

EtherNet/IP™ セーフティI/Oターミナル 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

形GI-S□□□□□□

セーフティI/Oターミナル



おことわり

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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、GI-S シリーズ セーフティ I/O ターミナル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、GI-S シリーズ セーフティ I/O ターミナルを使用する上で、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。

- GI-S シリーズ セーフティ I/O ターミナル
 - 形 GI-SMD1624
 - 形 GI-SID1224

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	2
分冊構成	6
マニュアルの読み方	7
ページ構成	7
アイコン	8
表記についての留意事項	8
ご承諾事項	10
ご承諾事項（ソフトウェア）	12
安全上のご注意	14
安全にご使用していただくための表示と意味について	14
図記号の説明	14
警告表示	15
安全上の要点	20
使用上の注意	23
法規と規格	24
海外でのご使用	24
EU 指令への適合	24
EN ISO 13849-1 の適合について	25
UL, CSA 規格への適合	25
KC 規格への適合	26
ユニットバージョン	27
ユニットバージョンとは	27
セーフティ I/O ターミナルのユニットバージョンと Sysmac Studio のバージョン	28
関連マニュアル	29
用語説明	30
マニュアル改訂履歴	33
目次構成	35

第 1 章 概要

1-1 セーフティ I/O ターミナルの概要	1-2
1-1-1 特長	1-2
1-1-2 システム構成の概要	1-4
1-2 使用手順	1-6
1-2-1 手順の概要	1-6
1-2-2 手順の詳細	1-8

第 2 章 システム構成と構成機器

2-1 基本構成	2-2
2-1-1 EtherNet/IP フィールドネットワーク構成.....	2-2
2-1-2 構成機器.....	2-3
2-2 EtherNet/IP ネットワーク接続形態	2-4
2-2-1 スター接続.....	2-4
2-2-2 デイジーチェーン接続.....	2-5
2-2-3 スター・デイジーチェーン混合接続.....	2-6
2-2-4 リング接続.....	2-7
2-3 サポートソフトとの接続構成	2-8

第 3 章 構成機器の仕様

3-1 仕様	3-2
3-1-1 形式と仕様.....	3-2
3-1-2 内蔵 EtherNet/IP ポート仕様.....	3-7
3-1-3 各部の名称と機能.....	3-8
3-1-4 端子台.....	3-9
3-1-5 表示部.....	3-12
3-1-6 識別情報表示.....	3-16
3-2 メモ리카セット	3-17
3-2-1 概要.....	3-17
3-2-2 用途.....	3-17
3-3 Sysmac Studio	3-18
3-3-1 商品形式.....	3-18
3-3-2 接続方法.....	3-19
3-4 PFH	3-20

第 4 章 設置と配線

4-1 セーフティ I/O ターミナルの取り付け	4-2
4-1-1 制御盤への取り付け.....	4-3
4-1-2 取り付けの準備.....	4-6
4-1-3 セーフティ I/O ターミナルの取り付け.....	4-8
4-1-4 エンドプレートの取り付け.....	4-10
4-1-5 セーフティ I/O ターミナルの取り外し.....	4-11
4-1-6 組み立て時の外観と寸法.....	4-12
4-2 配線方法	4-14
4-2-1 電源供給と電源の種類.....	4-14
4-2-2 ユニット電源の配線.....	4-16
4-2-3 電源の選定.....	4-18
4-2-4 保護機器の選定・配線.....	4-18
4-2-5 接地の配線.....	4-20
4-2-6 内蔵 EtherNet/IP ポートの配線.....	4-21
4-2-7 セーフティ I/O ターミナルの端子台への配線.....	4-29
4-2-8 メモ리카セットの取り外し.....	4-40
4-3 制御盤の設置	4-42
4-3-1 温度.....	4-42
4-3-2 湿度.....	4-44
4-3-3 振動・衝撃.....	4-44
4-3-4 雰囲気.....	4-44
4-3-5 電気的環境.....	4-45
4-3-6 接地.....	4-49

第5章 セーフティ I/O ターミナルの動作

5-1	CIP Safety I/O 通信およびタグデータリンク通信動作の概要	5-2
5-1-1	CIP Safety 通信の概要	5-2
5-1-2	タグデータリンクの概要	5-4
5-2	入出力のしくみ	5-10
5-2-1	信号の種類と通信の種類の関係	5-10
5-2-2	変数のデータ型	5-10
5-3	セーフティ入出力機能	5-11
5-3-1	セーフティ入力機能	5-11
5-3-2	セーフティ出力機能	5-25

第6章 設定

6-1	構成と設定の手順	6-2
6-2	Sysmac Studio の画面各部の名称と機能	6-3
6-3	コネクション設定および I/O 設定	6-4
6-3-1	プロジェクトファイルの作成	6-4
6-3-2	セーフティコネクションの登録	6-6
6-3-3	IP アドレスの設定	6-8
6-3-4	I/O アセンブリの登録	6-9
6-3-5	セーフティ入出力機能の設定	6-13
6-3-6	デバイス変数の登録	6-19
6-3-7	セーフティプログラムの作成	6-21
6-3-8	デバッグ／運転実行	6-22
6-4	EtherNet/IP ネットワークの構成と設定	6-23
6-4-1	IP アドレスの設定	6-23
6-4-2	CIP Safety コネクション設定	6-33
6-4-3	メモリクリア	6-37
6-4-4	再起動	6-39
6-5	設定データのエクスポート／インポート	6-41
6-5-1	セーフティ I/O ターミナル設定のエクスポート／インポート	6-41
6-5-2	セーフティ I/O ターミナル設定の一括エクスポート／一括インポート	6-42

第7章 セーフティリアクションタイムの計算

7-1	セーフティリアクションタイム	7-2
7-1-1	セーフティリアクションタイムの計算方法	7-2
7-1-2	セーフティリアクションタイムの検証	7-4
7-1-3	セーフティタスク	7-4
7-2	EPI (データパケットインターバル)	7-5
7-2-1	EPI の変更	7-5
7-2-2	EPI の制約	7-5

第8章 異常の確認と処置

8-1	異常の確認方法	8-2
8-1-1	セーフティ状態	8-2
8-2	LED 表示における異常の確認	8-3
8-3	Sysmac Studio による異常の確認	8-6
8-3-1	トラブルシュート機能による確認	8-6
8-3-2	CIP Safety モニタ機能による確認	8-6
8-3-3	異常の内容と処置	8-13

8-4	Network Configurator によるネットワークの通信ステータス確認	8-15
8-5	ユーザプログラムによる異常の検出	8-16

第 9 章 保守点検

9-1	清掃と点検	9-2
9-1-1	清掃方法	9-3
9-1-2	定期点検	9-3
9-2	保守方法	9-5
9-2-1	セーフティ I/O ターミナルの交換手順	9-6

付録

A-1	外形寸法	A-2
A-1-1	セーフティ I/O ターミナル	A-2
A-2	セーフティ I/O アセンブリデータ	A-3
A-2-1	セーフティ入力アセンブリ	A-3
A-2-2	セーフティ出力アセンブリ	A-7
A-2-3	コンフィグレーションデータ	A-8
A-3	EtherNet/IP オブジェクトクラス	A-11
A-3-1	Identity (0x01)	A-11
A-3-2	Message Router (0x02)	A-12
A-3-3	Assembly (0x04)	A-12
A-3-4	Connection Manager (0x06)	A-13
A-3-5	TCP/IP Interface (0xF5)	A-14
A-3-6	Ethernet Link (0xF6)	A-15
A-3-7	DLR (0x47)	A-16
A-3-8	QoS (0x48)	A-17
A-4	使用用途例	A-18
A-4-1	非常停止押しボタンスイッチ	A-18
A-4-2	セーフティドア	A-21
A-4-3	セーフティレーザスキャナ	A-24
A-4-4	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-27
A-4-5	イネーブルスイッチ	A-31
A-4-6	2 ハンドスイッチ	A-35
A-4-7	セーフティライトカーテン	A-38
A-5	セーフティ I/O ターミナルの I/O アセンブリおよび I/O ポート	A-41
A-5-1	セーフティ I/O ターミナル (形 GI-SMD1624)	A-41
A-5-2	セーフティ I/O ターミナル (形 GI-SID1224)	A-42
A-6	バージョン関連情報	A-43

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-362)』を参照してください。

使用目的	マニュアル		
	基本情報	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	Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル
	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		
セーフティ I/O ターミナルの概要を知る	●		
装置、設置、ハードウェア設定を行う	●		
セーフティ I/O ターミナル形 GI-S□□□□□□			
ソフトウェア設定を行う	●	●	●
セーフティ I/O ターミナル形 GI-S□□□□□□	●		●
セーフティ CPU ユニット形 NX-SL5□□□		●	●
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		●	●
CIP Safety 通信	●		●
セーフティ I/O 機能	●		●
タグデータリンク	●	●	
トラブル発生時の対処方法を知る	●	●	
保守作業について知る	●		

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。



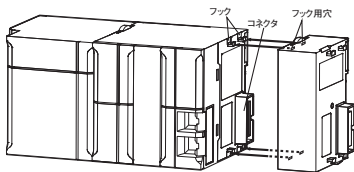
マニュアル名称

4-3 ユニットの取り付け

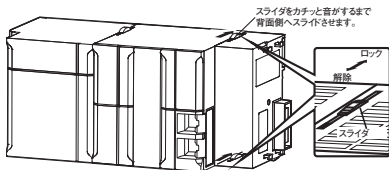
4-3-1 ユニット同士の接続

ユニット同士は、それぞれのコネクタをかみ合わせ、スライダをロックするだけで接続可能です。右端のユニットには、エンドカバーを接続します。

1 コネクタをきちんとかみ合わせて、ユニット同士を接続します。



2 上下に付いている黄色のスライダを「カチッ」と音がするまでスライドさせ、ロックします。



安全上の要点

電源ユニットや CPU ユニット、I/O ユニット、高機能 I/O ユニット、CPU 高機能ユニットを接続するときは、ユニット間コネクタを結合後、上下のスライダをカチッと音がするまでスライドさせて、確実にロックしてください。

NJ シリーズ CPU ユニット ユーザーズマニュアル ハードウェア編 (SBCA-358)

4-9

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。

(注) 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

このユーザズ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

製品が動作しない、あるいは性能・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

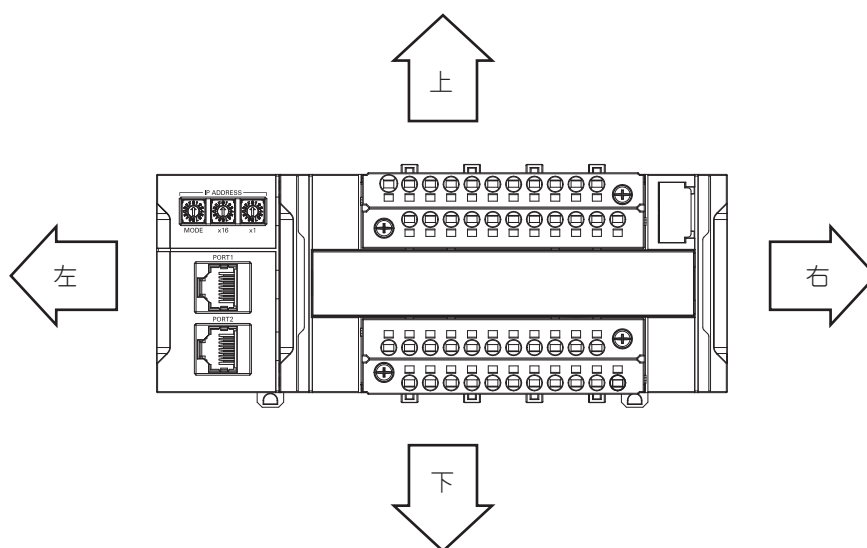
セーフティ I/O ターミナルや Sysmac Studio のバージョンによる性能や機能の違いについて説明しています。



詳しい情報や、関連情報の記載されている場所を示します。

表記についての留意事項

このユーザズマニュアルでは、セーフティ I/O ターミナルの向きに対し、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。

1. 定義

本ご承諾事項中の用語の定義は次のとおりです。

- (1)「当社商品」：「当社」の F A 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
- (2)「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を含みます。
- (3)「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、取扱い方法、利用上の注意、禁止事項その他
- (4)「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」の組み込み又は利用を含みます。
- (5)「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

2. 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。

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 「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。

3. 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。

- (1) 定格・性能ほか「利用条件等」を遵守しご利用ください。
- (2) 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。
- (3) 「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。
- (4) 「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。
- (5) 「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。

- (6)「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・身体に危険が及ぶ用途）
 - (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
- (7) 上記 3.(6)(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。

4. 保証条件

「当社商品」の保証条件は次のとおりです。

- (1) 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。）
- (2) 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
- (3) 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「3. 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）

5. 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。

6. 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。

ご承諾事項（ソフトウェア）

1．保証内容

(1) 保証期間

本ソフトウェアの保証期間は、ご購入後1年といたします。

（ただし「カタログ等」に別途記載がある場合を除きます。）

(2) 保証範囲

(a) 本ソフトウェアの使用許諾を受けたお客様が、上記保証期間中にコンピュータ・プログラムの瑕疵（マニュアルとの重要な不一致）を発見し、当社に返却した場合は、当社は瑕疵（当該マニュアルとの重要な不一致）のないコンピュータ・プログラムを記録した媒体と交換いたします。{もしくは、当社の選択により、当社ホームページより瑕疵（当該マニュアルとの重要な不一致）のないコンピュータ・プログラムをダウンロードしていただく方法により提供いたします。} また、当社の責任によるコンピュータ・プログラムの記録媒体の不良を発見し、当社に返却した場合、当社は、無償で、良品の媒体に記録したコンピュータ・プログラムと交換いたします。

(b) 万一、当社がコンピュータ・プログラムの瑕疵（マニュアルとの重要な不一致）を除去できないと判断した場合は、お客様が本ソフトウェア購入代金として支払った金額をお返しいたします。

2．責任の制限

(1) 前条に定める交換または購入代金の返金は、本ソフトウェアの保証責任のすべてを定めるものであり、当社は本ソフトウェアの瑕疵により発生した、お客様の直接的、間接的あるいは波及効果による損害等いかなる損害に対しても一切の責任を負いません。

(2) 当社は、本ソフトウェアを当社以外の第三者が変更、改造することにより生じた瑕疵や、本ソフトウェアのインストールその他の使用によって当社商品、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、不正アクセスを受けたことにより生じた損害につきましては、一切責任を負いません。

(3) 当社は、本ソフトウェアに基づき、当社以外の第三者が開発したソフトウェアおよびそれにより生じた結果について一切の責任を負いません。

3．本ソフトウェアの用途

本ソフトウェアを本マニュアルに記載の用途以外の用途で使用しないでください。

4．仕様の変更

本ソフトウェアの仕様および付属品は改善またはその他の事由により、必要に応じて、変更される場合があります。

5．適用範囲

以上の内容は、日本国内での取引および使用を前提としております。日本国外での取引および使用に関しては、当社営業担当者までご相談ください。

安全上のご注意

安全にご使用していただくための表示と意味について

本マニュアルでは、GI-S シリーズ セーフティ I/O ターミナル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る恐れがあります。また、同様に重大な物的損害をもたらす恐れがあります。

**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る恐れがあります。

図記号の説明



○に斜線の記号は、禁止を意味しています。



△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、「発火注意」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、「高温注意」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。

警告表示



警告

安全機能が損なわれ、人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
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。



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/TS 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是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

安全機能が損なわれ、人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。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。



人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
LED は信頼できる表示ではなく、正確な情報を提供することが保証されていません。試運転やトラブルシューティングの際の一般的な診断にのみ使用してください。LED を運転時の表示として使用しないでください。



安全機能が損なわれ、人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
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用しないでください。



人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
セーフティ I/O ターミナルを設備・装置への設置およびネットワーク接続する前に、メモリクリアを実行してセーフティ I/O ターミナル本体に保存されている以前の設定データを削除してください。



人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
セーフティ I/O ターミナルをネットワークに接続する前に、適切な IP アドレスと通信速度の設定を行ってください。



安全機能が損なわれ、人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
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、人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
セーフティ I/O ターミナルのデバッグの時に、オリジネータデバイスである CPU ユニットでプログラムした動作に対して、セーフティ I/O ターミナルおよび外部接続機器が正しく動作することを確認してください。



人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
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



試運転

人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
システムの稼動前にユーザテストを実施して、すべてのデバイスのコンフィグレーションデータと、その動作が正しいことを確認してください。



配線

人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
+24V 側接地は絶対に行わないでください。安全出力の地絡により安全機能が損なわれる恐れがあります。



安全機能が損なわれ、人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
GI-S シリーズのテスト出力を安全出力として使用しないでください。



保守時

安全機能が失われ、人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
本製品を分解して修理や改造はしないでください。



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イ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。



 注意**保守時**

ねじが緩むと発火および誤動作が稀におこる恐れがあります。
端子台の固定用ねじは、本マニュアルで指定したトルクで締め付けてください。



中程度の火傷が稀に起こる恐れがあります。
通電中や電源を切った直後は、装置に触れないでください。



安全上の要点

輸送時

- ・ 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。怪我や製品の故障、焼損の可能性あります。

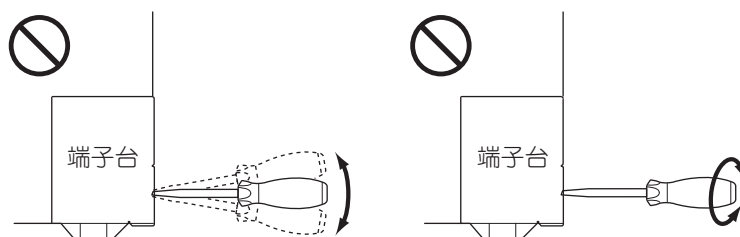
設置時

- ・ この商品は「class A」（工業環境商品）です。住宅環境でご利用されると、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。
- ・ 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
- ・ GI-S シリーズは IP54（IEC/EN 60529）以上のエンクロージャ内で使用してください。
- ・ 制御盤に取り付ける際は、DIN レール（TH35-7.5/TH35-15：IEC60715）を使用してください。振動による脱落防止のためエンドプレート（別売）を使用して GI-S シリーズを DIN レールに固定してください。
- ・ 発熱体の近傍への設置を避け、通風の確保などをして正しく設置してください。誤動作、運転停止、焼損の可能性あります。

配線時

- ・ 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。
- ・ 端子台への配線は、本マニュアルに記載されている方法で配線してください。
- ・ 配線をする際は、正しい電線サイズ、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。
- ・ 配線を行う際は、必ず電源を切った状態で行ってください。GI-S シリーズに接続された外部装置が予期せぬ動作をする恐れがあります。
- ・ 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、セーフティ I/O ターミナル内部に異物や金属くずが入らないように注意してください。焼損、感電、故障の可能性あります。
- ・ 端子台、コネクタなどは装着位置を十分確認してから装着し、その際は指をはさまないようにしてください。
- ・ 端子台、Ethernet 通信ケーブルなどねじ締め、ロック機構のあるものは、必ずねじが締められていること、ロックしていることを確認してから使用してください。
- ・ スクリューレスクランプ端子台のリリースホールにマイナスドライバを押し込むときは、適切な角度と 30N 以下の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、電源投入時

- DC 電源装置は下記の項目を満たすようにしてください。
 - 強化絶縁、または二重絶縁されたもの
 - 出力保持時間が 20ms 以上
 - IEC/EN 60950-1、EN 50178 の要求を満たす SELV 電源
- ユニット電源および出力電源は、本マニュアルに記載されている電源容量や電源投入時の突入電流を考慮し、十分に余裕を持った電源を選定してください。
外部電源が立ち上がらない、もしくは、電源電圧が不安定になり誤動作する可能性があります。
- ユニット電源および出力電源は、本マニュアルで指定した電源電圧範囲内で使用してください。
- GI-S シリーズには定格を超える電圧、負荷接続をしないでください。
- 電源投入時には突入電流が発生します。外部回路のヒューズやブレーカを選定される際は、溶断・検知特性を考慮し、適切な仕様のヒューズまたはブレーカを選定してください。突入電流仕様については、本マニュアルを参照してください。
- 電源の配線は、電線の電流容量に注意して行ってください。発熱の可能性があります。端子から端子へ渡り線で配線すると、それぞれの電線には加算された電流が流れます。渡り線で配線するときは、すべての電線の電流容量に注意してください

電源 OFF 時

- Sysmac Studio から各種データ、設定値を転送するときは、安全を確認してから行ってください。また、転送中にケーブルを抜いたり、セーフティ I/O 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、セーフティ I/O ターミナルの電源を OFF にしてください。
 - 取り付け時
 - ロータリスイッチの設定
 - ケーブルの接続、配線
 - 端子台やコネクタの取り付け、取り外し
 - メモリカセットの取り付け、取り外し
 電源切断後、数秒間セーフティ I/O ターミナルに対して給電を継続する場合があります、この間 V0 LED が点灯します。上記の操作は、V0 LED の消灯を確認してから行ってください。

操作時

- ロータリスイッチの設定を変えるときは、過剰な力を加えないようにしてください。

EtherNet/IP 通信

- EtherNet/IP は通信距離および接続台数／接続方法を仕様の範囲内で使用してください。また、EtherCAT など他のネットワークに接続しないでください。過負荷によるネットワークのダウンや誤動作の可能性があります。
- リピータハブを使用して EtherNet/IP のタグデータリンク通信（サイクリック通信）を行うと、ネットワークの通信負荷が高まるため、コリジョン（衝突）が多数発生し、安定した通信ができなくなります。タグデータリンクを利用するネットワークでは、必ずスイッチングハブを使用してください。

保守時

- メモリカセットは奥まで差し込んでください。また、通電中はメモリカセットを取り外さないでください。データが壊れる可能性があり、そのデータを用いた場合に正しく動作しません。

廃棄時

- 廃棄時は使用している国の該当する廃棄物処理規則に従って廃棄してください。

使用上の注意

配線時

- EtherNet/IP の接続方法や使用するケーブルは、本マニュアルに記載のとおりにしてください。通信不良になるおそれがあります。

EtherNet/IP 通信

- グローバルアドレスを介してイントラネットを構築する場合は、ネットワークセキュリティの観点から、ネットワーク分野に精通した専門家に十分相談のうえ、ファイアウォールの設置を検討してください。
- 逆に、通信事業者によるファイアウォールの設定から、使用できない通信アプリケーションがある場合があります。必ず、通信事業者に確認してください。

セーフティ I/O ターミナルの交換時

- セーフティ I/O ターミナルを交換した場合は、本マニュアル □「第 9 章 保守点検」を参照して、必要な設定をし直してください。

法規と規格

GI-S シリーズ セーフティ I/O ターミナルは、以下の規格の認証を取得しています。

認証機関	規格
TÜV ラインランド	• EN ISO 13849-1: 2015 • IEC 61508 parts 1-7: 2010 • IEC/EN 61131-2: 2017
UL	• NRAG (UL 61010-1, UL 61010-2-201 および UL 121201) • 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)

GI-S シリーズ セーフティ I/O ターミナル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、GI-S シリーズ セーフティ I/O ターミナルは、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
- 機械指令

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

GI-S 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。

- ・ GI-S シリーズは、必ず金属製の制御盤内に設置してください。
- ・ GI-S シリーズにユニット電源、出力電源として接続する DC 電源は、以下の項目を満たすようにしてください。
 - a) 強化絶縁、または二重絶縁されたもの
 - b) 出力保持時間が 20ms 以上
 - c) IEC/EN 60950-1、EN 50178 の要求を満足する SELV 電源
 オムロン製 S8VS シリーズの電源を推奨します。この推奨電源にて EMC 規格の適合性を確認しています。
- ・ GI-S 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 GI-S 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 の適合について

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)においてシステムの障害を回避するために、ソフトウェアを見やすく、理解しやすく、試験しやすく、かつ保守しやすくするための工程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・開発に対しても工程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。

KC 規格への適合

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、電波干渉の恐れがあります。

KC 規格の使用条件

□「EU 指令への適合 (P.24)」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

メーカー	品名	形式	ケーブル巻数
NEC トーキン	クランプコア	ESD-SR-250	1 ターン

ユニットバージョン

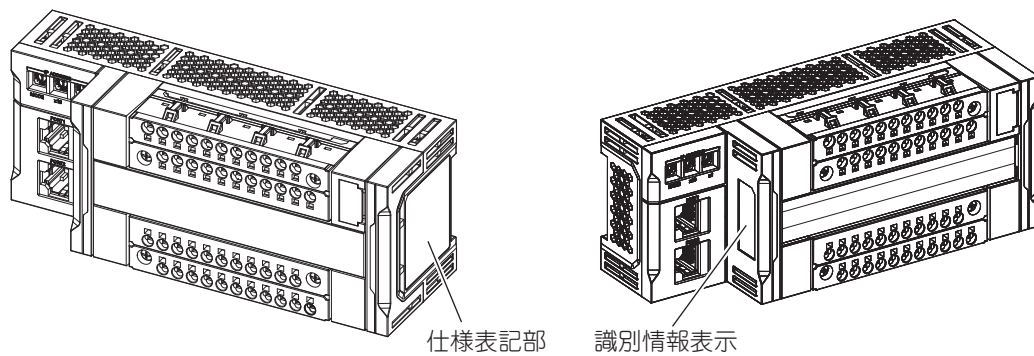
ユニットバージョンの表記や確認方法、Sysmac Studio のバージョンとの関係について説明します。

ユニットバージョンとは

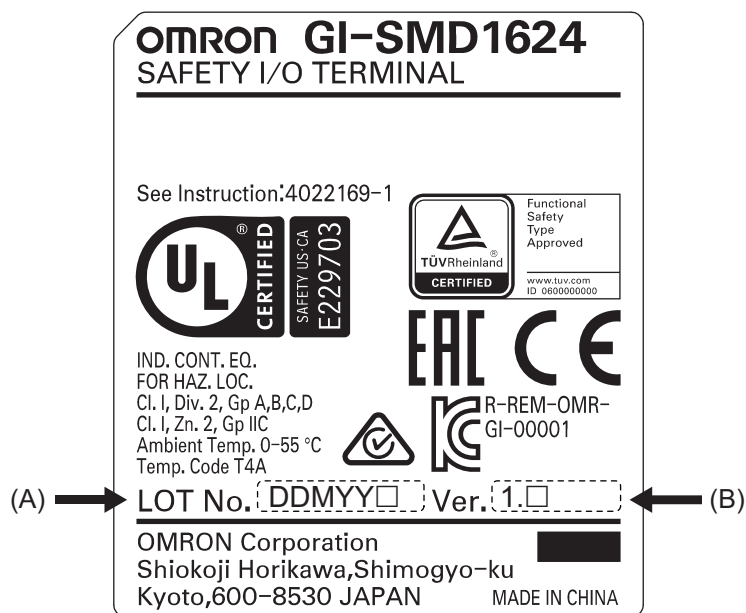
ユニットバージョンとは、セーフティ I/O ターミナルの改変番号のことです。同一形式のユニットでも、ユニットバージョンが異なると、搭載機能にいくつかの違いがあります。

製品での表記

製品の側面の仕様表記部にて、「ユニットバージョン」が確認できます。
側面の識別情報表示や仕様表記部で、識別情報を確認できます。

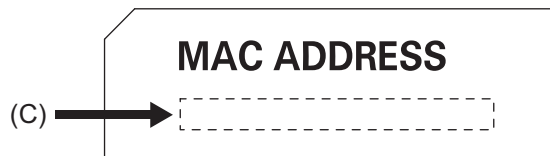


● 仕様表記部



記号	名称	機能
A	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、□: 弊社使用 M は、1: 1 月～9: 9 月、X: 10 月、Y: 11 月、Z: 12 月となります。
B	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。

● 識別情報表示



記号	名称	機能
C	MAC アドレス	本ユニットの内蔵 EtherNet/IP ポート (PORT1 および PORT2) の MAC アドレスを示します。

セーフティ I/O ターミナルのユニットバージョンと Sysmac Studio のバージョン

GI-S シリーズ セーフティ I/O ターミナル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。セーフティ I/O ターミナル形 GI-S □□□□□□を使用するためには、Sysmac Studio Ver 1.24 以降が必要です。

セーフティ I/O ターミナル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-6 バージョン関連情報 (P.A-43)」を参照してください。

関連マニュアル

関連するマニュアルは、下表のとおりです。併せてご覧ください。

マニュアル名称	Man.No.	形式	用途	内容
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	形 NX-SL5 □□□ 形 NX-SI □□□□ 形 NX-SO □□□□ 形 NX-CSG □□□	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の使用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／通信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 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
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-EIP □□□□	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。
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。

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	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移行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。 セーフティ I/O ターミナルにおいては、Class0 通信を使用した 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 ターミナルにおいては、Class1 通信を使用した 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。
セーフティ I/O ターミナル	セーフティコントロールに使用する I/O ターミナルです。
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。
通信コントロールユニット	セーフティ CPU ユニットと CIP Safety on EtherNet/IP デバイスが、ネットワーク上で CIP Safety 通信するためのインターフェースユニットの総称です。
セーフティネットワークコントローラ	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装着したビルディングブロック型のセーフティコントローラの総称です。

用語	説明
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。 スタンダードコントローラ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。スタンダードコントローラ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。
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。
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。
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）。

用語	説明
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）で使用する事です。
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）で使用する事です。
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。
アセンブリ	デバイスの内部にもっているデータを外部からアクセスするため 1 つに集めたものです。
コネクション	デバイス間で通信を行うための、論理的な通信路です。
コンフィグレーション	デバイスおよびネットワークに対して行う設定です。
Device Level Ring (略語：DLR)	EtherNet/IP 規格で定義された、シングル・フォルト・トレラント・リダンダンシーを提供するデータリンク層プロトコル
リングスーパーバイザ	リングスーパーバイザは、リングの完全性を実証する責任があります。障害から回復するためにリングを再設定し、リングの診断情報を収集します。
Ring Node (Beacon-based)	DLR ネットワークに参加し、リングトポロジを実現します。 フォルトが発生している箇所をリングスーパーバイザに通知します。 また、リングスーパーバイザからのリングトポロジの状態を判断するための Beacon フレームを処理します。

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。

Man.No.

SGFM-725J

↑
改訂記号

改訂記号	改訂年月	改訂理由・改訂ページ
A	2018 年 8 月	初版
B	2018 年 9 月	8 章 トラブルシュート情報の追加
C	2018 年 10 月	はじめに 法規と規格 規格番号修正 はじめに ご承諾事項（ソフトウェア用）追加 6 章 セーフティプログラムの作成に注意文追加
D	2019 年 7 月	6 章 スイッチの [MODE] について説明を追加 8 章 CIP Safety モニタ機能追加に伴うトラブルシュート情報の更新
E	2019 年 12 月	2 章 リング接続の追加 3 章 識別情報（MAC アドレス）の表示位置を更新 カスケード接続数の更新 5 章 タグデータリンクの追加 6 章 I/O アセンブリ、IP アドレス設定の表現更新 その他誤記修正
F	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
G	2023 年 4 月	Sysmac Studio Version 1.54 へのバージョンアップに伴う改訂
H	2023 年 10 月	Sysmac Studio Version 1.56 へのバージョンアップに伴う改訂
J	2024 年 4 月	Sysmac Studio Version 1.58 へのバージョンアップに伴う改訂

目次構成

		1
1	概要	2
2	システム構成と構成機器	3
3	構成機器の仕様	4
4	設置と配線	5
5	セーフティ/Oターミナルの動作	6
6	設定	7
7	セーフティリアクションタイムの計算	8
8	異常の確認と処置	9
9	保守点検	A
A	付録	

概要

本章では、セーフティ I/O ターミナルの概要について説明します。

1-1	セーフティ I/O ターミナルの概要	1-2
1-1-1	特長	1-2
1-1-2	システム構成の概要	1-4
1-2	使用手順	1-6
1-2-1	手順の概要	1-6
1-2-2	手順の詳細	1-8

1-1 セーフティ I/O ターミナルの概要

1-1-1 特長

セーフティ I/O ターミナルは、CIP Safety に対応した CIP Safety on EtherNet/IP デバイスで、NX シリーズセーフティコントロールユニットと組み合わせることで、ネットワークを介したセーフティコントロールを実現しています。

セーフティコントロールシステムの構築、セーフティ I/O ターミナル／セーフティ CPU ユニット／通信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。

CIP Safety on EtherNet/IP

セーフティ I/O ターミナルを、通信コントロールユニットまたはマシンオートメーションコントローラ、セーフティ CPU ユニットと組み合わせることにより、フィールドネットワークに CIP Safety on EtherNet/IP 通信を用いたシステムを構築することができます。CIP Safety on EtherNet/IP に対応したセーフティ I/O ターミナルと、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。

使用可能な通信コントロールユニット、マシンオートメーションコントローラ、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の組み合わせについては、「A-6 バージョン関連情報 (P.A-43)」を参照してください。

EtherNet/IP 通信機能ポートを装備

セーフティ I/O ターミナル（形 GI-SMD1624・形 GI-SID1224）は、EtherNet/IP 通信機能ポートを装備しています。CIP Safety on EtherNet/IP に加え、スタンダードコントローラとのインターフェースとしてタグデータリンクや CIP メッセージ通信を使用することができます。

入出力・テスト出力の主な特長

セーフティ入出力機器を、セーフティ I/O ターミナルの入力、テスト出力、出力端子に接続して使用することが可能です。

● 安全入力

- ・ 非常停止スイッチ、ドアスイッチ、ライトカーテンなどのセーフティ入力機器を接続できます。
- ・ 安全入力端子とテスト出力端子を組み合わせることで、外部配線の短絡をチェックすることができます。
- ・ シングルチャネルモードとデュアルチャネルモードを使用できます。
- ・ デュアルチャネルモードでは 2 つの入力端子間の系統間短絡と信号の不一致時間について検出可能です。
不一致時間については 10 ～ 30000ms の範囲で設定が可能です。
- ・ ディレー時間（OFF→ON / ON→OFF ディレー）の設定が可能です。

● テスト出力

- ・ 「Test Output」設定を行うことで、安全入力の外部短絡検出が可能です。
- ・ 「Power Supply」設定を行うことで、入力機器や出力機器に対する電源供給端子（24V）の使用が可能です。
- ・ 「Standard Output」設定を行うことで、非安全出力としての使用が可能です。
- ・ 「Muting Lamp」設定を行うことで、ミュートングランプの断線検知用の出力として使用が可能です。（T3、T7 端子のみ可能）

- **安全出力**

- ・ 安全出力定格は最大 0.5A です。
- ・ デュアルチャネルモードは、2つの出力端子間の系統間短絡と信号の不一致について検出可能です。

1-1-2 システム構成の概要

セーフティネットワークコントローラとセーフティ I/O ターミナルのシステム構成は、以下のとおりです。

基本構成

セーフティネットワークコントローラは、NX ユニット構成、EtherNet/IP フィールドネットワーク構成、およびサポートソフトを基本構成とします。

● NX ユニット構成

- セーフティ CPU ユニット形 NX-SL5 □□□は NX ユニットの一種であり、通信コントロールユニットまたはマシンオートメーションコントローラの CPU ラックに装着することでセーフティネットワークコントローラを構成します。

● EtherNet/IP フィールドネットワーク構成

- 通信コントロールユニットまたはマシンオートメーションコントローラの内蔵 EtherNet/IP ポートを EtherNet/IP ネットワークに接続することで、CIP Safety on EtherNet/IP によるセーフティ I/O ターミナルとの通信が可能です。また同時に、タグデータリンクや CIP メッセージ通信によるスタンダードコントローラとの通信も可能です。

通信コントロールユニットで構築可能なシステム構成に関しては、□□『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。

- セーフティ I/O ターミナルと CIP Safety on EtherNet/IP による通信が可能な NX ユニット構成として、通信コントロールユニットまたはマシンオートメーションコントローラが選択できます。以降本マニュアルでは、通信コントロールユニット（形 NX-CSG □□□）を用いて説明を記載します。



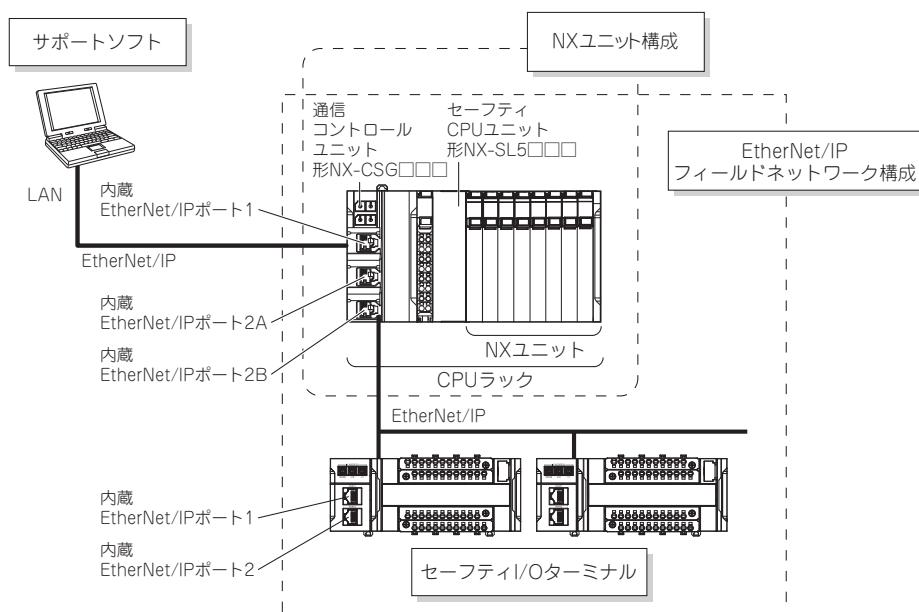
使用上の注意

マシンオートメーションコントローラの EtherCAT ポートには、セーフティ I/O ターミナルは接続できません。

使用可能な通信コントロールユニット、マシンオートメーションコントローラ、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の組み合わせについては、「A-6 バージョン関連情報 (P.A-43)」を参照してください。

● サポートソフト

- ・ 通信コントロールユニットの内蔵 EtherNet/IP ポートに Ethernet ケーブルで接続します。
- ・ サポートソフトの接続構成の詳細は、□「3-3-2 接続方法 (P.3-19)」を参照してください。



1-2 使用手順

1-2-1 手順の概要

セーフティコントロールシステムは次のような手順で構築します。



STEP 6. 動作確認

- | |
|------------------------------------|
| STEP 6-1 実機への転送 |
| STEP 6-2 実機を使用した動作確認 |
| STEP 6-3 安全性確認テストの実施 |
| STEP 6-4 Sysmac Studio からの妥当性確認の実施 |

**STEP 7. 運転と保守点検**

- | |
|----------------------------|
| STEP 7-1 運転 |
| STEP 7-2 異常発生時のトラブルシューティング |
| STEP 7-3 点検および交換 |

1-2-2 手順の詳細

STEP 1 システム設計

手順	内容	参照
STEP 1-1 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。	—
		
STEP 1-2 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。	□「第2章 システム構成と構成機器（P.2-1）」 □「第3章 構成機器の仕様（P.3-1）」
		
STEP 1-3 ネットワーク機器の選定	ネットワーク帯域幅を考慮し、Ethernet ネットワークを構成する、スイッチングハブ、ツイストペアケーブル、コネクタを選定します。	□「4-2-6 内蔵 EtherNet/IP ポートの配線（P.4-21）」
		
STEP 1-4 セーフティコントロールユニットとセーフティ I/O ターミナル間のインタフェース設計	セーフティコントロールユニットとセーフティ I/O ターミナルとのインタフェースを設計します。	□『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。

STEP 2 ソフト設計

手順	内容	参照
STEP 2-1 入出力機器と処理の設計	入出力機器と 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 ・ スタンダード入出力機器 ・ プログラム処理の内容	□「5-3 セーフティ入出力機能 (P.5-11)」



STEP 2-2 セーフティプログラムの設計	処理の分割単位 (POU) 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をします。 ・ 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。 ・ 他のセーフティ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。 データプロテクトの設計： ・ プロテクト対象の POU とアクセス制限を設計します。	□『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。
----------------------------------	---	---

STEP 2 ハード設計

手順	内容	参照
STEP 2-1 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。	□「第 3 章 構成機器の仕様 (P.3-1)」 □「4-2-1 電源供給と電源の種類 (P.4-14)」 □「5-3 セーフティ入出力機能 (P.5-11)」 □「第 4 章 設置と配線 (P.4-1)」

STEP 3 安全応答性能の計算と検証

手順	内容	参照
STEP 3-1 セーフティ通信性能の計算	セーフティタスク周期、EPI の計算と使用通信帯域幅の検証を行います。	□「第 7 章 セーフティリアクションタイムの計算 (P.7-1)」
STEP 3-2 セーフティリアクションタイムの算出	セーフティリアクションタイムを計算します。	□「第 7 章 セーフティリアクションタイムの計算 (P.7-1)」
STEP 3-3 安全距離の算出と要求仕様满足の検証	セーフティリアクションタイムから安全距離を算出します。安全距離が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。	—

STEP 4 ソフトウェア設定とプログラミング

プログラミング方法については □『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。

STEP 4-5 タグデータリンクの設定方法については、□「5-1-2 タグデータリンクの概要 (P.5-4)」を参照してください。

手順	内容
STEP 4-1 セーフティネットワークコントロール構成の作成	Sysmac Studio で、通信コントロールユニット、セーフティ CPU ユニット、セーフティ I/O ターミナル、その他の NX ユニートを配置します。
STEP 4-2 CIP Safety の設定	CIP Safety 通信の設定を行います。
STEP 4-3 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 ターミナルのパラメータ設定画面で、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。
STEP 4-4 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。

STEP 4-5 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。 • 必要に応じてタグおよびタグセットを登録し、タグデータリンクの接続設定をします。 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。
----------------------------	---



STEP 4-6 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。
------------------------------	---------------------------

STEP 5 取り付けと配線

手順	内容	参照
STEP 5-1 取り付け	ユニットを DIN レールへ取り付け、ユニット同士を接続します。	□「第 4 章 設置と配線 (P.4-1)」



STEP 5-2 電源および I/O の配線	セーフティ I/O ターミナルへの配線を行います。	□「第 4 章 設置と配線 (P.4-1)」
----------------------------------	---------------------------	------------------------



STEP 5-3 Ethernet ケーブルの配線	セーフティ I/O ターミナルを Ethernet ネットワークへ接続します。	□「第 4 章 設置と配線 (P.4-1)」
-------------------------------------	---	------------------------



STEP 5-4 パソコン（サポートソフト）との接続	パソコンを通信コントロールユニットの内蔵 EtherNet/IP ポートへ Ethernet ケーブルで接続します。	□「2-3 サポートソフトとの接続構成 (P.2-8)」 □『Sysmac Studio オペレーションマニュアル (SBGA-362)』
--------------------------------------	--	--

STEP 6 動作確認

動作確認方法については □『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。

手順	内容	参照
STEP 6-1 実機への転送	Sysmac Studio から、通信コントロールユニットにオンライン接続し、パソコンからコントローラへ構成情報を転送します。 次に、セーフティ I/O ターミナルの CIP Safety コネクション設定（TUNID 設定）を実施して下さい。 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 ユニー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。	□「6-4-2 CIP Safety コネクション設定 (P.6-33)」
STEP 6-2 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。	
STEP 6-3 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。	
STEP 6-4 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。	

STEP 7 運転と保守点検

手順	内容	参照
STEP 7-1 運転	セーフティ CPU ユニートを再起動します。 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。	□『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。
STEP 7-2 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 8 章 異常の確認と処置 (P.8-1)」
STEP 7-3 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 9 章 保守点検 (P.9-1)」

システム構成と構成機器

本章では、セーフティ I/O ターミナルのシステム構成方法とその構成機器について説明します。

2-1 基本構成	2-2
2-1-1 EtherNet/IP フィールドネットワーク構成	2-2
2-1-2 構成機器	2-3
2-2 EtherNet/IP ネットワーク接続形態	2-4
2-2-1 スター接続	2-4
2-2-2 デイジーチェーン接続	2-5
2-2-3 スター・デイジーチェーン混合接続	2-6
2-2-4 リング接続	2-7
2-3 サポートソフトとの接続構成	2-8

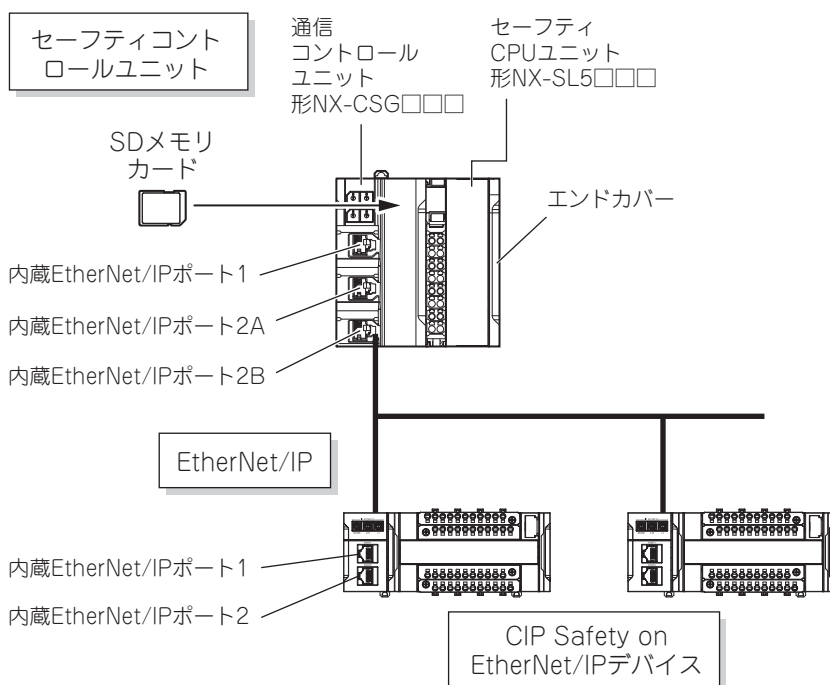
2-1 基本構成

セーフティ I/O ターミナル、セーフティ CPU ユニット、通信コントロールユニット、およびスタンダードコントローラからなる EtherNet/IP フィールドネットワーク構成について説明します。

2-1-1 EtherNet/IP フィールドネットワーク構成

EtherNet/IP フィールドネットワーク構成は、オリジネータデバイスである、通信コントロールユニットとセーフティ CPU ユニット、そして、ターゲットデバイスであるセーフティ I/O ターミナル、スタンダードコントローラからなります。

通信コントロールユニットの内蔵 EtherNet/IP ポートを EtherNet/IP ネットワークに接続することで、CIP Safety on EtherNet/IP 対応のセーフティ I/O ターミナルやスタンダードコントローラと通信を行います。



構成内容		備考
オリジネータデバイス	通信コントロールユニット 形 NX-CSG □□□□	CPU ラックに 1 台必要です。
	セーフティ CPU ユニット 形 NX-SL5 □□□	CPU ラックに 1 台必要です。
	その他ユニット	その他ユニット構成については、□□『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。
ターゲットデバイス	セーフティ I/O ターミナル 形 GI-SMD1624/ 形 GI-SID1224	オリジネータデバイスであるセーフティ CPU ユニットと通信コントロールユニットが接続されている EtherNet/IP ネットワークに接続されます。

2-1-2 構成機器

● 通信コントロールユニット

EtherNet/IP ポートを内蔵し、セーフティ CPU ユニットとセーフティ I/O ターミナルとの間のセーフティ I/O 通信を中継します。また、スタンダードコントローラとのタグデータリンク通信を行います。

通信コントロールユニットの形式や仕様については、□□『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。

● セーフティ CPU ユニット

セーフティネットワークコントローラの制御の中心となるユニットで、セーフティプログラムやセーフティプロセスデータ通信を実行する NX ユニットです。

セーフティ CPU ユニットの形式や仕様については、□□『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。

● セーフティ I/O ターミナル

CIP Safety on EtherNet/IP に対応した、セーフティ入出力処理を行う I/O ターミナルです。セーフティ I/O ターミナルに対して、セーフティ CPU ユニットからセーフティコントロールを行います。

セーフティ I/O ターミナルの形式や仕様については、□□「3-1 仕様 (P.3-2)」を参照してください。

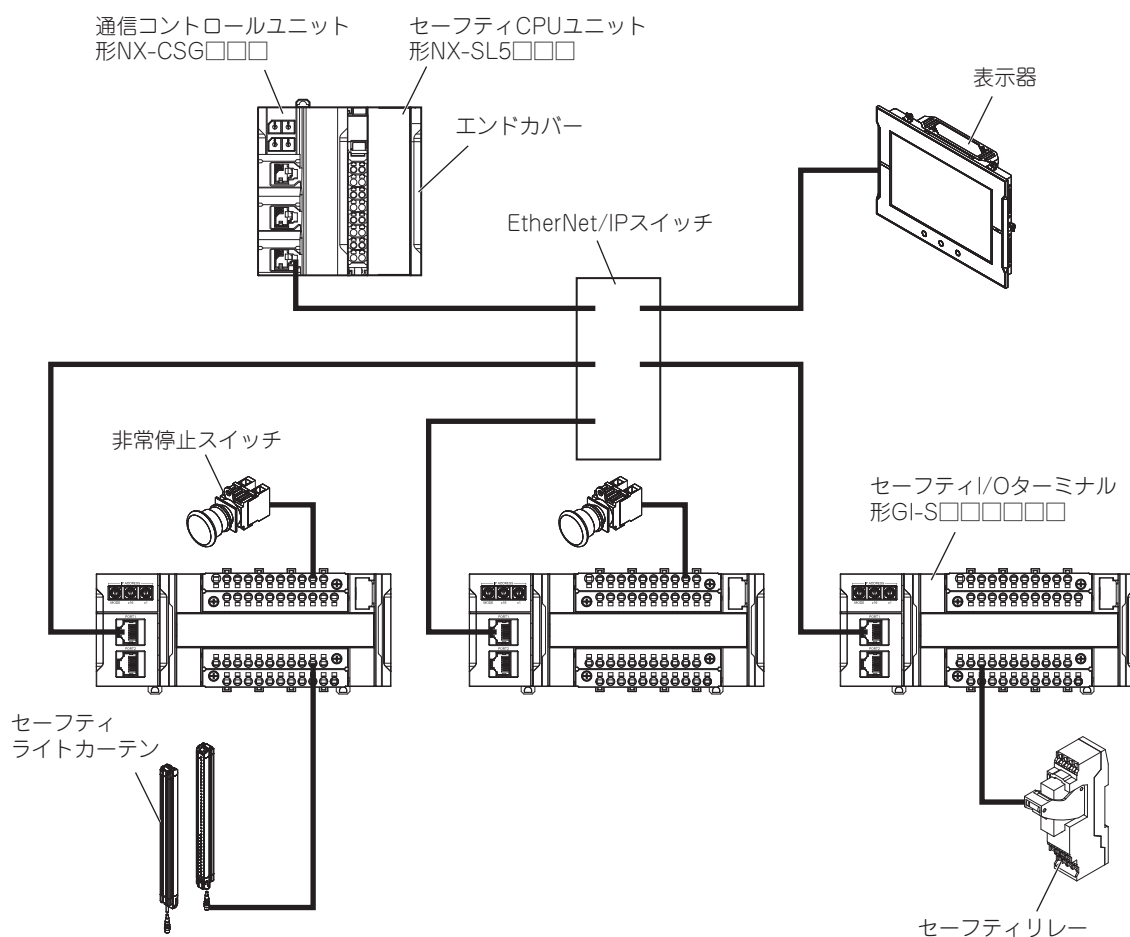
2-2 EtherNet/IP ネットワーク接続形態

NX シリーズ セーフティコントロールユニットおよび NX シリーズ通信コントロールユニットと組み合わせることで、CIP Safety on EtherNet/IP 通信を用いたセーフティネットワークシステムを構築することができます。また同時に、タグデータリンクや CIP メッセージ通信によるスタンダードコントローラとの通信も可能です。

セーフティ I/O ターミナルの 2 つの内蔵 EtherNet/IP ポートを EtherNet/IP ネットワークに接続することで、各種の接続形態でネットワークを構築することができます。

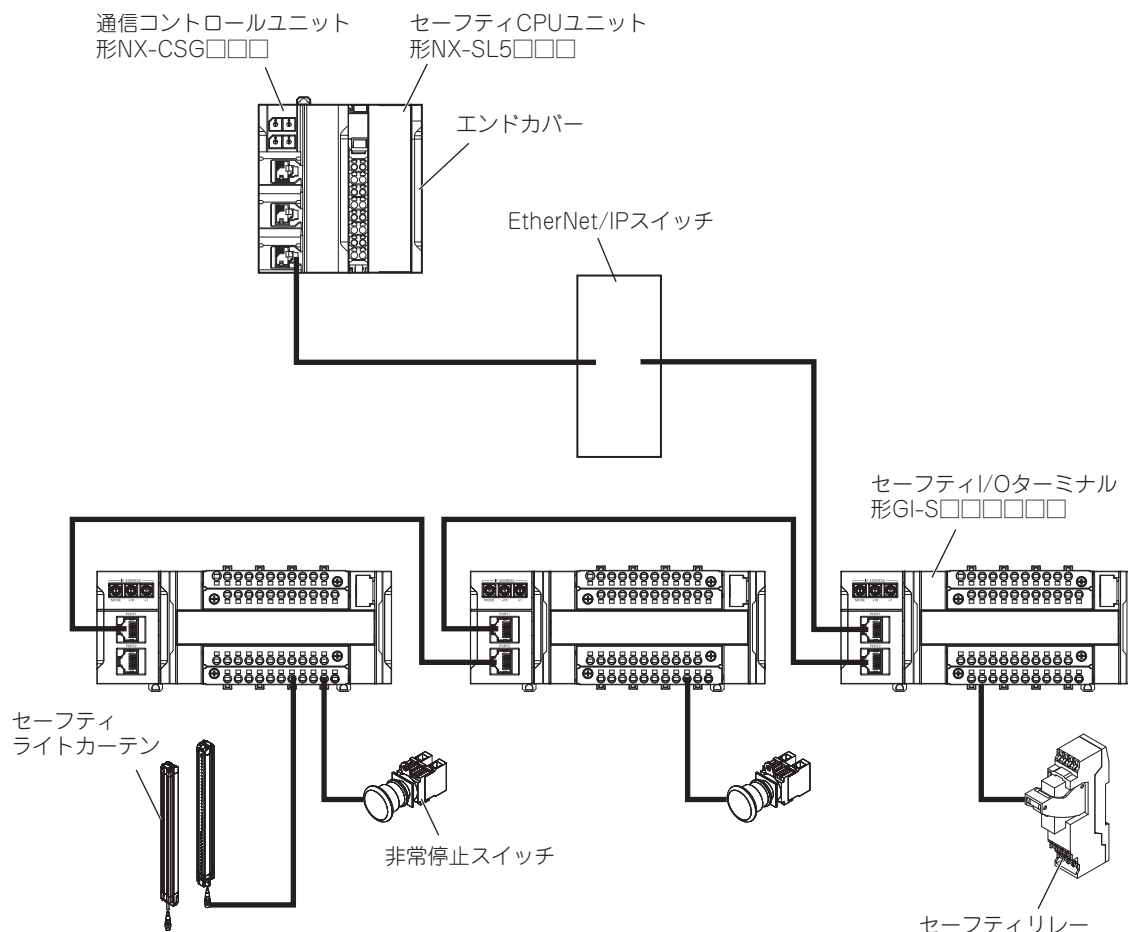
2-2-1 スター接続

複数のセーフティ I/O ターミナルまたは、その他の機器を接続する場合に使用します。
1 台のセーフティ I/O ターミナルに対して、ネットワークケーブルの取り外しや一時的な電源遮断を行っても、他のセーフティ I/O ターミナルとオリジネータデバイス間の通信に影響はありません。



2-2-2 デイジーチェーン接続

デイジーチェーン接続は、多数のセーフティ I/O ターミナルまたは、デイジーチェーン接続された追加機器を容易に接続することができます。
また、外部接続機器を容易に直列接続することができます。



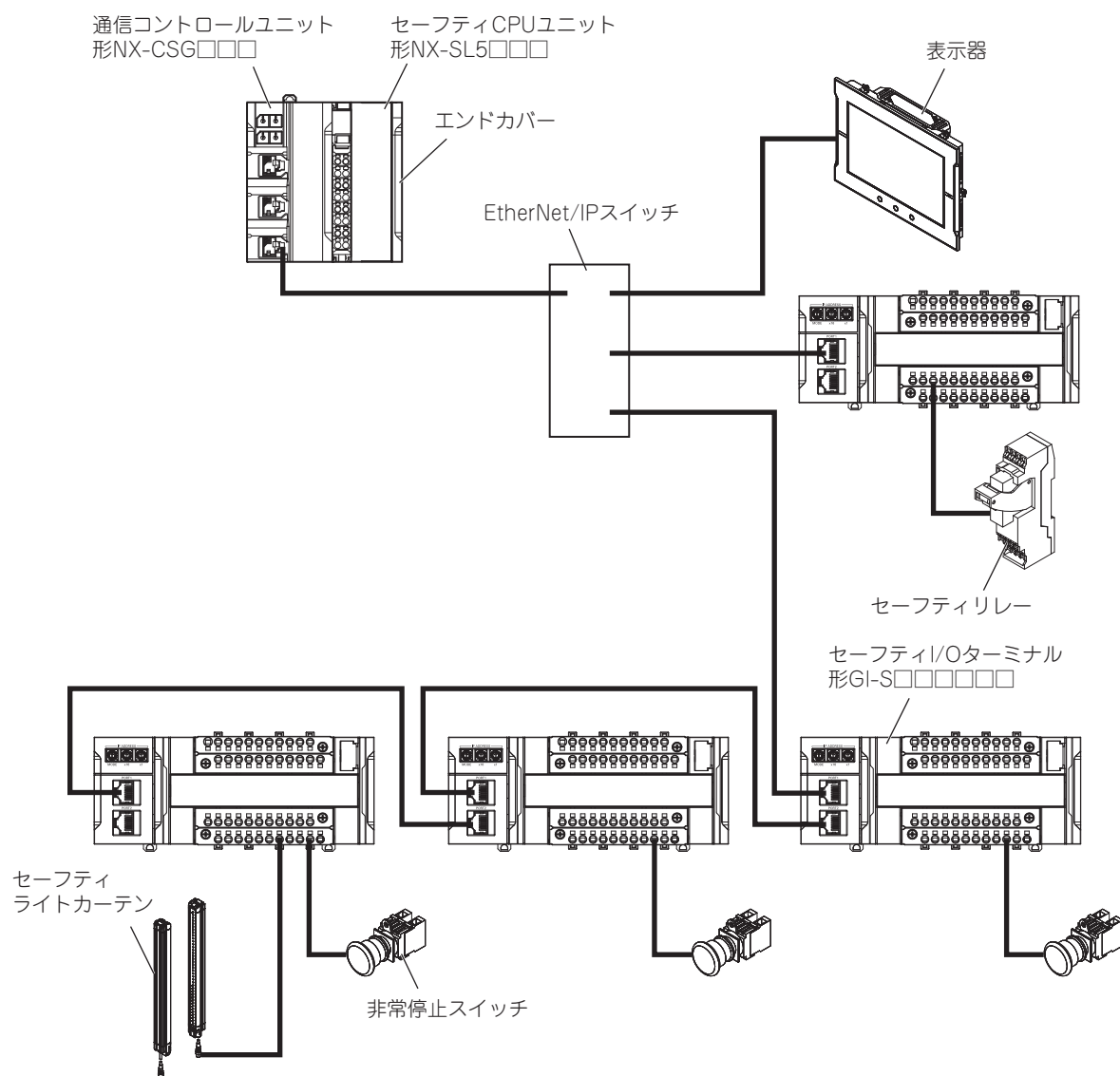
使用上の注意

デイジーチェーン接続をする場合は以下の内容に注意してください。

- 1) メンテナンス時など、セーフティ I/O ターミナルからネットワークケーブルを外したり、電源を遮断すると、連結されているセーフティ I/O ターミナルの動作に影響します。
- 2) セーフティ I/O ターミナル同士の連結の間に、追加で EtherNet/IP スイッチを接続することはできません。

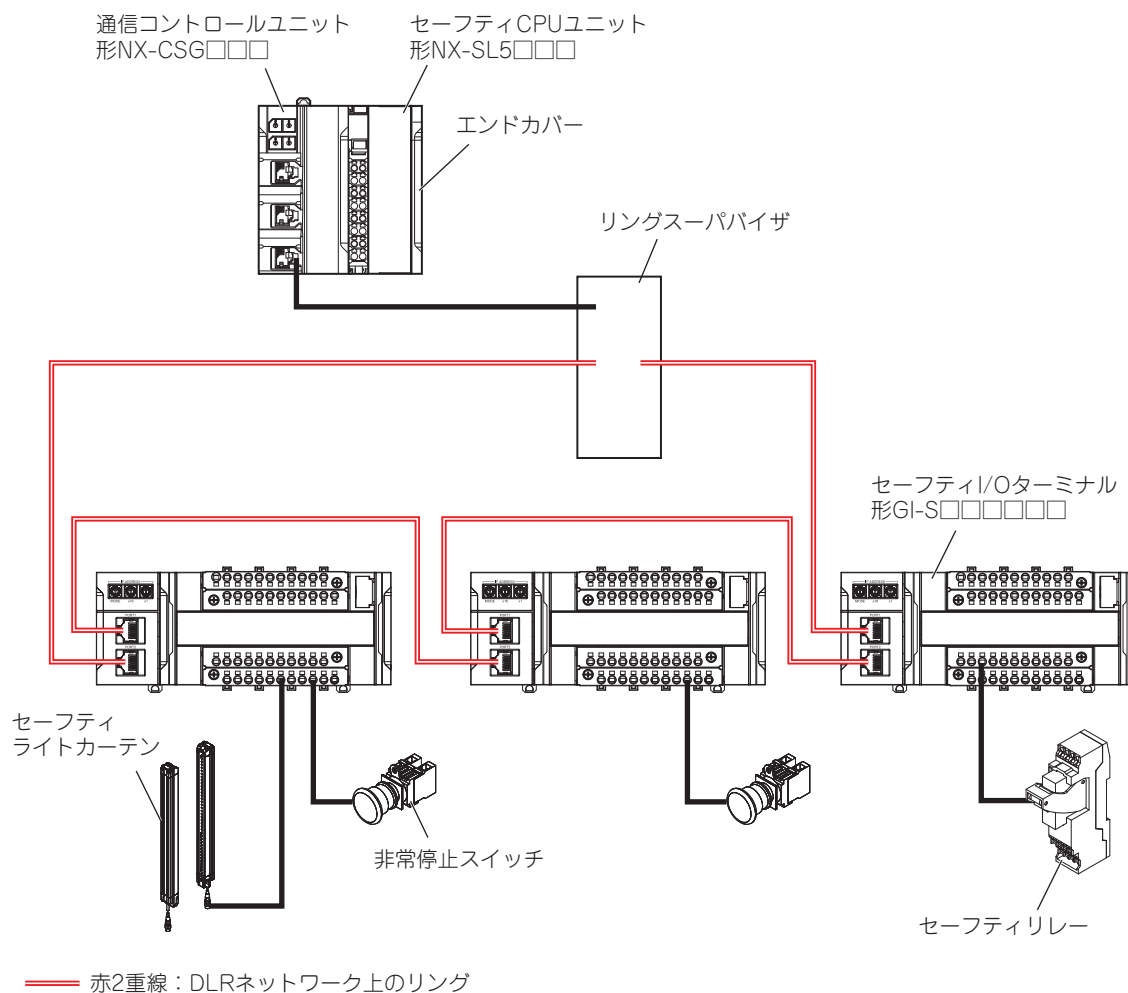
2-2-3 スター・デ이지チェーン混合接続

スター・デ이지チェーン混合接続では、デ이지チェーン接続形態で接続されたセーフティ I/O ターミナルに加えて、他のセーフティ I/O ターミナルや、追加機器をスター接続形態で接続することができます。



2-2-4 リング接続

セーフティ I/O ターミナルは、DLR（Device Level Ring）に対応しています。1 つ以上のリングスーパーバイザとセーフティ I/O ターミナルを使用して、リング接続することができます。DLR ネットワークのリング上で 1 箇所の Ethernet ケーブル断線が発生した場合でも、通信継続が可能です。DLR ネットワークの仕様については接続するリングスーパーバイザのユーザーズマニュアルを参照してください。



リングスーパーバイザには以下の製品を推奨します。

推奨リングスーパーバイザ

メーカー	型式
ロックウェル・オートメーション	1783-ETAP
フエニックス・コンタクト株式会社	FL SWITCH 7008-EIP

2-3 サポートソフトとの接続構成

セーフティ I/O ターミナルとサポートソフトは、通信コントロールユニットの内蔵 EtherNet/IP ポート経由で接続します。セーフティ I/O ターミナルとサポートソフトとの接続については、□「3-3-2 接続方法 (P.3-19)」を参照してください。

3

構成機器の仕様

3

本章では、構成機器の仕様について説明しています。

3-1	仕様	3-2
3-1-1	形式と仕様	3-2
3-1-2	内蔵 EtherNet/IP ポート仕様	3-7
3-1-3	各部の名称と機能	3-8
3-1-4	端子台	3-9
3-1-5	表示部	3-12
3-1-6	識別情報表示	3-16
3-2	メモ리카セット	3-17
3-2-1	概要	3-17
3-2-2	用途	3-17
3-3	Sysmac Studio	3-18
3-3-1	商品形式	3-18
3-3-2	接続方法	3-19
3-4	PFH	3-20

3-1 仕様

セーフティ I/O ターミナルの形式と仕様、各部の名称と機能について説明します。

3-1-1 形式と仕様

ここでは、セーフティ I/O ターミナルの仕様について説明します。

概略仕様

セーフティ I/O ターミナルの概略仕様を以下に示します。

対応する通信プロトコル	通信コネクタ数	ネットワーク系統数
EtherNet/IP	2	1 *1

*1. PORT1 と PORT2 はスイッチングハブ内蔵ポートです。

一般仕様

セーフティ I/O ターミナル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）
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	2
	絶縁クラス	クラス III（SELV）
	過電圧カテゴリ	II
	EMC イミュニティレベル	ゾーン B: IEC 61131-2
	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 AC500V、1 分間、漏れ電流 10mA 以下
取付方法		DIN レール取付（IEC 60715 TH35-7.5/TH35-15）
保護構造		IP20

個別仕様

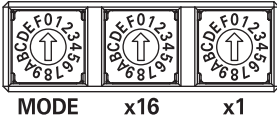
セーフティ I/O ターミナルの個別仕様を以下に示します。

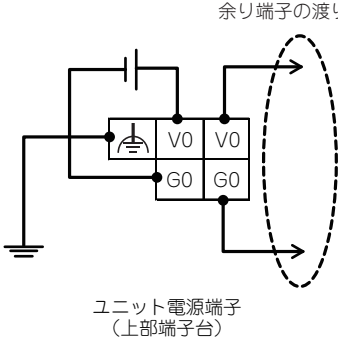
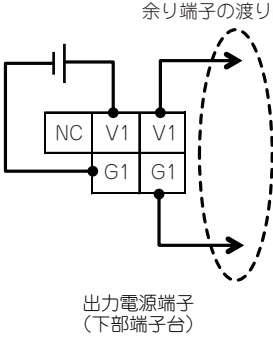
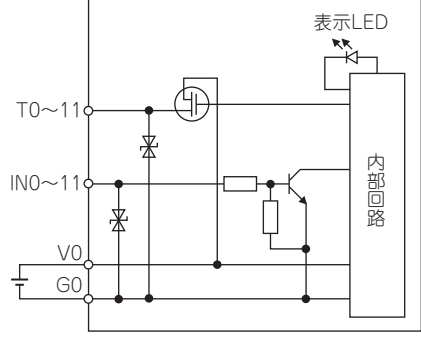
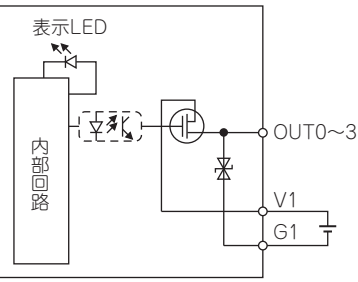
● セーフティ I/O ターミナルのデータシート項目の説明

セーフティ I/O ターミナル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		本セーフティ I/O ターミナルのセーフティ入力点数です。
テスト出力点数		本セーフティ I/O ターミナル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。
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（形 D40A 非接触式ドアスイッチ等）の接続可否を示します。
LED 表示		本セーフティ I/O ターミナルの 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		本セーフティ I/O ターミナルのハードウェアスイッチの種類とレイアウトです。
セーフティ入力タイプ		本セーフティ I/O ターミナルのセーフティ入力タイプ（IEC61131-2 による規定）です。
セーフティ入力電流		本セーフティ I/O ターミナル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		本セーフティ I/O ターミナルのセーフティ入力 ON となる入力電圧です。
セーフティ入力 OFF 電圧 / OFF 電流		本セーフティ I/O ターミナルのセーフティ入力 OFF となる入力電圧および入力電流です。
セーフティ出力タイプ		本セーフティ I/O ターミナルに接続する機器の極性です。
セーフティ出力定格電流		本セーフティ I/O ターミナルのセーフティ出力の 1 点あたりの最大負荷電流です。
セーフティ出力合計最大電流		本セーフティ I/O ターミナルのセーフティ出力の最大負荷電流合計値です。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		本セーフティ I/O ターミナルのセーフティ出力 ON のときの残留電圧です。
セーフティ出力 OFF 残電圧		本セーフティ I/O ターミナルのセーフティ出力 OFF のときの残留電圧です。
セーフティ出力漏れ電流		本セーフティ I/O ターミナルのセーフティ出力 OFF のときの漏れ電流です。
テスト出力タイプ		本セーフティ I/O ターミナルに接続する機器の極性です。
テスト出力定格電流		本セーフティ I/O ターミナルのテスト出力の 1 点あたりの最大負荷電流です。
テスト出力合計最大電流		本セーフティ I/O ターミナルのテスト出力の最大負荷電流合計値です。
テスト出力 ON 残電圧		本セーフティ I/O ターミナルのテスト出力 ON のときの残留電圧です。
テスト出力漏れ電流		本セーフティ I/O ターミナルのテスト出力 OFF のときの漏れ電流です。
外径寸法		本セーフティ I/O ターミナルの外形寸法です。W×H×D で記載しています。単位は“mm”です。
質量		本セーフティ I/O ターミナルの質量です。
ユニット 電源供給	電源電圧	本セーフティ I/O ターミナルのユニット電源電圧です。
	消費電流	本セーフティ I/O ターミナルのユニット電源消費電流です。
	突入電流	ユニット電源に電源を投入する時に発生する突入電流です。
	電源端子 電流容量	本セーフティ I/O ターミナルのユニット電源端子（V0/G0）の電流容量です。本セーフティ I/O ターミナルの外部接続機器に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。
	絶縁方式	本セーフティ I/O ターミナルの入力回路と内部回路間の絶縁方式です。
出力電源 供給	電源電圧	本セーフティ I/O ターミナルの出力電源電圧です。
	消費電流	本セーフティ I/O ターミナルの出力電源消費電流です。
	突入電流	出力電源に電源を投入する時に発生する突入電流です。
	電源端子 電流容量	本セーフティ I/O ターミナルの出力電源端子（V1/G1）の電流容量です。本セーフティ I/O ターミナルの外部接続機器に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。
	絶縁方式	本セーフティ I/O ターミナルの出力回路と内部回路間の絶縁方式です。
外部接続端子		本セーフティ I/O ターミナル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。
端子間接続図		本セーフティ I/O ターミナルと外部接続機器との接続図です。
取り付け方向と制限		本セーフティ I/O ターミナルの取付方向です。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		本セーフティ I/O ターミナルが持つ保護機能です。

● 形 GI-SMD1624/ 形 GI-SID1224

項目		仕様	
		形 GI-SMD1624	形 GI-SID1224
セーフティ入力点数		12 点	
セーフティ出力点数		4 点	—
テスト出力点数		12 点	
オムロン製専用セーフティ入力機器 *1		接続不可	
LED 表示		[V0] LED、[IN □] LED x 12、 [V1] LED、[OUT □] LED x 4、 [MS] LED、[NS] LED、 [PORT □ LINK] LED x 2	[V0] LED、[IN □] LED x 12、 [V1] LED、[MS] LED、[NS] LED、[PORT □ LINK] LED x 2
ハードウェアスイッチ設定		[IP ADDRESS] スイッチ x3 (MODE, x16, x1) IP ADDRESS  MODE x16 x1 工場出荷時 形 GI-SMD1624 : 192.168.250.2 [IP ADDRESS] スイッチ = [002] 形 GI-SID1224 : 192.168.250.3 [IP ADDRESS] スイッチ = [003]	
セーフティ入力タイプ		IEC61131-2 タイプ 3 シンク入力 (PNP)	
セーフティ入力電流		6mA 以下	
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	
セーフティ出力タイプ		ソース出力 (PNP 対応)	*2
セーフティ出力定格電流		0.5A 以下	
セーフティ出力合計最大電流		2.0A	
セーフティ出力 ON 残電圧		1.2V 以下 (V1 と各出力端子間)	
セーフティ出力 OFF 残電圧		2.0V 以下 (G1 と各出力端子間)	
セーフティ出力漏れ電流		0.1mA 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		0.7A 以下	
テスト出力合計最大電流		5.0A	
テスト出力 ON 残電圧		1.2V 以下 (V0 と各出力端子)	
テスト出力漏れ電流		0.1mA 以下	
外径寸法 *3		170 (W) × 65 (H) × 55 (D)	
質量		400g	
ユニット 電源供給	電源電圧	DC24V (DC20.4 ~ 28.8V)	
	消費電流	250mA 以下	
	突入電流 *4	常温にてコールドスタート時 50A 以下、0.1ms 以下	
	電源端子電流容量 *5	5A	
	絶縁方式	非絶縁：ユニット電源端子ー内部回路間	
出力電源 供給	電源電圧	DC24V (DC20.4 ~ 28.8V)	*2
	消費電流	50mA 以下	
	突入電流 *4	常温にてコールドスタート時 50A 以下、0.1ms 以下	
	電源端子電流容量 *5	5A	
	絶縁方式	フォトカブラ絶縁	

項目		仕様	
		形 GI-SMD1624	形 GI-SID1224
外部接続端子	通信用コネクタ	EtherNet/IP 通信用 RJ45×2	
	スクリーレスクランプ端子台	上部端子台 機能接地 ユニット電源供給 入力/テスト出力 下部端子台 出力電源供給 出力/入力/テスト出力	上部端子台 機能接地 ユニット電源供給 入力/テスト出力 下部端子台 入力/テスト出力
端子間接続図	V0/G0 ユニット電源供給		
	V1/G1 出力電源供給		*2
回路構成	入力回路		
	出力回路		*2
取り付け方向と制限		制限なし	
保護機能		過電圧保護・過電流保護	

- *1. オムロン製専用セーフティ入力機器とは以下の入力機器を示します。
- ・セーフティマット 形 UMA/ 形 UM
 - ・セーフティエッジ 形 SGE
 - ・シングルビームセーフティセンサ 形 E3ZS
 - ・非接触式ドアスイッチ 形 D40A/ 形 D40Z
- *2. 形 GI-SID1224 は出力信号端子がないため、出力電源は接続しません。
- *3. 突起は含みません。
- *4. 供給される電源が OFF の継続状態から ON 状態になった時の突入電流値です。突入電流値は条件により変化する場合があります。ヒューズやブレーカ、外部の電源装置を選定するときは、使用する条件を考慮して、特性や容量に余裕を持つものを選定してください。
- *5. 端子に定常的に流すことのできる電流容量です。ユニット電源を渡り配線する場合はこの電流を超えないようにしてください。

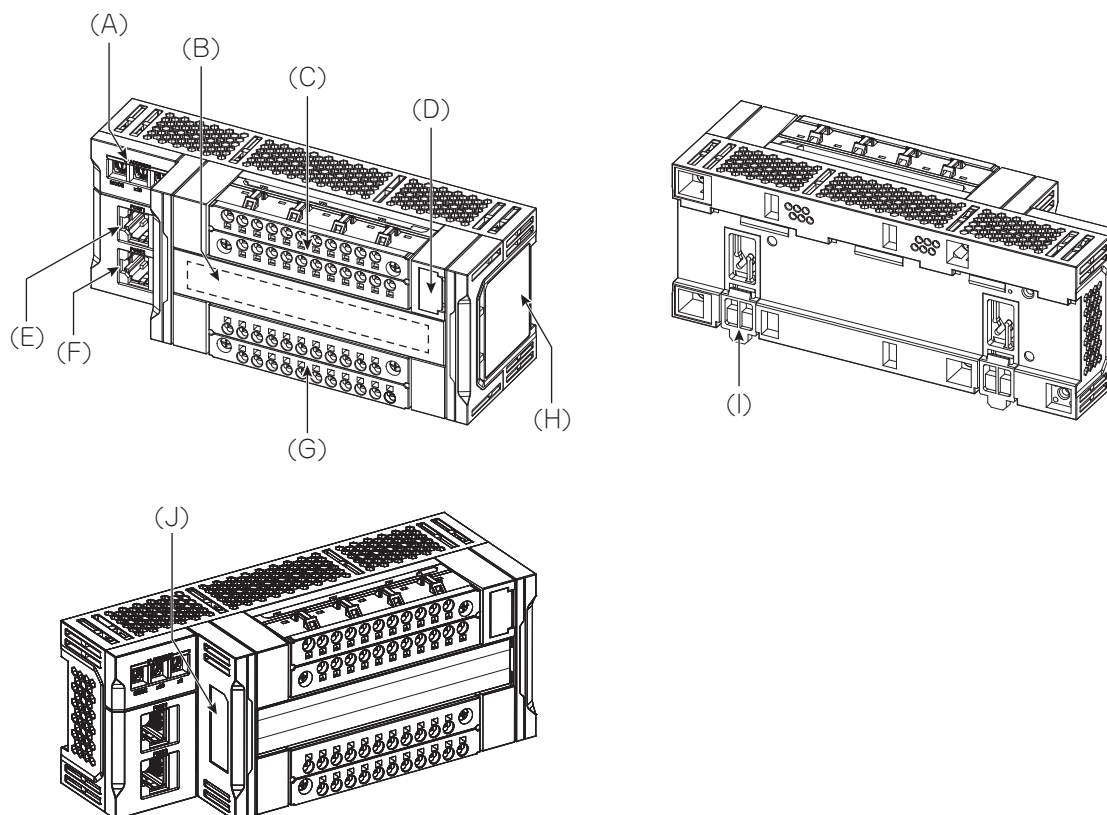
3-1-2 内蔵 EtherNet/IP ポート仕様

セーフティ I/O ターミナルの内蔵 EtherNet/IP ポート仕様を以下に示します。

Item			仕様	
			形 GI-SMD1624 / 形 GI-SID1224	
通信プロトコル			TCP/IP、UDP/IP	
サポートサービス			Sysmac Studio 接続、タグデータリンク、CIP メッセージ通信、DHCP（クライアント）	
論理ポート数			1	
物理層			100BASE-TX	
伝送仕様	媒体アクセス方式		CSMA/CD	
	変調方式		ベースバンド	
	伝送路形式		スター型、デジチェーン型、スター・デジチェーン混合型、リング型（DLR）	
	伝送速度		100M ビット /s（100BASE-TX）	
	伝送媒体		ツイストペアケーブル（シールド付：STP）：カテゴリ 5、5e 以上	
	伝送距離		最大 100m（ハブとノード間の距離）	
カスケード接続数			50 ノード以下を推奨	
CIP メッセージサービス： Explicit メッセージ UCMM（非コネクション型）			同時通信可能な最大クライアント数：8/ 論理ポート	
セーフティプロセ スデータ通信	Exclusive Owner (EO)	入力	1	
		出力	1	
スタンダードプロ セスデータ通信	Input Only		1（Point to Point）	
	Listen Only		7（Multi-Cast）	
EtherNet/IP コンフォーマンステスト			CT9 準拠	
Ethernet インタフェース			100BASE-TX Auto Negotiation Auto-MDI	
DLR（Device Level Ring）			Ring Node（Beacon-based）	

3-1-3 各部の名称と機能

ここでは、セーフティ I/O ターミナルの各部の名称と機能について説明します。

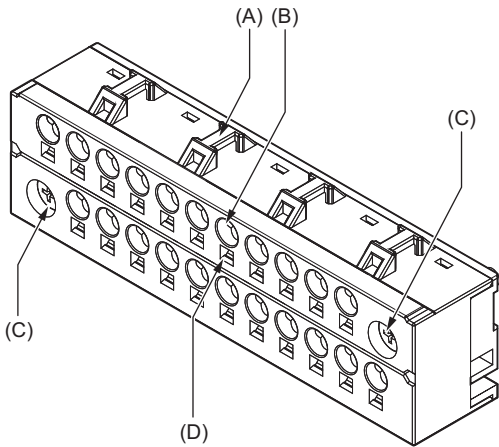


記号	名称	機能
A	ロータリスイッチ	内蔵 EtherNet/IP ポート (PORT1/PORT2) のモード切り替えおよび IP アドレスを設定する場合に使用します。16 進数で設定します。詳細は、□「内蔵 EtherNet/IP ポートの自 IP アドレス設定方法 (P.6-25)」を参照してください。
B	表示 LED	セーフティ I/O ターミナル自体の動作状態、信号状態や電源の供給状態を LED で表示します。
C	上部端子台	ユニット電源、接地、および入力機器を接続する端子台です。
D	メモ리카セットスロット	出荷時にメモ리카セットが接続されています。メモ리카セットは、GI-S シリーズの交換を行う際に使用することで設定を引き継ぐことができます。
E	内蔵 EtherNet/IP ポート (PORT1)	内蔵 EtherNet/IP を Ethernet ケーブルで接続します。
F	内蔵 EtherNet/IP ポート (PORT2)	内蔵 EtherNet/IP を Ethernet ケーブルで接続します。
G	下部端子台	出力電源および入出力機器を接続する端子台です。
H	仕様表記部	セーフティ I/O ターミナルの商品情報、規格マークおよび識別情報 (ロット番号 / ユニットバージョン) を表示します。
I	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。
J	識別情報表示	セーフティ I/O ターミナルの識別情報 (MAC アドレス) を表示します。

3-1-4 端子台

セーフティ I/O ターミナルの端子台は、電線の取り付け／取り外しが容易な着脱式のスクリーレス クランプ端子台です。
上部端子台と下部端子台があります。
スクリーレスクランプ端子台には、電源、接地線、安全入力機器、安全出力機器を接続します。
配線の詳細については、□「4-2 配線方法 (P.4-14)」を参照してください。

端子台の各部の名称と機能



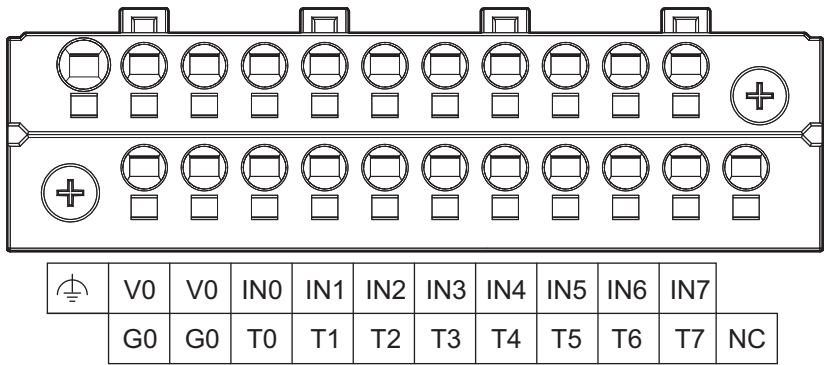
記号	名称	機能
A	電線固定用穴	電線を固定するために使用する結束バンドを通す穴です。
B	端子穴	電線を取り付ける穴です。
C	固定用ねじ	端子台をセーフティ I/O ターミナルに固定するためのねじです。
D	リリースホール	電線の取り付け／取り外しを行うために、マイナスドライバを押し込む穴です。

上部端子台

● 端子配列

セーフティ I/O ターミナルの形式ごとに説明します。

a) 形 GI-SMD1624



記号	端子名	説明	参照先
	機能接地端子	機能接地端子です。接地線を接続します。	□「4-2-5 接地の配線 (P.4-20)」
V0、G0	ユニット電源供給用端子	セーフティ I/O ターミナルへの電源接続および外部接続機器へ電源を供給する端子です。V0 には電源の 24VDC 側を、G0 には電源の 0V 側を接続します。V0 端子間・G0 端子間とはそれぞれ内部で接続されています。	□「4-2-2 ユニット電源の配線 (P.4-16)」
IN0 ～ IN7	入力端子	安全入力機器を接続する端子です。	□「5-3-1 セーフティ入力機能 (P.5-11)」
T0 ～ T7	テスト出力端子	テスト出力用端子です。	□「5-3-1 セーフティ入力機能 (P.5-11)」

b) 形 GI-SID1224

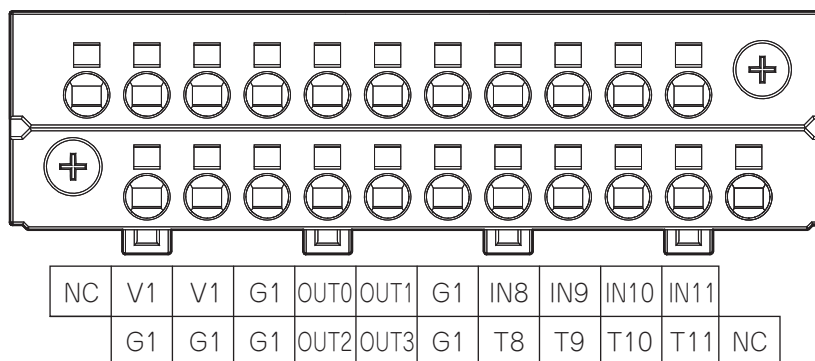
上部端子台は a) と同じです。

下部端子台

● 端子配列

セーフティ I/O ターミナルの形式ごとに説明します。

a) 形 GI-SMD1624



記号	端子名	説明	参照先
V1、G1	出力電源供給端子	内部出力制御回路および外部接続機器へ電源を供給する端子です。V1 端子間、G1 端子間はそれぞれ内部で接続されています。	□「4-2-2 ユニット電源の配線 (P.4-16)」
OUT0 ～ OUT3	出力端子	安全出力機器と接続する端子です。	□「5-3-2 セーフティ出力機能 (P.5-25)」
IN8 ～ IN11	入力端子	安全入力機器と接続する端子です。	□「5-3-1 セーフティ入力機能 (P.5-11)」
T8 ～ T11	テスト出力端子	テスト出力用端子です。	□「5-3-1 セーフティ入力機能 (P.5-11)」

b) 形 GI-SID1224

端子台の形状は a) と同じです。

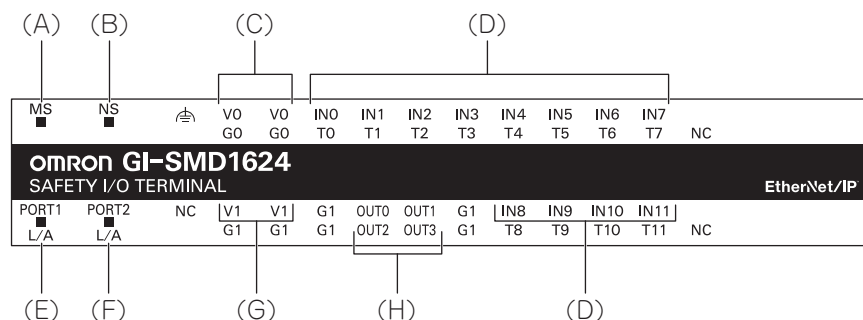
NC	V1	V1	G1	NC	NC	G1	IN8	IN9	IN10	IN11	
	G1	G1	G1	NC	NC	G1	T8	T9	T10	T11	NC

記号	端子名	説明	参照先
V1、G1	出力電源供給端子	V1 端子間、G1 端子間はそれぞれ内部で接続されています。形 GI-SID1224 は出力機器と接続しないため、配線しないでください。	□「4-2-5 接地の配線 (P.4-20)」
NC	NC	配線しないでください。	—
IN8 ～ IN11	入力端子	安全入力機器と接続する端子です。	□「5-3-1 セーフティ入力機能 (P.5-11)」
T8 ～ T11	テスト出力端子	テスト出力用端子です。	□「5-3-1 セーフティ入力機能 (P.5-11)」

3-1-5 表示部

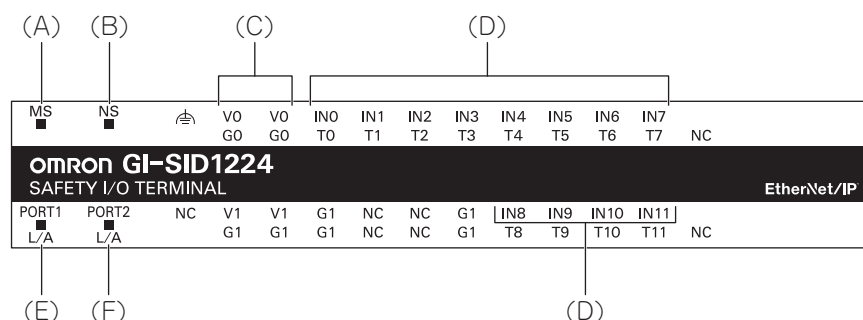
セーフティ I/O ターミナルの表示部について説明します。

a) 形 GI-SMD1624



記号	名称	機能
A	セーフティ I/O ターミナル状態表示 LED	本セーフティ I/O ターミナル自体の現在の動作状態を示します。
B	ネットワーク状態表示 LED	本セーフティ I/O ターミナルの EtherNet/IP ネットワーク接続状態を示します。
C	ユニット電源表示 LED	本セーフティ I/O ターミナルのユニット電源供給状態を示します。
D	セーフティ入力状態表示 LED	セーフティ入力端子の信号入力状態を表示します。
E	内蔵 EtherNet/IP 状態表示 LED (PORT1)	内蔵 EtherNet/IP ポート (PORT1) の通信状態を示します。
F	内蔵 EtherNet/IP 状態表示 LED (PORT2)	内蔵 EtherNet/IP ポート (PORT2) の通信状態を示します。
G	出力電源表示 LED	出力電源の供給状態を LED で表示します。
H	セーフティ出力状態表示 LED	セーフティ出力端子の信号出力状態を表示します。

b) 形 GI-SID1224



記号	名称	機能
A	セーフティ I/O ターミナル状態表示 LED	本セーフティ I/O ターミナルの現在の動作状態を示します。
B	ネットワーク状態表示 LED	本セーフティ I/O ターミナルの EtherNet/IP ネットワーク接続状態を示します。
C	ユニット電源表示 LED	本セーフティ I/O ターミナルのユニット電源供給状態を示します。
D	セーフティ入力状態表示 LED	セーフティ入力端子の信号入力状態を表示します。
E	内蔵 EtherNet/IP 状態表示 LED (PORT1)	内蔵 EtherNet/IP ポート (PORT1) の通信状態を示します。
F	内蔵 EtherNet/IP 状態表示 LED (PORT2)	内蔵 EtherNet/IP ポート (PORT2) の通信状態を示します。

セーフティ I/O ターミナル状態表示 LED



警告

人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
LED は信頼できる表示ではなく、正確な情報を提供することが保証されていません。
試運転やトラブルシューティングの際の一般的な診断にのみ使用してください。LED
を運転時の表示として使用しないでください。



モジュール状態表示 LED (MS LED) およびネットワーク状態表示 LED (NS LED) によりセーフティ I/O ターミナル自体の動作状態を確認できます。
セーフティ I/O ターミナルの動作状態の確認方法については、□「8-1 異常の確認方法 (P.8-2)」を参照してください。

● [MS] LED

点灯状態により、下記のような意味となります。

表示色	状態		内容
緑		点滅	アイドルまたはスタンバイ状態である
		点灯	正常動作中である
赤		点滅	自己診断により、異常を検出した または ハードウェア異常などの重度の異常が発生している 電源再投入し、再発する場合はユニットの交換を行う
		点灯	ハードウェア異常などの重度の異常が発生している。電源再投入し、再発する場合はユニットの交換を行う
赤 / 緑		点滅	次のいずれかである ・ 自己診断中 ・ 設定または TUNID が正しい状態ではないため、再設定が必要 ・ メモ리카セットを装着していない
—		消灯	電源 OFF 状態、またはリセット状態である

ネットワーク状態表示 LED

本セーフティ I/O ターミナルと EtherNet/IP ネットワークの接続状態を示します。
LED 表示の内容は以下のとおりです。

● [NS] LED

点灯状態により、下記のような意味となります。

表示色	状態		内容
緑		点滅	CIP コネクションが確立していない。(IDLE モード)
		点灯	CIP コネクションが確立している。(EXECUTING モード)
赤		点滅	コネクションがタイムアウトしている
		点灯	通信異常が発生している
赤 / 緑		点滅	特定の通信異常が発生している。システムの再起動が必要
—		消灯	電源 OFF 状態、またはリセット状態である

内蔵 EtherNet/IP 状態表示 LED (PORT1 / PORT2)

セーフティ I/O ターミナルの内蔵 EtherNet/IP ポート (PORT1 / PORT2) の動作状態を表示する LED です。

LED 表示の内容は以下のとおりです。

● [PORT1 L/A] LED / [PORT2 L/A] LED

点灯状態により、下記のような意味となります。

表示色	状態		内容
緑		点滅	リンクが確立し、データ送受信している
		点灯	リンクが確立している
—		消灯	リンクが確立していない ・ ケーブル未接続の状態 ・ 電源 OFF 状態、またはリセット状態

ユニット電源表示 LED

セーフティ I/O ターミナルのユニット電源端子への電源供給状態を表示する LED です。

LED 表示の内容は以下のとおりです。

● [V0] LED

点灯状態により、下記のような意味となります。

表示色	状態		内容
緑		点灯	ユニット電源が供給されている
—		消灯	ユニット電源が供給されていない

出力電源表示 LED

セーフティ I/O ターミナルの出力電源端子への電源供給状態を表示する LED です。

LED 表示の内容は以下のとおりです。

● [V1] LED *

点灯状態により、下記のような意味となります。

表示色	状態		内容
緑		点灯	出力電源が供給されている
—		消灯	出力電源が供給されていない

* 形 GI-SMD1624 のみ該当します。

セーフティ入力状態表示 LED

セーフティ入力端子の信号入力状態を表示します。
LED 表示の内容は以下のとおりです。

● [IN□] LED

点灯状態により、下記のような意味となります。

表示色	状態	内容
黄	 点灯	セーフティ入力が ON、かつ、異常なし
赤	 点滅	デュアルチャネルの相手側のセーフティ入力回路部に異常が発生 または 重度の異常が発生
	 点灯	セーフティ入力回路部に異常発生 または デュアルチャネルのセーフティ入力にデュアルチャネル監視時間の異常が発生
—	 消灯	セーフティ入力端子が OFF

セーフティ出力状態表示 LED

セーフティ出力端子の信号出力状態を表示します。
LED 表示の内容は以下のとおりです。

● [OUT□] LED *¹

点灯状態により、下記のような意味となります。

表示色	状態	内容
黄	 点灯	セーフティ出力が ON、かつ、異常なし
赤	 点滅	連続する 2 出力の相手側 * ² のセーフティ出力回路部に異常が発生 または 重度の異常が発生
	 点灯	セーフティ出力回路部に異常が発生 または デュアルチャネルの 2 つのセーフティ出力に対するオリジネータデバイスからの信号が異なる
—	 消灯	セーフティ出力が OFF

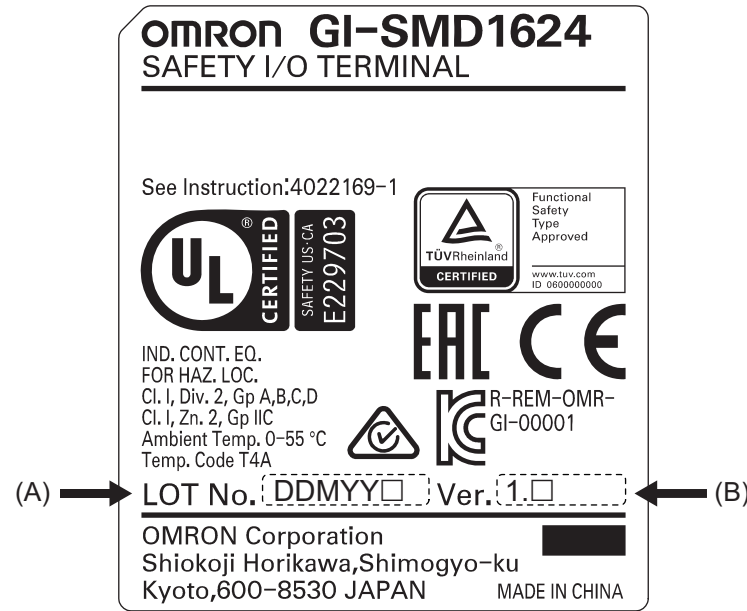
*1. 形 GI-SMD1624 のみ該当します。

*2. OUT0-OUT1 または OUT2-OUT3 をペアとします。

3-1-6 識別情報表示

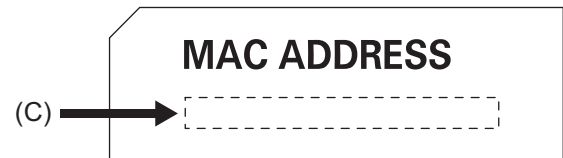
セーフティ I/O ターミナル左側面の仕様表記部、右側面の識別情報表示で、セーフティ I/O ターミナルの識別情報を確認できます。

● 仕様表記部



記号	名称	機能
A	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、□: 弊社使用 M は、1: 1 月～9: 9 月、X: 10 月、Y: 11 月、Z: 12 月となります。
B	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。

● 識別情報表示



記号	名称	機能
C	MAC アドレス	本ユニットの内蔵 EtherNet/IP ポート（PORT1 および PORT2）の MAC アドレスを示します。

3-2 メモリカセット

メモリカセットについて説明します。

3-2-1 概要

メモリカセットには、セーフティ I/O ターミナルの設定が保存できます。TUNID 設定をすることでセーフティ I/O ターミナルと同じ設定がメモリカセットに保存されます。メモリカセットに保存された設定は、メモリクリアを実施することで、消去されます。

3-2-2 用途

セーフティ I/O ターミナルの交換を行う際に差し替えることで設定を引き継ぐことができます。GI-S シリーズの交換手順については、[□「9-2-1 セーフティ I/O ターミナルの交換手順 \(P.9-6\)」](#)を参照してください。



参考

メモリカセットの設定を引き継ぐ場合、交換用の新しいセーフティ 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分からない場合は、交換作業を行う前に、交換用の新しいセーフティ I/O ターミナルに対してメモリクリアを実行してください。詳細の操作方法は、[□「6-4-3 メモリクリア \(P.6-37\)」](#)を参照してください。

3-3 Sysmac Studio

Sysmac Studio はセーフティ I/O ターミナルの設計、プログラミング、デバッグ、メンテナンスのための、統合開発環境を提供するソフトウェアです。

ここでは、Sysmac Studio の形式と接続方法について説明します。

3-3-1 商品形式

Sysmac Studio の商品形式は、DVD メディアとライセンスに分かれています。

新規購入の際は、DVD とライセンスをそれぞれご購入ください。各ライセンスともメディアは共通です。追加購入の際は、ライセンスだけの購入が可能です。

ライセンス版には DVD メディアは含まれません。

DVD メディア

商品名	メディア	形式
Sysmac Studio スタンダードエディション Ver.1.□□	DVD	形 SYSMAC-SE200D

ライセンス

商品名	構成ソフトウェア	ライセンス数	形式
Sysmac Studio スタンダード エディション *1 Ver.1.□□	Sysmac Studio これ以外に、以下のソフトウェアを含みます。 Network Configurator CX-Integrator CX-Protocol CX-Designer CX-ConfiguratorFDT その他のソフトウェアについては、□□『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-362)』を参照してください。	1	形 SYSMAC-SE201L
		3	形 SYSMAC-SE203L
		10	形 SYSMAC-SE210L
		30	形 SYSMAC-SE230L
		50	形 SYSMAC-SE250L
Sysmac Studio セーフティ エディション *2 Ver.1.□□		1	形 SYSMAC-FE001L

*1. NX シリーズセーフティネットワークコントローラに加え、NJ/NX シリーズコントローラ、および NY シリーズ産業用 PC の設計、プログラミング、デバッグ、メンテナンスを行うことができます。

*2. NX シリーズセーフティネットワークコントローラに加え、EtherNet/IP スレーブターミナルの設計、プログラミング、デバッグ、メンテナンスを行うことができます。

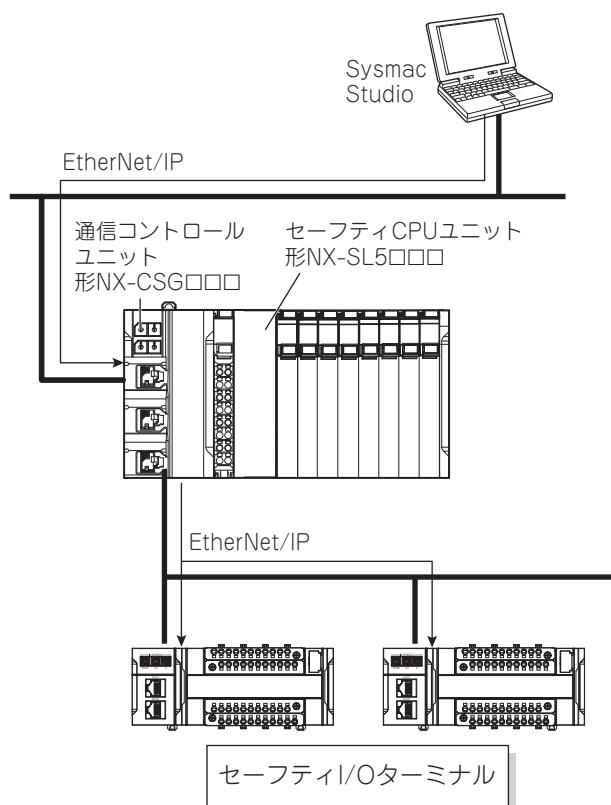
Sysmac Studio を使用できるパソコンなど使用環境については、□□『Sysmac Studio オペレーションマニュアル (SBCA-362)』を参照してください。

3-3-2 接続方法

構成

● EtherNet/IP での接続

セーフティ I/O ターミナルは、セーフティ CPU ユニット形 NX-SL5 □□□を接続した通信コントロールユニット形 NX-CSG □□□を経由して、設定を行います。Sysmac Studio とセーフティ I/O ターミナルの接続については □「6-4-1 IP アドレスの設定 (P.6-23)」を参照してください。



3-4 PFH

ここでは、セーフティ I/O ターミナルの PFH 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

セーフティ I/O ターミナルは、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 I/O ターミナルの PFH

形式	PFH
形 GI-SMD1624	1.3E-9
形 GI-SID1224	8.5E-11

4

設置と配線

本章では、セーフティ I/O ターミナルの取付や配線方法、また設置場所についての詳細について説明します。

4

4-1	セーフティ I/O ターミナルの取付	4-2
4-1-1	制御盤への取付	4-3
4-1-2	取付の準備	4-6
4-1-3	セーフティ I/O ターミナルの取付	4-8
4-1-4	エンドプレートの取付	4-10
4-1-5	セーフティ I/O ターミナルの取り外し	4-11
4-1-6	組み立て時の外観と寸法	4-12
4-2	配線方法	4-14
4-2-1	電源供給と電源の種類	4-14
4-2-2	ユニット電源の配線	4-16
4-2-3	電源の選定	4-18
4-2-4	保護機器の選定・配線	4-18
4-2-5	接地の配線	4-20
4-2-6	内蔵 EtherNet/IP ポートの配線	4-21
4-2-7	セーフティ I/O ターミナルの端子台への配線	4-29
4-2-8	メモ리카セットの取り外し	4-40
4-3	制御盤の設置	4-42
4-3-1	温度	4-42
4-3-2	湿度	4-44
4-3-3	振動・衝撃	4-44
4-3-4	雰囲気	4-44
4-3-5	電気的環境	4-45
4-3-6	接地	4-49

4-1 セーフティ I/O ターミナルの取り付け

警告

安全機能が損なわれ、人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
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。



人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
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



安全上の要点

- ・ 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。怪我や製品の故障、焼損の可能性があります。
- ・ 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
- ・ 発熱体の近傍への設置を避け、通風の確保などをして正しく設置してください。誤動作、運転停止、焼損の可能性があります。
- ・ 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。
- ・ 次のことを行うときは、セーフティ I/O ターミナルの電源を OFF にしてください。
 - 1) 取り付け時
 - 2) ロータリスイッチの設定
 - 3) ケーブルの接続、配線
 - 4) 端子台やコネクタの取り付け、取り外し
 - 5) メモ리카セットの取り付け、取り外し
 電源切断後、数秒間セーフティ I/O ターミナルに対して給電を継続する場合があります、この間 V0 LED が点灯します。上記の操作は、V0 LED の消灯を確認してから行ってください。
- ・ GI-S シリーズは IP54 (IEC/EN 60529) 以上のエンクロージャ内で使用してください。
- ・ 制御盤に取り付ける際は、DIN レール (TH35-7.5/TH35-15 : IEC60715) を使用してください。振動による脱落防止のためエンドプレート (別売) を使用して GI-S シリーズを DIN レールに固定してください。

4-1-1 制御盤への取り付け

盤内の取り付け位置

盤内のセーフティ I/O ターミナルの取付は、操作性、保守性、耐環境性を考慮してください。

● 周囲温度に対する配慮

セーフティ I/O ターミナルの使用周囲温度は 0°C ~ 55°C です。下記項目に配慮してください。

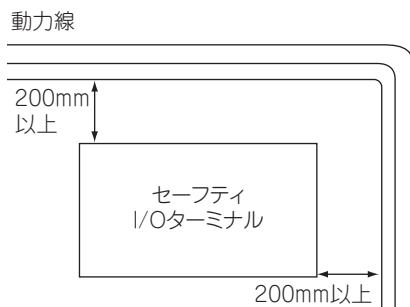
- ・ 通風スペースを十分とってください。
- ・ ヒータ、トランス、大容量の抵抗など、発熱量の高い機器の真上に取り付けることは避けてください。
- ・ 周囲温度が 55°C 以上になるときは、強制ファンまたはクーラを設置してください。

● 操作性、保守性に対する配慮

- ・ 保守、操作の安全性を考え、高圧機器、動力機器からはできる限り離して取り付けてください。
- ・ 制御盤の設置面上で、床から 1.0 ~ 1.6m の高さに取り付けると操作が容易になります。

● 耐ノイズ性能を向上させるための配慮

- ・ 高圧機器の設置されている盤内での取付は避けてください。
- ・ 動力線からは 200mm 以上離して取り付けてください。



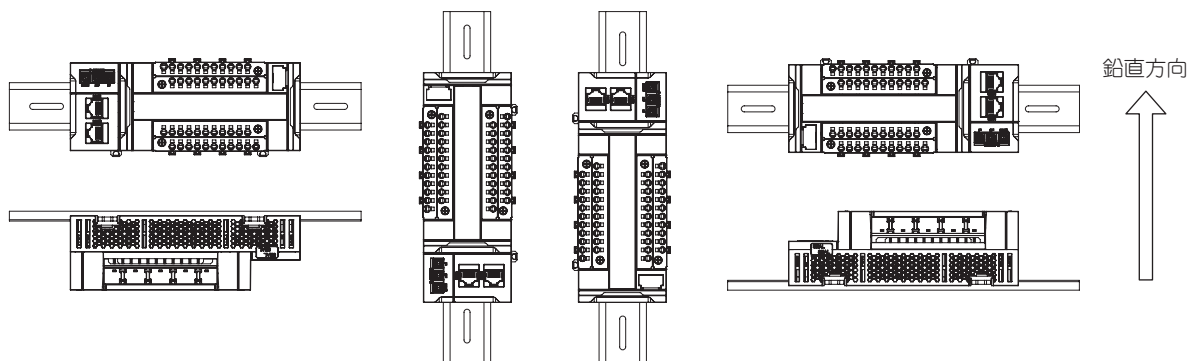
- ・ 取付用の中板は接地して下さい。

盤内への取り付け方法

盤内に取り付けた DIN レールに取り付けます。

セーフティ I/O ターミナルと他の機器との取付間隔は、配線ダクトの幅、配線、通風およびユニットの交換などを考慮し決定してください。

取り付けには方向上の制約はありません。下図に示す 6 方向すべてに取り付けできます。

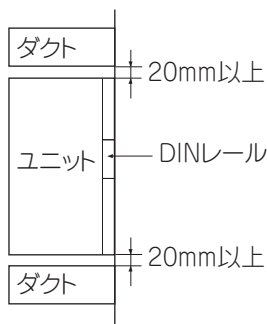


参考

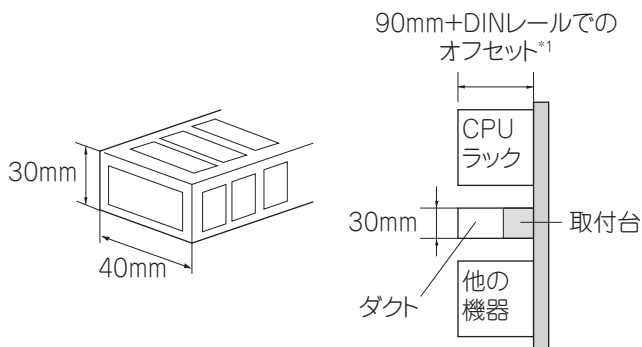
DIN レール取付のみ可能です。
ねじ取付はできません。

● 配線ダクト

- ・ 入出力の配線には配線ダクトの使用をおすすめします。
- ・ 配線ダクトは、配線が容易になるように取付台を設け、ダクトの高さを CPU ラックの高さと同じ位にすると便利です。



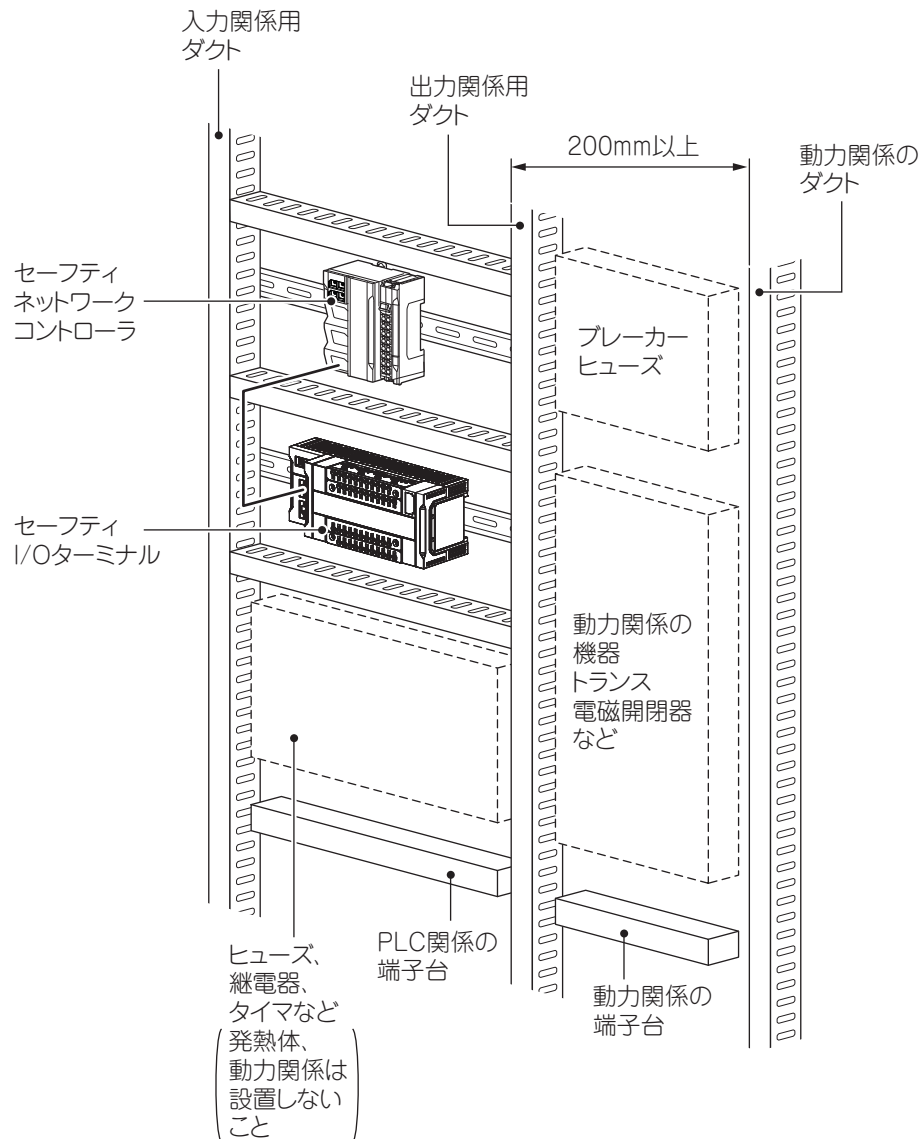
● 配線ダクト例



*1. 使用する DIN レールによって異なります。詳細は □「4-1-6 組み立て時の外観と寸法 (P.4-12)」の「取り付け寸法」を参照してください。図中の (B) に該当します。

● 配線ダクト使用例

配線ダクトは通風およびユニットの交換などを考慮し、各ラックの上部と盤の天井、配線ダクト、構造物、部品とは 20mm 以上の間隔をおいて配置してください。



4-1-2 取り付けの準備

DIN レールへの取り付けには以下の器具の使用を推奨します。

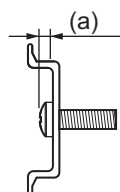
名称	形式	メーカー	備考
DIN35mm レール	形 PFP-50N	オムロン株式会社	- 長さ：50cm - 材質：アルミニウム - 表面の加工：絶縁加工
	形 PFP-100N	オムロン株式会社	- 長さ：100cm - 材質：アルミニウム - 表面の加工：絶縁加工
	NS 35/7,5PERF	フエニックス・コンタクト株式会社	- 長さ：75.5/95.5/115.5/200cm - 材質：鉄 - 表面の加工：導電加工
	NS 35/15PERF	フエニックス・コンタクト株式会社	- 長さ：75.5/95.5/115.5/200cm - 材質：鉄 - 表面の加工：導電加工
エンドプレート	形 PFP-M	オムロン株式会社	セーフティ I/O ターミナルごとに 2 個必要
	CLIPFIX 35	フエニックス・コンタクト株式会社	セーフティ I/O ターミナルごとに 2 個必要

ただし、上表に記載の DIN レールとエンドプレート間で、適合不可の組み合わせがあります。組み合わせの適合可否を下表に示します。

DIN レールの形式	形 PFP-M (オムロン製)	CLIPFIX 35 (フエニックス・コンタクト製)
形 PFP-50N	可能	可能
形 PFP-100N	可能	可能
NS 35/7,5PERF	可能	可能
NS 35/15PERF	不可	可能

また、DIN レールを固定するねじや座金は、以下の寸法のものを使用してください。

(a)：ねじ頭部と締結面の間の長さ

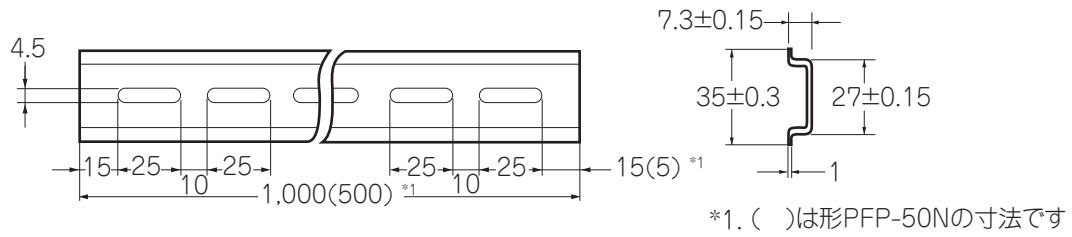


DIN レールの形式	適合ねじ径	(a)
形 PFP-50N	M4	4.1mm 以下
NS35/7,5PERF	M6	4.6mm 以下
NS35/15PERF	M6	10mm 以下

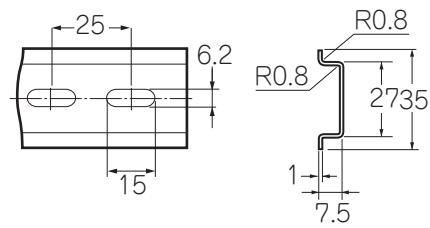
- 上表に記載以外の DIN レールを使用する場合は、□「4-1-6 組み立て時の外観と寸法 (P.4-12)」の寸法を参照して、ねじや座金を使用してください。

● DIN レール

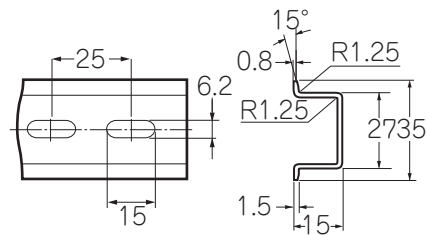
形 PFP-100N/50N



NS 35/7.5PERF

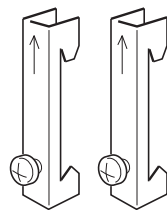


NS 35/15PERF

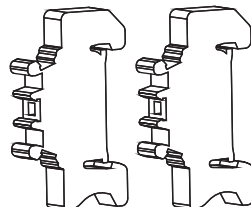


● エンドプレート

形 PFP-M (2 個)



CLIPFIX 35 (2 個)

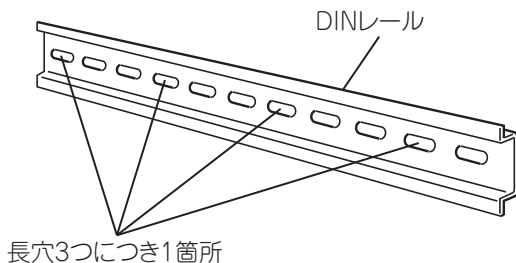


4-1-3 セーフティ I/O ターミナルの取り付け

1 DIN レールを取り付けます。

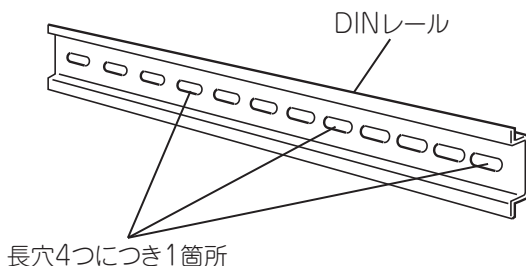
- ・ 形 PFP-50N/100N の場合

長穴 3 つにつき 1 箇所の間隔（105mm ピッチ以下）で M4 ねじを使って、ねじ取付を行ってください。ねじの締め付けトルクは、1.2N・m です。

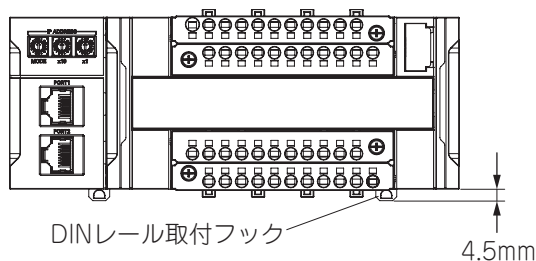


- ・ NS 35/7.5PERF や NS35/15PERF の場合

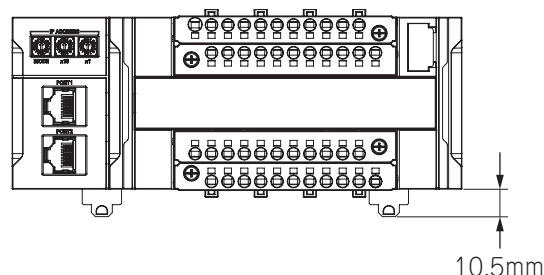
長穴 4 つにつき 1 箇所の間隔（100mm ピッチ以下）で M6 ねじを使って、ねじ取付を行ってください。ねじの締め付けトルクは、5.2N・m です。



2 セーフティ I/O ターミナルの DIN レール取付フックが、ロック解除状態であることを確認します。



DINレール取付フックのロック状態



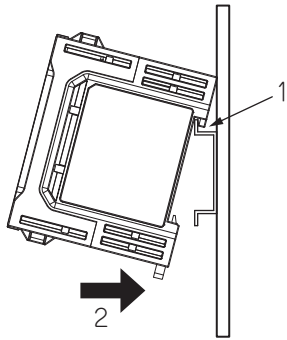
DINレール取付フックの解除状態

DIN レール取付フックが引き出されていれば解除状態です。

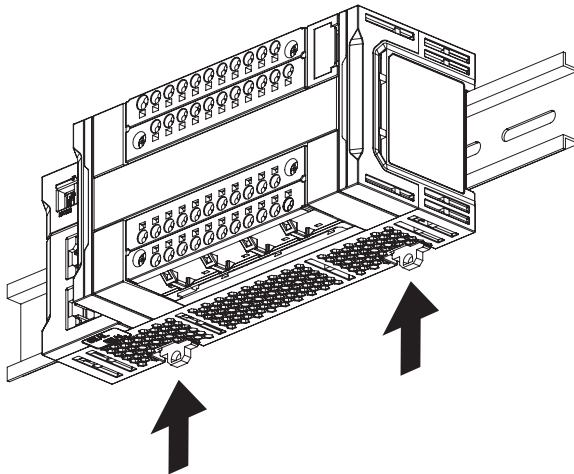
DIN レール取付フックが押し込まれていればロック状態です。

ロック状態になっている場合は、DIN レール取付フックをマイナスドライバーなどで引き出して解除状態にしてください。

- 3** セーフティ I/O ターミナルを DIN レールに取り付けます。
1 の部分を DIN レールにひっかけ、2 の方向に押し込んでください。



- 4** DIN レール取付フックを押し込んでロックします。
取り付けたあとは、セーフティ I/O ターミナルが DIN レールに固定されていることを確認してください。



4-1-4 エンドプレートの取り付け

セーフティ I/O ターミナル取り付け後に必ず両側からエンドプレートで固定してください。

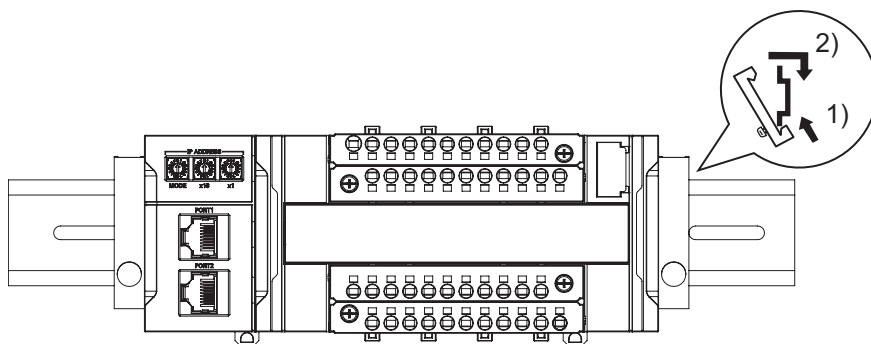


安全上の要点

制御盤に取り付ける際は、DIN レール (TH35-7.5/TH35-15 : IEC60715) を使用してください。振動による脱落防止のためエンドプレート (別売) を使用して GI-S シリーズを DIN レールに固定してください。

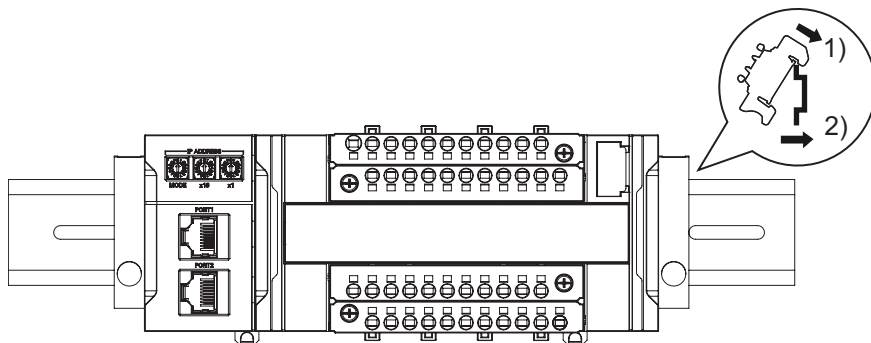
● 形 PFP-M (オムロン製) の場合

エンドプレートは、1) 下側を引っ掛けてから、2) 上側を掛けて下に引き降ろします。エンドプレートのネジを締めて固定します。

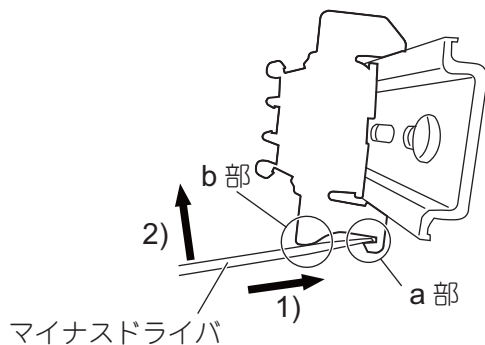


● CLIPFIX 35 (フェニックス・コンタクト製) の場合

エンドプレートは、1) 上側を引っ掛けてから、2) 下側を掛けて、パチンと音がするまで押し込みます。



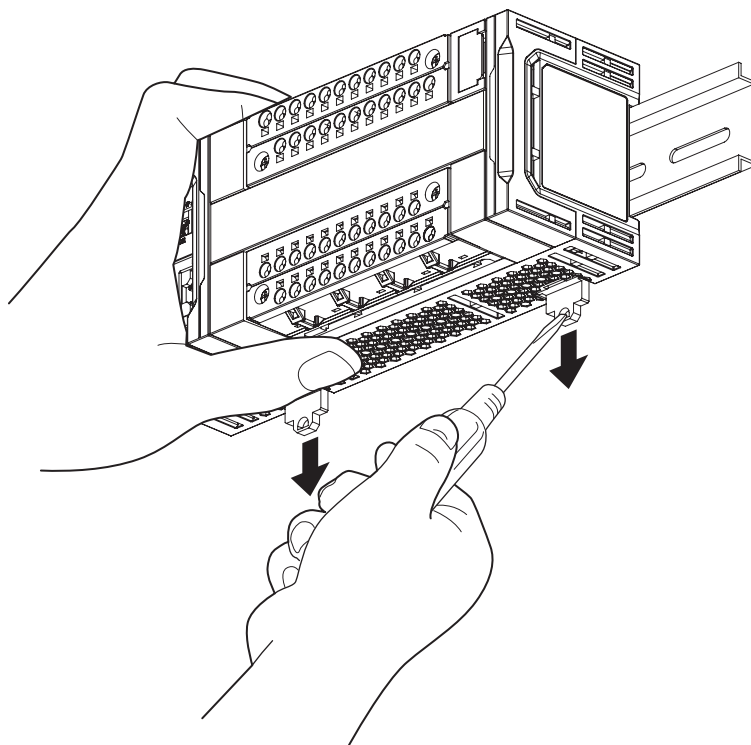
エンドプレートを取り外すときは、下図のように、1) マイナスドライバの先端を a 部の溝に挿入し、2) b 部を支点にマイナスドライバを上方向に引き上げて、取り外してください。



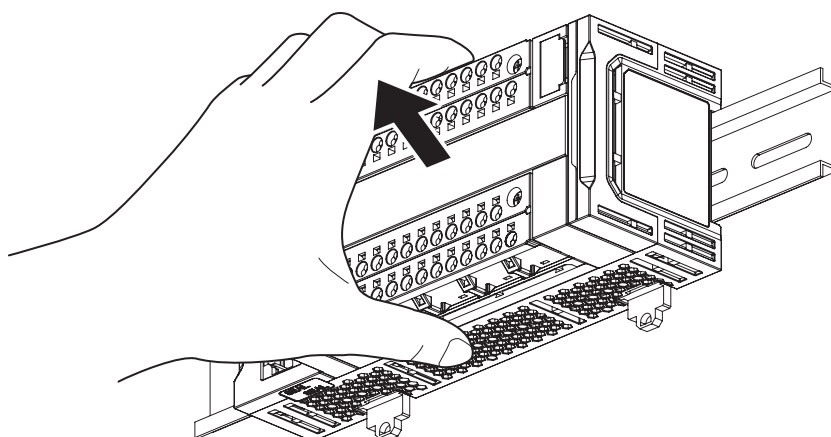
4-1-5 セーフティ I/O ターミナルの取り外し

セーフティ I/O ターミナルの取り外しについて説明します。

- 1 DIN レール取付フックを解除します。**
DIN レール取付フックをマイナスドライバーなどで引き出して解除状態にします。
このときに、セーフティ I/O ターミナルを落とさないように保持してください。

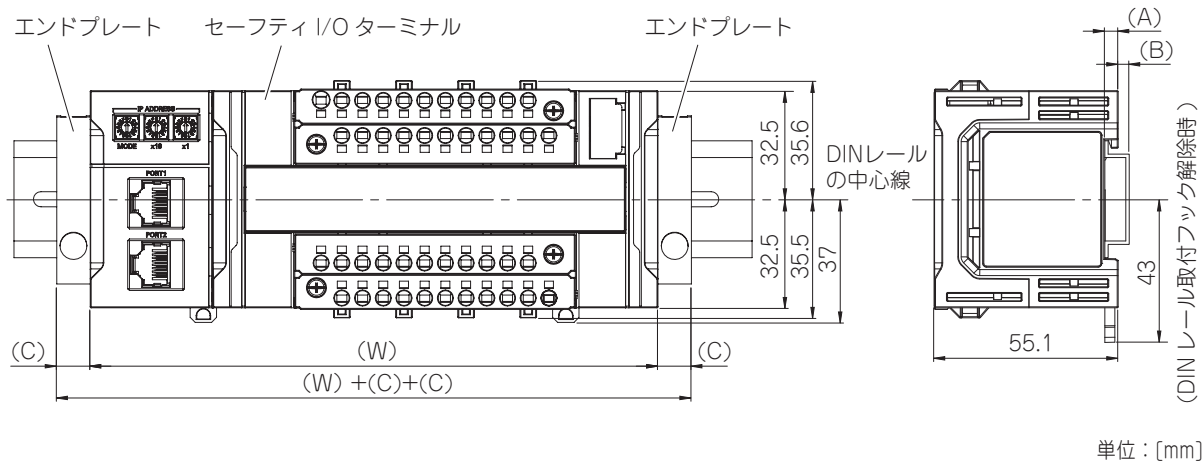


- 2 セーフティ I/O ターミナルを DIN レールから取り外します。**
落とさないように注意しながら斜め上方向に引き上げて取り外します。



4-1-6 組み立て時の外観と寸法

取り付け寸法



- セーフティ I/O ターミナル幅

形式	(W) ユニット幅
形 GI-SMD1624/GI-SID1224	170mm

- DIN レールの寸法

DIN レール形式	(A) DIN レール寸法	(B) ユニット背面から DIN レール背面までの寸法
形 PFP-100N	7.3mm	1.5mm
形 PFP-50N	7.3mm	1.5mm
NS 35/7.5PERF	7.5mm	1.7mm
NS 35/15PERF	15mm	9.2mm

- エンドプレートの寸法

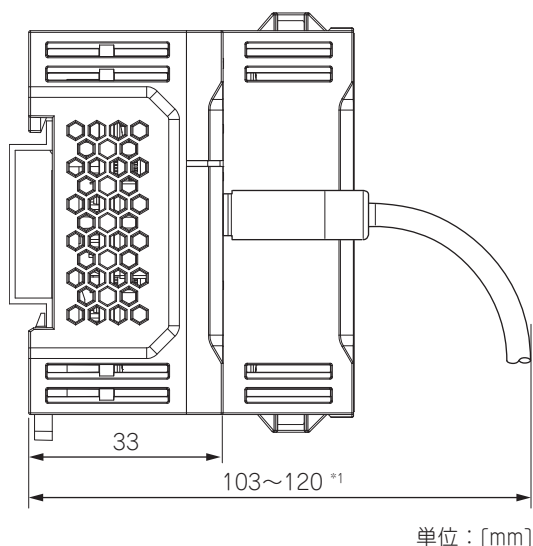
エンドプレートの形式	(C) エンドプレートの寸法
形 PFP-M	10mm
CLIPFIX 35	9.5mm

取り付け高さ

セーフティ I/O ターミナルの取り付け高さは、DIN レールの種類によって変わります。
また、セーフティ I/O ターミナルに接続するケーブルにより、さらにスペースを必要としますので、制御盤の奥行には十分配慮し、余裕を持って実装してください。

セーフティ I/O ターミナルの配線からユニット背面までの寸法は以下のとおりです。寸法の単位は [mm] です。

DIN レールの種類ごとの高さについては、□「取り付け寸法 (P.4-12)」を参照してください。



*1. ユニット背面から通信ケーブルの寸法

約 103mm：コネクタに MPS588-C を使用した場合

約 120mm：コネクタに形 XS6G-T421-1 を使用した場合



安全上の要点

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。

4-2 配線方法

⚠ 注意

ねじが緩むと発火および誤動作が稀におこる恐れがあります。
端子台の固定用ねじは、本マニュアルで指定したトルクで締め付けてください。



中程度の火傷が稀に起こる恐れがあります。
通電中や電源を切った直後は、装置に触れないでください。



安全上の要点

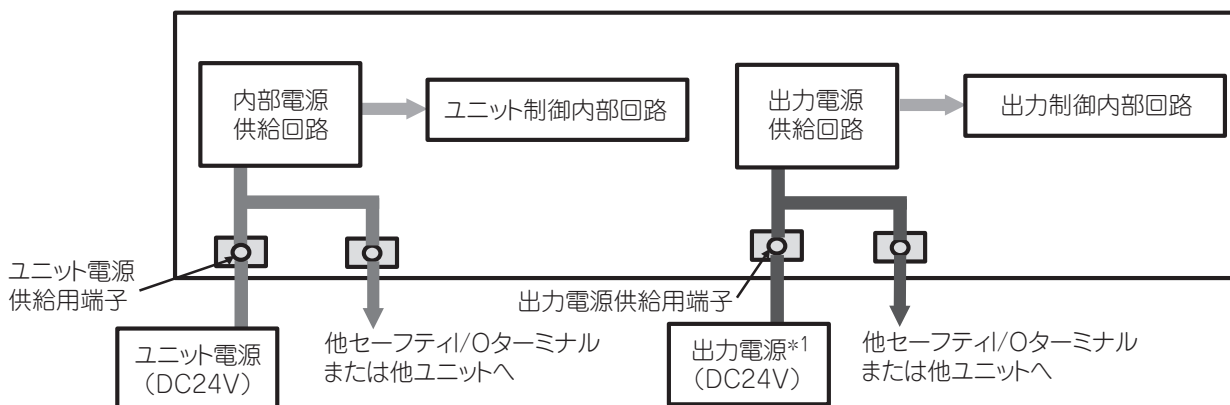
- 本マニュアルに示すとおり、正しく設置や配線をしてください。
- 端子台への配線は、本マニュアルに記載されている方法で配線してください。
- 配線をする際は、正しい電線サイズ、配線部品、配線工具を使用してください。ケーブルが抜け、短絡や断線のおそれがあります。
- 配線を行う際は、必ず電源を切った状態で行ってください。GI-S シリーズに接続された外部装置が予期せぬ動作をする恐れがあります。
- 配線および施工の際は、セーフティ I/O ターミナル内部に異物や金属くずが入らないように注意してください。焼損、感電、故障の可能性あります。

4-2-1 電源供給と電源の種類

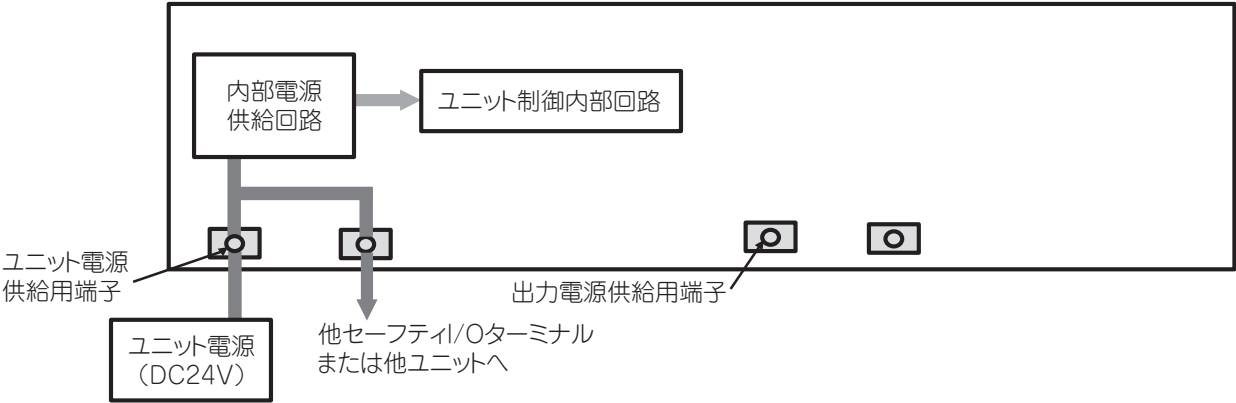
電源供給の構成

以下にセーフティ I/O ターミナルの電源供給の構成を示します。

- 形 GI-SMD1624



・ 形 GI-SID1224*1



*1. 形 GI-SID1224 は出力制御回路がないため、出力電源および出力機器を接続できません。

電源の種類

形 GI-SMD1624/ 形 GI-SID1224 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	セーフティ I/O ターミナルの動作に必要な内部回路用の電源です。 セーフティ I/O ターミナルのユニット電源端子 (V0, G0) に接続します。V0 間、G0 間は内部でそれぞれ接続されています。 セーフティ I/O ターミナルの内部電源供給回路は、ユニット電源からユニット制御内部回路用電源を生成します。
出力電源	セーフティ I/O ターミナルの出力制御回路用の電源です。 セーフティ I/O ターミナルの出力電源端子 (V1, G1) に接続します。V1 間、G1 間は内部でそれぞれ接続されています。 セーフティ I/O ターミナルの出力電源供給回路は、出力電源から出力制御回路用電源を生成します。

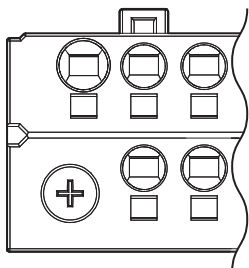
形 GI-SMD1624 は、ユニット電源および出力電源が必要となります。ユニット電源と出力電源は独立した 2 つの電源から供給してください。

形 GI-SID1224 は、ユニット電源が必要となります。また、安全出力回路がないため、出力電源端子 (V1, G1) は配線しないでください。

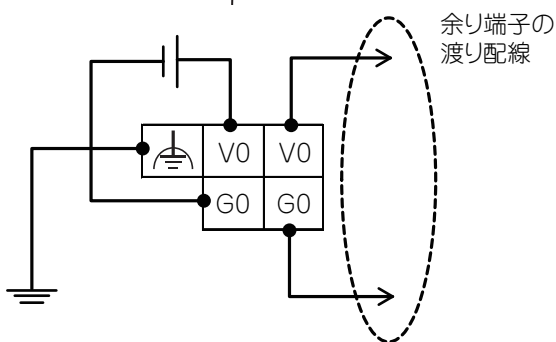
4-2-2 ユニット電源の配線

セーフティ I/O ターミナルの電源供給用端子への電源の配線を以下に示します。
G0 端子と G1 端子間はユニット内部で絶縁されています。

● 上部端子台

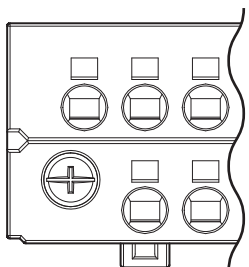


上部端子台の左側です。
セーフティ I/O ターミナルのすべての形式で共通の配置となります。
詳細については、[「上部端子台 \(P.3-10\)」](#)を参照してください。

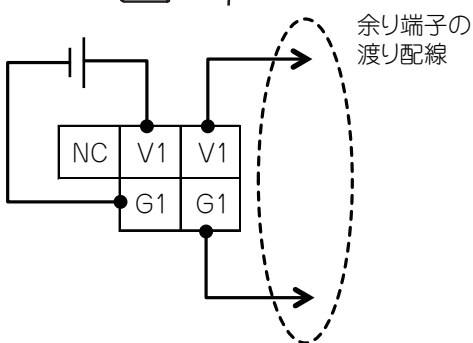


ユニット電源端子(上部端子台)

● 下部端子台 (形 GI-SMD1624 のみ)



下部端子台の左側です。
詳細については、[「下部端子台 \(P.3-11\)」](#)を参照してください。



出力電源端子(下部端子台)



安全上の要点

電源の配線は、電線の電流容量に注意して行ってください。発熱の可能性があります。端子から端子へ渡り線で配線すると、それぞれの電線には加算された電流が流れます。渡り線で配線するときは、すべての電線の電流容量に注意してください

● ユニット電源供給用端子

ユニット電源を接続する端子です。上部端子台の左側のユニット電源供給端子に DC 電源を接続します。詳細は以下のとおりです。

端子名称	説明
V0	電源の + 極 (DC24V) を V0 に接続します。
G0	電源の - 極 (DC0V) を G0 に接続します。

各 V0 端子間、G0 端子間はそれぞれ内部で接続されています。

● 出力電源供給用端子

出力電源を接続する端子です。下部端子台の左側の出力電源供給端子に DC 電源を接続します。詳細は以下のとおりです。

端子名称	説明
V1	電源の + 極 (DC24V) を V1 に接続します。
G1	電源の - 極 (DC0V) を G1 に接続します。

各 V1 端子間、G1 端子間はそれぞれ内部で接続されています。

余り端子から、他のセーフティ I/O ターミナルや他のユニットの電源供給用端子などに、渡り配線することができます。余り端子からの供給電流は、以下の条件を満たすようにしてください。

「余り端子からの供給電流」 $\leq$ 「電源端子電流容量」－「他のセーフティ I/O ターミナルや他のユニットの消費電流」

セーフティ I/O ターミナルの消費電流については、□「第 3 章 形式と仕様 (P. 3-2)」を参照してください。

その他のユニットについては、接続するユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

余り端子からのユニット電源を供給する場合、電源端子電流容量の 5A を超えない範囲で使用してください。

4-2-3 電源の選定

セーフティ I/O ターミナルのユニット電源および出力電源の選定について説明します。



安全上の要点

- DC 電源装置は下記の項目を満たすようにしてください。
 - a) 強化絶縁、または二重絶縁されたもの
 - b) 出力保持時間が 20ms 以上
 - c) IEC/EN60950-1、EN 50178 の要求を満たす SELV 電源
- ユニット電源および出力電源は、本マニュアルに記載されている電源容量や電源投入時の突入電流を考慮し、十分に余裕を持った電源を選定してください。
外部電源が立ち上がらない、もしくは、電源電圧が不安定になり誤動作する可能性があります。
- ユニット電源および出力電源は、本マニュアルで指定した電源電圧範囲内で使用してください。

推奨電源

ユニット電源および出力電源には、以下の条件を満たす SELV 電源を使用してください。

- 過電流保護機能を持つ
 - 入出力間が二重または強化絶縁されている
 - 出力電圧が DC24V (DC20.4 ~ 28.8V) である
- 推奨電源：形 S8VS シリーズ (オムロン製)

4-2-4 保護機器の選定・配線

外部回路の短絡や過電流に備えるための保護機器（ブレーカやヒューズなど）の選定について説明します。

過電流とは、誤って負荷をつなげすぎたことで、以下の定格を超えて使用している状態で流れる電流です。

ユニット	定格の項目	定格値
セーフティ I/O ターミナル	セーフティ I/O ターミナル電源最大電流	5A 以下
	電源端子電流容量	



安全上の要点

電源投入時には突入電流が発生します。外部回路のヒューズやブレーカを選定される際は、溶断・検知特性を考慮し、適切な仕様のヒューズまたはブレーカを選定してください。突入電流仕様については、本マニュアルを参照してください。



使用上の注意

セーフティ I/O ターミナルのユニット電源端子および出力電源端子から供給する電源電流は、5A 以下で使用してください。仕様範囲外の環境で使用した場合、故障や破損の原因となります。

保護機器の選定方法

保護機器は、以下の項目を考慮して選定してください。

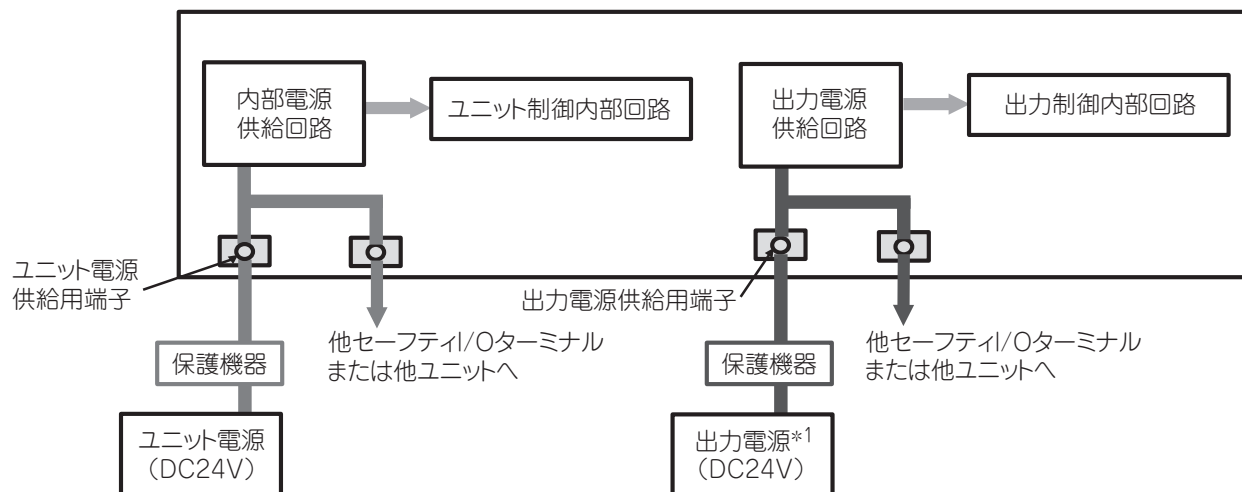
- ・ 保護機器の仕様（遮断や溶断、検知特性、定常電流値など）
- ・ 電源投入時の突入電流

高速形または中速形を使用ください。瞬時形の保護機器を使用すると、突入電流で保護機器が動作する可能性があります。

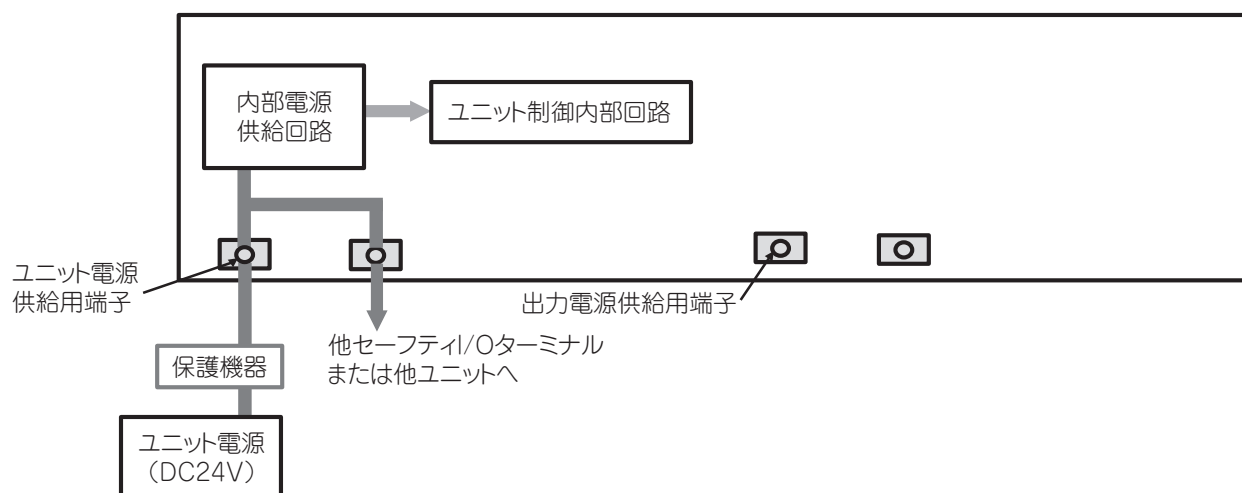
保護機器の取付箇所

ユニット電源および出力電源の保護機器は、以下の図の位置に取り付けてください。

● 形 GI-SMD1624



● 形 GI-SID1224^{*1}



^{*1}. 形 GI-SID1224 は出力制御回路がないため、出力電源および出力機器を接続できません。

4-2-5 接地の配線

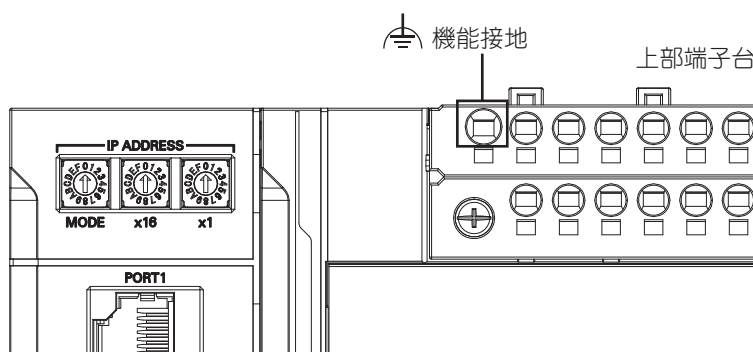
セーフティ I/O ターミナルの配線について説明します。

警告

人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
+24V 側接地は絶対に行わないでください。安全出力の地絡により安全機能が損なわれる恐れがあります。



接地端子の種類



● 接地端子

接地の種類	シンボル	役割
機能接地		外部から侵入してくるノイズを防止したり、機器や装置自体から発生するノイズによって、ほかの機器や装置に障害を与えないようにノイズ防止用の接地などを含め、その機器またはシステムの機能を果たすために必要な接地。

セーフティ I/O ターミナルの接地の配線

セーフティ I/O ターミナルの接地の配線方法を以下に示します。

機能接地端子に、接地線を配線します。

- 接地の長さは 20m 以内が適当です。
- セーフティ I/O ターミナルの機能接地端子に適合する接地線は、□「4-2-7 セーフティ I/O ターミナルの端子台への配線 (P.4-29)」を参照してください。

周辺装置や制御盤におけるセーフティ I/O ターミナルの接地線の配線

周辺装置や制御盤におけるセーフティ I/O ターミナルの接地線の配線方法については、□「4-3-6 接地 (P.4-49)」を参照してください。

4-2-6 内蔵 EtherNet/IP ポートの配線

ネットワーク構成機器の選定

● スイッチングハブの推奨品

ODVA での Managed Ethernet Switch Device Profile のコンFORMANCE テストに合格した製品を推奨します。

資料の入手については、ODVA へお問い合わせください。

ODVA のホームページ：http://www.odva.org

ツイストペアケーブル、コネクタの推奨品

使用する伝送速度により、使用可能なケーブルとコネクタが決まります。

100BASE-TX を使用する場合は、カテゴリ 5 以上の STP（シールドツイストペア）ケーブルを使用します。ストレートケーブルまたはクロスケーブルのいずれも使用できます。

EtherNet/IP の通信ケーブルに使用する配線材料は下表のとおりです。

商品名称			メーカー	形式
1000BASE-T/ 100BASE-TX 用	サイズ・線心数 (対数)： AWG24×4P ^{*1}	ケーブル	日立金属株式会社	NETSTAR-C5E SAB 0.5×4P
			倉茂電工株式会社	KETH-SB
			昭和電線ケーブルシステム 株式会社	FAE-5004
			JMACS 株式会社	IETP-SB
		RJ45 コネクタ	パンドウイトコーポレー ション	MPS588-C
100BASE-TX 用	サイズ・線心数 (対数)： AWG22×2P ^{*1}	ケーブル	倉茂電工株式会社	KETH-PSB-OMR
			JMACS 株式会社	PNET/B
			昭和電線ケーブルシステム 株式会社	FAE-5002
		RJ45 組立式 コネクタ 	オムロン株式会社	形 XS6G-T421-1

*1. ケーブルおよびコネクタは、上記の組み合わせでのご使用を推奨します。

● スイッチングハブの機能

EtherNet/IP ネットワークで使用する際にポイントとなるスイッチングハブ機能の概要を以下に示します。内蔵 Ethernet/IP ポート使用時は、以下の 2 つの機能の有無に分けて選定してください。

- マルチキャストフィルタ機能の有無

マルチキャストパケットを特定のノードだけに転送する機能です。スイッチングハブに、IGMP Snooping または GMRP として実装されます。

ここで言う特定のノードとは、IGMP クライアント機能を持ちスイッチングハブに転送要求を依頼したノードを指します。（オムロン製の内蔵 Ethernet/IP ポートは、IGMP クライアント機能を持ちます）この機能がない場合、マルチキャストパケットは、ブロードキャストパケット同様、すべてのノードに転送されてしまい、ネットワーク上のトラフィックを増大させる原因になります。

この機能を有効にする場合、スイッチングハブに対する設定が必要になります。マルチキャストフィルタ数は、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。

- TCP/UDP ポート番号（L4）QoS（Quality of Service）機能の有無

特定の IP アドレス、TCP（UDP）ポートあてのパケットを優先的に転送するなど、パケット転送の優先制御を行う機能です。TCP、UDP プロトコルがトランスポート層プロトコルであることから、L4（レイヤ 4）QoS 機能と呼びます。

タグデータリンクとメッセージ通信を同一ネットワーク上で実行する場合、タグデータリンクパケットを優先的に転送することで、メッセージ通信のトラフィックによる転送遅延、バッファオーバーフローによるパケット破棄などの影響を避けることが可能となります。この機能を有効にし、タグデータリンクパケットを優先的に転送させるには、スイッチングハブに対する設定が必要になります。



安全上の要点

- リピータハブを使用して Ethernet/IP のタグデータリンク通信（サイクリック通信）を行うと、ネットワークの通信負荷が高まるため、コリジョン（衝突）が多数発生し、安定した通信ができなくなります。タグデータリンクを利用するネットワークでは、必ずスイッチングハブを使用してください。
- Ethernet/IP は通信距離および接続方法を仕様の範囲内で使用してください。また、EtherCAT など他のネットワークに接続しないでください。過負荷によるネットワークのダウンや誤動作の可能性があります。



参考

Sysmac Studio による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。

● スイッチングハブ選定時の留意事項

スイッチングハブがサポートしている機能は、CIP Safety I/O 通信やタグデータリンクの転送遅延やセーフティ I/O ターミナルの設定内容などに影響を及ぼします。

また、スイッチングハブが高度な機能をサポートしている場合には、その設定が必要になります。スイッチングハブ選定の際には、ネットワーク上でどのような通信をどれくらいの負荷で使用するかにより、スイッチングハブを選定する必要があります。

以下の注意事項を参考にして、スイッチングハブを選定してください。

タグデータリンク通信負荷の見積り方法は、□『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。

- CIP Safety I/O 通信およびタグデータリンクだけ実行する場合
マルチキャストフィルタなしの L2 スイッチングハブ、または、マルチキャストフィルタ付きの L2 スイッチングハブの使用を推奨します。
マルチキャストフィルタ機能付きの場合、不必要なマルチキャストパケットによるトラフィックの増大を防げるため、より高速な CIP Safety I/O 通信およびタグデータリンクが可能となります。
ただし、以下のいずれかの条件に当てはまる場合、マルチキャストフィルタなし・付きによるトラフィックの差異はありません。
a) ネットワーク上の全ノード間で同じデータを共有する CIP Safety I/O 通信またはタグデータリンク設定を行う場合（マルチキャストパケットがブロードキャスト同様に全ノードへ転送される）
b) CIP Safety I/O 通信およびタグデータリンク設定がすべて 1 対 1（ユニキャスト）であり、マルチキャストパケットが使われない場合マルチキャストフィルタ機能を使用する場合、スイッチングハブに対する設定が必要になります。マルチキャストフィルタ数は、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。
- CIP Safety I/O 通信またはタグデータリンクとメッセージ通信を混在して実行する場合
マルチキャストフィルタ付き、かつ L4 QoS 付きの L2 スイッチングハブの使用を推奨します。CIP Safety I/O 通信またはタグデータリンク用パケットを優先的に転送するように設定することにより、メッセージ通信のトラフィックによる転送遅延、およびバッファオーバーフローによるパケット破棄などの影響を避けることが可能となります。
マルチキャストフィルタ機能、および L4 QoS 機能を使用する場合、スイッチングハブに対する設定が必要になります。



使用上の注意

- スイッチングハブに対する設定方法の詳細につきましては、スイッチングハブメーカーにお問い合わせください。
- スイッチングハブの設置につきましては、耐環境性能を十分ご考慮の上、設置してください。耐環境性能の詳細につきましては、スイッチングハブメーカーにお問い合わせください。

ネットワークの布設について

内蔵 EtherNet/IP ポートを使用する場合のネットワーク構成機器の推奨品については、□「ネットワーク構成機器の選定 (P.4-21)」を参照してください。



安全上の要点

- 端子台、コネクタなどは装着位置を十分確認してから装着し、その際は指をはさまないようにしてください。
- 端子台、Ethernet 通信ケーブルなどねじ締め、ロック機構のあるものは、必ずねじが締められていること、ロックしていることを確認してから使用してください。



使用上の注意

ネットワーク布設時の基本的な注意事項は、以下のとおりです。

- Ethernet 布設工事を行うときは、十分な安全対策と規格に従った布設が必要です。Ethernet 布設には「JIS X5252」、布設工事には「電気設備技術基準」を参照してください。
- 布設工事は、安全対策、規格に詳しい専門業者に依頼されることをお勧めします。
- Ethernet ネットワーク機器は、ノイズを発生する機器の近くに布設しないでください。
万が一、ノイズの多い環境に布設する場合は、各ネットワーク構成機器を金属ケースに収納したり、部分的に光ケーブルを使用するなどのノイズ対策を必ず施してください。
- ケーブルの両端ともにシールドをコネクタフードに接続されたシールドケーブルを使用する場合、機器の接地方法によってはグラウンドループができるため、ノイズ耐量が低下したり、機器が破壊したりすることがあります。機器の接地間の電位差によるグラウンドループを防止するため、機器間の基準電位を安定させる必要があります。機器間の接地線にノイズ電流が流れないように接地方法を検討してください。接地方法については、□「設置と配線 (P.4-1)」を参照してください。
- EtherNet/IP のケーブル布設資料の入手については、ODVA へお問い合わせください。
ODVA のホームページ：http://www.odva.org
- 情報系ネットワークと混在して EtherNet/IP ネットワークを布設する際、タグデータリンクによって通信負荷が高くなることが想定される場合は、情報系ネットワークと別セグメントにするなどして影響を与えないネットワーク構成にすることをお勧めします。

● ツイストペアケーブル布設時の注意事項

- スイッチングハブおよび内蔵 EtherNet/IP ポートに接続するときは、ロックするまで確実にコネクタに差し込んでください。
- ツイストペアケーブルは、高圧電線と区別して、施設、配線してください。
- ノイズを発生させる機器の近くには、布設しないでください。
- 高温多湿の環境に布設しないでください。
- 粉塵、オイルミストなどのない場所で使用してください。

シールドのコネクタフードへの接続処理：EtherNet/IP ポートスイッチングハブ間

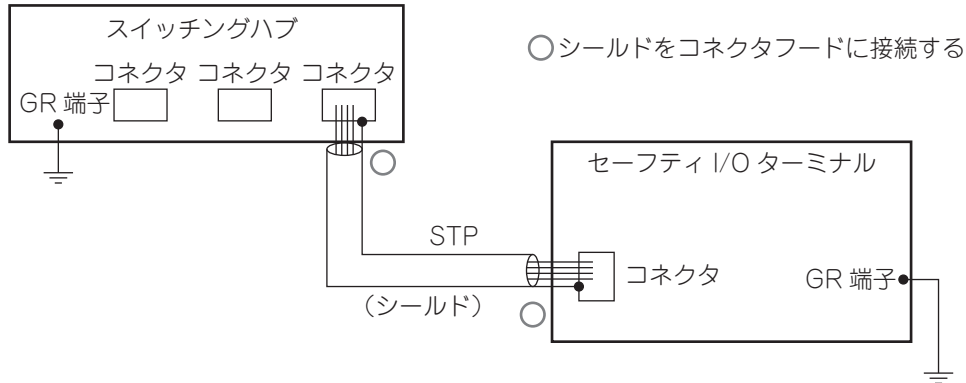
シールドのコネクタフードへの接続処理は、以下のようにしてください。

- ・ 両端接続
- ・ スwitchングハブ側だけ接続およびクランプコアをケーブルの EtherNet/IP ポート側に装着が必要

ケーブルのシールドの各コネクタフードへの接続については、以下の（１）、（２）のいずれかとしてください。

（１）両端接続する

ケーブルの両端ともに、シールドを各コネクタフードへ接続します。

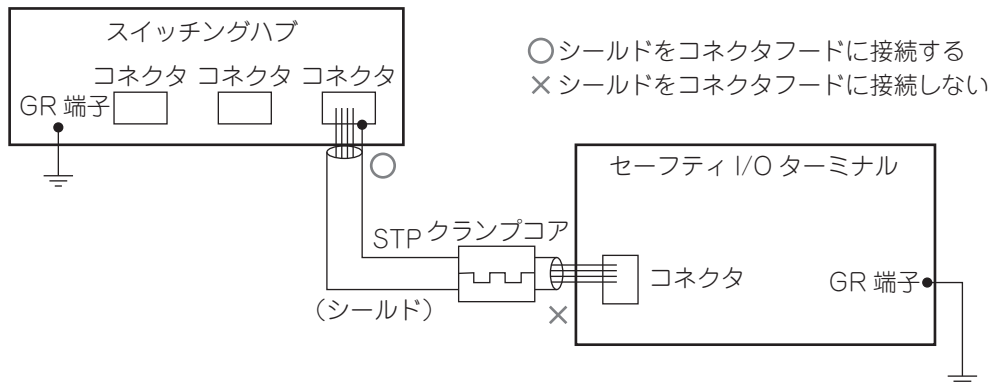


（２）スイッチングハブ側だけ接続する

EtherNet/IP ポート側のケーブルの付け根の位置に、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およびその装着方法は以降に示す「推奨のクランプコアと装着方法」を参照してください。

なお、EMC 規格に適合させる場合で、スイッチングハブ側だけでシールドをコネクタフードに接続するときは、クランプコアを装着することが必須です。

ケーブルの片端のスイッチングハブ側だけ、シールドをコネクタフードへ接続します。



参考

シールドの処理や機器の接地方法によってはグラドループができるため、ノイズ耐量が低下したり、機器が破壊したりする場合があります。

伝送速度が 100Mbps 以下のときは、（２）のスイッチングハブ側だけ接続をすることで、（１）の両端接続をするよりも、改善できる場合があります。

シールドのコネクタフードへの接続処理：スイッチングハブ—スイッチングハブ間

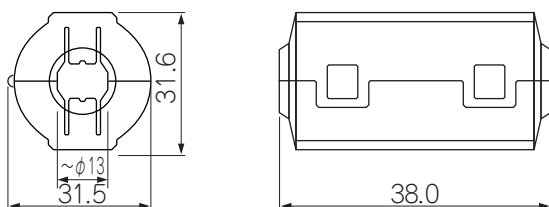
使用する伝送速度によらず、スイッチングハブ—スイッチングハブ間のネットワークの布設については、ケーブルのシールドを各コネクタフードへ接続するか否かを含め、スイッチングハブのメーカーに確認してください。

推奨のクランプコアと装着方法

スイッチングハブ側だけシールドをコネクタフードに接続されたシールドケーブルを使用する場合、セーフティ I/O ターミナルの EtherNet/IP ポート側にクランプコアを装着する必要があります。推奨するクランプコアとその装着方法は次のとおりです。

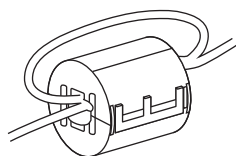
推奨クランプコア：

メーカー	品名	形式
NEC トーキン	クランプコア	ESD-SR-250

ESD-SR-250 の外形寸法

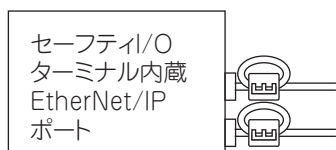
推奨装着方法：

- クランプコアの通信ケーブルへの取り付け



図のように通信ケーブルを2ターンしてください。

- 通信ケーブルの装着方法



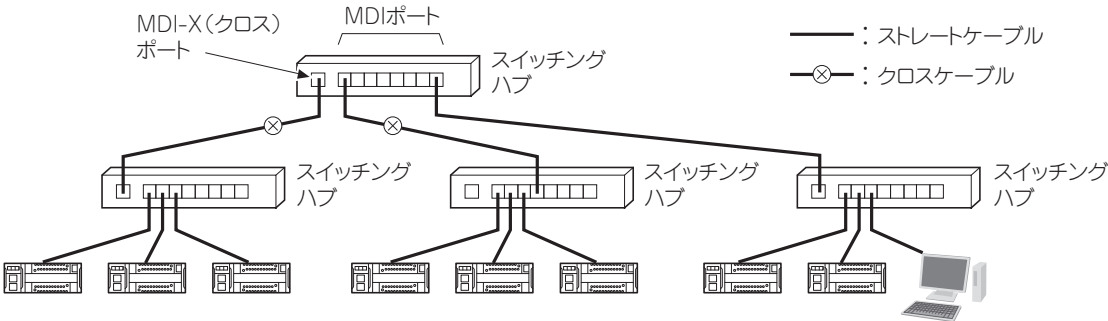
図のように通信ケーブルの付け根に装着してください。

● スイッチングハブ設置時の注意点

- スイッチングハブは、インバータなどの駆動系の機器と同一箇所にならないように設置してください。
- スイッチングハブへの電源は必ず専用の電源としてください。I/O 用電源、モータ用電源、および制御用電源などと、同一の電源を使用しないでください。
- スイッチングハブの耐環境性能仕様を十分ご考慮の上、使用環境に適合するスイッチングハブを設置してください。スイッチングハブの耐環境性能の詳細につきましては、スイッチングハブメーカーにお問い合わせください。

● スイッチングハブの接続方法

- ツイストペアケーブルによるスイッチングハブ間接続は、MDIポートとMDI-Xポートをストレートケーブルで接続します。MDIポート、MDI-Xポート同士は、クロスケーブルで接続します。
(注) クロスケーブルとストレートケーブルは、外観で区別することが難しく、誤って使用した場合、通信不良の原因となります。基本的にストレートケーブルでを使用することをお勧めします。



- スイッチングハブによっては、自動でMDI/MDI-Xを検出するものがあります。この場合はスイッチングハブ間もストレートケーブルが使用できます。



使用上の注意

内蔵 EtherNet/IP ポートのリンク設定は、接続するスイッチングハブの通信モード設定と合致させるようにしてください。合致していない場合、不安定なリンク状態となり、正常な通信ができません。スイッチングハブの通信モード別の設定表を下記に示します。

スイッチングハブ		内蔵 EtherNet/IP ポート		
		AUTONego ^{*1}	100M 固定	
			FULL	HALF
AUTO-Nego		◎	×	○
10M 固定	FULL	×	×	×
	HALF	○	×	×
100M 固定	FULL	×	○	×
	HALF	○	×	○
1000M 固定		×	×	×

^{*1}1.AUTO-Nego：オートネゴシエーション、FULL：全二重、HALF：半二重を意味します。
(◎：推奨、○：接続可能、×：接続不能)

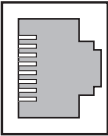
ネットワークへの接続

● Ethernet 接続コネクタ

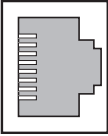
Ethernet のツイストペアケーブルを接続するコネクタです。

- 電気的特性：IEEE802.3 規格に準拠
- コネクタ機構：RJ45 の 8 ピン・モジュラ・コネクタ (ISO8877 準拠)
- シールド線とコネクタフードの接続は、□「ツイストペアケーブル布設時の注意事項 (P.4-24)」を参照してください。

10BASE-T/100BASE-TX の場合：

	ピン番号	信号名称	略称	信号方向
	1	送信データ+	TD +	出力
	2	送信データ-	TD -	出力
	3	受信データ+	RD +	入力
	4	未使用	—	—
	5	未使用	—	—
	6	受信データ-	RD -	入力
	7	未使用	—	—
	8	未使用	—	—

1000BASE-T の場合：

	ピン番号	信号名称	略称	信号方向
	1	送受信データ DA +	BI_DA +	入出力
	2	送受信データ DA -	BI_DA -	入出力
	3	送受信データ DB +	BI_DB +	入出力
	4	送受信データ DC +	BI_DC +	入出力
	5	送受信データ DC -	BI_DC -	入出力
	6	送受信データ DB -	BI_DB -	入出力
	7	送受信データ DD +	BI_DD +	入出力
	8	送受信データ DD -	BI_DD -	入出力

● ケーブルの接続方法



使用上の注意

- Ethernet 通信ケーブルの接続や脱着は、セーフティ I/O ターミナルの電源が OFF の状態で行ってください。
- Ethernet 通信ケーブルの曲げ半径を確保するため、余裕を持ったスペースを取ってください。セーフティ I/O ターミナルに通信ケーブルの接続時の外形寸法は、□「設置と配線 (P.4-1)」を参照してください。ただし、使用する通信ケーブル、コネクタにより必要なスペースが異なりますので、各メーカーまたは購入先に確認してください。

1 ツイストペアケーブルを布設します。

2 スイッチングハブにツイストペアケーブルを接続します。

3 ツイストペアケーブルを内蔵 EtherNet/IP ポートのコネクタに取り付けます。

スイッチングハブおよび Ethernet に接続する際は、ロックするまで確実にコネクタを差し込んでください。

4-2-7 セーフティ I/O ターミナルの端子台への配線

スクリ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。



安全上の要点

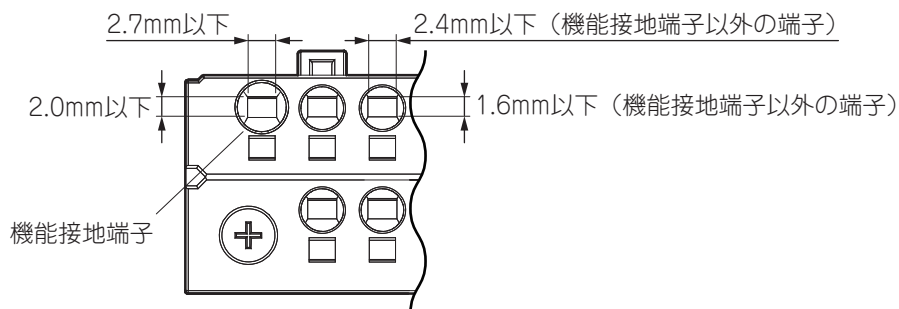
- 配線をする際は、正しい電線サイズ、配線部品、配線工具を使用してください。ケーブルが抜け、短絡や断線のおそれがあります。
- 配線を行う際は、必ず電源を切った状態で行ってください。GI-S シリーズに接続された外部装置が予期せぬ動作をする恐れがあります。
- ユニット電源および出力電源は、本マニュアルで指定した電源電圧範囲内で使用してください。
- GI-S シリーズには定格を超える電圧、負荷接続をしないでください。

適合する電線

スクリ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。

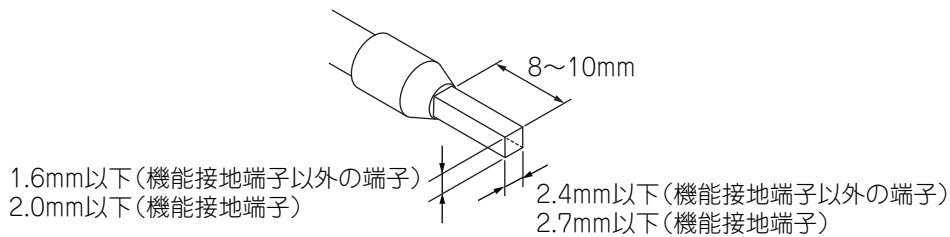
棒端子は、めっきされた 1 本差し棒端子を使用してください。めっきされてないものや、2 本差し棒端子は使用できません。

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	メーカー	棒端子形式 ^{*1}	適合電線 (mm ² (AWG))	圧着工具（カッコ内は適合電線サイズ）
機能接地端子、 および機能接地 端子以外の端子	フエニックス・コンタクト	AI0,25-8	0.25（＃24）	フエニックス・コンタクト 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		
機能接地端子		AI2,5-8	2.5（＃14）	
		AI2,5-10		
機能接地端子、 および機能接地 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 PZ 6 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		
		機能接地端子		
		H2.5/16DS		
機能接地端子、 および機能接地 端子以外の端子	ワゴ	FE-0.25-8N	0.25（＃24）	ワゴ Variocrimp 4（0.25～4mm ² 、 AWG24～12）
		FE-0.34-8N	0.34（＃22）	
		FE-0.5-8N	0.5（＃20）	
		FE-0.5-10N		
		FE-0.75-8N	0.75（＃18）	
		FE-0.75-10N		
		FE-1.0-8N	1.0（＃18）	
		FE-1.0-10N		
		FE-1.5-8N	1.5（＃16）	
		FE-1.5-10N		
機能接地端子		FE-2.5-8N	2.5（＃14）	
		FE-2.5-10N		

*1. 代表的な形式です。実際には色コードなどが追加されます。

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。

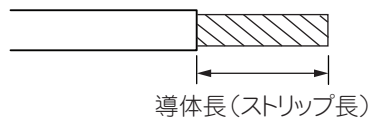


● より線／単線を使用する場合

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。

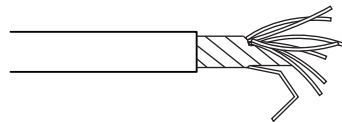
端子		電線の種類				電線サイズ	導体長 (ストリップ長)
		より線		単線			
区分	電流容量	めっき あり	めっき なし	めっき あり	めっき なし		
機能接地端子、 および機能接地 端子以外の端子	2A 以下	可	可	可	可	0.08 ～ 1.5mm ² AWG28 ～ 16	8 ～ 10mm
	2A 超え、 5A 以下		不可	可*1	不可		
機能接地端子	—	可	可	可	可	0.08 ～ 2.0mm ² AWG28 ～ 14	10 ～ 12mm

*1. 電線をスクリ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.4-34)」を参照してください。

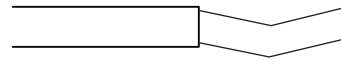


使用上の注意

- 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



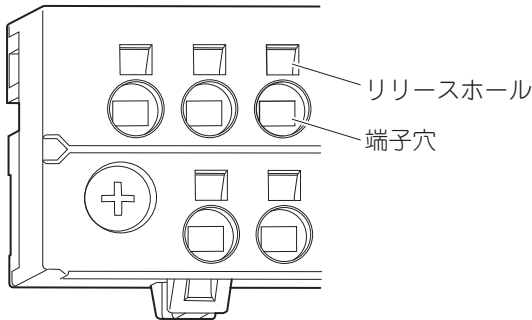
参考

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。

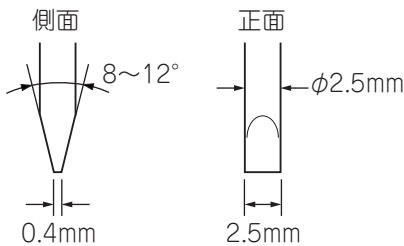
● 端子台の各部の名称



上図は下部端子台です。上部端子台は上下逆になります。

● 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。



推奨ドライバ型式

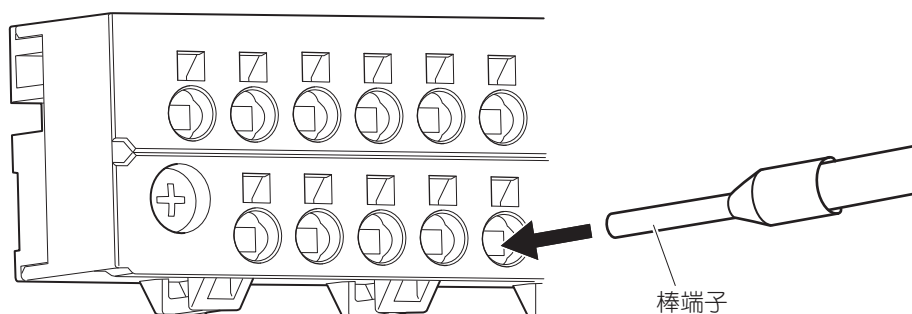
型式	メーカー
SZS 0,4×2,5 SZF 0-0,4×2,5*1	フエニックス・コンタクト
ESD 0.40×2.5	Wera
0,4×2,5×75 302	Wiha
AEF.2,5×75	Facom
210-719	ワゴ
SDI 0.4×2.5×75	ワイドミュラー

*1. SZF 0-0,4×2,5（フエニックス・コンタクト製）
は、オムロンの専用購入形式（形 XW4Z-00B）
で、オムロンから入手可能です。

● 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。

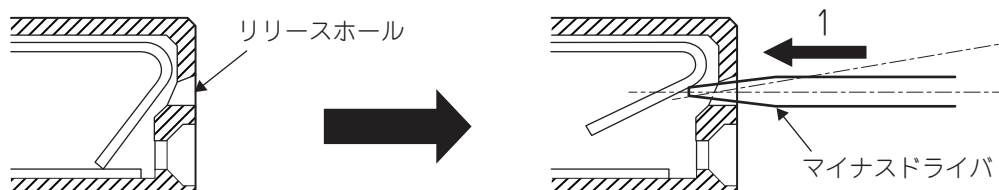


接続したら、棒端子が端子台に固定されていることを確認してください。

● より線／単線の接続

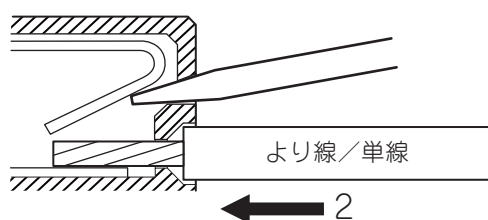
より線／単線を端子台に接続するときは、以下の手順により行ってください。

- 1** マイナスドライバを、端子台の正面からまっすぐリリースホールに押し込んでください。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ながら、斜めに傾いていきます。

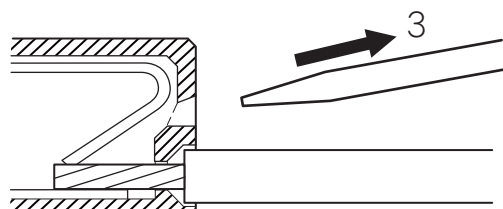


- 2** リリースホールにマイナスドライバを押し込んだ状態で、より線／単線を端子穴に挿入してください。

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。

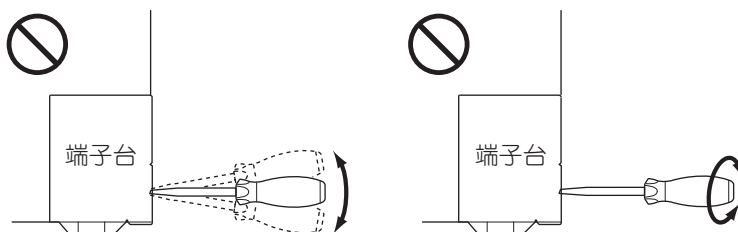


接続したら、より線／単線が端子台に固定されていることを確認してください。



安全上の要点

- スクリ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、適切な角度と 30N 以下の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。



- 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。

● 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。

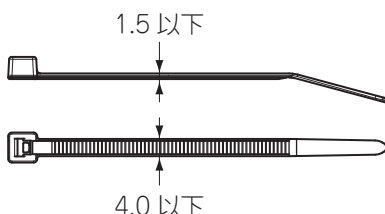
端子		電線の種類				
		棒端子	より線		単線	
区分	電流容量		めっきあり	めっきなし	めっきあり	めっきなし
機能接地端子 以外の端子	2A 以下	不要	不要	不要	不要	不要
	2A 超え、 5A 以下			—	要	—
機能接地端子	—		不要	不要	不要	不要

以下の説明のとおり電線を固定してください。

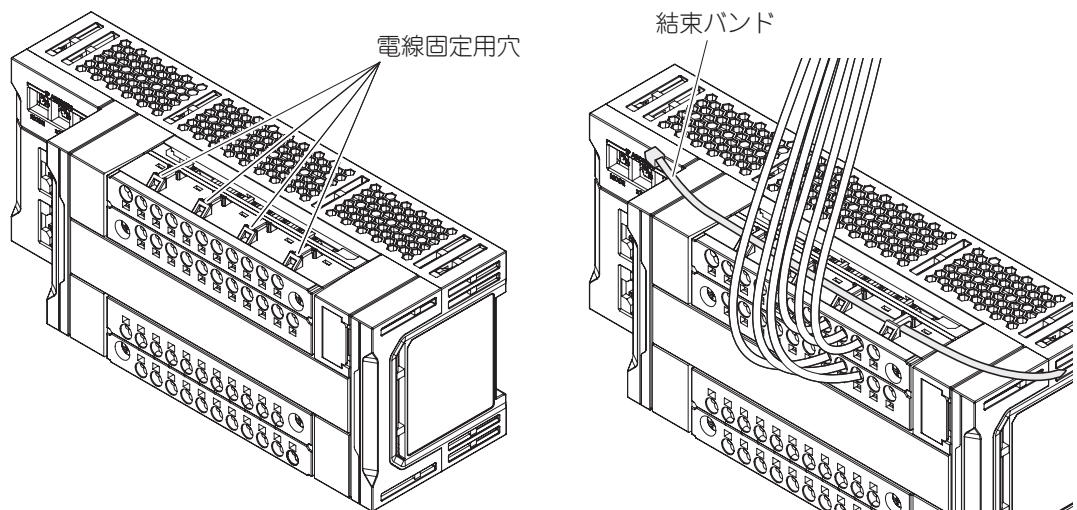
1 結束バンドを準備します。

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。

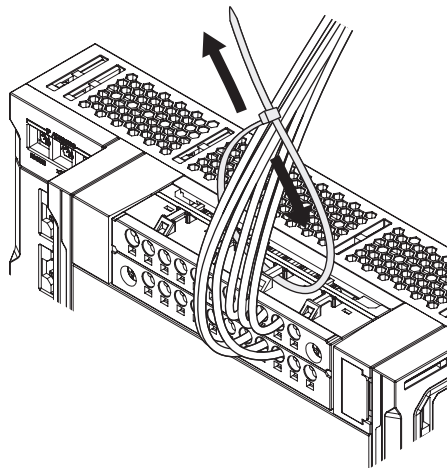
使用する環境に対して適切な仕様の結束バンドを選定してください。



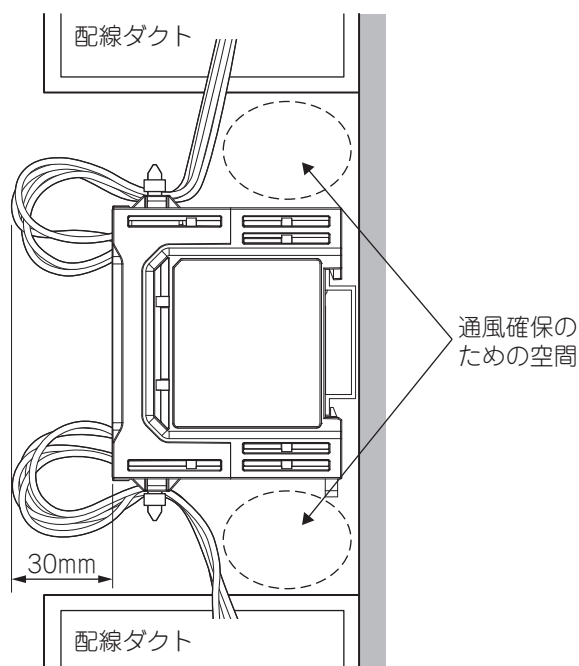
2 結束バンドをスクリーレスクランプ端子台上下の電線固定用穴に通します。



3 結束バンドで、5～6本の電線を束ねて、スクリーレスクランプ端子台に固定します。



電線がスクリ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。また、下図のように CPU ラックの上下は通風を確保するため、空間を設けてください。



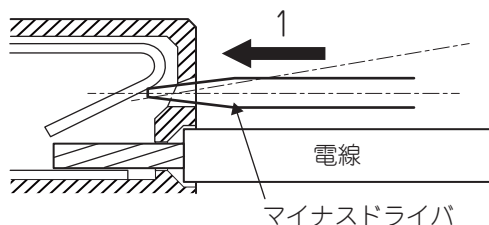
● 電線の取り外し

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。

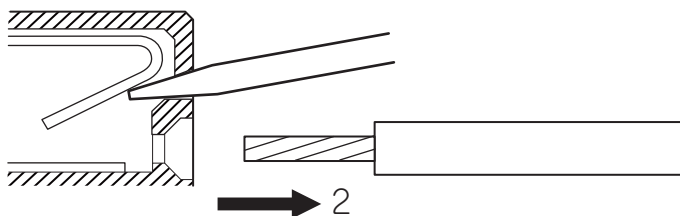
取り外し方法は、棒端子、より線／単線とも同じです。

電線を端子台に固定しているときは、固定をはずしてください。

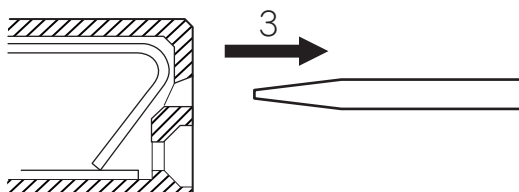
- 1 マイナスドライバを、端子台の正面からまっすぐリリースホールに押し込んでください。正しく押し込むと、リリースホール内のバネの反発を感じながら、斜めに傾いていきます。



- 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。

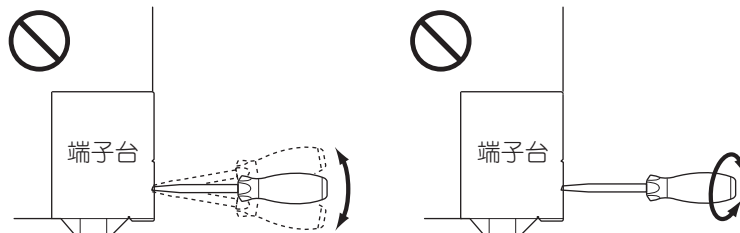


- 3 マイナスドライバをリリースホールから抜いてください。



安全上の要点

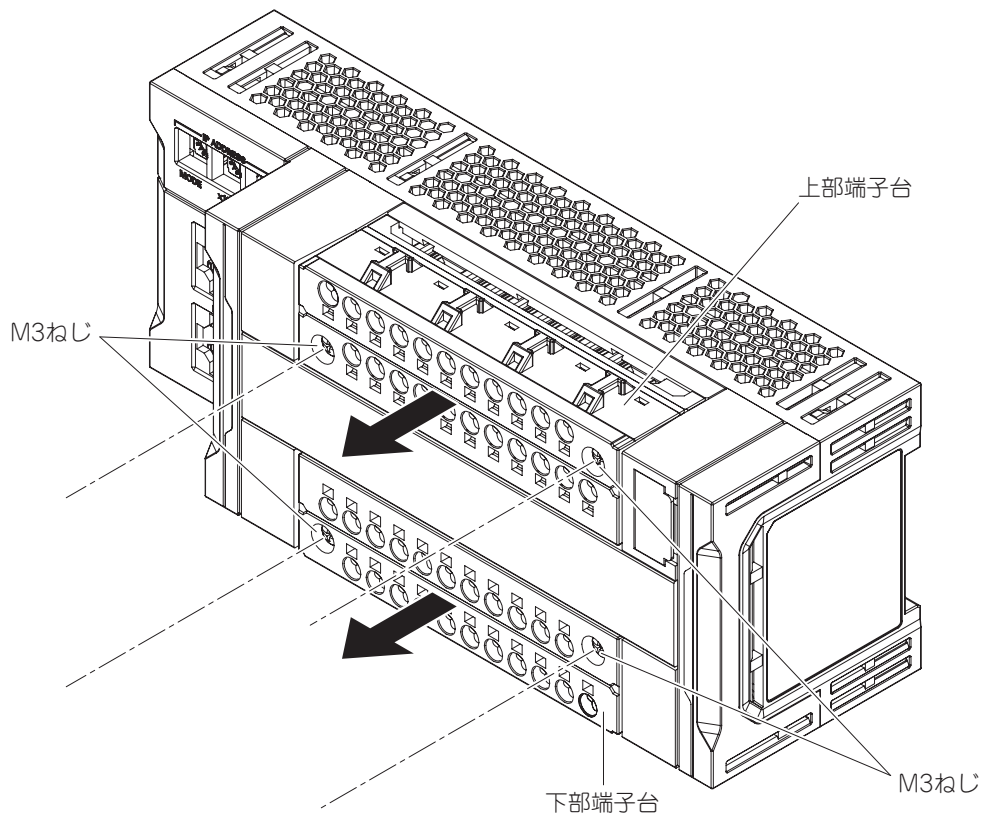
- ・スクリーレスクランプ端子台のリリースホールにマイナスドライバを押し込むときは、適切な角度と 30N 以下の力で押し込んでください。過剰な力で押し込むと、端子台が破損するおそれがあります。
- ・スクリーレスクランプ端子台のリリースホールにマイナスドライバを押し込んだ状態で、マイナスドライバを傾けたり、ねじったりしないでください。端子台が破損するおそれがあります。



- ・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。

端子台の取り外し方法

- 1 端子台の左右の M3 ねじを緩めて、取り外してください。
セルフアップねじのため、緩めることによって端子台自体が浮き上がります。
緩めにくい場合は左右のねじを交互に緩めてください。



端子台の取付方法

⚠ 注意

ねじが緩むと発火および誤動作が稀におこる恐れがあります。
端子台の固定用ねじは、本マニュアルで指定したトルクで締め付けてください。

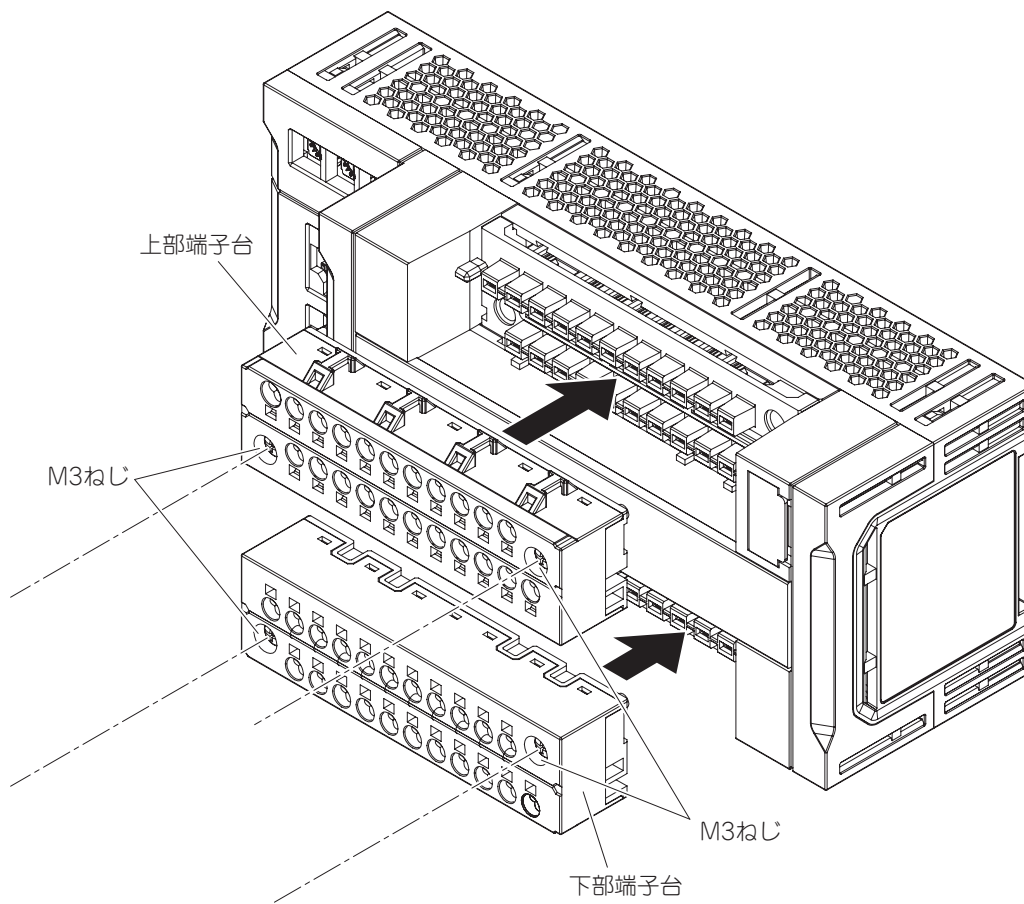


安全上の要点

- 端子台、コネクタなどは装着位置を十分確認してから装着し、その際は指をはさまないようにしてください。
- 端子台、Ethernet 通信ケーブルなどねじ締め、ロック機構のあるものは、必ずねじが締められていること、ロックしていることを確認してから使用してください。

適合する電線

- 1** セーフティ I/O ターミナルに端子台をはめ、左右の M3 ネジを締めて固定してください。
セルフアップねじのため、締めることによって端子台が接続されます。
締めにくい場合は左右のねじを交互に緩めてください。
端子台をはめただけでは固定されず、電気的な接続も確保されません。必ず左右のねじを締めこんでください。
ねじは 0.5N・m のトルクで締めてください。
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。



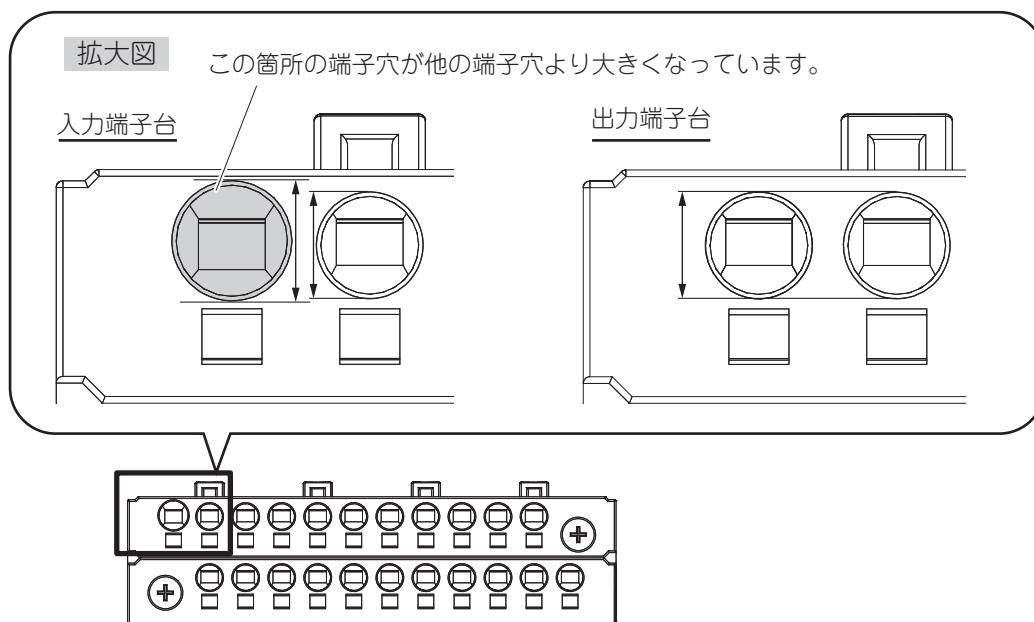
端子台の誤挿入防止機能

端子穴数が 22 箇所のセーフティ I/O ターミナルにて、上部端子台と下部端子台の誤った取り付けを防止する機能です。

同じ形状の上部端子台と下部端子台を入れ替えて取り付けることはできません。これにより配線済みの端子台を誤って取り付けることによる事故を防止します。

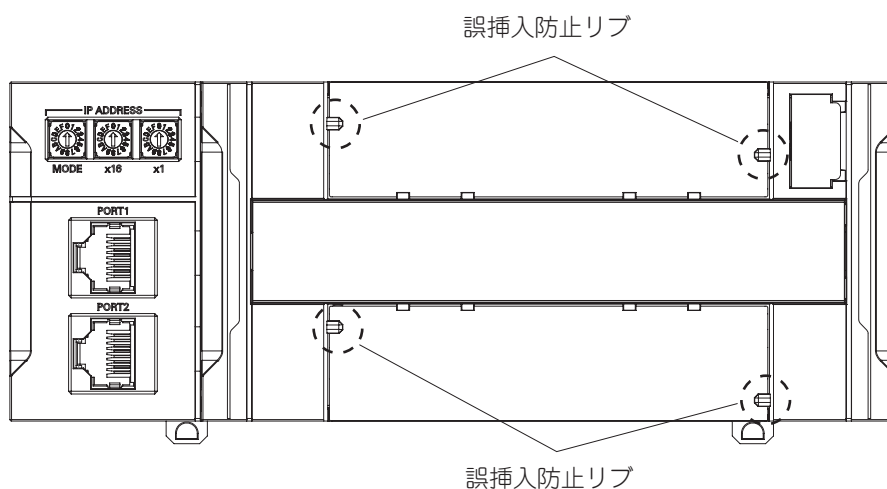
セーフティ I/O ターミナルから端子台を取り外した状態で配線を行う際は、上部端子台と下部端子台を入れ替えて取り付けないように注意してください。

上部端子台と下部端子台の見分け方を以下に示します。



参考

以下のようにリブによって、端子台の誤挿入を防止しています。
無理に端子台を挿入しないでください。



4-2-8 メモリカセットの取り外し

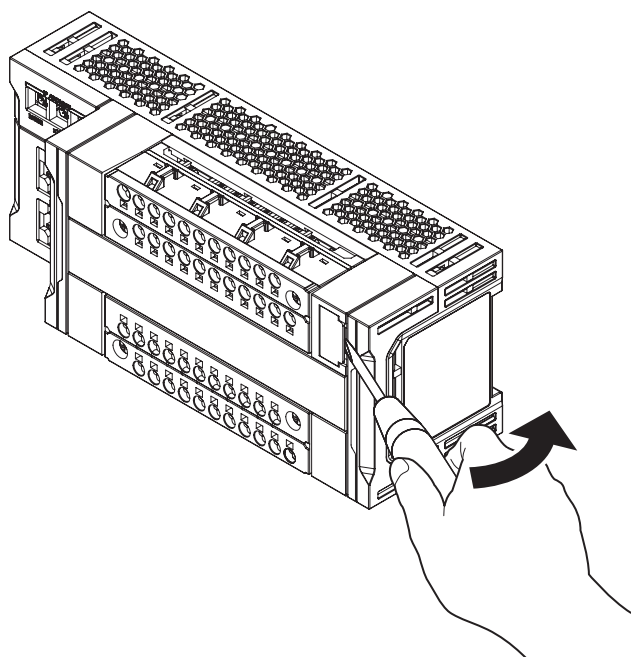


安全上の要点

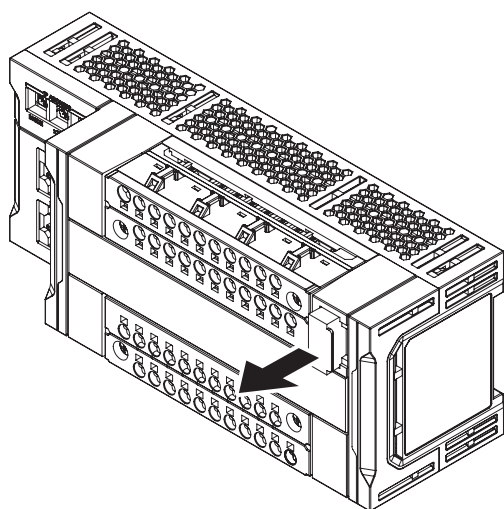
メモリカセットは奥まで差し込んでください。また、通電中はメモリカセットを取り外さないでください。データが壊れる可能性があり、そのデータを用いた場合に正しく動作しません。

メモリカセットの取り外し

- 1 セーフティ I/O ターミナルのユニット電源表示 LED [V0]、出力電源表示 LED [V1] が消灯し、電源 OFF 状態となっていることを確認してください。
- 2 メモリカセットスロットの隙間へマイナスドライバを差し込み、メモリカセットが前方に引き出されるようにドライバを矢印方向に押します。

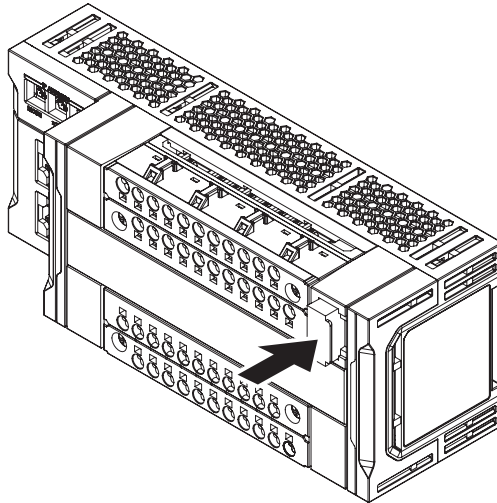


- 3 メモリカセットが前方に引き出されたら、セーフティ I/O ターミナル本体から取り外してください。



メモ리카セットの取り付け

- 1 セーフティI/O ターミナルのユニット電源表示 LED [V0]、出力電源表示 LED [V1] が消灯し、電源 OFF 状態となっていることを確認してください。
- 2 メモ리카セットスロットにメモ리카セットを差し込み、奥まで押し込んでください。



4-3 制御盤の設置

システムの信頼性や安全性を確保するために、システム設計に先立って設置場所の環境（温度・湿度・振動・衝撃・腐食性ガス・過電流・ノイズなど）を十分把握してシステムを構成する必要があります。



安全上の要点

発熱体の近傍への設置を避け、通風の確保などをして正しく設置してください。誤動作、運転停止、焼損の可能性があります。

4-3-1 温度

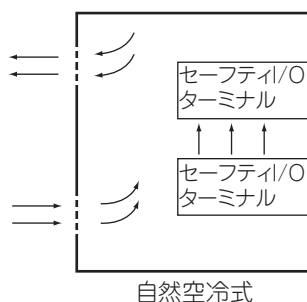
装置やシステムの省スペースや小型化により盤が小型化し、盤内温度は盤外温度に比べて 10°C ～ 15°C 以上も上昇していることがあります。設置場所や盤内の発熱に応じて、以下の対策を実施し、十分な温度マージンを持って使用してください。

高温

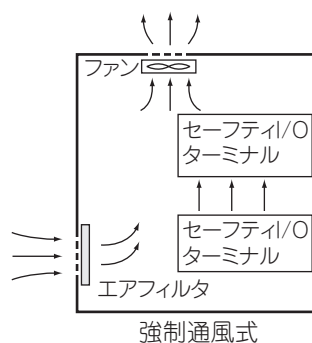
盤内の発熱量や周囲温度を考慮し、必要により以下の空冷を行ってください。

● 自然空冷式

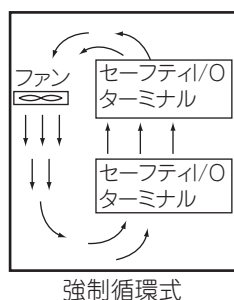
- ・ ファンやクーラなどの冷却装置を用いずに、盤のスリットを流れる自然通風による空冷方式です。この場合、以下に留意ください。
- ・ 盤内の暖められた空気のよどむ最上部には設置しないでください。
- ・ 通風スペースを確保するため、上下部はほかの機器、配線ダクトなどから十分距離をとってください。
- ・ ヒータ、トランス、大容量抵抗などの発熱量の大きな機器の真上に取り付けしないでください。
- ・ 直射日光の当たる場所には取り付けしないでください。



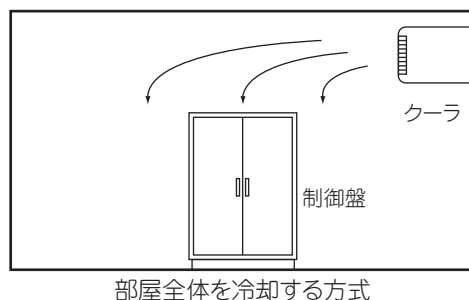
● 強制通風式（盤の上部のファンによる強制通風）



● 強制循環式（密閉構造の盤のファンによる強制循環通風）



● 部屋全体を冷却する方式（制御盤が設置された部屋全体をクーラで冷却）



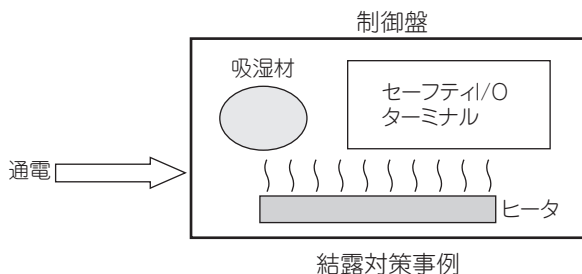
低温

電源投入時に、気温が 0°C より低くなる場合は、セーフティ I/O ターミナルの電源が正常に立ち上がらない場合があります。

小容量のスペースヒータを盤内に取り付けるなどして、盤内の空気を 5°C 程度に予熱してください。または、セーフティ I/O ターミナルの電源を通電状態で発熱させるため電源を切らないなどの対策を実施してください。

4-3-2 湿度

急激な温度変化が起こった場合、結露が発生しショートによる誤動作を招くことがあります。このようなおそれのあるときは、夜間でも電源を入れたままにしておくか、盤内にヒータを設置して弱い加熱を施すなどの結露対策を実施してください。



4-3-3 振動・衝撃

セーフティ I/O ターミナルは、環境試験方法（電気・電子）の正弦波振動試験法（IEC 60068-2-6）および衝撃試験法（IEC 60068-2-27）に準拠して試験されており、一般仕様内の振動や衝撃には誤動作しないように設計されています。しかし定常的に振動や衝撃が、直接加わるおそれのある場所に設置する場合は、以下の対策を実施してください。

- 外部からの振動や衝撃に対しては、その発生源から盤を分離してください。
または、セーフティ I/O ターミナルや盤を防振ゴムで固定してください。
- 建屋の構造、床などの振動防止を行ってください。
- 盤内の電磁接触器などの動作時の衝撃に対しては、衝撃源またはセーフティ I/O ターミナルを防振ゴムで固定し、衝撃が伝わらないようにしてください。

4-3-4 雰囲気

次のような場所で使用する場合は、コネクタ類の接触不良や素子・部品の腐食を誘発させるので、エアパーシなどの対策を実施してください。

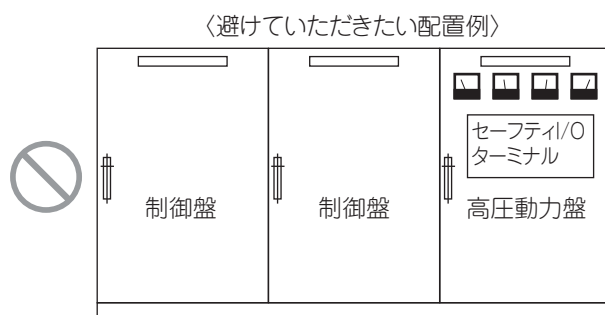
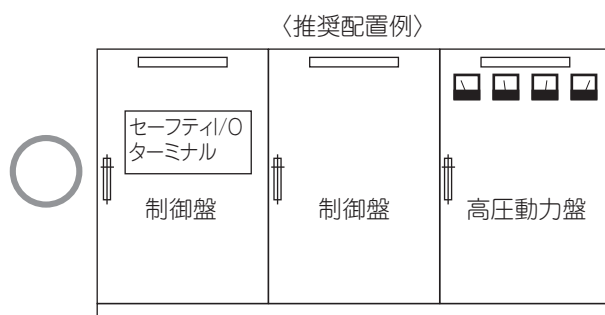
- ちりやほこり、塩分、鉄粉が多い場所や油煙・有機溶剤などが漂っている場所では、密閉構造の盤としてください。その場合、盤内温度の上昇に注意してください。
- 特に腐食性ガスのあるところでは盤のエアパーシ（空気浄化）を行い、盤内を加圧気味にして外部からの侵入を防いでください。
- 引火性ガスがあるところでは、必要により防爆機構を施すか、使用しないようにしてください。

4-3-5 電気的環境

機器の据えつけ、配線に際しては、人体に対する危険を防止し、電気信号に障害（ノイズ）を与えないように留意してください。

セーフティ I/O ターミナルの設置場所

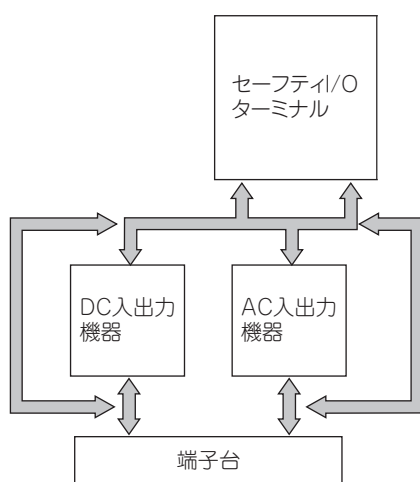
保守・操作の安全性を考え、高圧機器（600V 以上）や動力機器から分離して設置してください。やむを得ない場合はできる限り離して設置してください。



高圧機器の設置されている盤内での配置例

セーフティ I/O ターミナルと各ユニットの配置と布設

外部回路の電磁接触器やリレー類はそのコイルや接点がノイズ発生源なので、セーフティ I/O ターミナルから離して配置してください。（目安として 100mm 以上）

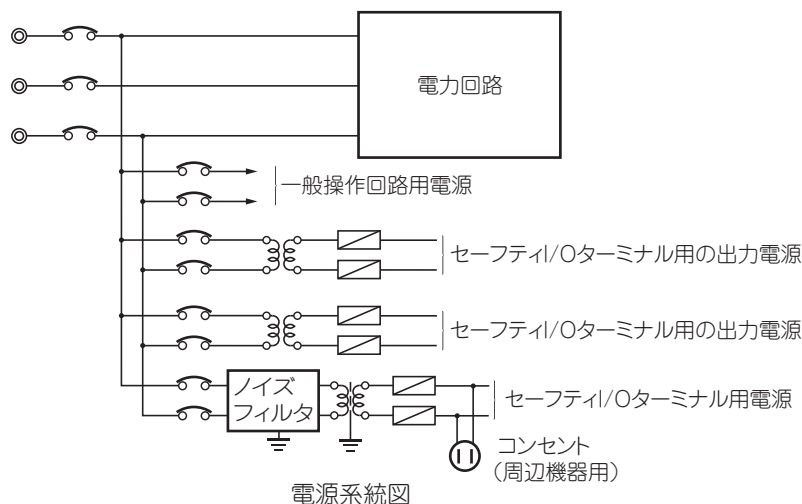


盤内配置例

電源システムの布線

電源システムの布設には、以下を留意してください。

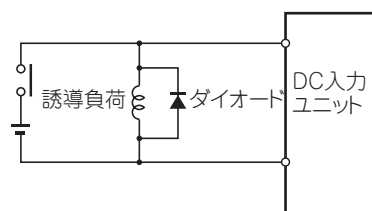
- セーフティ I/O ターミナルの電源引き込み部の近くにノイズフィルタを付けてください。
- 大地間ノイズを減衰させるために、絶縁トランスを使用してください。絶縁トランスは、セーフティ I/O ターミナルの電源とノイズフィルタの間に入れて、絶縁トランスの二次側は非接地方式としてください。
- トランスとセーフティ I/O ターミナル間の配線は最短距離で密にツイストにし、高圧線や動力線と離して配線してください。



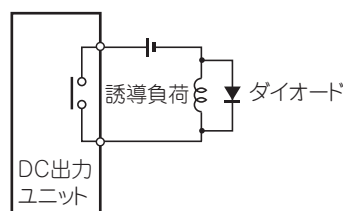
外部入出力信号線の配線

外部入出力信号線の配線には、以下を留意してください。

- 出力信号に誘導負荷が接続されている場合には、逆起電力を吸収するために直流回路ではダイオードを誘導負荷の近くに接続してください。

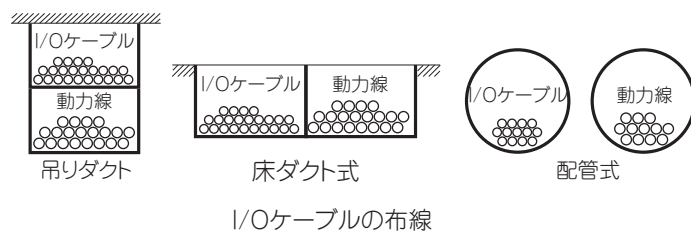


DC回路の場合はダイオードを付ける
入力信号のノイズ対策



DC回路の場合はダイオードを付ける
出力信号のノイズ対策

- 出力信号線は、高圧線や動力線との束線、近接、並行配線を絶対に避けてください。近接する場合は、ダクトによる分離や、別電線管配線を行ってください。このとき、ダクトや電線管は必ず接地してください。



- ダクトで分離できない場合は、一括シールドケーブルをセーフティ I/O ターミナル側接地端子に接続して、入力機器側は開放してください。
- 共通インピーダンスを持たせないように配線してください。
その場合、配線数が多くなるのでリターン回路を共用してください。
リターン回路は十分余裕のある太い電線を使用し、同じような信号レベルを一まとめにして配線してください。
- 長い入出力線では、入力信号線と出力信号線は分離して配線してください。
- パイロットランプ（特にフィラメント型）はツイストペア線で配線してください。
- 必要によっては、入力機器や出力負荷機器のノイズ発生源を CR サージアブソーバ、ダイオードなどで対策してください。

外部配線

配線作業に際し、特にノイズ対策は経験に負うべきところが多く、マニュアルなどを基によく管理された体制で作業を進める必要があります。

● 配線ルート

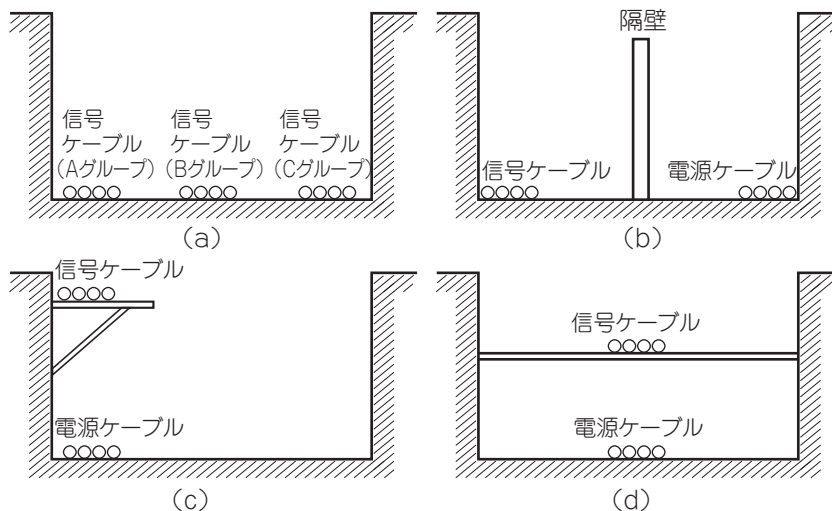
下記の組み合わせは、信号の種類・性質やレベルが異なるために、電氣的誘導などによって S/N（信号対ノイズ）比が低下する原因となります。配線作業に際しては、別ケーブルを使用するか、別ルート配線を行うことを原則としてください。また区分・整理して配線しておくことで後々の保守やシステム変更時の作業が容易になります。

- 電力線と信号線
- 入力信号と出力信号
- アナログ信号とデジタル信号
- 高レベル信号と低レベル信号
- 通信線と動力線
- DC 信号と AC 信号
- 高周波機器（インバータなど）と信号線（通信）

● 配線方法

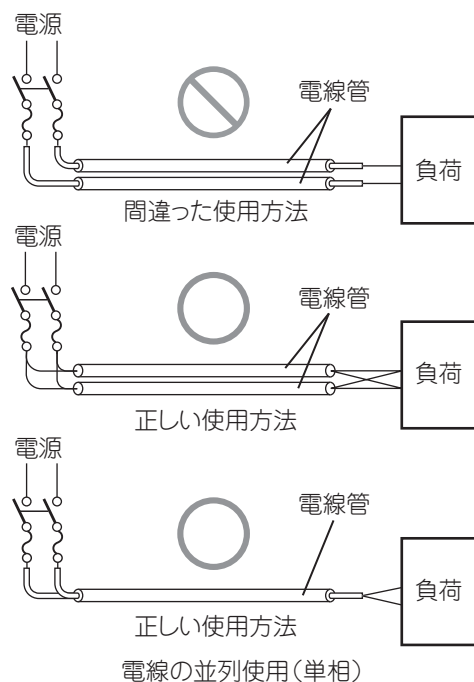
電源ケーブル、信号ケーブルの配線を行うときは、以下に留意してください。

- 性質の異なる信号ケーブルを同一ダクト内に収容する場合は、必ず隔離してください。
- 複数の電源線を同一ダクトに収容することは極力避けてください。
やむを得ず、収容する場合はダクト内に隔壁を設け、この隔壁を接地してください。

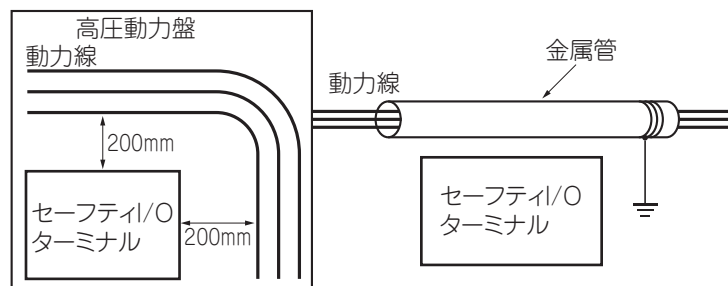


信号ケーブルと電源ケーブルの隔離方法

- 電線管を用いて配線する場合は、電線管が発熱するため 1 回路の電線を別々の電線管に入れな
いようにしてください。



- 動力ケーブルと信号ケーブルは、お互いに悪い影響を受けるため、平行させないようにしてく
ださい。
- 高圧機器の設置されている盤内での取付は、ノイズが誘導されるため、高圧、動力系からでき
るだけ分離して配線、設置してください。(□「セーフティ I/O ターミナルの設置場所
(P.4-45)」)
- 高圧線や動力線からは、200mm 以上離してセーフティ I/O ターミナルを取り付けるか、または
高圧線や動力線を金属管配線して金属管を接地するようにしてください。



動力線からセーフティ I/O ターミナルを隔離する方法の一例

4-3-6 接地

接地の方法と注意事項について説明します。

接地方法の検討

落雷による局所的な電位変動や動力系の機器が発生するノイズなどのために、各機器の接地端子間の電位が変動することにより、機器の誤動作や破壊を招くことがあります。そのような事態の防止のために各機器の接地端子間の電位差発生を抑制する必要があります。その実現のために接地の方法について考慮が必要です。

使用条件ごとの推奨する接地方法は以下の表のとおりです。

EtherNet/IP の通信ケーブルの仕様	接地方法			
	等電位ボンディングシステム	スター接地		ディジェチェーン
		ノイズ源と接地極を分離	ノイズ源と接地極を共用	
通信ケーブルのシールドとコネクタフードを両端とも接続	推奨	推奨	非推奨	非推奨



参考

- 接地の方法について国や地域ごとに規定されているときは、その規定を遵守する必要があります。機器を設置する場所の地方自治体や国の規定、または、国際的な規定などを参照してください。
- EtherNet/IP はスイッチングハブを使用します。使用するスイッチングハブの耐環境性能や、スイッチングハブ間の接地やケーブルの仕様については、使用するスイッチングハブのメーカーに確認してください。

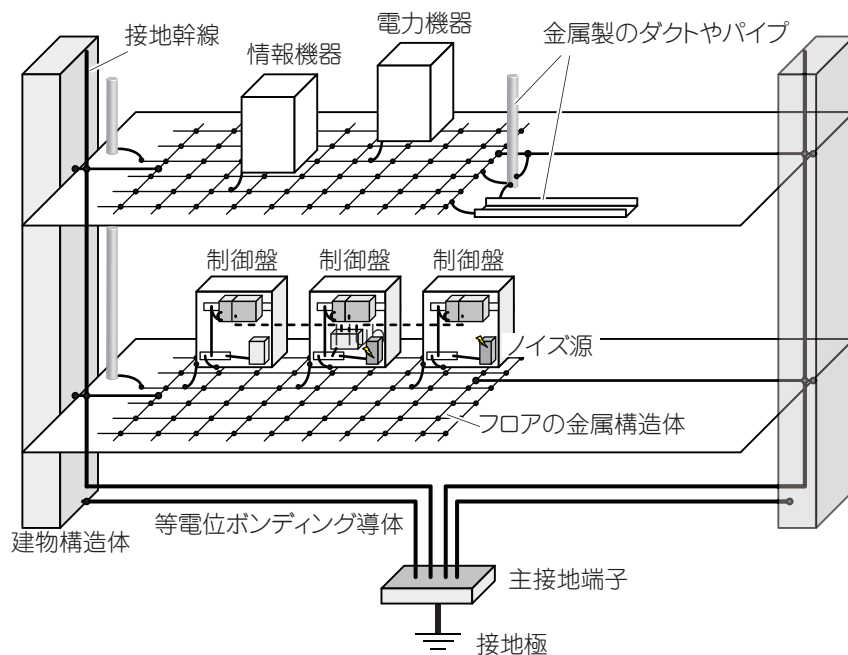
● 等電位ボンディングシステム

鉄骨などの建物構造体や金属製のダクトやパイプ、フロアの金属構造体などを相互に接続し、かつ接地幹線に接続することで、建物全体の各場所の電位を等しくする接地方法です。この接地方法とすることを推奨します。

等電位ボンディングシステムの例を下図に示します。

建物の主接地端子と建物構造体を等電位ボンディング導体で相互に接続し、さらに、フロア内にメッシュ構造の接地線を設けます。

各制御盤の接地線を等電位ボンディングシステムに接続してください。

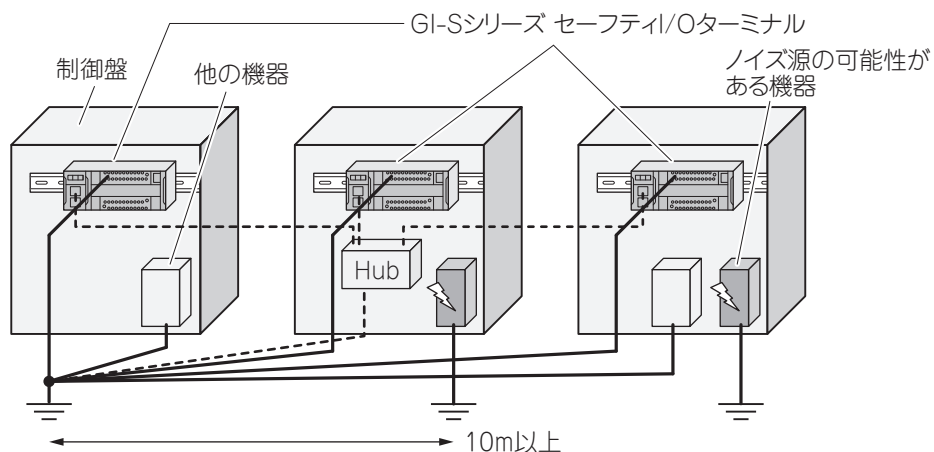


● スター接地

建物の接地方法が等電位ボンディングでなかったり、接地方式が不明であったりする場合はこの接地方法のうち、(a) としてください。

(a) ノイズ源と接地極を分離する設置方法

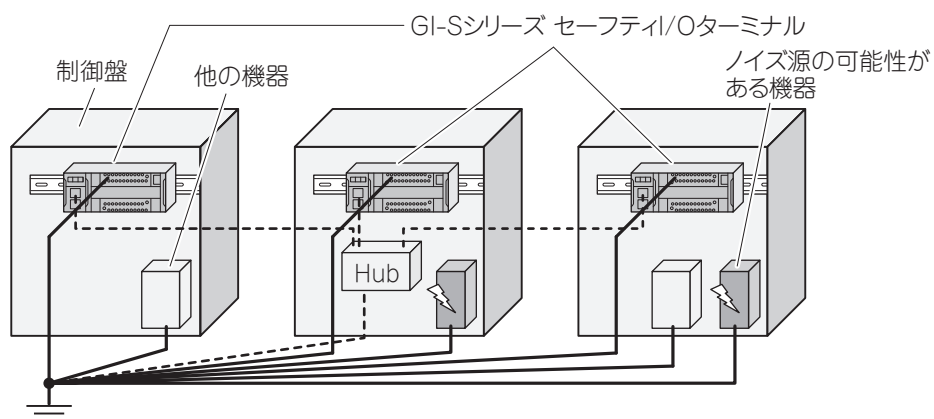
通信ケーブルで接続する機器や他の機器の接地極とサーボドライバやインバータなどの大電力機器のようにノイズ源となる可能性のある機器との接地極を互いに分離する接地方法です。通信ケーブルで接続する機器と他の機器の接地線を 1 点の接地極に収束して接続してください。その接地極をノイズ源となる可能性のある機器の接地極と 10m 以上離してください。



(b) ノイズ源と接地極を共用する設置方法

通信ケーブルで接続する機器や他の機器の接地極とノイズ源となる可能性のある機器との接地極を共用する接地方法です。

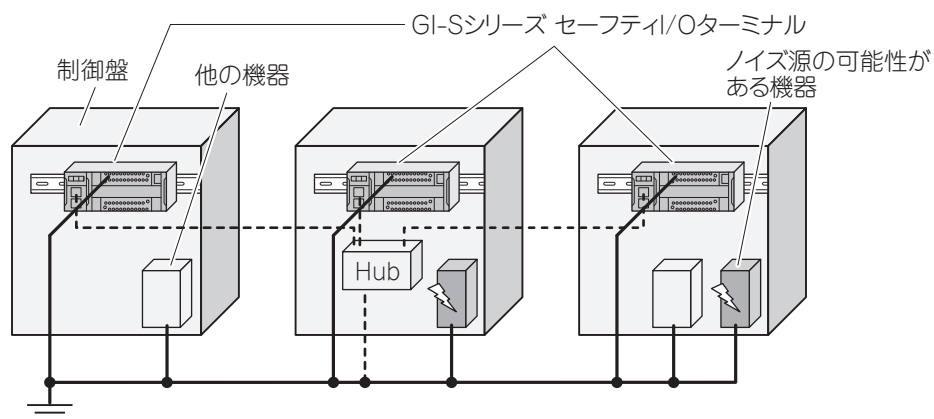
この接地方法は、ノイズ源となる可能性のある機器とそれ以外の機器とが相互に電磁気干渉を与え合う可能性があるため、推奨しません。



● デイジーチェーン

通信ケーブルで接続する機器と他の機器、およびノイズ源となる可能性のある機器の接地線をデイジーチェーン状に接続して1点の接地極に接続する接地方法です。

この接地方法は、ノイズ源となる可能性のある機器とそれ以外の機器とが相互に電磁気干渉を与え合う可能性があるため、推奨しません。

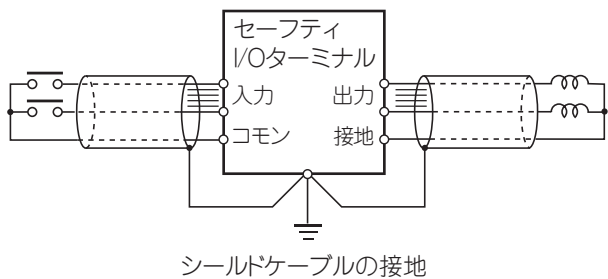


接地の注意事項

● 一般的な注意事項

- ・ 感電防止を目的として多くの機器がつながれた等電位化されていない接地極（時には鉄骨のこともある）への接地は避けてください。
- ・ 接地極はできるだけセーフティ I/O ターミナルの近くとし、接地線は短くしてください。
- ・ 高周波設備があるときは、高周波設備を接地するとともに、セーフティ I/O ターミナルを収納した盤自体も確実に接地をしてください。

- シールドケーブルを用いて入出力を配線する場合のシールド導体の接地は、下図に示すようにセーフティ I/O ターミナル側に近いシールド導体を筐体接地端子に接続してください。通信ケーブルについては、その通信ユニットのマニュアルのシールド処理を遵守してください。



● セーフティ I/O ターミナルの接地端子

セーフティ I/O ターミナルには以下の接地端子が設けられています。

接地の種類	シンボル	接続先
機能接地		電源ノイズで誤動作するときに接地してください。

機能接地端子を正しく接地すると電源のコモンモードノイズを減衰させる効果がありますが、ときとして接地することによって逆にノイズを拾ってしまうことがあるので、注意して使用してください。

5

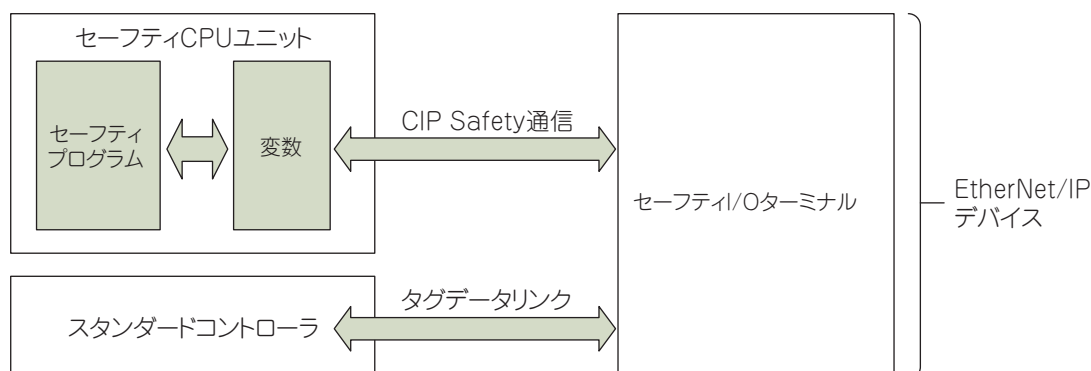
セーフティ I/O ターミナルの動作

本章ではセーフティ I/O ターミナルを使用する上で必要な知識として、セーフティネットワークコントローラとセーフティ I/O ターミナルのしくみについて説明します。

5-1	CIP Safety I/O 通信およびタグデータリンク通信動作の概要	5-2
5-1-1	CIP Safety 通信の概要	5-2
5-1-2	タグデータリンクの概要	5-4
5-2	入出力のしくみ	5-10
5-2-1	信号の種類と通信の種類の関係	5-10
5-2-2	変数のデータ型	5-10
5-3	セーフティ入出力機能	5-11
5-3-1	セーフティ入力機能	5-11
5-3-2	セーフティ出力機能	5-25

5-1 CIP Safety I/O 通信およびタグデータリンク通信動作の概要

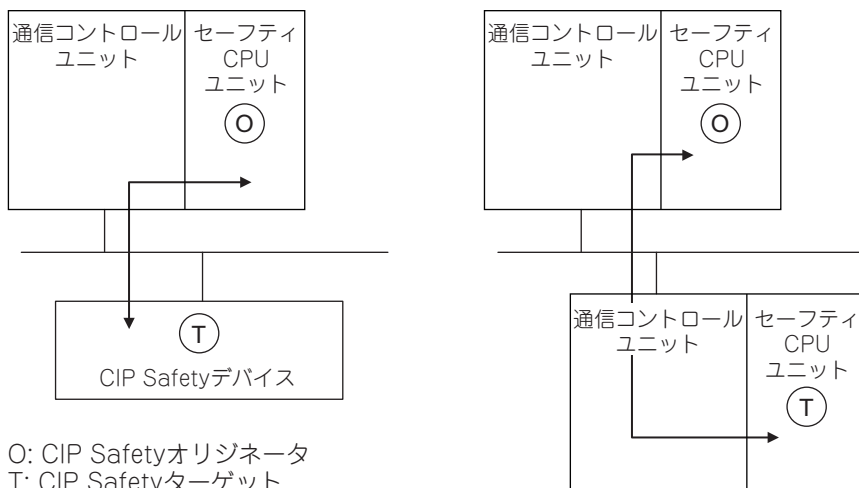
ここではセーフティ CPU ユニットとセーフティ I/O ターミナルの動作の概要を説明します。
セーフティ CPU ユニットは、セーフティプログラムの実行および I/O リフレッシュを行うことでセーフティコントロールを実現します。
このとき、セーフティ CPU ユニットは I/O リフレッシュ対象のデータに変数を介してアクセスし、セーフティプログラムを実行します。また、“セーフティプロセスデータ通信” および “スタンダードプロセスデータ通信” を用いて I/O リフレッシュを行います。



通信種別		説明
セーフティプロセスデータ通信	CIP Safety 通信	EtherNet/IP ネットワーク上の CIP Safety デバイスとのセーフティ通信です。セーフティ I/O ターミナルや他のセーフティネットワークコントローラとの通信に用います。
スタンダードプロセスデータ通信	タグデータリンク	EtherNet/IP ネットワーク上の EtherNet/IP デバイスとのスタンダード通信です。スタンダードコントローラとの通信に用います。

5-1-1 CIP Safety 通信の概要

CIP Safety 通信とはセーフティ CPU ユニットーセーフティ I/O ターミナル間、またはセーフティ CPU ユニットーセーフティ CPU ユニット間でサイクリックにデータ交換する機能です。セーフティ CPU ユニットが CIP Safety オリジネータとなり、CIP Safety ターゲットであるセーフティ I/O ターミナルに CIP Safety コネクションの開設を要求します。また、セーフティ CPU ユニットが CIP Safety ターゲットとなり、自身の持つデータセットを他のセーフティ CPU ユニットに公開することも可能です。通信コントロールユニットは、セーフティ CPU ユニットーセーフティ I/O ターミナル間、セーフティ CPU ユニットーセーフティ CPU ユニット間の CIP Safety 通信を中継します。



コネクションの設定パラメータ

コネクションの設定では、次の設定パラメータがあります。

- データパケットインターバル (EPI) の設定

データパケットインターバル (EPI: Expected Packet Interval) とは、CIP Safety における Ethernet 回線上の入出力データ更新周期です。EtherNet/IP では、ノード数に依存せず、コネクションごとに設定した EPI で回線上のデータ交換が行われます。

内蔵 EtherNet/IP ポートではコネクションごとに、EPI を設定できます。

EPI はセーフティリアクションタイムに影響します。

- コネクションタイプの設定

CIP Safety のコネクション設定では、コネクションタイプとしてマルチキャスト (Multi-cast connection) またはシングルキャスト (Point to Point connection) を選択できます。

マルチキャストは、1 パケットで 1 つの入力アセンブリを複数のオリジネータデバイスに送信することが可能です。

一方、シングルキャストは、1 つの入力アセンブリを、各オリジネータデバイスに対して個別に送信します。

このため、1 つの入力アセンブリを複数のオリジネータデバイスに送信する場合、マルチキャストを使用したほうが、通信負荷を減らすことができます。

なお、マルチキャストを使用し 1 パケットで 1 つの入力アセンブリを複数のオリジネータデバイスに送信する場合は、これを受信する各コネクションのコネクションタイプがマルチキャスト (Multi-cast connection) で、コネクション I/O タイプ、データパケットインターバル (EPI)、タイムアウト値のすべてが同一の場合に限ります。



使用上の注意

- 通信デバイスの性能は、製品仕様ごとに、ある程度の限界が定められています。このため、データパケットインターバル (EPI) を無制限に設定することはできません。
詳細は、□『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、適正なデータパケットインターバル (EPI) を設定してください。
- マルチキャストを使用する場合、ネットワーク上のすべてのノードがこれを受信する場合を除き、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してください。
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、マルチキャストパケットがネットワーク全体にブロードキャスト (一斉同報) されるため、無駄なパケットがこれが必要としないノードにも送信され、そのノードの通信負荷を増加させる原因となります。



参考

最大コネクション数を超えた場合、内蔵 EtherNet/IP ポートのコネクション数または、ノード数の見直しが必要です。

5-1-2 タグデータリンクの概要

タグデータリンクとは

タグデータリンクとは、EtherNet/IP ネットワーク上で、コントローラ-コントローラ間、またはコントローラ-他のデバイス間で、互いのタグをサイクリックにデータ交換する機能です。タグには変数を割り当てます。タグデータリンクの設定は Sysmac Studio または、Network Configurator で行います。設定方法の詳細については、[『NX シリーズ セーフティコントロールユニット／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。タグデータリンクでは、一方のノードが、コネクションと呼ぶ通信回線の開設を要求（オープン）し、相手のノードとデータ交換します。コネクションの開設を要求する側をオリジネータ、要求される側をターゲットと呼びます。

セーフティ I/O ターミナルのタグデータリンク設定方法

ここでは、Sysmac Studio を用いて、セーフティ I/O ターミナルのタグデータリンクを設定する方法について説明します。

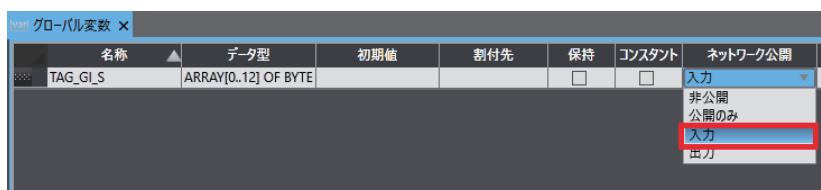
タグデータリンクで利用できるセーフティ I/O ターミナルの I/O アセンブリデータは、Input Data (Assembly 768 - 300 Hex), Size: 13 byte (s) です。



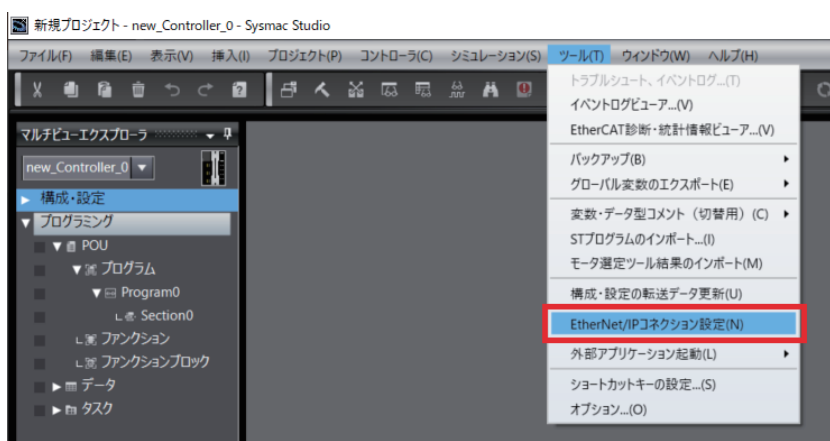
使用上の注意

タグデータリンクを使用する場合、CIP Safety I/O 通信の I/O アセンブリは、[Safety Global Input - [13Bytes]] 以外を選択して下さい。
タグデータリンクと、CIP Safety I/O 通信の I/O アセンブリの [Safety Global Input - [13Bytes]] は同時に使用できません。

- 1 グローバル変数に 13byte 分の変数を登録し、[ネットワーク公開] を [入力] に設定します。



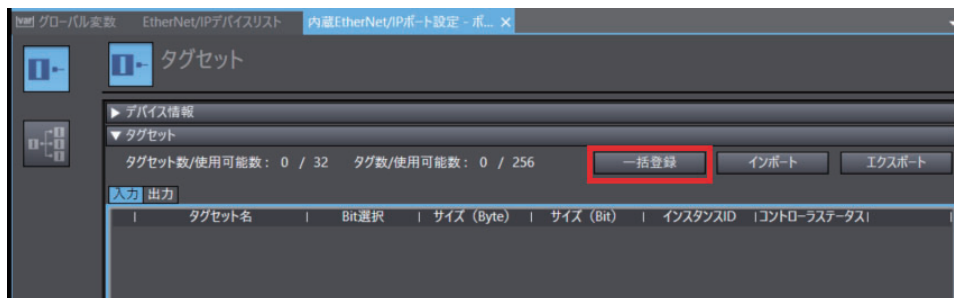
- 2 [マルチビューエクスプローラ] で標準 PLC（初期表示 new_Controller_0）を選択し、画面上部のメニューバーから、[ツール] - [EtherNet/IP コネクション設定] を選択します。



- 3 タグデータリンクを設定したいネットワークをダブルクリック、または、右クリックして【編集】を選択します。

EtherNet/IPデバイスリスト ×			
	ノードアドレス	デバイス	説明
	192.168.250.1	内蔵EtherNet/IPポート設定 - ポート1	NX102-1200
	192.168.251.1	内蔵EtherNet/IPポート設定 - ポート2	NX102-1200

- 4 以下のウィンドウが表示されます。【入力】タブが選択されていることを確認し、【一括登録】をクリックしてください。



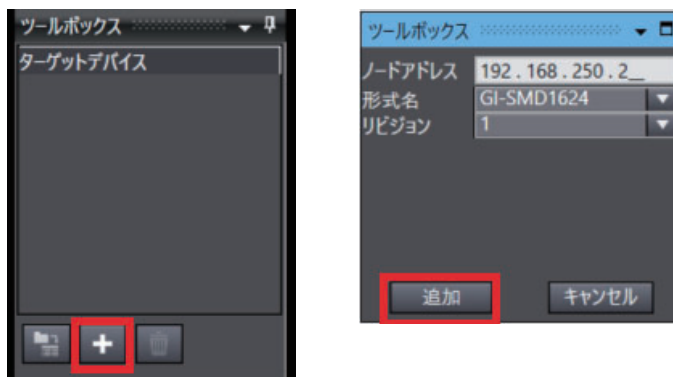
- 5 以下のウィンドウが表示されます。1で登録し、ネットワーク公開を入力に設定した変数が表示されていることを確認し、【登録】をクリックしてください。



- 6 以下の様にタグセットが登録されます。

入力 出力						
	タグセット名	Bit選択	サイズ (Byte)	サイズ (Bit)	インスタンスID	コントローラステータス
▼	TAG_GI_S	☐	13		Auto	含めない
	TAG_GI_S	☐	13	0		

- 7** [ターゲットデバイス] 画面の [＋] ボタンをクリックし、ターゲットの IP アドレス、形式名、リビジョンを入力し、[追加] ボタンをクリックしてください。

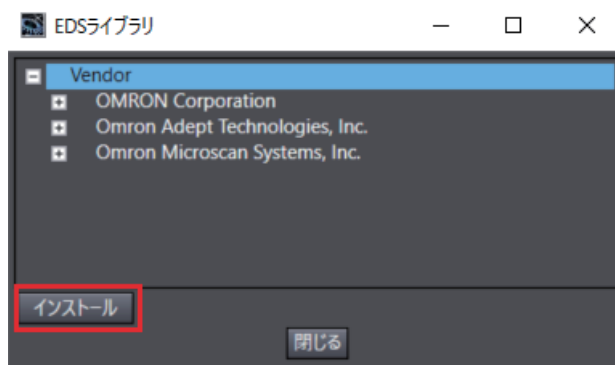


形式名がプルダウンリストにない場合は、以下の手順 1 ～ 4 の方法でファイルをインストールしてください。

- 手順 1 セーフティ I/O ターミナルの EDS ファイルを入手してください。
EDS ファイルは ODVA 公式ホームページまたは、当社ホームページ
(<https://www.fa.omron.co.jp/products/family/3735/download/software.html>) より
入手してください。
- 手順 2 [ターゲットデバイス] 画面で右クリックし、[EDS ライブラリ表示] をクリックしてください。

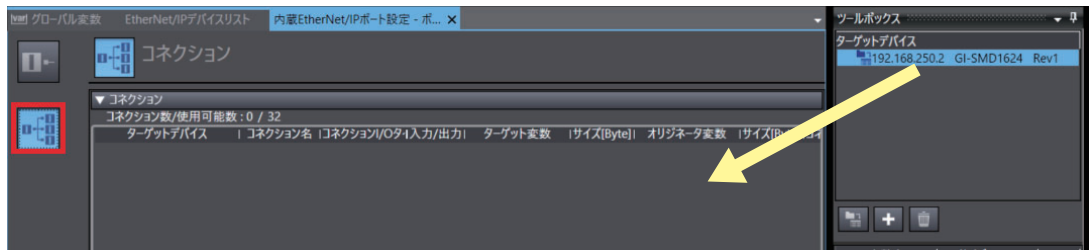


- 手順 3 以下のウィンドウが表示されるので、[インストール] をクリックして下さい。



- 手順 4 手順 1 で入手したセーフティ I/O ターミナルの EDS ファイルを選択し、インストールを実行してください。

- 8 [コネクション] ボタンをクリックするとコネクション設定画面が開きます。先ほど追加したターゲットの情報が、ターゲットデバイス欄に表示されるので、コネクションウィンドウヘッダにドラッグ&ドロップしてください。



- 9 コネクション画面に以下の様に表示されるので、ターゲット変数とオリジネータ変数を入力して下さい。

▼ コネクション									
コネクション数/使用可能数: 1 / 32									
ターゲットデバイス	コネクション名	コネクションI/Oタイプ	入力/出力	ターゲット変数	サイズ[Byte]	オリジネータ変数	サイズ[Byte]	コネクションタイプ	RPI[ms]
192.168.250.2 GI-SMD1624	default_001	Input Only	入力	768	13	TAG_GI_S	13	Multi-cast con	50.0

- Input Data (Assembly **768** - 300 Hex), Size: **13 byte(s)**

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Safety Inputs	00	n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Input I ₁₁	Safety Input I ₁₀	Safety Input I ₉	Safety Input I ₈	Safety Input I ₇	Safety Input I ₆	Safety Input I ₅	Safety Input I ₄	Safety Input I ₃	Safety Input I ₂	Safety Input I ₁	Safety Input I ₀
Safety Input Status	02	n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Input Status I ₁₁	Safety Input Status I ₁₀	Safety Input Status I ₉	Safety Input Status I ₈	Safety Input Status I ₇	Safety Input Status I ₆	Safety Input Status I ₅	Safety Input Status I ₄	Safety Input Status I ₃	Safety Input Status I ₂	Safety Input Status I ₁	Safety Input Status I ₀
Test Output Value	04	n/u	n/u	n/u	n/u	Test Output TO ₁₁	Test Output TO ₁₀	Test Output TO ₉	Test Output TO ₈	Test Output TO ₇	Test Output TO ₆	Test Output TO ₅	Test Output TO ₄	Test Output TO ₃	Test Output TO ₂	Test Output TO ₁	Test Output TO ₀
Test Output Status	06	n/u	n/u	n/u	n/u	Test Output Status TOS ₁₁	Test Output Status TOS ₁₀	Test Output Status TOS ₉	Test Output Status TOS ₈	Test Output Status TOS ₇	Test Output Status TOS ₆	Test Output Status TOS ₅	Test Output Status TOS ₄	Test Output Status TOS ₃	Test Output Status TOS ₂	Test Output Status TOS ₁	Test Output Status TOS ₀
Safety Output Monitoring	08	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Output Monitoring O ₃	Safety Output Monitoring O ₂	Safety Output Monitoring O ₁	Safety Output Monitoring O ₀
Safety Output Status	10	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Output Status O ₃	Safety Output Status O ₂	Safety Output Status O ₁	Safety Output Status O ₀
Miscellaneous	12									Input Over Current Error UB	Output Over Current Error UL	Muting Lamp Status TO ₇	Muting Lamp Status TO ₃	Global Safety Input Status CIS	Global Safety Output Status COS	Input Power Error UB	Output Power Error UL

ターゲット変数とサイズは、□「A-2 セーフティ I/O アセンブリデータ (P.A-3)」の表に記載された、Assembly と Size の値を入力して下さい。

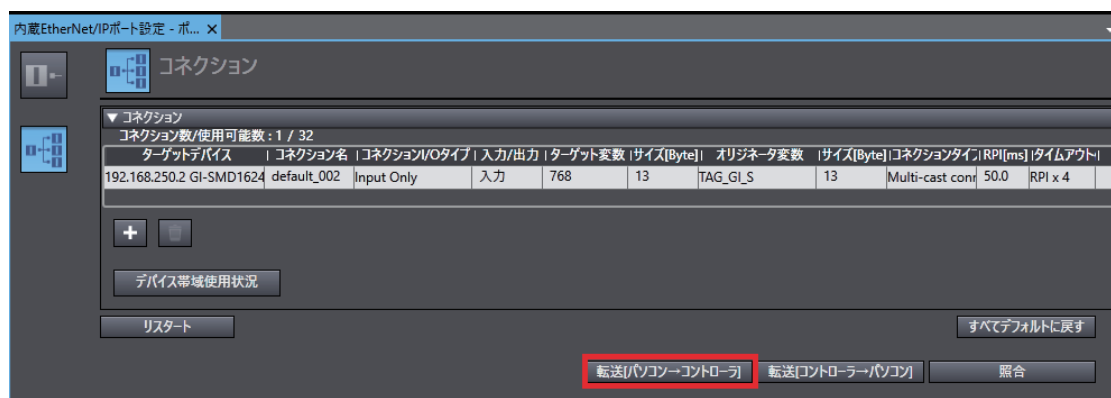
オリジネータ変数は、6 で設定したタグセット名をプルダウンリストより選択して下さい。

[コネクション I/O タイプ] [コネクションタイプ] [RPI] [タイムアウト値] については、必要に応じて設定してください。

10 タグセットおよびコネクション設定をデバイスに書込んでください。

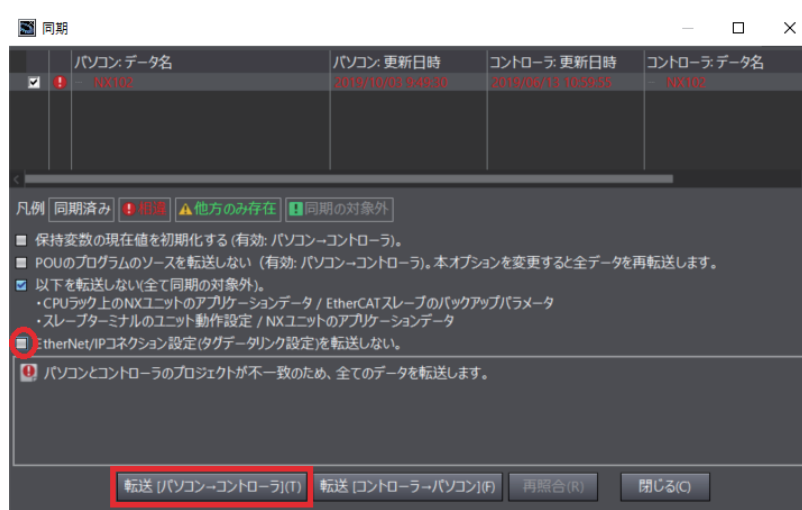
●タグデータリンク設定のみを転送する場合

以下の画面で、転送 [パソコン→コントローラ] をクリックして下さい。



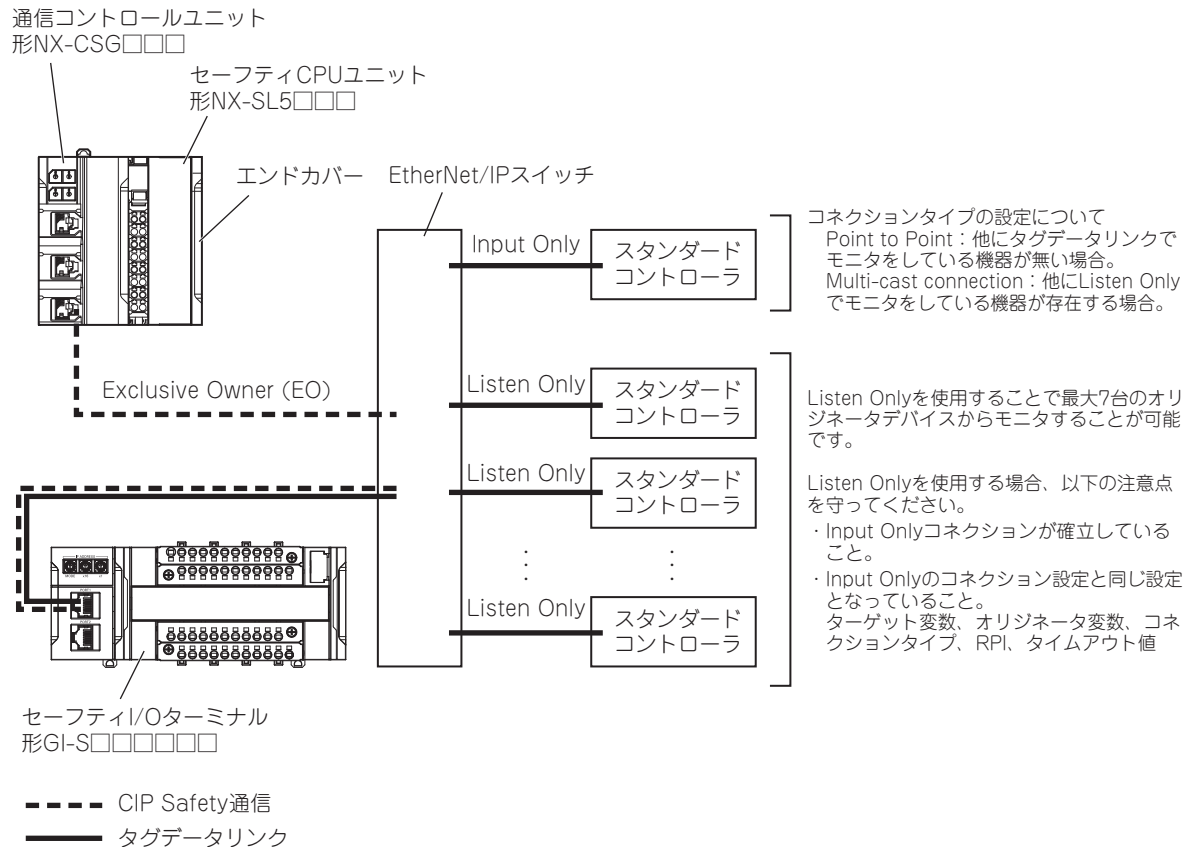
●プログラムを含むすべてを同期する場合

以下の画面で、“Ethernet/IP コネクション設定（タグデータリンク設定）を転送しない” のチェックを外し、転送 [パソコン→コントローラ] をクリックして下さい。



コネクション I/O タイプ (Input Only , Listen Only)

コネクション I/O タイプ	説明
Input Only	Input Only コネクションを用いて 1 台のオリジネータデバイスからセーフティ I/O アセンブリデータをモニタすることができます
Listen Only	複数のオリジネータデバイスからモニタしたい場合には、Input Only のオリジネータデバイス以外は Listen Only コネクションを使用することで、最大 7 台のオリジネータデバイスからモニタすることが可能です



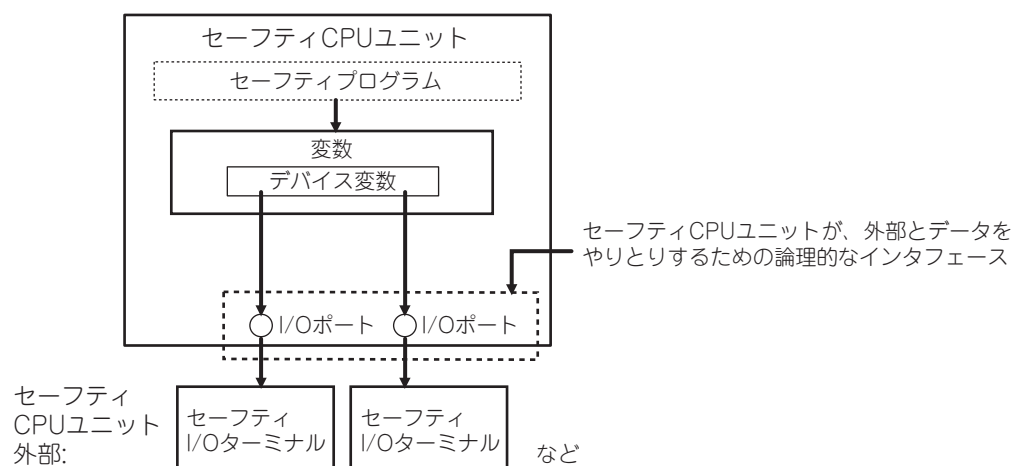
5-2 入出力のしくみ

ここでは、セーフティ CPU ユニットがセーフティ I/O ターミナル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 ターミナル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。

5-2-1 信号の種類と通信の種類の関係

入出力との信号の交換および通信の種類については、□『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。

5-2-2 変数のデータ型

変数のデータ型については、□『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。

5-3 セーフティ入出力機能

ここでは、セーフティ I/O ターミナルのセーフティ入力／出力機能について説明します。

5-3-1 セーフティ入力機能

接続可能な入力機器

セーフティ I/O ターミナル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 I/O ターミナル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
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

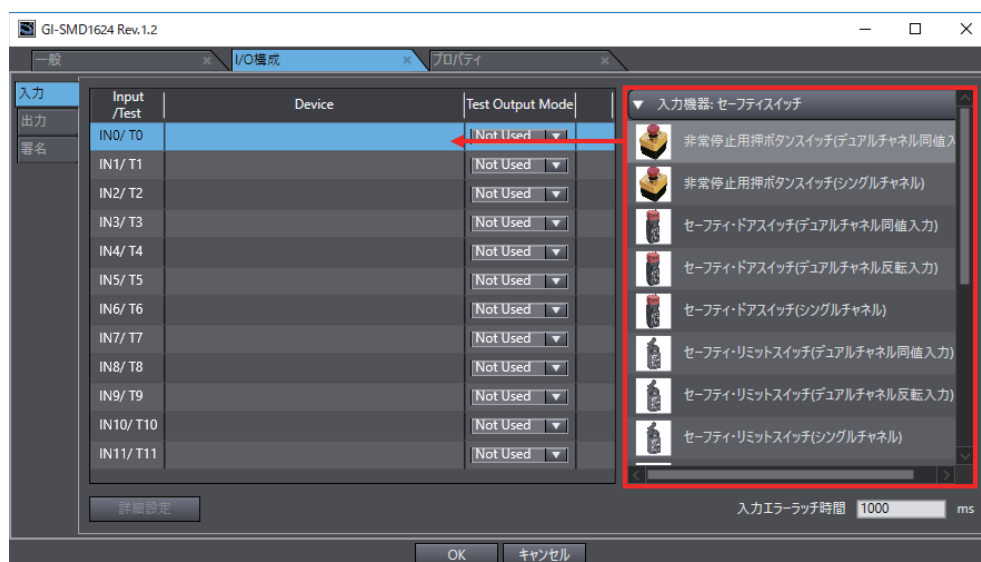
上記の設定は、以下の汎用入力機器として設定することもできます。

入力機器名	入力機器の種類
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トスイッチ、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

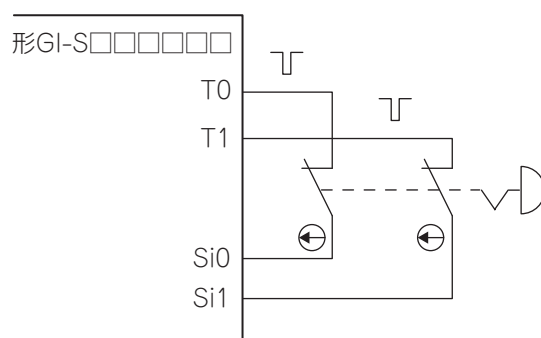
セーフティ機能の設定方法

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。外部機器の詳細は□「5-3 セーフティ入出力機能 (P.5-11)」を参照してください。

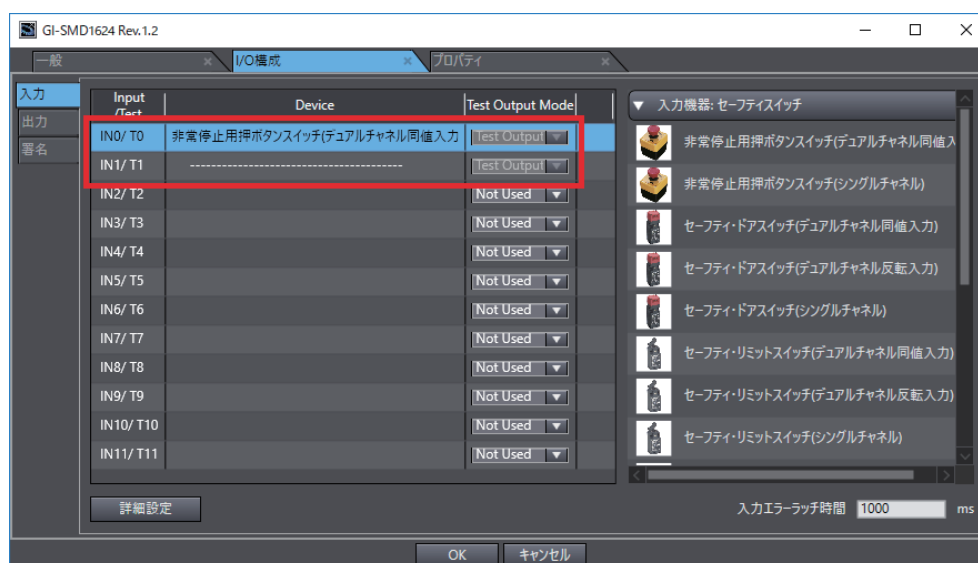
Sysmac Studio による設定の手順は□「第 6 章 設定 (P.6-1)」を参照してください。



- デュアルチャンネル入力時



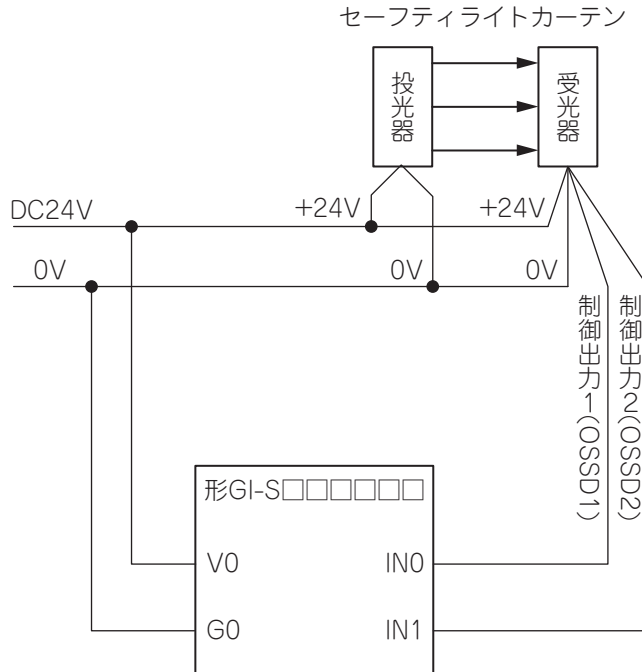
Sysmac Studio の設定例：



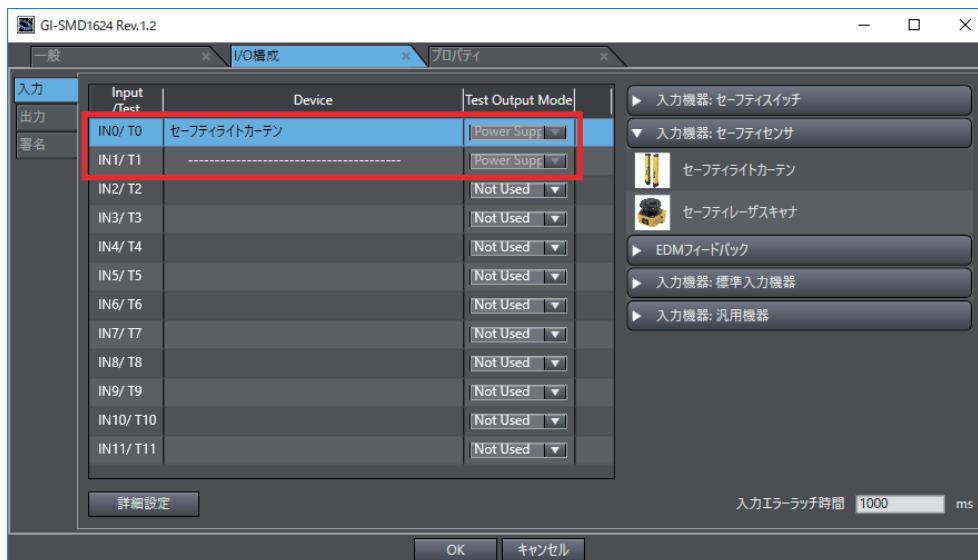
- 半導体出力機器

セーフティ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（IN □）に入力します。

入力機器にセーフティセンサや半導体出力を設定した場合、該当のテスト出力端子（T □）の Test Output Mode は Power Supply となります。



Sysmac Studio の設定例：



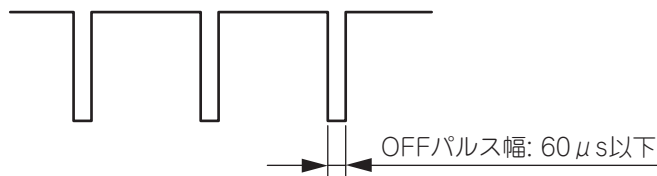


使用上の注意

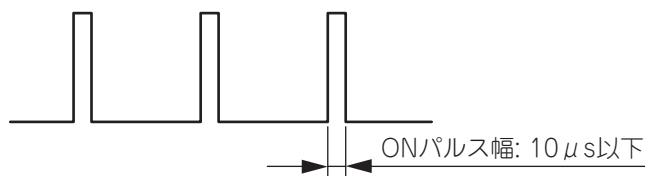
セーフティライトカーテンなどの半導体出力タイプのセーフティ機器には、配線異常を検出するためにパルスを出力するものがあります。セーフティ入力端子に半導体出力タイプのセーフティ機器を接続する際は、下記の点に注意してください。接続するセーフティ機器の ON/OFF パルス幅が下記を満たさない場合は、接続するセーフティ機器の ON/OFF パルス幅以上のディレー時間を設定してください。

ディレー時間の設定は、□「6-3-5 セーフティ入出力機能の設定」(P.6-13)を参照してください。

- 半導体出力 ON 時の OFF パルス幅：60 μ s 以下であること。



- 半導体出力 OFF 時の ON パルス幅：10 μ s 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。

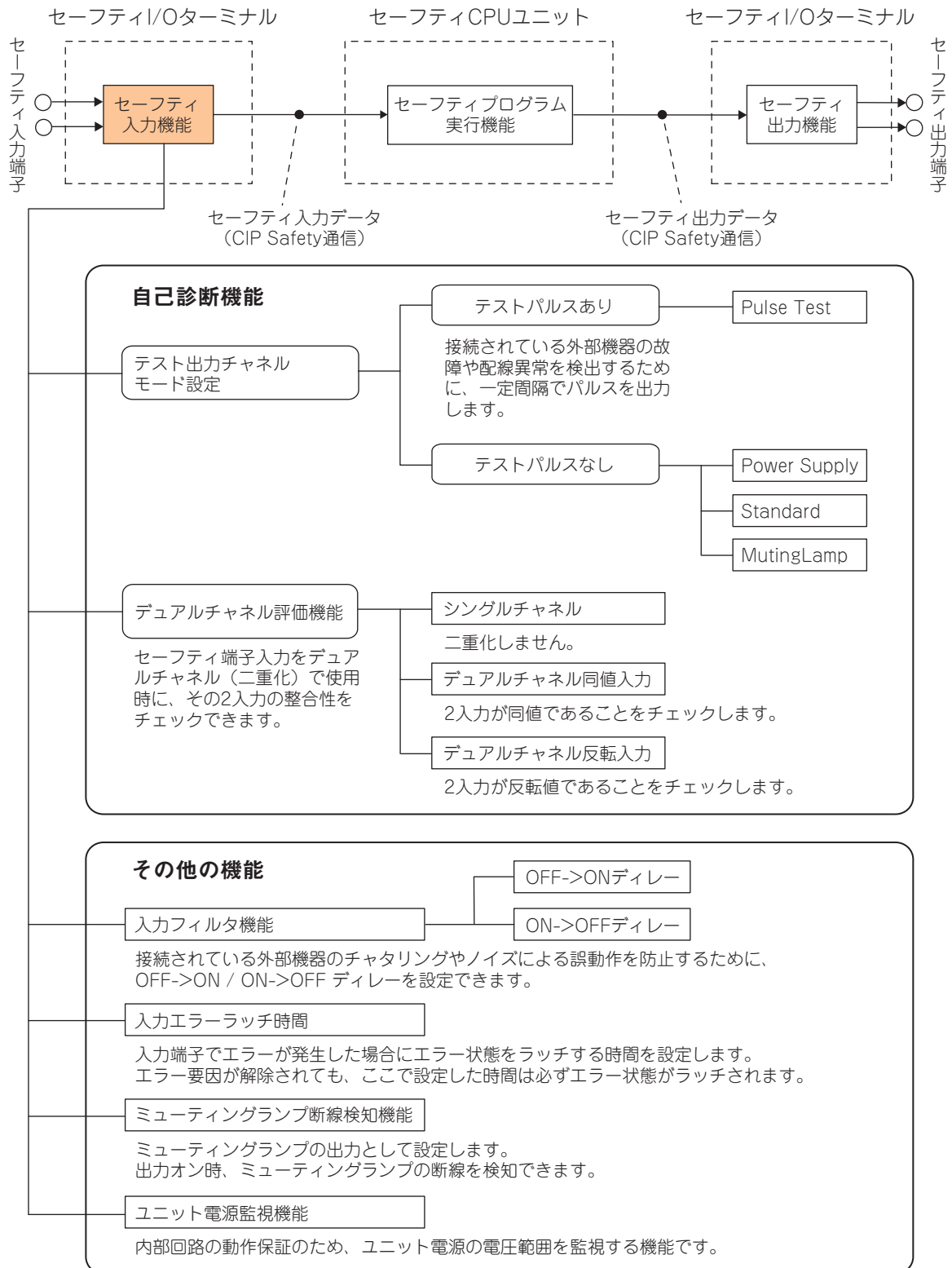
セーフティ入力機能の種類

セーフティ I/O ターミナル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。

テスト出力端子チャネルモード設定



警告

安全機能が損なわれ、人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
GI-S シリーズのテスト出力を安全出力として使用しないでください。



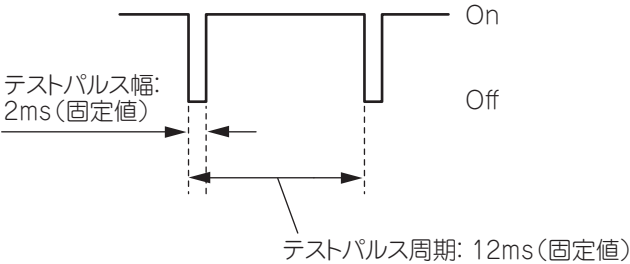
テスト出力端子から一定間隔のテストパルス付き DC24V 信号を出力し、接続されている外部機器の故障や配線異常を検出する機能です。テスト出力端子のチャネルモードは下表の内容で設定できます。

テストパルス有無	テスト出力端子 チャネルモード設定値	説明
テストパルス有	Test Output	メカ接点タイプの入力機器を接続します。接点を経由しセーフティ入力端子にテスト出力信号（テストパルス）を入力します。入力信号線の電源（プラス側）への接触、ほかの入力信号線との短絡が検出できます。
テストパルス無	Power Supply	外部接続機器の電源として使用します。テスト出力端子からユニット電源端子に供給されている電圧（DC24V）を出力します。
	Standard	非安全のデジタル信号出力端子として使用します。例えば、表示灯や PLC の入力に接続して、モニタ出力などに使用します。
	Muting Lamp	ミュートングランプの出力として設定します。出力オン時、ミュートングランプの断線を検知できます。 (T3 端子・T7 端子のみ使用可能です。)

テストパルス幅／周期

テストパルスの条件を下表に示します。

項目	条件
テストパルス幅	2ms（固定値）
テストパルス周期	12ms（固定値）



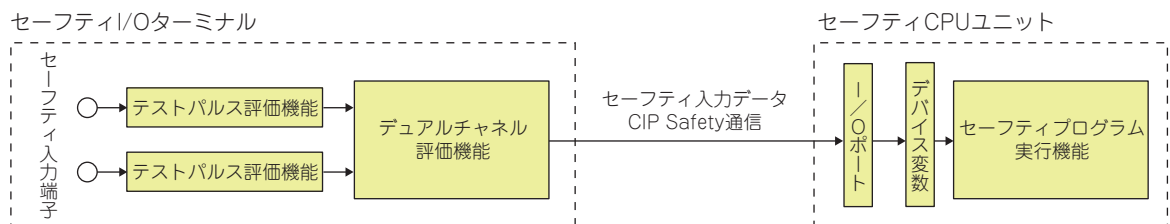
デュアルチャネル評価機能

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 入力間の信号の不一致を評価する機能です。

- シングルチャネル



- デュアルチャネル入力時（テストパルス診断使用時）



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

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。

● デュアルチャネル監視時間

デュアルチャネルに設定された 2 つの入力の入力論理が不整合である時間を監視します。

設定された時間を超過して入力論理が不整合であった場合、異常と判断します。

この監視時間は 10ms から 30s の範囲で、10ms 刻みで設定できます。

シングルチャネルに設定した場合には、この監視時間の設定はできません。

● 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）

入力信号とテストパルスによる異常検知の状態を評価し、異常発生時は I/O ポートの値が FALSE となります。

安全入力機器からの 入力信号	テストパルスによる 異常検知有無 ^{*1}	I/O ポートの値 ^{*1}		セーフティ I/O ターミナル本体の LED 表示		
		Safety Input Process Value	Safety Input Status	色	状態	
OFF	なし	FALSE	TRUE	—		消灯
ON	なし	TRUE	TRUE	黄		点灯
OFF	あり	FALSE ^{*2}	FALSE	赤		点灯
ON	あり	FALSE	FALSE	赤		点灯

^{*1} I/O ポートの値については、□「6-3-4 I/O アセンブリの登録 (P.6-9)」を参照してください。

^{*2} 入力端子側の電源ライン (+) への接触については、検出可能です。

● 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（デュアルチャネル設定・同値入力時）

入力信号とテストパルスによる異常検知の状態を評価し、異常発生時や入力論理の不一致（同値ではない）場合は I/O ポートの値が FALSE となります。

(n= 偶数)

安全入力機器 からの入力信号		テストパルス による異常検知 有無		I/O ポートの値 *1				セーフティ I/O ターミナル本体の LED 表示					
				Safety Input Process Value		Safety Input Status		色	状態		色	状態	
IN n	IN n+1	IN n	IN n+1	IN n	IN n+1	IN n	IN n+1	IN n			IN n+1		
OFF	OFF	なし	なし	FALSE		TRUE	TRUE	—		消灯	—		消灯
OFF	ON	なし	なし	FALSE *2		FALSE *2	FALSE *2	赤		点灯	赤		点灯
ON	OFF	なし	なし	FALSE *2		FALSE *2	FALSE *2	赤		点灯	赤		点灯
ON	ON	なし	なし	TRUE		TRUE	TRUE	黄		点灯	黄		点灯
—	—	あり	—	FALSE		FALSE	FALSE	赤		点灯	赤		点滅
—	—	—	あり	FALSE		FALSE	FALSE	赤		点滅	赤		点灯

^{*1} I/O ポートの値については、□「6-3-4 I/O アセンブリの登録 (P.6-9)」を参照してください。

^{*2} 入力信号の論理不一致による、異常状態となります。

- 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（デュアルチャネル設定・反転入力時）
入力信号とテストパルスによる異常検知の状態を評価し、異常発生時や入力論理の不一致（反転ではない）場合は I/O ポートの値が FALSE となります。

(n= 偶数)

安全入力機器 からの入力信号		テストパルス による異常検知 有無		I/O ポートの値 *1				セーフティ I/O ターミナル本体の LED 表示					
				Safety Input Process Value		Safety Input Status		色	状態		色	状態	
IN n	IN n+1	IN n	IN n+1	IN n	IN n+1	IN n	IN n+1	IN n			IN n+1		
OFF	OFF	なし	なし	FALSE		FALSE *2	FALSE *2	赤		点灯	赤		点灯
OFF	ON	なし	なし	FALSE		TRUE	TRUE	—		消灯	黄		点灯
ON	OFF	なし	なし	TRUE		TRUE	TRUE	黄		点灯	—		消灯
ON	ON	なし	なし	FALSE		FALSE *2	FALSE *2	赤		点灯	赤		点灯
—	—	あり	—	FALSE		FALSE	FALSE	赤		点灯	赤		点滅
—	—	—	あり	FALSE		FALSE	FALSE	赤		点滅	赤		点灯

*1 I/O ポートの値については、「6-3-4 I/O アセンブリの登録 (P.6-9)」を参照してください。

*2 入力信号の論理不一致による、異常状態となります。

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、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。

設定				異常の検出		
シングル / デュアル		メカ接点 / 半導体	テストパルス	電源ライン (+側) への接触	断線	入力配線間の短絡
シングル		メカ接点	あり	検出可	検出不可	—
			なし	検出不可	検出不可	—
		半導体	なし	検出不可	検出不可	—
デュアル	同値入力	メカ接点	あり	検出可	入力 ON 時に検出可	入力 ON 時に検出可
		半導体	なし	入力 OFF 時に検出可	入力 ON 時に検出可	検出不可
	反転入力	メカ接点	あり	検出可	入力 ON ⇄ OFF 時に検出可	検出可
		半導体	なし	入力 ON ⇄ OFF 時に検出可	入力 ON ⇄ OFF 時に検出可	検出可

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。

OFF->ON / ON->OFF ディレイ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。

OFF->ON / ON->OFF ディレイ時間は、各セーフティ入力端子に対して 0 から 1000ms の範囲で 1ms 刻みで選択します。(初期値は 0ms ^{*1} です。)

ディレイ時間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。

*1 入力機器に [セーフティライトカーテン] または [セーフティレーザスキャナ] を設定した場合は、ON->OFF ディレイ時間の初期値は 1ms です。



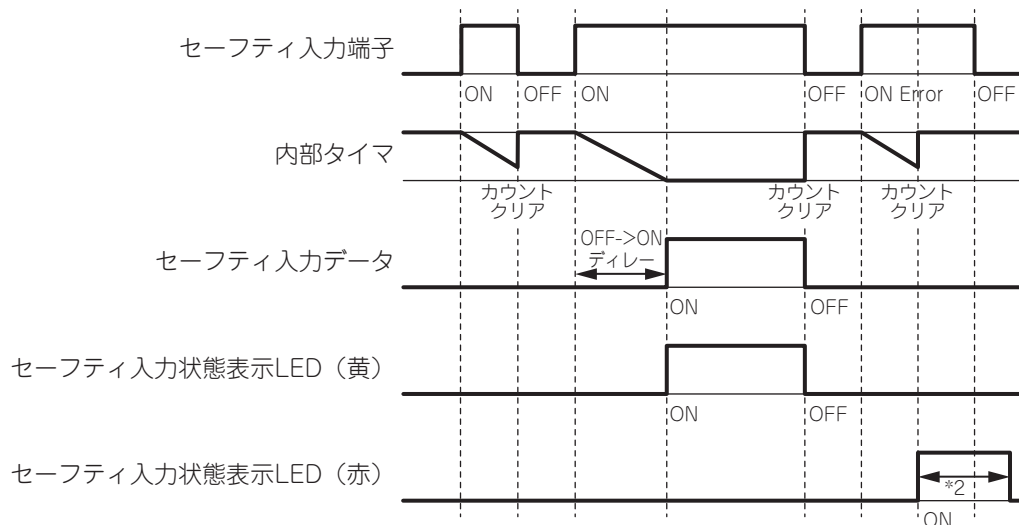
使用上の注意

ON->OFF ディレイ時間は、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7章 セーフティリアクションタイムの計算 (P.7-1)」参照)

● OFF->ON ディレイ設定時の動作

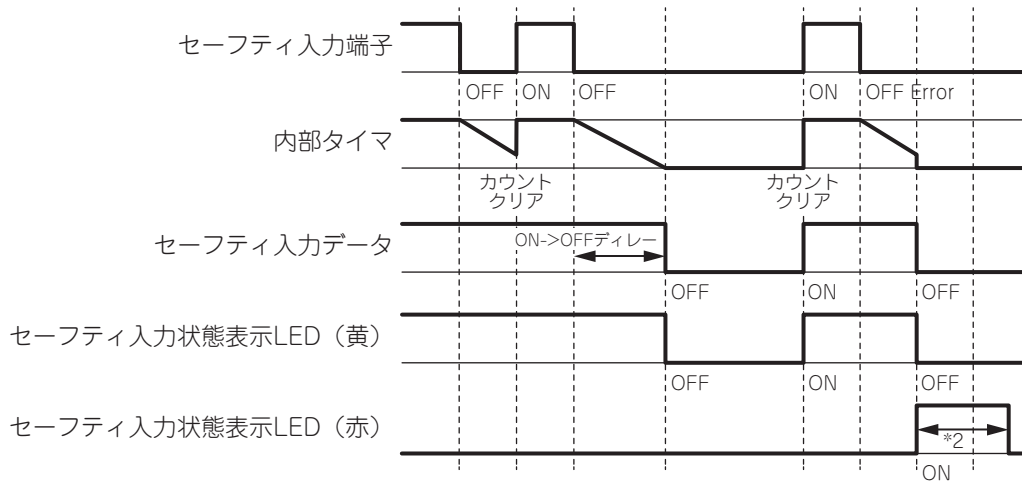
OFF->ON ディレイ時間で設定した幅の ON パルスがフィルタリングできます。



*2. 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。
(入力エラーラッチ時間で設定)

● ON->OFF ディレイ設定時の動作

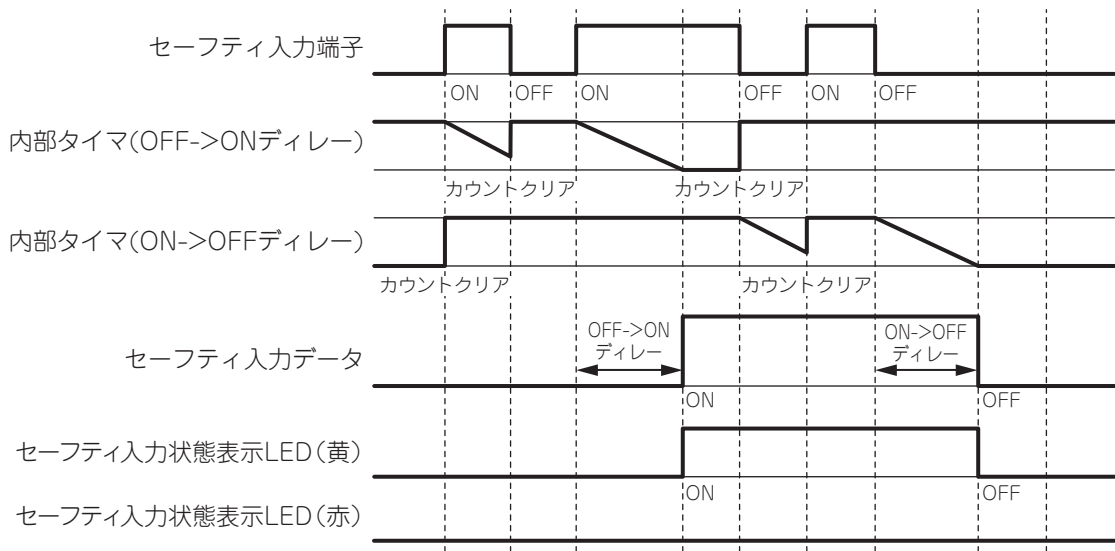
ON->OFF ディレイ時間で設定した幅の OFF パルスがフィルタリングできます。



*2. 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。
(入力エラーラッチ時間で設定)

● OFF->ON ディレイ / ON->OFF ディレイ両方設定時の動作

OFF->ON ディレイ時間で設定した幅の ON パルスおよび ON->OFF ディレイ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。



入力エラーラッチ時間

入力エラーラッチ時間は全ての入力端子に適用されるパラメータです。

入力端子でエラーが発生した場合にエラー状態をラッチする時間を設定します。エラー要因が解除されても、ここで設定した時間は必ずエラー状態がラッチされます。

断続的に発生するエラーをセーフティ I/O ターミナルが検出できるように、最小のラッチ時間を設定します。

入力エラーラッチ時間は 0 から 65530ms まで、10ms 刻みで設定します。

初期値は 1000ms です。

エラーラッチ時間は、セーフティ I/O ターミナルとオリジネータデバイス間のネットワーク応答時間を考慮して、エラーを検出できる最適な数値を設定してください。

ミュートイングランプ断線検知機能

テスト端子 T3 または T7 にミュートイングランプを接続することで、ミュートイングランプの故障・断線を検知することができます。

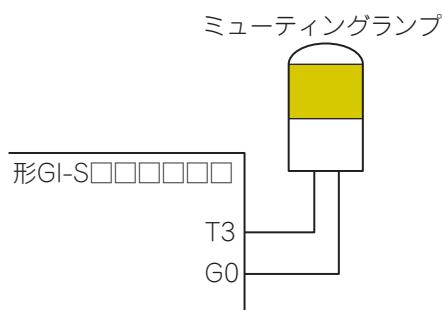
テスト端子の設定を「Muting Lamp」にすると、ミュートイングランプに流す出力電流を監視します。5mA 未満では、異常が検出され、Muting Lamp Status が 0 (False) になります。25mA 以上では正常動作、Muting Lamp Status が 1 (True) になります。

下表にミュートイングランプの故障・断線検知の条件を示します。

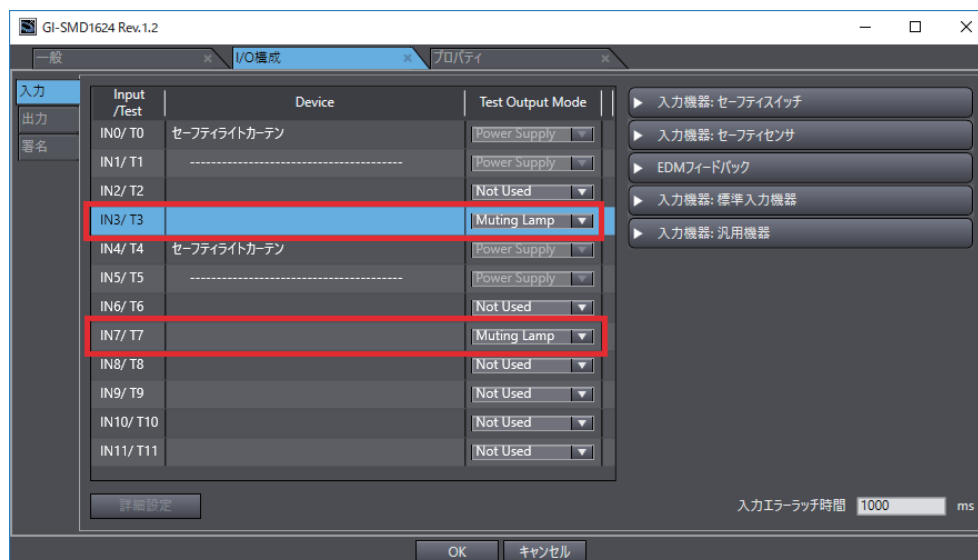
ミュートイング出力が OFF の場合、ミュートイングランプの断線・故障は検出されません。ミュートイング出力が ON 中に異常が検出されると（下表 STEP2）、ミュートイング出力が OFF 状態になっても、ミュートイングランプが交換されるまで Muting Lamp Status は 0 (False) を維持します。断線検出は 3 秒周期で実行されます。Muting Lamp Status が 0 (False) となるには、連続 2 回の検出が必要です。そのため、異常が検出されるまで最長 6s が必要です。

Muting Lamp Status の I/O ポート設定については、□「6-3-4 I/O アセンブリの登録」(P.6-9) を参照して下さい。

STEP	ミュートイングランプの 断線有無	I/O ポートの値	
		TO ☐ (Test Output Process Value)	Muting Lamp Status ☐
STEP1	断線なし	TRUE (ON)	TRUE
STEP2	断線あり	TRUE (ON)	FALSE (異常)
STEP3	断線あり	FALSE (OFF)	FALSE (異常)
STEP4	ミュートイングランプ交換後 断線なし	FALSE (OFF)	TRUE



Sysmac Studio の設定例：



ユニット電源監視機能

ユニット電源監視機能とは、ユニット電源の電圧範囲を監視する機能です。

仕様範囲外の電圧が検出された場合は、セーフティ I/O ターミナルは入出力ともにセーフティ状態に遷移し [Input Power Error] フラグが FALSE になります。

セーフティ状態の詳細については、□「8-1-1 セーフティ状態 (P.8-2)」を参照してください。

[Input Power Error] の I/O ポート設定の詳細については、□「6-3-4 I/O アセンブリの登録 (P.6-9)」を参照してください。

5-3-2 セーフティ出力機能

接続可能な出力機器

セーフティ I/O ターミナルは、出力端子にて接続する外部機器の診断などを行います。

形 GI-SMD1624 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。

形 GI-SID1224 は出力端子がありません。

出力機器		テストパルス	説明
セーフティリレー	セーフティリレー (デュアルチャンネル)	あり	出力オン時に、テストパルスを出力します。
	セーフティリレー (シングルチャンネル)	あり	
汎用機器	デュアルチャンネル同値出力 (テストパルスあり)	あり	出力オン時に、テストパルスを出力します。
	デュアルチャンネル同値出力 (テストパルスなし)	なし	出力オン時に、テストパルスは出力されません。
	シングルチャンネル (テストパルスあり)	あり	出力オン時に、テストパルスを出力します。
	シングルチャンネル (テストパルスなし)	なし	出力オン時に、テストパルスは出力されません。



使用上の注意

4 つの出力端子に対して、テストパルスありの出力機器とテストパルスなしの出力機器を併用することはできません。出力機器を出力端子に設定する場合は、テストパルスありまたはテストパルスなしで統一してください。



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。

Sysmac Studio による設定の手順は、□「第 6 章 設定 (P.6-1)」を参照してください。

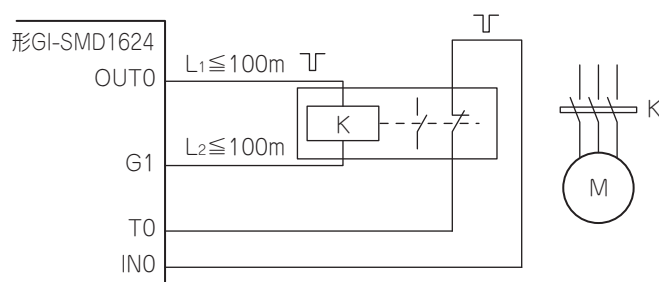
出力機器の接続方法

出力機器の接続方法について説明します。

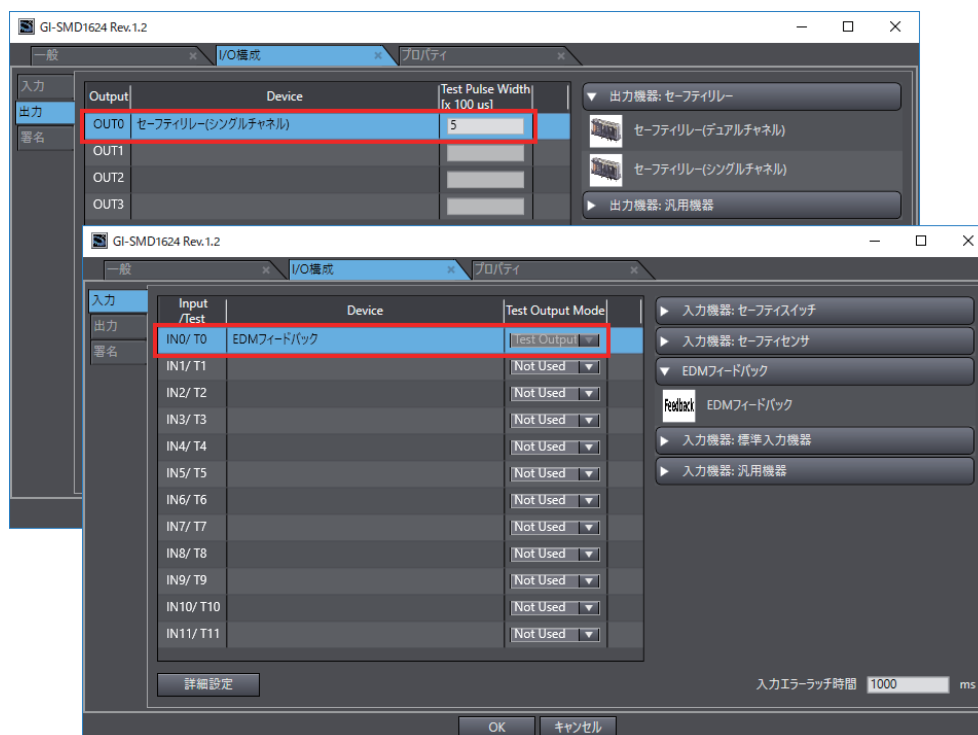
● セーフティリレー／コンタクタ

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。

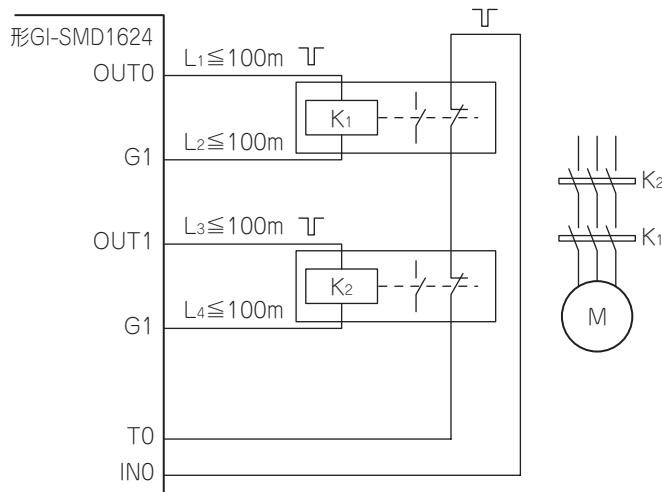
- シングルチャネル出力時（テストパルス診断使用時）



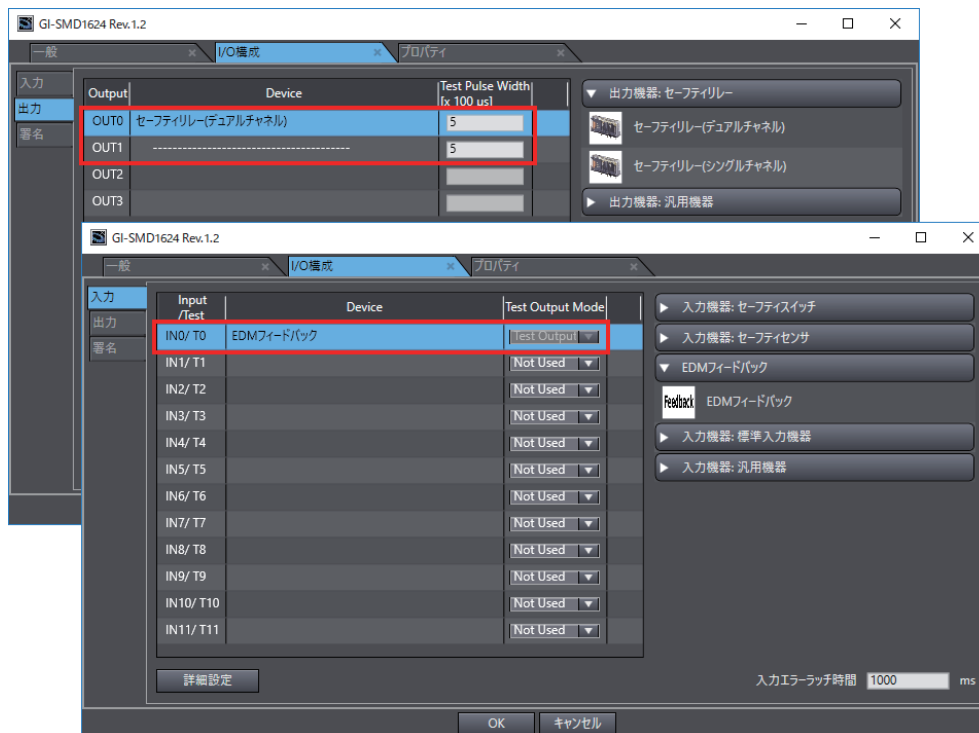
Sysmac Studio の設定例：



- デュアルチャネル出力時（テストパルス診断使用時）



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。

● 複数の出力機器を接続する場合の接続方法

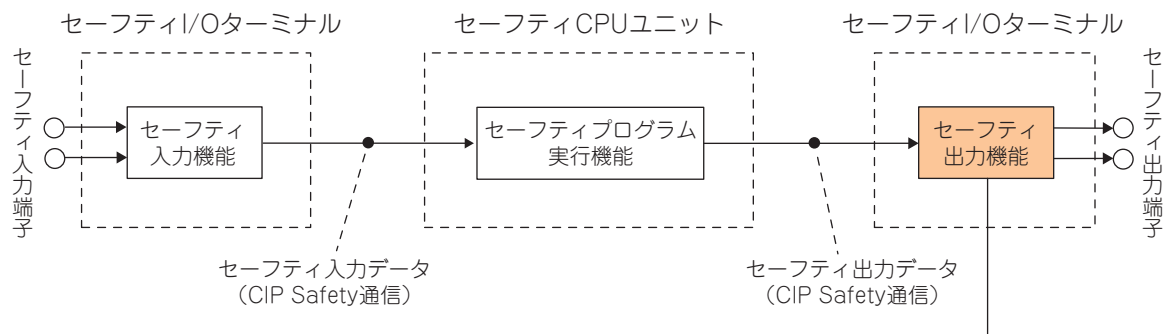
セーフティ I/O ターミナルの各 G1 端子はユニットの内部で接続されています。G1 端子 1 本に流れる電流は出力電源端子電流容量以下になるようにしてください。

セーフティ出力機能の種類

セーフティ I/O ターミナル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。



自己診断機能

テストパルス評価機能

接続されている外部機器との配線異常を検出するために、一定間隔でパルスを出力します。

テストパルスあり

テストパルスなし

デュアルチャネル評価機能

セーフティ端子出力をデュアルチャネル（二重化）で使用时に、その2出力の整合性をチェックできます。

シングルチャネル

二重化しません。

デュアルチャネル同値出力

2入力同値であることをチェックします。

その他の機能

出力エラーラッチ時間

出力端子でエラーが発生した場合にエラー状態をラッチする時間を設定します。エラー要因が解除されても、ここで設定した時間は必ずエラー状態がラッチされます。

出力電源監視機能

内部回路の動作保証のため、出力電源の電圧範囲を監視する機能です。

テストパルス評価機能

出力端子から一定間隔のテストパルス付き DC24V 信号を出力し、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。設定した出力機器によるテストパルスの有無については、下表を参照してください。

出力機器		テストパルス	説明
セーフティリレー	セーフティリレー (デュアルチャンネル)	あり	出力オン時に、テストパルスを出力します。
	セーフティリレー (シングルチャンネル)	あり	
汎用機器	デュアルチャンネル同値出力 (テストパルスあり)	あり	出力オン時に、テストパルスを出力します。
	デュアルチャンネル同値出力 (テストパルスなし)	なし	出力オン時に、テストパルスは出力されません。
	シングルチャンネル (テストパルスあり)	あり	出力オン時に、テストパルスを出力します。
	シングルチャンネル (テストパルスなし)	なし	出力オン時に、テストパルスは出力されません。



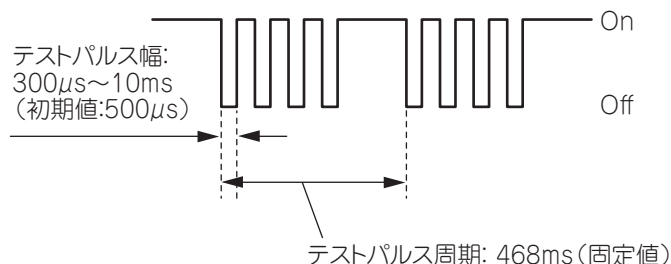
使用上の注意

- ・テストパルス診断を「テストパルスあり」の出力機器に設定すると、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。
- ・4 つの出力端子に対して、テストパルスありの出力機器とテストパルスなしの出力機器を併用することはできません。出力機器を出力端子に設定する場合は、テストパルスありまたはテストパルスなしで統一してください。

テストパルス幅／周期

テストパルスの条件を下表に示します。

項目	条件
テストパルス幅	300 μ s から 10ms まで 100 μ s 刻みで設定します。 (初期値: 500 μ s)
テストパルス周期	468ms (固定値)



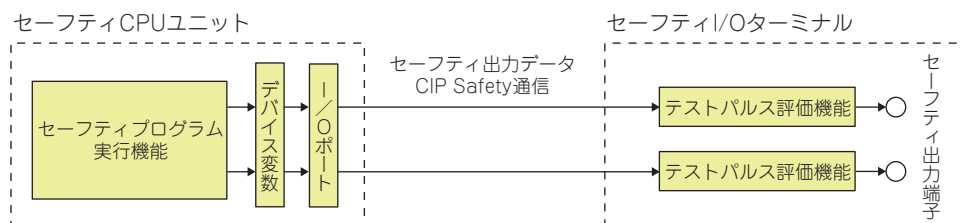
デュアルチャネル評価機能

セーフティ出力端子はデュアルチャネル（二重化）で使うことができます。デュアルチャネル評価機能とは、2 出力間の信号の不一致を評価する機能です。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。 ^{*1}
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。

^{*1} シングルチャネル設定時であっても 2 出力（OUT0-OUT1 または OUT2-OUT3）をペアとして動作し、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／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）

出力信号とテストパルスによる異常検知の状態を評価し、異常発生時は I/O ポートの値が FALSE となります。

I/O ポートの値 *2 Safety Output Process Value	テストパルスによる 異常検知有無	安全出力機器への 出力信号	I/O ポートの値 *2 Safety Output Status	セーフティ I/O ターミナル 本体の LED 表示		
				色	状態	
0	なし	OFF	TRUE	—		消灯
1	なし	ON	TRUE	黄		点灯
—	あり *1	OFF	FALSE	赤		点灯 *3
—	あり *1	OFF	FALSE	赤		点滅 *3

*1 出力端子に設定する出力機器が、「テスト出力なし」の場合、出力端子と接続する外部接続機器の端子条件により、下表の②または③の条件のみ検出が可能です。

番号	出力端子の設定	接続先の端子条件	検出可否
①	OFF	0V	検出不可
②	OFF	24V	検出可
③	ON	0V	検出可
④	ON	24V	検出不可

*2 I/O ポートの値については、□「6-3-4 I/O アセンブリの登録」(P.6-9) を参照してください。

*3 出力回路部が異常を検出した場合は、赤点灯。相手側出力が異常を検出した場合は、赤点滅となります。シングルチャネル設定時であっても 2 出力 (OUT0-OUT1 または OUT2-OUT3) をペアとして動作し、上記表示灯動作となります。

・ 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（デュアルチャネル同値出力設定時）

出力信号とテストパルスによる異常検知の状態を評価し、異常発生時や出力論理の不一致（同値ではない）場合は I/O ポートの値が FALSE となります。

(n= 偶数)

I/O ポートの値 *1		テストパルス による異常検知 有無		安全出力機器 からの出力信号		I/O ポートの値 *1		セーフティ I/O ターミナル本体の LED 表示					
Safety Output Process Value						Safety Output Status		色	状態		色	状態	
OUT n	OUT n+1	OUT n	OUT n+1	OUT n	OUT n+1	OUT n	OUT n+1	OUT n			OUT n+1		
0	0	なし	なし	OFF	OFF	TRUE	TRUE	—		消灯	—		消灯
0	1	なし	なし	OFF	OFF	FALSE *2	FALSE *2	赤		点灯	赤		点灯
1	0	なし	なし	OFF	OFF	FALSE *2	FALSE *2	赤		点灯	赤		点灯
1	1	なし	なし	ON	ON	TRUE	TRUE	黄		点灯	黄		点灯
—	—	あり	—	OFF	OFF	FALSE	FALSE	赤		点灯	赤		点滅
—	—	—	あり	OFF	OFF	FALSE	FALSE	赤		点滅	赤		点灯

*1 I/O ポートの値については、□「6-3-4 I/O アセンブリの登録」(P.6-9) を参照してください。

*2 入力信号の論理不一致による、異常状態となります。

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。

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		出力配線間の短絡	
		出力 ON 時	出力 OFF 時	出力 ON 時	出力 OFF 時
シングル	あり	検出可	検出可	—	—
	なし	検出不可	検出可	—	—
デュアル	あり	検出可	検出可	検出可	検出不可
	なし	検出不可	検出可	検出不可	検出不可

出力エラーラッチ時間

出力エラーラッチ時間は全ての出力端子に適用されるパラメータです。

出力端子でエラーが発生した場合にエラー状態をラッチする時間を設定します。エラー要因が解除されても、ここで設定した時間は必ずエラー状態がラッチされます。

断続的に発生するエラーをセーフティ I/O ターミナルが検出できるように、最小のラッチ時間を設定します。

出力エラーラッチ時間は 0 から 65530ms まで、10ms 刻みで設定します。

初期値は 1000ms です。

エラーラッチ時間は、セーフティ I/O ターミナルとオリジネータデバイス間のネットワーク応答時間を考慮して、エラーを検出できる最適な数値を設定してください。

出力電源監視機能

出力電源監視機能とは、内部回路の動作保証のため、出力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低電圧検出時には出力が、過電圧検出時には入出力がセーフティ状態に移し、[Output Power Error] フラグが FALSE になります。

セーフティ状態の詳細については、□「8-1-1 セーフティ状態 (P.8-2)」を参照してください。

[Output Power Error] の I/O ポート設定の詳細については、□「6-3-4 I/O アセンブリの登録 (P.6-9)」を参照して下さい。

6

設定

6-1	構成と設定の手順	6-2
6-2	Sysmac Studio の画面各部の名称と機能	6-3
6-3	コネクション設定および I/O 設定	6-4
6-3-1	プロジェクトファイルの作成	6-4
6-3-2	セーフティコネクションの登録	6-6
6-3-3	IP アドレスの設定	6-8
6-3-4	I/O アセンブリの登録	6-9
6-3-5	セーフティ入出力機能の設定	6-13
6-3-6	デバイス変数の登録	6-19
6-3-7	セーフティプログラムの作成	6-21
6-3-8	デバッグ／運転実行	6-22
6-4	EtherNet/IP ネットワークの構成と設定	6-23
6-4-1	IP アドレスの設定	6-23
6-4-2	CIP Safety コネクション設定	6-33
6-4-3	メモリクリア	6-37
6-4-4	再起動	6-39
6-5	設定データのエクスポート／インポート	6-41
6-5-1	セーフティ I/O ターミナル設定のエクスポート／インポート	6-41
6-5-2	セーフティ I/O ターミナル設定の一括エクスポート／一括インポート	6-42

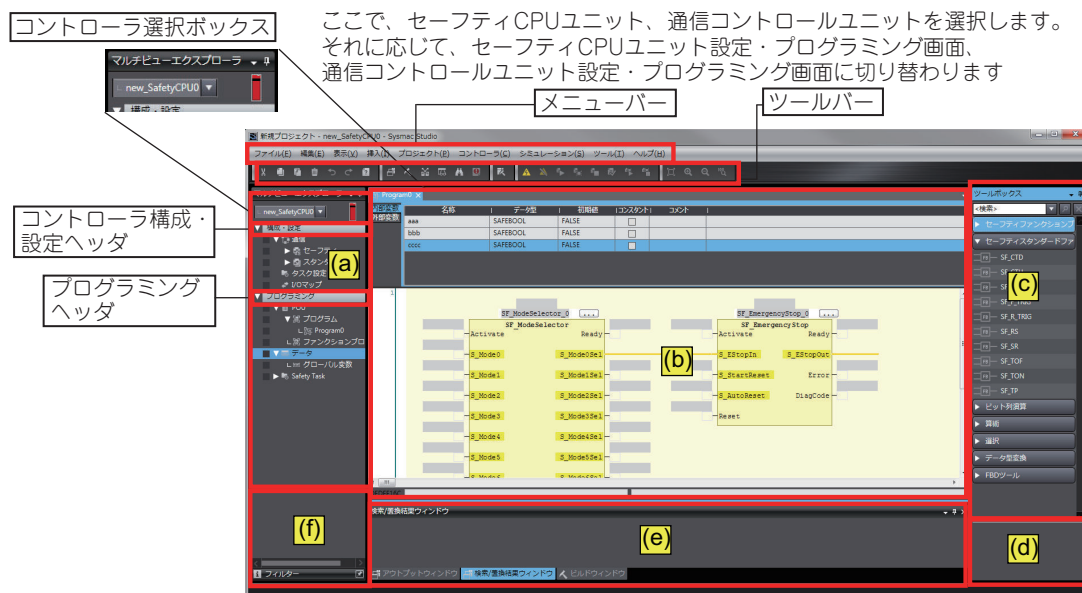
6-1 構成と設定の手順

Sysmac Studio を使用して、セーフティ I/O ターミナル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 プロジェクトファイルの作成
- 2 セーフティコネクションの登録
- 3 IP アドレスの設定
- 4 セーフティ入出力機能の設定
- 5 デバイス変数の登録
- 6 セーフティプログラムの作成
- 7 デバッグ／運転実行

6-2 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 のセーフティネットワークコントローラ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、通信コントロール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 ユニットまたは通信コントロールユニットの稼働状態などを表示します。セーフティ CPU ユニットまたは通信コントロール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 ユニットまたは通信コントロールユニット、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 の機能のうち、セーフティ I/O ターミナルに関する機能およびその操作について説明しています。

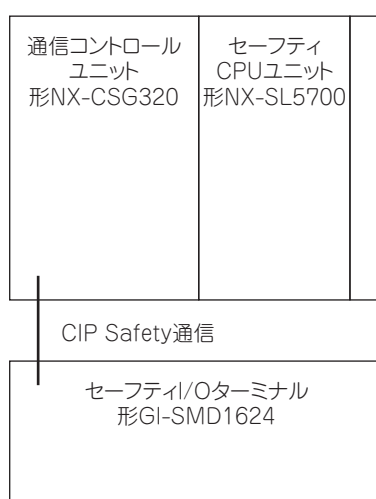
Sysmac Studio の共通操作の詳細については、□『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-362)』を参照してください。

6-3 コネクション設定および I/O 設定

GI-S シリーズセーフティ I/O ターミナルのセーフティコネクション設定、および、セーフティ I/O 設定を行うために、Sysmac Studio を使用して、セーフティネットワークコントローラのプロジェクトファイルを作成する手順を以下に示します。

- 1** オリジネータデバイスであるセーフティネットワークコントローラのセーフティ CPU ユニットの設定を行います。
- 2** セーフティ CPU ユニットとターゲットデバイスである GI-S シリーズセーフティ I/O ターミナル間の通信である CIP Safety 通信の設定を行います。

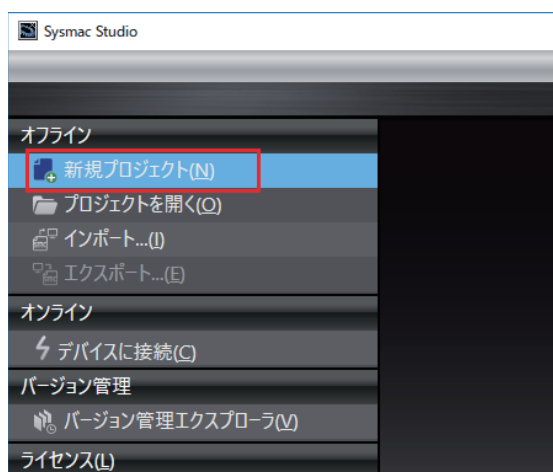
ここでは下図に示す構成を例として、操作方法を説明します。



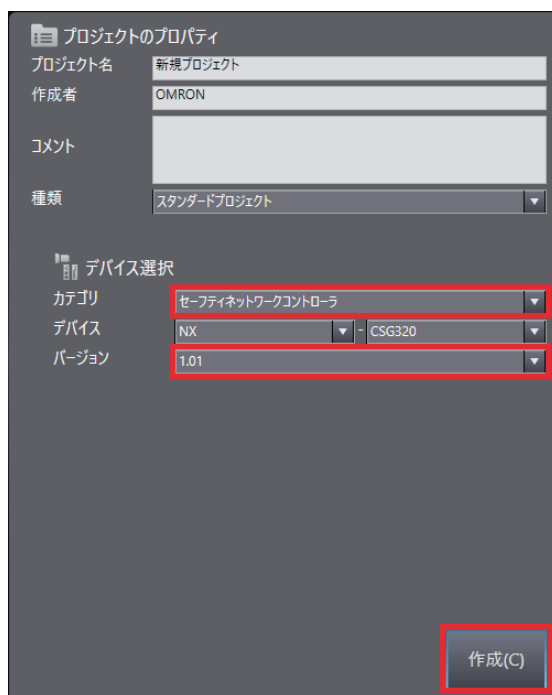
6-3-1 プロジェクトファイルの作成

プロジェクトファイルを作成し、CPU ユニットの設定を行う手順を以下に示します。

- 1** Sysmac Studio を起動します。
- 2** スタートページで【新規プロジェクト】をクリックします。



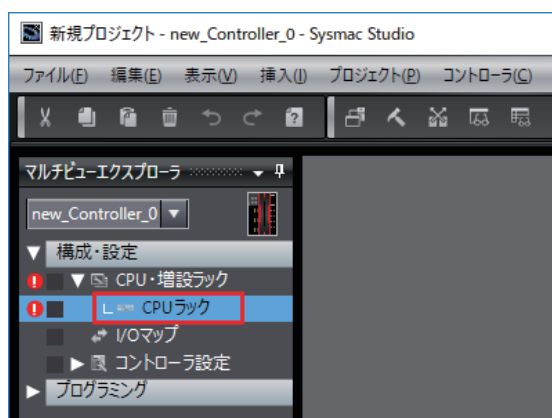
- 3 [プロジェクトのプロパティ] 画面で、[デバイス選択] の [カテゴリ] に [セーフティネットワークコントローラ]、[バージョン] に [1.01] を選択して、[作成] ボタンをクリックします。



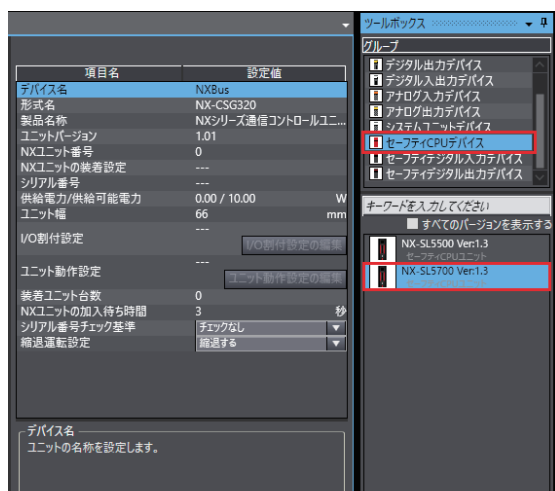
参考

使用可能な通信コントロールユニット、マシンオートメーションコントローラの形式およびユニットバージョンの組み合わせについては、「A-6 バージョン関連情報 (P.A-43)」を参照してください。

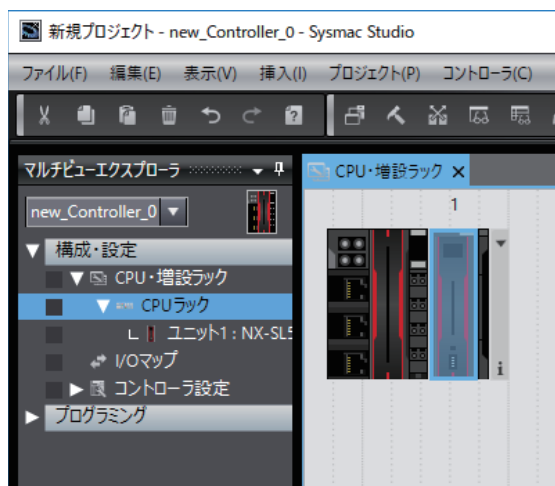
- 4 [マルチビューエクスプローラ] の [構成・設定] - [CPU・増設ラック] - [CPU ラック] をダブルクリック、または、右クリックして [編集] を選択します。



- 5** [ツールボックス] から [セーフティ CPU デバイス] グループを選択し、セーフティ CPU ユニット [NX-SL5700] を選択します。



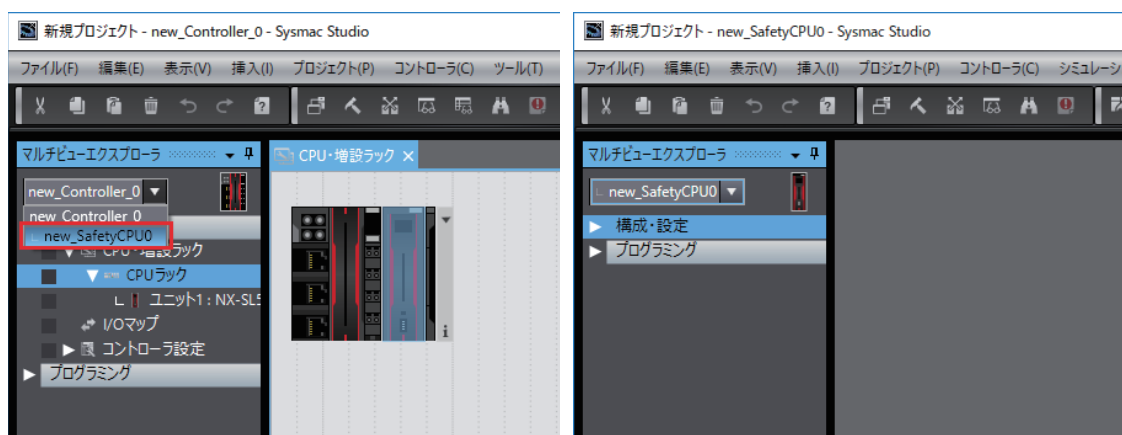
- 6** [ツールボックス] で選択した NX ユニートをドラッグし、CPU・増設ラック構成編集画面の追加位置ヘドロップ、または、選択した NX ユニートをダブルクリックします。



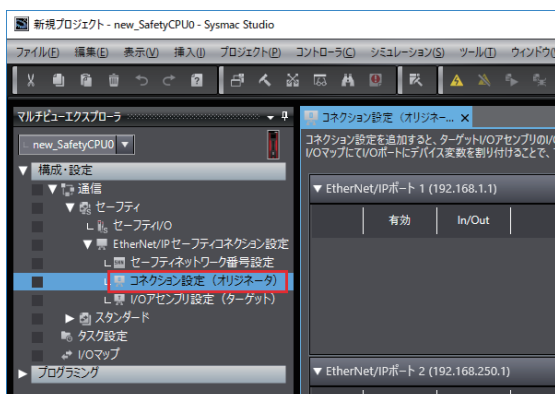
6-3-2 セーフティコネクションの登録

セーフティネットワークコントローラのプロジェクファイルから、GI-S シリーズのセーフティコネクションを登録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。



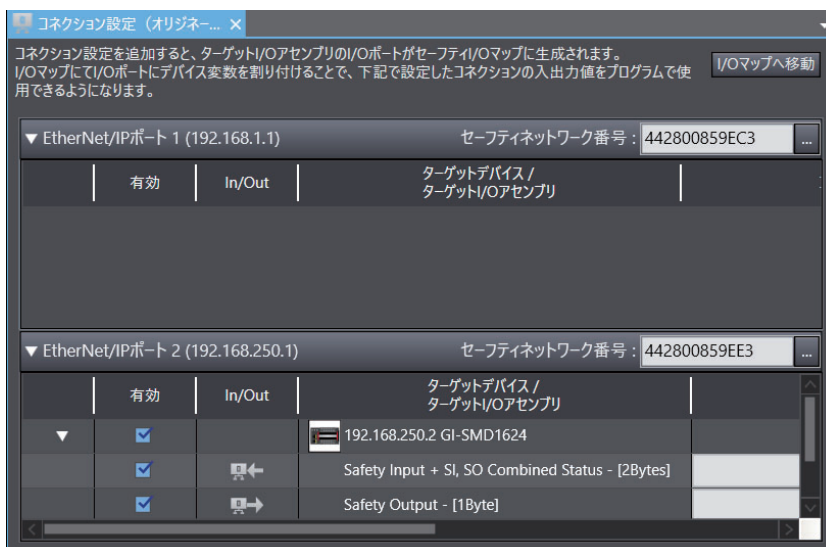
- 2 マルチビューエクスプローラの [構成・設定] - [通信] - [セーフティ] - [EtherNet/IP セーフティコネクション設定] - [コネクション設定 (オリジネータ)] をダブルクリック、または、右クリックして [編集] を選択します。



- 3 [ツールボックス] から [Safety Discrete I/O Device] グループを選択し、[GI-SMD1624] または [GI-SID1224] を選択します。(本マニュアルでは [GI-SMD1624] を選択した場合について説明します。)



- 4 [ツールボックス] で選択したデバイスをドラッグし、コネクション設定 (オリジネータ) 編集画面へドロップ、または、選択したセーフティ I/O ターミナルをダブルクリックします。

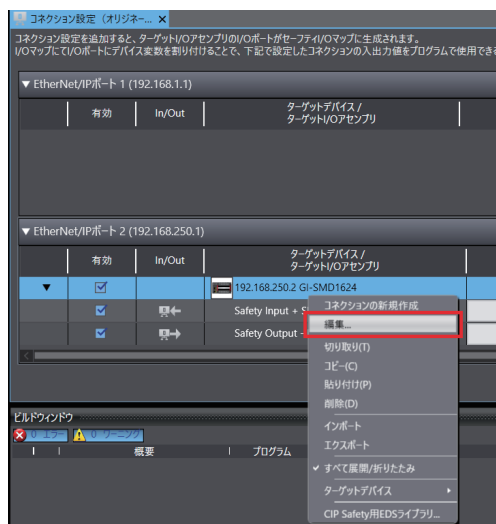


追加されたコネクションの IP アドレスはセーフティネットワークコントローラに設定された EtherNet/IP ポートの IP アドレスから自動的に割り当てられます。ネットワークの構成に応じて、IP アドレスの編集を行ってください。

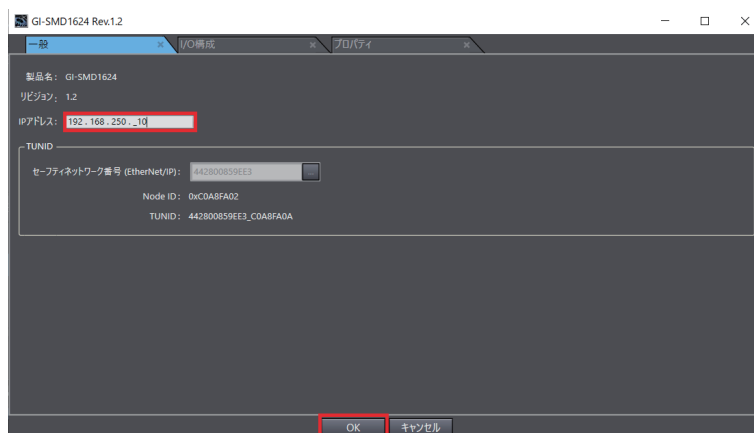
6-3-3 IP アドレスの設定

コネクション設定（オリジネータ）編集画面に登録されたデバイスの IP アドレスを設定する手順を以下に示します。

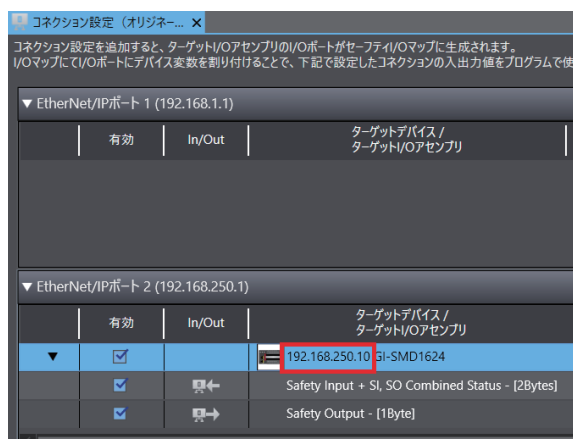
- 1 コネクション設定（オリジネータ）編集画面に登録された任意のデバイスを選択し、右クリックして【編集】を選択します。



- 2 以下のウィンドウが表示されます。IP アドレス欄に IP アドレスを入力し、OK ボタンをクリックします。



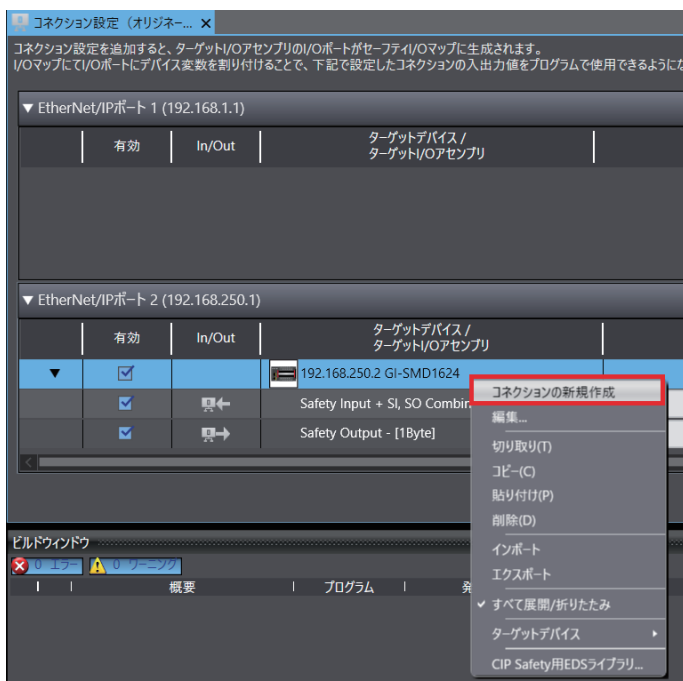
- 3 入力した IP アドレスがコネクション設定（オリジネータ）編集画面に反映されます。



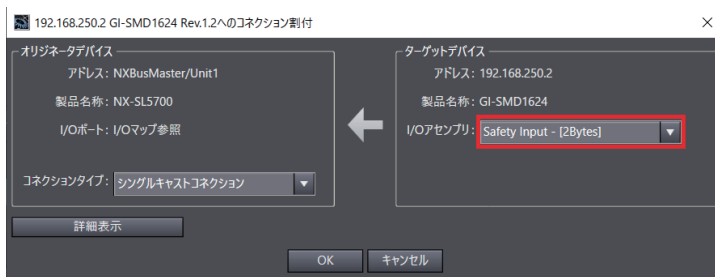
6-3-4 I/O アセンブリの登録

セーフティ I/O ターミナルの I/O アセンブリの設定方法について説明します。

- 1 コネクション設定（オリジネータ）編集画面に登録された任意のデバイスを選択し、右クリックして「コネクションの新規作成」を選択します。



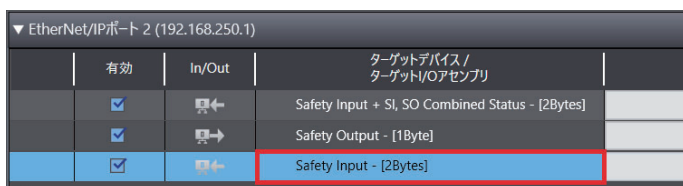
- 2 以下のウィンドウが表示されます。I/O アセンブリのプルダウンリストから追加したい項目を選択し、OK ボタンをクリックします。



使用上の注意

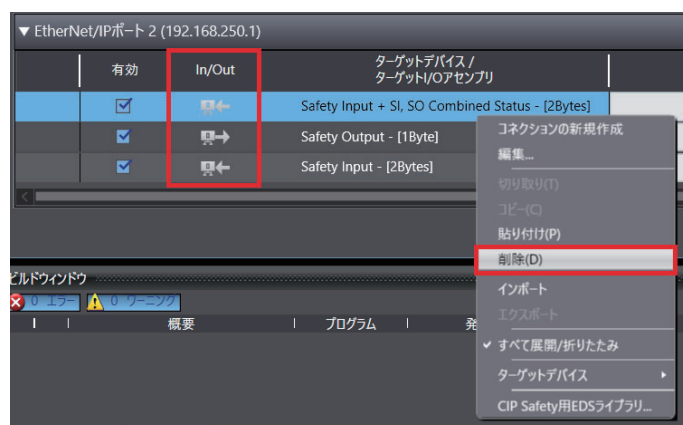
I/O アセンブリに「Safety Global Input - [13Bytes]」を選択した場合、同時にタグデータリンクは使用できません。タグデータリンクを使用する場合は、「Safety Global Input - [13Bytes]」以外の I/O アセンブリを選択して下さい。

- 3 選択した I/O アセンブリが、編集画面に表示されます。



初期状態で形 GI-SMD1624 は「Safety Input + SI, SO Combined Status」と「Safety Output」が、形 GI-SID1224 は「Safety Input + Combined Status」が表示された状態になっています。

4 使用しない I/O アセンブリを選択し、右クリックして【削除】してください。



登録できる I/O アセンブリは、In/Out 各 1 個です。
各 I/O アセンブリの In/Out はアイコンで確認できます。
In =  Out = 

5 選択した I/O アセンブリが、自動で I/O マップにも反映されます。

位置		ポート	R/W	データ型
NXBusMaster	▼ CPU・増設ラック			
	NX-CSG320			
	EtherNet/IPポート 1 (オリジネータ)			
	EtherNet/IPポート 2 (オリジネータ)			
192.168.250.2	▼ GI-SMD1624			
	Safety Output			
	Safety Input			
NXBusMaster/Unit1	▼ EtherNet/IPポート 1/2 (ターゲット)			
	NX-SL5700			

セーフティ I/O ターミナルの I/O マップに表示されるセーフティ I/O ターミナルの I/O アセンブリおよび I/O ポート

セーフティ I/O ターミナルの I/O マップに表示されるセーフティ I/O ターミナルの I/O アセンブリおよび I/O ポートについて説明します。

● セーフティ I/O ターミナル (形 GI-SMD1624)

I/O アセンブリ	I/O ポート	型	R/W	名称	説明
Safety Input	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
Safety Input + Combined Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかの安全入力端子で異常が発生中 1: すべての安全入力端子が正常状態 (異常なし)
Safety Input + SI PT. Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	SIS□	SAFEBOOL	R	Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: 異常あり、1: 異常なし
SO Pt. Status	SOS□	SAFEBOOL	R	Safety Output Status	安全出力端子の状態を示すフラグです。 0: 異常あり、1: 異常なし
Safety Input + SI, SO Combined Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかの安全入力端子で異常が発生中 1: すべての安全入力端子が正常状態 (異常なし)
	Combined Output Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Output Status	安全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: すべての安全出力端子が正常状態 (異常なし)
Safety Input + SI Combined Status + SO Pt. Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかの安全入力端子で異常が発生中 1: すべての安全入力端子が正常状態 (異常なし)
	SOS□	SAFEBOOL	R	Safety Output Status	安全出力端子の状態を示すフラグです。 0: 異常あり、1: 異常なし
Safety Global Input	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	SIS□	SAFEBOOL	R	Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: 異常あり、1: 異常なし
	TO□	SAFEBOOL	R	Test Output Process Value	テスト出力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	TOS□	SAFEBOOL	R	Test Output Status	テスト出力端子の状態を示すフラグです。 0: 異常あり、1: 異常なし
	SOM□	SAFEBOOL	R	Safety Output Monitoring	安全出力端子の状態を監視します。 0: OFF、1: ON
	SOS□	SAFEBOOL	R	Safety Output Status	安全出力端子の状態を示すフラグです。 0: 異常あり、1: 異常なし
	Output Power Error	SAFEBOOL	R	Output Power Error	出力電源 (V1) の電圧を診断しています。 0: 電源電圧が異常、または電源が OFF 1: 電源電圧が正常
	Input Power Error	SAFEBOOL	R	Input Power Error	ユニット電源 (V0) の電圧を診断しています。 0: 電源電圧が異常、または電源が OFF 1: 電源電圧が正常
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかの安全入力端子で異常が発生中 1: すべての安全入力端子が正常状態 (異常なし)
	Combined Output Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Output Status	安全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: すべての安全出力端子が正常状態 (異常なし)

I/O アセンブリ	I/O ポート	型	R/W	名称	説明
Safety Global Input	Muting Lamp Status□	SAFEBOOL	R	Muting Lamp Status	ミュートランプ出力端子の状態を示すフラグです。(T3、T7のみ対象) 0: ミュートランプが故障、または配線が切れています 1: 異常なし
	Output Power Over Current Error	SAFEBOOL	R	Output Power Over Current Error	出力電源 (V1) の電流を診断しています。 0: 過電流が発生している 1: 異常なし
	Input Power Over Current Error	SAFEBOOL	R	Input Power Over Current Error	ユニット電源 (V0) の電流を診断しています。 0: 過電流が発生している 1: 異常なし
Safety Output	SO□	SAFEBOOL	W	Safety Output Process Value	安全出力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
Safety Global Output	SO□	SAFEBOOL	W	Safety Output Process Value	安全出力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	TO□	SAFEBOOL	W	Test Output Process Value	テスト出力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON

● セーフティ I/O ターミナル (形 GI-SID1224)

I/O アセンブリ	I/O ポート	型	R/W	名称	説明
Safety Input	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
Safety Input + Combined Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかの安全入力端子で異常が発生中 1: すべての安全入力端子が正常状態 (異常なし)
Safety Input + SI PT. Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	SIS□	SAFEBOOL	R	Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: 異常あり、1: 異常なし
Safety Global Input	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	SIS□	SAFEBOOL	R	Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: 異常あり、1: 異常なし
	TO□	SAFEBOOL	R	Test Output Process Value	テスト出力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	TOS□	SAFEBOOL	R	Test Output Status	テスト出力端子の状態を示すフラグです。 0: 異常あり、1: 異常なし
	Input Power Error	SAFEBOOL	R	Input Power Error	ユニット電源 (V0) の電圧を診断しています。 0: 電源電圧が異常、または電源が OFF 1: 電源電圧が正常
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかの安全入力端子で異常が発生中 1: すべての安全入力端子が正常状態 (異常なし)
	Muting Lamp Status□	SAFEBOOL	R	Muting Lamp Status	ミュートランプ出力端子の状態を示すフラグです。(T3、T7のみ対象) 0: ミュートランプが故障、または配線が切れています 1: 異常なし
	Input Power Over Current Error	SAFEBOOL	R	Input Power Over Current Error	ユニット電源 (V0) の電流を診断しています。 0: 過電流が発生している 1: 異常なし
Safety Global Output	TO□	SAFEBOOL	W	Test Output Process Value	テスト出力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON

6-3-5 セーフティ入出力機能の設定

Sysmac Studio でセーフティ I/O ターミナルに入力機器・出力機器を割り付けることにより、セーフティ I/O ターミナル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、□「5-3-1 セーフティ入力機能 (P.5-11)」および□「5-3-2 セーフティ出力機能 (P.5-25)」を参照してください。

警告

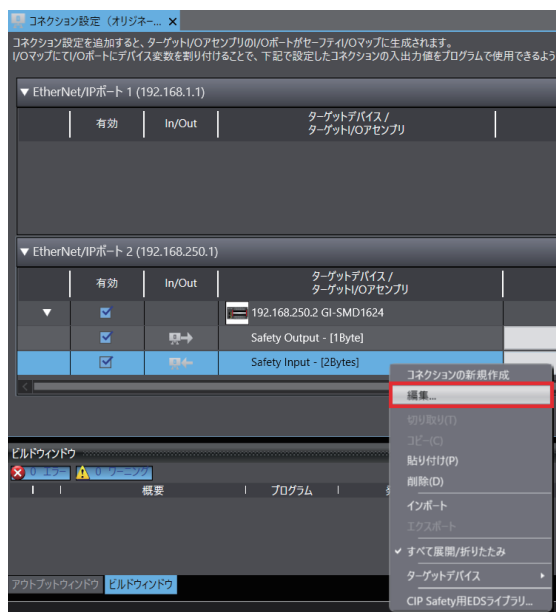
安全機能が損なわれ、人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
オープンタイプを「オープンのみ」に設定する場合は、オリジネータ / ターゲット
が正しいコンフィグレーションを持っていることを確認した上でご使用ください。



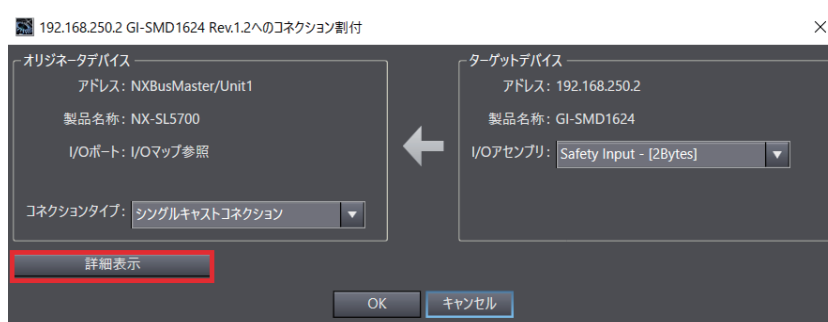
コネクション設定（オリジネータ）編集画面に登録されたデバイスに対して、セーフティ I/O の端子設定を行う手順を以下に示します。

GI-S シリーズに接続した入出力機器の信号を取り込むためには、GI-S シリーズの各入出力端子に対して、セーフティ I/O の端子設定を行う必要があります。

- 1 コネクション設定（オリジネータ）編集画面に登録されたデバイス以下に登録されている任意のコネクションを選択し、右クリックして【編集】を選択します。



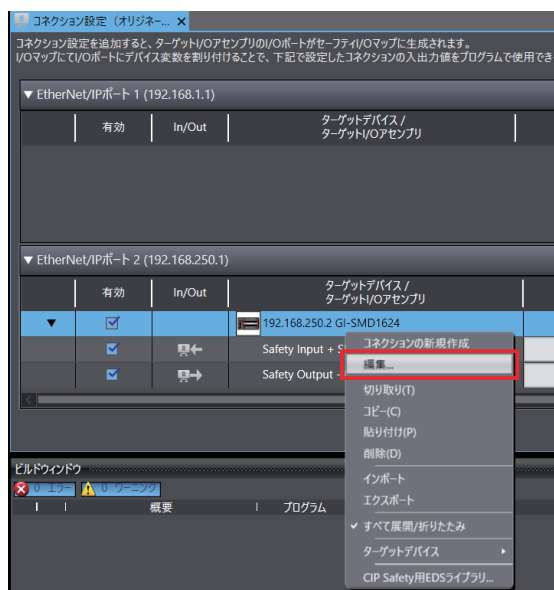
- 2 以下のウィンドウが表示されます。【詳細表示】を選択します。



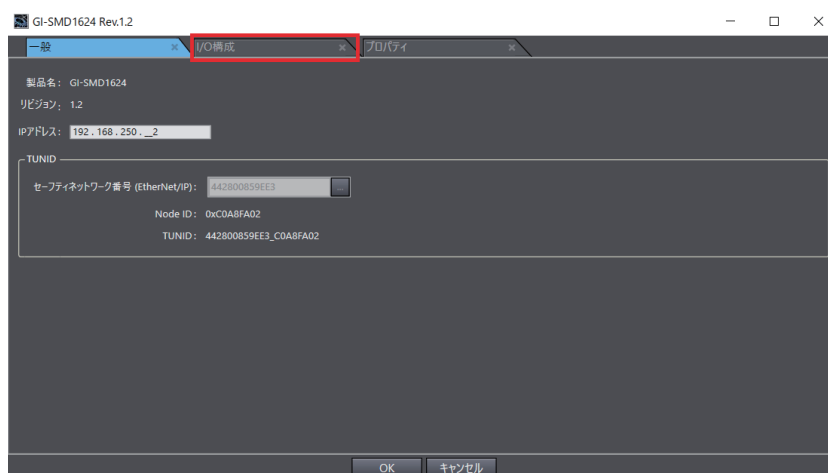
3 [オープンタイプ] の設定で [ターゲットデバイスをコンフィグレーション] を選択し、[OK] ボタンをクリックします。

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：コネクション確立後、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。SysmacStudioを使用して、ターゲットデバイス設定画面の「I/O 構成」タブからターゲットデバイスのI/O パラメータを設定してください。 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EPIx2[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。初期値は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。

- 4** コネクション設定（オリジネータ）編集画面に登録された任意のデバイスを選択し、右クリックして【編集】を選択します。



- 5** 以下のウィンドウが表示されます。【I/O 構成】タブを選択します。

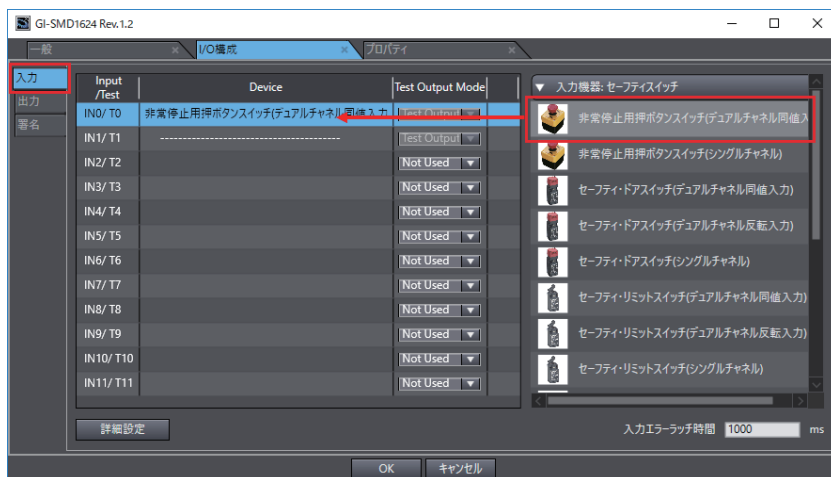


- 6** I/O 構成画面から入力機器、および、出力機器の設定を行います。



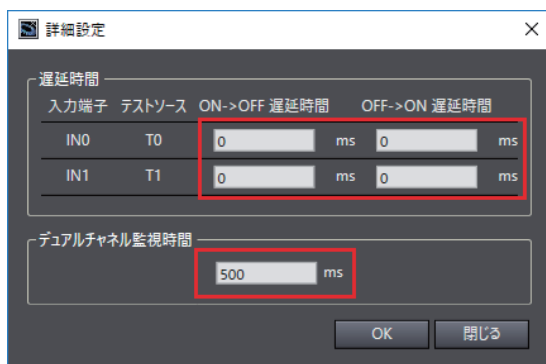
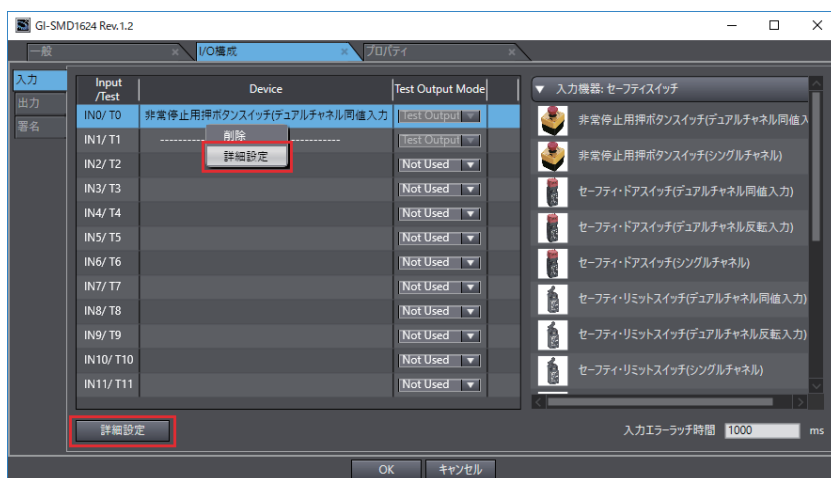
●入力機器の登録

左側の「入力」タブを選択し入力機器の登録画面を表示します。右側のツールボックスを展開し、任意のデバイスを指定した端子場所へドラッグ&ドロップすることにより、入力機器を登録します。設定可能なデバイス、および、その詳細は□「5-3 セーフティ入出力機能 (P.5-11)」を参照してください。



●入力機器の詳細設定

登録した入力機器を選択し「詳細設定」ボタンを押す、もしくは、登録した入力機器のコンテキストメニューから「詳細設定」を選択すると入力機器の詳細設定画面を表示します。必要に応じて、ディレー時間〔ON->OFF 遅延時間〕〔OFF->ON 遅延時間〕にて設定) および、デュアルチャネル監視時間 (デュアルチャネルの入力機器のみ) を設定してください。



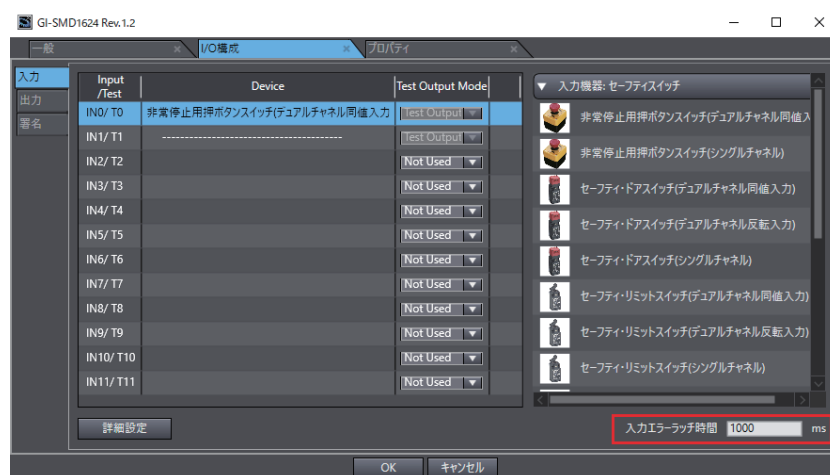


参考

入力機器に「セーフティライトカーテン」または「セーフティレーザスキャナ」を設定した場合は、ON->OFF ディレー時間の初期値は 1ms です。

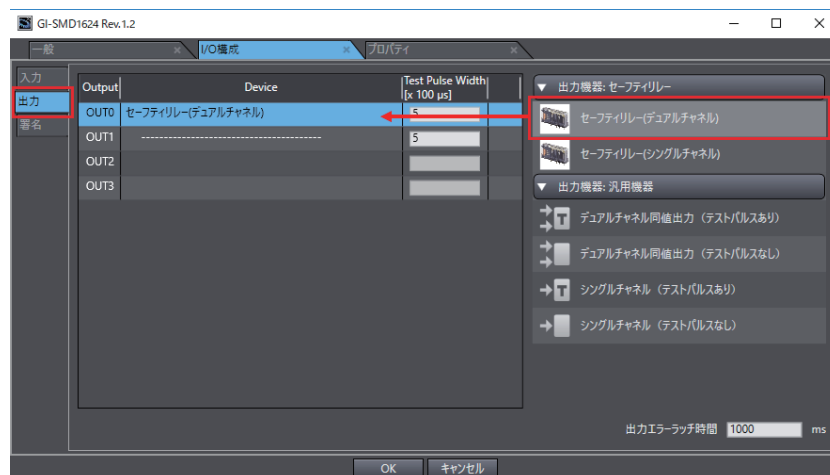
●入力エラーラッチ時間の設定

I/O 構成画面の「入力」タブから入力エラーラッチ時間を設定することができます。必要に応じて設定してください。



●出力機器の登録

左側の「出力」タブを選択し出力機器の登録画面を表示します。右側のツールボックスを展開し、任意のデバイスを指定した端子場所へドラッグ&ドロップすることにより、出力機器を登録します。設定可能なデバイス、および、その詳細は□「5-3 セーフティ入出力機能 (P.5-11)」を参照してください。

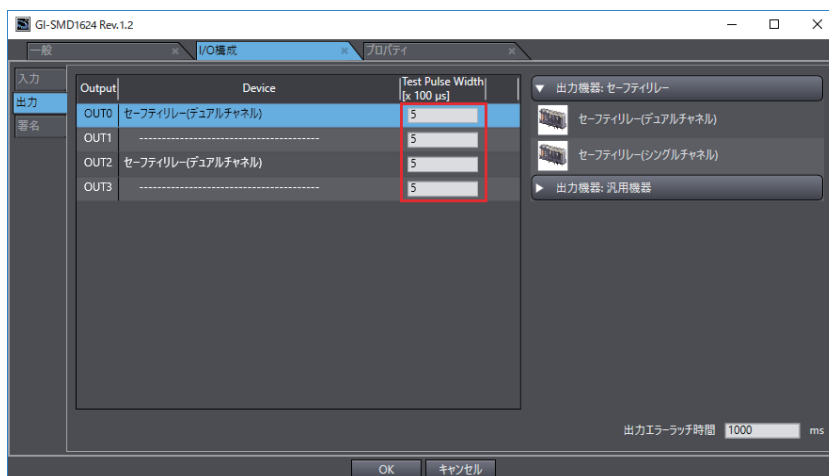


使用上の注意

4つの出力端子に対して、テストパルスありの出力機器とテストパルスなしの出力機器を併用することはできません。出力機器を出力端子に設定する場合は、テストパルスありまたはテストパルスなしで統一してください。

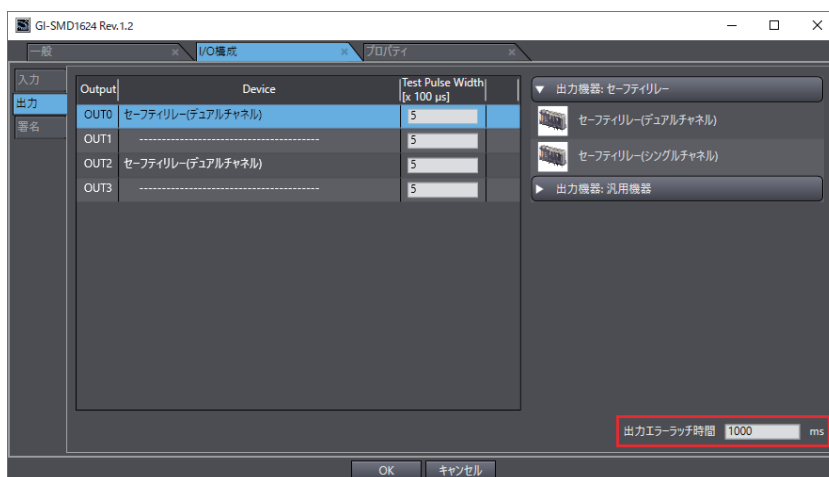
●テストパルス幅の設定

出力機器の登録画面からテストパルス幅を設定することができます。必要に応じて設定してください。



●出力エラーラッチ時間の設定

I/O 構成画面の「出力」タブから出力エラーラッチ時間を設定することができます。必要に応じて設定してください。



7 [OK] ボタンをクリックします。



参考

実際のアプリを用いた設定、配線の例は、□「A-4 使用用途例 (P.A-18)」を参考にしてください。

6-3-6 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／セーフティ I/O ターミナル）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。

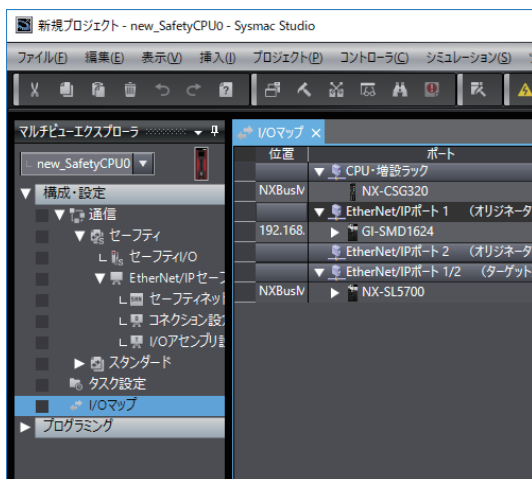
セーフティ I/O ユニット、セーフティ I/O ターミナルおよび他のセーフティ CPU ユニットの入出力の値をセーフティ CPU ユニットのセーフティプログラム上で使用するために、セーフティ I/O ユニット、セーフティ I/O ターミナルおよび他のセーフティ CPU ユニットの I/O ポートに対してデバイス変数を登録します。

ここでは、セーフティ I/O ターミナルの 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。

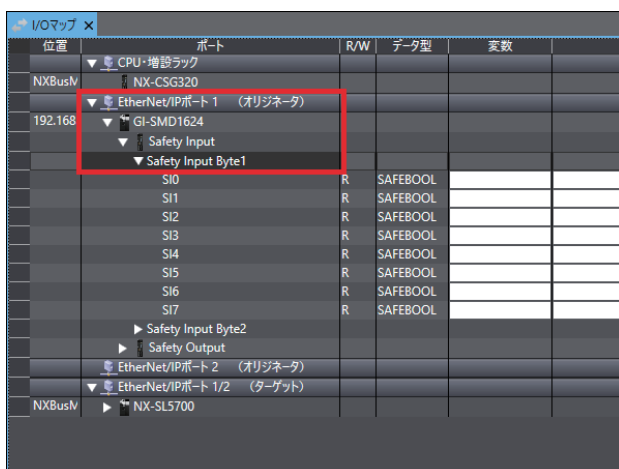
● 新規登録または自動生成する方法

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。

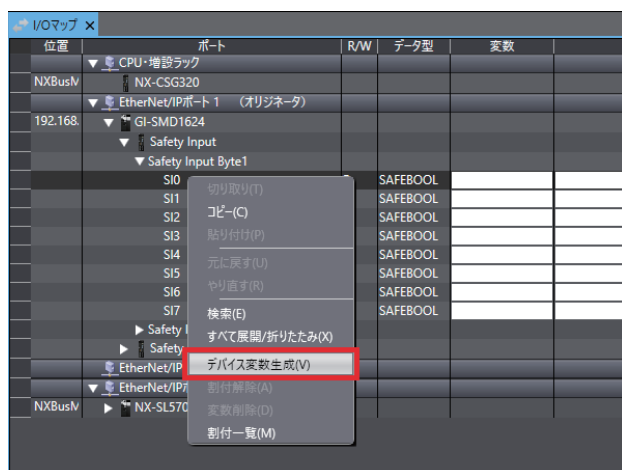
1 マルチビューエクスプローラの【構成・設定】－【I/O マップ】を選択します。



2 I/O マップ編集画面から【EtherNet/IP ポート 1 (オリジネータ)】－【GI-SMD1624】－【Safety Input】－【Safety Input Byte1】を展開します。



- 3** セーフティI/O ターミナルの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、セーフティI/O ターミナル名もしくはI/Oポート（複数選択可）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。



- 4** 以下のようにデバイス変数が登録されます。

位置	ポート	R/W	データ型	変数
NXBusM	CPU・増設ラック			
	NX-CSG320			
	EtherNet/IPポート 1 (オリジネータ)			
192.168.	GI-SMD1624			
	Safety Input			
	Safety Input Byte1			
	SI0	R	SAFEBOOL	CIPOriginator_Instance0_SI0
	SI1	R	SAFEBOOL	
	SI2	R	SAFEBOOL	
	SI3	R	SAFEBOOL	
	SI4	R	SAFEBOOL	
	SI5	R	SAFEBOOL	
	SI6	R	SAFEBOOL	
	SI7	R	SAFEBOOL	
	Safety Input Byte2			
	Safety Output			
	EtherNet/IPポート 2 (オリジネータ)			
	EtherNet/IPポート 1/2 (ターゲット)			
NXBusM	NX-SLS700			

● 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。
- 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。

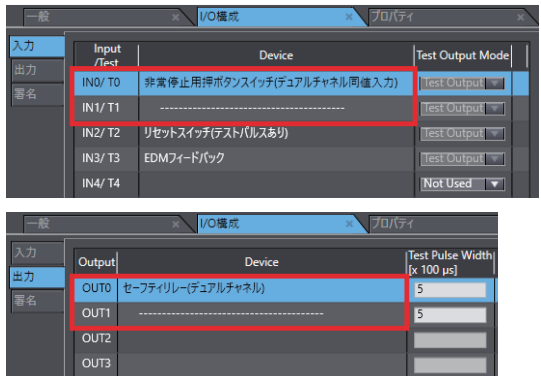
6-3-7 セーフティプログラムの作成

GI-S シリーズに設定したデバイス変数を使用して、セーフティプログラムを作成します。セーフティプログラム作成方法の詳細は、[『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。

 使用上の注意

セーフティ I/O ターミナル入力端子の端子設定がデュアルチャンネルに設定されている場合は、プログラムの安全信号として、偶数端子側に割り付けたデバイス変数のみ使用してください。出力端子の端子設定がデュアルチャンネルに設定されている場合は、プログラムの安全信号を、偶数端子と奇数端子に割り付けたデバイス変数に出力してください。

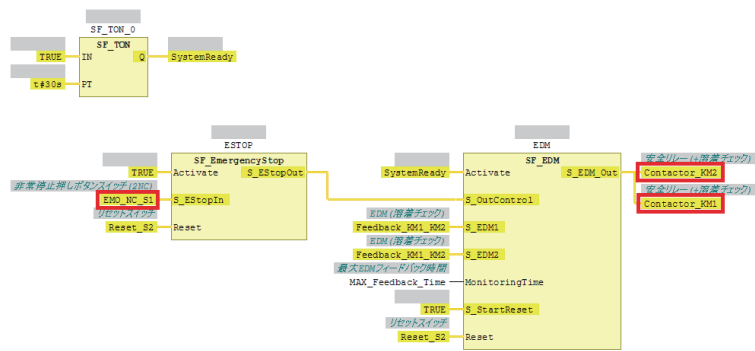
・ I/O端子設定例



・ 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
NXBusMaster	CPU・増設ラック					
	NX-CSG320					
	EtherNet/IPポート 1 (オ리지ネータ)					
	EtherNet/IPポート 2 (オ리지ネータ)					
192.168.250.2	GI-SMD1624					
	Safety Input					
	Safety Input Byte1					
	SI0	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止押しボタンスイッチ (2NC) グローバル変数	
	SI1	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ	グローバル変数
	SI2	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	SI3	R	SAFEBOOL			
	SI4	R	SAFEBOOL			
	SI5	R	SAFEBOOL			
	SI6	R	SAFEBOOL			
	SI7	R	SAFEBOOL			
	Safety Input Byte2					
	SI8	R	SAFEBOOL			
	SI9	R	SAFEBOOL			
	SI10	R	SAFEBOOL			
	SI11	R	SAFEBOOL			
	Safety Output					
	Safety Output Byte1					
	SO0	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO1	W	SAFEBOOL	Contactor_KM2	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO2	W	SAFEBOOL			
	SO3	W	SAFEBOOL			

・ プログラム例



6-3-8 デバッグ／運転実行

Sysmac Studio を使用して作成したセーフティプログラムを、セーフティネットワークコントローラに転送します。セーフティプログラムのデバッグ時および、セーフティネットワークコントローラの運転時、セーフティネットワークコントローラは GI-S シリーズに対してセーフティコネクションの確立を行います。

Sysmac Studio で設定された GI-S シリーズの入出力設定は、コネクション確立時にセーフティネットワークコントローラからセーフティ I/O ターミナルへ自動転送されます。

セーフティプログラムの転送方法、運転実行手順・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／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。

GI-S シリーズとセーフティ CPU ユニット間で CIP Safety のコネクション設定を行うには、ネットワーク上に配置されている GI-S シリーズを一意に特定するため TUNID を設定する必要があります。TUNID の設定手順は、□「6-4-2 CIP Safety コネクション設定 (P.6-33)」を参照してください。

警告

人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
セーフティ I/O ターミナルをネットワークに接続する前に、適切な IP アドレスと通信速度の設定を行ってください。



安全機能が損なわれ、人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
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、人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
セーフティ I/O ターミナルのデバッグの時に、オリジネータデバイスである CPU ユニットでプログラムした動作に対して、セーフティ I/O ターミナルおよび外部接続機器が正しく動作することを確認してください。



人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
システムの稼動前にユーザテストを実施して、すべてのデバイスのコンフィグレーションデータと、その動作が正しいことを確認してください。



安全上の要点

Sysmac Studio から各種データ、設定値を転送するときは、安全を確認してから行ってください。また、転送中にケーブルを抜いたり、セーフティ I/O ターミナルの電源を OFF したりしないでください。

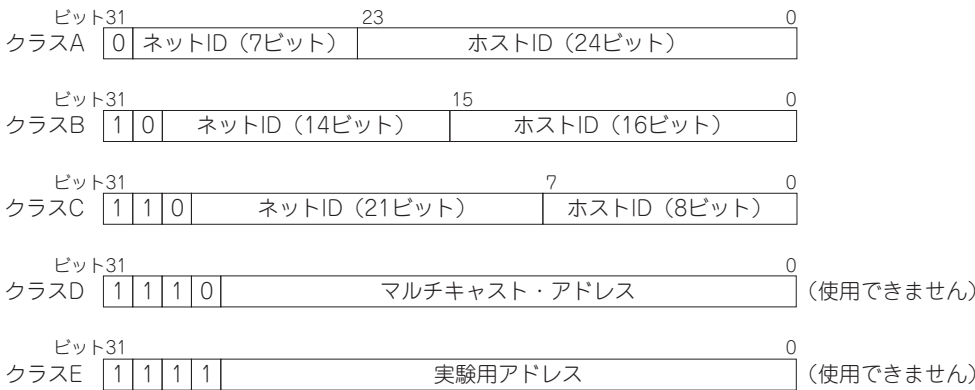
6-4 EtherNet/IP ネットワークの構成と設定

6-4-1 IP アドレスの設定

IP アドレスとは

● IP アドレスの構成

IP アドレスは 32 ビットのバイナリデータで、ネット ID とホスト ID から構成されています。ネット ID とは Ethernet ネットワークを識別するためのアドレスで、ホスト ID とはホスト（ノード）を識別するためのアドレスです。IP アドレスは、ネットワークの規模に応じてアドレス体系が選択できるように、クラス A 〜クラス C の 3 つのクラスに分かれています（クラス D とクラス E は使用できません）。



クラスにより、識別できるネットワーク数とホスト数が異なります。

クラス	ネットワーク数	ホスト数
クラス A	小	224 − 2 以下 (16777214 以下)
クラス B	中	216 − 2 以下 (65534 以下)
クラス C	大	28 − 2 以下 (254 以下)

IP アドレスは、32 ビットのバイナリデータを 8 ビットずつの 4 つの組に分け、それぞれをドットで区切った 4 つの 10 進数で表記します。
(例) 10000010 00111010 00010001 00100000 → 130.58.17.32

● IP アドレスの割り当て

IP アドレスは、ネットワーク内または複数のネットワーク間で重複がないようにノードに割り当てる必要があります。

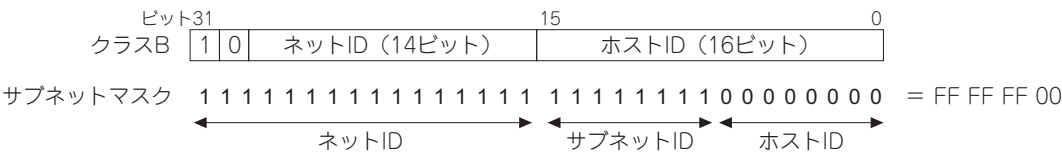
● サブネットマスク

1つのネットワークに数多くのノードを接続すると、ネットワークの運用や管理が大変になります。このような場合、1つのネットワークを複数のサブネットワークに分けてシステムを構築すると便利です。内部的には複数のネットワークとして運用しますが、外部からは1つのネットワークとして見えるようになります。

このような運用を行うためには、IPアドレスのホストID部をサブネットID部とホストID部の2つに分けて使用します。

このサブネットID部を識別するための情報がサブネットマスクです。サブネットマスクは、ネットID部とサブネットID部を“1”に、ホストID部を“0”にビットマスクしたものです。

(例) クラスBのIPアドレスで8ビットをサブネットIDとして使用する場合のサブネットマスク



サブネットマスクは、そのサブネットワーク上のすべてのノードが共通のサブネットマスク値を設定してください。EtherNet/IP 内蔵ポートでは、CIDR (Classless Inter-Domain Routing) に対応しているためサブネットマスクには、192.0.0.0 ~ 255.255.255.252 まで設定が可能です。サブネットワークを使用しない場合は、IPアドレスのクラスA ~ クラスCによって、以下のサブネットマスク値を設定してください。

クラス	サブネットマスク値
クラスA	255.0.0.0
クラスB	255.255.0.0
クラスC	255.255.255.0

サブネットマスクを利用し、各ネットワークを識別するための情報にネットワークアドレスがあります。ネットワークアドレスによって、ある複数ノードが同一ネットワークに属するかが分かります。ネットワークアドレスは、ノードのIPアドレスとサブネットマスクの論理積で算出されます。

次にネットワークアドレスの算出例を示します。

ノード1のIPアドレスに「192.168.250.20」、ノード2のIPアドレスに「192.168.245.30」、サブネットマスクに「255.255.240.0」と設定すると、それぞれのノードのネットワークアドレスは下記の表のとおりです。

- ノード1のネットワークアドレスの算出

項目	10進表記	2進数表記
IPアドレス	192.168.245.30	11000000.10101000.11111010.00010100
サブネットマスク	255.255.240.0	11111111.11111111.11110000.00000000
ネットワークアドレス	192.168.240.0	11000000.10101000.11110000.00000000

- ノード2のネットワークアドレスの算出

項目	10進表記	2進数表記
IPアドレス	192.168.250.20	11000000.10101000.11111010.00010100
サブネットマスク	255.255.240.0	11111111.11111111.11110000.00000000
ネットワークアドレス	192.168.240.0	11000000.10101000.11110000.00000000

上記よりノード1とノード2のネットワークアドレスは同じため、同一ネットワークに属します。

● CIDR 機能

CIDR とは Classless Inter-Domain Routing の略で、クラスを使わない IP アドレスの割り当てを行う機能です。

クラスを使用した IP アドレスでは、ネット ID 部とホスト ID 部が決められたブロック単位で区切られるので、IP アドレス空間（ホスト数）の利用が効率良く割り当てられないデメリットがあります。

CIDR ではクラスを使わないため、任意の IP アドレス空間で区切ることができ、IP アドレス空間（ホスト数）を効率良く使用することができます。

例えば、クラス C（192.168、・・・）を使用しても CIDR によるネットマスク設定をすることで、254 ノードを超える水平分散ネットワークを構築することが可能になります。

サブネットマスク範囲
192.0.0.0 ～ 255.255.255.252

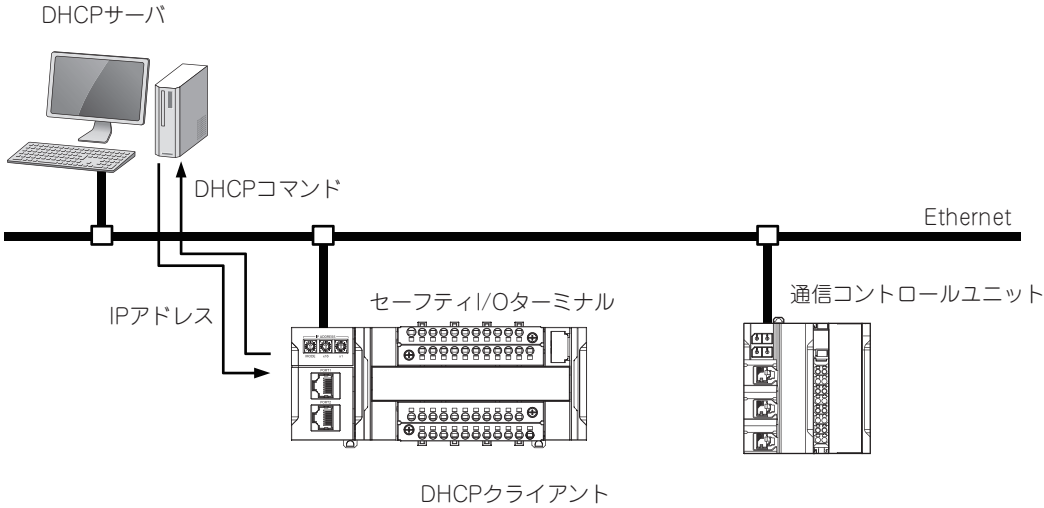
内蔵 EtherNet/IP ポートの自 IP アドレス設定方法

内蔵 EtherNet/IP ポートの自 IP アドレスは、以下のいずれかの方法で設定します。セーフティ I/O ターミナルの IP アドレススイッチにより設定方法を切り替えることができます。

設定できる IP アドレス XXX：設定対象	IP ADDRESS BCDEF0123456789↑ BCDEF0123456789↑ BCDEF0123456789↑			IP アドレス設定方法	
	MOOD	x16	x1		
192.168.250.XXX	[0]	[01] ~ [FE]		x16 / x1 の IP アドレススイッチ により、IP アドレスを設定する方法	
XXX.XXX.XXX.XXX 全て任意で設定可能です	[4]	[0]	[0]	DHCP サーバーから自動で IP アドレスを取得する方法	MAC アドレスによる管理
	[4]	[01] ~ [FE]			クライアント ID による管理
	[0]	[0]	[0]	任意の IP アドレスで固定する方法	
	[0FF] ~ [3FF]				
	[500] ~ [FFE]				
IP アドレス設定不可	[F]	[F]	[F]	使用不可 *1	

*1. IP アドレススイッチを [FFF] にした場合、IP アドレス設定を実施できません。
IP アドレススイッチを [FFF] にしないでください。

DHCP サーバからの IP アドレス取得例：



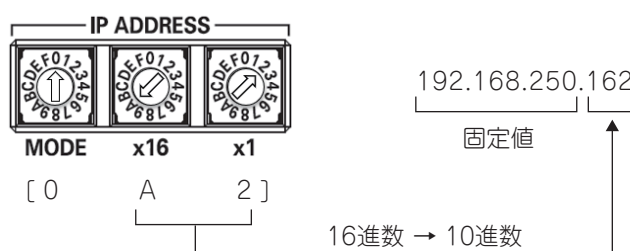
x16 / x1 の IP アドレススイッチ により、IP アドレスを設定する方法

- 1 IP アドレススイッチの [MODE] スイッチを [0] に設定します。
- 2 IP アドレススイッチの [x16] と [x1] スイッチを [01 ~ FE] に設定します。

x16 / x1 の IP アドレススイッチ により、IP アドレスを設定する場合、ネット ID（上位 24 ビット）は 192.168.250 に固定され、ノード ID（下位 8 ビット）が、[x16]、[x1] の組み合わせの値で設定されます。

設定の例

IP アドレススイッチの設定が、MOOD=[0]、[x16]=A、[x1]=2 の場合 IP アドレスは 192.168.250.162 となります。



DHCP サーバーから自動で IP アドレスを取得する方法

- 1 IP アドレススイッチの [MODE] スイッチを [4] に設定します。
- 2 IP アドレススイッチの [x16] と [x1] スイッチを [00 ~ FF] に設定します。

DHCP サーバ上のアドレス管理方法として、MAC アドレスによる管理またはクライアント ID による管理が可能です。

- MAC アドレスで管理する場合は、IP アドレススイッチ x16、x1 の設定を [00] としてください。
- クライアント ID で管理する場合は、IP アドレススイッチ x16、x1 の設定を [01 ~ FF] の範囲で設定してください。

クライアント ID は「IP アドレススイッチ x16、x1 の値」で設定され、サーバー上での表示は「GI-S_」+「IP アドレススイッチ x16、x1 の値」となります。

任意の IP アドレスで固定する方法

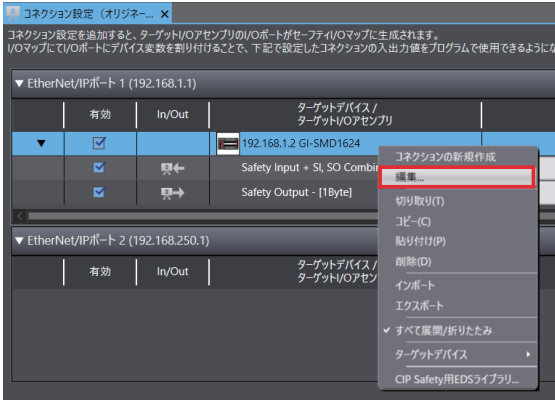
本設定は TUNID が設定されている時には使用できません。TUNID が設定されている時は、メモリクリア機能を使用して、セーフティ I/O ターミナルから TUNID を削除してください。メモリクリア機能の詳細は、□「6-4-3 メモリクリア (P.6-37)」を参照してください。

- 1 セーフティ I/O ターミナルの IP アドレススイッチを「000, 0FF ~ 3FF, 500 ~ FFE」に設定します。
 - 2 セーフティ I/O ターミナルの製品本体に記載されている MAC アドレスを用いて、DHCP サーバにより、セーフティ I/O ターミナルの IP アドレスを設定してください。
- DHCP サーバの設定ツールについては、以下の製品を推奨します。
設定方法等、ご不明点がございましたら、お手数ですが、弊社営業へお問い合わせください。

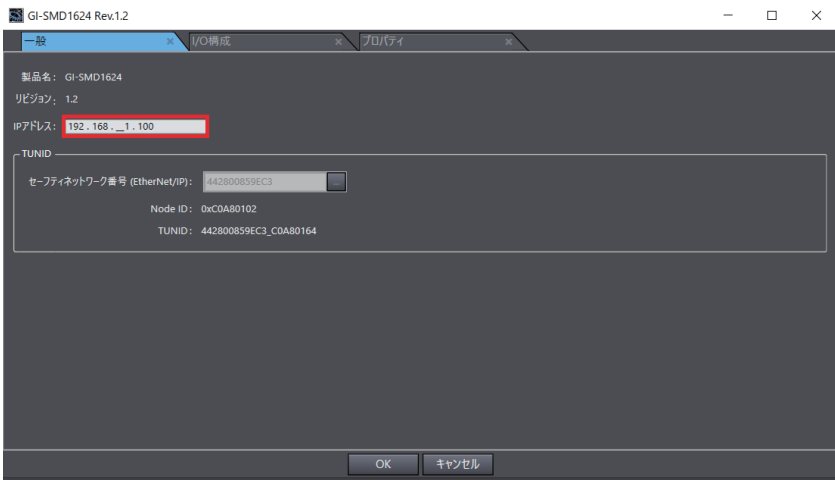
推奨 DHCP サーバ設定ツール

メーカー	ツール名称
ロックウェル・オートメーション	BOOTP-DHCP server

- 3
- DHCP サーバを起動し、セーフティ I/O ターミナルの電源を再投入すると、DHCP サーバから取得した IP アドレスが自動的にセーフティ I/O ターミナルに反映されます。
- 4
- Sysmac Studio を起動します。
- 5
- モジュール上で右クリック－[編集] を押します。



- 6
- 一般タブの [IP アドレス] 欄に任意の IP アドレスを入力し、OK ボタンを押します。
2 で設定した DHCP サーバから取得した IP アドレスを入力することも可能です。

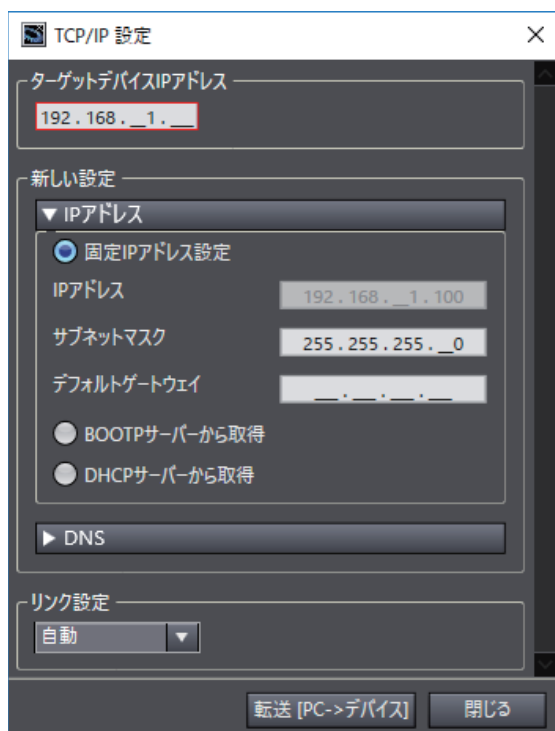


- 7
- Sysmac Studio を、通信コントロールユニットにオンライン接続します。
[コントローラ]－[オンライン] を選択します。または、ツールバーのオンライン接続ボタン (⚠) をクリックします。
- 8
- コネクション設定編集画面から設定対象のデバイス上で右クリックします。

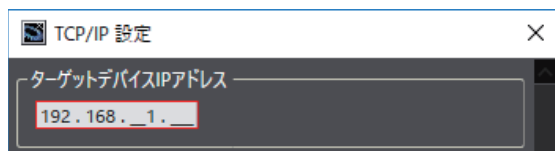
9 表示されたメニューから [ターゲットデバイス設定] を開き、[TCP/IP 設定] をクリックします。



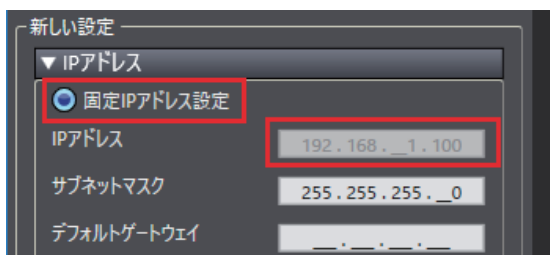
以下のウィンドウが表示されます。



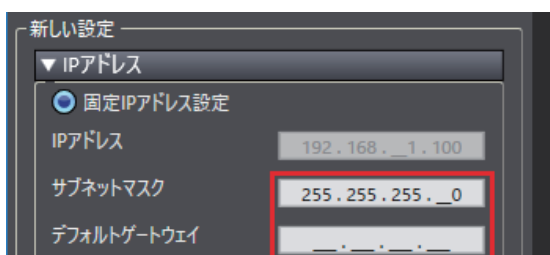
10 [ターゲットデバイスIPアドレス] に2で設定したDHCPサーバーから取得したIPアドレスを入力します。



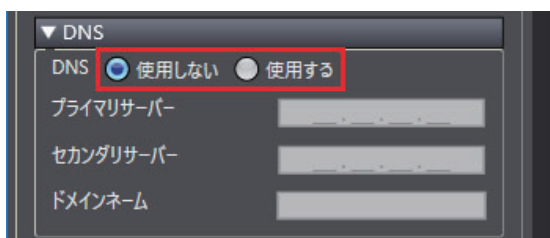
- 11** [新しい設定] 内にある [固定 IP アドレス設定] にチェックを入れます。
[新しい設定] 内の [IP アドレス] 欄は、6 で設定した IP アドレスが反映され、グレースアウトされている状態となっています。



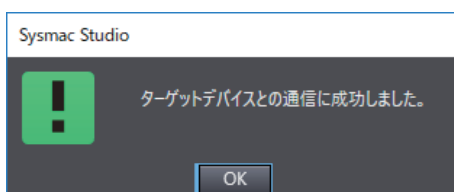
- 12** 任意のサブネットマスクと、必要な場合デフォルトゲートウェイを設定します。



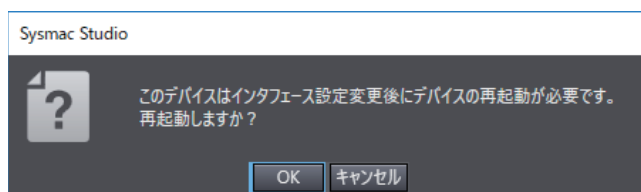
- 13** [DNS] は [使用しない] にチェックを入れます。(デフォルトは [使用しない] にチェックが入っています)



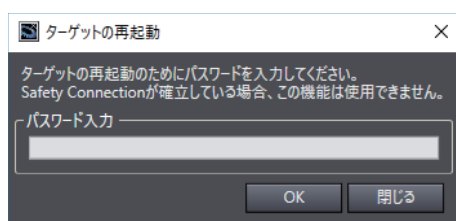
- 14** [転送] ボタンをクリックします。
以下の画面が立ち上がります。[OK] ボタンをクリックしてください。



- 15** 以下の画面が立ち上がります。セーフティ I/O ターミナルの再起動を行うため、[OK] ボタンをクリックしてください。

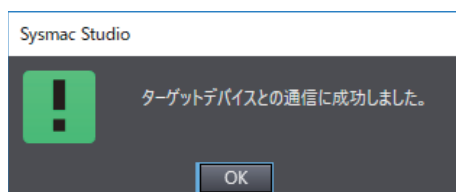


以下のパスワード入力画面が立ち上がります。パスワード欄は空欄のまま、[OK] ボタンをクリックしてください。設定予定の IP アドレスがセーフティ I/O ターミナル本体の内蔵メモリに保存されます。



セーフティ I/O ターミナルの IP アドレスは、6 で設定した IP アドレスが反映された状態で再起動されます。

再起動が完了すると、以下のウインドウが立ち上がります。[OK] ボタンをクリックしてください。



[TCP/IP 設定] 画面の [Close] ボタンをクリックして、画面を閉じてください。

以上で IP アドレス設定は完了です。1 で設定した IP アドレススイッチは変更しないで下さい。

以降電源再起動時も設定した IP アドレスは保持されます。



参考

セーフティ I/O ターミナルはパスワードの設定を行う機能がないため、パスワード欄は空欄にしてください。

● 内蔵メモリに IP アドレスが保存された状態から、電源投入ごとに DHCP サーバから取得する状態へ変更する方法

セーフティ I/O ターミナル本体の内蔵メモリには、既に IP アドレスが保存された状態から、以下の手順を実行します。この時、セーフティ I/O ターミナルの IP アドレススイッチは、「000, 0FF ~ 3FF, 500 ~ FFE」となっています。

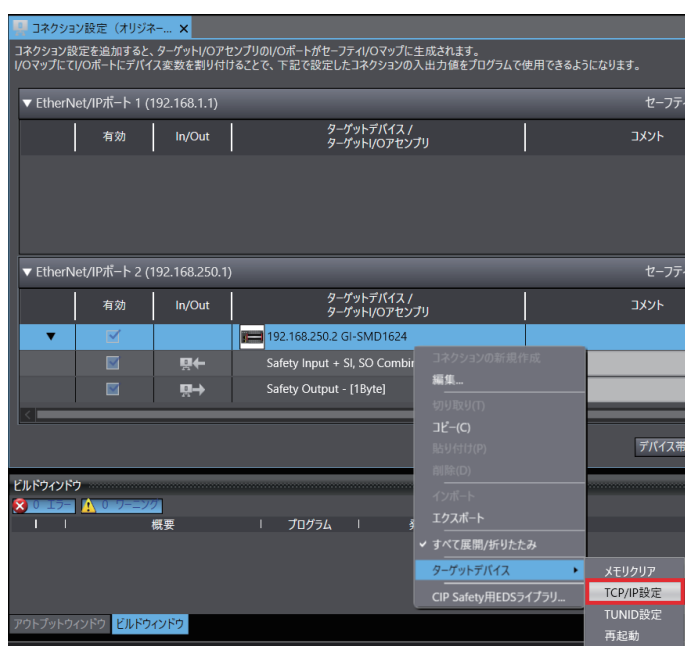
● IP アドレススイッチで設定する場合

- 1 MAC アドレスにより管理する場合は、セーフティ I/O ターミナルの IP アドレススイッチを「400」に設定します。クライアント ID ベースで管理する場合は、セーフティ I/O ターミナルの IP アドレススイッチを「401 ~ 4FF」に設定します。
- 2 セーフティ I/O ターミナルの電源を投入すると、DHCP サーバから取得した IP アドレスが自動的にセーフティ I/O ターミナルに反映されます。

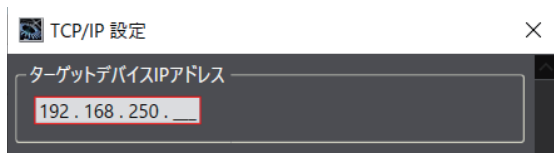
● Sysmac Studio で設定する場合

本設定は TUNID が設定されている時には使用できません。TUNID が設定されている時は、メモリクリア機能を使用して、セーフティ I/O ターミナルから TUNID を削除してください。メモリクリア機能の詳細は、□「6-4-3 メモリクリア (P.6-37)」を参照してください。

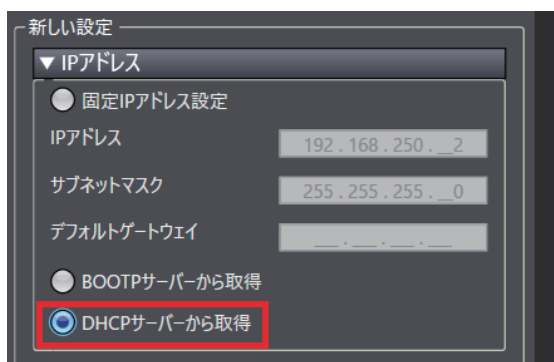
- 1 セーフティ I/O ターミナルの IP アドレススイッチを「000, 0FF ~ 3FF, 500 ~ FFE」に設定されたままの状態にします。
- 2 セーフティ I/O ターミナルの電源を投入すると、内蔵メモリに保存された IP アドレスで動作します。
- 3 Sysmac Studio を起動します。
- 4 コネクション設定編集画面から設定対象のデバイス上で右クリックします。
- 5 表示されたメニューから「ターゲットデバイス設定」を開き、「TCP/IP 設定」をクリックします。



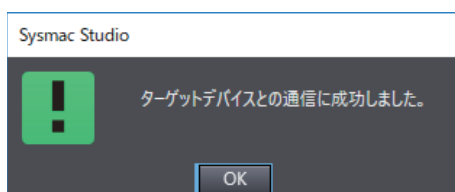
- 6 [ターゲットデバイス IP アドレス] に設定対象のセーフティ I/O ターミナルの現在の IP アドレスを入力します。



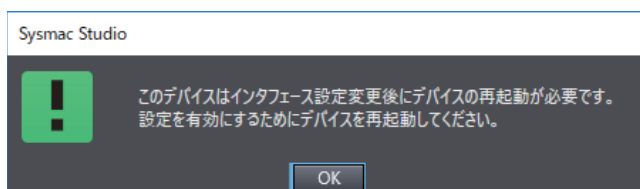
- 7 [新しい設定] 内にある [DHCP サーバーから取得] にチェックを入れます。



- 8 [転送] ボタンをクリックします。
以下の画面が立ち上がります。[OK] ボタンをクリックしてください。



- 9 以下の画面が立ち上がります。[OK] ボタンをクリックしてください。



[TCP/IP 設定] 画面の [Close] ボタンを押して、画面を閉じてください。
セーフティ I/O ターミナルの電源を再投入すると、DHCP サーバから IP アドレスを取得する状態となります。

6-4-2 CIP Safety コネクション設定

セーフティネットワーク番号設定

セーフティネットワーク番号 (SNN) は、セーフティネットワークに対して設定する固有の番号です。CIP Safety では、複数の EtherNet/IP ネットワーク構成の中で、デバイスを一意に特定し相互確認するために使用します。デバイスを一意に特定するため、6 バイトのセーフティネットワーク番号と 4 バイトのノード ID を組み合わせた、合計 10 バイトの TUNID を使用します。

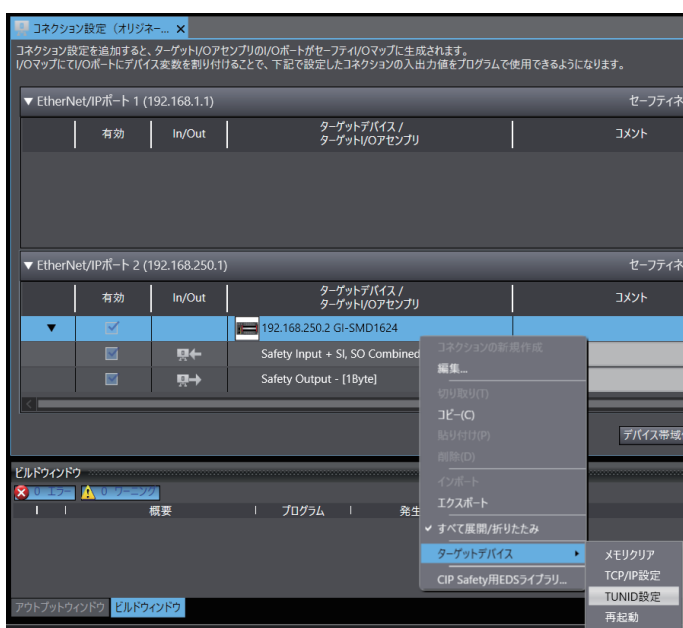
TUNID を設定するには以下の 2 通りの手順があります。

- TUNID 設定 (個別設定)
- TUNID 一括設定

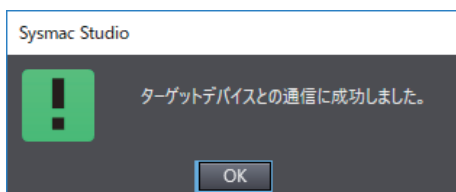
TUNID 設定 (個別設定)

TUNID の個別設定方法は、以下のとおりです。

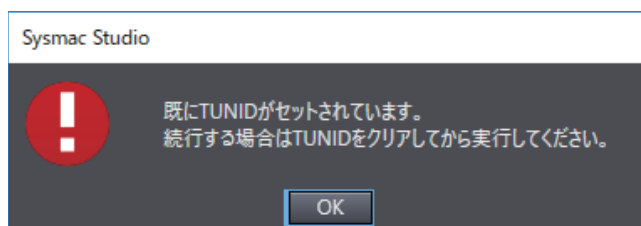
- 1 コネクション設定編集画面から設定対象のデバイス上で右クリックします。
- 2 表示されたメニューからターゲットデバイスを開き、TUNID 設定をクリックします。



- 3 TUNID 設定に成功した場合は下記が表示されます。[OK] ボタンをクリックして画面を閉じてください。



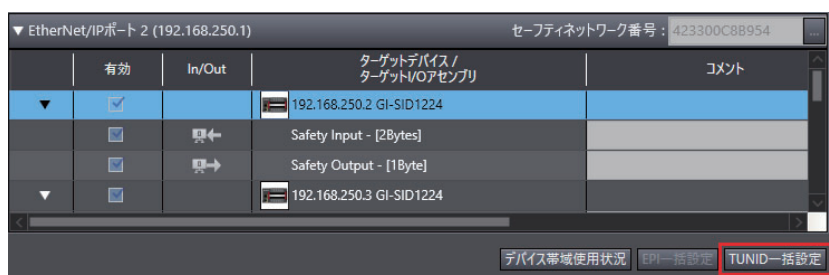
TUNID が既にセットされている場合は以下が表示されます。新たに TUNID を設定する場合は、メモリクリア機能を使用しセーフティ I/O ターミナルから TUNID を削除した後、TUNID の設定を実施してください。メモリクリア機能の詳細は、□「6-4-3 メモリクリア (P.6-37)」を参照してください。



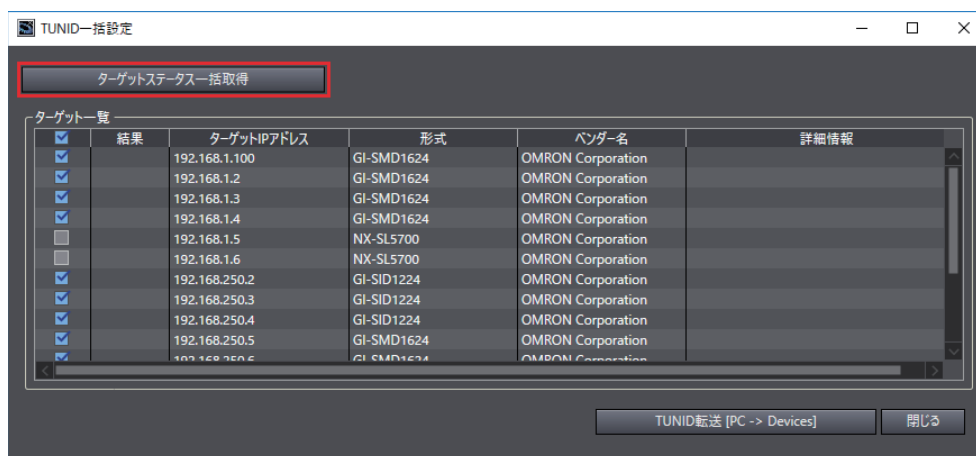
TUNID 一括設定

コネクション設定編集画面に登録したターゲットに対して一括で TUNID 設定をすることができます。TUNID の一括設定方法は、以下のとおりです。

- 1 コネクション設定編集画面の右下にある TUNID 一括設定ボタンをクリックします。TUNID 一括設定画面が表示されます。



- 2 [ターゲットステータス一括取得] ボタンをクリックします。
コネクション設定編集リスト上のターゲットからステータスを取得し、ターゲットが現在、TUNID 設定可能な状態が否かを判定します。
また、チェックボックスのチェックを外す事でステータス取得対象から除外することができます。



3 ステータス取得の結果は順次、ウィンドウ上に反映されます。

デバイスのステータスで TUNID 設定可能なものがある時、チェックボックスはチェックされたままです。

TUNID 設定不可のステータスである場合、チェックボックスのチェックが外れます。



また、詳細列には以下の様なステータス取得結果が表示されます。

TUNID 設定が可能な場合

設定可: Waiting for TUNID

TUNID 設定が不可の場合

設定不可: そのデバイスのステータスを表示します *

デバイスと通信できなかった場合

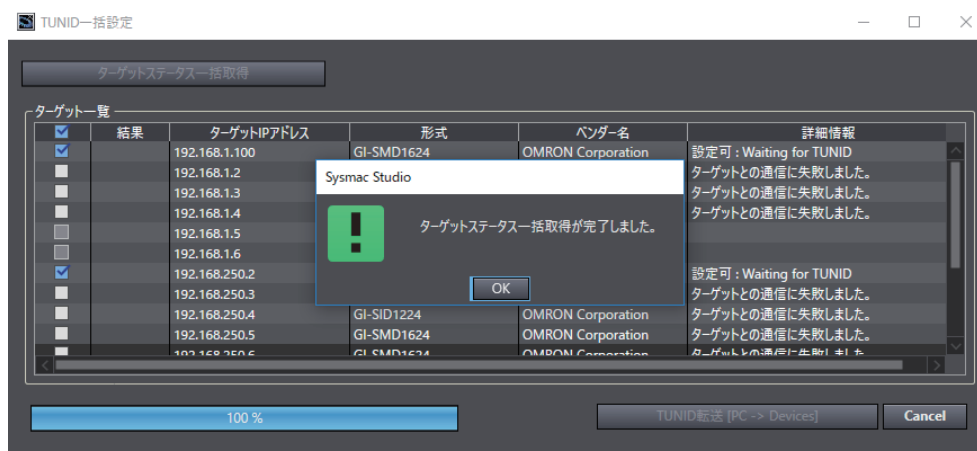
ターゲットとの通信に失敗しました。

* ステータス情報は CIP Safety の仕様で定義されたものとなります。

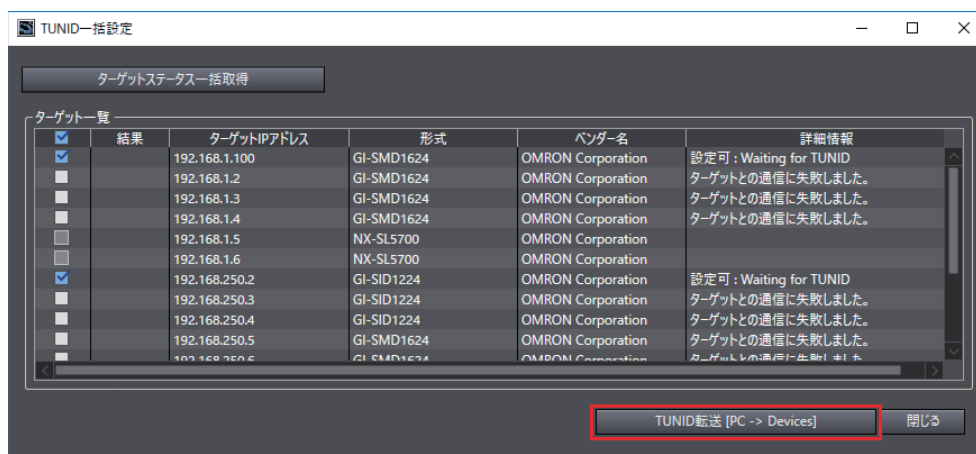
[ターゲットとの通信に失敗しました。] と表示された場合、通信ケーブルの接続状態、ターゲットの IP アドレス設定などを見直してください。

また、設定不可と表示された場合、状況に応じてメモリクリア機能を使用してターゲットのステータスを変更してください。

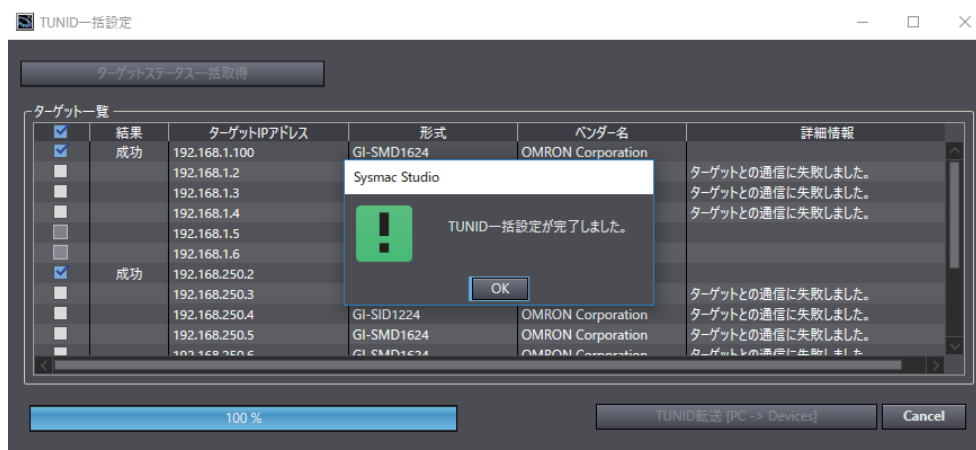
4 ステータス取得が完了すると、以下の様に表示されます。



- 5** 次に TUNID 転送ボタンをクリックしてください。TUNID 一括設定を開始します。
この時にチェックボックスの選択状態を編集する事も可能です。



- 6** TUNID 一括設定が完了すると以下の図の様に表示されます。



[結果] 列にはそれぞれのターゲットに対する TUNID 設定結果が表示されます。
TUNID の設定が正しく実行された場合は、[成功] と表示されます。
[失敗] と表示された場合は、TUNID が正しく設定できていません。
通信環境を見直すか、既に TUNID が設定されている場合は、メモリクリアを実施後に再度 TUNID 設定を実施して下さい。

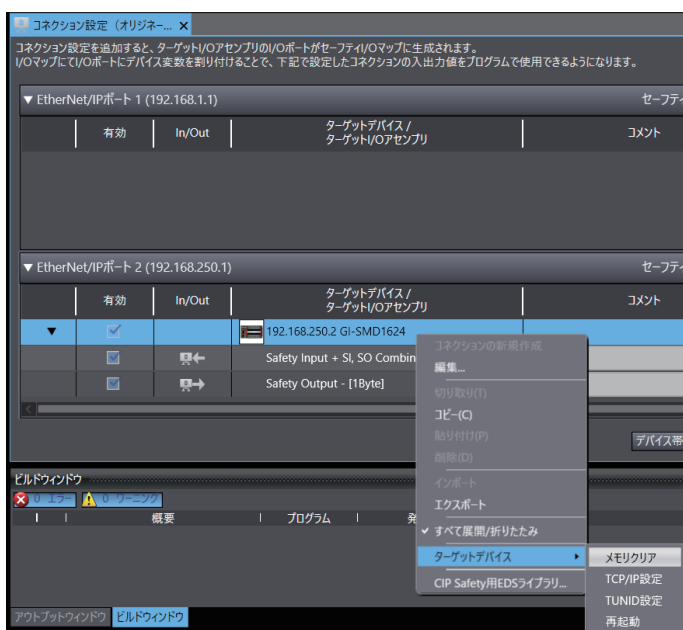
6-4-3 メモリクリア

メモリクリア機能により、セーフティ I/O ターミナルの設定クリアが可能です。

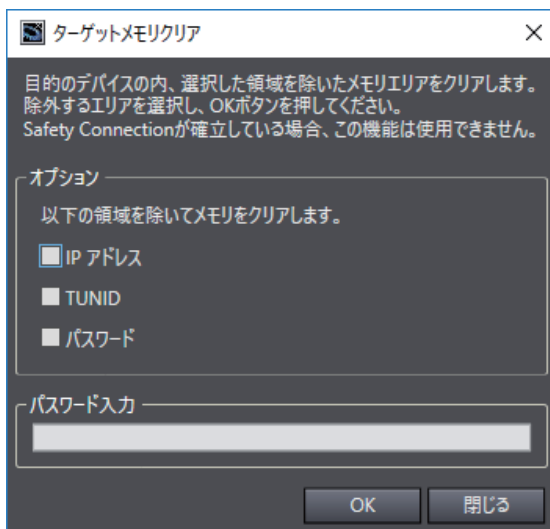
なお、本機能はセーフティコネクションが確立している時、TUNID が設定されていない時には使用できません。セーフティコネクションが確立している場合は、セーフティ CPU ユニットをプログラムモードに変更し、コネクションを停止してください。プログラムモードへの変更方法は、□『NX シリーズ セーフティコントロールユニット／通信コントロールユニット ユーザーズマニュアル (SGFM-723)』を参照してください。

メモリクリアの操作方法は、以下のとおりです。

- 1 コネクション設定編集画面で設定対象のデバイス上で右クリックします。
- 2 表示されたメニューからターゲットデバイスを開き、メモリクリアをクリックします。



- 3 以下の図のウィンドウが表示されます。



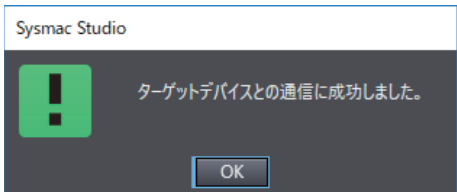
オプション設定ではメモリクリア対象から除外する項目を選択する事ができます。
本機能では上記オプションで選択できる項目以外は常にクリアされます。
クリアを除外する項目のチェックボックスにチェックを入れてください。
パスワード入力欄は空欄のまま [OK] ボタンをクリックしてください。
メモリクリアが実行されます。



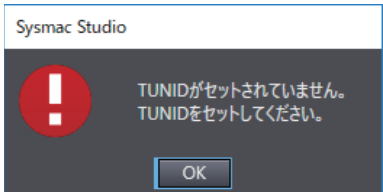
参考

セーフティ I/O ターミナルはパスワードの設定を行う機能がないため、パスワード欄は空欄にしてください。

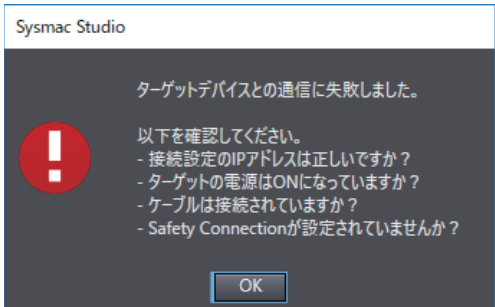
4 メモリクリアに成功した場合、以下の様に表示されます。[OK] ボタンをクリックして画面を閉じてください。



セーフティ I/O ターミナルの TUNID が未設定の場合、以下の様に表示されます。
TUNID 設定を実施した後、再度メモリクリアを実行してください。



以下の画面が表示される場合、下記確認項目について確認してください。



確認項目	対処方法
ターゲットデバイスの IP アドレスが正しく設定されているか	ターゲットデバイスの IP アドレスを確認し、Sysmac Studio の設定に正しく記入する
ユニット電源が ON になっているか	ユニット電源を ON にする
Ethernet ケーブルが接続されているか	Ethernet ケーブルを接続する
コネクションが停止しているか	プログラムモードに設定し、コネクションを停止する

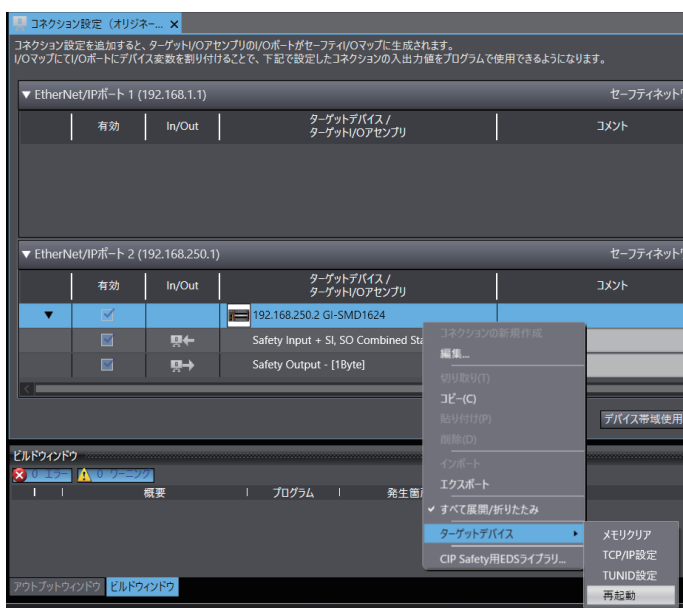
6-4-4 再起動

再起動機能を用いると、セーフティ I/O ターミナルのユニット電源を再投入することなく、セーフティ I/O ターミナルを再起動することが可能です。

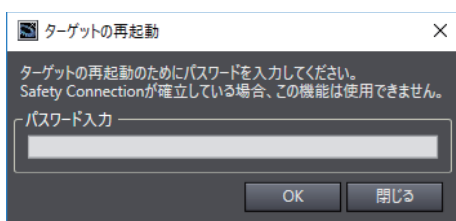
本機能はセーフティコネクションが確立している時には使用できません。セーフティコネクションが確立している場合は、セーフティ CPU ユニットのプログラムモードに変更し、コネクションを停止してください。プログラムモードへの変更方法は、□『NX シリーズ セーフティコントロールユニット／通信コントロールユニット ユーザーズマニュアル (SGFM-723)』を参照してください。

セーフティ I/O ターミナルを再起動する方法は、以下のとおりです。

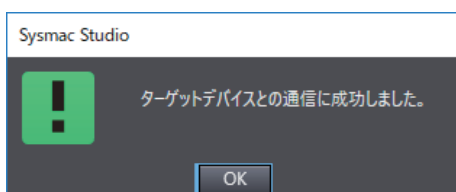
- 1 コネクション設定編集画面で設定対象のデバイス上で右クリックします。
- 2 表示されたメニューからターゲットデバイス設定を開き、[再起動] をクリックします。



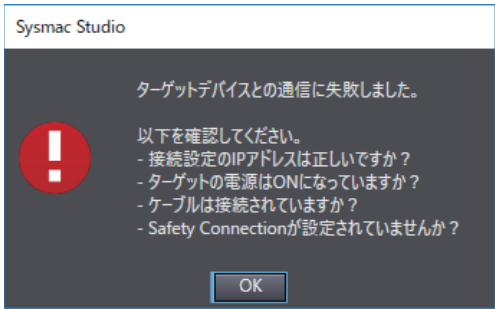
- 3 以下の図のウィンドウが表示されます。空欄のまま [OK] ボタンをクリックしてください。セーフティ I/O ターミナルの再起動が実行されます。



- 4 [OK] ボタンをクリックしてください。
再起動に成功した場合は以下の様に表示されます。[OK] ボタンをクリックしてウィンドウを閉じてください。



通信に失敗した場合は以下の画面が表示されます。以下の画面が表示される場合、下記確認項目について確認してください。



確認項目	対処方法
ターゲットデバイスの IP アドレスが正しく設定されているか	ターゲットデバイスの IP アドレスを確認し、Sysmac Studio の設定に正しく記入する
ユニット電源が ON になっているか	ユニット電源を ON にする
Ethernet ケーブルが接続されているか	Ethernet ケーブルを接続する
コネクションが停止しているか	プログラムモードに設定し、コネクションを停止する

6-5 設定データのエクスポート／インポート

ここでは、Sysmac Studio のセーフティ I/O ターミナルの設定データを再利用する方法について説明します。

セーフティ I/O ターミナルの設定データを 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。

対象データは、以下のとおりです。

- CPU ユニットとのコネクション設定
- Sysmac Studio で設定したセーフティ I/O ターミナルの IP アドレス
- セーフティ I/O ターミナルの入出力機能の設定

6-5-1 セーフティ I/O ターミナル設定のエクスポート／インポート

セーフティ I/O ターミナルの設定データを 1 つのファイル（拡張子 .tds）としてエクスポート／インポートすることができます。

- 1 コネクション設定編集画面で設定対象のデバイス上で右クリックします。
- 2 表示されたメニューから [エクスポート] をクリックします。



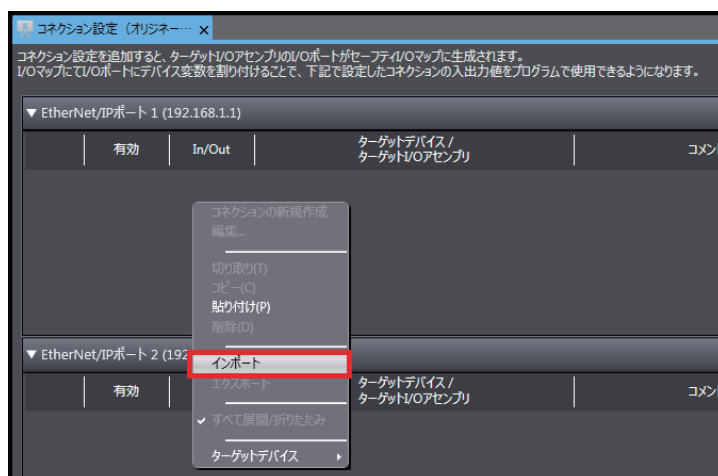
[エクスポート] ダイアログボックスが表示されます。

保存先を選択し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。

指定した保存先に拡張子 .tds のセーフティ I/O ターミナル設定ファイルが保存されます。

デフォルトのファイル名は、IP アドレス _ ターゲットデバイス名 .tds となります。

- 3** インポートする場合は、コネクション設定編集画面上で右クリックし、表示されたメニューから「インポート」をクリックします。



「インポート」ダイアログボックスが表示されます。

任意の拡張子 .tds のセーフティ I/O ターミナル設定ファイルを選択して、「開く」ボタンをクリックします。



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。

6-5-2 セーフティ I/O ターミナル設定の一括エクスポート／一括インポート

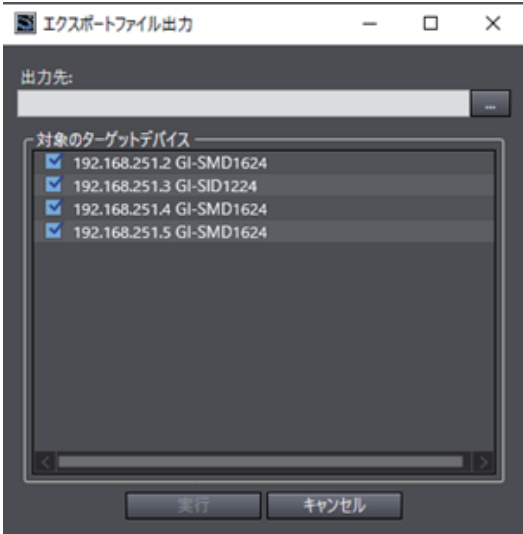
一括エクスポート

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。



エクスポート出力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。

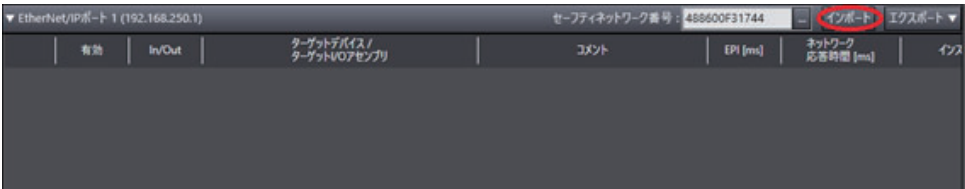
項目	内容
出力先	出力先のエクスポートファイル（拡張子 .tdsg）を指定してください。
対象のターゲットデバイス	エクスポートファイルに出力するターゲットデバイスを選択してください。

- 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。

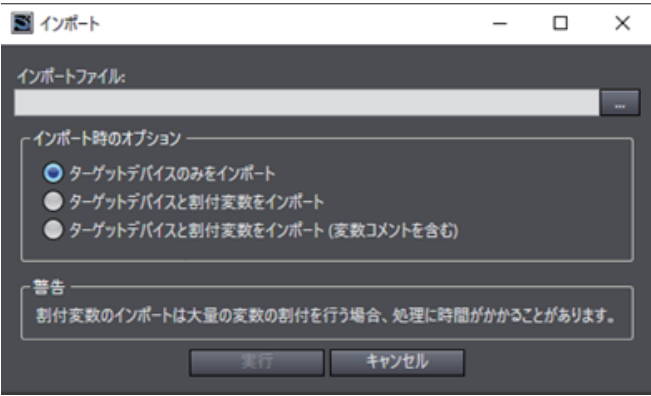
一括インポート

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
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。

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 I/O ターミナル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。

7-1 セーフティリアクションタイム	7-2
7-1-1 セーフティリアクションタイムの計算方法	7-2
7-1-2 セーフティリアクションタイムの検証	7-4
7-1-3 セーフティタスク	7-4
7-2 EPI (データパケットインターバル)	7-5
7-2-1 EPI の変更	7-5
7-2-2 EPI の制約	7-5

7-1 セーフティリアクションタイム

警告

安全機能が損なわれ、人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
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。



人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
セーフティ I/O ターミナルをネットワークに接続する前に、適切な IP アドレスと通信速度の設定を行ってください。



ここでは、セーフティ I/O ターミナル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。

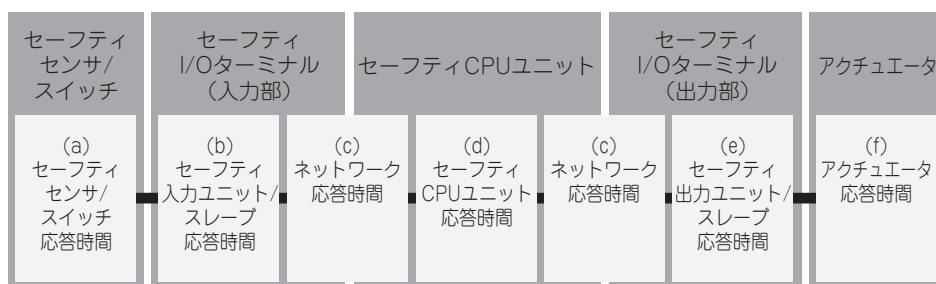
セーフティリアクションタイムとは、セーフティチェーン *1 における、障害や故障の発生も考慮した出力遮断に要する最大時間のことです。安全システム設計においては、セーフティリアクションタイムから安全距離を求めることになります。すべてのセーフティチェーンにて、セーフティ入力からの稼働装置の停止までの最長時間が、要求仕様を満足している必要があります。

*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 I/O ターミナル・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。

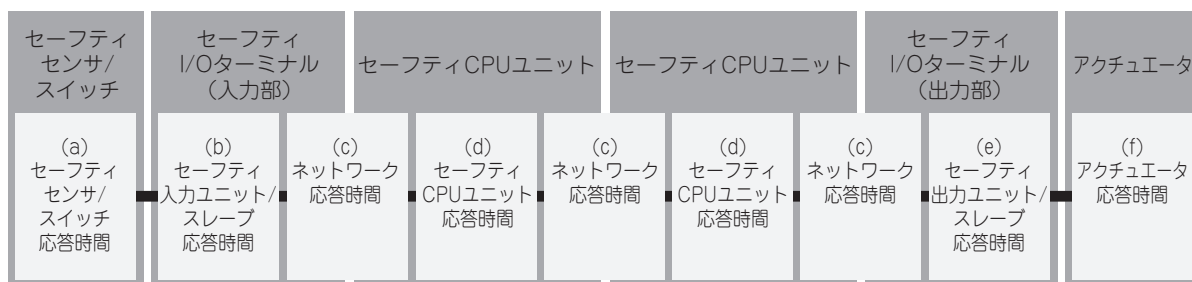
7-1-1 セーフティリアクションタイムの計算方法

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



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。
(b)	セーフティ入力ユニット／ スレーブ応答時間	CIP Safety セーフティ I/O ターミナルの入力応答時間。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 I/O ターミナル（入力部）の応答時間は以下の値です。 形 GI-SMD1624：11 ms + ON->OFF ディレイ時間 形 GI-SID1224：11 ms + ON->OFF ディレイ時間 セーフティ入力端子に ON->OFF ディレイを設定している場合は、設定したディレイ時間を加算してください。 ON->OFF ディレイ時間：0 ～ 1000ms（初期値：0ms ^{*1} ）
(c)	ネットワーク応答時間	CIP Safety コネクションの応答時間。ネットワーク応答時間の確認方法については、□『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。
(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。
(e)	セーフティ出力ユニット／ スレーブ応答時間	CIP Safety セーフティ I/O ターミナルの出力応答時間。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 I/O ターミナル（出力部）の応答時間は以下の値です。 形 GI-SMD1624：4.5 ms + 出力テストパルス幅 セーフティ出力端子にテストパルスありの機器を設定している場合は、出力テストパルス幅を加算して下さい。 テストパルス幅：300 μs ～ 10ms（初期値：500 μs）
(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. 入力機器に「セーフティライトカーテン」または「セーフティレーザスキャナ」を設定した場合は、ON->OFF ディレイ時間の初期値は 1ms です。



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イ設定による遅延」、「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イ設定による遅延」、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。

7-1-2 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。
- CIP Safety コネクションの EPI 値を小さくする

7-1-3 セーフティタスク

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。セーフティタスクの詳細については □ 『NX シリーズ セーフティコントロールユニット／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。

7-2 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。

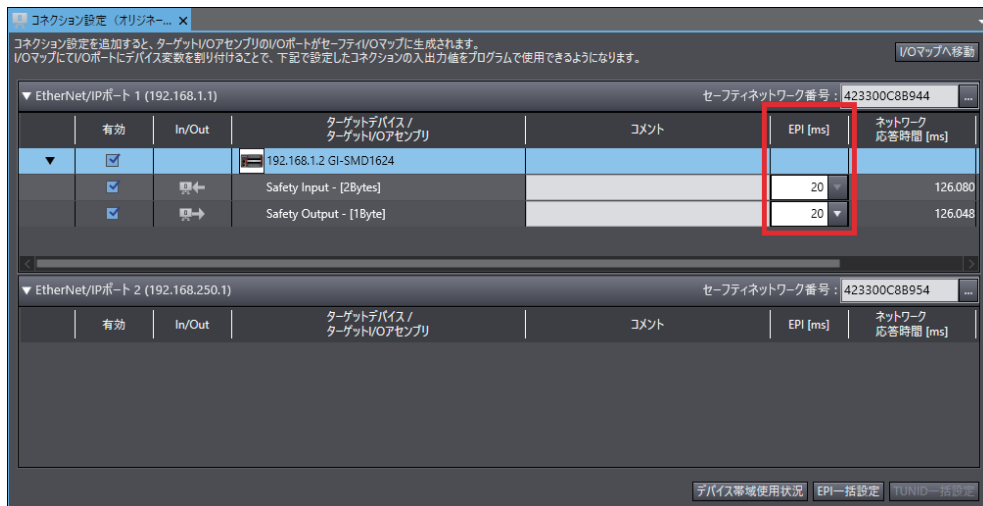
EPI は、セーフティリアクションタイムに影響します。

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。

7-2-1 EPI の変更

EPI はコネクションごとに設定されます。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。



変更する EPI のコネクション設定を選択し、[EPI] 列を変更します。

Safety Input の EPI を変更する場合は、数値を手入力して変更して下さい。

Safety Output の EPI を変更する場合は、プルダウンリストより選択してください。

7-2-2 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。

異常の確認と処置

本章では、異常の確認とその対処方法について説明します。

8-1 異常の確認方法	8-2
8-1-1 セーフティ状態	8-2
8-2 LED 表示における異常の確認	8-3
8-3 Sysmac Studio による異常の確認	8-6
8-3-1 トラブルシュート機能による確認	8-6
8-3-2 CIP Safety モニタ機能による確認	8-6
8-3-3 異常の内容と処置	8-13
8-4 Network Configurator によるネットワークの通信ステータス確認	8-15
8-5 ユーザプログラムによる異常の検出	8-16

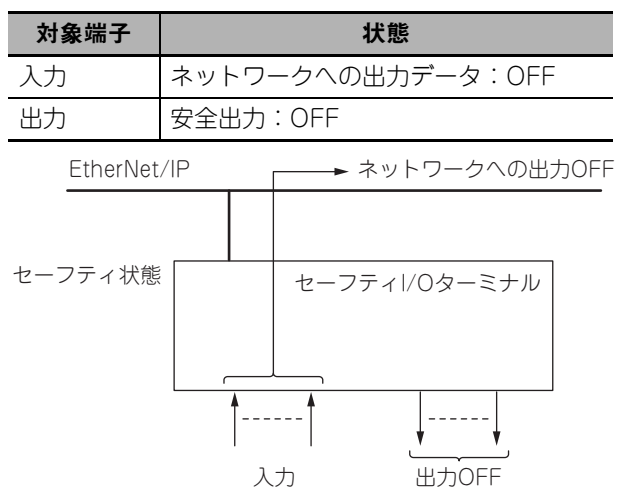
8-1 異常の確認方法

セーフティ I/O ターミナルの異常内容については、以下のいずれかの方法により確認ができます。

- LED 表示による確認
□「8-2 LED 表示における異常の確認 (P.8-3)」を参照してください。
- Sysmac Studio による確認
□「8-3 Sysmac Studio による異常の確認 (P.8-6)」を参照してください。

8-1-1 セーフティ状態

GI-S シリーズ セーフティ I/O ターミナルは以下の状態をセーフティ状態としています。



8-2 LED 表示における異常の確認

LED によるセーフティ I/O ターミナルの異常の確認



警告

人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
LED は信頼できる表示ではなく、正確な情報を提供することが保証されていません。
試運転やトラブルシューティングの際の一般的な診断にのみ使用してください。LED
を運転時の表示として使用しないでください。



セーフティ I/O ターミナルの [MS] LED、[NS] LED、[IN] LED 及び [OUT] LED^{*1} により、セーフティ I/O ターミナルの入出力の状態と異常を確認できます。

各 LED が示す異常内容および対処方法について説明します。

各表示灯の名称、機能の詳細については、□「3-1-5 表示部 (P.3-12)」を参照してください。

*1 形 GI-SID1224 には出力端子はありません。

(n= 偶数)

LED 表示				異常	動作	I/O ポートの値	発生要因 (推定原因)	処置対策	復旧方法
IN n	IN n+1	OUT n	OUT n+1						
				—	正常状態です。	—	—	—	—
	—	—	—	入力回路部 (IN n) で異常発生 (シングルチャンネル設定時)	入出力端子はセーフティ状態になります。	Safety Input Status : FALSE	入力信号線に電源 (+ 側) が接触 他の配線との短絡 外部接続機器の故障	配線の確認 外部接続機器の交換	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 (OFF) にして、エラーラッチ時間経過後、復旧
		—	—	入力回路部 (IN n : 点灯側) で異常発生 (デュアルチャンネル設定時)		Safety Input Status : FALSE	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	配線の確認 外部接続機器の交換	
		—	—	セーフティ入力端子デュアルチャンネル監視異常		Safety Input Status : FALSE	入力信号線の断線 外部接続機器の故障 デュアルチャンネル監視時間が不正	配線の確認 外部接続機器の交換 設定時間の再検討	
—	—			出力回路部 (OUT n : 点灯側) で異常発生または出力 ON 異常 (シングルチャンネル設定時とデュアルチャンネル設定時は同様の表示となります)		Safety Output Status : FALSE	出力信号線に電源 (+ 側) が接触 出力信号線間の短絡	配線の確認	
—	—			2 出力の論理不整合 (デュアルチャンネル設定時)	出力端子はセーフティ状態になります。	Safety Output Status : FALSE	出力データの設定ミス	プログラムの確認	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 (OFF) にして、エラーラッチ時間経過後、復旧
				—	正常状態です	—	—	—	—

LED 表示				異常	動作	I/O ポートの値	発生要因 (推定原因)	処置対策	復旧方法
IN n	IN n+1	OUT n	OUT n+1						
 赤点滅	 赤点滅		 緑点灯	ユニット電源電圧異常 (36V 未満)	入出力端子はセーフティ状態になります	Input Power Error : FALSE	ユニット電源が正しく供給されていない	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 ・ユニット電源の電圧が仕様範囲内か ・配線に誤り、断線がないか	異常要因の除去後電源再投入
		—		ユニット電源過電流異常		Input Power Over Current Error : FALSE	内部回路故障	セーフティ I/O ターミナルを交換してください	ユニットの交換
				出力電源電圧異常*1 (過電圧検出時)		Output Power Error : FALSE	出力電源が正しく供給されていない	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 ・出力電源の電圧が仕様範囲内か ・配線に誤り、断線がないか	異常要因の除去後電源再投入
				出力電源過電流異常		Output Power Over Current Error : FALSE	内部回路故障	セーフティ I/O ターミナルを交換してください	ユニットの交換
 赤点滅	 赤点滅	 赤点滅	 赤点滅	ユニット電源電圧異常 (36V 以上 2 秒間以上印加時)	入出力端子はセーフティ状態になります	Input Power Error : FALSE	ユニット電源が正しく供給されていない	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 ・ユニット電源の電圧が仕様範囲内か ・配線に誤り、断線がないか	異常要因の除去後ユニットの交換
				温度異常		—	使用温度範囲外の環境で運転している	周囲温度が 0℃以下または 55℃以上の時は、ヒータやクーラなどを設置し、周囲温度を仕様温度範囲内にしてください。	異常要因の除去後電源再投入
				内部回路異常		—	内部回路等ハードウェアの故障	セーフティ I/O ターミナルを交換してください	ユニットの交換
—	 消灯	 緑点滅	 赤点滅	コネクションタイムアウト (セーフティコントロールユニットとの CIP Safety 通信でコネクションタイムアウトが発生)	出力端子はセーフティ状態になります	—	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	異常要因の除去により自動で復旧
							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を確認してください	
							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	
							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	

LED 表示				異常	動作	I/O ポートの値	発生要因 (推定原因)	処置対策	復旧方法
IN □	OUT □	MS	NS						
 赤点滅	 赤点滅	 赤点滅	 赤点灯	IP アドレス スイッチの設定異常	入出力端子は セーフティ状態 になります	—	通電中に IP アド レススイッチが変 更された	変更前の設定に戻した後、セー フティコントロールユニットと の接続をリスタートし てください	電源再投入
				運転中メモリカ セット異常			運転中にメモリカ セットが外れた	メモリカセットの装着状態を確 認してください	異常要因の除去後 電源再投入
				メモリ内部設定 異常			メモリカセットが 故障した	セーフティ I/O ターミナルを交 換してください	ユニットの交換
							セーフティ I/O ターミナルの内部 メモリとメモリカ セットで設定が不 一致	メモリクリア *2 の後、設定を 再度転送してください	転送により復旧
 消灯	 消灯	 赤点滅	 赤点灯	IP アドレス 重複異常	入出力端子は セーフティ状態 になります	—	内蔵 EtherNet/IP ポートの IP アド レスが、他ノード の IP アドレスと 重複している	次のいずれかの処置を実施して ください。 ・他ノードの IP アドレスを確 認し、重複しないように IP アドレスの設定を修正する ・IP アドレスが重複している ノードをネットワークから離 脱させる	異常要因の除去後 電源再投入
				起動時 IP アドレ ス異常			IP アドレススイッ チの値が元々の設 定から変更された 状態で電源が起動 された	IP アドレススイッチの値が元 に戻してください	異常要因の除去後 電源再投入
				起動時メモリカ セット異常			起動時にメモリカ セットが外れてい る	メモリカセットの装着状態を確 認してください	異常要因の除去後 電源再投入
							メモリカセットが 故障している	セーフティ I/O ターミナルを交 換してください	ユニットの交換
 赤点滅	 赤点滅	 赤 / 緑 点滅	 消灯	起動時メモリカ セット異常	入出力端子は セーフティ状態 になります	—	セーフティ I/O ターミナルの内部 メモリとメモリカ セットで設定が不 一致	メモリクリアの後、設定を再度 転送してください	転送により復旧

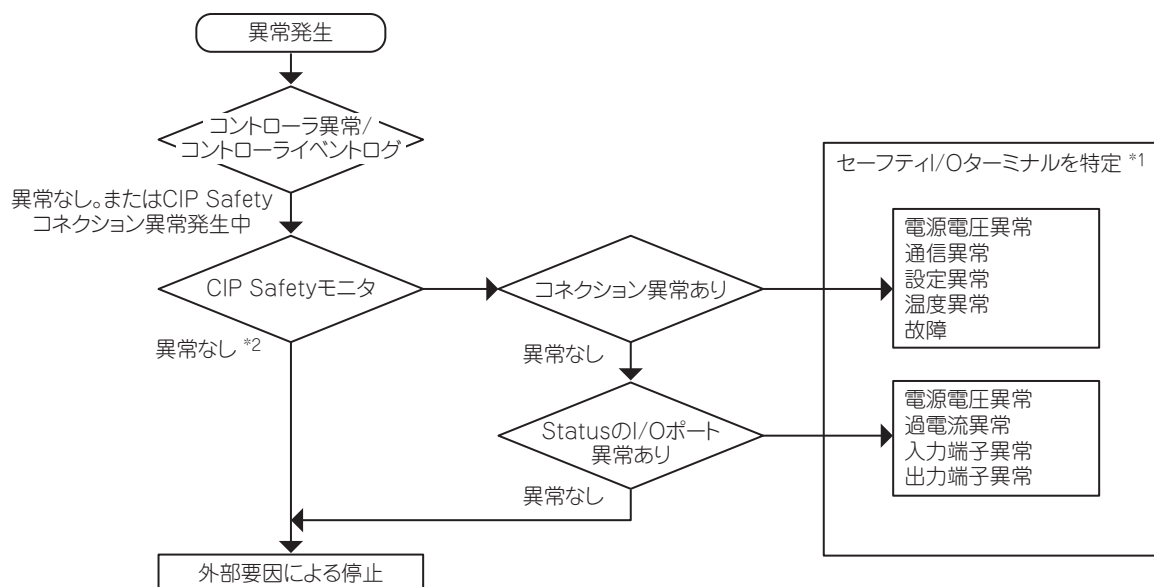
*1. 出力電源電圧の低電圧検出時、LED 表示の変化はありません。

動作として、出力端子がセーフティ状態になり、Output Power Error が FALSE になります。
異常要因の除去により自動で復旧します。

*2. セーフティ I/O ターミナルを交換する際にメモリクリアを実施する場合は、交換対象のセーフティ I/O
ターミナルとそのメモリカセットが挿入された状態でメモリクリアを実施してください。メモリクリア実施
時にはセーフティ I/O ターミナルとメモリカセットの両方の設定が出荷時の状態となります。

8-3 Sysmac Studio による異常の確認

Sysmac Studio を用いて異常発生中のセーフティ I/O ターミナルを特定する手順を説明します。



*1. 異常内容については、□「8-2 LED によるセーフティ I/O ターミナルの異常の確認 (P.8-3)」または □「8-3-3 異常の内容と処置 (P.8-13)」を参照してください。

*2. 異常要因が解除された場合、エラーラッチ時間経過後に Status の I/O ポートの異常はクリアされます。

8-3-1 トラブルシュート機能による確認

セーフティ CPU ユニットは、セーフティ I/O ターミナルとの間に設定されたセーフティコネクションを確立できないときに、CIP Safety 通信系のコントローラ異常（イベント）を登録します。トラブルシュート機能を使用することで、コントローラ異常（イベント）発生源のセーフティ I/O ターミナルの IP アドレスを特定することができます。また、セーフティ I/O ターミナルとスタンダードコントローラ間に設定されたタグデータリンクを確立できないときに、タグデータリンク通信系の異常（イベント）を登録します。トラブルシュート機能を使用することで、コントローラ異常（イベント）発生源のセーフティ I/O ターミナルの IP アドレスを特定することができます。

トラブルシュート機能については、□『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。

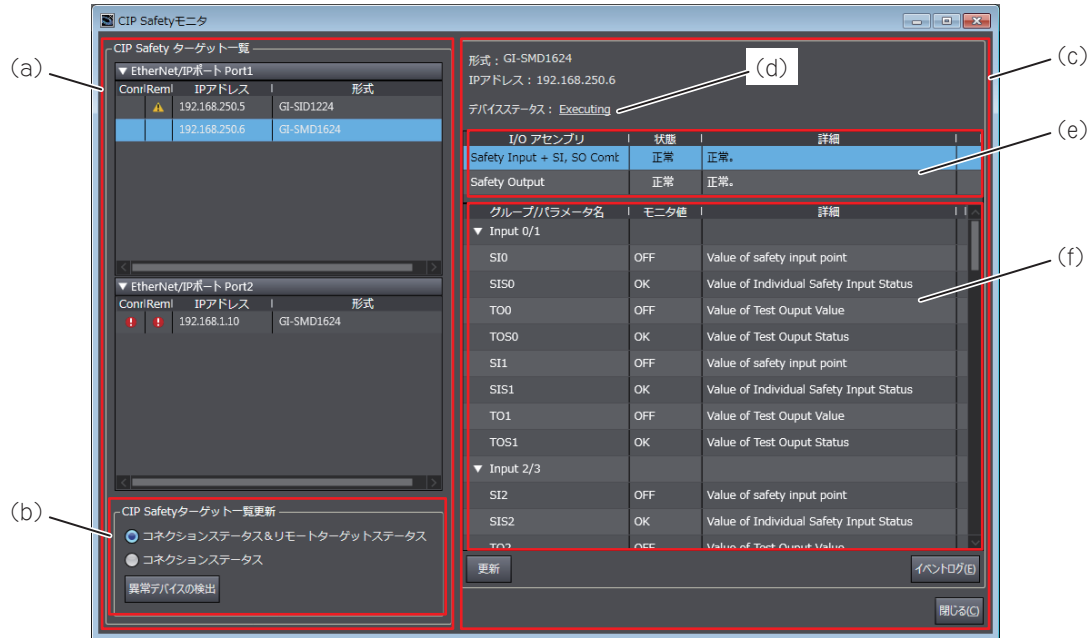
8-3-2 CIP Safety モニタ機能による確認

CIP Safety モニタ機能を使用することで、セーフティ I/O ターミナルで発生中の異常および過去に発生した異常を確認することができます。モニタの対象はセーフティ CPU ユニットのセーフティコネクション設定に登録されているセーフティ I/O ターミナルです。

セーフティコネクションの登録方法については □「6-3-2 セーフティコネクションの登録 (P.6-6)」を参照してください。

CIP Safety モニタ画面各部の機能

CIP Safety モニタ画面各部の機能について説明します。

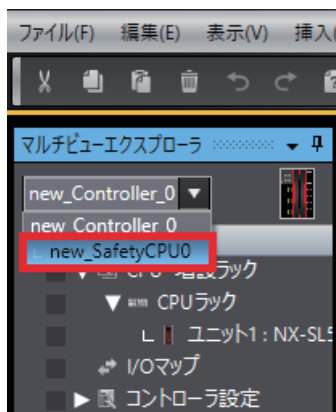


記号	名称	機能
(a)	CIP Safety ターゲット一覧	セーフティ CPU ユニットに登録されているセーフティ I/O ターミナルの一覧です。
(b)	CIP Safety ターゲット一覧更新	CIP Safety ターゲット一覧に表示されているステータスを更新します。
(c)	モニタ情報	CIP Safety ターゲット一覧で選択したセーフティ I/O ターミナルのモニタ情報です。
(d)	デバイスステータス	セーフティ I/O ターミナルのデバイスステータス情報です。
(e)	コネクションステータス	セーフティ I/O ターミナルに設定されているコネクションのステータス情報です。
(f)	パラメータモニタ値	セーフティ I/O ターミナルの入出力端子のステータス情報です。

CIP Safety モニタを表示する

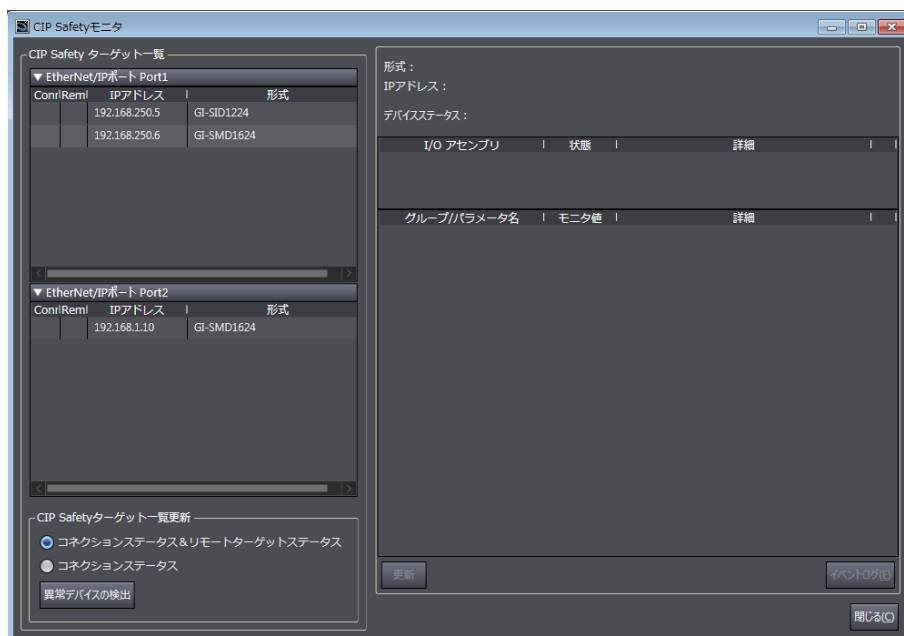
CIP Safety モニタを表示する手順を以下に示します。

- 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。

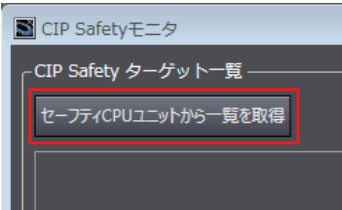


- 3 [ツール] – [CIP Safety モニタ] を選択します。または、ツールバーの [CIP Safety モニタ] ボタン (🔒) をクリックします。

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セーフティ I/O ターミナルの一覧が [CIP Safety ターゲット一覧] に表示されます。



セーフティ I/O ターミナル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。



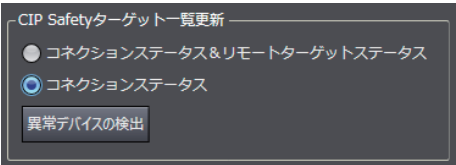
使用上の注意

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セーフティ I/O ターミナルを特定し、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。

Con	Rem	IPアドレス	形式
		192.168.250.5	GI-SID1224
		192.168.250.6	GI-SMD1624

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 ターゲット一覧内で、コネクション異常が発生しているセーフティ I/O ターミナルをクリックします。

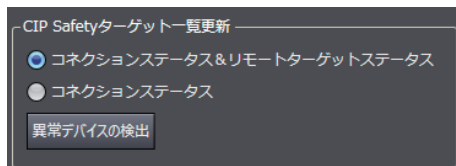
選択したセーフティ I/O ターミナルのモニタ情報が更新されます。
セーフティ I/O ターミナルに設定されているコネクションと状態の一覧が表示されます。詳細を確認することで異常内容を特定することができます。

I/O アセンブリ	状態	詳細
Safety Input	正常	正常。
Safety Input + SI, SO Comt	異常	ターゲットバス用のコネクションリソースが存在

異常発生中のセーフティ I/O ターミナルの特定と原因の確認

CIP Safety ターゲット一覧から、異常発生中のセーフティ I/O ターミナルを特定し、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&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。



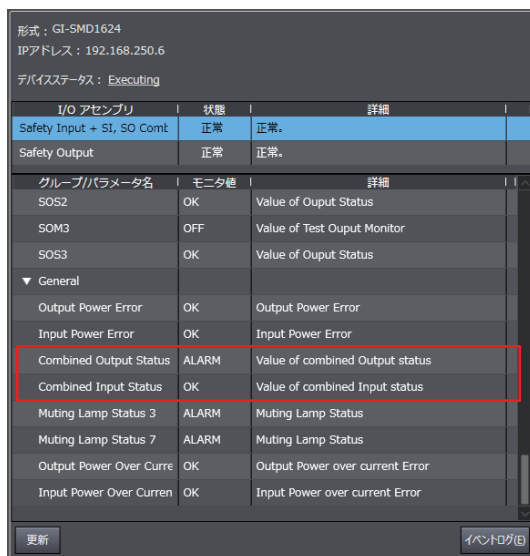
リモートターゲットステータスエラーアイコンの表示が更新されます。
 リモートターゲットステータスに異常が発生している場合はエラーアイコンが表示されます。
 リモートターゲットステータスが正常な場合、アイコンは表示されません。

Con/Rem	IPアドレス	形式
	192.168.250.5	GI-SID1224
!	192.168.250.6	GI-SMD1624

アイコン	説明
!	ターゲットデバイ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 ターゲット一覧内で、異常が発生しているセーフティ I/O ターミナルをクリックします。**

選択したセーフティ I/O ターミナルのモニタ情報が更新されます。



- 3** General グループの Combined Input Status と Combined Output Status の値を確認します。
それぞれのステータスの内容については、□「6-3-4 I/O アセンブリの登録 (P.6-9)」を参照してください。



参考

Muting Lamp Status3 および Muting Lamp Status7 は未使用時にモニタ値が ALARM になります。

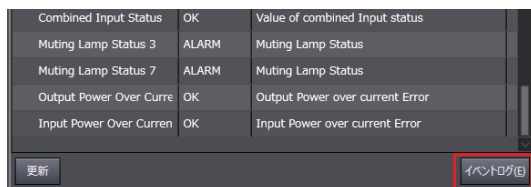
- 4** Combined Input Status が ALARM になっている場合は入力端子のグループ内の各ステータスを確認します。または Combined Output Status が ALARM になっている場合は出力端子のグループ内の各ステータスを確認します。
安全出力端子 OUT0 と OUT1 に異常が発生している場合の表示例を以下に示します。

グループ/パラメータ名	モニタ値	詳細
▼ Output 0/1		
SOM0	OFF	Value of Test Output Monitor
SOS0	ALARM	Value of Output Status
SOM1	OFF	Value of Test Output Monitor
SOS1	ALARM	Value of Output Status
▼ Output 2/3		
SOM2	OFF	Value of Test Output Monitor
SOS2	OK	Value of Output Status
SOM3	OFF	Value of Test Output Monitor
SOS3	OK	Value of Output Status

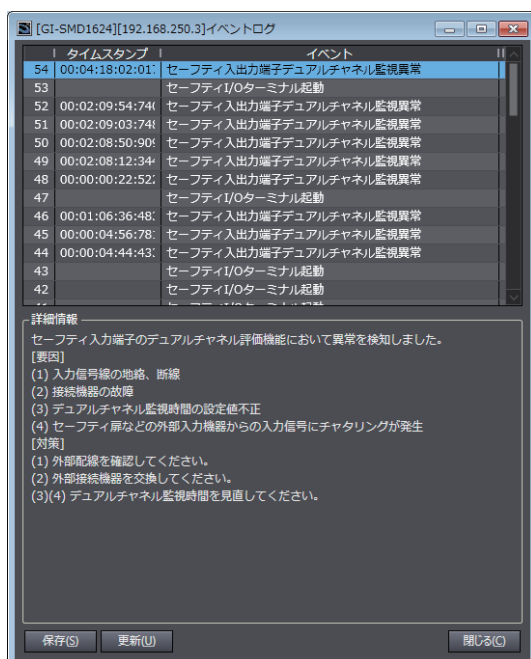
イベントログを確認する

セーフティ I/O ターミナルで過去に発生した異常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セーフティ I/O ターミナルを選択します。
- 2 モニタ情報から [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。



項目	内容
タイムスタンプ	- セーフティ I/O ターミナルの起動からの経過時間を表示します。表示形式は [日数 : 時間 : 分 : 秒 : ミリ秒] です。 [セーフティ I/O ターミナル起動] イベントにはタイムスタンプは表示されません。
イベント	- 発生したイベント名を表示します。 - 最大 100 件のイベントを表示することができます。100 件を超えると、古いイベントから削除されます。
詳細情報	選択されたイベントの原因と対策を表示します。

イベント一覧からイベントを選択すると詳細情報に、イベントの原因と対策が表示されます。



参考

[保存] ボタンをクリックすることで、イベントログを外部ファイルに出力することができます。

8-3-3 異常の内容と処置

ここでは、セーフティ I/O ターミナルで発生する異常について説明します。セーフティ I/O ターミナルの異常のイベントログは Sysmac Studio の CIP Safety モニタ機能により読み出すことができます。

異常イベント	異常発生要因	処置方法
回復できない異常	回復できない異常が発生しました。 [原因] (1) ハードウェアの故障	セーフティ I/O ターミナルを交換してください。
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。 [原因] (1) ハードウェアの故障 (2) 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	電源を再投入し、再発する場合はセーフティ I/O ターミナルを交換してください。
ユニット電源電圧異常 または 出力電源電圧異常 (過電圧検出)	ユニット電源電圧または出力電源電圧の不正を検出しました。 [要因] 電源が正しく供給されていない・電源電圧が仕様の範囲外	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 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。
出力電源電圧異常 (低電圧検出)	出力電源電圧不正を検出しました。 [要因] 出力電源が正しく供給されていない。	[対策] 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。
IP アドレススイッチの設定異常 または 起動時 IP アドレス異常	通電中に IP アドレススイッチが変更されました。 [要因] 通電中に IP アドレススイッチが変更された	変更前の設定に戻した後、セーフティコントロールユニットとの接続をリスタートしてください。
	IP アドレススイッチが元の設定から変更された状態で起動しました。 [要因] IP アドレススイッチが元の設定から変更された状態で起動した	IP アドレススイッチの値を元に戻してください。
メモリカセット異常	メモリカセットが装着されていません。 [要因] メモリカセット未装着	メモリカセットの装着状態を確認し、電源再投入を行ってください。
	メモリカセットが異常です。 [要因] (1) セーフティ I/O ターミナルの内部メモリとメモリカセットで設定が不一致 (2) メモリカセットが故障	(1) 正しいメモリカセットを装着してください。またはメモリクリアの後、設定を再度転送してください。 (2) メモリカセットを交換してください。またはセーフティ I/O ターミナルを交換してください。
パラメータ不正	不正なパラメータが設定されています。	パラメータ設定を再確認してください。

異常イベント	異常発生要因	処置方法
セーフティ入力端子外部接続機器異常またはセーフティ出力端子異常	セーフティ入力端子またはセーフティ出力端子のテストパルス評価機能において異常を検出しました。 [要因] (1) 入力信号線に電源（+側）が接触 (2) 入力信号間の短絡 (3) 出力信号線に電源（+側）が接触 (4) 出力信号線の地絡 (5) 外部接続機器の故障	(1)(2)(3)(4) 外部配線を確認してください。 (5) 外部接続機器を交換してください。
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に他のテスト出力が配線されました。 [要因] (1) 入力信号線に電源（+側）が接触 (2) 入力信号間の短絡 (3) 外部接続機器の故障	(1)(2) 外部配線を確認してください。 (3) 外部接続機器を交換してください。
セーフティ出力端子異常	セーフティ出力端子において ON 固着を検出しました。 [要因] 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。
セーフティ入出力端子デュアルチャネル監視異常	セーフティ入出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。 [要因] (1) 入力信号線の地絡、断線、信号間の短絡 (2) 出力信号線の地絡、信号間の短絡 (3) 接続機器の故障 (4) デュアルチャネル監視時間の設定値不正 (5) 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	(1)(2) 外部配線を確認してください。 (3) 外部接続機器を交換してください。 (4)(5) デュアルチャネル監視時間を見直してください。
過電流検知	ユニット電源または出力電源で過電流が発生しています。 [要因] (1) 出力信号線の地絡 (2) 外部接続機器の故障	(1) 外部配線を確認してください。 (2) 外部接続機器を交換してください。
セーフティ I/O ターミナル起動	セーフティ I/O ターミナルが起動しました。	異常ではありません。
メモリカセットによる安全設定データ復元	メモリカセットから安全設定データがコピーされました。	異常ではありません。

8-4 Network Configurator によるネットワークの通信ステータス確認

Network Configurator により、EtherNet/IP ネットワーク上にある各デバイスの通信ステータス（タグデータリンクコネクション状態など）を確認することができます。詳細は、□『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。

8-5 ユーザプログラムによる異常の検出

入力端子異常発生時のように、セーフティ I/O ターミナルの部分的な異常が発生している場合には、セーフティ CPU ユニットはコントローラ異常（イベント）を登録しません。ユーザプログラムで異常を検出したい場合には、Status の I/O ポートを持つ I/O アセンブリを使用し、Status の I/O ポートをグローバル変数テーブルに登録しておくことで、ユーザプログラムの中で異常発生中のセーフティ I/O ターミナル、安全入出力端子を特定することができます。

I/O アセンブリは目的に合わせて以下から選択できます。I/O アセンブリおよび I/O ポートの詳細については、[□「6-3-4 I/O アセンブリの登録 \(P.6-9\)」](#)を参照してください。

• 形 GI-SMD1624

条件	I/O アセンブリ
セーフティ I/O ターミナルの安全入出力端子の異常の有無を監視したい場合	Safety Input + Combined Status Safety Input + SI, SO Combined Status
安全入出力端子毎に異常の有無を監視したい場合	Safety Input + SI PT. Status SO Pt. Status Safety Global Input

• 形 GI-SID1224

条件	I/O アセンブリ
セーフティ I/O ターミナルの安全入力端子の異常の有無を監視したい場合	Safety Input + Combined Status
安全入力端子毎に異常の有無を監視したい場合	Safety Input + SI PT. Status Safety Global Input



参考

安全入出力端子毎に異常の有無を監視する場合には、セーフティ I/O ターミナル一台当たりの I/O データサイズが大きくなるため、セーフティ CPU ユニットが実現可能な最大構成に影響します。

9

保守点検

セーフティ I/O ターミナルの清掃方法と点検、およびセーフティ I/O ターミナルの交換方法を説明します。

9-1	清掃と点検	9-2
9-1-1	清掃方法	9-3
9-1-2	定期点検	9-3
9-2	保守方法	9-5
9-2-1	セーフティ I/O ターミナルの交換手順	9-6

9-1 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。

警告

安全機能が損なわれ、人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
セーフティ I/O ターミナルのデバッグの時に、オリジネータデバイスである CPU ユニ
ットでプログラムした動作に対して、セーフティ I/O ターミナルおよび外部接続
機器が正しく動作することを確認してください。



安全機能が失われ、人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
本製品を分解して修理や改造はしないでください。



注意

ねじが緩むと発火および誤動作が稀におこる恐れがあります。
端子台の固定用ねじは、本マニュアルで指定したトルクで締め付けてください。



中程度の火傷が稀に起こる恐れがあります。
通電中や電源を切った直後は、装置に触れないでください。



安全上の要点

- 次のことを行うときは、セーフティ I/O ターミナルの電源を OFF にしてください。
 - 1) 取り付け時
 - 2) ロータリスイッチの設定
 - 3) ケーブルの接続、配線
 - 4) 端子台やコネクタの取り付け、取り外し
 - 5) メモ리카セットの取り付け、取り外し
 電源切断後、数秒間セーフティ I/O ターミナルに対して給電を継続する場合があります、この
間 V0 LED が点灯します。上記の操作は、V0 LED の消灯を確認してから行ってください。
- ロータリスイッチの設定を変えるときは、過剰な力を加えないようにしてください。
- メモ리카セットは奥まで差し込んでください。また、通電中はメモ리카セットを取り外さ
ないでください。データが壊れる可能性があり、そのデータを用いた場合に正しく動作し
ません。
- Sysmac Studio から各種データ、設定値を転送するときは、安全を確認してから行ってく
ださい。また、転送中にケーブルを抜いたり、セーフティ I/O ターミナルの電源を OFF し
たりしないでください。

9-1-1 清掃方法

セーフティ I/O ターミナル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。
- セーフティ I/O ターミナルにゴムや、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。

9-1-2 定期点検

セーフティ I/O ターミナルは、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、1 年に 1 回以上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。

- セーフティ I/O ターミナル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。
- セーフティ I/O ターミナル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。

定期点検項目

No.	点検項目	点検内容	判定基準	処置
1	ユニット電源	端子台で測定した電源電圧は基準内ですか？	DC20.4 ～ 28.8V	テストで端子間をチェックし、ユニット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	出力用電源	出力の端子台で測定した電源電圧は基準内ですか？	DC20.4 ～ 28.8V	テストで端子間をチェックし、出力電源が電源電圧範囲の基準内となるように、変更してください。
3	周囲環境	使用周囲温度は基準内ですか？	0 ～ 55 ℃	温度計で周囲温度を測定し、使用周囲温度 0 ～ 55 ℃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、急な温度変化による結露がないこと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すか？	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。
4	取り付け・配線状態	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すか？	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。
		外部配線ケーブルは切れかかっていますか？	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
- ・ テスタまたはデジタルメータ
- ・ 十分に薄めた中性洗剤（2%）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

9-2 保守方法

故障したセーフティ I/O ターミナルを取り外し、新しいセーフティ I/O ターミナルの取り付け、配線を実施してください。

セーフティ I/O ターミナルの取付、取り外し、配線については、□□「構成機器の仕様 (P.3-1)」ならびに、□□「設置と配線 (P.4-1)」を参照してください。

以下に、セーフティ I/O ターミナルの交換手順を示します。



安全上の要点

- 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。怪我や製品の故障、焼損の可能性があります。
- 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。
- 配線をする際は、正しい電線サイズ、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。
- 端子台への配線は、本マニュアルに記載されている方法で配線してください。
- 配線を行う際は、必ず電源を切った状態で行ってください。GI-S シリーズに接続された外部装置が予期せぬ動作をする恐れがあります。
- 配線および施工の際は、セーフティ I/O ターミナル内部に異物や金属くずが入らないように注意してください。焼損、感電、故障の可能性があります。
- 端子台、コネクタなどは装着位置を十分確認してから装着し、その際は指をはさまないようにしてください。
- 端子台、Ethernet 通信ケーブルなどねじ締め、ロック機構のあるものは、必ずねじが締められていること、ロックしていることを確認してから使用してください。
- スクリューレスクランプ端子台のリリースホールにマイナスドライバを押し込むときは、適切な角度と 30N 以下の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。

9-2-1 セーフティ I/O ターミナルの交換手順

交換作業前の注意点

- 交換用の新しいセーフティ 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分からない場合は、交換作業を行う前に、交換用の新しいセーフティ I/O ターミナルに対してメモリクリアを実行してください。詳細の操作方法は、□「6-4-3 メモリクリア (P.6-37)」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。

警告

人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
セーフティ I/O ターミナルを設備・装置への設置およびネットワーク接続する前に、メモリクリアを実行してセーフティ I/O ターミナル本体に保存されている以前の設定データを削除してください。



人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
セーフティ I/O ターミナルをネットワークに接続する前に、適切な IP アドレスと通信速度の設定を行ってください。



人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
システムの稼動前にユーザテストを実施して、すべてのデバイスのコンフィグレーションデータと、その動作が正しいことを確認してください。



安全機能が失われ、人身傷害による死亡が万一の場合起こる恐れがあります。
本製品を分解して修理や改造はしないでください。



交換手順

交換対象の故障したセーフティ I/O ターミナルを取り外し、新しいセーフティ I/O ターミナルを装着します。

- 1** セーフティ I/O ターミナルの電源を OFF します。
- 2** 配線と端子番号の関係を記録した上で、交換対象のセーフティ I/O ターミナルの端子台を外します。
- 3** EtherNet/IP の通信ケーブルと内蔵 EtherNet/IP ポート番号の関係を記録した上で、通信ケーブルを内蔵 EtherNet/IP ポートから取り外します。
- 4** 交換対象のセーフティ I/O ターミナルに対して、設定されているロータリスイッチの番号を記録します。
- 5** 交換対象のセーフティ I/O ターミナルを取り外します。
- 6** 新しいセーフティ I/O ターミナルから端子台を取り外します。
- 7** 新しいセーフティ I/O ターミナルを取り付けます。
- 8** 新しいセーフティ I/O ターミナルのロータリスイッチの番号を、記録した位置と同じ配置に設定します。
- 9** 新しいセーフティ I/O ターミナルの内蔵 EtherNet/IP ポートに、EtherNet/IP の通信ケーブルを元に戻します。
- 10** 新しいセーフティ I/O ターミナルからメモ리카セットを取り外します。
- 11** 交換対象のセーフティ I/O ターミナルからメモ리카セットを取り外し、新しいセーフティ I/O ターミナルに装着します。
- 12** 新しいセーフティ I/O ターミナルに、交換対象のセーフティ I/O ターミナルから取り外した端子台を装着します。
- 13** 新しいセーフティ I/O ターミナルの電源を ON 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 ターミナル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。



付録

本章では、セーフティ I/O ターミナルの外形寸法および使用用途例などについて説明します。

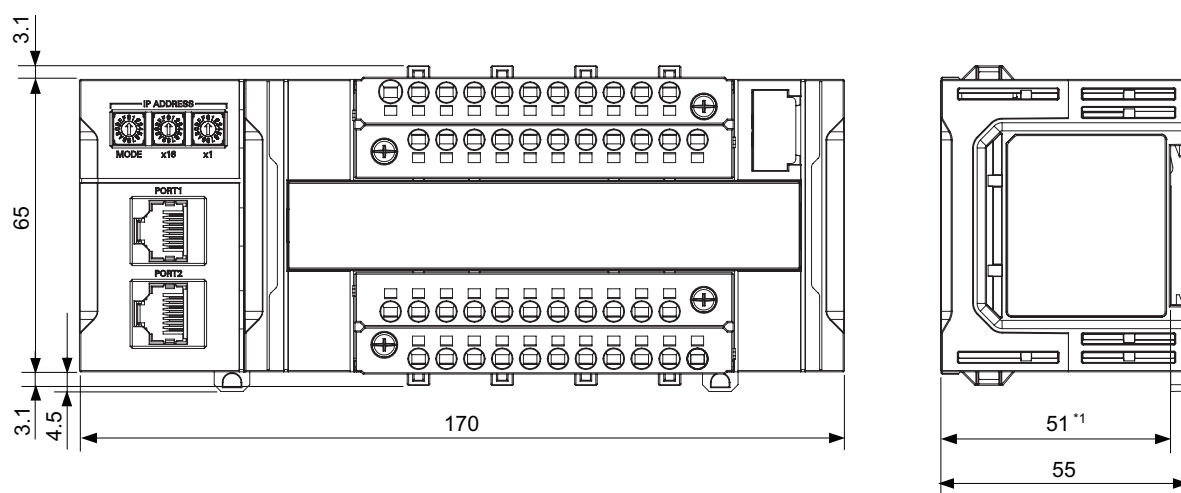
A-1 外形寸法	A-2
A-1-1 セーフティ I/O ターミナル	A-2
A-2 セーフティ I/O アセンブリデータ	A-3
A-2-1 セーフティ入力アセンブリ	A-3
A-2-2 セーフティ出力アセンブリ	A-7
A-2-3 コンフィグレーションデータ	A-8
A-3 EtherNet/IP オブジェクトクラス	A-11
A-3-1 Identity (0x01)	A-11
A-3-2 Message Router (0x02)	A-12
A-3-3 Assembly (0x04)	A-12
A-3-4 Connection Manager (0x06)	A-13
A-3-5 TCP/IP Interface (0xF5)	A-14
A-3-6 Ethernet Link (0xF6)	A-15
A-3-7 DLR (0x47)	A-16
A-3-8 QoS (0x48)	A-17
A-4 使用用途例	A-18
A-4-1 非常停止押しボタンスイッチ	A-18
A-4-2 セーフティドア	A-21
A-4-3 セーフティレーザスキャナ	A-24
A-4-4 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-27
A-4-5 イネーブルスイッチ	A-31
A-4-6 2 ハンドスイッチ	A-35
A-4-7 セーフティライトカーテン	A-38
A-5 セーフティ I/O ターミナルの I/O アセンブリおよび I/O ポート	A-41
A-5-1 セーフティ I/O ターミナル (形 GI-SMD1624)	A-41
A-5-2 セーフティ I/O ターミナル (形 GI-SID1224)	A-42
A-6 バージョン関連情報	A-43

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 I/O ターミナル

形 GI-S □□□□□□



*1. DIN レール座面からセーフティ I/O ターミナル表面までの寸法です。

通信ケーブルを装着した場合の寸法は、「4-1-6 組み立て時の外観と寸法 (P.4-12)」を参照してください。

A-2 セーフティ I/O アセンブリデータ

セーフティ I/O ターミナルの I/O アセンブリデータは、以下の通りです。

A-2-1 セーフティ入力アセンブリ

Safety Discrete Input Profiles

● Input Data (Assembly 524 - 20C Hex), Size: 2 byte(s)

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Safety Inputs	00	n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Input I ₁₁	Safety Input I ₁₀	Safety Input I ₉	Safety Input I ₈	Safety Input I ₇	Safety Input I ₆	Safety Input I ₅	Safety Input I ₄	Safety Input I ₃	Safety Input I ₂	Safety Input I ₁	Safety Input I ₀

n/u: 未使用

Safety Input Ix: 安全入力端子の状態を示します。

0: OFF、1: ON

● Input Data (Assembly 540 - 21C Hex), Size: 2 byte(s)

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Safety Inputs + Combined Safety Input Status	00	Combined Safety Input Status CIS	n/u	n/u	n/u	Safety Input I ₁₁	Safety Input I ₁₀	Safety Input I ₉	Safety Input I ₈	Safety Input I ₇	Safety Input I ₆	Safety Input I ₅	Safety Input I ₄	Safety Input I ₃	Safety Input I ₂	Safety Input I ₁	Safety Input I ₀

n/u: 未使用

Safety Input Ix: 安全入力端子の状態を示します。

0: OFF、1: ON

Combined Safety Input Status CIS: 安全入力端子の状態を示すフラグです。

0: いずれかの安全入力端子で異常が発生中

1: すべての安全入力端子が正常状態（異常なし）

● Input Data (Assembly 556 - 22C Hex), Size: 3 byte(s)

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Safety Inputs + Safety Input Status	00	Safety Input Status I ₃	Safety Input Status I ₂	Safety Input Status I ₁	Safety Input Status I ₀	Safety Input I ₁₁	Safety Input I ₁₀	Safety Input I ₉	Safety Input I ₈	Safety Input I ₇	Safety Input I ₆	Safety Input I ₅	Safety Input I ₄	Safety Input I ₃	Safety Input I ₂	Safety Input I ₁	Safety Input I ₀
	02									Safety Input Status I ₁₁	Safety Input Status I ₁₀	Safety Input Status I ₉	Safety Input Status I ₈	Safety Input Status I ₇	Safety Input Status I ₆	Safety Input Status I ₅	Safety Input Status I ₄

n/u: 未使用

Safety Input Ix: 安全入力端子の状態を示します。

0: OFF、1: ON

Safety Input Status Ix: 安全入力端子の状態を示すフラグです。

0: 異常あり、1: 異常なし

● Input Data (Assembly 579 - 243 Hex), Size: 1 byte(s)

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Safety Output Status	00									n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Output Status O ₃	Safety Output Status O ₂	Safety Output Status O ₁	Safety Output Status O ₀

n/u: 未使用

Safety Output Status Ox *1: 安全出力端子の状態を示すフラグです。

0: 異常あり、1: 異常なし

● Input Data (Assembly 604 - 25C Hex), Size: 2 byte(s)

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Safety Inputs + Combined Safety Input Status + Combined Safety Output Status	00	Combined Safety Input Status CIS	Combined Safety Output Status COS	n/u	n/u	Safety Input I ₁₁	Safety Input I ₁₀	Safety Input I ₉	Safety Input I ₈	Safety Input I ₇	Safety Input I ₆	Safety Input I ₅	Safety Input I ₄	Safety Input I ₃	Safety Input I ₂	Safety Input I ₁	Safety Input I ₀

n/u: 未使用

Safety Input Ix: 安全入力端子の状態を示します。

0: OFF、1: ON

Combined Safety Input Status CIS: 安全入力端子の状態を示すフラグです。

0: いずれかの安全入力端子で異常が発生中

1: すべての安全入力端子が正常状態（異常なし）

Combined Safety Output Status COS *1: 安全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: すべての安全出力端子が正常状態（異常なし）

*1. 形 GI-SID1224 では使用しません。

● Input Data (Assembly 636 - 27C Hex), Size: 3 byte(s)

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Safety Inputs + Combined Safety Input Status	00	Combined Safety Input Status CIS	n/u	n/u	n/u	Safety Input I ₁₁	Safety Input I ₁₀	Safety Input I ₉	Safety Input I ₈	Safety Input I ₇	Safety Input I ₆	Safety Input I ₅	Safety Input I ₄	Safety Input I ₃	Safety Input I ₂	Safety Input I ₁	Safety Input I ₀
Safety Output Status	02									n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Output Status O ₃	Safety Output Status O ₂	Safety Output Status O ₁	Safety Output Status O ₀

n/u: 未使用

Safety Input Ix: 安全入力端子の状態を示します。

0: OFF、1: ON

Combined Safety Input Status CIS: 安全入力端子の状態を示すフラグです。

0: いずれかの安全入力端子で異常が発生中

1: すべての安全入力端子が正常状態（異常なし）

Safety Output Status Ox *1: 安全出力端子の状態を示すフラグです。

0: 異常あり、1: 異常なし

Vendor Specific

● Input Data (Assembly 768 - 300 Hex), Size: 13 byte(s)

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Safety Inputs	00	n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Input I ₁₁	Safety Input I ₁₀	Safety Input I ₉	Safety Input I ₈	Safety Input I ₇	Safety Input I ₆	Safety Input I ₅	Safety Input I ₄	Safety Input I ₃	Safety Input I ₂	Safety Input I ₁	Safety Input I ₀
Safety Input Status	02	n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Input Status I ₁₁	Safety Input Status I ₁₀	Safety Input Status I ₉	Safety Input Status I ₈	Safety Input Status I ₇	Safety Input Status I ₆	Safety Input Status I ₅	Safety Input Status I ₄	Safety Input Status I ₃	Safety Input Status I ₂	Safety Input Status I ₁	Safety Input Status I ₀
Test Output Value	04	n/u	n/u	n/u	n/u	Test Output TO ₁₁	Test Output TO ₁₀	Test Output TO ₉	Test Output TO ₈	Test Output TO ₇	Test Output TO ₆	Test Output TO ₅	Test Output TO ₄	Test Output TO ₃	Test Output TO ₂	Test Output TO ₁	Test Output TO ₀
Test Output Status	06	n/u	n/u	n/u	n/u	Test Output Status TOS ₁₁	Test Output Status TOS ₁₀	Test Output Status TOS ₉	Test Output Status TOS ₈	Test Output Status TOS ₇	Test Output Status TOS ₆	Test Output Status TOS ₅	Test Output Status TOS ₄	Test Output Status TOS ₃	Test Output Status TOS ₂	Test Output Status TOS ₁	Test Output Status TOS ₀
Safety Output Monitoring	08	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Output Monitoring O ₃	Safety Output Monitoring O ₂	Safety Output Monitoring O ₁	Safety Output Monitoring O ₀
Safety Output Status	10	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Output Status O ₃	Safety Output Status O ₂	Safety Output Status O ₁	Safety Output Status O ₀
Miscellaneous	12									Input Over Current Error UB	Output Over Current Error UL	Muting Lamp Status TO ₇	Muting Lamp Status TO ₃	Combined Safety Input Status CIS	Combined Safety Output Status COS	Input Power Error UB	Output Power Error UL

n/u: 未使用

Safety Input Ix: 安全入力端子の状態を示します。

0: OFF、1: ON

Test Output TOx: テスト出力端子の状態を示します。

0: OFF、1: ON

Safety Output Monitoring Ox *1: 安全出力端子の状態を監視します。

0: OFF、1: ON

Safety Input Status Ix: 安全入力端子の状態を示すフラグです。

0: 異常あり、1: 異常なし

Test Output Status TOSx: テスト出力端子の状態を示すフラグです。

0: 異常あり、1: 異常なし

Safety Output Status Ox *1: 安全出力端子の状態を示すフラグです。

0: 異常あり、1: 異常なし

Combined Safety Input Status CIS: 安全入力端子の状態を示すフラグです。

0: いずれかの安全入力端子で異常が発生中

1: すべての安全入力端子が正常状態（異常なし）

Combined Safety Output Status COS *1: 安全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: すべての安全出力端子が正常状態（異常なし）

Muting Lamp Status TOx: ミューティングランプ出力端子の状態を示すフラグです。（T3、T7のみ対象）

0: ミューティングランプが故障、または配線が切れています

1: 異常なし

Output Power Error UL *1: 出力電源 (V1) の電圧を診断しています。

0: 電源電圧が異常、または電源が OFF

1: 電源電圧が正常

Input Power Error UL: ユニット電源 (V0) の電圧を診断しています。

0: 電源電圧が異常、または電源が OFF

1: 電源電圧が正常

Output Over Current Error UL *1: 出力電源 (V1) の電流を診断しています。

0: 過電流が発生している

1: 異常なし

Input Over Current Error UB: ユニット電源 (V0) の電流を診断しています。

0: 過電流が発生している

1: 異常なし

*1. 形 GI-SID1224 では使用しません。



参考

使用しない安全入力端子は、状態を示す値は "0" に、状態を示すフラグは "1" の値にそれぞれなります。

A-2-2 セーフティ出力アセンブリ

Safety Discrete Output Profile

● Output Data (Assembly 563 - 233 Hex), Size: 1 byte(s) *1

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Safety Outputs	00									n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Output O ₃	Safety Output O ₂	Safety Output O ₁	Safety Output O ₀

n/u: 未使用

Safety Output Ox: 安全出力端子の状態を示します。

0: OFF、1: ON

*1. 形 GI-SID1224 では使用しません。

Vendor Specific

● Output Data (Assembly 769 - 301 Hex), Size: 4 byte(s)

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Safety Outputs	00	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Output I ₃	Safety Output I ₂	Safety Output I ₁	Safety Output I ₀
Test Outputs	02	n/u	n/u	n/u	n/u	Test Output TO ₁₁	Test Output TO ₁₀	Test Output TO ₉	Test Output TO ₈	Test Output TO ₇	Test Output TO ₆	Test Output TO ₅	Test Output TO ₄	Test Output TO ₃	Test Output TO ₂	Test Output TO ₁	Test Output TO ₀

n/u: 未使用

Safety Output Ox *1: 安全出力端子の状態を示します。

0: OFF、1: ON

Test Output TOx: テスト出力端子の状態を示します。

0: OFF、1: ON

*1. 形 GI-SID1224 では使用しません。



参考

使用しない安全出力端子の状態は無視されます。

また、Standard に設定されていないテスト出力端子の状態も無視されます。

A-2-3 コンフィグレーションデータ



参考

EtherNet/IP CIP セーフティオリジネータデバイスがコネクションを確立する際 (Safety Forward Open Request) に、コンフィグレーションデータを送信する必要がない場合はデータサイズを "0" に設定できます。

下表のコンフィグレーションデータの説明は、情報提供のみを目的としています。
コンフィグレーションデータは Sysmac Studio によって管理され、送信されます。

Vendor Specific

● Configuration (Assembly 770 - 302 Hex), Size: 123 bytes

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Version	00	Minor Version								Minor Version							
Test Output Mode	02	Test Output O ₁								Test Output O ₀							
	04	Test Output O ₃								Test Output O ₂							
	06	Test Output O ₅								Test Output O ₄							
	08	Test Output O ₇								Test Output O ₆							
	10	Test Output O ₉								Test Output O ₈							
	12	Test Output O ₁₁								Test Output O ₁₀							
Output Error Latch Time	14	Output Error Latch Time															
Output Mode & Pulse test Length	16	Pulse test Length O ₀								Output Mode O ₀							
	18	Pulse test Length O ₁								Output Mode O ₁							
	20	Pulse test Length O ₂								Output Mode O ₂							
	22	Pulse test Length O ₃								Output Mode O ₃							
Dual Safe Output Mode	24	Dual Output Mode O ₃ / O ₂								Dual Output Mode O ₀ / O ₁							
Input Error Latch Time	26	Input Error Latch Time															
Parameters . Input I ₀	28	OFF → ON Delay Input I ₀															
	30	ON → OFF Delay Input I ₀															
	32	Test Source Input I ₀								Input Mode I ₀							
Parameters . Input I ₁	34	OFF → ON Delay Input I ₁															
	36	ON → OFF Delay Input I ₁															
	38	Test Source Input I ₁								Input Mode I ₁							
Parameters . Input I ₂	40	OFF → ON Delay Input I ₂															
	42	ON → OFF Delay Input I ₂															
	44	Test Source Input I ₂								Input Mode I ₂							
Parameters . Input I ₃	46	OFF → ON Delay Input I ₃															
	48	ON → OFF Delay Input I ₃															
	50	Test Source Input I ₃								Input Mode I ₃							
Parameters . Input I ₄	52	OFF → ON Delay Input I ₄															
	54	ON → OFF Delay Input I ₄															
	56	Test Source Input I ₄								Input Mode I ₄							
Parameters . Input I ₅	58	OFF → ON Delay Input I ₅															
	60	ON → OFF Delay Input I ₅															
	62	Test Source Input I ₅								Input Mode I ₅							

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Parameters . Input I ₆	64	OFF → ON Delay Input I ₆															
	66	ON → OFF Delay Input I ₆															
	68	Test Source Input I ₆								Input Mode I ₆							
Parameters . Input I ₇	70	OFF → ON Delay Input I ₇															
	72	ON → OFF Delay Input I ₇															
	74	Test Source Input I ₇								Input Mode I ₇							
Parameters . Input I ₈	76	OFF → ON Delay Input I ₈															
	78	ON → OFF Delay Input I ₈															
	80	Test Source Input I ₈								Input Mode I ₈							
Parameters . Input I ₉	82	OFF → ON Delay Input I ₉															
	84	ON → OFF Delay Input I ₉															
	86	Test Source Input I ₉								Input Mode I ₉							
Parameters . Input I ₁₀	88	OFF → ON Delay Input I ₁₀															
	90	ON → OFF Delay Input I ₁₀															
	92	Test Source Input I ₁₀								Input Mode I ₁₀							
Parameters . Input I ₁₁	94	OFF → ON Delay Input I ₁₁															
	96	ON → OFF Delay Input I ₁₁															
	98	Test Source Input I ₁₁								Input Mode I ₁₁							
Dual Safe Mode	100	n/u								Dual Safe Input Mode I ₁ / I ₀							
Dual Safe Discrepancy Time	102	Discrepancy Operation Input I ₁ / I ₀															
Dual Safe Mode	104	n/u								Dual Safe Input Mode I ₃ / I ₂							
Dual Safe Discrepancy Time	106	Discrepancy Operation Input I ₃ / I ₂															
Dual Safe Mode	108	n/u								Dual Safe Input Mode I ₅ / I ₄							
Dual Safe Discrepancy Time	110	Discrepancy Operation Input I ₅ / I ₄															
Dual Safe Mode	112	n/u								Dual Safe Input Mode I ₇ / I ₆							
Dual Safe Discrepancy Time	114	Discrepancy Operation Input I ₇ / I ₆															
Dual Safe Mode	116	n/u								Dual Safe Input Mode I ₉ / I ₈							
Dual Safe Discrepancy Time	118	Discrepancy Operation Input I ₉ / I ₈															
Dual Safe Mode	120	n/u								Dual Safe Input Mode I ₁₁ / I ₁₀							
Dual Safe Discrepancy Time	122	Discrepancy Operation Input I ₁₁ / I ₁₀															

Major Version: 1**Minor Version:** 1**Test Output Mode**

0: Not Used

1: Standard

2: Pulse Test

3: Power Supply

4: Muting Lamp (T3、T7 のみ対象)

Output Error Latch Time (in ms) *1

0 ~ 65530 の値 (10 間隔)

Output Mode *1

- 0: 未使用
- 1: パルステストなし
- 2: パルステストあり

Output Pulse test Length (in ms) *1

3 ～ 100 の値

Dual Safe Output Ox/Ox+1 Mode *1

- 0: シングルチャネル
- 1: デュアルチャネル

Input Error Latch Time (in ms)

0 ～ 65530 の値 (10 間隔)

Input Ix Off -> On Delay (in ms)

0 ～ 1000 の値

Input Ix On -> Off Delay (in ms)

0 ～ 1000 の値

Input Ix Mode

- 0: 未使用
- 1: テストパルス診断あり
- 2: テストパルス診断なし
- 3: 汎用機器入力

Input Ix Test Source

- 0: 未使用
- 1: Test Output 0
- 2: Test Output 1
- 3: Test Output 2
- 4: Test Output 3
- 5: Test Output 4
- 6: Test Output 5
- 7: Test Output 6
- 8: Test Output 7
- 9: Test Output 8
- 10: Test Output 9
- 11: Test Output 10
- 12: Test Output 11

Input Ix/Ix+1 Dual Safe Mode

- 0: シングルチャネル
- 1: デュアルチャネル同値入力
- 2: デュアルチャネル反転入力

Dual Safe Input Ix / Ix+1 Discrepancy Time (in ms)

10 ～ 30000 の値 (10 間隔)

*1. 形 GI-SID1224 では使用しません。

A-3 EtherNet/IP オブジェクトクラス

EtherNet/IP のオブジェクトクラスは以下の通りです。

A-3-1 Identity (0x01)

This object allows reading the identity of the module.

● Class Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Revision	●	○	1
02h	Max Instance	●	○	1
03h	Number of instances	●	○	1

●サポートしています ○サポートしていません

● Class Services

Id	Service	Param. Options
01h	Get_Attributes_All	
0Eh	Get_Attribute_Single	

● Instance Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Vendor Id	●	○	8
02h	Device Type	●	○	12
03h	Product Code	●	○	Depends on the product
04h	Revision	●	○	Depends on the revision
05h	Status	●	○	
06h	Serial Number	●	○	
07h	Product Name	●	○	Depends on the product

●サポートしています ○サポートしていません

● Instance Services

Id	Service	Param. Options
01h	Get_Attributes_All	
05h	Reset	
0Eh	Get_Attribute_Single	

A-3-2 Message Router (0x02)

● Class Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
1	Revision	○	○	
4	Optional Attribute List	○	○	
5	Optional Service List	○	○	
6	Max ID of class attributes	○	○	
7	Max ID of instance attributes	○	○	

●サポートしています ○サポートしていません

● Class Services

Service		Param. Options
Get_Attributes_All	○	
Get_Attribute_Single	○	

●サポートしています ○サポートしていません

● Instance Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
1	Object List	○	○	
2	Maximum connections supported	○	○	
3	Number of active connections	○	○	
4	Active connections list	○	○	

●サポートしています ○サポートしていません

● Instance Services

Service		Param. Options
Get_Attributes_All	○	
Get_Attribute_Single	○	

●サポートしています ○サポートしていません

A-3-3 Assembly (0x04)

This object allows to access I/O process data.

● Class Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Revision	●	○	2
02h	Max Instance	●	○	199
03h	Number of instances	●	○	4

●サポートしています ○サポートしていません

● Class Services

Service	Param. Options
Get_Attributes_All	●

●サポートしています ○サポートしていません

● Instance Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
03h	Data	●	●	Set command is not allowed if an exclusive owner connection is open

●サポートしています ○サポートしていません

● Instance Services

Id	Service	Param. Options
0Eh	Get_Attributes_Single	
10h	Set_Attribute_Single	

A-3-4 Connection Manager (0x06)

● Class Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Revision	●	○	1
02h	Max Instance	●	○	1
03h	Number of instances	●	○	1

●サポートしています ○サポートしていません

● Class Services

Id	Service	Param. Options
01h	Get_Attributes_All	
0Eh	Get_Attribute_Single	

● Instance Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Open Requests	●	○	
02h	Open Format Rejects	●	○	
03h	Open Resource Rejects	●	○	
04h	Open Other Rejects	●	○	
05h	Close Requests	●	○	
06h	Close Format Requests	●	○	
07h	Close Other Requests	●	○	
08h	Connection Timeouts	●	○	

●サポートしています ○サポートしていません

● Instance Services

Id	Service	Param. Options
01h	Get_Attributes_All	
0Eh	Get_Attribute_Single	
4Eh	Forward_Close	
54h	Forward_Open	
5Bh	Large_Forward_Open	Class 3 only

A-3-5 TCP/IP Interface (0xF5)

● Class Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Revision	●	○	2
02h	Max Instance	●	○	1
03h	Number of instances	●	○	1

●サポートしています ○サポートしていません

● Class Services

Id	Service	Param. Options
01h	Get_Attributes_All	
0Eh	Get_Attribute_Single	

● Instance Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
1	Status	●	○	
2	Configuration Capability	●	○	
3	Configuration Control	●	●	
4	Physical Link	●	○	
5	Interface Configuration	●	●	
6	Host Name	●	●	
7	Safety Network Number	●	●	
8	TTL Value	○	○	
9	Mcast Config	○	○	
10	Select ACD	●	●	
11	LastConflictDetected	●	●	
12	EtherNet/IP Quick_Connect	●	●	

●サポートしています ○サポートしていません

● Instance Services

Id	Service	Param. Options
01h	Get_Attributes_All	
0Eh	Get_Attribute_Single	
10h	Set_Attribute_Single	

A-3-6 Ethernet Link (0xF6)

● Class Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Revision	●	○	3
02h	Max Instance	●	○	3
03h	Number of instances	●	○	3

●サポートしています ○サポートしていません

● Class Services

Id	Service	Param. Options
0Eh	Get_Attributes_All	
0Eh	Get_Attribute_Single	

● Instance Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Interface Speed	●	○	
02h	Interface Flags	●	○	
03h	Physical Address	●	○	
04h	Interface Counters	●	○	
05h	Media Counters	●	○	
06h	Interface Control	●	●	
07h	Interface Type	○	○	
08h	Interface State	○	○	
09h	Admin State	○	●	
10h	Interface Label	●	○	

●サポートしています ○サポートしていません

● Instance Services

Id	Service	Param. Options
01h	Get_Attributes_All	
0Eh	Get_Attribute_Single	
10h	Set_Attribute_Single	
4Ch	Get_and_Clear	

A-3-7 DLR (0x47)

● Class Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Revision	●	○	3
02h	Max Instance	●	○	1

●サポートしています ○サポートしていません

● Class Services

Id	Service	Param. Options
0Eh	Get_Attribute_Single	

● Instance Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Network Topology	●	○	0 indicates "Linear" 1 indicates "Ring"
02h	Network Status	●	○	0 indicates "Normal" 1 indicates "Ring Fault" 2 indicates "Unexpected Loop Detected" 3 indicates "Partial Network Fault" (not expected)
10h	Active Supervisor Address	●	○	IP and / or MAC address of the active ring supervisor
12h	Network Status	●	○	Value 0x02 Beacon-based Ring Node

●サポートしています ○サポートしていません

● Instance Services

Id	Service	Param. Options
01h	Get_Attributes_All	
0Eh	Get_Attribute_Single	

A-3-8 QoS (0x48)

● Class Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Revision	●	○	1
02h	Max Instance	●	○	1
03h	Number of instances	●	○	1

●サポートしています ○サポートしていません

● Class Services

Id	Service	Param. Options
0Eh	Get_Attributes_All	
0Eh	Get_Attribute_Single	

● Instance Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
04h	DSCP Urgent	●	●	
05h	DSCP Scheduled	●	●	
06h	DSCP High	●	●	
07h	DSCP Low	●	●	
08h	DSCP Explicit	●	●	

●サポートしています ○サポートしていません

● Instance Services

Id	Service	Param. Options
0Eh	Get_Attributes_Single	
10h	Set_Attribute_Single	

A-4 使用用途例

各例で使用している命令の詳細は、□『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。

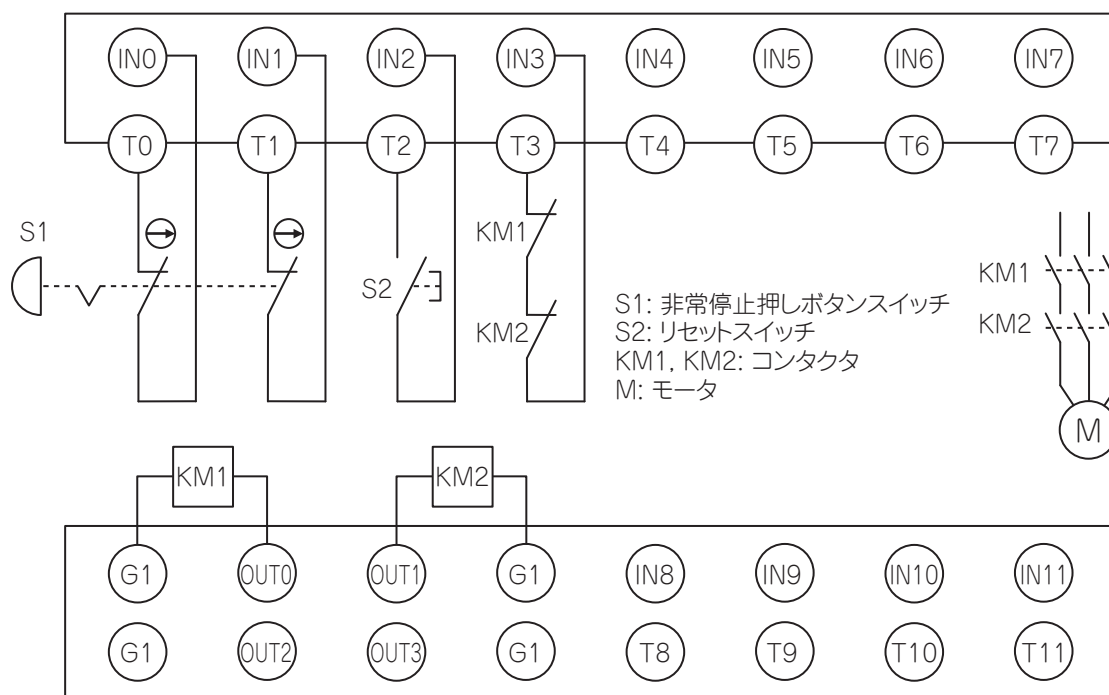
A-4-1 非常停止押しボタンスイッチ

アプリケーションイメージ

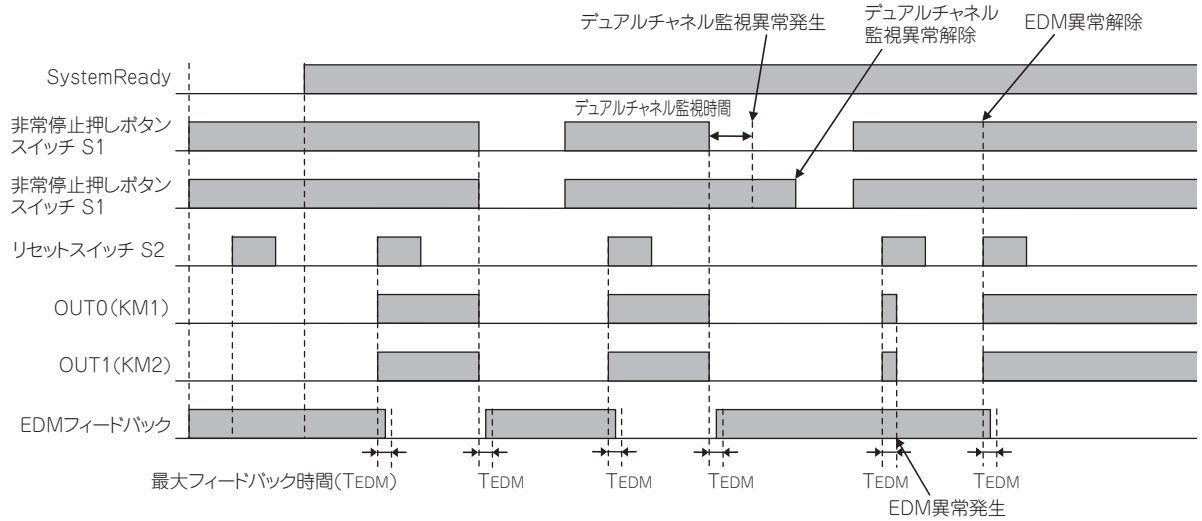
安全カテゴリ / PL	セーフティ機器	停止カテゴリ	リセット方法
4/PLe 相当	非常停止押しボタンスイッチ	0	マニュアル

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



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

GI-SMD1624 Safety Input (CIPOriginator_Instance0)

Device	Input/Test	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Output Mode	Comment
非常停止用押ボタンスイッチ (デュアルチャンネル同値入力)	IN0/T0	500ms	0ms	0ms	Test Output	非常停止スイッチ (2NC)
-----	IN1/T1	500ms	0ms	0ms	Test Output	
リセットスイッチ (テストパルスあり)	IN2/T2	0ms	0ms	0ms	Test Output	リセットスイッチ
EDM フィードバック	IN3/T3	0ms	0ms	0ms	Test Output	EDM (溶着チェック)

GI-SMD1624 Safety Output (CIPOriginator_Instance1)

Device	Output	Test Pulse Width [$\times 100 \mu s$]	Comment
セーフティリレー (デュアルチャンネル)	OUT0	5	安全リレー (+ 溶着チェック)
-----	OUT1	5	安全リレー (+ 溶着チェック)

A-4 使用用途例

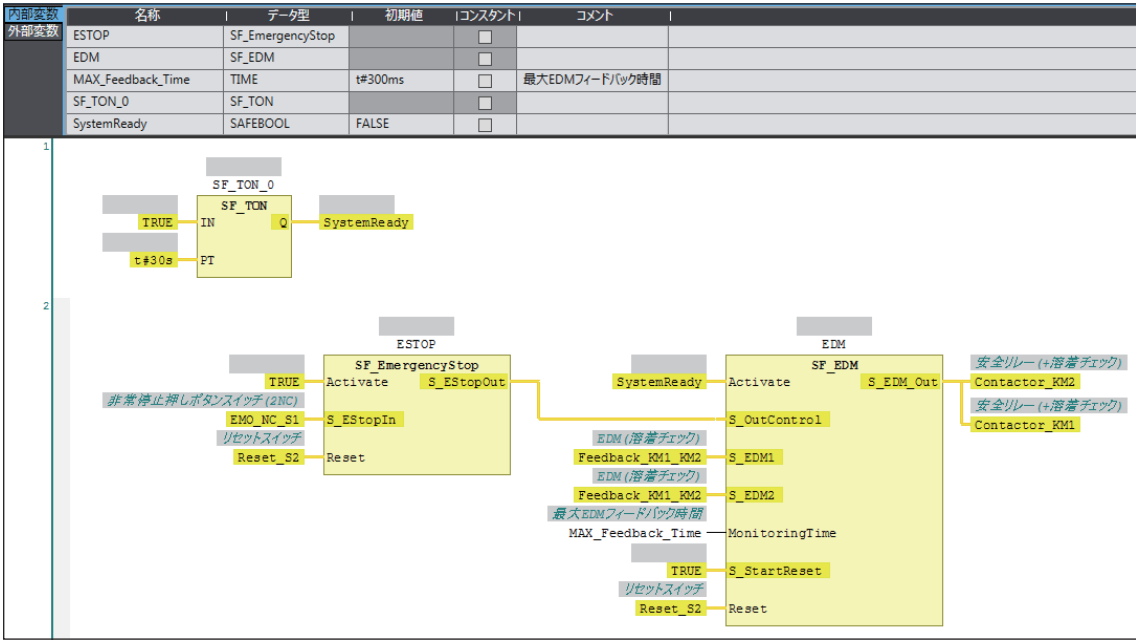
A

A-4-1 非常停止押しボタンスイッチ

● 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
NXBusMaster	▼ CPU・増設ラック					
	NX-CSG320					
	EtherNet/IPポート 1 (オリジネータ)					
	EtherNet/IPポート 2 (オリジネータ)					
192.168.250.2	▼ GI-SMD1624					
	▼ Safety Input					
	▼ Safety Input Byte1					
	SI0	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止押しボタンスイッチ (2NC)	グローバル変数
	SI1	R	SAFEBOOL			
	SI2	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ	グローバル変数
	SI3	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	SI4	R	SAFEBOOL			
	SI5	R	SAFEBOOL			
	SI6	R	SAFEBOOL			
	SI7	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Input Byte2					
	SI8	R	SAFEBOOL			
	SI9	R	SAFEBOOL			
	SI10	R	SAFEBOOL			
	SI11	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Output					
	▼ Safety Output Byte1					
	SO0	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO1	W	SAFEBOOL	Contactor_KM2	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO2	W	SAFEBOOL			
	SO3	W	SAFEBOOL			

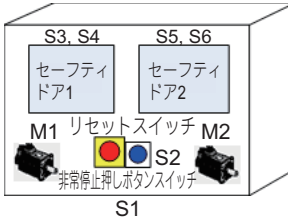
■ プログラム例



A-4-2 セーフティドア

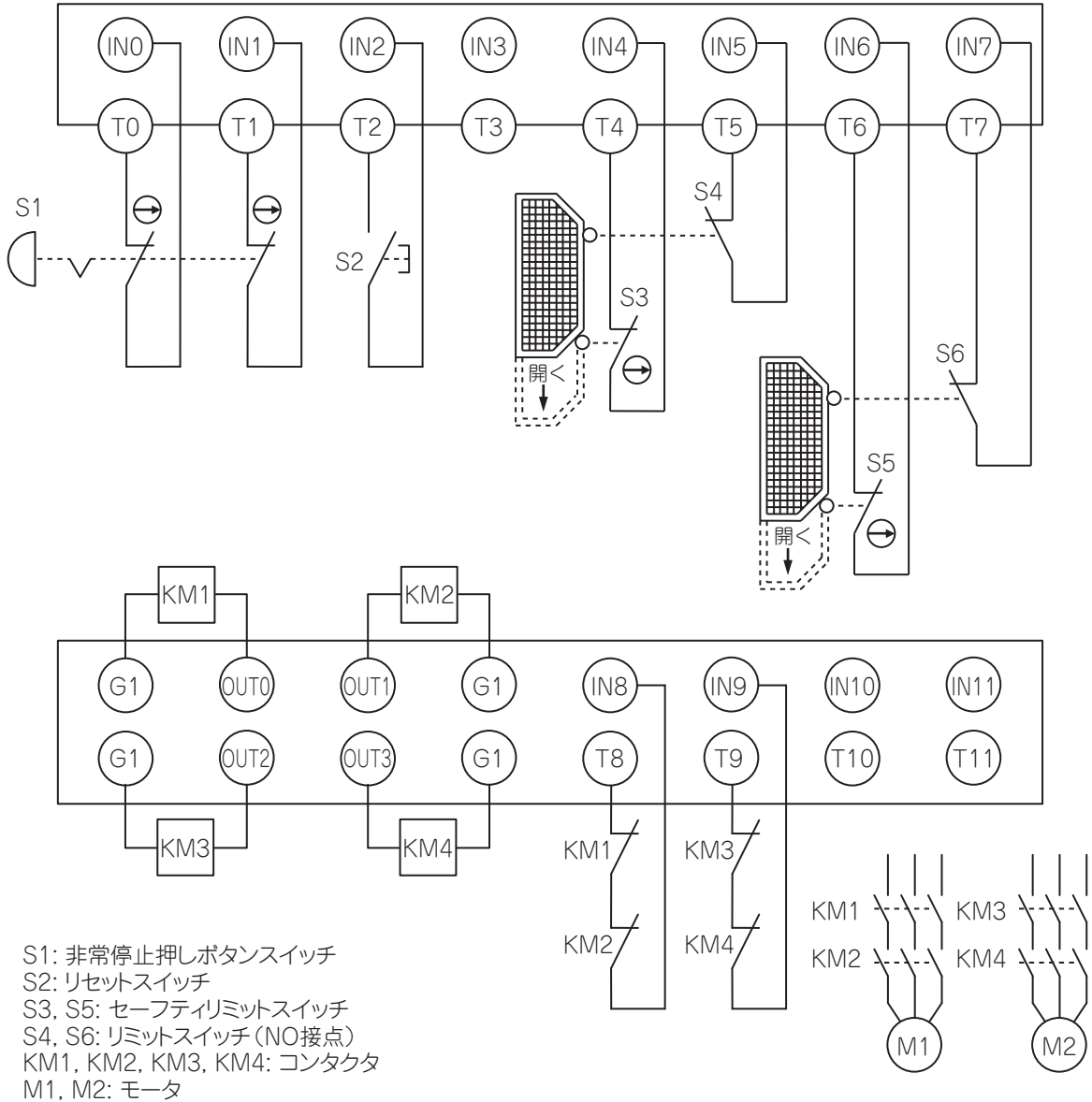
アプリケーションイメージ

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

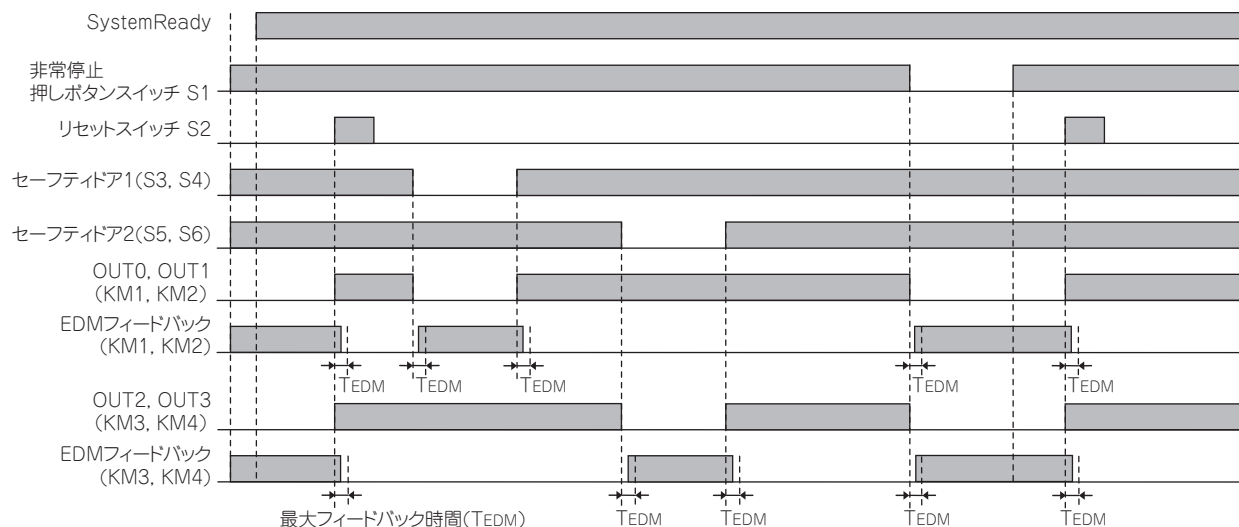


セーフティドア 1 S3、S4 が開くと、モータ M1 が停止します。
セーフティドア 2 S5、S6 が開くと、モータ M2 が停止します。
非常停止押しボタンスイッチ S1 が押されると、両方が停止します。

配線例



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

GI-SMD1624 Safety Input (CIPOriginator_Instance0)

Device	Input/Test	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Output Mode	Comment
非常停止用押しボタンスイッチ (デュアルチャンネル同値入力)	IN0/T0	500ms	0ms	0ms	Test Output	非常停止押しボタンスイッチ (2NC)
-----	IN1/T1	500ms	0ms	0ms	Test Output	
シングルチャンネル用メカ接点	IN2/T2	0ms	0ms	0ms	Test Output	リセットスイッチ
	IN3/T3				Not Used	
セーフティ・リミットスイッチ (シングルチャンネル)	IN4/T4	0ms	0ms	0ms	Test Output	セーフティリミットスイッチ (NC)
シングルチャンネル用メカ接点	IN5/T5	0ms	0ms	0ms	Test Output	リミットスイッチ (NO)
セーフティ・リミットスイッチ (シングルチャンネル)	IN6/T6	0ms	0ms	0ms	Test Output	セーフティリミットスイッチ (NC)
シングルチャンネル用メカ接点	IN7/T7	0ms	0ms	0ms	Test Output	リミットスイッチ (NO)
EDM フィードバック	IN8/T8	0ms	0ms	0ms	Test Output	EDM(溶着チェック)
EDM フィードバック	IN9/T9	0ms	0ms	0ms	Test Output	EDM(溶着チェック)

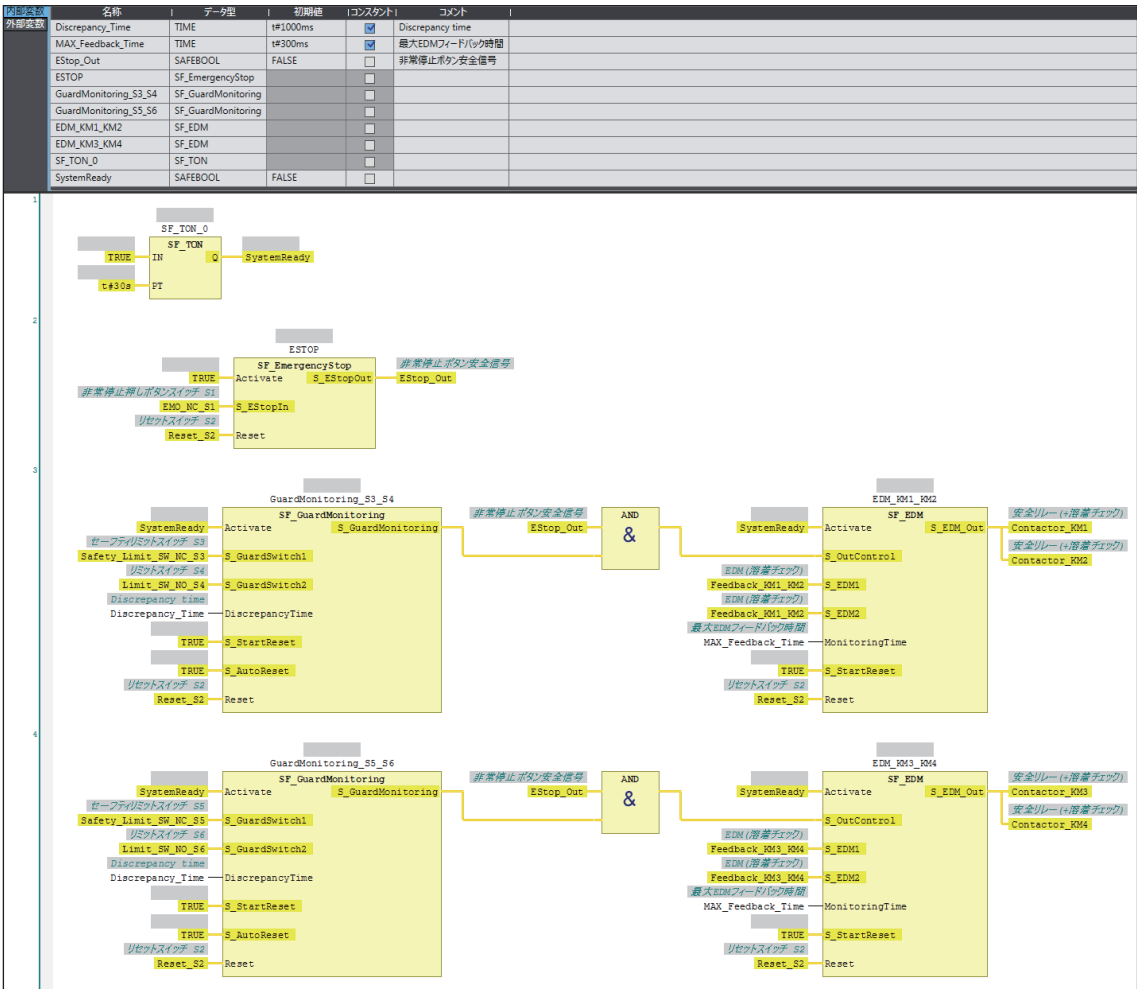
GI-SMD1624 Safety Output (CIPOriginator_Instance1)

Device	Output	Test Pulse Width [$\times 100 \mu s$]	Comment
セーフティリレー (デュアルチャンネル)	OUT0	5	安全リレー (+ 溶着チェック)
-----	OUT1	5	安全リレー (+ 溶着チェック)
セーフティリレー (デュアルチャンネル)	OUT2	5	安全リレー (+ 溶着チェック)
-----	OUT3	5	安全リレー (+ 溶着チェック)

● 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
NXBusMaster	▼ CPU-増設ラック					
	NX-CSG320					
	EtherNet/IPポート 1 (オリジネータ)					
	EtherNet/IPポート 2 (オリジネータ)					
192.11 8.250.2	▼ GI-SMD1624					
	▼ Safety Input					
	▼ Safety Input Byte1					
	SI0	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止スイッチ(2NC)	グローバル変数
	SI1	R	SAFEBOOL			
	SI2	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ	グローバル変数
	SI3	R	SAFEBOOL			
	SI4	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
	SI5	R	SAFEBOOL	Limit_SW_NO_S4	リミットスイッチ(NO)	グローバル変数
	SI6	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
	SI7	R	SAFEBOOL	Limit_SW_NO_S6	リミットスイッチ(NO)	グローバル変数
	▼ Safety Input Byte2					
	SI8	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	SI9	R	SAFEBOOL	Feedback_KM3_KM4	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	SI10	R	SAFEBOOL			
	SI11	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Output					
	▼ Safety Output Byte1					
	SO0	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO1	W	SAFEBOOL	Contactor_KM2	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO2	W	SAFEBOOL	Contactor_KM3	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO3	W	SAFEBOOL	Contactor_KM4	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数

プログラム例



A-4 使用用途例

A

A-4-2 セーフティドライブ

A-4-3 セーフティレーザスキャナ

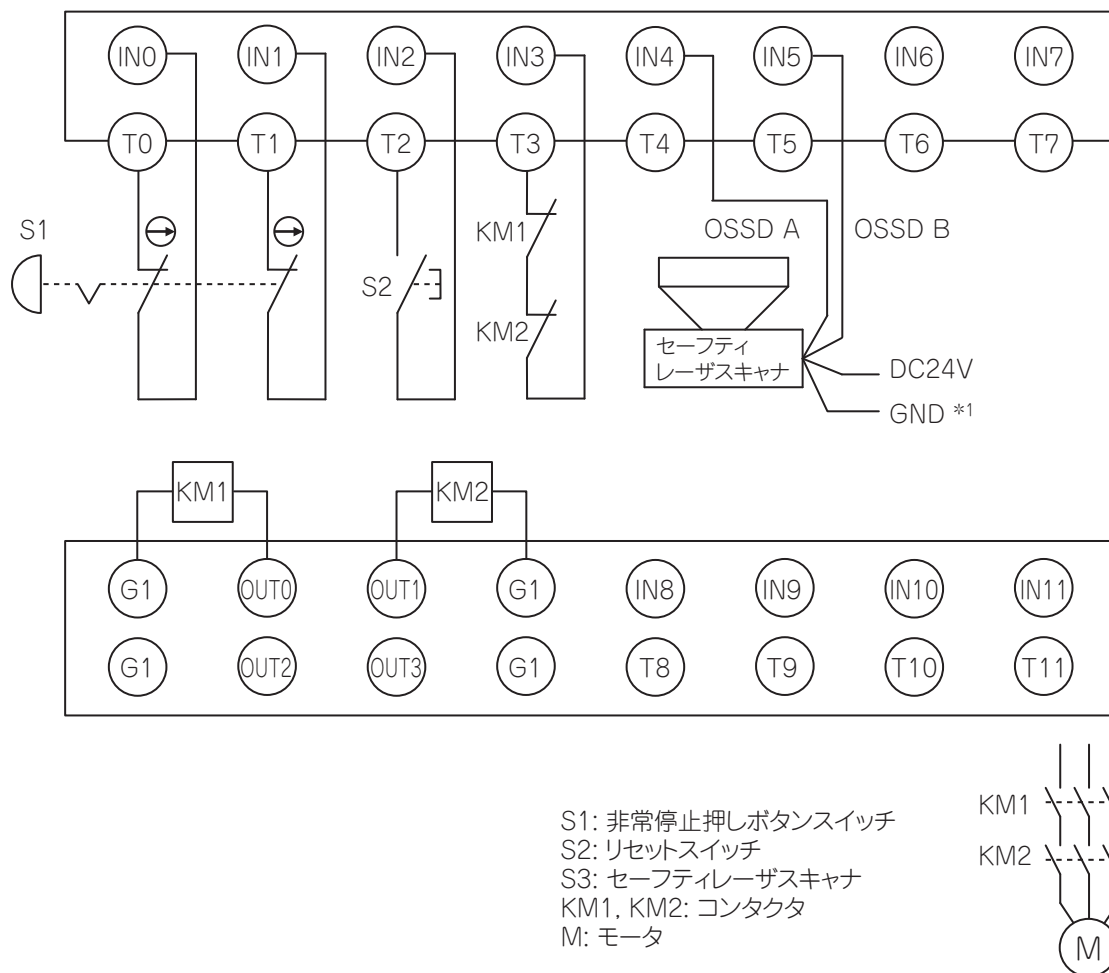
アプリケーションイメージ

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。

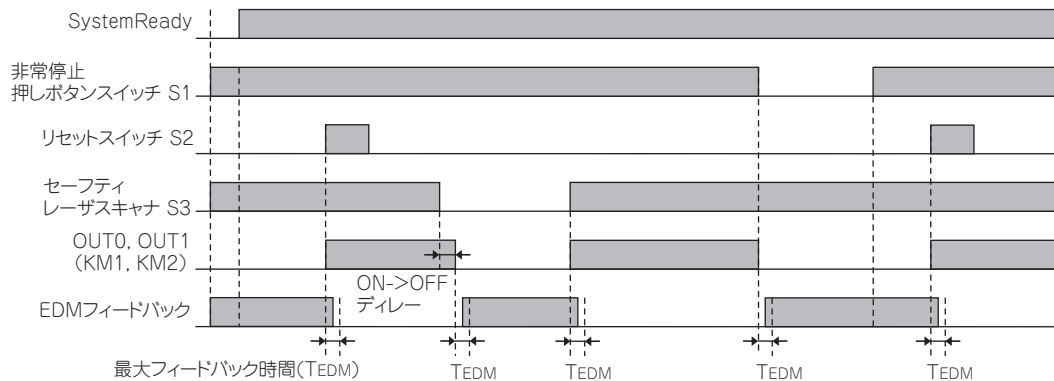
セーフティレーザスキャナ S3 が人や物体がセーフティゾーンに近づいたことを検知した場合も、AGV は停止します。

配線例



*1. セーフティレーザスキャナの GND はセーフティ I/O ターミナルの G0 端子に接続して下さい。

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

GI-SMD1624 Safety Input (CIPOriginator_Instance0)

Device	Input/Test	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Output Mode	Comment
非常停止用押しボタンスイッチ (デュアルチャンネル同値入力)	IN0/T0	500ms	0ms	0ms	Test Output	非常停止押しボタンスイッチ (2NC)
-----	IN1/T1	500ms	0ms	0ms	Test Output	
シングルチャンネル用メカ接点	IN2/T2	0ms	0ms	0ms	Test Output	リセットスイッチ
EDM フィードバック	IN3/T3	0ms	0ms	0ms	Test Output	EDM (溶着チェック)
セーフティレーザスキャナ	IN4/T4	500ms	1ms ^{*1}	0ms	Power Supply	デュアル安全半導体出力 (同値)
-----	IN5/T5	500ms	1ms ^{*1}	0ms	Power Supply	

GI-SMD1624 Safety Output (CIPOriginator_Instance1)

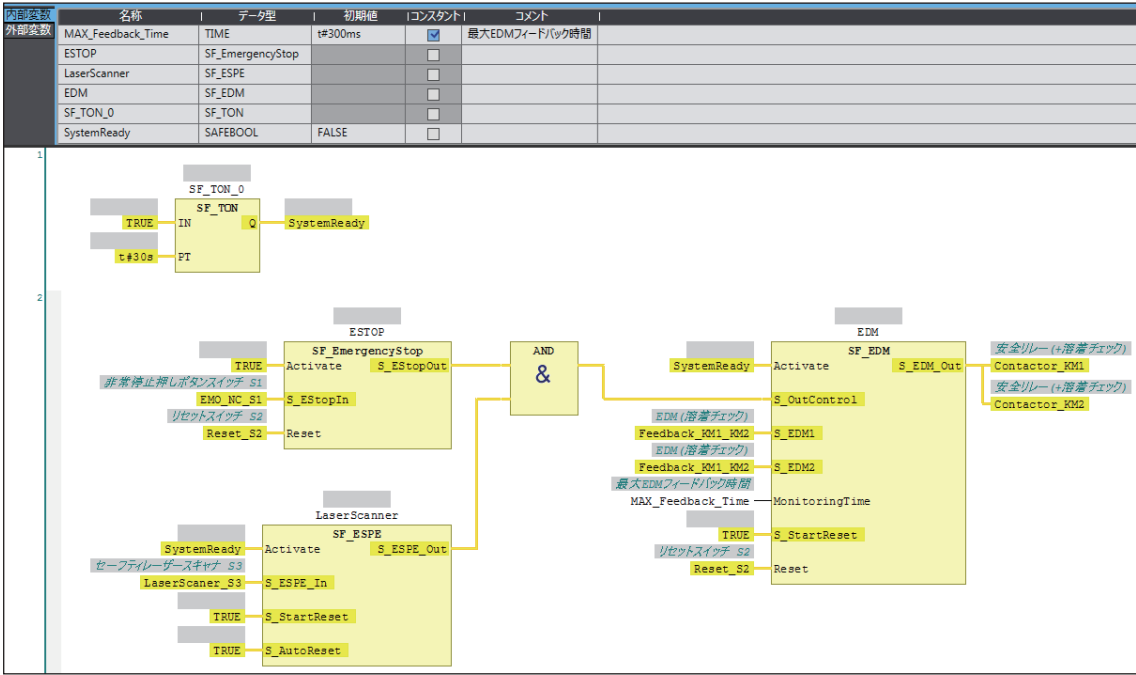
Device	Output	Test Pulse Width [$\times 100 \mu s$]	Comment
セーフティリレー (デュアルチャンネル)	OUT0	5	安全リレー (+ 溶着チェック)
-----	OUT1	5	安全リレー (+ 溶着チェック)

*1. セーフティレーザスキャナの OSSD 出力診断パルス幅が 1ms 以下のため、ディレー時間を 1ms に設定

● 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
NXBusMaster	CPU・増設ラック					
	NX-CSG320					
	EtherNet/IPポート 1 (オリジネータ)					
192.168.250.2	EtherNet/IPポート 2 (オリジネータ)					
	GI-SMD1624					
	Safety Input					
	▼ Safety Input Byte1					
	SI0	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止ボタン(2NC)	グローバル変数
	SI1	R	SAFEBOOL			
	SI2	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ	グローバル変数
	SI3	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	SI4	R	SAFEBOOL	LaserScanner_S3	デュアル安全半導体出力(同値)	グローバル変数
	SI5	R	SAFEBOOL			
	SI6	R	SAFEBOOL			
	SI7	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Input Byte2					
	SI8	R	SAFEBOOL			
	SI9	R	SAFEBOOL			
	SI10	R	SAFEBOOL			
	SI11	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Output					
	▼ Safety Output Byte1					
	SO0	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO1	W	SAFEBOOL	Contactor_KM2	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO2	W	SAFEBOOL			
	SO3	W	SAFEBOOL			

プログラム例



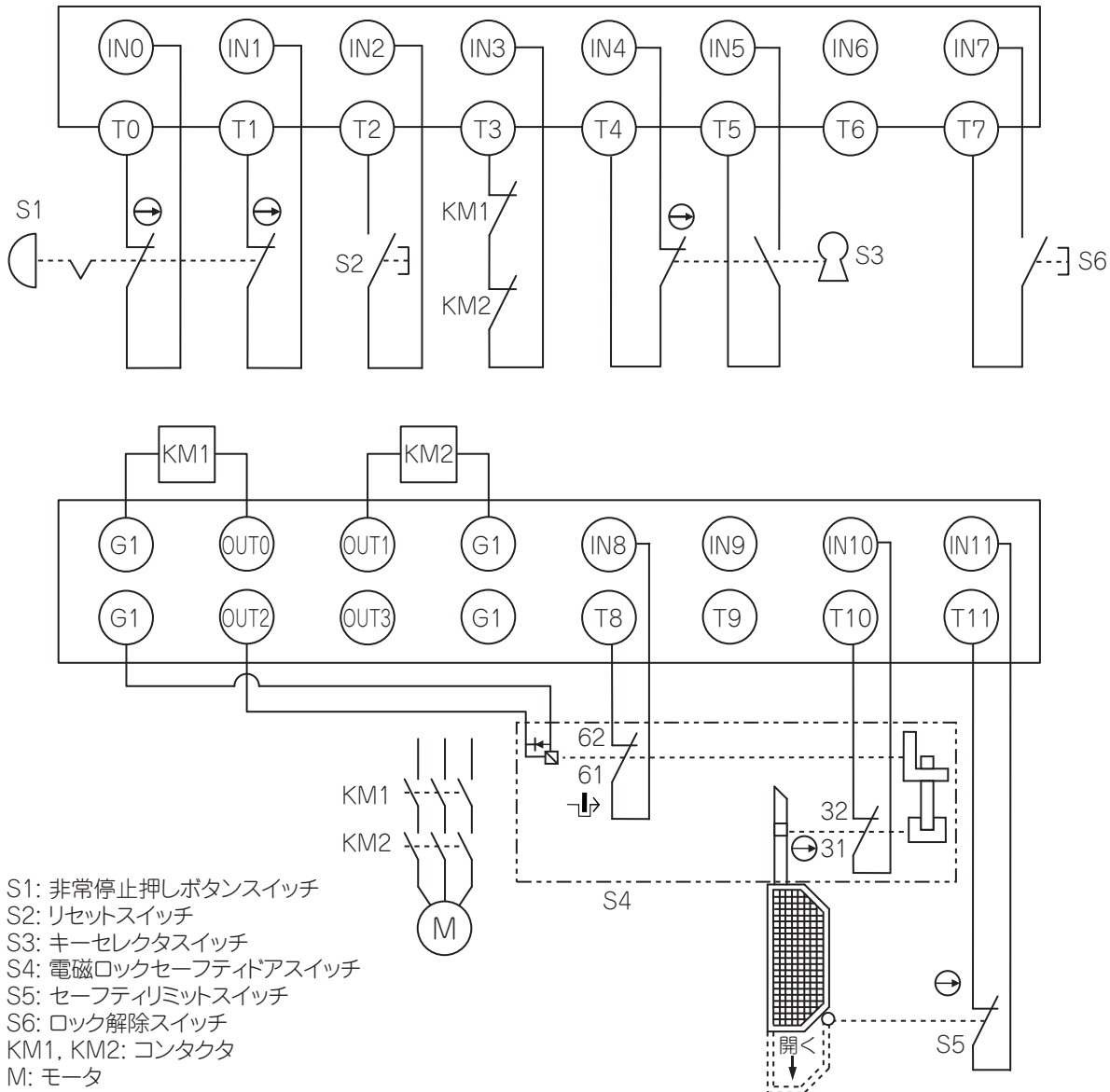
A-4-4 電磁ロックセーフティドアスイッチ、キーセクタスイッチ

アプリケーションイメージ

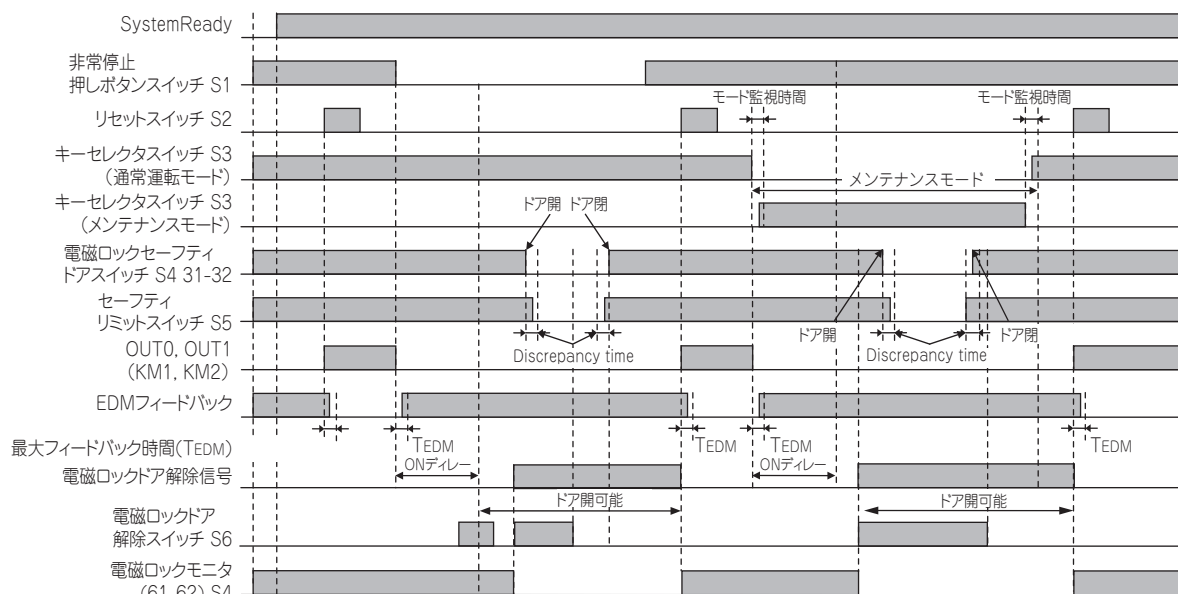
安全カテゴリ /PL	セーフティ機器	停止カテゴリ	リセット方法
4/PLe 相当 (電磁ロックセーフティドアスイッチ)	- 非常停止押しボタンスイッチ - 電磁ロックセーフティドアスイッチ (メカニカルロックタイプ) - キーセクタスイッチ	0	マニュアル

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



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

GI-SMD1624 Safety Input (CIPOriginator_Instance0)

Device	Input/Test	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Output Mode	Comment
非常停止用押しボタンスイッチ (デュアルチャンネル同値入力)	IN0/T0	500ms	0ms	0ms	Test Output	非常停止押しボタンスイッチ (2NC)
-----	IN1/T1	500ms	0ms	0ms	Test Output	
シングルチャンネル用メカ接点	IN2/T2	0ms	0ms	0ms	Test Output	リセットスイッチ
EDM フィードバック	IN3/T3	0ms	0ms	0ms	Test Output	EDM (溶着チェック)
セーフティ・キーセレクトスイッチ (デュアルチャンネル反転入力)	IN4/T4	0ms	0ms	0ms	Test Output	デュアルチャンネル接点
-----	IN5/T5	0ms	0ms	0ms	Test Output	
	IN6/T6				Not Used	
シングルチャンネル用メカ接点	IN7/T7	0ms	0ms	0ms	Test Output	シングル接点
セーフティ・ドアスイッチ (シングルチャンネル)	IN8/T8	0ms	0ms	0ms	Test Output	安全スイッチ (NC)
	IN9/T9				Not Used	
セーフティ・ドアスイッチ (シングルチャンネル)	IN10/T10	0ms	0ms	0ms	Test Output	安全スイッチ (NC)
セーフティ・リミットスイッチ (シングルチャンネル)	IN11/T11	0ms	0ms	0ms	Test Output	セーフティリミットスイッチ (NC)

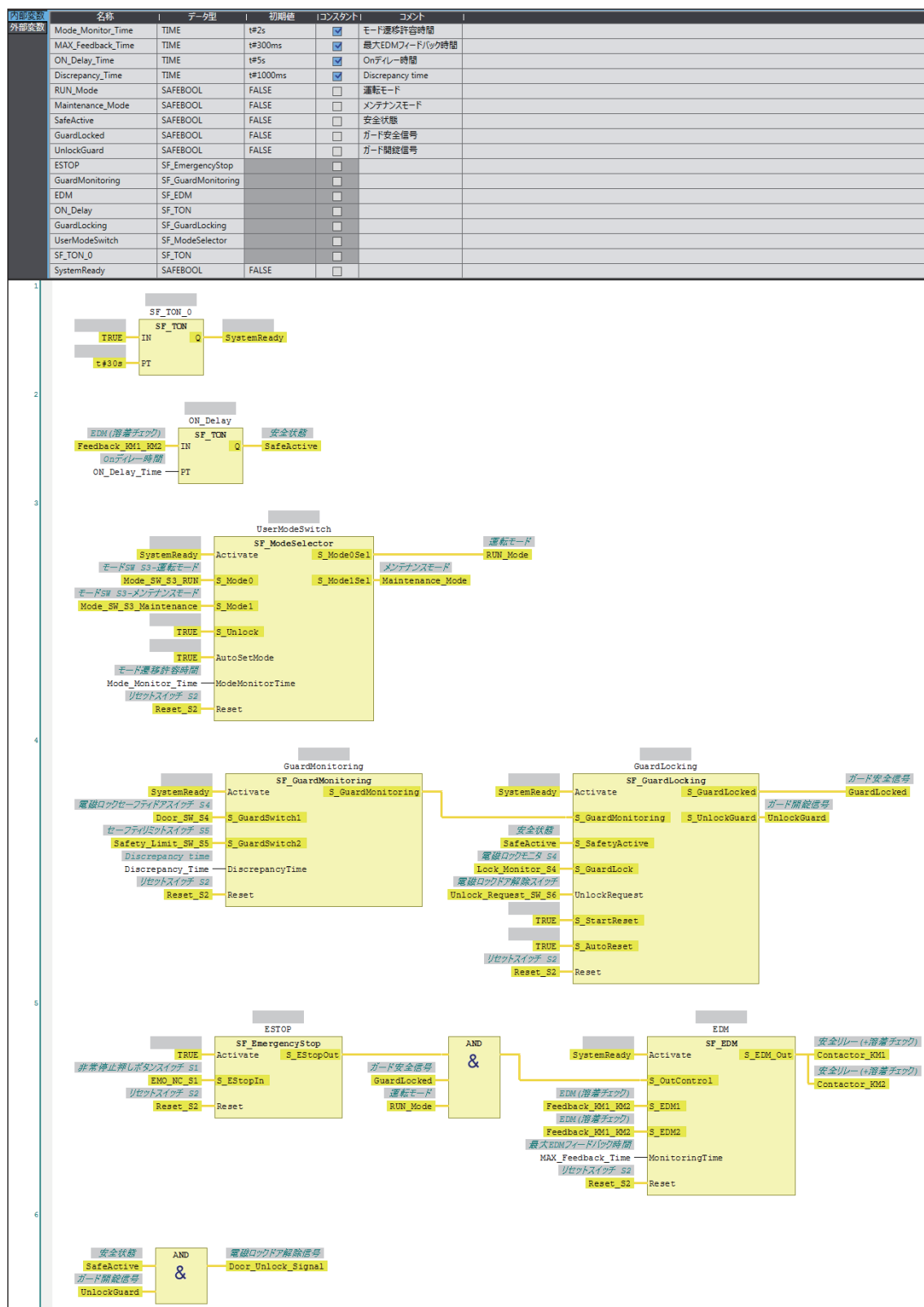
GI-SMD1624 Safety Output (CIPOriginator_Instance1)

Device	Output	Test Pulse Width [$\times 100 \mu s$]	Comment
セーフティリレー (デュアルチャンネル)	OUT0	5	安全リレー (+ 溶着チェック)
-----	OUT1	5	安全リレー (+ 溶着チェック)
シングルチャンネル (テストパルスあり)	OUT2	5	電磁ロックドア解除信号

● 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
NXBusMaster	▼ CPU・増設ラック					
	▼ NX-CSG320					
192.168.250.2	▼ EtherNet/IPポート 1 (オリジネータ)					
	▼ EtherNet/IPポート 2 (オリジネータ)					
	▼ GI-SMD1624					
	▼ Safety Input					
	▼ Safety Input Byte1					
	SI0	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止スイッチ(2NC)	グローバル変数
	SI1	R	SAFEBOOL			
	SI2	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ	グローバル変数
	SI3	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	SI4	R	SAFEBOOL	Mode_SW_S3_RUN	デュアル接点	グローバル変数
	SI5	R	SAFEBOOL	Mode_SW_S3_Maintenance		グローバル変数
	SI6	R	SAFEBOOL			
	SI7	R	SAFEBOOL	Unlock_Request_SW_S6	シングル接点	グローバル変数
	▼ Safety Input Byte2					
	SI8	R	SAFEBOOL	Lock_Monitor_S4	安全スイッチ(NC)	グローバル変数
	SI9	R	SAFEBOOL			
	SI10	R	SAFEBOOL	Door_SW_S4	安全スイッチ(NC)	グローバル変数
	SI11	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 Output					
	▼ Safety Output Byte1					
	SO0	W	SAFEBOOL	Contactorm_KM1	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO1	W	SAFEBOOL	Contactorm_KM2	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO2	W	SAFEBOOL	Door_Unlock_Signal	電磁ロック解除信号	グローバル変数
	SO3	W	SAFEBOOL			

プログラム例



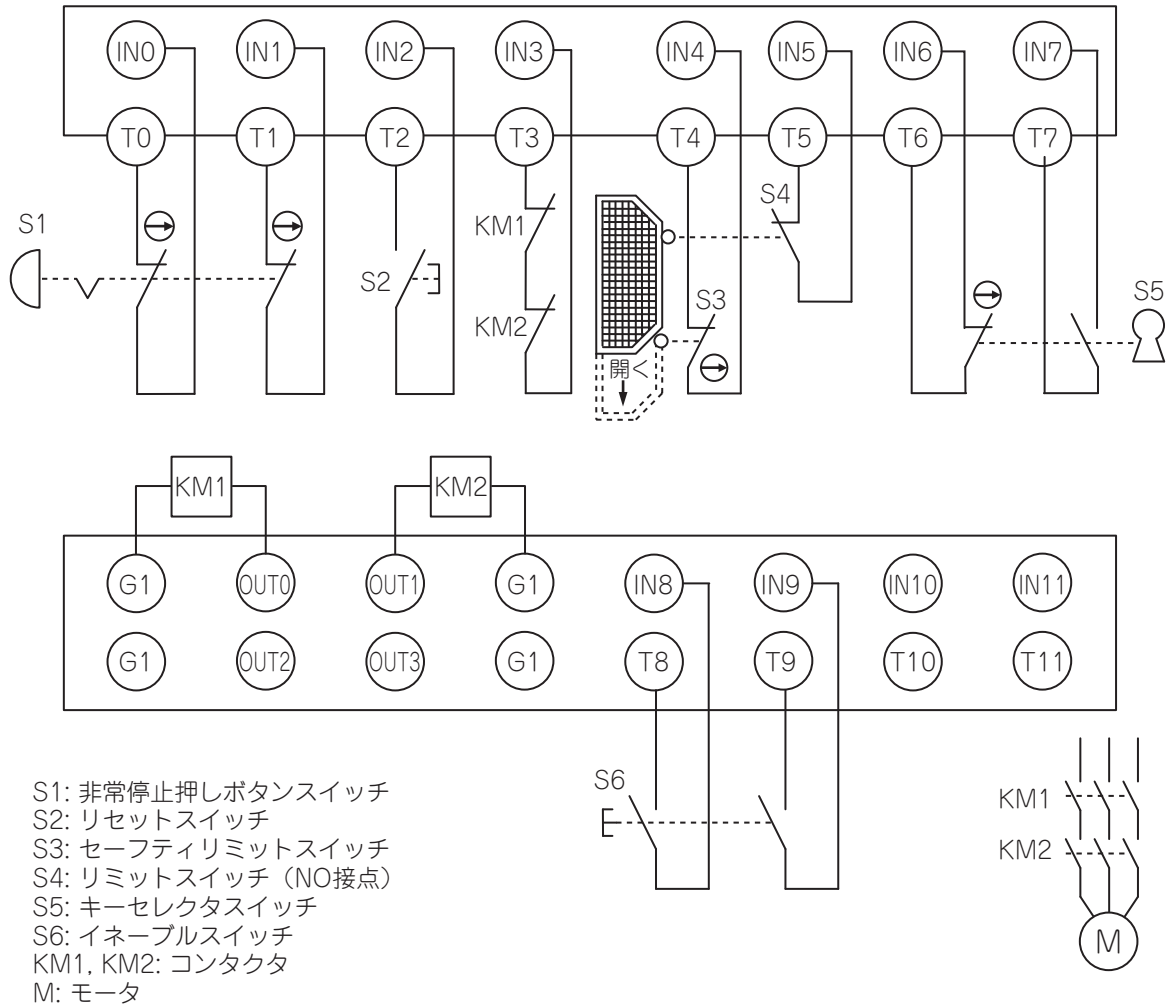
A-4-5 イネーブルスイッチ

アプリケーションイメージ

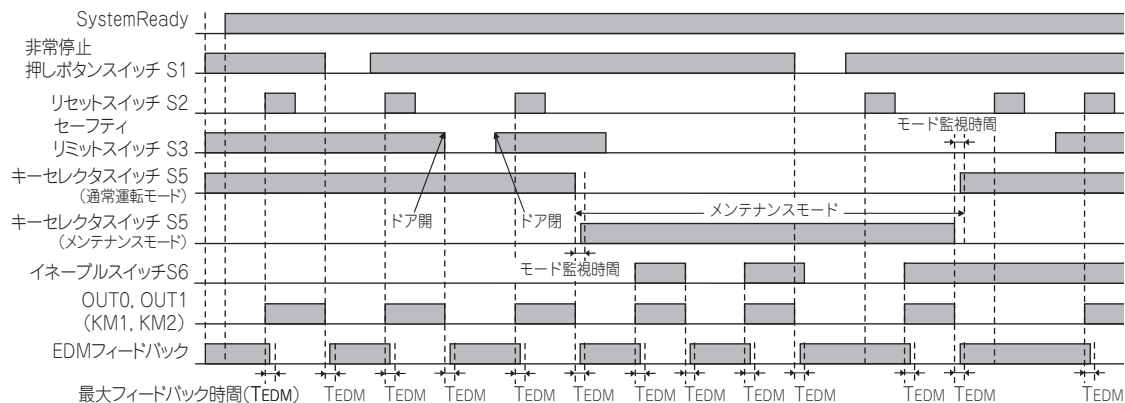
安全カテゴリ /PL	セーフティ機器	停止カテゴリ	リセット方法
4/PLe 相当 (イネーブルスイッチ)	- 非常停止押しボタンスイッチ - セーフティリミットスイッチ - キーセレクトスイッチ - イネーブルスイッチ	0	マニュアル

セーフティドア S3、S4 が開いているか、キーセレクトスイッチ 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、キーセレクトスイッチ 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



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

GI-SMD1624 Safety Input (CIPOriginator_Instance0)

Device	Input/Test	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Output Mode	Comment
非常停止用押ボタンスイッチ (デュアルチャンネル同値入力)	IN0/T0	500ms	0ms	0ms	Test Output	非常停止押ボタンスイッチ (2NC)
-----	IN1/T1	500ms	0ms	0ms	Test Output	
シングルチャンネル用メカ接点	IN2/T2	0ms	0ms	0ms	Test Output	リセットスイッチ
EDM フィードバック	IN3/T3	0ms	0ms	0ms	Test Output	EDM (溶着チェック)
セーフティ・リミットスイッチ (シングルチャンネル)	IN4/T4	0ms	0ms	0ms	Test Output	セーフティリミットスイッチ (NC)
シングルチャンネル用メカ接点	IN5/T5	0ms	0ms	0ms	Test Output	リミットスイッチ (NO)
セーフティ・キーセレクトスイッ チ (デュアルチャンネル反転入力)	IN6/T6	0ms	0ms	0ms	Test Output	デュアル接点
-----	IN7/T7	0ms	0ms	0ms	Test Output	
イネーブルスイッチ	IN8/T8	500ms	0ms	0ms	Test Output	イネーブルスイッチ (2NO)
-----	IN9/T9	500ms	0ms	0ms	Test Output	

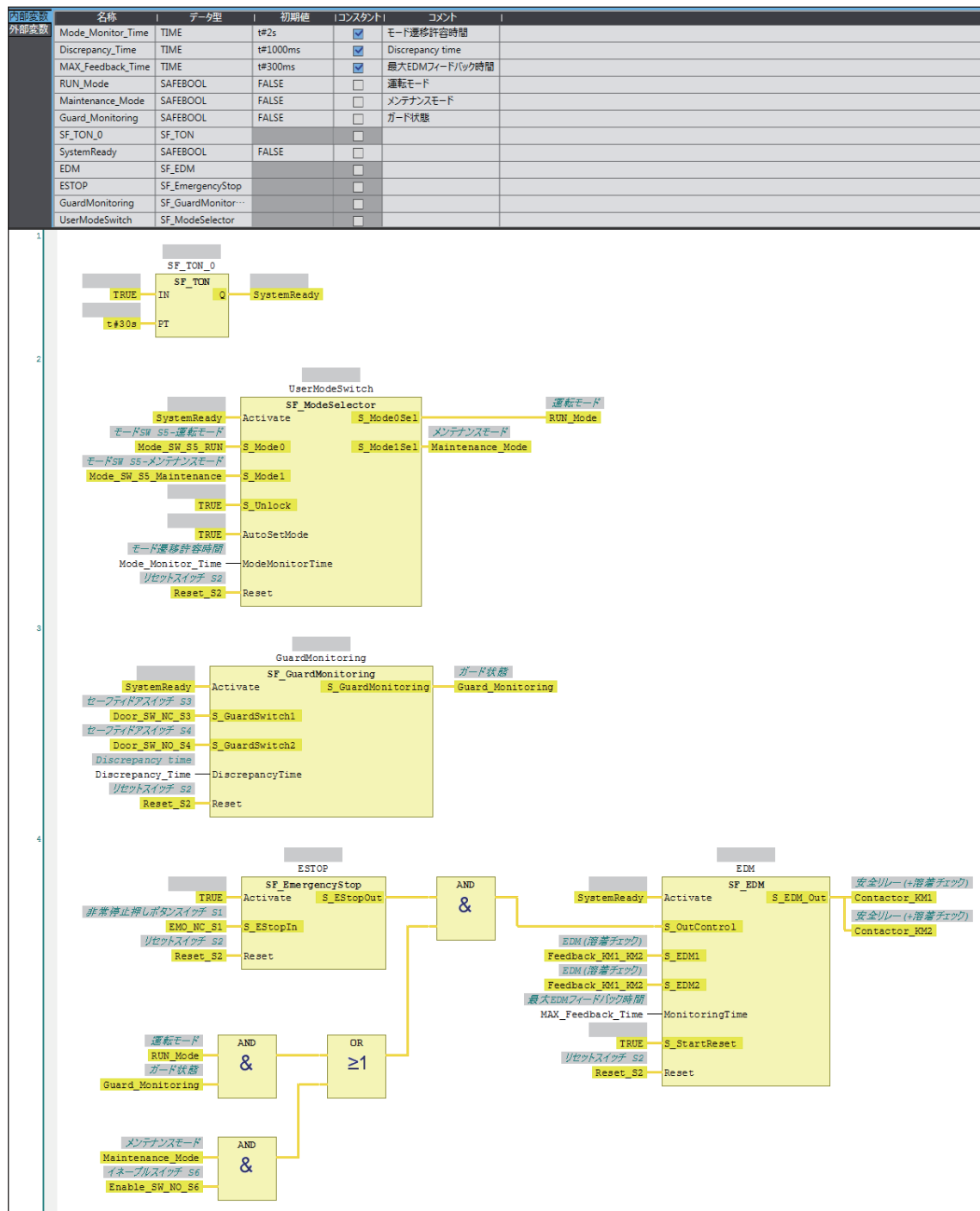
GI-SMD1624 Safety Output (CIPOriginator_Instance1)

Device	Output	Test Pulse Width [$\times 100 \mu s$]	Comment
セーフティリレー (デュアルチャンネル)	OUT0	5	安全リレー (+ 溶着チェック)
-----	OUT1	5	安全リレー (+ 溶着チェック)

● 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
NXBusMaster	▼ CPU-増設ラック					
	▼ NX-CSG320					
	▼ EtherNet/IPポート 1 (オリジネータ)					
	▼ EtherNet/IPポート 2 (オリジネータ)					
192.168.250.2	▼ GI-SMD1624					
	▼ Safety Input					
	▼ Safety Input Byte1					
	SI0	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止スイッチ(2NC)	グローバル変数
	SI1	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ	グローバル変数
	SI2	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	SI3	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
	SI4	R	SAFEBOOL	Door_SW_NO_S4	リミットスイッチ(NO)	グローバル変数
	SI5	R	SAFEBOOL	Mode_SW_S5_RUN	デュアル接点	グローバル変数
	SI6	R	SAFEBOOL	Mode_SW_S5_Maintenance		グローバル変数
	SI7	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Input Byte2					
	SI8	R	SAFEBOOL	Enable_SW_NO_S6	イネーブルスイッチ(2NO)	グローバル変数
	SI9	R	SAFEBOOL			
	SI10	R	SAFEBOOL			
	SI11	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Output					
	▼ Safety Output Byte1					
	SO0	W	SAFEBOOL	Contactora_KM1	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO1	W	SAFEBOOL	Contactora_KM2	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO2	W	SAFEBOOL			
	SO3	W	SAFEBOOL			

プログラム例



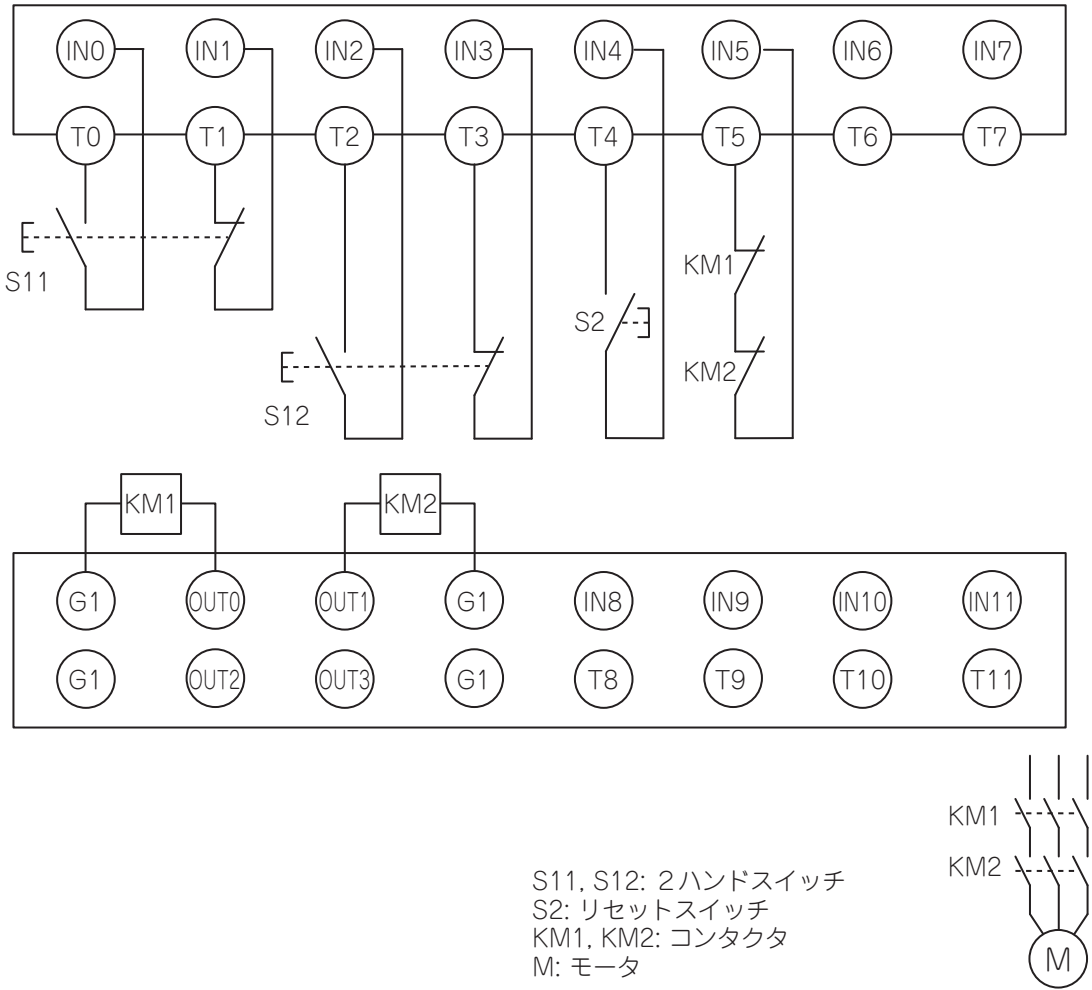
A-4-6 2 ハンドスイッチ

アプリケーションイメージ

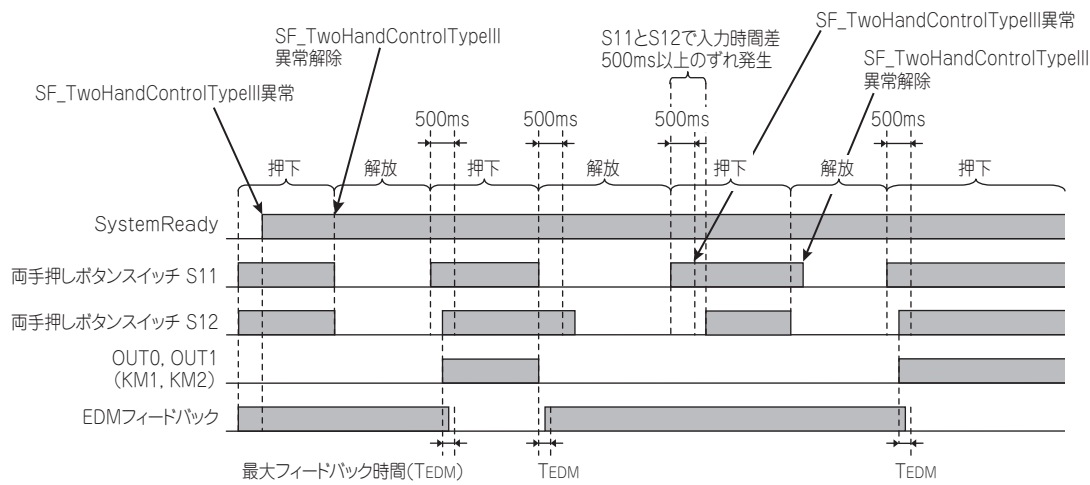
安全カテゴリ /PL	セーフティ機器	停止カテゴリ	リセット方法
4/PLe 相当	2 ハンドスイッチ	0	オート

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



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

GI-SMD1624 Safety Input (CIPOriginator_Instance0)

Device	Input/Test	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Output Mode	Comment
デュアルチャンネル反転入力用メカ接点	IN0/T0	500ms	0ms	0ms	Test Output	両手押しボタンスイッチ
-----	IN1/T1	500ms	0ms	0ms	Test Output	
デュアルチャンネル反転入力用メカ接点	IN2/T2	500ms	0ms	0ms	Test Output	両手押しボタンスイッチ
-----	IN3/T3	500ms	0ms	0ms	Test Output	
シングルチャンネル用メカ接点	IN4/T4	0ms	0ms	0ms	Test Output	リセットスイッチ
EDM フィードバック	IN5/T5	0ms	0ms	0ms	Test Output	EDM(溶着チェック)

GI-SMD1624 Safety Output (CIPOriginator_Instance1)

Device	Output	Test Pulse Width [× 100 μ s]	Comment
セーフティリレー (デュアルチャンネル)	OUT0	5	安全リレー (+ 溶着チェック)
-----	OUT1	5	安全リレー (+ 溶着チェック)

● 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
	▼ CPU-増設ラック					
NXBusMaster	■ NX-CSG320					
	■ EtherNet/IPポート 1 (オリジネータ)					
	▼ ■ EtherNet/IPポート 2 (オリジネータ)					
192.168.250.2	▼ ■ GI-SMD1624					
	▼ ■ Safety Input					
	▼ Safety Input Byte1					
	SI0	R	SAFEBOOL	Two_Hand_S11	両手押しボタンスイッチ	グローバル変数
	SI1	R	SAFEBOOL			
	SI2	R	SAFEBOOL	Two_Hand_S12	両手押しボタンスイッチ	グローバル変数
	SI3	R	SAFEBOOL			
	SI4	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ	グローバル変数
	SI5	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	SI6	R	SAFEBOOL			
	SI7	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Input Byte2					
	SI8	R	SAFEBOOL			
	SI9	R	SAFEBOOL			
	SI10	R	SAFEBOOL			
	SI11	R	SAFEBOOL			
	▼ ■ Safety Output					
	▼ Safety Output Byte1					
	SO0	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO1	W	SAFEBOOL	Contactor_KM2	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO2	W	SAFEBOOL			
	SO3	W	SAFEBOOL			

プログラム例

内部変数	外部変数	名称	データ型	初期値	コンスタント	コメント
		MAX_Feedback_Time	TIME	t#300ms	☒	最大EDMフィードバック時間
		EDM	SF_EDM		☐	
		TwoHandControl	SF_TwoHandControlTypeIII		☐	
		SF_TON_0	SF_TON		☐	
		SystemReady	SAFEBOOL	FALSE	☐	

The diagram shows two main function blocks: **TwoHandControl** and **EDM**.

TwoHandControl block:

- Inputs:**
 - SystemReady:** Connected to the **Activate** input.
 - Two_Hand_S11:** Connected to the **S_Button1** input.
 - Two_Hand_S12:** Connected to the **S_Button2** input.
- Outputs:**
 - S_TwoHandOut:** Connected to the **EDM** block's **SystemReady** input.

EDM block:

- Inputs:**
 - SystemReady:** Connected to the **Activate** input.
 - EDM (溶着チェック):** Connected to the **S_OutControl** input.
 - EDM (溶着チェック):** Connected to the **S_EDM1** input.
 - EDM (溶着チェック):** Connected to the **S_EDM2** input.
 - 最大EDMフィードバック時間:** Connected to the **MAX_Feedback_Time** input.
 - リセットスイッチ S2:** Connected to the **S_StartReset** input.
 - Reset_S2:** Connected to the **Reset** input.
- Outputs:**
 - S_EDM_Out:** Connected to the **安全リレー (+溶着チェック) Contactor_KM1** and **安全リレー (+溶着チェック) Contactor_KM2**.

Initial Setup:

- SF_TON_0** block:
 - IN:** Connected to **TRUE**.
 - PT:** Connected to **t#300s**.
 - Q:** Connected to **SystemReady**.

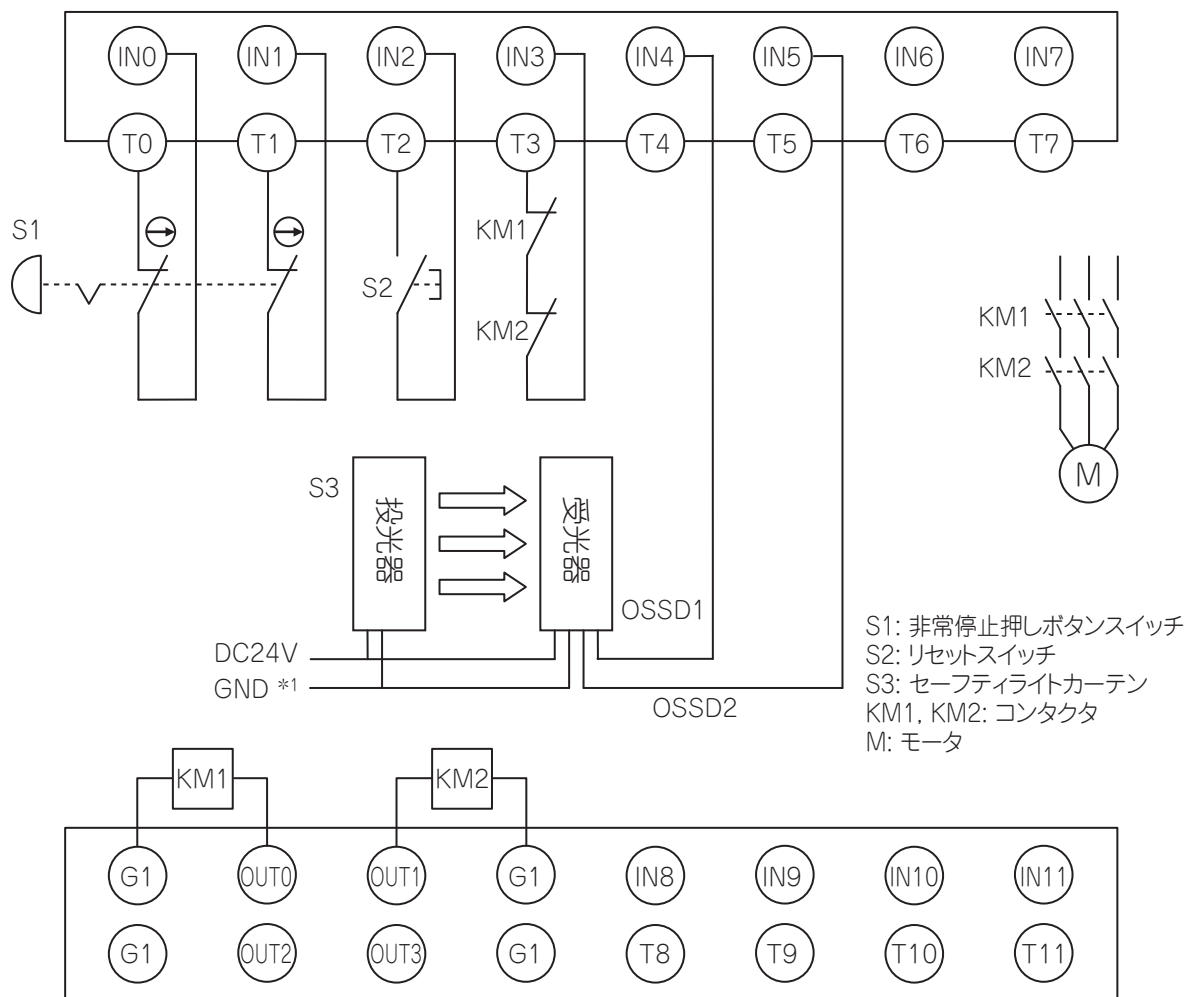
A-4-7 セーフティライトカーテン

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
4/PLe 相当	- 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	0	マニュアル

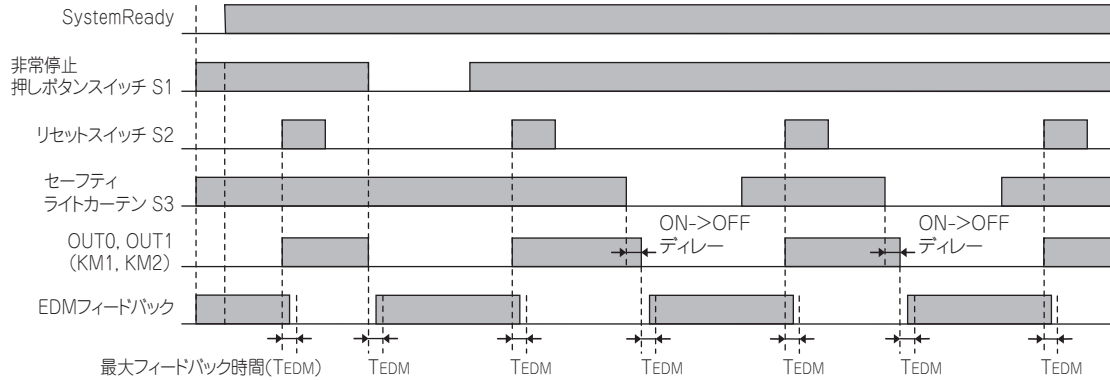
セーフティライトカーテンが安全防護領域の開口部を監視します。
セーフティライトカーテン S3 の光が遮断された場合、モータ M が停止します。

配線例



*1. セーフティライトカーテンの GND はセーフティ I/O ターミナルの G0 端子に接続して下さい。

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

GI-SMD1624 Safety Input (CIPOriginator_Instance0)

Device	Input/Test	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Output Mode	Comment
非常停止用押ボタンスイッチ (デュアルチャンネル同値入力)	IN0/T0	500ms	0ms	0ms	Test Output	非常停止スイッチ (2NC)
-----	IN1/T1	500ms	0ms	0ms	Test Output	
シングルチャンネル用メカ接点	IN2/T2	0ms	0ms	0ms	Test Output	リセットスイッチ
EDM フィードバック	IN3/T3	0ms	0ms	0ms	Test Output	EDM(溶着チェック)
セーフティライトカーテン	IN4/T4	500ms	1ms ^{*1}	0ms	Power Supply	セーフティライトカーテン
-----	IN5/T5	500ms	1ms ^{*1}	0ms	Power Supply	

GI-SMD1624 Safety Output (CIPOriginator_Instance1)

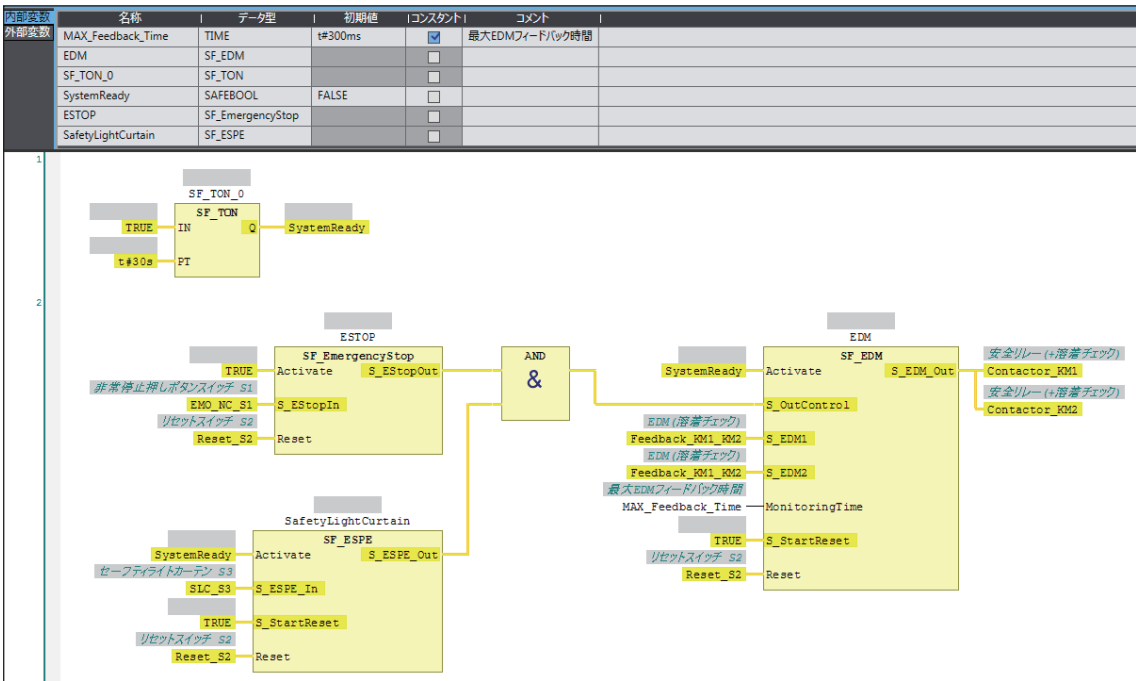
Device	Output	Test Pulse Width [$\times 100 \mu s$]	Comment
セーフティリレー (デュアルチャンネル)	OUT0	5	安全リレー (+ 溶着チェック)
-----	OUT1	5	安全リレー (+ 溶着チェック)

*1. セーフティライトカーテンの OSSD 出力診断パルス幅が 1ms 以下のため、ディレー時間を 1ms に設定

● 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
NXBusMaster	▼ CPU-増設ラック					
	NX-CSG320					
192.168.250.2	EtherNet/IPポート 1 (オリジネータ)					
	EtherNet/IPポート 2 (オリジネータ)					
	▼ GI-SMD1624					
	▼ Safety Input					
	▼ Safety Input Byte1					
	SI0	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止スイッチ(2NC)	グローバル変数
	SI1	R	SAFEBOOL			
	SI2	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ	グローバル変数
	SI3	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	SI4	R	SAFEBOOL	SLC_S3	セーフティライトカーテン S3	グローバル変数
	SI5	R	SAFEBOOL			
	SI6	R	SAFEBOOL			
	SI7	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Input Byte2					
	SI8	R	SAFEBOOL			
	SI9	R	SAFEBOOL			
	SI10	R	SAFEBOOL			
	SI11	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Output					
	▼ Safety Output Byte1					
	SO0	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO1	W	SAFEBOOL	Contactor_KM2	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO2	W	SAFEBOOL			
	SO3	W	SAFEBOOL			

プログラム例



A-5 セーフティ I/O ターミナルの I/O アセンブリおよび I/O ポート

セーフティ I/O ターミナルの I/O アセンブリおよび I/O ポートは、Sysmac Studio のコネクション設定（オリジネータ）に追加すると、表示されます。

A-5-1 セーフティ I/O ターミナル（形 GI-SMD1624）

I/O アセンブリ	I/O ポート	型	R/W	名称	説明
Safety Input	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
Safety Input + Combined Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかの安全入力端子で異常が発生中 1: すべての安全入力端子が正常状態（異常なし）
Safety Input + SI PT. Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	SIS□	SAFEBOOL	R	Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: 異常あり、1: 異常なし
SO Pt. Status	SOS□	SAFEBOOL	R	Safety Output Status	安全出力端子の状態を示すフラグです。 0: 異常あり、1: 異常なし
Safety Input + SI, SO Combined Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかの安全入力端子で異常が発生中 1: すべての安全入力端子が正常状態（異常なし）
	Combined Output Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Output Status	安全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: すべての安全出力端子が正常状態（異常なし）
Safety Input + SI Combined Status + SO Pt. Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかの安全入力端子で異常が発生中 1: すべての安全入力端子が正常状態（異常なし）
	SOS□	SAFEBOOL	R	Safety Output Status	安全出力端子の状態を示すフラグです。 0: 異常あり、1: 異常なし
Safety Global Input	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	SIS□	SAFEBOOL	R	Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: 異常あり、1: 異常なし
	TO□	SAFEBOOL	R	Test Output Process Value	テスト出力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	TOS□	SAFEBOOL	R	Test Output Status	テスト出力端子の状態を示すフラグです。 0: 異常あり、1: 異常なし
	SOM□	SAFEBOOL	R	Safety Output Monitoring	安全出力端子の状態を監視します。 0: OFF、1: ON
	SOS□	SAFEBOOL	R	Safety Output Status	安全出力端子の状態を示すフラグです。 0: 異常あり、1: 異常なし
	Output Power Error	SAFEBOOL	R	Output Power Error	出力電源（V1）の電圧を診断しています。 0: 電源電圧が異常、または電源が OFF 1: 電源電圧が正常
	Input Power Error	SAFEBOOL	R	Input Power Error	ユニット電源（V0）の電圧を診断しています。 0: 電源電圧が異常、または電源が OFF 1: 電源電圧が正常
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかの安全入力端子で異常が発生中 1: すべての安全入力端子が正常状態（異常なし）

I/O アセンブリ	I/O ポート	型	R/W	名称	説明
Safety Global Input	Combined Output Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Output Status	安全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: すべての安全出力端子が正常状態（異常なし）
	Muting Lamp Status□	SAFEBOOL	R	Muting Lamp Status	ミュートランプ出力端子の状態を示すフラグです。（T3、T7 のみ対象） 0: ミュートランプが故障、または配線が切れています 1: 異常なし
	Output Power Over Current Error	SAFEBOOL	R	Output Power Over Current Error	出力電源（V1）の電流を診断しています。 0: 過電流が発生している 1: 異常なし
	Input Power Over Current Error	SAFEBOOL	R	Input Power Over Current Error	ユニット電源（V0）の電流を診断しています。 0: 過電流が発生している 1: 異常なし
Safety Output	SO□	SAFEBOOL	W	Safety Output Process Value	安全出力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
Safety Global Output	SO□	SAFEBOOL	W	Safety Output Process Value	安全出力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	TO□	SAFEBOOL	W	Test Output Process Value	テスト出力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON

A-5-2 セーフティ I/O ターミナル（形 GI-SID1224）

I/O アセンブリ	I/O ポート	型	R/W	名称	説明
Safety Input	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
Safety Input + Combined Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかの安全入力端子で異常が発生中 1: すべての安全入力端子が正常状態（異常なし）
Safety Input + SI PT. Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	SIS□	SAFEBOOL	R	Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: 異常あり、1: 異常なし
Safety Global Input	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	安全入力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	SIS□	SAFEBOOL	R	Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: 異常あり、1: 異常なし
	TO□	SAFEBOOL	R	Test Output Process Value	テスト出力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON
	TOS□	SAFEBOOL	R	Test Output Status	テスト出力端子の状態を示すフラグです。 0: 異常あり、1: 異常なし
	Input Power Error	SAFEBOOL	R	Input Power Error	ユニット電源（V0）の電圧を診断しています。 0: 電源電圧が異常、または電源が OFF 1: 電源電圧が正常
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	安全入力端子の状態を示すフラグです。 0: いずれかの安全入力端子で異常が発生中 1: すべての安全入力端子が正常状態（異常なし）
	Muting Lamp Status□	SAFEBOOL	R	Muting Lamp Status	ミュートランプ出力端子の状態を示すフラグです。（T3、T7 のみ対象） 0: ミュートランプが故障、または配線が切れています 1: 異常なし
	Input Power Over Current Error	SAFEBOOL	R	Input Power Over Current Error	ユニット電源（V0）の電流を診断しています。 0: 過電流が発生している 1: 異常なし
Safety Global Output	TO□	SAFEBOOL	W	Test Output Process Value	テスト出力端子の状態を示します。 0: OFF、1: ON

A-6 バージョン関連情報

セーフティ I/O ターミナルと、セーフティ CPU ユニット、通信コントロールユニット、マシンオートメーションコントローラ、Sysmac Studio 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。

使用可能な組み合わせについては、下表に示すバージョン以降で使用できます。

セーフティ CPU ユニット：	セーフティ I/O ターミナルに対応したセーフティ CPU ユニットのユニットバージョンです。
通信コントロールユニット：	セーフティ I/O ターミナルに対応した通信コントロールユニットのユニットバージョンです。
マシンオートメーションコントローラ：	セーフティ I/O ターミナルに対応したマシンオートメーションコントローラのユニットバージョンです。
Sysmac Studio：	通信コントロールユニット、マシンオートメーションコントローラ、セーフティ CPU ユニット、セーフティ I/O ターミナルに対応した Sysmac Studio のバージョンです。
Network Configurator：	セーフティ I/O ターミナルに対応した Network Configurator のバージョンです。

セーフティ I/O ターミナルおよび接続可能なユニットの対応バージョン

セーフティ I/O ターミナル		対応バージョン			
形式	ユニットバージョン	セーフティ CPU ユニット 形 NX-SL5700 形 NX-SL5500	通信コントロールユニット 形 NX-CS6320	Sysmac Studio	Network Configurator for EtherNet/IP
形 GI-SMD1624	Ver.1.0	Ver.1.3	Ver.1.01	Ver.1.24	Ver.3.67
形 GI-SID1224					

セーフティ I/O ターミナル		対応バージョン			
形式	ユニットバージョン	セーフティ CPU ユニット 形 NX-SL5700 形 NX-SL5500	マシンオートメーション コントローラ 形 NX502-□□□□ *1*2	Sysmac Studio	Network Configurator for EtherNet/IP
形 GI-SMD1624	Ver.1.0	Ver.1.3	Ver.1.60	Ver.1.54	Ver.3.74
形 GI-SID1224					

*1. 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 on EtherNet/IP 通信を併用することができます。

セーフティ I/O ターミナル		対応バージョン			
形式	ユニットバージョン	セーフティ CPU ユニット 形 NX-SL5700 形 NX-SL5500	マシンオートメーション コントローラ 形 NX102-□□□□	Sysmac Studio	Network Configurator for EtherNet/IP
形 GI-SMD1624	Ver.1.0	Ver.1.3	Ver.1.31	Ver.1.24	Ver.3.67
形 GI-SID1224					

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



0120-919-066

携帯電話・IP電話などではご利用いただけ
ませんので、右記の電話番号へおかけください。

055-982-5015
(通話料がかかります)

受付時間：9:00～19:00(12/31～1/3を除く)

クイック オムロン



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ください。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