

オートメーションソフトウェア

Sysmac Studio

ロボット統合システム構築機能
オペレーションマニュアル
ロボット統合 CPU ユニット編

形 SYSMAC-SE2□□□

形 SYSMAC-SE200D-64



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または商標です。
- EtherCAT[®]は、ドイツ Beckhoff Automation GmbH によりライセンスされた特許取得済み技術であり登録商標です。
- ODVA、CIP、CompoNet、DeviceNet、EtherNet/IP は ODVA の商標です。
- SD、SDHC ロゴは、SD-3C,LLC の商標です。 
- NVIDIA、NVIDIA ロゴ、GeForce、GeForce ロゴは、米国およびその他の国における NVIDIA Corporation の登録商標または商標です。
- AMD Radeon[™]は、Advanced Micro Devices, Inc. の商標です。
- Celeron、Intel、Intel Core は、米国およびその他の国における Intel Corporation の商標です。
- Git and the Git logo are either registered trademarks or trademarks of Software Freedom Conservancy, Inc., corporate home of the Git Project, in the United States and/or other countries.
- JavaScript[®]は、オラクルおよびその関連会社の登録商標です。
- EPLAN および EPLAN Electric P8 は EPLAN GmbH & Co.KG 社の登録商標です。

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。

はじめに

このたびは、Sysmac Studio スタンダードエディション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、Sysmac Studio スタンダードエディションでロボット統合 CPU ユニットを使用したロボットシステムを使用するうえで、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、お読みになったあと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

また、次の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。

- 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
- ロボットの法定（労働安全衛生規則第 36 条 第 31 号、第 32 号）の特別教育を受講いただいた方

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。

- Sysmac Studio スタンダードエディション
- 形 NJ501-R□□□CPU ユニット

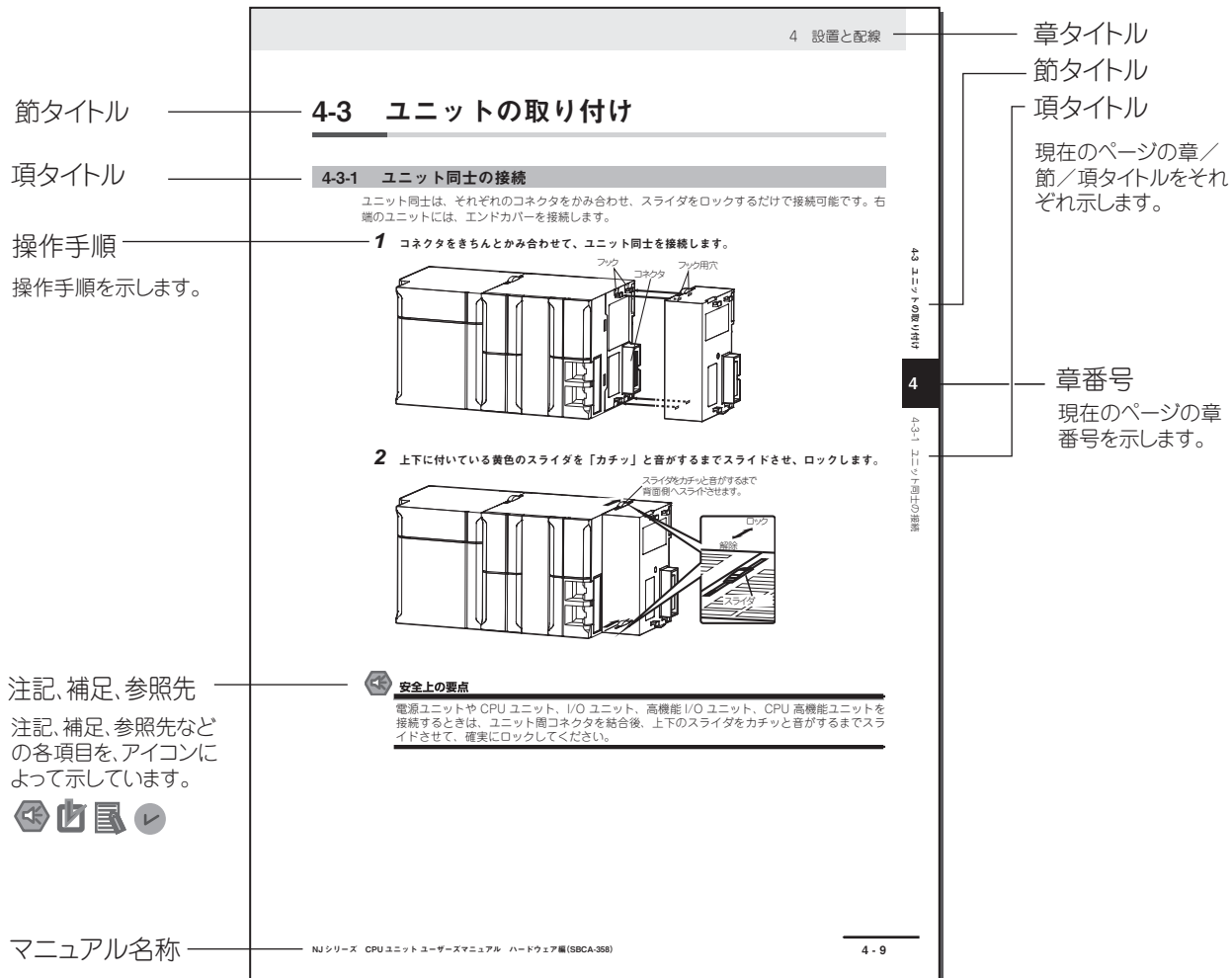
各製品の仕様の一部または制約事項が、他のマニュアルに記載されている場合があります。

「関連マニュアル (P.16)」を確認してください。

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。



このページは、説明用の見本です。実際の内容とは異なります。

アイコン

このマニュアルで使われているアイコンには、次のような意味があります。



安全上の要点

製品を安全に使用するために実施または回避すべきことを示します。



使用上の注意

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

**参考**

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

**バージョン関連情報**

コントローラやユニット、サポートソフトの、バージョンによる性能や機能の違いについて説明しています。

表記についての留意事項

本マニュアルでは、Sysmac Studio から実機コントローラにデータを転送することを「ダウンロード」、実機コントローラからデータを Sysmac Studio に転送することを「アップロード」と記述しています。

Sysmac Studio では、「ダウンロード」および「アップロード」は、いずれも「同期」機能を使用します。Sysmac Studio の「同期」機能は、パソコン上のデータと実機コントローラのデータを自動照合し、どちらの方向に転送するかをユーザが選択する機能です。

目次構成

1	特長と仕様	10	その他の機能	1	10
2	ソフトウェアの セットアップ	A	付録	2	A
3	ロボット統合システムの 構築	I	索引	3	I
4	システムの設計			4	
5	コントローラ構成・設定			5	
6	プログラミング			6	
7	ロボット統合システムの デバッグ			7	
8	実機への接続と転送			8	
9	保守			9	

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
マニュアルの読み方	2
ページ構成.....	2
アイコン	2
表記についての留意事項	3
目次構成.....	5
ご承諾事項.....	10
安全上の注意	11
安全に使用していただくための表示と意味.....	11
図記号の説明.....	11
警告	11
注意	13
法規と規格.....	14
海外でのご使用.....	14
ソフトウェアのライセンスと著作権	14
バージョン.....	15
関連マニュアル	16
用語説明.....	18
マニュアル改訂履歴	20

第 1 章 特長と仕様

1-1 概要	1-2
1-2 特長	1-3
1-3 ロボット統合システム	1-4
1-4 仕様	1-6
1-4-1 商品形式.....	1-6
1-4-2 対応言語.....	1-6
1-4-3 使用可能な機種	1-6
1-4-4 使用可能なパソコン	1-7

第 2 章 ソフトウェアのセットアップ

2-1 Sysmac Studio のインストール.....	2-2
--------------------------------	-----

第 3 章 ロボット統合システムの構築

3-1 ロボット統合システムの種類.....	3-2
------------------------	-----

3-2 基本設計フロー	3-3
-------------------	-----

第 4 章 システムの設計

4-1 Sysmac Studio の起動と終了	4-2
4-1-1 Sysmac Studio の起動	4-2
4-1-2 Sysmac Studio の終了	4-3
4-2 プロジェクトの作成	4-4
4-2-1 プロジェクトの新規作成	4-4
4-2-2 ロボット統合 CPU ユニットの構成	4-5
4-3 画面各部の説明	4-7
4-3-1 アプリケーションウィンドウ	4-7
4-3-2 プロジェクトショートカットビュー	4-8
4-3-3 エディットウィンドウ	4-8
4-3-4 ツールボックス	4-8
4-3-5 検索／置換ウィンドウ	4-8
4-3-6 タスクステータスコントロールウィンドウ	4-8
4-3-7 3D 表示画面	4-8
4-3-8 V+ジョグコントロールウィンドウ	4-8
4-3-9 ビルドウィンドウ	4-9
4-3-10 V+ウォッチウィンドウ	4-9
4-3-11 システムモニタウィンドウ	4-9
4-4 Sysmac Studio のオフライン、オンラインのモードと使い方	4-10

第 5 章 コントローラ構成・設定

5-1 コントローラ構成・設定の概要	5-2
5-2 EtherCAT 設定	5-3
5-3 I/O 設定	5-4
5-3-1 V+デジタル I/O の割り付け手順	5-4
5-3-2 V+デジタル I/O 割付設定	5-4
5-4 ロボット統合 CPU ユニットの設定	5-6
5-4-1 ロボット共通設定	5-6
5-4-2 各ロボットの設定	5-7
5-5 ロボットサブデバイスの設定	5-9
5-5-1 コントローラ設定	5-9
5-5-2 保存設定	5-20
5-5-3 モニタウィンドウ	5-22
5-6 ロボット設定	5-24
5-6-1 ロボット設定画面	5-24
5-6-2 ロボットの設定の表示手順	5-26
5-6-3 設定	5-26
5-6-4 IO エンドエフェクタ設定	5-32

第 6 章 プログラミング

6-1 プログラムの作成	6-2
6-2 V+プログラムの作成	6-3
6-2-1 V+プログラムの構成	6-3
6-2-2 V+変数の登録	6-3
6-2-3 V+プログラムの新規作成	6-10
6-2-4 V+プログラムエディタ	6-12
6-3 タスク設定	6-16

第 7 章 ロボット統合システムのデバッグ

7-1	ロボット統合システムのデバッグの概要	7-3
7-1-1	V+プログラムのオフラインデバッグのしくみ	7-3
7-2	3D 表示画面	7-4
7-2-1	3D 表示画面の基本機能	7-4
7-2-2	3D ワークスペースの作成	7-4
7-2-3	アイコンの説明	7-4
7-2-4	衝突検知設定	7-19
7-3	V+ジョグコントロール	7-20
7-3-1	V+ジョグコントロールの起動	7-21
7-3-2	V+ジョグコントロールの設定項目	7-21
7-4	タスクステータスコントロール	7-28
7-4-1	タスクステータスコントロールの起動	7-28
7-4-2	タスクステータスコントロールの表示項目	7-29
7-4-3	ロボット統合 CPU ユニットの設定項目	7-30
7-4-4	タスクマネージャ	7-31
7-4-5	IO ウォッチャ	7-33
7-4-6	V+ファイルブラウザ	7-34
7-4-7	仮想フロントパネル	7-35
7-5	ロボット統合システムのシミュレーションの概要	7-38
7-5-1	ロボット統合システムのシミュレーションのしくみ	7-38
7-6	シミュレーション開始手順	7-40
7-6-1	ロボットのシミュレーション機能を有効にする	7-40
7-6-2	ロボットのシミュレーションの開始	7-41
7-7	ロボットのティーチング	7-42
7-7-1	V+位置変数の準備	7-42
7-7-2	3D 表示画面でのティーチング操作	7-42
7-7-3	V+ジョグコントロール画面でのティーチング	7-46
7-7-4	ロボットの現在位置の保存	7-48
7-7-5	ロボットパスプランニング機能を使用したティーチング	7-50
7-8	ロボット動作のデバッグ機能	7-57
7-8-1	ロボットの試運転	7-57
7-9	プログラムのデバッグ機能	7-59
7-9-1	変数モニタ	7-59
7-9-2	プログラムのデバッグ	7-59
7-9-3	システムモニタ	7-60
7-10	V+プログラム、V+変数の転送	7-62
7-10-1	V+メモリを確認	7-62
7-10-2	同期	7-62
7-10-3	V+メモリへ書込	7-65
7-10-4	V+メモリを取得	7-67
7-10-5	V+変数転送時の留意点	7-67

第 8 章 実機への接続と転送

8-1	ロボット統合 CPU ユニットへの接続と転送	8-2
8-1-1	接続の種類	8-2
8-1-2	ロボット統合 CPU ユニットとの接続	8-2
8-1-3	プロジェクトの転送	8-2
8-2	ロボットシステム操作権限認証	8-8
8-2-1	ロボット統合 CPU ユニットにおける操作権限	8-8
8-2-2	ユーザの設定	8-8
8-2-3	サインイン／サインアウト	8-11
8-2-4	ロボットシステム操作権限認証とコントローラのオンライン操作権限認証の両方を設定した場合の動作	8-12

8-3	転送後の動作確認	8-14
8-3-1	オンラインデバッグ	8-14
8-3-2	ロボット電源投入	8-17
8-3-3	ティーチング	8-18
8-3-4	オンラインエディット	8-18

第 9 章 保守

9-1	トラブルシュート	9-2
9-1-1	トラブルシュート・メンテナンスのための機能概要	9-2
9-1-2	ロボット統合 CPU ユニットのイベント	9-2
9-2	バックアップとリストア	9-4

第 10 章 その他の機能

10-1	印刷	10-2
10-1-1	印刷対象	10-2
10-2	ハードウェア診断	10-3
10-3	データ収集	10-5
10-4	モータチューニング	10-6
10-5	検索・置換	10-7
10-5-1	検索・置換対象と設定項目	10-7
10-6	V+バージョンの設定	10-8
10-6-1	V+バージョンの確認	10-8
10-6-2	V+バージョンの更新	10-9

付録

A-1	オプション設定	A-2
A-1-1	オプション設定の起動	A-2
A-1-2	オプションの設定項目	A-2
A-2	バージョン管理機能	A-4
A-2-1	デバイス共通の留意点	A-4
A-2-2	ロボット統合 CPU ユニット	A-4
A-2-3	アプリケーションマネージャ	A-5

索引

ご承諾事項

● 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。

● 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。

● 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。

● 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。

● 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。

安全上の注意

安全に使用していただくための表示と意味

本マニュアルでは、Sysmac Studio 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	正しい取扱をしなければ、この危険のために、軽傷・中程度の傷害を負ったり万一の場合には重傷や死亡に至ったりする恐れがあります。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	正しい取扱をしなければ、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たりする恐れがあります。

図記号の説明



○記号は、禁止を意味しています。
具体的な内容は、○の中と文章で示します。
左図の場合は、「分解禁止」を表します。



△記号は、注意（警告を含む）を意味しています。
具体的な内容は、△の中と文章で示します。
左図の場合は、「感電注意」を表します。



△記号は、注意（警告を含む）を意味しています。
具体的な内容は、△の中と文章で示します。
左図の場合は、「一般的な注意」を表します。



●記号は、強制を意味しています。
具体的な内容は、●の中と文章で示します。
左図の場合は、「一般的な強制事項」を表します。

警告

**警告**

作成したユーザプログラム、各種データ、および設定値は、十分な動作確認を行ったあと、本運転に移行してください。



本 CPU ユニットやオムロン製ロボットを含むロボットシステムを構築される場合は、必ずロボットが稼働する国・地域の産業用ロボットの安全性に関する法令や規格に適合するように、システムを設計し、運用してください。詳しくは『ロボット セーフティガイド (SBCE-381)』を参照してください。



ロボットの動作に影響を与える変更を行う場合、安全を十分に確認してから行ってください。



V+ジョグコントロール機能を使ってロボットを動作させる場合は、ロボットの動作によって危険がないことを十分に確認のうえ実行してください。



V+ジョグコントロール機能を使ってロボットを動作させる場合は、ロボットの速度設定に特に注意を払ってください。緊急時にはロボットを非常停止できるようにしておいてください。また、ロボットの動作によって危険がないことを十分に確認のうえ実行してください。



V+ジョグコントロール機能で、ロボットをジョグ運転する際は対象のロボットを確認してからロボットを動作させてください。



ロボット統合システムを制御する CPU ユニットに、Sysmac Studio や IPC Application Controller に搭載されているソフトウェアを複数同時にオンライン接続した場合、以下の操作は同時に行わないでください。CPU ユニットが制御するロボットが意図しない動作をする可能性があります。



- 各デバイスの設定変更
- オンラインデバッグ
- ロボットのティーチング

実行プログラム、タスク番号を指定し V+プログラムの自動実行を有効にすると、CPU ユニットとロボットの電源投入時にロボットが動作する可能性があります。ロボットの動作によって危険がないことを十分確認してください。



本ソフトウェアを使用するパソコンにウイルス対策ソフトを導入し、パソコンがウイルスに感染するリスクを低減させてください。また、ウイルス対策ソフトは常に最新の状態にしてください。



OS の脆弱性に起因するセキュリティリスクを回避するために、本ソフトウェアを使用するパソコンの OS を常に最新の状態にしてください。



機能の追加や操作性の改善、セキュリティの強化のため、本ソフトウェアは、常に最新のバージョンにアップデートしてお使いください。



本ソフトウェアで設定するユーザ名やパスワードについて、他人から不正に利用されないよう適切な設定・管理をしてください。



制御システムや装置のネットワークはファイアウォール（未使用通信ポートの遮断、通信ホストの制限）を導入し、IT ネットワークからの分離を行い、本ソフトウェアの制御システムへの接続はファイアウォール内で行うようにしてください。



本ソフトウェアから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は仮想プライベートネットワーク (VPN) を使用してください。



注意



3D 表示画面を用いたシミュレータは PLC およびロボットの動作をシミュレーションしますが、実際の PLC およびロボットとは動作やタイミングに違いがあります。シミュレータでプログラムのデバッグを行うだけでなく、必ず実機にて動作確認を行ってから装置を運転してください。機器が思わぬ動作をすると、事故が起きるおそれがあります。



法規と規格

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。

ソフトウェアのライセンスと著作権

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。

バージョン

NJ/NX シリーズの各ユニット、NY シリーズ産業用 PC および各 EtherCAT スレーブは、ハードウェアやソフトウェアが、ハードウェアリビジョンやユニットバージョンという改変番号でバージョン管理されています。

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

関連マニュアル

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

マニュアル名称	Man.No.	形式	用途	内容
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。
Sysmac Studio ロボット統合システム構築 機能 オペレーションマニ ュアル ロボット統合 CPU ユ ニット編	SBCA-464	形 SYSMAC-SE2□ □□ 形 SYSMAC- SE200D-64	NJ シリーズ ロ ボット統合 CPU ユニットを使用 してロボット統 合システムを構 築するとき。	Sysmac Studio で NJ シリーズ ロボット統合 CPU ユニットを 使用するための機能の概要、操 作方法について説明します。
Sysmac Studio ロボット統合システム構築 機能 オペレーションマニ ュアル IPC Application Controller 編	SBCA-483	形 SYSMAC-SE2□ □□ 形 SYSMAC- SE200D-64	IPC Application Controller を使 用してロボット 統合システムを 構築するとき。	Sysmac Studio で IPC Application Controller を使 用するための機能の概要、操 作方法について説明します。
Sysmac Studio 3D シミュレーション機能 オペレーションマニュアル	SBCA-482	形 SYSMAC-SE2□ □□ 形 SYSMAC-SA4□ □□-64	Sysmac Studio の 3D シミュレ ーション機能の 概要、使用方法 について知りたい とき。	Sysmac Studio の 3D シミュレ ーション機能の概要、実行手順、 操作方法について説明します。
Sysmac Studio プロジェクトバージョン管 理機能 オペレーションマニ ュアル	SBCA-460	形 SYSMAC-SE2□ □□ 形 SYSMAC-TA4□ □□	Sysmac Studio のプロジェクト バージョン管理 機能の概要、使 用方法について 知りたいとき。	Sysmac Studio のプロジェクト バージョン管理機能の概要、イン ストール方法、基本操作、主な機 能の操作方法などについて説明し ます。
NJ シリーズ ロボット統合 CPU ユニッ ト ユーザーズマニュアル	SBCE-436	形 NJ501-R□□□	NJ シリーズ ロ ボット統合 CPU ユニットを使用 するとき。	オムロン製ロボットを制御するた めの CPU ユニットの設定や動 作、プログラミングの考え方につ いて説明します。
NJ/NX シリーズ CPU ユニット ユーザーズマニュアル ソフトウェア編	SBCA-467	形 NX701-□□□□ 形 NX502-□□□□ 形 NX102-□□□□ 形 NX1P2-□□□□ 形 NJ501-□□□□ 形 NJ301-□□□□ 形 NJ101-□□□□	NJ/NX シリー ズ CPU ユニッ トのプログラミ ング/システム の立ち上げにつ いて知りたいと き。 おもにソフトウ ェアに関する情 報。	NJ/NX シリーズ CPU ユニッ トに関して、以下の内容を説明しま す。 ・ CPU ユニットの動作 ・ CPU ユニットの機能 ・ 初期設定 ・ IEC 61131-3 ベースの言語仕 様とプログラミング
NJ/NX シリーズ トラブルシューティング マニュアル	SBCA-469	形 NX701-□□□□ 形 NX502-□□□□ 形 NX102-□□□□ 形 NX1P2-□□□□ 形 NJ501-□□□□ 形 NJ301-□□□□ 形 NJ101-□□□□	NJ/NX シリー ズで検出する異 常の詳細につい て知りたいとき。	NJ/NX シリーズ システムにて検 出する異常管理の考え方と各異常 項目について説明します。

マニュアル名称	Man.No.	形式	用途	内容
eV+3 ユーザーズマニュアル	SBCE-486	形 NJ501-R□□□	V+プログラムで オムロン製ロボ ットを動作させ るとき。	オムロン製ロボ ットの制御する ための専用言語 である V+言語 について説明し ます。
eV+3 キーワードリファ レンスマニュアル	SBCE-487	形 NJ501-R□□□	V+プログラムで オムロン製ロボ ットを動作させ るとき。	V+言語で使 用する V+キー ワードについて 説明します。
ロボット セーフ ティガイド	SBCE-381	形 RL4-□□□□□□ □ 形 RS4-□□□□□□ □ 形 RL6-□□□□□□ □ 形 RX3-□□□□□□ □ 形 RX4-□□□□□□ □	オムロン製ロボ ットの安全な使 用方法について 知りたいとき。	オムロン製ロボ ットの安全な使 用方法について 説明します。
ティーチングペン ダント T20 ユーザーズマニ ュアル	SBCE-392	形 10046-010	オムロン製ロボ ットをティーチ ングペンダント で動作させると き。	T20 ペンダント のセットアップ 、操作、および ユーザ保守につ いて説明します。

用語説明

本マニュアルで使用する用語について説明します。

用語	説明
IPC Application Controller	ロボット統合 CPU ユニットで制御する複数のオムロン製ロボットやレシピを管理するソフトウェアパッケージ ACE(Automation Control Environment)を搭載したパソコンベースのコントローラです。画像センサを接続することで画像処理を行うこともできます。
ロボット統合 CPU ユニット	NJ シリーズ CPU ユニットにオムロン製ロボットの制御機能を搭載した CPU ユニットです。
ロボットサブデバイス	Sysmac Studio のマルチビューエクスプローラのデバイスリストに表示される、ロボット統合 CPU ユニットのロボット制御機能を管理するサブデバイスです。ロボット制御機能モジュールのコントローラ設定、ロボット設定、V+プログラム、V+変数が含まれます。
RobotControlSettings	ロボットサブデバイスの名称です。Sysmac Studio のマルチビューエクスプローラでは、RobotControlSettings と表示されます。
V+	オムロン製ロボットを制御するオペレーティングシステムです。V + プログラムを実行します。
V+バージョン	ロボット統合 CPU ユニットやオムロン製ロボットの V+のバージョン。
V+バージョン設定機能	ロボット統合 CPU ユニットとオムロン製ロボットの設定 V+バージョンを、動作可能な同じ値に設定する機能です。
設定 V+バージョン	V+バージョン設定機能によって設定される V+バージョンです。ロボット統合 CPU ユニットとオムロン製ロボットのそれぞれに設定されます。
V+言語	オムロン製ロボット制御専用のプログラミング言語です。
V+プログラム	V+言語で記述された制御プログラムです。
V+変数	V+プログラムで使用する変数です。
V+デジタル I/O	V+メモリのデジタル I/O をロボット統合 CPU ユニットに装着されるユニットの I/O に割り付けたものを指します。Sysmac Studio の I/O マップまたは V+デジタル I/O 割付設定で設定することにより、ロボット統合 CPU ユニットに装着されるユニットの I/O に V+プログラムからアクセスできるようになります。
V+メモリ	ロボットサブデバイスが管理するメモリです。V+プログラム、V+変数、デジタル I/O で構成されます。
リモートエンコーダラッチ	ロボット統合 CPU ユニットのモーション制御軸を、ロボット制御用の外部エンコーダとして V+プログラムから参照できるようにする設定です。使用するエンコーダ ID に対して、モーション制御軸やラッチ信号番号を設定します。
シーケンス制御プログラム	IEC 61131-3 言語で記述された制御プログラムであり、モーション制御も含まれます。
ロボット制御機能モジュール	ロボット統合 CPU ユニットに搭載されるロボット制御を行うソフトウェアです。
IO エンドエフェクタ	ロボットの先端に装着される、ピック、ブレース、塗布などを行うためのデバイスです。
エミュレーションモード	ロボット統合 CPU ユニットを使用する場合に、Sysmac Studio 上でロボットのシミュレーションを行うためのモードです。プロジェクトを開くときに「エミュレーションモード」を選択します。
アプリケーションマネージャ	ロボット統合システムを制御する IPC Application Controller の設定やプログラム、および 3D シミュレーション機能を使用するために必要なデータや設定を管理するデバイスです。 ロボット統合システムの制御に使用するアプリケーションマネージャの機能については、『Sysmac Studio ロボット統合システム構築機能 オペレーションマニュアル IPC Application Controller 編 (SBCA-483)』を参照してください。 3D シミュレーション機能に使用するアプリケーションマネージャの機能については、『Sysmac Studio 3D シミュレーション機能 オペレーションマニュアル (SBCA-482)』を参照してください。

用語	説明
CAD データ	3D 形状データの元となる、装置やワークの 3DCAD データです。サードパーティ製の 3DCAD ソフトウェアで作成します。読み込み可能な CAD データファイルの拡張子は、.stp、.step、.igs、.iges、.usd、.usda、.usdc、.usdz です。
イベントログ	ロボット統合システムが起動してから発生したイベントの記録が表示されます。イベントは、エラー、警告および情報に分類され、トラブルシューティングと診断のために使用することができます。
3D 表示画面	ロボット、架台などの固定物、障害物、メカニカル機構やワークなどが配置され、シミュレートされた 3D 表示動作を確認するためのウィンドウです。
V+ジョグコントロール	実機またはシミュレーション上のロボットをジョグ運転するための機能です。
タスクステータスコントロール	ロボット統合システムのすべてのロボットの動作をモニタ、コントロールする機能群です。ロボットコントローラへの接続、パワー状態、モニタ速度、画像センサシーケンス、C#プログラム、プロセスマネージャ、V+プログラムなどの実行状態の表示、変更を行うことができます。
OpenUSD(Universal Scene Description)	異なるソフトウェアアプリケーション間で 3D シーンやデータを転送するために Pixar Animation Studio が開発したオープンソースのファイルフォーマットです。
USDPhysicsJoint	OpenUSD に定義された物理スキーマの物理結合情報です。物理シミュレーションにおける 2 つ以上の剛体間の関係を表現するために使用され、3D 環境における複雑な相互接続された構造や動きの作成を可能にします。
Prim	OpenUSD の基本的な構成要素です。シーン内のオブジェクトやエンティティを表現し、ジオメトリ、ライト、カメラ、グループなど、さまざまな種類があります。

マニュアル改訂履歴

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

Man.No. **SBCA-464L**

↑
改訂記号

改訂記号	改訂年月	改訂理由・改訂ページ
A	2020 年 8 月	初版
B	2021 年 1 月	Sysmac Studio Version 1.44 へのバージョンアップに伴う改訂
C	2021 年 4 月	Sysmac Studio Version 1.45 へのバージョンアップに伴う改訂
D	2021 年 10 月	Sysmac Studio Version 1.47 へのバージョンアップに伴う改訂
E	2022 年 4 月	Sysmac Studio Version 1.49 へのバージョンアップに伴う改訂
F	2022 年 7 月	Sysmac Studio Version 1.50 へのバージョンアップに伴う改訂
G	2022 年 10 月	Sysmac Studio Version 1.52 へのバージョンアップに伴う改訂
H	2023 年 4 月	Sysmac Studio Version 1.54 へのバージョンアップに伴う改訂
J	2024 年 7 月	不揮発性メモリ（SD メモリカード）に保存されるデータに関する記述の追記
K	2024 年 10 月	Sysmac Studio Version 1.60 へのバージョンアップに伴う改訂
L	2025 年 4 月	Sysmac Studio Version 1.62 へのバージョンアップに伴う改訂

特長と仕様

本章では、Sysmac Studio のロボット統合システム構築機能の概要、特長、仕様について説明します。

1-1	概要	1-2
1-2	特長	1-3
1-3	ロボット統合システム	1-4
1-4	仕様	1-6
1-4-1	商品形式	1-6
1-4-2	対応言語	1-6
1-4-3	使用可能な機種	1-6
1-4-4	使用可能なパソコン	1-7

1-1 概要

Sysmac Studio のロボット統合システム構築機能は、ロボットを使用した自動化システムの構築をサポートするソフトウェアの機能です。

次のような機能をそなえ、ロボットを使用したシステムの企画段階から、設計、保守、品種切り替えまでを幅広くサポートします。

- ロボットを使用した自動化システムを簡単に構築できるウィザード機能
- ロボット、搬送装置、カメラなどの周辺機器を含む自動化システムのシミュレーション機能
- 各種プログラミング機能
- 品種切り替えのためのレシピ機能

Sysmac Studio のロボット統合システム構築機能は、NJ シリーズ ロボット統合 CPU ユニットを中心に、オムロン製ロボット、コンベア、アプリケーションマネージャを搭載した IPC Application Controller、フィーダ、オムロン製カメラ、センサなどで構成されたシステムをサポートしています。

1-2 特長

Sysmac Studio のロボット統合システム構築機能には次の特長があります。

ウィザードによる容易なシステムの構築

Sysmac Studio のロボット統合システム構築機能は、ロボットを含むシステムを簡単に構築できる「アプリケーションサンプルウィザード機能」を提供します。

ウィザードに従って、ロボットやフィーダ、カメラ、コンベアなどの構成機器を選択し設定を行っていただくだけで、簡単にピック&プレースなどのシステムを構築することができます。

ロボットの位置やカメラの撮像位置を視覚的に決めることができ、スムーズなシステム構築が可能です。

シミュレーションによるシステム全体のオフライン検証

Sysmac Studio のロボット統合システム構築機能は、システム全体のシミュレーション機能を持ち、Pack Manager アプリケーションサンプルウィザードを使用して構築したピック&プレースの自動化システムの動作をパソコン上で確認することができます。また、ロボット、エンドエフェクタ、カメラ、フィーダ、コンベアなどで構成されたシステムを 3D 表示で動作確認することができ、ロボットと周辺機器との干渉チェックやワークとの連携動作をシミュレーションしてタクトタイムを予想することもできます。

これらにより、システム全体に対する要求の実現性を、実機をそろえることなく検証することができます。

また、ワークの品種切り替え時の動作もシミュレーションできるため、自動化の難易度が高い変種変量生産設備へのロボット導入の投資判断を早期に行うことができます。

ひとつのサポートソフトウェアでシステムの構成機器の設定やプログラミングを実施

Sysmac Studio は、コンベアなどの周辺機器の制御を行うコントローラだけでなく、ロボット、フィーダ、センサ、表示器などの設定やプログラミングも行うことができます。機器ごとにサポートソフトウェアを使い分けることなく、Sysmac Studio だけでシステムの構成機器を設定することができます。

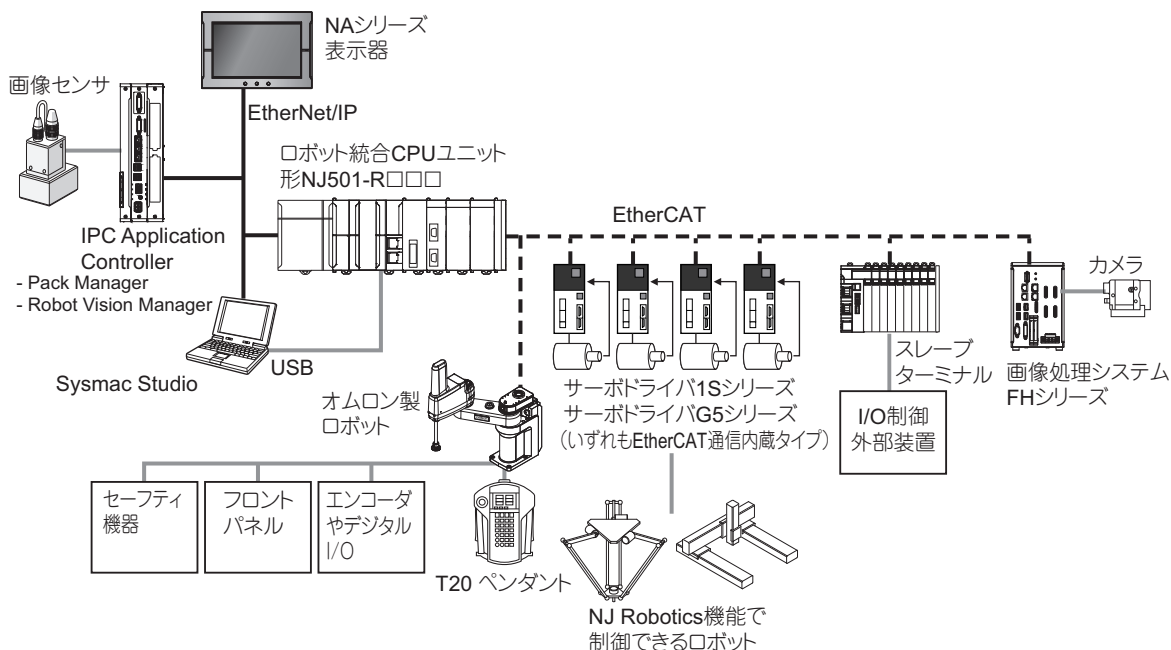
容易な品種切り替え

品種切り替えのためのシステムの改造を行うときも、ワークの追加や変更による周辺機器の変更をウィザードを使用して簡単に行い、シミュレーションで動作を検証することができます。

さらに、品種切り替えの設定データは、実際のシステムでの品種切り替えが容易なレシピデータとして管理できます。

1-3 ロボット統合システム

Sysmac Studio のロボット統合システム構築機能が対象とする、ロボット統合システムを示します。



構成要素		説明
ロボット統合 CPU ユニット		従来のプログラマブルコントローラの機能を包含し、ロボット制御に必要な各種機能を付加した統合型コントローラです。ロボット、セーフティ機器、視覚装置、モーション機器、I/O などの入出力機器を、高速な EtherCAT 上で制御できます。
Sysmac Studio		ウィザードを使用してロボット統合システムの基本構成を構築し、Pack Manager で制御するためのプロセスデータやレシピデータを生成します。生成したプロセスデータやレシピデータを IPC Application Controller へ転送し、Pack Manager で実行します。また、カメラや画像処理の設定を行います。設定データを、IPC Application Controller へ転送し、Robot Vision Manager で実行します。
IPC Application Controller	Pack Manager	Sysmac Studio で設定したデータに基づき、カメラ、コンベア、ロボットを使用したピック＆プレースの自動化システムを制御するアプリケーションです。IPC Application Controller 上で実行され、プロセスデータ、レシピデータの制御を行います。
	Robot Vision Manager	Sysmac Studio で設定したデータに基づき、カメラで撮影した画像の処理を行うアプリケーションです。IPC Application Controller 上で実行されます。
オムロン製ロボット		ロボットアンプと、ロボットアンプに接続されたロボットアームから構成されます。 EtherCAT 通信を通じて、ロボット統合 CPU ユニットと接続します。 デジタル入出力ポートを持ち、外部の装置を制御できます。
画像センサ		ワークを撮影するカメラです。オムロンセンテック社製、Basler 社製のカメラを使用することができます。撮影した画像は、Sysmac Studio の設定に基づき、IPC Application Controller にインストールされた Robot Vision Manager で処理されます。 FH シリーズ画像センサを使用することもできます。
NA シリーズ表示器		各種情報を表示し、必要に応じて操作を行うことができます。 ロボット統合 CPU ユニットは、レシピ変更などを指示する場合に使用します。

構成要素	説明
T20 ペンダント	ロボットのアームを直接操作します。また、ロボットのティーチングを行います。
サーボドライバ 1S シリーズ サーボドライバ G5 シリーズ	EtherCAT 通信を内蔵したサーボドライバです。
NJ Robotics 機能で制御できるロボット	ロボット統合 CPU ユニットが、EtherCAT 通信を内蔵したサーボモータ／ドライバを制御することにより、制御可能なロボットのことで
スレーブターミナル	EtherCAT 通信に接続された通信カプラユニット形 NX-ECC20口と、NX ユニットからなるターミナルです。EtherCAT 通信を通じてロボット統合 CPU ユニットと入出力データを交換します。 デジタル入出力、アナログ入出力などさまざまなユニットがラインアップされていますので、システム要求に応じた NX ユニットを使用できます。
画像処理システム FH シリーズ	EtherCAT 通信に接続された画像処理システムです。
フロントパネル	オムロン製ロボットの動作モード切り替えや非常停止が行えます。

1-4 仕様

1-4-1 商品形式

Sysmac Studio のロボット統合システム構築機能は、Sysmac Studio 64 ビット版 Ver.1.42 以降でサポートしています。

Sysmac Studio のロボット統合システム構築機能を使用するためには、次の Sysmac Studio ライセンスが必要です。また、ロボットに加え、メカニカル機構の 3D シミュレーションを行うためには、次の Sysmac Studio オプションライセンスが必要です。

Sysmac Studio 64 ビット版をインストールするには、次の DVD メディアが必要です。



参考

Sysmac Studio 3D シミュレーションオプションのライセンス番号を登録していない場合でも、ロボット統合システム構築機能を使用できます。

● Sysmac Studio ライセンス

品名	ライセンス数	形式
Sysmac Studio スタンダードエディション Ver.1.□□	1 ライセンス版	形 SYSMAC-SE201L
	3 ライセンス版	形 SYSMAC-SE203L
	10 ライセンス版	形 SYSMAC-SE210L
	30 ライセンス版	形 SYSMAC-SE230L
	50 ライセンス版	形 SYSMAC-SE250L

● Sysmac Studio オプションライセンス

品名	ライセンス数	形式
Sysmac Studio 3D シミュレーションオプション	1 ライセンス版	形 SYSMAC-SA401L-64
	3 ライセンス版	形 SYSMAC-SA403L-64
	10 ライセンス版	形 SYSMAC-SA410L-64
	30 ライセンス版	形 SYSMAC-SA430L-64
	50 ライセンス版	形 SYSMAC-SA450L-64

● DVD メディア

品名	メディア	対応形式
Sysmac Studio スタンダードエディション Ver.1.□□	64 ビット版 DVD	形 SYSMAC-SE200D-64

1-4-2 対応言語

対応言語は、Sysmac Studio に準じます。詳細は『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』を参照してください。

1-4-3 使用可能な機種

Sysmac Studio のロボット統合システム構築機能を使用できる機種は、次のとおりです。

- ロボット統合 CPU ユニット NJ501-R□□□

ロボット統合 CPU ユニットが制御できるデバイスは、『NJ シリーズ ロボット統合 CPU ユニット ユーザーズマニュアル (SBCE-436)』を参照してください。

1-4-4 使用可能なパソコン

使用可能なパソコンは、Sysmac Studio 64 ビット版を使用可能なパソコンです。詳細は『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』を参照してください。

3D シミュレーションオプションの機能を使用する場合の動作環境は『Sysmac Studio 3D シミュレーション機能 オペレーションマニュアル (SBCA-482)』を参照してください。

2

ソフトウェアのセットアップ

本章では、Sysmac Studio ロボット統合システム構築機能を使用するためのソフトウェアのセットアップ手順を説明します。

2-1	Sysmac Studio のインストール	2-2
-----	-----------------------------	-----

2-1 Sysmac Studio のインストール

Sysmac Studio を DVD メディアからインストールします。インストール手順の詳細は、『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』を参照してください。

3

ロボット統合システムの構築

3

本章では、Sysmac Studio のロボット統合システム構築機能で対象とするロボット統合システムと、ロボット統合システムの基本的な設計フローについて説明します。

3-1	ロボット統合システムの種類	3-2
3-2	基本設計フロー	3-3

3-1 ロボット統合システムの種類

本マニュアルでは次のようなロボット統合システムを対象とした Sysmac Studio の操作方法を説明します。

ロボット統合システム例	説明	制御の中心	参照先
静的ピック＆プレースシステム	静止しているワークをロボットでピックし、別のコンベアにプレースします。	ロボット統合 CPU ユニット	「3-2 基本設計フロー (P.3-3)」以降で説明します。
動的ピック＆プレースシステム	動いているコンベア上のワークをカメラまたはセンサで検出してロボットでピックし、別のコンベアにプレースします。Pack Manager アプリケーションサンプルウィザードを使用してプログラムレスなシステムを作成します。	IPC Application Controller	『Sysmac Studio ロボット統合システム構築機能 オペレーションマニュアル IPC Application Controller 編 (SBCE-483)』を参照してください。

3-2 基本設計フロー

Sysmac Studio 上でロボット統合システムを構築する手順は次のとおりです。
以降、このフローに沿って操作手順や機能を説明します。



手順		項目	内容	参照先
1	システム の設計	プロジェクトの 新規作成	ロボット統合 CPU ユニットの新規プロジェクトを 作成し、EtherCAT ネットワークにロボットを追加 します。	「4-2-1 プロジ ェクトの新規作 成 (P.4-4)」
		ロボット統合 CPU ユニットの 設定	ロボットの制御に関するロボット統合 CPU ユニッ トの設定を行います。	「5-4 ロボット統 合 CPU ユニッ トの設定 (P.5-6)」
		EtherCAT 設定	EtherCAT 上にオムロン製ロボットを含む EtherCAT スレーブを追加、および設定を行いま す。	「5-2 EtherCAT 設定 (P.5-3)」
		オムロン製ロボ ットの設定	ロボット制御パラメータの設定を行います。	「5-5 ロボットサ ブデバイスの設 定 (P.5-9)」
		I/O 設定	ユーザプログラムから I/O を制御するための設定 をします。	「5-3 I/O 設定 (P.5-4)」
2	プログラ ムの作成	プログラミング	ロボット制御のためのユーザプログラムを作成し ます。 シーケンス制御プログラム、V+プログラムでオム ロン製ロボットのユーザプログラムを作成します。	「第 6 章 プログ ラミング (P.6-1)」
3	オフライ ンデバッ グ	ロボット統合シ ステムのシミュ レーション	ロボットやベルトコンベアを含むロボット統合シ ステムの動作をパソコン上でシミュレーションし、 プログラムのデバッグを行います。必要に応じて、 タクトタイムの確認やロボットと周辺物の干渉チ ェックを行います。	「第 7 章 ロボッ ト統合システム のデバッグ (P.7-1)」
4	機器の設 定	機器のハードウ ェア設定、設置、 配線	機器のハードウェアスイッチなどの設定を行い、設 置、およびネットワークや I/O の配線を行います。	『NJ シリーズ ロ ボット統合 CPU ユニット ユーザ ーズマニュアル (SBCE-436)』、 および使用する オムロン製ロボ ットや EtherCAT スレ ーブのマニユア ルを参照してく ださい。
5	実機への 接続、転送	ロボット統合 CPU ユニットへ の接続、転送	ロボット統合 CPU ユニットへオンライン接続し、 コントローラの設定やプログラムを転送します。	「8-1 ロボット統 合 CPU ユニッ トへの接続と転 送 (P.8-2)」
6	実機での デバッグ	実機での動作確 認	実際のシステムでロボットのキャリブレーション、 ロボットのティーチングなどを行い、システムの動 作を確認します。	「8-3 転送後の動 作確認 (P.8-14)」
7	保守	トラブルシュー ト	装置に異常が発生したときに、コントローラやロボ ットのエラー情報を確認し、エラーの内容に応じた 対応を行います。	「9-1 トラブルシ ュート (P.9-2)」

システムの設計

本章では、Sysmac Studio 上でロボット統合 CPU ユニットを使用したロボットシステムを構築する手順を説明します。

4-1	Sysmac Studio の起動と終了	4-2
4-1-1	Sysmac Studio の起動	4-2
4-1-2	Sysmac Studio の終了	4-3
4-2	プロジェクトの作成	4-4
4-2-1	プロジェクトの新規作成	4-4
4-2-2	ロボット統合 CPU ユニットの構成	4-5
4-3	画面各部の説明	4-7
4-3-1	アプリケーションウィンドウ	4-7
4-3-2	プロジェクトショートカットビュー	4-8
4-3-3	エディットウィンドウ	4-8
4-3-4	ツールボックス	4-8
4-3-5	検索／置換ウィンドウ	4-8
4-3-6	タスクステータスコントロールウィンドウ	4-8
4-3-7	3D 表示画面	4-8
4-3-8	V+ジョグコントロールウィンドウ	4-8
4-3-9	ビルドウィンドウ	4-9
4-3-10	V+ウォッチウィンドウ	4-9
4-3-11	システムモニタウィンドウ	4-9
4-4	Sysmac Studio のオフライン、オンラインのモードと使い方	4-10

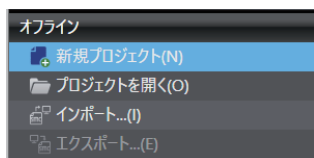
4-1 Sysmac Studio の起動と終了

Sysmac Studio でロボット統合 CPU ユニットを使用する場合の起動手順を説明します。
Sysmac Studio の起動と終了の基本的な操作手順、および注意事項は、『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。

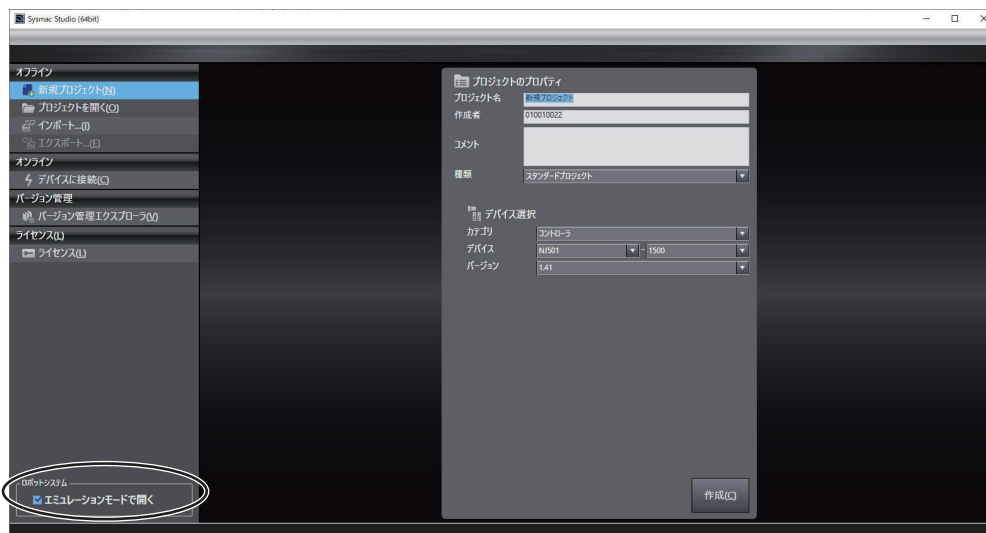
4-1-1 Sysmac Studio の起動

ロボット統合 CPU ユニットを使用する場合、Sysmac Studio 上でロボットのシミュレーションを行うことができます。「エミュレーションモード」でプロジェクトを開きます。

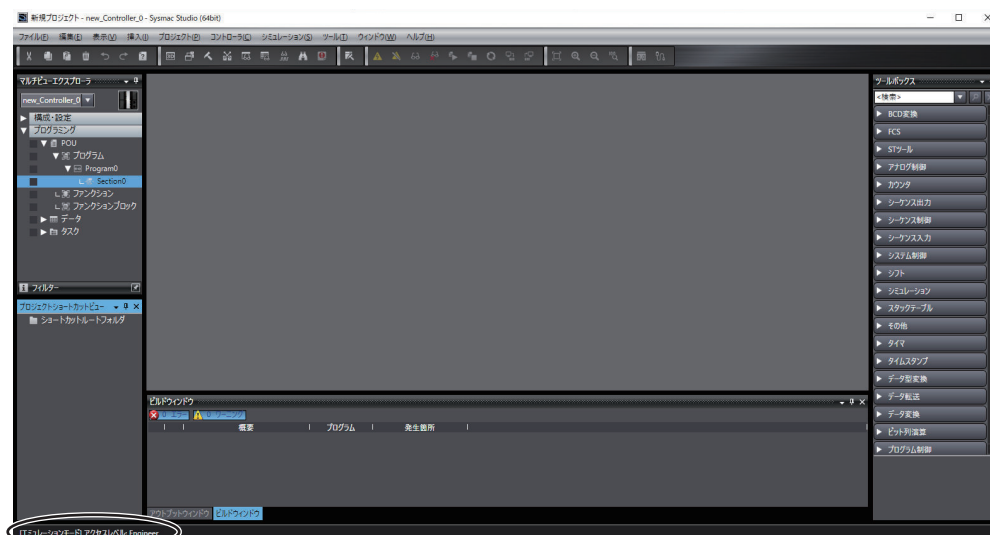
- 1 Sysmac Studio を起動し、スタートページで [新規プロジェクト] をクリックします。既存のプロジェクトを開く場合は、[プロジェクトを開く] をクリックして対象プロジェクトを選択します。



- 2 [ロボットシステム] の [エミュレーションモードで開く] にチェックを入れ、[作成] ボタンをクリックします。既存のプロジェクトを開く場合は、[開く] ボタンをクリックします。



プロジェクトがエミュレーションモードで開きます。
このときメインウィンドウのステータスバーに、「エミュレーションモード」と表示されます。



参考

- ・本オプションは、ロボット統合 CPU ユニットに対してのみ有効です。
- ・ロボット統合システムのプロジェクトでロボット制御機能モジュールの設定や V+プログラムの編集およびオフラインデバッグを行う場合は、ロボット制御機能モジュールのエミュレータを動作させる必要があります。プロジェクトを開くときに「エミュレーションモードで開く」オプションを選択してください。

利用の用途	【エミュレーションモードで開く】オプション
ロボット制御機能モジュールの設定、プログラミング、オフラインデバッグ	オン
実機デバッグ、保守	オフ

4-1-2 Sysmac Studio の終了

次のいずれかの方法で Sysmac Studio を終了します。

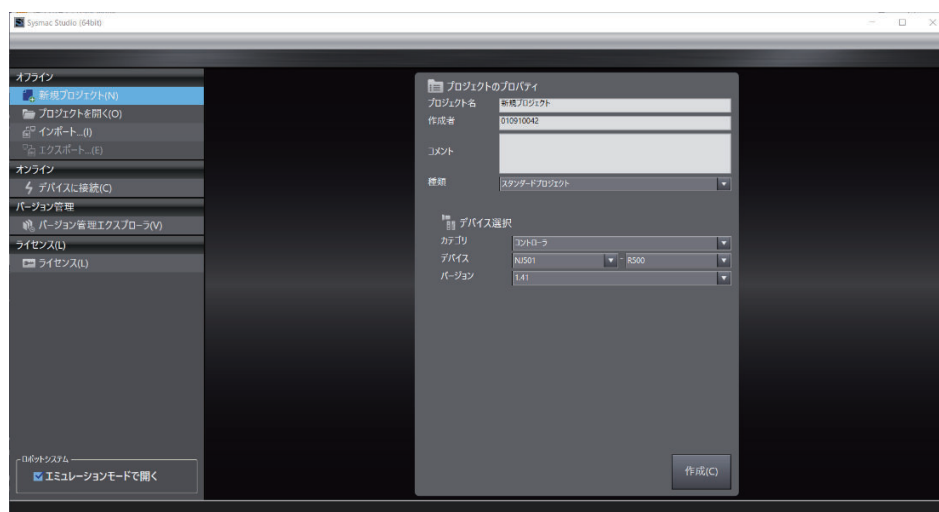
- ・タイトルバー右端の [×] ボタンをクリックします。
- ・メインメニューから [ファイル] - [終了] を選択します。

4-2 プロジェクトの作成

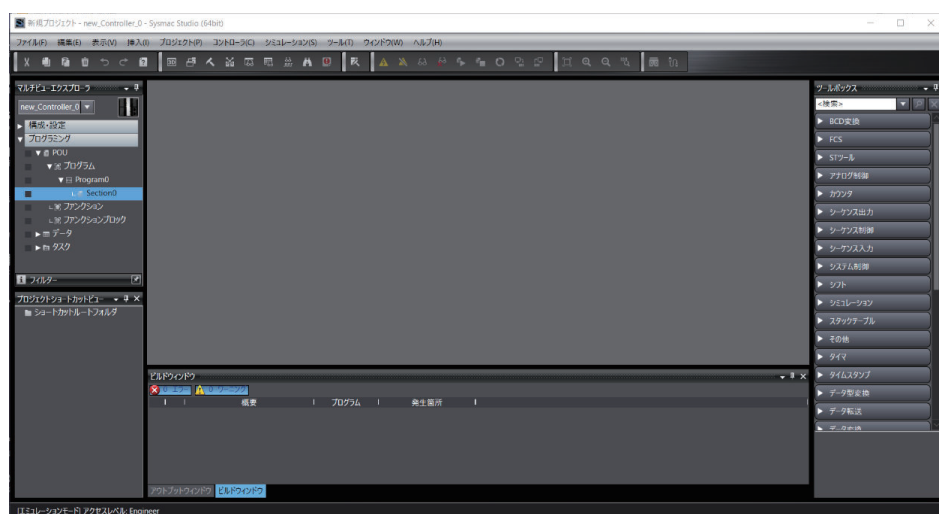
ロボット統合 CPU ユニットのプロジェクトを新規作成して、使用するロボットを登録する手順を説明します。

4-2-1 プロジェクトの新規作成

- 1 Sysmac Studio のスタートメニューから【新規プロジェクト】を選択し、【デバイス選択】でロボット統合 CPU ユニットを選択します。
ここでは、例としてロボット統合 CPU ユニット「NJ501-R500」を選択します。

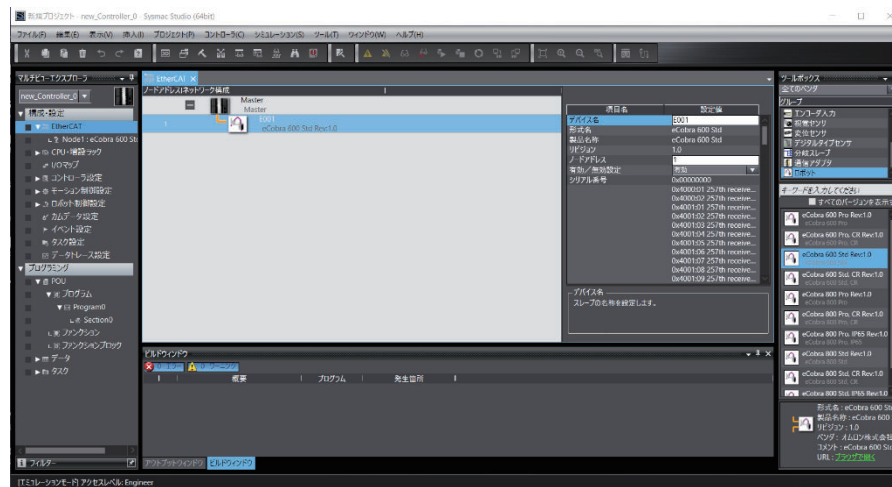


- 2 【プロジェクトのプロパティ】を入力後、左下の【エミュレーションモードで開く】にチェックを入れ、【作成】ボタンをクリックします。
新規プロジェクトが作成されます。

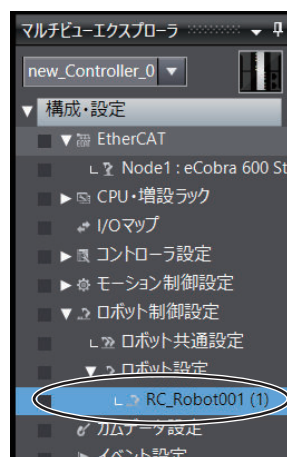


- 3 マルチビューエクスプローラの【構成・設定】から EtherCAT 構成編集画面を表示し、ロボットを登録します。

ここでは、例としてオムロン製スカラロボット「Cobra 600」を選択します。EtherCAT 構成編集画面でのデバイスの登録手順の詳細は、『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』を参照してください。



ロボットが登録されます。登録されたロボットは、[構成・設定] の [ロボット制御設定] - [ロボット設定] の下に表示されます。



4 必要に応じて、EtherCAT 構成編集画面で EtherCAT ネットワークに接続する周辺機器を登録します。

登録方法は、『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。

4-2-2 ロボット統合 CPU ユニットの構成

ロボット統合 CPU ユニットの構成は、ロボットを制御するロボット制御機能モジュールを搭載しています。Sysmac Studio では、ロボット制御機能モジュールの設定や V+プログラムは、サブデバイス「RobotControlSettings」で管理されます。サブデバイス「RobotControlSettings」の表示方法、および項目は次のとおりです。

RobotControlSettings の表示

1 マルチビューエクスプローラのデバイスリストから、[RobotControlSettings] を選択します。



マルチビューエクスプローラの表示が切り替わり、[RobotControlSettings] の項目が表示されます。



RobotControlSettings の項目

RobotControlSettings には次の項目があります。

● 構成・設定

項目	説明	参照先
コントローラ設定	ロボット制御機能モジュールの設定です。ロボット統合 CPU ユニットのロボット制御機能モジュールへ接続するための IP アドレスなどを設定します。	「5-5-1 コントローラ設定 (P.5-9)」
保存設定	電源投入時に起動する V+プログラム、変数、ベルトキャリブレーションの保存に関する設定です。	「5-5-2 保存設定 (P.5-20)」
モニタウィンドウ	V+モニタコマンドに対するロボット制御機能モジュールでの実行結果を表示します。	「5-5-3 モニタウィンドウ (P.5-22)」
ロボット	登録されたロボットが表示されます。	「5-6 ロボット設定 (P.5-24)」

● プログラミング

項目	説明	参照先
V+モジュール	V+プログラムを表示します。	「6-2 V+プログラムの作成 (P.6-3)」
変数	V+プログラムで使用する変数を登録します。	「6-2-2 V+変数の登録 (P.6-3)」

4-3 画面各部の説明

Sysmac Studio の画面各部の名称について説明します。

ここでは、デバイスリストでロボット統合 CPU ユニットのサブデバイス「RobotControlSettings」を選択した場合の画面およびウィンドウの概要について説明します。

基本的な画面各部の説明は『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。

4-3-1 アプリケーションウィンドウ

Sysmac Studio のメインウィンドウです。



番号	名称
1	マルチビューエクスプローラ
2	プロジェクトショートカットビュー
3	エディットウィンドウ
4	ツールボックス
5	検索/置換ウィンドウ
6	タスクステータスコントロールウィンドウ
7	3D 表示画面
8	V+ジョグコントロールウィンドウ
9	ビルドウィンドウ
10	V+ウォッチウィンドウ
11	システムモニタウィンドウ

メニューバー、ツールバー、ステータスバー

メニューバー、ツールバー、ステータスバーの表示/非表示については Sysmac Studio 共通です。詳細は『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』を参照してください。

ステータスバーの表示内容

ロボット統合 CPU ユニットを使用時は、ステータスバーに以下の情報が表示されます。

[エミュレーションモード] アクセスレベル: Engineer

プロジェクトを開くときに［ロボットシステム］で選択したエミュレーションモードの状態を表示します。

また、ロボットシステム操作権限認証機能で設定され、サインインで認証されたアクセスレベルを表示します。

ロボットシステム操作権限認証機能およびサインインについての詳細は、「8-2 ロボットシステム操作権限認証 (P.8-8)」を参照してください。

4-3-2 プロジェクトショートカットビュー

マルチビューエクスプローラ上の構成・設定、プログラミング以下の項目にアクセスしやすくするために、項目へのショートカットを作成することができます。

4-3-3 エディットウィンドウ

構成・設定の項目の詳細データや V+プログラムのエディタ画面を表示します。

4-3-4 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。

4-3-5 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 V+プログラムを対象として、任意の文字列を検索・置換することができます。

4-3-6 タスクステータスコントロールウィンドウ

ロボットの制御に関するコントロール画面です。詳細は「7-4 タスクステータスコントロール (P.7-28)」を参照してください。

4-3-7 3D 表示画面

ロボットや、コンベアなどの装置を 3D 表示し、3D シミュレーションの動作を確認することができます。詳細は「7-2 3D 表示画面 (P.7-4)」を参照してください。

4-3-8 V+ジョグコントロールウィンドウ

ロボットのジョグ運転操作を行うためのウィンドウです。詳細は「7-3 V+ジョグコントロール (P.7-20)」を参照してください。

4-3-9 ビルドウィンドウ

V+プログラムのプログラムチェック結果が表示されるウィンドウです。

4-3-10 V+ウォッチウィンドウ

V+変数のモニタ結果が表示されるウィンドウです。詳細は「7-9-1 変数モニタ (P.7-59)」を参照してください。

4-3-11 システムモニタウィンドウ

ロボットのパラメータをリアルタイムにグラフで表示したり、ログファイルに出力したりすることができるウィンドウです。

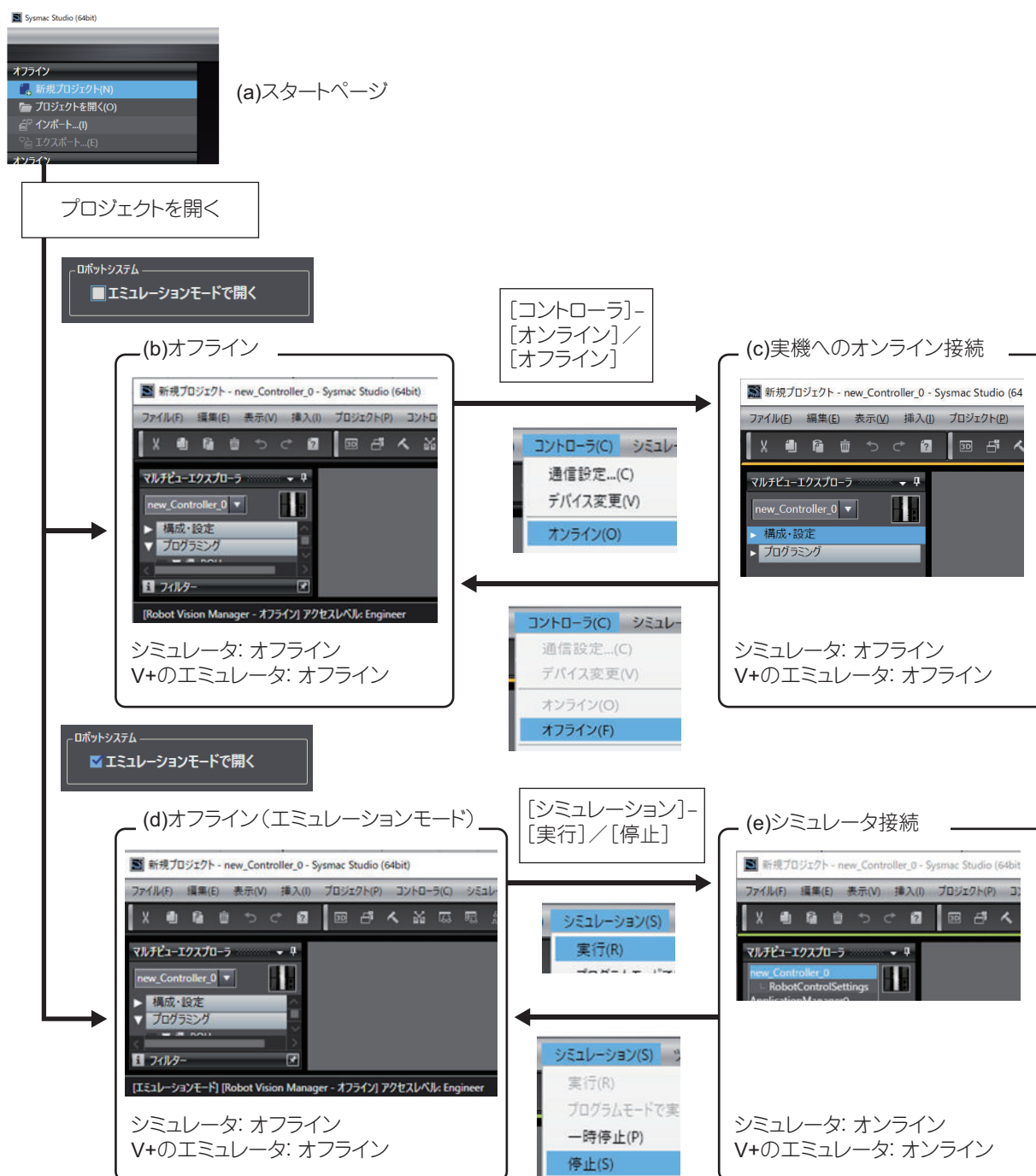
詳細は「7-9-3 システムモニタ (P.7-60)」を参照してください。

4-4 Sysmac Studio のオフライン、オンラインのモードと使い方

ロボット統合システム（ロボット統合 CPU ユニット）のプロジェクトには、ロボット制御機能モジュールのエミュレータを動作させる「エミュレーションモード」があります。「エミュレーションモード」では、ロボット制御機能モジュールの設定や V+プログラムの編集およびオフラインデバッグを行うことができます。

この「モード」と、「シミュレータ接続」、「実機へのオンライン接続」といった接続状態の組み合わせにより、編集可能なデータや使用可能な機能が異なります。

以下に、スタートページから始まる接続状態の状態遷移図を示します。



それぞれの状態で使用可能な操作と用途を示します。

	状態	用途	編集可能なデータ、可能な操作	編集不可なデータ	状態遷移先	状態遷移の操作
(a)	スタートページ (プロジェクトを開く前)	プロジェクトの選択	プロジェクトの選択とプロジェクトをエミュレーションモードで開くかどうかの選択	プロジェクトデータ	オフライン オフライン (エミュレーションモード)	[エミュレーションモードで開く] のチェックオフでプロジェクトを開く [エミュレーションモードで開く] のチェックオンでプロジェクトを開く
(b)	オフライン	コントローラの構成・設定、プログラミング V+プログラム、V+変数の編集	コントローラの構成・設定、プログラミング (プログラム、変数、データ型、V+プログラム、V+変数)	ロボット設定のうち編集不可の項目	実機へのオンライン接続	[コントローラ] - [オンライン] メニュー選択、またはオンラインボタン押下
(c)	実機へのオンライン接続	コントローラの実機デバッグ・調整、保全	- コントローラのプログラム、変数 (オンラインエディットによる) - V+プログラム、V+変数、ロボット設定 (V+編集モードによる)	コントローラの構成・設定、データ型	オフライン	[コントローラ] - [オフライン] メニュー選択、またはオフラインボタン押下
(d)	オフライン (エミュレーションモード)	コントローラの構成・設定、プログラミング V+プログラム、V+変数の編集	コントローラの構成・設定、プログラミング (プログラム、変数、データ型、V+プログラム、V+変数)	ロボット設定のうち編集不可の項目	シミュレータ接続	[シミュレーション] - [実行] メニュー選択
(e)	シミュレータ接続	コントローラのシミュレーションデバッグ ロボット設定、オフラインティーチング、V+プログラムのオフラインデバッグ	- コントローラのプログラム、変数 (オンラインエディットによる) - V+プログラム、V+変数、ロボット設定	コントローラの構成・設定、データ型	オフライン (エミュレーションモード)	[シミュレーション] - [停止] メニュー選択



参考

- ロボット統合システムのプロジェクトでは、エミュレーションモードの場合だけシミュレータ接続することができます。
- 状態「(b)オフライン」と状態「(d)オフライン (エミュレーションモード)」の間は、メインメニューから [コントローラ] - [エミュレーションモードの有効化] / [エミュレーションモードの無効化] を選択することで遷移可能です。このときプロジェクトは一度閉じて開き直されます。

5

コントローラ構成・設定

本章では、ロボット統合 CPU ユニットを使用したロボット制御システムに必要なデバイスの構成方法、および各デバイスの設定方法について説明します。

5-1	コントローラ構成・設定の概要	5-2
5-2	EtherCAT 設定	5-3
5-3	I/O 設定	5-4
5-3-1	V+デジタル I/O の割り付け手順	5-4
5-3-2	V+デジタル I/O 割付設定.....	5-4
5-4	ロボット統合 CPU ユニットの設定	5-6
5-4-1	ロボット共通設定.....	5-6
5-4-2	各ロボットの設定.....	5-7
5-5	ロボットサブデバイスの設定	5-9
5-5-1	コントローラ設定.....	5-9
5-5-2	保存設定.....	5-20
5-5-3	モニタウインドウ.....	5-22
5-6	ロボット設定	5-24
5-6-1	ロボット設定画面.....	5-24
5-6-2	ロボットの設定の表示手順	5-26
5-6-3	設定.....	5-26
5-6-4	IO エンドエフェクタ設定.....	5-32

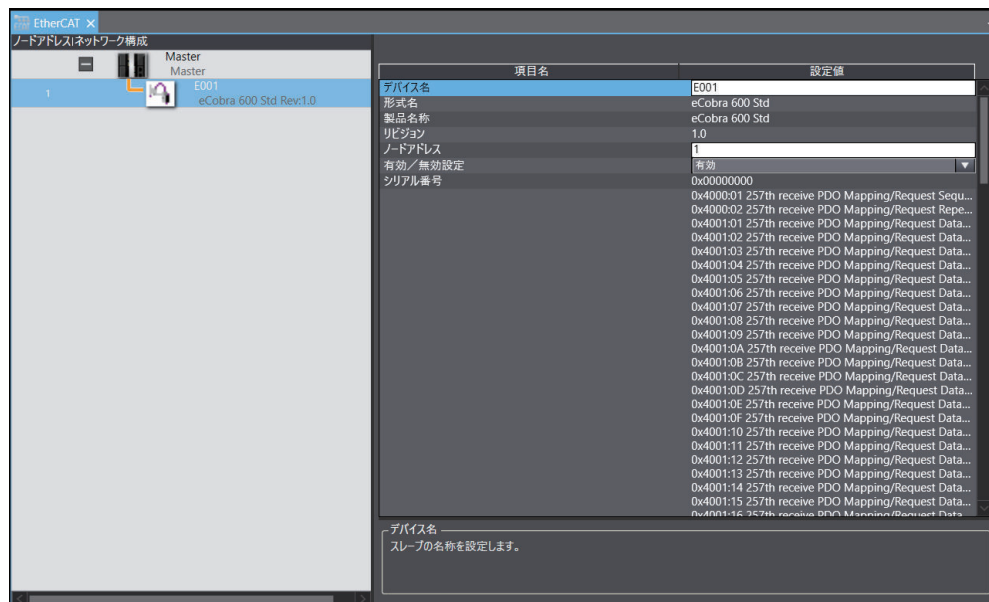
5-1 コントローラ構成・設定の概要

ロボットの制御は、ロボット統合 CPU ユニットが持つシーケンス制御プログラムと V+プログラムを連携させて行います。ここでは、シーケンス制御プログラムと V+プログラムを使用したロボットの制御に必要な設定機能と、操作手順について説明します。
 ロボット制御のしくみの詳細は『NJ シリーズ ロボット統合 CPU ユニット ユーザーズマニュアル (SBCE-436)』を参照してください。

設定項目	設定の概要	設定方法の説明
コントローラの設定	ロボット統合 CPU ユニットのコントローラ設定（動作設定、内蔵 EtherNet/IP 設定）を行います。	『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCE-470)』を参照してください。
EtherCAT 設定	EtherCAT ネットワーク上にオムロン製ロボットを含む EtherCAT スレーブを追加し、設定を行います。	「5-2 EtherCAT 設定 (P.5-3)」
ロボット統合 CPU ユニットの設定	オムロン製ロボットのロボット番号の設定、ユーザプログラムで指定するロボット名の設定、および V+プログラムで I/O を制御するための設定を行います。	「5-3 I/O 設定 (P.5-4)」 「5-4 ロボット統合 CPU ユニットの設定 (P.5-6)」
ロボットサブデバイスの設定	ロボット制御機能モジュールの設定を行います。コントローラ設定、保存設定を設定します。	「5-5 ロボットサブデバイスの設定 (P.5-9)」
ロボット設定	オムロン製ロボットの設定を行います。ロボットを動作させる軸ごとのオプション設定・パラメータや障害物設定などを設定します。	「5-6 ロボット設定 (P.5-24)」

5-2 EtherCAT 設定

EtherCAT 構成編集画面に登録したロボットの設定を行います。
ロボットの登録方法は、「4-2-1 プロジェクトの新規作成 (P.4-4)」を参照してください。ロボットの EtherCAT 構成に関する項目および設定値の詳細は、各ロボットのマニュアルを参照してください。



5-3 I/O 設定

シーケンス制御プログラム、および V+プログラムで入出力デバイスの I/O にアクセスするための設定を行います。

シーケンス制御プログラムで入出力デバイスの I/O にアクセスするには、変数とデバイス I/O を割り付けます。変数とデバイス I/O の割り付けは、I/O マップでデバイス変数を登録して行います。デバイス変数の生成、登録方法については、『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』を参照してください。

V+プログラムでは、V+デジタル I/O の番号を使用して入出力デバイスの I/O にアクセスします。I/O マップで入出力デバイスの I/O ポートに V+デジタル I/O を割り付けます。

5-3-1 V+デジタル I/O の割り付け手順

V+デジタル I/O の割り付けは、次のいずれかの設定画面で行います。

- I/O マップ
- ロボット共通設定の V+デジタル I/O 割付設定

ロボット共通設定の V+デジタル I/O 割付設定で割り付けを行う手順は、「5-3-2 V+デジタル I/O 割付設定 (P.5-4)」を参照してください。

I/O マップで V+デジタル I/O の番号を割り付ける操作手順を示します。

- 1** マルチビューエクスプローラの【構成・設定】から、【I/O マップ】を選択します。
I/O マップが表示されます。
- 2** 入出力デバイスの V+デジタル I/O を割付可能なポートに、V+デジタル I/O 番号を入力します。

位置	ポート	説明	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別	V+デジタル I/O
▼ EtherCAT ネットワーク構成								
Node1	▼ GX-ID1621+OD08							
	▼ Write output 1st word	デジタル出力値 (2バイト単位)	W	WORD	E001_Write_output		グローバル変数	
	Out Bit00	出力接点00	W	BOOL	E001_Out_Bit00		グローバル変数	
	Out Bit01	出力接点01	W	BOOL	E001_Out_Bit01		グローバル変数	
	Out Bit02	出力接点02	W	BOOL	E001_Out_Bit02		グローバル変数	
	Out Bit03	出力接点03	W	BOOL	E001_Out_Bit03		グローバル変数	
	Out Bit04	出力接点04	W	BOOL	E001_Out_Bit04		グローバル変数	
	Out Bit05	出力接点05	W	BOOL	E001_Out_Bit05		グローバル変数	
	Out Bit06	出力接点06	W	BOOL	E001_Out_Bit06		グローバル変数	
	Out Bit07	出力接点07	W	BOOL	E001_Out_Bit07		グローバル変数	
	▼ Read input 1st word	デジタル入力値 (2バイト単位)	R	WORD	E001_Read_input		グローバル変数	
	In Bit00	入力接点00	R	BOOL	E001_In_Bit00		グローバル変数	4001
	In Bit01	入力接点01	R	BOOL	E001_In_Bit01		グローバル変数	4002
	In Bit02	入力接点02	R	BOOL	E001_In_Bit02		グローバル変数	
	In Bit03	入力接点03	R	BOOL	E001_In_Bit03		グローバル変数	

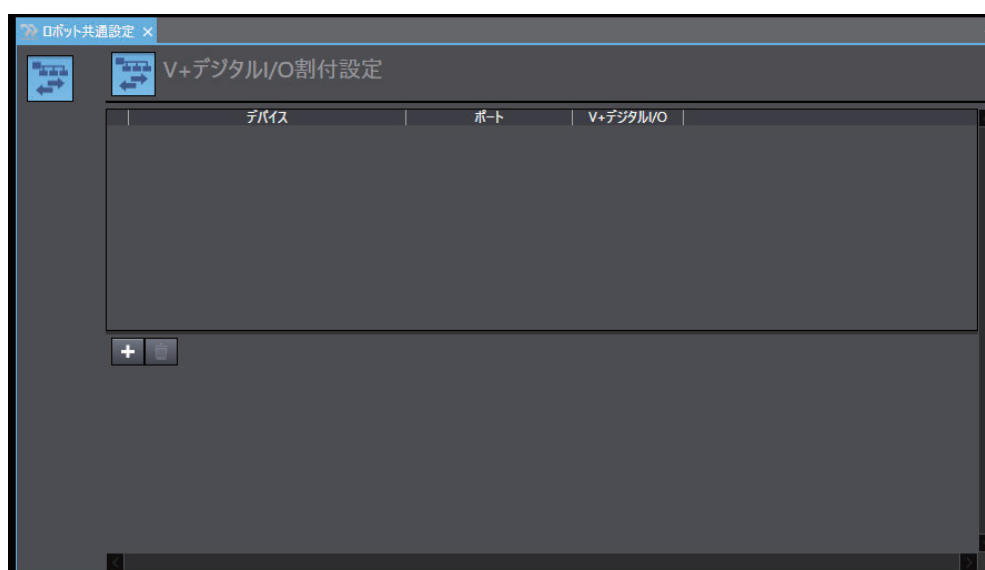
V+プログラムでの V+デジタル I/O 番号の使用方法は、『NJ シリーズ ロボット統合 CPU ユニット ユーザーズマニュアル (SBCE-436)』を参照してください。

5-3-2 V+デジタル I/O 割付設定

V+デジタル I/O を、どのデバイスのどのポートに割り付けるかを設定します。V+プログラムで EtherCAT 構成に登録されているデジタル I/O ユニットや NX-I/O ユニットの入出力信号を使用する場合に設定します。

操作手順は次のとおりです。

- 1** マルチビューエクスプローラの【構成・設定】から【ロボット制御設定】－【ロボット共通設定】をダブルクリックします。または右クリックして【編集】を選択します。
【ロボット共通設定】画面が表示されます。



- 2** 【+】ボタンをクリックし、割付設定を追加します。



設定項目	説明	設定範囲
デバイス	EtherCAT 構成に登録されている以下のスレーブから、V+デジタル I/O を割り付けるデバイスを選択します。 ・ デジタル I/O ユニット ・ NX-I/O ユニット	—
ポート	V+デジタル I/O を割り付けるポートを選択します。	—
V+デジタル I/O	V+プログラムで使用する信号番号を入力します。	4001-4999

5-4 ロボット統合 CPU ユニットの設定

EtherCAT 構成に登録されたロボットの制御に関する設定を行います。ロボット制御設定には次の項目があります。

対象モジュール	設定	説明
シーケンス制御機能モジュール	ロボット共通設定	V+デジタル I/O の割付設定といった、ロボット共通の設定を行います。
	各ロボットの設定	ロボット割付などの、各ロボットの基本設定を行います。

5-4-1 ロボット共通設定

ロボット統合 CPU ユニットの EtherCAT 構成に登録されたロボットに共通する設定を行います。

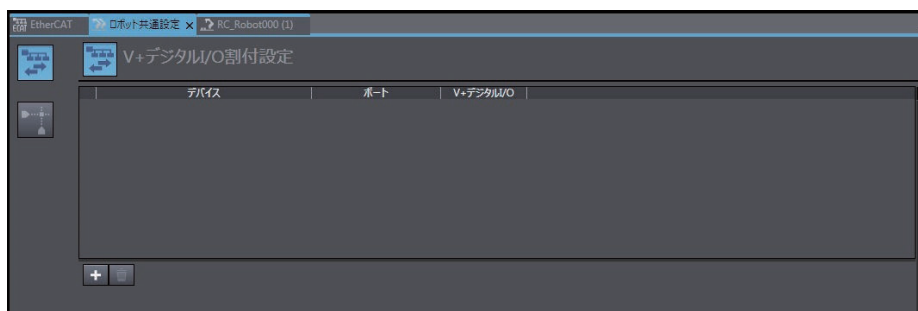
設定項目は以下のとおりです。

- V+デジタル I/O 割付設定
- リモートエンコーダラッチ設定

設定項目の詳細は、『NJ シリーズ ロボット統合 CPU ユニット ユーザーズマニュアル (SBCE-436)』を参照してください。

ロボット共通設定画面の起動

- 1 マルチビューエクスプローラの【構成・設定】から、【ロボット制御設定】 - 【ロボット共通設定】をダブルクリックします。または、右クリックして【編集】を選択します。
エディットウィンドウに【ロボット共通設定】の【V+デジタル I/O 割付設定】が表示されます。



【V+デジタル I/O 割付設定】画面の操作方法については、「5-3-2 V+デジタル I/O 割付設定 (P.5-4)」を参照してください。

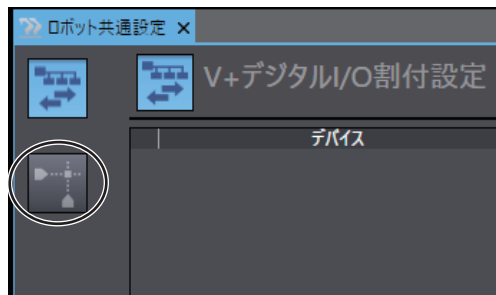
リモートエンコーダラッチ設定

ロボット統合 CPU ユニットのモーション制御軸を、ロボット制御用の外部エンコーダとして V+プログラムから参照できるようにする設定です。使用エンコーダ ID に対して、モーション制御軸やラッチ信号番号を設定します。

リモートエンコーダラッチ機能の使用方法、および設定項目の詳細については『NJ シリーズ ロボット統合 CPU ユニット ユーザーズマニュアル (SBCE-436)』を参照してください。

操作手順は次のとおりです。

- 1 【ロボット共通設定】画面で、【リモートエンコーダラッチ設定】ボタンをクリックします。



【リモートエンコーダラッチ設定】画面が表示されます。



設定項目	説明	設定範囲
使用エンコーダ ID	モーション制御軸を V+プログラムから参照するときに V+プログラム上で使用するエンコーダ ID です。	101-116 (編集はできません)
モーション制御軸	リモートエンコーダとして参照するモーション制御軸の軸番号を選択します。	割付なし／軸番号
位置種別選択	参照するモーション制御軸の位置の種別を選択します。	フィードバック位置／指令位置
ラッチ信号番号 (V+ デジタル I/O)	リモートエンコーダのラッチ結果を V+プログラムから取得する場合の、ラッチ信号番号とラッチトリガ条件を設定します。 ラッチ信号番号には、[V+ デジタル I/O 割付設定] で設定した V+ デジタル I/O の番号を指定します。	±4001～4999 +: 信号の立ち上がりでラッチ -: 信号の立ち下がりでラッチ

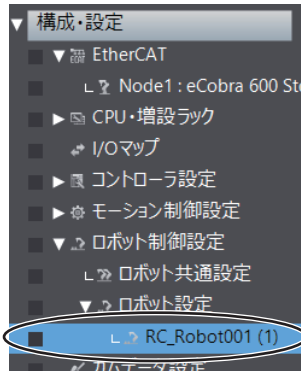
- 2 リモートエンコーダとして参照するモーション制御軸を選択し、各項目を設定します。

5-4-2 各ロボットの設定

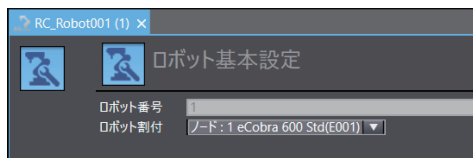
ロボット統合 CPU ユニットの EtherCAT 構成に登録された各ロボットの設定を行います。
設定項目の詳細は、『NJ シリーズ ロボット統合 CPU ユニット ユーザーズマニュアル (SBCE-436)』を参照してください。

ロボット設定画面の起動

- 1 マルチビューエクスプローラの【構成・設定】から、【ロボット制御設定】－【ロボット設定】の下に登録されたロボットの設定をダブルクリックします。または、右クリックして【編集】を選択します。ここでは例として RC_Robot000 をダブルクリックします。



エディットウィンドウに【ロボット基本設定】画面が表示されます。



設定項目	説明
ロボット番号	ロボットを識別するための番号です。EtherCAT 構成にロボットを登録したとき、またはマルチビューエクスプローラの【ロボット制御設定】にロボット設定を新規追加したときに、番号が自動的に割り振られます。
ロボット割付	割り付ける EtherCAT ロボットを選択します。



参考

ロボットの設定は、EtherCAT 構成にロボットを登録すると自動的に追加されます。また、マルチビューエクスプローラの【ロボット設定】を右クリックして追加することもできます。

5-5 ロボットサブデバイスの設定

ロボット統合 CPU ユニットのロボット制御機能モジュールの設定を行います。
 ロボット制御機能モジュールは、プロジェクトのデバイスリストからサブデバイス
 「RobotControlSettings」を選択して行います。

対象モジュール	設定	説明
ロボット制御機能モジュール	コントローラ設定	ロボット制御機能モジュールの設定です。ロボット統合 CPU ユニットのロボット制御機能モジュールへ接続するための IP アドレスなどを設定します。
	保存設定	電源投入時に起動する V+プログラム、変数、ベルトキャリブレーションの保存に関する設定です。
	モニタウィンドウ	ロボット制御機能モジュールへの V+モニタコマンドをキーボードから直接入力し、ロボットを制御することができます。
	ロボット	登録されたロボットが表示されます。

ロボット制御機能モジュール設定は、「エミュレーションモード」の状態ではロボット統合 CPU ユニットのシミュレータ接続するか、ロボット統合 CPU ユニットのオンライン接続して行う必要があります。

シミュレータ接続の手順については「7-6 シミュレーション開始手順 (P.7-40)」を参照してください。

ロボット統合 CPU ユニットへのオンライン接続手順については「8-1-2 ロボット統合 CPU ユニットとの接続 (P.8-2)」を参照してください。



使用上の注意

ロボット制御機能モジュールの設定項目の変更は、リアルタイムにロボット制御機能モジュールへ反映されます。ロボット統合 CPU ユニットのオンライン接続した状態で設定を変更する場合は、ロボットの動作に注意してください。

5-5-1 コントローラ設定

ロボット制御機能モジュールの設定です。ロボット統合 CPU ユニットのロボット制御機能モジュールへ接続するための IP アドレスなどを設定します。

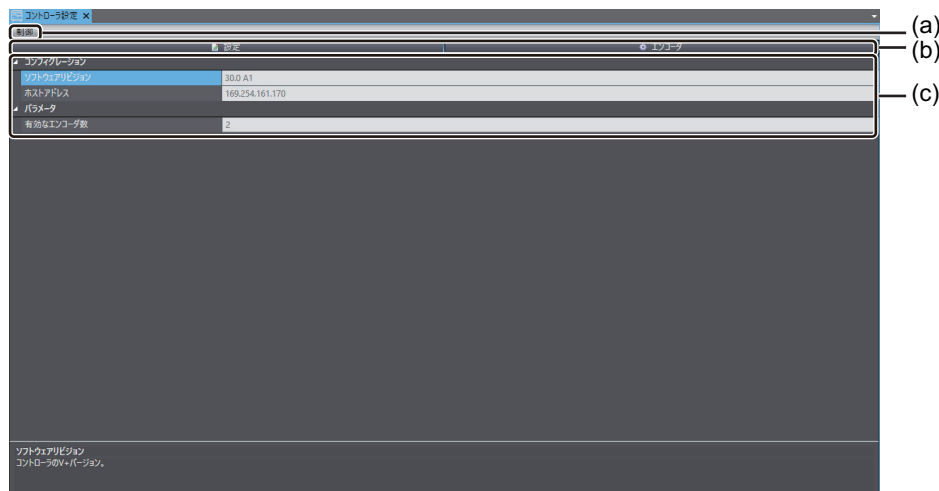
画面表示手順

- 1 マルチビューエクスプローラの【構成・設定】 - 【コントローラ設定】をダブルクリックします。または右クリックして【編集】を選択します。



【コントローラ設定】画面が表示されます。

【コントローラ設定】画面



	設定カテゴリ	設定項目	説明	参照先
(a)	制御メニュー	V+の再起動	(本項目は選択できません。)	—
		サーボリセット	接続されているロボットのサーボをリセットします。	「サーボリセット (P.5-10)」
		V+メモリクリア	(本項目は選択できません。)	—
		起動時の動作仕様として保存	すべてのロボットの設定データを、電源投入時に使用するデータとして保存します。各ロボットの設定画面の「設定」メニューからも選択することができます。	「起動時の動作仕様として保持 (P.5-11)」
		メモリをファイルに保存	すべての V+プログラムをパソコンに保存します。ファイルの保存ダイアログボックスが表示されます。	「メモリをファイルに保存 (P.5-11)」
		eV+のログ表示	V+のログ情報を表示します。	「eV+ログの表示 (P.5-11)」
(b)	—	設定	エンコーダラッチの設定やロボットの位置ラッチの設定、システム設定の構成を行います。	「設定 (P.5-12)」
		エンコーダ	エンコーダを動作させて位置や速度を確認します。	「エンコーダ (P.5-20)」
(c)	コンフィグレーション	ソフトウェアリビジョン	ロボット制御機能モジュールのバージョンを示します。ロボット統合 CPU ユニットとオンライン接続している場合だけ表示されます。	—
		ホストアドレス	ロボット統合 CPU ユニットの IP アドレスが表示されます。	—
	パラメータ	有効なエンコーダ数	システムが使用する外部エンコーダの数が表示されます。表示されている数字は、設定されているベルトエンコーダのチャンネル数に関連しています。	「ベルトエンコーダラッチの設定 (P.5-13)」

制御メニュー

各メニューの操作手順を説明します。

● サーボリセット

ロボットのサーボモータをリセットします。

- 1 **【制御】メニューから【サーボリセット】を選択します。**
ロボットのサーボモータがリセットされます。

● 起動時の動作仕様として保持

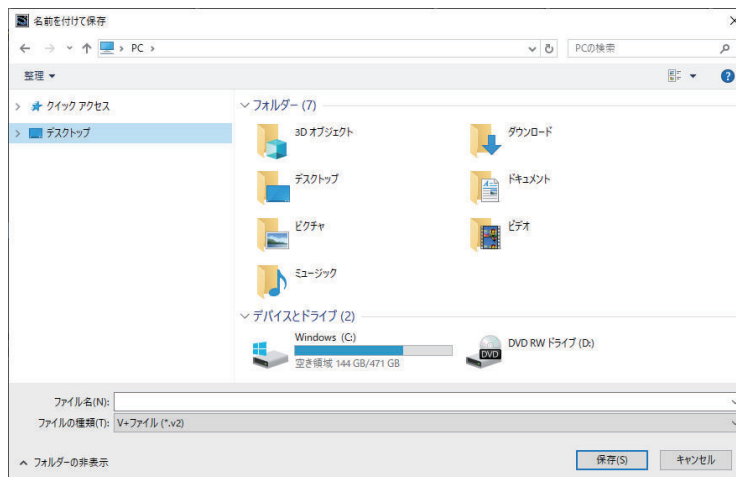
すべてのロボットの設定データを、ロボット統合 CPU ユニットの電源投入時に使用するデータとして保存します。

- 1 **【制御】メニューから【起動時の動作仕様として保持】を選択します。**
「RobotControlSettings」の現在の設定が、ロボット統合 CPU ユニットが起動するときに読み込む設定として保存されます。

● メモリをファイルに保存

すべての V+プログラムをパソコンに保存します。

- 1 **【制御】メニューから【メモリをファイルに保存】を選択します。**
[名前を付けて保存] ダイアログボックスが表示されます。

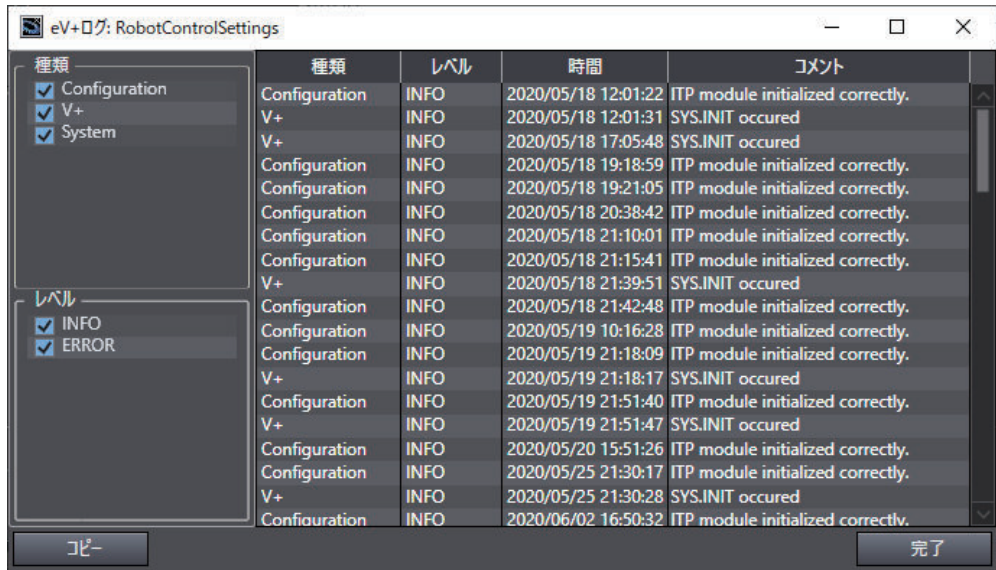


- 2 **保存先とファイル名を設定し、【OK】ボタンをクリックします。**
「RobotControlSettings」のすべての V+プログラムが保存されます。

● eV+ログの表示

V+のログ情報を表示します。

- 1 **【制御】メニューから【eV+ログの表示】を選択します。**
[eV+ログ] ダイアログボックスが表示されます。



[eV+ログ] には、ロボット統合 CPU ユニットの電源を入れて以降のロボット制御機能モジュールのイベントの履歴が表示されます。

[種類] と [レベル] でチェックを入れた項目のイベントが、リストに表示されます。

[コピー] ボタンをクリックするとリストにあるすべてのイベントがクリップボードにコピーされます。

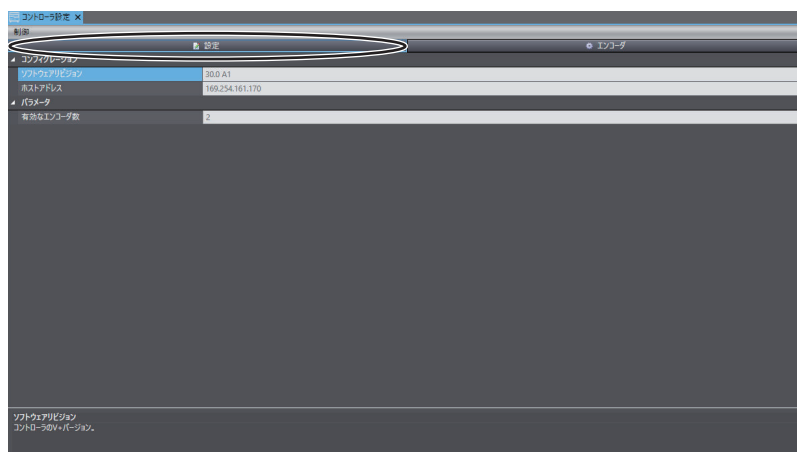
設定

エンコーダラッチの設定やロボットの位置ラッチの設定、システムパラメータの設定の構成を行います。

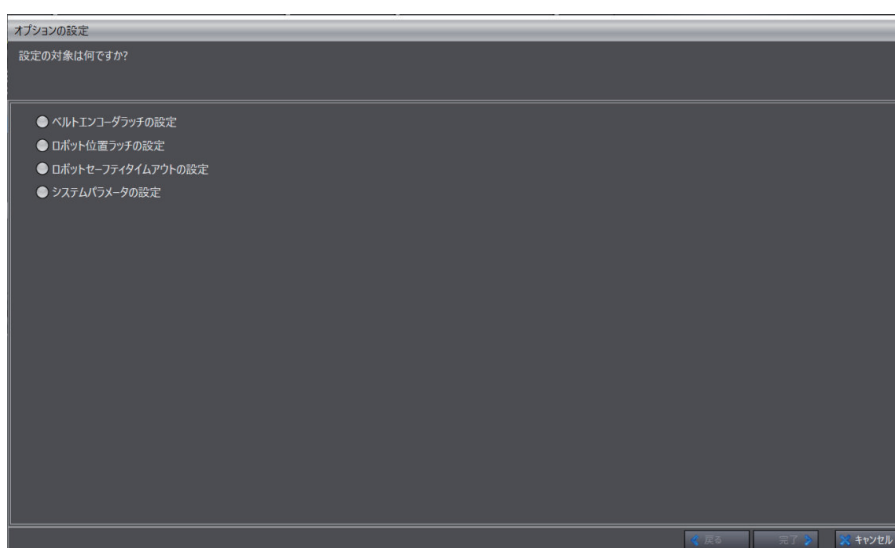
項目	説明	参照先
ベルトエンコーダラッチの設定	コントローラの各エンコーダチャンネルに対するラッチ信号を設定します。	「ベルトエンコーダラッチの設定 (P.5-13)」
ロボット位置ラッチの設定	ロボット位置を取得するラッチ信号を設定します。	「ロボット位置ラッチの設定 (P.5-15)」
ロボットセーフティタイムアウト設定	ロボットハイパワーボタンを受け付ける有効時間を設定します。	「ロボットセーフティタイムアウト設定 (P.5-17)」
システムパラメータの設定	ロボット制御機能モジュールのシステムパラメータを設定します。	「システムパラメータの設定 (P.5-18)」

操作手順は次のとおりです。

1 [コントローラ設定] 画面で [設定] ボタンをクリックします。



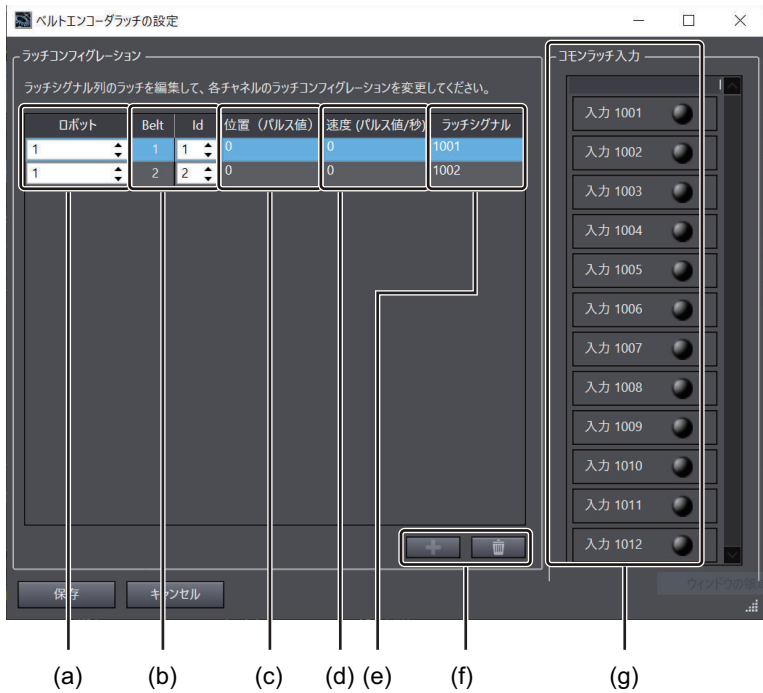
「オプションの設定」ダイアログボックスが表示されます。



- 2 対象の設定にチェックを入れ、[完了] ボタンをクリックします。**
選択項目に応じた設定画面が表示されます。

● ベルトエンコーダラッチの設定

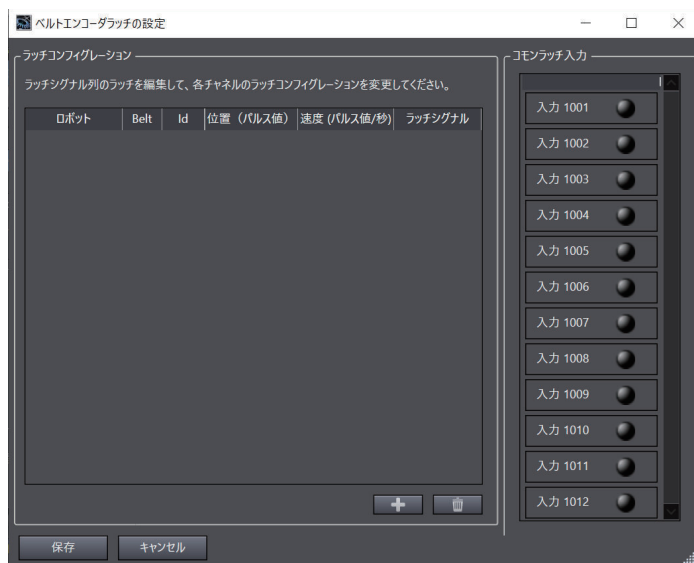
コントローラの各エンコーダチャンネルに対するラッチ信号を設定します。
ベルトエンコーダラッチとは、入力信号（ラッチ）が状態を変えたときに、コンペアベルトのエンコーダ位置の値を取得するものです。各エンコーダチャンネルのエンコーダの現在位置と速度を確認することもできます。



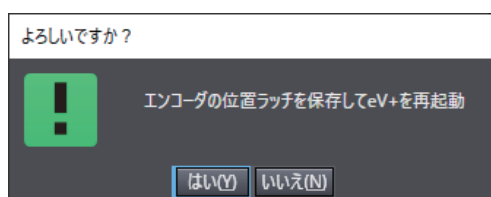
	項目	説明
(a)	ロボット	ロボット統合 CPU ユニットに接続されているロボットの番号です。
(b)	Belt	ロボットに接続されているローカルエンコーダの番号です。
	Id	ローカルエンコーダにひも付ける、ユニークな番号です。
(c)	位置 (パルス値)	対応するベルトエンコーダの現在位置をエンコーダのパルスの値で示します。
(d)	速度 (パルス値/秒)	対応するベルトエンコーダの現在の速度をパルス値/秒で示します。
(e)	ラッチシグナル	対応するベルトエンコーダのラッチ信号割り当てを示します。複数のラッチ信号を下記のようにして設定することができます。 - マイナス記号を使用して以下のように立下り状態を指定します。 「1001」: 信号 1001 がオフからオンに変わると、エンコーダチャンネルの位置データがラッチされます。 「-1001」: 信号 1001 がオンからオフに変わると、エンコーダチャンネルの位置データがラッチされます。 - 信号の間にスペースを使用することで複数の信号を設定します。 「1001 1004」: 信号 1001 と 1004 のどちらか一方がオフからオンに変わると、エンコーダチャンネルの位置データがラッチされます。 「-1001 1003」: 信号 1001 がオンからオフに変わるか、信号 1003 がオフからオンに変わると、エンコーダチャンネルの位置データがラッチされます。
(f)	エンコーダチャンネルの追加/削除	ボタンをクリックすることでエンコーダチャンネルを追加または削除します。
(g)	コモンラッチ入力	利用可能なラッチ入力信号の状態を表示します。 ON: 緑点灯 OFF: 消灯

ベルトエンコーダラッチの設定手順は次のとおりです。

- 1** **【オプションの設定】** ダイアログボックスで **【ベルトエンコーダラッチの設定】** を選択し **【完了】** ボタンをクリックします。
【ベルトエンコーダラッチの設定】 ダイアログボックスが表示されます。



- 2** 必要なエンコーダチャンネルを追加し、[保存] ボタンをクリックします。
eV+の再起動を確認するダイアログボックスが表示されます。



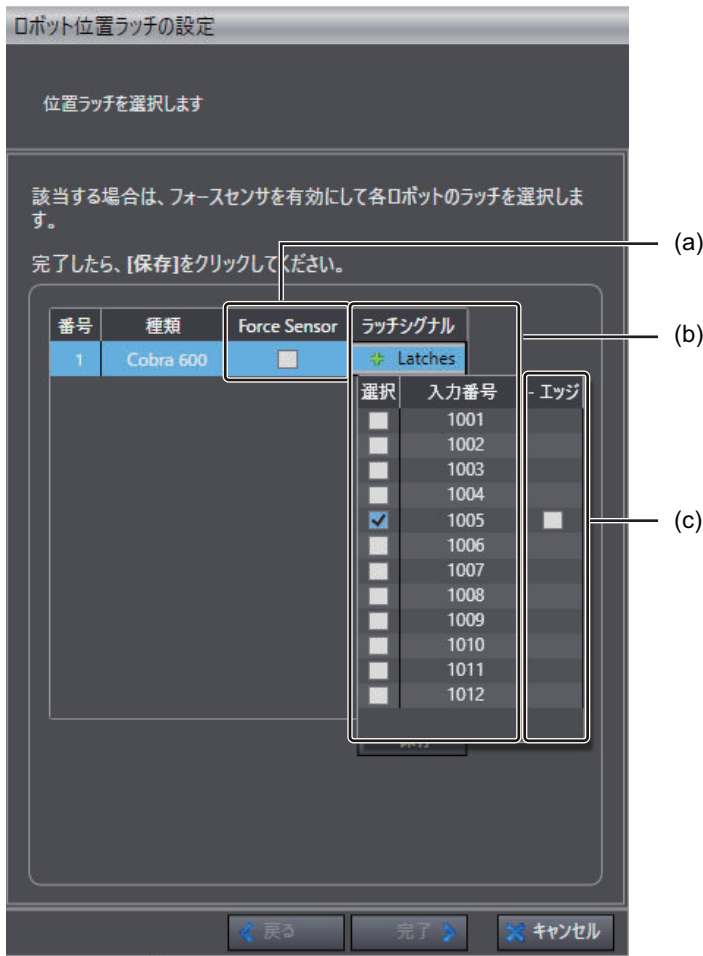
- 3** eV+を再起動しても問題ない場合は、[はい] ボタンをクリックします。
ベルトエンコーダラッチの設定が保存され、eV+が再起動されます。

● ロボット位置ラッチの設定

ロボット位置を取得するラッチ信号を設定します。

ロボット位置ラッチとは、入力信号（ラッチ）が状態を変えたときに、コンベアベルトのロボット位置を取得するものです。ロボットの位置はプレジジョンポイントとして取得されます。これはロボットの各ジョイントに対する値を含んだデータ構造です。設定が終わると、ロボット位置ラッチは、ロボットの動作を止めずに、画像センサでガイドされる位置精度を必要とするアプリケーションで主に使用されます。

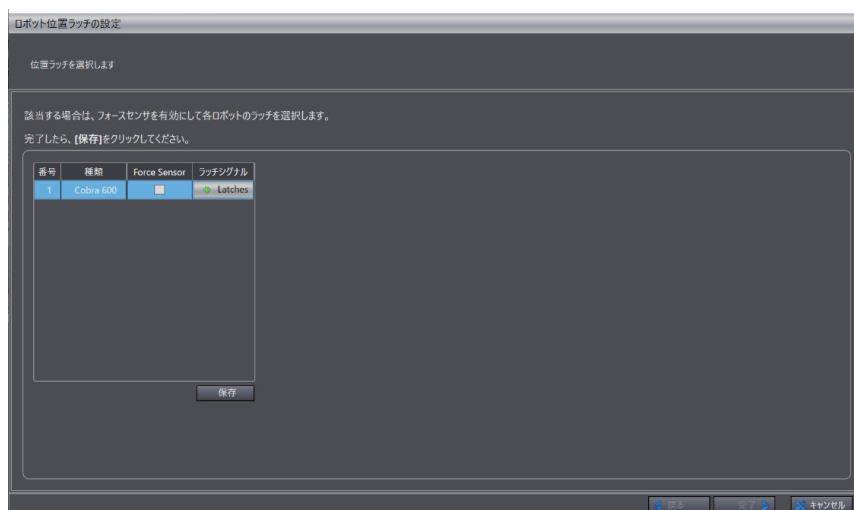
[オプションの設定] ダイアログボックスで [ロボット位置ラッチの設定] を選択し [完了] ボタンをクリックすると、[ロボット位置ラッチの設定] ダイアログボックスが表示されます。



	項目	説明
(a)	フォースセンサの選定	ロボットの各軸のフォースセンサを有効にする場合に選択します。
(b)	[ラッチ追加] ボタン	クリックすると、ロボット位置ラッチをトリガーするために使用可能な入力信号リストが表示されます。 表示された入力信号のリストから、使用する入力信号を選択します。
	入力信号リスト	ラッチとして使用可能な入力信号のリストです。
(c)	エッジ	信号を反転するために選択します。これを選択すると、入力信号がオンからオフに変わるときにラッチを発生させます。これを選択しないと、入力信号がオフからオンに変わるときにラッチを発生させます。

ロボット位置ラッチの設定手順は次のとおりです。

- 1** **【オプションの設定】** ダイアログボックスで **【ロボット位置ラッチの設定】** を選択し **【完了】** ボタンをクリックします。
[ロボット位置ラッチの設定] ダイアログボックスが表示されます。



- 2** ロボット位置ラッチを使用する Force Sensor にチェックを入れ、[+Latches] ボタンをクリックします。

入力信号リストが表示されます。



- 3** ラッチとして使用する入力番号にチェックを入れ、[保存] ボタンをクリックします。
- 4** 確認ダイアログボックスで [はい] ボタンをクリックします。
ロボット位置ラッチの設定が保存され、eV+が再起動します。
- 5** [完了] ボタンをクリックし、[ロボット位置ラッチの設定] ダイアログボックスを閉じます。

● ロボットセーフティタイムアウト設定

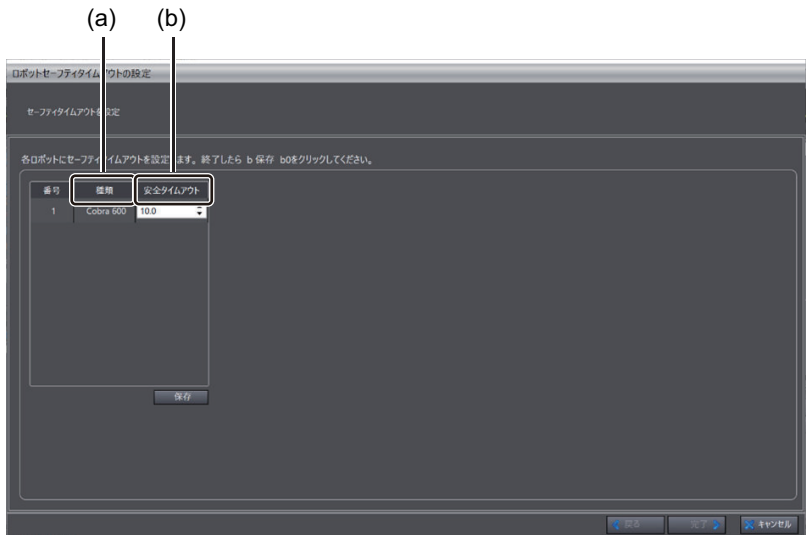
接続しているパソコン、実行中のプログラム、フロントパネルのハイパワー有効ボタン、またはオプションのペンダントから送信されるロボットハイパワーリクエストを受けてからロボットハイパワーボタンを受け付ける有効時間を設定します。ロボットハイパワーリクエストを受けてから安全タイムアウトに設定した時間内にロボットハイパワーボタンを押すと、ロボットに電力が供給されます。

安全タイムアウトが有効な場合、ハイパワーリクエストをすると、フロントパネルのロボットのパワーボタンが設定した時間のあいだ点滅します。この規定時間内にロボットハイパワーボタンを押さないと、安全タイムアウトが発生して、ロボットに電力は供給されません。



使用上の注意

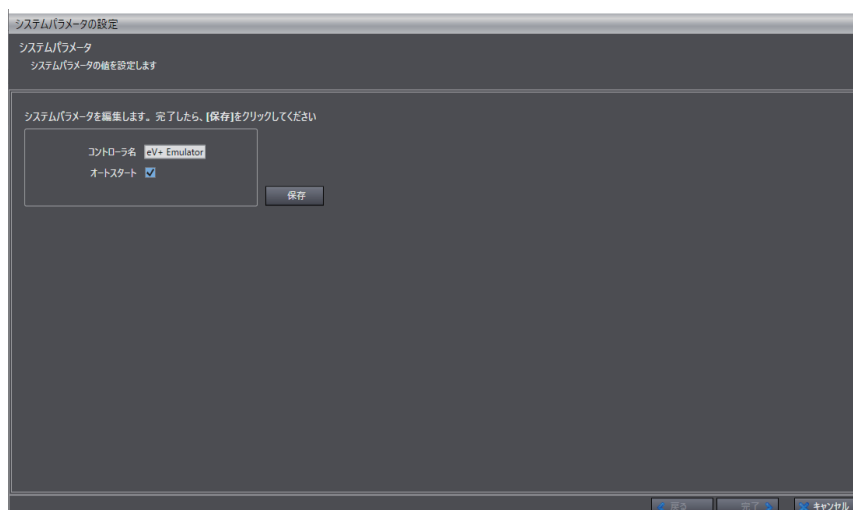
安全タイムアウトを無効にすると、ハイパワーリクエストの受信でロボットに電力がすぐに提供されます。安全タイムアウトを無効にする場合は、十分な安全措置を確実に行ってください。



項目	説明
種類	対象のロボットです。
安全タイムアウト	0 秒: ハイパワーリクエストの二次対応は無効になり、ロボットに電力がすぐに提供されます。 0.1～60.0 秒: フロントパネルの [ロボットパワー] ボタンが設定した秒数以内に押された場合、ロボットに電力が供給されます。

ロボット安全タイムアウト設定の設定手順は次のとおりです。

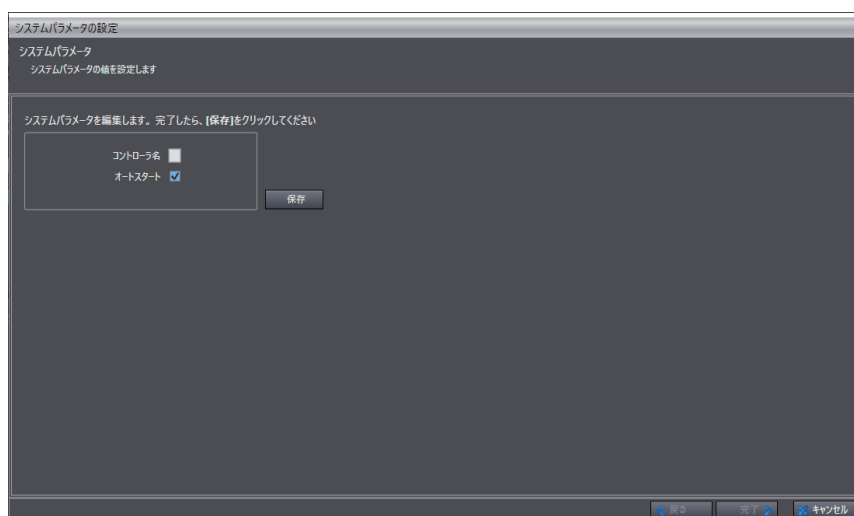
- 1** [オプションの設定] ダイアログボックスで [ロボットセーフティタイムアウト設定] を選択し [完了] ボタンをクリックします。
[ロボットセーフティタイムアウト設定] ダイアログボックスが表示されます。
 - 2** 安全タイムアウトの時間を設定し、[保存] ボタンをクリックします。
 - 3** 確認ダイアログボックスで [はい] ボタンをクリックします。
ロボットセーフティタイムアウトの設定が保存され、eV+が再起動します。
 - 4** [完了] ボタンをクリックし、[ロボットセーフティタイムアウト設定] ダイアログボックスを閉じます。
- **システムパラメータの設定**
ロボット制御機能モジュールのシステムパラメータを設定します。



項目	説明	設定値	初期値
コントローラ名	ロボット制御機能モジュールの名前を表示します。	任意の文字列	エミュレーションモードの場合は、「eV + Emulator」と表示されます。
オートスタート	V+プログラムのオートスタートを有効／無効にします。オートスタートが有効な場合、起動プロセスを完了すると、ロボット統合 CPU ユニットは、ロボット統合 CPU ユニットに装着された SD メモリカード内の D:\AUTO.V2 に列挙されているモジュールまたは変数ファイルを読み込んで実行します。詳細については「5-5-2 保存設定 (P.5-20)」を参照してください。	チェック ON／ チェック OFF	チェック OFF（無効）

システムパラメータの設定手順は次のとおりです。

- 1** 【オプションの設定】ダイアログボックスで【システムパラメータの設定】を選択し【完了】ボタンをクリックします。
【システムパラメータの設定】ダイアログボックスが表示されます。



- 2** 必要な設定を行い、【保存】ボタンをクリックします。

3 確認ダイアログボックスで [はい] ボタンをクリックします。
システムパラメータの設定が保存され、eV+が再起動します。

4 [完了] ボタンをクリックしてダイアログボックスを閉じます。

エンコーダ

ロボット統合 CPU ユニットのエンコーダチャンネルに接続しているエンコーダのステータスを表示します。

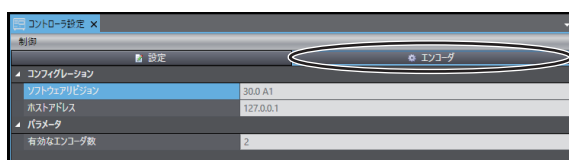
エンコーダ			
エンコーダチャンネル	位置 (パルス値)	速度 (パルス値/秒)	実行中
エンコーダ0	6937	100	☒
エンコーダ1	6938	100	☒

項目	説明
エンコーダチャンネル	システムに設定されているエンコーダチャンネルが表示されます。 エンコーダチャンネルの設定はベルトエンコーダラッチの設定で行います。詳細は「ベルトエンコーダラッチの設定 (P.5-13)」を参照してください。
位置 (パルス値) *1	対応するエンコーダの現在位置をエンコーダのパルスの値で示します。
速度 (パルス値/秒) *1	対応するエンコーダの現在の速度をパルス値/秒で示します。
実行中	チェックを入れると指定した速度でエンコーダのカウントが進みます。

*1. エミュレーションモードの場合は、数値を入力して設定することができます。

表示手順は次のとおりです。

1 [コントローラ設定] 画面で [エンコーダ] ボタンをクリックします。



[エンコーダ] ダイアログボックスが表示されます。

エンコーダ			
エンコーダチャンネル	位置 (パルス値)	速度 (パルス値/秒)	実行中
エンコーダ0	6937	100	☒
エンコーダ1	6938	100	☒

2 [×] ボタンをクリックしてダイアログボックスを閉じます。

5-5-2 保存設定

電源投入時に起動する V+プログラム、変数、ベルトキャリブレーションの保存に関する設定です。
保存されるデータやファイルの詳細については、『NJ シリーズ ロボット統合 CPU ユニット ユーザーズマニュアル (SBCE-436)』を参照してください。

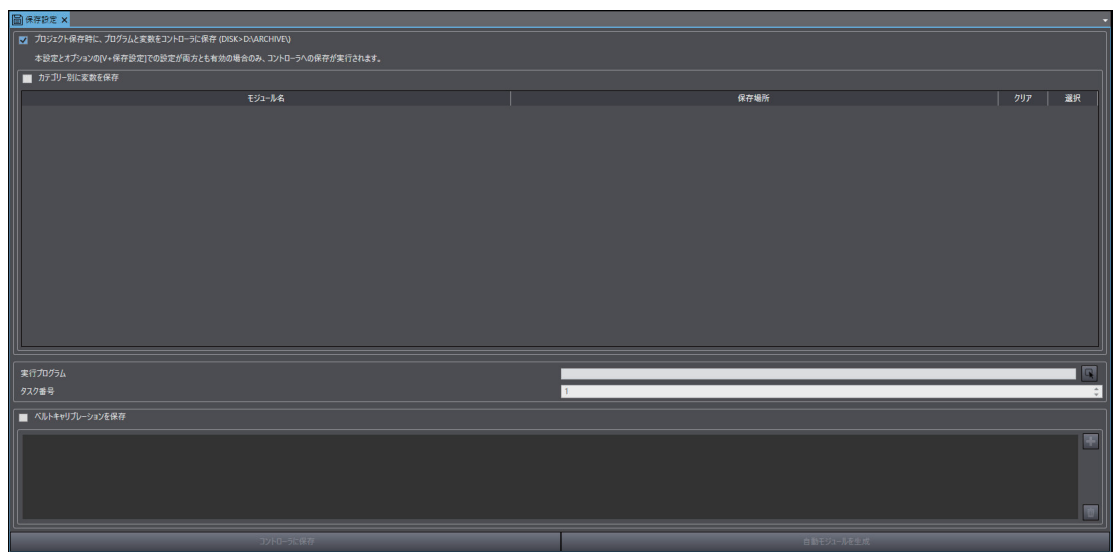
警告

実行プログラム、タスク番号を指定し V+プログラムの自動実行を有効にすると、CPU ユニットとロボットの電源投入時にロボットが動作する可能性があります。ロボットの動作によって危険がないことを十分確認してください。

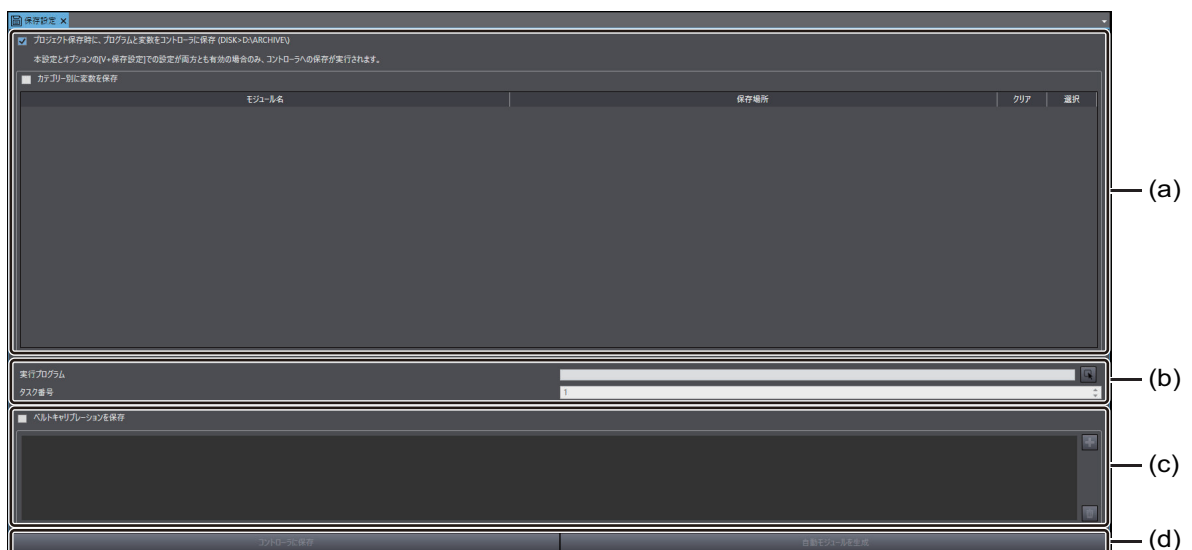


画面表示手順

- 1 マルチビューエクスプローラの【構成・設定】 - 【保存設定】 をダブルクリックします。
【保存設定】画面が表示されます。



【保存設定】画面



	設定項目	説明
(a)	プロジェクト保存時に、プログラムと変数をコントローラに保存 (DISK>D:\ARCHIVE\)	チェックを入れると、オプション設定の [V+保存設定] での設定が有効な場合に、プロジェクトの保存時、プロジェクトのダウンロード時、または V+編集モード終了時に、Sysmac Studio 上のプロジェクトの V+プログラムと変数がロボット統合 CPU ユニットの SD メモリカードに保存されます。
	カテゴリ別に変数を保存	チェックを入れると、保存対象の変数が変数テーブルで設定したカテゴリ別に保存されます。変数テーブルでのカテゴリの設定については、「6-2-2 V+変数の登録 (P.6-3)」を参照してください。
(b)	実行プログラム、タスク番号	ロボット統合 CPU ユニットの電源を入れたときに、自動的に実行されるプログラムとタスク番号を設定します。
(c)	ベルトキャリブレーションを保存	ベルトキャリブレーションデータがある場合に、キャリブレーションデータ設定を保存します。チェックを入れると、保存するベルトキャリブレーションの基準を追加することができます。
(d)	コントローラに保存	ボタンを押すと、設定をロボット統合 CPU ユニットに保存します。
	自動モジュールを生成	ボタンを押すと、設定に基づいて、ロボット統合 CPU ユニットの電源投入時に動作する自動モジュールが生成されます。



使用上の注意

- 不揮発性メモリ (SD メモリカード) に保存される V+プログラムと V+変数は、V+メモリ上のデータではなく、Sysmac Studio 上のプロジェクトデータであることに留意してください。
- 生成された自動モジュールは統合 CPU ユニットの実機で有効な機能です。自動モジュールの動作確認は、シミュレータではなく実機のシステムで行ってください。



参考

[プロジェクト保存時に、プログラムと変数をコントローラに保存 (DISK>D:\ARCHIVE\)] とオプション設定の [V+保存設定] での設定の両方が有効の場合のみ、コントローラへの保存が実行されます。[保存設定] での設定値はプロジェクトごとに管理され、オプション設定での設定値はパソコンごとに管理されます。オプション設定を無効にしたパソコンでは、プロジェクトの設定にかかわらず常にコントローラへの保存を抑制できます。オプション設定については、「A-1-2 オプションの設定項目 (P.A-2)」を参照してください。

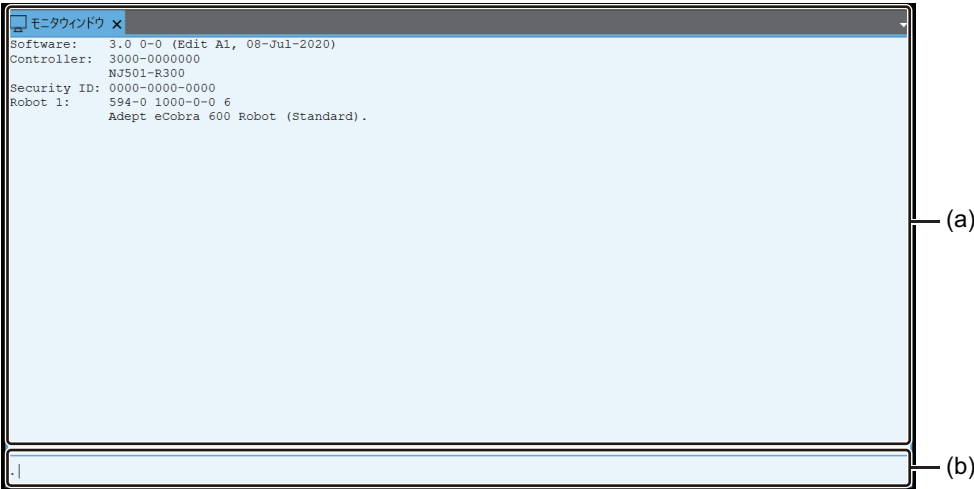
5-5-3 モニタウィンドウ

ロボット制御機能モジュールへの V+モニタコマンドをキーボードから直接入力し、ロボットを制御することができます。

画面表示手順

- 1 マルチビューエクスプローラの [構成・設定] - [モニタウィンドウ] をダブルクリックします。
[モニタウィンドウ] 画面が表示されます。

[モニタウィンドウ] 画面

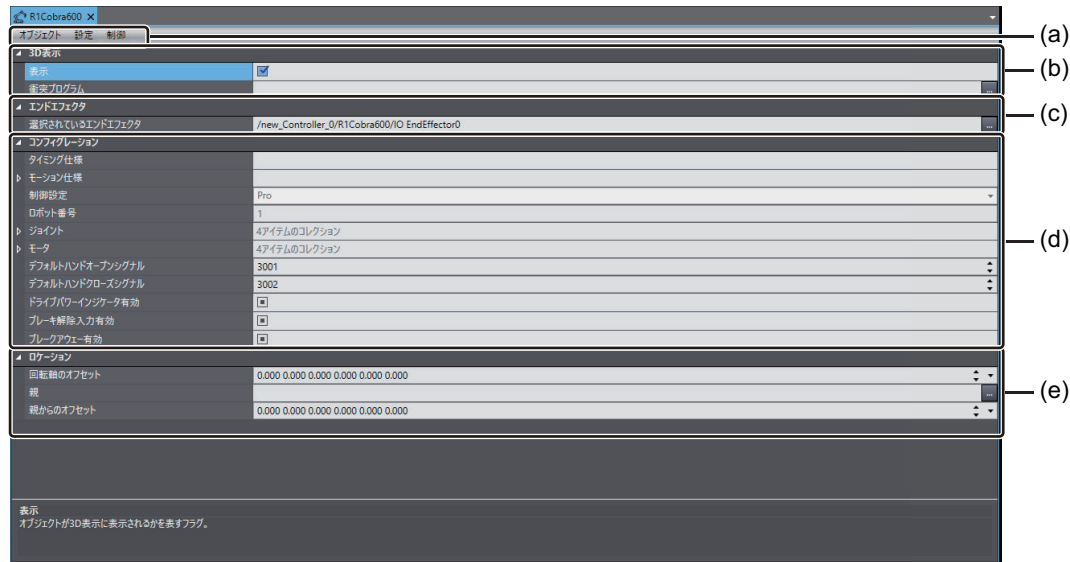


	項目	説明
(a)	モニタエリア	コマンド入力エリアに入力された V+モニタコマンドの実行結果を表示します。
(b)	コマンド入力エリア	V+モニタコマンドを入力します。V+モニタコマンドの詳細は『eV+3 ユーザーズマニュアル (SBCE-486)』を参照してください。

5-6 ロボット設定

オムロン製ロボットの設定を行います。
デバイスリストからサブデバイス「RobotControlSettings」を選択します。

5-6-1 ロボット設定画面



	設定カテゴリ	設定項目	説明
(a)	オブジェクト 設定	エキスパートアクセス	(本項目は使用できません。将来の拡張用です。)
		起動時の動作仕様として保存 ^{*1}	ロボットの設定データを、電源投入時に使用するデータとして保存します。
		設定ファイルの読み込み	(本項目は使用できません。将来の拡張用です。)
		設定ファイルの保存	(本項目は使用できません。将来の拡張用です。)
		軸／オプション／キネマティクス ^{*2}	有効軸、特殊機能を制御するオプションビット、位置計算に使用されるキネマティクスパラメータの設定ダイアログボックスが表示されます。
		障害物 ^{*1}	障害物を選択し、ワークセルの位置、タイプ、サイズを追加／編集します。
		S字カーブプロファイル ^{*1}	ロボットの動作に使用される新規のS字カーブプロファイルを作成するために必要な4つの時間値を設定します。
		セーフティ設定 ^{*1}	非常停止ハードウェアの遅れおよびティーチモードにおける速度制限を工場設定に戻すときに使用します。詳細は「セーフティ設定 (P.5-30)」を参照してください。
	制御 ^{*1}	ハードウェア診断	ロボットモータの状態を点検するために使用されます。詳細は「10-2 ハードウェア診断 (P.10-3)」を参照してください。
		データ収集	さまざまなロボットシステムデータを表示、保存、およびプリントします。詳細は「10-3 データ収集 (P.10-5)」を参照してください。
		モータチューニング	サーボモータを調整するために、方形波位置決めコマンドを指定されたモータに送信して、その応答を観察するために使用されます。詳細は「10-4 モータチューニング (P.10-6)」を参照してください。

	設定カテゴリ	設定項目	説明
(b)	3D 表示	表示	チェックを入れると、ロボットが 3D 表示画面に表示されます。
		衝突プログラム	3D 表示画面が 2 つのオブジェクトの衝突を検知した場合に呼び出される C#プログラムの選択が可能です。右端の「選択」ボタンを使用してプログラムを選択します。
(c)	エンドエフェクタ	選択されているエンドエフェクタ	ロボットに装着するエンドエフェクタを選択します。
(d)	コンフィギュレーション	タイミング仕様 ^{*2}	(本項目は使用しません。将来の拡張用です。)
		モーション仕様 ^{*2}	以下に記述するように、モーション仕様項目は展開することができ、ロボットの速度および加速度に関するいくつかの設定が表示されます。 ^{*2} 直角座標回転加速度: ACCEL 100 における直角座標回転速度(deg/sec ²)です。 直角座標回転速度: SPEED 100 における直角座標回転速度(deg/sec)です。 直角座標平行移動加速度: ACCEL 100 における直角座標平行移動速度(mm/sec ²)です。 直角座標平行移動速度: SPEED 100 における直角座標平行移動速度(mm/sec)です。 加速度の最大割合: ACCEL コマンドからの最大許容加速度の比率(%)です。 減速度の最大割合: ACCEL コマンドからの最大許容減速度の比率(%)です。 速度の最大割合: SPEED コマンドからの最大許容速度です。 SCALE.ACCEL 上限値: SCALE.ACCEL 有効時に加速度が飽和するプログラム速度です。
		制御設定	ロボットオブジェクトのライセンスステータスを表示します。
		ロボット番号	ロボット番号が表示されます。
		ジョイント ^{*2}	ロボットジョイントそれぞれの可動範囲制限、最大速度制限および最大加速度制限の設定が表示されます。
		モータ ^{*2}	モータ項目は展開することができ、ロボット内のそれぞれのサーボモータのモータゲインおよび許容誤差に関する設定が表示されます。 ^{*2} モータゲイン: (本項目は使用しません。将来の拡張用です。) 位置決め完了許容誤差: 位置決め完了許容誤差を指定したあとに移動を行った場合に、その移動が完了したと見なすためのサーボモータエンコーダのフィードバックカウント数の許容差を指定します (詳細については『eV+3 キーワードリファレンスマニュアル (SBCE-487)』を参照してください)。 粗位置決め完了許容誤差: 粗位置決め完了許容誤差を指定したあとに移動を行った場合に、その移動が完了したと見なすためのサーボモータエンコーダのフィードバックカウント数の許容差を指定します (詳細については『eV+3 キーワードリファレンスマニュアル (SBCE-487)』を参照してください)。
		デフォルトハンドオープンシグナル ^{*2}	デフォルトハンドオープンシグナルフィールドは、OPEN、OPENI、CLOSE および CLOSEI の V+命令に対する出力を指定します。詳細については、『eV+3 キーワードリファレンスマニュアル (SBCE-487)』を参照してください。
		デフォルトハンドクローズシグナル ^{*2}	デフォルトハンドクローズシグナルフィールドは、OPEN、OPENI、CLOSE および CLOSEI の V+命令に対する出力を指定します。詳細については、『eV+3 キーワードリファレンスマニュアル (SBCE-487)』を参照してください。

	設定カテゴリ	設定項目	説明
		ドライブパワーインジケータ有効*2	[ドライブパワーインジケータ有効] を選択することで、ロボット電力を表示するための信号を有効または無効にします。有効な場合、ロボット電力がオンのときに、外付けのインジケータを使用して信号表示することができます。詳細については、該当するロボットのオペレーションマニュアルを参照してください。 重要: ユーザの責任において、UL1740 の要求に基づいて適切な視認用インジケータを接続、設置してください。この機能は UL1740 の要件に適合するために有効にする必要があります。
		ブレーキ解除入力有効*2	[ブレーキ解除入力有効] を選択することでブレーキ解除入力信号のオンオフを切り替えます。この項目を選択すると、ロボットのブレーキ制御に外部信号を使用できます。
		ブレークアウェー有効*2	[ブレークアウェー有効] を選択することで、外部リンクからロボットへの電力供給をシャットダウンすることができます。
(e)	ロケーション	回転軸のオフセット	ロボットの座標や姿勢を設定します。
		親	ロボットの座標系の親を設定します。
		親からのオフセット	ロボットの座標の親からのオフセットを設定します。

*1. ロボット統合 CPU ユニットにオンライン接続している場合だけ表示されます。

*2. シミュレータオンライン接続している場合、またはロボットの実機が接続されているロボット統合 CPU ユニットにオンライン接続している場合に表示されます。



使用上の注意

障害物、S 字カーブプロファイルなどロボット設定画面の一部の項目は、ロボット統合 CPU ユニットにオンライン接続している状態でのみ設定可能です。設定された情報はロボット統合 CPU ユニットに保存され、Sysmac Studio のプロジェクトには保存されません。ロボット統合システムのデータの複製を行う際は、ロボット統合 CPU ユニットの SD メモリカードバックアップおよびリストアを使用してください。

5-6-2 ロボットの設定の表示手順

- 1 マルチビューエクスプローラの【構成・設定】 - 【ロボット】 から、対象のロボット名をダブルクリックします。または右クリックして【編集】を選択します。ここでは例として「Cobra600」を選択します。



ロボット「Cobra600」の設定画面が表示されます。

5-6-3 設定

〔設定〕メニューの操作手順を説明します。

起動時の動作仕様として保存

「起動時の動作仕様として保存」を選択すると、ロボットとモータに関するすべての仕様を V+ブートディスクに保存します。

「コントローラ設定」-「制御」メニューに示されるものと同じ機能です。詳細については「制御メニュー (P.5-10)」を参照してください。

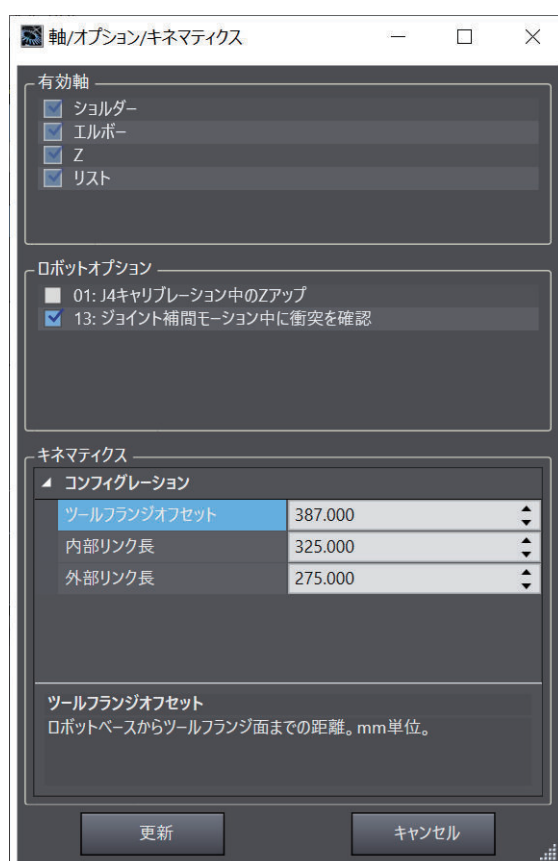
軸／オプション／キネマティクス

一部のロボットでは、有効軸、特殊機能を制御するオプションビット、位置計算に使用されるキネマティクスパラメータを持っています。[軸／オプション／キネマティクスパラメータ] ダイアログボックスでは、ユーザはこれらのパラメータを編集することができます。



使用上の注意

ロボットの有効軸、オプションビット、およびキネマティクスのパラメータを不正に編集すると、ロボットは機能不良になって、作動しなくなります。そのため、編集は必ず有資格者が実施するようにしてください。



● 有効軸

有効軸エリアはロボットのジョイントを有効／無効にするために使用されます。ロボットに有効／無効を切り換えることができるジョイントがない場合、有効軸チェックボックスは無効になります。

● ロボットオプション

ロボットオプションエリアはロボットのオプションビットを選択するために使用されています。一部の一般的なオプションビットについては以下の表を参照してください。

項目	説明
フリーモード電源オフ	個々のアンプを無効にするのではなく、ロボットの電源をオフにします。
起動時に CALIBRATE コマンドを実行	V+オペレーティングシステムが起動したあとにロボットを設定します。ロボットが電源オフでキャリブレーション可能である場合に限り作動します。Cobra ロボットの場合、キャリブレーション中に第 4 ジョイントを動かす必要があるため、Cobra ロボットでは働きません。
ジョイント補間モーション中に衝突を確認	移動中は、ジョイントの補間モーション中であっても障害物の衝突をチェックします。これを設定すると、ロボットは通常動作の一部ではないキネマティクスソリューションを実行することになるため、CPU 使用率は少し高くなります。
第 4 軸のキャリブレーション中 Z アップ	Cobra ロボットの場合、キャリブレーション中に第 4 ジョイントを若干回転させる必要があります。これにより、第 4 ジョイントが動く前に第 3 ジョイントが収縮します。
第 6 軸多回転	このビットは第 6 ジョイントを無限に回転させることができます。個々の動作は 360° 以下である必要があることに注意してください。
ソフトウェアリミット	ひとつのジョイントを動かすために複数のモータが組み合わされているロボットモデルの場合、標準的なジョイントの動作制限は、モータが物理的な境界に当たることを防止するためには適切でない場合があります。こういった場合、ソフトウェアリミットを使用してモータの動きを制限することができます。

● キネマティクス

キネマティクスエリアはロボットのキネマティクスパラメータを表示するために使用されます。

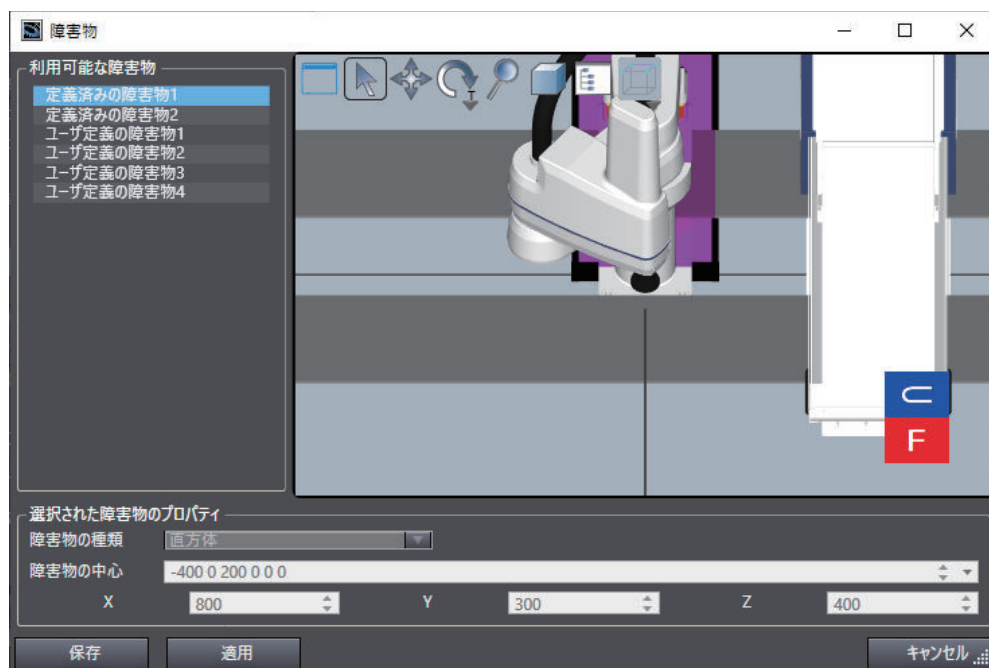
障害物

ワークセルの位置、タイプ、サイズを追加／編集するために障害物を選択します。これにより「障害物の編集」ダイアログボックスが開きます。



使用上の注意

障害物は事前に定義され、ロボットの動作命令が実行されるとコントローラで評価されます。これは 3D 表示画面における衝突検出とは異なります。詳細については「7-2-4 衝突検知設定 (P.7-19)」を参照してください。



	項目	説明
利用可能な障害物	定義済みの障害物	事前に定義されているシステム障害物でありユーザが編集することはできません。
	ユーザ定義の障害物	それぞれの行でワークセル障害物の入力ができます。
選択された障害物のプロパティ	障害物の種類	このドロップダウンリストは障害物の種類（直方体、円柱、球体、円錐台）を選択するために使用されます。これらの種類は、定義されたエリア内でロボットを動作させたいアプリケーションのための、内包タイプの障害物としても提供されます。
	障害物の中心	このテキストボックスは障害物の中心座標を入力するために使用されます。
	障害物の寸法	選択した障害物の種類に応じて、直径や高さといった寸法が必要になります。

S 字カーブプロファイル

〔S 字カーブプロファイル〕ダイアログボックスは、ロボットの動作に使用される新規の S 字カーブプロファイルを作成するために必要な 4 つの時間値を設定するために使用されます（台形加速曲線とも呼ばれます）。〔S 字カーブプロファイル〕を選択すると〔S 字カーブプロファイル〕ダイアログボックスが表示されます。

S 字カーブプロファイルの使用の詳細については、『eV+3 キーワードリファレンスマニュアル (SBCE-487)』の ACCEL プログラム指示を参照してください。

S字カーブプロファイル

S字カーブ軌跡プロファイルの加速区間のジャーク増減時間を表しています。各プロファイルでは、最後の4列は加減速度が100%になるようにジャークを増減するのに必要な秒数を表します。

インデックス	有効	加速区間ジャーク増	加速区間ジャーク減	減速区間ジャーク増	減速区間ジャーク減
1	☒	0.01	0.01	0.01	0.01
2	☒	0.03	0.03	0.03	0.03
3	☒	0.05	0.05	0.05	0.05
4	☒	0.1	0.1	0.1	0.1
5	☐	0	0	0	0
6	☐	0	0	0	0
7	☐	0	0	0	0
8	☐	0	0	0	0

電力 保存 キャンセル

● S字カーブプロファイルについての考慮事項

S字カーブプロファイルは台形加速プロファイルを持つ軌道であり、S字形状の速度プロファイルを与えます。台形加速プロファイルの利点は、より滑らかな動作になるように、加速度の変化率を制御できることです。

多くの機構においては、高い加速度によってロボットの機械構造が振動するため、加速度の制御は非常に重要です。構造の振動を最小限に抑えることは、特に動作の最後において重要です。それは、ロボットの振動が落ち着くために必要となる時間と、その結果としてのサイクルタイムに、悪影響を与える可能性があるためです。しかし、高剛性で高強度の機構に対しては、方形波プロファイルの方がサイクルタイムは短くなります。

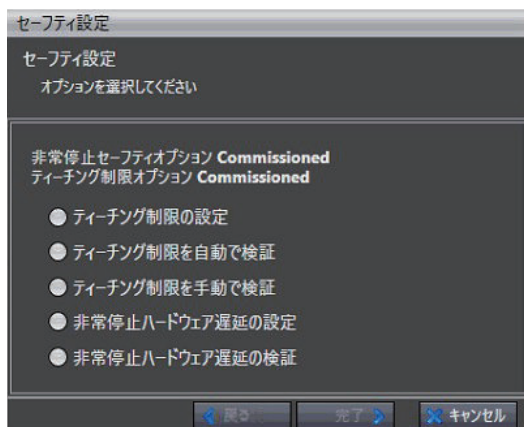
一般的な台形加速プロファイルの場合、以下に示す4つの時間値を指定することができます。

- (1)最大加速度までの上昇
- (2)最大加速度からの減少
- (3)最大減速度までの上昇
- (4)ゼロ加速度までの減少

これら4つの加速度値をそれぞれ個別に指定することができ、4つの値の組み合わせによって、ロボットの動作ルーティンのプログラミングに使用される特定の加速度「プロファイル」が定義されます。

セーフティ設定

セーフティ設定は、非常停止ハードウェアの遅れおよびティーチモードにおける速度制限を工場設定に戻すために使用されます。[セーフティ設定]を選択すると、以下のダイアログボックスが表示されます。これには以下の項目を含みます。



使用上の注意

エミュレーションモードではセーフティ設定を利用できません。

● ティーチング制限の設定

〔ティーチング制限の設定〕を選択して〔次へ〕ボタンをクリックすると、それぞれのロボットモータに対して事前に定めた速度制限を設定するための手順に進みます。

ティーチング制限機能の目的は、ロボットが手動モードにあるときに、その速度の制限を求める安全規則を遵守することです。これはハードウェアベースの安全機能であり、ソフトウェアエラーによってロボットを許容値よりも早く動かそうとする予期せぬ事態が生じても、手動モードにおけるロボットのすばやい動作を防止するためのものです。手動モードでロボットをジョグ動作しているときに、あるジョイントがその設定された速度制限を超過した場合、システムはハイパワーを無効にします。



使用上の注意

この設定プロセスでは、個々のモータの特性に基づいてアンプユニット回路を調整します。このプロセスは、アンプが既存システムにおいて交換されたときに実施する必要があります。

● ティーチング制限を自動で検証

〔ティーチング制限を自動で検証〕を選択して〔次へ〕ボタンをクリックすると、そのティーチ制限が自動で命令された一連の動作に適正に作用していることを確認するための手順に進みます。

● ティーチング制限を手動で検証

〔ティーチング制限を手動で検証〕を選択して〔次へ〕ボタンをクリックすると、そのティーチ制限が T20 ペンダントを使用してユーザが実行している一連のジョグ動作の操作に、適正に作用していることを確認するための手順に進みます。これは、ティーチ制限試運転や、自動検証が不合格になった場合に、個々のジョイントをトラブルシューティングまたは試験する場合に有効です。

● 非常停止ハードウェア遅延の設定

〔非常停止ハードウェア遅延の設定〕を選択して〔次へ〕ボタンをクリックすると、非常停止タイマ回路の遅延を設定するための手順に進みます。

非常停止ハードウェア遅延機能の目的は、緊急停止時にソフトウェアの介入がなくてもハイパワーを無効にする能力を有することをロボットに要求する安全規則を遵守することです。

● 非常停止ハードウェア遅延の検証

〔非常停止ハードウェア遅延の検証〕を選択して〔次へ〕ボタンをクリックすると、非常停止がトリガーされた場合に、ソフトウェアの介入なしでロボットのハイパワーが無効になることを検証するための手順に進みます。

5-6-4 IO エンドエフェクタ設定

IO エンドエフェクタの設定を行います。エンドエフェクタは、ツール、グリッパとも呼ばれ、ピック、プレース、塗布、その他ロボットアプリケーションにおいて一般的な機能に使用します。エンドエフェクタは、把持、展開、格納、塗布などの動作を行います。



参考

ロボット統合 CPU ユニットのみを使用する場合は、設定は不要です。IO エンドエフェクタ設定の詳細については『Sysmac Studio ロボット統合システム構築機能 オペレーションマニュアル IPC Application Controller 編 (SBCA-483)』を参照してください。

6

プログラミング

本章では、ロボットの制御を行うプログラムを作成する際の、操作手順について説明します。

6-1	プログラムの作成	6-2
6-2	V+プログラムの作成	6-3
6-2-1	V+プログラムの構成.....	6-3
6-2-2	V+変数の登録	6-3
6-2-3	V+プログラムの新規作成.....	6-10
6-2-4	V+プログラムエディタ	6-12
6-3	タスク設定	6-16

6-1 プログラムの作成

ロボット統合 CPU ユニットでは、シーケンス制御プログラムや V+プログラムを使用することにより、ロボットを制御することができます。

ここでは Sysmac Studio で V+プログラムを作成するときの操作方法を説明します。

シーケンス制御プログラムは、Sysmac Studio のラダーエディタ、または ST エディタで作成します。

ラダーエディタ、ST エディタの操作方法については、『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』を参照してください。



参考

シーケンス制御プログラムからロボット制御を行う場合は、ファンクションブロックとして定義されたロボット制御命令を使用します。また、V+プログラムの実行開始、停止にもロボット制御命令を使用することができます。ロボット制御命令の仕様や使用方法の詳細については『NJ シリーズ ロボット統合 CPU ユニット ユーザーズマニュアル (SBCE-436)』を参照してください。

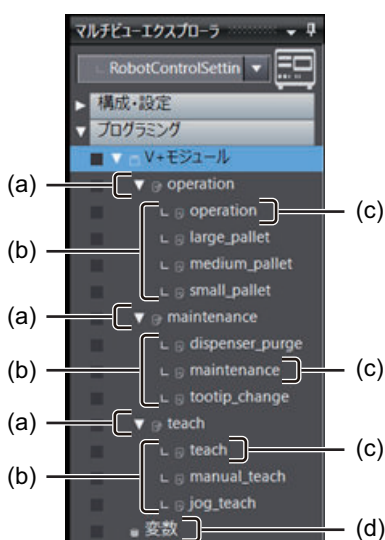
6-2 V+プログラムの作成

ロボットの制御アルゴリズムを V+言語で記述したものを V+プログラムと呼びます。V+プログラムは、V+変数を登録し、V+プログラムエディタでプログラムを記述して作成します。

V+言語の仕様や使用方法の詳細は『NJ シリーズ ロボット統合 CPU ユニット ユーザーズマニュアル (SBCE-436)』、『eV+3 ユーザーズマニュアル (SBCE-486)』、および『eV+3 キーワードリファレンスマニュアル (SBCE-487)』を参照してください。

6-2-1 V+プログラムの構成

V+プログラムは Sysmac Studio で次のように表示、管理されます。



	項目	説明
(a)	V+モジュール	複数の V+プログラムをグループ化したものです。V+モジュール名が表示されます。
(b)	V+プログラム	V+言語で記述されたプログラムです。
(c)	V+モジュールプログラム	V+プログラムのうち、V+モジュールの名前に使用する基本的なプログラムです。V+モジュール名には、V+モジュールプログラムの名称が表示されます。
(d)	V+変数	すべての V+プログラム共通で使用する V+グローバル変数を登録します。

6-2-2 V+変数の登録

V+変数には、グローバル変数、外部変数、ローカル変数の 3 種類があります。グローバル変数はすべての V+プログラムで共通して使用できる変数です。本マニュアルでは、特に記載のない限り「V+変数」はグローバル変数のことを指します。外部変数、ローカル変数の詳細については、『eV+3 ユーザーズマニュアル (SBCE-486)』を参照してください。

V+変数は V+変数エディタで登録します。ここでは V+変数の種類、および V+変数エディタでの登録手順を説明します。



警告

作成したユーザプログラム、各種データ、および設定値は、十分な動作確認を行ったあと、本運転に移行してください。



V+変数の種類

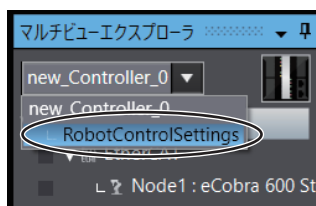
V+変数には次の種類があります。

種類	説明
実数	浮動小数点データタイプであり、実数を表現するために使用されます。
文字列	テキストベースデータタイプであり、文字列を表現するために使用されます。文字列として有効な文字は、128 種類の 8 ビット ACSII 文字です。
ロケーション	ロボットツール先端の位置と姿勢を 3 次元空間で指定するものです。ロボットの位置を直交座標（変換）を使用して定義することができます。 座標変換は、直交座標空間内の位置とロボットツールフランジの姿勢を特定する、6 つの要素（X、Y、Z、ヨー、ピッチ、ロール）のセットです。座標変換では、「基準フレーム」とも呼ばれる、任意の局所基準フレームの位置を表すこともできます。 座標オフセットは、デフォルトでロボットベースに位置する、ワールド座標系の原点を基準にします。ロケーションの値は手動で入力するか、現在のロボット位置から取得することができます。詳細については「7-3 V+ジョグコントロール (P.7-20)」を参照してください。
プレジジョンポイント	ロボットの各ジョイントに対して値を指定し、ロケーションを定義することができます。これらジョイントの値は絶対値であり、他の位置または座標フレームに対する相対値にすることはできません。プレジジョンポイントの位置は、ジョイントロボットアプリケーションや第 4 ジョイントを持つロボットアームを全回転させる必要のあるアプリケーションで役立ちます。また、アプリケーションによってジョイントの方向がきわめて重要な状況や各ジョイントを移動する場合にも役立ちます。

V+変数エディタの起動

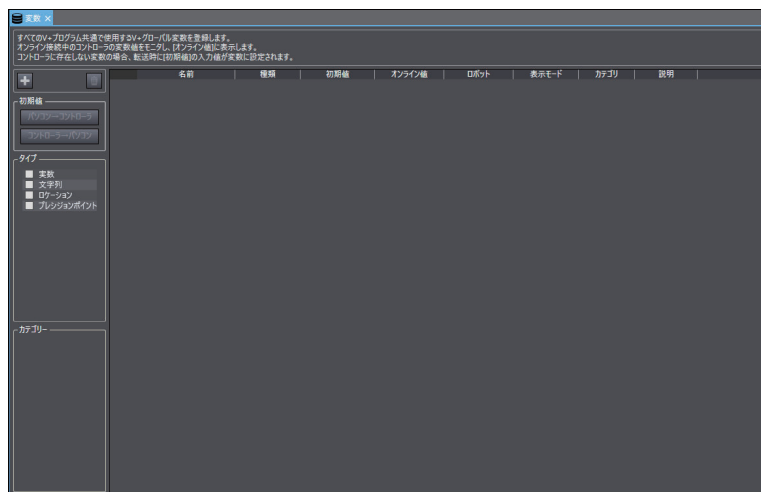
V+変数エディタの起動方法は次のとおりです。

- 1 プロジェクトのデバイスリストから、「RobotControlSettings」を選択します。

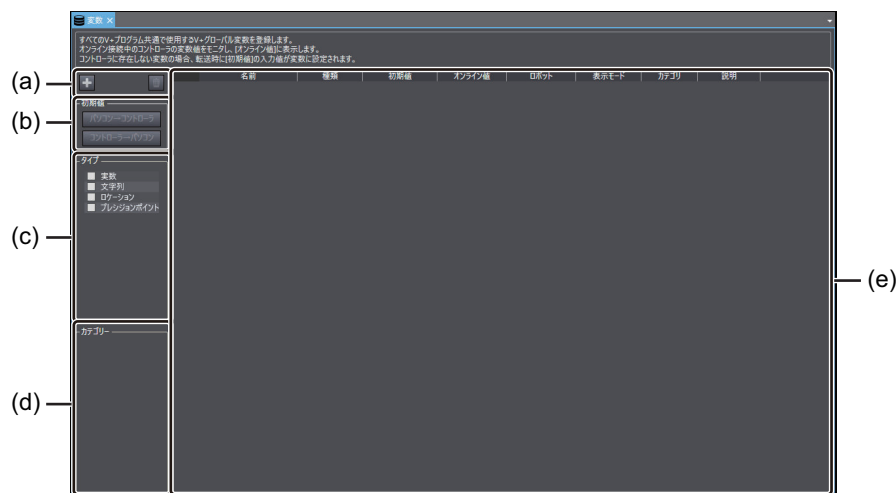


マルチビューエクスプローラの表示が、ロボット制御機能モジュールの [構成・設定]、[プログラミング] 画面に切り替わります。

- 2 マルチビューエクスプローラの [プログラミング] から、[変数] を右クリックし、[編集] を選択します。またはダブルクリックします。
V+変数エディタ画面が表示されます。



V+変数エディタ



	項目	説明
(a)	追加／削除ボタン	V+変数を追加／削除します。
(b)	初期値*1 パソコン→コントローラ	変数テーブル上の変数のうち、コントローラへ転送済みの変数について、[初期値] 列の値をコントローラの変数値に設定します。
	コントローラ→パソコン	変数テーブル上の変数のうち、コントローラへ転送済みの変数について、コントローラの変数値を [初期値] 列の値に設定します。
(c)	タイプ	変数一覧に表示する変数の型を選択します。チェックを入れた型の変数が表示されます。すべてチェックを外した状態では、すべての型の変数が表示されます。
(d)	カテゴリ	変数一覧に表示する変数のカテゴリを選択します。チェックを入れたカテゴリの変数が表示されます。すべてチェックを外した状態では、すべてのカテゴリの変数が表示されます。

	項目	説明
(e) 変数一覧	名前	V+変数の名称を表示します。
	種類	V+変数の種類を表示します。
	値*2	オンライン接続中のコントローラの変数値をモニタし、表示します。
	初期値*1	初期値を表示します。
	オンライン値*1	オンライン接続中のコントローラの変数値をモニタし、表示します。
	ロボット	変数に割り付けられたロボットを表示します。
	表示モード	ロケーション変数またはプレジジョンポイント変数の 3D 表示画面における表示方法を表示します。 ・ 表示しない: このポイントは 3D 表示画面には表示されません。 ・ 点として表示: ポイントは円として表示されます。 ・ フレームとして表示: ポイントは座標シンボルとして表示されます。
	カテゴリ	変数に定義されたカテゴリが表示されます。
	説明	設定した任意の説明が表示されます。

*1. オプション設定で [V+変数] の [[値] 列の設定] で [[初期値] 列と [オンライン値] 列] にチェックを入れた場合、表示されます。

*2. オプション設定で [V+変数] の [[値] 列の設定] で [[値] 列のみ] にチェックを入れた場合、表示されます。



参考

Excel などの表計算ソフトから、変数をコピーして V+変数エディタに貼り付けることができます。

初期値とオンライン値

V+変数エディタの [初期値] と [オンライン値] の表示内容の詳細について説明します。なお、操作として [初期値] と [オンライン値] の表示項目はチェックオプションで [V+変数] の [[値] 列の設定] で [[初期値] 列と [オンライン値] 列] にチェックを入れると有効になります。

● 初期値

名前	種類	初期値	オンライン値	ロボット	表示モード	カテゴリ	説明
▼ location_array[]	ロケーション						
location_array[0]	ロケーション	400.000 0.000 350.000 0.00	400.000 0.000 350.000 0.00	R1 Cobra600	表示しない		
location_array[1]	ロケーション	300.000 10.000 350.000 0.00	300.000 10.000 350.000 0.00	R1 Cobra600	表示しない		
location_var	ロケーション	450.000 100.000 350.000 0.00	450.000 0.000 350.000 0.00	R1 Cobra600	表示しない		
▼ real_array[]	変数						
real_array[0]	実数	4	5				
real_array[1]	実数	5	4				
real_var	実数	3	3				

オフラインのときに、V+変数エディタ上で初期値を設定することができます。オンライン接続時およびシミュレーション実行時は編集できません。

初期値は、以下のユーザ操作またはロボット統合 CPU ユニットへの操作でコントローラの変数値に設定されます。

- プロジェクトの転送時
プロジェクトの転送についての詳細は「8-1-3 プロジェクトの転送 (P.8-2)」を参照してください。
- V+メモリへ書込時
V+メモリへ書込の詳細については「7-10-3 V+メモリへ書込 (P.7-65)」を参照してください。
- ロボット統合 CPU ユニットの電源投入時
ロボット統合 CPU ユニットの電源投入時、初期値をコントローラの変数値に設定するには以下の操作を実行する必要があります。

- (1) マルチビューエクスプローラの [構成・設定] - [保存設定] を選択し、表示される [保存設定] 画面の [自動モジュールを生成] ボタンをクリックして、自動モジュール(AUTO.V2)を更新してください。自動モジュールの生成については、「5-5-2 保存設定 (P.5-20)」を参照してください。
- (2) マルチビューエクスプローラの [構成・設定] - [コントローラ設定] を選択し、表示される [コントローラ設定] 画面で [設定] ボタンをクリックし、[システムパラメータの設定] を選択して、[オートスタート] にチェックを入れてください。この操作は、オンラインで一度設定すると、以降有効な状態が継続します。コントローラ設定の詳細については、「5-5-1 コントローラ設定 (P.5-9)」を参照してください。



参考

V+変数を転送する際、コントローラとパソコンに対象の変数が存在するかどうかによって転送の振る舞いが変わります。詳細は「7-10-5 V+変数転送時の留意点 (P.7-67)」を参照してください。

● オンライン値

名前	種類	初期値	オンライン値	ロボット	表示モード	カテゴリ	説明
location_array[]	ロケーション						
location_array[0]	ロケーション	400.000 0.000 350.000 0.00	400.000 0.000 350.000 0.00	11 Cobra600	表示しない		
location_array[1]	ロケーション	300.000 10.000 350.000 0.00	300.000 10.000 350.000 0.00	11 Cobra600	表示しない		
location_var	ロケーション	450.000 100.000 350.000 0.00	450.000 0.000 350.000 0.00	11 Cobra600	表示しない		
real_array[]	実数						
real_array[0]	実数	4	5				
real_array[1]	実数	5	4				
real_var	実数	3	3				

オンライン接続時およびシミュレーション実行時のコントローラの変数値をモニタし、表示します。オンライン接続時かつ V+編集モード時、オンライン値を編集することでコントローラ上の変数値を書き換えることができます。



使用上の注意

- プロジェクトの保存時、プロジェクトのダウンロード時、または V+編集モードの終了時に、不揮発性メモリ (SD メモリカード) に保存される変数の値は、初期値で設定した値になります。オンライン値でモニタしているコントローラの変数値ではないことに留意してください。
- オンライン値でモニタしているコントローラの変数値を不揮発性メモリ (SD メモリカード) に保存したい場合は、V+変数エディタの [初期値] - [コントローラ→パソコン]、もしくは変数の右クリックメニューの [初期値] - [コントローラ→パソコン] を実行し、コントローラの変数値を初期値に反映させてから保存操作を行ってください。

V+変数の登録

V+変数の登録手順は以下のとおりです。

- 1** V+変数エディタで、[追加] ボタンをクリックします。
[新規変数の追加] ダイアログボックスが表示されます。

2 各項目を設定し、[確定] ボタンをクリックします。
新規 V+変数が作成され、V+変数エディタ画面に表示されます。

● 新規変数の追加ダイアログボックス

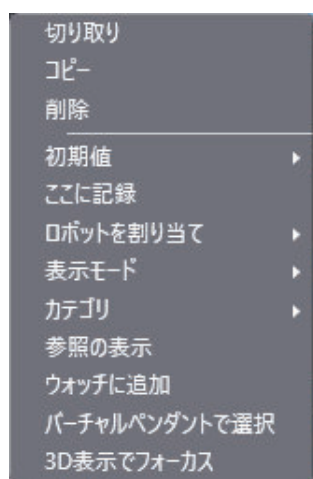
項目	説明
変数名	一意の変数名称を入力します。 次の規則があります。 - 実数変数およびロケーション変数は文字で始まり、そのあとに文字、数字、ピリオドおよびアンダースコアを並べたものが続く必要があります。 - 文字列変数は「\$」記号で始まり、そのあとに文字、数字、ピリオドおよびアンダースコアを並べたものが続く必要があります。 - プレシジョンポイント変数は「#」記号で始まり、そのあとに文字、数字、ピリオドおよびアンダースコアを並べたものが続く必要があります。 - 変数名の文字数制限は 15 文字です。 - 変数は大文字と小文字の区別がなく、必ずデフォルトで小文字を用います。 2 文字または 3 文字の英字に続いてピリオドが付く変数名を作らないようにしてください。Sysmac Studio がデフォルトで作成するシステム変数名と重複する可能性があります。たとえば、sv.error、tsk.idx、tp.pos1 などは避けるべき変数名です。この制限は、V+変数エディタおよび V+プログラム内で変数を作成する場合に適用されます。
変数の種類	V+変数の種類を選択します。
説明	任意の説明を入力します。
カテゴリ	変数を区分して整理するために、それぞれの変数にカテゴリを定義することができます。V+変数はカテゴリ別に保存することもできます。詳細については「5-5-2 保存設定 (P.5-20)」を参照してください。

項目		説明
値		V+変数の初期値を設定します。
ロボット*1		ロボットをロケーション変数またはプレシジョンポイント変数に割り当てます。ロボットの現在位置をロケーション変数またはプレシジョンポイント変数に割り当てる場合、ロボットを選択する必要があります。また、表示およびV+ジョグコントロールが提供するロケーションリストへの追加のために、ロボットを指定する必要があります。
表示モード*1		ロケーション変数またはプレシジョンポイント変数の3D表示画面における表示方法を設定します。
配列	インデックスカウンタ	配列変数を登録する場合、チェックボックスにチェックを入れ、配列の次元を選択します。3次元配列まで設定することができます。
	開始インデックス	各次元の配列インデックスの開始番号を設定します。
	終了インデックス	各次元の配列インデックスの終了番号を設定します。

*1. 変数の種類がロケーションおよびプレシジョンポイントの場合だけ表示されます。

V+変数エディタのその他の機能

V+変数エディタで変数を右クリックするとメニューから次の機能を使用できます。



項目		説明
切り取り／コピー／貼り付け／削除		変数を切り取り／コピー／貼り付け／削除します。
初期値*1	パソコン→コントローラ	選択中の変数のうち、コントローラへ転送済みの変数について、[初期値]列の値をコントローラの変数値に設定します。
	コントローラ→パソコン	選択中の変数のうち、コントローラへ転送済みの変数について、コントローラの変数値を[初期値]列の値に設定します。
ここに記録*2		ロボットの現在位置を取得して、それを[初期値]および[オンライン値]、または[値]に適用します。この項目はその変数にロボットが割り当てられている場合にのみ利用できます。
ロボットを割り当て*2		選択した変数に割り当てるロボットを選択します。
表示モード*2		3D表示画面における表示方法を選択します。
カテゴリ*3		選択した変数のカテゴリを変更します。
参照の表示		[参照の表示] ダイアログボックスが表示され、選択した変数が使用されている参照プログラムのリストが表示されます。変数がプログラムに使用されていると、その変数の使用箇所を正確に特定するために、そのプログラム名および行番号が提供されます。行番号をクリックすると、参照プログラムが表示されます。

項目	説明
ウォッチに追加	選択した変数が V+ウォッチウィンドウに置かれます。詳細については「7-9-1 変数モニタ (P.7-59)」を参照してください。
バーチャルペンダントで選択*2	[V+ジョグコントロール] ウィンドウが表示され、選択した変数がロケーションエリアに追加されます。これは変数のロボット位置をジョギングおよびティーチする簡単な方法です。選択した変数にロボットが割り当てられている場合にのみ利用できます。詳細については「7-3 V+ジョグコントロール (P.7-20)」を参照してください。
3D 表示でフォーカス*2	3D 表示画面が表示され、選択した変数の座標を画面の中心に表示します。

*1. オプション設定で [V+変数] の [[値] 列の設定] で [[初期値] 列と [オンライン値] 列] にチェックを入れた場合、表示されます。

*2. 変数の型がロケーションおよびプレジジョンポイントの場合だけ表示されます。

*3. V+変数エディタでカテゴリが設定されている場合に表示されます。

6-2-3 V+プログラムの新規作成

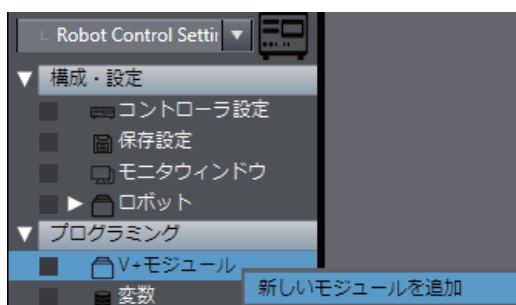
V+プログラムの追加手順を説明します。V+プログラムは、ロボット統合 CPU ユニットのサブデバイス「RobotControlSettings」のデータとして作成します。

1 プロジェクトのデバイスリストから、「RobotControlSettings」を選択します。

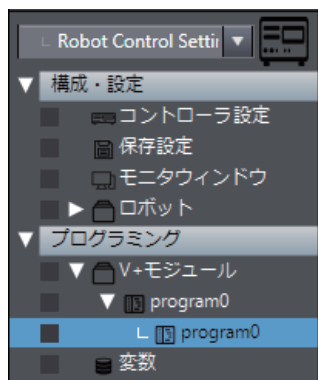


マルチビューエクスプローラの表示が、ロボット制御機能モジュールの [構成・設定]、[プログラミング] 画面に切り替わります。

2 マルチビューエクスプローラの [プログラミング] から [V+モジュール] を右クリックし、[新しいモジュールを追加] を選択します。

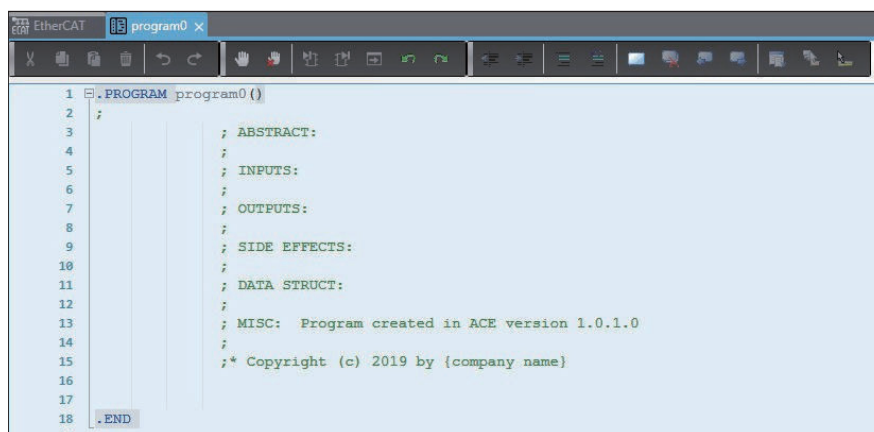


V+モジュール「program0」および V+モジュールプログラム「program0」が追加されます。



3 V+プログラム「program0」をダブルクリックします。または、右クリックして【編集】を選択します。

V+プログラムエディタ画面がエディットウィンドウに表示されます。



V+プログラムエディタのボタンや機能の説明は、「6-2-4 V+プログラムエディタ (P.6-12)」を参照してください。



使用上の注意

- V+モジュール名と、V+モジュールと一緒に作成された V+モジュールプログラム名には、同じ名前が入ります。V+モジュールプログラムの名前を変更すると、V+モジュール名も変更されます。
- 以下の操作によって追加、変更された V+モジュールはロボット統合 CPU ユニットの電源再投入時に V+メモリに読み込まれません。
 - a) V+モジュールを新規追加した場合
 - b) V+モジュール名を変更した場合
 電源再投入時に V+メモリに追加、変更された V+モジュールを自動で読み込むためには、以下の手順を実行してください。
 - 1) マルチビューエクスプローラの【構成・設定】 - 【保存設定】を選択し、表示される【保存設定】画面の【自動モジュールを生成】ボタンをクリックして、自動モジュール (AUTO.V2)を更新してください。
この操作は、V+モジュールの新規追加やモジュール名の変更を行うたびに必要となります。自動モジュールの生成については、「5-5-2 保存設定 (P.5-20)」を参照してください。
 - 2) マルチビューエクスプローラの【構成・設定】 - 【コントローラ設定】を選択し、表示される【コントローラ設定】画面で【設定】ボタンをクリックし、【システムパラメータの設定】を選択して、【オートスタート】にチェックを入れてください。
この操作は、オンラインで一度設定すると、以降有効な状態が継続します。コントローラ設定の詳細については、「5-5-1 コントローラ設定 (P.5-9)」を参照してください。

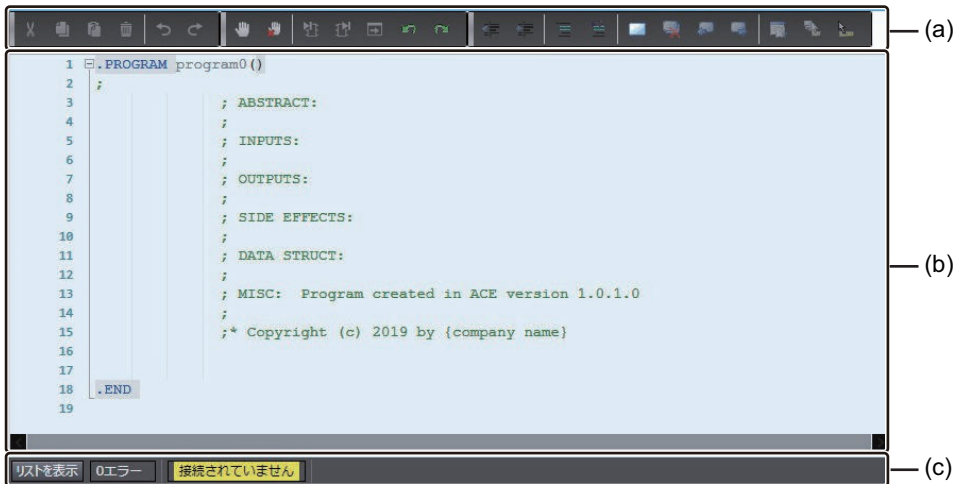


参考

- 任意の V+プログラムを V+モジュールプログラムに設定することができます。任意の V+プログラムを V+モジュールプログラムにするには、マルチビューエクスプローラ上の V+プログラムを右クリックして「モジュールプログラムとして設定」を選択します。
- V+プログラムを新規追加すると、デフォルトで設定された文字列がヘッダ部分に挿入されます。挿入の有無、挿入する文字列は、オプション設定で変更することができます。詳細は「A-1 オプション設定 (P.A-2)」を参照してください。

6-2-4 V+プログラムエディタ

V+プログラムエディタ画面のボタンや機能について説明します。



	項目	説明
(a)	ツールバー	V+プログラム作成に使用する機能のボタンを表示します。詳細は「V+プログラムエディタのツールバー (P.6-12)」を参照してください。
(b)	エディタ	本エディタで V+プログラムを作成します。プログラムの入力方法は「V+プログラムエディタの入力手順 (P.6-13)」を参照してください。
(c)	ステータス	V+プログラムのエラーやオンライン接続状態を表示します。

V+プログラムエディタのツールバー

ツールバーのボタンの機能は次のとおりです。

ボタンのアイコンにマウスカーソルを合わせると、ツールチップにボタンの説明が表示されます。



	項目	説明
(a)	切り取り	選択中のテキストを切り取ります。
	コピー	選択中のテキストをコピーします。
	貼り付け	クリップボードのテキストをカーソルの位置に貼り付けます。
	削除	選択中のテキストを削除します。
(b)	元に戻す	直前の操作を取り消します。
	やり直し	直前に取り消した操作をやり直します。

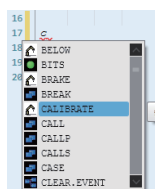
	項目	説明
(c)	現在の行のブレークポイントの設定／解除	選択中の行に、デバッグ用のブレークポイントを設定／解除します。
	すべてのブレークポイントを削除	表示されている V+プログラムのすべてのブレークポイントを削除します。
	ステップイン	デバッグ時に使用します。詳細は、「7-8 ロボット動作のデバッグ機能 (P.7-57)」を参照してください。
	ステップオーバー	
	現在の行とステップへ移動	
	行を再実行	
	継続	
(d)	インデント解除	選択中の行のインデントを一階層左に戻します。
	インデント	選択中の行のインデントを一階層右へ移動します。
	選択範囲のコメント	選択中の行をコメントアウトします。行の先頭に「;」が追加されます。コメントアウトされた行のテキストは緑色で表示されます。
	選択範囲のコメントを解除	選択中の行の先頭の「;」を削除し、コメントアウトを解除します。
	ブックマークの設定／解除	カーソルがある行にブックマークを設定／解除します。行の左端にブックマークアイコンが表示されます。
	ブックマークの解除	すべてのブックマークを削除します。
	前のブックマーク	前のブックマークのある行へジャンプします。
	次のブックマーク	次のブックマークのある行へジャンプします。
(e)	オブジェクトメンバーリストの表示	カーソルの位置に入力可能なコードの一覧がドロップダウンリストで表示されます。キーワードを入力可能な位置ではキーワード一覧が、キーワードのパラメータを入力可能な位置ではパラメータ一覧が表示されます。
	パラメータ情報の表示	選択中のキーワードのパラメータをツールチップで表示します。
	クイック情報の表示	選択中のキーワードのパラメータや変数の情報をツールチップで表示します。

V+プログラムエディタの入力手順

V+プログラムの基本的な入力手順を示します。

V+プログラムの構文や記述ルールは、『eV+3 ユーザーズマニュアル (SBCE-486)』を参照してください。

- 1 V+プログラムエディタ上で、入力するキーワードの先頭文字を入力します。**
ドロップダウンリストにキーワードの候補が表示されます。

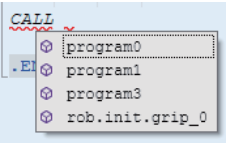


- 2 候補からキーワードを選択し、Enter キーを押します。**
キーワードが入力されます。



- 3 F2 キーを押すか、または [オブジェクトメンバーリストの表示] ボタンをクリックします。**

キーワードで入力可能なパラメータの候補が表示されます。



- 4 パラメータを選択し、Enter キーを押します。
- 5 必要なパラメータや項目をすべて入力したら、Enter キーを押して改行します。

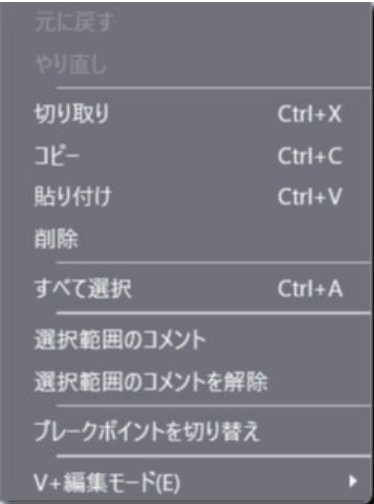


使用上の注意

V+変数は V+変数エディタで定義してください。
V+プログラム内でも V+変数を宣言することができますが、V+プログラム内で宣言した場合は、同期の実行時に V+変数が不一致になることがあります。
V+プログラム内で V+変数を宣言した場合、宣言した行を実行した際に変数が V+メモリ上に動的に生成され、V+メモリ上の V+変数一覧が更新されます。これに伴い、Sysmac Studio のプロジェクトで定義している V+変数エディタ上の V+変数一覧との間に差異が発生し、同期の実行時に不一致になります。不一致を解消するには「V+メモリへ書込」または「V+メモリを取得」を実行してください。

V+プログラムエディタのメニュー

V+プログラムエディタでは次の右クリックメニューを使用できます。



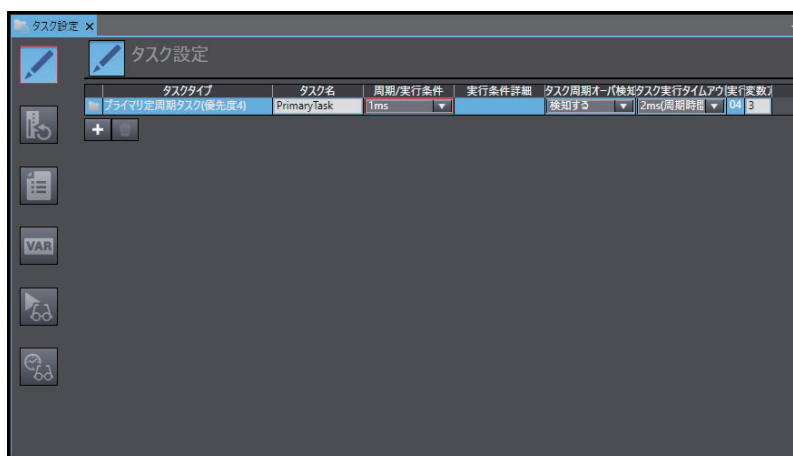
メニュー	説明
元に戻す	直前の操作を取り消します。
やり直し	直前に取り消した操作をやり直します。
切り取り	選択中のテキストを切り取ります。
コピー	選択中のテキストをコピーします。
貼り付け	クリップボードのテキストをカーソルの位置に貼り付けます。
削除	選択中のテキストを削除します。
すべて選択	エディタ内のすべてのテキストを選択します。
選択範囲のコメント	選択中の行をコメントアウトします。行の先頭に「;」が追加されます。コメントアウトされた行のテキストは緑色で表示されます。
選択範囲のコメントを解除	選択中の行の先頭の「;」を削除し、コメントアウトを解除します。

メニュー	説明
ブレークポイントを切り替え	選択中の行のデバッグ用のブレークポイントを設定／解除します。
V+編集モード- [開始] ／ [終了]	V+編集モードを開始／終了します。

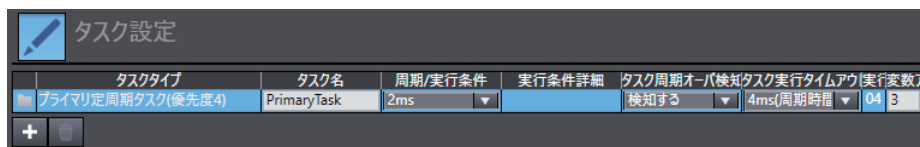
6-3 タスク設定

オムロン製ロボットを使用する場合、ロボット統合 CPU ユニットのタスク周期を 2ms 以上に設定する必要があります。EtherCAT 構成編集画面でロボットを追加した際に、プライマリ定周期タスクの周期がエラーになる場合は、次の手順でタスク周期を変更してください。

- 1 マルチビューエクスプローラでデバイスリストからコントローラを選択します。
- 2 マルチビューエクスプローラの「タスク設定」をダブルクリックします。
タスク設定画面が表示されます。



プライマリ定周期タスクの「周期／実行条件」で「2ms」以上を選択します。



ロボット統合システムのデバッグ

ロボット統合システムのデバッグに使用する機能とその使用方法を説明します。

7-1	ロボット統合システムのデバッグの概要	7-3
7-1-1	V+プログラムのオフラインデバッグのしくみ	7-3
7-2	3D 表示画面	7-4
7-2-1	3D 表示画面の基本機能	7-4
7-2-2	3D ワークスペースの作成	7-4
7-2-3	アイコンの説明	7-4
7-2-4	衝突検知設定	7-19
7-3	V+ジョグコントロール	7-20
7-3-1	V+ジョグコントロールの起動	7-21
7-3-2	V+ジョグコントロールの設定項目	7-21
7-4	タスクステータスコントロール	7-28
7-4-1	タスクステータスコントロールの起動	7-28
7-4-2	タスクステータスコントロールの表示項目	7-29
7-4-3	ロボット統合 CPU ユニットの設定項目	7-30
7-4-4	タスクマネージャ	7-31
7-4-5	IO ウォッチャ	7-33
7-4-6	V+ファイルブラウザ	7-34
7-4-7	仮想フロントパネル	7-35
7-5	ロボット統合システムのシミュレーションの概要	7-38
7-5-1	ロボット統合システムのシミュレーションのしくみ	7-38
7-6	シミュレーション開始手順	7-40
7-6-1	ロボットのシミュレーション機能を有効にする	7-40
7-6-2	ロボットのシミュレーションの開始	7-41
7-7	ロボットのティーチング	7-42
7-7-1	V+位置変数の準備	7-42
7-7-2	3D 表示画面でのティーチング操作	7-42
7-7-3	V+ジョグコントロール画面でのティーチング	7-46
7-7-4	ロボットの現在位置の保存	7-48
7-7-5	ロボットパスプランニング機能を使用したティーチング	7-50
7-8	ロボット動作のデバッグ機能	7-57
7-8-1	ロボットの試運転	7-57
7-9	プログラムのデバッグ機能	7-59
7-9-1	変数モニタ	7-59
7-9-2	プログラムのデバッグ	7-59
7-9-3	システムモニタ	7-60

7-10	V+プログラム、V+変数の転送.....	7-62
7-10-1	V+メモリを確認.....	7-62
7-10-2	同期.....	7-62
7-10-3	V+メモリへ書込.....	7-65
7-10-4	V+メモリを取得.....	7-67
7-10-5	V+変数転送時の留意点.....	7-67

7-1 ロボット統合システムのデバッグの概要

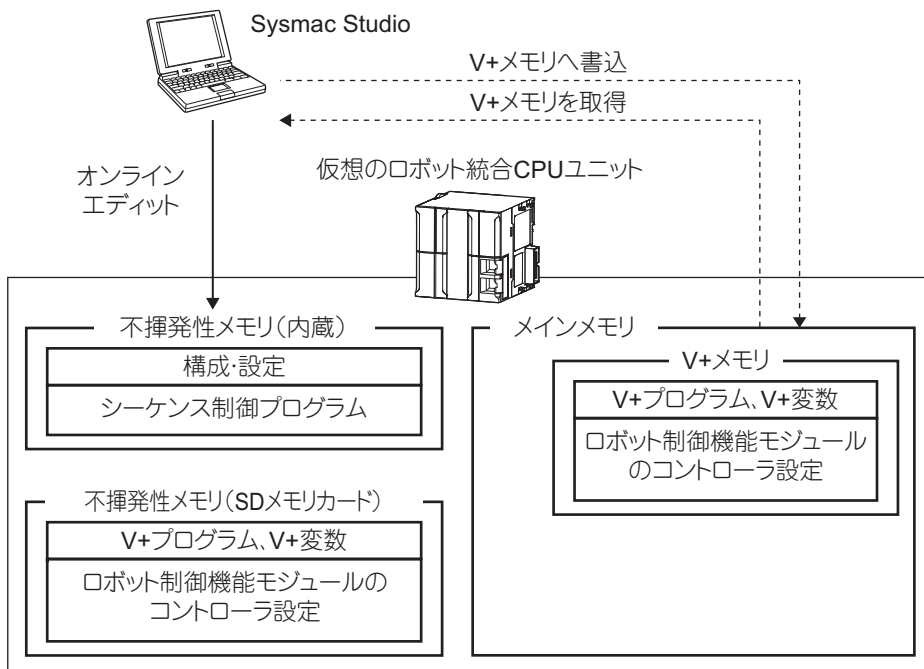
ロボット統合システムのデバッグには、Sysmac Studio の 3D シミュレーション機能を使用するオフラインデバッグ、および実機に接続して行うオンラインデバッグがあります。Sysmac Studio のデバッグ機能について、オフラインデバッグ／オンラインデバッグ共通の機能、オフラインデバッグ固有の機能、およびオンラインデバッグ固有の機能の操作手順を説明します。

シーケンス制御プログラムのデバッグ機能については、『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。

7-1-1 V+プログラムのオフラインデバッグのしくみ

シミュレーションによるオフラインデバッグについて説明します。

シミュレーションを開始すると、Sysmac Studio 上で V+のエミュレータが起動します。Sysmac Studio が、V+のエミュレータに接続すると、以下の操作が可能となります。



機能	説明	参照先
オンラインエディット	内蔵不揮発性メモリ上のシーケンス制御プログラムを直接編集する機能です。	『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』
V+メモリへ書込	Sysmac Studio 上の V+プログラム、V+変数をメインメモリに転送する機能です。	「7-10-3 V+メモリへ書込 (P.7-65)」
V+メモリを取得	メインメモリ上の V+プログラム、V+変数を Sysmac Studio に転送する機能です。	「7-10-4 V+メモリを取得 (P.7-67)」
V+メモリを確認	メインメモリ上の V+プログラム、V+変数と Sysmac Studio 上の V+プログラムを比較する機能です。	「7-10-1 V+メモリを確認 (P.7-62)」

7-2 3D 表示画面

3D 表示画面を利用すると、ロボット、架台などの固定物、障害物、メカニカル機構やワークなどが配置され、シミュレートされた 3D 表示動作を見ることができます。3D 表示画面には以下の情報が表示されます。

- ワークスペース内にあるすべてのロボット、固定物および障害物のグラフィカルな表示
- ロボット動作エンベロープ
- ティーチポイントとその他のワーク位置



参考

メカニカル機構の動作をシミュレーションさせるためには、Sysmac Studio 3D シミュレーションオプションライセンスが必要です。詳細は『Sysmac Studio 3D シミュレーション機能 オペレーションマニュアル (SBCA-482)』を参照してください。

7-2-1 3D 表示画面の基本機能

3D 表示画面にはロボット統合システムの設計とデバッグを容易にするために以下の機能があります。3D 表示画面ツールはエミュレーションモードに加え、実際のコントローラに接続している場合も利用可能です。

- Offline Visualizer での再生のための 2D および 3D の録画
- エミュレーションモードでの衝突検出
- 3D オブジェクト間の計測
- ロボットのジョグ操作
- 位置の可視化と編集

以下の項で、3D 表示画面の動作と機能について説明します。

7-2-2 3D ワークスペースの作成

3D 表示画面を使用するためには、アプリケーション内のすべての対象物を表示するために正確な 3D ワークスペースを作成する必要があります。以下の手順で 3D ワークスペースを作成します。

- 1** EtherCAT 構成編集画面でオムロン製ロボットを追加します。追加方法は「4-2-1 プロジェクトの新規作成 (P.4-4)」を参照してください。
- 2** 必要に応じて、直方体、円柱およびインポートした CAD の形状といった 3D 形状データを追加します。



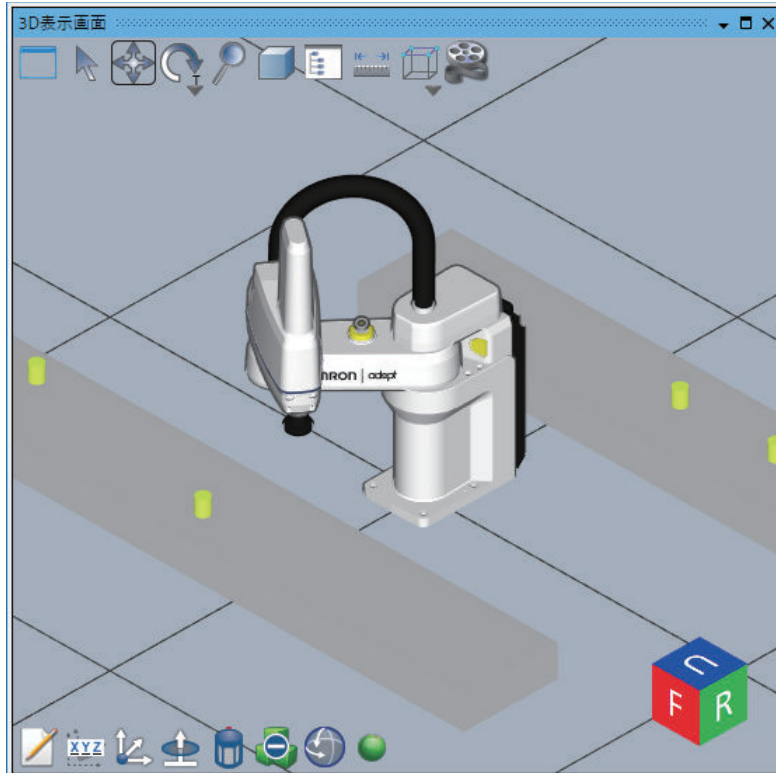
参考

直方体、円柱、CAD データは、アプリケーションマネージャに登録します。登録方法は『Sysmac Studio 3D シミュレーション機能 オペレーションマニュアル (SBCA-482)』を参照してください。

7-2-3 アイコンの説明

メインツールバーアイコンを使用するか、メインメニューから「表示」 - 「3D 表示画面」を選択して、3D 表示画面にアクセスします。

3D 表示画面には以下のコントロールアイコンがあります。



3D 表示画面の左下に図示されるアイコンは 3D 表示画面で選択したオブジェクトに関連付けられています。オブジェクトを選択していない場合、これらのアイコンは表示されません。一部のアイコンは、以下の表に記述されるように、特定のオブジェクトに関連付けられています。

アイコン	名称	概要
	画面分割	3D 表示画面の分割を行います。 詳細は「画面分割 (P.7-7)」を参照してください。
	選択	編集する 3D 形状データを選択します。
	平行移動	3D 表示画面の視点の位置をスクロールします。 アイコンをクリックするか、または W キーを押し、マウスの左ボタンを押したまま移動させたい方向にドラッグします。
	回転	3D 表示画面の視点の位置を回転します。 アイコンをクリックするか、または E キーを押します。 詳細は「回転 (P.7-7)」を参照してください。
	ズーム	3D 表示画面を拡大／縮小します。 アイコンをクリックするか、または R キーを押し、マウスの左ボタンを押したまま、上下にドラッグします。
	投影切り替え	3D 表示画面の投影方法を、平行投影または透視投影に切り替えます。 詳細は「投影切り替え (P.7-7)」を参照してください。
	シーングラフ	3D 形状データの表示／非表示の設定や衝突検知の設定を行うシーングラフダイアログボックスを開きます。 詳細は「シーングラフ (P.7-8)」を参照してください。

アイコン	名称	概要
	測定ルーラ	3D 表示画面で 3D 形状データの間の距離を測定します。 アイコンをクリックすると、定規が表示されます。定規を選択し、[点 1 の選択] アイコンおよび [点 2 の選択] アイコンを使用して定規の位置を調節します。3D 表示画面の左下に X、Y、Z の距離が表示されます。グローバル座標平面に位置合わせされたカメラアングルを使用してルーラーを配置するのが最も簡単です。
	スナップ	3D 形状データ、および 3D 形状データのマウントポイントやリンクポイントを指定した点に移動させます。 詳細は「スナップ (P.7-10)」を参照してください。
	記録	3D 表示画面で実行中のシミュレーション表示を動画として記録します。 詳細は「記録 (P.7-12)」を参照してください。
	編集	選択している 3D 形状データの設定を開きます。
	簡易編集画面	選択している 3D 形状データの位置や向きを変更します。 詳細は「簡易編集画面 (P.7-14)」を参照してください。
	ワークスペースの位置の編集	選択している 3D 形状データの位置を移動します。選択した 3D 形状データの X、Y、および Z 位置を割り当てるために座標アイコンを表示します。 座標アイコンの軸の上にカーソルを置くと、カーソルが変化するので、3D 形状データを左クリックして、新しい位置までドラックします。カーソルを座標アイコンの白い円の部分の上に置くと、左クリックしてドラッグすることで 3D 形状データを自由に移動することができます。新しい位置はその 3D 形状データの [親からのオフセット] の値に反映されます。
	ワークスペースの向きの編集	選択している 3D 形状データの向きを変更します。オブジェクトのロール角を操作するために座標アイコンを表示します。 ロール軸 (緑色リング) の上にカーソルを置くと、カーソルが変化するので、オブジェクトを左クリックして、新しいロール角まで回転させます。新しいロール方向を設定したあとに、座標アイコンの軸の上にカーソルを置くと、カーソルが変化するので、オブジェクトを左クリックして、新しい位置までドラックします。カーソルを座標アイコンの白い円の部分の上に置くと、左クリックしてドラッグすることでオブジェクトを自由に移動することができます。新しい位置はそのオブジェクトの [親からのオフセット] の値に反映されます。 このアイコンはロボットを選択した場合だけに表示されます。
	ジョグモード	3D 表示画面上でロボットのジョグコントロールを行います。 このアイコンはロボットを選択した場合だけに表示されます。 詳細は「ジョグモード (P.7-16)」を参照してください。
	障害物の表示	表示される障害物のオン/オフを切り替えます。詳細については「障害物 (P.5-28)」を参照してください。 このアイコンはロボットを選択した場合だけに表示されます。
	ロボット動作エンベロープの表示	選択したロボットの動作エンベロープの表示を切り換えます。 表示された動作エンベロープはロボットのツールフランジに適用され、適用されるツールオフセットを考慮していません。 このアイコンはロボットを選択した場合だけに表示されます。
	ポイントのデューチング	ロボットの現在位置を、新規位置変数として RobotControlSettings の V+変数に追加します。 このアイコンはロボットを選択した場合だけに表示されます。
	マウントポイント表示	マウントポイントの表示/非表示を切り替えます。 操作方法の詳細は、『Sysmac Studio 3D シミュレーション機能 オペレーションマニュアル (SBCA-482)』を参照してください。
	3D ビュー切り替ツール	3D 表示画面の表示方向を切り替えます。 詳細は「3D ビュー切り替えツール (P.7-18)」を参照してください。

画面分割

3D 表示画面の分割を行うときに使用します。
アイコンをクリックすると、以下のウィンドウが開きます。閉じるときは [X] をクリックします。



ウィンドウで選択可能なアイコンの機能は以下のとおりです。

アイコン	名称	機能
	分割なし	3D 表示画面を分割なしで表示します。
	2 分割 (左右)	3D 表示画面を左右に 2 分割して表示します。
	2 分割 (上下)	3D 表示画面を上下に 2 分割して表示します。
	4 分割	3D 表示画面を 4 分割して表示します。

回転

3D 表示画面の視点の位置を回転するときはこのアイコンを選択します。
マウスの左ボタンを押したまま、回転させたい方向にドラッグします。

回転には、次の 2 つのモードがあります。

モード	説明
タンブラーモード	任意の角度から 3D 形状データを見ることができます。
ターンテーブルモード	ワールド座標系の Z 軸を中心に左右に回転します。また、上下は $\pm 90^\circ$ の範囲で見ることができます。

投影切り替え

3D 表示画面の投影方法を平行投影と透視投影に切り替えるときに使用します。

アイコン	名称	説明
	平行投影	物体上の点と視点を平行に結んだ投影線を投影する方法です。同じ大きさの物体が、遠くにあっても近くにあっても同じ大きさで表示されるという特徴があります。配置されている物体の大きさを比較したいときは、この投影方法が適しています。
	透視投影	遠近法を適用して投影する方法です。同じ大きさの物体が遠くにある場合は小さく、近くにある場合は大きく表示されるという特徴があります。現実の世界に近い表示をしたいときは、この投影方法が適しています。

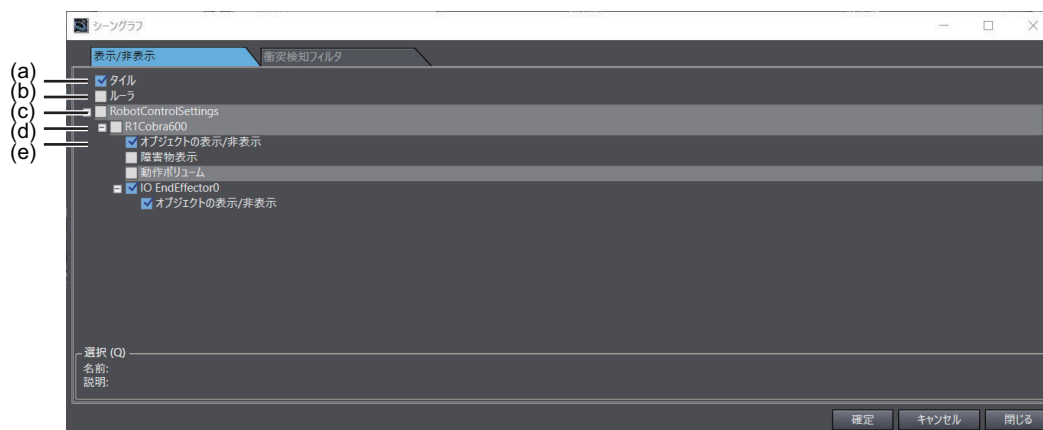
シーングラフ

3D 形状データの表示／非表示の設定や衝突検知の設定を行います。

設定項目は以下のとおりです。

● 表示／非表示タブ

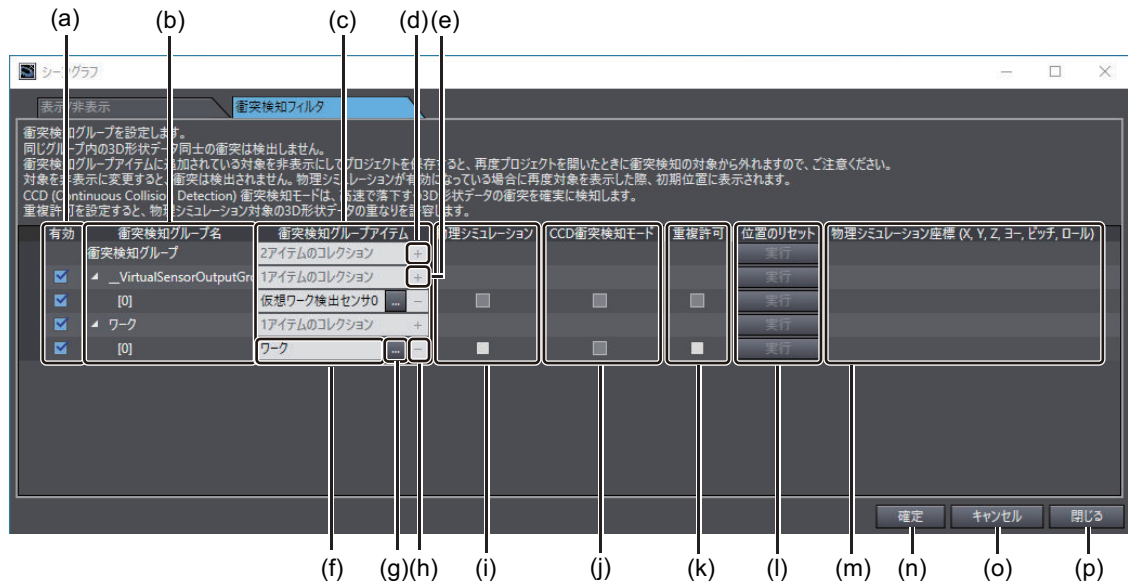
3D 表示画面におけるタイルやルーラ、3D 形状データの表示／非表示を一覧で設定します。チェックボックスにチェックを入れる则表示されます。



	設定項目	説明	設定値	初期値
(a)	タイル	3D 表示画面における Z 軸 0 の XY 平面を 1000mm 間隔のメッシュで表示します。	チェック ON／ チェック OFF	チェック ON
(b)	ルーラ	3D 表示画面で 3D 形状データの間の距離を測定するときに使用するルーラを表示します。測定ルーラアイコンと同じです。	チェック ON／ チェック OFF	チェック OFF
(c)	デバイス	プロジェクトに登録されている 3D 形状データの 3D 表示画面における表示／非表示をデバイス単位で設定します。	チェック ON／ チェック OFF	チェック ON
(d)	3D 形状データ	プロジェクトに登録されている 3D 形状データの 3D 表示画面における表示／非表示を 3D 形状データ単位で設定します。	チェック ON／ チェック OFF	チェック ON
(e)	オブジェクトの表示／非表示			

● 衝突検知フィルタタブ

衝突検知フィルタタブは、3D 表示画面の場合のみ表示されます。



	設定項目	説明	設定値	初期値
(a)	有効チェックボックス	各検知グループに含まれる項目を衝突検知対象にするかどうかを切り替えます。チェック ON で衝突検知対象になります。	チェック ON ／チェック OFF	チェック ON
(b)	衝突検知グループ名リスト	衝突検知グループのリストを管理します。 テキストボックスには「*-itemcollection (*は衝突検知グループ数)」と表示されます。[衝突検知グループ追加] ボタンから衝突検知グループを追加します。 追加されるグループ名は、「グループ* (*は衝突検知グループ数)」です。	文字列	0-item collection (初期状態では衝突検知グループは存在しません)
(c)	衝突検知グループアイテムリスト	衝突検知グループアイテムのリストを管理します。 テキストボックスには「*-itemcollection (*は衝突検知グループアイテム数)」と表示されます。[衝突検知グループアイテム追加] ボタンから衝突検知グループアイテムを追加します。	文字列	0-item collection (初期状態では衝突検知グループアイテムは存在しません)
(d)	衝突検知グループ追加ボタン	衝突検知グループを追加します。 このボタンをクリックすると、衝突検知グループがリストに追加されます。	-	-
(e)	衝突検知グループアイテム追加ボタン	衝突検知グループアイテムを追加します。 このボタンをクリックすると、衝突検知グループアイテムを設定する行がリストに追加されます。	-	-
(f)	衝突検知グループアイテム名	衝突検知グループに追加する対象を設定します。 設定できる対象は、「7-2-4 衝突検知設定 (P.7-19)」を参照してください。	文字列	-
(g)	衝突検知グループアイテム選択ボタン	衝突検知グループに追加する対象を選択するためのダイアログボックスを表示します。	-	-
(h)	衝突検知グループアイテム削除ボタン	衝突検知グループアイテムを衝突検知グループから削除します。 このボタンをクリックすると、該当する項目が削除されます。	-	-

	設定項目	説明	設定値	初期値
(i)	物理シミュレーション	チェックを入れ、[確定] ボタンをクリックすると、対象の 3D 形状データの物理シミュレーションが有効になります。3D 形状データが落下したときに他の 3D 形状データへ衝突する様子や、カスタムメカニカル機構の可動部品の動作を確認できます。	チェック ON ／チェック OFF	チェック OFF
(j)	CCD 衝突検知モード	CCD(Continuous Collision Detection)衝突検知モードを有効にすると、高速で落下する 3D 形状データの衝突を確実に検知します。有効にすると衝突を確実に検知しますが、3D 表示画面の描画性能に影響します。	チェック ON ／チェック OFF	チェック OFF
(k)	重複許可	重複許可を設定すると、物理シミュレーション対象の 3D 形状データどうしの重なりを許容します。	チェック ON ／チェック OFF	チェック OFF
(l)	位置のリセット	物理シミュレーション対象の 3D 形状データを元の位置へ戻します。 [物理シミュレーション] にチェックが入っている場合、[実行] ボタンをクリックするたびに、対象の 3D 形状データが元の位置から落下したり、カスタムメカニカル機構の可動部品が元の位置から動作したりします。	-	-
(m)	物理シミュレーション座標 (X、Y、Z、ヨー、ピッチ、ロール)	物理シミュレーション実行時の 3D 形状データの座標値が表示されます。	-	-
(n)	[確定] ボタン	変更内容を確認します。	-	-
(o)	[キャンセル] ボタン	変更をキャンセルし、シーングラフダイアログボックスを閉じます。	-	-
(p)	[閉じる] ボタン	シーングラフダイアログボックスを閉じます。	-	-

衝突検知の設定方法の詳細については、「7-2-4 衝突検知設定 (P.7-19)」を参照してください。

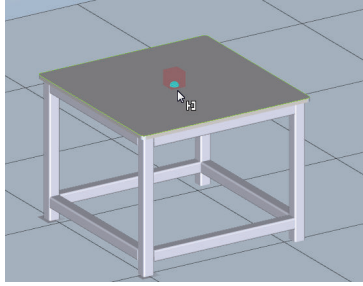
スナップ

3D 形状データのマウントポイントやリンクポイントのオフセットを設定するときに使用します。

- 1 対象の 3D 形状データを選択し、[スナップ] アイコンをクリックまたは T キーを押します。



- 2 カーソルをスナップ先に移動させると、スナップ先となる候補が表示されます。スナップ先となる点をクリックするとその位置にスナップできます。

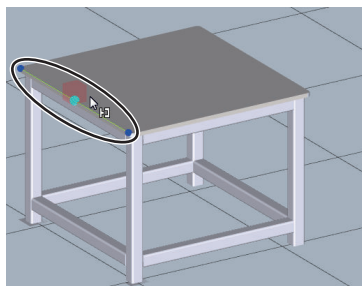


スナップのモードを変更するにはアイコンをクリックし、以下のウィンドウで選択します。または T+数字キーを押します。閉じるときはウィンドウの [×] をクリックします。

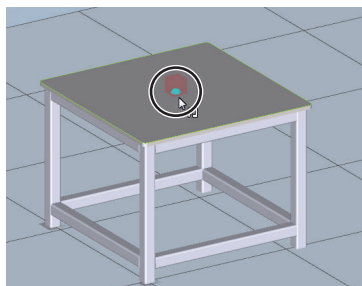


ウィンドウで選択可能なアイコンの機能は以下のとおりです。

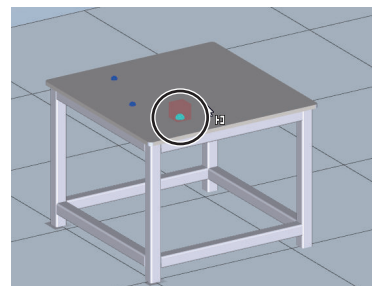
アイコン	名称	機能	ショートカット
	エッジへのスナップ	3D 形状データに設定したマウントポイントまたはリンクポイントの近くにカーソルを移動すると、スナップ位置のプレビューが表示されます。 ハイライトされた辺の両端または中心が強調され、その位置にスナップできます。	T+1
	面の重心へのスナップ	3D 形状データに設定したマウントポイントまたはリンクポイントの近くにカーソルを移動すると、スナップ位置のプレビューが表示されます。 ハイライトされた面の重心が強調され、その位置にスナップできます。	T+2
	リンクポイントへのスナップ	3D 形状データに設定したマウントポイントの近くにカーソルを移動すると、スナップ位置のプレビューが表示されます。 ハイライトされた面にあるリンクポイントが表示され、その位置にスナップできます。	T+5



エッジへのスナップ



面の重心へのスナップ



リンクポイントへのスナップ



参考

- スナップ位置のプレビューが表示されるオブジェクトは以下のとおりです。
 - 直方体
 - 円柱
 - CAD データ
 - メカニカル機構
 - カスタムメカニカル機構
 - パラレルリンク機構
 ロボットに装着したエンドエフェクタのスナップ時、エンドエフェクタを親に設定した上記オブジェクト a)～f)のプレビューが表示されます。
- スナップ位置のハイライト表示色を変更することができます。変更はオプション設定で行います。詳細は「A-1 オプション設定 (P.A-2)」を参照してください。

記録

3D 表示画面で実行中のシミュレーション表示を動画として記録するときに使用します。

● 動画の記録

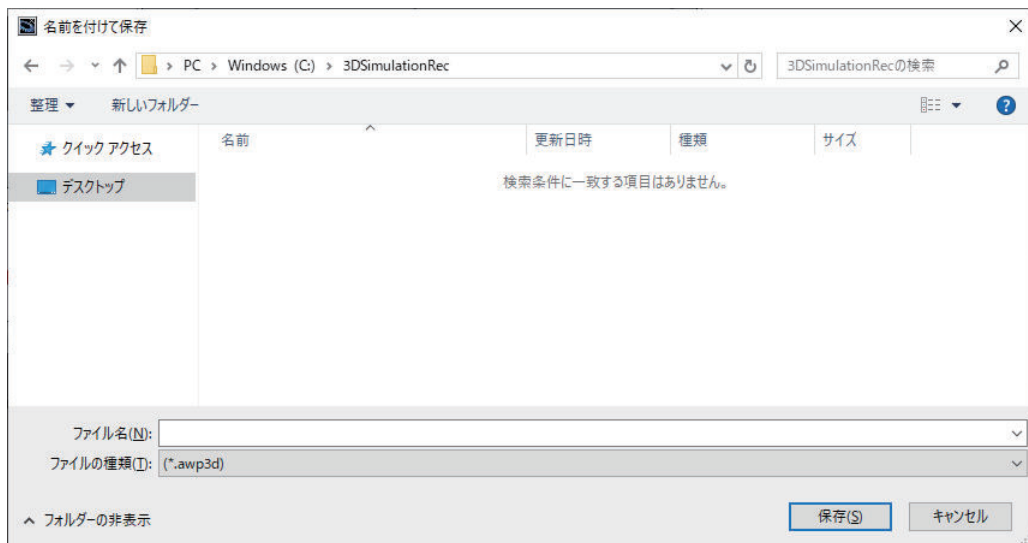
- 1 3D シミュレーションを実行中に、**【記録】** アイコンをクリックします。



アイコンが変化し、点滅します。動画の記録中であることを示します。



- 2 記録を終了させたいときに**【記録】** アイコンをクリックします。
[名前を付けて保存] ダイアログボックスが表示されます。



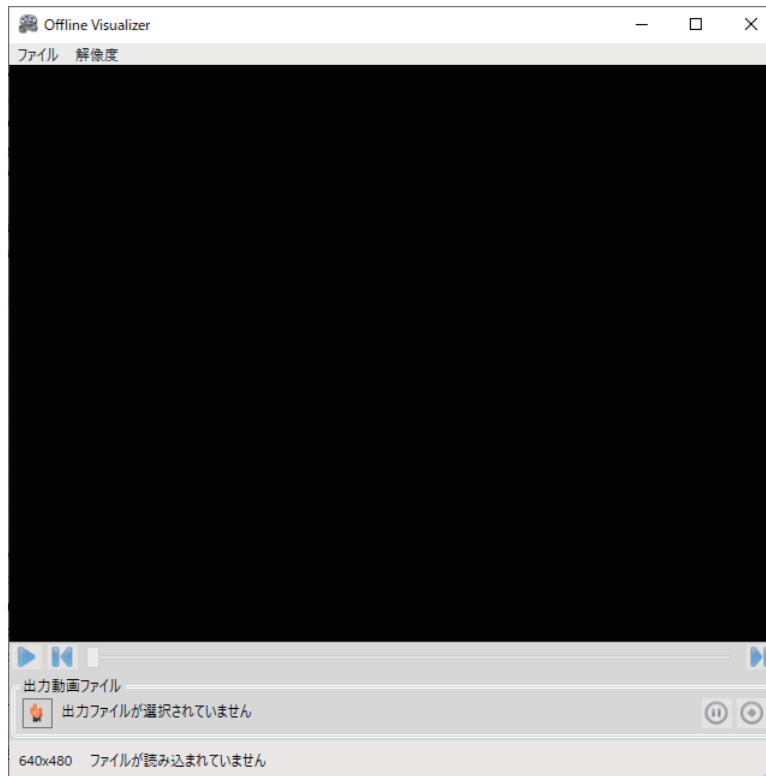
- 3 ファイル名を入力し、**【保存】** ボタンをクリックします。

動画がファイルに保存されます。

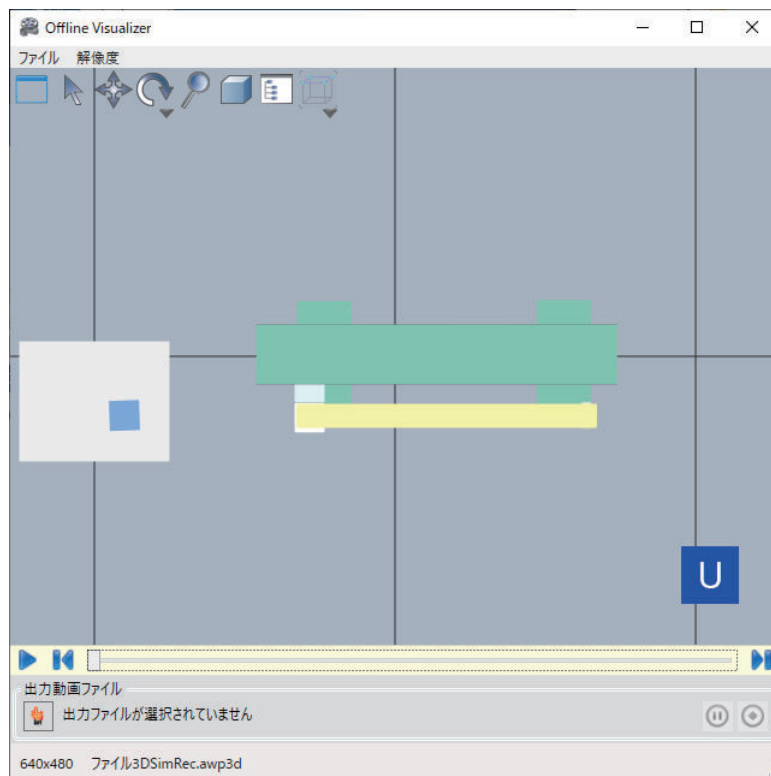
● 動画の再生

再生専用ツールで動画を再生します。

- 1 Windows のスタートメニューから [すべてのプログラム] - [OMRON] - [Sysmac Studio]-
[Tools] - [Offline Visualizer] を選択します。
[Offline Visualizer] が起動します。



- 2 [ファイル] メニューから [開く] を選択します。
[開く] ダイアログボックスが表示されます。
- 3 再生したい記録ファイル（拡張子.awp3d）を選択し、[開く] ボタンをクリックします。
選択した記録ファイルが開きます。

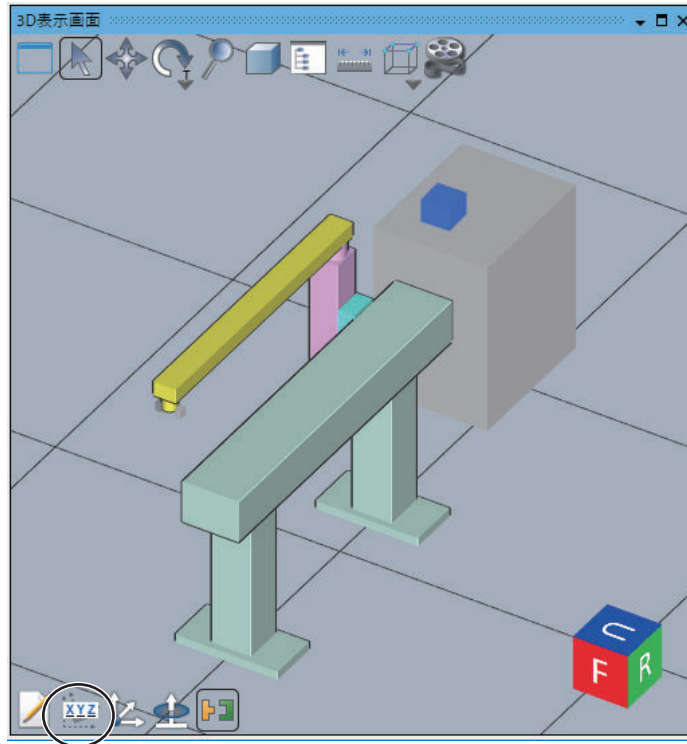


- 4** [再生] ボタンをクリックします。
動画が再生されます。

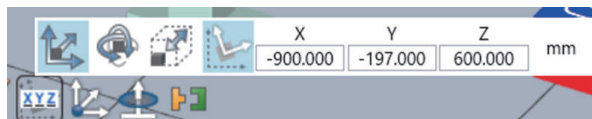
簡易編集画面

3D 表示画面で 3D 形状データ間の位置関係を確認しながら直接数値を入力することで編集できます。

- 1** 3D 表示画面で編集する 3D 形状データをマウスカーソルで選択します。
3D 表示画面に「簡易編集画面」アイコンが表示されます。

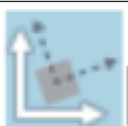


- 2** [簡易編集画面] アイコンをクリックします。
3D 表示画面に 3D 形状データの数値入力画面が表示されます。



- 3** [簡易編集画面] のアイコンを選択すると 3D 形状データの数値入力が可能となります。

アイコン	名称	機能
	ワークスペースの位置の編集	3D 形状データの位置を X, Y, Z の数値で入力します。 X Y Z mm -900.000 -197.000 600.000
	ワークスペースの向きの編集	3D 形状データの向きを Yaw, Pitch, Roll の数値で入力します。 Yaw Pitch Roll degree 0.000 0.000 1.944

アイコン	名称	機能																								
	サイズの編集	3D 形状データのサイズを数値で入力します。3D 形状データにより入力する数値が変更されます。 [直方体] <table><tr><td>DX</td><td>DY</td><td>DZ</td><td>mm</td></tr><tr><td> 100.000 </td><td> 100.000 </td><td> 80.000 </td><td></td></tr></table> [円柱] <table><tr><td>半径</td><td>高さ</td><td>mm</td></tr><tr><td> 100.000 </td><td> 100.000 </td><td></td></tr></table> [仮想ワーク検出センサ] <table><tr><td>長さ</td><td>mm</td></tr><tr><td> 50.000 </td><td></td></tr></table> [ベルト] <table><tr><td>幅</td><td>長さ</td><td>mm</td></tr><tr><td> 250.000 </td><td> 3000.000 </td><td></td></tr></table>	DX	DY	DZ	mm	100.000	100.000	80.000		半径	高さ	mm	100.000	100.000		長さ	mm	50.000		幅	長さ	mm	250.000	3000.000	
DX	DY	DZ	mm																							
100.000	100.000	80.000																								
半径	高さ	mm																								
100.000	100.000																									
長さ	mm																									
50.000																										
幅	長さ	mm																								
250.000	3000.000																									
	ローカル座標系	[ワークスペースの位置の編集] および [ワークスペースの向きの編集] の座標系を選択します。クリックするたびに座標系が交互に変更されます。初期値はローカル座標系です。																								
	ワールド座標系																									

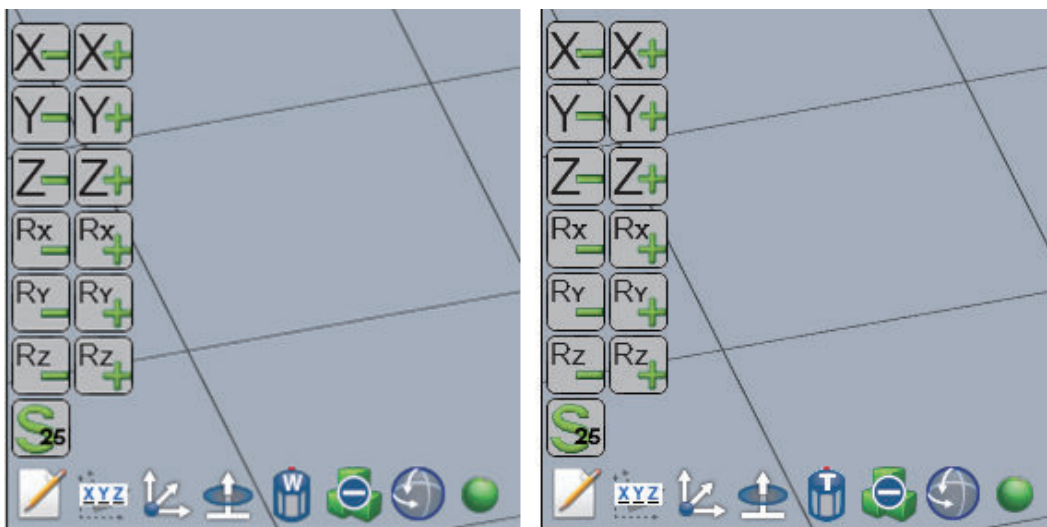
ジョグモード

3D 表示画面上でロボットのジョグコントロールを行います。

クリックすると、3D 表示画面の左側にジョグアイコンが表示されます。ジョグアイコンを使用して、選択したロボットの位置を手動で制御します。クリックするたびに、ジョグモードが、ワールド座標、ツール座標、ジョイント座標の間で切り替わります。

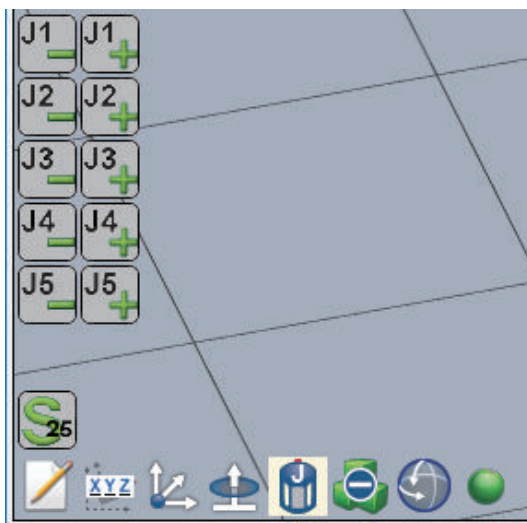
アイコン	モード
	ワールド座標
	ツール座標
	ジョイント座標

● ジョグモード: ワールド座標／ツール座標



アイコン	名前	説明
	各軸方向のジョグアイコン	アイコンをクリックし続ける間、X 軸、Y 軸、Z 軸の各軸の正方向または負方向にロボットが動作します。
	各軸回りのジョグアイコン	アイコンをクリックし続ける間、X 軸回り、Y 軸回り、Z 軸回りの正方向または負方向にロボットが動作します。
	ジョグ速度	アイコンをクリックするたびに、ジョグ速度を 100%、50%、25%、5%の間で切り替えます。

● ジョグモード: ジョイント



アイコン	名前	説明
	ジョイント各軸回りのジョグアイコン	アイコンをクリックし続ける間、ロボットの各ジョイントが、正方向または負方向に回転します。
	ジョグ速度	アイコンをクリックするたびに、ジョグ速度を 100%、50%、25%、5%の間で切り替えます。

3D ビュー切り替えツール

3D 表示画面上の 3D 形状データの表示方向を切り替えるツールです。

3D ビュー切替ツールは、フェース、コーナー、エッジの三つの要素で構成されます。要素にマウスカーソルをあわせると黒く表示され、そのままクリックするとクリックした部分が正面になるように表示が切り替わります。それに合わせて 3D 表示画面上の 3D 形状データの表示方向も切り替わります。

構成要素	名称	説明	ショートカット
	フェース	面を表します。面にはそれぞれ以下の記号が表示されます。	-
		F(Front): yz 平面に正対したときの、正面	Ctrl+1
		B(Back): F 面に対して裏側の面	Ctrl+2
		U(Up): F 面に対して上側の面	Ctrl+3
		D(down): F 面に対して下側の面	Ctrl+4
		L(Left): F 面に対して左側の面	Ctrl+5
		R(Right): F 面に対して右側の面	Ctrl+6

構成要素	名称	説明	ショートカット
	コーナー	頂点を表します。	-
	エッジ	辺を表します。	Ctrl+7 (Up と Front の 間の辺)



参考

3D 表示の縮尺や表示位置の状態を初期状態に戻すには、マウスカーソルを 3D 表示画面上に置き、Ctrl + 8 キーを押します。

7-2-4 衝突検知設定

3D 表示画面はオブジェクト同士の衝突を検出するように設定することができます。3D 表示画面において衝突が検出されると、その衝突におけるオブジェクトに関連する C# 衝突プログラムが呼び出されます。

これは一般的には、エミュレーションモードにおいて 3D 表示画面を使用してアプリケーションをテストする際に使用されるものであって、実際のハードウェアの衝突を防止するものではありません。



使用上の注意

衝突検知設定は、ロボット設定で設定した障害物とは異なります。障害物については「障害物 (P.5-28)」を参照してください。

3D 表示画面における衝突の設定

3D 表示画面においてシーングラフアイコンを使用して衝突を設定します。これにより「シーングラフ」ダイアログボックスが開きます。表示項目の詳細については「シーングラフ (P.7-8)」を参照してください。

衝突検知フィルタタブをクリックし、衝突を検知したいオブジェクトを異なる衝突検知グループに登録します。登録手順の詳細は『Sysmac Studio 3D シミュレーション機能 オペレーションマニュアル (SBCA-482)』を参照してください。

7-3 V+ジョグコントロール

ロボットを Sysmac Studio でジョグ運転する操作手順を説明します。

V+ジョグコントロールは、選択されたロボットの位置決め、およびモニタリングに使用する機能です。ロボット位置をティーチするときに一般的に使用されています。

V+ジョグコントロールをエミュレーションモードを使用する場合、3D 表示画面でロボットの動作を確認します。

警告

ロボットの動作に影響を与える変更を行う場合、安全を十分に確認してから行ってください。



警告

V+ジョグコントロール機能を使ってロボットを動作させる場合は、ロボットの動作によって危険がないことを十分に確認のうえ実行してください。



警告

V+ジョグコントロール機能を使ってロボットを動作させる場合は、ロボットの速度設定に特に注意を払ってください。緊急時にはロボットを非常停止できるようにしておいてください。また、ロボットの動作によって危険がないことを十分に確認のうえ実行してください。



警告

V+ジョグコントロール機能で、ロボットをジョグ運転する際は対象のロボットを確認してからロボットを動作させてください。



警告

ロボット統合システムを制御する CPU ユニットに、Sysmac Studio や IPC Application Controller に搭載されているソフトウェアを複数同時にオンライン接続した場合、以下の操作は同時に行わないでください。CPU ユニットが制御するロボットが意図しない動作をする可能性があります。

- 各デバイスの設定変更
- オンラインデバッグ
- ロボットのティーチング



参考

V+ジョグコントロールはエミュレーションモードにおけるロボットと実際のロボットの両方に働きます。

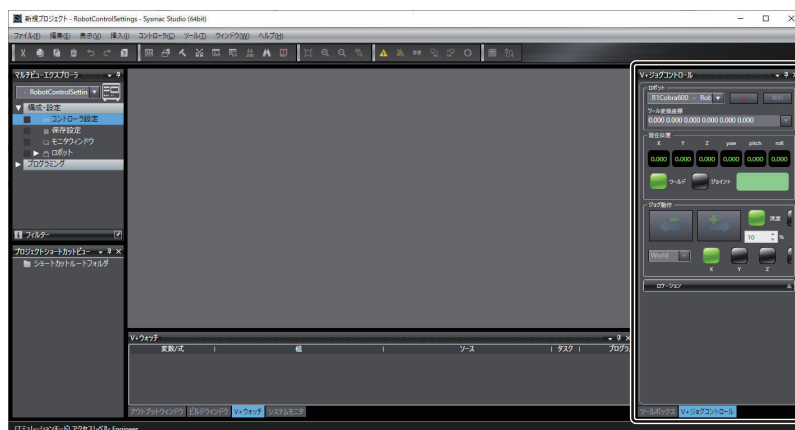
ロボットがプログラムコントロールの管理下にある場合、多くのジョグコマンドおよび設定は無効になっています。詳細については「現在位置セクション (P.7-23)」を参照してください。

7-3-1 V+ジョグコントロールの起動

- 1 マルチビューエクスプローラのデバイスリストから「RobotControlSettings」または「アプリケーションマネージャ」を選択した状態で、メインメニューの【表示】 - 【V+ジョグコントロール】を選択します。

表示(V)	挿入(I)	コントローラ(C)	ツール(T)	ウィンドウ(W)
マルチビューエクスプローラ(M)			Alt+1	
プロジェクトショートカットビュー(J)			Alt+Shift+1	
ツールボックス(T)			Alt+2	
3D表示画面(3)			Alt+Shift+2	
アウトプットウィンドウ(O)			Alt+3	
ウォッチウィンドウ(W)			Alt+4	
ウォッチウィンドウ(テーブル)(G)			Alt+Shift+4	
クロスリファレンスウィンドウ(C)			Alt+5	
ビルドウィンドウ(B)			Alt+6	
イベントログ				
検索/置換結果ウィンドウ(E)			Alt+7	
シミュレーションウィンドウ(S)			Alt+8	
微分モニタ(D)			Alt+9	
スマートプロジェクト検索(P)			Ctrl+Shift+F	
最近閉じたウィンドウ(N)			Ctrl+Shift+H	
最近閉じたウィンドウ履歴のクリア(Y)				
V+ジョグコントロール			Alt+Shift+J	
タスクステータスコントロール			Alt+Shift+T	

【V+ジョグコントロール】画面が表示されます。



7-3-2 V+ジョグコントロールの設定項目

V+ジョグコントロールの設定項目と操作方法を説明します。

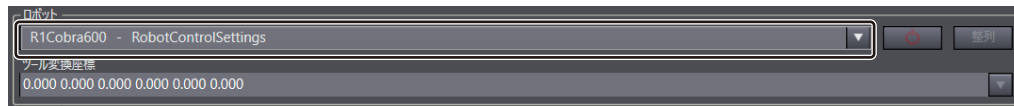


ロボットセクション

ロボットセクションでは以下の機能が提供されます。

● ロボット

V+ジョグコントロールでコントロールするロボットを選択します。ドロップダウン選択エリアでプロジェクトのすべてのロボットにアクセス可能です。

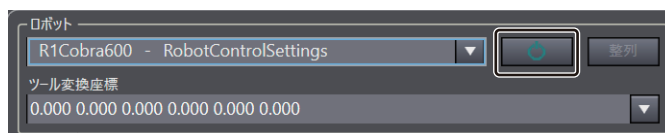


● ロボット電源

[電源] ボタンを押すとロボットのハイパワーのオンオフが切り替わり、選択したロボットをキャリブレーションします。

ロボット統合 CPU ユニットにオンライン接続している場合は、[電源] ボタンを押すとロボットに接続されているロボットハイパワーボタンがロボット安全タイムアウトで設定した時間点減します。この間にロボットハイパワーボタンを押すと、ロボットの電源が運転可能状態で供給されます。

ジョグコントロールを可能にするためには、ロボットの電源をオンにしておく必要があります。

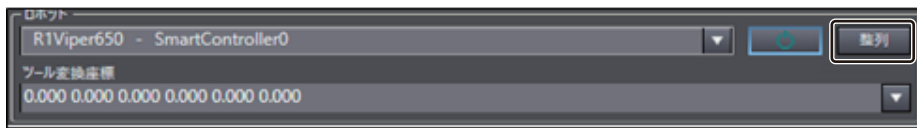


参考

- ・ ロボット安全タイムアウトの時間の設定方法については「ロボットセーフティタイムアウト設定 (P.5-17)」を参照してください。
- ・ システムを起動したあとでロボットのハイパワーを初めてオンにした場合、CALIBRATE() 機能を実行してジョイントキャリブレーションオフセットをメモリに読み込みます。これはロボットハードウェアのキャリブレーションをすべて実施するものではありません。

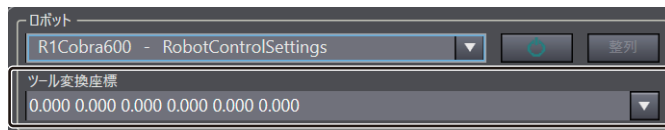
● 整列

「整列」ボタンを押すと、ロボットツールのZ軸を最も近いワールド軸に整列させます（6軸ロボットのみのみ）。



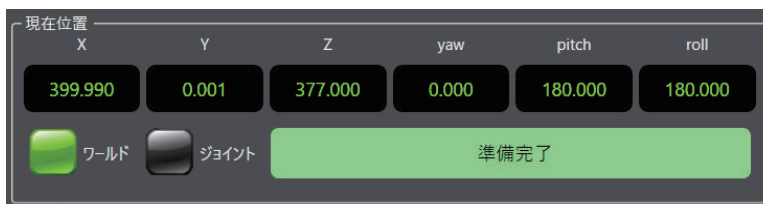
● ツール変換座標

ロボットに適用するツール変換座標を表示します。ドロップダウンを使用してツール変換座標をクリアにするか、IO エンドエフェクタにより提供されるツール変換座標を選択します。



● 現在位置セクション

このセクションはロボットの状態とワールド座標またはジョイント座標におけるロボットの現在位置を示します。「ワールド」ボタンをクリックすると、ワールドモードで座標を表示します。「ジョイント」ボタンをクリックすると、ジョイントモードで座標を表示します。



参考

ジョギングは、状態エリアに「準備完了」が表示されている場合に限り可能です。ロボットがプログラムの管理下にある場合、「ロボットはプログラムの管理下です」がこのエリアに表示され、ジョギングは不可能です。ロボットをコントロールするタスクは、ジョギング機能が有効になる前に停止する必要があります。

ジョグコントロールセクション

ジョグコントロールセクションは、手でロボットの位置を決めるために使用されます。

● 軸移動ボタン

すべてのジョグ制御設定をしたあとに、軸移動ボタンを使用して選択した軸をプラス方向またはマイナス方向に移動します。



● 速度、インクリメント選択ボタン

より位置決め精度を高めるために、ジョギングをあらかじめ設定された速度で、または距離を漸増させて行うことができます。

〔速度〕 ボタンが有効な場合、スライダを使用するか、0～100%の値を入力することで、軸移動ボタンを押しているときのジョグ速度を設定することができます。

〔インクリメント〕 ボタンが有効な場合、スライダを使用するか、0～10mm の値を入力することで、軸移動ボタンを押しているときの移動距離を設定することができます。



● ワールド、ジョイント、ツールの選択

ジョグコントロールモードにおけるワールド、ジョイントまたはツール座標を選択します。



座標の種類	説明
ワールド(World)	ジョグコントロールで、ロボットをワールド基準フレームの X、Y、Z 軸の選択した方向に移動するか、ワールド座標系の RX、RY または θ 軸の選択した方向に回転させます。
ジョイント(Joint)	ジョグコントロールで、選択したロボットのジョイントを動かします。
ツール(Tool)	ジョグコントロールで、ロボットをツール基準フレームの X、Y、Z 軸の選択した方向に移動するか、ツール座標系の RX、RY または θ 軸の選択した方向に回転させます。



使用上の注意

座標の種類によって選択した軸の正方向が異なることがあります。座標の種類を変更して軸移動ボタンをクリックしたときに変更前と異なる方向へロボットが移動する可能性がありますので、軸の正方向を確認してから操作を行ってください。

ロケーションセクション

ロケーションセクションはロボット位置を表示、ティーチ、削除、およびジョグするために使用されます。詳細については「V+変数の種類 (P.6-4)」を参照してください。



● ロボットロケーションへのジョグ

次の手順を使用して、ロボットロケーションまでジョグします。

- 1 ドロップダウンメニューを使用してロケーションを選択します。
- 2 [ジョグ速度] および [アプローチ高さ] フィールドに対して選択を行います。
- 3 ロボットを指定されたロケーションにジョギングさせるために、[ジョグ] ボタンをクリックして保持します。
- 4 ロボットを指定されたロケーションに指定したアプローチ高さでジョグさせるために、[ジョグ高さ] ボタンをクリックして保持します。

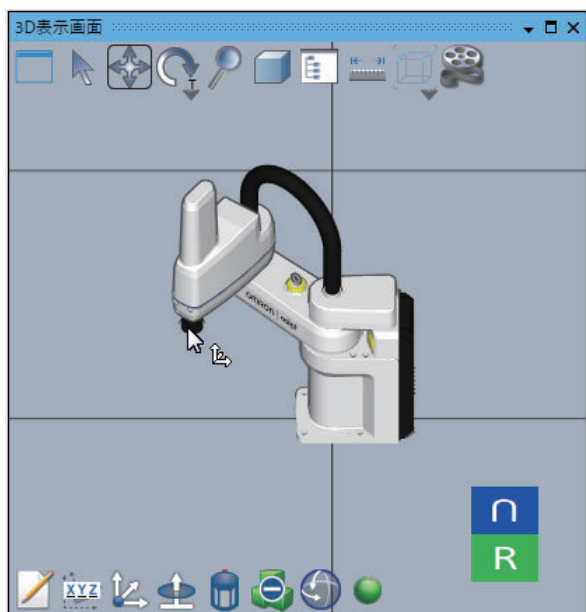


使用上の注意

- この機能を使用するためには、ロボットロケーションが存在して選択されている必要があります。
- [ジョグ高さ] ボタンを使用すると、直線動作が発生します。この動作中はロボットを監視して、その開始位置と目的地の間で、障害物に衝突しないようにしてください。

● ロボットにロケーションをティーチする

ロケーションをティーチする前に、ロボットを希望する位置まで（ジョギングによるか、電源をオフにしてから物理的にロボットを動かすことで）移動し、[Here] ボタンをクリックします。
[Here] ボタンをクリックすると、次のティーチ手順での使用のために、ロボットの現在の軸位置が表示フィールドに入ります。



使用上の注意

ティーチしたロケーションを不揮発性メモリ（SD メモリカード）に保存しなかった場合、電源再投入時にティーチしたロケーションが読み出されません。「5-5-2 保存設定 (P.5-20)」を参照して、必要に応じて不揮発性メモリ（SD メモリカード）への保存を行ってください。



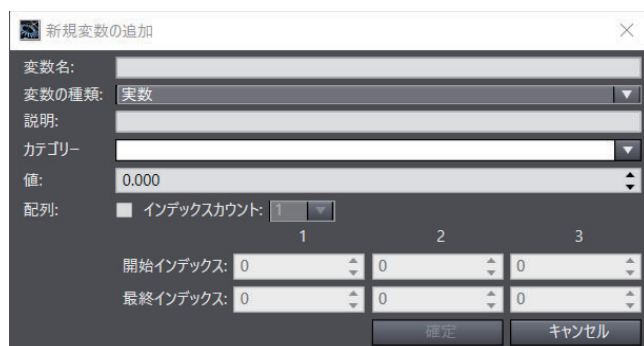
参考

エミュレーションモードでは、ユーザがマウスカーソルを使用して、3D 表示画面でロボットツール先端位置を変更することができます。マウスポインタが変わるまで、ツール先端の上にマウスを置き、左クリックして新しい位置にドラッグします。

詳細は「7-7-2 3D 表示画面でのティーチング操作 (P.7-42)」を参照してください。

その他のロボットロケーションティーチ機能については「V+変数エディタ (P.6-5)」を参照してください。

- 1 [+] ボタンをクリックします。これにより [新しい変数を追加] ダイアログボックスが開きます。



- 2 変数タイプ（ロケーションまたはプレジジョンポイント）を選択し、新しい名前をつけ、値を確認します。ロボットのドロップダウン選択を変える場合、[記録] ボタンをクリックしてそのロボットに対する値をそれに応じて更新します。
- 3 表示モード、カテゴリを選択し、任意の説明を加えます。

4 該当する場合、配列、開始インデックス、最終インデックスの選択をします。

5 [確定] ボタンをクリックして新しいロボットロケーション変数を作ります。

- **ロボットロケーションを削除する**

既存のロボットロケーションを削除するためには、ドロップダウンメニューからロケーションを選択し、[削除] ボタンをクリックします。確認ダイアログボックスが表示されます。[はい] ボタンをクリックしてそのロボットロケーション変数を削除します。

7-4 タスクステータスコントロール

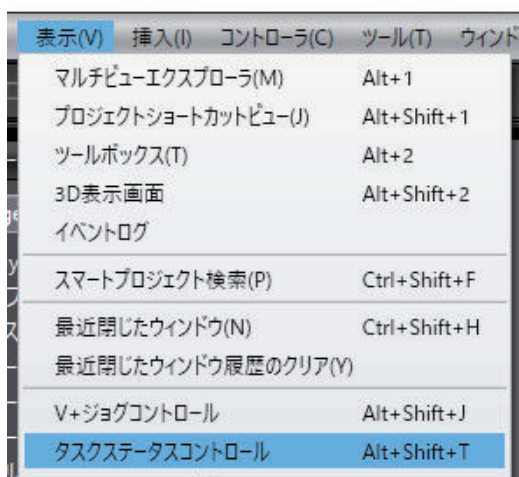
タスクステータスコントロールはプロジェクトのすべてのロボットに関連するアクティビティに対するマルチデバイスインタフェースを提供します。

これにより、ユーザは、プロジェクトのすべてのコントローラの接続およびパワー状態、モニタ速度をすばやく表示し、それらにアクセスすることが可能です。

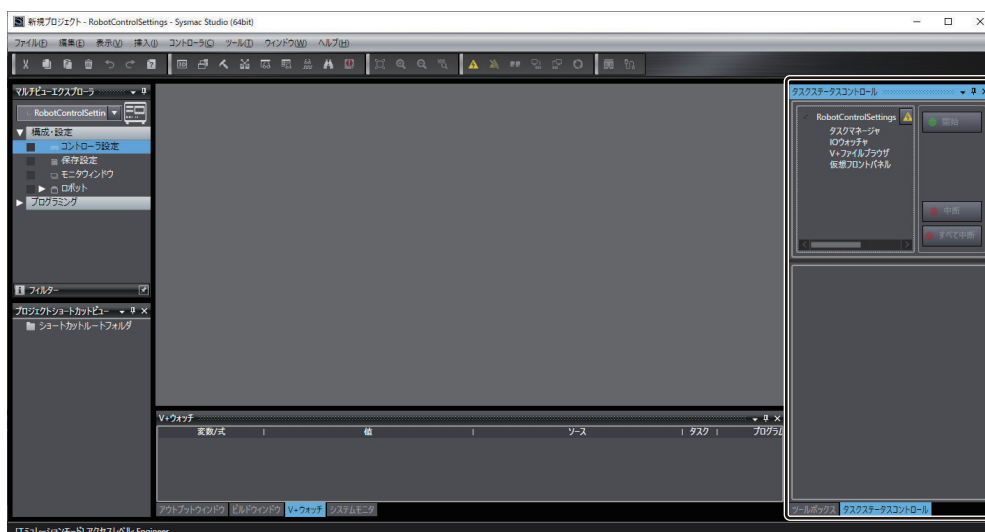
プロジェクト内のすべてのコントローラはタスクステータスコントロールインタフェースに表示されます。

7-4-1 タスクステータスコントロールの起動

- 1 マルチビューエクスプローラのデバイスリストから「RobotControlSettings」または「アプリケーションマネージャ」を選択した状態で、メインメニューの「表示」-「タスクステータスコントロール」を選択します。

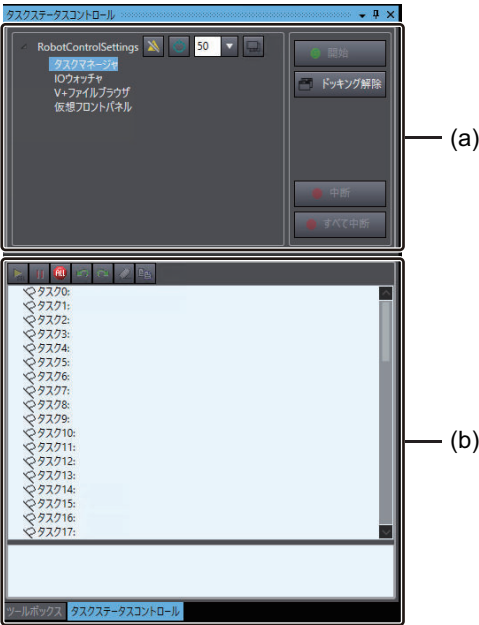


「タスクステータスコントロール」画面が表示されます。



7-4-2 タスクステータスコントロールの表示項目

タスクステータスコントロールの表示項目は次のとおりです。

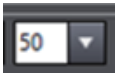
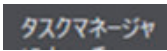
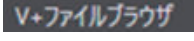
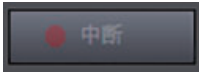


	項目	機能
(a)	タスクステータスコントロール項目一覧	タスクステータスコントロール画面での制御対象となる項目が表示されます。
(b)	タスクステータスコントロール詳細表示エリア	タスクステータスコントロール項目一覧で、項目を選択すると、選択した項目の詳細内容が本エリアに表示されます。 [ドッキング解除] ボタンをクリックすると、表示中の本エリアの内容が別ウィンドウで表示されます。

タスクステータスコントロール項目一覧



	項目	説明	参照先
	[オンライン接続] ボタン	ロボット統合 CPU ユニットへのオンライン接続、オフラインを切り替えられます。	-

	項目	説明	参照先
	[ロボットハイパワー ON/OFF] ボタン	ロボットのハイパワー ON/OFF を切り替えられます。オンライン接続状態でのみボタンが表示されます。	-
	ロボットモニタ速度設定	ロボットが動作する速度を設定できます。(最小値: 0、最大値: 100)	「モニタ速度設定 (P.7-30)」
	[モニタウィンドウ表示] ボタン	モニタウィンドウがタブに表示されます。	「モニタウィンドウを開く (P.7-30)」
	タスクマネージャ	タスクマネージャが下部に表示されます。	「7-4-4 タスクマネージャ (P.7-31)」
	IO ウォッチャ	IO ウォッチャが下部に表示されます。	「7-4-5 IO ウォッチャ (P.7-33)」
	V+ファイルブラウザ	V+ファイルブラウザが下部に表示されます。	「7-4-6 V+ファイルブラウザ (P.7-34)」
	仮想フロントパネル	仮想フロントパネルが下部に表示されます。	「7-4-7 仮想フロントパネル (P.7-35)」
	開始	選択したアプリケーションマネージャの機能を実行します。 本マニュアルの対象システムでは使用しません。	-
	ドッキング解除	表示中のビューを別ウィンドウで表示します。	-
	中断	選択した実行中のアプリケーションマネージャの機能を中断します。 本マニュアルの対象システムでは使用しません。	-
	すべて中断	すべてのアプリケーションマネージャの機能を中断します。 本マニュアルの対象システムでは使用しません。	-

7-4-3 ロボット統合 CPU ユニットの設定項目

ロボット統合 CPU ユニットへの接続や、ロボットのハイパワー ON/OFF を行うことができます。

モニタ速度設定

モニタ速度設定を使用して、関連コントローラのモニタ速度を調整します。これは各コントローラに対するマルチロボットの速度スケールパラメータであり、ユーザはプログラムを変更することなくシステム全体の速度を下げるすることができます。これは一般的に、プログラムのデバッグに使用されます。

モニタウィンドウを開く

[モニタウィンドウ] ボタンを使用すると編集ペインでモニタウィンドウが開きます。
モニタウィンドウの詳細は、「5-5-3 モニタウィンドウ (P.5-22)」を参照してください。

7-4-4 タスクマネージャ

タスクマネージャはユーザタスク 0~27 のアクティビティを表示して管理します。ロボット統合 CPU ユニットのロボット制御機能モジュールでは、1 台のロボットにつき、27 からのカウントダウンで、2 つのタスクに加えてひとつのタスクを使用します。残りのタスク（0~21 またはロボットが 4 台未満の場合それ以上）をユーザが作成した V+プログラムの実行に使用することができます。



参考

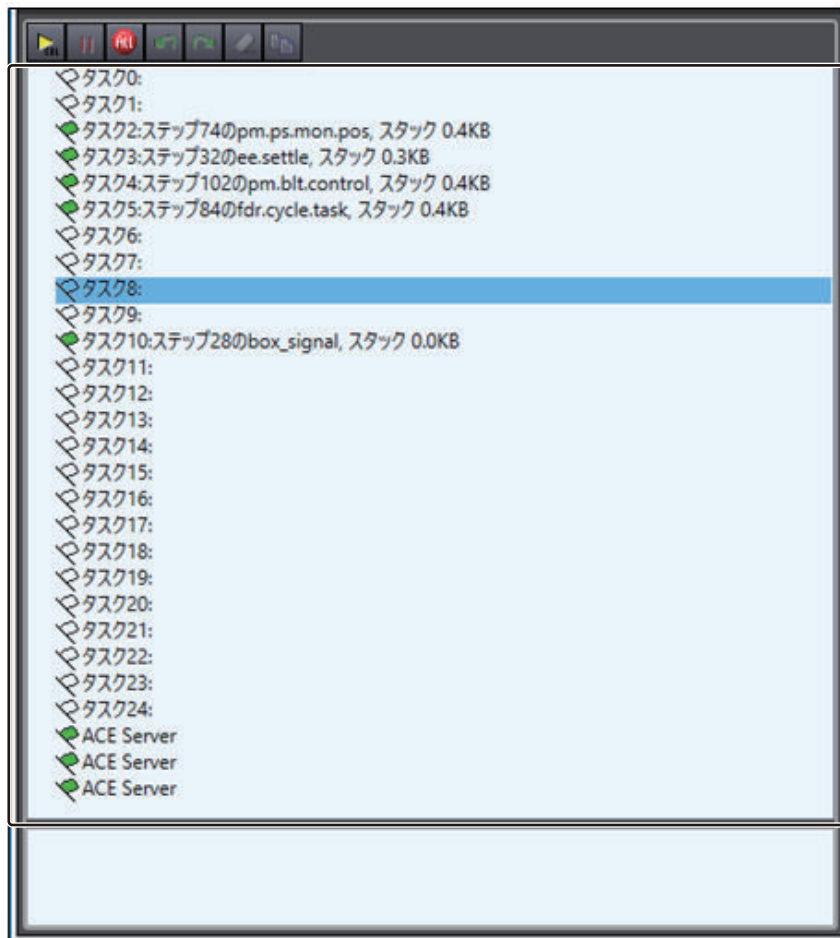
プログラムが一時中断した場合、このタスクを拡大表示することが可能で、現在のプログラムスタックが表示されます。

警告

本 CPU ユニットやオムロン製ロボットを含むロボットシステムを構築される場合は、必ずロボットが稼働する国・地域の産業用ロボットの安全性に関する法令や規格に適合するよう、システムを設計し、運用してください。詳しくは『ロボット セーフティガイド (SBCE-381)』を参照してください。



タスクマネージャコントロールについて、以下に示します。



タスクマネージャツールバー項目

ツールバーには以下の機能アイコンがあります。各機能はタスクの右クリックメニューからも選択することができます。

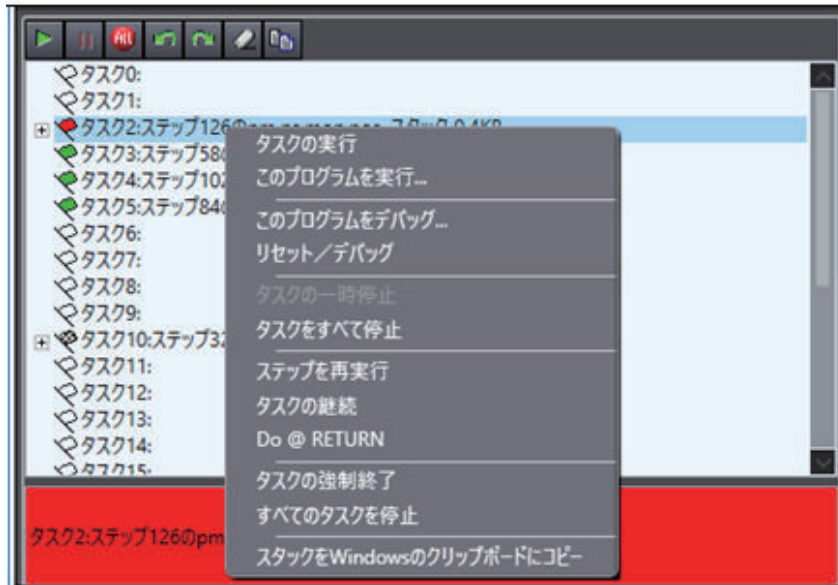
アイコン	項目	説明
	タスクの実行	停止しているプログラムを選択した場合、このボタンを押すとタスク上でそのプログラムを実行します。
		タスクがプログラムなしで選択されている場合、このボタンを押すと、プログラム選択のためのダイアログボックスが開きます。プログラム名を選択し、[OK] ボタンをクリックすると、選択したタスクでそのプログラムを実行します。
	タスクの一時停止	選択したタスクの実行が次の命令時に一時停止されます。
	タスクをすべて停止	実行中のタスクがすべて停止します。
	ステップの再実行	選択したタスクがエラーによって一時停止または停止した場合、このボタンで現在のステップが再実行され、実行が続行されます。
	タスクの継続	選択したタスクがエラーによって一時停止または停止した場合、このボタンでタスクの実行が続行されます。特定のタスクでプログラムがない場合、またはタスクを選択しない場合、このボタンは薄く表示されます。
	タスクの強制終了	プログラムの選択したタスクがクリアされます。プログラムがタスクスタックにある場合、AUTO 変数または呼び出し引数を変更することはできません。
	スタックを Windows のクリップボードにコピー	選択したタスクスタックの内容が Windows のクリップボードにコピーされます。プログラムがエラーで終了した場合、トラブルシューティングのためにスタックの内容をコピーして貼り付けることができます。ロボット ID もこの操作で記録されます。

リストエリア内のそれぞれのタスクの隣にあるフラグアイコンはタスクの状態を示します。

タスクフラグアイコン	説明
	タスクはアイドルまたは準備状態にあります。
	タスクを実行中です。
	タスクは一時停止しているか、ブレークポイント上にあります。ユーザがプログラムを準備のためのタスクまでドラッグすると、プログラムのタスクフラグアイコンは黄色になります。
	タスクで実行エラーが発生したか、プログラムの実行が手動で中断されました。
	タスクの実行は完了しました。

その他の機能

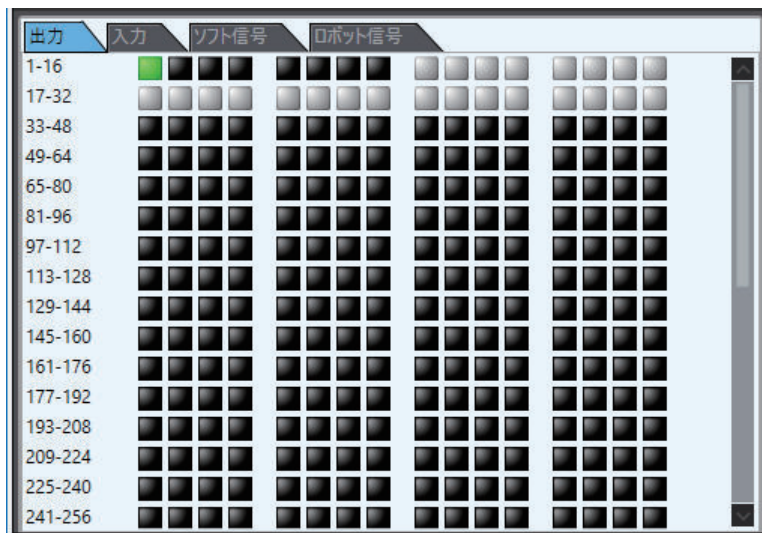
タスクの実行に関するその他の機能を説明します。タスクを右クリックし、メニューを選択します。



その他の機能	説明
プログラムを指定して実行	選択したタスクで実行するプログラムの名を指定して実行します。
プログラムを指定してデバッグ	デバッグするプログラム名を指定し、編集ペインに V+プログラムを開き、デバッグの準備を行います。
リセットしてデバッグ	プログラムをリセットして、選択したタスクに対して編集ペインで V+プログラムを開きます。
Do@RETURN	[RETURN] キーが押されたときにタスクを実行します。
すべてのタスクを停止	すべてのタスクを停止します。

7-4-5 IO ウォッチャ

IO ウォッチャを選択すると、接続しているコントローラにおけるデジタル I/O 信号（入力、出力、ソフトシグナル、ロボットシグナル、外部）の状態を監視するためのインタフェースを表示します。デジタル出力信号およびソフトシグナルは、信号ボタン（■ / ■）をクリックすることでオン/オフを切り替えることができます。



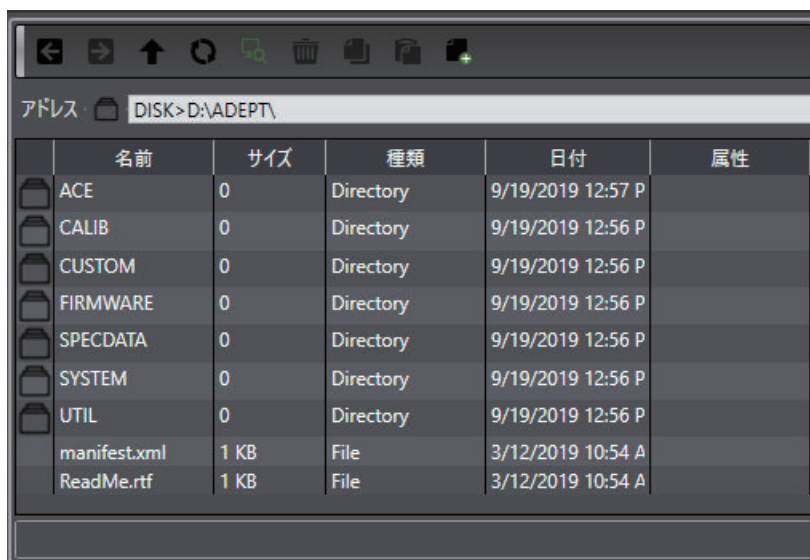


参考

エミュレーションモードが有効な場合、デジタル入力信号を操作することができます。

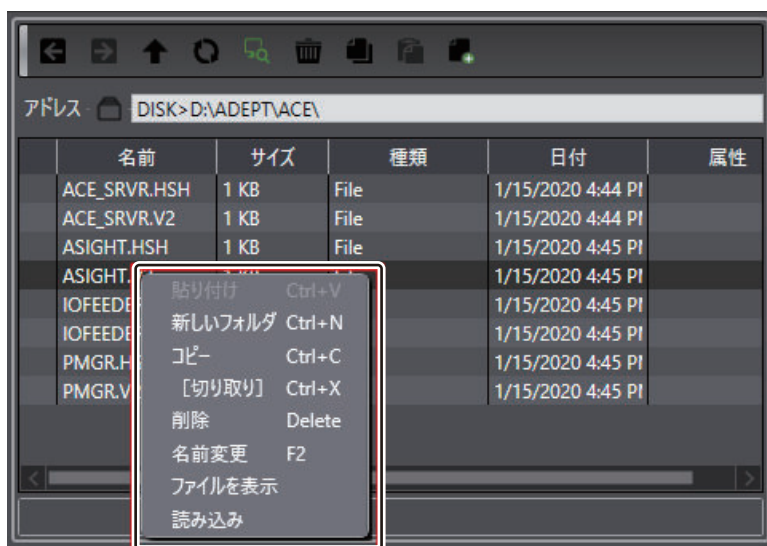
7-4-6 V+ファイルブラウザ

V+ファイルブラウザを使用すると、ユーザはロボット統合 CPU ユニットに装着されている SD メモリカード上のファイルやフォルダを閲覧することができます。これは、ロボット統合 CPU ユニットとオンライン状態である場合のみ使用可能です。



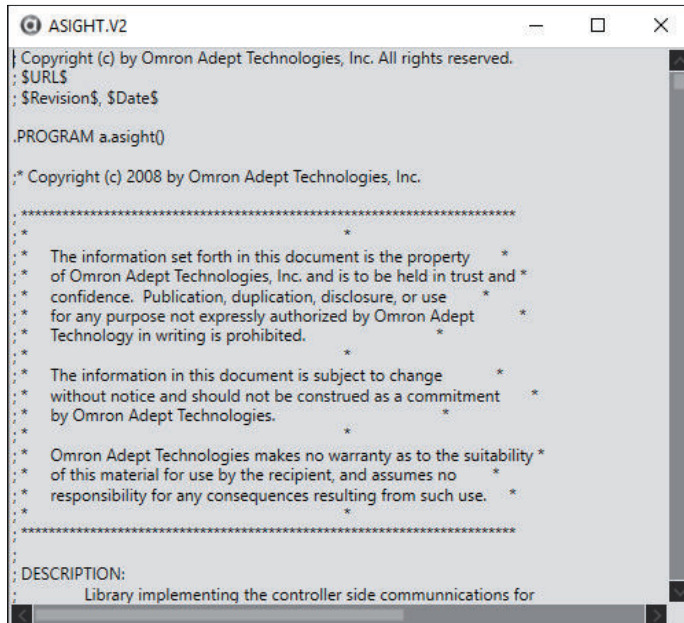
V+ファイルブラウザは、Windows のクリップボードを使用してロボット統合 CPU ユニットの SD メモリカードとの間でファイルを簡単に移動することができます。

V+ファイルブラウザツールバーのアイコンを使用すると、ナビゲーション、新規フォルダの作成、名前の変更、削除、切り取り、コピー、貼り付けといったファイルブラウザの一般機能を実行することができます。ファイルまたはフォルダを右クリックすると、ファイルブラウザの一般機能と以下のその他の項目を持つメニューが表示されます。



ファイルを表示

「ファイルを表示」を選択すると、ファイルをパソコンに移動することなく、クイックビューウィンドウでファイルが開かれます。これは、プログラムファイル、変数ファイルおよびテキストファイルに使用できます。



読み込み

「読み込み」を選択すると選択したファイルの内容がディスクからシステムメモリへと移動します。

7-4-7 仮想フロントパネル

仮想フロントパネルは、モード選択、ロボットパワー、非常停止条件などを変更した場合のロボットの動作を確認するために、仮想的にその機能を提供します。
エミュレーションモードの場合は、仮想フロントパネルの機能をすべて使用することができます。
実際のコントローラに接続している場合は、仮想フロントパネルの機能は読み込み専用になります。

警告

本 CPU ユニットやオムロン製ロボットを含むロボットシステムを構築される場合は、必ずロボットが稼働する国・地域の産業用ロボットの安全性に関する法令や規格に適合するよう、システムを設計し、運用してください。詳しくは『ロボット セーフティガイド (SBCE-381)』を参照してください。



仮想フロントパネルの機能を以下に示します。



アイコン	項目
	[モード選択] スイッチ
	手動モード
	自動モード
	[ロボットパワー] ボタン
	[非常停止] ボタン

モード選択

手動モードと自動モードを切り替えます。自動モードでは、実行されているプログラムがロボットを制御するので、ロボットは全速で実行できます。手動モードでは、システムによってロボットの速度とトルクが制限されるため、オペレータは安全にセル内で作業できます。手動モードでは、ロボット速度がシステムによって制限され、250mm/s 以下の速度での動作となります。手動モードでは、高速モードはありません。詳細については、各ロボットのオペレーションマニュアルを参照してください。

ロボットパワー

〔ロボットパワー〕 ボタンを押すと、ロボットモータへの電力供給が有効になります。このボタンには以下のロボットのパワー状態を表示するためにインジケータが設けられています。

- ・ 消灯: ロボットに電力が供給されていません。
- ・ 点灯: ロボットに電力が供給されています。
- ・ 点滅: 指定されたロボット安全タイムアウト時間内に〔ロボットパワー〕 ボタンを押すと、ロボットに電力が供給されます。

詳細については「ロボットセーフティタイムアウト設定 (P.5-17)」を参照してください。

ロボットを動作させるためには、ロボットパワーを有効にする必要があります。



使用上の注意

非常停止状態ではロボットモータへのパワーを有効にすることはできません。

非常停止

バーチャルフロントパネルの〔非常停止〕 ボタンを使用して、非常停止時の挙動をテストおよび監視することができます。非常停止チャンネルエリアを使用してさまざまな非常停止システム機能をシミュレーションします。



非常停止チャンネル機能に関する詳細については、『eV+3 キーワードリファレンスマニュアル (SBCE-487)』およびロボットのオペレーションマニュアルを参照してください。

7-5 ロボット統合システムのシミュレーションの概要

Sysmac Studio の 3D シミュレーション機能を使用して、パソコン上でロボット統合システムの動作シミュレーションを実行します。

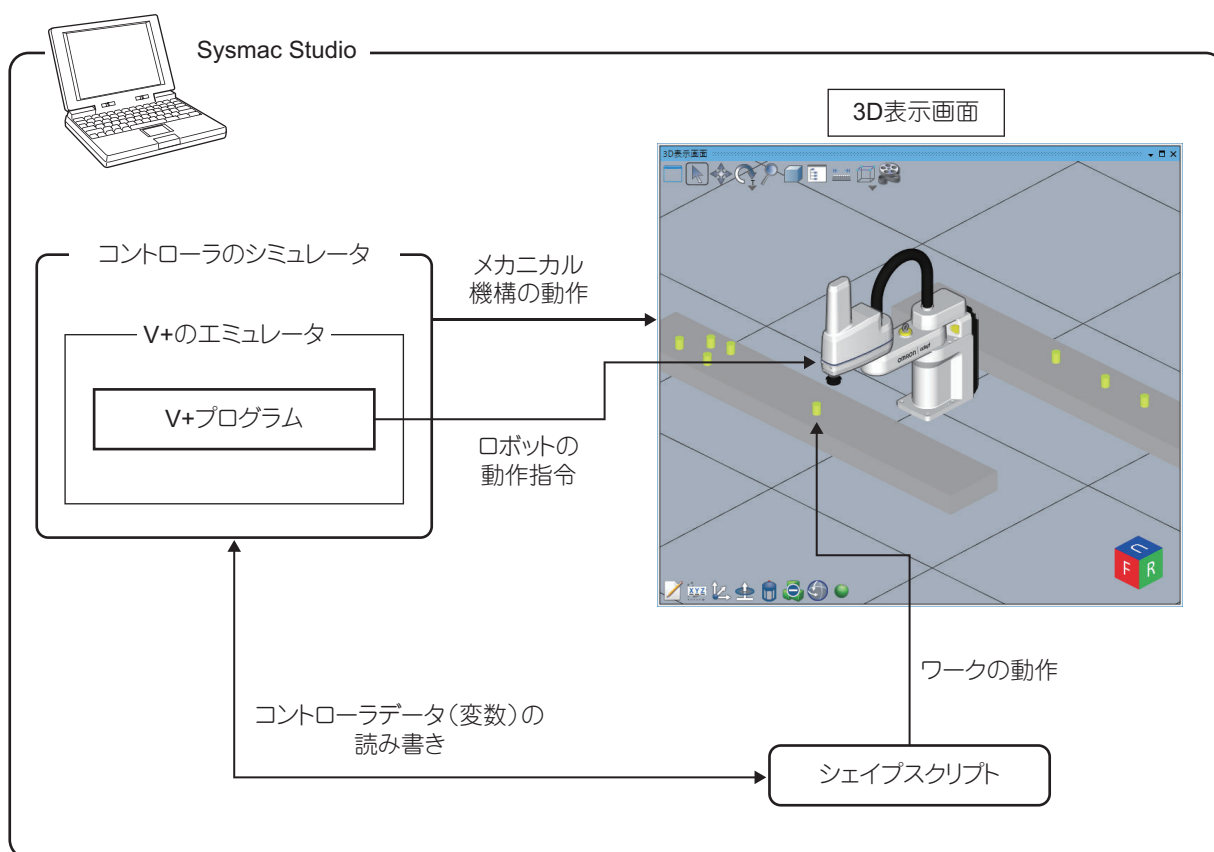
7-5-1 ロボット統合システムのシミュレーションのしくみ

ロボット統合システムの 3D シミュレーションのしくみについて説明します。

シミュレーションを開始すると、Sysmac Studio 上でコントローラのシミュレータの一部として V+ のエミュレータが起動します。V+ のエミュレータ上で動作する V+ プログラムによって、3D 表示画面上のロボットが動作します。また、コントローラのシミュレータ上で動作するシーケンス制御プログラムによって、3D 表示画面上のメカニカル機構が動作します。

シミュレーションの実行と同時にシェイプスクリプトを実行させることにより、ワークの動作も 3D 表示画面に表示させることができます。これにより、3D 表示画面でロボットやメカニカル機構の動作に合わせてワークが移動する様子を確認することができます。

シェイプスクリプトの詳細については『Sysmac Studio 3D シミュレーション機能 オペレーションマニュアル (SBCA-482)』を参照してください。





参考

シーケンス制御プログラムのデバッグと V+プログラムやシェイプスクリプトのデバッグを同時に行うことができます。
コントローラのデータトレースを実行してシーケンス制御プログラムをデバッグしながら、デバイスを RobotControlSettings やアプリケーションマネージャに切り替えて、V+プログラムやシェイプスクリプトのデバッグを行うことができます。

7-6 シミュレーション開始手順

ロボット統合 CPU ユニットを使用したロボットシステムの 3D シミュレーション開始手順を説明します。3D シミュレーション機能共通の説明や実行手順の詳細については、『Sysmac Studio 3D シミュレーション機能 オペレーションマニュアル (SBCA-482)』を参照してください。

⚠ 注意

3D 表示画面を用いたシミュレータは PLC およびロボットの動作をシミュレーションしますが、実際の PLC およびロボットとは動作やタイミングに違いがあります。シミュレータでプログラムのデバッグを行うだけではなく、必ず実機にて動作確認を行ってから装置を運転してください。
機器が思わぬ動作をすると、事故が起きるおそれがあります。



7-6-1 ロボットのシミュレーション機能を有効にする

ロボット統合 CPU ユニットを使用したロボットシステムの 3D シミュレーションは、エミュレーションモードで実行する必要があります。

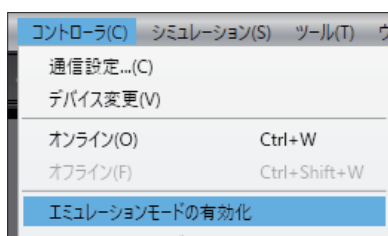
エミュレーションモードでプロジェクトを開く手順は、「4-1-1 Sysmac Studio の起動 (P.4-2)」を参照してください。



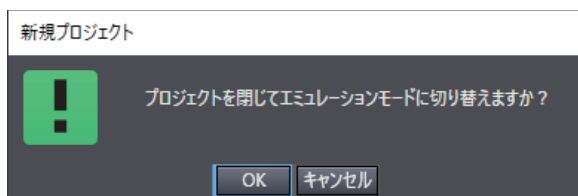
参考

プロジェクトを開いたあとにエミュレーションモードを有効にするには、次の手順で行います。

- 1 メインメニューから【コントローラ】 - 【エミュレーションモードの有効化】を選択します。



エミュレーションモードへの切り替え確認ダイアログボックスが表示されます。

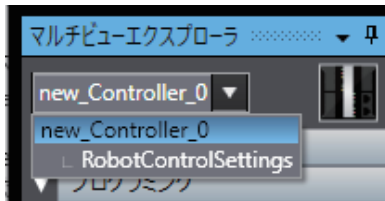


- 2 [OK] ボタンをクリックします。
プロジェクトがエミュレーションモードで開き直されます。

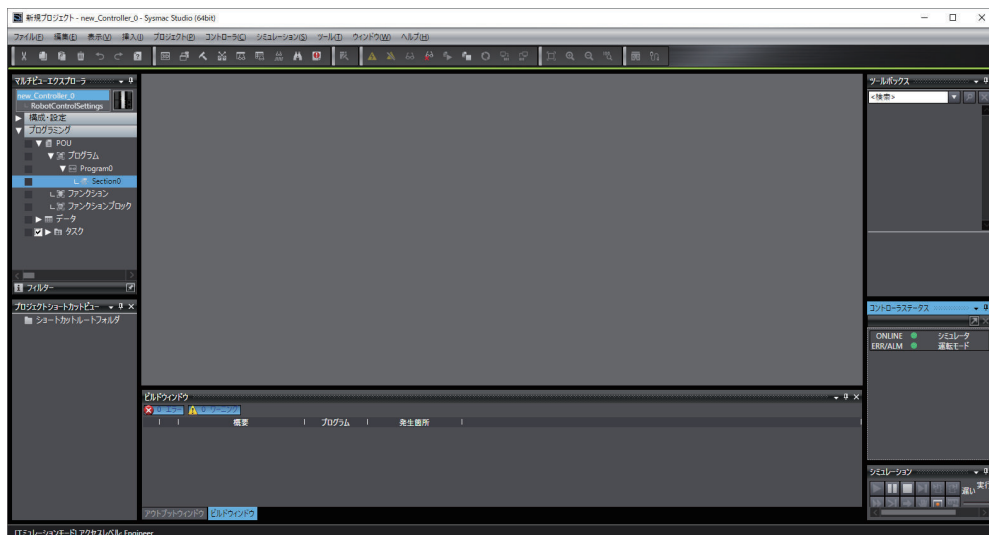
7-6-2 ロボットのシミュレーションの開始

ロボット統合 CPU ユニットを使用したロボットシステムの 3D シミュレーションの実施手順は次のとおりです。

- 1 マルチビューエクスプローラのデバイスリストからコントローラを選択します。



- 2 メインメニューから [シミュレーション] - [実行] を選択します。
コントローラのシミュレータにオンラインした状態になります。



参考

ロボット制御機能モジュールのコントローラ設定、V+プログラム、V+変数の書き込みや読み出しは、サブデバイス「RobotControlSettings」にオンライン接続する必要があります。マルチビューエクスプローラのデバイスリストで「RobotControlSettings」を選択したときに、エディットウィンドウの上部が緑色になっていることを確認してください。緑色になっていない場合は、RobotControlSettings との接続がオフラインになっています。デバイスリストでコントローラを選択し、シミュレーションを停止してから、再度シミュレーションを実行してください。

7-7 ロボットのティーチング

ロボットのシミュレーションでロボットのティーチング方法について説明します。
ティーチング方法には次の方法があります。動作の種類や位置決め精度に応じて使い分けます。

方法	説明	参照先
3D 表示画面でのティーチング	[3D 表示画面] でツール先端を操作し、ツール先端の位置や経路を設定します。	「7-7-2 3D 表示画面でのティーチング操作 (P.7-42)」
V+ジョグコントロール画面でのティーチング	[V+ジョグコントロール] 画面でロボットの各軸を操作し、ツール先端の位置や経路を設定します。	「7-7-3 V+ジョグコントロール画面でのティーチング (P.7-46)」
ロボットパスプランニング機能を使用したティーチング	ツール先端の開始点、終了点を設定して、障害物を回避する経路点を自動生成します。	「7-7-5 ロボットパスプランニング機能を使用したティーチング (P.7-50)」

7-7-1 V+位置変数の準備

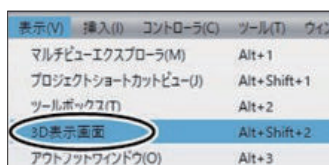
ティーチング操作では、設定したツール先端の位置をロケーション型の V+変数に保存します。この変数を V+位置変数と呼びます。

ティーチング操作を始める前に、ティーチングで使用する V+位置変数を登録しておきます。
V+変数の登録手順は、「6-2-2 V+変数の登録 (P.6-3)」を参照してください。

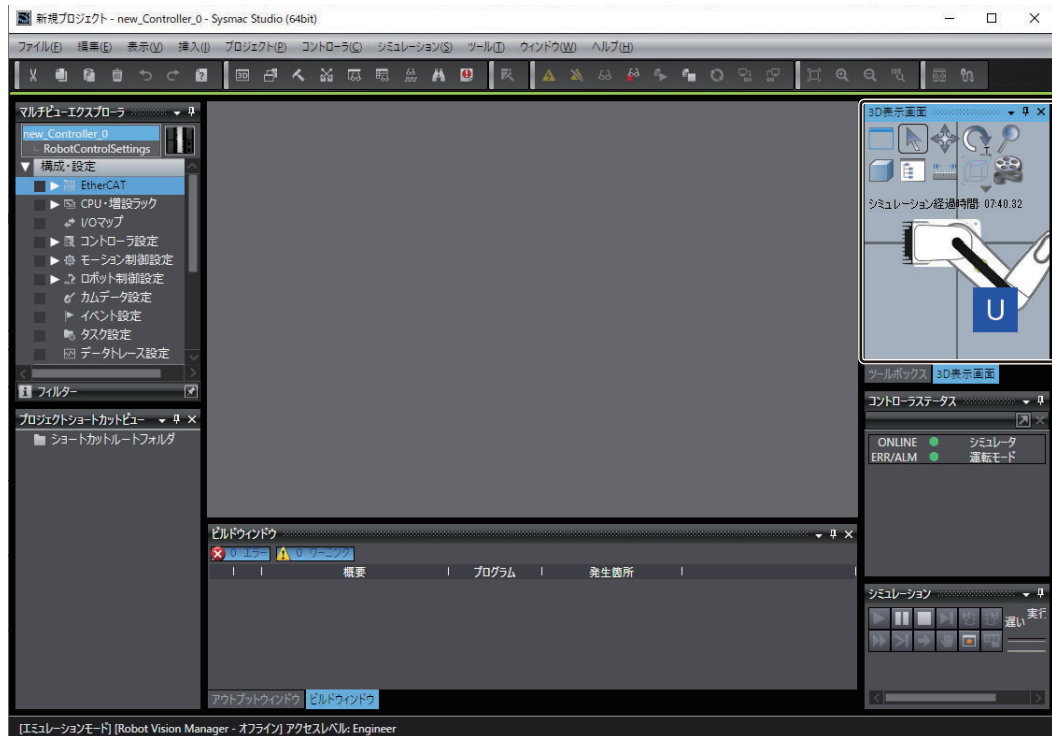
7-7-2 3D 表示画面でのティーチング操作

3D 表示画面で、マウスでロボットのツール先端を操作し、位置を決めます。この操作ではロボットのツール先端がマウスカーソルに追従して動くため直感的なロボット操作が可能で、およその位置や姿勢を決めるのに向いています。また、スナップ機能を使用すると、ツール先端が 3D 形状データに接する位置を指定することができます。操作はシミュレータ接続した状態で行います。

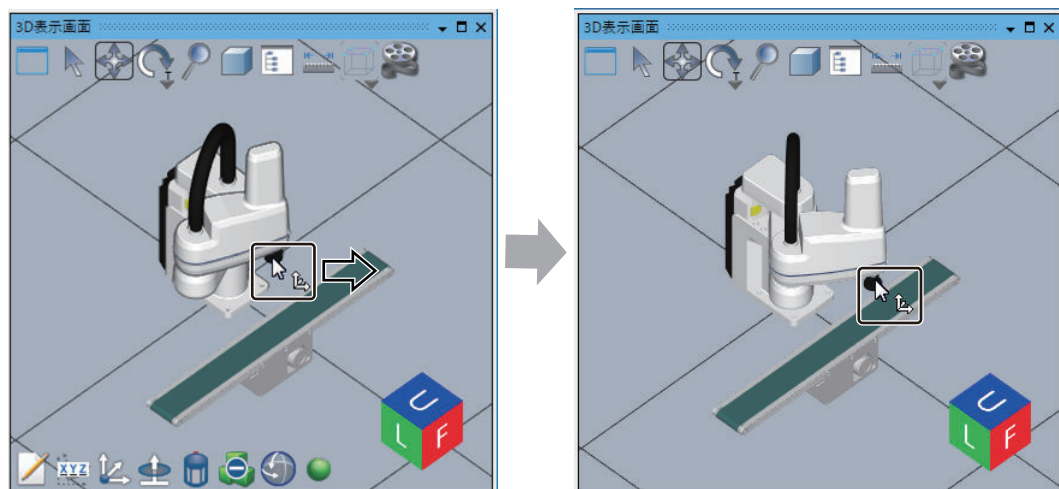
- 1 マルチビューエクスプローラのデバイスリストで [RobotControlSettings] を選択します。
- 2 メインメニューから [表示] - [3D 表示画面] を選択します。



[3D 表示画面] が表示されます。

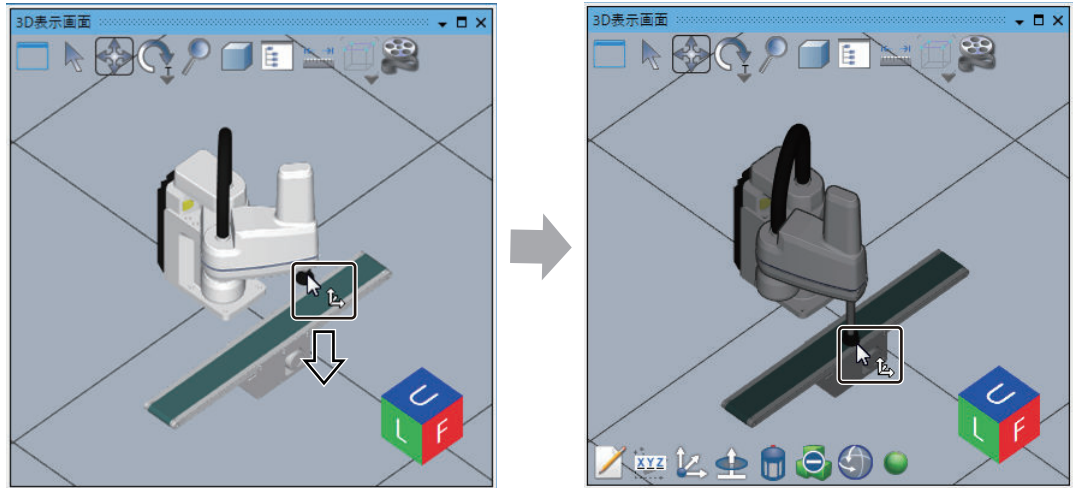


- 3** 3D 表示画面でロボットのツール先端にマウスカーソルを合わせ、マウスカーソルの横に表示された移動アイコンをドラッグします。



マウスカーソルに追従してツール先端が移動します。

- 4** ツール先端を移動させたい位置に、カーソルをドロップします。



ツール先端が他の 3D 形状データに衝突すると、ツール先端含めたロボットと 3D 形状データが灰色になります。位置決めの参考にしてください。

ツール先端を 3D 形状データの特定の点やエッジ、面の重心へスナップすることで位置を決めることができます。

スナップ操作の詳細は「ツール先端のスナップ (P.7-44)」を参照してください。

5 ロボットの位置を V+位置変数に保存します。

V+位置変数への保存の手順は、「7-7-4 ロボットの現在位置の保存 (P.7-48)」を参照してください。

6 手順 3 から手順 5 を繰り返して、ロボットの動作に必要な位置を保存します。

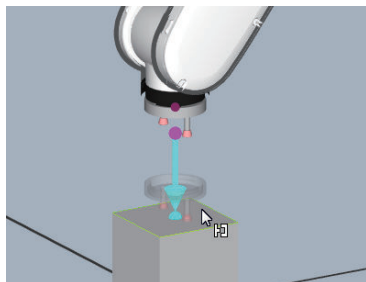
ツール先端のスナップ

ロボットのツール先端を 3D 形状データの特定の位置に接触させます。ロボットで対象物を掘む動作など、ツール先端の位置を指定するときに使用します。

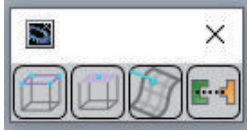
1 ロボットまたはツール先端を選択してスナップアイコンをクリックまたは T キーを押します。



2 カーソルをスナップ先に移動させると、スナップ先となる候補が表示されます。スナップ先となる点をクリックするとその位置にスナップできます。



スナップのモードを変更するにはアイコンをクリックし、以下のウィンドウで選択します。または T + 数字キーを押します。閉じるときはウィンドウの [×] をクリックします。



ウィンドウで選択可能な位置の指定方法は、以下のとおりです。

アイコン	名称	機能	ショートカット
	エッジへのスナップ	ツール先端の紫色の点をクリックし、マウスカーソルを 3D 形状データの近くに移動させると、マウスカーソル近くのスナップ可能な辺がハイライトされます。 ハイライトされた辺の両端または中心の点が強調され、その点にマウスカーソルを置くとスナップされる方向を示す矢印が表示されます。併せてツール先端に接続された 3D 形状データのスナップ位置のプレビューが表示されます。そのままクリックするとその位置にツール先端をスナップできます。	T+1
	面の重心へのスナップ	ツール先端の紫色の点をクリックし、マウスカーソルを 3D 形状データの近くに移動させると、マウスカーソル近くのスナップ可能な面がハイライトされます。 ハイライトされた面の重心の点が強調され、その点にマウスカーソルを置くとスナップされる方向を示す矢印が表示されます。併せてツール先端に接続された 3D 形状データのスナップ位置のプレビューが表示されます。そのままクリックするとその位置にツール先端をスナップできます。	T+2
	表面（最近点）へのスナップ	ツール先端の紫色の点をクリックし、マウスカーソルを 3D 形状データの近くに移動させると、マウスカーソル近くのスナップ可能な表面がハイライトされます。 ハイライトされた表面上のマウスカーソルに最も近い点が強調され、スナップされる方向を示す矢印が表示されます。併せてツール先端に接続された 3D 形状データのスナップ位置のプレビューが表示されます。そのままクリックするとその位置にツール先端をスナップできます。	T+3
	マウントポイントへのスナップ	ツール先端の紫色の点をクリックし、マウスカーソルを 3D 形状データの近くに移動させると、マウスカーソル近くのスナップ可能なマウントポイントが強調されます。併せてツール先端に接続された 3D 形状データのスナップ位置のプレビューが表示されます。強調されたマウントポイントの位置にツール先端をスナップできます。 この機能を使用するには、対象の 3D 形状データのスナップしたい位置にあらかじめマウントポイントを設定する必要があります。このときマウントポイントの設定項目「タイプ名」として「ロボット」を選択します。 マウントポイントの設定方法については『Sysmac Studio 3D シミュレーション機能 オペレーション マニュアル (SBCA-482)』を参照してください。	T+4



参考

- ・ ツール先端以外にもロボットやエンドエフェクタをスナップ対象として選択できます。スナップアイコンをクリックすると選択可能な点が紫色で表示されます。
- ・ 垂直多関節ロボット Viper のツール先端をスナップした場合、ツール先端は自動的にスナップした点に対して垂直に面する方向に向きます。
- ・ スナップ位置のプレビューが表示されるオブジェクトは以下のとおりです。
 - a) 直方体
 - b) 円柱
 - c) CAD データ
 - d) メカニカル機構
 - e) カスタムメカニカル機構
 - f) パラレルリンク機構
 ロボットに装着したエンドエフェクタのスナップ時、エンドエフェクタを親に設定した上記オブジェクト a)~f)のプレビューが表示されます。
- ・ スナップ位置のハイライト表示色を変更することができます。変更はオプション設定で行います。詳細は「A-1 オプション設定 (P.A-2)」を参照してください。

7-7-3 V+ジョグコントロール画面でのティーチング

[V+ジョグコントロール] ウィンドウでロボットの位置を操作します。この操作ではロボット座標系またはロボットの各ジョイントの軸に沿ったロボットの操作が可能です。

[V+ジョグコントロール] ウィンドウの各項目の説明は、「7-3 V+ジョグコントロール (P.7-20)」を参照してください。操作はシミュレータ接続した状態で行います。

- 1 マルチビューエクスプローラのデバイスリストで [RobotControlSettings] を選択します。
- 2 メインメニューから [表示] - [3D 表示画面] を選択します。
[3D 表示画面] が表示されます。
- 3 メインメニューから [表示] - [V+ジョグコントロール] を選択します。

表示(V)	挿入(I)	コントロール(C)	ツール(T)	ウィンドウ(W)
マルチビューエクスプローラ(M)			Alt+1	
プロジェクトショートカットビュー(J)			Alt+Shift+1	
ツールボックス(T)			Alt+2	
3D表示画面			Alt+Shift+2	
アウトプットウィンドウ(O)			Alt+3	
ウォッチウィンドウ(W)			Alt+4	
ウォッチウィンドウ(テーブル)(G)			Alt+Shift+4	
クロスリファレンスウィンドウ(C)			Alt+5	
ビルドウィンドウ(B)			Alt+6	
イベントログ				
検索/置換結果ウィンドウ(E)			Alt+7	
シミュレーションウィンドウ(S)			Alt+8	
微分モニタ(D)			Alt+9	
スマートプロジェクト検索(P)			Ctrl+Shift+F	
最近閉じたウィンドウ(N)			Ctrl+Shift+H	
最近閉じたウィンドウ履歴のクリア(Y)				
V+ジョグコントロール			Alt+Shift+J	
タスクモニタコントロール			Alt+Shift+T	

[V+ジョグコントロール] ウィンドウが表示されます。



- 4** [ジョグコントロール] ウィンドウの [ジョグ動作] のドロップダウンリストから、[ワールド]、[ジョイント]、[ツール] のいずれかの座標系を選択します。



[ワールド] はロボット座標系、[ジョイント] はジョイント座標系、[ツール] はロボットのツール先端の座標系でロボットの位置の指定が可能です。
ここでは、[ワールド] を選択する場合について説明します。

- 5** [V+ジョグコントロール] ウィンドウの [ジョグ動作] のランプをクリックします。
クリックしたランプが緑色に点灯します。点灯したランプの座標軸でロボットを操作できます。



- 6** [V+ジョグコントロール] ウィンドウの [ジョグ動作] の [+] または [-] が書かれた矢印ボタンを押し続けます。
矢印ボタンの [+], [-] は指定した座標系の正負方向を表しています。たとえばロボット座標系では次の矢印方向が正方向です。



矢印ボタンを押し続けている間、指定した座標系の座標軸に沿ってロボットが移動します。

- 7** 手順 4 から手順 6 を繰り返し、ロボットが指定したい位置や姿勢になるように操作します。
- 8** ロボットの位置を V+位置変数に保存します。
V+位置変数への保存の手順は、「7-7-4 ロボットの現在位置の保存 (P.7-48)」を参照してください。
- 9** 手順 4 から手順 8 を繰り返して、ロボットの動作に必要な位置を保存します。

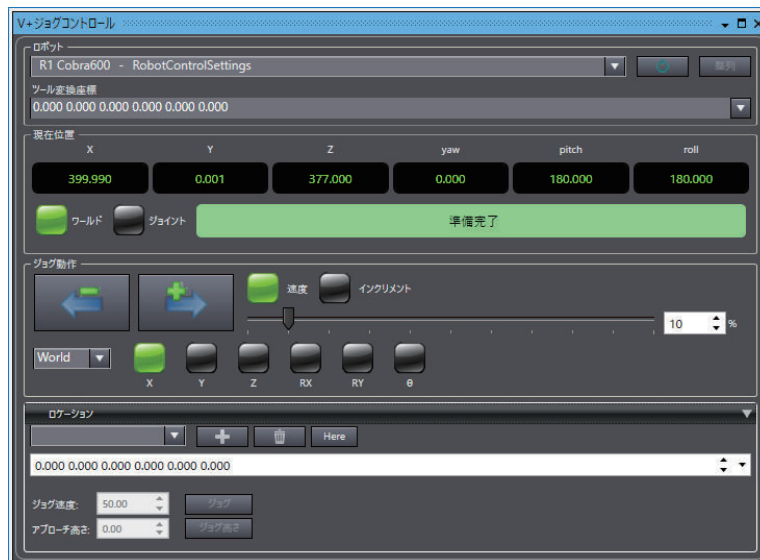
7-7-4 ロボットの現在位置の保存

ティーチングにより設定したロボットの現在位置は、V+位置変数に保存する必要があります。
保存手順は次のとおりです。

- 1** メインメニューから [表示] - [V+ジョグコントロール] を選択します。
[V+ジョグコントロール] ウィンドウが表示されます。
- 2** [V+ジョグコントロール] 画面の [ロケーション] をクリックします。



位置変数を設定する画面が展開されます。



- 3** ドロップダウンリストから、現在位置を保存したい変数または配列変数の要素を選択します。
選択した変数名と、オンライン接続中のコントローラの変数値が表示されます。



- 4** [V+ジョグコントロール] 画面の [ロケーション] の [Here] ボタンをクリックします。



現在位置の値を、選択している変数の〔初期値〕および〔オンライン値〕、または〔値〕に設定します。



7-7-5 ロボットパスプランニング機能を使用したティーチング

ツール先端の開始点、終了点の位置を設定して、障害物を回避する経路を通る点を自動生成し、V+位置変数に保存します。

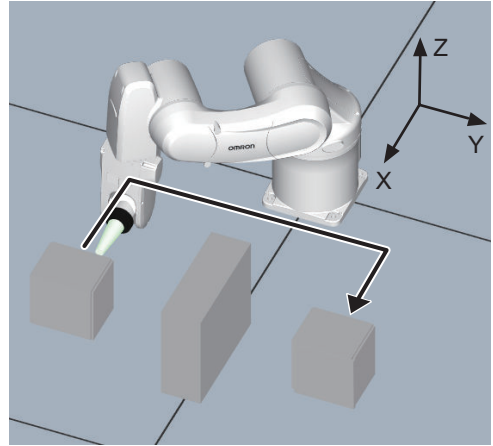
ロボットで開始点の位置からワークを持ち上げ、障害物を越えて終了点の位置へワークを置く動作を実現することができます。

また、パレットやコンテナなどの箱型の 3D 形状データに格納されているワークを持ち上げ、障害物を越えて箱型の 3D 形状データの中に置く動作の場合は、ワークを持ち上げるとき、およびワークを置くときに IO エンドエフェクタやロボットアームが箱型の 3D 形状データに接触しないように経路を生成することができます。

ロボットパスプランニング機能でサポートするロボットの動作

ロボットパスプランニング機能では次の障害物回避動作をサポートしています。

サポートする動作	イメージ図
ワークを開始点から Z 軸の正方向へ持ち上げ、障害物を回避して終了点に置く	

サポートする動作	イメージ図
ワークを開始点から X 軸の負方向へ引き出し、障害物を回避して終了点に置く	

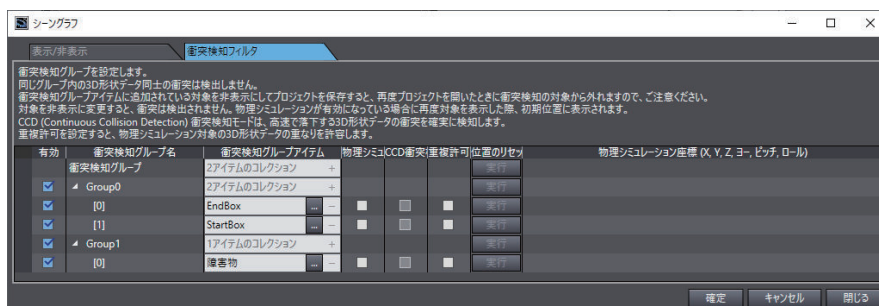
ティーチング手順

ロボットパスプランニング機能を使用したティーチングは次の手順で行います。
ここでは、ツール先端に装着した IO エンドエフェクタの先端でワークを持ち上げる動作の例を示します。

実施項目	内容
1.障害物の衝突検知設定	回避する障害物やワークが格納されている箱型の 3D 形状データの衝突検知設定を行います。
2.IO エンドエフェクタの設定	IO エンドエフェクタを登録し、IO エンドエフェクタ先端のオフセットを設定します。また、エンドエフェクタ先端で開始点、終了点を指定するための設定を [V+ジョグコントロール] 画面で行います。
3.経路点の自動生成と保存	[ロボットパスプランニング] ダイアログボックスで、障害物を回避する経路の点を自動生成し、点の座標値を V+位置変数に保存します。

障害物の衝突検知設定

障害物との衝突を検知するために、衝突検知フィルタで衝突検知設定を行います。
障害物を衝突検知グループに登録します。箱型の 3D 形状データを使用する場合は箱型の 3D 形状データも衝突検知グループに登録します。



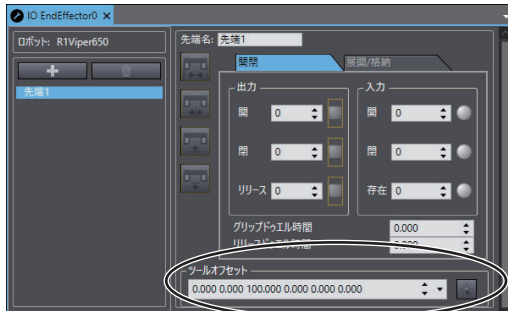
衝突検知フィルタタブでの衝突検知設定の設定方法については、「7-2-3 アイコンの説明 (P.7-4)」の「衝突検知フィルタタブ (P.7-8)」を参照してください。

IO エンドエフェクタの設定

ワークを持ち上げる IO エンドエフェクタ先端を登録し、IO エンドエフェクタ先端のオフセットを設定します。また、エンドエフェクタ先端で開始点、終了点を指定するための設定を [V+ジョグコントロール] 画面で行います。

● IO エンドエフェクタ先端のオフセット設定

[IO エンドエフェクタ] 画面で使用する IO エンドエフェクタ先端を登録し、[ツールオフセット] に IO エンドエフェクタ先端のオフセットを設定します。

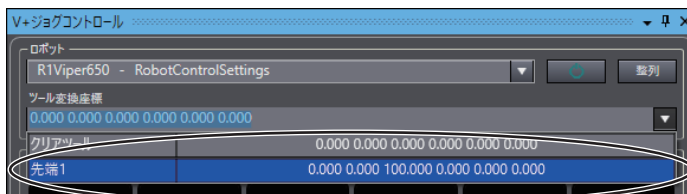


IO エンドエフェクタ設定の詳細については『Sysmac Studio ロボット統合システム構築機能 オペレーションマニュアル IPC Application Controller 編 (SBCA-483)』を参照してください。

● V+ジョグコントロールのツール変換座標設定

IO エンドエフェクタ先端で開始点、終了点を指定するための設定を [V+ジョグコントロール] 画面で行います。

シミュレータ接続した状態で、[V+ジョグコントロール] 画面の [ツール変換座標] のドロップダウンリストから、[IO エンドエフェクタ] 画面で登録した先端名を選択します。

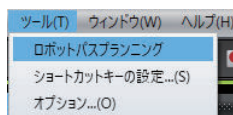


V+ジョグコントロールの設定項目の詳細については「7-3-2 V+ジョグコントロールの設定項目 (P.7-21)」を参照してください。

経路点の自動生成と保存

[ロボットパスプランニング] ダイアログボックスで障害物を回避する経路の点を自動生成し、試運転を実施したあと、生成した経路点を V+位置変数に保存します。操作はシミュレータ接続した状態でを行います。

- 1 マルチビューエクスプローラで [RobotControlSettings] を選択し、メインメニューから [ツール] - [ロボットパスプランニング] を選択します。

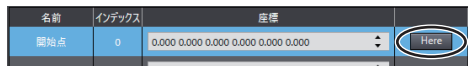


[ロボットパスプランニング] ダイアログボックスが表示されます。



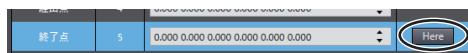
[ロボットパスプランニング] ダイアログボックスの設定項目の詳細については「ロボットパスプランニングの設定項目 (P.7-55)」を参照してください。

- 2 3D 表示画面で、IO エンドエフェクタ先端を、動作を開始する点に移動させ、開始点の [Here] ボタンをクリックします。



IO エンドエフェクタ先端の座標の値が開始点の [座標] に反映されます。

- 3 IO エンドエフェクタ先端を、動作を終了する点に移動させ、終了点の [Here] ボタンをクリックします。



IO エンドエフェクタ先端の座標の値が終了点の [座標] に反映されます。

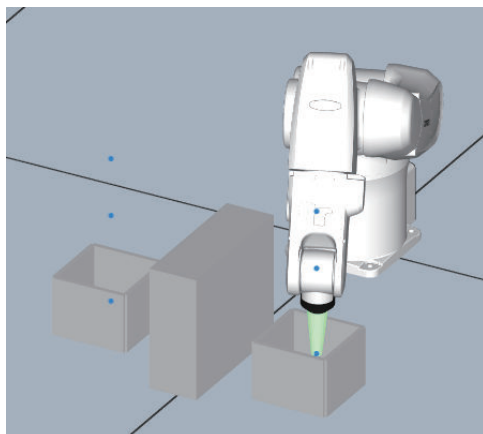
- 4 [設定] エリアで必要な設定を行います。

- 5 [生成] ボタンをクリックします。

ロボットの経路点 1 から経路点 4 までの座標が自動生成されます。

名前	インデックス	座標	
開始点	0	500.072 -241.067 53.883 -131.800 176.899 -129.4	Here
経路点	1	500.072 -241.067 233.883 -131.800 176.899 -129.4	
経路点	2	500.072 -241.067 353.883 -131.800 176.899 -129.4	
経路点	3	500.072 197.053 353.883 -131.800 176.899 -129.4	
経路点	4	500.072 197.053 233.883 -131.800 176.899 -129.4	
終了点	5	500.072 197.053 53.883 -131.800 176.899 -129.4	Here

このとき、3D 表示画面には開始点、経路点、終了点が青色で表示されます。



6 [試運転] ボタンをクリックし、ロボットの動作を確認します。

7 ツール先端が障害物に接触することなく動作に問題がない場合は、[V+位置変数] に変数名を入力し、[書込] ボタンをクリックします。

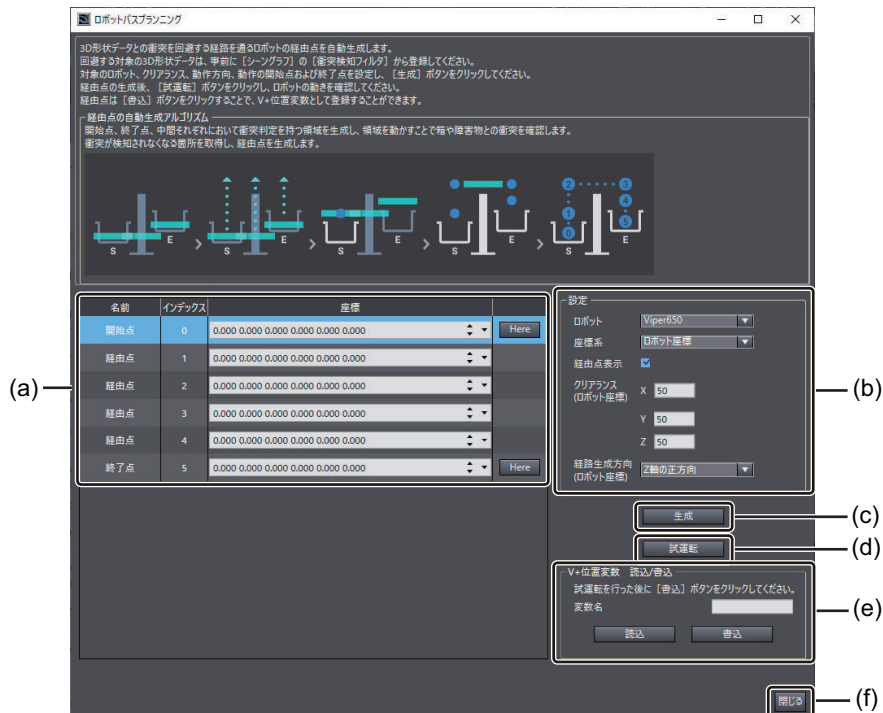
開始点、各経由点、終了点の座標が、配列変数の V+位置変数として保存されます。



参考

- 開始点、終了点の座標の値は直接入力することもできます。
- 開始点、終了点に箱型の 3D 形状データが存在しない場合は、インデックス 1 の経由点はインデックス 2 の経由点と同じ位置になります。また、インデックス 4 の経由点はインデックス 3 の経由点と同じ位置になります。
- 箱型の 3D 形状データからワークを取り出す、または箱型の 3D 形状データの中へワークを置く動作を行う場合は、IO エンドエフェクタやワークの大きさを考慮して、開始点と終了点において箱型の 3D 形状データと IO エンドエフェクタやワークが接触しないように [クリアランス] の値を設定してください。

ロボットパスプランニングの設定項目



	設定項目	説明	設定値	初期値
(a)	座標リスト	名前	開始点、経路点、終了点が表示されます。文字列は変更できません。	-
		インデックス	各点のインデックスを示します。配列変数のV+位置変数に保存された各点の座標の値は、このインデックスを指定してアクセスすることができます。	-
		座標	各点の座標を示します。 X、Y、Z: それぞれ -1,000,000.000～ +1,000,000.000 y、r: それぞれ -180.000～+180.000 p: 0.000～180.000	すべて 0.000
		[Here] ボタン	クリックすると、3D 表示画面上のツール先端の座標値を取得します。	-
(b)	設定	ロボット	プロジェクトに登録されているロボットから対象ロボットを選択します。	RobotControlSettings に登録されているロボット
		座標系	座標系を選択します。座標系を変更すると座標リストの座標の値が更新されます。	ロボット座標 ワールド座標
		経路点表示	3D 表示画面上の開始点、経路点、終了点の表示／非表示を切り替えます。	チェック ON

	設定項目		説明	設定値	初期値
		クリアランス	ロボット座標系に対するツール先端と障害物とのクリアランスを設定します。箱型の 3D 形状データからワークを取り出す、または箱型の 3D 形状データの中へワークを置く動作を行う場合は、IO エンドエフェクタやワークの大きさを考慮してクリアランスを設定してください。	X、Y、Z: それぞれ 1-100	50
		経路生成方向	障害物を避ける方向を選択します。	Z 軸の正方向 X 軸の負方向	Z 軸の正方向
(c)	[生成] ボタン		設定に従って障害物を回避する経由点を生成します。	-	-
(d)	[試運転] ボタン		3D 表示画面上のツール先端が、生成した経由点を通る経路を移動します。	-	-
(e)	V+位置変数 読込／ 書込	変数名	V+位置変数の変数名を入力します。	文字列	空
		[読込] ボタン	[変数名] に入力された V+位置変数がすでに存在する場合は、その変数の値を読み込み、座標リストの座標に表示します。	-	-
		[書込] ボタン	座標リストの各点の座標の値を、[変数名] に入力された名前の V+位置変数に書き込みます。	-	-
(f)	[閉じる] ボタン		[ロボットパスプランニング] ダイアログボックスを閉じます。	-	-

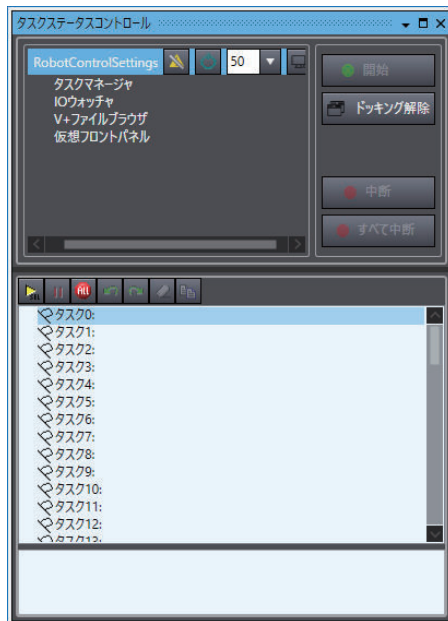
7-8 ロボット動作のデバッグ機能

ロボットの動作のデバッグ方法について説明します。ロボットの動作はロボット設定、および V+プログラムによって決まります。

7-8-1 ロボットの試運転

V+プログラムを実行して、3D 表示画面でロボットの動作を確認します。
タスクステータスコントロールのタスクマネージャにあるタスクに V+プログラムを割り付けることで、V+プログラムを実行します。

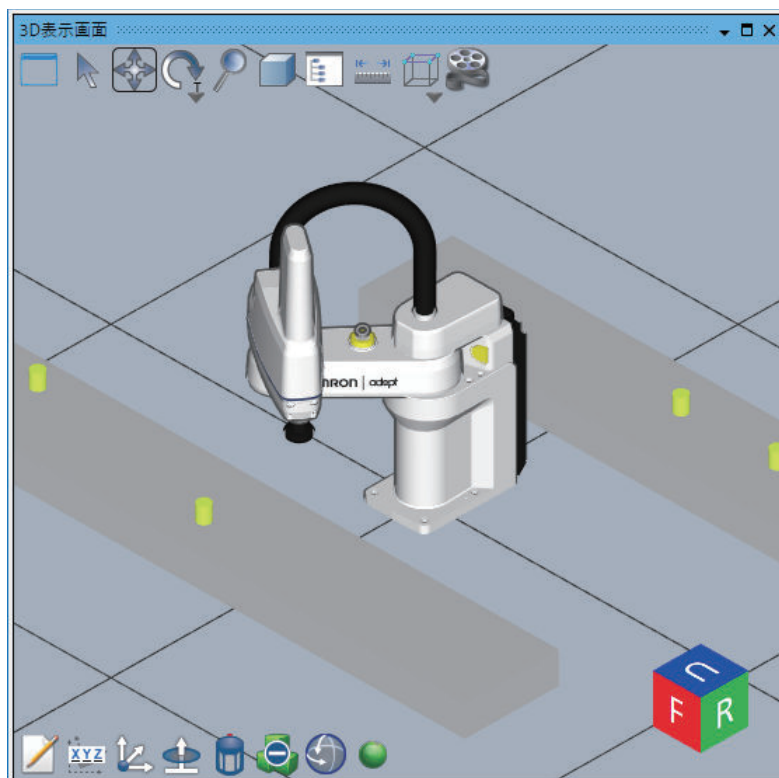
- 1 メインメニューから [表示] - [タスクステータスコントロール] を選択します。
タスクステータスコントロールウィンドウが表示されます。



- 2 タスクステータスコントロール上のタスクに、マルチビューエクスプローラ上の V+プログラムをドラッグ&ドロップします。またはマルチビューエクスプローラ上の V+プログラムを右クリックして、[タスク上で実行] または [タスク上でデバッグ] から割り当てるタスク番号を選択します。

選択したタスクに V+プログラムが割り付けられ、V+プログラムが実行されます。
タスクステータスコントロールでのタスク実行の機能については「7-4 タスクステータスコントロール (P.7-28)」を参照してください。

- 3 メインメニューから [表示] - [3D 表示画面] を選択します。
3D 表示画面が表示されます。
V+プログラムの実行に従ってロボットが動作していることを確認できます。



3D 表示画面でのロボットの操作に関する機能については「7-2 3D 表示画面 (P.7-4)」を参照してください。

4 必要に応じて V+プログラムを修正します。

V+プログラムのデバッグ方法については「7-9-2 プログラムのデバッグ (P.7-59)」を参照してください。

7-9 プログラムのデバッグ機能

ここでは、V+プログラムのデバッグ機能について説明します。

シーケンス制御プログラムのデバッグ機能については、『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。

7-9-1 変数モニタ

V+プログラムの開発またはデバッグ中に特定の変数を監視するために、V+ウォッチが使用できます。以下に記述するように、いくつかの異なる方法で、変数を V+ウォッチウィンドウに追加することができます。V+ウォッチウィンドウの内容はプロジェクトとともに保存されます。詳細については「4-3-10 V+ウォッチウィンドウ (P.4-9)」を参照してください。

変数/式	値	ソース	タスク	プログラム	種類
robot1_position	171.698 -125.009 -874.999 0.000 180.000 -166.067	/Smart Controller0/Controller Settings0			ロケーション
robot2_position	9.713 -3.441 -875.002 0.000 180.000 -37.280	/Smart Controller0/Controller Settings0			ロケーション
robot3_position	83.030 -128.897 -875.002 0.000 180.000 -144.166	/Smart Controller0/Controller Settings0			ロケーション

警告

作成したユーザプログラム、各種データ、および設定値は、十分な動作確認を行ったあと、本運転に移行してください。



変数を V+ウォッチウィンドウに追加する

以下の方法のいずれかを使用して、変数を V+ウォッチウィンドウに追加します。

- ひとつ以上の変数を V+変数エディタで選択して、右クリックします。[ウォッチに追加] を選択すると、これらの変数が V+ウォッチウィンドウに置かれます。
- V+ウォッチウィンドウエリアで右クリックし、[新規] を選択します。変数の名前を入力して V+ウォッチウィンドウに追加します。
- 変数の名前を V+プログラムエディタで右クリックします。[ウォッチに追加] を選択すると、これらの変数が V+ウォッチウィンドウに置かれます。

7-9-2 プログラムのデバッグ

エミュレーションモードでシミュレータ接続している場合、およびロボット統合 CPU ユニットへオンライン接続している場合のいずれも、V+プログラムエディタでデバッグツールが使用できます。これにより、コードや変数の状態を表示しながら、インタラクティブなプログラムのステップ実行ができます。モジュールのプログラムが他のモジュールのプログラムを呼び出している場合、V+プログラムエディタは自動的にそのプログラムを表示します。デバッグ中にブレークポイントをコードに追加または削除することができます。動作しているタスクの数と同じだけのデバッグセッションを行うことができます。



参考

オンライン接続時に V+プログラムを変更する場合は、V+編集モードで行います。V+編集モードの詳細については「V+編集モード (P.8-19)」を参照してください。

以下に示す方法のひとつを使用して、プログラムに対する V+プログラムエディタのデバッグ機能にアクセスします。

- マルチビューエクスプローラでプログラムを右クリックし、[タスク上でデバッグ] を選択します。タスクを選択すると、V+デバッグ機能が有効な状態で、プログラムが実行されます。
- タスクマネージャで停止したタスクを右クリックし、[リセットしてデバッグ] を選択します。プログラムがリセットされ、V+デバッグ機能が有効な状態で実行されます。

緑色の矢印はステップ処理機能が生じた現在のプログラムラインを示します。

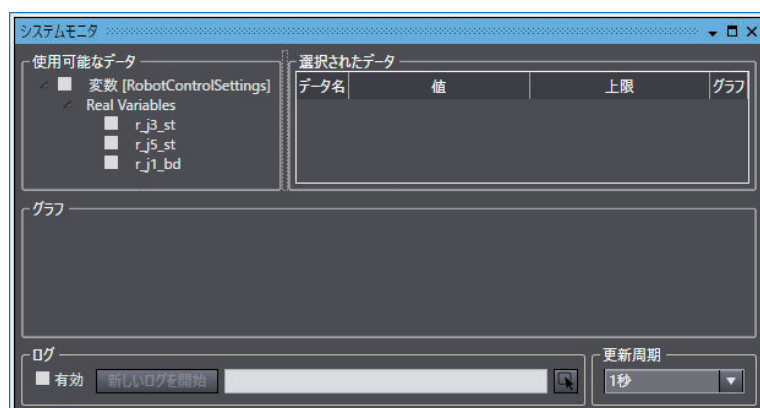
7-9-3 システムモニタ

システムモニタで V+変数の値をグラフで表示することや、ログファイルに出力することができます。ここでは、シミュレーションを実行中に V+変数をシステムモニタで表示する手順を例に説明します。

1 マルチビューエクスプローラのデバイスリストで「RobotControlSettings」を選択します。

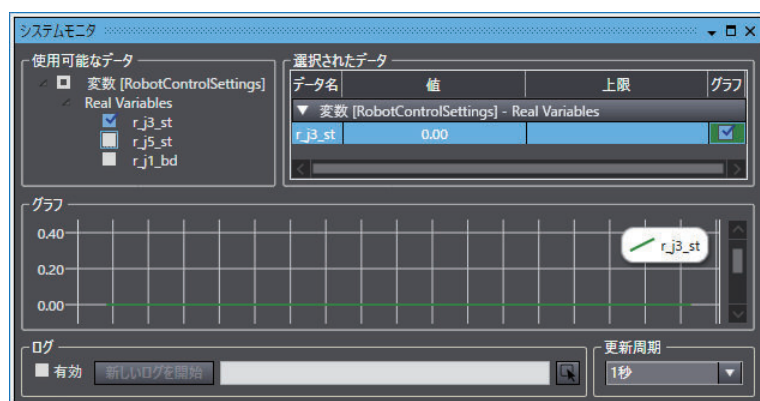
2 メインメニューから [表示] - [システムモニタ] を選択します。

システムモニタウィンドウが表示され、登録済みの V+変数が表示されます。



3 [使用可能なデータ] でモニタしたい変数にチェックを入れ、[選択されたデータ] の変数の [グラフ] にチェックを入れます。

変数の値がグラフに表示されます。



- 4** [ログ] でログを保存するフォルダを選択してから、有効にチェックを入れ、[新しいログを開始] ボタンをクリックします。
指定したフォルダに、変数の値を保存したテキストファイルが作成されます。

7-10 V+プログラム、V+変数の転送

V+プログラム、V+変数の転送は、エミュレーションモードの場合はシミュレータ接続時に、実機とオンライン接続している場合はコントローラの同期・一括転送時に、行われます。

同期、V+メモリを確認、V+メモリへ書込、V+メモリを取得を使用することで、プロジェクトと、実機または V+のエミュレータの V+プログラムおよび V+変数の差異を確認したうえで、同期させることができます。

7-10-1 V+メモリを確認

プロジェクトと実機または V+のエミュレータの V+プログラムおよび V+変数を比較し、相違がある場合はマルチビューエクスプローラの対象項目の左側に相違を示すアイコンが表示されます。

- 1 ツールバーの V+メモリを確認ボタンをクリックします。



マルチビューエクスプローラの V+モジュールおよび V+変数に相違がある場合は相違を示すアイコンが表示されます。



7-10-2 同期

プロジェクトと実機または V+のエミュレータの V+プログラムおよび V+変数を比較し、一覧形式で相違の有無を表示します。V+プログラムに相違がある場合は、詳細を確認することができます。

また、転送する対象と方向を指定し、一括で V+プログラムおよび V+変数を V+メモリへ書込、読出することができます。

警告

作成したユーザプログラム、各種データ、および設定値は、十分な動作確認を行ったあと、本運転に移行してください。



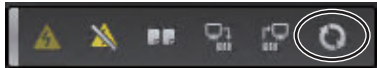


警告

ロボットの動作に影響を与える変更を行う場合、安全を十分に確認してから行ってください。



1 ツールバーの同期ボタンをクリックします。



V+プログラムおよび V+変数の一覧が表示されます。



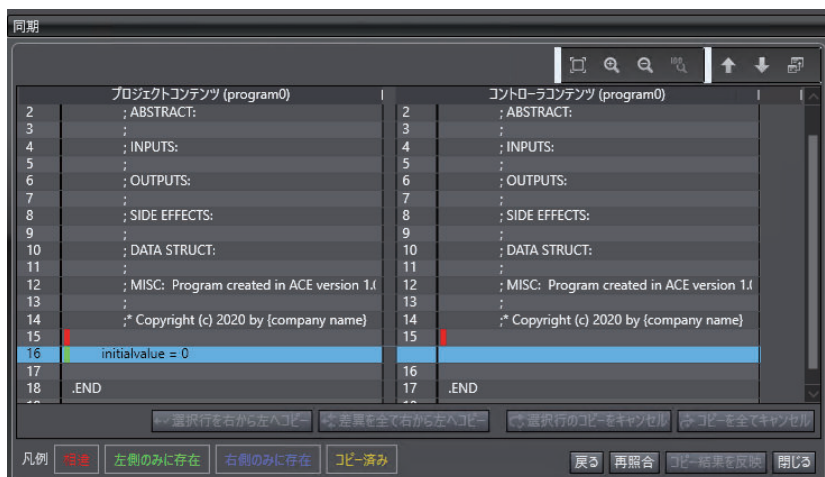
照合した結果は以下のように表示されます。V+プログラムについては詳細照合表示ができません。

凡例	説明	詳細照合
同期済み (差異なし)	プロジェクトと V+メモリ は一致しています。	—
相違	プロジェクトと V+メモリ のプログラムや変数に差異があります。	V+プログラムは詳細照合表示が可能です。
他方のみ存在	プロジェクトまたは V+メモリ のどちらか片方にだけデータが存在します。	詳細照合表示はできません。

オプション設定で [V+変数] の [[値] 列の設定] で [[初期値] 列と [オンライン値] 列] にチェックを入れた際の、初期値とオンライン値の値の相違は検知されません。初期値とオンライン値間での値の設定を行いたい場合については、「6-2-2 V+変数の登録 (P.6-3)」の「初期値とオンライン値」を参照してください。

2 ... ボタンをクリックします。

V+プログラムの詳細照合画面が表示されます。左側にプロジェクトの V+プログラム、右側に V+メモリ内の V+プログラムが表示されます。

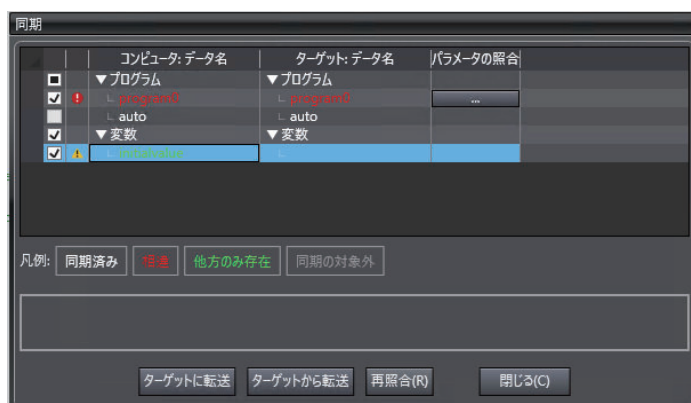


参考

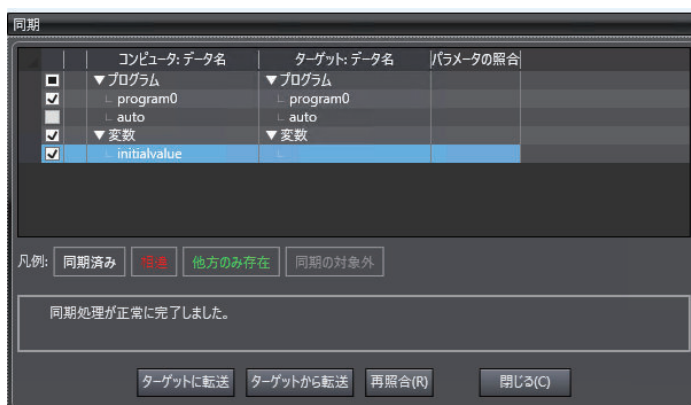
左側と右側のプログラムのコピーやマージを行うことはできません。

3 V+プログラムの相違を確認し、[閉じる] ボタンをクリックします。

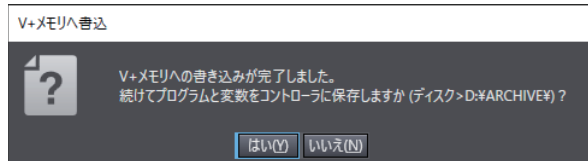
4 転送する対象を選択します。



5 [ターゲットに転送] ボタンまたは [ターゲットから転送] ボタンをクリックします。ここでは [ターゲットに転送] ボタンをクリックします。

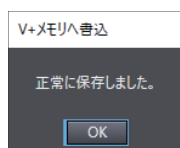


- 6 手順5で「ターゲットに転送」ボタンをクリックした場合、選択したプロジェクトデータのV+メモリへの転送完了後、「V+メモリへ書込」ダイアログボックスが表示されます。



プログラムと変数をコントローラの不揮発性メモリ（SD メモリカード）に保存する場合は、「はい」ボタンをクリックします。
プログラムと変数がコントローラの不揮発性メモリ（SD メモリカード）に保存されます。

- 7 保存処理完了を示すメッセージが表示されるので「OK」ボタンをクリックします。



使用上の注意

- V+プログラム内でV+変数を宣言した場合、同期の実行時に変数が不一致になることがあります。
不一致を解消するには「V+メモリへ書込」または「V+メモリを取得」を実行してください。
また、V+変数はV+変数エディタで定義してください。
V+プログラム内でV+変数を宣言した場合、宣言した行を実行した際に変数がV+メモリ上に動的に生成され、V+メモリ上のV+変数一覧が更新されます。これに伴い、Sysmac Studioのプロジェクトで定義しているV+変数エディタ上のV+変数一覧との間に差異が発生し、同期の実行時に不一致になります。
- V+メモリに書込を行い、不揮発性メモリ（SD メモリカード）に保存しなかった場合、電源再投入時は不揮発性メモリの編集前の状態が読み出され、意図しない動きとなる可能性があります。必要に応じて下記参考に従い、不揮発性メモリ（SD メモリカード）への保存設定を実施してください。



参考

手順6で「V+メモリへ書込」ダイアログボックスを表示するには、「保存設定」の「プロジェクト保存時に、プログラムと変数をコントローラに保存(DISK>D:\ARCHIVE\)」を有効にする必要があります。この設定をすることで、プログラムと変数をコントローラの不揮発性メモリ（SD メモリカード）に保存することができます。詳細は「5-5-2 保存設定 (P.5-20)」を参照してください。

7-10-3 V+メモリへ書込

V+プログラムおよびV+変数をV+メモリへ一括で書き込みます。プロジェクトと実機またはV+のエミュレータのV+プログラムおよびV+変数に相違があるときだけ使用可能です。ただし、オプション設定で「V+変数」の「[[値] 列の設定」で「[[初期値] 列」と「オンライン値」列」にチェックを入れた際の、初期値とオンライン値の値の相違は対象ではありません。

 **警告**

作成したユーザプログラム、各種データ、および設定値は、十分な動作確認を行ったあと、本運転に移行してください。



 **警告**

ロボットの動作に影響を与える変更を行う場合、安全を十分に確認してから行ってください。



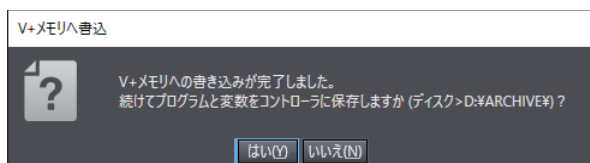
- 1 ツールバーの V+メモリへ書込ボタンをクリックします。



プログレスバーが表示されます。書き込みが完了するとプログレスバーが消え、マルチビューエクスプローラの相違を示すアイコンも消えます。

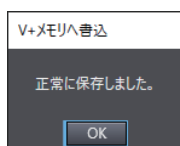


- 2 V+メモリへ書込が完了すると、続けてプログラムと変数をコントローラの不揮発性メモリ (SD メモリカード) に保存するかどうかを確認するためのメッセージが表示されます。



プログラムと変数をコントローラの不揮発性メモリ (SD メモリカード) に保存する場合は [はい] ボタンをクリックします。

- 3 保存処理完了を示すメッセージが表示されるので [OK] ボタンをクリックします。





使用上の注意

- V+メモリに書込を行い、不揮発性メモリ（SD メモリカード）に保存しなかった場合、電源再投入時は不揮発性メモリの編集前の状態が読み出され、意図しない動きとなる可能性があります。必要に応じて下記参考に従い、不揮発性メモリ（SD メモリカード）への保存設定を実施してください。
- 不揮発性メモリ（SD メモリカード）に保存される V+プログラムと V+変数は、V+メモリ上のデータではなく、Sysmac Studio 上のプロジェクトデータであることに留意してください。オプション設定で [V+変数] の [[値] 列の設定] で [[初期値] 列と [オンライン値] 列] にチェックを入れた際に、オンライン値でモニタしているコントローラの変数値を不揮発性メモリ（SD メモリカード）に保存したい場合は、V+変数エディタの [初期値] - [コントローラ→パソコン]、もしくは変数の右クリックメニューの [初期値] - [コントローラ→パソコン] を実行し、コントローラの変数値を初期値に反映させてから保存操作を行ってください。詳細は「6-2-2 V+変数の登録 (P.6-3)」の「初期値とオンライン値」を参照してください。



参考

手順 2 で [V+メモリへ書込] ダイアログボックスを表示するには、[保存設定] の [プロジェクト保存時に、プログラムと変数をコントローラに保存(DISK>D:\ARCHIVE\)] を有効にする必要があります。この設定をすることで、プログラムと変数をコントローラの不揮発性メモリ（SD メモリカード）に保存することができます。詳細は「5-5-2 保存設定 (P.5-20)」を参照してください。

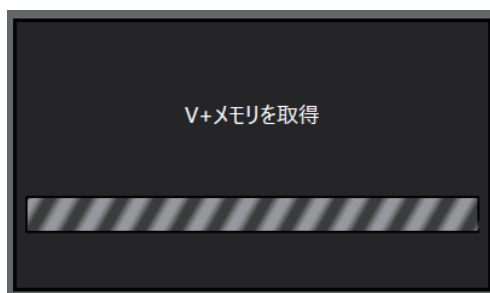
7-10-4 V+メモリを取得

V+プログラムおよび V+変数を V+メモリから一括で読み出します。プロジェクトと実機または V+のエミュレータの V+プログラムおよび V+変数に差異があるときだけ使用可能です。

- 1 ツールバーの V+メモリを取得ボタンをクリックします。



プログレスバーが表示されます。読み出しが完了するとプログレスバーが消え、マルチビューエクスプローラの相違を示すアイコンも消えます。

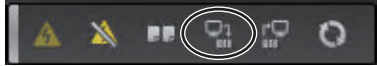


7-10-5 V+変数転送時の留意点

V+変数を転送する際、コントローラとパソコンに変数が存在するかどうかによって転送の振る舞いが変わります。転送の際は次のことに留意してください。なお、以下はオプション設定で [V+変数] の [[値] 列の設定] で [[初期値] 列と [オンライン値] 列] にチェックを入れた場合の説明となります。

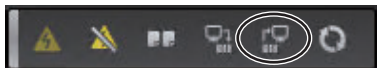
V+メモリへ書込／V+メモリを取得時の留意点

● ツールバーの [V+メモリへ書込] ボタンをクリックした場合



V+変数の存在有無	転送時の振る舞い
プロジェクトとコントローラ両方に存在	「初期値」列の値をコントローラの変数値に設定します。
コントローラにのみ存在	コントローラの変数を削除します。
プロジェクトにのみ存在	コントローラに新規変数を追加し、「初期値」列の値をコントローラの変数値に設定します。

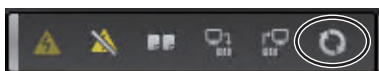
● ツールバーの [V+メモリを取得] ボタンをクリックした場合



V+変数の存在有無	転送時の振る舞い
プロジェクトとコントローラ両方に存在	変数に変化はありません。
コントローラにのみ存在	プロジェクトに新規変数を追加し、コントローラの値を「初期値」に設定します。
プロジェクトにのみ存在	プロジェクトの変数は削除されます。

同期時の留意点

ツールバーの [同期] ボタンをクリック後、同期画面で [ターゲットに転送] または [ターゲットから転送] を実行した場合。



V+変数の存在有無	転送時の振る舞い	
	【ターゲットに転送】実行時	【ターゲットから転送】実行時
プロジェクトとコントローラ両方に存在	転送対象になりません。	転送対象になりません。
コントローラにのみ存在	コントローラの変数を削除します。	プロジェクトに新規変数を追加し、コントローラの値を「初期値」に設定します。
プロジェクトにのみ存在	コントローラに新規変数を追加し、「初期値」列の値をコントローラの変数値に設定します。	プロジェクトの変数は削除されます。

実機への接続と転送

ロボット統合 CPU ユニットへのオンライン接続、データの転送、転送後の動作確認の操作手順について説明します。

8-1	ロボット統合 CPU ユニットへの接続と転送	8-2
8-1-1	接続の種類	8-2
8-1-2	ロボット統合 CPU ユニットとの接続	8-2
8-1-3	プロジェクトの転送	8-2
8-2	ロボットシステム操作権限認証	8-8
8-2-1	ロボット統合 CPU ユニットにおける操作権限	8-8
8-2-2	ユーザの設定	8-8
8-2-3	サインイン／サインアウト	8-11
8-2-4	ロボットシステム操作権限認証とコントローラのオンライン操作権 限認証の両方を設定した場合の動作	8-12
8-3	転送後の動作確認	8-14
8-3-1	オンラインデバッグ	8-14
8-3-2	ロボット電源投入	8-17
8-3-3	ティーチング	8-18
8-3-4	オンラインエディット	8-18

8-1 ロボット統合 CPU ユニットへの接続と転送

ロボット統合 CPU ユニットへ接続し、データを転送する手順について説明します。

8-1-1 接続の種類

Sysmac Studio のプロジェクトとロボット統合 CPU ユニットを通信可能な状態にすることです。Sysmac Studio には以下に示す用途に合わせた接続機能があります。

接続の種類	接続先	用途
オンライン接続	コントローラ	デバッグ、立ち上げ、通常メンテナンスなどで、コントローラと同じプロジェクトファイルをパソコンに開いている状態でオンライン操作を実行します。プロジェクトファイルの通信設定をもとに接続が行われます。
シミュレータ接続	シミュレータ	オフラインデバッグを、シミュレーション機能を使用して行います。プロジェクトファイルの通信設定は無効です。コントローラのシミュレーションデバッグに加え、ロボット制御機能モジュールのコントローラ設定、オフラインティーチング、V+プログラムのオフラインデバッグを行うことができます。

シミュレータとの接続およびデバッグ機能については、「7-5 ロボット統合システムのシミュレーションの概要 (P.7-38)」を参照してください。

8-1-2 ロボット統合 CPU ユニットとの接続

Sysmac Studio からプロジェクト内のロボット統合 CPU ユニットに、オンライン接続することができます。

接続方法、通信設定およびオンライン接続を行う操作は従来のコントローラと同じです。操作方法の詳細は『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』を参照してください。



参考

ロボット制御機能モジュールのコントローラ設定、V+プログラム、V+変数の書き込みや読み出しは、サブデバイス「RobotControlSettings」にオンライン接続している必要があります。マルチビューエクスプローラのデバイスリストで「RobotControlSettings」を選択したときに、エディットウィンドウの上部が黄色になっていることを確認してください。黄色になっていない場合は、RobotControlSettings との接続がオフラインになっています。デバイスリストでコントローラを選択し、コントローラとの接続を一度オフラインにしてから、再度オンライン接続してください。

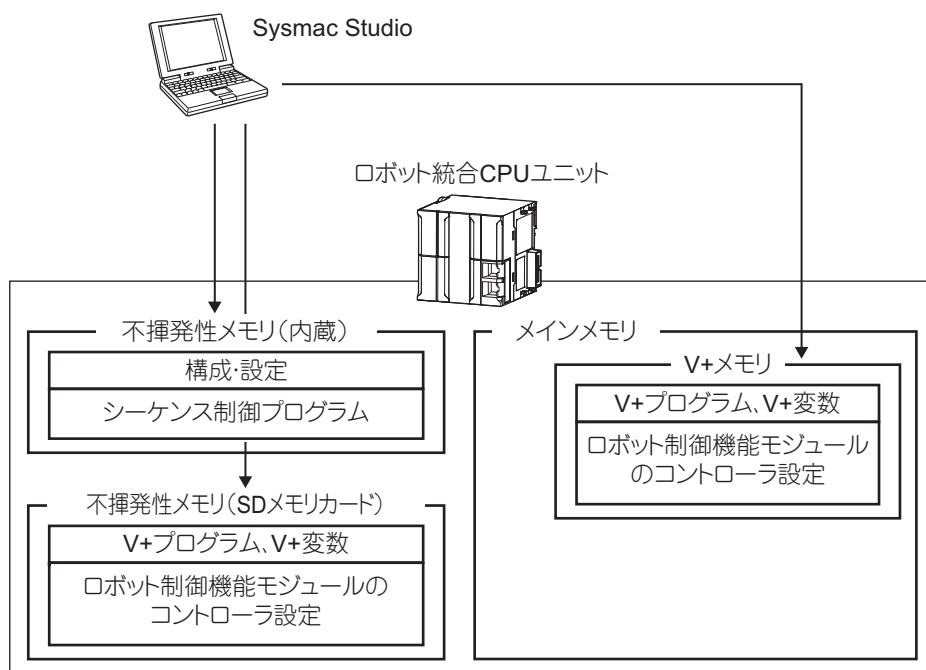
8-1-3 プロジェクトの転送

Sysmac Studio 上のプログラム、構成・設定の情報をロボット統合 CPU ユニットへ転送します。

ロボット統合 CPU ユニットに格納されるデータ

Sysmac Studio からロボット統合 CPU ユニットへ転送されるデータと格納先は次のとおりです。

データの種類	格納先	参照先
ロボット制御機能に必要なロボット制御機能モジュールのコントローラ設定、V+プログラム、V+変数	不揮発性メモリ（SDメモリカード）およびメインメモリ	『NJシリーズ ロボット統合 CPU ユニット ユーザーズマニュアル (SBCE-436)』
上記以外の設定、プログラム	内蔵不揮発性メモリ	『NJ/NXシリーズ CPU ユニット ユーザーズマニュアル ソフトウェア編 (SBCA-467)』

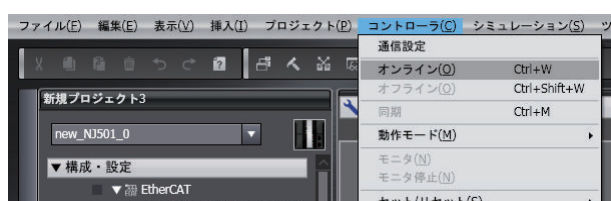


使用上の注意

- ・ ロボット統合 CPU ユニットでロボット制御機能を使用する場合は、必ず SD メモリカードを装着してください。装着していないと同期操作時にエラーとなります。
- ・ 不揮発性メモリ（SD メモリカード）に保存される V+プログラムと V+変数は、V+メモリ上のデータではなく、Sysmac Studio 上のプロジェクトデータであることに留意してください。
- ・ 同期、データの転送（パソコン→コントローラ）、およびデータの転送（コントローラ→パソコン）は、ロボットシステム操作権限が「設計技術者」で、コントローラのオンライン操作権限が「設計者」、「管理者」または「保全者」の場合に使用できます。ロボットシステム操作権限認証については「8-2 ロボットシステム操作権限認証 (P.8-8)」を参照してください。

同期操作手順

- 1 マルチビューエクスプローラのデバイスリストでロボット統合 CPU ユニットを選択します。
- 2 パソコンとコントローラを接続し、[コントローラ] - [オンライン] を選択します。



Sysmac Studio がオンラインになります。

3 【コントローラ】 - 【同期】 を選択します。



同期ウィンドウが表示され、Sysmac Studio とロボット統合 CPU ユニット内のプログラム、および設定データの照合が開始されます。

同期が完了すると、照合結果画面が表示されます。

照合結果画面の詳細は『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』を参照してください。



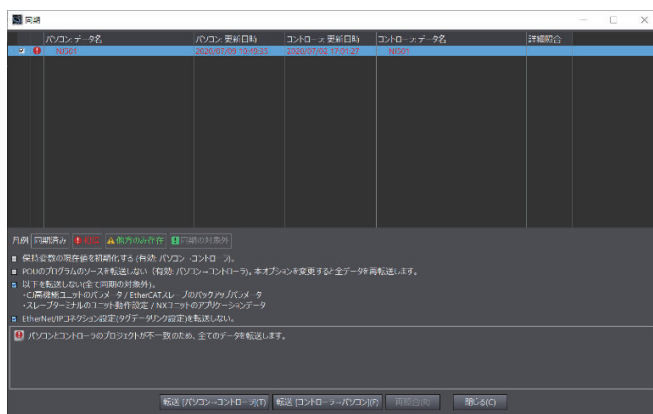
使用上の注意

ロボット設定ファイルおよび V+プログラム、V+変数は、照合の対象外です。
 ロボット設定ファイルおよび V+プログラム、V+変数のいずれかが不一致であっても、照合結果画面で「照合一致」と表示されている場合はパソコンからロボット統合 CPU ユニットへデータは転送されません。この場合は、「V+メモリへ書込」または「V+メモリを取得」を実行してください。詳細は「7-10-3 V+メモリへ書込 (P.7-65)」、「7-10-4 V+メモリを取得 (P.7-67)」を参照してください。

照合結果画面で「照合不一致」と表示されている場合は、続く転送操作により自動的にパソコンからロボット統合 CPU ユニットへデータが転送されます。

データの転送（パソコン→コントローラ）

自動照合後、パソコンとコントローラ間のデータに相違がある場合、以下のような画面が表示されます。

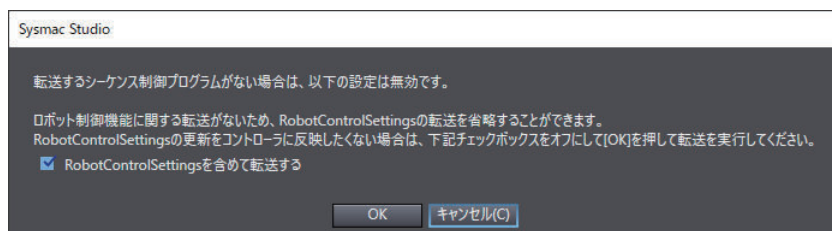


パソコンからロボット統合 CPU ユニットへデータを転送する場合は、次の手順で行います。

- 1 同期チェックオプションを選択します。オプションのチェック状態により転送の処理が切り替わります。詳細は『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』を参照してください。

2 同期ウィンドウの詳細画面に表示された照合結果から、転送項目を選択し、[転送（パソコン→コントローラ）] ボタンをクリックします。

転送項目で EtherCAT、ロボット制御設定が選択されていない場合、以下のダイアログボックスが表示されます。



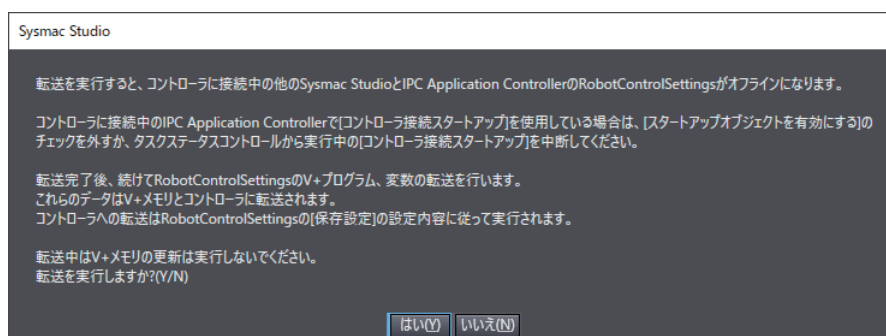
転送項目としてシーケンス制御プログラムが選択されていない場合は、本設定は無効となります。

RobotControlSettings のみ送りたい場合は、RobotControlSettings の同期機能を使用して転送してください。

RobotControlSettings の同期については「7-10-2 同期 (P.7-62)」を参照してください。

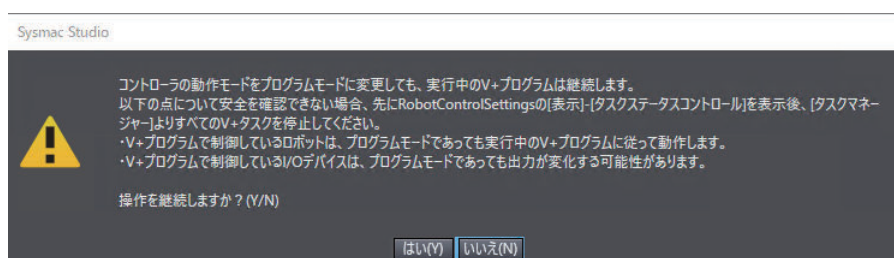
3 必要に応じて [RobotControlSettings を含めて転送する] にチェックを入れ、[OK] ボタンをクリックします。

RobotControlSettings を含めて転送した場合、次のメッセージが表示されます。



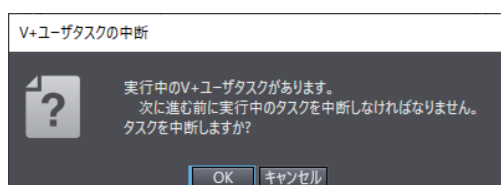
4 転送を実行する場合は、[はい] ボタンをクリックします。

次のメッセージが表示されます。



装置の稼働状態を確認し、[はい] ボタンをクリックします。

装置の稼働状態によりませんが、次のメッセージが表示されることがあります。



装置の稼働状態を確認し、[OK] ボタンをクリックします。

5 同期の実行中を示すダイアログが表示されます。



6 転送が完了したら、[閉じる] ボタンをクリックして同期画面を閉じます。



使用上の注意

- 転送完了後、ロボット統合 CPU ユニットに以下のイベントが発生した場合は、ロボット統合 CPU ユニットとロボットの設定 V+バージョンを一致させる必要があります。詳細については「10-6 V+バージョンの設定 (P.10-8)」を参照してください。

イベント名	イベントコード	内容
設定 V+バージョンの不整合	37C30000Hex	CPU ユニットの設定 V+バージョンとオムロン製ロボットの設定 V+バージョンとの間に不整合を検出しました。
設定 V+バージョンの不正	37C40000Hex	CPU ユニット、またはオムロン製ロボットに設定された V+バージョンが存在しません。

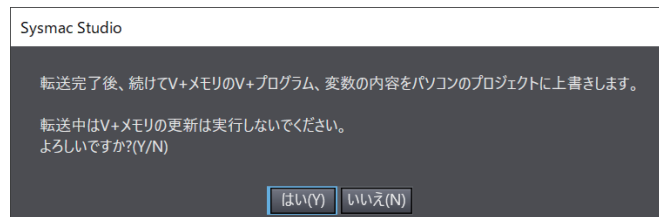
- 手順 2 で、転送項目に EtherCAT、ロボット制御設定が選択されている場合、もしくは手順 3 で、[RobotControlSettings を含めて転送する] にチェックを入れた場合、ロボット統合 CPU ユニットには転送操作を行っている Sysmac Studio 上のプロジェクトの RobotControlSettings が転送されます。転送操作を行う Sysmac Studio 上のプロジェクト上の RobotControlSettings の内容を十分に確認してから行ってください。
- RobotControlSettings を転送した場合、V+変数は以下のように振る舞います。

V+変数の存在有無	転送時の振る舞い
プロジェクトとコントローラ両方に存在	「初期値」列の値をコントローラの変数値に設定します。
コントローラにのみ存在	コントローラの変数を削除します。
プロジェクトにのみ存在	コントローラに新規変数を追加し、「初期値」列の値をコントローラの変数値に設定します。

データの転送（コントローラ→パソコン）

自動照合後、ロボット統合 CPU ユニットからパソコンへデータを転送する場合は、次の手順で行います。

- 1 同期チェックオプションを選択します。
- 2 同期ウィンドウの詳細画面に表示された照合結果から、転送項目を選択し、[転送（コントローラ→パソコン）] ボタンをクリックします。
次のメッセージが表示されます。



- 3** 転送を実行する場合は、[はい] ボタンをクリックします。
同期の実行中を示すダイアログが表示されます。



- 4** 転送が完了したら、[閉じる] ボタンをクリックして同期画面を閉じます。

8-2 ロボットシステム操作権限認証

ロボットシステム操作権限認証は、資産の保護および誤操作の防止のために、ロボットに関する設定やプログラムについて Sysmac Studio での操作や表示を制限する機能です。

8-2-1 ロボット統合 CPU ユニットにおける操作権限

ロボット制御システムでは、従来の Sysmac Studio のコントローラのオンライン操作権限認証機能に加え、ロボットに関わる設定・プログラムに対してオフラインやシミュレーションデバッグ時においても操作権限を設定し、誤った設定変更などを防止する機能を持ちます。これをロボットシステム操作権限認証機能と呼びます。

プロジェクトにユーザ名とパスワードを登録しておく、ロボット統合 CPU のサブデバイス「RobotControlSettings」以下のデータに対し、設定された権限に基づき使用の制限をかけることができるようになります。権限はアクセスレベルで分けられ、以下の種類があります。

アクセスレベル	使用の制限
設計技術者(Engineer)	なし
教示作業者(Technician)	以下の機能、操作は使用できません。 • V+プログラムの追加、編集 • ロボットコントローラの設定の表示、変更 • 同期、転送 • バックアップ、リストア • V+編集モード • ユーザ管理 など
オペレータ(Operator)	教示作業者の制限に加え、以下の機能、操作は使用できません。 • エンドエフェクタの設定 • モニタウィンドウの使用 • 保存設定の表示 など



使用上の注意

ロボットシステム操作権限認証の情報はコントローラには転送されないため、コントローラからプロジェクトをアップロードしてもロボットシステム操作権限認証の設定は復元されません。装置のコントローラのプロジェクトデータをマスタとする運用の場合は、ロボットシステム操作権限認証は使用せず、従来のコントローラのデータに対するオンライン操作権限認証だけを使用して運用してください。コントローラのオンライン操作権限認証の機能の詳細については『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』を参照してください。

8-2-2 ユーザの設定

ロボットシステム操作権限認証機能を使用するためにはユーザ名とアクセスレベルを設定し、ユーザごとにパスワードを設定します。



参考

ユーザの設定は、アクセスレベルが「設計技術者」のユーザでプロジェクトを開いているときだけ使用可能です。

- 1 マルチビューエクスプローラのデバイスリストから「RobotControlSetting」を選択します。



- 2** メインメニューから [ファイル] - [ユーザの編集] を選択します。
[ユーザマネージャ] ダイアログボックスが表示されます。



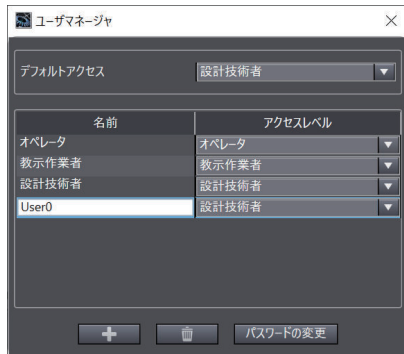
	項目	説明
(a)	デフォルトアクセス	サインアウトしているときのアクセスレベルを設定します。
(b)	登録ユーザ	登録されているユーザ名とアクセスレベルが表示されます。デフォルトで オペレータ、教示作業、設計技術者が登録されています。
(c)	[追加] / [削除] ボタン	ユーザを追加／削除します。
(d)	[パスワードの変更] ボタン	選択したユーザのパスワードを変更します。

- 3** [追加] ボタンをクリックします。

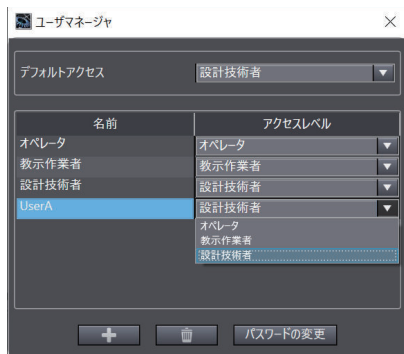


新たに User0 という名前が追加されます。

- 4** 名前をダブルクリックし、任意の名前に変更します。



5 アクセスレベルで設定する権限を選択します。

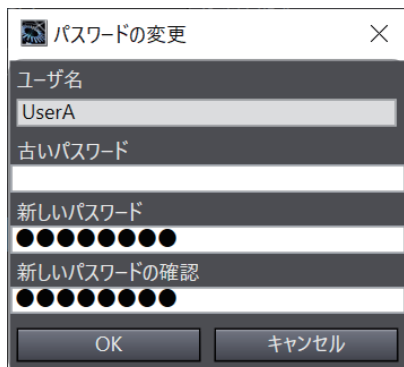


6 パスワードを設定するために、[パスワードの変更] ボタンをクリックします。



[パスワードの変更] ダイアログボックスが表示されます。

7 新しいパスワードを入力し、[OK] ボタンをクリックします。



新規登録時は「古いパスワード」は入力不要です。

- 8** [ユーザマネージャ] ダイアログボックスの右上の [X] ボタンをクリックしてダイアログボックスを閉じます。



参考

ロボットシステム操作権限認証機能を正しく使用するためには、すべての名前（ユーザ名）に対してパスワードを設定してください。パスワードを設定しないと認証不要のユーザが残り、そのユーザで付与されたアクセスレベルに基づく機能を使用できるようになります。

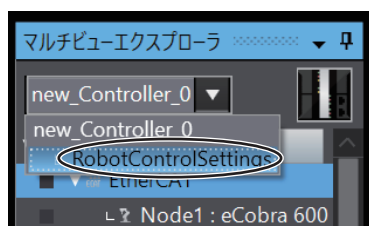
8-2-3 サインイン／サインアウト

ロボットシステム操作権限認証機能を有効にするサインイン／サインアウトについて説明します。

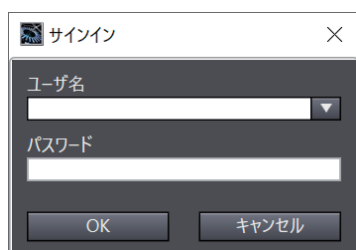
サインイン

登録されたユーザ名を選択し、パスワードを入力して正しく認証されるとユーザの編集機能で設定されたアクセスレベルでの操作ができるようになります。

- 1** マルチビューエクスプローラのデバイスリストから「RobotControlSetting」を選択します。

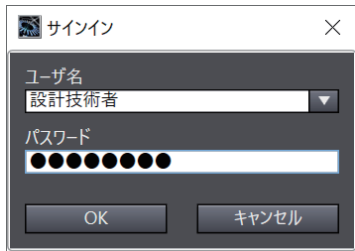


- 2** メインメニューから [ファイル] - [サインイン] を選択します。



[サインイン] ダイアログボックスが表示されます。

3 ユーザ名を選択し、パスワードを入力して、[OK] ボタンをクリックします。



正しくパスワード認証が行われると、ダイアログボックスが閉じ、選択されたユーザ名のアクセスレベルで操作できるようになります。

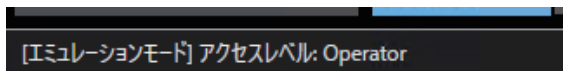
サインアウト

サインイン状態から、[ユーザの編集] ダイアログボックスのデフォルトアクセスで設定した権限に遷移します。

1 マルチビューエクスプローラのデバイスリストから「RobotControlSetting」を選択します。



2 メニューバーの [ファイル] - [サインアウト] を選択します。
ステータスバーのアクセスレベルがデフォルトアクセスで設定されたレベルになります。



8-2-4 ロボットシステム操作権限認証とコントローラのオンライン操作権限認証の両方を設定した場合の動作

ロボットシステム操作権限認証と、コントローラのオンライン操作権限認証は、同時に設定し運用することができます。操作の対象機能とオンライン／オフラインの状態により、次の2とおりの動作となります。

操作の対象機能	オンライン・オフライン	動作
コントローラのオンライン機能	オンラインのみ	コントローラのオンライン操作権限認証に基づく動作
ロボット設定・プログラム・デバッグ機能	オフライン・オンライン	ロボットシステム操作権限認証に基づく動作

ただし、以下の機能については、ロボットシステム操作権限認証とコントローラのオンライン操作権限認証の両方が成立した場合に動作します。

機能名	ロボットシステム操作権限	コントローラのオンライン操作権限
V+編集モード	設計技術者	管理者または設計者
同期	設計技術者	管理者、設計者または保全者
転送（パソコン→コントローラ）／転送（コントローラ→パソコン）	設計技術者	管理者、設計者または保全者
コントローラバックアップ／リストア	設計技術者	管理者、設計者または保全者
メモリオールクリア	設計技術者	管理者

8-3 転送後の動作確認

ロボット統合 CPU ユニットへデータを転送したあとに、ロボットシステムの動作を確認します。

8-3-1 オンラインデバッグ

オンラインデバッグは、ロボット統合 CPU ユニットのプログラム、およびロボットの設定に対して行います。

対象	説明
ロボット統合 CPU ユニットのプログラム	ロボット統合 CPU ユニットに転送したシーケンス制御プログラム、V+プログラムをデバッグします。
ロボット設定	ロボットの持つ設定データを直接変更し、ロボットの動作をチューニングします。

シーケンス制御プログラムのオンラインデバッグの操作方法については『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』を参照してください。


警告

作成したユーザプログラム、各種データ、および設定値は、十分な動作確認を行ったあと、本運転に移行してください。




警告

ロボットの動作に影響を与える変更を行う場合、安全を十分に確認してから行ってください。




警告

ロボット統合システムを制御する CPU ユニットに、Sysmac Studio や IPC Application Controller に搭載されているソフトウェアを複数同時にオンライン接続した場合、以下の操作は同時に行わないでください。CPU ユニットが制御するロボットが意図しない動作をする可能性があります。

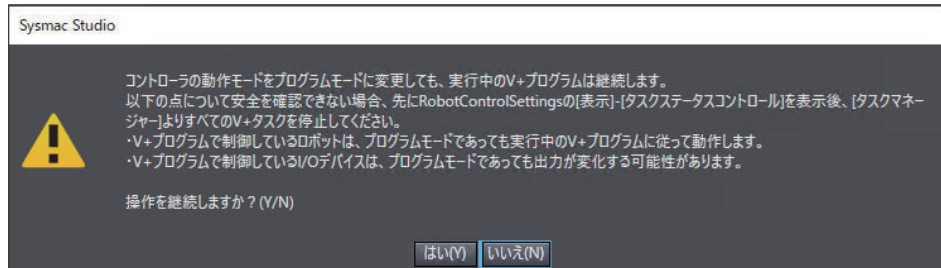
- ・各デバイスの設定変更
- ・オンラインデバッグ
- ・ロボットのティーチング





使用上の注意

シーケンス制御プログラムのオンラインデバッグ時にコントローラの動作モードを変更する場合、以下のメッセージが表示されます。



設備に影響がないことを確認してから、コントローラ本体の動作モードを切り替えてください。

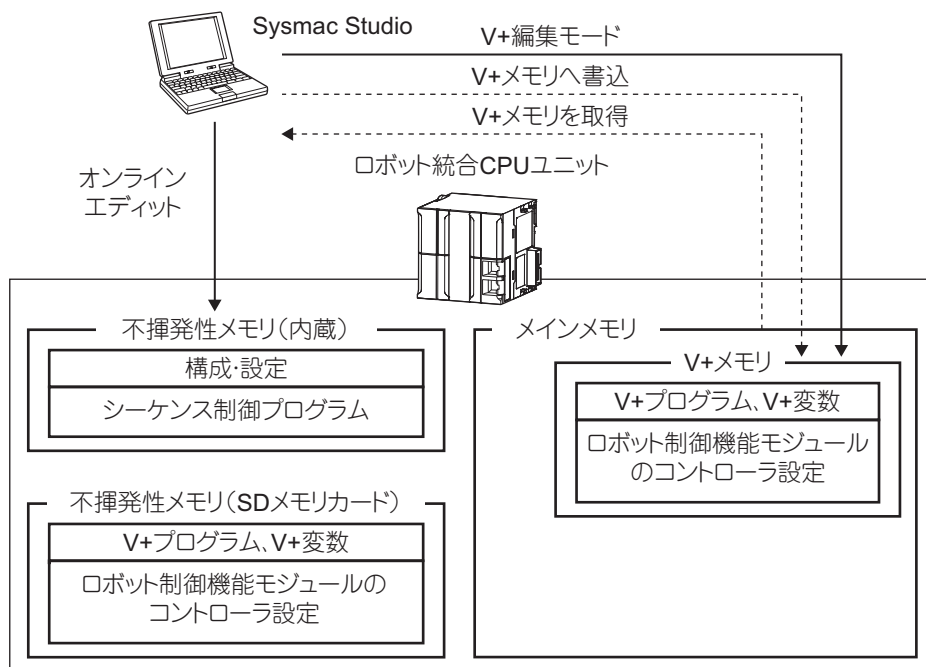


参考

シーケンス制御プログラムのデバッグと V+プログラムやシェイプスクリプトのデバッグを同時に行うことができます。
コントローラのデータトレースを実行してシーケンス制御プログラムをデバッグしながら、デバイスを RobotControlSettings やアプリケーションマネージャに切り替えて、V+プログラムやシェイプスクリプトのデバッグを行うことができます。

V+プログラムのオンラインデバッグ

V+プログラムのオンラインデバッグは以下の操作が可能です。



機能	説明	参照先
オンラインエディット	内蔵不揮発性メモリ上のシーケンス制御プログラムを直接編集する機能です。	『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』
V+編集モード	メインメモリ上の V+プログラム、V+変数を直接編集する機能です。	「V+編集モード」(P.8-19)」

機能	説明	参照先
V+メモリへ書込	Sysmac Studio 上の V+プログラム、V+変数をメインメモリに転送する機能です。	「7-10-3 V+メモリへ書込 (P.7-65)」
V+メモリを取得	メインメモリ上の V+プログラム、V+変数を Sysmac Studio に転送する機能です。	「7-10-4 V+メモリを取得 (P.7-67)」
V+メモリを確認	メインメモリ上の V+プログラム、V+変数と Sysmac Studio 上の V+プログラムを比較する機能です。	「7-10-1 V+メモリを確認 (P.7-62)」

● V+プログラムの格納先メモリの違い

V+プログラムはロボット統合 CPU ユニットの V+メモリと不揮発性メモリ（SD メモリカード）に格納されます。

不揮発性メモリ（SD メモリカード）に保存される V+プログラムと V+変数は、V+メモリ上のデータではなく、Sysmac Studio 上のプロジェクトデータであることに留意してください。

V+プログラムの変更内容と Sysmac Studio の操作により書き込み対象のメモリが異なります。各操作を実行する際には以下のことに留意してください。

		Sysmac Studio の操作				
		デバイスリスト [ロボット統合 CPU ユニット] の操作	デバイスリスト [RobotControlSettings] の操作			[ファイル] メニューから [保存] を実行
		[同期] の [転送 [パソコン→コントローラ]] を実行	[同期] の [ターゲットに転送] を実行	[V+メモリへ書込] を実行	V+編集モードの終了	
V+プログラムの 変更内容	V+モジュールの追加、V+モジュール名の変更 *1					
	V+モジュール内のプログラム変更	- V+メモリに書込 - 不揮発性メモリに書込	- V+メモリに書込 - 不揮発性メモリに書込*2	- V+メモリに書込 - 不揮発性メモリに書込*2	- V+メモリに書込 - 不揮発性メモリに書込	不揮発性メモリに書込
	V+変数テーブルでオフラインまたは V+編集モードで「初期値」を変更					
	V+変数テーブルでオンライン時、「オンライン値」を変更	操作によらず即時 V+メモリに書込				

*1. ロボット統合 CPU ユニットの電源再投入時に V+メモリに追加、変更された V+モジュールを自動で読み込むためには、以下の手順を実行してください。手順は上記の表の「V+プログラムの変更内容」のあと、「Sysmac Studio の操作」の前に実行してください。

(1) マルチビューエクスプローラの [構成・設定] - [保存設定] を選択し、表示される [保存設定] 画面の [自動モジュールを生成] ボタンをクリックして、自動モジュール(AUTO.V2)を更新してください。
この操作は、V+モジュールの新規追加やモジュール名の変更を行うたびに必要となります。自動モジュールの生成については、「5-5-2 保存設定 (P.5-20)」を参照してください。

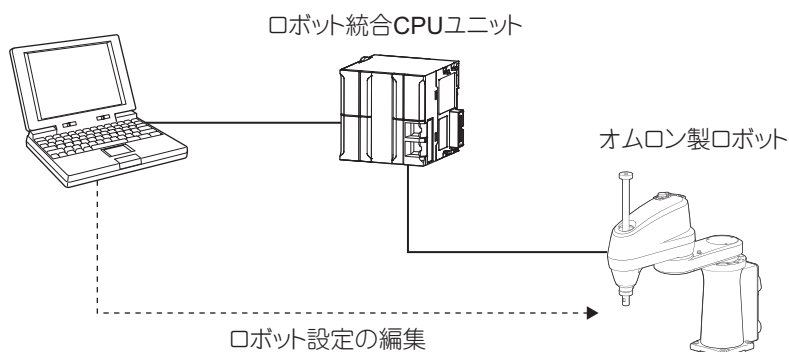
(2) マルチビューエクスプローラの [構成・設定] - [コントローラ設定] を選択し、表示される [コントローラ設定] 画面で [設定] ボタンをクリックし、[システムパラメータの設定] を選択して、[オートスタート] にチェックを入れてください。
この操作は、オンラインで一度設定すると、以降有効な状態が継続します。コントローラ設定の詳細については「5-5-1 コントローラ設定 (P.5-9)」を参照してください。

*2. V+メモリへ書込が完了したあと、続けて不揮発性メモリに書込を行うかどうかを確認するためのメッセージが表示されます。[はい] を選択した場合、不揮発性メモリに書込が実行されます。同期の詳細については「7-10-2 同期 (P.7-62)」を参照してください。

- (注) 1. 表での「不揮発性メモリ」は不揮発性メモリ（SD メモリカード）を指します。
- (注) 2. 上記「Sysmac Studio の操作」のうち「デバイスリスト[RobotControlSettings]の操作」で不揮発性メモリ（SD メモリカード）に書き込め実行するには、[保存設定] の [プロジェクト保存時に、プログラムと変数をコントローラに保存(DISK>D:\ARCHIVE\)] を有効にする必要があります。詳細は「5-5-2 保存設定 (P.5-20)」を参照してください。

ロボットのオンラインデバッグ

各ロボットの設定の編集は、オンライン接続しているロボット統合 CPU ユニットを経由して、ロボットに対して直接行います。



オンラインデバッグの対象となるロボット設定は、「5-6 ロボット設定 (P.5-24)」を参照してください。

8-3-2 ロボット電源投入

ロボットの電源を入れモードを変更して動作を確認します。

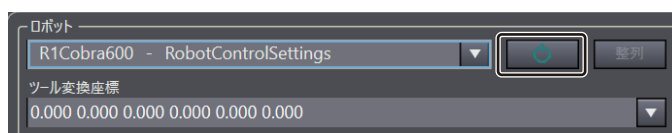
ロボットの電源投入は、V+ジョグコントロールの機能、またはティーチングペンダント、およびロボットに接続されているロボットハイパワーボタンを操作します。

ここでは V+ジョグコントロールの機能を使用した手順を説明します。

ティーチングペンダントを使用した手順の詳細は『ティーチングペンダント T20 ユーザーズマニュアル (SBCE-392)』を参照してください。

ロボット電源投入

- 1 メインメニューから [表示] - [V+ジョグコントロール] を選択します。
[V+ジョグコントロール] 画面が表示されます。
- 2 [ロボット] から対象のロボットを選択し、[電源] ボタンをクリックします。



ロボットに接続されているロボットハイパワーボタンがロボット安全タイムアウトで設定した時間点減します。この間にロボットハイパワーボタンを押すと、ロボットの電源が運転可能状態で供給されます。

ロボット安全タイムアウトの時間の設定方法については「ロボットセーフティタイムアウト設定 (P.5-17)」を参照してください。

8-3-3 ティーチング

ロボットをティーチングします。エミュレーションモードで作成したティーチングデータをもとに、ロボットの実機でティーチングした位置の調整を行います。
ロボットのティーチングは、V+ジョグコントロールの機能、またはティーチングペンダントを使用します。

V+ジョグコントロールの機能を使用した操作手順は「7-7-3 V+ジョグコントロール画面でのティーチング (P.7-46)」を参照してください。ティーチングペンダントを使用した操作手順は『ティーチングペンダント T20 ユーザーズマニュアル (SBCE-392)』を参照してください。

警告

V+ジョグコントロール機能を使ってロボットを動作させる場合は、ロボットの動作によって危険がないことを十分に確認のうえ実行してください。



警告

V+ジョグコントロール機能を使ってロボットを動作させる場合は、ロボットの速度設定に特に注意を払ってください。緊急時にはロボットを非常停止できるようにしておいてください。また、ロボットの動作によって危険がないことを十分に確認のうえ実行してください。



警告

ロボット統合システムを制御する CPU ユニットに、Sysmac Studio や IPC Application Controller に搭載されているソフトウェアを複数同時にオンライン接続した場合、以下の操作は同時に行わないでください。CPU ユニットが制御するロボットが意図しない動作をする可能性があります。

- 各デバイスの設定変更
- オンラインデバッグ
- ロボットのティーチング



使用上の注意

ティーチしたロケーションを不揮発性メモリ (SD メモリカード) に保存しなかった場合、電源再投入時にティーチしたロケーションが読み出されません。「5-5-2 保存設定 (P.5-20)」を参照して、必要に応じて不揮発性メモリ (SD メモリカード) への保存を行ってください。

8-3-4 オンラインエディット

オンラインエディットは、稼働中のプログラムを編集する機能です。シーケンス制御プログラム、および V+プログラムが対象となります。

ここでは V+プログラムのオンラインエディットの手順について説明します。シーケンス制御プログラムのオンラインエディットの操作手順については『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。

 警告

作成したユーザプログラム、各種データ、および設定値は、十分な動作確認を行ったあと、本運転に移行してください。

 **警告**

ロボットの動作に影響を与える変更を行う場合、安全を十分に確認してから行ってください。



V+編集モード

V+プログラムのオンラインエディットは、V+編集モードで行います。V+編集モードでは、サブデバイス「RobotControlSettings」以下の、V+プログラム、V+変数、構成・設定を編集することができます。

V+編集モードの操作手順を説明します。



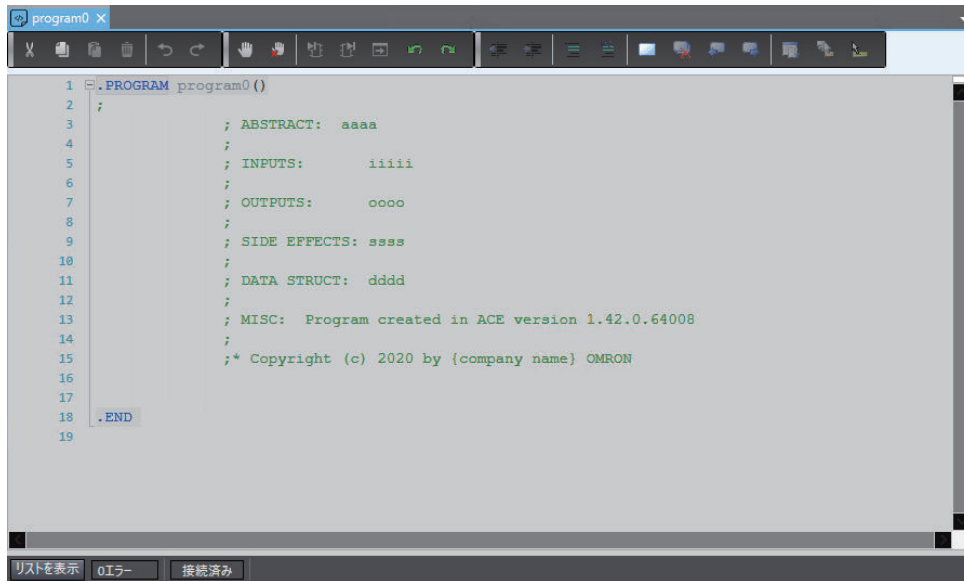
使用上の注意

- V+編集モードは、ロボットシステム操作権限が「設計技術者」で、コントローラのオンライン操作権限が「設計者」または「管理者」の場合に使用できます。ロボットシステム操作権限認証については「8-2 ロボットシステム操作権限認証 (P.8-8)」を参照してください。
- V+編集モードを開始するには、すべてのV+プログラムがコントローラと一致している必要があります。
- V+編集モードではV+プログラムの変更がコントローラへ即時反映されます。ロボットの安全を十分に確認してから行ってください。
- 複数の Sysmac Studio をオンライン接続し、V+編集モードでV+プログラムの変更を行わないでください。意図しない変更結果になることがあります。

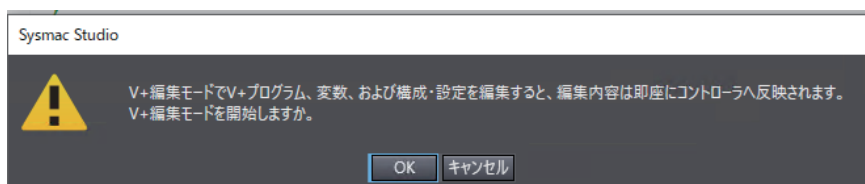
● V+編集モードの開始

V+プログラムエディタでの操作を例に説明します。

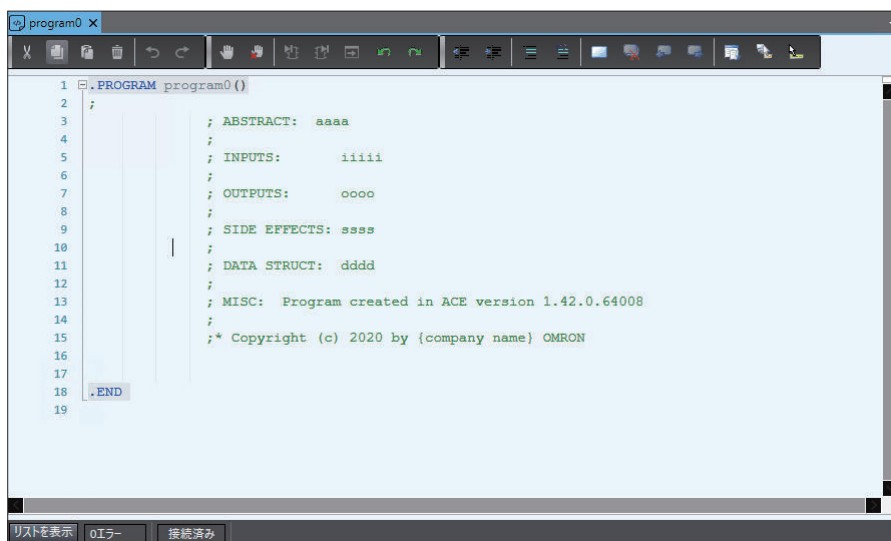
- 1** マルチビューエクスプローラのデバイスリストから「RobotControlSetting」を選択します。
- 2** マルチビューエクスプローラからV+プログラムをダブルクリックします。
V+プログラムエディタ画面が開きます。



- 3** メインメニューから [コントローラ] - [V+編集モード] - [開始] を選択します。または、V+プログラムエディタ上で右クリックし、[V+編集モード] - [開始] を選択します。
V+編集モードを開始する確認ダイアログボックスが表示されます。



- 4** [OK] ボタンをクリックします。
V+編集モードが有効になり、V+プログラムエディタ画面が編集可能になります。





使用上の注意

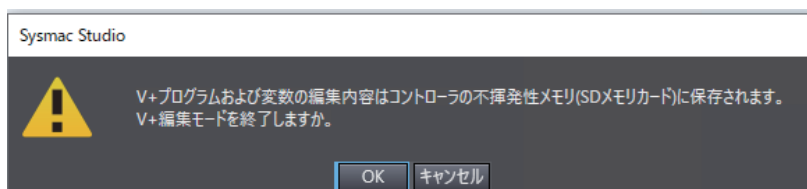
- V+編集モードで、V+プログラム、V+変数、構成・設定の内容を編集すると、編集内容は即時にコントローラへ反映されます。編集によるロボットシステムの動作に問題がないことを確認してから編集を行ってください。
- 編集内容はコントローラの不揮発性メモリ（SD メモリカード）には自動的に保存されません。この場合、電源再投入時に編集前の状態が読み出され、意図しない動きとなる可能性があります。編集内容を保存するには、保存設定の「プログラムと変数をコントローラに保存」が有効の場合に、Ctrl+S キーを押すか、保存設定画面の「コントローラに保存」ボタンをクリックします。

● V+編集モードの終了

V+編集モードを終了するには、メインメニューから「コントローラ」-「V+編集モード」-「終了」を選択します。V+編集モードを終了したときの動作は、保存設定の「プログラムと変数をコントローラに保存」の設定により異なります。

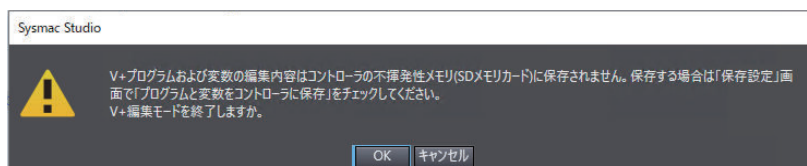
保存設定の詳細については「5-5-2 保存設定 (P.5-20)」を参照してください。

- 保存設定の「プログラムと変数をコントローラに保存」が有効の場合
次のダイアログボックスが表示されます。



[OK] ボタンをクリックすると、編集内容はコントローラの不揮発性メモリ（SD メモリカード）に保存され、V+編集モードが終了します。

- 保存設定の「プログラムと変数をコントローラに保存」が無効の場合
次のダイアログボックスが表示されます。



[OK] ボタンをクリックすると、V+編集モードが終了します。このとき、編集内容はコントローラの不揮発性メモリ（SD メモリカード）に保存されません。



使用上の注意

V+編集モードの状態でコントローラとの接続がオフラインになった場合は、V+編集モードは自動的に終了します。このとき、保存設定の「プログラムと変数をコントローラに保存」の設定によらず、編集内容はコントローラの不揮発性メモリ（SD メモリカード）に保存されません。

9

保守

本章では、ロボット統合システムで発生するエラーやイベントの確認方法、およびデータのバックアップ、リストア方法について説明します。

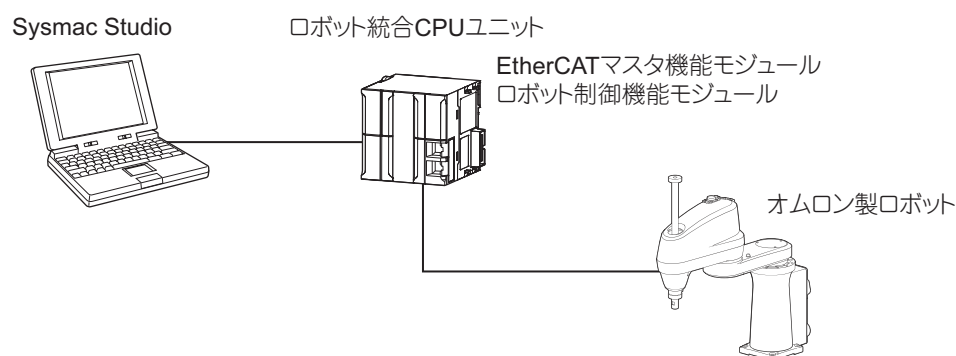
9-1	トラブルシュート.....	9-2
9-1-1	トラブルシュート・メンテナンスのための機能概要	9-2
9-1-2	ロボット統合 CPU ユニットのイベント	9-2
9-2	バックアップとリストア	9-4

9-1 トラブルシュート

ロボット統合システムのトラブルシュート、メンテナンスに使用できる Sysmac Studio の機能について説明します。

9-1-1 トラブルシュート・メンテナンスのための機能概要

ロボット統合 CPU ユニットとオムロン製ロボットで構成されるロボット統合システムのトラブルシュート、メンテナンスのための機能の概要を説明します。

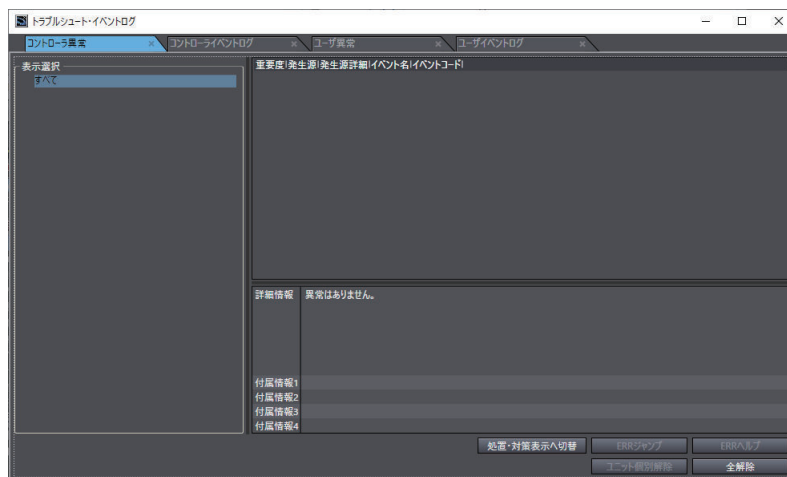


用途	機能	対象	概要	参照先
トラブルシュート時の異常確認	トラブルシュート・イベントログ	- EtherCAT マスタ機能モジュール - ロボット制御機能モジュール	コントローラで発生している異常の確認、異常の対処方法の指示、異常の解除および確認を行います。EtherCAT マスタ機能モジュールの異常およびロボット制御機能モジュールの異常を確認することができます。	「9-1-2 ロボット統合 CPU ユニットのイベント (P.9-2)」
トラブルの原因調査、調整	システムモニタ	ロボット制御機能モジュール	ロボット制御機能モジュールのパラメータをリアルタイムにモニタします。	「7-9-3 システムモニタ (P.7-60)」
	eV+ログの表示	ロボット制御機能モジュール	ロボット制御機能モジュールの処理の履歴を表示します。	「eV+ログの表示 (P.5-11)」
	ロボットのハードウェア診断	オムロン製ロボット	ロボットのモータの状態を確認できます。	「10-2 ハードウェア診断 (P.10-3)」
	ロボットのデータ収集	オムロン製ロボット	ロボットシステムのデータを表示、保存できます。	「10-3 データ収集 (P.10-5)」
	ロボットのモータチューニング	オムロン製ロボット	方形波位置決めコマンドを指定されたモータに送信し、その応答を観察することができます。	「10-4 モータチューニング (P.10-6)」

9-1-2 ロボット統合 CPU ユニットのイベント

ロボット統合システムで発生した異常は、ロボット統合 CPU ユニットのイベントとして検出されることがあります。Sysmac Studio ではロボット統合 CPU ユニットのイベントを確認することができます。

- 1** ロボット統合 CPU ユニットにオンライン接続した状態で、メインメニューから [ツール] - [トラブルシュート・イベントログ] を選択します。
[トラブルシュート・イベントログ] ダイアログボックスが表示されます。



「コントローラ異常」タブには、現在発生中の異常が表示されます。

2 「コントローライベントログ」タブをクリックします。

過去に発生したイベントのログが表示されます。

発生源や発生要因を確認し、「処置・対策表示へ切替」ボタンをクリックして対処方法を確認します。



参考

- ・「トラブルシュート・イベントログ」ダイアログボックスの詳細については『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』を参照してください。
- ・ロボット統合 CPU ユニットで発生するイベントについては『NJ シリーズ ロボット統合 CPU ユニット ユーザーズマニュアル (SBCE-436)』および『NJ/NX シリーズ トラブルシューティングマニュアル (SBCA-469)』を参照してください。

9-2 バックアップとリストア

バックアップ機能とは、CPU ユニットなどのハードウェアの交換や装置のデータ復元を目的に、ロボット統合 CPU ユニットのユーザプログラムやデータなどを、バックアップやリストア、照合する機能です。

Sysmac Studio のバックアップ機能には次の種類があります。

ここでは、ロボット統合 CPU ユニット特有の機能、制約について説明します。

各機能の基本的な使用方法は、『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』を参照してください。



使用上の注意

- バックアップデータをユニットへリストアする際に、不適切なバックアップデータが設定されると、設備が予期しない動作をするおそれがあります。設備に影響がないことを確認してから、転送を実行してください。
- コントローラバックアップ・リストアは、ロボットシステム操作権限が「設計技術者」で、コントローラのオンライン操作権限が「設計者」、「管理者」、「保全者」の場合に使用できます。ロボットシステム操作権限認証については「8-2 ロボットシステム操作権限認証 (P.8-8)」を参照してください。

機能	説明	ロボット統合 CPU ユニット特有の機能、制約
コントローラバックアップ機能	コントローラ内のデータを一括でバックアップ・リストア・照合します。	V+プログラムおよび V+変数のバックアップ、リストアは SD メモリカードに対して行われます。 V+メモリ上の V+プログラムおよび V+変数は対象ではありません。 設定 V+バージョンは、バックアップ・リストアの対象です。リストア実行後、設定 V+バージョンをコントローラに反映するには、コントローラのリセット、または再起動が必要となります。
SD メモリカードバックアップ機能	ロボット統合 CPU ユニットに装着している SD メモリカードに、コントローラ内のデータを一括でバックアップおよび照合します。	V+プログラムおよび V+変数のバックアップは SD メモリカードに対して行われます。 V+メモリ上の V+プログラムおよび V+変数は対象ではありません。 設定 V+バージョンは、バックアップ・リストアの対象です。リストア実行後、設定 V+バージョンをコントローラに反映するには、コントローラのリセット、または再起動が必要となります。
変数／メモリのバックアップ機能	コントローラの保持メモリの内容をバックアップ・リストアします。	特有の機能、制約はありません。
バックアップファイルインポート／エクスポート	「コントローラバックアップ機能」あるいは「SD メモリカードバックアップ機能」でバックアップされたファイルを、Sysmac Studio のプロジェクトへインポートする、あるいは Sysmac Studio のプロジェクトデータからバックアップファイルへエクスポートします。	バックアップファイルのインポートは使用できますが、バックアップファイルのエクスポートは使用できません。

その他の機能

本章では、印刷やハードウェア診断機能など、その他の機能について説明します。

10-1	印刷	10-2
10-1-1	印刷対象	10-2
10-2	ハードウェア診断	10-3
10-3	データ収集	10-5
10-4	モータチューニング	10-6
10-5	検索・置換	10-7
10-5-1	検索・置換対象と設定項目	10-7
10-6	V+バージョンの設定	10-8
10-6-1	V+バージョンの確認	10-8
10-6-2	V+バージョンの更新	10-9

10-1 印刷

ここでは、ロボット制御機能モジュールの設定であるサブデバイス「RobotControlSetting」の印刷機能について説明します。

印刷の基本的な機能および操作手順については『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。

10-1-1 印刷対象

以下の項目を印刷することができます。印刷対象は任意に選択することができます。

- コントローラ設定
- 保存設定
- ロボット設定
- エンドエフェクタ
- V+プログラム
- V+変数

10-2 ハードウェア診断

ハードウェア診断は、ロボット統合 CPU ユニットとオンライン接続しているときにロボットモータの状態を点検するために使用されます。たとえば、ロボットのセグメント表示でエンコーダエラー「E2」が表示された場合、No.2 モータのエンコーダエラーを意味します。ハードウェア診断を使用して、このエンコーダエラーをトリガーしたのは No.2 モータのどのエンコーダアラームビットであるかを判断することができます。

〔ロボット設定〕画面の〔制御〕 - 〔ハードウェア診断〕を選択すると〔ハードウェア診断〕ダイアログボックスが表示されます。

モータ	アンプ有効	ブレーキ解除	出力レベル	位置	位置偏差	インデックス	エラー	ステータス	エンコーダA	エンコーダB
モータ1 (無効)	☐	☐	0	0	0	0			0	0
モータ2 (無効)	☐	☐	0	0	0	0			0	0
モータ3 (無効)	☐	☐	0	0	0	0			0	0
モータ4 (無効)	☐	☐	0	0	0	0			0	0

エラービット: P: 正方向オーバートラベル N: 負方向オーバートラベル D: コントロール負荷異常 A: アンプフォールト R: RSC電源異常 E: エンコーダ異常 H: ハードエンベロープエラー S: ソフトエンベロープエラー M: モータストール	ステータスビット: P: ハイパワーオン T: 許容誤差内 C: キャリブレーション済み H: 原点有効 V: V+制御 I: 独立制御 Q: カレントモード P: 位置モード W: ステップ状の位置指令有効 S: サーボ軌跡有効	エンコーダアラームビット: E0: バックアップアラーム/速度超過オーバーフロー E1: システムエラー/カウントエラー E2: バッテリ警告 E3: 位置偏差 E4: 速度超過 E5: オーバーヒート E6: リセット完了	モータにアンプ有効、ブレーキ解除、出力レベルを設定できます。 コントロールキー: CTRL-ENTER: 変更のコミット ENTER: コミットし、次の行へ移動 TAB: コミットし、次の列へ移動
--	--	--	---

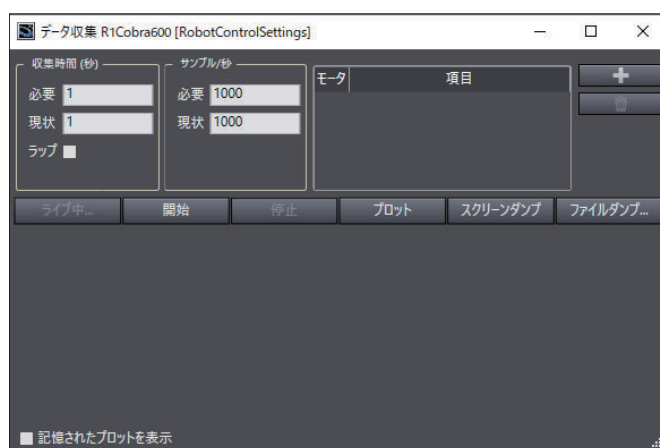
項目	説明
アンプ有効	選択したモータのアンプを有効または無効にします。
ブレーキ解除	選択したモータのブレーキ解除を有効または無効にします。
出力レベル	コマンドのトルク値を指定します。このトルク値は選択したモータの作動試験に使用されます。この範囲は-32767～+32767です。
位置	選択したモータの現在位置をエンコーダのカウント数で表示します。
位置偏差	選択したモータの位置偏差をエンコーダのカウント数で表示します。
インデックス差分	選択したモータにおける、前回のラッチされたゼロインデックスと最新のラッチされたゼロインデックスの間の変化をエンコーダのカウント数で表示します。これはインクリメンタルエンコーダを使用してゼロインデックスの間隔およびエンコーダの適正な指示値を確認する場合に限って有効です。
エラー	選択したモータに対して以下のエラーコードを表示します。 P - 正方向のオーバートラベル N - 負方向のオーバートラベル D - コントロール負荷異常 A - アンプフォールト R - RSC 電源異常 E - エンコーダ異常 H - ハードエンベロープエラー S - ソフトエンベロープエラー M - モータストール

項目	説明
ステータス	選択したモータに対して以下の状態コードを表示します。 P - ハイパワーオン T - 許容誤差内 C - キャリブレーション済み H - 原点有効 V - V+制御 I - 独立制御 Q - カレントモード P - 位置モード W - 方形波位置指令有効 S - サーボ軌道有効
リセット	選択したモータに対してエンコーダエラーをリセットします。
パワー	ハイパワーを切り替えます（状態フィールドには現在のパワー状態が表示されます）。
出力+ 出力-	DAC 出力コントロール [出力+] ボタンをクリックすると選択したモータへの DAC 出力が増加します。 [出力-] ボタンをクリックすると選択したモータへの DAC 出力が減少します。

10-3 データ収集

データ収集機能を使用してロボットシステムのデータをロギングします。
ロボット統合 CPU ユニットとオンライン接続しているときにデータ収集を使用すると、さまざまなロボットシステムデータを表示、保存、およびプロットします。最大 8kHz のサンプリングレートで、コントローラのデータバッファのメモリ制限まで、最大 8 個のデータ項目を収集することができます。

[ロボット設定] 画面の [制御] - [データ収集] を選択すると、以下のウィンドウが表示されます。
エミュレーションモードではデータ収集を利用することができません。



項目	説明
収集時間 (秒)	データ収集時間 (秒) を指定します。デフォルト値は 1 です。
サンプル/秒	データ収集頻度 (サンプル/秒) を指定します。デフォルト値は 1000 です。
追加/削除	これらのボタンを使用して、収集するモータ項目を追加または削除します。[追加] ボタンをクリックすると、[収集する項目の追加] ダイアログボックスが表示されます。
ライブ	収集中のリアルタイムデータを示しているウィンドウが表示されます。
開始	クリックするとデータ収集を開始します。[停止] ボタンをクリックするか、指定された収集時間に到達するまで、データ収集は続きます。
停止	クリックするとデータ収集を停止します。指定された収集時間がすでに過ぎている場合、このボタンは無効です。
プロット	クリックすると収集されたデータをプロットします。データ処理中は進行を示すバーが表示されます。処理が完了すると、[データ収集] ダイアログボックスの下部にあるグラフにデータがプロットされます。
スクリーンダンプ	収集したデータをテキストファイル形式で、データダンプウィンドウに表示します。
ファイルダンプ	収集したデータをテキストファイルへ保存するための [名前を付けて保存] ダイアログボックスが表示されます。テキストファイルはあとで表示や加工することができます。

10-4 モータチューニング

モータチューニングは、ロボットのサーボモータを調整するために、方形波位置決めコマンドを指定されたモータに送信して、その応答を観察するために使用されます。応答の観察は、データ収集と同じ機能を持ちます。画面の詳細については、「10-3 データ収集 (P.10-5)」を参照してください。[モータチューニング] を選択すると、以下のウィンドウが表示されます。エミュレーションモードではモータチューニングを利用することができません。



項目	説明
モータ	方形波位置決めコマンドを受けるモータを指定します。
時間 (秒)	方形波の長さ (秒) を指定します。
振幅 (パルス値)	方形波の振幅をサーボのカウント数で指定します。
実行	指定されたモータへ送る方形波位置決めコマンドのオンオフを切り替えます。

10-5 検索・置換

ここでは、ロボット制御機能モジュールの設定であるサブデバイス「RobotControlSettings」の検索・置換機能について説明します。

検索・置換の基本的な機能および操作手順については『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。

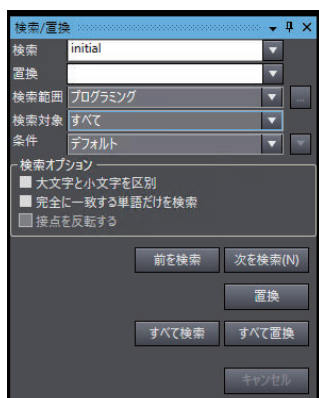
10-5-1 検索・置換対象と設定項目

検索・置換対象

V+プログラムエディタで表示される文字列を検索・置換することができます。

設定項目

検索／置換ウィンドウの各設定項目は以下のとおりです。



設定項目	設定内容
検索	- 検索文字列を入力します。 - 以前に入力した文字列をドロップダウンリストから選択することができます。
置換	- 置換後の文字列を入力します。 - 以前に入力した文字列をドロップダウンリストから選択することができます。ワイルドカード文字列は使用できません。(使用した場合、普通の文字列として扱われます)
検索範囲	検索する範囲を指定します。検索範囲は以下のとおりです。 [プログラミング] : RobotControlSettings の [V+モジュール] 全体 [選択項目] : [検索／置換範囲の選択] ダイアログボックスで選択した項目 [現在のビュー] : 現在開いているビュー
検索対象	検索する対象を指定します。サブデバイス「RobotControlSetting」では [すべて] のみです。 [すべて] : すべての文字列
条件	ワイルドカードの使用を指定します。 [デフォルト] : ワイルドカードを使用しません。 [ワイルドカード] : ワイルドカードを使用します。

10-6 V+バージョンの設定

ロボット統合 CPU ユニットとオムロン製ロボットの設定 V+バージョンに同じバージョンを設定する機能です。ロボット統合 CPU ユニットとロボットの V+バージョンが一致していない場合でも、この機能を使用して同じ値の設定 V+バージョンを設定することで、そのバージョンでサポートする機能を使用することができます。

V+バージョンの確認や設定 V+バージョンの設定は、[V+バージョン設定] ダイアログボックスで行います。



使用上の注意

- 本機能を実施する前に、同期機能を用いて、Sysmac Studio とロボット統合 CPU ユニット内のプログラム、および設定データを一致させてください。
- 本機能により、設定 V+バージョンがすでに設定されている V+バージョンより小さい値のバージョンに変更された場合、V+バージョンに依存する機能が利用できなくなります。
- ロボット統合 CPU ユニットのメモリアルクリアを行った場合、本機能で設定した設定 V+バージョンはクリアされます。また、メモリアルクリアを行った場合は、コントローラのリセットまたは再起動を行ってください。本機能を利用して設定 V+バージョンを設定している場合は、再度、設定 V+バージョンの設定を行ってください。

10-6-1 V+バージョンの確認

ロボット統合 CPU ユニットやロボットの V+バージョンや設定 V+バージョンを確認する手順について説明します。

[V+バージョンの設定] が有効となる条件は以下のとおりです。

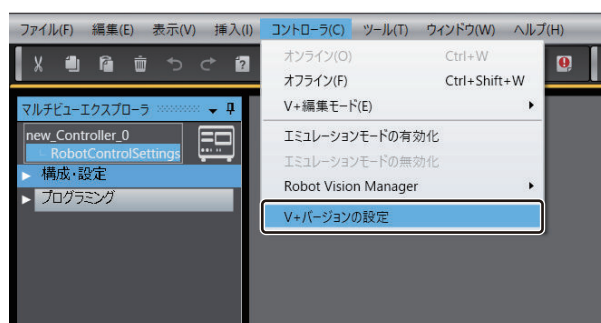
- エミュレーションモードでない。
- ロボット統合 CPU ユニットの設定ユニットバージョンが 1.48 以上。
- コントローラとオンライン状態である。
- Sysmac Studio の操作権限とロボットシステム操作権限認証が、下記のいずれかを満たしている。

*1

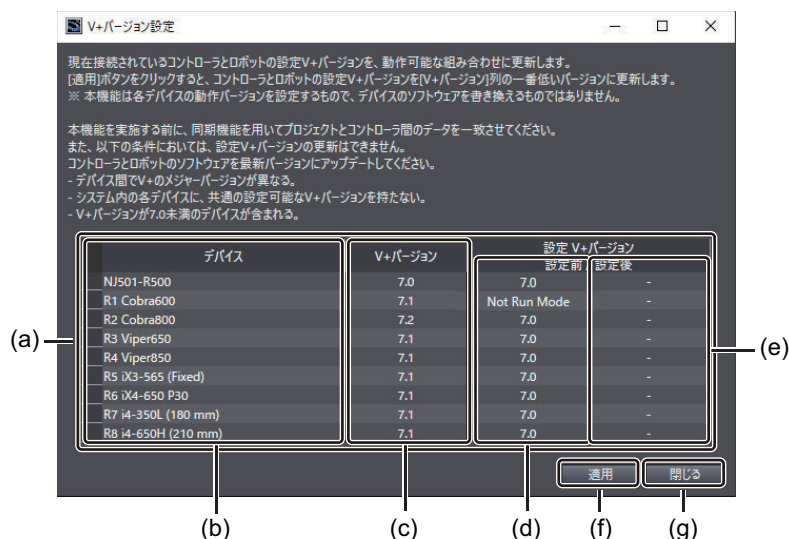
Sysmac Studio の操作権限	ロボットシステム操作権限認証
設計者より上（設計者または管理者）	設計技術者(Engineer)
設計者より上（設計者または管理者）	未設定
未設定	設計技術者(Engineer)
未設定	未設定

*1. 「8-2 ロボットシステム操作権限認証 (P.8-8)」を参照してください。

- 1 マルチビューエクスプローラのデバイスリストから、[RobotControlSettings] を選択後、[コントローラ] メニューの [V+バージョンの設定] を選択します。



[V+バージョン設定] ダイアログボックスが表示されます。



	項目	説明
(a)	一覧表	各デバイス（ロボット統合 CPU ユニットやロボット）の V+バージョンが一覧表示されます。
(b)	デバイス	各デバイスが以下のフォーマットで表示されます。 ロボット統合 CPU ユニット: 形式名 ロボット: “R” + “ロボット番号” + “機種名” *1
(c)	V+バージョン	[デバイス] の V+バージョンが以下のフォーマットで表示されます。*2 メジャーバージョン+ “.” + マイナーバージョン
(d)	設定 V+バージョン 設定前	[デバイス] に適用されている設定 V+バージョンが表示されます。 *3
(e)	設定 V+バージョン 設定後	[適用] ボタンをクリックすることで、[デバイス] に適用された設定 V+バージョンが表示されます。
(f)	[適用] ボタン	ロボット統合 CPU ユニットとオムロン製ロボットの設定 V+バージョンに同じバージョンを設定します。*4
(g)	[閉じる] ボタン	[V+バージョン設定] ダイアログボックスを閉じます。

*1. Sysmac Studio のプロジェクトに登録されていないロボットの場合は、“R” + “ロボット番号” + “不明なデバイス” と表示されます。

*2. デバイスが本機能をサポートしていない場合は、“7.0 未満” と表示されます。
 デバイスの V+バージョンを取得できない場合は、“エラー” と表示されます。
 コントローラへ未接続のロボットの場合、“未接続” と表示されます。

*3. ロボット統合 CPU ユニットの設定 V+バージョンと相違するロボットの設定 V+バージョンは、“Not Run Mode” と表示されます。

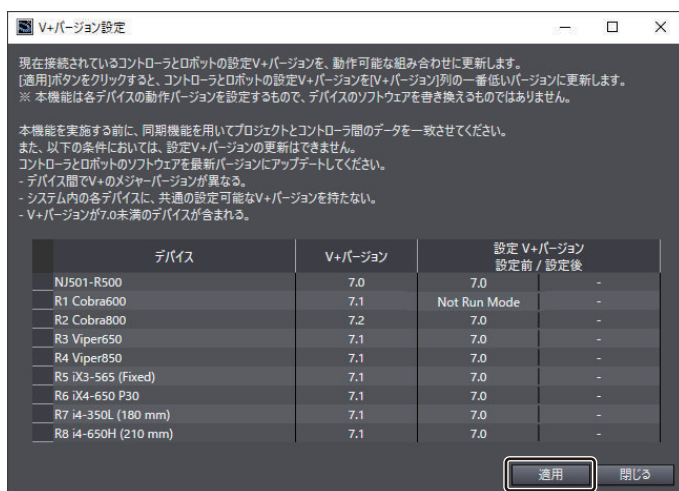
*4. ボタンが無効になる条件は下記のとおりです。

- [適用] ボタンクリックによる適用処理がすでに完了している。
- 各デバイス間の V+バージョンの相違が適用範囲外である。
 - a) メジャーバージョンの値が相違している。
 - b) 各デバイスに、共通の設定可能な V+バージョンが存在しない。
- 適用する設定 V+バージョンの値をサポートしていないデバイスが存在する。
- [V+バージョン] に “7.0 未満” や “エラー” または “未接続” と表示されている。
- [デバイス] に “不明なデバイス” と表示されている。

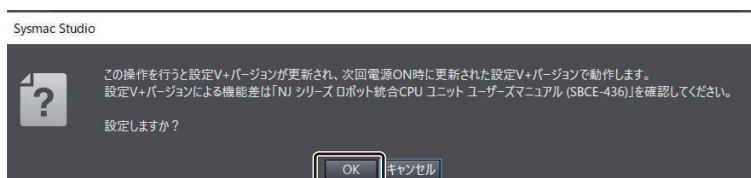
10-6-2 V+バージョンの更新

ロボット統合 CPU ユニットとロボットの設定 V+バージョンを同じバージョンへ適用する手順について説明します。

1 [V+バージョン設定] ダイアログボックスの [適用] ボタンをクリックします。

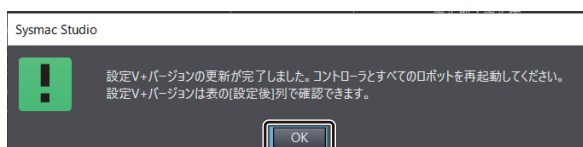


次のダイアログボックスが表示されます。



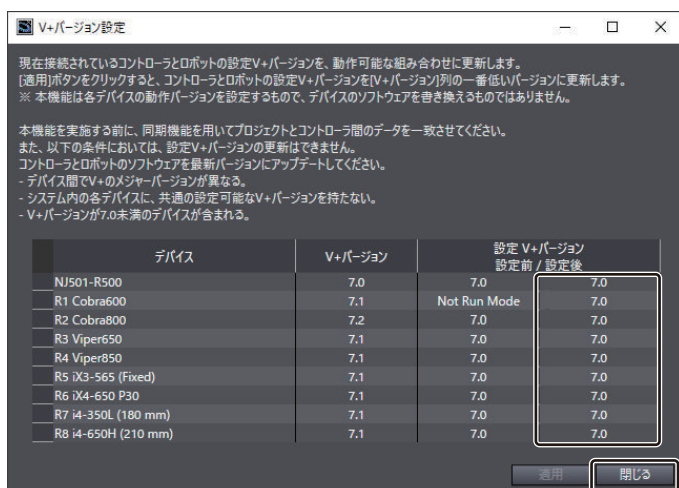
2 [OK] ボタンをクリックします。

次のダイアログボックスが表示されます。



3 [OK] ボタンをクリックします。

[V+バージョン設定] ダイアログボックスの [設定 V+バージョンの設定後] の列に、適用された設定 V+バージョンが表示されます。



- 4** [閉じる] ボタンをクリックします。
- 5** コントローラとロボットの電源を再投入します。



付録

本章では、オプション設定や、エラーメッセージ一覧など、本文の補足的な情報を記述します。

A-1	オプション設定.....	A-2
A-1-1	オプション設定の起動	A-2
A-1-2	オプションの設定項目	A-2
A-2	バージョン管理機能.....	A-4
A-2-1	デバイス共通の留意点	A-4
A-2-2	ロボット統合 CPU ユニット	A-4
A-2-3	アプリケーションマネージャ	A-5

A-1 オプション設定

Sysmac Studio の表示やエディタの設定を変更するための設定です。

ここではロボット統合システムの構築に使用する機能に関連するオプション設定について説明します。

Sysmac Studio 共通のオプション設定の内容については、『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』を参照してください。

A-1-1 オプション設定の起動

- 1 メインメニューから [ツール] - [オプション] を選択します。
[オプション] ダイアログボックスが表示されます。

A-1-2 オプションの設定項目

設定カテゴリ	設定項目	設定値	説明
V+プログラム	新規 V+プログラム用ヘッダ	有効	すべての新しい V+プログラムに対するヘッダとしてテキストを指定することができます。テキストを指定しない場合、新しい V+プログラムは PROGRAM ステートメントと END ステートメントだけで構成されます。
	その他のパラメータ	V+エディタで自動インテリプロンプトポップアップを使用	V+プログラムエディタでコマンドを入力する際、入力した文字と一致するテキスト候補を表示します。
		エディタのフォント	[カスタムフォントを使用] を選択すると、V+プログラムエディタで使用するシステムフォントを指定することができます。[選択] ボタンをクリックし、[フォント設定] ダイアログボックスからフォントを選択して [OK] ボタンをクリックします。新しいフォント設定が V+プログラムエディタで使用されます。
V+変数	V+変数エディタ	[値] 列の設定	V+変数エディタの [値] 列の表示を設定します。
		[値] 列のみ	オンライン接続中のコントローラの変数値をモニタし、[値] に表示します。 プロジェクトにのみ存在し、コントローラに存在しない変数の場合、転送時に [値] の入力値が変数に設定されます。
		[初期値] 列と [オンライン値] 列 (デフォルト)	オンライン接続中のコントローラの変数値をモニタし、[オンライン値] に表示します。 プロジェクトにのみ存在し、コントローラに存在しない変数の場合、転送時に [初期値] の入力値が変数に設定されます。

設定カテゴリ	設定項目	設定値	説明
V+保存設定		プロジェクト保存時に、V+プログラムと V+変数をコントローラに保存 (\DISK>D:\ARCHIVE\)	チェックを入れると、[保存設定] での設定が有効の場合に、プロジェクトの保存時、プロジェクトのダウンロード時、または V+編集モード終了時に、Sysmac Studio 上のプロジェクトの V+プログラムと変数がロボット統合 CPU ユニットの SD メモリカードに保存されます。 オプションでの設定値はパソコンごとに管理され、[保存設定] での設定値はプロジェクトごとに管理されます。オプションを無効にしたパソコンでは、プロジェクトの設定にかかわらず常にコントローラへの保存を抑制できます。 [保存設定] については、「5-5-2 保存設定 (P.5-20)」を参照してください。
3D 表示画面	色選択	リンクポイント	3D 表示画面内の左記の表示色を変更します。
		マウントポイント	
		スナップ原点-選択中	
		スナップ原点-非選択	
		スナップ先-選択中	
		スナップ先-非選択	
		スナップ先-線	
		衝突検知用モデル	
	メッシュの品質設定		3D データを構成するメッシュの粗さを設定します。
		低 大規模な CAD をインポートする際に使用します。	大規模で複雑なファイルに適しています。処理は早く終わりますが、インポートされるファイルは低解像度になります。
		中 推奨されるデフォルト設定です。	デフォルトの設定です。オブジェクトは十分な詳細レベルで読み込まれます。
		高 小規模で精密な CAD をインポートする際に使用します。	小さく詳細なファイルに適しています。メッシュがより細かくテッセレートされるため、処理に時間がかかります。
	USD 階層表示の詳細度		OpenUSD ファイルのインポート時、USD Prim のツリーに表示される要素のレベルを設定します。レベルの設定によって USDPhysicsJoint がインポートされない場合があります。
		低 DisplayName に基づいてグループ化します。	OpenUSD ファイルに定義される DisplayName に基づいてグループ化し、階層表示します。
		中 種類 (アセンブリ、コンポーネント、サブコンポーネント) に基づいてグループ化します。	OpenUSD ファイルに定義される種類 (アセンブリ、コンポーネント、サブコンポーネント) に基づいて、グループ化し階層表示します。種類が定義されていないオブジェクトは階層リストに表示されません。
		高 各形状ごとにグループ化します。	OpenUSD ファイルに定義される各形状ごとにグループ化し、階層表示します。

A-2 バージョン管理機能

ロボット統合 CPU ユニットおよびアプリケーションマネージャのプロジェクトのバージョン管理を安全に運用するための、デバイス共通の留意点、および各デバイス特有の留意点や画面表示について説明します。

他のデバイスについての留意点、仕様は『Sysmac Studio プロジェクトバージョン管理機能 オペレーションマニュアル (SBCA-460)』を参照してください。

A-2-1 デバイス共通の留意点

デバイス共通の留意点は以下のとおりです。

- プロジェクトにパスワードプロテクトが設定されている場合は、バージョン管理システムへインポートすることはできません。パスワードプロテクトを解除してからインポートしてください。
- 複数人で開発する場合は、全員が同じ言語の Sysmac Studio を使用してください。
- マルチビューエクスプローラの以下の項目は変更をマージすることができます。
 - a) コントローラの [プログラミング] 以下のデータ
 - b) 表示器の HMI ページ以下のデータ
 - c) RobotControlSettings の V+モジュールのプログラムと変数
 - d) アプリケーションマネージャの [構成・設定] の [3D 表示] 以下の [ユーザファンクション]、[シェイプスクリプト] および [プログラミング] の [プログラム] 以下のデータこれ以外のデータは、変更をマージすることはできません。必ずマージ元、マージ先のどちらかの内容で上書きされます。
- ロボットシステム操作権限認証のユーザ名、アクセスレベル、パスワード、およびデフォルトユーザの情報はバージョン管理の対象外です。ロボットシステム操作権限認証を利用する場合は、使用の際にユーザ名、アクセスレベル、パスワード、およびデフォルトユーザの情報を設定してください。

A-2-2 ロボット統合 CPU ユニット

ロボット統合 CPU ユニットを含むプロジェクトをバージョン管理する場合は、次のことに留意してください。

運用時

ロボット統合 CPU ユニットのサブデバイス [RobotControlSettings] の [構成・設定] 部分は変更をマージできません。必ずマージ元、マージ先のどちらかの内容で上書きされます。

ロボット統合 CPU ユニットのプログラムを複数人で開発する場合、[構成・設定] 部分は、プロジェクトの開発を統括する一人が編集する運用にしてください。

[構成・設定] 部分を複数人で編集すると、[構成・設定] 部分の変更を意図どおりにマージできなくなることがあります。

Sysmac Diff ダイアログボックス

RobotControlSettings 固有の画面表示について説明します。

● プロジェクトの比較画面

プロジェクトの比較画面に表示される RobotControlSettings の項目は、次のとおりです。

項目	詳細照合の可否	備考
構成・設定		ロボット統合 CPU ユニットの [構成・設定] を選択し、[左側の内容で右側を上書きする対象を選択] ボタンをクリックした場合、左記 [構成・設定] 以下の項目が上書き対象となります。
コントローラ設定		
保存設定		
モニタウィンドウ		
ロボット		
プログラミング		
V+モジュール		
モジュール名		[V+モジュール] の下に、登録されているプログラムの項目が表示されます。
プログラム名	○	各項目を選択して [左側の内容で右側を上書きする対象を選択] ボタンをクリックすると、各項目が上書き対象となります。
変数	○	

プロジェクトの比較画面の操作方法については、『Sysmac Studio プロジェクトバージョン管理機能 オペレーションマニュアル (SBCA-460)』を参照してください。

● 詳細照合画面

[詳細照合] 画面の RobotControlSettings 固有の比較項目は、次のとおりです。

項目	説明	詳細照合画面
V+モジュールのプログラム	V+モジュールのプログラムを比較します。 比較先の内容を比較元へ、行単位で上書きすることができます。	詳細照合画面の操作方法については『Sysmac Studio プロジェクトバージョン管理機能 オペレーションマニュアル (SBCA-460)』を参照してください。
V+モジュールの変数	V+モジュールの変数を比較します。 比較先の内容を比較元へ、変数単位で上書きすることができます。	

A-2-3 アプリケーションマネージャ

アプリケーションマネージャを含むプロジェクトをバージョン管理する場合は、次のことに留意してください。

運用時

アプリケーションマネージャは、以下の項目について変更をマージすることができます。それ以外は必ずマージ元、マージ先のどちらかの内容で上書きされます。

- ・ [構成・設定] の [3D 表示] - [シェイプスクリプトファンクション] 以下の [ユーザファンクション]
- ・ [構成・設定] の [3D 表示] 以下の [シェイプスクリプト]
- ・ [プログラミング] の [プログラム] 以下の C# プログラム

コントローラのプログラムを複数人で開発する場合、マージできる項目以外の部分は、プロジェクトの開発を統括する一人が編集する運用にしてください。マージできる項目以外の部分を複数人で編集すると、変更を意図どおりにマージできなくなることがあります。

Sysmac Diff ダイアログボックス

アプリケーションマネージャ固有の画面表示について説明します。

● プロジェクトの比較画面

プロジェクトの比較画面に表示されるアプリケーションマネージャの項目は、次のとおりです。

項目	詳細照合の可否	備考
構成・設定		
設定		
3D 表示		
シェイプスクリプトファンクション		・ [シェイプスクリプトファンクション] の下に、登録されているファンクションの項目が表示されます。 ・ 各項目を選択して [左側の内容で右側を上書きする対象を選択] ボタンをクリックすると、各項目が上書き対象となります。
ユーザファンクション名	○	
デフォルトファンクション名		
直方体名		
円柱名		
CAD データ名		
仮想ワーク検出センサ名		
メカニカル機構名		
カスタムメカニカル機構名		
パラレルリンク機構名		
シェイプスクリプト名	○	
シェイプスクリプトシーケンス名		
Robot Vision Manager		[Robot Vision Manager] の下に、登録されている Robot Vision Manager の設定項目が表示されます。
Robot Vision Manager の設定項目名		
カメラ		[カメラ] の下に、登録されているカメラ名が表示されます。
カメラ名		
コンフィグレーション		[コンフィグレーション] の下に、登録されているアプリケーションマネージャが持つ各種設定名が表示されます。
アプリケーションマネージャが持つ各種設定名		
フィーダ		[フィーダ] の下に、登録されているフィーダ名が表示されます。
フィーダ名		
プロセス		[プロセス] の下に、登録されているプロセスに関する各設定項目が表示されます。
プロセスに関する各種設定名		
ビジョンツール		[ビジョンツール] の下に、登録されている Robot Vision Manager で画像処理に使用する各ツール名が表示されます。
Robot Vision Manager で画像処理に使用する各ツール名		
プログラミング		

項目		詳細照合の可否	備考
プログラム	プログラム		[プログラム] の下に、登録されている C# プログラム名が表示されます。
	C# プログラム名	○	
	変数		
	数値変数名 文字列変数名		各項目を選択して[左側の内容で右側を上書きする対象を選択] ボタンをクリックすると、各項目が上書き対象となります。

プロジェクトの比較画面の操作方法については、『Sysmac Studio プロジェクトバージョン管理機能 オペレーションマニュアル (SBCA-460)』を参照してください。

● 詳細照合画面

[詳細照合] 画面のアプリケーションマネージャ固有の比較項目は、次のとおりです。

項目	説明	詳細照合画面
ユーザファンクション	ユーザファンクションを比較します。 比較先の内容を比較元へ、行単位で上書きすることができます。	詳細照合画面の操作方法については『Sysmac Studio プロジェクトバージョン管理機能 オペレーションマニュアル (SBCA-460)』を参照してください。
シェイプスクリプト	シェイプスクリプトを比較します。 比較先の内容を比較元へ、行単位で上書きすることができます。	
C# プログラム	C# プログラムを比較します。 比較先の内容を比較元へ、行単位で上書きすることができます。	



索引

I

索引

S

Sysmac Studio オプションライセンス..... 1-6

オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

製品に関するお問い合わせ先

お客様
相談室

フリー
通話

0120-919-066

携帯電話の場合、
☎055-982-5015 (有料) をご利用ください。

受付時間: 9:00~17:00 (土・日・12/31~1/3を除く)

チャット

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