

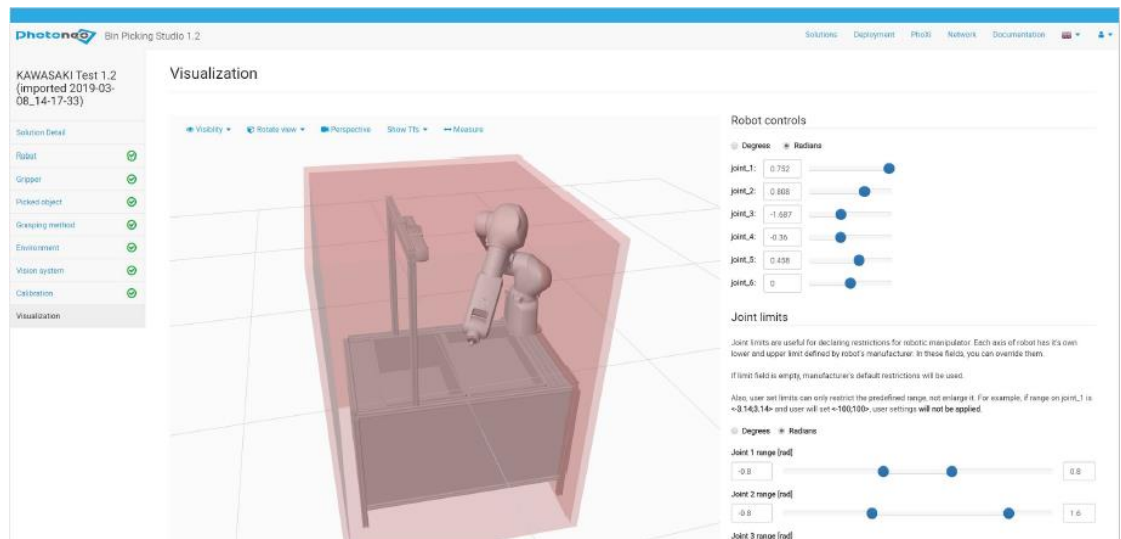


## Phoxi BinPickStudio セットアップガイド





## Bin Pick Studio について



Photoneo BinPickStudio は、LINUX 上で動作しているウェブベースのアプリケーションで、ウェブブラウザを介してピッキングを行うためのスキャナ、ロボット、ハンド、ワークの各種登録・設定を行います。

Bin Pick Studio の利点として、以下が挙げられます：

- ・ ウェブベースのソフトウェアとすることで、リモートアクセスを可能としている
- ・ ステップ毎の手順を視覚的に行うことができる
- ・ 初期セットアップの迅速化
- ・ 簡単に使える。高い技術的専門性を必要としない
- ・ 設定の再利用が高い
- ・ 工場の停止時間の軽減。設定および確認がバーチャル環境で行える
- ・ 様々なメーカーのロボットをサポート
- ・ 再設定の容易性。ラインの変更に容易に対応
- ・ 複数種のワークをピック

## 技術的お問い合わせについて

---

Bin Pick Studio 全般についてご不明点がある場合は、下記までお問い合わせください。

株式会社リンクス

〒141-0021 東京都品川区上大崎 2-24-9 アイケイビル 4F

FAX : 03-6417-3374

e-mail : photoneo@linx.jp

Web : <http://www.linx.jp>

技術サポートを正確に行うために、お問い合わせは電子メールをお願いします。

## 更新履歴

---

初版： 2019 年 5 月 28 日

# 目次

1.	はじめに .....	1
1.1	システム環境 .....	1
1.2	用意するもの .....	1
2.	Vision Controller への配線 .....	2
3.	設定の手順 .....	3
3.1	Bin Picking Studio へログイン .....	3
3.2	撮影環境に合わせてスキャナのパラメータを設定 .....	5
3.3	ロボットの選択と設定 .....	5
3.4	ツール（グリッパー）の設定 .....	6
3.5	把持するワークの選定および設定 .....	8
3.6	Vision System 用ファイルの準備（Photoneo Localization Configuration File: PLCF） .....	9
3.7	把持方法の設定 .....	10
3.7.1	把持位置設定 .....	12
3.7.2	複数の把持角度の設定 .....	12
3.7.3	複数ワークの把持登録 .....	13
3.8	周辺環境との干渉設定 .....	18
3.8.1	Environment として登録する CAD .....	19
3.8.2	Bin Object として登録する CAD .....	19
3.8.3	Collision Object として登録する CAD .....	20
3.9	全体の視覚化 .....	20
3.10	ネットワーク .....	21
3.10.1	ロボットインターフェース .....	21
3.10.2	スキャナインターフェース .....	22
3.10.3	ロボットコントローラ .....	22
3.11	キャリブレーション .....	23
3.11.1	キャリブレーション用点の追加 .....	25
3.11.2	キャリブレーションのファイナライズ .....	26
3.11.3	キャリブレーションの確認 .....	26
3.12	作成したプロジェクトの実行 .....	27
4.	（補足）Bin Pick Studio における Localization SDK 起動方法 .....	28



## 1. はじめに

---

本書は、Photoneo BinPickStudio のセットアップからプロジェクトセットアップまでの手順を説明した資料になります。

### 1.1 システム環境

Photoneo スキャナを制御するためのソフトウェア PhoXi Controller を動作させる環境として

- PC 要件：64Bit OS、4GB メモリ、最小 2GB ディスクスペース、OpenGL 対応グラフィックカード搭載推奨

### 1.2 用意するもの

Vision Controller の電源を入れる前にあらかじめ以下をご用意ください。

- Photoneo Vision Controller 本体
- Vision Controller に接続する PhoXi Scanner
- Vision Controller に接続するロボット
- Vision Controller に接続するモニタ、キーボード、マウス
- Vision Controller と PhoXi Scanner を接続するための LAN ケーブル

あらかじめ、スキャナおよびロボットはそれぞれの仕様のもとに設置してください。

## 2. Vision Controller への配線

以下の図を参考に、配線を行ってください



裏

- ... 電源
- ... マウス、キーボード裏
- ... HDMI、DVI



表

- ... 未使用
- ... ロボット
- ... スキャナ
- ... ネットワーク
- ... サービス



### 3. 設定の手順

#### 3.1 Bin Picking Studio ヘログイン

Bin Picking Studio 1.2 by **Photoneo**  
focused on 3D

##### Login

Email\*

Password\*

Login

Go to deployment page


ログイン情報：

- Ubuntu システムユーザー：
  - Binpickingstudio
  - Studiostudio
- URL:
  - Localhost
  - 127.0.0.1:80
- ウェブログイン:
  - [studio@binpicking.studio](mailto:studio@binpicking.studio)
  - Studiostudio

ソリューション（プロジェクト）一覧について：


							<a href="#">+ Create new</a>	<a href="#">Import</a>
Name	ID	Robot	Author	Last modified	Flags			
ABB Hydac	★ 6	RS-007L	me	2019-03-08 14:17		<a href="#">Duplicate</a>	<a href="#">Export</a>	<a href="#">Delete</a>
KAWASAKI Test 1.2 (Imported 2019-03-08_14-17-33)	☆ 7	RS-007L	me	2019-03-08 14:17	ready autostart	<a href="#">Duplicate</a>	<a href="#">Export</a>	<a href="#">Delete</a>

ソリューションには、ビンピッキングに関するあらゆる情報を保持しています。  
ウィザードを介してすべて設定することで、Photoneo Vision Controller に展開すること

ができます。展開できるソリューションは、 ボタンがついています。

Solution Detail	
Robot	✓
Gripper	✓
Picked object	✓
Grasping method	✓
Environment	✓
Vision system	✓
Calibration	✓
Visualization	

設定手順について：

- 左図の手順を上から順に行います
- 各設定項目において最低限の設定を満たさない場合にはエラーを出力します
- 設定が満たされた場合は、 マークが表示されます。

メインメニューについて：



メインメニューを左から順に

- Solutions → ソリューションリスト
- Deployment → 現在展開中のソリューション
- PhoXi → PhoXi Control のウェブインターフェース（センサーの設定）
- Network → ネットワーク設定
- Documentation → 説明書関連
- Language → ドイツ語・英語のいずれか設定可

ソリューション詳細：

## Solution Detail


**Name\***

KAWASAKI Test 1.2 (imported 2019-03-08\_14-17-33)

**Description**

Solution replicating real installation at the customer location for purpose of Bin Picking Studio training.  
 Robot: Kawasaki R007L  
 Part: Geholse  
 Cycle time: 6 seconds  
 Integrator: MTS  
 Scanner: PhoXi XL

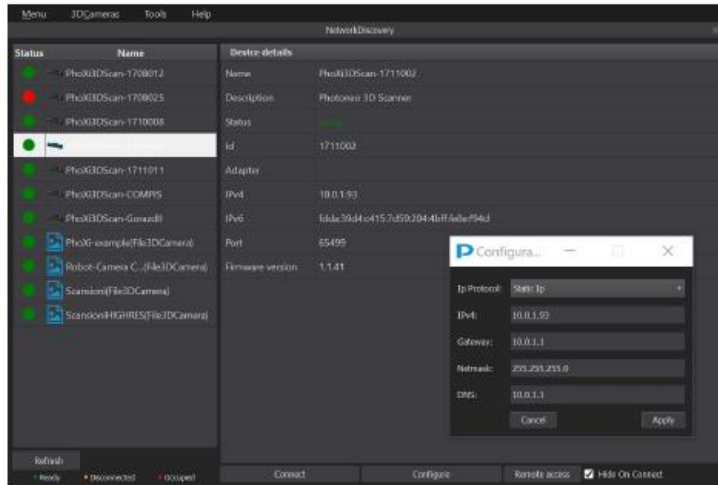
☒ Autostart enabled

 Save

- このページでは、ソリューションの名前と簡単な概要を記述・設定します
- 一つのソリューションを自動起動対象に設定することができます。Autostart enabledにチェックを入れます。

### 3.2 撮影環境に合わせてスキャナのパラメータを設定

撮像に関する設定は PhoXi Controller で行います。各種パラメータの説明は別冊の Photoneo PhoXi Controller 補足資料.pdf を参照してください。



カメラの設置方法につきましては、別冊 Photoneo スキャナセットアップマニュアルを参照ください。

スキャナに対して固定 IP を割り当てる場合は、Windows 版の PhoXi Controller で設定します。

IPv6 は使用しないこと。

### 3.3 ロボットの選択と設定



データベース上のロボットのステータスについて：

緑：実機にて動作確認済み

黄：視覚的に確認済み（実機での動作未確認）

赤：開発中

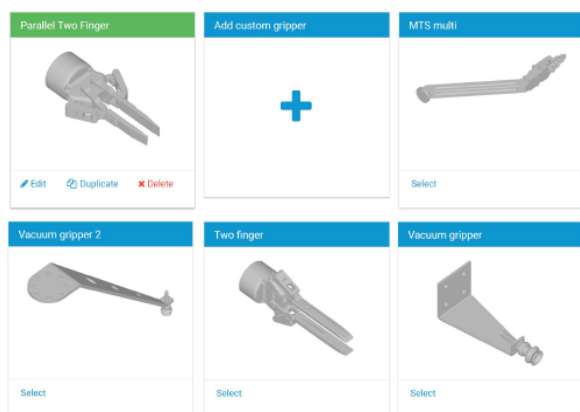
## ロボット一覧



## ロボットプログラムの編集

- ・ ロボットをマスターとして、プログラムのサーバ機能は、Vision Controller で稼働します。
- ・ プログラムはロボットメーカー毎に用意しています
- ・ 設定方法は、メインメニューの Documentation から確認できます。
- ・ Vision Controller は、ロボットを完全にコントロールするのではなくロボットに対してライブラリによる機能拡張を行っています。
- ・ 各ロボットメーカーのひな型プログラムは株式会社リンクスで提供しています。サポートにご相談ください。
- ・

## 3.4 ツール（グリッパー）の設定



ツールの設定は、まずツールの CAD データ (STL) をアップロードするところから始まります。

グリッパの設計原点は、必ずロボットとのマウント位置に設定されている必要があります。

グリッパは、ロボット先端のマウント位置に配置されます。

## Add new Gripper

Name\*

Image

 Browse...

## Geometric/functional states

Name of geometric state\* ⓘ

default

CAD file (mesh)\* ⓘ

 Browse...

Gripper point cloud ⓘ

 Browse...

 Save

- ツール（グリッパ）は、CAD モデルによって定義されます。  
用途は以下の通りです：
  - ・ ツールの視覚化
  - ・ ワークのグリッパ位置の定義
  - ・ 軌道計算の際の干渉確認
- ツール（グリッパ）の点群データを登録することで、軌道計算時に干渉を考慮した計算を行います。

## Edit current Gripper

Name\*

Magnetic tool

Image

Currently: [screenshot\\_3mjDSH\\_jQyDSIs\\_AE4YDlC.png](#)

 Browse...

 Delete

 Save

## Edit gripper state

Name of geometric state\* ⓘ

default

CAD file (mesh)\* ⓘ

[Download current view as an image](#)



Rotate view:  Home  Top  Bottom  Left  Right  Front  Back  Reset

Currently: [moigripper\\_DHEP2yC237JDS2v\\_uMM6Nz.stl](#)

 Browse...

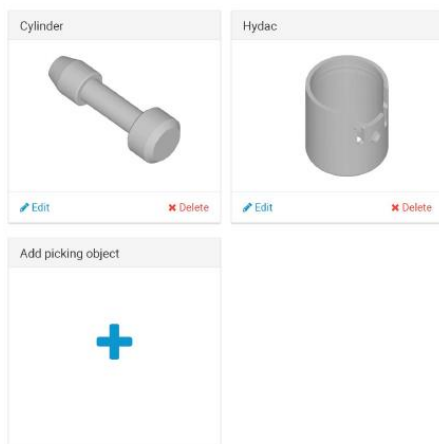
Gripper point cloud ⓘ

 Browse...

 Save

 Cancel

### 3.5 把持するワークの選定および設定



- ワークは、CAD モデルを登録することで定義されます
- 複数ワークを登録できます
- のちに登録したワークはシステムとリンクします
- ワーク形状は、グリッパーの把持位置設定を視覚的に行うために使用します。

#### Picked object

Name\*

Gehäuse

Description

metal cylinder

Weight [g] ⓘ

76

CAD file (mesh)\* ⓘ

[Download current view as an image](#)



わかりやすい名前と概要を定義します

### 3.6 Vision System 用ファイルの準備 (Photoneo Localization Configuration File: PLCF)

**Name\***  
Cylinder VS

**Unique ID\***  
1

**Scanner ID\***  
 Available scanners ▼

⚠ After change of vision system scanner ID, make sure that calibration is still valid for new scanner.

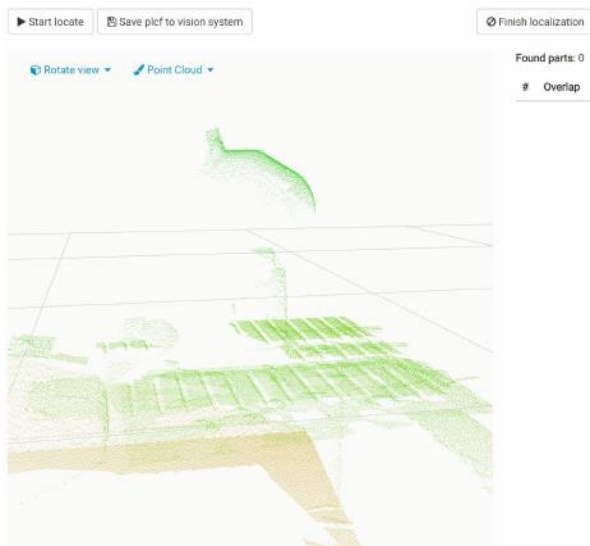
**Description**

**Picking object\***

**Localization profile\* ⓘ**  
Currently: valcek\_high\_overlap\_b3fppLJ\_ajTC7SV\_0E9vAKS.plcf

+ Create new    📁 Upload other    ✎ Edit current

- 各 Vision system に対して唯一の ID を割り振ります
- スキャナと関連付けます
  - 一台のスキャナを複数の vision system と関連付けることができます
- ピックするワークとリンクさせます
  - 1 種類のワークを複数の vision system に割り当てることができます
- Localization Profile に PLCF ファイルを登録します
- キャリブレーション用マトリックス (行列式) はスキャナ内に保持



PLCF ファイルについて：

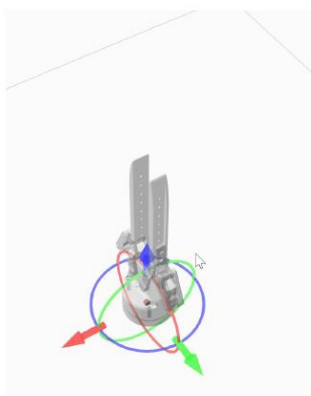
Photoneo Localization Configuration Profile の略で撮像結果に対して CAD マッチングを行うための設定が埋め込まれています。

あらかじめ適切な設定がされている必要があります。

Timeout [ms]* 10000	Overlap [%]* 60.0	Matching algorithm* Surfaces	Scene clustering level* Low
<b>Advanced settings</b>			
Maximum feature fit overflow* 10	Model keypoints sampling* Medium	Local search radius* Normal	Fine alignment point set* Surfaces
Global maximum feature fit overflow* 15	Scene minimal cluster size* 1000	Projection tolerance* 100	Fine alignment point set sampling* Sampled
Feature fit consideration level* 15	Scene maximal cluster size* 350000	Projection hidden part tolerance* 100	Fine alignment iterations* 15
<input checked="" type="checkbox"/> Scene noise reduction <input type="checkbox"/> Smart memory			

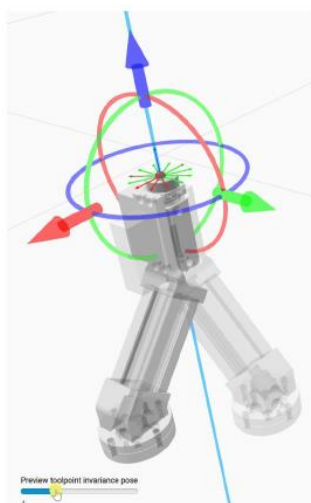
PLCF 関連パラメータの詳細は、別冊の Photoneo Localization Configurator 操作説明書をご参照ください。

### 3.7 把持方法の設定



ワークを把持する位置を設定します。

緑・青・赤の矢印を操作することで位置を変更できます。



Z 軸がアウト方向を向くように設定します



Tool point position X [mm]\* ⓘ  
-90,0

Tool point position Y [mm]\*  
0,0

Tool point position Z [mm]\*  
255,0

Tool point rotation X [°]\* ⓘ  
0,0

Tool point rotation Y [°]\*  
0,0

Tool point rotation Z [°]\*  
0,0

☒ Enable rotation invariance ⓘ

Basic mode **Advanced Mode**

Rotation invariant around axis\*

☐ x axis  
☐ y axis  
☒ z axis

Rotation lower limit [°]\*  
0

Rotation upper limit [°]\*  
360

Rotation number of steps\*  
12

原点位置(ロボットマウント位置)に対して、ワークを把持する位置および角度を設定します

一つの回転軸に対して複数の角度位置からワークを把持できる場合に設定します

把持角度の範囲と範囲内の一定間隔のステップ数を設定します。ステップ数を大きくすると把持する確率が高まりますが、比例して計算時間がかかるようになります。

## 3.7.1 把持位置設定

## Editing selected gripping point

Position X [mm]\*

0.0

Position Y [mm]\*

12.0

Position Z [mm]\*

-20.0

Rotation X [°]\*

0.0

Rotation Y [°]\*

0.0

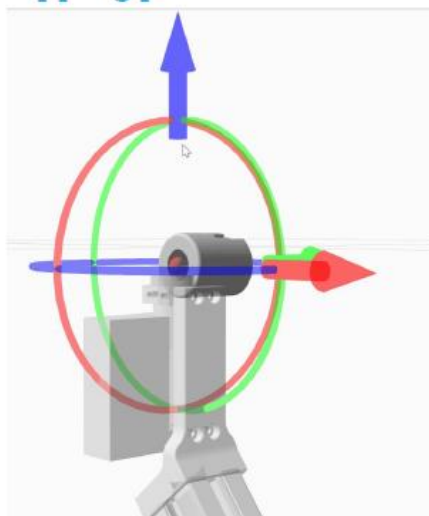
Rotation Z [°]\*

0.0

☐ Enable rotation invariance ⓘ

Save

## Gripping point definition



## 3.7.2 複数の把持角度の設定

☒ Enable rotation invariance ⓘ

Basic mode

Advanced Mode

Rotation invariant around axis\*

☐ x axis☒ y axis☐ z axis

Rotation lower limit [°]\*

0

Rotation upper limit [°]\*

360

Rotation number of steps\*

24

Invariance axis position x [mm]\*

0

Invariance axis position y [mm]\*

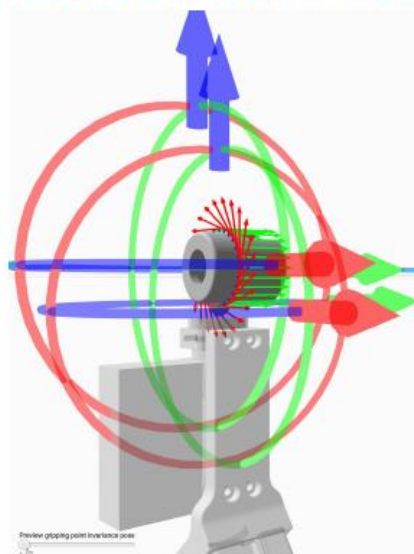
0

Invariance axis position z [mm]\*

0

Save

## Enablement of invariances






### 3.7.3 複数ワークの把持登録

Tool point (1/3)   Gripping points (2/3)   Picking path stages (3/3)

New gripping point

Picking object\*  ✚ Add new gripping point

Existing gripping points

ID	Picking object	Position [mm]	Rotation [°]	Active	Actions
29.	 Hydac	X: 0.0 Y: 17.0 Z: +18.5	X: 0.0 Y: 0.0 Z: 0.0	✖	<span>Edit</span> <span>Enable</span> <span>Delete</span>
30.	 Hydac	X: 0.0 Y: 40.0 Z: 0.0	X: 90.0 Y: 0.0 Z: 0.0	✔	<span>Edit</span> <span>Disable</span> <span>Delete</span>
31.	 Cylinder	X: 0.0 Y: 10.5 Z: 60.0	X: 90.0 Y: 0.0 Z: 0.0	✔	<span>Edit</span> <span>Disable</span> <span>Delete</span>

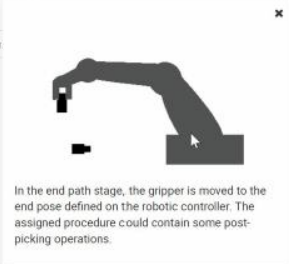
複数のワークの把持設定が行えます。

Disable にすることで登録ワークを無効化することができます。

Tool point (1/3) Gripping points (2/3) Picking path stages (3/3)

#	Name (type)	Actions
1	Start ⓘ	
2	Approach ⓘ	
3	Grasp ⓘ	
4	Deapproach ⓘ	
5	End ⓘ	

+ Add new picking path stage



In the end path stage, the gripper is moved to the end pose defined on the robotic controller. The assigned procedure could contain some post-picking operations.

以下は設定が必須です：

- Start
- Grasp
- End

以下は設定することを強く推奨します：

- Approach
- Deapproach

最低限 Grasp は設定します

Tool point (1/3) Gripping points (2/3) Picking path stages (3/3)

#	Name (type)	Actions
1	Start ⓘ	
2	Approach ⓘ	
3	Grasp ⓘ	
4	Deapproach ⓘ	
5	End ⓘ	

+ Add new picking path stage

## Start

スタート位置を定義します

スタート位置は、ロボットを教示することで定義します

## Edit picking path stage

Type\*

Start ▼

Procedure name ⓘ

Detach ▼

Save

## Edit picking path stage

Type\*

Approach

Relative offset X [mm] \*

0,0

Relative offset Y [mm] \*

0,0

Relative offset Z [mm] ⓘ\*

-100,0

Origin of relative offset \*

Found gripping point

☐ Plan linear path ⓘ

Position tolerance ⓘ\*

Approximative

Procedure name ⓘ

-----

Save

Tool point (1/3)

Gripping points (2/3)

Picking path stages (3/3)

#	Name (type)	Actions
1	Start ⓘ	Edit
2	Approach ⓘ	Edit  Delete
3	Grasp ⓘ	Edit
4	Deapproach ⓘ	Edit  Delete
5	End ⓘ	Edit

Add new picking path stage

## Edit picking path stage

Type\*

Grasp

Procedure name ⓘ

Attach

Save

## Approach

アプローチ経路段階では、グリッパーはワークを把持する位置に対して、相対オフセット位置に移動します。

通常オフセット位置は、グリッパーの Z 軸方向に対して逆方向に設定します。

## Grasp

Approach で設定した位置から直線補間動作として設定されます。

## Edit picking path stage

Type\*

Deapproach ▼

Relative offset X [mm] \*

0,0

Relative offset Y [mm] \*

0,0

Relative offset Z [mm] ⓘ\*

100,0

Origin of relative offset \*

Robot ▼

☒ Plan linear path ⓘ

Position tolerance ⓘ\*

Approximative ▼

Procedure name ⓘ

----- ▼

 Save

## Edit picking path stage

Type\*

Deapproach ▼

Relative offset value [mm] ⓘ\*

-100,0

Origin of relative offset \*

Fixed plane ▼

☒ Plan linear path ⓘ

Position tolerance ⓘ\*

Approximative ▼

Procedure name ⓘ

----- ▼

 Save

## Deapproach

Deapproach の段階では、ロボットベースからの相対オフセット位置にグリッパーを移動させます。

通常オフセット位置は、ロボットの Z 軸と並行に数十センチオフセットした位置に設定します。

Fixed plane は、ロボットの座標空間の Y 軸および X 軸で定義されます

動作方向は、Fixed plane に対して法線方向に定義されます

つまりロボット座標空間の Z 軸に等しくなります。

オフセット値は、fixed plane からの点の距離を定義しています

Tool point (1/3)   Gripping points (2/3)   Picking path stages (3/3)

#	Name (type)	Actions
1	Start ⓘ	<a href="#">Edit</a>
2	Approach ⓘ	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
3	Grasp ⓘ	<a href="#">Edit</a>
4	Deapproach ⓘ	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>
5	End ⓘ	<a href="#">Edit</a>

[+ Add new picking path stage](#)

### Edit picking path stage

Type\*  
End ▼

Procedure name ⓘ  
Detach ▼

[Save](#)

### Edit picking path stage

Type\*  
Relative ▼

Name\*  
Direction of deapproach

Relative offset X [mm] \*  
200,0

Relative offset Y [mm] \*  
0,0

Relative offset Z [mm] ⓘ\*  
0,0

Relative offset value [mm] ⓘ\*  
300,0

Origin of relative offset \*  
Start ▼

☐ Plan linear path ⓘ

Position tolerance ⓘ\*  
Approximative ▼

Procedure name ⓘ  
..... ▼

## End

この段階では、ロボットコントローラで設定された退避姿勢にグリッパーが移動します

このフェーズでは、ピッキング後の動作を定義することもできます。

## Custom relative waypoint

カスタムで経路点の設定する

左図を例にすると、

- ・ 開始ポイントは、ロボットのティーチペンダントで教示します
- ・ 経路点がロボット空間座標上の X 軸方向に 200mm
- ・ 最後のパスとオフセットされた始点から方向を定義します
- ・ 相対オフセット値が軌跡の距離に相当します。0 は、経路点への正位置になります。

## New picking path stage

Type\*  
Fixed

Name\*  
Fixed point

Absolute position X [mm] \*  
200


Absolute position Y [mm] \*  
0

Absolute position Z [mm] ⓘ\*  
200

☐ Plan linear path ⓘ

Position tolerance ⓘ\*  
Approximative

Procedure name ⓘ  
-----

 Save

カスタムの固定点  
ロボット空間座標上に固定点 X、Y、Z を定義します

## 3.8 周辺環境との干渉設定

- 環境 CAD の登録として、以下 3 種が登録できます
  - Environment
  - Bin Object
  - Collision object
- システムは、設定された環境の干渉回避を行います
- 各環境 CAD はロボットベースを原点として設計することをお勧めします  
配置後、形状の位置調整は可能です。

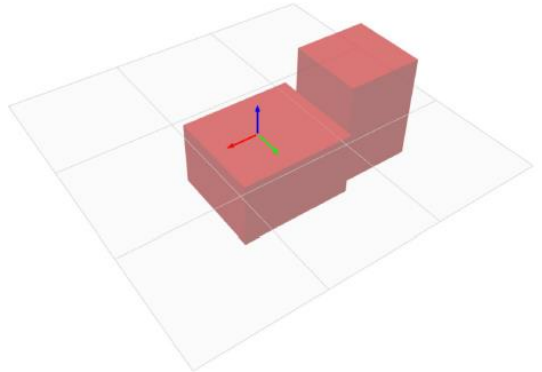
CAD model dimension unit has to be in millimeters. It can be very difficult for planner to plan trajectories in complex environments (complex mesh of the environment). Therefore for optimum binpicking performance please upload the collision object model which is simpler representation of environment (contains less faces than environment mesh). Moreover collision object can contain additional objects e.g. imaginary walls which restricts robot working area.

Name	Type	Actions
Visualization CAD	Environment	  Edit
Bin CAD	Bin object	  Edit  Delete
Collision CAD	Collision object	  Edit  Delete
 Add collision object		



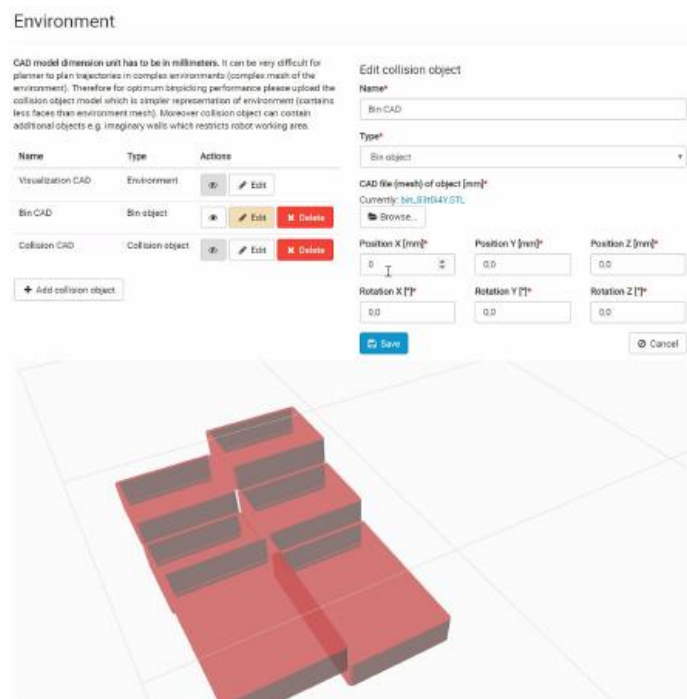
### 3.8.1 Environment として登録する CAD

唯一 1 ファイルだけ Environment として登録  
することができます。  
このファイルはソリューションを作成するに  
あたって登録が必須です。



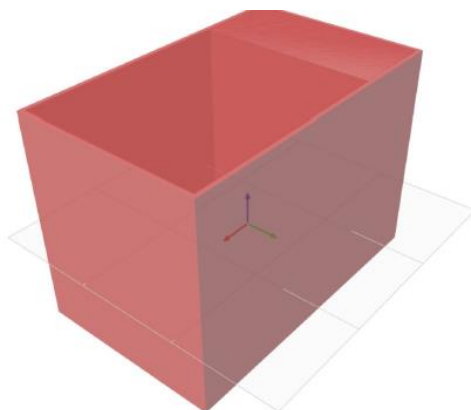
### 3.8.2 Bin Object として登録する CAD

複数の CAD ファイルを Bin Object と  
して登録できます  
Environment ととは切り分けることを  
お勧めしています。



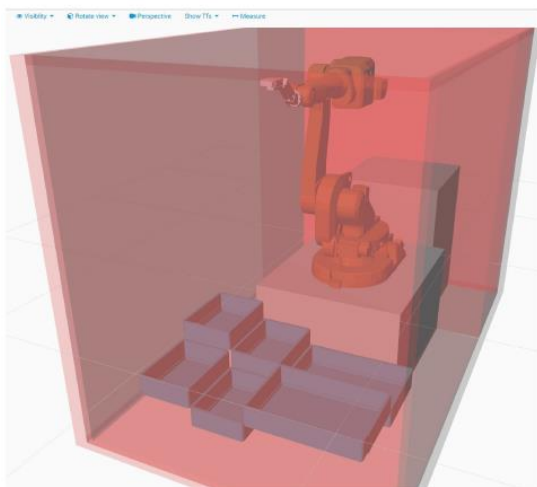
### 3.8.3 Collision Object として登録する CAD

Collision Object は、ロボットが稼働できるエリアを制約する柵などを定義します。  
到達範囲の広いマニピュレータを持っている場合、Collision Object とのギャップを避けるように考慮してください。



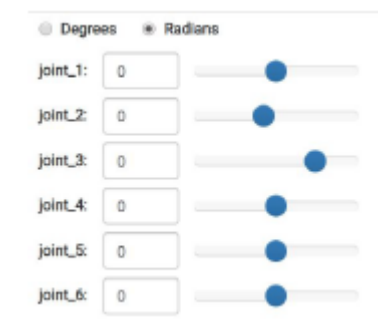
## 3.9 全体の視覚化

- ・ 設定が必須のパラメータの設定が不足している場合には、警告が表示されます
- ・ すべての警告を解消します
- ・ 全ての環境 CAD、ロボット、グリッパーが合わせて表示されます



仮想環境下でのロボット操作

- ・ ロボットの到達点の確認
- ・ グリッパー形状の妥当性の確認
- ・ 干渉物との視覚的確認
- ・ 各軸の可動範囲の妥当性を確認



## Joint limits

Joint limits are useful for declaring restrictions for robotic manipulator. Each axis of robot has it's own lower and upper limit defined by robot's manufacturer. In these fields, you can override them.

If limit field is empty, manufacturer's default restrictions will be used.

Also, user set limits can only restrict the predefined range, not enlarge it. For example, if range on joint\_1 is <-3.14;3.14> and user will set <-100;100>, user settings **will not be applied**.

☐ Degrees ☒ Radians

Joint 1 range [rad]

Joint 2 range [rad]

Joint 3 range [rad]

Joint 4 range [rad]

Joint 5 range [rad]

Joint 6 range [rad]

 Save


各軸の可動範囲はなるべく設定するようにします。

## 3.10 ネットワーク


### 3.10.1 ロボットインターフェース

- IP アドレスを設定します
- ポートはロボットのラベルで設定されます。
- ロボットコントローラと同じサブネットマスクに設定します
- “Save”ボタンをクリックすると、変更が反映されます



Robot interface Scanner interface Robotic controller

 Robot interface

IPv4 address\*

Subnet mask\* 

Your changes are applied to the vision controller network interface which communicates with robot.

 Save  Discard changes

### 3.10.2 スキャナインターフェース

- IP アドレスを設定します
- ポートはスキャナのラベルで設定されます。
- 固定 IP に設定することを推奨しています。StaticIP をクリックして、設定します。
- “Save”ボタンをクリックすると、変更が反映されます

Robot interface Scanner interface Robotic controller

Scanner interface

IPv4 address\*

169.254.5.5

Subnet mask\* ⓘ

16

Static IP

Your changes are applied to the vision controller network interface which communicates with scanner.

Save Discard changes

### 3.10.3 ロボットコントローラ

- ペンダントから IP アドレスを変更してください
- ロボットコントローラと同じサブネットマスクに設定します。
- ロボットコントローラで動作中の状態サーバから以下の用途で使用
  - バックグラウンドで、ロボットの各軸値を送信
  - キャリブレーション作業
  - 軌道計算

### 3.11 キャリブレーション



#### Welcome to Photoneo binpicking calibration!

To ensure that binpicking solution will run with highest precision and success rate possible, the exact transformation between robot base and Photoneo scanner focal point is required.

In this wizard, we will guide you through the whole process of calibration of scanner and robot which will compute the transformation automatically. **In the end of calibration, the computed matrix will be stored permanently into Photoneo scanner, thus you need to re-calibrate your setup each time when you change the physical position of the Photoneo scanner and/or Robot base.**

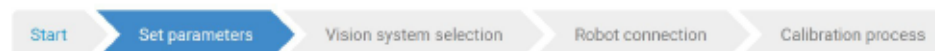
As it will be necessary to move the robot during the process, please continue only if you have robotic flexpendant available and you have the knowledge to change the robot position. Also, ensure that Photoneo scanner is available on the network and PhoXiControl application is running in your setup.

Please attach the calibration ball to your gripper firmly. The specific position of calibration ball in your gripper does not matter, however it is necessary to ensure that calibration ball does not move during the calibration process.

During the calibration process, no binpicking solution can be running as the calibration needs to use the robot and scanner. You can cancel the calibration process anytime with button "Cancel calibration".

Start calibration

スキャナ座標系をロボット座標系に変換するためにキャリブレーションが必要です。



Please specify radius of ball used for calibration:

Calibration ball radius [mm]

19,8

⚙ Set parameters

キャリブレーションは、ロボットの先端にキャリブレーション用のボールをセットして行います。そのためにボールの半径を設定します。サイズは、ピンポン玉以上の大きさが最適です。



Please select vision system you want to calibrate from the table below. Then click the "connect scanner" button.

Make sure that your vision system has correct scanner ID. If you want to change it, click [here](#).

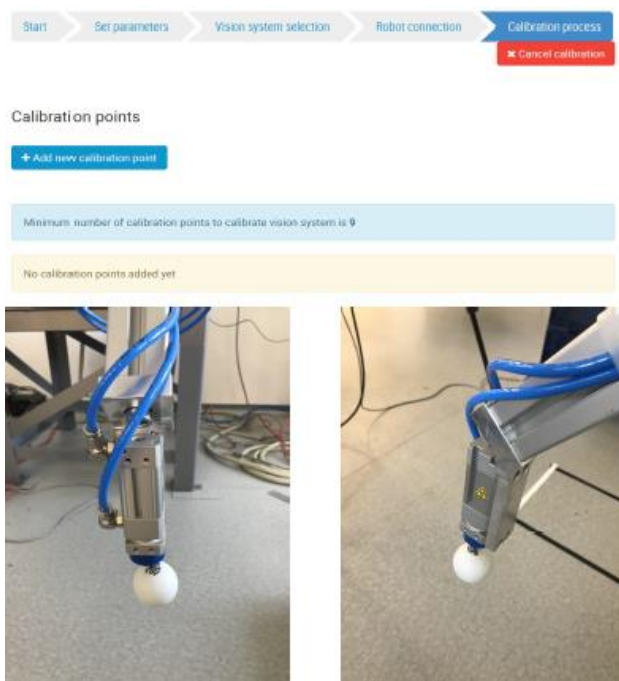
Selected	Name	Scanner ID	STATUS	Calibrated	Calibration accuracy
<input type="radio"/>	Cylinder VS	2019-01-001-LC3	Available	✓	0.1035
<input checked="" type="radio"/>	Hydac VS	2019-01-001-LC3	Available	✓	N/A

🔗 Connect scanner

アプリケーションが、接続中のスキャナを検出します。"Connect scanner"をクリックすることでスキャナと接続します。



"Connect robot"ボタンをクリックすることで、ロボットと接続します。



- ピンポン玉を例えばグリッパー先端など、6 軸目の先に設置します。
- ボールがスキャナの視野内に入るように付けます
- ロボットをあらゆる姿勢にジョグしてキャリブレーション用の点を "Add new calibration point" をクリックして、追加していきます。

### 3.11.1 キャリブレーション用点の追加

- 右図がキャリブレーション時にスキャナから見える映像です
- ロボットの位置及び向きはロボットコントローラから伝播されています
- スキャナがボールを検知すると、赤色で表示されます。
- キャリブレーション用ボールの計算位置と実際の位置が等しいかどうか確認します。
- 9点定義する必要があります。
- 画面右上の通知に注目して、以下のような

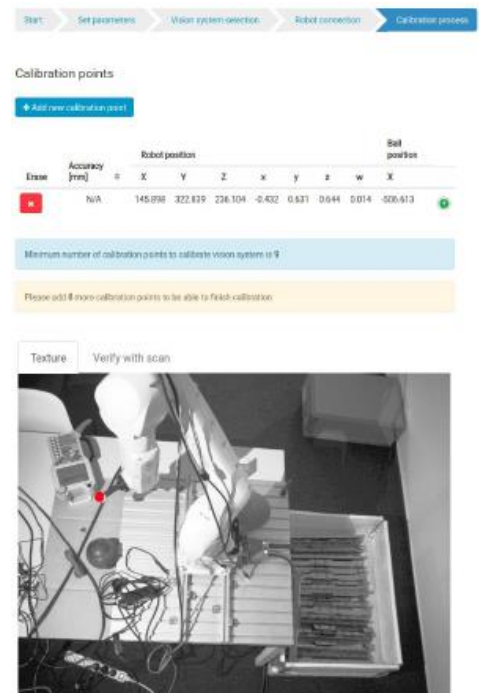
Calibration point added successfully

メッセージが出れば成功で、追加されます。

- 一方で、以下のようなメッセージが表示された場合は、エラー扱いとなり追加されません。

これは、前の点と位置が近い、姿勢が似通っている場合に表示されます。

Detected ball too close to previous positions.



### 3.11.2 キャリブレーションのファイナライズ

Time	Accuracy (mm)	Robot position						Ball position	
		X	Y	Z	x	y	z	w	X
0.140	145.898	322.879	326.104	-0.432	0.631	0.944	0.014	-506.613	0
0.363	164.202	191.791	191.746	-0.105	0.767	0.942	0.064	-333.791	0
0.164	211.908	400.937	323.320	0.099	0.862	-6.456	-0.211	-499.280	0
0.200	41.417	505.971	247.068	-0.228	-0.738	0.192	0.607	-617.258	0
0.203	-222.108	429.631	196.528	8.542	-0.139	0.638	-0.876	-377.657	0
0.364	102.309	253.145	356.347	6.713	0.646	0.462	-0.281	-422.797	0
0.253	44.815	333.252	176.917	0.175	0.704	0.531	-0.430	-504.658	0
0.097	117.948	452.765	198.210	8.747	-0.844	-8.475	0.362	-543.907	0
0.296	165.214	489.763	34.329	8.526	0.477	0.547	-0.445	-716.751	0

Finish and save calibration

#### Calibration results

Computed calibration accuracy (mm)

0.217644

#### Calibration matrix

-0.006253	-0.923802	0.383481	-652.831826
-0.991447	-0.842262	-0.123477	85.957067
0.130248	-0.380239	-0.919671	1756.203418
0.000000	0.000000	0.000000	1.000000

Minimum number of calibration points to calibrate vision system is 9

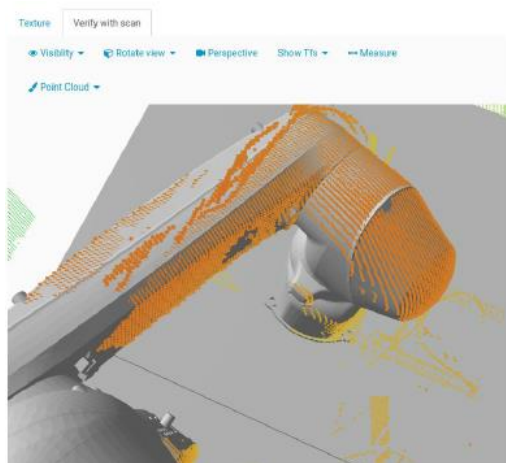
Finish and save calibration

- 全体のキャリブレーション精度に対する各点の精度を確認します
- 精度のよくない点は、削除して再設定することをお勧めします。
- 最後に算出されたキャリブレーション行列を以下のボタンをクリックすることでスキャナに転送します。

※キャリブレーション各点の一連のシーケンスをロボットプログラムとして保存しておくことをお勧めします。

※キャリブレーション行列は、Vision System でも保存され、確認ができます。

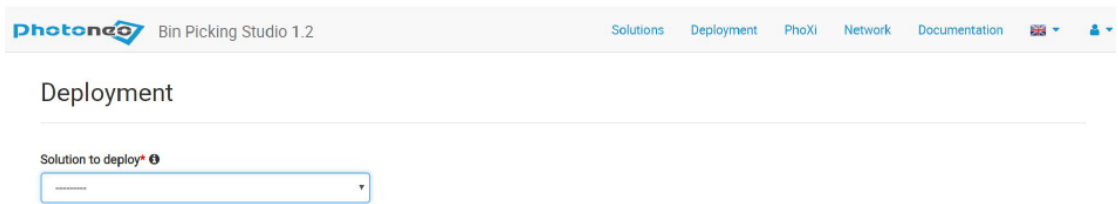
### 3.11.3 キャリブレーションの確認



- 最低 4 点のキャリブレーション用の点を定義すると、"Verify with scan"タブが有効になります
- スキャナでCADモデルの重なりを検証できます



### 3.12 作成したプロジェクトの実行



- メインメニュー右上から Deployment をクリックします
- プルダウンメニューからソリューションを選択することでプロジェクトを実行できます

#### マッチングの際の色の定義

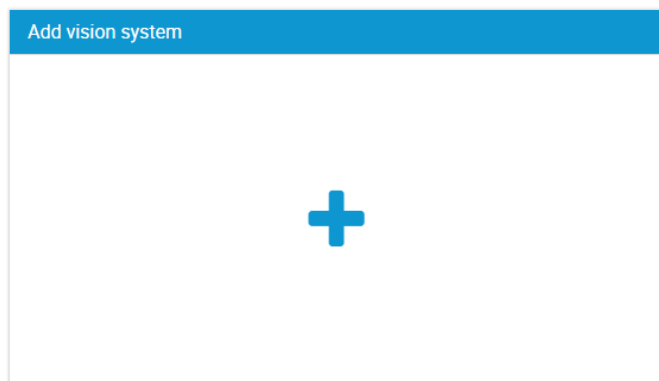
色	説明
緑色	ピックする準備ができたワーク。 軌道計算を算出します
青色	現在ピック中のワーク
赤色	検知しているが、軌道計算が行えないワーク
ピンク色	検知しているが、有効な把持点が見つからない。ロボットが干渉なしでワークに到達するための逆行列計算ができない
黄色	新規のワーク。軌道計算を開始した対象のワーク
だいたい色	先回の走査で検出したワーク。軌道計算を継続
茶色	ピックする姿勢とその垂直方向の角度が広すぎる
金色	把持姿勢が制約される
白色	把持姿勢が定義されていない

## 4. (補足) Bin Pick Studio における Localization SDK 起動方法

事前に Vision Controller にスキャナを接続し、手順“3.5 の把持するワークの選定および設定”を実行します。

Solution Detail	
Robot	✓
Gripper	✓
Picked object	✓
Grasping method	✓
Environment	✓
Vision system	✓
Calibration	⊖
Visualization	

左手のメニューから Vision system をクリックします



Add Vision system で「+」をクリックします

**Name\***

**Unique ID\***

**Scanner ID\***

 Available scanners ▼

⚠ After change of vision system scanner ID, make sure that calibration is still valid for new scanner.

**Description**

**Picking object\***

 ▼

**Localization profile\* ⓘ**

+ Create new

📁 Upload other

赤※印の項目を記入します。

Name、Unique ID、Scanner ID、Picking object を設定後、Create new ボタンをクリックします

画面下にスクロールすると、Advanced setting 項目がありますので、クリックすると以下のようなローカライズに関する詳細な設定パラメータが表示されます。

<b>Timeout [ms]*</b> <input type="text" value="10000"/>	<b>Overlap [%]*</b> <input type="text" value="15.0"/>	<b>Matching algorithm*</b> <input type="text" value="Surfaces"/> ▼	<b>Scene clustering level*</b> <input type="text" value="Normal"/> ▼
--	--	---	---

**Advanced settings** ^

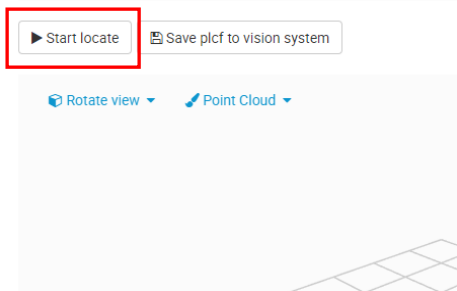
<b>Maximum feature fit overflow*</b> <input type="text" value="15"/>	<b>Model keypoints sampling*</b> <input type="text" value="Medium"/> ▼	<b>Local search radius*</b> <input type="text" value="Normal"/> ▼	<b>Fine alignment point set*</b> <input type="text" value="Surfaces"/> ▼
<b>Global maximum feature fit overflow*</b> <input type="text" value="20"/>	<b>Scene minimal cluster size*</b> <input type="text" value="200"/>	<b>Projection tolerance*</b> <input type="text" value="100"/>	<b>Fine alignment point set sampling*</b> <input type="text" value="Sampled"/> ▼
<b>Feature fit consideration level*</b> <input type="text" value="15"/>	<b>Scene maximal cluster size*</b> <input type="text" value="3500000"/>	<b>Projection hidden part tolerance*</b> <input type="text" value="100"/>	<b>Fine alignment iterations*</b> <input type="text" value="30"/>

☒ Scene noise reduction

☐ Smart memory

設定を保存する場合は、画面上の Save plc4 to vision system ボタンをクリックします。

## Photoneo Localization - anyname



撮像および CAD マッチングを行い場合は、Start Locate ボタンをクリックします。