画像センサ

FH シリーズ

画像処理システム

処理項目機能リファレンスマニュアル（3D ロボットビジョン編）

形 FH-505□

形 FH-SMDA-GS050B



SDNB-740C

おことわり

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

商標

- Sysmac は、オムロン株式会社 FA 機器製品の日本およびその他の国における商標または登録商標です。
- 本ソフトウェアは、 Independent JPEG Group の Code を使用しています。
- Microsoft、Windows、Windows Vista、Excel、Visual Basic 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。
- Intel 、 Core は、アメリカ合衆国および / またはその他の国における Intel Corporation の商標です。
- 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 ロゴ、SDHC ロゴ、microSD ロゴ、microSDHC ロゴは、SD-3C, LLC の商標です。



- QR コードは、㈱デンソーウェーブの登録商標です。
- MELSEC は、三菱電機株式会社の登録商標です。

その他、記載されている会社名と製品名などにつきましては、各社の登録商標または商標です。

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、FH シリーズ 3D ロボットビジョンをお買い上げいただきまして、まことにありがとうございます。
本マニュアルは、FH シリーズ 3D ロボットビジョンを使用する上で、必要な情報を記載しています。お使いになる前に本マニュアルをよく読んで、機能・性能などを十分ご理解いただき、システムの構築にご活用ください。
また、お読みになった後も本マニュアルは大切に保管して、いつも手元においてお使いください。

対象となる読者の方々

本マニュアルは、次の方を対象に記述しています。
電気の知識（電気工事士あるいは同等の知識）を有する方で
- 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

対象となる商品

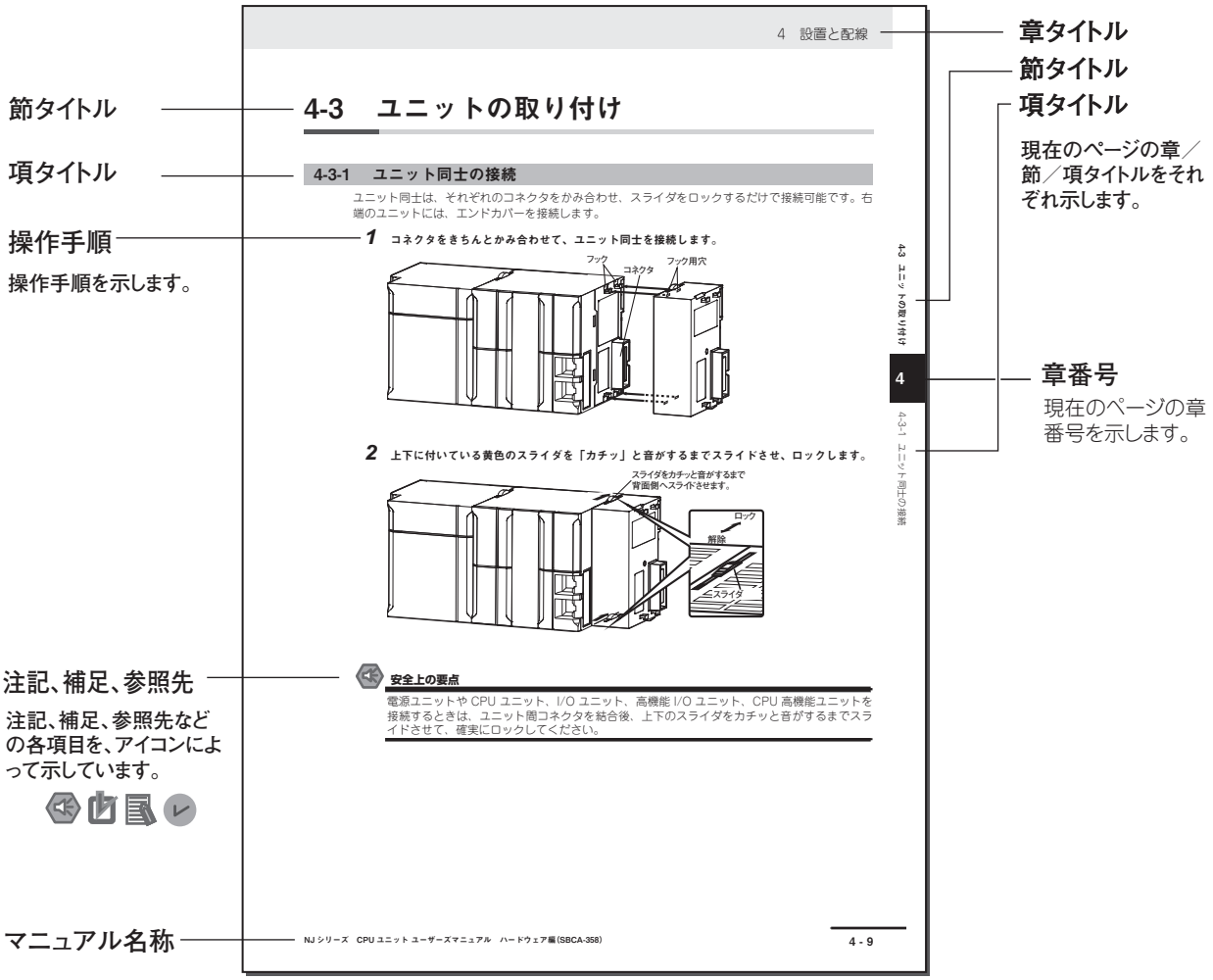
本マニュアルは以下の製品を対象にしています。
- 形 FH-505□、形 FH-SMDA-GS050B
  形 FH-505□-10、形 FH-505□-20、形 FH-555□、形 FH-555□-10、形 FH-555□-20 は対象外です。

FH シリーズ 3D ロボットビジョン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.15)」をご確認ください。

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。



（注）このページは、説明用の見本です。実際の内容とは異なります。

アイコン

このマニュアルで使われているアイコンには、次のような意味があります。



安全上の要点

製品を安全に使用するために実施または、回避すべきことを示します。



使用上の注意

製品が動作不能、誤動作、または性能や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。

マニュアル内の表記について

本文中では、メニューなどを次のように記載しています。

［］	メニュー	メニューバー、ボタン、アイコンなどを表します。
「」	項目名	画面に表示されている項目名、領域名などを表します。

目次構成

1 画像を取り込む
2 検査・計測をする
3 画像を補正する
4 検査・計測を補助する
5 処理を分岐する
6 結果を外部へ出力する
7 結果を画面へ表示する
I 索引

目次

はじめに **1**
対象となる読者の方々 1
対象となる商品 1

マニュアルの読み方 **2**
ページ構成 2
アイコン 3
マニュアル内の表記について 3

目次構成 **5**

ご承諾事項 **9**

安全上の注意 **11**

安全上の要点 **12**

使用上の注意 **13**

法規と規格 **14**

関連マニュアル **15**

マニュアル改訂履歴 **16**

第 1 章　画像を取り込む

1-1　FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目 **1-2**
1-1-1　画像を取り込む 1-2

1-2　カメラ画像入力 AOS **1-3**
1-2-1　設定の流れ（カメラ画像入力 AOS） 1-4
1-2-2　カメラ設定 3D（カメラ画像入力 AOS） 1-4
1-2-3　カメラ設定 2D（カメラ画像入力 AOS） 1-13
1-2-4　出力設定（カメラ画像入力 AOS） 1-14
1-2-5　カメラ選択（カメラ画像入力 AOS） 1-16
1-2-6　テスト計測と調整のポイント（カメラ画像入力 AOS） 1-19
1-2-7　出力できる計測結果（カメラ画像入力 AOS） 1-21
1-2-8　外部参照データ（カメラ画像入力 AOS） 1-22

第 2 章　検査・計測をする

2-1　FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目 **2-3**
2-1-1　検査・計測をする 2-3

2-2　三次元サーチ **2-4**
2-2-1　設定の流れ（三次元サーチ） 2-5
2-2-2　入力パラメータ（三次元サーチ） 2-6
2-2-3　モデル登録（三次元サーチ） 2-8
2-2-4　領域設定（三次元サーチ） 2-14
2-2-5　計測パラメータ（三次元サーチ） 2-16
2-2-6　判定条件（三次元サーチ） 2-26
2-2-7　出力パラメータ（三次元サーチ） 2-29
2-2-8　テスト計測と調整のポイント（三次元サーチ） 2-30

2-2-9　出力できる計測結果（三次元サーチ）..... 2-32
2-2-10　外部参照データ（三次元サーチ）..... 2-33

2-3　コンテナ検出..... 2-38
2-3-1　設定の流れ（コンテナ検出）..... 2-39
2-3-2　入力パラメータ（コンテナ検出）..... 2-40
2-3-3　座標系設定（コンテナ検出）..... 2-42
2-3-4　床面設定（コンテナ検出）..... 2-44
2-3-5　形状設定（コンテナ検出）..... 2-49
2-3-6　領域設定（コンテナ検出）..... 2-54
2-3-7　計測パラメータ（コンテナ検出）..... 2-56
2-3-8　判定条件（コンテナ検出）..... 2-59
2-3-9　出力パラメータ（コンテナ検出）..... 2-62
2-3-10　テスト計測と調整のポイント（コンテナ検出）..... 2-63
2-3-11　出力できる計測結果（コンテナ検出）..... 2-65
2-3-12　外部参照データ（コンテナ検出）..... 2-66

2-4　把持計画..... 2-74
2-4-1　設定の流れ（把持計画）..... 2-75
2-4-2　入力パラメータ（把持計画）..... 2-75
2-4-3　座標系設定（把持計画）..... 2-76
2-4-4　把持位置（把持計画）..... 2-79
2-4-5　把持順序（把持計画）..... 2-80
2-4-6　干渉検出（把持計画）..... 2-93
2-4-7　判定条件（把持計画）..... 2-97
2-4-8　出力パラメータ（把持計画）..... 2-102
2-4-9　テスト計測と調整のポイント（把持計画）..... 2-102
2-4-10　出力できる計測結果（把持計画）..... 2-105
2-4-11　外部参照データ（把持計画）..... 2-106

第 3 章　画像を補正する

3-1　FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目..... 3-2
3-1-1　画像を補正する..... 3-2

第 4 章　検査・計測を補助する

4-1　FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目..... 4-2
4-1-1　検査・計測を補助する..... 4-2

4-2　三次元データ管理..... 4-3
4-2-1　CAD データ（三次元データ管理）..... 4-3
4-2-2　ハンドデータ（三次元データ管理）..... 4-6
4-2-3　把持 DB（三次元データ管理）..... 4-23
4-2-4　テスト計測と調整のポイント（三次元データ管理）..... 4-35
4-2-5　出力できる計測結果（三次元データ管理）..... 4-37
4-2-6　外部参照データ（三次元データ管理）..... 4-38

4-3　カメラキャリブレーション AOS..... 4-39
4-3-1　設定の流れ（カメラキャリブレーション AOS）..... 4-40
4-3-2　入力パラメータ（カメラキャリブレーション AOS）..... 4-41
4-3-3　幾何変動確認（カメラキャリブレーション AOS）..... 4-42
4-3-4　校正設定（カメラキャリブレーション AOS）..... 4-45
4-3-5　データ入出力（カメラキャリブレーション AOS）..... 4-51
4-3-6　テスト計測と調整のポイント（カメラキャリブレーション AOS）..... 4-52
4-3-7　出力できる計測結果（カメラキャリブレーション AOS）..... 4-56
4-3-8　外部参照データ（カメラキャリブレーション AOS）..... 4-56

4-4　ハンドアイキャリブレーション..... 4-58
4-4-1　設定の流れ（ハンドアイキャリブレーション）..... 4-59
4-4-2　外部機器設定（ハンドアイキャリブレーション）..... 4-60
4-4-3　ターゲット設定（ハンドアイキャリブレーション）..... 4-62
4-4-4　サンプリング設定（ハンドアイキャリブレーション）..... 4-64

4-4-5　校正結果（ハンドアイキャリブレーション）..... 4-67
4-4-6　テスト計測と調整のポイント（ハンドアイキャリブレーション）..... 4-70
4-4-7　出力できる計測結果（ハンドアイキャリブレーション）..... 4-72
4-4-8　外部参照データ（ハンドアイキャリブレーション）..... 4-73

第 5 章　処理を分岐する

5-1　FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目 5-2
5-1-1　処理を分岐する 5-2

第 6 章　結果を外部へ出力する

6-1　FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目 6-2
6-1-1　結果を外部へ出力する 6-2

第 7 章　結果を画面へ表示する

7-1　FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目 7-2
7-1-1　結果を画面へ表示する 7-2

索引

ご承諾事項

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

● 定義

本ご承諾事項中の用語の定義は次のとおりです。

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

● 記載事項のご注意

「カタログ等」の記載内容については次の点をご理解ください。

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

● ご利用にあたってのご注意

ご採用およびご利用に際しては次の点をご理解ください。

- 定格・性能ほか「利用条件等」を遵守しご利用ください。
- お客様ご自身にて「適合性等」をご確認いただき、「当社商品」のご利用の可否をご判断ください。「当社」は「適合性等」を一切保証いたしかねます。
- 「当社商品」がお客様のシステム全体の中で意図した用途に対して、適切に配電・設置されていることをお客様ご自身で、必ず事前に確認してください。
- 「当社商品」をご使用の際には、(i)定格および性能に対し余裕のある「当社商品」のご利用、冗長設計などの安全設計、(ii)「当社商品」が故障しても、「お客様用途」の危険を最小にする安全設計、(iii)利用者に危険を知らせるための、安全対策のシステム全体としての構築、(iv)「当社商品」および「お客様用途」の定期的な保守、の各事項を実施してください。
- 「当社」は DDoS 攻撃（分散型 DoS 攻撃）、コンピュータウイルスその他の技術的な有害プログラム、不正アクセスにより、「当社商品」、インストールされたソフトウェア、またはすべてのコンピュータ機器、コンピュータプログラム、ネットワーク、データベースが感染したとしても、そのことにより直接または間接的に生じた損失、損害その他の費用について一切責任を負わないものとします。
  お客様ご自身にて、①アンチウイルス保護、②データ入出力、③紛失データの復元、④「当社商品」またはインストールされたソフトウェアに対するコンピュータウイルス感染防止、⑤「当社商品」に対する不正アクセス防止についての十分な措置を講じてください。
- 「当社商品」は、一般工業製品向けの汎用品として設計製造されています。従いまして、次に掲げる用途での使用は意図しておらず、お客様が「当社商品」をこれらの用途に使用される際には、「当社」

は「当社商品」に対して一切保証をいたしません。ただし、次に掲げる用途であっても「当社」の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合は除きます。

a）高い安全性が必要とされる用途（例：原子力制御設備、燃焼設備、航空・宇宙設備、鉄道設備、昇降設備、娯楽設備、医用機器、安全装置、その他生命・身体に危険が及びうる用途）

b）高い信頼性が必要な用途（例：ガス・水道・電気等の供給システム、24 時間連続運転システム、決済システムほか権利・財産を取扱う用途など）

c）厳しい条件または環境での用途（例：屋外に設置する設備、化学的汚染を被る設備、電磁的妨害を被る設備、振動・衝撃を受ける設備など）

d）「カタログ等」に記載のない条件や環境での用途

- 上記の(a)から(d)に記載されている他、「本カタログ等記載の商品」は自動車（二輪車含む。以下同じ）向けではありません。自動車に搭載する用途には利用しないでください。自動車搭載用商品については当社営業担当者にご相談ください。

● 保証条件

「当社商品」の保証条件は次のとおりです。

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

● 責任の制限

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

● 輸出管理

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

安全上の注意

安全上の注意の内容については、以下のマニュアルを参照してください。
詳細は、『画像処理システム FH シリーズ ハードウェアセットアップマニュアル（3D ロボットビジョン編）（SDNB-737)』の「安全上の注意」を参照してください。

安全上の要点

安全上の要点の内容については、以下のマニュアルを参照してください。
詳細は、『画像処理システム FH シリーズ ハードウェアセットアップマニュアル（3D ロボットビジョン編）（SDNB-737)』の「安全上の要点」を参照してください。

使用上の注意

使用上の注意の内容については、以下のマニュアルを参照してください。
詳細は、『画像処理システム FH シリーズ ハードウェアセットアップマニュアル（3D ロボットビジョン編）（SDNB-737)』の「使用上の注意」を参照してください。

法規と規格

法規と規格の内容については、以下のマニュアルを参照してください。
詳細は、『画像処理システム FH シリーズ ハードウェアセットアップマニュアル（3D ロボットビジョン編）（SDNB-737)』の「法規と規格」を参照してください。

関連マニュアル

関連するマニュアルは、下表のとおりです。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
画像処理システム FH 取扱説明書	3648743-1	形 FH-2□□2 形 FH-2□□2-□□ 形 FH-5□□2 形 FH-5□□2-□□	画像センサ FH シリーズのセンサコントローラの安全上、使用上の注意事項の確認時	FH シリーズの安全上の注意、使用上の注意、ご承諾事項などについて記載しています。
画像処理システム FH 取扱説明書	3102269-4	形 FH-2□□□ 形 FH-2□□□-□□ 形 FH-5□□□ 形 FH-5□□□-□□	画像センサ FH シリーズのセンサコントローラの安全上、使用上の注意事項の確認時	FH シリーズの安全上の注意、使用上の注意、ご承諾事項などについて記載しています。
3D ビジョンセンサ FH-SMDA 取扱説明書	3290410-0	形 FH-SMDA-GS050B	3D ビジョンセンサ FH-SMDA の安全上、使用上の注意事項の確認時	3D ビジョンセンサ FH-SMDA の安全上の注意、使用上の注意、ご承諾事項などについて記載しています。
FH アプリケーションソフトウェア FH-UM3D1 取扱説明書	5665477-6	形 FH-UM3D1	FH アプリケーションソフトウェア FH-UM3D1 の安全上、使用上の注意事項の確認時、セットアップやハードウェアの仕様を知りたいとき	FH-UM3D1 の安全上の注意、使用上の注意、製品仕様、ご使用方法、ご承諾事項などについて記載しています。
画像処理システム FH シリーズ 3D ロボットビジョン アプリケーション構築ガイド	SDNB-741	形 FH-505□ 形 FH-SMDA-GS050B	FH シリーズ 3D ロボットビジョンの設定方法を知りたいとき	FH シリーズ 3D ロボットビジョンを使用するための設定、操作について記載しています。
画像処理システム FH シリーズ ハードウェアセットアップマニュアル（3D ロボットビジョン編）	SDNB-737		FH シリーズ 3D ロボットビジョンのセットアップやハードウェアの仕様を知りたいとき	FH シリーズ 3D ロボットビジョンの仕様、外形寸法、各部の名称、I/O、取付、配線について記載しています。
画像処理システム FH シリーズ 処理項目リファレンスマニュアル（3D ロボットビジョン編）	SDNB-740		計測フローの設計・操作時に、各処理項目の内容を確認するとき	FH シリーズ 3D ロボットビジョンで使用できる各処理項目の機能、設定、操作について記載しています。
画像処理システム FH/FHV シリーズ ユーザーズマニュアル	SDNB-719	形 FH-2□□□ 形 FH-2□□□-□□ 形 FH-5□□□ 形 FH-5□□□-□□ 形 FH-L□□□ 形 FH-L□□□-□□ 形 FHV7□-□□□□□-□□□	画像センサ FH/FHV シリーズのセンサコントローラの設定方法を知りたいとき	画像センサ FH/FHV シリーズのセンサコントローラを使用するためのソフト的な機能、設定、操作について記載しています。
画像処理システム FH/FHV シリーズ 処理項目機能リファレンスマニュアル	SDNB-713		計測フローの設計・操作時に、各処理項目の内容を確認するとき	FH/FHV シリーズで使用できる各処理項目の機能、設定、操作について記載しています。
画像処理システム FH/FHV シリーズ ユーザーズマニュアル 通信設定編	SDNB-714		通信機能の設定や確認するとき	FH/FHV シリーズを PLC などの外部装置と通信するための、機能、設定および通信方法について記載しています。 以下の通信プロトコルを記載しています。 パラレル、PLC リンク、EtherNet/IP、EtherCAT、無手順
画像処理システム FH シリーズ マクロカスタマイズ機能プログラミングマニュアル	SDNB-721	形 FH-2□□□ 形 FH-2□□□-□□ 形 FH-5□□□ 形 FH-5□□□-□□ 形 FH-L□□□ 形 FH-L□□□-□□	マクロカスタマイズ機能を使用した操作やプログラミングするとき	FH シリーズのマクロカスタマイズ機能を使用するための機能、設定、操作について記載しています。

マニュアル改訂履歴

マニュアル改訂記号と増刷記号は、表紙と裏表紙の下に記載されている Man. No. の末尾に付記されます。



改訂記号	改訂年月	改訂理由・改訂ページ
A	2021 年 2 月	初版
B	2022 年 12 月	「関連マニュアル」更新 ソフトウェアバージョンアップによる説明の追加
C	2024 年 6 月	「関連マニュアル」更新 形 FH-5051 対応、形 FH-5052 対応

1

画像を取り込む

カメラからの画像の取り込み方法について説明しています。

1-1　FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目 1-2
1-1-1　画像を取り込む 1-2
1-2　カメラ画像入力 AOS 1-3
1-2-1　設定の流れ（カメラ画像入力 AOS） 1-4
1-2-2　カメラ設定 3D（カメラ画像入力 AOS） 1-4
1-2-3　カメラ設定 2D（カメラ画像入力 AOS） 1-13
1-2-4　出力設定（カメラ画像入力 AOS） 1-14
1-2-5　カメラ選択（カメラ画像入力 AOS） 1-16
1-2-6　テスト計測と調整のポイント（カメラ画像入力 AOS） 1-19
1-2-7　出力できる計測結果（カメラ画像入力 AOS） 1-21
1-2-8　外部参照データ（カメラ画像入力 AOS） 1-22

1-1 FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目

FH シリーズ 3D ロボットビジョンでは、FH シリーズと使用できる処理項目が異なります。以下に FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目の使用可否を示します。
FH シリーズ 3D ロボットビジョン専用の処理項目以外の各処理項目の詳細については、『画像処理システム FH/FHV シリーズ 処理項目機能リファレンスマニュアル（SDNB-713)』を参照してください。

使用上の注意

FH シリーズ 3D ロボットビジョンで使用できない処理項目を含んだデータの読み込みはできません。

1-1-1 画像を取り込む

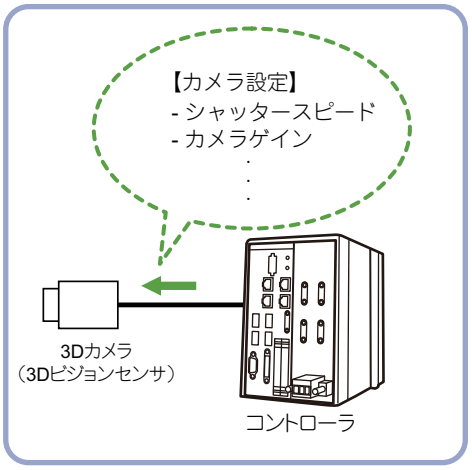
処理項目	使用可否	処理項目	使用可否
カメラ画像入力 AOS *1	○	照度差ステレオ画像入力	-
カメラ画像入力	-	カメラ切替	-
カメラ画像入力 FH	-	計測画像切替	○
カメラ画像入力 FHV	-	多段撮像	-
カメラ画像入力 HDR	-	多段撮像タスク	-
カメラ画像入力 HDR Lite	-		

*1. FH シリーズ 3D ロボットビジョン専用の処理項目です。

1-2　カメラ画像入力 AOS

FH シリーズ 3D ロボットビジョン専用の処理項目です。
カメラから画像を取り込むための条件の設定や、計測対象の画像を格納するまでの条件設定を行います。計測するときには必ず使います。
カメラ画像処理項目 AOS（Active One Shot）では、1 回のパターンプロジェクション撮像によって三次元計測を行います。専用の 3D ビジョンセンサ（形 FH-SMDA-GS050B）から画像を取り込み、他の FH シリーズ 3D ロボットビジョン専用の処理項目が使用するためのデプスマップ（深度マップ：カメラから見た XYZ の三次元距離[mm] を画素値に保持している画像）を計測画像として出力します。3D ビジョンセンサは撮像トリガに同期して三次元計測用のパターン照明を発光し、投影されたパターン画像を本処理項目でデプスマップに変換します。
また、照明を 2D 用の LED 照明に切り替えて、パターンなし画像（通常の濃淡画像）を撮像することができます。

こんなときに使います

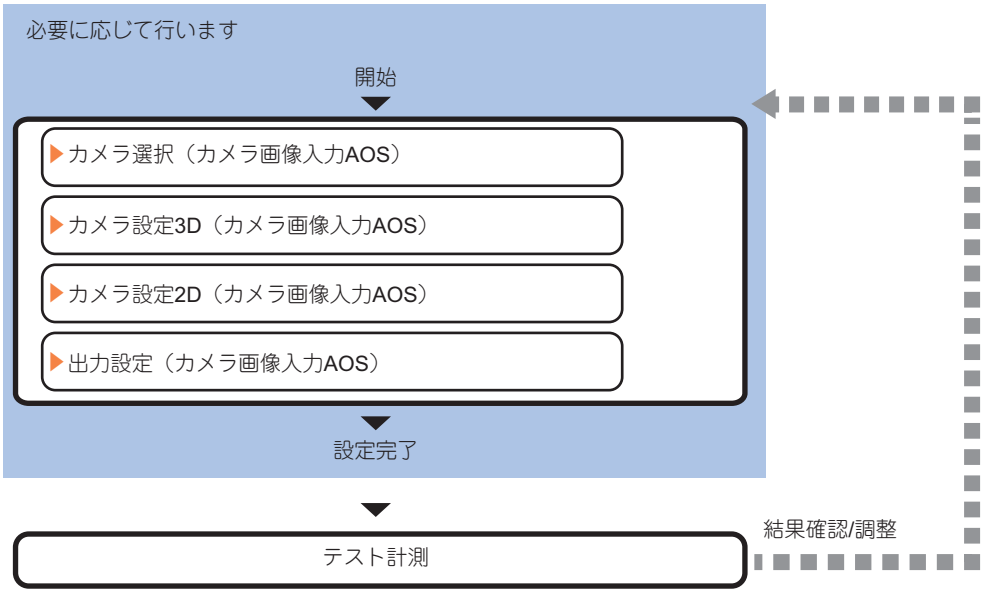


使用上の注意

- ユニット 0 には、あらかじめ［カメラ画像入力 AOS］が設定されています。ユニット 0 に、カメラ画像入力以外の処理項目を設定しないでください。
- ［カメラ画像入力 AOS］は、動作モードが「倍速マルチインプット」、「ノンストップ調整」、「複数ラインランダムトリガ」の場合には使用できません。
- 前回設定時と異なるカメラを接続している場合、カメラ設定は初期設定に戻ります。
- センサコントローラの起動直後やシーン切替直後は、画像が入力されていない状態になります。
- ロギング時と異なる 3D ビジョンセンサの設定で、ロギングした画像を再計測した場合、正しい結果が得られなくなります。
- 「Camera Configuration Tool」などで［カメラ番号］を 0 以外に設定した場合は正しく動作しません。
- 3D と 2D の画像を連続で撮像して画像ロギングする場合は、［外部ツール］ - ［システム設定］ - ［その他］ - ［ロギング設定］の［複数回撮像画像ロギング］を「あり」にする必要があります。
- 3D と 2D のシャッタースピードが異なる設定値の場合、シャッタースピードが同じ設定値の場合と比較して、3D のシャッタースピード + 2D のシャッタースピード + 90ms 程度のオーバヘッドが発生します。また、シャッタースピードの設定値が同じ場合でも、ゲインの設定値が異なると、10ms 程度のオーバーヘッドが発生します。

1-2-1　設定の流れ（カメラ画像入力 AOS）

カメラ画像入力 AOS の設定は、次の流れで行います。



カメラ画像入力 AOS の項目一覧

項目	説明
カメラ設定 3D	3D 撮像用のカメラ条件を設定します。 「1-2-2 カメラ設定 3D（カメラ画像入力 AOS）（P.1-4）」
カメラ設定 2D	2D 撮像用のカメラ条件を設定します。 「1-2-3 カメラ設定 2D（カメラ画像入力 AOS）（P.1-13）」
出力設定	出力する計測画像を設定します。 「1-2-4 出力設定（カメラ画像入力 AOS）（P.1-14）」
カメラ選択	計測に使用するカメラを選択します。 接続している 3D ビジョンセンサの情報を確認します。ロギングした画像を再計測する場合は、ロギング時のカメラ情報を読み込んでください。 「1-2-5 カメラ選択（カメラ画像入力 AOS）（P.1-16）」

1-2-2　カメラ設定 3D（カメラ画像入力 AOS）

3D 撮像用のカメラ条件を設定します。
次の撮影条件を設定します。

- 「表示 (P.1-5)」
- 「カメラ条件設定 (P.1-5)」
- 「計測設定 (P.1-6)」
- 「計測結果 (P.1-7)」
- 「表示設定 (P.1-8)」

使用上の注意

お使いの環境に合わせて必要に応じて設定してください。

表示

画像エリアの表示を切り替えます。

1 **項目タブエリアで、[カメラ設定 3D] タブをクリックします。**
[カメラ設定 2D] タブ、[出力設定] タブからでも設定することができます。



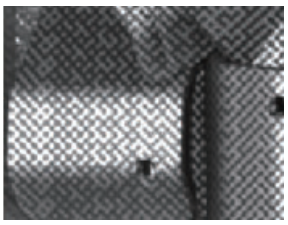
2 **[表示切替] をクリックし、カメラ画像の種類を選択します。**
表示画像が切り替わります。



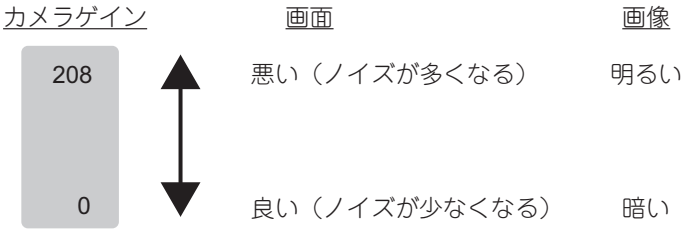
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
表示	• スルー画像 • 【フリーズ画像】	• スルー画像 常時カメラから最新の画像を取り込み、その画像を表示します。 • フリーズ画像 直前の計測で取り込まれた画像を表示します。

カメラ条件設定

カメラのシャッタースピードとカメラゲイン、照明発光強度を調整します。
画像のワーク上に、下図のような投光パターン模様が確認できる状態に調整してください。



シャッタースピードは、露光時間を調整します。
カメラゲインは、シャッタースピードや照明で画像を明るくできないときに調整します。通常は、工場出荷時の設定でかまいません。
（例）

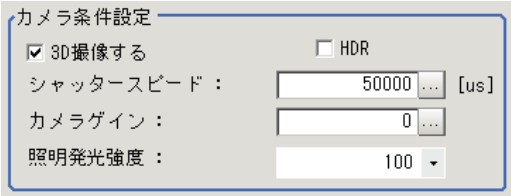


照明発光強度は、画像を適切な明るさにするときに調整します。

1 **項目タブエリアで、[カメラ設定 3D] タブをクリックします。**

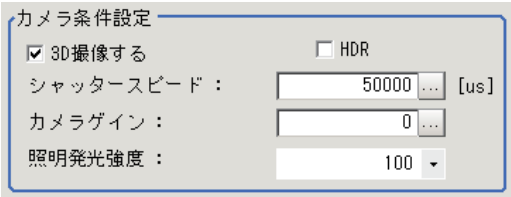


2 **［カメラ条件設定］エリアで、［3D 撮像する］にチェックを入れます。**



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
3D 撮像する	• 【チェックあり】 • チェックなし	• チェックあり：3D 画像を撮像します。 • チェックなし：3D 画像を撮像しません。
HDR	• チェックあり • 【チェックなし】	チェックありにすると、異なる露光時間で撮像された複数の画像から 3D 点群を復元します。複数枚撮像するため、処理時間は長くなります。 以下の場合などに使用してください。 • カメラ中央部の光量が強くハレーションしている場合 • 計測対象となるワークが樹脂や金属などの素材が混合しており、ワーク全体を単一のシャッタースピードで 3D 復元できない場合 • ワーク自身の光沢が強い場合

3 **画像を確認しながら、シャッタースピード、カメラゲイン、照明発光強度を設定します。**



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
シャッタースピード	1,000 ～ 50,000［μs］【50,000】	シャッタースピードは、露光時間を調整します。
カメラゲイン	0 ～ 208【0】	カメラゲインは、シャッタースピードや照明で画像を明るくできないときに調整します。通常は、工場出荷時の設定でかまいません。
照明発光強度	25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100【100】	撮像用の照明の発光する強さを設定します。

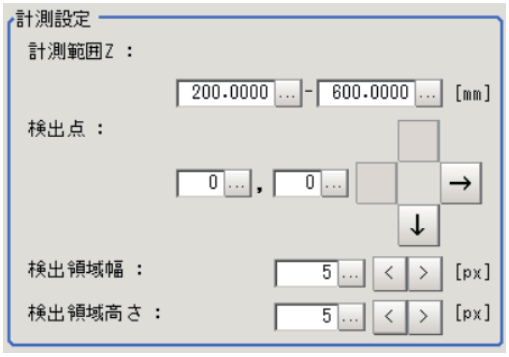
計測設定

計測に関する設定を行います。

1 **項目タブエリアで、［カメラ設定 3D］タブをクリックします。**



2 **［計測設定］エリアで設定します。**



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
計測範囲 Z	200.0000 ～ 2,000.0000 [mm] 【400.0000】～【600.0000】	3D 点群を復元する計測範囲[mm] の上下限値を設定します。
検出点	0 ～ 9,999 【0】,【0】	計測結果を確認する検出点を設定します。 計測画像を直接クリックして設定することもできます。
検出領域幅	1 ～ 9,999 [px] 【5】	計測結果を算出する領域の横幅を設定します。
検出領域高さ	1 ～ 9,999 [px] 【5】	計測結果を算出する領域の高さを設定します。

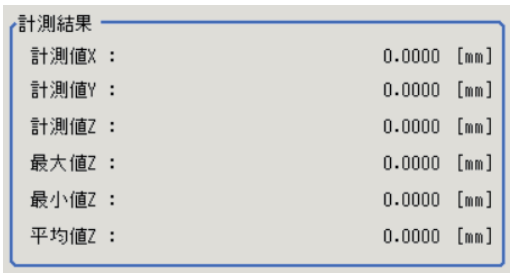
計測結果

計測結果を確認することができます。

1 **項目タブエリアで、［カメラ設定 3D］タブをクリックします。**



2 **［計測結果］エリアに計測結果が表示されます。**



項目	説明
計測値 X	検出点の X 値[mm] が表示されます。
計測値 Y	検出点の Y 値[mm] が表示されます。
計測値 Z	検出点の Z 値[mm] が表示されます。

項目	説明
最大値 Z	計測範囲の最大の Z 値[mm] が表示されます。
最小値 Z	計測範囲の最小の Z 値[mm] が表示されます。
平均値 Z	計測範囲の平均の Z 値[mm] が表示されます。

表示設定

表示設定を変更することができます。

1 **項目タブエリアで、[カメラ設定 3D] タブをクリックします。**

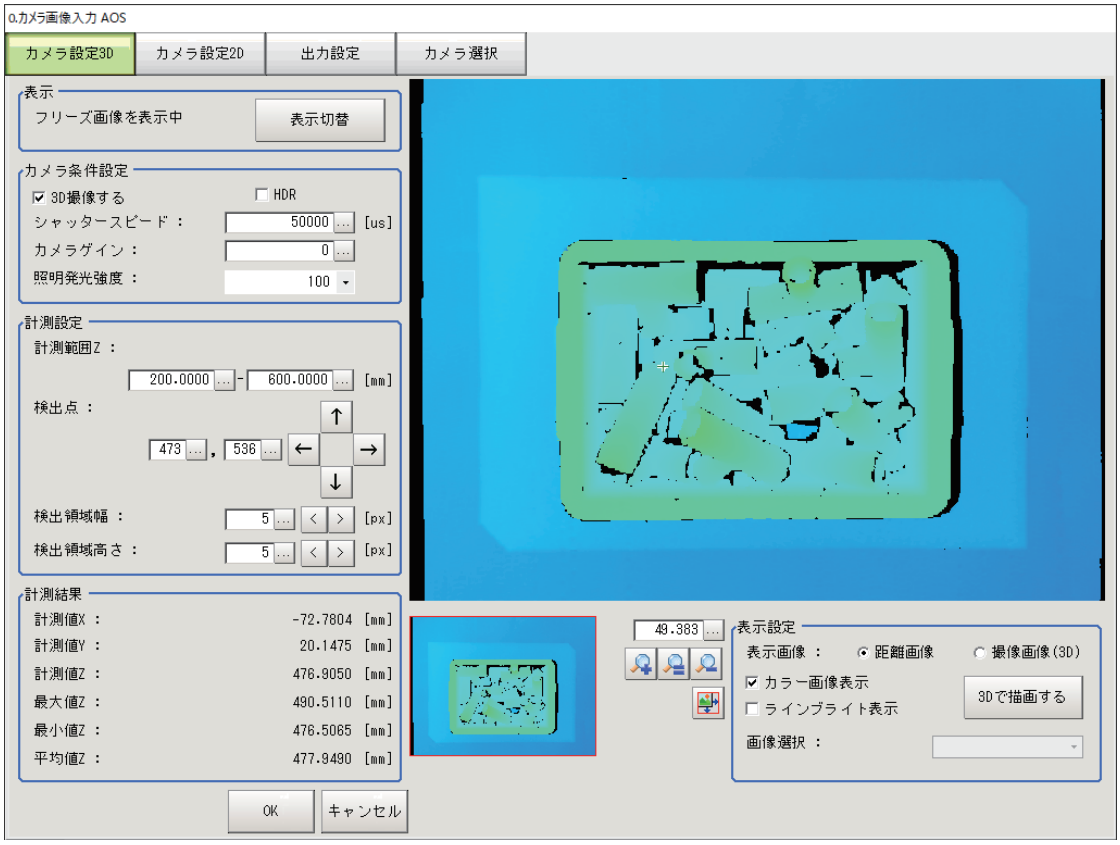


2 **[表示設定] エリアで表示する画像を設定します。**
処理項目の表示画像に設定が反映されます。

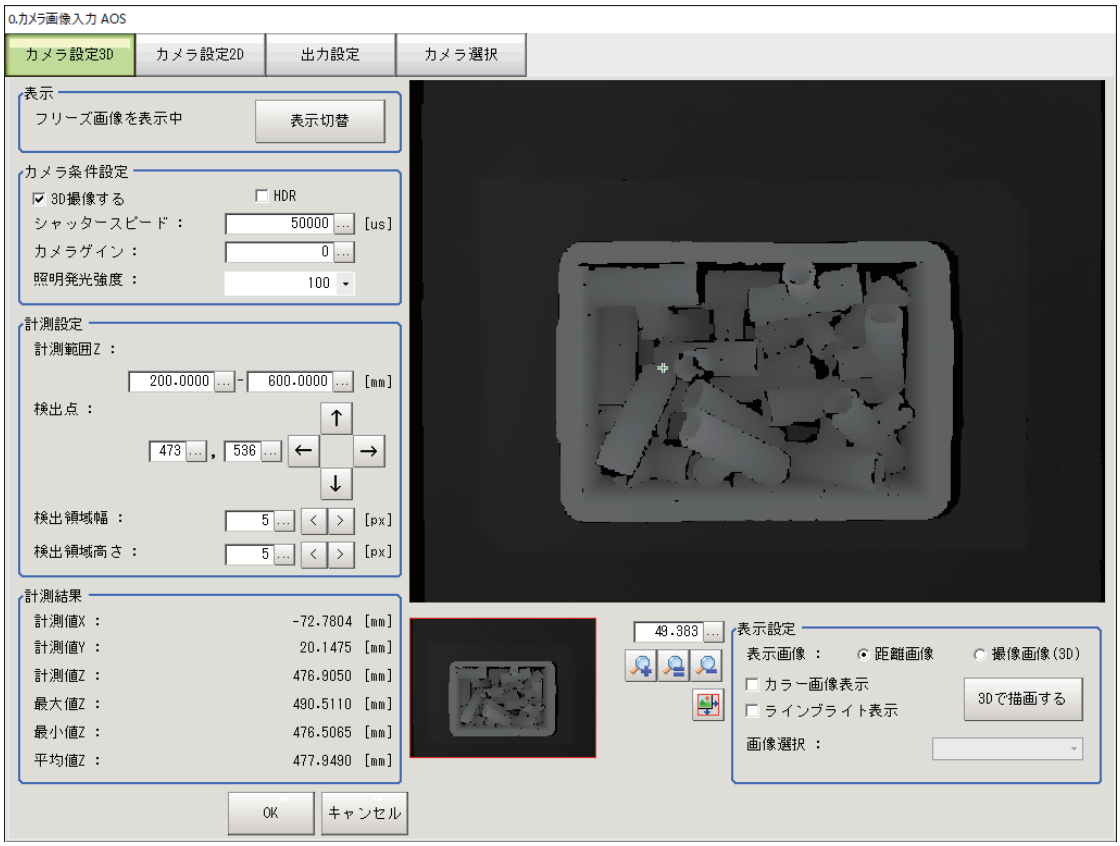


設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
表示画像	• 【距離画像】 • 撮像画像(3D)	表示画像の画像種別を選択します。 • 距離画像： 距離（デプスマップの Z 値）をモノクロ画像またはカラー画像に変換した画像を表示します。 • 撮像画像(3D)：パターン照明を投光した画像を表示します。
カラー画像表示	• 【チェックあり】 • チェックなし	[表示画像] が、「距離画像」の場合のみ有効です。 • チェックあり：距離画像をカラー画像で表示します。赤色（近距離）～青色（遠距離）で表示されます。計測できていない場所は黒色で表示されます。 • チェックなし：距離画像をモノクロ画像で表示します。白色（近距離）～黒色（遠距離）で表示されます。計測できていない場所は黒色で表示されます。
ラインブライト表示	• チェックあり • 【チェックなし】	• チェックあり：ラインブライト表示が有効になります。 「ラインブライト (P.1-11)」 • チェックなし：ラインブライト表示が無効になります。
画像選択	• 【HDR】 • 撮像画像 1 • 撮像画像 2	カメラ条件設定の [HDR] にチェックをいれた場合のみ有効です。 表示する画像を、HDR、撮像画像から選択します。[表示画像] が、「撮像画像(3D)」の場合は、「HDR」は選択できません。
3D で描画する	-	クリックすると、三次元結果表示ツール [FZ-3DVisualizer] を起動します。 三次元結果表示ツール [FZ-3DVisualizer] では、計測点群を 3D 表示します。 詳細は、「三次元計測結果を確認する（FZ-3DVisualizer）(P.1-11)」を参照してください。

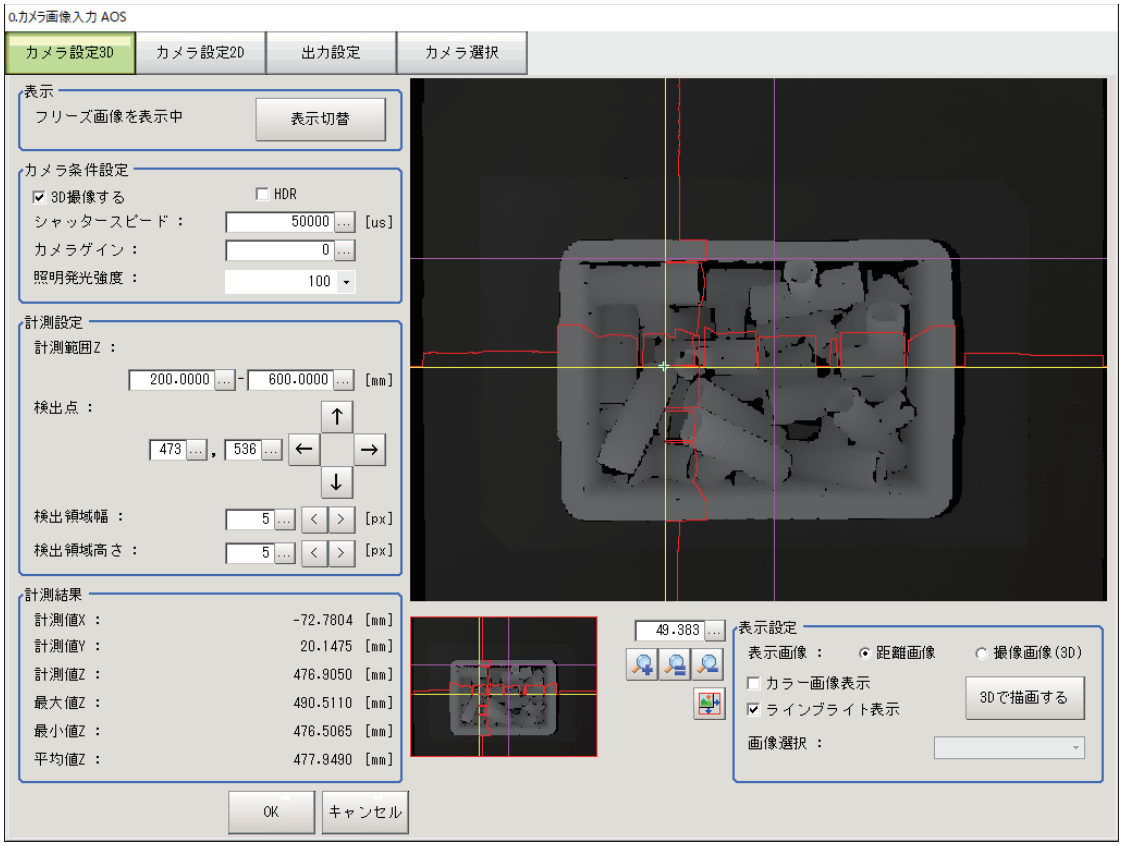
- 距離画像、カラー画像表示



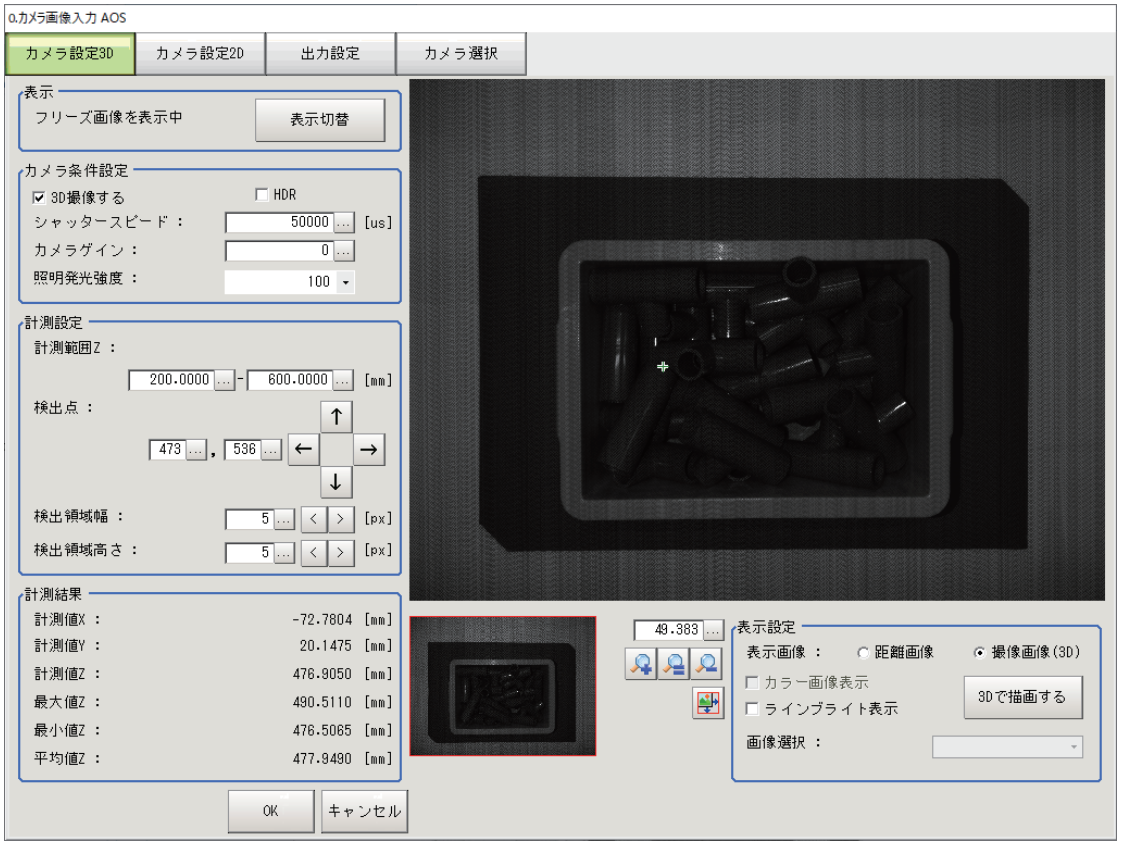
- 距離画像、モノクロ画像表示



ラインブライト表示


0.カメラ画像入力 AOS
カメラ設定3D
カメラ設定2D
出力設定
カメラ選択
表示
フリーズ画像を表示中
表示切替
カメラ条件設定
3D撮像する
HDR
シャッタースピード：
50000
[us]
カメラゲイン：
0
照明発光強度：
100
計測設定
計測範囲Z：
200.0000
600.0000
[mm]
検出点：
473
536
検出領域幅：
5
[px]
検出領域高さ：
5
[px]
計測結果
計測値X：
-72.7804
[mm]
計測値Y：
20.1475
[mm]
計測値Z：
476.9050
[mm]
最大値Z：
490.5110
[mm]
最小値Z：
476.5065
[mm]
平均値Z：
477.9490
[mm]
OK
キャンセル
49.383
表示設定
表示画像：
距離画像
撮像画像(3D)
カラー画像表示
ラインブライト表示
3Dで描画する
画像選択：

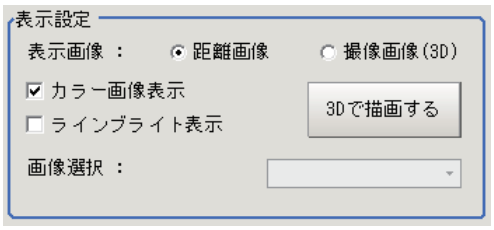
- 撮像画像(3D)


0.カメラ画像入力 AOS
カメラ設定3D
カメラ設定2D
出力設定
カメラ選択
表示
フリーズ画像を表示中
表示切替
カメラ条件設定
3D撮像する
HDR
シャッタースピード：
50000
[us]
カメラゲイン：
0
照明発光強度：
100
計測設定
計測範囲Z：
200.0000
600.0000
[mm]
検出点：
473
536
検出領域幅：
5
[px]
検出領域高さ：
5
[px]
計測結果
計測値X：
-72.7804
[mm]
計測値Y：
20.1475
[mm]
計測値Z：
476.9050
[mm]
最大値Z：
490.5110
[mm]
最小値Z：
476.5065
[mm]
平均値Z：
477.9490
[mm]
OK
キャンセル
49.383
表示設定
表示画像：
距離画像
撮像画像(3D)
カラー画像表示
ラインブライト表示
3Dで描画する
画像選択：

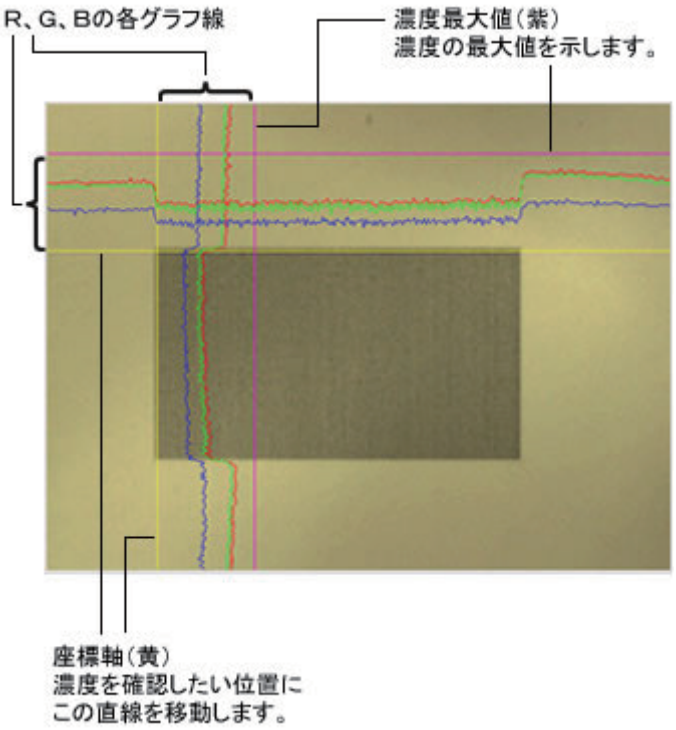
● ラインブライト

画像中の 1 ラインに対する濃度の分布を示すグラフを、「ラインブライト」と呼びます。水平、垂直方向の任意のラインに対する、R、G、B の各ラインブライトを表示することができます。

1 ［表示設定］エリアで［ラインブライト表示］にチェックを入れます。

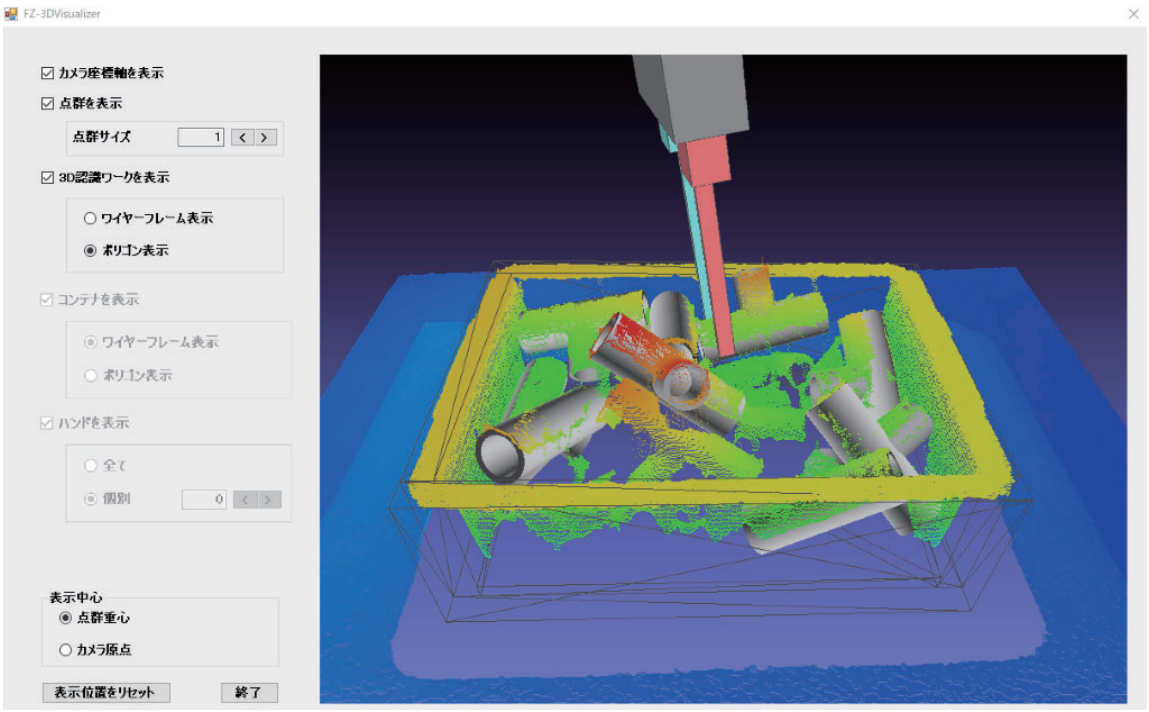


2 濃度分布を見たい位置に直線を移動します。



● 三次元計測結果を確認する（FZ-3DVisualizer）

FZ-3DVisualizer は、三次元点群や認識ワーク、認識把持位置などを三次元空間で描画する結果表示ツールです。［三次元サーチ］処理項目や［把持計画］処理項目の検出結果が、三次元空間上で適切な位置に検出できているかを確認するためのツールです。



画像表示エリアに 3D オブジェクトが表示されます。

操作	説明
左クリック+ドラッグ	画像表示エリアの表示中心を中心とした回転による視点移動ができます。
マウスホイールスクロール	画像表示エリアの表示中心を中心として拡大縮小ができます。
中クリック+ドラッグ または Shift キー+左クリック+ドラッグ	画像表示エリアの表示中心の移動ができます。

項目		説明
カメラ座標軸を表示		カメラ座標軸の表示／非表示を切り替えます。
点群を表示		点群データの表示／非表示を切り替えます。
	点群サイズ	表示点群のサイズを変更します。点群サイズの範囲は、1～5 です。
3D 認識ワークを表示		［三次元サーチ］処理項目で認識したワークの表示／非表示を切り替えます。
	ワイヤーフレーム表示	ワークの表示形式をワイヤーフレーム表示にします。
	ポリゴン表示	ワークの表示形式をポリゴン表示にします。
コンテナを表示		［コンテナ検出］処理項目で検出したコンテナの表示／非表示を切り替えます。 ［三次元サーチ］処理項目では選択できません。
	ワイヤーフレーム表示	ワークの表示形式をワイヤーフレーム表示にします。
	ポリゴン表示	ワークの表示形式をポリゴン表示にします。
ハンドを表示		［把持計画］処理項目で算出した把持位置の表示／非表示を切り替えます。 ［三次元サーチ］処理項目では選択できません。
	全て	すべての候補を同時に表示します。
	個別	指定した計測結果番号の候補ひとつを表示します。
表示中心		画像表示エリアの表示中心を、点群重心（点群データの XYZ 重心位置）／カメラ原点で切り替えます。
	点群重心	
	カメラ原点	
表示位置をリセット		画像表示ウィンドウの表示位置を初期位置に戻します。
終了		FZ-3DVisualizer ツールを閉じます。

1-2-3　カメラ設定 2D（カメラ画像入力 AOS）

2D 撮像用のカメラ条件を設定します。
2D 撮像画像は、［三次元サーチ］処理項目で輪郭の特徴を 2D 撮像画像から取得する場合や、［コンテナ検出］処理項目でコンテナ検出をする場合に使用します。
次の撮影条件を設定します。
- 「表示 (P.1-13)」
- 「カメラ条件設定 (P.1-13)」

使用上の注意

お使いの環境に合わせて必要に応じて設定してください。

表示

画像エリアの表示を切り替えます。

1 **項目タブエリアで、［カメラ設定 2D］タブをクリックします。**
［カメラ設定 3D］タブ、［出力設定］タブからでも設定することが可能です。



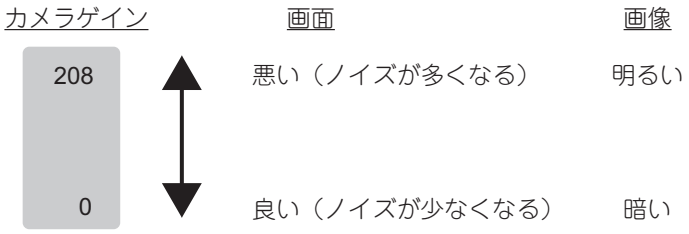
2 **［表示切替］をクリックし、カメラ画像の種類を選択します。**
表示画像が切り替わります。



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
表示	• スルー画像 • 【フリーズ画像】	• スルー画像 常時カメラから最新の画像を取り込み、その画像を表示します。 • フリーズ画像 直前の計測で取り込まれた画像を表示します。

カメラ条件設定

カメラのシャッタースピードとカメラゲイン、照明発光強度を調整します。
シャッタースピードは、露光時間を調整します。
カメラゲインは、シャッタースピードや照明で画像を明るくできないときに調整します。通常は、工場出荷時の設定でかまいません。
（例）



照明発光強度は、画像を適切な明るさにするときに調整します。

1 **項目タブエリアで、[カメラ設定 2D] タブをクリックします。**

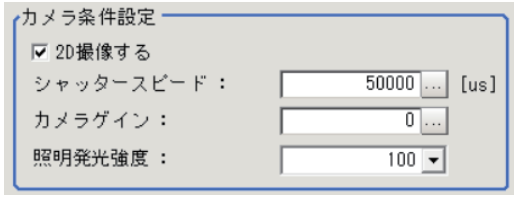


2 **[カメラ条件設定] エリアで、[2D 撮像する] にチェックを入れます。**



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
2D 撮像する	• チェックあり • 【チェックなし】	• チェックあり：2D 画像を撮像します。 • チェックなし：2D 画像を撮像しません。

3 **画像を確認しながら、シャッタースピード、カメラゲイン、照明発光強度を設定します。**



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
シャッタースピード	1,000 ～ 50,000 [μs] 【50,000】	シャッタースピードは、露光時間を調整します。
カメラゲイン	0 ～ 208 【0】	カメラゲインは、シャッタースピードや照明で画像を明るくできないときに調整します。通常は、工場出荷時の設定でかまいません。
照明発光強度	25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100 【100】	撮像用の照明の発光する強さを設定します。

1-2-4 出力設定（カメラ画像入力 AOS）

出力する計測画像を設定します。

表示

画像エリアの表示を切り替えます。

1 **項目タブエリアで、[出力設定] タブをクリックします。**
［カメラ設定 3D］タブ、［カメラ設定 2D］タブからでも設定することが可能です。



2 **[表示切替] をクリックし、カメラ画像の種類を選択します。**
表示画像が切り替わります。



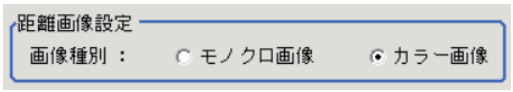
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
表示	• スルー画像 • 【フリーズ画像】	• スルー画像 常時カメラから最新の画像を取り込み、その画像を表示します。 • フリーズ画像 直前の計測で取り込まれた画像を表示します。

距離画像設定

距離画像の設定をします。

1 **項目タブエリアで、[出力設定] タブをクリックします。**

2 **[距離画像設定] エリアで設定します。**



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
画像種別	• 【モノクロ画像】 • カラー画像	［計測画像 0］が「距離画像」の場合の画像種別を設定します。

計測画像設定

計測画像を設定します。

1 **項目タブエリアで、[出力設定] タブをクリックします。**

2 **[計測画像設定] エリアに、現在の計測画像設定が表示されます。**



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
計測画像 0	• 【距離画像】 • 撮像画像(2D)	［カメラ設定 2D］の［2D 撮像する］にチェックが入っている場合に、「撮像画像(2D)」になります。
計測画像 1	デプスマップ	デプスマップ：カメラから見た XYZ の三次元距離[mm] を画素値に保持している画像

1-2-5　カメラ選択（カメラ画像入力 AOS）

計測に使用するカメラを選択します。

選択設定

計測に使用するカメラ番号を設定します。

1 **項目タブエリアで、［カメラ選択］をクリックします。**



2 **［選択設定］エリアの［カメラ No.］は、「カメラ 0」固定です。設定する必要はありません。**



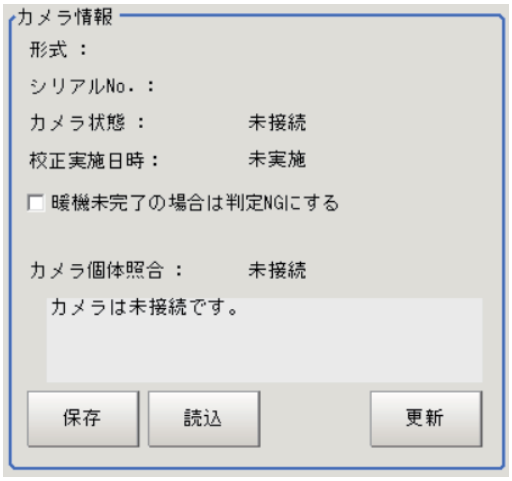
カメラ情報

接続している 3D ビジョンセンサの情報を確認します。ロギングした画像を再計測する場合は、ロギング時のカメラ情報を読み込んでください。

1 **項目タブエリアで、［カメラ選択］をクリックします。**



2 **［カメラ情報］エリアで、現在接続中のカメラの情報を確認することができます。**



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
形式	-	接続しているカメラの形式が表示されます。 カメラが未接続の場合は空欄となります。
シリアル No.	-	接続しているカメラのシリアル番号が表示されます。 カメラが未接続の場合は空欄となります。
カメラ状態	• 1：OK • -1：暖機中 • -2：暖機過剰 • -3：エラー（システム異常 1、I2C 通信異常） • -4：エラー（システム異常 2、ヒータ接続異常） • -5：エラー（システム異常 3、ヒータ温度異常） • -6：エラー（システム異常 4、基板温度異常） • -7：エラー（システム異常 5、電源異常） • -8：エラー（Ethernet 通信異常） • -10：未接続	接続しているカメラの暖機状態が表示されます。 カメラを安定計測するために、光学部品が一定温度になるように制御しています。そのため、電源投入後に数分間の暖気運転が実施されます。暖機運転の時間は、周囲温度などにより変動します。 暖機が完了している場合は「OK」、カメラが未接続の場合は「未接続」が表示されます。 ［読込］、［更新］、または項目タブの切り替え時に更新されます。
校正実施日時	-	［カメラキャリブレーション AOS］処理項目で校正された日時を表示します。（例：2021/2/1 10:34:56） 校正が行われていない場合は、「未実施」が表示されます。
暖機未完了の場合は判定 NG にする	• チェックあり • 【チェックなし】	チェックを入れると、接続しているカメラの暖機が未完了の場合に、本処理項目の判定結果が NG になります。

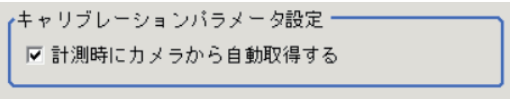
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
カメラ個体照合	• 1：OK • -1：エラー（モデル未登録） • -2：エラー（モデル不整合） • -10：未接続 • -11：エラー（形式不整合）	接続しているカメラの個体照合状態が表示されます。 カメラの個体照合が完了している場合は「OK」、カメラが未接続の場合は「未接続」が表示されます。
保存	-	クリックすると、[FileExplorer] が起動し、接続しているカメラのカメラ情報をファイルに保存することができます。 カメラが未接続でカメラ情報ファイルを読み込んでいない場合は、[FileExplorer] で保存しようとすると、エラーダイアログが表示されます。 エラー ファイルの保存に失敗しました。 OK
読込	-	クリックすると、[FileExplorer] が起動し、カメラのカメラ情報をファイルから読み込むことができます。
更新	-	クリックすると、以下の確認ダイアログが表示されます。OK を選択すると、カメラ情報を再取得します。 確認 処理項目のカメラ情報を、接続カメラから取得し、更新します。 OK　キャンセル カメラが未接続の場合は、確認ダイアログで OK を選択すると、エラーダイアログが表示されます。 エラー データの取得に失敗しました。 OK

キャリブレーションパラメータ設定

1 **項目タブエリアで、[カメラ選択] をクリックします。**



2 **[キャリブレーションパラメータ設定] エリアで、キャリブレーションパラメータを計測時にセンサから取得するかどうかを設定します。**



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
計測時にカメラから自動取得する	• 【チェックあり】 • チェックなし	• チェックあり：計測時に、接続している 3D ビジョンセンサから、キャリブレーションパラメータを自動取得します。ロギング画像の再計測の場合は取得しません。 カメラからキャリブレーションパラメータを取得する場合、10ms の時間がかかります。 • チェックなし：処理項目が保持しているキャリブレーションパラメータを使用して計測を行います。

1-2-6 テスト計測と調整のポイント（カメラ画像入力 AOS）

「詳細結果」エリアには、テキストで次の内容が表示されます。

使用上の注意

テスト計測すると、画像上の図形および計測結果も更新されます。

表示項目	説明
判定	判定結果 0：判定なし（未計測） 1：判定結果 OK -1：判定結果 NG -10：エラー（画像形式不整合） -11：エラー（モデル未登録） -12：エラー（メモリ不足） -20：エラー（その他のエラー）
カメラ状態	1：OK -1：暖機中 -2：暖機過剰 -3：エラー（システム異常 1、I2C 通信異常） -4：エラー（システム異常 2、ヒータ接続異常） -5：エラー（システム異常 3、ヒータ温度異常） -6：エラー（システム異常 4、基板温度異常） -7：エラー（システム異常 5、電源異常） -8：エラー（Ethernet 通信異常） -10：未接続
カメラ個体照合	1：OK -1：エラー（モデル未登録） -2：エラー（モデル不整合） -10：未接続 -11：エラー（形式不整合）
カメラ No.	計測に使用するカメラ番号
計測値 X	検出点の X 値[mm]
計測値 Y	検出点の Y 値[mm]
計測値 Z	検出点の Z 値[mm]
平均値 Z	計測範囲の平均の Z 値[mm]
最大値 Z	計測範囲の最大の Z 値[mm]
最小値 Z	計測範囲の最小の Z 値[mm]

「画像表示」エリアには、画像表示設定のサブ画像番号で指定した画像が表示されます。

サブ画像番号	表示される画像の説明
0	計測画像を表示します。
1	距離画像を表示します。
2	撮像画像(2D) を表示します。
3	撮像画像(3D) を表示します。

調整のポイント

次のポイントを参考にして調整方法を決めてください。

● 距離画像が黒色の画像で表示されるとき／距離画像の一部が黒色で表示されるとき

調整すべきパラメータ	処置
カメラ設定 3D - 3D 撮像する	[カメラ設定 3D] の [3D 撮像する] にチェックが入っていない場合は、チェックを入れてください。
カメラ設定 3D - 計測範囲 Z	[カメラ設定 3D] の [計測範囲 Z] の設定値内に計測対象物が存在しない可能性があります。計測範囲 Z を広く設定したり、計測対象物を設定範囲内に移動してください。
カメラ設定 3D - シャッタースピード カメラゲイン 照明発光強度	パターン画像が撮像できていない可能性があります。[カメラ設定 3D] の [シャッタースピード]、[カメラゲイン]、[照明発光強度] を調整し、ワーク上に投光パターンがはっきり映るように調整してください。
-（3D ビジョンセンサのキャリブレーションデータ）	3D ビジョンセンサのキャリブレーションがずれている可能性があります。[カメラキャリブレーション AOS] 処理項目で校正を実施してください。
カメラ選択	処理項目が読み込んでいるキャリブレーションデータと接続している 3D ビジョンセンサのキャリブレーションデータがずれている可能性があります。[カメラ選択] の [更新] ボタンをクリックして、現在接続している 3D ビジョンセンサの情報を読み込んでください。

● 3D 計測はできているのに、判定が NG になるとき

調整すべきパラメータ	処置
カメラ選択	3D ビジョンセンサの暖機が完了していない可能性があります。[暖気未完了の場合は判定 NG にする] のチェックを外し、暖気が完了するまで待ってください。

● ロギングした画像で意図した出力ができないとき

調整すべきパラメータ	処置
カメラ設定 3D カメラ設定 2D	ロギング画像を撮像した時の設定と、現在の設定が異なっている可能性があります。ロギング画像を撮像した時の設定に変更してください。

● 画像が入力されず、判定が NG になるとき

調整すべきパラメータ	処置
-	［カメラ状態］が「暖機過剰」の場合、3D ビジョンセンサの暖機状態が目標温度を超過しています。撮像トリガ間隔が 1s よりも短くならないように調整してください。
	［カメラ状態］が「システム異常 1」、「システム異常 2」、「システム異常 3」、「システム異常 4」、「システム異常 5」で、3D ビジョンセンサ本体の ERR LED が点灯している場合、3D ビジョンセンサのシステム異常が発生しています。修理依頼をしてください。
	［カメラ状態］が「Ethernet 通信異常」の場合、断線の可能性があります。3D ビジョンセンサの LAN ケーブルを正常品に交換し、FH センサコントローラと 3D ビジョンセンサの両方を再起動してください。

● 設定画面の画像更新や、スルー表示時の画像更新間隔が遅いとき

調整すべきパラメータ	処置
-	［カメラ状態］が「暖機過剰」の場合、3D ビジョンセンサの暖機状態が目標温度を超過しています。画像更新や撮像をしばらく停止し、カメラの暖気過剰を解消してください。

1-2-7　出力できる計測結果（カメラ画像入力 AOS）

結果出力関連の処理項目を使って、次の値を出力できます。また、演算式などの処理ユニットから、計測値を参照することもできます。

計測項目	文字列	説明
判定	JG	判定結果 0：判定なし（未計測） 1：判定結果 OK -1：判定結果 NG -10：エラー（画像形式不整合） -11：エラー（モデル未登録） -12：エラー（メモリ不足） -20：エラー（その他のエラー）
計測値 X	X	検出点の X 値[mm]
計測値 Y	Y	検出点の Y 値[mm]
計測値 Z	Z	検出点の Z 値[mm]
平均値 Z	AVZ	計測範囲の平均の Z 値[mm]
最大値 Z	MXZ	計測範囲の最大の Z 値[mm]
最小値 Z	MNZ	計測範囲の最小の Z 値[mm]
カメラ状態	CS	1：OK -1：暖機中 -2：暖機過剰 -3：エラー（システム異常 1、I2C 通信異常） -4：エラー（システム異常 2、ヒータ接続異常） -5：エラー（システム異常 3、ヒータ温度異常） -6：エラー（システム異常 4、基板温度異常） -7：エラー（システム異常 5、電源異常） -8：エラー（Ethernet 通信異常） -10：未接続
カメラ個体照合	MS	1：OK -1：エラー（モデル未登録） -2：エラー（モデル不整合） -10：未接続 -11：エラー（形式不整合）

1-2-8　外部参照データ（カメラ画像入力 AOS）

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
0	判定	judge	取得のみ	0: 判定なし（未計測）、1: 判定結果 OK、-1: 判定結果 NG、-10: エラー（画像形式不整合）、-11: エラー（モデル未登録）、-12: エラー（メモリ不足）、-20: エラー（その他のエラー）
5	計測値 X	measValueX	取得のみ	-99,999.9999 ～ 99,999.9999
6	計測値 Y	measValueY	取得のみ	-99,999.9999 ～ 99,999.9999
7	計測値 Z	measValueZ	取得のみ	-99,999.9999 ～ 99,999.9999
8	平均値 Z	measValueAveZ	取得のみ	-99,999.9999 ～ 99,999.9999
9	最大値 Z	measValueMaxZ	取得のみ	-99,999.9999 ～ 99,999.9999
10	最小値 Z	measValueMinZ	取得のみ	-99,999.9999 ～ 99,999.9999
11	カメラ状態	cameraStatus	取得のみ	1: OK、-1: 暖機中、-2: 暖機過剰、-3: エラー（システム異常 1）、-4: エラー（システム異常 2）、-5: エラー（システム異常 3）、-6: エラー（システム異常 4）、-7: エラー（システム異常 5）、-8: エラー（Ethernet 通信異常）、-10: 未接続
12	カメラ個体照合	modelStatus	取得のみ	1: OK、-1: エラー（モデル未登録）、-2: エラー（モデル不整合）、-10: 未接続、-11: エラー（形式不整合）
120	暖機状態判定反映フラグ	warmupJudgeFlg	設定/取得	0: 判定反映しない、1: 判定反映する
121	撮像フラグ(2D)	inputImage2dFlg	設定/取得	0: 2D 撮像しない、1: 2D 撮像する
122	距離画像種別	depthImageKind	設定/取得	0: モノクロ画像、1: カラー画像
123	撮像フラグ(3D)	inputImage3dFlg	設定/取得	0: 3D 撮像しない、1: 3D 撮像する
150	計測範囲 Z 上限値	maxZ	設定/取得	200.0000 ～ 2,000.0000
151	計測範囲 Z 下限値	minZ	設定/取得	200.0000 ～ 2,000.0000
160	計測点 X	measPointX	設定/取得	0 ～ 9,999
161	計測点 Y	measPointY	設定/取得	0 ～ 9,999
162	計測領域幅	measWidth	設定/取得	1 ～ 9,999
163	計測領域高さ	measHeight	設定/取得	1 ～ 9,999
200	シャッタースピード(3D)	exposureTime3d	設定/取得	1,000 ～ 50,000
201	カメラゲイン(3D)	gain3d	設定/取得	0 ～ 208
202	照明発光強度(3D)	lightGain3d	設定/取得	0: 25, 1: 30, 2: 35, 3: 40, 4: 45, 5: 50, 6: 55, 7: 60, 8: 65, 9: 70, 10: 75, 11: 80, 12: 85, 13: 90, 14: 95, 15: 100

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
205	HDR フラグ(3D)	hdr3dFlg	設定/取得	0: しない、1: する
206	HDR 撮像枚数(3D)	hdrImageNum3d	設定/取得	2 ～ 4
207	HDR シャッタースピード比率(3D)	hdrExposureRate3d	設定/取得	0.000 ～ 100.000
300	シャッタースピード(2D)	exposureTime2d	設定/取得	1,000 ～ 50,000
301	カメラゲイン(2D)	gain2d	設定/取得	0 ～ 208
302	照明発光強度(2D)	lightGain2d	設定/取得	0: 25, 1: 30, 2: 35, 3: 40, 4: 45, 5: 50, 6: 55, 7: 60, 8: 65, 9: 70, 10: 75, 11: 80, 12: 85, 13: 90, 14: 95, 15: 100
430	キャリブレーションパラメータ自動取得フラグ	autoUpdateCalibDataFlg	設定/取得	0: しない、1: する
5001	カメラ状態現在値	cameraStatusCurrent	取得のみ	1: OK、-1: 暖機中、-2: 暖機過剰、-3: エラー（システム異常 1）、-4: エラー（システム異常 2）、-5: エラー（システム異常 3）、-6: エラー（システム異常 4）、-7: エラー（システム異常 5）、-8: エラー（Ethernet 通信異常）、-10: 未接続
5002	カメラ個体照合現在値	modelStatusCurrent	取得のみ	1: OK、-1: エラー（モデル未登録）、-2: エラー（モデル不整合）、-10: 未接続、-11: エラー（形式不整合）

2

検査・計測をする

計測を行う処理項目の設定方法を説明します。また、計測結果が安定しない場合や、計測時間を短縮したい場合の、調整のポイントについても説明しています。

2-1　FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目 2-3
2-1-1　検査・計測をする 2-3

2-2　三次元サーチ 2-4
2-2-1　設定の流れ（三次元サーチ） 2-5
2-2-2　入力パラメータ（三次元サーチ） 2-6
2-2-3　モデル登録（三次元サーチ） 2-8
2-2-4　領域設定（三次元サーチ） 2-14
2-2-5　計測パラメータ（三次元サーチ） 2-16
2-2-6　判定条件（三次元サーチ） 2-26
2-2-7　出力パラメータ（三次元サーチ） 2-29
2-2-8　テスト計測と調整のポイント（三次元サーチ） 2-30
2-2-9　出力できる計測結果（三次元サーチ） 2-32
2-2-10　外部参照データ（三次元サーチ） 2-33

2-3　コンテナ検出 2-38
2-3-1　設定の流れ（コンテナ検出） 2-39
2-3-2　入力パラメータ（コンテナ検出） 2-40
2-3-3　座標系設定（コンテナ検出） 2-42
2-3-4　床面設定（コンテナ検出） 2-44
2-3-5　形状設定（コンテナ検出） 2-49
2-3-6　領域設定（コンテナ検出） 2-54
2-3-7　計測パラメータ（コンテナ検出） 2-56
2-3-8　判定条件（コンテナ検出） 2-59
2-3-9　出力パラメータ（コンテナ検出） 2-62
2-3-10　テスト計測と調整のポイント（コンテナ検出） 2-63
2-3-11　出力できる計測結果（コンテナ検出） 2-65
2-3-12　外部参照データ（コンテナ検出） 2-66

2-4　把持計画 2-74
2-4-1　設定の流れ（把持計画） 2-75
2-4-2　入力パラメータ（把持計画） 2-75
2-4-3　座標系設定（把持計画） 2-76
2-4-4　把持位置（把持計画） 2-79
2-4-5　把持順序（把持計画） 2-80
2-4-6　干渉検出（把持計画） 2-93
2-4-7　判定条件（把持計画） 2-97
2-4-8　出力パラメータ（把持計画） 2-102
2-4-9　テスト計測と調整のポイント（把持計画） 2-102
2-4-10　出力できる計測結果（把持計画） 2-105

2-4-11　外部参照データ（把持計画）..... 2-106

2-1 FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目

FH シリーズ 3D ロボットビジョンでは、FH シリーズと使用できる処理項目が異なります。以下に FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目の使用可否を示します。
FH シリーズ 3D ロボットビジョン専用の処理項目以外の各処理項目の詳細については、『画像処理システム FH/FHV シリーズ 処理項目機能リファレンスマニュアル（SDNB-713)』を参照してください。

使用上の注意

FH シリーズ 3D ロボットビジョンで使用できない処理項目を含んだデータの読み込みはできません。

2-1-1 検査・計測をする

処理項目	使用可否	処理項目	使用可否
三次元サーチ *1	○	交点座標	○
コンテナ検出 *1	○	色平均・偏差	○
把持計画 *1	○	面積重心	○
サーチ	○	ラベリング	○
サーチⅡ	○	ラベルデータ	-
フレキシブルサーチ	○	キズ汚れ	-
センシティブサーチ	○	高精度キズ汚れ	○
ECM サーチ	-	ファインマッチング	○
EC 円サーチ	-	汎用文字検査	○
形状サーチⅡ	-	日付照合	○
形状サーチⅢ	○	モデル辞書	○
EC コーナー	-	2 次元コードⅡ	○
EC クロス	-	2 次元コード	○
仕分け	○	バーコード	○
エッジ位置	○	OCR ユーザ辞書	○
エッジ本数	○	OCR	○
スキャンエッジ位置	○	円形角度取得	-
スキャンエッジ幅	○	塗布剤途切れ検査	○
円形スキャンエッジ位置	○	AI ファインマッチング	-
円形スキャンエッジ幅	○		

*1. FH シリーズ 3D ロボットビジョン専用の処理項目です。

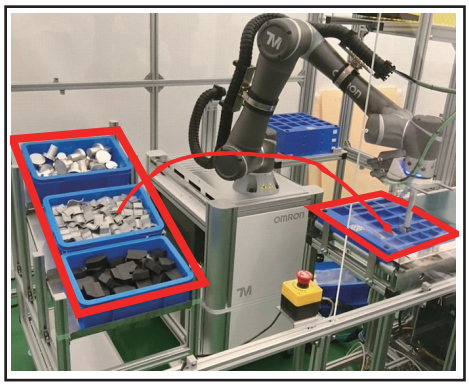
2-2　三次元サーチ

FH シリーズ 3D ロボットビジョン専用の処理項目です。
あらかじめ入力したワークの CAD データを用いて色んな視点から見た面と輪郭の情報をモデルとして登録しておき、入力デプスマップおよび入力画像からモデルと最も似ているワークの位置／姿勢を検出します。
入力画像には、専用の 3D ビジョンセンサおよび［カメラ画像入力 AOS］処理項目の計測画像が必要です。
モデルとして、［三次元データ管理］処理項目の CAD データを登録します。

こんな時に使います

ワークの位置／姿勢を計測したいとき

例）　コンテナ内の部品のばら積みピッキングのための位置検出



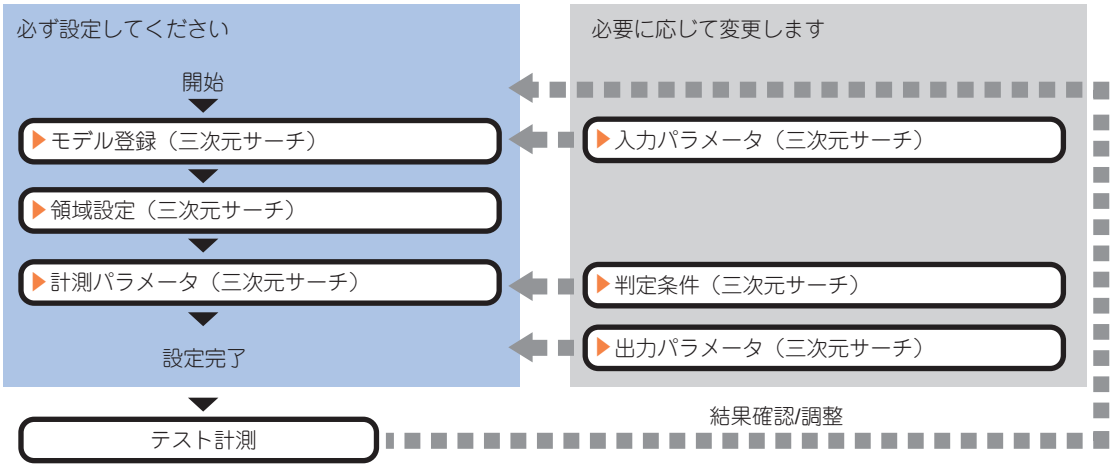
検出した座標位置は、後段の［把持計画］処理項目に受け渡すことで、ピック用のロボットに把持位置を伝えることができます。

使用上の注意

- 三次元的に凹凸のない薄板のようなワークの場合は、［カメラ画像入力 AOS］処理項目で 2D 撮像も同時に行い、デプスマップと撮像画像(2D) の両方の情報を併用することにより、水平／垂直方向の位置決め精度を向上することができます。
- 位置ずれ修正や円展開など座標変換を行った画像では、正しい計測ができません。

2-2-1　設定の流れ（三次元サーチ）

三次元サーチの設定は、次の流れで行います。



三次元サーチの項目一覧

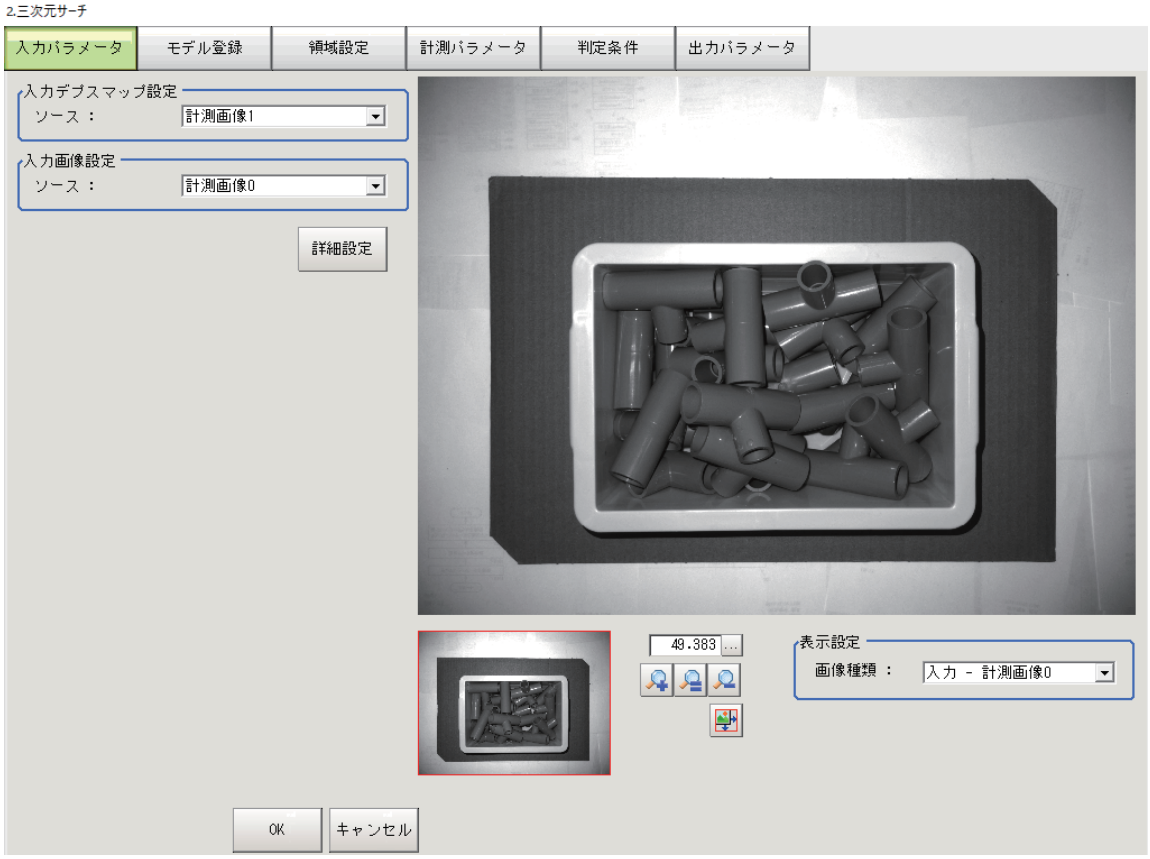
項目	説明
入力パラメータ	入力パラメータを確認します。 「2-2-2 入力パラメータ（三次元サーチ）（P.2-6)」
モデル登録	モデルとして、［三次元データ管理］処理項目の CAD データを登録します。 「2-2-3 モデル登録（三次元サーチ）（P.2-8)」
領域設定	計測を行う範囲を設定します。 「2-2-4 領域設定（三次元サーチ）（P.2-14)」
計測パラメータ	計測パラメータとして、計測条件を設定します。 「2-2-5 計測パラメータ（三次元サーチ）（P.2-16)」
判定条件	計測結果の判定条件を設定します。 計測結果の位置／姿勢やモデルとの相関値について、どこまで OK 判定とするかを設定します。 「2-2-6 判定条件（三次元サーチ）（P.2-26)」
出力パラメータ	出力する判定結果をどのように扱うかを選びます。この項目は必要に応じて変更します。通常は工場出荷時の設定のままでかまいません。「2-2-7 出力パラメータ（三次元サーチ）（P.2-29)」

2-2-2　入力パラメータ（三次元サーチ）

入力パラメータを確認します。

1　**項目タブエリアで、[入力パラメータ] タブをクリックします。**

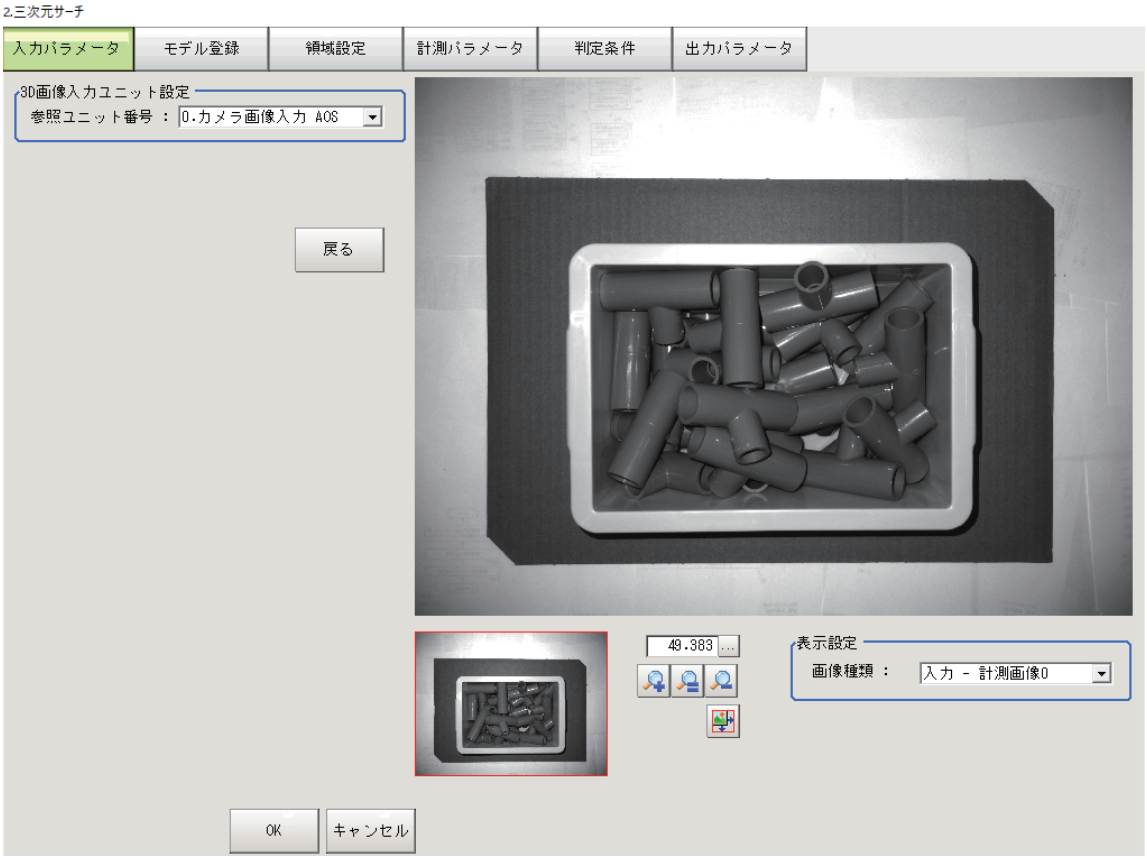
［入力デプスマップ設定］に「計測画像 1」、［入力画像設定］に、「計測画像 0」が設定されていることを確認します。



2　**[詳細設定] をクリックします。**

［3D 画像入力ユニット設定］エリアで、参照する［カメラ画像入力 AOS］処理項目が設定されていることを確認します。

設定されていない場合は、フローを見直してから再度確認してください。



3 **［戻る］をクリックすると元の画面に戻ります。**

4 **［表示設定］エリアで、表示する画像を変更することができます。**

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
画像種類	• 【入力 - 計測画像 0】 • カメラ - 距離画像 • カメラ - 撮像画像(2D) • カメラ - 撮像画像(3D)	画像表示エリアに表示する画像を選択します。 • 入力 - 計測画像 0：入力画像が表示されます。本処理項目の前段にフィルタなどの画像変換を行う処理項目が入っていない場合は、［カメラ画像入力 AOS］処理項目の計測画像 0 が表示されます。 • カメラ - 距離画像：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の距離画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(2D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(2D) が表示されます。2D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(3D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(3D) が表示されます。3D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。

2-2-3　モデル登録（三次元サーチ）

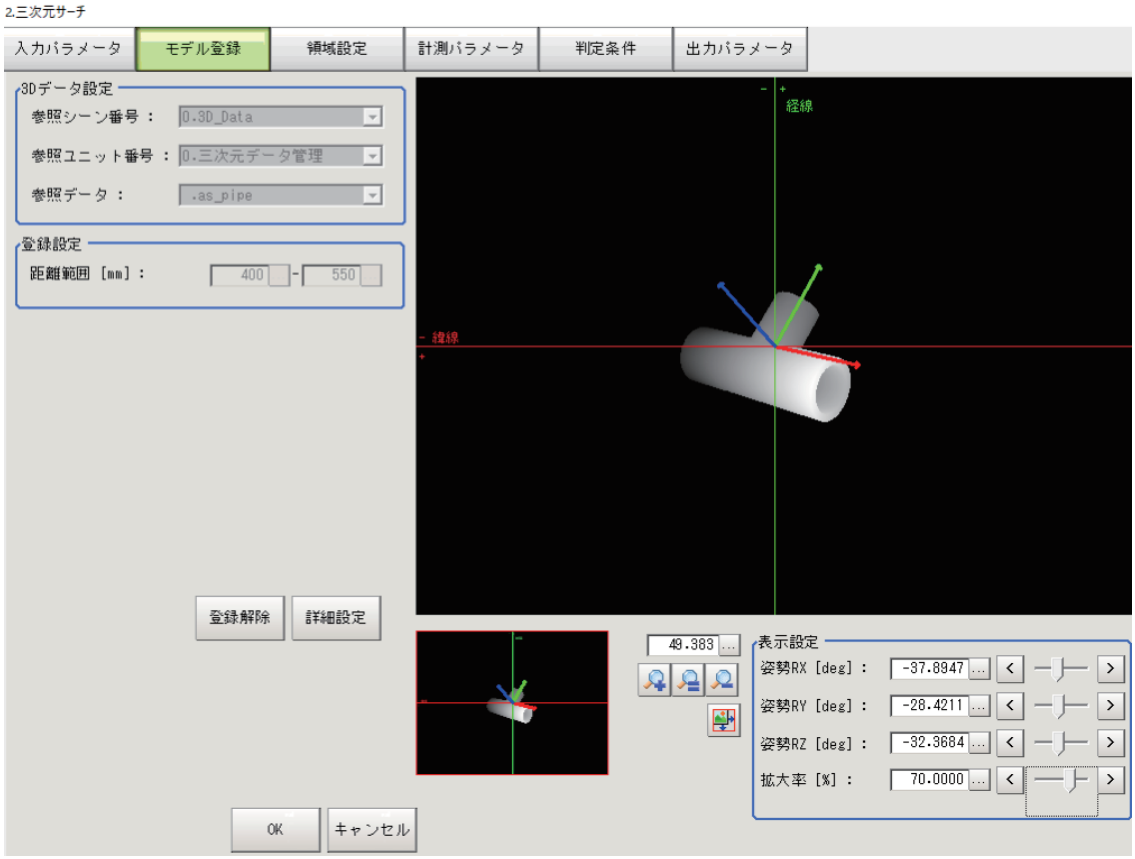
モデルとして、［三次元データ管理］処理項目の CAD データを登録します。

使用上の注意

カメラが未接続で［カメラ画像入力 AOS］処理項目でカメラ情報ファイルを読み込んでいない場合は、CAD データの表示およびモデルの登録ができません。

モデルを登録する

1　**項目タブエリアで、［モデル登録］をクリックします。**



2　**すでにモデルを登録している場合は、［登録解除］をクリックします。**
各項目を設定することができるようになります。

3　**［3D データ設定］エリアで、参照する［三次元データ管理］処理項目の CAD データを選択します。**

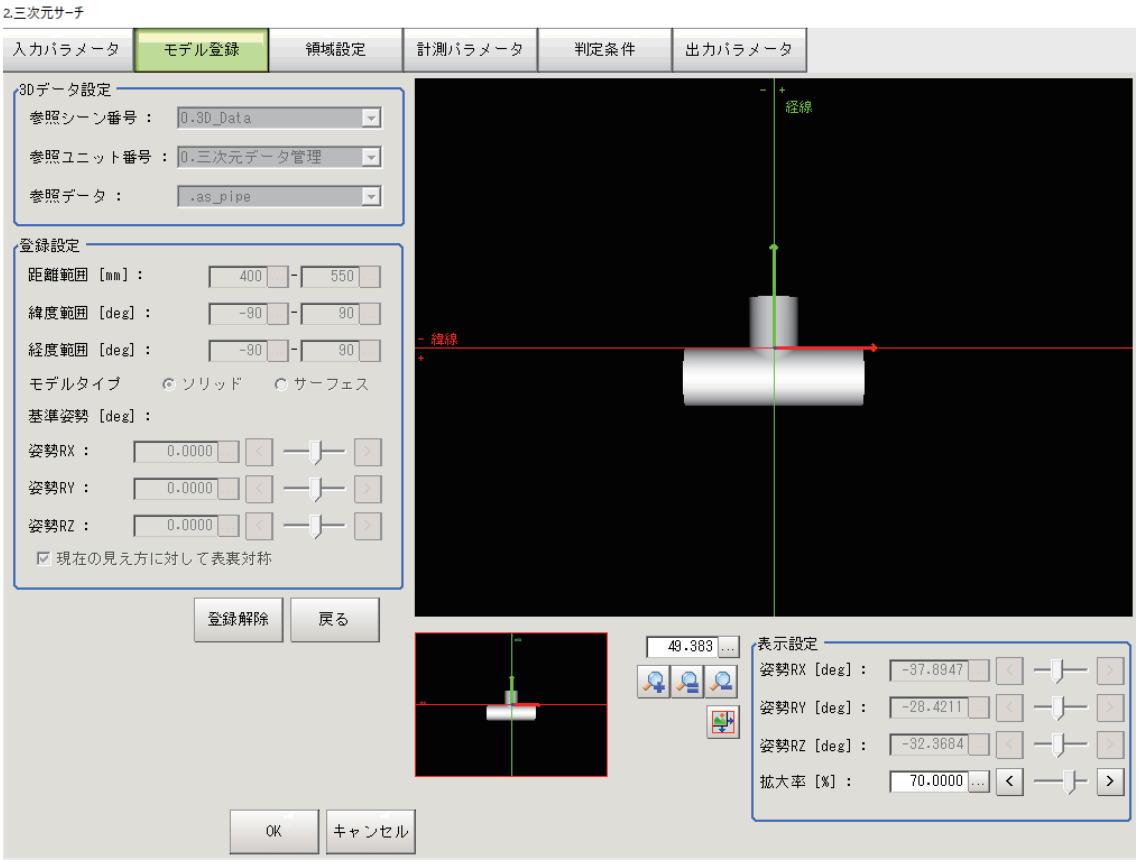
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
参照シーン番号	-1 ～ 127 【-1: 現在のシーン】	CAD データを保持している［三次元データ管理］処理項目を含むシーン番号を選択します。
参照ユニット番号	-	参照したシーン番号の中から、参照する［三次元データ管理］処理項目を選択します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
参照データ	-	参照した［三次元データ管理］処理項目の CAD データを選択します。

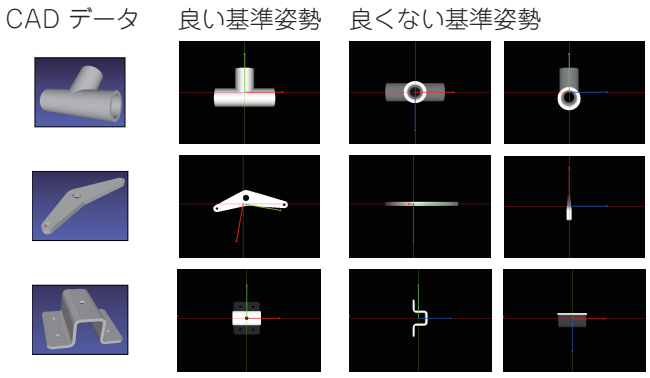
4 **［登録設定］エリアで、登録するモデルの［距離範囲］を設定します。**

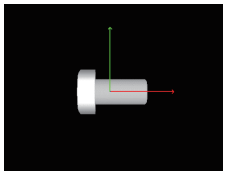
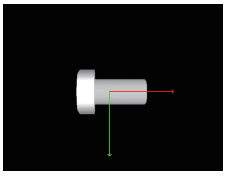
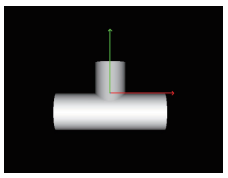
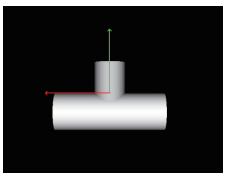
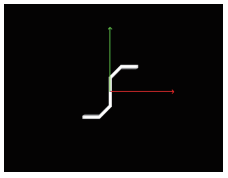
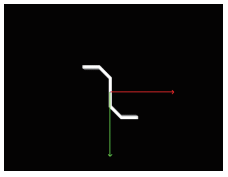
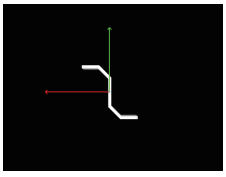
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
距離範囲[mm]	200 ～ 2,000 【400】～【550】	カメラから見たワークの距離がどの範囲まで変化する可能性があるかを設定します。 設定範囲は、参照している［カメラ画像入力 AOS］処理項目の［計測範囲 Z］の設定範囲より大きく設定することはできません。 距離範囲が広いとより大きなモデルが登録されます。

5 **［詳細設定］をクリックすると、さらに以下の設定が可能になります。**
［戻る］をクリックすると元の画面に戻ります。



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
緯度範囲[deg]	-90 ～ 90 【-90】～【90】	カメラから見たワークの見え方の範囲がどこまで変化する可能性があるかを設定します。 ［基準姿勢］の姿勢で、カメラとワークの位置関係が初期化された状態から、カメラをワーク重心を中心とした球面上で移動させるものとします。
経度範囲[deg]	-90 ～ 90 【-90】～【90】	

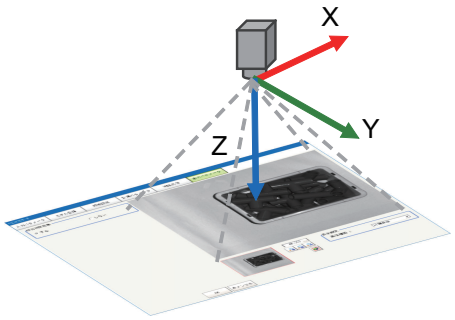
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
モデルタイプ	• 【ソリッド】 • サーフェス	参照する CAD データがソリッドモデリングかサーフェスモデリングかを指定します。 • ソリッド：CAD データがすべてソリッド（面データで閉じられた立体形状）で構成されているものとして扱います。CAD データにサーフェス（1 枚の面データのみ）が含まれている場合、サーフェスの表面側はモデル登録され、裏面側は登録されません。 • サーフェス：CAD データにサーフェス（1 枚の面データのみ）が含まれているものとして扱います。サーフェスの表面側だけでなく裏面側も同様に登録されます（厚み 0 のモデルとして扱われます）。
基準姿勢[deg]		［経度］と［緯度］がともに 0[deg] の設定での CAD データの見え方を設定するためのパラメータです。 ［基準姿勢］がすべて 0[deg] の場合、CAD データがもともと持っている座標系の Z 軸が画面上向き、X 軸が画面右向きとなって見えるよう、カメラとワークが配置されます。姿勢の変化量を XYZ オイラー角で指定します。 基準姿勢には、ばら積みピッキング時の、カメラから見たワークの標準的な姿勢（または、表示されるワークの画像の表示面積が大きくなる姿勢）を設定してください。 例： 
姿勢 RX	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	
姿勢 RY	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	
姿勢 RZ	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
現在の見え方に対して表裏対称	• チェックあり • 【チェックなし】	現在の CAD データの見え方に対して表裏対称である場合に設定します。 表裏対称性のある（面対称の）CAD データが入力された場合、［基準姿勢］を表裏対称な見え方になる CAD データの姿勢に設定して、チェックを入れます。 面対称のワークをサーチすると、検出時にひとつのワークに対して候補が複数見つかってしまうため、速度性能が落ちます。登録するモデルデータが表裏対称（面対称）である場合、チェックを入れておくとこのような検出がなくなるため、処理の高速・安定化につながります。 表裏対称性がある場合は、以下の 2 通りです。 　X 軸で 180 度回転した場合に回転前と同じ見え方になる場合 例： 回転前  X 軸に 180 度回転  　Y 軸で 180 度回転した場合に回転前と同じ見え方になる場合 例： 回転前  Y 軸に 180 度回転  基準姿勢に対して表裏対称でない CAD データに対してチェックを入れた場合、CAD データが基準直交面に対して面対称な図形として認識し、意図しない姿勢で検出してしまいますのでご注意ください。 例： 回転前  X 軸に 180 度回転  Y 軸に 180 度回転 

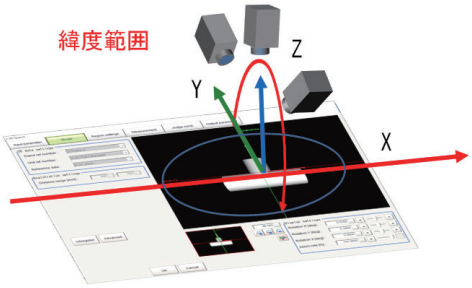
参考

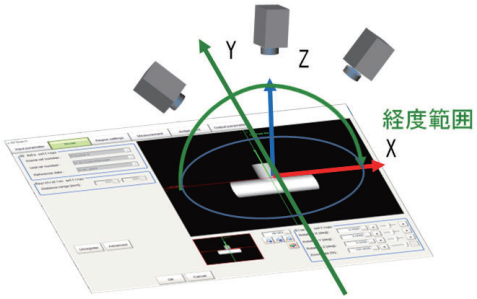
CAD データが持っている座標系の Z 軸プラス方向をモデルデータ座標の Z 軸、カメラの X 軸プラス方向をモデルデータ座標の X 軸、カメラの Y 軸マイナス方向をモデルデータ座標の Y 軸とします。また、モデルデータ座標系原点は、CAD データの重心に設定されます。
この状態のモデルデータ座標を、Z 軸プラス方向にあるカメラから見た見え方が、緯度 0[deg]、経度 0[deg] での見え方になります。
緯度、経度の範囲を調整することは、ワークをこのモデルデータ座標系に配置した状態で、カメラがモデルデータ座標原点を中心とした球面上で移動させ、ワークを見る範囲を設定することになります。
カメラをモデルデータ座標の X 軸方向（画面の左右）に傾ける範囲が経度範囲、モデルデータ座標の Y 軸方向（画面の上下）に傾ける範囲が緯度範囲になります。
基準姿勢を変更しても（緯度 0[deg]、経度 0[deg] でのワークのカメラからの見え方が変化しても）、モデルデータ座標系の軸（緯度、経度の軸）は連動して回転するわけではありません。

カメラ座標系



モデル座標系





6 **［登録］をクリックします。**

「モデル登録中」が表示されます。モデル登録中は UI の操作は受け付けられません。
設定した値に応じて、モデルが登録されます。

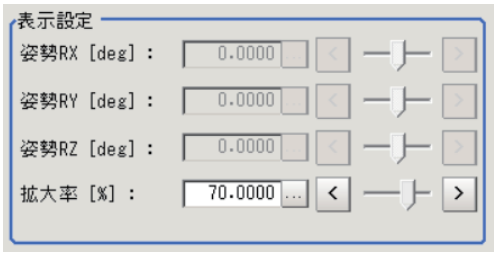
画像上でモデル状態を確認する（表示設定）

表示設定を変更すると、画像上で登録したモデルの状態を確認できます。

参考

表示設定では基準姿勢の設定はできません。基準姿勢は［詳細設定］をクリックして設定してください。

1 **［表示設定］エリアで各項目を設定します。**



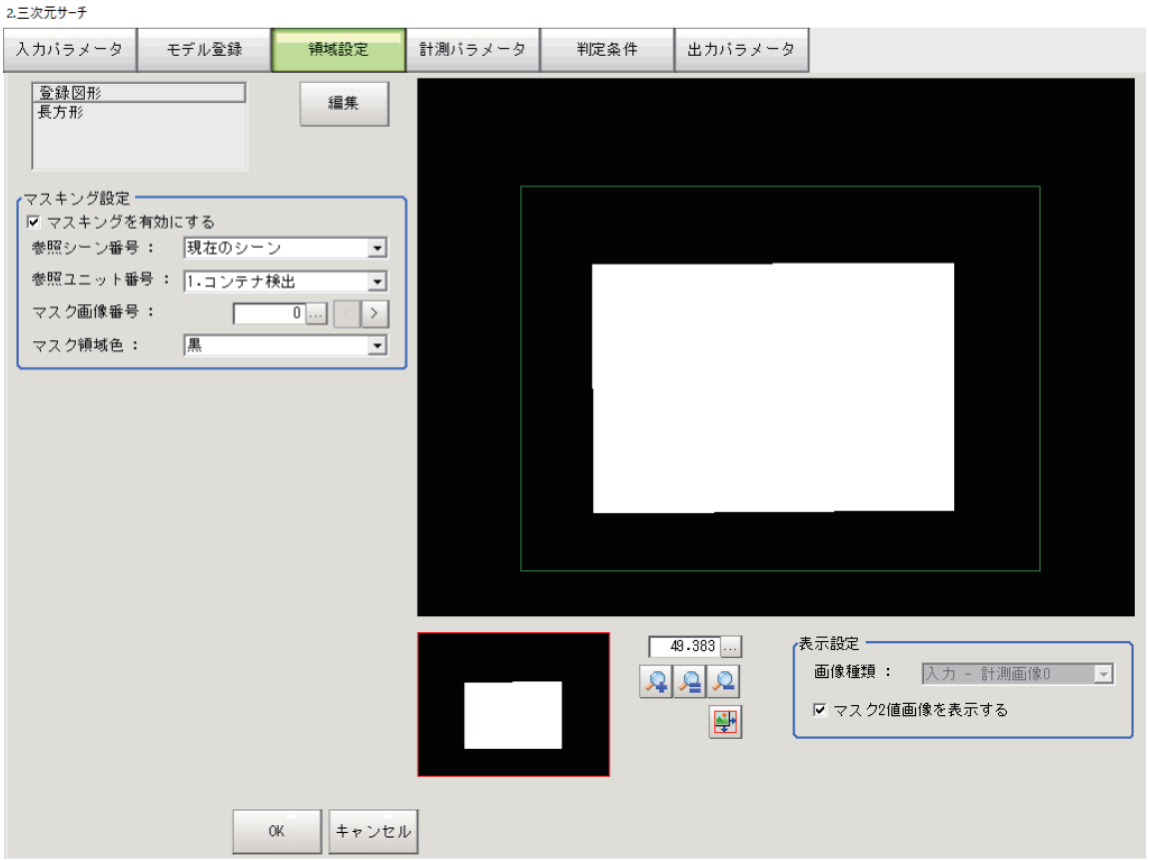
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
姿勢 RX [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	設定画面に表示する CAD データの姿勢（XYZ オイラー角の X 軸回転量）
姿勢 RY [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	設定画面に表示する CAD データの姿勢（XYZ オイラー角の Y 軸回転量）
姿勢 RZ [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	設定画面に表示する CAD データの姿勢（XYZ オイラー角の Z 軸回転量）
拡大率 [%]	1.0000 ～ 100.0000 【70.0000】	設定画面に表示する CAD データの表示拡大率 1 がモデルの登録距離の上限側，100 がモデルの登録距離の下限側（下限値が 200[mm] より小さい場合は 200[mm]）から見た時の表示になります。モデル登録の［距離範囲[mm]］を変更すると，拡大率の値の意味合いも変化します。

2 画像上で登録したモデルの状態を確認し、モデル登録をします。

2-2-4　領域設定（三次元サーチ）

モデルを探す範囲を長方形で設定します。
入力画像全体を計測することもできますが、計測の範囲を制限することで処理時間を短縮できます。

1　**項目タブエリアで［領域設定］をクリックします。**

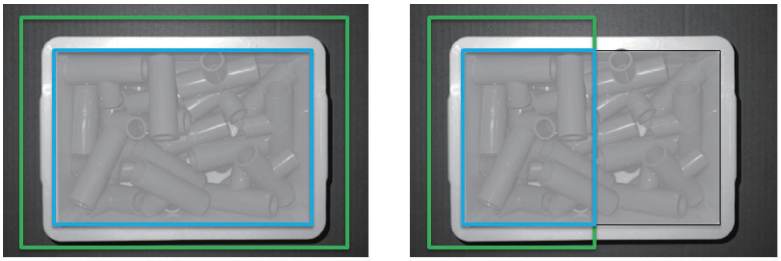


2　**［編集］をクリックします。**
「図形設定」エリアが表示されます。

3　**モデルを探す範囲を設定します。**
全画面の長方形が設定されているので、その大きさおよび位置を調整します。

4　**「図形設定」エリアで、［OK］ボタンをクリックします。**
- ［OK］：設定内容が反映され、元の画面に戻ります。
- ［キャンセル］： 編集された内容を破棄して、元の画面に戻ります。
- ［適用］：画面遷移することなく、設定内容が反映されます。

5　**［マスキング設定］エリアで、マスクを使用することができます。**
領域をコンテナの内部領域に限定したい場合、コンテナ検出用のシーンの［コンテナ検出］処理項目のマスク画像を参照してください。［コンテナ検出］処理項目のマスク画像は、コンテナの内部領域が 255、他の領域が 1 の 2 値画像です。
マスク画像を設定した場合は、計測領域とマスク画像のマスキング図形が重なる領域が計測に使用される領域になります。



計測領域
マスキング図形
計測に使用される領域

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
マスキングを有効にする	• チェックあり • 【チェックなし】	チェックを入れると、特定のユニットが保持する画像をマスクとして使用することができます。 ［マスク画像番号］および［マスク領域色］で指定した画素領域は、マスキングされ計測領域から除外されます。
参照シーン番号	-1 ～ 127 【-1: 現在のシーン】	マスクとして参照する画像を保持するユニットのシーン番号を指定します。
参照ユニット番号	-	マスクとして参照する画像を保持するユニット番号を指定します。
マスク画像番号	0 ～ 31 【0】	マスクとして参照する画像番号を指定します。
マスク領域色	• 【黒】 • 白 • 赤 • 青 • 緑	マスクとして参照する画像内でマスクとして使用する画素領域を指定するための画素色を指定します。指定した画素領域は、マスキングされ計測領域から除外されます。

6 ［表示設定］エリアで、表示する画像を変更することができます。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
画像種類	• 【入力 - 計測画像 0】 • カメラ - 距離画像 • カメラ - 撮像画像(2D) • カメラ - 撮像画像(3D)	画像表示エリアに表示する画像を選択します。 • 入力 - 計測画像 0：入力画像が表示されます。本処理項目の前段にフィルタなどの画像変換を行う処理項目が入っていない場合は、［カメラ画像入力 AOS］処理項目の計測画像 0 が表示されます。 • カメラ - 距離画像：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の距離画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(2D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(2D) が表示されます。2D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(3D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(3D) が表示されます。3D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。
マスク 2 値画像を表示する	• チェックあり • 【チェックなし】	• チェックあり：マスキングした結果の有効画素を白、それ以外を黒で描画した 2 値画像を画像表示エリアに表示します。 • チェックなし：［画像種類］で設定した画像を表示します。

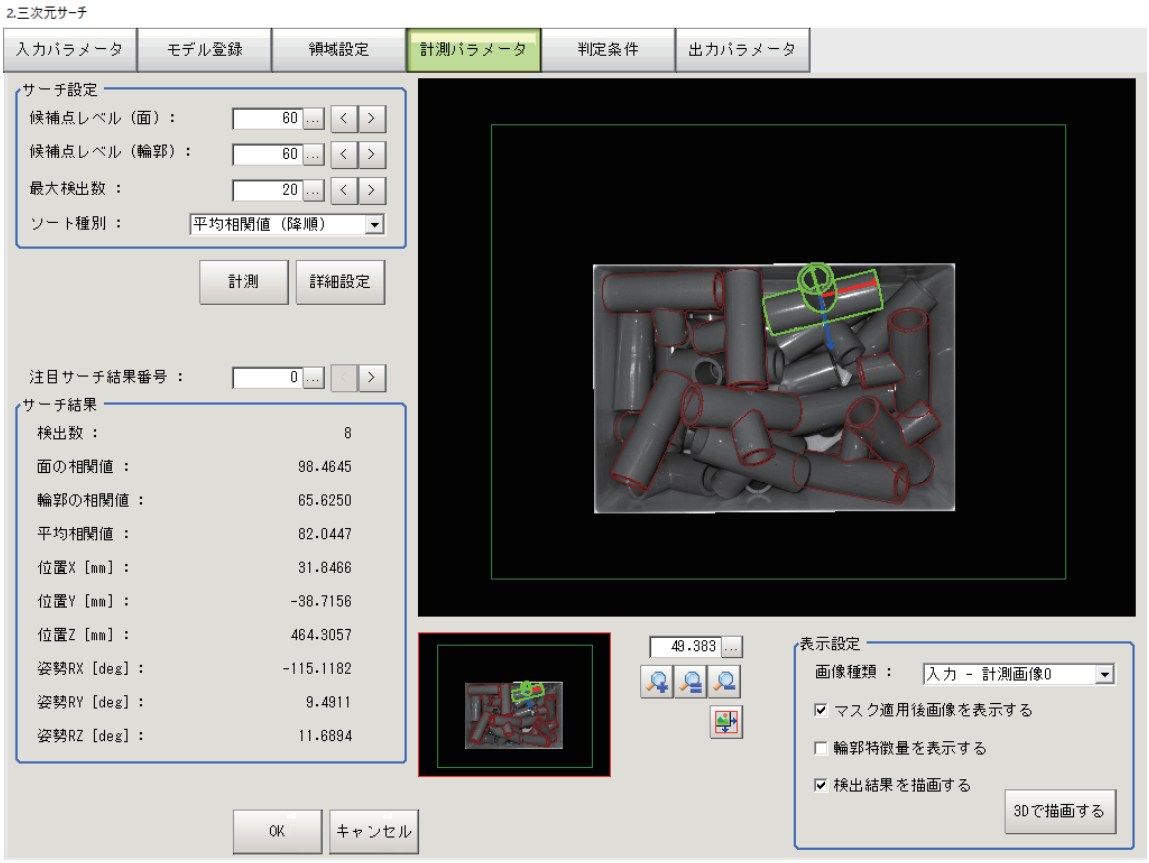
2-2-5　計測パラメータ（三次元サーチ）

計測パラメータとして、計測条件を設定します。

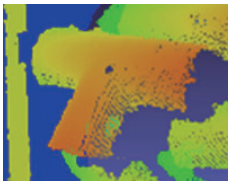
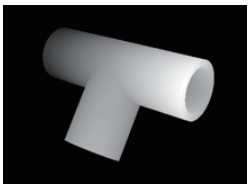
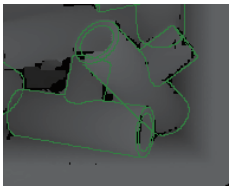
計測条件を設定する

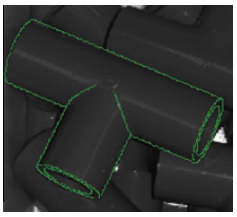
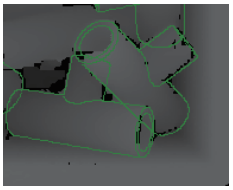
計測処理の処理条件や計測に必要なパラメータを設定します。

1　**項目タブエリアで、[計測パラメータ] をクリックします。**



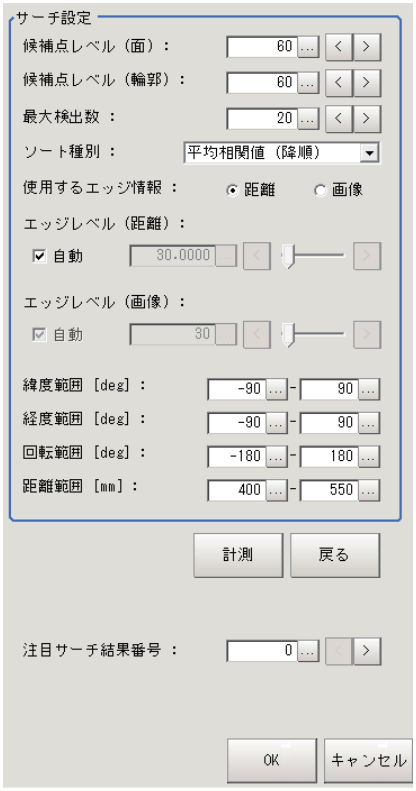
2　**[サーチ設定] エリアで、各項目の値を設定します。**

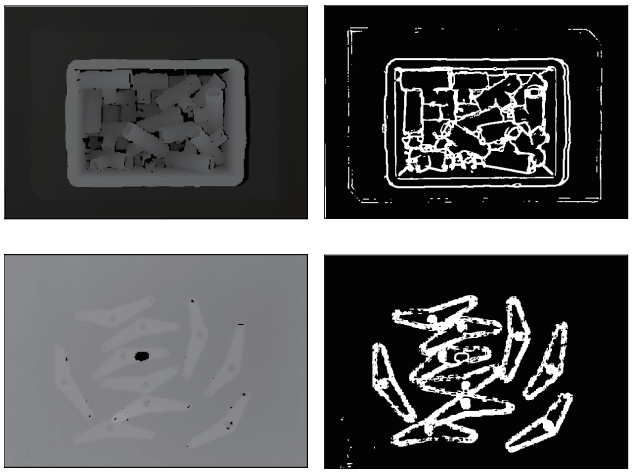
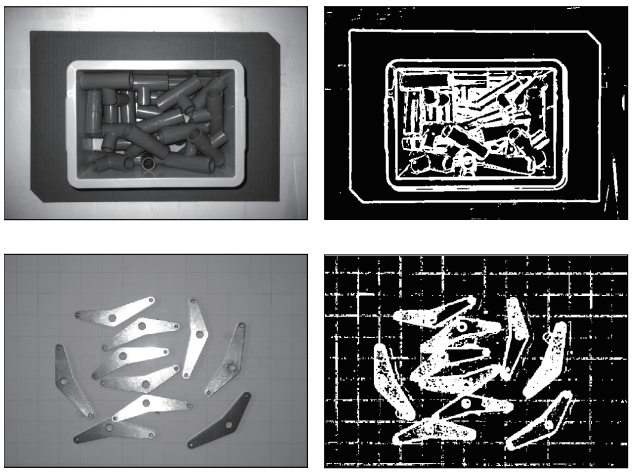
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
候補点レベル（面）	1 ～ 99 【60】	検出する面の一致度のしきい値を指定します。 面の一致度は、検出した三次元データの点群が、CAD データの面情報（位置および方向）と一致している場合に高くなる特徴量です。 例： 検出した三次元データの点群  CAD データの面情報（白～灰色の画素）  検出したワークの三次元データの点群にデータ欠損がある場合は、面の相関値は低くなります。  ばら積み状態によりワークの一部が隠れている場合は、面の相関値と輪郭の相関値は低くなります。  平面だけで構成されているワークの検出で上面と側面のように複数の面が計測できていない場合は、面の一致度が高くても平面に沿って位置ずれする場合があります。その場合は、輪郭の一致度で確認してください。 面の一致度と輪郭の一致度のどちらかがしきい値をこえているワークが検出されます。両方のしきい値をこえているワークだけではないことに注意してください。両方のしきい値をこえている場合は緑色で表示されます。どちらかのしきい値をこえている場合は赤色で表示されます。両方のしきい値をこえている結果だけを使用したい場合は、判定条件を活用してください。

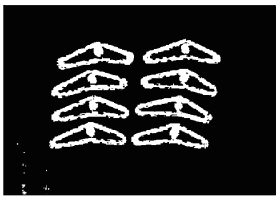
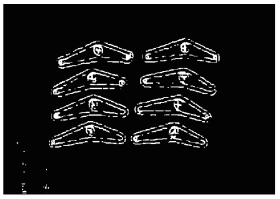
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
候補点レベル（輪郭）	1 ～ 99 【60】	検出する輪郭の一致度のしきい値を指定します。 輪郭の一致度は、検出したエッジが、CAD データのエッジの位置および方向と一致する場合に高くなる特徴量です。 例： 検出したエッジ  CAD データのエッジ（緑の線）  ばら積み状態によりワークの一部が隠れている場合は、面の相関値と輪郭の相関値は低くなります。  ［使用するエッジ情報］の設定によって、一致度を測る対象の輪郭のエッジ抽出元が変わることに注意が必要です。 ［エッジレベル］の設定によって、一致度を測る対象の輪郭のエッジの抽出具合が変わることに注意が必要です。 面の一致度と輪郭の一致度のどちらかがしきい値をこえているワークが検出されます。両方のしきい値をこえているワークだけではないことに注意してください。両方のしきい値をこえている場合は緑色で表示されます。どちらかのしきい値をこえている場合は赤色で表示されます。両方のしきい値をこえている結果だけを使用したい場合は、判定条件を活用してください。
最大検出数	1 ～ 128 【20】	検出対象の最大数を設定します。検出数以上の個数が検出された場合、検出結果をソートし、結果の上位から検出数分を出力します。

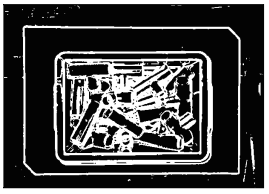
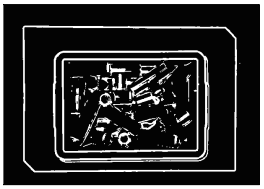
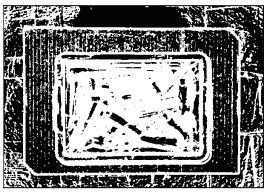
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
ソート種別	• 【平均相関値（降順）】 • 平均相関値（昇順） • 面相関値（降順） • 面相関値（昇順） • 輪郭相関値（降順） • 輪郭相関値（昇順） • 位置 X（降順） • 位置 X（昇順） • 位置 Y（降順） • 位置 Y（昇順） • 位置 Z（降順） • 位置 Z（昇順）	複数検出した候補をソートする条件を設定します。 位置 X、Y、Z は、カメラ座標から見た CAD 座標原点の位置です。

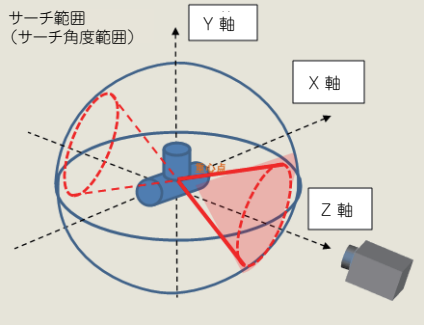
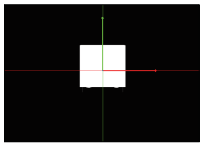
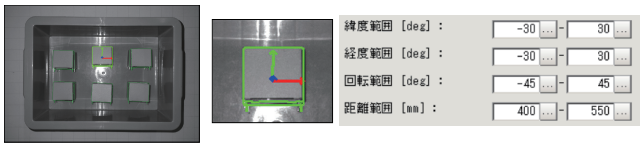
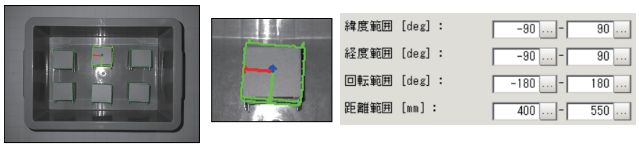
3 **［詳細設定］をクリックし、［サーチ設定］エリアで各項目を設定します。**
［戻る］をクリックすると元の画面に戻ります。



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
使用するエッジ情報	• 【距離】 • 画像	輪郭を抽出する際に使用するエッジ情報を設定します。 • 距離：入力デプスマップにおける高さ情報から輪郭を抽出します。 三次元的に凹凸のあるワークの場合は、高さ情報からエッジを抽出した方が位置決め精度が向上します。 例： 計測画像(3D)　輪郭特徴量を抽出した画像  • 画像：入力画像における濃度情報から輪郭を抽出します。 三次元的に凹凸のない薄板のようなワークの場合は、画像情報からエッジを抽出した方が位置決め精度が向上します。 あらかじめ、参照している［カメラ画像入力 AOS］処理項目の［カメラ設定 2D］－［カメラ条件設定］－［2D 撮像する］にチェックを入れる必要があります。また、入力したデプスマップと計測画像(2D) の画像上の位置関係が同じである必要があります。そのため、撮像した計測画像(2D) を［位置ずれ修正］処理項目などで座標変換を行った場合は正しい計測ができません。 例： 計測画像(2D)　輪郭特徴量を抽出した画像 

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
エッジレベル（距離）	【自動】、1.0000 ～ 1,000.0000 [mm]	[使用するエッジ情報] に「距離」を設定した場合にのみ有効です。 入力デプスマップの高さ情報から輪郭を抽出する際のエッジ抽出の度合いを設定します。 エッジを認識するレベルの下限値を設定します。エッジレベル以上のエッジが輪郭特徴量として認識されます。エッジを見つけにくい場合は、エッジレベルを小さく設定してください。ノイズの影響を受けやすい場合は、エッジレベルを大きく設定してください。 「自動」にチェックを入れた場合は、自動的にエッジレベルが設定されます。 例： 計測画像(3D)  輪郭特徴量を抽出した画像  輪郭特徴量が少なすぎる場合は検出できません。 

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
エッジレベル（画像）	【自動】、1 ～ 1,000	［使用するエッジ情報］に「画像」を設定した場合にのみ有効です。 入力画像から輪郭を抽出する際のエッジ抽出の度合いを設定します。 エッジを認識するレベルの下限値を設定します。エッジレベル以上のエッジが輪郭特徴量として認識されます。エッジを見つけにくい場合は、エッジレベルを小さく設定してください。ノイズの影響を受けやすい場合は、エッジレベルを大きく設定してください。 単位は濃度差です。 「自動」にチェックを入れた場合は、固定値として「30」が設定されます。 例： 計測画像(2D)  輪郭特徴量を抽出した画像  輪郭特徴量が少なすぎる場合は検出できません。  輪郭特徴量が多すぎる場合は誤検出する可能性があります。 
緯度範囲[deg]	-90 ～ 90 【-90】～【90】	［モデル登録］で設定した基準姿勢の見え方を 0[deg] として、サーチしたいワークの見え方の範囲（緯度，経度）を設定します。 設定範囲はモデル登録時の設定範囲に制限されます。モデル登録が実行される度に、モデル登録時の範囲に初期化されます。
経度範囲[deg]	-90 ～ 90 【-90】～【90】	

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
回転範囲[deg]	-180 ～ 180 【-180】～【180】	[モデル登録] で設定した基準姿勢の見え方を 0[deg] として、サーチしたいワークの見え方の範囲（回転（光軸周り））を設定します。設定した値の範囲を検出します。 [形状サーチⅢ] 処理項目の画像上での回転サーチのように、ある 1 方向からの視点まわりにサーチ範囲を限定したい場合は、以下の設定が必要です。 • モデル登録時に［現在の見え方に対して表裏対象］にチェックを入れて、球状のサーチ範囲の半面側だけにサーチ範囲を限定する。 • 緯度範囲、経度範囲を±30[deg] 程度に設定して、視点を限定する。（下図の赤色の円錐のように視点をしぼる。） • 視点まわりのサーチ範囲を決定する。  例： モデル登録基準姿勢  サーチ結果 設定範囲を狭くして姿勢を正しく認識  設定範囲が広く姿勢を誤認識 
距離範囲[mm]	50 ～ 5,000 【400】～【550】	サーチしたいワークの見え方の範囲（カメラから見たワークの距離）を設定します。 設定範囲はモデル登録時の設定範囲に制限されます。モデル登録が実行される度に、モデル登録時の範囲に初期化されます。

4 **設定を変更した場合は、[計測] をクリックし、正しく計測できるか確認します。**

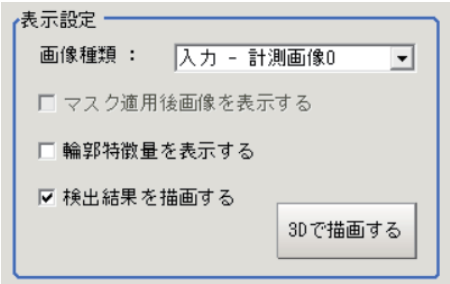
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
注目サーチ結果番号	0 ～ 127【0】	最終検出結果として、ひとつだけ選択されるサーチ結果の番号です。 設定した番号に応じた検出結果が表示されます。また、選択中のワークを強調表示します。

項目	説明
検出数	現在の設定で検出した数
面の相関値	［注目サーチ結果番号］で設定したサーチ結果の面の相関値
輪郭の相関値	［注目サーチ結果番号］で設定したサーチ結果の輪郭の相関値
平均相関値	［注目サーチ結果番号］で設定したサーチ結果の面と輪郭の平均相関値
位置 X [mm]	［注目サーチ結果番号］で設定したサーチ結果の位置（カメラ座標から見たCAD 座標原点の位置）
位置 Y [mm]	
位置 Z [mm]	
姿勢 RX [deg]	［注目サーチ結果番号］で設定したサーチ結果の姿勢（カメラ座標系から見たCAD 座標系の姿勢）
姿勢 RY [deg]	
姿勢 RZ [deg]	

画像上で計測結果を確認する（表示設定）

表示設定を変更すると、画像上で計測の処理状態を確認できます。

1 ［表示設定］エリアで各項目を設定します。



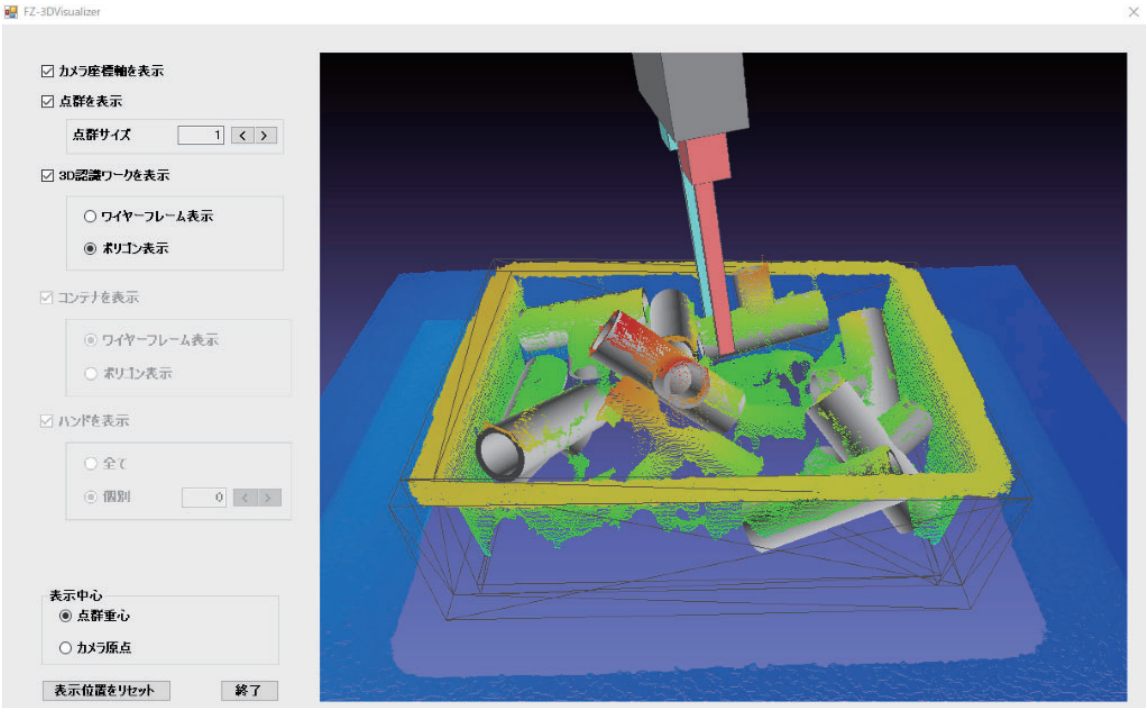
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
画像種類	• 【入力 - 計測画像 0】 • カメラ - 距離画像 • カメラ - 撮像画像(2D) • カメラ - 撮像画像(3D)	画像表示エリアに表示する画像を選択します。 • 入力 - 計測画像 0：入力画像が表示されます。本処理項目の前段にフィルタなどの画像変換を行う処理項目が入っていない場合は、［カメラ画像入力 AOS］処理項目の計測画像 0 が表示されます。 • カメラ - 距離画像：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の距離画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(2D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(2D) が表示されます。2D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(3D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(3D) が表示されます。3D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。
マスク適用後画像を表示する	• チェックあり • 【チェックなし】	チェックを入れると、［領域設定］の［マスキング設定］で設定した画像を表示します。
輪郭特徴量を表示する	• チェックあり • 【チェックなし】	チェックを入れると、計測画像から輪郭特徴を抽出した画像を表示します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
検出結果を描画する	• 【チェックあり】 • チェックなし	チェックを入れると、検出したすべてのワークの輪郭図形および座標軸を表示します。
3D で描画する	-	クリックすると、三次元結果表示ツール［FZ-3DVisualizer］を起動します。 三次元結果表示ツール［FZ-3DVisualizer］では、計測点群を 3D 表示するとともに、サーチ結果で検出したすべての位置／姿勢に、もとの CAD データをあてはめて 3D 表示します。 詳細は、「三次元計測結果を確認する（FZ-3DVisualizer）(P.1-11)」を参照してください。

2 画像上で計測処理の状態を確認し、計測条件を設定します。

● 三次元計測結果を確認する（FZ-3DVisualizer）

FZ-3DVisualizer は、三次元点群や認識ワーク、認識把持位置などを三次元空間で描画する結果表示ツールです。［三次元サーチ］処理項目や［把持計画］処理項目の検出結果が、三次元空間上で適切な位置に検出できているかを確認するためのツールです。



画像表示エリアに 3D オブジェクトが表示されます。

操作	説明
左クリック+ドラッグ	画像表示エリアの表示中心を中心とした回転による視点移動ができます。
マウスホイールスクロール	画像表示エリアの表示中心を中心として拡大縮小ができます。
中クリック+ドラッグ または Shift キー+左クリック+ドラッグ	画像表示エリアの表示中心の移動ができます。

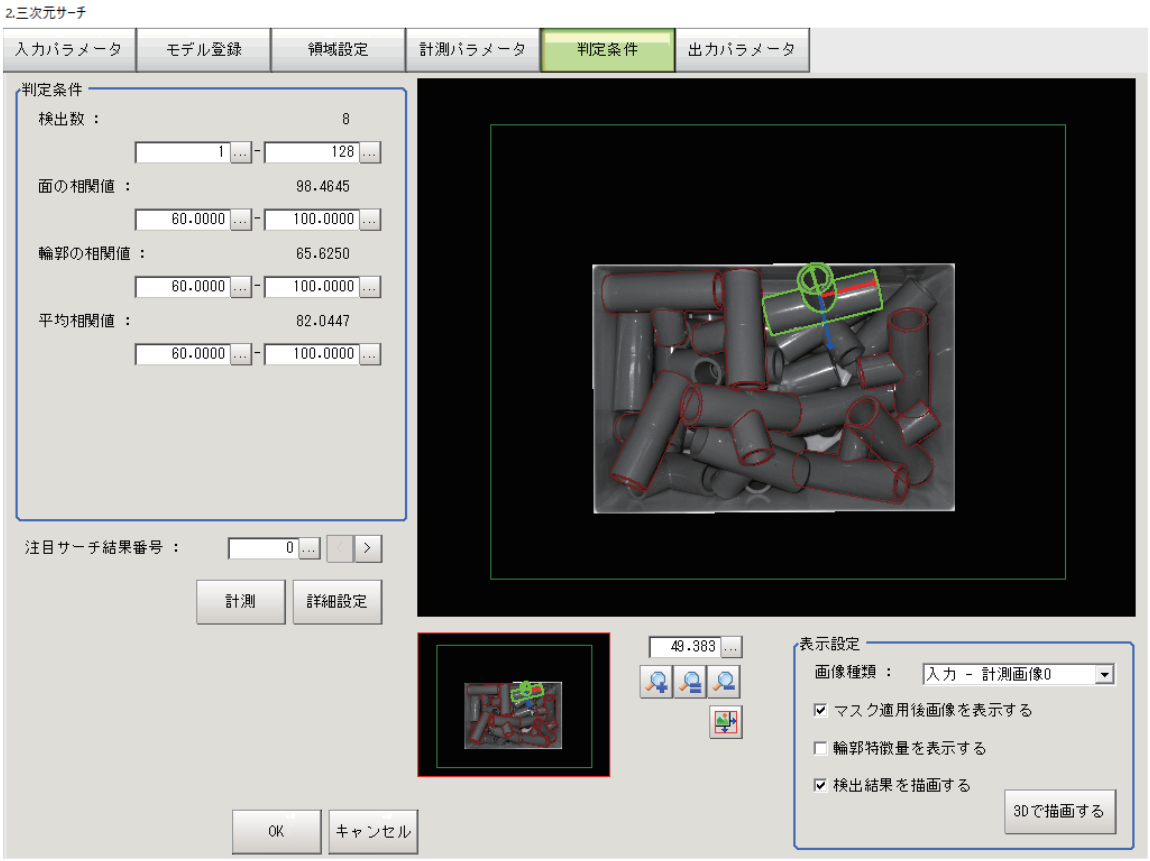
項目	説明
カメラ座標軸を表示	カメラ座標軸の表示／非表示を切り替えます。
点群を表示	点群データの表示／非表示を切り替えます。

項目		説明
	点群サイズ	表示点群のサイズを変更します。点群サイズの範囲は、1～5 です。
3D 認識ワークを表示		［三次元サーチ］処理項目で認識したワークの表示／非表示を切り替えます。
	ワイヤーフレーム表示	ワークの表示形式をワイヤーフレーム表示にします。
	ポリゴン表示	ワークの表示形式をポリゴン表示にします。
コンテナを表示		［コンテナ検出］処理項目で検出したコンテナの表示／非表示を切り替えます。 ［三次元サーチ］処理項目では選択できません。
	ワイヤーフレーム表示	ワークの表示形式をワイヤーフレーム表示にします。
	ポリゴン表示	ワークの表示形式をポリゴン表示にします。
ハンドを表示		［把持計画］処理項目で算出した把持位置の表示／非表示を切り替えます。 ［三次元サーチ］処理項目では選択できません。
	全て	すべての候補を同時に表示します。
	個別	指定した計測結果番号の候補ひとつを表示します。
表示中心		画像表示エリアの表示中心を、点群重心（点群データの XYZ 重心位置）／カメラ原点で切り替えます。
	点群重心	
	カメラ原点	
表示位置をリセット		画像表示ウィンドウの表示位置を初期位置に戻します。
終了		FZ-3DVisualizer ツールを閉じます。

2-2-6　判定条件（三次元サーチ）

計測結果の判定条件を設定します。
計測結果を OK／NG 判定するための、上限値と下限値の条件を設定します。計測結果が、上限値と下限値以内の場合は OK になり、上限値または下限値を超えた場合は NG になります。処理ユニットの判定結果は、すべての計測結果の判定条件が OK の場合は OK になり、計測結果がひとつでも NG の場合は NG になります。

***1*　項目タブエリアで、［判定条件］をクリックします。**



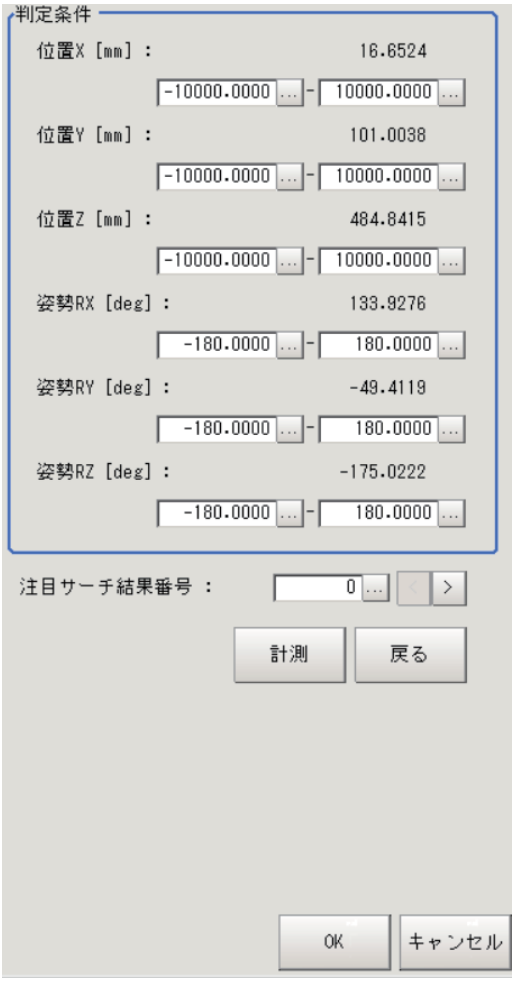
2 ［判定条件］エリアで各項目の値を設定します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
検出数	1 ～ 128 【1】～【128】	OK と判定する検出するモデルの個数の上限値と下限値を設定します。
面の相関値	0.0000 ～ 100.0000 【60.0000】～【100.0000】	OK と判定する面の相関値の上限値と下限値を設定します。
輪郭の相関値	0.0000 ～ 100.0000 【60.0000】～【100.0000】	OK と判定する輪郭の相関値の上限値と下限値を設定します。
平均相関値	0.0000 ～ 100.0000 【60.0000】～【100.0000】	OK と判定する平均相関値の上限値と下限値を設定します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
注目サーチ結果番号	0 ～ 127【0】	最終検出結果として、ひとつだけ選択されるサーチ結果の番号です。 設定した番号に応じた検出結果が表示されます。また、選択中のワークを強調表示します。

3 ［詳細設定］をクリックし、［判定条件］エリアで各項目を設定します。

［戻る］をクリックすると元の画面に戻ります。



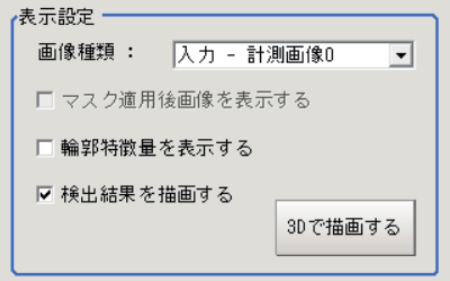
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
位置 X [mm]	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【-10,000.0000】～【10,000.0000】	OK と判定する座標範囲を設定します。
位置 Y [mm]	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【-10,000.0000】～【10,000.0000】	
位置 Z [mm]	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【-10,000.0000】～【10,000.0000】	
姿勢 RX [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【-180.0000】～【180.0000】	OK と判定する角度範囲を設定します。
姿勢 RY [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【-180.0000】～【180.0000】	
姿勢 RZ [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【-180.0000】～【180.0000】	

4 **設定を変更した場合は、［計測］をクリックし、正しく計測できるか確認します。**

画像上で計測結果を確認する（表示設定）

表示設定を変更すると、画像上で計測の処理状態を確認できます。

1 **［表示設定］エリアで各項目を設定します。**



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
画像種類	• 【入力 - 計測画像 0】 • カメラ - 距離画像 • カメラ - 撮像画像(2D) • カメラ - 撮像画像(3D)	画像表示エリアに表示する画像を選択します。 • 入力 - 計測画像 0：入力画像が表示されます。本処理項目の前段にフィルタなどの画像変換を行う処理項目が入っていない場合は、［カメラ画像入力 AOS］処理項目の計測画像 0 が表示されます。 • カメラ - 距離画像：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の距離画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(2D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(2D) が表示されます。2D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(3D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(3D) が表示されます。3D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。
マスク適用後画像を表示する	• チェックあり • 【チェックなし】	チェックを入れると、［領域設定］の［マスキング設定］で設定した画像を表示します。
輪郭特徴量を表示する	• チェックあり • 【チェックなし】	チェックを入れると、計測画像から輪郭特徴を抽出した画像を表示します。
検出結果を描画する	• 【チェックあり】 • チェックなし	チェックを入れると、検出したすべてのワークの輪郭図形および座標軸を表示します。
3D で描画する	-	クリックすると、三次元結果表示ツール［FZ-3DVisualizer］を起動します。 三次元結果表示ツール［FZ-3DVisualizer］では、計測点群を 3D 表示するとともに、サーチ結果で検出したすべての位置／姿勢に、もとの CAD データをあてはめて 3D 表示します。 詳細は、「三次元計測結果を確認する（FZ-3DVisualizer）(P.1-11)」を参照してください。

2 **画像上で計測処理の状態を確認し、計測条件を設定します。**

2-2-7　出力パラメータ（三次元サーチ）

出力する判定結果をどのように扱うかを選びます。この項目は必要に応じて変更します。通常は工場出荷時の設定のままでかまいません。

1 **項目タブエリアで、[出力パラメータ] をクリックします。**

2 **各項目を設定します。**

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
総合判定反映	• 【する】 • しない	この処理ユニットの判定結果を、シーンの総合判定に反映するかどうかを選択します。

2-2-8 テスト計測と調整のポイント（三次元サーチ）

「詳細結果」エリアには、テキストで次の内容が表示されます。

使用上の注意

テスト計測すると、画像上の図形および計測結果も更新されます。

表示項目	説明
判定	判定結果 0：判定なし（未計測） 1：判定結果 OK -1：判定結果 NG -10：エラー（画像形式不整合） -11：エラー（モデル未登録） -12：エラー（メモリ不足） -20：エラー（その他のエラー）
検出数	検出数
面の相関値	面の相関値
輪郭の相関値	輪郭の相関値
平均相関値	平均相関値
位置 X [mm]	検出した対象の位置 X
位置 Y [mm]	検出した対象の位置 Y
位置 Z [mm]	検出した対象の位置 Z
姿勢 RX [deg]	検出した対象の姿勢 RX
姿勢 RY [deg]	検出した対象の姿勢 RY
姿勢 RZ [deg]	検出した対象の姿勢 RZ
姿勢表現	検出したオイラー座標系を表します。本処理項目では必ず XYZ(2) となります。

「画像表示」エリアには、画像表示設定のサブ画像番号で指定した画像が表示されます。

サブ画像番号	表示される画像の説明
0	計測画像に、領域図形以外の図形を重ねて表示します。
1	マスク適用後の計測画像に、領域図形以外の図形を重ねて表示します。
2	計測画像に、すべての図形を重ねて表示します。
3	マスク適用後の計測画像に、すべての図形を重ねて表示します。
4	計測画像に、計測結果の図形を重ねて表示します。
5	マスク適用後の計測画像に、計測結果の図形を重ねて表示します。
6	計測画像に、領域図形と計測結果の図形を重ねて表示します。
7	マスク適用後の計測画像に、領域図形と計測結果の図形を重ねて表示します。
8	計測画像に、認識姿勢の座標軸図形を重ねて表示します。
9	マスク適用後の計測画像に、認識姿勢の座標軸図形を重ねて表示します。
10	計測画像に、領域図形と認識姿勢の座標軸図形を重ねて表示します。
11	マスク適用後の計測画像に、領域図形と認識姿勢の座標軸図形を重ねて表示します。

調整のポイント

次のポイントを参考にして調整方法を決めてください。

● モデル登録に失敗するとき

調整すべきパラメータ	処置
モデル登録	メモリ確保失敗のエラーが発生した場合、登録するモデルの情報量が大きい可能性があります。距離や角度範囲を実際に検出したい範囲を超えないように設定してください。
-	カメラが未接続で［カメラ画像入力 AOS］処理項目でカメラ情報ファイルを読み込んでいない場合は、CAD データの表示およびモデルの登録ができません。［カメラ画像入力 AOS］処理項目の［カメラ選択］ -［カメラ情報］を確認してください。

● モデル登録の時間が長いとき

調整すべきパラメータ	処置
モデル登録	登録するモデルの情報量が大きい可能性があります。距離や角度範囲を実際に検出したい範囲を超えないように設定してください。
-（CAD データ）	使用する CAD データのメッシュ数が多い可能性があります。CAD ソフトウェアにて、使用する STL ファイルを開いて、メッシュが密に張られすぎていないか確認してください。可能であればメッシュ数を減らしてください。

● 判定が NG（モデル未登録）になるとき

調整すべきパラメータ	処置
モデル登録 - 3D データ設定 計測フロー	参照先の［三次元データ管理］処理項目が削除された可能性があります。［三次元データ管理］処理項目との参照関係を再度設定してください。
モデル登録	参照先の CAD データが編集され、登録したモデルとの不一致が発生した可能性があります。再度、モデル登録を実行してください。
	［カメラ画像入力 AOS］処理項目の［カメラ設定 2D］ -［2D 撮像する］の設定が変更された可能性があります。再度、モデル登録を実行してください。

● 判定が NG（メモリ不足）になるとき

調整すべきパラメータ	処置
最大検出数 計測フロー	最大検出数が多く、画像サイズも大きい場合に、検出個数分の計測結果を格納するための一時メモリが確保できなかった可能性があります。 FH センサコントローラを再起動した後、［計測パラメータ］の［最大検出数］を少なく設定してください。または、登録シーン数を減らすなど、システム全体のメモリ使用量を減らしてください。
領域設定 計測フロー	計測画像のサイズが大きすぎて、マスク画像の生成などで一時メモリが確保できなかった可能性があります。 FH センサコントローラを再起動した後、［領域設定］の［マスキングを有効にする］のチェックをはずしてください。または、登録シーン数を減らすなど、システム全体のメモリ使用量を減らしてください。

● 計測結果が安定しないとき／ワークを検出できないとき

調整すべきパラメータ	処置
モデル登録	カメラの入れ替えにより、カメラパラメータが変更になった可能性があります。再度、モデル登録を実行してください。

調整すべきパラメータ	処置
判定条件	サーチ設定の面の相関値、平面の相関値が高すぎて、ワークが検出できていない可能性があります。判定条件の設定値を低く設定して検出するか、検出した一致度に合わせて判定条件の設定を変更してください。
領域設定	計測領域が正しくないために、ワークが検出できていない可能性があります。サーチしたい場所に計測領域を設定してください。
領域設定	マスクの指定が正しくないために、ワークが検出できていない可能性があります。［領域設定］の［マスク 2 値画像を表示する］にチェックを入れた時に、検出したい場所にマスクがかかっているかを確認しながら、マスクキング設定をしてください。
モデル登録	モデルと検出対象に乖離があるため、検出対象が検出できない、または相関値が低い可能性があります。モデル登録した CAD データと検出対象の寸法が一致しているかを確認し、検出対象と一致する CAD データを用いてモデル登録してください。
使用するエッジ情報	［使用するエッジ情報］が正しく設定されていないため、検出対象が検出できない、または相関値が低い可能性があります。［使用するエッジ情報］の設定を確認してください。「2-2-5 計測パラメータ（三次元サーチ）（P.2-16)」
入力画像	［使用するエッジ情報］に「画像」を設定している場合に、エッジ抽出する画像が正しくないため、検出対象が検出できない、または相関値が低い可能性があります。入力画像がエッジ抽出に適した画像になるように設定してください。また、［位置ずれ修正］などが［カメラ画像入力 AOS］処理項目との間に入っている場合は、［計測画像切替］などを用いて位置ずれ修正前の画像を入力するように設定してください。

2-2-9 出力できる計測結果（三次元サーチ）

結果出力関連の処理項目を使って、次の値を出力できます。また、演算式などの処理ユニットから、計測値を参照することもできます。

計測項目	文字列	説明
判定	JG	判定結果 0：判定なし（未計測） 1：判定結果 OK -1：判定結果 NG -10：エラー（画像形式不整合） -11：エラー（モデル未登録） -12：エラー（メモリ不足） -20：エラー（その他のエラー）
検出数	C	検出したサーチの個数 検出されなかった場合は、0
平均相関値	CR	平均相関値
面の相関値	CRN	面の相関値
輪郭の相関値	CRG	輪郭の相関値
オブジェクト ID	OID	オブジェクト ID
位置 X	TX	検出した対象の位置 X
位置 Y	TY	検出した対象の位置 Y
位置 Z	TZ	検出した対象の位置 Z
姿勢 RX	RX	検出した対象の姿勢 RX
姿勢 RY	RY	検出した対象の姿勢 RY
姿勢 RZ	RZ	検出した対象の姿勢 RZ
姿勢表現	RT	0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
回転行列 11	RM11	回転行列 11
回転行列 12	RM12	回転行列 12
回転行列 13	RM13	回転行列 13
回転行列 21	RM21	回転行列 21

計測項目	文字列	説明
回転行列 22	RM22	回転行列 22
回転行列 23	RM23	回転行列 23
回転行列 31	RM31	回転行列 31
回転行列 32	RM32	回転行列 32
回転行列 33	RM33	回転行列 33
重心位置 X	GX	検出した対象の重心位置 X
重心位置 Y	GY	検出した対象の重心位置 Y
重心位置 Z	GZ	検出した対象の重心位置 Z

2-2-10　外部参照データ（三次元サーチ）

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
0	判定	judge	取得のみ	0: 判定なし（未計測）、1: 判定結果 OK、-1: 判定結果 NG、-10: エラー（画像形式不整合）、-11: エラー（モデル未登録）、-12: エラー（メモリ不足）、-20: エラー（その他のエラー）
6	検出数	detectedCount	取得のみ	0 ～ 128
7	平均相関値	correlation	取得のみ	0 ～ 100
8	面の相関値	correlationNorm	取得のみ	0 ～ 100
9	輪郭の相関値	correlationGrad	取得のみ	0 ～ 100
10	オブジェクト ID	detectedObjectId	取得のみ	-1～2,147,483,647
11	位置 X	detectedTX	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
12	位置 Y	detectedTY	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
13	位置 Z	detectedTZ	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
14	姿勢 RX	detectedRX	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
15	姿勢 RY	detectedRY	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
16	姿勢 RZ	detectedRZ	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
17	姿勢表現	detectedRotType	取得のみ	0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
18	回転行列 11	detectedRotMat11	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
19	回転行列 12	detectedRotMat12	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
20	回転行列 13	detectedRotMat13	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
21	回転行列 21	detectedRotMat21	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
22	回転行列 22	detectedRotMat22	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
23	回転行列 23	detectedRotMat23	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
24	回転行列 31	detectedRotMat31	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
25	回転行列 32	detectedRotMat32	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
26	回転行列 33	detectedRotMat33	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
27	重心位置 X	detectedCogX	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
28	重心位置 Y	detectedCogY	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
29	重心位置 Z	detectedCogZ	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
101	3D 画像入力ユニット参照番号	inGrpInput	設定/取得	-1 ～ 9,999
108	表示画像種別	imageDispKind	設定/取得	0: 入力 - 計測画像 0、1: カメラ - 距離画像、2: カメラ - 撮像画像(2D)、3: カメラ - 撮像画像(3D)
109	3D データ管理ユニット参照シーン番号	data3dSceneNo	設定/取得	-1 ～ 1,023
110	3D データ管理ユニット参照番号	data3dUnitNo	設定/取得	-1 ～ 9,999
111	CAD データ番号	cadModelNo	設定/取得	0 ～ 99
113	基準姿勢 RX	registInitPoseRX	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
114	基準姿勢 RY	registInitPoseRY	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
115	基準姿勢 RZ	registInitPoseRZ	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
119	緯度範囲 上限値（登録）	upperRegistRangeLat	設定/取得	-90 ～ 90 [deg]
120	緯度範囲 下限値（登録）	lowerRegistRangeLat	設定/取得	-90 ～ 90 [deg]
121	経度範囲 上限値（登録）	upperRegistRangeLon	設定/取得	-90 ～ 90 [deg]
122	経度範囲 下限値（登録）	lowerRegistRangeLon	設定/取得	-90 ～ 90 [deg]
123	距離範囲 上限値（登録）	upperRegistRangeDist	設定/取得	50 ～ 5,000 [mm]
124	距離範囲 下限値（登録）	lowerRegistRangeDist	設定/取得	50 ～ 5,000 [mm]
125	CAD モデルタイプ	cadModelType	設定/取得	0: ソリッド、1: サーフェス
126	現在の見え方に対して表裏対称	registHalfSide	設定/取得	0: 無効、1: 有効
131	マスキング有効	maskEnabled	設定/取得	0: 無効、1: 有効
132	マスク画像ユニット参照シーン番号	maskSceneNo	設定/取得	-1 ～ 1,023
133	マスク画像参照ユニット番号	maskUnitNo	設定/取得	-1 ～ 9,999
135	マスク画像番号	maskImageNo	設定/取得	0 ～ 31
136	マスク領域色	maskColor	設定/取得	0: 黒、1: 白、2: 赤、3: 緑、4: 青
138	最大検出数	maxDetectNum	設定/取得	1 ～ 128
140	候補点レベル（面）	candidateLevelNorm	設定/取得	1 ～ 99
141	候補点レベル（輪郭）	candidateLevelGrad	設定/取得	1 ～ 99
142	緯度範囲 上限値（サーチ）	upperMeasRangeLat	設定/取得	-90 ～ 90 [deg]
143	緯度範囲 下限値（サーチ）	lowerMeasRangeLat	設定/取得	-90 ～ 90 [deg]
144	経度範囲 上限値（サーチ）	upperMeasRangeLon	設定/取得	-90 ～ 90 [deg]
145	経度範囲 下限値（サーチ）	lowerMeasRangeLon	設定/取得	-90 ～ 90 [deg]

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
146	回転範囲 上限値（サーチ）	upperMeasRangeRoll	設定/取得	-180 ～ 180 [deg]
147	回転範囲 下限値（サーチ）	lowerMeasRangeRoll	設定/取得	-180 ～ 180 [deg]
148	距離範囲 上限値（サーチ）	upperMeasRangeDist	設定/取得	50 ～ 5,000 [mm]
149	距離範囲 下限値（サーチ）	lowerMeasRangeDist	設定/取得	50 ～ 5,000 [mm]
150	エッジレベル（距離）	edgeLevelDepth	設定/取得	1.0000 ～ 1,000.0000
151	エッジレベル（画像）	edgeLevelImage	設定/取得	1 ～ 1,000
153	自動エッジレベル（距離）	edgeLevelAutoDepth	設定/取得	0: 無効、1: 有効
154	自動エッジレベル（画像）	edgeLevelAutoImage	設定/取得	0: 無効、1: 有効
156	粗密探索時画像使用	useImageGrad	設定/取得	0: 無効、1: 有効
158	ソート種別	sort	設定/取得	0: 平均相関値（降順）、1: 平均相関値（昇順）、2: 輪郭相関値（降順）、3: 輪郭相関値（昇順）、4: 面相関値（降順）、5: 面相関値（昇順）、6: 位置 X（降順）、7: 位置 X（昇順）、8: 位置 Y（降順）、9: 位置 Y（昇順）、10: 位置 Z（降順）、11: 位置 Z（昇順）
159	注目サーチ結果番号	focusResult	設定/取得	0 ～ 127
162	特徴量表示	dispFeatureImage	設定/取得	0: 無効、1: 有効
165	検出数 判定上限値	upperCount	設定/取得	0 ～ 128
166	検出数 判定下限値	lowerCount	設定/取得	0 ～ 128
167	相関値 判定上限値	upperCorrelation	設定/取得	0.0000 ～ 100.0000
168	相関値 判定下限値	lowerCorrelation	設定/取得	0.0000 ～ 100.0000
169	面相関値 判定上限値	upperCorrelationNorm	設定/取得	0.0000 ～ 100.0000
170	面相関値 判定下限値	lowerCorrelationNorm	設定/取得	0.0000 ～ 100.0000
171	輪郭相関値 判定上限値	upperCorrelationGrad	設定/取得	0.0000 ～ 100.0000
172	輪郭相関値 判定下限値	lowerCorrelationGrad	設定/取得	0.0000 ～ 100.0000
173	位置 X 判定上限値	upperTX	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
174	位置 X 判定下限値	lowerTX	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
175	位置 Y 判定上限値	upperTY	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
176	位置 Y 判定下限値	lowerTY	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
177	位置 Z 判定上限値	upperTZ	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
178	位置 Z 判定下限値	lowerTZ	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
179	姿勢 RX 判定上限値	upperRX	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
180	姿勢 RX 判定下限値	lowerRX	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]

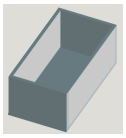
番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
181	姿勢 RY 判定上限値	upperRY	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
182	姿勢 RY 判定下限値	lowerRY	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
183	姿勢 RZ 判定上限値	upperRZ	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
184	姿勢 RZ 判定下限値	lowerRZ	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
185	総合判定反映	overallJudge	設定/取得	1: する、2: しない
1011	CAD データ名	cadDataNameReg	取得のみ	登録済みモデル
5000	モデル登録実行	modelRegist	取得のみ	0: 登録、1: 登録解除
5001	モデルトレーニング実行	modelTrain	取得のみ	0: 登録、1: 登録解除
100500+N (N=0 ～ 127)	平均相関値 0 … 平均相関値 127	resultsCorrel0 … resultsCorrel127	取得のみ	0.0000 ～ 100.0000
102500+N (N=0 ～ 127)	面の相関値 0 … 面の相関値 127	resultsCorrelNorm … resultsCorrelNorm127	取得のみ	0.0000 ～ 100.0000
104500+N (N=0 ～ 127)	輪郭の相関値 0 … 輪郭の相関値 127	resultsCorrelGrad … resultsCorrelGrad127	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000
106500+N (N=0 ～ 127)	オブジェクト ID 0 … オブジェクト ID 127	resultObjectId … resultObjectId127	取得のみ	-1 ～ 2,147,483,647
108500+N (N=0 ～ 127)	位置 X 0 … 位置 X 127	resultDetectTX … resultDetectTX127	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
110500+N (N=0 ～ 127)	位置 Y 0 … 位置 Y 127	resultDetectTY … resultDetectTY127	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
112500+N (N=0 ～ 127)	位置 Z 0 … 位置 Z 127	resultDetectTZ … resultDetectTZ127	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
114500+N (N=0 ～ 127)	姿勢 RX 0 … 姿勢 RX 127	resultDetectRX … resultDetectRX127	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
116500+N (N=0 ～ 127)	姿勢 RY 0 … 姿勢 RY 127	resultDetectRY … resultDetectRY127	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
118500+N (N=0 ～ 127)	姿勢 RZ 0 … 姿勢 RZ 127	resultDetectRZ … resultDetectRZ127	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
120500+N (N=0 ～ 127)	回転行列 11 0 … 回転行列 11 127	resultDetectRotMatAA … resultDetectRotMatAA127	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
122500+N (N=0 ～ 127)	回転行列 12 0 … 回転行列 12 127	resultDetectRotMatAB … resultDetectRotMatAB127	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
124500+N (N=0 ～ 127)	回転行列 13 0 … 回転行列 13 127	resultDetectRotMatAC … resultDetectRotMatAC127	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
126500+N (N=0 ～ 127)	回転行列 21 0 … 回転行列 21 127	resultDetectRotMatBA … resultDetectRotMatBA127	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
128500+N (N=0 ～ 127)	回転行列 22 0 … 回転行列 22 127	resultDetectRotMatBB … resultDetectRotMatBB127	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
130500+N (N=0 ～ 127)	回転行列 23 0 … 回転行列 23 127	resultDetectRotMatBC … resultDetectRotMatBC127	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
132500+N (N=0 ～ 127)	回転行列 31 0 … 回転行列 31 127	resultDetectRotMatCA … resultDetectRotMatCA127	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
134500+N (N=0 ～ 127)	回転行列 32 0 … 回転行列 32 127	resultDetectRotMatCB … resultDetectRotMatCB127	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
136500+N (N=0 ～ 127)	回転行列 33 0 … 回転行列 33 127	resultDetectRotMatCC … resultDetectRotMatCC127	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
138500+N (N=0 ～ 127)	重心位置 X 0 … 重心位置 X 127	resultDetectCogX … resultDetectCogX127	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
140500+N (N=0 ～ 127)	重心位置 Y 0 … 重心位置 Y 127	resultDetectCogY … resultDetectCogY127	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
142500+N (N=0 ～ 127)	重心位置 Z 0 … 重心位置 Z 127	resultDetectCogZ … resultDetectCogZ127	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]

2-3　コンテナ検出

FH シリーズ 3D ロボットビジョン専用の処理項目です。
［把持計画］処理項目でハンドモデルとの干渉判定を行うためのコンテナの 3D モデルを定義します。
［カメラ画像入力 AOS］処理項目で計測したデプスマップおよび撮像画像(2D) の情報を使用したコンテナモデルの位置合わせを行います。
［ハンドアイキャリブレーション］処理項目の校正結果のデータを使用します。
「床面の一部」または「床面と平行で高さだけが異なる面」が映っている状態で、［カメラ画像入力 AOS］処理項目で 3D 撮像と 2D 撮像を同時に行います。3D 撮像によって入力されたデプスマップの情報を用いて、コンテナが乗っている床面を検出して登録します。次に、コンテナの寸法情報を元に作成したコンテナの形状サーチモデルを用いて、2D 撮像によって入力された撮像画像(2D) 上を 2 次元でサーチすることにより、その床面上のコンテナの位置／姿勢を検出します。
また、［三次元サーチ］処理項目でサーチ領域をコンテナ内部領域に限定するために使用するマスク画像を生成します。(「2-2-4 領域設定（三次元サーチ）（P.2-14)」)

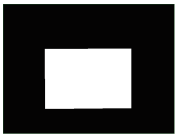
コンテナの 3D モデル



コンテナの位置／姿勢検出



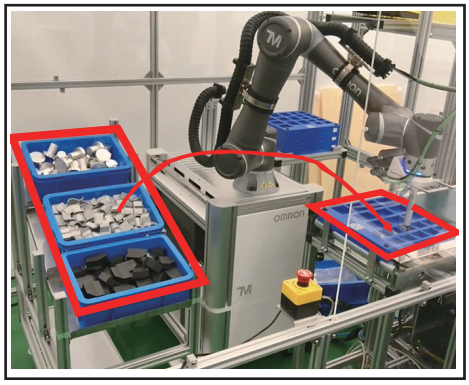
コンテナ内部領域のマスク画像



こんな時に使います

［三次元サーチ］処理項目のサーチ範囲をコンテナの内部領域に限定したいとき
［把持計画］処理項目でロボットハンドとコンテナとの干渉を考慮した把持位置を算出したいとき

例）　コンテナ内の部品のばら積みピッキングのための位置検出



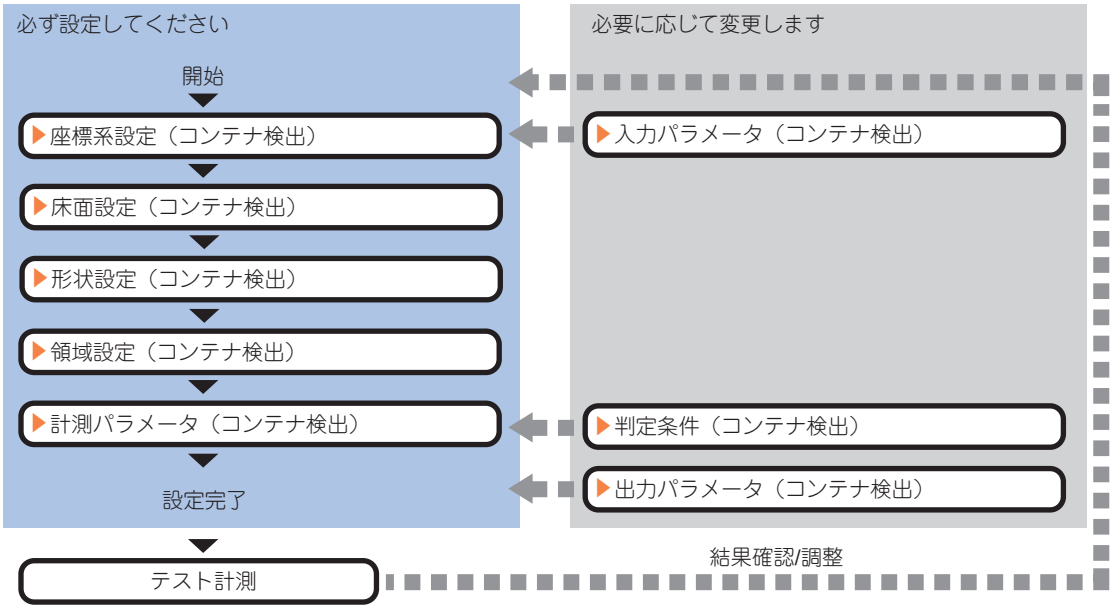
コンテナと床面を検出し、後段の［把持計画］処理項目に受け渡すことで、
ロボットハンドとコンテナや床面が干渉しない安全な把持点を算出することができます。

使用上の注意

- 本処理項目では、床面設定のために［カメラ画像入力 AOS］処理項目で 3D 撮像を行う必要があります。また、コンテナの位置を検出するために 2D 撮像も同時に行う必要があります。
- 本処理項目では、［ハンドアイキャリブレーション］処理項目の結果を参照します。参照する処理項目が正しく設定されていることを確認してください。
- 位置ずれ修正や円展開など座標変換を行った画像では、正しい計測ができません。

2-3-1　設定の流れ（コンテナ検出）

コンテナ検出の設定は、次の流れで行います。



コンテナ検出の項目一覧

項目	説明
入力パラメータ	入力パラメータを確認します。 「2-3-2 入力パラメータ（コンテナ検出）（P.2-40）」
座標系設定	コンテナと床面の基準となる座標系を設定します。 「2-3-3 座標系設定（コンテナ検出）（P.2-42）」
床面設定	入力デプスマップの情報をもとに、床面の領域を指定して床面の登録を行います。「床面の一部」または「床面と平行で高さだけが異なる面」が映っている状態で実行します。 「2-3-4 床面設定（コンテナ検出）（P.2-44）」
形状設定	計測結果から設定することは難しいため、コンテナ実寸法情報をもとにコンテナ形状を設定します。 「2-3-5 形状設定（コンテナ検出）（P.2-49）」
領域設定	コンテナを探す範囲を設定します。 「2-3-6 領域設定（コンテナ検出）（P.2-54）」
計測パラメータ	計測パラメータとして、コンテナを検出するための計測条件を設定します。 「2-3-7 計測パラメータ（コンテナ検出）（P.2-56）」
判定条件	計測結果の判定条件を設定します。 「2-3-8 判定条件（コンテナ検出）（P.2-59）」
出力パラメータ	出力する判定結果をどのように扱うかを選びます。この項目は必要に応じて変更します。通常は工場出荷時の設定のままでかまいません。 「2-3-9 出力パラメータ（コンテナ検出）（P.2-62）」

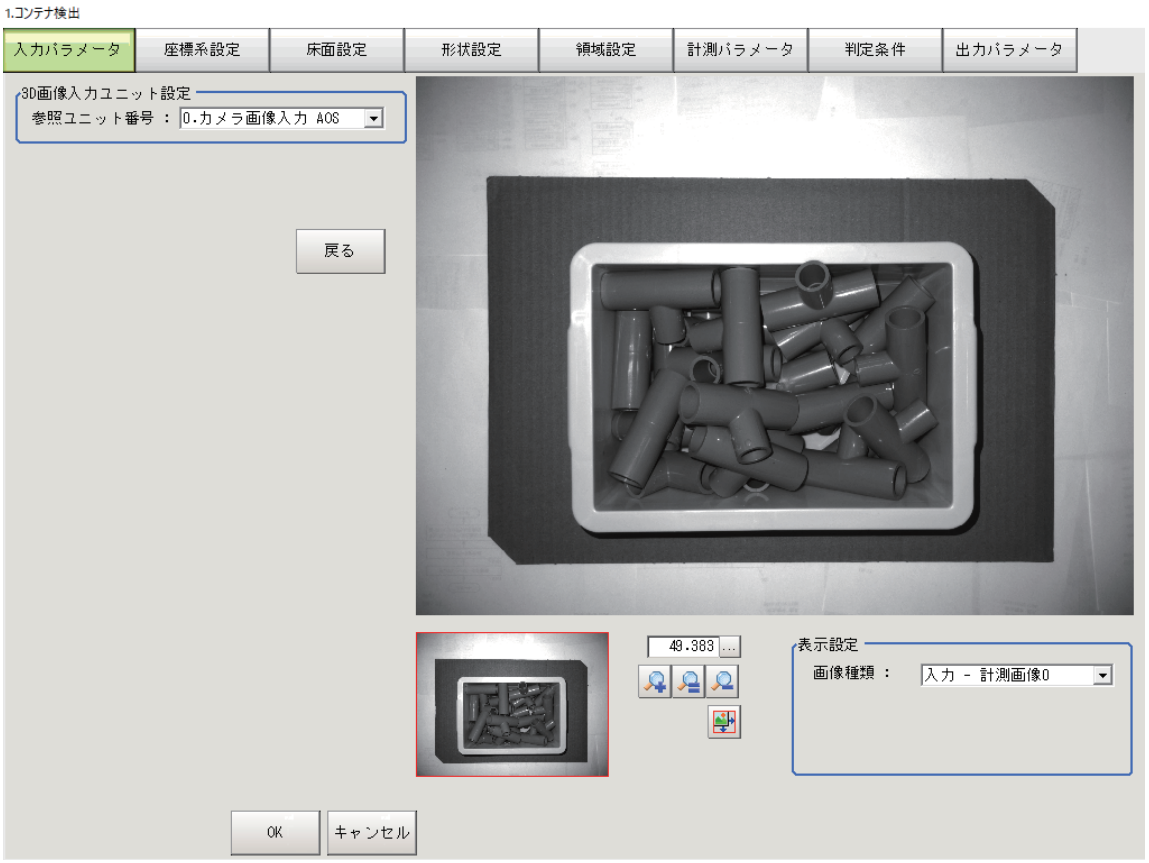
2-3-2　入力パラメータ（コンテナ検出）

入力パラメータを確認します。

1 **項目タブエリアで、[入力パラメータ] タブをクリックします。**
［入力デプスマップ設定］に「計測画像 1」、［入力画像設定］に、「計測画像 0」が設定されていることを確認します。



2 **[詳細設定] をクリックします。**
［3D 画像入力ユニット設定］エリアで、参照する［カメラ画像入力 AOS］処理項目が設定されていることを確認します。
設定されていない場合は、フローを見直してから再度確認してください。



3 **［戻る］をクリックすると元の画面に戻ります。**

4 **［表示設定］エリアで、表示する画像を変更することができます。**

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
画像種類	• 【入力 - 計測画像 0】 • カメラ - 距離画像 • カメラ - 撮像画像(2D) • カメラ - 撮像画像(3D)	画像表示エリアに表示する画像を選択します。 • 入力 - 計測画像 0：入力画像が表示されます。本処理項目の前段にフィルタなどの画像変換を行う処理項目が入っていない場合は、［カメラ画像入力 AOS］処理項目の計測画像 0 が表示されます。 • カメラ - 距離画像：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の距離画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(2D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(2D) が表示されます。2D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(3D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(3D) が表示されます。3D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。

2-3-3　座標系設定（コンテナ検出）

コンテナと床面の基準となる座標系を設定します。

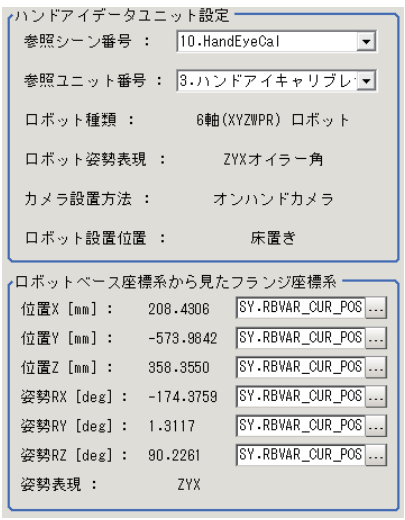
1　**項目タブエリアで、[座標系設定] をクリックします。**



2　**[出力座標系設定] エリアの [座標系種別] で、「ロボット座標系」を選択します。**

3　**[ハンドアイデータユニット設定] エリアで、参照する [ハンドアイキャリブレーション] 処理項目を選択します。**

選択した処理ユニットの情報が、[ハンドアイデータユニット設定] エリアに表示されます。参照している [ハンドアイキャリブレーション] 処理項目の設定内容によって表示される内容が異なります。



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
参照シーン番号	-1 ～ 127 【-1: 現在のシーン】	［ハンドアイキャリブレーション］処理項目を含むシーン番号を選択します。
参照ユニット番号	-	参照したシーン番号の中から、参照する［ハンドアイキャリブレーション］処理項目を選択します。
ロボット種類	-	参照している［ハンドアイキャリブレーション］処理項目の設定内容が表示されます。
ロボット姿勢表現	-	
カメラ設置方法	-	
ロボット設置位置	-	

使用上の注意

座標系設定が完了していない状態では、以降のタブの設定はできません。
- 「ハンドアイデータユニットが設定されていません」の警告メッセージが表示される場合は、［ハンドアイデータユニット設定］の参照設定を見直してください。

4 ［カメラ設置方法］が「オンハンドカメラ」の場合、［ロボットベース座標系から見たフランジ座標系］エリアで設定します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
位置 X［mm］	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】	入力画像を撮像した際の、ロボットベース座標系におけるフランジの位置／姿勢を設定します。 ［姿勢表現］が「ZYZ オイラー角」の場合、［RX］は［RZ］になります。
位置 Y［mm］	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】	
位置 Z［mm］	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】	
姿勢 RX［deg］／姿勢 RZ［deg］	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	
姿勢 RY［deg］	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	
姿勢 RZ［deg］	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	
姿勢表現	-	参照している［ハンドアイキャリブレーション］処理項目の設定内容が表示されます。

使用上の注意

座標系設定が完了していない状態では、以降のタブの設定はできません。
- 「フランジ座標が無効値になっています」の警告メッセージが表示される場合は、設定値を見直してください。
  位置／姿勢の演算式評価値がすべて 0 の場合、または設定範囲外の値になっている場合に警告メッセージが表示されます。
- ハンドアイキャリブレーションが未実行で校正結果のデータがない場合、「ハンドアイデータが設定されていません」の警告メッセージが表示されます。

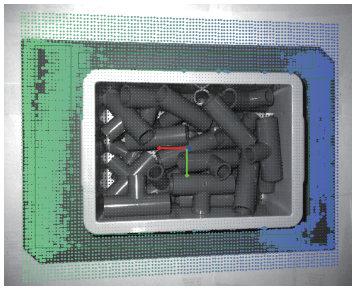
5 ［表示設定］エリアで、表示する画像を変更することができます。

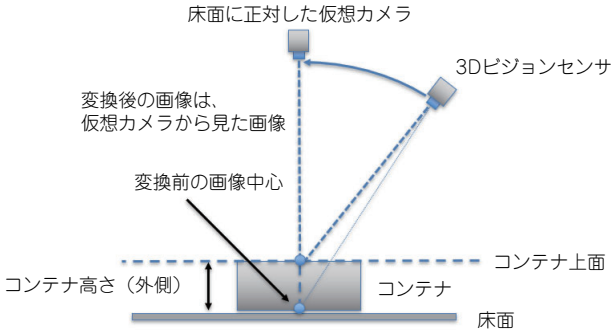
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
画像種類	• 【入力 - 計測画像 0】 • カメラ - 距離画像 • カメラ - 撮像画像(2D) • カメラ - 撮像画像(3D)	画像表示エリアに表示する画像を選択します。 • 入力 - 計測画像 0：入力画像が表示されます。本処理項目の前段にフィルタなどの画像変換を行う処理項目が入っていない場合は、［カメラ画像入力 AOS］処理項目の計測画像 0 が表示されます。 • カメラ - 距離画像：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の距離画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(2D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(2D) が表示されます。2D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(3D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(3D) が表示されます。3D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。

2-3-4　床面設定（コンテナ検出）

入力デプスマップの情報をもとに、床面の領域を指定して床面の登録を行います。「床面の一部」または「床面と平行で高さだけが異なる面」が映っている状態で実行します。
床面の登録を行うことで、（3D ビジョンセンサの光軸に直交する面だけでなく）傾斜した面にあるコンテナを検出することができます。
例：

撮像画像(3D)





変換前：撮像画像(2D)



変換後：撮像画像(2D)



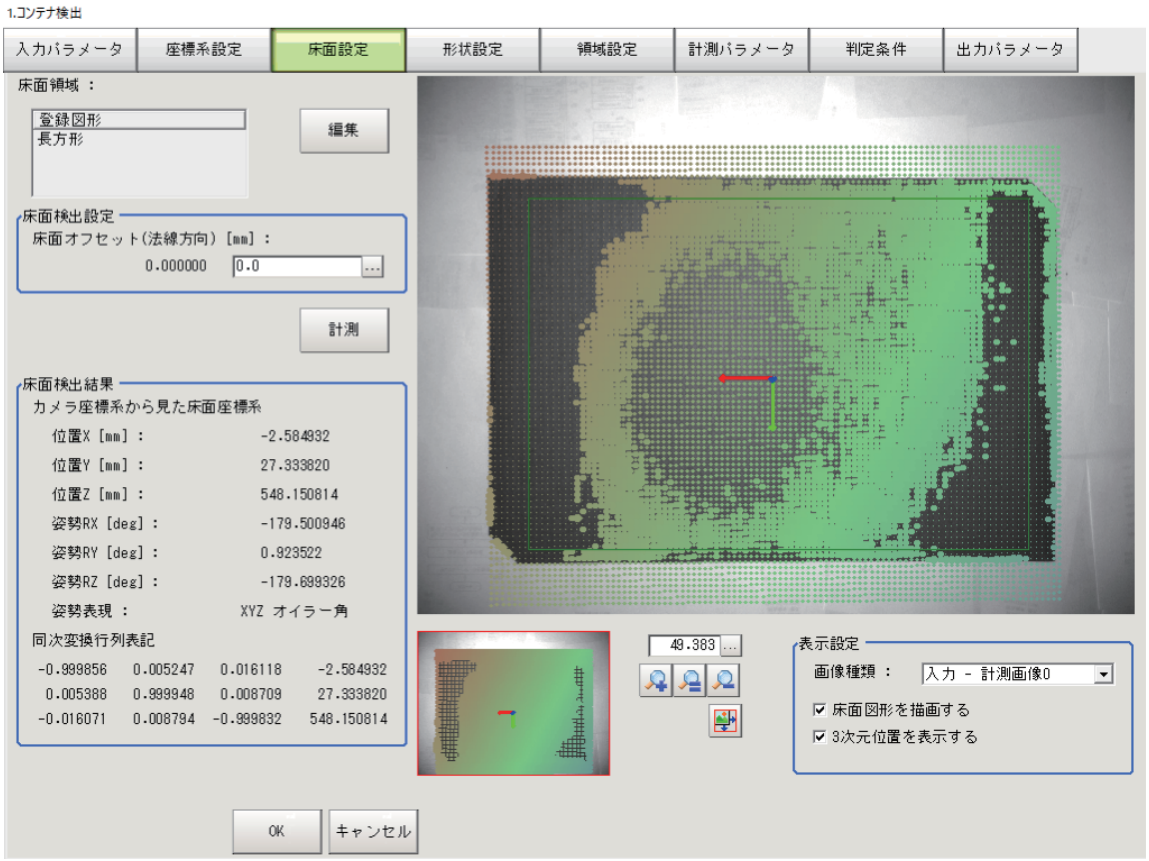
床面領域を設定する（床面領域）

計測を行う範囲を設定します。
［床面設定］の計測領域は、長方形、幅付き直線、楕円（円）、円周、幅付き円弧、多角形の 6 種類の図形から設定します。

参考

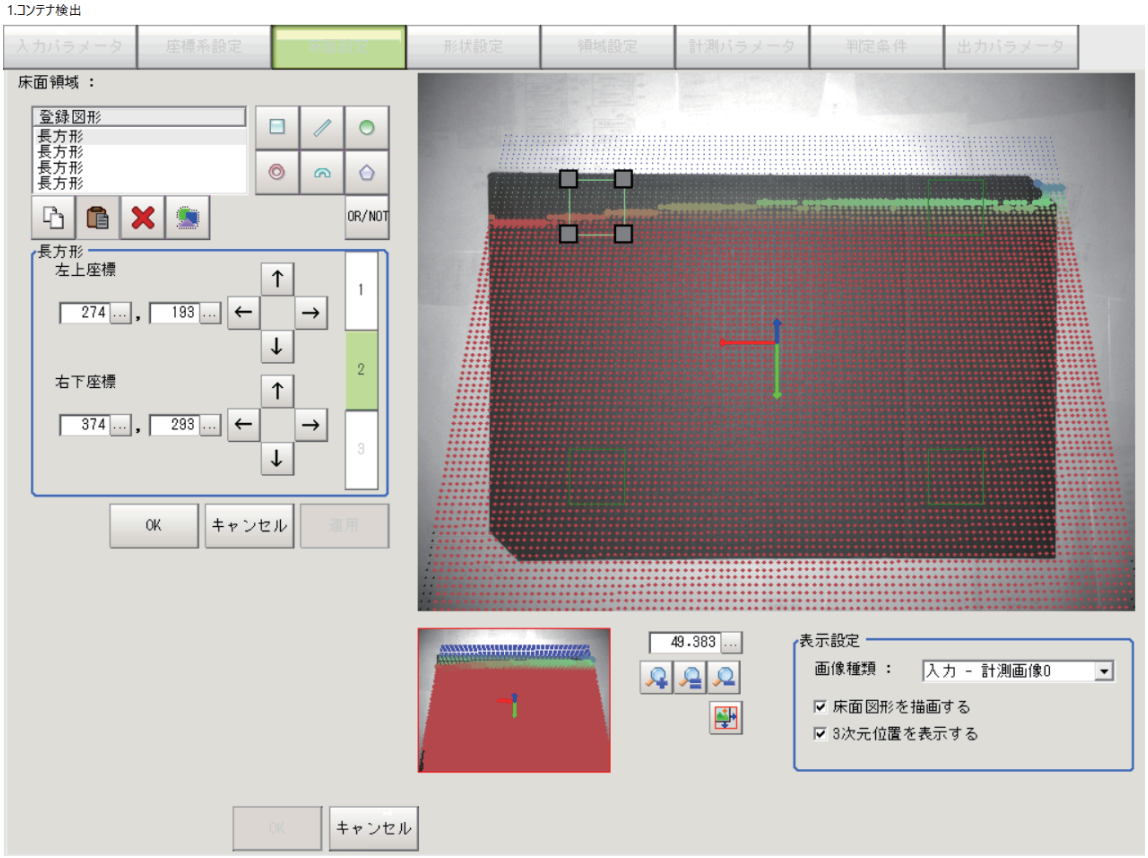
領域は、図形を 8 つまで組合わせて描画できます。図形を組合わせることによって、複雑な形の領域を描画したり、計測したくない部分を計測領域から除外したりできます。

1 **項目タブエリアで、[床面設定] をクリックします。**



2 **[床面領域] の [編集] をクリックします。**

図形設定が表示されます。



3 **描画ツールを使って、計測の対象にする範囲を設定します。**

図形は、8 個まで組合わせできます。

4 **図形設定の［OK］ボタンをクリックします。**

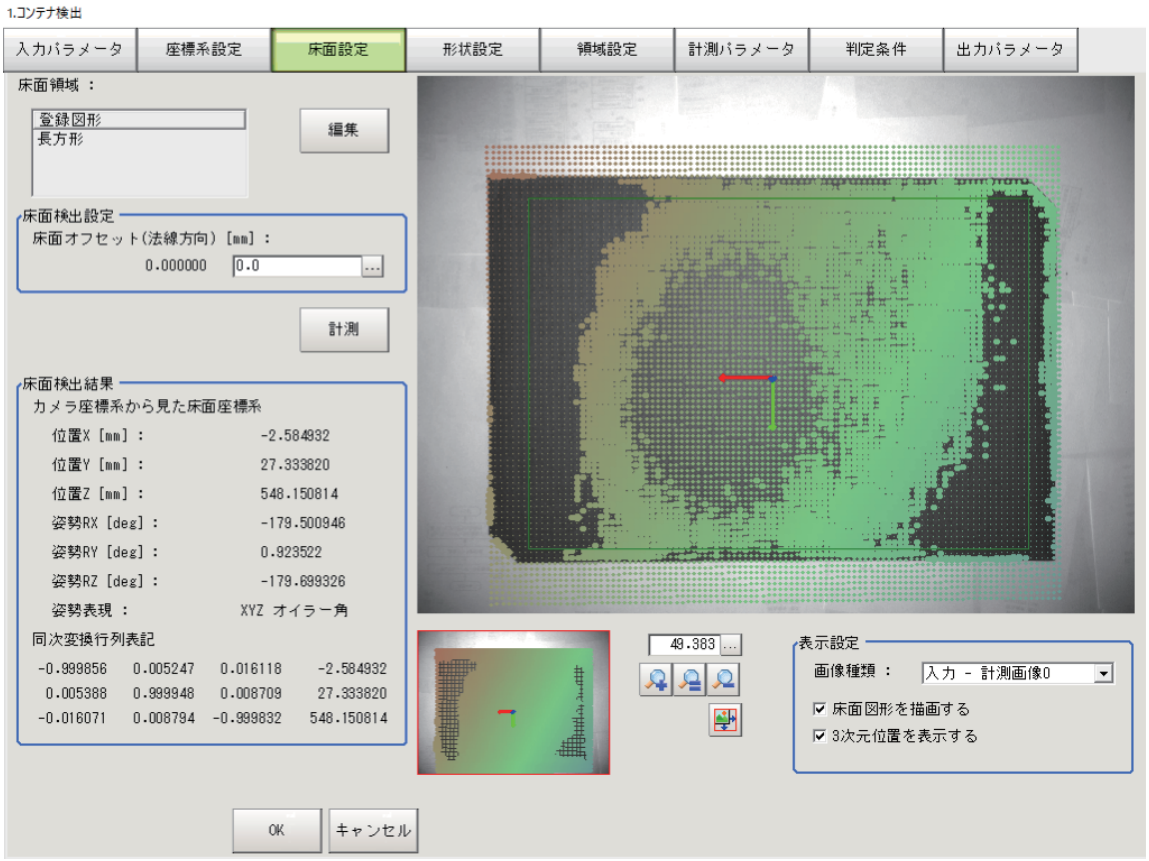
- ［OK］：設定内容が反映され、元の画面に戻ります。
- ［キャンセル］： 編集された内容を破棄して、元の画面に戻ります。
- ［適用］：画面遷移することなく、設定内容が反映されます。

使用上の注意

床面の登録が完了していない状態では、以降のタブの設定はできません。

床面を検出する

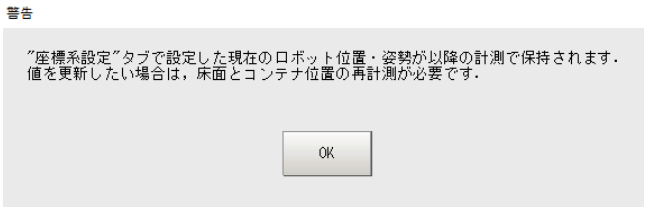
1 **項目タブエリアで、［床面設定］をクリックします。**



2 **必要に応じて、[床面検出設定] エリアで設定します。**

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
床面オフセット（法線方向）[mm]	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】	床面は映っていないが、床面と平行で高さが異なる面が映っている場合に使用します。平行面を計測した上で、その面と床面とのオフセット量を符号付きで設定します。

3 **[計測] ボタンをクリックします。警告メッセージが表示されますので、確認して [OK] をクリックします。**



床面の検出に成功した場合は、床面が登録されます。画像の中心に床面座標系の座標軸と床面図形が表示されます。
床面の検出に失敗した場合は、計測失敗のエラーダイアログが表示されます。

使用上の注意

床面の登録が完了していない状態では、以降のタブの設定はできません。

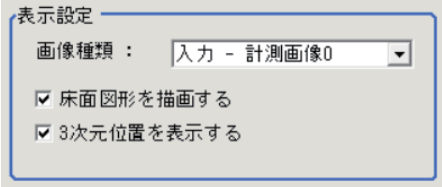
4 **[床面検出] エリアで検出結果を確認します。**

項目	説明
位置 X [mm]	カメラ座標系から見た床面座標系の値が表示されます。
位置 Y [mm]	
位置 Z [mm]	
姿勢 RX [deg]	
姿勢 RY [deg]	
姿勢 RZ [deg]	
姿勢表現	姿勢の角度表現として「XYZ オイラー角」が表示されます。
同次変換行列表記	床面から見た平面座標系の位置姿勢が同次変換行列で表示されます。

画像上で床面状態を確認する（表示設定）

表示設定を変更すると、画像上で検出した床面の状態を確認できます。

1 [表示設定] エリアで各項目を設定します。



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
画像種類	• 【入力 - 計測画像 0】 • カメラ - 距離画像 • カメラ - 撮像画像(2D) • カメラ - 撮像画像(3D)	画像表示エリアに表示する画像を選択します。 • 入力 - 計測画像 0：入力画像が表示されます。本処理項目の前段にフィルタなどの画像変換を行う処理項目が入っていない場合は、[カメラ画像入力 AOS] 処理項目の計測画像 0 が表示されます。 • カメラ - 距離画像：[カメラ画像入力 AOS] 処理項目の距離画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(2D)：[カメラ画像入力 AOS] 処理項目の撮像画像(2D) が表示されます。2D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(3D)：[カメラ画像入力 AOS] 処理項目の撮像画像(3D) が表示されます。3D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。
床面図形を描画する	• 【チェックあり】 • チェックなし	チェックを入れると、床面を検出している場合に床面図形を表示します。カメラ座標系から見た床面座標を表現するための座標軸（X 軸: 赤色、Y 軸: 緑色、Z 軸: 青色）と、検出した平面上にある 3 次元点を画像に投影した点を点図形描画して表現したものを表示します。 点図形の色は、Z 方向距離の範囲を手前側から赤色～緑色～青色で色分けして表示しています。ほぼ同じ距離に分布している場合は、全体が同じ色で表示されます。 点図形の大きさは、カメラ画像入力 AOS で計測した点群との誤差が 1.0mm 以下の点が大きく表示されます。カメラ画像入力 AOS で計測した点群との誤差が 1.0mm より大きく Z 方向手前側にある点は小さく表示されます。カメラ画像入力 AOS で計測した点群より Z 方向奥側にある点はさらに小さく表示されます。 

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
3 次元位置を表示する	• 【チェックあり】 • チェックなし	チェックを入れると、表示画像をクリックした画素に対応する計測した 3 次元位置（X, Y, Z）を整数[mm] で表示します。同時に表示できるのは 2 点までです。3 点目をクリックすると、1 点目の表示が消えます。 また、2 点を右クリックすると、2 点間の距離（L）と 1 点目から見た 2 点目の相対位置（X’, Y’, Z’）を整数[mm] で表示します。

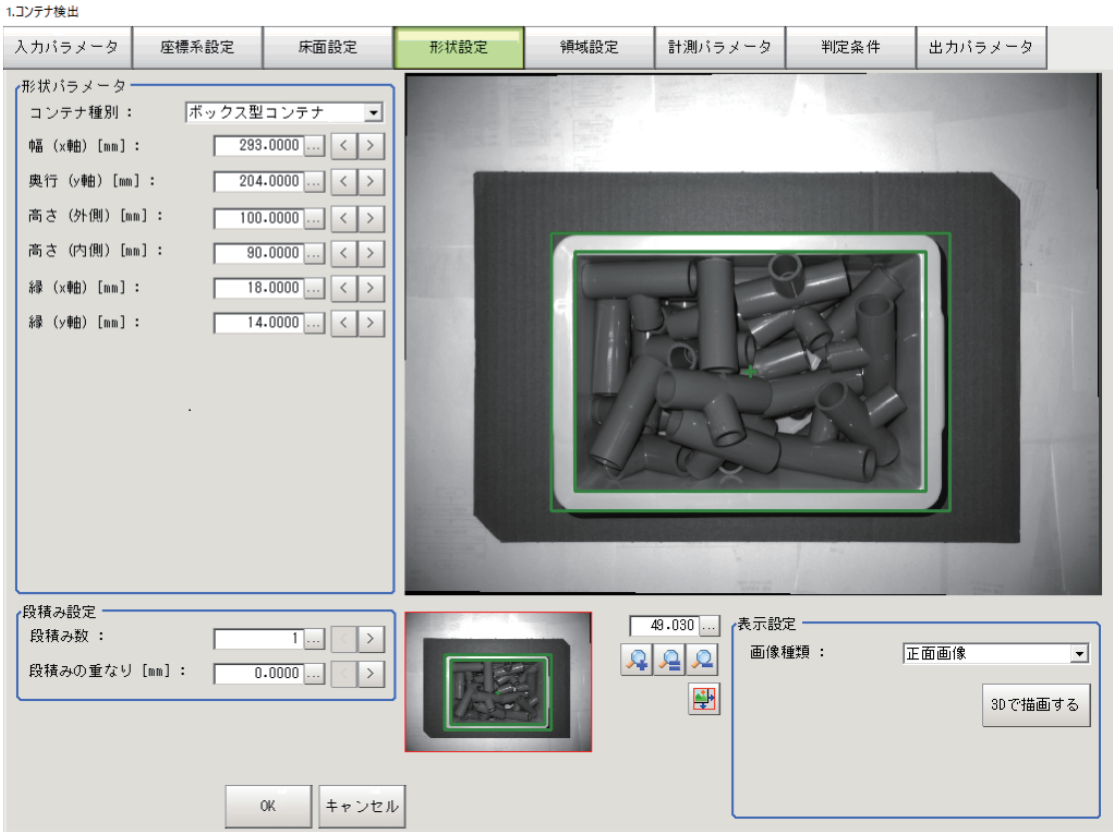
2 **画像上で状態を確認し、床面設定を行います。**

2-3-5 形状設定（コンテナ検出）

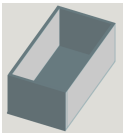
計測結果から設定することは難しいため、コンテナ実寸法情報をもとにコンテナ形状を設定します。

コンテナ形状を設定する

1 **項目タブエリアで、[形状設定] をクリックします。**



2 **[形状パラメータ] エリアで設定します。**

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
コンテナ種別	【ボックス型コンテナ】	コンテナ種別を設定します。 設定できるのは、「ボックス型コンテナ」のみです。縁の無いコンテナや網状のコンテナ、仕切りのあるコンテナは登録することができません。 • ボックス型コンテナ：ひとつの開放面を持つ立方体で構成されたコンテナです。床面とコンテナ内底面、コンテナ上面が平行です。対面の壁面どうしが平行です。 
幅（x 軸）[mm]	10.0000 ～ 10,000.0000 【300.0000】	コンテナ外形の幅（両縁を含む）を設定します。 カメラ座標系の x 軸方向（画像の左右方向）を幅方向とします。
奥行（y 軸）[mm]	10.0000 ～ 10,000.0000 【200.0000】	コンテナ外形の奥行（両縁を含む）を設定します。 カメラ座標系の y 軸方向（画像の上下方向）を奥行方向とします。
高さ（外側）[mm]	10.0000 ～ 10,000.0000 【100.0000】	コンテナ外側の高さを設定します。
高さ（内側）[mm]	10.0000 ～ 10,000.0000 【90.0000】	コンテナ内側の高さを設定します。
縁（x 軸）[mm]	0.0000 ～ 1,000.0000 【10.0000】	コンテナの縁の厚みを設定します。 カメラ座標系の x 軸方向（画像の左右方向）の縁の厚みと、カメラ座標系の y 軸方向（画像の上下方向）の縁の厚みです。
縁（y 軸）[mm]	0.0000 ～ 1,000.0000 【10.0000】	

使用上の注意

- コンテナの高さ（外側）が、カメラ - 床面間の垂直距離以上になるような値には設定できません。
- コンテナの幅、奥行きがカメラの視野からはみ出すような値の場合は、コンテナ検出に失敗します。
- コンテナの縁を除いた内寸の幅、奥行きが 10×10mm 未満になるような値には設定できません。
- コンテナの縁が 10mm 以下の場合は、コンテナ検出を失敗することがあります。

3 [段積み設定] エリアで設定します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
段積み数	1 ～ 5 【1】	コンテナの段積み数を設定します。
段積みの重なり [mm]	0.0000 ～ 9,999.9999 【0.0000】	段積みされているコンテナの重なり量（上段コンテナの底面が下段のコンテナの内部に重なる量）を設定します。 コンテナの内側高さより大きく設定することはできません。

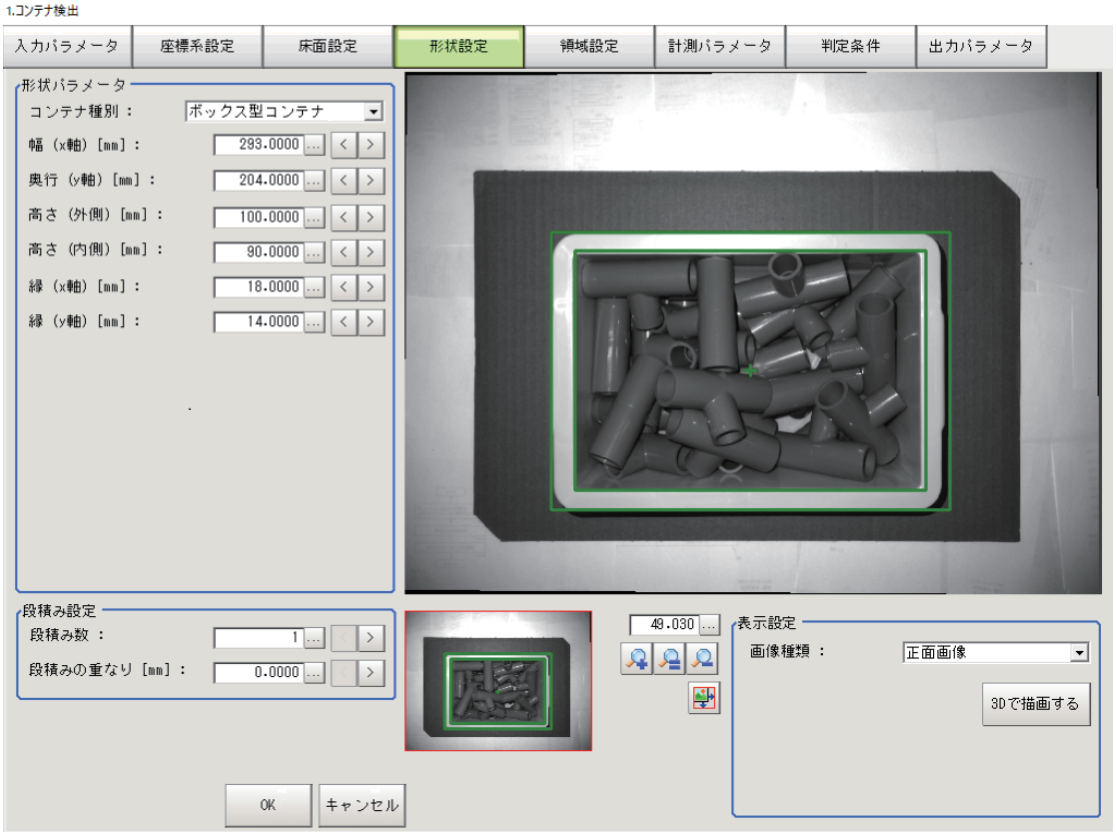
使用上の注意

- 段積みした状態の外側高さが、カメラ - 床面間の垂直距離以上になるような値には設定できません。

画像上でコンテナ形状状態を確認する（表示設定）

表示設定を変更すると、画像上で設定したコンテナ形状の状態を確認できます。
コンテナ形状の設定値が変更されると、表示されているコンテナ形状も変更されます。

- 正面画像



- コンテナ画像



1 **[表示設定] エリアで各項目を設定します。**

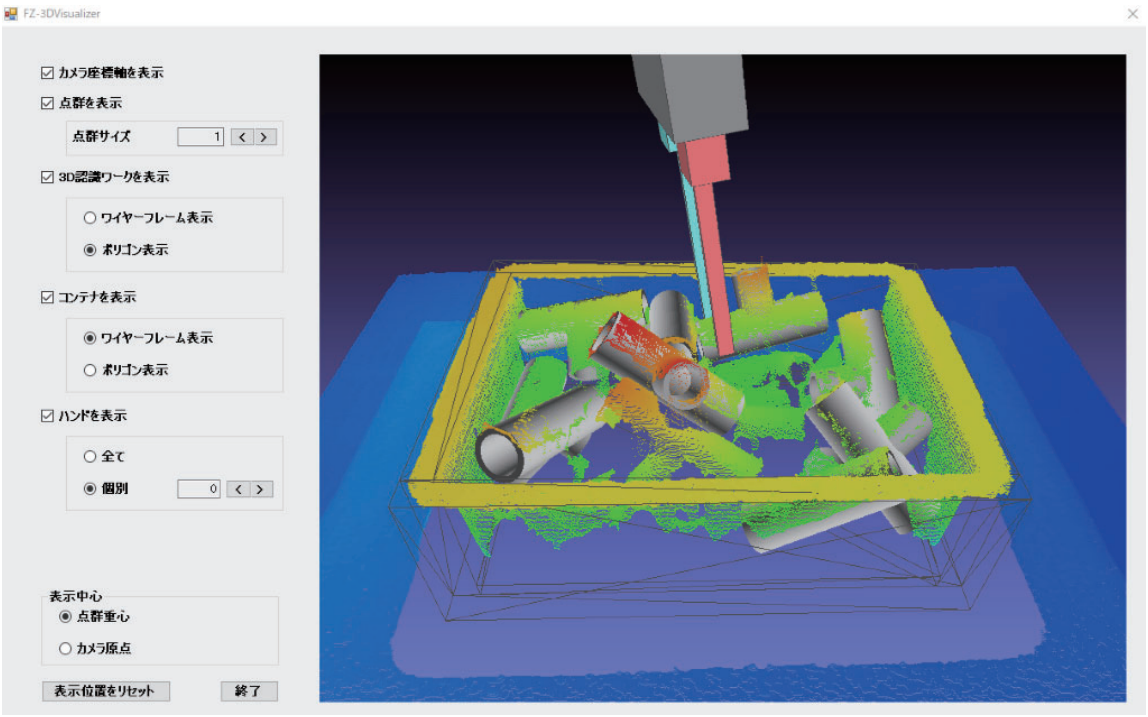
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
画像種類	• 【正面画像】 • コンテナ画像	• 正面画像：入力画像をコンテナ上面に正対する向きからみた画像に変換して表示します。コンテナの内径、外径を緑色で表示します。 画像エリアをクリックすると、中心点の位置を変更することができます。右クリックしながらドラッグすることで、コンテナ形状の表示を回転することができます。 • コンテナ画像：設定したパラメータから生成したコンテナ形状の CAD メッシュデータ画像を表示します。
3D で描画する	-	[画像種類] で「正面画像」が選択されている場合のみ表示されます。 クリックすると、三次元結果表示ツール [FZ-3DVisualizer] を起動します。 三次元結果表示ツール [FZ-3DVisualizer] では、計測点群の 3D 表示とともに、設定したパラメータで構築したコンテナの 3D モデルを表示します。 「三次元計測結果を確認する（FZ-3DVisualizer）(P.2-53)」
姿勢 RX [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【135.0000】	[画像種類] で「コンテナ画像」が選択されている場合のみ表示されます。 コンテナの表示姿勢を XYZ オイラー角で指定します。XYZ オイラー角の各軸周りの回転量を指定するため、今見えている各座標軸周りに回転するわけでありません。
姿勢 RY [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	
姿勢 RZ [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
拡大率 [%]	1.0000 ～ 100.0000 【40.0000】	[画像種類] で「コンテナ画像」が選択されている場合のみ表示されます。 表示しているコンテナ形状の CAD メッシュ画像の表示拡大率を設定します。

2 画像上で状態を確認し、形状設定を行います。

● 三次元計測結果を確認する（FZ-3DVisualizer）

FZ-3DVisualizer は、三次元点群や認識ワーク、認識把持位置などを三次元空間で描画する結果表示ツールです。[三次元サーチ] 処理項目や [把持計画] 処理項目の検出結果が、三次元空間上で適切な位置に検出できているかを確認するためのツールです。



画像表示エリアに 3D オブジェクトが表示されます。

操作	説明
左クリック+ドラッグ	画像表示エリアの表示中心を中心とした回転による視点移動ができます。
マウスホイールスクロール	画像表示エリアの表示中心を中心として拡大縮小ができます。
中クリック+ドラッグ または Shift キー+左クリック+ドラッグ	画像表示エリアの表示中心の移動ができます。

項目		説明
カメラ座標軸を表示		カメラ座標軸の表示／非表示を切り替えます。
点群を表示		点群データの表示／非表示を切り替えます。
	点群サイズ	表示点群のサイズを変更します。点群サイズの範囲は、1～5 です。
3D 認識ワークを表示		[三次元サーチ] 処理項目で認識したワークの表示／非表示を切り替えます。
	ワイヤーフレーム表示	ワークの表示形式をワイヤーフレーム表示にします。
	ポリゴン表示	ワークの表示形式をポリゴン表示にします。

項目		説明
コンテナを表示		［コンテナ検出］処理項目で検出したコンテナの表示／非表示を切り替えます。 ［三次元サーチ］処理項目では選択できません。
	ワイヤーフレーム表示	ワークの表示形式をワイヤーフレーム表示にします。
	ポリゴン表示	ワークの表示形式をポリゴン表示にします。
ハンドを表示		［把持計画］処理項目で算出した把持位置の表示／非表示を切り替えます。 ［三次元サーチ］処理項目では選択できません。
	全て	すべての候補を同時に表示します。
	個別	指定した計測結果番号の候補ひとつを表示します。
表示中心		画像表示エリアの表示中心を、点群重心（点群データの XYZ 重心位置）／カメラ原点で切り替えます。
	点群重心	
	カメラ原点	
表示位置をリセット		画像表示ウィンドウの表示位置を初期位置に戻します。
終了		FZ-3DVisualizer ツールを閉じます。

2-3-6 領域設定（コンテナ検出）

コンテナを探す範囲を設定します。
入力画像全体を計測することもできますが、計測の範囲を制限することで処理時間を短縮できます。
計測領域は、長方形、楕円（円）、円周、多角形の 4 種類の図形から設定します。

参考

領域は、図形を 8 つまで組合わせて描画できます。図形を組合わせることによって、複雑な形の領域を描画したり、計測したくない部分を計測領域から除外したりできます。

1 **項目タブエリアで［領域設定］をクリックします。**



2 **[編集] をクリックします。**
「図形設定」エリアが表示されます。

3 **コンテナを探す範囲を設定します。**
全画面の長方形が設定されているので、その大きさおよび位置を調整します。

4 **「図形設定」エリアで、[OK] ボタンをクリックします。**
- [OK]：設定内容が反映され、元の画面に戻ります。
- [キャンセル]： 編集された内容を破棄して、元の画面に戻ります。
- [適用]：画面遷移することなく、設定内容が反映されます。

5 **[表示設定] エリアで、表示する画像を変更することができます。**

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
画像種類	• 【入力 - 計測画像 0】 • カメラ - 距離画像 • カメラ - 撮像画像(2D) • カメラ - 撮像画像(3D)	画像表示エリアに表示する画像を選択します。 • 入力 - 計測画像 0：入力画像が表示されます。本処理項目の前段にフィルタなどの画像変換を行う処理項目が入っていない場合は、[カメラ画像入力 AOS] 処理項目の計測画像 0 が表示されます。 • カメラ - 距離画像：[カメラ画像入力 AOS] 処理項目の距離画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(2D)：[カメラ画像入力 AOS] 処理項目の撮像画像(2D) が表示されます。2D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(3D)：[カメラ画像入力 AOS] 処理項目の撮像画像(3D) が表示されます。3D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。

2-3-7　計測パラメータ（コンテナ検出）

計測パラメータとして、コンテナを検出するための計測条件を設定します。

計測条件を設定する

計測処理の処理条件や計測に必要なパラメータを設定します。

1　項目タブエリアで、［計測パラメータ］をクリックします。



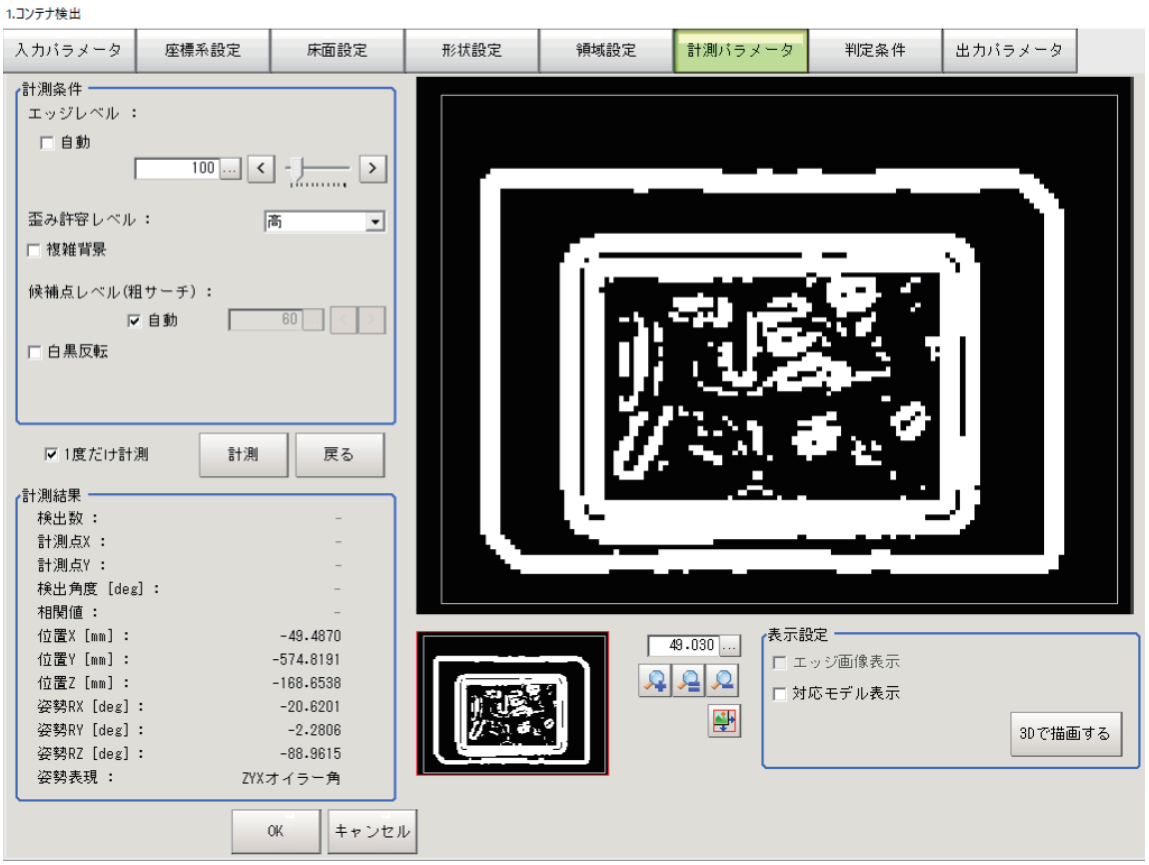
2　［計測条件］エリアで、各項目の値を設定します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
候補点レベル	0 ～ 100 【50】	コンテナの縁を検出するためのサーチのしきい値を設定します。 コンテナの縁を安定してサーチできない場合、［候補点レベル］を小さく設定してください。
回転	• 【チェックあり】 • チェックなし	検出したい対象の向きが、形状設定時と異なる場合は、［回転］にチェックを入れます。
回転範囲［deg］	-180 ～ 180 【-90】 ～ 【90】	［回転］にチェックを入れた場合に、設定が有効になります。 計測する角度の範囲を設定します。

3　［詳細設定］をクリックし、［計測条件］エリアで各項目を設定します。

エッジ画像表示になります。

［戻る］をクリックすると元の画面に戻ります。



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
エッジレベル	自動、0 ～ 1,024 【100】	計測時にエッジを認識する［エッジレベル］の下限値を設定します。［エッジレベル］以上のエッジが認識されます。 エッジを見つけにくい場合は、［エッジレベル］を小さく設定してください。ノイズの影響を受けやすい場合は、［エッジレベル］を大きく設定してください。 「自動」にチェックを入れた場合は、自動的に［エッジレベル］が調整されます。
歪み許容レベル	• 低 • 中 • 【高】	エッジに細かな凸凹があるときの相関値への影響度合いを設定します。エッジにある細かな凸凹の影響で相関値を低下させたくない場合、［歪み許容レベル］を「高」に設定します。
複雑背景	• チェックあり • 【チェックなし】	検出したい対象の背景にエッジが多いときに計測を安定させたい場合、［複雑背景］にチェックを入れます。
候補点レベル（粗サーチ）	自動、0 ～ 100 【自動】	粗サーチで候補点を見つけるときのしきい値を設定します。安定してサーチできない場合は、小さく設定してください。 「自動」にチェックを入れた場合は、自動的に［候補点レベル(粗サーチ)］が調整されます。
白黒反転	• チェックあり • 【チェックなし】	光沢があるワークなど、明暗関係が反転するような対象を検出したい場合は、［白黒反転］にチェックを入れます。

4 **設定を変更した場合は、［計測］をクリックし、正しく計測できるか確認します。**

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
1 度だけ計測	• 【チェックあり】 • チェックなし	メイン画面での計測時のサーチの実行を指定します。 • チェックあり：メイン画面での計測時にサーチが実行されません。コンテナが移動しない場合に、設定画面内でサーチを 1 度だけ実行しておき、その結果を使用します。 • チェックなし：メイン画面での計測のたびにコンテナのサーチが実行されます。

項目	説明
検出数	現在の設定で検出した数
計測点 X	検出した画像上の位置の X 座標
計測点 Y	検出した画像上の位置の Y 座標
検出角度 [deg]	画像上での検出角度
相関値	相関値
位置 X [mm]	［座標系設定］で設定した出力座標系からみたコンテナ底面の中心位置
位置 Y [mm]	
位置 Z [mm]	
姿勢 RX [deg]／姿勢 RZ [deg]	［座標系設定］で設定した出力座標系からみたコンテナの姿勢 ［姿勢表現］が「ZYZ オイラー角」の場合、［RX］は［RZ］になります。
姿勢 RY [deg]	
姿勢 RZ [deg]	
姿勢表現	［座標系設定］で参照しているハンドアイキャリブレーションデータに保持されている姿勢表現が表示されます。

画像上で計測結果を確認する（表示設定）

表示設定を変更すると、画像上で計測の処理状態を確認できます。

1 **［表示設定］エリアで各項目を設定します。**



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
エッジ画像表示	• チェックあり • 【チェックなし】	チェックを入れると、計測画像から輪郭特徴を抽出したエッジ画像を表示します。 チェックなしの場合は計測画像を表示します。
対応モデル表示	• チェックあり • 【チェックなし】	チェックを入れると、表示画像に粗サーチモデルを重ねて表示します。
3D で描画する	-	クリックすると、三次元結果表示ツール［FZ-3DVisualizer］を起動します。 三次元結果表示ツール［FZ-3DVisualizer］では、計測点群の 3D 表示とともに、設定したパラメータで構築したコンテナの 3D モデルを表示します。 「三次元計測結果を確認する（FZ-3DVisualizer）（P.2-53）」

2 **画像上で計測処理の状態を確認し、計測条件を設定します。**

2-3-8 判定条件（コンテナ検出）

計測結果の判定条件を設定します。
計測結果を OK／NG 判定するための、上限値と下限値の条件を設定します。計測結果が、上限値と下限値以内の場合は OK になり、上限値または下限値を超えた場合は NG になります。処理ユニットの判定結果は、すべての計測結果の判定条件が OK の場合は OK になり、計測結果がひとつでも NG の場合は NG になります。

1 **項目タブエリアで、［判定条件］をクリックします。**

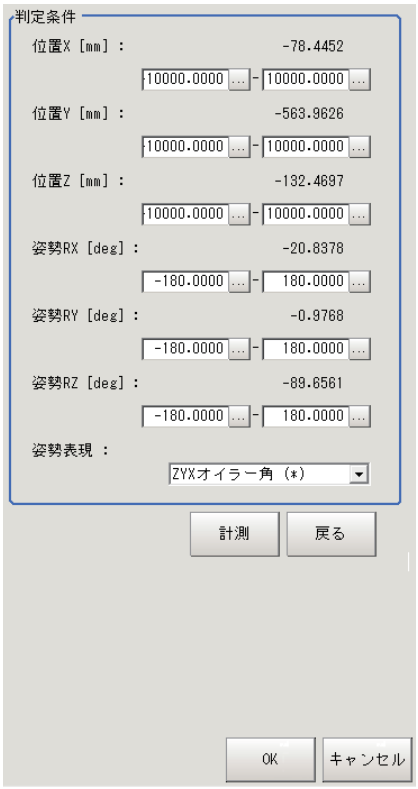


2 ［判定条件］エリアで各項目の値を設定します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
検出数	0 ～ 128 【1】～【1】	OK と判定する検出する個数の上限値と下限値を設定します。
計測点 X	-99,999.9999 ～ 99,999.9999 【-99,999.9999】～【99,999.9999】	OK と判定する計測点 X の上限値と下限値を設定します。
計測点 Y	-99,999.9999 ～ 99,999.9999 【-99,999.9999】～【99,999.9999】	OK と判定する計測点 Y の上限値と下限値を設定します。
検出角度［deg］	-180 ～ 180 【-180】～【180】	OK と判定する検出角度の上限値と下限値を設定します。
相関値	0 ～ 100 【60】～【100】	OK と判定する相関値の上限値と下限値を設定します。

3 ［詳細設定］をクリックし、［判定条件］エリアで各項目を設定します。

［戻る］をクリックすると元の画面に戻ります。



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
位置 X [mm]	【-10,000.0000】 ～【10,000.0000】	OK と判定するコンテナの検出位置範囲を設定します。[座標系設定] で設定した出力座標系からみたコンテナ底面の中心位置になります。
位置 Y [mm]	【-10,000.0000】 ～【10,000.0000】	
位置 Z [mm]	【-10,000.0000】 ～【10,000.0000】	
姿勢 RX [deg]／ 姿勢 RZ [deg]	【-180】～【180】	OK と判定するコンテナの検出姿勢範囲を設定します。[座標系設定] で設定した出力座標系からみたコンテナの姿勢になります。 [姿勢表現] が「ZYZ オイラー角」の場合、[RX] は [RZ] になります。
姿勢 RY [deg]	【-180】～【180】	
姿勢 RZ [deg]	【-180】～【180】	
姿勢表現	• 【ZYX オイラー角】 • ZYZ オイラー角 • XYZ オイラー角	判定に使用する姿勢の角度表現方法を設定します。 [座標系設定] で参照しているハンドアイキャリブレーションデータに保持されている姿勢表現には、「(*)」が表示されます。

4 **設定を変更した場合は、[計測] をクリックし、正しく計測できるか確認します。**

画像上で計測結果を確認する（表示設定）

表示設定を変更すると、画像上で計測の処理状態を確認できます。

1 **[表示設定] エリアで各項目を設定します。**



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
エッジ画像表示	• チェックあり • 【チェックなし】	チェックを入れると、計測画像から輪郭特徴を抽出したエッジ画像を表示します。 チェックなしの場合は計測画像を表示します。
対応モデル表示	• チェックあり • 【チェックなし】	チェックを入れると、表示画像に粗サーチモデルを重ねて表示します。
3D で描画する	-	クリックすると、三次元結果表示ツール［FZ-3DVisualizer］を起動します。 三次元結果表示ツール［FZ-3DVisualizer］では、計測点群の 3D 表示とともに、設定したパラメータで構築したコンテナの 3D モデルを表示します。 「三次元計測結果を確認する（FZ-3DVisualizer）（P.2-53)」

2　画像上で計測処理の状態を確認し、計測条件を設定します。

2-3-9　出力パラメータ（コンテナ検出）

出力する判定結果をどのように扱うかを選びます。この項目は必要に応じて変更します。通常は工場出荷時の設定のままでかまいません。

1　項目タブエリアで、［出力パラメータ］をクリックします。

2　各項目を設定します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
総合判定反映	• 【する】 • しない	この処理ユニットの判定結果を、シーンの総合判定に反映するかどうかを選択します。

2-3-10　テスト計測と調整のポイント（コンテナ検出）

「詳細結果」エリアには、テキストで次の内容が表示されます。

使用上の注意

テスト計測すると、画像上の図形および計測結果も更新されます。

表示項目	説明
判定	判定結果 0：判定なし（未計測） 1：判定結果 OK -1：判定結果 NG -10：エラー（画像形式不整合） -11：エラー（モデル未登録） -12：エラー（メモリ不足） -20：エラー（その他のエラー）
位置 X [mm]	［座標系設定］で設定した出力座標系からみたコンテナ底面の中心位置 X
位置 Y [mm]	［座標系設定］で設定した出力座標系からみたコンテナ底面の中心位置 Y
位置 Z [mm]	［座標系設定］で設定した出力座標系からみたコンテナ底面の中心位置 Z
姿勢 RX [deg]／姿勢 RZ [deg]	［座標系設定］で設定した出力座標系からみたコンテナの姿勢 RX ［姿勢表現］が「ZYZ オイラー角」の場合、［RX］は［RZ］になります。
姿勢 RY [deg]	［座標系設定］で設定した出力座標系からみたコンテナの姿勢 RY
姿勢 RZ [deg]	［座標系設定］で設定した出力座標系からみたコンテナの姿勢 RZ
姿勢表現	コンテナの検出姿勢の姿勢表現

「画像表示」エリアには、画像表示設定のサブ画像番号で指定した画像が表示されます。

サブ画像番号	表示される画像の説明
0	計測画像に、検出平面の座標軸図形を重ねて表示します。
1	正面画像に、計測結果の図形を重ねて表示します。
2	正面画像に、対応モデル表示と計測結果の図形を重ねて表示します。
3	正面画像に、エッジ画像と計測結果の図形を重ねて表示します。
4	正面画像に、エッジ画像と対応モデル表示、計測結果の図形を重ねて表示します。

調整のポイント

次のポイントを参考にして調整方法を決めてください。

● 座標系設定以降のタブが操作無効になっているとき

調整すべきパラメータ	処置
座標系設定	［座標系設定］が適切に行われていない可能性があります。［座標系設定］タブ内に警告メッセージが表示されている場合は、その内容にしたがって設定を見直してください。 座標系設定が完了していない状態では、以降のタブの設定はできません。

● 床面検出に失敗するとき

調整すべきパラメータ	処置
床面設定	計測領域に床面検出に必要な最低数の 3D データがない可能性があります。床面の 3D データが含まれるように床面領域を設定してください。
	計測領域が平面（床面）でない可能性があります。床面領域を調整してください。

● 領域設定、計測パラメータで、2D 撮像画像が表示されないとき

調整すべきパラメータ	処置
［カメラ画像入力 AOS］処理項目	［カメラ画像入力 AOS］処理項目で 2D 画像の設定が行われていない可能性があります。［カメラ画像入力 AOS］処理項目の［カメラ設定 2D］ - ［2D 撮像する］にチェックを入れ、［出力設定］ - ［計測画像 0］が「撮像画像(2D)」に設定されていることを確認してください。

● 領域設定、計測パラメータで、コンテナを上面から見た画像が表示されないとき

調整すべきパラメータ	処置
床面設定	床面が未計測の場合は、コンテナ上面から見た画像は表示されません。床面座標系の Z 軸（青色）が床面の法線方向を向くように、床面の検出を実行してください。

● コンテナを検出できないとき

調整すべきパラメータ	処置
［カメラ画像入力 AOS］処理項目	［カメラ画像入力 AOS］処理項目で 2D 画像の設定が行われていない可能性があります。［カメラ画像入力 AOS］処理項目の［カメラ設定 2D］ - ［2D 撮像する］にチェックを入れ、［出力設定］ - ［計測画像 0］が「撮像画像(2D)」に設定されていることを確認してください。
座標系設定	ロボットベース座標系からみたフランジ位置／姿勢の設定（演算式の評価値）が、計測画像を撮像した時のロボットの位置／姿勢でない可能性があります。床面登録時の撮像ロボット位置／姿勢からの変化量をもとに、現在のカメラの撮像姿勢を算出します。カメラの正しい姿勢を算出できないと、コンテナを上面からみた画像が正しく生成できないためコンテナ検出に失敗します。 使用する演算式の評価値が意図した値になっているか確認してください。意図しない値の場合は、参照先のシステム変数の値を更新してください。
床面設定	過去に正しく床面登録できていたとしても、現在撮像している環境の床面が以前と変わっている可能性があります。過去に登録した床面を前提としてコンテナを上面からみた画像を作成しサーチするため、コンテナ検出に失敗します。床面の検出をやりなおしてください。
形状設定	コンテナの寸法が実寸法と異なっているため、コンテナのモデルが正しく作成できていない可能性があります。［形状設定］のパラメータを見直してください。
計測パラメータ	床面とコンテナとのコントラストが不足しているために、エッジが十分に抽出できていない可能性があります。［エッジレベル］を調整するか、背景を調整してください。
	コンテナ検出のパラメータが悪い可能性があります。［計測パラメータ］の計測条件の設定に誤りがないか確認してください。

● 三次元結果表示ツールにて検出したコンテナを確認すると位置ずれしているとき

調整すべきパラメータ	処置
床面設定	過去に正しく床面登録できていたとしても、現在撮像している環境の床面が以前と変わっている可能性があります。過去に登録した床面を前提としてコンテナを上面からみた画像を作成しサーチするため、コンテナ検出に失敗します。床面の検出をやりなおしてください。

調整すべきパラメータ	処置
形状設定	コンテナの寸法が実寸法と異なっているため、コンテナのモデルが正しく作成できていない可能性があります。［形状設定］のパラメータを見直してください。
座標系設定	ロボットベース座標系からみたフランジ位置／姿勢の設定（演算式の評価値）が、計測画像を撮像した時のロボットの位置／姿勢でない可能性があります。床面登録時の撮像ロボット位置／姿勢からの変化量をもとに、現在のカメラの撮像姿勢を算出します。カメラの正しい姿勢を算出できないと、コンテナを上面からみた画像が正しく生成できないためコンテナ検出に失敗します。 使用する演算式の評価値が意図した値になっているか確認してください。意図しない値の場合は、参照先のシステム変数の値を更新してください。

2-3-11　出力できる計測結果（コンテナ検出）

結果出力関連の処理項目を使って、次の値を出力できます。また、演算式などの処理ユニットから、計測値を参照することもできます。

計測項目	文字列	説明
判定	JG	判定結果 0：判定なし（未計測） 1：判定結果 OK -1：判定結果 NG -10：エラー（画像形式不整合） -11：エラー（モデル未登録） -12：エラー（メモリ不足） -20：エラー（その他のエラー）
位置 X	PX	［座標系設定］で設定した出力座標系からみたコンテナ底面の中心位置 X
位置 Y	PY	［座標系設定］で設定した出力座標系からみたコンテナ底面の中心位置 Y
位置 Z	PZ	［座標系設定］で設定した出力座標系からみたコンテナ底面の中心位置 Z
姿勢 RA	PRA	［座標系設定］で設定した出力座標系からみたコンテナの姿勢 RX ［姿勢表現］が「ZYZ オイラー角」の場合、［RX］は［RZ］になります。
姿勢 RY	PRB	［座標系設定］で設定した出力座標系からみたコンテナの姿勢 RY
姿勢 RZ	PRC	［座標系設定］で設定した出力座標系からみたコンテナの姿勢 RZ
姿勢表現	PRT	コンテナの検出姿勢の姿勢表現 0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
回転行列 11	RM11	［座標系設定］で設定した出力座標系からみたコンテナの検出姿勢の回転行列表記 1 行 1 列成分
回転行列 12	RM12	［座標系設定］で設定した出力座標系からみたコンテナの検出姿勢の回転行列表記 1 行 2 列成分
回転行列 13	RM13	［座標系設定］で設定した出力座標系からみたコンテナの検出姿勢の回転行列表記 1 行 3 列成分
回転行列 21	RM21	［座標系設定］で設定した出力座標系からみたコンテナの検出姿勢の回転行列表記 2 行 1 列成分
回転行列 22	RM22	［座標系設定］で設定した出力座標系からみたコンテナの検出姿勢の回転行列表記 2 行 2 列成分

計測項目	文字列	説明
回転行列 23	RM23	[座標系設定] で設定した出力座標系からみたコンテナの検出姿勢の回転行列表記 2 行 3 列成分
回転行列 31	RM31	[座標系設定] で設定した出力座標系からみたコンテナの検出姿勢の回転行列表記 3 行 1 列成分
回転行列 32	RM32	[座標系設定] で設定した出力座標系からみたコンテナの検出姿勢の回転行列表記 3 行 2 列成分
回転行列 33	RM33	[座標系設定] で設定した出力座標系からみたコンテナの検出姿勢の回転行列表記 3 行 3 列成分

2-3-12　外部参照データ（コンテナ検出）

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
0	判定	judge	取得のみ	0: 判定なし（未計測）、1: 判定結果 OK、-1: 判定結果 NG、-10: エラー（画像形式不整合）、-11: エラー（モデル未登録）、-12: エラー（メモリ不足）、-20: エラー（その他のエラー）
6	位置 X	planeCoordX	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
7	位置 Y	planeCoordY	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
8	位置 Z	planeCoordZ	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
9	姿勢 RA	planeCoordRA	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
10	姿勢 RY	planeCoordRB	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
11	姿勢 RZ	planeCoordRC	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
12	姿勢表現	planeCoordRType	取得のみ	0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
13	回転行列 11	planeRotMat11	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系
14	回転行列 12	planeRotMat12	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系
15	回転行列 13	planeRotMat13	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系
16	回転行列 21	planeRotMat21	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系
17	回転行列 22	planeRotMat22	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
18	回転行列 23	planeRotMat23	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系
19	回転行列 31	planeRotMat31	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系
20	回転行列 32	planeRotMat32	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系
21	回転行列 33	planeRotMat33	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系
22	位置 X（カメラ座標系）	planeCoordCX	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] カメラ座標系
23	位置 Y（カメラ座標系）	planeCoordCY	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] カメラ座標系
24	位置 Z（カメラ座標系）	planeCoordCZ	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] カメラ座標系
25	姿勢 RA（カメラ座標系）	planeCoordCRA	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] カメラ座標系
26	姿勢 RY（カメラ座標系）	planeCoordCRB	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] カメラ座標系
27	姿勢 RZ（カメラ座標系）	planeCoordCRC	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] カメラ座標系
28	姿勢表現（カメラ座標系）	planeCoordCRType	取得のみ	0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
29	回転行列 11（カメラ座標系）	planeRotMatC11	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 カメラ座標系
30	回転行列 12（カメラ座標系）	planeRotMatC12	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 カメラ座標系
31	回転行列 13（カメラ座標系）	planeRotMatC13	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 カメラ座標系
32	回転行列 21（カメラ座標系）	planeRotMatC21	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 カメラ座標系
33	回転行列 22（カメラ座標系）	planeRotMatC22	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 カメラ座標系
34	回転行列 23（カメラ座標系）	planeRotMatC23	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 カメラ座標系
35	回転行列 31（カメラ座標系）	planeRotMatC31	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 カメラ座標系
36	回転行列 32（カメラ座標系）	planeRotMatC32	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 カメラ座標系
37	回転行列 33（カメラ座標系）	planeRotMatC33	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 カメラ座標系
38	床面方程式の係数 A	planeNormalA	取得のみ	ロボットベース座標系
39	床面方程式の係数 B	planeNormalB	取得のみ	ロボットベース座標系
40	床面方程式の係数 C	planeNormalC	取得のみ	ロボットベース座標系
41	床面方程式の係数 D	planeNormalD	取得のみ	10.0000 ～ 10,000.0000 ロボットベース座標系
42	床面方程式の係数 A（カメラ座標系）	planeNormalCA	取得のみ	カメラ座標系
43	床面方程式の係数 B（カメラ座標系）	planeNormalCB	取得のみ	カメラ座標系
44	床面方程式の係数 C（カメラ座標系）	planeNormalCC	取得のみ	カメラ座標系

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
45	床面方程式の係数 D（カメラ座標系）	planeNormalCD	取得のみ	10.0000 ～ 10,000.0000 カメラ座標系
46	判定（サーチ）	searchJudge	取得のみ	0: 判定なし（未計測）、1: 判定結果 OK、-1: 判定結果 NG、-10: エラー（画像形式不整合）、-11: エラー（モデル未登録）、-12: エラー（メモリ不足）、-20: エラー（その他のエラー）
47	検出数	count	取得のみ	0 ～ 1,000
48	計測点 X	positionX	取得のみ	-99,999.9999 ～ 99,999.9999
49	計測点 Y	positionY	取得のみ	-99,999.9999 ～ 99,999.9999
50	計測角度	angle	取得のみ	-180 ～ 180 [deg]
51	相関値	correlation	取得のみ	0 ～ 100
101	3D 画像入力ユニット参照番号	camera3dUnitNo	設定/取得	-2 ～ 9,999
108	表示画像種別	ImageDispKind	設定/取得	0: 入力 - 計測画像 0、1: カメラ - 距離画像、2: カメラ - 撮像画像(2D)、3: カメラ - 撮像画像(3D)
110	ハンドアイデータユニット参照シーン番号	handeyeSceneNo	設定/取得	-1 ～ 1,023
111	ハンドアイデータユニット参照番号	handeyeUnitNo	設定/取得	-1 ～ 9,999
112	フランジ位置 X(演算式)	robotCoordX	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
113	フランジ位置 Y(演算式)	robotCoordY	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
114	フランジ位置 Z(演算式)	robotCoordZ	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
115	フランジ姿勢 RA（演算式）	robotCoordRA	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
116	フランジ姿勢 RY（演算式）	robotCoordRB	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
117	フランジ姿勢 RZ（演算式）	robotCoordRC	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
121	床面オフセット（演算式）	planeOffset	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] 法線方向
142	幅（x 軸）	containerWidth	設定/取得	10.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
143	幅（y 軸）	containerDepth	設定/取得	10.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
144	高さ（内側）	containerHeightI	設定/取得	10.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
145	高さ（外側）	containerHeightO	設定/取得	10.0000 ～ 10,000.0000 [mm]

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
146	縁（x 軸）	containerThickW	設定/取得	0.0000 ～ 1,000.0000 [mm]
147	縁（y 軸）	containerThickD	設定/取得	0.0000 ～ 1,000.0000 [mm]
148	段積み数	containerCount	設定/取得	1 ～ 2,147,483,647
149	段積みの重なり	containerOverlap	設定/取得	0.0000 ～ 1,000.0000 [mm]
162	1 度だけ計測	searchOne	設定/取得	0: 無効、1: 有効
163	白黒反転	reverse	設定/取得	0: 無効、1: 有効
164	候補点レベル（詳細サーチ）	candidateLevel	設定/取得	0 ～ 100
168	回転有無	rotation	設定/取得	0: 無効、1: 有効
169	回転角度下限値	startAngle	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
170	回転角度上限値	endAngle	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
180	エッジレベル（計測）の自動設定	edgeLevelMeasAuto	設定/取得	0: 無効、1: 有効
181	エッジレベル（計測）	edgeLevelMeas	設定/取得	0 ～ 1,024
184	歪み許容レベル	distLevel	設定/取得	0: 低、1: 中、2: 高
185	複雑背景	complexBackGround	設定/取得	0: 無効、1: 有効
190	候補点レベル（粗サーチ）の自動設定	candidateLevelRoughAuto	設定/取得	0: 無効、1: 有効
191	候補点レベル（粗サーチ）	candidateLevelRough	設定/取得	0 ～ 100
197	検出数 判定下限値	lowerCount	設定/取得	0 ～ 128
198	検出数 判定上限値	upperCount	設定/取得	0 ～ 128
199	計測点 X 判定下限値	lowerX	設定/取得	-99,999.9999 ～ 99,999.9999
200	計測点 X 判定上限値	upperX	設定/取得	-99,999.9999 ～ 99,999.9999
201	計測点 Y 判定下限値	lowerY	設定/取得	-99,999.9999 ～ 99,999.9999
202	計測点 Y 判定上限値	upperY	設定/取得	-99,999.9999 ～ 99,999.9999
203	計測角度 判定下限値	lowerAngle	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
204	計測角度 判定上限値	upperAngle	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
205	相関値 判定下限値	lowerCorrelation	設定/取得	0 ～ 100
206	相関値 判定上限値	upperCorrelation	設定/取得	0 ～ 100
207	位置 X 判定下限値	lowerTX	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
208	位置 X 判定上限値	upperTX	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
209	位置 Y 判定下限値	lowerTY	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
210	位置 Y 判定上限値	upperTY	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
211	位置 Z 判定下限値	lowerTZ	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
212	位置 Z 判定上限値	upperTZ	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
213	姿勢 RA 判定下限値	lowerRA	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
214	姿勢 RA 判定上限値	upperRA	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
215	姿勢 RY 判定上限値	upperRB	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
216	姿勢 RY 判定下限値	lowerRB	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
217	姿勢 RZ 判定上限値	upperRC	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
218	姿勢 RZ 判定下限値	lowerRC	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
219	姿勢表現	judgePostureType	設定/取得	0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角 確認用
220	総合判定反映	overallJudge	設定/取得	0: する、1: しない
1009	ロボット設置種別	machineMount	取得のみ	-1: 不定、0: 床置き、1: 天吊り
1010	ロボット種類	machineType	取得のみ	-1: 不定、0: 3 軸(XYZ) ロボット、1: 4 軸(XYZR) ロボット、2: 6 軸(XYZWPR) ロボット
1011	ロボット姿勢表現	poseRotationType	取得のみ	-1: 不定、0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
1012	カメラ設置方法	cameraMount	取得のみ	-1: 不定、0: 固定カメラ、1: オンハンドカメラ
1020	フランジ位置 X	robotCoordXEval	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
1021	フランジ位置 Y	robotCoordYEval	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
1022	フランジ位置 Z	robotCoordZEval	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
1023	フランジ姿勢 RA	robotCoordRAEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
1024	フランジ姿勢 RY	robotCoordRBEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
1025	フランジ姿勢 RZ	robotCoordRCEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
1026	フランジ姿勢表現	robotCoordRTEval	取得のみ	0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
1027	床面オフセット	planeOffseteval	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] 法線方向
1029	カメラ位置 X	cam2refXEval	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
1030	カメラ位置 Y	cam2refYEval	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
1031	カメラ位置 Z	cam2refZEval	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
1032	カメラ姿勢 RA	cam2refRAEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
1033	カメラ姿勢 RY	cam2refRBEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
1034	カメラ姿勢 RZ	cam2refRCEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
1035	カメラ姿勢表現	cam2refRTEval	取得のみ	0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
1051	位置 X（原点）	cntnrCoordX	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
1052	位置 Y（原点）	cntnrCoordY	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
1053	位置 Z（原点）	cntnrCoordZ	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
1054	姿勢 RA（原点）	cntnrCoordRA	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
1055	姿勢 RY（原点）	cntnrCoordRB	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
1056	姿勢 RZ（原点）	cntnrCoordRC	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
1057	姿勢表現（原点）	cntnrCoordRType	取得のみ	0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
1058	回転行列 11（原点）	cntnrRotMat11	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系
1059	回転行列 12（原点）	cntnrRotMat12	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
1060	回転行列 13（原点）	cntnrRotMat13	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系
1061	回転行列 21（原点）	cntnrRotMat21	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系
1062	回転行列 22（原点）	cntnrRotMat22	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系
1063	回転行列 23（原点）	cntnrRotMat23	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系
1064	回転行列 31（原点）	cntnrRotMat31	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系
1065	回転行列 32（原点）	cntnrRotMat32	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系
1066	回転行列 33（原点）	cntnrRotMat33	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系
1067	位置 X（原点）（カメラ座標系）	cntnrCoordCX	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] カメラ座標系
1068	位置 Y（原点）（カメラ座標系）	cntnrCoordCY	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] カメラ座標系
1069	位置 Z（原点）（カメラ座標系）	cntnrCoordCZ	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] カメラ座標系
1070	姿勢 RA（原点）（カメラ座標系）	cntnrCoordCRA	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] カメラ座標系
1071	姿勢 RY（原点）（カメラ座標系）	cntnrCoordCRB	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] カメラ座標系
1072	姿勢 RZ（原点）（カメラ座標系）	cntnrCoordCRC	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] カメラ座標系
1073	姿勢表現（原点）（カメラ座標系）	cntnrCoordCRType	取得のみ	0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
1074	回転行列 11（原点）（カメラ座標系）	cntnrRotMatC11	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 カメラ座標系
1075	回転行列 12（原点）（カメラ座標系）	cntnrRotMatC12	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 カメラ座標系
1076	回転行列 13（原点）（カメラ座標系）	cntnrRotMatC13	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 カメラ座標系
1077	回転行列 21（原点）（カメラ座標系）	cntnrRotMatC21	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 カメラ座標系
1078	回転行列 22（原点）（カメラ座標系）	cntnrRotMatC22	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 カメラ座標系
1079	回転行列 23（原点）（カメラ座標系）	cntnrRotMatC23	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 カメラ座標系
1080	回転行列 31（原点）（カメラ座標系）	cntnrRotMatC31	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 カメラ座標系
1081	回転行列 32（原点）（カメラ座標系）	cntnrRotMatC32	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 カメラ座標系
1082	回転行列 33（原点）（カメラ座標系）	cntnrRotMatC33	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000 カメラ座標系
1083	姿勢 RA	planeCoordRAJudge	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] 確認用
1084	姿勢 RY	planeCoordRBJudge	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] 確認用

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
1085	姿勢 RZ	planeCoordRCJudge	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] 確認用
5004	形状登録	registShape	取得のみ	0: 有効、1: 無効

2-4　把持計画

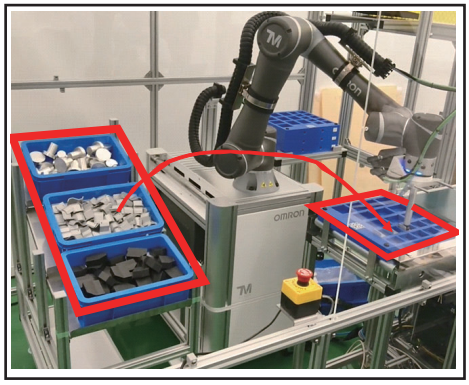
FH シリーズ 3D ロボットビジョン専用の処理項目です。
［三次元サーチ］処理項目によって検出された把持対象を、FH センサコントローラ本体に接続されたロボットが把持するために、以下の演算を行います。

- 最も把持に適した（コンテナや他ワークへの干渉など、物理的な把持失敗のリスクが少ない）対象ワークを決定します。
- 把持に適したアプローチ位置、角度を算出します。
- 把持に適したロボットの姿勢を算出します。

こんな時に使います

把持対象のワークの選択設定、干渉判定の設定を行いたいとき、把持位置の算出を行いたいとき

例）　コンテナ内の部品のばら積みピッキング

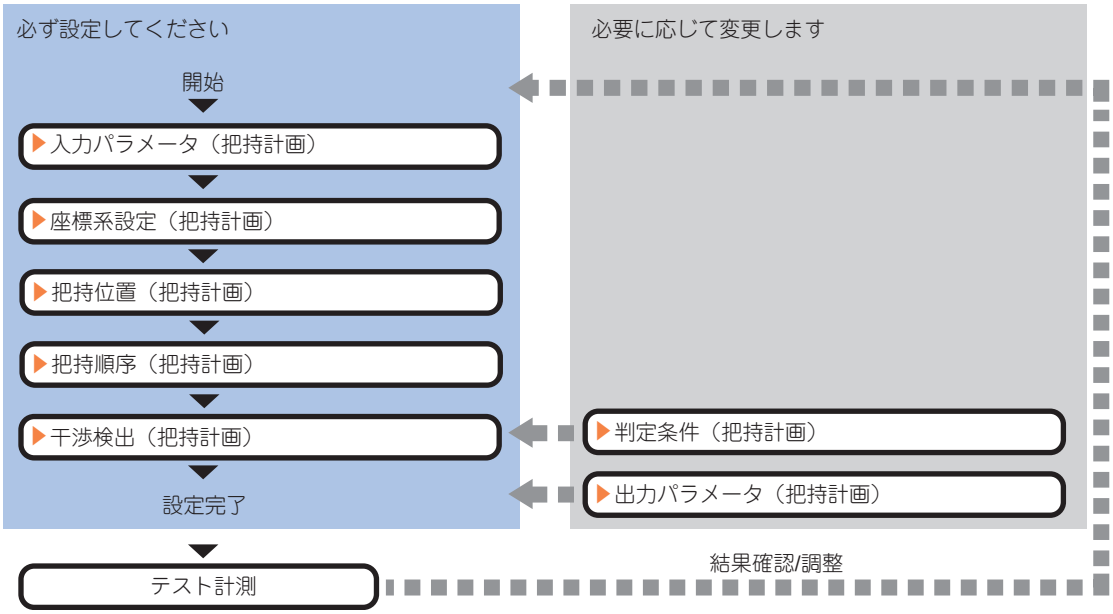


使用上の注意

- 本処理項目では、［ハンドアイキャリブレーション］、［コンテナ検出］、［三次元サーチ］処理項目の結果を参照します。参照する処理項目が正しく設定されていることを確認してください。
- 位置ずれ修正や円展開など座標変換を行った画像では、正しい計測ができません。

2-4-1　設定の流れ（把持計画）

把持計画の設定は、次の流れで行います。



把持計画の項目一覧

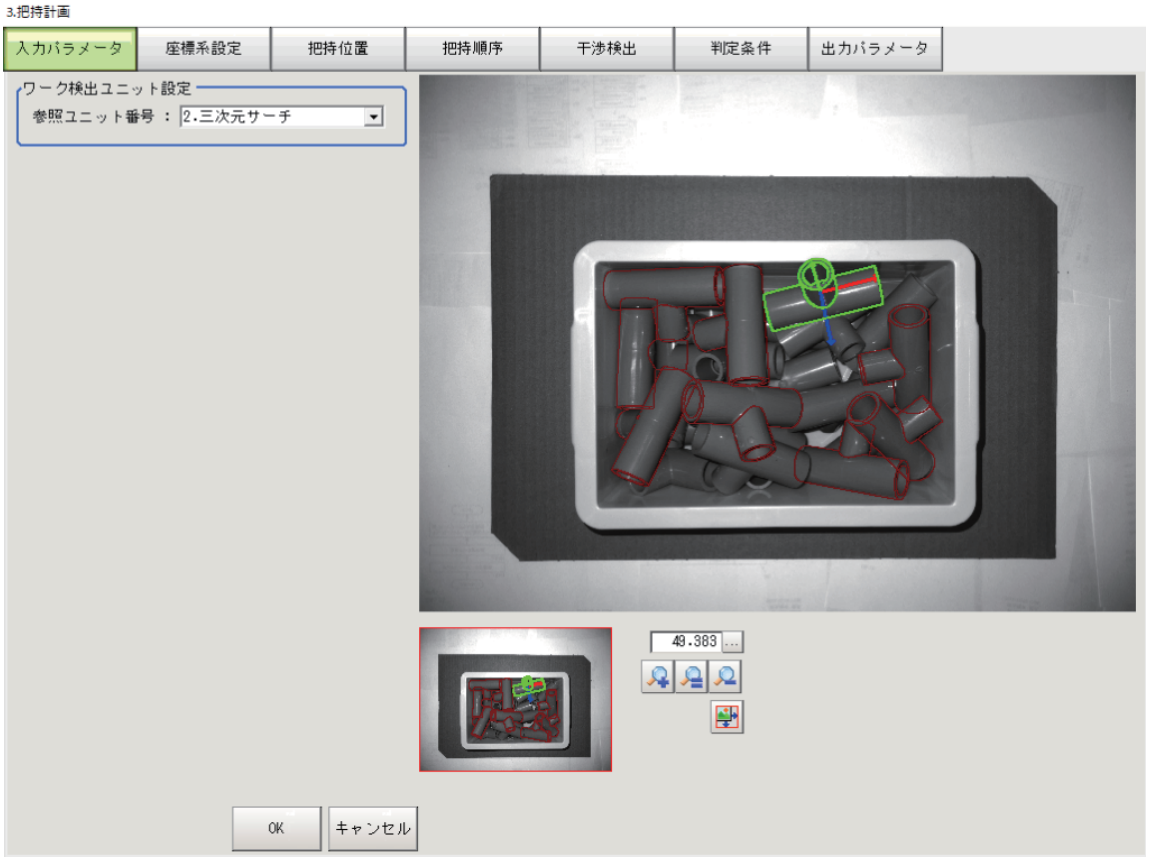
項目	説明
入力パラメータ	入力パラメータを確認します。 「2-4-2 入力パラメータ（把持計画）（P.2-75）」
座標系設定	計測結果を出力する座標系を設定します。 「2-4-3 座標系設定（把持計画）（P.2-76）」
把持位置	把持位置を設定します。 「2-4-4 把持位置（把持計画）（P.2-79）」
把持順序	把持候補の順序を決めます。 「2-4-5 把持順序（把持計画）（P.2-80）」
干渉検出	干渉判定を行います。 「2-4-6 干渉検出（把持計画）（P.2-93）」
判定条件	計測結果の判定条件を設定します。 「2-4-7 判定条件（把持計画）（P.2-97）」
出力パラメータ	出力する判定結果をどのように扱うかを選びます。この項目は必要に応じて変更します。通常は工場出荷時の設定のままでかまいません。「2-4-8 出力パラメータ（把持計画）（P.2-102）」

2-4-2　入力パラメータ（把持計画）

入力パラメータを確認します。

1　項目タブエリアで、[入力パラメータ] タブをクリックします。

[ワーク検出ユニット設定] エリアで、参照する [三次元サーチ] 処理項目が設定されていることを確認します。
設定されていない場合は、フローを見直して設定してください。
三次元サーチの計測結果が画像エリアに表示されていることを確認します。



2-4-3　座標系設定（把持計画）

計測結果を出力する座標系を設定します。

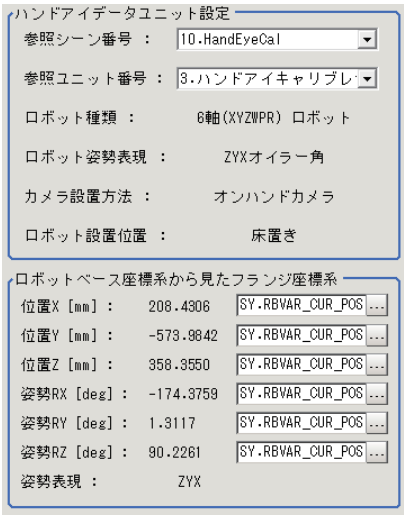
1　**項目タブエリアで、[座標系設定] をクリックします。**



2 **［出力座標系設定］エリアの［座標系種別］で、「ロボット座標系」を選択します。**

3 **［ハンドアイデータユニット設定］エリアで、参照する［ハンドアイキャリブレーション］処理項目を選択します。**

選択した処理ユニットの情報が、［ハンドアイデータユニット設定］エリアに表示されます。参照している［ハンドアイキャリブレーション］処理項目の設定内容によって表示される内容が異なります。



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
参照シーン番号	-1 ～ 127 【-1: 現在のシーン】	［ハンドアイキャリブレーション］処理項目を含むシーン番号を選択します。
参照ユニット番号	-	参照したシーン番号の中から、参照する［ハンドアイキャリブレーション］処理項目を選択します。
ロボット種類	-	参照している［ハンドアイキャリブレーション］処理項目の設定内容が表示されます。
ロボット姿勢表現	-	
カメラ設置方法	-	
ロボット設置位置	-	

使用上の注意

座標系設定が完了していない状態では、以降のタブの設定はできません。
- 「ハンドアイデータユニットが設定されていません」の警告メッセージが表示される場合は、［ハンドアイデータユニット設定］の参照設定を見直してください。

4 ［カメラ設置方法］が「オンハンドカメラ」の場合、［ロボットベース座標系から見たフランジ座標系］エリアで設定します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
位置 X [mm]	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】	入力画像を撮像した際の、ロボットベース座標系におけるフランジの位置／姿勢を設定します。 ［姿勢表現］が「ZYZ オイラー角」の場合、［RX］は［RZ］になります。
位置 Y [mm]	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】	
位置 Z [mm]	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】	
姿勢 RX [deg]／姿勢 RZ [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	
姿勢 RY [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	
姿勢 RZ [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	
姿勢表現	-	参照している［ハンドアイキャリブレーション］処理項目の設定内容が表示されます。

使用上の注意

座標系設定が完了していない状態では、以降のタブの設定はできません。
- 「フランジ座標が無効値になっています」の警告メッセージが表示される場合は、設定値を見直してください。
  位置／姿勢の演算式評価値がすべて 0 の場合、または設定範囲外の値になっている場合に警告メッセージが表示されます。
- ハンドアイキャリブレーションが未実行で校正結果のデータがない場合、「ハンドアイデータが設定されていません」の警告メッセージが表示されます。

5 ［表示設定］エリアで、表示する画像を変更することができます。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
画像種類	• 【入力 - 計測画像 0】 • カメラ - 距離画像 • カメラ - 撮像画像(2D) • カメラ - 撮像画像(3D)	画像表示エリアに表示する画像を選択します。 • 入力 - 計測画像 0：入力画像が表示されます。本処理項目の前段にフィルタなどの画像変換を行う処理項目が入っていない場合は、［カメラ画像入力 AOS］処理項目の計測画像 0 が表示されます。 • カメラ - 距離画像：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の距離画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(2D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(2D) が表示されます。2D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(3D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(3D) が表示されます。3D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。

2-4-4 把持位置（把持計画）

把持位置を設定します。

1 **項目タブエリアで、［把持位置］をクリックします。**



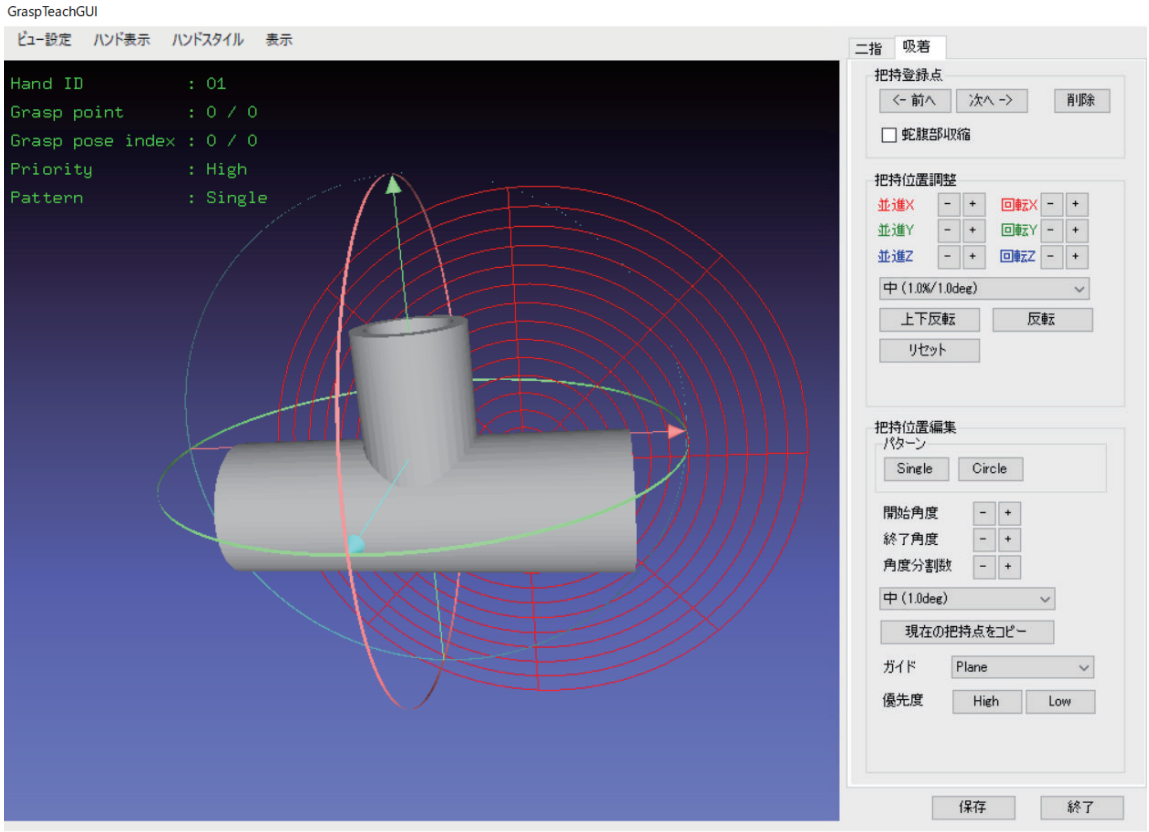
2 **［把持 DB 設定］エリアで、参照する［三次元データ管理］処理項目の把持位置データ（把持 DB データ）を選択します。**

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
参照シーン番号	-1 ～ 127 【-1: 現在のシーン】	把持位置データ（把持 DB データ）を保持している［三次元データ管理］処理項目を含むシーン番号を選択します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
参照ユニット番号	-	参照したシーン番号の中から、参照する［三次元データ管理］処理項目を選択します。
参照データ	-	参照した［三次元データ管理］処理項目の把持位置データ（把持 DB データ）を選択します。 ［三次元サーチ］処理項目で登録している CAD データで作成されている把持位置データ（把持 DB データ）以外は選択できません。

3 **必要に応じて、［編集］をクリックして、［参照データ］に設定した把持位置データ（把持 DB データ）を編集することができます。**

把持登録ツール［GraspTeachGUI］が開きます。把持登録ツール［GraspTeachGUI］については、［三次元データ管理］処理項目の「4-2-3 把持 DB（三次元データ管理）（P.4-23)」を参照してください。

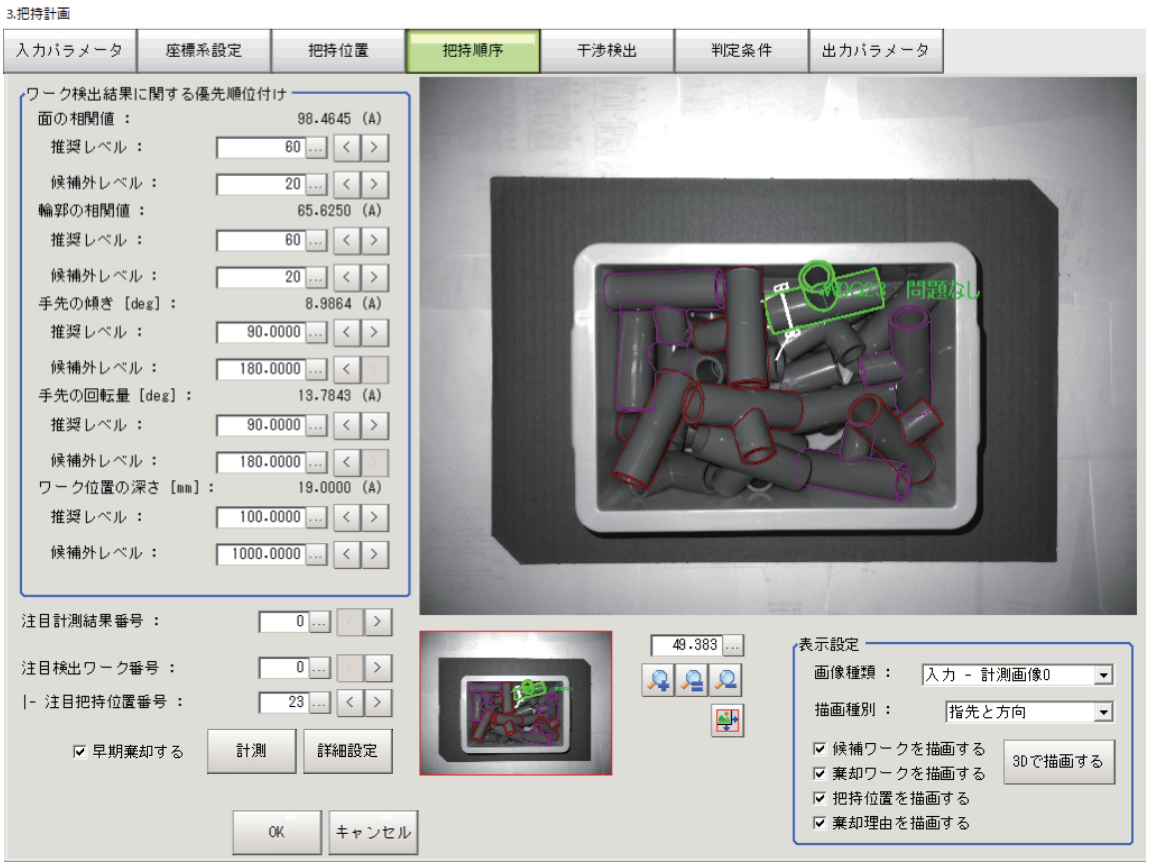


2-4-5　把持順序（把持計画）

把持候補の順序を決めます。

把持候補の順序を決める

1 **項目タブエリアで、［把持順序］をクリックします。**



2 **[ワーク検出結果に関する優先順位付け] エリアで、把持候補の順序を決めるための優先順位の設定をします。**

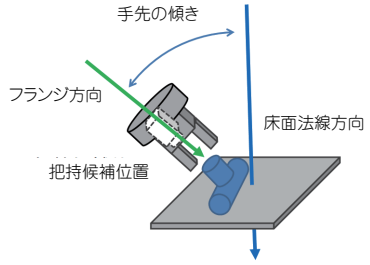
設定項目		設定値 【工場出荷時】	説明
面の相関値		-	計測値が表示され、括弧内に優先順位（ランク A「A」、ランク B「B」、候補外「-」）が表示されます。 ランク A：面の相関値 ≧ 推奨レベル ランク B：推奨レベル > 面の相関値 > 候補外レベル 候補外：面の相関値≦候補外レベル
	推奨レベル	0 ～ 100 【60】	
	候補外レベル	0 ～ 100 【30】	
輪郭の相関値		-	計測値が表示され、括弧内に優先順位（ランク A「A」、ランク B「B」、候補外「-」）が表示されます。 ランク A：輪郭の相関値 ≧ 推奨レベル ランク B：推奨レベル > 輪郭の相関値 > 候補外レベル 候補外：輪郭の相関値≦候補外レベル
	推奨レベル	0 ～ 100 【60】	
	候補外レベル	0 ～ 100 【30】	
手先の傾き［deg］		-	把持時の手先の傾き角度です。 計測値が表示され、括弧内に優先順位（ランク A「A」、ランク B「B」、候補外「-」）が表示されます。 ランク A：手先の傾き ≦ 推奨レベル ランク B：推奨レベル < 手先の傾き < 候補外レベル 候補外：手先の傾き ≧ 候補外レベル
	推奨レベル	0.0000 ～ 180.0000 【40.0000】	
	候補外レベル	0.0000 ～ 180.0000 【90.0000】	

設定項目		設定値 【工場出荷時】	説明
手先の回転量〔deg〕		-	把持時のフランジの回転量です。 計測値が表示され、括弧内に優先順位（ランク A「A」、ランク B「B」、候補外「-」）が表示されます。 ランク A：手先の回転量 ≦ 推奨レベル ランク B：推奨レベル < 手先の回転量 < 候補外レベル 候補外：手先の回転量 ≧ 候補外レベル
	推奨レベル	0.0000 ～ 180.0000 【90.0000】	
	候補外レベル	0.0000 ～ 180.0000 【120.0000】	
ワーク位置の深さ〔mm〕		-	各ワーク重心の相対深さです。 計測値が表示され、括弧内に優先順位（ランク A「A」、ランク B「B」、候補外「-」）が表示されます。 ランク A：ワーク位置の深さ ≦ 推奨レベル ランク B：推奨レベル < ワーク位置の深さ < 候補外レベル 候補外：ワーク位置の深さ ≧ 候補外レベル
	推奨レベル	0.0000 ～ 10,000.0000 【100.0000】	
	候補外レベル	0.0000 ～ 10,000.0000 【1,000.0000】	

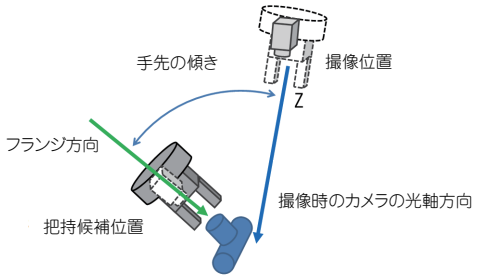
参考

- 手先の傾き

床面が設定されている場合



床面が設定されていない場合



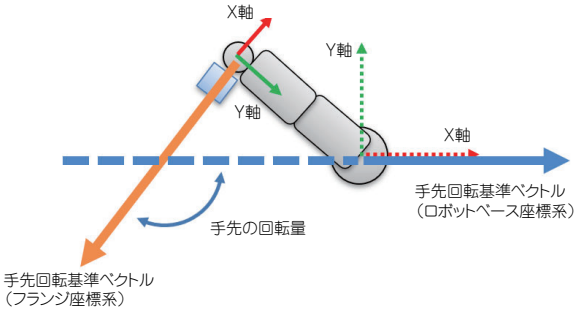
手先の傾きが大きすぎると、干渉検出の対象に含まれない周辺環境（設備の仕切りなど）にぶつかる危険性がある場合は、［手先の傾き］ - ［候補外レベル］で範囲を制限してください。

- 手先の回転量

［手先の回転量］は、［手先回転基準ベクトル（ロボットベース座標系）］と［手先回転基準ベクトル（フランジ座標系）］のなす角度として計算されます。

［手先回転基準ベクトル（ロボットベース座標系）］に「X 軸の+方向」、［手先回転基準ベクトル（フランジ座標系）］に「X 軸の-方向」を設定した場合

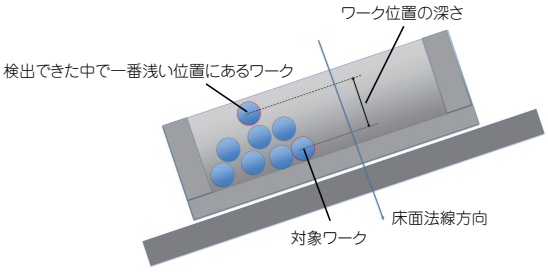
ロボットベース座標系 XY 平面図



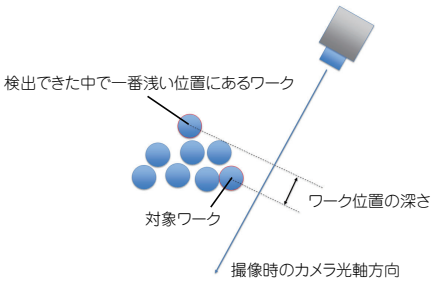
手先の回転量が大きすぎると、機外配線が絡まって断線してしまう危険性がある場合は、［手先の回転量］ - ［候補外レベル］で範囲を制限してください。
［手先回転基準ベクトル（フランジ座標系）］を、主な作業領域（コンテナ）がある方向に設定すると、手先の回転量の範囲を制限しやすくなります。

- ワーク位置の深さ

床面が設定されている場合



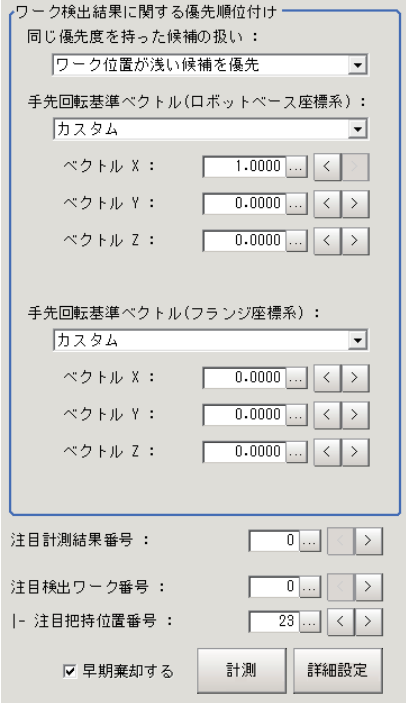
床面が設定されていない場合



ワーク位置の深さが大きすぎると、ピッキング操作でロボットの手先が他のワークとぶつかる可能性がある場合は、［ワーク位置の深さ］ - ［候補外レベル］で範囲を制限してください。

3 ［詳細設定］をクリックすると、さらに以下の設定が可能になります。

［戻る］をクリックすると元の画面に戻ります。



設定項目		設定値 【工場出荷時】	説明
同じ優先度を持った候補の扱い		• 【ワーク位置が浅い候補を優先】 • 相関値の高い候補を優先	把持の優先順位（総合ランク）が同じ候補が複数存在する場合の優先度を設定します。
手先回転基準ベクトル（ロボットベース座標系）		• X 軸の+方向 • X 軸の-方向 • Y 軸の+方向 • Y 軸の-方向 • 【X 軸+方向からの角度】 • カスタム	［手先の回転量］を計測する際のロボットベース座標系における基準ベクトルを設定します。
	角度 RZ［deg］	-180.0000 ～ 180.0000	［手先回転基準ベクトル（ロボットベース座標系）］が、「X 軸+方向からの角度」の場合にのみ設定します。 基準ベクトルを設定するための角度を設定します。
	ベクトル X	-1.0000 ～ 1.0000	［手先回転基準ベクトル（ロボットベース座標系）］が、「カスタム」の場合にのみ設定します。 基準ベクトル X、Y、Z を設定します。
	ベクトル Y	-1.0000 ～ 1.0000	
	ベクトル Z	-1.0000 ～ 1.0000	

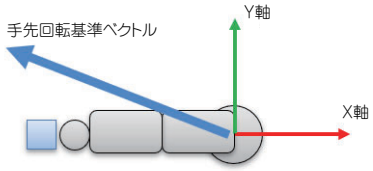
設定項目		設定値 【工場出荷時】	説明
手先回転基準ベクトル（フランジ座標系）		• X 軸の+方向 • X 軸の-方向 • Y 軸の+方向 • Y 軸の-方向 • X 軸+方向からの角度 • カスタム • 【Y 軸の-方向（カメラ座標系）】 • 現在姿勢	［手先の回転量］を計測する際の、フランジ座標系における基準ベクトルを設定します。
	角度 RZ［deg］	-180.0000 ～ 180.0000	［手先回転基準ベクトル（フランジ座標系）］が、「X 軸+方向からの角度」の場合にのみ設定します。 基準ベクトルを設定するための角度を設定します。
	ベクトル X	-1.0000 ～ 1.0000	［手先回転基準ベクトル（フランジ座標系）］が、「カスタム」の場合にのみ設定します。 基準ベクトル X、Y、Z を設定します。
	ベクトル Y	-1.0000 ～ 1.0000	
	ベクトル Z	-1.0000 ～ 1.0000	

参考

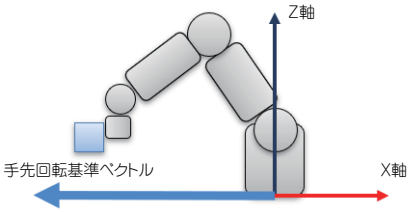
［手先回転基準ベクトル（フランジ座標系）］を、主な作業領域（コンテナ）がある方向に設定すると、手先の回転量の範囲を制限しやすくなります。
［手先回転基準ベクトル（フランジ座標系）］の設定は、基本的には 3D ビジョンセンサの取り付け方向である「Y 軸の-方向（カメラ座標系）」のままで問題ありません。
［手先回転基準ベクトル（ロボットベース座標系）］は、［手先回転基準ベクトル（フランジ座標系）］にあわせて同じ向きのベクトルを設定してください。

［手先回転基準ベクトル（ロボットベース座標系）］

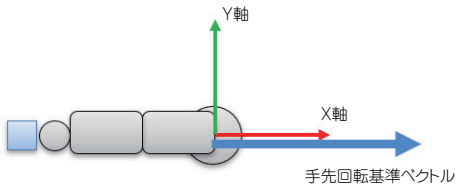
ロボットベース座標系 XY 平面図



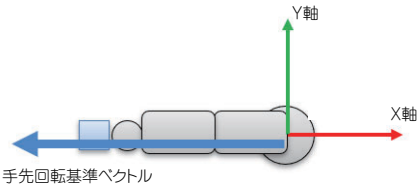
ロボットベース座標系 XZ 平面図



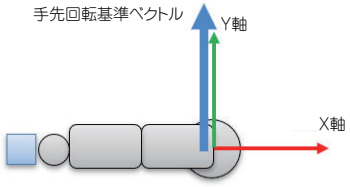
- 「X 軸の+方向」に設定したとき



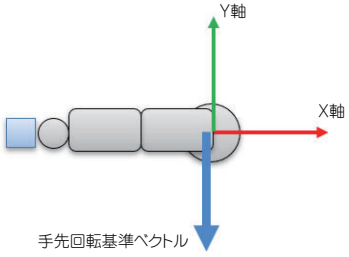
- 「X 軸の-方向」に設定したとき



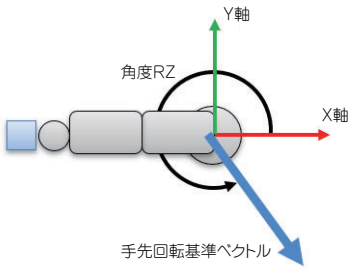
- 「Y 軸の+方向」に設定したとき



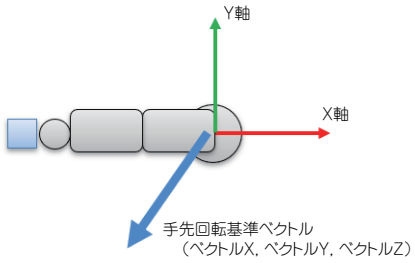
- 「Y 軸の-方向」に設定したとき



- 「X 軸+方向からの角度」に設定したとき

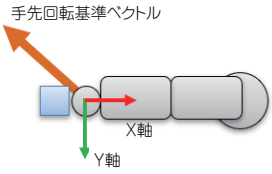


・「カスタム」に設定したとき

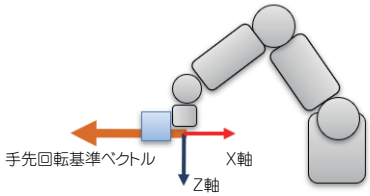


[手先回転基準ベクトル（フランジ座標系）]

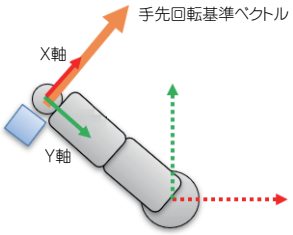
ロボットベース座標系 XY 平面図



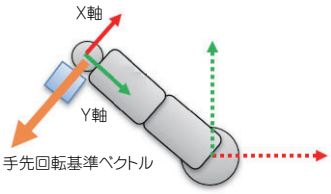
ロボットベース座標系 XZ 平面図



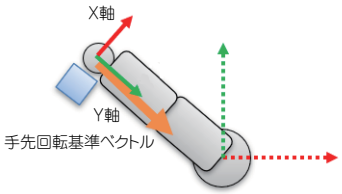
・「X 軸の+方向」に設定したとき



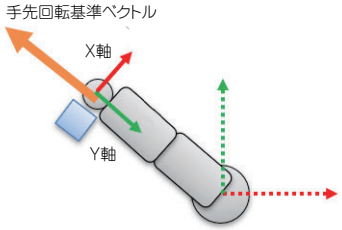
・「X 軸の-方向」に設定したとき



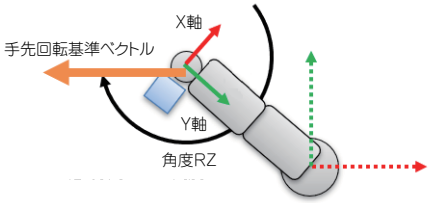
・「Y 軸の+方向」に設定したとき



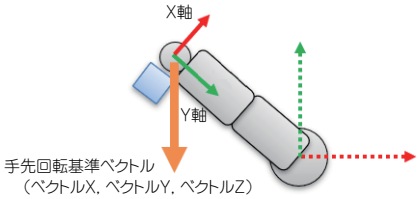
・「Y 軸の-方向」に設定したとき



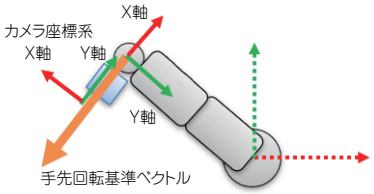
・「X 軸+方向からの角度」に設定したとき



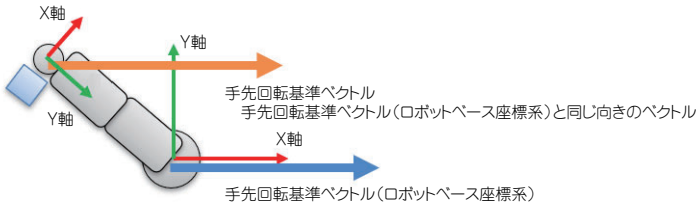
・「カスタム」に設定したとき



・「Y 軸の-方向（カメラ座標系）」に設定したとき



・「現在姿勢」に設定したとき



4 **［計測］をクリックします。**

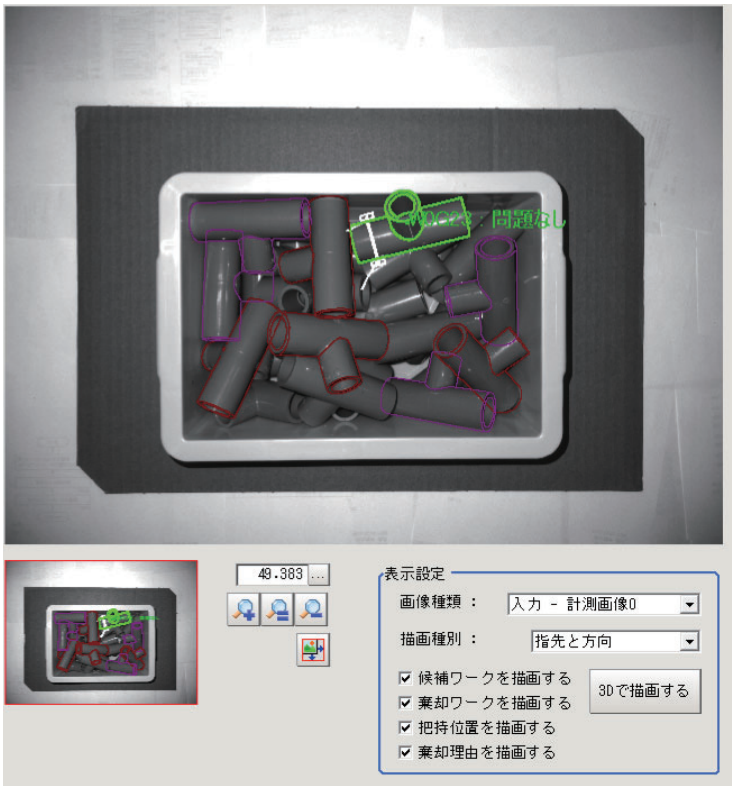
設定した値に応じて、テスト計測が実行されます。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
注目計測結果番号	0 ～ 1,023 【0】	表示する把持候補を切り替えます。
注目検出ワーク番号	0 ～ ワーク検出数	[棄却理由を描画する] にチェックを入れた場合のみ、設定します。 棄却理由を表示する対象の検出ワークを切り替えます。
注目把持位置番号	0 ～ 把持位置登録数	[棄却理由を描画する] にチェックを入れた場合のみ、設定します。 棄却理由を表示する対象の把持位置を切り替えます。 [把持位置] タブで参照設定した [三次元データ管理] 処理項目の把持位置データ（把持 DB データ）に対応しています。
早期棄却する	【チェックあり】 チェックなし	チェックあり：実際の計測処理同様に、早期棄却を実行します。干渉している把持位置におけるハンド状態は描画されません。 チェックなし：本処理項目内でのテスト計測実行時において、早期棄却を実行しません。干渉している把持位置におけるハンド状態も描画されます。

画像上で計測結果を確認する（表示設定）

表示設定を変更すると、画像上で計測の処理状態を確認できます。

1 **[表示設定] エリアで各項目を設定します。**



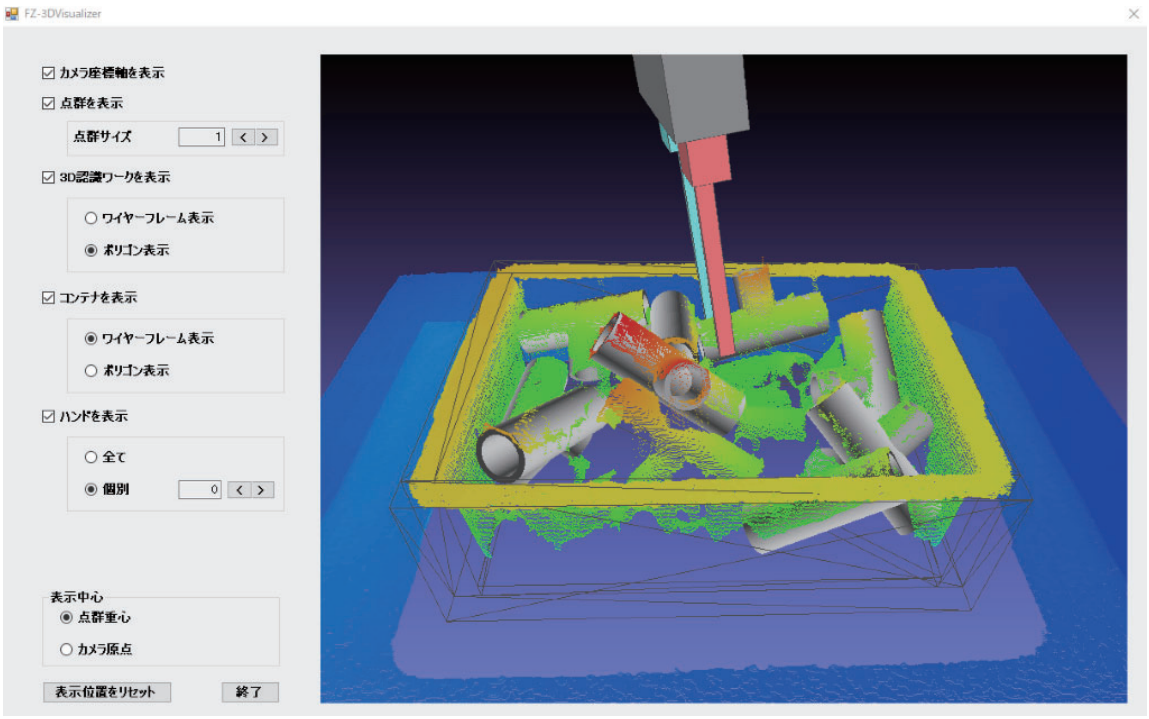
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
画像種類	• 【入力 - 計測画像 0】 • カメラ - 距離画像 • カメラ - 撮像画像(2D) • カメラ - 撮像画像(3D)	画像表示エリアに表示する画像を選択します。 • 入力 - 計測画像 0：入力画像が表示されます。本処理項目の前段にフィルタなどの画像変換を行う処理項目が入っていない場合は、［カメラ画像入力 AOS］処理項目の計測画像 0 が表示されます。 • カメラ - 距離画像：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の距離画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(2D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(2D) が表示されます。2D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(3D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(3D) が表示されます。3D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。
描画種別	• 指先 • 【指先と方向】 • 指の骨格 • ハンド全体の骨格	• 指先：ハンドデータの Left tip finger、Right tip finger、Pad に該当するパーツのワイヤーフレームを表示します。 • 指先と方向：ハンドデータの Left tip finger、Right tip finger、Pad に該当するパーツのワイヤーフレームを表示します。把持のアプローチ方向を示す直線を表示します。 • 指の骨格：ハンドデータの Left finger、Left tip finger、Right finger、Right tip finger、Pad、Bellows に該当するパーツのワイヤーフレームを表示します。 • ハンド全体の骨格：ハンドデータのすべてのパーツのワイヤーフレームを表示します。 ハンドデータについては、「4-2-2 ハンドデータ（三次元データ管理）（P.4-6)」を参照してください。
候補ワークを描画する	• 【チェックあり】 • チェックなし	チェックを入れると、次候補ワークの輪郭を表示します。［三次元サーチ］処理項目の判定結果に対応した色で表示されます。（両方のしきい値をこえている場合は緑色で表示されます。どちらかのしきい値をこえている場合は赤色で表示されます。） 注目検出ワーク番号（W）と注目把持位置番号（G）が緑色の文字列で表示されます。
棄却ワークを描画する	• 【チェックあり】 • チェックなし	チェックを入れると、把持候補から棄却されたワークの輪郭を紫色で表示します。
把持位置を描画する	• 【チェックあり】 • チェックなし	チェックを入れると、把持候補のハンドを白色で表示します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
棄却理由を描画する	• 【チェックあり】 • チェックなし	チェックを入れると、把持候補の棄却理由を表示します。把持候補は緑色の文字列で、棄却把持候補は赤色の文字列で棄却理由が表示されます。 棄却理由の表示項目は以下のとおりです。 • 相関値かワーク深さが問題 三次元サーチの相関値かワークの深さが問題となって棄却された • 手先の傾きが問題 把持する際の手先の傾きが問題となって棄却された • 手先の回転量が問題 把持する際の手先の回転量が問題となって棄却された • 最良候補でない 把持登録時に、円状パターン登録によって自動登録した把持位置の中で最良候補でないので棄却された • 床面と干渉 把持をする際に床面と手先が干渉するので棄却された • コンテナと干渉 把持をする際にコンテナと手先が干渉するので棄却された • 点群と干渉 把持をする際に計測点群と手先が干渉するので棄却された • ワークと干渉 把持をする際に認識ワークと手先が干渉するので棄却された • 早期打ち切り 探索の早期終了条件を満たし、探索の対象にならなかったので棄却された • 問題なし 把持可能
3D で描画する	-	クリックすると、三次元結果表示ツール［FZ-3DVisualizer］を起動します。 三次元結果表示ツール［FZ-3DVisualizer］で、結果を 3D 表示します。 「三次元計測結果を確認する（FZ-3DVisualizer）(P.2-91)」

2 **画像上で計測処理の状態を確認し、把持順序を設定します。**

● 三次元計測結果を確認する（FZ-3DVisualizer）

FZ-3DVisualizer は、三次元点群や認識ワーク、認識把持位置などを三次元空間で描画する結果表示ツールです。［三次元サーチ］処理項目や［把持計画］処理項目の検出結果が、三次元空間上で適切な位置に検出できているかを確認するためのツールです。



画像表示エリアに 3D オブジェクトが表示されます。

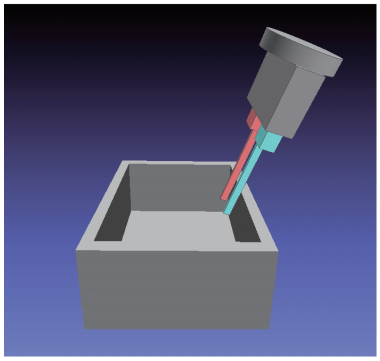
操作	説明
左クリック+ドラッグ	画像表示エリアの表示中心を中心とした回転による視点移動ができます。
マウスホイールスクロール	画像表示エリアの表示中心を中心として拡大縮小ができます。
中クリック+ドラッグ または Shift キー+左クリック+ドラッグ	画像表示エリアの表示中心の移動ができます。

項目		説明
カメラ座標軸を表示		カメラ座標軸の表示／非表示を切り替えます。
点群を表示		点群データの表示／非表示を切り替えます。
	点群サイズ	表示点群のサイズを変更します。点群サイズの範囲は、1～5 です。
3D 認識ワークを表示		［三次元サーチ］処理項目で認識したワークの表示／非表示を切り替えます。
	ワイヤーフレーム表示	ワークの表示形式をワイヤーフレーム表示にします。
	ポリゴン表示	ワークの表示形式をポリゴン表示にします。
コンテナを表示		［コンテナ検出］処理項目で検出したコンテナの表示／非表示を切り替えます。 ［三次元サーチ］処理項目では選択できません。
	ワイヤーフレーム表示	ワークの表示形式をワイヤーフレーム表示にします。
	ポリゴン表示	ワークの表示形式をポリゴン表示にします。
ハンドを表示		［把持計画］処理項目で算出した把持位置の表示／非表示を切り替えます。 ［三次元サーチ］処理項目では選択できません。
	全て	すべての候補を同時に表示します。
	個別	指定した計測結果番号の候補ひとつを表示します。
表示中心		画像表示エリアの表示中心を、点群重心（点群データの XYZ 重心位置）／カメラ原点で切り替えます。
	点群重心	
	カメラ原点	
表示位置をリセット		画像表示ウィンドウの表示位置を初期位置に戻します。
終了		FZ-3DVisualizer ツールを閉じます。

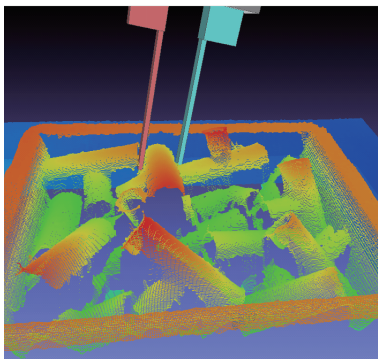
2-4-6　干渉検出（把持計画）

干渉判定を行います。

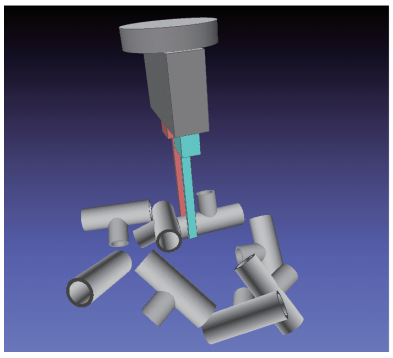
- 形状や配置が既知な周辺環境にハンドが干渉するかどうかを判定します。
  ハンドモデルとコンテナの 3D モデルおよび床面との干渉



- 計測した物体（点群）にハンドが干渉するかどうかを判定します。
  ハンドモデルと計測した 3 次元点群との干渉

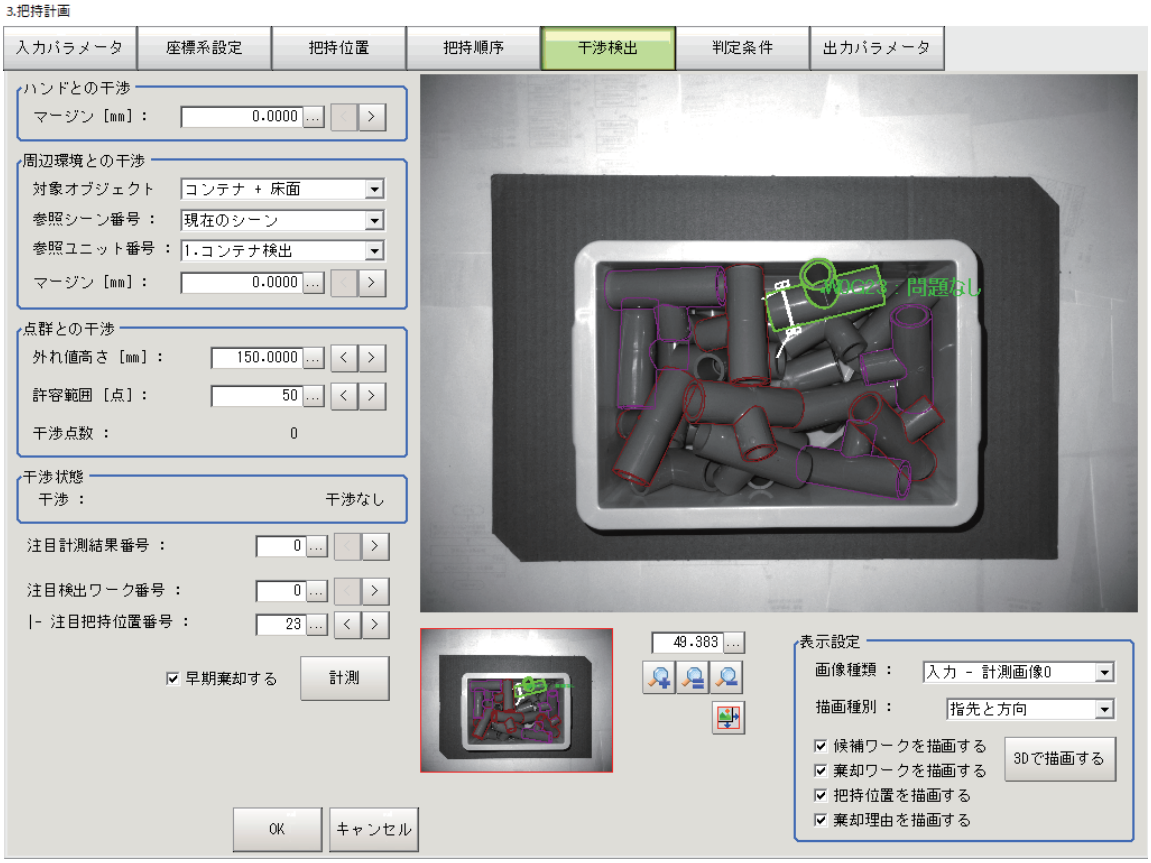


- 検出したワークにハンドが干渉するかどうかを判定します。
  ハンドモデルとワーク（検出位置に CAD モデルを重ね合わせたもの）との干渉



干渉判定を行う

1 **項目タブエリアで、[干渉検出] をクリックします。**



2 ［ハンドとの干渉］エリアで、干渉判定時のマージンを設定をします。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
マージン［mm］	0.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】	干渉判定時のハンドに対するマージンを設定します。 干渉判定時には、ハンドモデルをマージン分だけ膨張させて判定を行います。 マージンを大きく設定しすぎると、把持候補が検出されなくなる場合があります。

3 ［周辺環境との干渉］エリアで、干渉判定を行う周辺環境の設定をします。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
対象オブジェクト	• 【なし】 • 床面 • コンテナ • コンテナ+床面	• なし：周辺環境との干渉判定を行いません。 • 床面：床面との干渉判定を行います。 • コンテナ：コンテナとの干渉判定を行います。 • コンテナ+床面：コンテナおよび床面との干渉判定を行います。
参照シーン番号	-1 ～ 127 【-1: 現在のシーン】	［コンテナ検出］処理項目を含むシーン番号を選択します。
参照ユニット番号	-	参照したシーン番号の中から、参照する［コンテナ検出］処理項目を選択します。
マージン［mm］	0.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】	干渉判定時の周辺環境（床面、コンテナ）に対するマージンを設定します。 干渉判定時には、周辺環境（床面、コンテナ）をマージン分だけ膨張させて判定を行います。 マージンを大きく設定しすぎると、把持候補が検出されなくなる場合があります。

4 ［点群との干渉］エリアで、干渉判定を行う干渉点の設定をします。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
外れ値高さ［mm］	10.0000 ～ 10,000.0000 【150.0000】	床面から指定高さ以上にある点群を、外れ値とみなすためのしきい値を設定します。 外れ値の点群は干渉判定に使用されません。
許容範囲［点］	0 ～ 1,000 【20】	ハンドとの干渉を許容する点群数を設定します。 計測点群のノイズを吸収するための設定であり、許容範囲の値を大きく設定しすぎると、点群との干渉判定が上手く動作しない場合があります。
干渉点数	-	［注目計測結果番号］で指定した把持候補に関する、ハンドと点群との干渉点数を表示します。

5 ［計測］をクリックします。

設定した値に応じて、テスト計測が実行されます。
［干渉状態］エリアに、干渉判定の結果が表示されます。

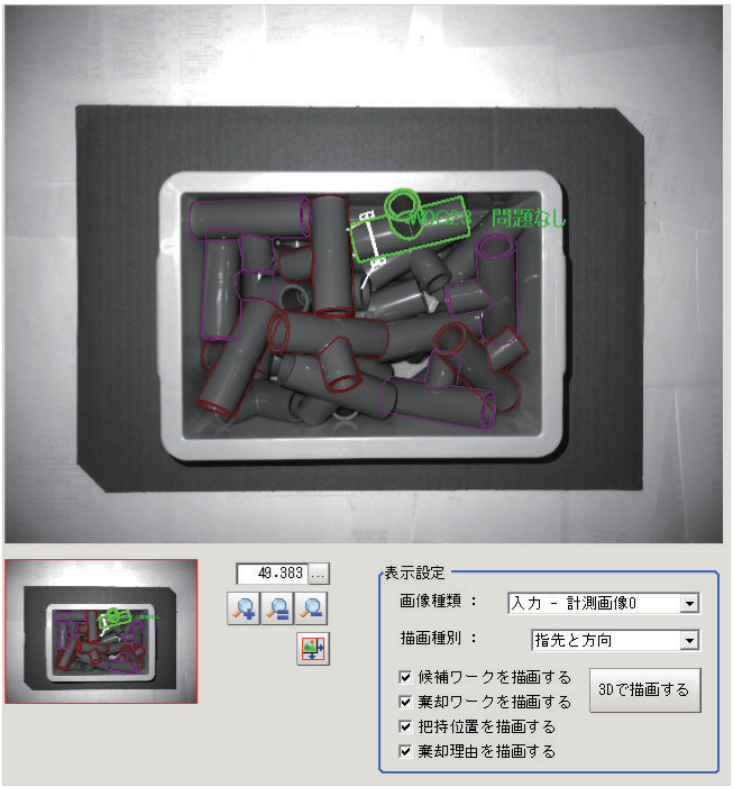
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
干渉	-	［注目検出ワーク番号］、［注目把持位置番号］で指定した候補の干渉状態を表示します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
注目計測結果番号	0 ～ 1,023 【0】	表示する把持候補を切り替えます。
注目検出ワーク番号	0 ～ ワーク検出数	干渉状態を表示する対象の検出ワークを切り替えます。
注目把持位置番号	0 ～ 把持位置登録数	干渉状態を表示する対象の把持位置を切り替えます。 ［把持位置］タブで参照設定した［三次元データ管理］処理項目の把持位置データ（把持 DB データ）に対応しています。
早期棄却する	【チェックあり】 チェックなし	チェックあり：実際の計測処理同様に、早期棄却を実行します。干渉している把持位置におけるハンド状態は描画されません。 チェックなし：本処理項目内でのテスト計測実行時において、早期棄却を実行しません。干渉している把持位置におけるハンド状態も描画されます。

画像上で計測結果を確認する（表示設定）

表示設定を変更すると、画像上で計測の処理状態を確認できます。

1 ［表示設定］エリアで各項目を設定します。



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
画像種類	• 【入力 - 計測画像 0】 • カメラ - 距離画像 • カメラ - 撮像画像(2D) • カメラ - 撮像画像(3D)	画像表示エリアに表示する画像を選択します。 • 入力 - 計測画像 0：入力画像が表示されます。本処理項目の前段にフィルタなどの画像変換を行う処理項目が入っていない場合は、［カメラ画像入力 AOS］処理項目の計測画像 0 が表示されます。 • カメラ - 距離画像：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の距離画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(2D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(2D) が表示されます。2D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(3D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(3D) が表示されます。3D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。
描画種別	• 指先 • 【指先と方向】 • 指の骨格 • ハンド全体の骨格	• 指先：ハンドデータの Left tip finger、Right tip finger、Pad に該当するパーツのワイヤーフレームを表示します。 • 指先と方向：ハンドデータの Left tip finger、Right tip finger、Pad に該当するパーツのワイヤーフレームを表示します。把持のアプローチ方向を示す直線を表示します。 • 指の骨格：ハンドデータの Left finger、Left tip finger、Right finger、Right tip finger、Pad、Bellows に該当するパーツのワイヤーフレームを表示します。 • ハンド全体の骨格：ハンドデータのすべてのパーツのワイヤーフレームを表示します。 ハンドデータについては、「4-2-2 ハンドデータ（三次元データ管理）（P.4-6)」を参照してください。
候補ワークを描画する	• 【チェックあり】 • チェックなし	チェックを入れると、次候補ワークの輪郭を表示します。［三次元サーチ］処理項目の判定結果に対応した色で表示されます。（両方のしきい値をこえている場合は緑色で表示されます。どちらかのしきい値をこえている場合は赤色で表示されます。） 注目検出ワーク番号（W）と注目把持位置番号（G）が緑色の文字列で表示されます。

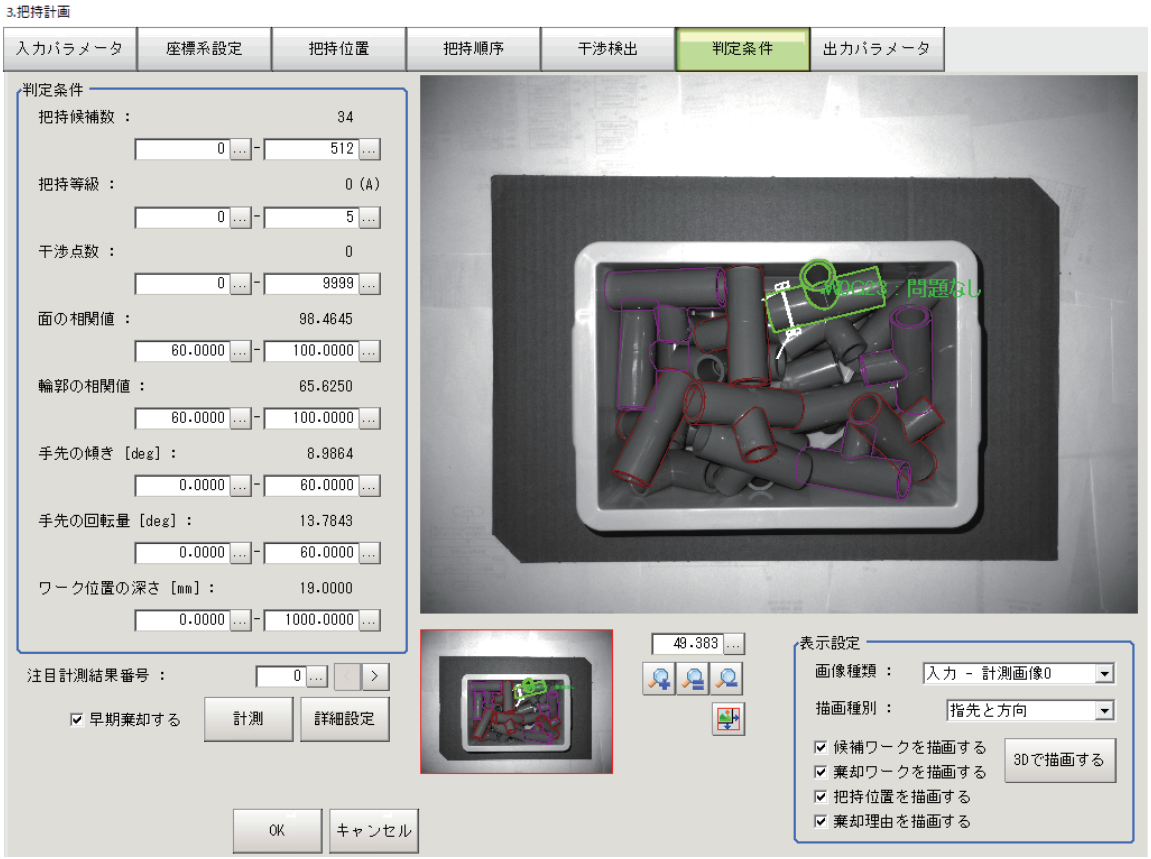
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
棄却ワークを描画する	• 【チェックあり】 • チェックなし	チェックを入れると、把持候補から棄却されたワークの輪郭を紫色で表示します。
把持位置を描画する	• 【チェックあり】 • チェックなし	チェックを入れると、把持候補のハンドを白色で表示します。
棄却理由を描画する	• 【チェックあり】 • チェックなし	チェックを入れると、把持候補の棄却理由を表示します。把持候補は緑色の文字列で、棄却把持候補は赤色の文字列で棄却理由が表示されます。 棄却理由の表示項目は以下のとおりです。 • 相関値かワーク深さが問題 三次元サーチの相関値かワークの深さが問題となって棄却された • 手先の傾きが問題 把持する際の手先の傾きが問題となって棄却された • 手先の回転量が問題 把持する際の手先の回転量が問題となって棄却された • 最良候補でない 把持登録時に、円状パターン登録によって自動登録した把持位置の中で最良候補でないので棄却された • 床面と干渉 把持をする際に床面と手先が干渉するので棄却された • コンテナと干渉 把持をする際にコンテナと手先が干渉するので棄却された • 点群と干渉 把持をする際に計測点群と手先が干渉するので棄却された • ワークと干渉 把持をする際に認識ワークと手先が干渉するので棄却された • 早期打ち切り 探索の早期終了条件を満たし、探索の対象にならなかったので棄却された • 問題なし 把持可能
3D で描画する	-	クリックすると、三次元結果表示ツール［FZ-3DVisualizer］を起動します。 三次元結果表示ツール［FZ-3DVisualizer］で、結果を 3D 表示します。 「三次元計測結果を確認する（FZ-3DVisualizer）（P.2-91）」

2 **画像上で計測処理の状態を確認し、把持順序を設定します。**

2-4-7　判定条件（把持計画）

計測結果の判定条件を設定します。
計測結果を OK／NG 判定するための、上限値と下限値の条件を設定します。計測結果が、上限値と下限値以内の場合は OK になり、上限値または下限値を超えた場合は NG になります。処理ユニットの判定結果は、すべての計測結果の判定条件が OK の場合は OK になり、計測結果がひとつでも NG の場合は NG になります。

1 **項目タブエリアで、［判定条件］をクリックします。**



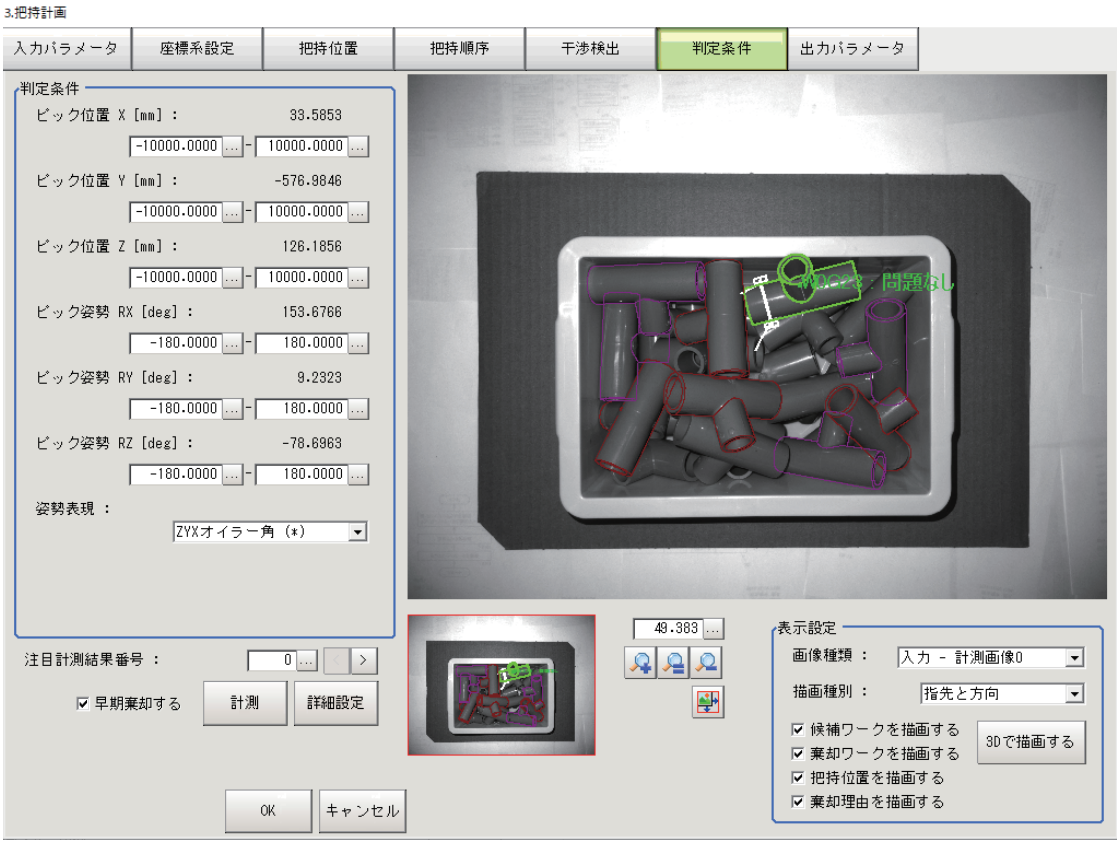
2 [判定条件] エリアで各項目の値を設定します。

[注目計測結果番号] で設定した把持候補の値が表示されます。NG となる項目の値は赤字で表示されます。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
把持候補数	0 ～ 1,024 【0】～【1,024】	OK と判定する把持候補数の上限値と下限値を設定します。
把持等級	0 ～ 12 【0】～【9】	OK と判定する把持等級の上限値と下限値を設定します。 把持等級は、[注目計測結果番号] で指定している把持候補の優先度の総合指標です。 数字が小さいほど（A に近いほど）、優れた把持等級です。 0：A、1：B1、2：B2、3：B3、4：B4、5：B5、6：C1、7：C2、8：C3、9：C4、10：C5、11：C6、12：F
干渉点数	0 ～ 10,000 【0】～【10】	OK と判定する干渉点数の上限値と下限値を設定します。
面の相関値	0.0000 ～ 100.0000 【60.0000】～【100.0000】	OK と判定する面の相関値の上限値と下限値を設定します。
輪郭の相関値	0.0000 ～ 100.0000 【60.0000】～【100.0000】	OK と判定する輪郭の相関値の上限値と下限値を設定します。
手先の傾き [deg]	0.0000 ～ 180.0000 【0.0000】～【40.0000】	OK と判定する手先の傾き角度の上限値と下限値を設定します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
手先の回転量 [deg]	0.0000 ～ 180.0000 【0.0000】～ 【90.0000】	OK と判定する手先の回転量の上限値と下限値を設定します。
ワーク位置の深さ [mm]	0.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】～ 【1,000.0000】	OK と判定するワーク位置の深さの上限値と下限値を設定します。

3 **[詳細設定] をクリックし、[判定条件] エリアで各項目を設定します。**
[戻る] をクリックすると元の画面に戻ります。



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
ピック位置 X [mm]	【-10,000.0000】 ～【10,000.0000】	ピック時のフランジの位置（ロボット座標系）です。 OK と判定する座標範囲を設定します。
ピック位置 Y [mm]	【-10,000.0000】 ～【10,000.0000】	
ピック位置 Z [mm]	【-10,000.0000】 ～【10,000.0000】	
ピック姿勢 RX [deg]／ピック姿勢 RZ [deg]	【-180】～【180】	ピック時のフランジの姿勢（ロボット座標系）です。 OK と判定する角度範囲を設定します。 [姿勢表現] が「ZYZ オイラー角」の場合、[RX] は [RZ] になります。
ピック姿勢 RY [deg]	【-180】～【180】	
ピック姿勢 RZ [deg]	【-180】～【180】	

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
姿勢表現	• 【ZYX オイラー角】 • ZYZ オイラー角 • XYZ オイラー角	判定に使用する姿勢の角度表現方法を設定します。 ［座標系設定］で参照しているハンドアイキャリブレーションデータに保持されている姿勢表現には、「(*)」が表示されます。

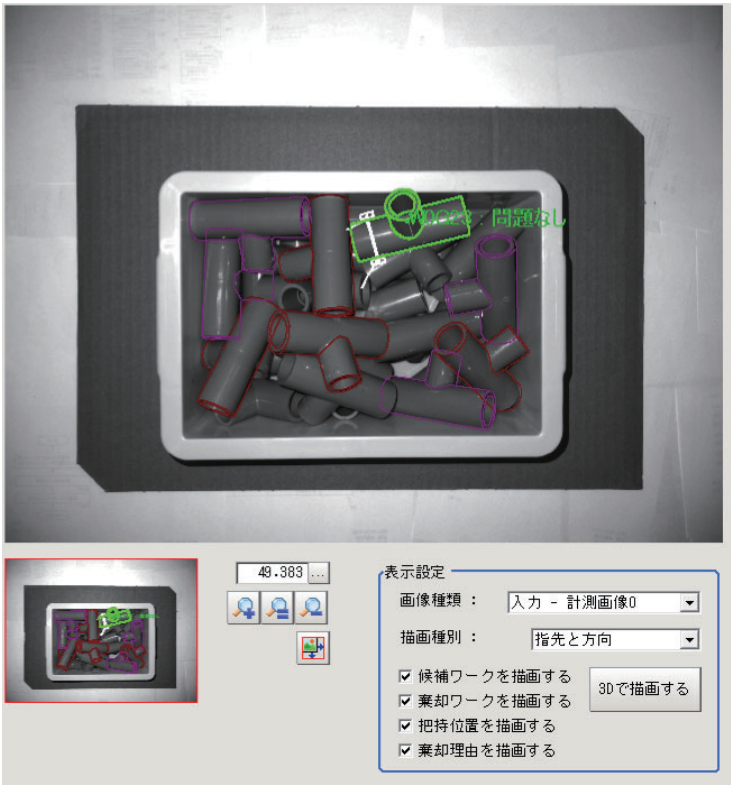
4 **設定を変更した場合は、［計測］をクリックし、正しく計測できるか確認します。**

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
注目計測結果番号	0 ～ 1,023 【0】	表示する把持候補を切り替えます。
早期棄却する	【チェックあり】 チェックなし	チェックあり：実際の計測処理同様に、早期棄却を実行します。干渉している把持位置におけるハンド状態は描画されません。 チェックなし：本処理項目内でのテスト計測実行時において、早期棄却を実行しません。干渉している把持位置におけるハンド状態も描画されます。

画像上で計測結果を確認する（表示設定）

表示設定を変更すると、画像上で計測の処理状態を確認できます。

1 **［表示設定］エリアで各項目を設定します。**



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
画像種類	• 【入力 - 計測画像 0】 • カメラ - 距離画像 • カメラ - 撮像画像(2D) • カメラ - 撮像画像(3D)	画像表示エリアに表示する画像を選択します。 • 入力 - 計測画像 0：入力画像が表示されます。本処理項目の前段にフィルタなどの画像変換を行う処理項目が入っていない場合は、［カメラ画像入力 AOS］処理項目の計測画像 0 が表示されます。 • カメラ - 距離画像：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の距離画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(2D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(2D) が表示されます。2D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(3D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(3D) が表示されます。3D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。
描画種別	• 指先 • 【指先と方向】 • 指の骨格 • ハンド全体の骨格	• 指先：ハンドデータの Left tip finger、Right tip finger、Pad に該当するパーツのワイヤーフレームを表示します。 • 指先と方向：ハンドデータの Left tip finger、Right tip finger、Pad に該当するパーツのワイヤーフレームを表示します。把持のアプローチ方向を示す直線を表示します。 • 指の骨格：ハンドデータの Left finger、Left tip finger、Right finger、Right tip finger、Pad、Bellows に該当するパーツのワイヤーフレームを表示します。 • ハンド全体の骨格：ハンドデータのすべてのパーツのワイヤーフレームを表示します。 ハンドデータについては、「4-2-2 ハンドデータ（三次元データ管理）（P.4-6)」を参照してください。
候補ワークを描画する	• 【チェックあり】 • チェックなし	チェックを入れると、次候補ワークの輪郭を表示します。［三次元サーチ］処理項目の判定結果に対応した色で表示されます。（両方のしきい値をこえている場合は緑色で表示されます。どちらかのしきい値をこえている場合は赤色で表示されます。） 注目検出ワーク番号（W）と注目把持位置番号（G）が緑色の文字列で表示されます。
棄却ワークを描画する	• 【チェックあり】 • チェックなし	チェックを入れると、把持候補から棄却されたワークの輪郭を紫色で表示します。
把持位置を描画する	• 【チェックあり】 • チェックなし	チェックを入れると、把持候補のハンドを白色で表示します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
棄却理由を描画する	• 【チェックあり】 • チェックなし	チェックを入れると、把持候補の棄却理由を表示します。把持候補は緑色の文字列で、棄却把持候補は赤色の文字列で棄却理由が表示されます。 棄却理由の表示項目は以下のとおりです。 • 相関値かワーク深さが問題 三次元サーチの相関値かワークの深さが問題となって棄却された • 手先の傾きが問題 把持する際の手先の傾きが問題となって棄却された • 手先の回転量が問題 把持する際の手先の回転量が問題となって棄却された • 最良候補でない 把持登録時に、円状パターン登録によって自動登録した把持位置の中で最良候補でないので棄却された • 床面と干渉 把持をする際に床面と手先が干渉するので棄却された • コンテナと干渉 把持をする際にコンテナと手先が干渉するので棄却された • 点群と干渉 把持をする際に計測点群と手先が干渉するので棄却された • ワークと干渉 把持をする際に認識ワークと手先が干渉するので棄却された • 早期打ち切り 探索の早期終了条件を満たし、探索の対象にならなかったので棄却された • 問題なし 把持可能
3D で描画する	-	クリックすると、三次元結果表示ツール［FZ-3DVisualizer］を起動します。 三次元結果表示ツール［FZ-3DVisualizer］で、結果を 3D 表示します。 「三次元計測結果を確認する（FZ-3DVisualizer）（P.2-91）」

2 **画像上で計測処理の状態を確認し、把持順序を設定します。**

2-4-8 出力パラメータ（把持計画）

出力する判定結果をどのように扱うかを選びます。この項目は必要に応じて変更します。通常は工場出荷時の設定のままでかまいません。

1 **項目タブエリアで、［出力パラメータ］をクリックします。**

2 **各項目を設定します。**

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
総合判定反映	• 【する】 • しない	この処理ユニットの判定結果を、シーンの総合判定に反映するかどうかを選択します。

2-4-9 テスト計測と調整のポイント（把持計画）

「詳細結果」エリアには、テキストで次の内容が表示されます。

使用上の注意

テスト計測すると、画像上の図形および計測結果も更新されます。

表示項目	説明
判定	判定結果 0：判定なし（未計測） 1：判定結果 OK -1：判定結果 NG -10：エラー（画像形式不整合） -11：エラー（モデル未登録） -12：エラー（メモリ不足） -20：エラー（その他のエラー）
把持候補数	検出した把持候補数
把持等級	注目計測結果番号で指定している把持候補の把持等級
干渉点数	注目計測結果番号で指定している把持候補のハンドと計測点群の干渉点数
面の相関値	注目計測結果番号で指定している把持候補の三次元サーチの面の相関値
輪郭の相関値	注目計測結果番号で指定している把持候補の三次元サーチの輪郭の相関値
手先の傾き〔deg〕	注目計測結果番号で指定している把持候補のアプローチ時の手先の角度
手先の回転量〔deg〕	注目計測結果番号で指定している把持候補のフランジの回転量
ワーク位置の深さ〔mm〕	注目計測結果番号で指定している把持候補のワーク位置の深さ
ピック位置 X〔mm〕	注目計測結果番号で指定している把持候補のピック時のフランジの位置 X
ピック位置 Y〔mm〕	注目計測結果番号で指定している把持候補のピック時のフランジの位置 Y
ピック位置 Z〔mm〕	注目計測結果番号で指定している把持候補のピック時のフランジの位置 Z
ピック姿勢 RX〔deg〕／ ピック姿勢 RZ〔deg〕	注目計測結果番号で指定している把持候補のピック時のフランジの姿勢 RX ［姿勢表現］が「ZYZ オイラー角」の場合、［RX］は［RZ］になります。
ピック姿勢 RY〔deg〕	注目計測結果番号で指定している把持候補のピック時のフランジの姿勢 RY
ピック姿勢 RZ〔deg〕	注目計測結果番号で指定している把持候補のピック時のフランジの姿勢 RZ
姿勢表現	参照先の［ハンドアイキャリブレーション］処理項目で設定したロボット姿勢表現

「画像表示」エリアには、画像表示設定のサブ画像番号で指定した画像が表示されます。

サブ画像番号	表示される画像の説明
0	計測画像に、把持位置／姿勢の図形と候補ワークの輪郭図形を重ねて表示します。
1	計測画像に、把持位置／姿勢の図形と候補ワークの輪郭図形、棄却ワークの輪郭図形を重ねて表示します。
2	計測画像に、候補ワークの輪郭図形と棄却ワークの輪郭図形を重ねて表示します。
3	計測画像に、把持位置／姿勢の図形を重ねて表示します。
4	計測画像に、候補ワークの輪郭図形を重ねて表示します。
5	計測画像に、棄却ワークの輪郭図形を重ねて表示します。
6	計測画像に、棄却ワークの輪郭図形と棄却理由を重ねて表示します。
7	計測画像に、把持位置／姿勢の図形と候補ワークの輪郭図形、棄却ワークの輪郭図形と棄却理由を重ねて表示します。
8	計測画像に、把持位置／姿勢の図形と候補ワークの輪郭図形、棄却理由を重ねて表示します。
9	計測画像に、候補ワークの輪郭図形と棄却ワークの輪郭図形、棄却理由を重ねて表示します。
10	計測画像に、把持位置／姿勢の図形と棄却ワークの輪郭図形を重ねて表示します。
11	計測画像に、把持位置／姿勢の図形と棄却ワークの輪郭図形、棄却理由を重ねて表示します。
12	計測画像に、把持位置／姿勢の図形と棄却理由を重ねて表示します。
13	計測画像に、候補ワークの輪郭図形と棄却理由を重ねて表示します。
14	計測画像に、棄却理由を重ねて表示します。

調整のポイント

次のポイントを参考にして調整方法を決めてください。

● 座標系設定以降のタブが操作無効になっているとき

調整すべきパラメータ	処置
座標系設定	［座標系設定］が適切に行われていない可能性があります。［座標系設定］タブ内に警告メッセージが表示されている場合は、その内容にしたがって設定を見直してください。 座標系設定が完了していない状態では、以降のタブの設定はできません。

● 把持位置データの参照に失敗するとき

調整すべきパラメータ	処置
［三次元データ管理］処理項目	設定した把持 DB 設定の参照データが設定したデータとは違うデータとして表示される場合、参照先の［三次元データ管理］処理項目から参照していた把持位置データが削除された可能性があります。把持位置データの復元（再登録、把持 DB ファイルの読み込み）をしてください。
［三次元サーチ］処理項目	設定した把持 DB 設定の参照データが設定したデータとは違うデータとして表示される場合、モデル登録している CAD データが変更になった可能性があります。［三次元サーチ］処理項目でモデル登録の設定を確認してください。
［三次元データ管理］処理項目	設定した把持 DB 設定の参照データが「<なし>」になっている場合、参照先の［三次元データ管理］処理項目から設定していた把持位置データが削除された可能性があります。把持位置データの復元（再登録、把持 DB ファイルの読み込み）をしてください。
［三次元サーチ］処理項目	設定した把持 DB 設定の参照データが「<なし>」になっている場合、モデル登録している CAD データが変更になった可能性があります。［三次元サーチ］処理項目でモデル登録の設定を確認してください。
［三次元サーチ］処理項目	設定した把持 DB 設定の参照データが「<なし>」になっている場合、CAD データのモデル登録が解除された可能性があります。［三次元サーチ］処理項目でモデル登録の設定を確認してください。

● 手先の回転量を制限しているはずなのに、制限した値を超えて手先が回転してしまうとき

調整すべきパラメータ	処置
把持順序	回転量を算出するための基準ベクトルが適切に設定されていない可能性があります。［把持順序］ - ［詳細設定］ - ［手先回転基準ベクトル（ロボットベース座標系）］、［手先回転基準ベクトル（フランジ座標系）］の設定を確認してください。

● 重なっているワークの下側のワークを取りにいってしまうとき

調整すべきパラメータ	処置
把持順序	ワーク検出結果に関する優先順位付けの設定で、同じ優先順位になったワークに対しての扱いに関する設定が適切でない可能性があります。［把持順序］ - ［詳細設定］ - ［同じ優先度を持った候補の扱い］の設定を、「ワーク位置が浅い候補を優先」に設定してください。
	ワーク検出結果に関する優先順位付けの設定で、［輪郭の相関値］の候補外レベルの設定がゆるい可能性があります。上側と下側のワークで［輪郭の相関値］の値を確認して、輪郭の相関値の候補外レベルの設定を厳しめに設定してください。
	ワーク検出結果に関する優先順位付けの設定で、［ワーク位置の深さ］の候補外レベルの設定がゆるい可能性があります。ワーク位置の深さの候補外レベルを、実際のワークの厚みを考慮して設定してください。

● 把持候補数が 0 のとき

調整すべきパラメータ	処置
把持順序	［把持順序］の候補外レベルの設定が厳しすぎる可能性があります。候補外レベルの設定を見直してください。
干渉検出	［干渉検出］の設定が厳しすぎる可能性があります。干渉検出の設定を見直してください。
［コンテナ検出］処理項目	コンテナ検出が正しく行われておらず、常にコンテナと干渉してしまっている可能性があります。［コンテナ検出］処理項目の設定を見直してください。
［三次元データ管理］処理項目 把持位置	把持位置の登録が正しく行われておらず、ピック姿勢が範囲外になっている可能性があります。把持位置データ（把持 DB データ）の設定を見直してください。

● 把持候補が登録していない場所にあるとき

調整すべきパラメータ	処置
把持順序	ハンドの回転対称性の設定が間違っている可能性があります。回転対称性がないハンドの場合は、［HandMaker］で回転対称性の設定をなしにしたハンドデータを作成し、把持位置データを作り直してください。

2-4-10　出力できる計測結果（把持計画）

結果出力関連の処理項目を使って、次の値を出力できます。また、演算式などの処理ユニットから、計測値を参照することもできます。

計測項目	文字列	説明
判定	JG	判定結果 0：判定なし（未計測） 1：判定結果 OK -1：判定結果 NG -10：エラー（画像形式不整合） -11：エラー（モデル未登録） -12：エラー（メモリ不足） -20：エラー（その他のエラー）
ピック位置 X	PTX	注目計測結果番号で指定している把持候補のピック時のフランジの位置 X
ピック位置 Y	PTY	注目計測結果番号で指定している把持候補のピック時のフランジの位置 Y
ピック位置 Z	PTZ	注目計測結果番号で指定している把持候補のピック時のフランジの位置 Z
ピック姿勢 RA	PRA	注目計測結果番号で指定している把持候補のピック時のフランジの姿勢 RX ［姿勢表現］が「ZYZ オイラー角」の場合、［RX］は［RZ］になります。
ピック姿勢 RY	PRB	注目計測結果番号で指定している把持候補のピック時のフランジの姿勢 RY
ピック姿勢 RZ	PRC	注目計測結果番号で指定している把持候補のピック時のフランジの姿勢 RZ
姿勢表現	PRT	0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角

2-4-11　外部参照データ（把持計画）

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
0	判定	judge	取得のみ	0: 判定なし（未計測）、1: 判定結果 OK、-1: 判定結果 NG、-10: エラー（画像形式不整合）、-11: エラー（モデル未登録）、-12: エラー（メモリ不足）、-20: エラー（その他のエラー）
6	ワーク検出数	workDetectCnt	取得のみ	0 ～ 128
7	把持候補数	graspableCount	取得のみ	0 ～ 1,024
8	ピック位置 X	pickTX	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
9	ピック位置 Y	pickTY	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
10	ピック位置 Z	pickTZ	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
11	ピック姿勢 RA	pickRA	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
12	ピック姿勢 RY	pickRB	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
13	ピック姿勢 RZ	pickRC	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
14	把持位置 X(ツール座標)	pickToolTX	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
15	把持位置 Y(ツール座標)	pickToolTY	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
16	把持位置 Z(ツール座標)	pickToolTZ	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
17	把持姿勢 RA (ツール座標)	pickToolRA	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
18	把持姿勢 RY (ツール座標)	pickToolRB	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
19	把持姿勢 RZ (ツール座標)	pickToolRC	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
32	検出ワーク番号	searchResultID	取得のみ	-1 ～ 127
33	把持位置番号	graspDbID	取得のみ	-1 ～ 2,147,483,647
34	ハンド ID	handID	取得のみ	-1 ～ 2,147,483,647
35	ハンド種類	handKind	取得のみ	0: 吸着ハンド、1: 二指ハンド
36	二指ハンドの把持ストローク番号	strokeID	取得のみ	-1 ～ 2,147,483,647
37	二指ハンドの把持開始時ストローク	strokeStart	取得のみ	0.0000 ～ [mm]
38	二指ハンドの把持終了時ストローク	strokeStop	取得のみ	0.0000 ～ [mm]
39	外側把持	isClose	取得のみ	0: 内側把持、1: 外側把持
40	吸着ハンドの収縮量	shrinkLength	取得のみ	0.0000 ～ [mm]
41	面の相関値	correlationNorm	取得のみ	0.0000 ～ 100.0000
42	輪郭の相関値	correlationGrad	取得のみ	0.0000 ～ 100.0000
43	手先の傾き	handTilt	取得のみ	0.0000 ～ 180.0000 [deg]
44	手先の回転量	handRot	取得のみ	0.0000 ～ 180.0000 [deg]
45	ワーク位置の深さ	depthFromCam	取得のみ	0.0000 ～ [mm]
47	干渉点数	numCollision	取得のみ	0 ～ 2,147,483,647

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
48	把持等級	grade	取得のみ	0: (A)、1: (B1)、2: (B2)、3: (B3)、4: (B4)、5: (B5)、6: (C1)、7: (C2)、8: (C3)、9: (C4)、10: (C5)、11: (C6)、12: (F)
49	面の相関値に関するランク	rankCorrelationNorm	取得のみ	0: (-)、1: (C)、2: (B)、3: (A)
50	輪郭の相関値に関するランク	rankCorrelationGrad	取得のみ	0: (-)、1: (C)、2: (B)、3: (A)
51	手先の傾きに関するランク	rankHandTilt	取得のみ	0: (-)、1: (C)、2: (B)、3: (A)
52	手先の回転量に関するランク	rankHandRot	取得のみ	0: (-)、1: (C)、2: (B)、3: (A)
53	ワーク位置の深さに関するランク	rankDepthFromCam	取得のみ	0: (-)、1: (C)、2: (B)、3: (A)
56	棄却理由	rejectReason	取得のみ	0: 相関値か距離が問題、1: 手先の傾きが問題、2: 手先の回転量が問題、3: 最良候補でない、4: 床面と干渉、5: コンテナと干渉、6: 点群と干渉、7: ワークと干渉、8: 床面と干渉（アプローチ位置）、9: コンテナと干渉（アプローチ位置）、10: 点群と干渉（アプローチ位置）、11: ワークと干渉（アプローチ位置）、12: 早期打ち切り、13: 問題なし
101	ワーク検出ユニット参照番号	searchUnitNo	設定/取得	-1 ～ 9,999
109	表示画像種別	ImageDispKind	設定/取得	0: 入力 - 計測画像 0、1: カメラ - 距離画像、2: カメラ - 撮像画像(2D)、3: カメラ - 撮像画像(3D)
111	ハンドアイデータユニット参照シーン番号	handeyeSceneNo	設定/取得	-1 ～ 1,023
112	ハンドアイデータユニット参照番号	handeyeUnitNo	設定/取得	-1 ～ 9,999
113	フランジ位置 X（演算式）	robotCoordX	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
114	フランジ位置 Y（演算式）	robotCoordY	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
115	フランジ位置 Z（演算式）	robotCoordZ	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
116	フランジ姿勢 RA（演算式）	robotCoordRA	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
117	フランジ姿勢 RY（演算式）	robotCoordRB	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
118	フランジ姿勢 RZ（演算式）	robotCoordRC	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
120	3D データ管理ユニット参照シーン番号	data3dSceneNo	設定/取得	-1 ～ 1,023
121	3D データ管理ユニット参照番号	data3dUnitNo	設定/取得	-1 ～ 9,999
122	把持 DB 番号	graspDbNo	設定/取得	-1 ～ 2,147,483,647
125	A ランク閾値（面の相関値）	threshScore3dA	設定/取得	0.0000 ～ 100.0000
128	候補外閾値（面の相関値）	threshScore3dReject	設定/取得	0.0000 ～ 100.0000
129	A ランク閾値（輪郭の相関値）	threshScore2dA	設定/取得	0.0000 ～ 100.0000
132	候補外閾値（輪郭の相関値）	threshScore2dReject	設定/取得	0.0000 ～ 100.0000
133	A ランク閾値（手先の傾き）	threshTiltOfHandA	設定/取得	0.0000 ～ 180.0000
136	候補外閾値（手先の傾き）	threshTiltOfHandReject	設定/取得	0.0000 ～ 180.0000
137	A ランク閾値（手先の回転量）	threshRotOfHandA	設定/取得	0.0000 ～ 180.0000
140	候補外閾値（手先の回転量）	threshRotOfHandReject	設定/取得	0.0000 ～ 180.0000
142	A ランク閾値（ワーク位置の深さ）	threshDepthMmA	設定/取得	0.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
145	候補外閾値（ワーク位置の深さ）	threshDepthMmReject	設定/取得	0.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
156	同じ優先度を持った候補の扱い	samePriorityKey	設定/取得	0: ワーク位置が浅い候補を優先、1: 相関値が高い候補を優先
165	手先回転基準ベクトル種別（固定端）	toolAlignVecBaseKind	設定/取得	0: X 軸の+方向、1: X 軸の-方向、2: Y 軸の+方向、3: Y 軸の-方向、4: X 軸+方向からの角度、5: カスタム
166	手先回転基準ベクトル X（固定端）	toolAlignVecBaseX	設定/取得	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系
167	手先回転基準ベクトル Y（固定端）	toolAlignVecBaseY	設定/取得	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系
168	手先回転基準ベクトル Z（固定端）	toolAlignVecBaseZ	設定/取得	-1.0000 ～ 1.0000 ロボットベース座標系
169	手先回転基準角度（固定端）	toolAlignVecBaseRZ	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系 X 軸+方向からの角度
170	手先回転基準ベクトル種別（回転端）	toolAlignVecToolKind	設定/取得	0: X 軸の+方向、1: X 軸の-方向、2: Y 軸の+方向、3: Y 軸の-方向、4: X 軸+方向からの角度、5: カスタム、6: Y 軸の-方向（カメラ座標系）、7: 現在姿勢
171	手先回転基準ベクトル X（回転端）	toolAlignVecToolX	設定/取得	-1.0000 ～ 1.0000 フランジ座標系
172	手先回転基準ベクトル Y（回転端）	toolAlignVecToolY	設定/取得	-1.0000 ～ 1.0000 フランジ座標系
173	手先回転基準ベクトル Z（回転端）	toolAlignVecToolZ	設定/取得	-1.0000 ～ 1.0000 フランジ座標系
174	手先回転基準角度（回転端）	toolAlignVecToolRZ	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] フランジ座標系 X 軸+方向からの角度

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
179	注目計測結果番号	focusResult	設定/取得	0 ～ 1,023
180	注目検出ワーク番号	focusDtctWrk	設定/取得	0 ～ 127
181	注目把持位置番号	focusGrasp	設定/取得	0 ～ 2,147,483,647
182	結果選択モード	selectResultMode	設定/取得	-2,147,483,647 ～ 2,147,483,647
184	把持計画結果 描画種別	drawType	設定/取得	0: 指先、1: 指先と方向、2: 指の骨格、3: ハンド全体の骨格
191	ハンドとの干渉に関するマージン	handMargin	設定/取得	0.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
192	ワークと吸着パッドの干渉に関するマージン	padShrinkMargin	設定/取得	0.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
195	干渉検出の対象オブジェクト	obstacle	設定/取得	0: なし、1: 床面、2: コンテナ、3: コンテナ+床面
196	コンテナデータユニット参照シーン番号	cntnrSceneNo	設定/取得	-1 ～ 1,023
197	コンテナデータユニット参照番号	cntnrUnitNo	設定/取得	-1 ～ 9,999
198	周辺環境との干渉に関するマージン	obstacleMargin	設定/取得	0.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
199	点群との干渉に関する許容範囲	maxCollisionPnt	設定/取得	0 ～ 1,000 [point]
200	点群の外れ値高さ	maxHeightFromFloor	設定/取得	10.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
203	把持候補数 上限値	upperGraspable	設定/取得	0 ～ 1,024
204	把持候補数 下限値	lowerGraspable	設定/取得	0 ～ 1,024
205	把持等級 上限値	upperGrade	設定/取得	0: (A)、1: (B1)、2: (B2)、3: (B3)、4: (B4)、5: (B5)、6: (C1)、7: (C2)、8: (C3)、9: (C4)、10: (C5)、11: (C6)、12: (F)
206	把持等級 下限値	lowerGrade	設定/取得	0: (A)、1: (B1)、2: (B2)、3: (B3)、4: (B4)、5: (B5)、6: (C1)、7: (C2)、8: (C3)、9: (C4)、10: (C5)、11: (C6)、12: (F)
207	干渉点数 上限値	upperNumCollision	設定/取得	0 ～ 10,000
208	干渉点数 下限値	lowerNumCollision	設定/取得	0 ～ 10,000
209	面の相関値 上限値	upperCorrelationNorm	設定/取得	0.0000 ～ 100.0000
210	面の相関値 下限値	lowerCorrelationNorm	設定/取得	0.0000 ～ 100.0000
211	輪郭の相関値 上限値	upperCorrelationGrad	設定/取得	0.0000 ～ 100.0000
212	輪郭の相関値 下限値	lowerCorrelationGrad	設定/取得	0.0000 ～ 100.0000
213	ピック位置 X 上限値	upperPickTX	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
214	ピック位置 X 下限値	lowerPickTX	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
215	ピック位置 Y 上限値	upperPickTY	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
216	ピック位置 Y 下限値	lowerPickTY	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
217	ピック位置 Z 上限値	upperPickTZ	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
218	ピック位置 Z 下限値	lowerPickTZ	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
219	ピック姿勢 RA 上限値	upperPickRA	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
220	ピック姿勢 RA 下限値	lowerPickRA	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
221	ピック姿勢 RY 上限値	upperPickRB	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
222	ピック姿勢 RY 下限値	lowerPickRB	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
223	ピック姿勢 RZ 上限値	upperPickRC	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
224	ピック姿勢 RZ 下限値	lowerPickRC	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
225	手先の傾き 上限値	upperHandTilt	設定/取得	0.0000 ～ 180.0000 [deg]
226	手先の傾き 下限値	lowerHandTilt	設定/取得	0.0000 ～ 180.0000 [deg]
227	手先の回転量 上限値	upperHandRot	設定/取得	0.0000 ～ 180.0000 [deg]
228	手先の回転量 下限値	lowerHandRot	設定/取得	0.0000 ～ 180.0000 [deg]
229	ワーク位置の深さ 上限値	upperDepthFromCam	設定/取得	0.0000 ～ 10,000.0000
230	ワーク位置の深さ 下限値	lowerDepthFromCam	設定/取得	0.0000 ～ 10,000.0000
231	ピック姿勢表現	judgePostureType	設定/取得	0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角 確認用
232	総合判定反映	overallJudge	設定/取得	0: する、1: しない
1009	ロボット設置種別	machineMount	取得のみ	-1: 不定、0: 床置き、1: 天吊り
1010	ロボット種類	machineType	取得のみ	-1: 不定、0: 3 軸(XYZ) ロボット、1: 4 軸(XYZR) ロボット、2: 6 軸(XYZWPR) ロボット
1011	ロボット姿勢表現	poseRotationType	取得のみ	-1: 不定、0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
1012	カメラ設置方法	cameraMount	取得のみ	-1: 不定、0: 固定カメラ、1: オンハンドカメラ
1013	カメラ位置 X(校正結果)	resultTransCamTX	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
1014	カメラ位置 Y(校正結果)	resultTransCamTY	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
1015	カメラ位置 Z(校正結果)	resultTransCamTZ	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
1016	カメラ姿勢 RA (校正結果)	resultTransCamRA	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
1017	カメラ姿勢 RY (校正結果)	resultTransCamRB	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
1018	カメラ姿勢 RZ (校正結果)	resultTransCamRC	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
1019	カメラ姿勢表現 (校正結果)	resultPoseRotType	取得のみ	-1: 不定、0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
1020	フランジ位置 X	robotCoordXEval	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
1021	フランジ位置 Y	robotCoordYEval	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
1022	フランジ位置 Z	robotCoordZEval	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
1023	フランジ姿勢 RA	robotCoordRAEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
1024	フランジ姿勢 RY	robotCoordRBEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
1025	フランジ姿勢 RZ	robotCoordRCEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
1026	フランジ姿勢表現	robotCoordRTEval	取得のみ	0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
1027	カメラ位置 X	cam2refX	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
1028	カメラ位置 Y	cam2refY	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
1029	カメラ位置 Z	cam2refZ	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
1030	カメラ姿勢 RA	cam2refRA	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
1031	カメラ姿勢 RY	cam2refRB	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
1032	カメラ姿勢 RZ	cam2refRC	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
1033	カメラ姿勢表現	cam2refRT	取得のみ	0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
1045	把持 DB 名	graspDataName	取得のみ	-
1049	ピック座標 RA	pickRAJudge	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] 確認用
1050	ピック座標 RY	pickRBJudge	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] 確認用
1051	ピック座標 RZ	pickRCJudge	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] 確認用
100000+N (N=0 ～ 127)	ピック位置 X 0 … ピック位置 X 127	resultsPickTX0 … resultsPickTX127	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
110000+N (N=0 ～ 127)	ピック位置 Y 0 … ピック位置 Y 127	resultsPickTY0 … resultsPickTY127	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
120000+N (N=0 ～ 127)	ピック位置 Z 0 … ピック位置 Z 127	resultsPickTZ0 … resultsPickTZ127	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
130000+N (N=0 ～ 127)	ピック姿勢 RA 0 … ピック姿勢 RA 127	resultsPickRA0 … resultsPickRA127	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
140000+N (N=0 ～ 127)	ピック姿勢 RY 0 … ピック姿勢 RY 127	resultsPickRB0 … resultsPickRB127	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
150000+N (N=0 ～ 127)	ピック姿勢 RZ 0 … ピック姿勢 RZ 127	resultsPickRC0 … resultsPickRC127	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
160000+N (N=0 ～ 127)	把持位置 X(ツール座標) 0 … 把持位置 X(ツール座標) 127	resultsPickToolTX0 … resultsPickToolTX127	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
170000+N (N=0 ～ 127)	把持位置 Y(ツール座標) 0 … 把持位置 Y(ツール座標) 127	resultsPickToolTY0 … resultsPickToolTY127	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
180000+N (N=0 ～ 127)	把持位置 Z(ツール座標) 0 … 把持位置 Z(ツール座標) 127	resultsPickToolTZ0 … resultsPickToolTZ127	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
190000+N (N=0 ～ 127)	把持姿勢 RA (ツール座標) 0 … 把持姿勢 RA (ツール座標) 127	resultsPickToolRA0 … resultsPickToolRA127	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
200000+N (N=0 ～ 127)	把持姿勢 RY (ツール座標) 0 … 把持姿勢 RY (ツール座標) 127	resultsPickToolRB0 … resultsPickToolRB127	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
210000+N (N=0 ～ 127)	把持姿勢 RZ (ツール座標) 0 … 把持姿勢 RZ (ツール座標) 127	resultsPickToolRC0 … resultsPickToolRC127	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
340000+N (N=0 ～ 127)	検出ワーク番号 0 … 検出ワーク番号 127	resultsSearchResultID0 … resultsSearchResultID127	取得のみ	-1 ～ 127
350000+N (N=0 ～ 127)	把持位置番号 0 … 把持位置番号 127	resultsGraspDbID0 … resultsGraspDbID127	取得のみ	-1 ～ 2,147,483,647
360000+N (N=0 ～ 127)	ハンド ID 0 … ハンド ID 127	resultsHandID0 … resultsHandID127	取得のみ	-1 ～ 2,147,483,647

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
370000+N (N=0 ～ 127)	ハンド種類 0 … ハンド種類 127	resultsHandKind0 … resultsHandKind127	取得のみ	0: 吸着ハンド、1: 二指ハンド
380000+N (N=0 ～ 127)	二指ハンドの把持ストローク番号 0 … 二指ハンドの把持ストローク番号 127	resultsStrokeID0 … resultsStrokeID127	取得のみ	-1 ～ 2,147,483,647
390000+N (N=0 ～ 127)	二指ハンドの把持開始時ストローク 0 … 二指ハンドの把持開始時ストローク 127	resultsStrokeStart0 … resultsStrokeStart127	取得のみ	0.0000 ～ [mm]
400000+N (N=0 ～ 127)	二指ハンドの把持終了時ストローク 0 … 二指ハンドの把持終了時ストローク 127	resultsStrokeStop0 … resultsStrokeStop127	取得のみ	0.0000 ～ [mm]
410000+N (N=0 ～ 127)	外側把持 0 … 外側把持 127	resultsIsClose0 … resultsIsClose127	取得のみ	0: 内側把持、 1: 外側把持
420000+N (N=0 ～ 127)	吸着ハンドの収縮量 0 … 吸着ハンドの収縮量 127	resultsShrinkLength0 … resultsShrinkLength127	取得のみ	0.0000 ～ [mm]

3

画像を補正する

計測を的確に行うため、入力した画像上で計測物の位置を修正する方法を説明します。

3-1　FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目 3-2
3-1-1　画像を補正する 3-2

3-1 FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目

FH シリーズ 3D ロボットビジョンでは、FH シリーズと使用できる処理項目が異なります。以下に FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目の使用可否を示します。
FH シリーズ 3D ロボットビジョン専用の処理項目以外の各処理項目の詳細については、『画像処理システム FH/FHV シリーズ 処理項目機能リファレンスマニュアル（SDNB-713)』を参照してください。

使用上の注意

FH シリーズ 3D ロボットビジョンで使用できない処理項目を含んだデータの読み込みはできません。

3-1-1 画像を補正する

処理項目	使用可否	処理項目	使用可否
位置ずれ修正	○	縞模様カットⅡ	○
計測前処理	○	円展開	○
背景カット	○	台形歪み補正	○
明度補正フィルタ	○	外部機器シミュレータ	-
カラーグレーフィルタ	○	差分抽出	○
色抽出フィルタ	○	高機能前処理	○
色ムラカット	○	パノラマ	-

4

検査・計測を補助する

演算の設定や、データの取得／参照を行う方法を説明します。

4-1　FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目 4-2
4-1-1　検査・計測を補助する 4-2

4-2　三次元データ管理 4-3
4-2-1　CAD データ（三次元データ管理） 4-3
4-2-2　ハンドデータ（三次元データ管理） 4-6
4-2-3　把持 DB（三次元データ管理） 4-23
4-2-4　テスト計測と調整のポイント（三次元データ管理） 4-35
4-2-5　出力できる計測結果（三次元データ管理） 4-37
4-2-6　外部参照データ（三次元データ管理） 4-38

4-3　カメラキャリブレーション AOS 4-39
4-3-1　設定の流れ（カメラキャリブレーション AOS） 4-40
4-3-2　入力パラメータ（カメラキャリブレーション AOS） 4-41
4-3-3　幾何変動確認（カメラキャリブレーション AOS） 4-42
4-3-4　校正設定（カメラキャリブレーション AOS） 4-45
4-3-5　データ入出力（カメラキャリブレーション AOS） 4-51
4-3-6　テスト計測と調整のポイント（カメラキャリブレーション AOS） 4-52
4-3-7　出力できる計測結果（カメラキャリブレーション AOS） 4-56
4-3-8　外部参照データ（カメラキャリブレーション AOS） 4-56

4-4　ハンドアイキャリブレーション 4-58
4-4-1　設定の流れ（ハンドアイキャリブレーション） 4-59
4-4-2　外部機器設定（ハンドアイキャリブレーション） 4-60
4-4-3　ターゲット設定（ハンドアイキャリブレーション） 4-62
4-4-4　サンプリング設定（ハンドアイキャリブレーション） 4-64
4-4-5　校正結果（ハンドアイキャリブレーション） 4-67
4-4-6　テスト計測と調整のポイント（ハンドアイキャリブレーション） 4-70
4-4-7　出力できる計測結果（ハンドアイキャリブレーション） 4-72
4-4-8　外部参照データ（ハンドアイキャリブレーション） 4-73

4-1 FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目

FH シリーズ 3D ロボットビジョンでは、FH シリーズと使用できる処理項目が異なります。以下に FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目の使用可否を示します。
FH シリーズ 3D ロボットビジョン専用の処理項目以外の各処理項目の詳細については、『画像処理システム FH/FHV シリーズ 処理項目機能リファレンスマニュアル（SDNB-713)』を参照してください。

使用上の注意

FH シリーズ 3D ロボットビジョンで使用できない処理項目を含んだデータの読み込みはできません。

4-1-1 検査・計測を補助する

処理項目	使用可否	処理項目	使用可否
三次元データ管理 *1	○	アイリス	○
カメラキャリブレーション AOS *1	○	並列化	-
ハンドアイキャリブレーション *1	○	並列化タスク	-
ユニットマクロ	○	統計処理	○
ユニット演算マクロ	○	キャリブレーション参照	-
演算	○	位置角度演算	-
近似直線	○	ステージデータ	-
近似円	○	ロボットデータ	○
高精度キャリブレーション	-	画像マスタキャリブレーション	-
ユーザデータ	-	PLC マスタキャリブレーション	-
処理ユニットデータ設定	-	位置角度変換	-
処理ユニットデータ取得	-	軸移動量演算	-
処理ユニット図形設定	-	多点軸移動量演算	-
処理ユニット図形取得	-	検出点	-
トレンドモニタ	○	強制座標設定	-
画像ロギング	○	カメラキャリブレーション	-
画像変換ロギング	○	データ保存	○
データロギング	-	コンベアキャリブレーション	-
経過時間	○	シーン	○
ウェイト	○	システム情報	○
フォーカス	○		

*1. FH シリーズ 3D ロボットビジョン専用の処理項目です。

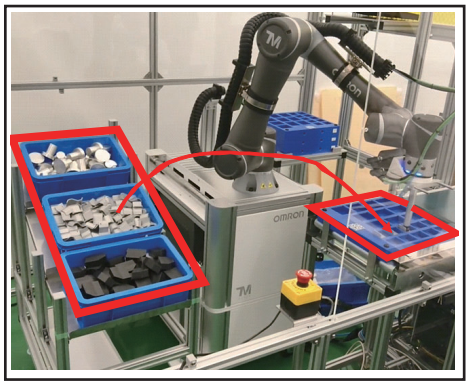
4-2 三次元データ管理

FH シリーズ 3D ロボットビジョン専用の処理項目です。
ピッキングアプリケーションに必要となる CAD データ、ハンドデータ、把持位置データ（把持 DB データ）を管理します。

こんな時に使います

- ［三次元サーチ］処理項目から、CAD データを参照するとき
- ［把持計画］処理項目から、ハンドデータ、把持位置データ（把持 DB データ）を参照するとき

例） コンテナ内の部品のばら積みピッキング



使用上の注意

本処理項目で読み込むことができる CAD データは、STL 形式のデータ（.stl）です。

4-2-1 CAD データ（三次元データ管理）

本処理項目で保持する CAD データを設定します。
本処理項目で読み込むことができる CAD データは、STL 形式のデータ（.stl）です。
以下の仕様の CAD データを読み込むことができます。

- STL（ASCII 形式）
  先頭行は[solid 任意文字] で始まり、三角形データが続き、末尾の行が[endsolid 任意文字] で終わっているデータ（solid と endsolid が複数ないこと）
- STL（バイナリ形式）
  先頭 80 バイトに任意文字列、次の 4 バイト整数で三角形の枚数、その後に三角形データが枚数分続いているデータ

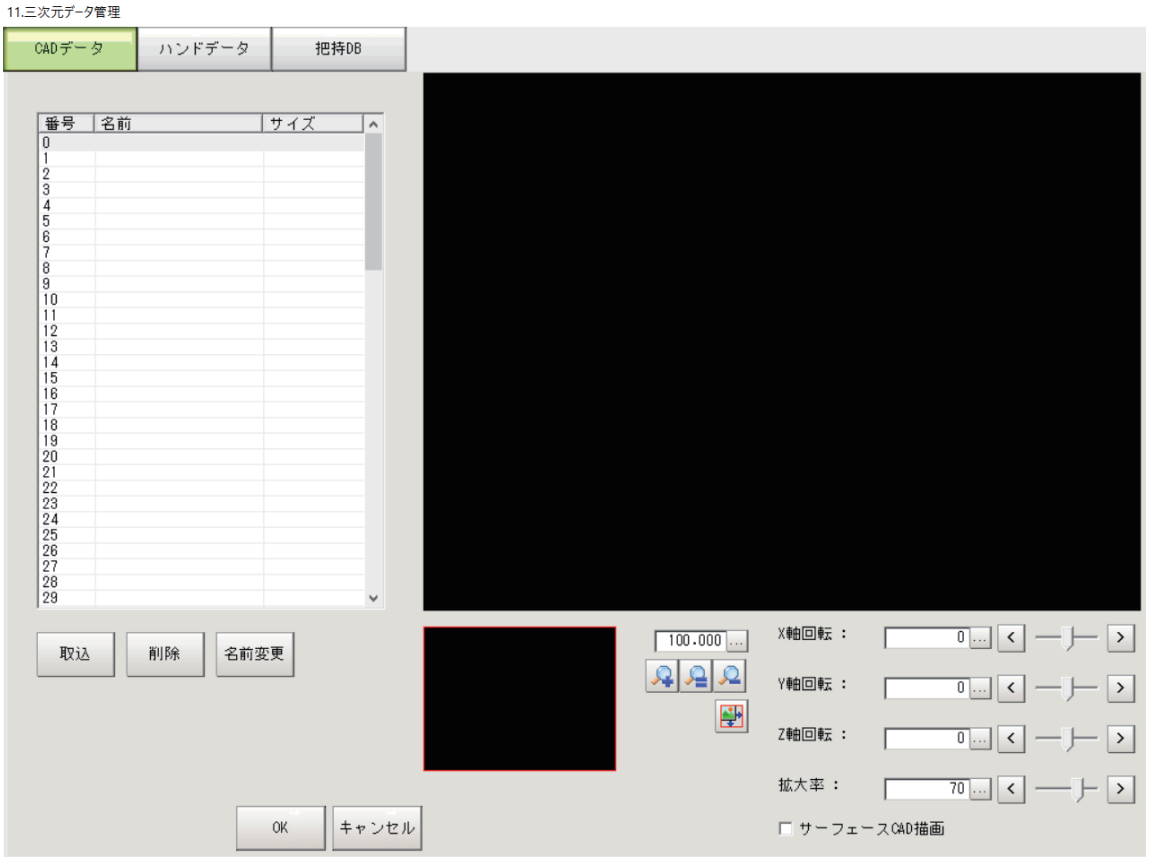
例：

STL（ASCII 形式）	STL（バイナリ形式）
solid sample facet normal nxnynz outer loop vertex V1x V1y V1z vertex V2x V2y V2z vertex V3x V3y V3z end loop endfacet … facet normal nxnynz outer loop vertex V1x V1y V1z vertex V2x V2y V2z vertex V3x V3y V3z end loop endfacet endsolid sample	UINT8[80] // ヘッダー部（任意文字列） UINT32 // 三角形の数 float[3] // 法線ベクトル float[3] // 座標 1 float[3] // 座標 2 float[3] // 座用 3 UINT16 // 未使用データ … float[3] // 法線ベクトル float[3] // 座標 1 float[3] // 座標 2 float[3] // 座用 3 UINT16 // 未使用データ

使用上の注意

- CAD データによっては、描画に時間がかかる場合があります。
- ファイルパスが 256 文字以上の場合は、データの読み込みができません。

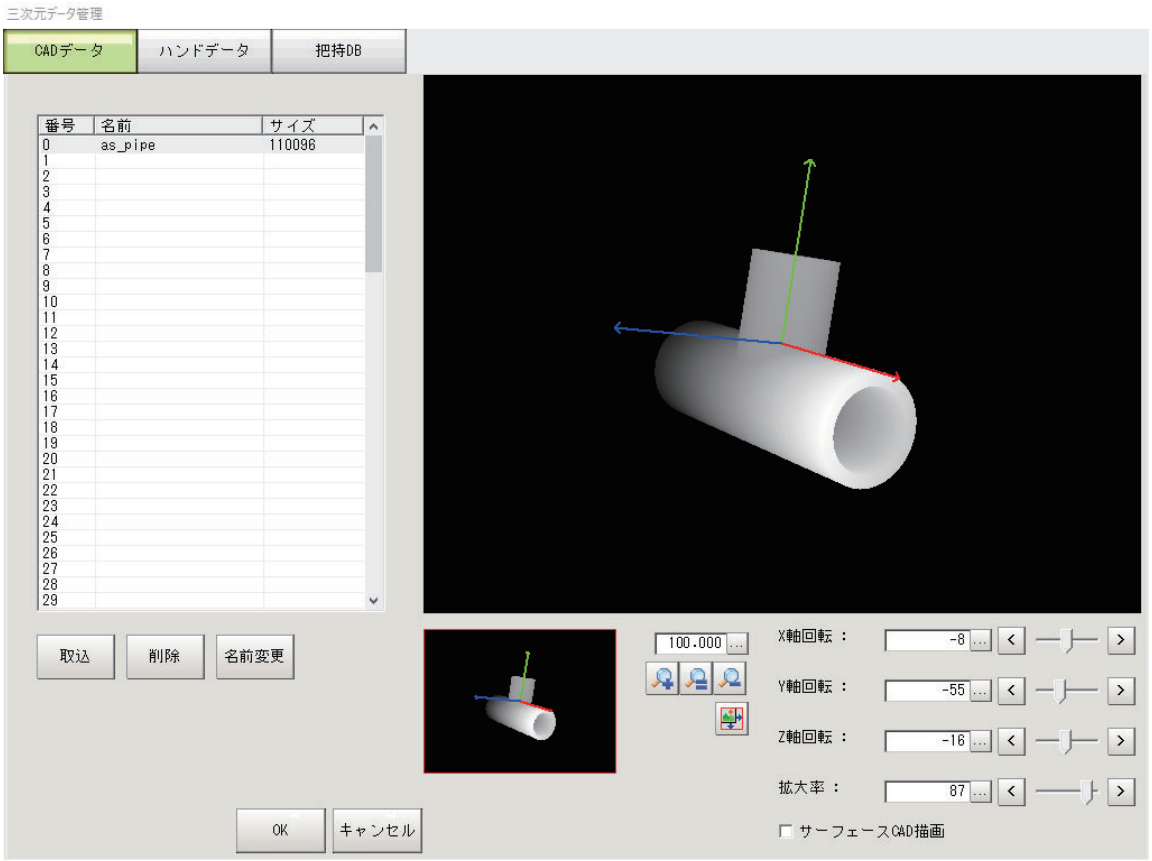
1 **項目タブエリアで、[CAD データ] をクリックします。**



2 **CAD データを追加したい番号の行を選択します。**
選択したデータの行の背景色が変わります。

設定できるデータ数は、100 個までです。
設定済みの番号にデータを追加する場合は、[削除] ボタンをクリックして設定済みのデータを削除してください。

3 **[取込] ボタンをクリックして、[FileExplorer] で読み込む CAD データを選択します。**
読み込んだデータが描画され、名前とサイズが表示されます。



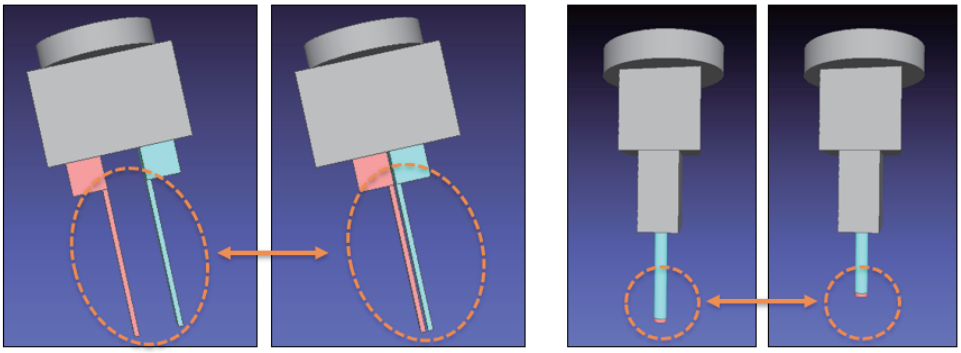
4 **必要に応じて、[名前変更] ボタンをクリックして、名前を変更します。**

5 **描画された画像を確認します。**

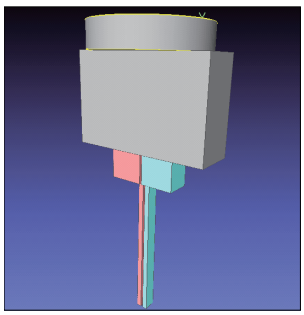
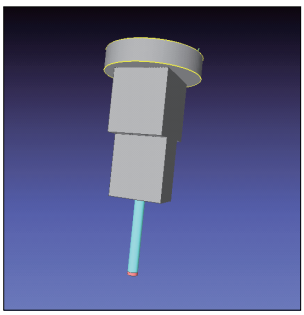
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
X 軸回転	-180 ～ 180 【0】	設定画面に表示する CAD データの視点の X 軸回転方向
Y 軸回転	-180 ～ 180 【0】	設定画面に表示する CAD データの視点の Y 軸回転方向
Z 軸回転	-180 ～ 180 【0】	設定画面に表示する CAD データの視点の Z 軸回転方向
拡大率	1 ～ 100 【70】	設定画面に表示する CAD データの表示拡大率 ワーク重心からカメラまでの距離を 200 ～ 1000[mm] として、拡大率 1 ～ 100 が描画距離 1000 ～ 200 [mm] に対応するように表示されます。
サーフェース CAD 描画	• チェックあり • 【チェックなし】	チェックを入れると、CAD データの描画時に見えない面（メッシュの裏面）を描画します。（サーフェース CAD などを使用すると表示を確認できます。）

4-2-2　ハンドデータ（三次元データ管理）

実際のピッキングで使用するハンドの種類、形状、動作を定義したハンドデータを作成します。作成したハンドデータは、把持 DB および［把持計画］処理項目で、把持位置の登録やワークとの干渉判定などに使用します。
ハンドデータは簡易的な図形である直方体と円柱で構成します。ハンドデータを簡易図形で表現することにより、高速な干渉判定を実現しています。CAD データのハンドはパーツの位置が固定のため、開き幅などを変更する場合は複数の CAD データが必要ですが、ハンドデータでは可動部や吸着部を設定できるため、開き幅や収縮量を変化させた状態をひとつのハンドデータで表現することができます。

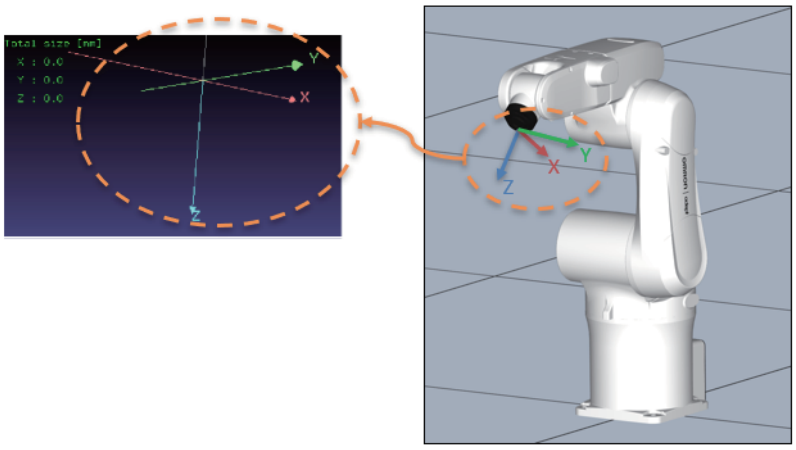


安全なピッキングを行うためには、実物に近い寸法のハンドデータを作成する必要があります。
正確に干渉判定を行いたい箇所（ワークを把持するハンド先端部など）については、実際のハンドと同じ寸法を設定してください。
ロボットへの取付部分やアクチュエータ部分は干渉判定ができればよいため、CAD データのとおりに再現する必要は無く、近似図形で設定して構いません。
作成できるハンドデータは、二指ハンドと 1 点吸着ハンドの 2 種類です。

二指ハンド	1 点吸着ハンド
二指ハンドは、左右の爪を持つハンドです。左右の爪は可動部で、開き幅などを設定できます。 例： 	1 点吸着ハンドは、ひとつの吸着パッドを持つハンドです。吸着時に収縮する蛇腹部を設定できます。 例： 

使用上の注意

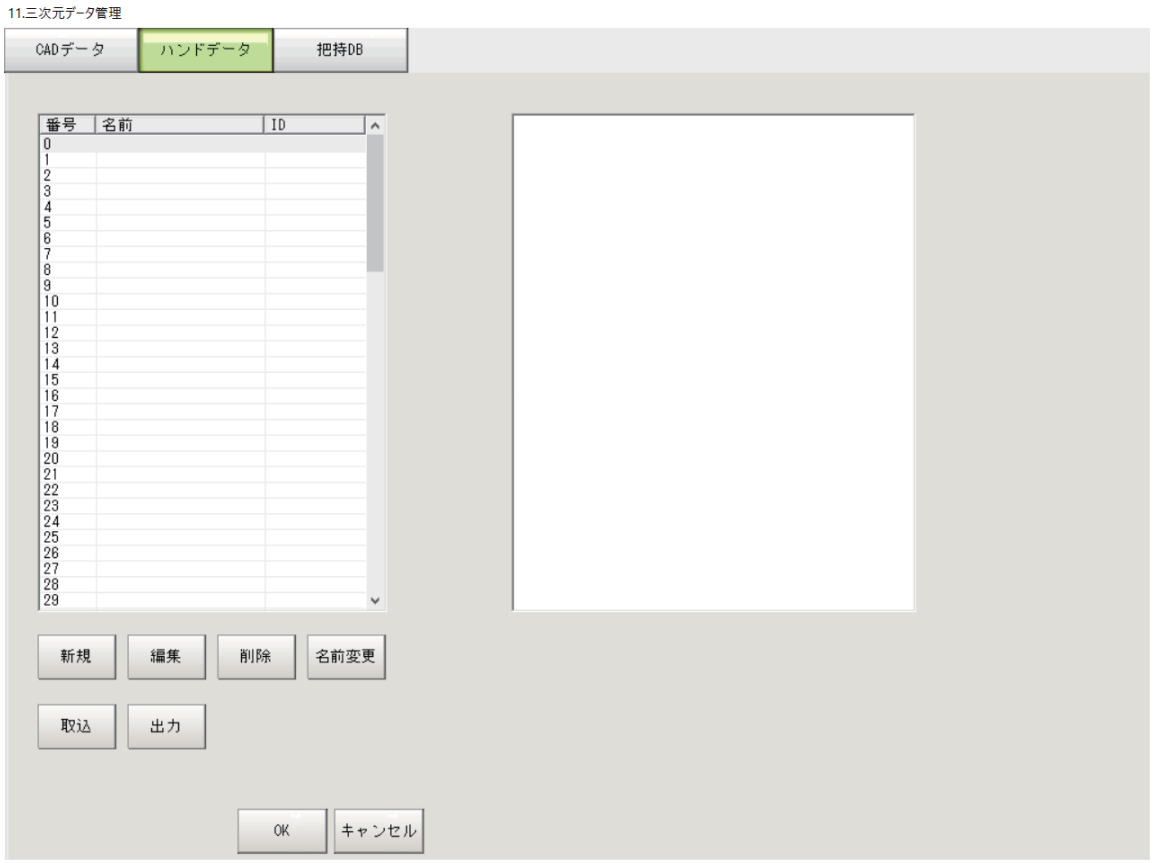
- ハンドデータの座標系は、フランジ座標系です。実際のハンドがロボットに装着されている状態でフランジ座標系を確認し、フランジ座標系の向きに合わせて直方体や円柱を配置してハンドデータを作成してください。



- コンテナやワークと干渉判定する必要がある、ハンドと連動する 3D ビジョンセンサや取り付け用の治具についても、ハンドの一部としてハンドデータを作成してください。
- ハンドデータを編集した場合、変更した形状や位置が把持 DB には反映されませんので、把持 DB もあわせて編集してください。

二指ハンドの場合

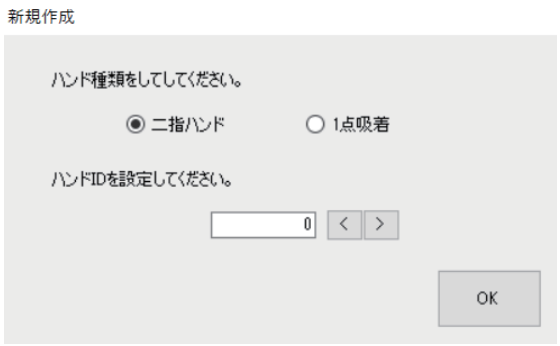
1 **項目タブエリアで、[ハンドデータ] をクリックします。**



2 **ハンドデータを追加したい番号の行を選択します。**
選択したデータの行の背景色が変わります。
設定できるデータ数は、100 個までです。
設定済みの番号にデータを追加する場合は、[削除] ボタンをクリックして設定済みのデータを削除してください。

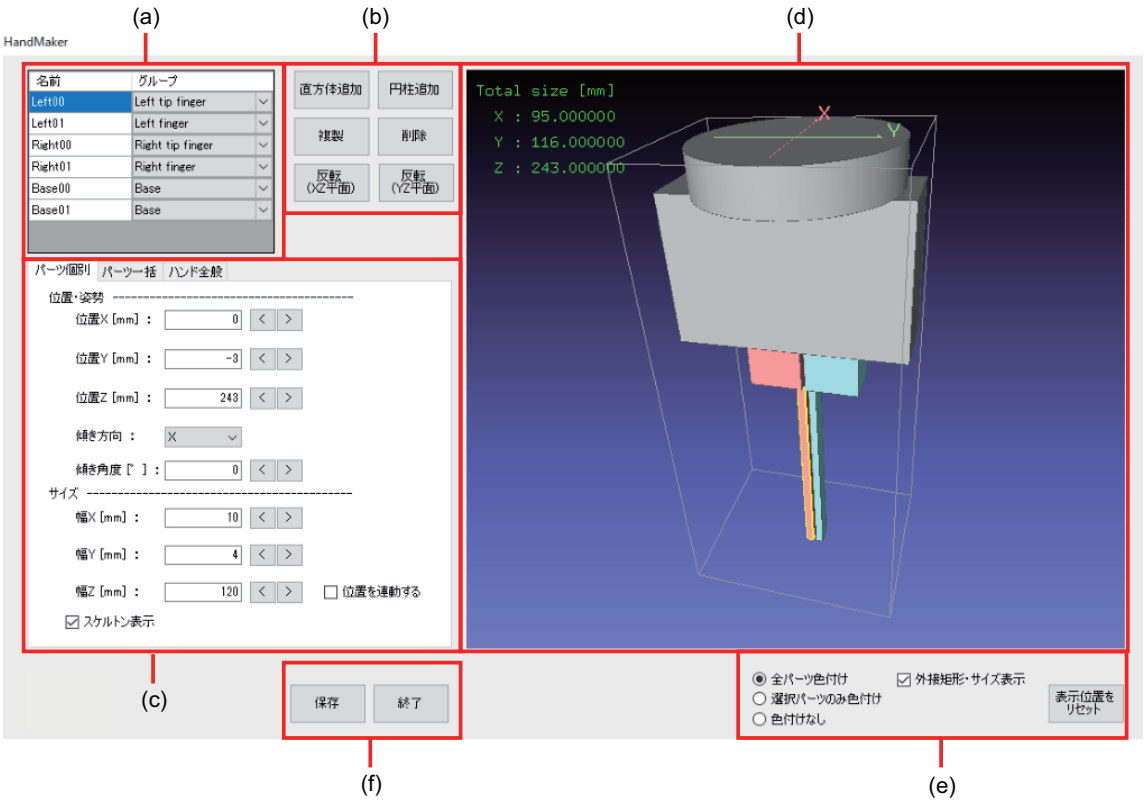
3 **[新規] ボタンをクリックして、[HandMaker] でハンドデータを作成します。**

4 **[新規作成] ダイアログが表示されます。ハンド種類に「二指ハンド」を選択します。ハンド ID を設定し、[OK] をクリックします。**

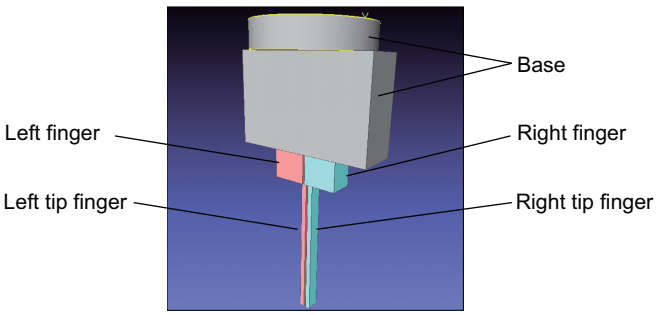


設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
ハンド種類	• 【二指ハンド】 • 1 点吸着	作成するハンドデータの種類を選択します。
ハンド ID	0 ～ 10,000 【0】	ハンド ID を設定します。

5 ［HandMaker］ダイアログで、ハンドデータを作成します。



a) パーツリストビュー
ハンドパーツの名前とグループがリスト表示されます。編集や表示するパーツをリストから選択します。
リストは、128 個まで追加できます。ソート機能やフィルタ機能はありません。
［名前］は、ダブルクリックすると変更することができます。
［グループ］は、クリックすると変更することができます。



項目	説明
Left finger	左爪部パーツです。可動部です。64 個まで設定できます。赤色で表示されます。
Left tip finger	左爪先端部パーツです。可動部です。1 個だけ登録する必要があります。赤色で表示されます。

項目	説明
Right finger	右爪部パーツです。可動部です。64 個まで設定できます。水色で表示されます。
Right tip finger	右爪先端部パーツです。可動部です。1 個だけ登録する必要があります。水色で表示されます。
Base	ベース部パーツです。固定部です。64 個まで設定できます。1 個以上登録する必要があります。灰色で表示されます。 灰色で表示されます。

パーツリストビューで選択しているパーツのワイヤーフレーム部分が、画像表示エリアで黄色に強調表示されます。

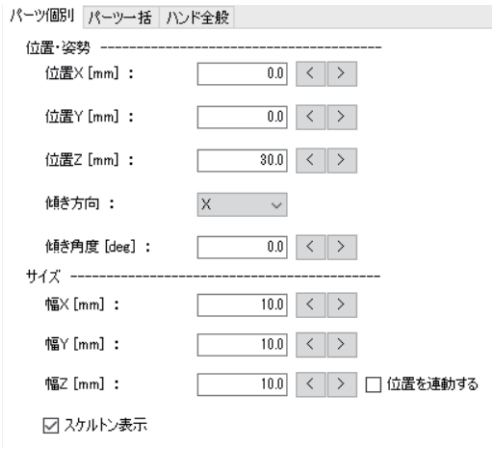
b）操作ボタン

項目	説明
直方体追加	パーツリストビューの末尾に、直方体を追加します。
円柱追加	パーツリストビューの末尾に、円柱を追加します。
複製	パーツリストビューで選択したパーツのコピーを、リストの末尾に追加します。変更した名前はコピーされません。
削除	パーツリストビューで選択したパーツを、リストから削除します。
反転（XZ 平面）	パーツリストビューで選択したパーツの位置を、ツール座標系の XZ 平面を基準に反転させます。
反転（YZ 平面）	パーツリストビューで選択したパーツの位置を、ツール座標系の YZ 平面を基準に反転させます。

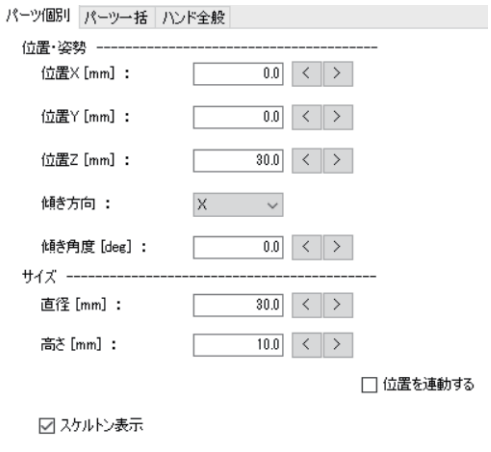
c）設定タブエリア

- パーツ個別タブ
  パーツリストビューで選択したパーツの位置／姿勢、サイズを設定します。

直方体の場合



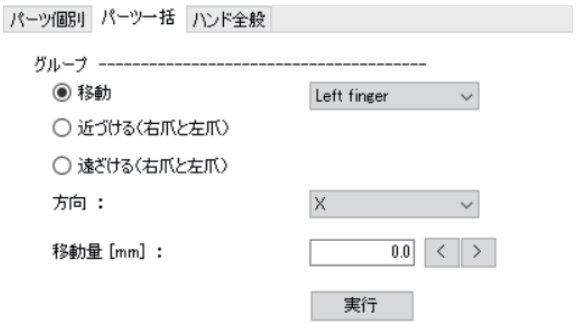
円柱の場合



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
位置 X [mm]	-10,000.0 ～ 10,000.0 【0.0】	パーツを配置する位置を設定します。
位置 Y [mm]	-10,000.0 ～ 10,000.0 【0.0】	
位置 Z [mm]	-10,000.0 ～ 10,000.0 【0.0】	
傾き方向	• 【X】 • Y • Z	パーツを回転させる場合の基準軸を設定します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
傾き角度 [deg]	-180.0 ～ 180.0 【0.0】	パーツの回転角度を設定します。
幅 X [mm]	1.0 ～ 10,000.0 【10.0】	直方体パーツの場合のみ、表示されます。 直方体パーツのサイズを設定します。
幅 Y [mm]	1.0 ～ 10,000.0 【10.0】	
幅 Z [mm]	1.0 ～ 10,000.0 【10.0】	
直径 [mm]	1.0 ～ 10,000.0 【30.0】	円柱パーツの場合のみ、表示されます。 円柱パーツのサイズを設定します。
高さ [mm]	1.0 ～ 10,000.0 【10.0】	
位置を連動する	• チェックあり • 【チェックなし】	チェックを入れると、[幅 Z]、または [高さ] を変更した際に、パーツの上端（Z 方向マイナスの位置）を固定します。
スケルトン表示	• 【チェックあり】 • チェックなし	チェックを入れると、選択しているパーツが、把持登録ツール [GraspTeachGUI] でスケルトン表示設定をした際にスケルトン表示になります。

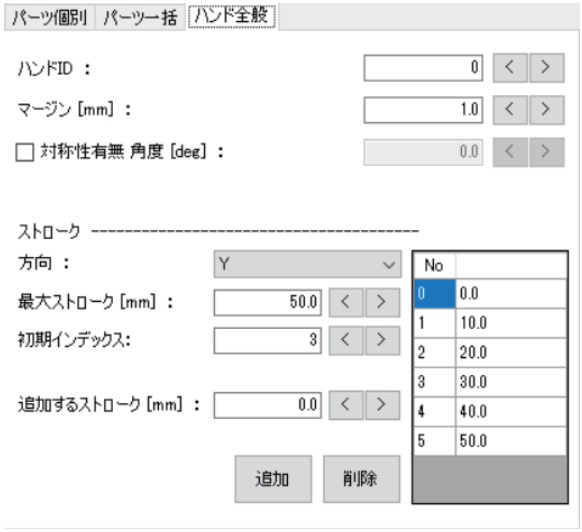
- パーツ一括タブ
  パーツの位置を一括で移動します。

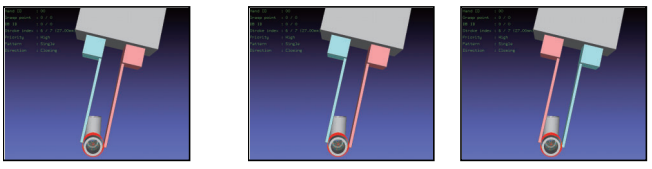


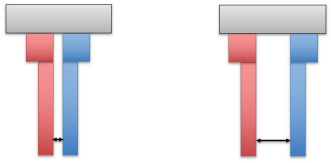
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
移動	• Left finger • Left tip finger • Right finger • Right tip finger • Base	移動するパーツグループを選択します。
近づける（右爪と左爪）	-	移動するパーツグループを左爪（Left finger と Left tip finger）と右爪（Right finger と Right tip finger）、移動方向を近づける方向に設定します。
遠ざける（右爪と左爪）	-	移動するパーツグループを左爪（Left finger と Left tip finger）と右爪（Right finger と Right tip finger）、移動方向を遠ざける方向に設定します。
方向	• 【X】 • Y	移動するパーツの移動軸を設定します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
移動量 [mm]	-10,000.0 ～ 10,000.0【0】	1 回の［実行］で移動する距離を設定します。
実行	-	クリックすると、パーツ一括タブの設定内容でパーツを移動します。

- ハンド全般タブ
  ハンド全般の設定をします。



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
ハンド ID	0 ～ 10,000 【0】	ハンドデータを識別するためのハンド ID を設定します。
マージン [mm]	0.0 ～ 10,000.0 【1.0】	把持登録ツール［GraspTeachGUI］で把持点登録を行う際に使用される、ワークの CAD データとハンドモデルとの干渉判定用のマージン量を設定します。 マージンありのハンドを使用して把持点登録することにより、ハンド作成誤差などを許容した安全な把持位置を登録することができます。
対称性有無	• チェックあり • 【チェックなし】	Z 軸周りにハンドの対称性があるかを設定します。 チェックを入れた場合は、［把持計画］処理項目の把持位置算出時に回転対称性も考慮した把持位置の干渉判定が行われるため、把持登録ツール［GraspTeachGUI］で把持点登録を行う際に、回転した位置の把持点登録が不要です。 例：角度 [deg] = 180 度の場合 チェックあり　　チェックなし 把持点：1 点のみ　　把持点：2 点必要 
角度 [deg]	0.0 ～ 180.0 【0.0】	［対称性有無］にチェックを入れた場合にのみ、設定できます。 Z 軸周りの対称性を設定します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
ストローク		把持登録ツール［GraspTeachGUI］で把持登録する際の左右の爪の開き幅を設定します。 ストロークのリストに追加した分だけ、把持登録ツール［GraspTeachGUI］で把持登録に使用する爪の開き幅を調整することができます。 開き幅を調整することで、厚みの異なる形状のワークでもワーク形状に適した把持位置登録ができるようになります。 把持登録時の左右の爪の間隔は、ストローク（開き幅）＋パーツ配置時の幅になります。パーツ配置時の状態が開き幅 0mm です。 例： パーツ配置時　ストローク（開き幅）＋パーツ配置時の幅 
方向	• X • 【Y】	左爪と右爪の開閉方向を設定します。 ハンド座標系を確認して、正しい方向を設定してください。
最大ストローク［mm］	0.0 ～ 10,000.0 【50.0】	左爪と右爪の最大の開き幅を設定します。 右側に表示されているストロークのリストの値と［追加するストローク］の設定値より小さく設定することはできません。
初期インデックス	0 ～ 127【3】	把持登録ツール［GraspTeachGUI］でデフォルトとする開き幅のインデックスを選択します。 右側に表示されているストロークのリストの行数より大きく設定することはできません。
追加するストローク［mm］	0.0 ～ 10,000.0 【0.0】	右側に表示されているストロークのリストに追加する開き幅を設定します。 ［最大ストローク］の設定値より大きく設定することはできません。
追加	-	クリックすると、［追加するストローク］に設定された値を、右側に表示されているストロークのリストに追加します。リストは、128 個まで追加できます。 ストロークのリストをダブルクリックして、ハンドの開き幅の設定値を直接編集することもできます。
削除	-	クリックすると、右側に表示されているストロークのリストの選択している行を削除します。

d）画像表示エリア

作成中のハンドを 3D 表示します。

パーツ種別によって、表示色が異なります。（Base：灰色、Left finger/ Left tip finger：赤色、Right finger/ Right tip finger：青色）

パーツリストビューで選択しているパーツのワイヤーフレーム部分が、画像表示エリアで黄色に強調表示されます。

操作	説明
左クリック+ドラッグ	ハンド原点（画像表示エリアに表示されている XYZ 軸原点）を中心とした回転による視点移動ができます。
マウスホイールスクロール	ハンド原点を中心として、拡大縮小ができます。［表示位置をリセット］ボタンをクリックした状態を 1 として、0.01～3 倍まで拡大縮小できます。

操作	説明
中クリック+ドラッグ または Shift キー+左クリック+ドラッグ	ハンドの移動ができます。倍精度浮動小数点でハンド位置 XYZ を表現できる範囲内の移動が可能です。

緑色の文字でハンド全体のサイズが表示されます。

項目	説明
Total size [mm]	ハンド全体の大きさが表示されます。
X	
Y	
Z	

e）画像表示方法選択エリア

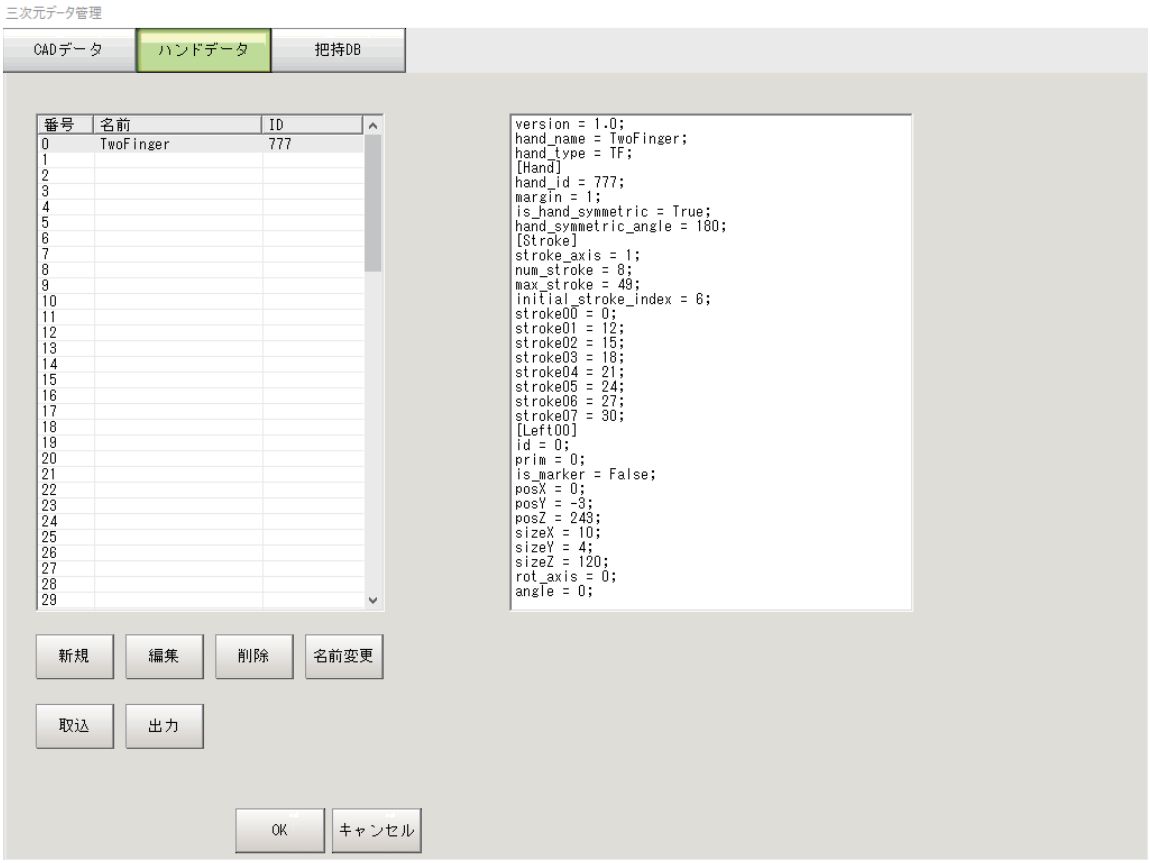
項目	説明
• 全パーツ色付け • 選択パーツのみ色付け • 色付けなし	• 全パーツ色付け：すべてのパーツがポリゴン表示されます。 • 選択パーツのみ色付け：選択しているパーツのみがポリゴン表示されます。その他のパーツはワイヤーフレーム表示されます。 • 色付けなし：すべてのパーツがワイヤーフレーム表示されます。
外接矩形・サイズ表示	チェックを入れると、画像表示エリアに、ハンドの外接立方体のワイヤーフレームとサイズ情報が表示されます。
表示位置をリセット	画像表示エリアの視点を初期位置に戻します。

f）その他

項目	説明
保存	作成しているハンドデータを保存します。パーツリストの構成要素が不足している場合は、保存できません。
終了	[HandMaker] を閉じます。保存していない場合は、保存するかどうかを確認するダイアログが表示されます。

6 **保存が完了すると、作成したハンドデータの名前とサイズが表示されます。[編集] ボタンをクリックすると、[HandMaker] ダイアログで、作成したハンドデータを編集することができます。**

右側のエリアには、ハンドデータの定義情報が表示されます。ここで編集することはできません。



7 必要に応じて、[名前変更] ボタンをクリックして、名前を変更します。

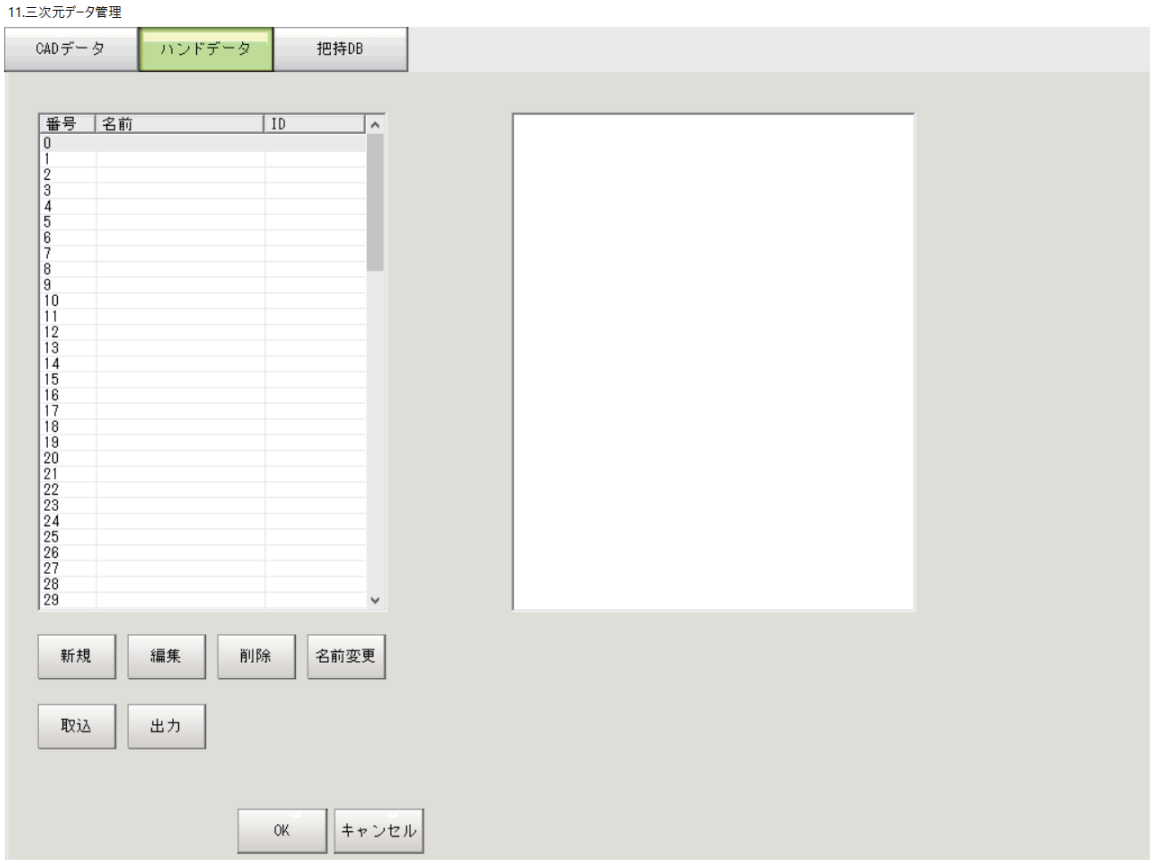
8 [出力] ボタンをクリックして、作成したハンドデータをファイルに保存することができます。また、[取込] ボタンをクリックして、保存したハンドデータファイルを読み込むことができます。

使用上の注意

ファイルパスが 256 文字以上の場合は、データの読み込みができません。

1 点吸着ハンドの場合

1 項目タブエリアで、[ハンドデータ] をクリックします。

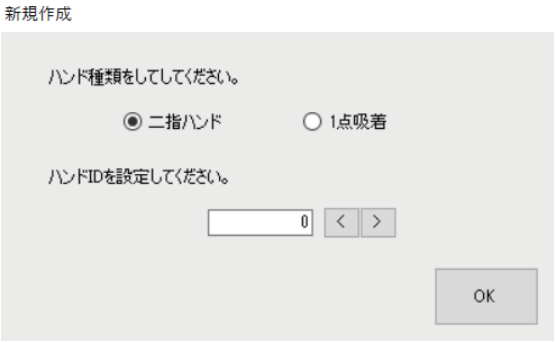


2 **ハンドデータを追加したい番号の行を選択します。**

選択したデータの行の背景色が変わります。
設定できるデータ数は、100 個までです。
設定済みの番号にデータを追加する場合は、[削除] ボタンをクリックして設定済みのデータを削除してください。

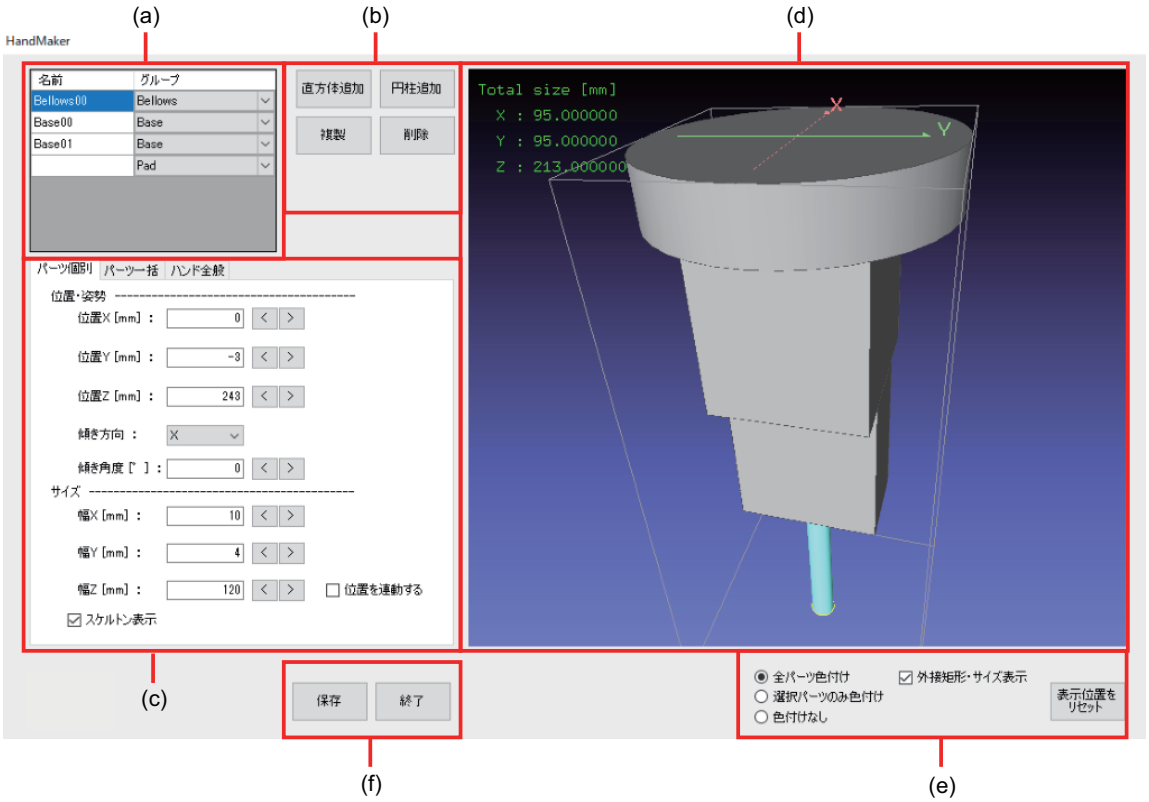
3 **[新規] ボタンをクリックして、[HandMaker] でハンドデータを作成します。**

4 **[新規作成] ダイアログが表示されます。ハンド種類に「1 点吸着」ハンドを選択します。ハンド ID を設定し、[OK] をクリックします。**

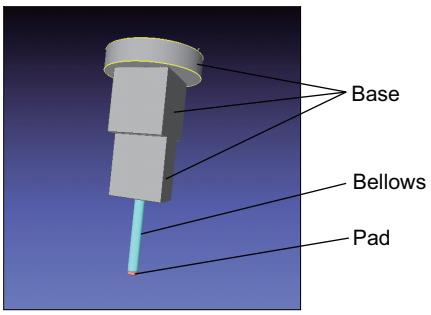


設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
ハンド種類	• 【二指ハンド】 • 1 点吸着	作成するハンドデータの種類を選択します。
ハンド ID	0 ～ 10,000 【0】	ハンド ID を設定します。

5 **［HandMaker］ダイアログで、ハンドデータを作成します。**



a）パーツリストビュー
ハンドパーツの名前とグループがリスト表示されます。編集や表示するパーツをリストから選択します。
リストは、128 個まで追加できます。ソート機能やフィルタ機能はありません。
［名前］は、ダブルクリックすると変更することができます。
［グループ］は、クリックすると変更することができます。



項目	説明
Pad	パッド部パーツです。吸着部です。1 個まで設定できます。赤色で表示されます。
Bellows	ベローズ部（蛇腹部）パーツです。吸着部です。1 個だけ登録する必要があります。水色で表示されます。
Base	ベース部パーツです。固定部です。64 個まで設定できます。1 個以上登録する必要があります。灰色で表示されます。

パーツリストビューで選択しているパーツのワイヤーフレーム部分が、画像表示エリアで黄色に強調表示されます。

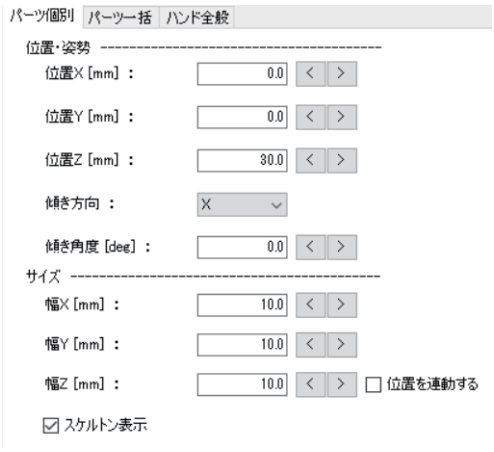
b）操作ボタン

項目	説明
直方体追加	パーツリストビューの末尾に、直方体を追加します。
円柱追加	パーツリストビューの末尾に、円柱を追加します。
複製	パーツリストビューで選択したパーツのコピーを、リストの末尾に追加します。変更した名前はコピーされません。
削除	パーツリストビューで選択したパーツを、リストから削除します。

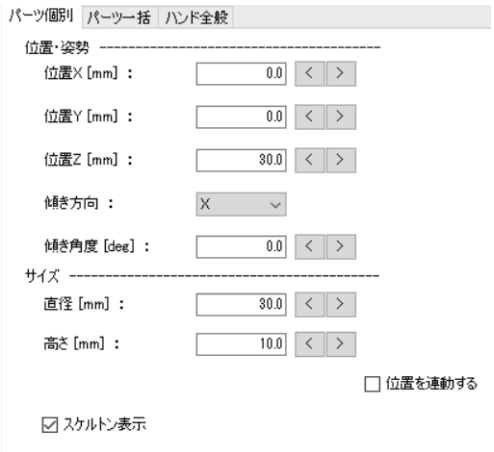
c）設定タブエリア

- パーツ個別タブ
  パーツリストビューで選択したパーツの位置／姿勢、サイズを設定します。

直方体の場合



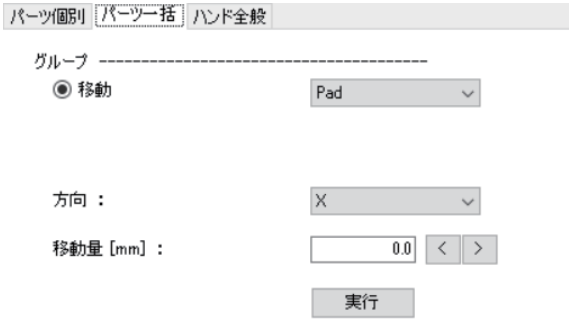
円柱の場合



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
位置 X [mm]	-10,000.0 ～ 10,000.0 【0.0】	パーツを配置する位置を設定します。
位置 Y [mm]	-10,000.0 ～ 10,000.0 【0.0】	
位置 Z [mm]	-10,000.0 ～ 10,000.0 【0.0】	
傾き方向	• 【X】 • Y • Z	パーツを回転させる場合の基準軸を設定します。
傾き角度 [deg]	-180.0 ～ 180.0 【0.0】	パーツの回転角度を設定します。
幅 X [mm]	1.0 ～ 10,000.0 【10.0】	直方体パーツの場合のみ、表示されます。 直方体パーツのサイズを設定します。
幅 Y [mm]	1.0 ～ 10,000.0 【10.0】	
幅 Z [mm]	1.0 ～ 10,000.0 【10.0】	
直径 [mm]	1.0 ～ 10,000.0 【30.0】	円柱パーツの場合のみ、表示されます。 円柱パーツのサイズを設定します。
高さ [mm]	1.0 ～ 10,000.0 【10.0】	
位置を連動する	• チェックあり • 【チェックなし】	チェックを入れると、[幅 Z]、または [高さ] を変更した際に、パーツの上端（Z 方向マイナスの位置）を固定します。

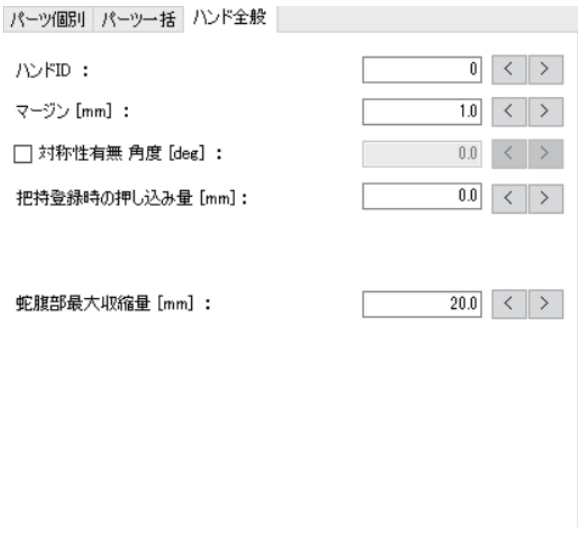
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
スケルトン表示	• 【チェックあり】 • チェックなし	チェックを入れると、選択しているパーツが、把持登録ツール［GraspTeachGUI］でスケルトン表示設定をした際にスケルトン表示になります。

• パーツ一括タブ
パーツの位置を一括で移動します。



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
移動	• Pad • Bellows • Base	移動するパーツグループを選択します。
方向	• 【X】 • Y	移動するパーツの移動軸を設定します。
移動量［mm］	-10,000.0 ～ 10,000.0【0】	1 回の［実行］で移動する距離を設定します。
実行	-	クリックすると、パーツ一括タブの設定内容でパーツを移動します。

• ハンド全般タブ
ハンド全般の設定をします。



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
ハンド ID	0 ～ 10,000 【0】	ハンドデータを識別するためのハンド ID を設定します。
マージン [mm]	0.0 ～ 10,000.0 【1.0】	把持登録ツール [GraspTeachGUI] で把持点登録を行う際に使用される、ワークの CAD データとハンドモデルとの干渉判定用のマージン量を設定します。 マージンありのハンドを使用して把持点登録することにより、ハンド作成誤差などを許容した安全な把持位置を登録することができます。
対称性有無	• チェックあり • 【チェックなし】	Z 軸周りにハンドの対称性があるかを設定します。 チェックを入れた場合は、[把持計画] 処理項目の把持位置算出時に回転対称性も考慮した把持位置の干渉判定が行われるため、把持登録ツール [GraspTeachGUI] で把持点登録を行う際に、回転した位置の把持点登録が不要です。
角度 [deg]	0.0 ～ 180.0 【0.0】	[対称性有無] にチェックを入れた場合にのみ、設定できます。 Z 軸周りの対称性を設定します。
把持登録時の押し込み量	0.0 ～ 10,000.0 【0.0】	把持登録ツール [GraspTeachGUI] にて把持点を新規に追加した際の、吸着ハンドの初期配置を指定します。 「0.0」の場合、吸着ハンドの先端がワーク表面に来るように配置されます。「0.0」以外の場合、指定した量だけワーク表面から中側に押し込まれた状態で配置されます。 蛇腹部が収縮するため、ワークにハンド先端が少し押し込まれた状態の把持位置を登録する必要があります。蛇腹部最大収縮量が 10 mm 以上のハンドの場合は、目安として 1～3 mm 程度の値を設定してください。蛇腹部最大収縮量が 3 mm 以下のような遊びが少ないハンドの場合は、押し込み量を 0.5 mm 程度にするなどの調整が必要です。 [蛇腹部最大収縮量] よりも大きい値は設定できません。
蛇腹部最大収縮量 [mm]	0.0 ～ 10,000.0 【20.0】	収縮状態の Bellows パーツの収縮量を設定します。 [把持登録時の押し込み量] より小さく設定できません。

d) 画像表示エリア

作成中のハンドを 3D 表示します。

パーツ種別によって、表示色が異なります。(Base：灰色、Pad：赤色、Bellows：青色)

パーツリストビューで選択しているパーツのワイヤーフレーム部分が、画像表示エリアで黄色に強調表示されます。

操作	説明
左クリック+ドラッグ	ハンド原点（画像表示エリアに表示されている XYZ 軸原点）を中心とした回転による視点移動ができます。
マウスホイールスクロール	ハンド原点を中心として、拡大縮小ができます。[表示位置をリセット] ボタンをクリックした状態を 1 として、0.01～3 倍まで拡大縮小できます。
中クリック+ドラッグ または Shift キー+左クリック+ドラッグ	ハンドの移動ができます。倍精度浮動小数点でハンド位置 XYZ を表現できる範囲内の移動が可能です。

緑色の文字でハンド全体のサイズが表示されます。

項目	説明
Total size [mm] X Y Z	ハンド全体の大きさが表示されます。

e）画像表示方法選択エリア

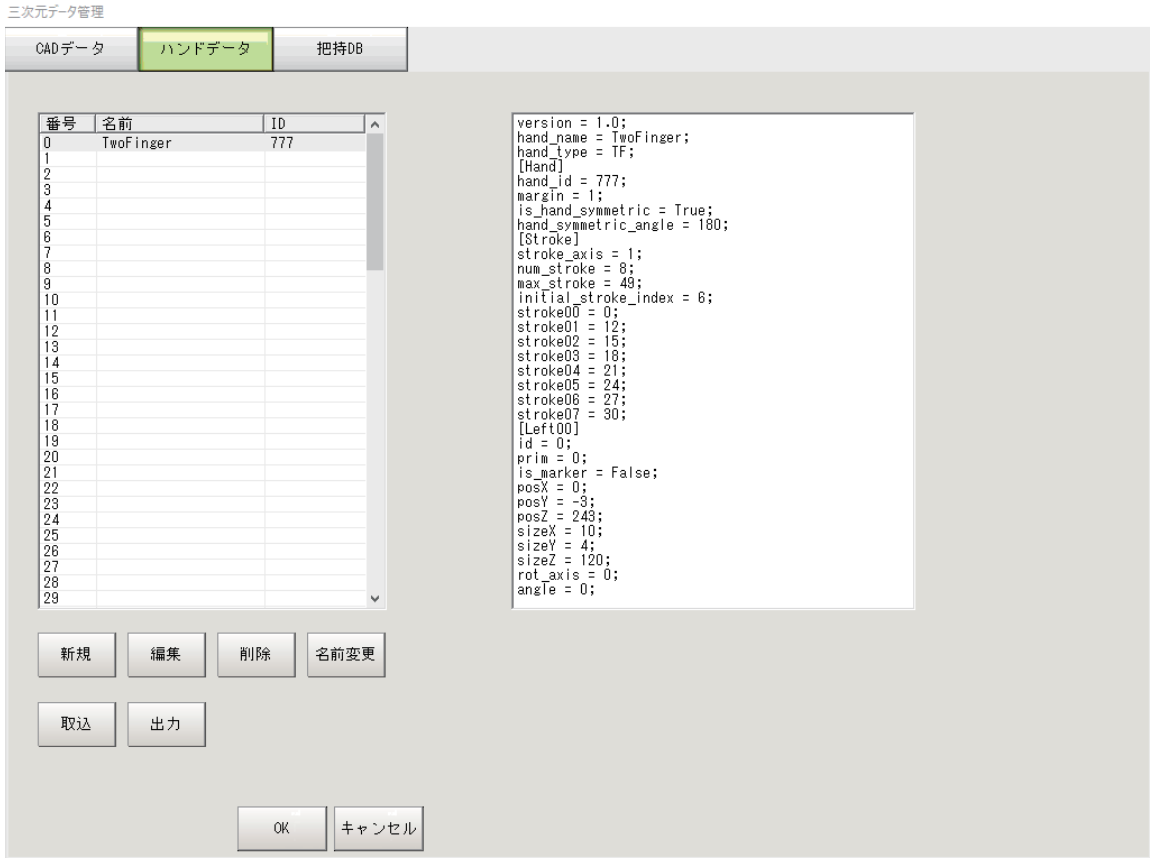
項目	説明
• 全パーツ色付け • 選択パーツのみ色付け • 色付けなし	• 全パーツ色付け：すべてのパーツがポリゴン表示されます。 • 選択パーツのみ色付け：選択しているパーツのみがポリゴン表示されます。その他のパーツはワイヤーフレーム表示されます。 • 色付けなし：すべてのパーツがワイヤーフレーム表示されます。
外接矩形・サイズ表示	チェックを入れると、画像表示エリアに、ハンドの外接立方体のワイヤーフレームとサイズ情報が表示されます。
表示位置をリセット	画像表示エリアの視点を初期位置に戻します。

f）その他

項目	説明
保存	作成しているハンドデータを保存します。パーツリストの構成要素が不足している場合は、保存できません。
終了	[HandMaker] を閉じます。保存していない場合は、保存するかどうかを確認するダイアログが表示されます。

6 **保存が完了すると、作成したハンドデータの名前とサイズが表示されます。[編集] ボタンをクリックすると、[HandMaker] ダイアログで、作成したハンドデータを編集することができます。**

右側のエリアには、ハンドデータの定義情報が表示されます。ここで編集することはできません。



7 **必要に応じて、[名前変更] ボタンをクリックして、名前を変更します。**

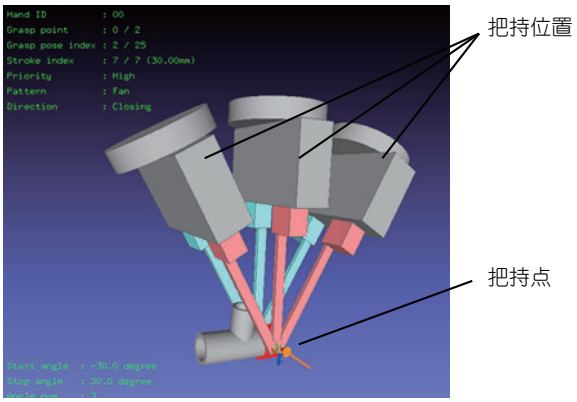
8 **[出力] ボタンをクリックして、作成したハンドデータをファイルに保存することができます。また、[取込] ボタンをクリックして、保存したハンドデータファイルを読み込むことができます。**

使用上の注意

ファイルパスが 256 文字以上の場合は、データの読み込みができません。

4-2-3　把持 DB（三次元データ管理）

ワークを把持するハンドの位置／姿勢を登録して、本処理項目で保持する把持位置データ（把持 DB データ）を生成します。
対象ワークの CAD データに対して、把持点と把持点に対する把持位置を設定します。
例：

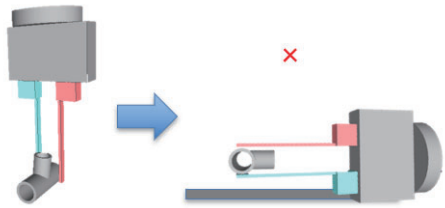


使用上の注意

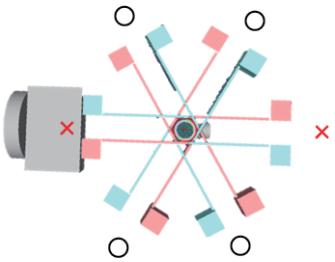
- ハンドデータを編集した場合、変更した形状や位置が把持 DB には反映されませんので、把持 DB もあわせて編集してください。

参考

- 冗長な把持位置の登録は処理時間が増加します。把持位置の登録数は必要最小限にしてください。
  また、ワークの姿勢のバリエーションが多い場合やハンドに対称性が無い場合、把持位置の登録が少ないと把持候補が少なくなる条件が増えます。姿勢のバリエーションを考慮した上で、必要最小限の登録をしてください。
- 把持後の置き方も考えて把持位置を設定する必要があります。ダイレクトに置くことが難しい場合は、仮置きして把持し直すことも考慮する必要があります。

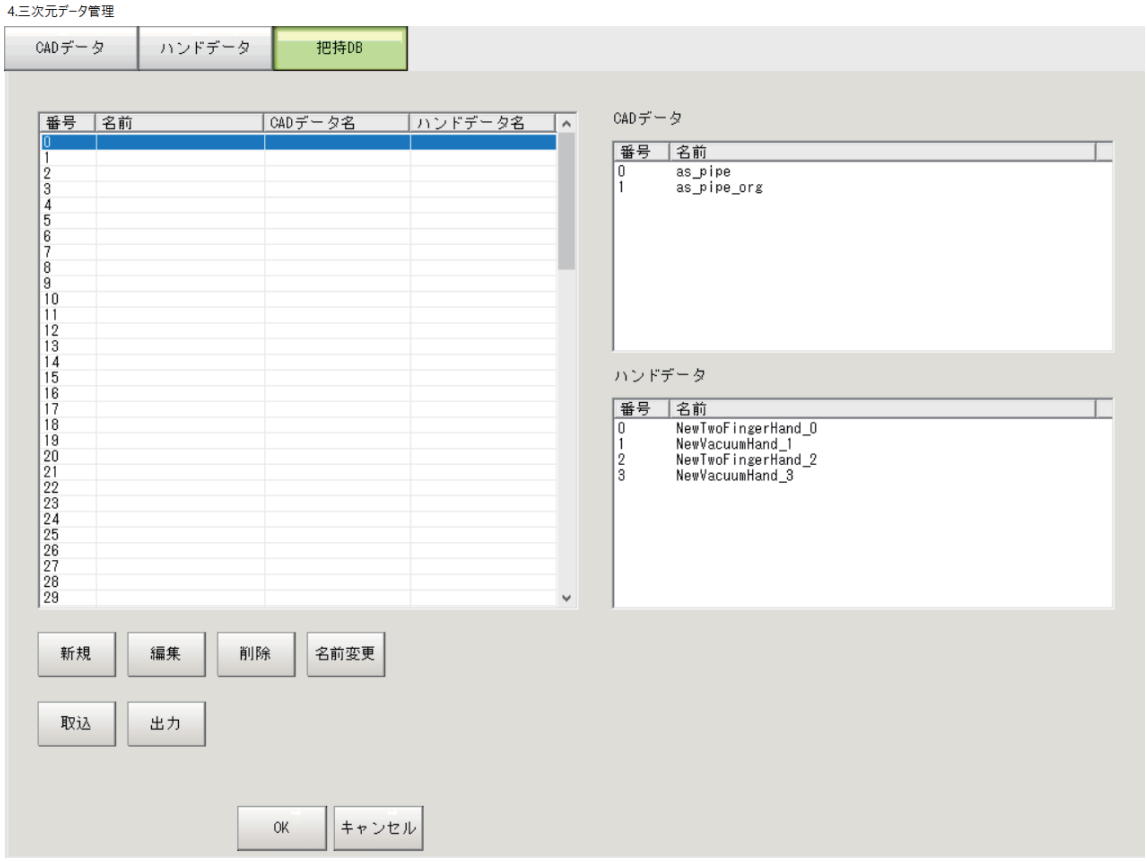


パターンによる把持位置の自動登録によって、ダイレクトに置くことが難しい把持位置が登録される場合があります。



二指ハンドの場合

1 **項目タブエリアで、［把持 DB］をクリックします。**



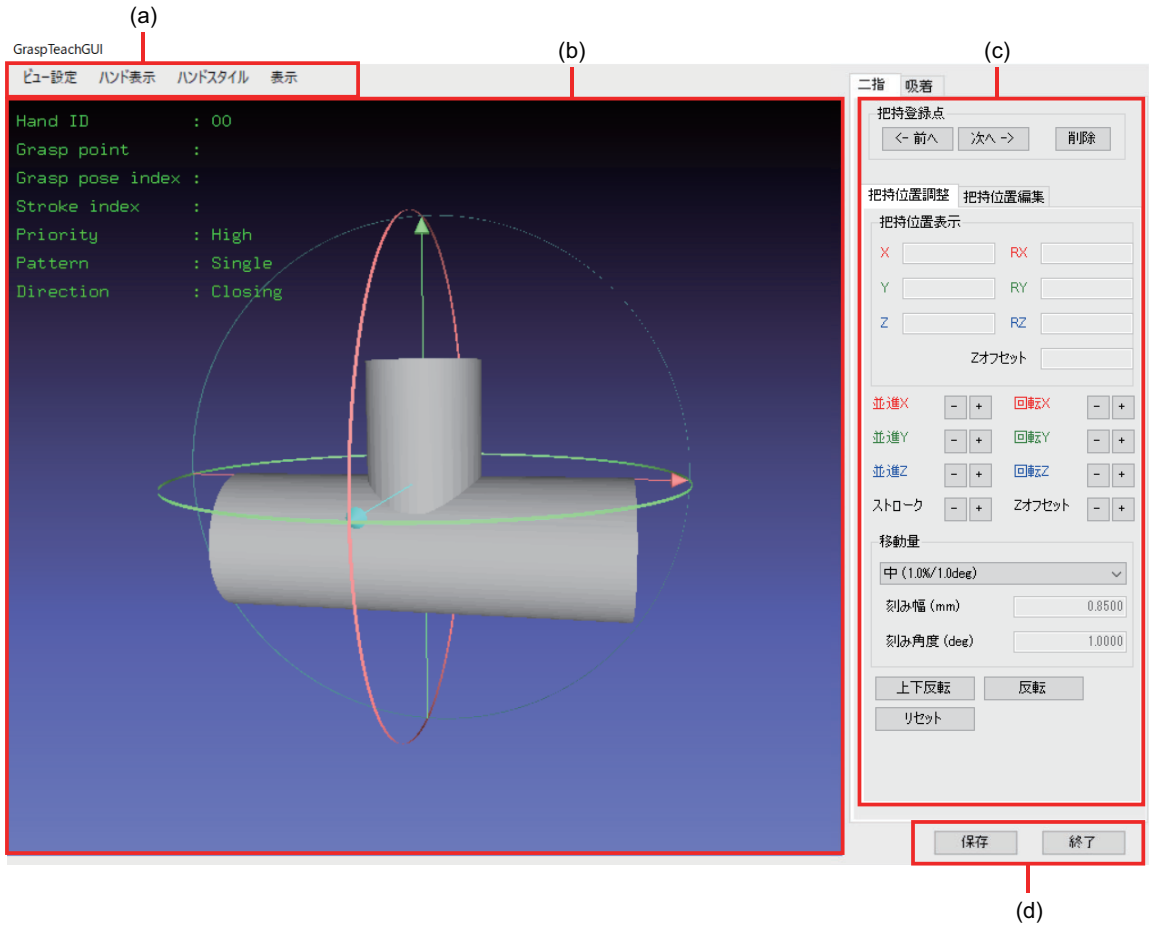
2 **把持点の登録と把持 DB を設定したい番号の行を選択します。**
選択したデータの行の背景色が変わります。
設定できるデータ数は、100 個までです。
設定済みの番号にデータを追加する場合は、［削除］ボタンをクリックして設定済みのデータを削除してください。

3 **［CAD データ］エリアに表示されている CAD データのリストから、把持点を登録するデータを選択します。**
［CAD データ］タブで設定したデータがリスト表示されます。
選択したデータの行の背景色が変わります。

4 **［ハンドデータ］エリアに表示されているハンドデータのリストから、把持に使用するデータを選択します。**
［ハンドデータ］タブで設定したデータがリスト表示されます。
選択したデータの行の背景色が変わります。

5 **［新規］ボタンをクリックして、把持登録ツール［GraspTeachGUI］で把持点の登録を行います。**

6 **［GraspTeachGUI］で、把持点の登録を行います。ワークの画像を 2 点右クリックして、把持点を追加して設定します。**



a）表示メニュー

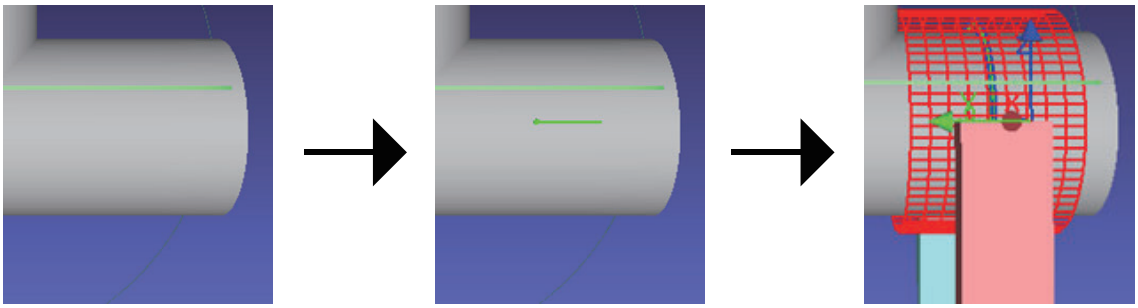
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
ビュー設定	• 表側 • 裏側 • 左側 • 右側 • 上側 • 下側	画像表示エリアの視点を変更します。
ハンド表示	• 【選択中】 • 全て • なし	表示するハンドを指定します。 • 選択中：現在選択しているハンドを表示します。 • 全て：すべてのハンドを表示します。 • なし：ハンドを表示しません。
ハンドスタイル	• 【通常】 • マージンあり • スケルトン	ハンドのスタイルを変更します。 • マージンあり：マージン分膨張させたハンドを表示します。干渉判定を行う時に使用します。 • スケルトン：ハンドをスケルトン表示します。重なって見づらい時に使用します。
表示		ワークやガイド情報の表示を変更します。

設定項目		設定値 【工場出荷時】	説明
	オブジェクトのポリゴン表示	• 【チェックあり】 • チェックなし	ワークをポリゴン表示します。
	オブジェクトのワイヤーフレーム表示	• チェックあり • 【チェックなし】	ワークをワイヤーフレーム表示します。メッシュの細かさを確認できます。通常表示する必要はありません。
	オブジェクトの干渉判定用点群表示	• チェックあり • 【チェックなし】	干渉判定用の点群を表示します。通常表示する必要はありません。
	オブジェクトの座標軸表示	• 【チェックあり】 • チェックなし	ワークの座標軸を表示します。
	ツールの座標軸表示	• 【チェックあり】 • チェックなし	ツールの座標軸を表示します。

b）画像表示エリア

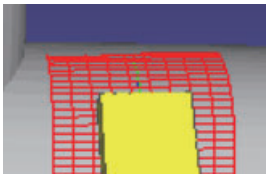
ワークとハンドおよび把持点を 3D 表示します。

画像表示エリアで、ワークを 2 点右クリックして把持点を追加します。2 点の中心位置にハンドが表示されます。



操作	説明
ワークを 2 点「右クリック」	ワークを 2 点「右クリック」すると把持点を追加できます。把持点は 128 個以上は追加できません。
左クリック+ドラッグ	オブジェクトの座標軸原点（画像表示エリアに表示されている XYZ 軸原点）を中心とした回転による視点移動ができます。
マウスホイールスクロール	オブジェクトの座標軸原点を中心として、拡大縮小ができます。
中クリック+ドラッグ または Shift キー+左クリック+ドラッグ	ワークの移動ができます。

ワークとハンドが干渉する場合、ハンドの指先（Left finger、Left tip finger、Right finger、Right tip finger）部分が黄色で表示されます。



緑色の文字で把持情報が表示されます。

画像表示エリアの左上に表示されます。

項目	説明
Hand ID	［HandMaker］で設定したハンドデータの［ハンド ID］が表示されます。

項目	説明
Grasp point	現在表示している把持（登録）点の番号／登録済み把持（登録）点の総数が表示されます。
Grasp pose index	現在表示している把持位置の番号／把持 DB 内の把持位置の総数が表示されます。 ハンドがワークと干渉するために、有効な把持位置として見なされなかったものには把持位置番号が割り当てられず、この表示には反映されません。
Stroke index	現在の［ストローク］の設定値／最大値（現在の［ストローク］の設定値 mm）が表示されます。
Priority	［優先度］の設定が表示されます。
Pattern	［パターン］の設定が表示されます。
Direction	［方向］の設定が表示されます。

画像表示エリアの左下に表示されます。

項目	説明
Start angle	［パターン］を「Fan」、「Cylinder」、「Circle」に設定した場合に表示されます。 ［開始角度］の設定が表示されます。
Stop angle	［パターン］を「Fan」、「Cylinder」、「Circle」に設定した場合に表示されます。 ［終了角度］の設定が表示されます。
Angle num	［パターン］を「Fan」、「Cylinder」、「Circle」に設定した場合に表示されます。 ［角度分割数］の設定が表示されます。
Fan angle num	［パターン］を「Hybrid」に設定した場合に表示されます。 ［パターン］を「Fan」に設定した時の［角度分割数］の設定が表示されます。
Cylinder angle num	［パターン］を「Hybrid」に設定した場合に表示されます。 ［パターン］を「Cylinder」に設定した時の［角度分割数］の設定が表示されます。

c）把持位置設定エリア

追加した把持点の位置／姿勢の調整や把持点の編集を行います。

- 把持登録点

項目	説明
前へ	ひとつ前の把持点を表示します。
次へ	ひとつ後の把持点を表示します。
削除	現在表示している把持点を削除します。

- 把持位置調整

項目	説明
把持位置表示 X	把持点のハンドの位置／姿勢を CAD 座標系で表示します。 数値を直接入力して調整することもできます。
把持位置表示 Y	
把持位置表示 Z	
把持位置表示 RX	
把持位置表示 RY	
把持位置表示 RZ	
把持位置表示 Z オフセット	
並進 X -/+	ツールの座標軸系でハンドを並進します。
並進 Y -/+	
並進 Z -/+	

項目	説明
回転 X -/+	ツールの座標軸系でハンドを回転します。
回転 Y -/+	
回転 Z -/+	
ストローク -/+	ハンドの開き幅を調整します。 設定値は、画像表示エリアに［Stroke index］として表示されます。
Z オフセット -/+	Z 軸のオフセットを調整します。ツールの座標軸系でハンドを並進します。ガイドは移動しません。
密（0.1%/ 0.1deg） 中（1.0%/ 1.0deg） 粗（5.0%/ 5.0deg） 非常に粗（30.0%/ 30.0deg） 数値指定	並進、回転、Z オフセットの 1 回の移動量を設定します。
刻み幅(mm) 刻み角度(deg)	設定した移動量を表示します。 「数値指定」に設定している場合は、数値を直接入力して設定します。
上下反転	ハンドを上下反転します。
反転	ハンドを前後反転します。
リセット	ハンドの位置をリセットします。 右クリックで把持点を追加した時の状態に戻します。

- 把持位置編集

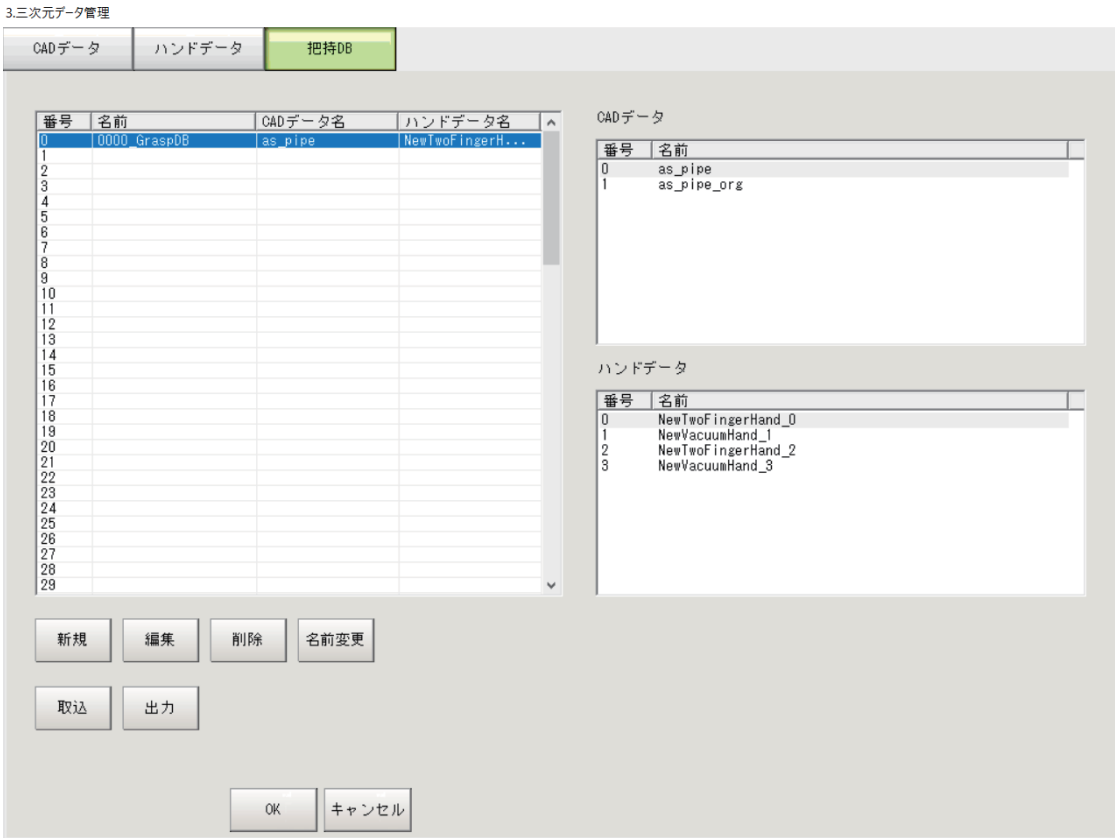
項目	説明
パターン	一括で複数の把持位置を登録可能な把持パターンを設定します。 • Single：1 点ずつ把持位置を登録します。 • Fan：ハンドを扇状に振るパターンで、一括して把持位置を登録します。 • Cylinder：ハンドをアプローチ方向回りに回転させて円柱状に振るパターンで、一括して把持位置を登録します。 • Hybrid：「Fan」と「Cylinder」の把持パターンを組み合わせて、一括して把持位置を登録します。 • Circle：ハンドを円周方向に回転させて円状に振るパターンで、一括して把持位置を登録します。
開始角度 -/+	［パターン］を「Single」以外に設定した場合に、開始角度を調整します。 画像エリアの左下に設定値が表示されます。
終了角度 -/+	［パターン］を「Single」以外に設定した場合に、終了角度を調整します。 画像エリアの左下に設定値が表示されます。
角度分割数 -/+	［パターン］を「Single」以外に設定した場合に、角度分割数を調整します。 画像エリアの左下に設定値が表示されます。
密（0.1deg） 中（1.0deg） 粗（5.0deg）	［パターン］を「Single」以外に設定した場合に、開始角度、終了角度の 1 回の移動量を設定します。
現在の把持点をコピー	現在の把持点をコピーして、追加します。
ガイド	表示ガイドを変更します。 • Cylinder：円柱ガイド • Rectangle：直方体ガイド • Plane：平面ガイド • None：ガイドなし ［パターン］を「Cylinder」または「Hybrid」に設定した場合は、［ガイド］の設定に関わらず、円柱ガイドが表示されます。 ［パターン］を「Circle」に設定した場合は、［ガイド］の設定に関わらず、平面ガイドが表示されます。

項目	説明
優先度	［把持計画］処理項目の［把持等級］を算出する際に使用する把持点の優先度（ランク）を設定します。 ［把持計画］処理項目の［把持等級］の算出では、把持する際のハンドの姿勢やワークまでの距離なども含めた総合的な把持等級を算出しますので、たとえば、把持点の優先度を「Low」に設定しても、把持点が「High」の把持点よりも低く（優れた等級）で算出される場合があります。 • High：ランク A • Low：ランク B（把持等級が 1(B1) より大きな値になります。）
方向	把持の開閉方向を設定します。 • 閉じる • 開く

d）その他

項目	説明
保存	作成している把持位置のデータを保存します。把持位置が登録されていない場合や、把持位置の設定にエラーがある場合は保存できません。
終了	把持登録ツール［GraspTeachGUI］を閉じます。保存していない場合は、保存するかどうかを確認するダイアログが表示されます。

7 **保存が完了すると、作成した把持位置データの名前と、使用した CAD データとハンドデータの名前が表示されます。［編集］ボタンをクリックすると、把持登録ツール［GraspTeachGUI］ダイアログで、作成した把持位置データを編集することができます。**



8 **必要に応じて、［名前変更］ボタンをクリックして、名前を変更します。**

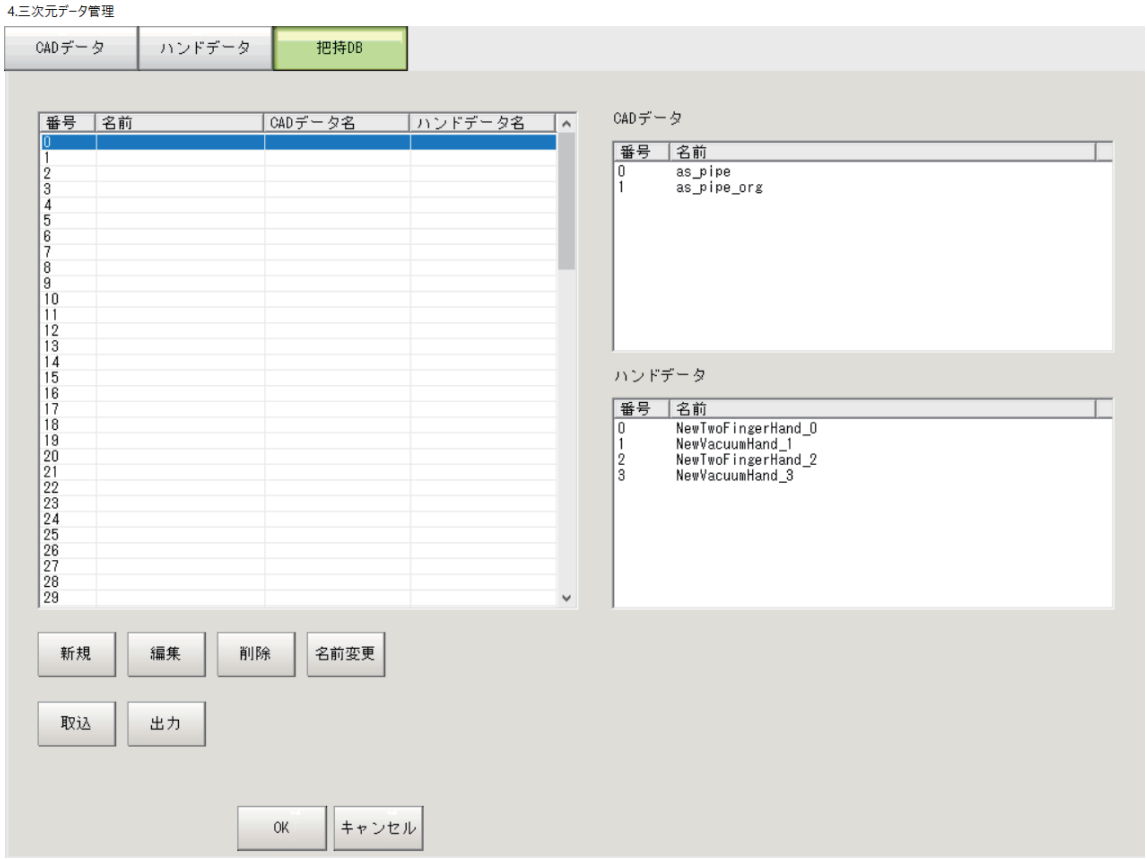
9 **［出力］ボタンをクリックして、作成した把持位置データをファイルに保存することができます。また、［取込］ボタンをクリックして、保存した把持位置データのファイルを読み込むことができます。**

使用上の注意

ファイルパスが 256 文字以上の場合は、データの読み込みができません。

1 点吸着ハンドの場合

1 **項目タブエリアで、[把持 DB] をクリックします。**



2 **把持点の登録と把持 DB を設定したい番号の行を選択します。**

選択したデータの行の背景色が変わります。

設定できるデータ数は、100 個までです。

設定済みの番号にデータを追加する場合は、[削除] ボタンをクリックして設定済みのデータを削除してください。

3 **[CAD データ] エリアに表示されている CAD データのリストから、把持点を登録するデータを選択します。**

[CAD データ] タブで設定したデータがリスト表示されます。

選択したデータの行の背景色が変わります。

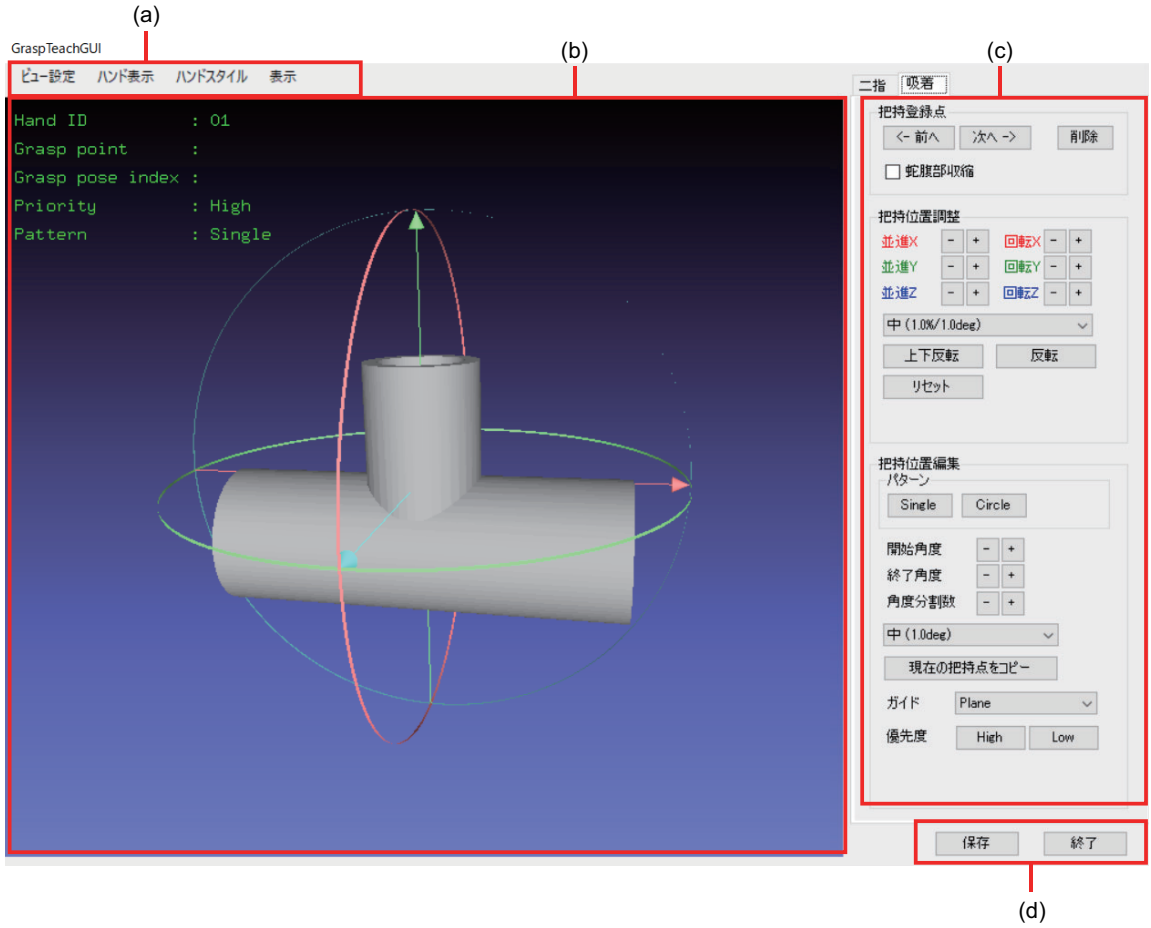
4 **[ハンドデータ] エリアに表示されているハンドデータのリストから、把持に使用するデータを選択します。**

[ハンドデータ] タブで設定したデータがリスト表示されます。

選択したデータの行の背景色が変わります。

5 **［新規］ボタンをクリックして、把持登録ツール［GraspTeachGUI］で把持点の登録を行います。**

6 **［GraspTeachGUI］で、把持点の登録を行います。ワークの画像を右クリックして、把持点を追加して設定します。**



a）表示メニュー

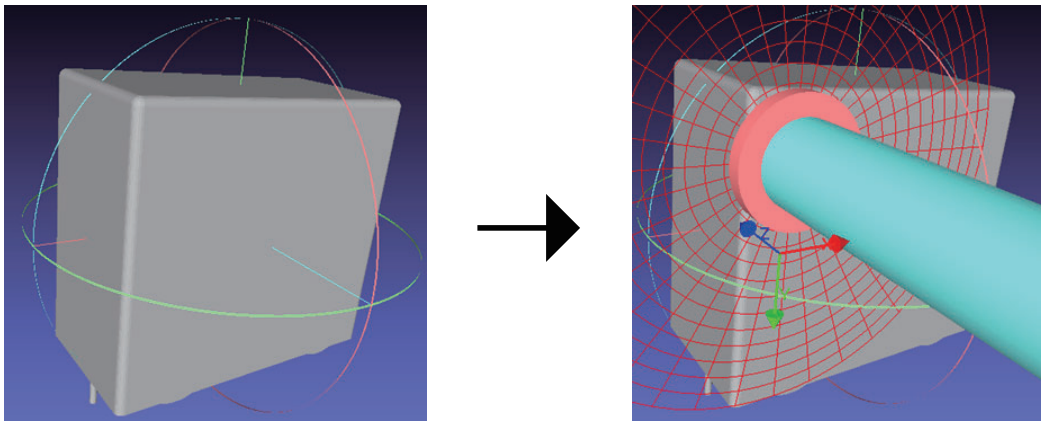
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
ビュー設定	• 表側 • 裏側 • 左側 • 右側 • 上側 • 下側	画像表示エリアの視点を変更します。
ハンド表示	• 【選択中】 • 全て • なし	表示するハンドを指定します。 • 選択中：現在選択しているハンドを表示します。 • 全て：すべてのハンドを表示します。 • なし：ハンドを表示しません。
ハンドスタイル	• 【通常】 • マージンあり • スケルトン	ハンドのスタイルを変更します。 • マージンあり：マージン分膨張させたハンドを表示します。干渉判定を行う時に使用します。 • スケルトン：ハンドをスケルトン表示します。重なって見づらい時に使用します。
表示		ワークやガイド情報の表示を変更します。

設定項目		設定値 【工場出荷時】	説明
	オブジェクトのポリゴン表示	• 【チェックあり】 • チェックなし	ワークをポリゴン表示します。
	オブジェクトのワイヤーフレーム表示	• チェックあり • 【チェックなし】	ワークをワイヤーフレーム表示します。メッシュの細かさを確認できます。通常表示する必要はありません。
	オブジェクトの干渉判定用点群表示	• チェックあり • 【チェックなし】	干渉判定用の点群を表示します。通常表示する必要はありません。
	オブジェクトの座標軸表示	• 【チェックあり】 • チェックなし	ワークの座標軸を表示します。
	ツールの座標軸表示	• 【チェックあり】 • チェックなし	ツールの座標軸を表示します。

b) 画像表示エリア

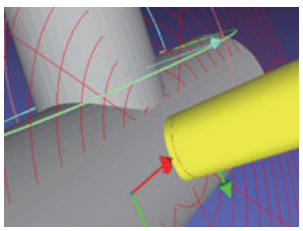
ワークとハンドおよび把持点を 3D 表示します。

画像表示エリアで、ワークを右クリックして把持点を追加します。右クリックした位置にハンドが表示されます。



操作	説明
ワークを「右クリック」	ワークを「右クリック」すると把持点を追加できます。把持点は 128 個以上は追加できません。
左クリック+ドラッグ	オブジェクトの座標軸原点（画像表示エリアに表示されている XYZ 軸原点）を中心とした回転による視点移動ができます。
マウスホイールスクロール	オブジェクトの座標軸原点を中心として、拡大縮小ができます。
中クリック+ドラッグ または Shift キー+左クリック+ドラッグ	ワークの移動ができます。

ワークとハンドが干渉する場合、ハンドの指先（Pad、Bellows）部分が黄色で表示されます。



緑色の文字で把持情報が表示されます。

画像表示エリアの左上に表示されます。

項目	説明
Hand ID	［HandMaker］で設定したハンドデータの［ハンド ID］が表示されます。
Grasp point	現在表示している把持（登録）点の番号／登録済み把持（登録）点の総数が表示されます。
Grasp pose index	現在表示している把持位置の番号／把持 DB 内の把持位置の総数が表示されます。 ハンドがワークと干渉するために、有効な把持位置として見なされなかったものには把持位置番号が割り当てられず、この表示には反映されません。
Priority	［優先度］の設定が表示されます。
Pattern	［パターン］の設定が表示されます。

画像表示エリアの左下に表示されます。

項目	説明
Start angle	［パターン］を「Circle」に設定した場合に表示されます。 ［開始角度］の設定が表示されます。
Stop angle	［パターン］を「Circle」に設定した場合に表示されます。 ［終了角度］の設定が表示されます。
Angle num	［パターン］を「Circle」に設定した場合に表示されます。 ［角度分割数］の設定が表示されます。

c）把持位置設定エリア

追加した把持点の位置／姿勢の調整や把持点の編集を行います。

- 把持登録点

項目	説明
前へ	ひとつ前の把持点を表示します。
次へ	ひとつ後の把持点を表示します。
削除	現在表示している把持点を削除します。
蛇腹部収縮	蛇腹部（Bellows パーツ）の伸長／収縮表示を切り替えます。 チェックを入れると、収縮状態になります。 チェックを外すと、伸長状態になります。 蛇腹部（Bellows パーツ）は、収縮状態で干渉していなければ干渉なしと判定されます。

- 把持位置調整

項目	説明
並進 X -/+	ツールの座標軸系でハンドを並進します。
並進 Y -/+	
並進 Z -/+	
回転 X -/+	ツールの座標軸系でハンドを回転します。
回転 Y -/+	
回転 Z -/+	
密（0.1%/ 0.1deg） 中（1.0%/ 1.0deg） 粗（5.0%/ 5.0deg） 非常に粗（30.0%/ 30.0deg） 数値指定	並進、回転の 1 回の移動量を設定します。
刻み幅(mm) 刻み角度(deg)	設定した移動量を表示します。 「数値指定」に設定している場合は、数値を直接入力して設定します。
上下反転	ハンドを上下反転します。
反転	ハンドを前後反転します。
リセット	ハンドの位置をリセットします。 右クリックで把持点を追加した時の状態に戻します。

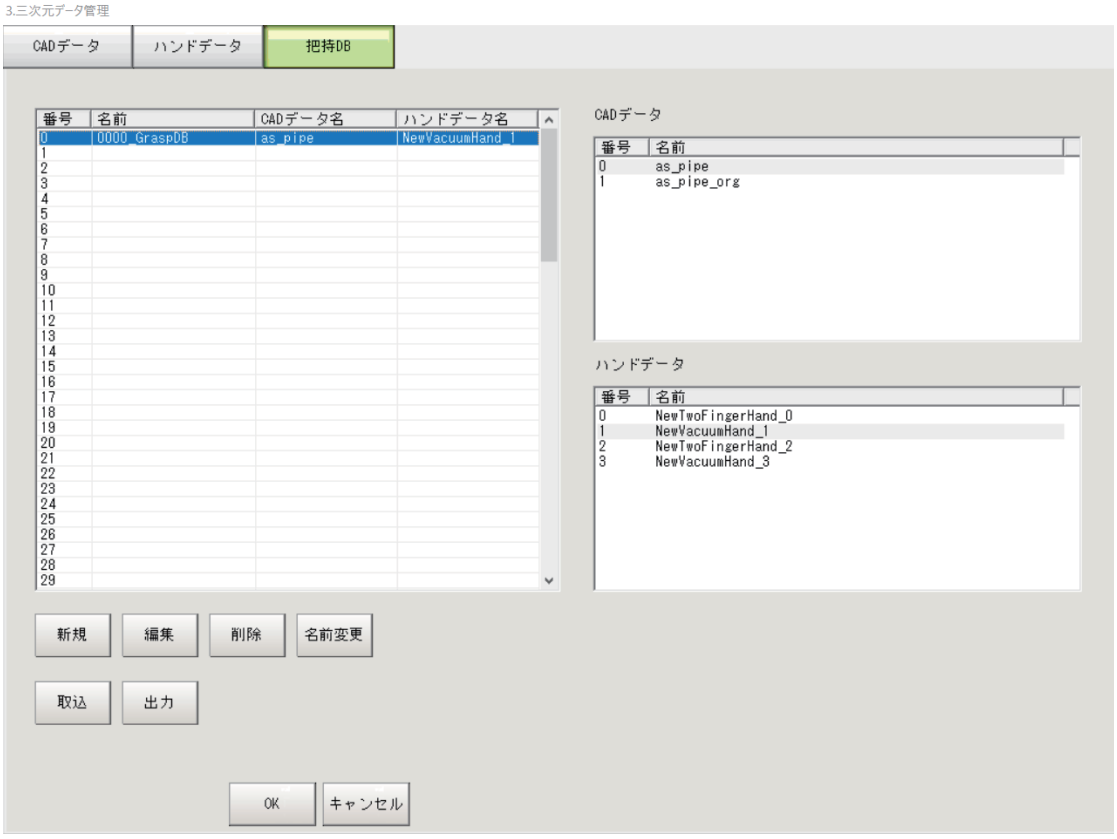
- 把持位置編集

項目	説明
パターン	一括で複数の把持位置を登録可能な把持パターンを設定します。 • Single：1 点ずつ把持位置を登録します。 • Circle：ハンドを円周方向に回転させて円状に振るパターンで、一括して把持位置を登録します。
開始角度 -/+	［パターン］を「Single」以外に設定した場合に、開始角度を調整します。 画像エリアの左下に設定値が表示されます。
終了角度 -/+	［パターン］を「Single」以外に設定した場合に、終了角度を調整します。 画像エリアの左下に設定値が表示されます。
角度分割数 -/+	［パターン］を「Single」以外に設定した場合に、角度分割数を調整します。 画像エリアの左下に設定値が表示されます。
密（0.1deg） 中（1.0deg） 粗（5.0deg）	［パターン］を「Single」以外に設定した場合に、開始角度、終了角度の 1 回の移動量を設定します。
現在の把持点をコピー	現在の把持点をコピーして、追加します。
ガイド	表示ガイドを変更します。 • Plane：平面ガイド • None：ガイドなし ［パターン］を「Circle」に設定した場合は、［ガイド］の設定に関わらず、平面ガイドが表示されます。
優先度	［把持計画］処理項目の［把持等級］を算出する際に使用する把持点の優先度（ランク）を設定します。 ［把持計画］処理項目の［把持等級］の算出では、把持する際のハンドの姿勢やワークまでの距離なども含めた総合的な把持等級を算出しますので、たとえば、把持点の優先度を「Low」に設定しても、把持点が「High」の把持点よりも低く（優れた等級）で算出される場合があります。 • High：ランク A • Low：ランク B（把持等級が 1(B1) より大きな値になります。）

d）その他

項目	説明
保存	作成している把持位置のデータを保存します。把持位置が登録されていない場合や、把持位置の設定にエラーがある場合は保存できません。
終了	把持登録ツール［GraspTeachGUI］を閉じます。保存していない場合は、保存するかどうかを確認するダイアログが表示されます。

7 **保存が完了すると、作成した把持位置データの名前と、使用した CAD データとハンドデータの名前が表示されます。［編集］ボタンをクリックすると、把持登録ツール［GraspTeachGUI］ダイアログで、作成した把持位置データを編集することができます。**



8 **必要に応じて、[名前変更] ボタンをクリックして、名前を変更します。**

9 **[出力] ボタンをクリックして、作成した把持位置データをファイルに保存することができます。また、[取込] ボタンをクリックして、保存した把持位置データのファイルを読み込むことができます。**

使用上の注意

ファイルパスが 256 文字以上の場合は、データの読み込みができません。

4-2-4 テスト計測と調整のポイント（三次元データ管理）

「詳細結果」エリアには、テキストで次の内容が表示されます。

表示項目	説明
判定	判定結果 0：判定なし（未計測） 1：判定結果 OK -1：判定結果 NG -10：エラー（画像形式不整合） -12：エラー（メモリ不足） -20：エラー（その他のエラー）

調整のポイント

次のポイントを参考にして調整方法を決めてください。

● CAD データ／ハンドデータ／把持 DB の把持位置データの読み込みに失敗するとき

調整すべきパラメータ	処置
計測フロー	メモリ不足のメッセージボックスが表示された場合は、メモリが不足している可能性があります。シーンからメモリ使用量の多いユニットを削除したり、使用していないシーンをシーングループから削除してください。
CAD データ ハンドデータ 把持 DB	メモリ不足のメッセージボックスが表示された場合は、メモリが不足している可能性があります。使用していない CAD データ、ハンドデータ、把持 DB のデータを削除してください。
CAD データ ハンドデータ 把持 DB	読み込んだデータが破損している可能性があります。データを確認してください。

● CAD データの描画が遅いとき

調整すべきパラメータ	処置
CAD データ	使用する CAD データのメッシュ数が多い可能性があります。CAD ソフトウェアにて、使用する STL ファイルを開いて、メッシュが密に張られすぎていないか確認してください。可能であればメッシュ数を減らしてください。
	使用する CAD データのメッシュ数が多い可能性があります。 描画スケールを小さくしてください。
	サーフェース CAD 描画に時間を要している可能性があります。ソリッド CAD データの場合は、サーフェース CAD 描画のチェックを外してください。
	サーフェース CAD 描画に時間を要している可能性があります。 描画スケールを小さくしてください。

● ハンドデータが保存できないとき

調整すべきパラメータ	処置
HandMaker	［HandMaker］の保存時にエラーダイアログが表示される場合、ハンドの構成に必要なパーツ構成になっていない可能性があります。二指ハンドの場合は、Left tip finger と Right tip finger のパーツが各ひとつのみと Base のパーツを含んだ構成にしてください。吸着ハンドの場合は、Bellows のパーツがひとつのみと Base のパーツを含んだ構成にしてください。

● 把持位置データが保存できないとき

調整すべきパラメータ	処置
GraspTeachGUI	把持点を設定していない可能性があります。画像表示エリアで［Grasp point］が、「0/0」の表示になっている場合は、把持点を登録してください。
	把持点でハンドとワークが干渉している可能性があります。登録している把持点を確認し、すべての把持点にてハンドの表示が黄色にならないように把持位置を微調整してください。
	二指ハンドの把持方向を誤って設定している可能性があります。画像表示エリアで［Direction］を確認し、適切な開閉方向を設定してください。
	1 点吸着ハンドで、ワークの面積に対し対して Pad または Bellows の面積が 1% に達していない可能性があります。[HandMaker] でハンドのサイズを大きくしたハンドデータを作成して、把持点の登録をしてください。
	1 点吸着ハンドで、ワークの面積に対し対して Pad または Bellows の面積が 1% に達していない可能性があります。[HandMaker] でマージンを大きくしたハンドデータを作成して、把持点の登録をしてください。
	ハンドがワークから離れているために、無意味な干渉判定となっている可能性があります。 二指ハンドの場合、爪を閉じた（または開いた）際に、ワークに接触しない（把持できない）把持点を登録していないか確認し、ハンドデータを作成し直したり、把持点を調整してください。 吸着ハンドの場合、蛇腹部を伸ばした位置と収縮した位置の範囲内に、ワークに接触しない（把持できない）把持点を登録していないか確認し、ハンドデータを作成し直したり、把持点を調整してください。

● 干渉判定が正しくされていないとき

調整すべきパラメータ	処置
HandMaker GraspTeachGUI	ワークとハンドが干渉していないように見えるのに干渉ありと判定される場合、［HandMaker］で設定したマージン分だけ膨張させたハンドでは干渉している可能性があります。［ハンドスタイル］を「マージンあり」に設定して、干渉していないか確認しながら、把持位置を調整してください。
	ワークとハンドが干渉していないように見えるのに干渉ありと判定される場合、［HandMaker］で設定したマージン分だけ膨張させたハンドでは干渉している可能性があります。［HandMaker］でマージンを小さくしたハンドを作成し、把持位置を調整してください。
	ワークとハンドが干渉しているように見えるのに、干渉なしと判定される場合、ワークのサイズに対してハンドが小さすぎるため、ワーク表面にサンプリングした干渉判定用点群とハンドが干渉していない可能性があります。［HandMaker］でハンドサイズを大きくしたハンドを作成し、把持位置を調整してください。
	ワークとハンドが干渉しているように見えるのに、干渉なしと判定される場合、ワークのサイズに対してハンドが小さすぎるため、ワーク表面にサンプリングした干渉判定用点群とハンドが干渉していない可能性があります。［HandMaker］でマージンを大きくしたハンドを作成し、把持位置を調整してください。

4-2-5　出力できる計測結果（三次元データ管理）

結果出力関連の処理項目を使って、次の値を出力できます。また、演算式などの処理ユニットから、計測値を参照することもできます。

計測項目	文字列	説明
判定	JG	判定結果 0：判定なし（未計測） 1：判定結果 OK -1：判定結果 NG -10：エラー（画像形式不整合） -12：エラー（メモリ不足） -20：エラー（その他のエラー）

4-2-6 外部参照データ（三次元データ管理）

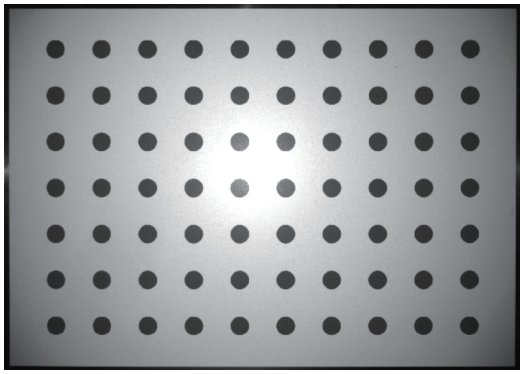
番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
0	判定	Judge	取得のみ	0：判定なし（未計測）, 1：判定結果 OK, -1：判定結果 NG, -10：エラー（画像形式不整合）, -11：エラー（モデル未登録）, -12：エラー（メモリ不足）, -20：エラー（その他のエラー）

4-3　カメラキャリブレーション AOS

FH シリーズ 3D ロボットビジョン専用の処理項目です。
専用のキャリブレーションプレートを使用してカメラ（3D ビジョンセンサ）の校正を行うための処理項目です。
外部環境や内部環境の温度変化により、3D ビジョンセンサ内部のカメラとプロジェクタに幾何変動が起きているかを確認します。幾何変動が起きている場合、現在の幾何配置に合うように 3D ビジョンセンサのキャリブレーションデータを更新します。
センサ内部の温度変化により幾何変動が発生する可能性があるため、暖機未完了状態（電源 OFF 状態）から暖機完了状態にすると幾何変動確認と校正を実施する必要があります。
幾何変動の確認や校正には専用のキャリブレーションプレート（カメラキャリブレーションターゲット：形 FH-XCAL-S）を使用します。入力画像には、専用の 3D ビジョンセンサおよび［カメラ画像入力 AOS］処理項目の計測画像が必要です。校正には、3D ビジョンセンサから距離 400mm の近傍（1 点目、near 画像）と、距離 600mm の遠方（2 点目、far 画像）の 2 点での計測画像が必要です。

こんな時に使います

カメラキャリブレーションターゲット（形 FH-XCAL-S）を用いたオンハンドのカメラのキャリブレーション

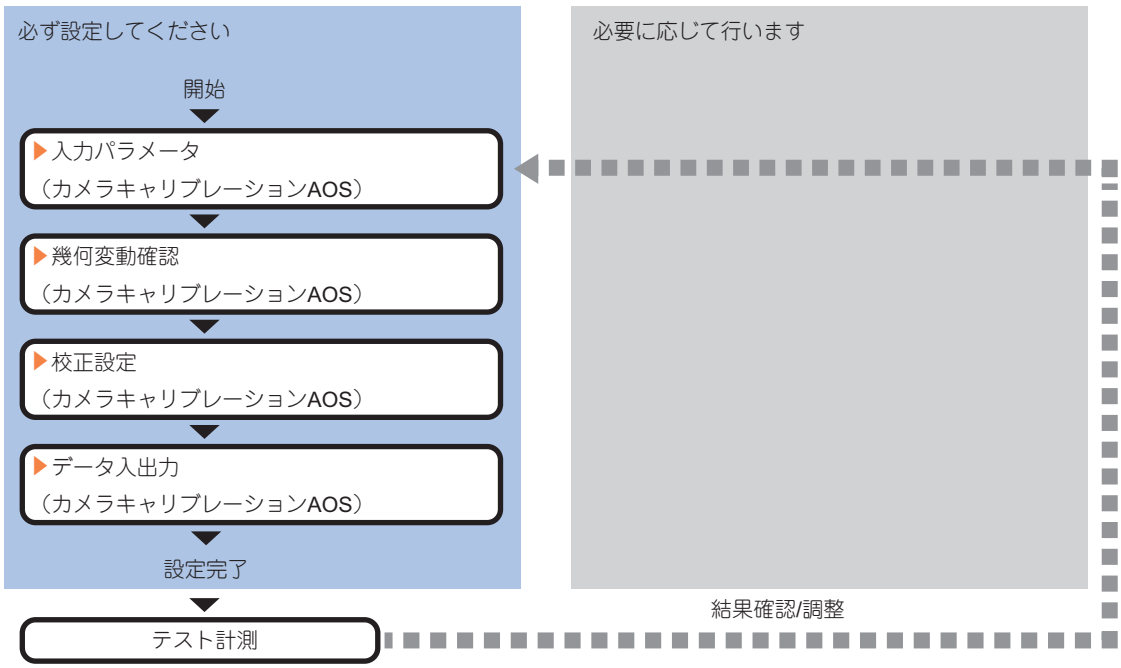


使用上の注意

- キャリブレーションには、専用のキャリブレーションプレート（カメラキャリブレーションターゲット：形 FH-XCAL-S）を使用してください。
- キャリブレーションプレートの検出精度が校正に影響を与えるため、キャリブレーションプレートは姿勢 RX/RY/RZ が±5°以内となるように設定してください。
- 参照する［カメラ画像入力 AOS］処理項目の［カメラ選択］ - ［更新］ボタンをクリックして、3D ビジョンセンサが最新のキャリブレーションデータを保持している状態にしてください。
- 校正は、接続している 3D ビジョンセンサが暖機完了状態の時に行ってください。

4-3-1　設定の流れ（カメラキャリブレーション AOS）

カメラキャリブレーション AOS の設定は、次の流れで行います。



カメラキャリブレーション AOS の項目一覧

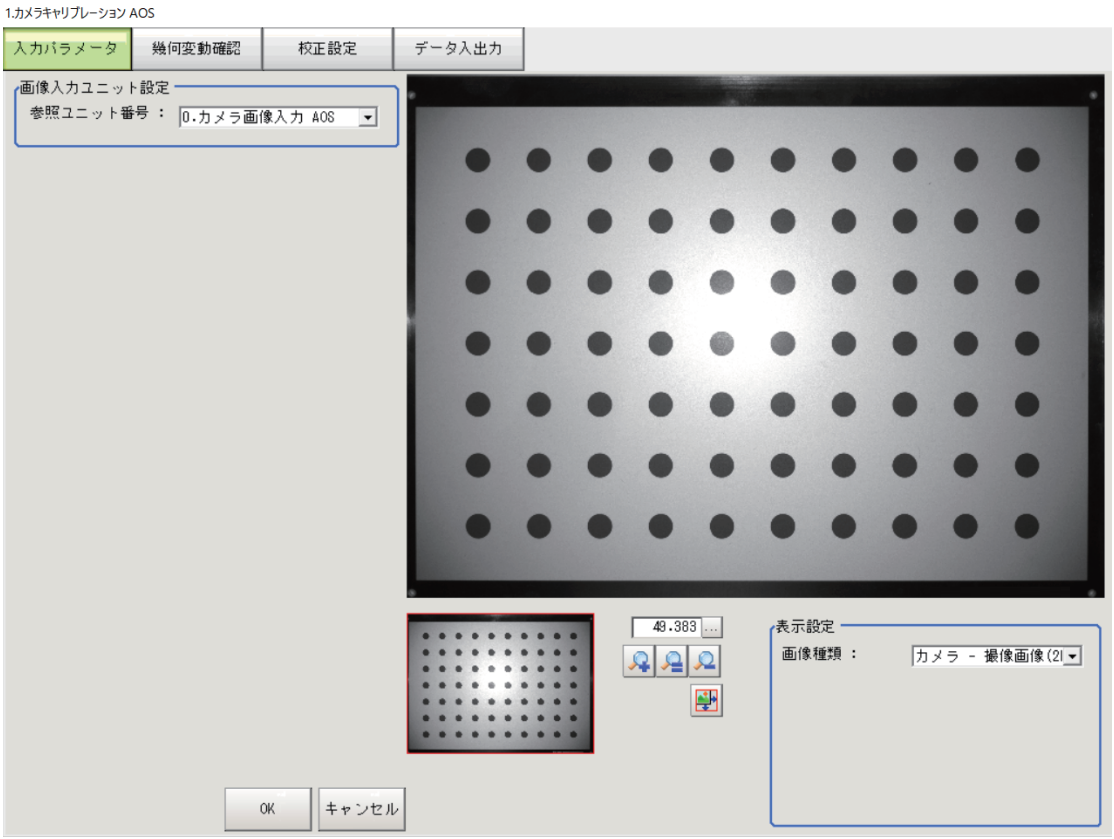
項目	説明
入力パラメータ	入力パラメータを確認します。 「4-3-2 入力パラメータ（カメラキャリブレーション AOS）（P.4-41）」
幾何変動確認	幾何変動を確認します。 「4-3-3 幾何変動確認（カメラキャリブレーション AOS）（P.4-42）」
校正設定	校正設定をしてカメラのキャリブレーションを実施します。 「4-3-4 校正設定（カメラキャリブレーション AOS）（P.4-45）」
データ入出力	校正結果を 3D ビジョンセンサに反映します。 「4-3-5 データ入出力（カメラキャリブレーション AOS）（P.4-51）」

4-3-2　入力パラメータ（カメラキャリブレーション AOS）

入力パラメータを確認します。

1 **項目タブエリアで、［入力パラメータ］タブをクリックします。**

［画像入力ユニット設定］エリアで、参照する［カメラ画像入力 AOS］処理項目が設定されていることを確認します。
同一シーンの先頭にある［カメラ画像入力 AOS］処理項目を参照します。設定されていない場合は、フローを見直して設定してください。
参照する［カメラ画像入力 AOS］処理項目の［カメラ設定 3D］ - ［3D 撮像する］と［カメラ設定 2D］ - ［2D 撮像する］にチェックを入れてください。
カメラ画像入力 AOS の計測結果が画像エリアに表示されていることを確認します。



2 **［表示設定］エリアで、表示する画像を変更することができます。**

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
画像種類	• 【カメラ - 撮像画像(2D)】 • カメラ - 撮像画像(3D) • カメラ - 距離画像	画像表示エリアに表示する画像を選択します。 • カメラ - 撮像画像(2D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(2D) が表示されます。2D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(3D)：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の撮像画像(3D) が表示されます。3D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。 • カメラ - 距離画像：［カメラ画像入力 AOS］処理項目の距離画像が表示されます。

4-3-3　幾何変動確認（カメラキャリブレーション AOS）

幾何変動を確認します。

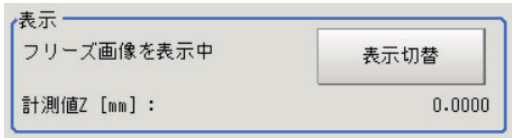
表示

画像エリアの表示を切り替えます。

1 **項目タブエリアで、[幾何変動確認] タブをクリックします。**
［校正設定］タブからでも設定することが可能です。



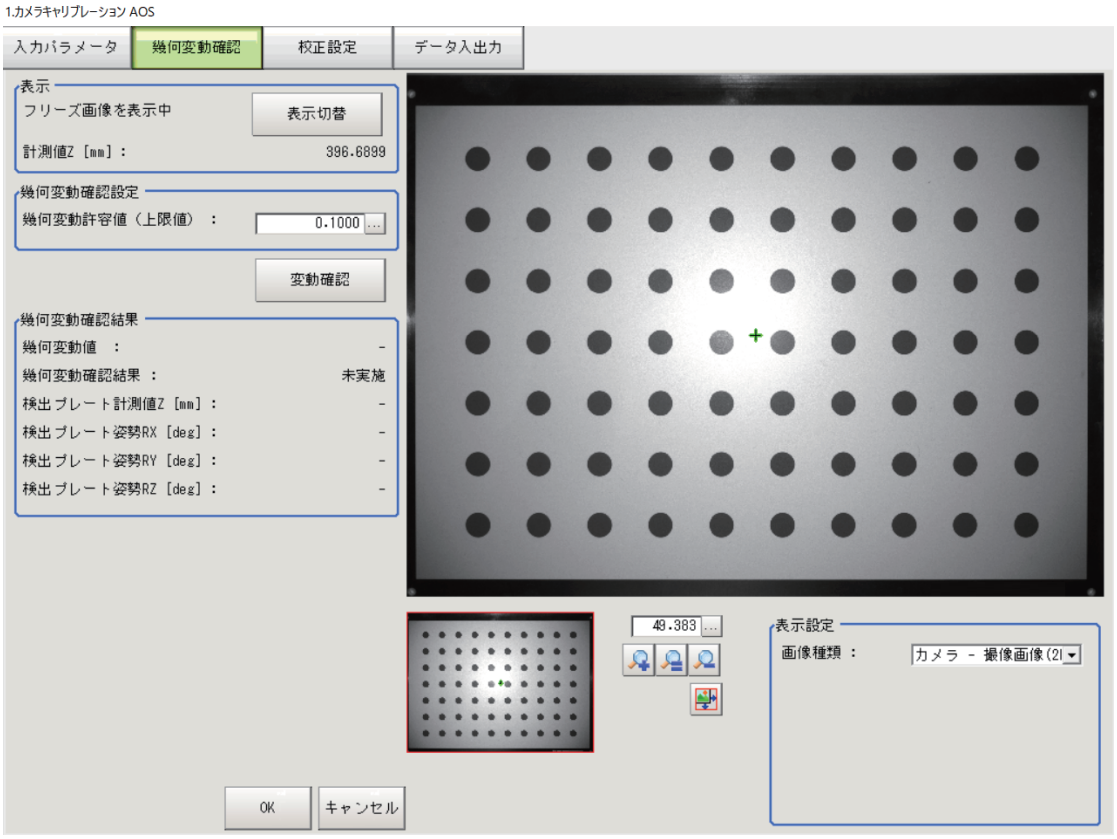
2 **[表示切替] をクリックし、カメラ画像の種類を選択します。**
表示画像が切り替わります。



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
表示	• スルー画像 • 【フリーズ画像】	• スルー画像 常時カメラから最新の画像を取り込み、その画像を表示します。 • フリーズ画像 直前の計測で取り込まれた画像を表示します。
計測値 Z［mm］	-	スルー画像を表示中の場合に、［カメラ画像入力 AOS］処理項目の［カメラ設定 3D］で設定した［検出点］での［平均値 Z］を表示します。 画像表示エリアに、［検出点］の位置が黒色の十字線で表示されます。

幾何変動を確認する

1 **項目タブエリアで、[幾何変動確認] タブをクリックします。**



2 ［幾何変動確認設定］エリアで、幾何変動の確認設定を行います。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
幾何変動許容値 （上限値）	-0.0000 ～ 100.0000 【0.1000】	幾何変動確認の判定を行うためのしきい値を設定します。

3 ［変動確認］ボタンをクリックして、幾何変動確認を行います。

［幾何変動確認結果］エリアが更新されます。
スルー画像を表示中の場合は、［変動確認］ボタンはクリックできません。

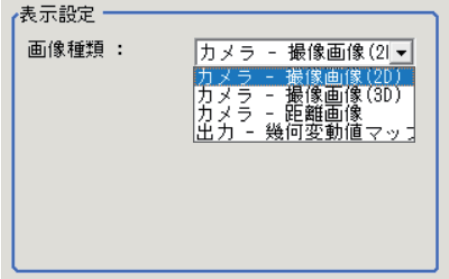
表示項目	説明
幾何変動値	幾何変動値が表示されます。
幾何変動確認結果	幾何変動値が［幾何変動許容値（上限値）］以下の場合は、「校正不要」が表示されます。 幾何変動値が［幾何変動許容値（上限値）］より大きい場合は、「校正要」が表示されます。 幾何変動確認が未実施の場合は、「未実施」が表示されます。 幾何変動確認が失敗した場合は、「確認失敗」が表示されます。 赤文字で表示されます。 ［検出プレート計測値 Z］が 350 ～ 650mm 以外の場合は、「確認失敗（プレート距離不正）」が表示されます。 赤文字で表示されます。 ［検出プレート姿勢 RX］、［検出プレート姿勢 RY］、［検出プレート姿勢 RZ］が±5° の範囲外の場合は、「確認失敗（プレート姿勢不正）」が表示されます。 赤文字で表示されます。
検出プレート計測値 Z［mm］	3D ビジョンセンサからキャリブレーションプレート左上の黒丸までの計測距離を表示します。 幾何変動確認結果が計測失敗の場合および幾何変動確認が未実施の場合は表示されません。

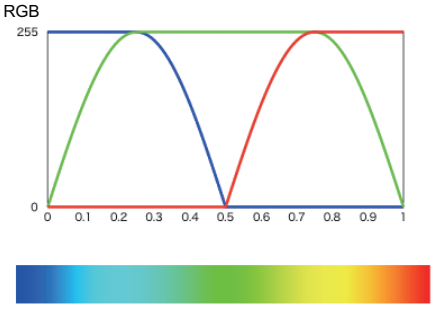
表示項目	説明
検出プレート姿勢 RX [deg]	3D ビジョンセンサから見たキャリブレーションプレートの姿勢を XYZ オイラー角で表示します。 幾何変動確認結果が計測失敗の場合および幾何変動確認が未実施の場合は表示されません。
検出プレート姿勢 RY [deg]	
検出プレート姿勢 RZ [deg]	

画像上で幾何変動の状態を確認する（表示設定）

表示設定を変更すると、画像上で計測の処理状態を確認できます。

1 [表示設定] エリアで各項目を設定します。



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
画像種類	• 【カメラ - 撮像画像(2D)】 • カメラ - 撮像画像(3D) • カメラ - 距離画像 • 出力 - 幾何変動値マップ	画像表示エリアに表示する画像を選択します。 • カメラ - 撮像画像(2D)：[カメラ画像入力 AOS] 処理項目の撮像画像(2D) が表示されます。2D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(3D)：[カメラ画像入力 AOS] 処理項目の撮像画像(3D) が表示されます。3D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。 • カメラ - 距離画像：[カメラ画像入力 AOS] 処理項目の距離画像が表示されます。 • 出力 - 幾何変動値マップ：キャリブレーションプレート上の幾何変動値を可視化した画像が表示されます。幾何変動値マップは 0 ～幾何変動許容値（上限値）の範囲の値を 0 ～ 1.0 に正規化し下図のカラーテーブルにて青色～赤色に可視化したものです。幾何変動許容値（上限値）を超えた値の画素は赤色に飽和処理されます。また、幾何変動値が算出できない画素は黒色になります。 

2 画像上で幾何変動の状態を確認します。

4-3-4　校正設定（カメラキャリブレーション AOS）

校正設定をしてカメラのキャリブレーションを実施します。

使用上の注意

前回の校正後にシーン切替を行っている場合は、［機能］ - ［計測結果クリア］実行後に、校正設定を行ってください。

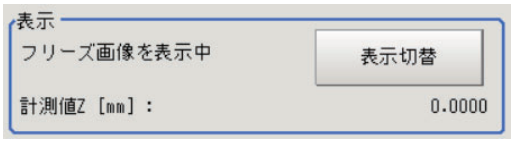
表示

画像エリアの表示を切り替えます。

1 **項目タブエリアで、［校正設定］タブをクリックします。**
［幾何変動確認］タブからでも設定することが可能です。



2 **［表示切替］をクリックし、カメラ画像の種類を選択します。**
表示画像が切り替わります。



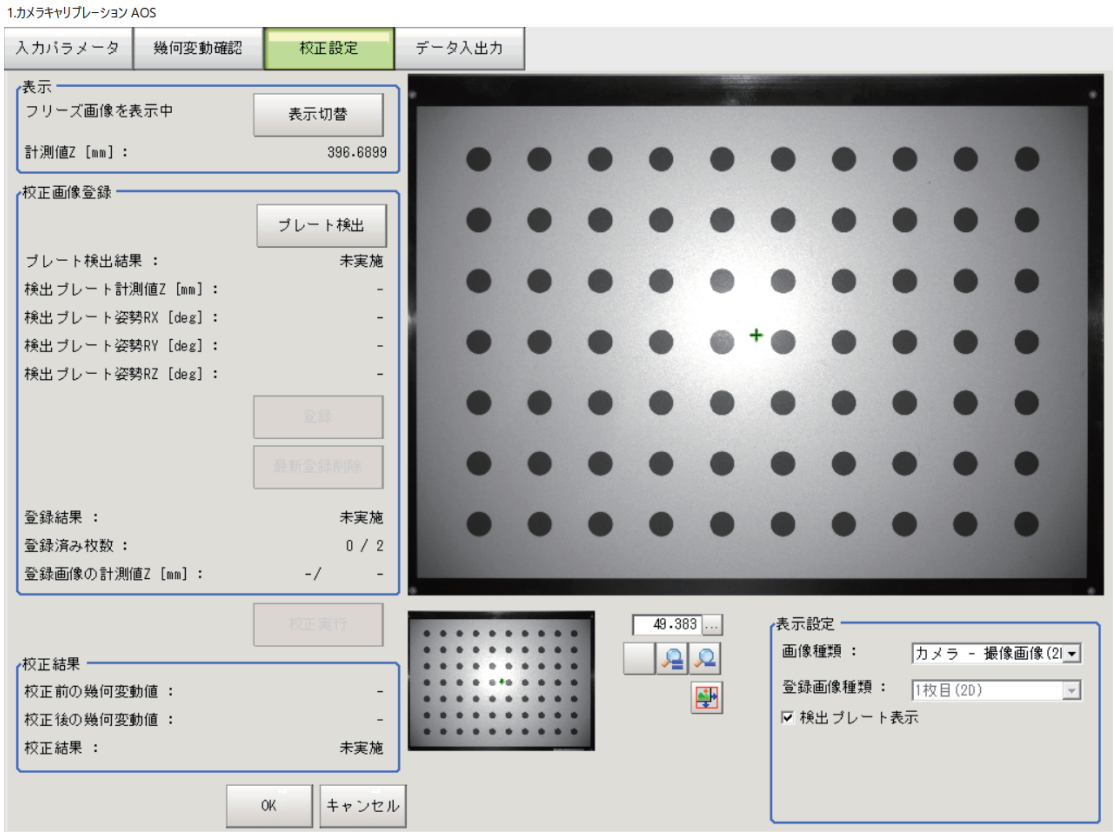
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
表示	• スルー画像 • 【フリーズ画像】	• スルー画像 常時カメラから最新の画像を取り込み、その画像を表示します。 • フリーズ画像 直前の計測で取り込まれた画像を表示します。
計測値 Z［mm］	-	スルー画像を表示中の場合に、［カメラ画像入力 AOS］処理項目の［カメラ設定 3D］で設定した［検出点］での［平均値 Z］を表示します。 画像表示エリアに、［検出点］の位置が黒色の十字線で表示されます。

校正する

● 校正画像を登録する

校正画像の登録を行います。
校正には、3D ビジョンセンサから距離 400mm の近傍（1 点目、near 画像）と、距離 600mm の遠方（2 点目、far 画像）の 2 点での計測画像が必要です。

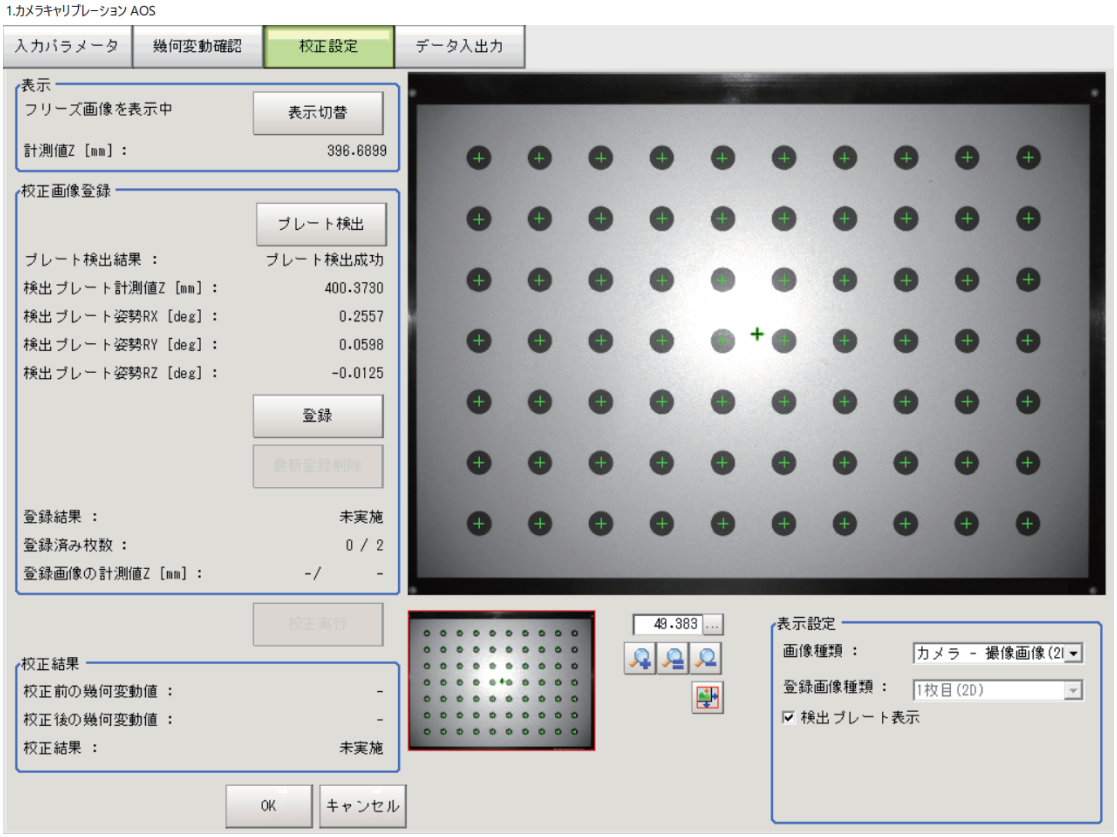
1 **項目タブエリアで、［校正設定］タブをクリックします。**



1 点目の画像を登録します。3D ビジョンセンサから距離 400mm の近傍（near 画像）の画像が表示されている状態で実施してください。

2 **［校正画像登録］エリアで、［プレート検出］ボタンをクリックします。**

スルー画像を表示中の場合は、［プレート検出］ボタンはクリックできません。

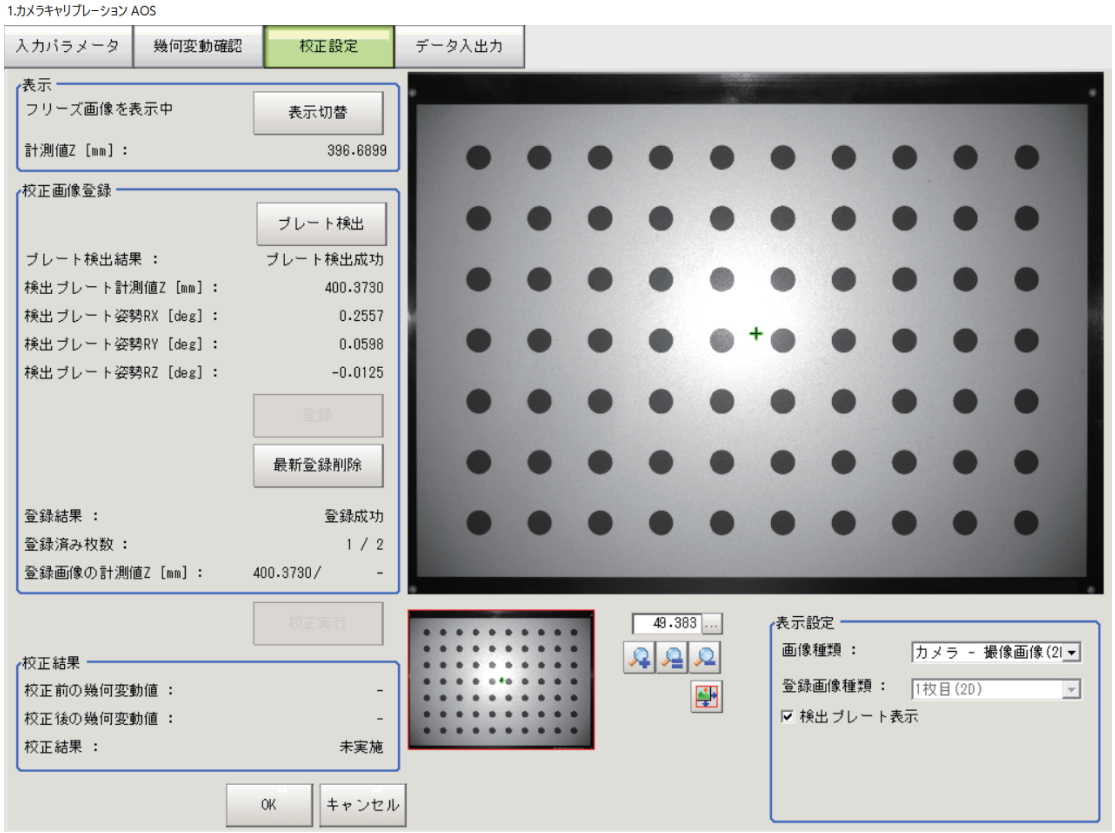


プレート検出結果の表示が更新されます。
キャリブレーションプレートが検出出来た場合、キャリブレーションプレートの黒丸中心に、緑色の十字線が表示されます。

表示項目	説明
プレート検出結果	キャリブレーションプレートの検出が成功した場合は、「プレート検出成功」が表示されます。 検出したキャリブレーションプレートの姿勢 RX/RY/RZ が、±5° 以外の場合は、「プレート姿勢不正」が赤文字で表示されます。 検出したキャリブレーションプレートの計測値 Z が 350～650mm 以外の場合は、「プレート距離不正」が赤文字で表示されます。 キャリブレーションプレートの検出に失敗した場合は、「プレート検出失敗」が赤文字で表示されます。 キャリブレーションプレートの検出が未実施の場合は、「未実施」が表示されます。
検出プレート計測値 Z [mm]	3D ビジョンセンサからキャリブレーションプレート左上の黒丸までの計測距離を表示します。 キャリブレーションプレートの検出結果が失敗の場合および未実施の場合は表示されません。
検出プレート姿勢 RX [deg]	3D ビジョンセンサから見たキャリブレーションプレートの姿勢を XYZ オイラー角で表示します。 キャリブレーションプレートの検出結果が失敗の場合および未実施の場合は表示されません。
検出プレート姿勢 RY [deg]	
検出プレート姿勢 RZ [deg]	

3 **キャリブレーションプレートの検出に成功した場合は、[登録] ボタンが有効化されますので、[登録] ボタンをクリックします。**
校正に使用する画像として登録され、登録結果の表示が更新されます。登録には少し時間がかかる場合があります。

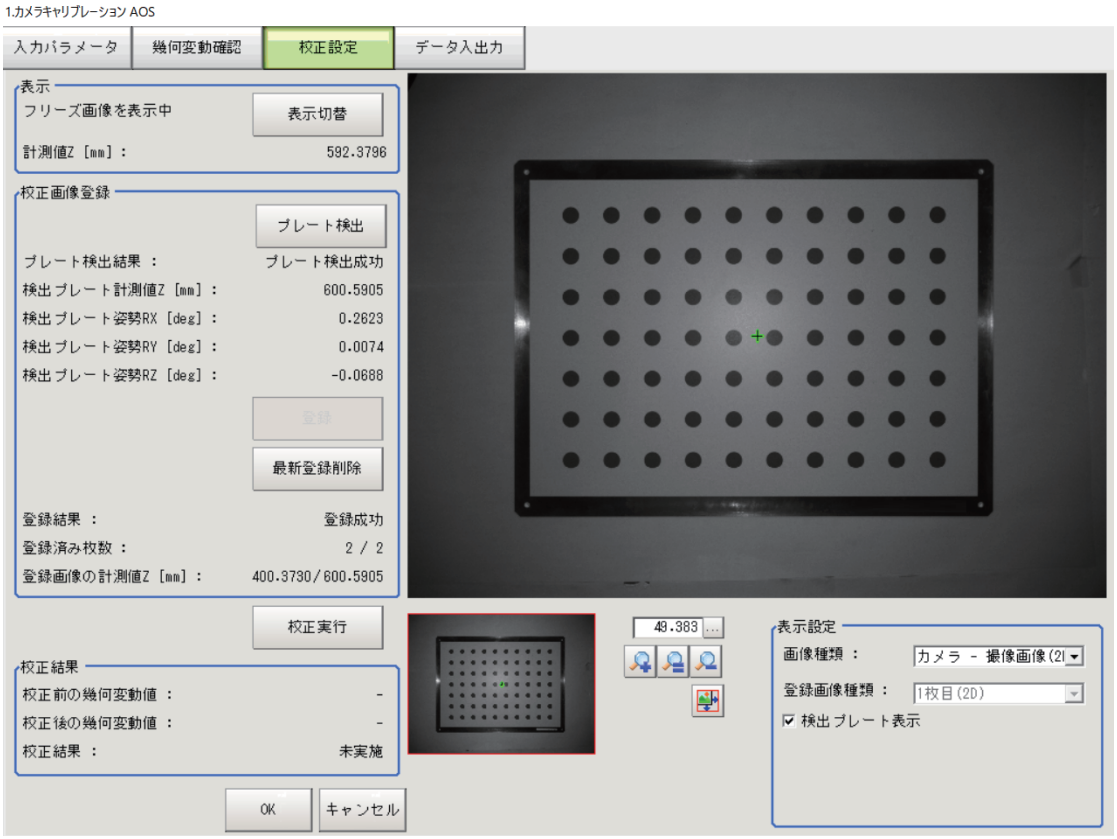
［最新登録削除］ボタンをクリックすると、登録した校正画像が 1 点削除されます。校正を実行済の場合は、校正結果も削除されます。



表示項目	説明
登録結果	校正画像の登録が成功した場合は、「登録成功」が表示されます。 校正画像の登録に失敗した場合は、「登録失敗」が赤文字で表示されます。2 点の画像の計測距離の差が 190mm 未満の場合は「登録失敗（距離不正）」が表示されます。
登録済み枚数	校正画像の登録枚数を表示します。
登録画像の計測値 Z [mm]	登録画像の計測距離を表示します。 1 点目の計測距離 / 2 点目の計測距離

4 **2 点目の画像を登録します。（手順 2〜3 同様）**

3D ビジョンセンサから距離 600mm の近傍（far 画像）の画像が表示されている状態で実施してください。

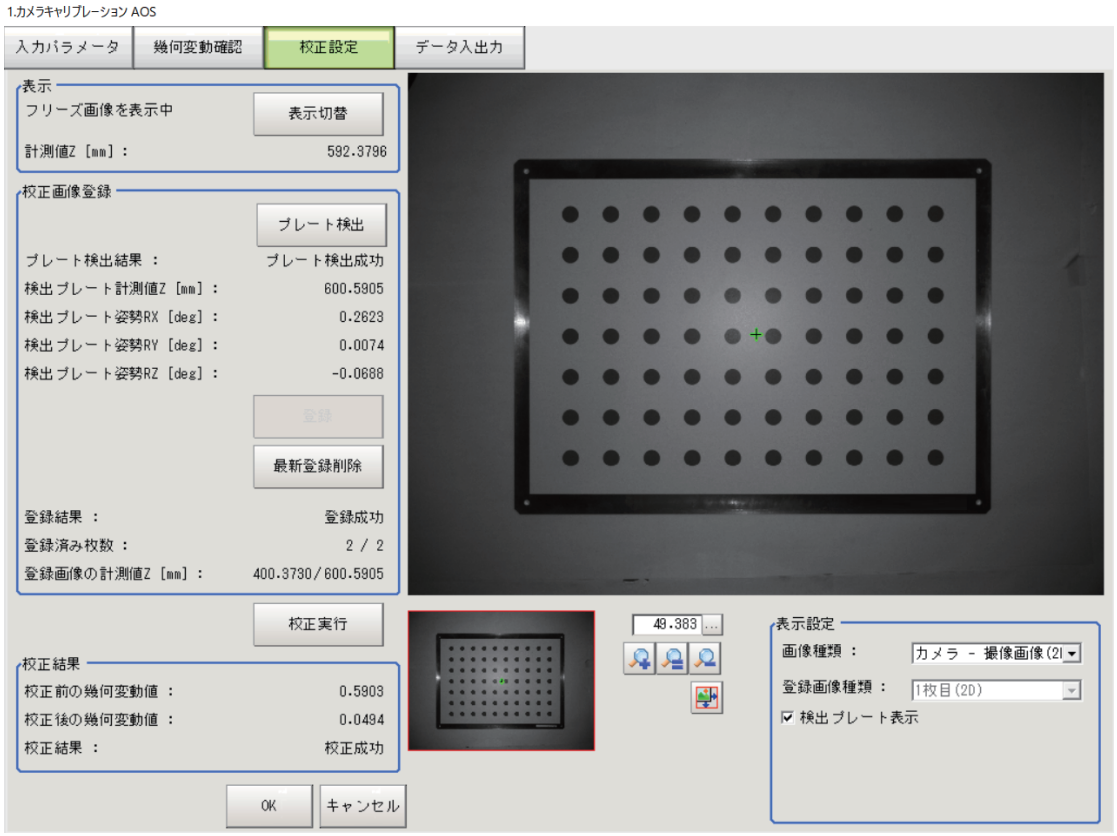


● 校正を実行する

登録した 2 枚の画像を使用して、校正を行います。

1 **［校正画像登録］ - ［登録結果］が「登録成功」の状態で、［校正実行］ボタンをクリックします。**

［校正結果］エリアに校正結果が表示されます。校正実行には少し時間がかかる場合があります。

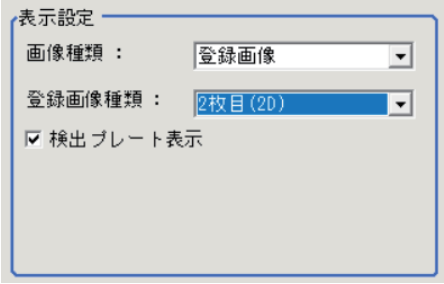


表示項目	説明
校正前の幾何変動値	登録した 2 点の画像から算出した校正前の幾何変動値が表示されます。
校正後の幾何変動値	登録した 2 点の画像から算出した校正後の幾何変動値が表示されます。
校正結果	校正に成功した場合は、「校正成功」が表示されます。 校正前の幾何変動値が 1.0 より大きい場合は、「校正不能」が表示されます。赤文字で表示されます。 校正後の幾何変動値が 0.1 より大きい場合は、「校正値不正」が表示されます。 赤文字で表示されます。 校正が失敗した場合は、「校正失敗」、「プレート距離不正」、「プレート姿勢不正」、「画像間距離不正」が表示されます。 赤文字で表示されます。 校正が未実施の場合は、「未実施」が表示されます。

画像上で校正設定を確認する（表示設定）

表示設定を変更すると、画像上で計測の処理状態を確認できます。

1 **[表示設定] エリアで各項目を設定します。**



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
画像種類	• 【カメラ - 撮像画像(2D) 】 • カメラ - 撮像画像(3D) • カメラ - 距離画像 • 登録画像	画像表示エリアに表示する画像を選択します。 • カメラ - 撮像画像(2D) : [カメラ画像入力 AOS] 処理項目の撮像画像(2D) が表示されます。2D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。 • カメラ - 撮像画像(3D) : [カメラ画像入力 AOS] 処理項目の撮像画像(3D) が表示されます。3D 撮像設定を有効にしていない場合は、真っ黒の画像が表示されます。 • カメラ - 距離画像 : [カメラ画像入力 AOS] 処理項目の距離画像が表示されます。 • 登録画像 : [登録画像種類] で選択した校正画像が表示されます。
登録画像種類	• 1 枚目(2D) • 1 枚目(3D) • 2 枚目(2D) • 2 枚目(3D)	[画像種類] が「登録画像」の場合にのみ設定します。 表示する登録画像の種類を選択します。 • 1 枚目(2D) : 1 枚目の登録画像の撮像画像(2D) が表示されます。 • 1 枚目(3D) : 1 枚目の登録画像の撮像画像(3D) が表示されます。 • 2 枚目(2D) : 2 枚目の登録画像の撮像画像(2D) が表示されます。 • 2 枚目(3D) : 2 枚目の登録画像の撮像画像(3D) が表示されます。
検出プレート表示	• 【チェックあり】 • チェックなし	チェックを入れると、キャリブレーションプレートの黒丸の検出位置が緑色の十字線で画像上に表示されます。 キャリブレーションプレートの姿勢が範囲外の場合は、赤色の十字線で画像上に表示されます。

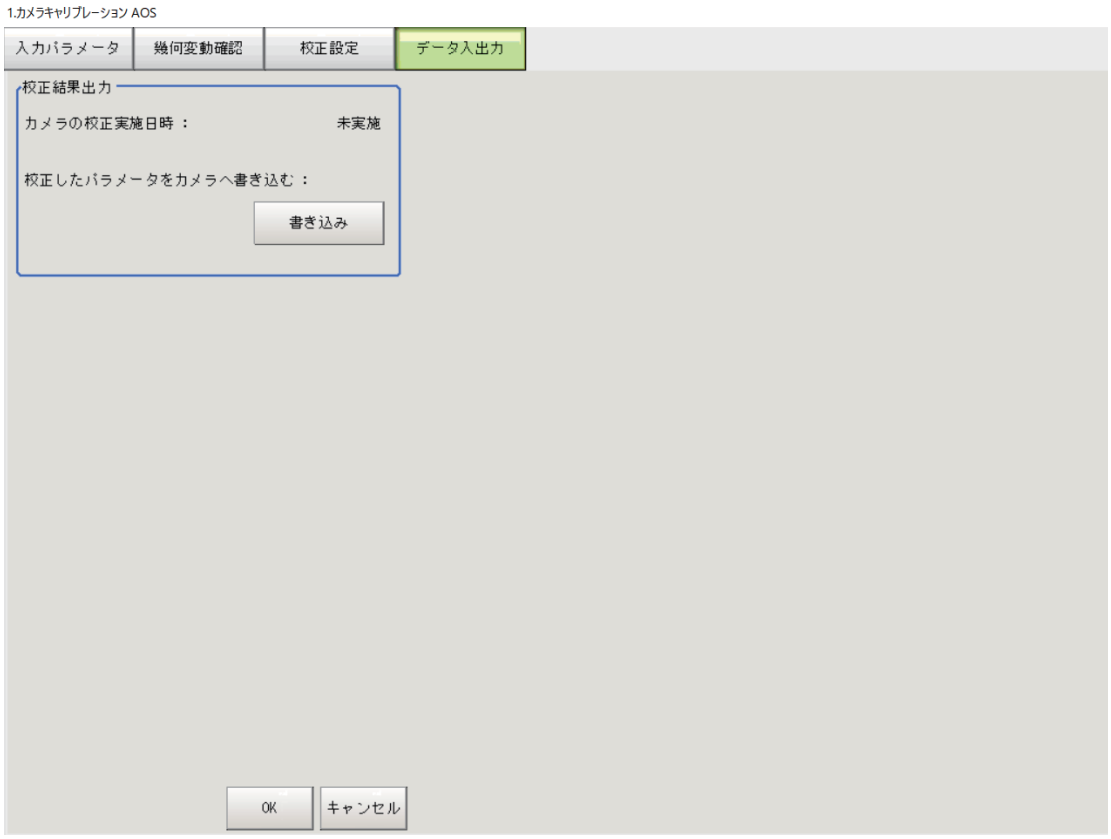
2 **画像上で校正設定の状態を確認します。**

4-3-5　データ入出力（カメラキャリブレーション AOS）

校正結果を 3D ビジョンセンサに反映する（校正結果出力）

校正結果を 3D ビジョンセンサに反映します。

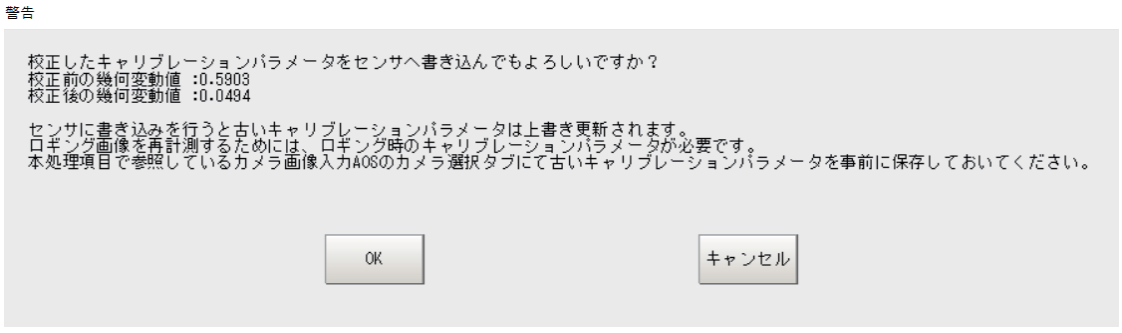
1 **項目タブエリアで、[データ入出力] タブをクリックします。**



表示項目	説明
カメラの校正実施日時	3D ビジョンセンサの校正を実施した日時を表示します。 校正を実施している場合は、「2021/2/3 11:26:37」のように表示されます。
校正したパラメータをカメラに書き込む	［校正設定］で［校正結果］が「校正成功」の場合に、［書き込み］ボタンが有効になります。 ［書き込み］ボタンをクリックすると、校正結果が 3D ビジョンセンサに書き込まれます。

2 **［書き込み］ボタンをクリックします。**

［警告］ダイアログが表示されます。



3 **［OK］をクリックすると、校正結果が 3D ビジョンセンサに書き込まれます。**

4-3-6 テスト計測と調整のポイント（カメラキャリブレーション AOS）

「詳細結果」エリアには、テキストで次の内容が表示されます。

表示項目	説明
判定	判定結果 0：判定なし（未計測） 1：判定結果 OK -1：判定結果 NG -10：エラー（画像形式不整合） -12：エラー（メモリ不足） -20：エラー（その他のエラー）
登録画像枚数	［計測処理モード］が「1」（自動モード）の場合のみ表示されます。（自動モードについては、「計測処理中にカメラキャリブレーションを実施する（自動モード）(P.4-54)」を参照してください。） 登録画像枚数 / 2 画像登録完了時は、2/2（完了）が表示されます。
幾何変動確認結果	［計測処理モード］が「1」（自動モード）の場合のみ表示されます。 画像登録完了時のみ表示されます。 幾何変動値が［幾何変動許容値（上限値）］以下の場合は、「校正不要」が表示されます。 幾何変動値が［幾何変動許容値（上限値）］より大きい場合は、「校正要」が表示されます。 幾何変動確認が失敗した場合は、「確認失敗」が表示されます。 ［検出プレート計測値 Z］が 350 ～ 650mm 以外の場合は、「確認失敗（プレート距離不正）」が表示されます。 ［検出プレート姿勢 RX］、［検出プレート姿勢 RY］、［検出プレート姿勢 RZ］が ±5° の範囲外の場合は、「確認失敗（プレート姿勢不正）」が表示されます。
幾何変動値	［計測処理モード］が「1」（自動モード）の場合のみ表示されます。 画像登録完了時のみ表示されます。 幾何変動値が表示されます。
校正結果	［計測処理モード］が「1」（自動モード）の場合のみ表示されます。 画像登録完了時のみ表示されます。 校正要の場合のみ表示されます。 校正に成功した場合は、「校正成功」が表示されます。 校正前の幾何変動値が 1.0 より大きい場合は、「校正不能」が表示されます。 校正後の幾何変動値が 0.1 より大きい場合は、「校正値不正」が表示されます。 校正が失敗した場合は、「校正失敗」、「プレート距離不正」、「プレート姿勢不正」、「画像間距離不正」が表示されます。
校正前の幾何変動値	［計測処理モード］が「1」（自動モード）の場合のみ表示されます。 画像登録完了時のみ表示されます。 校正実行時のみ表示されます。 登録した 2 点の画像から算出した校正前の幾何変動値が表示されます。
校正後の幾何変動値	［計測処理モード］が「1」（自動モード）の場合のみ表示されます。 画像登録完了時のみ表示されます。 校正実行時のみ表示されます。 登録した 2 点の画像から算出した校正後の幾何変動値が表示されます。
カメラ書き込み結果	［計測処理モード］が「1」（自動モード）の場合のみ表示されます。 校正成功の場合のみ表示されます。 書き込みに成功した場合は、［成功］が表示されます。 書き込みに失敗した場合は、［失敗］が表示されます。

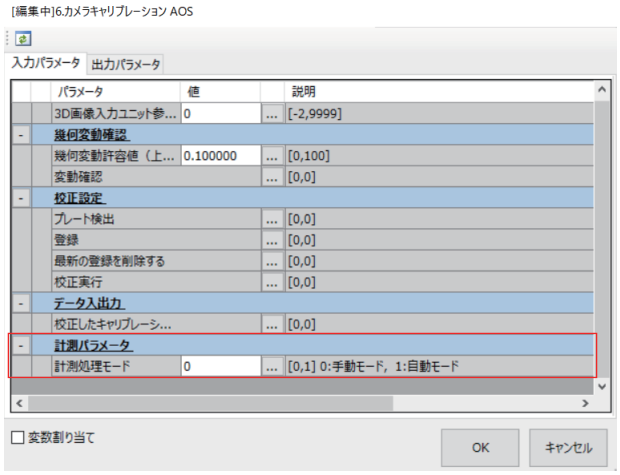
「画像表示」エリアには、画像表示設定のサブ画像番号で指定した画像が表示されます。

サブ画像番号	表示される画像の説明
0	計測画像＋検出プレート表示が表示されます。
1	計測画像を表示します。

計測処理中にカメラキャリブレーションを実施する（自動モード）

本処理項目では、通常は上述のとおり処理項目の設定画面上でカメラキャリブレーションを行い、計測実行時の処理は行いませんが、自動モードに設定した場合は計測実行時にカメラキャリブレーションを行うことができます。

1 **外部参照データの［計測処理モード］（識別子: autoMeasMode、識別番号: 510）に「1」を設定して、自動モードにします。**
［外部ツール］ - ［TDM エディタ］から、［設定］ - ［処理項目設定 UI を開く］をクリックし、［入力パラメータ］ - ［計測パラメータ］ - ［計測処理モード］を「1」にすることで設定することもできます。



2 **［機能］ - ［計測結果クリア］を実施し、本処理項目に画像が登録されていない状態にします。**

3 **1 回目の計測処理を実行します。**
1 枚目の画像（near 画像）が登録されます。そのまま処理が終了します。

4 **2 回目の計測処理を実行します。**
2 枚目の画像（far 画像）が登録されます。幾何変動確認が実施されます。
幾何変動確認結果が校正要の場合は、校正が実施されます。校正が成功した場合は、校正結果を 3D ビジョンセンサに書き込み、［計測処理モード］を「0」に戻して、処理が終了します。
幾何変動確認結果が校正不要の場合は、そのまま処理が終了します。
幾何変動確認結果がエラーの場合や校正が失敗した場合は、［計測処理モード］を「0」に戻して、処理が終了します。

調整のポイント

次のポイントを参考にして調整方法を決めてください。

● 計測画像が表示されないとき

調整すべきパラメータ	処置
入力パラメータ	［入力パラメータ］で、［カメラ画像入力 AOS］処理項目を参照できていない可能性があります。［入力パラメータ］の［参照ユニット番号］の設定を見直してください。
［カメラ画像入力 AOS］処理項目	参照している［カメラ画像入力 AOS］処理項目の［3D 撮像する］と［2D 撮像する］にチェックが入っていない可能性があります。［カメラ画像入力 AOS］処理項目の設定を見直してください。

● 幾何変動確認に失敗するとき

調整すべきパラメータ	処置
-	キャリブレーションプレートが視野内に入っていない可能性があります。計測画像を確認して、キャリブレーションプレートのすべての黒丸パターンが視野内に入るように、設置位置を調整してください。
［カメラ画像入力 AOS］処理項目	キャリブレーションプレートの黒丸パターンがハレーションによってきれいに撮像できていない可能性があります。参照している［カメラ画像入力 AOS］処理項目の［カメラ設定 2D］の設定を見直してください。
-	［幾何変動確認］の［幾何変動確認結果］が、「確認失敗（プレート距離不正）」の場合、3D ビジョンセンサからキャリブレーションプレートまでの距離を、計測範囲内になるように調整してください。
-	［幾何変動確認］の［幾何変動確認結果］が、「確認失敗（プレート姿勢不正）」の場合、［検出プレート姿勢 RX］、［検出プレート姿勢 RY］、［検出プレート姿勢 RZ］が±5° の範囲内になるように調整してください。

● 校正設定でプレート検出に失敗するとき

調整すべきパラメータ	処置
-	キャリブレーションプレートが視野内に入っていない可能性があります。計測画像を確認して、キャリブレーションプレートのすべての黒丸パターンが視野内に入るように、設置位置を調整してください。
［カメラ画像入力 AOS］処理項目	キャリブレーションプレートの黒丸パターンがハレーションによってきれいに撮像できていない可能性があります。参照している［カメラ画像入力 AOS］処理項目の［カメラ設定 2D］の設定を見直してください。
-	［校正設定］の［プレート検出結果］が、「プレート距離不正」の場合、3D ビジョンセンサからキャリブレーションプレートまでの距離を、近傍（near 画像）の場合は 400mm、遠方（far 画像）場合は 600mm となるように調整してください。
-	［校正設定］の［プレート検出結果］が、「プレート姿勢不正」の場合、［検出プレート姿勢 RX］、［検出プレート姿勢 RY］、［検出プレート姿勢 RZ］が±5° の範囲内になるように調整してください。

● 校正設定で校正画像の登録に失敗するとき

調整すべきパラメータ	処置
-	2 点の画像の計測距離が近すぎる可能性があります。近傍（near 画像）は 400mm、遠方（far 画像）は 600mm となるように登録してください。

● 校正に失敗するとき

調整すべきパラメータ	処置
［カメラ画像入力 AOS］処理項目	校正に必要な特徴量が足りていない可能性があります。3D 点群の欠損が多くならないように、［カメラ画像入力 AOS］処理項目の［カメラ設定 3D］の設定を見直してください。
-	幾何変動が大きすぎて校正が不可能な状態になっている可能性があります。［校正前の幾何変動値］が 1.0 より大きい場合は、本処理項目では校正不能です。修理依頼をしてください。

● 校正した結果が表示されないとき

調整すべきパラメータ	処置
-	前回の校正後にシーン切替を行った場合は、本処理項目で表示するためのデータが消えている可能性があります。［機能］ - ［計測結果クリア］実行後に、再度校正を行ってください。

4-3-7　出力できる計測結果（カメラキャリブレーション AOS）

結果出力関連の処理項目を使って、次の値を出力できます。また、演算式などの処理ユニットから、計測値を参照することもできます。

計測項目	文字列	説明
判定	JG	判定結果 0：判定なし（未計測） 1：判定結果 OK -1：判定結果 NG -10：エラー（画像形式不整合） -12：エラー（メモリ不足） -20：エラー（その他のエラー）

4-3-8　外部参照データ（カメラキャリブレーション AOS）

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
0	判定	judge	取得のみ	0: 判定なし（未計測）、1: 判定結果 OK、 -1: 判定結果 NG、-10: エラー（画像形式不整合）、-12: エラー（メモリ不足）、-20: エラー（その他のエラー）
100	3D 画像入力ユニット参照番号	camera3dUnitNo	設定/取得	-1 ～ 9,999
101	入力画像のチェック結果	imgCheckRet	取得のみ	0：画像なし、1：画像あり
102	3D 画像入力の計測値 Z	measZ	取得のみ	0 ～ 10,000.0000 [mm]
103	幾何変動許容値（上限値）	geoChkTolerance	設定/取得	0 ～ 100.0000
104	幾何変動値	geoChkValue	取得のみ	0 ～ 100.0000
105	幾何変動確認結果	geoChkRet	取得のみ	-1: 計測エラー、0: 未実施、1: 校正不要、2: 校正要、3: 校正不能、4: プレート距離不正、5: プレート姿勢不正
106	プレート検出結果	plateDetectRet	取得のみ	-1: 計測エラー、0: 未実施、1: プレート検出成功、2: プレート検出失敗、3: プレート距離不正、4: プレート姿勢不正
107	検出プレート計測値 Z	plateDist	取得のみ	0 ～ 10,000.0000 [mm]
108	検出プレート計測値 RX	plateRX	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
109	検出プレート計測値 RY	plateRY	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
110	検出プレート計測値 RZ	plateRZ	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
111	画像登録結果	regRet	取得のみ	-1: 計測エラー、0: 未実施、1: 登録成功、2: プレート検出失敗、3: 登録失敗（距離不正）
112	登録済み枚数	imgRegCount	取得のみ	0 ～ 2
113	校正前の幾何変動値	preGeoVar	取得のみ	0 ～ 100.0000
114	校正後の幾何変動値	modGeoVar	取得のみ	0 ～ 100.0000

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
115	校正実行結果	calibRet	取得のみ	-1: 計測エラー、0: 未実施、1: 校正成功、2: 校正失敗、3: 校正不能、4: プレート距離不正、5: プレート姿勢不正、6: 画像間距離不正、7: 校正後の幾何変動値が許容範囲外
116	校正実施日時：年	calibTimeYear	取得のみ	0 ～ 9,999
117	校正実施日時：月	calibTimeMonth	取得のみ	0 ～ 12
118	校正実施日時：日	calibTimeDay	取得のみ	0 ～ 31
119	校正実施日時：時	calibTimeHour	取得のみ	0 ～ 23
120	校正実施日時：分	calibTimeMinute	取得のみ	0 ～ 59
121	校正実施日時：秒	calibTimeSecond	取得のみ	0 ～ 59
510	計測処理モード	autoMeasMode	設定/取得	0: 手動モード、1: 自動モード

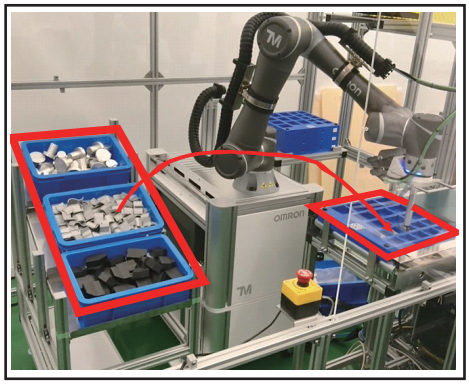
4-4　ハンドアイキャリブレーション

FH シリーズ 3D ロボットビジョン専用の処理項目です。
ロボットの「ハンド」と「カメラ（アイ）」の設置関係を校正するための処理項目です。
校正には専用のキャリブレーションターゲット（ハンドアイキャリブレーションターゲット：形 FH-XCAL-R）を使用します。
また、本処理項目では、校正に必要なロボットのサンプリング動作点の生成と、他のシーンから参照して使用するための校正後のデータの保持を行います。

こんな時に使います

オンハンドのカメラのキャリブレーション

例）　コンテナ内の部品のばら積みピッキング



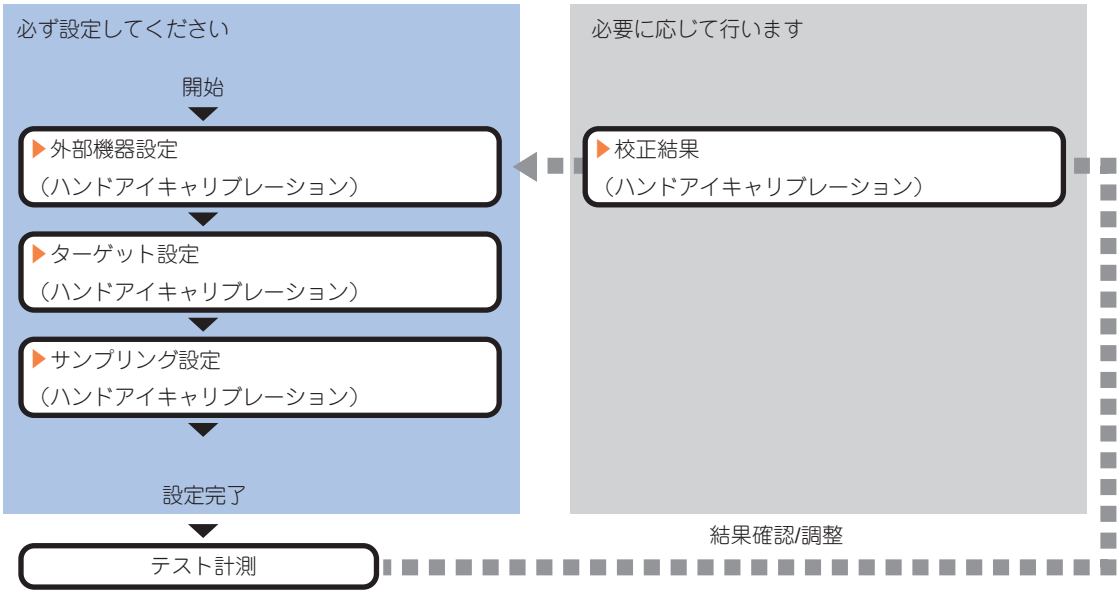
ハンドアイキャリブレーションでは、
［三次元サーチ］処理項目で検出したワークの位置姿勢をロボット座標系に変換することで、
ロボットハンドでワークをピックすることが可能になります。

使用上の注意

- 本処理項目は、［ロボットデータ］処理項目を参照します。［ロボットデータ］処理項目を変更した場合、本処理項目の設定内容が変わりますので、設定を見直してください。

4-4-1　設定の流れ（ハンドアイキャリブレーション）

ハンドアイキャリブレーションの設定は、次の流れで行います。



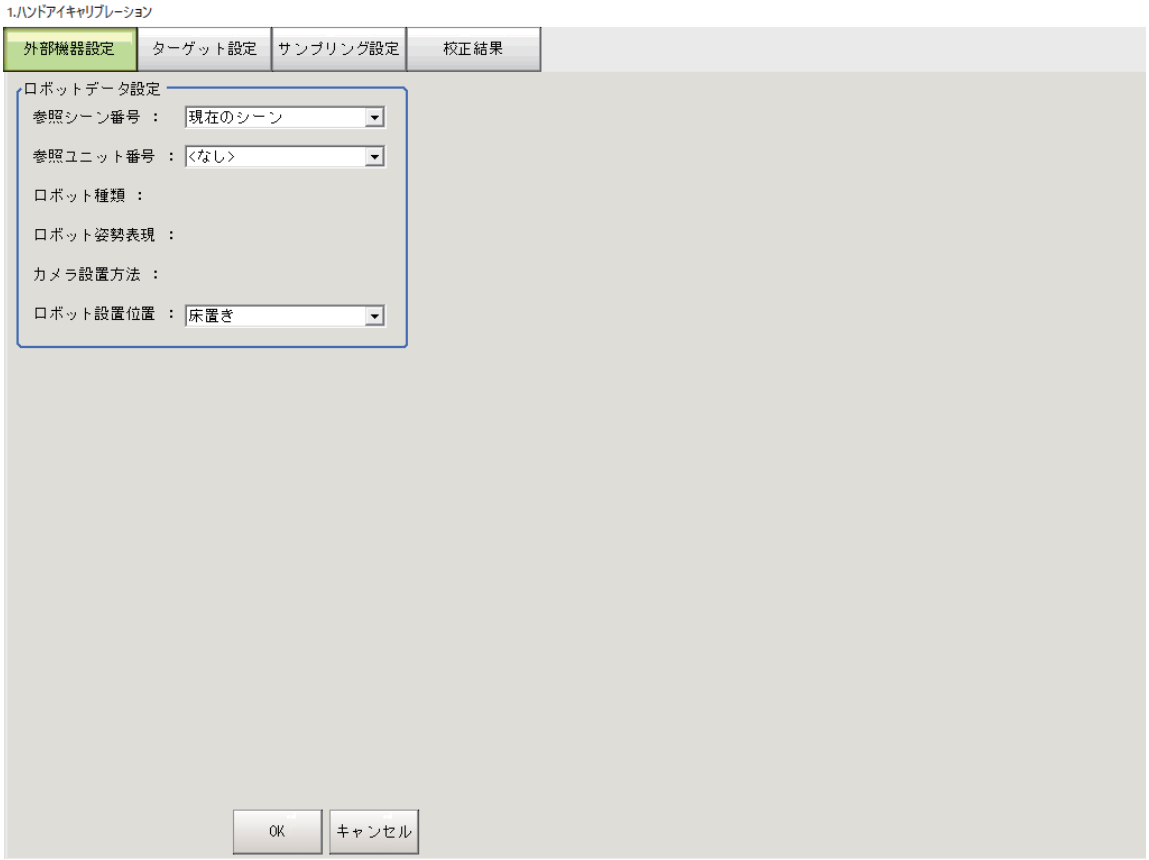
ハンドアイキャリブレーションの項目一覧

項目	説明
外部機器設定	外部機器情報を保持している［ロボットデータ］処理項目を選択します。 「4-4-2 外部機器設定（ハンドアイキャリブレーション）（P.4-60）」
ターゲット設定	キャリブレーションターゲットの検出設定を行います。 「4-4-3 ターゲット設定（ハンドアイキャリブレーション）（P.4-62）」
サンプリング設定	サンプリングに関するデータを設定します。 「4-4-4 サンプリング設定（ハンドアイキャリブレーション）（P.4-64）」
校正結果	校正結果を確認します。校正結果を微調整したい場合は、直接編集機能で調整することができます。 また、計算に使用したサンプリングデータを確認することもできます。 「4-4-5 校正結果（ハンドアイキャリブレーション）（P.4-67）」

4-4-2　外部機器設定（ハンドアイキャリブレーション）

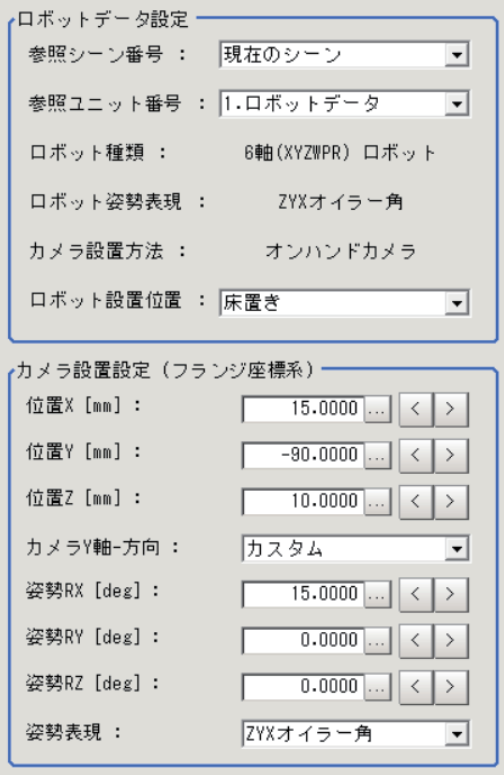
外部機器情報を保持している［ロボットデータ］処理項目を選択します。

1　**項目タブエリアで、［外部機器設定］をクリックします。**



2　**［ロボットデータ設定］エリアで、外部機器情報を保持している［ロボットデータ］処理項目を選択します。**

選択した参照処理ユニットの情報が、［ロボットデータ設定］エリアに表示されます。［ロボットデータ］処理項目の設定内容によって表示される内容が異なります。



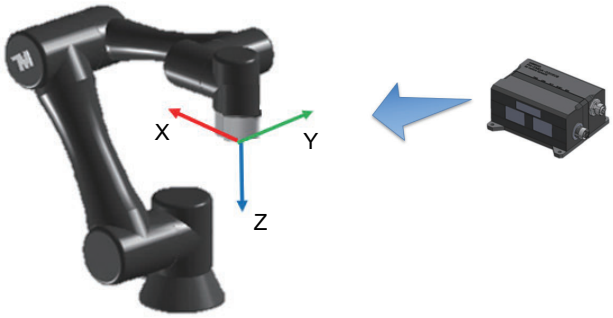
設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
参照シーン番号	-1 ～ 127 【-1: 現在のシーン】	外部機器情報を保持している［ロボットデータ］処理項目を含むシーン番号を選択します。
参照ユニット番号	-	参照したシーン番号の中から、参照する［ロボットデータ］処理項目を選択します。
ロボット種類	-	参照している［ロボットデータ］処理項目の設定内容が表示されます。
ロボット姿勢表現	-	
カメラ設置方法	-	
ロボット設置位置	【床置き】	ロボットの設置位置を設定します。

使用上の注意

- ［カメラ設置方法］に「固定カメラ」が設定された［ロボットデータ］処理項目を参照した場合は、「選択されたカメラ設置方法は現在サポートしていません」のメッセージが表示されます。設定を見直してください。
- サポートしていない［ロボット種類］が設定された［ロボットデータ］処理項目を参照した場合は、「選択された種類のロボットは現在サポートしていません」のメッセージが表示されます。設定を見直してください。
- ［参照シーン番号］、［参照ユニット番号］を変更すると、本処理項目の設定パラメータの一部やキャリブレーション結果値が初期化されますのでご注意ください。［参照シーン番号］、［参照ユニット番号］を誤って変更してしまった場合は、［OK］ボタンをクリックせずに、［キャンセル］ボタンをクリックしてください。

3 **［カメラ設置方法］が「オンハンドカメラ」の場合、［カメラ設置設定（フランジ座標系）］エリアで設定します。**

詳細については、『画像処理システム FH シリーズ 3D ロボットビジョン アプリケーション構築ガイド（SDNB-741）』を参照してください。



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
位置 X [mm]	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】	フランジ座標におけるカメラの設置位置の概算値を設定します。 ここで設定した値を使用して、ハンドアイキャリブレーション用データの撮影位置を決定します。
位置 Y [mm]	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】	
位置 Z [mm]	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】	
カメラ Y 軸-方向設置方法	• 【X 軸の+方向】 • X 軸の-方向 • Y 軸の+方向 • Y 軸の-方向 • カスタム	フランジ座標系上でのカメラの取り付け姿勢を設定します。 カメラの Y 軸-方向がフランジ座標系でどの方向を向いているかを設定します。
姿勢 RX [deg]／姿勢 RZ [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	[カメラ Y 軸-方向設置方法] に「カスタム」を設定した場合のみ有効です。 フランジ座標系上でのカメラの取り付け姿勢を設定します。 [姿勢表現] が「ZYZ オイラー角」の場合、[RX] は [RZ] になります。
姿勢 RY [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	
姿勢 RZ [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	
姿勢表現	• 【ZYX オイラー角】 • ZYZ オイラー角 • XYZ オイラー角	[カメラ Y 軸-方向設置方法] に「カスタム」を設定した場合のみ有効です。 カメラの取り付け姿勢に関して、姿勢の角度表現方法を設定します。

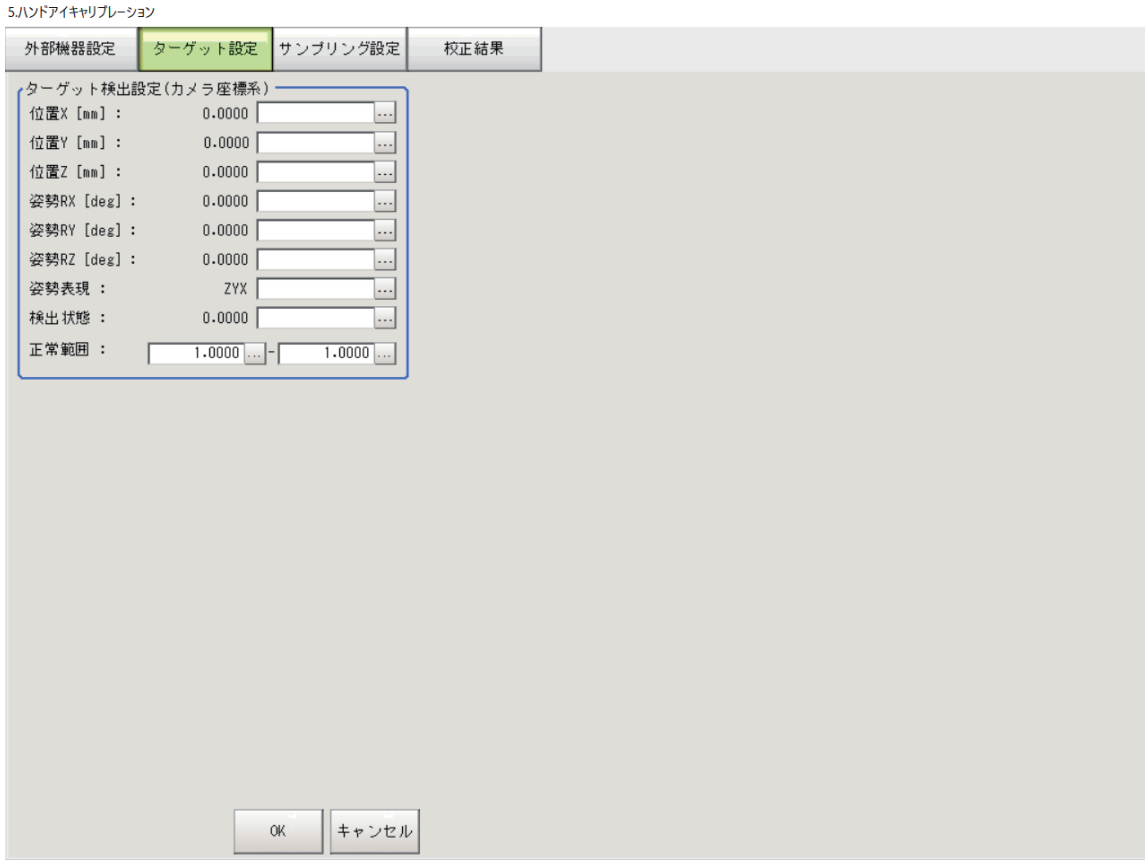
4-4-3 ターゲット設定（ハンドアイキャリブレーション）

キャリブレーションターゲットの検出設定を行います。
[ロボットデータ] 処理項目の設定内容によって、設定できる内容が異なります。

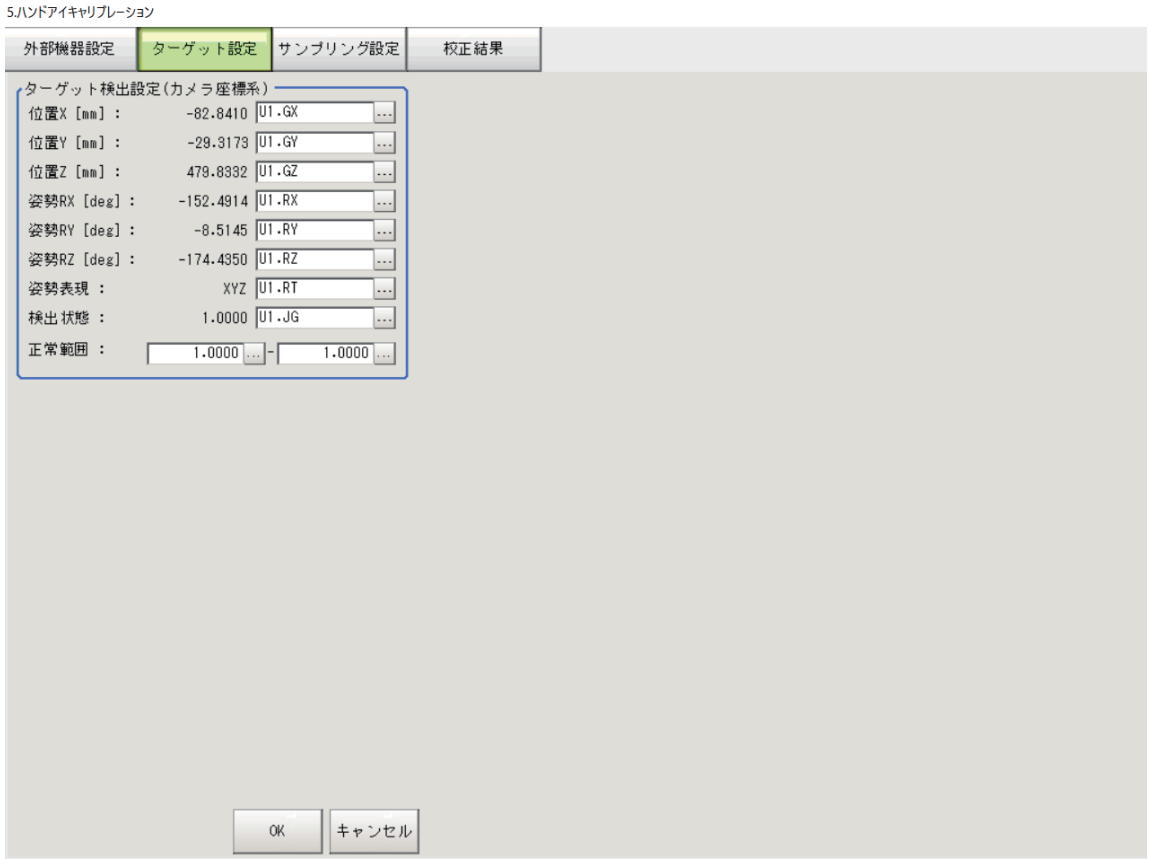
● オンハンドカメラの場合

[カメラ設置方法] に「オンハンドカメラ」が設定された [ロボットデータ] 処理項目を参照した場合の設定手順です。

1 **項目タブエリアで、[ターゲット設定] をクリックします。**



2 **[ターゲット検出設定（カメラ座標系)] エリアで、キャリブレーションターゲットの検出設定を行います。**



設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
位置 X [mm]	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】	キャリブレーションターゲットの重心位置を設定します。 [三次元サーチ] 処理項目で算出した検出結果を参照設定してください。
位置 Y [mm]	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】	
位置 Z [mm]	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】	
姿勢 RX [deg]／ 姿勢 RZ [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	キャリブレーションターゲットの姿勢を設定します。 [三次元サーチ] 処理項目で算出した検出結果を参照設定してください。 [姿勢表現] が「ZYZ オイラー角」の場合、[RX] は [RZ] になります。
姿勢 RY [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	
姿勢 RZ [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	
姿勢表現	• 0:【ZYX】 • 1: ZYZ • 2: XYZ	認識したキャリブレーションターゲットの姿勢の角度表現表法を設定します。 [三次元サーチ] 処理項目でキャリブレーションターゲットを算出している場合は、「2」（XYZ オイラー角）を設定してください。
検出状態	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】	キャリブレーションターゲットの位置／姿勢を参照している [三次元サーチ] 処理項目の判定結果を設定します。
正常範囲	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【1.0000】～ 【1.0000】	[検出状態] を OK と判断する判定条件の範囲を設定します。

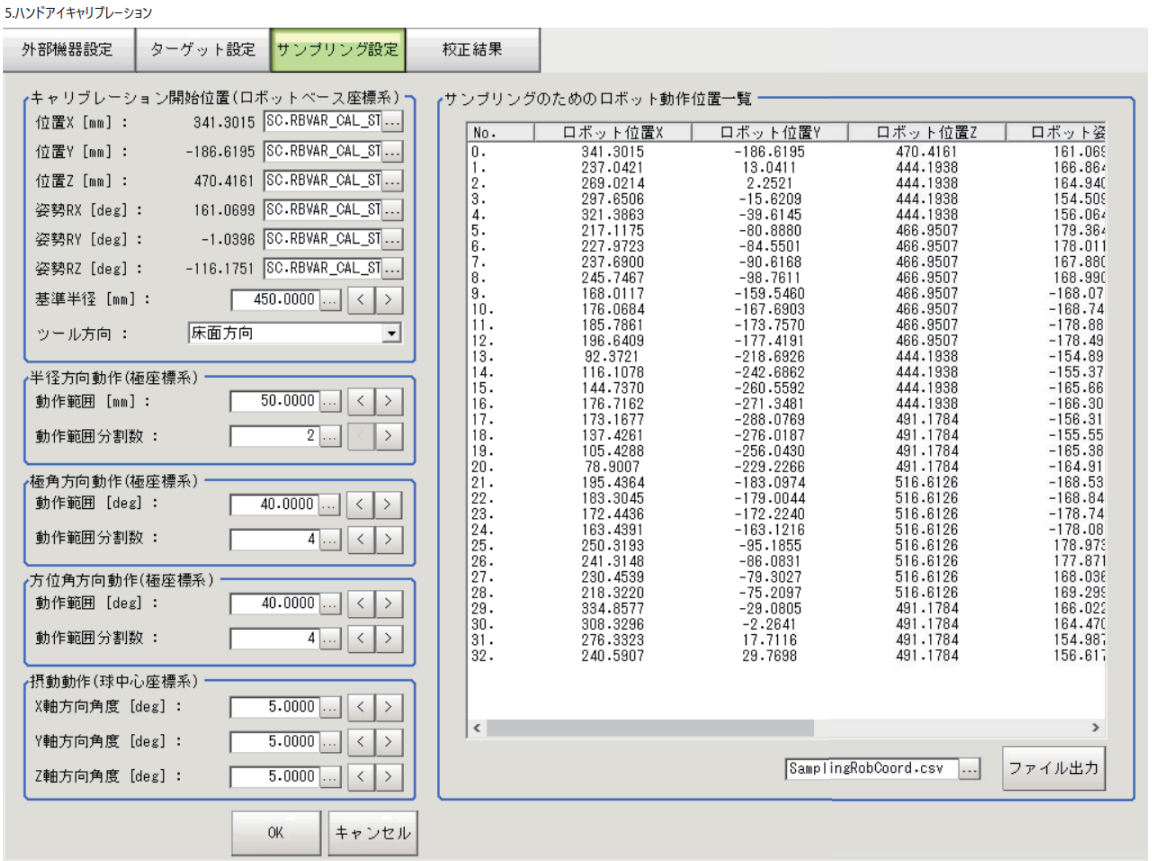
4-4-4　サンプリング設定（ハンドアイキャリブレーション）

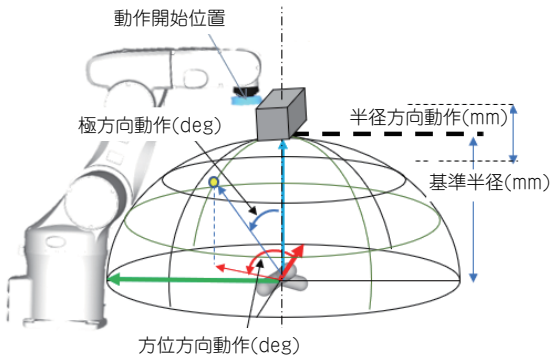
サンプリングに関するデータを設定します。
[ロボットデータ] 処理項目の設定内容によって、設定できる内容が異なります。

● オンハンドカメラの場合

[カメラ設置方法] に「オンハンドカメラ」が設定された [ロボットデータ] 処理項目を参照した場合の設定手順です。

1 **項目タブエリアで、[サンプリング設定] をクリックします。**





2 **［キャリブレーション開始位置（ロボットベース座標系)］エリアで、各項目を設定します。**

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
位置 X [mm]	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】	ハンドアイキャリブレーション用データを取得する際の動作開始位置を設定します。 ［姿勢表現］が「ZYZ オイラー角」の場合、［RX］は［RZ］になります。
位置 Y [mm]	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】	
位置 Z [mm]	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【0.0000】	
姿勢 RX／姿勢 RZ [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	
姿勢 RY [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	
姿勢 RZ [deg]	-180.0000 ～ 180.0000 【0.0000】	
基準半径 [mm]	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 【450.0000】	ハンドアイキャリブレーション用データをサンプリングする半球面の半径を設定します。
ツール方向	• 【床面方向】	ハンドアイキャリブレーション用データを撮影する際のツールが向く向きを設定します。 • 床面方向：床面（ロボットベースが存在する面）にキャリブレーションターゲットを設置している場合に使用します。

3 ［半径方向動作（極座標系）］エリアで、各項目を設定します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
動作範囲 [mm]	0.0001 ～ 10,000.0000 【50.0000】	データ撮影時の半球面の半径方向の移動範囲を設定します。 ［キャリブレーション開始位置（ロボットベース座標系）］エリアの［基準半径］の設定を参照して、下限は、［基準半径］-（［動作範囲］/ 2）、上限は、［基準半径］＋（［動作範囲］/ 2）の範囲を動作します。
動作範囲分割数	2 ～ 10【2】	データ撮影時の半球面の半径方向の分割数 N を設定します。 下限は、［基準半径］-（［動作範囲］/ 2）、上限は、［基準半径］＋（［動作範囲］/ 2）の間に，（N - 2）個の(N>=2) のサンプリング点を等間隔に設定します。

4 ［極角方向動作（極座標系）］エリアで、各項目を設定します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
動作範囲 [deg]	0.0001 ～ 180.0000 【40.0000】	データ撮影時の半球面の極角方向の移動範囲を設定します。 ［キャリブレーション開始位置（ロボットベース座標系）］エリアの［ツール方向］が「床面方向」の場合、下限は、0 -（［動作範囲］/ 2）、上限は、0 +（［動作範囲］/ 2）の範囲を動作します。

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
動作範囲分割数	2 ～ 10【4】	データ撮影時の半球面の極角方向の分割数 N を設定します。 下限は、0 - ([動作範囲] / 2)、上限は、0 + ([動作範囲] / 2) の間に，(N - 2) 個の(N>=2) のサンプリング点を等間隔に設定します。 分割点が以下に当てはまる場合は，分割点の位置が前後に調整されます。極角が 0[deg]の場合、極角がほぼ±90[deg](-95 < 極角 < -85 または、85 < 極角 < 95)の場合

5 **[方位角方向動作（極座標系)] エリアで、各項目を設定します。**

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
動作範囲 [deg]	0.0001 ～ 180.0000 【40.0000】	データ撮影時の半球面の方位角方向の移動範囲を設定します。 [キャリブレーション開始位置（ロボットベース座標系)] エリアの [ツール方向] が「床面方向」の場合、下限は、0 - ([動作範囲] / 2)、上限は、0 + ([動作範囲] / 2) の範囲を動作します。
動作範囲分割数	2 ～ 10【4】	データ撮影時の半球面の方位角方向の分割数 N を設定します。 下限は、0 - ([動作範囲] / 2)、上限は、0 + ([動作範囲] / 2) の間に，(N - 2) 個の(N>=2) のサンプリング点を等間隔に設定します。

6 **[摂動動作（球中心座標系)] エリアで、各項目を設定します。**

設定項目	設定値 【工場出荷時】	説明
X 軸方向角度 [deg]	0.0000 ～ 180.0000 【5.0000】	各サンプリング点でキャリブレーションターゲットが視野中心以外にも映るようにするため、カメラの向きを振る動作（摂動動作）を行います。その際に、ターゲットが視野中心に映る姿勢からどの程度までカメラを傾けるかを、キャリブレーションターゲットが持つ座標系の各軸に対する回転量[deg]で設定します。 角度を大きく設定しすぎると、カメラの視野からキャリブレーションターゲットが外れるため、実際にロボットを動作させ、撮影した画像内にキャリブレーションターゲットが存在するかを確認しながら値を調整する必要があります。また、角度を大きく設定しすぎると、ロボットの手先の姿勢が大きく変化し、カメラとロボットアームが干渉する危険性があるため、実際にロボットを動作させながら値を調整する必要があります。
Y 軸方向角度 [deg]	0.0000 ～ 180.0000 【5.0000】	
Z 軸方向角度 [deg]	0.0000 ～ 180.0000 【5.0000】	

7 **[サンプリングのためのロボット動作位置一覧] エリアに、[サンプリング設定] で設定したパラメータにより計算されたサンプリング座標のリストが表示されます。ロボット動作位置が生成できないパラメータ設定の場合は、リストが表示されません。パラメータ設定を見直してください。**

[ロボット位置 X]、[ロボット位置 Y]、[ロボット位置 Z]、[ロボット姿勢 RX]、[ロボット姿勢 RY]、[ロボット姿勢 RZ]、[ロボット姿勢表現] が表示されます。

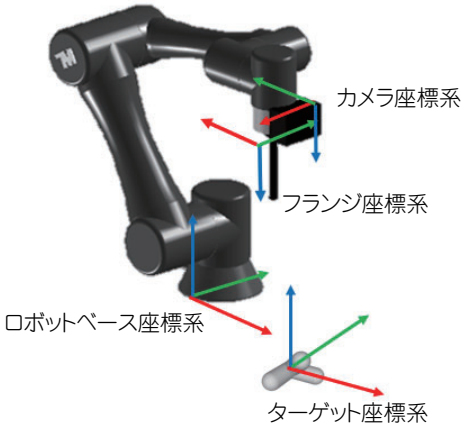
[…] ボタンをクリックしてファイル名を指定し、[ファイル出力] をクリックすると、表示されているリストのデータをファイルに保存することができます。

4-4-5 校正結果（ハンドアイキャリブレーション）

校正結果を確認します。校正結果を微調整したい場合は、直接編集機能で調整することができます。

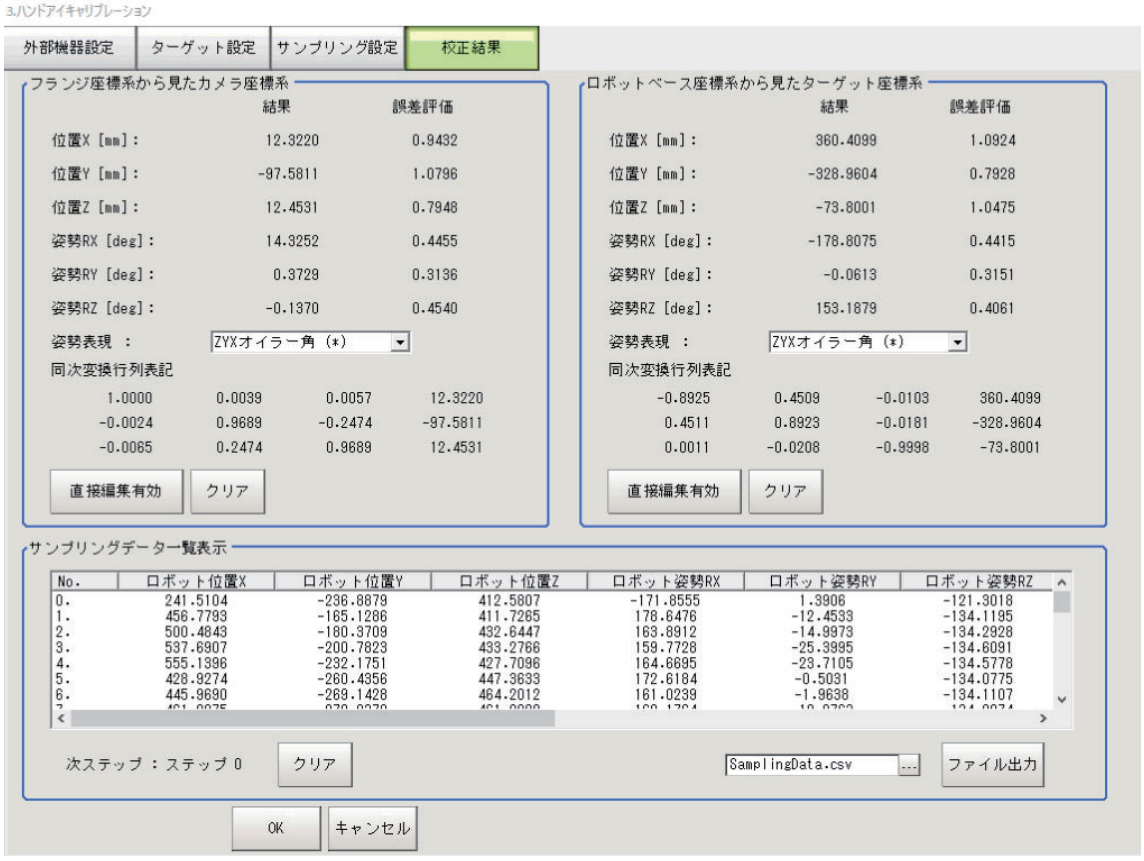
また、計算に使用したサンプリングデータを確認することもできます。

● オンハンドカメラの場合



［カメラ設置方法］に「オンハンドカメラ」が設定された［ロボットデータ］処理項目を参照した場合の設定手順です。

1 **項目タブエリアで、［校正結果］をクリックします。**



2 **校正結果を確認します。**

フランジ座標系から見たカメラ座標系

項目	説明
位置 X [mm] 位置 Y [mm] 位置 Z [mm] 姿勢 RX [deg]／姿勢 RZ [deg] 姿勢 RY [deg] 姿勢 RZ [deg]	ハンドアイキャリブレーション結果とその誤差評価値が表示されます。 フランジ座標系とカメラ座標系との変換に関する情報が表示されます。 誤差評価値が小さいほど、算出した校正結果が、すべてのサンプリングデータに対して良く当てはまっていることになります。誤差評価値が大きい（1.0 以上の値になる）ときは、調整のポイントの「校正結果の誤差評価値が大きい（1.0 以上の値になる）とき (P.4-71)」を参照してください。 ［姿勢表現］が「ZYZ オイラー角」の場合、［RX］は［RZ］になります。
姿勢表現	姿勢の角度表現方法を設定します。 キャリブレーション実行完了時のロボットの姿勢表現には、* 印が表示されます。 設定した姿勢表現での校正結果が表示されます。校正結果が更新されるわけではなく、［校正結果］タブの画面上の表示だけが更新されます。
同次変換行列表記	位置／姿勢の校正結果が同次変換行列表記で表示されます。
直接編集有効／直接編集無効	［直接編集有効］をクリックすると、位置／姿勢の校正結果の数値が変更できます。数値を変更した場合は、［クリア］の右に「このデータは直接編集されました」と表示されます。 ［直接編集無効］をクリックすると、元の画面に戻ります。
クリア	［クリア］をクリックすると、位置／姿勢の校正結果を 0 にします。

ロボットベース座標系から見たターゲット座標系

項目	説明
位置 X [mm] 位置 Y [mm] 位置 Z [mm] 姿勢 RX [deg]／姿勢 RZ [deg] 姿勢 RY [deg] 姿勢 RZ [deg]	ハンドアイキャリブレーション結果とその誤差評価値が表示されます。 ロボットベース座標系とキャリブレーションターゲット座標系との変換に関する情報が表示されます。 誤差評価値が小さいほど、算出した校正結果が、すべてのサンプリングデータに対して良く当てはまっていることになります。誤差評価値が大きい（1.0 以上の値になる）ときは、調整のポイントの「校正結果の誤差評価値が大きい（1.0 以上の値になる）とき (P.4-71)」を参照してください。 ［姿勢表現］が「ZYZ オイラー角」の場合、［RX］は［RZ］になります。
姿勢表現	姿勢の角度表現方法を設定します。 キャリブレーション実行完了時のロボットの姿勢表現には、* 印が表示されます。 設定した姿勢表現での校正結果が表示されます。校正結果が更新されるわけではなく、［校正結果］タブの画面上の表示だけが更新されます。
同次変換行列表記	位置／姿勢の校正結果が同次変換行列表記で表示されます。
直接編集有効／直接編集無効	［直接編集有効］をクリックすると、位置／姿勢の校正結果の数値が変更できます。数値を変更した場合は、［クリア］の右に「このデータは直接編集されました」と表示されます。 ［直接編集無効］をクリックすると、元の画面に戻ります。
クリア	［クリア］をクリックすると、位置／姿勢の校正結果を 0 にします。

3 **［サンプリングデーター覧表示］エリアに、各サンプリング点で取得したロボット位置／姿勢とキャリブレーションターゲットの位置／姿勢のリストが表示されます。**

次にサンプリング実行するステップの番号が、［次ステップ］に表示されます。

［…］ボタンをクリックしてファイル名を指定し、［ファイル出力］をクリックすると、表示されているリストのデータをファイルに保存することができます。

4-4-6　テスト計測と調整のポイント（ハンドアイキャリブレーション）

「詳細結果」エリアには、テキストで次の内容が表示されます。

表示項目	説明
判定	判定結果 0：判定なし（未計測） 1：判定結果 OK -1：判定結果 NG -10：エラー（画像形式不整合） -12：エラー（メモリ不足） -20：エラー（その他のエラー）
ステップ	現在ステップ数 / 総ステップ数 実行完了時は、総ステップ数 / 総ステップ数（完了）が表示されます。
誤差評価 X［mm］	校正結果の誤差評価値 最終ステップまで実行した場合にのみ表示されます。
誤差評価 Y［mm］	
誤差評価 Z［mm］	
誤差評価 RX［deg］／誤差評価 RZ［deg］	校正結果の誤差評価値 最終ステップまで実行した場合にのみ表示されます。 ［姿勢表現］が「ZYZ オイラー角」の場合、［RX］は［RZ］になります。
誤差評価 RY［deg］	
誤差評価 RZ［deg］	
次回動作位置 X［mm］	次ステップでロボットに移動させるロボット位置 最終ステップまで実行した場合は表示されません。
次回動作位置 Y［mm］	
次回動作位置 Z［mm］	
次回動作姿勢 RX［deg］／次回動作姿勢 RZ［deg］	次ステップでロボットに移動させるロボット姿勢 最終ステップまで実行した場合は表示されません。 ［姿勢表現］が「ZYZ オイラー角」の場合、［RX］は［RZ］になります。
次回動作姿勢 RY［deg］	
次回動作姿勢 RZ［deg］	
姿勢表現	参照している［ロボットデータ］処理項目の設定内容が表示されます。

「画像表示」エリアには、画像表示設定のサブ画像番号で指定した画像が表示されます。

サブ画像番号	表示される画像の説明
0	計測画像 + キャリブレーション進捗を表示します。

調整のポイント

次のポイントを参考にして調整方法を決めてください。

● ハンドアイキャリブレーションを実行している途中で NG になるとき

調整すべきパラメータ	処置
サンプリング設定	キャリブレーションターゲットの検出に失敗している可能性があります。キャリブレーションの 1 サンプリング位置ごとにキャリブレーションターゲットがカメラに写るように、サンプリング設定を見直してください。
［カメラ画像入力 AOS］処理項目	キャリブレーションターゲットの検出に失敗している可能性があります。キャリブレーションターゲットの面や輪郭が識別できる程度に 3D 点群が計測できるように、カメラの WD 内にキャリブレーションターゲットを置いたり、［カメラ画像入力 AOS］処理項目で露光時間や計測範囲などの設定を調整してください。

調整すべきパラメータ	処置
［三次元サーチ］処理項目	キャリブレーションターゲットの検出に失敗している可能性があります。［三次元サーチ］処理項目でキャリブレーションターゲットを検出できていない場合は、［三次元サーチ］処理項目の設定を調整してください。

● ハンドアイキャリブレーションを実行したが NG になる（校正に失敗する）とき

調整すべきパラメータ	処置
ターゲット設定	キャリブレーションターゲットの検出位置／姿勢のデータが正しく入力できていない可能性があります。［ターゲット設定］の設定が、前段の［三次元サーチ］処理項目の検出結果を正しく参照しているか、設定を見直してください。
	キャリブレーションターゲットの検出位置／姿勢のデータに常に同じ値を入力してしまっている可能性があります。ロボットが異なるサンプリング位置に移動して撮像を行う（異なる画像に対して三次元サーチを行う）ように、［ターゲット設定］の設定が固定数値になっていないかなど、設定を見直してください。

● ハンドアイキャリブレーション実行時にロボットが停止するとき

調整すべきパラメータ	処置
サンプリング設定	ロボットが動作不可能な座標がサンプリング点に含まれている可能性があります。移動可能な座標になるように、サンプリング設定を見直してください。

● ハンドアイキャリブレーションを実行してもロボットが動作しないとき

調整すべきパラメータ	処置
-（ロボット動作設定）	ロボットがスタンバイ状態になっていない可能性があります。ロボットを外部と通信できる状態にしてください。
-	キャリブレーションが完了している状態では、ハンドアイキャリブレーションを実行してもロボットは動作しません。

● ロボットが意図した位置に動かないとき

調整すべきパラメータ	処置
［ロボットデータ］処理項目 ターゲット設定	［ロボットデータ］処理項目で設定しているロボットの姿勢表現と［ターゲット設定］で設定しているロボットの姿勢表現が異なる可能性があります。［ターゲット設定］で設定している姿勢表現と、［ロボットデータ］処理項目に設定している姿勢表現が一致するように設定してください。
サンプリング設定	［サンプリング設定］の［キャリブレーション開始位置］に設定した演算式の値が、計測実行時に設定時の値から変化している可能性があります。［校正結果］の［サンプリングデータ一覧表示］の先頭のサンプリングデータのロボット位置が意図した座標になっているかを確認してください。［サンプリング設定］の演算式文字列の参照先に、あらかじめ意図するロボットの動作開始位置を設定してから、参照してください。

● 校正結果の誤差評価値が大きい（1.0 以上の値になる）とき

調整すべきパラメータ	処置
サンプリング設定	サンプリング範囲が狭く、有効なデータが取れていない可能性があります。サンプリングする動作範囲が狭くないかを確認してください。
	サンプリング範囲が狭く、有効なデータが取れていない可能性があります。サンプリングしたデータ内でのキャリブレーションターゲットの姿勢変化が少なくないかを確認して、摂動動作を設定してください。
	サンプリング範囲が狭く、有効なデータが取れていない可能性があります。オンハンドカメラの場合、半径方向動作の［動作範囲分割数］を増やしてください。

調整すべきパラメータ	処置
［三次元サーチ］処理項目	キャリブレーションターゲットの検出で位置ずれが起きている可能性があります。［三次元サーチ］処理項目でキャリブレーションターゲットを位置ずれなく検出できているか、設定を調整してください。
-（ロボット動作設定）	ロボットが指定したサンプリング点に移動できていない可能性があります。ロボットが停止して静止する前に撮像が始まらないように、ロボット速度を遅くしてキャリブレーションを実行してください。

● 設定を変更していないのに校正結果が異なるとき

調整すべきパラメータ	処置
-	撮像のたびに露光量などのばらつきが発生するため、同じ設定値でも毎回同じ値にはなりません。極端に校正結果がばらつく場合は、外部照明の影響など周辺環境の変動要素を排除して確認してください。

● その他の場合

調整すべきパラメータ	処置
校正結果	校正を最初からやり直したい場合、［校正結果］タブ - ［サンプリングデータ一覧表示］エリアの［クリア］をクリックするか、計測結果クリアを実行してください。
外部機器設定	［参照ユニット番号］が、「< なし>」になっていて選択できない場合、［参照シーン番号］が正しく選択されているかどうか確認してください。選択した参照シーン内に、［ロボットデータ］処理項目が登録されているかどうか確認してください。
	フロー編集時に、参照ユニット番号が追従しない動作は仕様になります。現在のシーン以外を参照している場合は、参照ユニット番号がフロー編集に合わせて追従しません。現在のシーンから参照するようにフローを変更するか、参照ユニット番号を再設定するようにしてください。

4-4-7　出力できる計測結果（ハンドアイキャリブレーション）

結果出力関連の処理項目を使って、次の値を出力できます。また、演算式などの処理ユニットから、計測値を参照することもできます。

計測項目	文字列	説明
判定	JG	判定結果 0：判定なし（未計測） 1：判定結果 OK -1：判定結果 NG -10：エラー（画像形式不整合） -12：エラー（メモリ不足） -20：エラー（その他のエラー）
ステップ	CT	ステップ数
完了状態	ENDF	0: 未完了、1: 完了
次回動作位置 X	NMX	次ステップでロボットに移動させるロボット位置
次回動作位置 Y	NMY	
次回動作位置 Z	NMZ	
次回動作姿勢 RA	NMRA	次ステップでロボットに移動させるロボット姿勢
次回動作姿勢 RY	NMRB	
次回動作姿勢 RZ	NMRC	
カメラ位置 X	CTX	カメラ位置 X
カメラ位置 Y	CTY	カメラ位置 Y
カメラ位置 Z	CTZ	カメラ位置 Z
カメラ姿勢 RA	CRA	カメラ姿勢 RA

計測項目	文字列	説明
カメラ姿勢 RY	CRB	カメラ姿勢 RY
カメラ姿勢 RZ	CRC	カメラ姿勢 RZ
カメラ姿勢表現	CRT	カメラ姿勢表現
誤差評価（カメラ位置 X）	ECTX	誤差評価（カメラ位置 X）
誤差評価（カメラ位置 Y）	ECTY	誤差評価（カメラ位置 Y）
誤差評価（カメラ位置 Z）	ECTZ	誤差評価（カメラ位置 Z）
誤差評価（カメラ姿勢 RA）	ECRA	誤差評価（カメラ姿勢 RA）
誤差評価（カメラ姿勢 RY）	ECRB	誤差評価（カメラ姿勢 RY）
誤差評価（カメラ姿勢 RZ）	ECRC	誤差評価（カメラ姿勢 RZ）
ターゲット位置 X	TTX	ターゲット位置 X
ターゲット位置 Y	TTY	ターゲット位置 Y
ターゲット位置 Z	TTZ	ターゲット位置 Z
ターゲット姿勢 RA	TRA	ターゲット姿勢 RA
ターゲット姿勢 RY	TRB	ターゲット姿勢 RY
ターゲット姿勢 RZ	TRC	ターゲット姿勢 RZ
ターゲット姿勢表現	TRT	ターゲット姿勢表現
誤差評価（ターゲット位置 X）	ETTX	誤差評価（ターゲット位置 X）
誤差評価（ターゲット位置 Y）	ETTY	誤差評価（ターゲット位置 Y）
誤差評価（ターゲット位置 Z）	ETTZ	誤差評価（ターゲット位置 Z）
誤差評価（ターゲット姿勢 RA）	ETRA	誤差評価（ターゲット姿勢 RA）
誤差評価（ターゲット姿勢 RY）	ETRB	誤差評価（ターゲット姿勢 RY）
誤差評価（ターゲット姿勢 RZ）	ETRC	誤差評価（ターゲット姿勢 RZ）

4-4-8 外部参照データ（ハンドアイキャリブレーション）

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
0	判定	judge	取得のみ	0: 判定なし（未計測）、1: 判定結果 OK、 -1: 判定結果 NG、-10: エラー（画像形式不整合）、-12: エラー（メモリ不足）、-20: エラー（その他のエラー）
6	ステップ	calibStepCounter	取得のみ	-2,147,483,647 ～ 2,147,483,647
7	完了状態	calibEndFlg	取得のみ	0: 未完了、1: 完了
8	次回動作位置 X	nextRobotMoveTX	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
9	次回動作位置 Y	nextRobotMoveTY	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
10	次回動作位置 Z	nextRobotMoveTZ	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
11	次回動作姿勢 RA	nextRobotMoveRA	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
12	次回動作姿勢 RY	nextRobotMoveRB	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
13	次回動作姿勢 RZ	nextRobotMoveRC	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
14	キャリブレーション開始位置 X	valStartingRobotPoseTX	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
15	キャリブレーション開始位置 Y	valStartingRobotPoseTY	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
16	キャリブレーション開始位置 Z	valStartingRobotPoseTZ	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
17	キャリブレーション開始姿勢 RA	valStartingRobotPoseRA	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
18	キャリブレーション開始姿勢 RY	valStartingRobotPoseRB	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
19	キャリブレーション開始姿勢 RZ	valStartingRobotPoseRC	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
20	ターゲット検出位置 X	valSamplingTargetPoseTX	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] カメラ座標系
21	ターゲット検出位置 Y	valSamplingTargetPoseTY	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] カメラ座標系
22	ターゲット検出位置 Z	valSamplingTargetPoseTZ	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] カメラ座標系
23	ターゲット検出姿勢 RA	valSamplingTargetPoseRA	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] カメラ座標系
24	ターゲット検出姿勢 RY	valSamplingTargetPoseRB	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] カメラ座標系
25	ターゲット検出姿勢 RZ	valSamplingTargetPoseRC	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] カメラ座標系
26	ターゲット検出姿勢表現	valSamplingTargetRotType	取得のみ	0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
27	ターゲット検出状態	valSamplingJudge	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000
101	ロボットデータユニット参照シーン番号	robotSceneNo	設定/取得	-1 ～ 1,023
102	ロボットデータユニット参照番号	robotUnitNo	設定/取得	-1 ～ 9,999
105	カメラ設置種別	onhandCamPosKind	設定/取得	0: X 軸の+方向、1: X 軸の-方向、2: Y 軸の+方向、3: Y 軸の-方向、4: カスタム
106	カメラ設置位置 X	onhandCamPosX	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] フランジ座標系
107	カメラ設置位置 Y	onhandCamPosY	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] フランジ座標系
108	カメラ設置位置 Z	onhandCamPosZ	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] フランジ座標系
109	カメラ設置姿勢 RA	onhandCamPosRA	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] フランジ座標系
110	カメラ設置姿勢 RY	onhandCamPosRB	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] フランジ座標系
111	カメラ設置姿勢 RZ	onhandCamPosRC	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] フランジ座標系

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
112	カメラ設置姿勢表現	onhandCamPosRT	設定/取得	0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
113	ターゲット検出位置 X（演算式）	expSamplingTargetPoseTX	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] カメラ座標系
114	ターゲット検出位置 Y（演算式）	expSamplingTargetPoseTY	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] カメラ座標系
115	ターゲット検出位置 Z（演算式）	expSamplingTargetPoseTZ	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] カメラ座標系
116	ターゲット検出姿勢 RA（演算式）	expSamplingTargetPoseRA	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] カメラ座標系
117	ターゲット検出姿勢 RY（演算式）	expSamplingTargetPoseRB	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] カメラ座標系
118	ターゲット検出姿勢 RZ（演算式）	expSamplingTargetPoseRC	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] カメラ座標系
119	ターゲット検出姿勢表現（演算式）	expSamplingTargetRotType	設定/取得	0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
120	ターゲット検出状態（演算式）	expSamplingJudge	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000
121	ターゲット正常検出の上限値	uppSamplingJudge	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000
122	ターゲット正常検出の下限値	lowSamplingJudge	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000
126	キャリブレーション開始位置 X（演算式）	expStartingRobotPoseTX	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
127	キャリブレーション開始位置 Y（演算式）	expStartingRobotPoseTY	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
128	キャリブレーション開始位置 Z（演算式）	expStartingRobotPoseTZ	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
129	キャリブレーション開始姿勢 RA（演算式）	expStartingRobotPoseRA	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
130	キャリブレーション開始姿勢 RY（演算式）	expStartingRobotPoseRB	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
131	キャリブレーション開始姿勢 RZ（演算式）	expStartingRobotPoseRC	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
132	摂動動作範囲 X	samplingPerturbAngleX	設定/取得	0.0000 ～ 180.0000 [deg]
133	摂動動作範囲 Y	samplingPerturbAngleY	設定/取得	0.0000 ～ 180.0000 [deg]
134	摂動動作範囲 Z	samplingPerturbAngleZ	設定/取得	0.0000 ～ 180.0000 [deg]
146	動作基準値 半径方向	samplingRobotMoveRefRadius	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
149	動作範囲 半径方向	samplingRobotMoveRangeRadius	設定/取得	0.0001 ～ 10,000.0000 [mm]

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
150	動作範囲 極角方向	samplingRobotMoveRangeTheta	設定/取得	0.0001 ～ 180.0000 [deg]
151	動作範囲 方位角方向	samplingRobotMoveRangePhi	設定/取得	0.0001 ～ 180.0000 [deg]
152	動作範囲分割数 半径方向	samplingDivisionNumRadius	設定/取得	2 ～ 10
153	動作範囲分割数 極角方向	samplingDivisionNumTheta	設定/取得	2 ～ 10
154	動作範囲分割数 方位角方向	samplingDivisionNumPhi	設定/取得	2 ～ 10
156	カメラ位置 X(校正結果)	resultTransCamTX	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
157	カメラ位置 Y(校正結果)	resultTransCamTY	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
158	カメラ位置 Z(校正結果)	resultTransCamTZ	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
159	カメラ姿勢 RA (校正結果)	resultAngleCamRA	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
160	カメラ姿勢 RY (校正結果)	resultAngleCamRB	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
161	カメラ姿勢 RZ (校正結果)	resultAngleCamRC	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
162	回転行列 11（カメラ姿勢）	resultRotMatCam11	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
163	回転行列 12（カメラ姿勢）	resultRotMatCam12	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
164	回転行列 13（カメラ姿勢）	resultRotMatCam13	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
165	回転行列 21（カメラ姿勢）	resultRotMatCam21	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
166	回転行列 22（カメラ姿勢）	resultRotMatCam22	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
167	回転行列 23（カメラ姿勢）	resultRotMatCam23	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
168	回転行列 31（カメラ姿勢）	resultRotMatCam31	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
169	回転行列 32（カメラ姿勢）	resultRotMatCam32	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
170	回転行列 33（カメラ姿勢）	resultRotMatCam33	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
171	ターゲット位置 X(校正結果)	resultTransTargTX	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
172	ターゲット位置 Y(校正結果)	resultTransTargTY	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
173	ターゲット位置 Z(校正結果)	resultTransTargTZ	設定/取得	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
174	ターゲット姿勢 RA (校正結果)	resultAngleTargRA	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
175	ターゲット姿勢 RY (校正結果)	resultAngleTargRB	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
176	ターゲット姿勢 RZ (校正結果)	resultAngleTargRC	設定/取得	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
177	回転行列 11（ターゲット姿勢）	resultRotMatTarg11	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
178	回転行列 12（ターゲット姿勢）	resultRotMatTarg12	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
179	回転行列 13（ターゲット姿勢）	resultRotMatTarg13	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
180	回転行列 21（ターゲット姿勢）	resultRotMatTarg21	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
181	回転行列 22（ターゲット姿勢）	resultRotMatTarg22	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
182	回転行列 23（ターゲット姿勢）	resultRotMatTarg23	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
183	回転行列 31（ターゲット姿勢）	resultRotMatTarg31	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
184	回転行列 32（ターゲット姿勢）	resultRotMatTarg32	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
185	回転行列 33（ターゲット姿勢）	resultRotMatTarg33	取得のみ	-1.0000 ～ 1.0000
186	カメラ姿勢表現	evalPostureTypeCam	設定/取得	0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
187	ターゲット姿勢表現	evalPostureTypeTrgt	設定/取得	0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
1000	ロボット種類	machineType	取得のみ	-1: 不定、0: 3 軸(XYZ) ロボット、1: 4 軸(XYZR) ロボット、2: 6 軸(XYZWPR) ロボット
1001	ロボット姿勢表現	poseRotationType	取得のみ	-1: 不定、0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
1002	カメラ設置方法	cameraMount	取得のみ	-1: 不定、0: 固定カメラ、1: オンハンドカメラ
1003	サンプリング数	samplingNum	取得のみ	0 ～ 2,147,483,647
1005	誤差評価（カメラ位置 X）	resultErrorTransCamTX	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
1006	誤差評価（カメラ位置 Y）	resultErrorTransCamTY	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
1007	誤差評価（カメラ位置 Z）	resultErrorTransCamTZ	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
1008	誤差評価（カメラ姿勢 RA）	resultErrorAngleCamRA	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
1009	誤差評価（カメラ姿勢 RY）	resultErrorAngleCamRB	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
1010	誤差評価（カメラ姿勢 RZ）	resultErrorAngleCamRC	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
1011	誤差評価（ターゲット位置 X）	resultErrorTransTargTX	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
1012	誤差評価（ターゲット位置 Y）	resultErrorTransTargTY	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
1013	誤差評価（ターゲット位置 Z）	resultErrorTransTargTZ	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm]
1014	誤差評価（ターゲット姿勢 RA）	resultErrorAngleTargRA	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
1015	誤差評価（ターゲット姿勢 RY）	resultErrorAngleTargRB	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
1016	誤差評価（ターゲット姿勢 RZ）	resultErrorAngleTargRC	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg]
1017	ロボット種類（校正結果）	resultMachineType	取得のみ	-1: 不定、0: 3 軸(XYZ) ロボット、1: 4 軸(XYZR) ロボット、2: 6 軸(XYZWPR) ロボット
1018	カメラ設置方法（校正結果）	resulCamMountType	取得のみ	-1: 不定、0: 固定カメラ、1: オンハンドカメラ
1019	ロボット姿勢表現（校正結果）	resultPoseRotType	取得のみ	-1: 不定、0: ZYX オイラー角、1: ZYZ オイラー角、2: XYZ オイラー角
1020	カメラ姿勢 RA（校正結果）	resultAngleCamRAEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] 確認用
1021	カメラ姿勢 RY（校正結果）	resultAngleCamRBEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] 確認用
1022	カメラ姿勢 RZ（校正結果）	resultAngleCamRCEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] 確認用
1023	誤差評価（カメラ姿勢 RA）	resultErrorAngleCamRAEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] 確認用
1024	誤差評価（カメラ姿勢 RY）	resultErrorAngleCamRBEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] 確認用
1025	誤差評価（カメラ姿勢 RZ）	resultErrorAngleCamRCEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] 確認用
1026	ターゲット姿勢 RA（校正結果）	resultAngleTargRAEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] 確認用
1027	ターゲット姿勢 RY（校正結果）	resultAngleTargRBEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] 確認用
1028	ターゲット姿勢 RZ（校正結果）	resultAngleTargRCEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] 確認用
1029	誤差評価（ターゲット姿勢 RA）	resultErrorAngleTargRAEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] 確認用
1030	誤差評価（ターゲット姿勢 RY）	resultErrorAngleTargRBEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] 確認用
1031	誤差評価（ターゲット姿勢 RZ）	resultErrorAngleTargRCEval	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] 確認用
100000+N (N=0 ～ 1499)	ロボット位置 X 0 … ロボット位置 X 1499	samplingRobotPoseTX0 … samplingRobotPoseTX1499	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
102000+N (N=0 ～ 1499)	ロボット位置 Y 0 … ロボット位置 Y 1499	samplingRobotPoseTY0 … samplingRobotPoseTY1499	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
104000+N (N=0 ～ 1499)	ロボット位置 Z 0 … ロボット位置 Z 1499	samplingRobotPoseTZ0 … samplingRobotPoseTZ1499	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] ロボットベース座標系
106000+N (N=0 ～ 1499)	ロボット姿勢 RA 0 … ロボット姿勢 RA 1499	samplingRobotPoseRA0 … samplingRobotPoseRA1499	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系

番号	データ名	識別名	設定/取得	データ範囲
108000+N (N=0 ～ 1499)	ロボット姿勢 RY 0 … ロボット姿勢 RY 1499	samplingRobotPoseRB0 … samplingRobotPoseRB1499	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
110000+N (N=0 ～ 1499)	ロボット姿勢 RZ 0 … ロボット姿勢 RZ 1499	samplingRobotPoseRC0 … samplingRobotPoseRC1499	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] ロボットベース座標系
112000+N (N=0 ～ 1499)	ターゲット位置 X 0 … ターゲット位置 X 1499	samplingTargetPoseTX0 … samplingTargetPoseTX1499	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] カメラ座標系
114000+N (N=0 ～ 1499)	ターゲット位置 Y 0 … ターゲット位置 Y 1499	samplingTargetPoseTY0 … samplingTargetPoseTY1499	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] カメラ座標系
116000+N (N=0 ～ 1499)	ターゲット位置 Z 0 … ターゲット位置 Z 1499	samplingTargetPoseTZ0 … samplingTargetPoseTZ1499	取得のみ	-10,000.0000 ～ 10,000.0000 [mm] カメラ座標系
118000+N (N=0 ～ 1499)	ターゲット姿勢 RA 0 … ターゲット姿勢 RA 1499	samplingTargetPoseRA0 … samplingTargetPoseRA1499	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] カメラ座標系
120000+N (N=0 ～ 1499)	ターゲット姿勢 RY 0 … ターゲット姿勢 RY 1499	samplingTargetPoseRB0 … samplingTargetPoseRB1499	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] カメラ座標系
122000+N (N=0 ～ 1499)	ターゲット姿勢 RZ 0 … ターゲット姿勢 RZ 1499	samplingTargetPoseRC0 … samplingTargetPoseRC1499	取得のみ	-180.0000 ～ 180.0000 [deg] カメラ座標系

5

処理を分岐する

分岐処理を行う場合の設定方法を説明します。

5-1　FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目 5-2
5-1-1　処理を分岐する 5-2

5-1 FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目

FH シリーズ 3D ロボットビジョンでは、FH シリーズと使用できる処理項目が異なります。以下に FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目の使用可否を示します。
FH シリーズ 3D ロボットビジョン専用の処理項目以外の各処理項目の詳細については、『画像処理システム FH/FHV シリーズ 処理項目機能リファレンスマニュアル（SDNB-713)』を参照してください。

使用上の注意

FH シリーズ 3D ロボットビジョンで使用できない処理項目を含んだデータの読み込みはできません。

5-1-1 処理を分岐する

処理項目	使用可否	処理項目	使用可否
条件分岐	-	選択分岐	-
計測終了	○	条件実行（If）	○
入力条件分岐	-	条件実行（Else）	○
無手順フロー制御	-	ループ	○
PLC リンクフロー制御	-	ループ中断	○
パラレルフロー制御	-	選択実行（Select）	○
Fieldbus フロー制御	-	選択実行（Case）	○

6

結果を外部へ出力する

外部装置に結果を出力するときの、設定方法について説明します。

6-1　FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目 6-2
6-1-1　結果を外部へ出力する 6-2

6-1 FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目

FH シリーズ 3D ロボットビジョンでは、FH シリーズと使用できる処理項目が異なります。以下に FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目の使用可否を示します。
FH シリーズ 3D ロボットビジョン専用の処理項目以外の各処理項目の詳細については、『画像処理システム FH/FHV シリーズ 処理項目機能リファレンスマニュアル（SDNB-713)』を参照してください。

使用上の注意

FH シリーズ 3D ロボットビジョンで使用できない処理項目を含んだデータの読み込みはできません。

6-1-1 結果を外部へ出力する

処理項目	使用可否	処理項目	使用可否
結果出力（I/O）	○	パラレルデータ出力	-
結果出力（メッセージ）	○	Fieldbus データ出力	-
結果出力（パラレル I/O）	○	パラレル判定出力	-
シリアルデータ出力	-		

7

結果を画面へ表示する

カメラから、画像を取り込む方法について説明します。

7-1　FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目 7-2
7-1-1　結果を画面へ表示する 7-2

7-1 FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目

FH シリーズ 3D ロボットビジョンでは、FH シリーズと使用できる処理項目が異なります。以下に FH シリーズ 3D ロボットビジョンの処理項目の使用可否を示します。
FH シリーズ 3D ロボットビジョン専用の処理項目以外の各処理項目の詳細については、『画像処理システム FH/FHV シリーズ 処理項目機能リファレンスマニュアル（SDNB-713)』を参照してください。

使用上の注意

FH シリーズ 3D ロボットビジョンで使用できない処理項目を含んだデータの読み込みはできません。

7-1-1 結果を画面へ表示する

処理項目	使用可否	処理項目	使用可否
結果表示	○	コンベアパノラマ表示	-
画像ファイル表示	-	表示画像保持	○
最新 NG 画像表示	○		

I

索引

索引

F

FH ロボットビジョンアプリケーションの処理項目..... 1-2, 2-3, 3-2, 4-2, 5-2, 6-2, 7-2
FZ-3DVisualizer..... 1-11, 2-25, 2-53, 2-91

G

GraspTeachGUI..... 4-23

H

HandMaker..... 4-6

か

カメラ画像入力 AOS..... 1-3
カメラキャリブレーション AOS..... 4-39

こ

コンテナ検出..... 2-38

さ

三次元計測結果を確認する..... 1-11, 2-25, 2-53, 2-91
三次元サーチ..... 2-4
三次元データ管理..... 4-3

は

把持計画..... 2-74
ハンドアイキャリブレーション..... 4-58

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・IP電話などではご利用いただけませんので、右記の電話番号へおかけください。 **055-982-5015**（通話料がかかります）

受付時間：9:00～19:00（12/31～1/3を除く）

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. SDNB-740C　2024年6月現在

©OMRON Corporation 2021-2024 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