OMRON

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
IPC Application Controller 編

形 SYSMAC-SE2□□□
形 SYSMAC-SE200D-64



SYSMAC
always in control

SBCA-483G

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

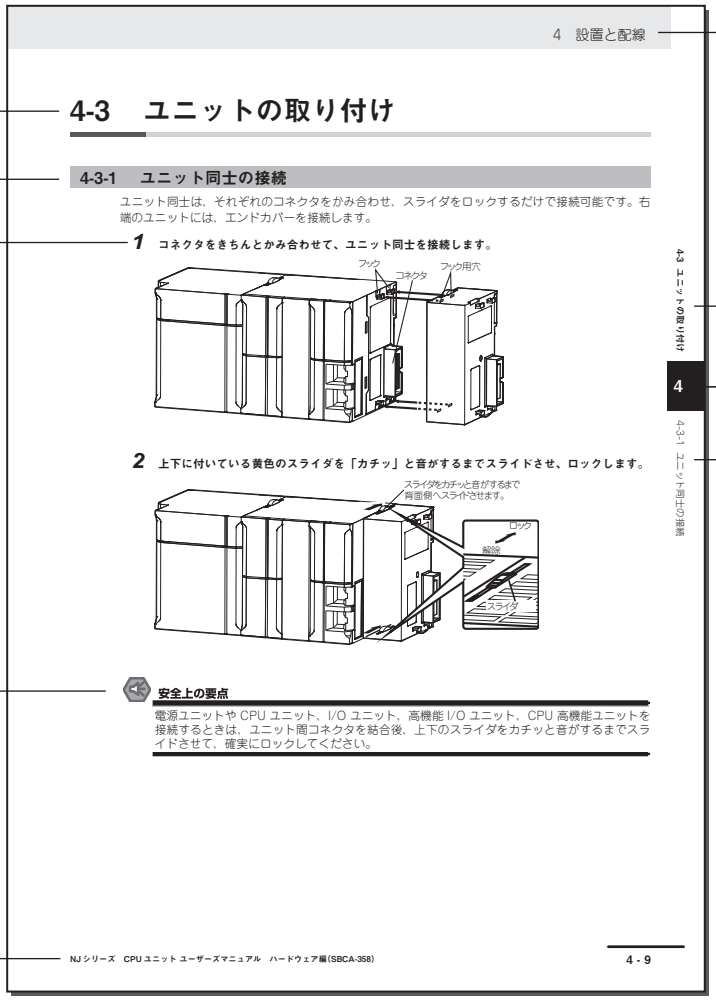
本マニュアルは以下の製品を対象にしています。
- Sysmac Studio スタンダードエディション
- 形 NJ501-R□□□CPU ユニット

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.17)」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。



節タイトル
項タイトル
操作手順
操作手順を示します。
注記、補足、参照先
注記、補足、参照先などの各項目を、アイコンによって示しています。
マニュアル名称

章タイトル
節タイトル
項タイトル
現在のページの章／節／項タイトルをそれぞれ示します。
章番号
現在のページの章番号を示します。

このページは、説明用の見本です。実際の内容とは異なります。

アイコン

このマニュアルで使われているアイコンには、次のような意味があります。

安全上の要点

製品を安全に使用するために実施または回避すべきことを示します。

使用上の注意

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



参考

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

バージョン関連情報

コントローラやユニット、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

2 ソフトウェアのセットアップ

3 ロボット統合システム

4 システムの設計

5 IPC Application Controllerの設定

6 IPC Application Controllerとのオンライン接続

7 ロボット統合システムのデバッグ

8 アプリケーションサンプルウィザード

9 保守

10 その他の機能

A 付録

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 11

安全上の注意 12
安全に使用していただくための表示と意味 12
図記号の説明 12
警告 12
注意 14

法規と規格 15
海外でのご使用 15
ソフトウェアのライセンスと著作権 15

バージョン 16

関連マニュアル 17

用語説明 19

マニュアル改訂履歴 21

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

3-1　ロボット統合システムの種類 3-2

3-2　ロボット統合システムの座標系 3-3
3-2-1　ワークスペース座標系 3-3
3-2-2　ロボット - ワールド座標系 3-4
3-2-3　ロボット - ジョイント座標系 3-5
3-2-4　ロボット - ツール座標系 3-6
3-2-5　ベルト座標系 3-6
3-2-6　カメラ座標系 3-8

3-3　ロボット統合システムのキャリブレーション 3-9
3-3-1　キャリブレーションの種類 3-9
3-3-2　ロボット - ベルトキャリブレーション 3-9
3-3-3　ロボット - カメラキャリブレーション 3-10
3-3-4　ロボット - ラッチキャリブレーション 3-11

3-4　ロボットの基本動作 3-13
3-4-1　速度、加速度、および減速度 3-13
3-4-2　アプローチおよびデパート 3-13
3-4-3　アーム設定 3-14
3-4-4　ロケーションプレシジョン 3-15
3-4-5　継続パス動作 3-15
3-4-6　ジョイント補間動作と直線動作 3-16
3-4-7　パフォーマンスについての検討事項 3-16

3-5　ベルトコンベア 3-18
3-5-1　インデックスコンベアとトラッキングコンベア 3-18

3-6　IPC アプリケーションコントローラで制御するシステムの基本構築フロー 3-19

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　アプリケーションマネージャデバイスの構成 4-7
4-2-3　ロボット統合 CPU ユニットの構成 4-7

4-3　プロジェクトの保存 4-9

4-4　ロボット設定 4-10
4-4-1　IO エンドエフェクタ設定 4-10

4-5　画面各部の説明 4-14
4-5-1　アプリケーションウィンドウ 4-14
4-5-2　プロジェクトショートカットビュー 4-15
4-5-3　エディットウィンドウ 4-15
4-5-4　ツールボックス 4-15
4-5-5　検索／置換ウィンドウ 4-15
4-5-6　タスクステータスコントロールウィンドウ 4-15
4-5-7　3D 表示画面 4-15
4-5-8　V+ジョグコントロールウィンドウ 4-15
4-5-9　画像センサウィンドウ 4-16
4-5-10　V+ウォッチウィンドウ 4-16
4-5-11　システムモニタウィンドウ 4-16

4-6　Sysmac Studio のオフライン、オンラインのモードと使い方 4-17

第 5 章　IPC Application Controller の設定

5-1　アプリケーションマネージャの概要 5-3
5-1-1　Pack Manager とは 5-3
5-1-2　Robot Vision Manager とは 5-3

5-2　アプリケーションマネージャの設定 5-5

5-3 IPC Application Controller の接続設定 5-6
5-3-1 「設定」の画面表示 5-6
5-3-2 設定項目 5-6

5-4 3D 表示 5-7
5-4-1 直方体、円柱 5-7
5-4-2 CAD データ 5-8
5-4-3 3D 形状データのエクスポート／インポート 5-11

5-5 Robot Vision Manager 5-15
5-5-1 Robot Vision Manager の設定項目 5-15
5-5-2 ベルトラッチキャリブレーション 5-15
5-5-3 ベルトキャリブレーション 5-21
5-5-4 カメラキャリブレーション 5-27
5-5-5 グリッパオフセットテーブル 5-34
5-5-6 ビジョンシーケンス 5-37
5-5-7 オーバーラップツール 5-39
5-5-8 コミュニケーションツール 5-41

5-6 カメラ 5-47
5-6-1 バーチャルカメラ 5-47
5-6-2 エミュレーションカメラ 5-53
5-6-3 仮想撮影デバイス 5-55
5-6-4 Basler カメラ 5-64
5-6-5 Sentech カメラ 5-69
5-6-6 カスタムデバイス 5-70

5-7 コンフィグレーション 5-72
5-7-1 コントローラ接続スタートアップ 5-72
5-7-2 データマッパー 5-74
5-7-3 ノート 5-76
5-7-4 OPC コンテナ 5-77
5-7-5 プログラムシステムスタートアップ 5-79
5-7-6 レシピマネージャ 5-80
5-7-7 レシピマネージャスクリプト 5-89

5-8 フィーダ 5-92
5-8-1 AnyFeeder 5-92
5-8-2 IO フィーダ 5-101

5-9 プロセス 5-103
5-9-1 ワークバッファ 5-103
5-9-2 ワークターゲット 5-106
5-9-3 ワーク 5-112
5-9-4 ベルト 5-113
5-9-5 プロセスマネージャ 5-126
5-9-6 アロケーションスクリプト 5-174
5-9-7 パレット 5-175
5-9-8 ビジョンリファインメントステーション 5-179

5-10 ビジョンツール 5-182
5-10-1 ビジョンツールの追加 5-184
5-10-2 ビジョンツールエディタ 5-184
5-10-3 対象領域 5-186
5-10-4 色空間 5-188

5-11 C#プログラム 5-191
5-11-1 C#プログラムエディタ 5-191
5-11-2 C#変数オブジェクト 5-195

第 6 章 IPC Application Controller とのオンライン接続

6-1 IPC Application Controller を使用したロボット統合システムのデータの配置と Sysmac Studio でのデバイスとの関係 6-2

6-2 オンライン接続 6-4

6-3　プロジェクトの同期 6-6

第 7 章　ロボット統合システムのデバッグ

7-1　IPC Application Controller を含むロボット統合システムのデバッグの概要 7-2
7-1-1　オフラインデバッグのしくみと手順 7-2

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 7-5
7-2-4　衝突検知設定 7-19

7-3　イベントログ 7-20

7-4　V+ジョグコントロール 7-22
7-4-1　V+ジョグコントロールの起動 7-23
7-4-2　V+ジョグコントロールの設定項目 7-23

7-5　タスクステータスコントロール 7-30
7-5-1　タスクステータスコントロールの起動 7-30
7-5-2　タスクステータスコントロールの表示項目 7-31
7-5-3　ロボット統合 CPU ユニットの設定項目 7-33
7-5-4　タスクマネージャ 7-33
7-5-5　IO ウォッチャ 7-36
7-5-6　V+ファイルブラウザ 7-36
7-5-7　仮想フロントパネル 7-38
7-5-8　プロファイラ 7-40
7-5-9　アプリケーションマネージャコントロール 7-41

7-6　画像センサウィンドウ 7-43
7-6-1　画像センサウィンドウの表示 7-43
7-6-2　画像センサウィンドウの機能 7-44

7-7　変数のモニタ 7-47
7-7-1　C#変数オブジェクトを V+ウォッチウィンドウに追加する 7-47

第 8 章　アプリケーションサンプルウィザード

8-1　アプリケーションサンプルウィザードの概要 8-2

8-2　アプリケーションサンプルウィザード 8-3
8-2-1　アプリケーションサンプルの種類 8-3
8-2-2　アプリケーションサンプルウィザードの作業フロー 8-4
8-2-3　アプリケーションサンプルウィザードの起動 8-6

8-3　Pack Manager 8-24
8-3-1　Pack Manager の設定 8-24
8-3-2　Pack Manager のオフラインデバッグ 8-29

8-4　Robot Vision Manager 8-30
8-4-1　Robot Vision Manager の設定 8-30
8-4-2　Robot Vision Manager のオフラインデバッグ 8-32

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

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　システムモニタ 10-4
10-3　ハードウェア診断 10-8
10-4　データ収集 10-10
10-5　モータチューニング 10-11
10-6　検索・置換 10-12
10-6-1　検索・置換対象と設定項目 10-12

付録

A-1　バージョン管理機能 A-2
A-1-1　デバイス共通の留意点 A-2
A-1-2　ロボット統合 CPU ユニット A-2
A-1-3　アプリケーションマネージャ A-3

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、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ィルス対策ソフトを導入し、パソコンがウィルスに感染するリスクを低減させてください。また、ウィ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

⚠ 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ク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。



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を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+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。
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みます。
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、プレース、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。
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。
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。 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。
カメラ	ロボット統合システムで使用するカメラの設定の総称です。カメラには、画像センサツールからカメラ画像へアクセスする際のインタフェースとなるバーチャルカメラ、あらかじめ撮影され保存されている画像データを取り扱うエミュレーションカメラ、3D 表示画面内の 3D 形状データを撮影した画像データを取り扱う仮想撮影デバイス、実機カメラの設定となる Basler カメラおよび Sentech カメラ、および外部のカメラまたは画像システムからの画像データを C#スクリプトで処理するためのカスタムデバイスがあります。
フィーダ	ロボット統合システムで使用する、ロボットへワークを供給／排出するデバイスです。

用語	説明
プロセス	Pack Manager の構成要素の総称です。ピック＆プレースの対象となるワーク、ワークの一時的な保存場所を定義するワークバッファ、ワークを配置する場所を定義するワークターゲット、ベルトコンベアを定義するベルト、パレット、これらの要素を関連づけてピック＆プレースの動作を定義するプロセスマネージャがあります。 また、カスタムアロケーションプログラムを作成するためのアプリケーションスクリプト、把持したワークの姿勢をカメラで補正するためのビジョンリファインメントステーションもあります。
ビジョンツール	実機カメラ、エミュレーションカメラ、または仮想撮影デバイスから取り込んだ画像を、検査しやすい画像に補正し、検査、判定を行うための設定の総称です。ビジョンツールは、ファインダツール、判定ツール、リーダーツール、算出ツール、画像処理ツール、カスタムツールに分類されます。
仮想装置モデル	3D シミュレーションを行うために Sysmac Studio 上に作成される装置のモデルです。仮想装置モデルは、メカニカル機構、仮想ワーク検出センサ、ワークの 3D 形状データと、これらの 3D 形状データの動作を定義する設定やスクリプトから構成されます。
3D 形状データ	Sysmac Studio 上に作成される仮想装置モデルの、3D 空間上での形状、サイズ、位置を表すデータです。CAD データ、直方体、円柱から作成します。
直方体	3D 形状データの元となる、直方体形状の部品です。Sysmac Studio に標準で用意されており、高さ、幅、奥行き、色を設定できます。
円柱	3D 形状データの元となる、円柱形状の部品です。Sysmac Studio に標準で用意されており、半径、高さ、色を設定できます。
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。
C#プログラム	IPC Application Controller 上で動作する C#言語のプログラムです。アプリケーションマネージャの機能を呼び出して利用することができます。
C#変数オブジェクト	個別に実行される C#プログラムの間でデータを共有することができるようにするためのオブジェクトです。
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。
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。
アプリケーションサンプルウィザード	ロボット統合 CPU ユニット、および IPC Application Controller を使用したピック＆プレースのロボット統合システムの雛形を作成する機能です。ウィザードに従って、システムを構成する周辺機器を選択したり、設定を行ったりするだけで、簡単にロボット統合システムの雛形を作成することができます。Pack Manager サンプルと Robot Vision Manager サンプルがあります。
Pack Manager サンプル	包装機向けのピック＆プレースシステムの雛形を、IPC Application Controller 上で動作する Pack Manager で作成します。
Robot Vision Manager サンプル	包装機向けのピック＆プレースシステムの雛形を、IPC Application Controller 上で動作する Robot Vision Manager とロボット統合 CPU ユニット上で動作する V+プログラムで作成します。

マニュアル改訂履歴

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



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 4 月	Sysmac Studio Version 1.45 へのバージョンアップに伴う改訂
C	2022 年 4 月	Sysmac Studio Version 1.49 へのバージョンアップに伴う改訂
D	2022 年 10 月	Sysmac Studio Version 1.52 へのバージョンアップに伴う改訂
E	2023 年 4 月	Sysmac Studio Version 1.54 へのバージョンアップに伴う改訂
F	2024 年 10 月	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の操作に関する 安全上の注意追記に伴う改訂
G	2025 年 4 月	用語説明の追記に伴う改訂

1

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

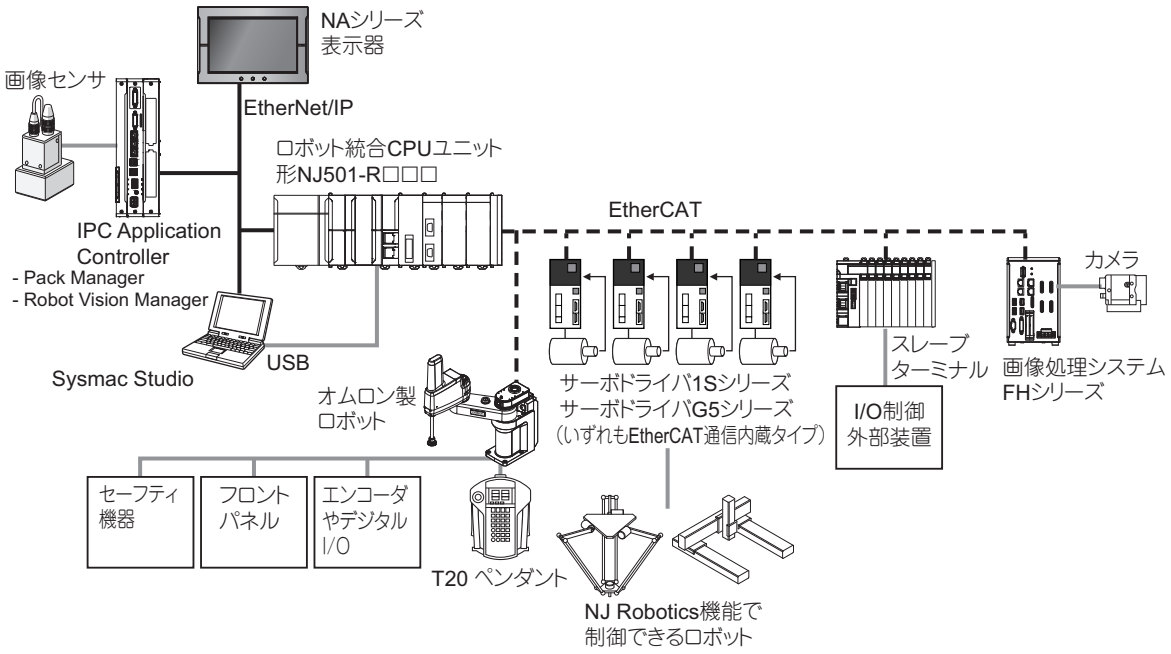
Sysmac Studio は、コンベアなどの周辺機器の制御を行うコントローラだけでなく、ロボット、フィーダ、センサ、表示器などの設定やプログラミングも行うことができます。機器ごとにサポートソフトウェアを使い分けることなく、Sysmac Studio だけでシステムの構成機器を設定することができます。

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す。
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□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

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　ロボット統合システムの座標系 3-3
3-2-1　ワークスペース座標系 3-3
3-2-2　ロボット - ワールド座標系 3-4
3-2-3　ロボット - ジョイント座標系 3-5
3-2-4　ロボット - ツール座標系 3-6
3-2-5　ベルト座標系 3-6
3-2-6　カメラ座標系 3-8

3-3　ロボット統合システムのキャリブレーション 3-9
3-3-1　キャリブレーションの種類 3-9
3-3-2　ロボット - ベルトキャリブレーション 3-9
3-3-3　ロボット - カメラキャリブレーション 3-10
3-3-4　ロボット - ラッチキャリブレーション 3-11

3-4　ロボットの基本動作 3-13
3-4-1　速度、加速度、および減速度 3-13
3-4-2　アプローチおよびデパート 3-13
3-4-3　アーム設定 3-14
3-4-4　ロケーションプレシジョン 3-15
3-4-5　継続パス動作 3-15
3-4-6　ジョイント補間動作と直線動作 3-16
3-4-7　パフォーマンスについての検討事項 3-16

3-5　ベルトコンベア 3-18
3-5-1　インデックスコンベアとトラッキングコンベア 3-18

3-6　IPC アプリケーションコントローラで制御するシステムの基本構築フロー 3-19

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
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	「3-6 IPC アプリケーションコントローラで制御するシステムの基本構築フロー (P.3-19)」以降で説明します。
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	『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)』を参照してください。

3-2 ロボット統合システムの座標系

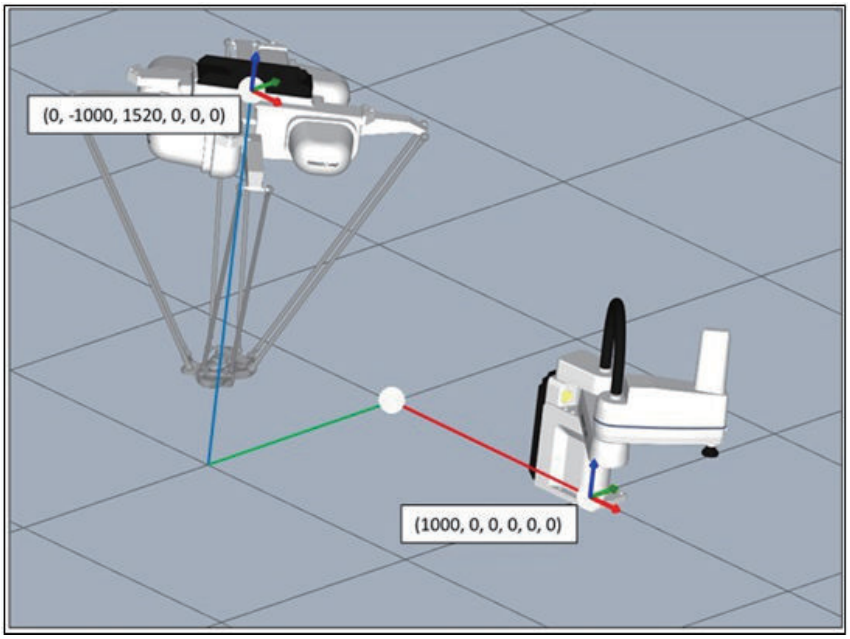
Sysmac Studio では、ロボット統合システムを構成する動作要素ごとに、複数の座標系を使用して位置や向きを定義します。Sysmac Studio で使用する座標系はつぎのとおりです。

座標系	説明	参照先
ワークスペース座標系	これは Sysmac Studio の 3D 表示画面のグローバル座標系です。 ワークスペース座標はオブジェクトの位置を定義するために使用されます。	「3-2-1 ワークスペース座標系 (P.3-3)」
ロボット - ワールド座標系	それぞれのロボットはワールド座標系を持ちます。この座標系の X-Y 平面はロボットの設置面です。それぞれのロボットモデルに対して Z 軸と原点が定義され、3D 表示画面の［ワークスペース位置の編集］ボタンを有効にすることで表示することができます。 ロボットの現在位置を記録する V+の位置変数は、この座標系を基準として定義されます。	「3-2-2 ロボット - ワールド座標系 (P.3-4)」
ロボット - ジョイント座標系	それぞれのロボットは、個々のジョイントの向きに基づくジョイント座標系を持ちます。座標の各要素はジョイントの角位置です。 V+プレシジョンポイント変数は、それぞれのロボットに対するこの座標系を基準として定義されます。	「3-2-3 ロボット - ジョイント座標系 (P.3-5)」
ロボット - ツール座標系	これはロボットのツールを基準とした座標系です。 その原点は、ツールオフセットが適用されていない場合、ツールフランジであり、Z 軸の方向はこのツールフランジから離れる方向です。	「3-2-4 ロボット - ツール座標系 (P.3-6)」
ベルト座標系	これはコンベアベルトの移動および配置の方向を記述する座標系です。 それぞれのロボットが同じ実際のコンベアベルトのベルト座標に対して異なる基準を持つことがあります。	「3-2-5 ベルト座標系 (P.3-6)」
カメラ座標系	カメラ視野内の座標を定義する座標系です。 2D 画像センサでは基本的に、座標の X、Y およびロールだけを使用します。 原点はカメラ視野の中心にあります。	「3-2-6 カメラ座標系 (P.3-8)」

3-2-1 ワークスペース座標系

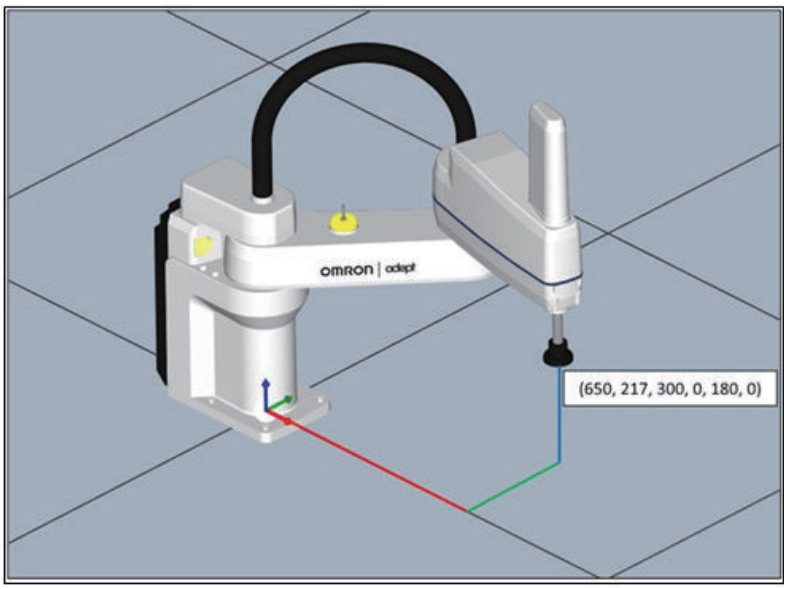
ワークスペース座標系は、3D 表示画面内のすべてのオブジェクトの位置に対するグローバルな基準フレームです。ワークスペースの原点は表示されませんが、以下の図に示すように、タイルグリッドの中心にあります。

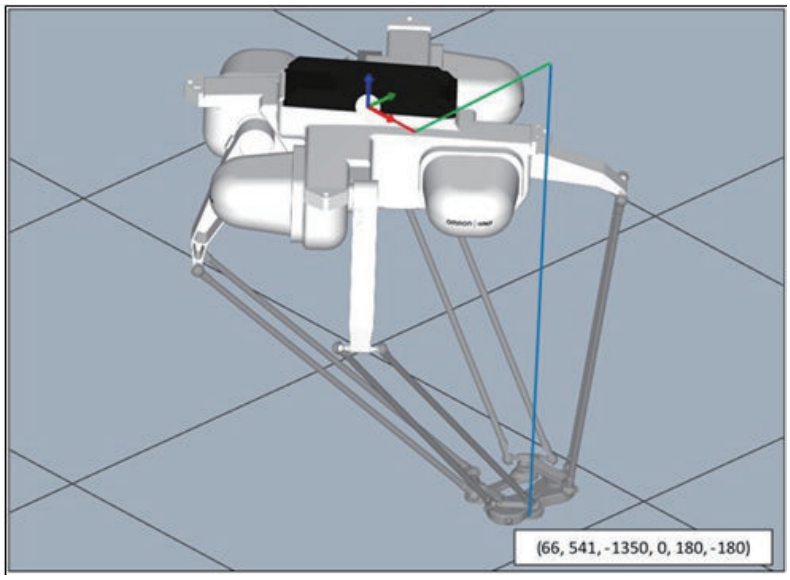
ワークスペース座標は基本的に、ロボットおよびその他のフィーチャをワークスペース内で位置決めするために使用されます。ランタイム中のベルト関連ワークインスタンスおよびワークターゲットインスタンスの割り当ては、プロセスベルトオブジェクトに沿ったロボットの相対位置によって決まるので、プロセスマネージャが有効な場合、ロボット位置を変更することはできません。



3-2-2 ロボット - ワールド座標系

ロボットのワールド座標系は特定のロボットによって記録されるすべての変化の基準フレームです。基本的に、ロボット自体に対する位置を定義するために使用されます。ロボットモデルはそれぞれ一義的な基準フレームを持ちますが、その X-Y 平面は一般的にロボットの設置面にあります。例えば、下図に示すロボットの位置マーカーも、それぞれのロボットのワールド座標系の原点です。
この座標系は、プログラムで変換タイプの位置を定義するときに使用されます。ある位置がティーチされたものであっても実行された動きによるものであっても、一般的にこの座標系を基準にして実行されます。



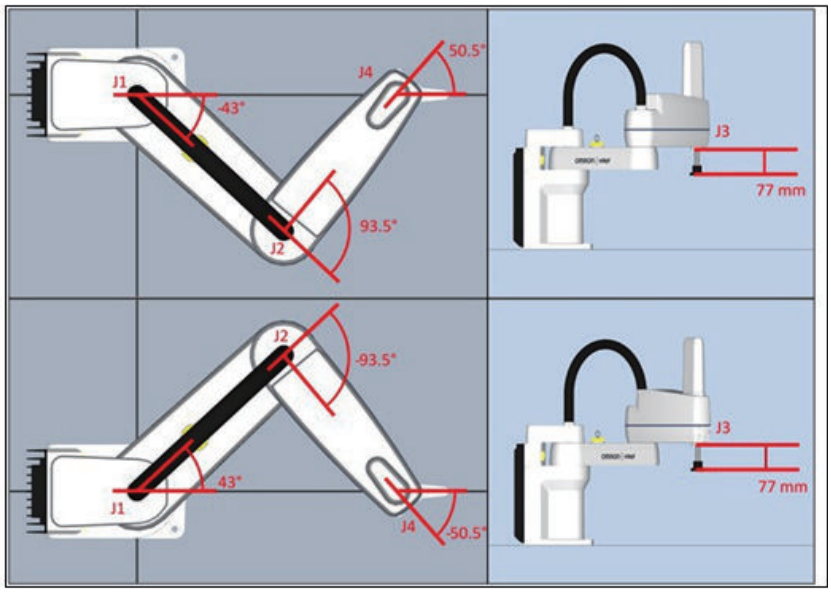


3-2-3　ロボット - ジョイント座標系

ジョイント座標系は、それぞれのジョイント単体の位置を定義するために使用されます。それぞれの座標はロボットのジョイントと同じ数の要素があります。例えば、Cobra では 1 つの座標に 4 つの要素があります。

複数の向きに到達可能な位置を定義する場合、ジョイント座標は便利になります。例えば、下図に示される 2 つの設定では、ロボット座標で定義されたものと同じ位置（550、0、317、0、180、180）にグリッパがあります。

しかし、ロボットアームは、この位置に到達するために異なる 2 つの方法で向きを指定することができます。図の上側の設定はジョイント座標（-43、93.5、77、50.5）を示しており、下側の設定ではジョイント座標（43、-93.5、77、-50.5）を示します。



プレシジョンポイント

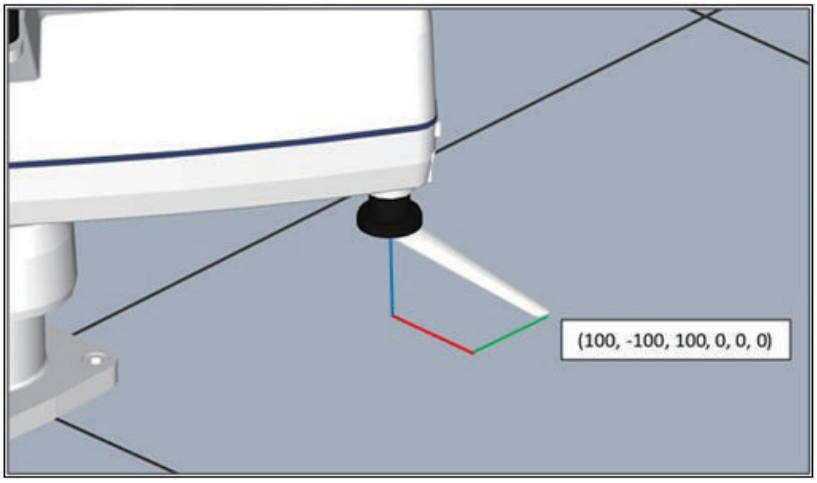
ワールド座標ではなくジョイント座標に基づく位置をプレシジョンポイントと呼びます。これは一つの位置決めによってロボットが障害物に衝突する可能性がある場合に有効です。
プレシジョンポイントはロボットが常に正しい方向に移動することを保証します。Cobra では複数の位置から場所に到達することが可能であるため、それらのロボットで最も一般的に見ることができます。

参考

ジョイント座標を検討する場合、サーボの方向が重要になります。例えば、前述の図では、J4 の方向規定は他の 2 つの回転ジョイントとは逆方向になっています。これは、第 4 ジョイントサーボの内部取付位置が反対になっているためです。

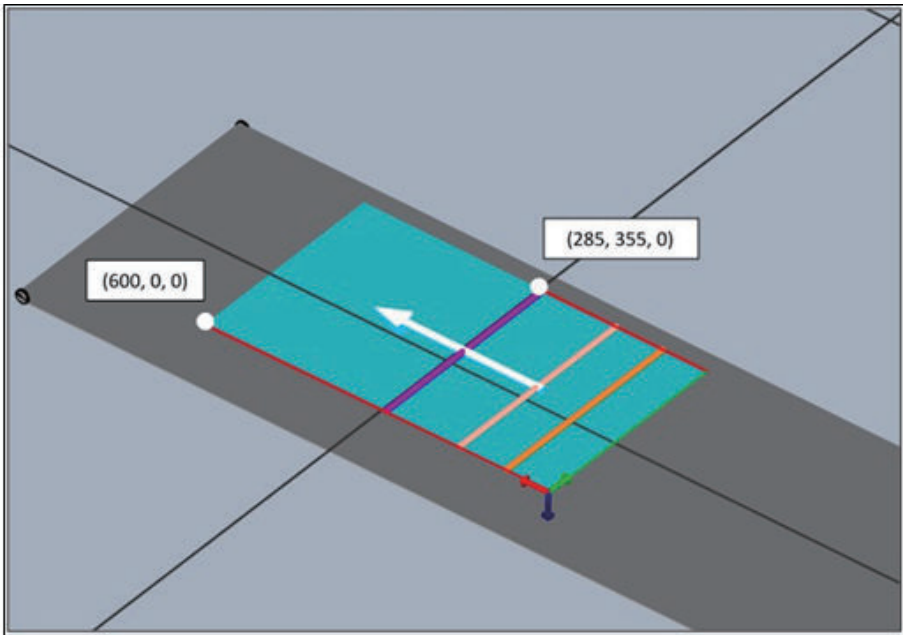
3-2-4 ロボット - ツール座標系

ツール座標系は、ツール先端の位置を定義するために使用されます。基準フレームはツールフランジ自体に配置されています。ツールの Z 軸は他のフレームの反対に向いています。これは、この系の主目的がツール先端のオフセットを定義することであるためです。例えば、座標（0、0、100、0、0、0）のツール先端は、ワークスペースおよびロボットのワールド座標系の Z 軸のマイナス方向に 100mm オフセットしています。

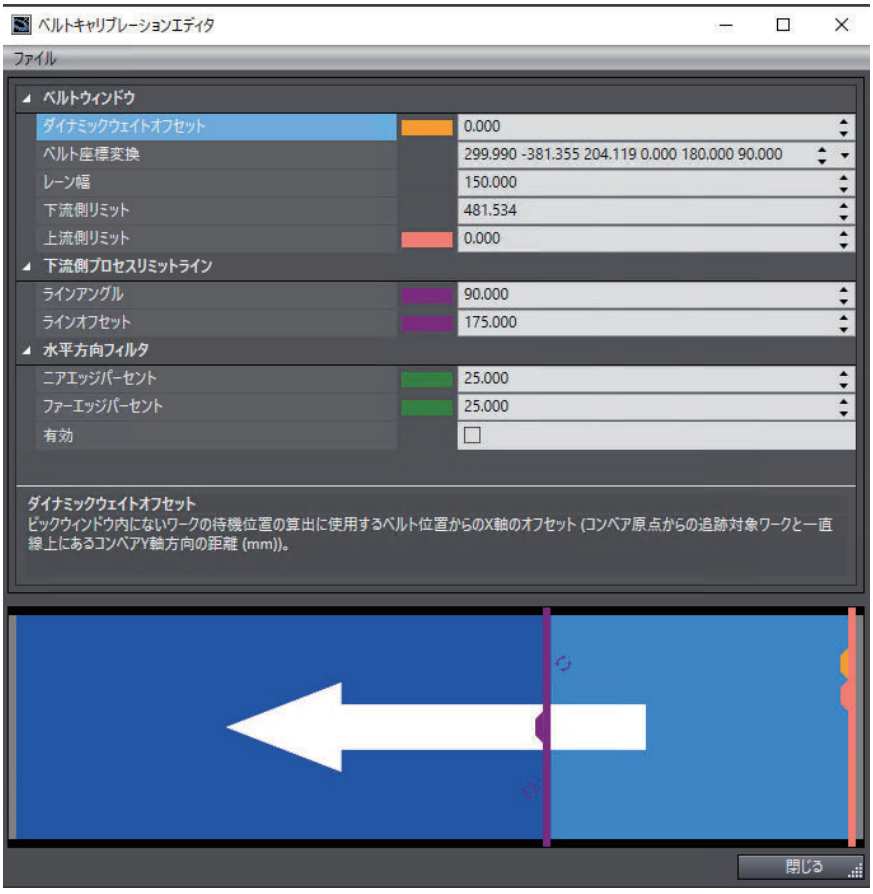


3-2-5 ベルト座標系

ベルト座標系は、ベルトウィンドウにおいて位置を定義するために使用されます。その基準フレームはベルトの上流側の片方の角部になります。軸の方向については、X 軸のプラス方向がベルトのベクトルの方向になり、Y 軸がベルトの幅方向になるようになります。ベルトは一般的に、ベルトフレームの Z 軸がツールの Z 軸と一致するように配置されますが、その方向は必要に応じて反転することができます。
この座標系は基本的に、ベルト上のワーク位置をロボットに提供するため、およびベルトを基準とした相対位置がその位置への動作を命令する前にベルトウィンドウ内にあることを確認するために使用されます。あるインスタンスが配置されている場合、指定されたベルト座標はロボットのワールド座標に変換されます。すなわち、ベルト座標を記録する前に、ロボット – ベルトキャリブレーションを実施する必要があります。



ベルト座標系は、プロセスマネージャのベルトウィンドウでさまざまなアロケーションリミットを設定するためにも使用されます。X 座標、および下流側プロセスリミットラインの場合は角度を使用して、さまざまな限度を設定します。この場合、角度を X 座標と Y 座標に変換して、インスタンスがそのラインを交差する時を判断します。前図では以下の図のベルトキャリブレーションエディタに示される数値に基づく、さまざまな座標が見られます。詳細については「5-5-3 ベルトキャリブレーション (P.5-21)」を参照してください。

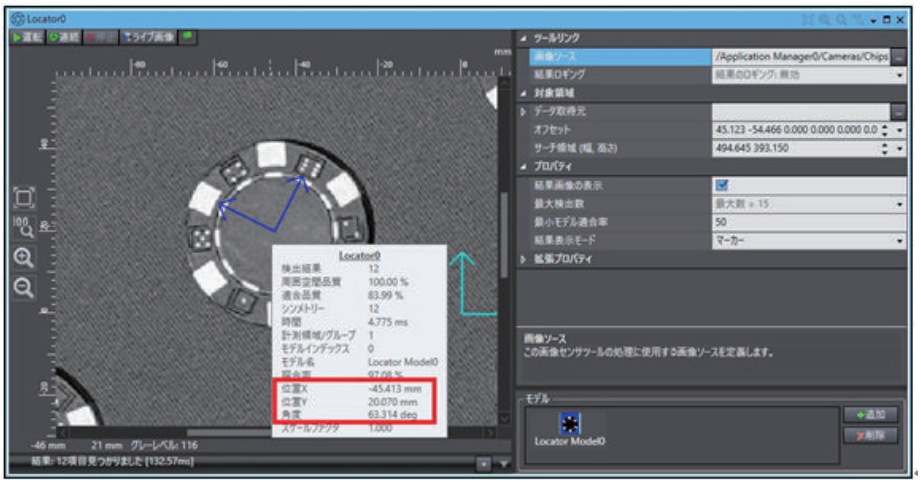


参考

ベルト座標は、マルチビューエクスプローラの［プロセス］に作成されるベルトオブジェクトには適用されません。ベルトオブジェクトはエンコーダや信号といったベルト自体に関する情報を記録し、3D 表示画面でベルトを表示するために使用されます。ワークスペースにおけるそれらの位置は、ワークスペースの座標を使用するワークスペースロケーションパラメータによって設定されます。一方、ベルトウィンドウは、ベルトに対するロボットグリッパの配置に関するものであり、ベルト座標を使用してインスタンスの位置を決定します。

3-2-6 カメラ座標系

カメラ座標系は、カメラを基準とした相対位置を定義するために使用されます。画像センサツールは検知したインスタンスまたは位置に関する位置データをカメラ座標で返します。2D 画像センサでは、座標の X、Y およびロール成分だけが必要です。この位置情報は 6 要素変換されて使用されるので、結果として得られる位置情報は、（X、Y、0、0、0、ロール）の形になります。
カメラ座標は、アプリケーションで実際に使用できるようになる前に、別の座標系に変換される必要があります。画像センサの結果を、ロボットが移動することができる位置に変換するためには、ロボット - カメラキャリブレーションが必要です。



3-3 ロボット統合システムのキャリブレーション

ロボット統合システムでは、キャリブレーションによってロボットやコンベアなどの装置の位置関係を定義します。
キャリブレーション方法は、そのアプリケーションが Robot Vision Manager を使用するかプロセスマネージャを使用するかによって異なりますが、キャリブレーションの機能は同じです。プロセスマネージャを使用するアプリケーションにおいては、プロセスマネージャの編集ペインの該当するセクションでキャリブレーションを見つけることができます。プロセスマネージャには定義されたプロセスに必要なキャリブレーションが表示されます。

3-3-1 キャリブレーションの種類

キャリブレーションには次の種類があります。

種類	説明	参照先
ロボット - ベルトキャリブレーション	ベルト座標系の位置情報をロボットのワールド座標系に変換します。これはベルトをアプリケーションに使用する場合に必要です。ロボットに関連するそれぞれのエンコーダ入力に対してキャリブレーションを 1 回実施する必要があります。	「3-3-2 ロボット - ベルトキャリブレーション (P.3-9)」
ロボット - カメラキャリブレーション	カメラの基準フレームをロボットのワールド座標系を基準にして方向合わせします。これは、カメラ座標系から得られた画像センサの位置情報を、ロボットのワールド座標系に変換するために使用されます。ロボットとカメラを関連付けるためにはこれらのうちの 1 つが必要です。	「3-3-3 ロボット - カメラキャリブレーション (P.3-10)」
ロボット - ラッチキャリブレーション	ベルト座標系を基準としてラッチセンサを配置します。これはラッチ検出結果をベルト座標系に変換するために使用されます。ロボットとベルトをラッチセンサを使用して関連付けるためにはこれらのうちの 1 つが必要です。	「3-3-4 ロボット - ラッチキャリブレーション (P.3-11)」

コンベアを使用するロボットシステムで、ロボット - ベルトキャリブレーションと他のキャリブレーションを組み合わせて使用する場合は、かならず先にロボット - ベルトキャリブレーションを実施する必要があります。

3-3-2 ロボット - ベルトキャリブレーション

ロボット - ベルトキャリブレーションでは、以下の図に示す順番で、ベルト表面に 3 点を定義する必要があります。次の手順を使用して、ロボット - ベルトキャリブレーションを実施します。

1 **キャリブレーションターゲットを、ベルト上の、ロボットが到達することのできる最上流位置に置きます。ロボットがベルト幅全体にわたってそのベルト位置に到達できることを確認します。**

2 **ロボットをキャリブレーションターゲットに配置し、その位置を記録します。**
これにより、ロボットの位置とベルトエンコーダの位置が保存されます。

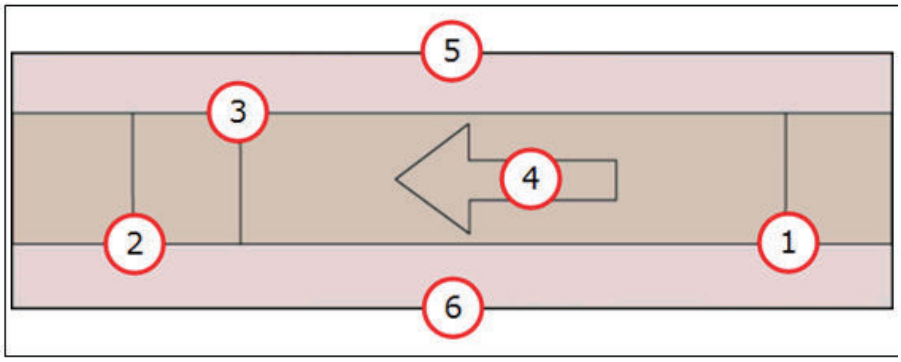
3 **ロボットを上昇させベルトを前進させて、ロボットが到達できる最下流位置にキャリブレーションターゲットを移動します。再び、ロボットがベルト幅全体にわたって到達可能であることを確認して、ベルトウィンドウ全体がワークエンベロープ内に留まることを確認します。**
ベルトを前進させているときに、キャリブレーションターゲットがベルトを基準として動いていないことを確認することが重要です。

4 **ロボットを再度キャリブレーションターゲットに配置し、その位置を記録します。**
これら 2 点の記録されたロボットのワールド座標とベルトエンコーダの位置の組み合わせは、ベルトベクトルを定義し、これはベルト座標変換の X 軸でありカウントスケール係数当たりの mm の係数（mm/カウント）になります。

5 **キャリブレーションターゲットをベルトから取り除き、ロボットがワークをピックする最下流位置にベルトの反対側を再度配置します。その位置を他の 2 点と同じようにして記録します。**
これはベルトピッチまたはベルト座標変換の Y 軸を定義します。ベルト座標変換の Z 軸は右手の法則に基づいて定義されます。この手順を完了すると、ロボット - ベルトキャリブレーション手順は終了します。

使用上の注意

このキャリブレーションに使用される 3 点は、以下の図にも示されるように、上流側および下流側のアロケーションリミットといったその他の値も定義します。これらは、ベルトキャリブレーションに直接的に影響を与えるものではなく、そのアプリケーションの必要性に合わせて後から変更することができます。Robot Vision Manager および V+プログラムでは、ピック限度は V+プログラムで定義されます。プロセスマネージャを使用するアプリケーションの場合、詳細については「5-5-3 ベルトキャリブレーション (P.5-21)」を参照してください。



項目	説明
1	上流側リミット
2	下流側リミット
3	下流側ピックリミット
4	ベルトの方向
5	ロボット側
6	反対側

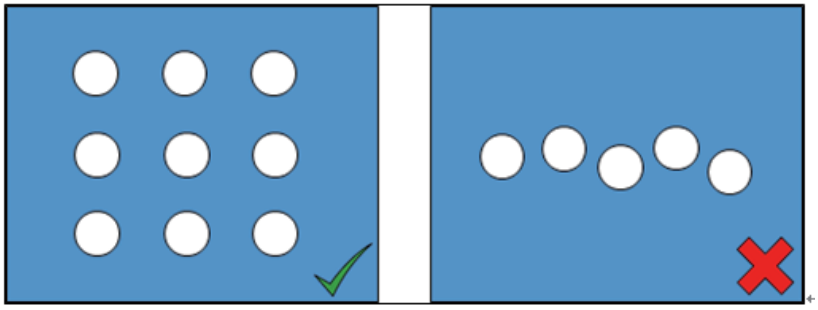
3-3-3 ロボット - カメラキャリブレーション

このキャリブレーションを実施するためには、バーチャルカメラでグリッドキャリブレーションが有効である必要があります。そうではない場合、グリッドキャリブレーションを実施してから次に進んでください。詳細については「グリッドキャリブレーション (P.5-49)」を参照してください。
カメラのキャリブレーションプロセスは、含まれるピックアプリケーションの種類によって変わります。一般的に、アプリケーションの関連付けが可能となる区分には以下の 3 つがあります。

- 固定マウント
- アームマウント
- ベルト基準

すべての場合で、ロボットのツール先端を使用して、ピック面のさまざまな位置を記録し、それをロボットのワールド座標に関連付けます。キャリブレーションを作成するためには少なくとも 4 点が必

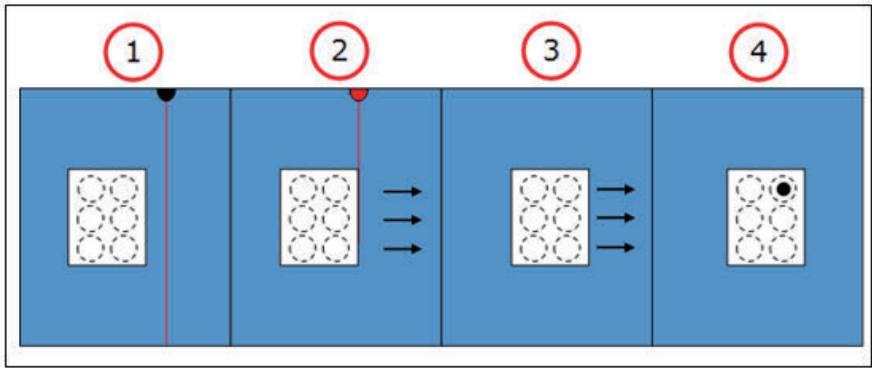
要ですが、3×3 のグリッドを推奨しています。視野全体にターゲットが分散しているほど、キャリブレーションの精度は増します（以下の図を参照）。左側の設定では正確なキャリブレーションが得られる一方、右側の設定では不正確な結果が得られる可能性があります。



カメラが固定マウントされている場合、キャリブレーションターゲットはロケータモデルとして記録され、ターゲットは、キャリブレーションウィザードに含まれるロケータの定義された対象領域に配置されます。次にそのターゲットを、ピック面のいくつかの異なるポイントに再配置する必要があります。それぞれにおいて、カメラがインスタンスを検出して、カメラ座標で位置を記録すると、グリッパをそのインスタンスに移動することで、その位置がロボットにティーチされます。記録されたデータの組み合わせによって、ロボットに対するピック面とカメラの場所がロボットにティーチされ、カメラデータがロボットのワールド座標に変換されます。
アプリケーションにベルトがある場合もそのキャリブレーションは実質的に同じですが、ロボットがカメラの視野に到達できないので、2 段階で実施する必要があります。第 1 段階では、ターゲットをカメラの下のベルトの上に置き、カメラを基準としてその位置を記録します。次にベルトを前進させて、ロボットがターゲットに触れることができる位置にし、その位置をロボットのワールド座標系で記録します。これらの場所および関連するベルトエンコーダの位置は、ロボットのワールド座標系を基準として、カメラの場所を定義するために使用されます。

3-3-4 ロボット - ラッチキャリブレーション

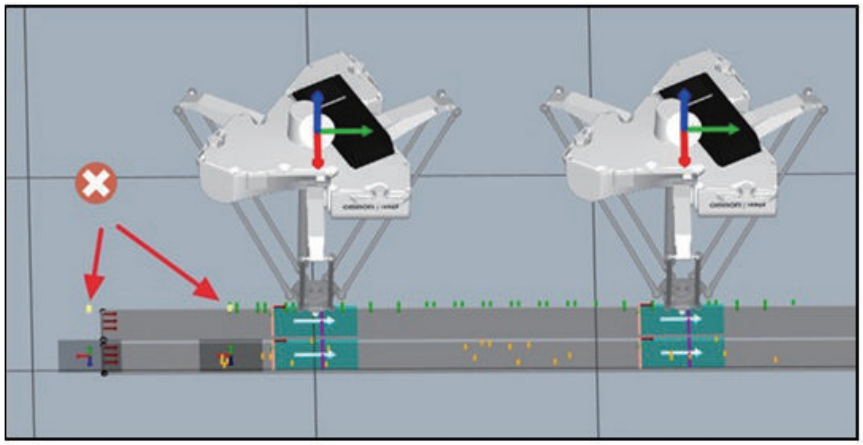
ロボット - ラッチキャリブレーションは、ベルトがある場合のロボット - カメラキャリブレーションに類似しています。しかし、カメラを使用してターゲットのロケーションを検出するのではなく、このキャリブレーションを使用して、センサ信号を基準とするワーク検出ポイントを決定します。
ターゲットおよび関連オブジェクトはラッチセンサの上流に配置されます。ベルトがセンサを超えて前進すると、ベルトエンコーダの位置が記録されます。そしてベルトは、ロボットがワークに触れることができる位置まで前進します。記録された場所とベルトエンコーダ位置の組み合わせによって、ラッチされたベルトエンコーダ位置を基準として、センサが検出したワークの場所が示されます。以下の図に、6 個のワーク用のスロット付パレットを使用した例を示します。
以下の図において、青色の領域はベルトを示しており、矢印はベルトが進む方向です。数字のあるセクションはキャリブレーションの異なる手順を表しており、内容は以下のとおりです。



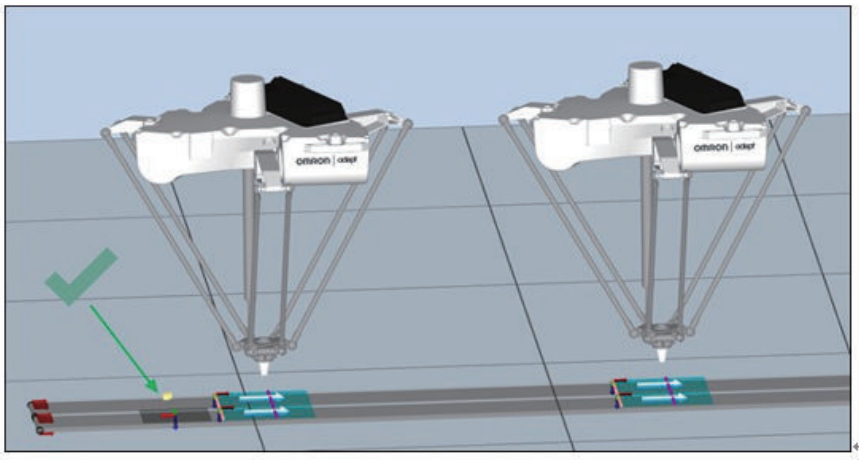
項目	説明
1	パレットはラッチセンサの上流にあって、ベルトは動いていません。
2	ベルトが前進し、ラッチセンサがパレットを検出します。この位置でベルトエンコーダの位置が記録されます。
3	パレットがロボットの動作域にある位置までベルトが前進します。
4	ロボットのツール先端（黒丸で表示）は、最初のワークが置かれる場所にあります。現在のベルトエンコーダの位置は記録され、ラッチされたベルトコンベアの位置と比較されます。この差異およびベルトベクトルに沿ったロボットの位置は、ラッチセンサの上流側ワーク位置検出ポイントに使用されます。

使用上の注意

複数のロボットを 1 つのセンサに対してキャリブレーションする場合、ラッチ位置を基準としたワーク配置の大きな差異を回避するために、キャリブレーションオブジェクトの最初の位置が、それぞれのロボットのキャリブレーションに対して確実に同一になるようにしてください。以下の図に示すようにして、単一の検出ソースに対してセンサ位置に大きな差異がないようにしてください。



または、以下の図に示すようにして、センサを互いに近づけて配置してください。実際の組み立てと 3D 表示における理想的な位置との違いによって小さな差異があることは正常なことです。



参考

ロボットオブジェクトの不正な親プロパティからのオフセットによって大きな差異がある場合、このプロパティを調整してハードウェアシステムをできるだけ一致するようにしてください。

3-4 ロボットの基本動作

システム全体のパフォーマンスを最適化するためのロボットの基本動作パラメータについて説明します。

3-4-1 速度、加速度、および減速度

ロボットの速度は、通常、絶対速度ではなく、通常速度に対する割合としてパーセントで指定されます。単一のロボット動作の速度は、各ワークまたはワークターゲットの位置に対して、［ピック動作パラメータ］または［プレース動作パラメータ］ダイアログボックスの［速度］パラメータで設定されます。速度値によって得られる結果は、ロボットの運転モード（ジョイント補間か直線か）によって異なります。詳細については「3-4-6 ジョイント補間動作と直線動作 (P.3-16)」を参照してください。

ジョイント補間モードの場合も直線モードの場合も、最大速度は動作時に最低速で動作するジョイントによって制限されます。これは、すべてのジョイントが同時に始動と停止をする必要があるからです。たとえば、ある動作がスカラロボットにおいてツール先端の回転（第 4 ジョイント）を必要とする場合、第 4 ジョイントがこの機構内で速度が最も遅いジョイントであるために、このジョイントによって他のジョイントが達成する最大速度が制限される可能性があります。同じ例で、第 4 ジョイントが回転しないのであれば、速度値に変化はなくなり、動作が速くなる可能性があります。

通常のロボット動作では、［ピック動作パラメータ］や［プレース動作パラメータ］ダイアログボックスで指定される動作速度は、常に 0 より大きい値に設定する必要があります。そうでない場合エラーが返されます。

加速度パラメータを使用して、ロボットが指定された速度に到達する際および停止する際のレートを制御することができます。加速度/減速度は、速度と同様に、通常の加速度/減速度に対する割合としてパーセントで指定されます。低めの加速および減速を使用して急動作を減らすことで、ロボットの開始や停止をなめらかにするためには、加速度パラメータは低めの値に設定します。高めの加速および減速を使用して急動作を多くすることで、ロボットの開始や停止を迅速にするためには、加速度パラメータは高めの値に設定します。

速度および加速度パラメータは、通常、サイクルタイムの最適化やプロセスの制約条件によって修正されます。たとえば、真空グリッパの突然の停止は、保持されているワークがグリッパ上でずれる原因になる可能性があります。この問題は、ロボットの速度を下げれば解決できます。ただし、そうすると、全体のサイクルタイムは延びます。

別の方法として、加速度/減速度を下げ、動作の開始または停止時にワークがグリッパ上でずれないようにすることもできます。この場合、他の動作では、ロボットは最大指定速度を維持できます。

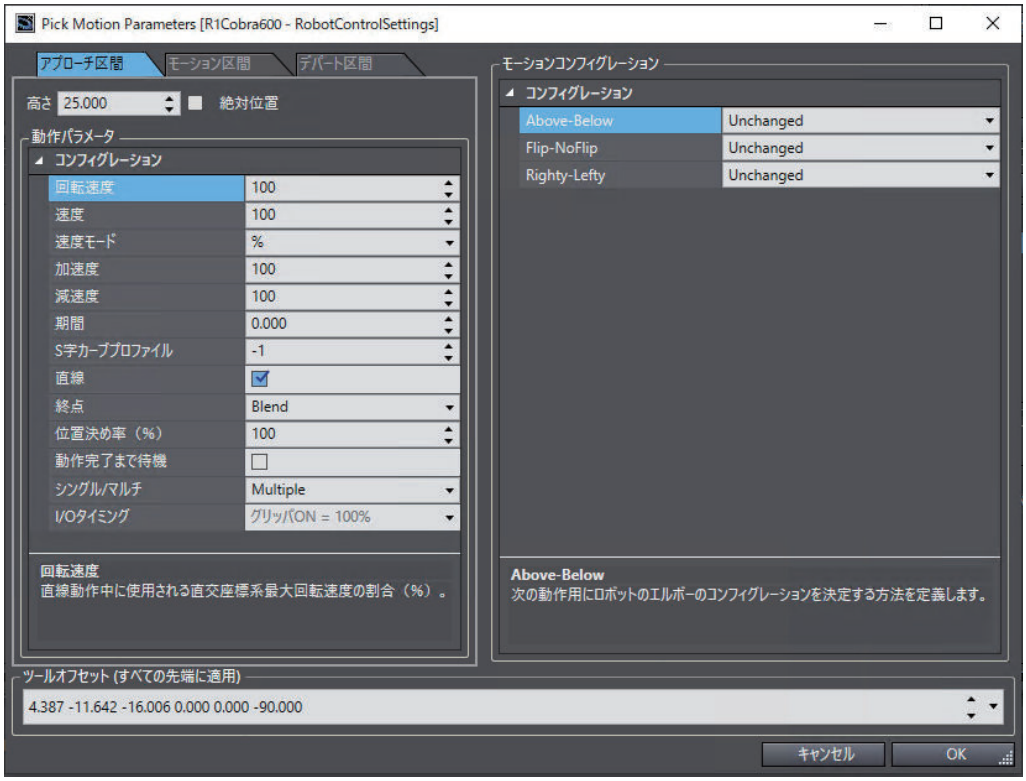
別の例としては、比較的大きな可搬重量とイナーシャを厳しい位置決め公差と組み合わせる場合があります。高い減速度は、オーバーシュートの原因になり、位置決め完了時間を延ばす可能性があります。

加速度/減速度を大きくし、速度を大きくすることは必ずしもサイクルタイムの短縮につながるわけではなく、位置決めのオーバーシュートが発生する可能性があります。

3-4-2 アプローチおよびデパート

アプローチ高さ／デパート高さは、ロボットがロボットの周囲にある他のオブジェクトや障害物に衝突することなく特定の位置にアプローチしその位置からデパートできるようにするために使用されます。アプローチおよびデパートは、常に、ツール座標系の Z 軸に対して平行に行われます。

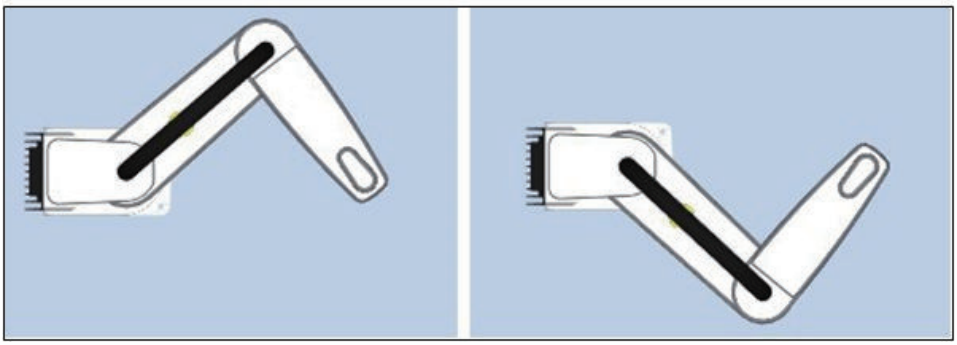
アプローチ高さ／デパート高さは、通常、ピックアンドプレース位置を対象に指定されます。次の図に、アプローチ区間パラメータを示します。



アプローチおよびデパートの高さを指定すると、ロボットは 3 つの異なる動作で移動します。最初の動作（アプローチ区間）で、ロボットは指定された位置の真上に移動します。2 番目の動作で、ロボットは実際の位置に移動し、グリッパが作動します。3 番目の動作（デパート区間）で、ロボットは位置の真上にあるポイントに移動します。
なお、特定の位置への移動する動作に適用されるすべての動作パラメータを、アプローチ動作およびデパート動作にも適用することができます。これにより、アプリケーションで必要となる場合、位置の上のアプローチ高さに最適な速度で移動し、ワークを実際に取り出しまたは配置する際は速度を落として移動し、最後はすばやくデパートすることができます。

3-4-3 アーム設定

ユーザによる制御が可能であるもう 1 つの動作特性は、位置に移動する際のロボットアームの設定です。ただし、設定オプションは、特定のタイプのロボットだけに適用されます。
たとえば、Cobra ロボットなどのスカラタイプのロボットには左手系／右手系オプションは適用されますが、上下オプションは適用されません。
アーム設定は、プロセスマネージャオブジェクトの［設定項目］または V+プログラムで指定することができます。詳細については「コンフィグレーションアイテム (P.5-147)」または『eV+ランゲージリファレンスガイド』を参照してください。
次の図に、左手系または右手系のアーム設定を使用してスカラロボットがあるポイントに到達する方法を示します。



3-4-4 ロケーションプレシジョン

ロボットは、ある位置に移動する際に、実際にはいくつかの動きをしますが、そのそれぞれは、実際の位置の極めて近傍にあります。ユーザは、［動作終点］パラメータ（［精密位置決め］／［粗位置決め］）を使用して、ロボットが位置に移動する際に用いる精度を制御できます。［粗位置決め］を選択すると、ロボットはより短い時間で実際の位置へ到達しようとします。多くの場合、この設定は適切であり、ロボットのサイクルタイムが改善されます。

3-4-5 継続パス動作

動作区間の間でロボット動作を停止することなく滑らかな移行を行うことを、継続パス動作と呼びます。単一の動作命令が処理されると、ロボットは滑らかに加速して命令された速度に到達し、ロケーションに向かって移動を開始します。しばらくして目標位置に接近すると、ロボットはなめらかに減速して、目標位置で停止します。この動作は、単一の動作命令で生成されるため、「単一動作区間」と呼ばれます。

2 つの動作命令から成る継続パスシリーズが実行されると、ロボットは最初のロケーションへの移動を開始し、前の説明と同様に、なめらかに加速して命令された速度に到達します。ただし、ロボットは 1 番目の位置に接近しても、減速して停止するわけではありません。ロボットは、停止するのではなく、なめらかにその方向を変更して 2 番目の位置方向への移動を開始します。最終的に、2 番目の位置に接近すると、ロボットはなめらかに減速してその位置で停止します。この動作は、2 つの動作命令で生成されるため、2 つの動作区間で構成されます。

必要に応じて、ロボットを非継続パスモードで動作させることができます。これは休止継続パス動作とも呼ばれます。継続パス動作を使用しない場合、ロボットは各動作区間の終わりで減速して停止し、その後で次の位置への移動を開始します。この中間位置での停止は、継続パス動作において「休止」と呼ばれます。

この方法は、グリッパを閉じる、吸着パッドを貼付するなど、何らかの操作が行われる間にロボットが停止する必要がある場合に役立ちます。継続パス動作または非継続パス動作は、［ピック動作パラメータ］または［プレース動作パラメータ］ダイアログボックスで［動作完了まで待機］パラメータおよび［動作終点］パラメータを使用して設定します。継続パス運転を有効にするには、両方のパラメータを次のように設定する必要があります。

- ［動作完了まで待機］ = False
- ［動作終点］ = Blend

休止継続パス動作は、フォワードプロセッシング（ロボット動作とプログラム実行の並行動作）に影響が及びます。ロボットが目標位置に到達するまで、プログラム動作が一時停止されます。

使用上の注意

直線動作とジョイント補間動作のいかなる組み合わせの間でも、継続パスの移行が発生する可能性があります。詳細については「3-4-6 ジョイント補間動作と直線動作 (P.3-16)」を参照してください。

3-4-6　ジョイント補間動作と直線動作

位置を変える際にロボットが採用する経路は、ジョイント補間動作または直線動作です。ジョイント補間動作は、加速／減速区間を除いて、各ジョイントを一定の速度で動作させます。詳細については「3-4-1 速度、加速度、および減速度 (P.3-13)」を参照してください。
ジョイント補間動作の実行中、回転ジョイント型ロボットでは、ロボットツール先端は、通常、曲線の経路に沿って移動します。このような動作を最大速度で実行することは可能ですが、経路の特性が望むものではない場合があります。直線動作では、ロボットのツール先端は直線を確実になぞります。これは、直線状の切断、シール材の塗布など、全面的に予測可能な経路が望まれる状況で役立ちます。
ジョイント補間動作または直線動作は、プロセスマネージャまたは V+プログラムにおいて［ピック動作パラメータ］または［プレース動作パラメータ］ダイアログボックスの［直線］パラメータを使用して設定します。

3-4-7　パフォーマンスについての検討事項

ロボットの設置、セルのレイアウト、ワークのハンドリング、プログラミングアプローチ等は、ほとんどのアプリケーションでパフォーマンスに影響を及ぼす可能性があります。

ロボットの設置についての検討事項

設置面は平滑で強固である必要があります。取付面が振動したりゆがんだりするとパフォーマンスが低下します。このため、ロボットのオペレーションマニュアルに記載されている、ロボットの設置手順に必ず従ってください。
ワークセル内でロボットの位置決めを行う際は、動作を速くするために複数のジョイントを動かすようにしてください。スカラロボットでは、Z 軸および θ 軸の動作は最も低速であるため、これらのジョイントの動作を少なくしたほうが、高速な位置決めにつながります。たとえば、Z 軸の動作を最小化するようにロボットの設置位置やコンベアの高さ、ピックアンドプレース位置を設計してください。

セルレイアウトについての検討事項

セルレイアウトとジョイントロボットに関しては、ポイント間の距離が同じでも、サイクルタイムに違いが発生する可能性があります。複数のジョイントを動作させると、各ジョイントの速度が合成されるため、1 つのジョイントが同じ距離を動作する場合比べて短時間で移動が完了します。
同じ距離を 1 つのジョイントの動作を使って移動すると、そのジョイントの動作は長くなり、より時間がかかります。

ワークのハンドリングについての検討事項

ワークのハンドリングについては、目標位置への位置決め完了時間は、可搬重量がグリッパの中心に来るように設計することで短縮することができます。質量がツールの回転位置から外れた位置にあると、イナーシャが大きくなり安定するまでに余計な時間がかかります。また、グリッパの質量とツールの質量を減らすことで、位置決め完了時間が改善されます。これには、より軽い材質の使用や、ツーリングには不要な部材の除去などが該当する可能性があります。

プログラミングについての検討事項

ジョイント補間動作と直線動作のどちらを使うかは、事例ごとに判定する必要があります。通常は、ジョイント補間動作のほうが効率的です。実用において許される範囲で許容誤差をできるだけ緩やか

にするべきです。これは、サイクルタイムに直接影響を及ぼします。ジョイントアームでアーム設定を変更すること（スカラロボットでの左曲がりと右曲がりなど）は、動作中に現在の設定を維持するよりも、通常長い時間を要します。

3-5 ベルトコンベア

ベルト（コンベア）に関するいくつかの概念について説明します。
Sysmac Studio ではコンベアをベルトと呼称しています。詳細については「5-5-3 ベルトキャリブレーション (P.5-21)」を参照してください。

3-5-1 インデックスコンベアとトラッキングコンベア

コンベアシステムには、インデックスコンベアとトラッキングコンベアの 2 つの基本タイプがあります。インデックスコンベアシステム（「非連続コンベアシステム」とも呼ばれる）では、ベルトがストップ間を移動するための制御信号または時間間隔をユーザが指定します。コンベアが停止するとロボットがベルトからワークを取り出します。このとき、コンベアには移動を再開するように信号が送られます。コンベアには、デジタル出力を使用してコンベアのオンとオフを切り替えることができる装置が装備されている必要があります。

インデックスコンベア

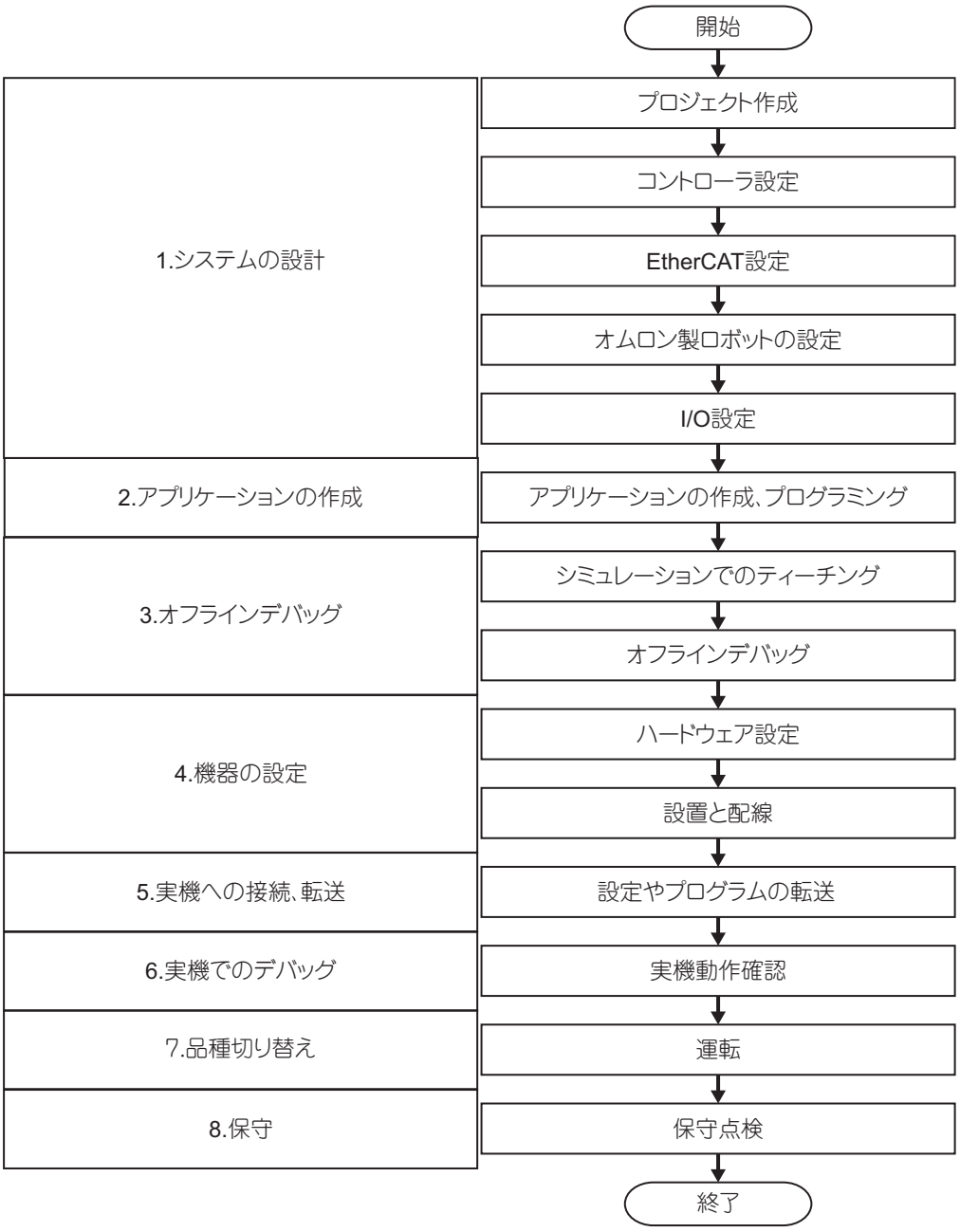
インデックスコンベアは画像センサ付きと画像センサなしのどちらかの構成になります。画像センサを搭載しないインデックスシステムでは、ベルトが停止する度、ワークは同じ位置にある必要があります。画像センサ搭載インデックスシステムでは、ベルトが停止して検出されたオブジェクトにロボットがアクセスするときに、固定設置カメラで撮影を行います。

トラッキングコンベア

トラッキングコンベアシステムでは、ベルトは停止することなく動作し、グリッパの速度と位置がベルト上のワークの速度および位置と一致するまでロボットがワークを追跡します。その後、ロボットはワークをピックアップします。
トラッキングコンベアではエンコーダを装備する必要があります。エンコーダはベルトの動作と移動距離をアプリケーションマネージャに伝えます。トラッキングコンベアは画像センサ付きと画像センサなしのどちらかの構成になります。
画像センサを搭載しないトラッキングコンベアでは、ワークが既知の位置を通過したことをセンサを用いて検出します。
アプリケーションマネージャがベルトの進行を追跡し、ワークがロボットの作業領域（ベルトウィンドウ）に入ったところでロボットがワークに近づきます。ワークは、必ずベルトの中心線に対して同じ位置にある必要があります。
画像センサを搭載したトラッキングコンベアでは、画像センサシステムが、ベルト上で無作為に配置、配向されたワークを検出します。固定設置カメラが、移動しているワークを撮影し、コンベアの移動距離に基づいてワーク位置情報を返します。これらのワーク位置情報はキュー処理され、ロボットによってアクセスされます。

3-6 IPC アプリケーションコントローラで制御するシステムの基本構築フロー

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。	『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)』
		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。	『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』
		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。	「4-4 ロボット設定 (P.4-10)」
		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。	『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)』
2	アプリケーションの作成	アプリケーションの作成	動的ピック＆プレースシステム等のロボット統合システムのアプリケーションを作成します。アプリケーションマネージャの構成要素であるコンベア、カメラ、プロセスマネージャとその構成要素、および、ロボット統合 CPU ユニットのロボットの関係や各種パラメータを設定します。 アプリケーションサンプルウィザードにより、ウィザード形式でアプリケーションの雛形を作成することもできます。	「第 5 章 IPC Application Controller の設定 (P.5-1)」 「第 8 章 アプリケーションサンプルウィザード (P.8-1)」
		プログラミング	必要に応じて、C#言語を用いてアプリケーションのプログラムを作成します。	「5-11 C#プログラム (P.5-191)」
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アプリケーションの動作をパソコン上でシミュレーションし、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)」

手順	項目		内容	参照先
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)』、『IPC アプリケーションコントローラ ユーザーズマニュアル (SBCE-454)』、および使用するオムロン製ロボットや EtherCAT スレーブのマニュ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。	「第 6 章 IPC Application Controller とのオンライン接続 (P.6-1)」
		IPC Application Controller への接続、転送	IPC Application Controller へオンライン接続し、アプリケーションマネージャの設定を転送します。	
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、ベルトとロボットの間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。	「第 7 章 ロボット統合システムのデバッグ (P.7-1)」
7	品種切り替え	品種切り替えの設定	切り替える品種に応じた IPC Application Controller やコントローラの設定、およびプログラムの作成を行い、シミュレーションで動作を確認します。	「5-7-6 レシピマネージャ (P.5-80)」
8	保守	トラブルシュート	装置に異常が発生したときに、IPC Application Controller のエラー情報を確認し、エラーの内容に応じた対処を行います。	「第 9 章 保守 (P.9-1)」

4

システムの設計

本章では、Sysmac Studio 上でロボット統合 CPU ユニットと IPC Application Controller 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 アプリケーションマネージャデバイスの構成 4-7
4-2-3 ロボット統合 CPU ユニットの構成 4-7
4-3 プロジェクトの保存 4-9
4-4 ロボット設定 4-10
4-4-1 IO エンドエフェクタ設定 4-10
4-5 画面各部の説明 4-14
4-5-1 アプリケーションウィンドウ 4-14
4-5-2 プロジェクトショートカットビュー 4-15
4-5-3 エディットウィンドウ 4-15
4-5-4 ツールボックス 4-15
4-5-5 検索／置換ウィンドウ 4-15
4-5-6 タスクステータスコントロールウィンドウ 4-15
4-5-7 3D 表示画面 4-15
4-5-8 V+ジョグコントロールウィンドウ 4-15
4-5-9 画像センサウィンドウ 4-16
4-5-10 V+ウォッチウィンドウ 4-16
4-5-11 システムモニタウィンドウ 4-16
4-6 Sysmac Studio のオフライン、オンラインのモードと使い方 4-17

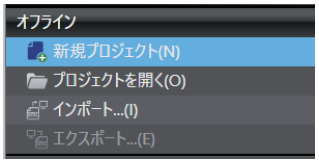
4-1 Sysmac Studio の起動と終了

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。

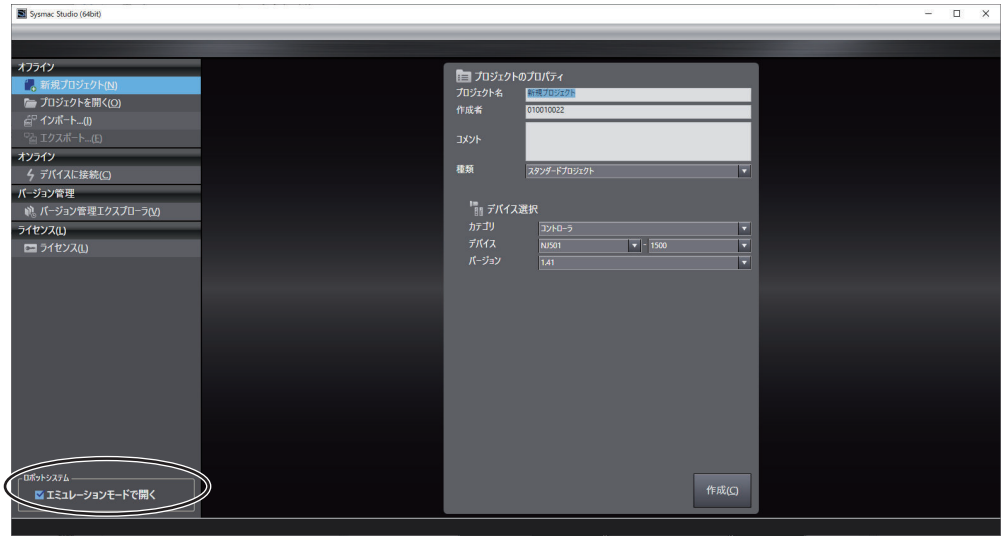
4-1-1 Sysmac Studio の起動

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。

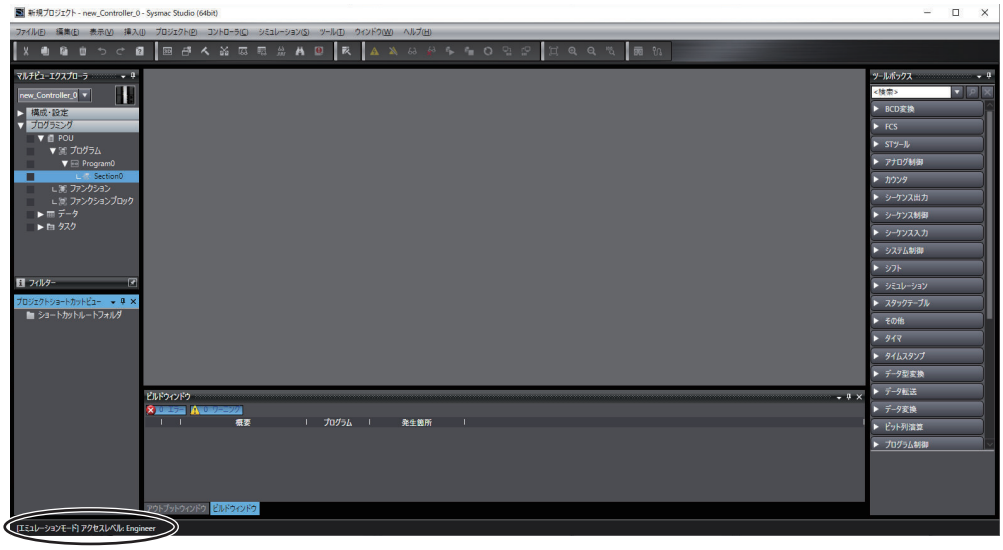
1 **Sysmac Studio を起動し、スタートページで［新規プロジェクト］をクリックします。既存のプロジェクトを開く場合は、［プロジェクトを開く］をクリックして対象プロジェクトを選択します。**



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。

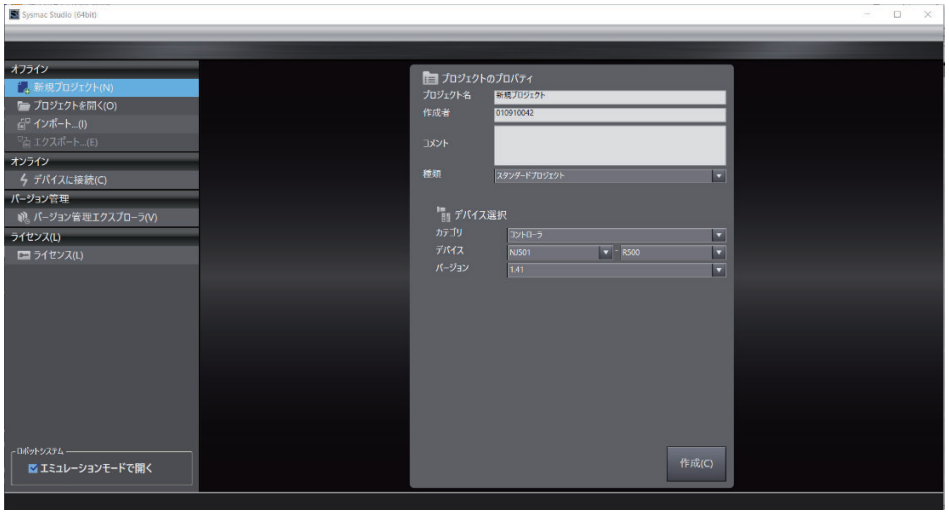
- タイトルバー右端の［×］ボタンをクリックします。
- メインメニューから［ファイル］-［終了］を選択します。

4-2　プロジェクトの作成

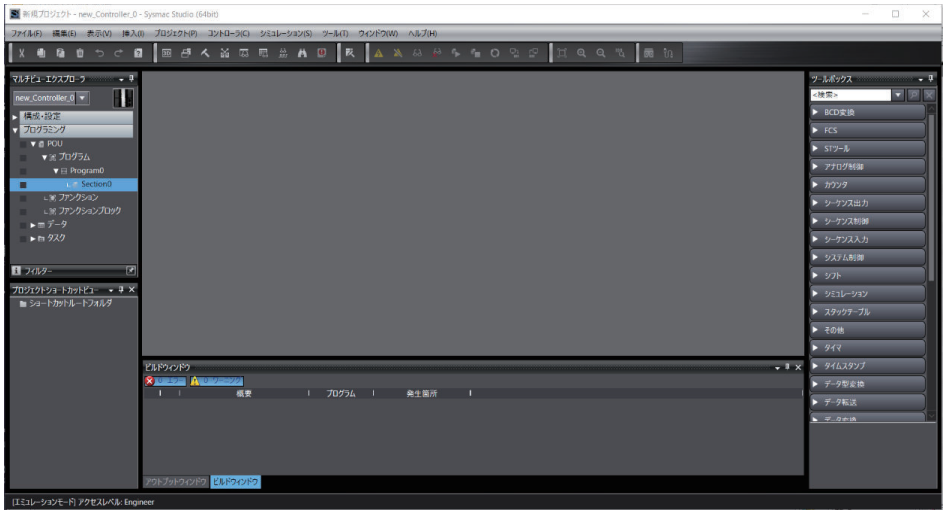
IPC Application Controller でロボットを制御するシステムの新規プロジェクトの作成手順を説明します。ロボット統合 CPU ユニットのプロジェクトを新規作成して、使用するロボットを登録します。

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。

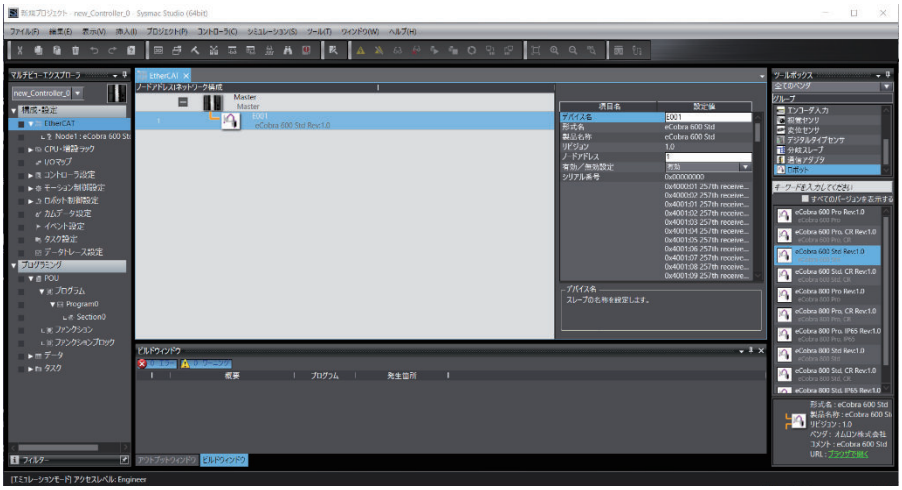


2 **［プロジェクトのプロパティ］を入力後、左下の［エミュレーションモードで開く］にチェックを入れ、［作成］ボタンをクリックします。**
新規プロジェクトが作成されます。



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。



ロボットを使用する場合は、タスク設定でプライマリ定周期タスクの周期を 2ms 以上に設定する必要があります。タスク設定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。

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。**

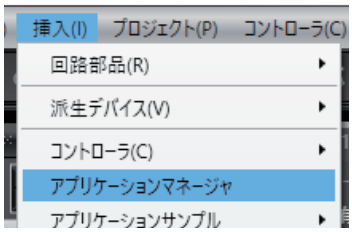
登録方法は、『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』を参照してください。

5 **IPC Application Controller で動作するアプリケーションマネージャを登録します。**

登録方法には、アプリケーションサンプルウィザードを使用する方法と、空のアプリケーションマネージャを登録する方法があります。

アプリケーションサンプルウィザードを使用する方法は、「8-1 アプリケーションサンプルウィザードの概要 (P.8-2)」を参照してください。

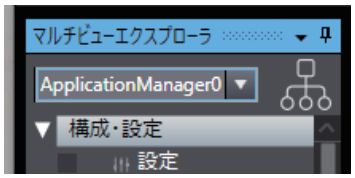
空のアプリケーションマネージャを登録するには、メインメニューから［挿入］-［アプリケーションマネージャ］を選択します。



［デバイスの追加］ダイアログボックスが表示されます。



IPC Application Controller 上で動作するソフトウェアパッケージ ACE のバージョンを確認し、下記**バージョン関連情報**を参考に Sysmac Studio のアプリケーションマネージャのバージョンを［バージョン］に設定します。ACE のバージョンは ACE のツールバー、またはヘルプで確認することができます。
アプリケーションマネージャが追加されます。



使用上の注意

Sysmac Studio のアプリケーションマネージャのプロジェクトバージョンと IPC Application Controller 上で動作するソフトウェアパッケージ ACE のアプリケーションマネージャのバージョンを一致させてください。バージョンが不一致の場合、IPC Application Controller と接続することができません。
接続可能なアプリケーションマネージャのバージョンの詳細については『オートメーション コントロール エンバイロメント（ACE）Version 4 オペレーションマニュアル（SBCE-456）』を参照してください。

バージョン関連情報

ACE がサポートするアプリケーションマネージャのバージョンは ACE のバージョンによって異なります。以下を参照のうえ Sysmac Studio のアプリケーションマネージャのバージョンを設定してください。

		ACE のアプリケーションマネージャのバージョン				
	-	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
ACE のバージョン	4.0	○	×	×	×	×
	4.2	○	○	×	×	×
	4.3	○	○	○	×	×
	4.4	○	○	○	○	×
	4.5～4.7	○	○	○	○	○

○: サポート、×: 非サポート

4-2-2 アプリケーションマネージャデバイスの構成

アプリケーションマネージャの設定項目について説明します。
デバイス「アプリケーションマネージャ」の項目は次のとおりです。

● 構成・設定

項目	説明	参照先
設定	接続対象の IPC Application Controller の IP アドレス、ポート番号を設定します。	「5-3 IPC Application Controller の接続設定 (P.5-6)」
3D 表示	ロボットシステムの 3D 表示画面に、3D 形状データを追加します。	「5-4 3D 表示 (P.5-7)」
Robot Vision Manager	Robot Vision Manager を使用するための設定を追加します。	「5-5 Robot Vision Manager (P.5-15)」
カメラ	ロボットシステムで使用するカメラを追加します。オフラインシミュレーションでは、実際のカメラの代わりにバーチャルカメラを追加して使用します。	「5-6 カメラ (P.5-47)」
コンフィグレーション	アプリケーションマネージャ起動時の設定、データマッパー、レシピの設定等で、アプリケーションの動作をカスタマイズします。	「5-7 コンフィグレーション (P.5-72)」
フィーダ	ワークを供給するフィーダをロボットシステムに追加します。	「5-8 フィーダ (P.5-92)」
プロセス	指定した実行順にもとづいて、ワークをピックし、目標位置にプレースするための、プロセスに関する各種設定を行います。	「5-9 プロセス (P.5-103)」
ビジョンツール	Robot Vision Manager で画像処理に使用するツールを追加します。	「5-10 ビジョンツール (P.5-182)」

● プログラミング

項目	説明	参照先
プログラム	C#言語を用いてアプリケーションのプログラムを作成します。	「5-11 C#プログラム (P.5-191)」
変数	アプリケーションマネージャの各種オブジェクトや複数の C#プログラムで共有する変数が必要な場合に定義します。	「5-11-2 C#変数オブジェクト (P.5-195)」

4-2-3 ロボット統合 CPU ユニットの構成

ロボット統合 CPU ユニットの設定項目について説明します。
ロボット統合 CPU ユニットの設定項目には、コントローラ機能の設定項目と、ロボット制御機能を管理するサブデバイス「RobotControlSettings」の設定項目があります。

設定項目	設定の概要	参照先
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 (SBCA-470)』

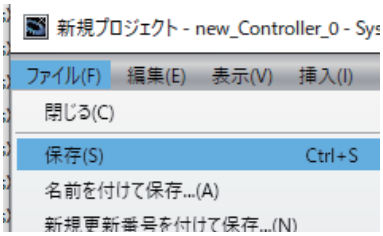
設定項目	設定の概要	参照先
EtherCAT 設定	EtherCAT 上にオムロン製ロボットを含む EtherCAT スレーブを追加、および設定を行います。	『Sysmac Studio ロボット統合システム構築機能 オペレーションマニュアル ロボット統合 CPU ユニット編 (SBCA-464)』
ロボット統合 CPU ユニットの設定	オムロン製ロボットのロボット番号の設定、ユーザプログラムで指定するロボット名の設定、および V+プログラムで I/O を制御するための設定を行います。	
ロボットサブデバイスの設定	ロボット制御機能モジュールの設定を行います。コントローラ設定、保存設定を設定します。	
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。	「4-4-1 IO エンドエフェクタ設定 (P.4-10)」 『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)』

各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 ロボット統合 CPU ユニット編 (SBCA-464)』および『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　プロジェクトの保存

アプリケーションマネージャを含むプロジェクトの保存手順を説明します。

1　メインメニューから［ファイル］-［保存］を選択します。または［名前を付けて保存］を選択します。



現在編集中のプロジェクトが保存されます。

4-4 ロボット設定

ロボット設定のうち、IPC Application Controller を使用したロボット統合システムで必要となる「IO エンドエフェクタ設定」について説明します。
その他のロボット設定については、『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 ロボット統合 CPU ユニット編 (SBCA-464)』を参照してください。

4-4-1 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、掴む、展開、格納、塗布するなどの動作を行います。
ロボットを追加すると、1 つのエンドエフェクタオブジェクトが自動的に追加されます（IO EndEffector0）。これは、1 つまたは複数のエンドエフェクタ先端を持つ I/O 制御グリッパです。デジタル入力信号および出力信号を使用して各ツール先端を制御します。
同時に複数の物体をピックアンドプレースできるように複数のエンドエフェクタを設定することも可能です。必要に応じて、追加の IO エンドエフェクタオブジェクトをアプリケーションに対して追加します。これにはマルチチップグリッパを持つシステムに対してキャリブレーションを実施するために使用されるキャリブレーションポインタなどが該当します。

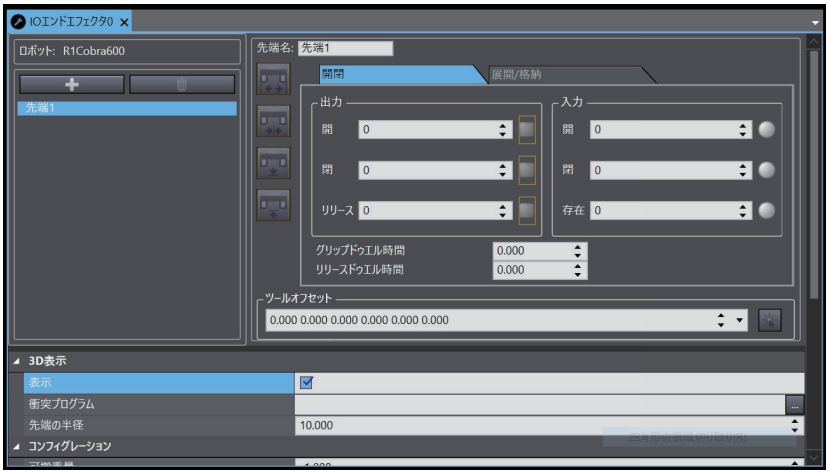
エンドエフェクタの画面表示

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。**

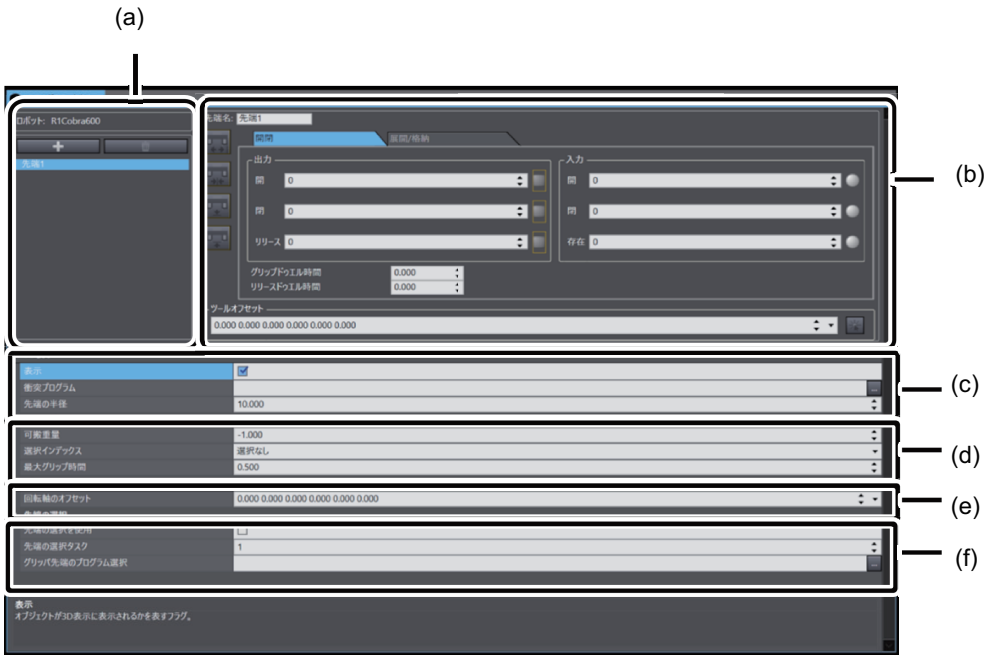
2 **マルチビューエクスプローラの［構成・設定］–［ロボット］から、対象のロボットの下のエンドエフェクタをダブルクリックします。または右クリックして［編集］を選択します。**
ここでは、［IO エンドエフェクタ 0］を選択します。



エンドエフェクタ［IO エンドエフェクタ 0］の設定画面が表示されます。



IO エンドエフェクタの設定画面



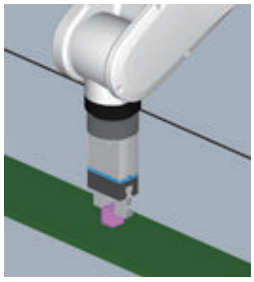
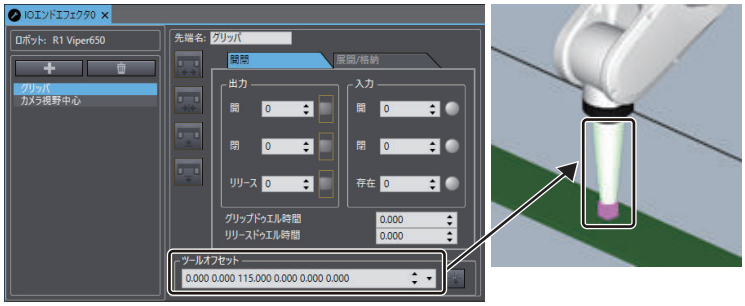
項目	名前	説明
(a)	［追加／削除］ボタン	グリッパ先端を追加、または削除します。
	ツール先端リスト	定義されたグリッパ先端のリストを表示します。 「ロボット - ベルト」または「ロボット - カメラ」のキャリブレーションでは、グリッパに複数のツール先端が定義されている場合は、キャリブレーション手順の間、ワークをつかんだり放したりするためにツール全体（すべてのツール先端）が使用されます。グリッパの中心線はキャリブレーション手順において基準ツールとして使用されます。 複数のツール先端が定義されている場合、キャリブレーションを実施する際に使用する単一のツール先端オフセットを保存する 2 番目の IO エンドエフェクタオブジェクトを作成すると便利な場合があります。これはキャリブレーションプロセスで、実際のエンドエフェクタを交換する必要があるかないかに関わらず、ユーザーが使用する IO エンドエフェクタオブジェクトを選択できるからです。詳細については「5-9-5 プロセスマネージャ (P.5-126)」を参照してください。

項目	名前	説明
(b)	［出力］／［入力］	選択したツール先端に対して、［開］／［閉］または［展開］／［格納］指令信号、および［開］／［閉］または［展開］／［格納］ステータス信号を定義します。信号の番号をスペースで区切って入力することにより、複数の信号を定義できます（例えば「97 98」）。有効な信号ではない場合、その出力信号は無視されます。 複数の信号が定義された場合、以下のアイコンの色が適用されます。 :ON :OFF 複数の信号（すべてがオンまたはオフというわけではありません） エミュレーションモードが有効である場合、入力信号は無視されますが、ソフト信号はテストのために使用できます。
	存在	グリッパにワークが存在する（オン）か、存在しない（オフ）かを示すワーク存在センサからの入力信号を定義します。指定されている場合、ワークをピックまたはプレースする際に、存在センサのステータスがチェックされます。ロボットがワークをターゲットにプレースする前にこの信号がオンになっている必要があり、ロボットがワークをピックする前にこの信号がオフになっている必要があります。 エミュレーションモードでは入力信号を無視しますが、ソフト信号は監視されます。
	［グリップドゥエル時間］／［リリースドゥエル時間］	グリップまたはリリースの際に、操作を継続する前に待機する時間（秒）です。これはグリッパの作動時間になります。
	［開閉］タブ	選択されたツール先端の開/閉信号設定にアクセスするには、このタブをクリックします。
	［展開］／［格納］タブ	選択されたツール先端の展開/格納信号設定にアクセスするには、このタブをクリックします。
	［先端開］／［先端閉］ボタン	［先端閉］／［先端閉］ボタンは、先端開信号または先端閉信号を選択したツール先端に送信するために使用されます。
	［先端展開］／［先端格納］ボタン	［先端展開］／［先端格納］ボタンは、選択されたツール先端に展開信号または格納信号を送信するために使用されます。
	展開／格納ドゥエル時間	展開または格納の際に、操作を継続する前に待機する時間（秒）です。この値は、最小待機時間を表します。指定された待機時間の経過後に、入力信号がチェックされます。
	［ツールオフセット］	3D 表示画面における選択されたツール先端の現在のオフセットを示します。オフセットを変更するには、［ツール先端ティーチウィザード］ボタンをクリックします。これにより［ツールオフセット］ウィザードが起動します。
(c)	［表示］	3D 表示画面において、IO エンドエフェクタのツール先端の位置表示を有効にします。詳細については「5-4 3D 表示 (P.5-7)」を参照してください。
	［衝突プログラム］	3D 表示画面が衝突を検知した際に起動するプログラムを選択します。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。
	［先端の半径］	3D 表示画面において IO エンドエフェクタを描画するときのツール先端の半径です。詳細については「5-4 3D 表示 (P.5-7)」を参照してください。
(d)	［可搬重量］	グリッパの重量に、ロボットが搬送すると最も重いワークの重量を加えたものです。（単位：kg） 正しい可搬重量を設定すると、トラッキングエラーと安定するまでの時間が削減され、その動作完了部でのロボット動作がより正確で高速になります。 マイナスの値はそのロボットに対するデフォルトの可搬重量を回復します。
	［最大グリップ時間］	グリップの検証とワークの存在確認に許容される最大時間（秒）です。
(e)	［回転軸のオフセット］	回転操作時に中心となる軸のオフセットを設定します。

項目	名前	説明
(f)	[先端の選択を使用]	チェックを入れると、先端の選択時に先端の選択プログラムが呼び出されます。
	[先端の選択タスク]	先端の選択プログラム実行時に使用するタスクです。
	[グリッパ先端のプログラム選択]	先端の選択時に読み出される V+プログラムです。 これは、グリッパでツール先端を切り替えるために必要な追加の操作がある場合に使用されます。該当する例としては、ツール先端を物理的に動かすために、いくつかの追加的な I/O を設定する（またはモータを動かす）必要のある場合があります。

参考

エンドエフェクタの先端のツールオフセットを活用することで、ロボットに接続されているグリッパやカメラの視野の中心位置に対してティーチングできます。
たとえば、ロボットに接続されているグリッパが対象のワークと接触する位置をティーチングする場合、ロボットのエンドエフェクタに「先端」を追加し、ロボットの先端に対してのグリッパの先端位置をツールオフセットとして設定します。また、オフラインティーチングで「先端」を選択し、ワークにスナップすることで、グリッパの座標を加味したティーチングを行うことができます。

実際のグリッパのイメージ図	ツールオフセットでグリッパの先端位置を設定した場合の図
	

4-5　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「アプリケーションマネージャ」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。

4-5-1　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	画像センサウィンドウ
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

アプリケーションマネージャを使用時は、ステータスバーに以下の情報が表示されます。



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、『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)』を参照してください。

4-5-2　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。

4-5-3　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。

4-5-4　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。

4-5-5　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 C#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。

4-5-6　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「7-5 タスクステータスコントロール (P.7-30)」を参照してください。

4-5-7　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。

4-5-8　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「7-4 V+ジョグコントロール (P.7-22)」を参照してください。

4-5-9　画像センサウィンドウ

プロジェクトで設定されたカメラやビジョンツールの画像を表示することができます。詳細は「7-6 画像センサウィンドウ (P.7-43)」を参照してください。

4-5-10　V+ウォッチウィンドウ

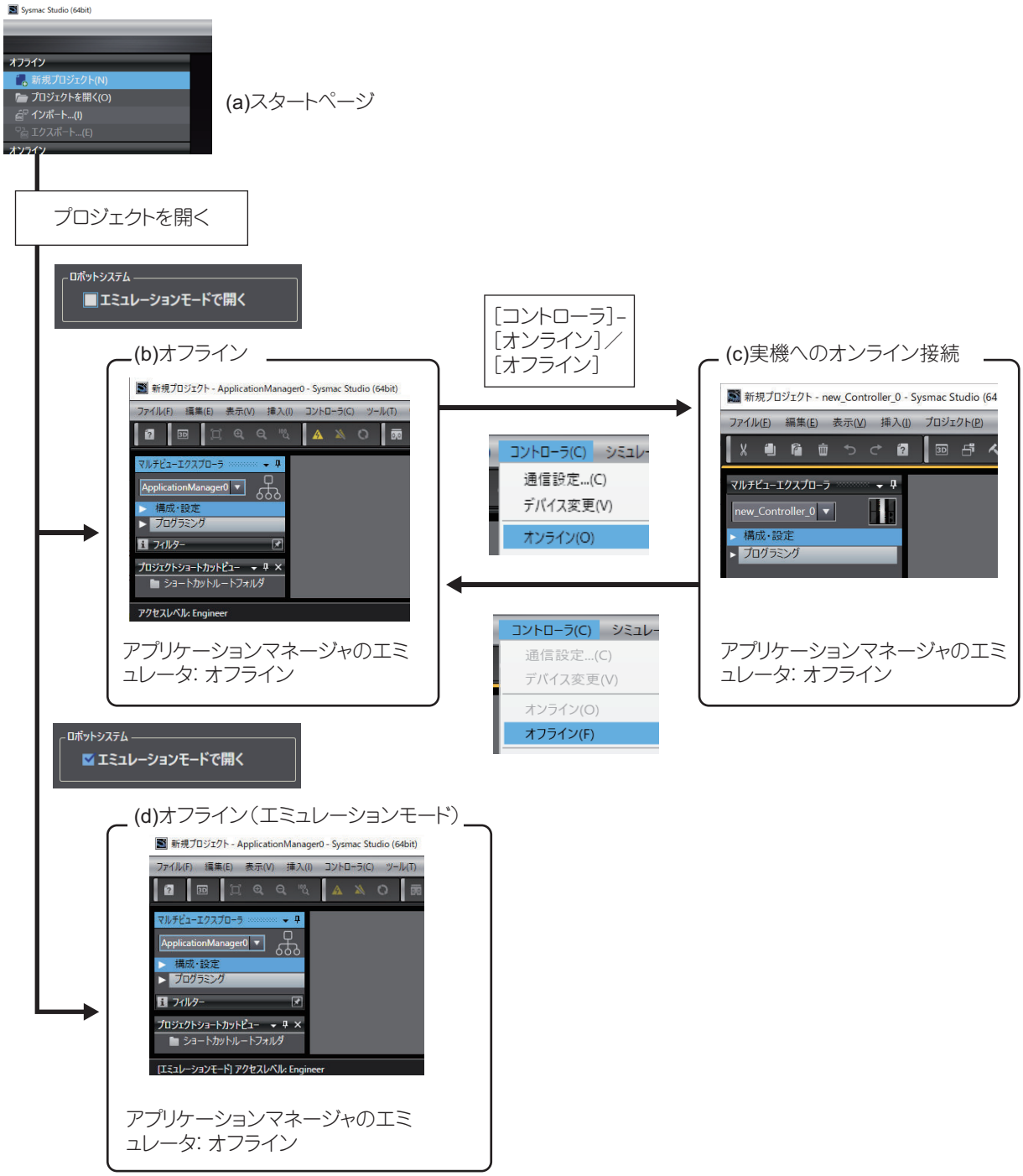
C#変数オブジェクトの現在値を表示するウィンドウです。詳細は「7-7-1 C#変数オブジェクトを V+ウォッチウィンドウに追加する (P.7-47)」を参照してください。

4-5-11　システムモニタウィンドウ

アプリケーションマネージャおよび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「10-2 システムモニタ (P.10-4)」を参照してください。

4-6 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 CPU ユニットと IPC Application Controller を使用するロボット統合システムのプロジェクトには、ロボット制御機能モジュールおよびアプリケーションマネージャ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、アプリケーションマネージャの設定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、ロボット制御機能モジュールとアプリケーションマネージャそれぞれ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、モードと接続状態について、スタートページから始まるアプリケーションマネージャの状態遷移図を示します。
ロボット制御機能モジュールの状態遷移図については、『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 ロボット統合 CPU ユニット編 (SBCA-464)』を参照してください。



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	[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
					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]のチェックオンでプロジェクトを開く

	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
(b)	オフライン	アプリケーションマネージャの構成・設定、プログラミング（C#プログラム、変数）の編集	アプリケーションマネージャの構成・設定、プログラミング（C#プログラム、変数）	なし	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	アプリケーションの転送、実行、モニタ アプリケーションマネージャの構成・設定、プログラミング（C#プログラム、変数）の編集	アプリケーションの転送、実行、モニタ アプリケーションマネージャの構成・設定、プログラミング（C#プログラム、変数）	なし	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）	アプリケーションマネージャの構成・設定、プログラミング（C#プログラム、変数）の編集 オフラインデバッグ*1	アプリケーションマネージャの構成・設定、プログラミング（C#プログラム、変数）の編集 アプリケーションの実行、モニタ	なし	-	-

*1. アプリケーションマネージャのオフラインデバッグを行うためには、あらかじめロボット統合 CPU ユニットでシミュレータ接続しておく必要があります。

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オフラインデバッグ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

IPC Application Controller の設定

本章では、IPC Application Controller を使用するロボットシステムにおける Sysmac Studio の操作方法を説明します。IPC Application Controller に含まれるアプリケーションマネージャの機能の操作方法、およびロボットシステムの制御を行う Pack Manager やカメラの撮像画像の処理を行う Robot Vision Manager の機能の操作方法について説明します。

5-1 アプリケーションマネージャの概要 5-3
5-1-1 Pack Manager とは 5-3
5-1-2 Robot Vision Manager とは 5-3

5-2 アプリケーションマネージャの設定 5-5

5-3 IPC Application Controller の接続設定 5-6
5-3-1 「設定」の画面表示 5-6
5-3-2 設定項目 5-6

5-4 3D 表示 5-7
5-4-1 直方体、円柱 5-7
5-4-2 CAD データ 5-8
5-4-3 3D 形状データのエクスポート／インポート 5-11

5-5 Robot Vision Manager 5-15
5-5-1 Robot Vision Manager の設定項目 5-15
5-5-2 ベルトラッチキャリブレーション 5-15
5-5-3 ベルトキャリブレーション 5-21
5-5-4 カメラキャリブレーション 5-27
5-5-5 グリッパオフセットテーブル 5-34
5-5-6 ビジョンシーケンス 5-37
5-5-7 オーバーラップツール 5-39
5-5-8 コミュニケーションツール 5-41

5-6 カメラ 5-47
5-6-1 バーチャルカメラ 5-47
5-6-2 エミュレーションカメラ 5-53
5-6-3 仮想撮影デバイス 5-55
5-6-4 Basler カメラ 5-64
5-6-5 Sentech カメラ 5-69
5-6-6 カスタムデバイス 5-70

5-7 コンフィグレーション 5-72
5-7-1 コントローラ接続スタートアップ 5-72
5-7-2 データマッパー 5-74
5-7-3 ノート 5-76
5-7-4 OPC コンテナ 5-77

5-7-5　プログラムシステムスタートアップ....5-79
5-7-6　レシピマネージャ....5-80
5-7-7　レシピマネージャスクリプト....5-89

5-8　フィーダ....5-92
5-8-1　AnyFeeder....5-92
5-8-2　IO フィーダ....5-101

5-9　プロセス....5-103
5-9-1　ワークバッファ....5-103
5-9-2　ワークターゲット....5-106
5-9-3　ワーク....5-112
5-9-4　ベルト....5-113
5-9-5　プロセスマネージャ....5-126
5-9-6　アロケーションスクリプト....5-174
5-9-7　パレット....5-175
5-9-8　ビジョンリファインメントステーション....5-179

5-10　ビジョンツール....5-182
5-10-1　ビジョンツールの追加....5-184
5-10-2　ビジョンツールエディタ....5-184
5-10-3　対象領域....5-186
5-10-4　色空間....5-188

5-11　C#プログラム....5-191
5-11-1　C#プログラムエディタ....5-191
5-11-2　C#変数オブジェクト....5-195

5-1　アプリケーションマネージャの概要

アプリケーションマネージャは、IPC Application Controller 上で動作するソフトウェアです。ピック＆プレースシステムを制御するソフトウェア「Pack Manager」や、IPC Application Controller と接続したカメラで撮影された画像の処理を行うソフトウェア「Robot Vision Manager」で構成されます。アプリケーションマネージャの動作設定は Sysmac Studio で行います。
ここでは、Pack Manager および Robot Vision Manager の概要と、アプリケーションマネージャを構成する設定項目の Sysmac Studio 上での操作方法を説明します。

5-1-1　Pack Manager とは

概要

Pack Manager とは、基本的なピックアンドプレースセルから、複数のカメラ、コンベア、およびロボットを持つ複雑なセルのピック＆プレースアプリケーション等のアプリケーションまで幅広い範囲で構築することができる仕組みです。Pack Manager のアプリケーションサンプルウィザードを使用することによりプログラムコードを記述することなく、アプリケーションを構築することができます。より複雑な制御が必要なアプリケーションの場合は、アプリケーションサンプルウィザードで生成されたデフォルトの V+ プログラムを必要に応じてカスタマイズすることにより実現できます。

特徴

ロボット統合 CPU ユニットに接続しているロボットの制御を IPC Application Controller 上の Pack Manager とロボット統合 CPU ユニットで協調して行います。ロボット制御のための V+プログラムを作成する必要がありません。
セルの制御は IPC Application Controller で行い、ロボット統合 CPU ユニットはシーケンス制御を行う装置の制御を行います。複数のロボット統合 CPU ユニットとロボット統合 CPU ユニットに接続しているオムロン製ロボットのプロセスの管理（負荷調整など）を行うことができます。

5-1-2　Robot Vision Manager とは

概要

Robot Vision Manager とは、IPC Application Controller に接続された画像センサカメラの撮像データを演算し画像センサとしてのアウトプットを生成する処理に加え、ピック＆プレースアプリケーションのためのベルト（コンベア）、画像センサカメラ等のキャリブレーション情報を設定・保存し、ロボット統合 CPU ユニットで実行される V+プログラムを自動生成する仕組みです。
Robot Vision Manager のアプリケーションサンプルウィザードを使用することにより、アプリケーションを実現するための Robot Vision Manager の設定および V+プログラムが自動生成されるため、ロボットプログラムの開発の負荷を低減することができます。

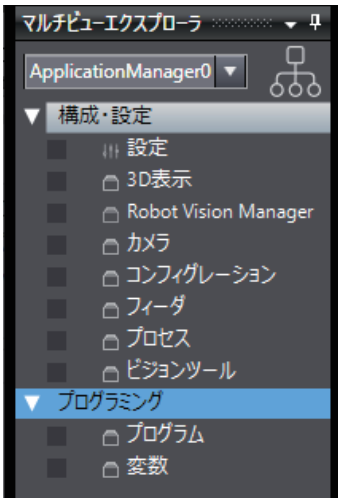
特徴

ロボット統合 CPU ユニットに接続しているロボットの制御をロボット統合 CPU ユニットで行います。

セルの制御およびロボット制御のための V+プログラムを作成する必要があります。
セルの制御およびロボットの制御、シーケンス制御を行う装置の制御はロボット統合 CPU ユニットで行います。

5-2　アプリケーションマネージャの設定

アプリケーションマネージャには、次の機能、設定項目があります。
マルチビューエクスプローラ上の項目をダブルクリックして編集、または右クリックメニューの［追加］からそれぞれ詳細項目を追加できます。



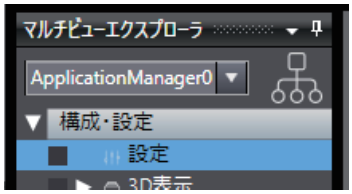
項目	説明	参照先
設定	接続対象の IPC Application Controller の IP アドレス、ポート番号を設定します。	「5-3 IPC Application Controller の接続設定 (P.5-6)」
3D 表示	ロボットシステムの 3D 表示画面に、3D 形状データを追加します。	「5-4 3D 表示 (P.5-7)」
Robot Vision Manager	Robot Vision Manager を使用するための設定を追加します。	「5-5 Robot Vision Manager (P.5-15)」
カメラ	ロボットシステムで使用するカメラを追加します。オフラインシミュレーションでは、実際のカメラの代わりにバーチャルカメラを追加して使用します。	「5-6 カメラ (P.5-47)」
コンフィグレーション	アプリケーションマネージャ起動時の設定、データマッパー、レシピの設定等で、アプリケーションの動作をカスタマイズします。	「5-7 コンフィグレーション (P.5-72)」
フィーダ	ワークを供給するフィーダをロボットシステムに追加します。	「5-8 フィーダ (P.5-92)」
プロセス	指定した実行順にもとづいて、ワークをピックし、目標位置にプレースするための、プロセスに関する各種設定を行います。	「5-9 プロセス (P.5-103)」
ビジョンツール	Robot Vision Manager で画像処理に使用するツールを追加します。	「5-10 ビジョンツール (P.5-182)」

5-3 IPC Application Controller の接続設定

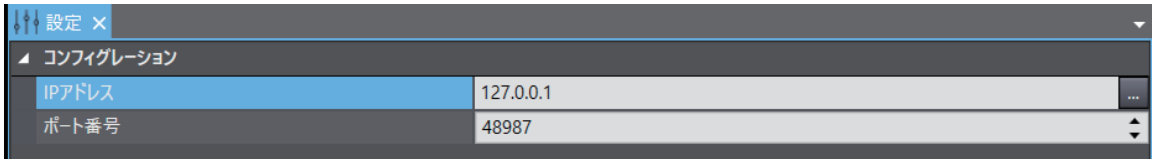
IPC Application Controller へオンライン接続するための設定を行います。
接続対象の IPC Application Controller の IP アドレス、ポート番号を設定します。

5-3-1 「設定」の画面表示

1 **マルチビューエクスプローラの［構成・設定］から［設定］をダブルクリックします。**



［設定］画面が表示されます。



5-3-2 設定項目

［設定］項目は以下のとおりです。

項目	説明
IP アドレス	接続対象の IPC Application Controller の IP アドレスを設定します。
ポート番号	接続時のポート番号を設定します。

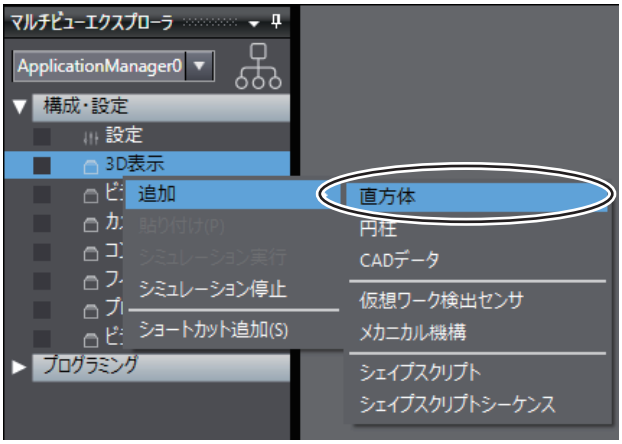
5-4 3D 表示

アプリケーションマネージャの 3D 表示に、ロボットシステムを構成するワークや周辺機器の 3D 形状データを追加します。
3D 表示画面および 3D 形状データの詳細は、『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。

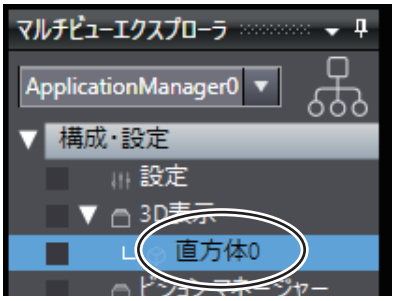
5-4-1 直方体、円柱

ワークの 3D 形状データとして使用する直方体、円柱を作成します。

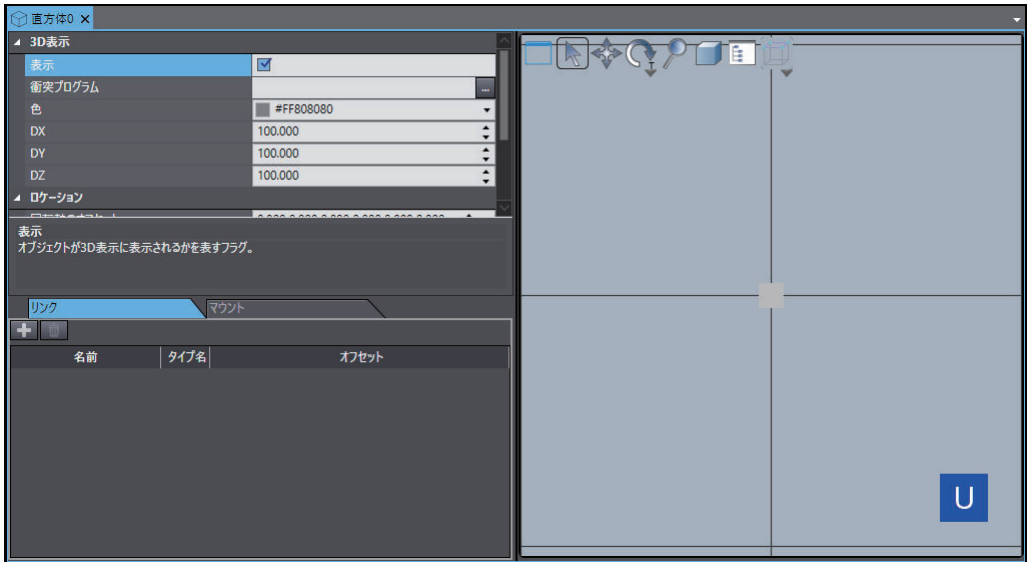
1 **マルチビューエクスプローラの［構成・設定］から［3D 表示］を右クリックし、［追加］－［直方体］または［円柱］を選択します。**



マルチビューエクスプローラの［3D 表示］項目の下に直方体、または円柱が追加されます。



2 **追加された直方体、または円柱を右クリックし、［編集］を選択します。**
編集画面が表示されます。

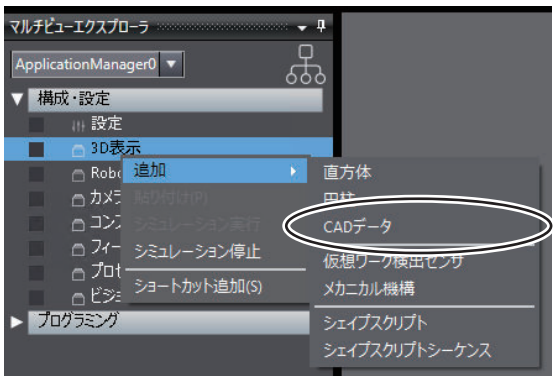


3 **直方体または円柱の設定項目を設定します。**

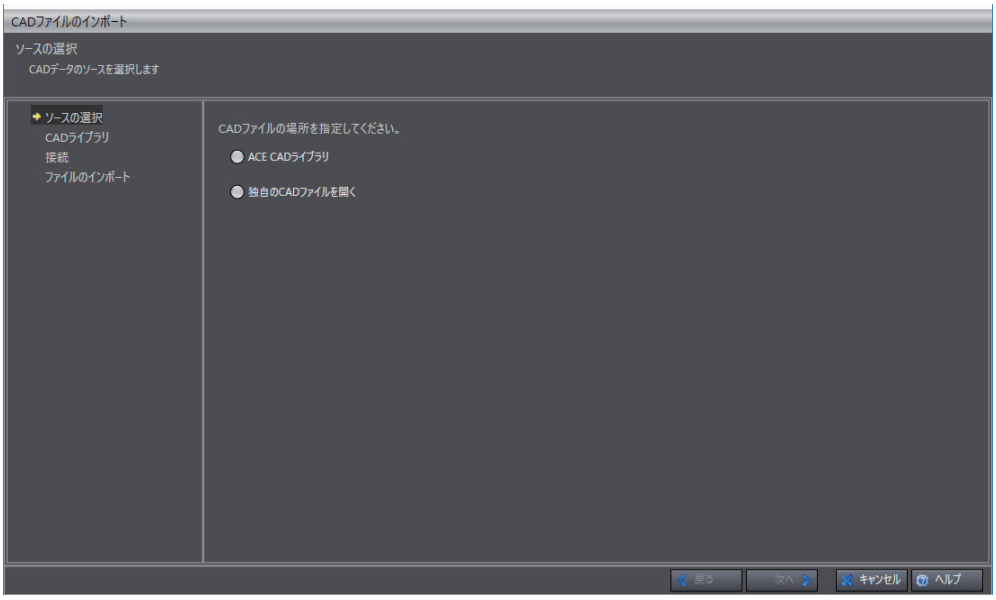
5-4-2 CAD データ

グリッパやテーブル、架台、ワーク、周辺機器などの 3D 形状データとして使用する CAD データを 3DCAD データファイルから読み込みます。

1 **マルチビューエクスプローラの［構成・設定］から［3D 表示］を右クリックし、［追加］ー［CAD データ］を選択します。**

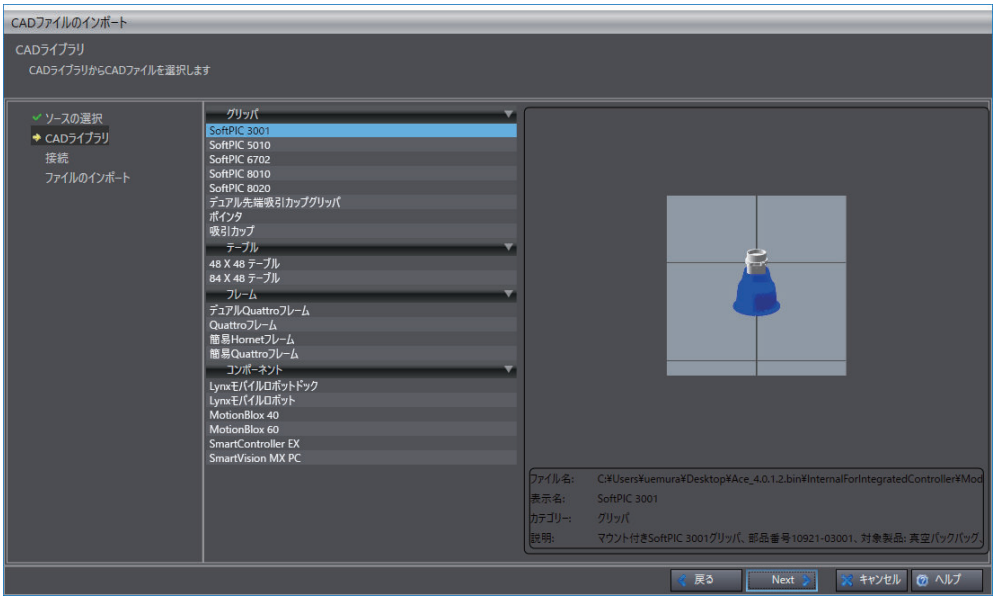


［CAD ファイルのインポート］画面が表示されます。

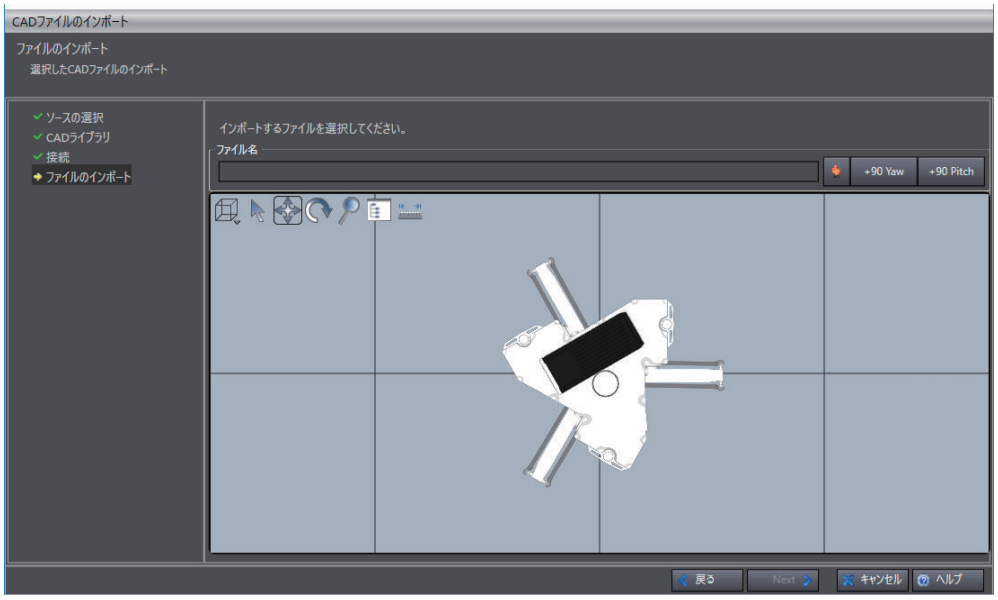


2 **インポートする CAD ファイルにチェックを入れ、［次へ］ボタンをクリックします。**

［CAD ライブラリ］を選択した場合は、［CAD ライブラリ］画面が表示されます。手順 3 に進みます。

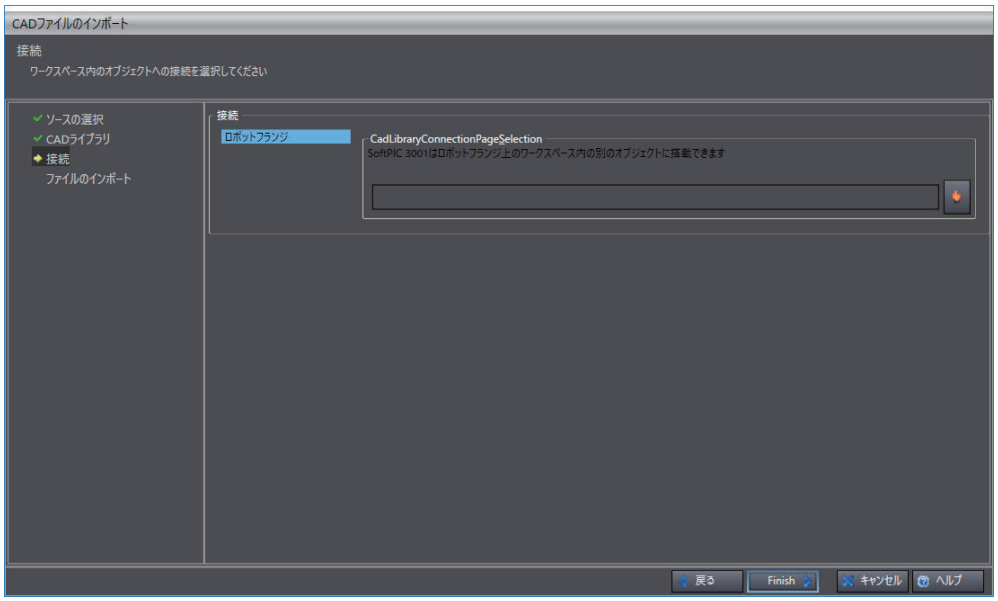


［独自の CAD ファイルを開く］を選択した場合は、［ファイルのインポート］画面が表示されます。

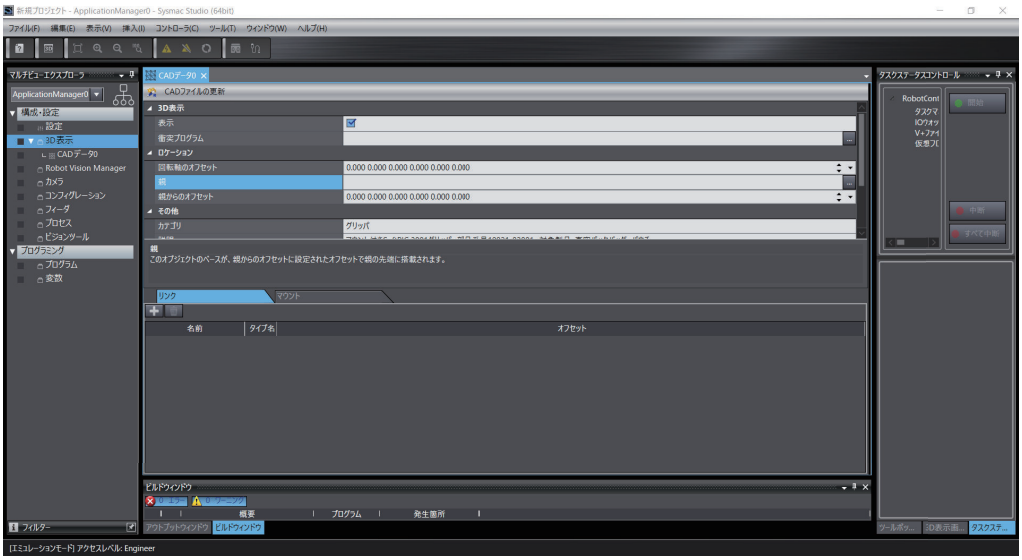


インポートする CAD ファイルを指定し、［次へ］ボタンをクリックします。指定した CAD ファイルがインポートされます。これで CAD ファイルのインポートは完了です。
［独自の CAD ファイルを開く］を選択した場合の操作方法の詳細については、『Sysmac Studio 3D シミュレーション機能 オペレーションマニュアル (SBCA-482)』を参照してください。

3 **ライブラリからインポートする CAD ファイルを指定し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［接続］画面が表示されます。



4 **CAD ファイルの 3D 形状データを既存の 3D 形状データに取り付ける場合は、対象の 3D 形状データを指定し、［完了］ボタンをクリックします。**
［3D 表示］の下に［CAD データ］が追加されます。
［CAD データ］には各種設定値が登録されています。この値は編集することができます。
編集する［CAD データ］を右クリックし、［編集］をクリックすると、編集画面が表示されます。



CAD データの項目の詳細については『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。

5-4-3　3D 形状データのエクスポート／インポート

別のプロジェクトから 3D 形状データをエクスポートし、対象のプロジェクトにインポートする機能です。3D 形状データを含まないプロジェクトにおいて、3D 形状データを利用したシミュレーションや衝突判定が可能になります。

参考

プロジェクトの同期時に、同期チェックオプションの［「ターゲットに転送」時、3D 形状データをターゲットに転送する。］のチェックを外してコントローラに転送した場合、転送先では 3D 形状データを含まないプロジェクトとなるため、3D 形状データを利用したシミュレーションや衝突判定が行えません。その場合、本機能を使用してプロジェクトに 3D 形状データをインポートすることで、シミュレーションや衝突判定を可能にします。

3D 形状データのエクスポート／インポートが可能な 3D 表示オブジェクト

エクスポート／インポート可能な 3D 表示オブジェクトは、以下のとおりです。

- 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

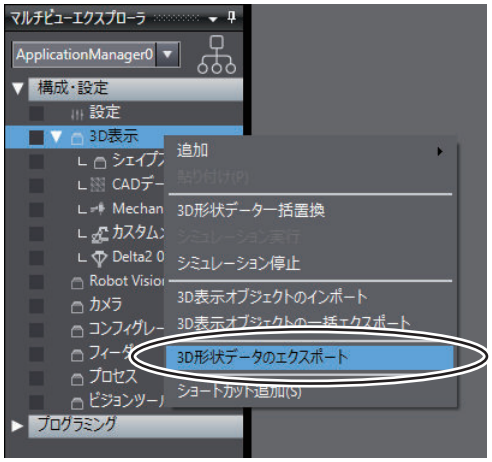
ただし、3D 形状データを割り付けていないメカニカル機構のコンベア、3D 形状データを割り付けていないパラレルリンク機構、可動部品を追加していないカスタムメカニカル機構は対象外となります。

参考

3D 形状データと 3D 表示オブジェクトの意味については、『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。

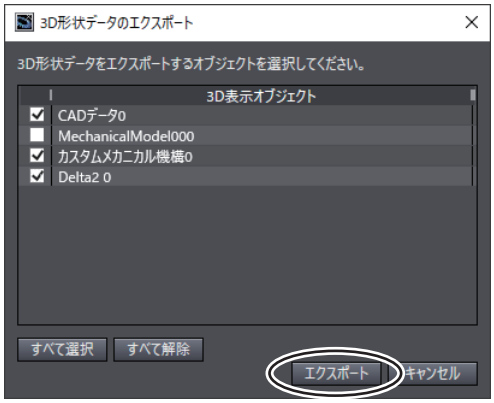
3D 形状データのエクスポート

1 **マルチビューエクスプローラの［構成・設定］－［3D 表示］を右クリックし、メニューから［3D 形状データのエクスポート］をクリックします。**



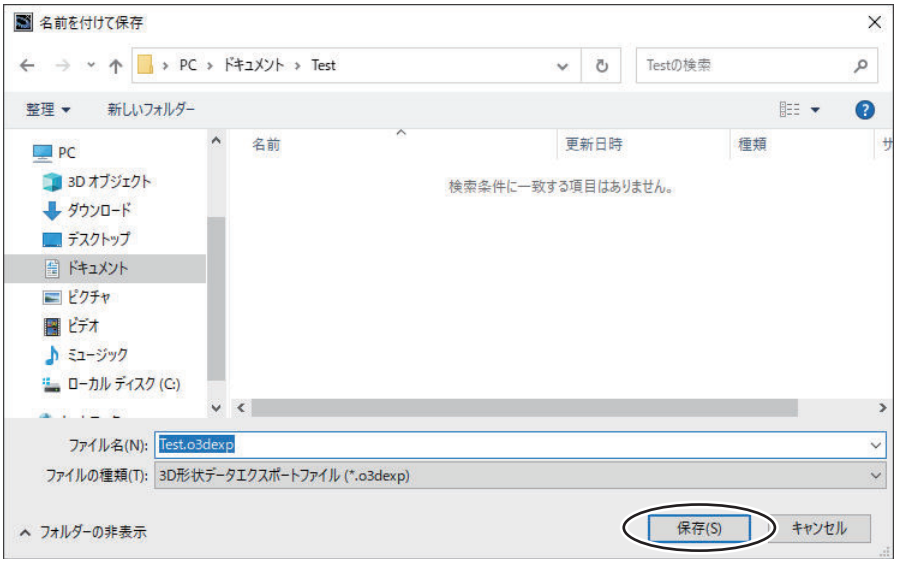
［3D 形状データのエクスポート］ダイアログボックスが表示されます。

2 **エクスポートする 3D 形状データを選択し、［エクスポート］ボタンをクリックします。**



ファイル保存ダイアログボックスが表示されます。

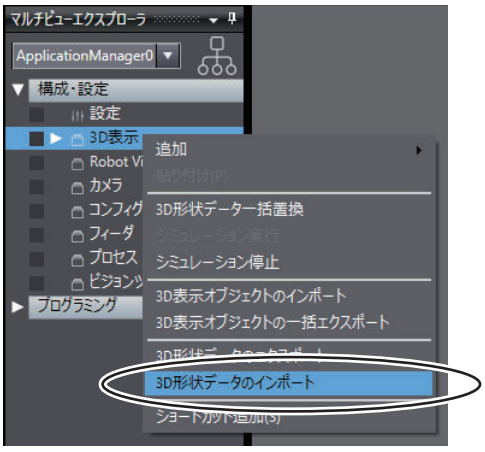
3 **ファイル名を入力し、［保存］ボタンをクリックします。**



エクスポート対象の 3D 形状データが、.o3dexp 形式ファイルに保存されます。

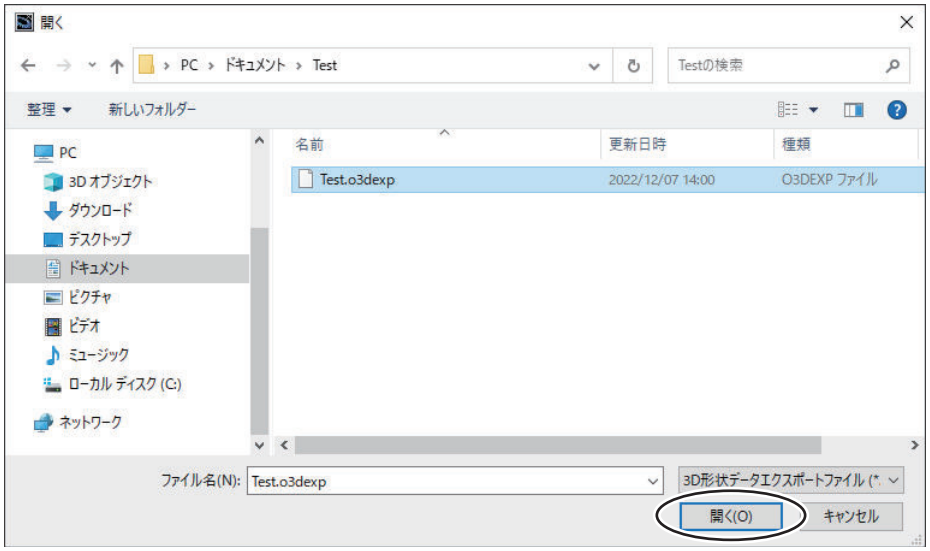
3D 形状データのインポート

1 **マルチビューエクスプローラの［構成・設定］－［3D 表示］を右クリックし、メニューから［3D 形状データのインポート］をクリックします。**



ファイル選択ダイアログボックスが表示されます。

2 **インポートする.o3dexp ファイルを選択し、［開く］ボタンをクリックします。**



インポートが実行され、［3D 形状データのインポート結果］ダイアログボックスが表示されます。

3 インポート結果の内容を確認し、［閉じる］ボタンをクリックします。



使用上の注意

- インポートは、3D 形状データをターゲットに転送しなかった 3D 表示オブジェクトに対してのみ実行されます。
- エクスポートファイルに含まれる 3D 表示オブジェクトがインポート先のプロジェクトに存在しない場合、対象の 3D 表示オブジェクトのインポート処理は実行されないため、［3D 形状データのインポート結果］にも表示されません。

5-5 Robot Vision Manager

Robot Vision Manager を使用するための設定を追加します。

5-5-1 Robot Vision Manager の設定項目

Robot Vision Manager には次の設定項目があります。

項目	説明	参照先
ベルトラッチキャリブレーション	ベルトコンベアのラッチに対するロボットの動作を設定します。ワークがベルトコンベア上の特定の位置に達したことをセンサで検出しラッチ信号を生成します。このラッチ信号をもとにロボットとワークの位置を同期させます。	「5-5-2 ベルトラッチキャリブレーション (P.5-15)」
ベルトキャリブレーション	ベルトコンベアに対するロボットの位置を設定します。キャリブレーションを実施するとベルトコンベア、エンコーダ、ロボットの間の関係が確立します。ベルトコンベアで移動するワークをロボットが扱う場合、このキャリブレーションが必要になります。	「5-5-3 ベルトキャリブレーション (P.5-21)」
カメラキャリブレーション	カメラに対するロボットの位置を設定します。ロボットと共にビジョンシステムを使用する場合このキャリブレーションが必要です。	「5-5-4 カメラキャリブレーション (P.5-27)」
グリッパオフセットテーブル	ロボットがワーク上のどこをピックできるのかを定義し、ピックスポット、ワークモデル、ロボットのフランジ中心の関係を定義します。	「5-5-5 グリッパオフセットテーブル (P.5-34)」
ビジョンシーケンス	実行される画像センサツールの実行順序と依存関係を表示します。画像センサツールからの結果を取得する手段が V+プログラムへ提供されます。ビジョンシーケンスは、シーケンスの一部として実行される画像センサツールのリストとその実行順序、および各ツールの実行順序を示すインデックスを表示します。シーケンスの中で、オーバーラップツール、コミュニケーションツールを実行することで、画像センサツールの処理結果をコントローラへ送るタイミングを制御することができます。	「5-5-6 ビジョンシーケンス (P.5-37)」
オーバーラップツール	コンベア上のワークを画像センサツールで検出する際に、同じワークを画像ごとに複数回ピック、または処理しないように、移動中のワークを一度だけ認識するように設定します。	「5-5-7 オーバーラップツール (P.5-39)」
コミュニケーションツール	コミュニケーションツールは、ビジョンシーケンスの中で呼び出して使用し、コンベアに関連する画像センサの結果を、ロボット統合 CPU ユニットへ送信します。	「5-5-8 コミュニケーションツール (P.5-41)」

5-5-2 ベルトラッチキャリブレーション

ベルトコンベアのラッチに対するロボットの動作を設定します。
あらかじめ、本設定に使用するベルトキャリブレーションを設定しておきます。ベルトキャリブレーションの設定方法については「5-5-3 ベルトキャリブレーション (P.5-21)」を参照してください。
設定は、次の順に行います。

- キャリブレーション設定の追加
- キャリブレーションの実行
- キャリブレーションテストの実行

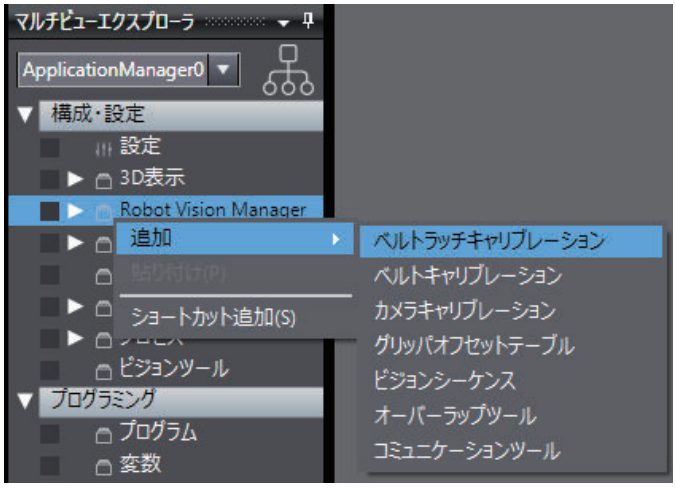
使用上の注意

ベルトラッチキャリブレーションは、エミュレーションモード時にだけ使用できます。

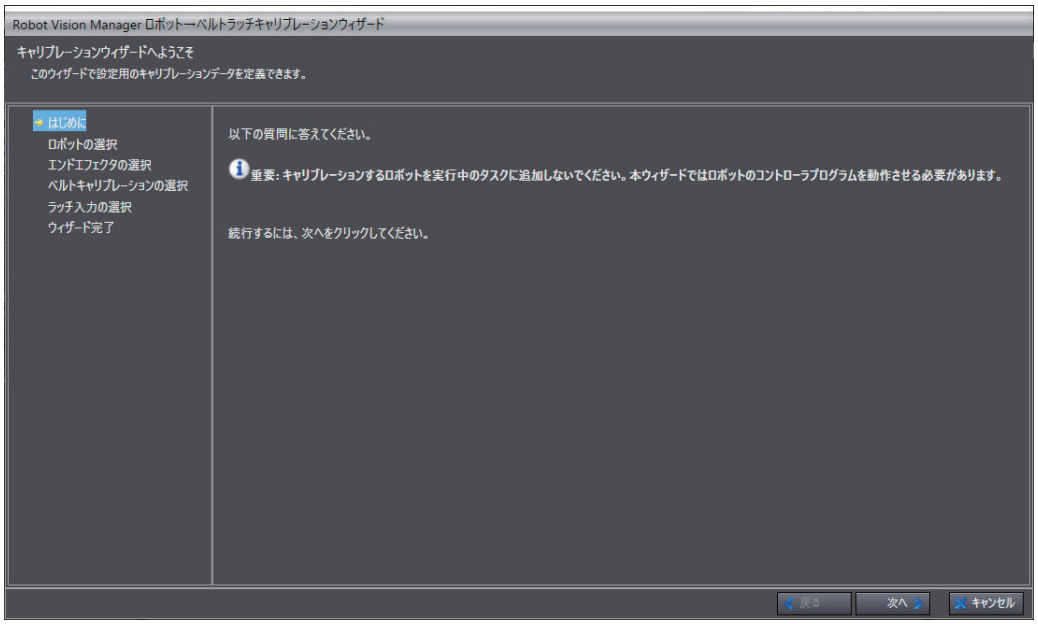
ベルトラッチキャリブレーション設定の追加

キャリブレーションを行うためのデータを設定します。あらかじめ、シミュレータまたは実機にオンライン接続しておきます。

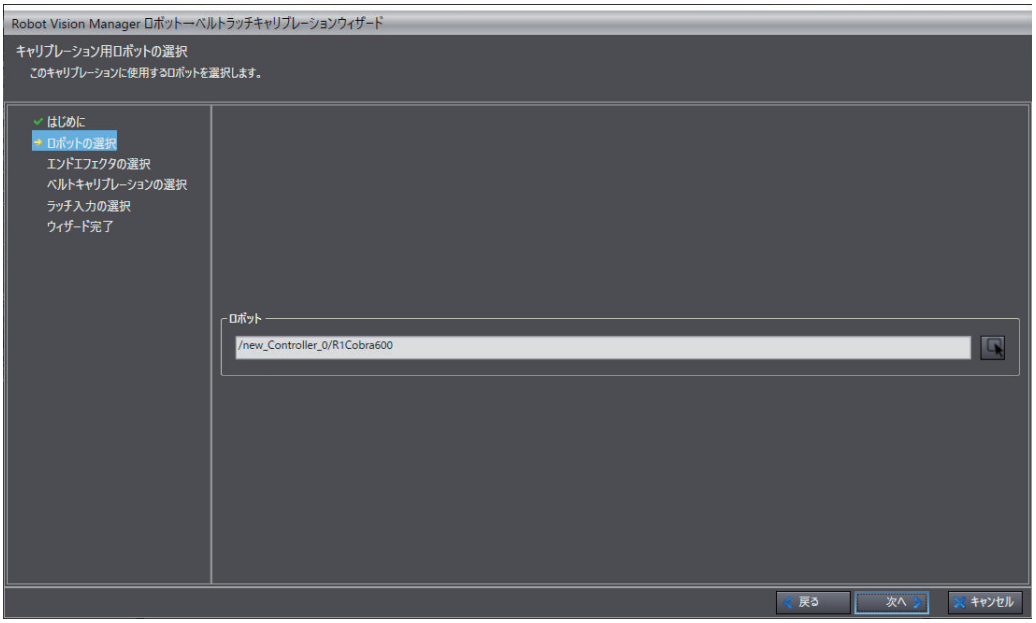
1 **マルチビューエクスプローラの［構成・設定］から［Robot Vision Manager］を右クリックし、［追加］－［ベルトラッチキャリブレーション］を選択します。**



［Robot Vision Manager ロボット→ベルトラッチキャリブレーションウィザード］画面が表示されます。

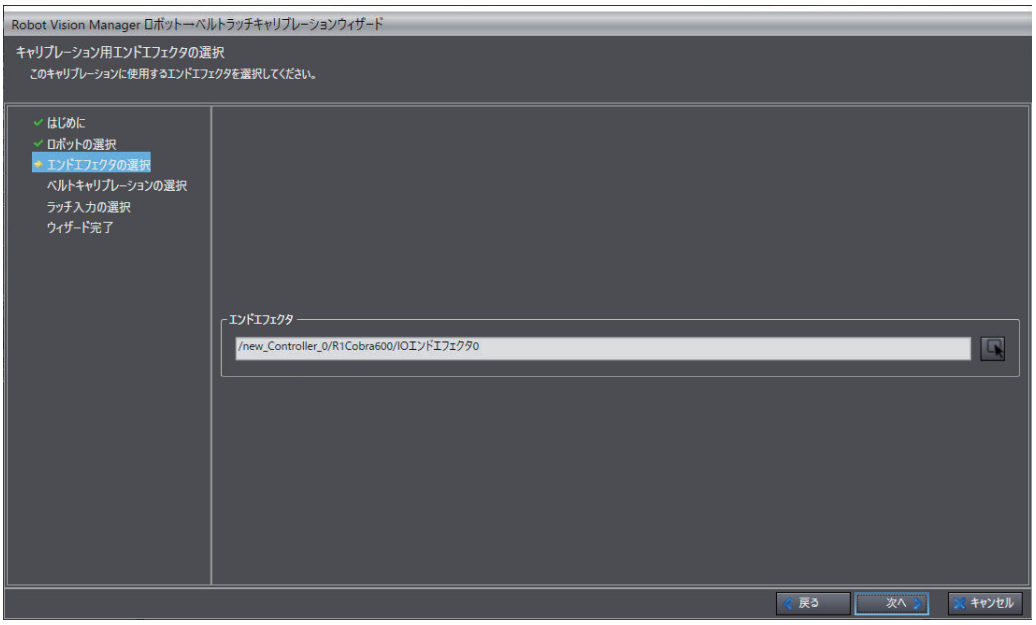


2 **［次へ］ボタンをクリックします。**
［キャリブレーション用ロボットの選択］画面が表示されます。



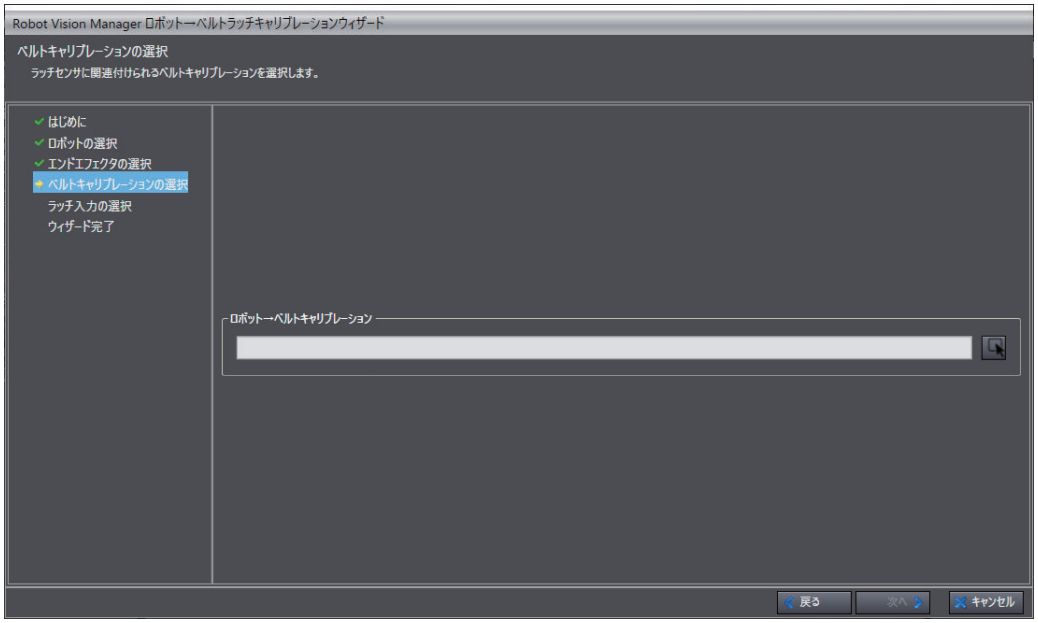
3 **ロボット選択ボタンからキャリブレーションに使用するロボットを指定し、[次へ] ボタンをクリックします。**

[キャリブレーション用エンドエフェクタの選択] 画面が表示されます。

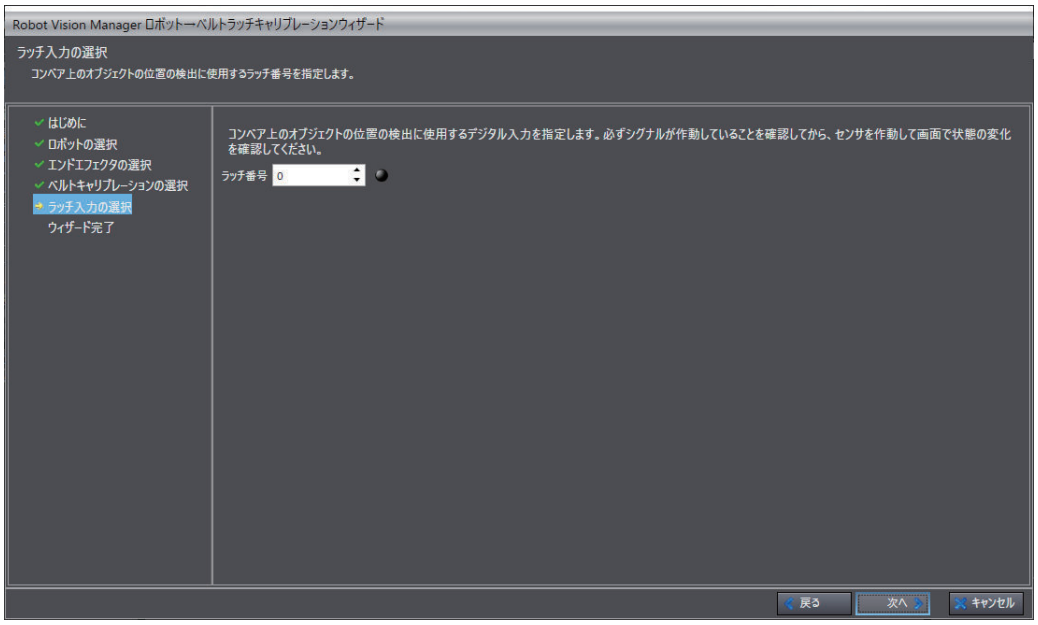


4 **エンドエフェクタ選択ボタンからキャリブレーションに使用するエンドエフェクタを指定し、[次へ] ボタンをクリックします。**

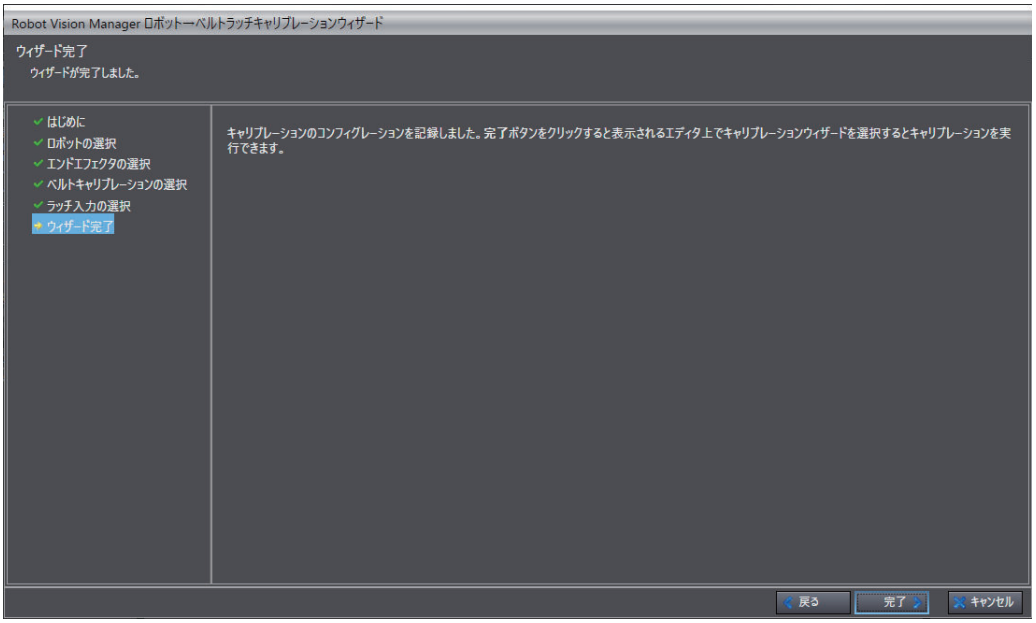
[ベルトキャリブレーションの選択] 画面が表示されます。



5 **ベルトキャリブレーション選択ボタンからラッチセンサに関連付けるベルトキャリブレーションを指定し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［ラッチ入力の選択］画面が表示されます。



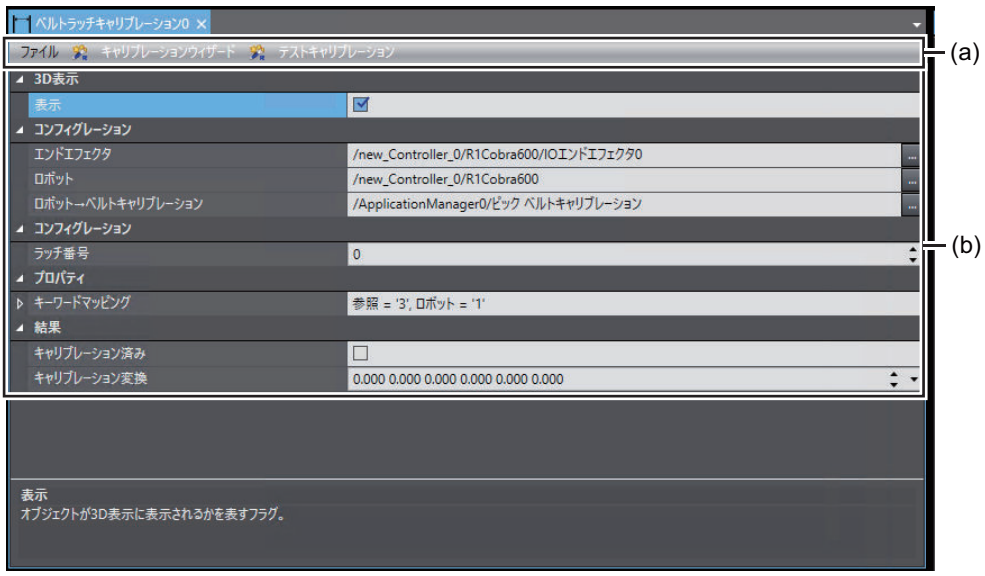
6 **ラッチ入力に使用するエンコーダのラッチシグナルの番号を［ラッチ番号］に入力し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［ウィザード完了］画面が表示されます。



これでキャリブレーションデータの設定は完了です。
［完了］ボタンをクリックすると、［Robot Vision Manager］の下に［ベルトラッチキャリブレーション］が追加されます。

ベルトラッチキャリブレーションの設定項目

［ベルトラッチキャリブレーション］では各種設定値の編集と、キャリブレーションおよびキャリブレーションテストを行うことができます。
［ベルトラッチキャリブレーション］を右クリックし、［編集］をクリックすると、編集画面が表示されます。



編集画面の項目は次のとおりです。

	項目		説明
(a)	ファイル		キャリブレーション完了後、キャリブレーションデータは保存ができ、またそのデータを読み込んで使用できます。 [保存先]：指定したディレクトリにデータを保存します。 [読み込み元]：保存したデータを読み込みます。
	キャリブレーションウィザード		設定した条件のキャリブレーションを行います。 キャリブレーションウィザードについて詳細は、「キャリブレーションの実行 (P.5-20)」を参照してください。
	テストキャリブレーション		設定した条件のキャリブレーションテストを行います。 キャリブレーションのテストについて詳細は、「キャリブレーションテストの実行 (P.5-20)」を参照してください。
(b)	3D 表示	表示	オブジェクトを 3D 表示画面に表示する場合はチェックを入れます。
	コンフィグレーション	エンドエフェクタ	キャリブレーションに使用するエンドエフェクタを指定します。
		ロボット	キャリブレーションに使用するロボットを指定します。
		ロボット→ベルトキャリブレーション	キャリブレーションプロセスで使用するロボット→ベルトキャリブレーションデータを指定します。
		ラッチ番号	キャリブレーションで使用するラッチ番号を指定します。
	プロパティ	キーワードマッピング	V+Robot Vision Manager キーワードを使用するときの、キャリブレーションの参照方法です。
		ロボットインデックス	V+Robot Vision Manager キーワードの resultIndex パラメータでロボットインデックスが渡されます。
		参照インデックス	V+Robot Vision Manager キーワードの toolID パラメータでインデックスが渡されます。
	結果	キャリブレーション済み	ロボット-ラッチセンサキャリブレーションが正常に完了した場合はチェックが入ります。
		キャリブレーション変換	ロボット-ベルトキャリブレーションの原点をラッチセンサの原点に関連付けます。

キャリブレーションの実行

キャリブレーションを行います。あらかじめシミュレータ接続しておく必要があります。

1 **編集画面で［キャリブレーションウィザード］ボタンをクリックします。**
［ロボット→ベルトラッチキャリブレーションシーケンス］画面が表示されます。

2 **アプリケーションサンプルのロボットに使用するエンドエフェクタを指定し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［センサオフセットのティーチング］画面が表示されます。

3 **センサオフセットをティーチングします。**
センサとベルトの原点の距離がセンサオフセットとなります。
3D 画面で編集ハンドルをクリック、ドラッグして、ベルトキャリブレーションを調整します。
キャリブレーションを回転する場合は、3D 画面下にある各編集ボタンをクリックして手動で変換を編集します。
ティーチングを終えたら、［完了］ボタンをクリックします。これでキャリブレーションは完了です。

キャリブレーションテストの実行

キャリブレーションをテストします。あらかじめシミュレータ接続しておく必要があります。

1 **編集画面で［テストキャリブレーション］ボタンをクリックします。**
［ラッチキャリブレーションのテスト］画面が表示されます。

2 **調節中に使用するエンドエフェクタの先端を指定し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［ワークの位置決め］画面が表示されます。

3 **内容を確認し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［ベルトを前進］画面が表示されます。

4 **ロボットが目標に到達するように、ベルトを動かします。**
［ON/OFF］の右にあるボタンをクリックすると、ベルトが起動します。

5 **確認を終えたら、［次へ］ボタンをクリックします。**
［ロボットの位置決め］画面が表示されます。

6 **［移動］ボタンをクリックしてロボットが移動することを確認し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［キャリブレーションテストの続行］画面が表示されます。

7 **テストを続行するかどうかを選択し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［テストを続行します］を選択すると、［ワークの位置決め］画面に戻ります。［テストを続行しません］を選択すると、画面が閉じます。
これでキャリブレーションは完了です。

5-5-3 ベルトキャリブレーション

ロボットに接続したベルトをキャリブレーションし、ロボットに対するベルトの位置を求めます。
ベルトで移動するワークをロボットが扱う場合、このキャリブレーションが必要です。
本キャリブレーションの技術的な内容については「3-3-2 ロボット - ベルトキャリブレーション (P.3-9)」を参照してください。
設定は、次の順に行います。
- キャリブレーション設定の追加
- キャリブレーションの実行
- キャリブレーションテストの実行

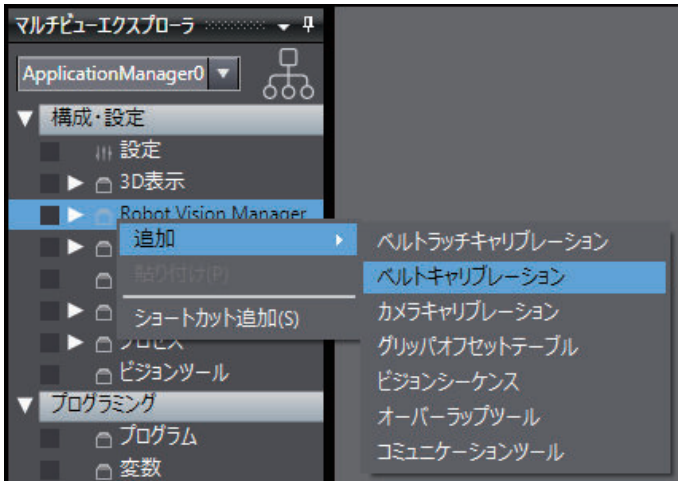
使用上の注意

ベルトキャリブレーションは、エミュレーションモード時にだけ使用できます。

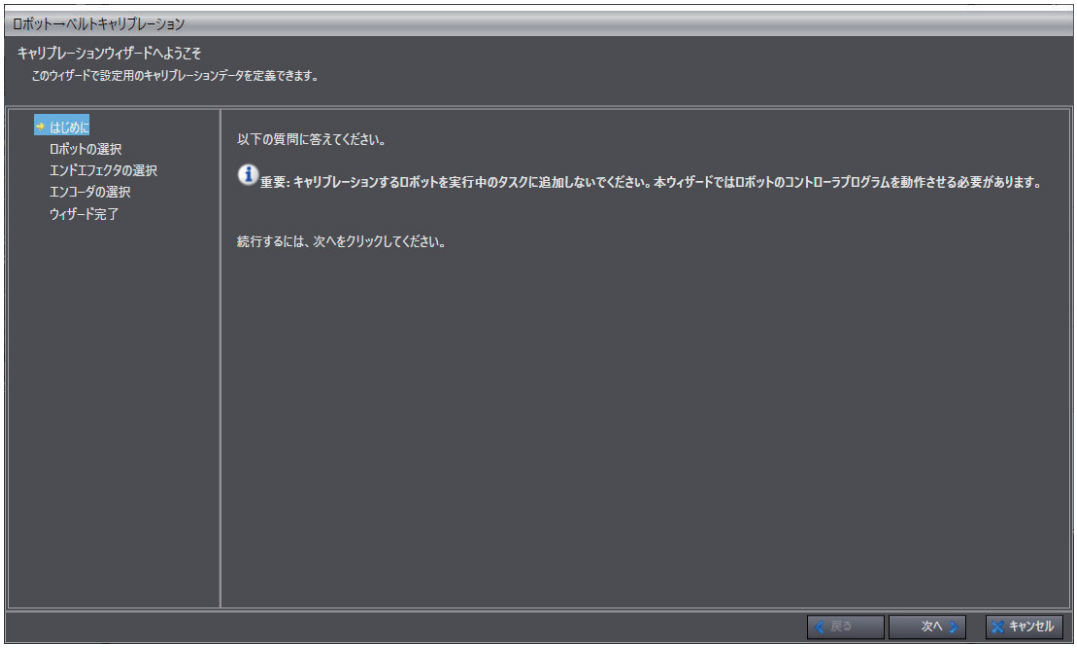
ベルトキャリブレーション設定の追加

キャリブレーションを行うためのデータを設定します。あらかじめ、シミュレータまたは実機にオンライン接続しておきます。

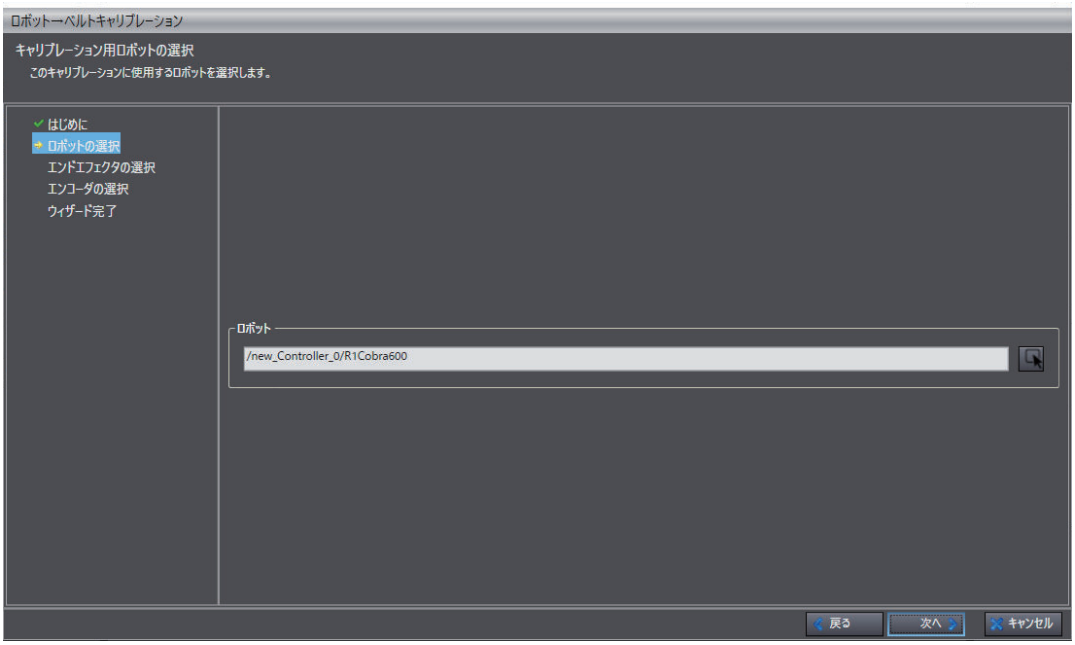
1 **マルチビューエクスプローラの［構成・設定］から［Robot Vision Manager］を右クリックし、［追加］ー［ベルトキャリブレーション］を選択します。**



［ロボット→ベルトキャリブレーション］画面が表示されます。

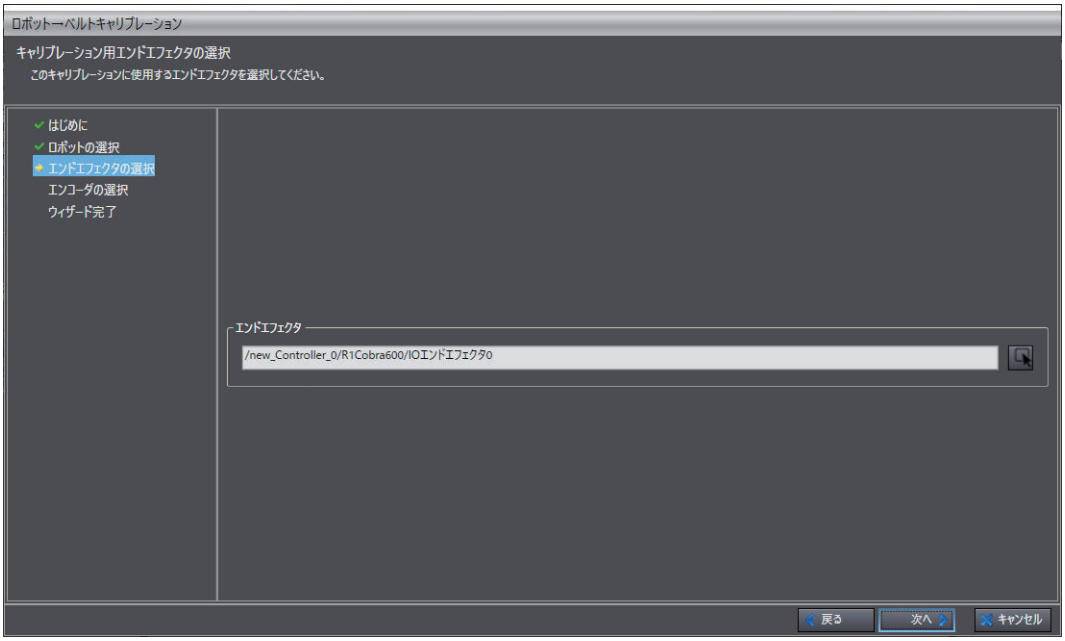


2 **［次へ］ボタンをクリックします。**
［キャリブレーション用ロボットの選択］画面が表示されます。



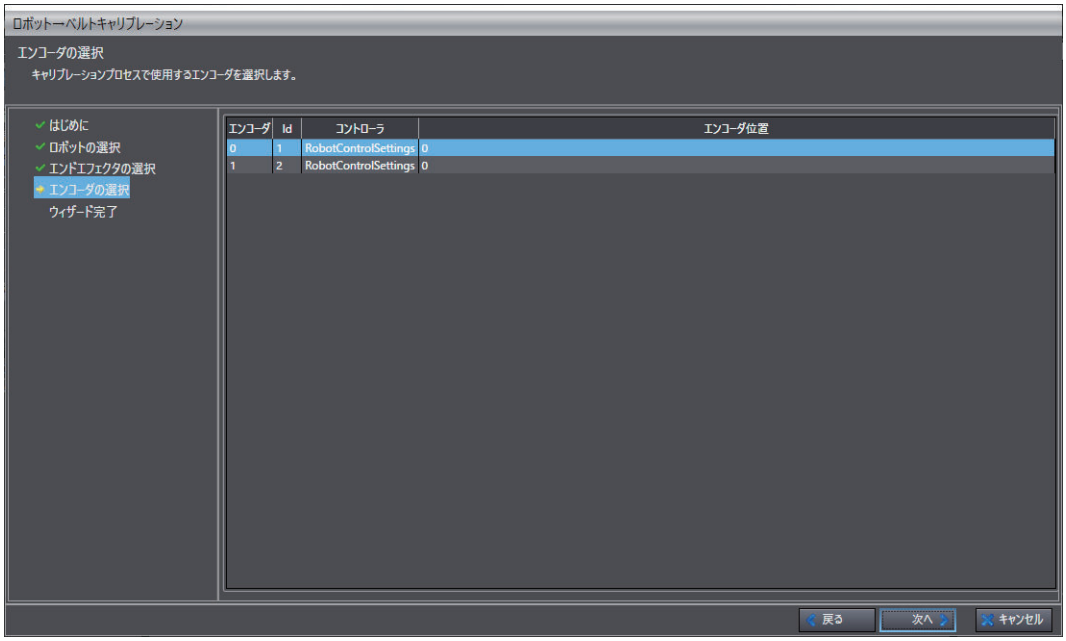
3 **ロボット選択ボタンからキャリブレーションに使用するロボットを指定し、[次へ] ボタンをクリックします。**

[キャリブレーション用エンドエフェクタの選択] 画面が表示されます。

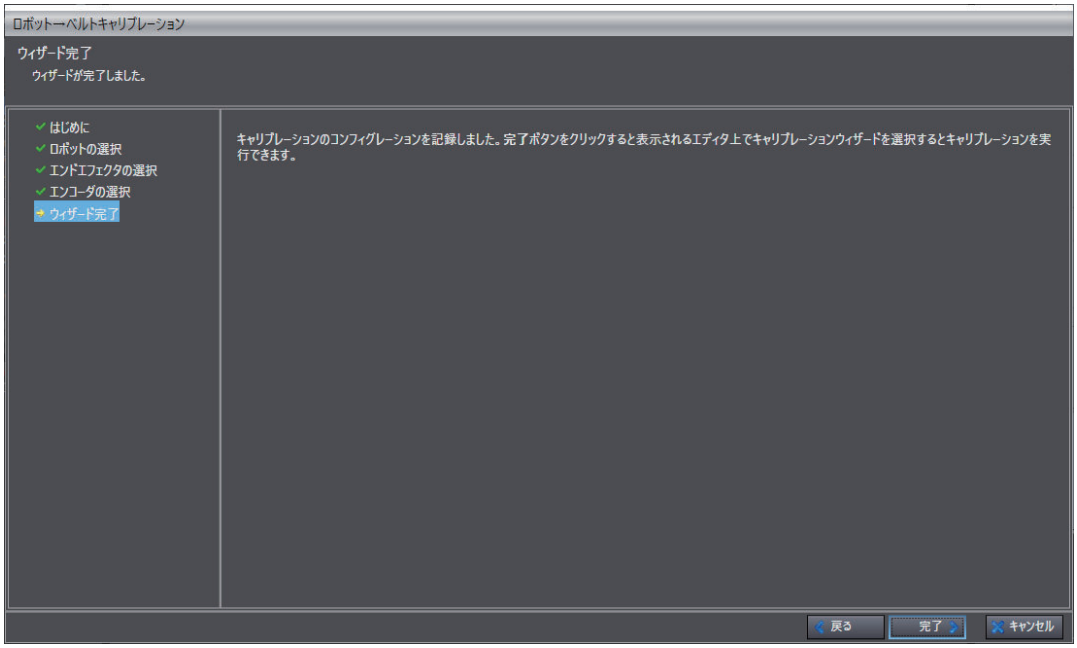


4 **エンドエフェクタ選択ボタンからキャリブレーションに使用するエンドエフェクタを指定し、[次へ] ボタンをクリックします。**

[エンコーダの選択] 画面が表示されます。



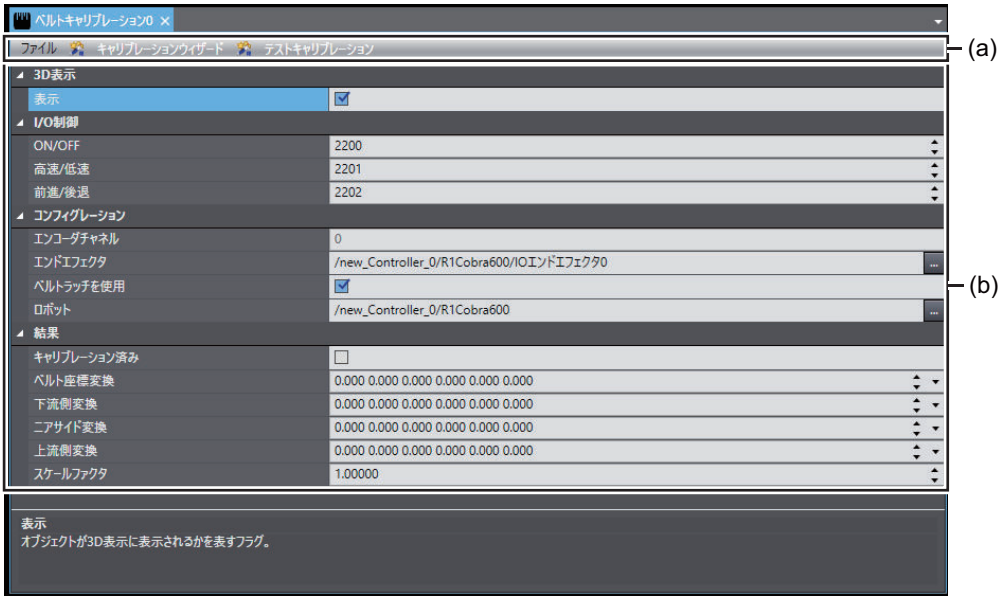
5 **キャリブレーションプロセスで使用するエンコーダを指定し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［ウィザード完了］画面が表示されます。



これでキャリブレーションデータの設定は完了です。
［完了］ボタンをクリックすると、［Robot Vision Manager］の下に［ベルトキャリブレーション］が追加されます。

ベルトキャリブレーションの設定項目

［ベルトキャリブレーション］では各種設定値の編集と、キャリブレーションおよびキャリブレーションテストを行うことができます。
［ベルトキャリブレーション］を右クリックし、［編集］をクリックすると、編集画面が表示されます。



編集画面の項目は次のとおりです。
自動制御または手動制御、ベルトの有無など、条件によって表示される項目は異なります。一例を示します。

	項目	説明
(a)	ファイル	キャリブレーション完了後、キャリブレーションデータは保存ができ、またそのデータを読み込んで使用できます。 [保存先]：指定したディレクトリにデータを保存します。 [読み込み元]：保存したデータを読み込みます。
	キャリブレーションウィザード	設定した条件のキャリブレーションを行います。 自動制御または手動制御、ベルトの有無など、条件によって表示されるウィザードの内容は異なります。 キャリブレーションウィザードについて詳細は、「キャリブレーションの実行 (P.5-26)」を参照してください。
	テストキャリブレーション	設定した条件のキャリブレーションをテストします。 条件によって表示されるウィザードの内容は異なります。 キャリブレーションのテストについて詳細は、「キャリブレーションテストの実行 (P.5-27)」を参照してください。

	項目		説明
(b)	3D 表示	表示	オブジェクトを 3D 表示画面に表示する場合はチェックを入れます。
	I/O 制御	ON/OFF	ON/OFF の制御信号です。信号がアサートされると、ベルトが動きます。
		高速／低速	高速／低速の制御信号です。信号がアサートされると、ベルトが高速で動きます。
		前進／後退	前進／後退の制御信号です。信号がアサートされると、ベルトの方向が反転します。
	コンフィグレーション	エンコーダチャネル	ベルトエンコーダがロボットコントローラに配線されるチャネルです。
		エンドエフェクタ	キャリブレーションに使用するエンドエフェクタを指定します。
		ベルトラッチを使用	カメラで画像を撮影する場合にベルトラッチを読み出すときはチェックを入れます。ベルトの現在位置をラッチ位置のかわりに使用する場合はチェックを外します。
		ロボット	キャリブレーションに使用するロボットを指定します。
	結果	ベルト座標変換	ロボット→ベルトキャリブレーション変換です。
		下流側変換	下流のロボットの位置です。
		ニアサイド変換	近い側のロボットの位置です。
		上流側変換	上流のロボットの位置です。
		スケールファクタ	エンコーダのスケールファクタです。
		キャリブレーション済み	ロボット→ベルトキャリブレーションが正常に完了した場合はチェックが入ります。

キャリブレーションの実行

キャリブレーションを行います。あらかじめシミュレータ接続しておく必要があります。

1 **編集画面で［キャリブレーションウィザード］ボタンをクリックします。**
［ロボット→ベルトキャリブレーションシーケンス］画面が表示されます。

2 **アプリケーションサンプルのロボットに使用するエンドエフェクタを指定し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［エンコーダ動作テスト］画面が表示されます。

3 **ベルトを動かしてエンコーダの動作を検証します。**
［ON/OFF］の右にあるボタンをクリックすると、ベルトが起動します。検証を終えたら、［次へ］ボタンをクリックします。
［ベルトウィンドウのティーチング］画面が表示されます。

4 **ベルトをティーチングします。**
3D 画面で編集ハンドルをクリック、ドラッグして、ベルトキャリブレーションを調整します。ベルトキャリブレーションを回転する場合は、3D 画面下にある各編集ボタンをクリックして手動で変換を編集します。
ティーチングを終えたら、［次へ］ボタンをクリックします。
［ベルトキャリブレーションのテスト］画面が表示されます。

5 **ロボットをベルト上のターゲットの上に配置して、［トラッキング開始］ボタンをクリックします。**
ベルトが動き、ロボットがベルト上のワークを追跡します。テストを終えたら、［完了］ボタンをクリックします。

これでキャリブレーションは完了です。

キャリブレーションテストの実行

キャリブレーションをテストします。あらかじめシミュレータ接続しておく必要があります。

1 **編集画面で［テストキャリブレーション］ボタンをクリックします。**
［ベルトキャリブレーションのテスト］画面が表示されます。

2 **ロボットをベルト上のターゲットの上に配置して、［トラッキング開始］ボタンをクリックします。**
ベルトが動き、ロボットがベルト上のワークを追跡します。テストを終えたら、［完了］ボタンをクリックします。
これでキャリブレーションのテストは完了です。

5-5-4 カメラキャリブレーション

カメラキャリブレーションオブジェクトを作成します。ロボットに接続したカメラをキャリブレーションし、ロボットに対するカメラの視野を求めます。
設定は、次の順に行います。
- キャリブレーション設定の追加
- キャリブレーションの実行
- キャリブレーションテストの実行

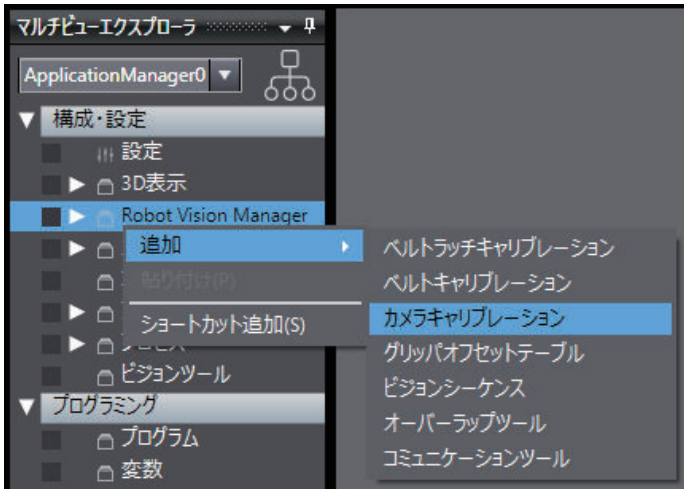
使用上の注意

カメラ自体をキャリブレーションしておく必要があります。詳細は、「5-6-1 バーチャルカメラ (P.5-47)」を参照してください。
ベルトを使用する場合は、ベルトをキャリブレーションしておく必要があります。詳細は、「5-5-3 ベルトキャリブレーション (P.5-21)」を参照してください。

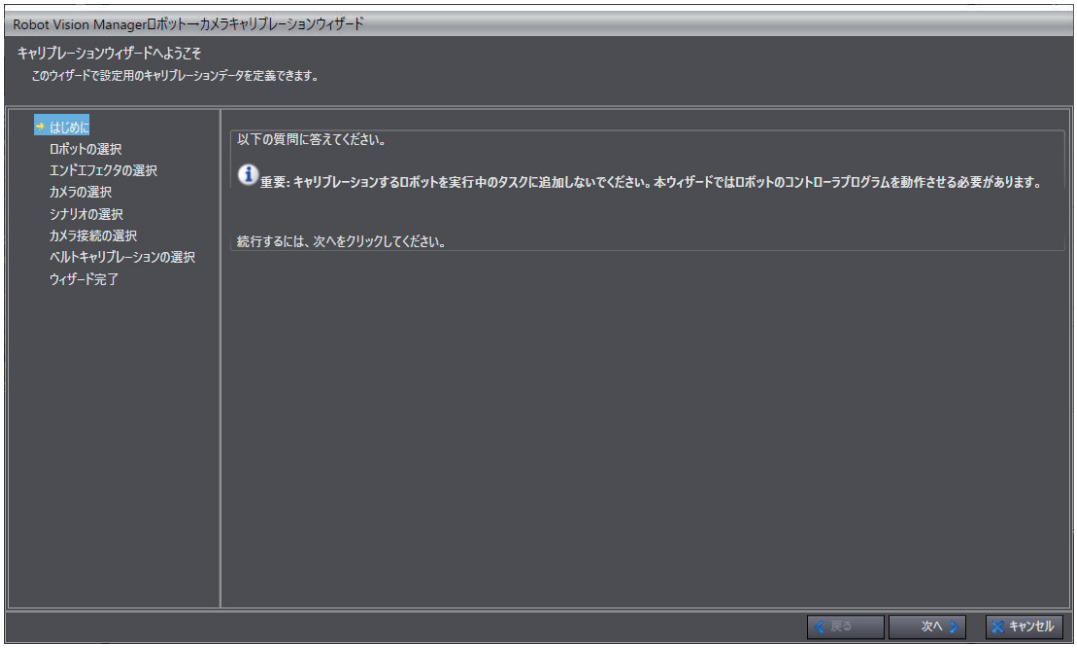
カメラキャリブレーション設定の追加

キャリブレーションを行うためのデータを設定します。あらかじめ、シミュレータまたは実機にオンライン接続しておきます。

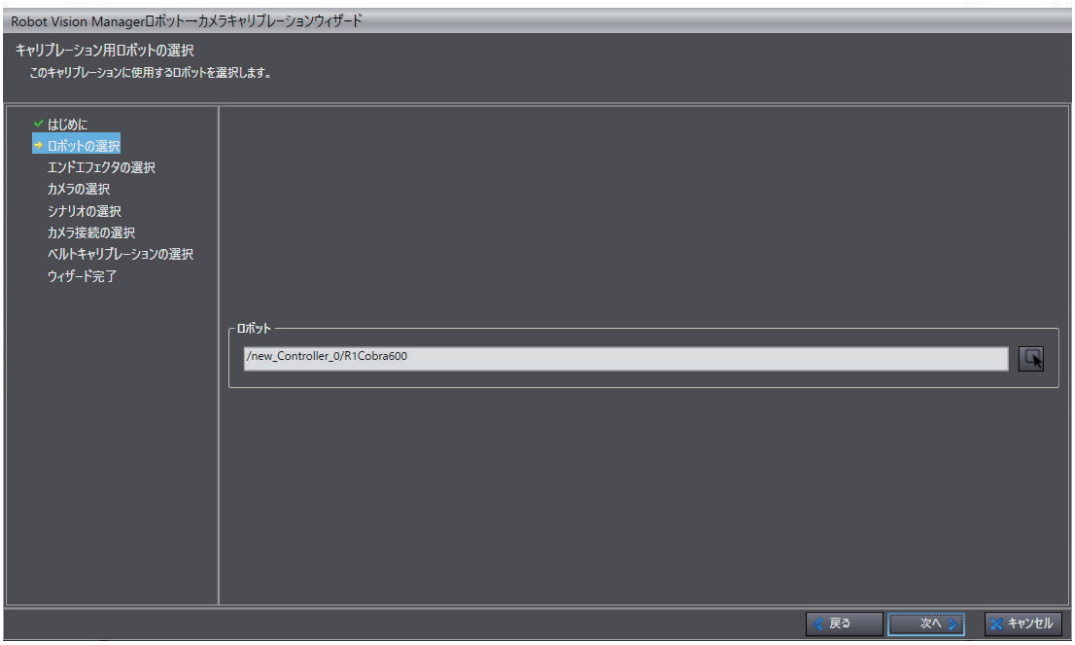
1 **マルチビューエクスプローラの［構成・設定］から［Robot Vision Manager］を右クリックし、［追加］－［カメラキャリブレーション］を選択します。**



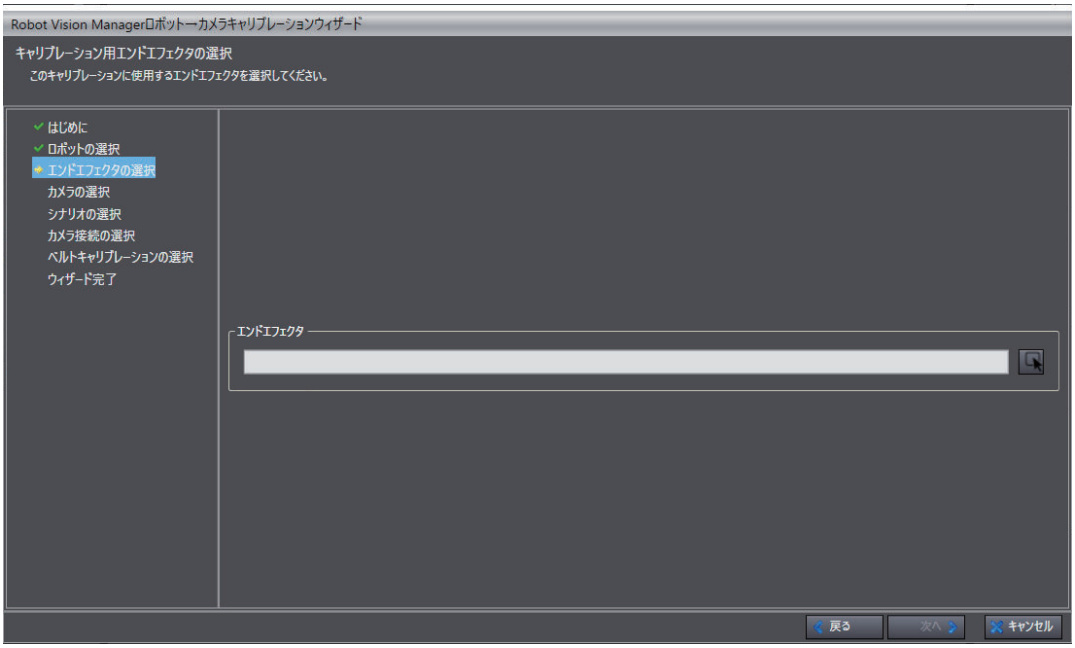
［Robot Vision Manager ロボット→カメラキャリブレーションウィザード］画面が表示されます。



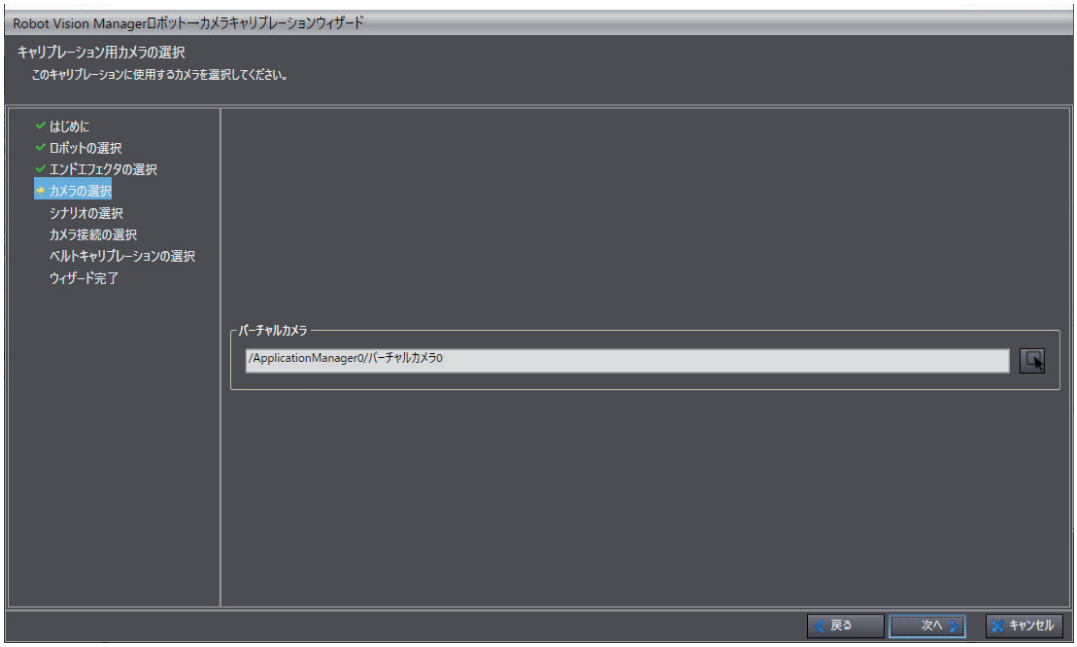
2 **［次へ］ボタンをクリックします。**
［ロボットの選択］画面が表示されます。



3 **ロボット選択ボタンからキャリブレーションに使用するロボットを指定し、[次へ] ボタンをクリックします。**
［エンドエフェクタの選択］画面が表示されます。

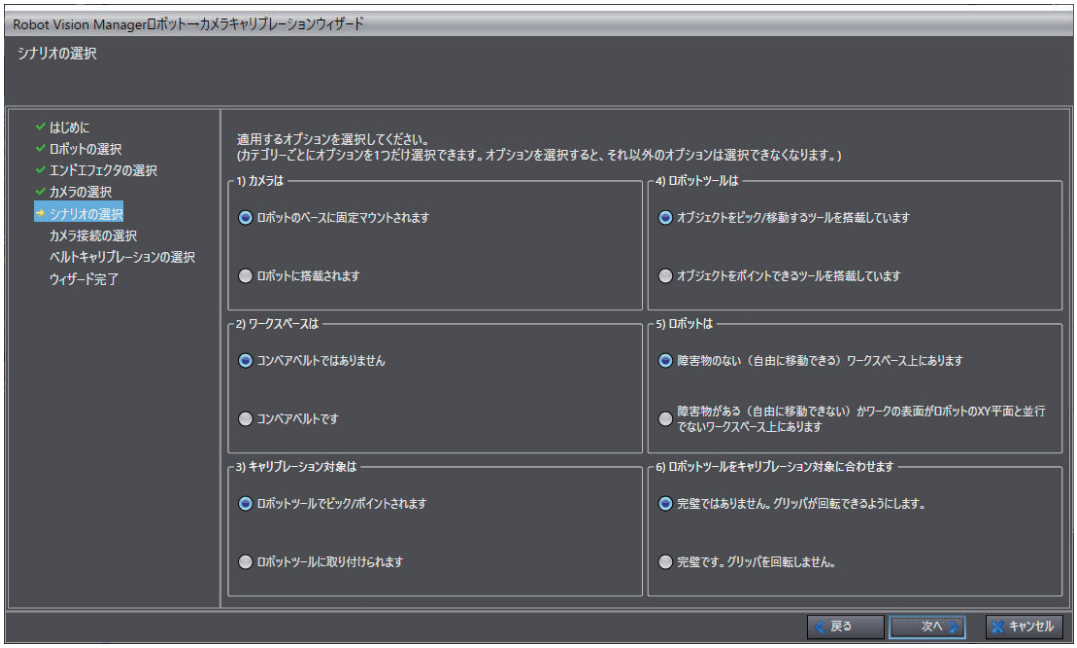


4 **エンドエフェクタ選択ボタンからキャリブレーションに使用するエンドエフェクタを指定し、[次へ] ボタンをクリックします。**
［カメラの選択］画面が表示されます。



5 **カメラ選択ボタンからキャリブレーションに使用するカメラを指定し、[次へ] ボタンをクリックします。**

[シナリオの選択] 画面が表示されます。



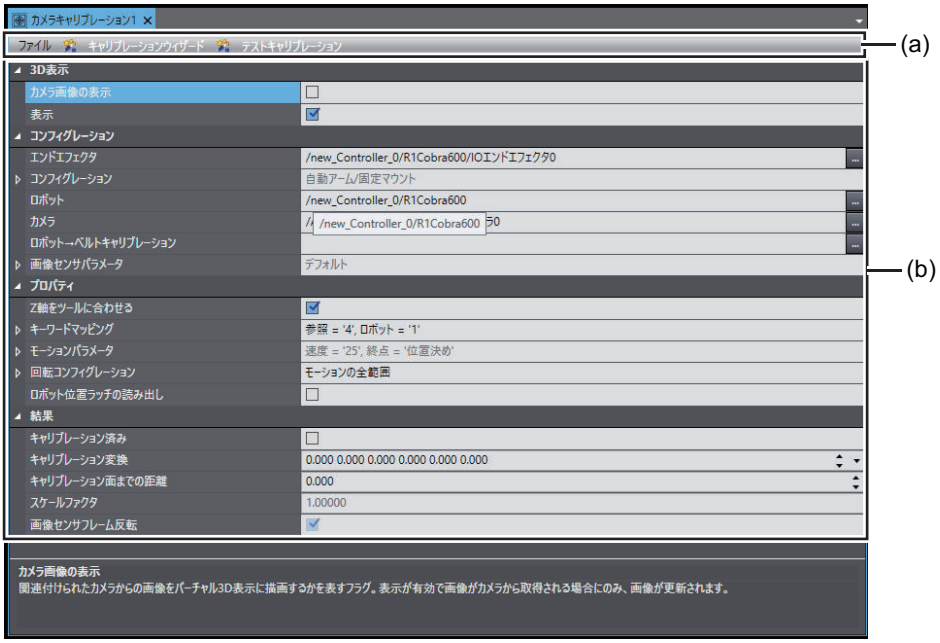
6 **1 から 6 まで順番に適用するオプションを選択し、[次へ] ボタンをクリックします。**

[ウィザード完了] 画面が表示されます。

[完了] ボタンをクリックすると、[Robot Vision Manager] の下に [カメラキャリブレーション] が追加されます。

カメラキャリブレーションの設定項目

［カメラキャリブレーション］では各種設定値の編集と、キャリブレーションおよびキャリブレーションテストを行うことができます。
［カメラキャリブレーション］を右クリックし、［編集］をクリックすると、編集画面が表示されます。



編集画面の項目は次のとおりです。
自動制御または手動制御、ベルトの有無など、条件によって表示される項目は異なります。一例を示します。

	項目		説明
(a)	ファイル		キャリブレーション完了後、キャリブレーションデータは保存ができ、またそのデータを読み込んで使用できます。 ［保存先］：指定したディレクトリにデータを保存します。 ［読み込み元］：保存したデータを読み込みます。
	キャリブレーションウィザード		設定した条件のキャリブレーションを行います。 自動制御または手動制御、ベルトの有無など、条件によって表示されるウィザードの内容は異なります。 キャリブレーションウィザードについて詳細は、「キャリブレーションの実行 (P.5-33)」を参照してください。
	テストキャリブレーション		設定した条件のキャリブレーションテストを行います。 条件によって表示されるウィザードの内容は異なります。 キャリブレーションのテストについて詳細は、「キャリブレーションテストの実行 (P.5-33)」を参照してください。
(b)	3D 表示	カメラ画像の表示	関連付けたカメラからの画像を 3D 表示画面に表示する場合はチェックを入れます。
		表示	オブジェクトを 3D 表示画面に表示する場合はチェックを入れます。

	項目			説明
	コンフィグレーション	エンドエフェクタ		キャリブレーションに使用するエンドエフェクタを指定します。
		カメラ		キャリブレーションに使用するカメラを指定します。
		コンフィグレーション	アームマウント	アームマウントカメラを接続する場合はチェックを入れます。固定マウントカメラを接続する場合はチェックを外します。
			オブジェクト取り付け	ロボットツールの先端にオブジェクトを取り付ける場合はチェックを入れます。
			グリッパ	キャリブレーション中にグリッパが回転できる場合はチェックを入れます。
			ジョイント番号	カメラを搭載しているロボットのジョイント番号を指定します。 アームマウントカメラを接続している場合に指定できます。
			ツールオフセットなし	ツールを正確に中心に設置している場合はチェックを入れます。 ツールがモデルの原点で正確にオブジェクトをピック、タッチでき、ツールの半径を 0 とみなす場合に有効です。
			ベルト	ベルトを使用して、キャリブレーションする場合はチェックを入れます。
			ポインタ	キャリブレーションプロセスでポインタを使用する場合はチェックを入れます。
			自動で移動	ロボットがワークスペース内を自動で自由に移動できる場合はチェックを入れます。手動でロボットを移動する場合はチェックを外します。
		ロボット		キャリブレーションに使用するロボットを指定します。
		ロボット→ベルトキャリブレーション		ロボット→ベルトキャリブレーションデータを指定します。
		画像センサパラメータ		キャリブレーションプロセスで使用する画像センサツールを指定します。
	プロパティ	Z 軸をツールに合わせる		Z 軸を規定のツール軸に合わせる場合はチェックを入れます。
		キーワードマッピング		V+Robot Vision Manager キーワードを使用するときの、キャリブレーションの参照方法です。
			ロボットインデックス	V+Robot Vision Manager キーワードの resultIndex パラメータでロボットインデックスが渡されます。
			参照インデックス	V+Robot Vision Manager キーワードの toolID パラメータでインデックスが渡されます。
		モーションパラメータ		キャリブレーションのモーションに使用するパラメータです。
		ロボット位置ラッチの読み出し		カメラで画像撮影時にラッチロボット位置を使用する場合はチェックを入れます。現在のロボットの位置を使用する場合はチェックを外します。 このパラメータは、アームマウント、またはテーブルマウントカメラを接続している場合にだけ使用されます。
		回転コンフィグレーション		自動キャリブレーションウィザードで使用する θ 回転の移動範囲です。 開始角度が負の値で、終了角度が正の値の場合は、グリッパは-180～+180 度方向に回転します。開始角度が正の値で終了角度が負の値の場合は、グリッパは 0 度方向に回転します。

	項目		説明
	結果	キャリブレーション済み	ロボット→画像センサキャリブレーションが正常に完了した場合はチェックが入ります。
		キャリブレーション変換	ロボットの原点をカメラの原点に関連付けます。
		キャリブレーション面までの距離	カメラからキャリブレーションの対象面までの距離です。
		スケールファクタ	画像センサ座標からロボット座標へのスケールファクタです。
		画像センサフレーム反転	画像センサフレームの Z 軸がロボットフランジの Z 軸と同じ方向である場合はチェックが入ります。

キャリブレーションの実行

キャリブレーションを行います。あらかじめシミュレータ接続しておく必要があります。

1 **編集画面で［キャリブレーションウィザード］ボタンをクリックします。**
［ロボット→固定／アームカメラ手動キャリブレーションシーケンス］画面が表示されます。

2 **アプリケーションサンプルのロボットに使用するエンドエフェクタを指定し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［カメラ位置のティーチング］画面が表示されます。

3 **カメラ位置をティーチングします。**
3D 画面で編集ハンドルをクリック、ドラッグして、ベルトキャリブレーションを調整します。キャリブレーションを回転する場合は、3D 画面下にある各編集ボタンをクリックして手動で変換を編集します。
ティーチングを終えたら、［完了］ボタンをクリックします。これでキャリブレーションは完了です。

キャリブレーションテストの実行

キャリブレーションをテストします。あらかじめシミュレータ接続しておく必要があります。

1 **編集画面で［テストキャリブレーション］ボタンをクリックします。**
［キャリブレーションのテスト］画面が表示されます。

2 **調節中に使用するエンドエフェクタの先端を指定し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［画像位置へ移動］画面が表示されます。

3 **ロボットを画像位置に移動し、［Here］ボタンをクリックします。**

4 **ロボットの移動を終えたら、［次へ］ボタンをクリックします。**
［モデルのティーチング］画面が表示されます。

5 **モデルの位置を検出します。**

1) 登録領域の中心に対象とするワークを配置し、［実行］ボタンをクリックします。

2) 緑の枠を移動、調整して領域の大きさと位置を指定します。

3) ［中心］ボタンをクリックして中心点を配置します。

6 **ティーチングを終えたら、［次へ］ボタンをクリックします。**

［オブジェクトの位置を検出］画面が表示されます。

7 **対象領域をロボットがアクセス可能なエリアに設置し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［ロボットの位置決め］画面が表示されます。

8 **ロボットをワークに合わせ、［次へ］ボタンをクリックします。**
［テストの続行］画面が表示されます。
［テストを続行します］を選択すると、［画像位置へ移動］画面に戻ります。［テストを続行しません］を選択すると、画面が閉じます。
これでキャリブレーションは完了です。

5-5-5 グリッパオフセットテーブル

ロボットがワーク上のどこをピックするか、またピックスポット、ワークモデル、ロボットのフランジ中心の関係をオフセット値として定義し、オフセットテーブルとして設定します。
グリッパには以下の異なる 2 種類のオフセットを持たせることができます。

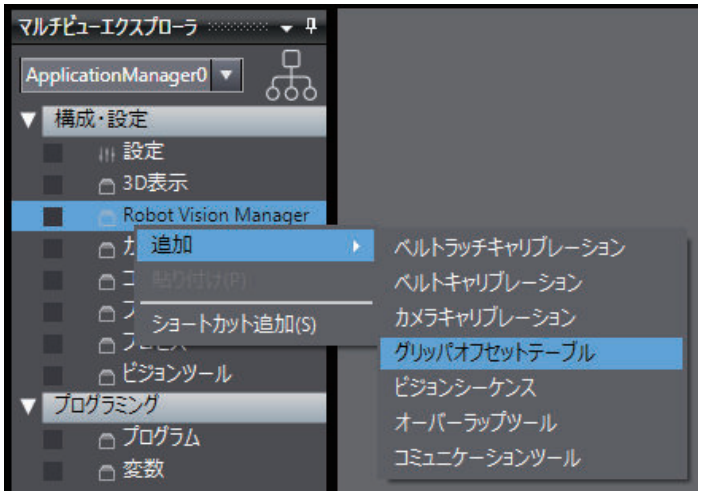
- ツールフランジの中心からグリッパ先端までの先端オフセット。
  このオフセットは、ロボットのエンドエフェクタを定義すると確立されます。このオフセットはグリッパが使用されている場合であれば、グリッパオフセットテーブルの計算値を含む、すべての場合に適用されます。詳細については「4-4-1 IO エンドエフェクタ設定 (P.4-10)」を参照してください。
- 実際のピックポイントからワークの原点までのオフセット
  ロボットがワークの原点を基準としてそのワークをピックする必要がある位置を示しています。これはグリッパオフセットテーブルで定義され、特定のロボットに割り付けられます。

設定は、次の順に行います。

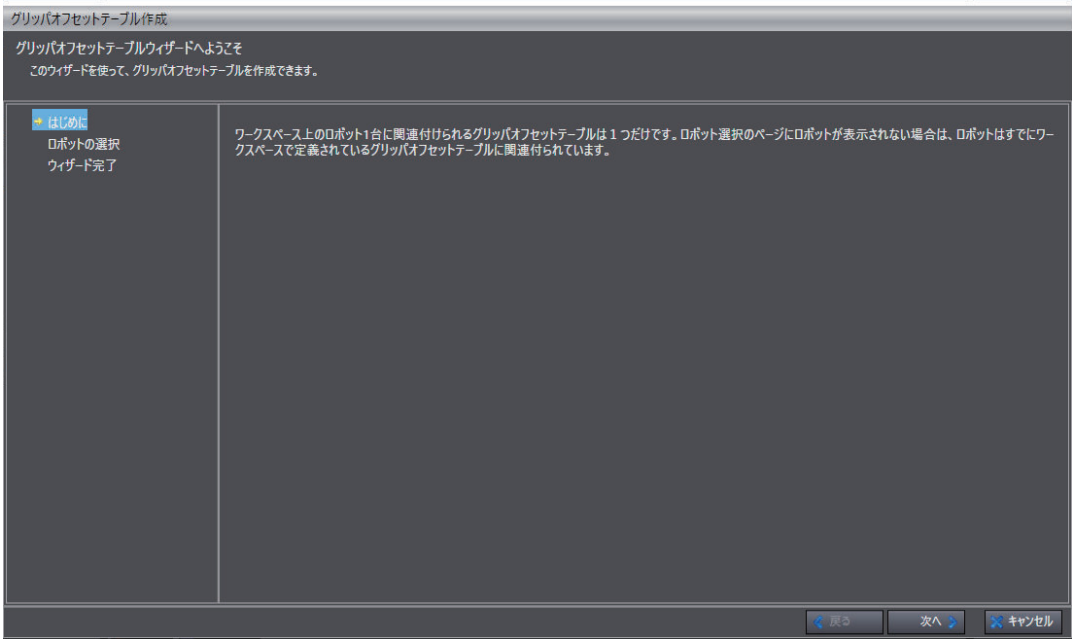
- グリッパオフセットテーブルの追加
- グリッパオフセットインデックスの追加
- ティーチング

グリッパオフセットテーブルの追加

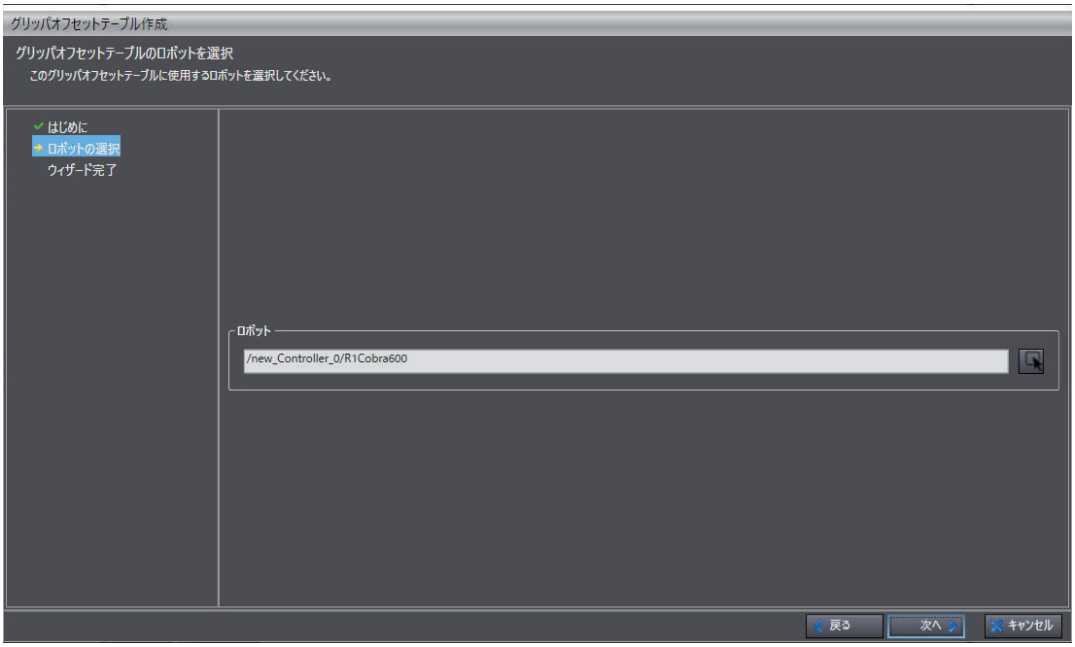
1 **マルチビューエクスプローラの［構成・設定］から［Robot Vision Manager］を右クリックし、［追加］ー［グリッパオフセットテーブル］を選択します。**



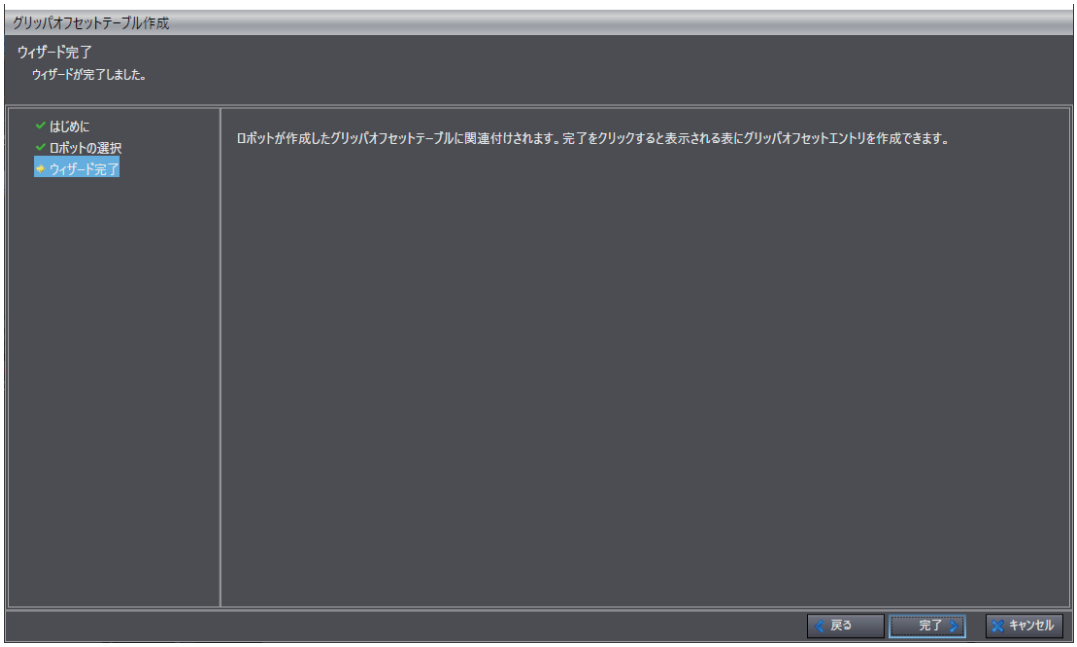
［グリッパオフセットテーブル作成］画面が表示されます。



2 **［次へ］ボタンをクリックします。**
［ロボットの選択］画面が表示されます。



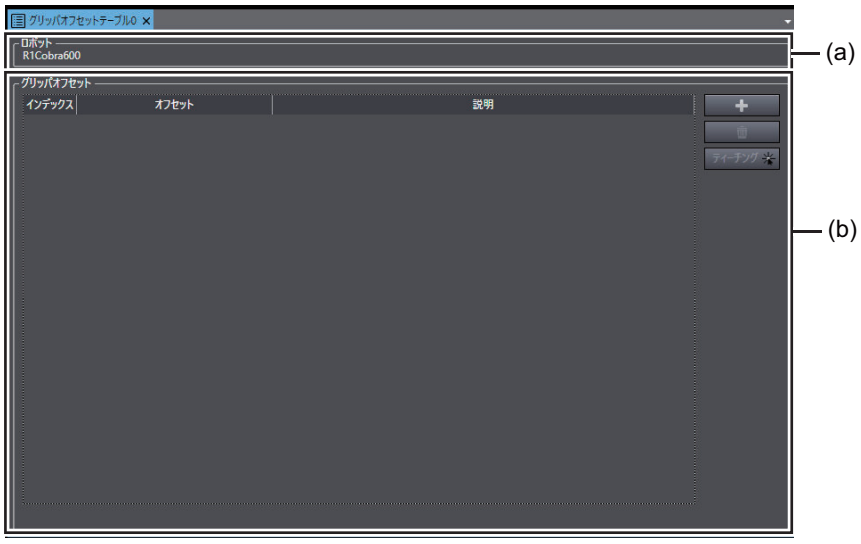
3 **グリッパオフセットテーブルに使用するロボットを指定し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［ウィザード完了］画面が表示されます。



ロボットが作成したグリッパオフセットテーブルに関連付けされます。
［完了］ボタンをクリックすると、［Robot Vision Manager］の下に［グリッパオフセットテーブル］が追加されます。

グリッパオフセットテーブルの設定項目

［グリッパオフセットテーブル］には各種設定値が登録されています。この値は編集することができます。
編集する［グリッパオフセットテーブル］を右クリックし、［編集］をクリックすると、編集画面が表示されます。



編集画面の項目は次のとおりです。

	項目	説明
(a)	ロボット	グリッパオフセットテーブルに割り当てるロボットを表示します。

	項目	説明
(b)	グリッパオフセット	新しいオフセットを追加する場合は、追加ボタンをクリックします。 既存のオフセットを削除する場合は、削除ボタンをクリックします。 グリッパオフセットを設定する場合は、［ティーチング］ボタンをクリックします。ティーチングについて詳細は、「ティーチング (P.5-37)」を参照してください。
	インデックス	グリッパオフセット値を参照する一意な値を入力します。
	オフセット	(X、Y、Z、ヨー、ピッチ、ロール）で表現されるグリッパオフセット値を入力します。
	説明	グリッパオフセットインデックスエントリの説明を入力します。

ティーチング

グリッパオフセットを設定します。
［ティーチング］ボタンを押すとグリッパオフセットティーチングウィザードが開きます。オフセット値をティーチングするためのいくつかのステップを設定します。その際、プロジェクトに存在する可能性のある、以下に示すその他のオブジェクトを考慮します。

- 特定のエンドエフェクタ
- カメラおよびカメラキャリブレーション
- 画像センサツール
- ベルトおよびベルトキャリブレーション

グリッパオフセットティーチングウィザードのオブジェクト配置ステップでは、選択したビジョンツールが正しく設定されていないと［次へ］ボタンを使用できません。例えば、ビジョンツールから位置が取得されていない場合、次に進むことはできません。

5-5-6 ビジョンシーケンス

実行される画像センサツールの実行順序と依存関係を表示します。画像センサツールからの結果を取得する手段が V+ プログラムへ提供されます。ビジョンシーケンスは、シーケンスの一部として実行される画像センサツールのリストとその実行順序、および各ツールの実行順序を示すインデックスを表示します。

使用上の注意

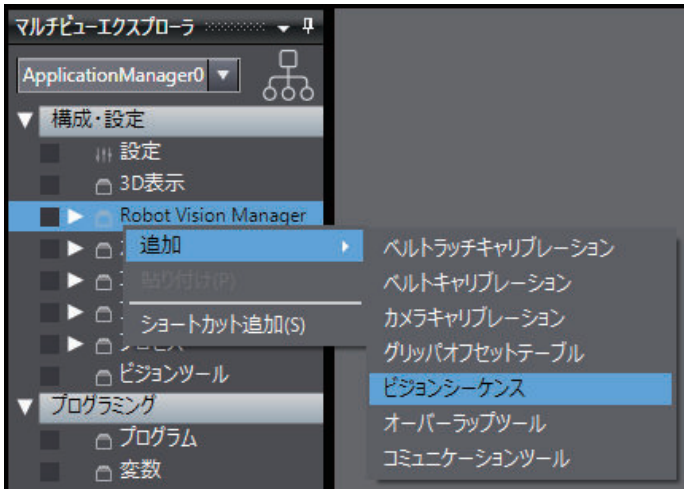
あらかじめ、使用する画像センサツールを登録しておく必要があります。

参考

V+で画像センサの結果を取得する場合は、［シーケンス番号］と［インデックス］が必要になります。必ず設定してください。

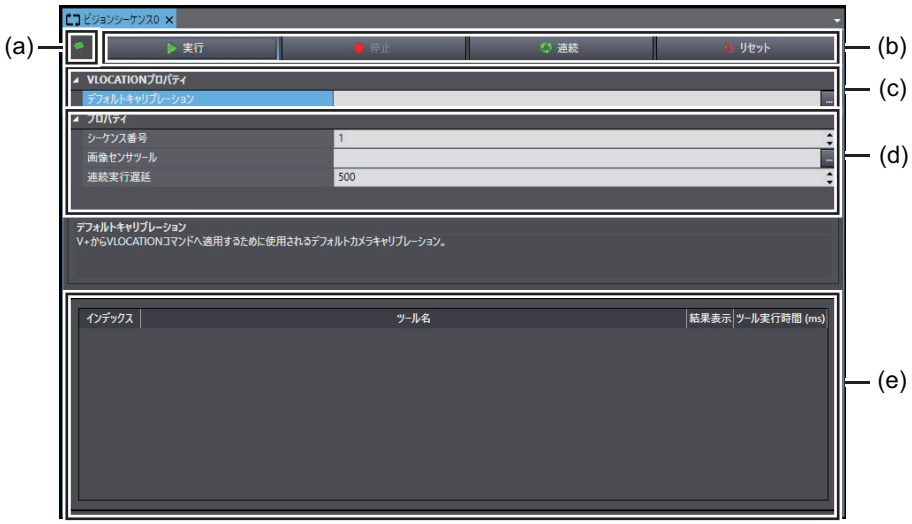
ビジョンシーケンスの追加

1 マルチビューエクスプローラの［構成・設定］から［Robot Vision Manager］を右クリックし、［追加］－［ビジョンシーケンス］を選択します。



［Robot Vision Manager］の下に［ビジョンシーケンス］が追加されます。

2 **［ビジョンシーケンス］を右クリックし、［編集］をクリックします。**
編集画面が表示されます。



編集画面の項目は次のとおりです。

	項目		説明
(a)	コンフィグレーションステータス		赤色のフラグは未完了の設定を示します。 緑色のフラグは設定が完了していることを示します。 ［運転］ボタンをクリックすると、コンフィグレーションステータスが更新されます。 赤色のフラグにマウスのカーソルを合わせると、未完了の設定に関する情報が表示されます。
(b)	シーケンスコントロールボタン	運転	シーケンスを 1 回実行します。
		停止	シーケンスが実行中の場合に停止します。
		連続	シーケンスを繰り返し実行します。
		リセット	通信キューをリセットし、前に検出したオーバーラップツールのトラッキングをリセットします。
(c)	VLOCATION プロパティ	デフォルトキャリブレーション	V+から VLOCATION 命令へ適用するために使用するデフォルトのカメラキャリブレーションを指定します。

	項目		説明
(d)	プロパティ	シーケンス番号	指定した画像センサツールのシーケンス番号です。
		画像センサツール	シーケンスが参照する最上位の画像センサツールを指定します。最上位に指定したツールは最後に実行されます。
		連続実行遅延	連続モード時に、シーケンスの実行間隔を遅らせる時間を指定します。単位は(ms)です。
(e)	シーケンス		画像センサツールを実行する順番を表示します。

ビジョンシーケンスの設定

編集画面には、シーケンスの一部として実行されるツールのリスト、その実行順序、および各ツールの関連インデックス番号が表示されます。これらのツールはそのインデックス値の昇順で実行されます。
ビジョンシーケンスの主なプロパティは、ビジョンツールパラメータであり、これはシーケンスの最後をマークするツールを定義します。シーケンスの最後のツールを選択すると、シーケンスエリアには、初期画像ソースから最後のツールまでの間に実行されるツールが実行順にリスト表示されます。

5-5-7 オーバーラップツール

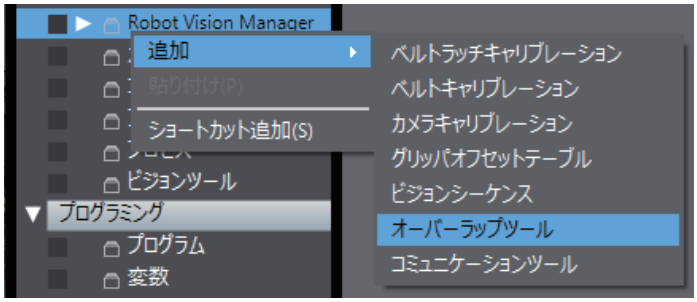
コンベア上のワークを画像センサツールで検出する際、コンベア上を移動するワークをカメラで撮影すると、複数の画像に同じワークが存在することがあります。オーバーラップツールで、同じワークを画像ごとに複数回ピック、または処理しないように、移動中のワークを一度だけ認識するように設定します。
ロケータツール（または他の画像センサツール）で検出されたワークは、カメラで取得した複数の画像に存在する可能性があるため、このツールが、同じワークを複数回、ピックまたは処理する指示をロボットが受けないようにします。オーバーラップツールで必要な入力は、変換インスタンスを返す任意のツールから提供できます。このツールは一般的に、コンベアトラッキングアプリケーションに使用されます。
画像中のあるインスタンスが新規インスタンスである場合（合格）、そのインスタンスはそのシーケンスの次のツールに引き渡されます。インスタンスが既知である場合、そのインスタンスは除外され（不合格）、シーケンスの次のツールには引き渡されません。こうすることでオブジェクトを 2 度ピックしたり処理したりすることを回避することができます。
オーバーラップツールはシーケンスの開始付近、シーケンスの入力ツールのすぐ後、検査ツールの前に配置する必要があります。このように配置すると、同じインスタンスが検査ツールによって複数回処理されることが回避されます。詳細については「5-5-6 ビジョンシーケンス (P.5-37)」を参照してください

参考

ベルトの移動距離の 1/2 の視野となる間隔で画像を撮ると理想的であることがしばしばあります。その際、同じワークを 2 回撮影する可能性があります。この場合、オーバーラップツールを使用することで重複を取り除くことができます。

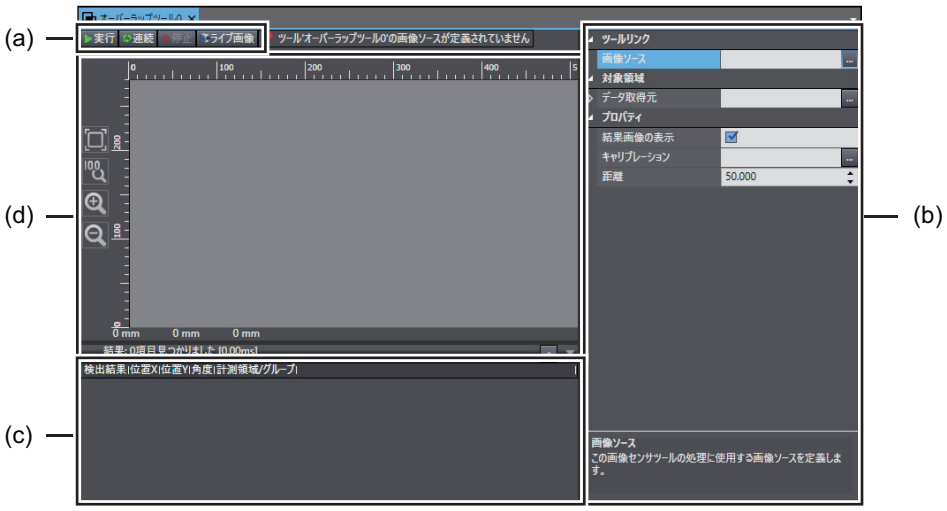
オーバーラップツールの追加

1 マルチビューエクスプローラの［構成・設定］から［Robot Vision Manager］を右クリックし、［追加］－［オーバーラップツール］を選択します。



［Robot Vision Manager］の下に［オーバーラップツール］が追加されます。

2 **［オーバーラップツール］を右クリックし、［編集］をクリックします。**
編集画面が表示されます。



編集画面の項目は次のとおりです。

	項目	説明
(a)	実行	ツールを 1 回実行します。
	連続	ツールを連続実行します。
	停止	ツールの実行、または［ライブ画像］を停止します。
	ライブ画像	ツールを実行しないで、入力画像を表示します。

	項目				説明
(b)	コンフィグレーション	ツールリンク	画像ソース		このツールの処理に使用する画像ソースを指定します。
		プロパティ	キャリブレーション		算出に使用するロボット→ベルトカメラキャリブレーションを指定します。
			距離		ワーク間に必要な最短距離を指定します。単位は(mm)です。 この距離が大きすぎると、周囲のインスタンスを別のインスタンスの複製であると解釈して、ピックされないインスタンスが発生します。 この距離が小さすぎると、同じインスタンスの 2 つの形態を異なるインスタンスと解釈して、システムはそのオブジェクトを二重ピックしようとします。
			結果画像の表示		画像センサウィンドウに画像を表示する場合はチェックを入れます。
		対象領域			このツールに入力する画像センサツールを指定します
				データ取得元	データ取得元を指定します。
				リンク名	リンクされているプロパティの名称を表示します。
(c)	検出結果				検出結果を表示します。
(d)	画像センサウィンドウ				[画像ソース] で指定した画像を表示します。

3 **各項目を設定します。**

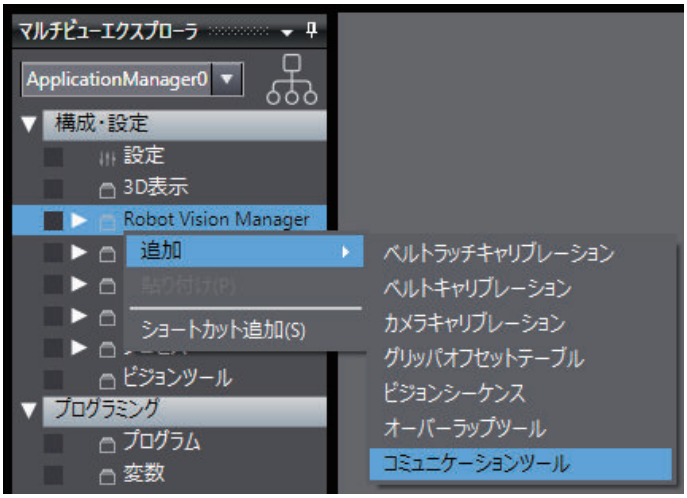
設定が完了したオーバーラップツールは、ビジョンシーケンスの中で、シーケンス開始の入力ツールと検査ツールの間に配置します。

ビジョンシーケンスの設定方法については「5-5-6 ビジョンシーケンス (P.5-37)」を参照してください。

5-5-8 コミュニケーションツール

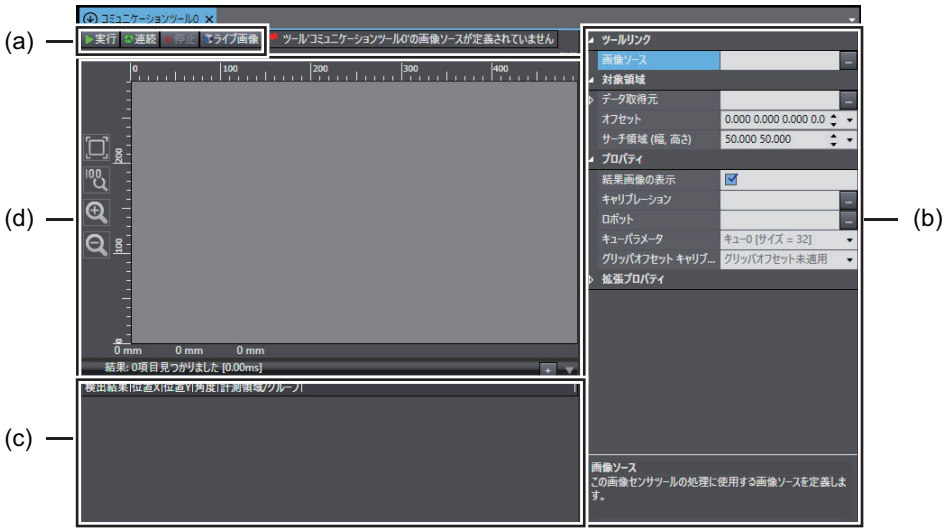
コミュニケーションツールは、ビジョンシーケンスの中で呼び出して使用し、コンベアに関連する画像センサの結果を、ロボット統合 CPU ユニットへ送信します。通常、オーバーラップツールからの検出結果を受け取り、同じ検出結果の画像が別の検出結果として認識されることを防ぎます。

1 **マルチビューエクスプローラの［構成・設定］から［Robot Vision Manager］を右クリックし、［追加］－［コミュニケーションツール］を選択します。**



［Robot Vision Manager］の下に［コミュニケーションツール］が追加されます。

2 **［コミュニケーションツール］を右クリックし、［編集］をクリックします。**
編集画面が表示されます。



編集画面の項目は次のとおりです。

	項目	説明
(a)	実行	ツールを 1 回実行します。
	連続	ツールを連続実行します。
	停止	ツールの実行、または［ライブ画像］を停止します。
	ライブ画像	ツールを実行しないで、入力画像を表示します。

	項目			説明
(b)	コンフィグレーション	ツールリンク	画像ソース	このツールの処理に使用する画像ソースを指定します。
		プロパティ	キャリブレーション	算出に使用するロボット→カメラキャリブレーションを指定します。
			キューパラメータ	検出結果の送信先キューを設定します。 次の項目を設定します。 • [キューインデックス]: 検出結果の送信先キューを識別します。 • [キューの上限数]: キューに書き込む検出結果数を指定します。1～100 の範囲の値を設定します。 • [キュー更新]: 検出結果をキューに書き込む頻度を、[各検出結果入手後] または [全検出結果入手後] から選択します。推奨の設定は [各検出結果入手後] です。 • [ソフトシグナルを使用] : チェックを入れると、[ソフトシグナル] が有効になります。 • [ソフトシグナル]: ソフトシグナルの値を指定します。V+プログラムは信号を使用して、ロボットコントローラとパソコンを同期します。この信号は、入力ツールによって検出されたすべてのインスタンスがコントローラに送信されたことをコントローラに通知します。
			グリッパオフセット コンフィグレーション	グリッパオフセットテーブル内のオフセットを設定します。このオフセットが結果に適用されます。 設定していない場合、グリッパオフセットは適用されません。 次の項目を設定します。 • [選択モード]: グリッパのオフセットインデックスを、[無効]、[デフォルトを使用]、[モデル識別子を使用] から選択します。 • [デフォルトオフセットインデックス] : [選択モード] で [デフォルトを使用] を選択した場合は、この項目で入力している値が使用されます。 • [変換] : ツールが返す変換値を指定します。 • [モデルオフセットインデックス] : [選択モード] で [モデル識別子を使用] を選択した場合は、この項目で入力している値が使用されます。
			ロボット	検出結果の送信先とするロボットを指定します。
			結果画像の表示	画像センサウィンドウに画像を表示する場合はチェックを入れます。
		拡張プロパティ	ツール相対座標	画像撮影時にロボットの先端の位置に相対する位置を返す場合はチェックを入れます。
		対象領域	オフセット	対象領域の中心と回転を指定します。X の値、Y の値、角度の値です。
			サーチ領域（幅、高さ）	対象領域の高さと幅を設定します。
			データ取得元	このツールに入力するツールを指定します。
			リンク名	リンクされているプロパティの名称を表示します。
(c)	検出結果			検出結果を表示します。
(d)	画像センサウィンドウ			[画像ソース] で指定した画像を表示します。

3 **各項目を設定します。**
設定が完了したコミュニケーションツールは、ビジョンシーケンスの中で、オーバーラップツールの結果を受け取るかたちでオーバーラップツールの後に配置するか、検査ツールの後に配置します。
ビジョンシーケンスの設定方法については「5-5-6 ビジョンシーケンス (P.5-37)」を参照してください。

コミュニケーションツールのパラメータ設定事例

コミュニケーションツールのパラメータについて、効果的な設定事例を説明します。

● サーチ領域

サーチ領域は、対象領域のサイズであり、対象領域の幅と高さで定義されます。2 台以上のロボットがベルトの左右でオブジェクトをピックまたは処理するアプリケーションでは、対象領域を変更すると効果が上がります。
たとえば、ベルトの右側のオブジェクトをロボット A に出力するように設定されたコミュニケーションツールを 1 つ配置し、ベルトの左側のインスタンスをロボット B に出力するように設定されたコミュニケーションツールをもう 1 つ配置して、アプリケーションで使用することができます。その対象領域は、画像全体または入力画像の一部にすることができます。これは次のいずれかの方法で設定できます。

- 以下の［オフセット］パラメータと［サーチ領域］パラメータに値を入力するか選択します。（［位置 X］、［位置 Y］、［角度］、［幅］、［高さ］）。
- 矩形領域を表示内で直接サイズ変更します。長方形は、ツールの対象領域を表します。マウスをドラッグして、対象領域に含める必要のある画像の部分を選択します。

● キューインデックス

キューインデックスは、インスタンスの送信先キューを識別します。2 つの別々のコミュニケーションツールが同じキューをロボットコントローラに書き込むことはできません。複数のコミュニケーションツールが同じまたは異なるパソコン上にある場合、各ツールを一意のキューインデックスに割り当てる必要があります。1～100 の範囲の値を選択してください。
V+プログラムでは、このキューインデックスを使用して、コミュニケーションツールからコントローラに送られるインスタンスにアクセスする必要があります。例えば、ベルトカメラピックでスタティックプレースする Robot Vision Manager アプリケーションサンプルにおいて、「rob.pick」プログラムは「pick.queue」変数を使用して、インスタンス取得時に使用したキューインデックスを保存します。これは以下の V+プログラムの呼び出しで発生します。
CALL getinstance(pick.queue, peek, inst.loc, model.idx, encoder.idx, vision.x, vision.y, vision.rot)

● キューの上限数

キューに書き込めるインスタンス数を指定します。理想的なキューの上限数には大きな幅があり、特定のアプリケーションおよび環境に対してこの値を最適化するためにはある程度のテストが必要になる可能性があります。1～100 の範囲の値を選択してください。

● キュー更新

コミュニケーションツールが新しいインスタンスデータをロボットコントローラ上のキューに書き込む頻度を指定します。推奨される設定は［各検出結果入手後］です。キュー更新のオプションについて以下に説明します。

- 各検出結果入手後：使用可能になった各インスタンスを個別にキューに送っていきます。これにより、V+プログラムで最初のインスタンスが使用できるようになるまでの時間が最小限になり

ます。大量のインスタンスが検出された場合、すべてのデータをロボットコントローラに書き込むまで時間がかかることがあります。

- 全検出結果入手後：複数のインスタンスを一度にキューへ送ります。このモードの場合、データ転送の合計時間が最小限になりますが、最初のインスタンスが使用可能になるまでの時間が増えます。これは、パソコンがキューに書き込みを行っている間、ロボットが不作動になるためです。

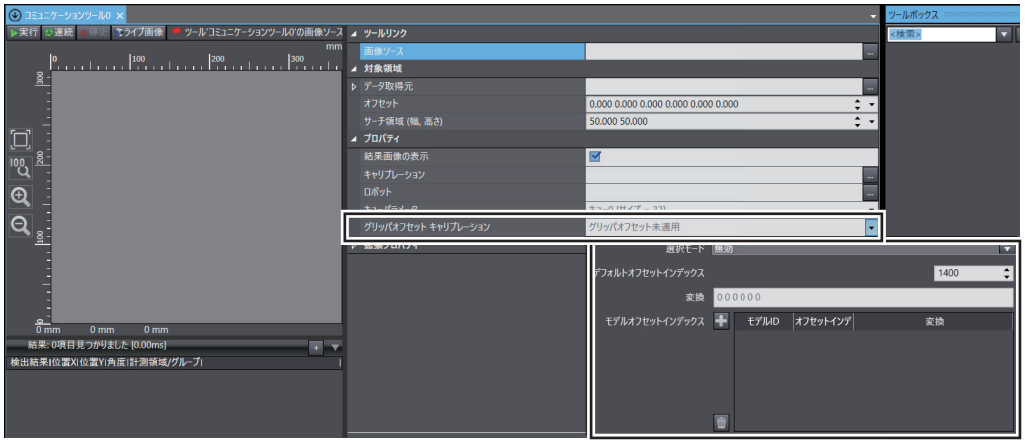
どちらのキュー更新設定も、インスタンスが 1 つしかないときは同じ機能を果たします。

● ソフトシグナル

［ソフトシグナルを使用］が有効な場合に使用する［ソフトシグナル］の値を設定します。V+プログラムはシグナルを使用して、ロボットコントローラとパソコンを同期することができます。このシグナルは、入力ツールで検出したすべてのインスタンスをロボットコントローラに送信するようにロボットコントローラに命令します。

● グリッパオフセットコンフィグレーション

グリッパのオフセットインデックスを決定するために必要な方法と詳細情報を指定します。詳細については「5-5-5 グリッパオフセットテーブル (P.5-34)」を参照してください。
下記の項目を使用して適切なコンフィグレーション設定を行ってください。



● 選択モード

以下に説明するようにして、以下から一つを選択してください。
無効：グリッパオフセット未適用
デフォルトを使用：［デフォルトオフセットインデックス］フィールドに設定されている値を使用します。
モデル識別子（モデル ID）を使用：［モデルオフセットインデックス］エリアに設定されている値を使用します。

● デフォルトオフセットインデックス

グリッパオフセットとして適用するグリッパオフセットテーブル内のインデックスを指定します。この設定は 1400～1499 にすることができます。

● モデルオフセットインデックス

このエリアを使用してロケータモデルから得られたモデル ID とグリッパオフセットテーブルインデックス番号の間の結合を作成します。これはロケータモデルのカスタムモデル識別子プロパティを参照します。
［追加］ボタンと［削除］ボタンを使用して必要な結合を作成します。

- **ツール相対座標**

  このオプションを選択すると、ピクチャ取得時に、ロボットツール先端位置を基準にして位置を返すことが示されます。これは、選択したカメラキャリブレーションがロボットツールに付属するキャリブレーションオブジェクトを使用して実施された場合だけ使用されます（例えば、上向きカメラ）。

5-6 カメラ

ロボットシステムで使用するカメラを追加します。ロボットシステムでは、カメラで撮影した画像を画像センサツールで処理することで、ワークを識別します。
オフラインシミュレーションでは、実際のカメラの代わりにエミュレーションカメラや仮想撮影デバイスを追加して使用します。
カメラには次の種類があります。

項目	説明	参照先
バーチャルカメラ	画像センサツールからカメラ画像へアクセスする際のインタフェースとなる仮想的なカメラです。実際のカメラで撮影されたワークの写真やエミュレーションカメラ、または仮想撮影デバイスの写真をインプットとして、画像センサツールへの入力画像を生成します。	「5-6-1 バーチャルカメラ (P.5-47)」
エミュレーションカメラ	エミュレーションカメラとは、あらかじめ撮影され保存されている画像データのことです。バーチャルカメラから読み出すことで、実際のカメラから取得した画像のように処理できます。	「5-6-2 エミュレーションカメラ (P.5-53)」
仮想撮影デバイス	仮想撮影デバイスとは、3D 表示画面内の 3D 形状データを撮影した画像データのことです。バーチャルカメラから読み出すことで、実際のカメラから取得した画像のように処理できます。	「5-6-3 仮想撮影デバイス (P.5-55)」
Basler カメラ	Basler 社製のカメラです。画像の撮影に使用します。バーチャルカメラに割り付けることで、カメラで実際に撮影した画像を使用することができます。	「5-6-4 Basler カメラ (P.5-64)」
Sentech カメラ	オムロンセンテック社製のカメラです。画像の撮影に使用します。バーチャルカメラに割り付けることで、カメラで実際に撮影した画像を使用することができます。	「5-6-5 Sentech カメラ (P.5-69)」
カスタムデバイス	外部のカメラ、または画像システムからの画像データを C#スクリプトで処理するデバイスです。バーチャルカメラに割り付けて使用します。	「5-6-6 カスタムデバイス (P.5-70)」

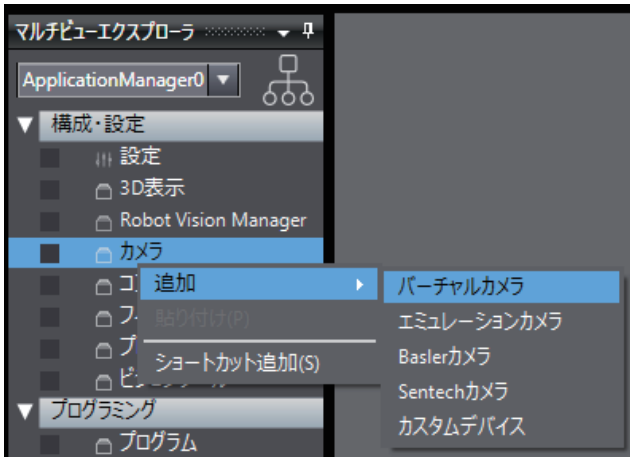
5-6-1 バーチャルカメラ

バーチャルカメラは、画像センサツールからカメラ画像へアクセスする際のインタフェースとなる仮想的なカメラです。実際のカメラで撮影されたワークの写真やエミュレーションカメラ、または仮想撮影デバイスの写真をインプットとして、画像センサツールへの入力画像を生成します。

使用上の注意

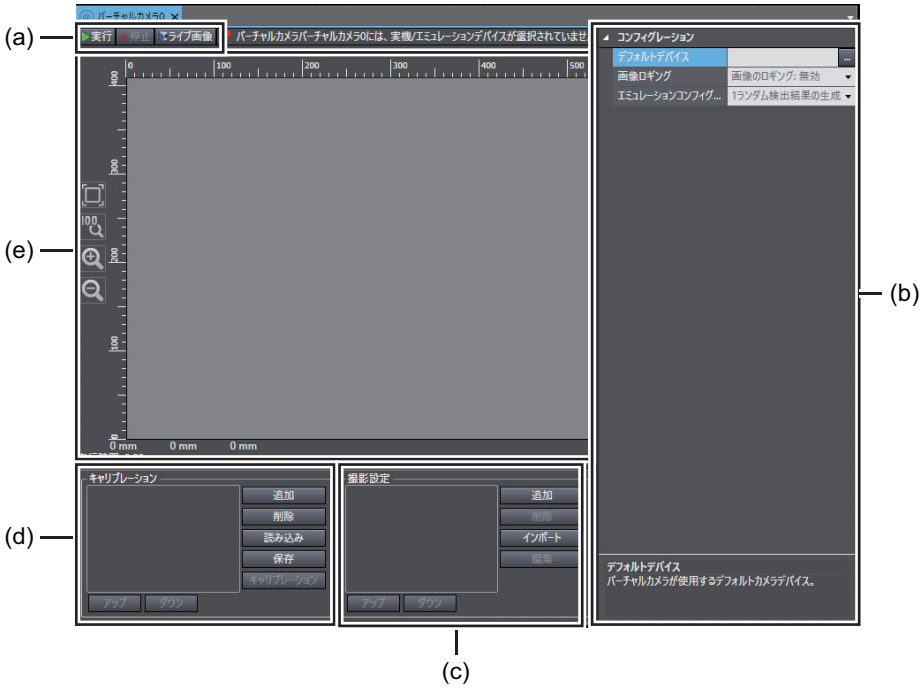
バーチャルカメラを使用する場合は、カメラを追加するとき、エミュレーションデバイスを作成するとき、または仮想撮影デバイスを作成するときに、バーチャルカメラを追加して関連付ける必要があります。詳細は「オフラインの場合 (P.5-65)」、「5-6-5 Sentech カメラ (P.5-69)」、「5-6-2 エミュレーションカメラ (P.5-53)」、「5-6-3 仮想撮影デバイス (P.5-55)」を参照してください。

1 マルチビューエクスプローラの［構成・設定］から［カメラ］を右クリックし、［追加］－［バーチャルカメラ］を選択します。



［カメラ］の下に［バーチャルカメラ］が追加されます。

2 **［バーチャルカメラ］を右クリックし、［編集］をクリックします。**
編集画面が表示されます。



編集画面の項目は次のとおりです。

	項目	説明
(a)	実行	指定したカメラデバイスから画像を 1 回取得します。
	停止	ライブ画像の連続取得を停止します。
	ライブ画像	指定したカメラデバイスからの画像の連続取得を開始します。

	項目		説明
(b)	コンフィグレーション	デフォルトデバイス	バーチャルカメラが使用するデバイスを指定します。
		画像のロギング	オフラインでの設定や調整に使用する画像データを保存します。次の項目を設定します。 • ［有効］：画像のロギングを有効にする場合は、チェックを入れます。 • ［ディレクトリ名］：保存するディレクトリを指定します。 • ［画像数］：保存する画像の数を指定します。最大 1000 画像を保存できます。
		エミュレーションコンフィグレーション	エミュレーションモード実行中のカメラの設定を行います。［エミュレーションコンフィグレーション挙動］を次から選択し、それぞれ設定を行います。 • ［デフォルトデバイスを使用］：［デフォルトデバイス］で指定しているデバイスを使用します。 • ［ランダム検出結果］：［最小検出数］と［最大検出数］を指定します。指定にもとづいてランダムな方向の画像をランダムな数だけ取得します。 • ［代わりのデバイスを使用］：利用可能な、ほかの［カメラデバイス］を指定します。 • ［画像を再生する］：［ディレクトリ名］を指定して画像を取得します。取得できるのは hig ファイルだけです。
(c)	撮影設定		カメラの画像撮影設定を調整するために使用されます。詳細については「撮影設定 (P.5-51)」を参照してください。
(d)	キャリブレーション		バーチャルカメラをキャリブレーションするために使用されます。詳細については「バーチャルカメラのキャリブレーション (P.5-49)」を参照してください。
(e)	画像センサウィンドウ		［デフォルトデバイス］で指定した画像を表示します。

バーチャルカメラのキャリブレーション

画像センサツールを使用する場合、射影歪みやレンズ歪みの補正、およびカメラの画素と実際の寸法の関係を設定するなど、カメラをキャリブレーションする必要があります。カメラのキャリブレーション方法には次の 2 つの方法があります。

- グリッドキャリブレーション
- 固定画素キャリブレーション

グリッドキャリブレーション

既知の間隔を持つグリッドを使用してカメラキャリブレーションを行うことができます。Sysmac Studio インストール時に、サンプルのドットターゲットファイルが提供されます。これらをデフォルトのインストールディレクトリで次のファイル名を使用して探します。

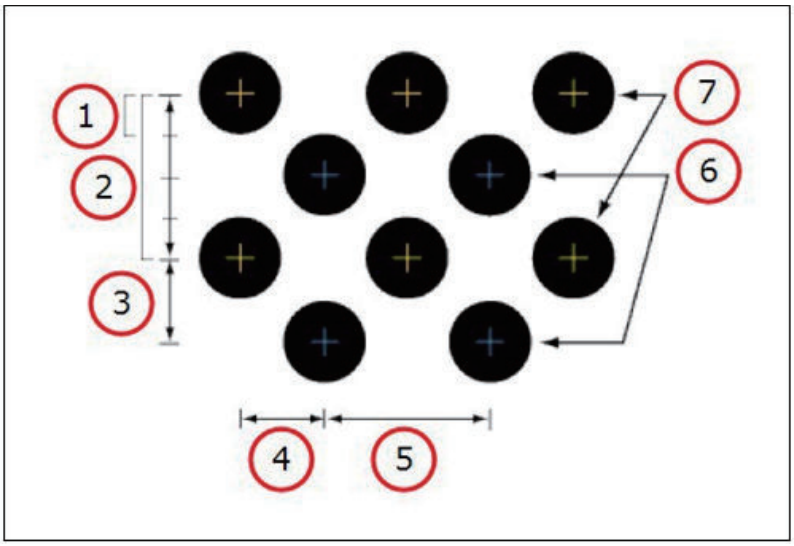
- DotPitchOthers_CalibrationTarget.pdf
- DotPitch10_CalibrationTarget.pdf

使用上の注意

- サンプルターゲットはティーチだけを目的にしています。これは本物の正確な画像センサ目標ではありません。
- このキャリブレーションでビジョンシステムに取り込まれた誤差は、以降のすべてのキャリブレーションに引き継がれるため、ターゲットは可能な限り正確である必要があります。Edmund Optics や Applied Image Inc といったサードパーティから商業的に使用可能なターゲットを取得することができます。.

● ドットターゲットの作成

ドットターゲットは市販されていますが、以下のガイドラインに従って独自のターゲットを作成することもできます。ドットターゲットのグリッドの品質と正確さは、アプリケーションの全体的な精度に直接影響します。



項目	説明
1	ドット半径
2	ドットピッチ
3	1/2 ドットピッチ
4	1/2 ドットピッチ
5	ドットピッチ
6	検証ドット（青マーカ）
7	キャリブレーションドット（黄マーカ）

● ドットターゲットのガイドライン

- ドットターゲットは、等間隔に配置された同一のキャリブレーションドットのマトリックスで設定されます。
- キャリブレーション処理を検証するために、2 つめの検証ドットのマトリックス（キャリブレーションドットのマトリックスに対するオフセット）を追加できます。これらのドットは必須ではありませんが、誤差の算出に役立ちます。
- 両方のマトリックスのドットが、サイズが同じであり、ドットピッチ（同じマトリックス内の 2 つのドットの中心間の距離）も同じである必要があります。ドットピッチは、X 方向と Y 方向の両方で同じである必要があります。
- キャリブレーションドットのマトリックスと検証ドットのマトリックス間のオフセットは、X 軸と Y 軸で 1/2 のドットピッチである必要があります。
- ドットは円形であり、十分なコントラストがある必要があります。
- 推奨するピッチの範囲は 4～12mm です。ドットのピッチはドット半径の 4 倍とします。
- ドットピッチは、X 軸と Y 軸の両方で同じである必要があります。
- ターゲットが視野全体に渡っている必要があります。
- 最良の結果を得るためには、個人で印刷したものではなく、安定した材質を用いた高品質のターゲットを使用する必要があります。

使用上の注意

- グリッドの印刷後、ドットのピッチを測定し、プリンタがグリッドの倍率を変えていないことを確認する必要があります。ドットのピッチが正確でない場合は、カメラキャリブレーションが不正確になります。
- ドットグリッドの行と列は視野と一致する必要があります。理想的にはキャリブレーション機能を実行した後、黄色と青色で交互に、ドットが均等に分布する必要があります。青いドットのない領域はキャリブレーションが不十分なために検証ドットの位置を予測できないことを示しています。

固定画素キャリブレーション

固定画素キャリブレーションでは、各カメラの画素によって表される物理的距離を指定できます。すべてのカメラの画素に同じ寸法が割り当てられますが、ドットグリッドの場合は、必ずしもそうとは限りません。このカメラキャリブレーション手法では、レンズ歪みや射影歪みは補正されません。

撮影設定

撮影設定はカメラに関する情報を表示して、バーチャルカメラに使用されるビジョンデバイスに対してその他の画像調整を行います。
エミュレーションカメラや仮想撮影デバイスを使ったバーチャルカメラを設定する場合、このエリアの設定は、グレースケールの転換と画像の選択だけに制限されています。
Basler カメラなどのビジョンデバイスを使うバーチャルカメラを使う場合、以下に示すように、シャッター、ゲイン、露出およびその他のカメラ関連設定といったいくつかの画像に対する調整を実施することができます。
このエリアの設定は、バーチャルカメラに関連するビジョンデバイスによって変わります。

● 情報

［情報］タブには、装着されたカメラの型式、メーカー、シリアル番号が表示されます。これらのフィールドは、読み取り専用です。

● ストリーム形式

［ストリーム形式］タブでは、カメラから送られたデータの画素フォーマットとタイムアウト値を設定することができます。
下向き矢印をクリックすると、利用できる画素フォーマットがドロップダウンボックスに表示されます。デフォルトを選択することを推奨します。
タイムアウト値では、制限時間をミリ秒単位で設定します。設定した時間が経過すると、ビジョンツールが画像処理を終了します。指定した時間内にビジョンツールでの画像処理が終わらない場合、制限時間までにツールで位置検出されたインスタンスは全て返されます。タイムアウトを無効にすることもできますが、タイムアウト値を使用することをお勧めします。これは、オブジェクトインスタンスが時折検出されないことよりも高速動作が重要な、時間制約のあるアプリケーションの場合に有用です。設定値はおおよそであり、実際の処理時間は、これより少し長い場合があります。

● ビデオフォーマット

［ビデオフォーマット］タブでは、露光、ゲイン、黒レベル、カラーバランスを設定できます。
各行には、そのプロパティの最小許容値、現在値を示すバー、最大許容値、現在のレベルの数値が表示されます。
一部の最小値および最大値（特にゲイン）は、使用するカメラによって異なります。

● 露光調整の検討事項

露光時間設定で、センサを露光する時間間隔を決定します。被写体が静止物であるか移動物であるかによって、露光の時間設定を選択します。露光、ゲイン、黒レベルの順に調整し、以下の検討をして取得画像を向上させます。

- 被写体が動かない場合、大きな値の露光時間設定（すなわち、長い露光間隔）を選択できます。
- 露光時間設定の値を大きくすると、カメラの最大許容取得計測領域率が低下し、画像にアーティファクトが生じる場合があります。
- 被写体が動いている場合は、ぶれ防止のため、露光時間設定の値を小さくします。原則として、十分に短い露光時間を選択し、被写体の画像が露光中に 1 画素を超えて動かないようにします。露光時間が短いほど、高い照度が必要になります。



参考

取得パラメータは、カメラに送信される前に検証されます。カメラが対応していない露光時間を入力した場合、有効な値に調整されます。無効ではない露光時間を入力した場合、左右の矢印により有効な時間が示されます。

● ゲイン調整の検討事項

ゲインは、カメラから送信された信号の増幅倍率です。各画素の読み取り値がこの倍率で増幅されるため、信号とノイズの両方が増幅されます。すなわち、ゲインを上げても、信号対雑音比を改善することはできません。カメラのゲイン設定値を大きくすることで、画像のコントラストを高くすることができます。

アプリケーションで極端なコントラストが必要な場合を除き、ゲインを上げても画像の一番明るい部分の詳細が表示されているようにします。ゲインを上げると、ノイズも増加します。また、ゲインを上げる と、画像が明るくなります。ゲインの設定値は、必要な大きさに留めます。

● 黒レベル調整の検討事項

黒レベルは、画像の中で黒とする部分を設定するオフセットです。黒レベルを高くすると、コントラストが低下します。黒レベルは、取得画像の一番暗い部分の詳細が表示されるように微調整します。

● 白バランスの検討事項

［赤バランス］、［緑バランス］、［青バランス］は、カラーカメラが接続されている場合に限り利用できます。Basler カラーカメラの中には、A601fc-2 など、緑のバランスが固定されていて調整できないものもあります。その場合、このウィンドウでは、青と赤のバランスだけが有効となっています（［緑バランス］は灰色になっています）。

カラーカメラモデルを使用する場合、カメラの白バランスを考慮することを推奨します。

● トリガ

［トリガ］タブでは、撮影用外部トリガの有効化と、そのトリガのパラメータ設定を行うことができます。

ほとんどのアプリケーションではトリガモードは使用せず、パソコンが要求したときに撮影しますが、アプリケーションによっては通信のレイテンシーを下げる必要があります。そういったタイプの状況においては、トリガ信号をカメラ入力に直接結線してトリガモードを有効にして、バーチャルカメラを設定します。V+プログラムは VRUN コマンドを実行することでビジョンシーケンスを実行しますが、画像撮影する代わりに、画像バッファを作成して、トリガされるとカメラからの画像を受信します。必要に応じて、ポジションラッチのためにカメラの露光有効信号を使用することができます。

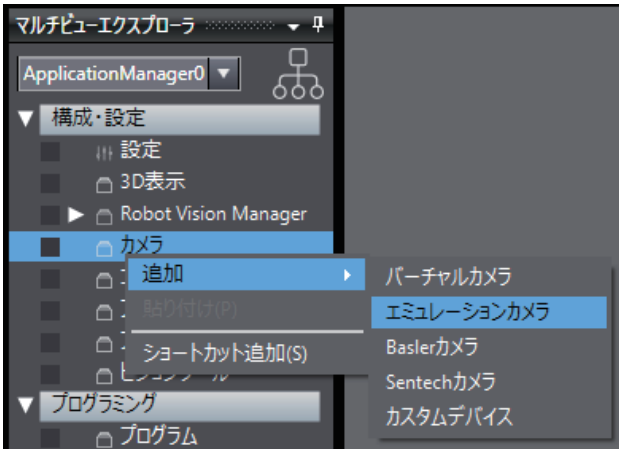
● **その他の撮影設定機能**

［追加］および［削除］ボタンを使用して撮影設定を追加または削除します。
［インポート］ボタンを押すと選択ウィンドウが開いて撮影設定をアプリケーションマネージャの他のバーチャルカメラからコピーします。
［編集］ボタンを押すと、選択したデバイスの撮影設定を変更するためにウィンドウが開きます。
［アップ］および［ダウン］ボタンを使用して複数の撮影設定を特定の順序で並べることができます。

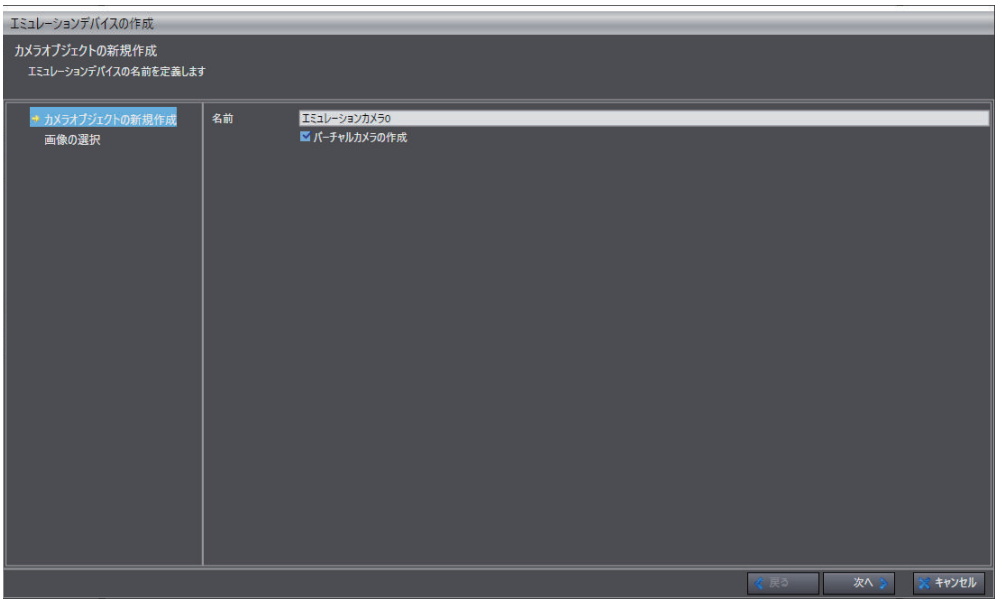
5-6-2　エミュレーションカメラ

エミュレーションカメラとは、あらかじめ撮影され保存されている画像データのことです。バーチャルカメラに割り付けることで、実際のカメラから取得した画像のように処理できます。
実際の装置を制作する前にロボットシステムのシミュレーションをする場合や、遠隔地の設備でアプリケーションから画像を表示する場合など、オフラインで作業するときに使用します。

1 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［カメラ］を右クリックし、［追加］－［エミュレーションカメラ］を選択します。**



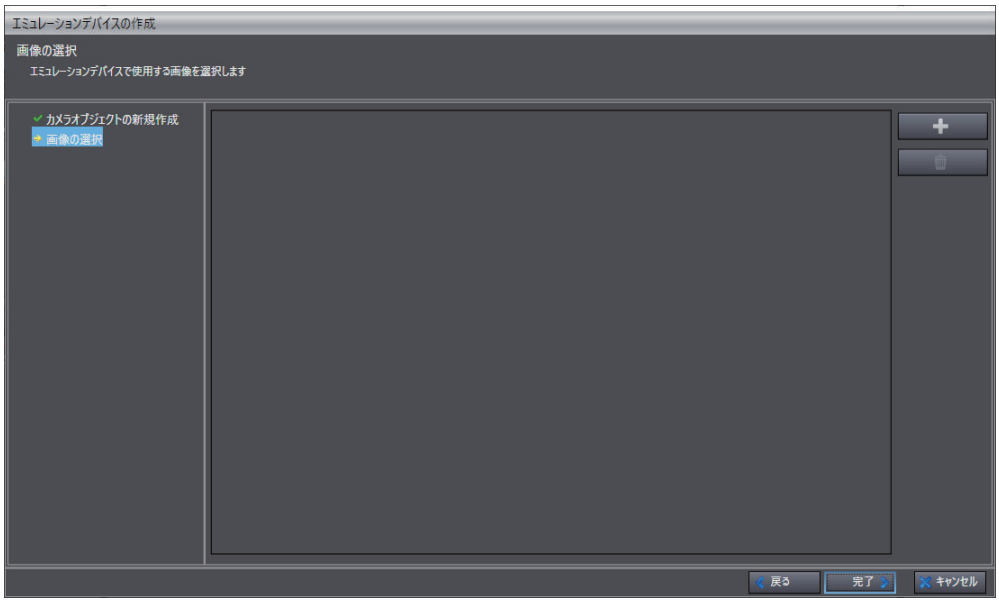
［カメラオブジェクトの新規作成］画面が表示されます。



2 **エミュレーションカメラの名前を指定し、[次へ] ボタンをクリックします。**

[バーチャルカメラの作成] にチェックを入れておくと、バーチャルカメラを使用して、カメラやエミュレーションカメラと画像のやり取りをすることができます。詳細は、「5-6-1 バーチャルカメラ (P.5-47)」を参照してください。

[画像の選択] 画面が表示されます。

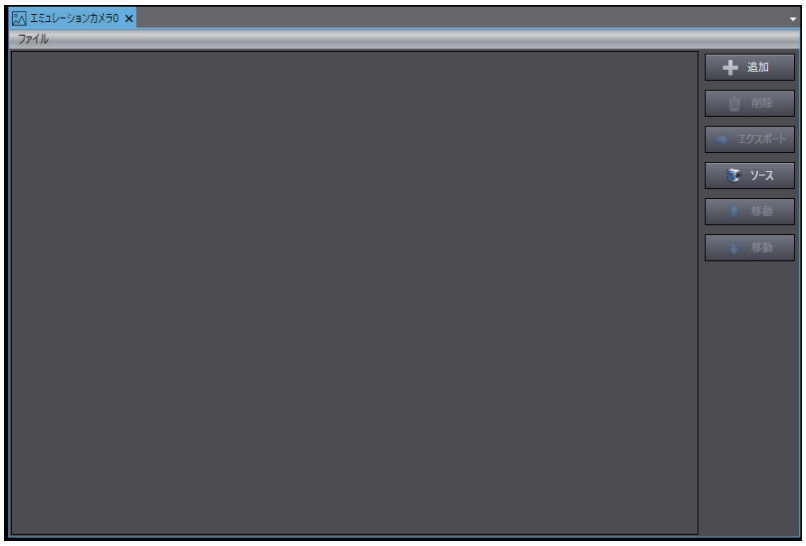


3 **エミュレーションカメラで使用する画像を指定し、[完了] ボタンをクリックします。**

[カメラ] の下に [エミュレーションカメラ] が追加されます。

[エミュレーションカメラ] には指定した画像が登録されています。エミュレーションカメラへの画像の追加やエクスポート、編集ができます。

編集する [エミュレーションカメラ] (数字) を右クリックし、[編集] をクリックすると、編集画面が表示されます。



項目	説明
[追加] ／ [削除] ボタン	これらのボタンを使って画像を追加または削除します。
[エクスポート] ボタン	このボタンを使用して画像をエミュレーションカメラからパソコン上のファイルにエクスポートします。

項目	説明
［ソース］ボタン	このボタンを使用してアプリケーションマネージャ内の他のカメラソースからのイメージを追加します。
［移動］ボタン	［移動］ボタンを使用して画像を特定の順序で並べることができます。
ファイルメニュー - データベースから読み込み	収集した画像をエミュレーションデータベースファイル（.hdb）から読み込みます。
ファイルメニュー - データベースにすべて保存	収集した画像をエミュレーションデータベースファイル（.hdb）に保存します。
ファイルメニュー - 画像の並び替え	画像をファイル名で英数字順に並べ替えます。

5-6-3 仮想撮影デバイス

仮想撮影デバイスは、3D 表示画面内のオブジェクトを撮影するために使用します。バーチャルカメラに割り付けることで、実際のカメラから取得した画像のように処理できます。実際の装置を制作する前に、オフラインでシミュレーションを行うときに使用します。仮想撮影デバイスでは、画像は常に平行投影で撮影されます。
あらかじめ以下の作業を実施する必要があります。

1 **バーチャルカメラを追加します。**
詳細は、「5-6-1 バーチャルカメラ (P.5-47)」を参照してください。

2 **ロボットを追加します。**
仮想撮影デバイスにロボットを関連付ける場合、ロボットの追加が必要です。詳細は、『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 ロボット統合 CPU ユニット編 (SBCA-464)』を参照してください。

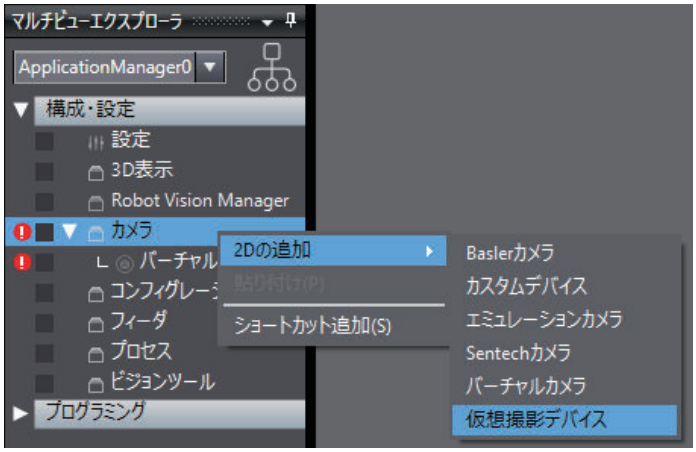
3 **IO エンドエフェクタを追加します。**
仮想撮影デバイスに IO エンドエフェクタを関連付ける場合、IO エンドエフェクタの追加が必要です。詳細は、「4-4-1 IO エンドエフェクタ設定 (P.4-10)」を参照してください。

4 **カメラキャリブレーションを追加します。**
詳細は、「5-5-4 カメラキャリブレーション (P.5-27)」を参照してください。

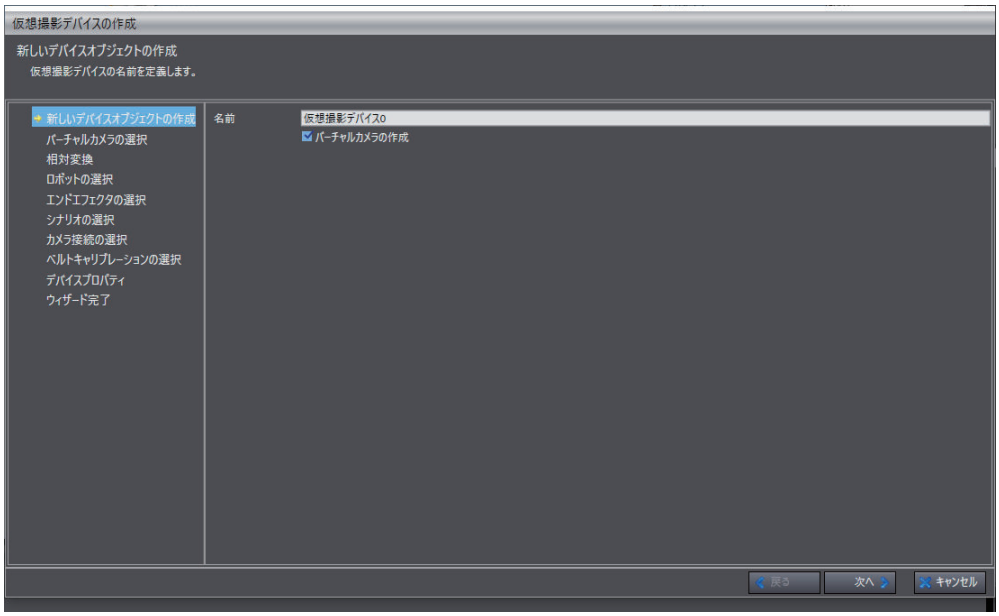
仮想撮影デバイスの追加

仮想撮影デバイスを追加する操作手順を説明します。

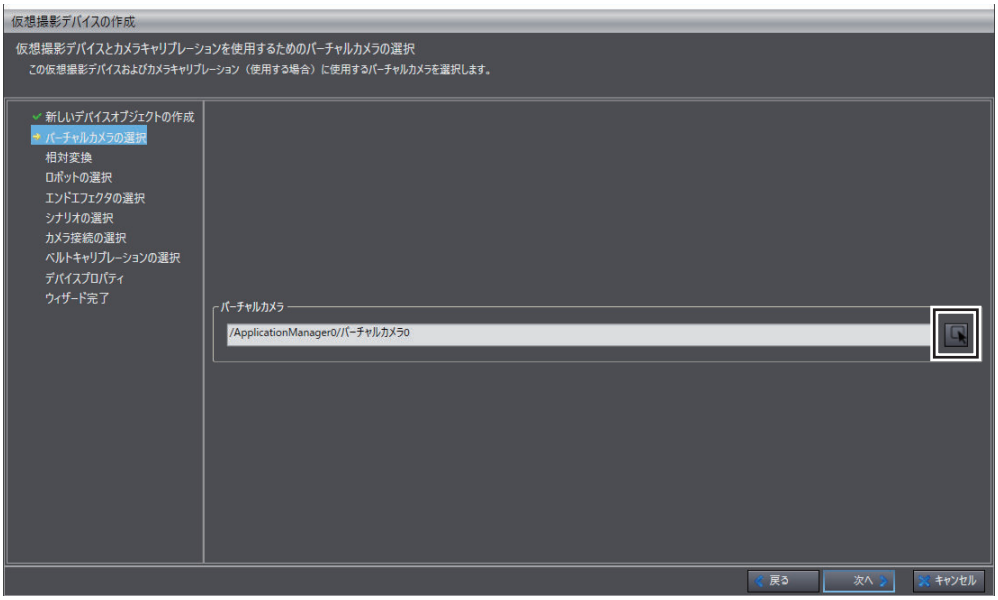
1 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［カメラ］を右クリックし、［2D の追加］を選択し、［仮想撮影デバイス］を選択します。**



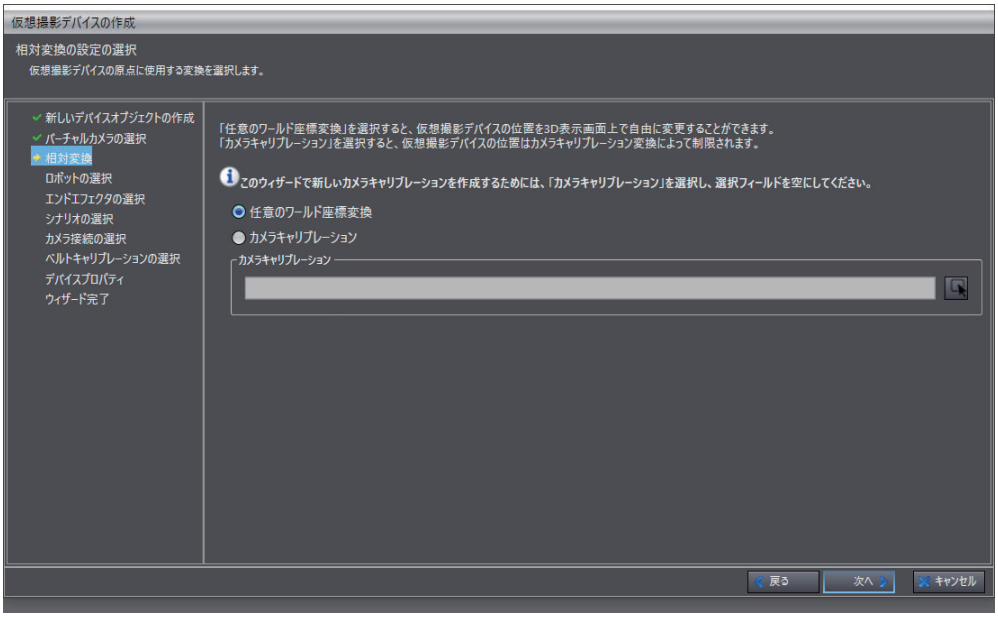
［仮想撮影デバイスの作成］ウィザードが表示され、［新しいデバイスオブジェクトの作成］画面が表示されます。



2 **ここでは［バーチャルカメラの作成］のチェックを外し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［仮想撮影デバイスとカメラキャリブレーションを使用するためのバーチャルカメラの選択］画面が表示されます。

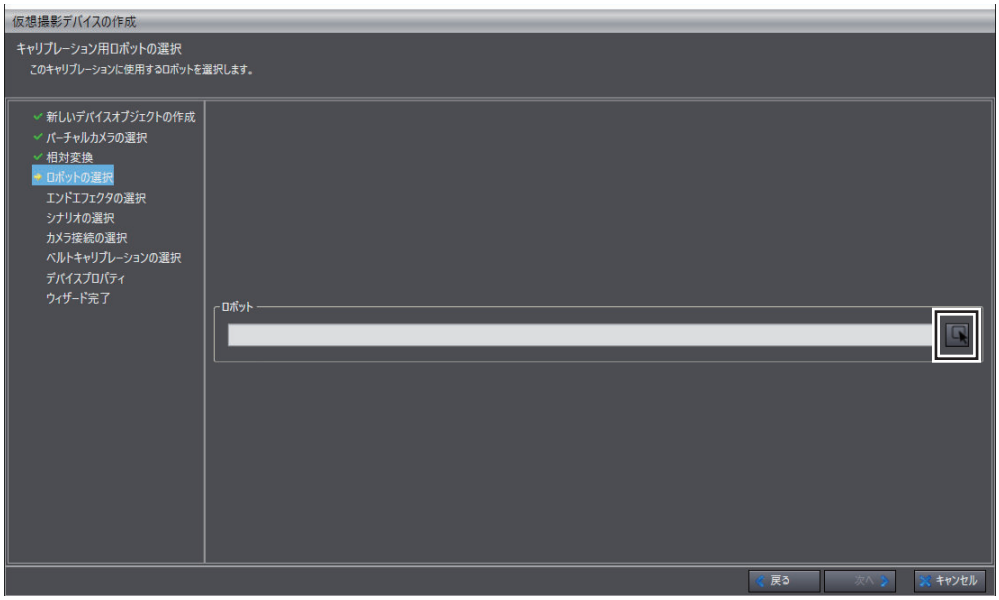


3 **［バーチャルカメラ選択］ボタンからあらかじめ登録したバーチャルカメラを指定し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［相対変換の設定の選択］画面が表示されます。

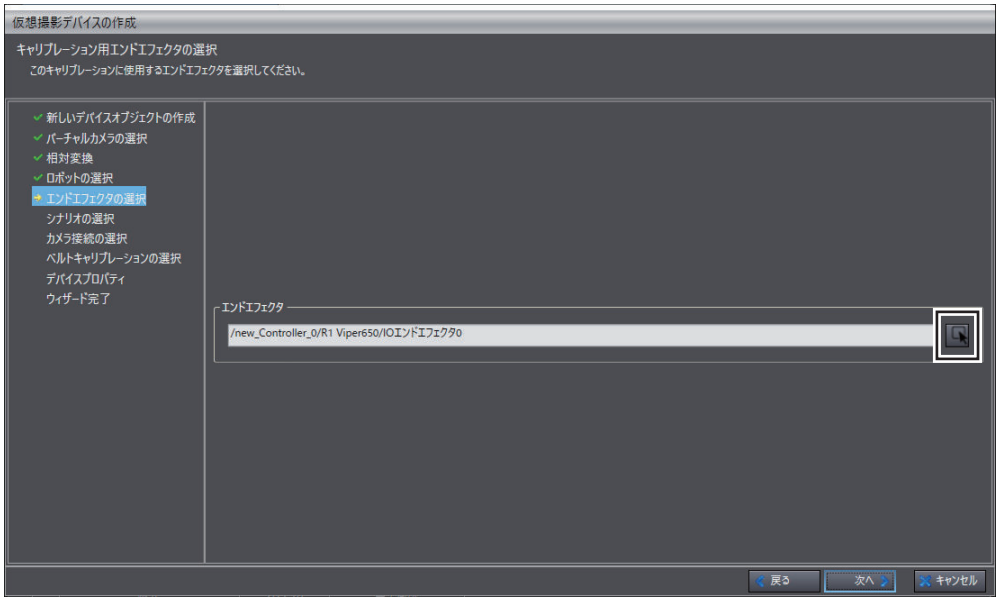


［任意のワールド座標変換］を選択すると、［デバイスプロパティ］画面までスキップします。［カメラキャリブレーション］を選択すると、事前に設定しておいたカメラキャリブレーションを使うことができます。［カメラキャリブレーション］を選択し、［カメラキャリブレーション］フィールドが空の場合は、キャリブレーションカメラが新規作成されます。

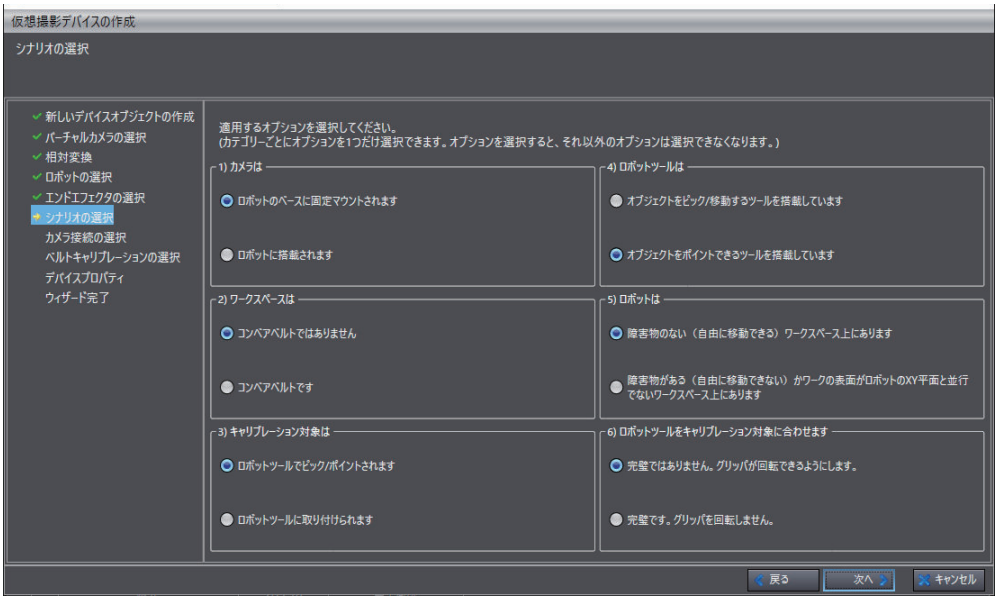
4 **ここでは［カメラキャリブレーション］を選択し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［キャリブレーション用ロボットの選択］画面が表示されます。



5 **［ロボット選択］ボタンからキャリブレーションに使用するロボットを指定し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［キャリブレーション用エンドエフェクタの選択］画面が表示されます。



6 **［エンドエフェクタ選択］ボタンからキャリブレーションに使用するエンドエフェクタを指定し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［シナリオの選択］画面が表示されます。

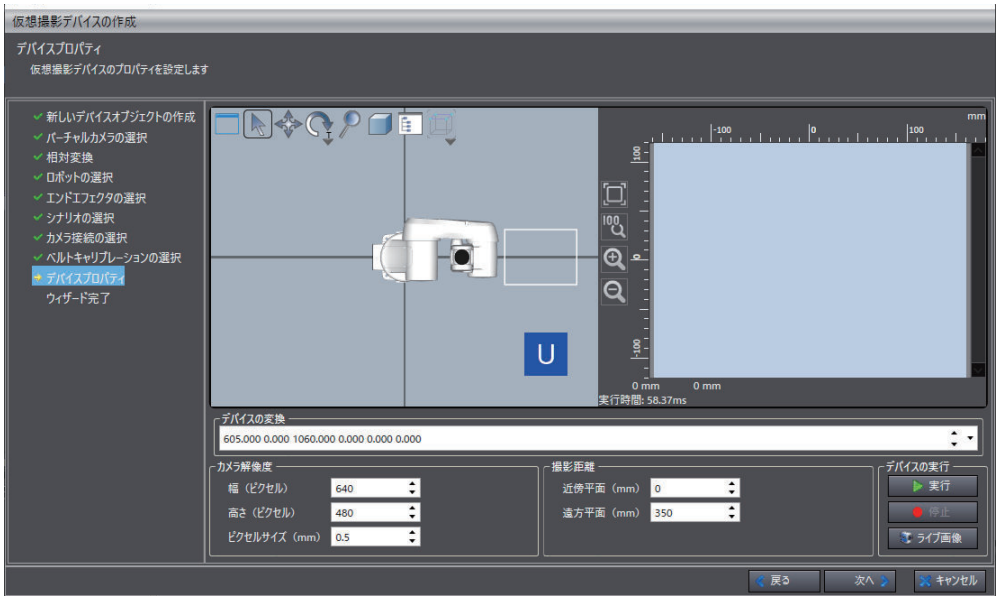


7 **1 から 6 まで順番に適用するオプションを選択し、［次へ］ボタンをクリックします。ここでは、オプション［1)カメラは］で［ロボットに搭載されます］を選択します。**
［カメラ接続の定義］画面が表示されます。

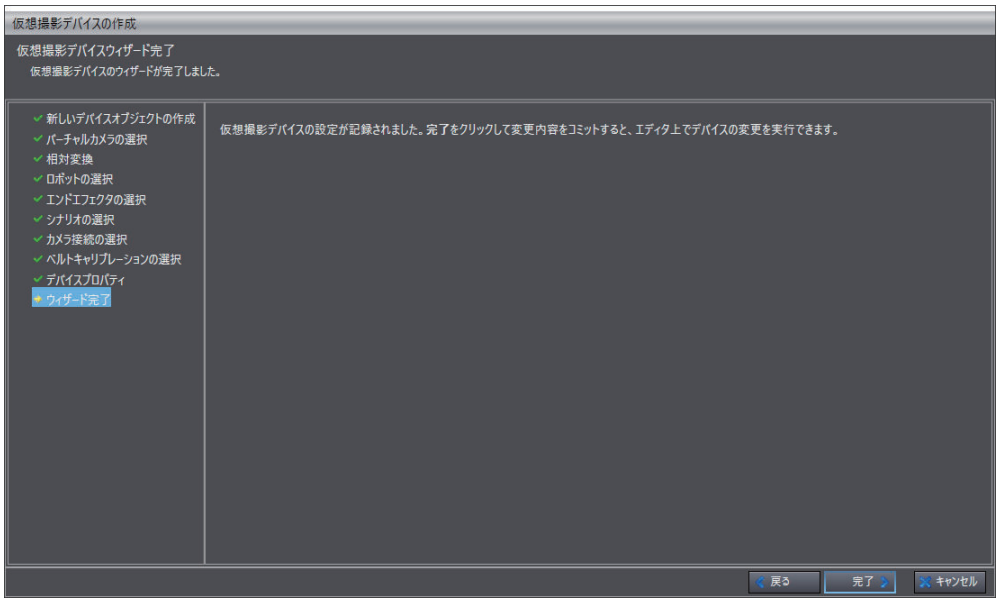


この画面は、［シナリオの選択］画面のオプション［1)カメラは］で［ロボットに搭載されます］を選択したときのみ表示されます。

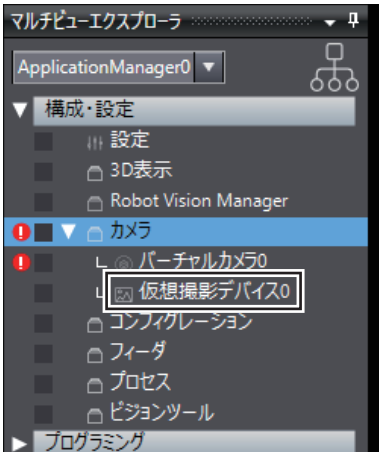
8 **カメラを取り付けるロボットのリンクを指定し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［デバイスプロパティ］画面が表示されます。



9 **各プロパティを設定し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［仮想撮影デバイスウィザード完了］画面が表示されます。

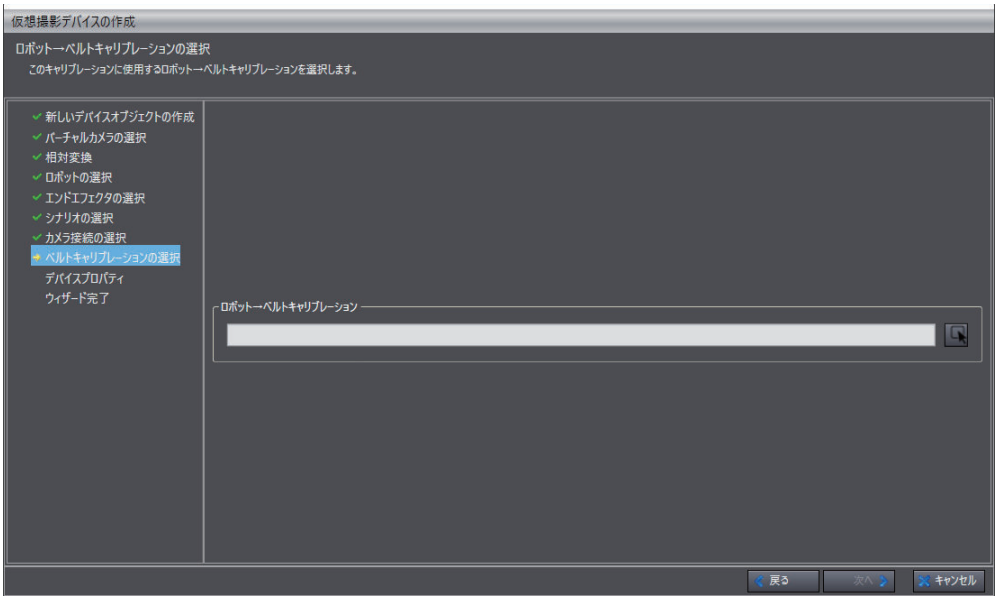


［完了］ボタンをクリックすると、［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］－［カメラ］項目下に［仮想撮影デバイス 0］が追加されます。



参考

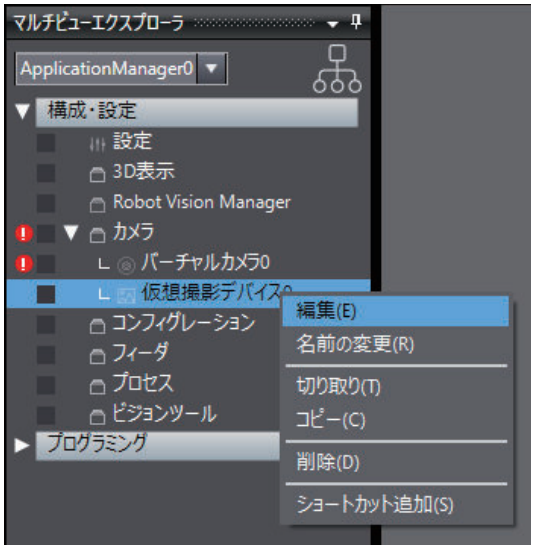
［仮想撮影デバイスの作成］ウィザードの［シナリオの選択］画面のオプション［2)ワークスペースは］で［コンベアベルトです］を選択した場合、［ロボット→ベルトキャリブレーションの選択］画面が表示されます。本画面でキャリブレーションに使用するベルトキャリブレーションを指定してください。



仮想撮影デバイスの編集

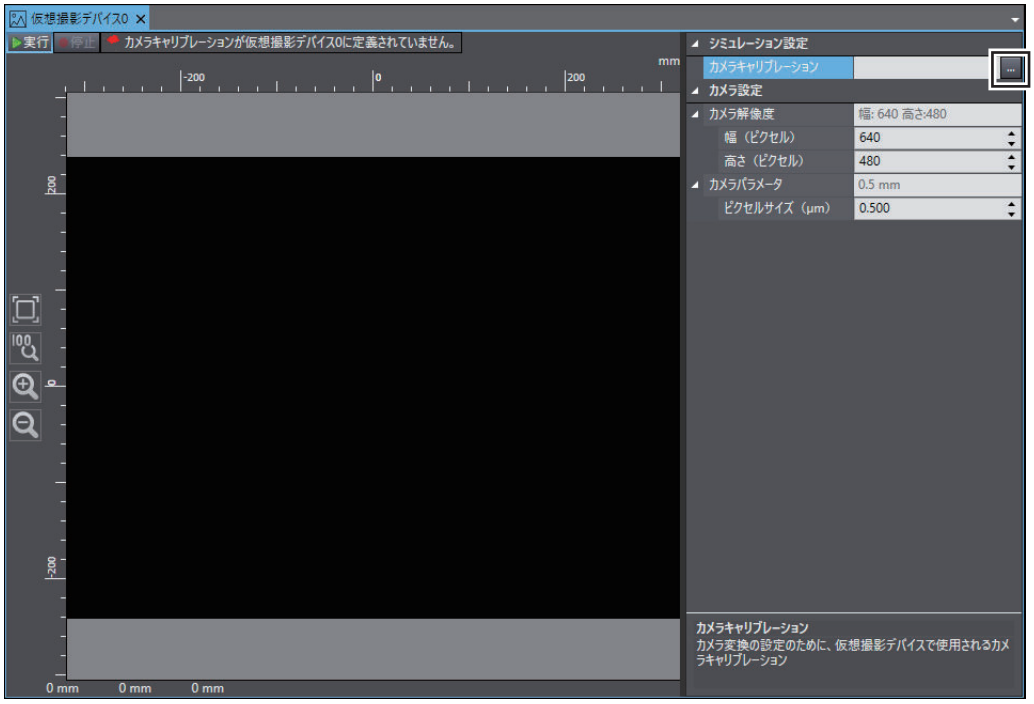
仮想撮影デバイスの編集に関する操作手順を説明します。

1 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［カメラ］－［仮想撮影デバイス 0］を右クリックし、［編集］を選択します。**



［仮想撮影デバイス編集］画面が表示されます。

2 **画面右上の［シミュレーション設定］の［カメラキャリブレーション］の右端の［...］ボタンをクリックします。**



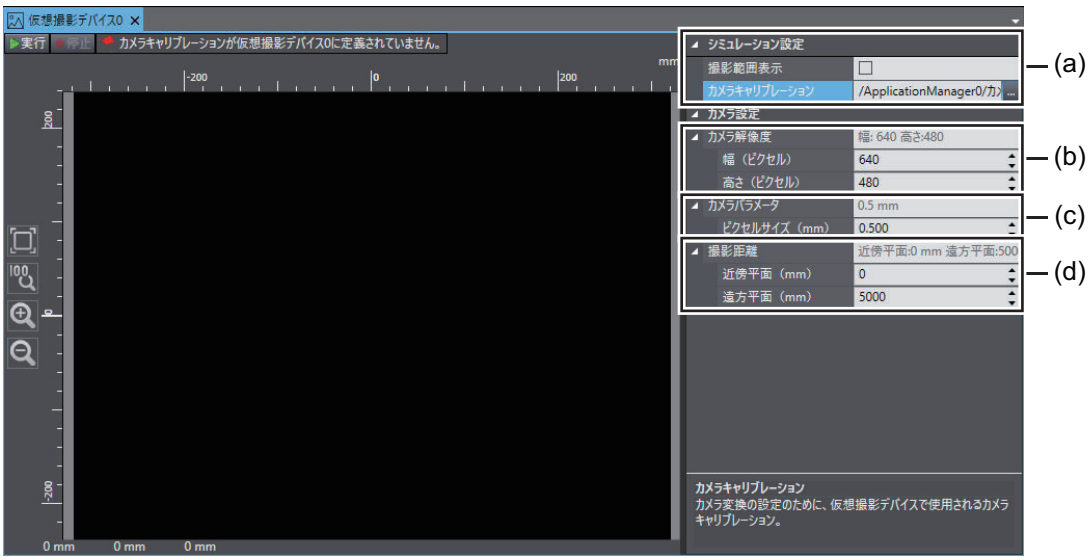
［基準を選択］ダイアログボックスが表示されます。

3 **［カメラキャリブレーション 0］を選択し、［選択］ボタンをクリックします。**



［基準を選択］ダイアログボックスが閉じます。

4 **画面右上の［カメラ解像度］の［幅（ピクセル）］と［高さ（ピクセル）］、および［カメラパラメータ］の［ピクセルサイズ］の値を変更します。**



	項目		説明
(a)	シミュレーション設定	撮影範囲表示	撮影範囲を 3D 表示画面に表示する場合はチェックを入れます。
		カメラキャリブレーション	仮想撮影デバイスで使用するカメラキャリブレーションを指定します。
(b)	カメラ解像度	幅（ピクセル）	画像の幅をピクセル単位で設定します。 1～4096
		高さ（ピクセル）	画像の高さをピクセル単位で設定します。 1～4096
(c)	カメラパラメータ	ピクセルサイズ（mm）	1 ピクセルあたりの大きさを設定します。 0.001～15.000

	項目		説明
(d)	撮影距離	近傍平面(mm)	撮影範囲を視線方向に垂直に切り取る近傍平面までの距離を設定します。 0～5000
		遠方平面(mm)	撮影範囲を視線方向に垂直に切り取る遠方平面までの距離を設定します。 0～5000

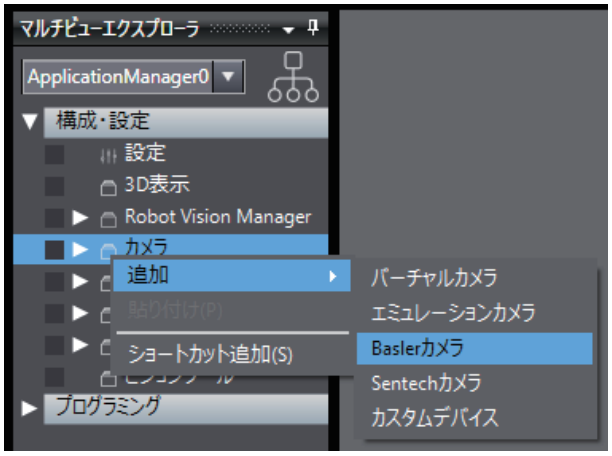
5-6-4 Basler カメラ

Basler 社製のカメラです。画像の撮影に使用します。バーチャルカメラに割り付けることで、カメラで実際に撮影した画像を使用することができます。

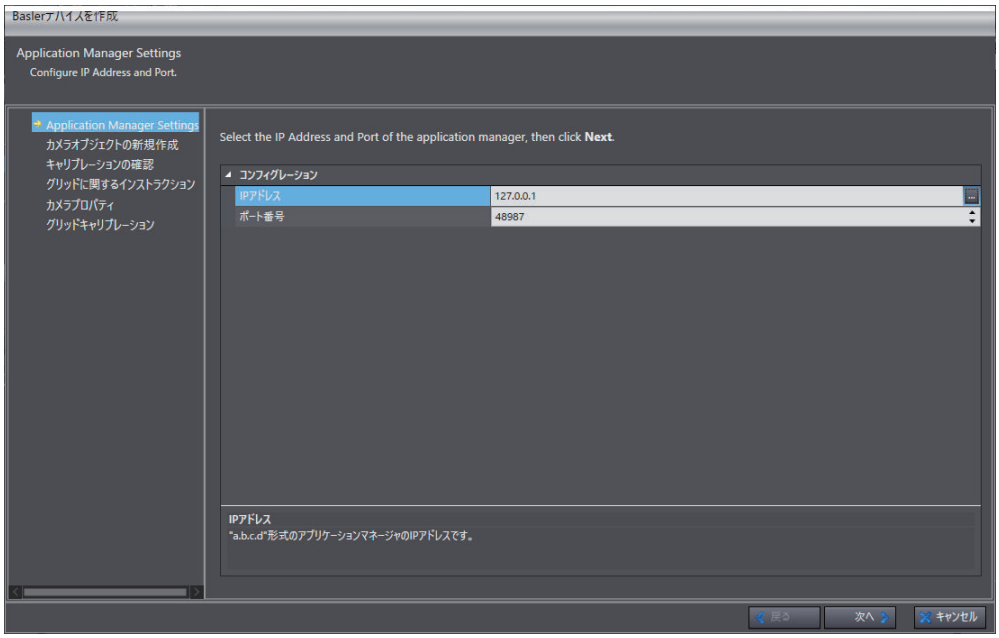
参考

Robot Vision Manager は、Basler Pylon カメラをサポートしています。

1 ［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［カメラ］を右クリックし、［追加］－［Basler カメラ］を選択します。



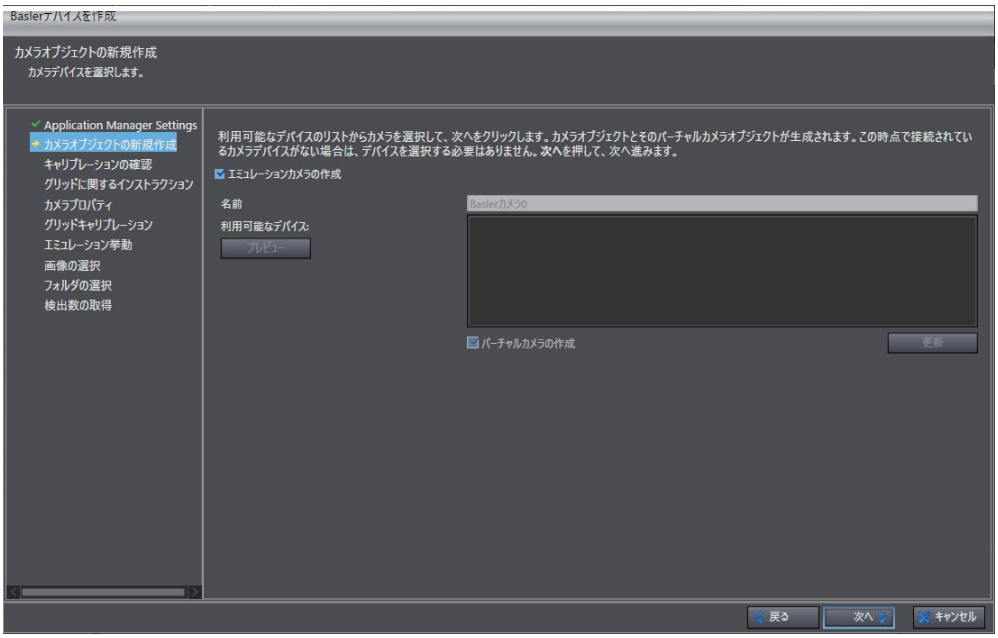
［Application Manager Settings］画面が表示されます。



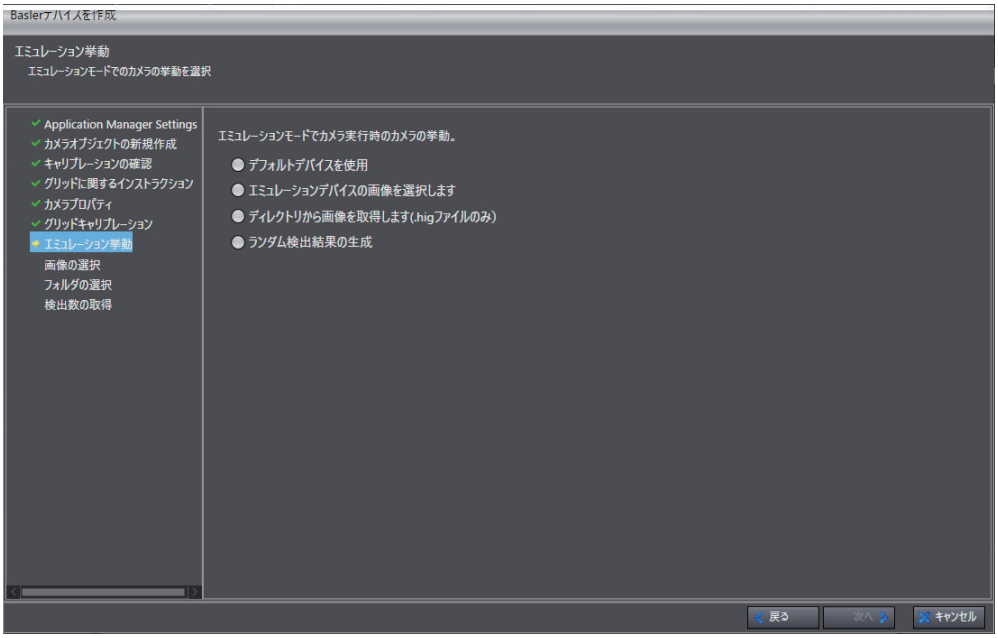
以降の画面はオフラインの場合と実機にオンライン接続している場合で異なります。
それぞれ「オフラインの場合 (P.5-65)」「オンライン接続している場合 (P.5-66)」を参照してください。

● オフラインの場合

1 **［次へ］ボタンをクリックします。**
［カメラオブジェクトの新規作成］画面が表示されます。



2 **［エミュレーションカメラの作成］にチェックを入れ、［次へ］ボタンをクリックします。**
［エミュレーション挙動］画面が表示されます。



3 **エミュレーションモード実行時のカメラの挙動にチェックを入れ、［次へ］ボタンをクリックします。**

エミュレーションモード実行時のカメラの挙動は、次の項目から選択します。

項目	内容
デフォルトデバイスを使用	カメラの指定は不要です。エミュレーションモードで、画像の処理を行います。
エミュレーションデバイスの画像を選択します	［画像の選択］画面を表示します。 エミュレーションモードで使用する画像を選択します。
ディレクトリから画像を取得します（.hig ファイルのみ）	［フォルダの選択］画面を表示します。 エミュレーションモードで使用する画像を保存しているフォルダを指定します。
ランダム検出結果の生成	［検出数の取得］画面を表示します。 最少検出結果数と最大検出結果数を指定します。指定した値の範囲で、ランダムな数の画像を取得します。

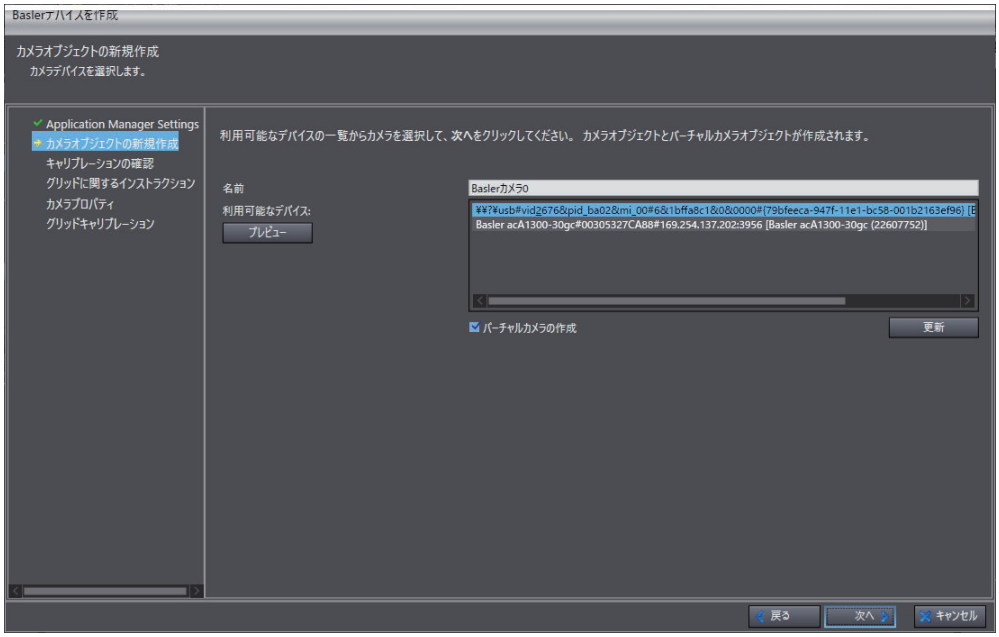
4 **以降、選択した項目のガイダンスに沿って必要な設定を行い、［完了］ボタンをクリックします。**

［カメラ］の下に［Basler カメラ］、［エミュレーションカメラ］、［バーチャルカメラ］が追加されます。

● オンライン接続している場合

1 **接続先選択ボタンから［コントローラのアドレスを選択］ダイアログボックスを表示し、対象のカメラが接続されている IPC Application Controller を選択して、［次へ］ボタンをクリックします。**

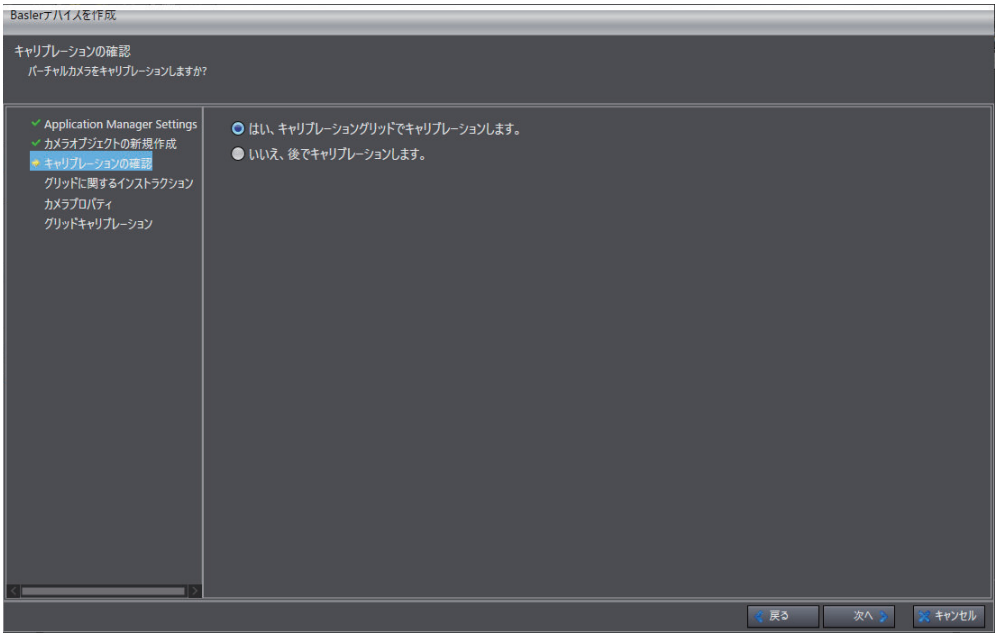
［カメラオブジェクトの新規作成］画面が表示されます。



2 **接続するカメラを選択し、［次へ］ボタンをクリックします。**

［バーチャルカメラの作成］にチェックを入れておくと、バーチャルカメラを使用できます。詳細は、「5-6-1 バーチャルカメラ (P.5-47)」を参照してください。

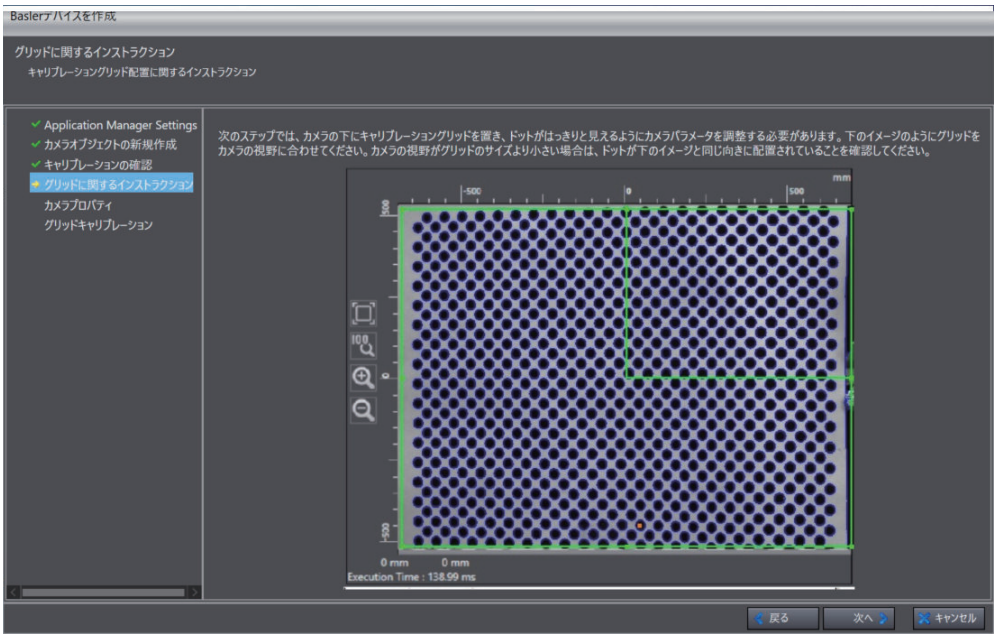
［キャリブレーションの確認］画面が表示されます。



3 **［はい、キャリブレーショングリッドでキャリブレーションします。］にチェックを入れ、［次へ］ボタンをクリックします。**

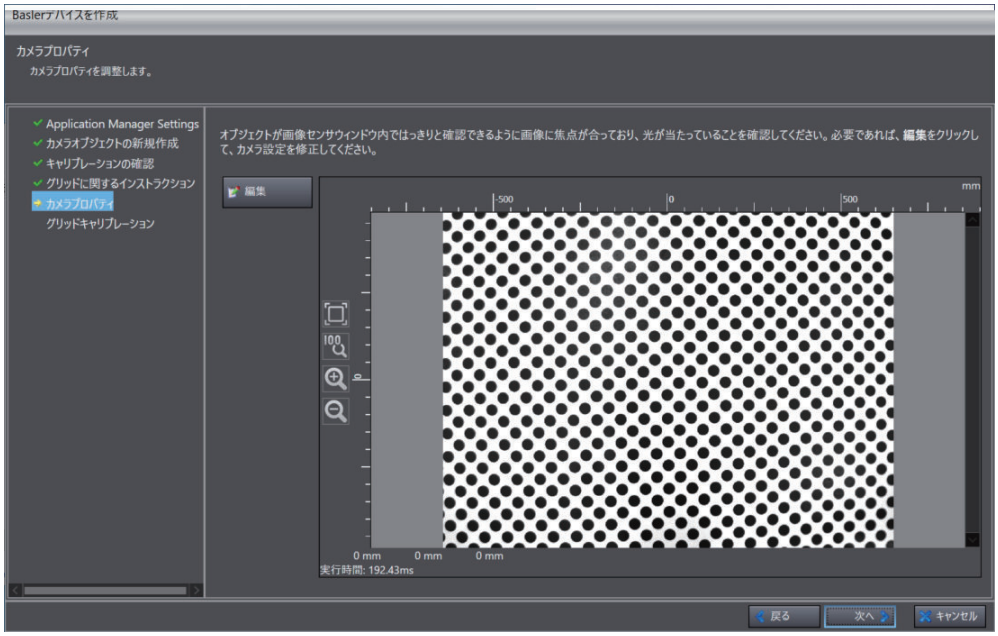
［いいえ、あとでキャリブレーションします。］にチェックを入れた場合は、手順 6 の結果に進みます。

［グリッドに関するインストラクション］画面が表示されます。



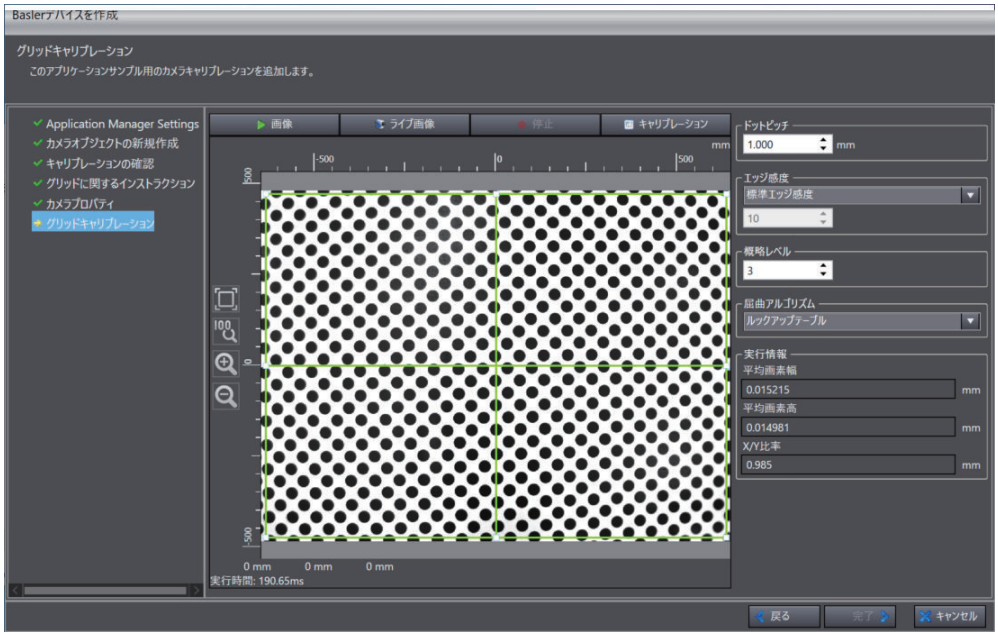
4 **説明を確認し、［次へ］ボタンをクリックします。**

［カメラプロパティ］画面が表示されます。



5 **必要に応じて［編集］ボタンをクリックしてカメラ設定を修正し、［次へ］ボタンをクリックします。**

［グリッドキャリブレーション］画面が表示されます。



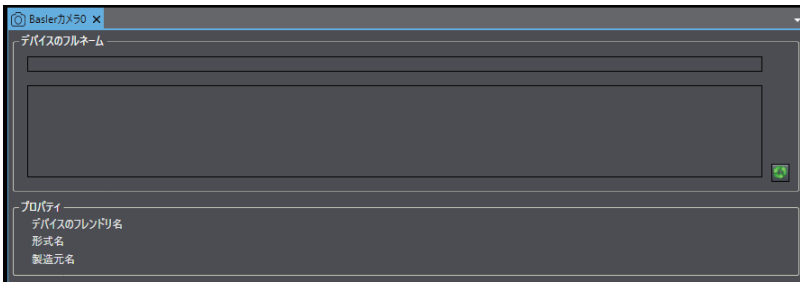
6 **キャリブレーションシートを撮影してキャリブレーションを実施したら、［完了］ボタンをクリックします。**

［カメラ］の下に［Basler カメラ］が追加されます。手順 2 で［バーチャルカメラの作成］にチェックを入れた場合は、［バーチャルカメラ］が追加されます。

Basler カメラのコンフィグレーション

［Basler カメラ］には指定したカメラのプロパティが登録されています。

［Basler カメラ］を右クリックし、［編集］を選択すると、接続しているカメラのプロパティを確認できます。

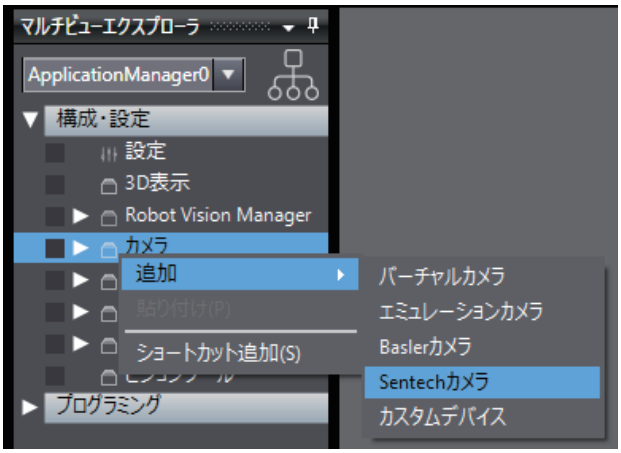


表示される項目の内容は、選択した Basler カメラのタイプによって変わります。詳細は各 Basler カメラのマニュアルを参照してください。

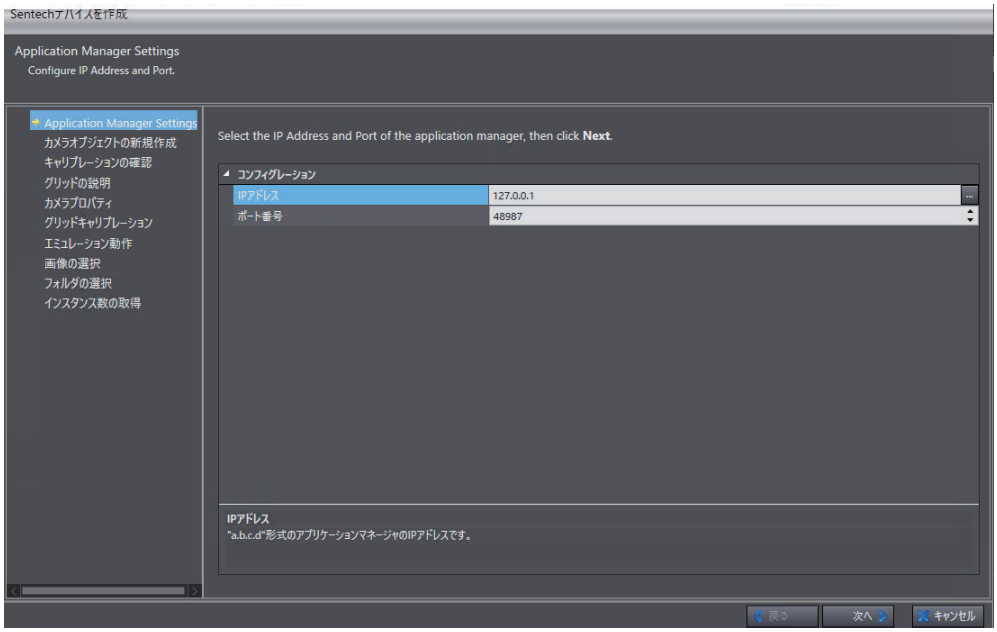
5-6-5 Sentech カメラ

オムロンセンテック社製のカメラです。画像の撮影に使用します。バーチャルカメラに割り付けることで、カメラで実際に撮影した画像を使用することができます。

1 ［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［カメラ］を右クリックし、［追加］－［Sentech カメラ］を選択します。



［Sentech デバイスを作成］画面が表示されます。



2 **接続先選択ボタンから［コントローラのアドレスを選択］ダイアログボックスを表示し、対象のカメラが接続されている IPC Application Controller を選択して、［次へ］ボタンをクリックします。**

以降の画面の操作は「Basler カメラ」の追加と同じです。「5-6-4 Basler カメラ (P.5-64)」を参照してください。

［完了］ボタンをクリックすると、［カメラ］の下に［Sentech カメラ］が追加されます。また各画面での設定内容に応じて［エミュレーションカメラ］、［バーチャルカメラ］が追加されます。

Sentech カメラのコンフィグレーション

［Sentech カメラ］には指定したカメラのプロパティが登録されています。

［Sentech カメラ］を右クリックし、［編集］を選択すると、接続しているカメラのプロパティを確認できます。

表示される項目の内容は、選択した Sentech カメラのタイプによって変わります。詳細は各 Sentech カメラのマニュアルを参照してください。

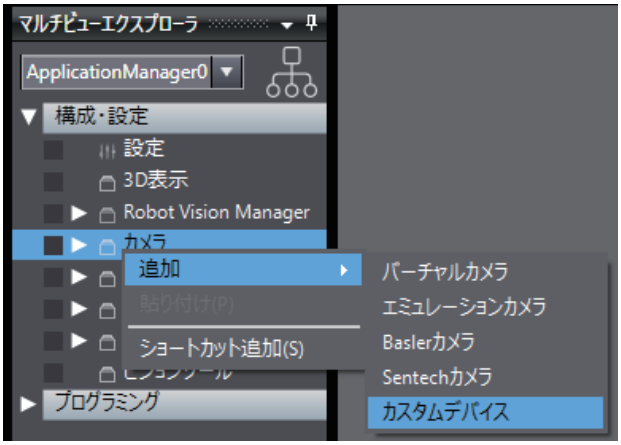
5-6-6 カスタムデバイス

外部のカメラ、または画像システムからの画像データを C#プログラムで処理するデバイスです。バーチャルカメラに割り付けて使用します。

参考

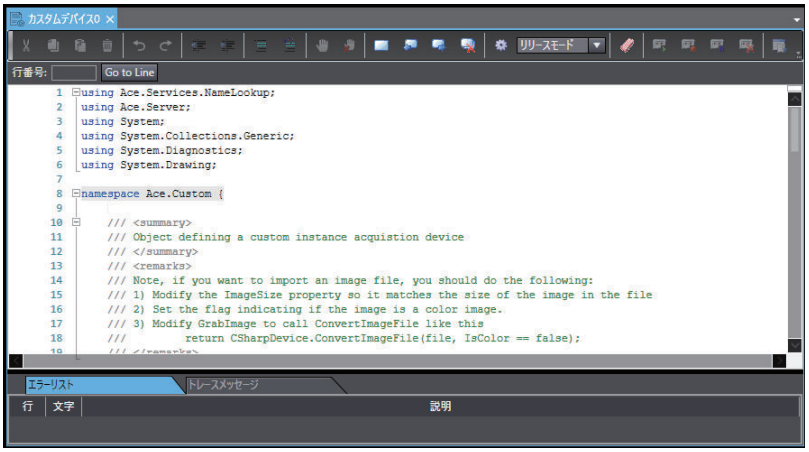
外部のカメラ、または画像システムから画像を検出する方法については、外部のカメラ、または画像システムの取扱説明書を参照してください。

1 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［カメラ］を右クリックし、［追加］－［カスタムデバイス］を選択します。**



［カメラ］の下に［カスタムデバイス］が追加されます。

2 **［カスタムデバイス］（数字）を右クリックし、［編集］をクリックします。**
編集画面が表示されます。



C#プログラムエディタの使用方法は「5-11-1 C#プログラムエディタ (P.5-191)」を参照してください。

5-7 コンフィグレーション

プロダクションレシピの作成、管理に使用するレシピマネージャ機能や、ワークスペース内の入力と出力を関連付けるデータマッピング機能など、アプリケーションマネージャがもつ各種設定を行います。
設定項目はつぎのとおりです。

項目	説明	参照先
コントローラ接続スタートアップ	IPC Application Controller 上のアプリケーションマネージャが起動したときの、ロボット統合 CPU ユニットへの自動接続やプログラム実行の有無を設定します。	「5-7-1 コントローラ接続スタートアップ (P.5-72)」
データマッパー	データマッパーは異なるデータ項目を Sysmac Studio プロジェクトに関連付ける方法を提供します。	「5-7-2 データマッパー (P.5-74)」
ノート	ノートを作成します。アプリケーションに関するメモの入力などに使用します。	「5-7-3 ノート (P.5-76)」
OPC コンテナ	Opc Container オブジェクトを作成します。OPC コンテナの目的は、異なるデータソース、接続、オペレーティングシステムを収容するプロセス制御データの交換のために、標準のインフラストラクチャを提供することです。	「5-7-4 OPC コンテナ (P.5-77)」
プログラムシステムスタートアップ	ロボット統合システムの起動に関する設定を行います。ロボット統合システムプロジェクトを開いたときに実行する C#プログラムを指定します。	「5-7-5 プログラムシステムスタートアップ (P.5-79)」
レシピマネージャ	レシピマネージャは、レシピを作成する際に使用される予定のすべてのソースを定義するために使用されます。	「5-7-6 レシピマネージャ (P.5-80)」
レシピマネージャスクリプト	レシピマネージャスクリプトは、レシピのライフタイムであるイベントが発生したときに呼び出される C#プログラムです。	「5-7-7 レシピマネージャスクリプト (P.5-89)」

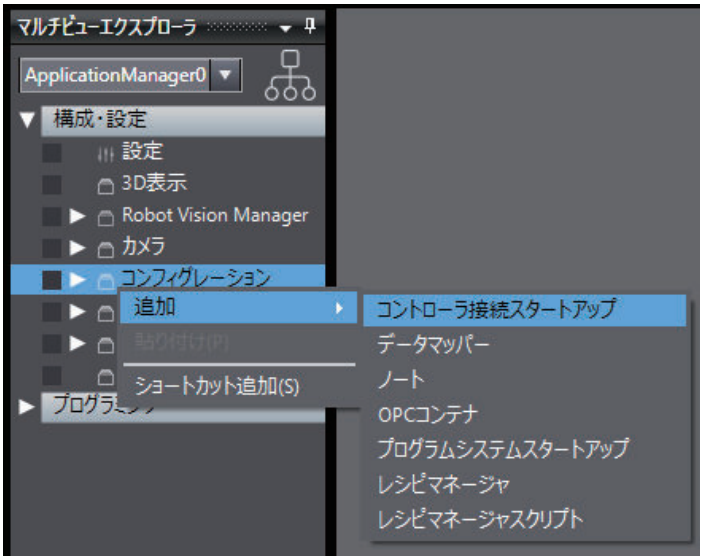
5-7-1 コントローラ接続スタートアップ

コントローラ接続スタートアップ項目を使用すると、IPC Application Controller 上のアプリケーションマネージャの起動時に、1 つ以上のロボット統合 CPU ユニットと自動的に接続することができます。スタートアップの際、特定のタスク番号で V+プログラムを起動するように設定することもできます。
コントローラ接続スタートアップオブジェクトを設定すると、アプリケーションマネージャを開いたときにコントローラとの接続が自動的に始まり、接続が完全に確立されるとプログラムが実行されます。

⚠ 警告

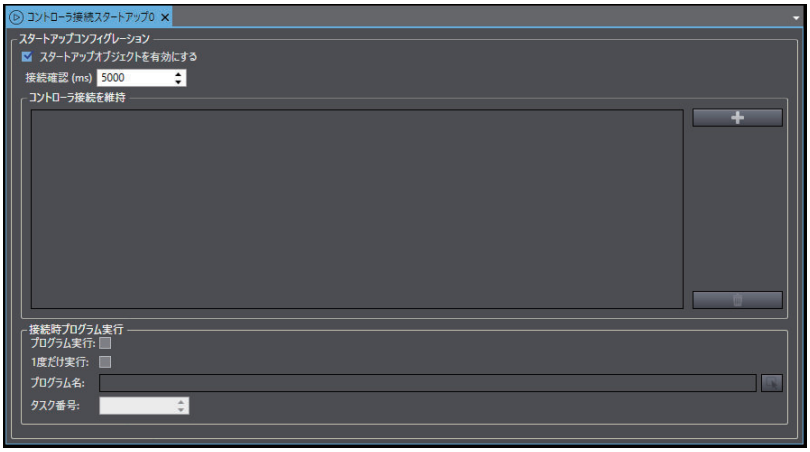
実行プログラム、タスク番号を指定し V+プログラムの自動実行を有効にすると、CPU ユニットとロボットの電源投入時にロボットが動作する可能性があります。ロボットの動作によって危険がないことを十分確認してください。

1 ［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［コンフィグレーション］を右クリックし、［追加］ー［コントローラ接続スタートアップ］を選択します。



［コンフィグレーション］の下に［コントローラ接続スタートアップ］が追加されます。

2 **［コントローラ接続スタートアップ］を右クリックし、［編集］をクリックします。**
編集画面が表示されます。



編集画面の項目は次のとおりです。

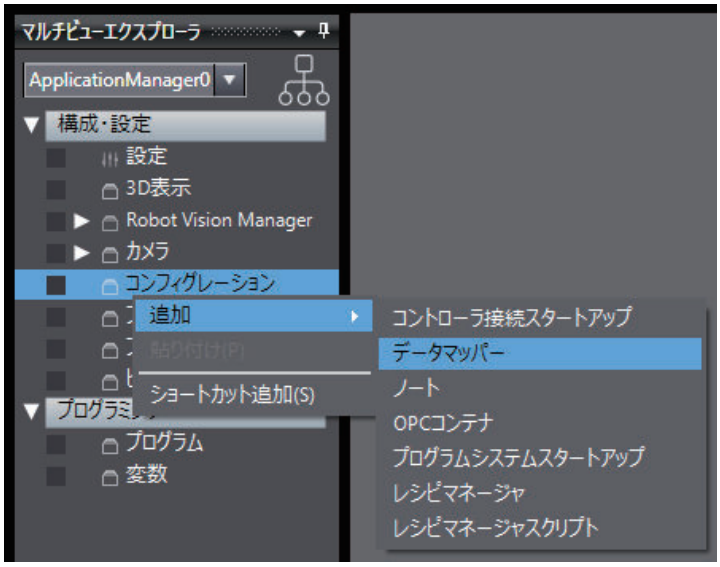
グループ	項目	説明
スタートアップコンフィグレーション	スタートアップオブジェクトを有効にする	IPC Application Controller 上でアプリケーションマネージャを起動したときに、コントローラ接続スタートアップオブジェクトの機能を有効または無効にします
	追加／削除ボタン	［コントローラ接続を維持］リストにコントローラを追加／削除します。 すでにプロジェクトにあるロボット統合 CPU ユニットしか追加できません。
	接続確認（ms）	［コントローラ接続を維持］リストで指定されたコントローラへの接続をチェックする間隔（ms）を指定します。
	［コントローラ接続を維持］リスト	監視中のコントローラ接続のリストを表示します。

グループ	項目	説明
接続時プログラム実行	プログラム実行	選択したコントローラが接続されたときに、指定した V+プログラムを実行できるようにする場合に選択します。
	1 度だけ実行	これが選択されると、IPC Application Controller 上のアプリケーションマネージャが初めてコントローラに接続されたときに、指定したプログラムが 1 回実行されます。接続を切断して再接続したときに、再実行されることはありません。プログラムを再実行する必要がある場合、アプリケーションマネージャをシャットダウンして、再起動する必要があります。
	プログラム名	選択したコントローラが接続されたときに実行されるプログラムを指定します。
	タスク番号	V+プログラム用の V+タスク番号を指定します。 指定した V+タスク番号はアイドル状態である必要があります。そうでない場合、接続時にプログラムは実行されません。

5-7-2 データマッパー

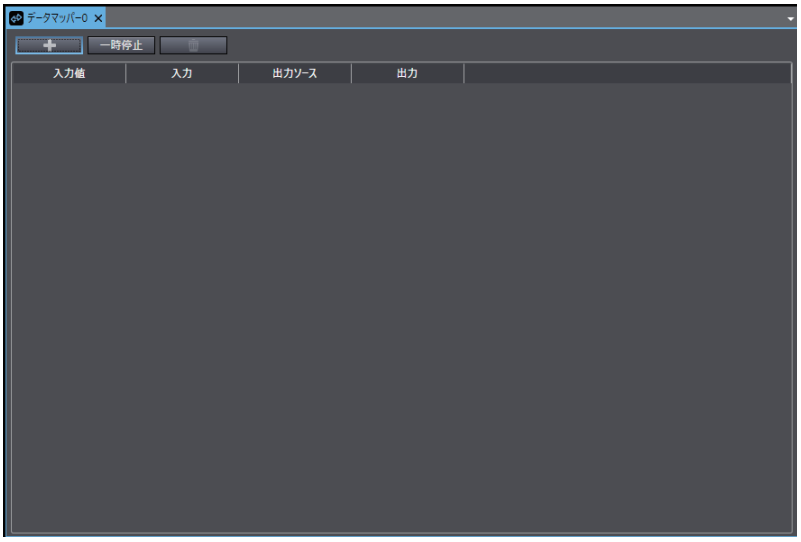
データマッパーは Sysmac Studio プロジェクト内の異なるデータ項目を関連付ける方法を提供します。例えば、デジタル入力信号がオンになったときに、プロセスマネージャオブジェクトをトリガして実行することができます。データマッパーにおいて関連付けられたデータ項目は、Sysmac Studio プロジェクトを開いている間継続してチェックされます。
データマッパーオブジェクトを作成します。ワークスペース内のオブジェクト間で情報をマッピングするときに使用します。

1 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［コンフィグレーション］を右クリックし、［追加］－［データマッパー］を選択します。**



［コンフィグレーション］の下に［データマッパー］が追加されます。

2 **［データマッパー］を右クリックし、［編集］を選択します。**
編集画面が表示されます。



編集画面の項目は次のとおりです。

項目	説明
［追加］ボタン	データマッパーを追加します。 詳細は「データマッピング (P.5-75)」を参照してください。
［一時停止］ボタン	データマッパーの処理を停止します。
［削除］ボタン	選択したデータマッパーをリストから削除します。
リスト	作成したデータマッパーの一覧です。

データマッピング

データマッパーエディタで［追加］ボタンをクリックすると、［データマップの編集］ダイアログボックスが開きます。これはデータマッピング項目を作成および編集するために使用されます。データマッピングコンフィグレーションについて以下に説明します。
既存のデータマッパー項目を編集するには、データマッパーリストの項目をダブルクリックして［データマップの編集］ダイアログボックスにアクセスします。
使用可能なデータマッピング入力／出力項目は、プロジェクトに存在するオブジェクトに応じて変わります。

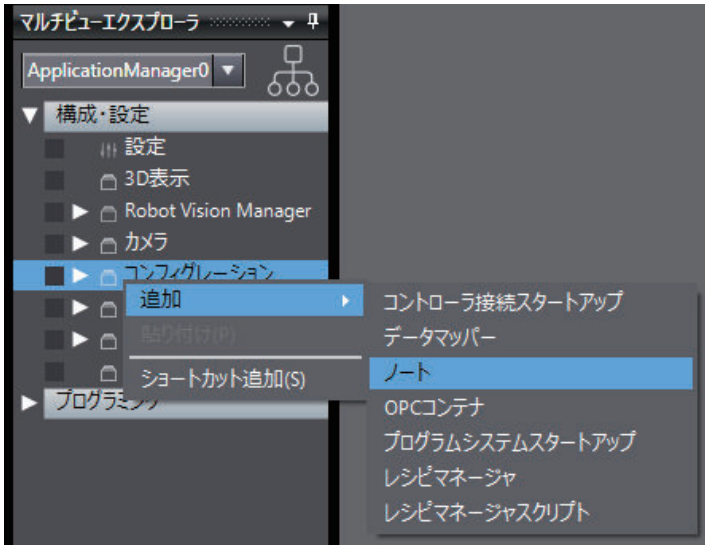


	項目		説明
(a)	入力	条件付き項目として評価	[条件付き項目として評価] が選択されている場合、すべての入力条件をブール値項目として解釈します。入力項目の値が 0 である場合、条件はオフと見なされます。値が 0 以外である場合、条件はオンと見なされます。 入力リスト内のすべての項目がオンである場合、出力条件がアサートされます。入力リスト内のいずれかの項目がオフである場合、出力条件はアサートされません。 [条件付き項目として評価] が選択されている場合、予期される入力項目の値を反転させることができます。その場合、値が 0 であれば、条件はオンであると見なされます。
		値として評価	[条件付き項目として評価] が選択されている場合、すべての入力条件の値がまとめて追加され、出力値に書き込まれます。
		追加／削除ボタン	[追加] ボタンをクリックすると [データアイテムの選択] ダイアログボックスが表示されます。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 [RobotControlSettings] の項目から入力項目を選択します。
		データ項目リスト	データマップに登録する入力項目の一覧です。
(b)	出力		出力項目選択ボタンをクリックすると、[データアイテムの選択] ダイアログボックスが表示されます。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 [RobotControlSettings] の項目から出力項目を選択します。

5-7-3 ノート

ノートを作成します。アプリケーションに関するメモの入力などに使用します。

1 **[マルチビューエクスプローラ] の [構成・設定] から [コンフィグレーション] を右クリックし、[追加] ー [ノート] を選択します。**



[コンフィグレーション] の下に [ノート] が追加されます。

2 **[ノート] を右クリックし、[編集] をクリックします。**
編集画面が表示されます。メモを入力します。



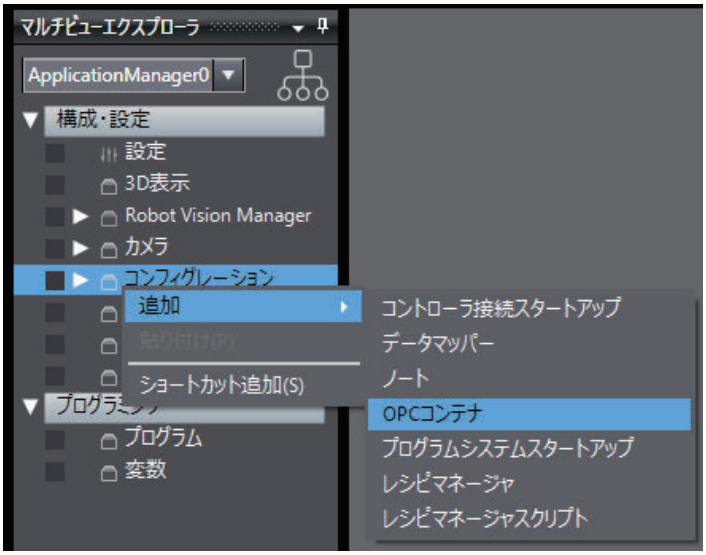
5-7-4 OPC コンテナ

Opc Container オブジェクトを作成します。OPC コンテナの目的は、異なるデータソース、接続、オペレーティングシステムを収容するプロセス制御データの交換のために、標準のインフラストラクチャを提供することです。
OPS コンテナを以下の機能のために設定することができます。

- V+グローバル変数とプロセスマネージャの統計を通信させます。
- ロボット統合システムのアプリケーション内のプロセスを開始／終了します。

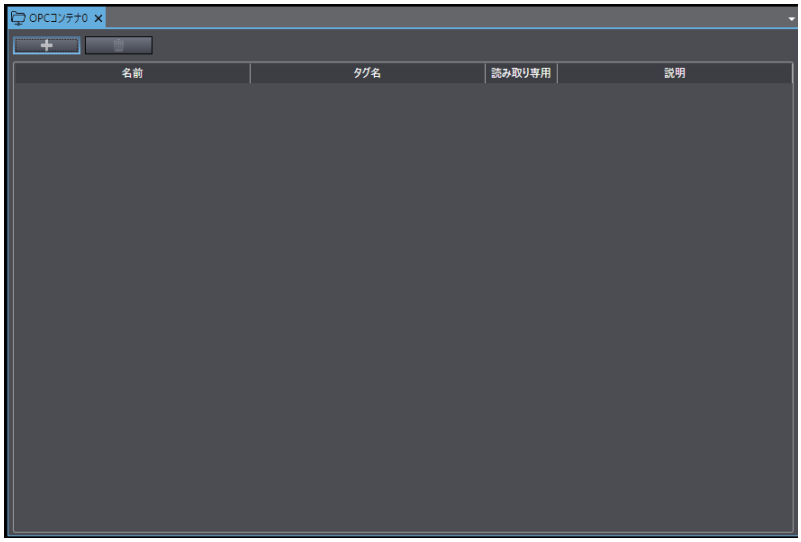
OPC とは「プロセス制御用オブジェクトのリンクと埋め込み（OLE）」の略です。Microsoft 社の COM および DCOM テクノロジを使用することで、アプリケーションがクライアント/サーバアーキテクチャを使って 1 台以上のパソコンのデータを交換できるようにします。
OPC の詳細については、以下の「OPC Foundation」のウエブサイトを参照してください。
https://www.opcfoundation.org

1 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［コンフィグレーション］を右クリックし、［追加］－［Opc Container］を選択します。**



［コンフィグレーション］の下に［Opc Container］が追加されます。

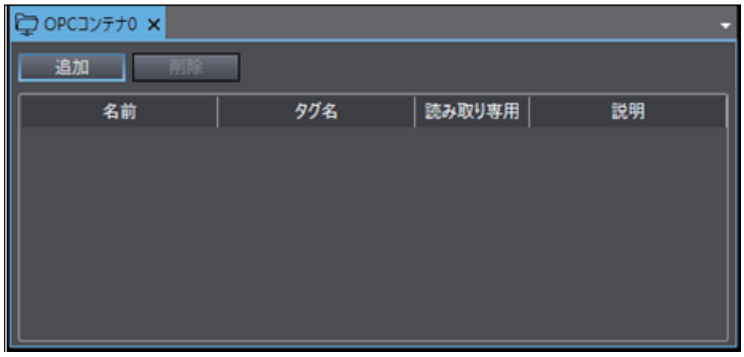
2 **［Opc Container］を右クリックし、［編集］をクリックします。**
編集画面が表示されます。



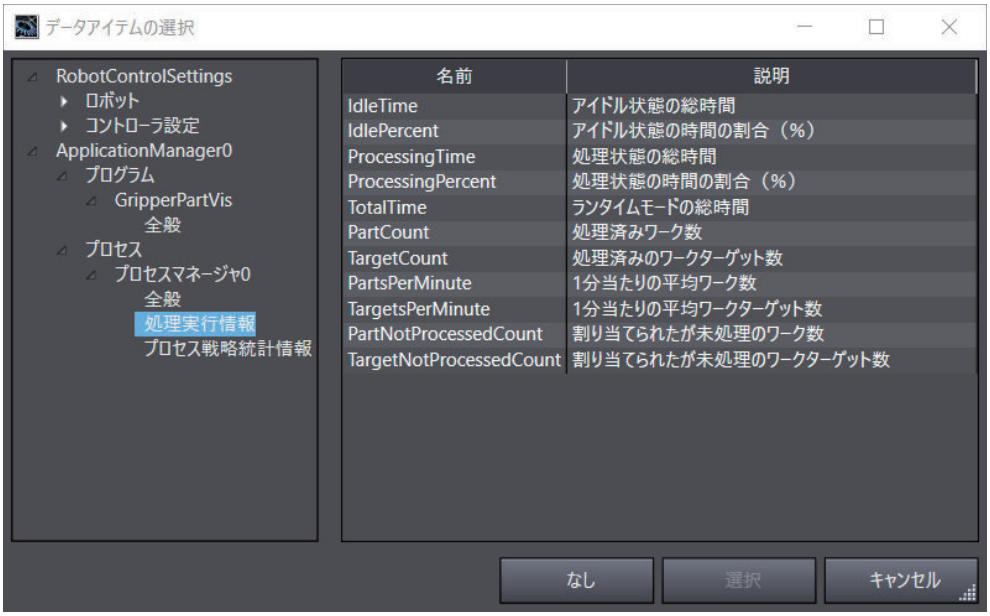
OPC コンテナの設定手順

次の手順を使用して OPC コンテナオブジェクトを設定します。
プロジェクトの設定に応じて、データ項目選択リストの利用できる項目は変わります。以下の手順では、固定ピックと固定プレースを持つ Robot Vision Manager アプリケーションサンプルを使用して生成したロボット構成を扱います。

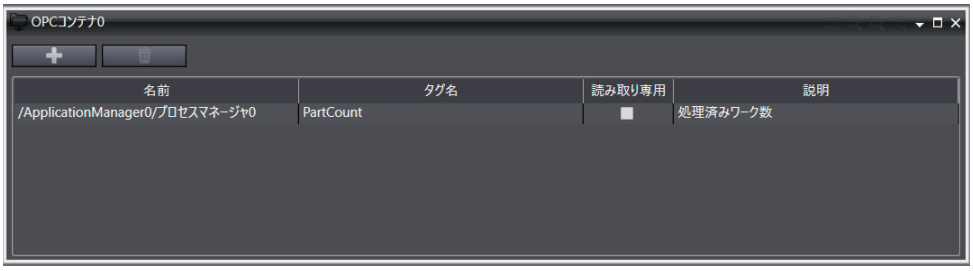
1 **OPC コンテナコンフィグレーションにアクセスするには、マルチビューエクスプローラでオブジェクトを右クリックしてから［編集］を選択するか、オブジェクトをダブルクリックします。**
編集ペインに［OPC コンテナ］エディタが開きます。



2 **［追加］ボタンをクリックしてデータ項目を選択します。**
［データ項目選択］ダイアログボックスが表示されます。



3 **リストから項目を選択し、［選択］ボタンをクリックします。**
項目が編集ペインの OPC コンテナ公開リストに追加されます。



4 **［読み取り専用］オプションを選択します。**
チェックされている場合は、外部 OPC クライアントはこの項目に書き込みできません。読み取り専用オプションがチェックされていない場合、OPC は項目の値を読み取り、書き込みします。
すべての項目を OPC コンテナの公示リストに追加すると、次のステップに示されるように OPC クライアントを設定することができます。
これ以降の OPC クライアントの設定は、IPC Application Controller 上で操作します。
詳細は『オートメーション コントロール エンバイロメント（ACE）Version 4 オペレーションマニュアル（SBCE-456）』を参照してください。

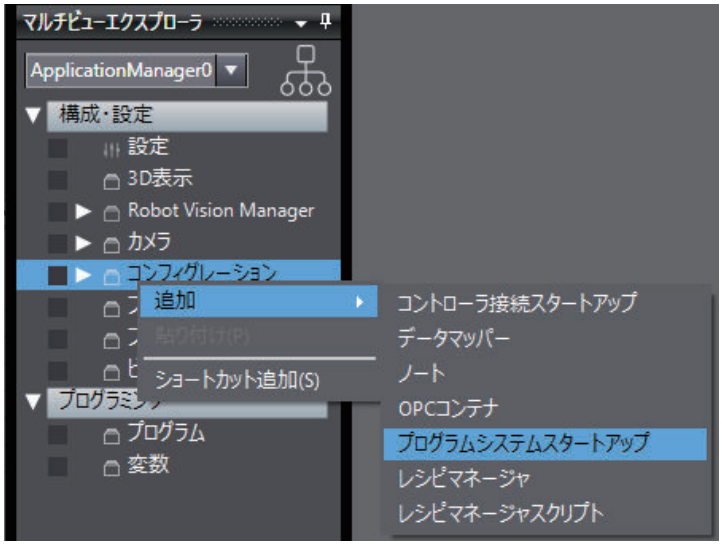
5-7-5 プログラムシステムスタートアップ

ロボット統合システムの起動に関する設定を行います。ロボット統合システムプロジェクトを開いたときに実行する C#プログラムを指定します。

参考

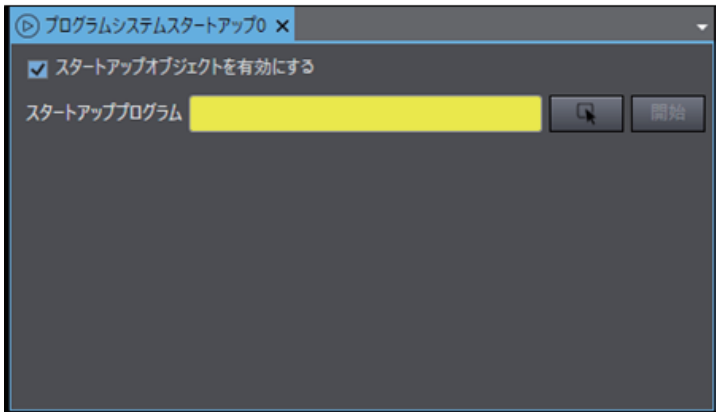
ワークスペースで、作成できるシステム起動オブジェクトはひとつだけです。

1 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［コンフィグレーション］を右クリックし、［追加］－［プログラムシステムスタートアップ］を選択します。**



［コンフィグレーション］の下に［プログラムシステムスタートアップ］が追加されます。

2 **［プログラムシステムスタートアップ］を右クリックし、［編集］を選択します。**
編集画面が表示されます。



編集画面の項目は次のとおりです。

項目	説明
スタートアップオブジェクトを有効にする	システム起動時にセレクタボタンで指定した C#プログラムを実行する場合は、チェックを入れます。
セレクタボタン	システム起動時に起動する C#プログラムを指定します。指定できるオブジェクトは、ひとつだけです。

5-7-6 レシピマネージャ

レシピマネージャは、レシピを作成する際に使用される予定のすべてのソースを定義するために使用されます。レシピを作成する前に、ソースをレシピマネージャに追加する必要があります。
コントローラや画像センサツールなどに設定している情報を、オブジェクトに保存します。保存した情報は、プロダクションレシピの作成および管理に使用します。

レシピの概要

製造プロセスにおいては往々にして、頻繁な段取り替えが求められ、その結果として変数値、ビジョンモデル、ビジョンツールパラメータ、パレットレイアウト、動作パラメータ、プロセス定義、動作オフセットその他を変更する必要に迫られます。アプリケーションマネージャはレシピマネージャを提供して、大量のデータを保存／復旧する複雑なプロセスを簡素にして、頻発する段取り替えによるダウンタイムを最小限にします。
アプリケーションマネージャにおけるレシピ管理は、以下に説明するように 3 段階になっています。

● レシピの定義

レシピの定義にはレシピのソースになるオブジェクトの選択が含まれます。ソースは伝統的な料理のレシピにおける食材のようなものです。レシピにはそれぞれのソースのデータのコピーが含まれます。レシピでは、レシピマネージャの編集ペインでソースと定義されたオブジェクトのデータだけを保存することができます。その他すべてのオブジェクトにはすべてのレシピのための共通パラメータがあります。レシピを作成すると、ソースオブジェクトに現在存在しているデータのコピーが含まれるようになります。これにより、作成および維持を行う必要のあるオブジェクトの数が大幅に減少します。
一例として、包装する製品の位置を把握するためにカメラを使用する状態について考えてみましょう。この例では、システムは 5 種類の製品を処理しますが、同時に流すのは 1 種類の製品だけです。5 つのロケータモデルと 5 つのロケータを作成するのではなく、1 つのロケータモデルと 1 つのロケータを作成して、それぞれをソースとして追加し、それぞれの製品タイプに対して最適化されたモデルデータとロケータパラメータを持つ 5 つのレシピを作成します。あるいは、2 種類の製品は同じロケータで認識する必要があるのであれば、2 種類のロケータモデルオブジェクトを作成してその両方をソースとして含めることができるかも知れません。

● レシピのソース

以下のオブジェクトはアプリケーションマネージャにおいて、レシピマネージャのソースとして使用することができます。

項目	説明
V+変数	レシピに含まれる V+変数を指定します。その変数のユーザーへの表示形式とユーザーに付与されるアクセスレベルを指定することができます。
ビジョンツール	レシピマネージャからは、以下のツールタイプを除いて、すべてのビジョンツールにアクセスすることできます。 • 算出ツール • 画像処理ツール • カスタムツール
バーチャルカメラ	レシピに含めるべきバーチャルカメラオブジェクトを指定します。
AnyFeeder	レシピに含めるべき AnyFeeder オブジェクトデータを指定します。
CAD データ	レシピに含めるべき CAD データを指定します。

● レシピの作成と修正

レシピマネージャの編集ペインでレシピソースを定義すると、タスクステータスコントロールのレシピマネージャセクションでレシピを作成することができます。
一般的に、レシピを作成する前に、システムを一つの製品に対して十分に最適化しておく必要があります。そうすることで、ソースオブジェクトにおいて、それぞれのレシピで個別に編集する必要のあるパラメータが最小限の量になります。これは推奨事項ではありますが、必須事項ではありません。
タスクステータスコントロールはレシピエディタを提供します。このエディタはオペレータがよく修正するすべてのソースタイプのパラメータを編集するために使用することができます。あるレシピを選択すると アプリケーションマネージャインターフェース全体が有効なレシピのエディ

タになります。レシピエディタはすべてのソースに対してエディタウィンドウを提供するわけではありません。例えば、プロセスマネージャがレシピのソースである場合、プロセスマネージャはレシピエディタには表示されませんが、レシピマネージャの編集ペインは、選択したレシピのすべてのプロセスマネージャパラメータを修正するために使用することができます。

使用上の注意

あるレシピのソースであるオブジェクトが、レシピを選択していないときに変更された場合、レシピが選択されるとその変更が失われる可能性があります。レシピソースになっているオブジェクトを変更する場合、事前にレシピマネージャを必ず使用するか、そのレシピを選択するようにしてください。

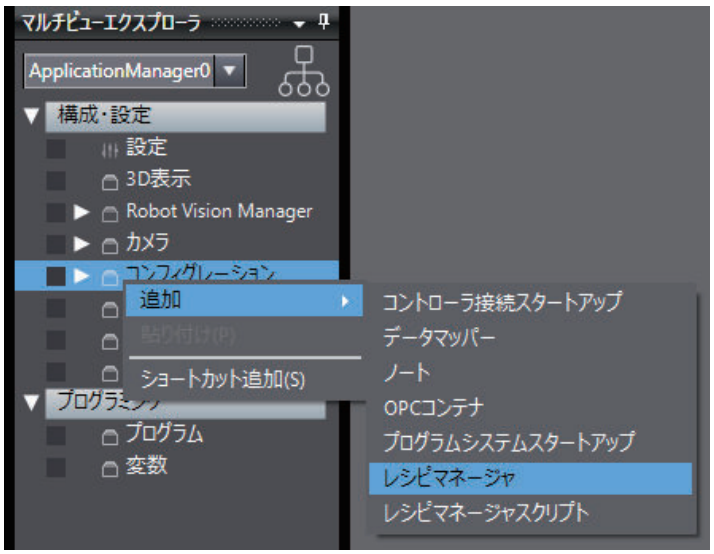
レシピの作成、修正、および削除の詳細については、「レシピエディタ (P.5-85)」を参照してください。

● レシピの選択

レシピの選択は、レシピに保存されているパラメータをソースオブジェクトに適用するための、1つの項目を選択するプロセスです。
すべてのレシピを定義して最適化した後、レシピの選択を自動化して、タスクステータスコントロールからの実行をなくしたい場合は、V+プログラムと Robot Vision Manager または C#プログラムを使用することで実現できます。
レシピが選択されると、レシピに保存されたパラメータがアプリケーションマネージャに適用されます。すべての V+変数は対応する値に設定されます。すべてのビジョンツールとフィーダのプロパティは、Sysmac Studio プロジェクトの該当するソースにコピーされます。

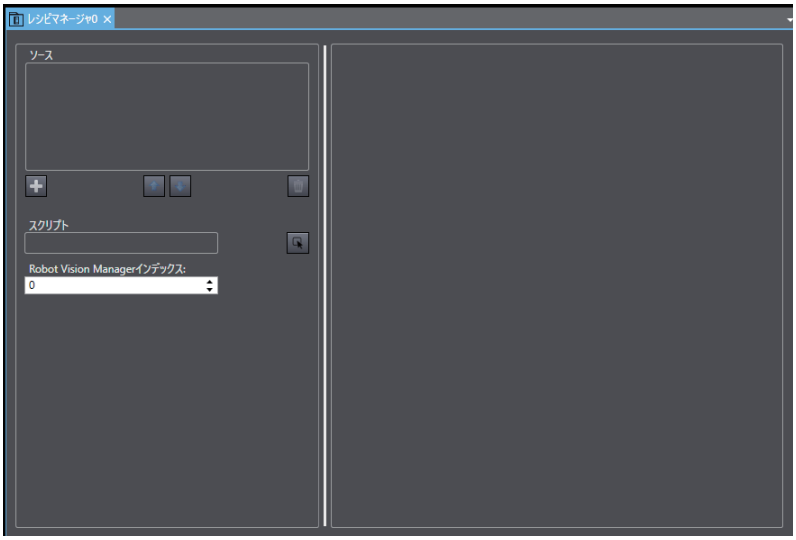
レシピマネージャの追加

1 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［コンフィグレーション］を右クリックし、［追加］－［レシピマネージャ］を選択します。**



［コンフィグレーション］の下に［レシピマネージャ］が追加されます。

2 **［レシピマネージャ］を右クリックし、［編集］を選択します。**
編集画面が表示されます。
［コンフィグレーション］タブをクリックすると、次の画面が表示されます。



ソース

［ソース］エリアには、レシピの作成および編集に使用可能なすべての有効なソースのリストが表示されます。追加ボタンと削除ボタンを使用して、レシピの作成に使用するソースのリストを構築します。［アップ］と［ダウン］ボタンを使って、リスト内の項目の順番およびレシピエディタタブにおける項目の順番を変更します。よく使用する項目はリストの上の方に配置してください。

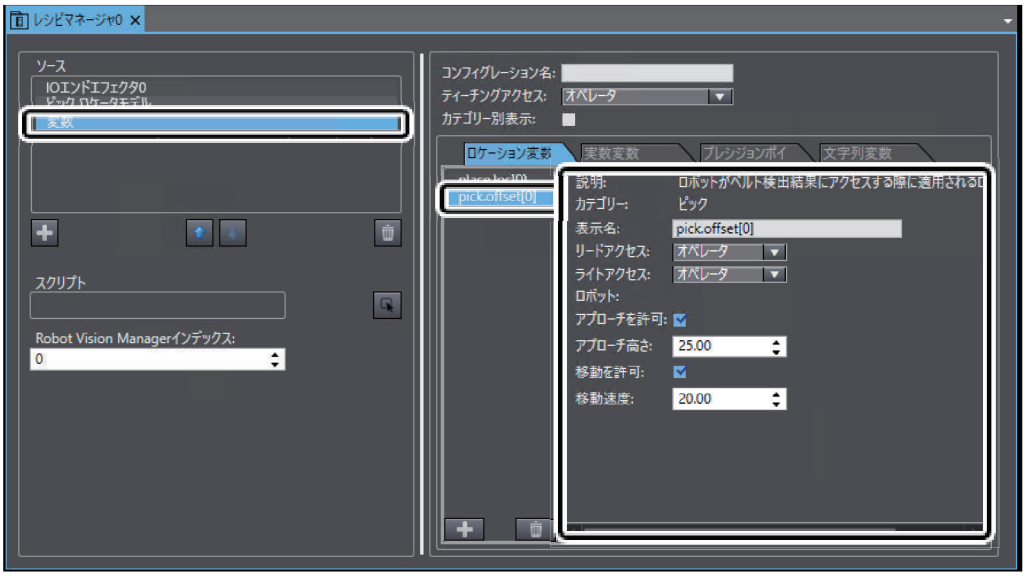


データソースをソースリストに追加すると、そのソースを選択して、コンフィグレーションウィンドウにその設定を表示することができます。コンフィグレーションウィンドウオプションは選択したソースのタイプに基づいて変わります。すべてのソースタイプには以下の項目に対する設定が含まれます。

- コンフィグレーション名 - ソースに一意的な名前を与えます。これはレシピエディタに表示される名前です。
- ティーチングアクセス - ユーザーのアクセスレベルを設定することで、レシピマネージャへの書き込みアクセスを制限することができます。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 ロボット統合 CPU ユニット編 (SBCA-464)』を参照してください。

● V+変数ソース

レシピマネージャにおいて V+変数ソースを設定する場合、コンフィグレーションエリアに個別の変数を追加する必要があります。追加ボタンと削除ボタンを使用して V+変数のリストを作成し、このリストを個々のレシピに使用します。
それぞれの変数タイプには異なるプロパティが含まれており、このプロパティはレシピエディタにおいてユーザーにその変数がどのように表示されるかに影響を与えます。例えば、ユーザーは一意的な表示名とアクセスレベルを定義することができます。V+変数レシピのアトリビュートにアクセスするには、以下に示すようにして、変数の選択を行ってプロパティを調整します。
V+変数値をレシピの成分に関して、レシピエディタまたは C#プログラムを使用して直接編集を行う必要があります。これらの値は、レシピを選択する際に V+変数を初期化するために使用されますが、レシピが有効である間（変数をレシピに保存しない間）は V+変数値が変わる可能性があります。



● ビジョンツールソース

ファインダ、判定、リーダービジョンツールをレシピコンフィグレーションに追加することができます。ユーザーが作成する各レシピでは、ビジョンツールのコピーがレシピと共に保存されます。ビジョンツールを含むレシピが選択された場合、そのレシピは、対応する Sysmac Studio プロジェクトのビジョンツールオブジェクトとリンクされます。レシピコンフィグレーションに含まれるビジョンツールが Sysmac Studio プロジェクトで変更されると、選択したレシピのビジョンツールのコピーが自動更新されます。同様に、レシピエディタでビジョンツールが変更されると、Sysmac Studio プロジェクトのビジョンツールオブジェクトも更新されます。レシピと Sysmac Studio プロジェクトオブジェクトの連動により、ユーザーはビジョンツールオブジェクトを設定することができ、そのオブジェクトは有効なレシピと共に保存されます。
レシピエディタは使用されるビジョンツールに応じて変わります。通常、レシピエディタはビジョンツールプロパティの小さいサブセットだけです。詳細については「レシピエディタ (P.5-85)」を参照してください。

● CAD データソース

CAD データをレシピの切り替えにより変更することができます。また、他のレシピデータと合わせて切り替えることでプロジェクト管理も容易となります。
CAD データソースはアプリケーションマネージャ Ver.4.0 以降で利用可能です。

● レシピスクリプトの選択

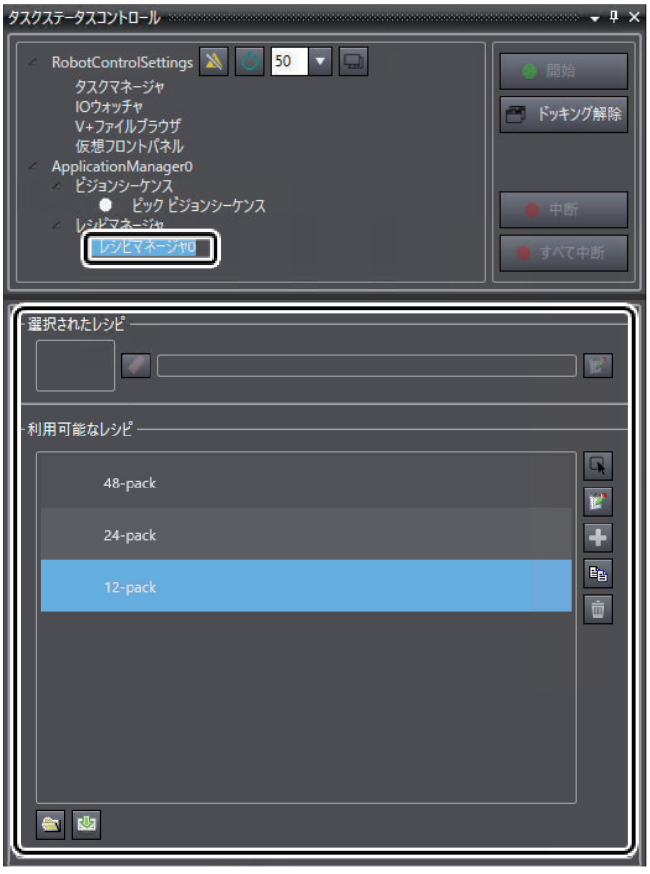
レシピマネージャのスクリプトエディタで作成されたレシピスクリプトオブジェクトを選択します。詳細については「5-7-7 レシピマネージャスクリプト (P.5-89)」を参照してください。

● Robot Vision Manager インデックス設定

Robot Vision Manager インデックス設定は「sequence_id」として使用されるインデックスを定義します。詳細については、『ACE Reference Guide』のレシピマネージャプロパティを参照してください。

レシピエディタ

レシピマネージャオブジェクトを設定し、すべてのソースを定義すると、個々のレシピを、レシピエディタで作成することができます。
レシピエディタはタスクステータスコントロールエリアからアクセスできます。詳細については「7-5 タスクステータスコントロール (P.7-30)」を参照してください。レシピエディタについて以下に説明します。



項目	ボタン	説明
選択したレシピ		選択したレシピを編集します。
		選択したレシピを削除します。

項目	ボタン	説明
利用可能なレシピ		レシピリストの強調表示されたレシピを有効なレシピにします。
		選択したレシピを編集します。
		新しいレシピを追加します。
		選択したレシピのコピーを作成します。
		選択したレシピを削除します。
		パソコンに保存されたファイルからレシピを開きます。
		レシピを.recipe 形式のファイルに保存します。

● 新しいレシピの作成

以下の手順で 新しいレシピを作成します。

1 **追加ボタンを使用して新しいレシピを追加します。**
新しいレシピが使用可能レシピリストに表示されます。

2 **レシピを選択して［編集］ボタンをクリックします。**
［レシピエディタ］ダイアログボックスが開きます。



レシピエディタの設定項目はつぎのとおりです。

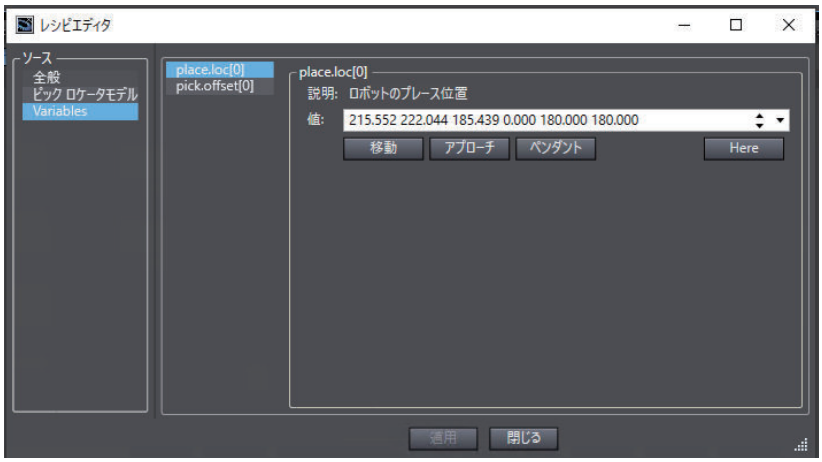
項目	説明
レシピ名	レシピに一意的な名前を付けます。
説明	レシピに関連する説明を提供します。
インデックス	［カスタムインデックスを使用］オプションを選択すると、一意のインデックス番号を設定できます。これは Robot Vision Manager または C#プログラムを介してレシピにアクセスするときに使用されるレシピのインデックスです。詳細については、『ACE Reference Guide』を参照してください。
作成時刻	レシピが作成された時刻です。
変更時刻	レシピが最後に変更された時刻です。
画像	レシピに関連するユーザー定義画像です。

3 **ソースリストから全般項目を選択し、そのレシピに関する一般情報と設定を入力します。**

4 **現在選択しているレシピのその他のデータソース項目に調整を実施し、[適用] ボタンをクリックします。そのレシピに対してすべてのデータソース項目を調整したら、[閉じる] ボタンをクリックします。**
レシピ作成手順が完了します。

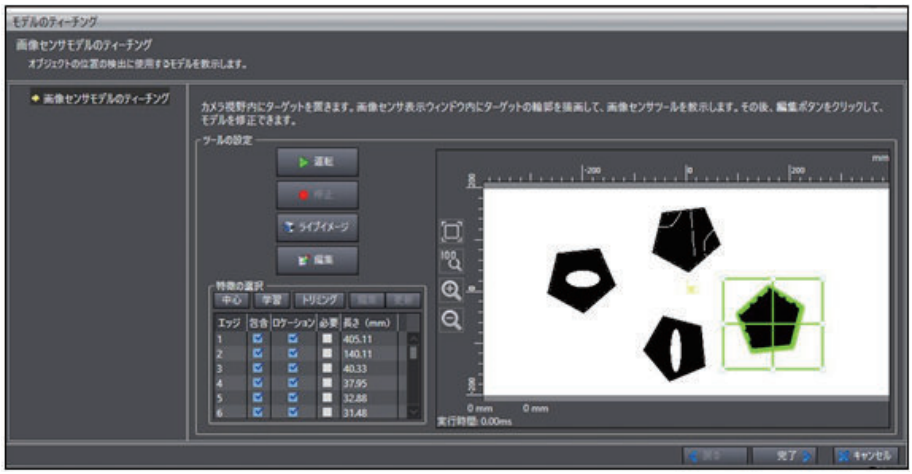
● V+変数ソース

選択したそれぞれの変数がリストで表示されます。各変数を選択すると、レシピコンフィグレーションの設定に基づいて表示が変わります。



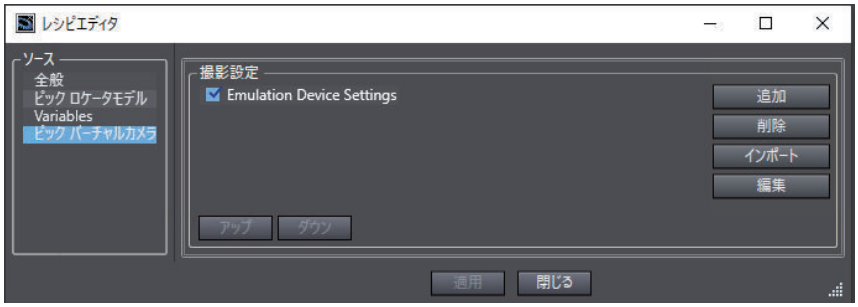
● ロケータモデルソース

ユーザーは現在使用中のロケータモデルを見ることができ、そのロケータモデルを編集または再設定することができます。



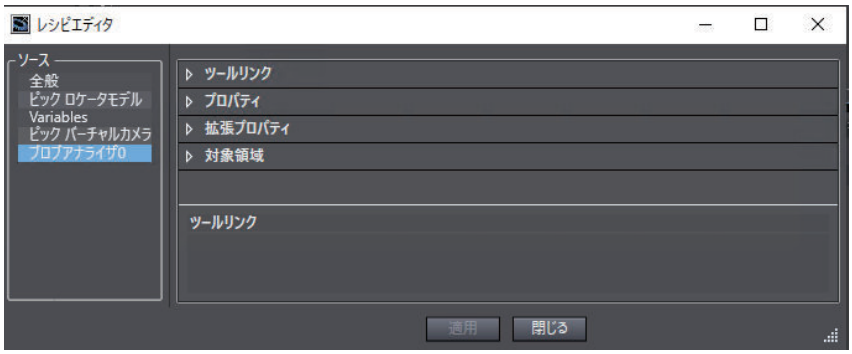
● バーチャルカメラソース

撮影プロパティがリストに表示されます。ユーザーは必要に応じて撮影設定を変更、追加、または削除できます。



- **その他のビジョンツールソース**

  ビジョンツールのパラメータを調整します。



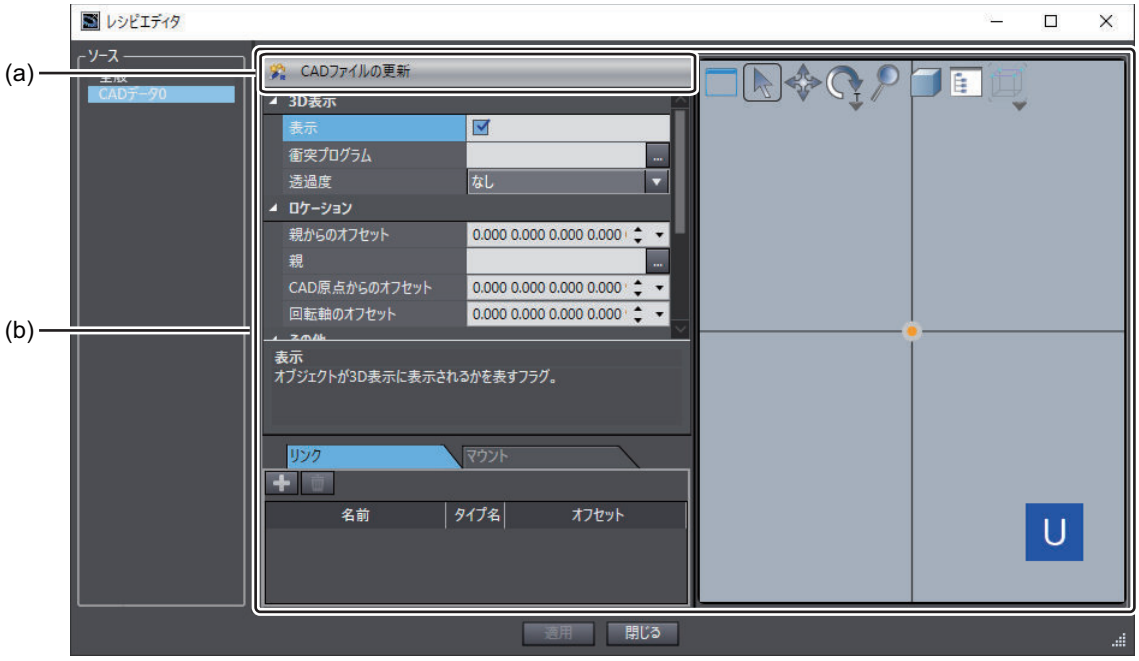
- **AnyFeeder ソース**

  AnyFeeder のフィード制御を調整します。



- **CAD データソース**

  選択したそれぞれの CAD データが表示されます。



CAD データソースの設定項目は以下のとおりです。

記号	項目	説明
(a)	CAD ファイルの更新	ボタンをクリックすると、CAD ファイルを更新するためのウィザードが表示されます。ウィザードの詳細については『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。
(b)	CAD データの設定画面	CAD データの設定画面を表示します。設定画面の詳細については『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。

使用上の注意

プロジェクトの同期時に、同期チェックオプションの［「ターゲットに転送」時、3D 形状データをターゲットに転送する。］のチェックを外してコントローラに転送した場合、転送先ではレシピに登録した CAD データの 3D 形状データは空になります。そのため、3D 形状データを利用したシミュレーションや衝突判定が行えません。3D 形状データを含まないプロジェクトにおいて、シミュレーションや衝突判定を行いたい場合の操作については「5-4-3 3D 形状データのエクスポート／インポート (P.5-11)」を参照してください。

バージョン関連情報

- CAD データソースを含むレシピの切り替えはアプリケーションマネージャ Ver.4.0 以降で利用可能です。
- CAD データを含む.recipe 形式のファイルはアプリケーションマネージャ Ver.4.0 以降で読み込み可能です。
- アプリケーションマネージャ Ver.4.0 以降で作成した CAD データソースを含むレシピマネージャをコピーし、アプリケーションマネージャ Ver.3.0 以前に貼り付けた場合、CAD データソースは削除されます。

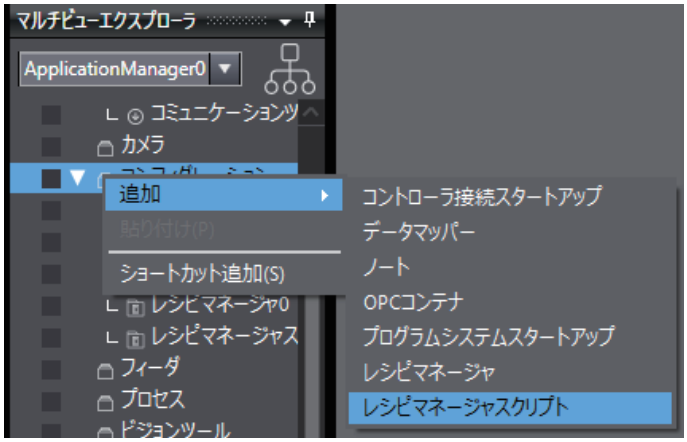
5-7-7 レシピマネージャスクリプト

レシピマネージャスクリプトは、レシピのライフタイムであるイベントが発生したときに呼び出される C#プログラムです。レシピマネージャの［スクリプト］で選択することで、レシピマネージャで使用することができます。
レシピマネージャスクリプトでは以下のスクリプトメソッドを使用することができます。

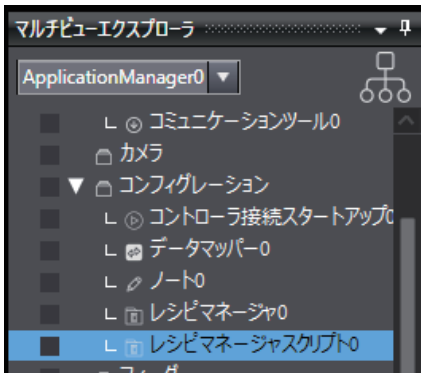
スクリプトメソッド	説明
string CanEdit(Recipe recipe)	レシピが編集可能かどうかを確認するために呼び出されます。 このメソッドで空の文字列が返される場合は、レシピを編集できます。空以外の文字列が返される場合、表示される文字列は編集できません。
void BeforeEdit(Recipe recipe)	レシピが選択可能な場合、エディタが表示される前にこのメソッドが呼び出されます。
void AfterEdit(Recipe recipe)	このメソッドは、レシピエディタを閉じた後で呼び出されます。
string CanSelect(Recipe recipe)	レシピが選択可能かどうかを確認するために呼び出されます。 このメソッドで空の文字列が返される場合は、レシピを選択できます。空以外の文字列が返される場合、表示される文字列は選択できません。
void BeforeSelection(Recipe recipe)	レシピが選択可能な場合、レシピエディタが選択される前にこのメソッドが呼び出されます。
void AfterSelection(Recipe recipe)	このメソッドは、レシピが選択された後で呼び出されます。

レシピマネージャスクリプトの追加

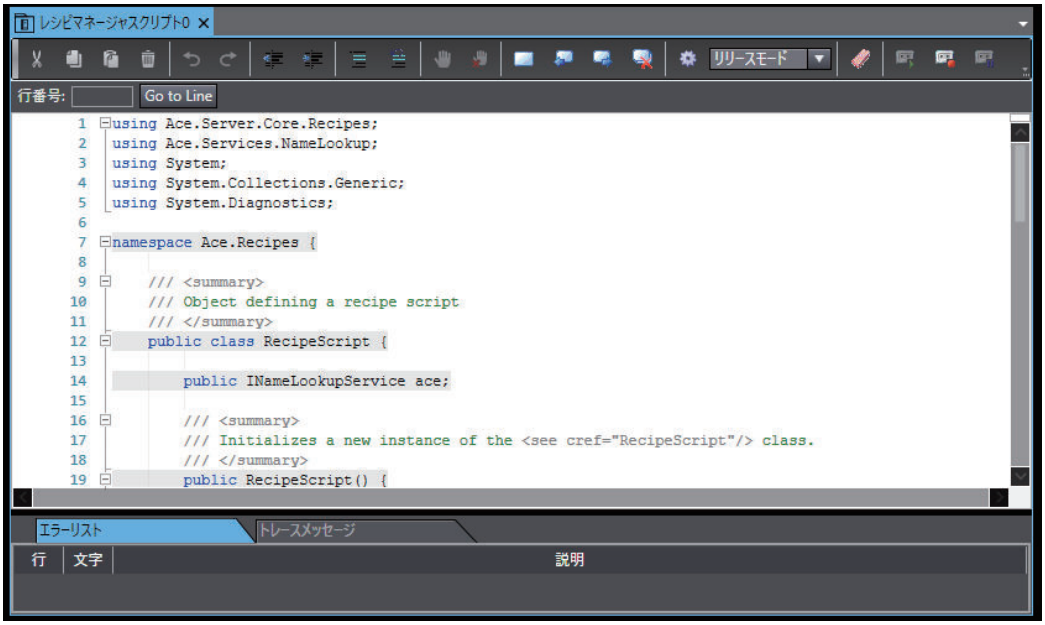
1 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［コンフィグレーション］を右クリックし、［追加］－［レシピマネージャスクリプト］を選択します。**



［コンフィグレーション］の下に［レシピマネージャスクリプト］が追加されます。



2 **［レシピマネージャスクリプト］を右クリックし、［編集］を選択します。**
C#プログラムエディタが表示されます。



C#プログラムエディタの操作方法の説明は、「5-11-1 C#プログラムエディタ (P.5-191)」を参照してください。

5-8 フィーダ

フィーダは、ロボットへワークを供給／排出するデバイスです。使用できるフィーダは以下のとおりです。

種類	説明
AnyFeeder	画像センサ、モーション装置、ロボットとともに使用するために最適化された統合型ワーク供給システムです。
IO フィーダ	一般的なフィーダデバイスです。接続するロボット統合 CPU ユニットからの入出力信号によって制御されます。

5-8-1 AnyFeeder

画像センサ、モーション装置、ロボットとともに使用するために最適化された統合型ワーク供給システムです。フィードの制御、実行順序など、AnyFeeder に関するさまざまな設定とテストを行うことができます。

参考

AnyFeeder の据え付けについては、AnyFeeder の取扱説明書を参照してください。

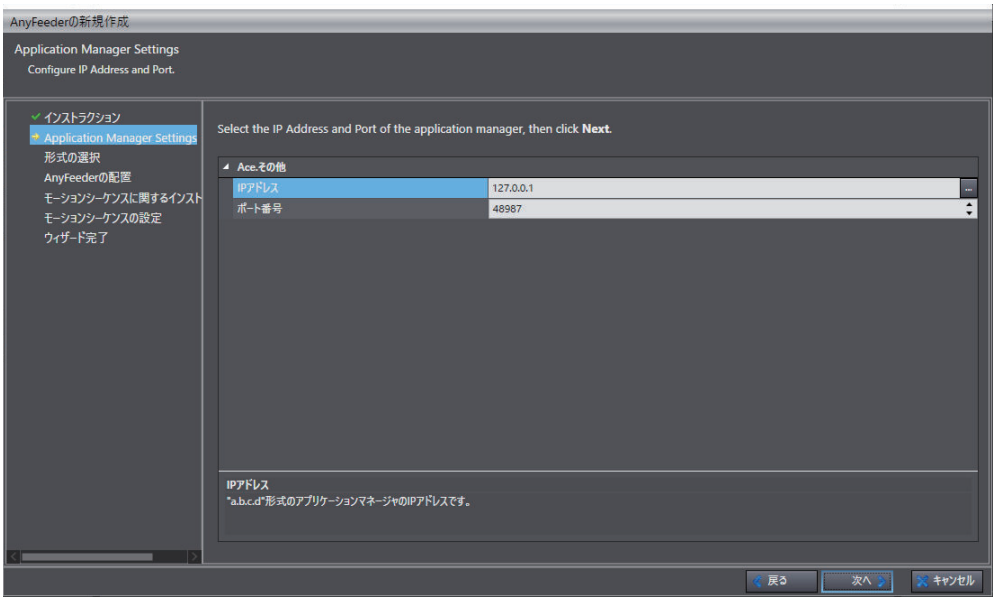
1 ［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［フィーダ］を右クリックし、［追加］ー［AnyFeeder］を選択します。



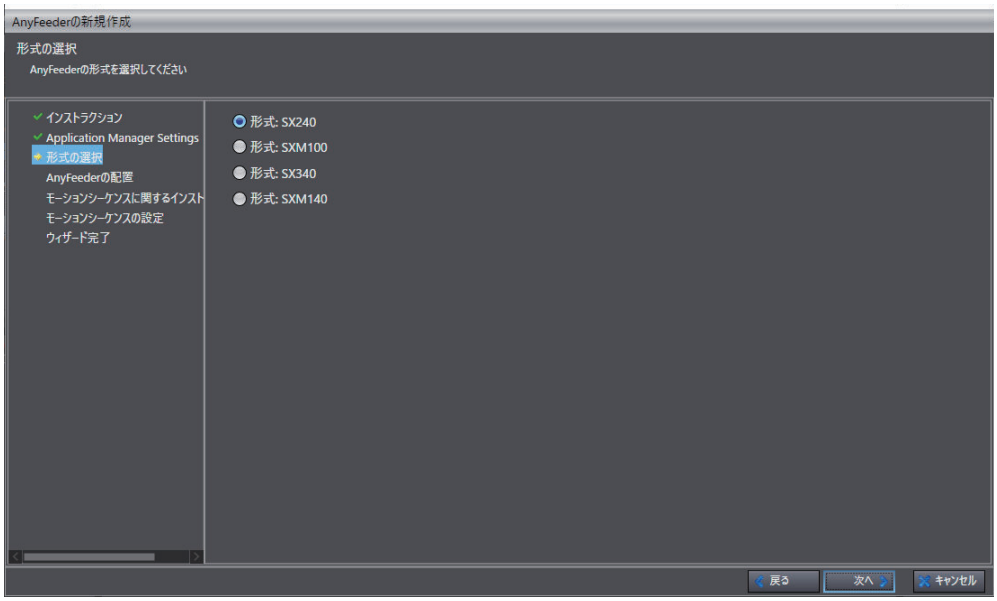
［AnyFeeder の新規作成］画面が表示されます。



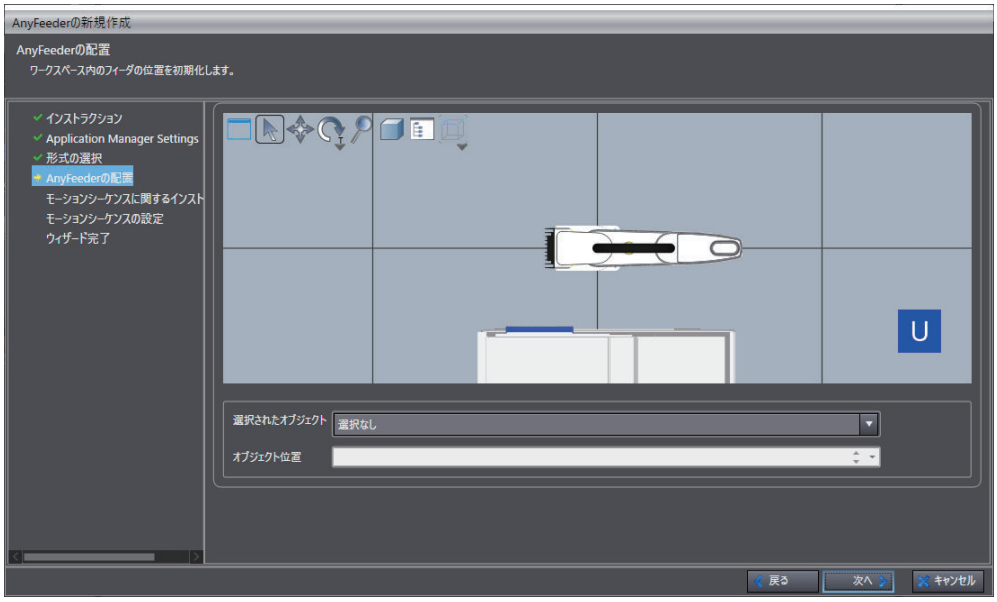
2 **[次へ] ボタンをクリックします。**
[Application Manager 設定] 画面が表示されます。



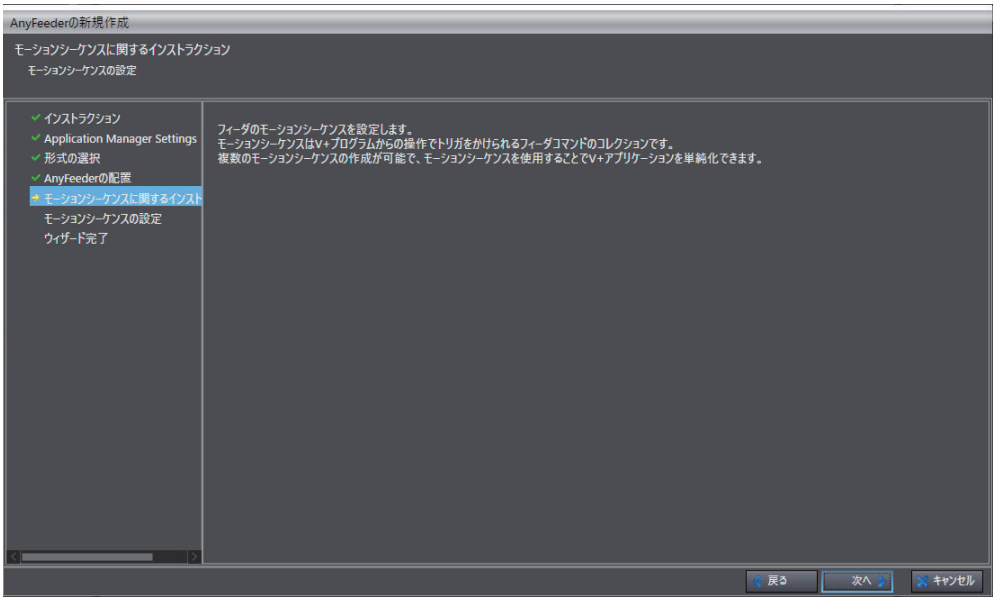
3 **アプリケーションマネージャの IP アドレス、ポートを設定し、[次へ] ボタンをクリックします。**
[形式の選択] 画面が表示されます。



4 **使用する AnyFeeder の形式にチェックを入れ、［次へ］ボタンをクリックします。**
［AnyFeeder の配置］画面が表示されます。

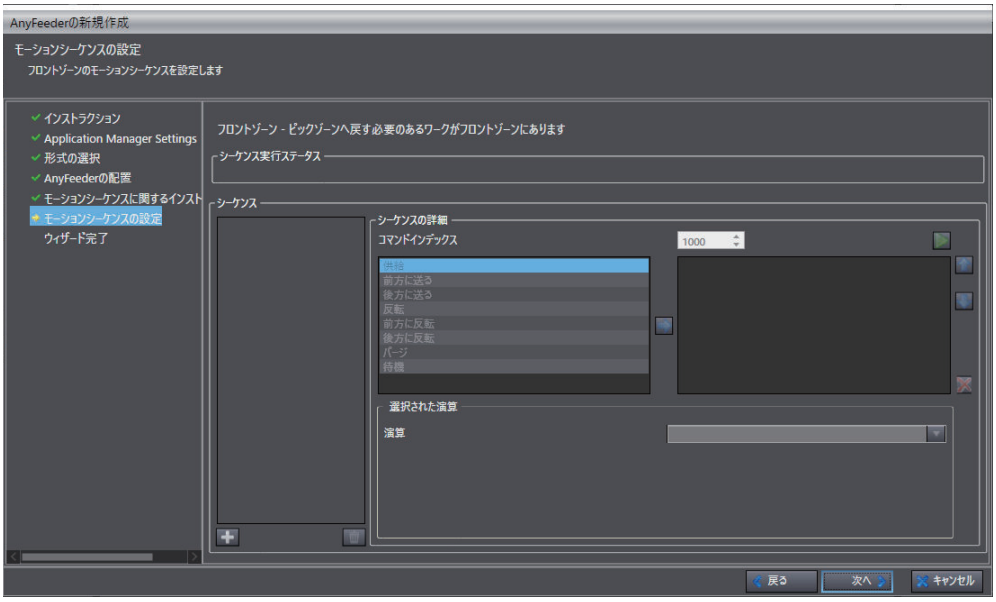


5 **ワークスペース内の AnyFeeder の位置を指定し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［モーションシーケンスに関するインストラクション］画面が表示されます。



6 **[次へ] ボタンをクリックします。**

[モーションシーケンスの設定] 画面が表示されます。



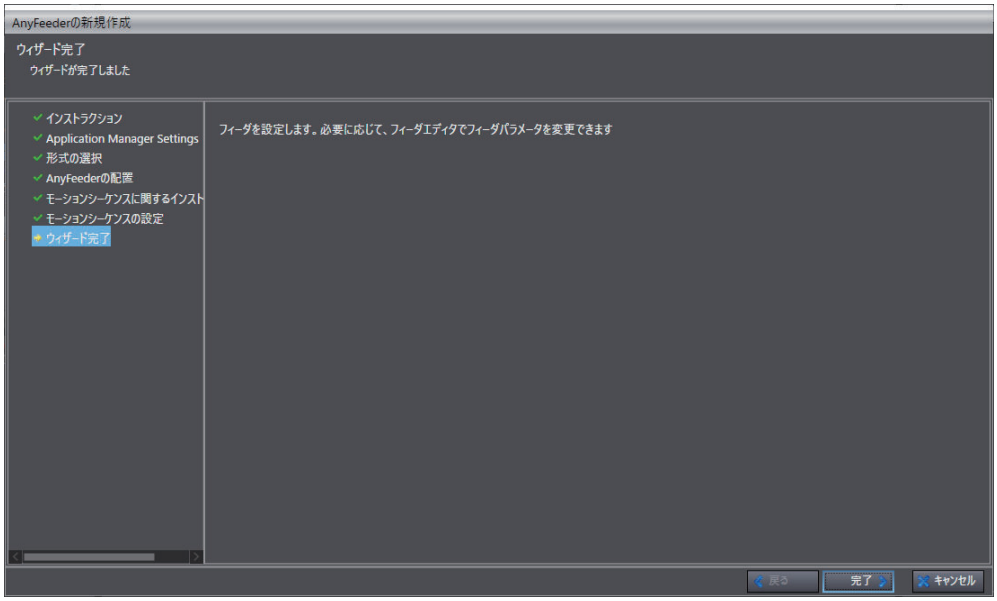
7 **フロントゾーンのモーションシーケンスを設定し、[次へ] ボタンをクリックします。**

行う操作をシーケンスとして設定します。

シーケンスを選択して実行すると、設定した順番で操作が実行されます。

AnyFeeder のインタフェースまたは C#スクリプトを通じて、または V+Robot Vision Manager プロトコルを使用して、モーションシーケンスをトリガできます。

[ウィザード完了] 画面が表示されます。

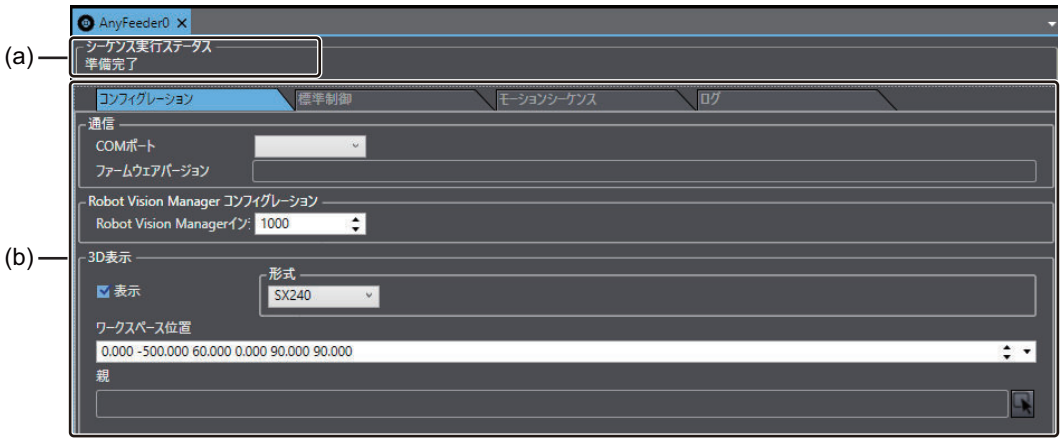


これで AnyFeeder の設定は完了です。
［完了］ボタンをクリックすると、［フィーダ］の下に［AnyFeeder］が追加されます。

AnyFeeder の設定項目

［AnyFeeder］には各種設定値が登録されています。この値は編集することができます。

編集する［AnyFeeder］を右クリックし、［編集］を選択すると、編集画面が表示されます。



	項目	説明	参照先
(a)	シーケンス実行ステータス	AnyFeeder オブジェクトに関する操作および異常の情報を表示します。 現在のステータスが一番上のフィールドに表示され、ステータスの説明が下のフィールドに表示されます。	-
(b)	コンフィグレーション	AnyFeeder の一般的な設定項目です。	「コンフィグレーション (P.5-97)」
	標準制御	AnyFeeder デバイスを手動で制御するために使用される設定項目です。	「標準制御 (P.5-97)」

	項目	説明	参照先
	モーションシーケンス	AnyFeeder デバイスに関連付けられた上位動作シーケンスのリストが表示されます。フィーダの個々の機能の集合としてシーケンスを定義することができます。シーケンスを実行されると、すべての動作が、このエリアで定義された順序で実行されます。	「モーションシーケンス (P.5-98)」
	ログ	AnyFeeder とパソコンの間の通信履歴が表示されます。	「ログ (P.5-101)」

● コンフィグレーション

AnyFeeder の一般的な設定項目です。

1 **［コンフィグレーション］タブをクリックすると、次の画面が表示されます。**



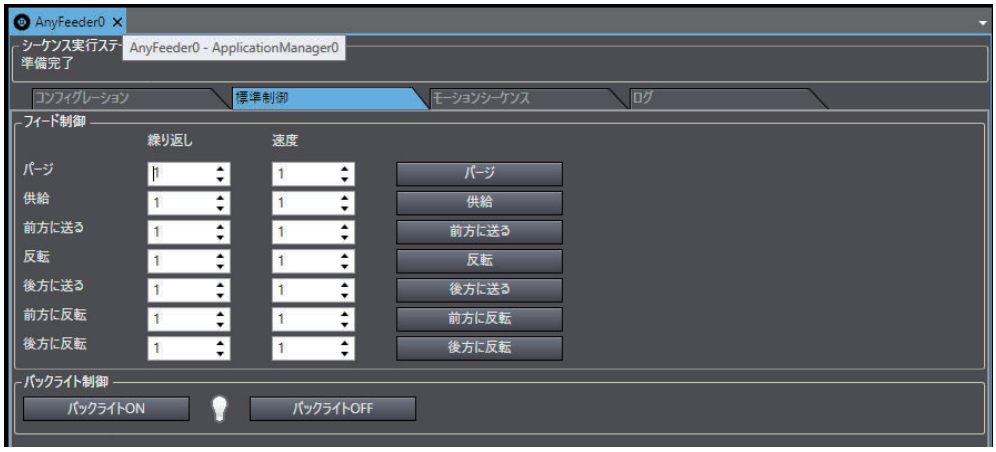
項目		説明
通信	COM ポート*1	命令を AnyFeeder に送信するために使用する COM（シリアル）ポートを指定します。
	ファームウェアバージョン*1	接続しているフィーダのファームウェアバージョンです。
Robot Vision Manager コンフィグレーション	Robot Vision Manager インデックス	Robot Vision Manager シーケンスを識別するインデックスです。AnyFeeder の ID 識別子と対応しています。Robot Vision Manager シーケンスに使用する値とは異なる値を、AnyFeeder に指定します。0～9999 までの一意な数字を指定します。
3D 表示	表示	3D 表示画面に AnyFeeder オブジェクトを表示する場合はチェックを入れます。
	形式	3D 表示画面に表示する AnyFeeder の形式を指定します。
	ワークスペース位置	ワークスペース内における AnyFeeder の位置を指定します。
	親	ワークスペース内での AnyFeeder の親となる 3D 形状データを指定します。

*1. エミュレーションモードでは使用できません。

● 標準制御

AnyFeeder デバイスを手動で制御するために使用される設定項目です。

1 **［標準制御］タブをクリックすると、次の画面が表示されます。**

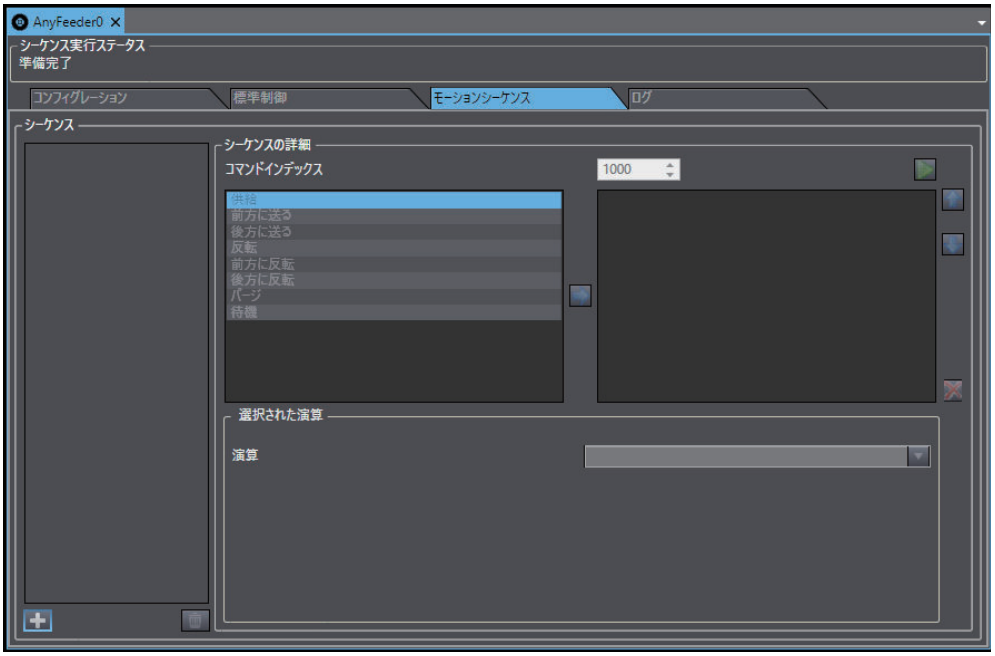


項目			説明
フィード制御	フィーダ機能	パージ	パージゲートを通じてワークを後方に送ります。
		供給	ワークホッパから搬送ベルトにワークを排出します。
		前方に送る	搬送ベルトに沿ってワークを前方に移動させます。
		反転	搬送ベルトにあるワークを反転させます。
		後方に送る	搬送ベルトに沿ってワークを後方に移動させます。
		前方に反転	搬送ベルトでワークを反転させ、前方に移動させます。
		後方に反転	搬送ベルトでワークを反転させ、後方に移動させます。
	繰り返し		この動作を実行する回数を指定します。 いくつかのアクションについては、すべての動作の最後に発生するように設計されており、このアクションは繰り返し回数に関わらず、1 回しか発生しません。たとえば、供給コマンドでは開始時に AnyFeeder の上部容器の蓋を格納してから終了時に元に戻します。これは繰り返し回数を 1 よりも大きい数値にしても 1 回しか発生しません。
	速度		フィーダ機能の速度を設定します。0～10 の範囲で設定でき、最小速度は 0、最大速度は 10 です。
	実行ボタン		ボタンをクリックすると、設定した速度で設定した回数だけ、選択した機能が実行されます。
バックライト制御	バックライト ON/OFF		オプションのバックライトのオン、オフを設定します。

● モーションシーケンス

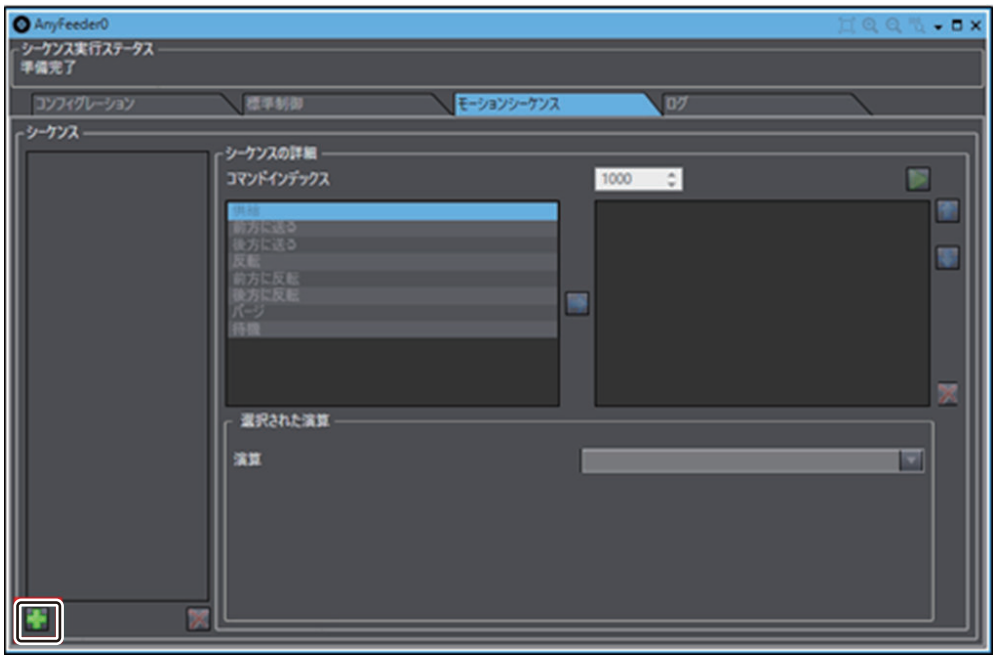
AnyFeeder デバイスに関連付けられた上位動作シーケンスのリストが表示されます。フィーダの個々の機能の集合としてシーケンスを定義することができます。シーケンスを実行されると、すべての動作が、このエリアで定義された順序で実行されます。
AnyFeeder ユーザインタフェース、C#プログラム、または V+プログラムによって、動作シーケンスをトリガすることができます。動作シーケンスはコマンドインデックス番号 1000～10000 として保存されています。動作シーケンスは C#プログラムおよび V+プログラムにおいてこの番号で参照されます。

1 **［モーションシーケンス］タブをクリックすると、次の画面が表示されます。**



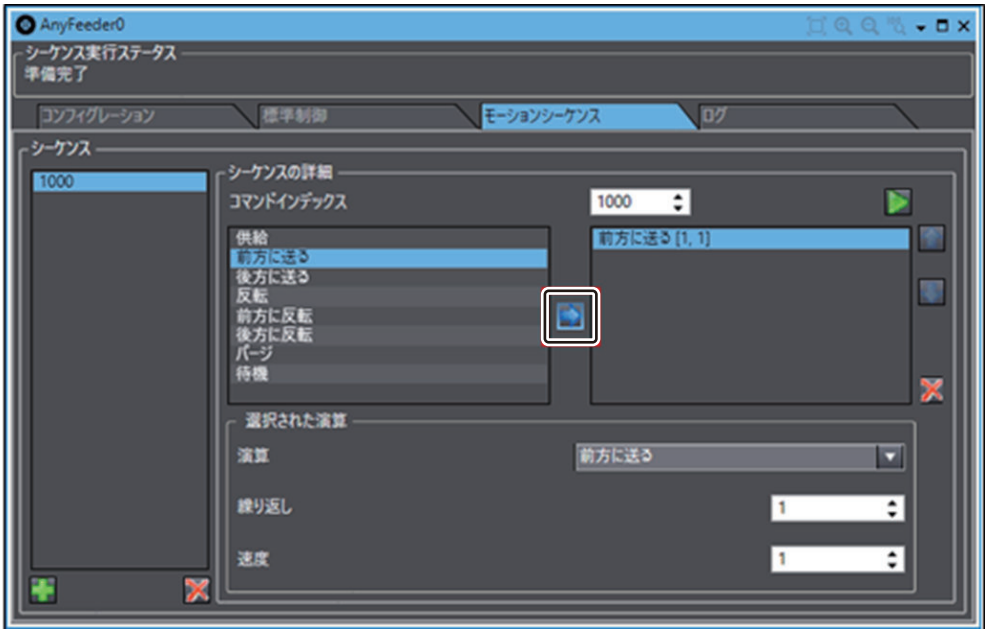
項目		説明
シーケンス		コマンドのインデックスです。[追加] ボタンを使用して新しいシーケンスを追加します。
シーケンスの詳細		各コマンドのシーケンスを設定します。リストから最初に実行するフィーダ機能を選択して [選択] ボタンをクリックし、アクションリストに追加します。
	[実行] ボタン	シーケンスをテストします。
	[アップ] ／ [ダウン] ボタン	シーケンスのアクションを再配置します。
	[削除] ボタン	シーケンスおよびシーケンスのステップを削除します。
	[選択] ボタン	選択したコマンドをアクションリストに追加します。

2 **[シーケンス] で [追加] ボタンから新しいシーケンスを追加します。**



シーケンスリストに新しいシーケンスが配置されます。
必要に応じて、コマンドインデックスを調整します。

3 **リストから最初に実行するフィーダ機能を選択して、[選択] ボタンをクリックします。**
アクションリストに追加されます。以下の例では反転機能を追加しています。



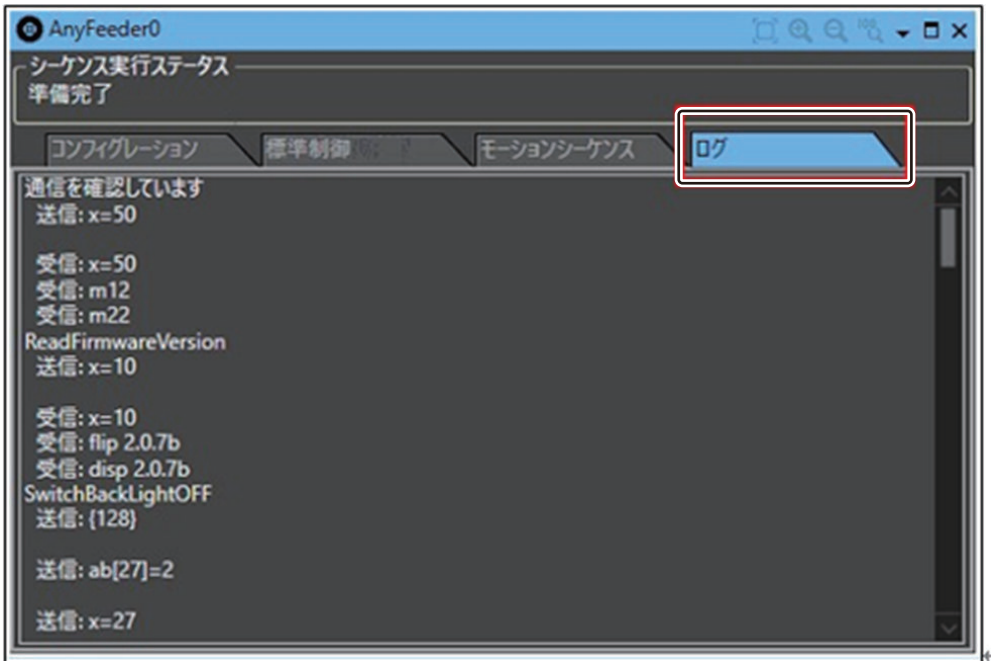
4 **選択した動作リストからアクションを選択し、反復と速度に関する必要な調整を実施します。**

5 **ステップ 3 から 4 を繰り返して、必要なアクションをシーケンスに追加します。**

6 **[実行] ボタンをクリックしてシーケンスのテストを実行します。**
接続している AnyFeeder が作動して、シーケンスを実行します。シーケンスが正しく実行されれば作業は完了です

● **ログ**

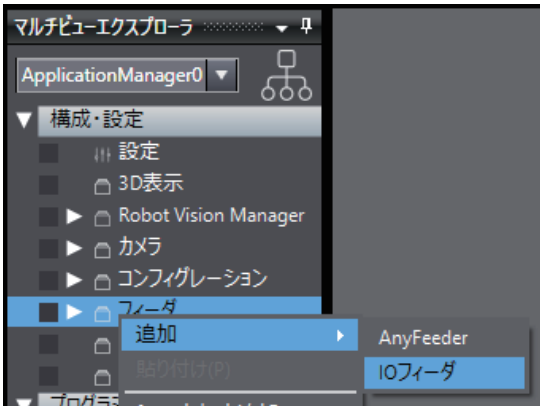
AnyFeeder とパソコンの間の通信履歴が表示されます。



5-8-2 IO フィーダ

一般的なフィーダデバイスで、接続するロボット統合 CPU ユニットからの入出力信号によって制御されます。IO フィーダに関する設定とテストを行います。

1 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［フィーダ］を右クリックし、［追加］－［IO フィーダ］を選択します。**



［フィーダ］の下に［IO フィーダ］が追加されます。

2 **［IO フィーダ］を右クリックし、［編集］を選択します。**

編集画面が表示されます。



編集画面の項目は次のとおりです。

	項目	説明
(a)	[実行] ボタン	フィーダのテストを 1 サイクル実行します。サイクルが完了するか、サイクルの終了前に [停止] ボタンがクリックされると、動作を停止します。
	[停止] ボタン	フィーダのテストを停止します。
(b)	状態	IO フィーダに関する操作および異常の情報を表示します。現在のステータスが一番上のフィールドに表示され、ステータスの説明が下のフィールドに表示されます。
	コントローラ	フィーダ信号を処理するロボットコントローラを指定します。
	フィーダ準備完了入力*1	フィーダの準備が完了したときにワークの検出結果を示す入力シグナルの番号を指定します。
	ワーク処理済み出力*1	ワーク検出結果がロボットによって処理されたことを示す出力シグナルの番号を指定します。
	ハンドシェイク入力を使用*1	ワーク処理済み出力シグナルの受信を示す信号をアサートする場合はチェックを入れます。
	カスタムプログラムを使用*1	チェックを入れると、選択したフィーダインタフェースコードが、指定したロボットコントローラで V+プログラムとして実行されます。 カスタムロジックを適用する場合は、このプログラムを上書きします。
	ワーク処理済み出力信号ドウェル	ワーク処理済み出力シグナルがオンになってからオフになるまでのドゥエル時間（待ち時間）を指定します。単位は(ms)です。
	シグナル確定時間	シグナルがオンになってから、論理的にオンになるまでにかかる時間を指定します。単位は(ms)です。

*1. エミュレーションモード時は無効です。信号の状態や設定に関係なくテストを実行することができます。

5-9 プロセス

指定した実行順に基づいて、ワークをピックし、目標位置にプレースするための、プロセスに関する各種設定を行います。
プロセスの設定項目は以下のとおりです。

項目	説明	参照先
ワークバッファ	オーバーフローエリアであるオブジェクトを定義します。オーバーフローエリアとは、ワークターゲットをワークの受け入れに使用できない場合にワークを一時的に保存できる場所のことです。	「5-9-1 ワークバッファ (P.5-103)」
ワークターゲット	ワークを配置する目標位置を設定します。	「5-9-2 ワークターゲット (P.5-106)」
ワーク	ワークの形状や、ワークをロボットでピック＆プレースするための条件を定義します。	「5-9-3 ワーク (P.5-112)」
ベルト	システムで使用する物理的なコンベアベルトを定義します。ベルトオブジェクトは、物理的なコンベアに関連付けられたエンコーダのリストを保持します。	「5-9-4 ベルト (P.5-113)」
プロセスマネージャ	梱包アプリケーション開発の中心制御ポイントです。プロセスマネージャでは、プログラミングコードを記述しなくても複雑なアプリケーションを作成できます。必要であれば、自動的に生成される V+、C#プログラムにアクセスし、アプリケーションの要求を満たすようにデフォルトの挙動をカスタマイズできます。プロセスマネージャのランタイムハンドラは、複数のコントローラ、ロボット、コンベア、ワーク、ターゲットのアロケーションの管理やキューイングなど、梱包システム全体のスーパーバイザリコントロールです。	「5-9-5 プロセスマネージャ (P.5-126)」
アロケーションスクリプト	プロセスマネージャで使用するカスタムワークアロケーションプログラムを作成および編集するために使用されます。	「5-9-6 アロケーションスクリプト (P.5-174)」
パレット	ワークのピック元およびワークの配置先として使用できるパレットのレイアウトが定義されます。	「5-9-7 パレット (P.5-175)」
ビジョンリファインメントステーション	ワークをグリッパ姿勢に調整して配置位置の精度を改善するためのオブジェクトを定義します。	「5-9-8 ビジョンリファインメントステーション (P.5-179)」

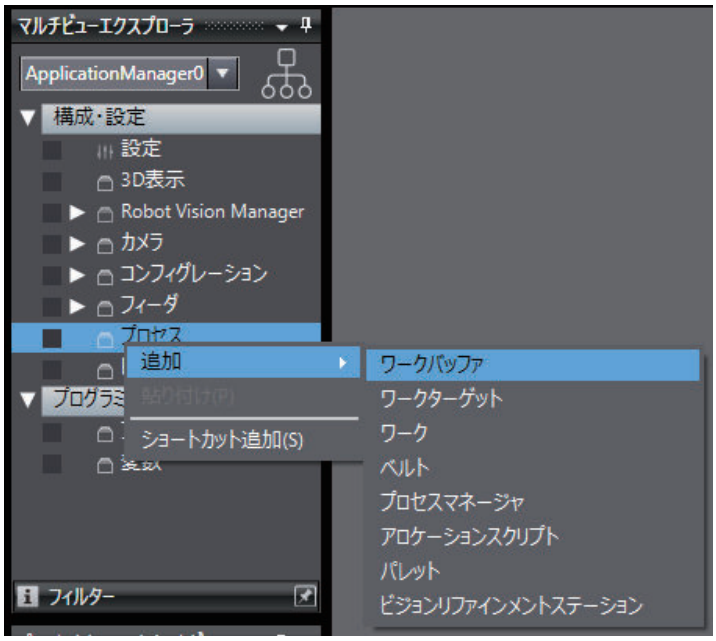
5-9-1 ワークバッファ

ワークバッファオブジェクトを作成します。出力側のベルトまたはフィーダにワークを置けない場合に、ワークを一時的に保存します。
ワークバッファオブジェクトは、オーバーフローエリアである物理オブジェクトを定義します。オーバーフローエリアとは、出力コンベアベルトまたはフィーダをワークの受け入れに使用できない場合にワークを一時的に保存できる場所のことです。このバッファは、ひとつのワークを保持するために使用するか、スタティックパレット、または単に複数のワークを保持するパレットとして機能する平坦面として使用できます。

参考

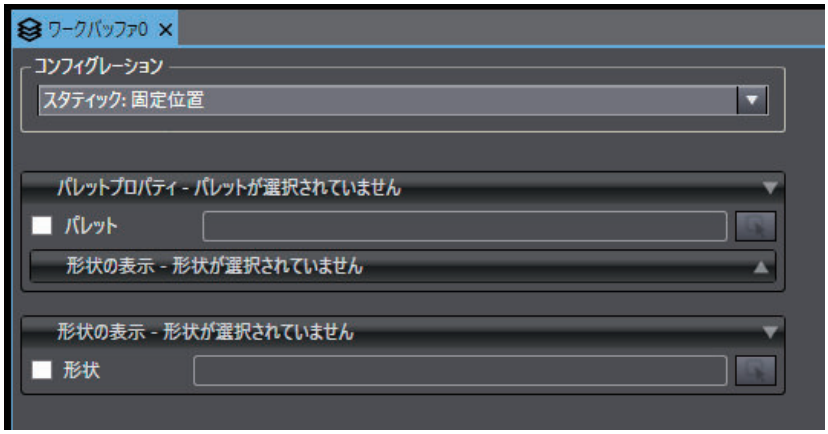
ワークを運ぶためにパレットを使用できます。パレットを使用する場合は、LIFO(Last In, First Out)や FIFO(First In, First Out)などのアクセス方法を管理できます。パレットを使用する場合はあらかじめパレットを登録しておきます。詳細は、「5-9-7 パレット (P.5-175)」を参照してください。

1 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［プロセス］を右クリックし、［追加］ー［ワークバッファ］を選択します。**



［プロセス］の下に［ワークバッファ］が追加されます。

2 **［ワークバッファ］を右クリックし、［編集］を選択します。**
編集画面が表示されます。



編集画面の項目は次のとおりです。

項目			説明
コンフィグレーション			［スタティック: 固定位置］を選択します。 固定位置でワークがプレースされます。
パレットプロパティ	パレット		ワークを運ぶためにパレットを使用する場合は、チェックを入れ、パレットを指定します。
	形状の表示	有効	パレットを 3D 表示画面に表示する場合はチェックを入れます。
		形状	パレットの形を指定します。
形状の表示	形状		ワークを 3D 表示画面に表示する場合はチェックを入れ、ワークの形を指定します。

プロセスへのワークバッファの追加

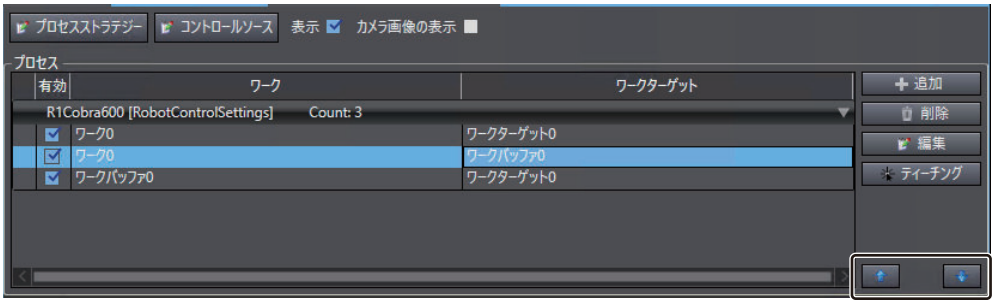
ワークバッファオブジェクトを作成、設定したあとに、以下の手順に従って、プロセスにワークバッファを追加します。
デフォルトのプロセスストラテジーでは、ワークまたはターゲットの状態に基づいて適切なプロセスを選択できます。

1 **ピック時のコンフィグレーションとしてロボット、ワークを含み、プレースコンフィグレーションとしてワークターゲットを含むプロセスを作成します。**

2 **元のロボットとワークを含む 2 番目のプロセスを作成し、プレースコンフィグレーションとしてワークバッファを選択します。**

3 **元のロボットとワークターゲットを含む 3 番目のプロセスを作成し、プレースコンフィグレーションとしてワークバッファを選択します。**

4 **プロセスマネージャのプロセスエリアにある［アップ］と［ダウン］ボタンを使用し、優先度に応じてプロセスを並べ替えます。**



リストの最上位にあるプロセスが最上位の優先度となります。

5 **ワークバッファのアクセス順序を設定します。ワークバッファのアクセス順序を設定すると、手順は完了します。**

ワークバッファのアクセス順序の設定

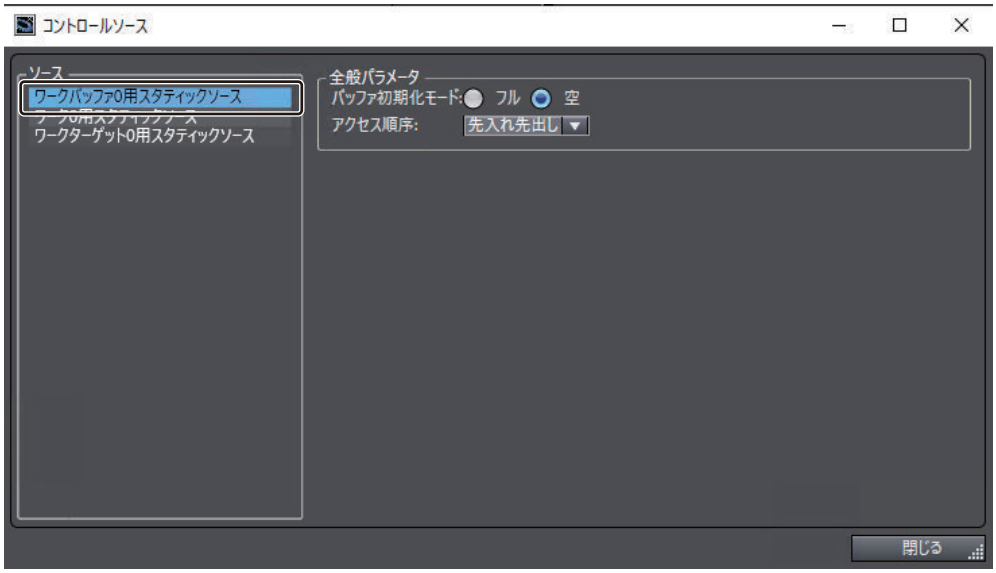
ワークバッファにパレットを使用する場合は、バッファが空になったときにワークにアクセスする方法を指定する必要があります。以下のオプションから選択できます。

- FIFO(First In, First Out): ワークバッファに最初に配置されたワークが最初に取り出されるワークとなります。
- LIFO(Last In, First Out): ワークバッファに最後に配置されたワークが最初に取り出されるワークとなります。

ワークがスタックしている（パレットに複数のレイヤーが指定されている）場合は、アクセス順序を LIFO として設定する必要があります。

以下の手順に従って、ワークバッファのアクセス順序を設定します。詳細については「コントロールソース (P.5-135)」を参照してください。

1 **コントロールソースの設定エリアで、ソースリストから［ワークバッファ用スタティックソース］項目（ワークバッファオブジェクトの名前が変更されている場合、該当する項目）を選択します。**



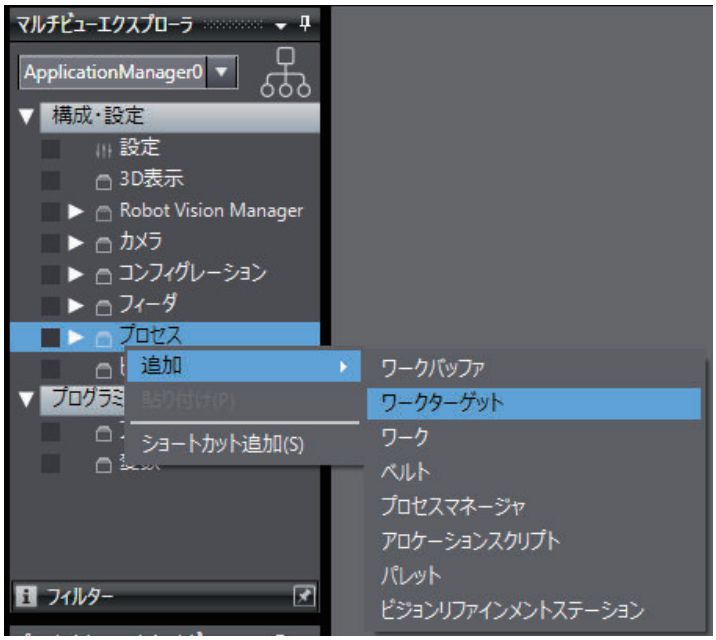
2 **必要であれば、目的のバッファ初期化モードを選択して、初期化時のワークバッファの状態を指定します。**
デフォルトの状態は［空］で、これは初期化時にバッファが空になることを意味します。

3 **リストから必要なアクセス順序を選択して、ワークバッファのアクセス順序の設定手順を完了します。**

5-9-2 ワークターゲット

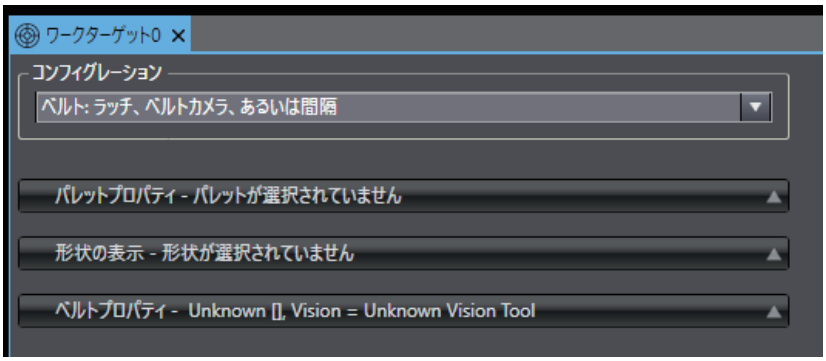
ワークを配置する目標位置を設定します。

1 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［プロセス］を右クリックし、［追加］－［ワークターゲット］を選択します。**



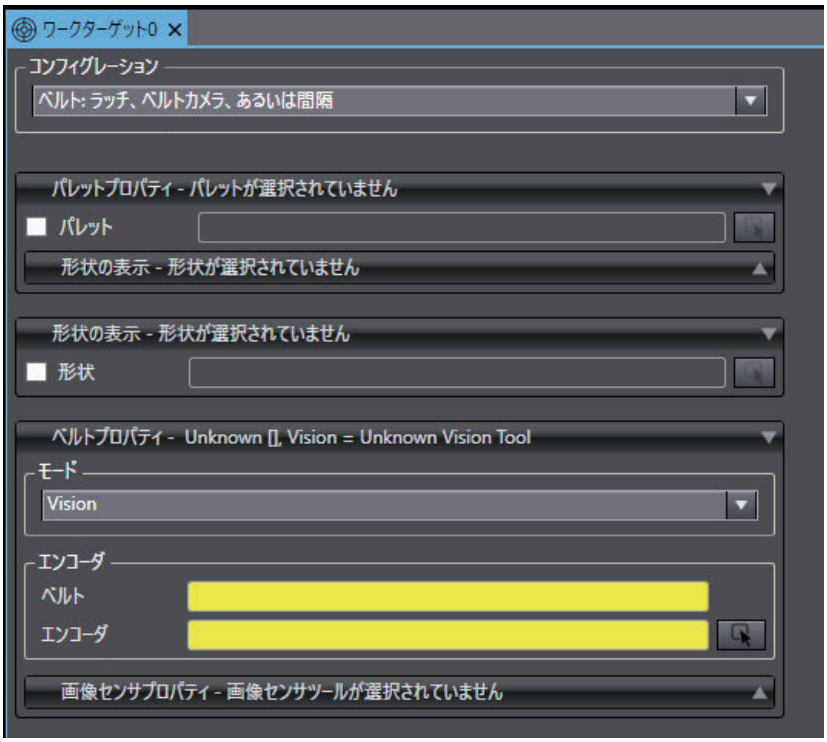
［プロセス］の下に［ワークターゲット］が追加されます。

2 **［ワークターゲット］を右クリックし、［編集］を選択します。**
編集画面が表示されます。



ワークターゲットの設定

設定項目は以下のとおりです。



項目			説明
コンフィグレーション			ワークのピック＆プレースの方法を選択します。
パレットプロパティ（オプション）*1*2*3	パレット		ワークを運ぶためにパレットを使用する場合は、チェックを入れ、パレットを指定します。
	形状の表示	形状	パレットを 3D 表示画面に表示する場合はチェックを入れ、パレットの形を指定します。
形状の表示 *1*2*3	形状		ワークを 3D 表示画面に表示する場合はチェックを入れ、ワークの形を指定します。
ベルトプロパティ*1	モード		ベルトのオペレーションモードを選択します。
	エンコーダ *4*5*6	ベルト	ワークの処理に使用するベルトを指定します。
		エンコーダ	ベルトの制御に使用するベルトエンコーダを指定します。

項目			説明
	画像センサプロパティ*4	画像センサツール	ベルト上のワークの検出に使用する画像センサツールを指定します。
		名前のついたインスタンスを使用（オプション）	ワークを検出時に、検出結果を名前付きで表示する場合はチェックを入れます。通常はモデル名と同じ名前です。
	エミュレーションモードでのラッチ間隔*7		ラッチ周期を指定します。
	間隔*6		ベルト上のワーク間の間隔を指定します。（単位: mm）
画像センサプロパティ*3	画像センサツール		ベルト上のワークの検出に使用する画像センサツールを指定します。
	名前のついたインスタンスを使用		ワークを検出時に、検出結果を名前付きで表示する場合はチェックを入れます。通常はモデル名と同じ名前です。

*1. ［コンフィグレーション］で［ベルト］を選択した場合に表示されます。
*2. ［コンフィグレーション］で［スタティック］を選択した場合に表示されます。
*3. ［コンフィグレーション］で［画像センサ］を選択した場合に表示されます。
*4. ［ベルトプロパティ］の［モード］で［画像センサ］を選択した場合に表示されます。
*5. ［ベルトプロパティ］の［モード］で［ラッチ］を選択した場合に表示されます。
*6. ［ベルトプロパティ］の［モード］で［間隔］を選択した場合に表示されます。
*7. エミュレーションモードの場合に、［ベルトプロパティ］の［モード］で［ラッチ］を選択したときに表示されます。

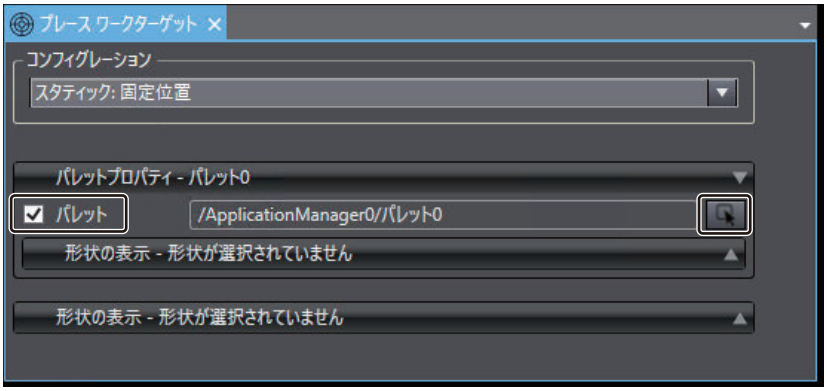
コンフィグレーション

［コンフィグレーション］ドロップダウンリストボックスは、ターゲットをシステムに入力する方法の指定に使用されます。以下に示すオプションがあります。

項目	説明
ベルト: ラッチ、ベルトカメラ、あるいは間隔	ターゲットまたはインスタンスは、ラッチまたは固定間隔を使用するコンベアベル上から取得されます。画像センサおよびパレットをワーク搬送システムに含めることができます。詳細については「ベルト: ラッチ、ベルトカメラ、あるいは間隔の設定 (P.5-110)」を参照してください。
スタティック: 固定位置	ターゲットまたはインスタンスは、ワークフィーダやパレットなどスタティックなロケーションから取得されます。詳細については「スタティック: 固定位置コンフィグレーション (P.5-111)」を参照してください。
画像センサ: ベルトに関連しない固定カメラ	ロケーションは、ベルト上に位置していないカメラから取得されます。詳細については「画像センサ: ベルトに関連しない固定カメラ (P.5-111)」を参照してください。

パレットプロパティ

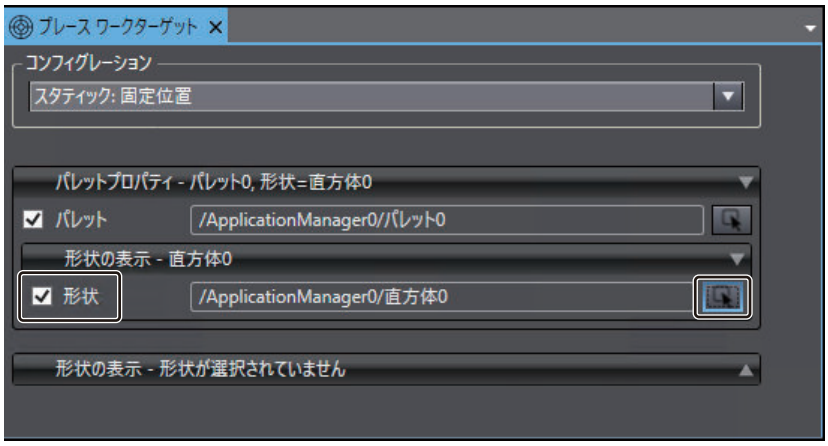
ワークの保持に使用するパレットを指定する必要がある場合に、パレットプロパティエリアを使用します。パレットオブジェクトを参照するには、［パレット］にチェックを入れて、［選択］ボタンを使用して、以下に示すようにオブジェクトを指定します。



パレットオブジェクトがすでにプロジェクトに存在している必要があります。詳細については「5-9-7 パレット (P.5-175)」を参照してください。

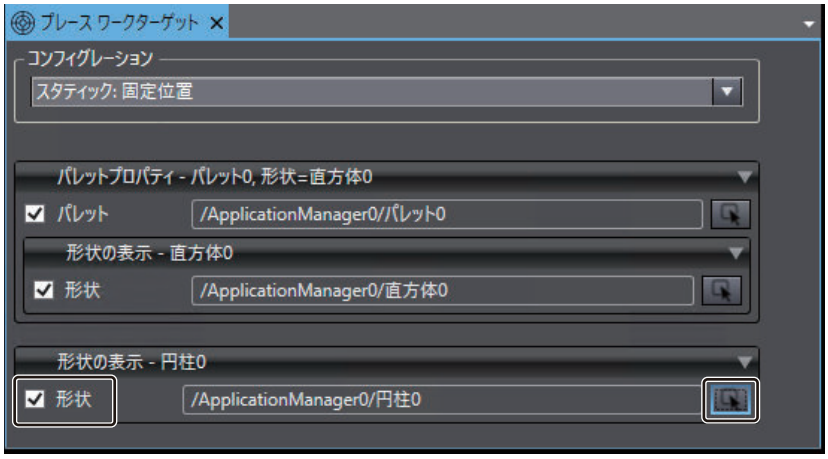
- **形状の表示（パレットプロパティ）**

  形状の表示を使用して、プロセスマネージャが起動しているときに 3D 表示画面に表示されるパレットの形状を指定します。［形状］チェックボックスを選択し、［選択］ボタンを使用して形状を指定します。



形状の表示

形状の表示を使用して、プロセスマネージャが起動しているときに 3D 表示画面に表示されるワークの形状を指定します。［形状］チェックボックスを選択し、［選択］ボタンを使用して形状を指定します。

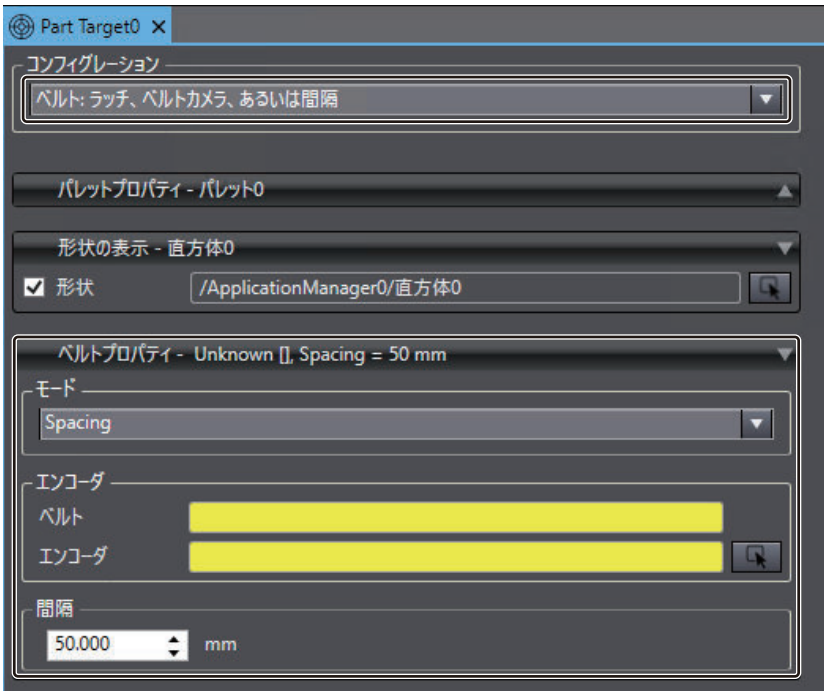


ベルト: ラッチ、ベルトカメラ、あるいは間隔の設定

ワークターゲットのコンフィグレーションにベルトを選択した場合、オペレーションモードは、画像センサ、ラッチ、または間隔のいずれかになります。
画像センサ: ベルト上のワークの検出に使用されるビジョンツールです。
ラッチ: ベルト上のワークの検出に使用されるラッチセンサです。
間隔: ワークがベルト上に均等な間隔で配置されます。

● ベルトプロパティ

このエリアは、ワークの処理に使用されるベルトモードの選択に使用されます。また、このエリアでベルトモードの選択に関連する他の詳細を指定します。以下の情報を使用して、適切な選択をします。



項目	説明
ベルトまたはエンコーダ	使用可能なプロセスベルトエンコーダのリストからエンコーダを選択します。 関連するベルトオブジェクトが自動的に追加されます。

項目	説明
画像センサツール（画像センサモード）	ベルト上のワークの検出に使用するビジョンツールを選択します。 カスタムビジョンツールを使用するアプリケーションの場合、この項目は、ツールから返されたさまざまな結果に関連付けられたカスタム名の指定に使用されます。 オプションとして、［名前付きインスタンスを使用（モデルを選択するか、カスタム結果名を入力する）］を選択し、選択ボタンを使用して既存のロケータモデルを参照する、または追加ボタンを使用してカスタム結果名を追加します。
間隔（間隔モード）	コンベアベルト上のターゲットまたはインスタンス間のミリメートル単位の間隔を指定します。 プロセスマネージャが起動しているとき、間隔インスタンスが開始する場所には物理的な参照がないことを認識することが重要です。 間隔は、エミュレーションに便利ですが、物理的なシステムでは、上流または下流のプロセス、コンベアベルトの配置で、間隔を装置の他の部分と同期する必要がある場合があります。この状況の場合、ラッチセンサを推奨します。

スタティック: 固定位置コンフィグレーション

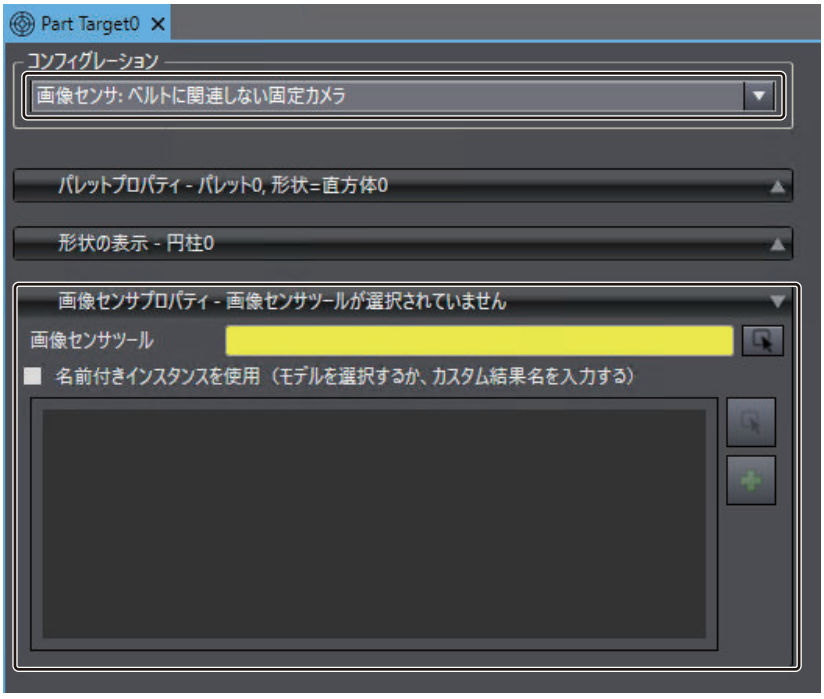
ワークターゲットコンフィグレーションにスタティックが選択されている場合、ワークターゲットは固定位置になります。この選択でコンフィグレーションする追加の設定はありません。

画像センサ: ベルトに関連しない固定カメラ

ワークターゲットコンフィグレーションに画像センサが選択されている場合、画像センサプロパティエリアで画像センサツールを指定する必要があります。

● 画像センサプロパティ

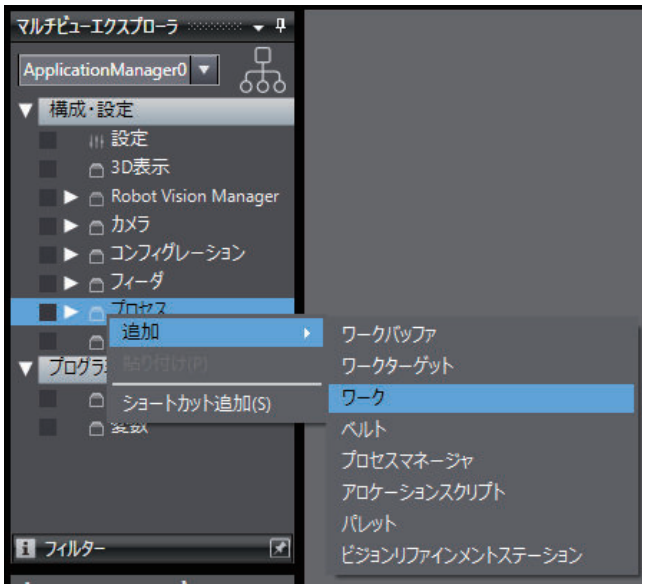
このエリアは、画像センサツールの選択、オプションとしてワークの位置取得に使用する名前付きインスタンスの選択に使用されます。
オプションとして名前付きインスタンスを指定し、モデルを選択するか、カスタム結果名を入力できます。



5-9-3 ワーク

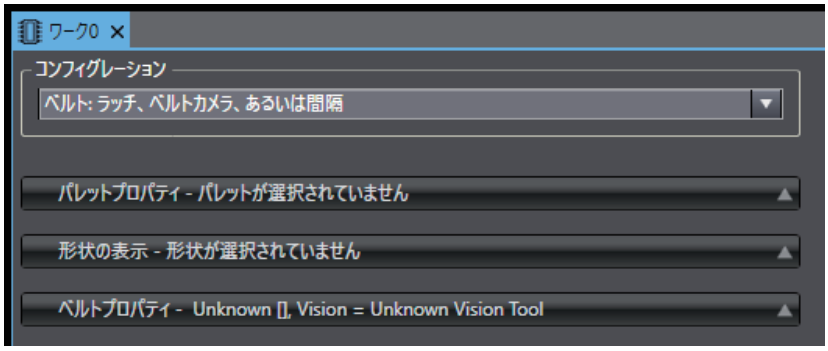
ワークの形状や、ワークをロボットでピック＆プレースするための条件を定義します。

1 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［プロセス］を右クリックし、［追加］ー［ワーク］を選択します。**



［プロセス］の下に［ワーク］が追加されます。

2 **［ワーク］を右クリックし、［編集］を選択します。**
編集画面が表示されます。



編集画面の項目は次のとおりです。

項目			説明
コンフィグレーション			ワークのピック＆プレースの方法を選択します。 選択できる方法は次のとおりです。 [ベルト]：ワークはベルトからピックするか、ベルト上にプレースします。ラッチ、カメラ、または間隔を使用して、位置を決めます。 [スタティック]：ワークを固定位置からピックするか、固定位置にプレースします。固定位置のため、カメラまたはベルトは使用しません。 [画像センサ]：ワークのピックまたはプレースする位置を決めるために、固定位置カメラを使用します。ベルトは使用しません。 選択した方法によって、設定できるプロパティは異なります。
パレットプロパティ（オプション）*1*2*3	パレット		ワークを運ぶためにパレットを使用する場合は、チェックを入れ、パレットを指定します。
	形状の表示	形状	パレットを 3D 表示画面に表示する場合はチェックを入れ、パレットの形を指定します。
形状の表示*1*2*3	形状		ワークを 3D 表示画面に表示する場合はチェックを入れ、ワークの形を指定します。
ベルトプロパティ*1	モード		ワークの処理に使用するベルトを選択し、ベルトのモードに関する説明を入力します。 選択したモードによって、設定できるプロパティは異なります。
	エンコーダ*4*5*6	ベルト	ワークの処理に使用するベルトを指定します。
		エンコーダ	ベルトの制御に使用するベルトエンコーダを指定します。
	画像センサプロパティ*4	画像センサツール	ベルト上のワークの検出に使用する画像センサツールを指定します。
		名前のついたインスタンスを使用（オプション）	ワークを検出時に、検出結果を名前付きで表示する場合はチェックを入れます。通常はモデル名と同じ名前です。
	エミュレーションモードでのラッチ間隔*7		ラッチ周期を指定します。
	間隔*6		ベルト上のワーク間の間隔を指定します。（単位: mm）
画像センサプロパティ*3	画像センサツール		ベルト上のワークの検出に使用する画像センサツールを指定します。
	名前のついたインスタンスを使用		ワークを検出時に、検出結果を名前付きで表示する場合はチェックを入れます。通常はモデル名と同じ名前です。

*1. ［コンフィグレーション］で［ベルト］を選択した場合に表示されます。
*2. ［コンフィグレーション］で［スタティック］を選択した場合に表示されます。
*3. ［コンフィグレーション］で［画像センサ］を選択した場合に表示されます。
*4. ［ベルトプロパティ］の［モード］で［画像センサ］を選択した場合に表示されます。
*5. ［ベルトプロパティ］の［モード］で［ラッチ］を選択した場合に表示されます。
*6. ［ベルトプロパティ］の［モード］で［間隔］を選択した場合に表示されます。
*7. エミュレーションモードの場合で、［ベルトプロパティ］の［モード］で［ラッチ］を選択したときに表示されます。

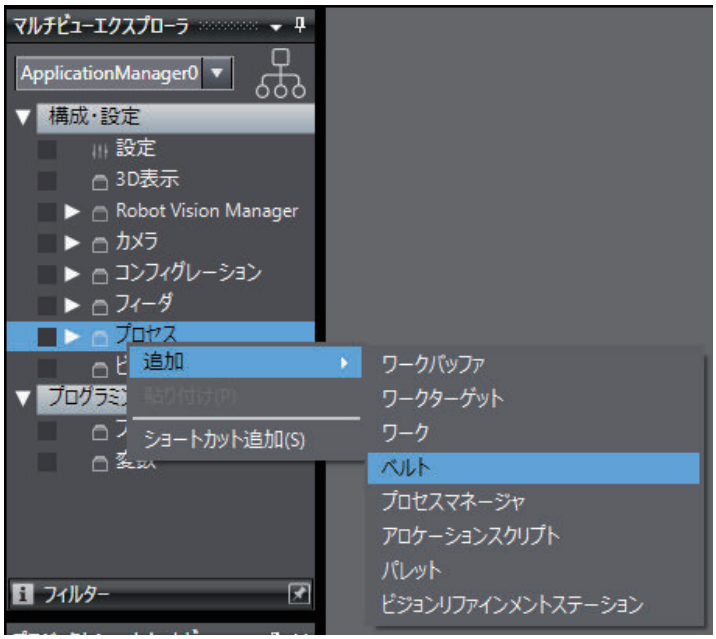
5-9-4 ベルト

ワークセルまたは梱包ラインの物理的なコンベアベルトを示します。1 台または複数のコントローラで制御されている複数のロボットからベルトをトラッキングできます。ベルトの制御に関する設定を行ったあと、3D 表示画面に配置し、ラッチとコントローラをベルトに関連付けます。

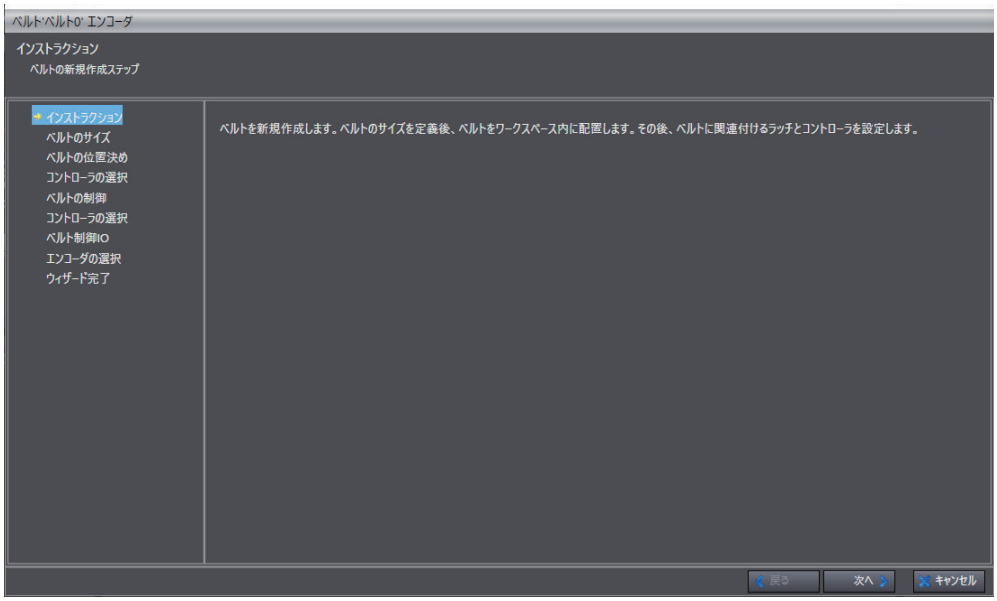
ベルトの追加

ベルトの追加は、次の手順で行います。

1 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［プロセス］を右クリックし、［追加］ー［ベルト］を選択します。**



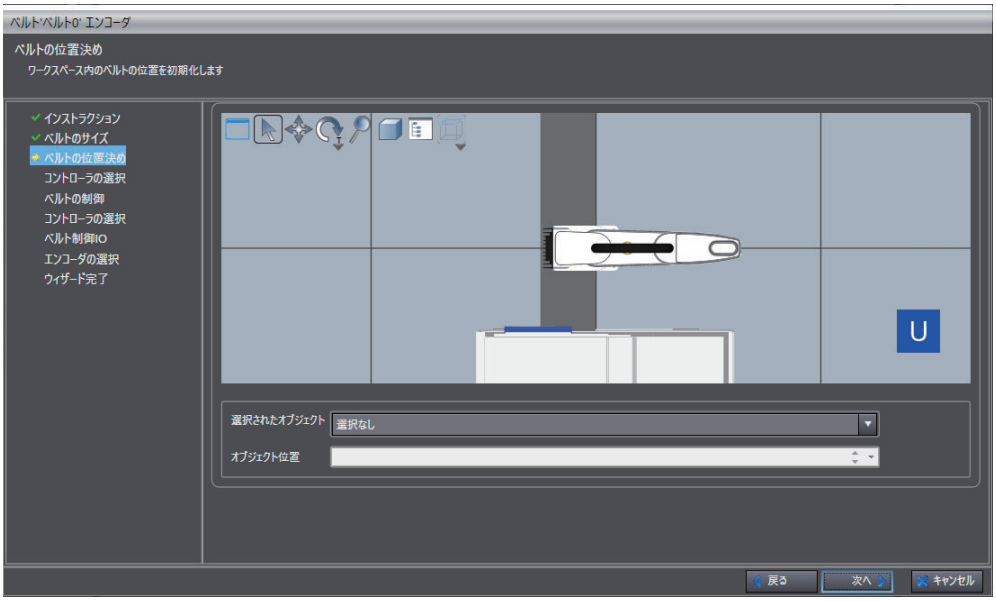
オフラインの場合は、確認メッセージが表示されます。メッセージに従って［OK］または［キャンセル］ボタンをクリックします。
［OK］ボタンをクリックすると、［ベルト］画面が表示されます。



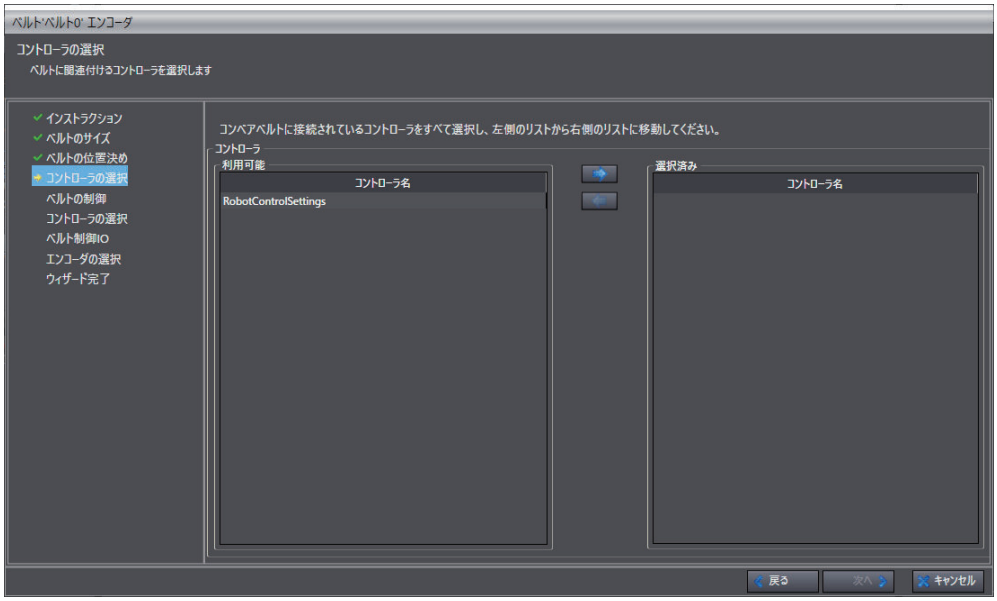
2 **［次へ］ボタンをクリックします。**
［ベルトのサイズ］画面が表示されます。



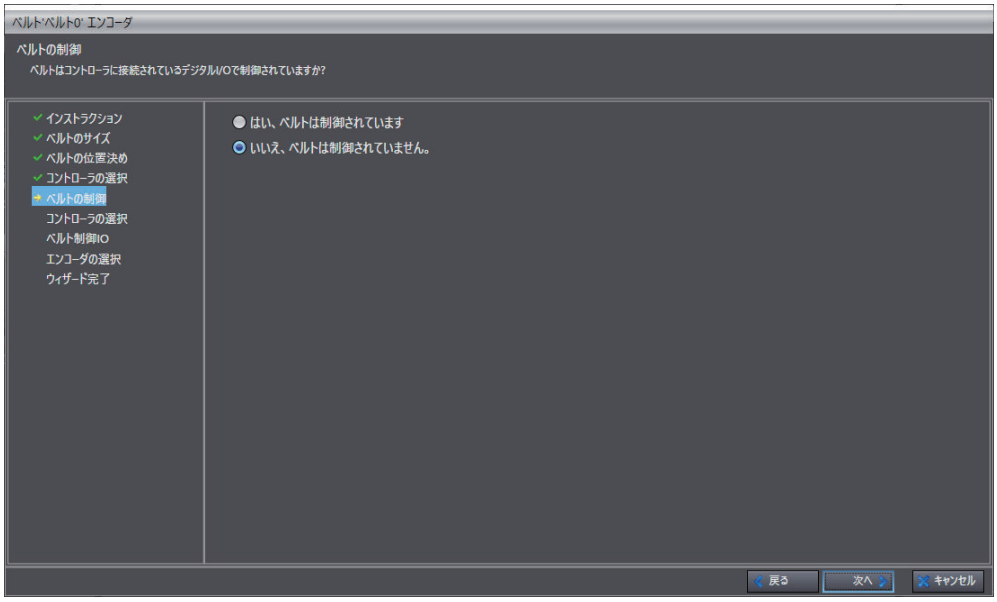
3 **ベルトの幅と長さを指定し、[次へ] ボタンをクリックします。**
[ベルトの位置決め] 画面が表示されます。



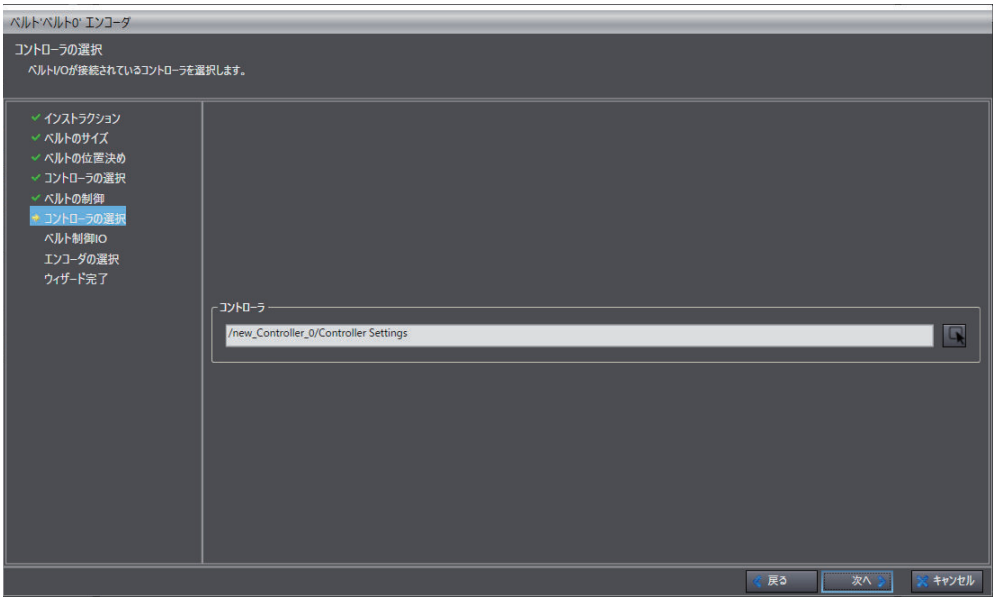
4 **ワークスペース内のベルトの位置を指定し、[次へ] ボタンをクリックします。**
[コントローラの選択] 画面が表示されます。



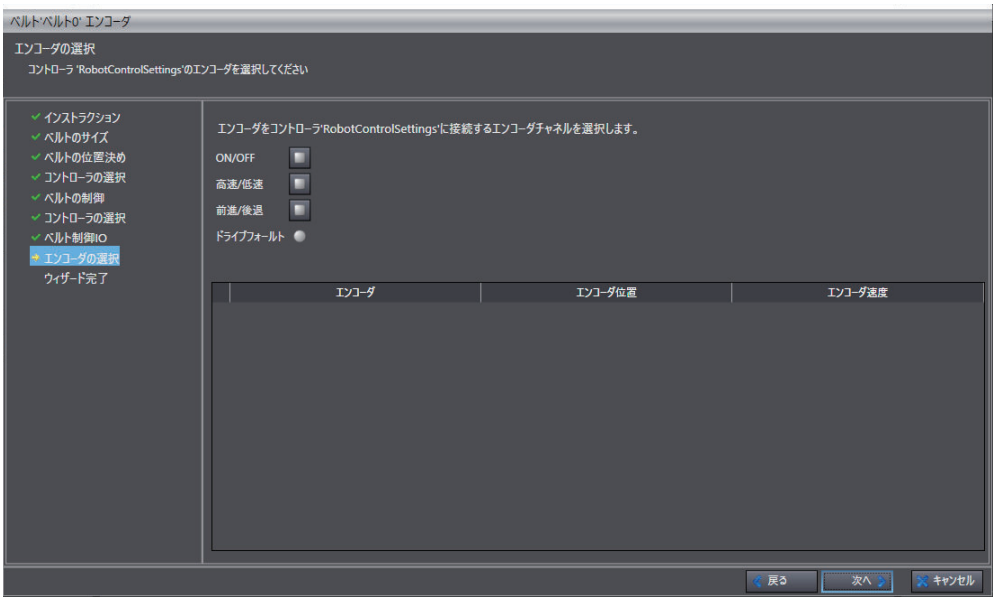
5 **ベルトに関連付けるコントローラを指定し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［ベルトの制御］画面が表示されます。



6 **ベルトが、コントローラと接続しているデジタル I/O で制御されているかどうか、該当する項目にチェックを入れ、［次へ］ボタンをクリックします。**
［はい、ベルトは制御されています］にチェックを入れた場合は、［コントローラの選択］画面が表示されます。手順 7 に進みます。

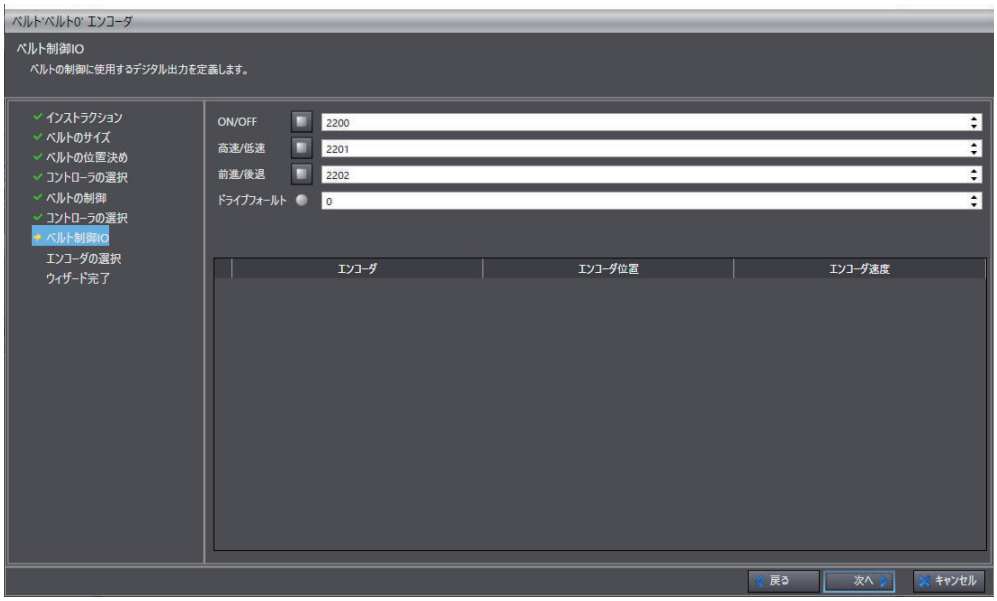


［いいえ、ベルトは制御されていません。］にチェックを入れた場合は、［エンコーダの選択］画面が表示されます。



手順 9 に進みます。

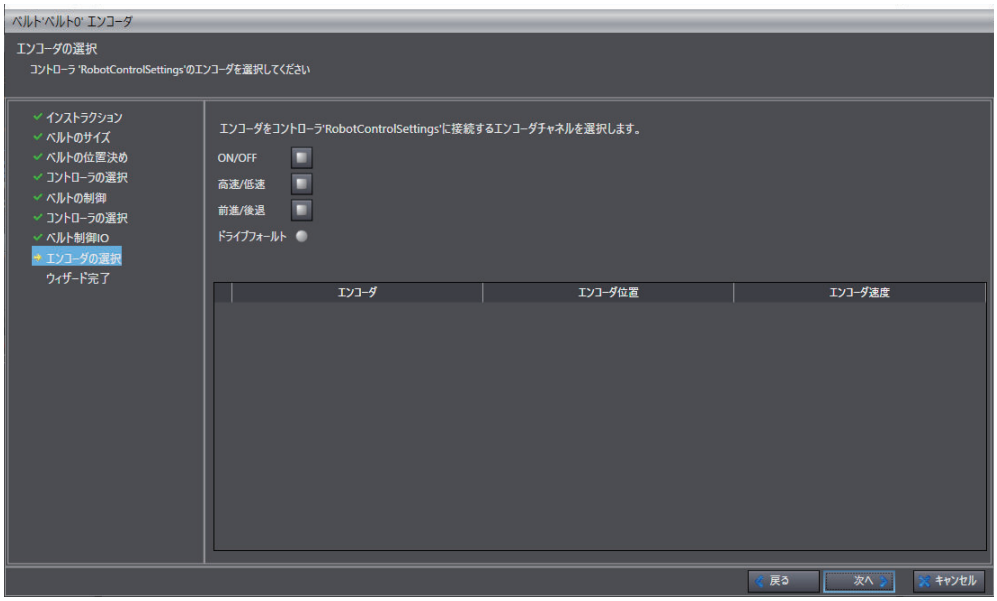
7 **接続しているコントローラを指定し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［ベルト制御 IO］画面が表示されます。



設定できる項目と内容は次のとおりです。

項目	内容
ON/OFF	ベルトの開始と停止に使用するデジタル I/O 信号の番号を指定します。信号をオンにすると、ベルトが動きます。
高速／低速	ベルトで高速と低速がサポートされている場合は、ベルトの高速と低速の切り替えに使用するデジタル I/O 信号の番号を入力します。信号をオンにすると、ベルトが高速で動きます。
前進／後退	ベルトで前進と後退がサポートされている場合は、ベルトの前進と後退の切り替えに使用するデジタル I/O 信号の番号を入力します。信号をオンにすると、ベルトが逆方向に動きます。
ドライブフォールト	ベルトの制御に失敗すると、この表示がオンになり、異常が発生したことを知らせます。

8 **ベルトの制御に使用するデジタル出力について設定し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［エンコーダの選択］画面が表示されます。



9 **コントローラに接続するエンコーダチャネルを選択し、［次へ］ボタンをクリックします。**

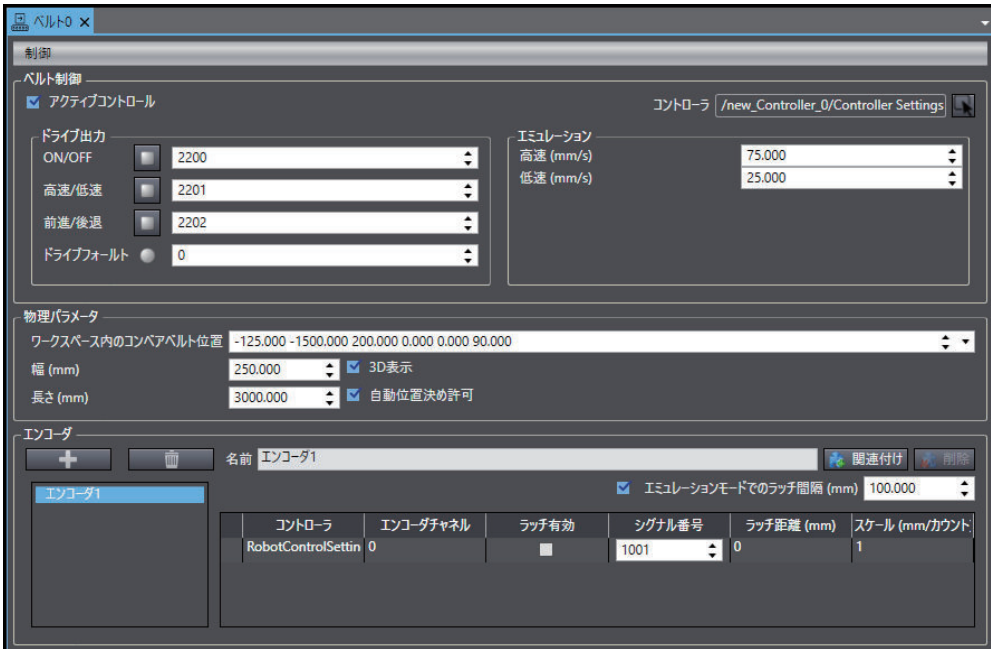
［ウィザード完了］画面が表示されます。



これでベルトオブジェクトの作成は完了です。ベルトオブジェクトを新規作成すると、［プロセス］の下に［ベルト］が追加されます。

ベルトの設定項目

［ベルト］には各種設定値が登録されています。この値は編集することができます。編集する［ベルト］を右クリックし、［編集］を選択すると、編集画面が表示されます。



編集画面の項目は次のとおりです。

項目		説明
制御	ベルトエンコーダの表示	ベルトエンコーダの操作画面を表示し、ベルト移動時の値を確認します。
	ラッチシグナルのテスト	エンコーダラッチシグナルのテストを行うウィザードが表示されます。

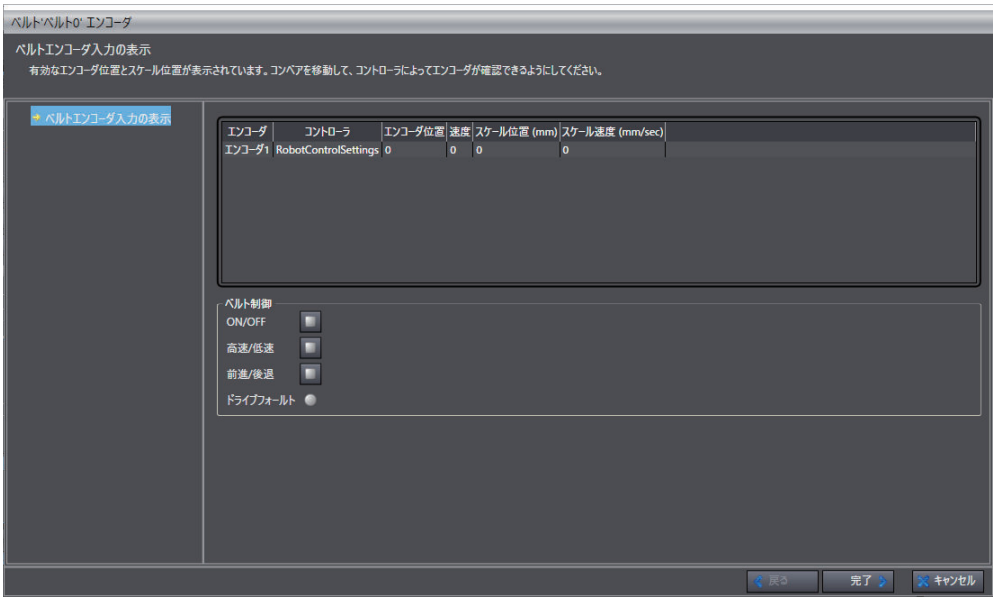
項目			説明
ベルト制御	アクティブコントロール		指定したコントローラでロボットを制御する場合はチェックを入れます。
	コントローラ		ベルトの制御に使用するロボットコントローラを指定します。
	ドライブ出力	ON/OFF	ベルトの開始と停止に使用するデジタル I/O 信号の番号を指定します。信号をオンにすると、ベルトが動きます。
		高速／低速	ベルトで高速と低速がサポートされている場合は、ベルトの高速と低速の切り替えに使用するデジタル I/O 信号の番号を入力します。信号をオンにすると、ベルトが高速で動きます。
		前進／後退	ベルトで前進と後退がサポートされている場合は、ベルトの前進と後退の切り替えに使用するデジタル I/O 信号の番号を入力します。信号をオンにすると、ベルトが逆方向に動きます。
		ドライブフォールト	ベルトの制御に失敗すると、この表示がオンになり、異常が発生したことを知らせます。
	エミュレーション[*1]	高速(mm/s)	高速が有効な場合、秒あたりに進む距離を指定します。
		低速(mm/s)	低速が有効な場合、秒あたりに進む距離を指定します。
物理パラメータ	ワークスペース内のコンベアベルト位置		ワークスペース内のベルトの位置を入力します。位置はワールド座標系で表されます。
	幅(mm)		ベルトの幅を指定します。
	長さ(mm)		ベルトの長さを指定します。
	3D 表示		ベルトを 3D 表示画面に表示する場合はチェックを入れます。
	自動位置決め許可[*1]		ワークスペース内のベルトオブジェクトが自動的に配置されます。
エンコーダ	追加ボタン		新しいエンコーダを追加します。
	削除ボタン		エンコーダを削除します。
	名前		エンコーダの名前を編集します。
	関連付け／削除		選択したエンコーダに関連付けるロボットコントローラを指定します。 関連付けるエンコーダを選択し、［関連付け］ボタンをクリックして、ロボットコントローラを指定します。関連付けを削除する場合は、テーブルから削除するコントローラの行を選択し、［削除］ボタンをクリックします。
	エミュレーションモードでのラッチ間隔(mm)[*1]		ラッチ周期を指定します。

*1. エミュレーションモードが有効の場合に表示されます。

ベルトエンコーダの表示

ベルトエンコーダの操作画面を表示し、ベルト移動時の値を確認します。

1 **［ベルト］画面から［制御］をクリックし、［ベルトエンコーダの表示］を選択します。**
［ベルトエンコーダ］ウィザードが表示されます。

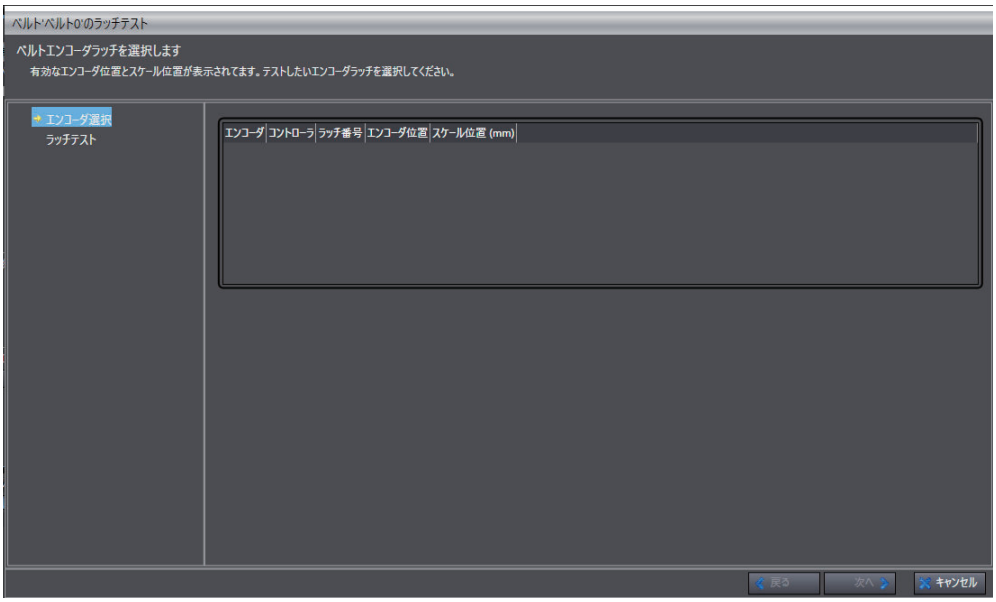


2 **リストからベルトエンコーダを選択して、ベルトを有効にし、値を確認します。**
ベルトが移動すると、これらの値は変化します。アクティブコントロールが有効、またはエミュレーションモードの場合、ウィザードでベルトコントロールを使用できます。
値の確認が終了したら、［完了］ボタンをクリックしてウィザードを終了します。

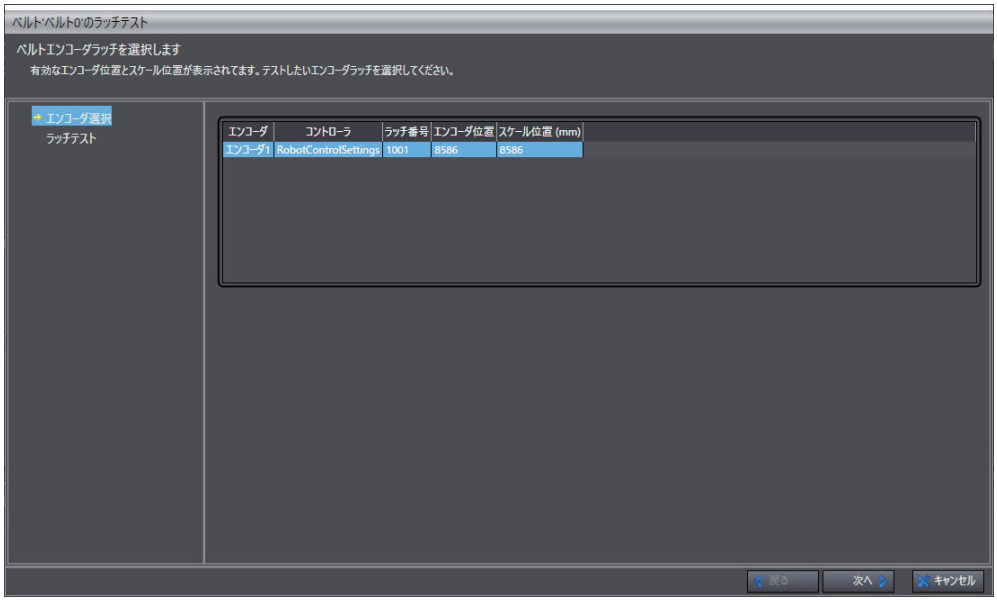
ラッチシグナルのテスト

エンコーダラッチシグナルのテストを行います。
ラッチシグナルをこのテストウィザードに表示させるためには、あらかじめベルトエンコーダラッチを設定し、エンコーダセクションでラッチを有効にする必要があります。ベルトエンコーダラッチの設定については『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 ロボット統合 CPU ユニット編 (SBCA-464)』を参照してください。

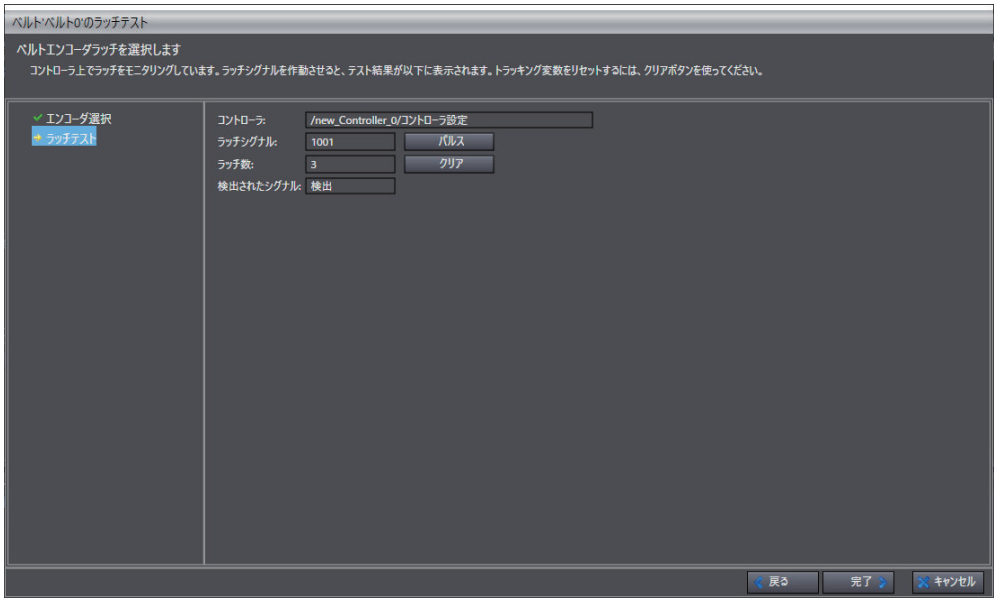
1 **［ベルト］画面から［制御］をクリックし、［ラッチシグナルのテスト］を選択します。**
［ベルトのラッチテスト］ウィザードが表示されます。



2 テストするエンコーダラッチを選択して、[次へ] ボタンをクリックします。



3 [パルス] ボタンを使用して、ラッチカウントを正確に増加させます。



4 テストが完了したら、[完了] ボタンをクリックしてウィザードを終了します。

アクティブコントロール

キャリブレーションとティーチングプロセス中にベルトを制御することができます。また、オプションとして、ワークやワークターゲットインスタンスのロケーションに基づきランタイム中にベルトを制御するように設定することもできます。
コンベアベルトをロボット統合 CPU ユニットのデジタル I/O 信号から制御できる場合、アクティブコントロールを有効にし、コントローラを選択し、ドライブ出力フィールドに適切な信号数を入力します。一般的に、プロセスマネージャが上流または下流プロセスに影響せずにベルトを停止できる場合、最も下流に位置するロボットのコントローラがベルトの制御に選択されます。通常、このロボットは、

ワークやワークターゲットインスタンスを処理する機会をすべてのロボットに提供するために選択されます。どのロボットもインスタンスを処理していない場合、すべてのインスタンスを処理するためにベルトを停止することができます。詳細については「プロセスストラテジー ベルト制御パラメータ(P.5-133)」を参照してください。

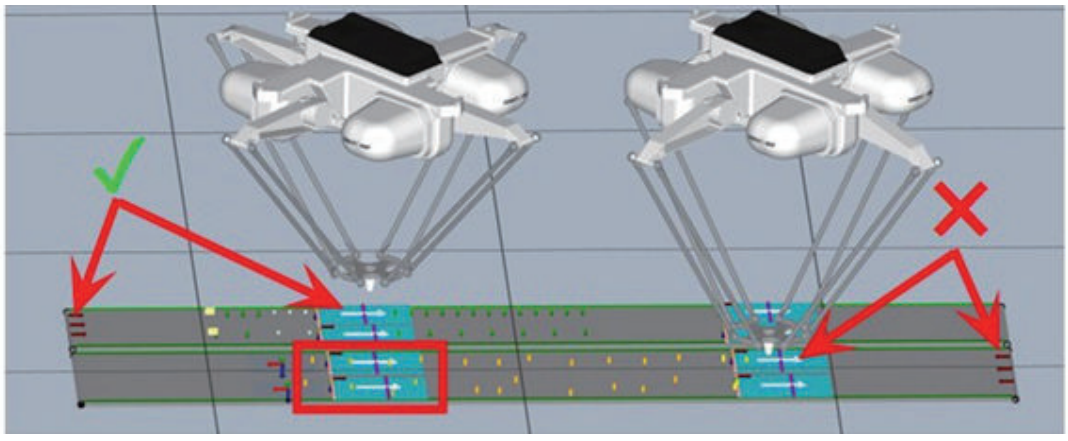
物理パラメータ

一般的に、ベルトオブジェクトを作成するときに物理パラメータを設定しますが、プロセスマネージャが実行されていない場合、必要であればパラメータを修正することができます。ワークスペースロケーション、ベルトオブジェクトの幅と長さを、ロボットや他のワークセルハードウェアに対する物理的なベルト位置に近似するように設定する必要があります。ロボットのベルトトラッキング挙動の精度は、ベルトオブジェクトのロケーションではなく、ベルトキャリブレーションとスケールファクタに応じて変化します。3D 表示画面に表示されるベルトオブジェクトは、コンベアをグラフィカルに表示し、インスタンスを割り当てるためにベルトに沿って複数のロボットの相対位置を把握するために使用されます。

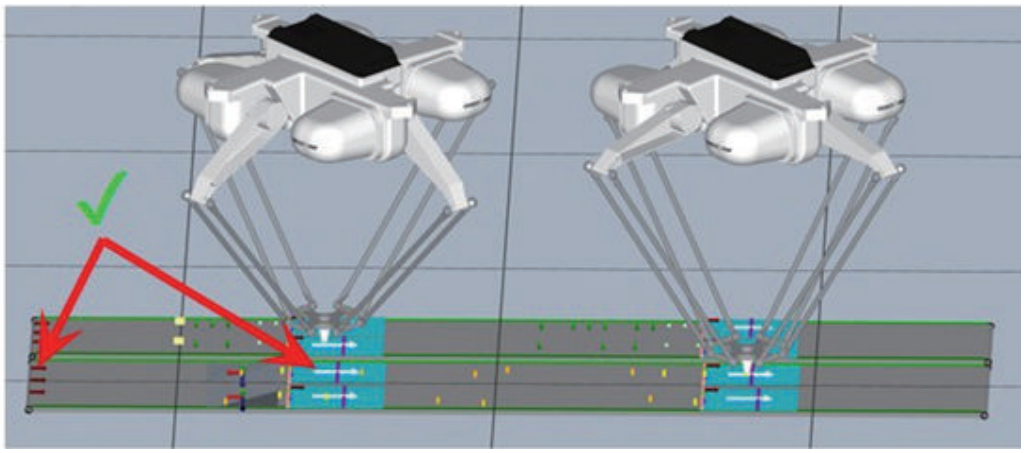
エミュレーションモードでは、視覚的に参照できるように、通常、キャリブレーションの実施前にベルトオブジェクトの位置を設定します。物理的なシステムでは、ベルトキャリブレーションの実施後にベルトオブジェクトの位置を調整します。

ベルトの移動方向

3D 表示画面では、ベルトの片端にベルトの移動方向を示す 3 本の赤色の矢印を表示します。これらの赤色の矢印は、各ベルトのキャリブレーション用にベルトの移動方向を示す白色の矢印と一致する必要があります。
下図は、正しいベルトの移動方向と間違ったベルトの移動方向の例を示しています。下側のベルトの右側には、キャリブレーション用の白色矢印の逆方向を向く 3 本の赤色の矢印がありますが、これは正しくありません。ベルトオブジェクトは、最初に下流のロボットにワークを割り当てる必要があるため、赤色の四角で囲まれたワークは上流のロボットに割り当てられません。その結果、すべての上流のロボットがピック可能なワークをピックしない間、下流のロボットがワークを処理することになります。



間違ったベルトの移動方向は、ベルトオブジェクトのロール角を 180 度回転して、ベルトオブジェクトと関連付けられたベルトキャリブレーション間のベルトの移動方向を合わせ、システムの物理的なベルトを正確に示す X と Y の位置を調整することで、修正できます。下図に示すように、修正後、両ロボットは想定どおりにワークを処理できます。上流のロボットが処理できないワークを下流のロボットが処理します。



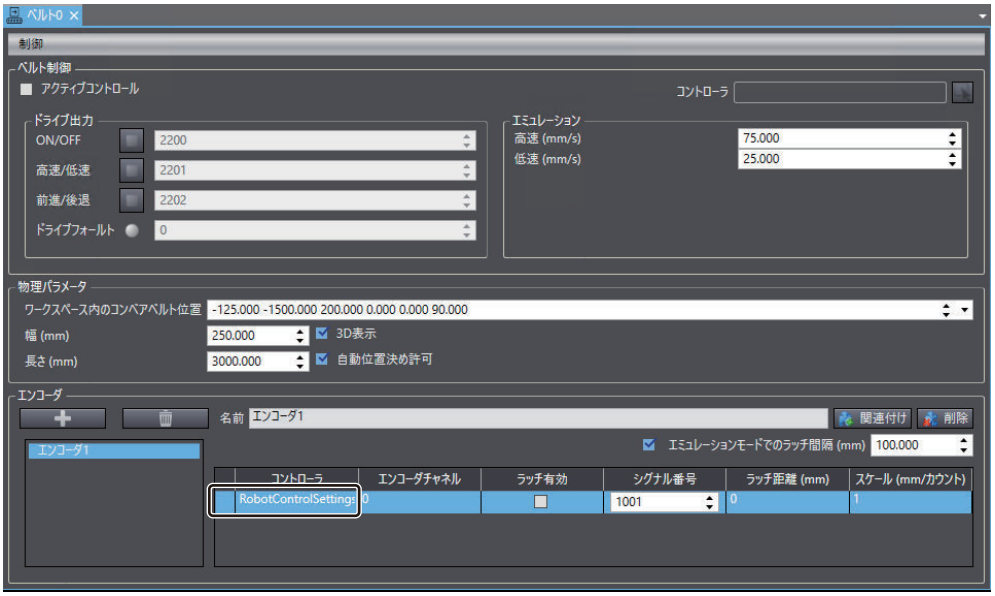
エンコーダとエンコーダの関連付け

ベルトは、エンコーダとエンコーダの関連付けを定義するインタフェースを提供します。単一のベルトオブジェクトは、複数のワークとワークターゲットのタイプ用のベルトソースとして使用できます。また、複数のコントローラのベルトエンコーダ入力に関連付けることができます。
ベルトオブジェクトエンコーダは、各ワークやワークターゲットオブジェクトタイプ用に、独立したトラッキング構造とアロケーションリミットの作成を目的とする、効果的なバーチャルエンコーダです。
エンコーダの関連付けは、物理的なベルトエンコーダ、ベルトをトラッキングする各ロボットコントローラと接続するラッチ信号入力を把握するために使用します。システム構成によって、エンコーダ、エンコーダ関連付け、または両方を設定する必要がある場合があります。

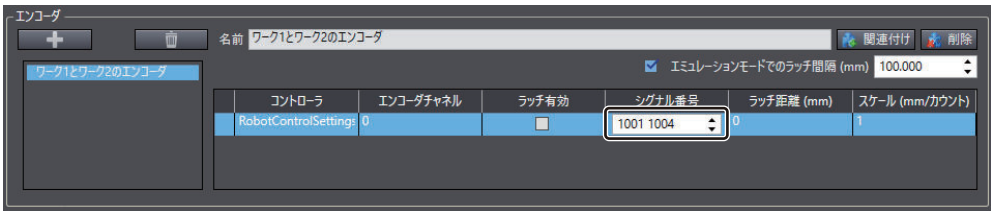
単一のロボット - ベルトキャリブレーションに関連付けられた複数のカメラ

以下の手順に従って、単一のロボット - ベルトキャリブレーションに関連付けられた複数のカメラを設定します。

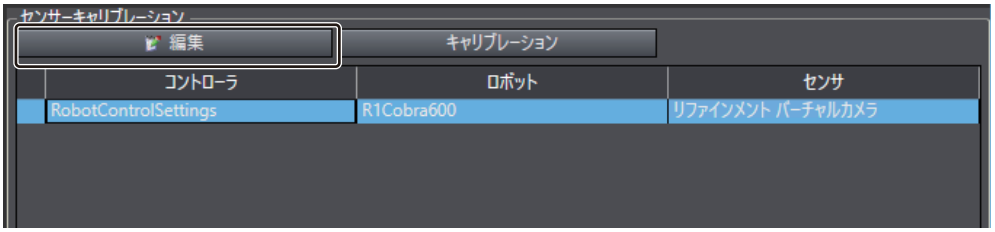
1 **ベルトを開いて、ベルトエンコーダとコントローラが関連付けられているか確認します。**



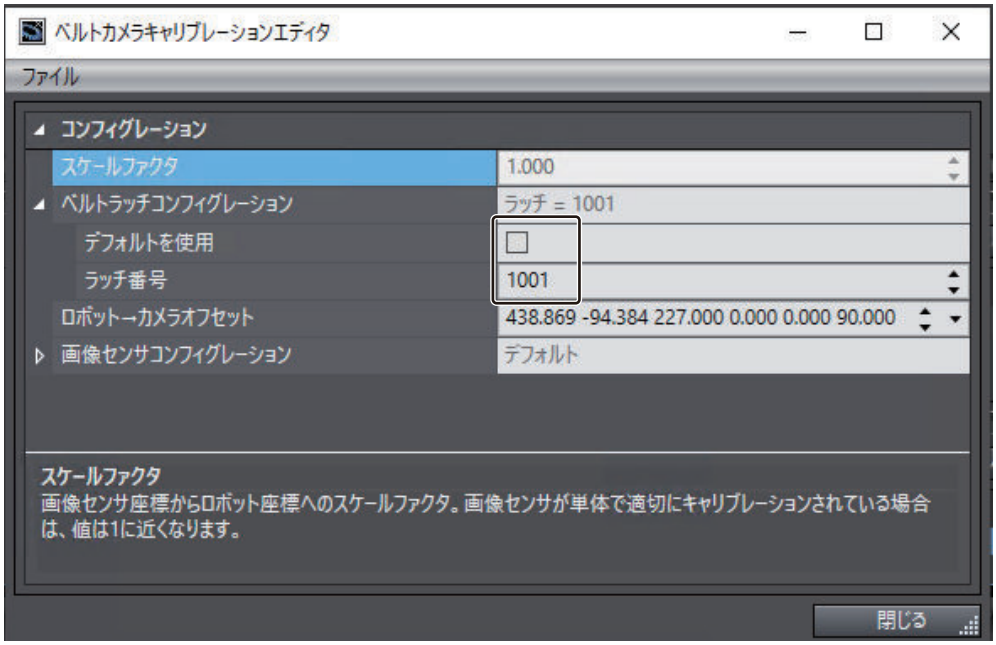
2 **信号番号フィールドで、各カメラで使用するラッチ信号を指定します。**
以下の図に示すように、複数の信号はスペースで区切る必要があります。



3 **プロセスマネージャでロボット - センサベルトカメラキャリブレーションの場所を決めます。**
センサーキャリブレーションを選択して、［編集］ボタンをクリックします。



4 **ベルトラッチコンフィグレーションパラメータグループを展開して、［デフォルトを使用］のチェックを外して、カメラに関連付けるラッチ信号番号を入力します。**



5 **他のベルトカメラキャリブレーションと該当するラッチ信号で、手順 3 と 4 を繰り返します。**
すべてのベルトカメラキャリブレーションとラッチ信号の設定が終了すると、手順は完了です。

5-9-5 プロセスマネージャ

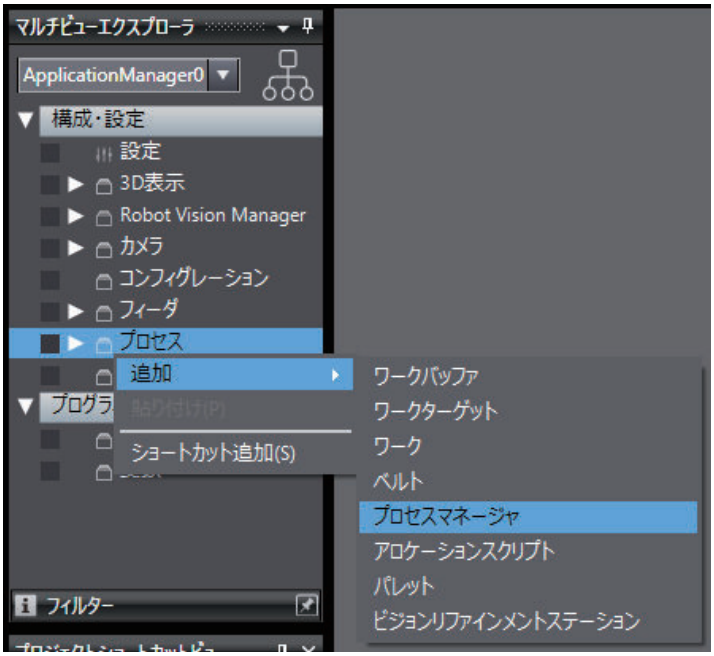
プロセスマネージャは、ロボット統合システムの動作プロセスを管理する機能です。指定した実行順に基づいて、ワークをピックし目標位置にプレースするといったワークのプロセス管理を行います。

参考

プロセスマネージャを使用すると、プログラミングコードを書き込むことなく、複雑なアプリケーションを作成できます。
高度な調整が必要な場合は、V+プログラミングコントロールにアクセスして、アプリケーションの改良ができます。

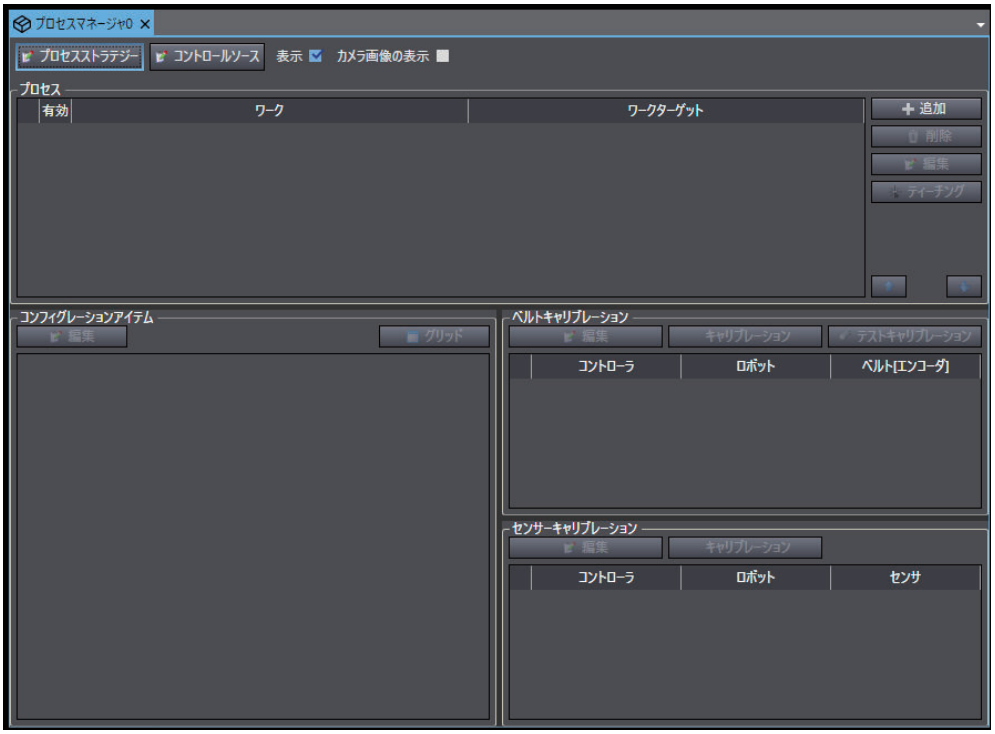
プロセスマネージャの追加

1 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［プロセス］を右クリックし、［追加］－［プロセスマネージャ］を選択します。**



［プロセス］の下に［プロセスマネージャ］が追加されます。

2 **［プロセスマネージャ］を右クリックし、［編集］を選択します。**
編集画面が表示されます。



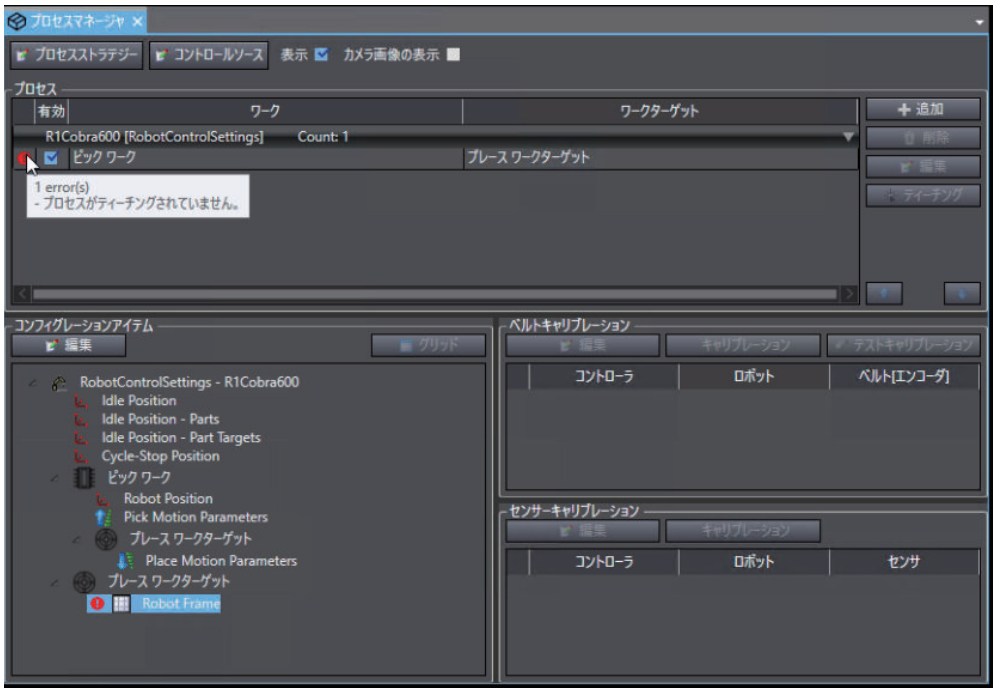
プロセスマネージャの設定項目

編集画面の項目は次のとおりです。

項目	説明	参照先
プロセスストラテジー	プロセスストラテジーを編集画面で編集します。 プロセスマネージャは、設定したプロセスストラテジーに基づいて、ワーク、目標ワークを特定のロボットに割り当てます。出力したプロセスは、ロボットコントローラキューに渡され、プロセスストラテジーに基づいて動作します。	「プロセスストラテジー (P.5-129)」
コントロールソース	選択したアイテムのプロパティを編集します。	「コントロールソース (P.5-135)」
表示	3D 表示画面にキャリブレーション、またはワーク、目標ワークの検出結果を表示します。 チェックを入れると、すべてのキャリブレーションを表示します。	-
カメラ画像の表示	チェックを入れると、カメラキャリブレーションまたは 3D 表示画面のビューフィールドにカメラ画像を表示します。	-
プロセス	プロセスマネージャによって制御するロボット、ピック位置、プレース位置を設定します。	「プロセスリスト (P.5-138)」
コンフィグレーションアイテム	ワークセルのアイテム間の関係をツリー構造で表示します。	「コンフィグレーションアイテム (P.5-147)」
ベルトキャリブレーション	ロボットをコンベアベルトに対してキャリブレーションします。	「ベルトキャリブレーション (P.5-157)」
センサーキャリブレーション	選択したワークセルプロセスでのロボット - センサーキャリブレーションを設定します。	「センサキャリブレーション (P.5-161)」

● プロセスマネージャコンフィグレーションエラー

コンフィグレーションエラーがある場合は、該当する項目にアラートアイコンが表示されます。アイコンにマウスカーソルを重ねると、以下に示すようにエラー内容を説明するメッセージが表示されます。



プロセスストラテジー

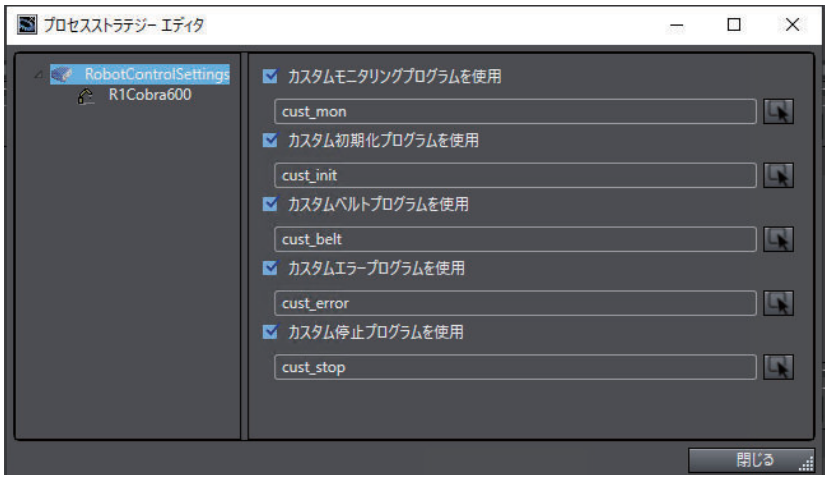
プロセスマネージャは、プロセスストラテジーを呼び出して、プロセスマネージャによって識別されるワークおよびワークターゲットの割り当て方法を決定します。ワークプロセスのリストを使用し、ワークおよびワークターゲットを特定のロボットに割り当てます。このプロセスの出力は、プロセスマネージャによってロボットコントローラキューに渡されます。各プロセスストラテジーは、モニタ対象のプロセスに基づく特定の条件下で動作します。これらの前提条件によって、割り当ての実行に使用するアルゴリズムが決まります。
プロセスストラテジーエディタからは、次のパラメータのエディタにアクセスすることができます。

- コントローラパラメータ: 詳細については「プロセスストラテジーコントローラパラメータ (P.5-129)」を参照してください。
- ロボットパラメータ: 詳細については「プロセスストラテジーロボットパラメータ (P.5-130)」を参照してください。
- ベルト制御パラメータ: 詳細については「プロセスストラテジー ベルト制御パラメータ (P.5-133)」を参照してください。

プロセスストラテジーエディタにアクセスするには、[プロセスストラテジー] ボタンをクリックします。プロセスストラテジーエディタの左ペインで選択されたオブジェクトに基づいて、適切なエディタが表示されます。

● プロセスストラテジーコントローラパラメータ

プロセスストラテジーエディタでロボットコントローラを選択すると、[コントローラパラメータ] が表示されます。[コントローラパラメータ] グループを使用し、選択したコントローラのカスタム V+プログラムを指定します。

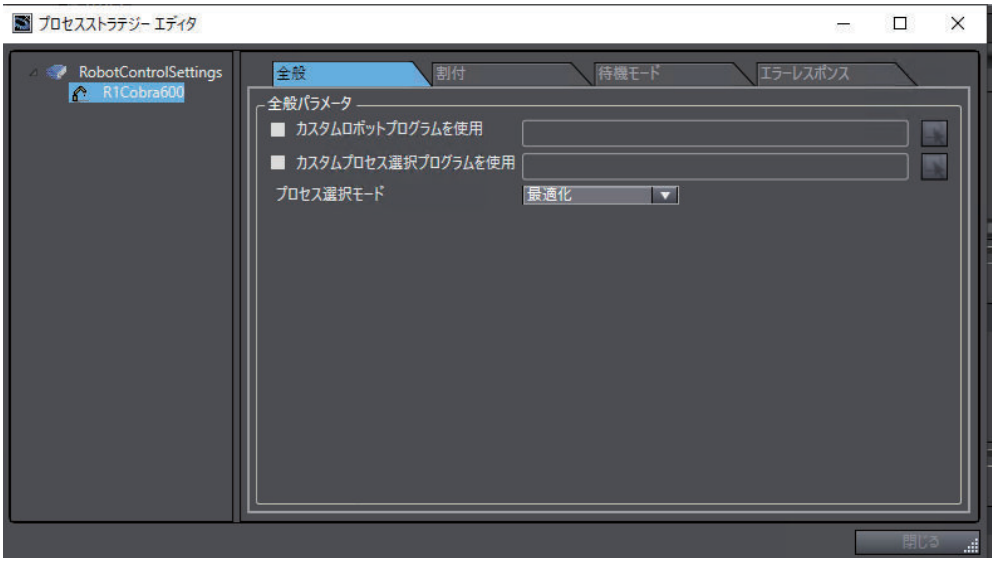


項目	説明
カスタムモニタリングプログラムを使用	デフォルトのプロセスモニタリングには以下の機能があります。 • プロセスストラテジーの更新があるかどうかのチェック • ベルトモニタリングの処理 • ワークおよびワークターゲットのモニタ 編集用にデフォルトの V+モニタリングプログラムをコピーする、または既存のプログラムを選択することができます。 ほとんどのアプリケーションでは、カスタムモニタリングプログラムは必要ありません。

項目	説明
カスタム初期化プログラムを使用	コントロールプログラム（ロボット、ベルト、プロセスストラテジーなど）が起動する前に、実行するデフォルトの初期化プログラムです。 このプログラムは、システムスイッチ、パラメータ、変数の初期化、またはプロセスマネージャに対して平行して起動する必要がある V+プログラムの実行に使用できます。編集用にデフォルトの V+初期化プログラムをコピーするか、または既存のプログラムを選択することができます。
カスタムベルトプログラムを使用	デフォルトのベルトプログラムにより、すべてのベルトの速度／オン／オフステータスをモニタします。編集用にデフォルトの V+ベルトプログラムをコピーするか、または既存のプログラムを選択することができます。 ほとんどのアプリケーションでは、カスタムベルトモニタリングプログラムを必要とすることはなく、本項で説明しているように、プロセスストラテジーベルト制御パラメータを使用して十分に制御できます。
カスタムエラープログラムを使用	デフォルトのエラープログラムは、プロセス実行中のエラー処理と報告を行います。編集用にデフォルトの V+エラープログラムをコピーするか、または既存のプログラムを選択することができます。このプログラムは、デフォルトでパソコンに報告されるエラー処理の自動化に使用できます。 すべてのプロセスマネージャの V+プログラムのエラー処理は、このプログラムで処理されます。このプログラムを使用して、デフォルトでパソコンに報告されるエラーのエラー処理を自動化します。このプログラムは、ユーザ定義エラーレスポンスがプロセスストラテジーロボットパラメータに存在するかをチェックします。
カスタム停止プログラムを使用	カスタム停止プログラムを使用して、アプリケーションが停止したあとに一定の動作を実行することができます。編集用にデフォルトの V+停止プログラムをコピーするか、または既存のプログラムを選択することができます。

● プロセスストラテジーロボットパラメータ

プロセスストラテジーエディタでロボットを選択すると、［ロボットパラメータ］が表示されます。以下に示すように、ロボットパラメータには［全般］タブ、［割付］タブ、［待機モード］タブ、［エラーレスポンス］タブの 4 つのタブがあります。



グループ	項目	説明
全般	カスタムロボットプログラムを使用	カスタム V+メインロボットコントロールプログラムを指定できます。 たとえば、これにより、指定されたロボットで各プロセスが実行されるタイミングを正確にカスタマイズすることができます。編集用にデフォルトの V+プログラムをコピーするか、または既存のプログラムを選択することができます。

グループ	項目	説明
	カスタムプロセス選択プログラムを使用	カスタム V+プロセス選択プログラムを指定できます。 たとえば、これにより、プロセスの選択と順序付けをカスタマイズすることができます。編集用にデフォルトの V+プログラムをコピーするか、または既存のプログラムを選択することができます。
	プロセス選択モード	ロボットで使用されるプロセス選択モードを指定します。 最適化: リストにあるすべてのプロセスを評価します。ベルトに関連付けられたワーク、もしくは関連付けられたロボットのベルトウィンドウの中で最も下流にあるワークに対して優先度を指定します。ベルトに関連付けられたプロセスが存在しない場合は、リストで最初に選択可能なプロセスが選択されます。 順番通り（タイムアウトなし）: リスト順にプロセスを選択します。たとえば、リストにプロセスが 3 つある場合は、プロセス 1、プロセス 2、プロセス 3 の順に選択されます。現在選択されているプロセスが完了してから、次のプロセスを開始する必要があります。最後のプロセスが完了すると、リストが繰り返されます。 順番通り（タイムアウトあり）: 順位およびユーザ指定タイムアウト値（ミリ秒単位で指定）に基づいてプロセスを選択します。 通常は、リスト内で次のプロセスが選択されますが、指定されたタイムアウト内にプロセスを選択できないと、次の選択候補のプロセスに移動します。
割付	ワークフィルタリングモード／ターゲットフィルタリングモード	このロボットで処理するインスタンスの識別方法を指定します。 フィルタリングプロセスは割付プロセスの前に発生します。 フィルタリングなし: すべての検出結果がロボットに送信されます。 検出結果のピック／スキップ: 特定数の検出結果を処理し、スキップします。 均等分布: すべてのロボットに対して同じ割合(%)を割り当て、検出結果を分布します。 検出結果の割合(%): 選択可能な検出結果の範囲で、検出結果の割合(%)を均等に割り当てます。 スキップ率: マルチロボットシステムのロボットは、バランスのとれたフローと作業負荷を維持するために、検出結果を処理し、スキップする必要があります。 相対ベルト位置: 一定の距離で分けられたプロセスインスタンスの相対距離を指定します。 パレットのピック／スキップ: 一定数のパレットを処理し、スキップします。
	キューの上限数	ロボットのキューの上限数を指定します。各ロボットにはキューの上限数が設定されています。これは、ロボットに送信可能なワークまたはワークターゲットの最大数を表します。各ワークとターゲットは所定のロボットの異なるキューに関連付けられています。このパラメータは各キューのサイズを定義します。 このパラメータのデフォルト値は 10 です。 パラメータの値を変更するには、［キューの上限数］フィールドに新しい値を入力するか、または上向き／下向き矢印を使用して値を調整します。

グループ	項目	説明
	アロケーション距離	システムがワークインスタンスをロボットに割り当てるまでに、そのワークインスタンスが範囲に入っている必要があるベルトウィンドウから上流側の距離を指定します。 この距離は、インスタンスをロボットに割り当てることができる上流側の最大距離とみなすことができます。
	アロケーションリミット	ワークインスタンスをロボットに割り当てる必要があるプロセスリミットラインから上流側までの距離を指定します。 この距離は、インスタンスを割り当てる必要がある上流側の最小距離とみなすことができます。 0 に設定すると、インスタンスは、プロセスリミットラインの位置にあるか、またはその上流にあるときに割り当てられます。 0 より大きい場合は、インスタンスが割り当てられるために必要なプロセスリミットラインからの上流距離(mm)を表します。 このパラメータは、ロボットがプロセスインスタンスに対して前方を見る回数を追加する必要がある、高速移動ベルトの場合に役立ちます。 たとえば、ワークパレットに 4 つのインスタンスがあり、ロボットのキューのサイズが 2 つの場合、ロボットが 1 つのインスタンスをピックするとき、もう 1 つのインスタンス用のスペースがキューにあります。3 番目のインスタンスがアロケーションリミットの上流側にある場合、そのインスタンスは割り当てられますが、アロケーションリミットの下流側にある場合(>0)、割り当てられません。 これは、割り当てエリアの下流側にあるインスタンスの割り当てを防ぎます。
	カスタムアロケーションスクリプトを使用	カスタムアロケーションスクリプトの指定カスタムアロケーションスクリプトでは、次の 2 つのエントリポイントが提供されます。1 つ目のエントリポイントは、非ベルトインスタンス（ワークとターゲット）割り当て用です。2 つ目のエントリポイントは、ベルトインスタンス用です。 このプログラムでは、特定のロボットに何を割り当てるかをシステムに示すリストを操作できます。これは、ワークを割り当てる必要があるときに、プロセスマネージャによって呼び出されます。 このオプションが有効な場合は、［選択］ボタンをクリックして必要なカスタムアロケーションスクリプトを選択します。詳細については『ACE Reference Guide : Custom Allocatopn Scripts』を参照してください。
待機モード	現在位置で待機	ワークまたはターゲットが処理されるまで待機する間、ロボットが現在位置に留まるようにします。
	アイドル位置へ移動	ワークまたはターゲットが処理されるまで待機する間、指定された［次の時間待機後］の時間（ミリ秒）が経過したあと、ロボットがアイドル位置に移動するようにします。 たとえば、［次の時間待機後］の時間が 500 ミリ秒の場合、ワークまたはワークターゲットの処理キューで中断があると、ロボットは 500 ミリ秒後にアイドル位置に移動します。 これには、使用する［アイドル位置ワーク］と［アイドル位置ワークターゲット］を有効にする必要があります。詳細については「アイドル位置 (P.5-152)」を参照してください。

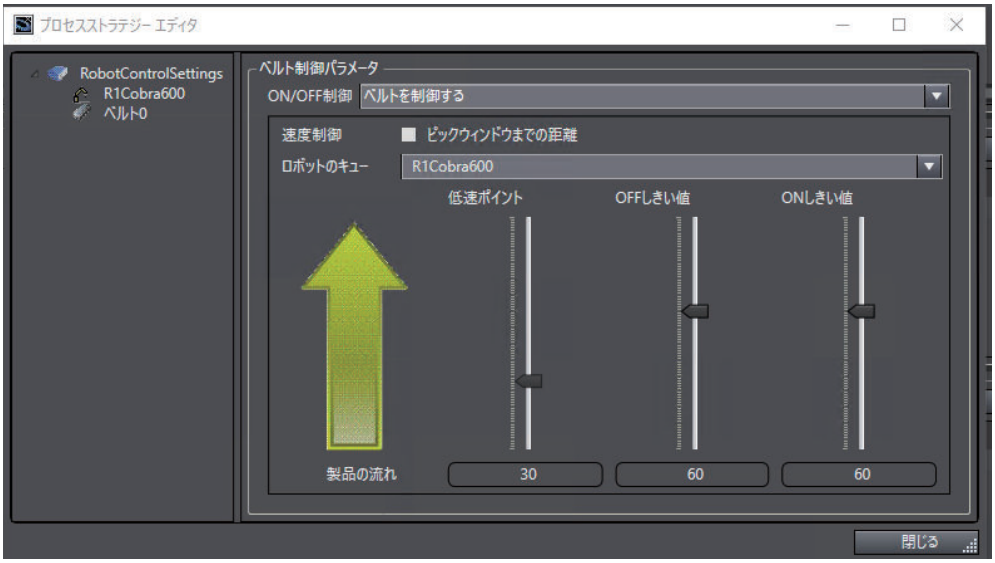
グループ	項目	説明
	カスタム待機プログラムを使用	カスタム V+待機プログラムを指定できます。このプログラムは、ロボットに処理可能なワークまたはターゲットがない場合に呼び出されます。このプログラムにより、ロボットをアイドル位置に移動させる必要があるかどうか、または現在位置に留まる必要があるかどうかをチェックできます。 このプログラムは、上の選択項目のいずれかによって指定された論理に従って起動します。 編集用にデフォルトの V+プログラムをコピーするか、または既存のプログラムを選択することができます。
	サイクルストップシグナルを使用	サイクルストップが発行されるときにこのオプションが有効になっていると、ロボットがサイクルストップ状態に達したときに、指定されている I/O 信号がオンになります。サイクルが再開される（サイクルストップ状態がキャンセルされる）と、指定されている信号をオフにし、高出力が無効になっている場合にはその出力を有効にしようとします。
エラーレスポンス	出力シグナルーエラー時	選択したロボットでエラーが検出された場合にアサートするデジタル信号を定義します。
	エラーリスト （[追加]、[削除]、[アップ／ダウン] ボタンを使用してリストを配列します）。	特定のエラー状態への対処方法を指定します。 デフォルトでは、すべてのエラーが報告され、ソフトウェアはエラーに応答するまで待機します。エラー条件が定義されている場合は、このデフォルトのエラー対処より優先されます。これは、以下のエラーに対する自動処理の定義に使用できます。 シングルエラーコード: ユーザ定義のエラーコード エラーコードレンジ: ユーザ定義のエラーコードレンジ ベルトウィンドウアクセスエラー: ベルトウィンドウ違反 ロボット電源供給エラー: 有効にされている出力、または出力の有効化に関する問題 グリッパエラー: すべてのグリッパの作動 すべてのエラー: その他のすべてのエラー ロボットでエラーが検出されると、ロボットは、定義されたエラーリストハンドラを処理し、その状況に対処可能な最初のハンドラを見つけます。リスト内の項目によってエラーに対処できない場合、そのエラーはタスクステータスコントロールに報告されます。詳細については「プロセスストラテジーコントローラパラメータ (P.5-129)」を参照してください。

● プロセスストラテジー ベルト制御パラメータ

プロセスストラテジーエディタでベルトを選択すると、[ベルト制御パラメータ] が表示されます。ベルト制御パラメータは、以下の項目が設定されている場合のみ使用可能です。

- ベルトの設定項目で [アクティブコントロール] を有効にします。
- ベルトの設定項目で [コントローラ] を選択します。
- 定義済みのプロセスには、ベルトオブジェクトを参照するワークまたはワークターゲットが含まれます。

以下の図に示す [ベルト制御パラメータ] グループを使用し、選択したコンベアベルトのベルト制御パラメータを設定します。これらのパラメータを設定し、コンベアベルトをオンまたはオフするタイミングを決定することができます。オプションの速度制御パラメータも表示されます。ベルトの I/O 制御の決定ポイントは、選択したロボットに基づきます。選択したロボットのキューのベルト上のオブジェクトが指定されたしきい値に到達すると、ベルトがオフにされるか、ベルト速度が調整されます。



項目	説明
ON/OFF 制御	ベルトの ON/OFF 制御を指定します。以下に示す 3 つの選択があります。 ベルトを制御しない: ベルトを制御できる出力信号があるが、ランタイム中、プロセスマネージャにベルトを制御させたくない場合に、このオプションを使用します。ロボット統合 CPU ユニットがベルトを制御し、出力信号がベルトを制御できない場合、ベルトオブジェクトのアクティブコントロールを無効にします。 ベルトを常時 ON にする: プロセス開始時、ベルトはオンになり、プロセスマネージャが停止するとオフになります。 ベルトを制御する: 以下に示すしきい値に基づいてベルトが制御されます（デフォルト）。ベルトは、プロセスマネージャがアプリケーションを停止すると自動的にオフになります。
速度制御	選択した場合、低速しきい値制御を使用して、ロボットのキューのフル状態に基づいてコンベア速度のしきい値を調整できます。それ以外の場合、コンベアベルトは一定速度で動作します。
ロボットのキュー	キューのモニタリングのためにロボットを指定します（ロボットパラメータグループキューで設定されたロボットのキューサイズ）。 複数のロボットが同じベルトで作業している場合、通常、選択したロボットは、そのほとんどが下流側のロボットになります。ワークが最後のロボットに到達した場合は、コンベアの速度を落とすか、またはコンベアを停止して、確実にすべてのワークまたはワークターゲットが処理されるようにする必要があります。
低速／OFF／ON しきい値	これらのしきい値は、インスタンスの位置に基づくベルトの制御に使用されます。これは、ロボットがワークをピックできるよりも早くベルトがロボットをフィードすることを防いだり、処理されていないワークまたはワークターゲットが下流側のほとんどのロボットを通過することを防ぐのに役立ちます。 低速しきい値: コンベアの速度を落とすポイントを、ベルトウィンドウ内の割合で指定します。たとえば、50%は、ワークがベルトウィンドウの中間ポイントに到達した場合にコンベアの速度が落とされることを意味します。 OFF しきい値: インスタンスがこのしきい値に達すると、ベルトはオフになります。これは、上流側のベルトウィンドウリミットと下流側のプロセスリミットの割合として設定され、3D 表示画面（選択したロボットのベルトウィンドウ）で黒色のラインとして表示されます。 ON しきい値: ［OFF しきい値］によってベルトがオフになると、［OFF しきい値］ポイントと［ON しきい値］ポイントの間のすべてのインスタンスが削除されるまで、ベルトはオフのままになります。この設定により、ベルトが開始および停止する回数を最小限に抑えることができます。これは、上流側のベルトウィンドウリミットと下流側のプロセスリミットの割合として設定され、3D 表示画面（選択したロボットのベルトウィンドウ）で緑色のラインとして表示されます。

項目	説明
製品の流れ	［低速ポイント］および［OFF しきい値］スライダの操作に対する製品の流れ（ベルトウィンドウ）の方向を示します。これは、しきい値の基準です。矢印の下部は、ベルトウィンドウの開始点を表します。矢印の上部は、下流側のプロセスリミットを表します。

コントロールソース

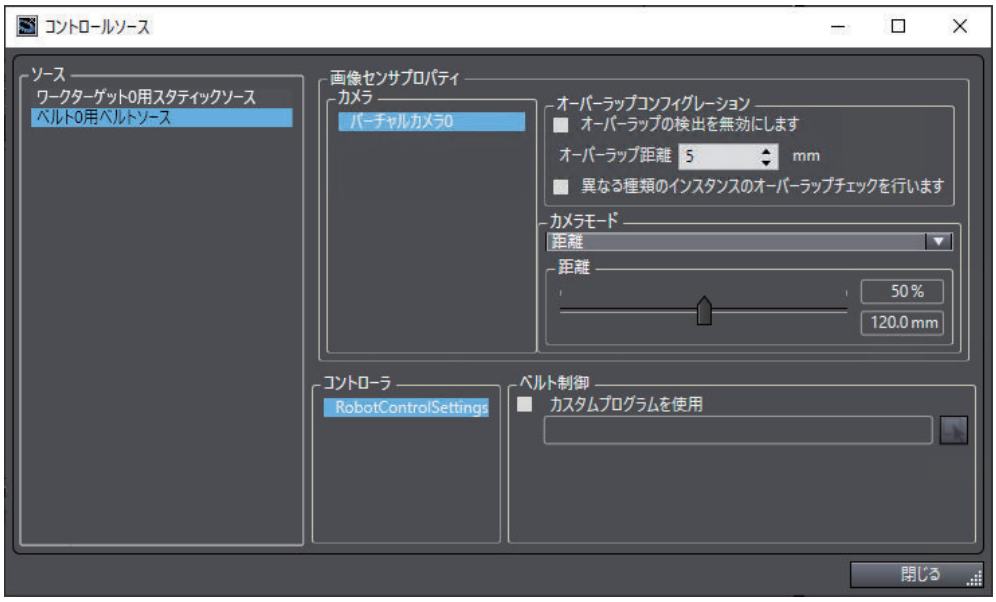
コントロールソースエディタでは、定義されたプロセスのワークソースとワークターゲットソースに影響するパラメータにアクセスできます。ソースは、プロセスにインスタンスを提供します。ソースは、ワークとワークターゲットオブジェクトコンフィグレーションプロパティに基づいて自動的に作成されます。ソースは 3 種類あり、以下の項で説明します。

- ベルトコントロールソース（ベルト関連付けカメラを含みます）
- スタティックコントロールソース
- 画像センサコントロールソース（ベルト関連付けは含まれません）

コントロールソースエディタにアクセスするには、［コントロールソース］ボタンをクリックします。

● ベルトコントロールソース

本項では、ベルトソースが選択された場合のコントロールソースエディタについて説明します。



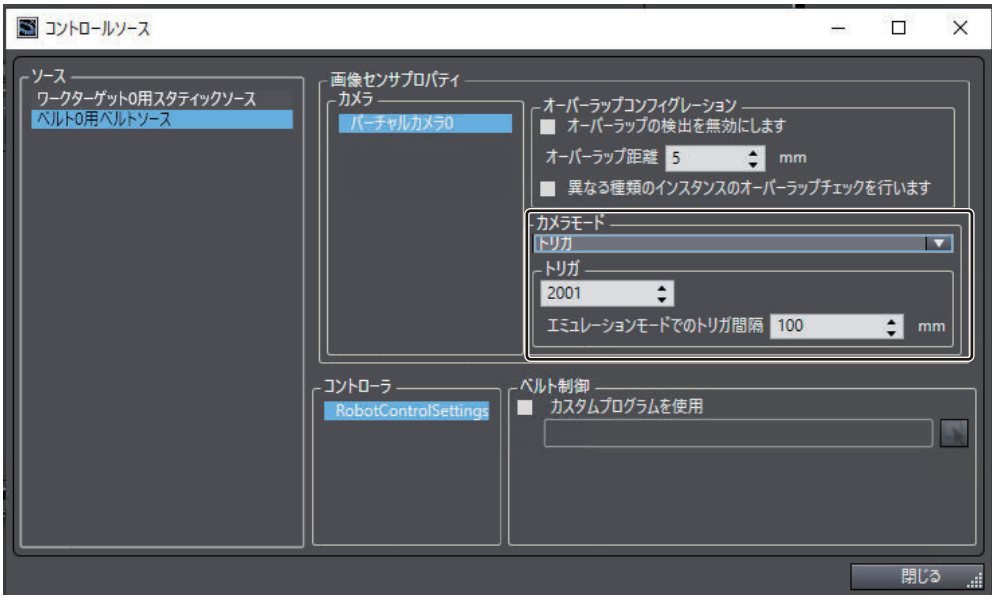
- カメラ
  カメラリストには、ワークとワークターゲットオブジェクトコンフィグレーションからこのベルトに関連付けられているバーチャルカメラが表示されます。このエリアで選択したカメラの画像センサプロパティを変更できます。

- オーバーラップコンフィグレーション
  コンベアに関連付けられている画像にワークがある場合、オブジェクトの位置が、処理のためにインスタンスのキューに追加されている前の画像でのオブジェクトの位置と比較されます。
  ［オーバーラップ検出を無効にする］を選択すると、すべてのオーバーラップチェックが無効になります。このオプションを選択すると、その他の［オーバーラップコンフィグレーション］の項目は選択できなくなります。ワークが複数の画像にある場合、ロボットは、同じベルトに関連付けられた位置で複数回ピックを試みます。オーバーラップコンフィグレーションが無効のときに発生した場合、オーバーラップ距離の増加を検討してください。

新しく配置されたワークが前回に配置されたワークの指定されたオーバーラップ距離内（ベルト移動を含む）にある場合、同じワークであると仮定し、複製された新しいインスタンスとして追加されません。
［異なる種類のインスタンスのオーバーラップチェックを行います］が選択されている場合は、オーバーラップ算出により、同じタイプのワークだけでなく、すべてのワークのオーバーラップがあるかどうかがチェックされます。

- カメラモード
以下に示すように、距離、トリガ、時間の 3 種類のカメラモードを使用できます。
［距離］を選択すると、ビューピクチャー間隔コントロールのフィールドが有効になります。このコントロールを使用し、ベルトの移動距離に対して撮像視野間隔を調整します。設定は、ビューフィールドの割合(%)と選択したバーチャルカメラのキャリブレーションから算出され(mm)単位で表示されます。
［トリガ］を選択すると、トリガ信号コントロールが有効になります。画像センサトリガに使用する信号番号を指定します。指定したトリガ信号番号が有効になると、新しい画像センサ画像が取得されます。
たとえば、センサがカメラの下にある場合に、オブジェクトがセンサを有効にするときに画像を取得する必要があるアプリケーションで使用することができます。この場合、トリガ信号はロボットコントローラに接続されるため、直接カメラをトリガする必要があるアプリケーションで混乱することはありません。カメラを直接トリガするには、バーチャルカメラオブジェクトの取得設定で設定します。

エミュレーションモードでは、トリガモードは、指定された［エミュレーションモードでのトリガ間隔］の間隔値を使用します。これは、指定されたベルト移動距離に基づいて発生するトリガのシミュレーションに使用されます。



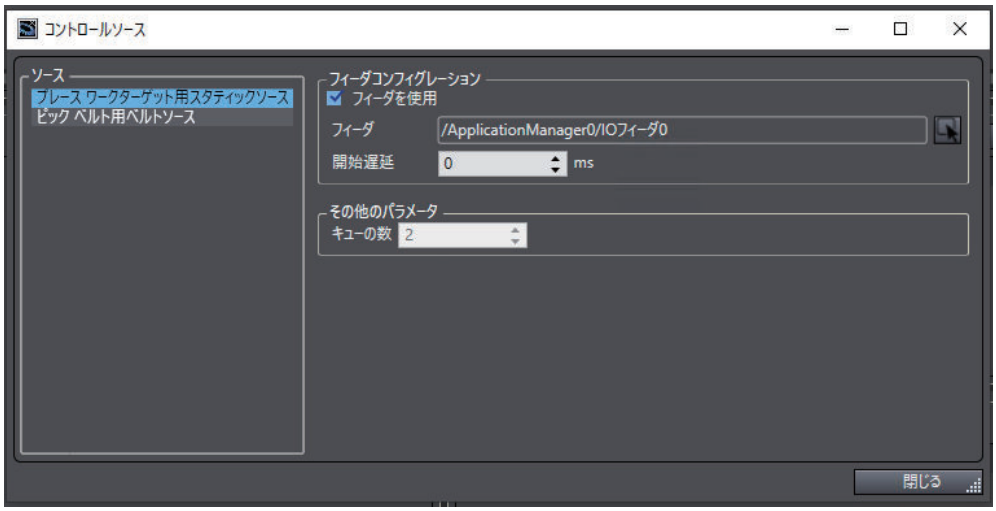
［時間］を選択すると、要求された画像が指定の時間間隔で表示されます。

- ベルト制御 - カスタムプログラムを使用
デフォルトのベルトプログラム(pm.belt.control)は、すべてのデフォルトのプロセスマネージャコンフィグレーションのパフォーマンスと柔軟な機能性のために最適化されます。コントローラリストには、選択したベルトオブジェクトに関連付けられたすべてのコントローラが表示されます。各コントローラは、エンコーダ位置、ベルト速度、画像リクエスト、ラッチ、およびコン

トローラに割り当てられたすべてのインスタンスの情報のモニタリングと更新のために、V+プログラムを実行します。
アプリケーションによっては、このプログラムのカスタマイズが必要になります。たとえば、より頻繁なラッチ検知または画像リクエストのために、コントローラの処理時間がより多く必要な場合があります。この場合、［カスタムプログラムを使用］を選択して、デフォルトのプログラムを適切に編集します。アプリケーションの要件によっては、各コントローラのベルトプログラムに同じ修正をする必要がある可能性があります。

● スタティックコントロールソース

本項では、スタティックコントロールソースが選択された場合のコントロールソースエディタについて説明します。

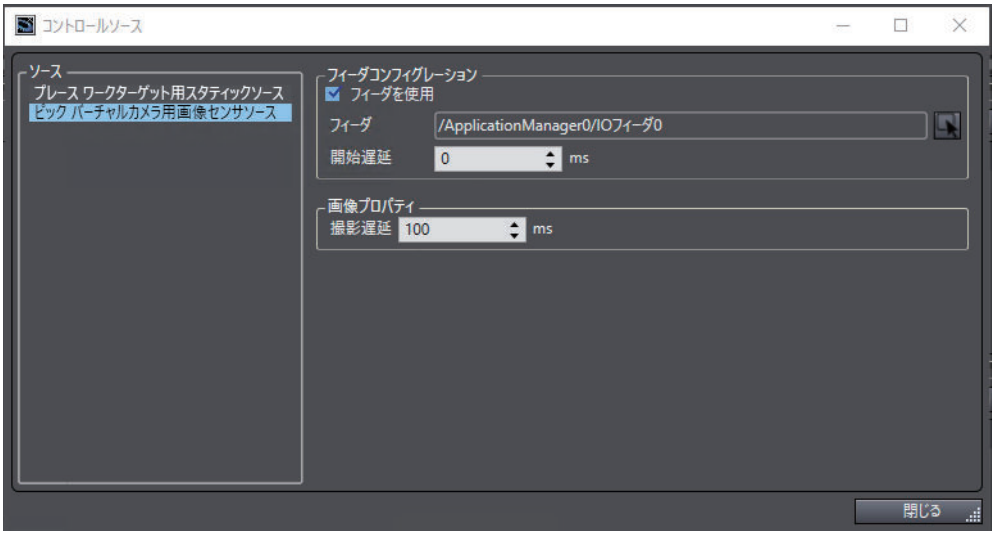


スタティックソースは、ベルトまたはカメラに関連付けられていないワークとワークターゲットに使用されます。
［IO フィーダ］が有効でない場合、パソコンは設定項目で定義されたロボットフレームでこれらのソースのインスタンスを生成します。コントローラがインスタンスのキューを空にするたびに、パソコンは別のインスタンスセットを生成し、コントローラに渡します。生成されるインスタンスの量は、［キューの数］プロパティで設定されます。デフォルト値は、パソコンとコントローラ間の通信フローの混乱を防ぐために 2 つのインスタンスになっています。
あるいは、［フィーダを使用］を選択して、ワークの発生タイミングを制御する IOFeeder オブジェクトを選択します。これが選択されると、フィーダ動作をモニタリングする別の V+プログラムが実行されます。これは、各ワークまたはパレットコンフィグレーションに使用できます。たとえば、IOFeeder をターゲットパレットソースと関連付けて、センサからの入力信号を使用し、箱が満杯になるタイミングを検出します。
［フィーダコンフィグレーション］オプションが有効な場合、［キューの数］パラメータは無効です。

［フィーダ］選択を使用して、フィーダオブジェクトを指定します。選択ボタンをクリックして、フィーダオブジェクトを選択します。
［開始遅延］を使用して、フィーダが作動するまでの遅延時間(ms)を指定します。この遅延を利用することで、フィーダが作動する前にロボットをピック／撮像エリアから確実に移動することができます。

● 画像センサコントロールソース

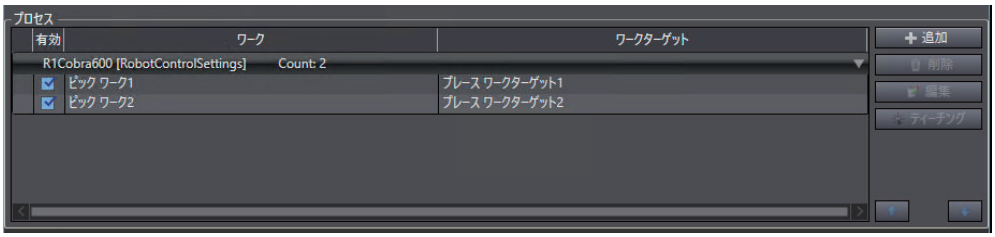
本項では、画像センサが選択された場合のコントロールソースエディタについて説明します。



画像センサソースは、固定カメラに使用します。このソースは、スタティックソースと同様に、IOフィーダオブジェクトに関連付けることができます。
フィーダが有効でない場合、画像センサソースは、前回画像の最後のインスタンスが処理され、[撮影遅延](ms)で遅延されたときに、撮影される新しい画像をトリガします。ピック動作がエラーなく完了したあと、最後のワークインスタンスは処理されたと見なされるために、この遅延は、新しい画像がリクエストされる前に、ロボットをピック／画像エリアの外に移動させるために使用できます。

プロセスリスト

プロセスマネージャのプロセスリストについて説明します。プロセスマネージャによって制御される特定のプロセスの要素（ロボット、ピック位置、プレース位置）を定義します。

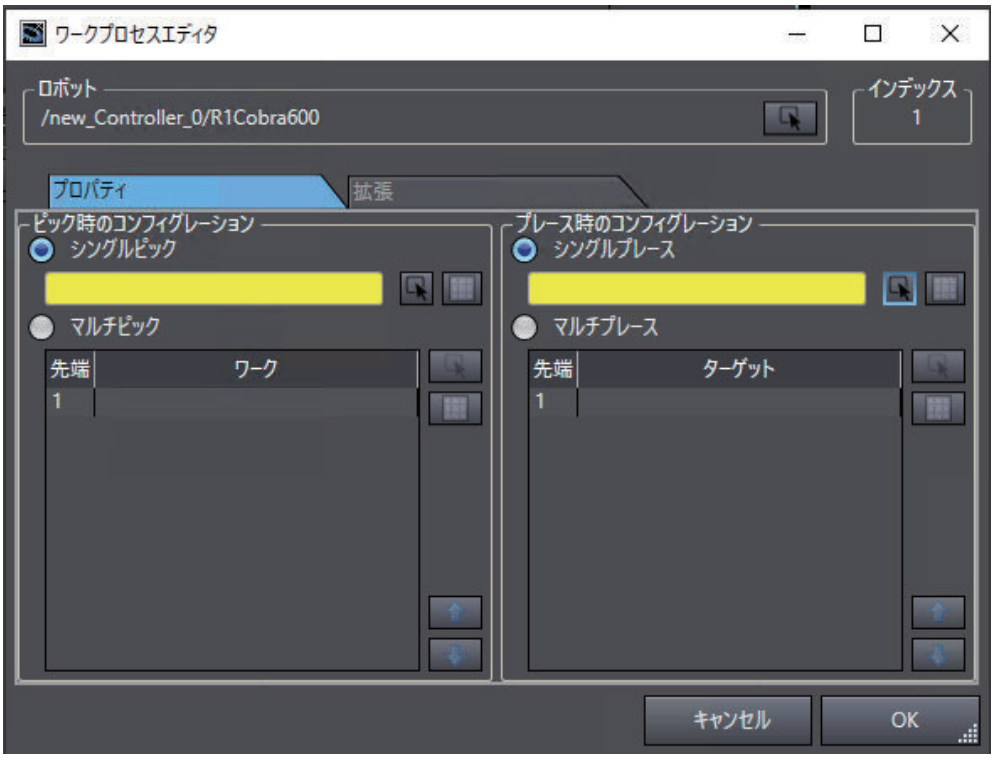


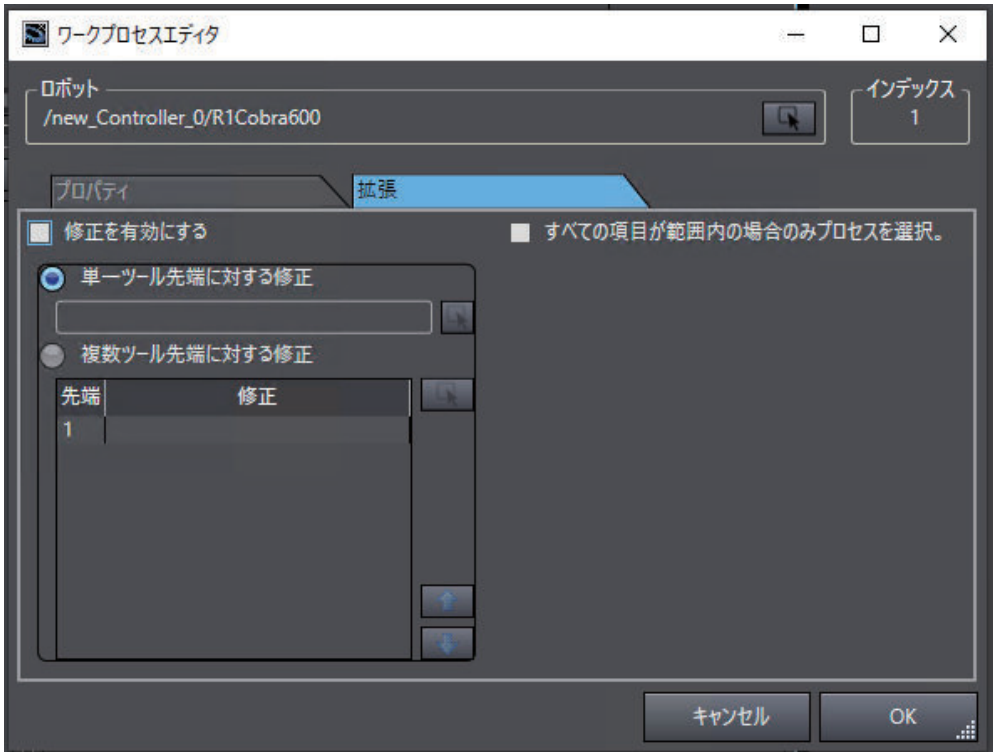
項目	説明
アップ／ダウンボタン	選択したプロセスの優先度を設定します。リストの最上位のプロセスが最上位の優先度となります。 詳細については「プロセス優先度の変更 (P.5-145)」を参照してください。
有効	チェックすると、プロセスが有効になって選択可能になります。
ワーク	プロセスに指定されているワークです。この項目をダブルクリックするか、[編集]ボタンをクリックして変更します。
ワークターゲット	プロセスに指定されているワークターゲットです。この項目をダブルクリックするか、[編集]ボタンをクリックして変更します。
[追加]ボタン	新しいプロセスをプロセスリストに追加します。
[削除]ボタン	選択したプロセスをプロセスリストから削除します。
[編集]ボタン	選択したプロセスを編集します。 詳細については「ワークプロセスエディタ (P.5-139)」を参照してください。
[ティーチング]ボタン	選択したプロセスをティーチします。 詳細については「プロセスのティーチング (P.5-146)」を参照してください。

項目	説明
［アラート］アイコン	プロセスにティーチする必要がある、またはその他の問題があることを示します。アラートの理由を説明するアラートメッセージを表示するには、マウスポインタをアイコンに重ねます。

ワークプロセスエディタ

ワークプロセスエディタは、プロセスで使用される項目の指定に使用されます。既存のプロセスをダブルクリックするか、［追加］ボタンをクリックして新しいプロセスを追加すると、［ワークプロセスエディタ］ダイアログボックスが表示されます。



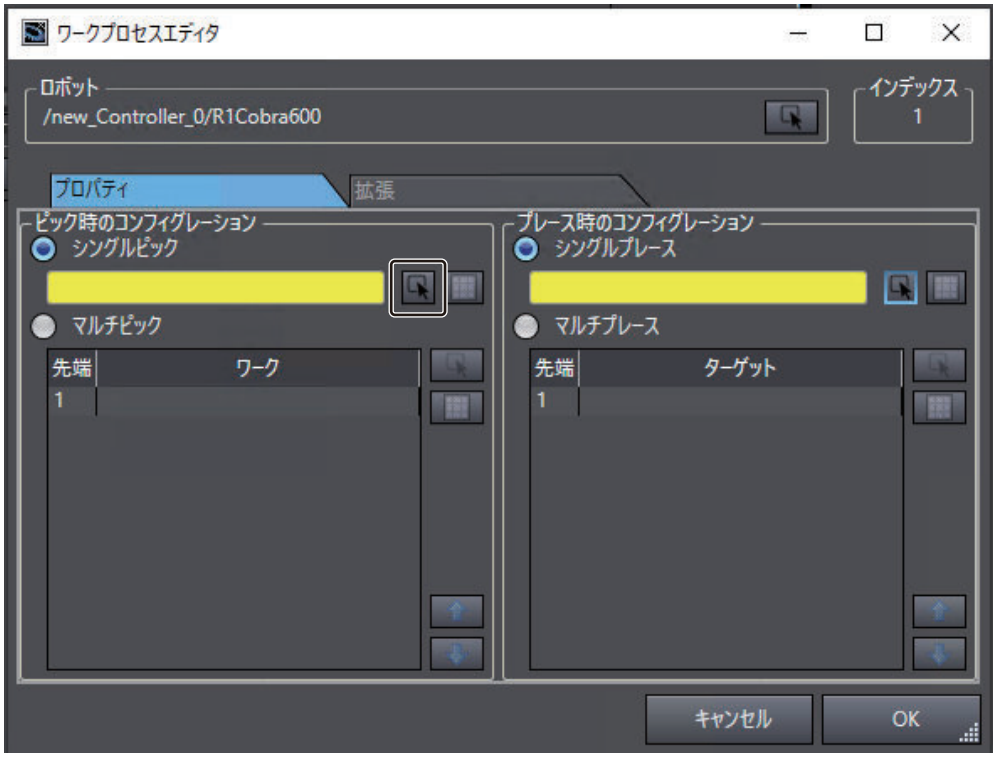


項目		説明
ロボット		ロボット参照を使用し、ピックアンドプレースプロセスで使用されるロボットを指定します。［選択］ボタンを使用して［参照］ダイアログボックスを開き、ピックアンドプレースプロセスで使用されるロボットを作成、あるいは指定することができます。
インデックス		この項目には、プロセスのインデックス番号が表示されます。この番号は、カスタム V+プログラムと C#プログラムから参照できます。
プロパティタブ	ピック時のコンフィグレーション	ピックアンドプレースプロセスのシングルピックまたはマルチピックのワーク項目を指定します。 シングルピック／プレースまたはマルチピック／プレースを一緒に使用できます。たとえば、複数のワークを個別にピックし、その後すべてを同時にプレースする場合は、［マルチピック］と［シングルプレース］を使用します。 詳細は「シングルピック (P.5-141)」、「マルチピック (P.5-141)」を参照してください。
	プレース時のコンフィグレーション	ピックアンドプレースプロセスのシングルプレースまたはマルチプレースのワークターゲット項目を指定します。 詳細は「シングルプレース (P.5-142)」、「マルチプレース (P.5-143)」を参照してください。
拡張タブ	修正を有効にする	上方向向きカメラの位置を修正し、ワークのプレース精度を向上するために使用します。プレースエラーをピック中に発生するエラーよりも少なくする場合に使用します。 このオプションを選択すると、ワークは、プレース（ワークターゲット）ロケーションに移動される前に、あらかじめ定義されたビジョンリファインメントステーションに移動されて追加の処理を施されます。詳細については「5-9-8 ビジョンリファインメントステーション (P.5-179)」を参照してください。 修正対象の選択については「単一ツール先端に対する修正 (P.5-143)」、「複数ツール先端に対する修正 (P.5-144)」を参照してください。
	すべての項目が範囲内の場合のみプロセスを選択	チェックボックスを選択すると、システムは、すべてのワークとターゲットがロボットの動作範囲内にある場合にのみこのプロセスを選択するよう指示されます。使用例については「すべての項目が範囲内の場合のみプロセスを選択 (P.5-145)」を参照してください。

● **シングルピック**

ピックモーションが 1 回だけ実行される、シングルピックアプリケーションの場合、この項目を選択します。［選択］アイコンを使用して、ピックされるワークを参照します。

複数の先端が定義された IO エンドエフェクタを使用してシングルピックまたはシングルプレース設定を使用する場合、中央ラインの先端オフセットが適用されます。これは、IO エンドエフェクタオブジェクトで定義されたすべての先端オフセットの平均です。詳細については「4-4-1 IO エンドエフェクタ設定 (P.4-10)」を参照してください。

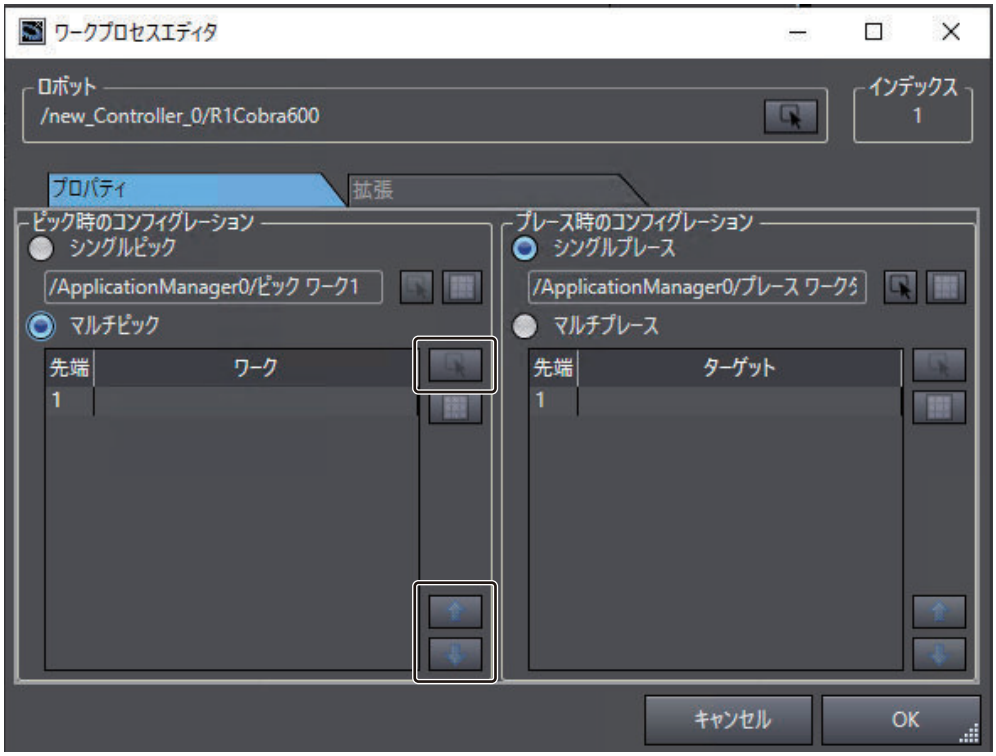


パレットを使用する場合は、［パレットスロット選択］ボタンを使用して、ロボットがピックまたはプレース設定にアクセスできるパレットスロットを選択します。 このボタンは、パレットオブジェクトが選択されたワークまたはターゲットに設定されている場合のみ使用できます。

● **マルチピック**

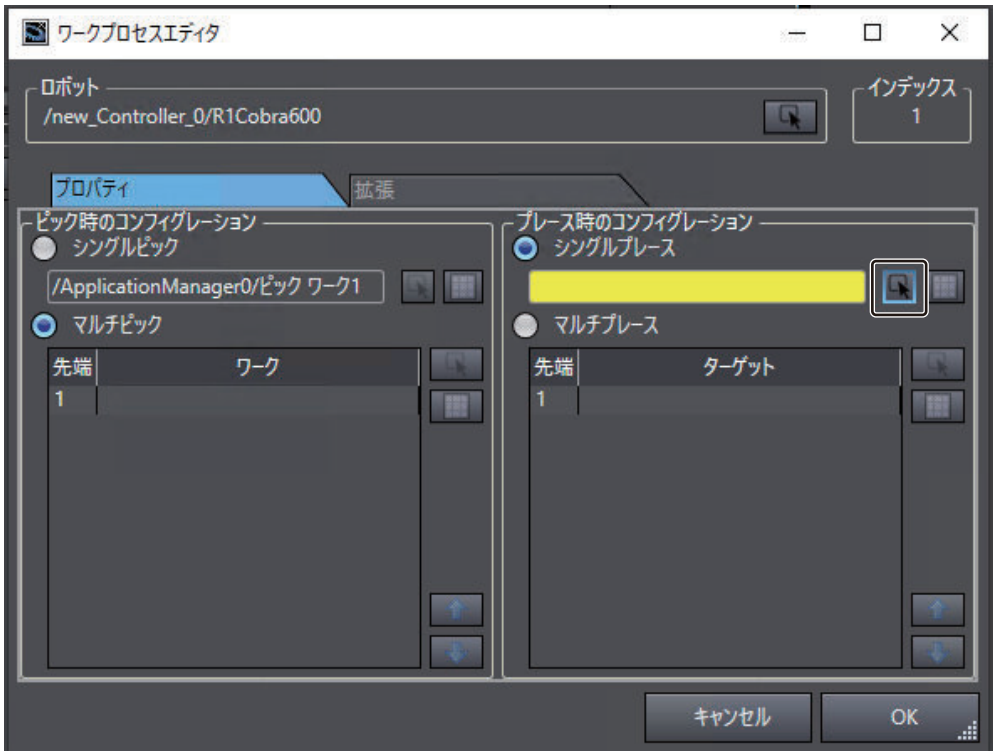
ターゲットでプレースする前に、複数のワークがピックされる、マルチピックアプリケーションの場合、この項目を選択します。マルチピックを有効にすると、選択されたロボットの IO エンドエフェクタで使用可能な先端のインデックスが提供されます。［選択］アイコンを使用して、各先端ごとにピックされるワークを参照します。
［アップ］／［ダウン］ボタンを使用して、先端処理の順序を変更します。

あらかじめ、ロボットの IO エンドエフェクタ設定で複数の先端を定義する必要があります。プロセスマネージャは、ロボットオブジェクトの［選択済みエンドエフェクタ］プロパティで指定された IO エンドエフェクタオブジェクトにアクセスします。



- **シングルプレース**

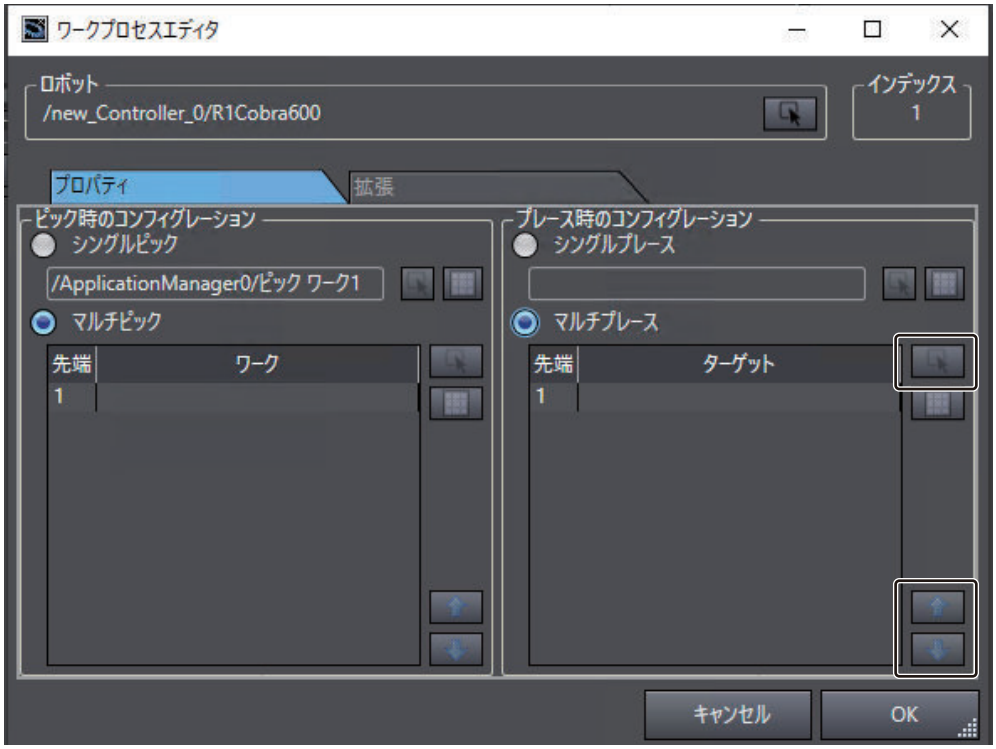
  プレースモーションが 1 回だけ実行される、シングルプレースアプリケーションの場合、この項目を選択します。［選択］アイコンを使用して、ワークがプレースされるワークターゲットを参照します。



● マルチプレース

プレース時のモーションが複数回実行される、マルチプレースアプリケーションの場合、この項目を選択します。［選択］アイコンを使用して、ピックされるワークを参照します。
［アップ］／［ダウン］ボタンを使用して、先端処理の順序を変更します。

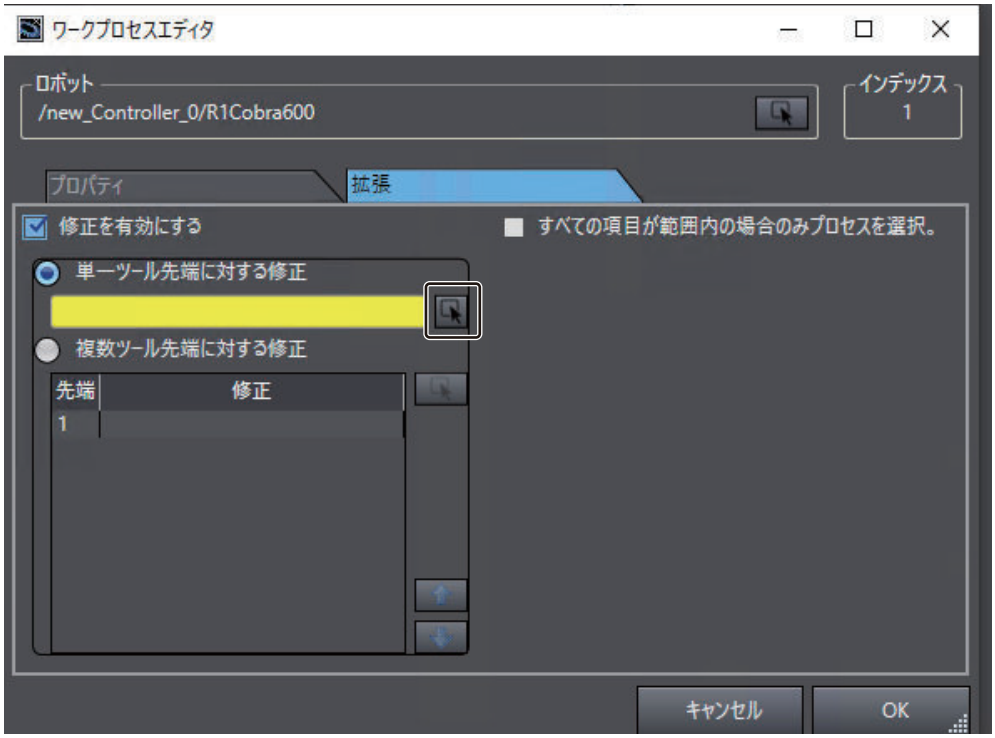
あらかじめ、ロボットの IO エンドエフェクタ設定で複数の先端を定義する必要があります。プロセスマネージャは、ロボットオブジェクトの［選択済みエンドエフェクタ］プロパティで指定された IO エンドエフェクタオブジェクトにアクセスします。



● 単一ツール先端に対する修正

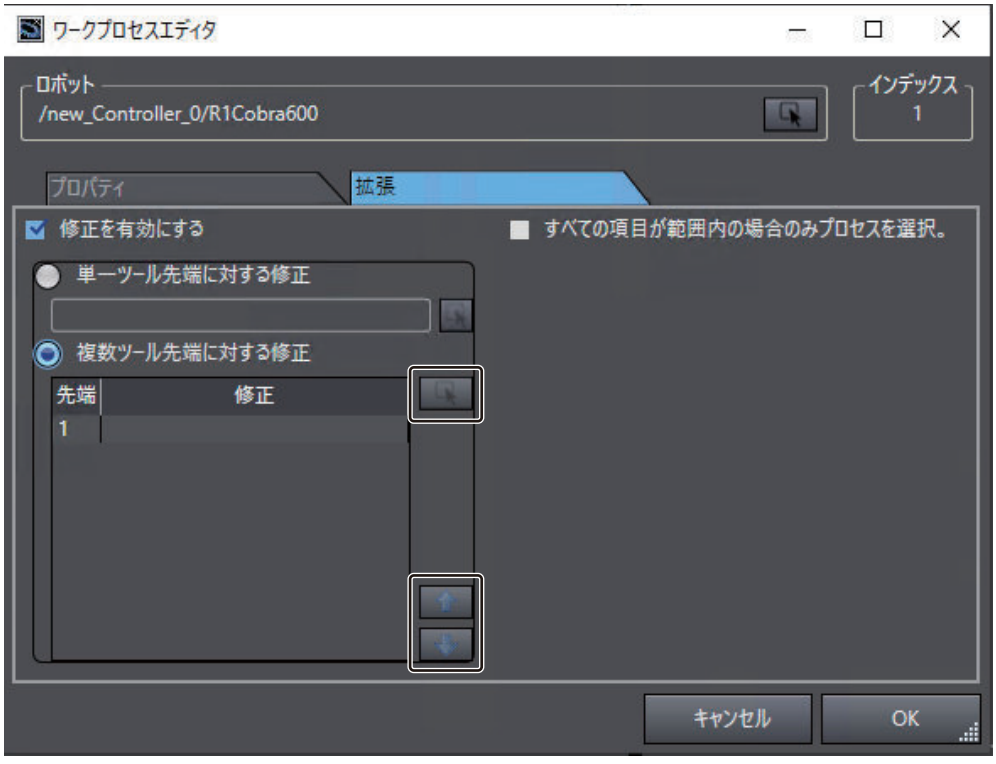
以下の条件の場合、単一ビジョンリファインメントアプリケーションでこの項目を選択します。
- ロボットによって一度に移動されるワークは、ひとつのみ

複数ツール先端グリッパは、ビジョンリファインメントステーションに移動されますが、グリッパのすべてのワークを含むひとつの画像のみ取得されます。ワークごとに修正する場合は、［複数ツール先端に対する修正］オプションを使用します。
［選択］アイコンを使用して、ビジョンリファインメントステーションを参照します。



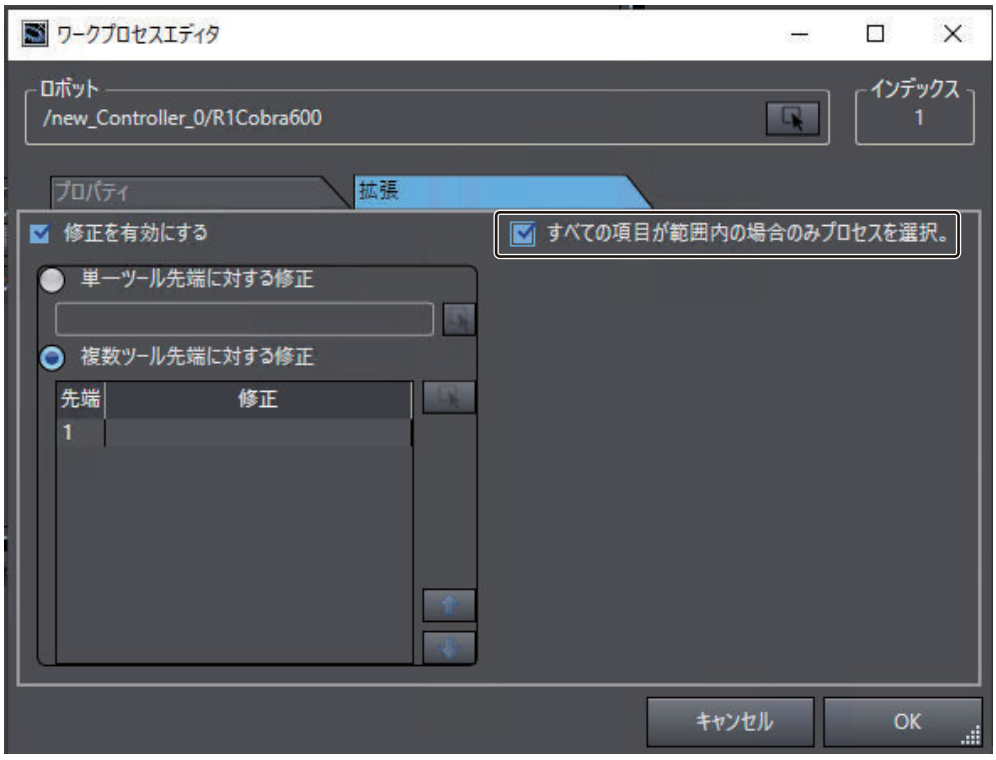
- **複数ツール先端に対する修正**

  複数ツール先端グリッパアプリケーションの場合はこの項目を選択します。各ツール先端は、指定されたビジョンリファインメントステーションに個別に移動されます。
  ［選択］アイコンを使用して、ツール先端および対応するビジョンリファインメントを指定します。
  ［アップ］／［ダウン］ボタンを使用して、先端処理の順序を変更します。



● すべての項目が範囲内の場合のみプロセスを選択

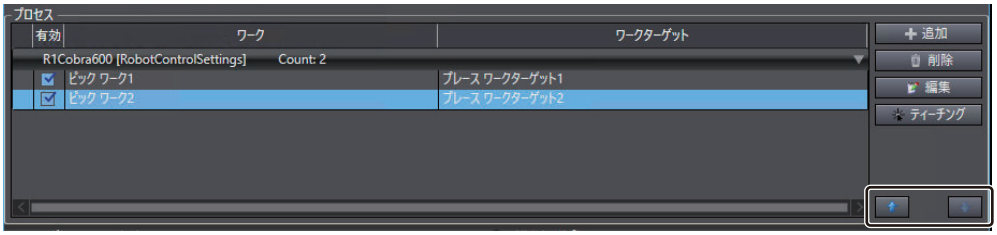
［すべての項目が範囲内の場合のみプロセスを選択］チェックボックスを選択すると、システムは、すべてのワークとターゲットがロボットの動作範囲内にある場合にのみこのプロセスを選択するよう指示されます。
通常、このオプションは無効ですが、必要なワークとワークターゲットが範囲内になる場合のみ、このプロセスを選択するマルチプロセスアプリケーションで有用な場合があります。
多くのワークとワークターゲットをパラレルフロー設定するには、十分ではない可能性があります。この場合、すべてのインスタンスの位置を確認するときに、ロボットが処理する必要があるインスタンスの数を減らすために、ワークとターゲットのフィルタを検討する必要がある場合があります。
通常、これは必要ありませんが、マルチプロセス設定で役立つ可能性があります。たとえば、プロセス A がプロセス B よりも優先度が高く、プロセス A のワークが、プロセス B のワークに対してさらに上流にあり、プロセス B のターゲットはプロセス A のターゲットよりもさらに下流にある状況では、優先度に応じてプロセス A を選択して、ワーク A が範囲に入るの待つのではなく、両ワークとターゲットがすでに範囲内にあるときにプロセス B をシステムに選択させることが望ましい場合があります。この待機時間の間、プロセス B のターゲットは、下流に移動し、範囲外になる可能性があります。



プロセス優先度の変更

プロセス優先度は、複数のプロセスが定義されており、指定されたロボットにいくつかの潜在的なプロセスを処理する能力がある場合に使用します。プロセスリストの最上位にあるプロセスが最上位の優先度となります。
プロセス優先度は、次の図に示すプロセスリストエディタの［アップ］／［ダウン］ボタンを使用して変更できます。

矢印の他にも、プロセスストラテジーエディタエリアの［ロボット］パラメータの［プロセス選択モード］設定を使用してプロセス優先度を変更することもできます。詳細については「プロセスストラテジーロボットパラメータ (P.5-130)」を参照してください。



たとえば、次のようにプロセスマネージャで 3 つのプロセスが定義されているとします。

(1)入力ワークからピック、出力ワークターゲットにプレース

(2)ワークバッファからピック、出力ワークターゲットにプレース

(3)入力ワークからピック、出力ワークバッファにプレース

この場合、入力にワークが存在するとプロセスマネージャは常に最初のプロセスを実行し、これらのワークを出力に移動します。入力にワークが存在しない場合は、プロセス 2 とプロセス 3 を確認します。

ただし、順序（優先度）を変更すると、次のように異なる動作をします。

(1)ワークバッファからピック、出力（ワークターゲット）にプレース

(2)入力（ワーク）からピック、出力（ワークターゲット）にプレース

(3)入力（ワーク）からピック、ワークバッファにプレース

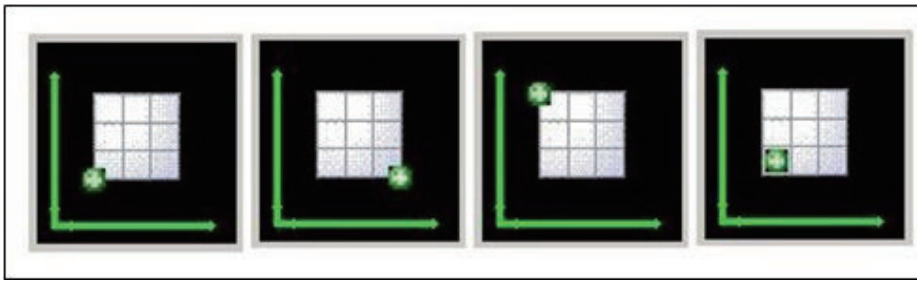
この場合、プロセスマネージャは常に、入力（ワーク）を処理する前にワークバッファからワークを削除して空にします。

プロセスのティーチング

プロセスを作成する最後の手順は、ティーチング機能です。これは、すべてのキャリブレーションが完了したあとに行う必要があります。すべてのキャリブレーションは、キャリブレーションポインターとディスクを使用して、可能な限り正確に行うことが理想的です。キャリブレーションが完了したあと、プロセスエンドエフェクタをインストールして、プロセスのティーチングが可能になります。プロセスのすべての手順を一度に実行し、必要なモーションオフセットをキャプチャします。［プロセス］を選択し、［ティーチング］ボタンをクリックして、プロセスティーチングウィザードを開きます。

以下のプロセスは、基本のピックアンドプレースアプリケーションの手順を示しています。ウィザードの手順は、アプリケーション、およびアプリケーションで定義したワークとワークターゲットのタイプによって異なります。

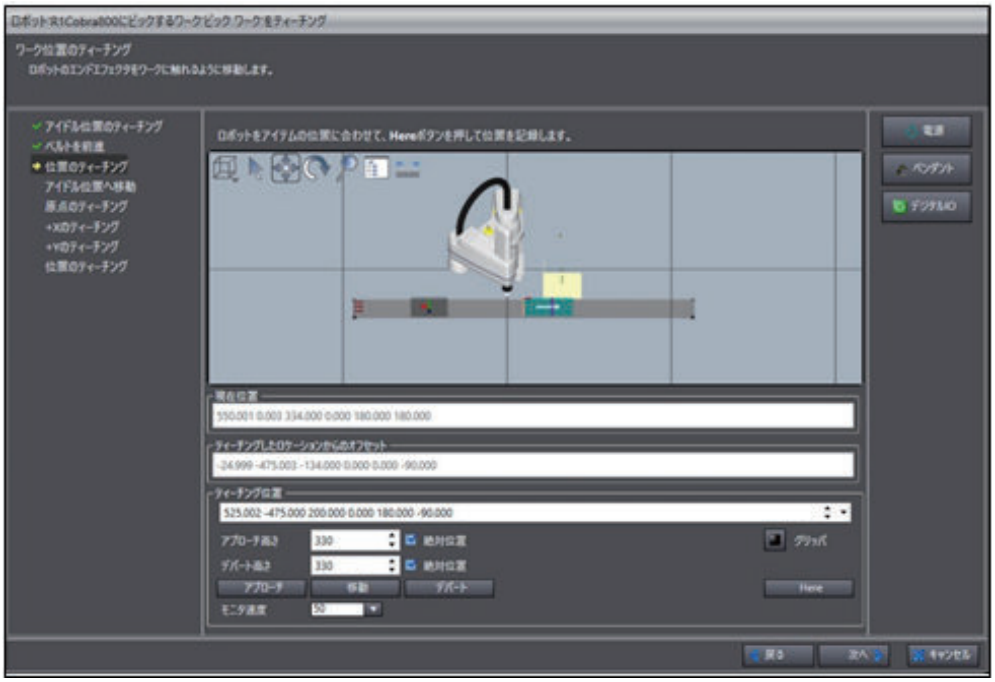
パレットオブジェクトをワークまたはワークターゲットで使用する場合、パレットフレーム（ワークスペースのパレット方向）とパレットの最初の位置をティーチングするために、ウィザードに追加の画面が表示されます。これらの各手順には、視覚的な参照を提供し、パレット項目をティーチングする画像が含まれます。詳細については「5-9-7 パレット (P.5-175)」を参照してください。



プロセスのティーチングウィザードを使用して、ピック、プレース、アイドルロボットの位置を選択します。

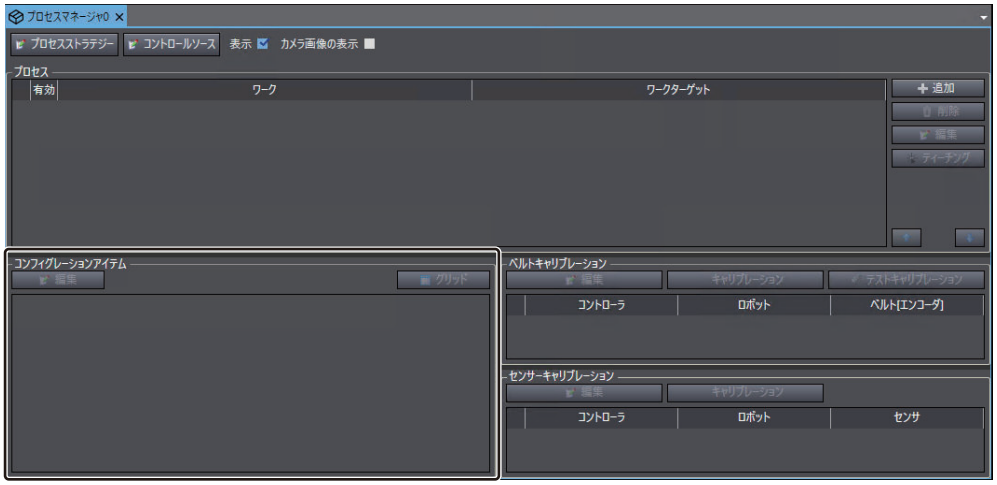
使用上の注意

[絶対位置]]オプションが選択されている場合、アプローチ区間、またはデパート区間の高さは、ロボットが使用する座標の絶対位置の Z 座標になります。範囲内で安全な値にする必要があります。設定が適切ではない場合、意図しないロケーションや範囲外にロボットが移動し、ワークセル内のロボットや他のデバイスを損傷する可能性があります。



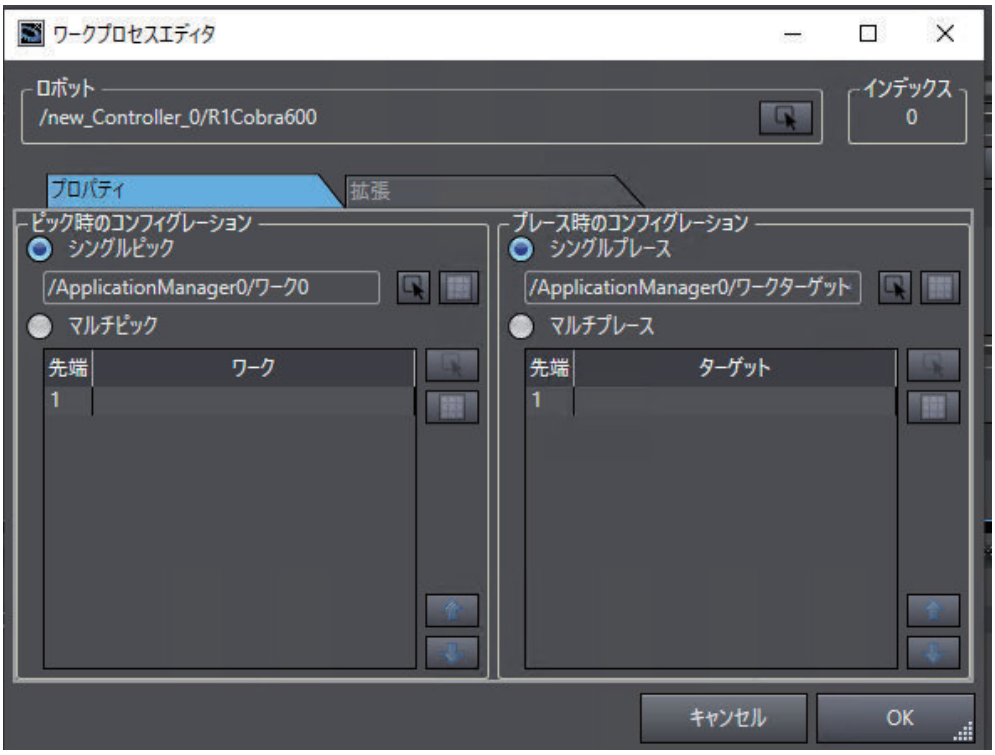
コンフィグレーションアイテム

[コンフィグレーションアイテム]では、ワークセル項目および特定のワークセルコンフィグレーションに関連付けられているこれらの項目との間の関係を定義します。また、コンフィグレーションアイテムエリアから、アイドル位置、ワークピック位置、またはワークプレースロケーションなど特定の項目のロボット位置（ロケーション）エディタにすばやくアクセスできます。

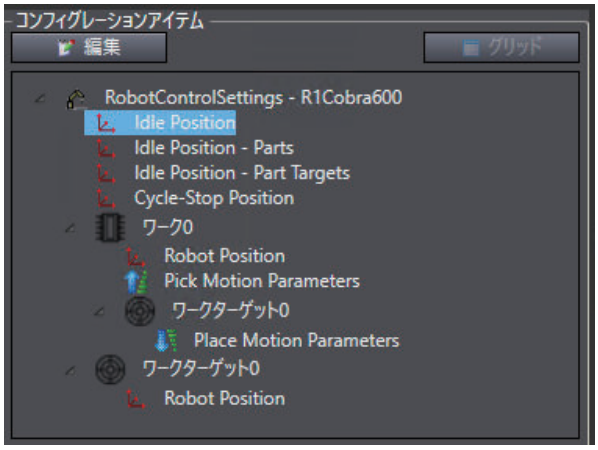


● コンフィグレーションアイテムの作成

［コンフィグレーションアイテム］は、プロセスリストにプロセスを追加するとワークプロセスエディタでワークセルプロセスを定義するときに自動的に作成されます。項目は、ワークプロセスエディタで追加または削除されると、コンフィグレーションアイテムエリアでも追加または削除されます。たとえば、ワークプロセスエディタでの基本的なピックアンドプレースアプリケーションの表示は次のようになります。



対応するコンフィグレーションアイテムエリアは、以下のように表示されます。



● コンフィグレーションアイテムエリアの構造と機能

コンフィグレーションアイテムは、ワークセルの項目間の関係を示すようにツリー構造で配列されます。コンフィグレーションアイテムグループには、次の機能があります。

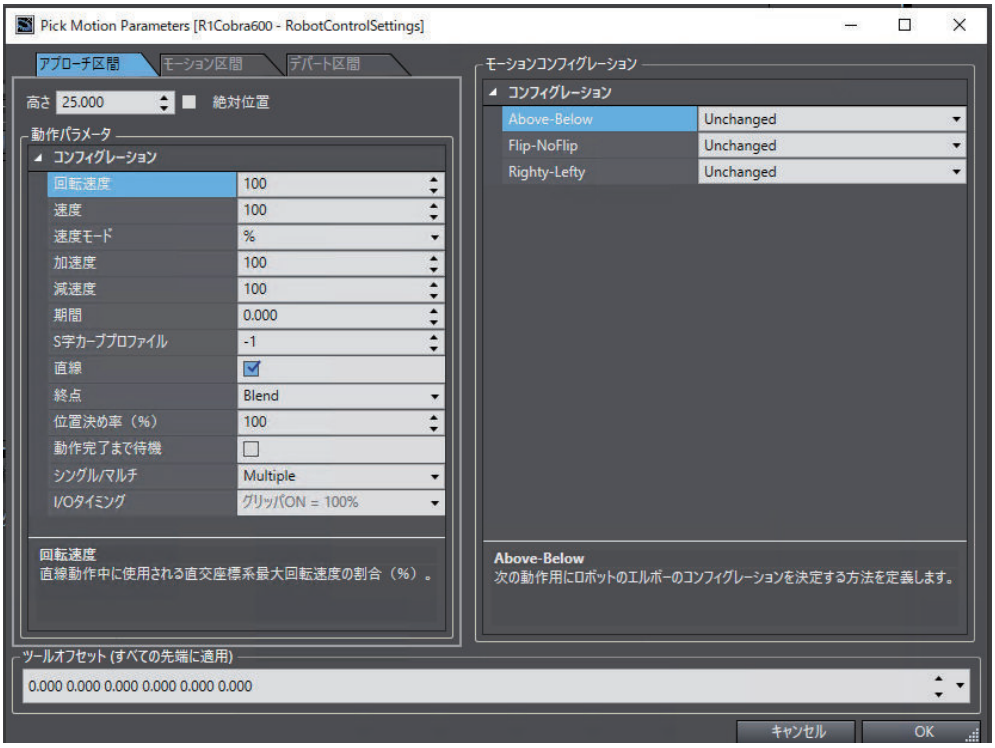
- ツリーの分岐は、項目名の横の矢印アイコンをクリックして、展開、または折りたたむことができます。
- 位置オブジェクト（アイドルまたはロボット）をダブルクリックする、または位置オブジェクトを選択して［編集］ボタンをクリックし、ロケーションエディタを開いてオブジェクトロケーションを手動で入力することができます。詳細については以下の項を参照してください。
- ［グリッド］ボタンをクリックし、モーションシーケンスグリッドエディタを使用して、モーションパラメータとオフセットロケーションを編集します（リストでロボットを選択して［グリッド］ボタンを有効にする必要があります）。詳細については「モーションシーケンスグリッドエディタ (P.5-156)」を参照してください。

● ロケーションエディタ

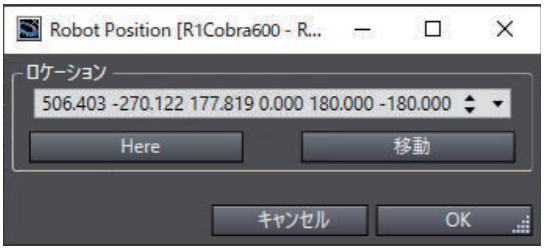
ロケーションエディタには 2 つのタイプがあります。シンプルエディタでは、ロケーション情報を入力することができます。拡張ロケーションエディタには、［動作パラメータ］、［モーションコンフィグレーション］、［アプローチ区間／デパート区間パラメータ］など追加の選択項目があります。

たとえば、次の図に示すアイドルロケーションエディタは拡張ロケーションエディタのひとつで、［動作パラメータ］および［モーションコンフィグレーション］の追加プロパティがあります。詳細については「拡張ロケーションエディタのパラメータ (P.5-150)」を参照してください。

ロケーションエディタのタイトルバーには、編集されるパラメータのタイプが表示されます。



以下に示すロボットロケーションエディタは、シンプルなロケーションエディタです。このエディタでは、ロボット - ベルトまたはロボット - センサキャリブレーションを必要としないスタティックな固定位置フレームのロケーション情報を、入力またはティーチングできます。



● 拡張ロケーションエディタのパラメータ

エディタのパラメータ入力フィールドを使用して、アプローチ、モーション、デパート区間の［動作パラメータ］と［動作コンフィグレーション］を調整します。以下に、さまざまな拡張ロケーションエディタのパラメータエディタの機能について説明します。

- 動作コンフィグレーションエリア
  これらのパラメータにより、選択したロケーションでのロボットの設定を制御します。たとえば、ワークセルにスカラロボットが含まれ、そのロボットを［Lefty］設定にする場合は、［Righty-Lefty］パラメータを［Lefty］に設定します。

- アプローチ／モーション／デパート区間の動作パラメータ
  これらのパラメータにより、選択されたワークやビジョンリファインメントステーション、またはワークターゲットロケーションへのロボットの移動方法を制御します。これにより、ロボットの動作を微調整することができます。
  ロボットの速度を最適化するには、より粗くて高速の設定を適用し、そのロケーションへの、またはそのロケーションからのモーションの精度を低くします。ロボットの精度を最適化するには、より高精度で低速の設定を適用し、そのロケーションへの、またはそのロケーションからのモーションをより円滑にし、精度を高めます。

・絶対位置チェックボックスと高さ
［高さ］入力フィールドでは、アプローチ、デパート区間の値を入力できます。［絶対位置］チェックボックスが有効な場合は、［アプローチ］または［デパート］区間の絶対高さの値を入力することができます。必要に応じて、正または負の値を入力できます。

使用上の注意

［絶対位置］オプションを選択する場合は、アプローチ／デパート区間高さが正しく設定されていることを確認する必要があります。設定が正しくないと、意図しないロケーションや範囲外にロボットが移動し、ワークセル内のロボットや他のデバイスを損傷する可能性があります。

・I/O タイミングパラメータ
含まれている［I/O タイミング］パラメータにより、動作区間の各部でグリッパを開く／閉じるタイミングを制御できます。［I/O タイミング］（［グリッパオン］）では、%、距離、または時間の値を使用できます。
たとえば、値を 25mm に設定すると、グリッパはピック位置から 25mm で作動し、値を 25%に設定すると、グリッパはアプローチ開始位置からピック位置までの距離の 25%の位置で作動します。時間値により、グリッパのタイミング（ミリ秒）を設定することができます。

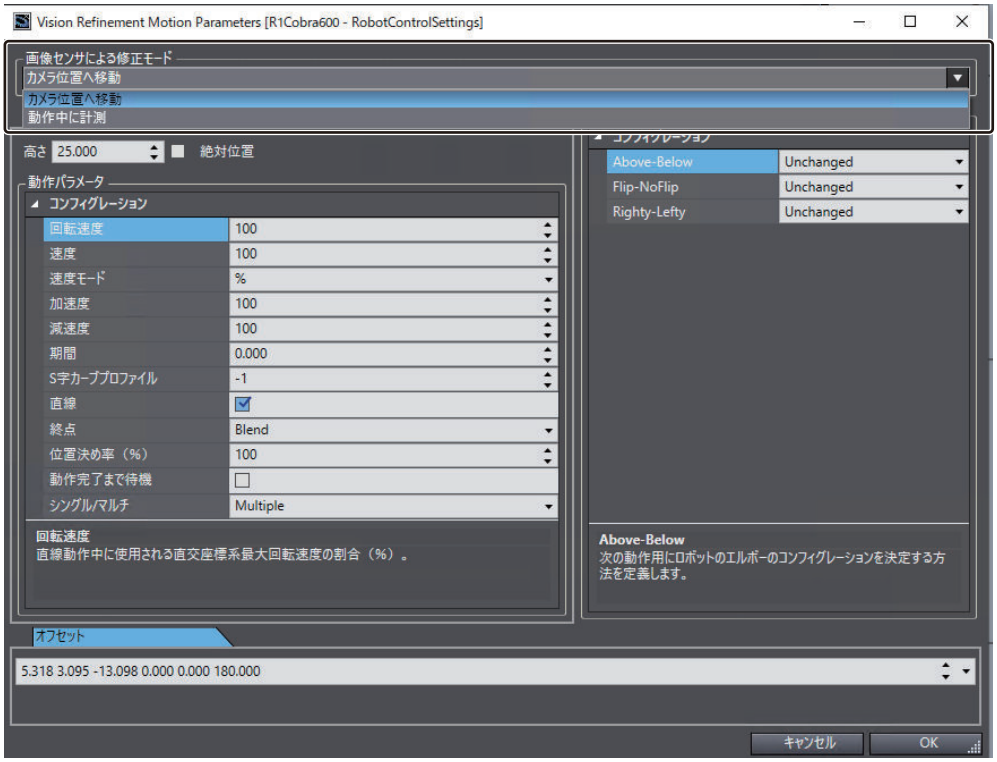
参考

距離の値は、複数のレイヤーを持つパレットに接近するときで、かつ絶対アプローチ区間高さが指定されている場合に便利です。

・カスタムプログラムを使用オプション（モーション区間タブ）
［カスタムプログラムを使用］チェックボックスを有効にすると、モーション区間を制御するカスタム V+プログラムを指定することができます。このオプションを使用するには、チェックボックスを選択し、［選択］アイコンをクリックして、ロボットモーションシーケンスプログラムウィザードを表示します。

● ビジョンリファインメントモーションパラメータ

ビジョンリファインメントモーションパラメータは、ビジョンリファインメントステーションへのロボットの移動方法を指定します。



- カメラ位置へ移動
  ビジョンリファインメントステーションでロボットが一時停止する位置を静的に微調整します。［オフセット］タブでは、グリッパ（ツール）オフセットを編集できます。

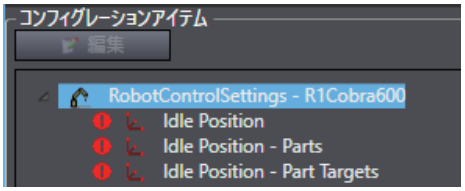
- 動作中に計測
  ロボットの動作中に計測を行う方法です。ビジョンリファインメントステーションの画像センサによる修正モードを選択するには、次の手順を実行します。
  ［開始位置］と［終了位置］タブでは、カメラのフィールドビューからロボット経路の開始点と終点を編集できます。
  ［トリガパーセント］タブでは、開始位置から終了位置までのロボット動作の割合として撮像リクエストがトリガされる場所を編集できます。

使用上の注意

「動作中に計測」モードはスループットが高速ですが、「カメラ位置へ移動」モードよりも照明を増やし、露出時間を短くする必要がある場合があります。「動作中に計測」モードでは、ロボット位置ラッチを使用する必要があります。

● アイドル位置

アイドル位置は、ピックとプレース動作の間のステージ位置です。アイドル位置は、初めに同じロケーションになるようにティーチングプロセスで定義するか、または異なるロケーションになるように手動でティーチングできます。待機モードが［アイドル位置へ移動］に設定されている場合は以下の項目が使用できます。設定されていない場合、［アイドル位置 - ワーク］と［アイドル位置 - ワークターゲット］ロケーションは使用されません。



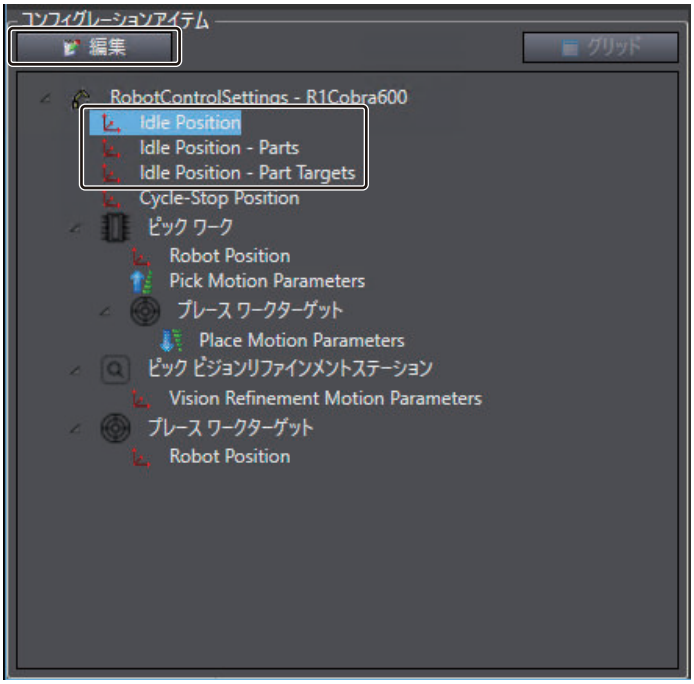
待機モード設定は、プロセスストラテジーエリアにあります。詳細については「プロセスストラテジー (P.5-129)」を参照してください。

- アイドル位置
  プロセスが選択されていない、またはプロセスマネージャが中断、または停止している場合にロボットが使用するロケーションです。

- アイドル位置 - ワーク
  ロボットがワークをピックするために待機している場合、一般的にワークが使用できない場合にロボットが使用するロケーションです。
  ［アイドル位置 - ワーク］ロケーションは、特定のプロセスに関連付けられていません。ワークエンベロープの異なるエリアに複数のワークソースがある場合、ワークソースロケーション間のエリアにあり、特定のワークソースの近くではない［アイドル位置 - ワーク］ロケーションの設定を検討してください。

- アイドル位置 - ワークターゲット
  ロボットがワークをピックし、ターゲットが使用可能になるまで待機するロケーションです。
  ［アイドル位置 - ワークターゲット］ロケーションは、特定のプロセスに関連付けられていません。ワークエンベロープの異なるエリアに複数のワークターゲットソースがある場合、ワークターゲットソースのロケーション間のエリアにあり、特定のワークターゲットソースの近くではない［アイドル位置 - ワークターゲット］ロケーションの設定を検討してください。

アイドル位置エディタにアクセスするには、［アイドル位置］設定項目をダブルクリックする、または項目を選択して、［編集］ボタンをクリックします。アイドル位置エディタが開きます。



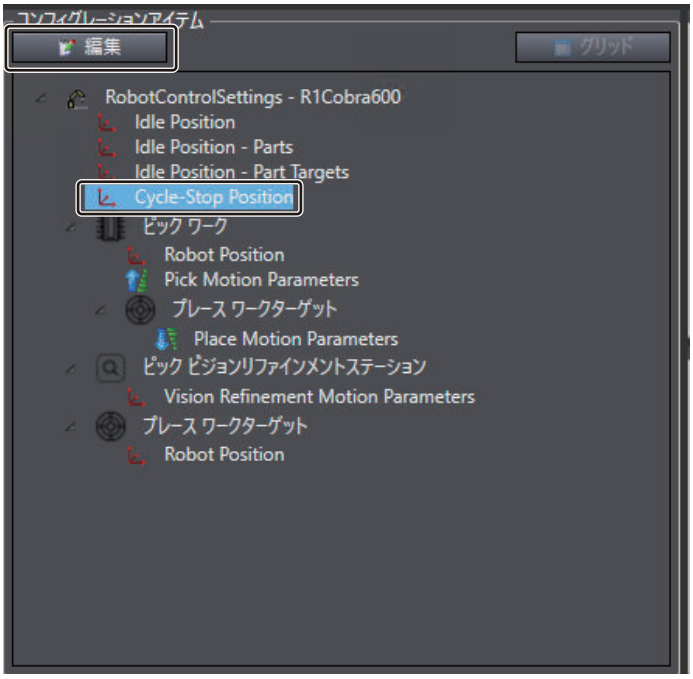
● サイクルストップ位置

サイクルストップ位置は、プロセスサイクルストップがリクエストされた場合に使用されるロケーションです。サイクルストップは、以下の方法のいずれかでリクエストできます。

- OPC
- データマッパー
- C#プログラム
- タスクステータスコントロールエリアの［サイクルストップ］ボタンをクリック。

この方法を使用すると、ロボットは現在のプロセスを終了し、サイクルストップリクエストの解除を待機します。

サイクルストップ位置エディタにアクセスするには、［サイクル - 停止］設定項目をダブルクリックする、または項目を選択して、［編集］ボタンをクリックします。サイクルストップ位置エディタが開きます。

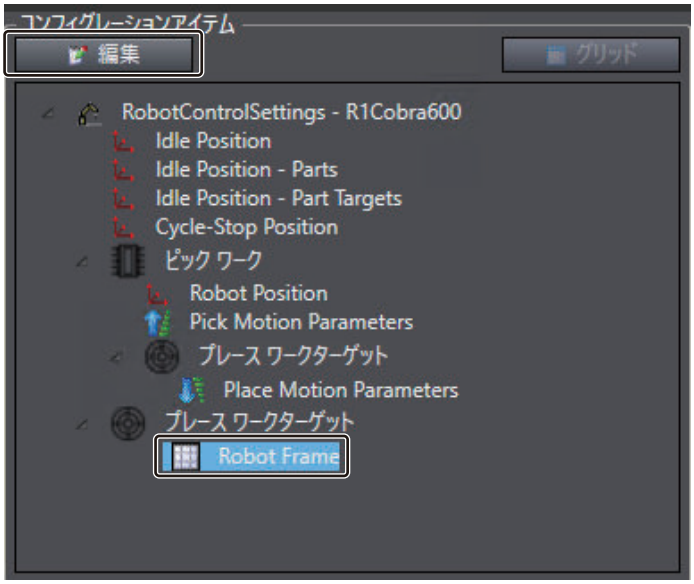


● ロボットフレーム

ロボットフレーム（または基準座標系）を使用して、フレームに対して相対的な位置をティーチングすることができます。ワークセルでフレームのロケーションが変わる場合は、その新しいロケーションが反映されるようにフレーム情報を更新するだけで済みます。その後、それ以上の変更を行わずに、そのフレームに対して作成されたすべての位置を使用できます。

パレット処理は、通常、基準座標系に対して相対的にティーチングされます。これによって、多くのパレット位置をティーチングし、パレットが何らかの理由で移動する場合にこれらの位置のすべてを再度ティーチングしなければならない問題を回避します。代わりにパレットは、フレームに対してティーチングされます。パレットがワークセル内で移動すると、フレーム位置が再ティーチングされ、フレームに対する相対的なワーク位置はそのまま残されます。

ロボットフレームエディタを使用し、パレットフレームなどの基準座標系をティーチングします。ロボットフレームエディタにアクセスするには、［Robot Frame］設定項目をダブルクリックするか、または項目を選択して［編集］ボタンをクリックします。



ロボットフレームエディタが開きます。



ロボットフレームは、ワークまたはターゲットオブジェクトが、[スタティック: 固定位置] として設定され、パレットオブジェクトがそのオブジェクトに定義されている場合のみ使用できます。

通常、ロボットフレームは、ティーチングプロセスウィザードで定義されますが、手動で定義することもできます。以下の手順に従って、ロボットフレームを手動で定義します。

1 **原点位置をティーチングします。**
V+ジョグコントロールを使用して、ロボットツール先端の位置を原点に合わせ（長方形のパレットの場合は、最初のポケット位置となる可能性があります）、[Here] ボタンをクリックして、その位置を記録します。

2 **+X 位置をティーチングします。**
V+ジョグコントロールを使用して、ロボットツール先端を+X 軸上のポイントに配置します。長方形のパレットの場合は、+X 軸に沿ったポケット位置となる可能性があります。
可能な限り原点から離れたポイントを使用することで、最適な結果が取得されます。次に、［Here］ボタンをクリックし、その位置を記録します。

3 **+Y 位置をティーチングします。**
V+ジョグコントロールを使用して、ロボットツール先端を+Y 軸上のポイントに配置します。長方形のパレットの場合は、+Y 軸に沿ったポケット位置となる可能性があります。可能な限り原点から離れたポイントを使用することで、最適な結果が取得されます。次に、［Here］ボタンをクリックし、その位置を記録します。

4 **［計算］ボタンをクリックして、ロボットに対して相対的なロボットフレームの位置を算出します。**

5 **［OK］ボタンをクリックし、ロボットフレームエディタを閉じて、この手順を完了します。**

● モーションシーケンスグリッドエディタ

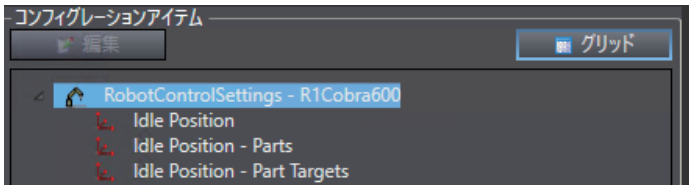
モーションシーケンスグリッドエディタでは、グリッド／テーブルインタフェースを使用して、サイクルタイムの最適化に使用される一般的なモーションパラメータへのアクセスや編集ができます。値を入力する前に、ボックスの上をクリックしてドラッグすることで、複数の速度、加速、減速パラメータを同時に変更できます。

- ピックモーションパラメータ
- プレースモーションパラメータ
- ビジョンリファインメントパラメータ
- オフセット位置のパラメータ

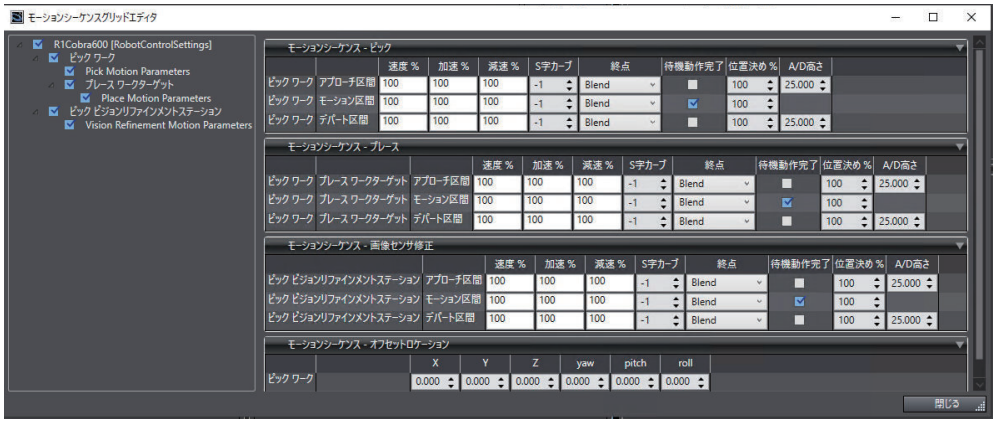
使用上の注意

パラメータを大幅に変更する場合、ピックアンドプレースモーションパラメータエディタの I/O タイミングの調整が必要になる場合があります。調整しない場合、動作と混交が早くなり、ピックに失敗する、または不正確な配置になる可能性があります。

グリッドエディタにアクセスするには、コンフィグレーションアイテムグループのロボットオブジェクトを選択して、［グリッド］ボタンをクリックします。



モーションシーケンスグリッドエディタが開きます。



左ペインは、編集用に表示する項目の選択に使用します。右ペインには、グループごとの編集パラメータが表示されます。

ベルトキャリブレーション

本項では、プロセスマネージャのベルトキャリブレーションリストについて説明します。ベルトキャリブレーションエリアでは、プロセスリストの定義済みプロセスで必要なロボット - ベルトキャリブレーションを定義します。詳細については「プロセスリスト (P.5-138)」を参照してください。



項目	説明	参照先
［編集］ボタン	選択したベルトキャリブレーションを編集する場合にクリックします。	「ベルトキャリブレーションパラメータの編集 (P.5-158)」
［キャリブレーション］ボタン	ベルトキャリブレーション手順を開始する場合にクリックします。	「ベルトキャリブレーションウィザード (P.5-158)」
［テストキャリブレーション］ボタン	現在のベルトキャリブレーションをテストする場合にクリックします。 このボタンは、ベルトがベルトキャリブレーションされるまで使用できません。	「ベルトキャリブレーションのテスト (P.5-160)」
ロボット	ベルトキャリブレーションの対象となるロボットを指定します。この項目をダブルクリックする、または［編集］ボタンをクリックすると、ベルトキャリブレーションエディタが表示されます。	「ベルトキャリブレーションパラメータの編集 (P.5-158)」
ベルト[エンコーダ]	ベルトキャリブレーションの対象となるベルトとエンコーダを指定します。この項目をダブルクリックする、または［編集］ボタンをクリックすると、ベルトキャリブレーションエディタが表示されます。	「ベルトキャリブレーションパラメータの編集 (P.5-158)」

● ベルトキャリブレーションの作成

ベルトキャリブレーションが必要な場合は、プロセスマネージャのベルトキャリブレーションリストに、ベルトオブジェクト名が［アラート］アイコンとともに表示されます。ベルトは、ベルトキャリブレーションウィザードを使用してキャリブレーションされます。このウィザードには、ベルトキャリブレーションエリアの［キャリブレーション］ボタンからアクセスします。ウィザードを

使用してベルトをキャリブレーションしたあと、アロケーションリミット、上流側リミット、ダイナミックウェイトライン、プロセスリミット、水平方向フィルタリミットなどの値を手動で編集できます。

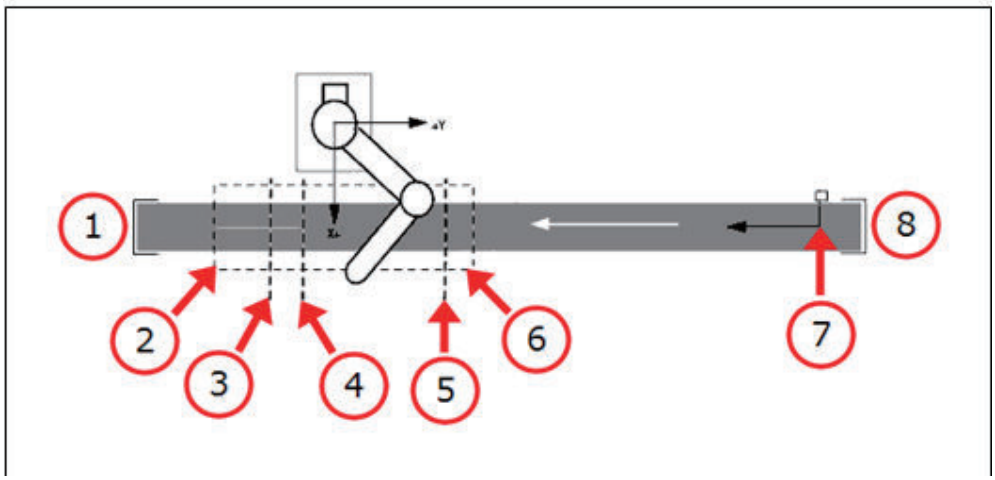
● ベルトキャリブレーションウィザード

ロボット - ベルトキャリブレーションウィザードのインタラクティブな一連の指示に従って、キャリブレーションプロセスを段階的に行うことができます。ウィザードの各ステップには、実行中の特定のステップについてのグラフィック表示と説明が表示されます。ウィザードの各ステップが完了すると、そのステップからの情報が収集され、ベルトキャリブレーションエディタの各フィールドに値を入力するために使用されます。
［キャリブレーション］ボタンをクリックして、ベルトキャリブレーションウィザードを開始します。

● ベルトキャリブレーションパラメータの編集

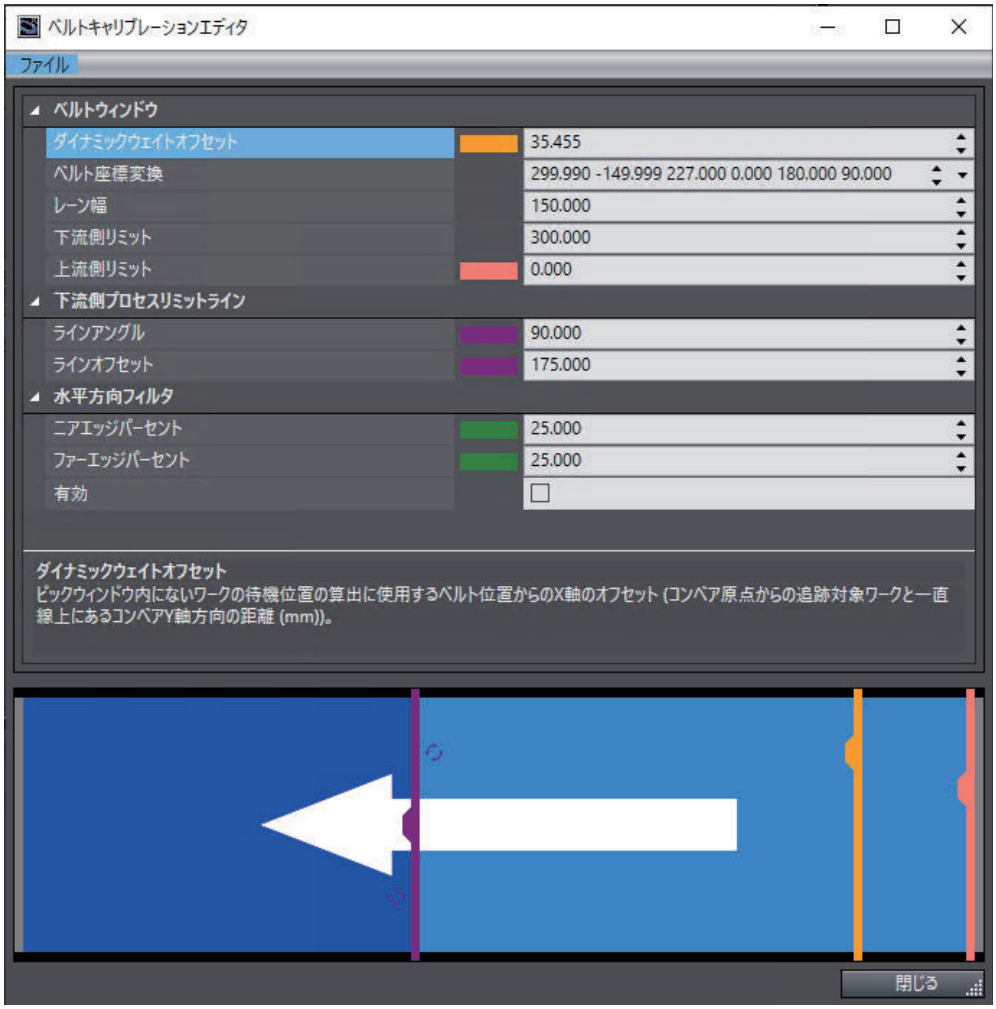
ベルトキャリブレーションウィザードを使用してベルトをキャリブレーションしたあと、上流側リミット、下流側リミット、下流側プロセスリミット、などの保存されているベルトキャリブレーションパラメータとアロケーションリミットを手動で編集できます。これらのパラメータを編集するには、ベルトキャリブレーションエディタを使用します。次の図に、一般的なワークセルでのベルトキャリブレーションエディタの項目の例を示します。

値を手動で編集できるようにするには、まずウィザードを使用してベルトをキャリブレーションする必要があります。



項目	説明
1	下流側
2	下流側リミット
3	プロセスリミット
4	ベルトストップライン
5	ダイナミックウェイトライン
6	上流側リミット
7	オブジェクトセンサ原点
8	上流側

ベルトキャリブレーションエディタにアクセスするには、ベルトキャリブレーショングループの［編集］ボタンをクリックします。ベルトキャリブレーションエディタが開きます。
パラメータ値を調整する、またはグラフィック表示を使用してラインを適切な位置に再配置します。

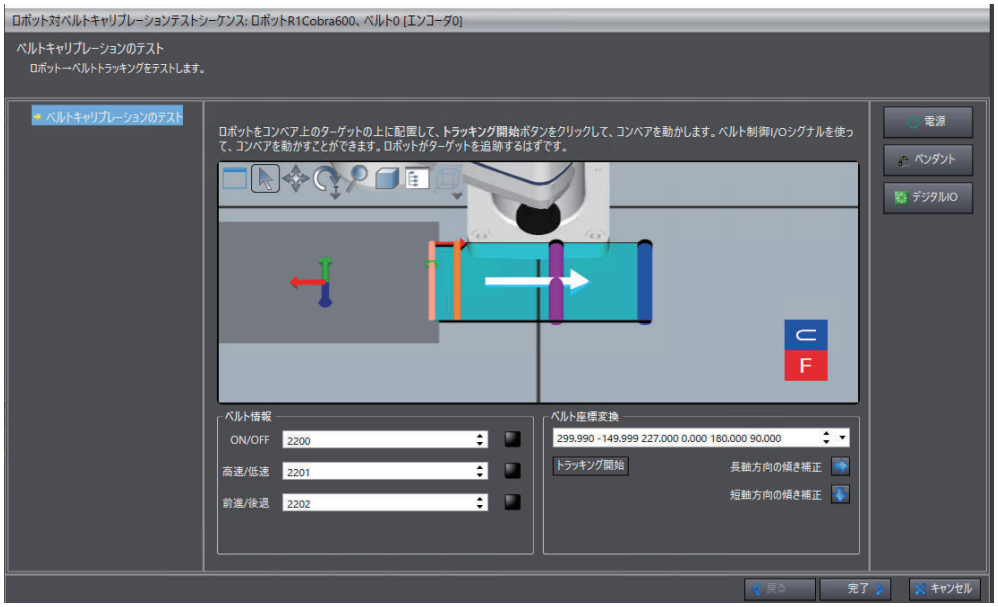


グループ	項目	説明
ベルトウィンドウ	ベルト座標変換	ロボットの原点に対するベルトウィンドウのロケーションを示す変換です。 このロケーションは、ベルトウィンドウの上流側トラッキングリミットも定義します。ベルト座標変換の X 軸は、ベルトベクタとも呼ばれます。
	下流側リミット	下流側ウィンドウリミット（ベルトベクタに沿ったベルトフレーム原点からの距離(mm)）です。 ロボットはこのリミットを超えてトラッキングしません。
	ダイナミックウェイトオフセット	ロボットが、現在、上流側リミットの上流側にあるワークやターゲットを待機するベルトベクタに沿った距離（ベルト座標変換の原点からの距離(mm)）です。 ワークまたはターゲットが上流側リミットに達すると、ロボットはワークにアプローチします。モーションパラメータとターゲットに移動する経路に応じて、上流側リミットの上流側または下流側になる場合があります。
	レーン幅	Y 軸性方向を示す、ベルト変換から開始するベルトウィンドウの幅です。
	上流側リミット	上流側ピックリミット（ベルトベクタに沿ったベルト座標変換からの距離(mm)）です。
下流側プロセスリミットライン	ラインアングル	下流側プロセスリミットラインの角度です。

グループ	項目	説明
	ラインオフセット	下流側プロセスリミットです。 ロボットが上流側またはこのリミットにあるインスタンスに移動を開始した場合、ベルトウィンドウの下流側リミットでベルトウィンドウの違反が発生しない限り、ロボットはこの動作を継続します。しかし、ロボットがモーションを開始する前に、割り当てられたインスタンスが下流側プロセスリミットラインを超える場合、このロボットのキューから解除されま す。 値は、上流側リミットと下流側リミットの間にする必要があります。ピックまたはプレース中に下流側リミット（ベルトウィンドウの長さ）からベルトが移動する距離を減算し、さらに 15～25mm 減算することで、良好な初期値を計算できます。プロセスリミットが下流側リミットに近い場合は、ベルトウィンドウ違反になる可能性があります。
水平方向フィルタ	有効	ベルトウィンドウ内の水平位置に基づくインスタンスのフィルタリングを有効／無効にします。 有効になっている場合、ピックエリアはベルトウィンドウの幅のサブセットに制限されます。異なるロボットを使用し、強制的にベルトの異なる水平方向領域（レーン）でピックすることもできます。 たとえば、コンベアベルトを 3 車線の高速道路と考えると（前の図のとおり）、ロボット 1 をフィルタしてベルトウィンドウの近い側の 3 分の 1 からピックさせ、ロボット 2 をフィルタしてベルトウィンドウの真ん中の 3 分の 1 からピックさせ、ロボット 3 をフィルタしてベルトウィンドウの遠い側の 3 分の 1 からピックさせることができます。
	ファーエッジパーセント	ロボットが処理できないコンベアの遠端からの距離です。
	ニアエッジパーセント	ロボットが処理できないコンベアの近端からの距離です。

- **ベルトキャリブレーションのテスト**

［ベルトキャリブレーションのテスト］ページでは、現在のロボット - ベルトキャリブレーションをテストすることができます。［テストキャリブレーション］ボタンをクリックして、ベルトキャリブレーションテストを開始します。



以下の手順に従ってロボット - ベルトキャリブレーショをテストします。

1 **ベルトの電源がオフになっていることを確認し、ベルトが動かないようにします。**

2 **ベルトにワークをプレースします。**

3 **ワークの中心の真上になるようにロボットツール先端の位置を決めます。**

4 **[テストキャリブレーション] ページで、[トラッキング開始] ボタンをクリックします。**

5 **コンベアを起動し、ベルトを動かします。ロボットは、トラッキング領域を離れるまで、ターゲットロケーションをトラッキングします。**

6 **トラッキングが正しいことを確認したあと、[トラッキング停止] ボタンをクリックしてトラッキングを停止します。**

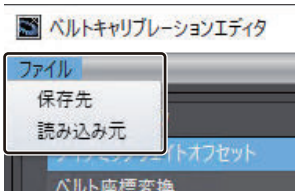
7 **[次へ] ボタンをクリックして、続行します。ロボット - ベルトキャリブレーションウィザードを閉じて、手順を完了します。**

使用上の注意

トラッキングの間、ロボットツール先端とベルト上のワーク間の距離を一定に保ってください。一定に保たない場合、再度、キャリブレーション手順を実行する必要があります。

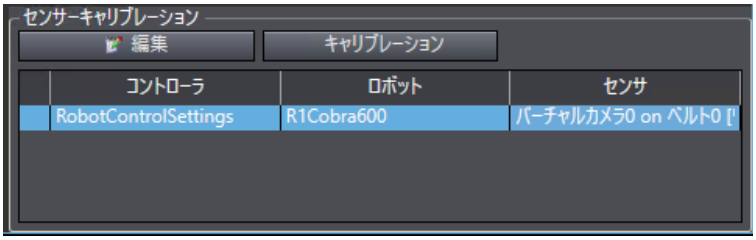
- **ベルトキャリブレーションの保存とロード**

  キャリブレーションの完了後、キャリブレーションエディタのメニューから［ファイル］－［保存先］を選択して、データを保存できます。キャリブレーションエディタのメニューから［ファイル］－［読み込み元］を選択して、以前に保存したキャリブレーションファイルをロードできます。



センサキャリブレーション

センサキャリブレーションエリアでは、選択したワークセルプロセスでのロボット-センサキャリブレーションを定義します。詳細については「プロセスリスト (P.5-138)」を参照してください。これらは、ロボット - ベルトキャリブレーションのあとに行ってください。



項目	説明	参照先
ロボット	ベルトキャリブレーション対象に指定されたロボット。この項目をダブルクリックする、または［編集］ボタンをクリックすると、センサキャリブレーションエディタが表示されます。	「キャリブレーションパラメータの編集(P.5-162)」
センサ	プロセスに指定されているセンサ。 この項目をダブルクリックする、または［編集］ボタンをクリックすると、センサキャリブレーションエディタが表示されます。 ワークまたはワークターゲットの選択したコンフィグレーションタイプに応じて、センサを以下のいずれかにすることができます。 ベルトカメラ 固定カメラ（下向きカメラ） ラッチセンサ 基準間隔 修正カメラ（上向きカメラ）	
［編集］ボタン	選択したベルトキャリブレーションを編集する場合にクリックします。	
［キャリブレーション］ボタン	クリックして選択したプロセスをティーチングします。	

● センサキャリブレーションの作成

センサキャリブレーションが必要な場合は、プロセスマネージャのセンサキャリブレーショングループに、センサオブジェクト名がアラートアイコンとともに表示されます。
センサは、センサキャリブレーションウィザードを使用してキャリブレーションされます。このウィザードには、センサキャリブレーショングループの［キャリブレーション］ボタンからアクセスします。ウィザードを使用してセンサをキャリブレーションしたあと、保存されたキャリブレーション値を手動で編集できます。
ウィザードの［画像センサウィンドウと画像編集コントロール］の詳細については、『ACE Reference Guide』を参照してください。

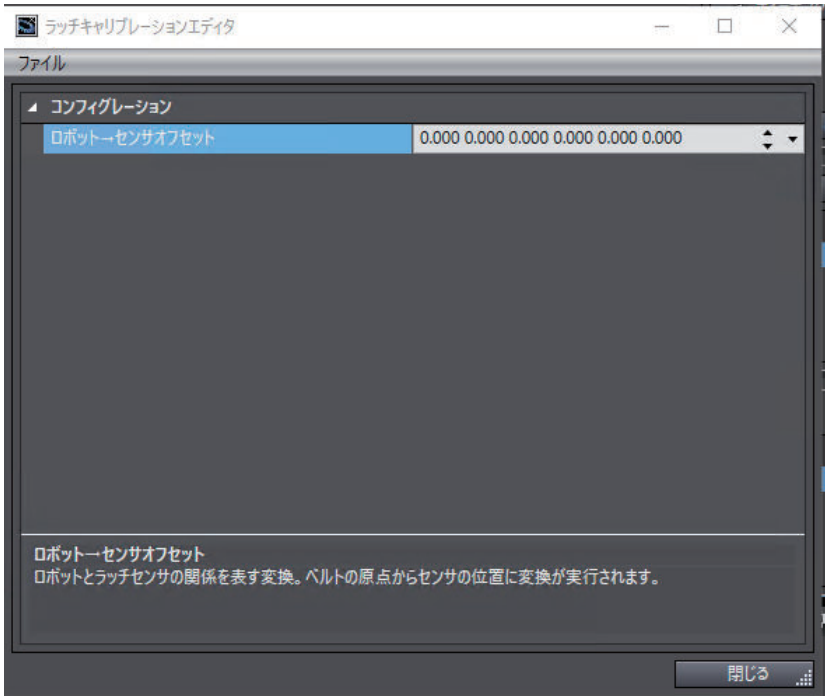
● キャリブレーションパラメータの編集

センサキャリブレーションウィザードを使用してセンサをキャリブレーションしたあとは、ロボット - センサオフセットなど、保存されているセンサキャリブレーションパラメータを手動で編集することができます。これらのパラメータを編集するには、センサキャリブレーションエディタを使用します。センサキャリブレーションエディタにアクセスするには、センサキャリブレーショングループの［編集］ボタンをクリックします。センサキャリブレーションエディタが開きます。

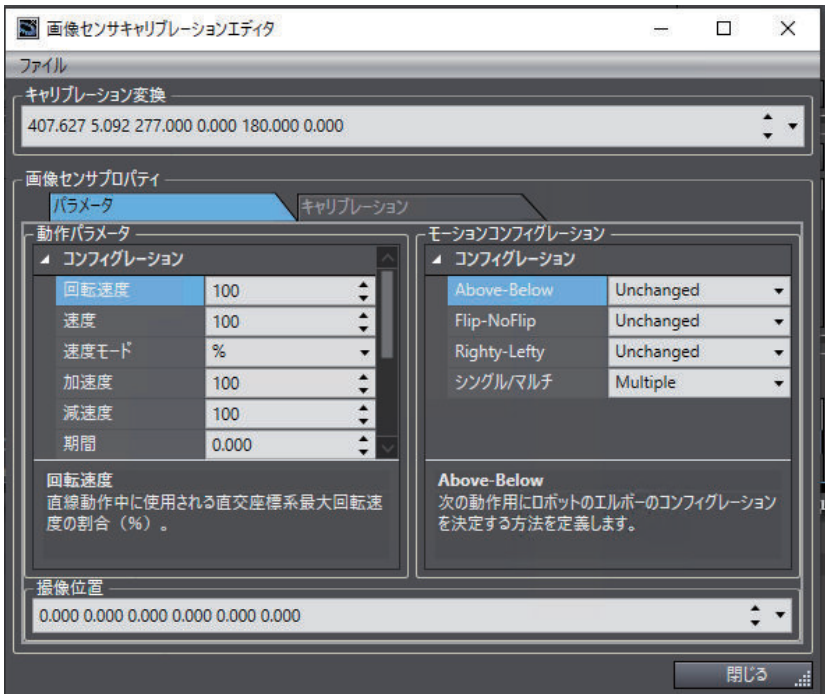
使用上の注意

値を手動で編集できるようにするには、センサをキャリブレーションするか、前に保存したキャリブレーションデータファイルから読み出す必要があります。

センサキャリブレーションエディタには、センサのプロパティのコンフィグレーションパラメータが表示されます。これらを使用すると、選択したセンサのさまざまな設定を設定できます。
以下の図に、ラッチキャリブレーションエディタを示します。キャリブレーションオフセットを制御するプロパティをひとつ持っています。

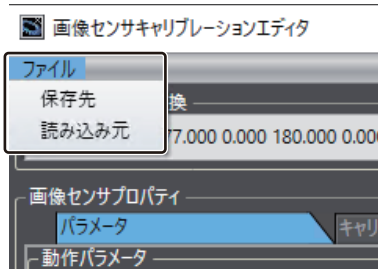


以下の図に、画像センサキャリブレーションエディタを示します。このエディタには、キャリブレーションオフセットとともに、撮像時動作と自動ハードウェアキャリブレーションのワークピック動作中のロボット動作を制御するための追加パラメータが表示されます。これらは、ロボットがプロセスを実行しているときのランタイム中には使用されません（ランタイムモーションパラメータは、設定項目にあります）。



● センサキャリブレーションの保存とロード

キャリブレーションの完了後、キャリブレーションエディタのメニューから［ファイル］－［保存先］を選択して、データを保存できます。
キャリブレーションエディタのメニューから［ファイル］－［読み込み元］を選択して、以前に保存したキャリブレーションファイルをロードできます。



キャリブレーションウィザード - 自動キャリブレーションと手動キャリブレーション

キャリブレーションは、自動キャリブレーション（推奨）、または手動キャリブレーション手順に従って実行できます。自動キャリブレーション手順では、開始ロケーションをティーチすると、システムのキャリブレーションに十分なデータポイントを取得するロボット動作が、ウィザードによって自動的に実行されます。手動キャリブレーション手順では、十分なデータポイントが取得されるまで、プロセスの各ステップでロボットを動かす必要があります。手動キャリブレーション方法は、ワークセル内に障害物があり、キャリブレーションプロセス中にロボットの自動化動作を実行できない場合のために用意されています。

システムの最適なパフォーマンスを引き出すために、キャリブレーションウィザードの使用をお勧めします。
手動キャリブレーション手順は、固定カメラと修正カメラのキャリブレーションで使用できます。

● センサキャリブレーションウィザードの使用

このセンサキャリブレーションウィザードのインタラクティブな一連の指示に従って、キャリブレーションプロセスを段階的に行うことができます。ウィザードの各ステップには、実行中の特定のステップについてのグラフィック表示と説明が表示されます。ウィザードの各ステップが完了すると、そのステップからの情報が収集され、前項で説明されているセンサキャリブレーションエディタの各フィールドに値を入力するために使用されます。

● キャリブレーションのタイプ

センサキャリブレーションエリアで、プロジェクトで使用されるすべてのキャリブレーションタイプを定義します。これらのキャリブレーションタイプを以下に示します。

タイプ	説明
固定カメラキャリブレーション	固定カメラキャリブレーションウィザードでは、カメラとビューフィールド表面が固定されているときのロボットに対するカメラの位置を設定します。ウィザードでは、プロセスのさまざまな手順でカメラ画像センサウィンドウを 3D 表示します。 アプリケーションに応じて、ウィザードは、手動または自動設定で終了します。自動キャリブレーションでは、ピック表面がツール平面に対して平行になっていると想定します。ピック表面がツール平面に対して平行ではない場合、手動キャリブレーションでパラメータを調整する必要があります。 キャリブレーションプロセスの詳細については、「3-3-3 ロボット - カメラキャリブレーション (P.3-10)」を参照してください。

タイプ	説明
ベルトカメラキャリブレーション	ベルトカメラキャリブレーションウィザードでは、ベルトオブジェクトが存在するときのロボットに対するカメラの位置を設定します。ベルト移動のコントロール、ベルトが ON の場合に表示するインジケーター、速度、位置、方向のフィールドが含まれます。また、キャリブレーションウィザードの手順に応じて、関連付けられたカメラの画像センサウィンドウが 3D 表示されます。 キャリブレーションプロセスの詳細については、「3-3-3 ロボット - カメラキャリブレーション (P.3-10)」を参照してください。
ベルトラッチキャリブレーション	ベルトラッチキャリブレーションウィザードでは、ベルトに対するラッチセンサの位置を設定します。ベルトカメラキャリブレーションウィザードと同様に、ベルトコントロール、インジケーター、3D 表示が含まれます。しかし、画像センサウィンドウの代わりに、このウィザードでは、ラッチがトリガーされたことを示す追加のインジケーターがあります。 キャリブレーションプロセスの詳細については、「3-3-4 ロボット - ラッチキャリブレーション (P.3-11)」を参照してください。
修正カメラキャリブレーション	修正カメラキャリブレーションウィザードは、固定カメラキャリブレーションと同様の機能があります。修正カメラキャリブレーションでは、ワークをピックアップできるロボットが必要です。キャリブレーションポインターは、このシナリオでは有益ではありません。
基準間隔キャリブレーション	基準間隔キャリブレーションウィザードでは、定義された間隔でベルトに沿ってワークの位置を設定します。このプロセスは、インスタンスが発生する場所からベルトに沿って停留点を設定します。この停留点は、割り当てやすくするために、ベルトウィンドウの外側でキャリブレーションする必要があります。複数のロボットの間隔インスタンスを作成する場合、間隔キャリブレーションは同じ上流側の位置を参照する必要があります。

複数のプロセスマネージャオブジェクトを使用する場合

Sysmac Studio のプロジェクトは、ロボット - ハードウェアキャリブレーション情報を、複数のプロセスマネージャオブジェクトで共有できます。各プロセスで同じロボットとハードウェアを使用する場合、キャリブレーションを繰り返すことなく、Sysmac Studio プロジェクトで複数のプロセスマネージャオブジェクトを作成できます。

たとえば、さまざまな果物の包装を処理するプロジェクトを設定するとします。包装する果物は、りんご、オレンジ、桃の 3 種類です。すべての果物で同じロボット、センサ、およびインフィードベルトを使用します。果物ごとに包装プロセスを作成するには、次の手順を実行します。

1. **りんご用に「りんごの包装」と名前を付けたプロセスマネージャオブジェクトを作成します。**
2. **ベルト、センサ、ワーク、およびワークターゲットの各オブジェクトを追加します。**
3. **ロボット - ベルトキャリブレーションを実行します。**
4. **ロボット - センサキャリブレーションを実行します。**
5. **オプションとして、必要に応じて、プロセスストラテジーを編集します。**
6. **オプションとして、必要に応じて、コントロールソースを編集します。**
7. **プロセスをティーチします。**
8. **オプションとして、必要に応じて、設定項目を編集します。**
9. **オレンジ用に「オレンジの包装」と名前を付けた 2 つ目のプロセスマネージャオブジェクトを追加します。**

10 **ピックまたはプレースの要件がりんごの要件と異なる場合には、新しいワークまたはワークターゲットを追加します。ワークおよびワークターゲットが同じロボット、センサ、りんご包装プロセスで使用されたベルトオブジェクトを使用している場合、キャリブレーションを繰り返す必要はありません。**

11 **オプションとして、必要に応じて、プロセスストラテジーとコントロールソースを編集します。**

12 **オレンジの場合に新しいワークおよびワークターゲットを追加した場合は、プロセスをティーチします。**

13 **オプションとして、必要に応じて、設定項目を編集します。**

14 **桃について手順 9～13 を繰り返します。すべてのプロセスマネージャオブジェクトを追加すると、手順は完了です。**

プロセスマネージャで扱うプロセスコンポーネント

プロセスマネージャオブジェクトからアクセスされるプロセスコンポーネントについて説明します。

● パレット処理

パレット処理オブジェクトを使用し、パレットのレイアウトとロケーションを定義します。パレットをスタティックな位置やコンベアベルトに配置することができます。パレットは従来の行と列のワークレイアウトまたは放射状に並んだワークレイアウトを使用できます。

● ベルトおよびベルトエンコーダ

システムで使用するコンベアベルトをベルトオブジェクトとして定義します。ベルトオブジェクトは、コンベアに関連付けられたエンコーダのリストを保持します。ベルトエンコーダは、エンコーダの mm／カウントの比率を定義します。

ベルトエンコーダコントローラ接続は、エンコーダが電気的に接続されたコントローラのリストを保持します。また、コントローラ接続は、特定のエンコーダにラッチするコントローラも指定できます。ベルトオブジェクトには、ベルト速度と起動／停止制御も含まれています。

● ワークとワークターゲット

ワークオブジェクトは、ロボットで処理するための入力手段を定義します。ワークオブジェクトには、ワークをシステムに入力する方法の指定に使用する［コンフィグレーション］ドロップダウンリストボックスがあります。
ワークターゲットオブジェクトは、ワークの可能な目標位置を定義します。ワークターゲットオブジェクトの可能な設定は、ワークオブジェクトの設定と同じです。選択した設定に応じて、以下に示すようにワークまたはワークターゲットを設定するとき、追加の情報を定義できます。

ワークまたはワークターゲットのコンフィグレーション	画像センサプロパティ	ベルトプロパティ	パレット
ベルト	オプション	必須	オプション
スタティック	使用しない	使用しない	オプション
画像センサ	必須	使用しない	オプション

● ワークおよびワークターゲットコンフィグレーションオプション

ワークおよびワークターゲットコンフィグレーションでは、ワークのピックまたはプレースの要件を定義します。以下のオプションが使用可能です。

ワークおよびワークターゲットコンフィグレーション	説明	詳細
ベルト	ワークはコンベアベルトからピックされるか、コンベアベルト上に配置されます。ラッチ、カメラ、または間隔を使って位置を決定できます。 パレットはオプションです。	ベルトとエンコーダをワークまたはワークターゲットとともに使用するように指定する必要があります。次に、ワークをベルトに関連付ける方法を指定するベルトモードを定義します。 この項目の場合、以下のオプションに応じて追加の情報が必要です。 ベルトモード: 画像センサ 画像センサプロパティが必要です。 間隔は使用しません。 ベルトモード: ラッチ ベルトプロパティにリンクされたベルトオブジェクトからラッチ情報が取得されます。 画像センサプロパティは使用しません。 間隔は使用しません。 ベルトモード: 間隔 画像センサプロパティは使用しません。 間隔は必要です。
スタティック	ワークは固定のロケーションからピックされるか、固定位置に配置されます。固定位置であるため、カメラまたはベルトは使用されません。 パレットはオプションです。	-
画像センサ	ワークのピックまたはプレースには、位置固定のカメラが必要です。ベルトは使用されません。 パレットはオプションです。	ワークの位置決めに使用するビジョンツールを指定します。たとえば、いくつかの基準に基づいてインスタンスをフィルタする検査ツールなどを指定します。 また、画像センサプロパティは、ワーク名に基づいて画像センサの結果をフィルタリングするように設定できます。ほとんどの場合、ロケータモデルから返された名前付きワークに関連付けられます。

● パレット

パレットは、パレットから取得されたワークまたはパレットに配置されたワークを指定するオプションのパラメータです。このオプションパラメータは、ベルト、スタティック、または画像センサ設定とともに使用できます。画像センサまたはベルトとともに使用する場合、画像センサまたはベルトは、パレットのワークではなく、パレットの原点を特定するように設定されます。

● ワークプロセス

ワークプロセスは、ワークまたはワークの集合体をピックして、ワークターゲットまたはワークターゲットの集合体に配置できるロボットを識別します。プロセスマネージャは、システムへのワークの入力を処理し、ワークターゲットへの経路を決定します。そのために、ワークプロセスリストを保持しています。プロセスマネージャは、ユーザが定義したワークプロセスに関連付けられたワークおよびワークターゲットのリストを調査します。キャリブレーションオブジェクトのリストを生成します。このリストは、次のようにユーザに表示されます。

- ロボット - ベルトキャリブレーション
- ロボット - ベルト-カメラキャリブレーション
- ロボット - ベルト-ラッチセンサキャリブレーション
- ロボット - 固定カメラキャリブレーション

• ロボット - ベルト - 基準間隔のキャリブレーション
各キャリブレーションオブジェクトにより、ロボットはアプリケーション内の別のハードウェア要素に関連付けられます。
ワークプロセスは、ワークを処理する可能な処理シナリオを定義します。プロセスストラテジーは、どのロボットがどのワークを処理するかを決定します。これは、有効な組み合わせへのガイドとしてワークプロセスオブジェクトのリストを使用して行われます。
ワークまたはワークターゲットがパレットの場合は、ワークプロセスオブジェクトでパレット除外設定を定義できます。ユーザはこの設定で、ロボットがアクセスできるパレット位置を制限できます。

相対的な優先順位を特定のワークプロセスに関連付けることができます。この優先順位は、ワークをロボットに割り当てるときにプロセスマネージャによって使用されます。
ワークプロセスは、グリッパのピック時のコンフィグレーション、およびロボットがワークを配置する位置を定義します。

● モーション情報

プロセスマネージャは、ワークプロセスの集合体を定義したあと、この集合をスキャンして、プロセスを適切に遂行するために必要な追加の設定データを判別します。以下に例を示します。
• 各ロボットにはアイドル位置が必要です。
• ピックされるワークごとに、アプローチ区間高さ、デパート区間高さ、モーションコンフィグレーション、およびピックロケーションでのオフセットを記述するモーションパラメータを定義する必要があります。
• ターゲットに搬送されるワークごとに、アプローチ区間高さ、デパート高さ、モーションコンフィグレーション、およびプレースロケーションでのオフセットを定義する必要があります。
プロセスマネージャは、システムの設定の一部としてティーチングする必要のある必須情報のリストを保持します。モーション情報は、プロセスマネージャエディタの設定項目グループにあります。

● ソース

ソースは、ハードウェアと通信し、ワークインスタンスとワークターゲットインスタンスを検出するオブジェクトです。プロセスマネージャは、ハードウェアの制御に必要なソースを判別するために、ワークプロセスの設定を識別します。ソースは、以下の各条件に割り当てられます。
• スタティック定義ワークまたはワークターゲットごとに、ソースが作成されます。
• 画像センサ定義ワークまたはワークターゲットごとに、参照される各バーチャルカメラに対してソースがひとつ作成されます。このソースは、バーチャルカメラによって参照されるすべてのワークまたはワークターゲットの集合体を処理します。
• ベルト定義ワークまたはワークターゲットごとに、参照される各ベルトに対してソースがひとつ作成されます。このソースは、ベルトによって参照されるすべてのワークまたはワークターゲットの集合体を処理します。
プロセスマネージャにより、ソースに関連付けられた特定のパラメータをソースごとに変更できます。たとえば、画像センサオブジェクトとスタティックソースオブジェクトをフィーダとやり取りできるように設定できます。

● ワークとワークターゲットインスタンス

個々のワークを特定すると、ワークはワークインスタンスとして表示されます。個々のワークターゲットポイントを特定すると、ワークターゲットポイントはワークターゲットインスタンスとして表示されます。これらのオブジェクトは、完全なロケーションを決定できるように、変換とワーク／ワークターゲット情報を識別します。個々のワークインスタンスを特定のワークターゲットインスタンスに配置する必要がある場合、ワークインスタンスには適切なワークターゲットインスタンスへのリンクができます。

ワークインスタンスオブジェクトとワークターゲットインスタンスオブジェクトはロボットコントローラに割り当てられ、ロボットで処理されます。プロセスマネージャは、プロセスストラテジーを使用し、その割り当てを識別します。

参考

プロセスマネージャでは、ワーク／ワークターゲットインスタンスが処理されたかまたは処理されていないか、またはグリップエラーのため処理中にエラーが生じたかを把握しています。グリップエラーが発生すると、そのインスタンスは次のロボットに送られず、実行情報で未処理としてカウントされます。

● プロセスハンドラ

プロセスマネージャはプロセスを実行する際、一連の内部オブジェクトを使用してハードウェアとのやり取りをします。プロセスマネージャは、処理される情報を編成し、保持します。プロセスハンドラはその情報を使用し、プロセスの実行を管理します。
通常、プロセスマネージャのランタイム操作ではワークプロセス情報を使用し、ワークインスタンスとワークターゲットインスタンスを特定します。プロセスハンドラは、ハードウェアの個々の要素とやり取りする内部オブジェクトの集合を内部で保持します。これらのオブジェクトは、ワークインスタンスとワークターゲットインスタンスを生成するオブジェクト、およびインスタンスを処理できるオブジェクトの２つのカテゴリに分類されます。

● ロボットコントローラキュー

ロボットコントローラキューは、ワークインスタンスからピックしてワークターゲットインスタンスに配置可能なロボットに関連付けられたコントローラを表します。
コントローラキューは、特定のロボットコントローラ上のロボットによって処理されるワークの集合体を管理するキューマネージャのタスクと通信します。コントローラキューは、コントローラがインスタンス情報を処理すると通知を受信します。また、コントローラに接続されたロボットの機能性または容量をモニタします。コントローラが特定の時間枠で自身のキューの項目を処理できない場合、イベントを通じてプロセスマネージャに通知します。
時間枠は、各ロボットの上流側または下流側の上限を指定されたベルト上のワークのベルトの速度とロケーションに基づきます。コントローラキューは、ワークの適用能力に関する状態情報を保持します。この情報は、ワークの割り当て方法を決定するときにプロセスストラテジーによって使用されます。
また、コントローラキューは、アイドル時間、処理時間、時間（分）あたりのワークまたはターゲットの処理量など、特定のサイクル数に対してキャプチャされた統計情報を保持します。この情報をワークインスタンスの割り当てに使用できます。

● ラインバランシング

プロセスマネージャによって識別されるワークインスタンスとワークターゲットインスタンスの割り当て方法を決定するために、プロセスストラテジーが起動します。ワークプロセスのリストを使用し、インスタンスを特定のロボットに割り当てます。このプロセスの出力は、プロセスマネージャによってロボットコントローラキューオブジェクトに渡されます。
各プロセスストラテジーは、モニター対象のプロセスに基づいて特定の条件下で動作します。これらの前提条件によって、割り当ての実行に使用するアルゴリズムが決まります。

● ラインバランシングとプロセスストラテジー

このプロセスストラテジーは、ロボットによるワークとワークターゲットの処理方法に関する特定の前提条件に基づいて予測されます。ワークの処理のため、上流側ロボットからのオーバーフローは同じコントローラ上の次の下流側のロボットに渡されます。つまり、コンベア沿いの最初のロボットができるだけすべてのワークをピックします。ピックできないワークは、ラインの次のロボットによってピックされます。このパターンは、ラインのすべてのロボットで繰り返されます。

ワークターゲットの処理のため、ラッチパレットとして設定されたターゲットはロボットからロボットへと渡され、プロセスストラテジーの定義に従って、各ロボットがスロットにワークを配置できるようにします。
ワークまたはターゲットの割り当てを最適化するロジック機能はありません。プロセスストラテジー は、できるだけ多くのワークとワークターゲットを処理すること、および残りのワークが次のロボットに渡されるように各ロボットに単に要求するだけです。
次に示すように、このプロセスストラテジーを制御するユーザ定義パラメータがあります。
［ロボット］パラメータ: ロボットのキューの上限数の指定に使用します。
［ベルトウィンドウ］パラメータ: ワーク処理フィルタを設定して、サイクルタイムを最適化します。
［ベルト制御］パラメータ: コンベアベルトのオン／オフと速度制御を設定して、ロボットへのワークフローをダイナミックに調整できます。
これらのパラメータはプロセスストラテジーエディタで使用できます。

- **カスタムプロセスストラテジー**

  必要であれば、アプリケーション内で C#を使用して、独自のプロセスストラテジーを定義できます。

- **コントローラソフトウェア**

  アプリケーションは次の 2 つのセクションに分かれています。
  (1)インスタンスのピックとプレースを担う一連の V+プログラム。
  (2)ワークのキュー管理とパソコンとの通信を担う一連の V+プログラム。

- **ロボット制御コード**

  V+プログラムコードは、パソコンからの指示がなくても実行するように設計されています。キューに到着する項目によってトリガされます。モーションパラメータはパソコン上で定義されたあと、コントローラ上の変数にダウンロードされます。このプログラムの複数のインスタンスが実行されます。（設定された各ロボットに対してひとつのインスタンス）

プロセスマネージャコントロール

作成したプロセスマネージャは、タスクステータスコントロールでタスクとして実行されます。
Pack Manager 包装アプリケーションなどのプロセス管理アプリケーションの開始および停止に使用されます。
タスクステータスコントロールの詳細は「7-5 タスクステータスコントロール (P.7-30)」を参照してください。

- **プロセスマネージャコントロールの使用**

  タスクステータスコントロールインタフェースは、Sysmac Studio プロジェクトのプロセスマネージャオブジェクトのモニタリングとコントロールに使用されます。タスクステータスコントロールエリアのプロセスマネージャ項目は、プロセスマネージャオブジェクトの選択、選択したアプリケーションの開始および停止、動作中のアプリケーションのステータスとインスタンスの確認に使用されます。
  次の図のように、プロセスマネージャコントロール項目がタスクステータスコントロールエリアに追加されます。プロセスマネージャコントロール項目を選択して、ハードウェアとアプリケーション情報エリアを表示します。詳細については「7-5-9 アプリケーションマネージャコントロール (P.7-41)」を参照してください。



● プロセスマネージャタスク

プロセスマネージャタスクは、ツリー表示でアプリケーションマネージャグループの下に表示されます。タスクは、種類ごとにグループ分けされています（C#プログラム、プロセスマネージャなど）。タスクを選択すると、以下の機能が使用できます。

タスクステータスコントロールインタフェースのプロセスマネージャタスクをダブルクリックすると、編集ペインに項目が開きます。

機能	説明
開始 （開始）	選択したタスクが実行されます。
ドッキング解除 （ドッキング解除）	選択したタスクのハードウェアとアプリケーション情報エリアのドッキングを解除します。 ドッキング解除されたウィンドウを閉じて、表示を復元します。
中断 （中断）	選択したタスクの実行を停止します。
すべて中断 （すべて中断）	すべてのタスクの実行を停止します。

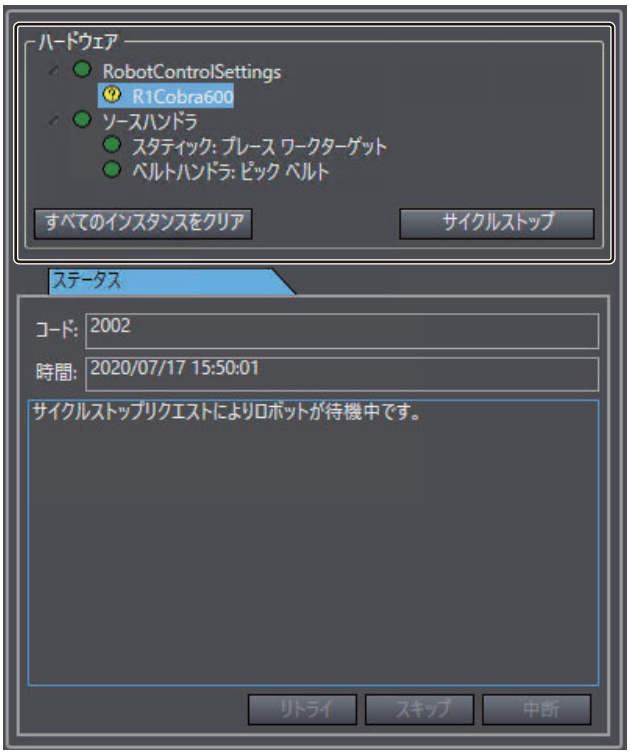
タスクはアイコンでマークされ、動作状態を示します。

アイコン	説明
	タスクが実行中です。
	タスクが停止（アボート）されました。
	タスクがアイドル状態です。

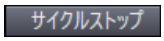
● ハードウェア情報エリア

ハードウェア情報エリアには、ハードウェア項目と選択したプロセスマネージャタスクのステータスが表示されます。以下の情報を使用して、ハードウェア情報エリアの機能について説明します。ロボットが待機しているとき（たとえば、ワークまたはワークターゲットの到達を待機、またはサイクルストップリクエストのため）、プロセスマネージャコントロールに黄色の警告状態が表示されます。ハードウェア情報エリアの項目を選択すると、スタータスとインスタンスタブの下に追加情報が表示されます。

プロセスマネージャによって［ハードウェア］リストの一部の項目との通信が確立され、その項目が初期化されるまで、その項目はエラー状態および警告状態になります。

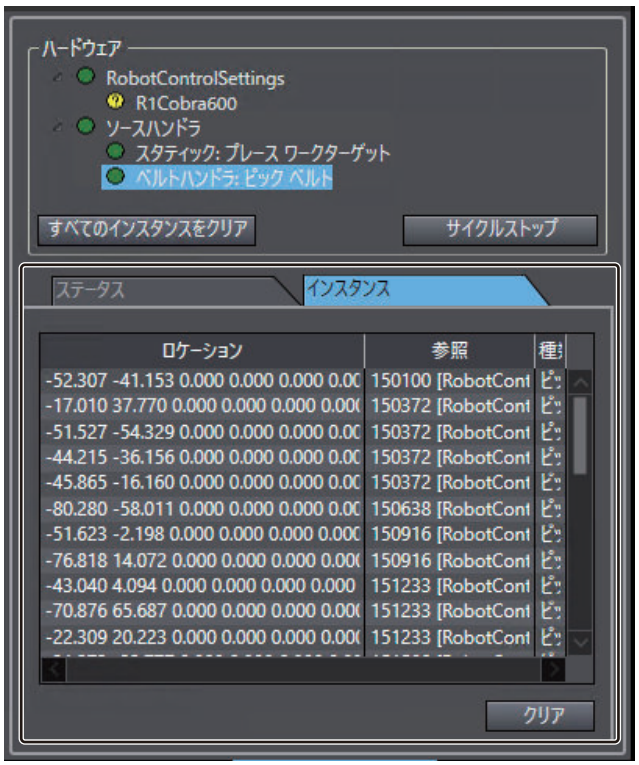


項目	アイコン／ボタン	説明
アイドルステータス アイコン		対象項目がアイドル状態です。
動作ステータス アイコン		対象項目が動作中です。
警告ステータス アイコン		対象項目が警告状態です。 ［ステータス］タブに特定の警告メッセージが表示されます。 詳細については「ステータスタブ (P.5-173)」を参照してください。

項目	アイコン／ボタン	説明
エラーステータスアイコン		対象項目がエラー状態です。 ［ステータス］タブに特定の警告メッセージが表示されます。詳細については「ステータスタブ (P.5-173)」を参照してください。
［すべてのインスタンスをクリア］ボタン		システムからすべてのワークインスタンスとワークターゲットインスタンスをクリアします。
［サイクルストップ］ボタン		現在のプロセスサイクルの完了後に、各ロボットに信号を送信し、停止します。現在のプロセスの終了に達したあと、各ロボットは停止し、ステータスタブに「ロボットはサイクルストップリクエストのため待機しています。」と表示されます。 ［サイクルストップ］ボタンをクリックし、ロボットとプロセスの運転を再開できます。 ［サイクルストップ］ボタンは、さまざまな状況で活用できます。たとえば、［サイクルストップ］ボタンをクリックし、システムを稼動させたまま放置できます。システムがこの状態になると、すべてのトラッキングが有効になります。そのため、［中断］ボタンをクリックしてすべてを停止したり、単純に［サイクルストップ］ボタンを再度クリックし、現在のサイクルを再開することもできます。

● アプリケーション情報エリア

アプリケーション情報エリアには、ハードウェアエリアで選択された項目の動作に関するフィードバックが表示されます。アプリケーション情報エリアには、以下に示す［ステータス］タブと［インスタンス］タブがあります。



● ステータスタブ

このタブにはプロセスを動作させる「コントロールコンポーネント」のステータスに関する情報が表示されます。このタブには、システムのハードウェアと、選択した項目のステータスが表示されます。

ステータスタブには、以下の情報が含まれます。

コード: メッセージのエラー番号が表示されます。
時間: エラーが発生したロボットコントローラの時刻が表示されます。
メッセージ情報: 取得可能な場合（例外のソースが V+エラーである場合）、または通常のステータスとエラーメッセージが表示される場合、ACE 例外の詳細として、V+プログラムのスタックの内容が表示されます。
リトライ、スキップ、中断ボタン: これらのボタンとその機能は、エラー状態であり、対応する応答が返されたときに有効になります。詳細については『ACE Reference Guide: Custom Error Programs』を参照してください。

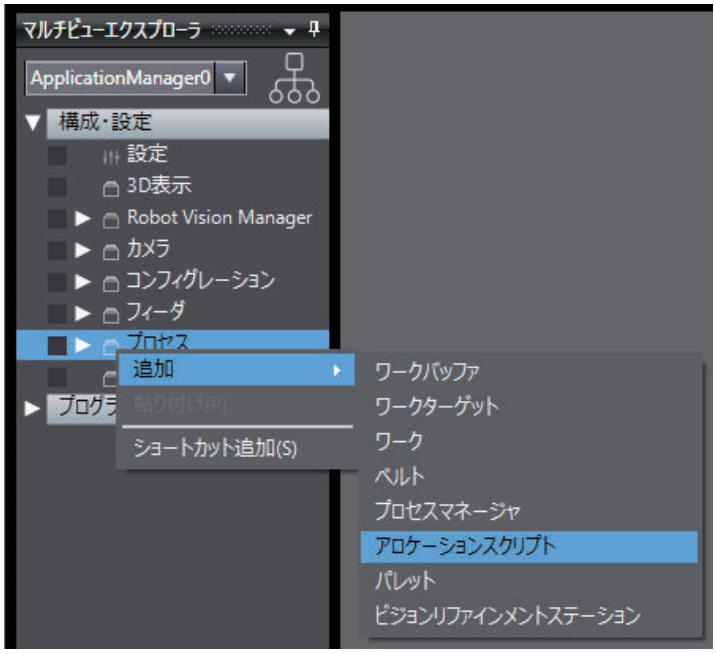
- **インスタンスタブ**

  インスタンスタブには、各コントロールソースと関連付けられているワークとワークターゲットに関する情報が表示されます。［クリア］ボタンは、選択したソースからすべてのインスタンスを削除します。すべてのソースからすべてのインスタンスを削除するには、プロセスマネージャコントロールエリアのハードウェアセクションにある［すべてのインスタンスをクリア］ボタンを使用します。

5-9-6 アロケーションスクリプト

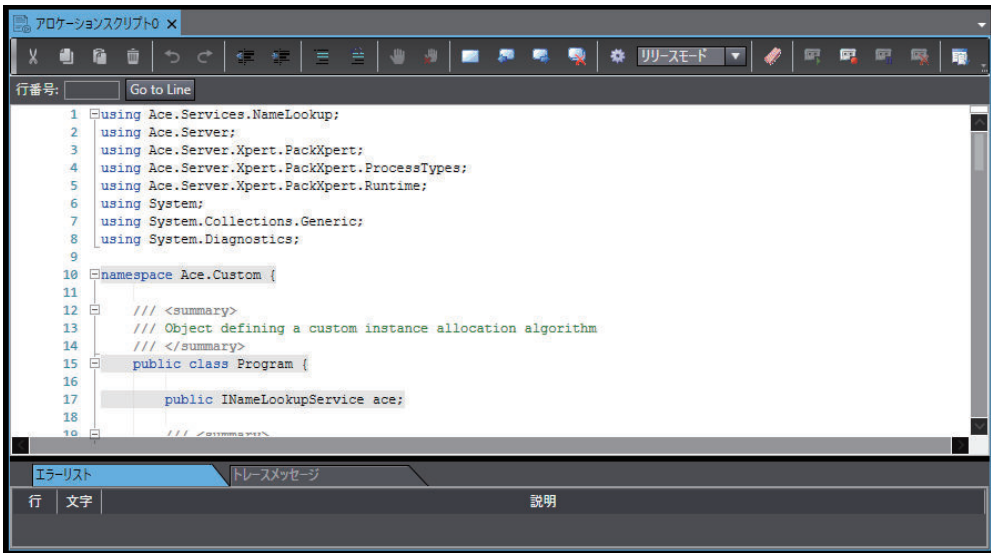
シンプルな C#プログラムエディタを含む、カスタムアロケーションスクリプトオブジェクトを作成します。プロセスマネージャでプロセスストラテジーを編集するときに使用します。
アロケーションスクリプトオブジェクトは、プロセスマネージャで使用するカスタムワークアロケーションプログラムを作成および編集するために使用されます。
アロケーションスクリプトオブジェクトには、異なる 2 つのエントリポイントがあります。1 つ目のエントリポイントは、非ベルト関連付けインスタンスをロボットシステムに割り当てるときに使用します。2 つ目のエントリポイントは、ベルト関連付けインスタンスをロボットシステムに割り当てるときに使用します。これらのプログラムでは、特定のロボットに何を割り当てるかをシステムに示すインスタンスを操作できます。これは、ワークを割り当てる必要があるときに、プロセスマネージャによって呼び出されます。
アロケーションスクリプトオブジェクトは、C#プログラムエディタで編集します。

1 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［プロセス］を右クリックし、［追加］ー［アロケーションスクリプト］を選択します。**



［プロセス］の下に［アロケーションスクリプト］が追加されます。

2 **［アロケーションスクリプト］を右クリックし、［編集］を選択します。**
アロケーションスクリプト編集画面が表示されます。



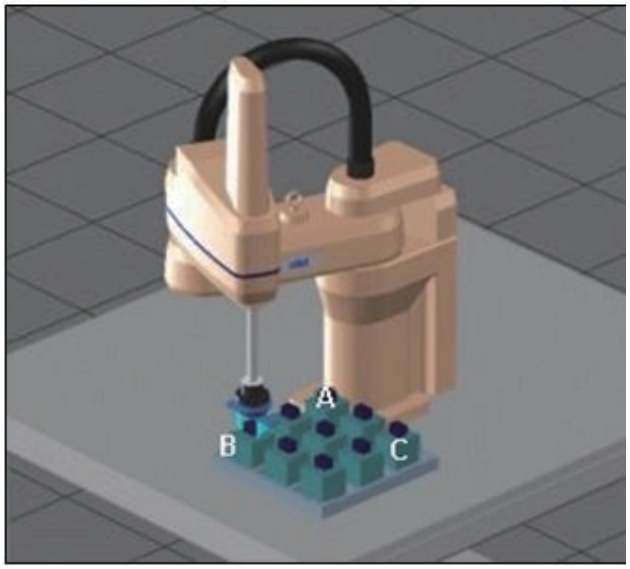
アロケーションスクリプトは、C#プログラムエディタで編集します。C#プログラムエディタの詳細は「5-11-1 C#プログラムエディタ (P.5-191)」を参照してください。
アロケーションスクリプトの例は、『ACE Rererence Guide』を参照してください。

5-9-7　パレット

ワークのピック元およびワークのプレース先として使用するパレットオブジェクトを作成します。パレットのレイアウトと位置を設定します。

パレットレイアウトの定義

パレットレイアウトを定義するとき、パレット原点、パレットの X 軸方向のポイント、パレットの Y 軸方向のポイントなど、パレットの各ポイントをティーチングします。例については以下の図を参照してください。
図中のラベルの位置は一例です。パレットは、隅の部分を原点として使用し、横列方向または縦列方向を用いて定義できます。すなわち、次の例で示すように、パレットの横列はロボットのワールド座標系のジョイントと平行である必要はありません。



項目	説明
A	パレット原点
B	パレットの X 軸方向のポイント
C	パレットの Y 軸方向のポイント

たとえば、ワーク間隔が 40mm であると仮定すると、前の図の 3x3 のパレットは次のように定義されます。

パレットプロパティ	位置成分					
	X	Y	Z	ヨー角	ピッチ角	ロール角
パレット原点(A)	220.0	220.0	54.0	0.0	180.0	0.0
X 軸に沿った位置(B)	300.0	220.0	54.0	0.0	180.0	0.0
Y 軸に沿った位置(C)	220.0	300.0	54.0	0.0	180.0	0.0

また、本項の説明のように各パレットオブジェクトを次のように定義できます。
- アクセス順序
- X 軸上のワーク数とワーク間隔
- Y 軸上のワーク数とワーク間隔
- Z 軸上のワーク数とワーク間隔

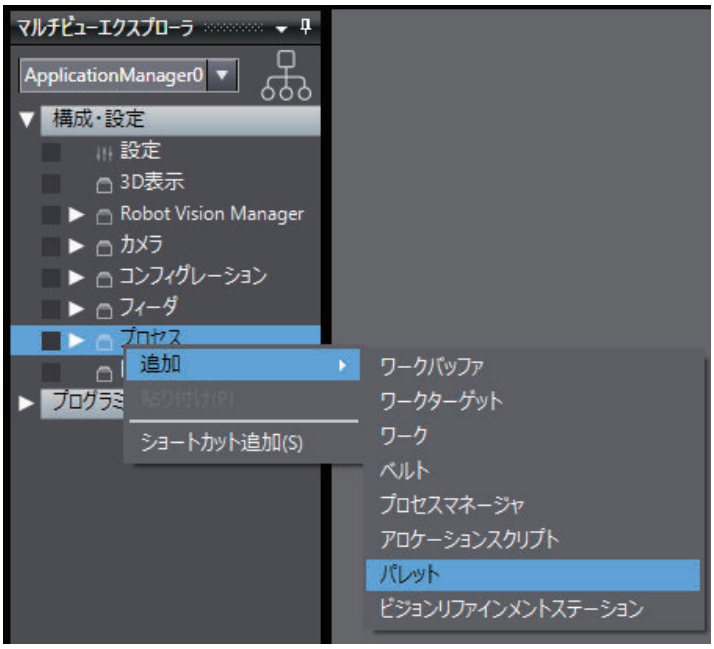
● パレットのティーチング

Sysmac Studio のウィザードを使用してパレットをティーチングするとき、ロボットコントローラはパレットの方向と原点オフセットを自動的に算出します。システムには、パレット内の位置からワークをピックしたり、位置にプレースするために必要なすべての情報があります。
プロセスをティーチングする最初のパレットは、キャリブレーションまたはプロセスティーチ中にプロセスマネージャオブジェクトコンフィグレーションで発生します（アプリケーションのニーズに依存)。ティーチングプロセス中に取得される値を変更できます。詳細については「5-9-5 プロセスマネージャ (P.5-126)」を参照してください。
位置をティーチするとき、ワークに対するグリッパの向きが重要です。パレットをティーチする際、グリッパ姿勢をチェックし変更していないことを確認する必要があります。これにより、ワークは正しい方向でピック＆プレースされます。

パレットの追加

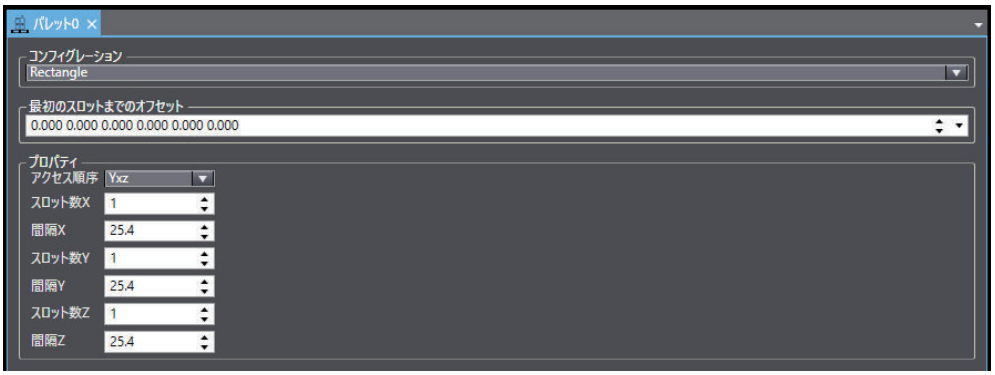
パレットは次の手順で追加します。

1 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［プロセス］を右クリックし、［追加］ー［パレット］を選択します。**



［プロセス］の下に［パレット］が追加されます。

2 **［パレット］を右クリックし、［編集］を選択します。**
編集画面が表示されます。



編集画面の項目は次のとおりです。

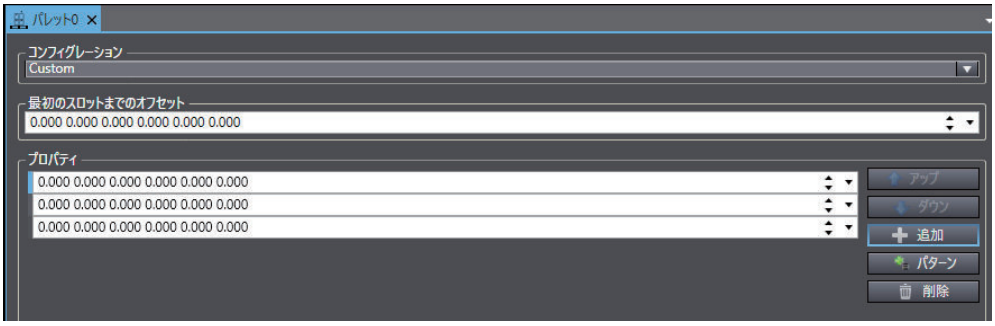
項目		説明
コンフィグレーション		使用中のパレットのタイプを指定します。 次のタイプを選択できます。 [Rectangle]：パレットに行と列でワークを配置します。 [Custom]：長方形または放射状でレイアウトしたパレットに、ワークを配置します。 長方形のパレットでは、X、Y、Z のオフセット、間隔、ワーク数を指定します。 放射状に並んだパレットでは、開始角度、角度間隔、ワーク数、および半径を指定します。
最初のスロットまでのオフセット		パレットの角からパレットの最初のスロットまでのオフセットを指定します。
プロパティ（長方形パレットの場合）	アクセス順序	パレットにアクセスする順序を指定します。
	スロット数 X	パレットの X 軸方向のスロット数を指定します。
	間隔 X	パレットの X 軸方向の間隔を指定します。単位は(mm)です。
	スロット数 Y	パレットの Y 軸方向のスロット数を指定します。
	間隔 Y	パレットの Y 軸方向の間隔を指定します。単位は(mm)です。
	スロット数 Z	パレットの Z 軸方向のスロット数を指定します。
	間隔 Z	パレットの Z 軸方向の間隔を指定します。単位は(mm)です。
プロパティ（カスタムパレットの場合）		スロットを任意の位置に設定します。詳細については「カスタムパレットコンフィグレーション設定 (P.5-178)」を参照してください。

● カスタムパレットコンフィグレーション設定

通常、カスタムパレットは不規則なスロット配列で使用します。カスタムパレットコンフィグレーションでは、各スロットの位置を定義できます。たとえば、パレットが 3x3x2 の場合、以下に示すようにカスタムパレットオブジェクトのプロパティエリアで定義される 18 個のスロット位置項目があります。

以下に示すように、手動で［追加］ボタンを使用するか、または［パターン］ボタンを使用して自動的に各スロット位置を定義できます。

パレットにパターンがない場合、［追加］ボタンを使用して各スロットの位置を定義します。



［追加］、［削除］、［アップ］、［ダウン］ボタンを使用して、パレットの各スロット位置を作成、配列します。

● **カスタムパターンの追加**



［パターンの追加］ダイアログボックスの［パターン］ボタンをクリックしてカスタムパレットを定義し、［長方形］または［ラジアル］ を選択します。
長方形プロパティ: パターン全体の X、Y、Z オフセット、間隔、スロット数を設定します。長方形プロパティを設定し、［確定］ボタンをクリックすると、カスタムプロパティリストが適切に追加されます。
ラジアルプロパティ: パターン全体の開始角度、アングル間隔、カウント、半径を設定します。ラジアルプロパティを設定し、［確定］ボタンをクリックすると、カスタムプロパティリストが適切に追加されます。

パレットの表示

3D 表示画面でパレットを表す形状を選択できます。形状は、ワークまたはワークターゲットオブジェクトエディタで指定します。形状は、ボックス、円柱、または STL（STL メッシュファイル）から選択できます。詳細については「5-9-3 ワーク (P.5-112)」、「5-9-2 ワークターゲット (P.5-106)」を参照してください。

5-9-8 ビジョンリファインメントステーション

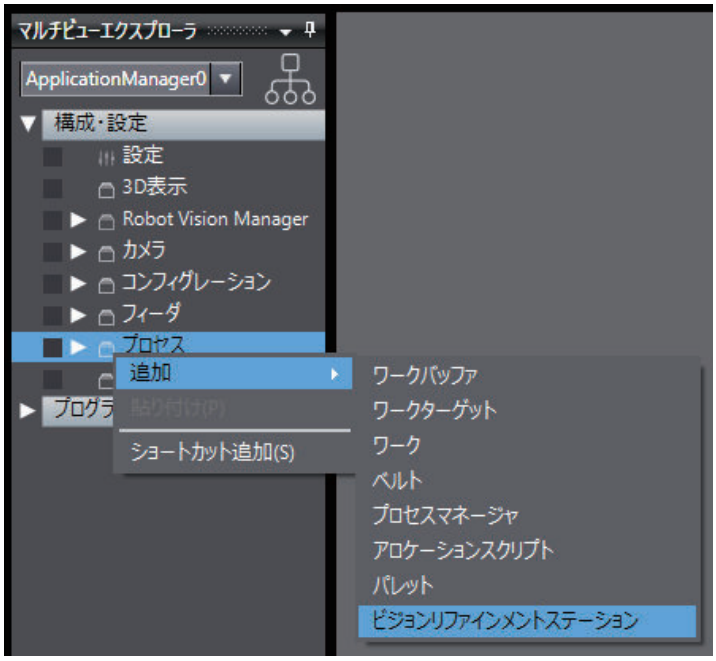
ビジョンリファインメントステーションは、上方に向けて取り付けたカメラの位置を定義し、ワークをより正確にプレースするためにワークとグリッパの姿勢を設定します。

使用上の注意

物理的なカメラを設置し、仮想カメラを作成し、そのカメラをキャリブレーションし、ビジョンツールとモデルを作成していることを前提としています。

ビジョンリファインメントステーションの追加

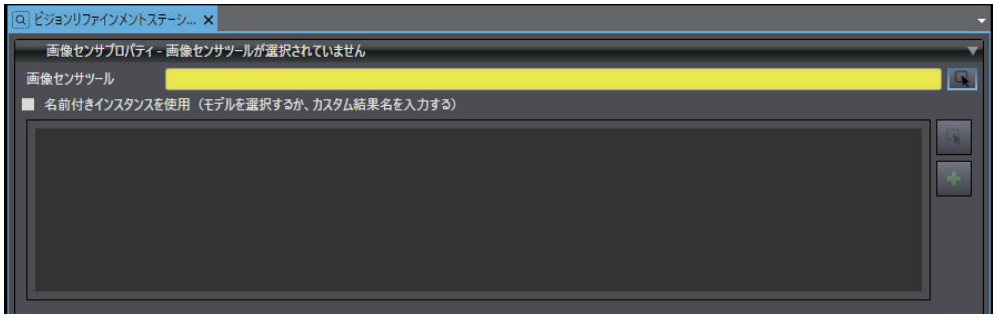
1 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［プロセス］を右クリックし、［追加］ー［ビジョンリファインメントステーション］を選択します。**



［プロセス］の下に［ビジョンリファインメントステーション］が追加されます。

2 **［ビジョンリファインメントステーション］を右クリックし、［編集］を選択します。**

編集画面が表示されます。



編集画面の項目は次のとおりです。

項目		説明
画像センサプロパティ	画像センサツール	ワークの位置を検出するときに使用する画像センサツールを指定します。
	名前付きインスタンスを使用	ワークを検出時に、検出結果を名前付きで表示する場合はチェックを入れます。通常はモデル名と同じ名前です。

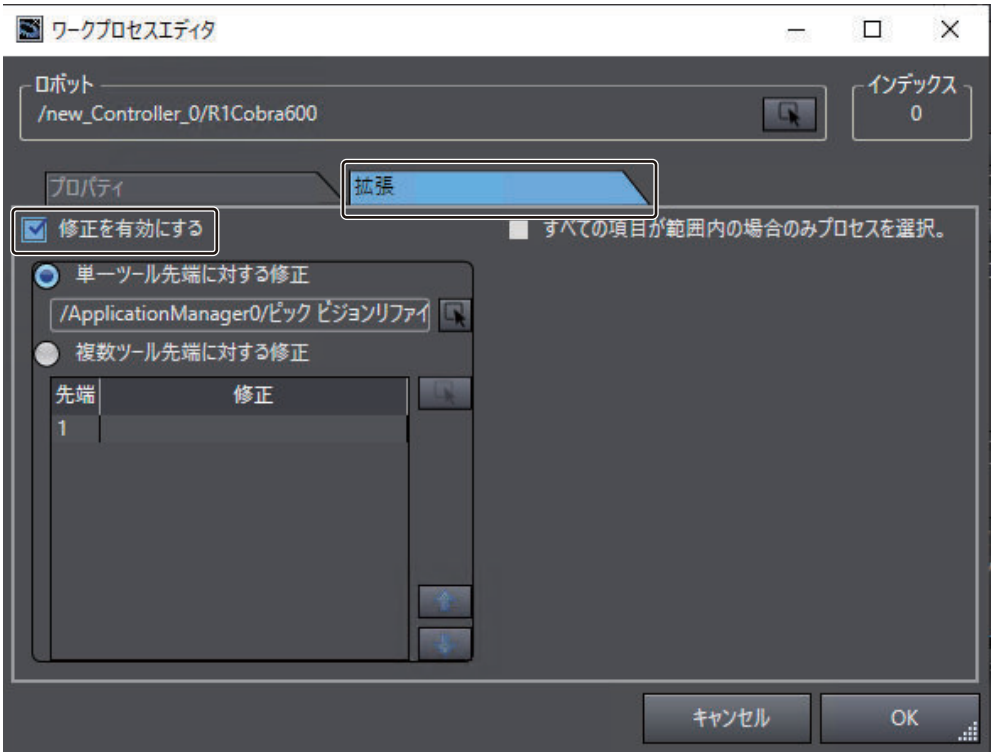
● 画像センサプロパティ

ビジョンリファインメントステーションには、設定項目がひとつあります。［画像センサプロパティ］ドロップダウンリストを使用して、グリッパでのワークの位置を決定するために使用する画像センサツールを指定します。

オプションとして、［名前付きインスタンスを使用（モデルを選択するか、カスタム結果名を入力する）］を選択し、［選択］ボタンを使用して既存のロケータモデルを参照する、または［追加］ボタンを使用してカスタム結果名を追加します。カスタムビジョンツールを使用するアプリケーションの場合、この項目は、ツールから返されたさまざまな結果に関連付けられたカスタム名の指定に使用します。

ビジョンリファインメントステーションのプロセスへの追加

ビジョンリファインメントステーションを作成したら、ピックアンドプレースプロセスに追加する必要があります。次の図に示すように、この操作は、ワークプロセスエディタの［拡張］タブを使用して行います。詳細については「ワークプロセスエディタ (P.5-139)」を参照してください。



モーションパラメータの編集

ビジョンリファインメントステーションをピックアンドプレースプロセスに追加したら、オプションでそのモーションパラメータを編集できます。この操作は、ビジョンリファインメントモーションパラメータを使用して行います。［コンフィグレーションアイテム］グループからアクセスします。詳細については「ビジョンリファインメントモーションパラメータ (P.5-151)」を参照してください。

5-10 ビジョンツール

Robot Vision Manager で画像処理に使用するツールを追加します。
ビジョンツールは、カメラ、エミュレーションカメラ、または仮想撮影デバイスから取り込んだ画像を、検査しやすい画像に補正し、検査、判定を行います。
これらのツールは以下の機能を実行できます。

- 画像処理とフィルタリング
- 粗位置と詳細位置
- 位置リファインメント
- 検査
- 文字とコード読み取り

各ツールには収集するデータの種類、データの判読方法、表示フィールド内のデータ位置を決定するための設定が必要になります。Sysmac Studio では、メニュー選択を使用するか、マウスを使用して画像センサウィンドウで直接ツールを操作して、この情報を指定できます。
以下のようにツールは分類されます。

ツール	説明
ファインダツール	ファインダツールは、オブジェクトまたはオブジェクト機能をベクトル化した描写を作成し、通常、座標結果を返します。これらは、画像ソースのフィーチャの識別に使用され、ピックされるオブジェクトのロケーションを示します。
判定ツール	多くの場合、判定ツールは、ファインダツールとともに使用され、配置されたオブジェクトを判定します。判定ツールは、ピクセル情報の識別により、検出したオブジェクト、または色偏差、欠陥、製品密度などのフィーチャのさまざまな面を確認するよう設計されています。
リーダーツール	リーダーツールは、コードや画像内の文字からキャラクタ文字列データを返すために使用されます。
算出ツール	算出ツールでは、ユーザ定義または既存のエンティティに基づき、画像内に新しいエンティティを作成できます。
画像処理ツール	画像処理ツールは、画像の解析と処理に役立つさまざまな操作と機能を提供します。
カスタムツール	カスタムツールでは、画像やツールを処理する方法をさらに直接制御できます。

以下の表に、Sysmac Studio で提供されるすべてのビジョンツール、それぞれのカテゴリ、機能の概要を示します。各ツールの機能や設定項目の詳細については、『オートメーション コントロール エンバイロメント（ACE）Version 4 オペレーションマニュアル（SBCE-456）』を参照してください。

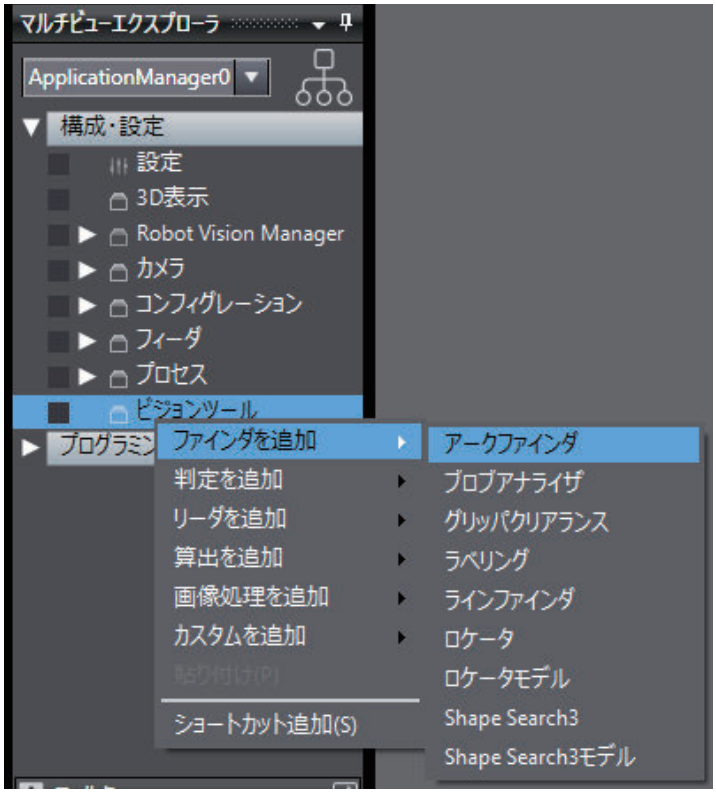
カテゴリ	ツール	説明
ファインダツール	アークファインダ	オブジェクトの円形フィーチャを識別し、円弧の中心座標、2 つの終端間の分離角度、および半径を返します。
	ブロブアナライザ	対象領域内の情報を処理し、ブロブと呼ばれる類似した色のピクセルグループを識別し、その位置とサイズを返します。
	グリッパクリアランス	ヒストグラムを使用して、検出したオブジェクト周辺のクリアランス領域を識別します。
	ラベリング	ユーザ定義の色または色範囲のエリアの画像を検索し、結果を返します。複数の色または範囲を検索できます。
	ラインファインダ	線形フィーチャを識別し、終点座標と線角を返します。
	ロケータ	対象領域内のロケータモデルで定義されたオブジェクトのインスタンスを識別します。 このツールは、カスタマイズ可能で、正確ですが、Shape Search3 より低速です。
	ロケータモデル	ロケータツールで使用されるモデルの形状を定義し、インスタンスを識別します。

カテゴリ	ツール	説明
	Shape Search3	対象領域内の Shape Search3 モデルで定義されたオブジェクトのインスタンスを識別します。 このツールは高速ですが、ロケータルーツと同等のカスタマイズはできません。
	Shape Search3 モデル	Shape Search3 ツールで使用されるモデルの形状を定義し、インスタンスを識別します。
判定ツール	アークキャリパ	円弧形または円形の領域内のひとつまたは複数のエッジペアを識別し、各ペア内のエッジ間の距離を測定します。
	アークエッジロケータ	円弧形または円形の領域内のユーザ定義基準を満たすエッジまたは一連のエッジを識別します。
	キャリパ	ひとつまたは複数の平行エッジペアを識別し、各ペア内のエッジ間の距離を測定します。
	カラーデータ	領域内の平均色を判別し、色の変化や特定の基準色との色ずれを解析します。
	エッジロケータ	長方形領域内のユーザ定義の条件を満たすエッジまたは一連のエッジを識別します。
	フィーダヒストグラム	特定の対象領域の製品密度を算出します。 多くの場合、このツールは供給、ピック、およびフロントゾーンに関連付けられた領域の AnyFeeder オブジェクトと一緒に使用されます。
	画像ヒストグラム	特定の対象領域内の濃淡レベルの統計値を算出します。
	インスペクション	ツールの結果を評価し、ユーザ定義カテゴリおよびフィルタに含まれるか判定します。
	精密欠陥パス	画像に対して微分処理を行い、線上またはエッジに沿って欠陥や異物を検出します。
	精密欠陥領域	画像に対して微分処理を行い、領域内の欠陥や異物を検出します。
リーダーツール	バーコード	画像内のバーコードを読み取り、テキスト文字列データを取得します。
	データマトリックス	画像内のデータマトリックスを読み取り、テキスト文字列データを取得します。
	OCR	画像内のテキストキャラクタを識別し、テキストデータとして返します。 また、今後の識別のためにカスタムキャラクタを OCR 辞書に登録することもできます。
	OCR 辞書	OCR が使用できる辞書データを保存し、テキストキャラクタを識別します。
	QR コード	画像内の QR コードまたはマイクロ QR コードを読み取り、テキスト文字列データを取得します。
算出ツール	アーク算出	指定の算出モードに基づき円弧を算出し、円弧を含む円を返します。
	フレーム算出	指定の算出モードに基づきフレームを算出し、座標と方向を返します。
	ライン算出	指定の算出モードに基づき線を算出し、座標と寸法を返します。
	ポイント算出	指定の算出モードに基づきポイントを算出し、座標を返します。
画像処理ツール	高度なフィルタ	バックグラウンド抑制、収縮処理(Erosion)／膨張処理(Dilation)、カラーグレーフィルタなど、さまざまなフィルタライブラリのひとつを使用して画像をフィルタまたは修正します。 このツールを他のツール（他の高度なフィルタを含む）と組み合わせて、必要な仕様に画像を修正することができます。
	カラーマッチング	指定の色の領域または画像内のカラー範囲をフィルタおよび解析します。
	画像処理	論理演算や算術演算を含むさまざまなフィルタのひとつを使用してグレースケール画像をフィルタまたは修正します。 このツールを他のツール（他の画像処理ツール）と組み合わせて、必要な仕様に画像を修正することができます。

カテゴリ	ツール	説明
	画像サンプリング	画像の領域を抽出し、新しい画像ソースとして出力します。
	位置補正	長方形領域外のすべてのピクセルを黒に変換し、新しい画像として結果を出力します。
カスタムツール	カスタムビジョンツール	実行時に呼び出されるプログラムを指定できます。このツールは、他のツールを実行し、カスタムの結果セットを返すことができます。
	リモートビジョンツール	（今後の使用のために予約）

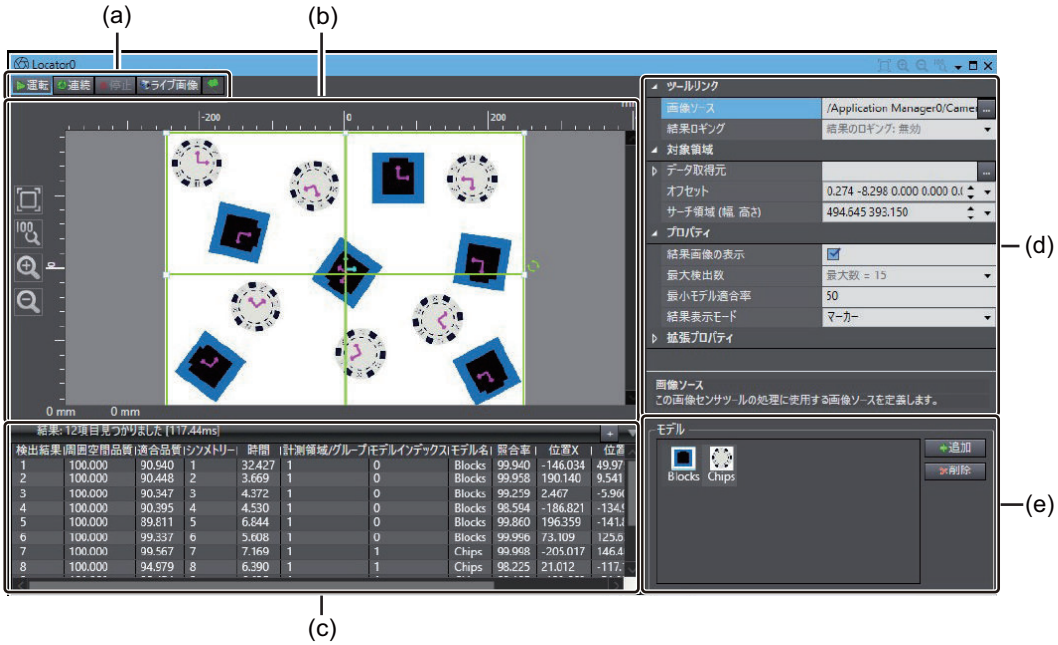
5-10-1　ビジョンツールの追加

新しいビジョンツールを追加するには、以下の図に示すように、マルチビューエクスプローラでビジョンツールを右クリックし、ツールのひとつを選択します。

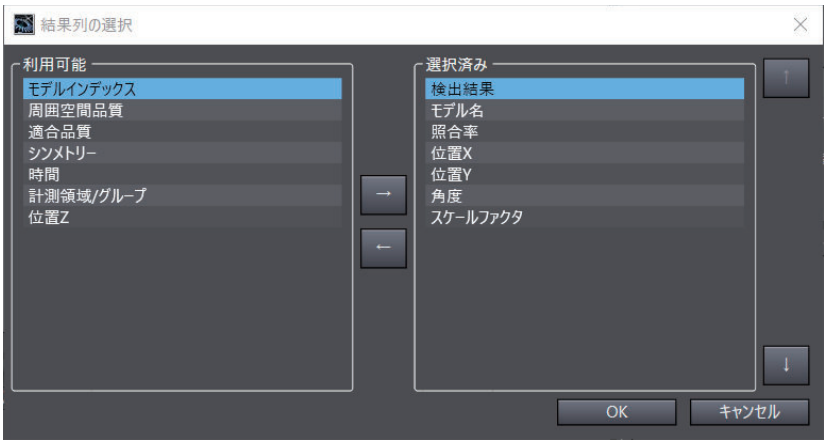


5-10-2　ビジョンツールエディタ

各ビジョンツールは、編集ペインで対応するオブジェクトエディタを使用して構成します。通常、ほとんどのツールエディタは、以下に示すように 5 つのセクションに分けることができる同様な構成をしています。



	項目	説明
(a)	実行ボタン	このエリアでは、以下のボタンでツールを直接制御します。 [実行]：ツールを一度実行します。これは、ほとんどのビジョンツールで使用できます。 [連続]：ツールを連続実行します。これは、ほとんどのビジョンツールで使用できます。 [停止]：ツールまたはライブ操作を停止します。[ライブ画像]または[連続]が有効な場合のみ選択できます。これは、ほとんどのビジョンツールで使用できます。 [ライブ画像]：ツールを実行せずに画像を送信します。これは、ほとんどのビジョンツールで使用できます。 [自動調整]：ピクセルデータを基準としてパラメータが自動的にセットします。この機能は、ツールに応じて異なります。詳細については、これらのツールを参照してください。これは、バーコード、カラーデータ、データマトリックス、OCR、QR コードツールで使用できます。 [新規画像] ボタン: 新規画像をツールに読み込みます。モデルを保持する必要があります。これは、各ツールの [運転] ボタンの代わりとなります。これは、ロケータモデルと Shape Search3 モデルツールで使用できます。 [OCR 辞書に登録] ボタン: OCR 辞書ツールに文字を登録します。これは、OCR 辞書ツールで使用できます。
(b)	画像表示	このエリアには、カメラからの現在の画像が表示されます。 また、必要なグラフィックまたはコントロールが含まれます。たとえば、上図に示すロケータツールには、緑色の対象領域内に識別された各インスタンス用にマーカーが表示されます。これらのマーカーは必要であれば修正できます。

	項目	説明
(c)	結果	このエリアには、ツールの出力が表示されます。 ほとんどの場合、これには、列に整理された戻りデータが含まれます。列は、［結果列の選択］ダイアログボックスを表示するプラスボタン（  ）をクリックして、選択できます。このダイアログボックスを使用して、このエリアに表示されるデータの選択、配列ができます。  ツールが画像処理カテゴリにある場合、データの代わりに画像が返されます。ツールエディタの［結果］セクションには、［高度なフィルタ］などの結果画像、または色照合などの［存在なし］が表示されます。後者の場合、結果の画像を表示するために画像センサウィンドウを開く必要があります。
(d)	プロパティ	このエリアには、ツールのパラメータが表示されます。 これらのパラメータを修正してツールの動作を変更できます。パラメータの詳細については、以下の項で説明します。
(e)	追加情報ペイン	このエリアには、ツールに関する追加情報が表示されます。 これは、一部のツールでのみ表示され、通常、そのツール専用の機能などを利用できます。

5-10-3　対象領域

ほとんどのツールは、対象領域を使用してツールが実行されるロケーションを定義します。一部のツールでは、複数の領域がひとつの基準点の周辺を基準とすることができますが、ほとんどのツールは、動作を実行する単一の長方形領域を使用します。どちらの場合でも、ある領域または複数の領域は、ツールの画像センサウィンドウに緑色で強調表示されます。

対象領域は、以下の 2 とおりの方法で修正できます。

(1)緑色のアウトラインまたはノードをクリックしてドラッグします。アウトライン自体をドラッグした場合はドラッグと判断されますが、ノードをドラッグした場合は領域の大きさが変更されます。一部のツールでは、領域に回転用のノードがあります。

(2)プロパティのパラメータを調整します。対象領域のすべてのツールには、サイズ、ロケーション、および場合によっては領域の動作を管理するプロパティに［対象領域］セクションがあります。通常、領域のロケーションとサイズは［オフセット］プロパティと［サーチ領域］プロパティによって管理されますが、プロパティ名は異なる場合があります。

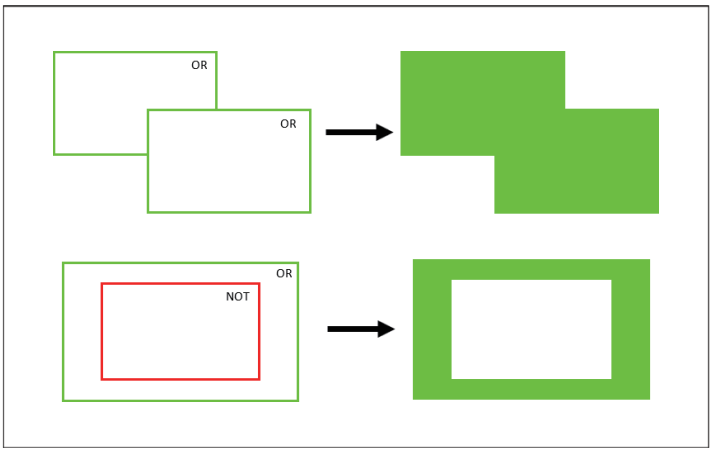
一部のツールの領域方向は、［オフセット］プロパティでのみ管理できます。

複数の対象領域を持つツール

各領域で異なる動作をするように複数の対象領域を持つツールを操作することができます。以下に示すように、2 つのプロパティを修正して行います。

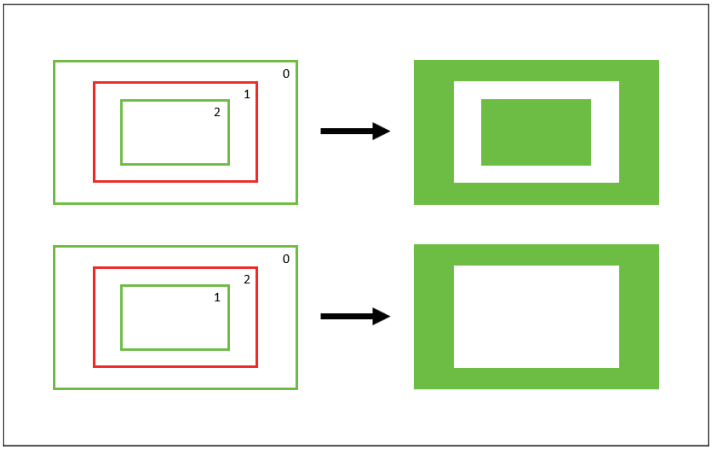
● **オーバーラップ**

これは、領域を［OR］または［NOT］として設定し、包括的または排他的のいずれかに領域を定義します。包括的領域は、境界線内で検出したすべての輪郭またはインスタンスを返します。排他的領域は、境界線内で検出したすべての輪郭またはインスタンスを非表示にします。下図に図形に対する各領域の効果を示します。元の領域が左側、処理結果の領域が右側に表示され、緑色のエリアはどのワークが読み取られたかを示します。たとえば、2 つ目の領域セットでは、NOT 領域は、領域全体の一部を削除するため、長方形部分は読み取られません。



● **Z-Order**

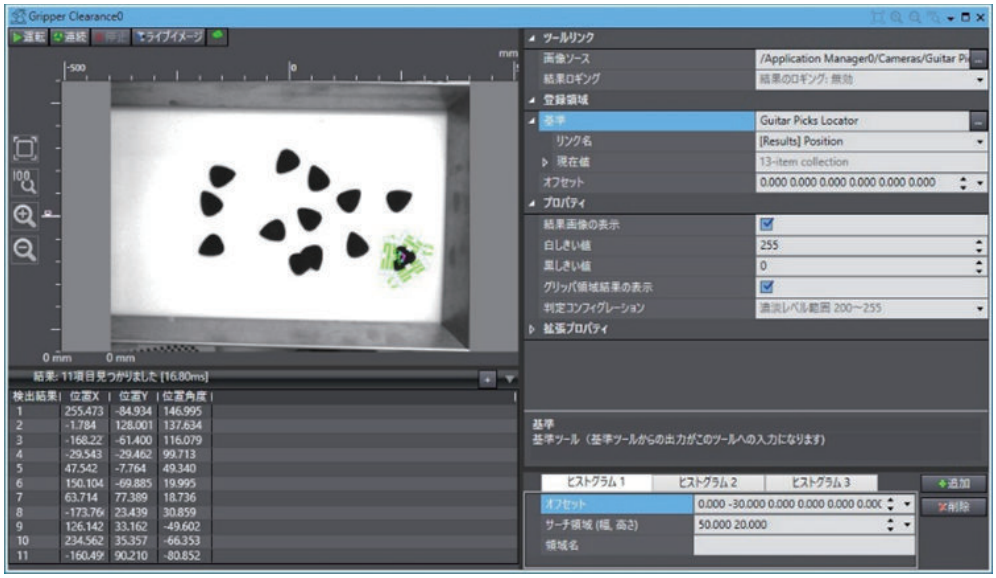
処理対象領域の順番を定義します。各領域には、画像の Z 方向で順番を定義する独自のプロパティがあります。画像は 2 次元のため、この値は先に処理される領域の決定に使用されます。領域は昇順で処理されます。下図に示すように、領域は、それぞれの領域に指定された Z-Order に従って処理されます。1 つ目の例では、どの領域も完全にブロックされていないため、3 つの領域すべての結果を確認できます。しかし、2 つ目の例では、赤色の領域の値は他の領域の値よりも大きいため、Z-Order に従って最も小さい領域が非表示されています。

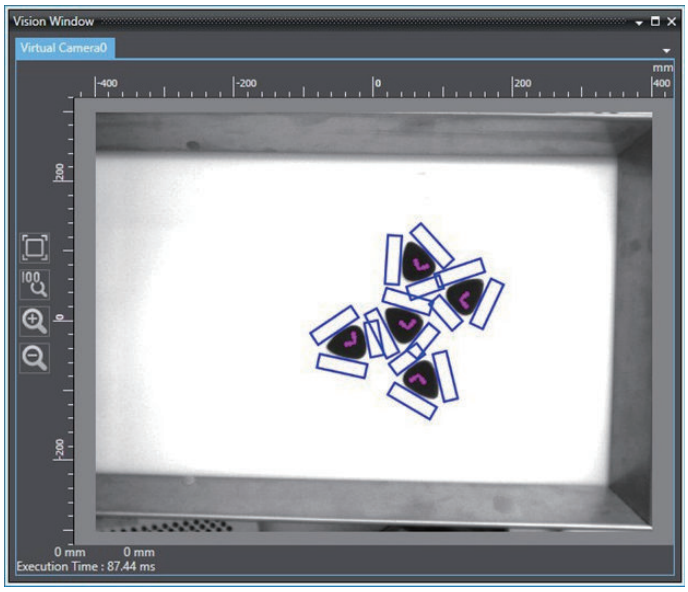


データ取得元パラメータの詳細

対象領域を持つほとんどのツールでは、別のツールに対して関連付けて設定できます。通常、画像センサツールは画像の原点ごとに実行されますが、別のツールに対して設定されている場合は、そのツールの結果値ごとに実行されます。そのため、制限がない限り、2 番目のツールはすべての入力値ごとに実行します。

この関係を作成するには、2 番目のツールのエディタで 1 番目のツールを 2 番目のツールの［データ取得元］プロパティとして設定します。この設定によって、1 番目のツールの出力値は、2 番目のツールの入力値になります。以下の図では、グリッパクリアランスツールは、ロケータツールのデータ取得元に設定され、ロケータ結果ごとに新しい基準点を作成し、すべてのオブジェクト周辺のヒストグラムを配置できます。入力場所は、プロパティの［現在値］セクションの下に示されます。
一部のツールでは、画像表示にすべてのインスタンスが表示されます。最初のインスタンスに関して作成された領域のみを表示し、残りは［結果］セクションに返します。追加のインスタンスは、［結果画像の表示］プロパティが有効である限り、画像センサウィンドウに表示できます。以下の画像センサウィンドウを参照してください。





別のツールに対して設定されているツールを Robot Vision Manager ビジョンシーケンスの作成に使用できます。詳細については「5-5-6 ビジョンシーケンス (P.5-37)」を参照してください。

5-10-4　色空間

色空間とは、目に見える色スペクトルの数値（またはパーセント）を表しています。特に、色のデジタルおよびアナログ表現両方を可能にするために組織されています。色空間とはスペクトル、または特定の値を備えた色の範囲です。

本項では、色空間、色の値、値で色を定義する方法について説明します。

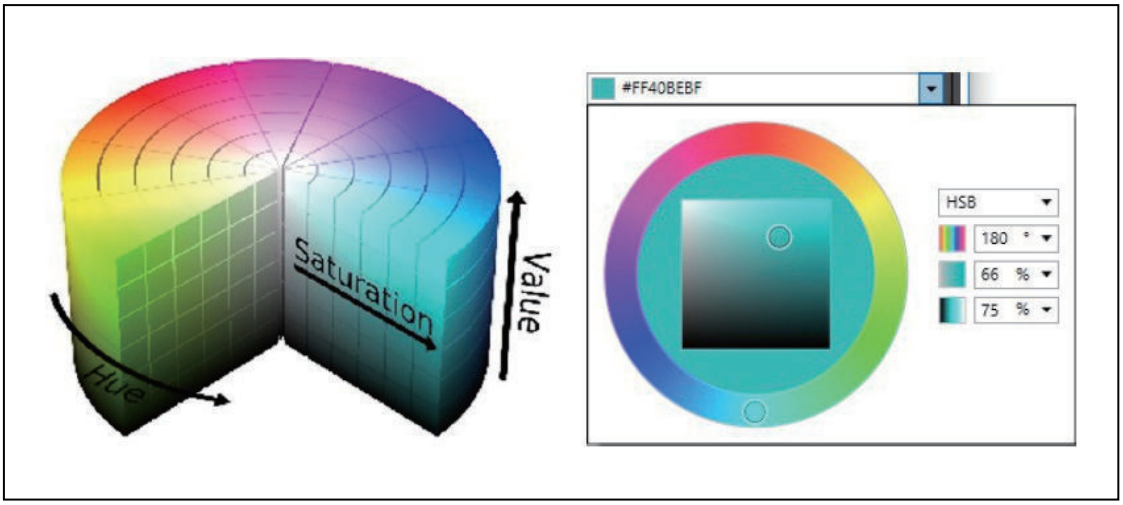
HSB、RGB 色空間

以下に示すように、2 種類の色空間があります。
- 色相、彩度、明度(HSB)色空間
- 赤、緑、青(RGB)色空間

● 色相、彩度、明度(HSB)色空間

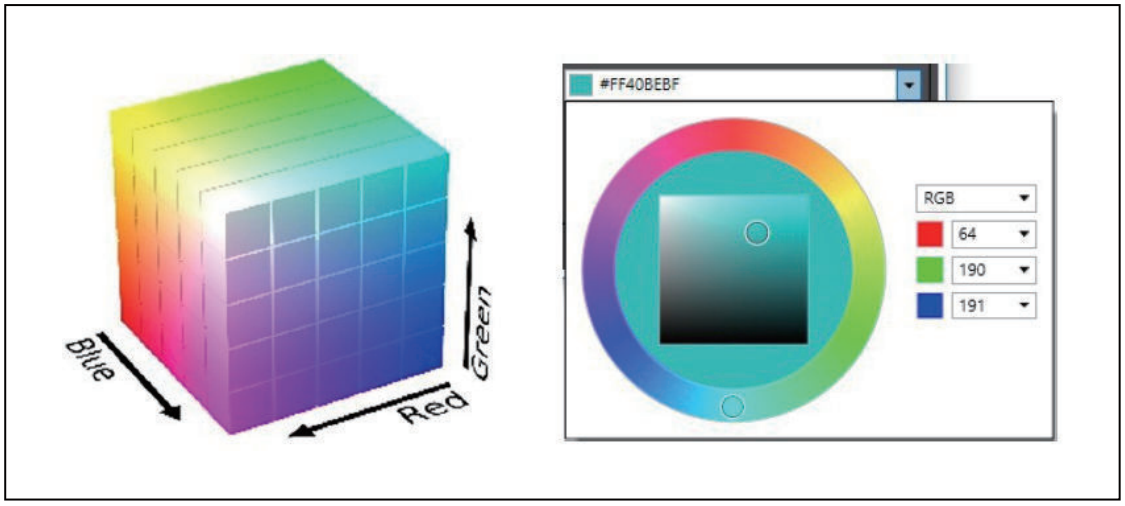
HSB 色空間は、それぞれの色相の色を、基本色の中央軸の周囲に放射状に配置します。その際、白を上、黒を下にします。色相の値は、0～360 度に設定します。彩度と明度は、0～100%で設定します。
色相は、色自体として認識される色調です。色相は、可視スペクトル内の、認識される際立った波長、つまり代表値が組み合わされた波長で決まります。
彩度は、色の純度、つまり色に含まれる灰色のことです。たとえば、彩度の値が大きいと、非常に純粋な強い色になります。彩度の値を小さくすると、色に灰色が追加されます。
明度は色に含まれる白の量です。値を大きくすると、色が明るくなり、白みが増す傾向があります。輝度の値を小さくすると、色が暗くなり、黒みが増す傾向があります。

HSB は、アプリケーションマネージャで HSL（色相、彩度、輝度）や HSV（色相、彩度、値）としても参照されます。



● 赤、緑、青(RGB)色空間

RGB 色空間は、赤、緑、青の組み合わせを使用して、すべての色を作ります。赤、緑、青の値は、0～255 の範囲で表されます。



アプリケーションマネージャでは、色入力フィールドに色の値として 16 進の値も入力できます。

● HSB、RGB の色の値

カラーフィルタや基準色などの項目の設定値は、HSB、RGB、または 16 進の値で調整できます。以下の表に、一般的な色の値の例を示します。

色	HSB 値	RGB 値	16 進値
白	0, 0, 100	255, 255, 255	#FFFFFF
黒	0, 0, 0	0, 0, 0	#000000
グレー	0, 0, 50	127, 127, 127	#7F7F7F
赤	0, 100, 100	255, 0, 0	#FF0000
緑	120, 100, 100	0, 255, 0	#00FF00
青	240, 100, 100	0, 0, 255	#0000FF

● 色の許容誤差

色の許容誤差は、わずかな色の変化に対して適用できます。色の許容誤差は、HSB 値でのみ設定できます。

色の許容誤差値は、適用される色値の前後に均等に配分されます。たとえば、色相の値が 50、色相の許容誤差値が 20 の場合、フィルタは色相の値 30～70 の範囲内の色を受け入れます。

5-11 C#プログラム

アプリケーションマネージャ、動的ピック＆プレースシステム等のロボット統合システムのアプリケーションの一部を、C#言語でプログラムすることができます。
C#の言語仕様はマイクロソフト社の C#バージョン 6.0 を採用しています。変数、データ型、制御構文、関数、演算子などは C#言語の言語仕様に準拠しています。
C#言語の言語仕様については、マイクロソフト社が提供するリファレンスやガイド、または市販の C#言語の専門書を参照してください。アプリケーションマネージャの API 仕様や C#プログラムのサンプルは以下の文書を参照してください。

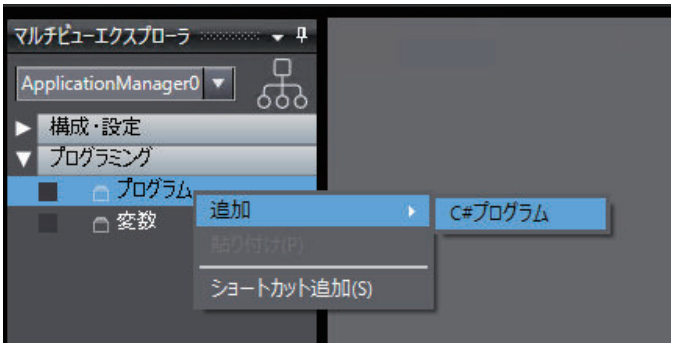
- ACE Reference Guide

5-11-1 C#プログラムエディタ

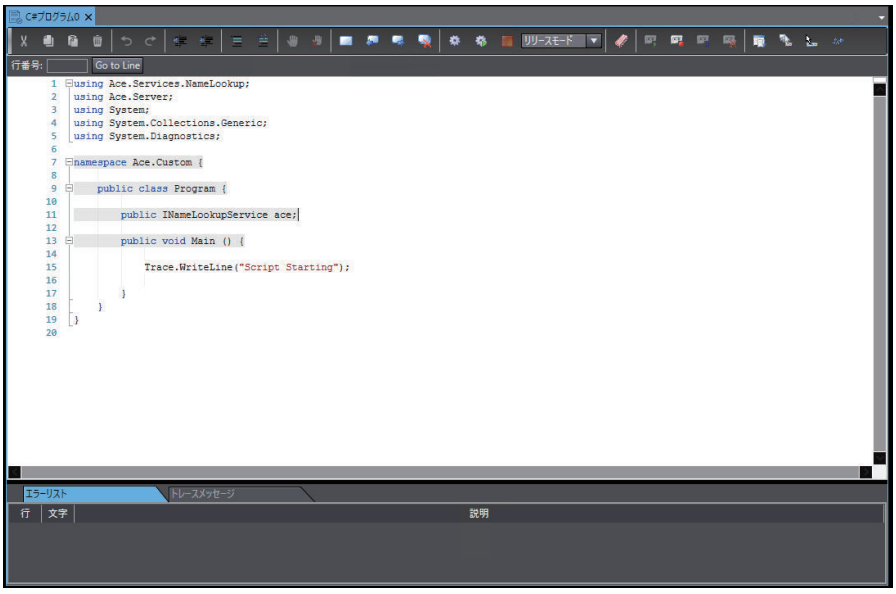
C#プログラムの作成、デバッグを行うための C#プログラムエディタの使用方法を説明します。

新規プログラムの作成

1 **［プログラム］を右クリックし、［追加］、そして［C# プログラム］を選択します。**



新しい C#プログラムが作成されます。



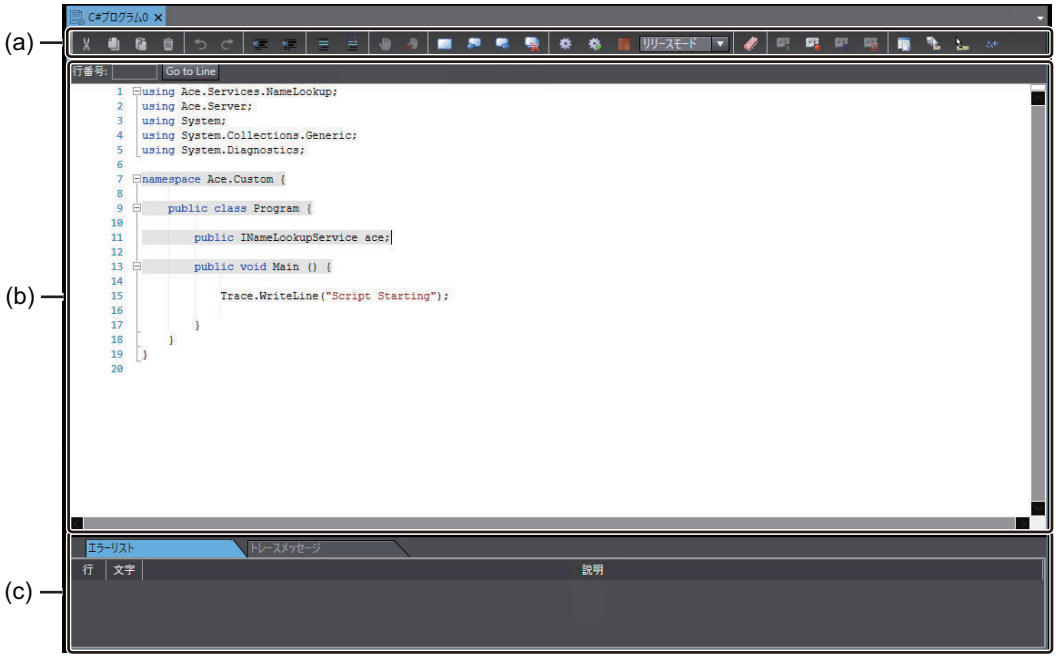
新規作成された C#プログラムは、スクリプトの開始を示す基本トレースメッセージ出力を含む、最低限のプログラム構造を持ちます。

- **C#プログラム名**

  プログラムを右クリックして［名前の変更］を選択することで、C#プログラムの名前を変更します。プログラム名には、文字、数字、特殊記号を含めることができます。

C#プログラムエディタ画面

C#プログラムエディタ画面の機能について説明します。

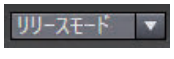


	項目	説明
(a)	ツールバー	スクリプト作成に使用する機能のボタンを表示します。詳細は、「C#プログラムエディタのツールバー (P.5-192)」を参照してください。
(b)	エディタ	本エディタでスクリプトを作成します。詳細は、「C#プログラムのプログラミング (P.5-194)」を参照してください。
(c)	タブ	エラーやトレースメッセージを表示します。詳細は、「C#プログラムエディタのタブ (P.5-194)」を参照してください。

C#プログラムエディタのツールバー

ツールバーのボタンを使用して、以下の表の操作を実行します。

ボタン	操作（ショートカット）	機能
	切り取り(Ctrl+X)	選択したテキストを切り取り、クリップボードに保存します。
	コピー(Ctrl+C)	選択したテキストをクリップボードに保存します。
	貼り付け(Ctrl+V)	クリップボードに保存されているテキストをカーソルの現在位置に貼り付けます。

ボタン	操作（ショートカット）	機能
	削除(Del)	選択したテキストを削除します。
	元に戻す(Ctrl+Z)	直前の編集前の状態に戻します。
	やり直す(Ctrl+Y)	元に戻す前の状態に戻します。
	インデント解除(Shift+Tab)	選択した行頭の字下げを戻します。
	インデント(Tab)	選択した行頭を字下げします。
	選択範囲のコメント	選択した行をコメントアウトします。
	選択範囲のコメントを解除	選択した行のコメントアウトを解除します。
	ブレークポイントを切り替え	デバッグモードのときだけ、カーソルの現在位置にスクリプトが停止するポイントを設定／解除します。
	ブレークポイントのクリア	デバッグモードのときだけ、すべてのブレークポイントを削除します。
	ブックマークの設定／解除	選択した行にブックマークを設定／解除します。
	前のブックマーク	前のブックマークにジャンプします。
	次のブックマーク	次のブックマークにジャンプします。
	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。
	コンパイル	C#プログラムをコンパイルし、プログラムのエラーをチェックします。エラー内容をエラータブに表示します。
	コンパイル＆実行	C#プログラムをコンパイルし、続いて実行します。
	停止	実行中の C#プログラムを停止します。
	エディタモード選択	［リリースモード］と［デバッグモード］を選択できます。デバッグモードはプログラムのデバッグに使用します。
	トレースメッセージのクリア	トレースメッセージタブの内容を削除します。
	記録したマクロの実行	記録したマクロを実行します。ボタンを押すたびに、マクロに記録したキー入力が行われます。
	マクロの記録	マクロとは、C#プログラムエディタ上でのキー入力の操作を記録したものです。ボタンを押すと記録を開始し、もう一度ボタンを押すと記録を終了します。
	記録の一時停止	マクロの記録を一時停止します。もう一度ボタンを押すと記録を再開します。

ボタン	操作（ショートカット）	機能
	記録のキャンセル	マクロの記録をキャンセルします。
	オブジェクトメンバーリストの表示	C#オブジェクトのメンバーの候補リストを表示します。入力した C#オブジェクトの後ろにカーソルを合わせてボタンを押します。
	パラメータ情報の表示	カーソル位置の C#オブジェクトのパラメータの説明を表示します。
	クイック情報の表示	カーソル位置のエラーの情報をツールチップで表示します。
	単語補間の表示	入力途中の文字から C#オブジェクトの候補を表示します。
	行ジャンプボタン	入力された行番号にジャンプします。
	ステップイン	デバッグモードのときだけ表示されます。ステップ実行時、関数内に入ります。
	ステップオーバー	デバッグモードのときだけ表示されます。関数内に入らず、C#プログラムをステップ実行します。
	開始	デバッグモードのときだけ表示されます。停止中の C#プログラムを再開します。

C#プログラムエディタのタブ

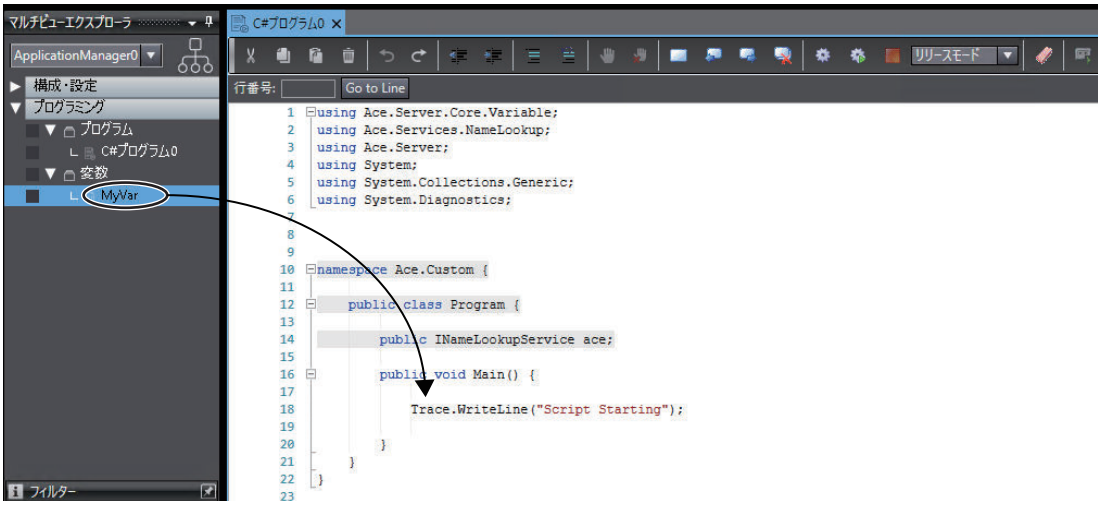
以下のタブを利用できます。

項目	説明
エラーリスト	コンパイルエラーのリストが表示されます。各エラーについて、行番号、エラー発生位置、およびエラーメッセージが表示されます。
トレースメッセージ	トレースメッセージ（スクリプトの Trace.WriteLine()コールに含まれるテキスト）およびワーニング情報が表示されます。

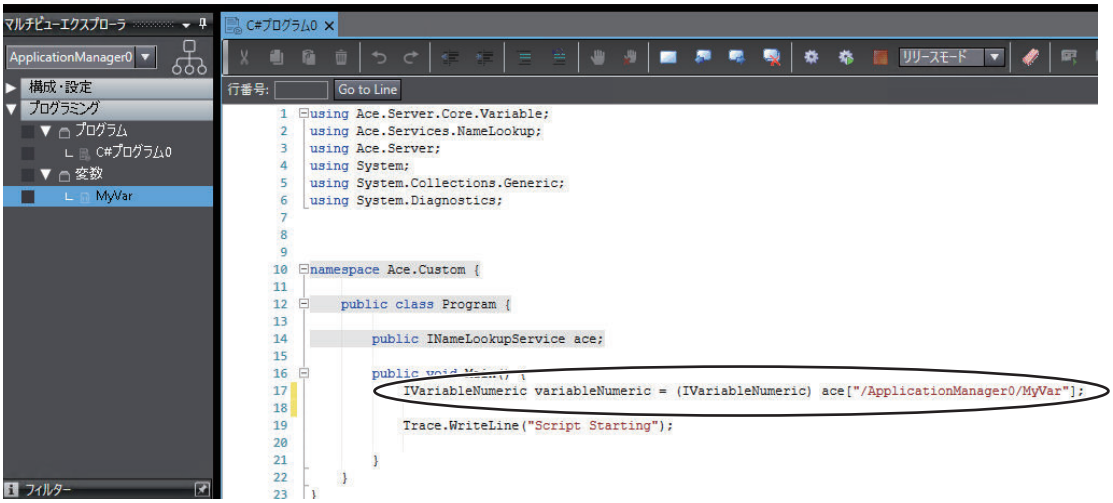
C#プログラムのプログラミング

C#プログラムエディタでプログラミングする際の操作方法について説明します。
ツールバーのボタンを利用して効率よくプログラムを入力することができます。
また、マルチビューエクスプローラ上のオブジェクトを C#プログラムエディタにドラッグ＆ドロップすることで、変数宣言を作成することができます。
ここでは、C#変数オブジェクトを C#プログラムで使用するための変数宣言を例として操作方法を説明します。

1 **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］の下の［MyVar］をドラッグし、挿入する箇所にドロップします。**



ドロップした箇所にワークの変数宣言文が挿入されます。

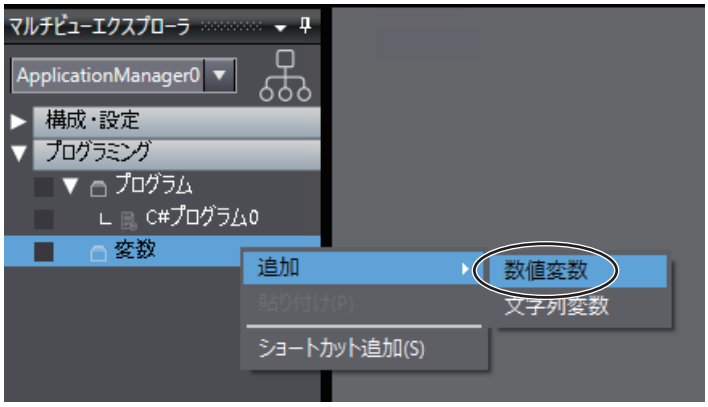


5-11-2 C#変数オブジェクト

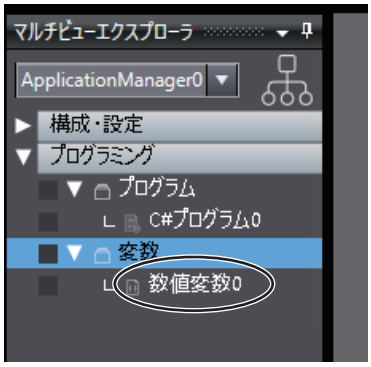
数値および文字列の C#変数オブジェクトを使用して個別に実行される C#プログラムの間でデータを共有することができます。数値タイプは数値を保持し、文字列タイプは文字ベースのテキストを保持します。有効な文字列の文字としては 128 種類の 8 ビット ASCII 文字が含まれます。

新しい C#変数オブジェクトの作成

1 **マルチビューエクスプローラで［変数］を右クリックし、［追加］、ついで［数値変数］または［文字列変数］を選択します。**

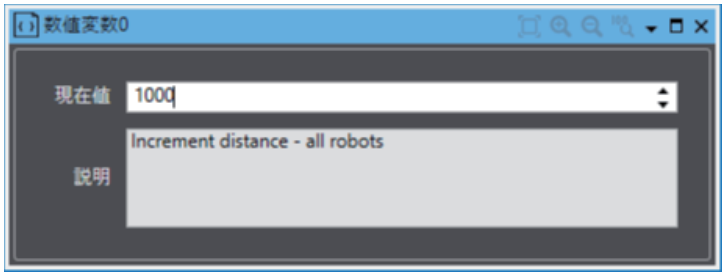


新しい変数が変数リストに追加されます。



C#変数オブジェクトの編集

C#変数オブジェクトを作成したら、マルチビューエクスプローラでその変数をダブルクリックして、編集ペインで C#変数エディタを開きます。このエディタで現在値の割り当てと、説明を追加することができます。



その他の機能

C#変数オブジェクトに対していくつかの機能が使用できます。マルチビューエクスプローラで C#変数オブジェクトを右クリックすると、以下の操作を行うことができます。

- 切り取り
- コピー
- 削除
  貼り付けを行うと、新しい C#変数オブジェクトの名前の最初に「のコピー 1」が付けられます。
- ウォッチに追加

［ウォッチに追加］を選択すると、その C#変数オブジェクトが V+ウォッチウィンドウに追加されます。詳細については「7-7-1 C#変数オブジェクトを V+ウォッチウィンドウに追加する (P.7-47)」を参照してください。

6

IPC Application Controller とのオンライン接続

ロボット統合 CPU ユニットおよび IPC Application Controller とのオンライン接続、データの転送方法について説明します。

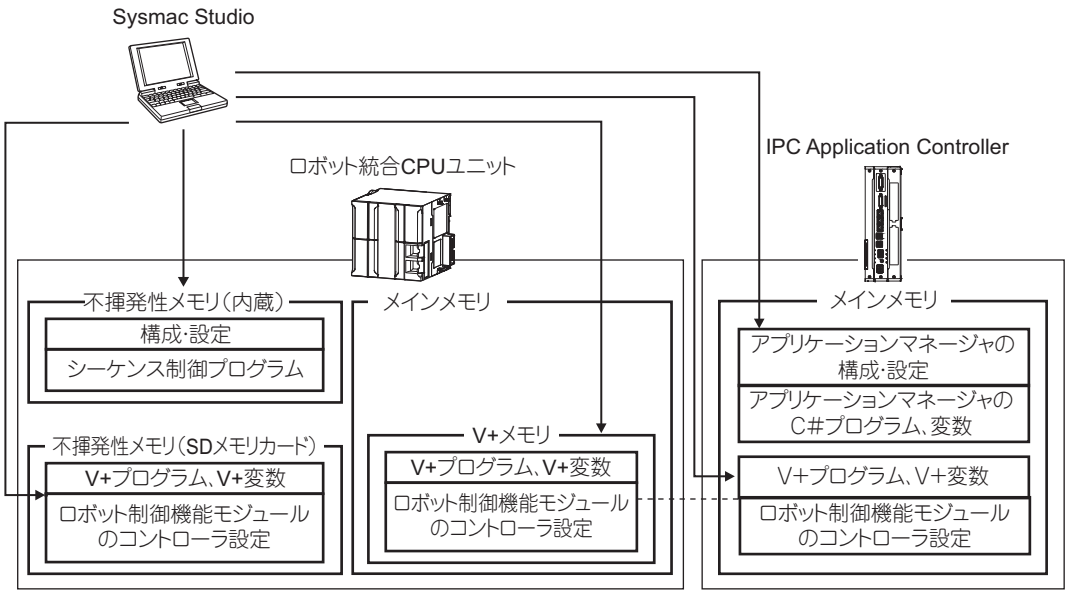
6-1　IPC Application Controller を使用したロボット統合システムのデータの配置と Sysmac Studio でのデバイスとの関係.....6-2
6-2　オンライン接続.....6-4
6-3　プロジェクトの同期.....6-6

6-1 IPC Application Controller を使用したロボット統合システムのデータの配置とSysmac Studio でのデバイスとの関係

IPC Application Controller を使用したロボット統合システムでは、ロボット統合 CPU ユニットの設定およびプログラムに加え、IPC Application Controller 上で動作するアプリケーションマネージャの設定およびプログラムを転送する必要があります。
IPC Application Controller を使用したロボット統合システムのデバイスは、それぞれ以下のようにデータを持ちます。

デバイス	データ	
	プロジェクト上のデバイス	内容
ロボット統合 CPU ユニット	コントローラ	コントローラの構成・設定、シーケンス制御プログラム
IPC Application Controller	RobotControlSettings	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
	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の構成・設定、C#プログラム

IPC Application Controller は、ワークのプロセス管理を行い、ロボット統合 CPU ユニットにロボットを動作させる指示を送ります。また、IPC Application Controller に接続されたカメラから取得した画像データを処理し、ビジョンセンサとしての処理を行いロボット統合 CPU ユニットに信号を送ります。これを実現するために、IPC Application Controller にもロボット統合 CPU ユニットの持つロボット制御機能モジュールのコントローラ設定および V+プログラム、V+変数を転送する必要があります。



このようなデータの配置を実現するために、IPC Application Controller を使用したロボット統合システムの設定・プログラムの転送は、それぞれのデバイスへオンライン接続して行う必要があります。接続、転送は以下の手順で行ってください。

手順	デバイス	内容	参照先
1	ロボット統合 CPU ユニット	オンライン接続	『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)』
2		設定、プログラムを転送	
3	IPC Application Controller	オンライン接続	「6-2 オンライン接続 (P.6-4)」
4		設定、プログラムを転送	「6-3 プロジェクトの同期 (P.6-6)」

6-2　オンライン接続

IPC Application Controller と接続してオンライン機能を使用するために、オンライン接続を行います。

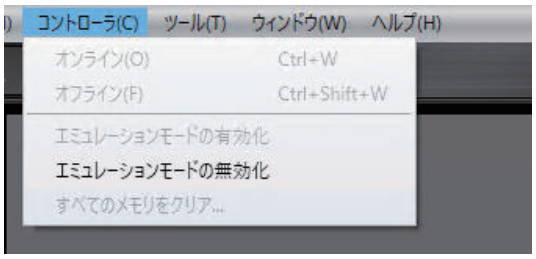
使用上の注意

Sysmac Studio のアプリケーションマネージャのプロジェクトバージョンと IPC Application Controller 上で動作するソフトウェアパッケージ ACE のアプリケーションマネージャのバージョンを一致させてください。バージョンが不一致の場合、IPC Application Controller と接続することができません。
接続可能なアプリケーションマネージャのバージョンの詳細については『オートメーション コントロール エンバイロメント（ACE）Version 4 オペレーションマニュアル（SBCE-456）』を参照してください。

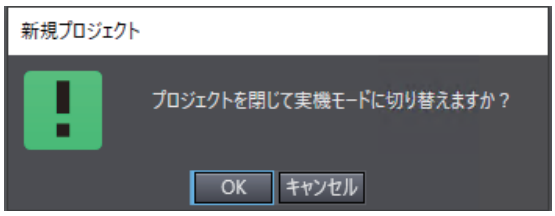
1　**ステータスバーを確認し、エミュレーションモードでないことを確認します。**



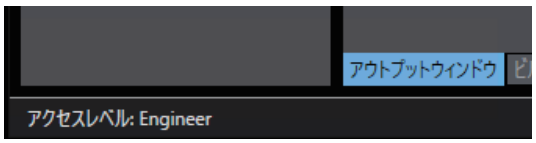
2　**エミュレーションモードの場合は、メインメニューから［コントローラ］－［エミュレーションモードの無効化］を選択します。**



3　**［OK］ボタンをクリックします。**



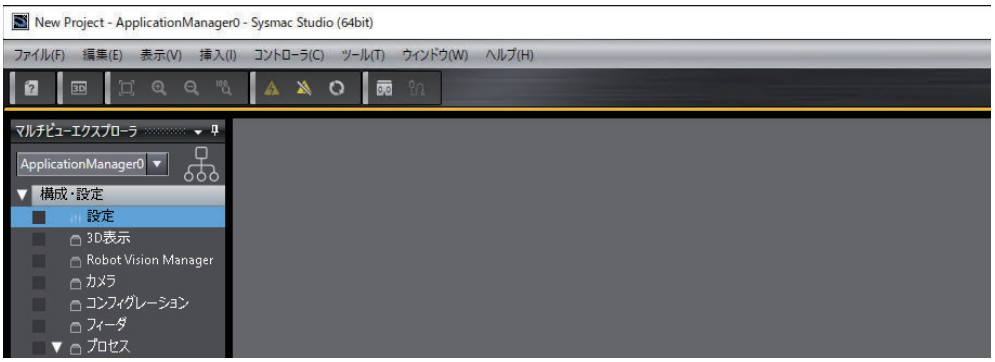
プロジェクトが閉じ、再度開きます。エミュレーションモードでないことを確認してください。



4　**メインメニューから［コントローラ］－［オンライン］を選択します。または［オンライン］ボタンをクリックします。**



オンライン状態を示す黄色のバーが表示され、［同期］ボタンが有効になります。



6-3　プロジェクトの同期

Sysmac Studio 上のプロジェクトと IPC Application Controller のアプリケーションマネージャが持つ以下のデータを比較し、一覧形式で相違の有無を表示します。

- アプリケーションマネージャの構成・設定、プログラミング（C#プログラム、変数）のデータ
- RobotControlSettings のロボット制御モジュールのコントローラ設定、V+プログラム、V+変数

また、転送する対象と方向を指定し、一括でプロジェクトデータをアプリケーションマネージャへダウンロード、アップロード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。

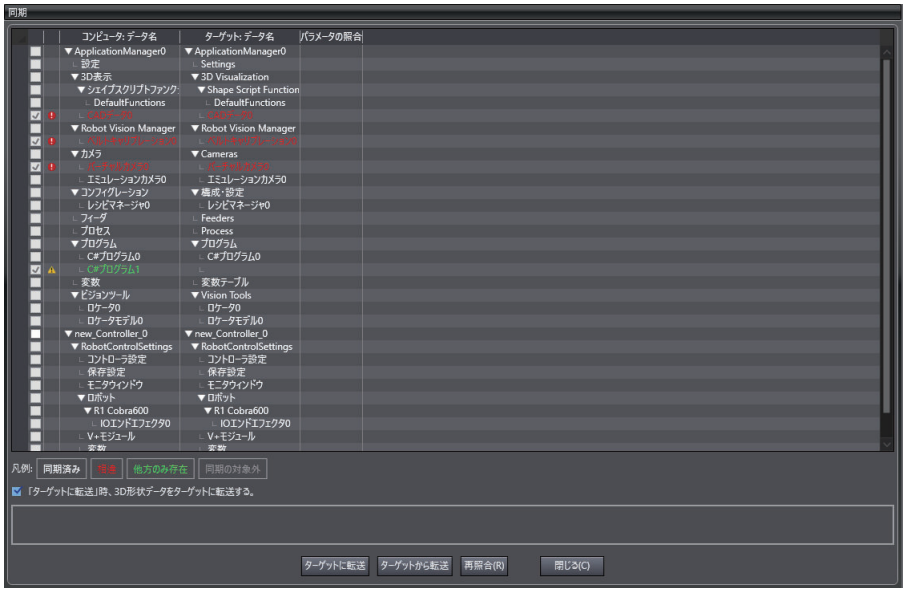
⚠ 警告

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。



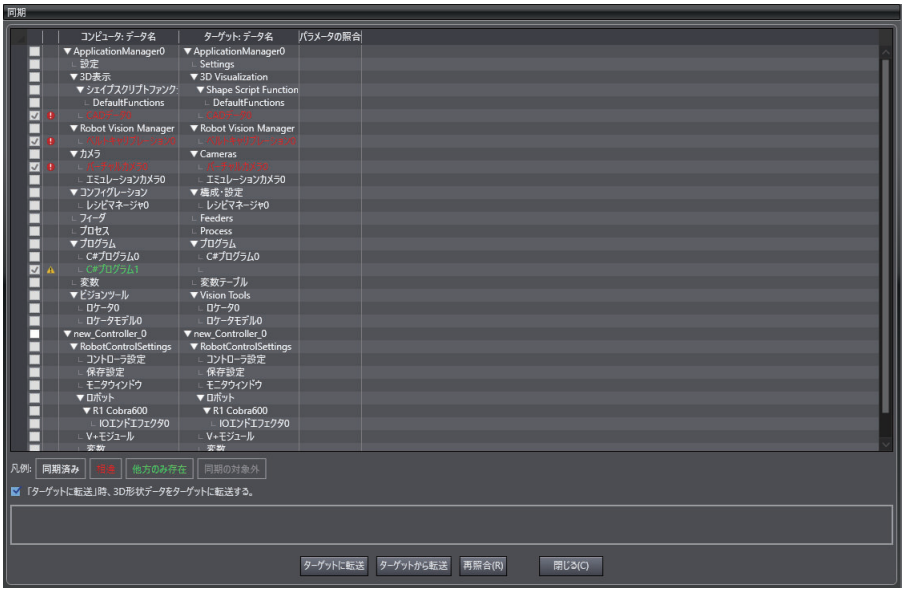
アプリケーションマネージャデバイス内の構成・設定、プログラミングおよび関連しているロボット統合 CPU ユニットにダウンロードされるロボットサブデバイス内の設定、V+プログラム、V+変数の一覧が表示されます。



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す。

凡例	説明	詳細照合
同期済み（差異なし）	プロジェクトとアプリケーションマネージャは一致しています。	-
相違	プロジェクトとアプリケーションマネージャの設定、プログラム、変数に差異があります。	詳細照合表示はできません。
他方のみ存在	プロジェクトまたはアプリケーションマネージャ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。

2 転送する対象を選択します。

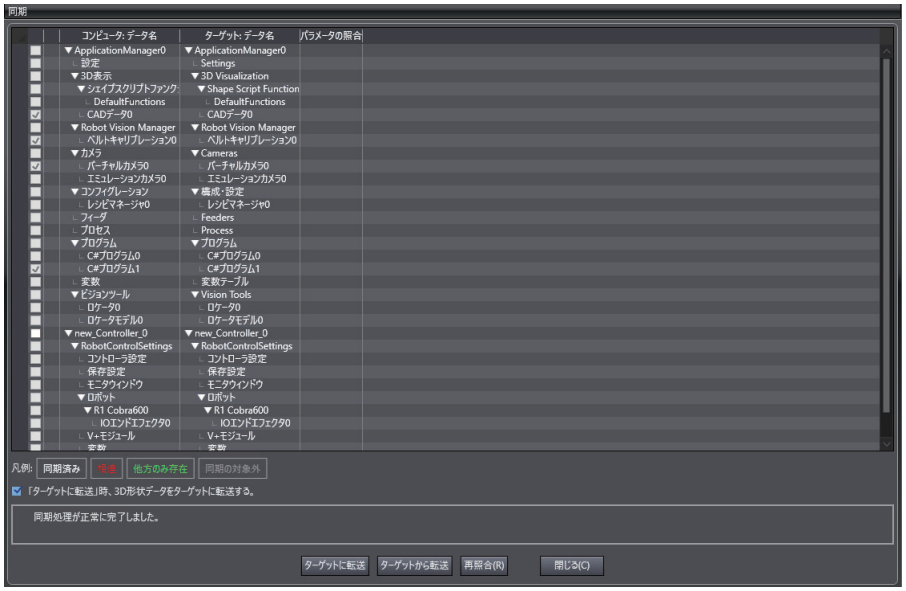


3 同期チェックオプションを選択します。

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。詳細は次のとおりです。

オプション	デフォルト	有効	説明
「ターゲットに転送」時、3D 形状データをターゲットに転送する。	チェックあり	ターゲットに転送	3D 形状データをターゲットに転送します。3D 形状データをターゲットに転送しない場合、3D 形状データを利用したシミュレーションや衝突判定が行えません。3D 形状データを含まないプロジェクトにおいて、シミュレーションや衝突判定を行いたい場合の操作については、「5-4-3 3D 形状データのエクスポート／インポート (P.5-11)」を参照してください。

4 [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。



選択したプロジェクトのデータがアプリケーションマネージャへ転送され、同期処理が完了します。

5 **[閉じる] ボタンをクリックします。**

7

ロボット統合システムのデバッグ

IPC Application Controller を含む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 IPC Application Controller を含むロボット統合システムのデバッグの概要 7-2
7-1-1 オフラインデバッグのしくみと手順 7-2

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 7-5
7-2-4 衝突検知設定 7-19

7-3 イベントログ 7-20

7-4 V+ジョグコントロール 7-22
7-4-1 V+ジョグコントロールの起動 7-23
7-4-2 V+ジョグコントロールの設定項目 7-23

7-5 タスクステータスコントロール 7-30
7-5-1 タスクステータスコントロールの起動 7-30
7-5-2 タスクステータスコントロールの表示項目 7-31
7-5-3 ロボット統合 CPU ユニットの設定項目 7-33
7-5-4 タスクマネージャ 7-33
7-5-5 IO ウォッチャ 7-36
7-5-6 V+ファイルブラウザ 7-36
7-5-7 仮想フロントパネル 7-38
7-5-8 プロファイラ 7-40
7-5-9 アプリケーションマネージャコントロール 7-41

7-6 画像センサウィンドウ 7-43
7-6-1 画像センサウィンドウの表示 7-43
7-6-2 画像センサウィンドウの機能 7-44

7-7 変数のモニタ 7-47
7-7-1 C#変数オブジェクトを V+ウォッチウィンドウに追加する 7-47

7-1 IPC Application Controller を含む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。

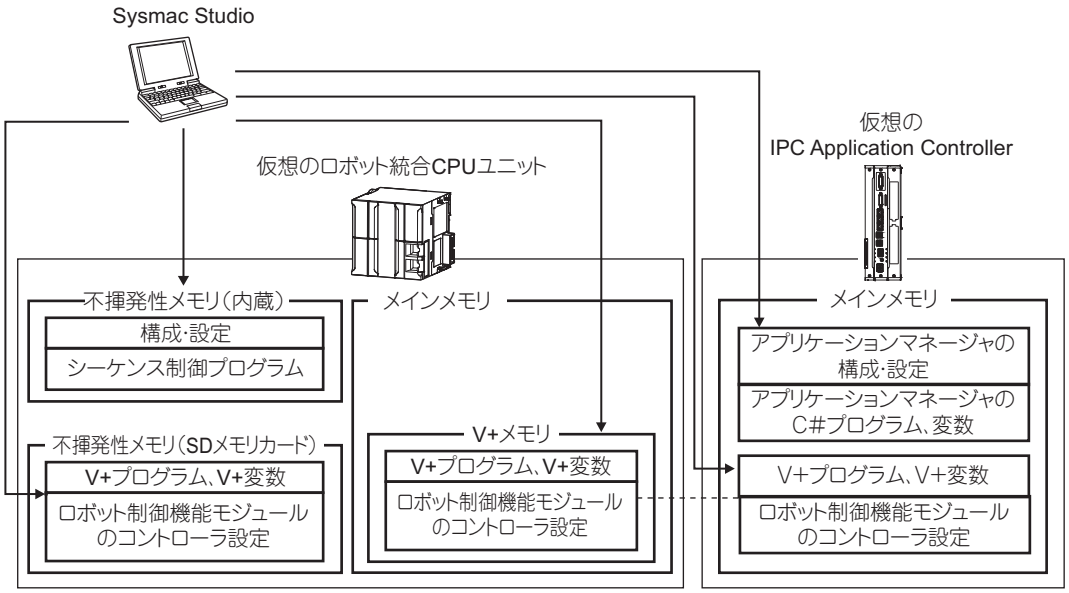
シーケンス制御プログラムのデバッグ機能については、『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』を参照してください。

⚠ 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ク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。

7-1-1 オフラインデバッグのしくみと手順

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。
IPC Application Controller を含むロボット統合システムのオフラインデバッグは、仮想の IPC Application Controller と仮想のロボット統合 CPU ユニットを Sysmac Studio 上で起動させることで実現します。



以下の手順で仮想の IPC Applicaton Controller と仮想のロボット CPU ユニットを起動します。

手順	Sysmac Studio の操作		参照先
仮想の IPC Application Controller とロボット統合 CPU ユニットを起動する	エミュレーションモードでプロジェクトを開く		「4-6 Sysmac Studio のオフライン、オンラインのモードと使い方 (P.4-17)」
	シミュレータ起動する		『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)』
シミュレーションでのティーチング	3D 表示画面や V+ジョグコントロールを使用してティーチングを行う		「7-2 3D 表示画面 (P.7-4)」 「7-4 V+ジョグコントロール (P.7-22)」
オフラインデバッグ	Pack Manager 使用	プロセスを起動する	「7-5-9 アプリケーションマネージャコントロール (P.7-41)」
	Robot Vision Manager 使用	V+プログラムを実行する	「7-5-4 タスクマネージャ (P.7-33)」

7-2 3D 表示画面

3D 表示画面を利用すると、ロボット、ベルトや部品などの他のプロセスマネージャアイテムのシミュレートされた実際の 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ベルト、カメラ、ロボット、固定物および障害物のグラフィカルな表示
- ロボットベルトウィンドウとアロケーションリミット
- 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
- ベルトレーンの幅
- ラッチセンサの位置
- カメラの視野
- プロセスマネージャオブジェクトおよびワーク／ワークターゲットのインスタンス

7-2-1 3D 表示画面の基本機能

3D 表示画面には開発と試験を容易にするためのいくつかの機能があります。3D 表示画面ツールはエミュレーションモードのみならず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。
3D 表示画面には、ロボットアプリケーションの開発と試験を支援するために以下の機能があります。

- 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
- ベルト、ワーク、エンドエフェクタ、カメラといったワークセルオブジェクトの統合

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。

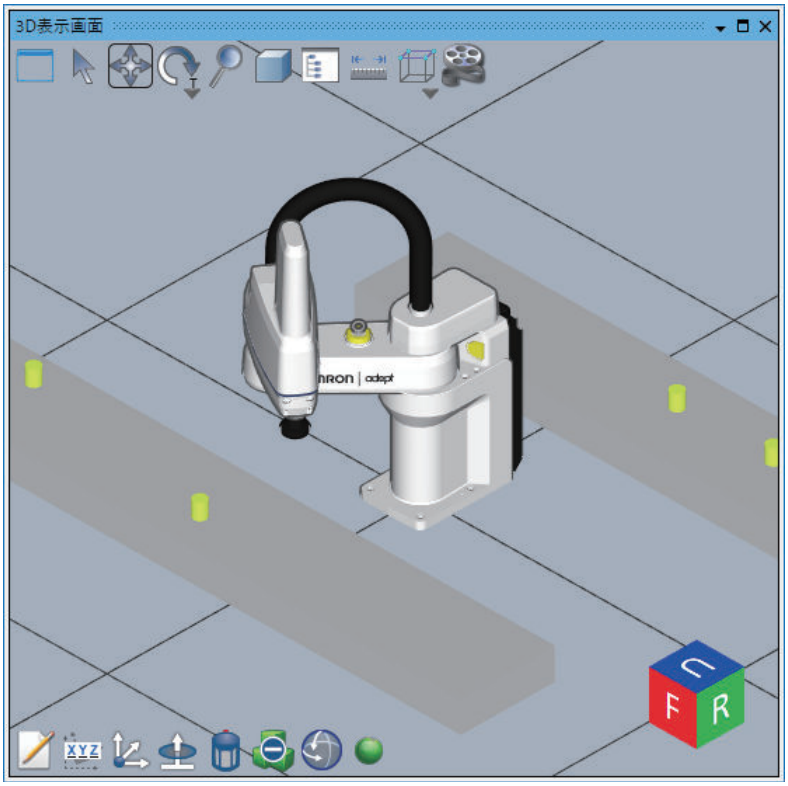
1. **EtherCAT 構成編集画面でオムロン製ロボットを追加します。追加方法は「4-2-1 プロジェクトの新規作成 (P.4-4)」を参照してください。**
2. **必要に応じて、直方体、円柱およびインポートした CAD の形状といった 3D 形状データを追加します。**
3. **必要に応じてカメラを追加します。**
4. **必要に応じてフィーダを追加します。**
5. **必要に応じて、プロセスマネージャ項目を追加します（ワークバッファ、ワークターゲット、ワーク、ベルト、パレットなど）。**

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。

アイコン	名称	概要
	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.7-8)」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。
	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「3D 形状データの簡易編集 (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『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)』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。

アイコン	名称	概要
	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。
	ポイントのティーチング	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 ビュー切替ツール (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。



ウイ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に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。

モード	説明
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±90°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。

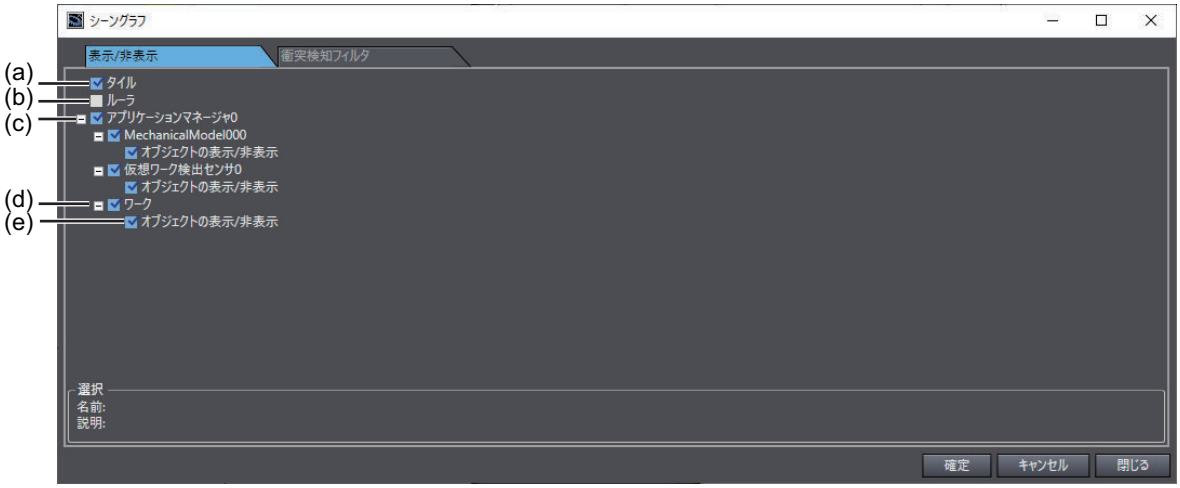
シーングラフ

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と表示されます。

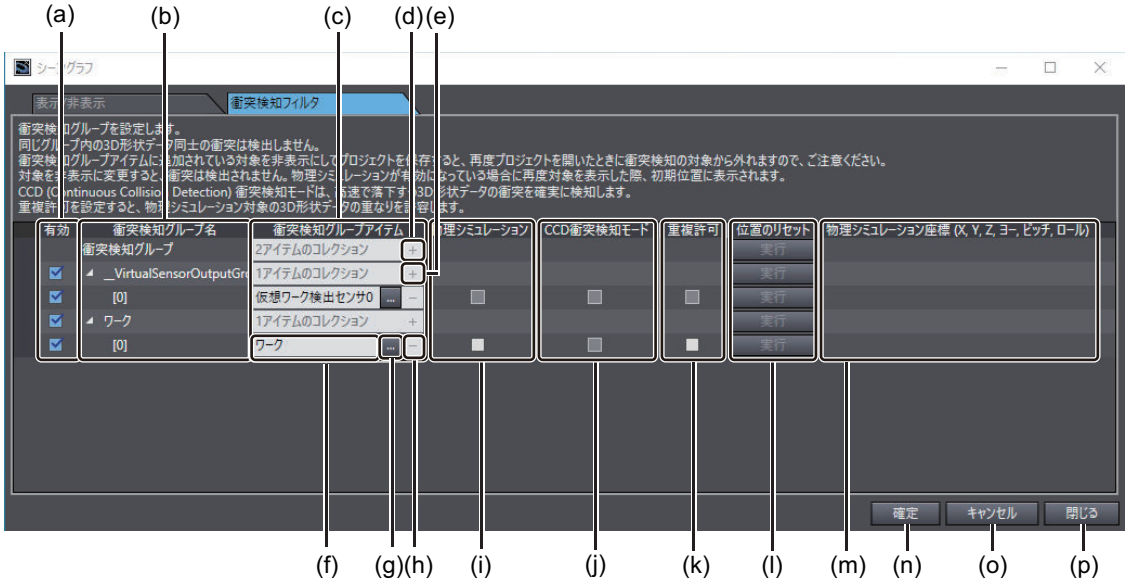


	設定項目	説明	設定値	初期値
(a)	タイル	3D 表示画面における Z 軸 0 の XY 平面を 1000mm 間隔のメッシュで表示します。	チェック ON／チェック OFF	チェック ON
(b)	ルーラ	3D 表示画面で 3D 形状データの間の距離を測定するときに使用するルーラを表示します。測定ルーラアイコンと同じです。	チェック ON／チェック OFF	チェック OFF
(c)	デバイス	プロジェクトに登録されている 3D 形状データの 3D 表示画面における表示／非表示をデバイス単位で設定します。	チェック ON／チェック OFF	チェック ON

	設定項目	説明	設定値	初期値
(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。	-	-

	設定項目	説明	設定値	初期値
(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。	-	-
(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	変更内容を確定します。	-	-
(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。

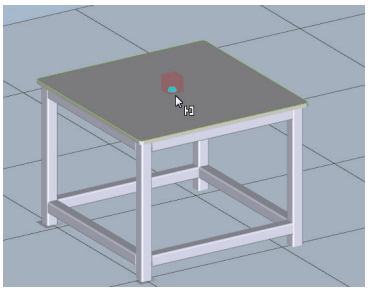
スナップ

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。

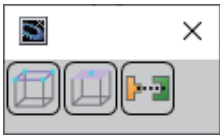
1 対象の 3D 形状データを選択し、［スナップ］アイコンをクリックまたは T キーを押します。



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。**

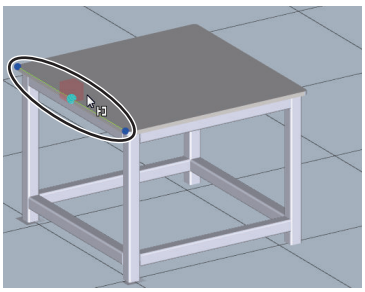


スナップのモードを変更するにはアイコンをクリックし、以下のウィンドウで選択します。または T +数字キーを押します。閉じるときはウィンドウの［×］をクリックします。

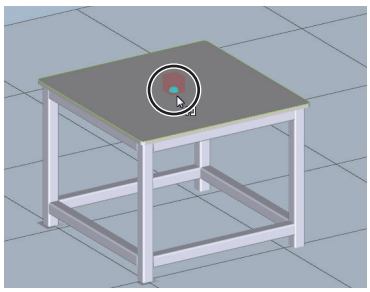


ウィンドウで選択可能なアイコンの機能は以下のとおりです。

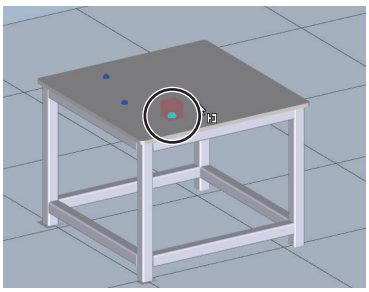
アイコン	名称	機能	ショートカット
	エッジへのスナップ	3D 形状データに設定したマウントポイントまたはリンクポイントの近くにカーソルを移動すると、スナップ位置のプレビューが表示されます。 ハイライトされた辺の両端または中心が強調され、その位置にスナップできます。	T+1
	面の重心へのスナップ	3D 形状データに設定したマウントポイントまたはリンクポイントの近くにカーソルを移動すると、スナップ位置のプレビューが表示されます。 ハイライトされた面の重心が強調され、その位置にスナップできます。	T+2
	リンクポイントへのスナップ	3D 形状データに設定したマウントポイントの近くにカーソルを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

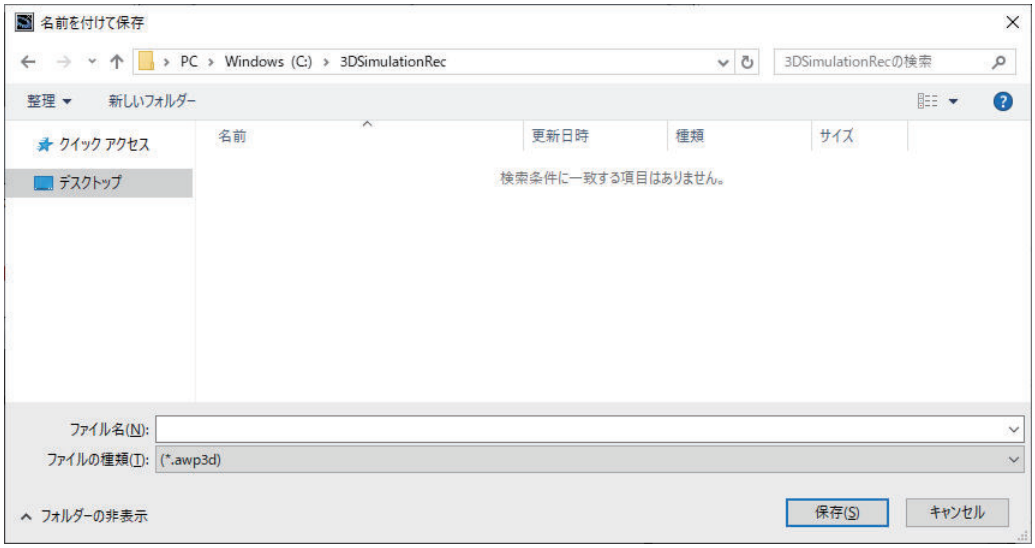
1 **3D シミュレーションを実行中に、［記録］アイコンをクリックします。**



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。

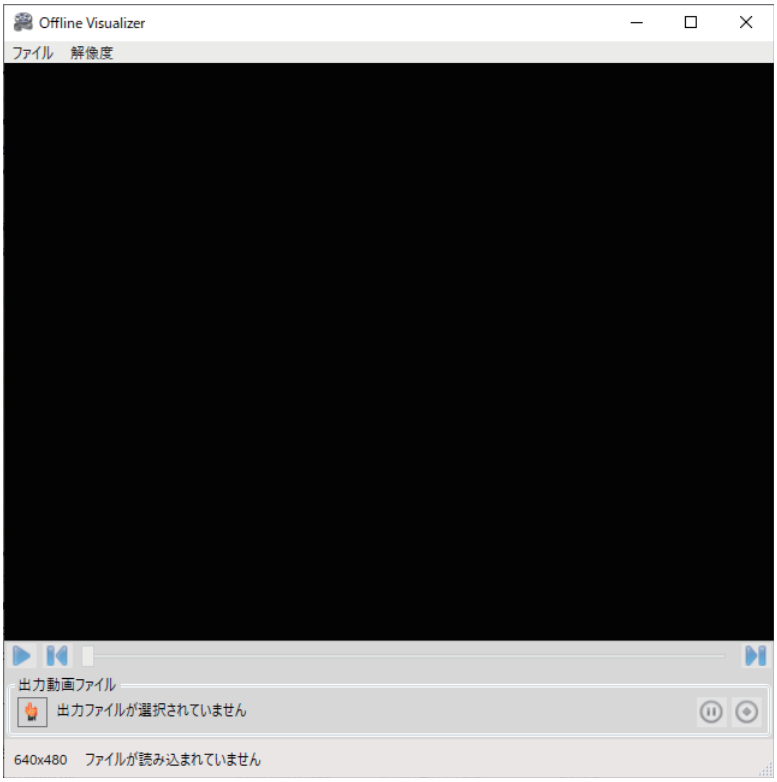


3 **ファイル名を入力し、［保存］ボタンをクリックします。**
動画がファイルに保存されます。

● 動画の再生

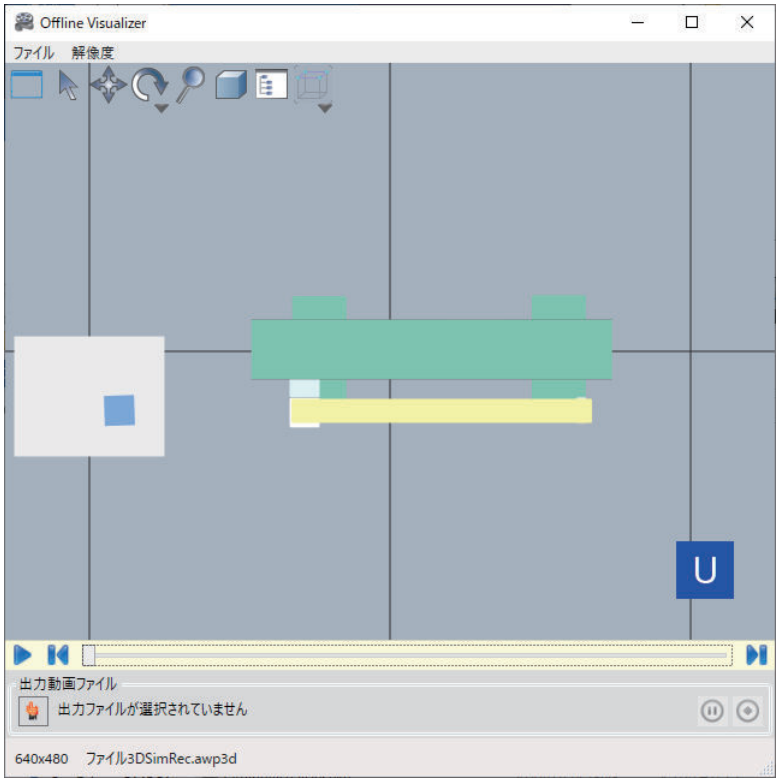
再生専用ツールで動画を再生します。

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。

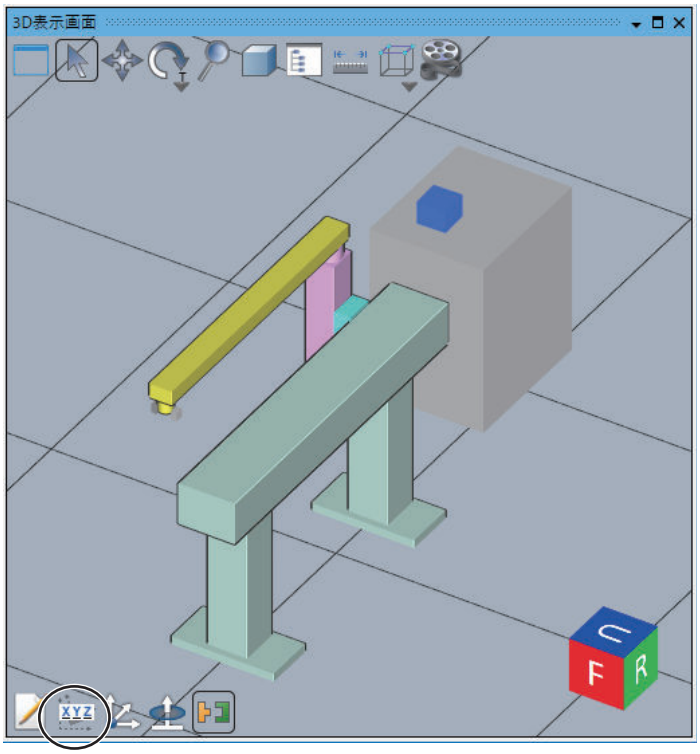


4 **［再生］ボタンをクリックします。**
動画が再生されます。

3D 形状データの簡易編集

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。

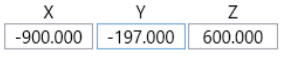


2 **［簡易編集画面］アイコンをクリックします。**

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。 
	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。 

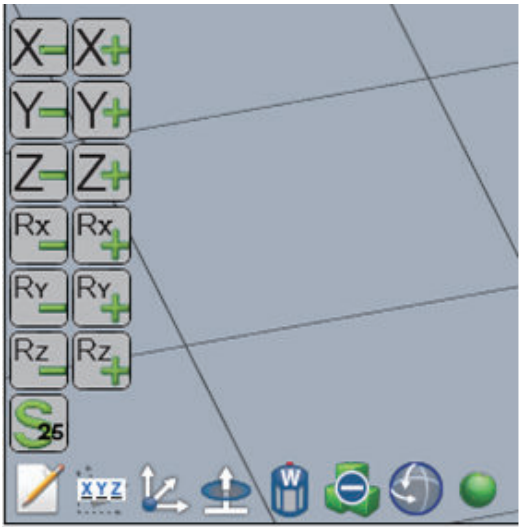
アイコン	名称	機能
	サイズの編集	3D 形状データのサイズを数値で入力します。3D 形状データにより入力する数値が変更されます。 ［直方体］  ［円柱］  ［仮想ワーク検出センサ］  ［ベルト］ 
	ローカル座標系	［ワークスペースの位置の編集］および［ワークスペースの向きの編集］の座標系を選択します。クリックするたびに座標系が交互に変更されます。 初期値はローカル座標系です。
	ワールド座標系	

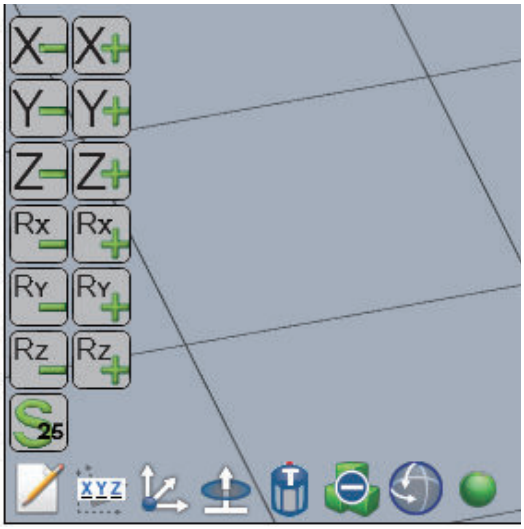
ジョグモード

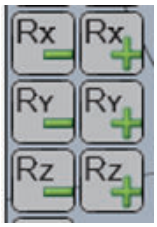
3D 表示画面上でロボットのジョグコントロールを行います。
クリックすると、3D 表示画面の左側にジョグアイコンが表示されます。ジョグアイコンを使用して、選択したロボットの位置を手動で制御します。クリックするたびに、ジョグモードが、ワールド座標、ツール座標、ジョイント座標の間で切り替わります。

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

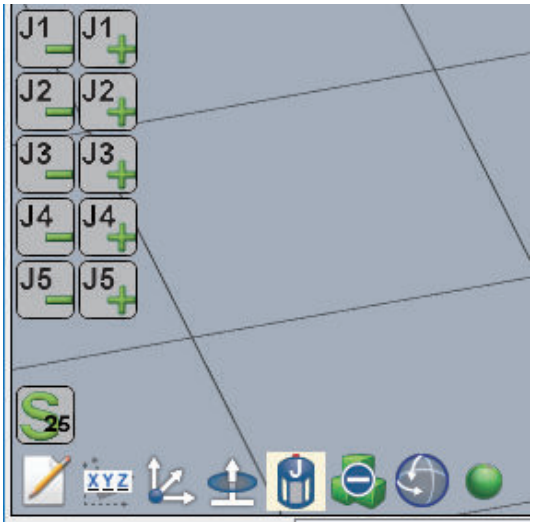
● ジョグモード: ワールド座標／ツール座標





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 ビュー切替ツール

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『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)』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 イベントログ

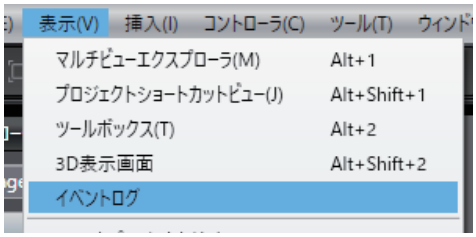
イベントログには、ロボット統合システムが起動してから発生したイベントの記録が表示されます。イベントは、エラー、警告および情報に分類され、トラブルシューティングと診断のために使用することができます。イベントのタイプ、タイムスタンプ、メッセージごとに、イベントログメッセージを表示することができます。

使用上の注意

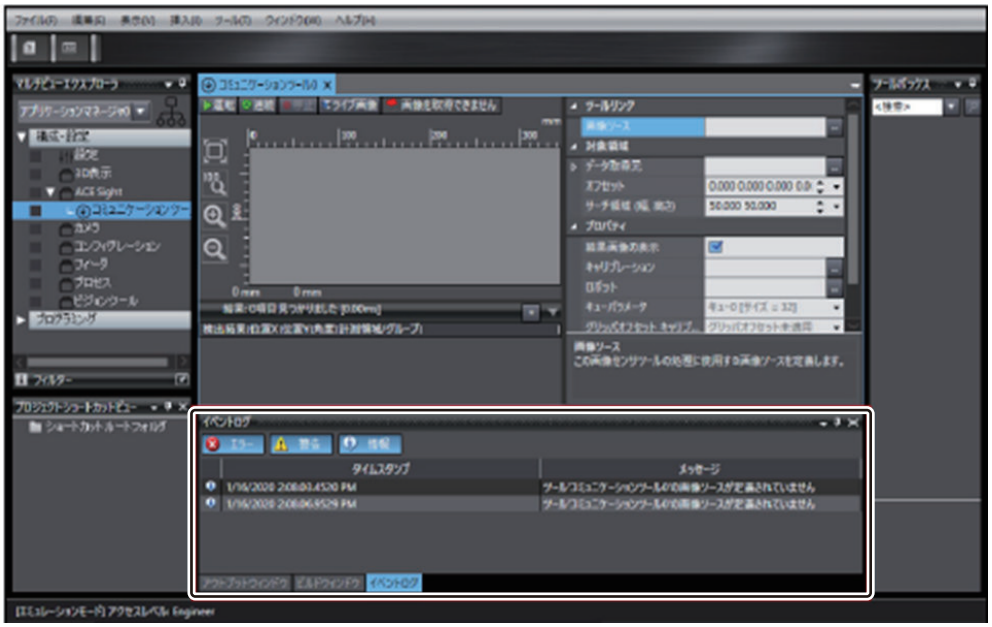
ログに表示される過去の情報は、コントローラやプログラムの現在の状態を反映していない可能性があります。

イベントログの起動

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］－［イベントログ］を選択します。**



［イベントログ］画面が表示されます。



イベントログの表示項目

イベントログ画面では次の情報が表示されます。

アイコン	名称	機能
	エラー	クリックすると、エラーイベントがすべて表示されます。
	警告	クリックすると、警告イベントがすべて表示されます。
	情報	クリックすると、情報イベントがすべて表示されます。

メッセージのソート

タイムスタンプ列のタイトルをクリックすると、メッセージをイベント発生時刻の順序で並び替えます。メッセージ列のタイトルをクリックするとメッセージをメッセージの文字の順序で並び替えます。

メッセージの選択とコピー

メッセージを右クリックするとポップアップが表示されます。［コピー］を選択するか［Ctrl］＋［C］を押すことで、選択したメッセージをクリップボードにコピーします。すべてのメッセージを選択するには、［すべてを選択］を選択するか、［Ctrl］＋［A］を押します。すべてのメッセージが選択されます。

イベントログのクリア

メッセージを右クリックして［すべてをクリア］を選択します。すべてのメッセージがイベントログからクリアされます。

参考

イベントログに記録されている多くの項目は Windows のアプリケーションイベントログにも記録されています。代替手段として、Windows のアプリケーションイベントログを使用して過去のイベントを確認することができます。

7-4 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。

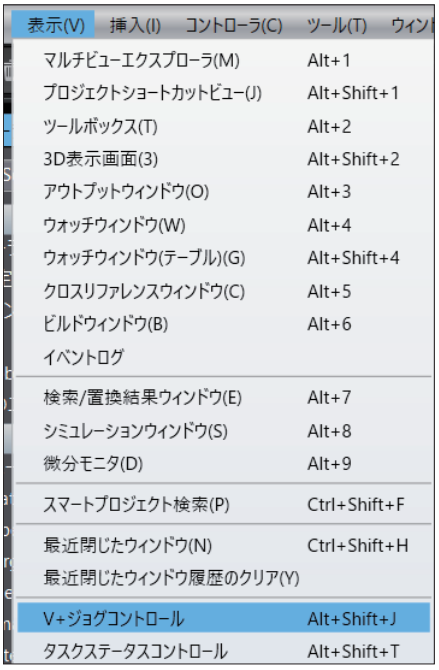
- 各デバイスの設定変更
- オンラインデバッグ
- ロボットのティーチング

参考

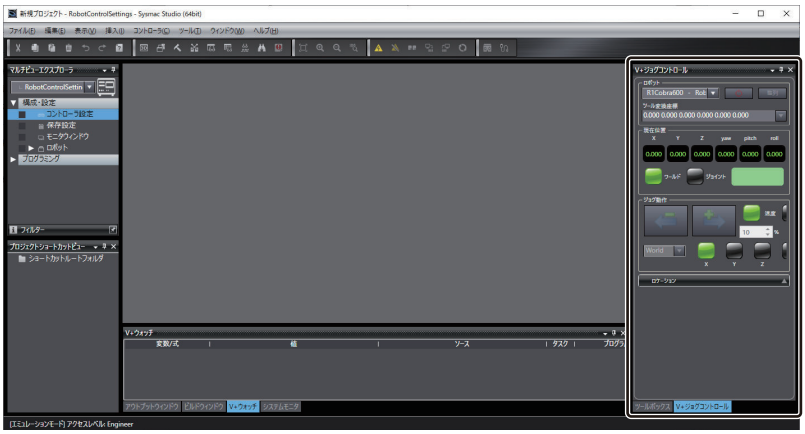
V+ジョグコントロールはエミュレーションモードにおけるロボットと実際のロボットの両方に働きます。
ロボットがプログラムコントロールの管理下にある場合、多くのジョグコマンドおよび設定は無効になっています。詳細については「現在位置セクション (P.7-25)」を参照してください。

7-4-1 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。**



［V+ジョグコントロール］画面が表示されます。



7-4-2 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。

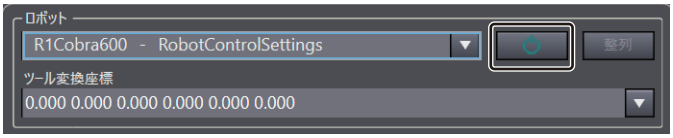


● ロボット電源

［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滅します。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『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)』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。

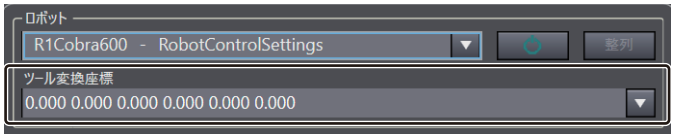
● 整列

［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）。



● 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って可能です。
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、手動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。

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『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)』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。**

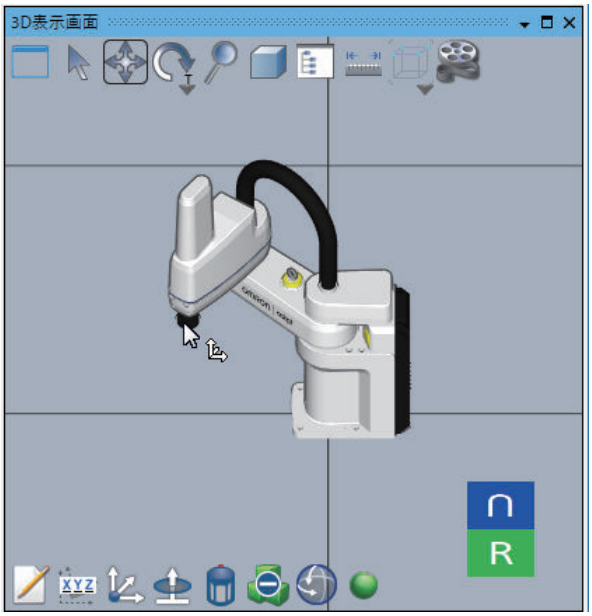
4 **ロボットを指定されたロケーションに指定したアプローチ高さでジョグさせるために、［ジョグ高さ］ボタンをクリックして保持します。**

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。



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。
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『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)』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シジョンポイント）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

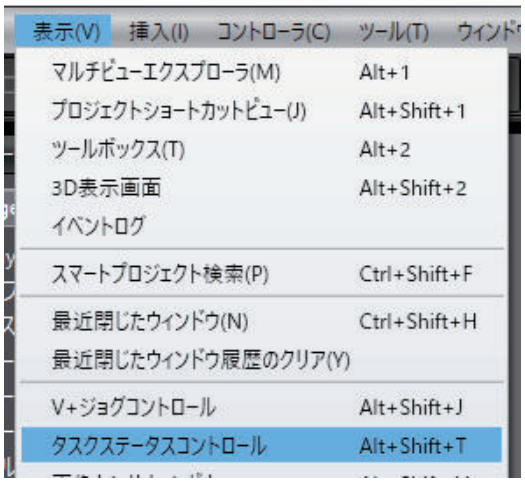
既存のロボットロケーションを削除するためには、ドロップダウンメニューからロケーションを選択し、［削除］ボタンをクリックします。確認ダイアログボックスが表示されます。［はい］ボタンをクリックしてそのロボットロケーション変数を削除します。

7-5 タスクステータスコントロール

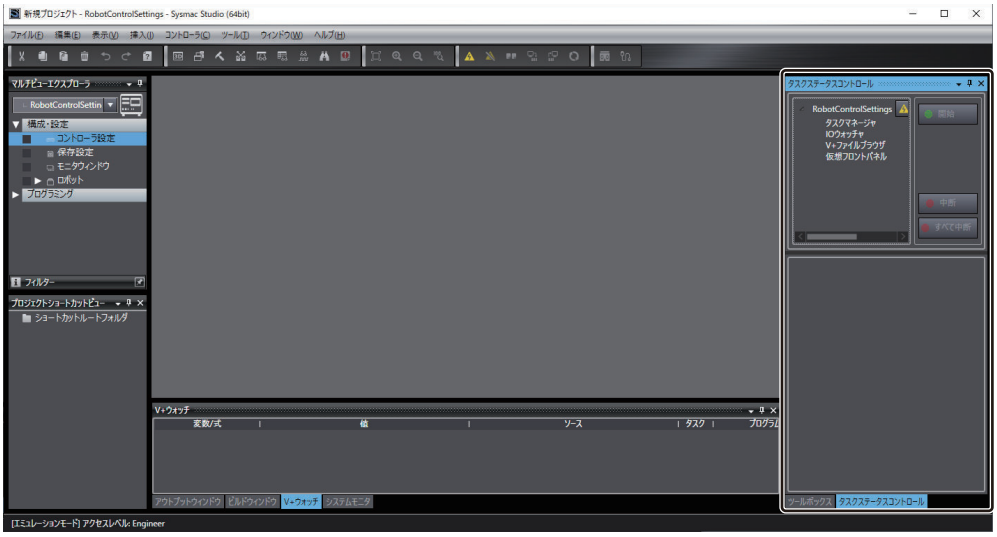
タスクステータスコントロールはプロジェクトのすべてのロボットに関連するアクティビティに対するマルチデバイスインタフェースを提供します。
これにより、ユーザは、すべてのコントローラの接続およびパワー状態、モニタ速度、ならびに画像センサシーケンス、C#プログラム、プロセスマネージャなどの実行状況をすばやく表示し、それらにアクセスすることが可能です。
プロジェクト内のすべてのコントローラはタスクステータスコントロールインタフェースに表示されます。
プロジェクト内にアプリケーションマネージャデバイスがある場合、Robot Vision Manager シーケンス、C#プログラム、プロセスマネージャ、レシピマネージャといった項目も、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。

7-5-1 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。**

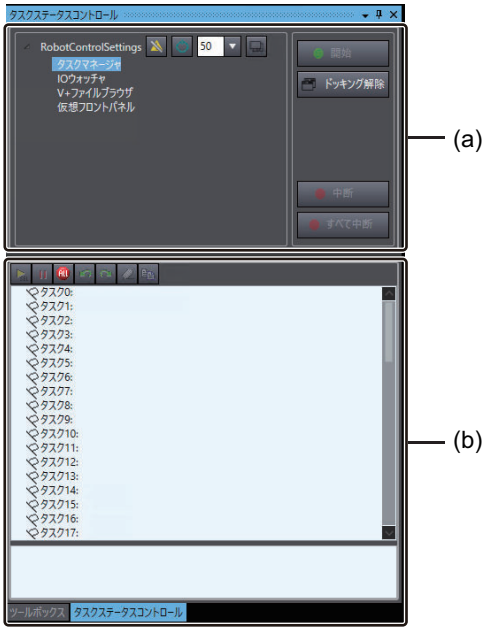


「タスクステータスコントロール」画面が表示されます。



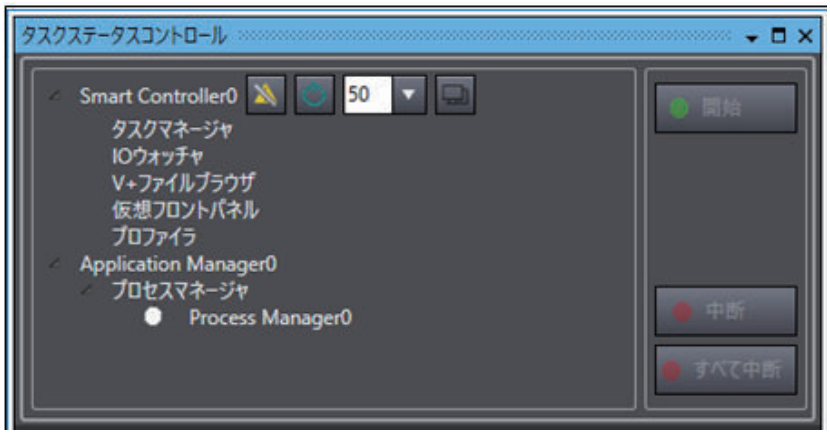
7-5-2 タスクステータスコントロールの表示項目

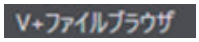
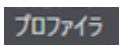
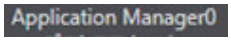
タスクステータスコントロールの表示項目は次のとおりです。



	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。	-
	[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.7-33)」
	[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.7-33)」
	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。	「7-5-4 タスクマネージャ (P.7-33)」
	IO ウォッチャ	IO ウォッチャが下部に表示されます。	「7-5-5 IO ウォッチャ (P.7-36)」
	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。	「7-5-6 V+ファイルブラウザ (P.7-36)」
	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。	「7-5-7 仮想フロントパネル (P.7-38)」
	プロファイラ	プロファイラが下部に表示されます。	「7-5-8 プロファイラ (P.7-40)」
	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の機能のコントロールを行います。コントロール対象となるアプリケーションマネージャの機能が登録されている場合に表示されます。	「7-5-9 アプリケーションマネージャコントロール (P.7-41)」
	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。	-
	ドッキング解除	表示中のビューを別ウイ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。	-

	項目	説明	参照先
	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。	-

7-5-3 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リングパラメータであり、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、『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)』を参照してください。

7-5-4 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。
これには以下に示すように、プロセスマネージャが開始するプログラムが含まれます。

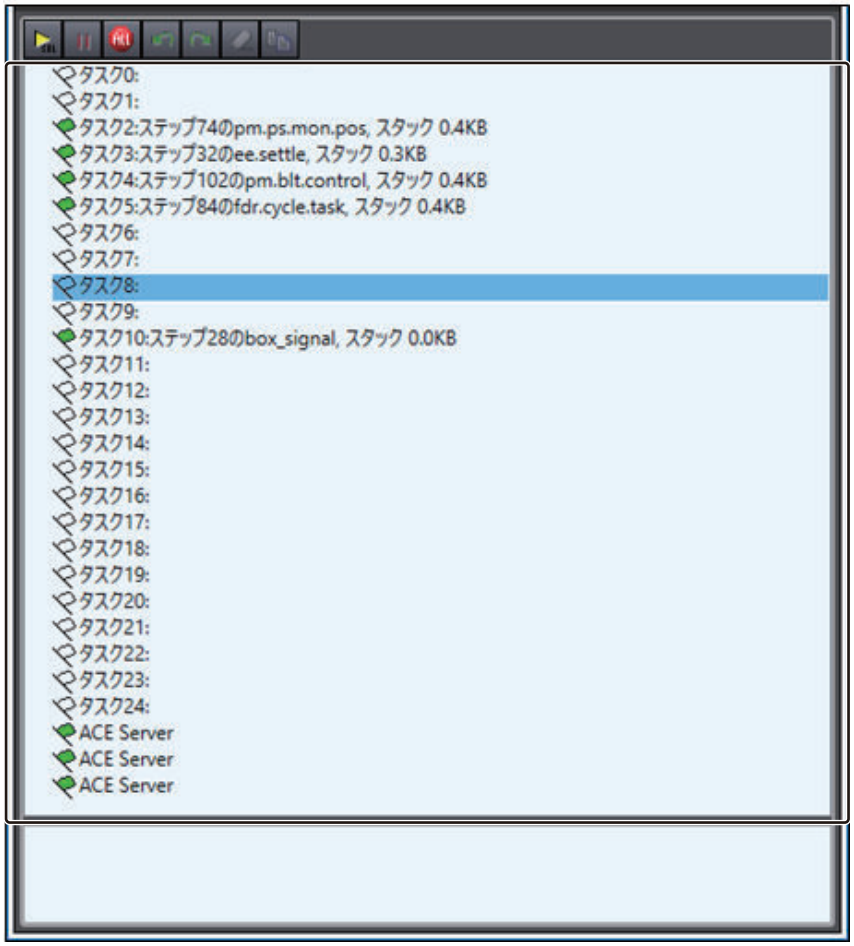
参考

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。

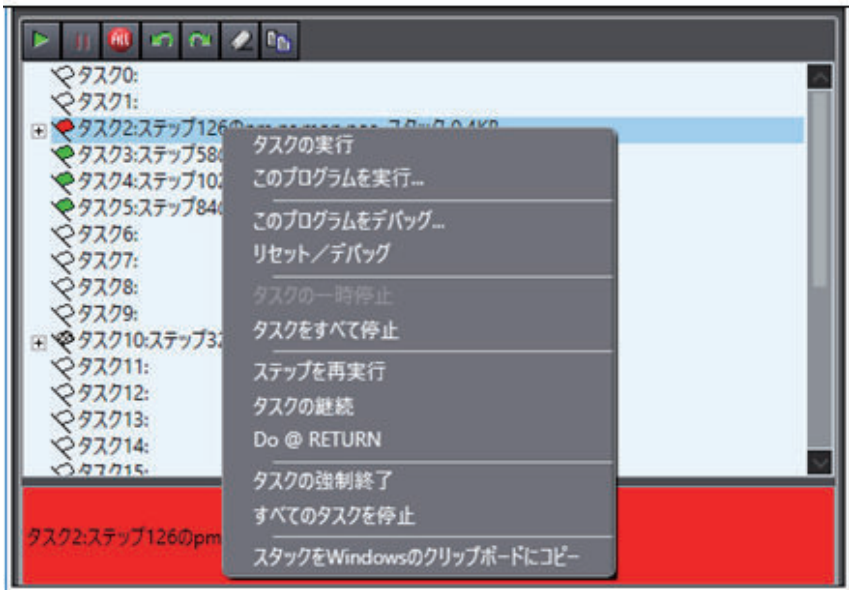
アイコン	項目	説明
	タスクの強制終了	プログラムの選択したタスクがクリアされます。 プログラムがタスクスタックにある場合、AUTO 変数または呼び出し引数を変更することはできません。
	スタックを Windows のクリップボードにコピー	選択したタスクスタックの内容が Windows のクリップボードにコピーされます。 プログラムがエラーで終了した場合、トラブルシューティングのためにスタックの内容をコピーして貼り付けることができます。ロボット ID もこの操作で記録されます。

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。

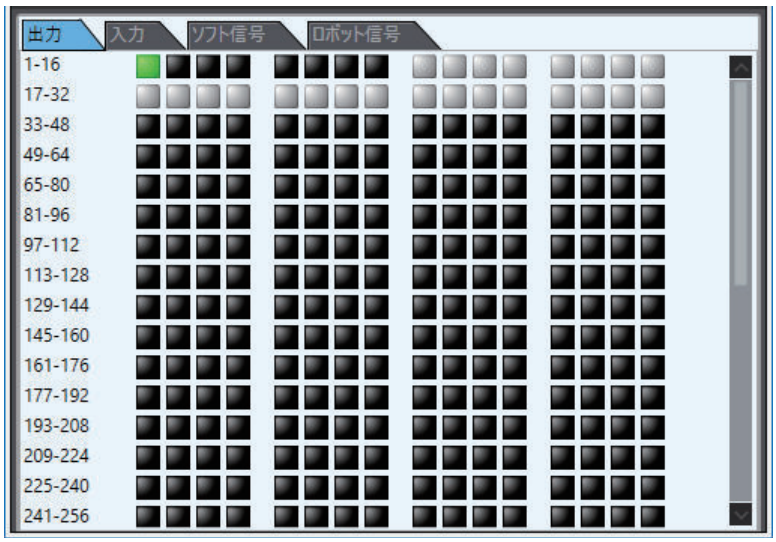


その他の機能	説明
プログラムを指定して実行	選択したタスクで実行するプログラムの名を指定して実行します。
プログラムを指定してデバッグ	デバッグするプログラム名を指定し、編集ペインに V+プログラムを開き、デバッグの準備を行います。

その他の機能	説明
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。

7-5-5 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。

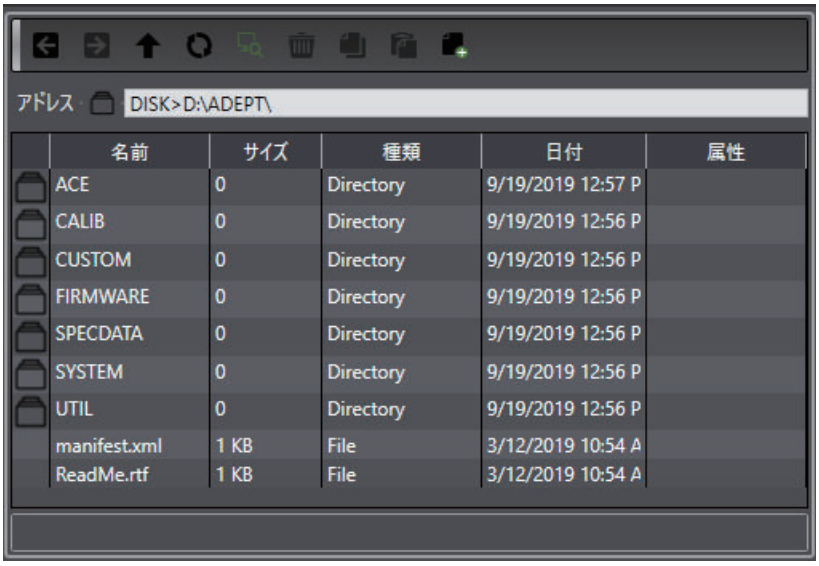


参考

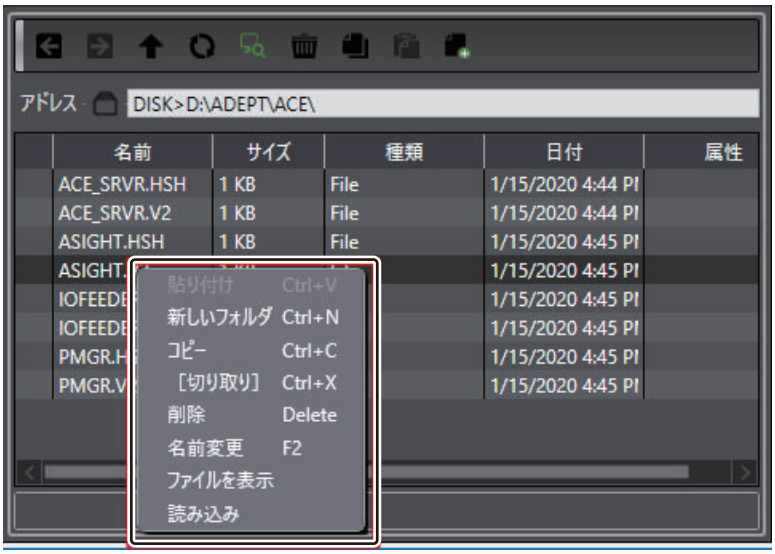
エミュレーションモードが有効な場合、デジタル入力信号を操作することができます。

7-5-6 V+ファイルブラウザ

V+ファイルブラウザを使用すると、ユーザはコントローラでファイルやフォルダを閲覧することができます。これは、コントローラとオンライン状態である場合のみ使用可能です。

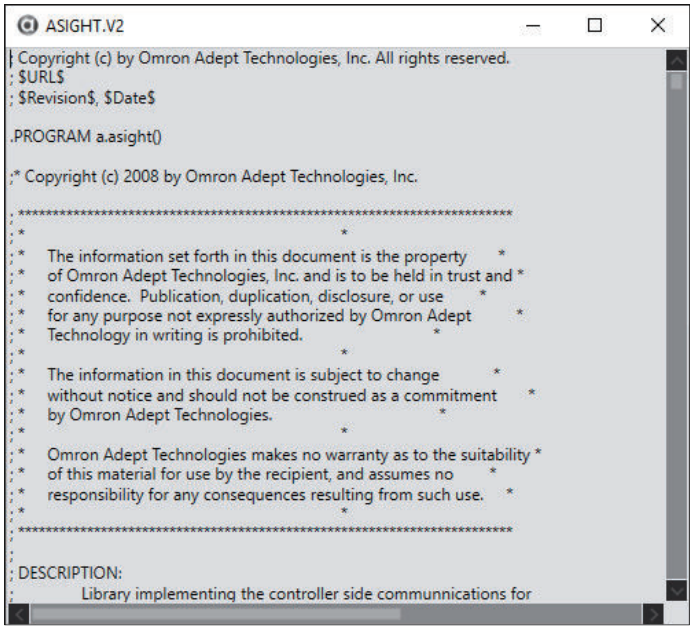


V+ファイルブラウザは、Windows のクリップボードを使用してコントローラとの間でファイルを簡単に移動することができます。
V+ファイルブラウザツールバーのアイコンを使用すると、ナビゲーション、新規フォルダの作成、名前の変更、削除、切り取り、コピー、貼り付けといったファイルブラウザの一般機能を実行することができます。ファイルまたはフォルダを右クリックすると、ファイルブラウザの一般機能と以下のその他の項目を持つメニューが表示されます。



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。

7-5-7　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『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)』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。

7-5-8　プロファイラ

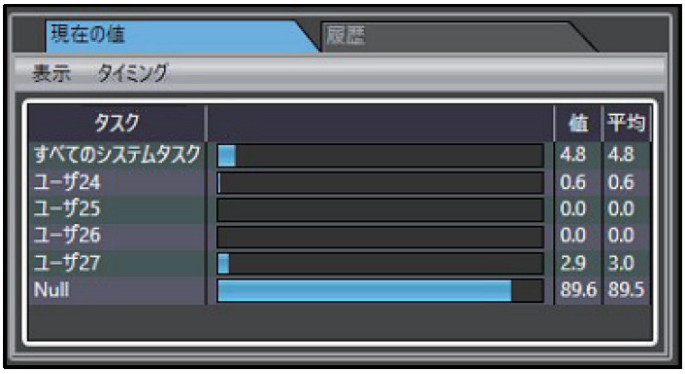
コントローラのプロセッサ使用状況を、診断のためにグラフィカルに表示します。プロジェクトのそれぞれのコントローラに対してプロファイラが利用可能です。

使用上の注意

エミュレーションモードではプロファイラ機能を利用することはできません。

現在の値タブ

［現在の値］タブにはタスクのリストとそれぞれのプロセッサの使用状態が表示されます。
［表示］および［タイミング］メニューから、リストされている項目および更新レートを調整します。

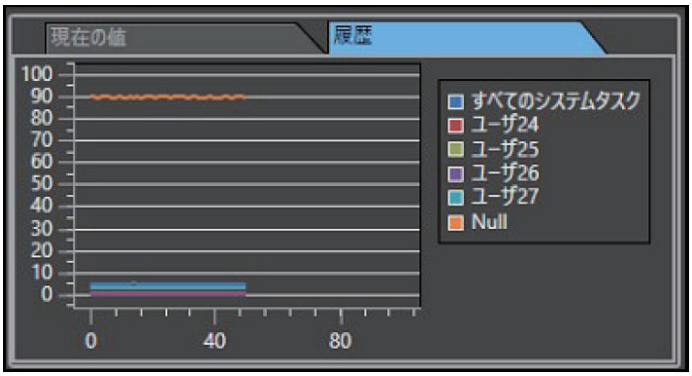


参考

［全てのユーザタスク］を選択すると、システムで使用可能なすべてのユーザタスクが表示されます。［全てのユーザタスク］を選択しない場合は、実行スタックにプログラムがあるタスクだけが表示されます。

履歴タブ

［履歴］タブを表示すると、それぞれのタスクに対して、時系列での CPU 負荷のラインプロット履歴が表示されます。



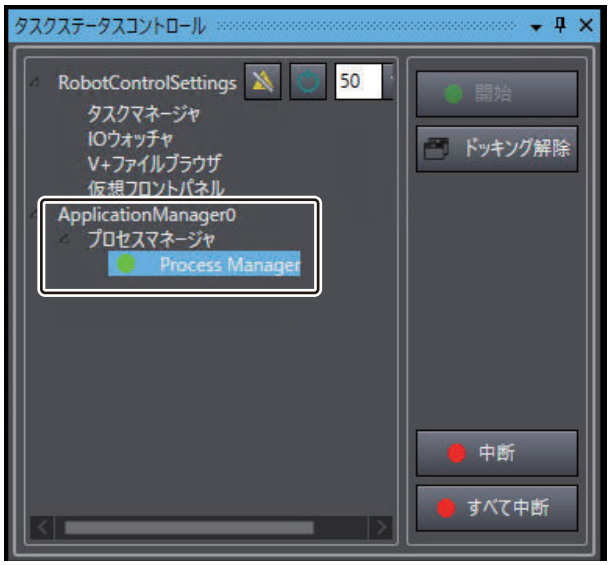
7-5-9　アプリケーションマネージャコントロール

アプリケーションマネージャコントロールエリアを使用して、そのアプリケーションマネージャに関する情報を精査し、関連するアクティビティを管理します。Robot Vision Manager シーケンス、C# プログラム、プロセスマネージャおよびレシピマネージャといった、実行やランタイムモニタリングにユーザ対話が必要となるアプリケーションマネージャオブジェクトが、このエリアに表示されます。

⚠ 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。

タスクを選択すると以下のエリアに追加情報が表示されます。アプリケーションマネージャ項目のタスクステータスコントロール機能に関する詳細情報については、本書の関連項で確認することができます。



7-6　画像センサウィンドウ

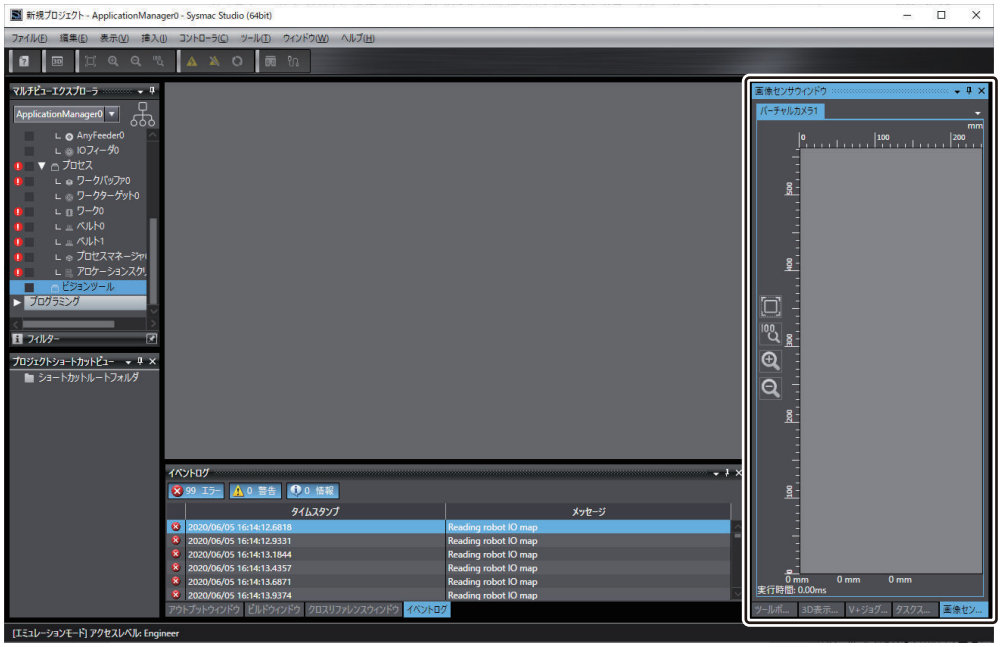
画像センサウィンドウにはシステムで定義されたそれぞれの画像ソースに対する入力が表示されます。それぞれのソースのタブを使用すると、ユーザはプロジェクトで設定したさまざまなカメラやツールを表示することができます。ほとんどの画像センサツールはその結果をこのウィンドウに表示することができるので、ユーザはランタイム中にシステムのトラブルシューティング、テストまたは監視を行うことができます。さらにメインウィンドウの編集ペイン同様に、画像センサウィンドウのタブをより観察しやすいように配置し直すことができます。また、それぞれのウィンドウには画像の上部と側面にルーラーがあり、画像内で項目の大きさを見ることができます。詳細については「5-10 ビジョンツール (P.5-182)」を参照してください。

7-6-1　画像センサウィンドウの表示

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」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］－［画像センサウィンドウ］を選択します。

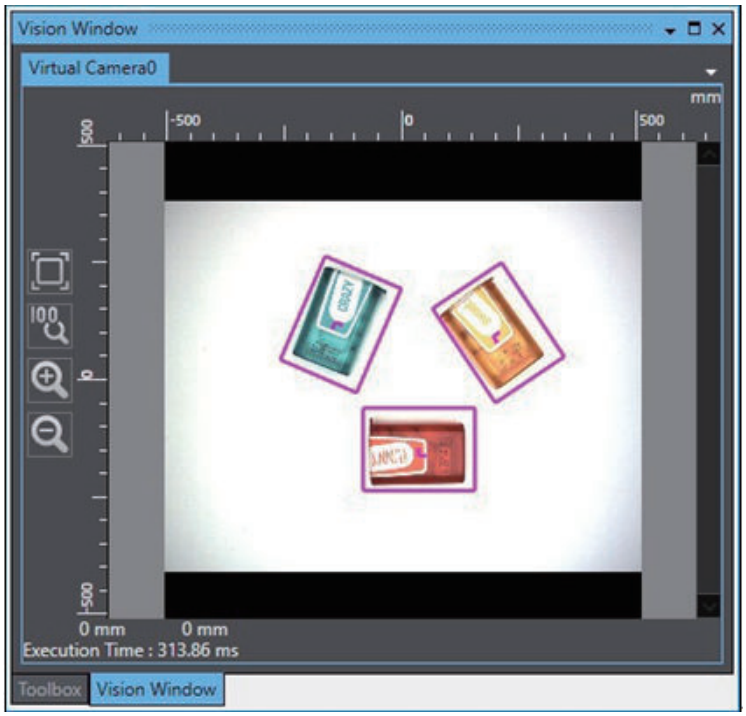


［画像センサウィンドウ］が表示されます。



7-6-2　画像センサウィンドウの機能

画像センサウィンドウの機能について、以下に示します。



ズームレベル

ウィンドウの左にあるアイコンを使用するとズームレベルを調節できます。これらのアイコンについて以下に説明します。

	項目	説明
	画面幅に合わせる	アイコンをクリックすると、ズームレベルが変わって、画像全体が画像センサウィンドウに適合します。
	100%にズーム	アイコンをクリックすると、ズームレベルは取得した画像のデフォルトサイズになります。
	ズームイン／アウト	アイコンをクリックすると、手動でズームレベルを調節します。

キャリブレーションスケール

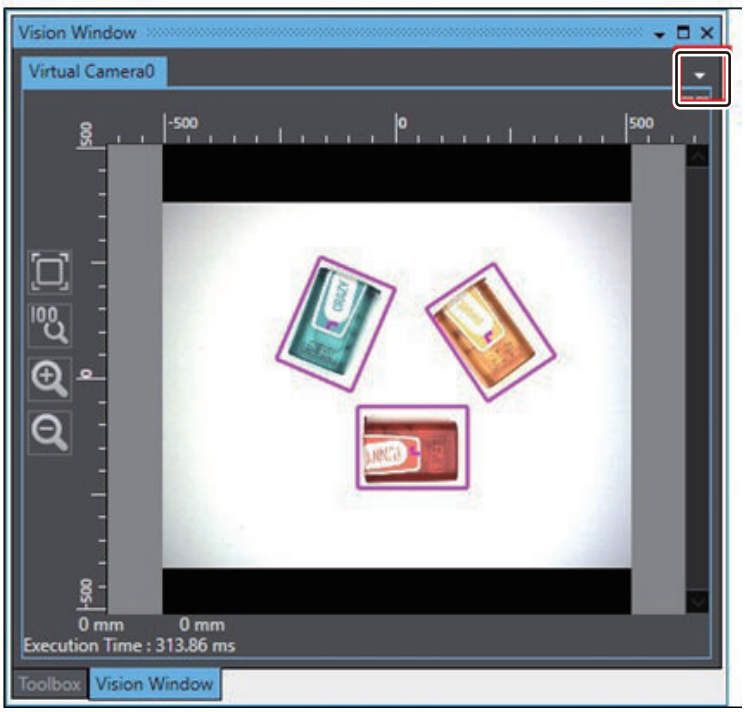
左および上の軸の値はキャリブレーションスケール設定を mm/ピクセルで示したものであり、バーチャルカメラ設定に表示されます。詳細については「バーチャルカメラのキャリブレーション (P.5-49)」を参照してください。

実行時間

画像センサシーケンスの実行時間は、画像センサウィンドウの左下に表示されます。

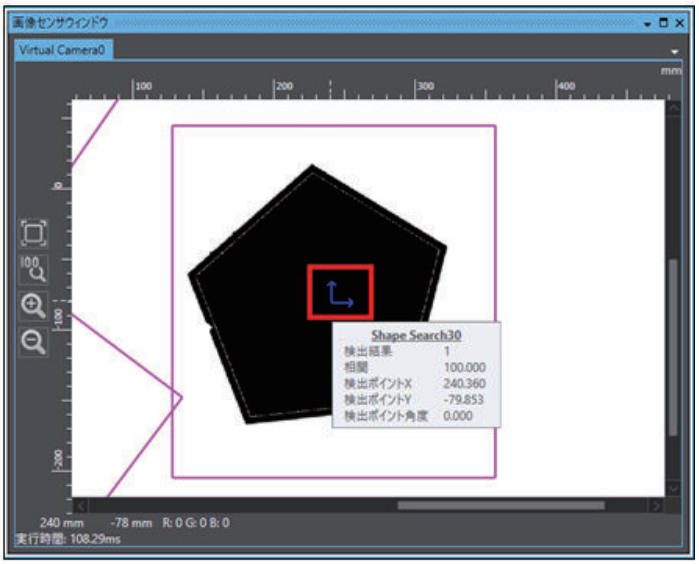
カメラ選択

ドロップダウン矢印を使用して、そのシステムで定義されているすべての利用可能な画像ソースから選択します。



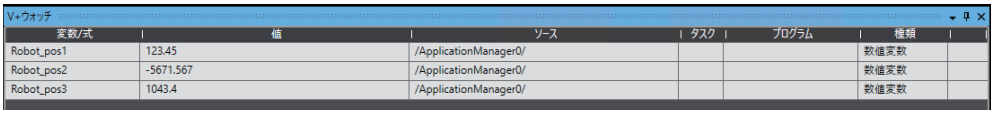
カーソル情報

画像センサウィンドウの視野部でカーソルを動かすと、判定結果に関する追加情報が表示されます。
画像センサウィンドウの下部にはカーソルの現在位置についての X-Y 座標が表示されます。該当する場合は、色付き／グレースケールの値も表示されます。
以下に示すように、視野にある座標アイコンの上にカーソルを置くと、判定結果が表示されます。



7-7　変数のモニタ

ここでは C#変数オブジェクトのモニタ機能について説明します。
C#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。

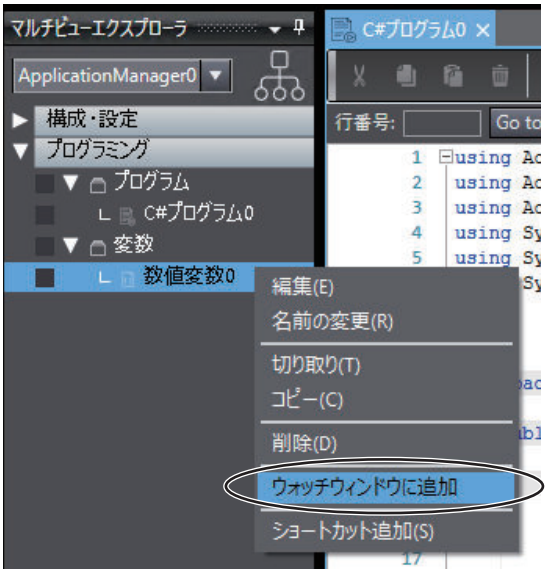


⚠ 警告

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。

7-7-1　C#変数オブジェクトを V+ウォッチウィンドウに追加する

以下の方法で、C#変数オブジェクトを V+ウォッチウィンドウに追加できます。
マルチビューエクスプローラで追加したい C#変数オブジェクトを選択して、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追加されます。



8

アプリケーションサンプルウィザード

本章では、アプリケーションサンプルウィザードを使用して、IPC Application Controller を使用したロボット統合システムを作成する手順について説明します。

8-1　アプリケーションサンプルウィザードの概要 8-2

8-2　アプリケーションサンプルウィザード 8-3
8-2-1　アプリケーションサンプルの種類 8-3
8-2-2　アプリケーションサンプルウィザードの作業フロー 8-4
8-2-3　アプリケーションサンプルウィザードの起動 8-6

8-3　Pack Manager 8-24
8-3-1　Pack Manager の設定 8-24
8-3-2　Pack Manager のオフラインデバッグ 8-29

8-4　Robot Vision Manager 8-30
8-4-1　Robot Vision Manager の設定 8-30
8-4-2　Robot Vision Manager のオフラインデバッグ 8-32

8-1 アプリケーションサンプルウィザードの概要

アプリケーションサンプルウィザードは、ロボット統合 CPU ユニット、および IPC Application Controller を使用したピック＆プレースのロボット統合システムの雛形を作成する機能です。
ウィザードに従って、システムを構成する周辺機器を選択したり、設定を行ったりするだけで、簡単にロボット統合システムの雛形を作成することができます。

アプリケーションサンプルウィザードには次の種類があります。

名称	内容
Pack Manager サンプル	包装機向けのピック＆プレースシステムの雛形を、IPC Application Manager 上で動作する Pack Manager で作成します。作成されたアプリケーションサンプルは、プログラムコードはなく Pack Manager のオブジェクトの設定のみで構成されるため、V+言語の習得が不要です。 ロボット制御は IPC Appication Controller 上の Pack Manager とロボット統合 CPU ユニットで協調して行います。
Robot Vision Manager サンプル	包装機向けのピック＆プレースシステムの雛形を、IPC Application Manager 上で動作する Robot Vision Manager とロボット統合 CPU ユニット上で動作する V+プログラムで作成します。 ロボット制御はロボット統合 CPU ユニットで行います。

8-2 アプリケーションサンプルウィザード

8-2-1 アプリケーションサンプルの種類

Pack Manager サンプルおよび Robot Vision Manager サンプルのアプリケーションサンプルウィザードでは、さまざまなワークの検出方法やピック＆プレース方法を使用したシステムの雛形を作成することができます。アプリケーションサンプルは、次のシステム要素の組み合わせで作成されます。

- ワークの検出方法
- ワークをピックしたあとのグリッパ内でのワーク位置修正の有無
- ワークのプレース位置の決定方法

例として Pack Manager アプリケーションサンプルウィザードの項目を示します。詳細は異なりますが、Robot Vision Manager アプリケーションサンプルウィザードの項目も同様です。

ワークの検出方法

ワークの検出方法には以下の種類があります。

種類	説明
固定位置	常に決まった位置にあるワークを検出します。
固定パレット	常に決まった位置にあるパレット上のワークを検出します。
カメラでベルト上の位置を検出	ベルトコンベア上にあるワークを、固定カメラで検出します。
アーム／固定マウントカメラを使用	ロボットのアームに取り付けられたカメラでワークを検出します。
ベルトラッチセンサを使用	ベルトコンベア上にあるワークを、ベルトコンベアのラッチセンサで検出します。
ベルトラッチセンサでパレットの位置を検出	ベルトコンベア上にある、ワークが載ったパレットを、ベルトコンベアのラッチセンサで検出します。

ワークのプレース位置の決定方法

ワークを置く位置を決定する方法には以下の種類があります。

種類	説明
固定位置	常に決まった位置にワークを置きます。
固定パレット	常に決まった位置にあるパレット上にワークを置きます。
カメラでベルト上の位置を検出	ワークを置くベルトコンベア上の位置を、固定カメラで検出します。
アーム／固定マウントカメラを使用	ワークを置く位置を、ロボットのアームに取り付けられたカメラで検出します。
ベルトラッチセンサを使用	ワークを置くベルトコンベア上の位置を、ベルトコンベアのラッチセンサで検出します。
ベルトラッチセンサでパレットの位置を検出	ワークを置くパレットのベルトコンベア上の位置を、ベルトコンベアのラッチセンサで検出します。

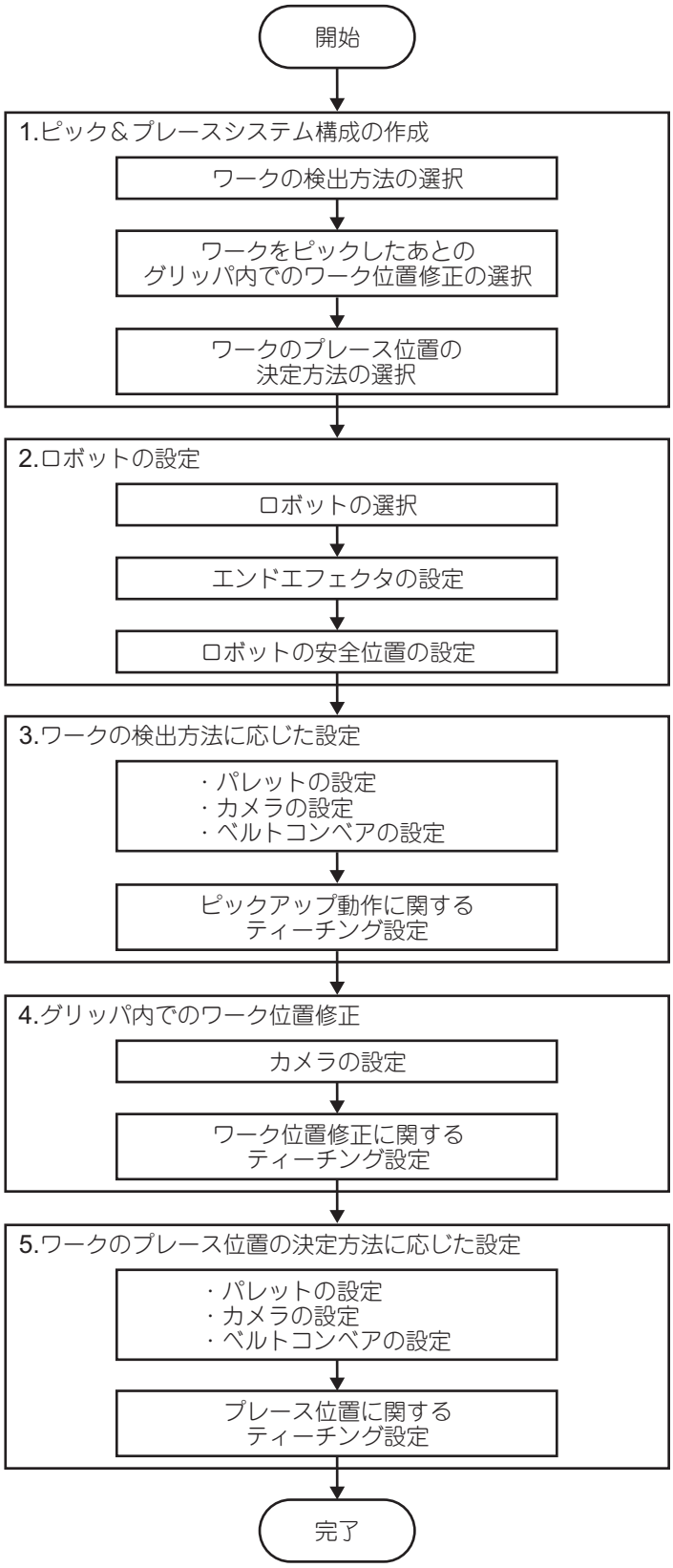
グリッパ内でのワークの位置修正

ピックしたワークのグリッパ内での位置を修正するかどうかを選択します。

種類	説明
ワークの位置を修正しない	ワークをピックしたときの状態のまま保持します。
カメラを使用してワークの位置を修正する	ピックしたワークを下からカメラで撮影し、ロボットのアームの先端に対するワークの位置を修正します。

8-2-2 アプリケーションサンプルウィザードの作業フロー

Pack Manager アプリケーションウィザードを例に作業の流れを説明します。Robot Vision Manager アプリケーションサンプルウィザードも同様の流れです。



1 ピック＆プレースシステム構成の作成

ワークの検出方法や、ピックしたワークをグリッパ内で位置を修正するかどうか、ワークを置く位置の決定方法など、システム要素を選択して、ピック＆プレースシステム構成を作成します。

作業	内容	参照先
ワークの検出方法の選択	ロボットがワークを掴むときの、ワークを検出する方法を選択します。	「ワークの検出方法の選択 (P.8-6)」
ワークをピックしたあとのグリッパ内でのワーク位置修正の選択	ピックしたワークのグリッパ内での位置を修正するかどうかを選択します。	「グリッパ内でのワークの位置修正 (P.8-8)」
ワークのプレース位置の決定方法の選択	ロボットがワークを置くときの、位置を決定する方法を選択します。	「ワークのプレース位置の決定方法の選択 (P.8-9)」

2 ロボットの設定

使用するロボットを選択し、ロボットの安全な位置を設定します。

作業	内容	参照先
ロボットの選択	アプリケーションサンプルで使用するロボットを選択します。	「ロボットの選択 (P.8-10)」
エンドエフェクタの設定	エンドエフェクタ先端のプロパティを設定します。	「エンドエフェクタの設定 (P.8-12)」
ロボットの安全位置の設定	ロボットの安全な位置を設定します。	「ロボットの安全位置の設定 (P.8-13)」

3 ワークの検出方法に応じた設定

ロボットがワークをピックできるようにティーチングを行います。

作業	内容	参照先
• パレットの設定 • カメラの設定 • ベルトコンベアの設定	「ワークの検出方法の選択 (P.8-6)」で選択したワークの検出方法に応じて、パレット、カメラ、ベルトコンベアの設定を行います。	「ピックアップ動作に関するティーチング設定 (P.8-14)」
ピックアップ動作に関するティーチング設定	ロボットがワークを掴むときの、ピック動作に関するティーチングを行います。	

4 グリッパ内でのワーク位置修正

「グリッパ内でのワークの位置修正 (P.8-8)」で、ピックしたワークのグリッパ内での位置を修正する選択をした場合、ワーク位置を修正するティーチングを行います。

作業	内容	参照先
カメラの設定	カメラの設定を行います。	「グリッパ内でのワークの位置修正 (P.8-8)」
ワーク位置修正に関するティーチング設定	ワーク位置を修正するティーチングを行います。	

5 ワークのプレース位置の決定方法に応じた設定

ロボットがワークを置く位置をティーチングします。

作業	内容	参照先
• パレットの設定 • カメラの設定 • ベルトコンベアの設定	「ワークのプレース位置の決定方法の選択 (P.8-9)」で選択したワークを置く位置の決定方法に応じて、パレット、カメラ、ベルトコンベアの設定を行います。	「プレース位置に関するティーチング設定 (P.8-21)」
プレース位置に関するティーチング設定	ロボットがワークを置くときの、プレース位置に関するティーチングを行います。	

8-2-3　アプリケーションサンプルウィザードの起動

ここでは、スカラロボット(Cobra 600)を用いたベルトカメラシステムによるワークピッキングを例として、Pack Manager サンプルアプリケーションを作成する手順を説明します。
アプリケーションサンプルウィザードを使用するには、シミュレータまたはロボット統合 CPU ユニットの実機にオンライン接続している必要があります。
以降ではシミュレータにオンライン接続している場合を例に手順を説明します。

参考

- ロボット統合 CPU ユニットの EtherCAT ネットワークに、使用するロボットをあらかじめ登録しておきます。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。
- Robot Vision Manager サンプルアプリケーションを作成する場合は、［挿入］メニューから［アプリケーションサンプル］－［Robot Vision Manager サンプル］を選択します。

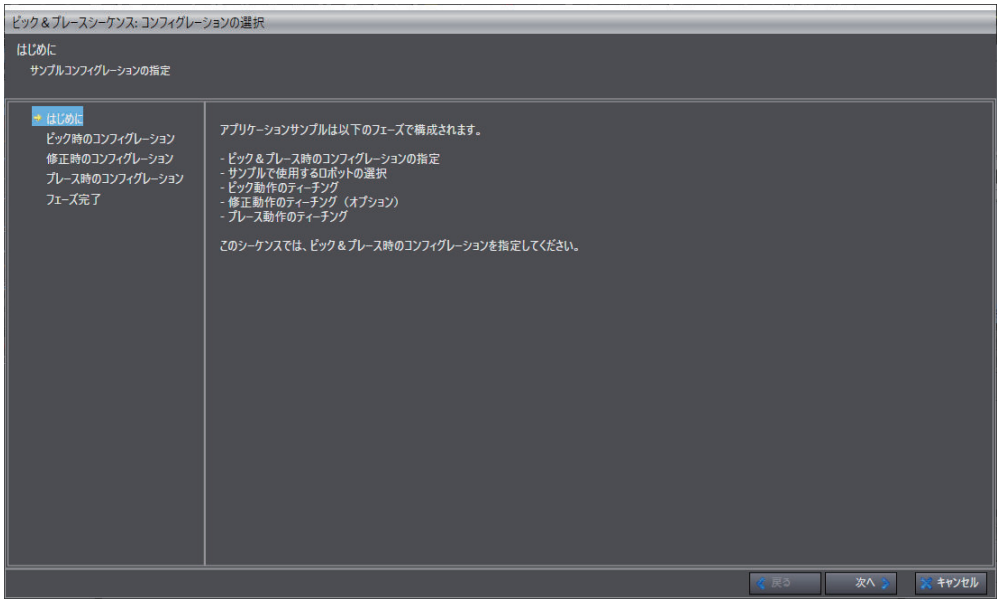
ピック＆プレースシステム構成の作成

ここではワークの検出方法や、ピックしたワークをグリッパ内で位置を修正するかどうか、ワークを置く位置の決定方法など、システム要素を選択して、ピック＆プレースシステム構成を作成する手順を説明します。

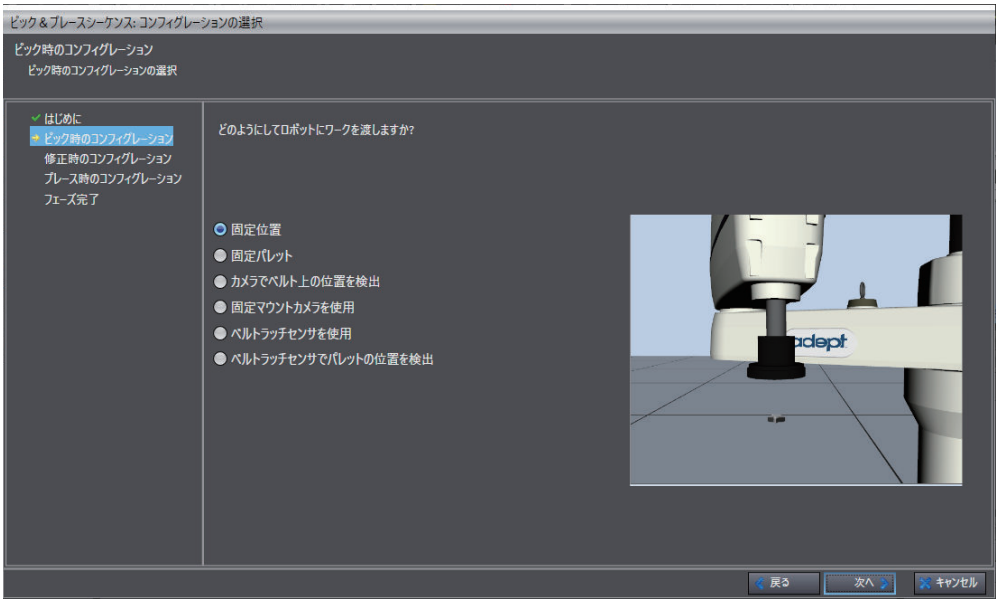
● ワークの検出方法の選択

ロボットがワークを掴むときの、ワークを検出する方法を選択します。

1　**［挿入］メニューから［アプリケーションサンプル］－［Pack Manager サンプル］を選択します。**
アプリケーションサンプルウィザードが起動し、ウィザードの［はじめに］画面が表示されます。



2　**［次へ］ボタンをクリックします。**
［ピック時のコンフィグレーション］画面が表示されます。



3 **ここでは、ベルトコンベア上にあるワークを固定カメラで検出する［カメラでベルト上の位置を検出］を選択します。**

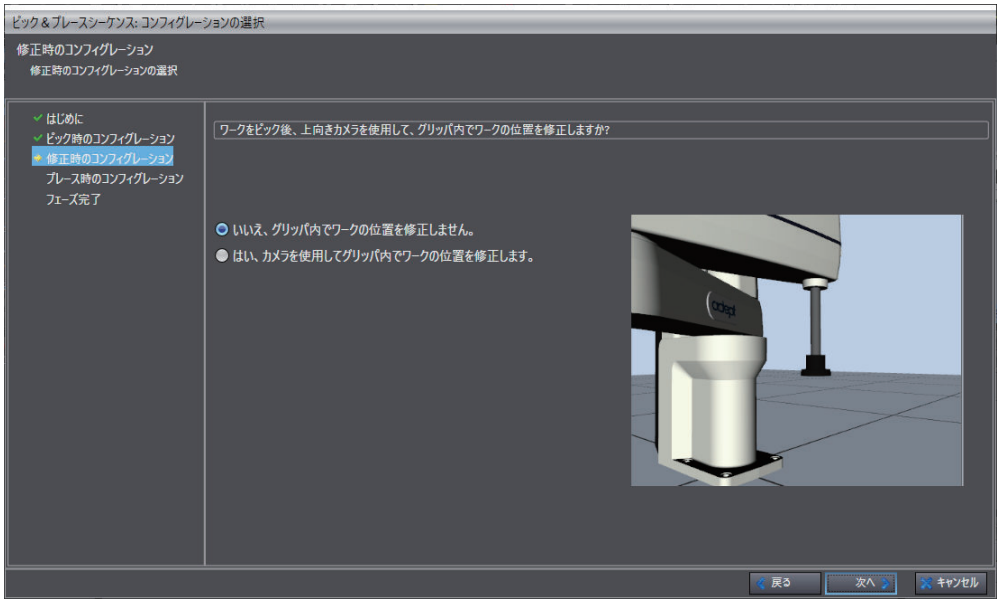


ワークの検出方法には以下の種類があります。

種類	説明
固定位置	常に決まった位置にあるワークを検出します。
固定パレット	常に決まった位置にあるパレット上のワークを検出します。
カメラでベルト上の位置を検出	ベルトコンベア上にあるワークを、固定カメラで検出します。
固定マウントカメラを使用	ロボットのアームに取り付けられたカメラでワークを検出します。
ベルトラッチセンサを使用	ベルトコンベア上にあるワークを、ベルトコンベアのラッチセンサで検出します。
ベルトラッチセンサでパレットの位置を検出	ベルトコンベア上にある、ワークが載ったパレットを、ベルトコンベアのラッチセンサで検出します。

4 **［次へ］ボタンをクリックします**

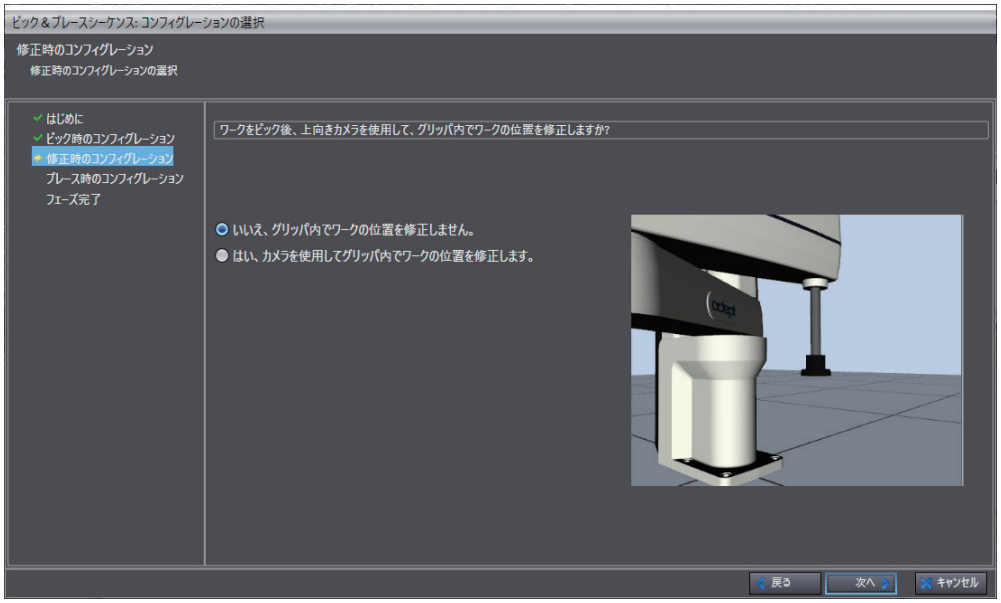
［修正時のコンフィグレーション］画面が表示され、ピックしたワークのグリッパ内での位置を修正するかどうかを選択します。グリッパ内でのワークの位置修正については、「グリッパ内でのワークの位置修正 (P.8-8)」を参照してください。



● グリッパ内でのワークの位置修正

ピックしたワークのグリッパ内での位置を修正するかどうかを選択します。

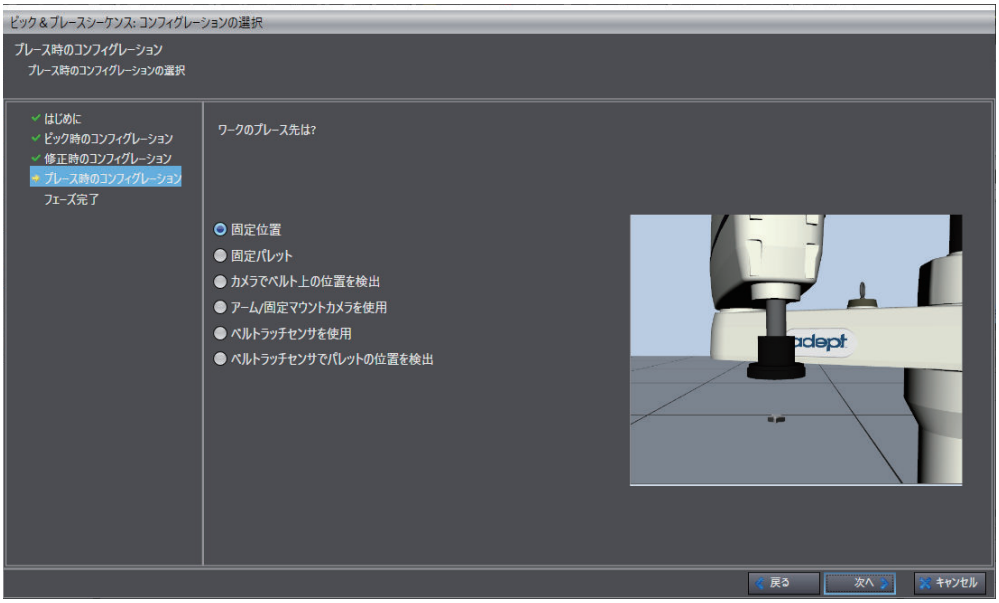
1 ここでは、グリッパ内でのワークの位置を修正しない［いいえ、グリッパ内でワークの位置を修正しません。］を選択します。



カメラを使用してグリッパ内でワークの位置を修正する場合は、［はい、カメラを使用してグリッパ内でワークの位置を修正します。］を選択します。

2 ［次へ］ボタンをクリックします。

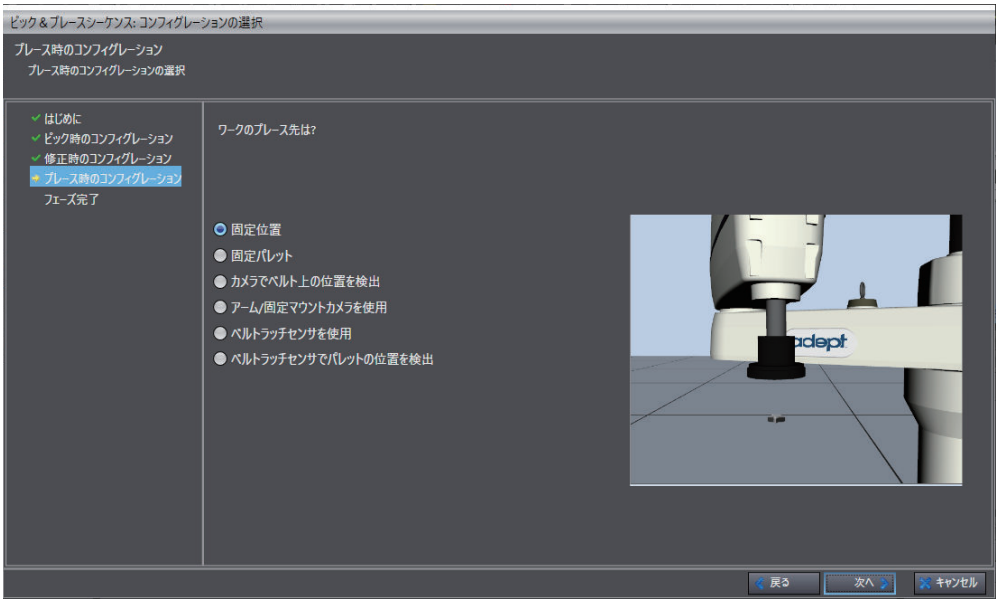
［プレース時のコンフィグレーション］画面が表示され、ロボットがワークを置くときの、位置を決定する方法の選択に進みます。ワークのプレース位置の決定については、「ワークのプレース位置の決定方法の選択 (P.8-9)」を参照してください。



● ワークのプレース位置の決定方法の選択

ロボットがワークを置くときの、位置を決定する方法を選択します。

1 **ここでは、常に決まった位置にワークを置く［固定位置］を選択します。**

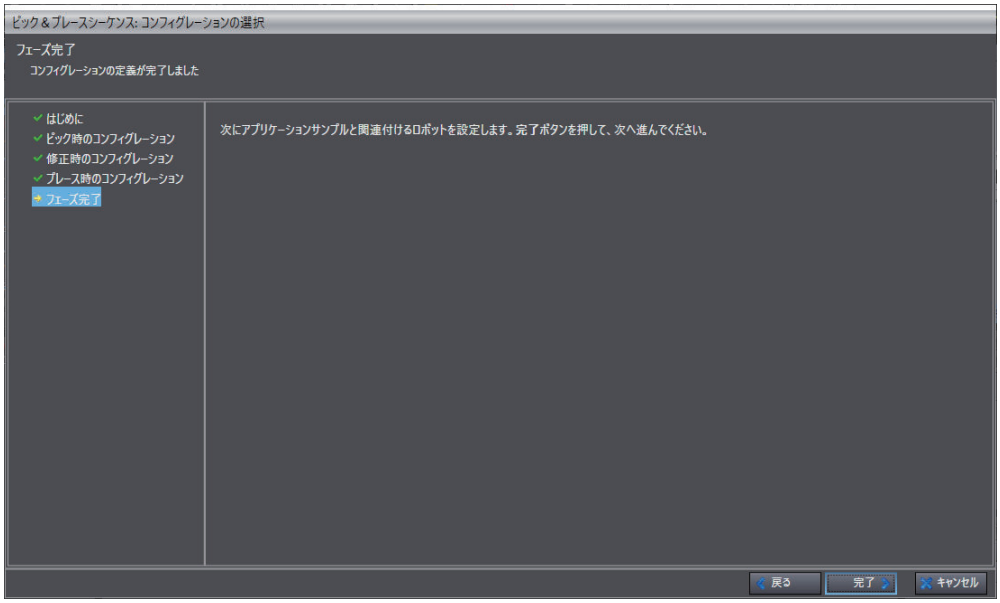


ワークを置く位置を決定する方法には、以下の種類があります。

種類	説明
固定位置	常に決まった位置にワークを置きます。
固定パレット	常に決まった位置にあるパレット上にワークを置きます。
カメラでベルト上の位置を検出	ワークを置くベルトコンベア上の位置を、固定カメラで検出します。
固定マウントカメラを使用	ワークを置く位置を、ロボットのアームに取り付けられたカメラで検出します。
ベルトラッチセンサを使用	ワークを置くベルトコンベア上の位置を、ベルトコンベアのラッチセンサで検出します。

種類	説明
ベルトラッチセンサでパレットの位置を検出	ワークを置くパレットのベルトコンベア上の位置を、ベルトコンベアのラッチセンサで検出します。

2 **［次へ］ボタンをクリックします。**
［フェーズ完了］画面が表示されます。



これでピック＆プレースシステム構成の作成は完了です。
［完了］ボタンをクリックすると、使用するロボットの設定に進みます。ロボットの設定については、「ロボットの設定 (P.8-10)」を参照してください。

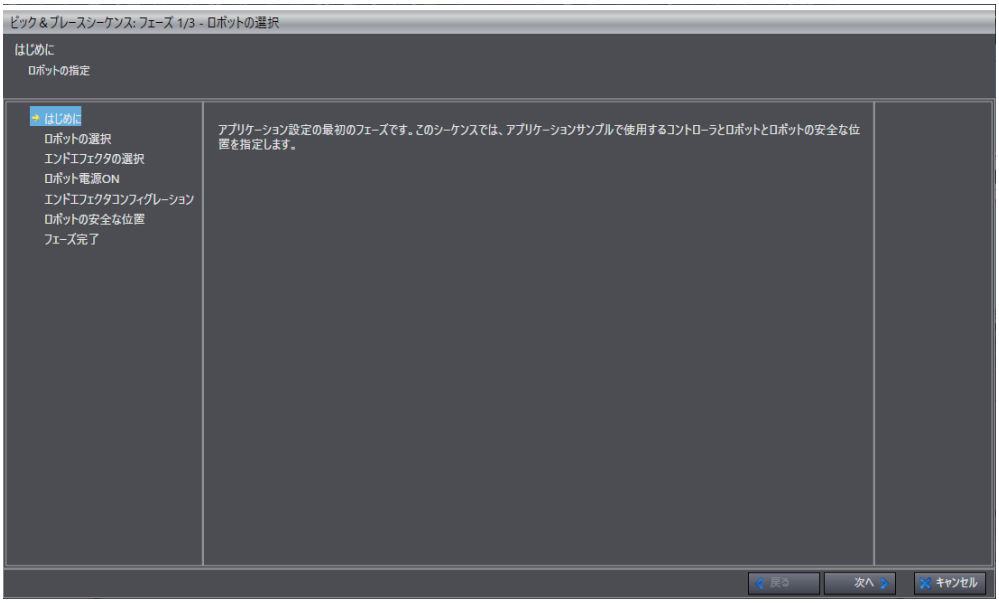
ロボットの設定

ここでは使用するロボットを選択し、ロボットの安全な位置を設定する手順を説明します。

● ロボットの選択

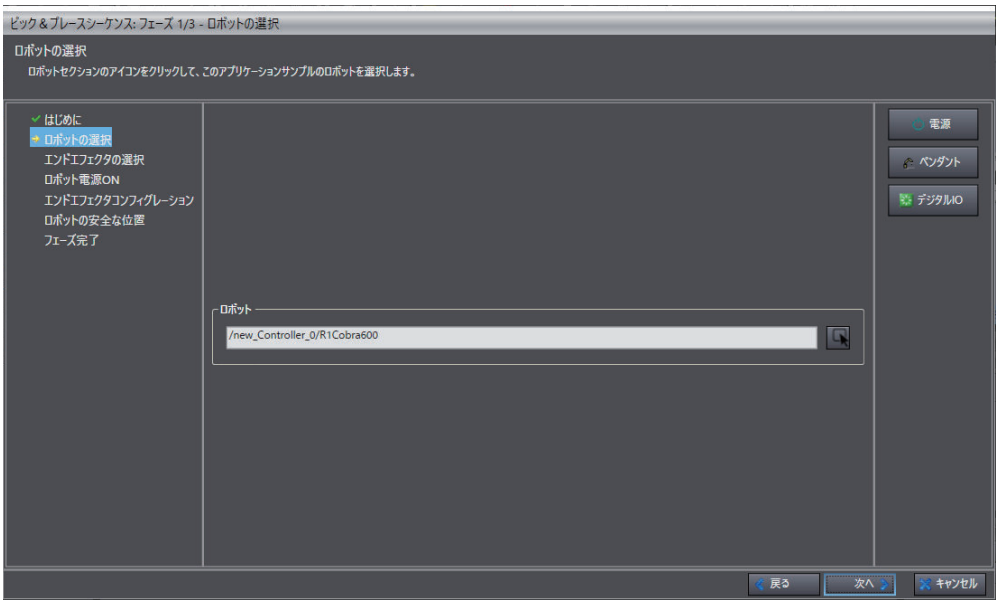
アプリケーションサンプルで使用するロボットを選択します。

1 **ロボットの設定の［はじめに］画面で、［次へ］ボタンをクリックします。**

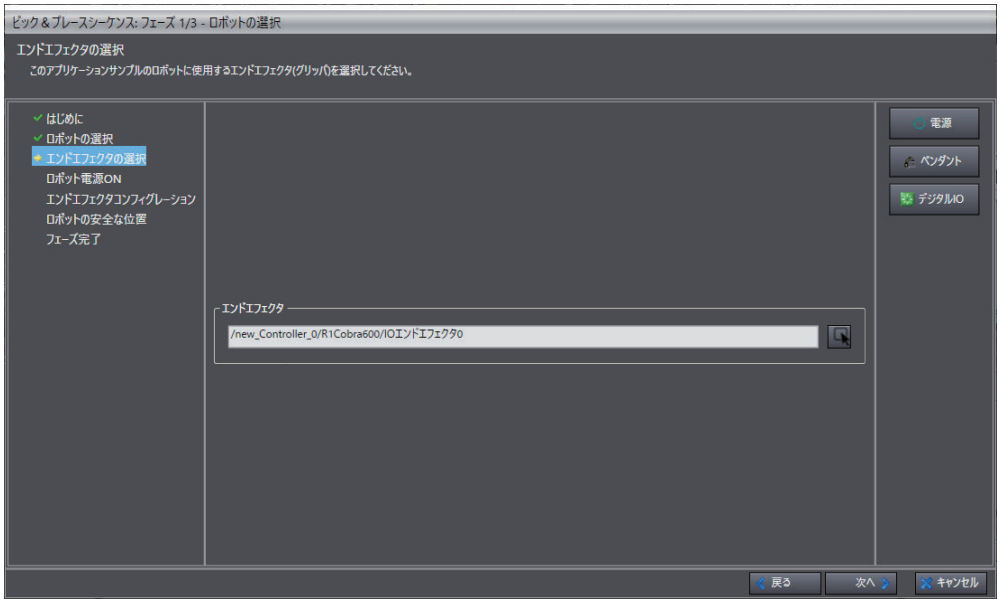


［ロボットの選択］画面が表示されます。

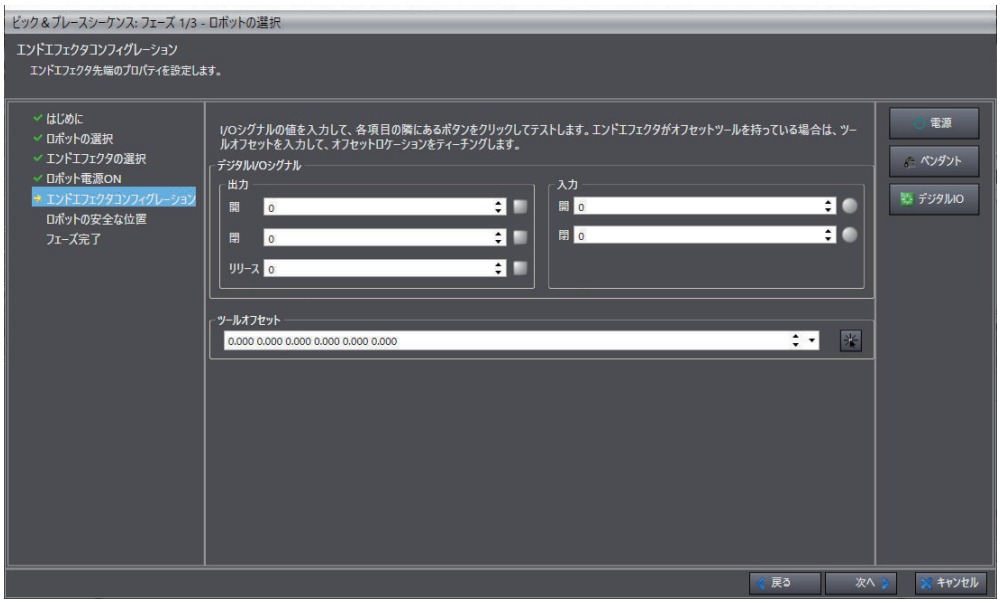
2 **使用するロボットを指定し、［次へ］ボタンをクリックします。**



［エンドエフェクタの選択］画面が表示されます。



3 **エンドエフェクタを選択して、[次へ] ボタンをクリックします。**
[エンドエフェクタコンフィグレーション] 画面が表示され、エンドエフェクタの設定に進みます。

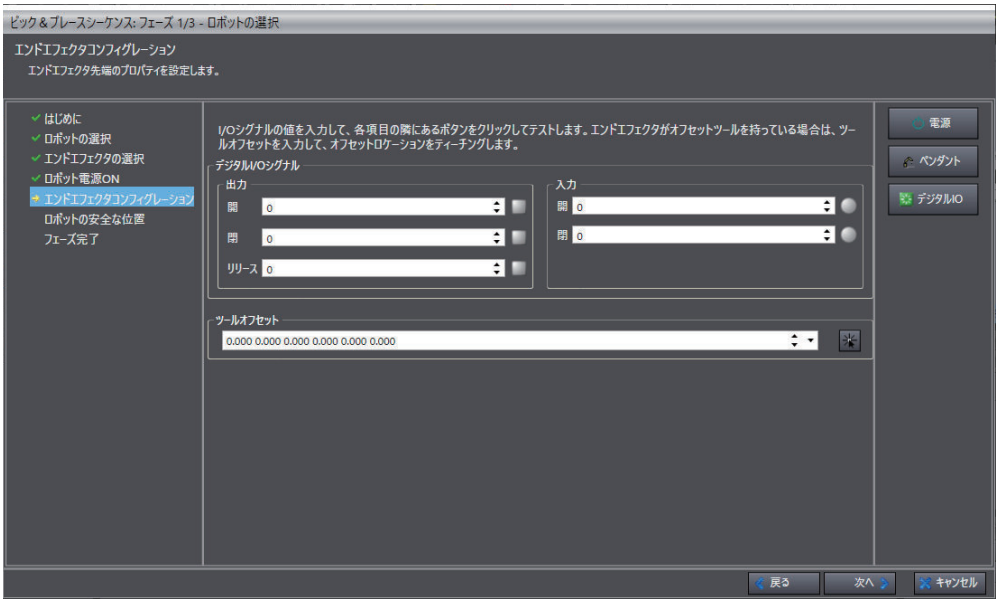


エンドエフェクタの設定については、「エンドエフェクタの設定 (P.8-12)」を参照してください。

● エンドエフェクタの設定

エンドエフェクタ先端のプロパティを設定します。

1 **エンドエフェクタを動作させるデジタル I/O 信号を設定します。**



ここではエンドエフェクタを設定しないため、デフォルトのままとします。

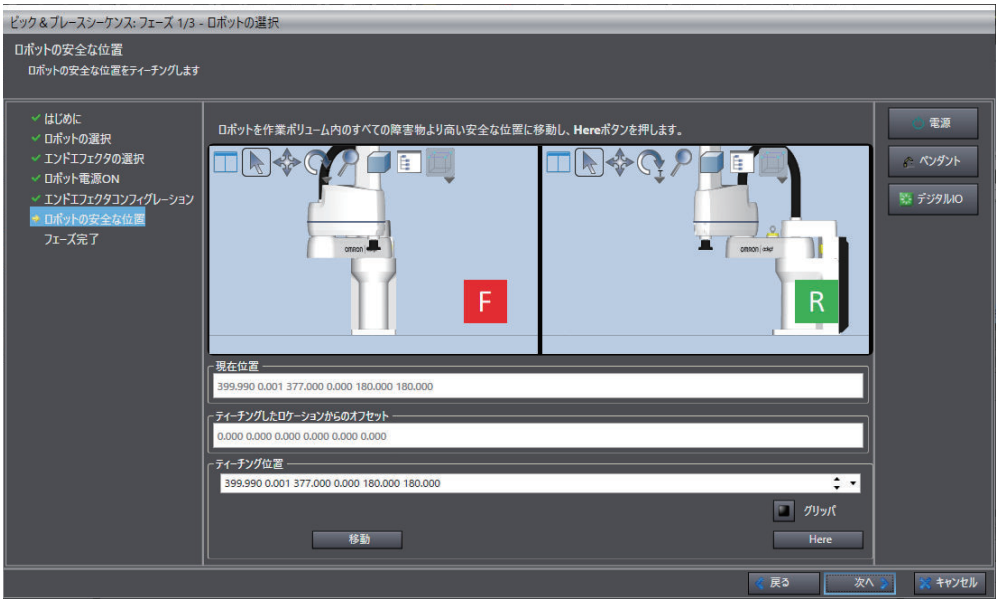
2 **［次へ］ボタンをクリックします。**

［ロボットの安全な位置］画面が表示され、ロボットアームの安全位置の設定に進みます。ロボットアームの安全位置の設定については、「ロボットの安全位置の設定 (P.8-13)」を参照してください。

● ロボットの安全位置の設定

ロボットの安全な位置を設定します。

1 **ロボットアームの先端の安全な位置を設定します。**



ロボット表示エリアでロボットをクリックしてドラッグすることで、ロボットの位置を変更することができます。

2 **ロボットを安全な位置に移動させてから［Here］ボタンをクリックして決定し、［次へ］ボタンをクリックします。**

［フェーズ完了］画面が表示されます。



［完了］ボタンをクリックすると、［デバイスの追加］ダイアログボックスが表示されます。

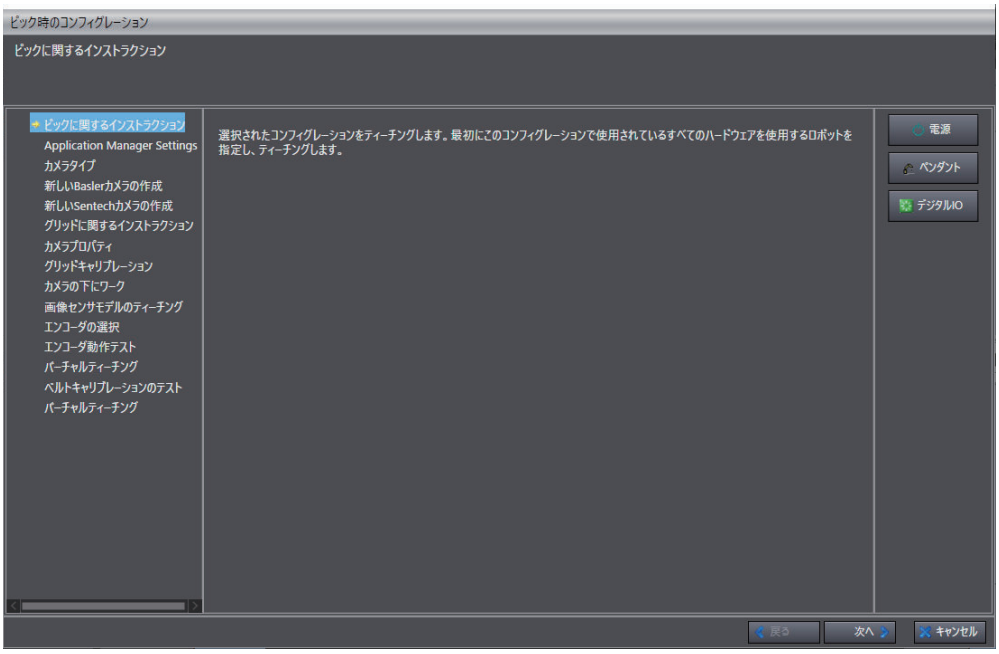


アプリケーションマネージャの［デバイス］と［バージョン］を選択し、［OK］ボタンをクリックします。
これでロボットの基本設定は完了です。
続いて、ロボットがワークをピックできるようにティーチングを行います。ワークのピックアップ動作に関するティーチングについては、「ピックアップ動作に関するティーチング設定 (P.8-14)」を参照してください。

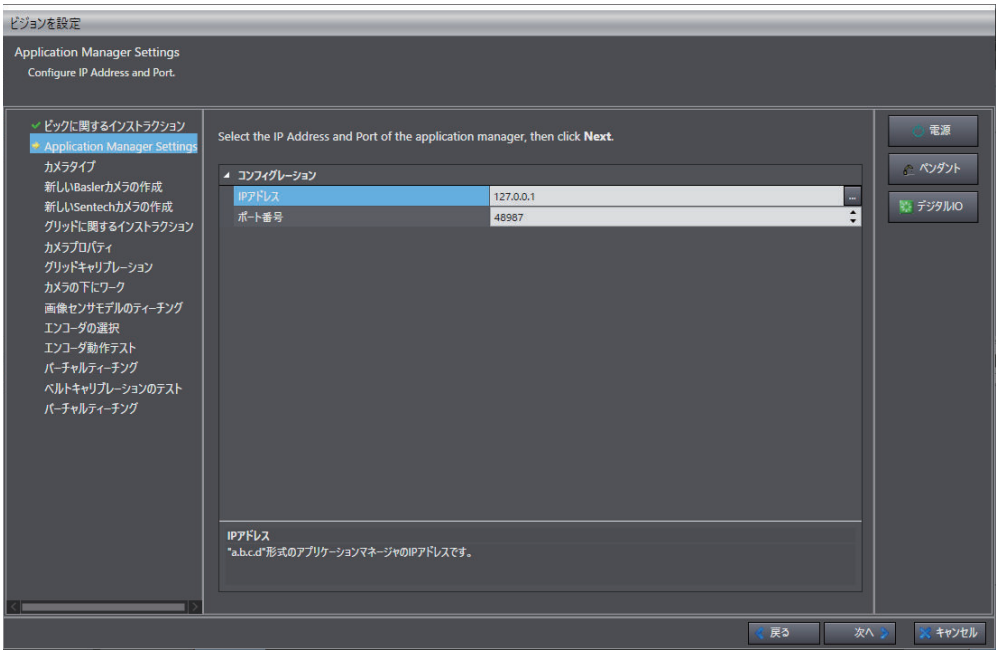
ピックアップ動作に関するティーチング設定

ロボットがワークをピックできるようにティーチングを行います。

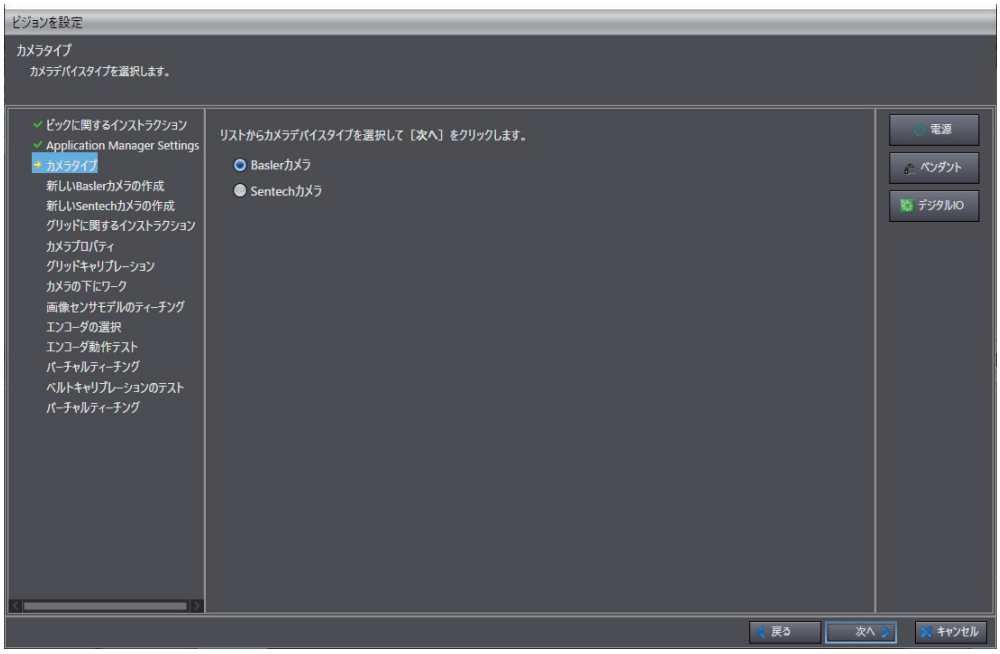
1 **ピック時のコンフィグレーションの［はじめに］画面で、［次へ］ボタンをクリックします。**



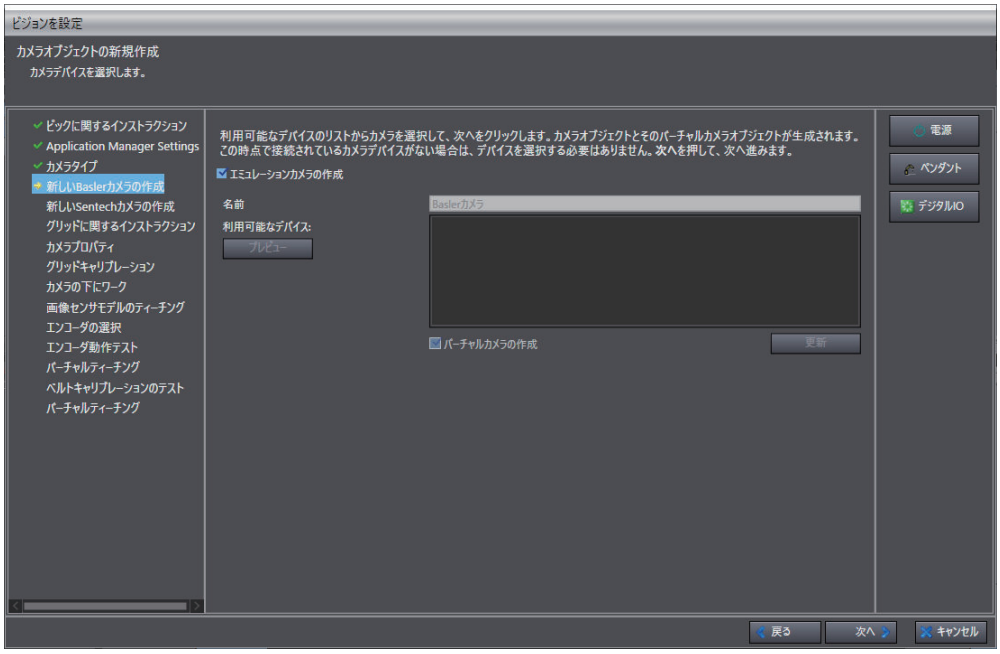
［Application Manager Settings］画面が表示されます。



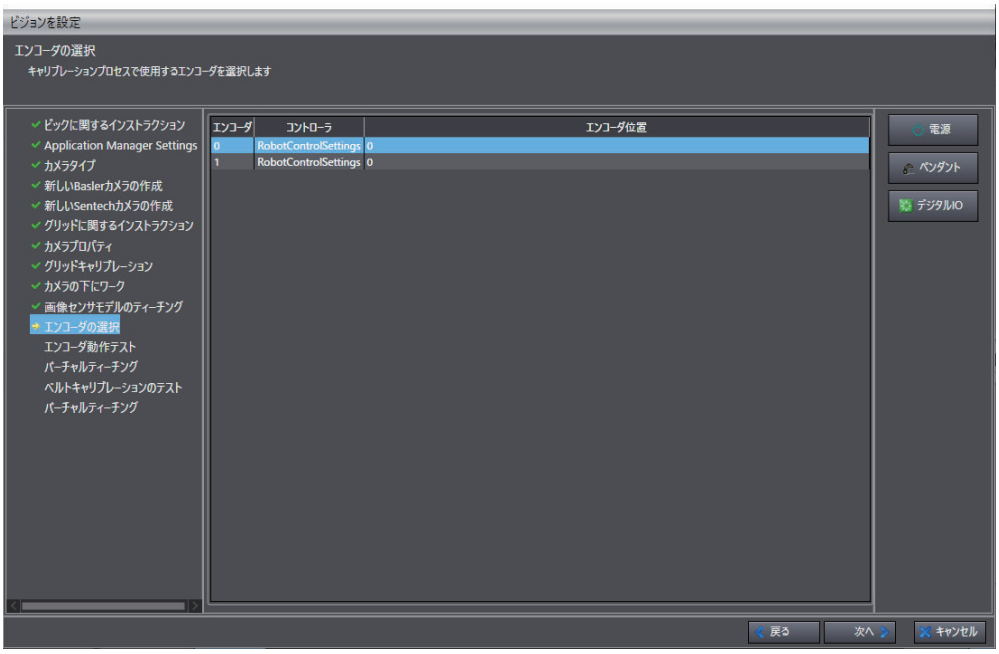
2 **［次へ］ボタンをクリックします。**
［カメラタイプ］画面が表示されます。



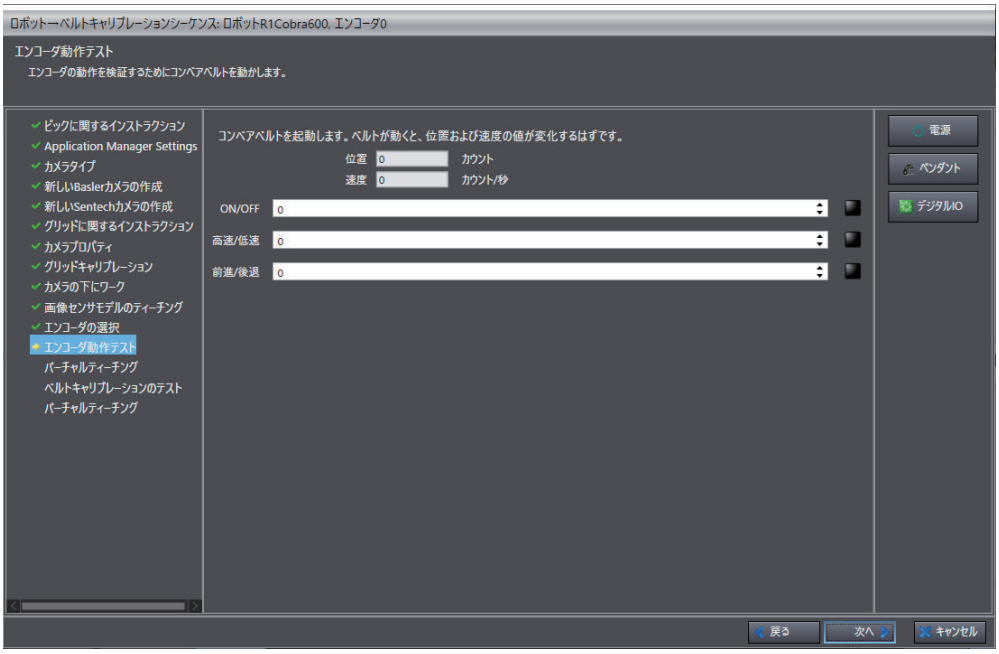
3 **使用するカメラにチェックを入れて、［次へ］ボタンをクリックします。**
［カメラオブジェクトの新規作成］画面が表示されます。



4 **［エミュレーションカメラの作成］にチェックが入っていることを確認し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［エンコーダの選択］画面が表示されます。

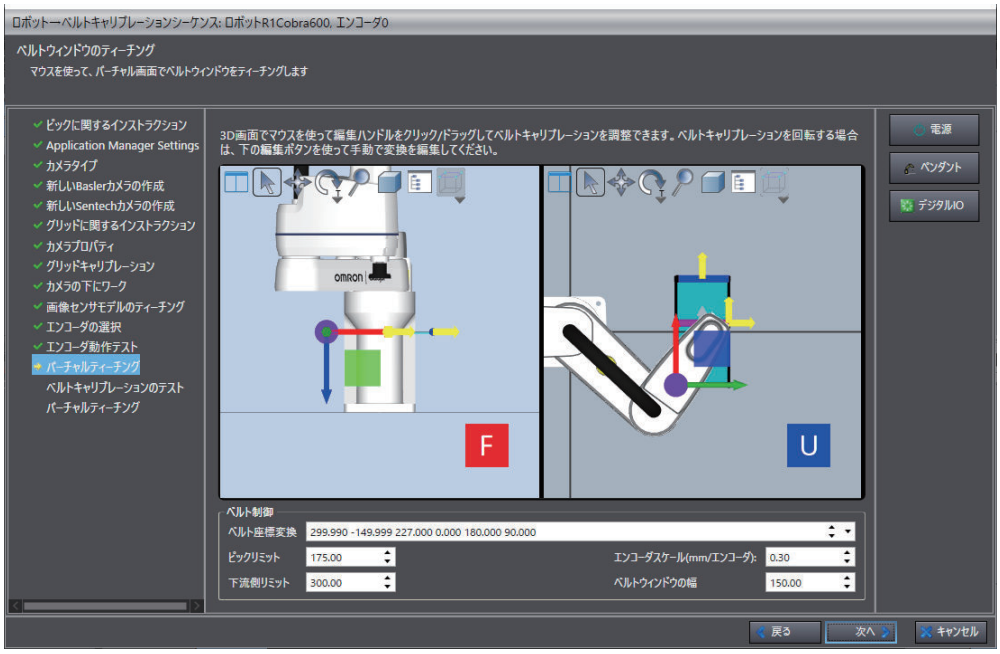


5 **使用するエンコーダを選択し、［次へ］ボタンをクリックします。**
［エンコーダ動作テスト］画面が表示されます。



6 **［ON/OFF］や［高速／低速］、［前進／後退］のボタンをクリックして擬似的にコンベアベルトを動かし、エンコーダの動作を確認します。**

7 **エンコーダの動作を確認したら、［次へ］ボタンをクリックします。**
［ベルトウィンドウのティーチング］画面が表示されます。

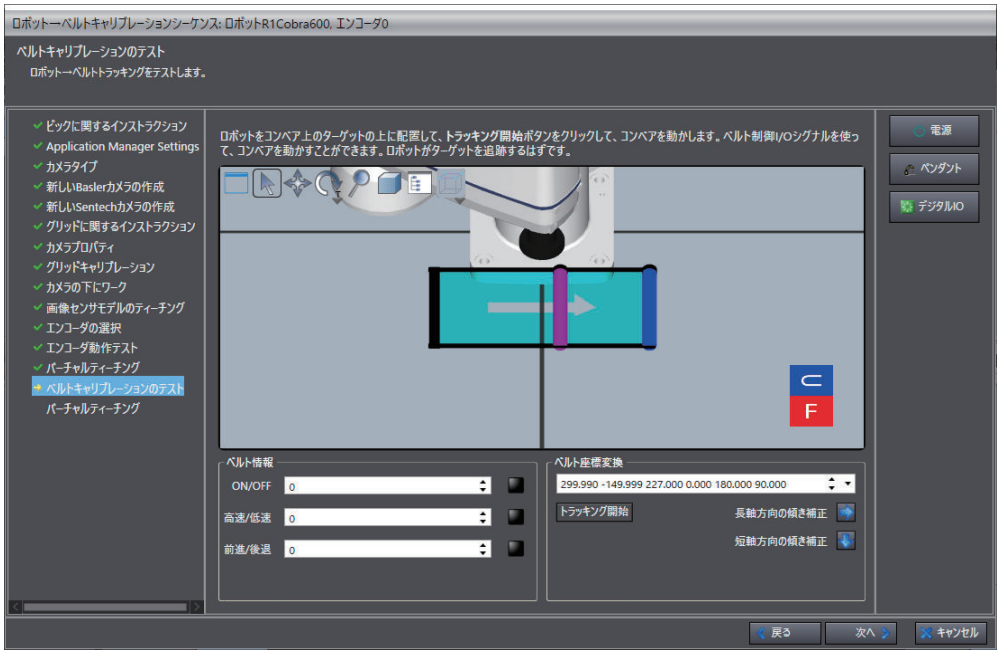


8 **ベルトの移動方向をロボットの作業空間に関連付けます。**

左の画面で編集ハンドルをクリックしドラッグして、ベルトキャリブレーションを行います。ベルトキャリブレーションの詳細は、「5-5-3 ベルトキャリブレーション (P.5-21)」を参照してください。

9 **ベルトの移動方向をロボットの作業空間に関連付けたら、［次へ］ボタンをクリックします。**

［ベルトキャリブレーションのテスト］画面が表示されます。



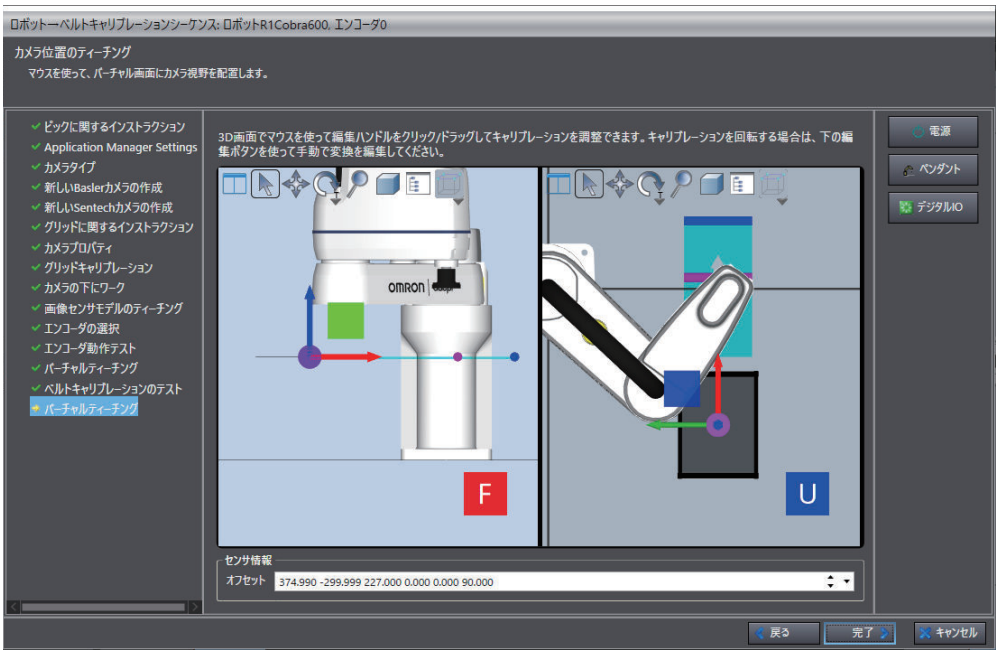
10 **ベルトキャリブレーションをテストします。**

ロボットの先端をクリックしてドラッグし、コンベア上のワークの中心の真上になるように配置して、［トラッキング開始］ボタンをクリックします。

［ON/OFF］や［高速／低速］、［前進／後退］のボタンをクリックして擬似的にコンベアベルトを動かし、ロボットがターゲットを追跡していることを確認します。

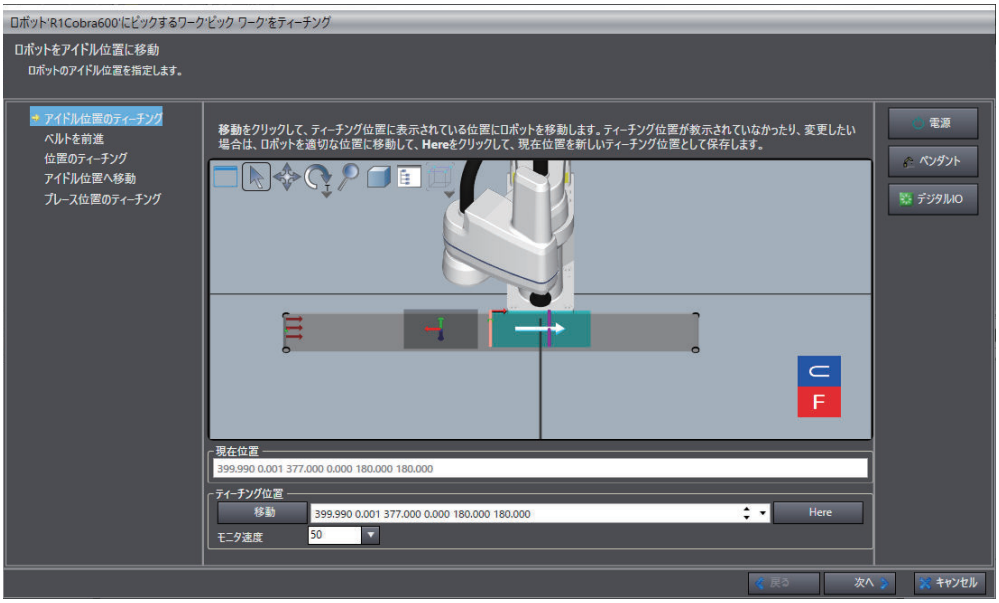
ベルトキャリブレーションのテストの詳細は、「キャリブレーションテストの実行 (P.5-27)」を参照してください。

11 **ベルトキャリブレーションのテストが完了したら、[次へ] ボタンをクリックします。**
[カメラ位置のティーチング] 画面が表示されます。



12 **カメラの位置を指定します。**
左の画面で編集ハンドルをクリックしドラッグすることで、カメラの視野を配置します。
カメラ位置のティーチングの詳細は、「5-5-4 カメラキャリブレーション (P.5-27)」を参照してください。

13 **カメラの位置を指定したら、[完了] ボタンをクリックします。**
[ロボットをアイドル位置に移動] 画面が表示されます。

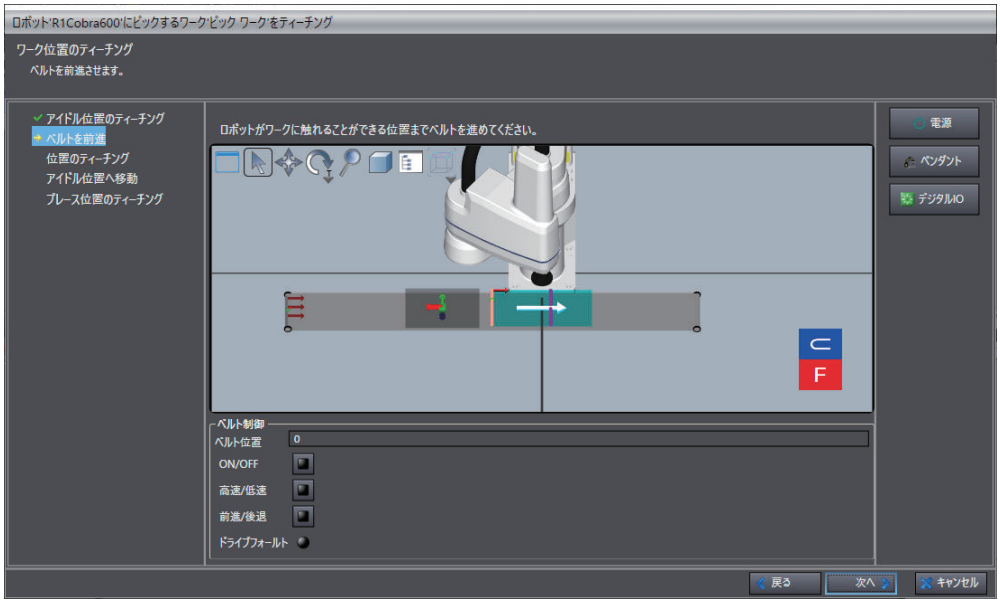


14 **ワークまたはターゲットの処理が開始されるまでロボットが待機する位置を指定します。**

ロボット表示エリアでロボットをクリックしてドラッグすることで、ロボットの待機位置を変更できます。ピックする位置とプレースする位置の間の上部あたりに指定します。

15 ロボットを待機位置に移動させてから［Here］ボタンをクリックして決定し、［次へ］ボタンをクリックします。

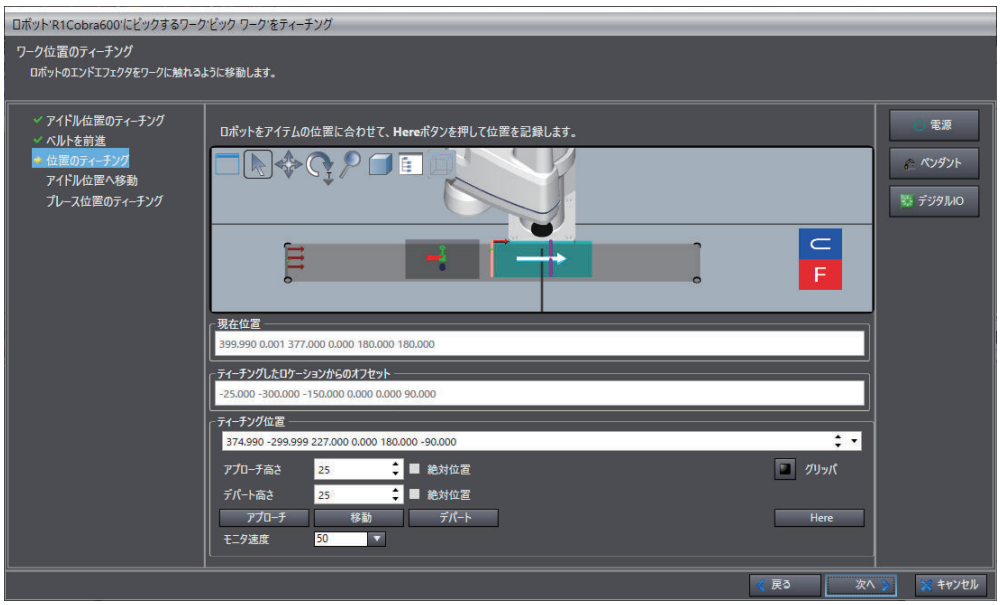
［ワーク位置のティーチング］（ベルトを前進）画面が表示されます。



［ON/OFF］や［高速／低速］、［前進／後退］ボタンをクリックして、ワークがロボットの可動範囲に入るようにベルトを進めます。

16 ワークがロボットの可動範囲に入ることを確認したら、［次へ］ボタンをクリックします。

［ワーク位置のティーチング］（位置のティーチング）画面が表示されます。

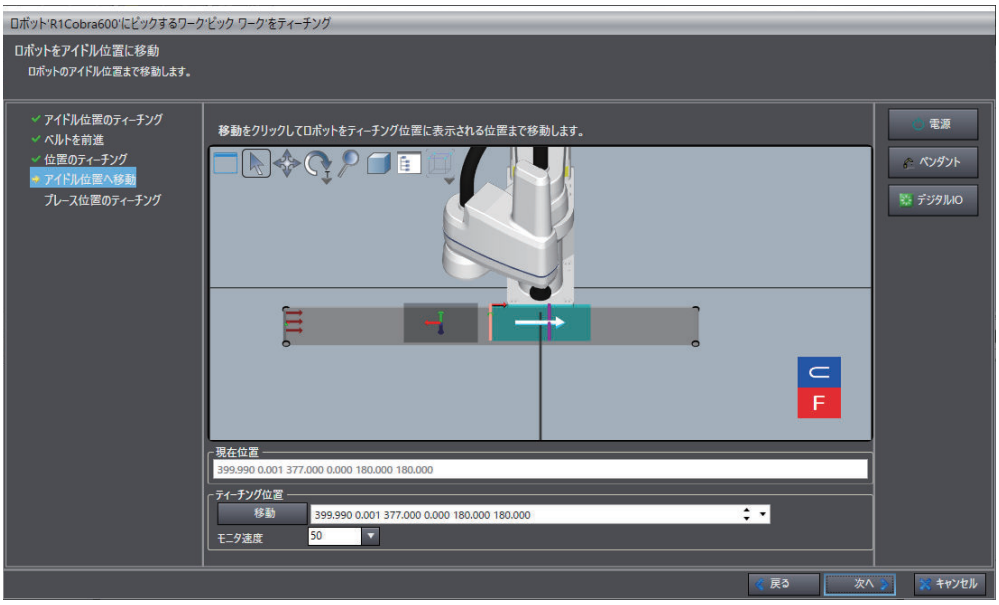


17 ロボットのエンドエフェクタがワークに触れるように移動します。

ロボットのエンドエフェクタがワークに触れるようにマウスでドラッグし、［Here］ボタンをクリックします。

［アプローチ］ボタンをクリックすると、カメラで計測したワークの位置の上にロボットが移動します。
［移動］ボタンをクリックすると、エンドエフェクタがワークにタッチアップします。
［デパート］ボタンをクリックすると、再びロボットが上に移動します。

18 ワーク位置のティーチングが完了したら、［次へ］ボタンをクリックします。
［ロボットをアイドル位置に移動］画面が表示されます。

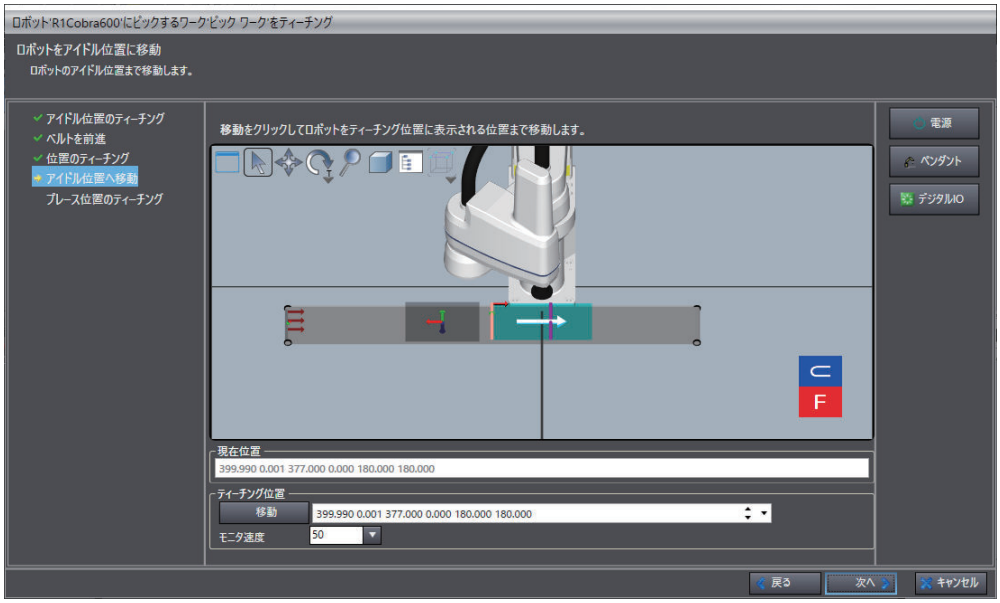


これでピックアップ動作に関するティーチングは完了です。
続いて、ロボットがワークを置く位置をティーチングします。ワークのプレース位置に関するティーチングについては、「プレース位置に関するティーチング設定 (P.8-21)」を参照してください。

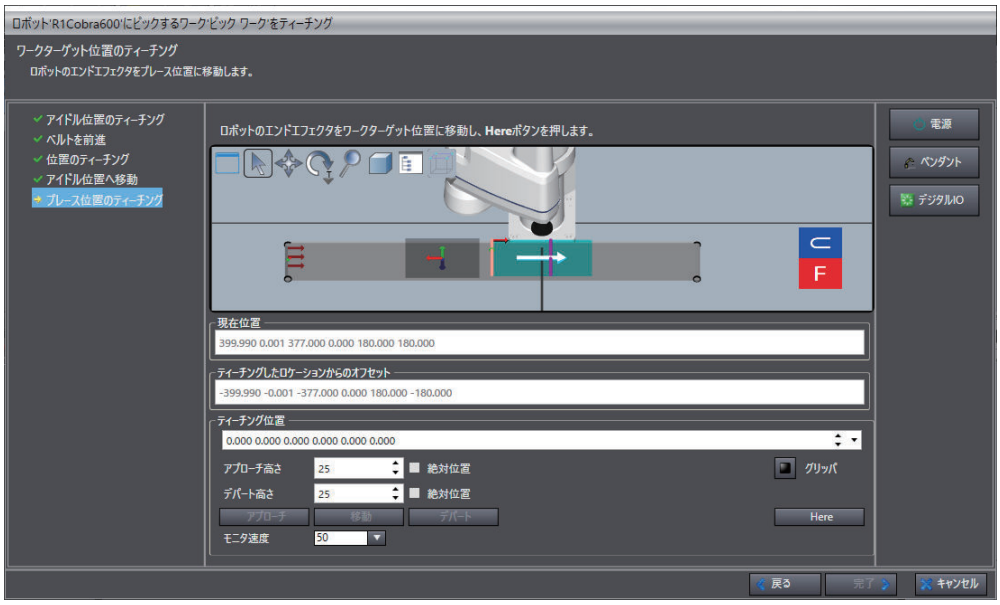
プレース位置に関するティーチング設定

ロボットがワークを置く位置をティーチングします。

1 ［移動］ボタンをクリックして、登録した待機位置にロボットを移動させます。

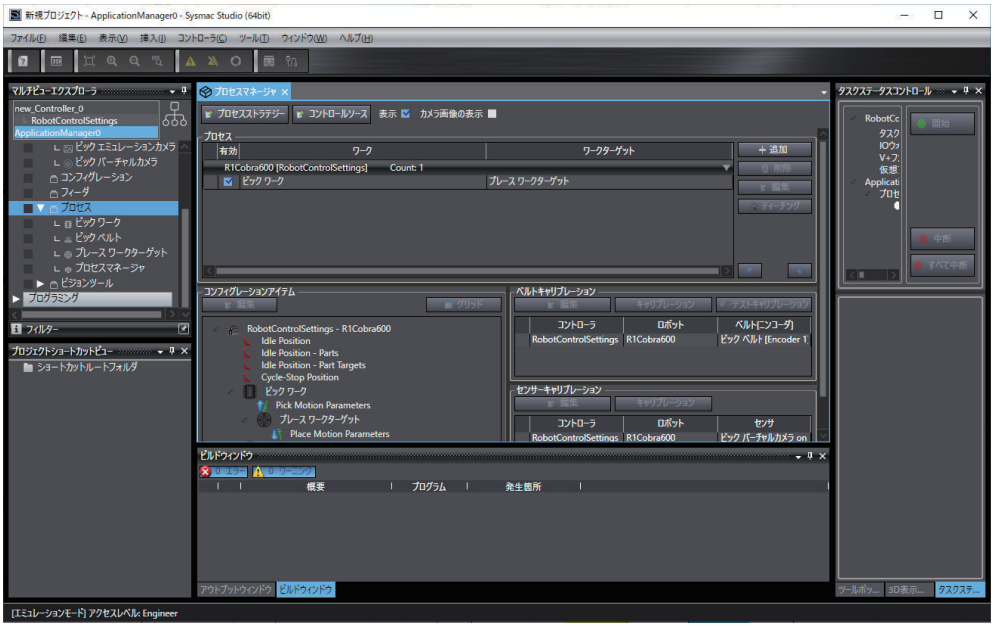


2 **登録した待機位置にロボットを移動させたら、［次へ］ボタンをクリックします。**
［ワークターゲット位置のティーチング］画面が表示されます。



ロボットのエンドエフェクタを、ワークを置く位置に移動します。
ロボット表示エリアでエンドエフェクタをクリックしてドラッグすることで、ロボットの位置を変更できます。

3 **ロボットのエンドエフェクタをワークを置く位置に移動させてから［Here］ボタンをクリックして決定し、［完了］ボタンをクリックします。**
アプリケーションサンプルウィザードが終了します。
以上で、ピック＆プレース動作を行う Pack Manager サンプルの作成は完了です。
マルチビューエクスプローラのデバイスリストに［Application Manager］が表示され、エディットウィンドウに［プロセスマネージャ］タブが表示されます。


新規プロジェクト - ApplicationManager0 - Sysmac Studio (64bit)
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) コントローラ(C) ツール(T) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)
マルチビューエクスプローラ
new_Controller_0
RobotControlSettings
ApplicationManager0
ビック エミュレーションカメラ
ビック バーチャルカメラ
コンフィグレーション
フィーダ
プロセス
ビック ワーク
ビック ベルト
プレース ワークターゲット
プロセスマネージャ
ビジョンツール
プログラミング
フィルター
プロジェクトショートカットビュー
ショートカットルートフォルダ
プロセスマネージャ
プロセスストラテジー
コントロールソース
表示
カメラ画像の表示
プロセス
有効
ワーク
ワークターゲット
R1Cobra600 [RobotControlSettings]
Count: 1
ビック ワーク
プレース ワークターゲット
追加
削除
編集
ティーチング
タスクデータコントロール
開始
中断
すべて中断
コンフィグレーションアイテム
編集
グリッド
RobotControlSettings - R1Cobra600
Idle Position
Idle Position - Parts
Idle Position - Part Targets
Cycle-Stop Position
ビック ワーク
Pick Motion Parameters
プレース ワークターゲット
Place Motion Parameters
ベルトキャリブレーション
編集
キャリブレーション
テストキャリブレーション
コントローラ
ロボット
ベルト[エンコーダ]
RobotControlSettings
R1Cobra600
ビック ベルト [Encoder 1
センサーキャリブレーション
編集
キャリブレーション
コントローラ
ロボット
センサ
RobotControlSettings
R1Cobra600
ビック バーチャルカメラ on
ビルドウィンドウ
リビルド
リソーシング
概要
プログラム
発生箇所
アウトプットウィンドウ
ビルドウィンドウ
ツールボッ...
3D表示...
タスクステ...
[エミュレーションモード] アクセスレベル: Engineer

8-3 Pack Manager

Pack Manager の設定およびオフラインデバッグについて説明します。

8-3-1 Pack Manager の設定

Pack Manager のアプリケーションサンプルウィザードが完了すると、Pack Manager を構成する項目が自動的に作成されます。作成するシステムに応じて、構成要素の設定を修正します。

Pack Manager アプリケーションサンプルの構成要素

Pack Manager アプリケーションサンプルウィザードを完了すると、次の項目が登録されます。



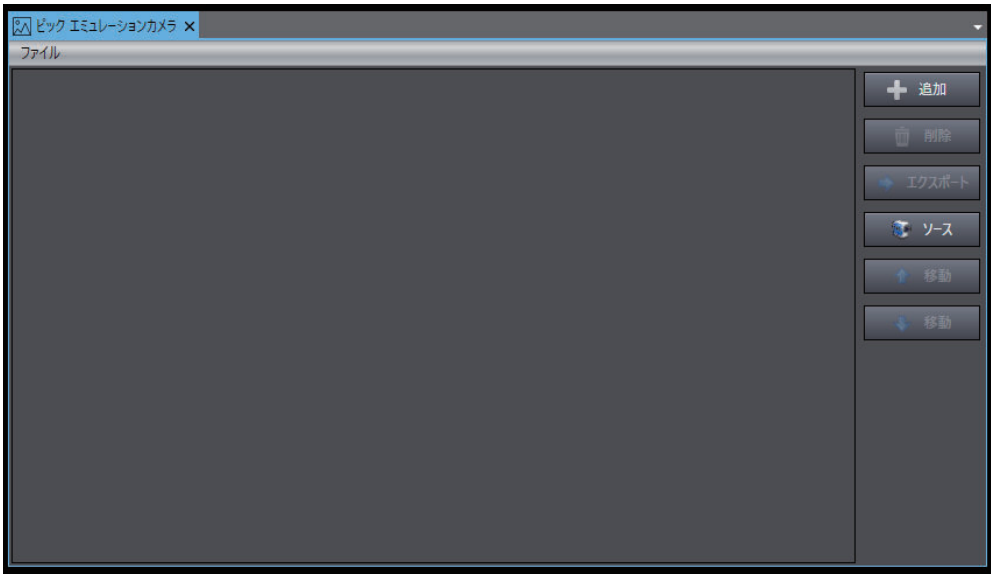
項目	参照先
プロセスマネージャ	「5-9-5 プロセスマネージャ (P.5-126)」
レシピマネージャ	「5-7-6 レシピマネージャ (P.5-80)」
データマッパー	「5-7-2 データマッパー (P.5-74)」
システムスタートアップ	「5-7-5 プログラムシステムスタートアップ (P.5-79)」
ピック ワーク	「5-9-3 ワーク (P.5-112)」
ピック ベルト	「5-9-4 ベルト (P.5-113)」
ピック エミュレーションカメラ	「5-6-2 エミュレーションカメラ (P.5-53)」
ピック ロケータ	「5-10 ビジョンツール (P.5-182)」
ピック ロケータモデル	「5-10 ビジョンツール (P.5-182)」
ピック ワークターゲット	「5-9-2 ワークターゲット (P.5-106)」
ピック バーチャルカメラ	「5-6-1 バーチャルカメラ (P.5-47)」

ワーク画像の登録

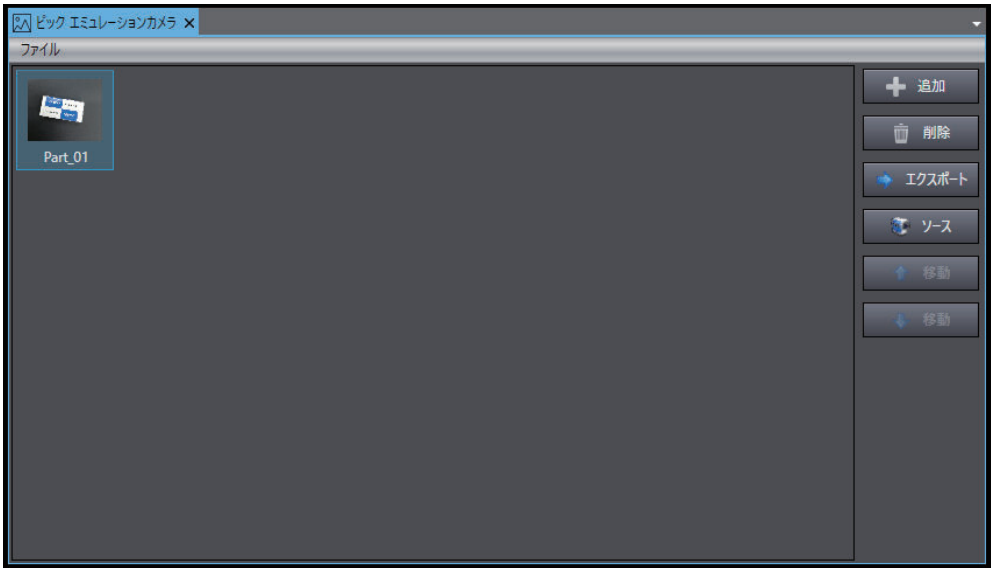
オフラインで画像の識別処理をシミュレーションする場合は、必要に応じて、ロボット統合システムで扱うワークの画像を追加します。

追加した画像をロケータモデルに登録し、ロケータの検出設定を行います。

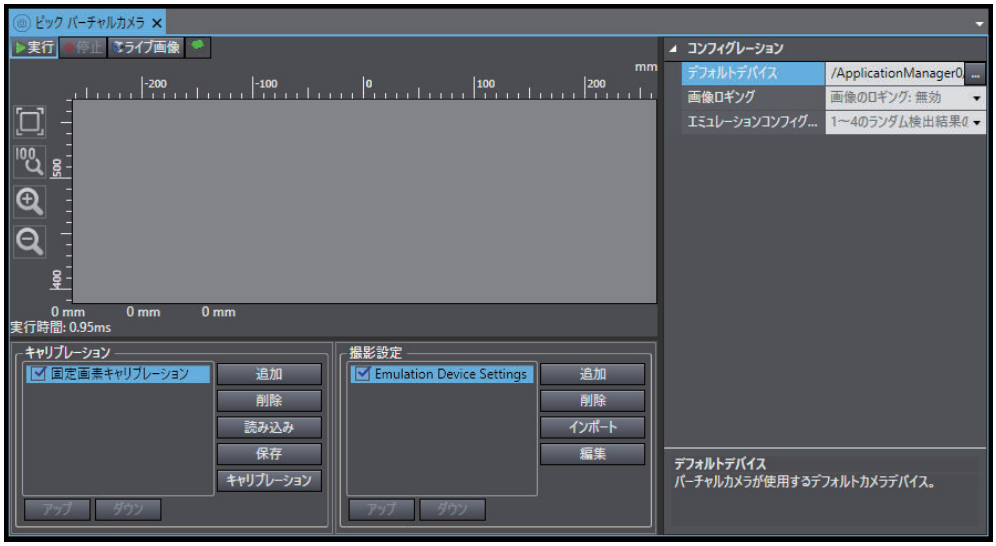
1 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［カメラ］－［ピック エミュレーションカメラ］をダブルクリックします。**
［ピック エミュレーションカメラ］画面が表示されます。



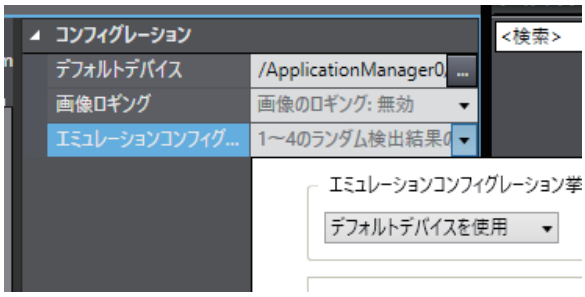
2 **［追加］ボタンをクリックして追加するワークの画像を選択し、［完了］ボタンをクリックします。**
画像が追加されます。



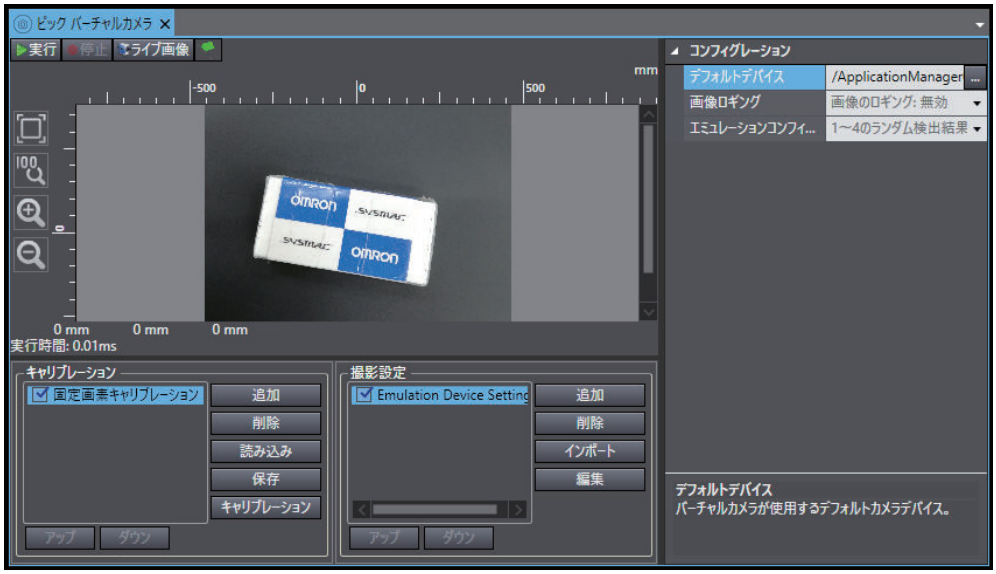
3 **［マルチビューエクスプローラ］の［構成・設定］から［カメラ］－［ピック バーチャルカメラ］をダブルクリックします。**
［ピック バーチャルカメラ］画面が表示されます。



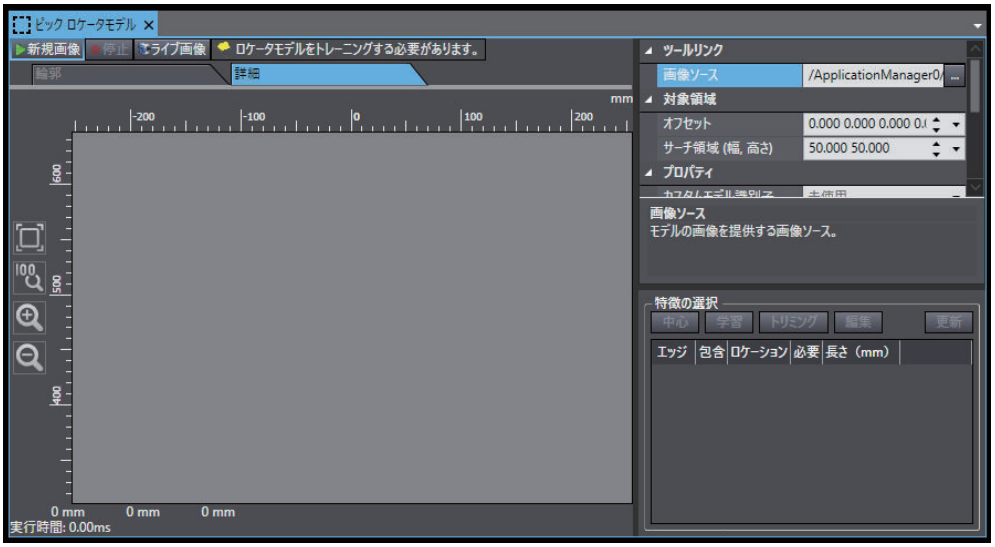
4 **［コンフィグレーション］の［エミュレーションコンフィグレーション］から［デフォルトデバイスを使用］を選択します。**



5 **［実行］ボタンをクリックします。**
［ピック エミュレーションカメラ］に登録した画像が表示されます。



6 **マルチビューエクスプローラの［構成・設定］から［ビジョンツール］－［ピック ロケータモデル］をダブルクリックします。**
［ピック ロケータモデル］画面が表示されます。



7 **[新規画像] ボタンをクリックすると、[ピック バーチャルカメラ] で取得した画像が表示されます。**

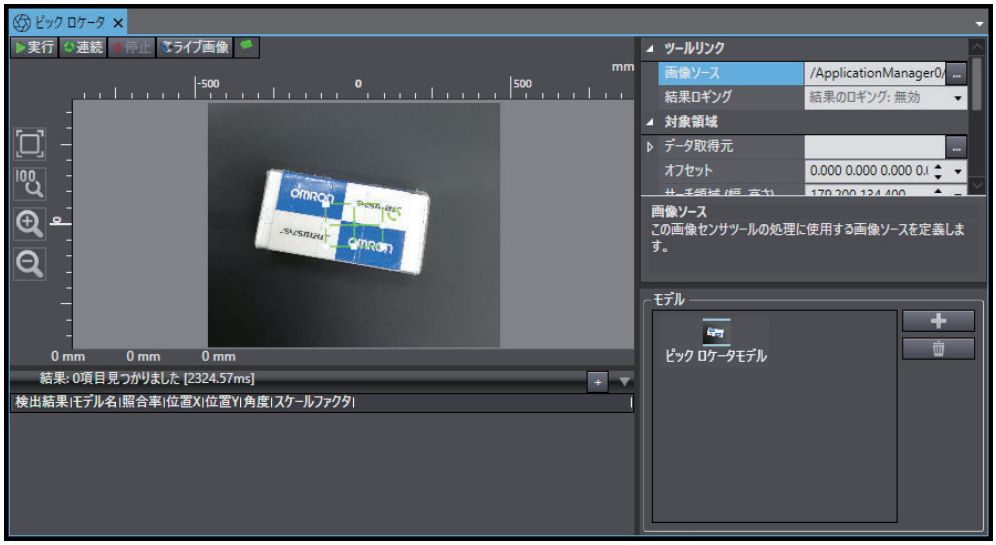


8 **領域と中心点を設定したあと、[特徴の選択] で [学習] ボタンをクリックし、検出に使用する特徴にチェックを入れます。**



9 **マルチビューエクスプローラの［構成・設定］から［ピック ロケータ］をダブルクリックします。**

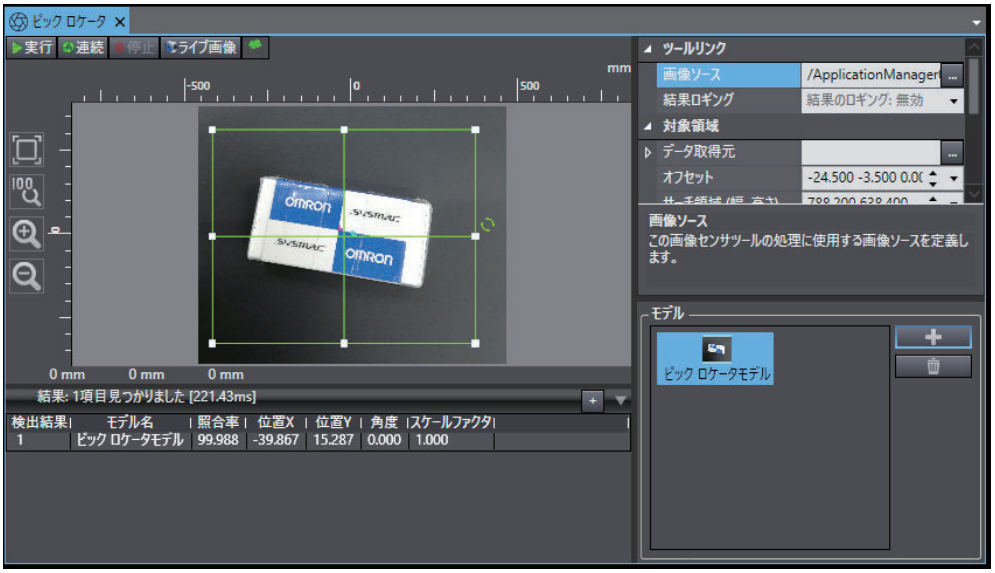
［ピック ロケータ］画面が表示されます。



ロケータモデルが表示されない場合は、［モデル］の追加ボタンをクリックして［ピック ロケータモデル］を選択します。

10 **［コンフィグレーション］の［モデル］に登録したロケータモデルが表示されていることを確認し、緑の枠を移動、調整してロケータの検出を行う領域を指定をし、［実行］ボタンをクリックします。**

［結果］に［1 項目見つかりました］と表示されると、ロケータの検出は成功です。

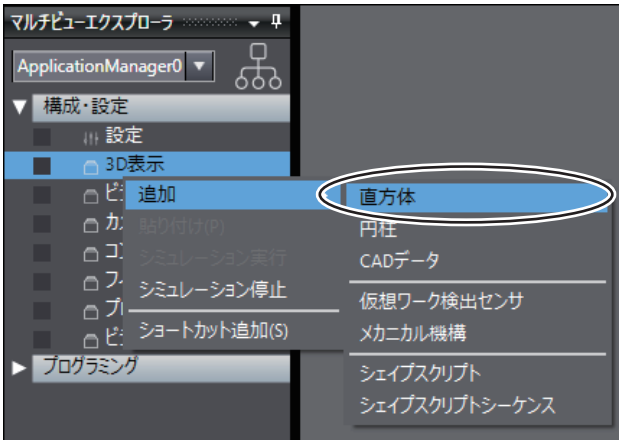


同様に、他の領域や画像でもロケータの検出を行い、検出の成功、失敗をテストします。

周辺オブジェクトの追加

ロボットと周辺機器との干渉の有無を確認する場合は、必要に応じて、ロボット統合システムに 3D 形状データを追加します。

1 **［3D 表示］メニューから、［直方体］または［円柱］を選択し、3D 形状データを追加します。**



3D 形状データは、コンベアの横など、ロボットアームに接触する可能性のある位置に配置します。3D 形状データの追加について詳細は、「5-4 3D 表示 (P.5-7)」を参照してください。

8-3-2 Pack Manager のオフラインデバッグ

Pack Manager のオフラインデバッグは、アプリケーションマネージャおよびロボット統合 CPU ユニットを仮想コントローラで動作させて実施します。詳細は「7-1-1 オフラインデバッグのしくみと手順 (P.7-2)」を参照してください。

8-4 Robot Vision Manager

Robot Vision Manager の設定およびオフラインデバッグについて説明します。

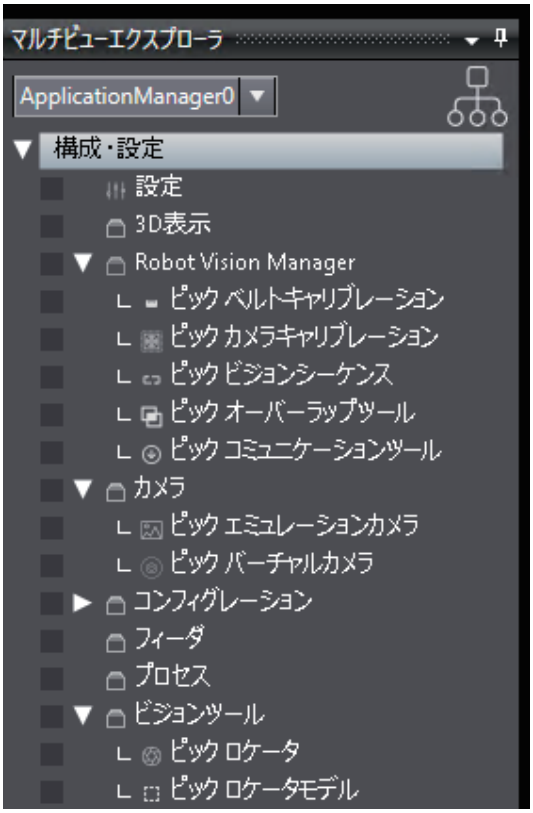
8-4-1 Robot Vision Manager の設定

Robot Vision Manager のアプリケーションサンプルウィザードが完了すると、Robot Vision Manager を構成する項目が自動的に作成されます。作成するシステムに応じて、構成要素の設定を修正します。

Robot Vision Manager アプリケーションサンプルの構成要素

Robot Vision Manager のアプリケーションサンプルウィザードを完了すると、次の項目が登録されます。

アプリケーションマネージャ



RobotCotrolSettings



項目	参照先
ピック ビジョンシーケンス	「5-5-6 ビジョンシーケンス (P.5-37)」
ピック ベルトキャリブレーション	「5-5-3 ベルトキャリブレーション (P.5-21)」
ピック カメラキャリブレーション	「5-5-4 カメラキャリブレーション (P.5-27)」
ピック オーバーラップツール	「5-5-7 オーバーラップツール (P.5-39)」
ピック コミュニケーションツール	「5-5-8 コミュニケーションツール (P.5-41)」
ピック エミュレーションカメラ	「5-6-2 エミュレーションカメラ (P.5-53)」
ピック バーチャルカメラ	「5-6-1 バーチャルカメラ (P.5-47)」
ピック ロケータ	「5-10 ビジョンツール (P.5-182)」
ピック ロケータモデル	「5-10 ビジョンツール (P.5-182)」
V+モジュール	『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)』
V+変数	『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)』

ワーク画像の登録

オフラインで画像の識別処理をシミュレーションする場合は、必要に応じて、ロボット統合システムで扱うワークの画像を追加します。
「8-3-1 Pack Manager の設定 (P.8-24)」の「ワーク画像の登録 (P.8-24)」を参照してください。

周辺オブジェクトの追加

ロボットと周辺機器との干渉の有無を確認する場合は、必要に応じて、ロボット統合システムに 3D 形状データを追加します。

「8-3-1 Pack Manager の設定 (P.8-24)」の「周辺オブジェクトの追加 (P.8-29)」を参照してください。

8-4-2 Robot Vision Manager のオフラインデバッグ

Robot Vision Manager のオフラインデバッグは、アプリケーションマネージャおよびロボット統合 CPU ユニットを仮想コントローラで動作させて実施します。詳細は「7-1-1 オフラインデバッグのしくみと手順 (P.7-2)」を参照してください。

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。

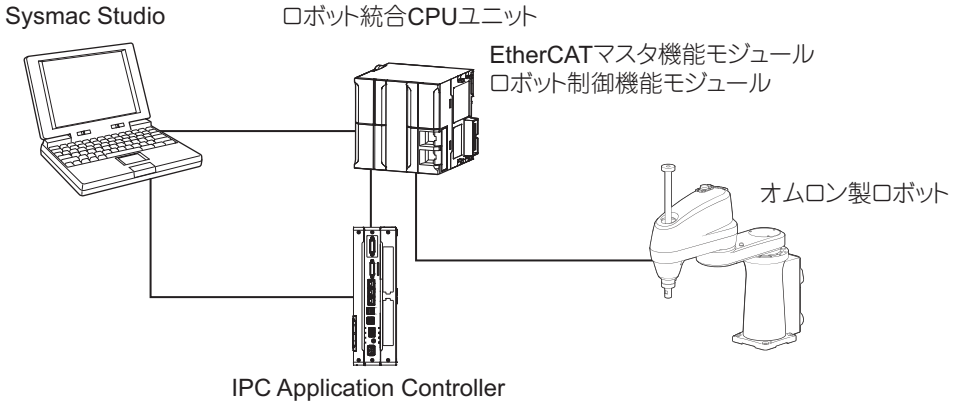
9-1　トラブルシュート 9-2
9-1-1　トラブルシュート・メンテナンスのための機能概要 9-2

9-1 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

IPC Application Controller、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。	『Sysmac Studio Version 1 オペレーションマニュアル (SBCA-470)』
トラブルの原因調査、調整	システムモニタ	アプリケーションマネージャ ロボット制御機能モジュール	アプリケーションマネージャおよび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。	「10-2 システムモニタ (P.10-4)」
	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。	『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)』
	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。	「10-3 ハードウェア診断 (P.10-8)」
	ロボットのデータ収集	オムロン製ロボット	ロボット統合システムのデータを表示、保存できます。	「10-4 データ収集 (P.10-10)」
	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。	「10-5 モータチューニング (P.10-11)」

10

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　システムモニタ **10-4**
10-3　ハードウェア診断 **10-8**
10-4　データ収集 **10-10**
10-5　モータチューニング **10-11**
10-6　検索・置換 **10-12**
10-6-1　検索・置換対象と設定項目 10-12

10-1 印刷

ここでは、アプリケーションマネージャ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。

大項目	中項目
設定	IP アドレス
	ポート番号
3D オブジェクトの追加	3D CAD データ
	円柱
	直方体
	メカニカル機構
	仮想ワーク検出センサ
Robot Vision Manager	ベルトラッチキャリブレーション
	ベルトキャリブレーション
	カメラキャリブレーション
	グリッパオフセットテーブル
	ビジョンシーケンス
	オーバーラップツール
	コミュニケーションツール
カメラの設定	バーチャルカメラ
	エミュレーションカメラ
	仮想撮影デバイス
	Basler カメラ
	Sentech カメラ
	カスタムデバイス
コンフィグレーション	コントローラ接続スタートアップ
	データマッパー
	ノート
	OPC コンテナ
	プログラムシステムスタートアップ
	レシピマネージャ
	レシピマネージャスクリプト
フィーダ	AnyFeeder
	IO フィーダ
プロセス	ワークバッファ
	ワークターゲット
	ワーク
	ベルト
	プロセスマネージャ
	アロケーションスクリプト
	パレット
	ビジョンリファインメントステーション

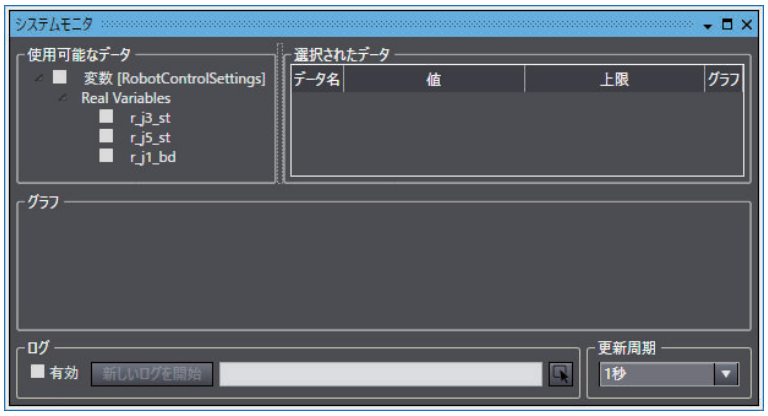
大項目	中項目
ビジョンツール	ファインダ
	判定
	リーダ
	算出
	画像処理
	カスタム
プログラム作成機能	C#プログラム
	変数

10-2 システムモニタ

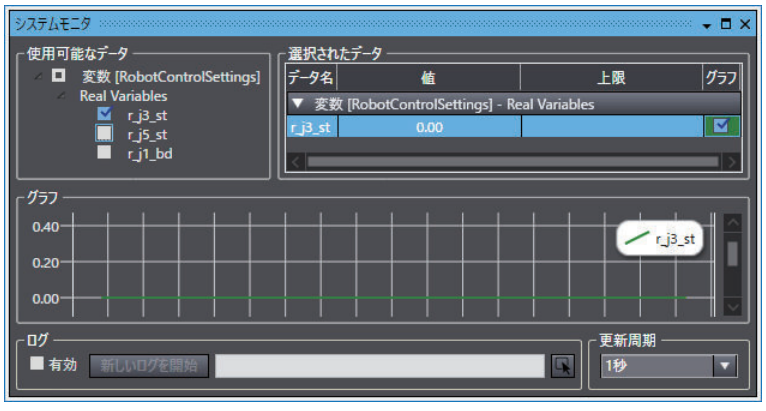
システムモニタで、アプリケーションマネージャで実行しているプロセスの状態、ロボットのパラメータ、ロボット統合 CPU ユニットの V+変数の値をグラフで表示することや、ログファイルに出力することができます。
ここでは、シミュレーションを実行中に V+変数をシステムモニタで表示する手順を例に説明します。

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。

モニタできるデータ

システムモニタデータの詳細を以下に示します。

● ロボットパラメータ

パラメータ名	説明
アンプバス電源(V)	ロボットの現在のアンプバス電圧です。これは、指定した警告制限の最大値と最小値（黄色のバー）の範囲内で動作させる必要があります。エラー制限の最大値と最小値（赤色のバー）には達しないようにしてください。 値が最小値を下回った場合は、動作が激しすぎるか、AC 入力電圧が低すぎることを意味します。値が最大値を超えた場合は、動作が激しすぎるか、AC 入力電圧が高すぎることを意味します。動作速度を低くする（ただし加速度より高くする）と、これらの問題が解決する場合があります。
AC 入力(V)	ロボットの現在の AC 入力電圧(220VAC)です。これは、指定した警告制限の最大値と最小値（黄色のバー）の範囲内で動作させる必要があります。エラー制限の最大値と最小値（赤色のバー）には達しないようにしてください。制限範囲外または制限の近くで実行されると、エンベロープエラーが発生する場合があります。
DC 入力(V)	ロボットの現在の DC 入力電圧(DC24V)です。これは、指定した警告制限の最大値と最小値（黄色のバー）の範囲内で動作させる必要があります。エラー制限の最大値と最小値（赤色のバー）には達しないようにしてください。
ベースボード温度(°C)	アンプが内蔵されたベースプロセッサボードの現在の温度(°C)です。これは、指定した警告制限の最大値と最小値（黄色のバー）の範囲内で動作させる必要があります。エラー制限の最大値と最小値（赤色のバー）には達しないようにしてください。
エンコーダ温度(°C)	選択したモータの現在のエンコーダ温度(°C)です。これは、指定した警告制限の最大値と最小値（黄色のバー）の範囲内で動作させる必要があります。エラー制限の最大値と最小値（赤色のバー）には達しないようにしてください。
アンプ温度(°C)	モータのアンプの現在の温度(°C)です。これは、指定した警告制限の最大値と最小値（黄色のバー）の範囲内で動作させる必要があります。エラー制限の最大値と最小値（赤色のバー）には達しないようにしてください。
コントロール負荷率（限度%）	選択したモータの現在のコントロール負荷率の値がパーセントで示されます。これは、指定した警告制限の最大値（黄色のバー）未満で動作させる必要があります。エラー制限の最大値（赤色のバー）には達しないようにしてください。
ハーモニックドライブ使用率(%)	選択したモータのハーモニックドライブの現在の使用率が、設計寿命に対する割合(%)で示されます。これは、指定した警告制限の最大値（黄色のバー）未満で動作させる必要があります。エラー制限の最大値（赤色のバー）には達しないようにしてください。 値が 100%未満の場合は、ハーモニックドライブの最大寿命が延長されます。値が 100%を超える場合は、ハーモニックドライブの最大寿命が短縮されます。
ピークトルク（% 最大トルク）	選択したモータのピークトルクが、最大トルクに対する割合(%)で示されます。この値を頻繁に超過する場合、その動作に必要となるピークトルクを低減するために、加速度、減速度もしくは速度パラメータの低減、または S 字カーブプロファイルの変更を検討してください。これは、指定した警告制限の最大値（黄色のバー）未満で動作させる必要があります。エラー制限の最大値（赤色のバー）には達しないようにしてください。
ピーク速度(rpm)	選択したモータのピーク速度（回転／分）です。これは、指定した警告制限の最大値（黄色のバー）未満で動作させる必要があります。エラー制限の最大値（赤色のバー）には達しないようにしてください。
ピーク位置誤差（% ソフトエンベロープ誤差）	選択したモータのピーク位置偏差が、ソフトエンベロープエラーに対する割合(%)で示されます。これは、指定した警告制限の最大値（黄色のバー）未満で動作させる必要があります。エラー制限の最大値（赤色のバー）には達しないようにしてください。

● プロセスマネージャのベルトパラメータ

パラメータ	説明
インスタンス数	前回の再起動またはリセット以降の使用可能なインスタンスの数です。
ベルト速度	コンベアベルトの平均速度です。

パラメータ	説明
瞬間インスタンス	前回の再起動またはリセット以降の瞬間インスタンスです。これは、［システム診断］設定で選択した更新間隔で算出されます。グラフが 500 ミリ秒で更新される場合は、500 ミリ秒ごとに瞬間インスタンスが通知されます。
平均インスタンス／分	1 分あたりのインスタンスの平均数
アクティブインスタンス	ベルトのアクティブインスタンスの数です。
ラッチ不具合	前回の再起動またはリセット以降のラッチ不具合の数です。

● プロセスマネージャのロボットおよびプロセスパラメータ

パラメータ	説明
アイドル時間(%)	前回の再起動またはリセット以降のトータルのランタイムに対するアイドル時間の割合(%)の平均値です。(「アイドル」とは、プロセスマネージャがワークまたはワークターゲットインスタンスの処理を待機している時間を指します)。
処理時間(%)	前回の再起動またはリセット以降のトータルのランタイムに対する処理時間の割合(%)の平均値です。(「処理中」とは、プロセスマネージャがワークまたはワークターゲットのインスタンスを有効に処理している時間を指します)。
平均トータル時間(ms)	プロセスマネージャグループだけを対象とします。全ロボットの総時間の平均です。［処理済みワーク／未処理ワーク］や［処理済みのワークターゲット／未処理のワークターゲット］などの他のフィールドには、すべてのロボットの合計が表示されます。
ワーク／分	1 分間のワークの平均数です。プロセスマネージャグループを表示する場合、この値はすべてのロボットについての合計になります。
ワークターゲット／分	1 分間のターゲットワークの数です。プロセスマネージャグループを表示する場合、この値はすべてのロボットについての合計になります。
未処理ワーク	前回の再起動またはリセット以降の未処理ワークの数です。プロセスマネージャグループを表示する場合、この値はすべてのロボットについての合計になります。
未処理のワークターゲット	前回の再起動またはリセット以降の、未処理のワークターゲットの数です。プロセスマネージャグループを表示する場合、この値はすべてのロボットについての合計になります。
処理済みワーク	前回の再起動またはリセット以降の処理済みワークの数です。プロセスマネージャグループを表示する場合、この値はすべてのロボットについての合計になります。
処理済みのワークターゲット	前回の再起動またはリセット以降の、処理済みのワークターゲットの数です。プロセスマネージャグループを表示する場合、この値はすべてのロボットについての合計になります。

● プロセスマネージャのプロセスストラテジーパラメータ

パラメータ	説明
平均アロケーション時間(ms)	すべてのワークおよびワークターゲットの割り当てに対する、割り当てアルゴリズムの実行にかかる平均時間です。

実行情報のクリア

プロセスマネージャの一般的実行情報をすべてクリアすることができます。実行情報をクリアするためには、プロセスマネージャの項目を右クリックし、［実行情報のクリア］を選択します。


使用可能なデータ
Variables [RobotControlSettings]
Pick Locator [ApplicationManager0]
時間
実行情報のクリア
すべて閉じる
時間
実行時間

10-3 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。



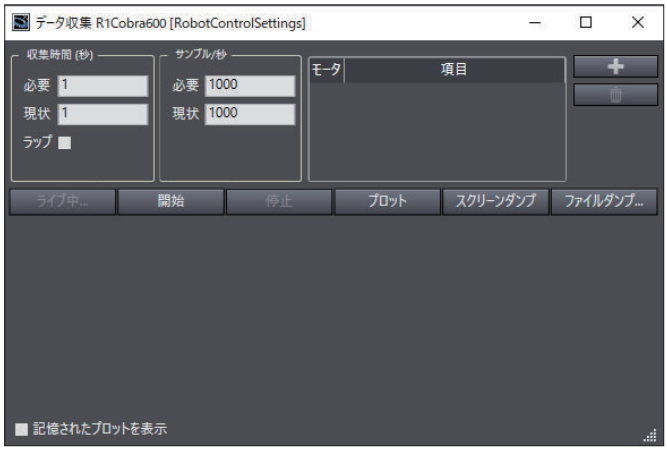
項目	説明
アンプ有効	選択したモータのアンプを有効または無効にします。
ブレーキ解除	選択したモータのブレーキ解除を有効または無効にします。
出力レベル	コマンドのトルク値を指定します。このトルク値は選択したモータの作動試験に使用されます。この範囲は-32767～+32767 です。
位置	選択したモータの現在位置をエンコーダのカウント数で表示します。
位置偏差	選択したモータの位置偏差をエンコーダのカウント数で表示します。
インデックス差分	選択したモータにおける、前回のラッチされたゼロインデックスと最新のラッチされたゼロインデックスの間の変化をエンコーダのカウント数で表示します。これはイ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用です。
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

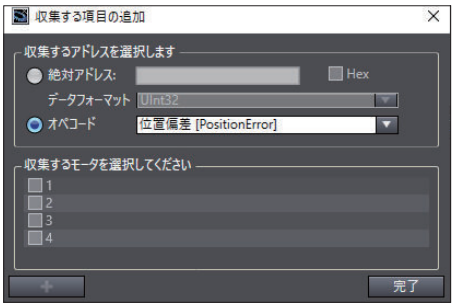
項目	説明
ステータス	選択したモータに対して以下の状態コードを表示します。 P – ハイパワーオン T – 許容誤差内 C – キャリブレーション済み H – 原点有効 V – V+制御 I – 独立制御 Q – カレントモード P – 位置モード W – 方形波位置指令有効 S – サーボ軌道有効
リセット	選択したモータに対してエンコーダエラーをリセットします。
パワー	ハイパワーを切り替えます（状態フィールドには現在のパワー状態が表示されます）。
出力+ 出力-	DAC 出力コントロール ［出力+］ボタンをクリックすると選択したモータへの DAC 出力が増加します。 ［出力-］ボタンを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

10-4 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。  絶対アドレスを入力するか、［オペコード］を選択して、ドロップダウンリストから使用可能な項目を選択します。次にデータを収集するモータを選択します。
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。

10-5 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、「10-4 データ収集 (P.10-10)」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。

10-6 検索・置換

ここでは、アプリケーションマネージャにおける検索・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。
ロボット統合 CPU ユニットのサブデバイス「RobotControlSettings」での検索・置換機能の動作については『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 ロボット統合 CPU ユニット編 (SBCA-464)』を参照してください。

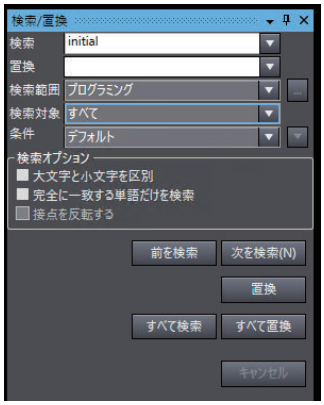
10-6-1 検索・置換対象と設定項目

検索・置換対象

C#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］：C#プログラム ［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。アプリケーションマネージャでは［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。

A

付録

本章では本文の補足的な情報を記述します。

A-1　バージョン管理機能 A-2
A-1-1　デバイス共通の留意点 A-2
A-1-2　ロボット統合 CPU ユニット A-2
A-1-3　アプリケーションマネージャ A-3

A-1　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-1-1　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、使用する際にユーザ名、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-1-2　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-1-3　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］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		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。
	文字列変数名		

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。	

I

索引

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**（クイック　オムロン）

携帯電話の場合、

055-982-5015（有料）をご利用ください。

受付時間：9:00～17:00（土・日・12/31～1/3を除く）

オムロンFAクイックチャット

www.fa.omron.co.jp/contact/tech/chat/

技術相談員にチャットでお問い合わせいただけます。（I-Webメンバーズ限定）

受付時間：平日9:00～12:00 / 13:00～17:00（土日祝日・年末年始・当社休業日を除く）

※受付時間、営業日は変更の可能性がございます。最新情報はリンク先をご確認ください。

その他のお問い合わせ：納期・価格・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社担当オムロン販売員にご相談ください。オムロン制御機器販売店やオムロン販売拠点は、Webページでご案内しています。

オムロン制御機器の最新情報をご覧いただけます。緊急時のご購入にもご利用ください。 **www.fa.omron.co.jp**

●本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途に使用される際には、当社の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合を除き、当社は当社商品に対して一切保証をいたしません。

●本製品の内、外国為替及び外国貿易法に定める輸出許可、承認対象貨物（又は技術）に該当するものを輸出（又は非居住者に提供）する場合は同法に基づく輸出許可、承認（又は役務取引許可）が必要です。

オムロン商品のご用命は

Man. No. SBCA-483G　2025年4月現在

©OMRON Corporation 2020-2025 All Rights Reserved.
お断りなく仕様などを変更することがありますのでご了承ください