。

3 **ファイル選択ダイアログボックスで、インポート対象の XML ファイルを選択し、[開く] ボタンをクリックします。**
IEC 61131-10 XML インポート画面に戻り、インポートファイルにファイル選択ダイアログボックスで選択したファイルパスが表示されます。

4 **インポート時のオプション設定を行います。**



5 **［実行］ボタンをクリックします。**

インポートが実行され、XML ファイルで記述されたグローバル変数および POU がプロジェクトに追加されます。

インポート時、プロジェクトで同名のグローバル変数や POU が既に存在する場合は、インポート時のオプション設定の動作に従います。インポート結果はアウトプットウィンドウの表示を確認してください。

使用上の注意

XML ファイルインポートでは、CRC によるデータの整合性チェックが行われません。
お客様の責任において、インポート後にロジックが正しいことを検証し、十分に動作確認を行ったあと本運転に移行してください。

6-5-3 変数の登録

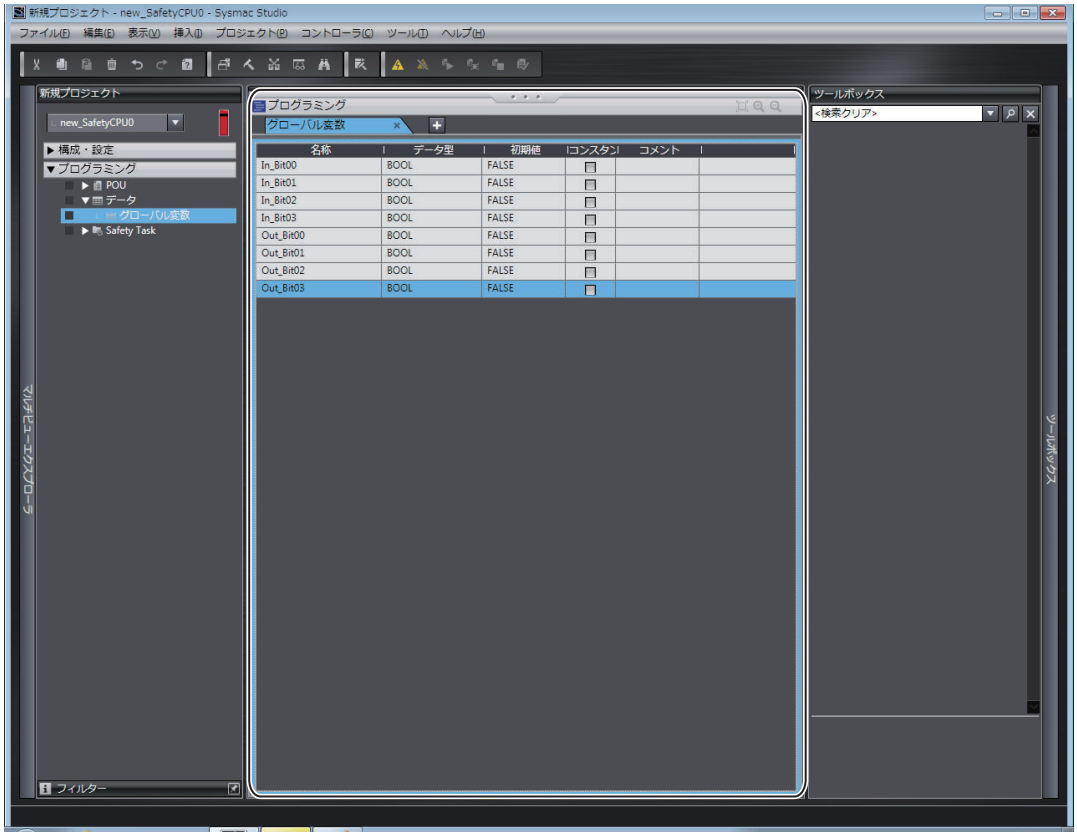
グローバル変数およびローカル変数の登録方法を説明します。

グローバル変数の登録

● グローバル変数の登録テーブルの起動

マルチビューエクスプローラで［プログラミング］－［データ］－［グローバル変数］をダブルクリックします。または、［プログラミング］－［データ］－［グローバル変数］を右クリックして、メニューから［編集］を選択します。

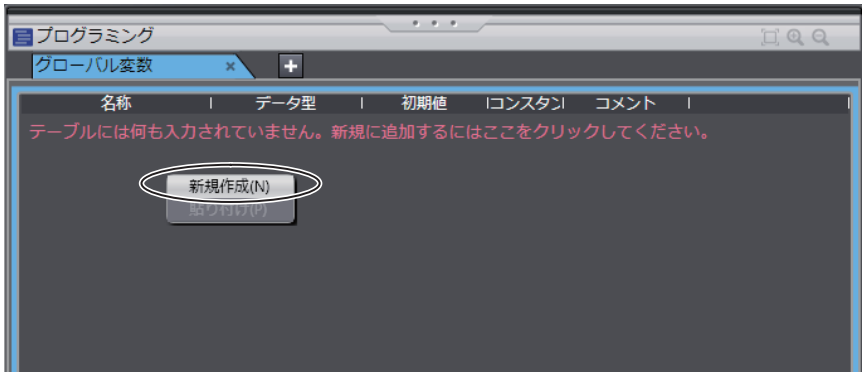
グローバル変数の登録テーブルが表示されます。



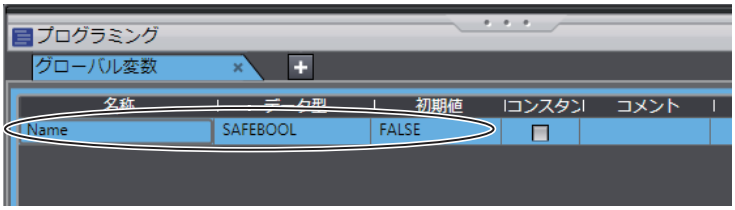
フィールド名	説明	制約
名称	変数を識別するための名称を入力します。	半角英数字だけが使用可能です。 日本語などのマルチバイト文字の入力はできません。 最大サイズは 127 バイトです。
データ型	変数に格納するデータを扱う形式を設定します。使用可能なデータ型については「6-2-5 データ型 (P.6-14)」を参照してください。	−
初期値	電源投入時、運転モードまたはデバッグモード停止中へ切り替えたときの値を設定します。必ず指定してください。	−
コンスタント	変数のダウンロード時に初期値を設定し、それ以降は値を設定変更できないようにするとき、チェックを入れます。 チェックなし（デフォルト）またはチェックありにします。	−
コメント	変数に対する任意のコメントを設定します。	最大サイズは 127 バイトです。

● グローバル変数の新規登録

1 **グローバル変数テーブル内で［Insert］キーを押すか、または右クリックしてメニューから［新規作成］を選択します。**



2 **各項目を入力または選択して、[Enter] キーを押して確定します。**



変数が登録されます。変数名（名称）、データ型は必ず設定してください。

参考

変数がひとつも登録されていない場合は、“テーブルに何も入力されていません。新規に追加するにはここをクリックしてください。”と表示されます。クリックして変数登録を開始します。

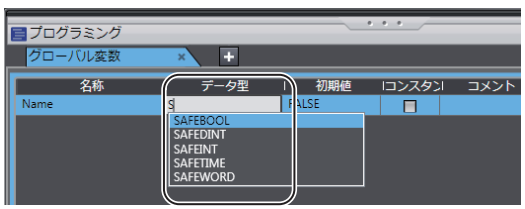
● グローバル変数の自動登録

デバイス変数の登録または公開変数の登録時に、対象の変数がグローバル変数に登録されていない場合、その変数は自動的にグローバル変数に登録されます。

デバイス変数の登録の詳細については、「5-6 デバイス変数の登録 (P.5-41)」を参照してください。
公開変数の登録の詳細については、「5-7 スタンダードコントローラへの変数の公開 (P.5-46)」を参照してください。

● グローバル変数の編集

1 **変更を行う登録済み変数のセルをクリックし、編集可能な状態にします。**



データ型セルは、インテリセンス機能で入力します。先頭の数文字（例: S）を入力すると、先頭からの文字が一致したデータ型名のプルダウンリストが表示され、そこから選択します。

2 **値や設定を変更して [Enter] キーを押して確定します。**

変数に変更が反映されます。



・入力候補の表示／選択は、以下のようになります。
変数名、データ型、初期値のセルでは、入力候補が表示されます。
文字列編集中には、入力済みの文字列に合致している入力候補が表示されます。
・ドラッグ＆ドロップ入力候補の表示／選択は、以下のようになります。
選択した変数の定義位置を上下に移動することができます。複数選択はできません。
複数を選択した場合は、最下段の変数がドラッグ＆ドロップの対象となります。

● グローバル変数の削除

1 **削除する変数行の任意のセルをクリックして行全体を選択します。**



2 **[Delete] キーを押します。または、右クリックメニューから［削除］を選択します。**
対象の変数が削除されます。

● グローバル変数のコピー／貼り付け

1 **コピーする変数の行の任意のセルをクリックします。**



2 **[Ctrl] + [C] キーを押します。または、右クリックして［コピー］を選択します。**
選択した変数がコピーされます。

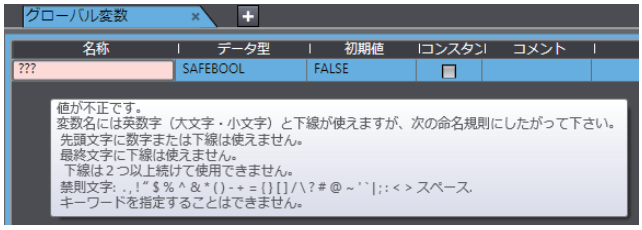
3 **[Ctrl] + [V] キーを押します。または、右クリックして［貼り付け］を選択します。**
次行に、「コピー元の変数名_Copy」という変数名で変数のコピーが登録されます。



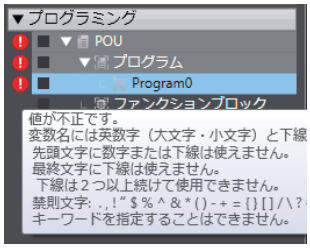
使用上の注意

入力できない文字や範囲外の値を入力すると、セルがピンク色表示となり、ビルド時にエラーとなります。また、マルチビューエクスプローラに赤色の“！”アイコンが表示されます。
なお、エラーの箇所のセルおよびアイコンにマウスカーソルを移動するとエラーメッセージが表示されます。
変数名の制限の詳細は、「6-2-8 変数名などのセーフティプログラム関連の名称の制限 (P.6-16)」を参照してください。

- 変数テーブルの場合



- POU の場合（エラーのローカル変数を含む POU へマウスカーソル移動時）



参考

- グローバル変数のコメントは、I/O マップのデバイス変数のコメントとセーフティスレーブユニットパラメータ設定画面の入出力端子のコメントと連動しています。
- 他の変数テーブルや表計算ソフトなどから変数をコピーして貼り付ける際に、名称が重複している変数がある場合、コピー元と貼り付け先の変数一覧がダイアログボックスで表示されます。上書きする変数を選択して貼り付けを適用します。

ローカル変数の登録

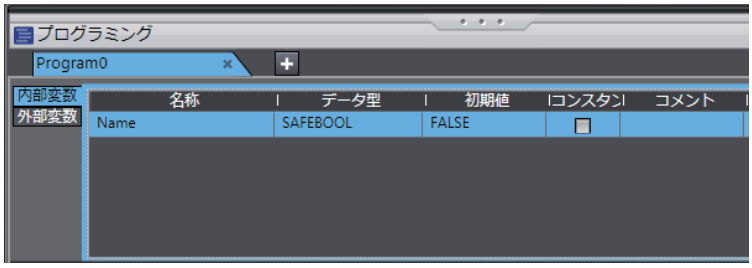
ローカル変数の登録とは、POU（プログラム、ファンクションブロック）の中だけで使用できる変数を登録することです。ローカル変数には、内部変数、入力変数、出力変数、外部変数があります。

● ローカル変数の登録と編集

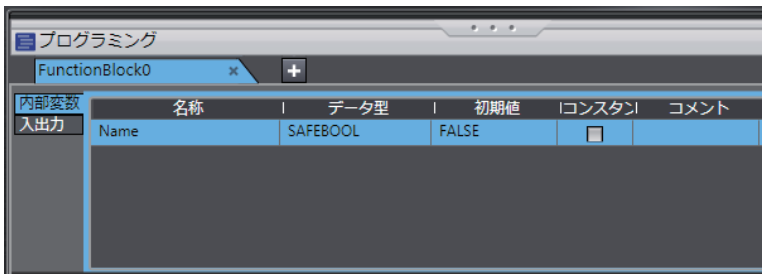
1 **マルチビューエクスプローラで［プログラミング］－［POU］－［プログラム］で登録済みのプログラムをダブルクリックします。または、プログラムを右クリックして［編集］を選択します。**

エディットウィンドウにプログラムのローカル変数登録テーブル、または FB のローカル変数登録テーブルが表示されます。

- プログラムのローカル変数登録テーブルの場合は、以下のようになります。



- FB のローカル変数登録テーブルの場合は、以下のようになります。



フィールド名	説明	制約
名称	変数を識別するための名称を入力します。	半角英数字だけが使用可能です。 日本語などのマルチバイト文字の入力はできません。 最大サイズは 127 バイトです。
データ型	変数に格納するデータを扱う形式を設定します。使用可能なデータ型については「6-2-5 データ型 (P.6-14)」を参照してください。	−
初期値	電源投入時、運転モードまたはデバッグモード停止中へ切り替えたときの値を設定します。必ず指定してください。	−
コンスタント	変数のダウンロード時に初期値を設定し、それ以降は値を設定変更できないようにするとき、チェックを入れます。 チェックなし（デフォルト）またはチェックありにします。	−
コメント	変数に対する任意のコメントを設定します。	最大サイズは 127 バイトです。

（注）ローカル変数の種類により、設定（表示）可能な項目は異なります。詳細は「6-2-4 変数の属性 (P.6-13)」を参照してください。

2 **内部変数、入出力変数（FB だけ）、外部変数をタブで選択したあと、ローカル変数を登録／編集します。**

FBD エディタから直接登録することもできます。

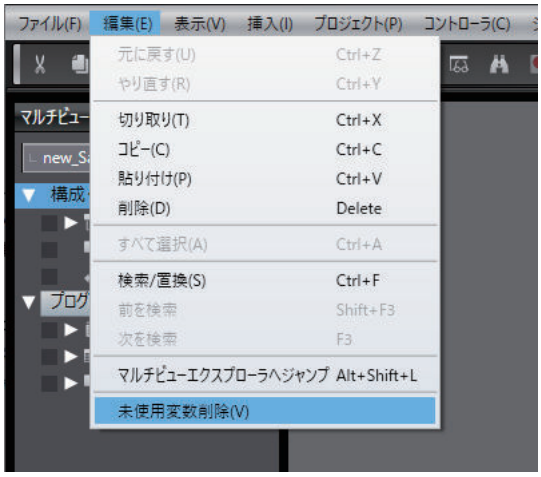
参考

ローカル変数の操作方法はグローバル変数と同じです。
前述の「6-5-3 変数の登録 (P.6-36)」を参照してください。

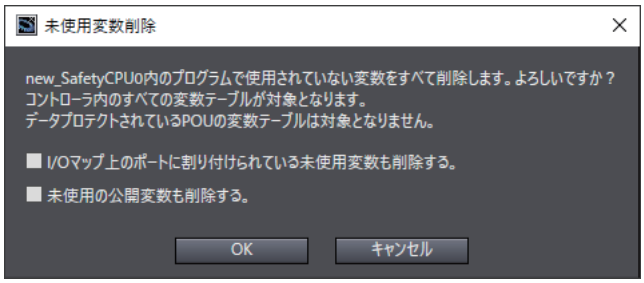
未使用変数の削除

セーフティ CPU ユニットのプログラム内で使用されていない変数を一括して削除することができます。

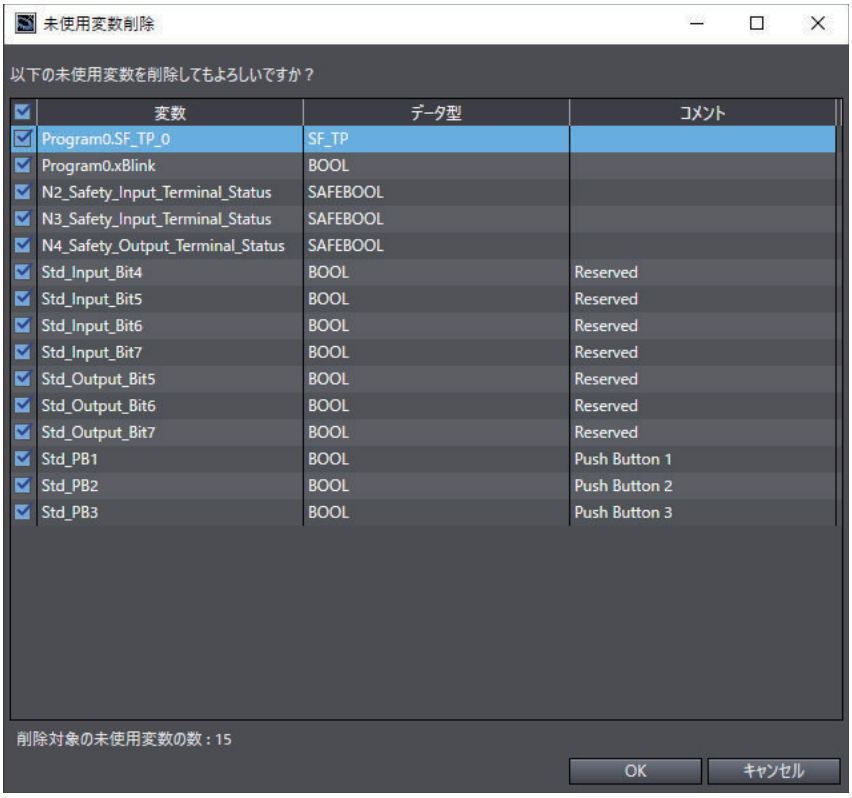
1 **［編集］メニューから［未使用変数削除］を選択します。**



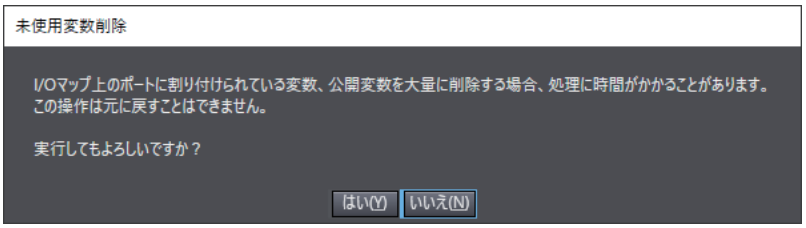
確認メッセージが表示されます。



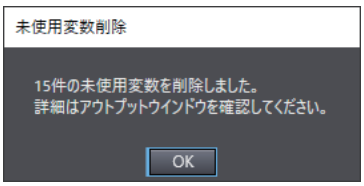
2 **I/O マップ上のポートに割り付けられている未使用変数、および、未使用の公開変数を削除対象にする場合はチェックボックスのチェックを入れ、［OK］ボタンをクリックします。**
未使用変数の一覧が表示されます。



3 **削除する変数にチェックを付けて［OK］ボタンをクリックします。**
以下の確認ダイアログが表示されます。



4 **内容を確認し、［はい］ボタンをクリックします。**
未使用変数が削除され、削除した件数が表示されます。



使用上の注意

- データプロテクトによって変更が禁止されている変数、および、ファンクションブロックの入出力変数は削除対象外です。
- スタンダードコントローラでデバイス変数が割り付けられている公開変数は削除対象外です。

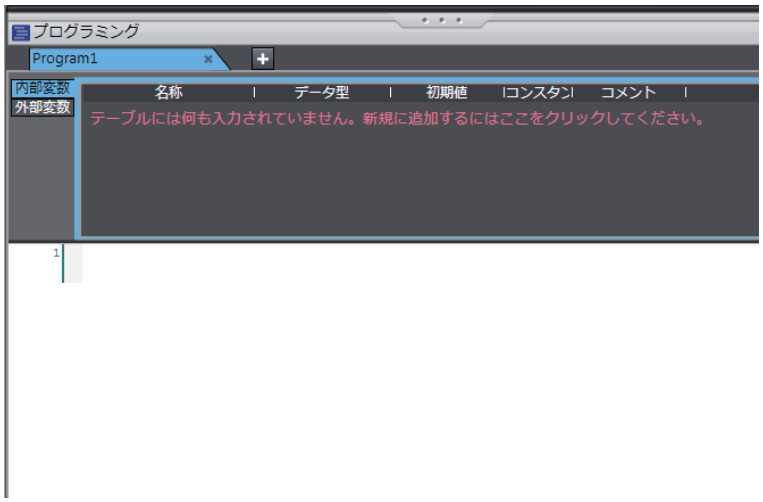
6-5-4 FBD プログラミング

セーフティ CPU ユニットでは、FBD 言語を使用して、POU（プログラム、ファンクションブロック）内のアルゴリズムを表現します。FBD エディタ上に FUN と FB を配置し結線することにより、POU（プログラム、FB）内のアルゴリズムを構築します。
ここでは、FBD エディタの操作方法を説明します。

FBD エディタの起動と操作手順

● プログラムの場合

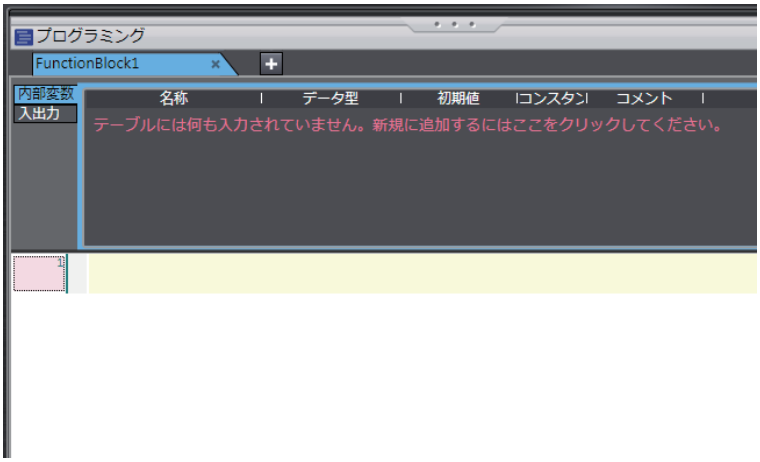
1 **マルチビューエクスプローラの［プログラミング］－［POU］－［プログラム］で、登録済みのプログラムをダブルクリックします。または、右クリックして［編集］を選択します。**
プログラムの FBD エディタが表示されます。



プログラムの登録方法は、「6-5-2 POU の登録 (P.6-26)」を参照してください。

● ファンクションブロックの場合

1 **マルチビューエクスプローラの［プログラミング］－［POU］－［ファンクションブロック］から登録済みのファンクションブロックをダブルクリックします。または、右クリックメニューから［編集］を選択します。**
ファンクションブロックの FBD エディタが表示されます。



ファンクションブロックの登録方法は、「6-5-2 POU の登録 (P.6-26)」を参照してください。

FBD エディタの表示の拡大／縮小

ツールバーに表示されるアイコンを使用すると、FBD エディタの表示の拡大や縮小が行えます。



FBD ネットワークの挿入

FBD のネットワークを挿入する方法は、3 つあります。

- **方法 1**

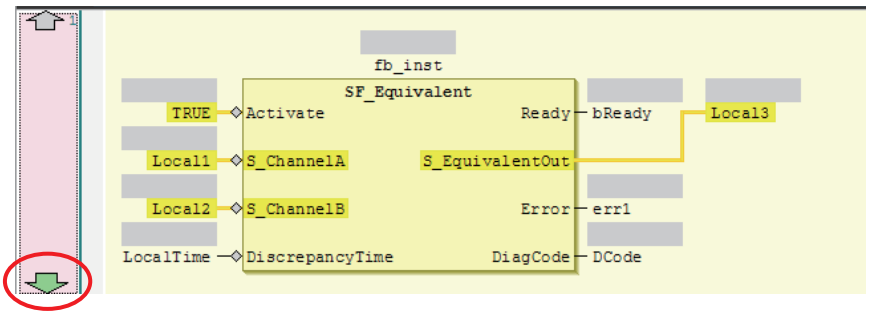
  FBD ネットワークを選択して、右クリックメニューの［ネットワークを挿入（上)］を選択します。
  選択した FBD ネットワークの前に空の FBD ネットワークが挿入されます。

- **方法 2**

  FBD ネットワークを選択して、右クリックメニューの［ネットワークを挿入（下)］を選択します。
  選択した FBD ネットワークの後ろに空の FBD ネットワークが挿入されます。

- **方法 3**

  ツールボックスで［FBD ツール］ － ［Network］を選択して、FBD エディタ上へドラッグ&ドロップします。
  下表に示す位置に空の FBD ネットワークが挿入され、挿入されたネットワークにフォーカスが移動します。



ドロップ場所	ネットワークの追加位置
ネットワーク番号上の上矢印	ドロップした FBD ネットワークの前に空のネットワークが挿入されます。
ネットワーク番号上の下矢印	ドロップした FBD ネットワークの後ろに空のネットワークが挿入されます。
入力端子	ドロップした FBD ネットワークの後ろに空のネットワークが挿入されます。

FBD ネットワークの削除

FBD のネットワークを削除する方法は、2 つあります。

- **方法 1**

  FBD ネットワークを選択して、右クリックメニューの［削除］を選択します。
  選択した FBD ネットワークが削除され、次のネットワークにフォーカスが移動します。

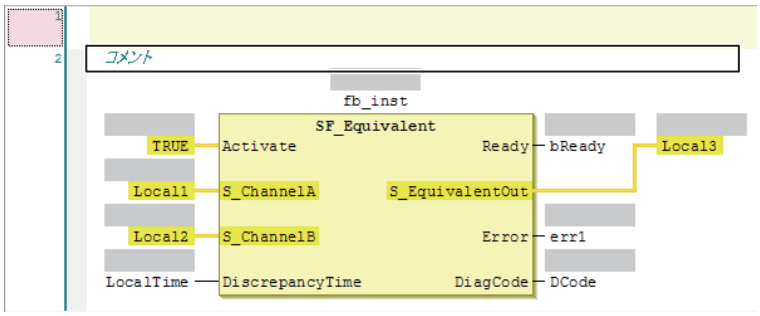
- **方法 2**

  FBD ネットワークを選択して、［Delete］キーを押します。
  選択した FBD ネットワークが削除され、次のネットワークにフォーカスが移動します。

FBD ネットワークのコメント編集

FBD のネットワークにコメントを編集する方法は以下のとおりです。

- 対象の FBD ネットワークのコメント部分を選択して、コメントを編集する。



FBD ネットワークのコメント化とコメント化解除

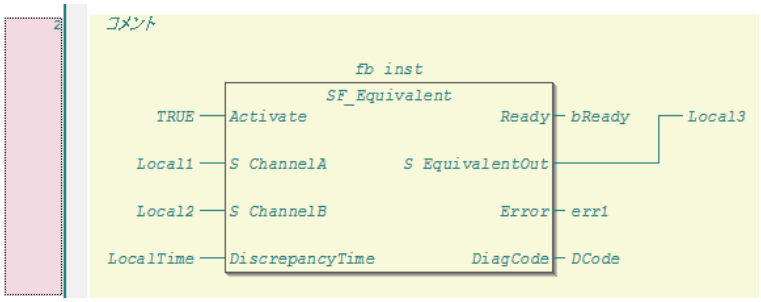
次の操作で、FBD のネットワークをコメント化、あるいはコメント化を解除します。ネットワークをコメント化すると、そのネットワークは実行されません。

FBD ネットワークを選択して、右クリックメニューの［ネットワークのコメント化／解除］を選択します。

使用上の注意

複数の FBD ネットワークの選択はできません。複数のネットワークを選択した場合は、最後に選択したネットワークがコメント化／解除の対象になります。

コメント化されたネットワークは、次のように青色の斜体字で表示されます。



コメント化されたネットワークを選択していた場合は、ネットワークのコメント化が解除されます。

FB または FUN の挿入

FB または FUN を挿入する方法は、次の 2 つがあります。

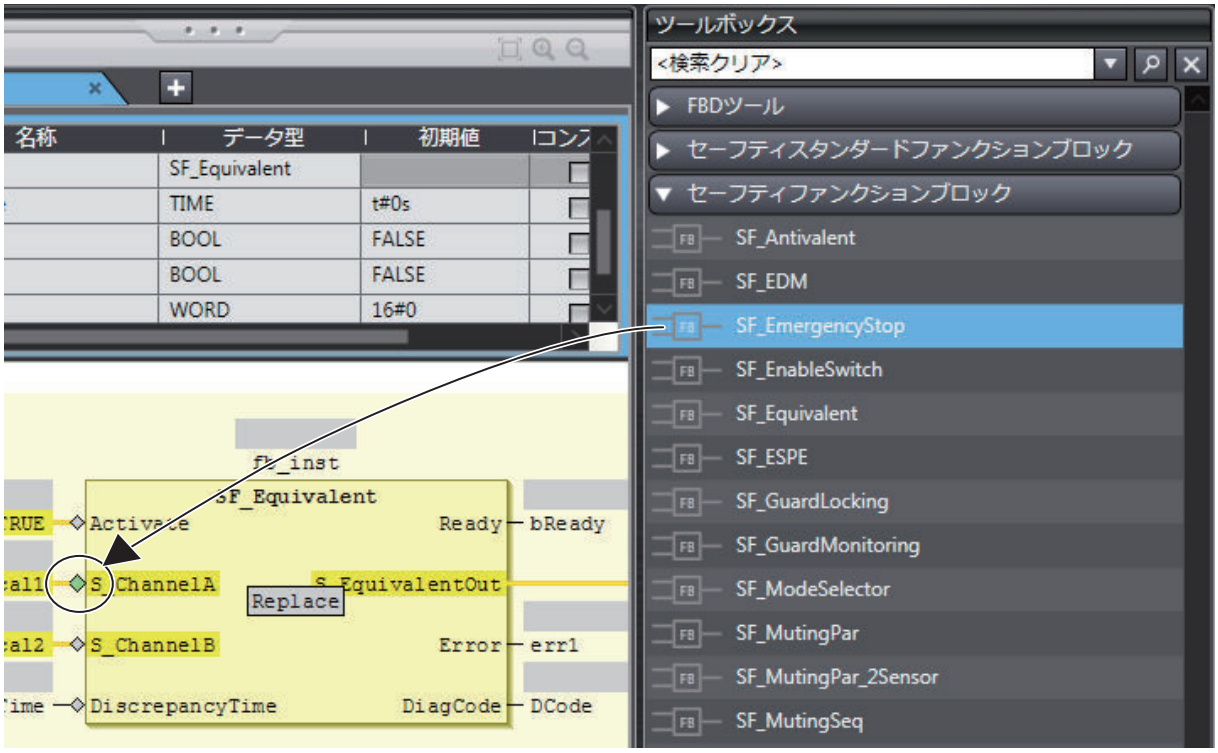
方法	操作
方法 1	ツールボックスで FB/FUN を選択し、FBD エディタ上の FB/FUN の入出力端子、または新規ネットワーク上の［Start Here］へ、ドラッグ&ドロップする。
方法 2	FBD ネットワークを選択して、右クリックメニューの［空のファンクションブロックを挿入］を選択後、FB/FUN を指定する。

使用上の注意

ツールボックスには、使用できるすべての FB または FUN は表示されません。ツールボックスに表示されていない FB または FUN を使用するには、方法 2 で行ってください。

● 方法 1 の操作手順

1 **ツールボックスで FB/FUN を選択して、FBD エディタ上の FB/FUN の入出力端子、または新規ネットワーク上の［Start Here］へ、ドラッグします。ドロップ可能な箇所が灰色の長方形またはひし形で表示され、ドラッグしたカーソルを重ねると緑色になります。**

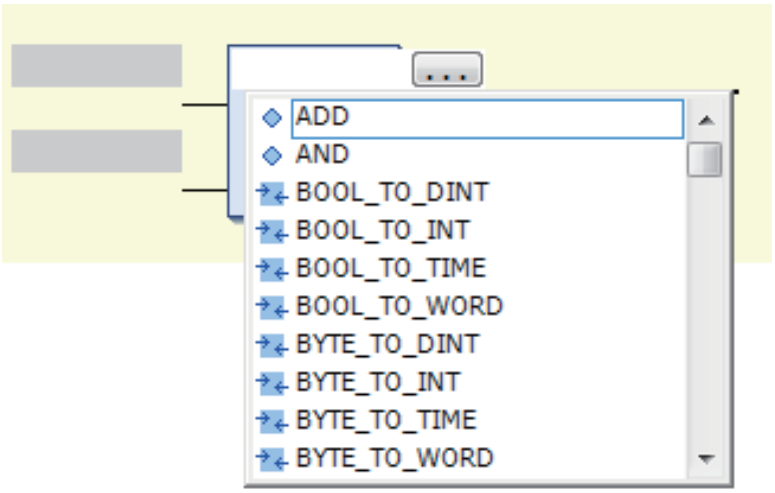


2 緑色のひし形の上にドロップすると、FB/FUN が挿入されます。

● **方法 2 の操作手順**

1 FBD ネットワーク上で右クリックメニューの［空のファンクションブロックを挿入］を選択します。
空の FB が挿入されます。

2 FB 名の入力テキストボックスをクリックして［Ctrl］＋［Space］キーを押すと、入力可能な FB/FUN の一覧が表示されます。



3 一覧から FB/FUN を選択します。

参考

FB 名の入力テキストボックスの右側の入力アシスタントボタン（...）をクリックすると、［入力アシスタント］ダイアログボックスが表示されます。このダイアログボックスの［項目］から FB を選択して挿入することもできます。

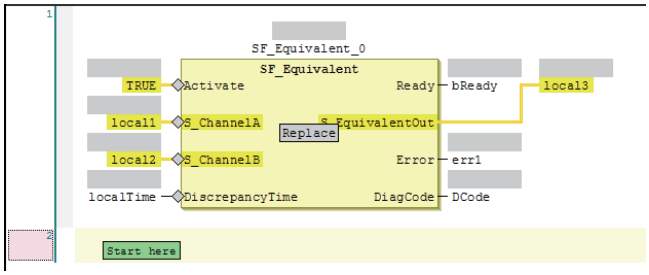
エリア	説明
カテゴリ	FB のカテゴリを表示します。選択したカテゴリに含まれる FB が［項目］エリアに表示されます。
項目	FB の一覧を表示します。
ドキュメント	［項目］エリアで選択した FB に補足情報がある場合に、説明が表示されます。

［入力アシスタント］ダイアログボックスは、FBD ネットワーク上で右クリックメニューから［ファンクションブロックを挿入］を選択したときにも表示されます。

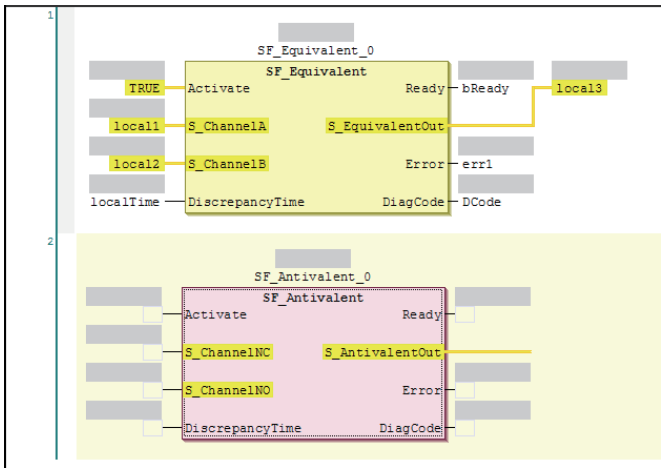
● FB または FUN の挿入位置

FB または FUN が挿入される位置は、挿入方法によって次のように変わります。

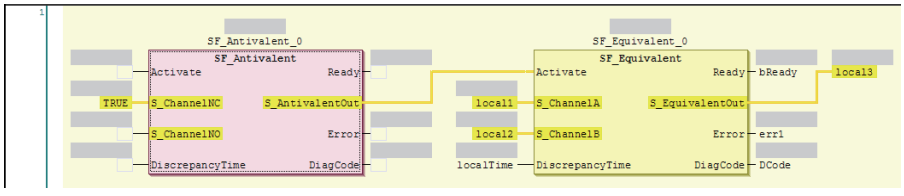
- ツールボックスからドラッグ&ドロップで FB/FUN（例では SF_Antivalent）を選択した場合、以下に示す場所に FB/FUN が挿入されます。



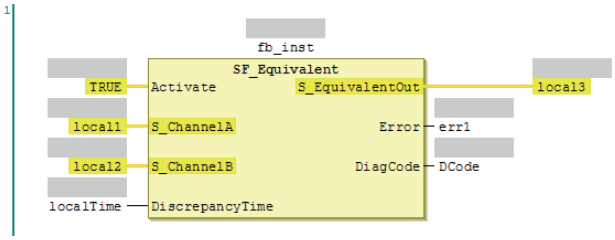
ネットワーク上の［Start here］に SF_Antivalent をドロップした場合、新規ネットワークに FB/FUN が挿入されます。



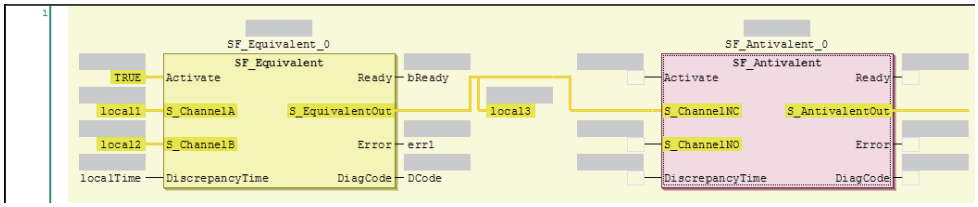
入力端子に SF_Antivalent をドロップした場合、入力端子の前に FB/FUN が挿入されます。



- 右クリックメニューで FB/FUN（例では SF_Antivalent）を選択した場合、以下に示す場所に FB/FUN が挿入されます。
  a）FB 挿入前の場合は、次のようになります。



b）右クリックメニューで SF_Antivalent を挿入した場合は、次のようになります。



FB または FUN の削除

FB または FUN を削除する方法は、以下のとおりです。

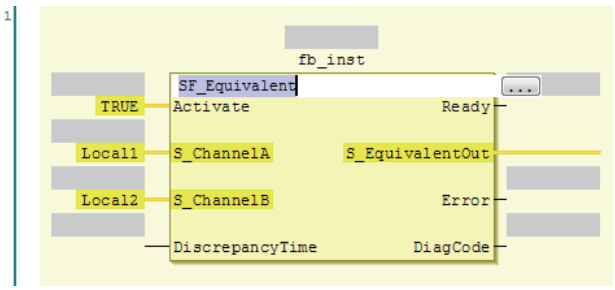
方法	操作
方法 1	FBD ネットワーク上の FB/FUN を選択して、右クリックメニューの［削除］を選択する。
方法 2	FBD ネットワーク上の FB/FUN を選択して、［Delete］キーを押す。

FB または FUN の置き換え

FB または FUN を、入力／出力パラメータはそのままで別の命令に置き換えることができます。方法は以下のとおりです。

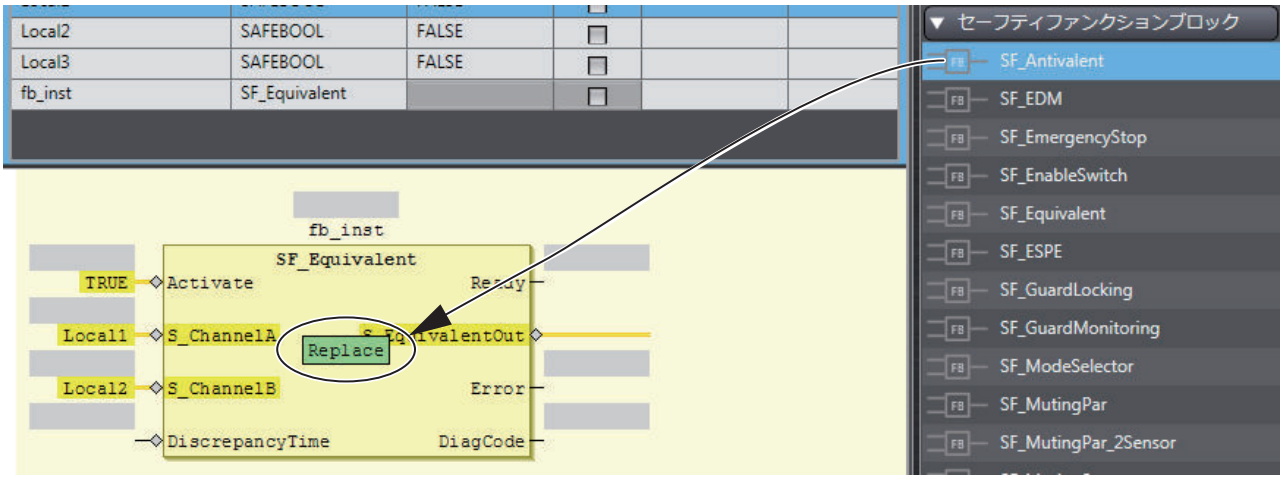
方法	操作
方法 1	ツールボックスで置き換える先の FB/FUN を選択して、FBD エディタ上の FB/FUN 上にドラッグ&ドロップする。
方法 2	FBD ネットワーク上の FB/FUN 名を選択して、直接 FB/FUN 名を入力する。

- FB 編集前の場合は、次のようになります。



● 方法 1 の操作手順

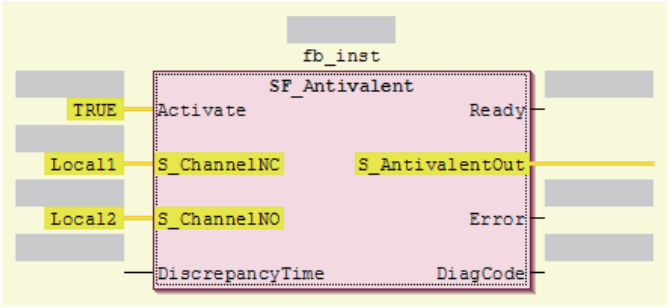
1 **ツールボックスから FB/FUN を選択して置き換える対象の FB の上にドラッグすると、［Replace］エリアが表示されます。**



2 **［Replace］エリアにドロップすると、FB/FUN が置換されます。**

● 方法 2 の操作手順

直接 FB/FUN 名を入力し、［Enter］キーを押すと、FB/FUN が置換されます。

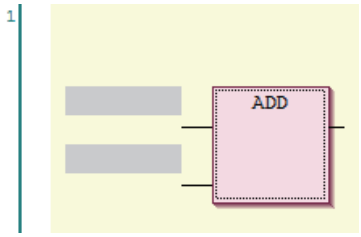


AND、OR、ADD、MUL、MUX の入力パラメータの追加

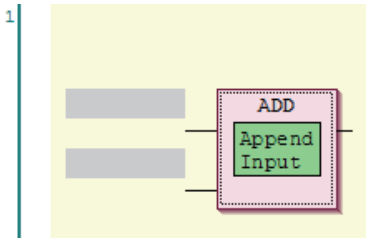
AND、OR、ADD、MUL、MUX にだけ、入力パラメータを追加することができます。追加方法は、以下のとおりです。

方法	操作
方法 1	ツールボックスで［FBD ツール］から［Input］を選択して、FBD エディタ上の命令上の［Append Input］へドラッグ&ドロップする。
方法 2	FBD ネットワーク上の命令を選択して、右クリックメニューの［入力を追加］を選択する。

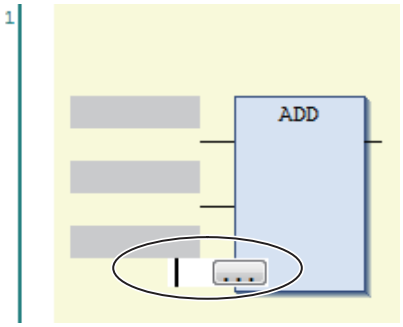
- 入力パラメータの追加前は、次のようになります。



- ツールボックスで［入力変数］を選択し、ドラッグ&ドロップした場合は、次のようになります。



- 入力パラメータの追加後は、次のようになります。



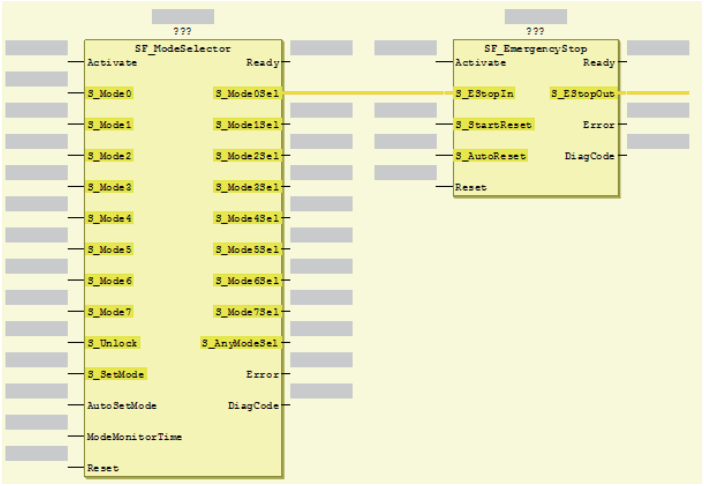
FB または FUN の出力端子の変更

FB または FUN の出力端子を変更する方法は、以下のとおりです。

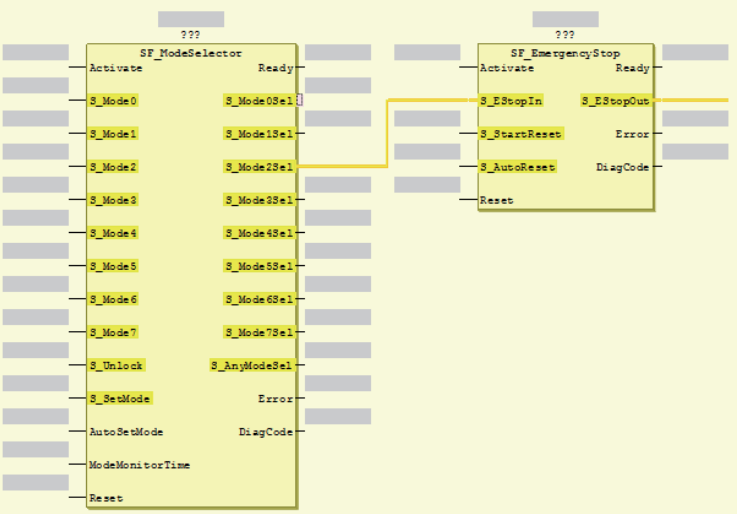
FBD ネットワーク上の FB/FUN の出力端子を選択して、右クリックメニューの［出力接続先の変更］を選択する。

選択した出力端子と次の FB/FUN の入力端子が接続されます。

- 出力端子の変更前は、次のようになります。



- ［S_Mode2Sel］を選択し、［出力接続先の変更］を実行した場合は、次のようになります。



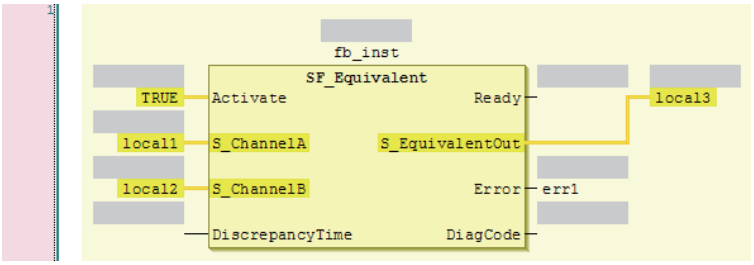
FB または FUN の未使用パラメータの削除

FB または FUN の未使用パラメータを削除する方法は、以下のとおりです。

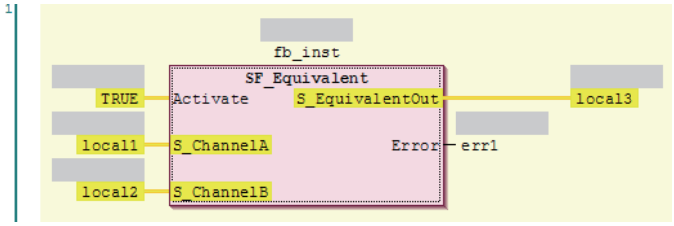
FBD ネットワーク上の FB/FUN を選択して、右クリックメニューの［未使用引数の削除］を選択する。

未使用のパラメータがすべて削除されます。

- FB/FUN の未使用パラメータの削除前は、次のようになります。



- FB/FUN の未使用パラメータの削除後は、次のようになります。



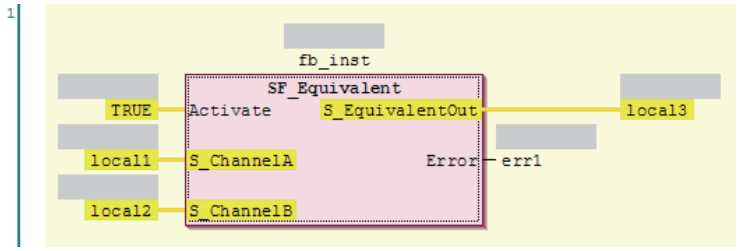
FB または FUN の入力パラメータ／出力パラメータの更新

FB または FUN の入力パラメータ／出力パラメータを表示する方法は、以下のとおりです。

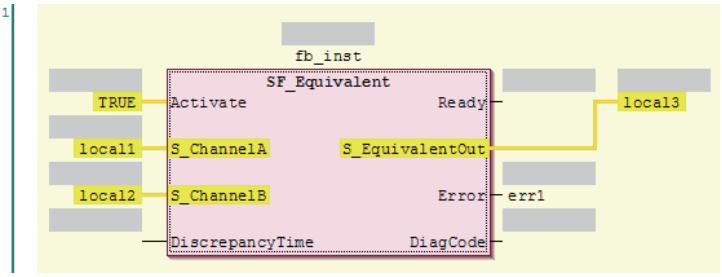
FBD ネットワーク上の FB/FUN を選択して、右クリックメニューの［表示更新］を選択する。

未使用のパラメータも含め、FB/FUN の入出力パラメータがすべて表示されます。

- FB/FUN の入力パラメータ／出力パラメータの更新前は、次のようになります。



- FB/FUN の入力パラメータ／出力パラメータの更新後は、次のようになります。

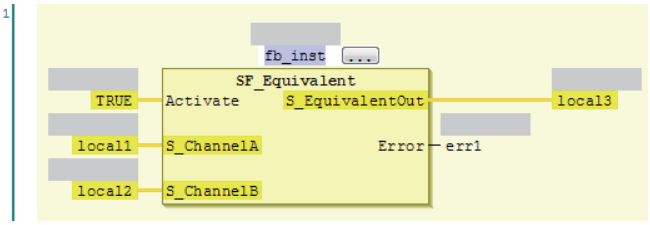


FB インスタンス変数の編集

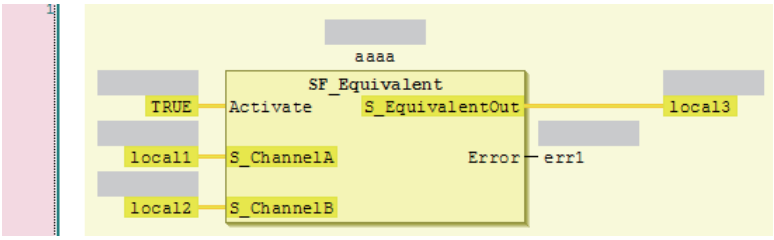
既存の FB インスタンス変数を編集する方法は、以下のとおりです。
ローカル変数テーブルに存在しない変数名を指定した場合、ローカル変数にも登録されます。

FBD ネットワーク上の FB インスタンス変数を選択して、直接変数名を入力する。

- FB インスタンス変数の編集前は、次のようになります。



- FB インスタンス変数の編集後は、次のようになります。



参考

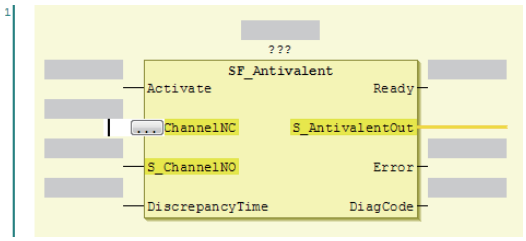
新規に FB インスタンス変数を作成する場合は、変数名を入力し、［Enter］キーを押します。
FB インスタンス変数が FB のインスタンスとして登録され、また、ローカル変数テーブルにローカル変数としても登録されます。

パラメータの入力

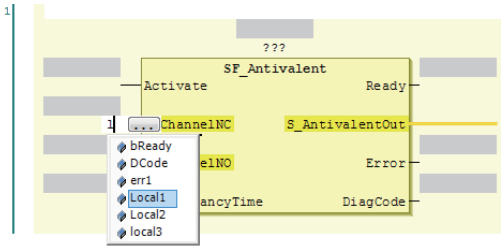
パラメータを入力する方法は、以下のとおりです。
ローカル変数テーブルに存在しない変数名を指定した場合、ローカル変数テーブルにも登録されます。

FBD ネットワーク上のパラメータを選択して、直接変数名を入力する。

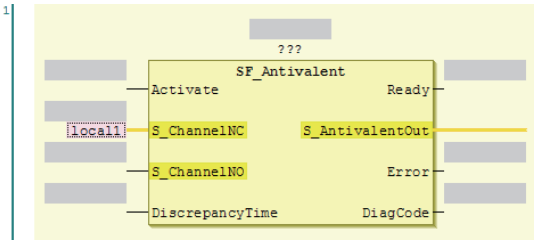
- パラメータの編集前は、次のようになります。



変数名を直接入力する場合、変数名の先頭文字を入力すると、選択可能な変数名候補が表示されます。変数名候補から選択する場合は、[↑]、[↓] キーで選択し、[Enter] キーを押します。この場合は、選択した変数名が入力パラメータに登録されます。何も表示されていないときに [Ctrl] + [Space] キーを押すと、変数名候補が一覧表示されます。



- 入力パラメータの編集後は、次のようになります。



入力パラメータの割り当てを削除するときは、パラメータを選択し、[Delete] キーで削除してください。

参考

- 新規に入力変数を作成する場合は、変数名を入力し、［Enter］キーを押します。入力パラメータが登録され、また、ローカル変数テーブルにローカル変数としても登録されます。
- 入力テキストボックスの右側の入力アシスタントボタン（...）をクリックすると、［入力アシスタント］ダイアログボックスが表示されます。このダイアログボックスの［項目］から変数を選択して挿入することもできます。

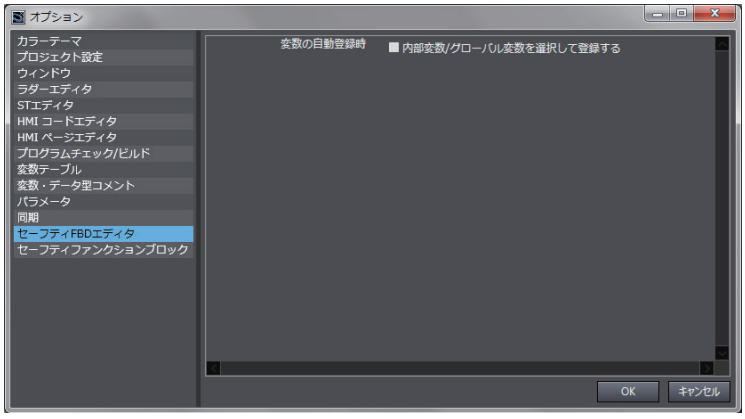
エリア	説明
カテゴリ	変数のカテゴリを表示します。選択したカテゴリに含まれる変数が［項目］エリアに表示されます。
項目	変数の一覧を表示します。
ドキュメント	［項目］エリアで選択した変数に補足情報がある場合に、説明が表示されます。

● 変数登録先の変更

以下のオプション設定を行うことで、パラメータ入力時に変数の登録先を選択できるようになります。

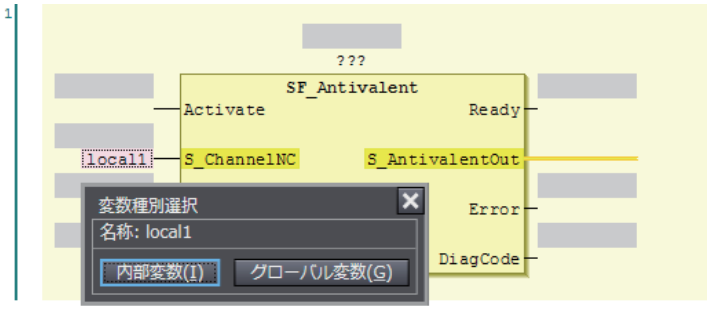
1 **メニューバーの［ツール］－［オプション］を選択します。**
［オプション］画面が表示されます。

2 **［セーフティ FBD エディタ］をクリックします。**
変数の自動登録時のオプションが表示されます。



3 **［内部変数／グローバル変数を選択して登録する］にチェックを入れて、［OK］ボタンをクリックします。**

上記のオプションが有効の場合、セーフティ FBD エディタから変数が自動登録されるとき、以下のダイアログが表示されます。



［内部変数］を選択した場合は、ローカル変数テーブルの内部変数へ変数を登録します。
［グローバル変数］を選択した場合は、グローバル変数テーブルとローカル変数テーブルの外部変数へ変数を登録します。

出力パラメータの割り当て

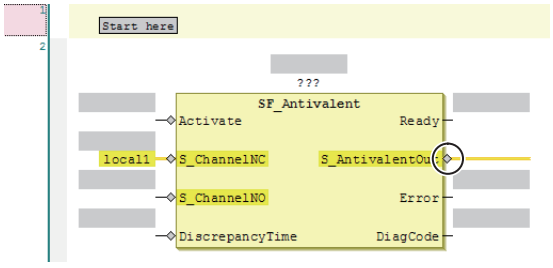
指定箇所へ出力変数を挿入します。FB または FUN の出力変数へ、出力パラメータを割り当てる方法は、以下のとおりです。

方法	操作
方法 1	ツールボックスで［FBD ツール］から［Assignment］を選択して、FBD エディタ上の端子または新規 FBD ネットワーク上の［Start Here］へドラッグ&ドロップする。
方法 2	FBD ネットワークを選択して、右クリックメニューの［出力パラメータの割り当て］を選択する。

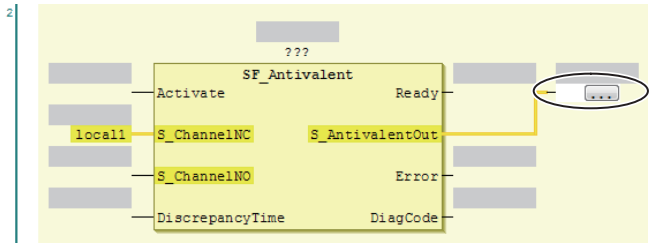
- FBD ネットワークを選択した場合は、出力変数はネットワークの最終出力場所（出力端子または出力変数の前）に追加されます。
- ツールボックスから［出力変数］をドラッグ&ドロップした場合は、ドロップ場所により、出力変数の挿入位置が決まります。

ドロップ場所	FB の追加位置
ネットワーク上の Start here	新規ネットワークに入力パラメータと出力パラメータが追加されます。
入力端子	入力端子の前を分岐し出力パラメータが挿入されます。
出力端子	出力端子の後ろに出力パラメータが挿入されます。
出力パラメータの前	出力変数の前を分岐し出力パラメータが挿入されます。

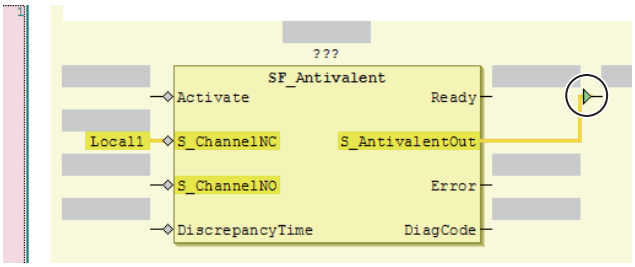
● 出力パラメータのドラッグ&ドロップ例 1



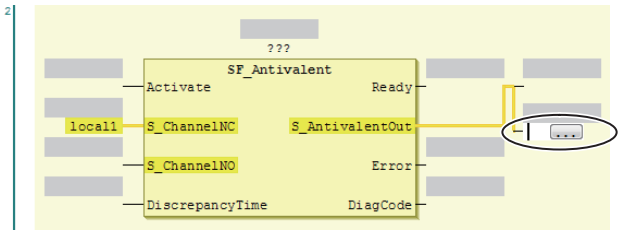
出力端子に出力パラメータを追加すると、以下のようになります。



● **出力パラメータへのドラッグ&ドロップ例 2**



出力パラメータの前に出力パラメータを追加すると、以下のようになります。



出力パラメータの前から分岐し出力変数が挿入されます。

出力パラメータの削除

出力パラメータを削除する方法は以下のとおりです。

FBD ネットワーク上の出力パラメータを選択して、右クリックメニューの［削除］を選択する。

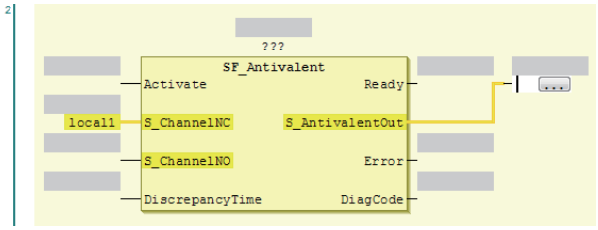
選択した出力パラメータが削除されます。複数選択はできません。

出力パラメータの編集

出力パラメータを編集する方法は以下のとおりです。
ローカル変数テーブルに存在しない変数名を指定した場合、ローカル変数にも登録されます。

FBD ネットワーク上の出力変数を選択して、直接変数名を入力する。

出力変数の編集前は、以下のようになります。



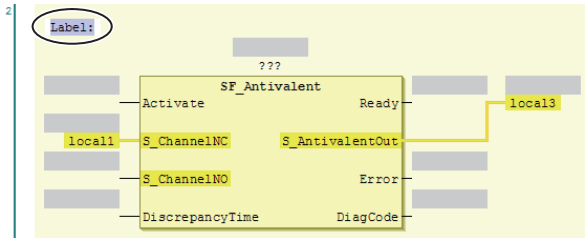
- 変数名を直接入力する場合、変数名を入力すると、選択可能な変数名候補が表示されます。
- 新規に出力変数を作成する場合は、変数名を入力し、[Enter] キーを押します。出力変数が登録され、また、ローカル変数テーブルにローカル変数としても登録されます。

ジャンプラベルの挿入

FBD ネットワークにジャンプラベルを挿入する方法は以下のとおりです。

FBD ネットワークを選択して、右クリックメニューの［ジャンプラベルの挿入］を選択する。

ジャンプラベル追加後は、以下のようになります。



ジャンプラベルのあるネットワークに、さらにジャンプラベルを追加することはできません。

ジャンプラベルの削除

ジャンプラベルを削除する方法は、以下のとおりです。

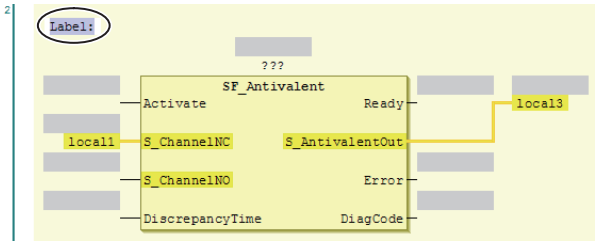
方法	操作
方法 1	ジャンプラベルを選択して、右クリックメニューの［削除］を選択する。
方法 2	ジャンプラベルを選択して、[Delete] キーを押す。

ジャンプラベルの編集

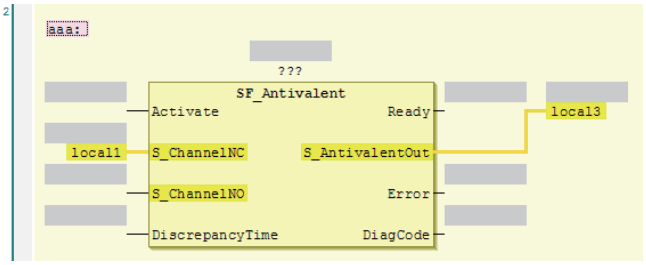
ジャンプラベルを編集する方法は以下のとおりです。

ジャンプラベルを選択して、ジャンプラベルを編集する。

- ジャンプラベルを選択すると、編集可能になります。編集後、[Enter] キーを押します。
  a) ジャンプラベルを選択すると、以下のようになります。



b）ジャンプラベルの編集後は、以下のようになります。



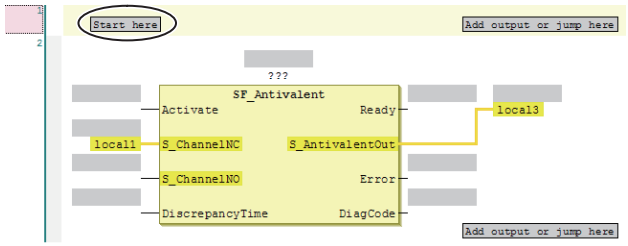
ジャンプ命令の挿入

ジャンプ命令を挿入する方法は、以下のとおりです。

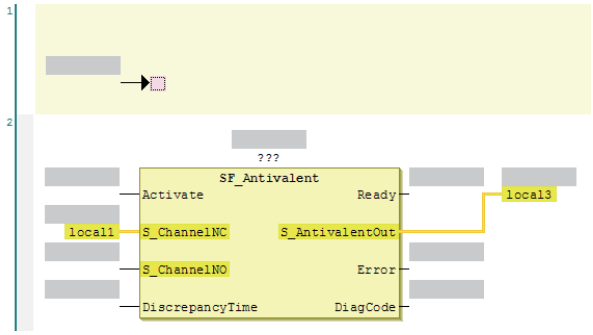
方法	操作
方法 1	ツールボックスで［FBD ツール］から［ジャンプ］を選択して、新規ネットワーク上の［Start Here］へドラッグ&ドロップする。
方法 2	FBD ネットワークを選択して、右クリックメニューの［ジャンプを挿入］を選択する。

ジャンプ命令が挿入されます。

- ジャンプ命令のドラッグ&ドロップ前は、以下のようになります。



- ジャンプ命令の挿入後は、以下のようになります。



ジャンプ命令の削除

ジャンプ命令を削除する方法は、以下のとおりです。

方法	操作
方法 1	ジャンプ命令を選択して、右クリックメニューの［削除］を選択する。
方法 2	ジャンプ命令を選択して、［Delete］キーを押す。

選択したジャンプ命令が削除されます。

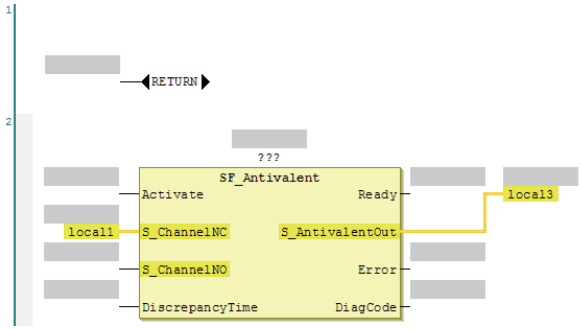
リターン命令の挿入

リターン命令を挿入する方法は、以下のとおりです。

方法	操作
方法 1	ツールボックスで［FBD ツール］から［Return］を選択して、FBD エディタの端子もしくは新規ネットワーク上の［Start Here］へドラッグ&ドロップする。
方法 2	FBD ネットワークを選択して、右クリックメニューの［リターンを挿入］を選択する。

FBD ネットワークにリターン命令が挿入されます。

- リターン命令の挿入後は、以下のようになります。



リターン命令の削除

リターン命令を削除する方法は、以下のとおりです。

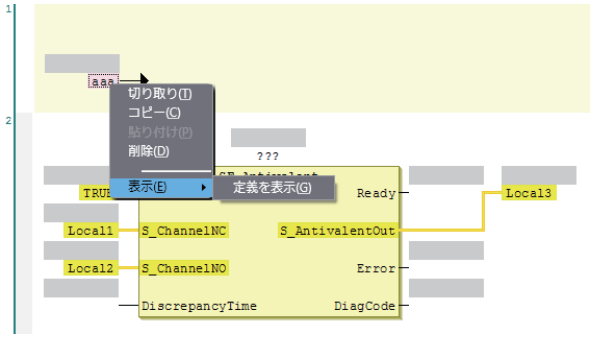
方法	操作
方法 1	リターン命令を選択して、右クリックメニューの［削除］を選択する。
方法 2	リターン命令を選択して、［Delete］キーを押す。

選択したリターン命令が削除されます。

変数定義箇所の表示

変数の定義箇所を表示することができます。
操作方法は、以下のとおりです。

変数を選択して、右クリックメニューの［表示］－［定義を表示］を選択する。

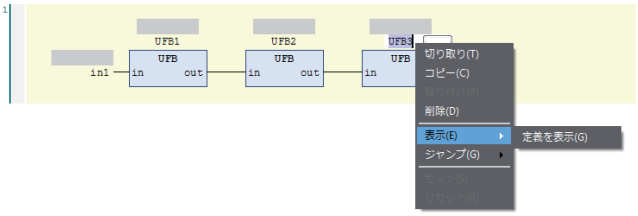


変数の定義箇所（ローカル変数）にフォーカスが移動します。

ユーザ定義 FB の定義箇所の表示

ユーザ定義 FB の定義箇所を表示することができます。
操作方法は、以下のとおりです。

ユーザ定義 FB を選択して、右クリックメニューの［表示］－［定義を表示］を選択する。

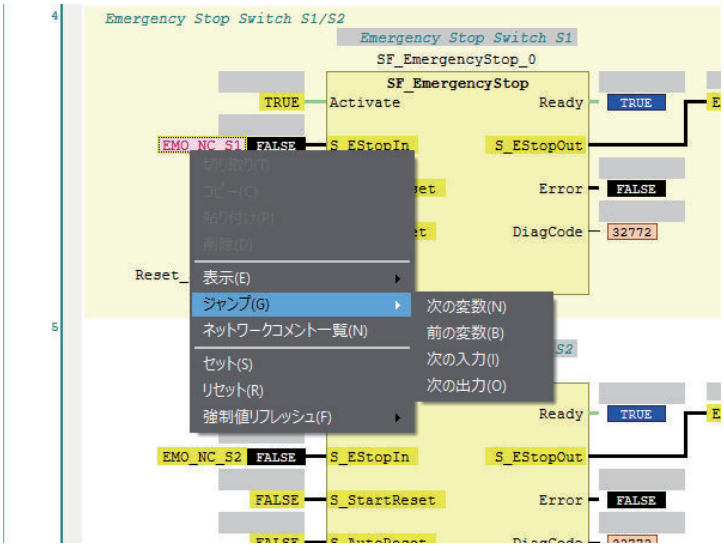


ユーザ定義 FB の定義箇所にフォーカスが移動します。

POU 内の変数検索ジャンプ

POU（プログラム、ファンクションブロック）内で使われている変数の箇所を順番に検索し、次々に該当する箇所へジャンプすることができます。
操作方法は、以下のとおりです。

POU 内で検索したい変数を右クリックし、メニューからジャンプ先を選択します。

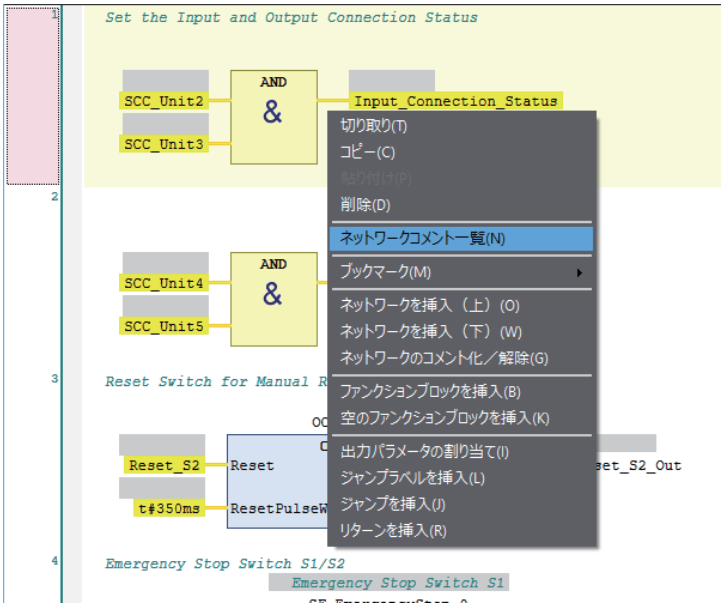


メニュー項目	説明
次の変数	選択した変数がプログラム内で次に使用されている箇所へジャンプします。
前の変数	選択した変数がプログラム内で前に使用されている箇所へジャンプします。
次の入力	選択した変数がプログラム内で次に入力として使用されている箇所へジャンプします。
次の出力	選択した変数がプログラム内で次に出力として使用されている箇所へジャンプします。
（さかのぼり検索*1）	選択した変数がプログラム内で出力として使用されている場合は、選択した変数が入力として使用されている個所をプログラムの先頭から順番に検索し、ジャンプします。 選択した変数がプログラム内で入力として使用されている場合は、選択した変数が出力として使用されている個所にジャンプします。

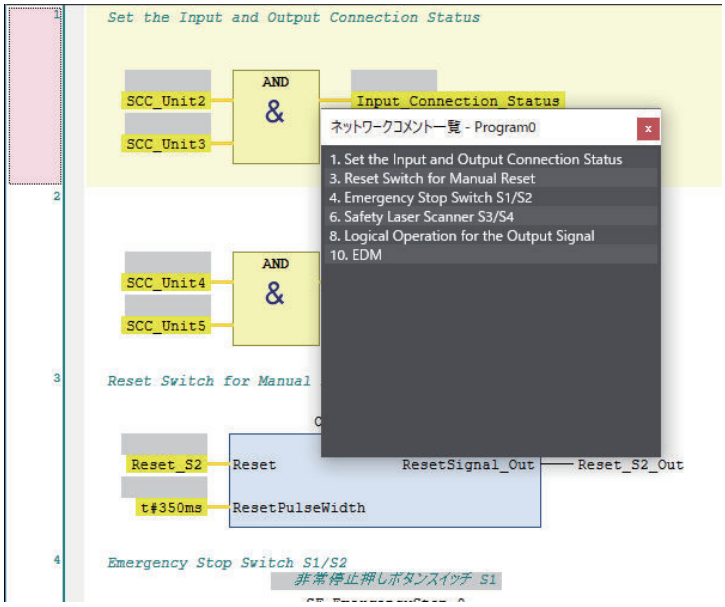
*1. メニューには表示されません。ショートカットキー［Space］を使用してください。

ネットワークコメント一覧の表示

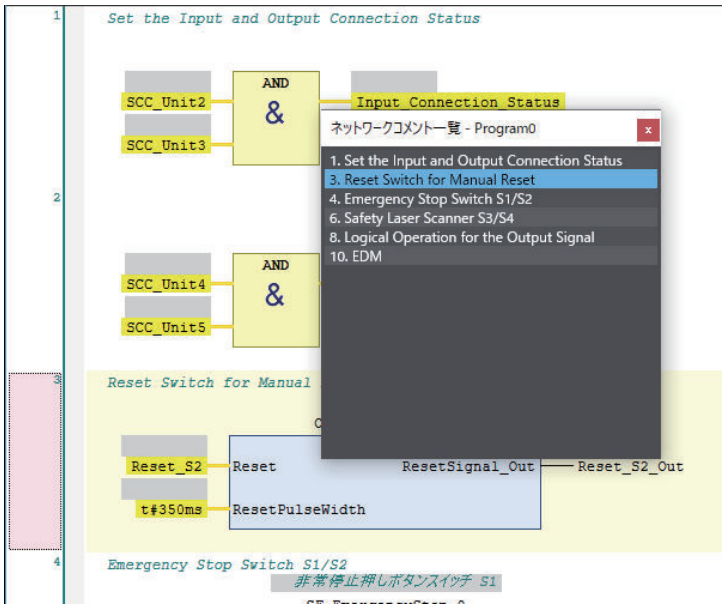
POU（プログラム、ファンクションブロック）内で設定されているネットワークコメントの一覧を表示し、任意のネットワークコメントへジャンプすることができます。
操作方法は、以下のとおりです。

方法	操作
方法 1	FBD エディタ上で右クリックメニューから［ネットワークコメント一覧］を選択する。 
方法 2	FBD エディタ上で［L］キーを押す。

現在の POU 内で設定されたネットワークコメントの一覧が表示されます。



ネットワークコメント一覧画面で任意のネットワークコメントを選択すると、選択されたネットワークコメントへジャンプします。



FBD エディタのカラー選択

FBD エディタで表示しているグローバル変数の表示色を変更することができます。

1 **［ツール］メニューから［オプション］ を選択します。**
オプション画面が表示されます。

2 **［セーフティ］タブを選択し、カラー選択に表示されているボタンをクリックします。**

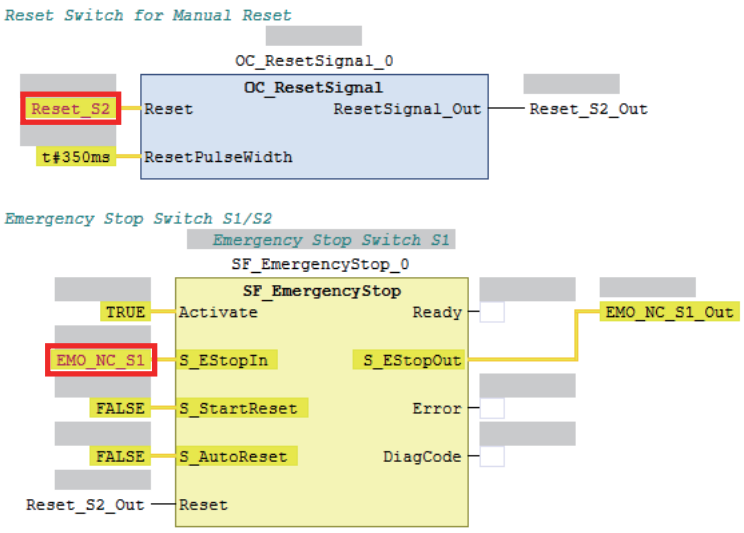


色の設定画面が表示されます。



3 **任意の色を選択し、［OK］ボタンをクリックします。**

4 **オプション画面で［OK］ボタンをクリックします。**
カラー選択の設定内容が反映されます。



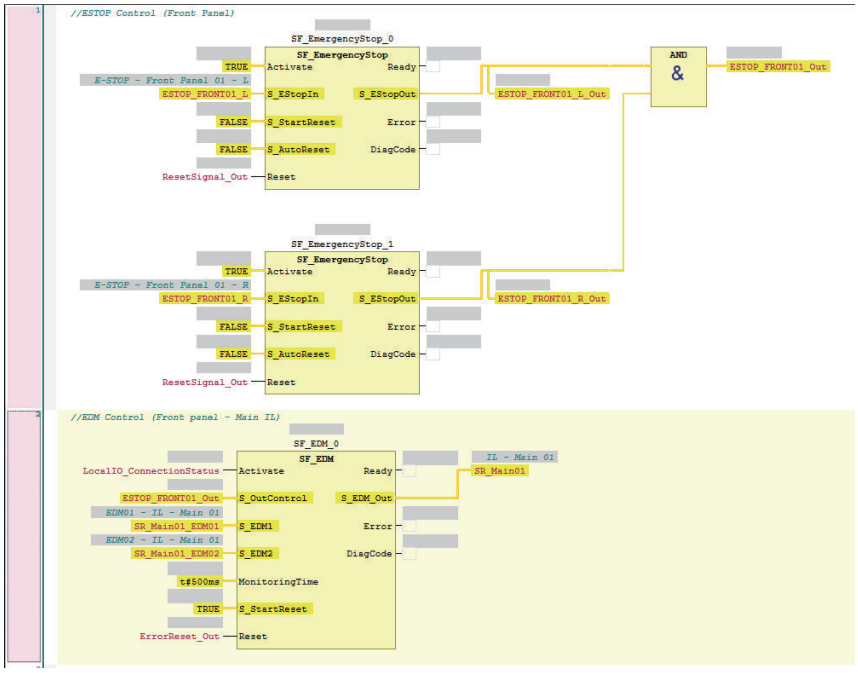
6-5-5　プログラムパターンコピー

プログラムパターンコピーとは、同じプログラムパターン（ロジック部分）の FBD プログラムを簡単に複製できる機能です。複製されるプログラムの変数名は、変数名の生成ルールに従って自動的に設定できます。

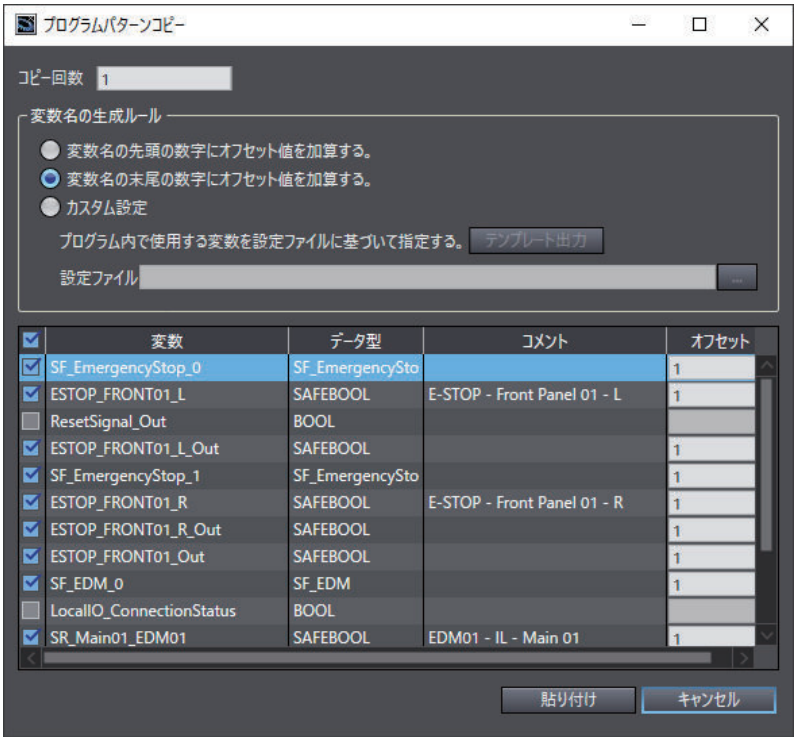
操作方法

プログラムパターンコピーの操作手順は以下のとおりです。

1 **任意の FBD ネットワークを選択します。**
［Shift］または［Ctrl］キーを押しながら選択することにより、複数の FBD ネットワークを選択することができます。



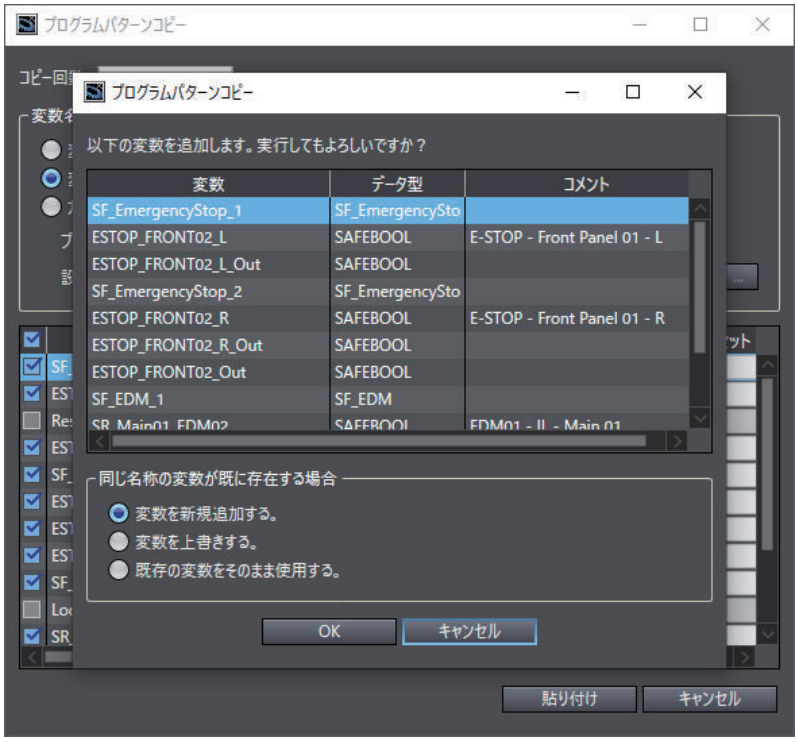
2 **右クリックメニューから［プログラムパターンコピー］を選択します。または、[Ctrl] + [Shift] + ［V］ キーを押します。**
以下の設定画面が表示されます。



3 **コピー回数、変数名の生成ルール、変数名の変更対象、オフセット値を設定します。**
各設定項目は以下のとおりです。

設定項目	内容
コピー回数	プログラムを複製する数を設定します。
変数名の生成ルール	変数名の生成ルールを選択します。選択可能なルールは以下のとおりです。 • ［変数名の先頭の数字にオフセット値を加算する。］ 変数名の先頭に含まれている数字にオフセット値を加算して別の変数名を生成します。 • ［変数名の末尾の数字にオフセット値を加算する。］ 変数名の末尾に含まれている数字にオフセット値を加算して別の変数名を生成します。 • ［カスタム設定］ 設定ファイルを読み込むことで任意の変数名や変数コメントを生成します。詳細は「カスタム設定のファイルフォーマット (P.6-68)」を参照してください。
変数名の変更対象（チェックボックス）	変数名を変更する変数を選択します。チェックを外した変数は、複製元のプログラムと同じ変数名を使用します。 変数名に数字が含まれていない変数は自動的に対象外となります。また、変数名の生成ルールが［カスタム設定］の場合、本設定は無効です。
オフセット	変数名の生成ルールに従って加算される変数名のオフセット値を設定します。 変数名に数字が含まれていない変数は自動的に対象外となります。また、変数名の生成ルールが［カスタム設定］の場合、本設定は無効です。

4 **［貼り付け］ ボタンをクリックします。**
本機能により変数が追加される場合、以下のダイアログが表示されます。

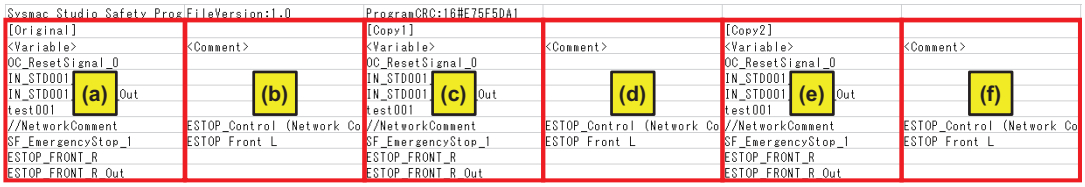


5 **[同じ名称の変数が既に存在する場合] のオプションを選択し、[OK] ボタンをクリックします。**

選択した FBD ネットワークの下に複製されたプログラムが挿入されます。生成されたプログラムおよび変数が意図どおりであることを確認してください。

カスタム設定のファイルフォーマット

カスタム設定のファイルフォーマットは以下のとおりです。設定ファイルは選択した FBD ネットワークの CRC が含まれているため、[テンプレート出力] で保存した CSV ファイルを使用してください。



No.	項目名	説明	備考
(a)	コピー元変数名	コピー元のプログラムで使用している変数名です。	変更しないでください。
(b)	コピー元変数コメント	コピー元のプログラムで使用している変数の変数コメントです。	変更しないでください。
(c)	コピー 1 の変数名	1 回目のコピー先で使用する変数名です。 任意の変数名を設定することができます。	
(d)	コピー 1 の変数コメント	1 回目のコピー先で使用する変数の変数コメントです。 任意の変数コメントを設定することができます。	
(e)	コピー 2 の変数名	2 回目のコピー先で使用する変数名です。 任意の変数名を設定することができます。	
(f)	コピー 2 の変数コメント	2 回目のコピー先で使用する変数の変数コメントです。 任意の変数コメントを設定することができます。	

No.	項目名	説明	備考
以降、［変数名］［変数コメント］列の繰り返し			

使用上の注意

- CSV ファイルを表計算ソフトなどで編集した場合は、CSV 形式(UTF-8)で保存してください。
- 変数名の生成ルールが［カスタム設定］の場合、ネットワークコメントを設定することができます。テンプレートで出力される設定ファイルの変数名の列に「//NetworkComment」という識別子が設定されているので、変数コメントに任意の文字列を設定してください。

6-5-6 プログラムのファンクションブロック変換

作成したプログラムをファンクションブロックに変換することができます。

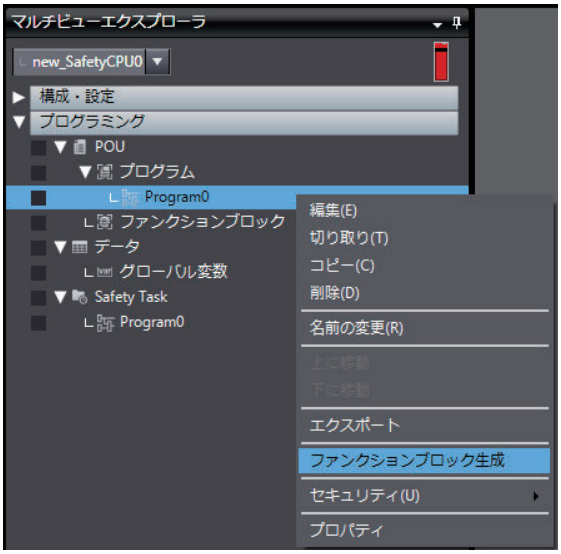
変換方法

変換の手順は以下のとおりです。

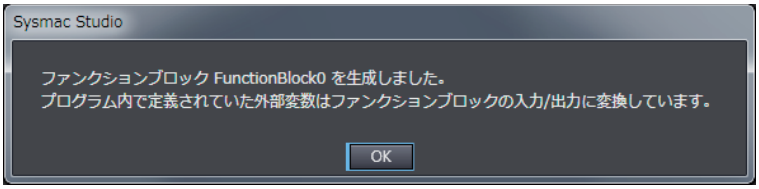
1 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択からセーフティ CPU ユニットを選択し、セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面に切り替えます。**

2 **マルチビューエクスプローラの［プログラミング］－［POU］－［プログラム］の下から、ファンクションブロックに変換したいプログラムを選択します。**

3 **プログラムを右クリックしてメニューから［ファンクションブロック生成］を選択します。**



4 **以下のメッセージが表示され、変換されたファンクションブロックがマルチビューエクスプローラの［プログラミング］－［POU］－［ファンクションブロック］の下に追加されます。**



プログラム内で定義されていた外部変数は、以下のように自動変換されます。必要に応じて各項目を変更してください。

項目	変換方法
変数の種類	外部変数はファンクションブロックの入力変数または出力変数に変換されます。 外部変数が POU 内で値を書き込まれている場合は出力変数に、それ以外の場合は入力変数に変換されます。
変数名	「FB_元の変数名」に変換されます。
データ型	外部変数のデータ型が、入力変数または出力変数のデータ型へ引き継がれます。
初期値	外部変数が参照しているグローバル変数の初期値が、入力変数または出力変数の初期値に引き継がれます。
コメント	外部変数のコメントが、入力変数または出力変数のコメントに引き継がれます。ただし外部変数のコメントが空の場合は、グローバル変数のコメントが使用されます。

6-5-7 ビルド

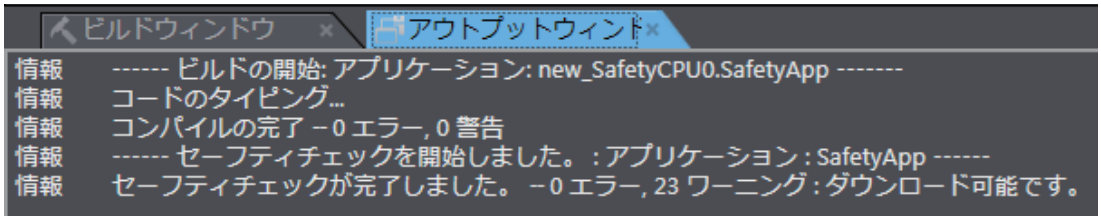
ビルドとは、プロジェクトのセーフティプログラムをセーフティ CPU ユニットで実行できる形式に変換することです。
データ変換時にプログラムや変数のチェックを行います。エラーがある場合には変換は行われず、エラー内容がビルドウィンドウに表示されます。

ビルドの実行方法

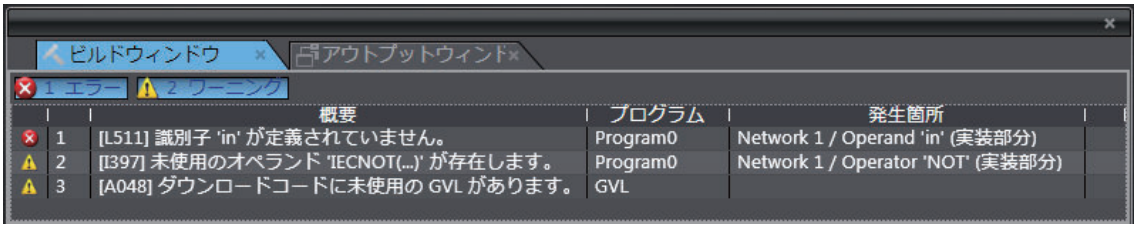
1 **ビルドを実行するには、以下のいずれかの操作を行います。**

方法	操作
方法 1	メインメニューで［プロジェクト］－［ビルド］を選択する。
方法 2	［F8］キーを押す。
方法 3	ツールバーの［ビルド］ボタンを押す。

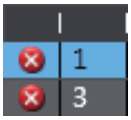
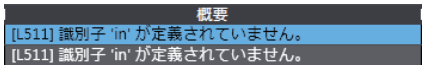
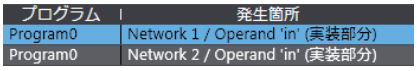
ビルドが開始され、アウトプットウィンドウにビルド中のステータスが表示されます。



2 **［ビルドウィンドウ］タブをクリックします。**
ビルドウィンドウが表示されます。
エラーがある場合には、エラーの一覧が表示されます。



ビルドウィンドウでは、以下の項目を表示します。
エラーがある場合には、エラー一覧内の行をダブルクリックして該当箇所を表示し、修正します。

項目	例	内容
エラー数		エラーの総数を表示します。
ワーニング数		ワーニングの総数を表示します。
エラー／ワーニング番号		エラー／ワーニングを見つかった順に表示します。
エラー／ワーニング内容		エラー／ワーニングの内容を表示します。
エラー／ワーニング箇所		エラー／ワーニングの発生箇所を表示します。エラー発生箇所へジャンプすることができます。

参考

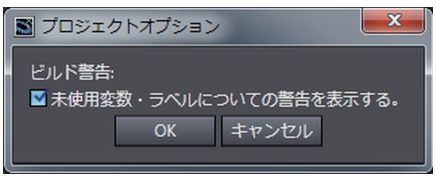
プログラムのデータサイズがセーフティ CPU ユニットのプログラム容量をオーバーした場合、デバッグモードへの切り替え時に容量オーバーエラーが表示されます。
使用している FB の数、または変数を削減してください。

ビルドオプションの変更

ワーニング設定を変更することにより、未使用の変数やジャンプラベルに対するビルドワーニングの表示設定を変更できます。

ワーニングレベルを変更する手順を以下に示します。

1 **［プロジェクト］－［プロジェクトオプション］を選択します。**
プロジェクトオプション画面が表示されます。



2 **チェックボックスに設定し、［OK］ボタンをクリックします。**
指定ワーニングの表示／非表示が切り替わります。

6-5-8　検索／置換

プロジェクト内のデータを対象として、任意の文字列により検索や置換を行います。

検索／置換対象

検索／置換対象は、以下のとおりです。

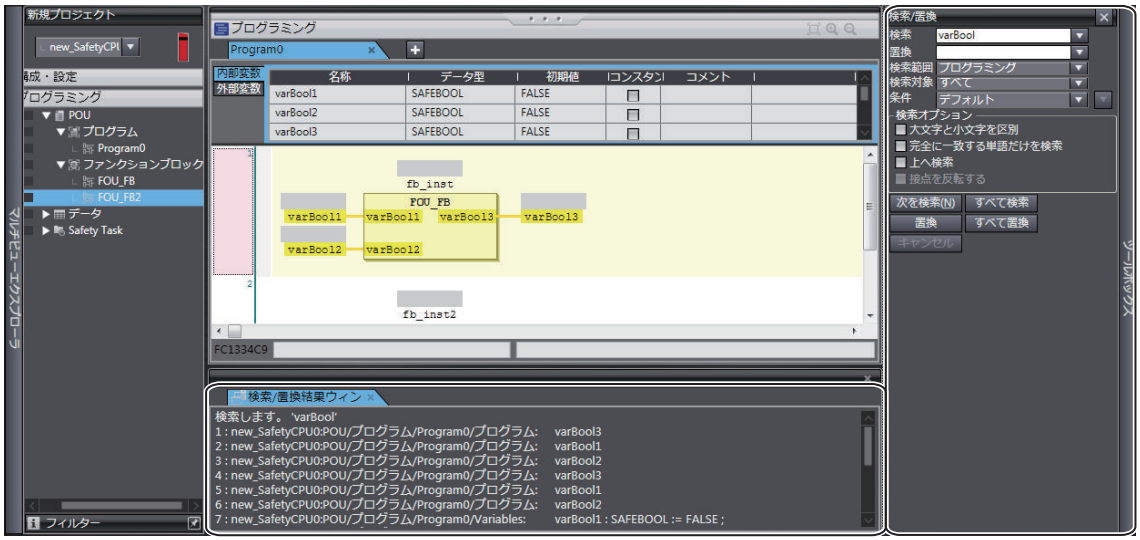
選択項目	検索／置換対象
すべて（文字列）	変数名、変数コメント、FBD ネットワークコメント、ジャンプラベル／ジャンプ命令名
変数名	変数名
命令	ファンクションブロックインスタンス名

検索／置換ウィンドウ

1　下記のいずれかの操作によりツールボックスに検索／置換ウィンドウを表示します。

方法	操作
方法 1	メインメニューから［編集］－［検索／置換］を選択する。
方法 2	［Ctrl］＋［F］キーを押す。
方法 3	ツールバーの［検索／置換］ボタンを押す。

検索／置換ウィンドウが表示されます。

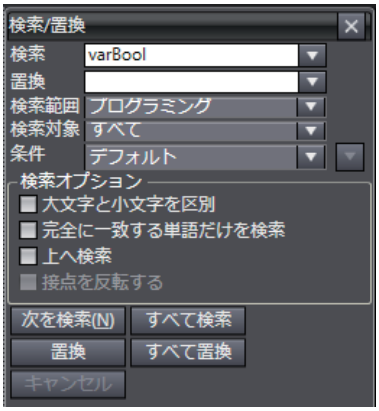


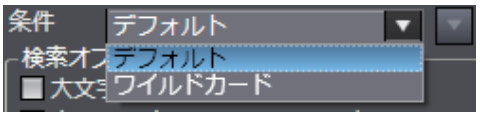
2　検索／置換ウィンドウで、文字列の入力および各種条件設定を行ったあと、検索／置換のボタンをクリックします。

アウトプットウィンドウの［検索／置換結果］タブに検索／置換の結果が表示されます。
表示された結果の行をダブルクリックすると、該当箇所へフォーカスが移動します。

設定項目

検索／置換ウィンドウの各設定項目は、以下のとおりです。



設定項目	設定内容
検索	• 検索文字列を入力します。 • 以前に入力した文字列をドロップダウンリストから選択することができます。
置換	• 置換後の文字列を入力します。 • 以前に入力した文字列をドロップダウンリストから選択することができます。 ワイルドカード文字列は、使用できません。
検索範囲	検索する範囲を指定します。検索範囲は以下のとおりです。 プログラム　：検索実行時に選択されている要素の属するプログラム以下が、検索対象です。 セーフティ CPU ユニット設定･プログラミング画面が選択されている場合は、セーフティ CPU ユニットのプログラムだけが検索対象です。 現在のビュー　：現在開いているビュー
検索対象	検索する対象を指定します。検索対象は以下のとおりです。 すべて（文字列）：変数テーブル（その中の変数名）、プログラム（その中のジャンプラベル／ジャンプ命令名／変数名） 変数名　：変数名 命令　：ファンクションブロックインスタンスの名称
条件	ワイルドカード *1 の使用を指定します。 デフォルト　：ワイルドカードを使用しません。 ワイルドカード　：ワイルドカードを使用します。 ワイルドカード選択時に、右横の▼ボタンをクリックして、ワイルドカードに使用する記号を選択すると、［検索］文字列に選択記号が入力されます。 

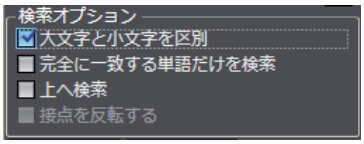
*1.　ワイルドカードに使用できる文字は、次項で示します。

● ワイルドカード

文字	意味	説明	例
*	0 個、1 個または複数の文字	任意の文字列を含む文字列を検索します。	new*は、"newfile.txt"に一致します。
?	任意の 1 文字	任意の 1 文字に一致する文字列を検索します。	A?C は"ABC"、"AdC"、"AzC"に一致します。
#	任意の数字 1 文字	任意の数字 1 文字を検索します。	7#は、"71"に一致します。 ABC#は、"ABC5"に一致します。

文字	意味	説明	例
[ ]	セット内の文字	セット内の 1 文字を検索します。	ABC[xyz]は、"ABCx"、"ABCy"に一致します。 ABC[x-z]は、"ABCx"、"ABCy"に一致します。
[!]	セット外の文字	セット外の 1 文字を検索します。	ABC[!xyz]は、"ABCa"、"ABCd"に一致します。 ABC[!x-z]は、"ABCa"、"ABCd"に一致します。

● 検索オプションの機能



項目	機能
大文字と小文字を区別	チェック ON の時に、大文字／小文字を区別します。
完全に一致する単語だけ検索	チェック ON の時に、文字列が完全に一致する対象を検索します。
上へ検索	チェック ON の時に、カーソル位置から上方向に検索をします。

● ボタンの機能



項目	機能
次を検索	各オプションに従い検索を実行します。
すべて検索	一括で検索を行い、結果リストをアウトプットウィンドウに表示します。
置換	各オプションに従い置換を行います。
すべて置換	一括で置換を行い、結果リストをアウトプットウィンドウに表示します。
キャンセル	実行中の検索／置換処理を中止します。

6-5-9　セーフティタスク設定

セーフティタスクで実行するプログラムの選択とプログラムの実行順、およびセーフティタスクのタスク周期の設定方法を説明します。
セーフティタスクの詳細は、「第 8 章 セーフティリアクションタイムの計算 (P.8-1)」を参照してください。

プログラムの割付

セーフティタスクに実行するプログラムの割付、およびプログラムの順番を設定します。
割り付けられたプログラムは、設定した順番で実行されます。

1　マルチビューエクスプローラの［構成・設定］－［タスク設定］をダブルクリックします。

2　セーフティタスク編集画面で［プログラムの割付設定］ボタン（  ）をクリックします。

3 **次の画面に赤枠で示す各ボタンを操作することにより、プログラムの割付、およびプログラムの実行順を設定します。**



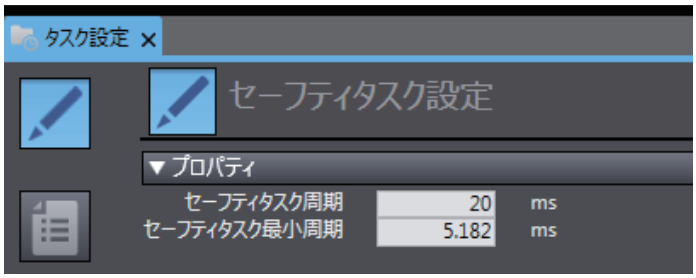
使用上の注意

割付対象のプログラムは、あらかじめ［プログラミング］－［POU］に登録をしておく必要があります。

タスク周期の設定

1 **マルチビューエクスプローラの［構成・設定］－［タスク設定］をダブルクリックします。**
セーフティタスク編集画面が表示されます。

2 **［セーフティタスク設定］がエディットウィンドウに表示されていない場合は、［セーフティタスク設定］ボタン（ ）をクリックします。**



（注）プログラム・設定情報を元にセーフティタスク最小周期が自動的に計算され表示されます。

3 **セーフティタスクのタスク周期を設定します。**
セーフティタスク周期に、セーフティタスク最小周期から最大 100ms までの値を設定してください。

6-5-10　変数コメント切り替え機能

変更コメント切り替え機能とは、セーフティプログラムや変数テーブルなどに表示する変数のコメントを別のコメントに切り替える機能です。
本機能を使用するには、以下のいずれかの方法で変数コメントを追加してください。

- **コメントファイルのインポート**
  変数コメントをエクスポートし、コメント切り替え先で使用する変数コメントを追加したコメントファイルをインポートしてください。
- **変数コメント編集機能による編集**

変数コメント編集機能により、変数コメント切り替え機能で使用される表示コメントを編集してください。

以下に、本機能の操作手順を説明します。

変数コメントのエクスポート

1 **変数コメントをエクスポートする対象のセーフティ CPU ユニットを選択し、[ツール] メニューから [変数コメント (セーフティプログラム)] − [エクスポート] を選択します。**



ファイル保存ダイアログボックスが表示されます。

2 **ファイル名を入力し、[保存] ボタンをクリックします。**
変数のコメントが CSV ファイル形式で保存されます。

参考

データプロテクトによって表示が禁止されている変数のコメントはエクスポートされません。
エクスポートする場合は、対象のデータプロテクトを一時解除してください。

変数コメントファイルの編集

エクスポートした CSV ファイル内の変数コメントを編集します。

1 **CSV ファイルを表計算ソフトで開きます。**

Sysmac Studio Safety Exported Comments File V1.							
ID	テーブル種別	種別	名称	コメント1	コメント2	コメント3	コメント4
EMO_NC_S1	Global		EMO_NC_S1	非常停止押しボタンスイッチ S1	Emergency Stop Switch S1		
Reset_S2	Global		Reset_S2	リセットスイッチ S2	Reset Switch S2		
Feedback_KM1_KM2	Global		Feedback_KM1_KM2	EDM溶着チェック	EDM (Contact Welding Detection)		
LaserScaner_S3	Global		LaserScaner_S3	セーフティレーザスキャナ S3	Safety Laser Scanner S3		
Contactor_KM1_KM2	Global		Contactor_KM1_KM2	コンタクタ KM1_KM2	Contactor KM1_KM2		
AutoProgram1.OC_ResetSignal_0	AutoProgram1	VAR	OC_ResetSignal_0				
AutoProgram1.Reset_S2_Out	AutoProgram1	VAR	Reset_S2_Out				
AutoProgram1.SF_EmergencyStop_0	AutoProgram1	VAR	SF_EmergencyStop_0	非常停止押しボタンスイッチ S1	Emergency Stop Switch S1		
AutoProgram1.EMO_NC_S1_Out	AutoProgram1	VAR	EMO_NC_S1_Out				
AutoProgram1.SF_ESPE_0	AutoProgram1	VAR	SF_ESPE_0	セーフティレーザスキャナ S3	Safety Laser Scanner S3		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)

No.	項目名	説明	備考
(A)	ID	変数に自動的に割り当てられた一意の ID です。	変更しないでください。

No.	項目名	説明	備考
(B)	テーブル種別	変数テーブルの種別を表示します。 • Global：グローバル変数 • POU 名：ローカル変数	変更しないでください。
(C)	種別	ローカル変数テーブルの種別を表示します。 • VAR：内部変数 • VAR_EXTERNAL：外部変数 • VAR_INPUT：入力変数 • VAR_OUTPUT：出力変数	変更しないでください。
(D)	名称	変数名を表示します。	変更しないでください。
(E)	コメント 1	登録されている変数のコメントです。	
(F)	コメント 2	コメント 2 へ登録されている変数のコメントです。	
(G)	コメント 3	コメント 3 へ登録されている変数のコメントです。	
(H)	コメント 4	コメント 4 へ登録されている変数のコメントです。	

2 **[コメント 2]、[コメント 3] または [コメント 4] に、切り替え対象の変数コメントを入力します。**

3 **CSV ファイルを保存します。**

使用上の注意

- 変数コメントファイルは［コメント 1］～［コメント 4］の内容以外、変更しないでください。
- ［コメント 2］～［コメント 4］のコメント欄を空欄にした場合、対象の変数コメントは空になります。

変数コメントファイルのインポート

編集した CSV ファイルを元のプロジェクトにインポートします。

1 **変数コメントをインポートする対象のセーフティ CPU ユニットを選択し、[ツール] メニューから [変数コメント (セーフティプログラム)] ー [インポート] を選択します。**



ファイル選択ダイアログボックスが表示されます。

2 **インポート対象の CSV ファイルを選択し、[開く] ボタンをクリックします。**
インポート処理の確認ダイアログボックスが表示されます。
［OK］ボタンをクリックするとインポートが実行され、プロジェクト内のコメントが CSV ファイルのコメントに置き換えられます。

インポート時にエラーが発生した場合は、エラー内容がアウトプットウィンドウに表示されます。

使用上の注意

- 変数コメントファイルをインポートすると、プロジェクト内の対象セーフティ CPU ユニットのコメントがすべて変数コメントファイル内のコメントで上書きされます。元に戻すことはできませんので注意してください。
- 変数コメントファイルをインポートしたプロジェクトデータは、Sysmac Studio Ver.1.28 以前ではインポートすることができません。
- 変数コメントファイルのインポート機能によって、［コメント 1］の内容が変更された場合、妥当性確認が未実行の状態になります。［コメント 2］～［コメント 4］の内容を変更しても妥当性確認済みの状態は解除されません。
- 変数コメントファイル内の［コメント 1］が空の場合、［コメント 2］～［コメント 4］の内容はインポートされません。
- 変数コメントファイルのインポート先に該当する変数が存在しない場合、そのコメントはインポート対象外となります。
- ［コメント 1］の内容が重複している場合、CSV ファイル内で最初に見つかった［コメント 2］～［コメント 4］の内容がインポートされます。

参考

データプロテクトによって変更が禁止されている POU の変数コメントはインポートされません。インポートする場合は、対象のデータプロテクトを一時解除してください。

変数コメント編集機能

変数コメント切り替え機能で使用する変数コメントを編集します。
以下のいずれかの方法で変数コメント編集画面を表示し、任意の変数コメントを追加もしくは編集してください。

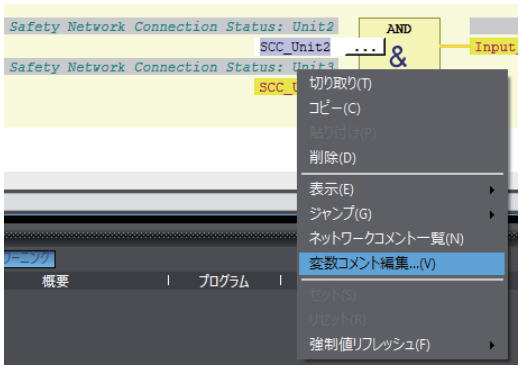
- **方法 1 ツールメニューから起動する方法**
  ［ツール］メニューから［変数コメント（セーフティプログラム）］－［変数コメント編集］を選択します。



- **方法 2 変数テーブルから起動する方法**
  変数テーブル上で任意の変数を選択し、右クリックメニューから［変数コメント編集］を選択します。

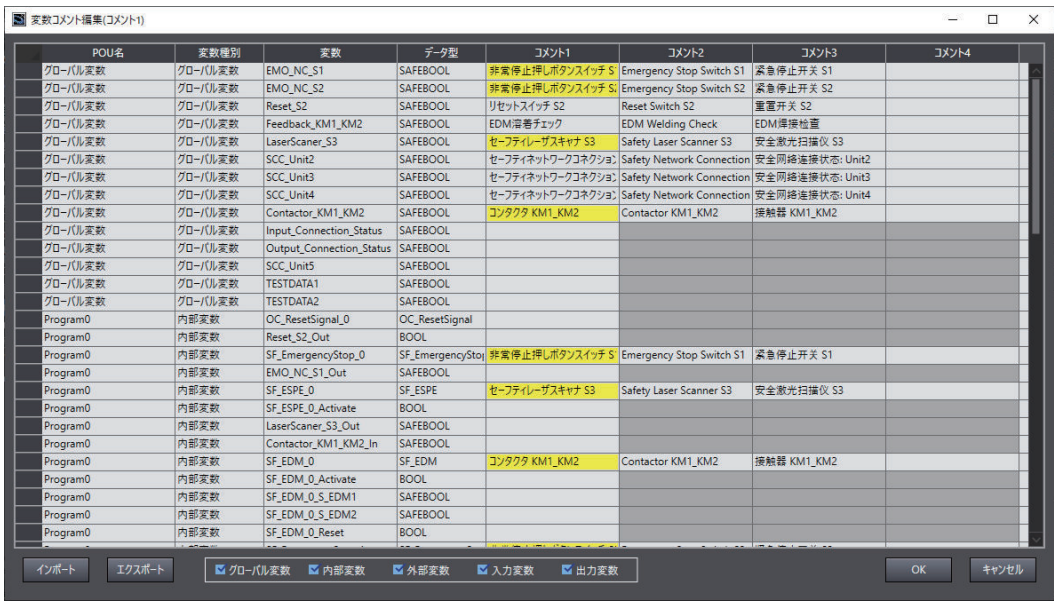


- **方法 3 FBD エディタから起動する方法**
  FBD エディタ上で任意の変数を選択し、右クリックメニューから［変数コメント編集］を選択します。



変数コメント編集画面を方法 2 もしくは方法 3 で起動した場合、変数が選択された状態で変数コメント編集画面が表示されます。

- **変数コメント編集画面**
  変数コメント編集機能を実行すると以下の画面を表示します。



画面の表示内容は以下のとおりです。

項目	説明	備考
POU 名	変数が定義されている POU（プログラム、ファンクションブロック）の名称です。グローバル変数に定義されている変数は「グローバル変数」と表示されます。	編集できません。

項目	説明	備考
変数種別	変数が定義されている変数テーブルの種別を表示します。	編集できません。
変数	変数名を表示します。	編集できません。
データ型	変数のデータ型を表示します。	編集できません。
コメント 1	変数に登録されているコメントを表示します。	
コメント 2	表示コメント 2 へ登録されているコメントを表示します。	
コメント 3	表示コメント 3 へ登録されているコメントを表示します。	
コメント 4	表示コメント 4 へ登録されているコメントを表示します。	
［インポート］ボタン	変数コメントを変数コメント編集画面へインポートします。変数コメントファイルのフォーマットについては「変数コメントファイルの編集 (P.6-76)」を参照してください。	
［エクスポート］ボタン	変数コメント編集画面から変数コメントをエクスポートします。変数コメントファイルのフォーマットについては「変数コメントファイルの編集 (P.6-76)」を参照してください。	
変数種別フィルタチェックボックス	チェックボックスにチェックが入った変数種別のみを表示します。	

（注）［コメント 1］の背景が黄色になっている箇所は、他の変数コメントと内容が重複しています。変数コメント切り替え機能では、［コメント 1］の内容が重複している場合、変数コメント編集画面で最初に見つかった変数の［コメント 2］～［コメント 4］の内容が反映されます。

任意の変数の［コメント 1］～［コメント 4］の内容を編集してください。［OK］ボタンを押すと、［コメント 1］～［コメント 4］の内容がプロジェクトへ反映されます。

使用上の注意

- 変数コメント編集機能によって、［コメント 2］～［コメント 4］を設定したプロジェクトデータは、Sysmac Studio Ver.1.28 以前ではインポートすることができません。
- 変数コメント編集機能によって、［コメント 1］の内容が変更された場合、妥当性確認が未実行の状態になります。［コメント 2］～［コメント 4］の内容を変更しても妥当性確認済みの状態は解除されません。
- ［コメント 1］が空の場合、［コメント 2］～［コメント 4］にはコメントを設定できません。

参考

データプロテクトによって変更が禁止されている POU の変数コメントは編集できません。編集する場合は、対象のデータプロテクトを一時解除してください。

表示コメントの切り替え

インポートした変数コメントファイルのコメントに表示を切り替えます。

1 **［ツール］メニューから［オプション］を選択し、オプション画面を表示します。**

2 **［セーフティ］タブを選択し、［変数コメント］－［表示コメント切り替え］のドロップダウンリストから表示したいコメントを選択して、［OK］ボタンをクリックします。**



変数テーブルや FBD エディタを表示すると、切り替え後のコメントが表示されます。

使用上の注意

表示コメントを［コメント 1］以外に設定すると、変数コメント編集機能以外では変数コメントを編集できなくなります。

変数コメント切り替え機能の解除

変数コメント切り替え機能で使用している［コメント 2］～［コメント 4］の変数コメントを削除します。
変数コメントファイルをインポートしたプロジェクトは、変数コメント切り替え機能をサポートしていない Ver.1.28 以前の Sysmac Studio で開くことができません。以下の手順で［コメント 2］～［コメント 4］の変数コメントを削除することにより、Sysmac Studio Ver.1.28 以前のバージョンでプロジェクトを開くことができるようになります。

1 **［ツール］メニューから［変数コメント（セーフティプログラム）］－［変数コメント切り替え解除］を選択します。**



［変数コメント切り替え解除］を実行した場合、変数コメントの表示はオプション設定の［セーフティ］－［変数コメント］－［表示コメント切り替え］の選択にかかわらず常に［コメント 1］を表示します。

変数コメントの転送

［コメント 2］以降の設定は、以下の機能によりコントローラへダウンロードすることができます。
［コメント 2］以降の設定をコントローラへダウンロードしていた場合、アップロード時に［コメント 2］以降の設定を復元することができます。

● コントローラへ［コメント 2］以降の設定をダウンロードする場合

以下の方法で［コメント 2］以降の設定をダウンロードします。

- コントローラへオンライン接続し、［ツール］メニューから［変数コメント（セーフティプログラム）］－［転送[パソコン→コントローラ]］を選択します。



使用上の注意

［コメント 2］以降の設定は、セーフティアプリケーションデータに含まれていないため、セーフティ CPU ユニットには転送されません。

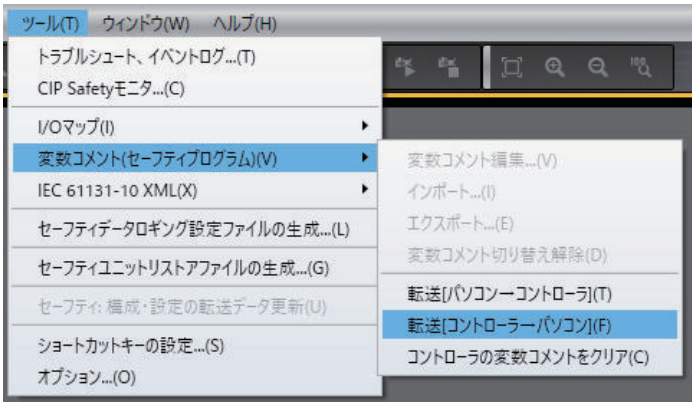
参考

［コメント 2］以降の設定は、妥当性確認の実行や同期による転送など、セーフティアプリケーションデータの転送に合わせてダウンロードされます。

● コントローラから［コメント 2］以降の設定をアップロードする場合

以下の方法で［コメント 2］以降の設定をアップロードします。

- コントローラへオンライン接続し、［ツール］メニューから［変数コメント（セーフティプログラム）］－［転送[コントローラ→パソコン]］を選択します。



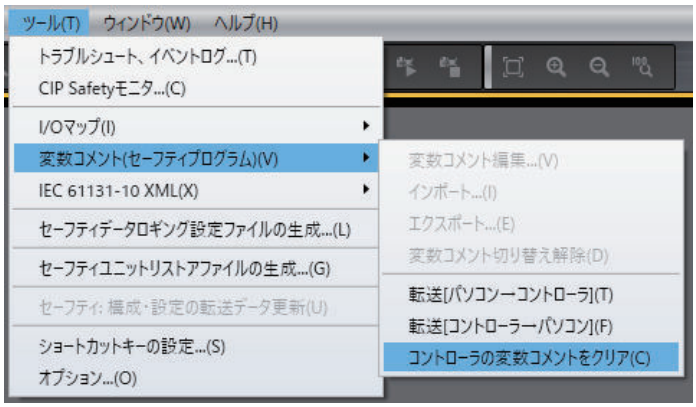
参考

［コメント 2］以降の設定は、同期によるセーフティアプリケーションデータの転送に合わせてアップロードされます。

● コントローラから［コメント 2］以降の設定をクリアする場合

以下のいずれかの方法で［コメント 2］以降の設定をクリアします。

- コントローラのメモリオールクリアを実行します。
- コントローラへオンライン接続し、［ツール］メニューから［変数コメント（セーフティプログラム）］－［コントローラの変数コメントをクリア］を選択します。



使用上の注意

セーフティ CPU ユニットの変数コメントファイルがダウンロードされたコントローラおよびセーフティ CPU ユニットに対して、変数コメント切り替え機能をサポートしていない Ver.1.28 以前の Sysmac Studio を使用してセーフティアプリケーションデータをアップロードする場合、［コメント 2］以降のデータは復元されません。

参考

- コントローラの SD メモリカードバックアップ機能を使用した場合、［コメント 2］以降の設定はバックアップおよびリストアの対象となります。
- Sysmac Studio コントローラバックアップ機能を使用した場合、［コメント 2］以降の設定はバックアップおよびリストアの対象となります。
- Sysmac Studio バックアップファイルのインポート/エクスポート機能を使用した場合、［コメント 2］以降の設定はインポートおよびエクスポートの対象外となります。

6-6 自動プログラミング

ここでは、Sysmac Studio を使用して、セーフティシステムの要求仕様から自動的にセーフティプログラム生成する“自動プログラミング”機能について説明します。

⚠ 警告

自動プログラミング機能によって生成されたプログラムは機能安全を保証するものではありません。セーフティプログラムの妥当性確認を行う前に、プログラムのデバッグを完了してください。
セーフティ CPU ユニットの再起動時にデバッグが完了していないセーフティプログラムが動作し、重度の人身傷害が起こるおそれがあります。

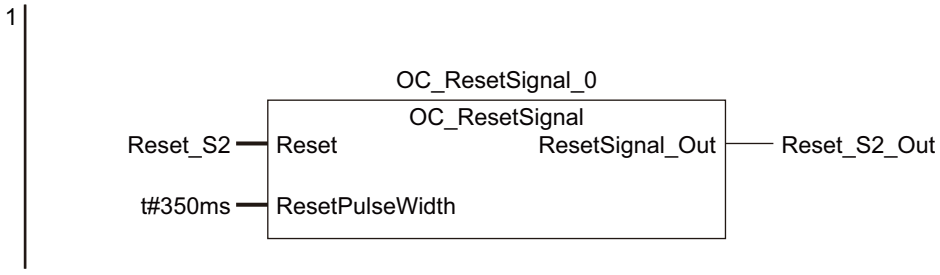
6-6-1 自動プログラミングの生成アルゴリズム

自動プログラミング機能のプログラム生成が実行されたとき、Sysmac Studio は以下のステップに従って安全プログラムを生成します。

- リセット信号の生成
- 入力信号の生成
- 論理演算回路の生成
- 出力信号の生成

● リセット信号の生成

自動プログラミング機能では、先頭ネットワークにリセット信号を生成するファンクションブロックを作成します。
リセット信号は、自動プログラミングの設定画面の［基本設定］で設定した変数が、一定時間 TRUE となった後の立ち下り信号を検出して、1 サイクルだけ TRUE となる信号です。パルス幅のデフォルト値は 350ms が設定されています。
ここで生成したリセット信号は、入力信号の生成時にセーフティファンクションブロックのリセット信号として使用します。



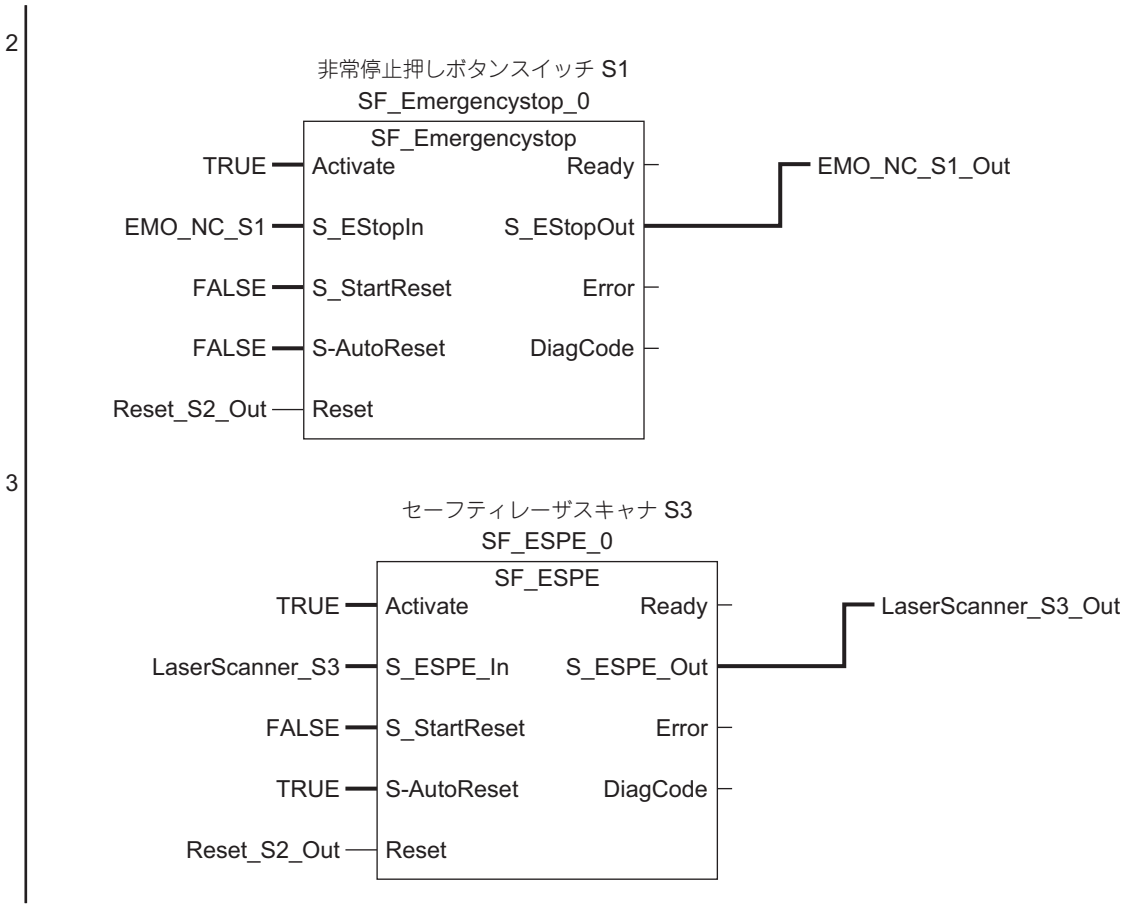
● 入力信号の生成

入力信号の生成では、自動プログラミングの設定画面の［入力設定］で設定したファンクションブロックを作成します。
ファンクションブロックの入力変数は、自動プログラミングの設定画面の［入力設定］で設定している変数名が使用されます。また、ファンクションブロックの出力変数は内部変数として自動的に命名され、論理演算回路の生成時に入力信号として使用します。

ファンクションブロックの入力変数に対する設定値は以下のとおりです。

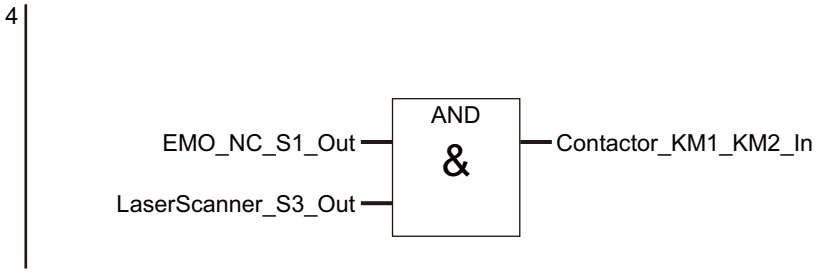
入力変数名	設定する値
Activate	TRUE
S_StartReset	FALSE

入力変数名	設定する値
S_AutoReset	リセット種別で指定された値 Manual: FALSE Auto: TRUE
Reset	リセット信号の生成ステップで生成された変数
MonitoringTime	t#300ms
上記以外の入力変数	以下のルールで自動生成された変数 ［FB インスタンス名］_［入力変数名］



● 論理演算回路の生成

論理演算回路の生成では自動プログラミングの設定画面の［期待値設定］で設定した内容から、出力変数ごとに AND ファンクションによる論理回路を生成します。
AND ファンクションの入力変数は、入力信号の生成時に自動的に生成された内部変数が使用されます。また、AND ファンクションの出力変数は内部変数として自動的に生成され、出力信号の生成時に入力信号として使用します。

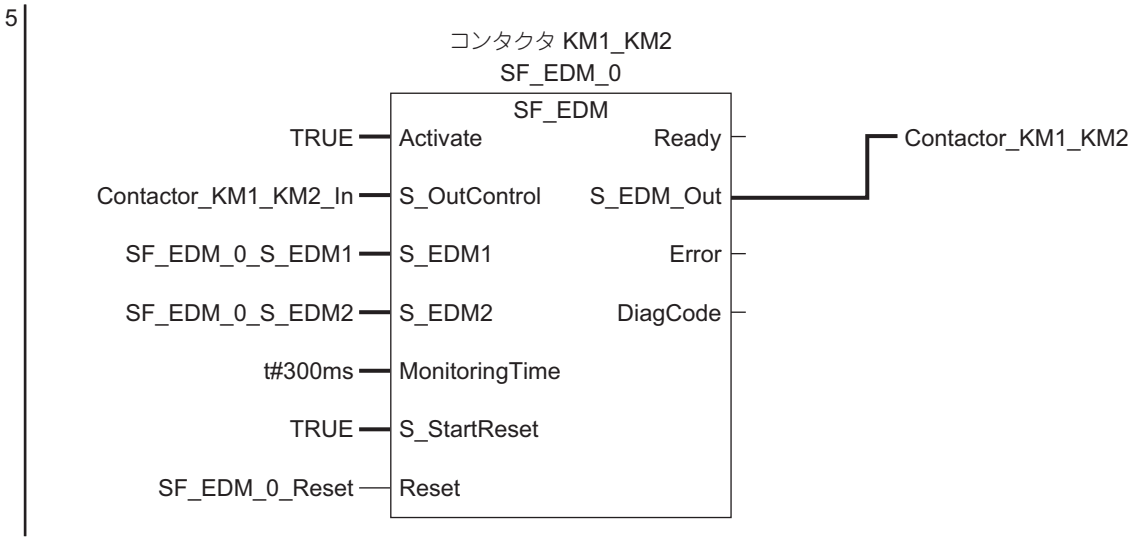


● 出力信号の生成

出力信号の生成では、自動プログラミングの設定画面の［出力設定］で設定した EDM 使用の有無に応じて、SF_EDM ファンクションブロックを生成します。
SF_EDM ファンクションブロックの入力信号は、論理演算回路の生成時に自動的に生成された内部変数が使用されます。

また、SF_EDM ファンクションブロックの出力変数は、自動プログラミングの設定画面の［出力設定］で設定した変数名が使用されます。SF_EDM ファンクションブロックを使用しない場合は、論理演算回路の生成時に生成された出力変数になります。SF_EDM ファンクションブロックの入力変数に対する設定値は以下のとおりです。

入力変数名	設定する値
S_StartReset	TRUE
MonitoringTime	t#300ms
上記以外の入力変数	以下のルールで自動生成された変数 ［FB インスタンス名］_［入力変数名］



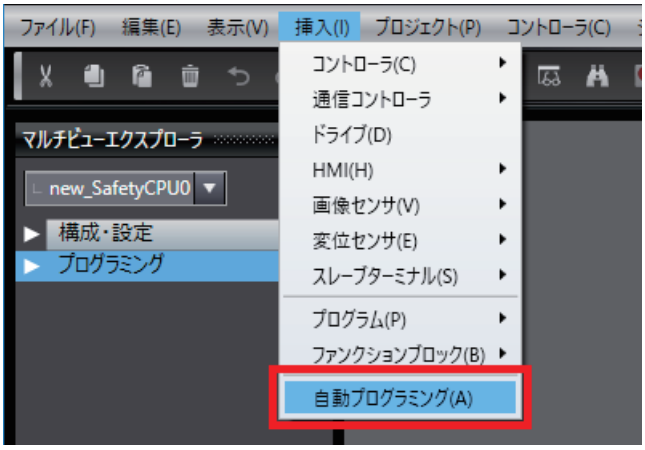
使用上の注意

- 自動プログラミング機能で追加されるファンクションブロック［OC_ResetSignal］は表示禁止のプロテクトがかけられています。［OC_ResetSignal］の処理内容は、プログラムもしくはツールボックス内の［OC_ResetSignal］を選択して［F1］キーを押すことでファンクションブロックのヘルプを表示することができます。
- 各ファンクションブロックのインスタンスに設定された変数や定数は、プログラムを動作させるために必要な情報です。機器の構成やアプリケーションに応じて変更、微調整を行ってください。

6-6-2　自動プログラミングの設定

自動プログラミングを実行するには、自動プログラミングの設定画面で以下を設定します。
- リセット信号
- 入力信号
- 出力信号
- 入力信号に対する出力信号の期待値

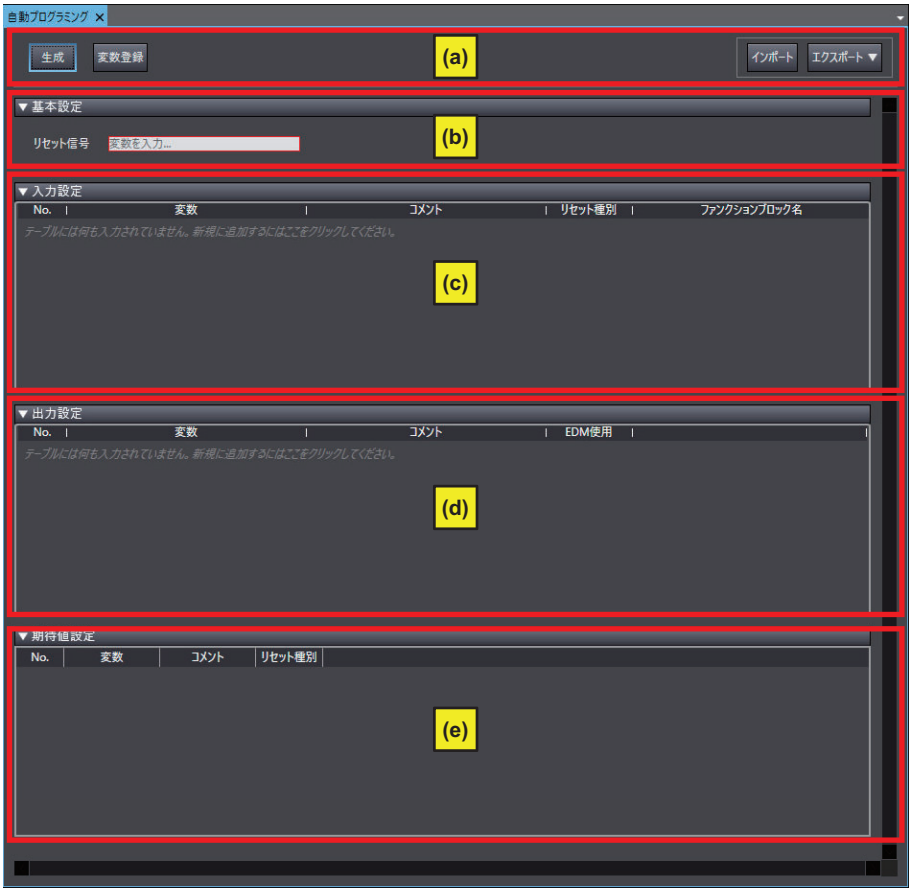
自動プログラミングの設定画面は、以下のいずれかの操作により表示できます。
- メインメニューから［挿入］－［自動プログラミング］を選択する。



- マルチビューエクスプローラの［プログラミング］－［POU］－［プログラム］の右クリックメニューから［自動プログラミング］を選択する。



自動プログラミングの設定画面の構成は、以下のとおりです。



記号	名称	機能	
(a)	操作パネル	自動プログラミングの設定や実行を行う操作パネルです。	
		生成	自動プログラミングによりプログラムの生成を行います。
		変数登録	自動プログラミングの設定で使用する変数の登録を行います。
		インポート	CSV ファイルから自動プログラミングの設定をインポートします。 インポートした場合、現在の設定内容は上書きされます。
		エクスポート－CSV ファイル出力	現在の自動プログラミングの設定を CSV 形式でエクスポートします。
		エクスポート－簡易自動テストへエクスポート	現在の自動プログラミングの設定を簡易自動テストの設定へエクスポートします。 エクスポート先の設定内容は上書きされます。
		エクスポート－オンライン機能テストへエクスポート	現在の自動プログラミングの設定をオンライン機能テストの設定へエクスポートします。 エクスポート先の設定内容は上書きされます。
(b)	基本設定	セーフティプログラムのリセット信号として使用する変数を設定します。変数はグローバル変数テーブルで定義された SAFEBOOL 型もしくは BOOL 型の変数が設定できます。 プログラム生成時、設定されたリセット信号の変数名は各入力信号に関連付けられたセーフティファンクションブロックの入力変数「Reset」へ割り当てられます。	
(c)	入力設定	自動プログラミングで使用する入力信号の変数を設定します。 入力信号は変数名だけでなくリセット種別および、関連するセーフティファンクションブロックを設定する必要があります。	
		変数	プログラムの入力信号として使用する変数名を指定します。変数名は SAFEBOOL 型もしくは BOOL 型の変数が設定できます。
		リセット種別	リセット種別をコンボボックスから指定します。リセット種別の初期値にはマニュアルが設定されています。 設定されたリセット種別は、各入力信号に関連付けられたセーフティファンクションブロックの入力変数「S_AutoReset」へ割り当てられます。 プログラム生成時、リセット種別が Manual の場合は「S_AutoReset」に FALSE、Auto の場合は「S_AutoReset」に TRUE を設定します。
		ファンクションブロック名	各入力信号に関連付けるセーフティファンクションブロック名を指定します。 ユーザ定義ファンクションブロックも指定できます。ユーザ定義ファンクションブロックを指定した場合、最低でも 1 つ以上の SAFEBOOL 型もしくは BOOL 型の入力変数および出力変数が定義されている必要があります。
(d)	出力設定	自動プログラミングで使用する出力信号の変数を設定します。 出力信号は変数名および EDM 使用の有無を設定します。	
		変数	プログラムの出力信号として使用する変数名を指定します。変数名は SAFEBOOL 型もしくは BOOL 型の変数が設定できます。
		EDM 使用	TRUE の場合、プログラム生成時に SF_EDM ファンクションブロックを使用します。
(e)	期待値設定	入力設定と出力設定で指定された変数のマトリックスを表示しています。各入力変数に対する出力変数の期待値を設定します。 各出力変数に設定する期待値の意味は以下のとおりです。 • 0 入力変数が FALSE になった場合に、出力変数が FALSE へ変わる。 • 1 入力変数が FALSE になった場合に、出力変数が TRUE を維持する。 期待値の設定は、エクスポート／インポート機能や表計算ソフトなどを使用したコピー＆ペースト機能により、簡単に編集することが可能です。	

設定例

「A-3-3 セーフティレーザスキャナ (P.A-28)」の使用用途例を使って、自動プログラミングの設定例を以下に示します。

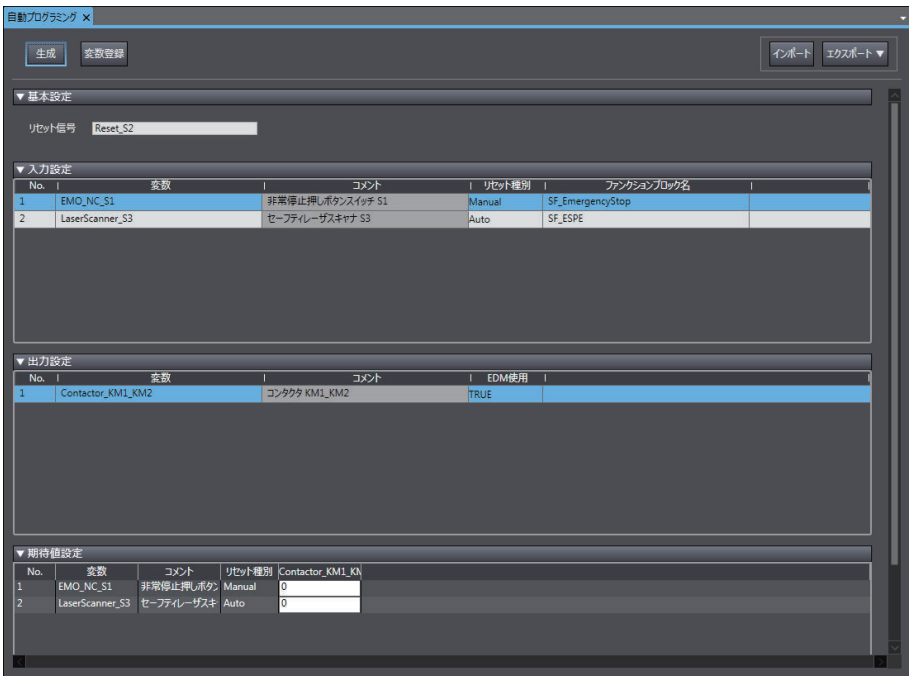
セーフティレーザスキャナのアプリケーションイメージ

安全カテゴリ/PL	セーフティ機器	停止カテゴリ	リセット方法
3/PLd 相当	セーフティレーザスキャナ	0	オート
	非常停止押しボタンスイッチ	0	マニュアル

非常停止押しボタンスイッチ S1 が押されると、AGV が停止します。
セーフティレーザスキャナが人や物体がセーフティゾーンに近づいたことを検知した場合も、AGV は停止します。

このとき、自動プログラミングの設定画面での設定項目には、セーフティレーザスキャナの以下の変数を入力します。
- リセットスイッチとして割り付けている変数
- セーフティレーザスキャナおよび非常停止押しボタンスイッチに割り付けている変数
- コンタクタに割り付けている変数

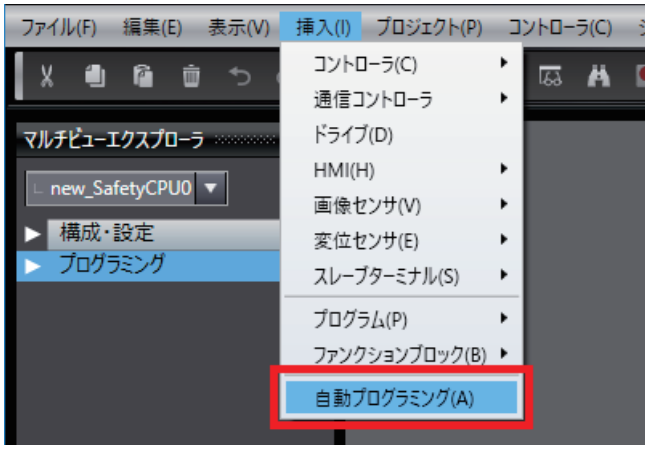
上記の使用用途例の場合、自動プログラミングの設定画面は以下のようになります。



6-6-3 自動プログラミングの実行手順

自動プログラミングの実行手順を以下に示します。

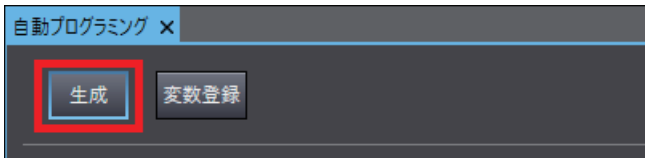
1 **［挿入］－［自動プログラミング］を選択します。**



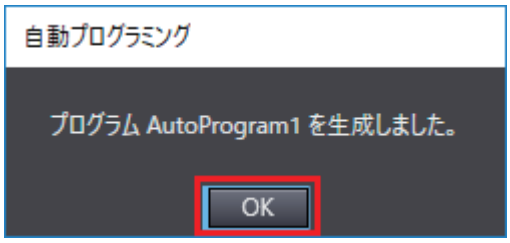
自動プログラミングの設定画面が表示されます。

2 **[基本設定]、[入力設定]、[出力設定]、[期待値設定] を設定します。**

3 **自動プログラミングの操作パネルの［生成］ボタンをクリックします。**

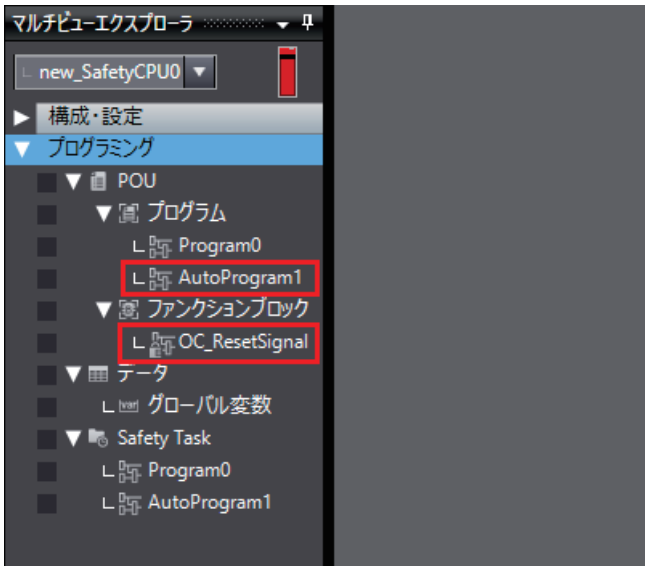


プログラムの生成が完了すると以下のダイアログが表示されます。



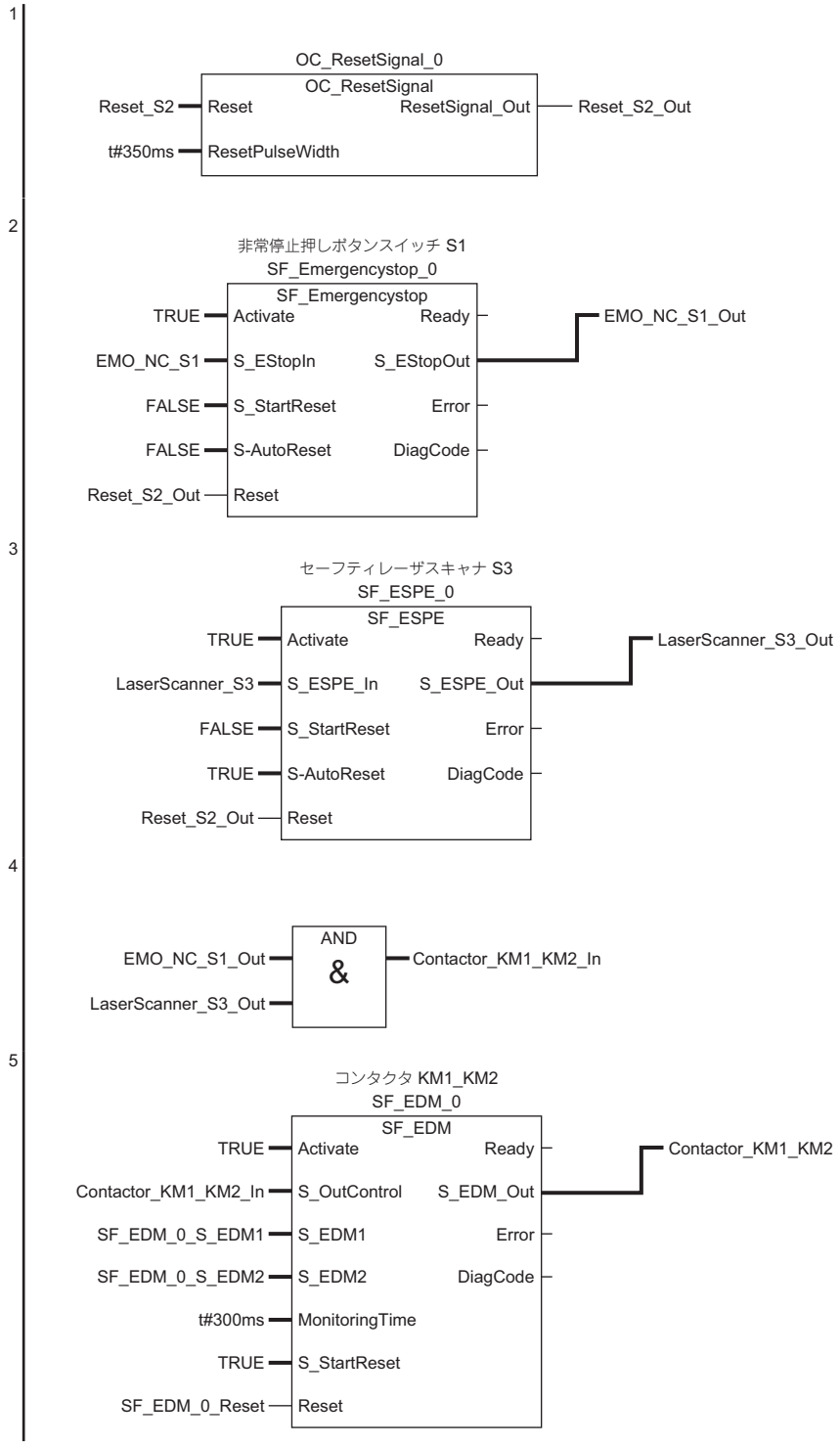
4 **［OK］ボタンをクリックします。**

プログラミングの生成が完了すると、プロジェクト内に設定内容に従ったセーフティプログラム、および、リセット信号を判定するためのファンクションブロック（OC_ResetSignal）が追加されます。



自動プログラミングの生成結果

「6-6-2 自動プログラミングの設定 (P.6-86)」の設定例によって以下のプログラムが生成されます。



参考

リセット信号を判定するためのファンクションブロック（OC_ResetSignal）は以下の手順により手動で追加することも可能です。

- マルチビューエクスプローラの［プログラミング］-［POU］-［ファンクションブロック］の右クリックメニューから［OC ResetSignal のインポート］を選択する。

6-7 セーフティコントロールユニットのメモリの使用量モニタ

セーフティコントロールシステムのメモリ使用量および I/O データサイズなどのセーフティネットワークの使用量を示します。

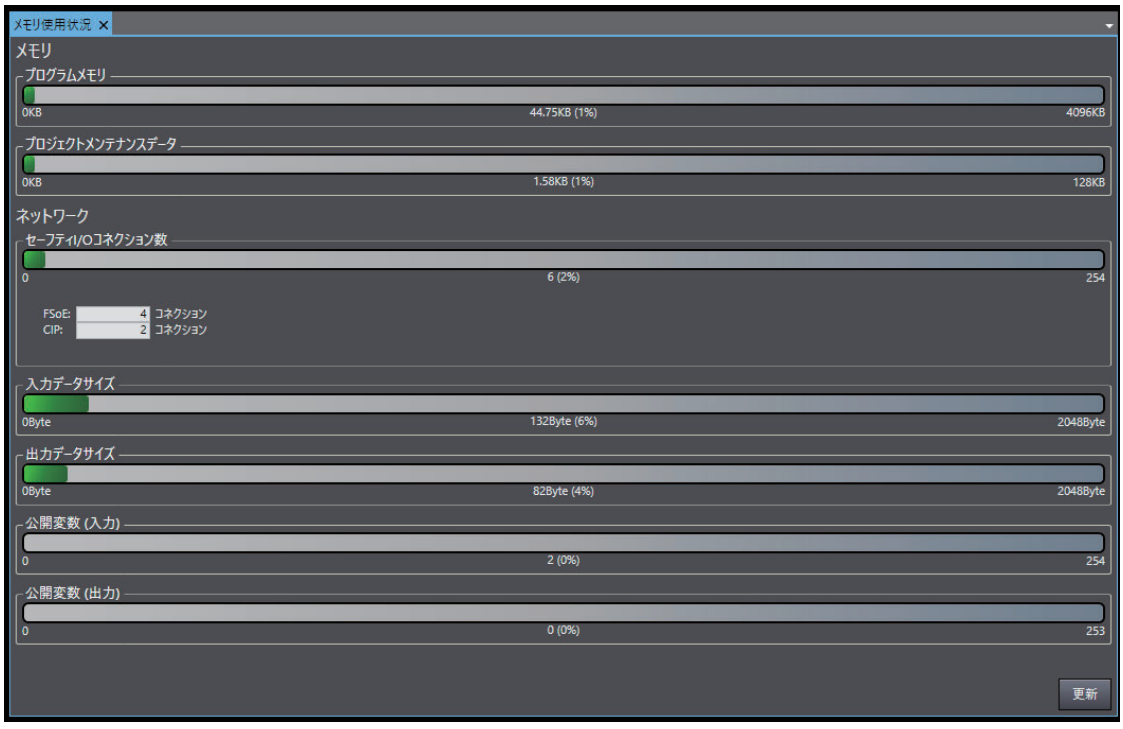
使用上の注意

ビルドエラーが発生していない状態で、メモリの使用状況を確認してください。ビルドエラーが発生している場合、メモリの使用状況は正しく表示されません。

メモリ使用状況の表示

メモリ使用状況を表示する手順を示します。

マルチビューエクスプローラのコントローラ選択からセーフティ CPU ユニットを選択し、［セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング］画面に切り替えます。
［プロジェクト］－［メモリ使用状況］を選択します。
メモリ使用状況画面が表示されます。



項目	表示内容	関連するパラメータ
プログラムメモリ	セーフティプログラムで使用するメモリの使用量を表示します。	• セーフティ I/O ユニットの接続数 • CIP Safety コネクション数、ターゲット I/O アセンブリ数 • セーフティプログラムの FB/FUN の数 • 公開変数、グローバル変数、デバイス変数の数 • 公開変数、グローバル変数、デバイス変数のコメントサイズ • ファンクションブロック名 • セーフティスレーブユニットパラメータ設定での機器設定数 • セーフティスレーブユニットパラメータ設定での端子コメント
プロジェクトメンテナンスデータ	プロジェクトで使用しているメモリの使用量を表示します。	• プログラム名 • 公開変数の数 • 公開変数、グローバル変数、デバイス変数のコメントサイズ • セーフティスレーブユニットパラメータ設定での機器設定数 • セーフティスレーブユニットパラメータ設定での端子コメント
セーフティ I/O コネクション数	セーフティ CPU ユニットに対するセーフティスレーブの接続数を表示します。 [FSoE] には、セーフティ I/O ユニットとのコネクション数、[CIP] には CIP Safety のコネクション数を表示します。	• セーフティ I/O ユニットの接続数 • CIP Safety コネクション数、ターゲット I/O アセンブリ数
入力データサイズ	セーフティ CPU ユニットの入力データの使用量を表示します。	• セーフティ I/O ユニットの接続数 • CIP Safety コネクション数 • 入力設定の公開変数のデータサイズ
出力データサイズ	セーフティ CPU ユニットの出力データの使用量を表示します。	• セーフティ I/O ユニットの接続数 • CIP Safety コネクション数 • 出力設定の公開変数のデータサイズ
公開変数（入力）	入力設定の公開変数の数を表示します。	入力設定の公開変数の数
公開変数（出力）	出力設定の公開変数の数を表示します。	出力設定の公開変数の数

6-8 オフラインデバッグ

セーフティ CPU ユニットにオンライン接続せずにプログラムをデバッグすることをオフラインデバッグと呼びます。
事前に制御プログラムのロジックが設計どおりかどうかを確認するために、シミュレータ専用のデバッグ機能が用意されています。

⚠ 警告

シミュレータはセーフティ CPU ユニットの動作をシミュレーションしますが、実際のセーフティ CPU ユニットとは動作やタイミングに違いがあります。シミュレータでプログラムのデバッグを行うだけではなく、必ず実機にて動作確認を行ってから装置を運転してください。
機器が思わぬ動作をすると、事故が起きるおそれがあります。

使用上の注意

セーフティ CPU ユニットのシミュレータ機能と、NJ/NX シリーズ CPU ユニットのシミュレータ機能は、連動して動作しません。

参考

セーフティ CPU ユニットとシミュレータの機能差異については、「A-16 シミュレータと実機での動作確認との差異 (P.A-95)」を参照してください。

6-8-1 セーフティプログラムのオフラインデバッグ

セーフティプログラムを作成してデバッグをする場合、まずパソコン上でセーフティプログラムをシミュレーションすることで、セーフティプログラムの動作ロジックの確認や各設定パラメータ値を確認できます。
これをオフラインデバッグといいます。

シミュレーションの操作手順

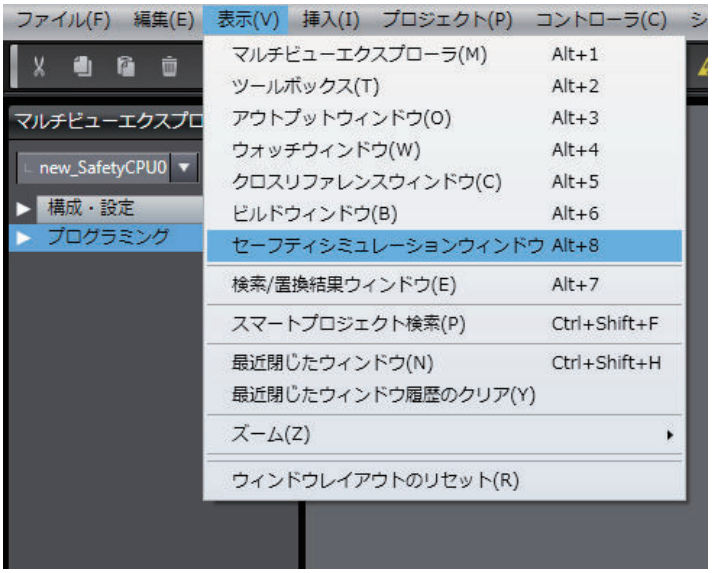
Sysmac Studio の起動からシミュレーション実行までの操作手順を示します。

1. **Sysmac Studio を起動し、プロジェクトを作成します。**
2. **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択ボックスから、対象となるセーフティ CPU ユニットを選択します。**
3. **Sysmac Studio を使って、コンフィグレーションの設定とセーフティプログラムの作成を行います。**
4. **［プロジェクト］－［ビルド］を選択し、プログラムをビルドします。**

参考

プログラムがビルドされていない場合は、シミュレータ接続はできません。

5 **［表示］－［セーフティシミュレーションウィンドウ］を選択します。**



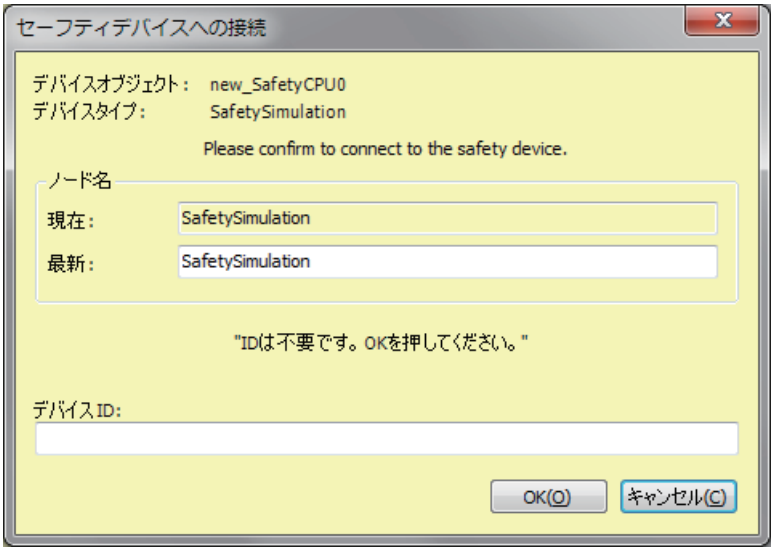
画面右下のツールボックスの下側にセーフティシミュレーションウィンドウが表示されます。



6 **シミュレーションウィンドウ内の［実行］ボタンをクリックします。または、［シミュレーション］－［実行］を選択します。**

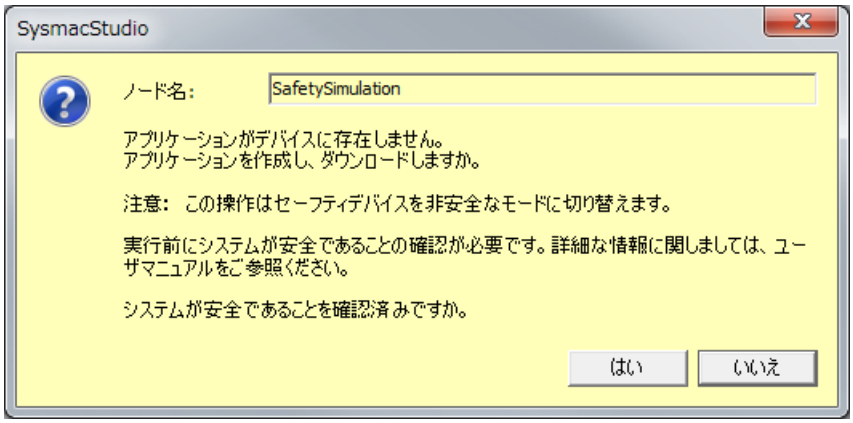


以下のノード名の設定ダイアログボックスが表示されます。

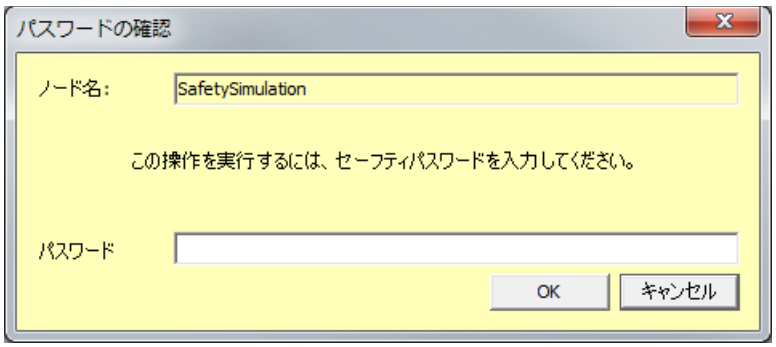


（注）1. 現在のノード名から変更する必要はありません。
（注）2.［デバイス ID］の入力は、必要ありません。

7 **[OK] ボタンをクリックします。**
以下の転送許可の確認ダイアログボックスが表示されます。



8 **[はい] ボタンをクリックします。**
以下のデバイス確認ダイアログボックスが表示されます。



9 **[OK] ボタンをクリックします。**
（注）[パスワード] の入力は、必要ありません。

10 **シミュレータ起動後、シミュレータ接続が完了すると、ステータスモニタの ONLINE のランプが緑色表示となります。この状態において、プロジェクトはシミュレータに転送されており、引き続き運転モードになります。**



11 **シミュレーションを停止するには、シミュレーションウィンドウ内の [停止] ボタンをクリックします。**



12 **シミュレーションウィンドウを閉じるには、シミュレーションウィンドウ上の [x] ボタンをクリックします。**
変数の値は、初期値に戻ります。

一時停止

シミュレーションを一時停止することができます。



変数の値は、保持されます。
プログラムの実行は、プログラムの先頭で停止します。

6-8-2 モニタリング

セーフティプログラムのデバッグを行うために、変数の現在値を FBD エディタまたはウォッチウィンドウでモニタをすることができます。

操作方法の詳細は、「7-6-3 FBD エディタでの変数のモニタリング (P.7-28)」および「7-6-4 ウォッチウィンドウでの変数のモニタリング (P.7-29)」を参照してください。

6-8-3 セット／リセット、現在値変更、強制値リフレッシュ

Sysmac Studio から、変数のセット／リセット、現在値変更、強制値リフレッシュを実行し、セーフティプログラムをデバッグすることができます。

操作方法の詳細は、「7-6-5 セット／リセット、現在値変更、強制値リフレッシュ (P.7-31)」を参照してください。

6-8-4 クロスリファレンス

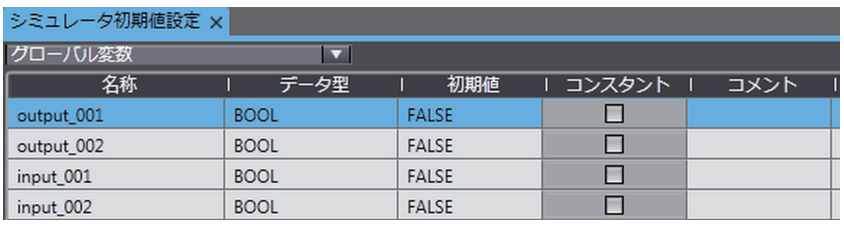
セーフティプログラムの変数が、どのプログラムのどの位置で使用されているかを一覧で確認することができます。
操作方法の詳細は、「7-6-6 クロスリファレンス (P.7-39)」を参照してください。

6-8-5 変数の初期値設定

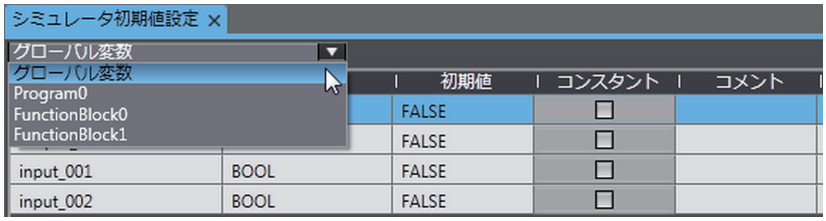
シミュレーション実行開始時の変数の初期値を設定することができます。
現実のシステムの状態を再現する場合や、類似の入力状態でのテストケースを評価する場合に使用できます。
変数の初期値設定は、シミュレーションが停止している状態でだけ変更可能です。

設定手順を以下に示します。

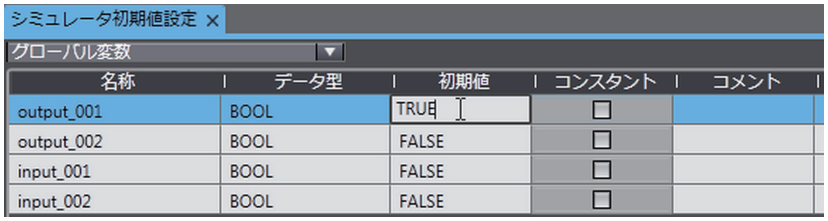
1 **［シミュレーション］－［初期値設定］を選択します。**
初期値設定画面が表示されます。



2 **変数の種別を選択します。**
選択した種別の変数が表示されます。変数の種別にはグローバル変数、プログラムおよびファンクションブロックがあります。



3 **変数の初期値を変更します。**

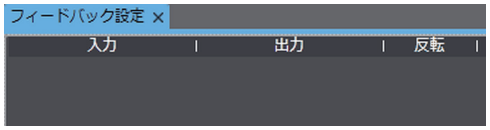


6-8-6 フィードバック設定

セーフティリレーのフィードバック入力などのように、出力状態に連動して変化する入力状態を設定することができます。
フィードバック設定は、シミュレーションが停止している状態でだけ変更可能です。

設定手順を以下に示します。

1 **[シミュレーション] ー [フィードバック設定] を選択します。**
フィードバック設定画面が表示されます。



項目	説明	使用できる変数の型
入力	フィードバック先のグローバル変数*1 を設定します。 既にフィードバック先に使用されている変数は設定できません。	BOOL, SAFEBOOL *2
出力	フィードバック元のグローバル変数*1 を設定します。	BOOL, SAFEBOOL *2
反転	入力値を反転するための設定です。 チェックを入れると入力値は反転します。	ー

*1. Sysmac Studio Ver.1.11 ではデバイス変数および公開変数だけを使用できます。
*2. Sysmac Studio Ver.1.11 では設定先と設定元の変数は同じ変数の型にしてください。
Sysmac Studio Ver.1.12 以降では、異なる変数の型を設定することができます。

2 **フィードバック設定テーブル内で [Insert] キーを押すか、または右クリックしてメニューから [新規作成] を選択します。**
設定欄が新規に追加されます。
フィードバック設定の設定数は 128 個までです。

3 **入力先の変数、出力元の変数および反転設定を設定します。**
フィードバック設定値は、最大で 300ms 後に反映されます。



使用上の注意

シミュレータのフィードバック設定を使用する場合は、SF_EDM 命令の［MonitoringTime］を 300ms 以上に設定してください。
実機に転送する場合は、元の値に戻してください。

6-8-7　簡易自動テスト

セーフティ CPU ユニットのシミュレータ機能を使って、プログラムの入力信号に対する出力信号の期待値が意図通りに設計されていることを簡単に確認することができます。

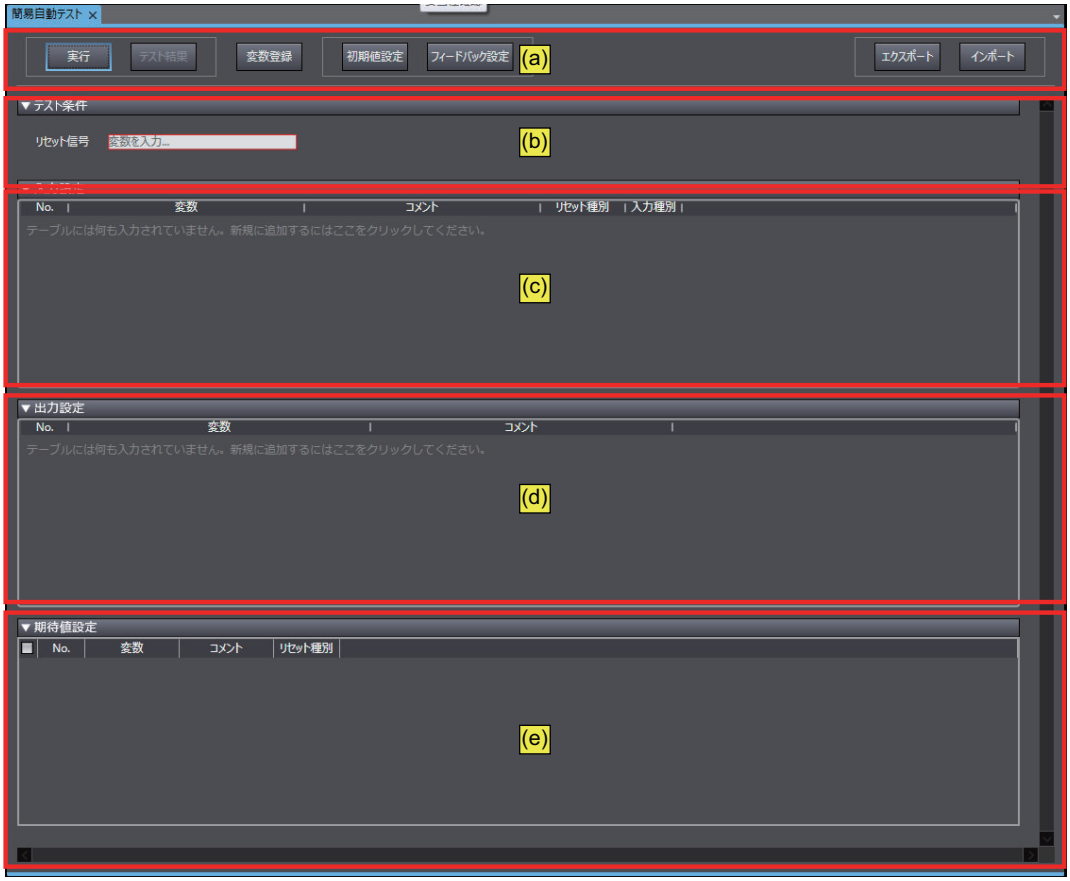
簡易自動テストの設定

簡易自動テストは、セーフティプログラムのオフラインデバッグで実施する操作を自動的に実行します。
簡易自動テストを実行するための設定として、リセット信号、入力信号、および出力信号を登録し、入力信号に対する出力信号の期待値を設定してください。
簡易自動テストはプログラムの作成後に実施してください。また、必要に応じて初期値設定およびフィードバック設定を実施してください。

簡易自動テストの設定画面は［シミュレーション］－［簡易自動テスト］から開くことができます。



以下に示す簡易自動テストの設定画面が表示されます。



簡易自動テストの設定画面の構成は、以下のとおりです。

記号	名称	機能	
(a)	簡易自動テスト操作パネル	簡易自動テストの設定や実行を行う操作パネルです。以下の操作を行うことができます。	
		実行	簡易自動テストを実行します。
		テスト結果	前回実行した簡易自動テストの結果画面を表示します。
		変数登録	簡易自動テストの設定で使用する変数の登録を行います。
		初期値設定	初期値設定画面を表示します。
		フィードバック設定	フィードバック設定画面を表示します。
		インポート	CSV ファイルから簡易自動テストの設定をインポートします。インポートした場合、現在の設定内容は上書きされます。
		エクスポート	現在の簡易自動テストの設定を CSV 形式でエクスポートします。
(b)	テスト条件グループ	セーフティプログラムのリセット信号として使用する変数を選択してください。変数はグローバル変数テーブルで定義された SAFEBOOL 型または BOOL 型の変数が設定できます。	
(c)	入力設定グループ	簡易自動テストで使用する入力信号の変数を設定してください。 入力信号は変数名だけでなく、リセット種別、および入力種別を設定してください。	

記号	名称	機能	
		変数	プログラムの入力信号として使っている変数名を指定してください。変数はグローバル変数テーブルで定義された SAFEBOOL 型もしくは BOOL 型の変数が設定できます。
		リセット種別	リセット種別をコンボボックスから指定してください。リセット種別の初期値にはマニュアルが設定されています。 • Manual 入力信号のリセット種別にマニュアルを指定している場合、その信号は「(b)テスト条件グループ」で指定されたリセット信号を使用し、マニュアルリセットのシナリオに従ったテストを実行します。 • Auto 入力信号のリセット種別にオートを指定している場合、オートリセットのシナリオに従ったテストを実行します。
		入力種別	セーフティドアや 2 ハンドスイッチなど 2 入力の信号に対してテストを実施する場合は、入力種別に［2 Inputs］を指定してください。入力種別に［2 Inputs］を指定すると、もう 1 つの変数を指定する行が挿入されます。
(d)	出力設定グループ	簡易自動テストで使用する出力信号の変数を設定してください。変数はグローバル変数テーブルで定義された SAFEBOOL 型または BOOL 型の変数が設定できます。	
(e)	期待値設定グループ	入力設定グループと出力設定グループで指定された変数のマトリックスを表示しています。テスト対象と各入力変数に対する出力変数の期待値を設定してください。 各出力変数に設定する期待値の意味は以下のとおりです。 • 0: 入力変数が FALSE になった場合に、出力変数が FALSE へ変わる。 • 1: 入力変数が FALSE になった場合に、出力変数が TRUE を維持する。 期待値の設定は、エクスポート／インポート機能や表計算ソフトなどを使用したコピー&ペースト機能により、簡単に編集することが可能です。	

設定例

「A-3-2 セーフティドア (P.A-24)」の使用用途例を使って、簡易自動テストの設定例を以下に示します。

「A-3-2 セーフティドア (P.A-24)」のアプリケーションイメージは、以下のようになります。

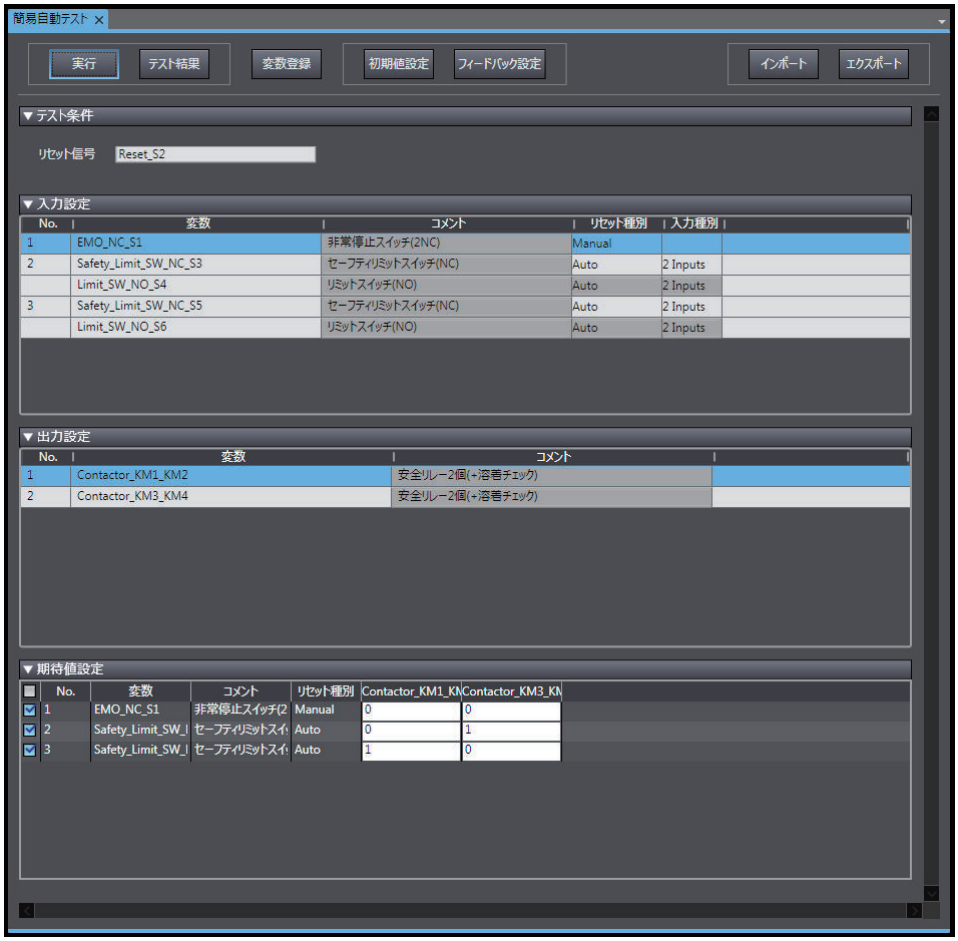
安全カテゴリ／PL	セーフティ機器	停止カテゴリ	リセット方法
4/PLe 相当（セーフティドア）	セーフティリミットスイッチ 1, 2	0	オート
	非常停止用押しボタンスイッチ	0	マニュアル

セーフティドア 1 S3、S4 が開くと、モータ M1 が停止します。
セーフティドア 2 S5、S6 が開くと、モータ M2 が停止します。
非常停止押しボタンスイッチ S1 が押されると、両方が停止します。

簡易自動テストの設定は、以下の観点で抽出します。
- リセットスイッチとして割り付けている変数
- セーフティ入力機器に割り付けている変数（EDM フィードバックを除く）
- セーフティ出力機器に割り付けている変数

（注）1. プログラムを正しく動作させるために、セーフティファンクションブロックの Activate が TRUE になるようにシミュレーションの初期値設定を行ってください。
（注）2. SF_EDM ファンクションブロックを正しく動作させるために、シミュレーションのフィードバック設定を行ってください。

上記の使用用途例の場合、簡易自動テストの設定画面は以下のようになります。



フィードバック設定の設定画面は、以下のようになります。



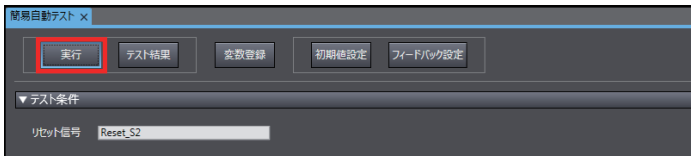
簡易自動テストの実行手順

簡易自動テストの実行手順を以下に示します。

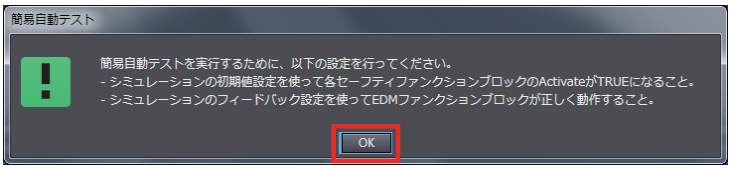
1 **［シミュレーション］－［簡易自動テスト］を選択します。**
簡易自動テストの設定画面が表示されます。

2 **［テスト条件］、［入力設定］、［出力設定］、［期待値設定］を設定します。**

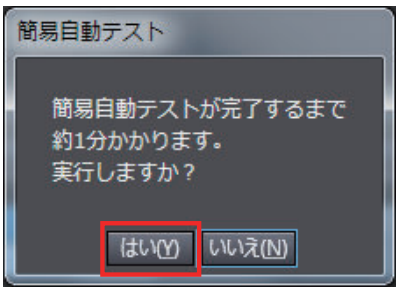
3 **簡易自動テスト操作パネルの［実行］ボタンを押します。**



4 **簡易自動テストを正しく実行するための注意事項を表示します。内容を確認し、［OK］を選択します。**

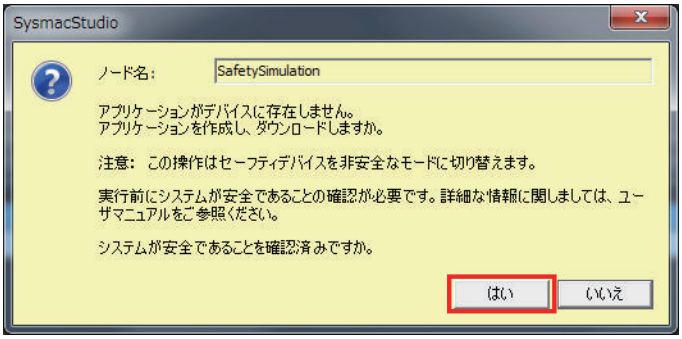


5 **簡易自動テストの実行予測時間を表示します。実行してもよい場合は［はい］を選択します。**

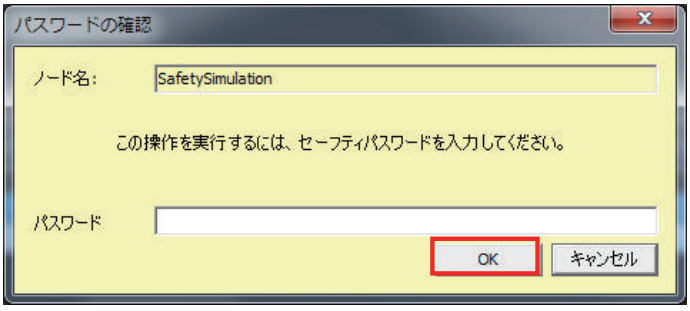


6 **セーフティ CPU ユニットのシミュレータが起動します。画面の指示に従ってシミュレータを起動してください。**

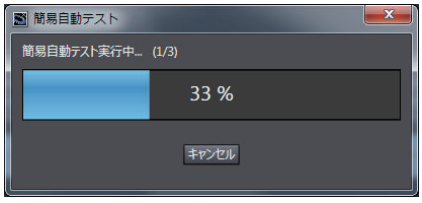
［はい］を選択してください。



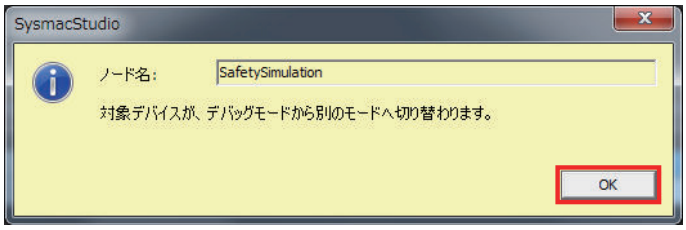
［OK］を選択してください。



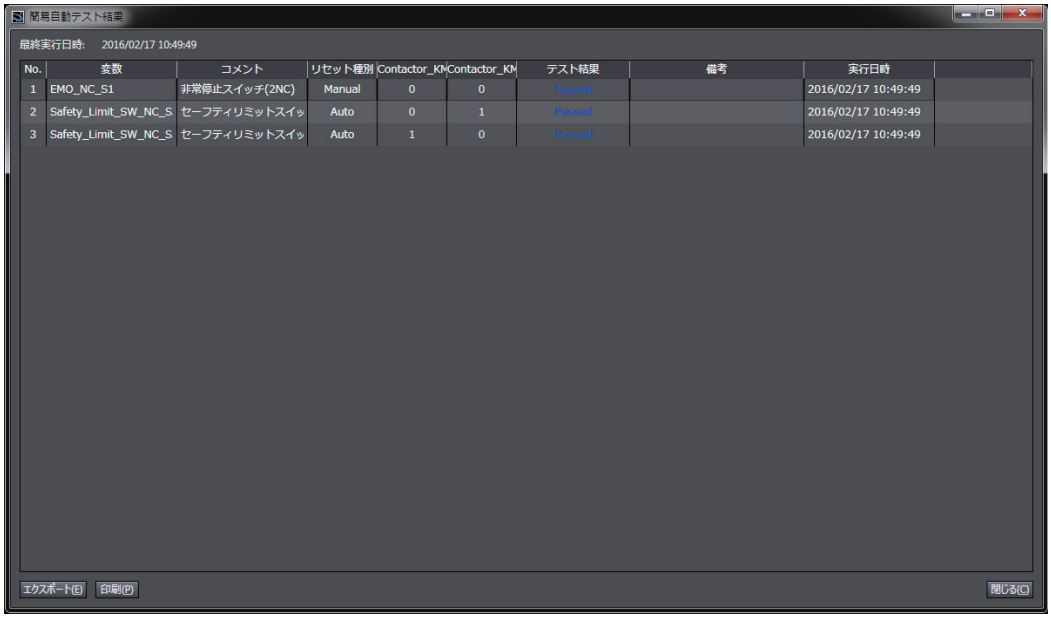
テスト実行中は以下のダイアログで進捗を確認することができます。



テストが完了するとシミュレータを停止させます。[OK] を選択してください。



7 **テストが完了すると、テスト結果画面を表示します。テスト結果が失敗していた場合は、必要に応じて、プログラムの修正や簡易自動テストの設定を見直してください。**



使用上の注意

簡易自動テストの内容は入力信号に対する出力信号の結果を判定する簡易的なものであるため、複雑な条件や特殊なケースでは正しくテスト結果を判定できないことがあります。その場合は、手動操作によるプログラムロジックの確認を行ってください。

参考

簡易自動テストで実施しているテストの内容は「A-15 簡易自動テストの実行シナリオ (P.A-93)」に記載しています。

7

動作確認と運転

この章では、セーフティ CPU ユニットの運転までの手順、セーフティ CPU ユニットの動作モード、デバッグモードでの動作確認、および妥当性確認の実行方法などについて説明しています。

7-1　運転までの手順と転送が必要なデータ 7-3
7-1-1　運転実行までの手順 7-3
7-1-2　運転までに転送が必要なデータとデータの転送方法 7-4

7-2　構成情報の転送 7-7
7-2-1　概要 7-7
7-2-2　NJ/NX シリーズ CPU ユニットへの接続による転送手順 7-8
7-2-3　通信カプラユニットへの接続による転送手順 7-8

7-3　セーフティ CPU ユニットの動作モード 7-11
7-3-1　電源投入後の動作モードと動作モードの変更 7-11
7-3-2　動作モード変更時の動作 7-13
7-3-3　セーフティ CPU ユニットの各モードで実行可能な機能 7-14

7-4　デバッグモードへの切替 7-16

7-5　外部機器配線確認のための機能 7-19
7-5-1　配線確認のための機能の概要 7-19
7-5-2　セーフティ I/O ユニットのモニタリング 7-19
7-5-3　セーフティ入出力端子のトラブルシュート 7-23
7-5-4　セーフティ I/O ユニットのメモリオールクリア 7-24

7-6　動作確認のための機能 7-27
7-6-1　動作確認のための機能の概要 7-27
7-6-2　デバッグモードにおけるセーフティプログラムの開始と停止 7-27
7-6-3　FBD エディタでの変数のモニタリング 7-28
7-6-4　ウォッチウィンドウでの変数のモニタリング 7-29
7-6-5　セット／リセット、現在値変更、強制値リフレッシュ 7-31
7-6-6　クロスリファレンス 7-39

7-7　オンライン機能テスト 7-42
7-7-1　オンライン機能テストの設定 7-42
7-7-2　オンライン機能テストの実行手順 7-45

7-8　セーフティ出力 OFF のファンクションブロック検索 7-51
7-8-1　セーフティ出力 OFF のファンクションブロック検索の操作手順 7-51
7-8-2　検索対象のファンクションブロックの編集 7-52
7-8-3　ファンクションブロック検索設定画面へのデータ型の登録 7-53

7-9　ノード名の設定 7-54

7-10　セキュリティ設定 7-55

7-10-1　セーフティパスワードの設定 7-55
7-10-2　データプロテクト 7-56

7-11　妥当性確認の実行と運転 7-60
7-11-1　妥当性確認の実行 7-60
7-11-2　運転モードへの変更 7-62
7-11-3　プログラムモードへの変更 7-63

7-12　セーフティアプリケーションのモニタ開始／停止 7-65
7-12-1　セーフティアプリケーションのモニタ開始／停止手順 7-65
7-12-2　セーフティアプリケーションのモニタオプションの変更 7-66

7-13　構成情報およびセーフティアプリケーションデータのアップロード 7-67
7-13-1　概要 7-67
7-13-2　NJ/NX シリーズ CPU ユニットへ接続してアップロードする手順 7-67
7-13-3　通信カプラユニットへ接続してアップロードする手順 7-68

7-14　セーフティアプリケーションデータの転送方法 7-70

7-15　コントローラステータスモニタ 7-71

7-16　リスタート／メモリオールクリア 7-73
7-16-1　リスタート 7-73
7-16-2　メモリオールクリア 7-74

7-1 運転までの手順と転送が必要なデータ

ここでは、セーフティプログラムを作成した後、セーフティ CPU ユニットの運転を実行するまでの手順、および転送が必要なデータについて説明します。

7-1-1 運転実行までの手順

セーフティプログラム作成後、セーフティ CPU ユニットの運転を実行するまでの手順は、以下のとおりです。

1 **Sysmac Studio を、セーフティ CPU ユニットへオンライン接続します。**

2 **構成情報を、NJ/NX シリーズ CPU ユニット*1 *2、通信カプラユニットおよびセーフティ CPU ユニット、NX シリーズ EtherNet/IP ユニット*2 に転送します。**
妥当性確認済みのセーフティアプリケーションデータを転送する場合、以降の手順は不要です。
妥当性確認済みのセーフティアプリケーションデータを転送後、Sysmac Studio に表示されるセーフティ署名から転送したデータが正しいことを確認してください。

*1. NJ/NX シリーズ CPU ユニットおよび EtherCAT カプラユニットを使用時に転送します。
*2. 形 NX502、NX シリーズ EtherNet/IP ユニットを使った CIP Safety 通信を使用時に転送します。

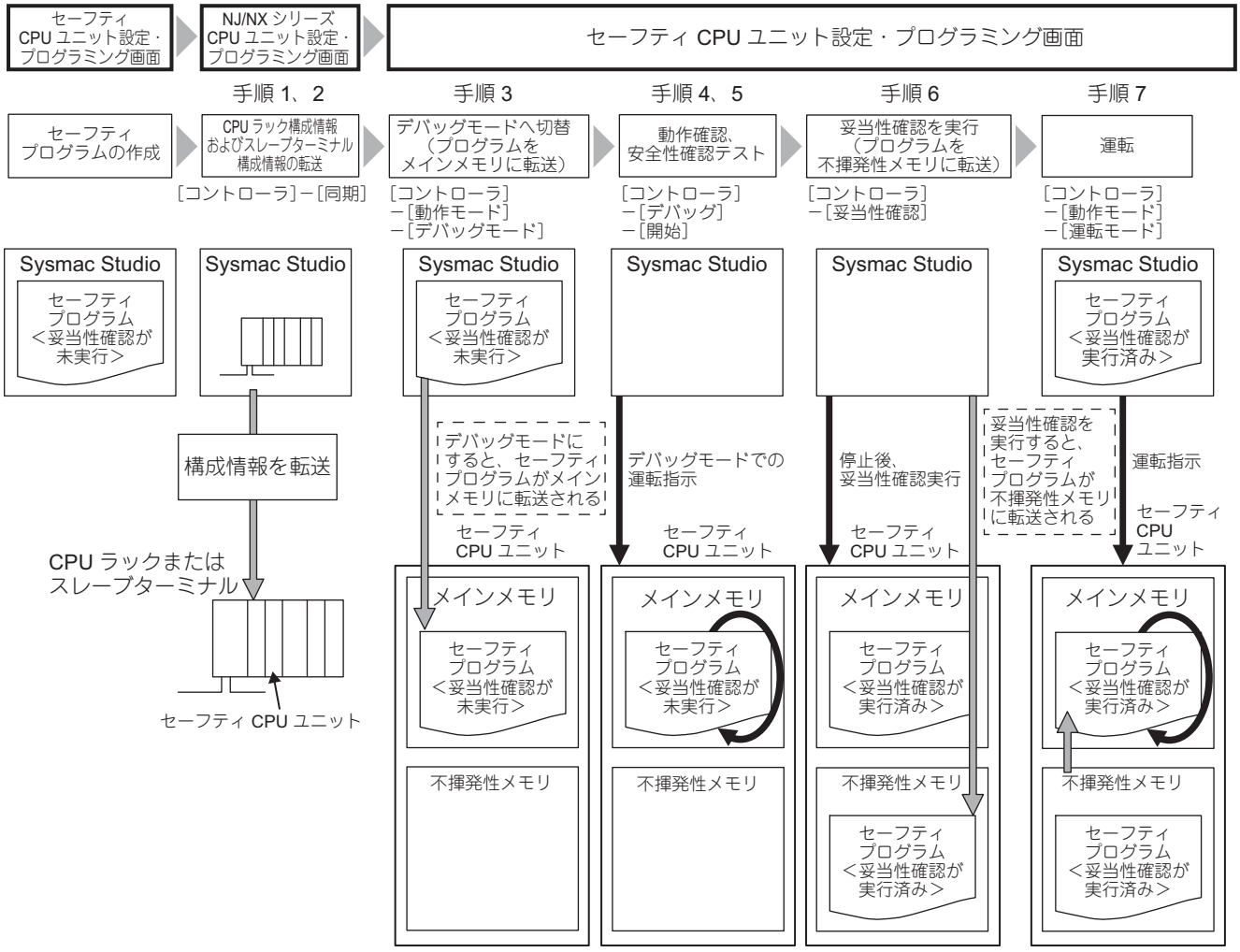
3 **セーフティ CPU ユニットをデバッグモードに切り替えます。**
セーフティプログラムが、セーフティ CPU ユニットのメインメモリに転送されます。

4 **配線の確認、セーフティプログラムの動作確認を行います。**

5 **安全性確認テストを実施します。**

6 **Sysmac Studio から妥当性確認を実行します。**
セーフティプログラムが、セーフティ CPU ユニットの不揮発性メモリに転送され、妥当性確認が実行済みの状態となります。

7 **セーフティ CPU ユニットを運転モードに切り替えます。**
セーフティ CPU ユニットの不揮発性メモリ内のセーフティプログラムが実行されます。



7-1-2　運転までに転送が必要なデータとデータの転送方法

運転を実行する前に、セーフティコントロールユニットの設定を含めた CPU ラックやスレーブターミナル設定をユニットに転送する必要があります。以下に設定内容と転送方法を示します。

● CPU ラックにセーフティコントロールユニットが含まれる構成

CPU ラック設定の内容		転送方法	転送先
CPU ラック構成情報	ユニット構成情報	NX シリーズ CPU ユニット設定画面にて、以下を操作。 同期ウィンドウで NX バスマスタ設定を転送[*1]	NX シリーズ CPU ユニット
	I/O 割付情報		NX シリーズ CPU ユニットおよびセーフティ CPU ユニット

CPU ラック設定の内容		転送方法	転送先
セーフティアプリケーションデータ	妥当性確認が未実行のセーフティアプリケーションデータ	セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面にて、デバッグモードに切り替えることで自動転送	セーフティ CPU ユニット
	妥当性確認が実行済みのセーフティアプリケーションデータ	デバッグモード時にセーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面にて［妥当性確認］を実行。これにより、セーフティアプリケーションデータが不揮発性メモリに保存されます。	
		NX シリーズ CPU ユニット設定画面にて、以下を操作。 同期ウィンドウで NX バスマスタ設定を転送*1	

*1. NX バスマスタ設定の転送後、NX シリーズ CPU ユニットの CPU ラック一式がリスタートしますので注意してください。

● EtherCAT スレーブターミナルにセーフティコントロールユニットが含まれる構成

スレーブターミナル設定の内容		転送方法		転送先
		NJ/NX シリーズ CPU ユニットに接続した場合*1	EtherCAT カプラユニットの USB ポートに接続した場合*2	
EtherCAT ネットワーク構成情報*1		NJ/NX シリーズ CPU ユニット設定画面にて、以下を操作。 同期ウィンドウで EtherCAT ネットワーク構成情報を転送	転送不可	NJ/NX シリーズ CPU ユニット
スレーブターミナル構成情報	ユニット構成情報	NJ/NX シリーズ CPU ユニット設定画面にて、以下を操作。 同期ウィンドウで EtherCAT ネットワーク構成情報およびスレーブターミナル構成情報を転送	スレーブターミナルの構成編集画面上で転送	通信カプラユニット
	I/O 割付情報			通信カプラユニットおよびセーフティ CPU ユニット
セーフティアプリケーションデータ	妥当性確認が未実行のセーフティアプリケーションデータ	セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面にて、デバッグモードに切り替えることで自動転送		セーフティ CPU ユニット
	妥当性確認が実行済みのセーフティアプリケーションデータ	デバッグモード時に、セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面にて［妥当性確認］を実行。これにより、セーフティアプリケーションデータが不揮発性メモリに保存されます。		
		NJ/NX シリーズ CPU ユニット設定画面にて、以下を操作。 同期ウィンドウで EtherCAT ネットワーク構成情報およびスレーブターミナル構成情報を転送*3	スレーブターミナルの構成編集画面上で転送*3	

*1. EtherCAT ネットワークを使用している場合だけです。
*2. 以下の場合は、転送後にスレーブターミナルだけがリスタートしますので、注意してください。
- NJ/NX シリーズ CPU ユニット経由で Sysmac Studio の同期機能を使用せずに転送する場合
- Sysmac Studio を通信カプラユニットの USB ポートに接続して転送する場合

このとき、リスタートにより、EtherCAT マスタ側で異常を検知することがあります。その場合は、EtherCAT マスタ側の異常解除をする必要がありますので、注意してください。
*3. Sysmac Studio Ver.1.10 以降で使用可能です。

バージョン関連情報

妥当性確認済みのセーフティアプリケーションデータのダウンロードは、Sysmac Studio Ver.1.10 以降および、NX-SL□□□□Ver.1.1 以降の組み合わせで使用可能です。

7-2 構成情報の転送

ここでは、Sysmac Studio を NJ/NX シリーズ CPU ユニット*1、NX シリーズ通信カプラユニット、NX シリーズセーフティ CPU ユニットと通信させ、構成情報を転送する操作について説明します。

*1. NJ/NX シリーズ CPU ユニットおよび EtherCAT カプラユニットを使用時に転送および選択できます。

7-2-1 概要

CPU ラック設定およびスレーブターミナル設定を、NJ/NX シリーズ CPU ユニット*1、通信カプラユニットおよびセーフティ CPU ユニットに転送することによって、Sysmac Studio をセーフティ CPU ユニットへオンライン接続し、デバッグ作業をすることが可能となります。

*1. NJ/NX シリーズ CPU ユニットおよび EtherCAT カプラユニットを使用時に転送および選択できます。

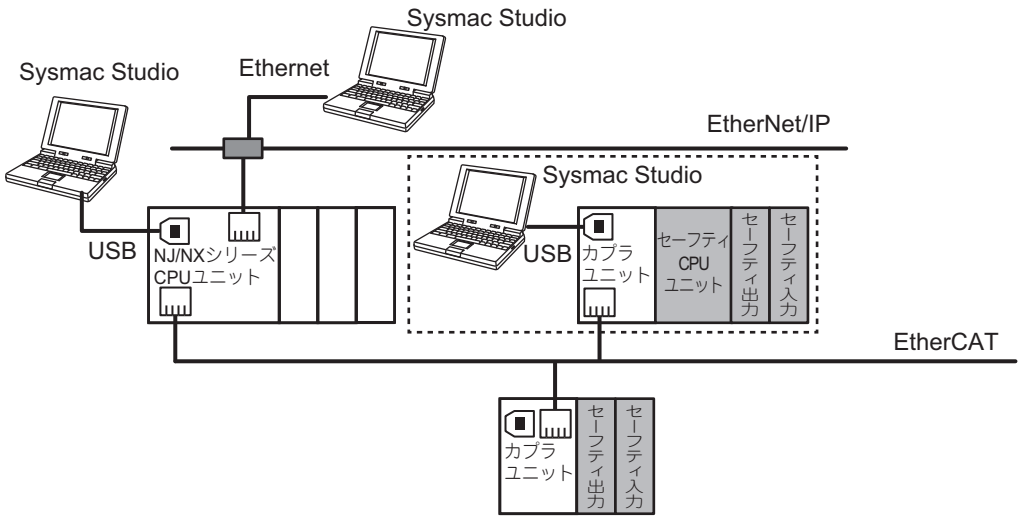
オンライン接続の経路

Sysmac Studio をセーフティ CPU ユニットへオンライン接続する経路には、以下の 2 種類があります。

- NJ/NX シリーズ CPU ユニットへの USB 接続または Ethernet 接続*1、NX シリーズ EtherNet/IP ユニットへの Ethernet 接続
- EtherCAT カプラユニットへの USB 接続

*1. NJ/NX シリーズ CPU ユニットおよび EtherCAT カプラユニットを使用時に転送および選択できます。

EtherCAT スレーブターミナルの構成例を以下に示します。



⚠ 警告

Sysmac Studio 等のツールからユニット構成情報、パラメータ等の各種データ、設定値を転送するときは、事前に転送先の安全を確認してください。コントローラの動作モードにかかわらず、装置や機械が想定外の動作をするおそれがあります。

7-2-2 NJ/NX シリーズ CPU ユニットへの接続による転送手順

EtherCAT カプラユニット使用時に、Sysmac Studio を NJ/NX シリーズ CPU ユニットの USB ポートまたは Ethernet ポート、NX シリーズ EtherNet/IP ユニットの EtherNet/IP ポートに接続して構成情報を転送することができます。
セーフティ CPU ユニットに対してオンライン接続するためには、以下の操作を行います。

1 **Sysmac Studio のマルチビューエクスプローラのコントローラ選択から、NJ/NX シリーズ CPU ユニットを選択し、NJ/NX シリーズ CPU ユニット設定・プログラミング画面に切り替えます。**

2 **NJ/NX シリーズ CPU ユニットまでの通信経路を設定します。**

3 **［コントローラ］－［オンライン］を選択します。または、ツールバーのオンライン接続ボタン（ ）をクリックします。**

4 **［コントローラ］－［同期］を選択します。**

5 **［転送[パソコン→コントローラ]］ボタンをクリックします*1 *2。**
Sysmac Studio が EtherCAT カプラユニットおよびセーフティ CPU ユニットと通信可能になります。また、スレーブターミナル構成情報が、EtherCAT カプラユニットおよびセーフティ CPU ユニットへ転送されます。

*1. はじめてセーフティ CPU ユニットに対して接続しオンライン操作をするとき、またはセーフティ I/O ユニットまたは変数データを変更したときは、必ず実行してください。
*2. 装着した NX シリーズ EtherNet/IP ユニットの EtherNet/IP ポートにより CIP Safety 通信をする場合、CIP Safety 通信の設定を変更したときは、EtherNet/IP ユニットへの設定の転送を必ず実行してください。

参考

- NJ/NX シリーズ CPU ユニット、NX シリーズ EtherNet/IP ユニットとの接続および同期機能の詳細については、『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』を参照してください。
- 妥当性確認が未実行のセーフティプログラムの転送については、「7-4 デバッグモードへの切替 (P.7-16)」を参照してください。

7-2-3 通信カプラユニットへの接続による転送手順

Sysmac Studio を通信カプラユニットの USB ポートに接続して、構成情報を転送することができます。
セーフティ CPU ユニットに対してオンライン接続するためには、以下の 2 つの操作方法があります。

● NJ/NX シリーズ CPU ユニット設定・プログラミング画面からのオンライン接続手順

EtherCAT カプラユニットを使用している場合にだけ実行できます。

1 **USB ケーブルでパソコンと EtherCAT カプラユニットを接続します。**

2 **Sysmac Studio のマルチビューエクスプローラのコントローラ選択から、NJ/NX シリーズ CPU ユニットを選択し、NJ/NX シリーズ CPU ユニット設定・プログラミング画面に切り替えます。**

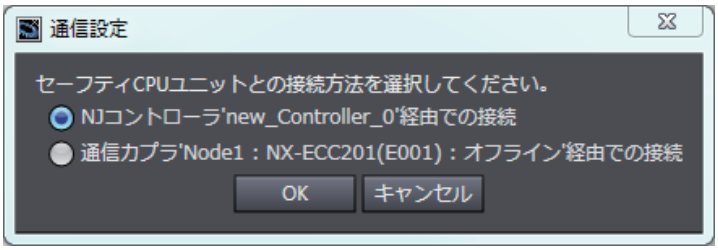
3 **EtherCAT スレーブターミナルの構成編集画面上の EtherCAT カプラユニットを右クリックして、［通信カプラ接続（USB)］－［オンライン］を選択します。**
EtherCAT スレーブターミナルへオンライン接続した状態になります。

● セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面からのオンライン接続手順

1 **USB ケーブルでパソコンと通信カプラユニットを接続します。**

2 **Sysmac Studio のマルチビューエクスプローラのコントローラ選択からセーフティ CPU ユニットを選択し、セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面に切り替えます。**

3 **［コントローラ］－［通信設定］を選択します。**
以下の通信設定が表示されます。



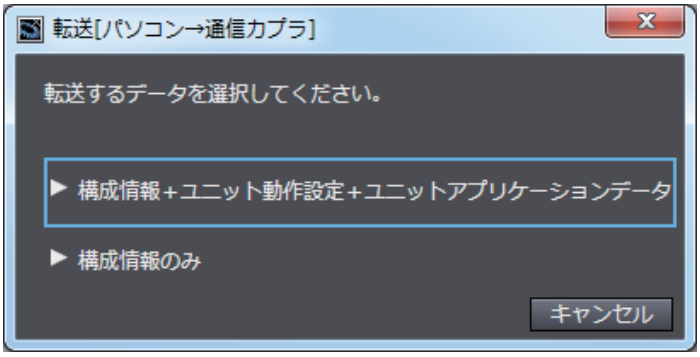
4 **「通信カプラ経由での接続」を選択し、［OK］ボタンをクリックします。**

5 **［コントローラ］－［オンライン］を選択します。または、ツールバーのオンライン接続ボタン（ ）をクリックします。**
スレーブターミナルへオンライン接続した状態になります。

● 構成情報の転送手順

スレーブターミナルへオンライン接続した状態で構成情報をスレーブターミナルへ転送するために以下の操作を行います。

1 **スレーブターミナルの構成編集画面上の通信カプラユニットを右クリックして、［設定の転送 [パソコン→通信カプラ]］を選択します。**
以下のダイアログボックスが表示されます。



2 **[構成情報のみ] または、[構成＋ユニット動作設定＋ユニットアプリケーションデータ] をクリックします。**

[転送[パソコン→通信カプラ]] の実行確認ダイアログが表示されます。
妥当性確認が未実行のセーフティプログラムのため、どちらを選択しても、スレーブターミナルの構成情報のみが通信カプラユニットおよびセーフティ CPU ユニットへ転送されます。

3 **[はい] ボタンをクリックします。**

通信カプラユニットと接続されている全ユニットに設定が転送されます。

7-3 セーフティ CPU ユニットの動作モード

セーフティ CPU ユニットの動作モード、状態遷移、および各動作モードで実行可能な機能について説明します。

7-3-1 電源投入後の動作モードと動作モードの変更

電源投入後のセーフティ CPU ユニットの動作モードは、セーフティプログラムが妥当性確認済みか否かにより、下図に示すようにプログラムモードまたは運転モードへ遷移します。

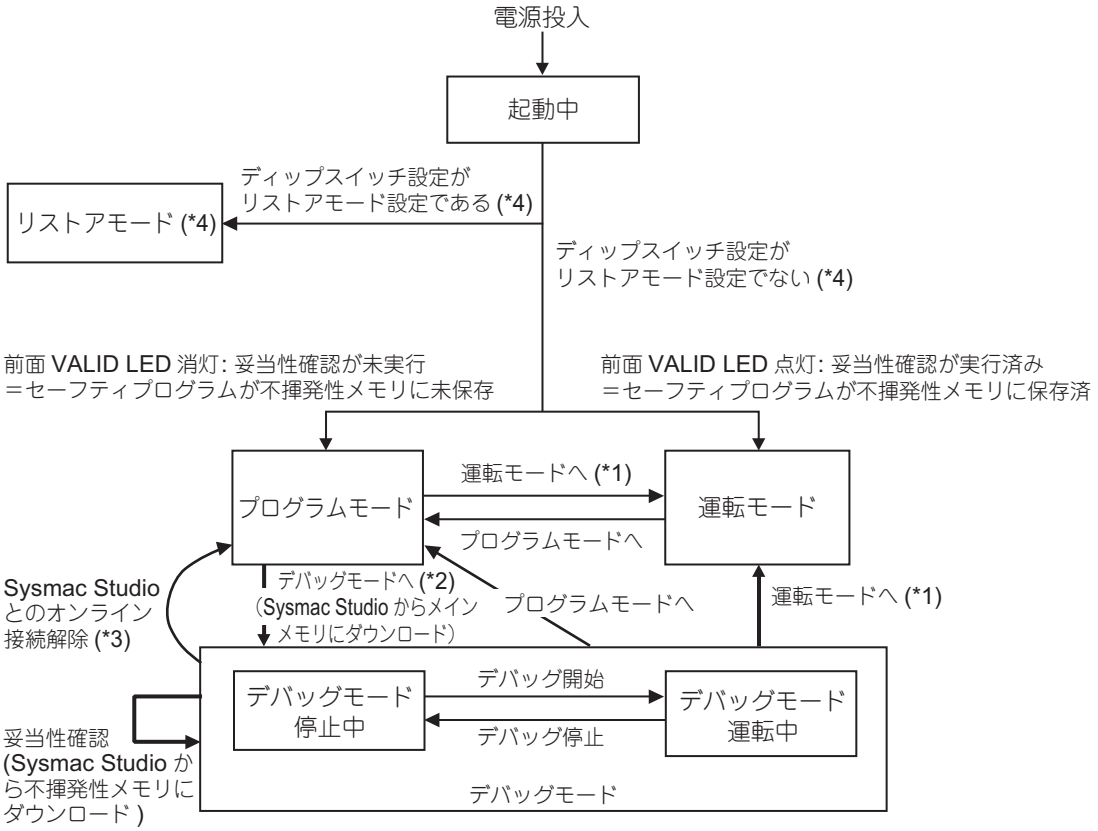
● 妥当性確認が未実行の場合

セーフティ CPU ユニットはプログラムモードで起動します。これは、安全性が確認されていないセーフティアプリケーションデータでセーフティ CPU ユニットが動作することを防止するためです。

● 妥当性確認が実行済みの場合

セーフティ CPU ユニットは運転モードで起動します。

セーフティ CPU ユニットの動作モードを変更する場合は、Sysmac Studio のセーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面からセーフティ CPU ユニットへオンライン接続し、変更する動作モードを選択します。



*1. 妥当性確認後だけ運転が可能です。
*2. プログラムモードからデバッグモードへの遷移時に、セーフティ CPU ユニットの不揮発性メモリ内のセーフティアプリケーションデータは消去されます。
*3. ケーブル断線などが原因で Sysmac Studio との接続が切断され 30 秒経過すると、セーフティ CPU ユニットは自動的にプログラムモードへ遷移します。

*4. ディップスイッチ設定およびリストアモードは形 NX-SL3300／形 NX-SL3500 にはありません。

参考

運転モード動作中に現在値変更等のデバッグ機能を使用する必要がある場合（例: 妥当性確認済みのセーフティプログラムの不具合調査）は、装置を停止しセーフティ CPU ユニットをプログラムモードに変更した後に、デバッグモードに変更する必要があります。ただし、プログラムモードからデバッグモードへの遷移時に、セーフティ CPU ユニットの不揮発性メモリ内のセーフティプログラムは消去されます。再度、妥当性確認済みセーフティプログラムをセーフティ CPU ユニットの不揮発性メモリにダウンロードしてください。

バージョン関連情報

運転モードからプログラムモードへの遷移時の処理は、Sysmac Studio のバージョンにより異なります。

- Sysmac Studio Ver.1.09 以前
  セーフティ CPU ユニットの不揮発性メモリ内のセーフティプログラムは消去されます。運転モードに戻る場合は、再度、妥当性確認済みセーフティプログラムをセーフティ CPU ユニットの不揮発性メモリにダウンロードしてください。
- Sysmac Studio Ver.1.10 以降
  セーフティ CPU ユニットの不揮発性メモリ内のセーフティプログラムは保持されます。

セーフティ CPU ユニットの動作モードと LED 表示

セーフティ CPU ユニットの動作モードの内容と、各動作モード時の LED 表示について下表に示します。

動作モード		説明	LED	
			RUN	DEBUG
起動中		セーフティ CPU ユニットの起動処理、ハードウェア自己診断処理を行っているモードです。	緑点滅	消灯
プログラムモード		セーフティ通信を停止し、セーフティプログラムの実行を停止しているモードです。 Sysmac Studio（セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面）から、セーフティアプリケーションデータのクリア、ダウンロードを行うことが可能です。	消灯	消灯
運転モード		セーフティ通信を実行し、妥当性確認済みの状態のセーフティプログラムを実行しているモードです。	緑点灯	消灯
デバッグモード	停止中	セーフティ通信を実行し、妥当性確認が行われていない状態のセーフティプログラムの実行を待機しているモードです。 接点変更機能（セット／リセット、データの現在値変更、強制値リフレッシュ）が実行可能です。	消灯	黄色点灯
	運転中	セーフティ通信を実行し、妥当性確認が行われていない状態のセーフティプログラムを実行しているモードです。 接点変更機能（セット／リセット、データの現在値変更、強制値リフレッシュ）が実行可能です。	緑点灯	黄色点灯
リストアモード		SD メモリカードを用いて、セーフティ CPU ユニットのユーザプログラム、設定などを書き換えるためのモードです。 セーフティ通信、セーフティプログラムは実行されません。	緑点滅	黄色点滅

● セーフティ CPU ユニットの動作モードと NJ/NX シリーズ CPU ユニットの動作モードとの関係

セーフティ CPU ユニットの動作モードは、NJ/NX シリーズ CPU ユニットの動作モードとは独立しています。

つまり、NJ/NX シリーズ CPU ユニットの動作モード変更の影響を受けて、セーフティ CPU ユニットの動作モードが変化することはありません。
逆に、セーフティ CPU ユニットの動作モード変更の影響を受けて、NJ/NX シリーズ CPU ユニットの動作モードが変化することもありません。

● デバッグモードの制約事項

安全コントローラを強制値リフレッシュしたままで、本稼働状態に入ることは、安全性確認機関が禁止しています。このため、セーフティ CPU ユニットでは以下の制約を設けています。

- 強制値リフレッシュは、デバッグモード時だけ実行可能です。
- Sysmac Studio をセーフティ CPU ユニットにオンライン接続した状態でのみ、デバッグモードに変更できます。デバッグモードのときにオンライン接続が切れた状態で 30 秒経過すると、セーフティ CPU ユニットは自動的にプログラムモードに移行します。
- 1 台のセーフティ CPU ユニットに対して Sysmac Studio は同時に 1 つだけオンライン接続可能です。

各動作モードにおける入出力データ

セーフティ CPU ユニットの各動作モードにおける入出力データの値を下表に示します。

無視: 受信処理をしない、クリア: 初期値、反映: リフレッシュする

動作モード		安全入力（FSoE/CIP Safety）	標準入力（公開変数）	安全出力（FSoE/CIP Safety）	標準出力（公開変数）	ステータス（Safety CPU Status）
起動中		無視	無視	クリア	クリア	クリア
プログラムモード		無視	無視	クリア	クリア	反映
運転モード		反映	反映	反映	反映	反映
デバッグモード	停止中	反映	反映	反映	反映	反映
	運転中	反映	反映	反映	反映	反映
リストアモード		無視	無視	クリア	クリア	クリア

7-3-2 動作モード変更時の動作

セーフティ CPU ユニットの動作モードを変更すると、セーフティ CPU ユニットは下表のとおり動作します。

変更前	→	変更後	動作
プログラムモード	→	デバッグモード停止中	• セーフティプロセスデータ通信を開始します。
プログラムモード	→	運転モード	• セーフティプロセスデータ通信を開始します。 • 変数を初期化し、セーフティプログラムを先頭から実行します。
デバッグモード停止中	→	デバッグモード運転中	• セーフティプロセスデータ通信を継続します。 • 変数を初期化し、セーフティプログラムを先頭から実行します。
デバッグモード運転中	→	デバッグモード停止中	• セーフティプロセスデータ通信を継続します。 • 変数を初期化し、セーフティプログラムを停止します。 • 変数の強制状態を解除します。

変更前	→	変更後	動作
運転モード	→	プログラムモード	• セーフティプロセスデータ通信を停止します。セーフティ入力ユニットからの安全入力データを 0 に初期化。セーフティ出力ユニットへの安全出力データを 0 に初期化。 • 変数を初期化し、セーフティプログラムを停止します。 • セーフティプログラムをセーフティ CPU ユニットの不揮発性メモリから消去します。
デバッグモード運転中	→	プログラムモード	• セーフティプロセスデータ通信を停止します。セーフティ入力ユニットからの安全入力データを 0 に初期化。セーフティ出力ユニットへの安全出力データを 0 に初期化。 • 変数を初期化し、セーフティプログラムを停止します。 • 変数の強制状態を解除します。
デバッグモード停止中	→	プログラムモード	• セーフティプロセスデータ通信を停止します。セーフティ入力ユニットからの安全入力データを 0 に初期化。セーフティ出力ユニットへの安全出力データを 0 に初期化。

セーフティ通信確立とセーフティプログラム実行の関係

セーフティ CPU ユニットは、セーフティプロセスデータ通信確立開始と同時にセーフティプログラム実行を開始します。
セーフティ入力ユニットからリフレッシュされた入力データを演算処理に使用します。

7-3-3 セーフティ CPU ユニットの各モードで実行可能な機能

セーフティ CPU ユニットの各モードで実行可能な機能を下表に示します。

機能[*1]		起動中	プログラムモード	デバッグモード		運転モード	リストアモード[*5]
				停止中	運転中		
セーフティプログラム実行		不可	不可	不可	可	可	不可
セット／リセット、強制値リフレッシュ、現在値変更		不可	不可	可	可	不可	不可
メッセージ通信		可	可	可	可	可	可
NX バス通信		可[*2]	可[*2]	可[*2]	可[*2]	可[*2]	可[*2]
セーフティプロセスデータ通信		不可	不可	可	可	可	不可
ダウンロード（転送: パソコン→コントローラ）	構成情報（I/O 割付情報）	不可	可	可	可	可	不可
	妥当性確認済みセーフティアプリケーションデータ			不可	不可	可[*4]	
アップロード（転送: コントローラ→パソコン）		不可	不可	不可	不可	可	不可
ユニットメモリオールクリア		不可	可	不可	不可	不可	不可

機能*1	起動中	プログラムモード	デバッグモード		運転モード	リストアモード*5
			停止中	運転中		
スレーブターミナルのメモリオールクリア、NJ/NX シリーズ CPU ユニットのメモリオールクリア*3	不可	不可	不可	不可	不可	不可
NX バス／NX ユニットのリスタート	可	可	可	可	可	可
スレーブターミナルリスタート、NJ/NX シリーズ CPU ユニットのコントローラリセット	可	可	可	可	可	可
コントローラステータスモニタ	不可	可	可	可	可	可
プログラムモニタ	不可	不可	可	可	可	不可
ウォッチウィンドウでのモニタ	不可	不可	可	可	可	不可
トラブルシュートによるモニタ	不可	可	可	可	可	可
セーフティパスワード変更	不可	可	不可	不可	可	不可
ノード名変更	不可	可	不可	不可	可	不可
セーフティデータロギング*5	不可	不可	不可	不可	可	不可
セーフティユニットリストア*5	不可	不可	不可	不可	不可	可
オンライン機能テスト	不可	不可	不可	可	可	不可

*1. ハードウェア自己診断
起動中は、すべてのハードウェアの自己診断を実施します。
その他の動作モードでは、定期的に実施します。

*2. NX バス通信
動作モードによりリフレッシュされるデータが、以下のように異なります。

動作モード		リフレッシュ
起動中		入力データは破棄されます。出力データは 0 となります。
プログラムモード		入力データは破棄されます。出力データのうちステータスデータは通信し、セーフティプログラムから出力されるデータは 0 となります。
運転モード		入出力データとも、セーフティプログラムとの間でリフレッシュされます。
デバッグモード	停止中	入力データはセーフティプログラムへリフレッシュされます。 出力データのうちステータスデータは通信し、セーフティプログラムか ら出力されるデータは 0 となります。
	運転中	入出力データともセーフティプログラムとの間でリフレッシュされます。

*3. セーフティ CPU ユニットの動作状態にかかわらず可能ですが、セーフティ CPU ユニットは常にメモリオールクリアに失敗します。

*4. Sysmac Studio Ver.1.10 以降および、NX-SL□□□□□ Ver.1.1 以降の組み合わせで使用可能です。

*5. 形 NX-SL5500／形 NX-SL5700 のみ使用可能です。

7-4 デバッグモードへの切替

ここでは、セーフティ CPU ユニットをデバッグモードに切り替える方法を説明します。デバッグモードへ切り替えることにより、セーフティアプリケーションデータは、セーフティ CPU ユニットへ転送されます。

⚠ 警告

Sysmac Studio から、セーフティ CPU ユニットの動作モードをデバッグモードに切り替えるときは、事前にセーフティアプリケーションデータの転送先の安全を確認してください。
出力が動作し、重度の人身障害が万一の場合起こるおそれがあります。

デバッグモードの用途

デバッグモードは、セーフティ CPU ユニットの運転を開始する前に、セーフティ通信、セーフティプログラムおよび外部接続機器が正しく動作することを確認するための動作モードです。
セーフティ CPU ユニットをデバッグモードに変更すると、自動的に妥当性確認が未状態のセーフティプログラムが、Sysmac Studio からセーフティ CPU ユニットのメインメモリへ転送されます。
なお、安全確保のために、セーフティ CPU ユニットがプログラムモードのときだけ、Sysmac Studio からセーフティ CPU ユニットをデバッグモードに切り替えることが可能です。

安全上の要点

セーフティ CPU ユニットのデバッグモードにて、セーフティ通信が通信対象と確立することを確認してください。

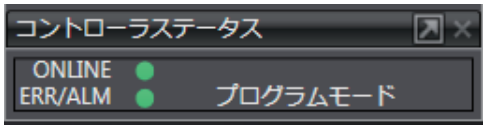
デバッグモードへの変更手順

セーフティ CPU ユニットをプログラムモードからデバッグモードへ変更する手順を示します。
なお、デバッグモードへ変更する場合は、セーフティプログラムがビルドできることが必要です。

1 **セーフティ CPU ユニットがプログラムモードであることを確認します。**

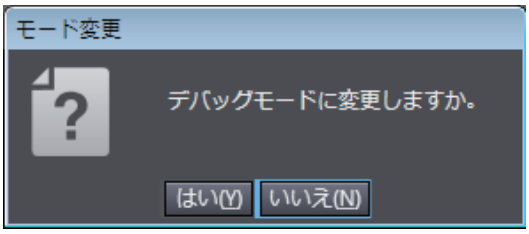
2 **セーフティ CPU ユニットにオンライン接続します。**

3 **Sysmac Studio のマルチビューエクスプローラのコントローラ選択からセーフティ CPU ユニットを選択し、セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面に切り替えます。**
セーフティ CPU ユニットに切り替えると、セーフティ CPU ユニットにオンライン接続した状態になり、画面右下のコントローラステータスが以下のように表示されます。

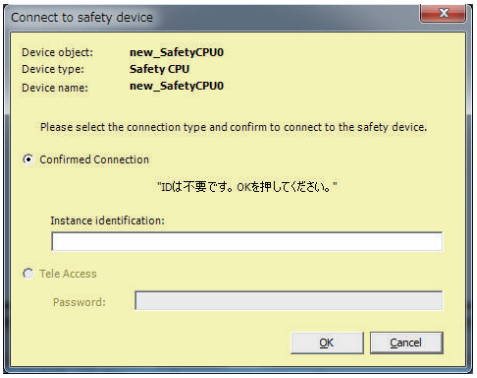


4 **セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面にて、下記のいずれかの操作を行います。**
- ［コントローラ］－［動作モード］－［デバッグモード］を選択する
- ［Ctrl］＋［2］キーを押す

• ツールバーの［DEBUG モード］ボタンをクリックする
以下のモード変更の確認ダイアログボックスが表示されます。

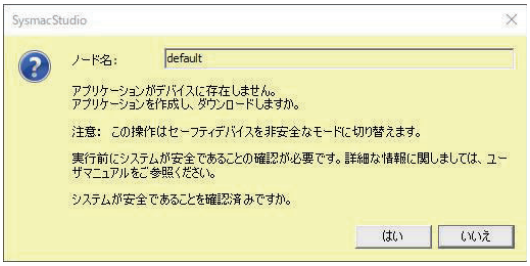


5 **［はい］ボタンをクリックします。**
以下のノード名の設定ダイアログボックスが表示されます。

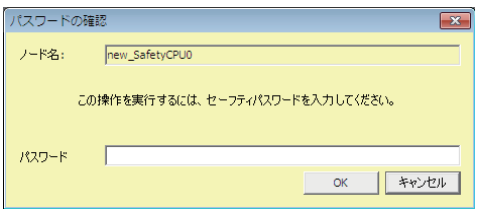


（注）1. 初回動作モード変更時には、このノード名設定のためのダイアログボックスが表示されます。工場出荷時に設定されているセーフティ CPU ユニットのノード名を変更することができます。ノード名を変更しない場合は、何も入力せず、［OK］ボタンをクリックします。ノード名設定の詳細については、「7-9 ノード名の設定 (P.7-54)」を参照してください。
（注）2.「デバイス ID」の入力の必要はありません。

6 **［OK］ボタンをクリックします。**
以下の転送許可の確認ダイアログボックスが表示されます。



7 **システムが安全であることを確認してから［はい］ボタンをクリックします。**
以下のパスワードの確認ダイアログボックスが表示されます。



8 **はじめて使用する場合、またはまだセーフティパスワードを設定していない場合は、[パスワード] の欄は空白のまま [OK] ボタンをクリックします。**
セーフティパスワードを設定している場合は、セーフティパスワードを入力し、[OK] ボタンをクリックします。
セーフティパスワードの設定方法は、「7-10 セキュリティ設定 (P.7-55)」を参照してください。

妥当性確認が行われていない状態のセーフティプログラムが、Sysmac Studio からセーフティ CPU ユニットのメインメモリへ転送され、セーフティ CPU ユニットがデバッグモード停止中に移行します。

使用上の注意

妥当性確認の実行前は、セーフティプログラムがセーフティ CPU ユニット内のメインメモリに保存されるため、オフラインまたはセーフティ CPU ユニットの電源を OFF にするとセーフティプログラムは消去されます。このため、電源再投入後は、Sysmac Studio から再度デバッグモードに切り替えて、セーフティプログラムを再度メインメモリに転送する必要があります。

プログラムモードへの変更手順

セーフティプログラムを変更するときは、いったんプログラムモードへ変更します。
セーフティ CPU ユニットを、デバッグモードから、プログラムモードへ変更する手順を示します。

セーフティ CPU ユニットがデバッグモードの状態で、下記のいずれかの操作を行います。
- [コントローラ] − [動作モード] − [プログラムモード] を選択する
- [Ctrl] + [1] キーを押す
- ツールバーの [プログラムモード] ボタンを押す

セーフティ CPU ユニットがプログラムモードに移行します。

7-5 外部機器配線確認のための機能

Sysmac Studio を使用して、セーフティ I/O ユニットに接続した外部機器の配線を確認するための機能について説明します。
Sysmac Studio をセーフティ CPU ユニットにオンライン接続し、デバッグモードに移行することで外部機器が接続されたセーフティ I/O ユニットの情報を取得し、外部機器が正しく配線されていることを確認することができます。

7-5-1 配線確認のための機能の概要

Sysmac Studio を使用して実施できる外部機器配線確認のための機能は以下のとおりです。

配線確認のための機能	参照ページ
セーフティ入出力端子のモニタ	「7-5-2 セーフティ I/O ユニットのモニタリング (P.7-19)」
セーフティ入出力データのモニタ	「7-5-2 セーフティ I/O ユニットのモニタリング (P.7-19)」
セーフティ入出力端子のトラブルシュート	「7-5-3 セーフティ入出力端子のトラブルシュート (P.7-23)」
セーフティ I/O ユニットのメモリオールクリア	「7-5-4 セーフティ I/O ユニットのメモリオールクリア (P.7-24)」

配線確認のための機能は、デバッグモードまたは運転モード中のセーフティ CPU ユニットへオンライン接続している状態で実行します。
セーフティアプリケーションのモニタが停止している場合は、モニタを開始する必要があります。モニタの開始については「7-12 セーフティアプリケーションのモニタ開始／停止 (P.7-65)」を参照してください。

7-5-2 セーフティ I/O ユニットのモニタリング

外部機器の配線を確認するために、セーフティ I/O ユニットの入出力端子情報をモニタする方法を説明します。

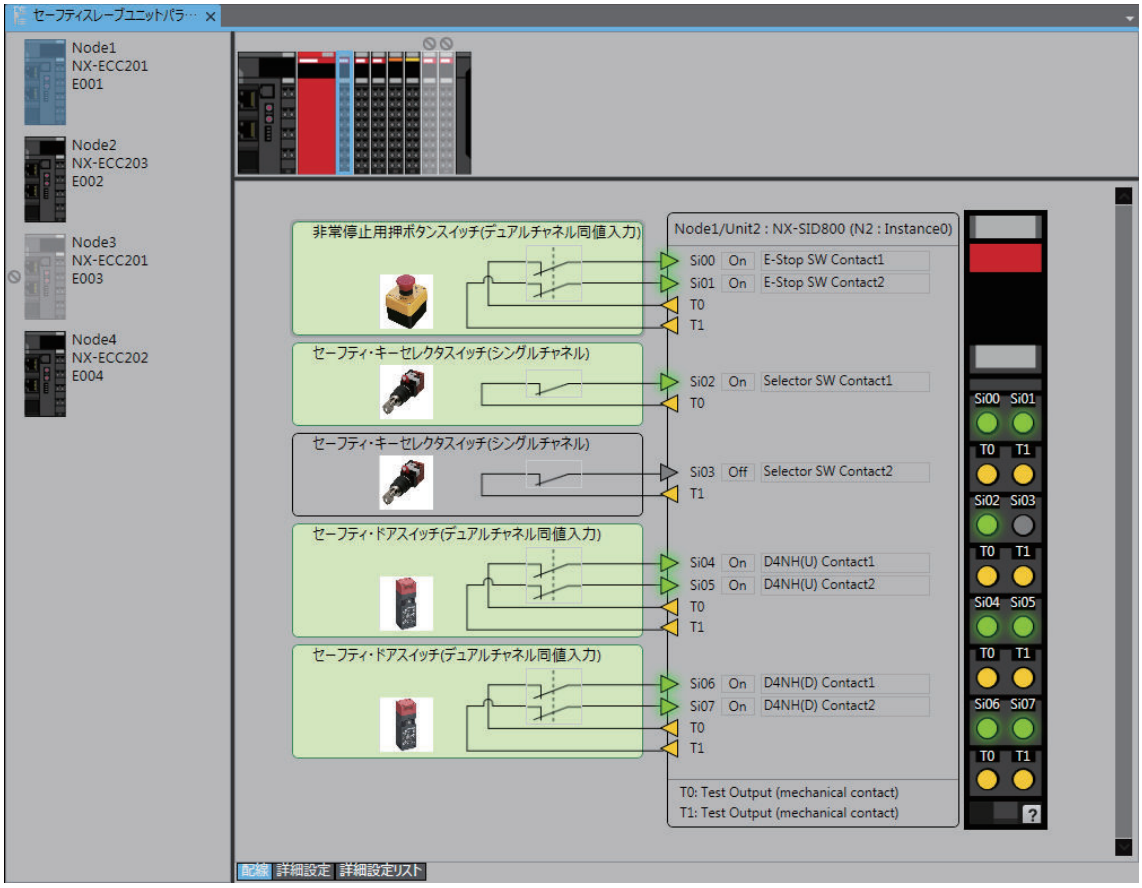
セーフティ入出力端子のモニタ実行手順

- **Sysmac Studio を NJ/NX シリーズ CPU ユニットに接続する場合**

1 **Sysmac Studio を NJ/NX シリーズ CPU ユニットにオンライン接続します。**
マルチビューエクスプローラのコントローラ選択ボックスから、対象となるセーフティ CPU ユニットを選択します。

2 **セーフティ CPU ユニットをデバッグモードへ切り替えます。**
操作方法の詳細は、「7-4 デバッグモードへの切替 (P.7-16)」を参照してください。

3 **［構成・設定］－［通信］－［セーフティ］－［セーフティ I/O］－セーフティ I/O ユニット名の下の［セーフティスレーブユニットパラメータ設定］をダブルクリックします。**
以下に示すセーフティスレーブユニットパラメータ設定画面が表示されます。モニタしたいセーフティ入出力ユニットを選択します。

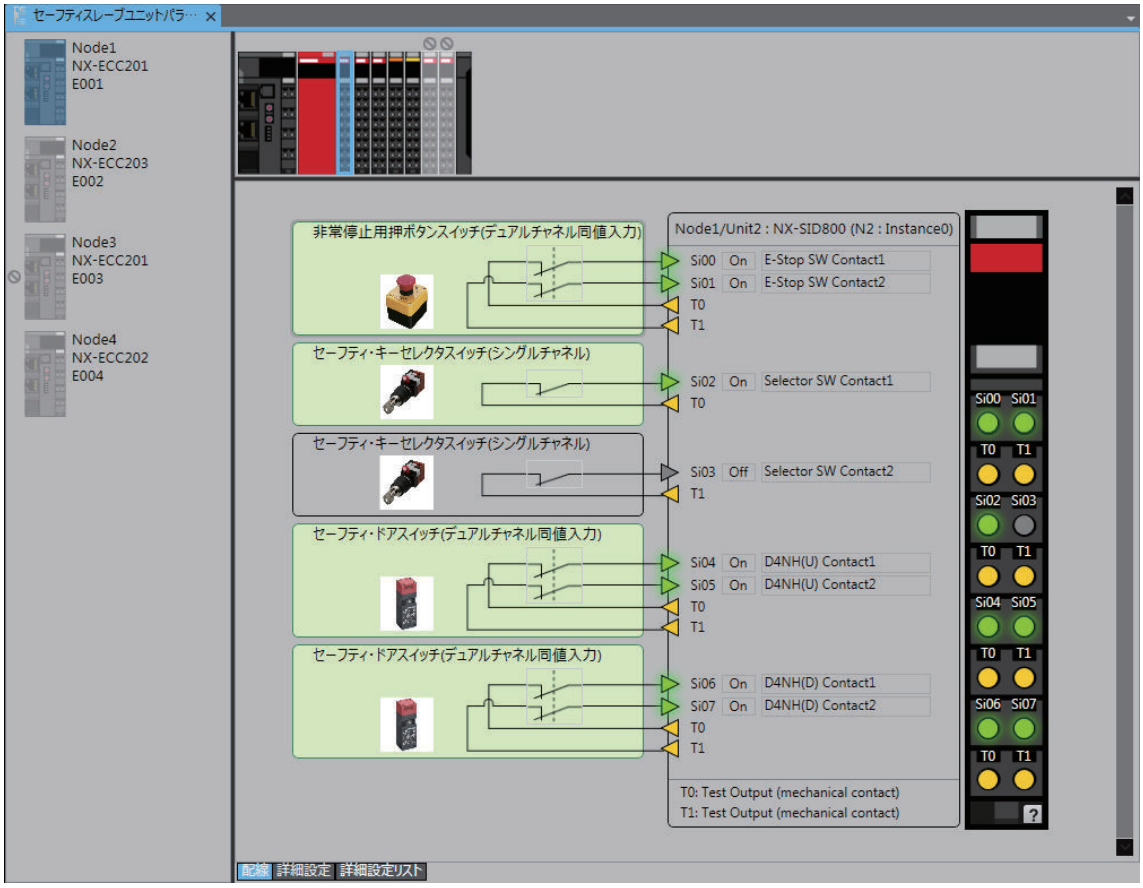


● Sysmac Studio を通信カプラユニットに接続する場合

1 **Sysmac Studio を通信カプラユニットにオンライン接続します。**
通信カプラはセーフティ CPU ユニットが装着されている通信カプラにオンライン接続してください。セーフティ CPU ユニットが装着されていない通信カプラでは、以降の手順は実施できません。

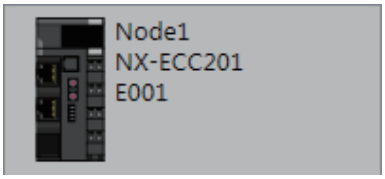
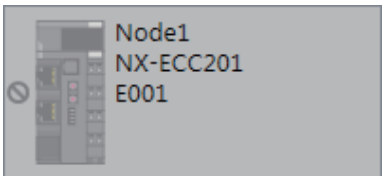
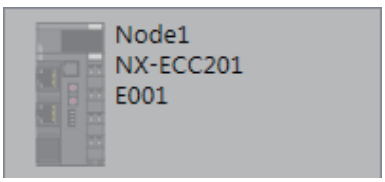
2 **セーフティ CPU ユニットをデバッグモードへ切り替えます。**
操作方法の詳細は、「7-4 デバッグモードへの切替 (P.7-16)」を参照してください。

3 **［構成・設定］－［通信］－［セーフティ］－［セーフティ I/O］－セーフティ I/O ユニット名の下の［セーフティスレーブユニットパラメータ設定］をダブルクリックします。**
以下に示すセーフティスレーブユニットパラメータ設定画面が表示されます。モニタしたいセーフティ入出力ユニットを選択します。



モニタ画面の説明

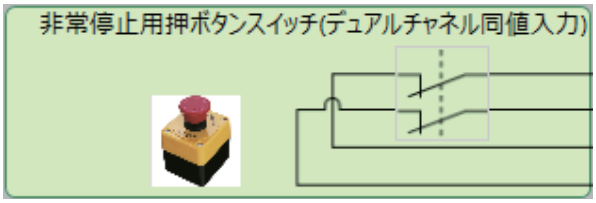
- NX バスマスタの表示
  ここでは通信カプラを例に説明しています。

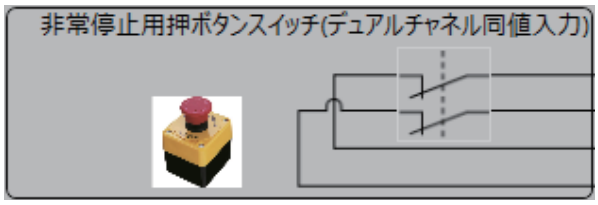
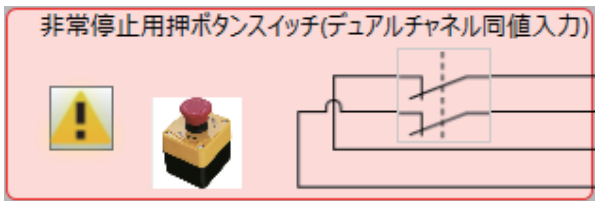
表示	モニタ機能	説明
	有効	実構成に存在し、通信が確立している NX バスマスタです。
	無効	EtherCAT ネットワーク構成で無効に設定されている通信カプラユニットです。 この通信カプラユニットに装着されているセーフティ I/O ユニットはモニタ対象外です。
	無効	実構成に存在しない、もしくは、通信が確立できない NX バスマスタです。 この NX バスマスタに装着されているセーフティ I/O ユニットはモニタ対象外です。

- NX ユニットの表示

表示	モニタ機能	説明
	有効	実構成に存在し、通信が確立しているセーフティ I/O ユニットです。 このセーフティ I/O ユニットのセーフティ入出力端子には異常が発生していないことを示しています。
	有効	実構成に存在し、通信が確立しているセーフティ I/O ユニットです。 このセーフティ I/O ユニットのセーフティ入出力端子には何らかの異常が発生していることを示しています。
	無効	実構成に存在し、セーフティプロセスデータ通信を無効にしているセーフティ I/O ユニットです。 このセーフティ I/O ユニットはモニタ対象外です。
	無効	実構成に存在し、セーフティプロセスデータ通信が確立できないセーフティ I/O ユニットです。 このセーフティ I/O ユニットはモニタ対象外です。
	無効	NX ユニットの装着設定を無効にしているセーフティ I/O ユニットです。 このセーフティ I/O ユニットはモニタ対象外です。
	無効	実構成に存在しない、もしくは、通信が確立できないセーフティ I/O ユニットです。 このセーフティ I/O ユニットはモニタ対象外です。

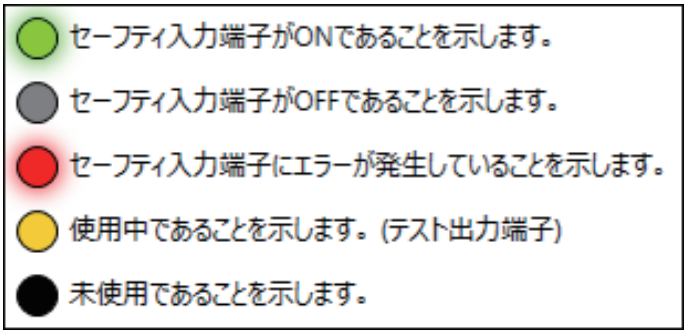
- 外部機器表示

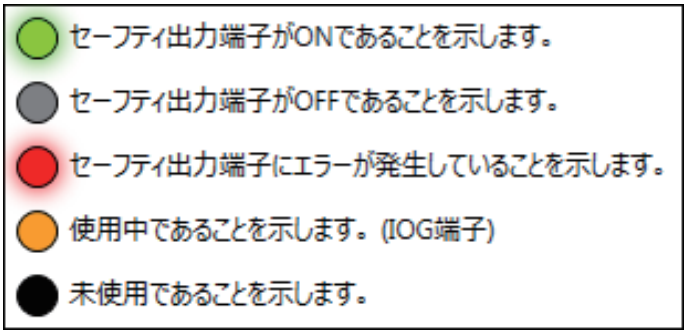
表示	説明
	外部機器からのセーフティ入出力データが ON と判定されている状態です。 この外部機器に接続されているセーフティ入出力端子には異常が発生していないことを示しています。

表示	説明
	外部機器からのセーフティ入出力データが OFF と判定されている状態です。 この外部機器に接続されているセーフティ入出力端子には異常が発生していないことを示しています。
	外部機器からのセーフティ入出力データが OFF と判定されている状態です。 この外部機器に接続されているセーフティ入出力端子に異常が発生していることを示しています。

• セーフティ入出力端子表示

セーフティ入出力端子表示は、セーフティ入出力端子下部の?アイコンをクリックすると凡例として表示されます。





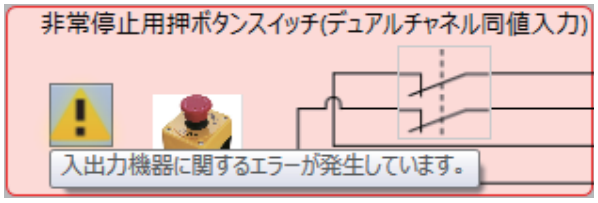
7-5-3 セーフティ入出力端子のトラブルシュート

外部機器の誤配線、セーフティ入出力機能の設定間違いなどにより、セーフティ入出力端子にエラーが発生している場合のトラブルシュート機能について説明します。

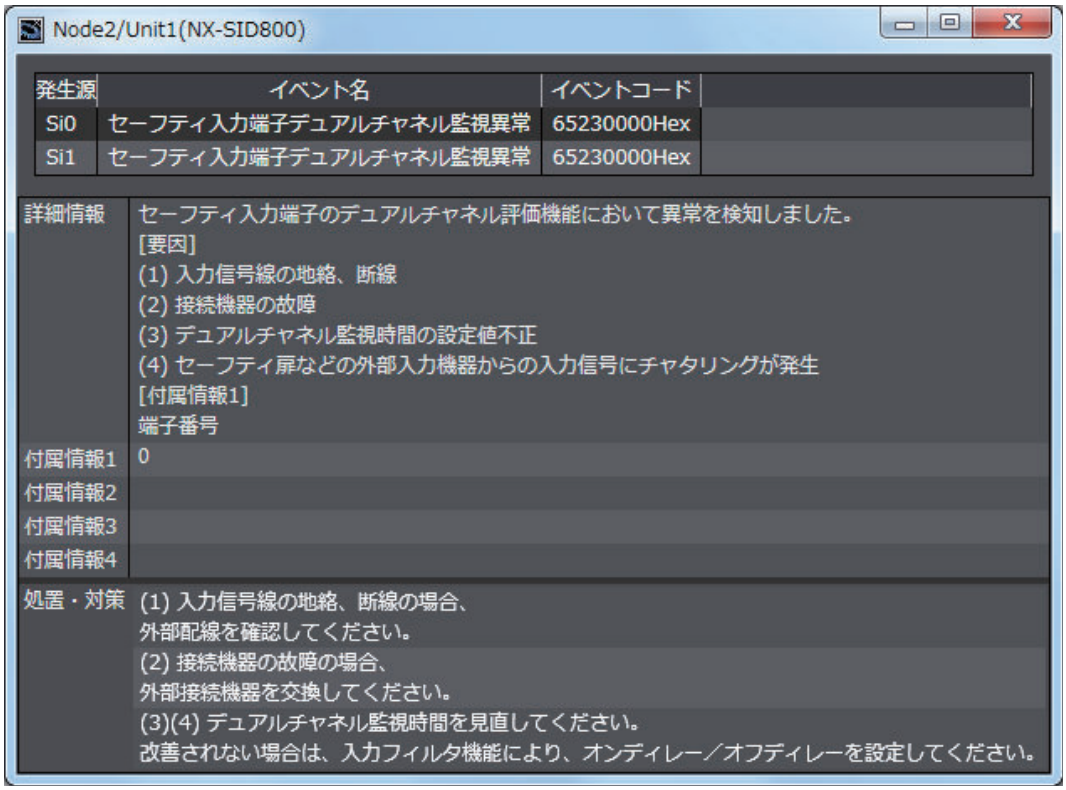
セーフティ入出力端子のトラブルシュート表示方法

1 **セーフティ入出力端子でエラーが発生しているセーフティ I/O ユニットのモニタ画面を開く。**

2 **エラーが表示されている外部機器の“！”アイコンをクリック、もしくは、右クリックメニューから［トラブルシュート...］を選択する。**



3 **セーフティ入出力端子のトラブルシュート画面が表示されます。詳細情報と処置・対策を確認し、エラーを取り除いてください。**



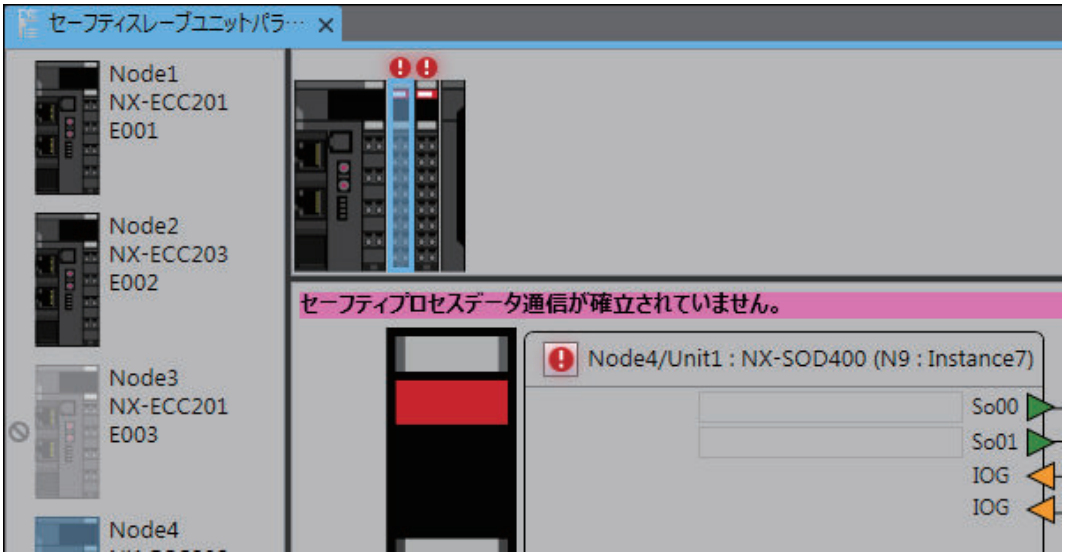
セーフティ入出力端子の異常の詳細は「12-3-4 異常の内容 (P.12-25)」を参照してください。

7-5-4 セーフティ I/O ユニットのメモリオールクリア

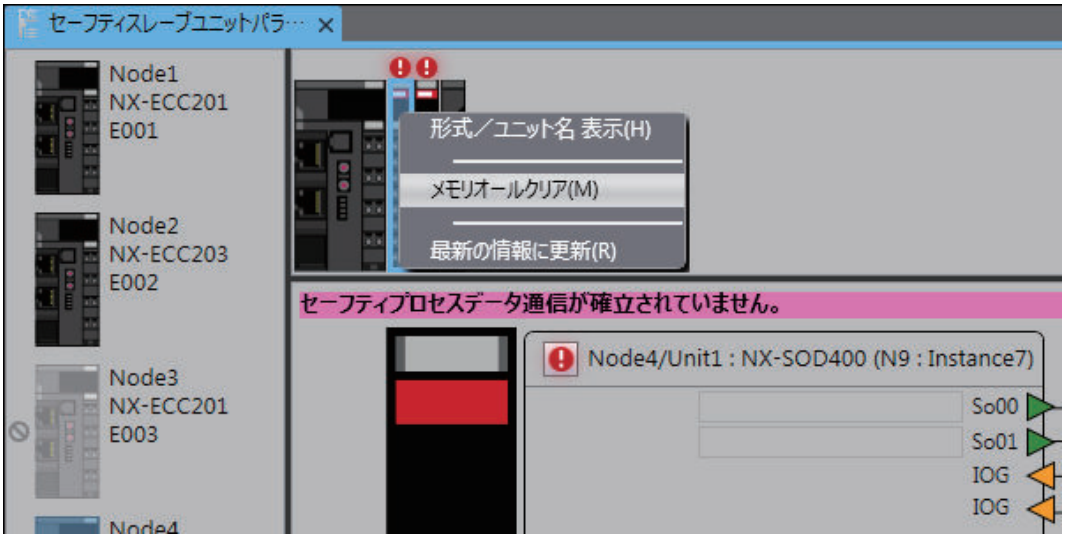
FSoE Slave Address 不正により、セーフティプロセスデータ通信確立に失敗する場合は、セーフティ I/O ユニットのメモリオールクリアを実行する必要があります。

セーフティ I/O ユニットのメモリオールクリア実行方法

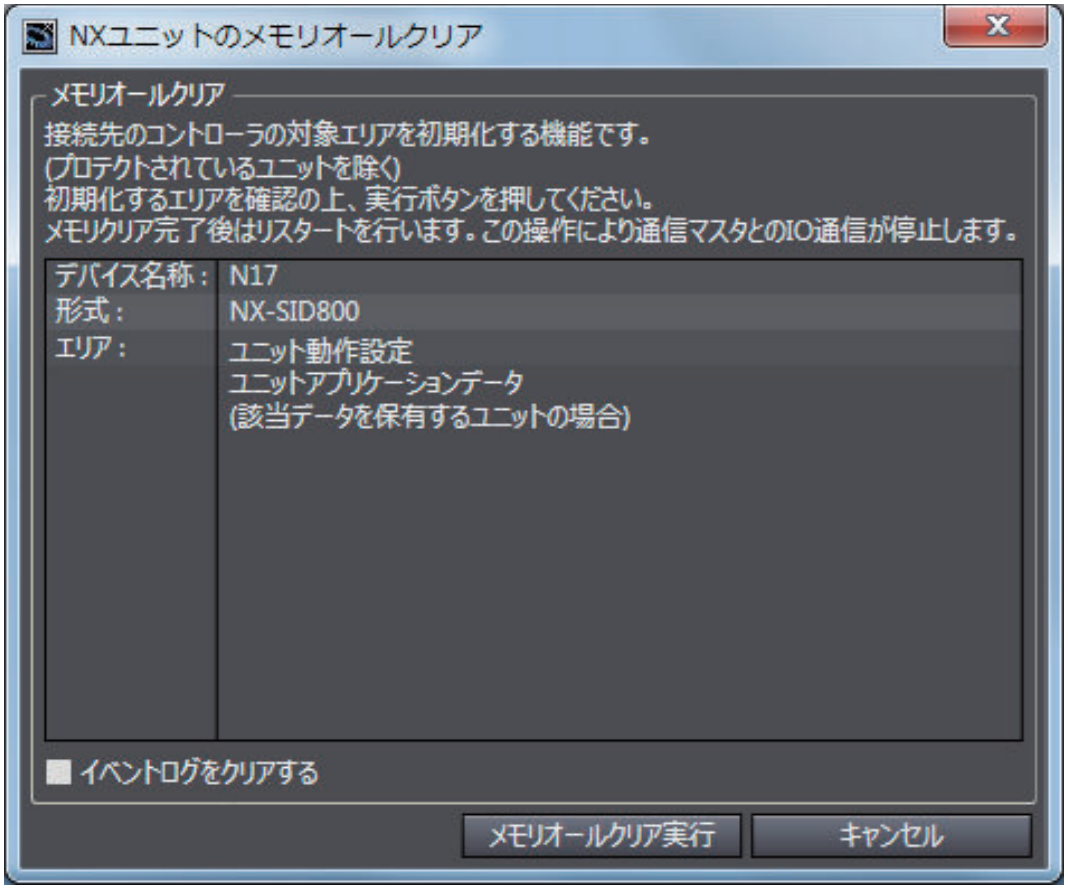
1 **NX ユニット一覧で異常が発生しているセーフティ I/O ユニットを選択する。**



2 右クリックメニュー［メモリオールクリア］を選択する。



3 NX ユニットのメモリオールクリア画面から［メモリオールクリア実行］を選択する。


NXユニットのメモリオールクリア
メモリオールクリア
接続先のコントローラの対象エリアを初期化する機能です。
(プロテクトされているユニットを除く)
初期化するエリアを確認の上、実行ボタンを押してください。
メモリクリア完了後はリスタートを行います。この操作により通信マスタとのIO通信が停止します。
デバイス名称：
N17
形式：
NX-SID800
エリア：
ユニット動作設定
ユニットアプリケーションデータ
(該当データを保有するユニットの場合)
イベントログをクリアする
メモリオールクリア実行
キャンセル

7-6 動作確認のための機能

Sysmac Studio を使用して実施する、セーフティ CPU ユニット上での動作確認のための機能について説明します。
Sysmac Studio とセーフティ CPU ユニットをオンライン接続し、変数のセット／リセット、現在値変更などを実行することにより、作成したセーフティプログラムの動作を確認し、調整することができます。

7-6-1 動作確認のための機能の概要

Sysmac Studio を使用して実施できる、セーフティ CPU ユニット上での動作確認のための機能は以下のとおりです。

動作確認のための機能	参照ページ
モニタリング	「7-6-3 FBD エディタでの変数のモニタリング (P.7-28)」 「7-6-4 ウォッチウィンドウでの変数のモニタリング (P.7-29)」
ウォッチウィンドウでのモニタ	「7-6-5 セット／リセット、現在値変更、強制値リフレッシュ (P.7-31)」
接点のセット／リセット	
接点の強制値リフレッシュ	
データの現在値変更	
メモリオールクリア	「7-16-2 メモリオールクリア (P.7-74)」
コントローラステータスモニタ	「7-15 コントローラステータスモニタ (P.7-71)」
動作モードの変更	「7-3 セーフティ CPU ユニットの動作モード (P.7-11)」
トラブルシュート	「第 12 章 異常の確認と処置 (P.12-1)」
異常情報モニタ	
異常履歴表示	

動作確認のための機能操作はセーフティ CPU ユニットへオンライン接続している状態で実行します。

7-6-2 デバッグモードにおけるセーフティプログラムの開始と停止

⚠ 警告

システムの稼動前にユーザテストを実施してすべての安全機器がただしく動作することを確認してください。
安全機能が損なわれ、重度の人身障害が万一の場合起こるおそれがあります。

⚠ 警告

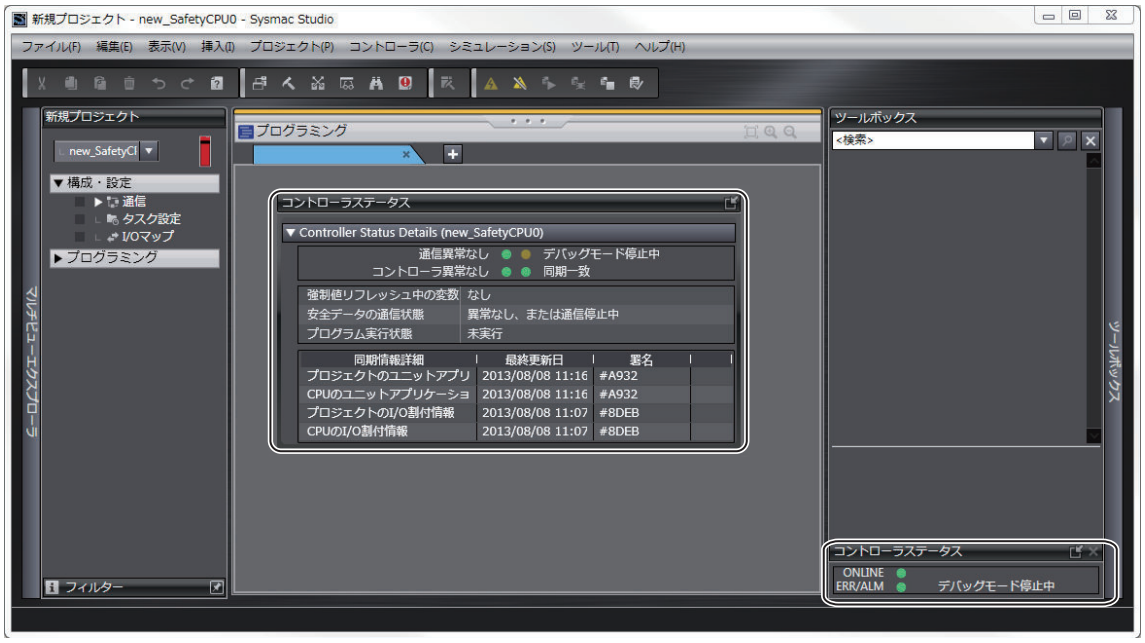
Sysmac Studio 等のツールからユニット構成情報、パラメータ等の各種データ、設定値を転送するときは、転送先の安全を確認してから行ってください。コントローラの動作モードにかかわらず、装置や機械が想定外の動作をするおそれがあります。

セーフティプログラム開始・停止手順

セーフティ CPU ユニットの状態を、デバッグモード運転中またはデバッグモード停止中に変更する手順を示します。

セーフティ CPU ユニットがデバッグモードの状態で、下記のいずれかの操作を行います。
- ［コントローラ］メニューから［デバッグ］－［開始］または［停止］を選択する
- ツールバーの［デバッグ開始］または［デバッグ停止］ボタンを押す

セーフティ CPU ユニットがデバッグモード運転中またはデバッグモード停止中に移行します。



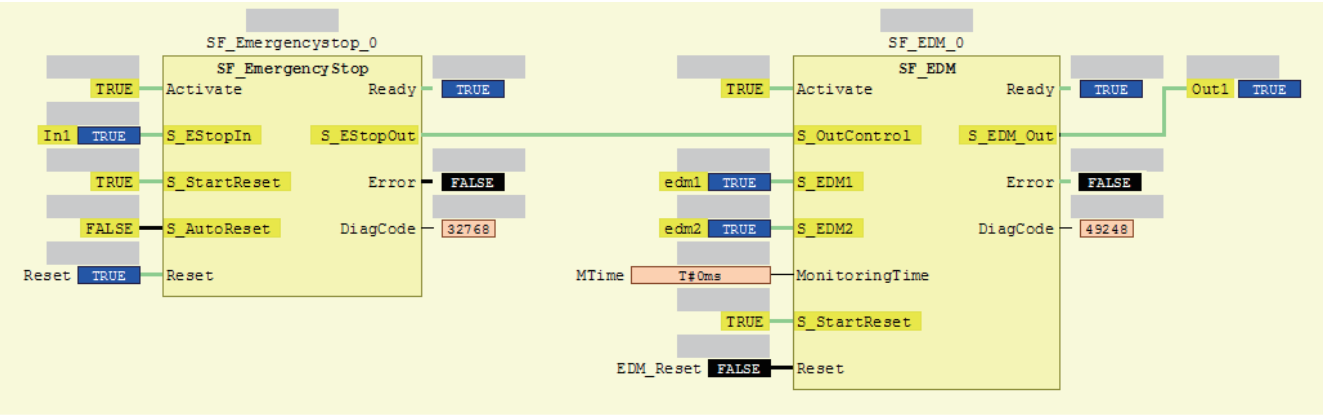
7-6-3 FBD エディタでの変数のモニタリング

セーフティプログラムのデバッグを行うために、変数の現在値を FBD エディタでモニタをする方法を説明します。
FBD エディタでの変数のモニタリング機能は、デバッグモードまたは運転モード中のセーフティ CPU ユニットへオンライン接続している状態で実行します。 セーフティアプリケーションのモニタが停止している場合は、モニタを開始する必要があります。モニタの開始については「7-12 セーフティアプリケーションのモニタ開始／停止 (P.7-65)」を参照してください。

セーフティプログラムの動作モニタの実行手順

変数の現在値を FBD エディタでモニタします。以下に手順を説明します。

マルチビューエクスプローラのプログラムから、対象のプログラムをダブルクリックします。
選択した POU の動作状態が FBD エディットウィンドウに表示されます。



- 変数の値は変数名の右側枠内に表示されます。
  FALSE は背景色が黒色、TRUE は背景色が青色で表示されます。
  数値の表記は 10 進数で表示されます。表記形式を 2 進数、16 進数で確認したい場合は、ウォッチウィンドウで確認してください。
- 変数／FB 間の接続線は、信号が ON の場合は緑色、信号が OFF の場合は黒色で表示されます。

7-6-4　ウォッチウィンドウでの変数のモニタリング

セーフティプログラムのデバッグを行うために、変数の現在値をウォッチウィンドウでモニタをする方法を説明します。
ウォッチウィンドウでの変数のモニタリング機能は、デバッグモードまたは運転モード中のセーフティ CPU ユニットへオンライン接続している状態で実行します。 セーフティアプリケーションのモニタが停止している場合は、モニタを開始する必要があります。モニタの開始については「7-12 セーフティアプリケーションのモニタ開始／停止 (P.7-65)」を参照してください。

ウォッチウィンドウでのモニタとは

複数の変数の現在値をウォッチウィンドウでまとめて確認することです。

ウォッチウィンドウの表示方法

［表示］－［ウォッチウィンドウ］を選択します。
ウォッチウィンドウが表示されます。



ウォッチウィンドウを非表示にする場合は、タブの×ボタンをクリックします。
非表示にしたウォッチウィンドウを表示する場合は、再度メニューから［表示］－［ウォッチウィンドウ］を選択します。

ウォッチウィンドウの表示内容

ウォッチウィンドウで表示される変数の情報を以下に示します。

コメント、データ型、割付先、表示形式については、項目列を右クリックして表示されるメニューから、項目の表示と非表示を切り替えることができます。

○: 編集可、×: 編集不可

項目	内容	編集可否
デバイス名	デバイス名が表示されます。	○
名称	変数名が表示されます。	○
モニタ値	変数の現在値が表示されます。	
変更	変更する値が表示されます。	○
コメント	変数のコメントが表示されます。	×
データ型	データ型が表示されます。	×
割付先	何も表示されません。	×
表示形式	現在値、変更する値の表示形式（10 進、16 進など）が表示されます。	○

ウォッチウィンドウへの変数の登録

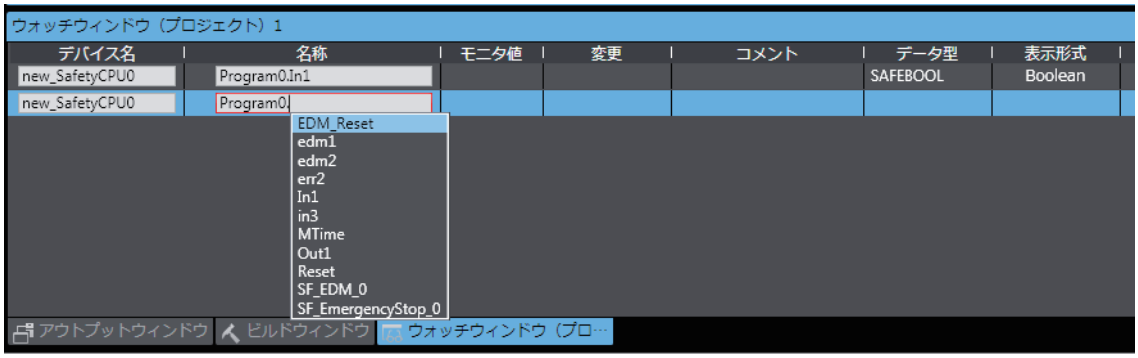
変数の登録方法は次の 2 通りの方法があります。
方法(1) ウォッチウィンドウの名称セルに変数名を入力する
方法(2) 変数テーブルからウォッチウィンドウへ変数をドラッグ&ドロップして登録する

● 方法 1 の操作手順

1 **ウォッチウィンドウ上の最下行の「名前を入力…」と表示されている名称セルをクリックします。**

2 **現在値を表示する変数名を入力します。**

3 **文字を入力していくと、変数名の候補がリストに表示されるので、目的の変数名を選択します。**
変数名が登録されます。



● 方法 2 の操作手順

変数テーブルから変数をドラッグし、ウォッチウィンドウにドロップします。
変数が登録されます。

ウォッチウィンドウに登録した変数名の削除

ウォッチウィンドウ上で削除する変数名を選択し、右クリックして［削除］を選択します。または、［Delete］キーを押して変数名を直接削除します。

変数名と変数名が表示されていた行が削除されます。

7-6-5　セット／リセット、現在値変更、強制値リフレッシュ

Sysmac Studio から、変数のセット／リセット、現在値変更、強制値リフレッシュを実行し、セーフティプログラムをデバッグします。これらの機能はセーフティ CPU ユニットがデバッグモード運転中またはデバッグモード停止中の場合のみ実行できます。

⚠ 警告

セット／リセット、現在値変更、強制値リフレッシュ機能を使用する際は、必ずシステム周辺の安全を確認してから行ってください。
出力が動作し、重度の人身障害が万一の場合起こるおそれがあります。

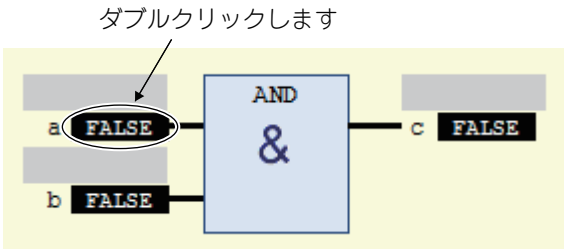
変数のセット／リセット

変数のセット／リセットは、セーフティプログラムのデバッグを行うために、FBD エディタまたはウォッチウィンドウで、BOOL 型の変数の値を変更する機能です。

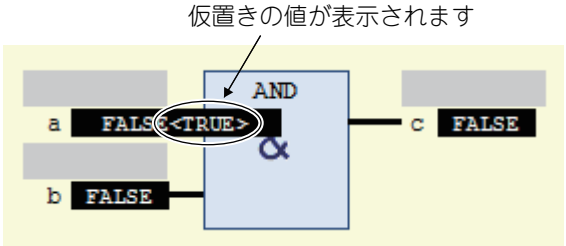
● FBD エディタでのセット／リセット

1　対象の BOOL 型の変数の現在値をダブルクリックします。

例）変数「a」をセットするとき、現在値「FALSE」をダブルクリックします。



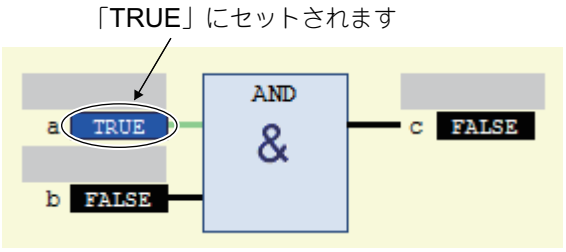
値が仮に置かれている状態になります。
値の右側の<>内に仮置きの値が表示されます。セット／リセットの値が仮に置かれていることを示します。



ダブルクリックするたびに、仮に置かれた値が変更します。

2　メインメニューから［コントローラ］－［変更値一斉書込み］を選択します。

仮置きの値の表示が消え、仮置きした値が反映されます。
例）変数「a」の現在値が「TRUE」にセットされます。

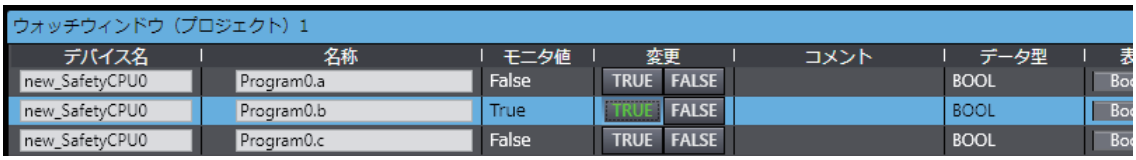


参考

複数のセット／リセットの値を仮置き状態にした後、メインメニューから［コントローラ］－［変更値一斉書込み］を選択することで、現在値を仮置きした値に一括して反映することができます。

● ウォッチウィンドウでのセット／リセット

セットする場合は、［変更］列の［TRUE］を選択します。リセットする場合は、［変更］列の［FALSE］を選択します。
ウォッチウィンドウ上の現在値が、セットした場合は［TRUE］、リセットした場合は［FALSE］と表示されます。

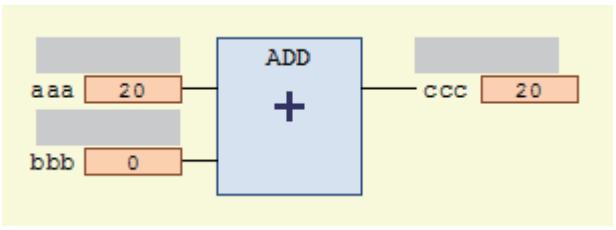


変数の現在値変更

変数の現在値変更とは、セーフティプログラムのデバッグを行うために、FBD エディタまたはウォッチウィンドウで、BOOL 型以外の変数の現在値を任意の値に変更する機能です。

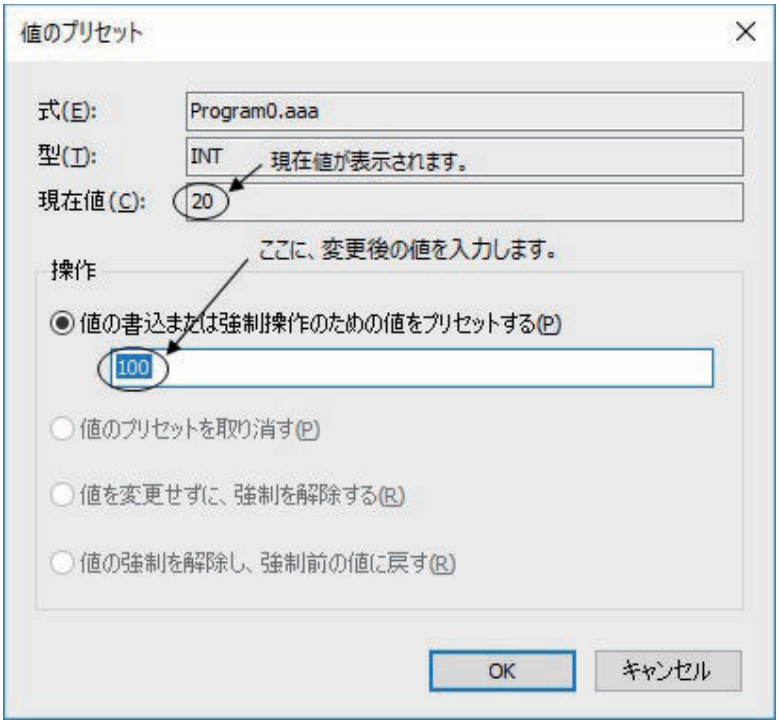
● FBD エディタでの現在値変更

1 **対象の BOOL 型以外の変数の現在値をダブルクリックします。**
例）変数「aaa」の現在値を変更するとき、現在値「20」をダブルクリックします。



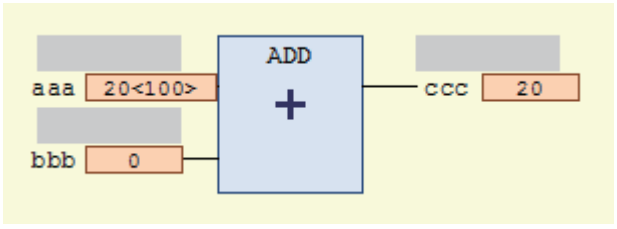
［値のプリセット］ダイアログボックスが表示されます。

2 **［次回の書込あるいは強制操作のための新しい値を仮置きする］を選択して、変更後の値を入力します。**
例）「100」に変更します。



3 **［OK］ボタンをクリックします。**

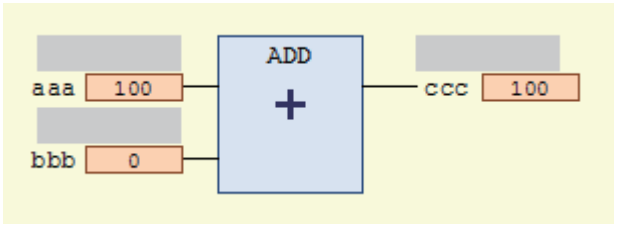
［値のプリセット］ダイアログボックスが閉じ、値が仮に置かれている状態になります。
値の右側の<>内に仮置きの値が表示されます。値が仮に置かれていることを示します。



仮置きした値を取り消すときは、対象の変数の現在値を再びダブルクリックします。表示された［値のプリセット］ダイアログボックスで、［値のプリセットを取り消す］を選択して［OK］ボタンをクリックします。

4 **メインメニューから［コントローラ］－［変更値一斉書込み］を選択します。**

仮置きの値の表示が消え、仮置きした値が反映されます。
例）変数「aaa」の現在値が「100」に変更されます。



参考

複数の現在値変更の値を仮置き状態にした後、メインメニューから［コントローラ］－［変更値一斉書込み］を選択することで、現在値を仮置きした値に一括して反映することができます。

● ウォッチウィンドウでの現在値変更

ウォッチウィンドウ上の現在値変更の操作手順を以下に記します。

1 **メインメニューから［表示］－［ウォッチウィンドウ］を選択し、ウォッチウィンドウを表示します。**

2 **ウォッチウィンドウ上の［変更］列にカーソルを移動して、［表示形式］列の種類に応じた値を入力し、［Enter］キーを押します。入力を中断する場合は、［ESC］キーを押します。**
現在値が変更されます。



［変更］列の入力フォーマットは［表示形式］の種類によって異なります。
詳細は「7-6-4 ウォッチウィンドウでの変数のモニタリング (P.7-29)」を参照してください。
入力を中断する場合は、［ESC］キーを押します。

・［変更］列の入力例

表示形式の種類	例
Boolean	TRUE、FALSE
Decimal（10 進）	10、-100 など
Real（実数）	123.4、1.234e2、1.234E2、-1.23e-3 など
Hexadecimal（16 進）	1001、FFFF8000 など
Binary（2 進）	11110000 など
String（文字列）	abc、ABC など

参考

［変更］列に不正な値を入力した場合は、エラーとして検出され、入力したセルの枠が赤く表示されます。

強制値リフレッシュ

強制値リフレッシュとは、ユーザがデバッグ時に外部からの入力および外部への出力を、Sysmac Studio で指定した強制値でリフレッシュすることができる機能です。FBD エディタまたはウォッチウィンドウで実行できます。
強制値リフレッシュは、指定した変数に対して実行されます。
強制値リフレッシュで指定した状態は、Sysmac Studio から強制状態解除の指示をするまで、保持されます。
セーフティ CPU ユニットの異常停止時、メモリオールクリア時、モード変更時、電源断時、ダウンロード時は、強制値リフレッシュで指定した状態は保持されずクリアされます。
強制値リフレッシュ可能なデータ型は以下のとおりです。

ブール型	BOOL、SAFEBOOL

ビット列型	BYTE、WORD
整数型	INT、SAFEINT、DINT、SAFEDINT
時刻型	TIME、SAFETIME

安全上の要点

- 強制値リフレッシュは設定された値で変数を上書きした後に、セーフティプログラムを実行する機能です。
  そのため、演算処理結果の変数に対し強制値リフレッシュを行う場合、変数は本機能によっていったん設定された値になりますが、その後セーフティプログラムによって書き変わります。
- 強制状態の相違によって、制御対象が予期しない動作をするおそれがあります。

使用上の注意

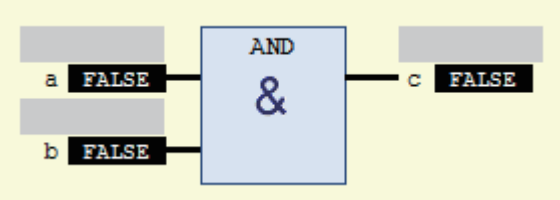
- 強制値リフレッシュによる強制状態は、デバッグモードの動作モード変更（停止中→運転中）では解除されません。
- 強制値リフレッシュ可能な変数は、セーフティ I/O ユニットに割り付けられたデバイス変数、およびユーザ定義変数です。
- セーフティ入力ユニットの入力端子に割り付けられたデバイス変数を強制値リフレッシュしても、NJ/NX シリーズ CPU ユニットの I/O ポートに割り付けられている変数には強制値は反映されません。

● BOOL 型の変数の FBD エディタでの強制値リフレッシュ

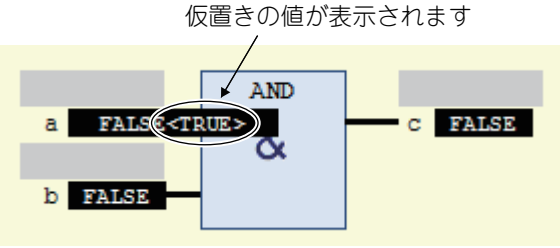
BOOL 型の変数の場合、以下の操作で強制値リフレッシュを実行します。

1 **対象の BOOL 型の変数の現在値をクリックします。**

例）変数「a」を強制値リフレッシュするとき、現在値「FALSE」をクリックします。



値が仮に置かれている状態になります。
値の右側の<>内に仮置きの値が表示されます。強制値リフレッシュの値が仮に置かれていることを示します。

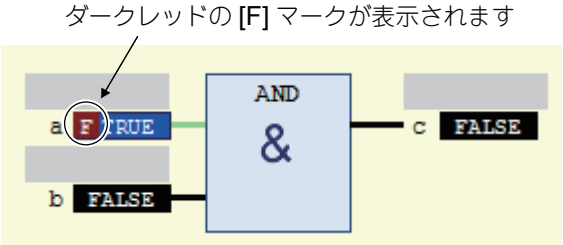


クリックするたびに、仮に置かれた値が変更します。

2 **メインメニューから［コントローラ］－［変更値一斉強制値リフレッシュ］を選択します。**

仮置きした値で強制値リフレッシュされます。
仮置きの値が消え、左側にダークレッドの［F］マークが表示されます。

例）変数「a」の値を「TRUE」として、強制値リフレッシュされます。

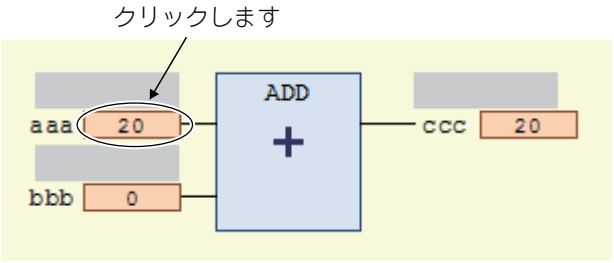


● BOOL 型以外の変数の FBD エディタでの強制値リフレッシュ

BOOL 型以外の変数の場合、以下の操作で強制値リフレッシュを実行します。

1 **対象の BOOL 型以外の変数の現在値をクリックします。**

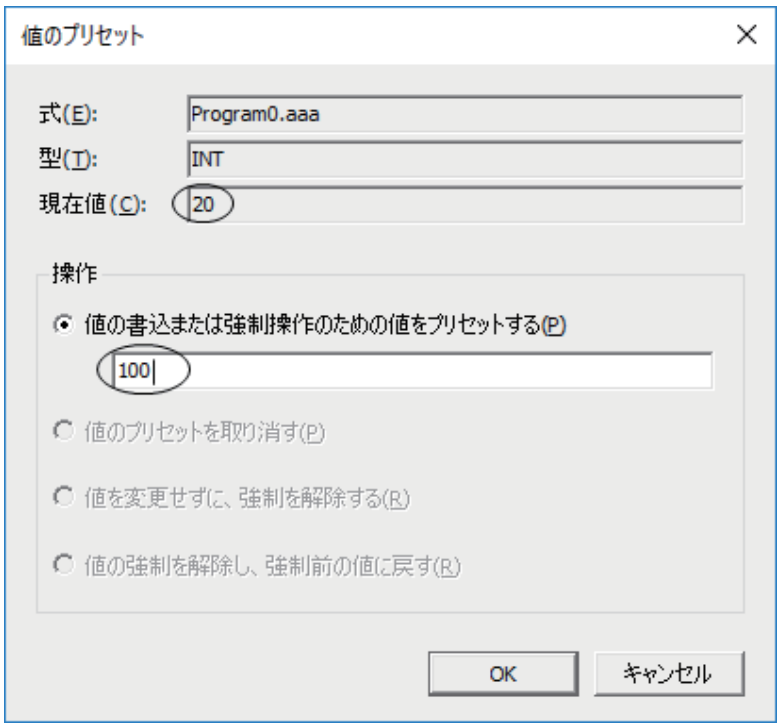
例）変数「aaa」の現在値を強制値リフレッシュするとき、現在値「20」をクリックします。



［値のプリセット］ダイアログボックスが表示されます。

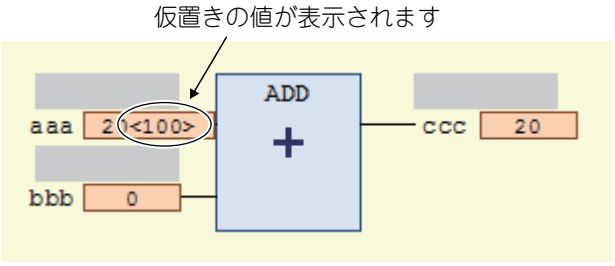
2 **［値の書き込みまたは強制操作のための値をプリセットする］を選択して、変更後の値を入力します。**

例）「100」に変更します。



3 **［OK］ボタンをクリックします。**

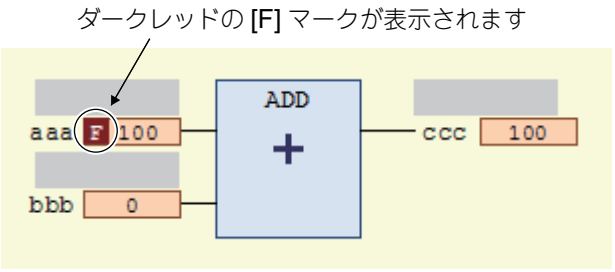
［値のプリセット］ダイアログボックスが閉じ、値が仮に置かれている状態になります。
値の右側の<>内に仮置きした値が表示されます。



仮置きした値を取り消すときは、対象の変数の現在値を再びクリックします。表示された［値のプリセット］ダイアログボックスで、［値のプリセットを取り消す］を選択して［OK］ボタンをクリックします。

4 **メインメニューから［コントローラ］－［変更値一斉強制値リフレッシュ］を選択します。**

仮置きした値で強制値リフレッシュされます。
仮置きの値が消え、左側にダークレッドの［F］マークが表示されます。
例）変数「aaa」の値を「100」として、強制値リフレッシュされます。



参考

同時に強制値リフレッシュ可能な変数は以下の通りです。
形 NX-SL3300／形 NX-SL3500：合計 19 個まで
形 NX-SL5500／形 NX-SL5700：合計 256 個まで

● FBD エディタでの強制値の一括解除

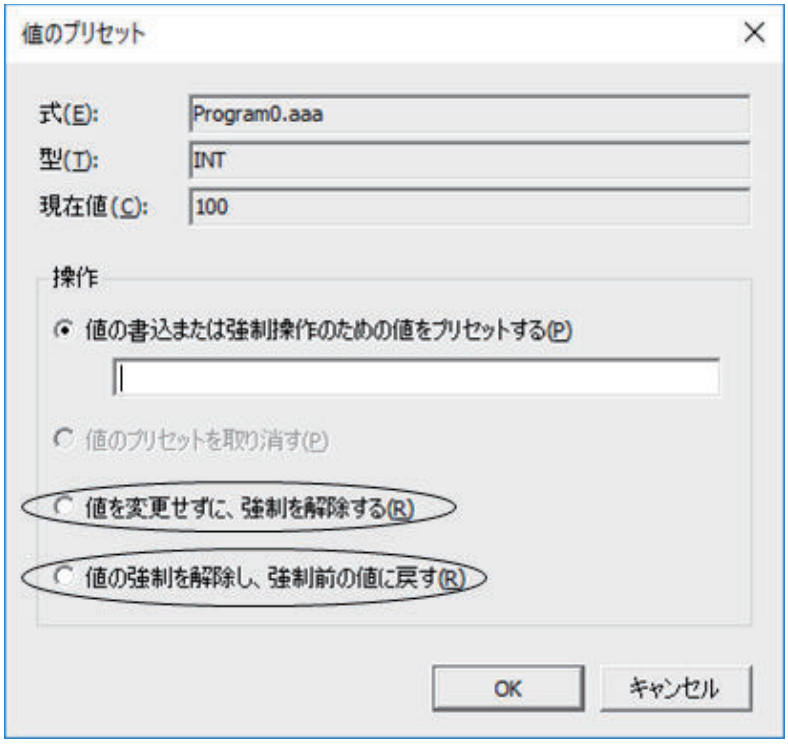
強制値リフレッシュを一括で解除する場合、以下の操作で実行します。
メインメニューから［コントローラ］－［強制値リフレッシュ一斉解除］を選択します。
強制値リフレッシュが一括解除されます。
すべての強制値リフレッシュのダークレッドの［F］マークが消えます。このとき、値は変更されません。

● FBD エディタでの強制値の個別解除

強制値リフレッシュを個別で解除する場合、以下の操作で実行します。

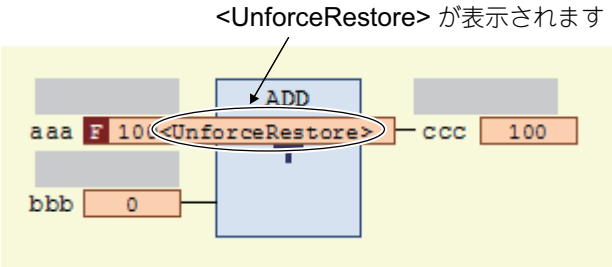
1 **対象の変数の現在値をクリックします。**

以下の［値のプリセット］ダイアログボックスが表示されます。



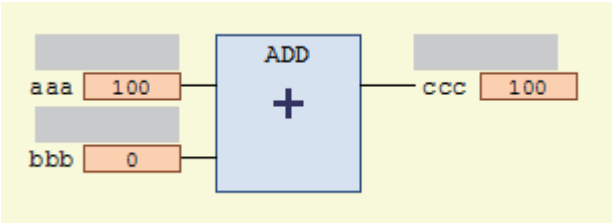
2 **強制値リフレッシュを解除して、強制値リフレッシュ前の値に戻すときは、[値の強制を解除し、強制前の値に戻す] にチェックを入れて、[OK] ボタンをクリックします。**

現在の値のまま強制値リフレッシュを解除するときは、[値を変更せずに、強制を解除する] にチェックを入れ、[OK] ボタンをクリックします。



3 **メインメニューから [コントローラ] ― [変更値一斉強制値リフレッシュ] を選択します。**

強制値リフレッシュが個別に解除されます。ダークレッドの [F] マークが消えます。



参考

同時に個別解除可能な変数は以下の通りです。
形 NX-SL3300／形 NX-SL3500：合計 19 個まで
形 NX-SL5500／形 NX-SL5700：合計 256 個まで

7-6-6 クロスリファレンス

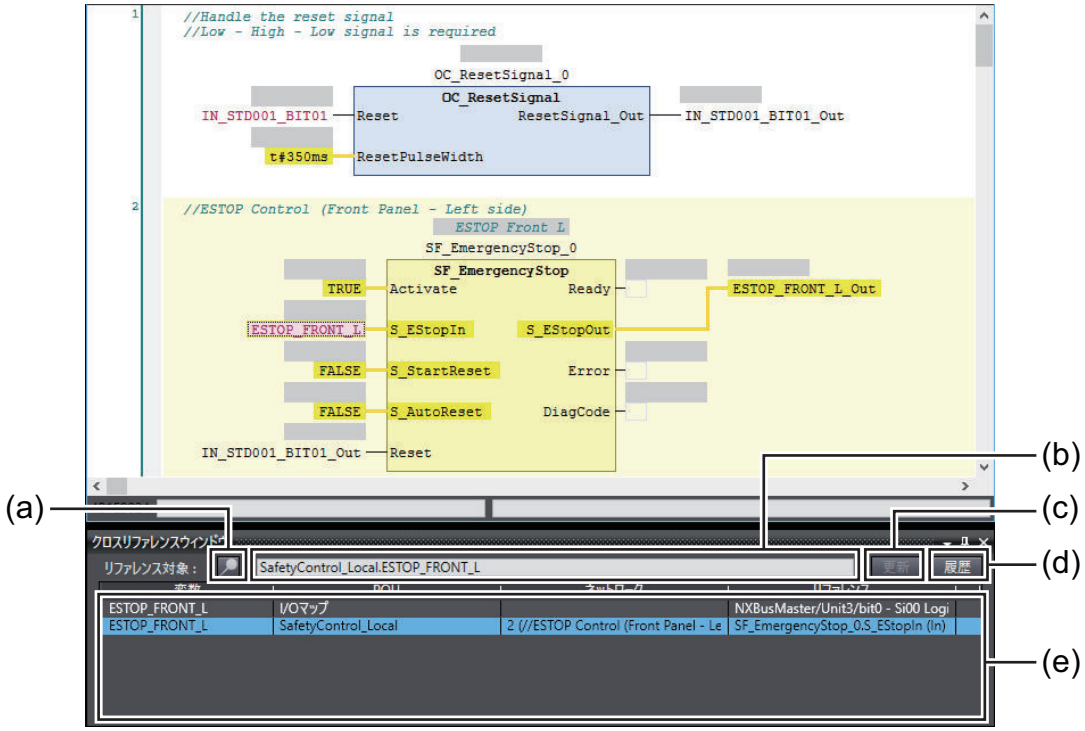
クロスリファレンスとは

セーフティプログラムの変数が、どのプログラムのどの位置で使用されているかを一覧で確認することができます。使用箇所を示す一覧からは、使用されている箇所を参照することが可能です。

クロスリファレンスの表示・操作

1 **メインメニューで［表示］－［クロスリファレンスウィンドウ］を選択します。**
クロスリファレンスウィンドウが表示されます。

2 **リファレンス対象を選択します。**
選択したリファレンス対象の名称がリファレンス対象エリアに表示され、リファレンス対象の使用箇所が、クロスリファレンス一覧に表示されます。
リファレンス対象表示エリアに変数名またはメンバ名を直接入力することもできます。
選択可能なリファレンス対象については「選択可能なリファレンス対象 (P.7-40)」を参照してください。
クロスリファレンスの対象範囲は「クロスリファレンスの対象範囲 (P.7-40)」を参照してください。



	項目	説明
(a)	固定ボタン	クリックして押下した状態にすると、リファレンス対象およびクロスリファレンス一覧の表示が固定されます。もう一度クリックすると固定が解除されます。
(b)	リファレンス対象表示エリア	選択中のリファレンス対象が表示されます。リファレンス対象の変数または変数のメンバを直接入力することもできます。*1
(c)	［更新］ボタン	固定ボタンをクリックして表示を固定しているときだけ有効になります。［更新］ボタンをクリックすると、クロスリファレンス一覧の表示が更新されます。

	項目	説明
(d)	［履歴］ボタン	履歴ボタンをクリックすると、リファレンス対象の履歴画面を表示します。リファレンス履歴画面から過去に検索したリファレンス対象を選択することができます。
(e)	クロスリファレンス一覧	リファレンス対象の要素が使用されている箇所を表示します。一覧の各項目の詳細は、「クロスリファレンス一覧の詳細 (P.7-40)」を参照してください。

*1. ただし、以下の変数は入力するとエラーとなります。また、変数以外の要素を直接入力してもエラーとなります。
- 表示禁止のプロテクトがかかっている POU 内の変数

選択可能なリファレンス対象

選択可能なリファレンス対象と、リファレンス対象を選択できる場所を示します。以下の場所でフォーカスがあたっている要素がリファレンス対象になります。

要素		選択できる場所
変数	グローバル変数	• グローバル変数テーブル上 • FBD エディタ上のファンクションの入力／出力パラメータ、ファンクションブロックの入力／出力パラメータ、ファンクションブロックのインスタンス名 • I/O マップ上
	内部変数、外部変数、入力変数、出力変数	• ローカル変数テーブル上の内部変数タブ、外部変数タブ、入出力タブ • FBD エディタ上のファンクションの入力／出力パラメータ、ファンクションブロックの入力／出力パラメータ、ファンクションブロックのインスタンス名

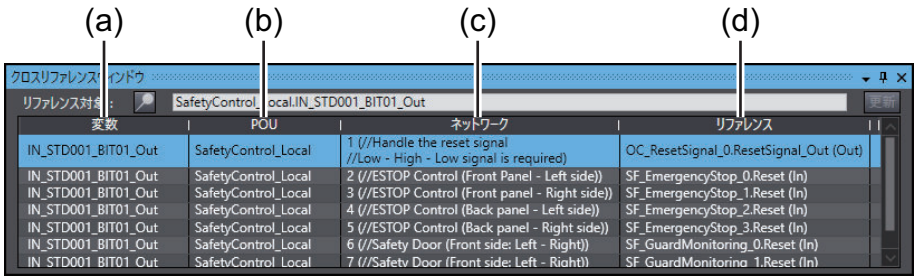
クロスリファレンスの対象範囲

リファレンス対象の使用箇所を検出できる対象範囲を示します。
以下の対象範囲のなかでリファレンス対象が使用されていた場合、クロスリファレンス一覧に表示されます。

リファレンス対象	使用箇所を検出できる対象範囲
変数	• FBD エディタ上のファンクションの入力／出力パラメータ、ファンクションブロックの入力／出力パラメータ、ファンクションブロックのインスタンス名 • I/O マップ

クロスリファレンス一覧の詳細

クロスリファレンス一覧に表示される項目の詳細を示します。



	項目	説明
(a)	変数	変数の名称が表示されます。
(b)	POU	使用されている箇所の POU 名が表示されます。

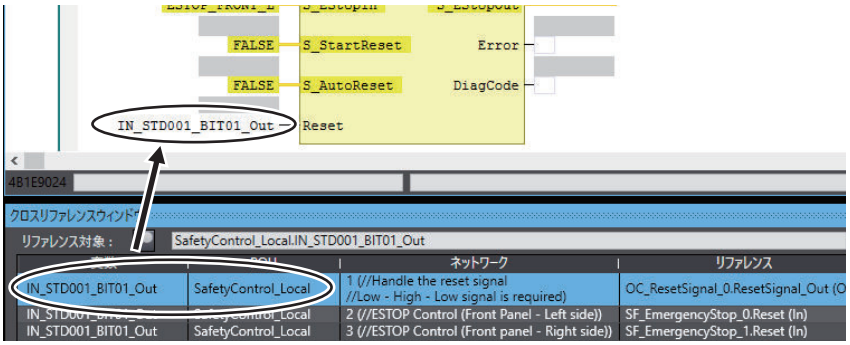
	項目	説明
(c)	ネットワーク	使用されている箇所のネットワーク番号とネットワークコメントが表示されます。
(d)	リファレンス	使用されている箇所のファンクション名またはファンクションブロック名が表示されます。

参考

リファレンス対象がファンクションブロックインスタンスの入力変数、出力変数のいずれかの場合は、その変数が使用されているファンクションブロックインスタンスもクロスリファレンス一覧に表示されます。

一覧から使用箇所の参照

クロスリファレンス一覧から、その使用箇所を参照することが可能です。一覧から参照する内容を選択することで、エディットウィンドウに使用箇所を表示することが可能です。



7-7　オンライン機能テスト

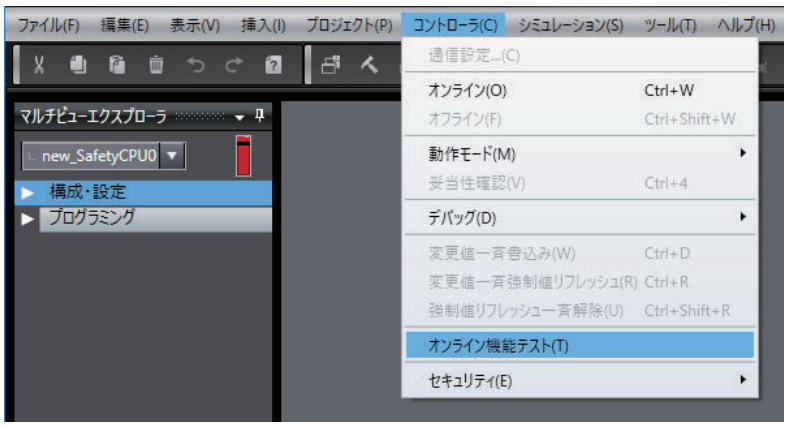
ここでは、Sysmac Studio を使用して、セーフティシステムの安全機能の動作確認をサポートするオンライン機能テストについて説明します。Sysmac Studio とセーフティ CPU ユニットをオンライン接続し、各セーフティ入力機器、および、リセットスイッチを操作することで、出力機器の動作状態が期待値通りであることを確認し、テスト結果として出力できます。

Sysmac Studio では入力機器、および、出力機器に割り付けられている変数の値を基に期待値の判定を行いますが、実際の機器が正常に動作しているかどうかは、操作者が判定する必要があります。

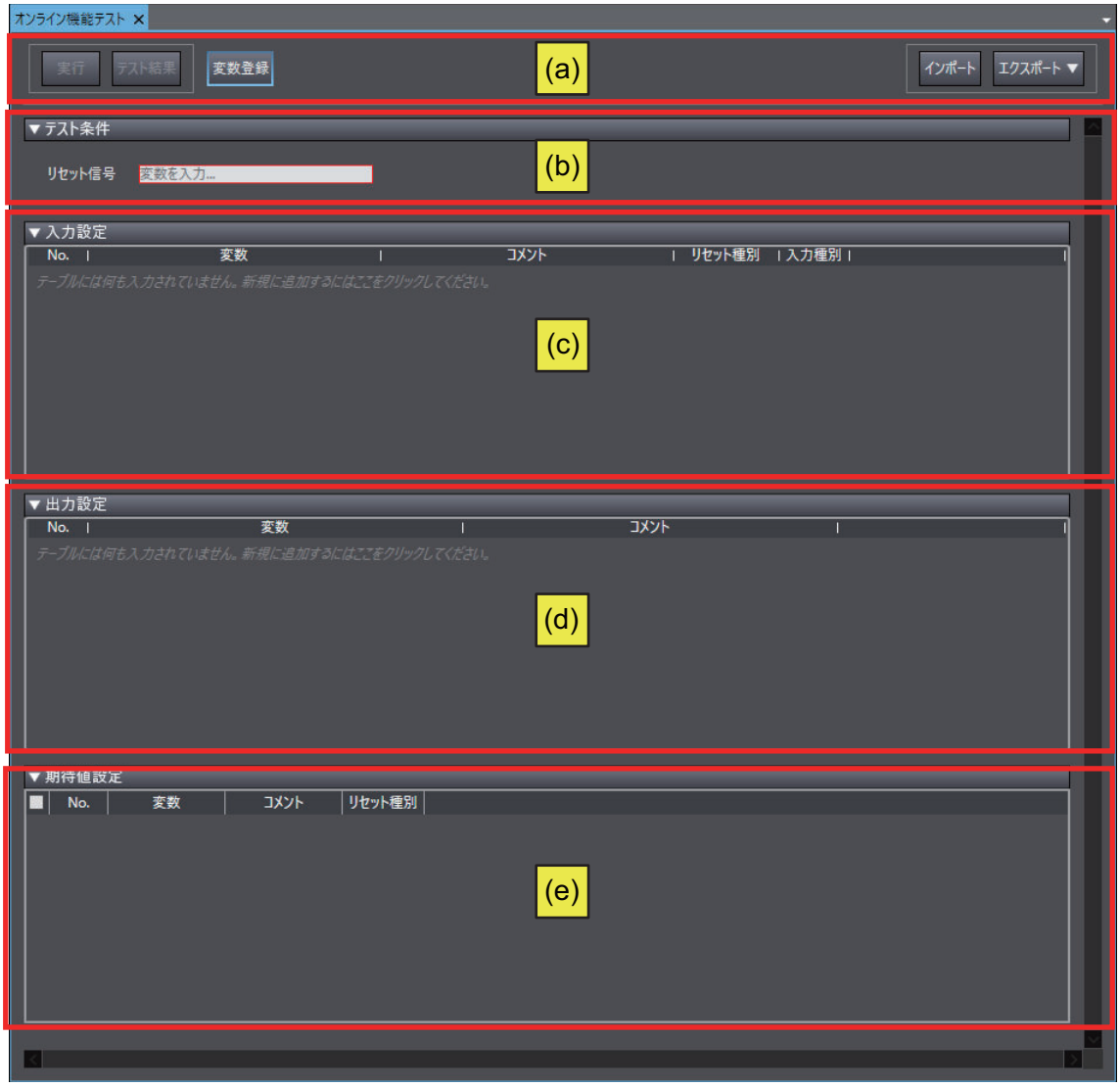
7-7-1　オンライン機能テストの設定

オンライン機能テストを実行するには、オンライン機能テストの設定画面で以下を設定します。
- リセット信号
- 入力信号
- 出力信号
- 入力信号に対する出力信号の期待値

オンライン機能テストの設定画面は以下の操作により表示することができます。
- メインメニューから［コントローラ］－［オンライン機能テスト］を選択する



以下に示すオンライン機能テストの設定画面が表示されます。



オンライン機能テストの設定画面の構成は、以下のとおりです。

記号	名称	機能	
(a)	操作パネル	オンライン機能テストの設定や実行を行う操作パネルです。	
		実行	オンライン機能テストを開始します。 セーフティ CPU ユニットとオンライン接続中のみ実行できます。 また、オンライン機能テストを動作させるためには、セーフティ CPU ユニットの動作モードが運転モード、もしくは、デバッグモード運転中である必要があります。
		テスト結果	前回実施したオンライン機能テストの結果画面を表示します。
		変数登録	オンライン機能テストの設定で使用する変数の登録を行います。
		インポート	CSV ファイルからオンライン機能テストの設定をインポートします。 インポートした場合、現在の設定内容は上書きされます。
		エクスポート－CSV ファイル出力	現在のオンライン機能テストの設定を CSV 形式でエクスポートします。

記号	名称	機能	
		エクスポート－自動プログラミングへエクスポート	現在のオンライン機能テストの設定を自動プログラミングの設定へエクスポートします。 エクスポート先の設定内容は上書きされます。
		エクスポート－簡易自動テストへエクスポート	現在のオンライン機能テストの設定を簡易自動テストの設定へエクスポートします。 エクスポート先の設定内容は上書きされます。
		エクスポート－オンライン機能テストへエクスポート	現在の自動プログラミングの設定をオンライン機能テストの設定へエクスポートします。 エクスポート先の設定内容は上書きされます。
(b)	テスト条件	セーフティシステムのリセットスイッチに割り付けている変数を設定します。変数はグローバル変数テーブルで定義された SAFEBOOL 型もしくは BOOL 型の変数が設定できます。 リセットスイッチはマニュアルリセットの動作確認時に使用します。	
(c)	入力設定	オンライン機能テストで使用するセーフティ入力機器に割り付けている変数を設定します。 設定は入力機器の変数名だけでなく、リセット種別、および、入力種別を設定してください。	
		変数名	セーフティシステムのセーフティ入力機器に割り付けている変数名を設定します。 変数名は SAFEBOOL 型もしくは BOOL 型の変数が設定できます。
		リセット種別	セーフティ入力機器のリセット種別をコンボボックスから指定します。 リセット種別の初期値にはマニュアルが設定されています。 • Manual リセット種別にマニュアルを指定している場合、その入力機器はテスト条件で指定されたリセット信号を使用し、マニュアルリセットのシナリオに従ったテストを実行します。 • Auto リセット種別にオートを指定している場合、その入力機器はオートリセットのシナリオに従ったテストを実行します。
		入力種別	セーフティドアや 2 ハンドスイッチなど 2 入力の信号に対してテストを実施する場合は、入力種別に［2 Inputs］を指定します。 入力種別に［2 Inputs］を指定すると、もう 1 つの変数を指定する行が挿入されます。
(d)	出力設定	オンライン機能テストで使用するセーフティ出力機器に割り付けている変数を設定します。 変数はグローバル変数テーブルで定義された SAFEBOOL 型もしくは BOOL 型の変数が設定できます。	
(e)	期待値設定	入力設定と出力設定で指定された変数のマトリックスを表示しています。 テスト対象と各入力変数に対する出力変数の期待値を設定します。 各出力変数に設定する期待値の意味は以下のとおりです。 • 0: 入力変数が FALSE になった場合に、出力変数が FALSE へ変わる。 • 1: 入力変数が FALSE になった場合に、出力変数が TRUE を維持する。 期待値の設定は、エクスポート／インポート機能や表計算ソフトなどを使用したコピー&ペースト機能により、簡単に編集することが可能です。	

設定例

「A-3-2 セーフティドア (P.A-24)」の使用用途例を使って、オンライン機能テストの設定例を以下に示します。

セーフティドアのアプリケーションイメージ

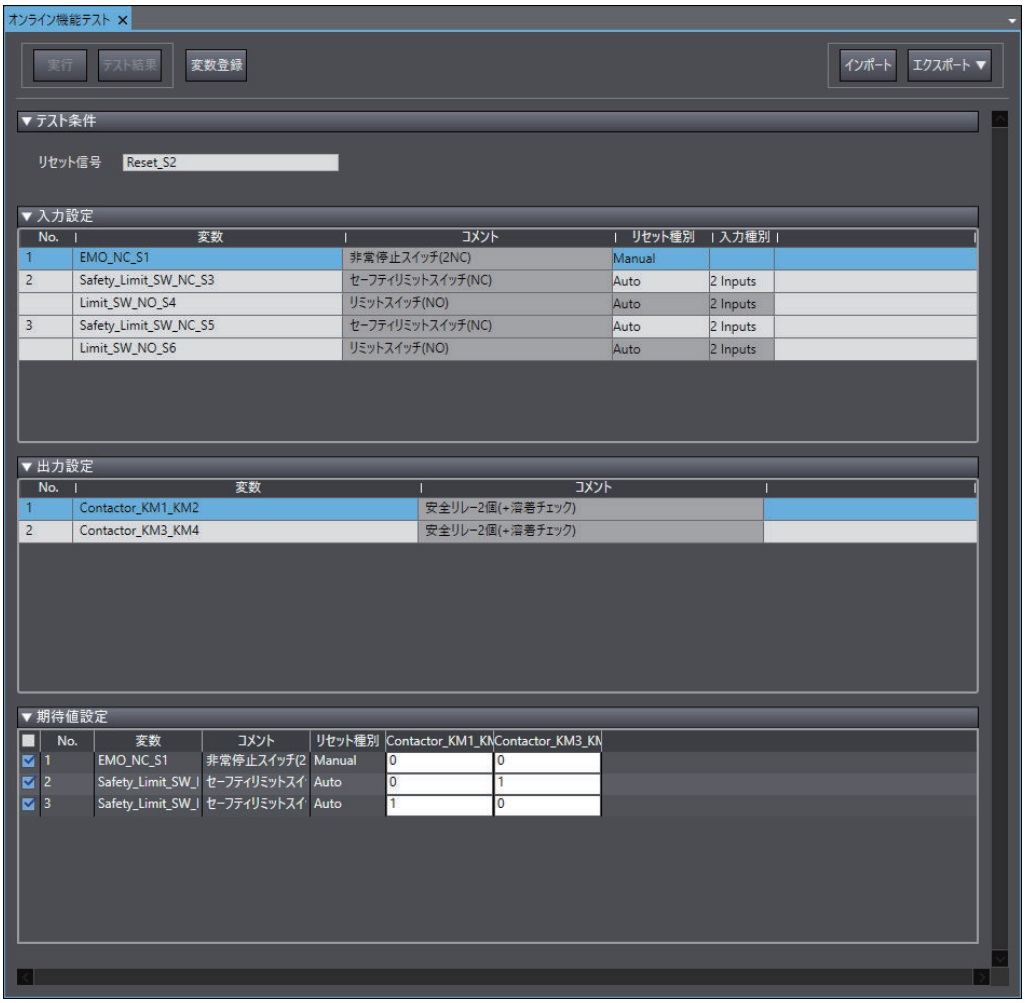
安全カテゴリ／PL	セーフティ機器	停止カテゴリ	リセット方法
4/PLe 相当 （セーフティドア）	セーフティリミットスイッチ 1, 2	0	オート
	非常停止用押しボタンスイッチ	0	マニュアル

セーフティドア 1 S3、S4 が開くと、モータ M1 が停止します。
セーフティドア 2 S5、S6 が開くと、モータ M2 が停止します。
非常停止押しボタンスイッチ S1 が押されると、両方が停止します。

このとき、オンライン機能テストの設定画面での設定項目には、セーフティドアの以下の変数を入力します。

- リセットスイッチとして割り付けている変数
- セーフティリミットスイッチ、リミットスイッチに割り付けている変数
- 安全リレーに割り付けている変数

上記の使用用途例の場合、オンライン機能テストの設定画面は以下のようになります。



7-7-2 オンライン機能テストの実行手順

オンライン機能テストの実行手順を以下に示します。

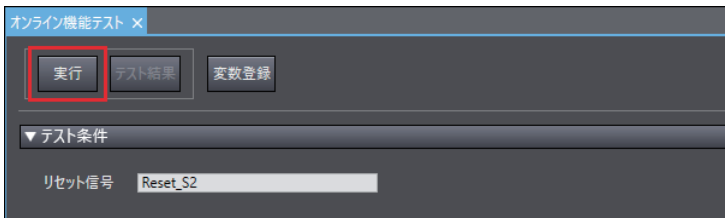
1 Sysmac Studio をセーフティ CPU ユニットにオンライン接続します。

2 **セーフティ CPU ユニットをデバッグモードへ切り替えます。**
操作方法の詳細は、「7-4 デバッグモードへの切替 (P.7-16)」を参照してください。

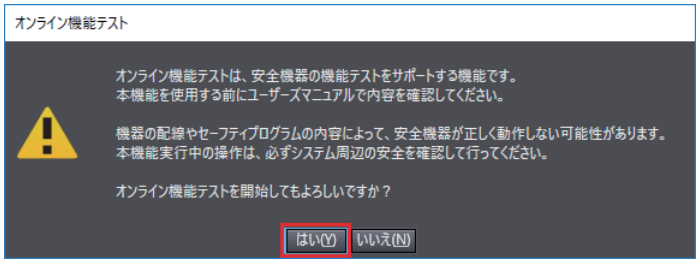
3 **［コントローラ］－［オンライン機能テスト］を選択します。**
オンライン機能テストの設定画面が表示されます。

4 **［テスト条件］、［入力設定］、［出力設定］、［期待値設定］を設定します。**

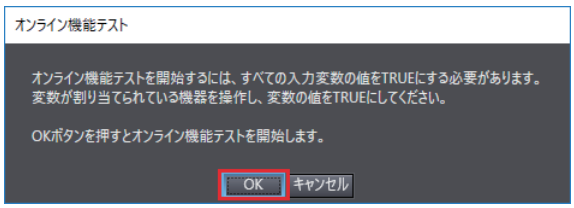
5 **オンライン機能テスト操作パネルの［実行］ボタンを押します。**



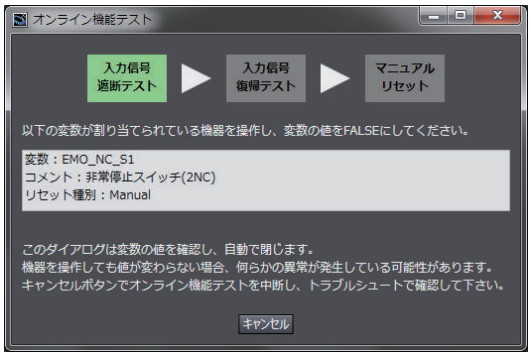
6 **オンライン機能テストを実行するための注意事項を確認し、［はい］を選択します。**



7 **画面の指示に従って機器を操作し、テストを開始する準備が完了したら［OK］を選択します。**

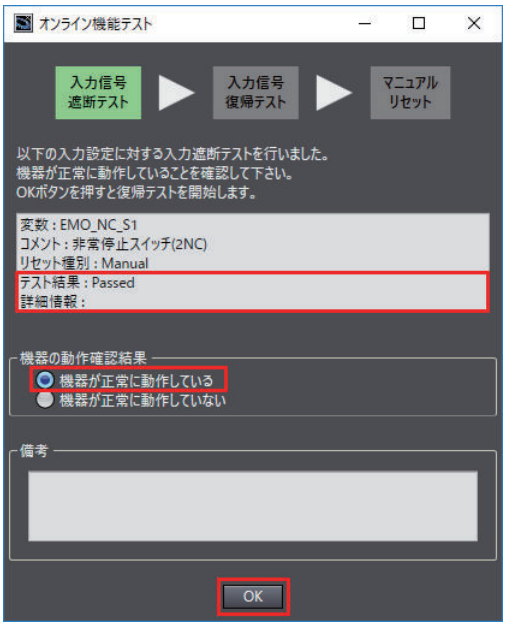


8 **画面の指示に従って機器を操作し、遮断テストをします。**
テスト対象の入力機器に対する操作指示が表示されます。画面の指示に従って入力機器を操作し、入力機器に割り付けている変数の値を FALSE にしてください。



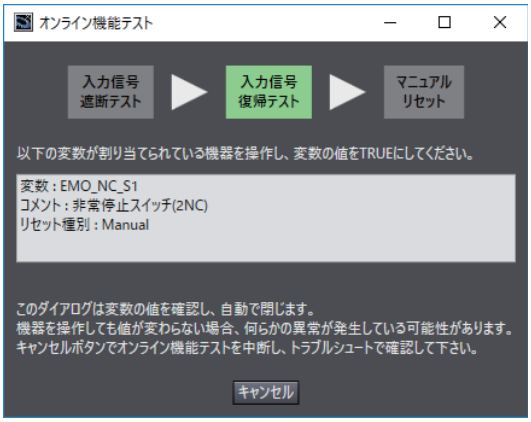
9 **機器が正常に動作したことを確認します。**

指定した変数の値が FALSE になったことを検知して、すべての出力機器に割り付けられている変数の値が期待値設定と一致しているかどうかを判定します。判定結果は以下のダイアログに表示します。実際の機器が期待値通りの動作を行っていれば［機器が正常に動作している］にチェックを入れ、［OK］を選択してください。



10 **画面の指示に従って機器を操作し、復帰テストをします。**

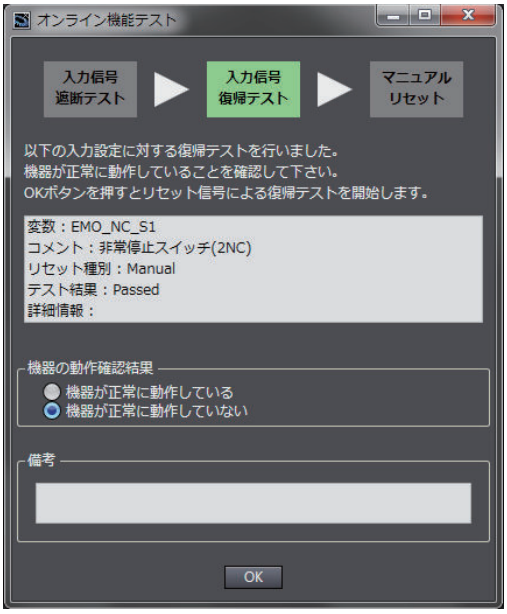
テスト対象の入力機器に対する操作指示が表示されます。画面の指示に従って入力機器を操作し、入力機器に割り付けている変数の値を TRUE にしてください。



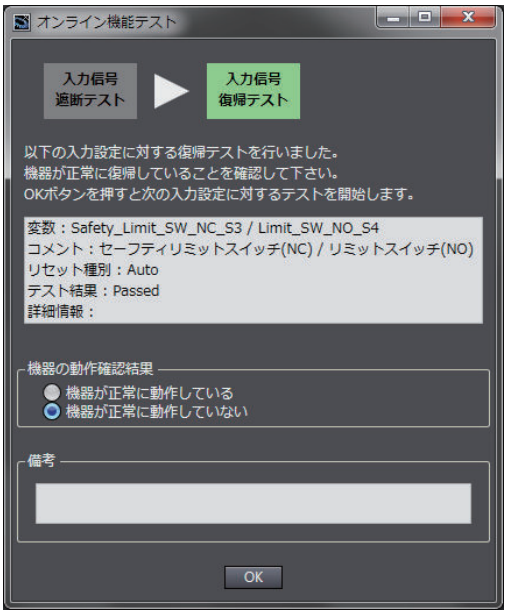
11 **機器が正常に復帰したことを確認します。**

- マニュアルリセットの場合

  指定した変数の値が TRUE になったことを検知して、すべての出力機器に割り付けられている変数の値が変化していないかどうかを判定します。判定結果は以下のダイアログに表示されます。実際の機器が期待値通りの動作を行っていれば［機器が正常に動作している］にチェックを入れ、［OK］を選択してください。

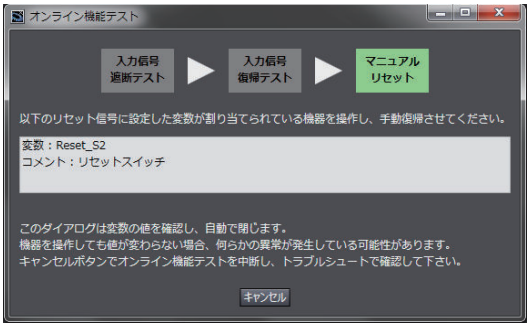


- オートリセットの場合
  指定した変数の値が TRUE になったことを検知して、すべての出力機器に割り付けられている変数の値が TRUE になっているかどうかを判定します。判定結果は以下のダイアログに表示します。実際の機器が期待値通りの動作を行っていれば［機器が正常に動作している］にチェックを入れ、［OK］を選択してください。



12 画面の指示に従って機器を操作し、機能リセットをします。

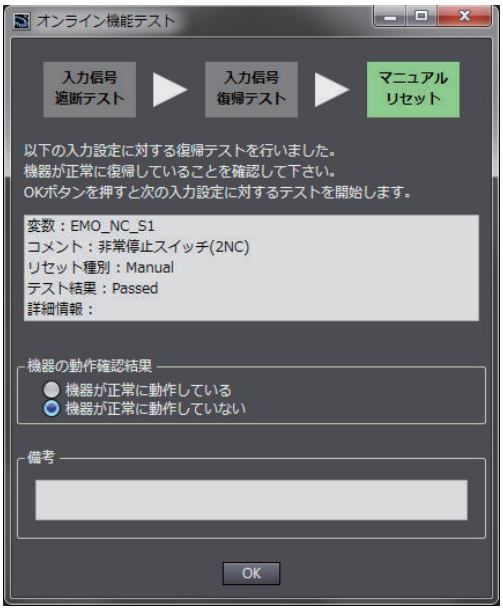
マニュアルリセットの場合のみ表示されます。
テスト対象の入力機器が正常に復帰できることを確認するため、機能リセットの操作指示が表示されます。画面の指示に従ってリセットスイッチを操作し、リセットスイッチに割り付けている変数の値を FALSE→TRUE→FALSE へ変化させてください。



13 機能リセットの動作を確認します。

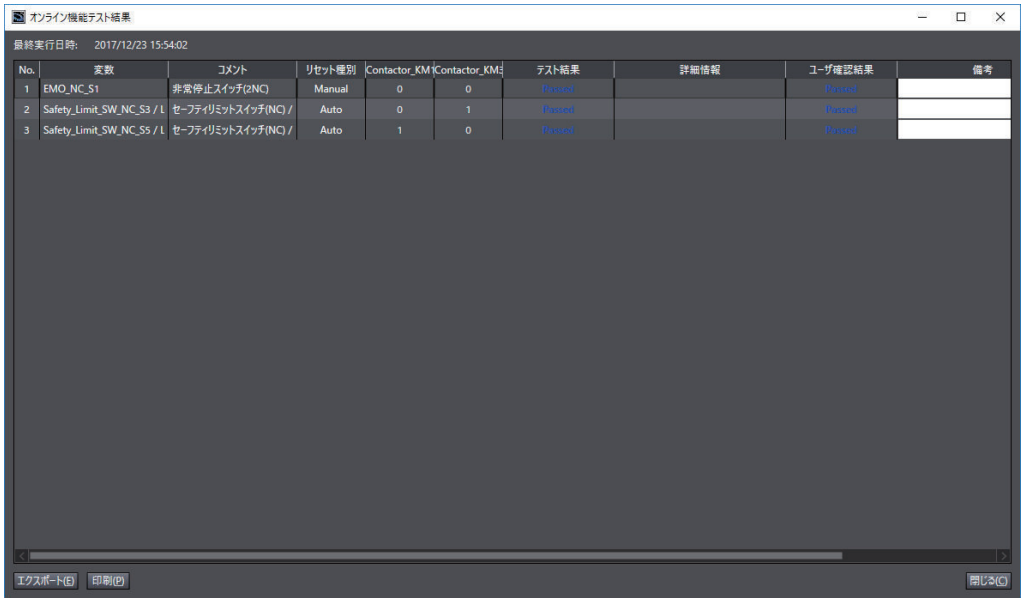
マニュアルリセットの場合のみ表示されます。

リセットスイッチに割り付けられた変数の値が FALSE→TRUE→FALSE へ変化したことを検知して、すべての出力機器に割り付けられている変数の値が TRUE になっているかどうかを判定します。判定結果は以下のダイアログに表示します。実際の機器が期待値通りの動作を行っていれば［機器が正常に動作している］にチェックを入れ、［OK］を選択してください。



14 すべての入力機器に対して、手順 8 から手順 13 の操作を実施します。

すべての入力機器に対する操作が完了すると、以下のオンライン機能テスト結果画面を表示します。



15 **必要に応じて、テスト結果を CSV ファイルとしてエクスポートもしくは印刷します。**

使用上の注意

オンライン機能テストは、マニュアルリセットもしくはオートリセットによる、基本的な動作確認を行います。複雑な条件や特殊なケースでは正しくテスト結果を判定できないことがあります。必要に応じて、別途、詳細な動作確認を行ってください。

参考

オンライン機能テスト結果を印刷する場合に、セーフティプログラムの妥当性確認が行われているときは各ページの右下にセーフティ署名コードが印字されます。

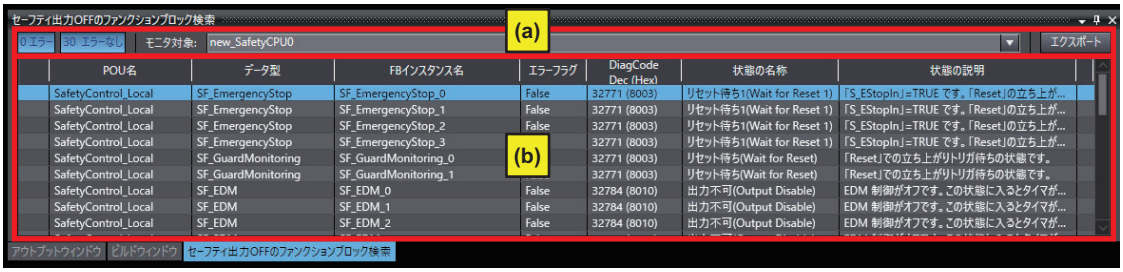
7-8 セーフティ出力 OFF のファンクションブロック検索

ここでは、Sysmac Studio を使用して、現在実行中のセーフティプログラム内でセーフティ出力 OFF につながるファンクションブロックインスタンスを検索する機能について説明します。
本機能を使用することで、セーフティプログラムを解析しなくても、入力信号の遮断や異常発生時に出力が OFF となったファンクションブロックインスタンスを特定することができます。

7-8-1 セーフティ出力 OFF のファンクションブロック検索の操作手順

1 **Sysmac Studio を起動し、セーフティアプリケーションをモニタします。**
モニタの開始については「7-12 セーフティアプリケーションのモニタ開始／停止 (P.7-65)」を参照してください。

2 **メインメニューから［コントローラ］－［セーフティ出力 OFF のファンクションブロック検索］－［開始］を選択します。**
セーフティ出力 OFF のファンクションブロック検索画面が表示されます。



POU名	データ型	FBインスタンス名	エラーフラグ	DiagCode Dec (Hex)	状態の名称	状態の説明
SafetyControl_Local	SF_EmergencyStop	SF_EmergencyStop_0	False	32771 (8003)	リセット待ち1(Wait for Reset 1)	「S_EStopIn」=TRUE です。「Reset」の立ち上が...
SafetyControl_Local	SF_EmergencyStop	SF_EmergencyStop_1	False	32771 (8003)	リセット待ち1(Wait for Reset 1)	「S_EStopIn」=TRUE です。「Reset」の立ち上が...
SafetyControl_Local	SF_EmergencyStop	SF_EmergencyStop_2	False	32771 (8003)	リセット待ち1(Wait for Reset 1)	「S_EStopIn」=TRUE です。「Reset」の立ち上が...
SafetyControl_Local	SF_EmergencyStop	SF_EmergencyStop_3		32771 (8003)	リセット待ち1(Wait for Reset 1)	「S_EStopIn」=TRUE です。「Reset」の立ち上が...
SafetyControl_Local	SF_GuardMonitoring	SF_GuardMonitoring_0		32771 (8003)	リセット待ち(Wait for Reset)	「Reset」での立ち上がりリガ待ちの状態です。
SafetyControl_Local	SF_GuardMonitoring	SF_GuardMonitoring_1		32771 (8003)	リセット待ち(Wait for Reset)	「Reset」での立ち上がりリガ待ちの状態です。
SafetyControl_Local	SF_EDM	SF_EDM_0	False	32784 (8010)	出力不可(Output Disable)	EDM 制御がオフです。この状態に入るとタイマが...
SafetyControl_Local	SF_EDM	SF_EDM_1	False	32784 (8010)	出力不可(Output Disable)	EDM 制御がオフです。この状態に入るとタイマが...
SafetyControl_Local	SF_EDM	SF_EDM_2	False	32784 (8010)	出力不可(Output Disable)	EDM 制御がオフです。この状態に入るとタイマが...

セーフティ出力 OFF のファンクションブロック検索画面の構成は、以下のとおりです。

記号	名称	機能	
(a)	操作パネル	セーフティ出力 OFF のファンクションブロック検索の設定やエクスポートを行う操作パネルです。	
		エラーの総数	ファンクションブロック実行中にエラーが発生してセーフティ出力 OFF となっているファンクションブロックインスタンスの総数を表示します。 クリックすると、表示／非表示を切り替えます。
		エラーなしの総数	入力信号の遮断などファンクションブロックのエラー以外の要因でセーフティ出力 OFF となっているファンクションブロックインスタンスの総数を表示します。 クリックすると、表示／非表示を切り替えます。
		モニタ対象	モニタ対象のセーフティ CPU ユニットを選択します。 セーフティ出力 OFF のファンクションブロック検索を実行するには、セーフティ CPU ユニットの動作モードが運転モード、もしくはデバッグモード運転中である必要があります。
		エクスポート	現在の検索結果を CSV 形式でエクスポートします。

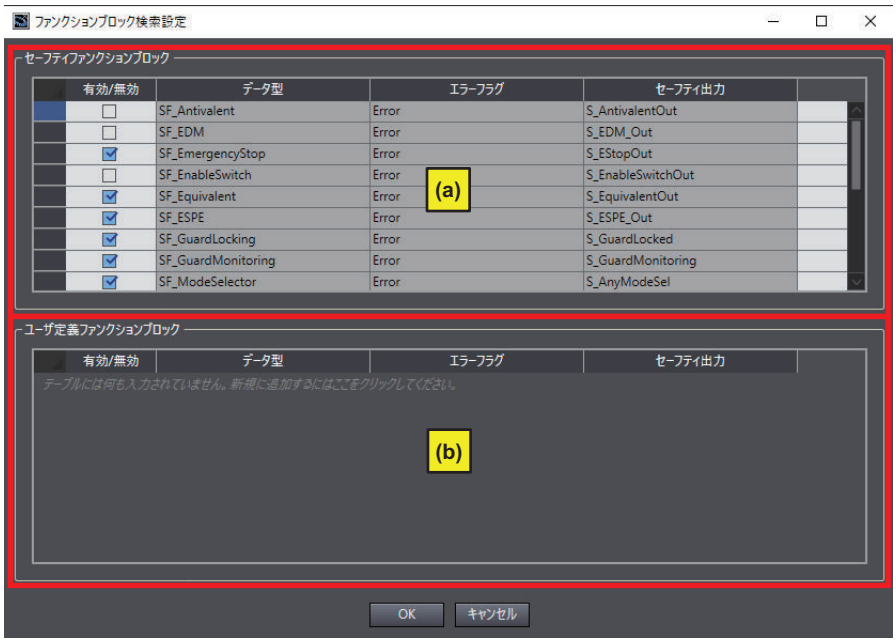
記号	名称	機能	
(b)	検索結果	現在実行中のセーフティプログラム内で、セーフティ出力が OFF となっているファンクションブロックインスタンスを一覧で表示します。	
		POU 名	ファンクションブロックインスタンスを実行中の POU 名を表示します。
		データ型	ファンクションブロックの名称を表示します。
		FB インスタンス名	ファンクションブロックのインスタンス名を表示します。
		エラーフラグ	ファンクションブロック検索設定画面で、エラーフラグとして設定されている出力変数の現在値を表示します。
		DiagCode Dec(Hex)	セーフティファンクションブロックの出力変数である「DiagCode」(診断コード)の、現在値を 10 進数表記、および 16 進数表記で表示します。
		状態の名称	「DiagCode」(診断コード)に基づいて、コマンドリファレンスに記載されている状態の名称を表示します。
		状態の説明	「DiagCode」(診断コード)に基づいて、コマンドリファレンスに記載されている状態の説明を表示します。

検索結果一覧内の行をダブルクリックすると、ファンクションブロックインスタンスの実行箇所へジャンプします。
検索結果一覧内の行を選択して［F1］キーを押すか、または右クリックメニューから［ヘルプ表示］を選択することで、ファンクションブロックのヘルプを表示することができます。

7-8-2　検索対象のファンクションブロックの編集

本機能で検索するファンクションブロックはデフォルトでセーフティファンクションブロックを対象としています。以下の手順で検索対象のファンクションブロックを除外したり、ユーザ定義ファンクションブロックを追加したりすることができます。

メインメニューから［コントローラ］－［セーフティ出力 OFF のファンクションブロック検索］－［設定］を選択します。
ファンクションブロック検索設定画面が表示されます。



ファンクションブロック検索設定画面の構成は、以下のとおりです。

記号	名称	内容	
(a)	セーフティファンクションブロックの検索設定テーブル	セーフティファンクションブロックの検索設定を表示します。 デフォルトで使用可能なセーフティファンクションブロックは、あらかじめ検索設定が定義されています。	
		有効/無効	検索対象のファンクションブロックに含める場合はチェックボックスをオン、除外する場合はオフに設定します。
		データ型	検索対象のファンクションブロックのデータ型名を表示します。
		エラーフラグ	エラーの判定条件として使用する出力変数名を表示します。
		セーフティ出力	セーフティ出力 OFF の判定条件として使用する出力変数名を表示します。
(b)	ユーザ定義ファンクションブロックの検索設定テーブル	ユーザ定義ファンクションブロックの検索設定を表示します。 セーフティ出力 OFF の FB 検索で、検索対象とするユーザ定義ファンクションブロックを設定します。	
		有効/無効	検索対象のファンクションブロックに含める場合はチェックボックスをオン、除外する場合はオフに設定します。
		データ型	検索対象のファンクションブロックのデータ型名を設定します。
		エラーフラグ	エラーの判定条件として使用する、BOOL 型もしくは SAFEBOOL 型の出力変数名を設定します。
		セーフティ出力	セーフティ出力 OFF の判定条件として使用する、SAFEBOOL 型の出力変数名を設定します。

7-8-3 ファンクションブロック検索設定画面へのデータ型の登録

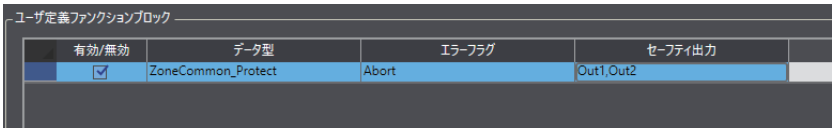
ファンクションブロック検索設定画面で検索対象とするファンクションブロックを登録する手順を以下に示します。

1 **メインメニューから［コントローラ］－［セーフティ出力 OFF のファンクションブロック検索］－［設定］を選択します。**

2 **ユーザ定義ファンクションブロックの検索設定テーブル内で［Insert］キーを押すか、または右クリックしてメニューから［新規作成］を選択します。**



3 **追加された行に必要な項目を入力し、［Enter］キーを押して確定します。**



7-9 ノード名の設定

ここでは、セーフティ CPU ユニットのノード名の設定について説明します。

● ノード名の用途

オンライン操作開始時に操作対象のセーフティ CPU ユニットが意図するものかどうかを確認するために、セーフティ CPU ユニットに対して、プロジェクト内で固有のノード名を設定します。
操作開始前に表示されるノード名を確認することにより、誤ったセーフティ CPU ユニットに対する操作を防止しやすくなります。

設定したノード名はセーフティ CPU ユニットに保存されます。
設定したノード名が、オンライン操作開始時の確認ダイアログボックスに表示されます。

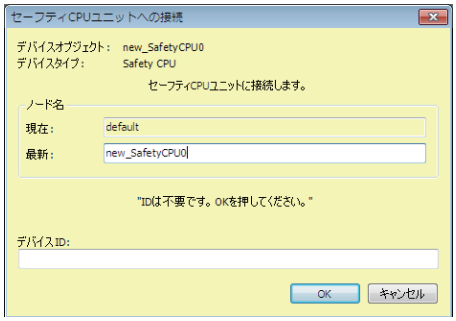
● ノード名として使用可能な文字

ノードとして使用可能な文字は次のとおりです。
ASCII 印字可能文字 79 文字以内。
工場出荷時は、すべてのセーフティ CPU ユニットのノード名は、「default」です。

● ノード名の設定手順

ノード名は、セーフティ CPU ユニットのオンライン操作時に表示される接続先確認ダイアログボックスで設定します。接続先確認ダイアログボックスは以下の操作時に表示されます。

- 工場出荷時状態で初めてセーフティ CPU ユニットをオンライン操作するとき
- 一度オンライン操作を行ったプロジェクトファイルとは別のプロジェクトファイルでセーフティ CPU ユニットをオンライン操作するとき



（注）工場出荷時に設定されているノード名が表示されます。

意図した接続先が表示されていることを確認し、ノード名を入力し、［OK］ボタンをクリックします。
設定したノード名がセーフティ CPU ユニットに保存されます。以降、セーフティ CPU ユニットのオンライン操作開始時に表示される確認ダイアログボックスに、設定したノード名が表示されます。

使用上の注意

セーフティ CPU ユニットには、必ず固有のノード名を設定してください。

7-10 セキュリティ設定

安全機能への不正なアクセスの防止および資産の保護のために、Sysmac Studio での操作を制限したり、POU（プログラム、ファンクションブロック）の保護をしたりすることができます。

セキュリティ設定の用途と機能概要は以下のとおりです。

機能名	用途	機能概要
セーフティパスワード	安全機能への不正なアクセスを防止	セーフティ CPU ユニットにパスワードを設定することにより、動作モードの変更、メモリオールクリア等をできないようにします。
データプロテクト	資産の保護	POU（プログラム、ファンクションブロック）にパスワードを設定することで個別に表示／変更できないようにします。

7-10-1 セーフティパスワードの設定

ここでは、セーフティ CPU ユニットのセーフティパスワード設定について説明します。

● セーフティパスワードの用途

セーフティパスワードとは、安全機能に影響ある操作を実行する際に、パスワードの入力を要求することにより、セーフティ CPU ユニットの安全機能への不正なアクセスを防止するための機能です。

なお、セーフティパスワードは一度入力すると Sysmac Studio 内に保持され、オフラインまたはプロジェクトを閉じるまで有効です。

セーフティパスワードにより、セーフティ CPU ユニットの以下のオンライン操作を保護します。

- デバッグモードの動作モード変更（停止中⇔運転中）を除いた動作モード変更
- ダウンロード（転送: パソコン→コントローラ）
- アップロード（転送: コントローラ→パソコン）
- セーフティパスワードの変更
- メモリオールクリア*1
- 妥当性確認の実行

*1. 本操作は、都度パスワードの入力が必要です。

工場出荷時は、セーフティパスワードは空です。

セーフティパスワードの設定は、妥当性確認実行前でも後でもいずれでも可能です。

使用上の注意

- セキュリティのために、セーフティ CPU ユニットへのセーフティパスワードの設定を推奨します。
- セーフティ CPU ユニットに設定したパスワードを紛失した場合、セーフティ CPU ユニットに対する変更ができなくなります。パスワードは紛失しないようにしてください。設定したパスワードを紛失し、リセットしたい場合は、当社営業担当者へお問い合わせください。

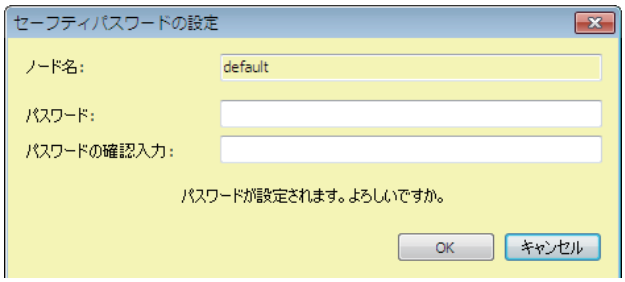
● パスワードとして使用可能な文字

パスワードとして使用可能な文字は次のとおりです。

項目	内容
文字数	32 文字以下
使用可能文字	半角英数字（大文字、小文字を区別）

● セーフティパスワードの新規設定手順

1 **オンライン接続した状態でセーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面のメインメニューから［コントローラ］－［セキュリティ］－［セーフティパスワードの設定］を選択します。**
［セーフティパスワードの設定］ダイアログボックスが表示されます。



2 **［新しいパスワード］の欄にセーフティパスワードを入力します。確認用の欄にも同じパスワードを入力し、［OK］ボタンをクリックします。**
パスワードが設定されます。

参考

アルファベット、数字を混ぜた文字列で設定することを推奨します。
大文字、小文字は区別されます。
第三者が容易に類推できるような言葉、辞書に載っている言葉、abcdefg のような文字列は避けてください。

7-10-2　データプロテクト

ここでは、セーフティ CPU ユニットのデータプロテクトについて説明します。

● データプロテクトとは

プロテクトしたいデータ単位でパスワードを設定し、表示や変更を禁止（アクセス制限）する機能です。設定したパスワードを入力することで一時的にプロテクトを解除することができます。プロテクトはオフラインで設定／解除します。

● アクセス制限の種類

アクセス制限には次の種類があります。

アクセス制限	動作	備考
表示禁止	対象データを表示する操作を禁止します。	他のウィンドウからのジャンプ、検索結果のビュー表示、印刷プレビューを含みます。
変更禁止	対象データを変更する操作を禁止します。データは変更不可の状態で表示されます。	POU の名称変更、置換操作を含みます。

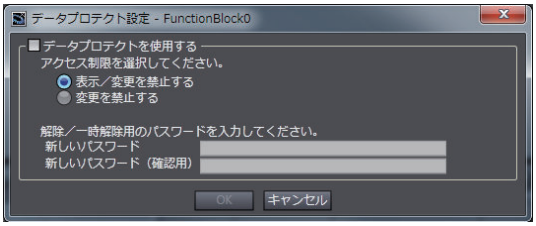
● プロテクトによって表示／変更を禁止できるデータ

プロテクトによって表示／変更を禁止できるデータは以下のとおりです。

対象データ		表示禁止制限		変更禁止制限	
		表示	変更	表示	変更
プログラム	プログラム名	可	不可	可	不可
	変数テーブル	不可	不可	可	不可
	FBD エディタ	不可	不可	可	不可
ファンクションブロック	ファンクションブロック名称	可	不可	可	不可
	変数テーブル	不可	不可	可	不可
	FBD エディタ	不可	不可	可	不可

● プロテクトの設定手順

1 **プロテクトを設定するデータを選択し、メインメニューから［コントローラ］－［セキュリティ］－［データプロテクトの設定/解除］を選択します。または、プロテクトを設定するデータを右クリックして、［セキュリティ］－［データプロテクトの設定/解除］を選択します。**
データプロテクト設定ダイアログボックスが表示されます。



2 **［データプロテクトを使用する］にチェックを入れ、アクセス制限を選択します。パスワードを入力し、［OK］ボタンをクリックします。**
データプロテクトが設定され、マルチビューエクスプローラ上の対象データのアイコンが変化します。

アイコン	説明
	データプロテクトが設定されていません。
	データプロテクトが設定されています。

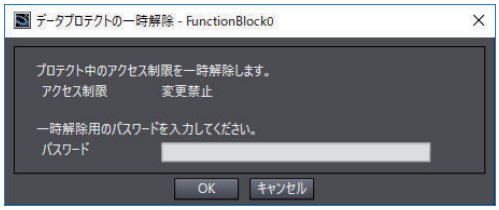
使用上の注意

- パスワードを忘れるとプロテクトの一時解除およびプロテクト設定の解除ができません。また、プロテクト設定は同期操作時に転送の対象になります。コントローラへ転送したデータのプロテクトパスワードを忘れると、対象データの表示／変更操作ができなくなります。パスワードは忘れないよう、メモしておいてください。
- データプロテクトの設定を変更すると、プロジェクト内のセーフティプログラムは妥当性確認が未実行の状態になります。再度、妥当性確認を実行してください。

● プロテクトの一時解除

プロテクト中のデータに対して操作を行う場合、パスワードを入力してプロテクトを一時解除する必要があります。

1 **プロテクトされた対象データに対し、禁止されている操作を行います。［変更禁止］のアクセス制限を設定している場合は、対象データを右クリックして、［セキュリティ］－［変更禁止の一時解除］を選択します。**
データプロテクトの一時解除ダイアログボックスが表示されます。



2 **プロテクト設定時に設定したパスワードを入力します。**
プロテクト中のアクセス制限が一時的に解除されます。
プロテクトの一時解除の有効期間は次のとおりです。

アクセス制限	一時解除有効期間
表示禁止	プロジェクトを開いている間
変更禁止	プロジェクトを開いている間 またはメニューから［変更禁止の一時解除の終了］を選択するまで

同じコントローラへの操作でパスワードを 5 回連続して間違えると、Sysmac Studio の操作が 10 分間ロックされます。10 分後、再び一時解除ダイアログボックスが表示されます。

使用上の注意

［表示禁止］のアクセス制限を設定しているとき、印刷および印刷プレビューではデータプロテクトの一時解除ダイアログボックスは表示されません。
マルチビューエクスプローラから表示操作を行い、プロテクトを一時解除してから実施してください。

● プロテクトの設定解除手順

1 **プロテクト設定を解除するデータを選択し、メインメニューから［コントローラ］－［セキュリティ］－［データプロテクトの設定/解除］を選択します。または、プロテクト設定を解除するデータを右クリックして、［セキュリティ］－［データプロテクトの設定/解除］を選択します。**
データプロテクトの一時解除ダイアログボックスが表示されます。

2 **パスワードを入力し、［OK］ボタンをクリックします。**
データプロテクト設定ダイアログボックスが表示されます。



3 **［データプロテクトを使用する］のチェックを外し、［OK］ボタンをクリックします。**
データプロテクト設定が解除され、プロテクトアイコン表示が通常のアイコン表示に戻ります。

バージョン関連情報

プログラムのデータプロテクト機能は、Sysmac Studio Ver.1.17 以降で使用可能です。
ユーザ定義ファンクションブロックのデータプロテクト機能は、Sysmac Studio Ver.1.12 以降で使用可能です。

● データプロテクトバージョン

データプロテクトバージョンを高く設定することで POU データの保護レベルをより高めることができます。データプロテクトバージョンはセーフティ CPU ユニットごとに設定することができます。より高いデータプロテクトバージョンを設定することを推奨します。

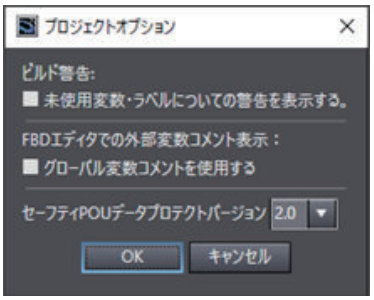
バージョン関連情報

- データプロテクトバージョンは、Sysmac Studio Ver.1.54 以降で設定可能です。
- 新規プロジェクトを作成した場合のデータプロテクトバージョンは Ver.1.0 となっています。必要に応じて高いバージョンを設定してください。

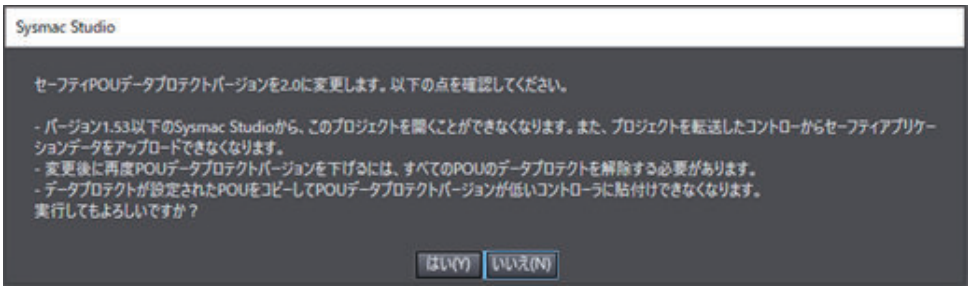
● データプロテクトバージョンの変更手順

1 **セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面のメインメニューから［プロジェクト］-［プロジェクトオプション］を選択します。**

2 **プロジェクトオプション画面内のセーフティ POU データプロテクトバージョンで任意のデータプロテクトバージョンを選択し、［OK］ボタンをクリックします。**

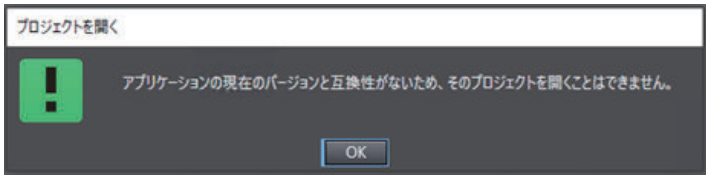


3 **データプロテクトバージョンの変更確認メッセージが表示されるので内容を確認し、［はい］ボタンをクリックします。**



使用上の注意

- データプロテクトバージョンはプロテクトの設定を解除しないと下げることができません。データプロテクトの設定解除手順については「プロテクトの設定解除手順 (P.7-58)」を参照してください。
- データプロテクトバージョンに Ver.2.0 が設定されたプロジェクトは、Sysmac Studio Ver.1.53 以前で開くことはできません。以下のメッセージが表示されます。



- より低いデータプロテクトバージョンを設定する場合は、旧バージョンの Sysmac Studio との互換性を保つ目的の場合に限り使用してください。

7-11 妥当性確認の実行と運転

ここでは、セーフティコントロールユニットを含むすべてのセーフティ機能が、セーフティシステムとしての要求仕様を満足していることを確認するため、安全性確認テストを実施します。安全性確認テストにてセーフティシステムとしての要求仕様を満足していることを確認できた場合に、セーフティアプリケーションデータにその確認情報を付加することを“妥当性確認”と呼びます。
デバッグモードで動作しているセーフティ CPU ユニットに対して妥当性確認を実行すると、セーフティアプリケーションデータが、セーフティ CPU ユニット内の不揮発性メモリに保存されます。
また、妥当性確認を実行したセーフティプログラムは妥当性確認済みとしてセーフティ署名が付与されプロジェクトファイルに保存されます。

セーフティプログラムのデバッグ完了後、妥当性確認を実行し、運転を開始する方法を説明します。

7-11-1 妥当性確認の実行

セーフティ CPU ユニットを運転モードに切り替えて、Sysmac Studio 上で作成したセーフティアプリケーションデータ*1 を用いた安全制御システムを本稼働する前に、妥当性確認を行う必要があります。
セーフティ CPU ユニットをデバッグモード運転中にして安全性確認テストを実施し、すべての安全機能が設計どおりに動作することを確認したあと、妥当性確認を実行します。
妥当性確認を実行する場合は、セーフティ CPU ユニットがデバッグモードである必要があります。

*1. セーフティアプリケーションデータとは、セーフティプログラム、セーフティタスク設定、変数を指します。
詳細は、「7-1 運転までの手順と転送が必要なデータ (P.7-3)」を参照してください。

⚠ 警告

セーフティプログラムの妥当性確認を行う前に、プログラムのデバッグを完了してください。

セーフティ CPU ユニットの再起動時にデバッグが完了していないセーフティプログラムが動作し、重度の人身障害が起こるおそれがあります。

⚠ 警告

すべてのセーフティチェーンについて、算出したリアクションタイムが要求仕様を満たしていることを確認してください。
安全機能が損なわれ、重度の人身障害が万一の場合起こるおそれがあります。

参考

デバッグ後妥当性確認の実行前、または妥当性確認の実行後に、セーフティアプリケーションデータの変更管理を行うことができます。詳細は、「A-4 ピン情報管理の表示 (P.A-62)」を参照してください。

● 妥当性確認の実行手順

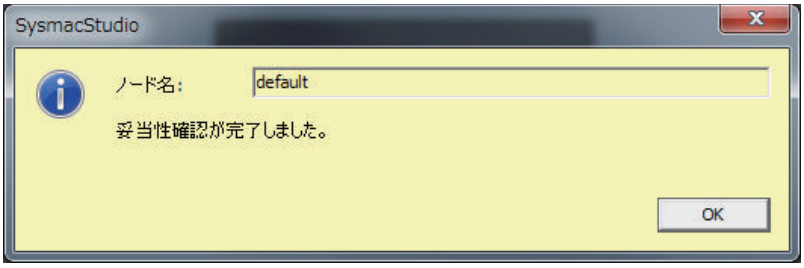
1 **Sysmac Studio をセーフティ CPU ユニットにオンライン接続し、セーフティ CPU ユニットがデバッグモードの状態で、メインメニューから［コントローラ］－［妥当性確認］を選択します。**
確認のための画面が表示されます。



2 **［はい］ボタンをクリックします。**

妥当性確認済みのセーフティプログラムが、セーフティ CPU ユニット内の不揮発性メモリに保存されたあと、完了を示す次の画面が表示され、以下の状態となります。

- セーフティ CPU ユニットが妥当性確認済み状態となり、セーフティ署名が付与されます。
- プロジェクトファイル内のセーフティプログラムが妥当性確認済みとなり、セーフティ署名が付与されます。
- セーフティ CPU ユニットの VALID LED が消灯から黄色点灯になります。
- 次回の電源再投入時より、セーフティ CPU ユニットは運転モードで起動するようになります。



3 **［OK］ボタンをクリックします。**

安全上の要点

妥当性確認に成功すると、セーフティ CPU ユニットは次回起動時に、自動的に運転モードで起動することに注意してください。
EtherCAT カプラユニット、NX ユニットのパラメータをダウンロードすると、セーフティ CPU ユニットが自動的に再起動することに注意してください。

● 妥当性確認済み状態の確認手順

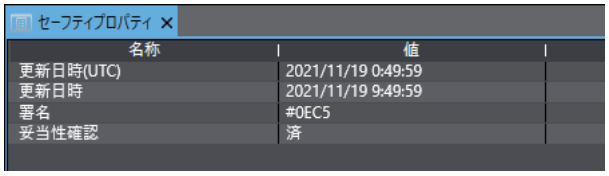
プロジェクトファイル内のセーフティプログラムが妥当性確認済みかどうかは以下の手順で確認します。

1 **Sysmac Studio を起動し、セーフティアプリケーションデータを含むプロジェクトを開きます。**

2 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択からセーフティ CPU ユニットを選択します。**

3 **メインメニューから［プロジェクト］－［セーフティプロパティ］を選択します。**

以下の画面が表示されます。



各項目の内容は以下のとおりです。

項目	内容
更新日時(UTC)	妥当性確認を実行したパソコンの時刻です。
更新日時	
署名	妥当性確認を実行したセーフティプログラムの署名コード（16 進数 4 桁）を表示します。 妥当性確認が未実行の場合［---］と表示します。
妥当性確認	妥当性確認状態の有無を表示します。

妥当性確認が「済」となっていれば、プロジェクトファイル内のセーフティプログラムは妥当性確認が実行済みの状態です。

7-11-2　運転モードへの変更

妥当性確認の実施後、セーフティ CPU ユニットを運転モードに変更することが可能となります。
セーフティ CPU ユニットを運転モードに変更する場合は、以下のいずれかを実行します。

- セーフティ CPU ユニットの電源の再投入
- Sysmac Studio からの運転モードへの変更操作

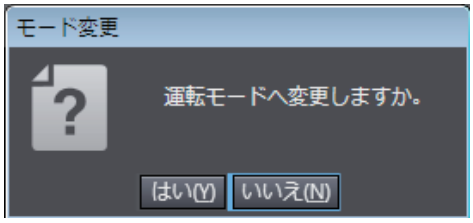
Sysmac Studio からの運転モードへの変更操作

セーフティプログラムの妥当性確認が実行済みである必要があります。

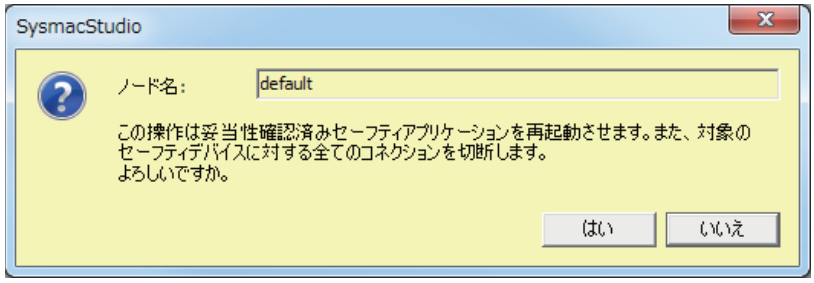
1 **セーフティ CPU ユニットにオンライン接続している状態で、セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面で下記のいずれかの操作を行います。**

- メインメニューから［コントローラ］－［動作モード］－［運転モード］を選択する
- ［Ctrl］＋［3］キーを押す
- ツールバーの［運転モード］ボタンを押す

確認のためのダイアログボックスが表示されます。



［はい］ボタンをクリックすると対象ノードの確認ダイアログボックスが表示されます。



2 **ノード名を確認し、［はい］ボタンをクリックします。**
モード変更の確認ダイアログボックスが表示され、［OK］ボタンをクリックすると、セーフティ CPU ユニットが運転モードに遷移します。

7-11-3 プログラムモードへの変更

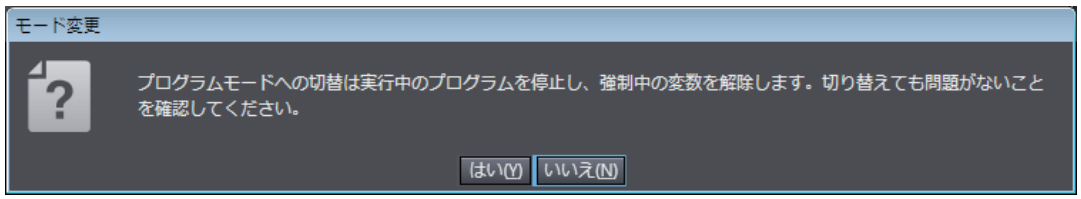
セーフティプログラムを変更するとき、またはセーフティ CPU ユニットを運転モードからデバッグモードへ変更するときは、いったん、プログラムモードへ変更する必要があります。

プログラムモードへの変更手順

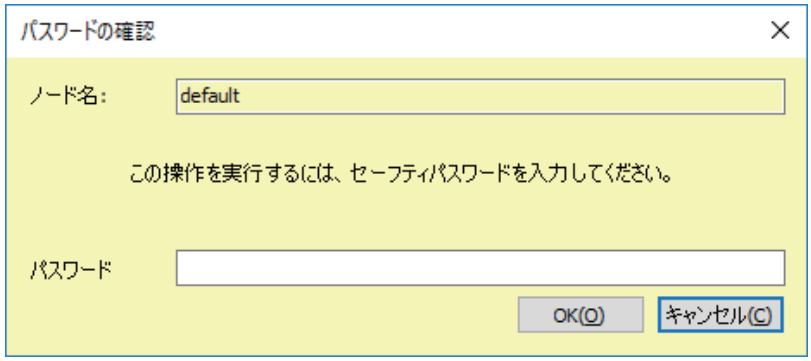
セーフティ CPU ユニットを、運転モードからプログラムモードへ変更する手順を示します。

1 **セーフティ CPU ユニットにオンライン接続している状態で、下記のいずれかの操作を行います。**
- メインメニューから［コントローラ］－［動作モード］－［プログラムモード］を選択する
- ［Ctrl］＋［1］キーを押す
- ツールバーの［プログラムモード］ボタンを押す

確認のためのダイアログボックスが表示されます。

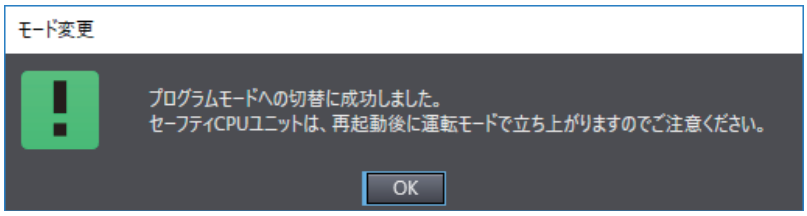


［はい］ボタンをクリックすると、セーフティパスワードの確認ダイアログボックスが表示されます。



2 **セーフティパスワードを入力し、［OK］ボタンをクリックします。**

セーフティ CPU ユニットがプログラムモードに移行します。
次のダイアログボックスが表示されます。



［OK］ボタンをクリックします。

7-12 セーフティアプリケーションのモニタ開始／停止

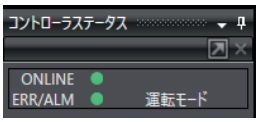
ここでは、Sysmac Studio を使用し、変数およびセーフティ I/O ユニットのモニタを開始／停止する手順について説明します。この機能はセーフティ CPU ユニットが運転モードの場合のみ実行できます。
変数のモニタリングについては「7-6-3 FBD エディタでの変数のモニタリング (P.7-28)」および「7-6-4 ウォッチウィンドウでの変数のモニタリング (P.7-29)」、セーフティ I/O ユニットのモニタリングについては「7-5-2 セーフティ I/O ユニットのモニタリング (P.7-19)」を参照してください。

7-12-1 セーフティアプリケーションのモニタ開始／停止手順

1 **セーフティ CPU ユニットが運転モードであることを確認します。**

2 **セーフティ CPU ユニットにオンライン接続します。**

3 **Sysmac Studio のマルチビューエクスプローラのコントローラ選択からセーフティ CPU ユニットを選択し、セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面に切り替えます。**
セーフティ CPU ユニットに切り替えると、画面右下のコントローラステータスが以下のように表示されます。

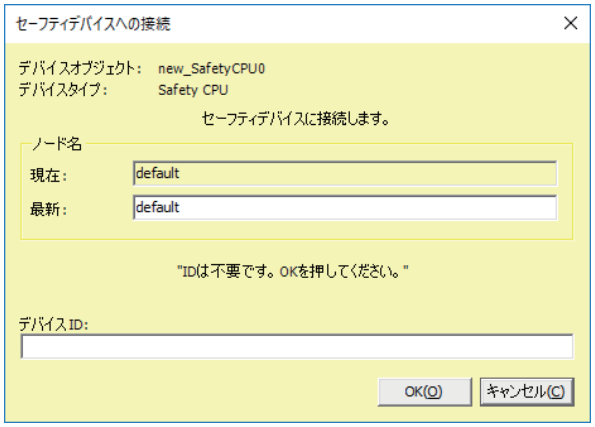


4 **セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面にて、下記のいずれかの操作を行います。**
モニタを開始する場合：
- メニューバーの［コントローラ］－［モニタ］を選択する
- ツールバーの［モニタ］ボタンをクリックする

モニタ開始前に以下の確認ダイアログボックスが表示されるので、［はい］ボタンをクリックします。



セーフティデバイスへの接続確認ダイアログボックスが表示されるので、［OK］ボタンをクリックします。



モニタを停止する場合：

- メニューバーの［コントローラ］－［モニタ停止］を選択する
- ツールバーの［モニタ停止］ボタンをクリックする

7-12-2　セーフティアプリケーションのモニタオプションの変更

オンライン接続時にセーフティアプリケーションのモニタを開始するかどうかを、選択することができます。手順を以下に示します。

1 **メニューバーの［ツール］-［オプション］を選択します。**
［オプション］画面が表示されます。

2 **［セーフティ］タブをクリックします。**
セーフティアプリケーションのモニタオプションが表示されます。



3 **オンライン接続時［セーフティアプリケーションのモニタを開始する］オプションを指定し、［OK］ボタンをクリックします。**
上記のオプションが無効の場合、オンライン接続時にセーフティアプリケーションのモニタは開始されません。モニタの開始については「7-12-1 セーフティアプリケーションのモニタ開始／停止手順 (P.7-65)」を参照してください。

7-13 構成情報およびセーフティアプリケーションデータのアップロード

Sysmac Studio を使用し、セーフティプログラムおよび構成情報をセーフティコントロールユニットからパソコンに転送する操作について説明します。

7-13-1 概要

セーフティコントロールユニットの設定およびセーフティプログラムを、セーフティコントロールユニットからパソコンへ転送することが可能です。

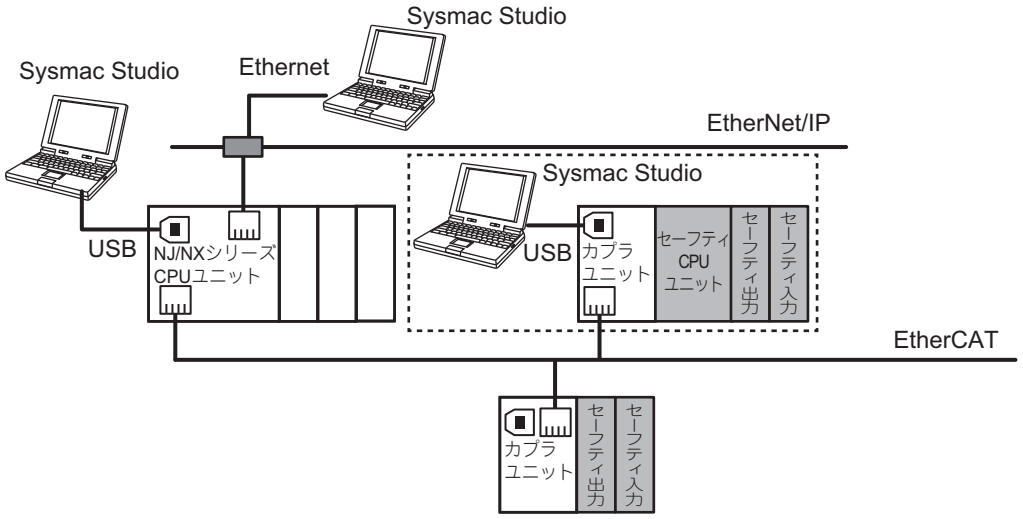
オンライン接続の経路

Sysmac Studio をセーフティ CPU ユニットへオンライン接続する経路には、以下の 2 種類があります。

- NJ/NX シリーズ CPU ユニットへの USB 接続または Ethernet 接続*1
- 通信カプラユニットへの USB 接続

*1. NJ/NX シリーズ CPU ユニットおよび EtherCAT カプラユニットを使用時に接続できます。

EtherCAT スレーブターミナルの構成例を以下に示します。



7-13-2 NJ/NX シリーズ CPU ユニットへ接続してアップロードする手順

EtherCAT カプラユニット使用時に、Sysmac Studio を NJ/NX シリーズ CPU ユニットの USB ポートまたは Ethernet ポートに接続して構成情報およびセーフティアプリケーションデータをアップロードすることができます。
アップロードするためには、以下の操作を行います。

1 **Sysmac Studio のマルチビューエクスプローラのコントローラ選択から、NJ/NX シリーズ CPU ユニットを選択し、NJ/NX シリーズ CPU ユニット設定・プログラミング画面に切り替えます。**

2 **NJ/NX シリーズ CPU ユニットまでの通信経路を設定します。**

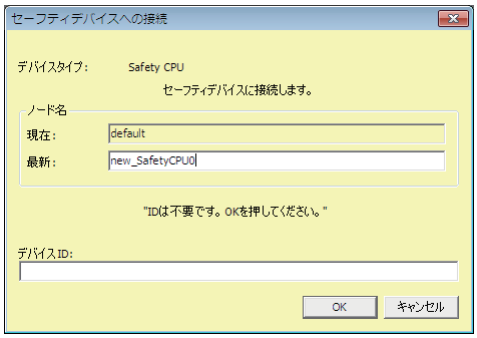
3 **［コントローラ］－［オンライン］を選択します。または、ツールバーのオンライン接続ボタン（ ）をクリックします。**

4 **［コントローラ］－［同期］を選択します。**

5 **同期ウィンドウで以下のチェックボックスをオフにします。**
以下を転送しない（全て同期の対象外）。
- CJ 高機能ユニットのパラメータ/EtherCAT スレーブのバックアップパラメータ
- スレーブターミナルのユニット動作設定/NX ユニットのアプリケーションデータ

6 **［転送[コントローラ→パソコン]］ボタンをクリックします。**
実行確認ダイアログボックスが表示されます。

7 **［はい］ボタンをクリックします。**
以下のセーフティデバイスへの接続確認ダイアログボックスが表示されます。



（注）「デバイス ID」への入力は必要ありません。

8 **［OK］ボタンをクリックします。**
パスワードの確認ダイアログボックスが表示されます。

9 **パスワードを入力し、［OK］ボタンをクリックします。**
EtherCAT カプラユニットと接続されている全ユニットの設定が Sysmac Studio に転送されます。

7-13-3　通信カプラユニットへ接続してアップロードする手順

Sysmac Studio を通信カプラユニットの USB ポートに接続し、セーフティ CPU ユニットからアップロードするためには、以下の操作を行います。

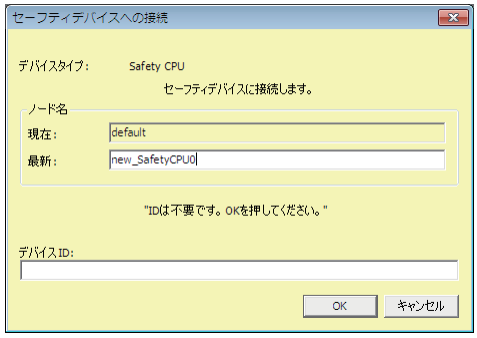
1 **スレーブターミナルの構成編集画面上の通信カプラユニットを右クリックして、[通信カプラ接続（USB)］－［オンライン］を選択します。**
スレーブターミナルへオンライン接続した状態になります。
（注）EtherCAT カプラユニットを使用した新規プロジェクトで EtherCAT スレーブターミナルの構成編集画面上に EtherCAT カプラユニットがない場合は、EtherCAT カプラユニットを追加しノードアドレスの設定をしてください。

2 **スレーブターミナルの構成編集画面上の通信カプラユニットを右クリックして、［設定の転送[通信カプラ→パソコン]］を選択します。**

実行確認ダイアログボックスが表示されます。

3 **［はい］ボタンをクリックします。**

- スレーブターミナルの構成にセーフティ CPU ユニットが含まれていない場合
  通信カプラユニットと接続されている全ユニットの設定が Sysmac Studio に転送されます。アップロード手順は終了です。
- スレーブターミナルの構成にセーフティ CPU ユニットが含まれている場合
  セーフティデバイスへの接続確認ダイアログボックスが表示されます。
  引き続き以下の手順を実行します。



（注）「デバイス ID」への入力は必要ありません。

4 **［OK］ボタンをクリックします。**

パスワードの確認ダイアログボックスが表示されます。

5 **パスワードを入力し、［OK］ボタンをクリックします。**

通信カプラユニットと接続されている全ユニットの設定が Sysmac Studio に転送されます。

使用上の注意

EtherCAT カプラユニットを使用している場合、すべてのセーフティ I/O ユニットが EtherCAT スレーブターミナルの構成編集画面上にそろった状態でセーフティ CPU ユニットをアップロードしてください。
以下の手順でアップロードし警告を解除したプロジェクトでは、モニタができません。
すべてのセーフティ I/O ユニットがそろっていない状態で、セーフティ CPU ユニットをアップロードした場合、警告が表示されます。
この警告はすべてのセーフティ I/O ユニットをアップロードすることにより解除されます。

7-14 セーフティアプリケーションデータの転送方法

前項、「7-11 妥当性確認の実行と運転 (P.7-60)」で示した妥当性確認を実行したセーフティアプリケーションデータを、他のセーフティ CPU ユニットへ転送して使用する場合は、対象のセーフティ CPU ユニットに対してデバッグモードへの切り替えと妥当性確認を実行してください。

7-15 コントローラステータスモニタ

セーフティ CPU ユニットとのオンライン接続時のセーフティ CPU ユニットの状態、またはシミュレータ接続時の状態を表示する方法を説明します。

コントローラステータスモニタとは

コントローラステータスモニタとは、接続先のセーフティ CPU ユニットまたはシミュレータの状態をコントローラステータスウィンドウに表示する機能です。コントローラステータスウィンドウは、オンライン接続時またはシミュレータ接続時に表示されます。

コントローラステータスウィンドウの表示

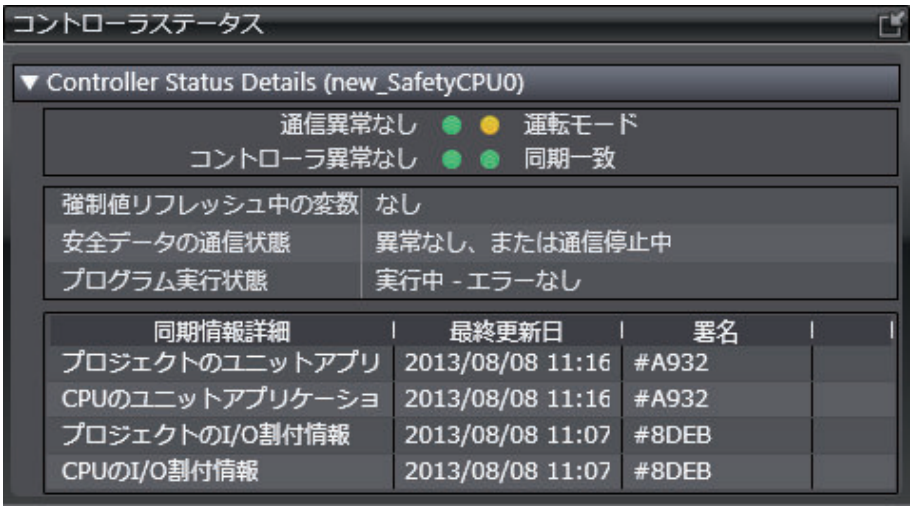
コントローラステータスウィンドウは、セーフティ CPU ユニットとオンライン接続状態またはシミュレータ接続状態のとき、セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面の右下のツールボックスエリアに基本画面ウィンドウが表示されます。



コントローラステータスウィンドウの拡張操作

コントローラステータスウィンドウバー上のボタン（  ）により、コントローラステータスウィンドウを基本画面ウィンドウ／詳細画面ウィンドウに切り替えることが可能です。

- 詳細画面ウィンドウ



表示情報	表示内容（LED 色）
通信状態	セーフティ CPU ユニットと Sysmac Studio との通信状態、またはシミュレータの起動状態を表示します。 • 通信異常なし（緑） • 通信異常発生中（赤点滅）
異常状態	セーフティ CPU ユニット、またはシミュレータの異常状態を表示します。 • コントローラ異常なし（緑） • 部分停止／軽度フォールト発生中（黄）
動作モード	セーフティ CPU ユニットの動作モードを表示します。 • 運転モード（黄色） • デバッグモード運転中（黄点滅） • デバッグモード停止中（黄点滅） • プログラムモード（消灯） • 不明なモード（赤点滅）
同期状態	パソコン（プロジェクトファイル）とセーフティ CPU ユニット間のデータの比較結果を表示します。 • 同期一致（緑） • 同期不一致／未実施（黄）
強制値リフレッシュ中の変数	セーフティプログラムの変数における強制値リフレッシュの状態を表示します。 • なし • あり
安全データの通信状態	セーフティ CPU ユニットと、FSoE スレーブデバイスおよび CIP Safety ターゲットデバイスとの通信状態を表示します。 • 異常なし、または通信停止中 • 通信エラー
プログラム実行状態	セーフティプログラムの実行状態を表示します。 • 実行中-エラーなし • 実行中-命令実行エラー • 未実行
同期情報詳細	同期情報の詳細項目、最終更新日、署名（CRC データ）を表示します。



参考

エディットウィンドウの上部の色により、セーフティ CPU ユニットへのオンライン接続か、セーフティシミュレータへの接続かを確認することができます。
- セーフティ CPU ユニットへのオンライン接続時
  エディットウィンドウの上部は黄色で表示されます。
- セーフティシミュレータへの接続時
  エディットウィンドウの上部は緑色で表示されます。

7-16 リスタート／メモリオールクリア

7-16-1 リスタート

リスタートとは、NX バスマスタ電源を再投入することなく、セーフティ CPU ユニットおよびセーフティ I/O ユニットを含む CPU ラックあるいはスレーブターミナルを再起動する機能です。
詳細は、接続している CPU ユニットあるいは通信カプラユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

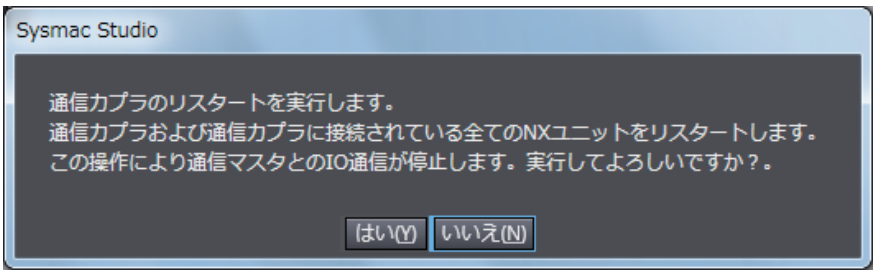
安全上の要点

セーフティ CPU ユニット内のセーフティアプリケーションデータが妥当性確認実行済みの場合、リスタートを実行すると、セーフティ CPU ユニットは自動的に運転モードで起動することに注意してください。

スレーブターミナルリスタート

スレーブターミナル上のすべてのユニットをリスタートする操作方法は、以下のとおりです。

1 **オンライン状態で、スレーブターミナルの構成編集画面上の通信カプラユニットを右クリックして［リスタート］を選択します。**
以下のリスタート確認ダイアログボックスが表示されます。

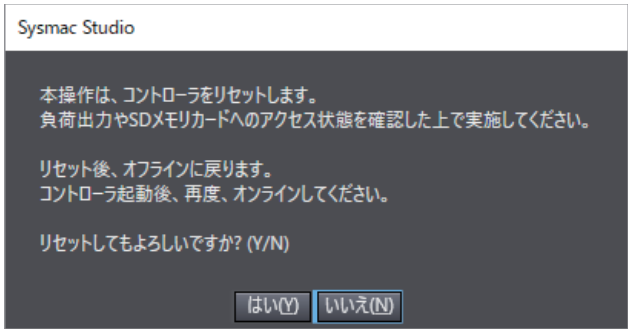


2 **［はい］ボタンをクリックします。**
リスタートが完了すると、リスタート完了ダイアログボックスが表示されます。

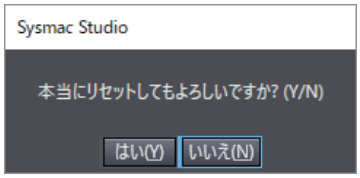
コントローラリセット

CPU ラック上のすべてのユニットは、コントローラリセット機能にてリスタートできます。なお、コントローラリセット機能は、CPU ユニットの動作モードがプログラムモードの時のみ実行可能です。

1 **オンライン状態で、［コントローラ］－［コントローラリセット］を選択します。**
以下の確認ダイアログボックスが表示されます。



2 **［はい］ボタンをクリックします。**
以下の確認ダイアログボックスが表示されます。



3 **［はい］ボタンをクリックします。**
オンライン状態が解除され、リスタートが実行されます。引き続きオンライン操作を実施する場合は、再度オンライン状態にしてください。

7-16-2 メモリオールクリア

メモリオールクリアとは、Sysmac Studio を使用して、セーフティ CPU ユニットおよびセーフティ I/O ユニット内を工場出荷時設定に初期化する機能です。
セーフティコントロールユニットに対するメモリオールクリアには、次の 2 種類があります。

種類	機能
NX ユニットメモリオールクリア	セーフティ CPU ユニットおよびセーフティ I/O ユニットに対してメモリオールクリアを実行します。
スレーブターミナルメモリオールクリア	通信カプラユニット、および通信カプラユニットに接続されたセーフティ I/O ユニット含む、すべての NX ユニットに対してメモリオールクリアを実行します。ただし、セーフティ CPU ユニットはクリアできません。
コントローラメモリオールクリア	NX シリーズ CPU ユニットおよび NX シリーズ CPU ユニットに接続されたセーフティ I/O ユニット含む、すべての NX ユニットに対してメモリオールクリアを実行します。ただし、セーフティ CPU ユニットはクリアできません。

スレーブターミナルメモリオールクリアの詳細は、接続している通信カプラユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。
コントローラメモリオールクリアの詳細は、接続している NX シリーズ CPU ユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

使用上の注意

- スレーブターミナルの構成編集画面上の通信カプラユニットを右クリックして［メモリオールクリア］を選択してすべてのユニットのメモリオールクリアを行っても、セーフティ CPU ユニットのメモリはクリアされません。セーフティ CPU ユニットのメモリをクリアするには、NX ユニットメモリオールクリアを行ってください。
- コントローラメモリオールクリアを行っても、セーフティ CPU ユニットのメモリはクリアされません。セーフティ CPU ユニットのメモリをクリアするには、NX ユニットメモリオールクリアを行ってください。
- セーフティ CPU ユニットのメモリオールクリアは、セーフティ CPU ユニットがプログラムモードのときのみ実行することができます。

メモリオールクリアの対象データとクリア時の状態

● セーフティ CPU ユニット

データ種類	メモリオールクリア時の状態
I/O 割付情報	工場出荷時設定（I/O サイズ=0 バイト）となります。
セーフティプログラム	工場出荷時設定（プログラムなし）となります。
セーフティパスワード	工場出荷時設定（パスワードが空）となります。
イベントログ	実行時にイベントログのクリアを選択すると、クリアされます。

● セーフティ I/O ユニット

データ種類	メモリオールクリア時の状態
FSoE スレーブアドレス	工場出荷時設定（設定なし）となります。
イベントログ	実行時にイベントログのクリアを選択すると、クリアされます。

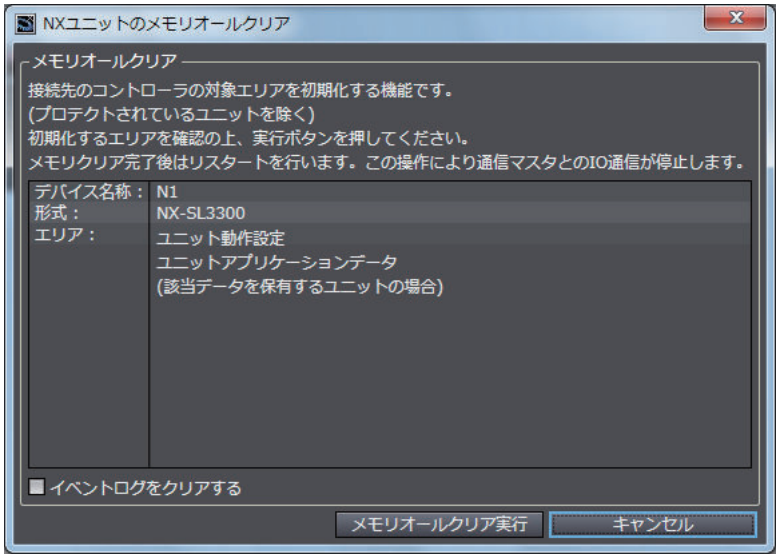
安全上の要点

メモリオールクリア後は、工場出荷状態のコントローラでシステム構成を作成した直後と同様の動作となります。

メモリオールクリアの操作手順

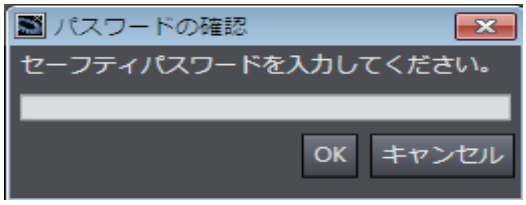
● NX ユニットメモリオールクリア

1 **オンライン状態で、スレーブターミナルの構成編集画面上のセーフティ CPU ユニットまたはセーフティ I/O ユニットを右クリックして［メモリオールクリア］を選択します。セーフティ CPU ユニットはプログラムモードのときのみメニューを選択できます。**
NX ユニットのメモリオールクリアダイアログボックスが表示されます。

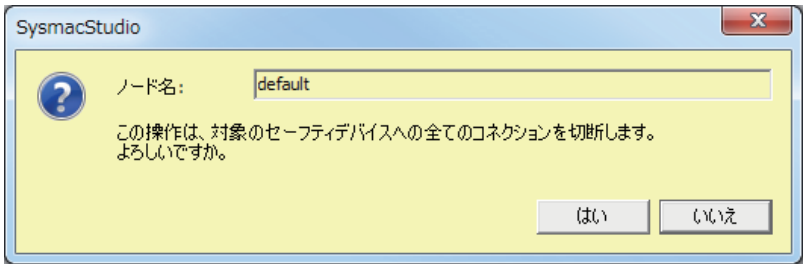


2 **[メモリオールクリア実行] ボタンをクリックすると、実行確認ダイアログボックスが表示されます。**

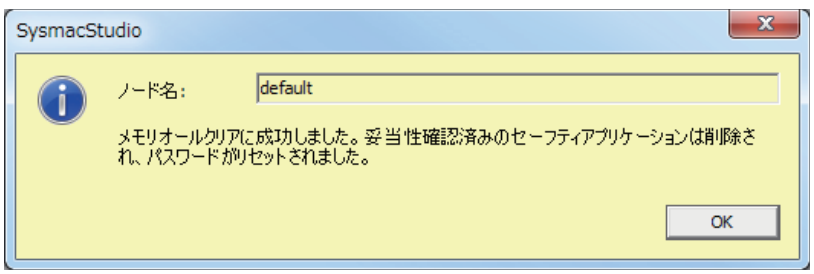
3 **[はい] ボタンをクリックすると、パスワード入力ダイアログボックスが表示されます。**



4 **パスワードを入力し、[OK] ボタンをクリックします。パスワードを設定していない場合は、空のまま [OK] ボタンをクリックします。**
対象ノード確認ダイアログボックスが表示されます。



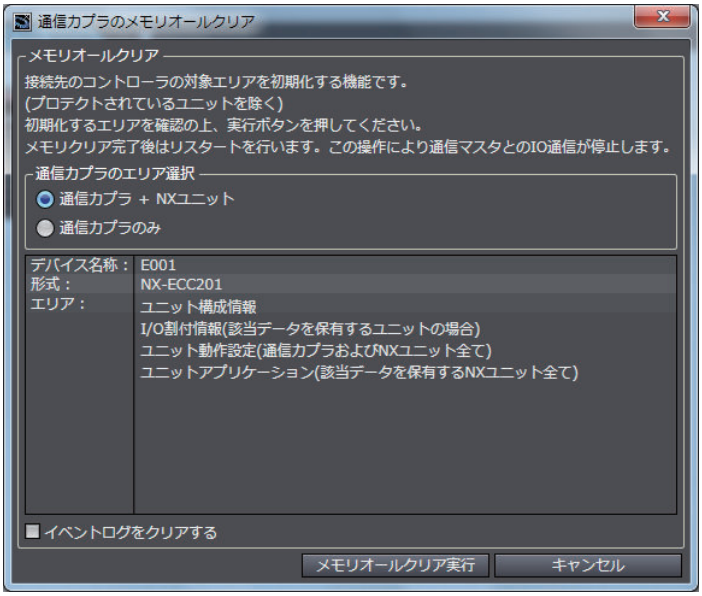
5 **[はい] ボタンをクリックすると次のダイアログボックスが表示されます。**



6 **［OK］ボタンをクリックします。**
メモリオールクリアが完了すると、メモリオールクリア完了ダイアログボックスが表示されます。

● スレーブターミナルメモリオールクリア

1 **オンライン状態で、スレーブターミナルの構成編集画面上の通信カプラユニットを右クリックして［メモリオールクリア］を選択します。**
［メモリオールクリア］ダイアログボックスが表示されます。



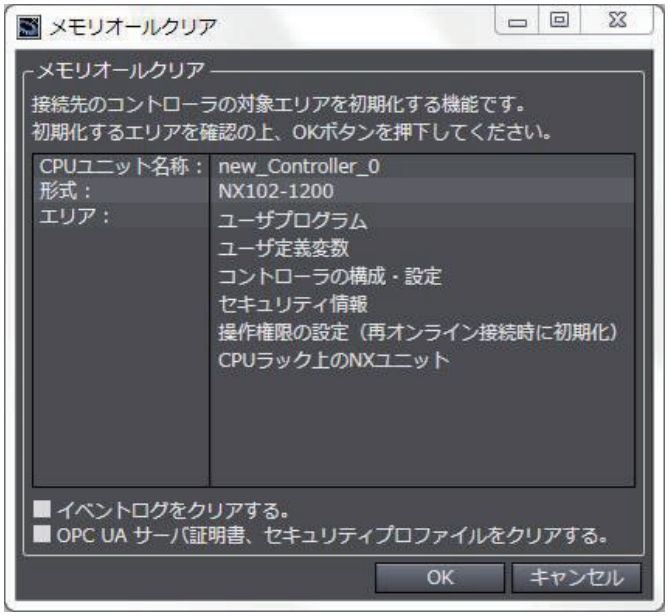
2 **初期化する対象エリアを確認し、［メモリオールクリア実行］ボタンをクリックします。**
- イベントログをクリアする場合は、［イベントログをクリアする］にチェックを付けます。
- すべてのユニットのメモリオールクリアを行う場合は、［通信カプラのエリア選択］で［通信カプラ＋ NX ユニット］を選択してから行います。

実行確認ダイアログボックスが表示されます。

3 **［はい］ボタンをクリックします。**
メモリオールクリアが完了すると、メモリオールクリア完了ダイアログボックスが表示されます。

● コントローラメモリオールクリア

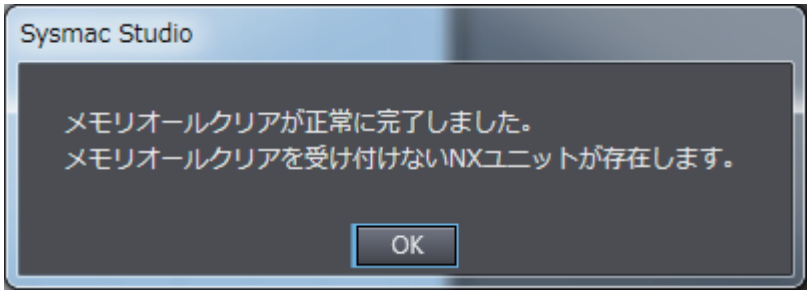
1 **オンライン状態で、NJ/NX シリーズ CPU ユニット設定・プログラミング画面から［コントローラ］－［メモリオールクリア］を選択します。**
［メモリオールクリア］ダイアログボックスが表示されます。



2 **初期化する対象エリアを確認し、［OK］ボタンをクリックします。**

- イベントログをクリアする場合は、［イベントログをクリアする］にチェックを付けます。

メモリオールクリアが完了すると、メモリオールクリア完了ダイアログボックスが表示されます。



8

セーフティリアクションタイムの計算

この章では、セーフティコントロールユニットのセーフティリアクションタイムの計算方法について説明します。

8-1 セーフティリアクションタイム 8-2
8-1-1 セーフティリアクションタイムの計算方法 8-2
8-1-2 セーフティリアクションタイムの検証 8-4

8-2 セーフティタスク 8-5
8-2-1 セーフティタスクとは 8-5
8-2-2 セーフティタスクの動作の内容 8-5
8-2-3 セーフティタスク最小周期 8-5
8-2-4 セーフティタスク周期の設定値 8-6

8-3 FSoE Watchdog Timer 8-8
8-3-1 FSoE Watchdog Timer とは 8-8
8-3-2 FSoE Watchdog Timer の確認方法 8-8
8-3-3 FSoE Watchdog Timer の設定値 8-9
8-3-4 FSoE Watchdog Timer の変更方法 8-9

8-4 EPI（データパケットインターバル） 8-10
8-4-1 EPI の変更 8-10
8-4-2 EPI の制約 8-10

8-1 セーフティリアクションタイム

ここでは、セーフティコントロールユニットのセーフティリアクションタイム（安全応答性能）について説明します。

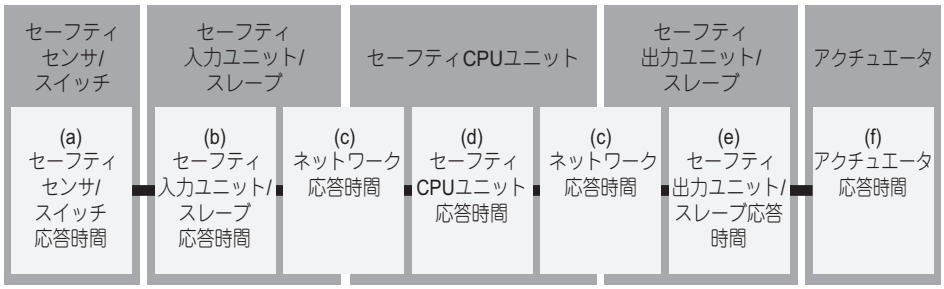
セーフティリアクションタイムとは、セーフティチェーン*1 における、障害や故障の発生も考慮した出力遮断に要する最大時間のことです。安全システム設計においては、セーフティリアクションタイムから安全距離を求めることになります。すべてのセーフティチェーンにて、セーフティ入力からの稼動装置の停止までの最長時間が、要求仕様を満足している必要があります。

*1. セーフティチェーンとは、セーフティ入力機器からセーフティコントロールユニットを経由しセーフティ出力までつながる、セーフティ機能を実現するための論理的なつながりのことです。

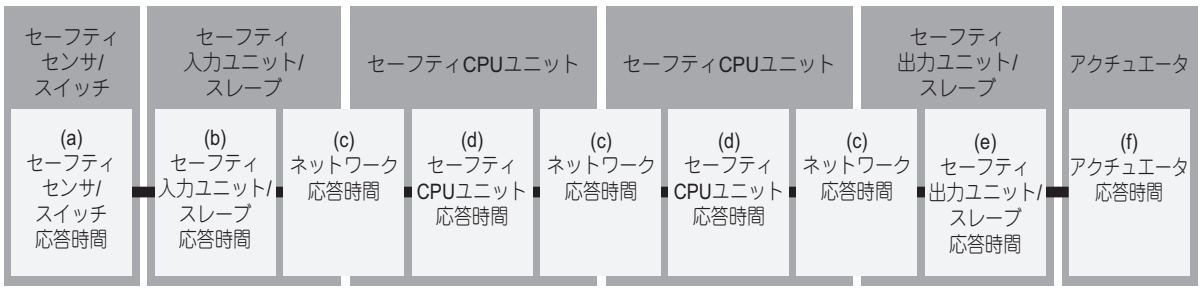
8-1-1 セーフティリアクションタイムの計算方法

セーフティリアクションタイムは、下図のように(a)セーフティセンサ／スイッチ応答時間、(b)セーフティ入力ユニット/スレーブ応答時間、(c)ネットワーク応答時間、(d)セーフティ CPU ユニット応答時間、(e)セーフティ出力ユニット/スレーブ応答時間、および(f)アクチュエータ応答時間の和となります。各要素の数や時間はセーフティチェーンの経路に応じて異なります。

基本構成の場合



コントローラ間ネットワーク構成の場合



各時間要素の内容は、以下のとおりです。

記号	時間要素	説明
(a)	セーフティセンサ／スイッチ応答時間	ライトカーテンなどのセーフティセンサやスイッチの ON→OFF 応答時間。使用するセンサ／スイッチにより定義された値です。 オムロン製専用セーフティ入力機器をセーフティ入力ユニットに接続して使用する場合は、以下の値を使用します。 シングルビームセーフティセンサ形 E3ZS、形 E3FS　：14ms 非接触式ドアスイッチ形 D40A-2／形 D40A　：6ms + 0.4ms × 連結台数[*1] 非接触式ドアスイッチ形 D40Z　：29ms セーフティマット形 UM／形 UMA　：24ms[*2] セーフティエッジ形 SGE　：24ms
(b)	セーフティ入力ユニット／スレーブ応答時間	セーフティ入力ユニット等の FSoE スレーブ、CIP Safety スレーブの入力応答時間。使用するデバイスにより定義された固有の値です。 セーフティ入力ユニットの応答時間は以下の値です。 形 NX-SIH400: 9ms + On-Off ディレー時間 形 NX-SID800: 5ms + On-Off ディレー時間 その他のデバイスについては、各デバイスのマニュアルに従ってください。
(c)	ネットワーク応答時間	CIP Safety コネクションまたは FSoE コネクションの応答時間。これらの値は Sysmac Studio で確認することができます。ネットワーク応答時間の確認方法については、「5-4-2 CIP Safety 通信の設定 (P.5-12)」を参照してください。 FSoE コネクションの場合: FSoE Watchdog Timer の値 CIP Safety コネクションの場合: Sysmac Studio が自動計算したネットワーク応答時間の値
(d)	セーフティ CPU ユニット応答時間	セーフティ CPU ユニットの応答時間。セーフティタスク周期の整数倍の値です。以下のようにセーフティチェーンの経路によって値が異なります。 入出力がともに FSoE コネクションの場合　：セーフティタスク周期 × 0 入出力がともに CIP Safety コネクションの場合　：セーフティタスク周期 × 2 入力が FSoE コネクション、出力が CIP Safety コネクションの場合　：セーフティタスク周期 × 1 入力が CIP Safety コネクション、出力が FSoE コネクションの場合　：セーフティタスク周期 × 1
(e)	セーフティ出力ユニット／スレーブ応答時間	セーフティ出力ユニット等の FSoE スレーブ、CIP Safety スレーブの出力応答時間。使用するデバイスにより定義された固有の値です。 セーフティ出力ユニットの応答時間は以下の値です。 形 NX-SOH200: 1ms 形 NX-SOD400: 1ms 形 R88D-1SN□: 4ms 形 R88D-1SN□-51: 4ms (STO)[*3] 形 R88D-1SAN□: 7ms (STO)[*4] その他のデバイスについては、各デバイスのマニュアルに従ってください。
(f)	アクチュエータ応答時間	セーフティリレーなどのアクチュエータの ON→OFF 応答時間。使用するアクチュエータにより定義された値です。

*1. 非接触式ドアスイッチ形 D40A-2／形 D40A の 24V 短絡故障に対しての故障検出時間は 18ms です。ドアスイッチ以外のアプリケーションで使用する場合の、セーフティセンサ/スイッチ応答時間は、18ms を使用してください。

*2. ISO 13856-1:2013 に適合するための注意事項については、「ISO 13856-1:2013 に適合するための注意事項 (P.8-4)」を参照してください。

*3. STO 機能以外のセーフティ機能を使用する場合については、『AC サーボモータ／ドライバ 1S シリーズ EtherCAT®通信内蔵タイプ SS1/SLS 安全機能搭載（SBCE-541)』を参照してください。

*4. STO 機能以外のセーフティ機能を使用する場合については、『AC サーボモータ／ドライバ 1S シリーズ EtherCAT®通信内蔵タイプ 機能安全対応 ユーザーズマニュアル(SBCE-438)』を参照してください。

使用上の注意

- セーフティプログラムの変更などによりセーフティタスク周期が変化した場合は、再度セーフティリアクションタイムの計算を行ってください。
- セーフティリアクションタイムの計算は、“入力フィルタ機能のディレー設定による遅延”、“セーフティプログラムでのファンクションブロックのディレー設定による遅延”、および“セーフティプログラムのループバック接続による遅延”の影響分を加算してください。

ISO 13856-1:2013 に適合するための注意事項

セーフティマット形 UM／形 UMA を用いて ISO 13856-1:2013 (Safety of machinery -- Pressure-sensitive protective devices -- Part 1:General principles for design and testing of pressure-sensitive mats and pressure-sensitive floors) に適合した圧力検知保護装置を構築する場合は、この規格のリアクションタイムに関する要件を満足するために、NX シリーズセーフティコントロールユニットを以下の条件を満足する構成で使用してください。

- セーフティマット形 UM／形 UMA を接続している形 NX-SIH400 の FSoE Watchdog Timer の値が 42ms 以下であること

8-1-2　セーフティリアクションタイムの検証

すべてのセーフティチェーンにて、算出したセーフティリアクションタイムが要求仕様を満足しているかを確認してください。

算出したセーフティリアクションタイムが要求仕様を超えている場合は、以下のいずれかを検討して、ソフトウェア設計またはハードウェア設計を見直してください。

- セーフティタスク周期を短くする。
  例: セーフティプログラムを小さくする。
  　　セーフティ I/O ユニットの台数を減らす。
- CIP Safety コネクションの EPI 値を小さくする

8-2 セーフティタスク

ここでは、セーフティ CPU ユニットのセーフティタスクについて説明します。
セーフティ CPU ユニットのセーフティタスク周期は、セーフティリアクションタイムに影響します。

8-2-1 セーフティタスクとは

セーフティタスクとは、セーフティ I/O ユニットとのデータ交換処理やセーフティプログラム実行などの処理に、実行条件を指定する機能です。
セーフティ CPU ユニットは、セーフティタスク 1 つを実行します。
セーフティタスクは、定周期で実行されます。

セーフティタスクに、1 つ以上[*1] のプログラムを割り付けることができます。割り付けられたプログラムは、割付順に実行します。それを“プログラム実行処理”と呼びます。

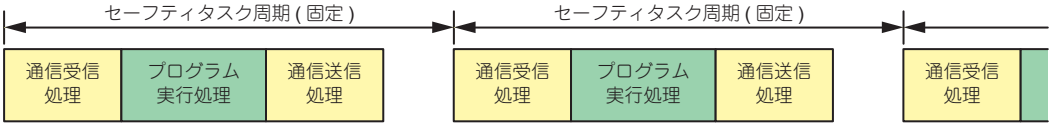
*1. 数に制限はありません。

また、セーフティ CPU ユニットと、セーフティ I/O ユニットやセーフティ I/O ターミナルなどのセーフティスレーブ、または、他のセーフティ CPU ユニットとのデータ交換を“通信受信処理”および“通信送信処理”と呼びます。

タスクの種類	タスク数	タスク実行優先度	実行条件	おもな処理内容
セーフティタスク	1 個	なし	運転モードまたはデバッグモードの運転状態のときに、設定したセーフティタスク周期に 1 回実行します。	通信受信処理、プログラム実行処理、通信送信処理

8-2-2 セーフティタスクの動作の内容

セーフティタスクは、以下の動作を行います。
セーフティタスク周期ごとに、I/O リフレッシュの入力データ処理、ユーザプログラム実行、I/O リフレッシュの出力データ処理を繰り返します。



セーフティタスク周期とは、セーフティタスクが実行される時間間隔です。セーフティタスク周期の設定の上限値は 100ms です。セーフティタスク周期が 100ms を超えるセーフティプログラムの場合、ビルドエラーとなります。この場合、セーフティプログラムを変更してください。

8-2-3 セーフティタスク最小周期

セーフティタスク周期の最小値の求め方について説明します。

CPU ラック、または EtherCAT ネットワーク上のセーフティコントロールシステムの場合

セーフティタスク周期の最小値は、スレーブターミナルの通信設定により異なります。

- **セーフティコントロールユニットが接続されている EtherCAT スレーブターミナルの通信設定がすべて DC 同期に設定されている場合**

  セーフティタスク最小周期が、Sysmac Studio の［セーフティタスク最小周期］に表示されます。

- **セーフティコントロールユニットが接続されている EtherCAT スレーブターミナルの通信設定が 1 つでもフリーランに設定されている場合**

  セーフティタスク最小周期は、Sysmac Studio に表示される［セーフティタスク最小周期］に補正値を加え求めます。
  補正値は以下の式で求められます。

  補正値 =　11.4ms - 2x“EtherCAT の通信周期”

  ただし計算値が 0 以下の場合、補正値を 0 としてください。

使用上の注意

- 以下の値を変更した場合、セーフティタスク最小周期は変更されます。再度セーフティタスク最小周期を確認してください。
  a）セーフティプログラムの実行時間（プログラムの量や使用するファンクションブロックに依存します。）
  b）セーフティ I/O ユニットとのコネクションの数
  c）NJ/NX シリーズ CPU ユニットのタスク周期
  d）EtherCAT スレーブターミナルの NX バスのリフレッシュ周期
- 本項の説明に基づき求めたセーフティタスク最小周期が 100ms 以上の場合、セーフティタスク最小周期が 100ms 未満となるよう前述した値を変更してください。

バージョン関連情報

セーフティタスク最小周期は、NX-SIH400 Ver.1.1 以降と NX-SL□□□□ Ver.1.1 以降の組み合わせで性能改善しています。
そのため、NX-SIH400 Ver.1.1 を NX-SIH400 Ver.1.0 に交換した場合、セーフティリアクションタイムが大きくなるためエラーとなります。

EtherNet/IP ネットワーク上のセーフティコントロールシステムの場合

セーフティタスク最小周期が、Sysmac Studio の［セーフティタスク最小周期］に表示されます。

使用上の注意

以下の値を変更した場合、セーフティタスク最小周期は変更されます。再度セーフティタスク最小周期を確認してください。
- セーフティプログラムの実行時間（プログラムの量や使用するファンクションブロックに依存します。）
- FSoE スレーブデバイスとのコネクションの数
- CIP Safety デバイスとのコネクションの数

8-2-4　セーフティタスク周期の設定値

セーフティタスク周期に設定する値の目安の求め方を説明します。

セーフティタスク周期は以下の式で求められます。

セーフティタスク周期 =　“セーフティタスク最小周期”＋“拡張通信監視時間”

ただし、計算値が 100ms 以上の場合、100ms 未満となるよう前述した値を変更してください。

Sysmac Studio へのセーフティタスク周期の設定方法については、「6-5-9 セーフティタスク設定 (P.6-74)」を参照してください。

● 拡張通信監視時間とは

拡張通信監視時間とは、セーフティプロセスデータ通信における受信待ち時間の追加時間のことです。この時間を設定することにより通信経路上におけるノイズ発生等により通信リトライが必要な場合においても、セーフティプロセスデータ通信のタイムアウトが発生しにくくなります。
必要により設定してください。

● 拡張通信監視時間の求め方

接続している NX バスマスタの種別により、拡張通信監視時間の求め方が異なります。

- CPU ユニット、または EtherCAT カプラユニットに接続されている場合
  拡張通信監視時間に、EtherCAT の通信タイムアウト値以上で、かつ FSoE スレーブのスレーブ制御周期の整数倍の値を設定してください。
- EtherNet/IP カプラユニットに接続されている場合
  拡張通信監視時間に、セーフティ I/O ユニットのスレーブ制御周期の整数倍の値を設定してください。

a. FSoE スレーブのスレーブ制御周期
   セーフティ I/O ユニットのスレーブ制御周期は以下の値を使用してください。
   セーフティ I/O ユニット以外の FSoE スレーブのスレーブ制御周期は、該当する FSoE スレーブのマニュアルを参照してください。

形式	スレーブ制御周期
NX-SIH400	6ms
NX-SID800	3ms
NX-SOH200	3ms
NX-SOD400	3ms

b. EtherCAT の通信タイムアウト値
   EtherCAT の通信タイムアウト値は、EtherCAT の通信周期に（PDO 連続通信タイムアウト検出回数-1）を掛けた値を使用してください。

使用上の注意

- 通信タイムアウト時間をのばすには、セーフティタスク周期だけでなく FSoE Watchdog Timer の変更も必要です。
  FSoE Watchdog Timer の変更については、「8-3-3 FSoE Watchdog Timer の設定値 (P.8-9)」を参照してください。
- EtherCAT の通信周期 250us 以下でご使用の場合、セーフティタスク最小周期は以下の値としてください。
  NX-SL□□□□ V1.1 以降: 9ms 以上
  NX-SL□□□□ V1.0: 13ms 以上

参考

セーフティコントロールシステムやセーフティプログラムへの将来の拡張の可能性を考慮し、余裕をもったセーフティタスク周期の値を設定することを推奨します。

8-3 FSoE Watchdog Timer

ここでは、FSoE Watchdog Timer について説明します。

8-3-1 FSoE Watchdog Timer とは

FSoE Watchdog Timer とは、セーフティ CPU ユニットとセーフティ I/O ユニットとのセーフティプロセスデータのタイムアウト値です。
FSoE Watchdog Timer は、セーフティリアクションタイムに影響します。

FSoE Watchdog Timer を大きくすることにより、セーフティプロセスデータ通信のタイムアウトが発生しにくくなります。必要により設定してください。
通信タイムアウト時間をのばすには、FSoE Watchdog Timer の変更だけでなくセーフティタスク周期の変更も必要です。セーフティタスク周期の変更については、「8-2-4 セーフティタスク周期の設定値 (P.8-6)」を参照してください。

8-3-2 FSoE Watchdog Timer の確認方法

FSoE Watchdog Timer の確認は、以下の手順で行います。

1 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択ボックスから、対象となるセーフティ CPU ユニットを選択します。**

2 **［構成・設定］－［通信］－［セーフティ］の下の［セーフティ I/O］をダブルクリックします。**

以下に示すセーフティ I/O ユニット設定画面が表示されます。



FSoE Watchdog Timer の値が、対象のセーフティ I/O ユニットの［FSoE Watchdog Timer］の欄に表示されます。

使用上の注意

NX-SL□□□□ Ver.1.1 を使用し、セーフティコントロールユニットが接続されている EtherCAT スレーブターミナルの通信設定を 1 つでもフリーランに設定している場合、FSoE Watchdog Timer の変更が必要となります。
FSoE Watchdog Timer の最小値は、Sysmac Studio に表示される［FSoE Watchdog Timer］に以下の補正値を加え設定してください。

- EtherCAT の通信周期が 1.9ms よりも大きい場合

  補正値 ＝「EtherCAT の通信周期」
- EtherCAT の通信周期が 1.9ms 以下の場合

  補正値 ＝ 3.8ms - 「EtherCAT の通信周期」

8-3-3 FSoE Watchdog Timer の設定値

FSoE Watchdog Timer に設定する値の求め方を説明します。
FSoE Watchdog Timer の設定値は、セーフティタスク周期の値により異なります。

- **セーフティタスク周期が 100ms 未満の場合**
  FSoE Watchdog Timer に、セーフティタスク周期へ加えた拡張通信監視時間と同じ値を加えてください。

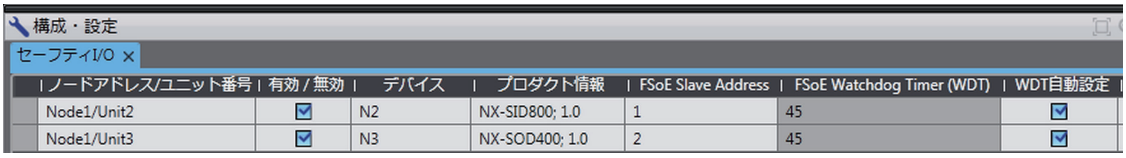
- **セーフティタスク周期が 100ms の場合**
  FSoE Watchdog Timer に、セーフティタスク周期の整数倍の値を加えてください。

8-3-4 FSoE Watchdog Timer の変更方法

FSoE Watchdog Timer の変更は、以下の手順で行います。

1 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択ボックスから、対象となるセーフティ CPU ユニットを選択します。**

2 **［構成・設定］－［通信］－［セーフティ］の下の［セーフティ I/O］をダブルクリックします。**
以下に示すセーフティ I/O ユニット設定画面が表示されます。



3 **変更対象ユニットの［WDT 自動設定］のチェックボックスを外します。**
［FSoE watchdog timer］の値が設定可能になります。



4 **変更対象ユニットの［FSoE watchdog timer］をダブルクリックし、任意の FSoE WDT の値を設定します。**



バージョン関連情報

FSoE Watchdog Timer の変更は、Sysmac Studio Ver.1.10 以降で使用可能です。

8-4 EPI（データパケットインターバル）

EPI は Expected Packet Interval の略で、CIP Safety におけるセーフティデータパケットの送信間隔です。
EPI は、セーフティリアクションタイムに影響します。

EPI を小さくすることにより、ネットワーク応答時間が短くなり、セーフティリアクションタイムを小さくすることができますが、EtherNet/IP 通信ポートの通信負荷が増えます。EtherNet/IP 通信ポートの通信負荷については、「第 9 章 通信負荷 (P.9-1)」を参照してください。

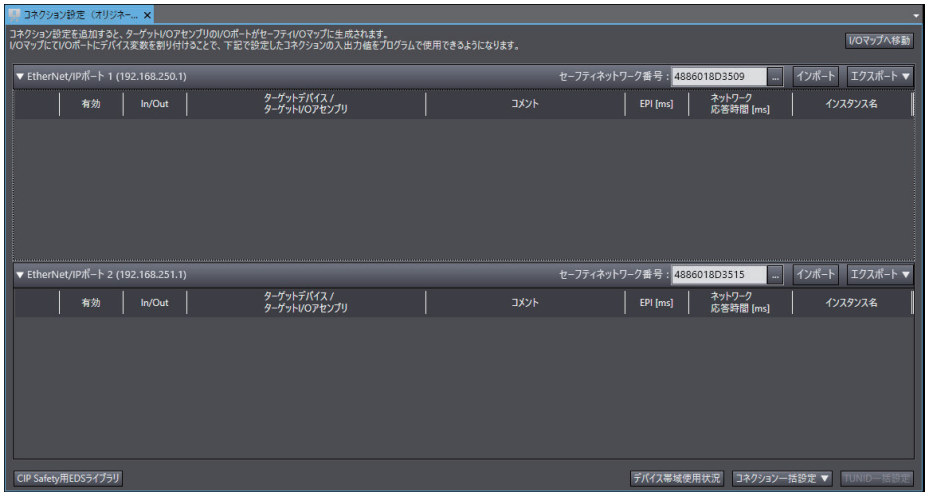
8-4-1 EPI の変更

EPI はコネクションごとに設定されます。EPI の変更は、以下の手順で行います。

1 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択ボックスから、対象となるセーフティ CPU ユニットを選択します。**

2 **［構成・設定］－［通信］－［セーフティ］－［EtherNet/IP セーフティコネクション設定］の下の［コネクション設定 (オリジネータ)］をダブルクリックします。**

以下に示すコネクション設定（オリジネータ）画面が表示されます。



3 **EPI を変更するコネクション設定を選択し、［EPI］列を変更します。**

8-4-2 EPI の制約

設定可能な EPI の範囲は、Sysmac Studio で自動的に計算され表示されます。

9

通信負荷

本章では、高速で安定した通信を実現するための、通信負荷の調整方法を説明します。

9-1　通信負荷の調整 9-2
9-1-1　タグデータリンクのデバイス帯域使用状況の確認 9-4
9-1-2　CIP Safety ルーチングのデバイス帯域使用状況の確認 9-5
9-1-3　1 秒あたりの使用パケット数とパケットインターバルの関係 9-6
9-1-4　デバイス帯域使用状況の調整方法 9-6

9-1 通信負荷の調整

スイッチングハブを使用する Ethernet ネットワークでは、全ノードでネットワーク帯域幅を共有するのではなく、スイッチングハブを介した個々のノード間で、独立した伝送路が確立されます。
ノード間の通信では、スイッチングハブ内で専用の送受信バッファが確保され、他の伝送路とは非同期に全二重で（送信と受信が同時に）通信されます。さらに、他の伝送路での通信負荷の影響を受けないためコリジョン（パケットの衝突）が発生せず、高速で安定した通信が行われます。
次に示すスイッチングハブの機能は、CIP Safety コネクション性能、およびタグデータリンク性能を決定する要素となります。

項目	説明
バッファ容量	スイッチングハブにパケットが集中した場合にバッファリングできるサイズ
マルチキャストフィルタ機能	マルチキャストパケットを特定のノードにだけ転送する機能
QoS 機能	パケット転送の優先制御を行う機能

内蔵 EtherNet/IP ポートでは、下記に示す仕様の範囲内で CIP Safety コネクション、およびタグデータリンクの設定ができます。形 NX102 は同一ポートでの CIP セーフティ通信とタグデータリンク通信の混在が可能です。

項目	内容	NX シリーズ CPU ユニット	
		形 NX502	形 NX102
ネットワーク帯域幅	Ethernet の物理的な伝送速度	1Gbps、100Mbps、10Mbps	100Mbps または 10Mbps
1 秒あたりの最大パケット数	1 秒間に処理可能な最大パケット数（pps：packet per second）	最大 20000pps（2 ポート合計で 20000pps）	最大 12000pps（2 ポート合計で 12000pps）
CIP Safety ルーチング数	ルーチング可能な最大セーフティ I/O コネクション数	最大 128（2 ポート合計で 128）*1*2	最大 16（2 ポート合計で 16）
CIP Safety コネクションパケットインターバル (EPI: Expected Packet Interval)	CIP Safety コネクションデータの更新周期	ターゲットデバイスによって設定可能範囲が異なります。*1*2	
タグデータリンクコネクションリソース	開設可能なタグデータリンクコネクション数	最大 64（2 ポート合計で 128）	最大 32（2 ポート合計で 64）
タグデータリンクパケットインターバル（RPI：Requested Packet Interval）	タグデータの更新周期	1 ～ 10000ms（1ms 単位）	1 ～ 10000ms（1ms 単位）

*1. 形 NX502 CPU ユニットの場合、内蔵 EtherNet/IP ポートを経由した CIP Safety 通信は、形 NX502 CPU ユニットのユニットバージョン Ver.1.64 以降で使用可能です。形 NX502 CPU ユニットのユニットバージョン Ver.1.64 未満で CIP Safety 通信を設定する場合、NX シリーズ EtherNet/IP ユニットを使用してください。
*2. 形 NX502 CPU ユニットのユニットバージョン Ver.1.66 以降、かつ NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのバージョン Ver.1.01 以降の組み合わせでは、同一の NX シリーズ EtherNet/IP ユニットでタグデータリンクと CIP Safety 通信を混在させることができます。

NX シリーズ EtherNet/IP ユニットの EtherNet/IP ポートでは、下記に示す仕様の範囲内で CIP Safety コネクション、およびタグデータリンクの設定ができます。

項目	内容	NX シリーズ EtherNet/IP ユニット 形 NX-EIP201
ネットワーク帯域幅	Ethernet の物理的な伝送速度	1Gbps、100Mbps、10Mbps
1 秒あたりの最大パケット数	1 秒間に処理可能な最大パケット数（pps：packet per second）	NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのバージョン Ver.1.01 未満、または NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのバージョン Ver.1.01 以降で CIP Safety 通信とタグデータリンクを混在させない場合：最大 40000pps（2 ポート合計で 40000pps） NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのバージョン Ver.1.01 以降で CIP Safety 通信とタグデータリンクを混在させる場合：最大 6000pps（2 ポート合計で 6000pps）*1
CIP Safety ルーチング数	ルーチング可能な最大セーフティ I/O コネクション数	NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのバージョン Ver.1.01 未満、または NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのバージョン Ver.1.01 以降で CIP Safety 通信とタグデータリンクを混在させない場合：最大 84（2 ポート合計で 84） NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのバージョン Ver.1.01 以降で CIP Safety 通信とタグデータリンクを混在させる場合：最大 64（2 ポート合計で 64）
CIP Safety コネクションパケットインターバル（EPI: Expected Packet Interval）	CIP Safety コネクションデータの更新周期	1-500ms（1ms 単位）。ただしターゲットデバイスによって設定可能範囲が異なります。
タグデータリンクコネクションリソース	開設可能なタグデータリンクコネクション数	最大 256（2 ポート合計で 512）
タグデータリンクパケットインターバル（RPI：Requested Packet Interval）	タグデータの更新周期	NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのバージョン Ver.1.01 未満、または NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのバージョン Ver.1.01 以降で CIP Safety 通信とタグデータリンクを混在させない場合：1 ～ 10000ms NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのバージョン Ver.1.01 以降で CIP Safety 通信とタグデータリンクを混在させる場合：1 ～ 100ms

*1. ユニット許容通信帯域幅が 6000pps 程度を超えるタグデータリンク通信、並びに CIP Safety 通信を行う場合、以下の機能が正常に使用できません。これらの機能を使用する場合は、CPU ユニットの内蔵 EtherNet/IP ポートを使用するか、別の NX シリーズ EtherNet/IP ユニットの EtherNet/IP ポートをご使用ください。
- NX シリーズ EtherNet/IP ユニットの EtherNet/IP ポートでの、Sysmac Studio のオンライン接続機能
- NX シリーズ EtherNet/IP ユニットの EtherNet/IP ポートでの、Network Configurator のオンライン接続機能
- NX シリーズ EtherNet/IP ユニットの EtherNet/IP ポートでの、NA シリーズ表示器のオンライン接続機能
- NX シリーズ EtherNet/IP ユニット経由のポート間転送機能
- CIP メッセージ通信機能
- SNMP 機能

CPU ユニットの内蔵 EtherNet/IP ポートや、別の NX シリーズ EtherNet/IP ユニットの EtherNet/IP ポートから X バスを経由して、当該 NX シリーズ EtherNet/IP ユニットのこれらの機能を使用することは可能です。

使用するスイッチングハブの性能を上回る CIP Safety コネクション、またはタグデータリンクが設定されている場合は、パケットインターバル（RPI/EPI）の値を調整して（大きくして）再設定してください。
特に、マルチキャストフィルタ機能を持たないスイッチングハブを使用する場合、コネクション設定を行っていないノードに対してもマルチキャストパケットが送信されることを考慮して設定する必要があります。

参考

CIP Safety、またはタグデータリンクのコネクション設定にてコネクションタイプとして［Multi-cast connection］を選択するとマルチキャストパケットが使われます。コネクションタイプとして、すべて［Point to Point connection］を選択するとマルチキャストパケットは使われません。

また、必要とする CIP Safety 性能またはタグデータリンク性能がこの仕様範囲内で実現できない場合は、スイッチングハブの再選定、またはネットワークを分割するなど、全体のネットワーク構成を再検討してください。
ここでは、設計したネットワークで CIP Safety ルーチングおよびタグデータリンクが使用するデバイス帯域使用状況の確認方法と、値を再設定する方法を説明します。

参考

安定した通信を行うために、タグデータリンクと CIP Safety ルーチングそれぞれのデバイス帯域使用状況における、使用率の合計値が 80%を超えないように、各種コネクション設定を調整してください。

9-1-1　タグデータリンクのデバイス帯域使用状況の確認

Network Configurator では、ネットワーク構成上で設定したコネクションに応じて、タグデータリンクが実際に使用することになる帯域使用状況が、個々の内蔵 EtherNet/IP ポートごとに表示されます。
タグデータリンクのデバイス帯域使用状況は、ネットワーク構成ウィンドウ下部の［デバイス帯域使用状況］内の［詳細］ボタンをクリックすることにより、確認できます。



項目	内容
#	該当デバイスの IP アドレス
コメント	該当デバイスに設定された説明。アイコン直下で表示されています。デフォルトで形式が表示されます。
使用率（マルチキャストフィルタなし）	該当デバイスの 1 秒あたりの最大パケット数に対する使用率。 「1 秒あたりの使用パケット数」÷「1 秒あたりの最大パケット数」 （ ）外：マルチキャストフィルタありの場合を示します。 （ ）内：マルチキャストフィルタなしの場合を示します。

項目	内容
Mbit/s（マルチキャスト フィルタなし）	ネットワーク帯域のうち、該当デバイスに送受信されるタグデータリンクの帯域使用量。 （ ）外：マルチキャストフィルタありの場合を示します。 （ ）内：マルチキャストフィルタなしの場合を示します。
IP マルチキャスト アドレス数	該当デバイス上で、実際に送受信で使用される IP マルチキャストアドレスの数を示します。
ネットワークトータル IP マルチキャストアドレス数	ネットワーク全体で使用される IP マルチキャストアドレスの数を示します。 スイッチにおけるマルチキャストフィルタ数の見積りに使用します。
ネットワークトータル最大 Mbit/s	ネットワーク全体で送受信されるタグデータリンクの帯域使用量。 設定可能なネットワーク帯域を超えると、タグデータリンクが正常に動作しなくなります。

- **1 秒あたりの最大パケット数に対する使用率、ネットワーク帯域における帯域使用量の確認**

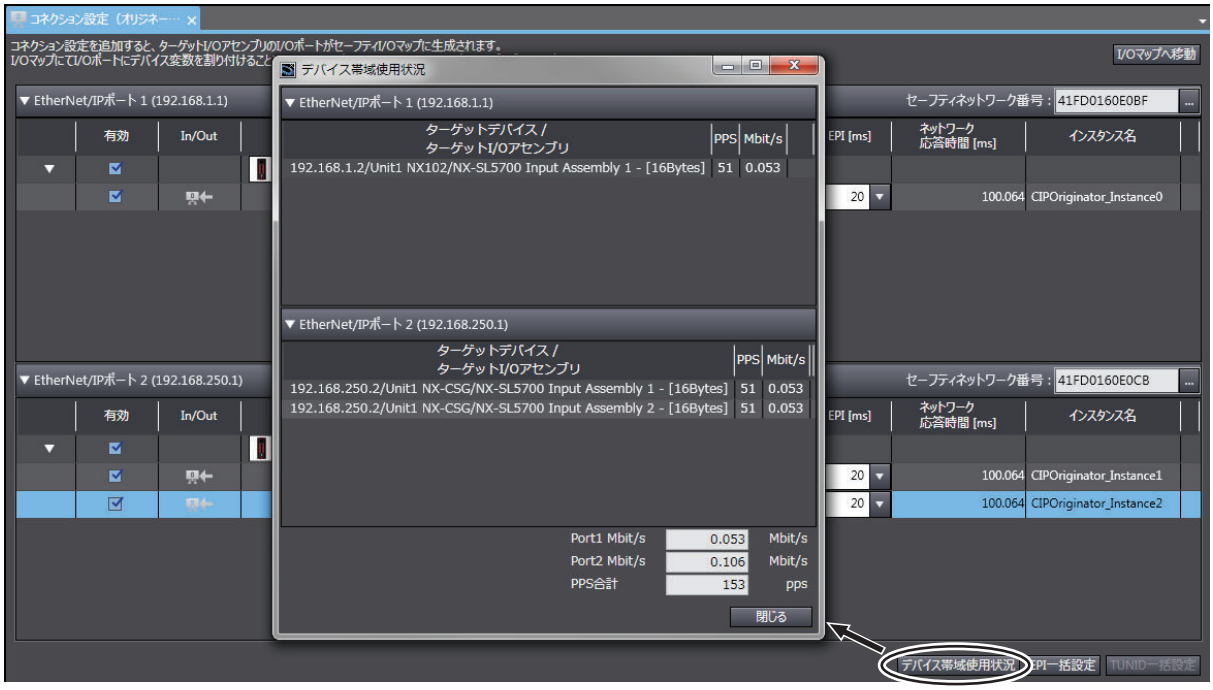
  EtherNet/IP ポートごとの、1 秒あたりの最大パケット数に対する使用率、およびネットワーク帯域における帯域使用量 Mbit/s が表示されます。
  マルチキャストフィルタ機能を持たないスイッチングハブを使用した場合の使用率/帯域使用量はそれぞれ（ ）内に表示されます。この場合、コネクション設定を行っていないノードに対してもマルチキャストパケットが送信されてくるため、これらのパケットも含めた使用率、帯域使用量が表示されます。
  これらの値は、RPI を変更することで調整が可能です。

- **ネットワークトータルマルチキャスト IP アドレス数の確認**

  マルチキャストフィルタ機能を持つスイッチングハブを使用する場合、マルチキャストフィルタ数が、使用するネットワークに対し十分である必要があります。Network Configurator では、コネクション設定の結果からネットワーク全体で使用するマルチキャスト IP アドレス数を表示します。
  このネットワーク全体で使用するマルチキャスト IP アドレス数が、スイッチングハブがサポートするマルチキャストフィルタ数を超えないことを確認してください。超える場合は、スイッチングハブを十分なマルチキャストフィルタ数を持つものに変更するか、1 秒あたりの最大パケット数に対する使用率、ネットワーク帯域における帯域使用量を、マルチキャストフィルタ機能を持たないスイッチングハブを使用した場合の値（( ) 内の値）で調整してください。これらの値は、RPI を変更することで調整が可能です。

9-1-2 CIP Safety ルーチングのデバイス帯域使用状況の確認

Sysmac Studio は、セーフティ CPU ユニットに設定した CIP Safety コネクションに応じて、CIP Safety ルーチング機能が使用する帯域使用状況をコネクションごとに表示します。
CIP Safety ルーチングのデバイス帯域使用状況は、コネクション設定（オリジネータ）画面下部の［デバイス帯域使用状況］ボタンをクリックすることにより確認できます。



項目	内容
PPS	CIP Safety コネクションごとの 1 秒あたりの使用パケット数と、その合計値を表示します。
Mbit/s	CIP Safety コネクションごとのネットワーク帯域における帯域使用量を表示します。

9-1-3 1 秒あたりの使用パケット数とパケットインターバルの関係

1 秒あたりの最大パケット数に対する使用率は、タグデータリンクのパケットインターバル（RPI）設定や、CIP Safety コネクションのパケットインターバル（EPI）により調整することができます。
パケットインターバルを短く設定すればするほど、1 秒あたりの最大パケット数に対する使用率が増加します。
逆に、パケットインターバルを長く設定すればするほど、1 秒あたりの最大パケット数に対する使用率が減少します。

9-1-4 デバイス帯域使用状況の調整方法

デバイス帯域使用状況を調整する方法を記載します。

使用上の注意

スイッチングハブが、形 NX502、形 NX102 CPU ユニットに設定できるネットワーク帯域の最大値に対応していることとします。形 NX502 CPU ユニットのネットワーク帯域の最大値は 1Gbit/s、形 NX102 CPU ユニットのネットワーク帯域の最大値は 100Mbit/s です。

スイッチングハブにマルチキャストフィルタ機能がないとき

- 内蔵 EtherNet/IP ポートに流れる 1 秒あたりの使用パケット数の合計が、1 秒あたりの最大パケット数を超えていないか？

超える場合: RPI や EPI の変更などコネクション設定の見直しを行ってください。

- 各伝送路において、ネットワーク帯域における帯域使用量の合計が設定できるネットワーク帯域以下か？
  超える場合: 超えている伝送路で帯域オーバーが発生しタグデータリンクや CIP Safety コネクションが正常に動作しない可能性があります。ネットワーク配線の変更やスイッチングハブ間の帯域を拡大する（1Gbit/s 化など）ことにより対策してください。対策不可能な場合は、RPI 変更などコネクション設定の見直しを行ってください。

スイッチングハブにマルチキャストフィルタ機能があるとき

- 各伝送路において、ネットワーク帯域における帯域使用量の合計が設定できるネットワーク帯域以下か？
  超える場合: 超えている伝送路で帯域オーバーが発生しタグデータリンクや CIP Safety コネクションが正常に動作しない可能性があります。ネットワーク配線の変更やスイッチングハブ間の帯域を拡大する（1Gbit/s 化など）ことにより対策してください。対策不可能な場合は、RPI 変更などコネクション設定の見直しを行ってください。
- EtherNet/IP ポートに流れる 1 秒あたりの使用パケット数の合計が、1 秒あたりの最大パケット数を超えていないか？
  超える場合: スイッチングハブのマルチキャストフィルタが正しく機能するか検証します。ネットワーク上の各スイッチングハブで必要となるマルチキャストフィルタ数を算出し、その数がスイッチングハブのマルチキャストフィルタ数以下であることを確認してください。スイッチングハブのマルチキャストフィルタ数が不足している場合、十分なマルチキャストフィルタ数を持つスイッチを使用するか、RPI や EPI の変更などコネクション設定の見直しを行ってください。

10

セーフティユニットリストア

この章では、セーフティユニットリストアの実行方法などについて説明しています。

10-1　セーフティユニットリストア 10-2
10-1-1　セーフティユニットリストアファイルの生成機能.....10-2
10-1-2　セーフティユニットリストア機能.....10-3
10-1-3　セーフティユニットリストアファイルの仕様 10-5
10-2　セーフティユニットリストアを使用可能なバージョン 10-7

10-1 セーフティユニットリストア

セーフティユニットリストアは、SD メモリカードを用いて、セーフティプログラムや設定をセーフティ CPU ユニットへ転送する機能です。本機能を使用可能なユニットの形式、バージョン、および Sysmac Studio の組み合わせについては、「10-2 セーフティユニットリストアを使用可能なバージョン (P.10-7)」を参照してください。
セーフティユニットリストアは、以下のような用途で使用します。

項目	用途
プログラム、設定変更	稼働中の装置のセーフティプログラムや設定を変更する場合
ハードウェア交換	セーフティ CPU ユニットのハードウェア交換をする場合
装置の製造	同じ装置を製造するため複製元の装置のデータを購入後の初期状態の装置に転送する場合

セーフティユニットリストアは、以下の機能を組み合わせて実行します。

機能	説明
セーフティユニットリストアファイルの生成機能	Sysmac Studio を用いて、セーフティユニットリストアファイルを生成する機能です。
セーフティユニットリストア機能	SD メモリカード内のセーフティユニットリストアファイルのデータを、セーフティ CPU ユニットに転送する機能です。

なお、セーフティユニットリストア機能は、形 NX-SL5□□□内の対象データだけをリストアします。システム全体をリストアする場合は、SD メモリカードバックアップ機能と組み合わせて実行してください。

使用上の注意

- セーフティユニットリストアを実行する場合は、形 NX502、形 NX102 CPU ユニットのリストアも合わせて実行してください。また、セーフティユニットリストアファイルと形 NX502、形 NX102 CPU ユニットのバックアップファイルは、同一のプロジェクト、またはプロジェクトを転送した実機と転送元のプロジェクトから生成してください。セーフティユニットリストアファイルと形 NX502、形 NX102 CPU ユニットのバックアップファイルの設定が一致しない場合、セーフティコントロールユニットは正常に動作しません。
- セーフティユニットリストア開始前に、転送先の安全を確認してください。
- セーフティユニットリストア開始前に操作対象が意図したものであることを確認してください。
- セーフティユニットリストア開始前にセーフティ CPU ユニットの 7 セグメント LED に表示される署名が意図したものであることを確認してください。
- セーフティユニットリストアファイルの取り違えを防ぐために、適切にアクセス管理・構成管理してください。
- セーフティユニットリストア実行後は、ユニットが正しくコンフィグレーションされ、その動作が正しいことを確認してください。
- 権限を持たないユーザによるセーフティユニットリストアを防ぐために、SD メモリカードおよびセーフティユニットリストアファイルは、適切にアクセス管理をしてください。

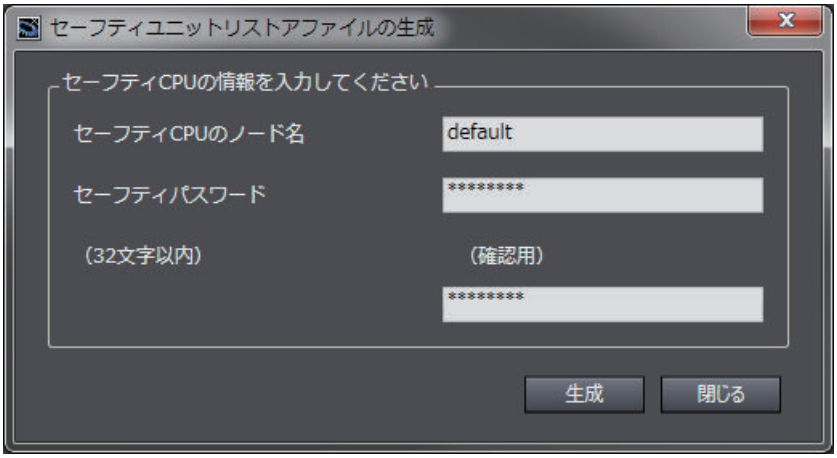
10-1-1 セーフティユニットリストアファイルの生成機能

Sysmac Studio を使用して、セーフティアプリケーションデータを含むプロジェクトから、セーフティユニットリストアファイルを生成します。
セーフティアプリケーションデータは、妥当性確認済みである必要があります。セーフティアプリケーションデータの妥当性確認については、「7-11 妥当性確認の実行と運転 (P.7-60)」を参照してください。

操作手順

1 **Sysmac Studio を起動し、妥当性確認済みのセーフティアプリケーションデータを含むプロジェクトを開きます。**

2 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択からセーフティ CPU ユニットを選択し、［ツール］－［セーフティユニットリストアファイルの生成］メニューを選択します。**
セーフティユニットリストアファイルの生成ダイアログボックスが表示されます。



3 **リストア対象のセーフティ CPU ユニットに設定されているノード名、およびセーフティパスワードを入力し、［生成］ボタンをクリックします。**
フォルダの参照ダイアログが表示されます。

項目	初期値	説明
ノード名	default	リストア対象のセーフティ CPU ユニットに設定されているノード名を入力します。実機のノード名と一致しないとリストアに失敗します。実機のノード名が工場出荷時設定の場合は、ここで入力したノード名が実機に反映されます。
セーフティパスワード	－	リストア対象のセーフティ CPU ユニットに設定されているセーフティパスワードを入力します。セーフティパスワードが一致しないとリストアに失敗します。実機にセーフティパスワードが設定されていない場合は、ここで入力したセーフティパスワードが実機に反映されます。

4 **保存先フォルダを指定して、［OK］ボタンをクリックします。**
指定したフォルダに、セーフティユニットリストアファイル（ファイル名: SLSystem.dat）が生成されます。

5 **セーフティユニットリストアファイルを SD メモリカードのルートディレクトリに格納します。**

10-1-2　セーフティユニットリストア機能

セーフティ CPU ユニットが接続された形 NX502、形 NX102 CPU ユニットに SD メモリカードを装着し、格納しているセーフティユニットリストアファイルのデータをセーフティ CPU ユニットに転送します。

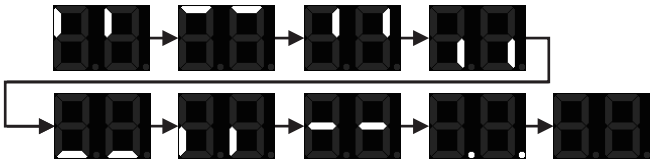
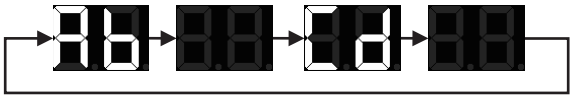
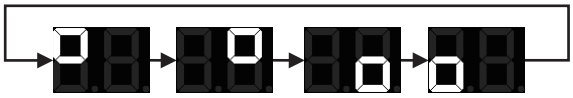
セーフティ CPU ユニットを、ディップスイッチを変更してリストアモードで起動し、SD メモリカードセーフティユニットリストアを実行します。

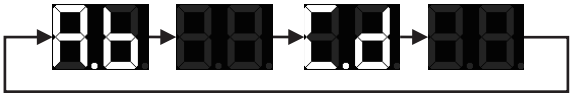
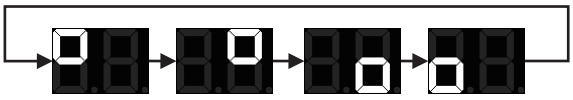
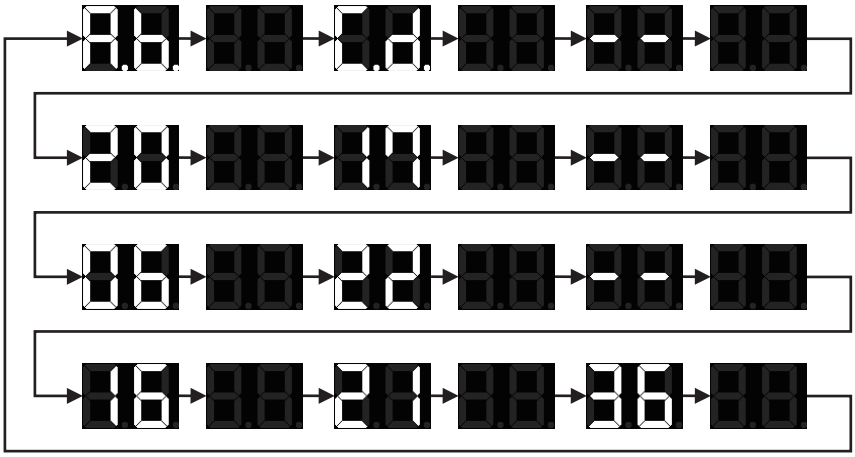
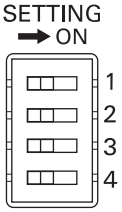
リストア対象のセーフティ CPU ユニットに格納されたノード名とセーフティパスワードは、セーフティユニットリストアファイルに格納されたものと一致しているか、または工場出荷時設定である必要があります。

使用上の注意

セーフティユニットリストアを実行する場合は、形 NX502、形 NX102 CPU ユニットのリストアも合わせて実行してください。また、セーフティユニットリストアファイルと形 NX502、形 NX102 CPU ユニットのバックアップファイルは、同一のプロジェクト、またはプロジェクトを転送した実機から生成してください。セーフティユニットリストアファイルと形 NX502、形 NX102 CPU ユニットのバックアップファイルの設定が一致しない場合、セーフティコントロールユニットは正常に動作しません。

操作手順

処理段階	操作手順と表示
SD メモリカードの装着	ルートディレクトリにセーフティユニットリストアファイルを格納した SD メモリカードを、形 NX502、形 NX102 CPU ユニットに装着します。
リストアモード起動	セーフティ CPU ユニットのディップスイッチ 1 から 4 を 1: ON, 2: OFF, 3: OFF , 4: OFF としてコントローラの電源を投入します。セーフティ CPU ユニットがリストアモードで起動します。 SETTING ON 1 2 3 4
初期処理中	セーフティ CPU ユニットの 7 セグメント LED が 1 つずつ順番に点灯・消灯を繰り返し、素子の点灯試験を行います。  • 初期処理が異常終了した場合は、セーフティ CPU ユニットの 7 セグメント LED に異常コードが表示されます。
開始指示待ち	セーフティ CPU ユニットの 7 セグメント LED に SD メモリカードに格納されているセーフティユニットリストアファイルのセーフティ署名が 4 桁の 16 進数で繰り返し表示されます。  (例: セーフティ署名が 0xABCD の場合) セーフティ署名を確認し、正しければサービススイッチを 1 秒以上押して離します。 処理が始まります。
処理中	セーフティ CPU ユニットの 7 セグメント LED が 4 つずつ順番に点灯・消灯を繰り返します。  • 異常終了した場合は、セーフティ CPU ユニットの 7 セグメント LED に異常コードが表示されます。

処理段階	操作手順と表示
完了指示待ち	セーフティ CPU ユニットの 7 セグメント LED にセーフティ CPU ユニットに転送された設定情報のセーフティ署名が 4 桁の 16 進数で繰り返し表示されます。  （例: セーフティ署名が 0xABCD の場合） セーフティ署名を確認し、正しければサービススイッチを 1 秒以上押して離します。 完了処理が始まります。
完了処理中	セーフティ CPU ユニットの 7 セグメント LED が 4 つずつ順番に点灯・消灯を繰り返します。  • 異常終了した場合は、セーフティ CPU ユニットの 7 セグメント LED に異常コードが表示されます。
完了	セーフティ CPU ユニットの 7 セグメント LED に日時(UTC)を含むセーフティ署名が繰り返し表示されます。  （例: 署名コードが 0xABCD、日付が 2017 年 6 月 22 日 16 時 21 分 36 秒 (UTC) の場合）
再起動	コントローラの電源を OFF にしてから、セーフティ CPU ユニットのディップスイッチ 1 から 4 を 1: OFF, 2: OFF, 3: OFF , 4: OFF としてコントローラの電源を投入します。セーフティ CPU ユニットが運転モードで起動します。 

セーフティユニットリストアを実行中に発生する異常については、「第 12 章 異常の確認と処置 (P.12-1)」を参照してください。

10-1-3　セーフティユニットリストアファイルの仕様

セーフティユニットリストアファイルのファイル名は以下のとおりです。

● ファイル名

ファイル	ファイル名
セーフティユニットリストアファイル	SLSystem.dat

10-2 セーフティユニットリストアを使用可能なバージョン

セーフティユニットリストア機能を使用できるユニットの形式、バージョン、および Sysmac Studio のバージョンの組み合わせについて説明します。

以下に示すバージョン以降で使用できます。

セーフティコントロールユニット		CPU ユニット		Sysmac Studio のバージョン
形式	バージョン	形式	バージョン	
形 NX-SL5□□□	Ver.1.3	形 NX502	Ver.1.60	Ver.1.54
		形 NX102	Ver.1.31	Ver.1.24

11

セーフティデータロギング

本章では、セーフティデータロギング機能について説明します。

11-1　セーフティデータロギング機能概要.....11-2
11-2　Sysmac Studio によるセーフティデータロギング設定ファイルの作成.....11-4
11-3　セーフティデータロギング機能の操作手順.....11-6
11-4　ロギング状態の確認.....11-7
11-4-1　7 セグメント LED による確認.....11-7
11-4-2　システム定義変数による確認.....11-7
11-5　ログファイル仕様.....11-8
11-6　セーフティデータロギングを使用可能なバージョン.....11-10

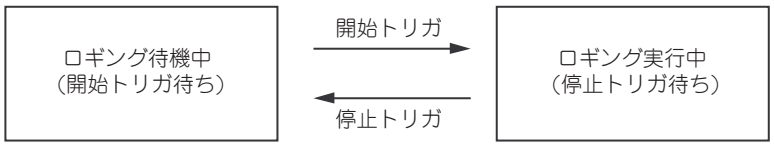
11-1 セーフティデータロギング機能概要

セーフティデータロギング機能は、セーフティ CPU ユニットのセーフティプログラムで使用される公開変数およびデバイス変数の値を時系列で記録する機能です。指定された変数を揮発性メモリ上にロギングし、指定されたトリガ条件成立時に、トリガ条件成立前後のログデータを SD メモリカードに保存します。本機能を使用可能なユニットの形式、バージョン、および Sysmac Studio の組み合わせについては、「11-6 セーフティデータロギングを使用可能なバージョン (P.11-10)」を参照してください。

セーフティデータロギングの仕様を以下に示します。

項目	仕様
ロギング設定数	最大 2 個 それぞれの設定で、サンプリング間隔、トリガ条件、ロギング対象等を指定します。
レコード数	設定ごとに 3000 レコード
サンプリング間隔	設定ごとに、形 NX502、形 NX102 CPU ユニットのタスク周期に基づき Sysmac Studio が決定した 4 つの選択肢から選択
トリガ条件	設定ごとに 1 変数を指定可能 BOOL 型変数: True (立ち上がり) 、False (立ち下がり) BOOL 型変数以外: 以下選択し定数値を設定 「=」: 定数値と等しい 「≠」: 定数値と等しくない 「>」: 定数値より大きい 「<」: 定数値より小さい 「≧」: 定数値以上 「≦」: 定数値以下
ロギング対象	設定ごとに公開変数およびデバイス変数を最大 100 個まで指定可能
セーフティデータロギング設定ファイル、ログファイルの保存先	形 NX502、形 NX102 CPU ユニットに装着された SD メモリカードの以下のフォルダに保存します /SFLog/

セーフティデータロギング機能の動作を以下に示します。



状態	動作
ロギング待機中（開始トリガ待ち状態）	セーフティデータロギングを実行していない状態です。開始トリガによって“ロギング実行中”へ遷移します。
ロギング実行中（停止トリガ待ち状態）	セーフティデータロギングを実行している状態です。揮発性メモリのリングバッファ上でログデータを常時記録しています。バッファのサイズを越えたログは古いものから順に破棄されます。 停止トリガによって待機中に遷移し、バッファ上のログを SD メモリカードに保存します。

● 開始トリガ

ロギング待機中状態で、以下の条件が成立すると、開始トリガがかかりロギング実行中へ遷移します。

- すべてのセーフティマスタコネクション確立後、サービススイッチから操作を行う

ただし、セーフティデータロギング設定ファイルの中で起動時にロギングを開始するよう設定している場合、一回目の実行中への遷移はサービススイッチ操作が不要です。

● 停止トリガ

停止トリガとなる要因は以下のものがあります。

停止要因	ロギング停止対象	ログファイルの保存
セーフティデータロギング設定ファイルで設定したトリガ条件が成立したとき	トリガ条件が成立したロギングのみ	トリガ条件が成立したロギングのみ保存
サービススイッチで停止操作をしたとき	実行中の全てのロギング	実行中の全てのロギングを保存
セーフティマスタコネクション（FSoE マスタコネクション、または CIP Safety オリジネータコネクション）の通信異常が発生したとき	実行中の全てのロギング	実行中の全てのロギングを保存
FSoE または CIP Safety 通信の停止を伴う操作を行ったとき。 • セーフティ CPU ユニットの動作モード変更 • 形 NX502、形 NX102 CPU ユニットへ設定を転送 • NX バスリスタートを実行 など	実行中の全てのロギング	実行中の全てのロギングを保存

停止トリガにより、ロギング待機中に遷移すると、バッファ上のログが SD メモリカードに保存されます。



使用上の注意

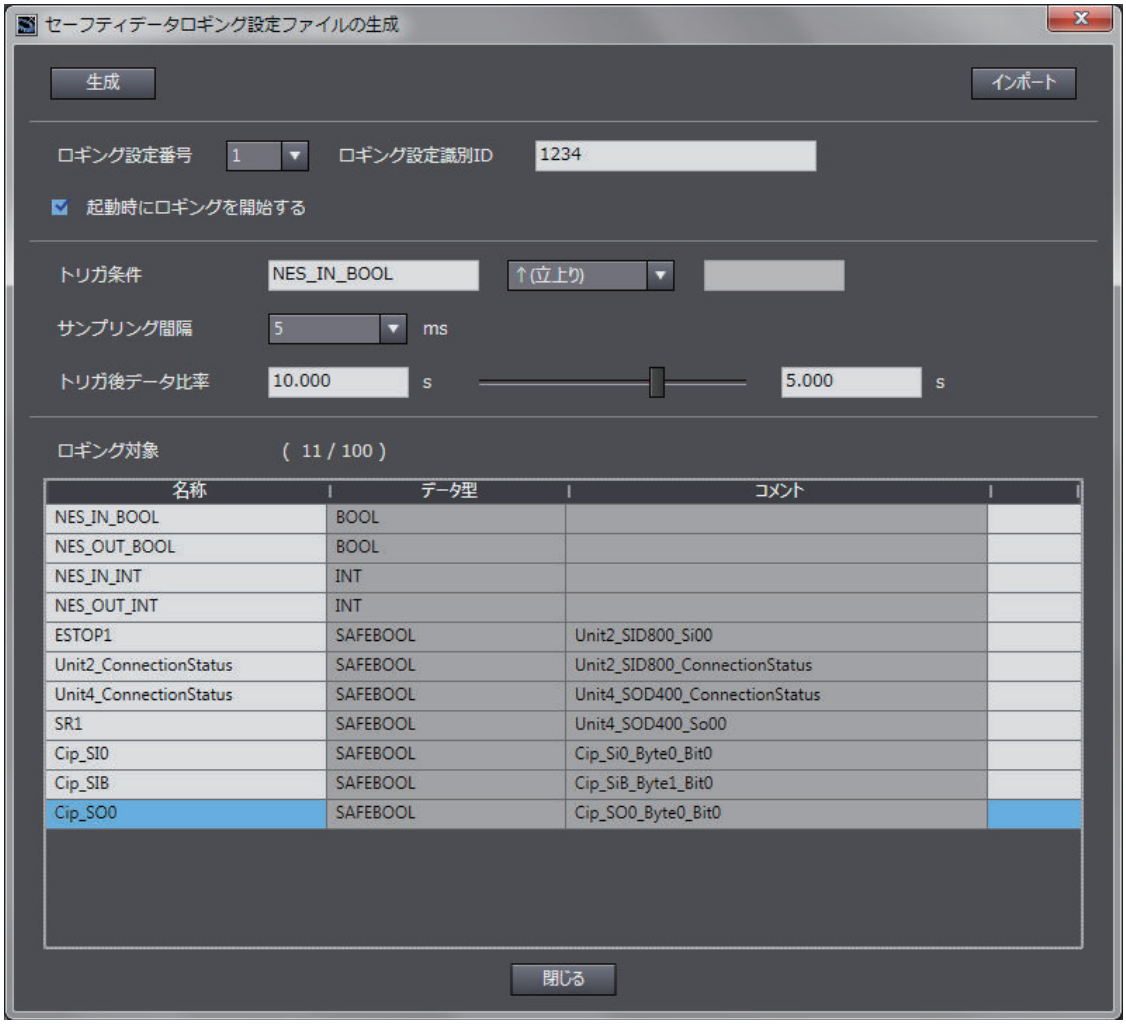
ロギングデータの保存中は、形 NX502、形 NX102 CPU ユニットの電源を OFF にしないでください。ファイルが破損する恐れがあります。

11-2 Sysmac Studio によるセーフティデータロギング設定ファイルの作成

セーフティデータロギング設定ファイルは、Sysmac Studio から生成することができます。
セーフティアプリケーションデータは、妥当性確認済みである必要があります。セーフティアプリケーションデータの妥当性確認については、「7-11 妥当性確認の実行と運転 (P.7-60)」を参照してください。

セーフティデータロギング設定ファイルの作成手順は以下のとおりです。

1 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択からセーフティ CPU ユニットを選択し、[ツール] ー [セーフティデータロギング設定ファイルの生成] を選択します。**
以下の、[セーフティデータロギング設定ファイルの生成] ウィンドウが表示されます。



[セーフティデータロギング設定ファイルの生成] ウィンドウの構成は以下のとおりです。

項目	説明
ロギング設定番号	1 または 2 を選択します。 セーフティデータロギング設定ファイルを 2 つまで SD メモリカードに格納することができます。その際、それぞれのファイルのロギング設定番号が重複しないようにしてください。

項目	説明
ロギング設定識別 ID	設定ファイルとロギング結果を関連付ける番号です。セーフティデータロギング設定ファイル、およびログファイルを識別できるように、それぞれのファイル名の一部に使用されます。
起動時にロギングを開始する	チェックあり: 起動後、サービススイッチの操作なしでセーフティデータロギングを開始します。 チェックなし: セーフティデータロギングの実行には、サービススイッチの操作が必要です。
トリガ条件	セーフティデータロギングの停止トリガとなる変数と条件式を指定します。 左のボックス: 変数名を指定します 右側のボックス: 比較する定数値を指定します 中央のリスト: 以下を選択します BOOL 型の場合: True（立ち上がり）、False（立ち下がり）を選択します。 BOOL 型以外の場合: 以下から選択します 「=」: 定数値と等しい 「≠」: 定数値と等しくない 「>」: 定数値より大きい 「<」: 定数値より小さい 「≧」: 定数値以上 「≦」: 定数値以下
サンプリング間隔	サンプリング間隔を選択します。
トリガ後データ比率	ロギングデータのうち、トリガ前とトリガ後のデータ比率を指定します。
ロギング対象	ロギングする変数を 100 個まで登録できます。 名称: ロギング対象の変数の名称を設定します。 データ型: 変数のデータ型が表示されます。 コメント: 変数コメントが表示されます。
［生成］ボタン	セーフティデータロギング設定ファイルを任意のフォルダに保存することができます。
［インポート］ボタン	セーフティデータロギング設定ファイルをインポートすることができます。

2 **設定項目を入力し、［生成］ボタンをクリックします。**

表示されたダイアログボックスで保存先を指定し［OK］ボタンをクリックすると、以下のファイルが生成されます。

ファイル名*1	用途
SFLogConfig_<N>_<ID>_<SIGNATURE>.dat	セーフティデータロギング設定ファイル。セーフティデータロギング機能が実際に使用するファイルです。
SFLogConfig_<N>_<ID>_<SIGNATURE>.txt	セーフティデータロギング設定確認用ファイル。設定を可視化したテキストファイルです。セーフティデータロギング機能は使用しません。

*1. ファイル名で使用されている識別子の意味は以下のとおりです。
N: ロギング設定番号
ID: ロギング設定識別 ID
SIGNATURE: セーフティ署名

3 **セーフティデータロギング設定ファイルを SD メモリカードの/SFLog/に格納します。**

11-3 セーフティデータロギング機能の操作手順

セーフティデータロギング機能は以下の手順で実行します。

1 **セーフティデータロギング設定ファイルを所定のフォルダに格納した SD メモリカードを、セーフティ CPU ユニットが接続された形 NX502、形 NX102 CPU ユニットの SD カードスロットに挿入します。**

2 **セーフティ CPU ユニット前面のディップスイッチ設定を、SW2 を ON、SW1/SW3/SW4 を OFF に設定します。**

3 **形 NX502、形 NX102 CPU ユニット、セーフティ CPU ユニットを起動または再起動します。**

4 **ロギング設定ファイルの中で起動時にロギングを開始するよう設定している場合は、すべてのセーフティマスタコネクションが確立したタイミングでロギング実行を開始します。**
ロギング設定ファイルの中で起動時にロギングを開始するよう設定していない場合は、すべてのセーフティマスタコネクションが確立したことを確認してから、セーフティ CPU ユニット前面のサービススイッチを押下します。

サービススイッチを押し続けると、7 セグメント LED の表示が以下のように変化します。

1 秒後 “Si.” → 3 秒後 “Lo.” → 5 秒後 “--”



“Lo”が表示されている間にサービススイッチを離します。
“--”が表示されている状態でサービススイッチを離すと、機能は実行されず元の状態に戻ります。

5 **ロギング実行が正常に開始されたことをセーフティ CPU ユニットの 7 セグメント LED の左ドットで確認します。**
正常に開始できた場合は、左ドットが点灯します。失敗した場合は、左ドットが点滅します。

6 **トリガ条件が成立し、ログファイルを出力されたことをセーフティ CPU ユニットの 7 セグメント LED の左ドットで確認します。**
ログファイルの出力がすべて完了すると左ドットが消灯、右ドットが点灯します。
ログファイルの保存に失敗した場合、右ドットは点滅します。

手順 4 と同様の操作を行うことで、ロギング実行を手動で停止することも可能です。

7 **SD メモリカードを取り外します。**

11-4 ロギング状態の確認

ロギングの状態を確認する方法は以下です。
- セーフティ CPU ユニットの 7 セグメント LED による確認
- システム定義変数による確認

11-4-1 7 セグメント LED による確認

ロギング状態をセーフティ CPU ユニットの 7 セグメント LED の左右のドットで以下のように表示します。

表示エリア	表示	説明
セーフティ CPU ユニットの 7 セグメント LED の左ドット	消灯	実行中のロギングなし
	点灯	実行中のロギングあり
	点滅（0.5 秒間隔）	開始に失敗したロギングあり
セーフティ CPU ユニットの 7 セグメント LED の右ドット	消灯	ログファイルの出力なし
	点灯	保存に成功したログファイルあり
	点滅（0.5 秒間隔）	保存に失敗したログファイルあり

11-4-2 システム定義変数による確認

ロギングの実行状態を形 NX502、形 NX102 CPU ユニットのシステム定義変数で確認することができます。

形 NX502、形 NX102 CPU ユニットは、ロギング設定ごとにシステム定義変数を持ちます。システム定義変数の詳細は、『NJ/NX シリーズ CPU ユニット ユーザーズマニュアル ソフトウェア編 (SBCA-467)』の「システム定義変数一覧」を参照してください。

11-5 ログファイル仕様

ログファイルが SD メモリカードに保存されます。

ログファイルはカンマ区切りのテキストファイル（拡張子: csv）です。
ログファイルの仕様を以下に示します。

項目	仕様
出力ファイル名*1 *2	SFLog_<N>_<ID>_<SIGNATURE>_<出力日>_<出力時間>.csv
出力先	/SFLog/

*1. ファイル名の識別子のうち、N、ID、および SIGNATURE には、対応するセーフティデータロギング設定ファイルのファイル名の識別子と同じ文字列が設定されます。各識別子の意味は以下のとおりです。
N: ロギング設定番号
ID: ロギング設定識別 ID
SIGNATURE: セーフティ署名
*2. ファイル名の識別子のうち、出力日には YYYYMMDD、出力時間には hhmmss が設定されます。

1 行目には、ログレコードのヘッダ行、2 行目以降にログレコードが出力されます。

列	項目	説明
1 列目	レコードインデックス（index）	レコードのインデックス番号。0～2999。
2 列目	サンプリング時刻（time）	サンプリング実行時刻。形 NX502、形 NX102 CPU ユニットに設定された時刻情報に基づきます。 YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ミリ秒
3 列目	条件成立（condition）	トリガ条件が成立した時点のレコードは、1 が出力される。 ※サービススイッチによりロギングを停止した場合は、この値が 1 となるレコードが存在しないことがあります。
4 列目以降	サンプリングデータ（変数名）	サンプリングデータがロギング対象変数の数だけ並びます。データはすべて 10 進数で表記されます。 BOOL 型/SAFEBOOL 型: 0 (FALSE), 1 (TRUE) BYTE 型: 0 ～ 255 WORD 型/SAFEWORD 型: 0 ～ 65535 INT 型/SAFEINT 型: -32768 ～ 32767 DINT 型/SAFEDINT 型: -2147483648 ～ 2147483647

最終レコード行の後、空白行を 1 行挟んで、以下の付属情報（フッタ）が出力されます。

行番号	項目	説明
フッタ 1 行目	トリガ変数（condition）	このロギングにおいて使用されたトリガ条件が出力されます。
フッタ 2 行目	ロギング停止理由（StopType）	ロギングが停止した理由を示します。 condition: ロギング設定で指定したトリガ条件成立により停止した。 other: トリガ条件以外の理由で停止した。

以下に、ログファイルの例を示します。
（条件）
ロギング完了条件: VarX の立ち下がり
ロギング対象: Var1(SAFEBOOL)、Var2(SAFEBOOL)、Var3(WORD)
ロギング停止理由: トリガ条件成立（VarX の立ち下り） No2205 のサンプリング取得時に条件成立。

```
"index","time","condition","Var1:SAFEBOOL","Var2:SAFEBOOL","Var3:WORD"
:
"2200","2017-06-16 11:16:40.443","0","1","1","153"
"2201","2017-06-16 11:16:40.448","0","1","0","153"
"2202","2017-06-16 11:16:40.453","0","1","0","153"
"2203","2017-06-16 11:16:40.458","0","1","0","153"
"2204","2017-06-16 11:16:40.463","0","1","0","153"
"2205","2017-06-16 11:16:40.468","1","1","0","153"
"2206","2017-06-16 11:16:40.473","0","1","0","153"
"2207","2017-06-16 11:16:40.478","0","1","0","153"
"2208","2017-06-16 11:16:40.483","0","1","0","150"
"2209","2017-06-16 11:16:40.488","0","1","0","150"
:
"2999","2017-06-16 11:16:40.488","0","1","0","150"

"condition:VarX=false"
"StopType:condition"
```

11-6 セーフティデータロギングを使用可能なバージョン

セーフティデータロギング機能を使用できるユニットの形式、バージョン、および Sysmac Studio のバージョンの組み合わせについて説明します。

以下に示すバージョン以降で使用できます。

セーフティコントロールユニット		CPU ユニット		Sysmac Studio のバージョン
形式	バージョン	形式	バージョン	
形 NX-SL5□□□	Ver.1.3	形 NX502	Ver.1.60	Ver.1.54
		形 NX102	Ver.1.31	Ver.1.24

12

異常の確認と処置

この章では、セーフティ CPU ユニットおよびセーフティ I/O ユニットでの異常の確認と処置について説明しています。

12-1 異常の確認方法 12-2

12-2 LED による異常の確認 12-3
12-2-1 セーフティ CPU ユニットの主な異常と対処 12-3
12-2-2 セーフティ I/O ユニットの主な異常と対処 12-9

12-3 Sysmac Studio による異常の確認 12-11
12-3-1 Sysmac Studio による異常の確認方法 12-11
12-3-2 異常種別 12-12
12-3-3 異常のイベントコードと対処方法 12-14
12-3-4 異常の内容 12-25

12-4 Sysmac Studio による CIP Safety ターゲットデバイスの異常の確認 12-74
12-4-1 CIP Safety ターゲットデバイスの異常の対処方法 12-74
12-4-2 CIP Safety コネクションステータスのコード一覧と処置方法 12-79

12-5 異常の解除方法 12-83

12-6 異常発生時の対処フロー 12-84

12-1 異常の確認方法

以下の方法でセーフティコントロールユニットの異常の発生状態を確認できます。

確認方法	確認できること
LED による確認	NJ/NX シリーズ CPU ユニット、セーフティ CPU ユニット、およびセーフティ I/O ユニット動作状態
Sysmac Studio のトラブルシュート機能による確認	発生中のセーフティ CPU ユニットおよびセーフティ I/O ユニットの異常、過去に発生したセーフティ CPU ユニットおよびセーフティ I/O ユニット異常の履歴、異常の発生源、異常の発生要因と処置対策

また、以下の方法で CIP Safety ターゲットデバイスの異常の発生状態を確認できます。

確認方法	確認できること
CIP Safety ターゲットデバイスの LED による確認	デバイスステータスや異常状態など
Sysmac Studio の CIP Safety モニタ機能による確認	• デバイスステータス • コネクションステータス • パラメータモニタ値 • イベントログ（オムロン製 CIP Safety ターゲットデバイスのみ）

12-2 LED による異常の確認

NX ユニットの LED の表示により、NX ユニットの状態と異常を確認できます。
LED が示す異常内容および対処方法について説明します。

12-2-1 セーフティ CPU ユニットの主な異常と対処

形 NX-SL3300／形 NX-SL3500

[TS] LED	[FS] LED	原因	対処
		-	正常な状態です。
		システム異常	「システム異常 (P.12-26)」を参照してください。
	 1 秒周期	NX バス I/O 通信停止	「NX バス I/O 通信停止 (P.12-37)」を参照してください。
 1 秒周期	 1 秒周期	NX ユニット I/O 通信異常	「NX ユニット I/O 通信異常(P.12-29)」を参照してください。
 2 秒周期	–	• 初期処理中 • ダウンロード中	正常な状態です。処理が終了するまでお待ちください。
	–	ユニット電源が供給されていない。	以下の項目を確認し、ユニット電源の供給を正しく行ってください。 【電源に関する項目確認】 • 電源ケーブルが正しく配線されているか？ • 電源ケーブルが断線していないか？ • 電源電圧が仕様範囲内であるか？ • 電源容量が不足していないか？ • 電源が故障していないか？ 上記の確認およびスレーブターミナルの電源を再投入しても問題が解決しない場合は、ユニットのハードウェア故障の可能性があります。この場合は本ユニットを交換してください。
	–	• 初期処理開始待ち • リスタート中	正常な状態です。処理が終了するまでお待ちください。
–	 1 秒周期	セーフティプロセスデータ通信確立異常	「セーフティプロセスデータ通信確立異常 (P.12-27)」を参照してください。

[TS] LED	[FS] LED	原因	対処
−	 1 秒周期	セーフティプロセスデータ通信タイムアウト	「セーフティプロセスデータ通信タイムアウト(P.12-31)」を参照してください。
−	 1 秒周期	セーフティコネクション未確立及び確立中	処理が終了するまでお待ちください。
−	 1 秒周期	NX バス通信設定の読み出し異常	「NX バス通信設定の読み出し異常(P.12-48)」を参照してください。
−	 1 秒周期	セーフティアプリケーションデータの読み出し異常	「セーフティアプリケーションデータの読み出し異常(P.12-49)」を参照してください。
−	 1 秒周期	NX バス通信設定とセーフティアプリケーションデータの不整合	「NX バス通信設定とセーフティアプリケーションデータの不整合(P.12-49)」を参照してください。
−	 1 秒周期	不揮発性メモリアクセス異常	「不揮発性メモリアクセス異常(P.12-50)」を参照してください。
−	 1 秒周期	ゼロ除算	「ゼロ除算(P.12-46)」を参照してください。
−	 1 秒周期	キャスト異常	「キャスト異常(P.12-47)」を参照してください。
−	 1 秒周期	MUX 異常	「MUX 異常(P.12-48)」を参照してください。
−	 1 秒周期	SF_Antivalent 異常	「SF_Antivalent 異常(P.12-37)」を参照してください。
−	 1 秒周期	SF_EDM 異常	「SF_EDM 異常(P.12-38)」を参照してください。
−	 1 秒周期	SF_EmergencyStop 異常	「SF_EmergencyStop 異常(P.12-38)」を参照してください。
−	 1 秒周期	SF_EnableSwitch 異常	「SF_EnableSwitch 異常(P.12-39)」を参照してください。
−	 1 秒周期	SF_Equivalent 異常	「SF_Equivalent 異常(P.12-39)」を参照してください。
−	 1 秒周期	SF_ESPE 異常	「SF_ESPE 異常(P.12-40)」を参照してください。
−	 1 秒周期	SF_GuardLocking 異常	「SF_GuardLocking 異常(P.12-40)」を参照してください。
−	 1 秒周期	SF_GuardMonitoring 異常	「SF_GuardMonitoring 異常(P.12-41)」を参照してください。

[TS] LED	[FS] LED	原因	対処
−	 1 秒周期	SF_ModeSelector 異常	「SF_ModeSelector 異常 (P.12-41)」を参照してください。
−	 1 秒周期	SF_MutingPar 異常	「SF_MutingPar 異常 (P.12-42)」を参照してください。
−	 1 秒周期	SF_MutingPar_2Sensor 異常	「SF_MutingPar_2Sensor 異常(P.12-42)」を参照してください。
−	 1 秒周期	SF_MutingSeq 異常	「SF_MutingSeq 異常 (P.12-43)」を参照してください。
−	 1 秒周期	SF_OutControl 異常	「SF_OutControl 異常 (P.12-43)」を参照してください。
−	 1 秒周期	SF_SafetyRequest 異常	「SF_SafetyRequest 異常(P.12-44)」を参照してください。
−	 1 秒周期	SF_TestableSafetySensor 異常	「SF_TestableSafetySensor 異常(P.12-44)」を参照してください。
−	 1 秒周期	SF_TwoHandControlTypeII 異常	「SF_TwoHandControlTypeII 異常(P.12-45)」を参照してください。
−	 1 秒周期	SF_TwoHandControlTypeIII 異常	「SF_TwoHandControlTypeIII 異常(P.12-45)」を参照してください。
−	−	NX メッセージ通信異常	「NX メッセージ通信異常 (P.12-57)」を参照してください。

形 NX-SL5500／形 NX-SL5700

[TS] LED	[NS] LED	[FS] LED	[P ERR] LED	7 セグ LED	原因	対処
				−	-	正常な状態です。
				[H3]	システム異常	「システム異常(P.12-26)」を参照してください。
				[L3]	ソフトウェアにエラーが発生した。	電源を再投入してください。再発する場合、当社営業または代理店にお問い合わせください。
	−	−	−	−	NX バス I/O 通信停止	「NX バス I/O 通信停止 (P.12-37)」を参照してください。
 1 秒周期	−	−	−	−	NX ユニット I/O 通信異常	「NX ユニット I/O 通信異常 (P.12-29)」を参照してください。
 2 秒周期	−	−	−	−	• 初期処理中 • ダウンロード中	正常な状態です。処理が終了するまでお待ちください。

[TS] LED	[NS] LED	[FS] LED	[P ERR] LED	7 セグ LED	原因	対処
□	−	−	−	−	ユニット電源が供給されていない。	以下の項目を確認し、ユニット電源の供給を正しく行ってください。 【電源に関する項目確認】 • 電源ケーブルが正しく配線されているか？ • 電源ケーブルが断線していないか？ • 電源電圧が仕様範囲内であるか？ • 電源容量が不足していないか？ • 電源が故障していないか？ 上記の確認およびスレーブターミナルの電源を再投入しても問題が解決しない場合は、ユニットのハードウェア故障の可能性があります。この場合は本ユニットを交換してください。
□	−	−	−	−	• 初期処理開始待ち • リスタート中	正常な状態です。処理が終了するまでお待ちください。
−	1 秒周期	−	−	[d6] → [iP]→ 相手 IP アドレス	CIP Safety オリジネータコネクション確立異常	「CIP Safety オリジネータコネクション確立異常 (P.12-33)」を参照してください。
−	1 秒周期	−	−	[dA] → [iP] →相手 IP アドレス	CIP Safety オリジネータコネクションタイムアウト	「CIP Safety オリジネータコネクションタイムアウト (P.12-34)」を参照してください。
−	1 秒周期	−	−	[d5] → [iP] → 相手 IP アドレス	CIP Safety ターゲット不在	「CIP Safety ターゲット不在 (P.12-35)」を参照してください。
−	1 秒周期	−	−	[A0] → アセンブリ番号上位バイト → アセンブリ番号下位バイト	CIP Safety ターゲットコネクションタイムアウト	「CIP Safety ターゲットコネクションタイムアウト (P.12-36)」を参照してください。
−	−	1 秒周期	−	−	FSoE マスタコネクション確立異常	「FSoE マスタコネクション確立異常(P.12-28)」を参照してください。

[TS] LED	[NS] LED	[FS] LED	[P ERR] LED	7 セグ LED	原因	対処
−	−	 1 秒周期	−	−	FSoE マスタコネクションタイムアウト	「FSoE マスタコネクションタイムアウト(P.12-32)」を参照してください。
−	−	 1 秒周期	−	−	セーフティコネクション未確立及び確立中	処理が終了するまでお待ちください。
−	−	−		−	NX バス通信設定の読み出し異常	「NX バス通信設定の読み出し異常(P.12-48)」を参照してください。
−	−	−		−	セーフティアプリケーションデータの読み出し異常	「セーフティアプリケーションデータの読み出し異常(P.12-49)」を参照してください。
−	−	−		−	NX バス通信設定とセーフティアプリケーションデータの不整合	「NX バス通信設定とセーフティアプリケーションデータの不整合(P.12-49)」を参照してください。
−	−	−		−	不揮発性メモリアクセス異常	「不揮発性メモリアクセス異常(P.12-50)」を参照してください。
−	−	−		−	ゼロ除算	「ゼロ除算(P.12-46)」を参照してください。
−	−	−		−	キャスト異常	「キャスト異常(P.12-47)」を参照してください。
−	−	−		−	MUX 異常	「MUX 異常(P.12-48)」を参照してください。
−	−	−	 1 秒周期	−	SF_Antivalent 異常	「SF_Antivalent 異常(P.12-37)」を参照してください。
−	−	−	 1 秒周期	−	SF_EDM 異常	「SF_EDM 異常(P.12-38)」を参照してください。
−	−	−	 1 秒周期	−	SF_EmergencyStop 異常	「SF_EmergencyStop 異常(P.12-38)」を参照してください。
−	−	−	 1 秒周期	−	SF_EnableSwitch 異常	「SF_EnableSwitch 異常(P.12-39)」を参照してください。
−	−	−	 1 秒周期	−	SF_Equivalent 異常	「SF_Equivalent 異常(P.12-39)」を参照してください。
−	−	−	 1 秒周期	−	SF_ESPE 異常	「SF_ESPE 異常(P.12-40)」を参照してください。
−	−	−	 1 秒周期	−	SF_GuardLocking 異常	「SF_GuardLocking 異常(P.12-40)」を参照してください。
−	−	−	 1 秒周期	−	SF_GuardMonitoring 異常	「SF_GuardMonitoring 異常(P.12-41)」を参照してください。
−	−	−	 1 秒周期	−	SF_ModeSelector 異常	「SF_ModeSelector 異常(P.12-41)」を参照してください。

[TS] LED	[NS] LED	[FS] LED	[P ERR] LED	7 セグ LED	原因	対処
−	−	−	 1 秒周期	−	SF_MutingPar 異常	「SF_MutingPar 異常 (P.12-42)」を参照してください。
−	−	−	 1 秒周期	−	SF_MutingPar_2Sensor 異常	「SF_MutingPar_2Sensor 異常(P.12-42)」を参照してください。
−	−	−	 1 秒周期	−	SF_MutingSeq 異常	「SF_MutingSeq 異常 (P.12-43)」を参照してください。
−	−	−	 1 秒周期	−	SF_OutControl 異常	「SF_OutControl 異常 (P.12-43)」を参照してください。
−	−	−	 1 秒周期	−	SF_SafetyRequest 異常	「SF_SafetyRequest 異常 (P.12-44)」を参照してください。
−	−	−	 1 秒周期	−	SF_TestableSafetySensor 異常	「SF_TestableSafetySensor 異常(P.12-44)」を参照してください。
−	−	−	 1 秒周期	−	SF_TwoHandControlTypeII 異常	「SF_TwoHandControlTypeII 異常(P.12-45)」を参照してください。
−	−	−	 1 秒周期	−	SF_TwoHandControlTypeIII 異常	「SF_TwoHandControlTypeIII 異常(P.12-45)」を参照してください。
−	−	−	−	−	NX メッセージ通信異常	「NX メッセージ通信異常 (P.12-57)」を参照してください。
−	−	−	−	[E1] → [01]	セーフティユニットリストア開始失敗(SD メモリカードアクセス失敗)	「セーフティユニットリストア開始失敗(SD メモリカードアクセス失敗) (P.12-51)」を参照してください。
−	−	−	−	[E1] → [02]	セーフティユニットリストア開始失敗（セーフティユニットリストアファイル読み込み失敗)	「セーフティユニットリストア開始失敗（セーフティユニットリストアファイル読み込み失敗) (P.12-52)」を参照してください。
−	−	−	−	[E1] → [03]	セーフティユニットリストア開始失敗（形式不一致)	「セーフティユニットリストア開始失敗（形式不一致) (P.12-52)」を参照してください。
−	−	−	−	[E1] → [04]	セーフティユニットリストア開始失敗（バージョン不一致)	「セーフティユニットリストア開始失敗（バージョン不一致) (P.12-53)」を参照してください。
−	−	−	−	[E1] → [05]	セーフティユニットリストア開始失敗（ノード名不一致)	「セーフティユニットリストア開始失敗（ノード名不一致) (P.12-54)」を参照してください。
−	−	−	−	[E1] → [06]	セーフティユニットリストア開始失敗（セーフティパスワード不一致)	「セーフティユニットリストア開始失敗（セーフティパスワード不一致) (P.12-55)」を参照してください。
−	−	−	−	[E1] → [10]	セーフティユニットリストア実行失敗	「セーフティユニットリストア実行失敗(P.12-56)」を参照してください。

[TS] LED	[NS] LED	[FS] LED	[P ERR] LED	7 セグ LED	原因	対処
−	−	−	−	[E8]	ディップスイッチ設定不正	「ディップスイッチ設定不正 (P.12-50)」を参照してください。

12-2-2 セーフティ I/O ユニットの主な異常と対処

形 NX-SIH400／形 NX-SID800／形 NX-SOD400／形 NX-SOH200

[TS] LED	[FS] LED	原因	対処
		-	正常な状態です。
	 1 秒周期	セーフティプロセスデータ通信確立異常（ユニットパラメータ不正）	「セーフティプロセスデータ通信確立異常（ユニットパラメータ不正）(P.12-60)」を参照してください。
	 1 秒周期	セーフティプロセスデータ通信確立異常（FSoE Slave Address 不正）	「セーフティプロセスデータ通信確立異常(FSoE Slave Address 不正)(P.12-60)」を参照してください。
	 1 秒周期	セーフティプロセスデータ通信確立異常（フレーム不正）	「セーフティプロセスデータ通信確立異常（フレーム不正）(P.12-61)」を参照してください。
	 1 秒周期	入出力電源電圧異常	「入出力電源電圧異常 (P.12-67)」を参照してください。
	 1 秒周期	電源遮断テスト異常	「電源遮断テスト異常 (P.12-68)」を参照してください。
	 1 秒周期	セーフティ入力端子外部接続機器異常	「セーフティ入力端子外部接続機器異常 (P.12-69)」を参照してください。
	 1 秒周期	セーフティ入力端子内部回路異常	「セーフティ入力端子内部回路異常 (P.12-65)」を参照してください。
	 1 秒周期	セーフティ入力端子デュアルチャネル監視異常	「セーフティ入力端子デュアルチャネル監視異常 (P.12-69)」を参照してください。
	 1 秒周期	テスト出力端子過電流異常	「テスト出力端子過電流異常 (P.12-70)」を参照してください。
	 1 秒周期	テスト出力端子出力 ON 固着異常	「テスト出力端子出力 ON 固着異常 (P.12-70)」を参照してください。
	 1 秒周期	テスト出力端子内部回路異常	「テスト出力端子内部回路異常 (P.12-66)」を参照してください。
	 1 秒周期	セーフティ出力端子地絡異常	「セーフティ出力端子地絡異常 (P.12-71)」を参照してください。
	 1 秒周期	セーフティ出力端子出力 ON 固着異常	「セーフティ出力端子出力 ON 固着異常 (P.12-71)」を参照してください。

[TS] LED	[FS] LED	原因	対処
	 1 秒周期	セーフティ出力端子内部回路異常	「セーフティ出力端子内部回路異常 (P.12-66)」を参照してください。
 2 秒周期	-	初期処理中	正常な状態です。処理が終了するまでお待ちください。
		システム異常	「システム異常 (P.12-59)」を参照してください。
	 1 秒周期	NX バス I/O 通信停止	「NX バス I/O 通信停止 (P.12-65)」を参照してください。
 1 秒周期	 1 秒周期	NX ユニット I/O 通信異常	「NX ユニット I/O 通信異常 (P.12-62)」を参照してください。
	-	ユニット電源が供給されていない。	以下の項目を確認し、ユニット電源の供給を正しく行ってください。 【電源に関する項目確認】 • 電源ケーブルが正しく配線されているか？ • 電源ケーブルが断線していないか？ • 電源電圧が仕様範囲内であるか？ • 電源容量が不足していないか？ • 電源が故障していないか？ 上記の確認およびスレーブターミナルの電源を再投入しても問題が解決しない場合は、ユニットのハードウェア故障の可能性があります。この場合は本ユニットを交換してください。
	-	• 初期処理開始待ち • リスタート中	正常な状態です。処理が終了するまでお待ちください。
-	 1 秒周期	セーフティコネクション未確立及び確立中	処理が終了するまでお待ちください。
-	 1 秒周期	セーフティプロセスデータ通信タイムアウト	「セーフティプロセスデータ通信タイムアウト (P.12-64)」を参照してください。
-	-	NX メッセージ通信異常	「NX メッセージ通信異常 (P.12-72)」を参照してください。

12-3 Sysmac Studio による異常の確認

NX シリーズは NJ /NX シリーズコントローラの異常管理方法に準拠した方法で異常を管理しています。
これにより Sysmac Studio を用いて異常の内容と対処方法を確認することができます。

12-3-1 Sysmac Studio による異常の確認方法

異常発生時、Sysmac Studio をコントローラまたは通信カプラユニットにオンライン接続することで、発生中の異常、過去に発生した異常の履歴を確認することができます。

異常の確認方法については、接続している NX バスマスタのユーザーズマニュアルを参照してください。

発生中の異常

Sysmac Studio の［コントローラ異常］タブにて、発生中の異常の「重要度」「発生源」「発生源詳細」「イベント名」「イベントコード」「詳細情報」「付属情報 1～4」「処置・対策」を確認できます。「監視情報」の異常は表示されません。



参考

発生中異常の件数
各ユニットで発生中異常として通知できる異常の件数は以下のとおりです。

ユニット	同時に発生させられる異常の件数
セーフティ CPU ユニット	形 NX-SL3300／形 NX-SL3500：32 件 形 NX-SL5500／形 NX-SL5700：64 件
セーフティ I/O ユニット	16 件

発生している異常がユニットの発生中異常として通知できる異常の件数を超えた場合は、重要度が高く、古い異常ほど優先して通知されます。同時に通知できる件数を超えた分の異常は、通知されません。
なお、通知されなかった異常も、異常ステータスには異常発生として反映されます。

過去に発生した異常の履歴

Sysmac Studio の［コントローライベントログ］タブにて、過去に発生した異常の「日時」「重要度」「発生源」「発生源詳細」「イベント名」「イベントコード」「詳細情報」「付属情報 1～4」「処置・対策」を確認できます。

参考

過去に発生した異常の履歴の件数
イベントログには、それぞれ以下のレコード件数分を記録できます。以下の記録を超えてイベントが発生した場合、最も古い情報から上書きします。

イベントログのカテゴリ	ユニットの種類	
	セーフティ CPU ユニット	セーフティ I/O ユニット
システムイベントログ	形 NX-SL3300／形 NX-SL3500：32 件 形 NX-SL5500／形 NX-SL5700：128 件	10 件
アクセスイベントログ	合計 32 件	10 件

確認できる項目の内容や異常の確認方法については、『NJ/NX シリーズ トラブルシューティングマニュアル(SBCA-469)』、『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル(SBCA-470)』を参照してください。

イベントコードの内容は、「12-3-3 異常のイベントコードと対処方法 (P.12-14)」を参照してください。

12-3-2 異常種別

セーフティ CPU ユニットおよびセーフティ I/O ユニットで発生する異常とその処置を説明します。

セーフティ CPU ユニット

セーフティ CPU ユニットで発生する異常および異常発生時の動作は以下のとおりです。

分類	概要	動作
システム異常	セーフティ CPU ユニットのハードウェア自己診断で発生した異常です。	セーフティ CPU ユニットは停止します。 セーフティ I/O ユニットが検知し、セーフティ入出力データをインアクティブ(OFF)にします。
通信機能に関する異常	セーフティプロセスデータ通信で発生した異常です。	セーフティ CPU ユニットは動作を継続します。 該当のセーフティプロセスデータ通信を停止します。 セーフティプロセスデータ通信異常を検知したユニットがセーフティ入出力データをインアクティブ(OFF)にします。
プログラム実行に関する動作継続異常	セーフティ CPU ユニットのセーフティファンクションブロックで発生した異常です。	セーフティ CPU ユニットは動作を継続します。 異常が発生したファンクションブロックの動作は『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル (SGFM-711)』を参照してください。
プログラム実行に関する動作停止異常	セーフティ CPU ユニットのセーフティファンクションブロックで発生した異常です。	セーフティ CPU ユニット動作を継続しますが、ユーザプログラムの実行ならびに全てのセーフティプロセスデータ通信を停止します。 異常が発生したファンクションブロックの動作は『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル (SGFM-711)』を参照してください。
設定に関する異常	セーフティ CPU ユニットの設定に関する異常です。	セーフティ CPU ユニットは動作を継続します。異常一覧を参照してください。
その他の異常	上記に該当しない異常です。	セーフティ CPU ユニットは動作を継続します。 異常一覧を参照してください。

また、セーフティ CPU ユニットでは Sysmac Studio でアクセスしたときのイベントをログに残します。

分類	概要	動作
ユーザアクセスに関するログ	Sysmac Studio でアクセスしました。	セーフティ CPU ユニットは動作を継続します。

セーフティ I/O ユニット

セーフティ I/O ユニットで発生する異常および異常発生時の動作は以下のとおりです。

分類	概要	動作
システム異常	セーフティ I/O ユニットのハードウェア自己診断で発生した異常です。	セーフティ I/O ユニットは停止します。
通信機能に関する異常	セーフティ CPU ユニットとのセーフティプロセスデータ通信で発生した異常です。	セーフティ I/O ユニットは運転を継続します。 セーフティ I/O ユニットがセーフティ入出力データをインアクティブ(OFF)にします。
セーフティ入出力機能に関する異常	セーフティ I/O ユニットのセーフティ入出力機能で発生した異常です。	セーフティ I/O ユニットは運転を継続します。 セーフティプロセスデータ通信は継続します。 セーフティ入出力データをインアクティブ(OFF)にします。
その他の異常	上記に該当しない異常です。	セーフティ I/O ユニットは動作を継続します。 異常一覧を参照してください。

また、セーフティ I/O ユニットでは Sysmac Studio でアクセスしたときのイベントをログに残します。

分類	概要	動作
ユーザアクセスに関するログ	Sysmac Studio でアクセスしました。	セーフティ I/O ユニットは動作を継続します。

12-3-3　異常のイベントコードと対処方法

セーフティ CPU ユニットとセーフティ I/O ユニットで発生する異常（イベント）の一覧を以下に示します。

表中の重要度は以下を表します。

全 ： 全停止フォールトレベル
部 ： 部分停止フォールトレベル
軽 ： 軽度フォールトレベル
監 ： 監視情報
般 ： 一般情報

NJ/NX シリーズのすべてのイベントコードについては、『NJ/NX シリーズ トラブルシューティングマニュアル(SBCA-469)』を参照してください。

セーフティ CPU ユニット

セーフティ CPU ユニットで発生する異常（イベント）の一覧は、以下のとおりです。

● システム異常

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
05200000Hex	システム異常	ハードウェアの自己診断によりハードウェア異常を検出しました。	• ハードウェアの故障。 • ソフトエラーや過度なノイズなどの一過性要因によるメモリ異常。			○			P.12-26

● 通信機能に関する異常

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
35200000Hex 〔形 NX-SL3□□□〕	セーフティプロセスデータ通信確立異常	セーフティスレーブとのセーフティプロセスデータ通信確立に失敗しました。	• セーフティプロセスデータ通信設定不正やセーフティスレーブの状態不正など。 • セーフティプロセスデータ通信対象のセーフティスレーブが接続されていない。 • NX ユニットの装着設定が無効に設定されているセーフティスレーブがセーフティプロセスデータ通信対象になっている。			○			P.12-27
35200001Hex 〔形 NX-SL5□□□〕	FSoE マスタコネクション確立異常	FSoE スレーブとの FSoE 通信確立に失敗しました。	• FSoE 通信設定不正や FSoE スレーブの状態不正など。 • FSoE 通信対象の FSoE スレーブが接続されていない。 • NX ユニットの装着設定が無効に設定されている FSoE スレーブが FSoE 通信対象になっている。 • 通信対象の FSoE スレーブのバージョンが、設定より古い。			○			P.12-28

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
80200000Hex	NX ユニット I/O 通信異常	NX バスマスタと NX ユニットの間で I/O 通信異常が発生しました。	【CPU ユニットの NX バスの場合】 • CPU ユニットで NX バス通信を正常に行えない異常が発生した。 • NX ユニットの取りつけが不確実。 • ユニット電源の電源ケーブルが抜けている。または、ユニット電源から NX ユニットへの配線が間違っている。 • ユニット電源の電源ケーブルが断線している。 • ユニット電源の電圧が仕様範囲外、またはユニット電源の電源容量が不足している。 • NX ユニットのハードウェアの異常。 【通信カプラユニットの場合】 • 通信カプラユニットで NX バス通信を正常に行えない異常が発生した。 • NX ユニットの取り付けが不確実。 • ユニット電源の電源ケーブルが抜けている。または、ユニット電源から NX ユニットへの配線が間違っている。 • ユニット電源の電源ケーブルが断線している。 • ユニット電源の電圧が仕様範囲外である。または、ユニット電源の電源容量が不足している。 • NX ユニットのハードウェアの異常。			○			P.12-29
80300000Hex [形 NX-SL3□□□]	セーフティプロセスデータ通信タイムアウト	セーフティコントロールユニットとのセーフティプロセスデータ通信で通信タイムアウトが発生しました。	• 設定不正。セーフティタスク周期が小さすぎる値に設定されている。 • 過度なノイズが発生した。 • セーフティ CPU ユニット、あるいはセーフティスレーブがセーフティプロセスデータ通信を継続できない状態に遷移した。 • 本ユニットが接続されている NX バスマスタに何らかの異常や状態変更が発生し、プロセスデータ通信が正しく実行されなかった。			○			P.12-31

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
80300001Hex 〔形 NX-SL5□□□〕	FSoE マスタコネクションタイムアウト	FSoE スレーブとの FSoE 通信で通信タイムアウトが発生しました。	• 設定不正。セーフティタスク周期が小さすぎる値に設定されている。 • 過度なノイズが発生した。 • セーフティ CPU ユニット、あるいは FSoE スレーブが FSoE 通信を継続できない状態に遷移した。 • 本ユニットが接続されている NX バスマスタに何らかの異常や状態変更が発生し、プロセスデータ通信が正しく実行されなかった。			○			P.12-32
80310000Hex 〔形 NX-SL5□□□〕	CIP Safety オリジネータコネクション確立異常	CIP Safety オリジネータコネクションの確立に失敗しました。	• ターゲットノードが異なる。 • ターゲットノードがコンフィグレーションされていない。 • ターゲットノードの状態が不正。 • EtherNet/IP ポート設定の CIP メッセージサーバが［使用しない］に設定されている。 • CIP セーフティ通信に関わる NX シリーズ CPU ユニットと NX シリーズ EtherNet/IP ユニットの設定と、セーフティ CPU ユニットの設定が一致していない。 • CIP Safety コネクションの設定に含まれる NX シリーズ EtherNet/IP ユニットに対し、タグデータリンク通信の設定をした。 • タグデータリンク通信が設定された NX シリーズ EtherNet/IP ユニットを、CIP Safety コネクションの設定に加えた。 • 内蔵 EtherNet/IP ポート設定の CIP Safety 通信が［使用しない］に設定されている。			○			P.12-33
80320000Hex 〔形 NX-SL5□□□〕	CIP Safety オリジネータコネクションタイムアウト	CIP Safety オリジネータコネクションでタイムアウトが発生しました。	• 通信ケーブルのはずれ、断線。 • ターゲットノードがコネクションを受け付けられない状態に遷移した。 • 通信設定のタイムアウト値が小さすぎる値に設定されている。 • ターゲットノードの CIP メッセージ通信停止。 • EtherNet/IP ポート設定の Packet Filter 機能が有効の場合にターゲットノードからの CIP Safety パケットが許可されていない。 • ターゲットノードおよび経路上の機器の、Packet Filter（簡易）機能、Packet Filter 機能で CIP Safety パケットが許可されていない。 • 過度なノイズが発生した。			○			P.12-34

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
80330000Hex [形 NX-SL5□□□]	CIP Safety ターゲット不在	ターゲットノードが不在です。	• 通信ケーブルのはずれ、断線。 • ターゲットノードがコネクションを受け付けられない状態に遷移した。 • 通信設定のタイムアウト値が小さすぎる値に設定されている。 • ターゲットノードの CIP メッセージ通信停止。 • ターゲットノードおよび経路上の機器の、Packet Filter（簡易）機能、Packet Filter 機能でオリジネータノードからの CIP Safety パケットが許可されていない。 • 過度なノイズが発生した。			○			P.12-35
80340000Hex [形 NX-SL5□□□]	CIP Safety ターゲットコネクションタイムアウト	CIP Safety ターゲットコネクションでタイムアウトが発生しました。	• 通信ケーブルのはずれ、断線。 • オリジネータデバイスがコネクションを受け付けられない状態に遷移した。 • 通信設定のタイムアウト値が小さすぎる値に設定されている。 • EtherNet/IP ポート設定、および経路上の機器の Packet Filter（簡易）機能、Packet Filter 機能で、オリジネータノードからの CIP Safety パケットが許可されていない。 • オリジネータノードの CIP メッセージサーバが、使用しないに設定されている。 • オリジネータノードの Packet Filter 機能が有効の場合に、ターゲットノードからの CIP Safety パケットが許可されていない。 • 過度なノイズが発生した。 • 内蔵 EtherNet/IP ポート設定の CIP Safety 通信が［使用しない］に設定されている。			○			P.12-36
84F00000Hex	NX バス I/O 通信停止	NX バスマスタと NX ユニットの間における I/O 通信に何らかの異常が発生しました。	• NX バスマスタ、あるいは NX ユニットのハードウェアの異常。			○			P.12-37

● プログラム実行機能に関する動作継続異常

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
74A00000Hex	SF_Antivalent 異常	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。			○			P.12-37

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
74A10000Hex	SF_EDM 異常	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。			○			P.12-38
74A20000Hex	SF_EmergencyStop 異常	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。			○			P.12-38
74A30000Hex	SF_EnableSwitch 異常	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。			○			P.12-39
74A40000Hex	SF_Equivalent 異常	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。			○			P.12-39
74A50000Hex	SF_ESPE 異常	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。			○			P.12-40
74A60000Hex	SF_GuardLocking 異常	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。			○			P.12-40
74A70000Hex	SF_GuardMonitoring 異常	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。			○			P.12-41
74A80000Hex	SF_ModeSelector 異常	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。			○			P.12-41
74A90000Hex	SF_MutingPar 異常	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。			○			P.12-42
74AA0000Hex	SF_MutingPar_2Sensor 異常	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。			○			P.12-42
74AB0000Hex	SF_MutingSeq 異常	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。			○			P.12-43
74AC0000Hex	SF_OutControl 異常	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。			○			P.12-43

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
74AD0000Hex	SF_SafetyRequest 異常	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。			○			P.12-44
74AE0000Hex	SF_TestableSafetySensor 異常	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。			○			P.12-44
74AF0000Hex	SF_TwoHandControlTypeII 異常	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。			○			P.12-45
74B00000Hex	SF_TwoHandControlTypeIII 異常	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。			○			P.12-45

● プログラム実行機能に関する動作停止異常

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
55000000Hex	ゼロ除算	ゼロ除算が検出されました。	除数が 0。			○			P.12-46
55010000Hex	キャスト異常	キャストの異常が検出されました。	受け側の変数の取りうる値の範囲外の値を入力した。			○			P.12-47
55020000Hex	MUX 異常	MUX 命令の異常が検出されました。	MUX 命令の選択入力(K)の値が不正 。			○			P.12-48

● 設定に関する異常

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
10500000Hex	NX バス通信設定の読み出し異常	不揮発性メモリに保存されている NX バス通信設定に異常が発生しています。	• 不揮発性メモリのハードウェア故障。 • 不揮発性メモリへの保存中の電断。			○			P.12-48
10510000Hex	セーフティアプリケーションデータの読み出し異常	不揮発性メモリに保存されているセーフティアプリケーションデータに異常が発生しています。	• 不揮発性メモリのハードウェア故障。 • 不揮発性メモリへの保存中の電断。			○			P.12-49
10520000Hex	NX バス通信設定とセーフティアプリケーションデータの不整合	不揮発性メモリに保存されているセーフティアプリケーションデータに異常が発生しています。	• セーフティ CPU ユニットへ転送した NX バス通信設定とセーフティアプリケーションデータの不整合。			○			P.12-49
10530000Hex	不揮発性メモリアクセス異常	不揮発性メモリの読み書きに失敗しました。	不揮発性メモリの故障。			○			P.12-50
24AA0000Hex 〔形 NX-SL5□□□〕	ディップスイッチ設定不正	ディップスイッチ設定が不正です。	• ディップスイッチ設定を変更した。				○		P.12-50

● リストア機能に関する異常

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
35250000Hex 〔形 NX-SL5□□□〕	セーフティユニットリストア開始失敗（SD メモリカードアクセス失敗）	セーフティユニットリストア開始時に SD メモリカードアクセスに失敗しました。	• SD メモリカードが未装着。 • SD メモリカードが種別不正。 • SD メモリカードのフォーマット不正。 • SD メモリカードの故障				○		P.12-51
35260000Hex 〔形 NX-SL5□□□〕	セーフティユニットリストア開始失敗（セーフティユニットリストアファイル読み込み失敗）	セーフティユニットリストアファイルの読み込みに失敗しました。	• セーフティユニットリストアファイルが指定フォルダに格納されていない。 • セーフティユニットリストアファイルが壊れている。				○		P.12-52
35270000Hex 〔形 NX-SL5□□□〕	セーフティユニットリストア開始失敗（形式不一致）	セーフティユニットリストアの実行前チェックで形式不一致を検出しました。	• 誤ったユニットに対してセーフティユニットリストアを実行した。 • 誤ったセーフティユニットリストアファイルを使用した。				○		P.12-52
35280000Hex 〔形 NX-SL5□□□〕	セーフティユニットリストア開始失敗（バージョン不一致）	セーフティユニットリストアの実行前チェックでユニットバージョン不一致を検出しました。	• 誤ったユニットに対してセーフティユニットリストアを実行した。 • 誤ったセーフティユニットリストアファイルを使用した。				○		P.12-53
35290000Hex 〔形 NX-SL5□□□〕	セーフティユニットリストア開始失敗（ノード名不一致）	セーフティユニットリストアの実行前チェックでノード名不一致を検出しました。	• 誤ったユニットに対してセーフティユニットリストアを実行した。 • 誤ったセーフティユニットリストアファイルを使用した。 • セーフティユニットリストアファイル生成時に設定したノード名が誤っている。				○		P.12-54
352A0000Hex 〔形 NX-SL5□□□〕	セーフティユニットリストア開始失敗（セーフティパスワード不一致）	セーフティユニットリストアの実行前チェックでセーフティパスワード不一致を検出しました。	• 誤ったユニットに対してセーフティユニットリストアを実行した。 • 誤ったセーフティユニットリストアファイルを使用した。 • セーフティユニットリストアファイル生成時に設定したセーフティパスワードが誤っている。				○		P.12-55
352B0000Hex 〔形 NX-SL5□□□〕	セーフティユニットリストア実行失敗	セーフティユニットリストアが異常終了しました。	• セーフティユニットリストア実行中に SD メモリカードが抜き取られた。 • セーフティユニットリストア実行中にサポートツールや FTP クライアントから SD メモリカードへの読み書きが行われた。				○		P.12-56

● その他の異常

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
80220000Hex	NX メッセージ通信異常	NX ユニット宛のメッセージ通信で異常を検知し、メッセージフレームを破棄しました。	• メッセージ通信の負荷が高い。 • 通信ケーブルのはずれ、断線。 • Sysmac Studio の「同期」機能、リストア、または EtherCAT スレーブの離脱を実行したことによるメッセージ通信の切断。				○		P.12-57
951E0000Hex	Sysmac Studio との通信接続タイムアウト	Sysmac Studio とセーフティ CPU ユニットとの接続が通信タイムアウトしました。	• 通信ケーブルの切断。					○	P.12-57
951F0000Hex	メモリオールクリアの受付拒否	メモリオールクリアの受付を拒否しました。	• コントローラメモリオールクリアまたはスレーブターミナルメモリオールクリアを実行した。					○	P.12-58

● ユーザアクセスに関するログ

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
90400000Hex	イベントログのクリア	イベントログをクリアしました。	• ユーザがイベントログをクリアした。					○	P.12-58
90430000Hex	メモリオールクリア	ユニットの設定をクリアしました。	• メモリオールクリアを実行した。					○	P.12-59

セーフティ I/O ユニット

セーフティ I/O ユニットで発生する異常（イベント）の一覧は、以下のとおりです。

● システム異常

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
05200000Hex	システム異常	ハードウェアの自己診断によりハードウェア異常を検出しました。	• ハードウェアの故障。 • ソフトエラーや過度なノイズなどの一過性要因によるメモリ異常。			○			P.12-59

● 通信機能に関する異常

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
35210000Hex	セーフティプロセスデータ通信確立異常（ユニットパラメータ不正）	セーフティ CPU ユニットとのセーフティプロセスデータ通信確立に失敗しました。	• 形式やセーフティ入出力端子設定が不正。			○			P.12-60

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
35230000Hex	セーフティプロセスデータ通信確立異常（FSoE Slave Address 不正）	FSoE Slave Address 不正により、セーフティ CPU ユニットとのセーフティプロセスデータ通信確立に失敗しました。	• セーフティプロセスデータ通信設定のうち、FSoE Slave Address 値の設定がユニットと不一致。			○			P.12-60
35240000Hex	セーフティプロセスデータ通信確立異常（フレーム不正）	不正なフレーム受信により、セーフティ CPU ユニットとのセーフティプロセスデータ通信確立に失敗しました。	• 不正なセーフティプロセスデータ通信確立フレームを受信。 • 過度なノイズが発生した			○			P.12-61
80200000Hex	NX ユニット I/O 通信異常	NX バスマスタと NX ユニットの間で I/O 通信異常が発生しました。	• NX ユニットの取りつけが不確実。 • ユニット電源の電源ケーブルが抜けている。または、ユニット電源から NX ユニットへの配線が間違っている。 • ユニット電源の電源ケーブルが断線している。 • ユニット電源の電圧が仕様範囲外、またはユニット電源の電源容量が不足している。 • NX ユニットのハードウェアの異常。			○			P.12-62
80300000Hex	セーフティプロセスデータ通信タイムアウト	セーフティコントロールユニットとのセーフティプロセスデータ通信で通信タイムアウトが発生しました。	• 設定不正。セーフティタスク周期が小さすぎる値に設定されている。 • 過度なノイズが発生した • セーフティ CPU ユニット、あるいはセーフティスレーブがセーフティプロセスデータ通信を継続できない状態に遷移した。 • 本ユニットが接続されている NX バスマスタに何らかの異常や状態変更が発生し、プロセスデータ通信が正しく実行されなかった。			○			P.12-64
84F10000Hex	NX バス I/O 通信停止	NX バスマスタと NX ユニットの間における I/O 通信に何らかの異常が発生しました。	NX バスマスタ、あるいは NX ユニットのハードウェアの異常。			○			P.12-65

● セーフティ入出力機能に関する異常

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
05210000Hex	セーフティ入力端子内部回路異常	セーフティ入力端子内部回路の故障を検知しました。	• セーフティ入力端子内部回路の故障。 • 過度なノイズなどの一過性要因によるメモリ異常または信号異常。			○			P.12-65

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
05220000Hex	テスト出力端子内部回路異常	テスト出力端子内部回路の故障を検知しました。	• テスト出力端子内部回路の故障。 • 過度なノイズなどの一過性要因によるメモリ異常または信号異常。			○			P.12-66
05230000Hex	セーフティ出力端子内部回路異常	セーフティ出力端子内部回路の故障を検知しました。	• セーフティ出力端子内部回路の故障。 • 過度なノイズなどの一過性要因によるメモリ異常または信号異常。			○			P.12-66
65200000Hex	入出力電源電圧異常	入出力電源電圧不正を検出しました。	• 入力電源または出力電源が正しく供給されていない。			○			P.12-67
65210000Hex	電源遮断テスト異常	出力電源遮断テストで異常を検出しました。	• 配線異常、もしくはハードウェア故障が考えられる。			○			P.12-68
65220000Hex	セーフティ入力端子外部接続機器異常	セーフティ入力端子のテストパルス評価機能において異常を検知しました。	• 入力信号線に電源（+側）が接触。 • 入力信号線間の短絡。 • 外部接続機器の故障。 • 該当セーフティ入力端子と組み合わせて使用しているテスト出力端子で異常が発生した。			○			P.12-69
65230000Hex	セーフティ入力端子デュアルチャネル監視異常	セーフティ入力端子のデュアルチャネル評価機能において異常を検知しました。	• 入力信号線の地絡、断線。 • 接続機器の故障。 • デュアルチャネル監視時間の設定値不正。 • セーフティ扉などの外部入力機器からの入力信号にチャタリングが発生。 • 該当セーフティ入力端子と組み合わせて使用しているテスト出力端子で異常が発生した。			○			P.12-69
65240000Hex	テスト出力端子過電流異常	テスト出力端子で過電流を検知しました。	• 出力信号線の地絡。 • 外部接続機器の故障。			○			P.12-70
65250000Hex	テスト出力端子出力 ON 固着異常	テスト出力端子で ON 固着を検知しました。	• 出力信号線に電源（+側）が接触。 • 内部回路の故障。 • ソフトエラーや過度なノイズなどの一過性要因によるメモリ異常または信号異常。			○			P.12-70
65270000Hex	セーフティ出力端子地絡異常	セーフティ出力端子において地絡を検知しました。	• 出力信号線の地絡。			○			P.12-71
65280000Hex	セーフティ出力端子出力 ON 固着異常	セーフティ出力端子において ON 固着を検知しました。	• 出力信号線に電源（+側）が接触。 • 出力電源が仕様範囲外。 • 内部回路の故障。 • ソフトエラーや過度なノイズなどの一過性要因によるメモリ異常または信号異常。			○			P.12-71

● その他の異常

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
80220000Hex	NX メッセージ通信異常	NX ユニット宛のメッセージ通信で異常を検知し、メッセージフレームを破棄しました。	• メッセージ通信の負荷が高い。 • 通信ケーブルのはずれ、断線。 • Sysmac Studio の「同期」機能、リストア、または EtherCAT スレーブの離脱を実行したことによるメッセージ通信の切断。				○		P.12-72

● ユーザアクセスに関するログ

イベントコード	イベント名	内容	発生要因（推定原因）	重要度					参照先
				全	部	軽	監	般	
90400000Hex	イベントログのクリア	イベントログをクリアしました。	ユーザがイベントログをクリアした。					○	P.12-72
90430000Hex	メモリオールクリア	ユニットの設定をクリアしました。	メモリオールクリアを実行した。					○	P.12-73

12-3-4　異常の内容

ここでは、各異常の内容を説明します。

コントローラ異常の説明の見方

各異常の説明で使用する表の各項目の意味を［　］内に示します。

名称	［異常（イベント）の名称です］			**イベントコード**	［異常（イベント）のコードです］	
内容	［異常（イベント）の内容です］					
発生源	［異常（イベント）が発生した箇所です］		**発生源詳細**	［発生源の詳細です］	**検出タイミング**	［異常検出のタイミングです］
異常の属性	**重要度**	［スタンダードコントロールに対する影響の大きさです］*1	**復旧方法**	［復旧方法です］*2	**ログカテゴリ**	［保存されるログの種類です］*3
発生の影響	**ユーザプログラム**	［引き起こされる、NJ/NX シリーズ CPU ユニットのユーザプログラムの実行状態です］*4	**動作**	［異常（イベント）の発生の結果引き起こされる具体的な動作です］		
LED	［重要度以外の状態で決まるセーフティコントロールユニットの LED の表示状態です］					
システム変数	**変数名**		**型名**		**名称**	
	［その異常を直接検知するシステム変数、その異常により直接影響を受けるシステム変数、その異常の原因となる設定項目であるシステム変数の変数名とその型名、名称です］					
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	［その異常（イベント）の発生要因とその処置対策、再発防止方法です］					
付属情報	［Sysmac Studio で表示される付属情報内容です］					
注意点／備考	［その他の注意点、制約事項、補足説明などです］					

*1. スタンダードコントロールに対する影響の大きさであり、セーフティコントロールに対する影響の大きさではありません。
次のいずれかです。
全停止フォールト: 全停止フォールトレベル
部分停止フォールト: 部分停止フォールトレベル
軽度フォールト: 軽度フォールトレベル
監視情報
一般情報

*2. 次のいずれかです。
自動復旧: 要因が除去されたとき自動的に正常状態に戻ります
異常解除: 要因を除去後、異常解除を実行することで正常に戻ります
電源再投入: 要因を除去後、コントローラの電源を再投入することで正常状態に戻ります
コントローラリセット: 要因を除去後、コントローラリセットすることで正常状態に戻ります
発生要因依存: 発生要因に依存します

*3. 次のいずれかです。
システム: システムイベントログ
アクセス: アクセスイベントログ

*4. NJ/NX シリーズ CPU ユニットのユーザプログラムの実行であり、セーフティ CPU ユニットのセーフティプログラムの実行ではありません。次のいずれかです。
継続: NJ/NX シリーズ CPU ユニットのユーザプログラムの実行を継続します。
停止: NJ/NX シリーズ CPU ユニットのユーザプログラムの実行を停止します。
開始: NJ/NX シリーズ CPU ユニットのユーザプログラムの実行を開始します。

セーフティ CPU ユニット

セーフティ CPU ユニットで発生する異常（イベント）の詳細は、以下のとおりです。

● システム異常

イベント名	システム異常			**イベントコード**	05200000Hex	
内容	ハードウェアの自己診断によりハードウェア異常を検出しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	常時
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	該当ユニットの電源再投入	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	該当ユニットは動作を停止し、入出力データをセーフティ状態に遷移させます。		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	ハードウェアの故障。		電源を再投入し、再発する場合はユニットを交換してください。		電源再投入で正常に動作を再開できる場合は、ユニット周辺で過度なノイズが発生している可能性がありますので、ノイズ対策を検討してください。	
	ソフトエラーや過度なノイズなどの一過性要因によるメモリ異常。					
付属情報	付属情報 1: システム情報（ステータスコード） 付属情報 2: システム情報（ステータスコード） 付属情報 3: システム情報（ステータスコード） 付属情報 4: システム情報（ステータスコード）					
注意点／備考	なし					

● 通信機能に関する異常

イベント名	セーフティプロセスデータ通信確立異常			**イベントコード**	35200000Hex	
内容	セーフティスレーブとのセーフティプロセスデータ通信確立に失敗しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	デバッグモード停止中／デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	異常要因の除去により自動で復旧	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	該当ユニットは運転を継続しますが、異常を検出したセーフティコネクションの入出力データはセーフティ状態を維持します。		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	セーフティプロセスデータ通信設定不正やセーフティスレーブの状態不正など。		セーフティスレーブで発生中の異常を参照して処置を行ってください。		セーフティスレーブで発生中の異常を参照して再発防止策を行ってください。	
	セーフティプロセスデータ通信対象のセーフティスレーブが接続されていない。		セーフティスレーブが正しく接続されていることを確認してください。		通信対象の全てのセーフティスレーブが接続されている状態でセーフティ CPU ユニットがデバッグモード停止中／デバッグモード運転中／運転モードとなるようにしてください。	
	NX ユニットの装着設定が無効に設定されているセーフティスレーブがセーフティプロセスデータ通信対象になっている。		NX ユニットの装着設定を無効に設定したセーフティスレーブはセーフティプロセスデータ通信の通信対象の設定を無効としてください。その設定をセーフティ CPU ユニットに転送してください。		NX ユニットの装着設定を無効に設定したセーフティスレーブはセーフティプロセスデータ通信の通信対象の設定を無効としてください。	
付属情報	なし					
注意点／備考	異常検出後、該当ユニットはセーフティコネクションの入出力データをセーフティ状態に維持しますが、異常要因が除去されると、自動でセーフティプロセスデータ通信を復旧させます。					

イベント名	FSoE マスタコネクション確立異常			**イベントコード**	35200001Hex	
内容	FSoE スレーブとの FSoE 通信確立に失敗しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	デバッグモード停止中／デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	異常要因の除去により自動で復旧	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	該当ユニットは運転を継続しますが、異常を検出したセーフティコネクションの入出力データはセーフティ状態を維持します。		

システム定義変数	**変数名**	**データ型**	**名称**
	なし	なし	なし
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**	**処置対策**	**再発防止**
	FSoE 通信設定不正や FSoE スレーブの状態不正など。	FSoE スレーブで発生中の異常を参照して処置を行ってください。	FSoE スレーブで発生中の異常を参照して再発防止策を行ってください。
	FSoE 通信対象の FSoE スレーブが接続されていない。	FSoE スレーブが正しく接続されていることを確認してください。	通信対象の全ての FSoE スレーブが接続されている状態でセーフティ CPU ユニットがデバッグモード停止中／デバッグモード運転中／運転モードとなるようにしてください。
	NX ユニットの装着設定が無効に設定されている FSoE スレーブが FSoE 通信対象になっている。	NX ユニットの装着設定を無効に設定した FSoE スレーブは FSoE 通信の通信対象の設定を無効としてください。その設定をセーフティ CPU ユニットに転送してください。	NX ユニットの装着設定を無効に設定した FSoE スレーブは FSoE 通信の通信対象の設定を無効としてください。
	通信対象の FSoE スレーブのバージョンが、設定より古い	プロジェクトの FSoE スレーブのバージョンを通信対象の FSoE スレーブのバージョンに変更し、再度セーフティ CPU ユニットに転送してください。または、通信対象の FSoE スレーブを設定されたバージョンよりも新しいユニットに交換してください。	プロジェクトの FSoE スレーブのバージョンと、通信対象の FSoE スレーブのバージョンの整合性を保ってください。

付属情報	なし
注意点／備考	異常検出後、該当ユニットは FSoE コネクションの入出力データをセーフティ状態に維持しますが、異常要因が除去されると、自動で FSoE 通信を復旧させます。

イベント名	NX ユニット I/O 通信異常		**イベントコード**	80200000Hex	
内容	NX バスマスタと NX ユニットの間で I/O 通信異常が発生しました。				
発生源	サポートソフトの接続先とシステム構成に依存	**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	常時
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**ログカテゴリ**	システム	
	復旧方法	【CPU ユニットの NX バスの場合】 【縮退運転設定が「停止する」の場合】 NX バス機能モジュールの異常解除 【縮退運転設定が「縮退する」の場合】 NX ユニットの異常解除 【通信カプラユニットの場合】 【縮退運転設定が「停止する」の場合】 コントローラで異常検出する場合は、コントローラの全異常解除 コントローラで異常検出しない場合は、通信カプラユニットと NX ユニットの異常解除 【縮退運転設定が「縮退する」の場合】 通信カプラユニットと NX ユニットの異常解除			
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	NX ユニットの運転は継続。 入力データ:入力値の更新を停止。 出力データ:「負荷遮断時の出力設定」に従います。	

システム定義変数	**変数名**	**データ型**	**名称**
	なし	−	−

発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**	**処置対策**	**再発防止**
	【CPU ユニットの NX バスの場合】		
	CPU ユニットで NX バス通信を正常に行えない異常が発生した。	CPU ユニットで発生している異常を確認し、処置対策を行ってください。	CPU ユニットで発生している異常の再発防止を行ってください。
	NX ユニットの取りつけが不確実。	NX ユニット、エンドカバーを確実に取り付け、エンドプレートで固定してください。	NX ユニット、エンドカバーを確実に取り付け、エンドプレートで固定してください。
	ユニット電源の電源ケーブルが抜けている。または、ユニット電源から NX ユニットへの配線が間違っている。	ユニット電源から NX ユニットへの配線を確実に行ってください。	ユニット電源から NX ユニットへの配線を確実に行ってください。
	ユニット電源の電源ケーブルが断線している。	ユニット電源と NX ユニットの間の電源ケーブルが断線している場合は、電源ケーブルを交換してください。	なし
	ユニット電源の電圧が仕様範囲外、またはユニット電源の電源容量が不足している。	電源供給の設計方法に従い、電源供給システム構成を正しく構築してください。	電源供給の設計方法に従い、電源供給システム構成を正しく構築してください。
	NX ユニットのハードウェアの異常。	上記の処置を行っても本異常が再発する場合は NX ユニットを交換してください。	なし

発生要因とその処置	【通信カプラユニットの場合】		
	通信カプラユニットで NX バス通信を正常に行えない異常が発生した。	通信カプラユニットで発生している異常を確認し、処置対策を行ってください。	通信カプラユニットで発生している異常の再発防止を行ってください。
	NX ユニットの取り付けが不確実。	NX ユニット、エンドカバーを確実に取り付け、エンドプレートで固定してください。	NX ユニット、エンドカバーを確実に取り付け、エンドプレートで固定してください。
	ユニット電源の電源ケーブルが抜けている。または、ユニット電源から NX ユニットへの配線が間違っている。	ユニット電源から NX ユニットへの配線を確実に行ってください。	ユニット電源から NX ユニットへの配線を確実に行ってください。
	ユニット電源の電源ケーブルが断線している。	ユニット電源と NX ユニットの間の電源ケーブルが断線している場合は、電源ケーブルを交換してください。	なし
	ユニット電源の電圧が仕様範囲外である。または、ユニット電源の電源容量が不足している。	電源供給の設計方法に従い、電源供給システム構成を正しく構築してください。	電源供給の設計方法に従い、電源供給システム構成を正しく構築してください。
	NX ユニットのハードウェアの異常。	上記の処置を行っても本異常が再発する場合は NX ユニットを交換してください。	なし
付属情報	なし		
注意点／備考	なし		

イベント名	セーフティプロセスデータ通信タイムアウト			**イベントコード**	80300000Hex	
内容	セーフティコントロールユニットとのセーフティプロセスデータ通信で通信タイムアウトが発生しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	デバッグモード停止中／デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	異常要因の除去により自動で復旧	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	該当ユニットは運転を継続しますが、異常を検出したセーフティコネクションの入出力データはセーフティ状態を維持します。		

システム定義変数	**変数名**	**データ型**	**名称**
	なし	なし	なし
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**	**処置対策**	**再発防止**
	設定不正。セーフティタスク周期が小さすぎる値に設定されている。	セーフティタスク周期を長くして、セーフティ CPU ユニットへ設定を転送してください。	あらかじめ、処置対策の内容を考慮してシステム構成・設定を行ってください。
	過度なノイズが発生した。	ノイズ対策を実行してください。	過度なノイズが要因の場合、ノイズ対策を検討してください。
	セーフティ CPU ユニット、あるいはセーフティスレーブがセーフティプロセスデータ通信を継続できない状態に遷移した。	セーフティ CPU ユニット、あるいはセーフティスレーブの状態を確認してください。	セーフティ CPU ユニット、あるいはセーフティスレーブの発生要因とその処置を参照してください。
	本ユニットが接続されている NX バスマスタに何らかの異常や状態変更が発生し、プロセスデータ通信が正しく実行されなかった。	本ユニットが接続されている NX バスマスタの状態を確認してください。	あらかじめ、処置対策の内容を考慮してシステム構成・設定を行ってください。
付属情報	なし		
注意点／備考	異常検出後、該当ユニットはセーフティコネクションの入出力データをセーフティ状態に維持しますが、異常要因が除去されると、自動でセーフティプロセスデータ通信を復旧させます。		

イベント名	FSoE マスタコネクションタイムアウト			**イベントコード**	80300001Hex	
内容	FSoE スレーブとの FSoE 通信で通信タイムアウトが発生しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	デバッグモード停止中／デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	異常要因の除去により自動で復旧	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	該当ユニットは運転を継続しますが、異常を検出したセーフティコネクションの入出力データはセーフティ状態を維持します。		

システム定義変数	**変数名**	**データ型**	**名称**
	なし	なし	なし
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**	**処置対策**	**再発防止**
	設定不正。セーフティタスク周期が小さすぎる値に設定されている。	セーフティタスク周期を長くして、セーフティ CPU ユニットへ設定を転送してください。	あらかじめ、処置対策の内容を考慮してシステム構成・設定を行ってください。
	過度なノイズが発生した。	ノイズ対策を実行してください。	過度なノイズが要因の場合、ノイズ対策を検討してください。
	セーフティ CPU ユニット、あるいは FSoE スレーブが FSoE 通信を継続できない状態に遷移した。	セーフティ CPU ユニット、あるいは FSoE スレーブの状態を確認してください。	セーフティ CPU ユニット、あるいは FSoE スレーブの発生要因とその処置を参照してください。
	本ユニットが接続されている NX バスマスタに何らかの異常や状態変更が発生し、プロセスデータ通信が正しく実行されなかった。	本ユニットが接続されている NX バスマスタの状態を確認してください。	あらかじめ、処置対策の内容を考慮してシステム構成・設定を行ってください。
付属情報	なし		
注意点／備考	異常検出後、該当ユニットは FSoE コネクションの入出力データをセーフティ状態に維持しますが、異常要因が除去されると、自動で FSoE 通信を復旧させます。		

イベント名	CIP Safety オリジネータコネクション確立異常			**イベントコード**	80310000Hex	
内容	CIP Safety オリジネータコネクションの確立に失敗しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	デバッグモード停止中／デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	異常要因の除去により自動で復旧	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	該当ユニットは運転を継続しますが、異常を検出したセーフティコネクションの入出力データはセーフティ状態を維持します。		

システム定義変数	**変数名**	**データ型**	**名称**
	なし	なし	なし

発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**	**処置対策**	**再発防止**
	ターゲットノードが異なる。	ターゲットノードが正しいか確認してください。	あらかじめ、処置対策の内容を考慮してシステム構成・設定を行ってください。
	ターゲットノードがコンフィグレーションされていない。	ターゲットノードがコンフィグレーションされているか確認してください。	
	ターゲットノードの状態が不正。	ターゲットノードがコネクションを受け付けできる状態か確認してください。	
	EtherNet/IP ポート設定の CIP メッセージサーバが［使用しない］に設定されている。	EtherNet/IP ポート設定の CIP メッセージサーバが［使用する］に設定されているか確認してください。	
	CIP セーフティ通信に関わる NX シリーズ CPU ユニットと NX シリーズ EtherNet/IP ユニットの設定と、セーフティ CPU ユニットの設定が一致していない。	Sysmac Studio の同期画面で、X バスユニットの設定（CIP Safety コネクションの設定）の転送を有効にして、ダウンロードしているか確認してください。	
	CIP Safety コネクションの設定に含まれる NX シリーズ EtherNet/IP ユニットに対し、タグデータリンク通信の設定をした。	CIP Safety コネクションの設定に含まれる NX シリーズ EtherNet/IP ユニットに対し、タグデータリンク通信の設定をしないでください。	
	タグデータリンク通信が設定された NX シリーズ EtherNet/IP ユニットを、CIP Safety コネクションの設定に加えた。	タグデータリンク通信が設定された NX シリーズ EtherNet/IP ユニットを、CIP Safety コネクションの設定に加えないでください。	
	内蔵 EtherNet/IP ポート設定の CIP Safety 通信が［使用しない］に設定されている。	内蔵 EtherNet/IP ポート設定の CIP Safety 通信が［使用する］に設定されているか確認してください。	

付属情報	付属情報 1:	ターゲットノードの IP アドレス 例: 192.168.250.1 の場合、C0A8FA01Hex
	付属情報 2:	CIP 仕様で定義された General Status
	付属情報 3:	CIP 仕様で定義された Extended Status
注意点／備考	なし	

イベント名	CIP Safety オリジネータコネクションタイムアウト			**イベントコード**	80320000Hex	
内容	CIP Safety オリジネータコネクションでタイムアウトが発生しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	デバッグモード停止中／デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	異常要因の除去により自動で復旧	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	該当ユニットは運転を継続しますが、異常を検出したセーフティコネクションの入出力データはセーフティ状態を維持します。		

システム定義変数	**変数名**	**データ型**	**名称**
	なし	なし	なし
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**	**処置対策**	**再発防止**
	通信ケーブルのはずれ、断線。	通信ケーブルを確実に接続してください。	あらかじめ、処置対策の内容を考慮してシステム構成・設定を行ってください。
	ターゲットノードがコネクションを受け付けられない状態に遷移した。	ターゲットノードがコネクションを受け付けできる状態か確認してください。	
	通信設定のタイムアウト値が小さすぎる値に設定されている。	通信設定のタイムアウト値を大きくし、設定を転送してください。	
	ターゲットノードの CIP メッセージ通信停止。	ターゲットノードの CIP メッセージ通信が開始しているか確認してください。	
	EtherNet/IP ポート設定の Packet Filter 機能が有効の場合に、ターゲットノードからの CIP Safety パケットが許可されていない。	EtherNet/IP ポート設定の Packet Filter 設定に、ターゲットノードからの CIP Safety パケットを許可してください。	
	ターゲットノードおよび経路上の機器の、Packet Filter（簡易）機能、Packet Filter 機能で CIP Safety パケットが許可されていない。	ターゲットノードおよび経路上の機器の、Packet Filter（簡易）機能、Packet Filter 機能で CIP Safety パケットを許可してください。	
	過度なノイズが発生した。	ノイズ対策を実施してください。	

付属情報	付属情報 1:　ターゲットノードの IP アドレス 例: 192.168.250.1 の場合、C0A8FA01Hex
注意点／備考	なし

<table>
<tr><td>イベント名</td><td colspan="2">CIP Safety ターゲット不在</td><td>イベントコード</td><td colspan="2">80330000Hex</td></tr>
<tr><td>内容</td><td colspan="5">ターゲットノードが不在です。</td></tr>
<tr><td>発生源</td><td colspan="2">Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存</td><td>発生源詳細</td><td>NX ユニット</td><td>検出タイミング</td><td>デバッグモード停止中／デバッグモード運転中／運転モード</td></tr>
<tr><td>異常の属性</td><td>重要度</td><td>軽度フォールト</td><td>復旧方法</td><td>異常要因の除去により自動で復旧</td><td>ログカテゴリ</td><td>システム</td></tr>
<tr><td>発生の影響</td><td>ユーザプログラム</td><td>継続</td><td>動作</td><td colspan="3">該当ユニットは運転を継続しますが、異常を検出したセーフティコネクションの入出力データはセーフティ状態を維持します。</td></tr>
<tr><td>システム定義変数</td><td colspan="2">変数名</td><td colspan="2">データ型</td><td colspan="2">名称</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">なし</td><td colspan="2">なし</td><td colspan="2">なし</td></tr>
<tr><td>発生要因とその処置</td><td colspan="2">発生要因（推定原因）</td><td colspan="2">処置対策</td><td colspan="2">再発防止</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">通信ケーブルのはずれ、断線。</td><td colspan="2">通信ケーブルを確実に接続してください。</td><td colspan="2" rowspan="6">あらかじめ、処置対策の内容を考慮してシステム構成・設定を行ってください。</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">ターゲットノードの状態がコネクションを受け付けられない状態に遷移した。</td><td colspan="2">ターゲットノードがコネクションを受け付けできる状態か確認してください。</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">通信設定のタイムアウト値が小さすぎる値に設定されている。</td><td colspan="2">通信設定のタイムアウト値を大きくし、設定を転送してください。</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">ターゲットノードの CIP メッセージ通信停止。</td><td colspan="2">ターゲットノードの CIP メッセージ通信が開始しているか確認してください。</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">ターゲットノードおよび経路上の機器の、Packet Filter（簡易）機能、Packet Filter 機能でオリジネータノードからの CIP Safety パケットが許可されていない。</td><td colspan="2">ターゲットノードおよび経路上の機器の、Packet Filter（簡易）機能、Packet Filter 機能でオリジネータノードからの CIP Safety パケットを許可してください。</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">過度なノイズが発生した。</td><td colspan="2">ノイズ対策を実施してください。</td></tr>
<tr><td>付属情報</td><td colspan="6">付属情報 1:　ターゲットノードの IP アドレス
例: 192.168.250.1 の場合、C0A8FA01Hex</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="6">付属情報 2:　CIP 仕様で定義された General Status</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="6">付属情報 3:　CIP 仕様で定義された Extended Status</td></tr>
<tr><td>注意点／備考</td><td colspan="6">なし</td></tr>
</table>

イベント名	CIP Safety ターゲットコネクションタイムアウト			**イベントコード**	80340000Hex	
内容	CIP Safety ターゲットコネクションでタイムアウトが発生しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	デバッグモード停止中／デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	異常要因の除去により自動で復旧	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	該当ユニットは運転を継続しますが、異常を検出したセーフティコネクションの入出力データはセーフティ状態を維持します。		

システム定義変数	**変数名**	**データ型**	**名称**
	なし	なし	なし
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**	**処置対策**	**再発防止**
	通信ケーブルのはずれ、断線。	通信ケーブルを確実に接続してください。	あらかじめ、処置対策の内容を考慮してシステム構成・設定を行ってください。
	オリジネータデバイスがコネクションを受け付けられない状態に遷移した。	オリジネータデバイスがコネクションを受け付けできる状態か確認してください。	
	通信設定のタイムアウト値が小さすぎる値に設定されている。	通信設定のタイムアウト値を大きくし、設定を転送してください。	
	EtherNet/IP ポート設定および経路上の機器の、Packet Filter（簡易）機能、Packet Filter 機能でオリジネータノードからの CIP Safety パケットが許可されていない。	EtherNet/IP ポート設定および経路上の機器の、Packet Filter（簡易）機能、Packet Filter 機能でオリジネータノードからの CIP Safety パケットを許可してください。	
	オリジネータノードの CIP メッセージサーバが、［使用しない］に設定されている。	オリジネータノードの CIP メッセージサーバを、［使用する］に設定してください。	
	オリジネータノードの Packet Filter 機能が有効の場合に、ターゲットノードからの CIP Safety パケットが許可されていない。	オリジネータノードの PacketFilter 設定に、ターゲットノードからの CIP Safety パケットを許可してください。	
	過度なノイズが発生した。	ノイズ対策を実施してください。	
	内蔵 EtherNet/IP ポート設定の CIP Safety 通信が［使用しない］に設定されている。	内蔵 EtherNet/IP ポート設定の CIP Safety 通信が［使用する］に設定されているか確認してください。	

付属情報	付属情報 1: Assembly インスタンス No 0300Hex: Input Assembly 1 0301Hex: Input Assembly 2 0302Hex: Input Assembly 3 03A0Hex: Output Assembly 1
注意点／備考	なし

イベント名	NX バス I/O 通信停止			イベントコード	84F00000Hex	
内容	NX バスマスタと NX ユニットの間における I/O 通信に何らかの異常が発生しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	常時
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	NX バスマスタおよび NX ユニットの電源再投入	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	NX ユニットの運転は継続します。 • 入力データ: 更新を停止するためセーフティプロセスデータ通信は異常となります。スタンダードプロセスデータ（ステータス、公開変数）の値は更新されません。 • 出力データ: 0 を出力するためセーフティプロセスデータ通信は異常となります。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	NX バスマスタ、あるいは NX ユニットのハードウェアの異常。		NX ユニットを電源再投入しても本異常が再発する場合は NX バスマスタ、あるいは NX ユニットを交換してください。		なし	
付属情報	なし					
注意点／備考	なし					

● プログラム実行機能に関する動作継続異常

イベント名	SF_Antivalent 異常			イベントコード	74A00000Hex	
内容	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	処置対策の実行	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは運転を継続します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。		付属情報 1 の DiagCode に該当する原因に対して処置を実行してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。	
付属情報	付属情報 1: DiagCode					
注意点／備考	なし					

イベント名	SF_EDM 異常			イベントコード	74A10000Hex	
内容	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	処置対策の実行	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは運転を継続します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。		付属情報 1 の DiagCode に該当する原因に対して処置を実行してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。	
付属情報	付属情報 1: DiagCode					
注意点／備考	なし					

イベント名	SF_EmergencyStop 異常			イベントコード	74A20000Hex	
内容	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	処置対策の実行	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは運転を継続します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。		付属情報 1 の DiagCode に該当する原因に対して処置を実行してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。	
付属情報	付属情報 1: DiagCode					
注意点／備考	なし					

イベント名	SF_EnableSwitch 異常			イベントコード	74A30000Hex	
内容	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	処置対策の実行	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは運転を継続します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。		付属情報 1 の DiagCode に該当する原因に対して処置を実行してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。	
付属情報	付属情報 1: DiagCode					
注意点／備考	なし					

イベント名	SF_Equivalent 異常			イベントコード	74A40000Hex	
内容	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	処置対策の実行	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは運転を継続します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。		付属情報 1 の DiagCode に該当する原因に対して処置を実行してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。	
付属情報	付属情報 1: DiagCode					
注意点／備考	なし					

イベント名	SF_ESPE 異常			イベントコード	74A50000Hex	
内容	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	処置対策の実行	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは運転を継続します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。		付属情報 1 の DiagCode に該当する原因に対して処置を実行してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。	
付属情報	付属情報 1: DiagCode					
注意点／備考	なし					

イベント名	SF_GuardLocking 異常			イベントコード	74A60000Hex	
内容	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	処置対策の実行	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは運転を継続します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。		付属情報 1 の DiagCode に該当する原因に対して処置を実行してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。	
付属情報	付属情報 1: DiagCode					
注意点／備考	なし					

イベント名	SF_GuardMonitoring 異常			イベントコード	74A70000Hex	
内容	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	処置対策の実行	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは運転を継続します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。		付属情報 1 の DiagCode に該当する原因に対して処置を実行してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。	
付属情報	付属情報 1: DiagCode					
注意点／備考	なし					

イベント名	SF_ModeSelector 異常			イベントコード	74A80000Hex	
内容	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	処置対策の実行	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは運転を継続します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。		付属情報 1 の DiagCode に該当する原因に対して処置を実行してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。	
付属情報	付属情報 1: DiagCode					
注意点／備考	なし					

イベント名	SF_MutingPar 異常			イベントコード	74A90000Hex	
内容	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	処置対策の実行	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは運転を継続します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。		付属情報 1 の DiagCode に該当する原因に対して処置を実行してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。	
付属情報	付属情報 1: DiagCode					
注意点／備考	なし					

イベント名	SF_MutingPar_2Sensor 異常			イベントコード	74AA0000Hex	
内容	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	処置対策の実行	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは運転を継続します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。		付属情報 1 の DiagCode に該当する原因に対して処置を実行してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。	
付属情報	付属情報 1: DiagCode					
注意点／備考	なし					

イベント名	SF_MutingSeq 異常			イベントコード	74AB0000Hex	
内容	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	処置対策の実行	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは運転を継続します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。		付属情報 1 の DiagCode に該当する原因に対して処置を実行してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。	
付属情報	付属情報 1: DiagCode					
注意点／備考	なし					

イベント名	SF_OutControl 異常			イベントコード	74AC0000Hex	
内容	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	処置対策の実行	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは運転を継続します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。		付属情報 1 の DiagCode に該当する原因に対して処置を実行してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。	
付属情報	付属情報 1: DiagCode					
注意点／備考	なし					

イベント名	SF_SafetyRequest 異常			イベントコード	74AD0000Hex	
内容	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	処置対策の実行	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは運転を継続します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。		付属情報 1 の DiagCode に該当する原因に対して処置を実行してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。	
付属情報	付属情報 1: DiagCode					
注意点／備考	なし					

イベント名	SF_TestableSafetySensor 異常			イベントコード	74AE0000Hex	
内容	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	処置対策の実行	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは運転を継続します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。		付属情報 1 の DiagCode に該当する原因に対して処置を実行してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。	
付属情報	付属情報 1: DiagCode					
注意点／備考	なし					

イベント名	SF_TwoHandControlTypeII 異常			イベントコード	74AF0000Hex	
内容	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	処置対策の実行	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは運転を継続します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。		付属情報 1 の DiagCode に該当する原因に対して処置を実行してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。	
付属情報	付属情報 1: DiagCode					
注意点／備考	なし					

イベント名	SF_TwoHandControlTypeIII 異常			イベントコード	74B00000Hex	
内容	セーフティファンクションブロック実行異常が検出されました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	処置対策の実行	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは運転を継続します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』にて、付属情報 1 の DiagCode を参照してください。		付属情報 1 の DiagCode に該当する原因に対して処置を実行してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。	
付属情報	付属情報 1: DiagCode					
注意点／備考	なし					

● プログラム実行機能に関する動作停止異常

イベント名	ゼロ除算			**イベントコード**	55000000Hex	
内容	ゼロ除算が検出されました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	自動復旧	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	該当ユニットは、NX バス通信を実行しますが、ユーザプログラムの実行が停止します（入出力データとも 0 固定）。		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	除数が 0。		除数が 0 とならないようにしてください。 本ユニットの動作モードによって、以下を実行してください。 • 運転モード: プログラムモードに遷移させ、修正したユーザプログラムを転送してください。 • デバッグモード運転中: プログラムモードに遷移させ、修正したユーザプログラムを転送してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。	
付属情報	なし					
注意点／備考	該当ユニットは、NX バス通信を実行しますが、ユーザプログラムの実行が停止します（入出力データとも 0 固定）。					

<table>
<tr><td>イベント名</td><td colspan="3">キャスト異常</td><td>イベントコード</td><td colspan="2">55010000Hex</td></tr>
<tr><td>内容</td><td colspan="6">キャストの異常が検出されました。</td></tr>
<tr><td>発生源</td><td colspan="2">Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存</td><td>発生源詳細</td><td>NX ユニット</td><td>検出タイミング</td><td>デバッグモード運転中／運転モード</td></tr>
<tr><td>異常の属性</td><td>重要度</td><td>軽度フォールト</td><td>復旧方法</td><td>自動復旧</td><td>ログカテゴリ</td><td>システム</td></tr>
<tr><td>発生の影響</td><td>ユーザプログラム</td><td>継続</td><td>動作</td><td colspan="3">該当ユニットは、NX バス通信を実行しますが、ユーザプログラムの実行が停止します（入出力データとも 0 固定）。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">システム定義変数</td><td colspan="2">変数名</td><td colspan="2">データ型</td><td colspan="2">名称</td></tr>
<tr><td colspan="2">なし</td><td colspan="2">なし</td><td colspan="2">なし</td></tr>
<tr><td rowspan="2">発生要因とその処置</td><td colspan="2">発生要因（推定原因）</td><td colspan="2">処置対策</td><td colspan="2">再発防止</td></tr>
<tr><td colspan="2">受け側の変数の取りうる値の範囲外の値を入力した。</td><td colspan="2">受け側の変数の取りうる数値の範囲を超えないようにしてください。
本ユニットの動作モードによって、以下を実行してください。
• 運転モード: プログラムモードに遷移させ、修正したユーザプログラムを転送してください。
• デバッグモード運転中: プログラムモードに遷移させ、修正したユーザプログラムを転送してください。</td><td colspan="2">あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。</td></tr>
<tr><td>付属情報</td><td colspan="6">付属情報 1:　異常の詳細
0x01000ADF: 符号ありデータ型と符号なしデータ型間の変換に失敗
0x01000AE0: 変換後の型の正数の上限を超過
0x01000AE1: 変換後の型の負数の上限を超過</td></tr>
<tr><td>注意点／備考</td><td colspan="6">該当ユニットは、NX バス通信を実行しますが、ユーザプログラムの実行が停止します（入出力データとも 0 固定）。</td></tr>
</table>

イベント名	MUX 異常			**イベントコード**	55020000Hex	
内容	MUX 命令の異常が検出されました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	デバッグモード運転中／運転モード
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	自動復旧	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	該当ユニットは、NX バス通信を実行しますが、ユーザプログラムの実行が停止します（入出力データとも 0 固定）。		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	MUX 命令の選択入力(K)の値が不正。		MUX 命令の選択入力(K)の値を範囲内にしてください。 本ユニットの動作モードによって、以下を実行してください。 • 運転モード: プログラムモードに遷移させ、修正したユーザプログラムを転送してください。 • デバッグモード運転中: プログラムモードに遷移させ、修正したユーザプログラムを転送してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してプログラミングしてください。	
付属情報	付属情報 1: 0x01000ADD: 選択入力(K)の値が負 0x01000ADE: 選択入力(K)の値が選択範囲の上限を超過					
注意点／備考	該当ユニットは、NX バス通信を実行しますが、ユーザプログラムの実行が停止します（入出力データとも 0 固定）。					

● 設定に関する異常

イベント名	NX バス通信設定の読み出し異常			**イベントコード**	10500000Hex	
内容	不揮発性メモリに保存されている NX バス通信設定に異常が発生しています。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	電源投入時／リスタート時
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	転送により復旧	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	該当ユニットは I/O リフレッシュを停止します。		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	不揮発性メモリのハードウェア故障。		セーフティ CPU ユニットへ、構成情報を再度転送してください。 再発する場合はユニットを交換してください。		なし	
	不揮発性メモリへの保存中の電断。				Sysmac Studio からのパラメータ転送中に電断を行わないでください。	
付属情報	なし					
注意点／備考	なし					

イベント名	セーフティアプリケーションデータの読み出し異常			イベントコード	10510000Hex	
内容	不揮発性メモリに保存されているセーフティアプリケーションデータに異常が発生しています。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	電源投入時／リスタート時
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	転送により復旧	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットはセーフティプログラムの運転を行わず、プログラムモードで動作します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	不揮発性メモリのハードウェア故障。		セーフティ CPU ユニットへ、セーフティアプリケーションデータを再度転送してください。		なし	
	不揮発性メモリへの保存中の電断。				Sysmac Studio からのパラメータ転送中に電断を行わないでください。	
付属情報	なし					
注意点／備考	なし					

イベント名	NX バス通信設定とセーフティアプリケーションデータの不整合			イベントコード	10520000Hex	
内容	不揮発性メモリに保存されているセーフティアプリケーションデータに異常が発生しています。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	都度
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	転送により復旧	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは、NX バス通信を実行しますが、セーフティプログラムとの間のリフレッシュを停止します（入出力データとも 0 固定）。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	セーフティ CPU ユニットへ転送した NX バス通信設定とセーフティアプリケーションデータの不整合。		セーフティ CPU ユニットへ、スレーブターミナル構成情報とセーフティアプリケーションデータを再度転送してください。		なし	
付属情報	なし					
注意点／備考	なし					

「NX バス通信設定とセーフティアプリケーションデータの不整合」が通常の処置対策で解決しない場合は「A-18 セーフティ: 構成・設定の転送データ更新 (P.A-98)」を参照してください。

イベント名	不揮発性メモリアクセス異常			イベントコード	10530000Hex	
内容	不揮発性メモリの読み書きに失敗しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	NX ユニットの電源投入時 セーフティアプリケーションデータの転送時 NX ユニットメモリオールクリア実行時
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	該当ユニットのメモリオールクリア	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは運転を継続します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		—		—	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	不揮発性メモリの故障。		メモリオールクリアを実行し、設定を再度ダウンロードしてください。再発する場合はユニットを交換してください。		なし	
付属情報	なし					
注意点／備考	なし					

イベント名	ディップスイッチ設定不正			イベントコード	24AA0000Hex	
内容	ディップスイッチ設定が不正です。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	起動時
異常の属性	重要度	監視情報	復旧方法	—	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	—		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	ディップスイッチ設定を不正な値に変更した。		ディップスイッチ設定を確認し、正しい値に設定しなおしてください。		ディップスイッチ設定を変更する場合は、変更後のディップスイッチ設定が正しいことを確認してください。	
付属情報	付属情報 1:　　ディップスイッチ設定値					
注意点／備考	なし					

● リストア機能に関する異常

イベント名	セーフティユニットリストア開始失敗（SD メモリカードアクセス失敗）			**イベントコード**	35250000Hex	
内容	セーフティユニットリストア開始時に SD メモリカードアクセスに失敗しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	ユーザからのセーフティユニットリストア指示時
異常の属性	**重要度**	監視情報	**復旧方法**	—	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	—		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	SD メモリカードが未装着。		SD メモリカードを装着してください。		SD メモリカードを装着してください。	
	SD メモリカードが種別不正。		SD または SDHC の SD メモリカードに交換してください。		SD または SDHC の SD メモリカードを使用してください。	
	SD メモリカードのフォーマット不正。		SD メモリカードを Sysmac Studio でフォーマットしてください。		フォーマットされた SD メモリカードを使用してください。	
	SD メモリカードの故障		上記の要因でない場合は、SD メモリカードを交換してください。		SD BUSY LED 点灯中に SD メモリカードを抜いたり電源断をしたりしないでください。また、書込回数制限にもとづき定期的に SD メモリカードを交換してください。	
付属情報	なし					
注意点／備考	なし					

イベント名	セーフティユニットリストア開始失敗（セーフティユニットリストアファイル読み込み失敗）			**イベントコード**	35260000Hex	
内容	セーフティユニットリストアファイルの読み込みに失敗しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	ユーザからのセーフティユニットリストア指示時
異常の属性	**重要度**	監視情報	**復旧方法**	—	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	—		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	セーフティユニットリストアファイルが指定フォルダに格納されていない。		指定フォルダに再度セーフティユニットリストアファイルを格納してください。		フォーマットされた SD メモリカードを使用し、指定フォルダにセーフティユニットリストアファイルを格納しておいてください。セーフティユニットリストアファイルを編集しないでください。 また、SD BUSY LED 点灯中に SD メモリカードを抜いたり電源断をしたりしないでください。	
	セーフティユニットリストアファイルが壊れている。		再度セーフティユニットリストアファイルを作成してください。			
付属情報	なし					
注意点／備考	なし					

イベント名	セーフティユニットリストア開始失敗（形式不一致）			**イベントコード**	35270000Hex	
内容	セーフティユニットリストアの実行前チェックで形式不一致を検出しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	ユーザからのセーフティユニットリストア指示時
異常の属性	**重要度**	監視情報	**復旧方法**	—	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	—		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	誤ったユニットに対してセーフティユニットリストアを実行した。		転送先が意図したユニットであることを確認のうえ、電源再投入し、再度セーフティユニットリストアを実行してください。		転送先が意図したユニットであることを確認してから、セーフティユニットリストアを開始してください。	
	誤ったセーフティユニットリストアファイルを使用した。		セーフティ CPU ユニットの前面 LED の表示にて、SD メモリカードに格納されているセーフティユニットリストアファイルのセーフティ署名を確認してください。 セーフティ署名が意図したものであることを確認のうえ、電源再投入し、再度セーフティユニットリストアを実行してください。		セーフティ CPU ユニットの前面 LED の表示にて、SD メモリカードに格納されているセーフティユニットリストアファイルのセーフティ署名が意図したものであることを確認してから、セーフティユニットリストアを開始してください。	
付属情報	なし					
注意点／備考	なし					

<table>
<tr><td>イベント名</td><td colspan="2">セーフティユニットリストア開始失敗（バージョン不一致）</td><td>イベントコード</td><td colspan="2">35280000Hex</td></tr>
<tr><td>内容</td><td colspan="5">セーフティユニットリストアの実行前チェックでユニットバージョン不一致を検出しました。</td></tr>
<tr><td>発生源</td><td colspan="2">Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存</td><td>発生源詳細</td><td>NX ユニット</td><td>検出タイミング</td><td>ユーザからのセーフティユニットリストア指示時</td></tr>
<tr><td>異常の属性</td><td>重要度</td><td>監視情報</td><td>復旧方法</td><td>—</td><td>ログカテゴリ</td><td>システム</td></tr>
<tr><td>発生の影響</td><td>ユーザプログラム</td><td>継続</td><td>動作</td><td colspan="3">—</td></tr>
<tr><td rowspan="3">システム定義変数</td><td colspan="2">変数名</td><td colspan="2">データ型</td><td colspan="2">名称</td></tr>
<tr><td colspan="2">なし</td><td colspan="2">なし</td><td colspan="2">なし</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">発生要因とその処置</td><td colspan="2">発生要因（推定原因）</td><td colspan="2">処置対策</td><td colspan="2">再発防止</td></tr>
<tr><td colspan="2">互換性のないユニットに対してセーフティユニットリストアを実行した。</td><td colspan="2">転送先が互換性のあるユニットであることを確認のうえ、電源再投入し、再度セーフティユニットリストアを実行してください。</td><td colspan="2">転送先が互換性のあるユニットであることを確認してから、セーフティユニットリストアを開始してください。</td></tr>
<tr><td colspan="2">誤ったセーフティユニットリストアファイルを使用した。</td><td colspan="2">セーフティ CPU ユニットの前面 LED の表示にて、SD メモリカードに格納されているセーフティユニットリストアファイルのセーフティ署名を確認してください。
セーフティ署名が意図したものであることを確認のうえ、電源再投入し、再度セーフティユニットリストアを実行してください。</td><td colspan="2">セーフティ CPU ユニットの前面 LED の表示にて、SD メモリカードに格納されているセーフティユニットリストアファイルのセーフティ署名が意図したものであることを確認してから、セーフティユニットリストアを開始してください。</td></tr>
<tr><td>付属情報</td><td colspan="6">なし</td></tr>
<tr><td>注意点／備考</td><td colspan="6">なし</td></tr>
</table>

イベント名	セーフティユニットリストア開始失敗（ノード名不一致）			**イベントコード**	35290000Hex	
内容	セーフティユニットリストアの実行前チェックでノード名不一致を検出しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	ユーザからのセーフティユニットリストア指示時
異常の属性	**重要度**	監視情報	**復旧方法**	—	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	—		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	誤ったユニットに対してセーフティユニットリストアを実行した。		転送先が意図したユニットであることを確認のうえ、電源再投入し、再度セーフティユニットリストアを実行してください。		転送先が意図したユニットであることを確認してから、セーフティユニットリストアを開始してください。	
	誤ったセーフティユニットリストアファイルを使用した。		セーフティ CPU ユニットの前面 LED の表示にて、SD メモリカードに格納されているセーフティユニットリストアファイルのセーフティ署名を確認してください。 セーフティ署名が意図したものであることを確認のうえ、電源再投入し、再度セーフティユニットリストアを実行してください。		セーフティ CPU ユニットの前面 LED の表示にて、SD メモリカードに格納されているセーフティユニットリストアファイルのセーフティ署名が意図したものであることを確認してから、セーフティユニットリストアを開始してください。	
	セーフティユニットリストアファイル生成時に設定したノード名が誤っている。		セーフティユニットリストアファイルに正しいノード名を設定してください。		ノード名入力時に、入力したノード名が正しいことを目視で確認してください。	
付属情報	なし					
注意点／備考	なし					

イベント名	セーフティユニットリストア開始失敗（セーフティパスワード不一致）			**イベントコード**	352A0000Hex	
内容	セーフティユニットリストアの実行前チェックでセーフティパスワード不一致を検出しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	ユーザからのセーフティユニットリストア指示時
異常の属性	**重要度**	監視情報	**復旧方法**	—	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	—		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	誤ったユニットに対してセーフティユニットリストアを実行した。		転送先が意図したユニットであることを確認のうえ、電源再投入し、再度セーフティユニットリストアを実行してください。		転送先が意図したユニットであることを確認してから、セーフティユニットリストアを開始してください。	
	誤ったセーフティユニットリストアファイルを使用した。		セーフティ CPU ユニットの前面 LED の表示にて、SD メモリカードに格納されているセーフティユニットリストアファイルのセーフティ署名を確認してください。 セーフティ署名が意図したものであることを確認のうえ、電源再投入し、再度セーフティユニットリストアを実行してください。		セーフティ CPU ユニットの前面 LED の表示にて、SD メモリカードに格納されているセーフティユニットリストアファイルのセーフティ署名が意図したものであることを確認してから、セーフティユニットリストアを開始してください。	
	セーフティユニットリストアファイル生成時に設定したセーフティパスワードが誤っている。		セーフティユニットリストアファイルに正しいセーフティパスワードを設定してください。		セーフティパスワード入力時に、正しいパスワードを設定してください。	
付属情報	なし					
注意点／備考	なし					

イベント名	セーフティユニットリストア実行失敗			**イベントコード**	352B0000Hex	
内容	セーフティユニットリストアが異常終了しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	ユーザからのセーフティユニットリストア指示時
異常の属性	**重要度**	監視情報	**復旧方法**	—	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	—		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	セーフティユニットリストア実行中に SD メモリカードが抜き取られた。		セーフティユニットリストアファイルが格納された SD メモリカードを装着のうえ、電源再投入し、再度セーフティユニットリストアを実行してください。		セーフティユニットリストア実行中に SD メモリカードを抜き取らないでください。	
	セーフティユニットリストア実行中にサポートツールや FTP クライアントから SD メモリカードへの読み書きが行われた。		正しいセーフティユニットリストアファイルを SD メモリカードの指定フォルダに格納したうえ、電源再投入し、再度セーフティユニットリストアを実行してください。		セーフティユニットリストア実行中にサポートツールや FTP クライアントから、SD メモリカードへの読み書きを行わないでください。	
付属情報	なし					
注意点／備考	なし					

● その他の異常

イベント名	NX メッセージ通信異常			イベントコード	80220000Hex	
内容	NX ユニット宛のメッセージ通信で異常を検知し、メッセージフレームを破棄しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	NX メッセージ通信中
異常の属性	重要度	監視情報	復旧方法	—	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	影響なし		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	メッセージ通信の負荷が高い。		NX メッセージを送信する命令の使用頻度を減らしてください。メッセージを送信する命令は、『NJ/NX シリーズ コマンドリファレンスマニュアル 基本編 (SBCA-468)』の付録を参照してください。		NX メッセージを送信する命令の使用頻度を減らしてください。	
	通信ケーブルのはずれ、断線。付属情報 2 が「0: NX バス」の場合は、本要因はありません。		通信ケーブルを確実に接続してください。		通信ケーブルを確実に接続してください。	
	Sysmac Studio の「同期」機能、リストア、または EtherCAT スレーブの離脱を実行したことによるメッセージ通信の切断。		—		—	
付属情報	付属情報 1:	システム情報				
	付属情報 2:	異常が発生した通信の種類 0: NX バス 1: EtherCAT 2: シリアル通信(USB) 65535: ユニット内部（ルーチング処理）				
注意点／備考	なし					

イベント名	Sysmac Studio との通信接続タイムアウト			イベントコード	951E0000Hex	
内容	Sysmac Studio とセーフティ CPU ユニットとの接続が通信タイムアウトしました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	都度
異常の属性	重要度	一般情報	復旧方法	—	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットがデバッグモードで動作中の場合、自動的にプログラムモードに遷移します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	通信ケーブルの切断。		セーフティ CPU ユニットがデバッグモードで動作中は、Sysmac Studio との通信を切断しないでください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してデバッグを行ってください。	
付属情報	なし					
注意点／備考	なし					

イベント名	メモリオールクリアの受付拒否			イベントコード	951F0000Hex	
内容	メモリオールクリアの受付を拒否しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	ユーザからの指示（転送）時
異常の属性	重要度	一般情報	復旧方法	—	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	—		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	コントローラメモリオールクリアまたはスレーブターミナルメモリオールクリアを実行した。		本ユニットを個別に指定してメモリオールクリアを実行してください。		本ユニットを個別に指定してメモリオールクリアを実行してください。	
付属情報	付属情報 1: コントローラメモリオールクリア、または、スレーブターミナルメモリオールクリアを実行した。					
注意点／備考	本ユニットのメモリオールクリアは、コントローラメモリオールクリア、または、スレーブターミナルメモリオールクリアではできません。					

● ユーザアクセスに関するログ

イベント名	イベントログのクリア			イベントコード	90400000Hex	
内容	イベントログをクリアしました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	ユーザからの指示時
異常の属性	重要度	一般情報	復旧方法	—	ログカテゴリ	アクセス
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	影響なし		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	ユーザがイベントログをクリアした。		—		—	
付属情報	付属情報 1: クリア対象 1: システムイベントログをクリア 2: アクセスイベントログをクリア					
注意点／備考	なし					

イベント名	メモリオールクリア			イベントコード	90430000Hex	
内容	ユニットの設定をクリアしました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	ユーザからの指示時
異常の属性	重要度	一般情報	復旧方法	—	ログカテゴリ	アクセス
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	ユニットの設定がクリアされます。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	メモリオールクリアを実行した。		—		—	
付属情報	付属情報 1: メモリオールクリアを実行した NX ユニット番号					
	付属情報 2: 実行結果 0: 成功 1: ハードウェア異常 2: 初期化失敗 3: 初期化不可					
注意点／備考	メモリオールクリアの実行結果は付属情報を参照してください。					

セーフティ I/O ユニット

セーフティ I/O ユニットで発生する異常（イベント）の詳細は、以下のとおりです。

● システム異常

イベント名	システム異常			イベントコード	05200000Hex	
内容	ハードウェアの自己診断によりハードウェア異常を検出しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	常時
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	該当ユニットの電源再投入	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	該当ユニットは動作を停止し、入出力データをセーフティ状態に遷移させます。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	ハードウェアの故障。		電源を再投入し、再発する場合はユニットを交換してください。		電源再投入で正常に動作を再開できる場合は、ユニット周辺で過度なノイズが発生している可能性がありますので、ノイズ対策を検討してください。	
	ソフトエラーや過度なノイズなどの一過性要因によるメモリ異常。					
付属情報	付属情報 1: システム情報（ステータスコード） 付属情報 2: システム情報（ステータスコード） 付属情報 3: システム情報（ステータスコード） 付属情報 4: システム情報（ステータスコード）					
注意点／備考	なし					

● 通信機能に関する異常

イベント名	セーフティプロセスデータ通信確立異常（ユニットパラメータ不正）			**イベントコード**	35210000Hex	
内容	セーフティ CPU ユニットとのセーフティプロセスデータ通信確立に失敗しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	セーフティプロセスデータ通信確立時
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	異常要因除去後、セーフティ CPU ユニットからの通信確立要求により復旧	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	該当ユニットは動作を停止し、入出力データをセーフティ状態に遷移させます。		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	形式やセーフティ入出力端子設定が不正。		セーフティ入出力端子設定の設定内容を確認し、誤りがある場合は修正した後、セーフティ CPU ユニットへ設定を転送してください。		あらかじめ処置対策の内容を考慮して設定をしてください。	
			セーフティ I/O ユニットの形式が一致しているか確認してください。			
付属情報	なし					
注意点／備考	なし					

イベント名	セーフティプロセスデータ通信確立異常（FSoE Slave Address 不正）			**イベントコード**	35230000Hex	
内容	FSoE Slave Address 不正により、セーフティ CPU ユニットとのセーフティプロセスデータ通信確立に失敗しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	セーフティプロセスデータ通信確立時
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	異常要因除去後、セーフティ CPU ユニットからの通信確立要求により復旧	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	該当ユニットは動作を停止し、入出力データをセーフティ状態に遷移させます。		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	セーフティプロセスデータ通信設定のうち、FSoE Slave Address 値の設定がユニットと不一致。		本ユニットのメモリオールクリアを実行してください。		他のシステムでセーフティプロセスデータ通信を確立したことがあるセーフティ I/O ユニットを再利用する場合は、あらかじめメモリオールクリアを実行してください。	
付属情報	なし					
注意点／備考	なし					

イベント名	セーフティプロセスデータ通信確立異常（フレーム不正）			**イベントコード**	35240000Hex	
内容	不正なフレーム受信により、セーフティ CPU ユニットとのセーフティプロセスデータ通信確立に失敗しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	セーフティプロセスデータ通信確立時
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	異常要因除去後、セーフティ CPU ユニットからの通信確立要求により復旧	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	該当ユニットは動作を停止し、入出力データをセーフティ状態に遷移させます。		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	不正なセーフティプロセスデータ通信確立フレームを受信。		セーフティ CPU ユニットやセーフティ I/O ユニットのシステム構成および形式が一致しているか確認してください。		あらかじめ、処置対策の内容を考慮してシステム構成・設定を行ってください。	
	過度なノイズが発生した。		ノイズ対策を実行してください。		過度なノイズが要因の場合、ノイズ対策を検討してください。	
付属情報	なし					
注意点／備考	なし					

<table>
<tr><td>イベント名</td><td colspan="2">NX ユニット I/O 通信異常</td><td>イベントコード</td><td colspan="2">80200000Hex</td></tr>
<tr><td>内容</td><td colspan="5">NX バスマスタと NX ユニットの間で I/O 通信異常が発生しました。</td></tr>
<tr><td>発生源</td><td>サポートソフトの接続先とシステム構成に依存</td><td>発生源詳細</td><td>NX ユニット</td><td>検出タイミング</td><td>常時</td></tr>
<tr><td rowspan="2">異常の属性</td><td>重要度</td><td colspan="2">軽度フォールト</td><td>ログカテゴリ</td><td>システム</td></tr>
<tr><td>復旧方法</td><td colspan="4">【CPU ユニットの NX バスの場合】
【縮退運転設定が「停止する」の場合】
NX バス機能モジュールの異常解除
【縮退運転設定が「縮退する」の場合】
NX ユニットの異常解除
【通信カプラユニットの場合】
【縮退運転設定が「停止する」の場合】
コントローラで異常検出する場合は、コントローラの全異常解除
コントローラで異常検出しない場合は、通信カプラユニットと NX ユニットの異常解除
【縮退運転設定が「縮退する」の場合】
通信カプラユニットと NX ユニットの異常解除</td></tr>
<tr><td>発生の影響</td><td>ユーザプログラム</td><td>継続</td><td>動作</td><td colspan="2">NX ユニットの運転は継続。
入力データ:入力値の更新を停止。
出力データ:「負荷遮断時の出力設定」に従います。</td></tr>
<tr><td>システム定義変数</td><td colspan="2">変数名</td><td colspan="2">データ型</td><td>名称</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">なし</td><td colspan="2">−</td><td>−</td></tr>
<tr><td rowspan="8">発生要因とその処置</td><td colspan="2">発生要因（推定原因）</td><td colspan="2">処置対策</td><td>再発防止</td></tr>
<tr><td colspan="5">【CPU ユニットの NX バスの場合】</td></tr>
<tr><td colspan="2">CPU ユニットで NX バス通信を正常に行えない異常が発生した。</td><td colspan="2">CPU ユニットで発生している異常を確認し、処置対策を行ってください。</td><td>CPU ユニットで発生している異常の再発防止を行ってください。</td></tr>
<tr><td colspan="2">NX ユニットの取りつけが不確実。</td><td colspan="2">NX ユニット、エンドカバーを確実に取り付け、エンドプレートで固定してください。</td><td>NX ユニット、エンドカバーを確実に取り付け、エンドプレートで固定してください。</td></tr>
<tr><td colspan="2">ユニット電源の電源ケーブルが抜けている。または、ユニット電源から NX ユニットへの配線が間違っている。</td><td colspan="2">ユニット電源から NX ユニットへの配線を確実に行ってください。</td><td>ユニット電源から NX ユニットへの配線を確実に行ってください。</td></tr>
<tr><td colspan="2">ユニット電源の電源ケーブルが断線している。</td><td colspan="2">ユニット電源と NX ユニットの間の電源ケーブルが断線している場合は、電源ケーブルを交換してください。</td><td>なし</td></tr>
<tr><td colspan="2">ユニット電源の電圧が仕様範囲外、またはユニット電源の電源容量が不足している。</td><td colspan="2">電源供給の設計方法に従い、電源供給システム構成を正しく構築してください。</td><td>電源供給の設計方法に従い、電源供給システム構成を正しく構築してください。</td></tr>
<tr><td colspan="2">NX ユニットのハードウェアの異常。</td><td colspan="2">上記の処置を行っても本異常が再発する場合は NX ユニットを交換してください。</td><td>なし</td></tr>
</table>

発生要因とその処置	【通信カプラユニットの場合】		
	通信カプラユニットで NX バス通信を正常に行えない異常が発生した。	通信カプラユニットで発生している異常を確認し、処置対策を行ってください。	通信カプラユニットで発生している異常の再発防止を行ってください。
	NX ユニットの取り付けが不確実。	NX ユニット、エンドカバーを確実に取り付け、エンドプレートで固定してください。	NX ユニット、エンドカバーを確実に取り付け、エンドプレートで固定してください。
	ユニット電源の電源ケーブルが抜けている。または、ユニット電源から NX ユニットへの配線が間違っている。	ユニット電源から NX ユニットへの配線を確実に行ってください。	ユニット電源から NX ユニットへの配線を確実に行ってください。
	ユニット電源の電源ケーブルが断線している。	ユニット電源と NX ユニットの間の電源ケーブルが断線している場合は、電源ケーブルを交換してください。	なし
	ユニット電源の電圧が仕様範囲外である。または、ユニット電源の電源容量が不足している。	電源供給の設計方法に従い、電源供給システム構成を正しく構築してください。	電源供給の設計方法に従い、電源供給システム構成を正しく構築してください。
	NX ユニットのハードウェアの異常。	上記の処置を行っても本異常が再発する場合は NX ユニットを交換してください。	なし
付属情報	なし		
注意点／備考	なし		

イベント名	セーフティプロセスデータ通信タイムアウト			**イベントコード**	80300000Hex	
内容	セーフティコントロールユニットとのセーフティプロセスデータ通信で通信タイムアウトが発生しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	セーフティプロセスデータ通信確立時および通信中
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	異常要因除去後、セーフティ CPU ユニットからの通信確立要求により復旧	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	該当ユニットは運転を継続します。異常を検出したセーフティコネクションの入出力データはセーフティ状態を維持します。		

システム定義変数	**変数名**	**データ型**	**名称**
	なし	なし	なし
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**	**処置対策**	**再発防止**
	設定不正。セーフティタスク周期が小さすぎる値に設定されている。	セーフティタスク周期を長くして、セーフティ CPU ユニットへ設定を転送してください。	あらかじめ、処置対策の内容を考慮してシステム構成・設定を行ってください。
	過度なノイズが発生した。	ノイズ対策を実行してください。	過度なノイズが要因の場合、ノイズ対策を検討してください。
	セーフティ CPU ユニット、あるいはセーフティスレーブがセーフティプロセスデータ通信を継続できない状態に遷移した。	セーフティ CPU ユニット、あるいはセーフティスレーブの状態を確認してください。	セーフティ CPU ユニット、あるいはセーフティスレーブの発生要因とその処置を参照してください。
	本ユニットが接続されている NX バスマスタに何らかの異常や状態変更が発生し、プロセスデータ通信が正しく実行されなかった。	本ユニットが接続されている NX バスマスタの状態を確認してください。	あらかじめ、処置対策の内容を考慮してシステム構成・設定を行ってください。
付属情報	なし		
注意点／備考	なし		

イベント名	NX バス I/O 通信停止			**イベントコード**	84F10000Hex	
内容	NX バスマスタと NX ユニットの間における I/O 通信に何らかの異常が発生しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	常時
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	NX バスマスタおよび NX ユニットの電源再投入	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	NX ユニットの運転は継続します。 • 入力データ: 更新を停止するためセーフティプロセスデータ通信は異常となります。スタンダードプロセスデータ（ステータス）の値は更新されません。 • 出力データ: 0 を出力するためセーフティプロセスデータ通信は異常となります。		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	NX バスマスタ、あるいは NX ユニットのハードウェアの異常。		NX ユニットを電源再投入しても本異常が再発する場合は NX バスマスタ、あるいは NX ユニットを交換してください。		なし	
付属情報	なし					
注意点／備考	なし					

● セーフティ入出力機能に関する異常

イベント名	セーフティ入力端子内部回路異常			**イベントコード**	05210000Hex	
内容	セーフティ入力端子内部回路の故障を検知しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	リフレッシュ中
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	該当ユニットの電源再投入	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	電源が再投入されるまで、該当セーフティ入力端子はセーフティ状態に維持されます。		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	セーフティ入力端子内部回路の故障。		電源を再投入し、再発する場合はユニットを交換してください。		電源再投入で正常に動作を再開できる場合は、ユニット周辺で過度なノイズが発生している可能性がありますので、ノイズ対策を検討してください。	
	過度なノイズなどの一過性要因によるメモリ異常または信号異常。					
付属情報	付属情報 1: 端子番号					
注意点／備考	なし					

イベント名	テスト出力端子内部回路異常			イベントコード	05220000Hex	
内容	テスト出力端子内部回路の故障を検知しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	リフレッシュ中
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	該当ユニットの電源再投入	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	電源が再投入されるまで、該当テスト出力端子はセーフティ状態に維持されます。また、該当テスト出力端子をテストソースとして使用しているセーフティ入力端子には、イベント「セーフティ入力端子外部接続機器異常(65220000Hex)」が発生します。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	テスト出力端子内部回路の故障。		電源を再投入し、再発する場合はユニットを交換してください。		電源再投入で正常に動作を再開できる場合は、ユニット周辺で過度なノイズが発生している可能性がありますので、ノイズ対策を検討してください。	
	過度なノイズなどの一過性要因によるメモリ異常または信号異常。					
付属情報	付属情報 1: 端子番号					
注意点／備考	なし					

イベント名	セーフティ出力端子内部回路異常			イベントコード	05230000Hex	
内容	セーフティ出力端子内部回路の故障を検知しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	リフレッシュ中
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	該当ユニットの電源再投入	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	電源が再投入されるまで、該当セーフティ出力端子はセーフティ状態に維持されます。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	セーフティ出力端子内部回路の故障。		電源を再投入し、再発する場合はユニットを交換してください。		電源再投入で正常に動作を再開できる場合は、ユニット周辺で過度なノイズが発生している可能性がありますので、ノイズ対策を検討してください。	
	過度なノイズなどの一過性要因によるメモリ異常または信号異常。					
付属情報	付属情報 1: 端子番号					
注意点／備考	なし					

<table>
<tr><td>イベント名</td><td colspan="2">入出力電源電圧異常</td><td>イベントコード</td><td colspan="2">65200000Hex</td></tr>
<tr><td>内容</td><td colspan="5">入出力電源電圧不正を検出しました。</td></tr>
<tr><td>発生源</td><td>Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存</td><td>発生源詳細</td><td>NX ユニット</td><td>検出タイミング</td><td>リフレッシュ中</td></tr>
<tr><td>異常の属性</td><td>重要度</td><td>軽度フォールト</td><td>復旧方法</td><td>異常要因の除去により復旧</td><td>ログカテゴリ</td><td>システム</td></tr>
<tr><td>発生の影響</td><td>ユーザプログラム</td><td>継続</td><td>動作</td><td colspan="3">該当ユニットは運転を継続しますが、入出力データはセーフティ状態を維持します。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">システム定義変数</td><td colspan="2">変数名</td><td colspan="2">データ型</td><td colspan="2">名称</td></tr>
<tr><td colspan="2">なし</td><td colspan="2">なし</td><td colspan="2">なし</td></tr>
<tr><td rowspan="2">発生要因とその処置</td><td colspan="2">発生要因（推定原因）</td><td colspan="2">処置対策</td><td colspan="2">再発防止</td></tr>
<tr><td colspan="2">入力電源または出力電源が正しく供給されていない。</td><td colspan="2">以下を確認のうえ、定格にあった電源を供給してください。
• 電源電圧が仕様の範囲内か
• 配線に誤り、断線がないか
• セーフティ出力端子に 24V が印加されていないか、または電源（+側）に接触していないか
電圧を測定し正常である場合、ユニットの故障が考えられます。その場合はユニットを交換してください。</td><td colspan="2">あらかじめ処置対策の内容を考慮して設計してください。</td></tr>
<tr><td>付属情報</td><td colspan="5">なし</td></tr>
<tr><td>注意点／備考</td><td colspan="5">なし</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>イベント名</td><td colspan="2">電源遮断テスト異常</td><td>イベントコード</td><td colspan="2">65210000Hex</td></tr>
<tr><td>内容</td><td colspan="5">出力電源遮断テストで異常を検出しました。</td></tr>
<tr><td>発生源</td><td colspan="2">Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存</td><td>発生源詳細</td><td>NX ユニット</td><td>検出タイミング</td><td>リフレッシュ中</td></tr>
<tr><td rowspan="2">異常の属性</td><td>重要度</td><td>軽度フォールト</td><td>復旧方法</td><td>異常要因の除去後、以下のいずれかにより復旧
• I/O 電源の OFF
• セーフティプロセスデータ通信の停止</td><td>ログカテゴリ</td><td>システム</td></tr>
<tr><td>発生の影響</td><td>ユーザプログラム</td><td>継続</td><td>動作</td><td colspan="3">該当ユニットは運転を継続しますが、入出力データはセーフティ状態を維持します。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">システム定義変数</td><td colspan="2">変数名</td><td colspan="2">データ型</td><td colspan="2">名称</td></tr>
<tr><td colspan="2">なし</td><td colspan="2">なし</td><td colspan="2">なし</td></tr>
<tr><td rowspan="2">発生要因とその処置</td><td colspan="2">発生要因（推定原因）</td><td colspan="2">処置対策</td><td colspan="2">再発防止</td></tr>
<tr><td colspan="2">配線異常、もしくはハードウェア故障。</td><td colspan="2">以下を確認のうえ、定格にあった電源を供給してください。
• 電源電圧が仕様の範囲内か
• 配線に誤り、断線がないか
• セーフティ出力端子に 24V が印加されていないか、または電源（+側）に接触していないか
電圧を測定し正常である場合、ユニットの故障が考えられます。その場合はユニットを交換してください。</td><td colspan="2">あらかじめ処置対策の内容を考慮して設計してください。</td></tr>
<tr><td>付属情報</td><td colspan="5">なし</td></tr>
<tr><td>注意点／備考</td><td colspan="5">なし</td></tr>
</table>

イベント名	セーフティ入力端子外部接続機器異常			**イベントコード**	65220000Hex	
内容	セーフティ入力端子のテストパルス評価機能において異常を検知しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	リフレッシュ中
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	異常要因の除去後、セーフティ入力端子をインアクティブにすることで復旧	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	異常が解除されるまで、該当セーフティ入力端子はセーフティ状態に維持されます。		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	入力信号線に電源（+側）が接触。		外部配線を確認してください。		あらかじめ処置対策の内容を考慮して設定・配線をしてください。	
	入力信号線間の短絡。					
	外部接続機器の故障。		外部接続機器を交換してください。			
	該当セーフティ入力端子と組み合わせて使用しているテスト出力端子で異常が発生した。		テスト出力端子で発生している異常を確認し処置対策を行ってください。		テスト出力端子で発生している異常の再発防止を行ってください。	
付属情報	付属情報 1: 端子番号					
注意点／備考	なし					

イベント名	セーフティ入力端子デュアルチャネル監視異常			**イベントコード**	65230000Hex	
内容	セーフティ入力端子のデュアルチャネル評価機能において異常を検知しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	リフレッシュ中
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	異常要因の除去後、セーフティ入力端子をインアクティブにすることで復旧	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	異常が解除されるまで、該当セーフティ入力端子はセーフティ状態に維持されます。		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	入力信号線の地絡、断線。		外部配線を確認してください。		あらかじめ処置対策の内容を考慮して設定・配線をしてください。	
	接続機器の故障。		外部接続機器を交換してください。			
	デュアルチャネル監視時間の設定値不正。		デュアルチャネル監視時間を見直してください。改善されない場合は、入力フィルタ機能により、オンディレー／オフディレーを設定してください。			
	セーフティ扉などの外部入力機器からの入力信号にチャタリングが発生。					
	該当セーフティ入力端子と組み合わせて使用しているテスト出力端子で異常が発生した。		テスト出力端子で発生している異常を確認し処置対策を行ってください。		テスト出力端子で発生している異常の再発防止を行ってください。	
付属情報	付属情報 1: 端子番号					
注意点／備考	なし					

イベント名	テスト出力端子過電流異常			イベントコード	65240000Hex	
内容	テスト出力端子で過電流を検知しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	リフレッシュ中
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	異常要因の除去後、セーフティ入力端子をインアクティブにすることで復旧	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	異常が解除されるまで、該当テスト出力端子をテストソースとして使用しているセーフティ入力端子はセーフティ状態に維持されます。		

システム定義変数	変数名	データ型	名称
	なし	なし	なし

発生要因とその処置	発生要因（推定原因）	処置対策	再発防止
	出力信号線の地絡。	外部配線を確認してください。	あらかじめ処置対策の内容を考慮して設定・配線をしてください。
	外部接続機器の故障。	外部接続機器を交換してください。	

付属情報	付属情報 1: 端子番号
注意点／備考	なし

イベント名	テスト出力端子出力 ON 固着異常			イベントコード	65250000Hex	
内容	テスト出力端子で ON 固着を検知しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	リフレッシュ中
異常の属性	重要度	軽度フォールト	復旧方法	異常要因の除去後、セーフティ入力端子をインアクティブにすることで復旧	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	異常が解除されるまで、該当テスト出力端子をテストソースとして使用しているセーフティ入力端子はセーフティ状態に維持されます。		

システム定義変数	変数名	データ型	名称
	なし	なし	なし

発生要因とその処置	発生要因（推定原因）	処置対策	再発防止
	出力信号線に電源（+側）が接触。	外部配線を確認してください。	あらかじめ処置対策の内容を考慮して設定・配線をしてください。
	内部回路の故障。 ソフトエラーや過度なノイズなどの一過性要因によるメモリ異常または信号異常。	電源を再投入し、再発する場合はユニットを交換してください。	電源再投入で正常に動作を再開できる場合は、ユニット周辺で過度なノイズが発生している可能性がありますので、ノイズ対策を検討してください。

付属情報	付属情報 1: 端子番号
注意点／備考	なし

イベント名	セーフティ出力端子地絡異常			**イベントコード**	65270000Hex	
内容	セーフティ出力端子において地絡を検知しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	リフレッシュ中
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	異常要因の除去後、セーフティ出力端子をインアクティブにすることで復旧	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	異常が解除されるまで、該当セーフティ出力端子はセーフティ状態に維持されます。		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	出力信号線の地絡。		外部配線を確認してください。		あらかじめ処置対策の内容を考慮して設定・配線をしてください。	
付属情報	付属情報 1: 端子番号					
注意点／備考	なし					

イベント名	セーフティ出力端子出力 ON 固着異常			**イベントコード**	65280000Hex	
内容	セーフティ出力端子において ON 固着を検知しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		**発生源詳細**	NX ユニット	**検出タイミング**	リフレッシュ中
異常の属性	**重要度**	軽度フォールト	**復旧方法**	異常要因の除去後、セーフティ出力端子をインアクティブにすることで復旧	**ログカテゴリ**	システム
発生の影響	**ユーザプログラム**	継続	**動作**	異常が解除されるまで、該当セーフティ出力端子はセーフティ状態に維持されます。		
システム定義変数	**変数名**		**データ型**		**名称**	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	**発生要因（推定原因）**		**処置対策**		**再発防止**	
	出力信号線に電源（+側）が接触。		外部配線を確認してください。		あらかじめ処置対策の内容を考慮して設定・配線をしてください。	
	出力電源が仕様範囲外。		出力電源を確認してください。			
	内部回路の故障。		電源を再投入し、再発する場合はユニットを交換してください。		電源再投入で正常に動作を再開できる場合は、ユニット周辺で過度なノイズが発生している可能性がありますので、ノイズ対策を検討してください。	
	ソフトエラーや過度なノイズなどの一過性要因によるメモリ異常または信号異常。					
付属情報	付属情報 1: 端子番号					
注意点／備考	なし					

● その他の異常

イベント名	NX メッセージ通信異常			イベントコード	80220000Hex	
内容	NX ユニット宛のメッセージ通信で異常を検知し、メッセージフレームを破棄しました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	NX メッセージ通信中
異常の属性	重要度	監視情報	復旧方法	—	ログカテゴリ	システム
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	影響なし		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	メッセージ通信の負荷が高い。		NX メッセージを送信する命令の使用頻度を減らしてください。 メッセージを送信する命令は、『NJ/NX シリーズ コマンドリファレンスマニュアル 基本編 (SBCA-468)』の付録を参照してください。		NX メッセージを送信する命令の使用頻度を減らしてください。	
	通信ケーブルのはずれ、断線。付属情報 2 が「0: NX バス」の場合は、本要因はありません。		通信ケーブルを確実に接続してください。		通信ケーブルを確実に接続してください。	
	Sysmac Studio の「同期」機能、リストア、または EtherCAT スレーブの離脱を実行したことによるメッセージ通信の切断。		—		—	
付属情報	付属情報 1:　システム情報 付属情報 2:　異常が発生した通信の種類 0: NX バス 1: EtherCAT 2: シリアル通信(USB) 65535: ユニット内部（ルーチング処理）					
注意点／備考	なし					

● ユーザアクセスに関するログ

イベント名	イベントログのクリア			イベントコード	90400000Hex	
内容	イベントログをクリアしました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	ユーザからの指示時
異常の属性	重要度	一般情報	復旧方法	—	ログカテゴリ	アクセス
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	影響なし		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	ユーザがイベントログをクリアした。		—		—	
付属情報	付属情報 1:	クリア対象 1: システムイベントログをクリア 2: アクセスイベントログをクリア				
注意点／備考	なし					

イベント名	メモリオールクリア			イベントコード	90430000Hex	
内容	ユニットの設定をクリアしました。					
発生源	Sysmac Studio の接続先とシステム構成に依存		発生源詳細	NX ユニット	検出タイミング	ユーザからの指示時
異常の属性	重要度	一般情報	復旧方法	—	ログカテゴリ	アクセス
発生の影響	ユーザプログラム	継続	動作	ユニットの設定がクリアされます。		
システム定義変数	変数名		データ型		名称	
	なし		なし		なし	
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）		処置対策		再発防止	
	メモリオールクリアを実行した。		—		—	
付属情報	付属情報 1: メモリオールクリアを実行した NX ユニット番号 付属情報 2: 実行結果 0: 成功 1: ハードウェア異常 2: 初期化失敗 3: 初期化不可					
注意点／備考	メモリオールクリアの実行結果は付属情報を参照してください。					

12-4 Sysmac Studio による CIP Safety ターゲットデバイスの異常の確認

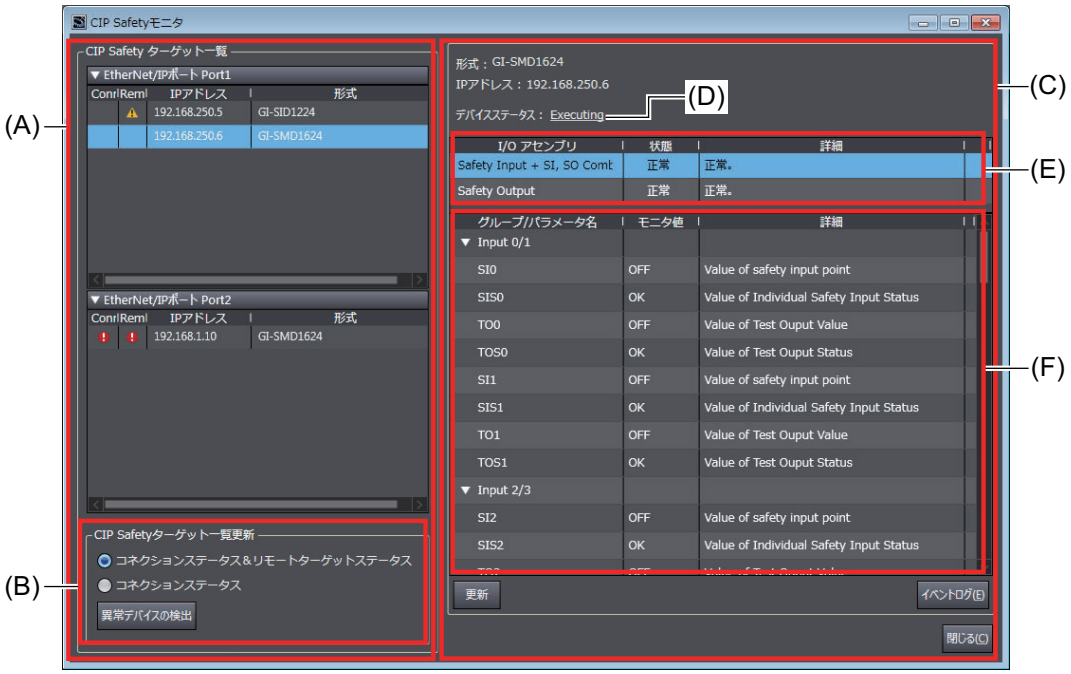
Sysmac Studio で CIP Safety ターゲットデバイスの異常を確認することができます。

12-4-1 CIP Safety ターゲットデバイスの異常の対処方法

Sysmac Studio は CIP Safety モニタ機能を搭載しています。
CIP Safety モニタ機能では、CIP Safety ターゲットデバイスのデバイスステータス、セーフティ CPU ユニットとのコネクションステータス、パラメータモニタ値を確認することができます。また、オムロン製の CIP Safety ターゲットデバイスの場合、イベントログを確認することが可能です。

CIP Safety モニタ画面各部の名称と機能

CIP Safety モニタ画面の、各部の名称と機能について説明します。



記号	名称	機能
(A)	CIP Safety ターゲット一覧	セーフティ CPU ユニットに登録されている CIP Safety ターゲットデバイスの一覧です。
(B)	CIP Safety ターゲット一覧更新	CIP Safety ターゲット一覧に表示されているステータスを更新します。
(C)	モニタ情報	CIP Safety ターゲット一覧で選択した CIP Safety ターゲットデバイスのモニタ情報です。
(D)	デバイスステータス	CIP Safety ターゲットデバイスのデバイスステータス情報です。
(E)	コネクションステータス	CIP Safety ターゲットデバイスに設定されているコネクションのステータス情報です。
(F)	パラメータモニタ値	CIP Safety ターゲットデバイスのモニタされたパラメータの情報です。

CIP Safety モニタの起動

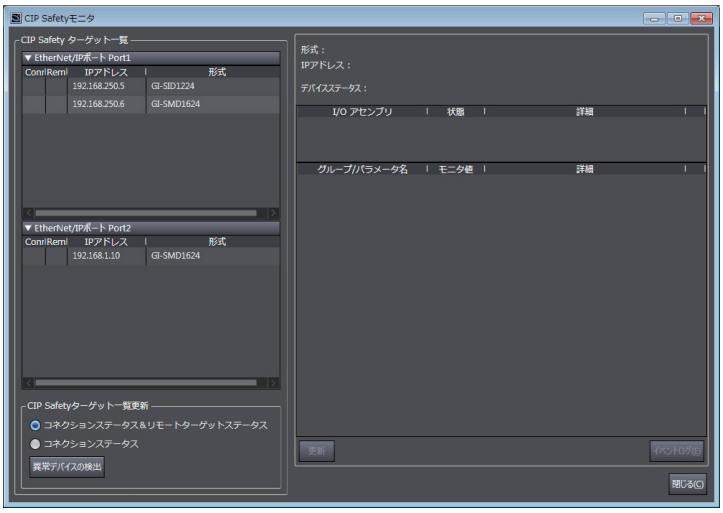
CIP Safety モニタを起動する手順を以下に示します。

1 **［コントローラ］－［オンライン］を選択します。または、ツールバーの［オンライン接続］ボタン（ ）をクリックします。**

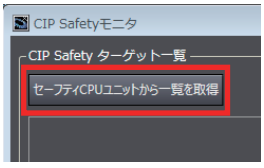
2 **マルチビューエクスプローラのコントローラ選択ボックスから、対象となるセーフティ CPU ユニットを選択します。**

3 **［ツール］－［CIP Safety モニタ］を選択します。または、ツールバーの［CIP Safety モニタ］ボタン（ ）をクリックします。**

セーフティ CPU ユニットと Sysmac Studio が持つ CIP Safety ターゲットデバイスの情報が一致している場合は、以下のようにセーフティ CPU ユニットに登録されている CIP Safety ターゲットデバイスの一覧が［CIP Safety ターゲット一覧］に表示されます。



CIP Safety ターゲットデバイスの一覧が表示されない場合は、［セーフティ CPU ユニットから一覧を取得］ボタンをクリックすることで、セーフティ CPU ユニットからコネクション設定情報を取得して一覧に表示します。



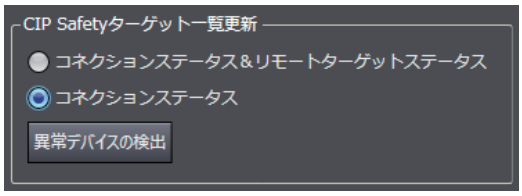
使用上の注意

CIP Safety モニタ機能は、セーフティ CPU ユニットが運転モードまたはデバッグモードのときに使用できます。

コネクション異常ターゲットデバイスの特定と原因の確認

CIP Safety ターゲット一覧から、コネクション異常となっている CIP Safety ターゲットデバイスを特定し、原因を確認することができます。

1 **［CIP Safety ターゲット一覧更新］－［コネクションステータス］にチェックを入れ、［異常デバイスの検出］ボタンをクリックします。**



［CIP Safety ターゲット一覧］のコネクションステータスエラーアイコンの表示が更新されます。
コネクションに異常が発生している場合、エラーアイコンが表示されます。



アイコン	説明
	ターゲットデバイスとのコネクションが確立できません。
	ターゲットデバイスが見つかりません。

2 **［CIP Safety ターゲット一覧］で、コネクション異常が発生している CIP Safety ターゲットデバイスをクリックします。**
選択した CIP Safety ターゲットのモニタ情報が更新されます。
CIP Safety ターゲットデバイスに設定されているコネクションと状態の一覧が表示されます。
詳細を確認することで異常原因を特定することができます。

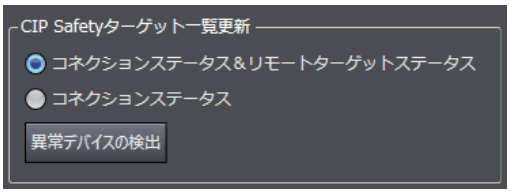


パラメータモニタ値の確認

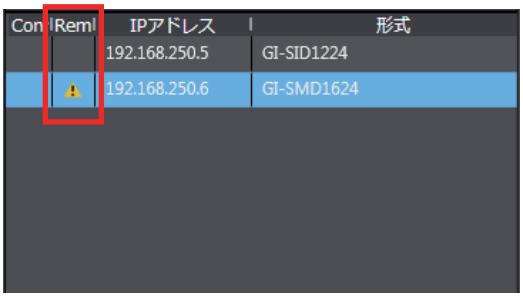
EDS ファイルに定義されたモニタ可能なパラメータをモニタすることができます。

CIP Safety デバイス固有の I/O データやステータスなどの情報をモニタすることで異常要因を特定できる場合があります。

1 **［CIP Safety ターゲット一覧更新］－［コネクションステータス＆リモートターゲットステータス］にチェックを入れ、［異常デバイスの検出］ボタンをクリックします。**

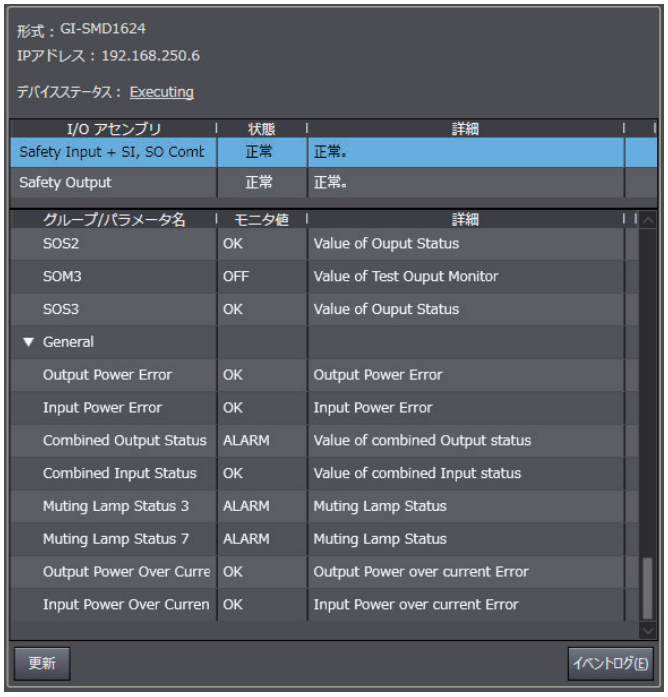


［CIP Safety ターゲット一覧］のリモートターゲットステータスエラーアイコンの表示が更新されます。
CIP Safety ターゲットデバイスのデバイスステータスに異常が発生している場合、エラーアイコンが表示されます。



アイコン	説明
	デバイスステータスに異常が発生しています。
	ターゲットデバイスが見つかりません。

2 **［CIP Safety ターゲット一覧］で、異常が発生している CIP Safety ターゲットデバイスをクリックします。**
選択した CIP Safety ターゲットのモニタ情報にデバイスステータス、コネクションステータス、パラメータモニタ値が表示されます。



パラメータモニタ値の詳細については、各 CIP Safety ターゲットデバイスのマニュアルを参照してください。

使用上の注意

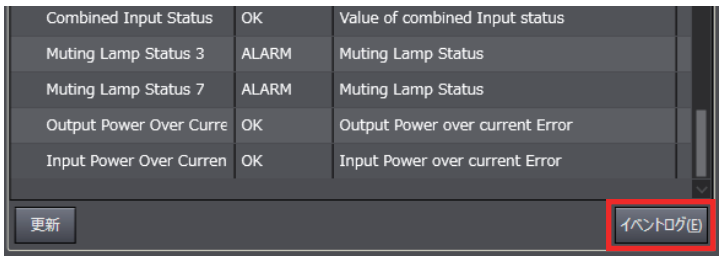
CIP Safety モニタのモニタ値は自動更新されません。更新ボタンをクリックし、値を更新してください。

イベントログの確認

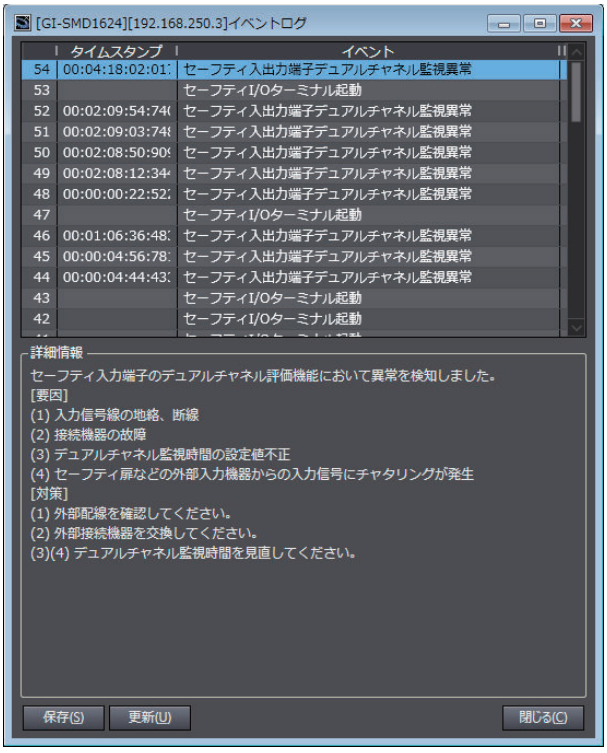
オムロン製 CIP Safety ターゲットデバイスのイベントログを確認することができます。

1 **［CIP Safety ターゲット一覧］からイベントログを確認したいオムロン製 CIP Safety ターゲットデバイスを選択します。**

2 **［イベントログ］ボタンをクリックします。**



イベントログが表示されます。



イベントログの詳細については、各 CIP Safety ターゲットデバイスのマニュアルを参照してください。

12-4-2 CIP Safety コネクションステータスのコード一覧と処置方法

CIP Safety コネクションのコネクションステータス内容による異常の切り分けと処置方法を示します。セーフティ CPU ユニットに CIP Safety オリジネータコネクション確立異常または CIP Safety ターゲット不在の異常が発生した際には、付属情報に CIP Safety コネクションのコネクションステータスが登録されます。

参考

コネクションステータスは、CIP 仕様書に定義されている Connection Manager のエラーレスポンスコード General／Additional を意味します。

各コネクションステータスに対する、異常発生要因と対処方法を示します。

コネクションステータス		説明	異常発生要因	処置方法
General status (HEX)	Extended status (HEX)			
01	0100	コネクション使用中、または重複 Forward_Open。	CIP Safety ターゲットデバイスのコネクションが既に他のオリジネータとの間で使用されている	CIP Safety のコネクション設定を確認してください
01	0105	所有権の不一致、または OUNID の不一致。コンフィグレーションは既に他のオリジネータに所有されている。	CIP Safety ターゲットデバイスのコネクションが、過去に他のオリジネータとの間で使用されていたため使用できない	CIP Safety ターゲットデバイスのメモリを一度消去し、再度設定してください（メモリ消去方法は CIP Safety ターゲットデバイスにより異なります）

コネクションステータス		説明	異常発生要因	処置方法
General status (HEX)	Extended status (HEX)			
01	0106	所有権の不一致、または OUNID の不一致。出力コネクションは既に他のオリジネータに所有されている。	CIP Safety ターゲットデバイスのコネクションが、過去に他のオリジネータとの間で使用されていたため使用できない	CIP Safety ターゲットデバイスのメモリを一度消去し、再度設定してください（メモリ消去方法は CIP Safety ターゲットデバイスにより異なります）
01	0110	デバイスが設定されていない。	未設定の CIP Safety ターゲットデバイスに対して、セーフティ署名をチェック(Type2a)またはオープンのみ(Type2b)のオープンタイプでコネクションを開こうとした	• CIP Safety ターゲットデバイスをコンフィグレーション(Type1)のオープンタイプを使用してください • CIP Safety ターゲットデバイスを設定してください（設定方法は CIP Safety ターゲットデバイスにより異なります）
01	0111	RPI がサポートされていない。コネクションタイムアウト乗数、または Production Inhibit Time にも問題がある可能性がある。	デバイス側がサポートしない EPI でコネクションを開こうとした	CIP Safety のコネクション設定と、CIP Safety ターゲットデバイスの仕様を確認してください
01	0113	Connection Manager がこれ以上のコネクションをサポートできない。	同時使用可能なコネクション数最大を超えています	CIP Safety のコネクション設定と、CIP Safety ターゲットデバイスの仕様を確認してください
			タグデータリンク通信と CIP Safety 通信のコネクションが混在しています	CIP Safety 通信の経路上の NX シリーズ EtherNet/IP ユニットに、「CIP Safety 通信とタグデータリンク通信混在不可（342C0000Hex）」（監視情報）が発生していないか確認してください
			形 NX502 CPU ユニットが、CIP Safety 通信を使用できない設定になっています	CIP Safety 通信の経路上の形 NX502 CPU ユニットが、CIP Safety 通信可となっていることを確認してください
01	0114	キーセグメント内のベンダ ID か製品コードのいずれかがデバイスと一致しなかった。	CIP Safety ターゲットデバイスの設定、または IP アドレスの設定ミス	CIP Safety のコネクション設定と CIP Safety ターゲットデバイスの IP アドレス設定を確認してください
01	0116	キーセグメント内の Major Revision または Minor Revision	デバイスのバージョン間違い	CIP Safety ターゲットデバイスのバージョンと、CIP Safety のコネクション設定を確認してください
01	0117	無効なコネクションポイント	CIP Safety ターゲットデバイス側の CIP Safety I/O アセンブリが使用できません	CIP Safety ターゲットデバイスのコネクション設定を確認してください（設定方法は CIP Safety ターゲットデバイスにより異なります） CIP Safety ターゲットデバイスがセーフティ CPU ユニットの場合： CIP Safety ターゲットデバイス側の CIP Safety の I/O アセンブリ設定を確認してください
01	011A	ターゲットアプリケーションがこれ以上のコネクションをサポートできない。	CIP Safety ターゲットデバイスの同時使用可能なオブジェクト数最大を超えています	CIP Safety のコネクション設定と、CIP Safety ターゲットデバイスの仕様を確認してください

コネクションステータス		説明	異常発生要因	処置方法
General status (HEX)	Extended status (HEX)			
01	0134	T→O NETWORK CONNECTION FIXVAR が不一致	他のオリジネータとの間にシングルキャストコネクションを開いている CIP Safety ターゲットデバイスに対して、マルチキャストコネクションを開こうとした	CIP Safety のコネクション設定を確認してください
01	0204	レスポンスを待つ間に Unconnected_Send サービスがタイムアウトになった。	CIP Safety ターゲットデバイスの IP アドレスの設定ミス、または Ethernet ケーブルが抜けている CIP Safety ターゲットデバイスがセーフティ CPU ユニットの場合： セーフティ CPU ユニットのノード番号が間違っている	CIP Safety のコネクション設定を確認してください
01	031F	ターゲットパス用のコネクションリソースが存在しない	他のオリジネータとの間にコネクションを開いている CIP Safety ターゲットデバイスに対して、シングルキャストコネクションを開こうとした	CIP Safety のコネクション設定を確認してください
01	0801	互換性のないマルチキャスト RPI。既存のコネクションが異なる RPI で確立している。	他のオリジネータとの間にマルチキャストコネクションを開いている CIP Safety ターゲットデバイスに対して、EPI の異なるマルチキャストコネクションを開こうとした	CIP Safety のコネクション設定を確認してください
01	0802	Safety Connection Size が不正	選択したサイズの CIP Safety ターゲットデバイスのコネクションが利用できません	CIP Safety のコネクション設定と、CIP Safety ターゲットデバイスの設定を確認してください
01	0805	Ping Interval EPI Multiplier が不正	他のオリジネータとの間にマルチキャストコネクションを開いている CIP Safety ターゲットデバイスに対して、タイムアウト設定の異なるマルチキャストコネクションを開こうとした	CIP Safety のコネクション設定を確認してください
01	0809	MAX Consumer Number が不正	CIP Safety ターゲットデバイスのマルチキャストコネクションの同時使用可能なオリジネータ数最大を超えています	CIP Safety のコネクション設定と、CIP Safety ターゲットデバイスの仕様を確認してください
01	080C	セーフティ署名不一致	既に設定されている CIP Safety ターゲットデバイスに対して、セーフティ署名をチェック(Type2a)のオープンタイプでコネクションを開こうとしたが、セーフティ署名が不一致だった	CIP Safety のコネクション設定と、CIP Safety ターゲットデバイスの設定を確認してください

コネクションステータス		説明	異常発生要因	処置方法
General status (HEX)	Extended status (HEX)			
01	080D	TUNID 未設定	CIP Safety ターゲットデバイスの TUNID がセットされていません	CIP Safety ターゲットデバイスの TUNID を設定してください（設定方法は CIP Safety ターゲットデバイスにより異なります）
01	080E	TUNID 不一致	CIP Safety ターゲットデバイスの TUNID が異なる値にセットされている	CIP Safety ターゲットデバイスの TUNID を再設定してください（設定方法は CIP Safety ターゲットデバイスにより異なります）
02	−	要求されたサービスは、必要なリソースに空きがなかったため実行できなかった。	CIP Safety ターゲットデバイスのリソースに空きがなかった	CIP Safety ターゲットデバイスの設定を確認してください

12-5 異常の解除方法

異常の解除方法については、接続している NX バスマスタのユーザーズマニュアルを参照してください。

12-6 異常発生時の対処フロー

異常発生時の標準的なフローについては、接続している NX バスマスタのユーザーズマニュアルを参照してください。

13

保守点検

セーフティコントロールユニットの清掃方法と点検、およびユニットの交換時の取り扱い方を説明します。

13-1　清掃と点検 13-2
13-1-1　清掃方法 13-2
13-1-2　定期点検 13-2
13-2　保守方法 13-4
13-2-1　セーフティ CPU ユニットの交換手順 13-4
13-2-2　セーフティ I/O ユニットの交換手順 13-6

13-1 清掃と点検

ここでは、日常の機器のメンテナンスとして、清掃方法と点検方法について説明します。

13-1-1 清掃方法

セーフティコントロールユニットを最良の状態で使用するために、次のように定期的に清掃を行ってください。

- 日常の清掃時には、乾いたやわらかい布で乾拭きしてください。
- 乾拭きでも汚れが落ちないときは、布を十分に薄めた中性洗剤(2%)で湿らせて、固く絞ってから拭いてください。
- ユニットにゴムや、ビニール製品、テープなどを長時間付着させておくと、シミが付くことがあります。付着している場合は、清掃時に取り除いてください。

使用上の注意

- ベンジンや、シンナーなどの揮発性の溶剤や、化学雑巾などは、絶対に使用しないでください。
- NX バスコネクタには、触れないようにしてください。

13-1-2 定期点検

セーフティコントロールユニットは、寿命品はほとんどありませんが、環境条件により、素子の劣化などが考えられますので、定期的に点検する必要があります。
また、点検時期は、6 か月～1 年に 1 回を標準としていますが、周囲の環境に応じて、点検間隔を短くしてください。
もし判定基準内から外れているときは、基準内に入るように処置してください。

- ユニットの仕様範囲内で使用されていることを確認してください。
- ユニットの取付状態や配線が正常であることを確認してください。
- 安全機能の作動信頼性を一定の水準に維持するために、安全機能の診断を行ってください。
- 異常履歴機能により、軽微な異常の発生の有無を確認してください。

定期点検項目

No.	点検項目	点検内容	判定基準	処置
1	外部供給電源	端子台で測定した電源電圧は基準内ですか？	電源電圧範囲内	テスタで端子間をチェックし、供給電源が電源電圧範囲内となるように、変更してください。
2	入出力用電源	入出力の端子台で測定した電源電圧は基準内ですか？	各 NX ユニットの入出力仕様に準拠する	テスタで端子間をチェックし、I/O 電源が各 NX ユニットの基準内となるように、変更してください。

No.	点検項目	点検内容	判定基準	処置
3	周囲環境	使用周囲温度は基準内ですか？	0～55°C	温度計で周囲温度を測定し、使用周囲温度 0～55°C に入るように、周囲環境を整備してください。
		使用周囲湿度は基準内ですか？	10～95%RH 結露のないこと	湿度計で周囲湿度を測定し、使用周囲湿度 10～95%RH に入るように、周囲環境を整備してください。特に、温度の変化が急なため結露することがないかを確認してください。
		日光が直接当たっていませんか？	日光が直接当たらないこと	遮へいしてください。
		ちり、ほこり、塩分、鉄粉が積もっていませんか？	ないこと	除去し、遮へいしてください。
		水、油、薬品などのしぶきがかかっていませんか？	かかっていないこと	除去し、遮へいしてください。
		腐食性ガス、可燃性ガスの雰囲気ではありませんか？	ないこと	匂い、またはガスセンサなどでチェックしてください。
		本体に直接振動や衝撃が伝わっていませんか？	耐振動、耐衝撃の仕様範囲内であるか	耐振動、耐衝撃用のクッションなどを設置してください。
		ノイズ発生源が近くにありませんか？	ないこと	ノイズ源を遠ざけるか、遮へい対策をしてください。
4	取り付け・配線状態	各 NX ユニットの DIN レール取付フックが完全にロックされていますか？	ゆるみのないこと	DIN レール取付フックを完全にロックしてください。
		接続ケーブルのコネクタは完全に挿入、ロックされていますか？	ゆるみのないこと	完全に挿入、ロックしてください。
		エンドプレート（形 PFP-M）のねじはゆるんでいませんか？	ゆるみのないこと	プラスドライバで増し締めをしてください。
		NX ユニット同士は連結ガイドに沿って連結され、DIN レールに当たるまで NX ユニットが挿入されていますか？	連結され、DIN レールに固定されていること	NX ユニット同士を連結ガイドに沿って連結し、DIN レールに当たるまで NX ユニットを挿入してください。
		外部配線ケーブルは切れかかっていませんか？	外観異常のないこと	目視チェックし、ケーブルを交換してください。
5	安全性能確認テスト（ユーザテスト）	全ての安全機能が正しく動作するか？	意図とおりに正しく動作すること	異常の原因を除去し、全ての安全機能の動作を再度確認してください。

点検時に必要な工具

● 必要工具

- プラスドライバ
- マイナスドライバ
- テスタまたはデジボルメータ
- 工業用アルコールと純綿布

● 場合により必要な計測器

- オシロスコープ
- 温度計、湿度計

13-2 保守方法

点検によって不良を発見し、セーフティコントロールユニットの交換を行うときは、次の点に注意してください。
- 分解、修理、改造はしないでください。本来の安全機能が失われ危険です。
- 安全が確保された状態でユニットを交換できるよう注意してください。
- 感電防止、また機械装置の予期せぬ動作を防ぐため、交換は電源を切った状態で行ってください。
- 交換後、新しいユニットに異常がないことを確認してください。

安全上の要点

ユニット交換後、プログラムのほか運転再開に必要な全てのコンフィグレーションを再設定し、安全機能が正常に動作することを確認してから、本運転を開始してください。

故障したユニットを取り外し、新しいユニットの取り付け、配線を実施してください。
ユニットの取付、取り外し、配線については、「2-1-2 各部の名称と機能 (P.2-7)」ならびに、「第 3 章 取り付けと配線 (P.3-1)」を参照してください。

以下に、セーフティ CPU ユニットの交換手順と、セーフティ I/O ユニットの交換手順を示します。

使用上の注意

セーフティコントロールユニットは、NJ/NX シリーズ CPU ユニットのバックアップ/リストア機能の対象外です。
ユニット交換時は、Sysmac Studio を使用してください。

13-2-1 セーフティ CPU ユニットの交換手順

交換作業前の注意点

- 交換の前に、現在のセーフティコントロールシステムに対応する Sysmac Studio のプロジェクトファイルの存在を確認してください。または、実機セーフティコントロールシステムからプロジェクトをアップロードしてください。
- 使用する Sysmac Studio のプロジェクトファイルが意図したものであることを確認してから、交換作業を行なってください。
- 必ず安全制御の知識がある作業者が交換作業を行ってください。
- 作業者の安全のため、アクチュエータなどの危険源の電源を OFF にしてください。または、NJ/NX シリーズ CPU ユニットをプログラムモードにしてください。

交換手順

交換したいセーフティ CPU ユニットを取り外し、新しいセーフティ CPU ユニットを装着します。

- **Sysmac Studio を NJ/NX シリーズ CPU ユニットに接続する場合**

  NJ/NX シリーズ CPU ユニットおよび EtherCAT カプラユニットを使用している場合だけこの接続方法を使用できます。

1 **Sysmac Studio を NJ/NX シリーズ CPU ユニットにオンライン接続します。**
新しいセーフティ CPU ユニットをシステムに追加したときに、NJ/NX シリーズ CPU ユニットにスレーブ初期化異常が発生しています。

2 **［コントローラ］－［同期］を選択します。同期ウィンドウで、［転送[パソコン→コントローラ]］を選択し、パソコンからセーフティ CPU ユニットに対して、スレーブターミナル構成情報を転送します。**
操作方法の詳細は、「7-2-2 NJ/NX シリーズ CPU ユニットへの接続による転送手順 (P.7-8)」を参照してください。

3 **トラブルシュート画面から、異常解除を行います。**

4 **セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面に切り替えます。**
Sysmac Studio がセーフティ CPU ユニットにオンライン接続されます。

5 **セーフティ CPU ユニットをデバッグモードへ切り替えます。**
操作方法の詳細は、「7-4 デバッグモードへの切替 (P.7-16)」を参照してください。

6 **セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面で、［コントローラ］－［妥当性確認］を選択し、セーフティ CPU ユニットの不揮発性メモリにセーフティプログラムを転送します。**
操作方法の詳細は、「7-11-1 妥当性確認の実行 (P.7-60)」を参照してください。

7 **セーフティ CPU ユニットの動作モードを運転モードに切り替えます。またはセーフティ CPU ユニットの電源を再投入します。**
操作方法の詳細は、「7-11-2 運転モードへの変更 (P.7-62)」を参照してください。

● Sysmac Studio を通信カプラユニットに接続する場合

1 **Sysmac Studio を通信カプラユニットにオンライン接続します。**
新しいセーフティ CPU ユニットをシステムに追加したときに、通信カプラユニットに NX ユニット初期化異常が発生しています。

2 **通信カプラユニットを右クリックして［設定の転送[パソコン→コントローラ]］を選択し、セーフティ CPU ユニットに対して、スレーブターミナル構成情報を転送します。**
操作方法の詳細は、「7-2-3 通信カプラユニットへの接続による転送手順 (P.7-8)」を参照してください。

3 **トラブルシュート画面から、異常解除を行います。**

4 **セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面に切り替えます。**
Sysmac Studio がセーフティ CPU ユニットにオンライン接続されます。

5 **セーフティ CPU ユニットをデバッグモードへ切り替えます。**
操作方法の詳細は、「7-4 デバッグモードへの切替 (P.7-16)」を参照してください。

6 **セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面で、［コントローラ］－［妥当性確認］を選択し、不揮発性メモリにセーフティプログラムを転送します。**
操作方法の詳細は、「7-11-1 妥当性確認の実行 (P.7-60)」を参照してください。

7 **セーフティ CPU ユニットの動作モードを運転モードに切り替えます。またはセーフティ CPU ユニットの電源を再投入します。**

操作方法の詳細は、「7-11-2 運転モードへの変更 (P.7-62)」を参照してください。

● SD メモリカードを使用する場合

SD メモリカードを使用する場合については、「第 10 章 セーフティユニットリストア (P.10-1)」を参照してください。

交換作業後の確認

- ユニット交換後は、セーフティ CPU ユニットに意図したデータが転送されたかどうかを以下の方法で確認してください。
  a) プロジェクトのセーフティプロパティ画面で表示されているセーフティ署名と、コントローラステータスで表示されるセーフティ署名が、一致していることを確認してください。
  b) SD メモリカードを使用する場合、セーフティ CPU ユニットの 7 セグメント LED に表示されるセーフティ署名が、意図したものであることを確認してください。
- 交換作業完了後、正しく安全機能が動作しているかどうかを確認するために、必ずユーザテストを実施してください。
- 必要に応じて、セーフティ CPU ユニットに残っている交換操作で発生したイベントログをクリアしてください。

13-2-2 セーフティ I/O ユニットの交換手順

ここでは、ACR（オートコンフィグレーションリスタート機能）について説明します。

● 交換作業前の注意点

- 交換前のセーフティ I/O ユニットは出荷時の状態であることが必要です。
  出荷時の状態であるかどうかわからない場合は、交換後のセーフティ I/O ユニットに対してメモリオールクリアを実行してください。詳細の操作方法は 、「7-16 リスタート／メモリオールクリア (P.7-73)」を参照してください。
- 必ず安全制御の知識がある作業者が交換作業を行ってください。
- 作業者の安全のため、アクチュエータなどの危険源の電源を OFF にしてください。または、NJ/NX シリーズ CPU ユニットをプログラムモードにしてください。

● 交換手順

1 **配線と端子番号の関係を記録した上で、セーフティ I/O ユニットの端子台を外します。**

2 **交換したいセーフティ I/O ユニットを取り外します。**

3 **新しいセーフティ I/O ユニットを取り付けます。**

4 **新しいセーフティ I/O ユニットの端子台を元に戻します。**

5 **セーフティ CPU ユニットの電源を再投入します。**

● 交換作業後の確認

- 交換作業完了後、正しく安全機能が動作しているかどうかを確認するために、必ずユーザテストを実施してください。セーフティ I/O ユニットの端子台への誤挿入などがないことも、ユーザテストで確認してください。

使用上の注意

NX ユニットのシリアル番号チェック

- NX バスマスタの［シリアル番号チェック基準］を［設定値＝実機］に設定している場合は、［シリアル番号チェック基準］を一旦［なし］に変更してから NX ユニットの交換を行ってください。交換した NX ユニットのシリアル番号取得を行ったのち、再度 NX バスマスタの［シリアル番号チェック基準］を［設定値＝実機］に設定してください。［シリアル番号チェック基準］が［設定値＝実機］に設定されている状態で NX ユニットの交換を行うと、「ユニット構成照合異常」が発生します。
- NX バスマスタのシリアル番号チェック機能の詳細については、NX バスマスタのユーザーズマニュアルを参照してください。

参考

セーフティ CPU ユニット稼働中にセーフティ I/O ユニットの交換を行う場合、以下のユニットに通信異常のイベントログが残ります。交換後、必要に応じてイベントログをクリアしてください。

- セーフティ CPU ユニット
- 同一のスレーブターミナル上の交換対象以外のセーフティ I/O ユニット
- 通信異常を検知したセーフティ CPU ユニット／セーフティ I/O ユニットが接続されている NX バスマスタ

A

付録

本章では、一般仕様、ユニットの外形寸法、および使用用途例などについて説明します。

A-1　外形寸法 A-3
A-1-1　セーフティ CPU ユニット A-3
A-1-2　セーフティ I/O ユニット A-4

A-2　NX オブジェクト一覧 A-5
A-2-1　NX オブジェクトの記述フォーマット A-5
A-2-2　セーフティ CPU ユニット（形 NX-SL3300／形 NX-SL3500） A-5
A-2-3　セーフティ CPU ユニット（形 NX-SL5500／形 NX-SL5700） A-6
A-2-4　セーフティ入力ユニット（形 NX-SID800） A-9
A-2-5　セーフティ入力ユニット（形 NX-SIH400） A-12
A-2-6　セーフティ出力ユニット（形 NX-SOD400） A-15
A-2-7　セーフティ出力ユニット（形 NX-SOH200） A-18

A-3　使用用途例 A-22
A-3-1　非常停止押しボタンスイッチ A-22
A-3-2　セーフティドア A-24
A-3-3　セーフティレーザスキャナ A-28
A-3-4　電磁ロックセーフティドアスイッチ、キーセレクタスイッチ A-31
A-3-5　イネーブルスイッチ A-35
A-3-6　2 ハンドスイッチ A-39
A-3-7　非接触式ドアスイッチ形 D40A A-42
A-3-8　非接触式ドアスイッチ形 D40A-2／形 D40Z A-45
A-3-9　セーフティマット&セーフティライトカーテン A-48
A-3-10　セーフティエッジ A-53
A-3-11　シングルビームセーフティセンサ A-56
A-3-12　多軸サーボドライバ STO A-59

A-4　ピン情報管理の表示 A-62

A-5　セーフティ CPU ユニットステータス A-64
A-5-1　形 NX-SL3300／形 NX-SL3500 ..... A-64
A-5-2　形 NX-SL5500／形 NX-SL5700 ..... A-64

A-6　セーフティ I/O ユニットの I/O ポート A-66
A-6-1　セーフティ入力ユニット（形 NX-SIH400） A-66
A-6-2　セーフティ入力ユニット（形 NX-SID800） A-68
A-6-3　セーフティ出力ユニット（形 NX-SOH200） A-69
A-6-4　セーフティ出力ユニット（形 NX-SOD400） A-70

A-7　CIP レスポンスコード一覧 A-72
A-7-1　General Status Code 一覧 A-72

A-7-2　Extended Status Code 一覧 A-74

A-8　セーフティスレーブユニットパラメータのアイコン一覧 A-77
A-8-1　入力機器の外部機器アイコン A-77
A-8-2　入力機器の接点アイコン A-81
A-8-3　出力機器の外部機器アイコン A-83
A-8-4　出力機器の接点アイコン A-84

A-9　CPU ラックおよびスレーブターミナルの I/O サイズの算出方法 A-85

A-10 印刷機能 A-86
A-10-1　印刷項目の選択 A-86
A-10-2　印刷内容 A-86

A-11 スクリューレスクランプ端子台の形式一覧 A-88
A-11-1　形式表記 A-88
A-11-2　形式一覧 A-88

A-12 EtherNet/IP スレーブターミナルの NX ユニット間通信の入出力応答時間 A-89

A-13 NX ユニット間通信の対応ユニット A-91

A-14 7 セグメント LED による署名コードの確認 A-92

A-15 簡易自動テストの実行シナリオ A-93

A-16 シミュレータと実機での動作確認との差異 A-95

A-17 CIP Safety コネクション I/O データ有効フラグ A-96

A-18 セーフティ: 構成・設定の転送データ更新 A-98

A-19 CIP Safety ターゲットデバイス操作 A-99

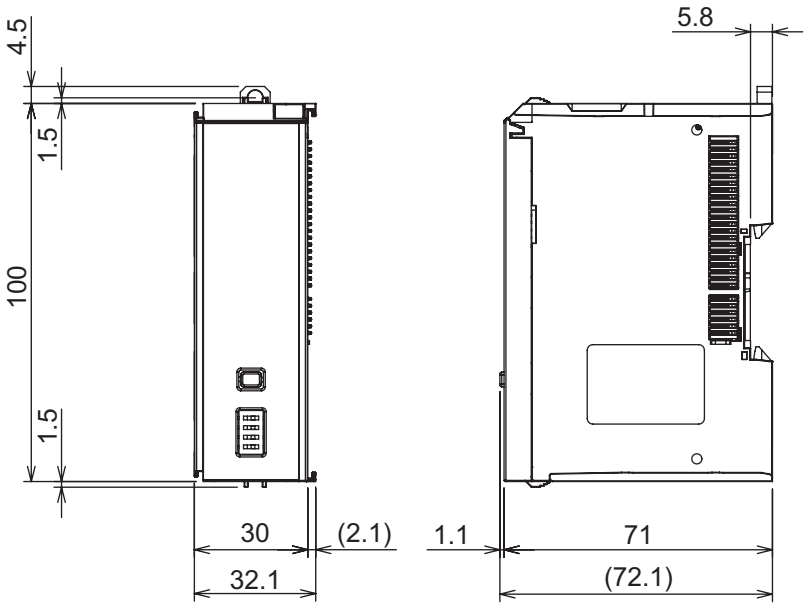
A-20 バージョン関連情報 A-102
A-20-1　ユニットバージョンと Sysmac Studio バージョンとの関係 A-102
A-20-2　バージョン更新によるサポート機能の追加と変更 A-107

A-1　外形寸法

外形寸法は以下のとおりです。寸法の単位は[mm]です。

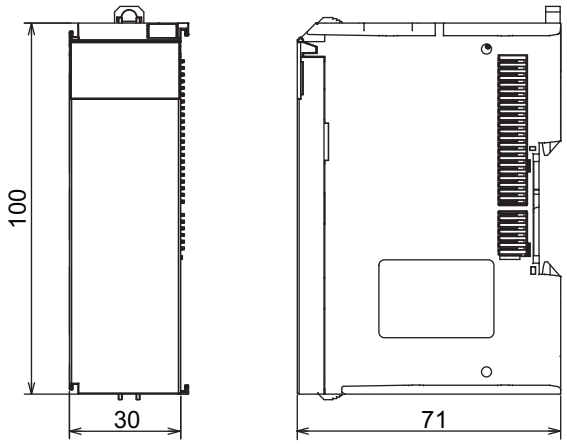
A-1-1　セーフティ CPU ユニット

形 NX-SL5500／形 NX-SL5700



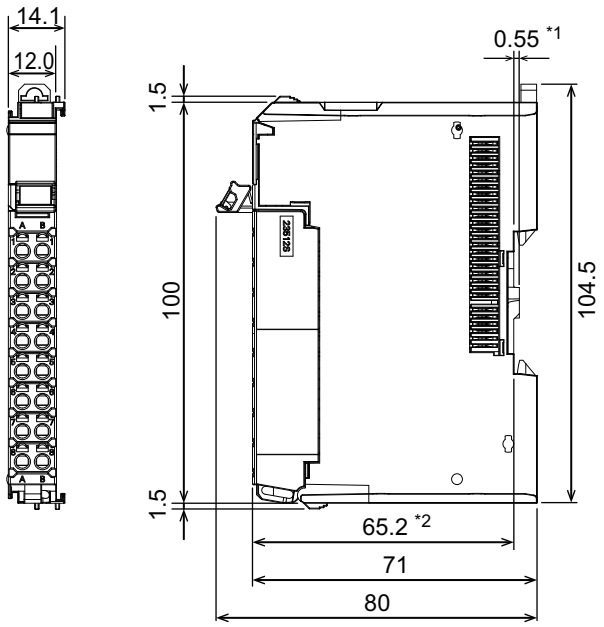
単位：[mm]

形 NX-SL3300／形 NX-SL3500



A-1-2　セーフティ I/O ユニット

形 NX-SID800／形 NX-SIH400／形 NX-SOD400／形 NX-SOH200



単位：[mm]

*1. ロット番号が 2014 年 12 月までのものでは 1.35mm です。
*2. DIN レール座面からセーフティ I/O ユニット表面までの寸法です。

A-2 NX オブジェクト一覧

A-2-1 NX オブジェクトの記述フォーマット

本マニュアルでは、以下のフォーマットで NX オブジェクトを説明します。

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性

Index (Hex) : 4 桁の 16 進数で表される NX オブジェクトのインデックスです。
Subindex (Hex) : 2 桁の 16 進数で表される NX オブジェクトのサブインデックスです。
オブジェクト名 : オブジェクト名です。サブインデックスに対してはサブインデックス名です。
初期値 : 工場出荷時に設定されている値です。
データ範囲 : 読み出しだけ(RO)の NX オブジェクトの場合はとり得るデータの範囲を、読み出し／書き込み可能(RW)な NX オブジェクトの場合は、設定可能なデータの範囲を示します。
単位 : 物理的な単位です。
データ型 : オブジェクトのデータ型です。
アクセス : 読み出しだけか、読み出し書き込み可能かを示します。
RO: 読み出しだけ
RW: 読み出し／書き込み可能
I/O 割付 : I/O 割付可否を示します。
データ属性 : 書き込み可能な NX オブジェクトで、変更内容が有効になるタイミングです。
Y: リスタートで有効
N: 常時有効
—: 書き込み不可

A-2-2 セーフティ CPU ユニット（形 NX-SL3300／形 NX-SL3500）

ユニット情報オブジェクト

製品情報に関するオブジェクトです。

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
1000	—	NX バス識別情報	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	7	7	—	USINT	RO	不可	—
	02	製品形式	*1	—	—	ARRAY [0..11] OF BYTE	RO	不可	—
	03	デバイスタイプ	00000A00Hex	—	—	UDINT	RO	不可	—
	04	製品コード	*2	—	—	UDINT	RO	不可	—
	05	ベンダコード	1	—	—	UDINT	RO	不可	—
	06	ユニットバージョン	*3	—	—	UDINT	RO	不可	—
	07	シリアル番号	*4	00000000～FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	不可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
1001	—	製品情報	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	4	4	—	USINT	RO	不可	—
	01	ロット番号	*5	00000000～FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	不可	—
	02	ハードウェアバージョン	*6	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	不可	—
	03	ソフトウェアバージョン	*7	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	不可	—

*1. 製品の形式が配列の要素の若い順に入ります。余りはスペースで埋められます。
*2. 製品の形式ごとに付与された製品コードが入ります。
NX-SL3300: 00A03300Hex
NX-SL3500: 00A03500Hex
*3. ビット 24～31: ユニットバージョンの整数部
ビット 16～23: ユニットバージョンの小数部
ビット 0～15：予約
（例）Ver.1.0 のとき 0100□□□□Hex
*4. 製品の個体ごとに固有なシリアル番号が入ります。
ビット 0～31: シリアル番号
*5. “ロット番号”には、生産年月日が入ります。
ビット 24～31: 生産日
ビット 16～23: 生産月
ビット 8～15: 生産年
ビット 0～7: 予約
*6. ハードウェアバージョンが配列の要素の若い順に入ります。余りはスペースで埋められます。
*7. ソフトウェアバージョンが配列の要素の若い順に入ります。余りはスペースで埋められます。

I/O 割付可能オブジェクト

I/O 割付可能なオブジェクトです。
NX オブジェクトの読み出し／書き込み命令ではアクセスできません。
NX オブジェクトの読み出し／書き込み命令については、『NJ/NX シリーズ コマンドリファレンスマニュアル 基本編(SBCA-468)』を参照してください。

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
6004	—	ステータス	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	1	1	—	USINT	RO	不可	—
	01	セーフティ CPU ステータス	0000Hex	0000～000FHex*1	—	WORD	RO	可	—

*1. “セーフティ CPU ステータス”のデータ詳細は、以下のとおりです。
ビット 0: セーフティプログラム正常運転中
ビット 1: セーフティプログラム運転中
ビット 2: セーフティプログラム異常なし
ビット 3: セーフティマスタコネクションステータス
ビット 4～15: 予約

A-2-3　セーフティ CPU ユニット（形 NX-SL5500／形 NX-SL5700）

ユニット情報オブジェクト

製品情報に関するオブジェクトです。

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
1000	—	NX バス識別情報	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	7	7	—	USINT	RO	不可	—
	02	製品形式	*1	—	—	ARRAY [0..11] OF BYTE	RO	不可	—
	03	デバイスタイプ	00000A00Hex	—	—	UDINT	RO	不可	—
	04	製品コード	*2	—	—	UDINT	RO	不可	—
	05	ベンダコード	1	—	—	UDINT	RO	不可	—
	06	ユニットバージョン	*3	—	—	UDINT	RO	不可	—
	07	シリアル番号	*4	00000000～FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	不可	—
1001	—	製品情報	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	4	4	—	USINT	RO	不可	—
	01	ロット番号	*5	00000000～FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	不可	—
	02	ハードウェアバージョン	*6	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	不可	—
	03	ソフトウェアバージョン	*7	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	不可	—

*1. 製品の形式が配列の要素の若い順に入ります。余りはスペースで埋められます。
*2. 製品の形式ごとに付与された製品コードが入ります。
NX-SL5700: 00A05700Hex
*3. ビット 24～31: ユニットバージョンの整数部
ビット 16～23: ユニットバージョンの小数部
ビット 0～15: 予約
（例）Ver.1.0 のとき 0100□□□□Hex
*4. 製品の個体ごとに固有なシリアル番号が入ります。
ビット 0～31: シリアル番号
*5. “ロット番号”には、生産年月日が入ります。
ビット 24～31: 生産日
ビット 16～23: 生産月
ビット 8～15: 生産年
ビット 0～7: 予約
*6. ハードウェアバージョンが配列の要素の若い順に入ります。余りはスペースで埋められます。
*7. ソフトウェアバージョンが配列の要素の若い順に入ります。余りはスペースで埋められます。

I/O 割付可能オブジェクト

I/O 割付可能なオブジェクトです。

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
6004	—	ステータス	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	1	1	—	USINT	RO	不可	—
	01	セーフティ CPU ステータス	0000Hex	0000～007FHex *1	—	WORD	RO	可	—

*1. セーフティ CPU ステータスのデータ詳細は、以下のとおりです。
ビット 0: セーフティプログラム正常運転中、全セーフティマスタコネクション確立済み
ビット 1: セーフティプログラム運転中
ビット 2: セーフティプログラム異常なし
ビット 3: セーフティマスタコネクションステータス
ビット 4: FSoE マスタコネクションステータス
ビット 5: CIP Safety Originator コネクションステータス
ビット 6: CIP Safety Target コネクションステータス
ビット 7-15: 予約

その他のオブジェクト

その他のオブジェクトです。

● セーフティ署名オブジェクト

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
5002	—	セーフティ署名	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	2	2	—	USINT	RO	不可	—
	01	更新日時*1	0x0000000000000000	0x0000000000000000～0xFFFFFFFFFFFFFFFF	—	ULINT	RO	不可	—
	02	署名*2	0x0000	0xFFFF	—	UINT	RO	不可	—

*1. 妥当性確認されていない場合、初期値となります。妥当性確認されいている場合、セーフティ署名の更新日時が 1970 年 1 月 1 日午前 0 時 0 分 0 秒 (UTC) からの経過秒数で入ります。
*2. 妥当性確認されていない場合、初期値となります。

● ノード名オブジェクト

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
5003	—	ノード名	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	1	1	—	USINT	RO	不可	—
	01	ノード名*1	0	—	—	ARRAY [0..79] OF BYTE	RO	不可	—

*1. ノード名が未設定の場合、初期値となります。
ノード名が設定されている場合、ノード名が ASCII コードで入ります。

● ステータスオブジェクト

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
5001	—	ステータス	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	8	8	—	USINT	RO	不可	—
	01	セーフティ CPU ステータス	0000Hex	0000～007FHex	—	WORD	RO	不可	—
	02	セーフティプログラム正常運転中	0	0-1	—	BOOL	RO	不可	—
	03	セーフティプログラム運転中	0	0-1	—	BOOL	RO	不可	—
	04	セーフティプログラム異常なし	0	0-1	—	BOOL	RO	不可	—
	05	セーフティマスタコネクションステータス	0	0-1	—	BOOL	RO	不可	—
	06	FSoE マスタコネクションステータス	0	0-1	—	BOOL	RO	不可	—
	07	CIP セーフティオリジネータコネクションステータス	0	0-1	—	BOOL	RO	不可	—
	08	CIP セーフティターゲットコネクションステータス	0	0-1	—	BOOL	RO	不可	—

A-2-4　セーフティ入力ユニット（形 NX-SID800）

ユニット情報オブジェクト

製品情報に関するオブジェクトです。

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
1000	—	NX バス識別情報	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	7	7	—	USINT	RO	不可	—
	02	製品形式	NX-SID800	—	—	ARRAY [0..11] OF BYTE	RO	不可	—
	03	デバイスタイプ	00000A01Hex	—	—	UDINT	RO	不可	—
	04	製品コード	00A10800Hex	—	—	UDINT	RO	不可	—
	05	ベンダコード	1	—	—	UDINT	RO	不可	—
	06	ユニットバージョン	*1	—	—	UDINT	RO	不可	—
	07	シリアル番号	*2	00000000～FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	不可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
1001	—	製品情報	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	4	4	—	USINT	RO	不可	—
	01	ロット番号	*3	00000000～FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	不可	—
	02	ハードウェアバージョン	*4	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	不可	—
	03	ソフトウェアバージョン	*5	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	不可	—

*1. ビット 24～31: ユニットバージョンの整数部
ビット 16～23: ユニットバージョンの小数部
ビット 0～15: 予約
（例）Ver.1.0 のとき 0100□□□□Hex
*2. 製品の個体ごとに固有なシリアル番号が入ります。
ビット 0～31: シリアル番号
*3. “ロット番号”には、生産年月日が入ります。
ビット 24～31: 生産日
ビット 16～23: 生産月
ビット 8～15: 生産年
ビット 0～7: 予約
*4. ハードウェアバージョンが配列の要素の若い順に入ります。余りはスペースで埋められます。
*5. ソフトウェアバージョンが配列の要素の若い順に入ります。余りはスペースで埋められます。

I/O 割付可能オブジェクト

I/O 割付可能なオブジェクトです。
メッセージ通信でのアクセスはできません。

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
6000	—	FSoE Slave Frame Elements	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	3	3	—	USINT	RO	不可	—
	01	FSoE Slave CMD	00Hex	00～FFHex	—	BYTE	RO	可	—
	02	FSoE Slave Conn_ID	0000Hex	0000～FFFFHex	—	WORD	RO	可	—
	03	FSoE Slave CRC_0	0000Hex	0000～FFFFHex	—	WORD	RO	可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
6001	—	Safety Input Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	1	1	—	USINT	RO	不可	—
	01	Safety Input 1st Word	0000Hex	0000～FFFFHex	—	WORD	RO	可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
6002	—	Standard Input Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	2	2	—	USINT	RO	不可	—
	01	ユニットステータス 1	0000Hex	0000～FFFF Hex*1	—	WORD	RO	可	—
	02	ユニットステータス 2	00Hex	00～FFHex*2	—	BYTE	RO	可	—

*1. “ユニットステータス 1”のデータ詳細は、以下のとおりです。
ビット 0: 安全入力データ 00
ビット 1: 安全入力データ 01
ビット 2: 安全入力データ 02
ビット 3: 安全入力データ 03
ビット 4: 安全入力データ 04
ビット 5: 安全入力データ 05
ビット 6: 安全入力データ 06
ビット 7: 安全入力データ 07
ビット 8: 安全コネクションステータス
ビット 9: 安全入力端子ステータス
ビット 10: ユニット正常ステータス
ビット 11: IO 電源異常フラグ
ビット 12～15: 予約

*2. “ユニットステータス 2”のデータ詳細は、以下のとおりです。
ビット 0: 安全入力端子ステータス 00
ビット 1: 安全入力端子ステータス 01
ビット 2: 安全入力端子ステータス 02
ビット 3: 安全入力端子ステータス 03
ビット 4: 安全入力端子ステータス 04
ビット 5: 安全入力端子ステータス 05
ビット 6: 安全入力端子ステータス 06
ビット 7: 安全入力端子ステータス 07

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
7000	—	FSoE Master Frame Elements	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	3	3	—	USINT	RO	不可	—
	01	FSoE Master CMD	00Hex	00～FFHex	—	BYTE	RW	可	—
	02	FSoE Master Conn_ID	0000Hex	0000～FFFF Hex	—	WORD	RW	可	—
	03	FSoE Master CRC_0	0000Hex	0000～FFFF Hex	—	WORD	RW	可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
7001	—	Safety Output Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	1	1	—	USINT	RO	不可	—
	01	Safety Output 1st Word	0000Hex	0000～FFFF Hex	—	WORD	RW	可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
7002	—	Standard Output Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	2	2	—	USINT	RO	不可	—
	01	Standard Output 1st Word	0000Hex	0000Hex*1	—	WORD	RW	可	—
	02	Standard Output 2nd Byte	00Hex	00Hex*2	—	BYTE	RW	可	—

*1. “Standard Output 1st Word”は、システム予約です。
*2. “Standard Output 2nd Byte”は、システム予約です。

その他のオブジェクト

その他のオブジェクトです。

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
5000	—	Device Safety Address	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	1	1	—	USINT	RO	不可	—
	01	Safety Address	0000Hex	0000～FFFF Hex	—	UINT	RO	不可	—

A-2-5　セーフティ入力ユニット（形 NX-SIH400）

ユニット情報オブジェクト

製品情報に関するオブジェクトです。

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
1000	—	NX バス識別情報	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	7	7	—	USINT	RO	不可	—
	02	製品形式	NX-SIH400	—	—	ARRAY [0..11] OF BYTE	RO	不可	—
	03	デバイスタイプ	00000A02Hex	—	—	UDINT	RO	不可	—
	04	製品コード	00A20400Hex	—	—	UDINT	RO	不可	—
	05	ベンダコード	1	—	—	UDINT	RO	不可	—
	06	ユニットバージョン	*1	—	—	UDINT	RO	不可	—
	07	シリアル番号	*2	00000000～FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	不可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
1001	—	製品情報	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	4	4	—	USINT	RO	不可	—
	01	ロット番号	*3	00000000～FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	不可	—
	02	ハードウェアバージョン	*4	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	不可	—
	03	ソフトウェアバージョン	*5	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	不可	—

*1. ビット 24～31: ユニットバージョンの整数部
ビット 16～23: ユニットバージョンの小数部
ビット 0～15: 予約
（例）Ver.1.0 のとき 0100□□□□Hex
*2. 製品の個体ごとに固有なシリアル番号が入ります。
ビット 0～31: シリアル番号
*3. “ロット番号”には、生産年月日が入ります。
ビット 24～31: 生産日
ビット 16～23: 生産月
ビット 8～15: 生産年
ビット 0～7: 予約
*4. ハードウェアバージョンが配列の要素の若い順に入ります。余りはスペースで埋められます。
*5. ソフトウェアバージョンが配列の要素の若い順に入ります。余りはスペースで埋められます。

I/O 割付可能オブジェクト

I/O 割付可能なオブジェクトです。
メッセージ通信でのアクセスはできません。

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
6000	—	FSoE Slave Frame Elements	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	3	3	—	USINT	RO	不可	—
	01	FSoE Slave CMD	00Hex	00～FFHex	—	BYTE	RO	可	—
	02	FSoE Slave Conn_ID	0000Hex	0000～FFFF Hex	—	WORD	RO	可	—
	03	FSoE Slave CRC_0	0000Hex	0000～FFFF Hex	—	WORD	RO	可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
6001	—	Safety Input Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	1	1	—	USINT	RO	不可	—
	01	Safety Input 1st Byte	00Hex	00～FFHex	—	BYTE	RO	可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
6002	—	Standard Input Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	2	2	—	USINT	RO	不可	—
	01	ユニットステータス 1	00Hex	00～FFHex *1	—	BYTE	RO	可	—
	02	ユニットステータス 2	00Hex	00～FFHex *2	—	BYTE	RO	可	—

*1. “ユニットステータス 1”のデータ詳細は、以下の通りです。
ビット 0: 安全入力データ 00
ビット 1: 安全入力データ 01
ビット 2: 安全入力データ 02
ビット 3: 安全入力データ 03
ビット 4: 安全コネクションステータス
ビット 5: 安全入力端子ステータス
ビット 6: ユニット正常ステータス
ビット 7: IO 電源異常フラグ

*2. “ユニットステータス 2”のデータ詳細は、以下の通りです。
ビット 0: 安全入力端子ステータス 00
ビット 1: 安全入力端子ステータス 01
ビット 2: 安全入力端子ステータス 02
ビット 3: 安全入力端子ステータス 03
ビット 4-7: 予約

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
7000	—	FSoE Master Frame Elements	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	3	3	—	USINT	RO	不可	—
	01	FSoE Master CMD	00Hex	00～FFHex	—	BYTE	RW	可	—
	02	FSoE Master Conn_ID	0000Hex	0000～FFFF Hex	—	WORD	RW	可	—
	03	FSoE Master CRC_0	0000Hex	0000～FFFF Hex	—	WORD	RW	可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
7001	—	Safety Output Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	1	1	—	USINT	RO	不可	—
	01	Safety Output 1st Byte	00Hex	00～FFHex	—	BYTE	RW	可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O割付	データ属性
7002	—	Standard Output Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	2	2	—	USINT	RO	不可	—
	01	Standard Output 1st Byte	00Hex	00Hex *1	—	BYTE	RW	可	—
	02	Standard Output 2nd Byte	00Hex	00Hex *2	—	BYTE	RW	可	—

*1. “Standard Output 1st Byte”は、システム予約です。
*2. “Standard Output 2nd Byte”は、システム予約です。

その他のオブジェクト

その他のオブジェクトです。

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O割付	データ属性
5000	—	Device Safety Address	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	1	1	—	USINT	RO	不可	—
	01	Safety Address	0000Hex	0000～FFFF Hex	—	UINT	RO	不可	—

A-2-6　セーフティ出力ユニット（形 NX-SOD400）

ユニット情報オブジェクト

製品情報に関するオブジェクトです。

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O割付	データ属性
1000	—	NX バス識別情報	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	7	7	—	USINT	RO	不可	—
	02	製品形式	NX-SOD400	—	—	ARRAY [0..11] OF BYTE	RO	不可	—
	03	デバイスタイプ	00000A03Hex	—	—	UDINT	RO	不可	—
	04	製品コード	00A30400Hex	—	—	UDINT	RO	不可	—
	05	ベンダコード	1	—	—	UDINT	RO	不可	—
	06	ユニットバージョン	*1	—	—	UDINT	RO	不可	—
	07	シリアル番号	*2	00000000～FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	不可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
1001	—	製品情報	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	4	4	—	USINT	RO	不可	—
	01	ロット番号	*3	00000000～FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	不可	—
	02	ハードウェアバージョン	*4	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	不可	—
	03	ソフトウェアバージョン	*5	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	不可	—

*1. ビット 24～31: ユニットバージョンの整数部
ビット 16～23: ユニットバージョンの小数部
ビット 0～15: 予約
（例）Ver.1.0 のとき 0100□□□□Hex
*2. 製品の個体ごとに固有なシリアル番号が入ります。
ビット 0～31: シリアル番号
*3. “ロット番号”には、生産年月日が入ります。
ビット 24～31: 生産日
ビット 16～23: 生産月
ビット 8～15: 生産年
ビット 0～7: 予約
*4. ハードウェアバージョンが配列の要素の若い順に入ります。余りはスペースで埋められます。
*5. ソフトウェアバージョンが配列の要素の若い順に入ります。余りはスペースで埋められます。

I/O 割付可能オブジェクト

I/O 割付可能なオブジェクトです。
メッセージ通信でのアクセスはできません。

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
6000	—	FSoE Slave Frame Elements	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	3	3	—	USINT	RO	不可	—
	01	FSoE Slave CMD	00Hex	00～FFHex	—	BYTE	RO	可	—
	02	FSoE Slave Conn_ID	0000Hex	0000～FFFF Hex	—	WORD	RO	可	—
	03	FSoE Slave CRC_0	0000Hex	0000～FFFF Hex	—	WORD	RO	可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
6001	—	Safety Input Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	1	1	—	USINT	RO	不可	—
	01	Safety Input 1st Byte	00Hex	00～FFHex	—	BYTE	RO	可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
6002	—	Standard Input Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	2	2	—	USINT	RO	不可	—
	01	ユニットステータス 1	00Hex	00～FFHex *1	—	BYTE	RO	可	—
	02	ユニットステータス 2	00Hex	00～FFHex *2	—	BYTE	RO	可	—

*1. “ユニットステータス 1”のデータ詳細は、以下の通りです。
ビット 0: 安全出力モニタ 00
ビット 1: 安全出力モニタ 01
ビット 2: 安全出力モニタ 02
ビット 3: 安全出力モニタ 03
ビット 4: 安全コネクションステータス
ビット 5: 安全出力端子ステータス
ビット 6: ユニット正常ステータス
ビット 7: IO 電源異常フラグ

*2. “ユニットステータス 2”のデータ詳細は、以下の通りです。
ビット 0: 安全出力端子ステータス 00
ビット 1: 安全出力端子ステータス 01
ビット 2: 安全出力端子ステータス 02
ビット 3: 安全出力端子ステータス 03
ビット 4-7: 予約

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
7000	—	FSoE Master Frame Elements	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	3	3	—	USINT	RO	不可	—
	01	FSoE Master CMD	00Hex	00～FFHex	—	BYTE	RW	可	—
	02	FSoE Master Conn_ID	0000Hex	0000～FFFF Hex	—	WORD	RW	可	—
	03	FSoE Master CRC_0	0000Hex	0000～FFFF Hex	—	WORD	RW	可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
7001	—	Safety Output Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	1	1	—	USINT	RO	不可	—
	01	Safety Output 1st Byte	00Hex	00～FFHex	—	BYTE	RW	可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
7002	—	Standard Output Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	2	2	—	USINT	RO	不可	—
	01	Standard Output 1st Byte	00Hex	00～FFHex	—	BYTE	RW	可	—
	02	Standard Output 2nd Byte	00Hex	00～FFHex	—	BYTE	RW	可	—

その他のオブジェクト

その他のオブジェクトです。

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
5000	—	Device Safety Address	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	1	1	—	USINT	RO	不可	—
	01	Safety Address	0000Hex	0000～FFFF Hex	—	UINT	RO	不可	—

A-2-7　セーフティ出力ユニット（形 NX-SOH200）

ユニット情報オブジェクト

製品情報に関するオブジェクトです。

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
1000	—	NX バス識別情報	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	7	7	—	USINT	RO	不可	—
	02	製品形式	NX-SOH200	—	—	ARRAY [0..11] OF BYTE	RO	不可	—
	03	デバイスタイプ	00000A04Hex	—	—	UDINT	RO	不可	—
	04	製品コード	00A40200Hex	—	—	UDINT	RO	不可	—
	05	ベンダコード	1	—	—	UDINT	RO	不可	—
	06	ユニットバージョン	*1	—	—	UDINT	RO	不可	—
	07	シリアル番号	*2	00000000～FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	不可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
1001	—	製品情報	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	4	4	—	USINT	RO	不可	—
	01	ロット番号	*3	00000000～FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	不可	—
	02	ハードウェアバージョン	*4	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	不可	—
	03	ソフトウェアバージョン	*5	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	不可	—

*1. ビット 24～31: ユニットバージョンの整数部
ビット 16～23: ユニットバージョンの小数部
ビット 0～15: 予約
（例）Ver.1.0 のとき 0100□□□□Hex
*2. 製品の個体ごとに固有なシリアル番号が入ります。
ビット 0～31: シリアル番号
*3. “ロット番号”には、生産年月日が入ります。
ビット 24～31: 生産日
ビット 16～23: 生産月
ビット 8～15: 生産年
ビット 0～7: 予約
*4. ハードウェアバージョンが配列の要素の若い順に入ります。余りはスペースで埋められます。
*5. ソフトウェアバージョンが配列の要素の若い順に入ります。余りはスペースで埋められます。

I/O 割付可能オブジェクト

I/O 割付可能なオブジェクトです。
メッセージ通信でのアクセスはできません。

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
6000	—	FSoE Slave Frame Elements	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	3	3	—	USINT	RO	不可	—
	01	FSoE Slave CMD	00Hex	00～FFHex	—	BYTE	RO	可	—
	02	FSoE Slave Conn_ID	0000Hex	0000～FFFFHex	—	WORD	RO	可	—
	03	FSoE Slave CRC_0	0000Hex	0000～FFFFHex	—	WORD	RO	可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
6001	—	Safety Input Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	1	1	—	USINT	RO	不可	—
	01	Safety Input 1st Byte	00Hex	00～FFHex	—	BYTE	RO	可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
6002	—	Standard Input Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	2	2	—	USINT	RO	不可	—
	01	ユニットステータス 1	00Hex	00～FFHex *1	—	BYTE	RO	可	—
	02	ユニットステータス 2	00Hex	00～FFHex *2	—	BYTE	RO	可	—

*1. “ユニットステータス 1”のデータ詳細は、以下の通りです。
ビット 0: 安全出力モニタ 00
ビット 1: 安全出力モニタ 01
ビット 2: 安全コネクションステータス
ビット 3: 安全出力端子ステータス
ビット 4: ユニット正常ステータス
ビット 5: IO 電源異常フラグ
ビット 6-7: 予約

*2. “ユニットステータス 2”のデータ詳細は、以下の通りです。
ビット 0: 安全出力端子ステータス 00
ビット 1: 安全出力端子ステータス 01
ビット 2-7: 予約

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
7000	—	FSoE Master Frame Elements	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	3	3	—	USINT	RO	不可	—
	01	FSoE Master CMD	00Hex	00～FFHex	—	BYTE	RW	可	—
	02	FSoE Master Conn_ID	0000Hex	0000～FFFF Hex	—	WORD	RW	可	—
	03	FSoE Master CRC_0	0000Hex	0000～FFFF Hex	—	WORD	RW	可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
7001	—	Safety Output Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	1	1	—	USINT	RO	不可	—
	01	Safety Output 1st Byte	00Hex	00～FFHex	—	BYTE	RW	可	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O 割付	データ属性
7002	—	Standard Output Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	2	2	—	USINT	RO	不可	—
	01	Standard Output 1st Byte	00Hex	00～FFHex	—	BYTE	RW	可	—
	02	Standard Output 2nd Byte	00Hex	00～FFHex	—	BYTE	RW	可	—

その他のオブジェクト

その他のオブジェクトです。

Index (Hex)	Subindex (Hex)	オブジェクト名	初期値	データ範囲	単位	データ型	アクセス	I/O割付	データ属性
5000	—	Device Safety Address	—	—	—	—	—	—	—
	00	エントリ数	1	1	—	USINT	RO	不可	—
	01	Safety Address	0000Hex	0000～FFFF Hex	—	UINT	RO	不可	—

A-3　使用用途例

セーフティコントロールユニットを使用した安全システムの例を示します。
各例で使用している命令の詳細は、『NX シリーズ セーフティコントロールユニット コマンドリファレンスマニュアル(SGFM-711)』を参照してください。

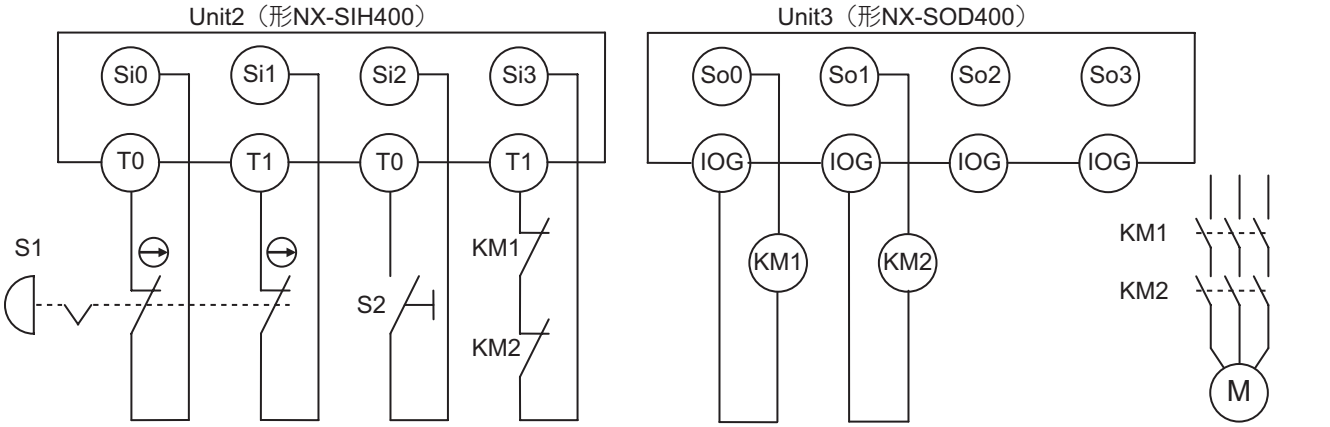
A-3-1　非常停止押しボタンスイッチ

アプリケーションイメージ

安全カテゴリ/PL	セーフティ機器	停止カテゴリ	リセット方法
4/PLe 相当	非常停止押しボタンスイッチ	0	マニュアル

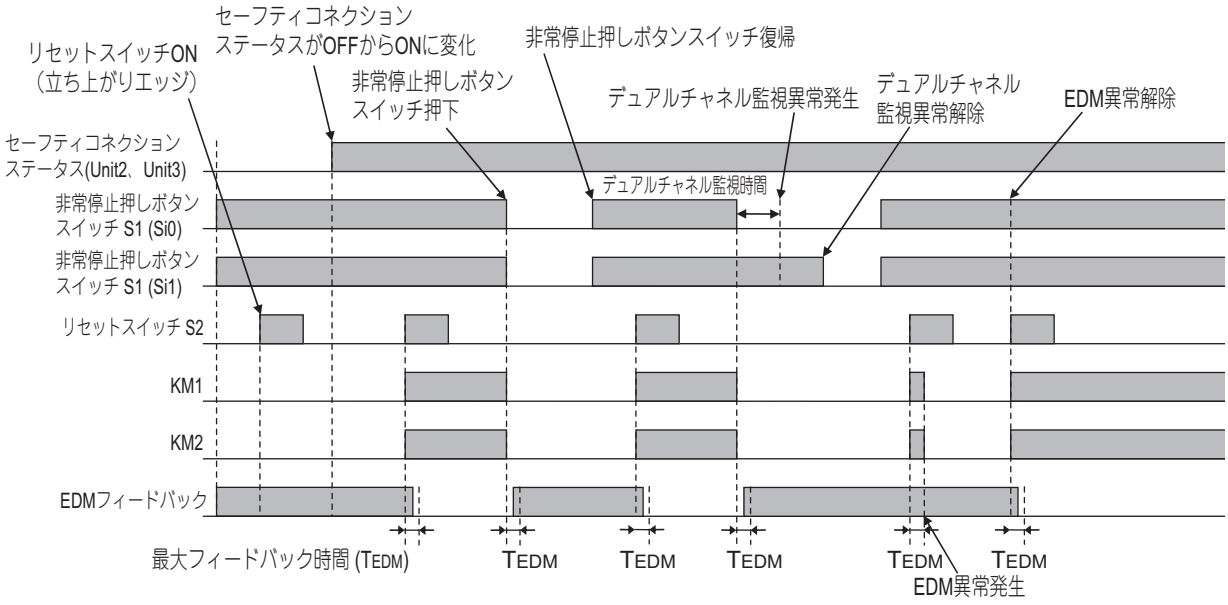
非常停止押しボタンスイッチ S1 が押されると、モータ M が停止します。

配線例



S1: 非常停止押しボタンスイッチ
S2: リセットスイッチ
KM1, KM2: コンタクタ
M: モータ

動作チャート



セーフティ入出力端子および I/O マップ設定例

● セーフティ入出力端子設定例

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
デュアルチャネル同値入力用メカ接点	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	非常停止スイッチ(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
シングルチャネル用メカ接点	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	リセットスイッチ
シングルチャネル用メカ接点	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(溶着チェック)

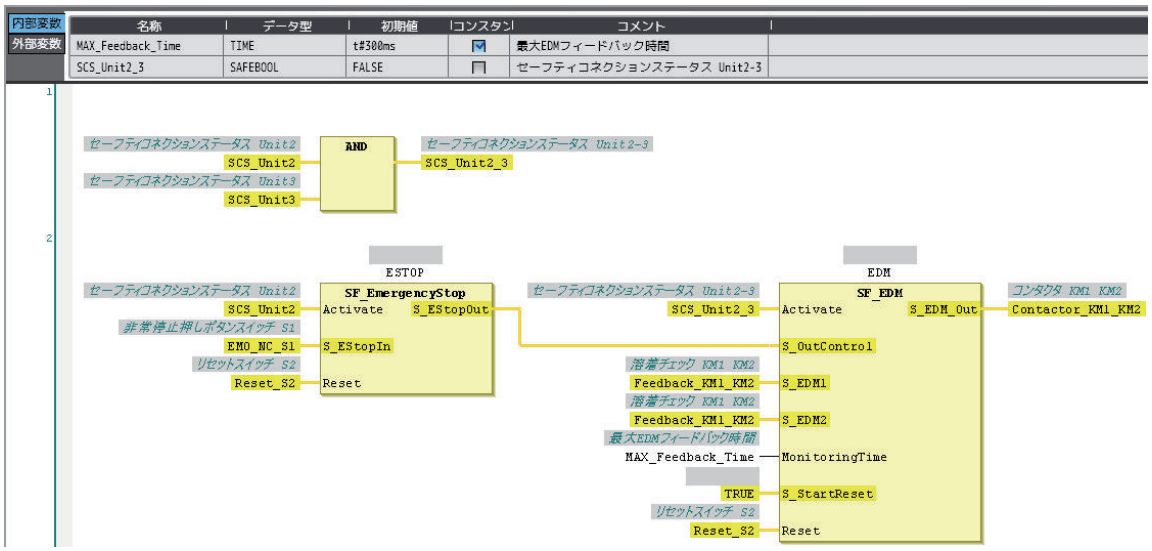
Node1/Unit3 : NX-SOD400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Comment
デュアルチャネル同値出力(テストパルスあり)	So 0	安全リレー2個(+溶着チェック)
	So 1	
	So 2	
	So 3	

● I/O マップ設定例

位置	ポート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
	▼ EtherCAT Network					
EtherCAT Master	Master					
Node1/Unit2	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止押しボタンスイッチ S1	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ S2	グローバル変数
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	溶着チェック KM1_KM2	グローバル変数
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	セーフティコネクションステータス Unit2	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	▼ NX-SOD400					
	▼ Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	セーフティコネクションステータス Unit3	グローバル変数
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	コンタクタ KM1_KM2	グローバル変数
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

プログラム例



安全上の要点

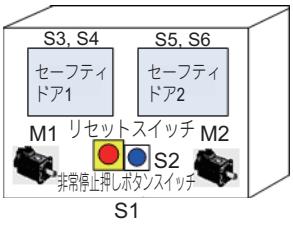
- コンタクタ接点の溶着故障を検出するため、機能テストを 6 ヶ月毎に実施してください。
- システム全体の規格の適合についてはお客様の責任において対応してください。
- 電気的、ならびに、メカ的故障を検出するために、二重化された半導体出力接点と、二重化されたメカ式出力機器の組み合わせで使用してください。

A-3-2　セーフティドア

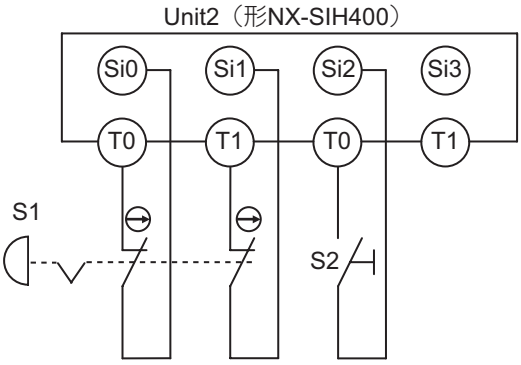
アプリケーションイメージ

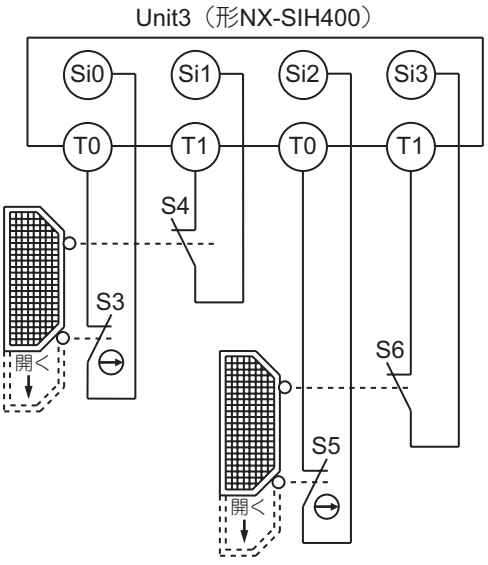
安全カテゴリ/PL	セーフティ機器	停止カテゴリ	リセット方法
4/PLe 相当 （セーフティドア）	セーフティリミットスイッチ 1、2	0	オート
	非常停止押しボタンスイッチ	0	マニュアル

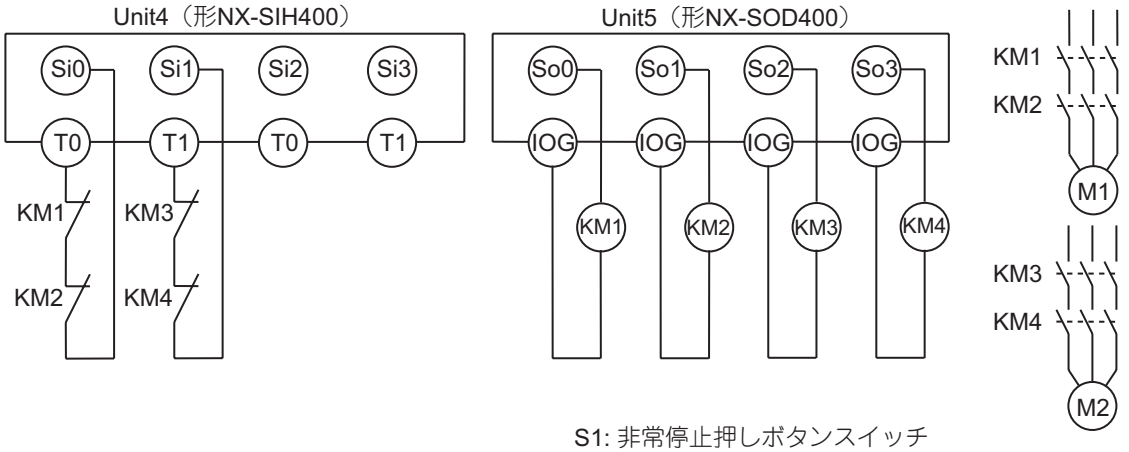
セーフティドア 1 S3、S4 が開くと、モータ M1 が停止します。
セーフティドア 2 S5、S6 が開くと、モータ M2 が停止します。
非常停止押しボタンスイッチ S1 が押されると、両方が停止します。



配線例

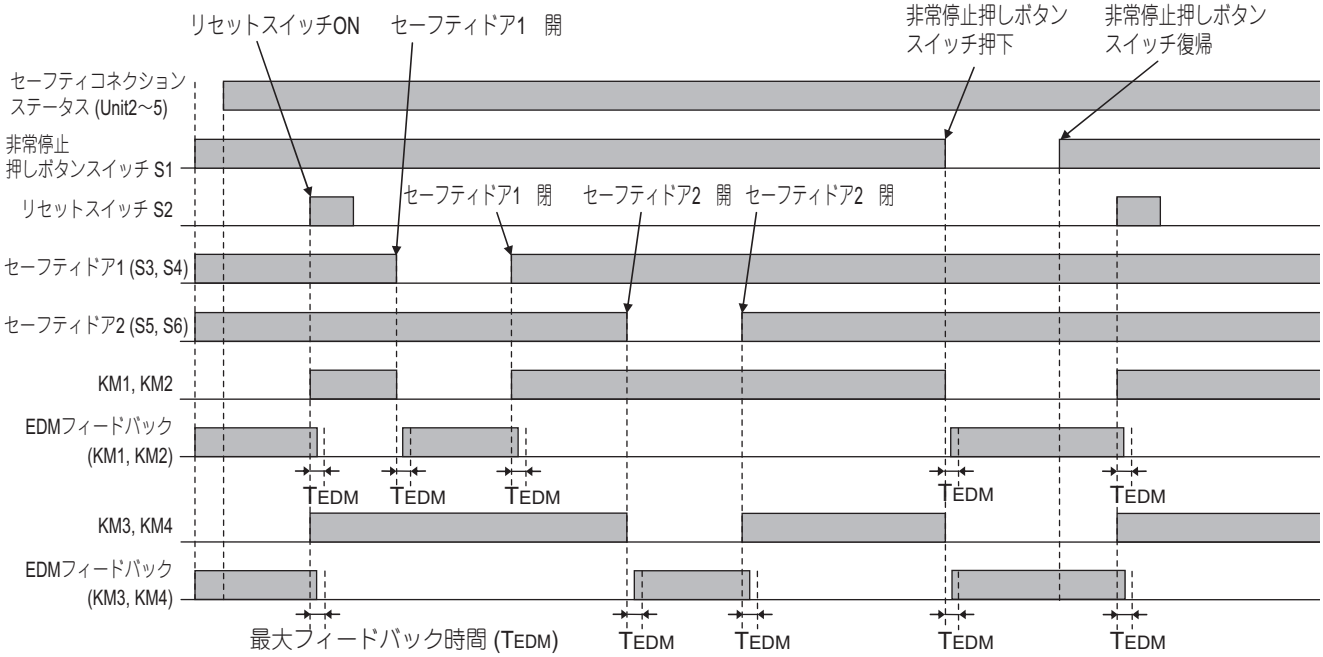






S1: 非常停止押しボタンスイッチ
S2: リセットスイッチ
S3, S5: セーフティリミットスイッチ
S4, S6: リミットスイッチ（NO接点）
KM1, KM2, KM3, KM4: コンタクタ
M1, M2: モータ

動作チャート



セーフティ入出力端子および I/O マップ設定例

● セーフティ入出力端子設定例

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
デュアルチャネル同値入力用メカ接点	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	非常停止スイッチ(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
シングルチャネル用メカ接点	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	リセットスイッチ
	Si 3					

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
シングルチャネル用メカ接点	Si 0	0ms	0ms	0ms	T0	セーフティリミットスイッチ(NC)
シングルチャネル用メカ接点	Si 1	0ms	0ms	0ms	T1	リミットスイッチ(NO)
シングルチャネル用メカ接点	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	セーフティリミットスイッチ(NC)
シングルチャネル用メカ接点	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	リミットスイッチ(NO)

Node1/Unit4 : NX-SIH400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
シングルチャネル用メカ接点	Si 0	0ms	0ms	0ms	T0	EDM(溶着チェック)
シングルチャネル用メカ接点	Si 1	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(溶着チェック)
	Si 2					
	Si 3					

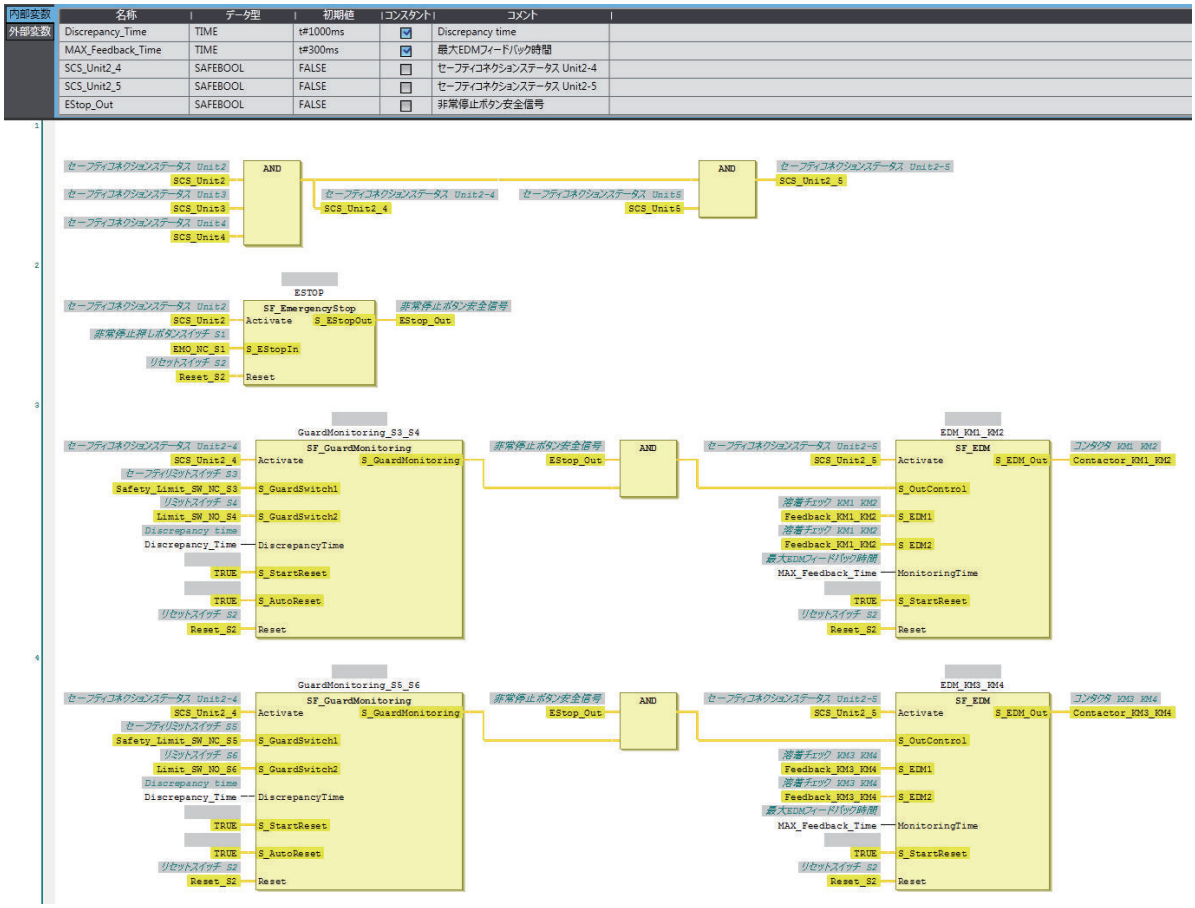
Node1/Unit5 : NX-SOD400 (N5 : Instance3)

External Device	Channel	Comment
デュアルチャネル同値出力（テストパルスあり）	So 0	安全リレー2個(+溶着チェック)
	So 1	
デュアルチャネル同値出力（テストパルスあり）	So 2	安全リレー2個(+溶着チェック)
	So 3	

● I/O マップ設定例

位置	ポート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
	▼ EtherCATネットワーク					
EtherCATマスタ	マスタ					
Node1/Unit2	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止スイッチ(2NC)	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ	グローバル変数
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	セーフティコネクションステータス Unit2	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	Safety_Limit_SW_NC_S3	セーフティリミットスイッチ(NC)	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL	Limit_SW_NO_S4	リミットスイッチ(NO)	グローバル変数
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Safety_Limit_SW_NC_S5	セーフティリミットスイッチ(NC)	グローバル変数
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Limit_SW_NO_S6	リミットスイッチ(NO)	グローバル変数
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	セーフティコネクションステータス Unit3	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM3_KM4	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	セーフティコネクションステータス Unit4	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit5	▼ NX-SOD400					
	▼ Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit5	セーフティコネクションステータス Unit5	グローバル変数
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	安全リレー2個(+溶着チェック)	グローバル変数
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM3_KM4	安全リレー2個(+溶着チェック)	グローバル変数
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

プログラム例



安全上の要点

- コンタクタ接点の溶着故障を検出するため、機能テストを 6 ヶ月毎に実施してください。
- システム全体の規格の適合についてはお客様の責任において対応してください。
- 電気的、ならびに、メカ的故障を検出するために、二重化された半導体出力接点と、二重化されたメカ式出力機器の組み合わせで使用してください。
- ガードと共同するインタロック装置の無効化可能性を最小にするための追加方策については、ISO14119:2013 を参照してください。

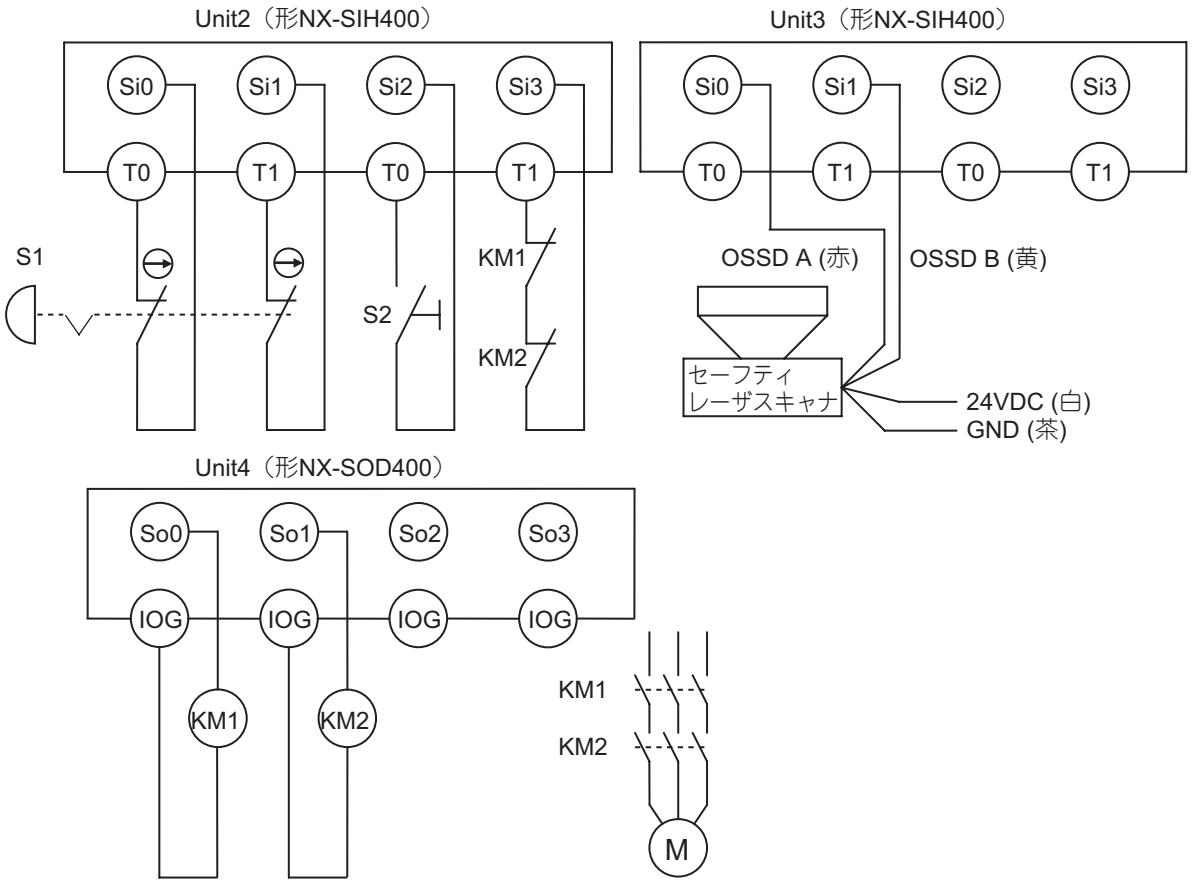
A-3-3　セーフティレーザスキャナ

アプリケーションイメージ

安全カテゴリ/PL	セーフティ機器	停止カテゴリ	リセット方法
3/PLd 相当 （レーザスキャナ）	セーフティレーザスキャナ	0	オート
	非常停止押しボタンスイッチ	0	マニュアル

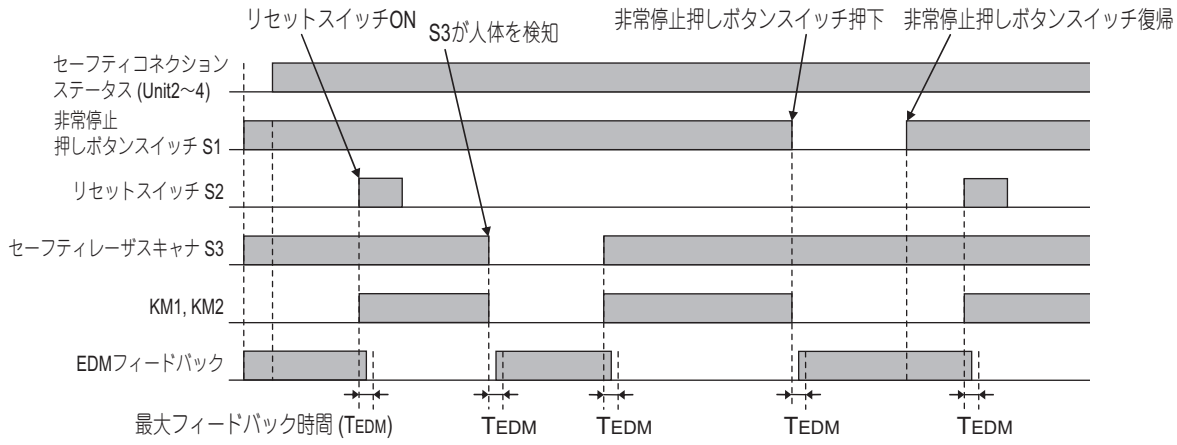
非常停止押しボタンスイッチ S1 が押されると、AGV が停止します。
セーフティレーザスキャナ S3 が人や物体がセーフティゾーンに近づいたことを検知した場合も、AGV は停止します。

配線例



S1: 非常停止押しボタンスイッチ
S2: リセットスイッチ
S3: セーフティレーザスキャナ
KM1, KM2: コンタクタ
M: モータ

動作チャート



セーフティ入出力端子および I/O マップ設定例

● セーフティ入出力端子設定例

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
デュアルチャネル同値入力用メカ接点	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	非常停止ボタン(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
シングルチャネル用メカ接点	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	リセットスイッチ
シングルチャネル用メカ接点	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(溶着チェック)

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
デュアルチャネル同値入力用半導体出力	Si 0	500ms	0ms	0ms	Not Used	デュアル安全半導体出力(同値)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	Not Used	
	Si 2					
	Si 3					

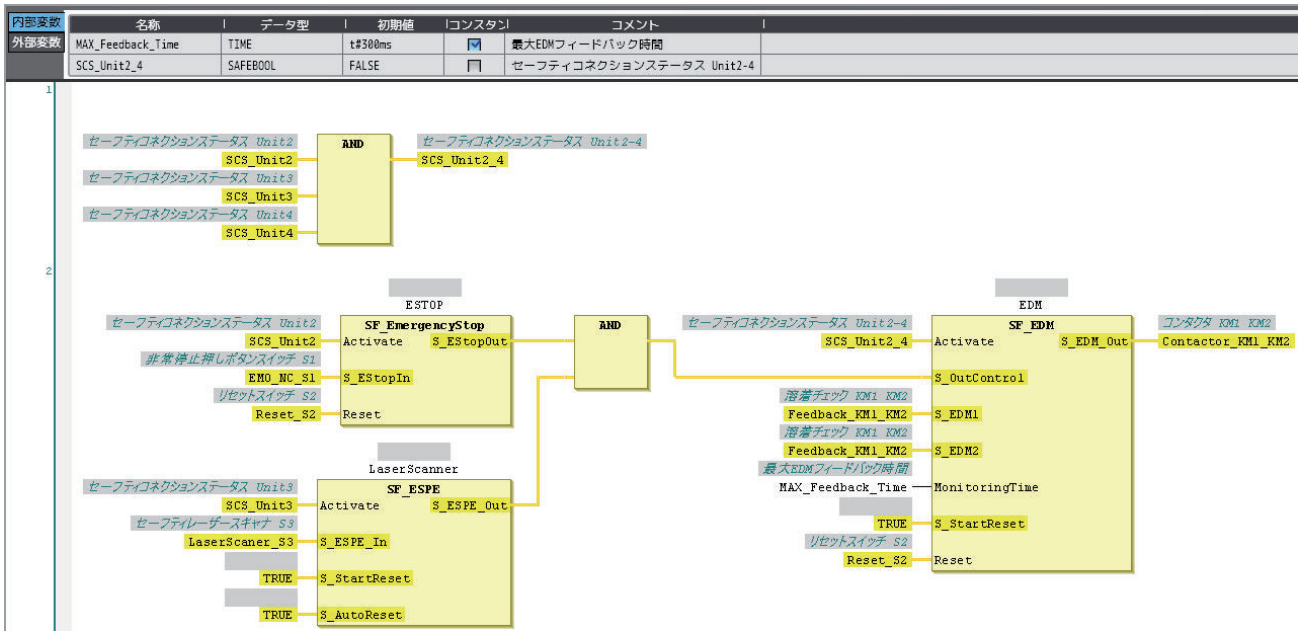
Node1/Unit4 : NX-SOD400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Comment
デュアルチャネル同値出力(テストパルスあり)	So 0	安全リレー2個(+溶着チェック)
	So 1	
	So 2	
	So 3	

● I/O マップ設定例

位置	ポート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
	▼ EtherCAT Network					
EtherCAT Master	Master					
Node1/Unit2	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止押しボタンスイッチ S1	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ S2	グローバル変数
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	溶着チェック KM1_KM2	グローバル変数
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	セーフティコネクションステータス Unit2	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	LaserScaner_S3	セーフティレーザースキャナ S3	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	セーフティコネクションステータス Unit3	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	▼ NX-SOD400					
	▼ Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	セーフティコネクションステータス Unit4	グローバル変数
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	コンタクタ KM1_KM2	グローバル変数
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

プログラム例



安全上の要点

- コンタクタ接点の溶着故障を検出するため、機能テストを 6 ヶ月毎に実施してください。
- システム全体の規格の適合についてはお客様の責任において対応してください。
- 電気的、ならびに、メカ的故障を検出するために、二重化された半導体出力接点と、二重化されたメカ式出力機器の組み合わせで使用してください。

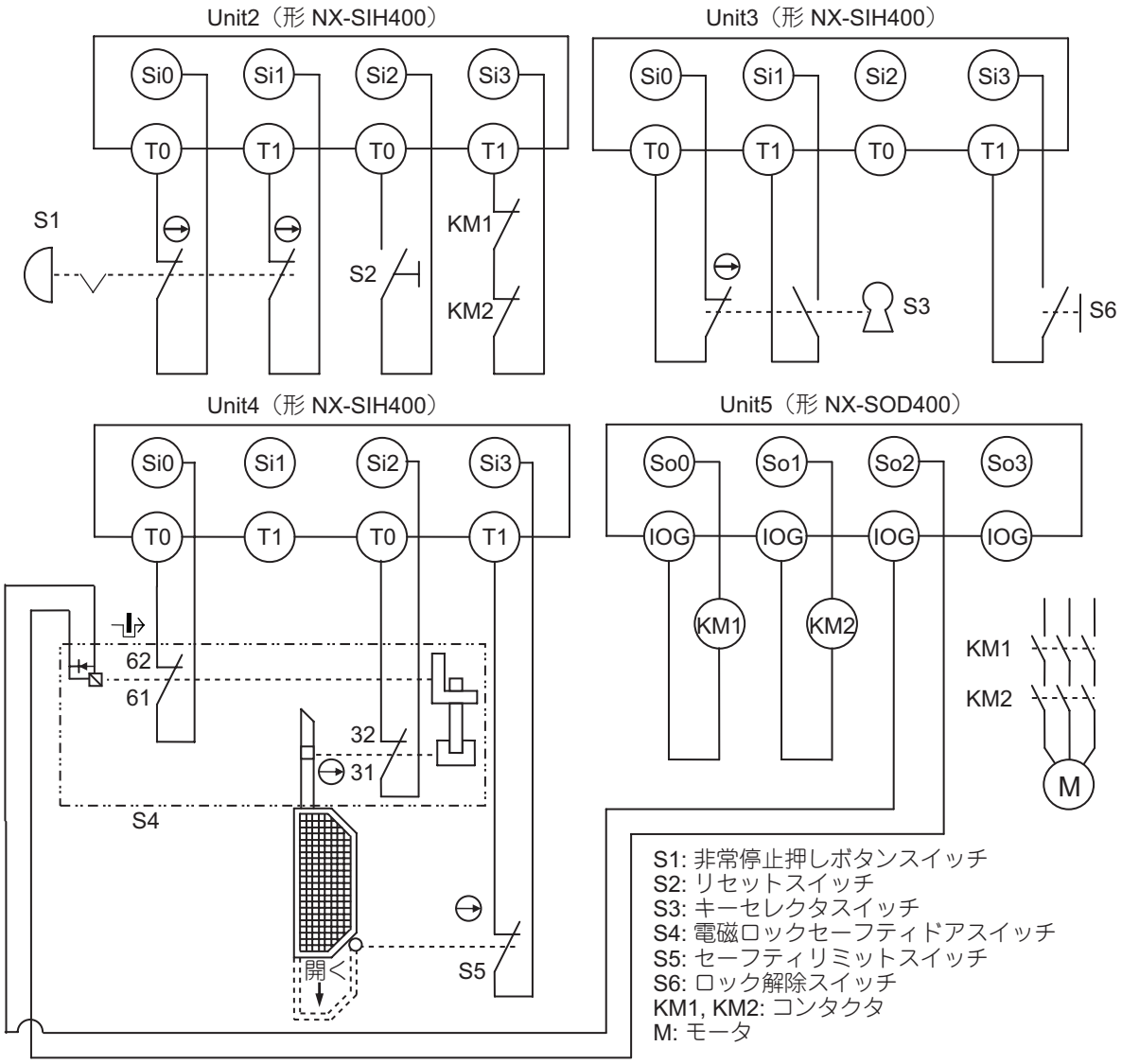
A-3-4　電磁ロックセーフティドアスイッチ、キーセレクタスイッチ

アプリケーションイメージ

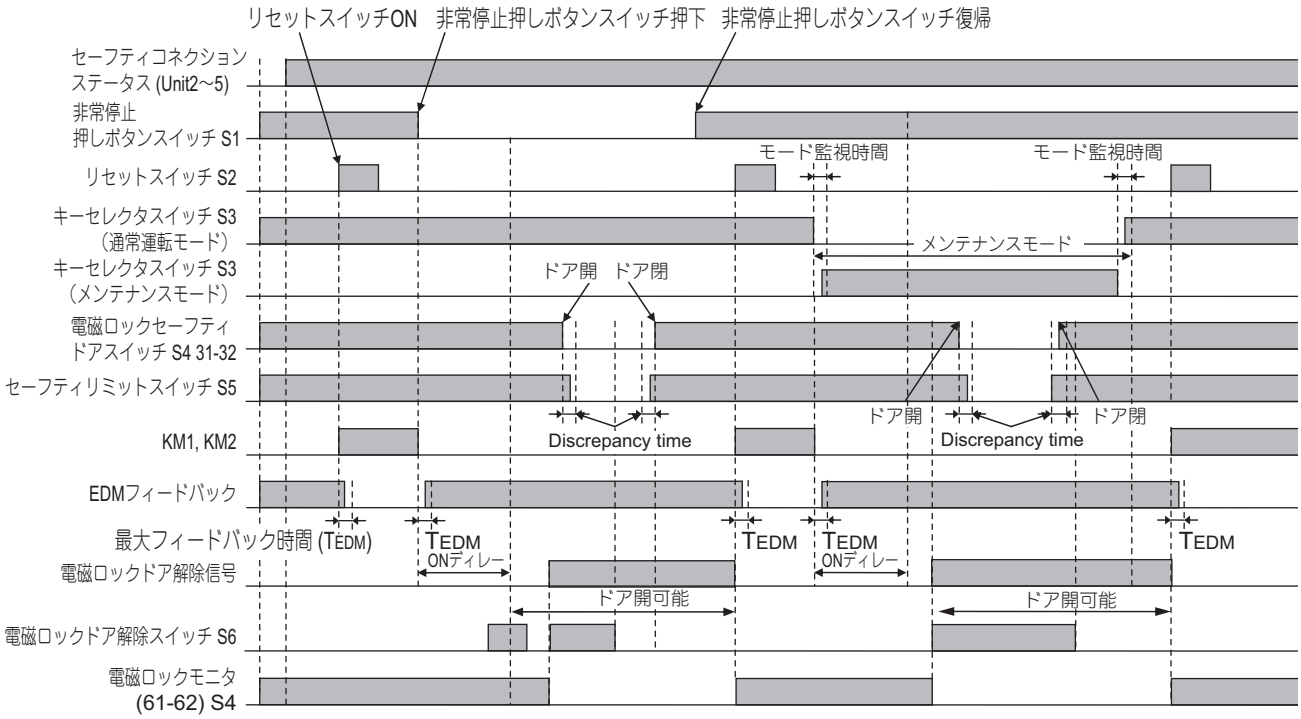
安全カテゴリ/PL	セーフティ機器	停止カテゴリ	リセット方法
4/PLe 相当 （電磁ロックセーフティドアスイッチ）	• 非常停止押しボタンスイッチ • 電磁ロックセーフティドアスイッチ（メカニカルロックタイプ） • キーセレクタスイッチ	0	マニュアル

ユーザモードが通常運転時はセーフティドア S4、S5 は開くことができません。メンテナンスモードへ切り替えることで出力が遮断され、5 秒後にセーフティドアを開くことができるようになります。非常停止押しボタンスイッチ S1 が押された場合も、出力は遮断されます。

配線例


Unit2（形 NX-SIH400）
Unit3（形 NX-SIH400）
Unit4（形 NX-SIH400）
Unit5（形 NX-SOD400）
Si0
Si1
Si2
Si3
So0
So1
So2
So3
T0
T1
IOG
S1
S2
S3
S4
S5
S6
KM1
KM2
62
61
32
31
開
M
S1: 非常停止押しボタンスイッチ
S2: リセットスイッチ
S3: キーセレクタスイッチ
S4: 電磁ロックセーフティドアスイッチ
S5: セーフティリミットスイッチ
S6: ロック解除スイッチ
KM1, KM2: コンタクタ
M: モータ

動作チャート



セーフティ入出力端子および I/O マップ設定例

● セーフティ入出力端子設定例

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
デュアルチャネル同値入力用メカ接点	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	非常停止スイッチ(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
シングルチャネル用メカ接点	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	リセットスイッチ
シングルチャネル用メカ接点	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(溶着チェック)

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
シングルチャネル用メカ接点	Si 0	0ms	0ms	0ms	T0	シングル接点
シングルチャネル用メカ接点	Si 1	0ms	0ms	0ms	T1	シングル接点
	Si 2					
シングルチャネル用メカ接点	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	シングル接点

Node1/Unit4 : NX-SIH400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
シングルチャネル用メカ接点	Si 0	0ms	0ms	0ms	T0	安全スイッチ(NC)
	Si 1					
シングルチャネル用メカ接点	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	安全スイッチ(NC)
シングルチャネル用メカ接点	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	セーフティリミットスイッチ(NC)

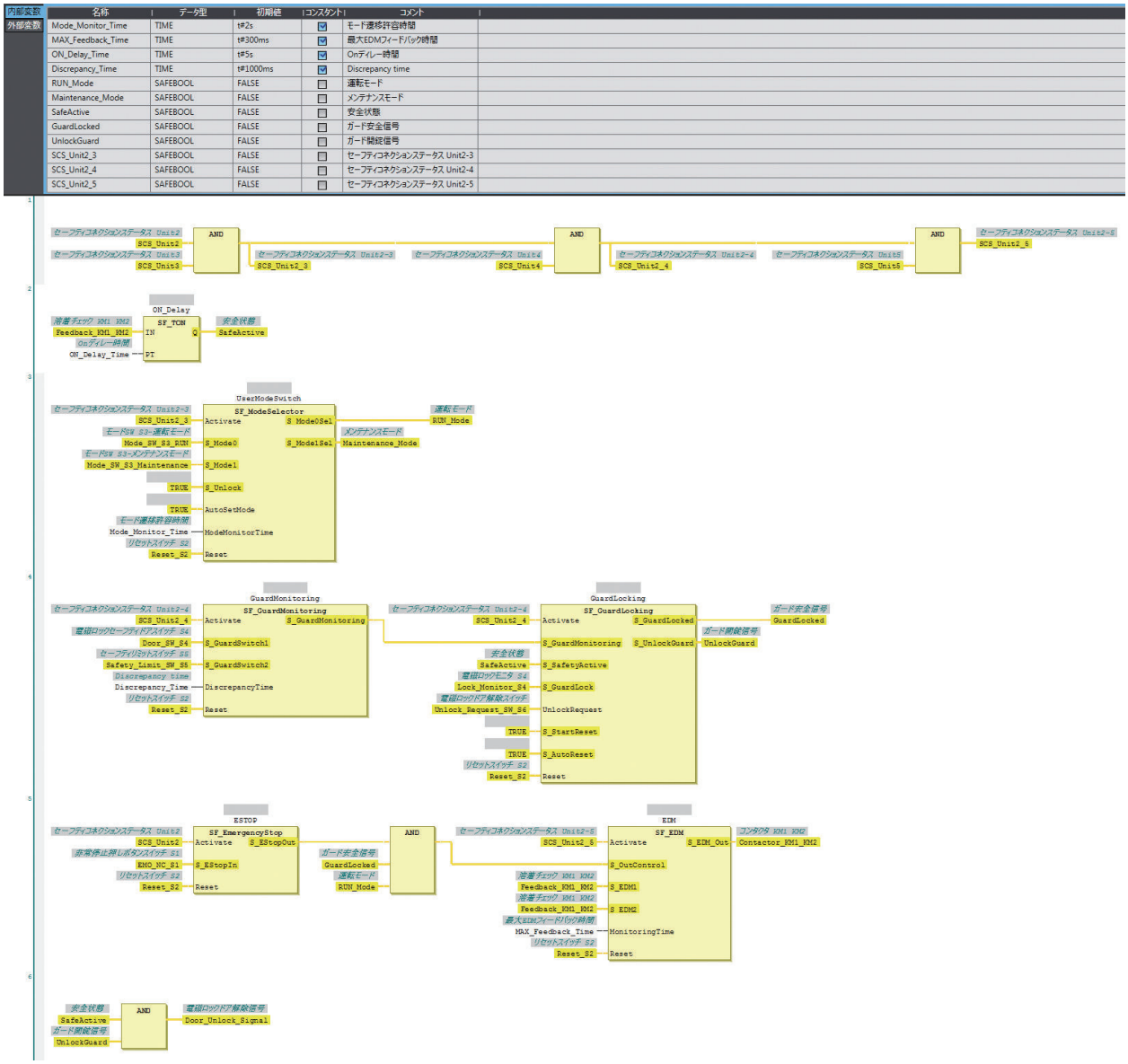
Node1/Unit5 : NX-SOD400 (N5 : Instance3)

External Device	Channel	Comment
デュアルチャネル同値出力（テストパルスあり）	So 0	安全リレー2個(+溶着チェック)
	So 1	
シングルチャネル（テストパルスあり）	So 2	電磁ロックドア解除信号
	So 3	

● I/O マップ設定例

位置	ポート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
	▼ EtherCATネットワーク					
EtherCATマスタ	マスタ					
Node1/Unit2	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止スイッチ(2NC)	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ	グローバル変数
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	セーフティコネクションステータス Unit2	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	Mode_SW_S3_RUN	シングル接点	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL	Mode_SW_S3_Maintenance	シングル接点	グローバル変数
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Unlock_Request_SW_S6	シングル接点	グローバル変数
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	セーフティコネクションステータス Unit3	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	Lock_Monitor_S4	安全スイッチ(2NC)	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Door_SW_S4	安全スイッチ(NC)	グローバル変数
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Safety_Limit_SW_S5	セーフティリミットスイッチ(NC)	グローバル変数
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	セーフティコネクションステータス Unit4	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit5	▼ NX-SOD400					
	▼ Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit5	セーフティコネクションステータス Unit5	グローバル変数
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	安全リレー2個(+溶着チェック)	グローバル変数
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL	Door_Unlock_Signal	電磁ロックドア解除信号	グローバル変数
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

プログラム例



安全上の要点

- コンタクタ接点の溶着故障を検出するため、機能テストを 6 ヶ月毎に実施してください。
- システム全体の規格の適合についてはお客様の責任において対応してください。
- 電気的、ならびに、メカ的故障を検出するために、二重化された半導体出力接点と、二重化されたメカ式出力機器の組み合わせで使用してください。
- ガードと共同するインタロック装置の無効化可能性を最小にするための追加方策については、ISO14119:2013 を参照してください。

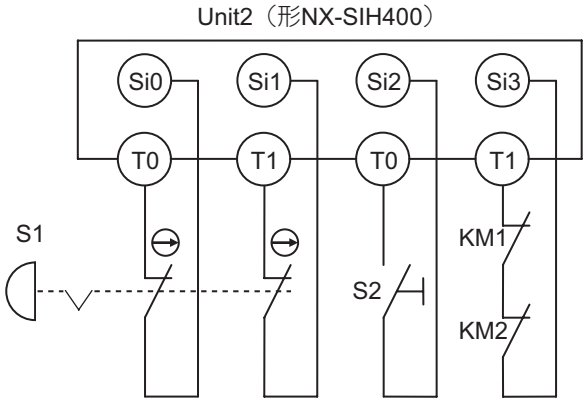
A-3-5　イネーブルスイッチ

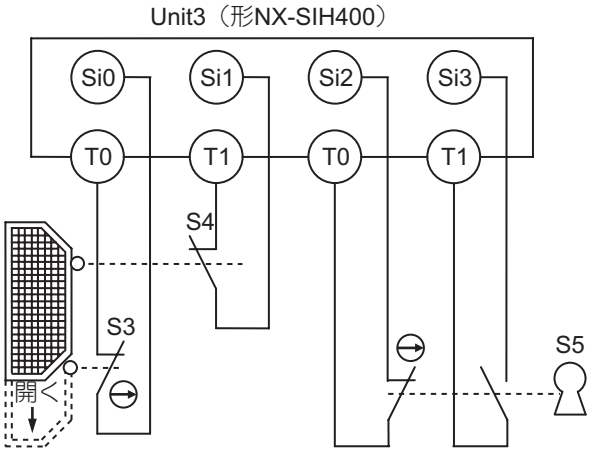
アプリケーションイメージ

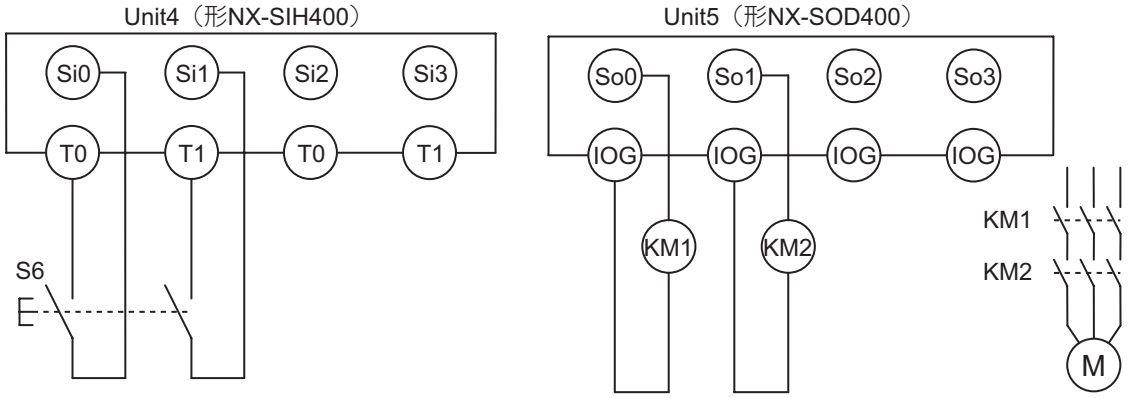
安全カテゴリ/PL	セーフティ機器	停止カテゴリ	リセット方法
4/PLe 相当 （イネーブルスイッチ）	• 非常停止押しボタンスイッチ • セーフティリミットスイッチ • キーセレクタスイッチ • イネーブルスイッチ	0	マニュアル

セーフティドア S3、S4 が開いているか、キーセレクタスイッチ S5 がメンテナンスモードの場合、モータ M が停止します。
ただし、キーセレクタスイッチ S5 がメンテナンスモードでも、イネーブルスイッチ S6 が ON の場合は、モータ M は動作します。

配線例

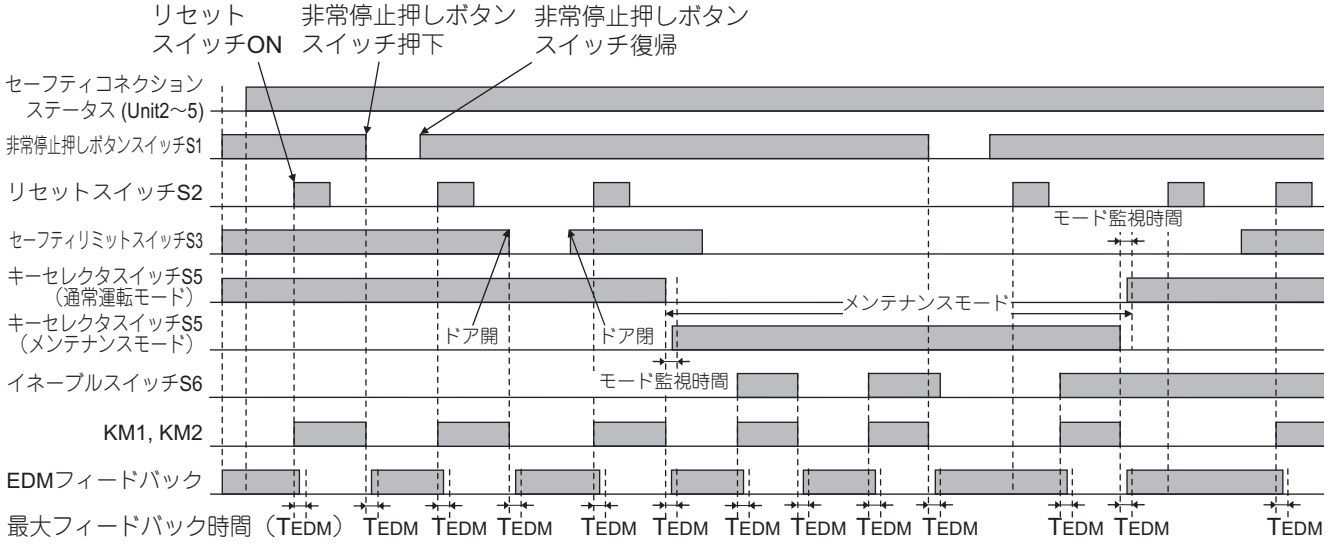






S1: 非常停止押しボタンスイッチ
S2: リセットスイッチ
S3: セーフティリミットスイッチ
S4: リミットスイッチ（NO接点）
S5: キーセレクタスイッチ
S6: イネーブルスイッチ（オムロン製の
イネーブルスイッチ 形A4E/形A4EGを
使用する場合）
KM1, KM2: コンタクタ
M: モータ

動作チャート



セーフティ入出力端子および I/O マップ設定例

● セーフティ入出力端子設定例

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
デュアルチャネル同値入力用メカ接点	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	非常停止スイッチ(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
シングルチャネル用メカ接点	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	リセットスイッチ
シングルチャネル用メカ接点	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(溶着チェック)

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
シングルチャネル用メカ接点	Si 0	0ms	0ms	0ms	T0	セーフティリミットスイッチ(NC)
シングルチャネル用メカ接点	Si 1	0ms	0ms	0ms	T1	リミットスイッチ(NO)
シングルチャネル用メカ接点	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	シングル接点
シングルチャネル用メカ接点	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	シングル接点

Node1/Unit4 : NX-SIH400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
デュアルチャネル同値入力用メカ接点	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	イネーブルスイッチ(2NO)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
	Si 2					
	Si 3					

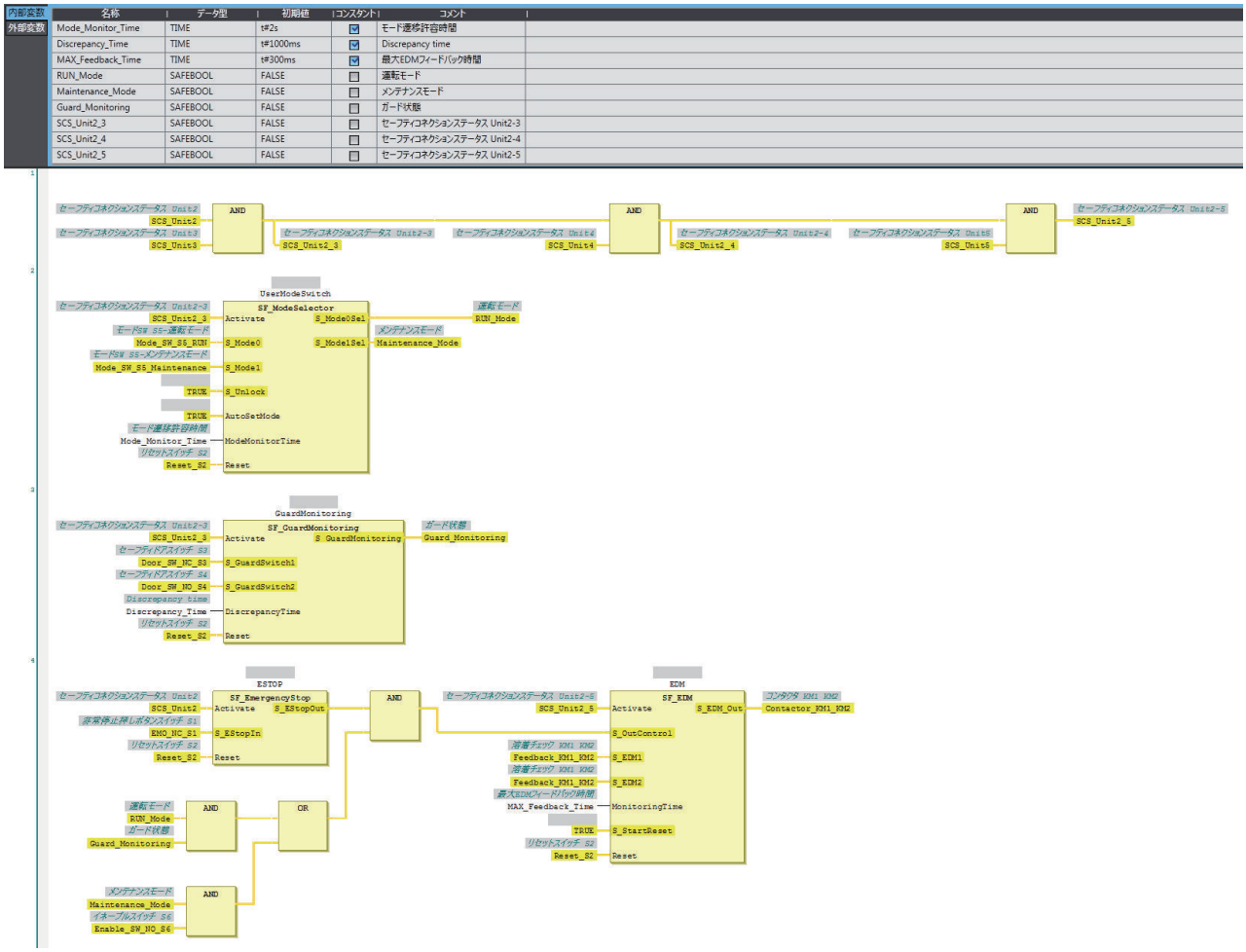
Node1/Unit5 : NX-SOD400 (N5 : Instance3)

External Device	Channel	Comment
デュアルチャネル同値出力（テストパルスあり）	So 0	安全リレー2個(+溶着チェック)
	So 1	
	So 2	
	So 3	

● I/O マップ設定例

位置	ポート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
	▼ EtherCATネットワーク					
EtherCATマスタ	マスタ					
Node1/Unit2	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止スイッチ(2NC)	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ	グローバル変数
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	セーフティコネクションステータス Unit2	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	Door_SW_NC_S3	セーフティリミットスイッチ(NC)	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL	Door_SW_NO_S4	リミットスイッチ(NO)	グローバル変数
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Mode_SW_S5_RUN	シングル接点	グローバル変数
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Mode_SW_S5_Maintenance	シングル接点	グローバル変数
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	セーフティコネクションステータス Unit3	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	Enable_SW_NO_S6	イネーブルスイッチ(2NO)	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	セーフティコネクションステータス Unit4	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit5	▼ NX-SOD400					
	▼ Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit5	セーフティコネクションステータス Unit5	グローバル変数
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	安全リレー2個(+溶着チェック)	グローバル変数
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

プログラム例



安全上の要点

- コンタクタ接点の溶着故障を検出するため、機能テストを 6 ヶ月毎に実施してください。
- システム全体の規格の適合についてはお客様の責任において対応してください。
- 電気的、ならびに、メカ的故障を検出するために、二重化された半導体出力接点と、二重化されたメカ式出力機器の組み合わせで使用してください。
- ガードと共同するインタロック装置の無効化可能性を最小にするための追加方策については、ISO14119:2013 を参照してください。

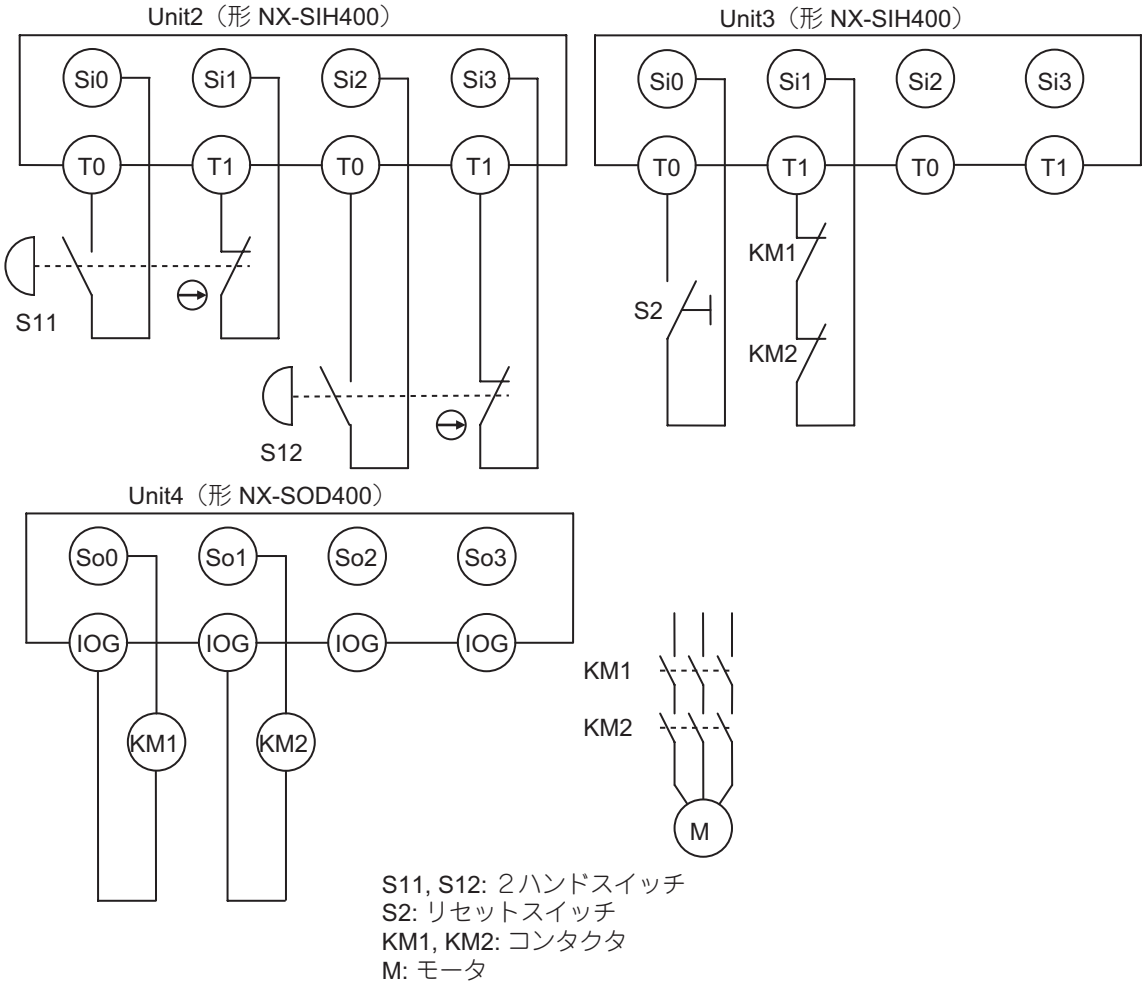
A-3-6　2 ハンドスイッチ

アプリケーションイメージ

安全カテゴリ/PL	セーフティ機器	停止カテゴリ	リセット方法
4/PLe 相当	2 ハンドスイッチ	0	オート

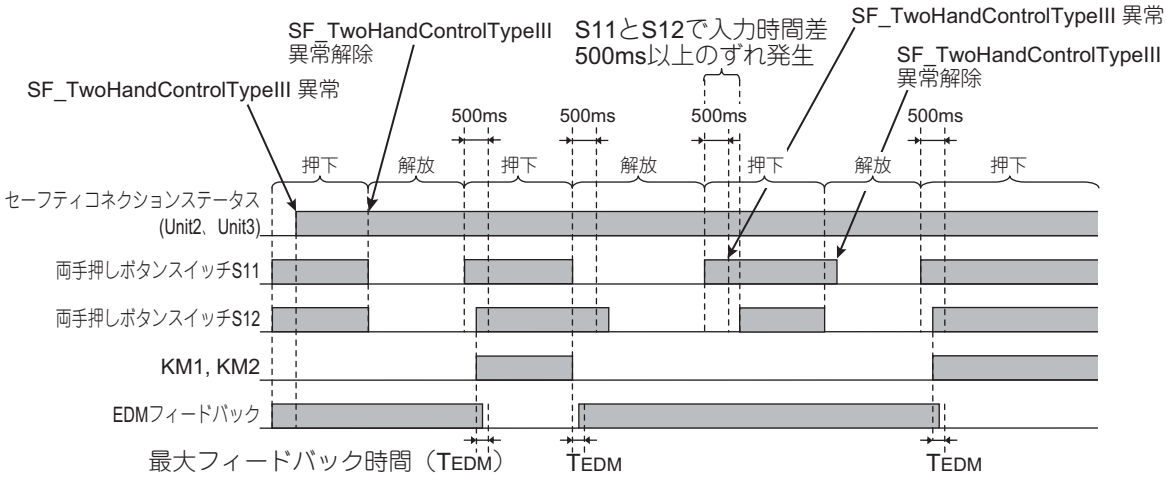
2 ハンドスイッチ S11、S12 が同時に押されると、モータ M が動作します。

配線例



S11, S12: 2ハンドスイッチ
S2: リセットスイッチ
KM1, KM2: コンタクタ
M: モータ

動作チャート



セーフティ入出力端子および I/O マップ設定例

● セーフティ入出力端子設定例

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
デュアルチャネル反転入力用メカ接点	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	両手押しボタンスイッチ
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
デュアルチャネル反転入力用メカ接点	Si 2	500ms	0ms	0ms	T0	両手押しボタンスイッチ
	Si 3	500ms	0ms	0ms	T1	

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
シングルチャネル用メカ接点	Si 0	0ms	0ms	0ms	T0	リセットスイッチ
シングルチャネル用メカ接点	Si 1	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(溶着チェック)
	Si 2					
	Si 3					

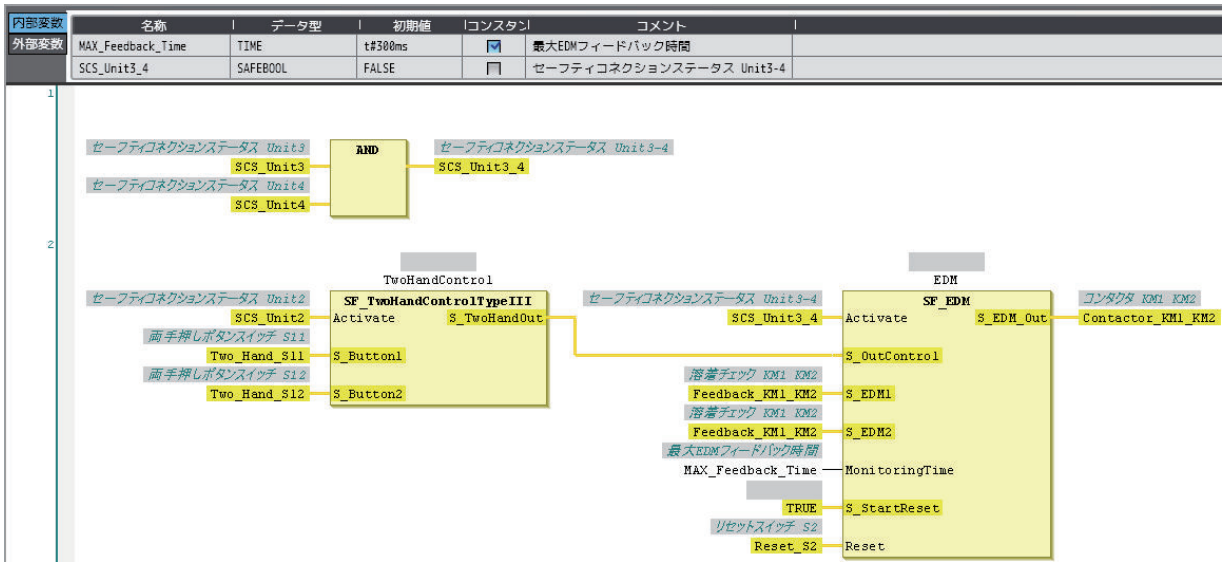
Node1/Unit4 : NX-SOD400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Comment
デュアルチャネル同値出力(テストパルスあり)	So 0	安全リレー2個(+溶着チェック)
	So 1	
	So 2	
	So 3	

● I/O マップ設定例

位置	ポート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
	EtherCAT Network					
EtherCAT Master	Master					
Node1/Unit2	NX-SIH400					
	Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	Two_Hand_S11	両手押しボタンスイッチ_S11	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Two_Hand_S12	両手押しボタンスイッチ_S12	グローバル変数
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	セーフティコネクションステータス Unit2	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	NX-SIH400					
	Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ S2	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	溶着チェック KM1_KM2	グローバル変数
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	セーフティコネクションステータス Unit3	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	NX-SOD400					
	Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	セーフティコネクションステータス Unit4	グローバル変数
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	コンタクタ KM1_KM2	グローバル変数
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

プログラム例



安全上の要点

- コンタクタ接点の溶着故障を検出するため、機能テストを 6 ヶ月毎に実施してください。
- システム全体の規格の適合についてはお客様の責任において対応してください。
- 電気的、ならびに、メカ的故障を検出するために、二重化された半導体出力接点と、二重化されたメカ式出力機器の組み合わせで使用してください。

参考

本使用例ではリセットスイッチを EDM の異常解除のために使用します。

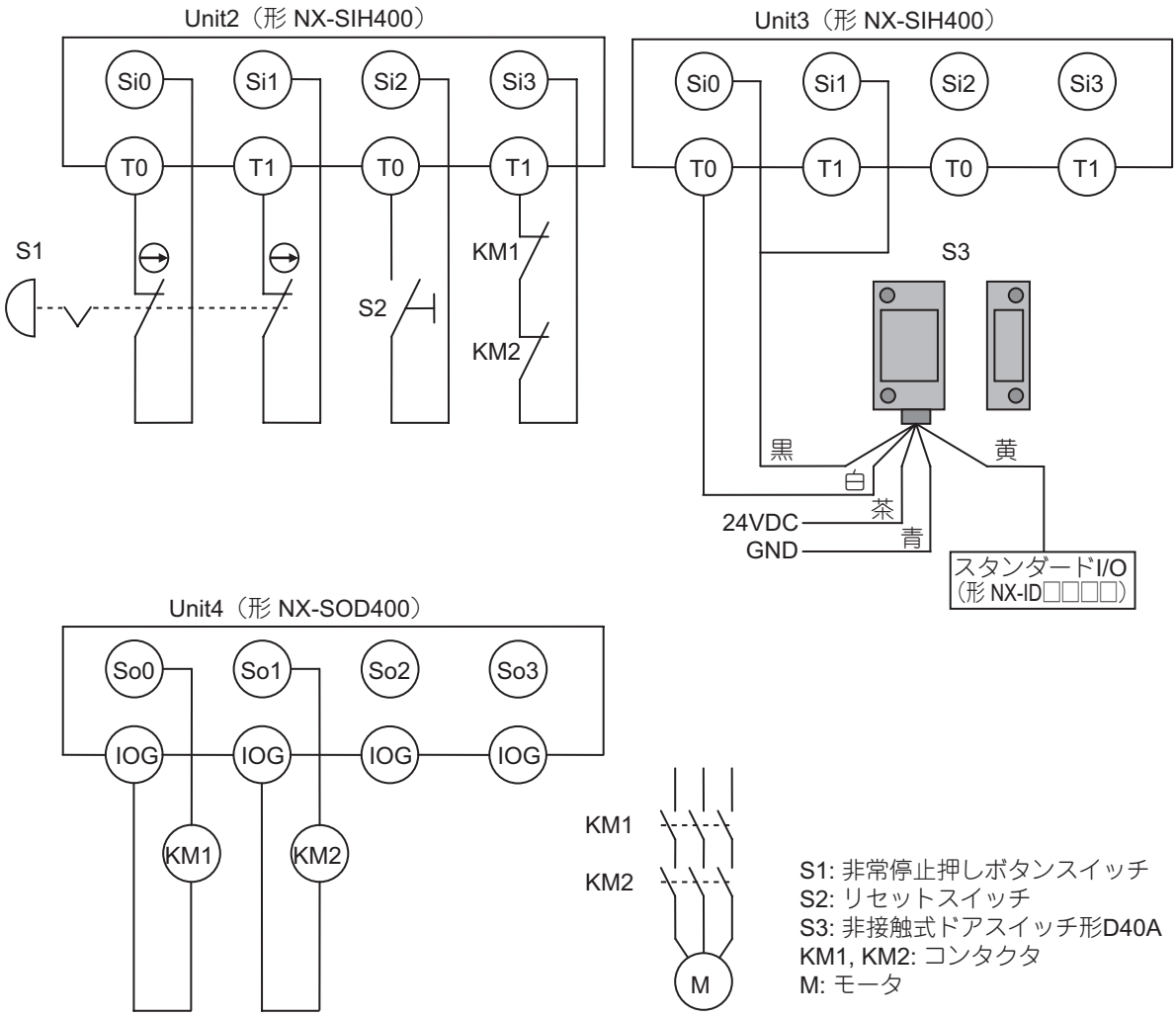
A-3-7　非接触式ドアスイッチ形 D40A

アプリケーションイメージ

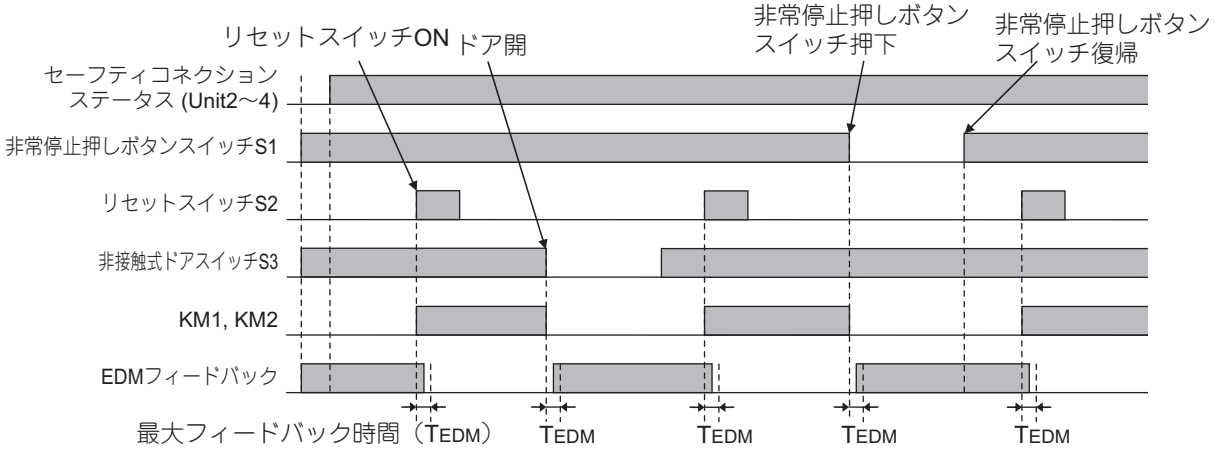
安全カテゴリ/PL	セーフティ機器	停止カテゴリ	リセット方法
3/PLd 相当 （非接触式ドアスイッチ）	• 非常停止押しボタンスイッチ • 非接触式ドアスイッチ　形 D40A	0	マニュアル

非常停止押しボタンスイッチ S1 が押されると、モータ M が停止します。
S3 のセーフティドア（非接触式ドアスイッチ　形 D40A）のいずれかが開いた場合も、モータ M は停止します。

配線例


Unit2（形 NX-SIH400）
Si0
Si1
Si2
Si3
T0
T1
T0
T1
S1
S2
KM1
KM2
Unit3（形 NX-SIH400）
Si0
Si1
Si2
Si3
T0
T1
T0
T1
S3
黒
白
茶
青
黄
24VDC
GND
スタンダードI/O
（形 NX-ID□□□□）
Unit4（形 NX-SOD400）
So0
So1
So2
So3
IOG
IOG
IOG
IOG
KM1
KM2
KM1
KM2
M
S1: 非常停止押しボタンスイッチ
S2: リセットスイッチ
S3: 非接触式ドアスイッチ形D40A
KM1, KM2: コンタクタ
M: モータ

動作チャート


リセットスイッチON
ドア開
非常停止押しボタン
スイッチ押下
非常停止押しボタン
スイッチ復帰
セーフティコネクション
ステータス (Unit2～4)
非常停止押しボタンスイッチS1
リセットスイッチS2
非接触式ドアスイッチS3
KM1, KM2
EDMフィードバック
最大フィードバック時間（TEDM）
TEDM
TEDM
TEDM
TEDM

セーフティ入出力端子および I/O マップ設定例

● セーフティ入出力端子設定例

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
デュアルチャネル同値入力用メカ接点	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	非常停止スイッチ(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
シングルチャネル用メカ接点	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	リセットスイッチ
シングルチャネル用メカ接点	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(溶着チェック)

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
非接触式ドアスイッチ	Si 0	0ms	0ms	0ms	T0	非接触式ドアスイッチ
	Si 1	0ms	0ms	0ms	T0	
	Si 2					
	Si 3					

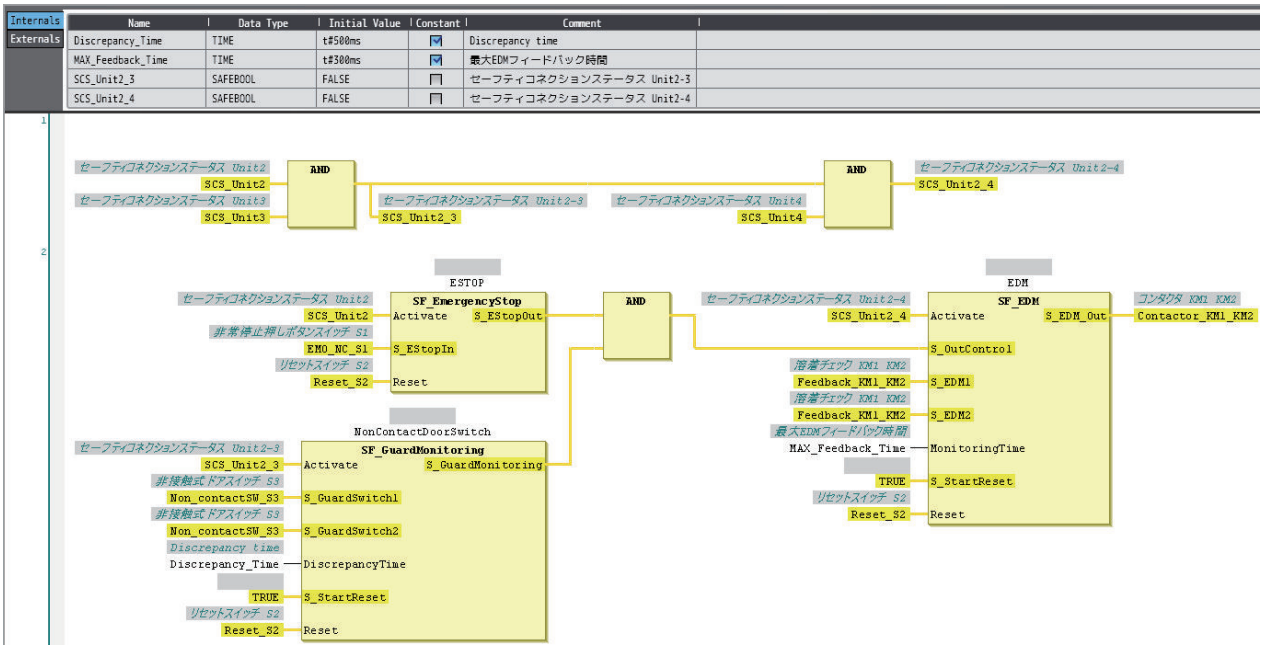
Node1/Unit4 : NX-SOD400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Comment
デュアルチャネル同値出力(テストパルスあり)	So 0	安全リレー2個(+溶着チェック)
	So 1	
	So 2	
	So 3	

● I/O マップ設定例

位置	ポート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
	▼ EtherCAT Network					
EtherCAT Master	Master					
Node1/Unit2	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止押しボタンスイッチ S1	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ S2	グローバル変数
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	溶着チェック KM1_KM2	グローバル変数
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	セーフティコネクションステータス Unit2	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	Non_contactSW_S3	非接触式ドアスイッチ S3	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	セーフティコネクションステータス Unit3	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	▼ NX-SOD400					
	▼ Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	セーフティコネクションステータス Unit4	グローバル変数
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	コンタクタ KM1_KM2	グローバル変数
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

プログラム例



安全上の要点

- コンタクタ接点の溶着故障を検出するため、機能テストを 6 ヶ月毎に実施してください。
- システム全体の規格の適合についてはお客様の責任において対応してください。
- 電気的、ならびに、メカ的故障を検出するために、二重化された半導体出力接点と、二重化されたメカ式出力機器の組み合わせで使用してください。
- ガードと共同するインタロック装置の無効化可能性を最小にするための追加方策については、ISO14119:2013 を参照してください。

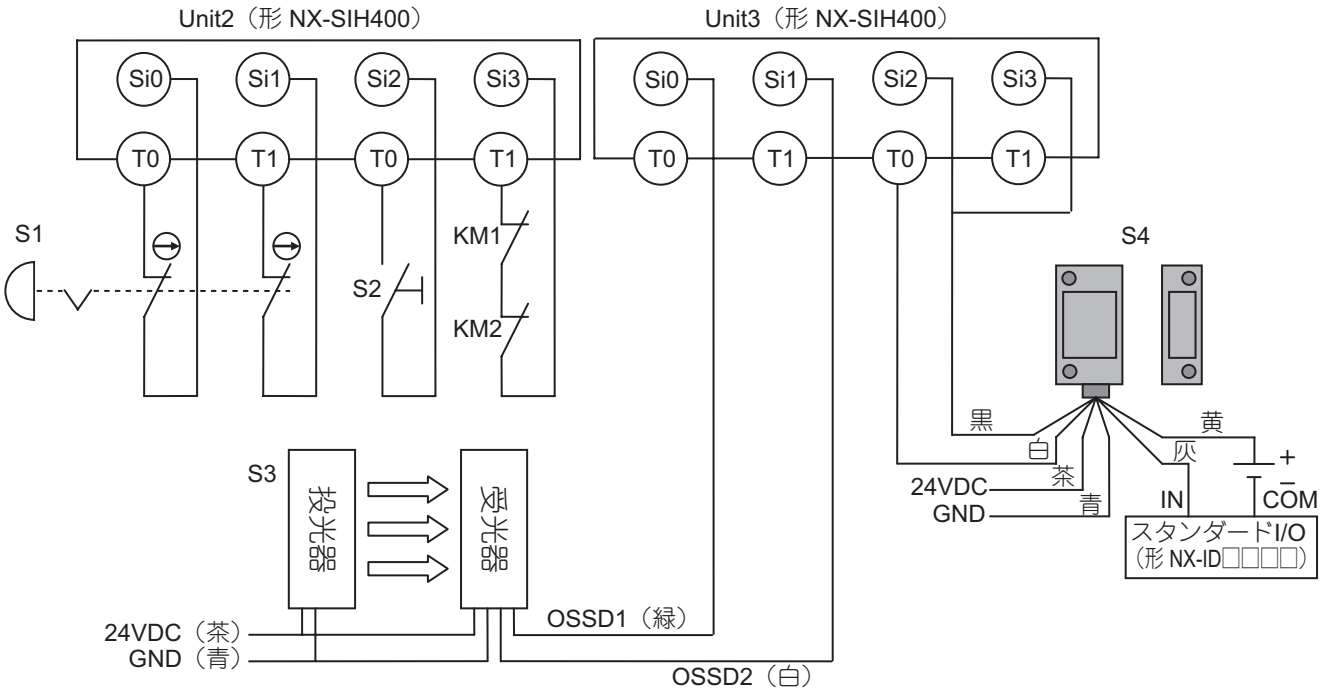
A-3-8　非接触式ドアスイッチ形 D40A-2／形 D40Z

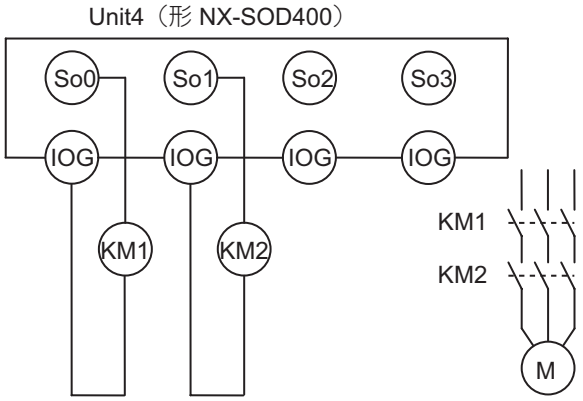
アプリケーションイメージ

安全カテゴリ/PL	セーフティ機器	停止カテゴリ	リセット方法
4/PLe 相当 （セーフティライトカーテン）	• セーフティライトカーテン • 非常停止押しボタンスイッチ	0	マニュアル

セーフティライトカーテン S3 の光が遮断され、同時に非接触式ドアスイッチ S4 が OFF になると、出力が遮断されます。
非常停止押しボタンスイッチ S1 が押された場合も、出力は遮断されます。

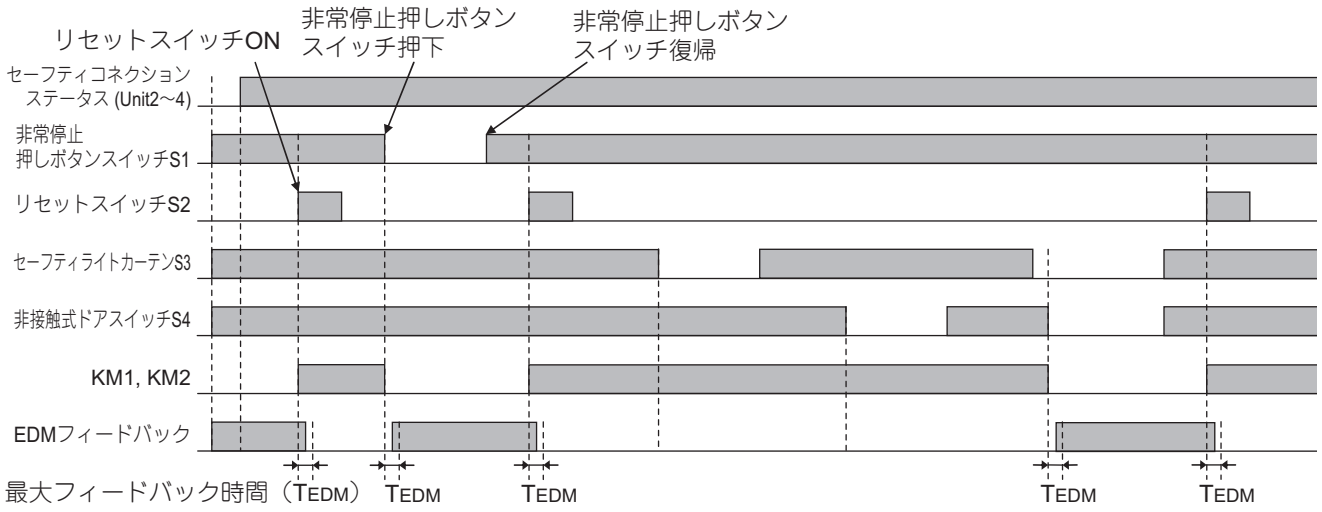
配線例





S1: 非常停止押しボタンスイッチ
S2: リセットスイッチ
S3: セーフティライトカーテン
S4: 非接触式ドアスイッチ形D40A-2D□または形D40Z
KM1, KM2: コンタクタ
M: モータ

動作チャート



セーフティ入出力端子および I/O マップ設定例

● セーフティ入出力端子設定例

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
デュアルチャネル同値入力用メカ接点	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	非常停止スイッチ(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
シングルチャネル用メカ接点	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	リセットスイッチ
シングルチャネル用メカ接点	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(溶着チェック)

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
デュアルチャネル同値入力用半導体出力	Si 0	500ms	0ms	0ms	Not Used	セーフティライトカーテン
	Si 1	500ms	0ms	0ms	Not Used	
非接触式ドアスイッチ	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	非接触式ドアスイッチ
	Si 3	0ms	0ms	0ms	T0	

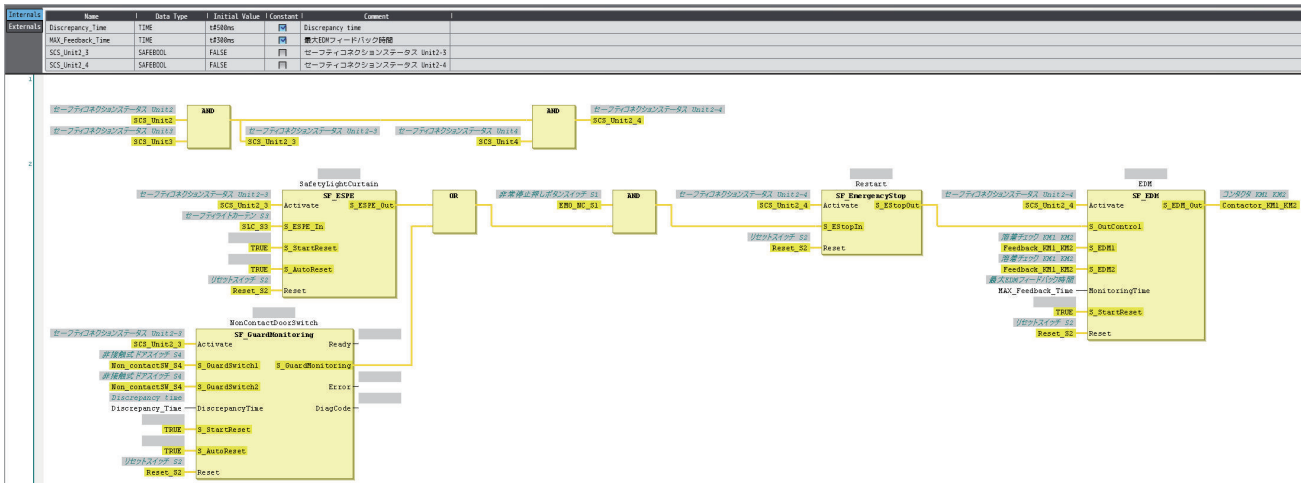
Node1/Unit4 : NX-SOD400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Comment
デュアルチャネル同値出力(テストパルスあり)	So 0	安全リレー2個(+溶着チェック)
	So 1	
	So 2	
	So 3	

● I/O マップ設定例

位置	ポート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
	▼ EtherCAT Network					
EtherCAT Master	Master					
Node1/Unit2	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止押しボタンスイッチ S1	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ S2	グローバル変数
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	溶着チェック KM1_KM2	グローバル変数
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	セーフティコネクションステータス Unit2	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	SLC_S3	セーフティライトカーテン S3	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Non_contactSW_S4	非接触式ドアスイッチ S4	グローバル変数
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	セーフティコネクションステータス Unit3	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	▼ NX-SOD400					
	▼ Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	セーフティコネクションステータス Unit4	グローバル変数
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	コンタクタ KM1_KM2	グローバル変数
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

プログラム例



安全上の要点

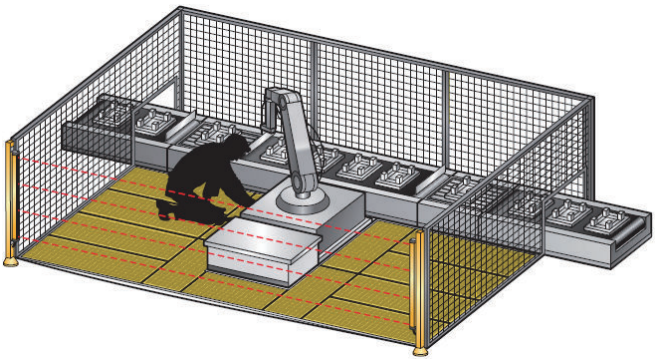
- コンタクタ接点の溶着故障を検出するため、機能テストを 6 ヶ月毎に実施してください。
- システム全体の規格の適合についてはお客様の責任において対応してください。
- 電気的、ならびに、メカ的故障を検出するために、二重化された半導体出力接点と、二重化されたメカ式出力機器の組み合わせで使用してください。

A-3-9　セーフティマット&セーフティライトカーテン

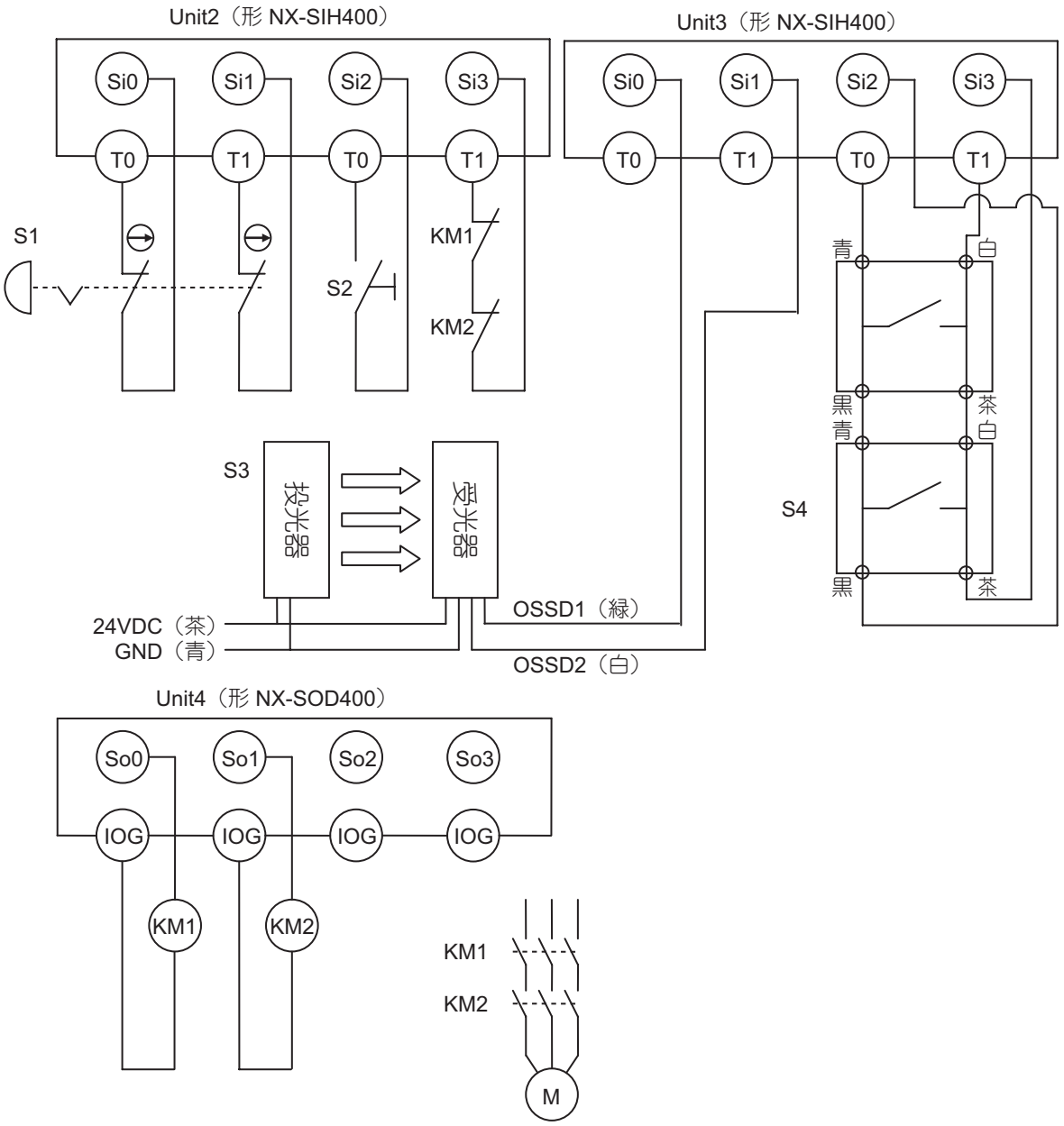
アプリケーションイメージ

安全カテゴリ/PL	セーフティ機器	停止カテゴリ	リセット方法
3/PLd 相当 （セーフティマット）	• 非常停止押しボタンスイッチ • セーフティライトカーテン • セーフティマット	0	マニュアル

セーフティライトカーテンが安全防護領域の開口部を監視し、セーフティマットが安全防護領域の内部を監視します。
セーフティライトカーテン S3 の光が遮断された場合、あるいはセーフティマット S4 が人や物体を検知した場合、モータ M が停止します。

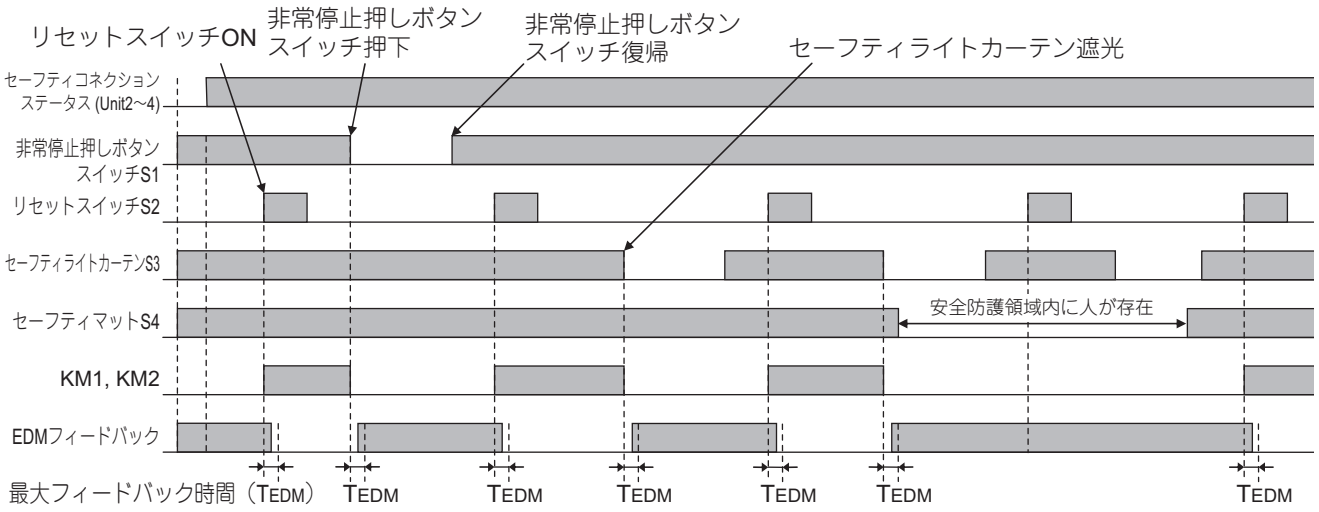


配線例



S1: 非常停止押しボタンスイッチ
S2: リセットスイッチ
S3: セーフティライトカーテン
S4: セーフティマット
KM1, KM2: コンタクタ
M: モータ

動作チャート



セーフティ入出力端子および I/O マップ設定例

● セーフティ入出力端子設定例

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
デュアルチャネル同値入力用メカ接点	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	非常停止スイッチ(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
シングルチャネル用メカ接点	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	リセットスイッチ
シングルチャネル用メカ接点	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(溶着チェック)

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
デュアルチャネル同値入力用半導体出力	Si 0	500ms	0ms	0ms	Not Used	デュアル安全半導体出力(同値)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	Not Used	
セーフティマット/セーフティエッジ	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	安全マット
	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	

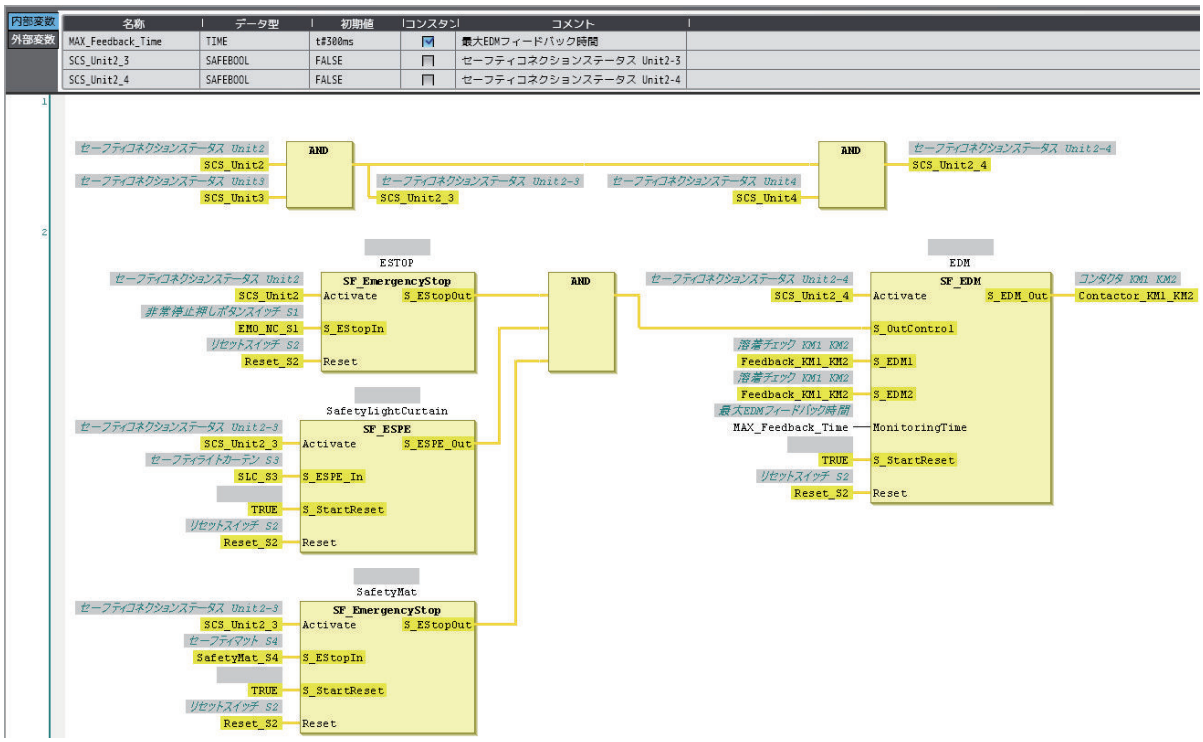
Node1/Unit4 : NX-SOD400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Comment
デュアルチャネル同値出力(テストパルスあり)	So 0	安全リレー2個(+溶着チェック)
	So 1	
	So 2	
	So 3	

● I/O マップ設定例

位置	ポート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
	▼ EtherCAT Network					
EtherCAT Master	Master					
Node1/Unit2	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止押しボタンスイッチ S1	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ S2	グローバル変数
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	溶着チェック KM1_KM2	グローバル変数
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	セーフティコネクションステータス Unit2	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	SLC_S3	セーフティライトカーテン S3	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	SafetyMat_S4	セーフティマット S4	グローバル変数
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	セーフティコネクションステータス Unit3	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	▼ NX-SOD400					
	▼ Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	セーフティコネクションステータス Unit4	グローバル変数
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	コンタクタ KM1_KM2	グローバル変数
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

プログラム例



安全上の要点

- コンタクタ接点の溶着故障を検出するため、機能テストを 6 ヶ月毎に実施してください。
- システム全体の規格の適合についてはお客様の責任において対応してください。
- 電気的、ならびに、メカ的故障を検出するために、二重化された半導体出力接点と、二重化されたメカ式出力機器の組み合わせで使用してください。

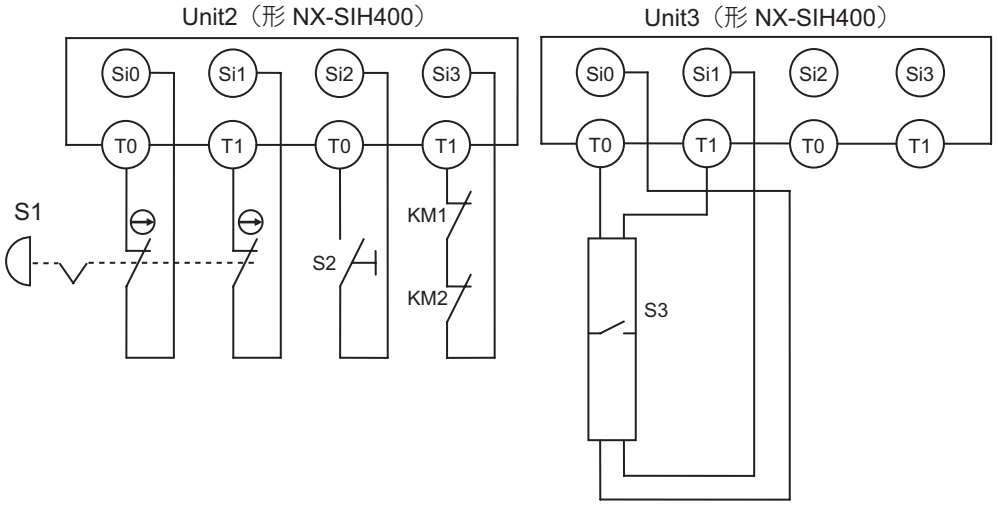
A-3-10　セーフティエッジ

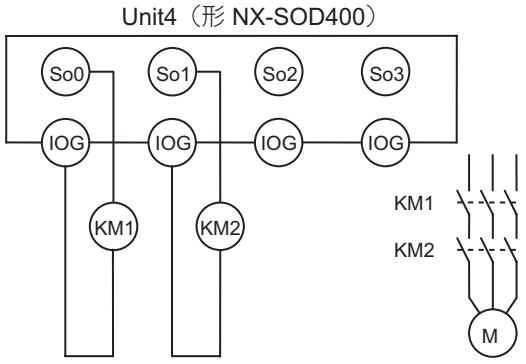
アプリケーションイメージ

安全カテゴリ/PL	セーフティ機器	停止カテゴリ	リセット方法
3/PLd 相当 （セーフティエッジ）	• 非常停止押しボタンスイッチ • セーフティエッジ（両サイド２線式ケーブル）	0	マニュアル

非常停止押しボタンスイッチ S1 が押された場合、あるいはエッジセンサが人や物体との接触を検知した場合、モータ M が停止します。

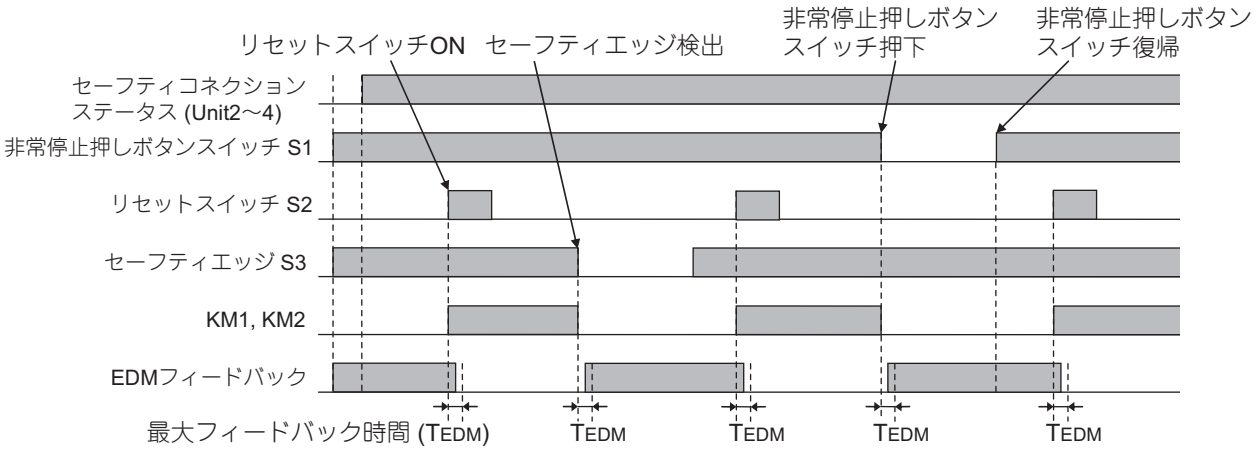
配線例





S1: 非常停止押しボタンスイッチ
S2: リセットスイッチ
S3: セーフティエッジ
KM1, KM2: コンタクタ
M: モータ

動作チャート



セーフティ入出力端子および I/O マップ設定例

● セーフティ入出力端子設定例

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Mechanical Contact for Dual Channel Equivalent	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	非常停止スイッチ(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
Mechanical Contact For Single Channel	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	リセットスイッチ
Mechanical Contact For Single Channel	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(溶着チェック)

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Safety Mat/Safety Edge	Si 0	0ms	0ms	0ms	T0	セーフティエッジ
	Si 1	0ms	0ms	0ms	T1	
	Si 2					
	Si 3					

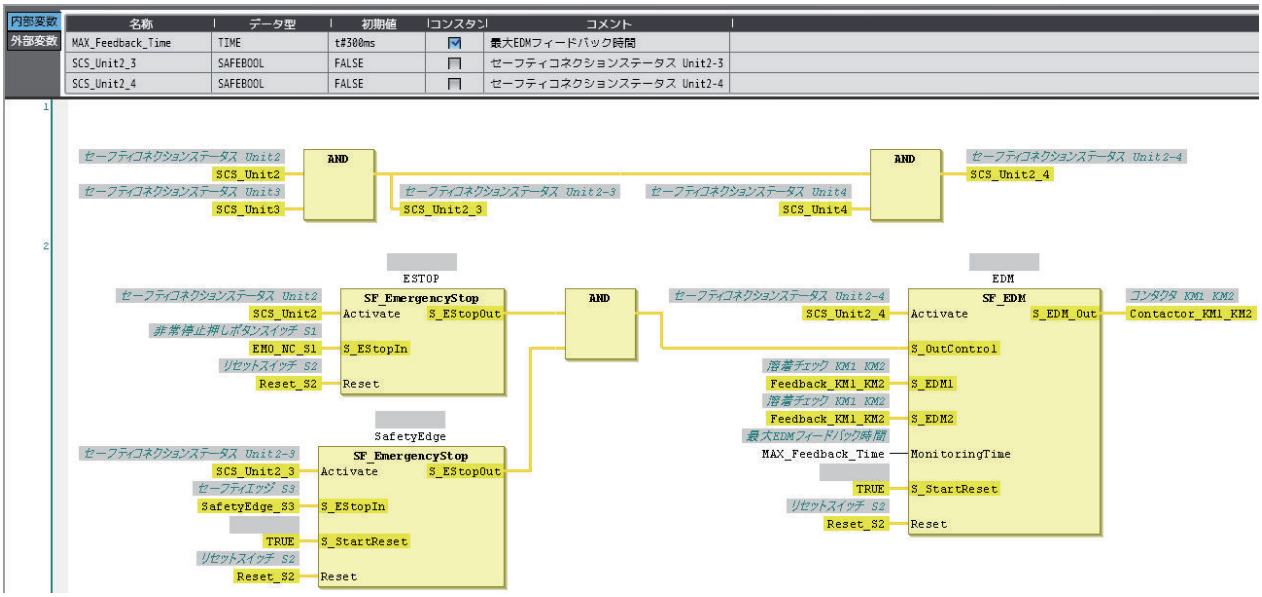
Node1/Unit4 : NX-SOD400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Comment
Dual Output with Test Pulse	So 0	安全リレー2個(+溶着チェック)
	So 1	
	So 2	
	So 3	

● I/O マップ設定例

位置	ポート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
	EtherCAT Network					
EtherCAT Master	Master					
Node1/Unit2	NX-SIH400					
	Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止押しボタンスイッチ S1	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ S2	グローバル変数
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM	溶着チェック KM1_KM2	グローバル変数
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	セーフティコネクションステータス Unit2	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	NX-SIH400					
	Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	SafetyEdge_S3	セーフティエッジ S3	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	セーフティコネクションステータス Unit3	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	NX-SOD400					
	Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	セーフティコネクションステータス Unit4	グローバル変数
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_K	コンタクタ KM1_KM2	グローバル変数
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

プログラム例



安全上の要点

- コンタクタ接点の溶着故障を検出するため、機能テストを 6 ヶ月毎に実施してください。
- システム全体の規格の適合についてはお客様の責任において対応してください。
- 電気的、ならびに、メカ的故障を検出するために、二重化された半導体出力接点と、二重化されたメカ式出力機器の組み合わせで使用してください。

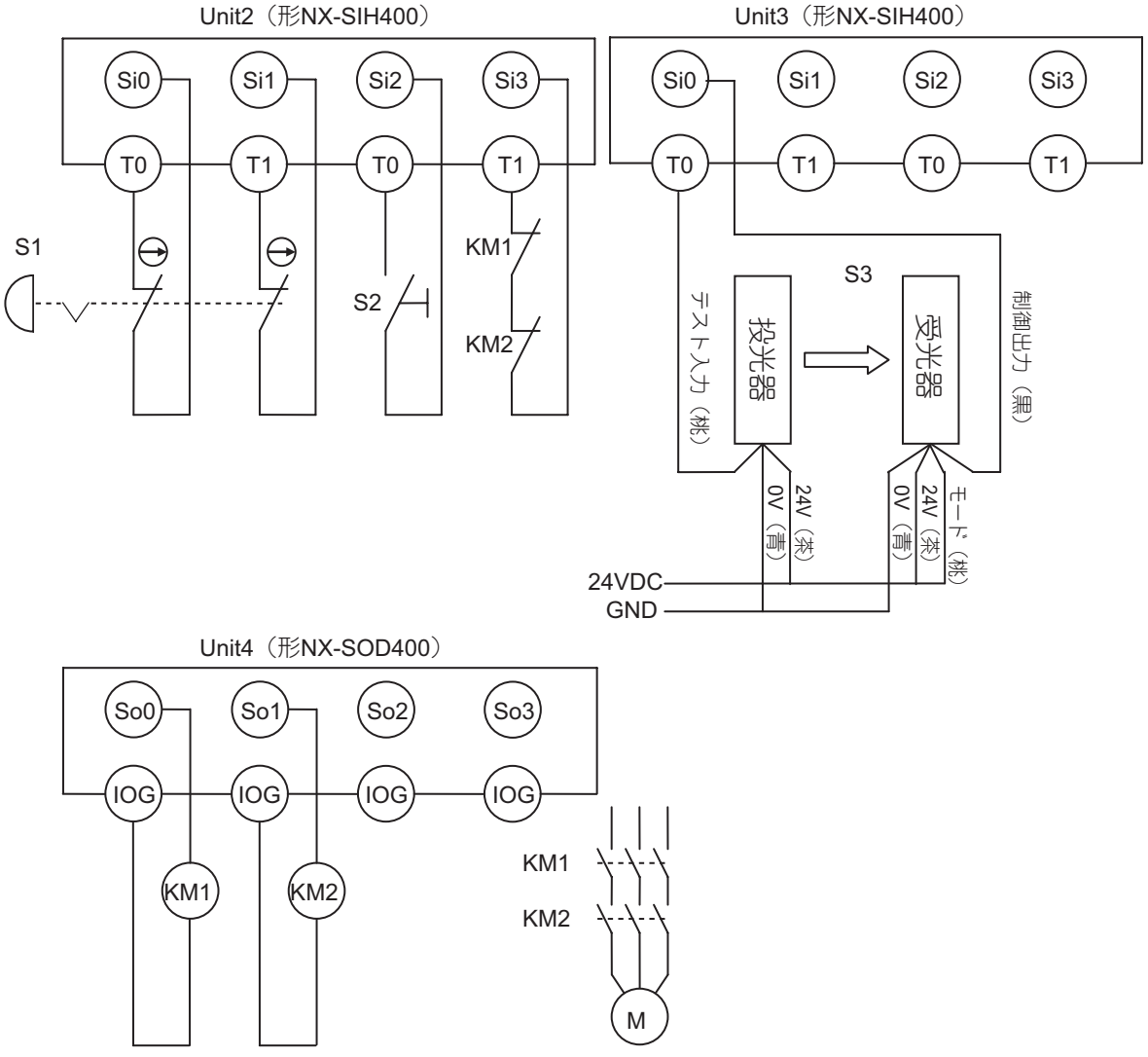
A-3-11　シングルビームセーフティセンサ

アプリケーションイメージ

安全カテゴリ/PL	セーフティ機器	停止カテゴリ	リセット方法
2/PLc 相当 （シングルビームセーフティセンサ）	• 非常停止押しボタンスイッチ • シングルビームセーフティセンサ	0	マニュアル

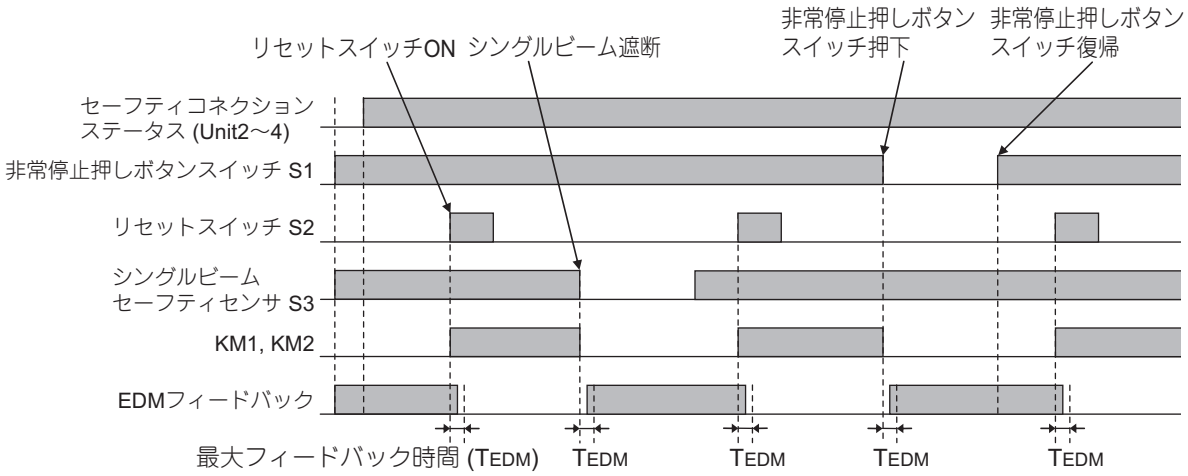
非常停止押しボタンスイッチ S1 が押されると、モータ M が停止します。
シングルビームセーフティセンサの光が遮断された場合も、モータ M は停止します。

配線例



S1: 非常停止押しボタンスイッチ
S2: リセットスイッチ
S3: シングルビームセーフティセンサ
KM1, KM2: コンタクタ
M: モータ

動作チャート



セーフティ入出力端子および I/O マップ設定例

● セーフティ入出力端子設定例

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
デュアルチャネル同値入力用メカ接点	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	非常停止スイッチ(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
シングルチャネル用メカ接点	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	リセットスイッチ
シングルチャネル用メカ接点	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(溶着チェック)

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
シングルビームセーフティセンサ	Si 0	0ms	0ms	0ms	T0	シングルビーム安全センサ
	Si 1					
	Si 2					
	Si 3					

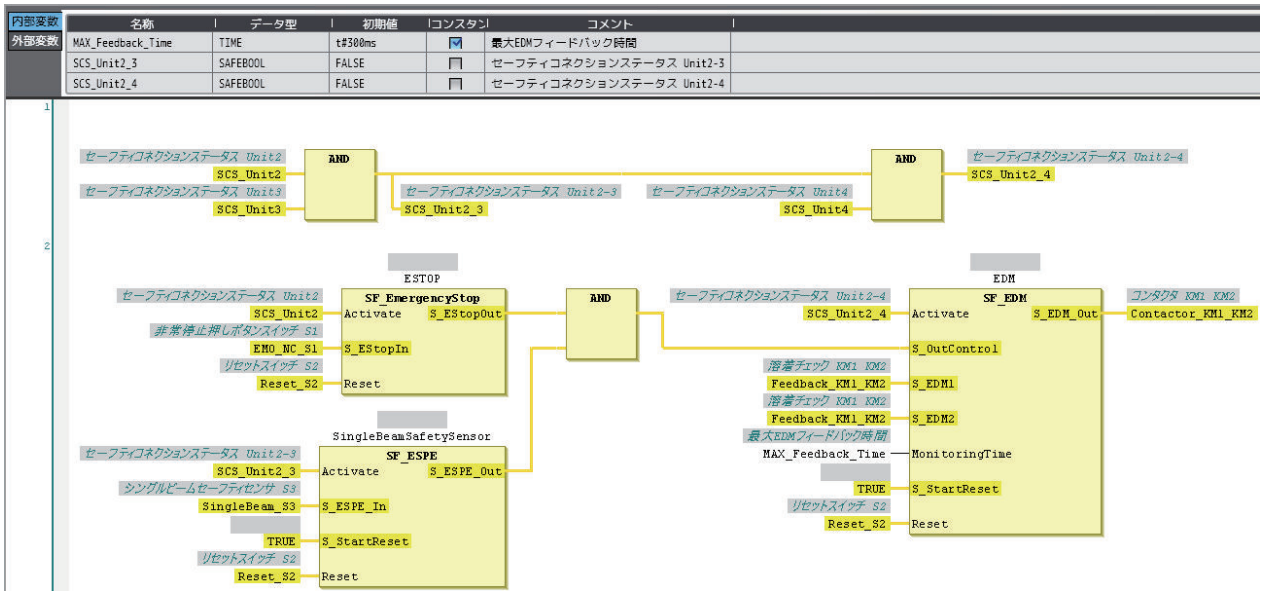
Node1/Unit4 : NX-SOD400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Comment
デュアルチャネル同値出力(テストパルスあり)	So 0	安全リレー(+溶着チェック)
	So 1	
	So 2	
	So 3	

● I/O マップ設定例

位置	ポート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
	▼ EtherCAT Network					
EtherCAT Master	Master					
Node1/Unit2	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止押しボタンスイッチ S1	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ S2	グローバル変数
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	溶着チェック KM1_KM2	グローバル変数
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	セーフティコネクションステータス Unit2	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	SingleBeam_S3	シングルビームセーフティセンサ S3	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	セーフティコネクションステータス Unit3	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	▼ NX-SOD400					
	▼ Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	セーフティコネクションステータス Unit4	グローバル変数
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	コンタクタ KM1_KM2	グローバル変数
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

プログラム例



安全上の要点

- コンタクタ接点の溶着故障を検出するため、機能テストを 6 ヶ月毎に実施してください。
- システム全体の規格の適合についてはお客様の責任において対応してください。
- 電気的、ならびに、メカ的故障を検出するために、二重化された半導体出力接点と、二重化されたメカ式出力機器の組み合わせで使用してください。

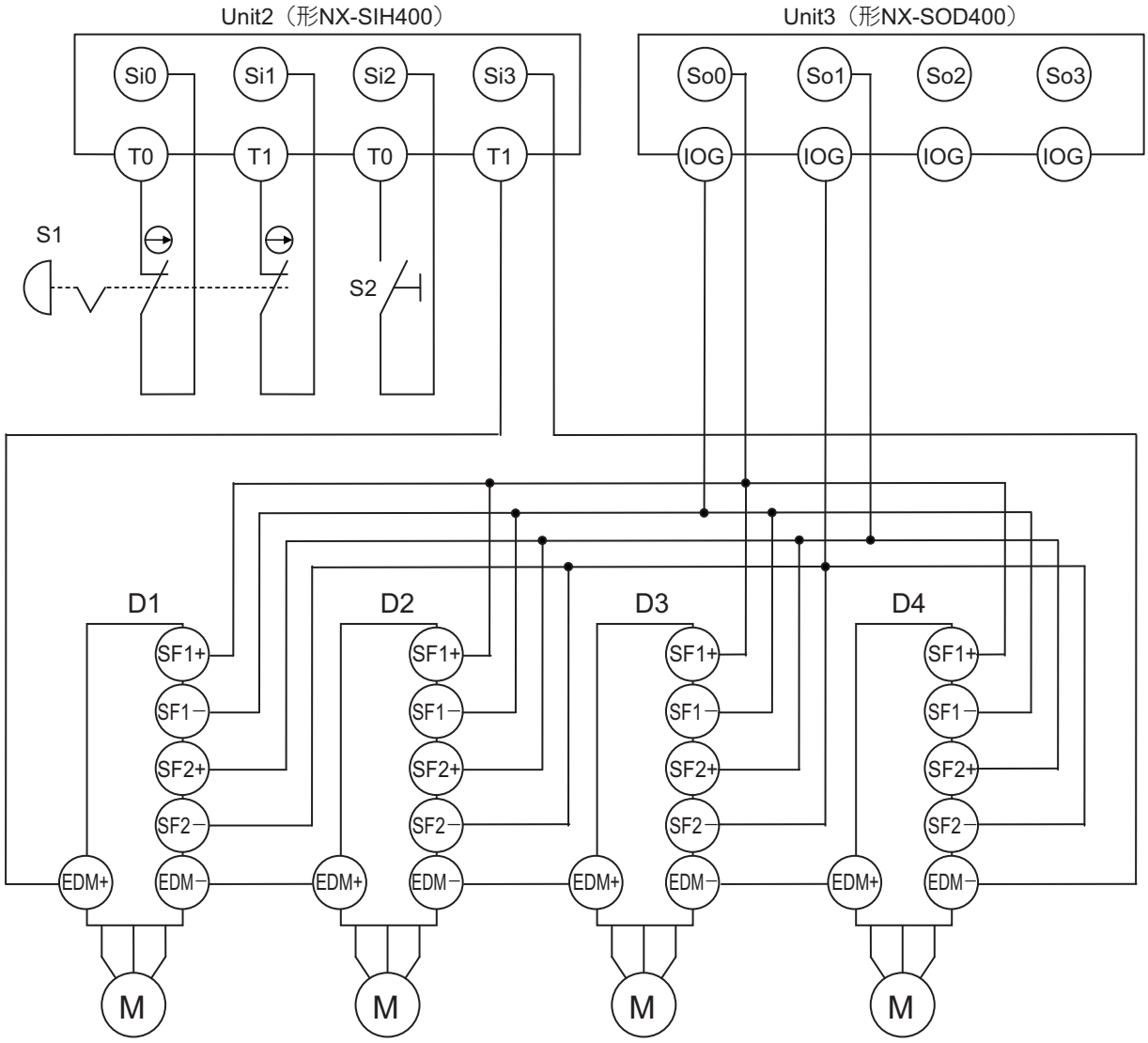
A-3-12　多軸サーボドライバ STO

アプリケーションイメージ

安全カテゴリ/PL	セーフティ機器	停止カテゴリ	リセット方法
3/PLd 相当	非常停止押しボタンスイッチ	0（STO）	マニュアル

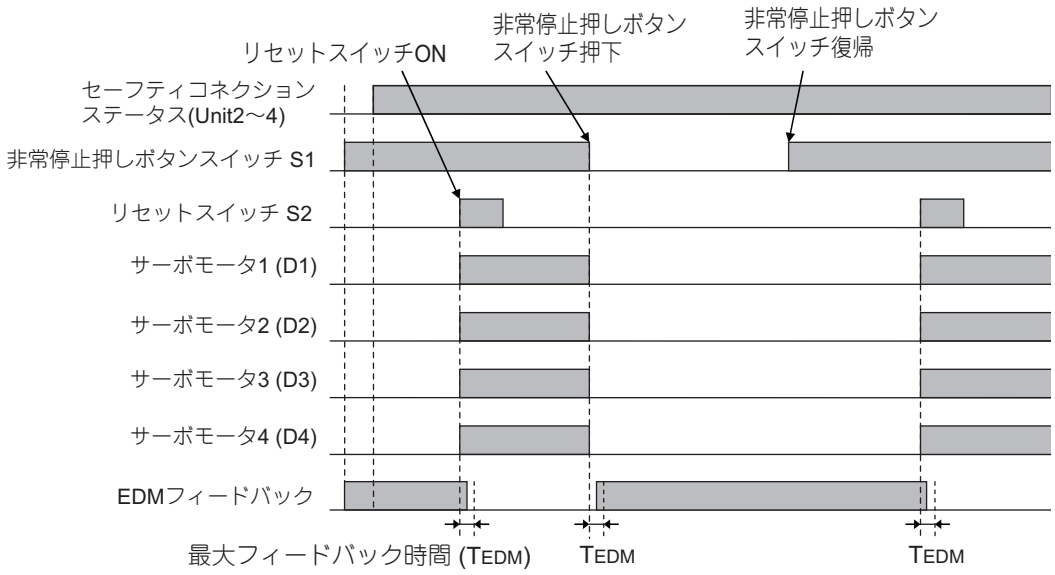
非常停止押しボタンスイッチ S1 が押されると、全てのサーボモータ M が停止します。

配線例



S1: 非常停止押しボタンスイッチ
S2: リセットスイッチ
D1, D2, D3, D4: サーボドライバ
M: サーボモータ

動作チャート



セーフティ入出力端子および I/O マップ設定例

● セーフティ入出力端子設定例

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
デュアルチャネル同値入力用メカ接点	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	非常停止スイッチ(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
シングルチャネル用メカ接点	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	リセットスイッチ
シングルチャネル用メカ接点	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(溶着チェック)

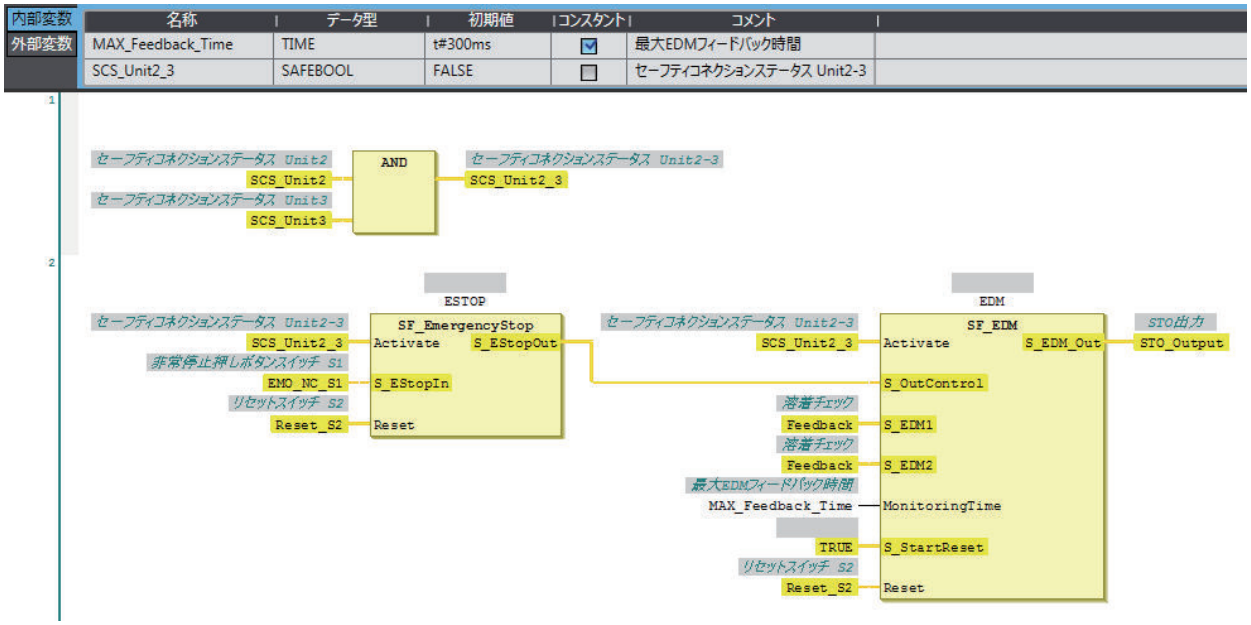
Node1/Unit3 : NX-SOD400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Comment
デュアルチャネル同値出力（テストパルスあり）	So 0	D1, D2, D3, D4
	So 1	
	So 2	
	So 3	

● I/O マップ設定例

位置	ポート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
	▼ EtherCATネットワーク					
EtherCATマスタ	マスタ					
Node1/Unit2	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止スイッチ(2NC)	グローバル変数
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ	グローバル変数
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	セーフティコネクションステータス Unit2	グローバル変数
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	▼ NX-SOD400					
	▼ Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	セーフティコネクションステータス Unit3	グローバル変数
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	STO_Output	D1, D2, D3, D4	グローバル変数
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

プログラム例



安全上の要点

- サーボドライバのセーフティ入力回路と EDM 出力回路の故障を検出するため、機能テストを 6 ヶ月毎に実施してください。
- システム全体の規格の適合についてはお客様の責任において対応してください。
- 電気的、ならびに、メカ的故障を検出するために、二重化された半導体出力接点と、サーボドライバの二重化されたセーフティ入力の組み合わせで使用してください。

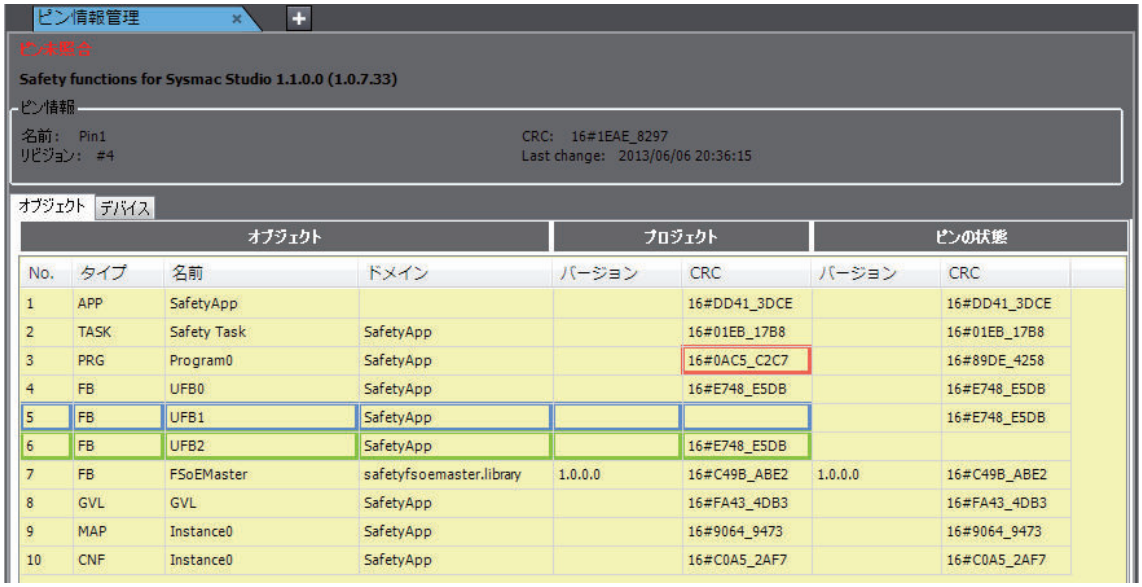
A-4　ピン情報管理の表示

ピン情報管理表示機能とは

ピン情報管理表示機能とは、セーフティアプリケーションデータが、ピンを作成した時点から、変更されているかどうかを管理、表示する機能です。
ピンとは、セーフティアプリケーションデータのプロパティ情報です。ある時点でのセーフティアプリケーションデータの設定内容を記憶させることを、“ピンの作成”と呼びます。
主に、セーフティアプリケーションデータのデバッグを終了したあとに、バージョン管理のために使用します。

ピン情報管理の表示手順と表示内容

1　セーフティ CPU ユニット設定・プログラミング画面にて、［プロジェクト］－［ピン情報管理］を選択します。
［ピン情報管理］画面が表示されます。



	オブジェクト			プロジェクト		ピンの状態	
No.	タイプ	名前	ドメイン	バージョン	CRC	バージョン	CRC
1	APP	SafetyApp			16#DD41_3DCE		16#DD41_3DCE
2	TASK	Safety Task	SafetyApp		16#01EB_17B8		16#01EB_17B8
3	PRG	Program0	SafetyApp		16#0AC5_C2C7		16#89DE_4258
4	FB	UFB0	SafetyApp		16#E748_E5DB		16#E748_E5DB
5	FB	UFB1	SafetyApp				16#E748_E5DB
6	FB	UFB2	SafetyApp		16#E748_E5DB		
7	FB	FSoEMaster	safetyfsoemaster.library	1.0.0.0	16#C49B_ABE2	1.0.0.0	16#C49B_ABE2
8	GVL	GVL	SafetyApp		16#FA43_4DB3		16#FA43_4DB3
9	MAP	Instance0	SafetyApp		16#9064_9473		16#9064_9473
10	CNF	Instance0	SafetyApp		16#C0A5_2AF7		16#C0A5_2AF7

ピンが作成されていない場合、またはピン作成時から変更があった場合、各項目のセルの外枠が下記に示す色になります

色	内容
緑	• ピン未作成 • ピン作成後に項目が追加された
赤	• ピン作成後に変更された
青	• ピン作成後に削除された

● **タイプの説明**
設定データの種別は［タイプ］の列で表示されます。
［オブジェクト］タブ

タイプ名	種別
APP	セーフティアプリケーション
TASK	セーフティタスク
PRG	プログラム
FB	ファンクションブロック
GVL	グローバル変数
MAP	I/O マップおよび公開変数
CNF	セーフティプロセスデータ通信

［デバイス］タブ

タイプ名	種別
SAFEPLC	セーフティ CPU ユニット
SAFEDEV	セーフティ I/O ユニット
XVARDEF	公開変数

ピンの操作

ピンの作成、削除、およびジャンプ機能の操作方法を説明します。

● ピンの作成

［ピン作成］ボタンをクリックすると、現在の状態の名称を入力するダイアログボックスが表示されます。
設定した名称は、ピン情報として［ピン情報管理］画面上部に表示されます。
この時点でのデータを基にして、データに変更があった場合、変更内容が画面に表示されます。

● ピンの削除

［ピン削除］ボタンをクリックすると、［ピン作成］で作成した状態が削除されます。

● ジャンプ機能

［ピン情報管理］画面上の項目をダブルクリックすると、グローバル変数テーブル、FBD エディタなどの項目に対応する画面が表示されます。

A-5 セーフティ CPU ユニットステータス

セーフティ CPU ユニットステータスは、セーフティ CPU ユニットの動作状態を表します。セーフティ CPU ユニットを通信カプラユニットの NX バス上に配置すると、通信カプラユニットの I/O マップに、I/O ポートとして表示されます。また、NX シリーズ CPU ユニットの NX バス上に配置すると、CPU ラックの I/O マップに、I/O ポートとして表示されます。
この I/O ポートにデバイス変数を設定することで、NJ/NX シリーズ CPU ユニットからセーフティ CPU ユニットの状態を監視することができます。

A-5-1 形 NX-SL3300／形 NX-SL3500

I/O ポート		説明	条件	R/W	データ型
Safety CPU Status		セーフティ CPU ユニットのステータスの監視用データ	下記のステータスを含む WORD 型変数です。	R	WORD
D00	Normal Operating	セーフティプログラム運転中（異常なし） 全セーフティマスタコネクション確立済み	下記の条件をすべて満たす場合、TRUE になります。ひとつでも条件を満たさない場合、FALSE になります。 【条件】 • セーフティプログラムが RUN 状態である（運転モード／デバッグモード運転中） • セーフティプログラム上に軽度フォールト以上の重要度イベントが発生していない • FSoE コネクションが全て確立している	R	BOOL
D01	Program Operating	セーフティプログラム運転中	下記の条件を満たす場合、TRUE になります。条件を満たさない場合、FALSE になります。 【条件】 • セーフティプログラムが RUN 状態である（運転モード／デバッグモード運転中）	R	BOOL
D02	Program No Fault	セーフティプログラム上に軽度フォールト以上の重要度イベントなし	下記の条件を満たす場合、TRUE になります。条件を満たさない場合、FALSE になります。 【条件】 • セーフティプログラム上に軽度フォールト以上の重要度イベントが発生していない	R	BOOL
D03	Safety Master Connection Status	全セーフティマスタコネクション確立済み	下記の条件を満たす場合、TRUE になります。条件を満たさない場合、FALSE になります。 【条件】 • FSoE コネクションが全て確立している	R	BOOL

A-5-2 形 NX-SL5500／形 NX-SL5700

I/O ポート	説明	条件	R/W	データ型
Safety CPU Status	セーフティ CPU ユニットのステータスの監視用データ	下記のステータスを含む UINT 型変数です。	R	UINT

I/O ポート		説明	条件	R/W	データ型
D00	Normal Operating	セーフティプログラム運転中（異常なし）全セーフティマスタコネクション確立済み	下記の条件をすべて満たす場合、TRUE になります。ひとつでも条件を満たさない場合、FALSE になります。 【条件】 • セーフティプログラムが RUN 状態である（運転モード／デバッグモード運転中） • セーフティプログラム上に軽度フォールト以上の重要度イベントが発生していない • FSoE コネクションが全て確立している • CIP Safety Originator コネクションが全て確立している • CIP Safety Target コネクションで異常が発生していない	R	BOOL
D01	Program Operating	セーフティプログラム運転中	下記の条件を満たす場合、TRUE になります。条件を満たさない場合、FALSE になります。 【条件】 • セーフティプログラムが RUN 状態である（運転モード／デバッグモード運転中）	R	BOOL
D02	Program No Fault	セーフティプログラム上に軽度フォールト以上の重要度イベントなし	下記の条件を満たす場合、TRUE になります。条件を満たさない場合、FALSE になります。 【条件】 • セーフティプログラム上に軽度フォールト以上の重要度イベントが発生していない	R	BOOL
D03	Safety Master Connection Status	全セーフティマスタコネクション確立済み	下記の条件をすべて満たす場合、TRUE になります。ひとつでも条件を満たさない場合、FALSE になります。 【条件】 • FSoE コネクションが全て確立している • CIP Safety Originator コネクションが全て確立している	R	BOOL
D04	FSoE Master Connection Status	全 FSoE セーフティマスタコネクション確立済み	下記の条件を満たす場合、TRUE になります。条件を満たさない場合、FALSE になります。 【条件】 • FSoE コネクションが全て確立している	R	BOOL
D05	CIP Safety Originator Connection Status	全 CIP Safety Originator コネクション確立済み	下記の条件を満たす場合、TRUE になります。条件を満たさない場合、FALSE になります。 【条件】 • CIP Safety Originator コネクションが全て確立している	R	BOOL
D06	CIP Safety Target Connection Status	全 CIP Safety Target コネクション異常なし	下記の条件を満たす場合、TRUE になります。条件を満たさない場合、FALSE になります。 【条件】 • 全ての CIP Safety Target コネクションに異常が発生していない	R	BOOL

A-6　セーフティ I/O ユニットの I/O ポート

セーフティ I/O ユニットの I/O ポートは、セーフティ I/O ユニットを通信カプラユニット上に配置すると、通信カプラユニットの I/O マップに表示されます。また、NX シリーズ CPU ユニットの NX バス上に配置すると、CPU ラックの I/O マップに、I/O ポートとして表示されます。
“対応ポート名”はセーフティ CPU ユニットの I/O マップでのデータが対応する I/O ポート名です。
“同じ”は、同じポート名であることを示します。

A-6-1　セーフティ入力ユニット（形 NX-SIH400）

ポート	型	R/W	名称	説明	初期値	対応ポート名
Standard Input 1st Byte	BYTE	R	ユニットステータス 1	－	00Hex	－
Si00 Logical Value	BOOL	R	安全入力データ 00	セーフティ入力端子 Si00 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0	同じ
Si01 Logical Value	BOOL	R	安全入力データ 01	セーフティ入力端子 Si01 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0	同じ
Si02 Logical Value	BOOL	R	安全入力データ 02	セーフティ入力端子 Si02 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0	同じ
Si03 Logical Value	BOOL	R	安全入力データ 03	セーフティ入力端子 Si03 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0	同じ
Safety Connection Status	BOOL	R	安全コネクションステータス	セーフティコネクション実行中を示すフラグです。セーフティ FB の Activate 端子への入力や安全加入離脱アプリケーションで使用します。	0	同じ
Safety Input Terminal Status	BOOL	R	安全入力端子ステータス	セーフティ入力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかのセーフティ入力端子で異常が発生中 1: 全てのセーフティ入力端子が正常状態（異常なし）	0	同じ
Unit Normal Status	BOOL	R	ユニット正常ステータス	ユニットの状態を示すフラグです。 0: なんらかの異常が発生中 1: 正常状態（異常なし）	0	－
IO Power Supply Error Flag	BOOL	R	I/O 電源異常フラグ	I/O 電源の電圧の状態を示すフラグです。 0: I/O 電源電圧が正常 1: I/O 電源電圧が異常、または、電源 OFF	0	－
Standard Input 2nd Byte	BYTE	R	ユニットステータス 2	－	00Hex	－
Si00 Status	BOOL	R	安全入力端子ステータス 00	セーフティ入力端子 00 の状態を示します。 0: 異常あり 1: 異常なし	0	－
Si01 Status	BOOL	R	安全入力端子ステータス 01	セーフティ入力端子 01 の状態を示します。 0: 異常あり 1: 異常なし	0	－

ポート	型	R/W	名称	説明	初期値	対応ポート名
Si02 Status	BOOL	R	安全入力端子ステータス02	セーフティ入力端子 02 の状態を示します。 0: 異常あり 1: 異常なし	0	−
Si03 Status	BOOL	R	安全入力端子ステータス03	セーフティ入力端子 03 の状態を示します。 0: 異常あり 1: 異常なし	0	−

A-6-2　セーフティ入力ユニット（形 NX-SID800）

ポート	型	R/W	名称	説明	初期値	対応ポート名
Standard Input 1st Word	WORD	R	ユニットステータス 1	－	0000Hex	－
Si00 Logical Value	BOOL	R	安全入力データ 00	セーフティ入力端子 Si00 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0	同じ
Si01 Logical Value	BOOL	R	安全入力データ 01	セーフティ入力端子 Si01 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0	同じ
Si02 Logical Value	BOOL	R	安全入力データ 02	セーフティ入力端子 Si02 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0	同じ
Si03 Logical Value	BOOL	R	安全入力データ 03	セーフティ入力端子 Si03 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0	同じ
Si04 Logical Value	BOOL	R	安全入力データ 04	セーフティ入力端子 Si04 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0	同じ
Si05 Logical Value	BOOL	R	安全入力データ 05	セーフティ入力端子 Si05 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0	同じ
Si06 Logical Value	BOOL	R	安全入力データ 06	セーフティ入力端子 Si06 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0	同じ
Si07 Logical Value	BOOL	R	安全入力データ 07	セーフティ入力端子 Si07 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0	同じ
Safety Connection Status	BOOL	R	安全コネクションステータス	セーフティコネクション実行中を示すフラグです。セーフティ FB の Activate 端子への入力や安全加入離脱アプリケーションで使用します。	0	同じ
Safety Input Terminal Status	BOOL	R	安全入力端子ステータス	セーフティ入力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかのセーフティ入力端子で異常が発生中 1: 全てのセーフティ入力端子が正常状態（異常なし）	0	同じ
Unit Normal Status	BOOL	R	ユニット正常ステータス	ユニットの状態を示すフラグです。 0: なんらかの異常が発生中 1: 正常状態（異常なし）	0	－
IO Power Supply Error Flag	BOOL	R	I/O 電源異常フラグ	I/O 電源の電圧の状態を示すフラグです。 0: I/O 電源電圧が正常 1: I/O 電源電圧が異常、または、電源 OFF	0	－
Standard Input 2nd Byte	BYTE	R	ユニットステータス 2	－	00Hex	－
Si00 Status	BOOL	R	安全入力端子ステータス 00	セーフティ入力端子 00 の状態を示します。 0: 異常あり 1: 異常なし	0	－

ポート	型	R/W	名称	説明	初期値	対応ポート名
Si01 Status	BOOL	R	安全入力端子ステータス 01	セーフティ入力端子 01 の状態を示します。 0: 異常あり 1: 異常なし	0	−
Si02 Status	BOOL	R	安全入力端子ステータス 02	セーフティ入力端子 02 の状態を示します。 0: 異常あり 1: 異常なし	0	−
Si03 Status	BOOL	R	安全入力端子ステータス 03	セーフティ入力端子 03 の状態を示します。 0: 異常あり 1: 異常なし	0	−
Si04 Status	BOOL	R	安全入力端子ステータス 04	セーフティ入力端子 04 の状態を示します。 0: 異常あり 1: 異常なし	0	−
Si05 Status	BOOL	R	安全入力端子ステータス 05	セーフティ入力端子 05 の状態を示します。 0: 異常あり 1: 異常なし	0	−
Si06 Status	BOOL	R	安全入力端子ステータス 06	セーフティ入力端子 06 の状態を示します。 0: 異常あり 1: 異常なし	0	−
Si07 Status	BOOL	R	安全入力端子ステータス 07	セーフティ入力端子 07 の状態を示します。 0: 異常あり 1: 異常なし	0	−

A-6-3　セーフティ出力ユニット（形 NX-SOH200）

ポート	型	R/W	名称	説明	初期値	対応ポート名
Standard Input 1st Byte	BYTE	R	ユニットステータス 1	−	00Hex	-
So00 Monitor Value	BOOL	R	安全出力モニタ 00	セーフティ出力端子 So00 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0	So00 Output Value
So01 Monitor Value	BOOL	R	安全出力モニタ 01	セーフティ出力端子 So01 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0	So01 Output Value
Safety Connection Status	BOOL	R	安全コネクションステータス	セーフティコネクション実行中を示すフラグです。セーフティ FB の Activate 端子への入力や安全加入離脱アプリケーションで使用します。	0	同じ
Safety Output Terminal Status	BOOL	R	安全出力端子ステータス	セーフティ出力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかのセーフティ出力端子で異常が発生中 1: 全てのセーフティ出力端子が正常状態（異常なし）	0	同じ
Unit Normal Status	BOOL	R	ユニット正常ステータス	ユニットの状態を示すフラグです。 0: なんらかの異常が発生中 1: 正常状態（異常なし）	0	−

ポート	型	R/W	名称	説明	初期値	対応ポート名
IO Power Supply Error Flag	BOOL	R	I/O 電源異常フラグ	I/O 電源の電圧の状態を示すフラグです。 0: I/O 電源電圧が正常 1: I/O 電源電圧が異常、または、電源 OFF	0	−
Standard Input 2nd Byte	BYTE	R	ユニットステータス 2	−	00Hex	−
So00 Status	BOOL	R	安全出力端子ステータス 00	セーフティ出力端子 00 の状態を示します。 0: 異常あり 1: 異常なし	0	−
So01 Status	BOOL	R	安全出力端子ステータス 01	セーフティ出力端子 01 の状態を示します。 0: 異常あり 1: 異常なし	0	−

A-6-4　セーフティ出力ユニット（形 NX-SOD400）

ポート	型	R/W	名称	説明	初期値	対応ポート名
Standard Input 1st Byte	BYTE	R	ユニットステータス 1	−	00Hex	−
So00 Monitor Value	BOOL	R	安全出力モニタ 00	セーフティ出力端子 So00 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0	So00 Output Value
So01 Monitor Value	BOOL	R	安全出力モニタ 01	セーフティ出力端子 So01 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0	So01 Output Value
So02 Monitor Value	BOOL	R	安全出力モニタ 02	セーフティ出力端子 So02 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0	So02 Output Value
So03 Monitor Value	BOOL	R	安全出力モニタ 03	セーフティ出力端子 So03 の状態を示します。 0: OFF、1: ON	0	So03 Output Value
Safety Connection Status	BOOL	R	安全コネクションステータス	セーフティコネクション実行中を示すフラグです。セーフティ FB の Activate 端子への入力や安全加入離脱アプリケーションで使用します。	0	同じ
Safety Output Terminal Status	BOOL	R	安全出力端子ステータス	セーフティ出力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかのセーフティ出力端子で異常が発生中 1: 全てのセーフティ出力端子が正常状態（異常なし）	0	同じ
Unit Normal Status	BOOL	R	ユニット正常ステータス	ユニットの状態を示すフラグです。 0: なんらかの異常が発生中 1: 正常状態（異常なし）	0	−
IO Power Supply Error Flag	BOOL	R	I/O 電源異常フラグ	I/O 電源の電圧の状態を示すフラグです。 0: I/O 電源電圧が正常 1: I/O 電源電圧が異常、または、電源 OFF	0	−
Standard Input 2nd Byte	BYTE	R	ユニットステータス 2	−	00Hex	−

ポート	型	R/W	名称	説明	初期値	対応ポート名
So00 Status	BOOL	R	安全出力端子ステータス 00	セーフティ出力端子 00 の状態を示します。 0: 異常あり 1: 異常なし	0	−
So01 Status	BOOL	R	安全出力端子ステータス 01	セーフティ出力端子 01 の状態を示します。 0: 異常あり 1: 異常なし	0	−
So02 Status	BOOL	R	安全出力端子ステータス 02	セーフティ出力端子 02 の状態を示します。 0: 異常あり 1: 異常なし	0	−
So03 Status	BOOL	R	安全出力端子ステータス 03	セーフティ出力端子 03 の状態を示します。 0: 異常あり 1: 異常なし	0	−

A-7 CIP レスポンスコード一覧

この章では、CIP 仕様に定義されるレスポンスコードについて説明します。形 NX502、形 NX102 CPU ユニット、NX シリーズ EtherNet/IP ユニット、またはセーフティ CPU ユニット宛に CIP メッセージを送信したときの受信データに格納されます。また CIP Safety の確立異常発生時にはイベントの付属情報としてコードが登録されることがあります。

A-7-1 General Status Code 一覧

General Status Code (Hex)	Status Name	Description of Status
00	Success	指定されたオブジェクトによるサービスの実行が成功した。
01	Connection failure	サービスに関連するコネクションがコネクションパスの途中で失敗した。
02	Resource unavailable	要求されたサービスは、必要なリソースに空きがなかったため実行できなかった。
03	Invalid parameter value	20Hex を参照。
04	Path segment error	処理ノードは、パスセグメント識別子またはセグメント構文を理解できなかった。Path segment error が発生すると、パス処理は停止する。
05	Path destination unknown	パスが、未知または処理ノードに含まれていないオブジェクトクラス、インスタンス、または構造体エレメントを参照している。Path destination unknown エラーが発生すると、パス処理は停止する。
06	Partial transfer	期待するデータの一部のみが転送された。
07	Connection lost	メッセージコネクションが失われた。
08	Service not supported	要求されたサービスは未サポートだった。または、要求されたサービスは、指定オブジェクトクラス／インスタンスでは未定義だった。
09	Invalid attribute value	要求されたサービスは、アトリビュートデータに異常があった。
0A	Attribute list error	Get_Attribute_List または Set_Attribute_List レスポンス内のアトリビュートが、ゼロ以外のステータスだった。
0B	Already in requested mode/state	指定オブジェクトは、要求されたモード／状態に遷移済みだった。
0C	Object state conflict	指定オブジェクトは、要求されたサービスを実行できる状態になっていなかった。
0D	Object already exists	作成要求されたオブジェクトのインスタンスがすでに存在していた。
0E	Attribute not settable	要求された設定サービスは、変更不可能なアトリビュートを指定した。
0F	Privilege violation	サービス要求元にアクセス権がなかった。
10	Device state conflict	指定デバイスは、要求されたサービスを実行できる状態になっていなかった。
11	Reply data too large	レスポンスデータ長は、処理可能なデータ長を超えていた。
12	Fragmentation of a primitive value	サービスがプリミティブなデータを分割する（例えば、REAL 型データの半分に分ける）処理を特定した。
13	Not enough data	要求されたサービスは、処理を実行するのに十分なデータを提供していなかった。
14	Attribute not supported	要求されたサービスは、未サポートのアトリビュートを指定した。
15	Too much data	要求されたサービスは、無効なデータまで含んでいた。
16	Object does not exist	要求されたサービスは、未実装オブジェクトを指定した。

General Status Code (Hex)	Status Name	Description of Status
17	Service fragmentation sequence not in progress	このサービスの分割がこのデータでは有効ではない。
18	No stored attribute data	このオブジェクトのアトリビュートデータは、このサービスが要求される以前に保存されていなかった。
19	Store operation failure	このオブジェクトのアトリビュートデータは、保存処理中に発生した障害のために保存されなかった。
1A	Routing failure (request packet too large)	サービス要求パケットが宛先までの中継ネットワークのサイズより大きい。中継ノードは強制的に中断した。
1B	Routing failure (response packet too large)	サービス応答パケットが宛先までの中継ネットワークのサイズより大きい。中継ノードは強制的に中断した。
1C	Missing attribute list entry data	サービスが、要求されたビヘイビアを実行するために必要なアトリビュートのリスト内のアトリビュートを供給しなかった。
1D	Invalid attribute value list	サービスは、無効であったアトリビュートに関するステータス情報が付加されたアトリビュートのリストを返す。
1E	Embedded service error	埋め込みサービスがエラーとなった。
1F	Vendor specific error	ベンダー固有のエラーが発生した。エラーレスポンスの Additional Code フィールドには､発生した特定のエラーが示される。このエラーコードを使用するのは、この表やオブジェクトクラス定義内に示されるエラーコードのどれもが、該当エラーに対応していない時に限られる。
20	Invalid parameter	要求されたサービスは、パラメータに異常があった。このコードが使用されるのは、パラメータが本仕様の要件や Application オブジェクト仕様に定義されている要件を満たさないときである。
21	Write-once value or medium already written	既に書き込まれているか、書込不可となっている、1 回のみ書込可能メディア（例えば、WORM ドライブ、PROM など）への書込を試みた。
22	Invalid Reply Received	不正な応答を受信した。(例えば、応答サービスコードが要求サービスコートと不一致である。応答メッセージが最小サイズより小さいなど)。このステータスコードは不正応答のその他の要因で使用される。
23	Buffer Overflow	受信したメッセージは受信バッファが扱えるサイズを超えている。メッセージは破棄された。
24	Message Format Error	サーバは受信メッセージのフォーマットをサポートしていない。
25	Key Failure in path	パスの最初のセグメントのキーセグメントが宛先モジュールと一致しない。そのオブジェクトはどのキーチェックで失敗したかを示さなければならない。
26	Path Size Invalid	送信された要求サービスのパスのサイズがあるオブジェクトへ中継される要求に許されている大きさに満たないか、大きすぎる。
27	Unexpected attribute in list	この時点では Set 不能なアトリビュートをセットしようとした。
28	Invalid Member ID	要求されたサービスのメンバ ID は、未実装のクラス／インスタンス／アトリビュートを指定した。
29	Member not settable	要求された設定サービスは、変更不可能なメンバを指定した。
2A	Group 2 only server general failure	このエラーコードは、4K 以内のコードスペースしか持たない Group 2 Only サーバにより、Service not supported、Attribute not supported、および Attribute not settable の代替コードとしてのみ出力可能である。
2B	Unknown Modbus Error	CIP-Modbus 変換が未知の Modebus 例外コードを受信した。
2C	Attribute not gettable	読み取り不可アトリビュートの読み出しリクエストを受信した。
2D	Instance Not Deletable	要求されたオブジェクトインスタンスは削除できない。

General Status Code (Hex)	Status Name	Description of Status
2E	Service Not Supported for Specified Path	オブジェクトはサービスをサポートしているが、指定されたアプリケーションパス向けではない。 Note: このコードは設定サービスには使用されない（代わりに 0x0E や 0x29 が使用される）
2F-CF		今後の拡張のために CIP によって予約されている。
D0-FF	Reserved for Object Class and service errors	このエラーコードの範囲は、オブジェクトクラス固有のエラーを示すために使用される。この範囲のコードを使用するのは、この表に示されているエラーコードのどれもが、発生したエラーを正確に説明していないときに限られる。Additional Code フィールドを使用して、General Error Code をさらに詳しく説明することができる。

A-7-2 Extended Status Code 一覧

General Status (Hex)	Additional Status (Hex)	Explanation
01	0100	コネクション使用中、または重複 Forward_Open。
01	0103	サポートされていないトランスポートクラスとトリガの組み合わせ。
01	0105	所有権の不一致、または OUNID の不一致。コンフィグレーションは既に他のオリジネータに所有されている。
01	0106	所有権の不一致、または OUNID の不一致。出力コネクションは既に他のオリジネータに所有されている。
01	0107	ターゲットアプリケーションでコネクションが見つからない。
01	0108	無効なコネクションタイプ。コネクションタイプまたはコネクションの優先順位のいずれかに問題がある。
01	0109	無効なコネクションサイズ。
01	0110	デバイスが設定されていない。
01	0111	RPI がサポートされていない。コネクションタイムアウト乗数、または Production Inhibit Time にも問題がある可能性がある。
01	0112	RPI の値が受け入れられない
01	0113	Connection Manager がこれ以上のコネクションをサポートできない。
01	0114	キーセグメント内のベンダ ID か製品コードのいずれかがデバイスと一致しなかった。
01	0115	キーセグメント内のデバイスタイプがデバイスと一致しなかった。
01	0116	キーセグメント内の Major Revision または Minor Revision
01	0117	無効なコネクションポイント
01	0118	無効な設定フォーマット
01	0119	現在オープンしている制御コネクションがないため、コネクションリクエストが失敗した。
01	011A	ターゲットアプリケーションがこれ以上のコネクションをサポートできない。
01	011B	Production Inhibit Time より RPI が小さい。
01	011C	TRANSPORT CLASS がサポートされていない
01	011D	T→O PRODUCTION TRIGGER がサポートされていない
01	011E	DIRECTION がサポートされていない
01	011F	O→T CONNECTION FIXVAR が不正
01	0120	T→O CONNECTION FIXVAR が不正
01	0121	O→T NETWORK CONNECTION PRIORITY が不正
01	0122	T→O NETWORK CONNECTION PRIORITY が不正
01	0123	O→T NETWORK CONNECTION TYPE が不正
01	0124	T→O NETWORK CONNECTION TYPE が不正

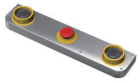
General Status (Hex)	Additional Status (Hex)	Explanation
01	0125	O→T NETWORK CONNECTION REDUNDANT_OWNER が不正
01	0126	コンフィグレーションサイズが不正
01	0127	O→T NETWORK CONNECTION SIZE が不正
01	0128	T→O NETWORK CONNECTION SIZE が不正
01	0129	CONFIGURATION APPLICATION PATH が不正
01	012A	CONSUMING APPLICATION PATH が不正
01	012B	PRODUCING APPLICATION PATH が不正
01	012C	CONFIGURATION SYMBOL が存在しない
01	012D	CONSUMING SYMBOL が存在しない
01	012E	PRODUCING SYMBOL が存在しない
01	012F	APPLICATION PATH の組み合わせに矛盾がある
01	0130	CONSUME DATA FORMAT に矛盾がある
01	0131	PRODUCE DATA FORMAT に矛盾がある
01	0132	NULL FORWARD OPEN 機能はサポートされていない
01	0133	CONNECTION TIMEOUT MULTIPLIER が受け入れられない
01	0134	T→O NETWORK CONNECTION FIXVAR が不一致
01	0135	T→O NETWORK CONNECTION FIXVAR が不一致
01	0136	T→O NETWORK CONNECTION PRIORITY が不一致
01	0137	TRANSPORT CLASS が不一致
01	0138	T→O PRODUCTION TRIGGER が不一致
01	0139	T→O PRODUCTION INHIBIT TIME SEGMENT が不一致
01	0203	コネクションがタイムアウトしたため、コネクションを終了できない。
01	0204	レスポンスを待つ間に Unconnected_Send サービスがタイムアウトになった。
01	0205	Unconnected_Send サービスでのパラメータエラー、または SafetyOpen または SafetyClose でのパラメータエラー
01	0206	Unconnected メッセージサービスに対するメッセージが大きすぎる
01	0207	返信のない非コネクション型の ACK
01	0301	利用可能なバッファメモリがない
01	0302	データ送信に利用できるネットワーク帯域幅がない
01	0303	利用できるタグフィルタがない
01	0304	リアルタイムのデータを送るように設定されていない
01	0305	SCHEDULE SIGNATURE が不一致
01	0306	SCHEDULE SIGNATURE の検証不可能
01	0311	ポートセグメント内で指定されたポートが使用できない
01	0312	ポートセグメント内で指定された Link Address が使用できない
01	0315	パス内のセグメントタイプかセグメント値が無効である
01	0316	コネクションクローズ時にパスとコネクションが等しくない
01	0317	セグメントが存在しない。あるいはネットワークセグメントのエンコード値が無効である。
01	0318	自己への Link Address が無効である
01	0319	セカンダリのリソースが使用できない
01	031A	コネクションがすでに確立されている
01	031B	直接コネクションがすでに確立されている
01	031C	その他
01	031D	冗長コネクションが一致しない
01	031E	送信側モジュールにおいて使用できる受信用リソースがこれ以上ない
01	031F	ターゲットパス用のコネクションリソースが存在しない
01	0320 - 07FF	ベンダ固有

General Status (Hex)	Additional Status (Hex)	Explanation
01	0801	互換性のないマルチキャスト RPI。既存のコネクションが異なる RPI で確立している。
01	0802	Safety Connection Size が不正
01	0803	Safety Connection Format が不正
01	0804	Time Correction Connection Parameters が不正
01	0805	Ping Interval EPI Multiplier が不正
01	0806	Time Coordination Msg Min Multiplier が不正
01	0807	Network Time Expectation Multiplier が不正
01	0808	Timeout Multiplier が不正
01	0809	Max Consumer Number が不正
01	080A	CPCRC が不正
01	080B	Time Correction コネクション ID が不正
01	080C	セーフティ署名不一致
01	080D	TUNID 未設定
01	080E	TUNID 不一致
01	080F	コンフィグレーション不能
01	0810	利用可能なターゲットアプリケーションデータがない
01	0811	利用可能なオリジネータアプリケーションデータがない
01	0812	ネットワークがスケジュールされたあとにノードアドレスが変更された
01	0813	サブネットマルチキャストのコンフィグレーションが設定されていない
01	0814	PRODUCE/CONSUME DATA FORMAT が不正

A-8　セーフティスレーブユニットパラメータのアイコン一覧

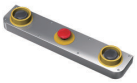
セーフティスレーブユニットパラメータで設定および変更可能なアイコンの一覧を以下に示します。

A-8-1　入力機器の外部機器アイコン

カテゴリ	デバイス	設定可能な外部機器アイコン			
セーフティスイッチ	非常停止用押しボタンスイッチ（デュアルチャネル同値入力）				
	非常停止用押しボタンスイッチ（シングルチャネル）				
	セーフティ・ドアスイッチ（デュアルチャネル同値入力）				
	セーフティ・ドアスイッチ（デュアルチャネル反転入力）				
	セーフティ・ドアスイッチ（シングルチャネル）				
	セーフティ・リミットスイッチ（デュアルチャネル同値入力）				
	セーフティ・リミットスイッチ（デュアルチャネル反転入力）				
	セーフティ・リミットスイッチ（シングルチャネル）				
	2ハンドスイッチ				

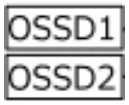
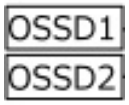
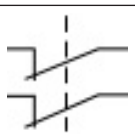
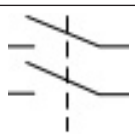
カテゴリ	デバイス	設定可能な外部機器アイコン			
セーフティスイッチ	セーフティ・キーセレクタスイッチ（デュアルチャネル同値入力）				
	セーフティ・キーセレクタスイッチ（デュアルチャネル反転入力）				
	セーフティ・キーセレクタスイッチ（シングルチャネル）				
	イネーブルスイッチ				
セーフティセンサ	セーフティライトカーテン				
	セーフティレーザスキャナ				
	高コードドアスイッチ				
	高コードドアスイッチ（電磁ロック付き）				
	高コードドアスイッチ（ゲート用）				
オムロン製デバイス	非接触式ドアスイッチ				
	シングルビームセーフティセンサ				
	セーフティマット／セーフティエッジ				
EDM フィードバック	EDM フィードバック	Feedback			

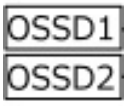
カテゴリ	デバイス	設定可能な外部機器アイコン			
標準入力機器	リセットスイッチ（テストパルスあり）				
	リセットスイッチ（テストパルスなし）				

カテゴリ	デバイス	設定可能な外部機器アイコン			
汎用機器	シングルチャネルメカ接点				
					
		Feedback			
	デュアルチャネル同値入力用メカ接点				
					
					
	デュアルチャネル反転入力用メカ接点				
					
	シングルチャネル半導体出力				
	デュアルチャネル同値入力用半導体出力				
					
	デュアルチャネル反転入力用半導体出力				

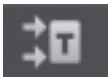
A-8-2　入力機器の接点アイコン

カテゴリ	デバイス	設定可能な接点アイコン		
セーフティスイッチ	非常停止用押しボタンスイッチ（デュアルチャネル同値入力）	 2NC		
	非常停止用押しボタンスイッチ（シングルチャネル）	 1NC		
	セーフティ・ドアスイッチ（デュアルチャネル同値入力）	 2NC	 2NO	
	セーフティ・ドアスイッチ（デュアルチャネル反転入力）	 1NC/1NO	 1NO/1NC	
	セーフティ・ドアスイッチ（シングルチャネル）	 1NC	 1NO	
	セーフティ・リミットスイッチ（デュアルチャネル同値入力）	 2NC	 2NO	
	セーフティ・リミットスイッチ（デュアルチャネル反転入力）	 1NC/1NO	 1NO/1NC	
	セーフティ・リミットスイッチ（シングルチャネル）	 1NC	 1NO	
	２ハンドスイッチ	 1NO/1NC	 1NC/1NO	
	セーフティ・キーセレクタスイッチ（デュアルチャネル同値入力）	 2NC	 2NO	
	セーフティ・キーセレクタスイッチ（デュアルチャネル反転入力）	 1NC/1NO	 1NO/1NC	

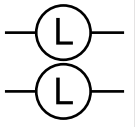
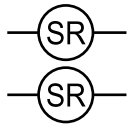
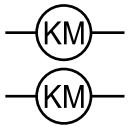
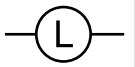
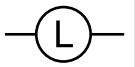
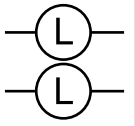
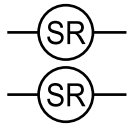
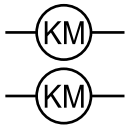
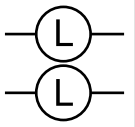
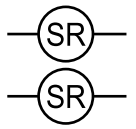
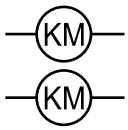
カテゴリ	デバイス	設定可能な接点アイコン		
セーフティスイッチ	セーフティ・キーセレクタスイッチ（シングルチャネル）	 1NC	 1NO	
	イネーブルスイッチ	 2NO		
セーフティセンサ	セーフティライトカーテン	 OSSD1/OSSD2		
	セーフティレーザスキャナ	 OSSD1/OSSD2		
オムロン製デバイス	非接触式ドアスイッチ			
	シングルビームセーフティセンサ	 OSSD1		
	セーフティマット／セーフティエッジ	 SafetyMat/ SafetyEdge		
EDM フィードバック	EDM フィードバック	 1NC		
標準入力機器	リセットスイッチ（テストパルスあり）	 1NO	 1NC	
	リセットスイッチ（テストパルスなし）	 1NO	 1NC	
汎用機器	シングルチャネルメカ接点	 1NC	 1NO	
	デュアルチャネル同値入力用メカ接点	 2NC	 2NO	

カテゴリ	デバイス	設定可能な接点アイコン		
汎用機器	デュアルチャネル反転入力用メカ接点	 1NC/1NO	 1NO/1NC	
	シングルチャネル半導体出力	 OSSD1		
	デュアルチャネル同値入力用半導体出力	 OSSD1/OSSD2		
	デュアルチャネル反転入力用半導体出力			

A-8-3　出力機器の外部機器アイコン

カテゴリ	デバイス	設定可能な外部機器アイコン		
セーフティリレー	セーフティリレー（デュアルチャネル）			
	セーフティリレー（シングルチャネル）			
汎用機器	シングルチャネル（テストパルスあり）			
	シングルチャネル（テストパルスなし）			
	デュアルチャネル同値出力（テストパルスあり）			
	デュアルチャネル同値出力（テストパルスなし）			

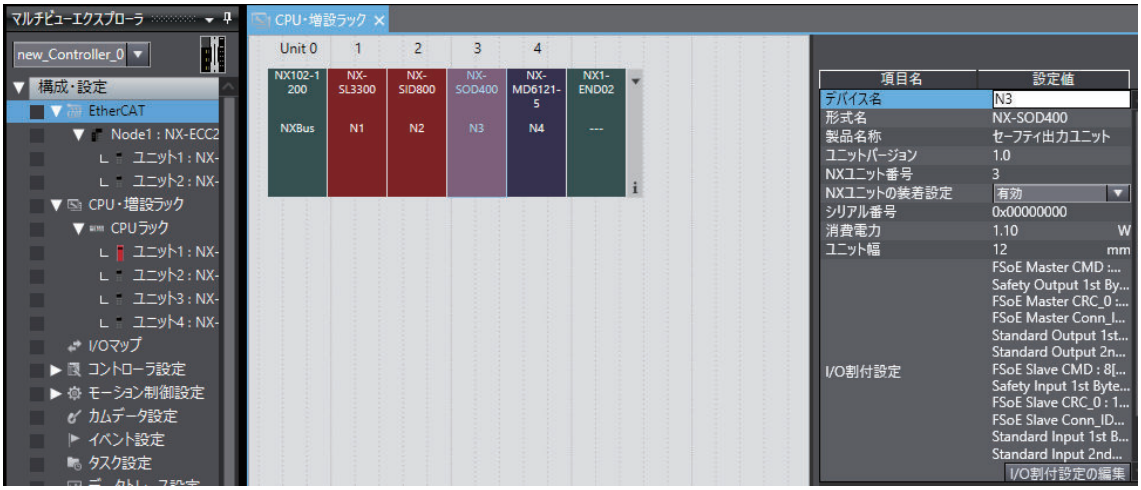
A-8-4　出力機器の接点アイコン

カテゴリ	デバイス	設定可能な接点アイコン		
セーフティリレー	セーフティリレー（デュアルチャネル）	 負荷	 セーフティリレー	 コンタクタ
	セーフティリレー（シングルチャネル）	 負荷	 セーフティリレー	 コンタクタ
汎用機器	シングルチャネル（テストパルスあり）	 負荷	 セーフティリレー	 コンタクタ
	シングルチャネル（テストパルスなし）	 負荷	 セーフティリレー	 コンタクタ
	デュアルチャネル同値出力（テストパルスあり）	 負荷	 セーフティリレー	 コンタクタ
	デュアルチャネル同値出力（テストパルスなし）	 負荷	 セーフティリレー	 コンタクタ

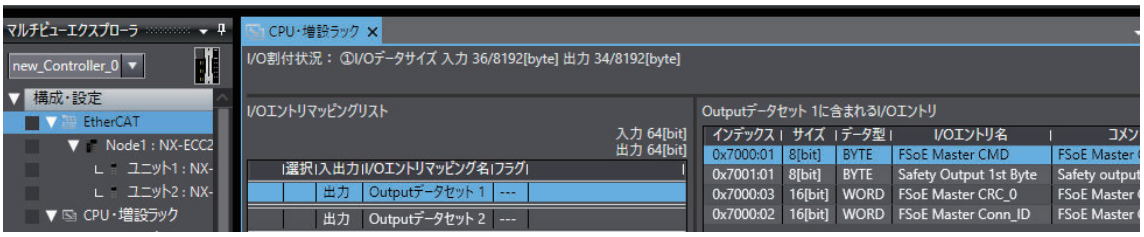
A-9 CPU ラックおよびスレーブターミナルの I/O サイズの算出方法

セーフティコントロールユニットを含めた CPU ラックおよびスレーブターミナルの I/O サイズの確認は、それぞれの NX バスマスタの構成編集画面で確認します。NX バスマスタの構成編集画面の表示方法は、各 NX バスマスタのマニュアルを参照してください。

1 **NX バスマスタの構成編集画面にて、接続されている I/O 割付が変更可能な NX ユニットを選択します。**
右画面に表示されるパラメータ設定画面の［I/O 割付設定の編集］ボタンが有効になります。



2 **［I/O 割付設定の編集］ボタンをクリックします。**
［I/O 割付設定の編集］画面が表示されます。



I/O 割付状況の欄に、CPU ラックおよびスレーブターミナル全体の入力および出力のデータサイズが表示されます。

A-10 印刷機能

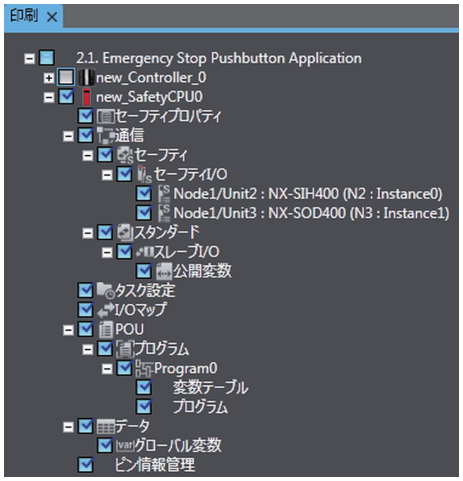
セーフティコントロールユニットに関する Sysmac Studio の印刷方法について説明します。
Sysmac Studio の印刷機能の共通操作については、『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル(SBCA-470)』を参照してください。

A-10-1 印刷項目の選択

セーフティコントロールユニットを印刷対象として設定する手順を以下に示します。

1 **［ファイル］－［印刷］を選択します**
印刷の項目一覧が表示されます。

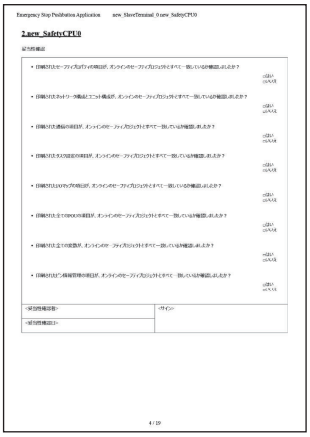
2 **セーフティコントロールユニットの項目にチェックを入れます。**
セーフティコントロールユニットが印刷対象として設定されます。



A-10-2 印刷内容

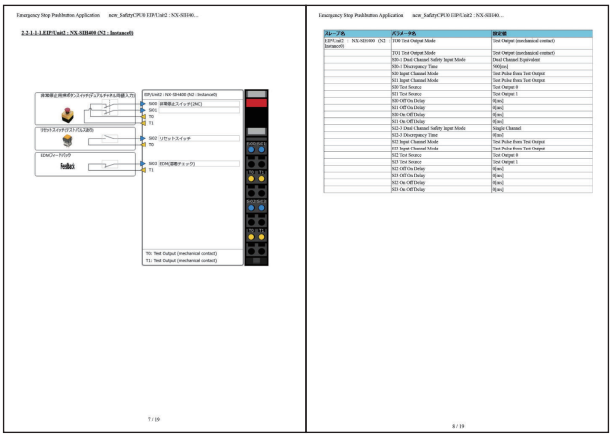
印刷物は、印刷の項目一覧に表示された順序で印刷されます。
セーフティコントロールユニットの印刷物の例を以下に示します。

- **署名欄およびチェック欄**
  セーフティコントロールユニットの印刷物の 1 ページ目に印刷されます。
  安全性認証に関する項目のチェック欄および署名欄が印刷されます。



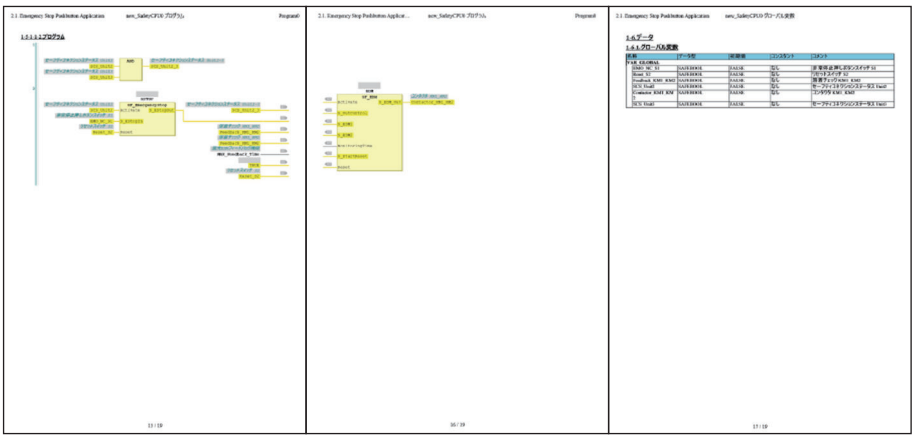
● 配線図

セーフティスレーブユニットパラメータ画面で設定した配線図が印刷されます。



● プログラム

プログラムが印刷されます。

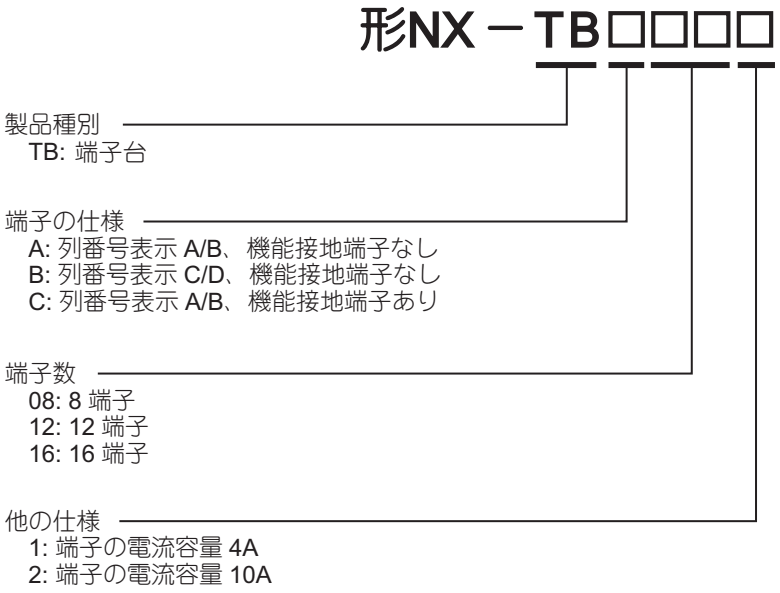


A-11 スクリューレスクランプ端子台の形式一覧

ここでは、スクリューレスクランプ端子台の形式の見方や形式の一覧について説明します。

A-11-1 形式表記

スクリューレスクランプ端子台の形式は、以下のルールに基づいて付与されています。



A-11-2 形式一覧

スクリューレスクランプ端子台の一覧を示します。

端子台の形式	端子数	接地端子の表示	端子の電流容量
形 NX-TBA081	8	なし	4A
形 NX-TBA121	12		
形 NX-TBA161	16		
形 NX-TBB121	12		
形 NX-TBB161	16		
形 NX-TBA082	8		10A
形 NX-TBA122	12		
形 NX-TBA162	16		
形 NX-TBB082	8		
形 NX-TBB122	12		
形 NX-TBB162	16		
形 NX-TBC082	8	あり	
形 NX-TBC162	16		

（注）購入に際しては、形 NX-TB□□□2 を購入してください。

A-12 EtherNet/IP スレーブターミナルの NX ユニット間通信の入出力応答時間

ここでは EtherNet/IP スレーブターミナルにおいて、NX ユニット間通信を行う場合の入力応答時間および出力応答時間について説明します。

入力応答時間

入力応答時間とは、NX ユニットに外部から入力された信号を、セーフティ CPU ユニットで演算処理するまでを示します。
入力応答時間の最大値は以下のとおりです。

式：最大入力応答時間 ＝　セーフティタスク周期 + Tnx-Indelay + 4.5ms

計算式の各要素は、以下のとおりです。
- セーフティタスク周期： セーフティ CPU ユニットのセーフティタスク周期の設定値
- Tnx-Indelay： NX ユニット固有の入力遅延時間

出力応答時間

出力応答時間とは、セーフティ CPU ユニットの演算処理から、その結果を NX ユニットから外部に出力するまでを示します。
出力応答時間の最大値は以下のとおりです。

式：最大出力応答時間 ＝　セーフティタスク周期 + Tnx-OutProc + Tnx-Outdelay + 4.5ms

計算式の各要素は、以下のとおりです。
- セーフティタスク周期： セーフティ CPU ユニットのセーフティタスク周期の設定値
- Tnx-OutProc： NX ユニット固有の出力データ処理時間
- Tnx-Outdelay： NX ユニット固有の出力遅延時間

各要素の定義と計算方法

以下に、各要素の定義と計算方法を説明します。

● Tnx-Indelay

NX ユニット固有の入力遅延時間です。入力端子の状態を、NX ユニットが内部に取り込むまでの時間です。NX ユニットごとに固有の値となります。
NX ユニット固有の入力遅延時間は、NX ユニットごとに異なります。下表に各 NX ユニットの入力遅延時間の定義を示します。

NX ユニットの種類	Tnx-Indelay	備考
デジタル入力ユニット	ON/OFF 応答時間＋入力フィルタ時間	形式ごとに ON/OFF 応答時間が異なります。 入力フィルタ時間はユニットごとに設定できます。
アナログ入力ユニット	変換時間×点数	形式ごとに変換時間および点数は異なります。

上表の Tnx-Indelay の定義は、該当する NX ユニットのユーザーズマニュアルあるいは、『NX シリーズ データリファレンスマニュアル(SBCA-410)』を参照して、計算に適用してください。

● Tnx-OutProc

NX ユニット固有の出力データ処理時間です。NX ユニットが EtherNet/IP カプラユニットから伝送された出力データを取り込み、出力データ更新の準備が完了するまでの時間です。NX ユニットごとに固有の値となります。
NX ユニット固有の出力データ処理時間は、NX ユニットごとに定義あるいは数値が異なります。下表に各 NX ユニットの Tnx-OutProc の定義あるいは数値を示します。

NX ユニットの種類	Tnx-OutProc	備考
デジタル出力ユニット	0〔μs〕	-
アナログ出力ユニット	変換時間×点数	形式ごとに変換時間および点数は異なります。

上表の Tnx-OutProc に数値ではなく、定義だけが記載されている場合、その項目の数値は、該当する NX ユニットのユーザーズマニュアルあるいは、『NX シリーズ データリファレンスマニュアル(SBCA-410)』を参照して、計算に適用してください。

● Tnx-Outdelay

NX ユニット固有の出力遅延時間です。NX ユニット内部の出力更新データを出力端子へ反映するまでの時間です。NX ユニットごとに固有の値となります。
NX ユニット固有の出力遅延時間は、NX ユニットごとに、定義あるいは数値が異なります。下表に各 NX ユニットの出力遅延時間の定義あるいは数値を示します。

NX ユニットの種類	Tnx-Outdelay	備考
デジタル出力ユニット	ON/OFF 応答時間	形式ごとに ON/OFF 応答時間は異なります。
アナログ出力ユニット	0〔μs〕	-

上表の Tnx-Outdelay に数値ではなく、定義だけが記載されている場合、その項目の数値は、該当する NX ユニットのユーザーズマニュアルあるいは、『NX シリーズ データリファレンスマニュアル(SBCA-410)』を参照して、計算に適用してください。

参考

セーフティ I/O ユニットとスタンダード I/O ユニット間の入出力応答時間は、セーフティ I/O ユニットの FSoE WDT 値に入力応答時間または出力応答時間を加えてください。

A-13 NX ユニット間通信の対応ユニット

「A-20 バージョン関連情報 (P.A-102)」を参照してください。

A-14 7 セグメント LED による署名コードの確認

以下の手順でセーフティ CPU ユニット前面の 7 セグメント LED に署名コードを表示することができます。本機能は形 NX-SL5□□□で使用できます。

1 **セーフティ CPU ユニット前面のサービススイッチを押下します。**

サービススイッチを押し続けると、7 セグメント LED の表示が以下のように変化します。

1 秒後 “Si.” → 3 秒後 “Lo.” → 5 秒後 “--”



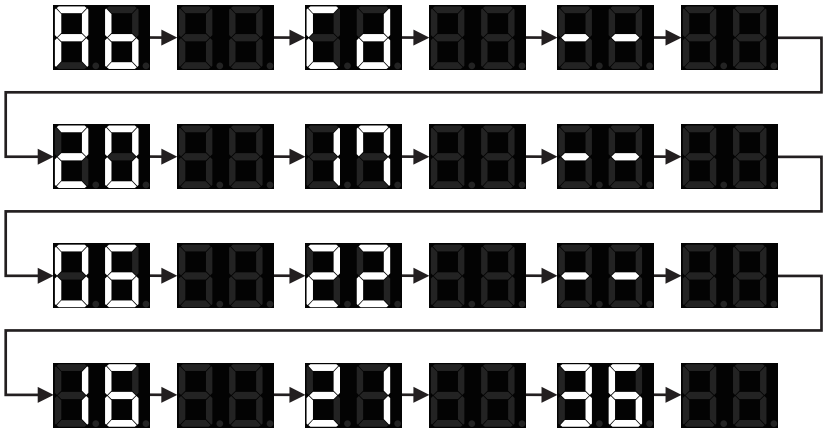
“Si” が表示されている間にサービススイッチを離します。
“--” が表示されている状態でサービススイッチを離すと、機能は実行されず元の状態に戻ります。

2 **署名コードが表示されます。**

作成日時 (UTC) と署名コードを順番に 1 バイトずつ、全 9 バイトを表示します。

(署名表示開始マーク-->署名コード(High)-->署名コード(Low)-->セパレータ(--)-->年(High)-->年(Low)-->セパレータ(--)-->月-->日-->セパレータ(--)-->時-->分-->秒)

例：署名コードが ABCD、署名日時が 2017 年 6 月 22 日 16 時 21 分 36 秒 (UTC) の場合



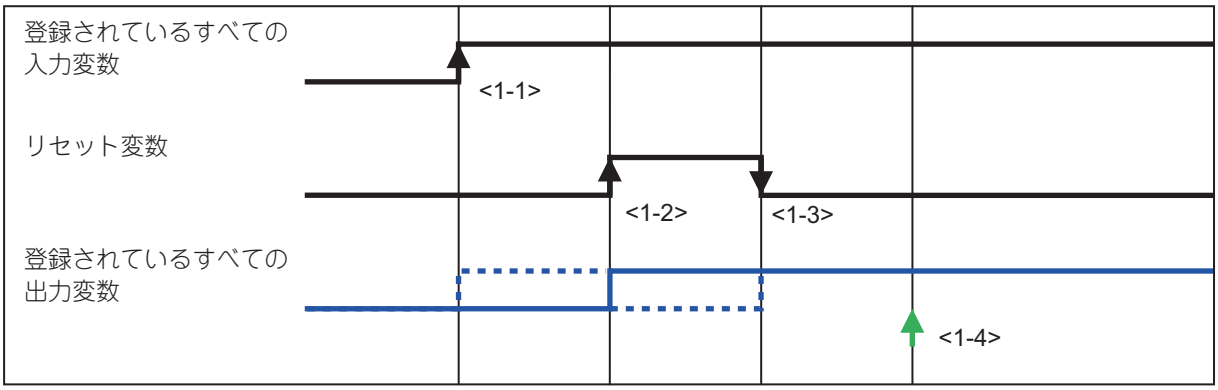
署名コード未確定時は “--” が表示されます。

A-15 簡易自動テストの実行シナリオ

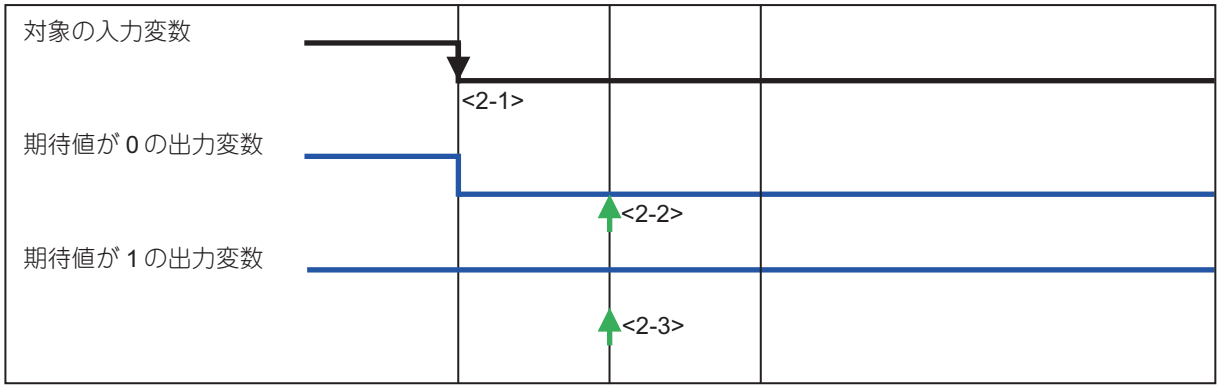
簡易自動テスト機能では、それぞれのテスト項目に対して以下のテストを順次行います。

No	テストフェーズ	実行する処理	確認内容	表示されるエラー
1	初期化	登録されているすべての入力変数を TRUE にセットする。<1-1> リセット変数を TRUE にセットする。<1-2> リセット変数を FALSE にセットする。<1-3>	登録されているすべての出力変数が TRUE であることを確認する。<1-4>	<エラー> “Cannot Execute” <補足> “以下の出力変数がリセット時に FALSE となっています。”
2	遮断テスト	入力変数を FALSE にセットする。<2-1>	期待値が 0 の出力変数が FALSE であることを確認する。<2-2>	<エラー> “Failed” <補足> “以下の出力変数がテスト期待値と一致しません。”
			期待値が 1 の出力変数が TRUE であることを確認する。<2-3>	<エラー> “Failed” <補足> “以下の出力変数がテスト期待値と一致しません。”
3	復帰テスト<リセット種別: Auto>	入力変数を TRUE にセットする。<3-1>	登録されているすべての出力変数が TRUE であることを確認する。<3-2>	<エラー> “Failed” <補足> “以下の出力変数が自動復帰しませんでした。”
4	復帰テスト<リセット種別: Manual>	入力変数を TRUE にセットする。<4-1> リセット変数を TRUE にセットする。<4-2> リセット変数を FALSE にセットする。<4-3>	期待値が 0 の出力変数が FALSE であることを確認する。<4-4>	<エラー> “Failed” <補足> “以下の出力変数が自動復帰しました。”
			登録されているすべての出力変数が TRUE であることを確認する。<4-5>	<エラー> “Failed” <補足> “以下の出力変数がリセット時に FALSE となっています。”

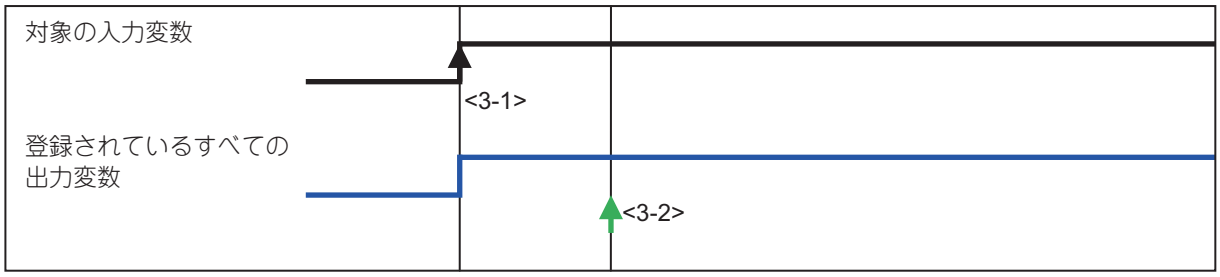
1.初期化



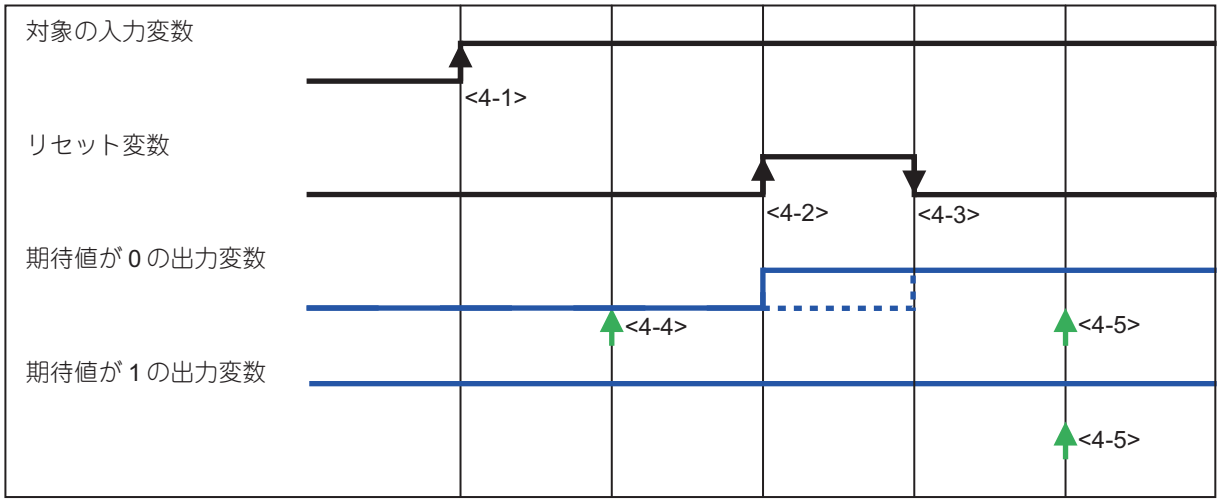
2.遮断テスト



3.復帰テスト（リセット種別: Auto）



4.復帰テスト（リセット種別: Manual）



A-16 シミュレータと実機での動作確認との差異

Sysmac Studio を使用して実施できるプログラムのデバッグ機能について、セーフティ CPU ユニット上でのオンラインデバッグと、シミュレータによるオフラインデバッグの差異を示します。

デバッグ機能	セーフティ CPU ユニット	シミュレータ	参照
モニタリング	○	○	「7-6-3 FBD エディタでの変数のモニタリング (P.7-28)」 「7-6-4 ウォッチウィンドウでの変数のモニタリング (P.7-29)」
ウォッチウィンドウでのモニタ	○	○	「7-6-5 セット／リセット、現在値変更、強制値リフレッシュ (P.7-31)」
接点のセット／リセット	○	○	
接点の強制値リフレッシュ	○	○	
データの現在値変更	○	○	
コントローラステータスモニタ	○	○	「7-15 コントローラステータスモニタ (P.7-71)」
メモリオールクリア	○	×	「7-16-2 メモリオールクリア (P.7-74)」
動作モードの変更	○	×	「7-3 セーフティ CPU ユニットの動作モード (P.7-11)」
トラブルシュート	○	×	「第 12 章 異常の確認と処置 (P.12-1)」
異常情報モニタ	○	×	
異常履歴表示	○	×	

A-17 CIP Safety コネクション I/O データ有効フラグ

CIP Safety コネクション I/O データ有効フラグをセーフティプログラム上で使用することができます。

CIP Safety コネクション I/O データ有効フラグの ON/OFF 条件

CIP Safety コネクション I/O データ有効フラグをセーフティプログラム上で使用することができます。

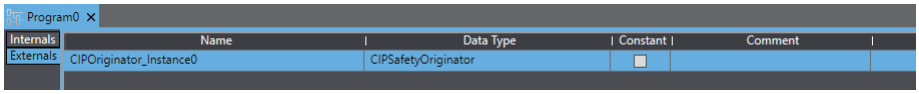
コネクションタイプ	データの方向	ON（データ有効）条件	OFF（データ無効）条件
オリジネータコネクション	IN（ターゲットデバイス→セーフティ CPU ユニット）	セーフティコネクション開設、かつ、有効なデータ*1 を受信	コネクション切断、または、無効なデータ*1 を受信
	OUT（セーフティ CPU ユニット→ターゲットデバイス）	セーフティコネクション開設、かつ、データを送信	コネクション切断
ターゲットコネクション（シングルキャスト）	OUT（オリジネータデバイス→セーフティ CPU ユニット）	セーフティコネクション開設、かつ、有効なデータ*2 を受信	コネクション切断、または、無効なデータ*2 を受信
	IN（セーフティ CPU ユニット→オリジネータデバイス）	セーフティコネクション開設、かつ、データを送信	コネクション切断
ターゲットコネクション（マルチキャスト）	IN（セーフティ CPU ユニット→オリジネータデバイス）	コネクションが 1 つ以上開設され、かつ、データを送信	全コネクション切断

*1. データの有効／無効は、ターゲットデバイスに依存します。ターゲットデバイスが形 NX-SL5500／形 NX-SL5700 の場合、データは常に有効になります。
*2. データの有効／無効は、オリジネータデバイスに依存します。オリジネータデバイスが形 NX-SL5500／形 NX-SL5700 の場合、データは常に有効になります。

CIP Safety コネクション I/O データ有効フラグの使用方法

CIP Safety コネクション I/O データ有効フラグをプログラムで使用する手順を以下に示します。

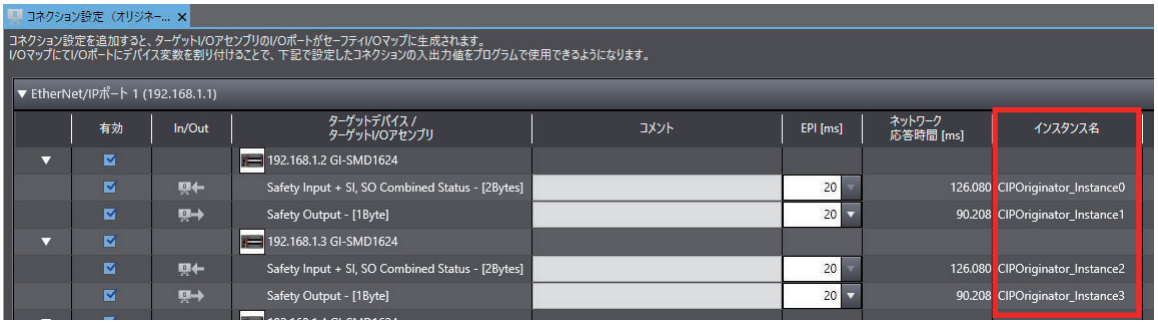
1 プログラム POU の外部変数として、CIP Safety コネクションインスタンス変数を登録します。



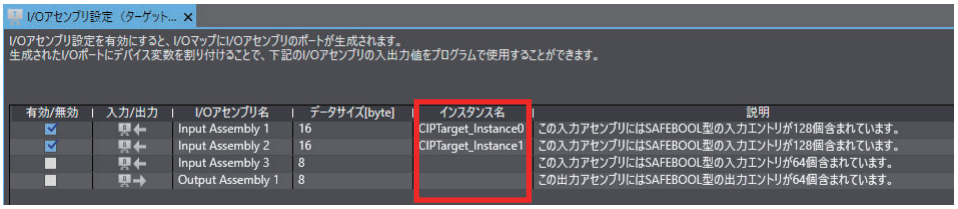
インスタンス変数名とデータ型の組み合わせは以下のようになります。

インスタンス変数名	データ型
“CIPOriginator_Instance”+数字	CIPSafetyOriginator
“CIPTarget_Instance”+数字	CIPSafetyTarget

オリジネータのインスタンス変数名は、［コネクション設定（オリジネータ）］画面で確認することができます。



またターゲットのインスタンス変数名は、［I/O アセンブリ設定（ターゲット）］画面で確認することができます。



2　プログラム POU 内で、“インスタンス変数名.S_RunIdleFlag” を使用します。

使用上の注意

CIP Safety コネクションの I/O データ有効フラグ（S_RunIdleFlag）は、形 NX-SL5500／形 NX-SL5700 のユニットバージョン Ver.1.4 以降で使用可能です。ユニットバージョン Ver.1.3 以前では使用しないでください。

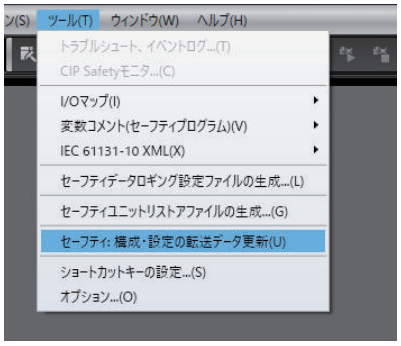
A-18 セーフティ: 構成・設定の転送データ更新

スタンダードコントローラとセーフティ CPU ユニットを、異なるプロジェクトを使用して転送した場合、以下の異常が発生することがあります。

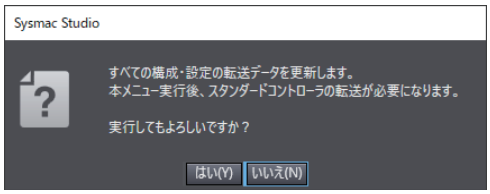
イベント名	イベントコード
NX バス通信設定とセーフティアプリケーションデータの不整合	10520000Hex

上記の異常が通常の処置対策で解決しない場合は、以下の手順を実行してください。

1 **メインメニューから［ツール］－［セーフティ: 構成・設定の転送データ更新］を選択します。**

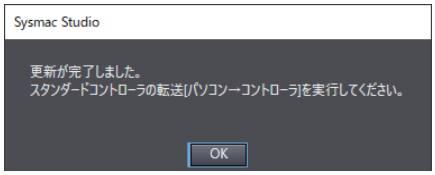


以下の確認ダイアログが表示されます。



2 **［はい］ボタンをクリックします。**

構成・設定の転送データの更新が完了すると、以下のメッセージが表示されます。



3 **［OK］ボタンをクリックします。**

更新完了後、スタンダードコントローラの［転送[パソコン→コントローラ]］を実行してください。

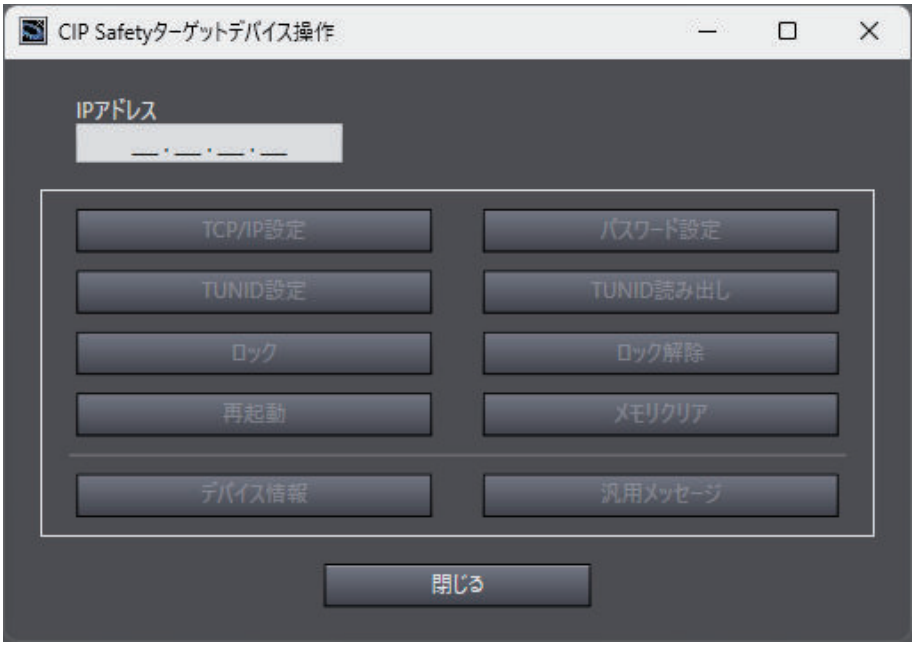
A-19 CIP Safety ターゲットデバイス操作

パソコンから CIP Safety のターゲットデバイスに対して直接 CIP メッセージを送信し、メモリクリアや TUNID 設定などの操作を行うことができます。
セーフティ CPU ユニットを介さずに直接ターゲットデバイスを操作したい場合は、以下の手順を実行してください。

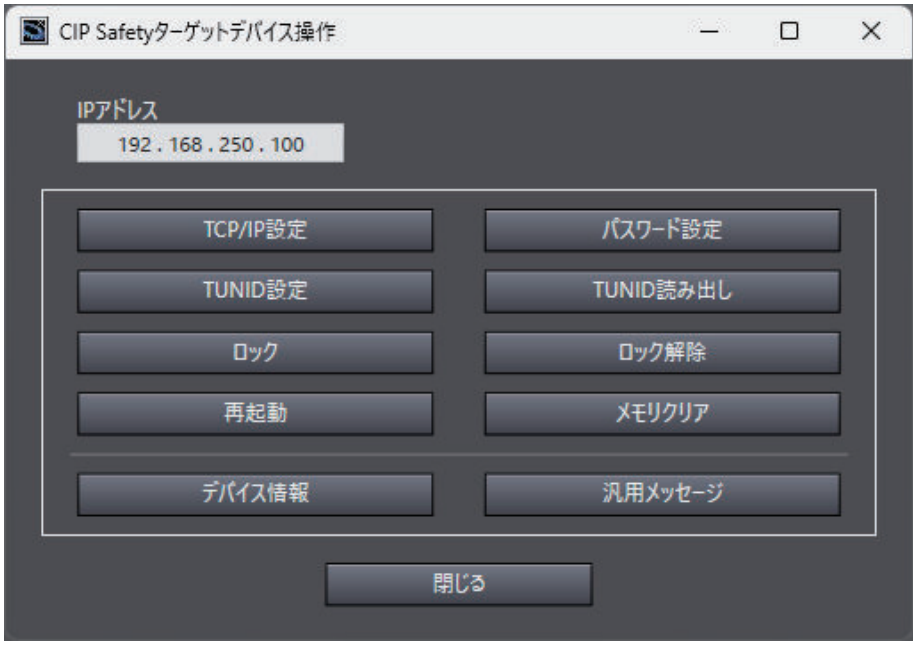
1 **メインメニューから［ツール］－［CIP Safety ターゲットデバイス操作］を選択します。**



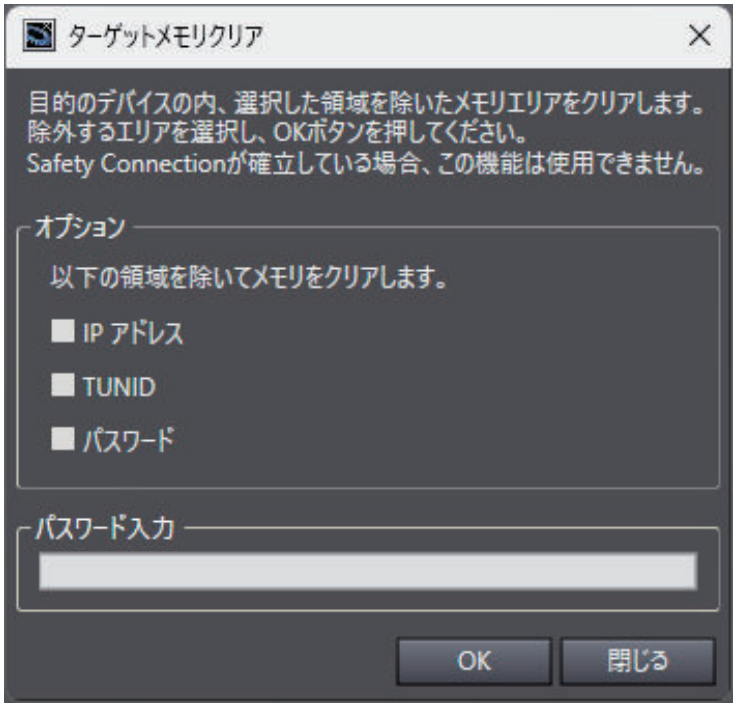
CIP Safety ターゲットデバイス操作画面が表示されます。



2 **ターゲットデバイスの IP アドレスを入力し、任意の操作ボタンをクリックします。**



例：［メモリクリア］ボタンを押した場合
以下のターゲットメモリクリア画面が表示されます。



3 表示された画面の指示に従ってデバイスの操作を行います。

各操作ボタンと実行内容は以下のとおりです。

ボタン名	説明
TCP/IP 設定	ターゲットデバイスの IP アドレスなどを設定します。
パスワード設定	ターゲットデバイスのパスワードを設定します。
TUNID 設定	ターゲットデバイスの TUNID を設定します。
TUNID 読み出し	ターゲットデバイスの TUNID を読み出します。
ロック	ターゲットデバイスに対してコンフィグレーションのロックを行います。
ロック解除	ターゲットデバイスに対してコンフィグレーションのロック解除を行います。

ボタン名	説明
再起動	ターゲットデバイスを再起動します。
メモリクリア	ターゲットデバイスの設定をクリアします。
デバイス情報	ターゲットデバイスのデバイス情報を読み出します。
汎用メッセージ	ターゲットデバイスに対して任意の CIP メッセージを送信します。

使用上の注意

- 本機能はターゲットデバイスの動作仕様に依存します。デバイスによっては、一部の操作をサポートしていない機能があります。
- ターゲットデバイスへ TUNID を設定する場合、お客様の責任において、意図したデバイスに正しい TUNID が設定されていることを確認してください。また、すべての TUNID がシステム全体で一意であることを確認してください。

A-20 バージョン関連情報

セーフティコントロールユニットと Sysmac Studio とのバージョンの対応、およびサポート機能について説明します。

A-20-1 ユニットバージョンと Sysmac Studio バージョンとの関係

セーフティコントロールユニットと、NJ/NX シリーズ CPU ユニット、通信カプラユニット、通信コントロールユニット、Sysmac Studio、その他の NX ユニットのバージョンについて、使用可能な組み合わせを説明します。

NJ/NX シリーズ CPU ユニット、通信カプラユニット、通信コントロールユニットおよび Sysmac Studio の機能とバージョンの関係については、各ユニットおよび Sysmac Studio のマニュアルを参照してください。
スレーブターミナルの機能とバージョンの関係については、接続している通信カプラユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

EtherCAT スレーブターミナル

EtherCAT カプラユニットにセーフティコントロールユニットを接続し、EtherCAT にて EtherCAT スレーブターミナルと CPU ユニット内蔵 EtherCAT マスタと接続する構成です。

セーフティコントロールユニットの形式およびバージョン		NX バスマスタ: EtherCAT カプラ		
形式	ユニットバージョン	通信カプラユニット	CPU ユニット	Sysmac Studio
形 NX-SL3300	Ver.1.0	Ver.1.1*1	Ver.1.06	Ver.1.07
	Ver.1.1			Ver.1.10
形 NX-SL3500	Ver.1.0	Ver.1.2*1	Ver.1.07	Ver.1.08
	Ver.1.1			Ver.1.10
形 NX-SL5500	Ver.1.3	−	−	−
	Ver.1.4	−	−	−
形 NX-SL5700	Ver.1.2	−	−	−
	Ver.1.3	−	−	−
	Ver.1.4	−	−	−
形 NX-SIH400	Ver.1.0	Ver.1.1*1	Ver.1.06	Ver.1.07
	Ver.1.1			Ver.1.10
形 NX-SID800	Ver.1.0			Ver.1.07
形 NX-SOH200				
形 NX-SOD400				

*1. ユニットの種類によっては、上の表に記載したバージョンが存在しない形式があります。その場合には、表で示した対応バージョン以降のもっとも古いバージョンが対応しています。形式とバージョンの関係は各ユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

CPU ラック

CPU ユニットまたは通信コントロールユニットにセーフティコントロールユニットを接続する構成です。

セーフティコントロールユニットの形式およびバージョン		NX バスマスタ: CPU ユニット	
形式	ユニットバージョン	形 NX502 CPU ユニット	Sysmac Studio
形 NX-SL3300	Ver.1.0	Ver.1.60	Ver.1.54
	Ver.1.1		
形 NX-SL3500	Ver.1.0		
	Ver.1.1		
形 NX-SL5500	Ver.1.3		
	Ver.1.4		
形 NX-SL5700	Ver.1.2	−	−
	Ver.1.3	Ver.1.60	Ver.1.54
	Ver.1.4		
形 NX-SIH400	Ver.1.0		
	Ver.1.1		
形 NX-SID800	Ver.1.0		
形 NX-SOH200			
形 NX-SOD400			

セーフティコントロールユニットの形式およびバージョン		NX バスマスタ: CPU ユニット	
形式	ユニットバージョン	形 NX102 CPU ユニット	Sysmac Studio
形 NX-SL3300	Ver.1.0	Ver.1.30	Ver.1.22
	Ver.1.1		
形 NX-SL3500	Ver.1.0		
	Ver.1.1		
形 NX-SL5500	Ver.1.3	Ver.1.31	Ver.1.24
	Ver.1.4		Ver.1.40
形 NX-SL5700	Ver.1.2	−	−
	Ver.1.3	Ver.1.31	Ver.1.24
	Ver.1.4		Ver.1.40
形 NX-SIH400	Ver.1.0	Ver.1.30	Ver.1.22
	Ver.1.1		
形 NX-SID800	Ver.1.0		
形 NX-SOH200			
形 NX-SOD400			

セーフティコントロールユニットの形式およびバージョン		NX バスマスタ: 通信コントロールユニット	
形式	ユニットバージョン	形 NX-CSG□□□	Sysmac Studio
形 NX-SL3300	Ver.1.0	−	−
形 NX-SL3300	Ver.1.1		
形 NX-SL3500	Ver.1.0		
形 NX-SL3500	Ver.1.1		
形 NX-SL5500	Ver.1.3	Ver.1.01	Ver.1.24
	Ver.1.4		Ver.1.40
形 NX-SL5700	Ver.1.2	Ver.1.00 のみ	Ver.1.24
	Ver.1.3	Ver.1.01	
	Ver.1.4		Ver.1.40

セーフティコントロールユニットの形式およびバージョン		NX バスマスタ: 通信コントロールユニット	
形式	ユニットバージョン	形 NX-CSG□□□	Sysmac Studio
形 NX-SIH400	Ver.1.0	Ver.1.00	Ver.1.24
形 NX-SIH400	Ver.1.1		
形 NX-SID800	Ver.1.0		
形 NX-SOH200			
形 NX-SOD400			

EtherNet/IP スレーブターミナル

EtherNet/IP カプラユニットにセーフティコントロールユニットを接続する構成です。

セーフティコントロールユニットの形式およびバージョン		NX バスマスタ: EtherNet/IP カプラ	
形式	ユニットバージョン	通信カプラユニット	Sysmac Studio
形 NX-SL3300	Ver.1.0	−	−
	Ver.1.1	Ver.1.0	Ver.1.10
形 NX-SL3500	Ver.1.0	−	−
	Ver.1.1	−	−
形 NX-SL5500	Ver.1.3	−	−
	Ver.1.4	−	−
形 NX-SL5700	Ver.1.2	−	−
	Ver.1.3	−	−
	Ver.1.4	−	−
形 NX-SIH400	Ver.1.0	−	−
	Ver.1.1	Ver.1.0	Ver.1.10
形 NX-SID800	Ver.1.0		
形 NX-SOH200			
形 NX-SOD400			

NX ユニット間通信の対応ユニット

EtherNet/IP スレーブターミナルの NX ユニット間通信設定について説明します。

● デジタル I/O ユニット

NX ユニット間通信が使用可能な NX ユニットの形式およびユニットバージョンと Sysmac Studio のバージョンの組み合わせは下表のとおりです。

形式	ユニットバージョン	Sysmac Studio
形 NX-ID3317	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-ID3343	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-ID3344	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-ID3417	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-ID3443	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-ID4342	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-ID4442	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-ID5142-1	Ver.1.0	Ver.1.22 以降
形 NX-ID5142-5	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-ID5342	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-ID5442	Ver.1.0	Ver.1.10 以降

形式	ユニットバージョン	Sysmac Studio
形 NX-ID6142-5	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-ID6142-6	Ver.1.0	Ver.1.22 以降
形 NX-IA3117	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-OD3121	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-OD3153	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-OD3256	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-OD3257	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-OD3268	Ver.1.0	Ver.1.22 以降
形 NX-OD4121	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-OD4256	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-OD5121	Ver.1.0	Ver.1.22 以降
形 NX-OD5121-1	Ver.1.0	Ver.1.22 以降
形 NX-OD5121-5	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-OD5256	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-OD5256-1	Ver.1.0	Ver.1.22 以降
形 NX-OD5256-5	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-OD6121-5	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-OD6121-6	Ver.1.0	Ver.1.22 以降
形 NX-OD6256-5	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-OC2633	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-OC2733	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-OC4633	Ver.1.0	Ver.1.22 以降
形 NX-MD6121-5	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-MD6121-6	Ver.1.0	Ver.1.22 以降
形 NX-MD6256-5	Ver.1.0	Ver.1.10 以降

NX ユニット間通信設定をサポートしているデータ型は下表のとおりです。

サポートしているデータ型
BOOL
BYTE
INT
WORD
DINT

● アナログ I/O ユニット

NX ユニット間通信が使用可能な NX ユニットの形式およびユニットバージョンと Sysmac Studio のバージョンの組み合わせは下表のとおりです。

形式	ユニットバージョン	Sysmac Studio
形 NX-AD2203	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-AD2204	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-AD2208	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-AD2603	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-AD2604	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-AD2608	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-AD3203	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-AD3204	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-AD3208	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-AD3603	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-AD3604	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-AD3608	Ver.1.0	Ver.1.10 以降

形式	ユニットバージョン	Sysmac Studio
形 NX-AD4203	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-AD4204	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-AD4208	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-AD4603	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-AD4604	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-AD4608	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-DA2203	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-DA2205	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-DA2603	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-DA2605	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-DA3203	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-DA3205	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-DA3603	Ver.1.0	Ver.1.10 以降
形 NX-DA3605	Ver.1.0	Ver.1.10 以降

NX ユニット間通信設定をサポートしているデータ型は下表のとおりです。

サポートしているデータ型
BOOL
BYTE
INT
WORD
DINT

● 温度入力ユニット

NX ユニット間通信が使用可能な NX ユニットの形式およびユニットバージョンと Sysmac Studio のバージョンの組み合わせは下表のとおりです。

形式	ユニットバージョン	Sysmac Studio
形 NX-TS2101	Ver.1.0	Ver.1.22 以降
	Ver.1.1	Ver.1.22 以降
形 NX-TS2102	Ver.1.1	Ver.1.22 以降
形 NX-TS2104	Ver.1.1	Ver.1.22 以降
形 NX-TS2201	Ver.1.0	Ver.1.22 以降
	Ver.1.1	Ver.1.22 以降
形 NX-TS2202	Ver.1.1	Ver.1.22 以降
形 NX-TS2204	Ver.1.1	Ver.1.22 以降
形 NX-TS3101	Ver.1.0	Ver.1.22 以降
	Ver.1.1	Ver.1.22 以降
形 NX-TS3102	Ver.1.1	Ver.1.22 以降
形 NX-TS3104	Ver.1.1	Ver.1.22 以降
形 NX-TS3201	Ver.1.0	Ver.1.22 以降
	Ver.1.1	Ver.1.22 以降
形 NX-TS3202	Ver.1.1	Ver.1.22 以降
形 NX-TS3204	Ver.1.1	Ver.1.22 以降

NX ユニット間通信設定をサポートしているデータ型は下表のとおりです。

サポートしているデータ型
BOOL
BYTE
INT
WORD

サポートしているデータ型
DINT

A-20-2 バージョン更新によるサポート機能の追加と変更

バージョンの更新により、追加または変更されたセーフティコントロールに関連するサポート機能を示します。

機能	追加／変更	対応バージョン		参照先
		Sysmac Studio	セーフティ CPU ユニット NX-SL□□□□	
サポート機種の追加 • 形 NX-SL3500	追加	Ver.1.08 以降	Ver.1.0 以降	「2-1 セーフティ CPU ユニット (P.2-2)」
オフラインデバッグ機能	追加			「6-8 オフラインデバッグ (P.6-94)」
形式変更機能	追加	Ver.1.10 以降	Ver.1.0 以降	「5-3-3 セーフティコントロールユニットの形式変更手順 (P.5-9)」
メモリ使用量モニタ機能	追加			「6-7 セーフティコントロールユニットのメモリの使用量モニタ (P.6-92)」
変数の初期値設定機能	追加			「6-8-5 変数の初期値設定 (P.6-97)」
フィードバック設定機能	追加			「6-8-6 フィードバック設定 (P.6-98)」
セーフティプロセスデータ通信のウォッチドッグ時間設定機能	追加		Ver.1.1 以降	「8-3-4 FSoE Watchdog Timer の変更方法 (P.8-9)」
妥当性確認済みアプリケーションデータの転送機能	追加			「7-3-3 セーフティ CPU ユニットの各モードで実行可能な機能 (P.7-14)」
ユーザ定義 FB のインポート／エクスポート	追加	Ver.1.12 以降	Ver.1.0 以降	「6-5-2 POU の登録 (P.6-26)」
データプロテクト機能	追加			「7-10-2 データプロテクト (P.7-56)」
簡易自動テスト機能	追加	Ver.1.15 以降	Ver.1.0 以降	「6-8-7 簡易自動テスト (P.6-99)」
プログラムのインポート／エクスポート	追加	Ver.1.17 以降	Ver.1.0 以降	「6-5-2 POU の登録 (P.6-26)」
プログラムのデータプロテクト機能	追加			「7-10-2 データプロテクト (P.7-56)」
外部機器配線確認機能	追加			「7-5 外部機器配線確認のための機能 (P.7-19)」
サポート機種の追加 • 形 NX-SL5500 • 形 NX-SL5700	追加	Ver.1.24 以降	Ver.1.3 以降	「2-1 セーフティ CPU ユニット (P.2-2)」
CIP Safety コネクション I/O データ有効フラグ	追加	Ver.1.40 以降	Ver.1.4 以降	「A-17 CIP Safety コネクション I/O データ有効フラグ (P.A-96)」
セーフティ POU データプロテクトバージョン	追加	Ver.1.54 以降	Ver.1.0 以降	「7-10-2 データプロテクト (P.7-56)」
CIP Safety コネクション設定の一括インポート／エクスポート	追加	Ver.1.54 以降	Ver.1.2 以降	「5-4-2 CIP Safety 通信の設定 (P.5-12)」

I

索引

索引

C

CIP Safety ルーチングのデバイス帯域使用状況の確認..9-5

E

Extended Status Code.....A-74

G

General Status Code.....A-72

あ

圧着工具..... 3-12

い

1 秒あたりの使用パケット数とパケットインターバルの関係.....9-6

お

押し込み角度.....3-16, 3-17

こ

誤挿入防止機能.....3-20
誤挿入防止機能用の穴..... 3-23
誤挿入防止ピン.....3-21

す

スタンダードデータ型..... 6-14

せ

接地端子..... 3-12, 3-13
セーフティ出力機能..... 4-38
　テストパルス.....4-39
　デュアルチャネル評価機能.....4-40
セーフティデータ型..... 6-14
セーフティ入力機能..... 4-22
　テストパルス.....4-23
　デュアルチャネル評価機能.....4-24
　　シングルチャネル..... 4-24, 4-40
　　デュアルチャネル..... 4-24, 4-40
　入力フィルタ機能..... 4-29
セーフティプログラム.....6-3

た

タグデータリンクのデバイス帯域使用状況の確認..... 9-4
単線..... 3-12

つ

通信負荷の調整..... 9-2

て

定期点検項目.....13-2
適合する電線.....3-11
デバイス帯域使用状況の調整方法..... 9-6
電線の固定.....3-13

は

配線の対象.....3-11

ほ

棒端子..... 3-11

ま

マーカ.....3-4

よ

より線..... 3-12

オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

製品に関するお問い合わせ先

お客様相談室

フリー通話 **0120-919-066**（クイック　オムロン）

携帯電話の場合、

055-982-5015（有料）をご利用ください。

受付時間：9:00～17:00（土・日・12/31～1/3を除く）

オムロンFAクイックチャット

www.fa.omron.co.jp/contact/tech/chat/

技術相談員にチャットでお問い合わせいただけます。（I-Webメンバーズ限定）

受付時間：平日9:00～12:00 / 13:00～17:00（土日祝日・年末年始・当社休業日を除く）

※受付時間、営業日は変更の可能性がございます。最新情報はリンク先をご確認ください。

その他のお問い合わせ：納期・価格・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社担当オムロン販売員にご相談ください。オムロン制御機器販売店やオムロン販売拠点は、Webページでご案内しています。

オムロン制御機器の最新情報をご覧いただけます。緊急時のご購入にもご利用ください。 **www.fa.omron.co.jp**

●本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途に使用される際には、当社の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合を除き、当社は当社商品に対して一切保証をいたしません。

●本製品の内、外国為替及び外国貿易法に定める輸出許可、承認対象貨物（又は技術）に該当するものを輸出（又は非居住者に提供）する場合は同法に基づく輸出許可、承認（又は役務取引許可）が必要です。

オムロン商品のご用命は

Man. No. SGFM-710AF　2025年7月現在

©OMRON Corporation 2013 - 2025 All Rights Reserved.
お断りなく仕様などを変更することがありますのでご了承ください