

JAKA® | 节卡

ビジョンシステムマニュアル

JAKA Lens 2D



バージョン : V2.1.0

i ご注意：

本ユーザーズマニュアルに含まれている内容は上海 JAKA 机器人科技有限公司 (以下、「JAKA」という。) の独占的な財産であり、JAKA の書面による同意を得ずにその内容をいかなる形でも使用してはなりません。

JAKA は定期的にユーザーズマニュアルを修正・整備し、その内容は予告なく変更されることがあります。本マニュアルを利用する前に、実際の製品情報をよく確認してください。

ユーザーズマニュアルに含まれている情報は、JAKA の承諾ではなく、JAKA は本マニュアルに発生する可能性のあるいかなる誤り、および本マニュアルとその紹介製品を使用したことによる事故や間接損害については一切責任を負いません。本製品をインストールし、使用する前に、本マニュアルをよくお読みください。

本マニュアルの画像はあくまでも参考用のもので、実際は製品に準じてください。

カメラが改造されたり分解されたりした場合、JAKA はアフターサービスを提供することはできません。

JAKA は、カメラの使用、修理時に安全な設備を使用すること、および安全条項を遵守することをユーザーに注意を促します。

JAKALens 2D のプログラム設計者、ビジョンシステムの設計とデバッグ担当者は、Lens 2D のプログラミング方式とシステムアプリケーションのインストールに熟知していなければなりません。

マニュアル使用説明

本マニュアルには、主に Lens 2D ビジョンシステムの使用方法、カメラの安全使用上の注意事項、設置、メンテナンスなどが含まれています。

本マニュアルは、機械と電気の基本的なトレーニングを受けたユーザーを対象としており、カメラの設置および使用において、より有用な情報を提供します。

詳細情報

製品についてもっと知りたい方は、右の QR コードをスキャンして当社の公式ウェブサイト www.jaka.com をご覧ください。



目次

マニュアル使用説明	2
製品リスト	6
第 1 章 前書き	7
1.1 前書き	7
1.2 ソフトウェアの機能	7
1.3 実行環境	7
第 2 章 ハードウェアとソフトウェアのインストールと設定	8
2.1 環境のセットアップ	8
2.2 カメラの設置	8
2.3 カメラパラメータ設定	10
2.3.1 カメラ接続が成功したかを判断	10
2.3.2 カメラ機能パラメータの設定	11
2.3.3 カメラの焦点合わせ	14
2.3.4 web 画面への初期接続	14
第 3 章 メイン画面	16
3.1 メイン画面	16
3.2 メニューバー	16
3.3 画像表示ウィンドウ	16
3.4 操作ボタン欄	16
3.5 実行ステータス欄	16
3.6 実行結果欄	17
3.7 表示設定	17
3.7.1 ログアウト	17
3.7.2 言語の切替	18
3.7.3 画面設定	19

第4章 プロジェクト管理	20
4.1 プロジェクトの作成	20
4.1.1 プロジェクトの追加.....	20
4.1.2 プロジェクトの編集.....	21
4.1.3 プロジェクトの設定.....	21
4.1.4 プロジェクトの削除.....	23
4.2 プロジェクトツール	23
4.2.1 画像取得.....	23
4.2.2 テンプレートマッチング	25
4.2.3 コード識別.....	26
4.2.4 色識別	26
4.2.5 直線・円検出.....	27
4.2.6 直線交点.....	29
4.2.7 距離計算.....	29
4.2.8 文字識別.....	30
4.2.9 斑点抽出.....	31
4.2.10 2.5次元空間測距	33
4.3 プロジェクトの保存	34
第5章 カメラ管理	35
第6章 ビジョンキャリブレーション	37
6.1 ビジョンキャリブレーション管理画面	37
6.1.1 キャリブレーションの追加.....	37
6.1.2 キャリブレーション結果.....	42
第7章 通信設定	43
7.1 通信ファイルの追加	43
7.2 通信ファイルの編集.....	43
第8章 システム設定	45

8.1 ソフトウェアバージョン	45
8.2 画像ファイル	46
8.3 ログファイル	47
第9章 コンピュータビジョンの応用事例	48
図 9.1.3 テンプレートマッチング・位置決め把持	48
9.2 テンプレートマッチング+直線・円検出	54
9.3 色識別+位置決め把持	59
9.4 位置決めコード読み取り	66
9.5 複合型ロボットの位置決め把持	70

製品リスト

名称	数量	単位
Lens2D カメラ	1	台
複合ケーブル	1	本
ビジョンキャリブレーション プレート	1	枚
POE HUB	1	台
カメラ取付フランジ	1	個
ユーザーズマニュアル	1	冊
付属品袋	1	枚

第1章 前書き

1.1 前書き

JAKA Lens 2D は、B/S アーキテクチャを採用したコンピュータビジョンソフトウェアです。本ソフトウェアでは、アルゴリズム部分と UI 部分が別々に設計されており、アルゴリズム部分は Linux システムを依存して実行され、JAKA ロボット本体制御盤に組み込むことができ、UI 部分が Web ページ形式を採用し、Linux、Windows、Android いずれかのプラットフォームに関わらず、クロスプラットフォームでのアクセス、アルゴリズム部分サービスへのアクセス、操作画面を通じて、プロジェクトの追加、削除、更新機能のカスタマイズ、接続されたカメラへのアクセス、カメラパラメータの一部の修正、ビジョンプロジェクトのアルゴリズムや各ビジョンツールのパラメータなどのカスタマイズができ、プロセス化された操作画面を通じて、ユーザーは 4~5 ステップでビジュアルシーンの設定を簡単に完了できます。

1.2 ソフトウェアの機能

- 1) ユーザーはビジョンプロジェクトをカスタマイズすることができます。
- 2) ユーザーはロボットとのソケット通信インターフェース及び通信コマンドの配置をカスタマイズすることができます。
- 3) ユーザーは自分の視覚シーンに基づいてキャリブレーションファイルをカスタマイズすることができます。
- 4) ユーザーは自分のプロジェクトの要件に応じて異なる実行パラメータを設定することができます。
- 5) ユーザーはカメラのパラメータをカスタマイズすることができます。

1.3 実行環境

オペレーティングシステム	Linux_x64 (備考：ご使用されている JAKA ロボットは 32bit の場合は JAKA 営業や JAKA SE にご連絡頂き、システム更新を行う必要があります。)
RAM	2G 以上
CPU	Intel 64 または AMD 64

第2章 ハードウェアとソフトウェアのインストールと設定

2.1 環境のセットアップ

- ①Google Chrome がインストールされた、システムバージョンが Win7 以上のノートパソコン一台
- ②カメラ設定ソフトウェア MGS_DRIVERS (JAKA の技術サポーターに連絡して、または JAKA の公式サイトでダウンロードできます。)
- ③ロボット本体とコントローラ (コントローラのシステムは必ず 64bit であること、詳細は営業や JAKA SE に問い合わせ)
- ④ギガビット HUB/ルーター1台 (**ご注意：ギガビット (1000M) 対応のポートである必要があります。**)

2.2 カメラの設置

カメラの組み付けが完了したら、ロボット末端にカメラを固定します。(ロボット末端フランジ座標系の Y 方向にカメラを固定するという図 2.2.1 と図 2.2.2 の設置条件を可能な限り満たしてください。) ロボット稼働環境やエンドエフェクタの制限により、この状態での設置ができない場合、その後はハンドアイキャリブレーションを行う可能性があります。まず自動ハンドアイキャリブレーションを試し、失敗した場合、手動ハンドアイキャリブレーションでキャリブレーションを行います。

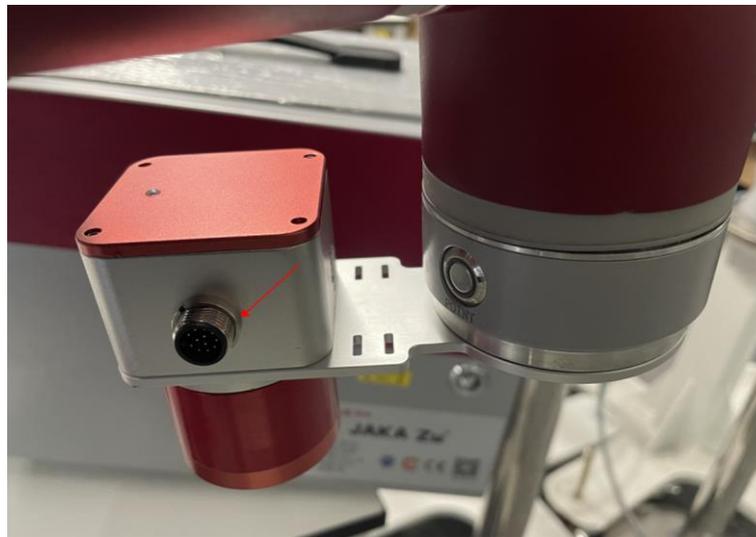


図 2.2.1



図 2.2.2

カメラのケーブルは複合ケーブル（ネットワークケーブルと電源ケーブル両方を含みます。）で、複合ケーブルの一端にあるネットワークケーブルをロボットと同じネットワークのギガビットルーター/HUB に接続し、残りの 2 本の電源ケーブルは白が 24V、黒が 0V に配線します。

図 2.2.3 に示すように、カメラの電源が正しく接続されている場合、パイロットランプが緑色に点灯します。



図 2.2.3

2.3 カメラパラメータ設定

2.3.1 カメラ接続が成功したかを判断

カメラのソフトウェア (MGS_DRIVERS) がノートパソコンにインストールされると、以下のように2つのソフトウェアアイコンが表示されます。



GigeCameraConfig x64 はカメラが正しく接続されているかの確認とカメラ IP の変更に、BasedCam2 x64 はカメラの機能テストに使用されます。

図 2.3.1 のように GigeCameraConfig x64 を開き、カメラが正しく接続されているかを確認し、カメラ IP を変更します。

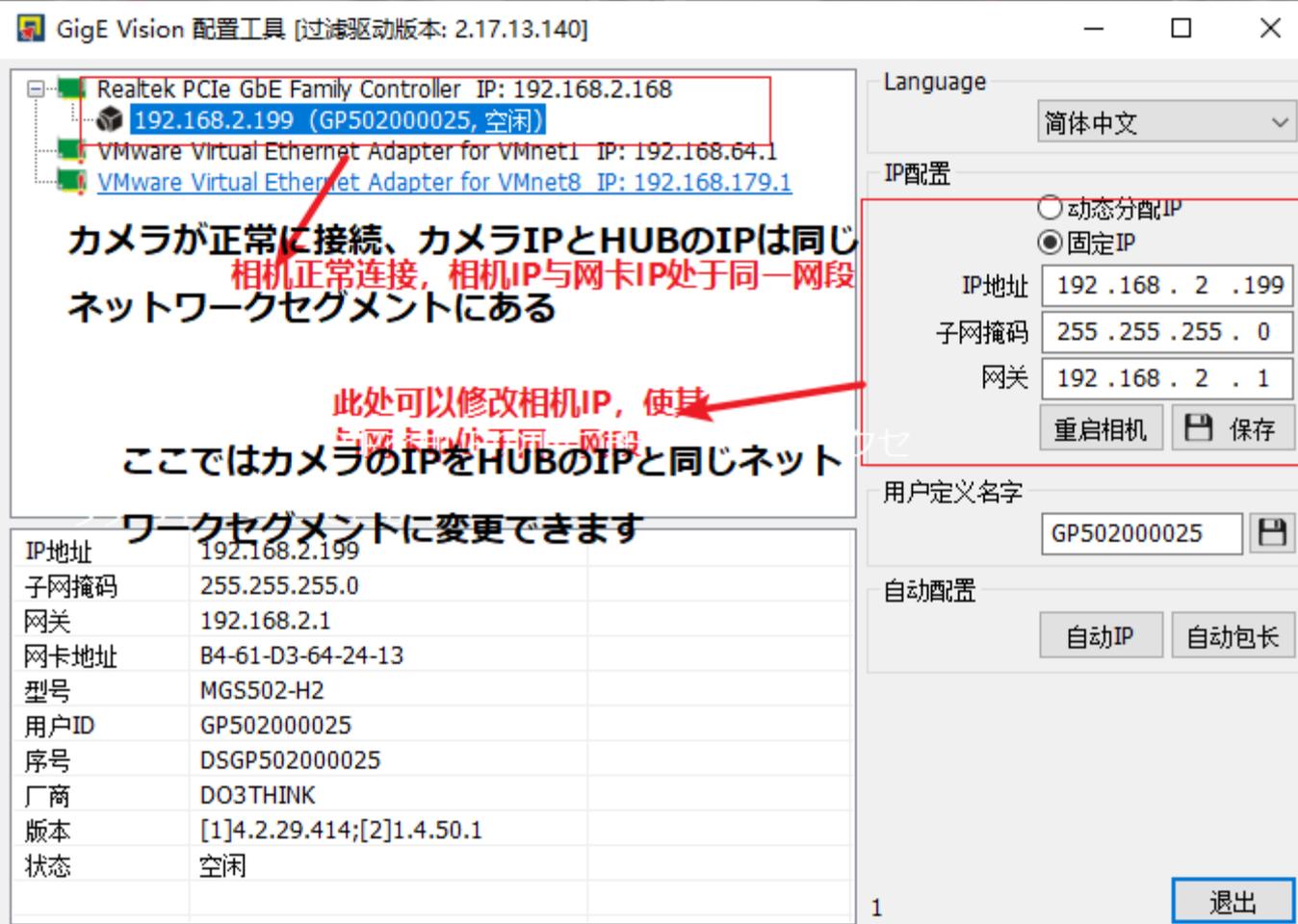


図 2.3.1

上記の画面でカメラを検索できない場合は、以下の手順で解決してみてください。

- I 当該ソフトウェアがインストールされているノートパソコンがカメラと同じ LAN（ローカルエリアネットワーク）にあるかどうかを確認します。
- II カメラが接続しているルーター/HUB はギガビット対応のポートかどうかを確認します。
- III 図 2.3.2～図 2.3.3 のようにノートパソコンのジャンボフレームの値を変更します。
- IV ノートパソコンのファイアウォールをオフにします。



図 2.3.2

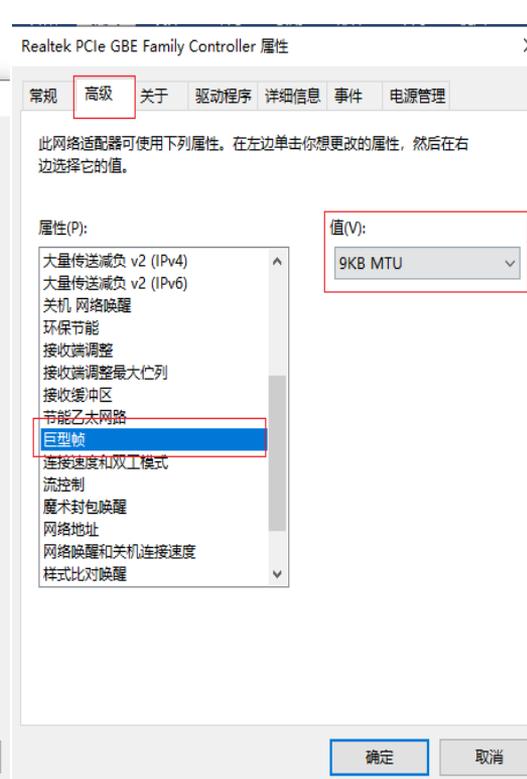


図 2.3.3

2.3.2 カメラ機能パラメータの設定

図 2.3.4 に示すように、BaseCam2 ソフトウェアを起動します。

ステップ 1：左側のカメラリストにカメラが存在しているかを確認します。存在しない場合は、カメラの IP アドレスがパソコンの IP と同じネットワークセグメントになっていないか、カメラの電源投入に失敗しています。この場合、2.3.1 章に戻ってやり直す必要があります。

ステップ 2：カメラを接続し、接続が成功した場合、図 2.3.5 に示すようになります。

ステップ 3：図 2.3.6 および図 2.3.7 に示すように、カメラの露出パラメータと画像フォーマットを設定します。

ステップ4：図 2.3.8 に示すように、カメラ照明のオン/オフを設定します。

ステップ5：図 2.3.9 に示すように、カメラのパラメータを保存する必要があります。そうしない場合、カメラの電源が切れた後、デフォルト値に復元されます。

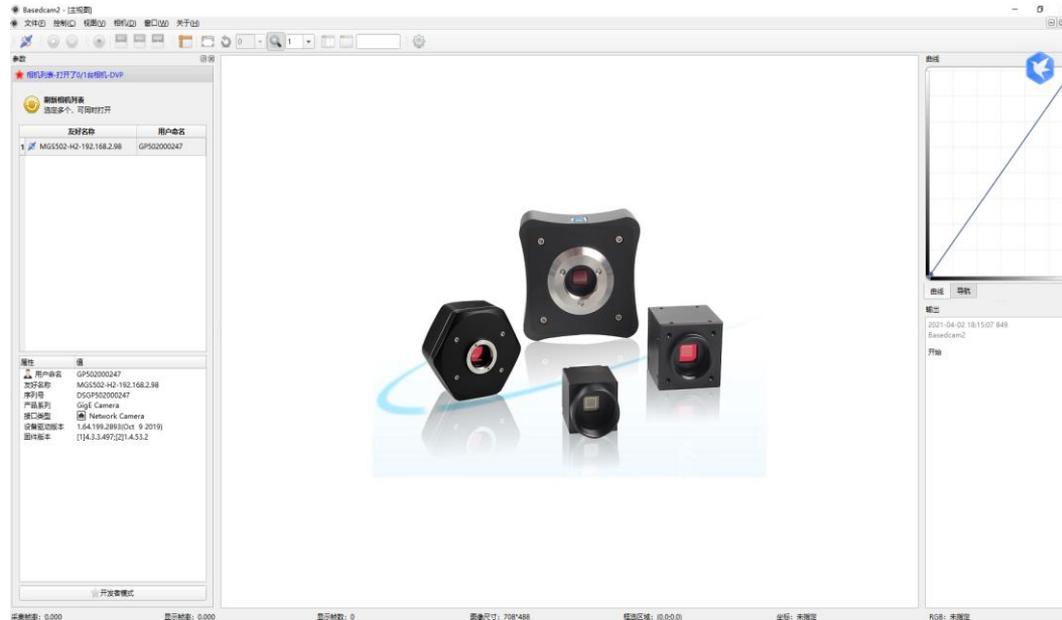


图 2.3.4

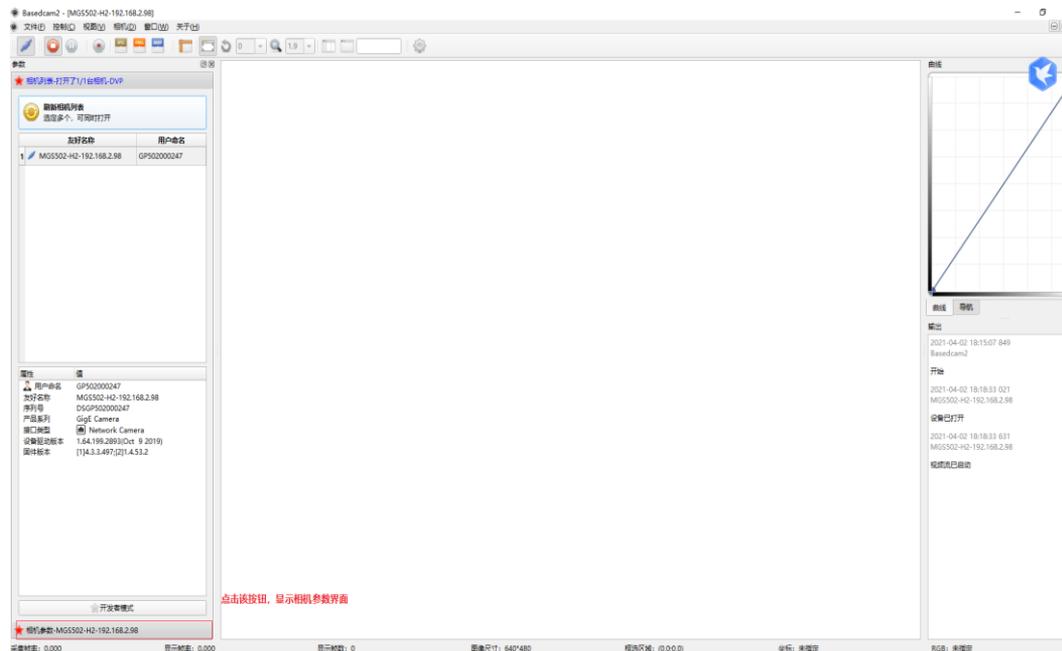


图 2.3.5

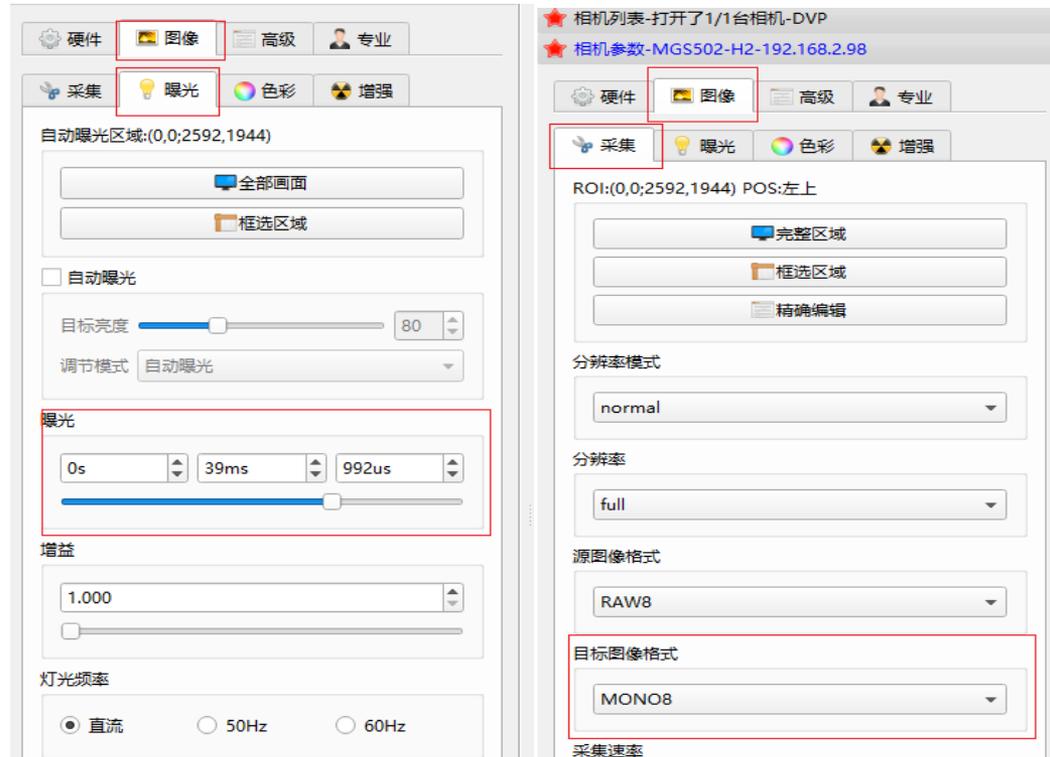


图 2.3.6

图 2.3.7



图 2.3.8

图 2.3.9

2.3.3 カメラの焦点合わせ

カメラの焦点合わせを行う前に、ロボットの撮影ポーズを確定し、高さと視野が撮影条件を満たしていることを確保してから、図 2.3.10 と図 2.3.11 の手順で調整を行う必要があります。



図 2.3.10

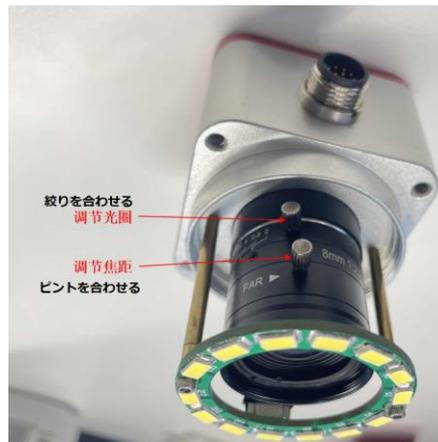


図 2.3.11

2.3.4 web 画面への初期接続

ロボットアプリ（JAKA ZU APP）でロボットの IP アドレスを確認し、ブラウザのアドレスバーにロボットの IP アドレスとポート番号 9002 を入力し、ログインをクリックすると、図 2.3.12 のように Lens 2D メイン画面が表示されます。Google Chrome のプ

ライブシーモードで開くことをお勧めします。



図 2.3.12 ログイン成功の画面

第3章 メイン画面

3.1 メイン画面

メイン画面は図 3.1 に示すように、メニューバー、画像表示ウィンドウ、操作ボタン、表示設定バー、実行ログ情報などから構成されています。



図 3.1 メイン画面

3.2 メニューバー

メニューバーでは、プロジェクト管理、カメラ管理、ビジョンキャリブレーション、通信設定、システム設定など、さまざまな機能画面を呼び出すことができます。

3.3 画像表示ウィンドウ

プロジェクトの実行中、ユーザーはこのウィンドウからビジョンシステムが現在処理中の画像の効果をリアルタイムで確認することができます。

3.4 操作ボタン欄

プルダウンで実行プロジェクトを選択し、「実行」をクリックするとプロジェクトが実行されます。プロジェクトが実行されている場合、ボタンが「停止」に変わり、ボタンをクリックするとプロジェクトの実行が停止されます。

3.5 実行ステータス欄

実行ステータス欄には、ビジョンシステムアルゴリズムの実行状況をリアルタイムに表示し、実行状況を確認できます。

运行結果 运行状态

#	日志时间	日志信息
1	2022-08-19 14:26:39	Vision Projects Start Run
2	2022-08-19 14:26:43	Vision Projects Stop Run
3	2022-08-19 14:26:45	Vision Projects Start Run

図 3.5 実行ステータス欄

3.6 実行結果欄

実行結果欄には、プロジェクト実行中に検出したテンプレート、ポイント、直線、色などの座標情報、テキスト情報をリアルタイムに表示されます。

実行結果 実行状態

#	ログタイム	ログ情報
---	-------	------

3.7 表示設定

表示設定では、画面の表示スタイルと言語を設定することができます。ログアウトのオプションもここに 있습니다。

3.7.1 ログアウト

ログアウトボタンをクリックするとログアウトし、ログイン画面に遷移されます。

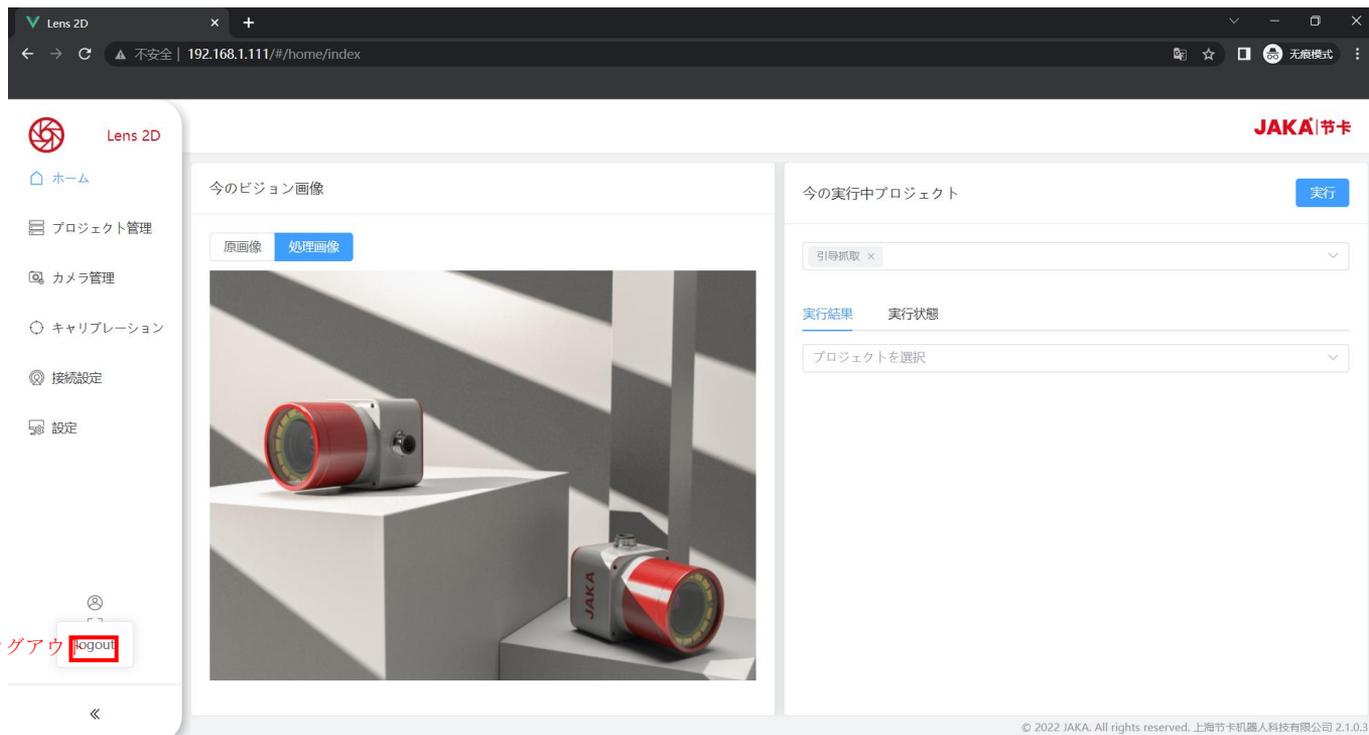


図 3.7.1 ログアウト

3.7.2 言語の切替

表示言語は、必要に応じて変更することができます。

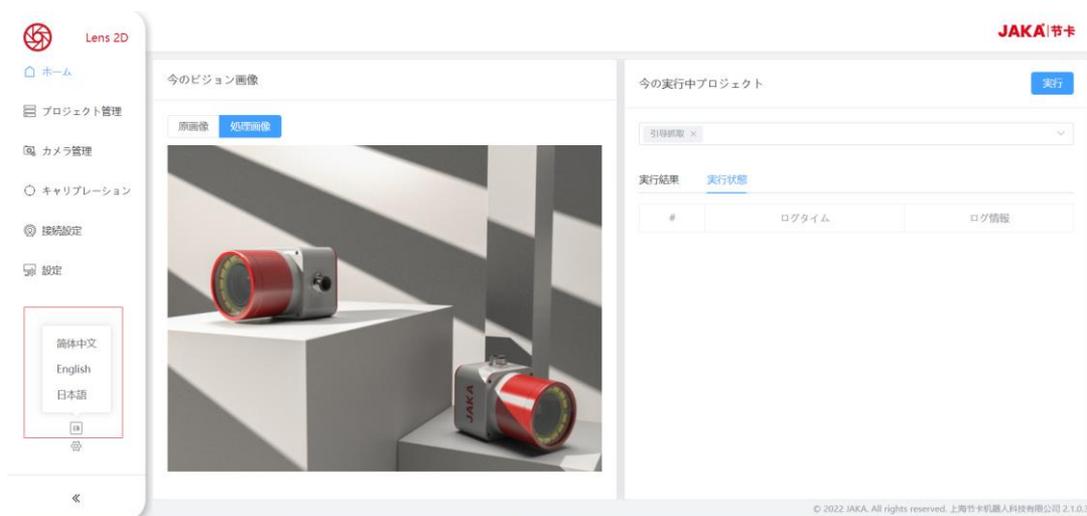


図 3.7.2 言語の切替

3.7.3 画面設定

画面の大きさと表示スタイルを含む画面設定は、必要に応じて変更することができます。

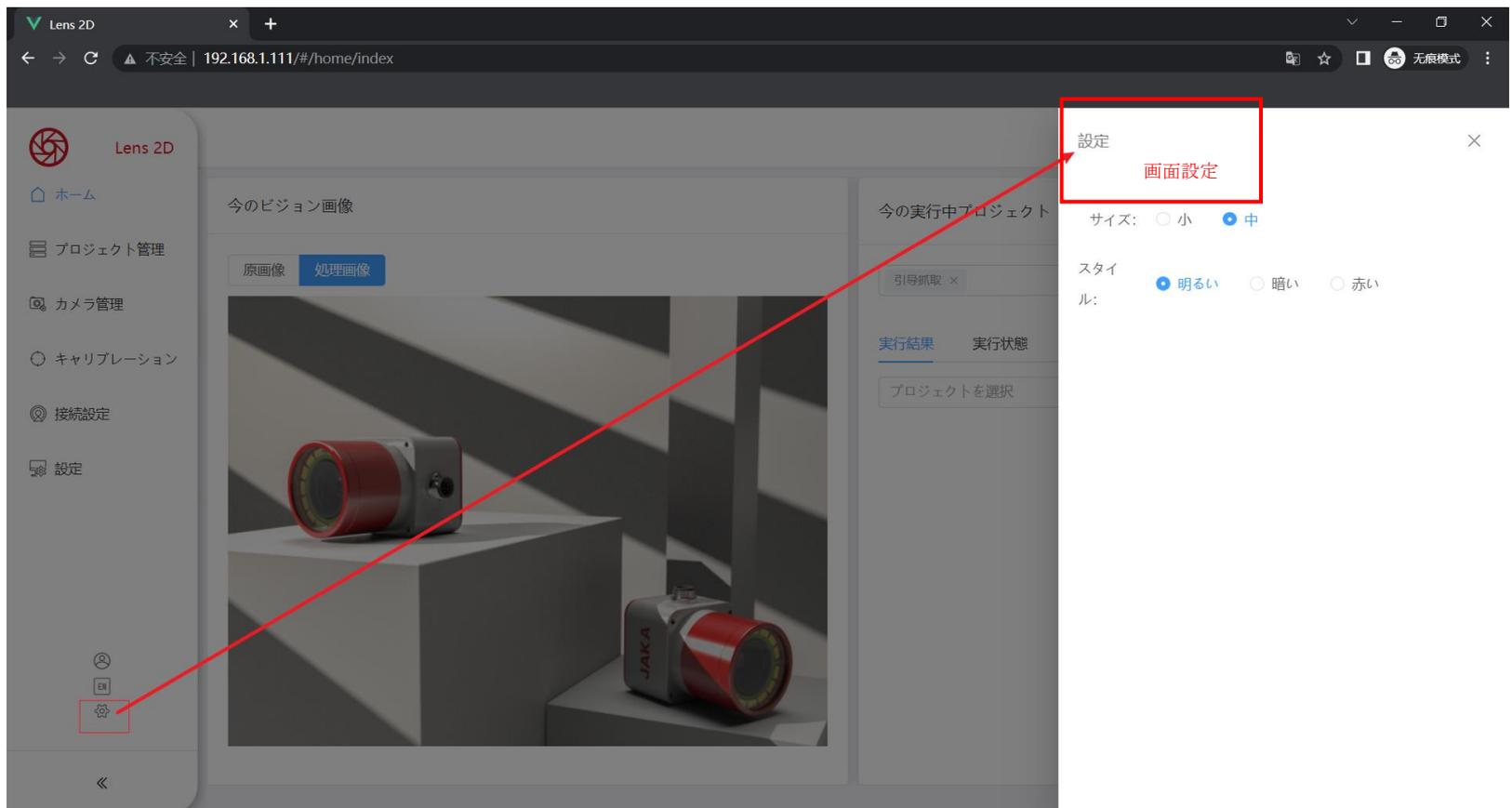


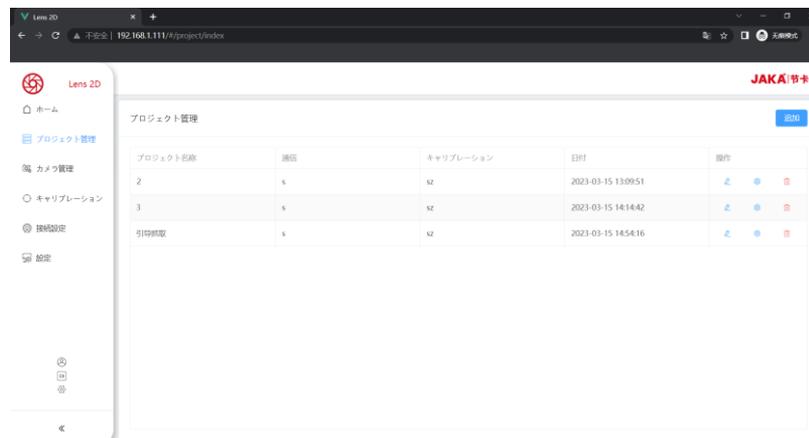
図 3.7.3 画面設定

第4章 プロジェクト管理

4.1 プロジェクトの作成

プロジェクト管理画面では、プロジェクトの追加、編集、設定、削除を行うことができます。

プロジェクトの編集が完了した後、プロジェクトリストにプロジェクト名、通信タイプ、ビジョンキャリブレーション状況、日付などのプロジェクトの概要が表示されます。



プロジェクト名	通信	キャリブレーション	日付	操作
2	s	ok	2023-03-15 13:09:51	編集 削除
3	s	ok	2023-03-15 14:14:42	編集 削除
引付調整	s	ok	2023-03-15 14:54:16	編集 削除

図 4.1 プロジェクト管理-プロジェクトリスト画面

4.1.1 プロジェクトの追加

プロジェクト管理画面で「追加」をクリックすると、プロジェクトの作成画面が表示されます。当該画面で、追加プロジェクトの名前を入力する必要があります。

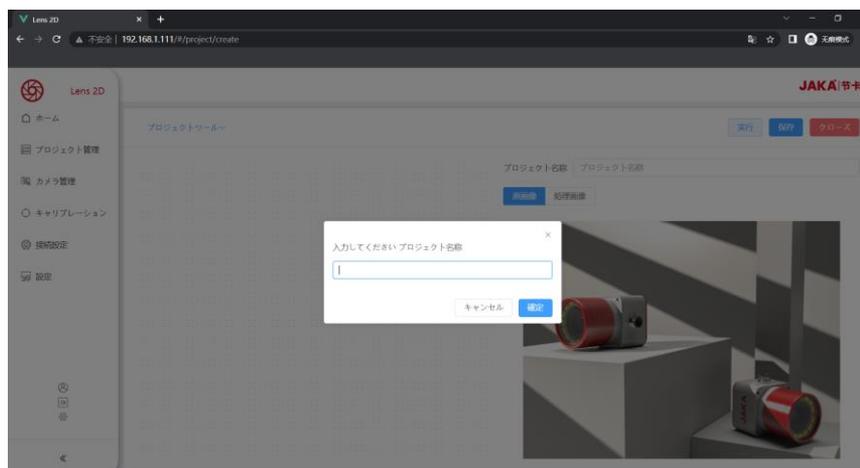


図 4.1.1 プロジェクト追加画面

4.1.2 プロジェクトの編集

プロジェクト管理画面で「編集」をクリックすると、プロジェクトの編集画面が表示されます。当該画面は、プロジェクトのツールリスト、プロジェクト名、原画像、処理画像、フローチャートの表示、プロジェクト実行制御ボタンで構成されています。ここは、最後に保存されたプロジェクトに関する情報が表示され、ユーザーは必要に応じて修正することができます。

プロジェクトのフローチャートは、複数のツールコンポーネントと単一方向の矢印で構成されています。ツールコンポーネントは、プロジェクトのツールリストから選択し、関連編集設定を完了した後にフローチャートにドラッグすることが可能です。各ツールの具体的な使用方法については、後の章で説明します。

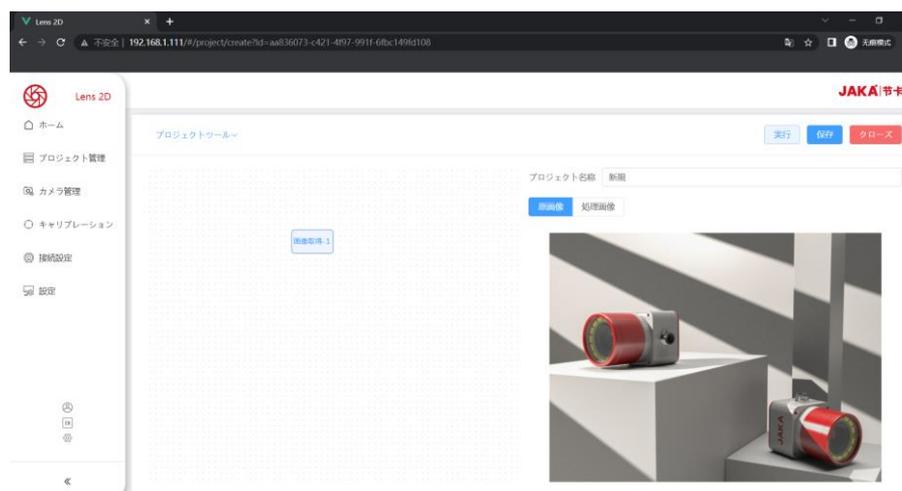


図 4.1.2 プロジェクト編集画面

4.1.3 プロジェクトの設定

プロジェクト管理画面で、プロジェクトリストから設定したいプロジェクトを選択し、設定アイコン  をクリックすると、プロジェクトの設定画面が表示されます。当該画面では、プロジェクトのキャリブレーションファイル、通信ファイル、ビジョンベースポイント、および補正係数を設定できます。各設定項目の説明は以下の通りです。

キャリブレーションファイル: ビジョンキャリブレーションモジュールが生成したファイル。

通信ファイル: 通信設定モジュールが生成したファイル。

ビジョンベースポイント: テンプレートの掴むビジョンの参照点。

ビジョンベースポイントの設定方法:

- 1、 プロジェクト設定画面に入り、キャリブレーションファイルを選択して保存。
- 2、 メイン画面に入って、当該プロジェクトを実行。

- 3、 ロボットの JAKA ZU APP を使って撮影コマンドを送信。
- 4、 実行結果欄でテンプレートマッチングツールの結果を確認し、X、Y、Rz を記録。
- 5、 プロジェクトの実行を停止
- 6、 プロジェクト設定を開いて、記録した X、Y、Rz をそれぞれ基準点 X、基準点 Y、基準点 A に入力。
- 7、 「ビジョンベースポイント有効」をクリックし、保存してから終了。

絶対座標を使用する場合、基準点位置ロボットの X、Y、Z、Rx、Ry、Rz を入力する必要があります。絶対座標、相対座標のどちらを選択しても、ビジョンシステムは 6 桁の座標データを送信することに注意してください。絶対座標を使用しない場合、テンプレートマッチングはオフセットを返します。絶対座標を使用する場合、そのまま座標を返します。

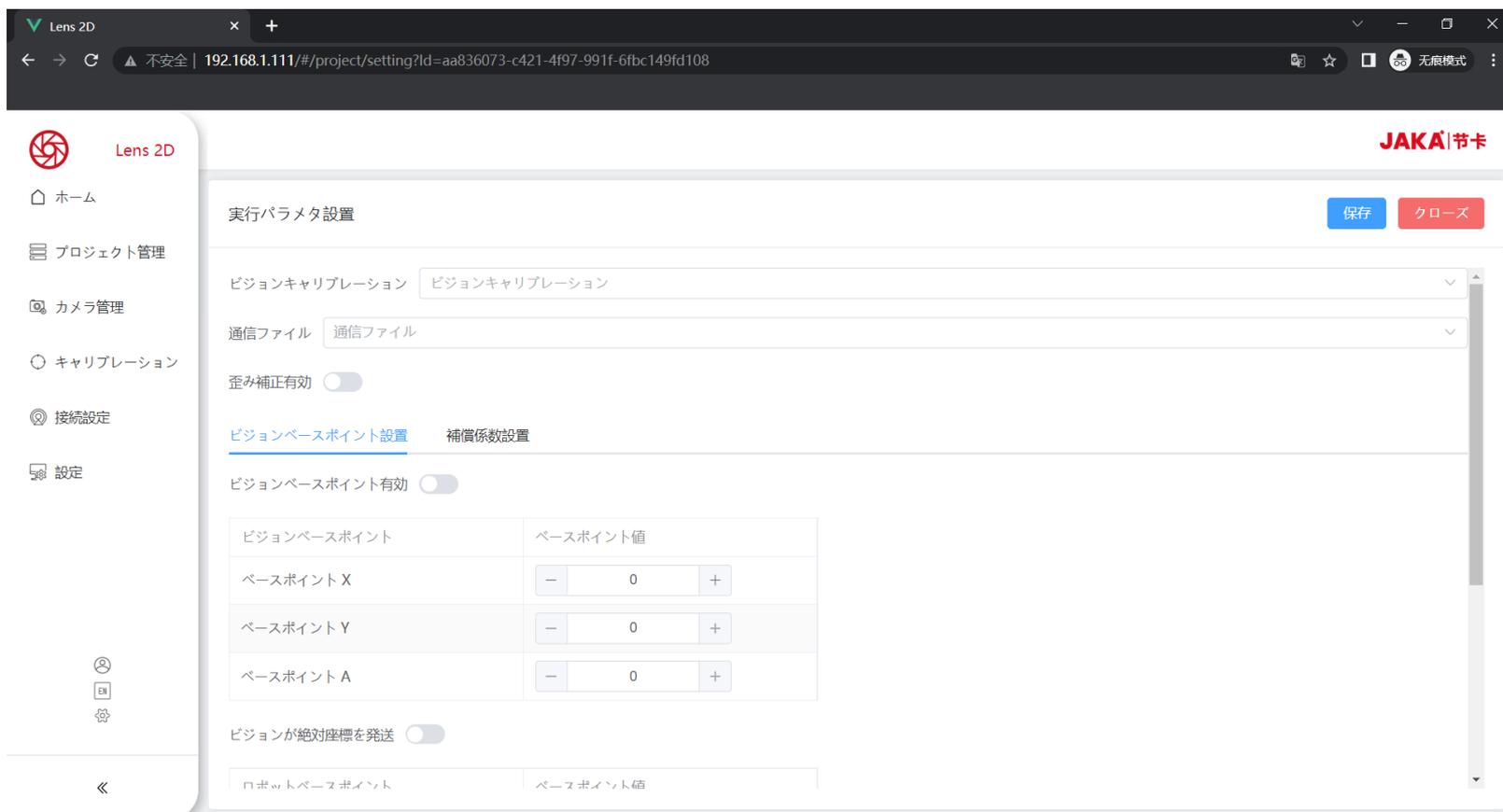


図 4.1.3 プロジェクト設定画面

4.1.4 プロジェクトの削除

ユーザーがプロジェクトを削除したい場合、プロジェクトリストからプロジェクトを選択し、「削除」をクリックすれば削除できます。

4.2 プロジェクトツール

プロジェクトツールには、画像取得、テンプレートマッチング、コード識別、色識別、直線・円検出、直線交点、距離計算、斑点抽出、文字識別、2.5次元空間測距といった10項目が含まれています。各プロジェクトツールを使用する場合は、まずツールに名前を付ける必要があります。

4.2.1 画像取得

画像取得画面は、画像の由来によってカメラとファイルに分けられます。

ユーザーは、カメラ画面でカメラ名から使用したカメラを選択できます。

ツール名：ツールの名称で、中国語、英語、数字を入力できます。

画像フォーマット：カラー画像、または白黒画像として取得することを選択できます。Mono8は白黒画像で、RGBはカラー画像。

フラッシュ：常にオフ、常にオン、フラッシュを選択できます。

露出：カメラの露出を調整できます。調整範囲は(0~100000000)です。

ゲイン：カメラのゲインを調整できます。調整範囲は(0~15)です。

実行ボタンをクリックすると、図4.2.1-1に示すように、1フレームの画像が表示ウィンドウに表示されます。



図 4.2.1-1 画像取得-カメラ

ファイル画面で、「ファイル選択」プルダウンで既存の画像を選択し、「実行」をクリックすると、画像がウィンドウに表示されます。

「保存」をクリックすると、画像をプロジェクトに保存できます。

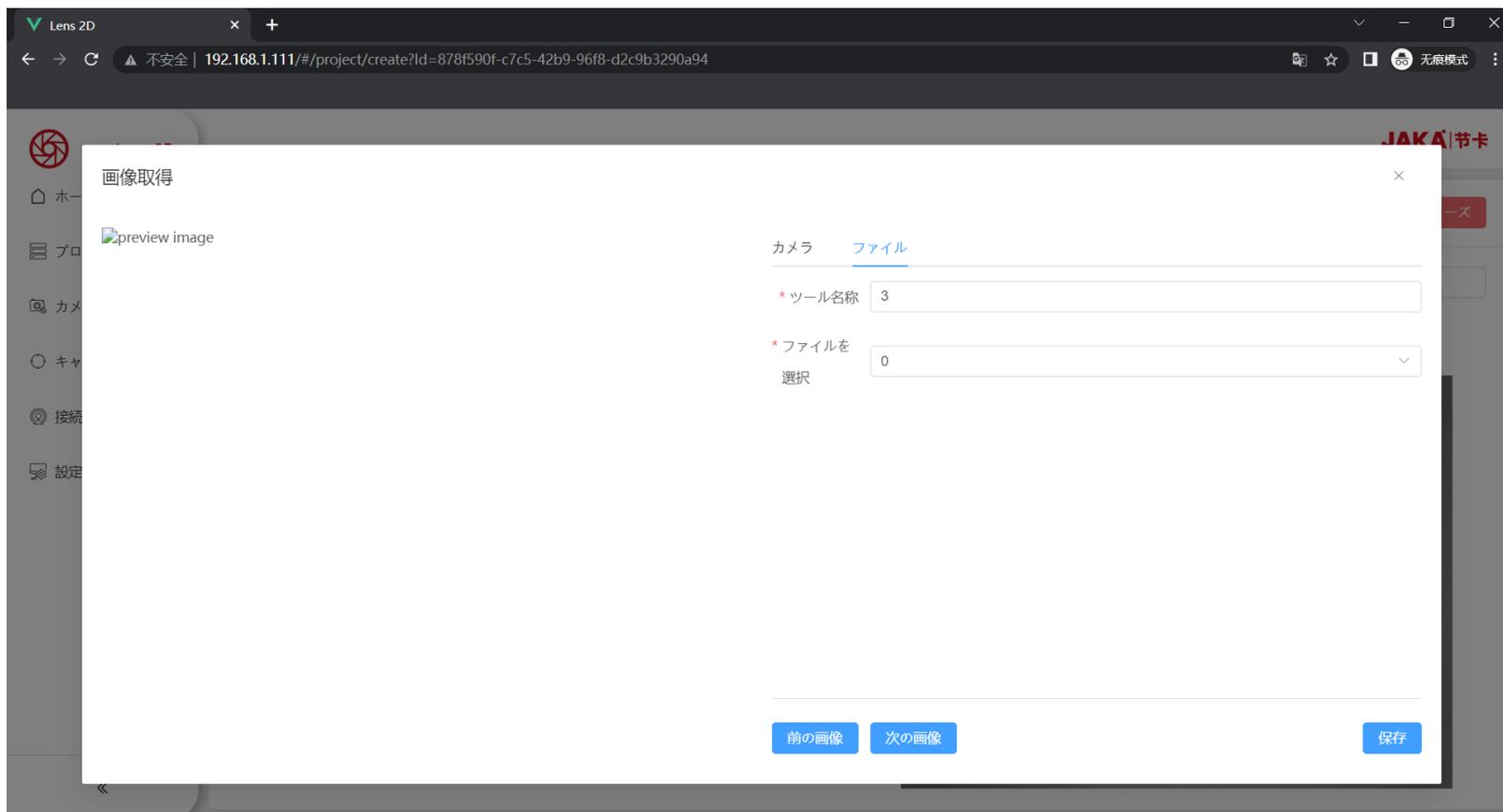


図 4.2.1-2 画像取得-ファイル

4.2.2 テンプレートマッチング

テンプレートマッチングツールは、位置決めガイドに使用され、把持したいアイテムの写真を撮影し、アイテムの主な特徴の設定して、テンプレートを作成できます。

テンプレートを作成するときは、画像の上の「長方形」ツールを選択し、画像の中でテンプレートを特定し、画像の上の「把持点」ツールを選択し、最後に「把持点」をテンプレートに配置します。

マッチングのアルゴリズム：“ShapeMatch_BaseShap”は形状に基づいており、“ShapeMatch_BaseComponent”はコンポーネントに基づいています。

マッチスコア：テンプレートとの類似度を指し、範囲は[0~1]です。

マッチング数量：1枚の画像内のテンプレートの数の上限。

エリア角度最小値/最大値：パラメータは、モデルの回転可能範囲を決めます。範囲は [-360~360] です。

マッチエリア最小値/最大値：パラメータは、モデルのスケール (サイズ) の範囲を決めます。1の場合は、対象モデルの元のサイズを示します。

「実行」をクリックすると、処理後のテンプレートがマークされた画像が得られ、右側に位置情報と結果情報にテンプレートの位置情報と結果情報がそれぞれ表示されます。「保存」をクリックすると、実行結果がプロジェクトに保存できます。



図 4.2.2 テンプレートマッチング

4.2.3 コード識別

コード識別機能は主にバーコードや二次元コードなどを対象としています。

ユーザーは、画像エリアで「エリア検索」アイコンを選択し、コードのエリアを囲んでから、コードタイプ、コード種類、処理モード、コードの表示色、マッチング数量、タイムアウト時間を選択すれば処理できます。「実行」をクリックすると、画像処理画面にスキャン結果が表示されます。「保存」をクリックすると、実行結果がプロジェクトに保存できます。



図 4.2.3 コード識別

コードタイプ：バーコード（Code1D）と2次元コード（Code2D）の2種類があります。

コード種類：当該ツールは、Aztec、DataMatrix、PDF417、QRCodeなどの一般的なコード種類を対応しています。

処理モード：急速（JKIDQuick）、標準（JKIDStandard）、強化（JKIDMax）の3つのモードを利用できます。

コードの表示色：環境中のコードの表色は、暗い（dark）と白い（light）に分けられます。

マッチング数量：1枚の画像内のコード数量は、20個を超えないように推奨します。

タイムアウト時間：検出所要の時間制限を設定します。範囲は[0～5000]msです。

4.2.4 色識別

色識別ツールは、明らかな色の特徴を持つものを識別するために使用され、一度に3種類以下の色しか対応できません。

「円」ツールをクリックして、画像にトレーニングしたい色を囲んでから、追加色の名称を入力します。識別したい色を選択し、「有効にする」を選択します。検索ボックスを選択して検索エリアを囲みます。「実行」ボタンをクリックして、トレーニングを待って（色識別機能にはトレーニング時間がかかることに注意してください。）から、実行します。実行が完了すると、画像

処理画面で画像にトレーニングした色を検出し、マークすることが確認できます。「保存」をクリックすると、実行結果がプロジェクトに保存できます。

色識別ツールがテンプレートマッチングスペースに基づいている場合、図 4.2.4 に示すように、検索ボックスは選択したテンプレートの内部エリアにある必要があります。この操作は、複数のテンプレートが隣接する場合に発生する誤検出を避けることができます。

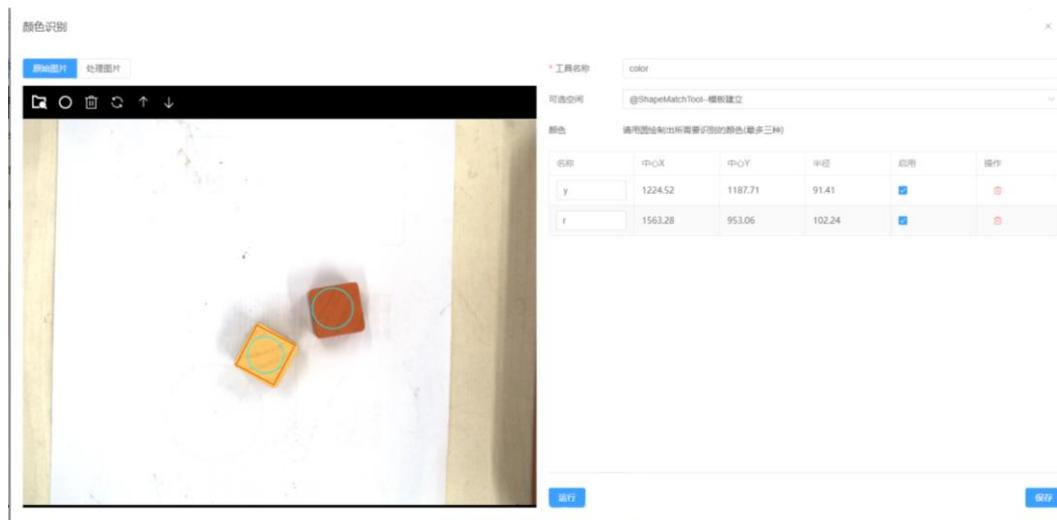


図 4.2.4 色識別

4.2.5 直線・円検出

直線・円検出ツールは、画像内の直線または円の座標を確定できます。

直線検出：左側の画像の上でノギスを選択。

円検出：円検出を選択する場合、左側の画像の上に「円型ノギス」を選択。

ノギスを使って検出したい直線や円に描画し、エッジコントラスト、無視数量、エッジ極性を設定してから「実行」をクリックすれば検出できます。実行後、画像処理画面で検出した直線や円を確認することができ、位置情報で直線の始点、終点座標位置情報や円の中心、半径などの情報を確認することができます。「保存」をクリックすると、実行結果がプロジェクトに保存できます。

選択可能なエリア：エリア範囲は、画像 (Picture) 全体またはテンプレートエリアを選択できます。Picture を選択すると、ノギスの検索エリアは変わらず、テンプレートエリアを選択するとノギスの検索エリアはテンプレートの位置によって変化します。

検出タイプ：直線検出または円検出

ノギス数量：ノギスの数

ノギス長さ：ノギスの長さ

ノギス幅：ノギスの幅

エッジコントラスト：線のエッジと周囲の画素のコントラストの範囲は [0~255] です。

無視数量：デフォルトは0です。

エッジ極性：ダークからライトへ、ライトからダークへ、またはすべてを選択できます。



图 4.2.5 直线检出

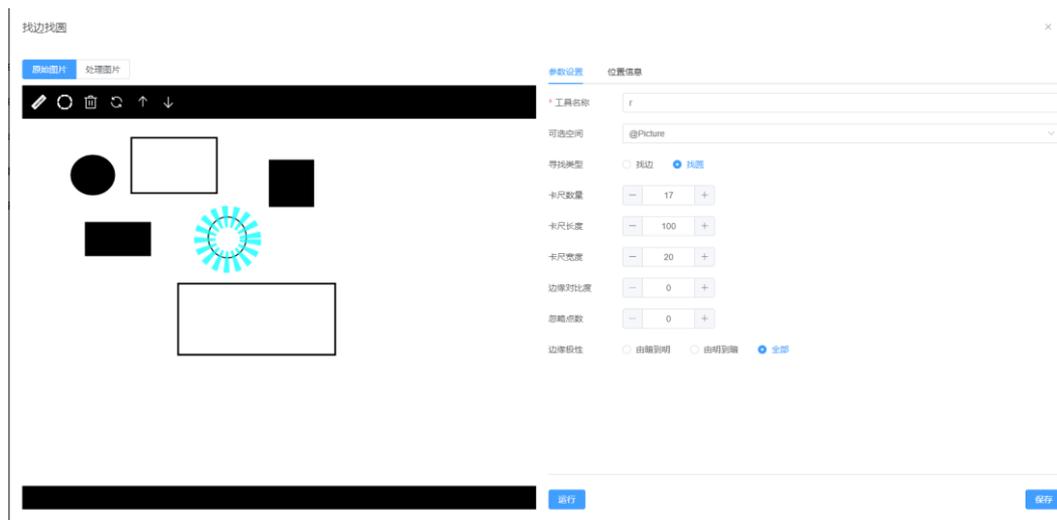


图 4.2.6 円検出

4.2.6 直線交点

直線交点ツールは、2つの直線の交点座標を計算できます。

直線交点ツールの編集画面で、プルダウンで「直線一」と「直線二」を選択し、「実行」をクリックすれば計算できます。実行が成功すると、画像処理画面に交点位置が表示され、右側に交点座標情報が表示されます。「保存」をクリックすると、実行結果がプロジェクトに保存できます。

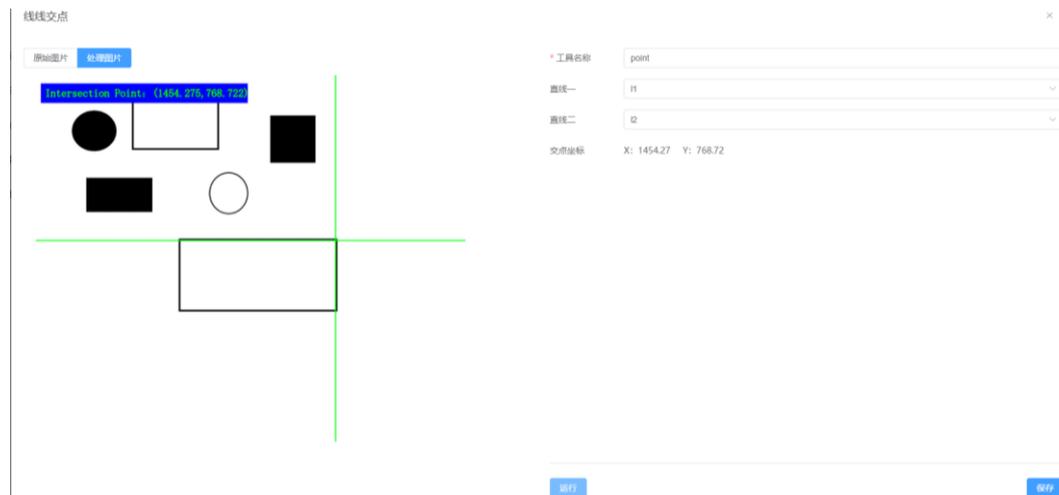


図 4.2.7 直線交点

4.2.7 距離計算

距離計算ツールは、2点間の距離または点と直線の距離を計算できます。対応機能を選択した後、「ターゲット1」と「ターゲット2」のプルダウンで点ターゲットまたは辺ターゲットを選択します。「実行」をクリックすると、2つのターゲット間の距離が計算され、画像に2つのターゲットと距離の値が表示されます。



图 4.2.8 距离计算

4.2.8 文字识别

文字识别ツールは、画像にある印刷文字を識別できます。

ユーザーは、画像エリアで「エリア検索」アイコンを選択し、識別したいエリアを囲み、テキストボックス、傾き補正、言語タイプ、点数しきい値、テキストボックス間隔を設定します。「実行」をクリックすると、画像処理画面に文字識別結果が表示されます。「保存」をクリックすると、実行結果がプロジェクトに保存できます。



图 4.2.9 文字识别

選択可能なエリア：エリア範囲は、画像（Picture）全体またはテンプレートエリアを選択できます。Picture を選択すると、文

字識別検索ボックスの位置は変わらず、テンプレートエリアを選択すると文字識別検索ボックスの位置はテンプレートの位置によって変化します。

多角形テキストボックス：「はい」にチェックを入れた場合は、多角形テキストボックスで計算され、「いいえ」にチェックを入れた場合は、長方形ボックスで計算されます。多角形テキストボックスは、曲がった文字エリアの計算精度が高くなりますが、識別速度は低下します。

自動傾斜校正：「はい」にチェックを入れた場合は、自動傾斜校正が行われます（大量のテキストを識別するときに使用してください）。

手動度数校正：画像を反時計回りに回転させる角度を設定できます。範囲は[-360~360]です。

言語タイプ：識別するテキストの言語を設定し、中国語、英語、日本語、ラテン語をサポートしています。

点数しきい値：テキスト識別の点数しきい値を設定できます。範囲は[0~1]です。テキスト識別に漏れがある場合は、適切に小さくすることができます。

テキストボックス間隔：テキスト検出ボックスとテキスト間の距離を設定できます。範囲は[1~2]です。2列のテキスト間の間隔が小さく、テキストボックスが重なっている場合は、適切に小さくすることができます。

4.2.9 斑点抽出

斑点抽出ツールは、画像で対象周囲の画素のグレースケール値より大きい、又は周囲のグレースケール値より小さいエリアを検出し、抽出できます。

抽出モードは、ハード閾値、動的閾値、自動閾値の3つのアルゴリズムがあります。

ハード閾値：目標閾値範囲を記入する必要があります。範囲は[0~255]で、0は黒、255は白です。

動的閾値：辺の長さを平均平滑にフィルターと閾値を入力する必要があります。閾値は5~40に設定することを推奨し、閾値が大きいほど抽出エリアは小さくなります。

自動閾値：ガウシアンフィルタ標準偏差だけを入力する必要があります。この値が大きいほど、抽出されるエリアが小さくなります。範囲は(0~100)です。

画面で処理結果を出力された後、結果をフィルタリングできます。

面積フィルタリング：プロパティはAreaを選択し、範囲はInclude(含む)またはExclude(除く)を選択し、フィルタリングの面積を設定し、有効を選択するとフィルタリング結果が得られます。

エリアフィルタリング：プロパティはCenterX/センタリを選択し、範囲はInclude(含む)またはExclude(除く)を選択し、エリア座標範囲を設定し、有効を選択するとフィルタリング結果が得られます。

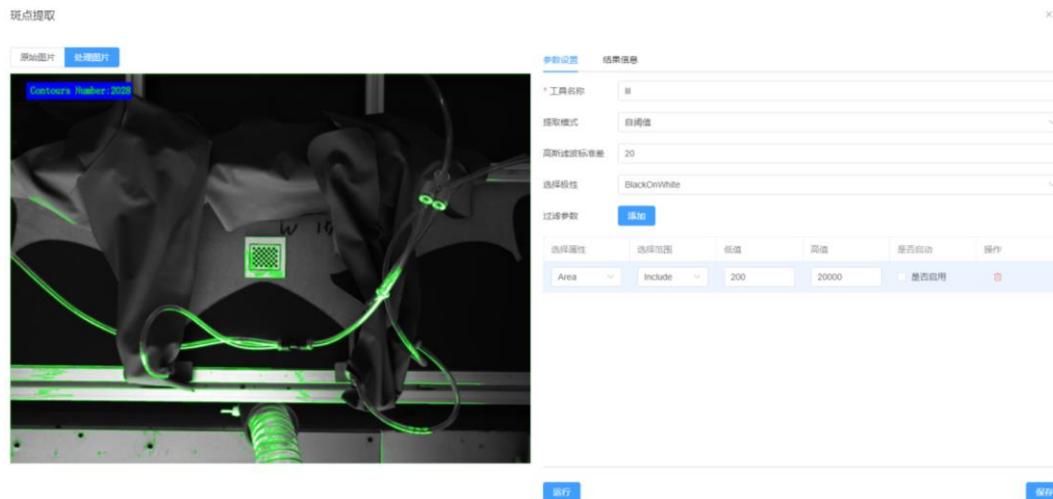


图 4.2.10 自动阈值

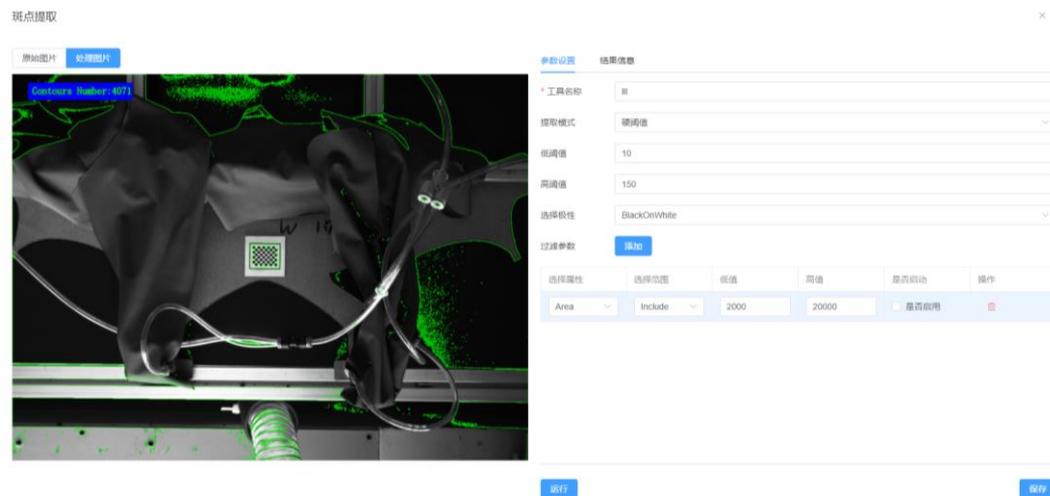


图 4.2.11 ハード閾値

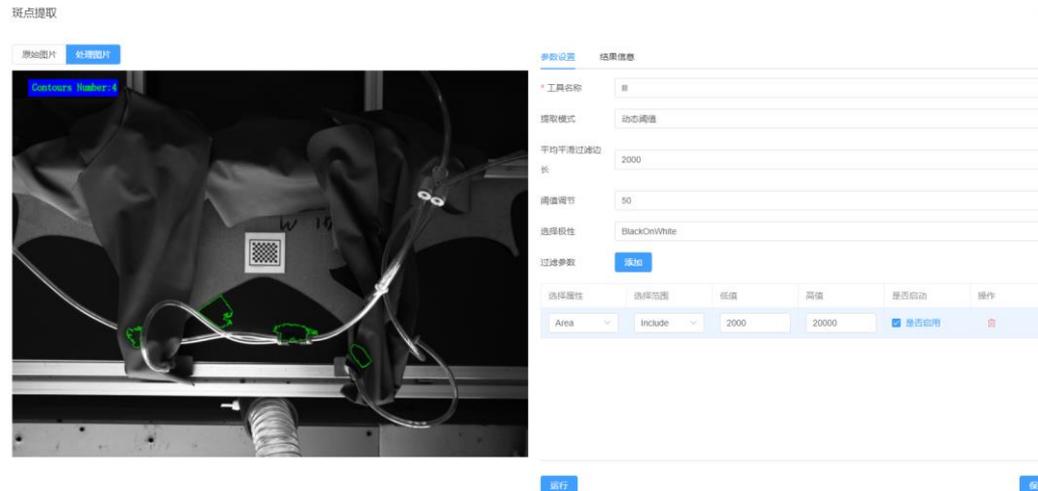


图 4.2.12 動的閾値

4.2.10 2.5 次元空間測距

2.5 次元空間測距ツールはラベルの位置決めで使用され、カメラの撮影姿勢を調整できます。

初回実行前に、ハンドアイキャリブレーションでビジョンキャリブレーションを行う必要があります。キャリブレーションが完了したら、プロジェクトを新規作成し、プロジェクトのキャリブレーションファイルを設定します。

そしてツールを選択して、基準表を作成します。アイマークのサイズ、カメラピクセル、カメラレンズなどのパラメータを選択し、「基準面設定」にチェックを入れ、「実行」をクリックすると、現在のテンプレートアイテムが置かれた平面を基準面に設定できます。ロボットの JAKA ZU APP を開いて、ロボットの撮影位置と姿勢を該当する位置に記入し、保存してツールを閉じます。

基準面の設定が完了後、再度ツール編集に入り、「基準面を設定しますか」にチェックを外して、保存してツールを閉じます。アイテムまたはカメラの位置と姿勢を調整した後、再度撮影し、当該ツールを実行して、アイテムとカメラ間の位置と姿勢の相対的な変化量を計算することができます。ソフトウェアはロボットの新しい撮影姿勢を返します。

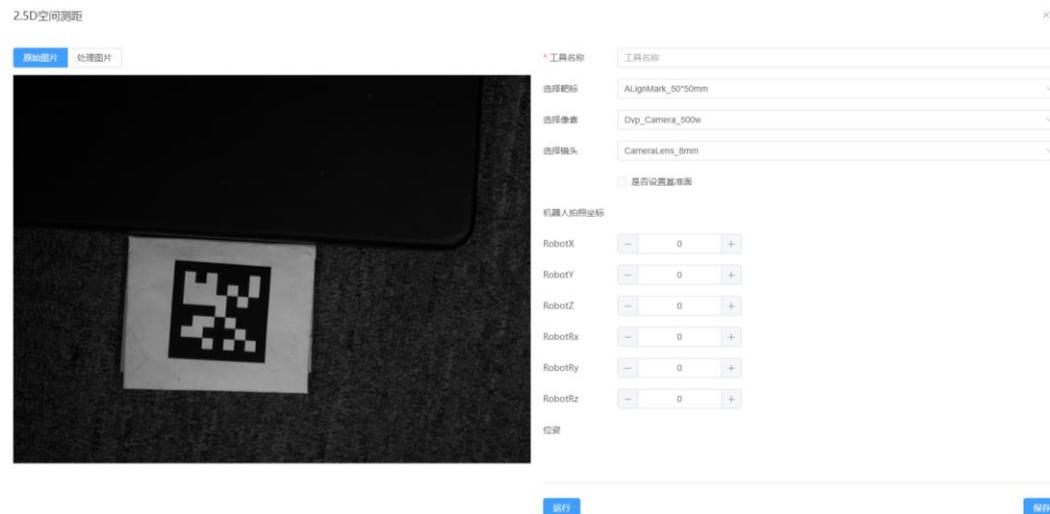


図 4.2.13 2.5 次元空間測距

アイマーク：ラベルの位置決めで使用される参照物で、50*50mm、100*100mm の 2 種類に分けられます。

ピクセル：カメラの解像度で、500w と 1200w の 2 種類に分けられます。

レンズ：カメラレンズの焦点距離で、Lens 2D は 8mm と 16mm の 2 種類に分けられます。

ロボット撮影の座標：基準面のロボット撮影時の座標を作成します。

4.3 プロジェクトの保存

4.1 章のすべての操作が完了したら、プロジェクトの編集を完了し、「保存」をクリックしてプロジェクトプロファイルをそのまま保存することも、4.2 章のツールを追加することもできます。4.2 章の操作が完了したら、「保存」を選択してプロジェクトを保存することもできます。ユーザーが閉じるボタンを選択すると、現在編集集中のプロジェクトは保存されず、画面はメイン画面に切り替えます。

第5章 カメラ管理

カメラの管理画面では、カメラ名、カメラの IP、カメラのブランド、カメラのステータスなど、現在ソフトウェアに接続されているカメラの情報を確認できます。

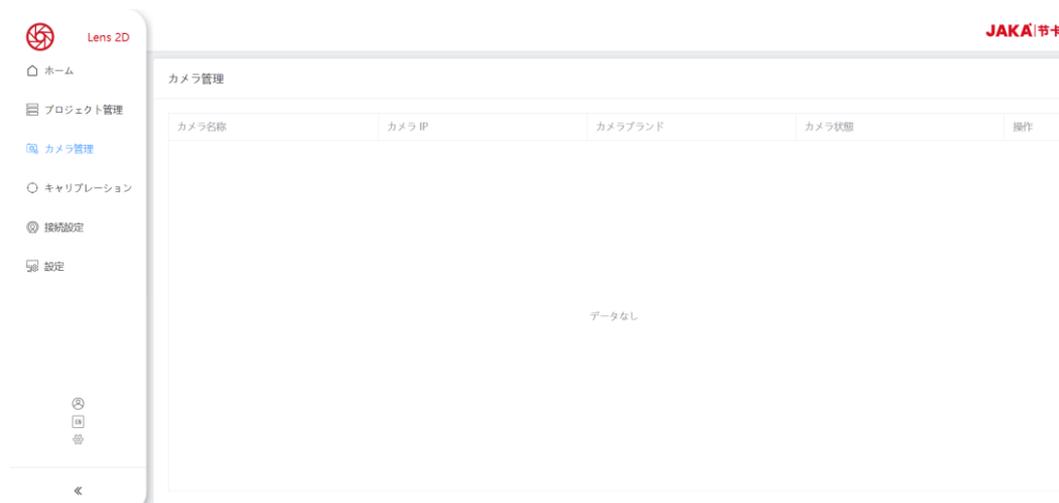


図 5.1.1 カメラ管理

 をクリックすると、カメラのパラメータを変更できます。

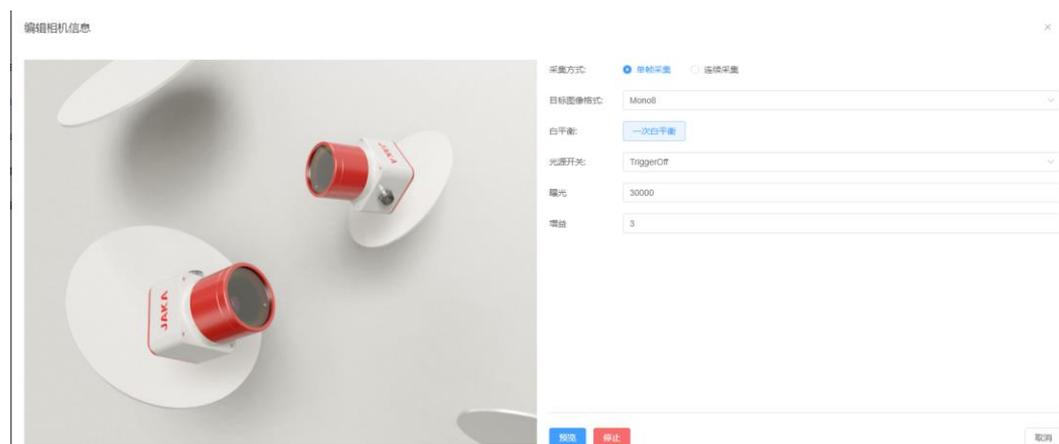


図 5.1.2 カメラ編集

採取方法：ワンショット採取（一枚の写真を撮影）、連続撮影（リアルタイム）

ターゲット画像フォーマット：Mono8 (白黒)、BGR24 (カラー)

照明スイッチ：常にオフ、常にオン、フラッシュ

露出：カメラの露出を調整できます。調整範囲は（0～100000000）です。

ゲイン：カメラのゲインを調整できます。調整範囲は[0～15]です。

ホワイトバランス：「ホワイトバランス選択」をクリックすると色温度を調整し、色を補正できます。

第6章 ビジョンキャリブレーション

6.1 ビジョンキャリブレーション管理画面

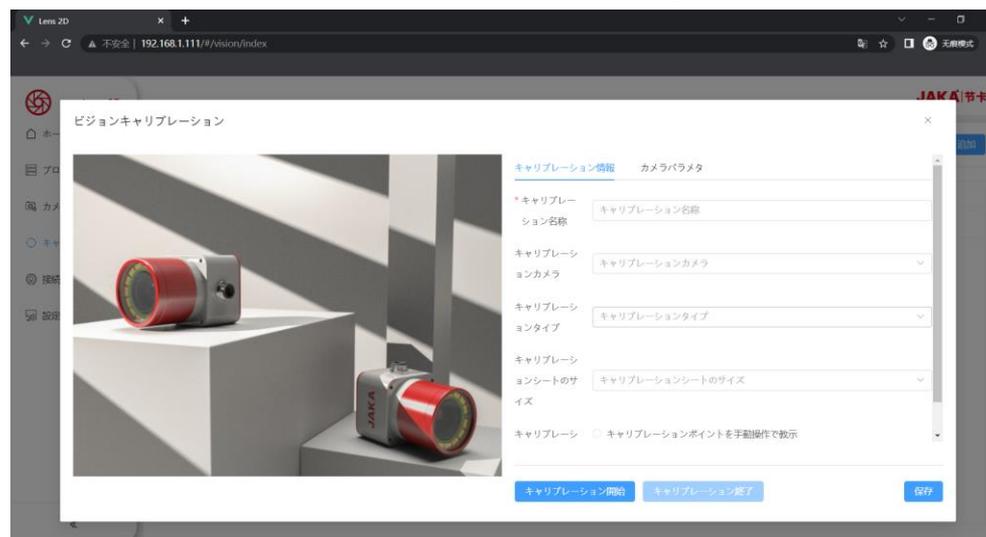
#	キャリブレーション名称	キャリブレーションタイプ	キャリブレーションカメラ	キャリブレーション時間	キャリブレーション状態	操作
1	sz	NPoint_EyeInHand		2023-03-15 11:33:39	true	⚙️ 🗑️

図 6.1 キャリブレーション管理画面

図 6.1 に示すように、ビジョンキャリブレーションファイル情報画面では、番号、キャリブレーションファイル名、キャリブレーションタイプ、キャリブレーションに使うカメラ、キャリブレーション時間、キャリブレーションステータスと関連操作が表示されます。

6.1.1 キャリブレーションの追加

新規追加ボタンをクリックすると、図 6.1.1-1 と 6.1.1-2 画面が表示されます。



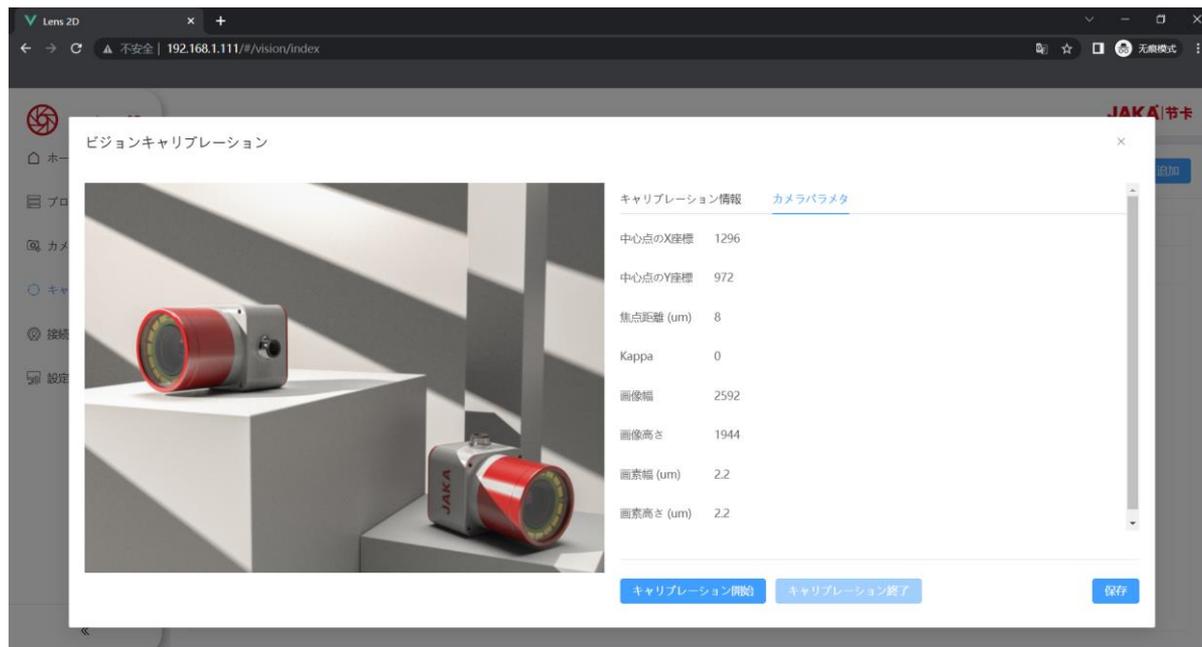


図 6.1.1-2 キャリブレーションパラメータ設定画面

設定画面の各パラメータの意味は次の表 6.1 を参照してください。

パラメータ名	意味	備考
キャリブレーション名	現在のキャリブレーションファイル名をカスタマイズ	中国語文字、英数字、数字をサポート
キャリブレーションカメラ	キャリブレーションしたいカメラ名を選択	カメラがオンラインになっていない場合、リストは空白で表示
キャリブレーションタイプ	<ul style="list-style-type: none"> ● アイインハンド (Eye-In-Hand) N ポイントキャリブレーション: カメラがロボットアームに取り付けられた場合の N ポイントキャリブレーション ● アイツーハンド (Eye-To-Hand) N ポイントキャリブレーション: カメラがロボットアームではなく、固定ブラケットに取り付けられた場合の N ポイントキャリブレーション ● 長さ・面積のキャリブレーション: N ポイントキャリブレーションや 	<ul style="list-style-type: none"> ● キャリブレーション方式として、カメラの取り付け方式によって一番推奨するのは手順は簡単で、精度が高い Eye-To-Hand と Eye-In-Hand での N ポイントキャリブレーションです。。 ● 長さ・面積のキャリブレーションは、通常上記の 2 つの方式が要求に満たされていない場合に使われています。 ● Eye-In-Hand のハンドアイキャリブレーションは精度が高く、複合型ロボットの場面でよく使われています。

	<p>Eye-To-Hand・Eye-In-Hand キャリブレーションが困難な場合で使われています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Eye-In-Hand のハンドアイキャリブレーション: カメラはロボットの末端に取り付けられ、位置決め精度が高く要求される場合で使われています。 ● Eye-To-Hand のハンドアイキャリブレーション: カメラはロボット外部の固定ブラケットに取り付けられ、位置決め精度が高く要求される場合で使われています。 	<ul style="list-style-type: none"> ● Eye-To-Hand のハンドアイキャリブレーション、精度が高く要求される場面に適しています。
<p>キャリブレーションプレートのサイズ</p>	<p>キャリブレーションプレートのタイプは、キャリブレーション時に使用するキャリブレーションプレートのサイズに基づいて選択します。</p>	<p>キャリブレーションプレートのサイズとは、キャリブレーションプレートの上の黒い正方形枠の辺の長さを指します。</p>
<p>キャリブレーション方法</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● キャリブレーションポイントを手動操作で教示: ロボットの各キャリブレーションポイントを事前に教示する必要があります。 ● キャリブレーションポイントを自動的に教示: ロボットに初期ポイントを教示し、キャリブレーションプレートをカメラ視野の真ん中に置きます。 	<ul style="list-style-type: none"> ● ポイントの手動教示を選択する場合、サーバーポート番号を記入する必要があります、対応するロボット APP 側のプログラムは図 6.1.3 を参照してください。そのうち、home ポイントは撮影ポイントで、キャリブレーションプレートは視野の中心にあります。 ● キャリブレーションポイントを自動的に教示を選択する場合、図 6.1.2 に示すように、ロボットの IP アドレスを入力し、最初のポイントを教示し、キャリブレーションプレートを視野の中心にし、露出を調整して画面の白黒のコントラストを明らかにする必要があります。
<p>サーバーポート番号</p>	<p>ロボットポート番号は当該ポートの番号と一致する必要があります</p>	<p>/</p>
<p>ロボット IP アドレス</p>	<p>ロボットの IP アドレス</p>	<p>/</p>

	ロボットステップ移動係数	自動的にキャリブレーションを計画する方法で使われ、キャリブレーション時ロボットの運動歩幅を示します。	デフォルトは 1 で、実際の状況に応じて調整することができ、ロボットの運動中にキャリブレーションプレートが視野範囲外である場合、すべての写真にキャリブレーションプレートが完全に視野範囲内の異なる位置にあるまで係数を徐々に減らすことを推奨します (毎回 0.1)。
カメラのパラメータリスト	画素幅	デフォルトは 2.2um	カメラの型番によって調べられます。
	画素高さ	デフォルト値は 2.2um	カメラの型番によって調べられます。
	焦点距離	デフォルト値は 8mm	選択したレンズの焦点距離を入力する
	Kappa	カメラ歪率で、デフォルト値は 0	歪率は通常 0 ですが、仕入先から提供された値に基づいて記入する必要があります
	画像幅	デフォルト値は 2592	カメラの型番によって調べます。
	画像高さ	デフォルト値は 1944	カメラの型番によって調べます。
	中心点 X 座標	デフォルト値は 1296	通常は画像の幅の半分
	中心点 Y 座標	デフォルト値は 972	通常は画像の高さの半分

表 6.1

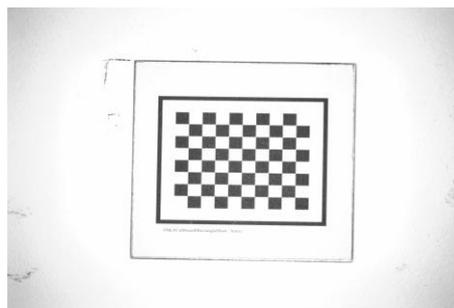


図 6.1.2 視野の中心にあるキャリブレーションプレート

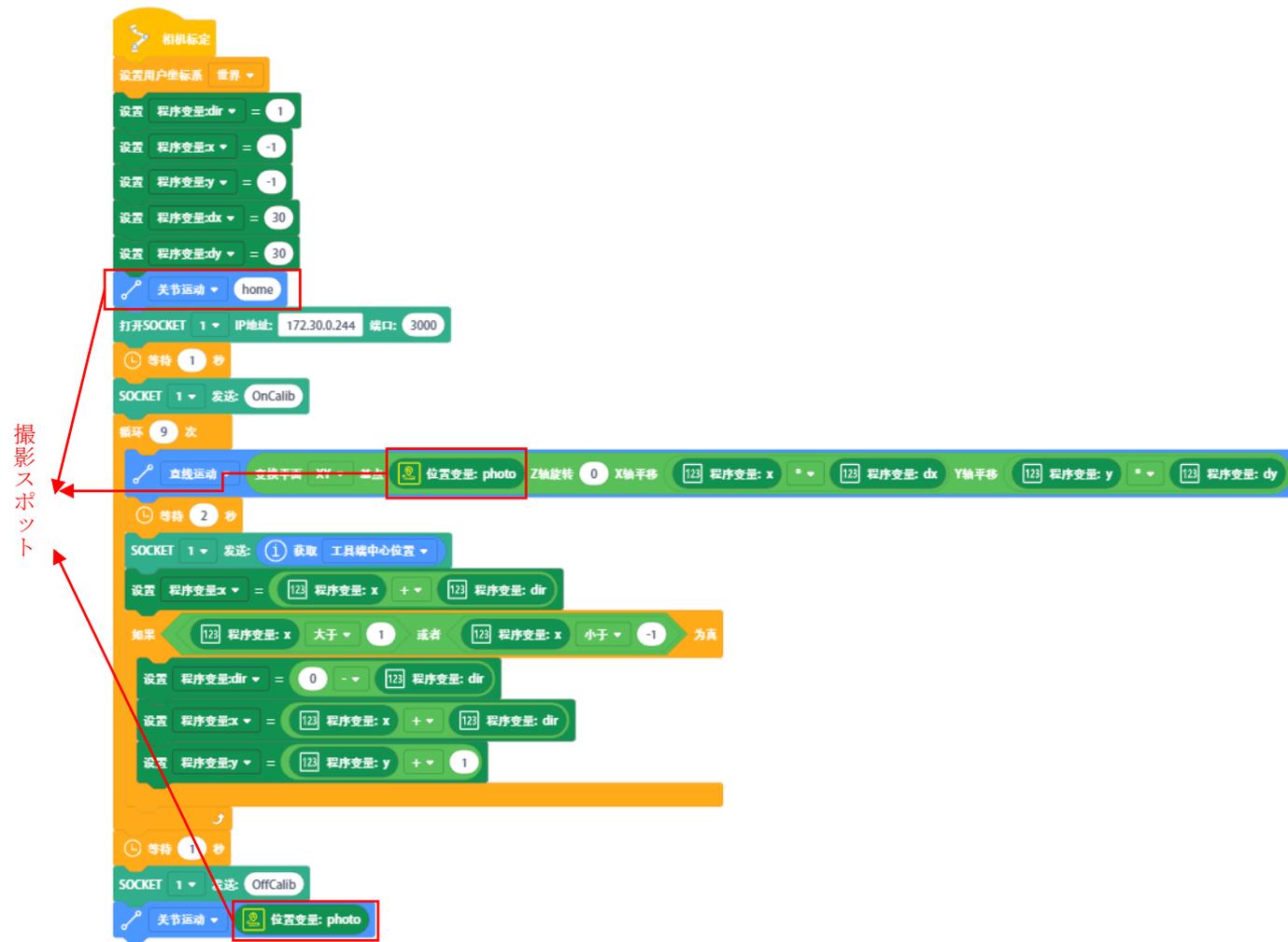


图 6.1.3 手动キャリブレーションプログラム

6.1.2 キャリブレーション結果

キャリブレーション完了後、結果は画像表示ウィンドウに表示されます。キャリブレーション成功の場合、「キャリブレーション完了」をクリックし、キャリブレーションファイルを保存できます。キャリブレーション失敗の場合、各キャリブレーションパラメータとロボットキャリブレーションポイントを検査し、再度キャリブレーションします。



図 6.1.4 キャリブレーション結果

第7章 通信設定

通信設定画面には現在のすべての通信ファイルを確認でき、通信ファイルの通信タイプ、IP、Port、日付などの情報が表示されます。

7.1 通信ファイルの追加

通信設定-「追加」をクリックし、通信ファイルを追加することができます。

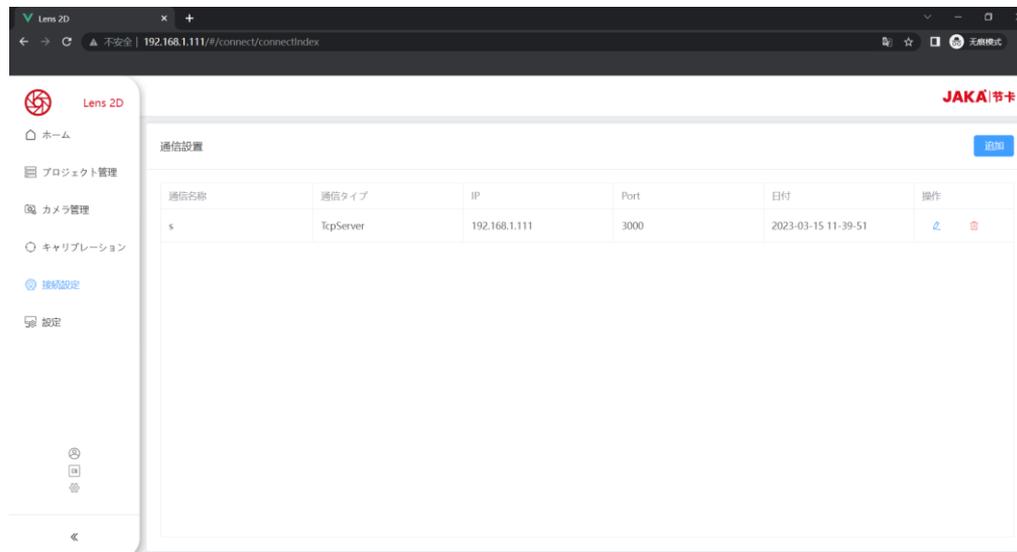


図 7.1 通信ファイルの追加

7.2 通信ファイルの編集

通信設定画面に通信名称、通信タイプ、IP、Port などの情報を入力することができます。

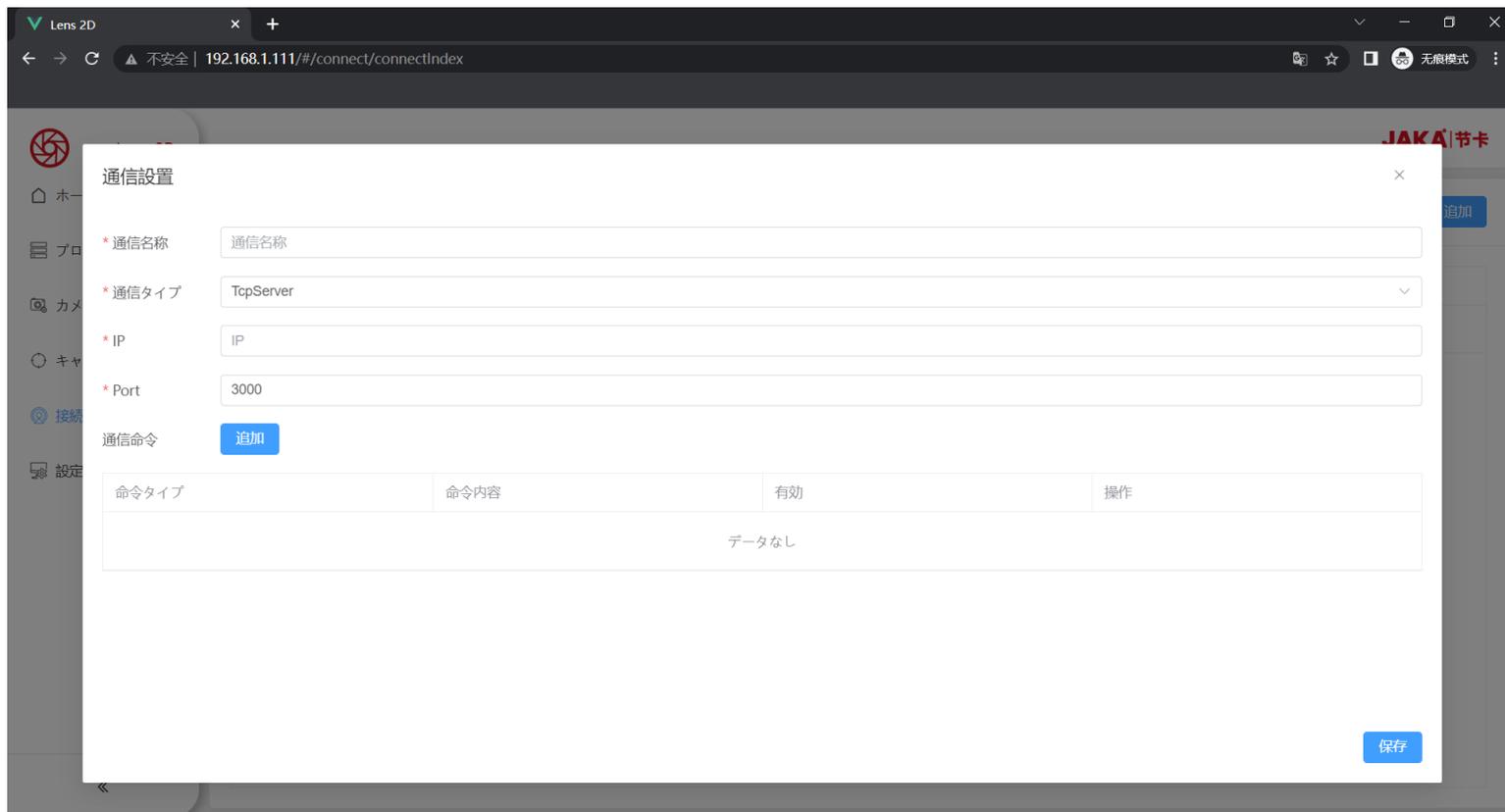


図 7.2 通信ファイルの編集

追加: 図 7.2 に示すように通信コマンド「追加」ボタンをクリックすると、通信コマンド (レター、英数字のみ対応) を追加でき、表でコマンドタイプを選択し、コマンド内容を入力すれば、新しいコマンドを追加することができます。

有効: コマンドラインの「有効」にチェックを入れると、該当するコマンドを有効にすることができます。

削除: コマンドラインの「削除」ボタンをクリックすると、該当するコマンドが削除されます。

保存: 「保存」ボタンをクリックすると、通信ファイルを保存できます。

通信名称: 現在の通信ファイル名をカスタマイズできます。中国語文字、レター、英数字に対応しています。

通信タイプ: 当該バージョンは TCP 通信に対応しています。ユーザーはサーバー側またはクライアント側のプロジェクトとして実行することができます。

IP: IP アドレス。

Port: ポート。

第8章 システム設定

システム設定には、ソフトウェアバージョン、画像ファイル、ログファイルの3つの部分が含まれます。

8.1 ソフトウェアバージョン

ソフトウェアバージョン画面は、現在実行されているソフトウェアバージョンと前回更新された時刻を表示されます (図 8.1-1)。本画面は、ソフトウェアバージョンのオンラインアップグレード機能も対応しています。

図 8.1-2 に示すように、「ファイル選択」をクリックし、ローカルから最新のソフトパッケージを選択し、ソフトパッケージのアップロードが完了した後、「アップグレード開始」をクリックし、ソフトウェアのオンラインアップグレードができます。

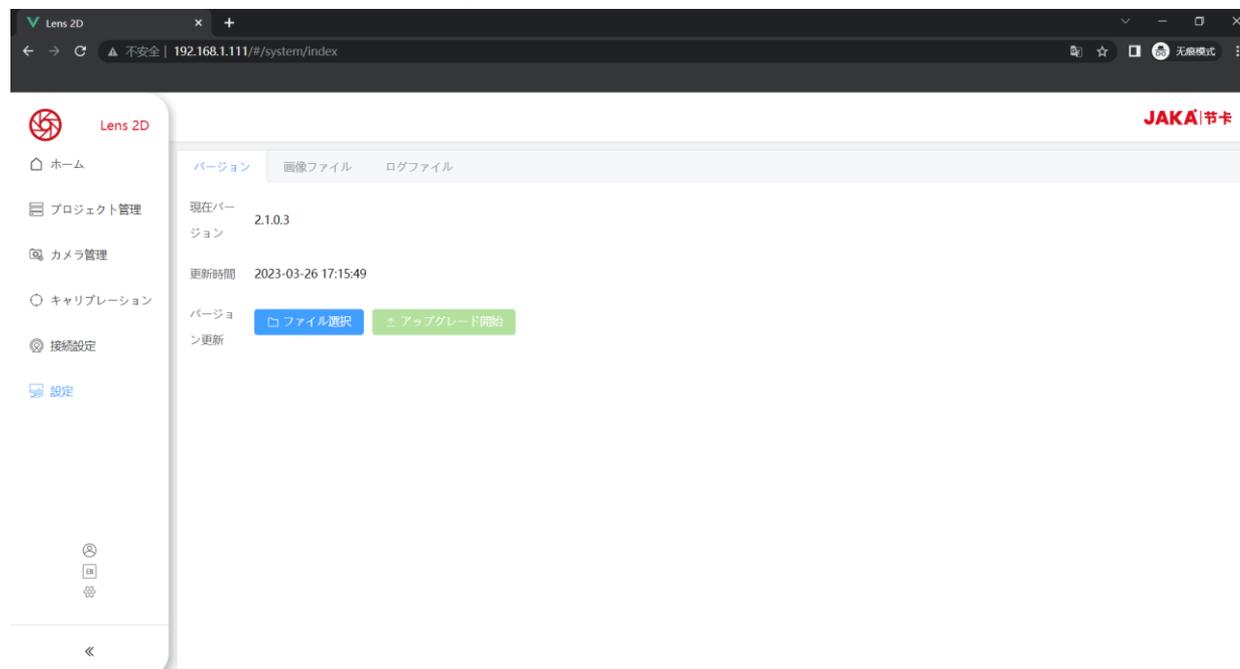


図 8.1-1 ソフトウェアバージョン

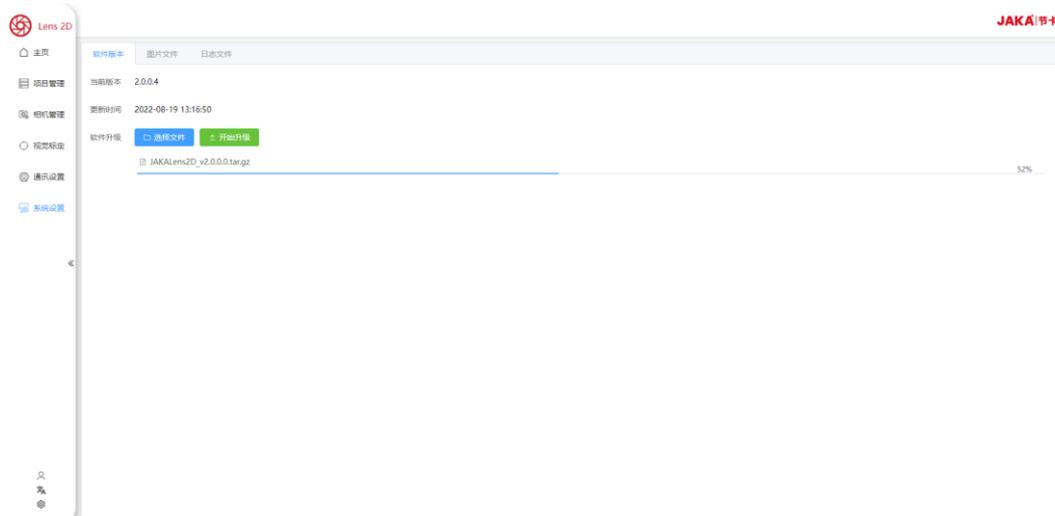


図 8.1-2 アップグレード

8.2 画像ファイル

システム設定-画像ファイル-「直近 100 枚の写真を保存」にチェックを入れると、プロジェクトの実行中に自動的に画像が保存され、現在は 100 枚の画像しか保存できません。

画像ファイルは全部で原画像と処理画像に分けられ、本画面で画像をプレビュー・ダウンロードすることができます。



図 8.2 画像ファイル

8.3 ログファイル

ログファイルでは、7日間のログまたは30日間のログの保存を選択することができ、システムログをダウンロードもできます。

#	ファイル名称	タイム
1	log_20230315.log	2023-03-15 15:24:24
2	log_20230316.log	2023-03-16 15:12:39
3	log_20230319.log	2023-03-19 18:48:54
4	log_20230326.log	2023-03-26 17:40:03

図 8.3 ログファイル

第9章 応用事例

9.1 テンプレートマッチング・位置決め把持

これは簡単な位置決め把持の機能を実現する事例です。

手順は次のとおりです。

ステップ1、ビジョンキャリブレーション。ビジョンキャリブレーションモジュールで「追加」ボタンをクリックして、キャリブレーション名をカスタマイズし、キャリブレーションカメラを選択します。本プロジェクトは自動キャリブレーションを選択できます。キャリブレーションタイプは現場の設置状況に応じて選択します。製品に付属しているキャリブレーションプレートのサイズ「RectangleMark_3mm」を使い、「キャリブレーションポイントの自動計画」を選択し、ロボットのIPアドレスと、ロボットステップ移動係数1（実際の状況に合わせて調整可能。ロボットの運動中に、キャリブレーションプレートが視野範囲外にある場合、9回の画像の中で、キャリブレーションプレートは完全に視野範囲内の異なる位置にあるまで係数を徐々に減少させることができます。）を記入します。

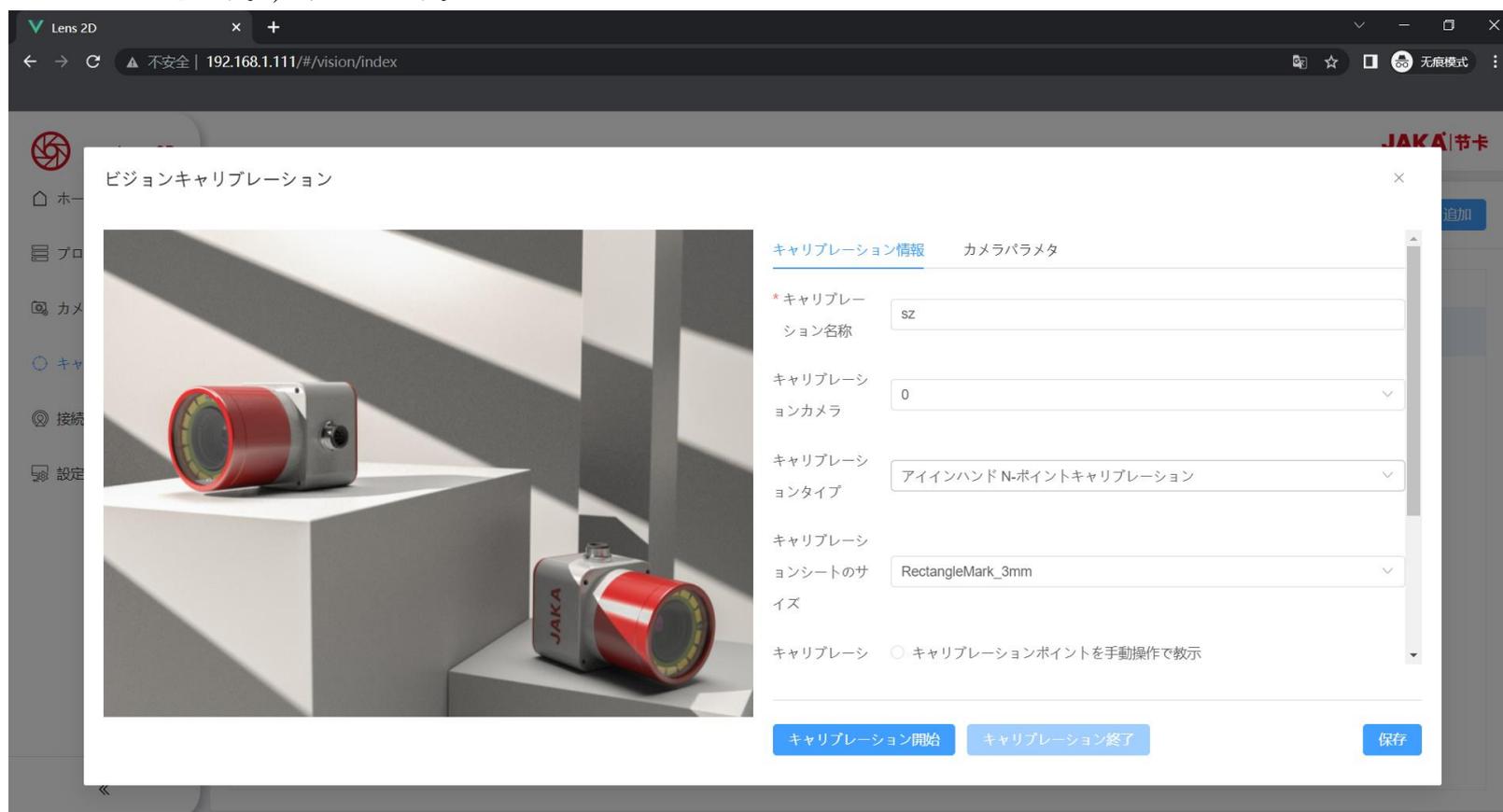


図 9.1.1 ビジョンキャリブレーション

ステップ2、図 9.1.2 に示すように、ビジョンプロジェクトのフローチャートを作成します。テンプレートマッチングツールの設定の詳細は 4.2.2 章を参照してください。

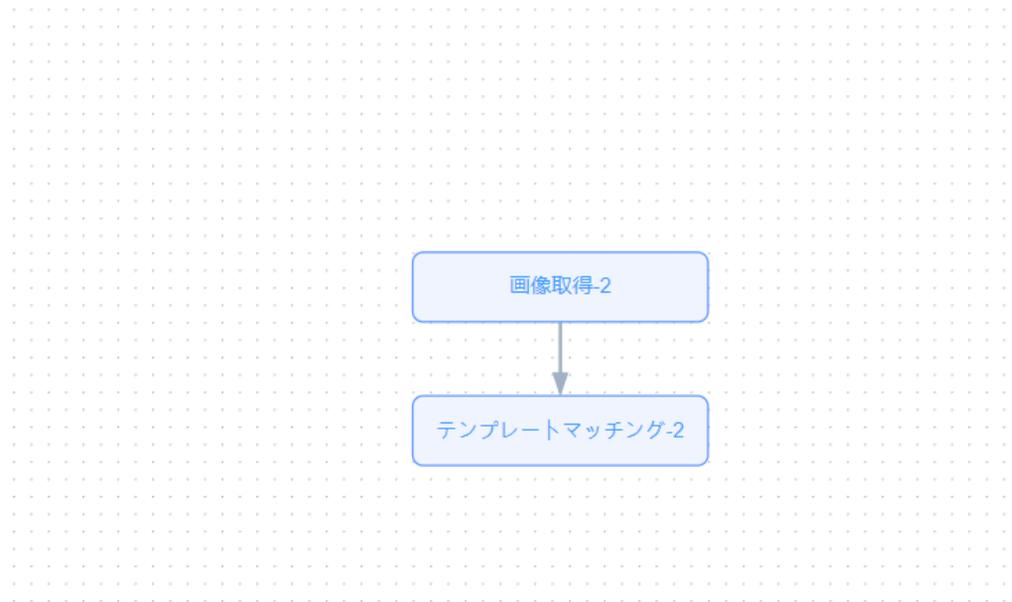


図 9.1.2 ビジョンフローチャート



図 9.1.3 テンプレートマッチング

ステップ 3、通信設定。図 9.1.4 に示すように、通信設定モジュールで、「追加」ボタンをクリックします。本フローチャートでは、「カメラ撮影コマンド」、「テンプレート数を取得」の 2 つのコマンドが必要です。

通信設置 ×

* 通信名称

* 通信タイプ

* IP

* Port

通信命令 追加

命令タイプ	命令内容	有効	操作
<input type="text" value="相机拍照命令"/>	<input type="text" value="shoot"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	🗑
<input type="text" value="获取模板数量"/>	<input type="text" value="number"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	🗑

図 9.1.4 通信設定

ステップ 4、プロジェクト設定、プロジェクト管理画面で、プロジェクトリストから設定したいプロジェクトを選択し、設定アイコン をクリックして、プロジェクトの設定画面に入ります。設定したキャリブレーションファイルと通信文ファイルを選択して保存し、ビジョンベースポイントを設定します。

ビジョンベースポイントの設定方法：

- 1、 ホームページで当該プロジェクトを実行。
- 2、 ロボット JAKA ZU APP で撮影コマンドを送信。
- 3、 実行結果欄でテンプレートマッチングツールの結果を確認し、図 9.4.1 の赤枠の部分に示すように、X、Y、Rz を記録。
- 4、 プロジェクトの実行を停止。
- 5、 プロジェクト設定を開いてクリックし、X、Y、Rz をそれぞれ基準点 X、基準点 Y、基準点 A に入力。
- 6、 「ビジョンベースポイント有効」をクリックし、保存してから終了。

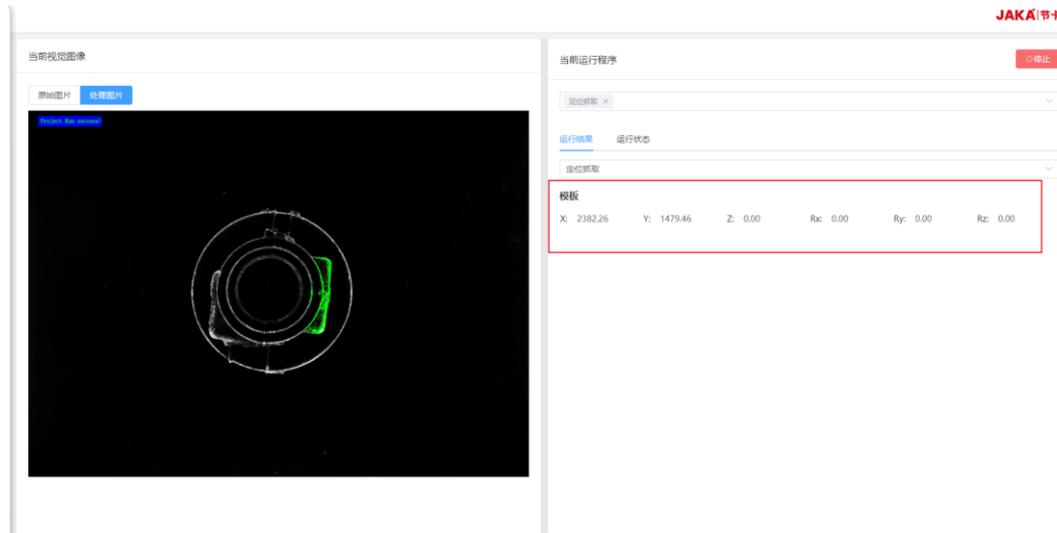


図 9.1.5 プロジェクト実行ホームページ

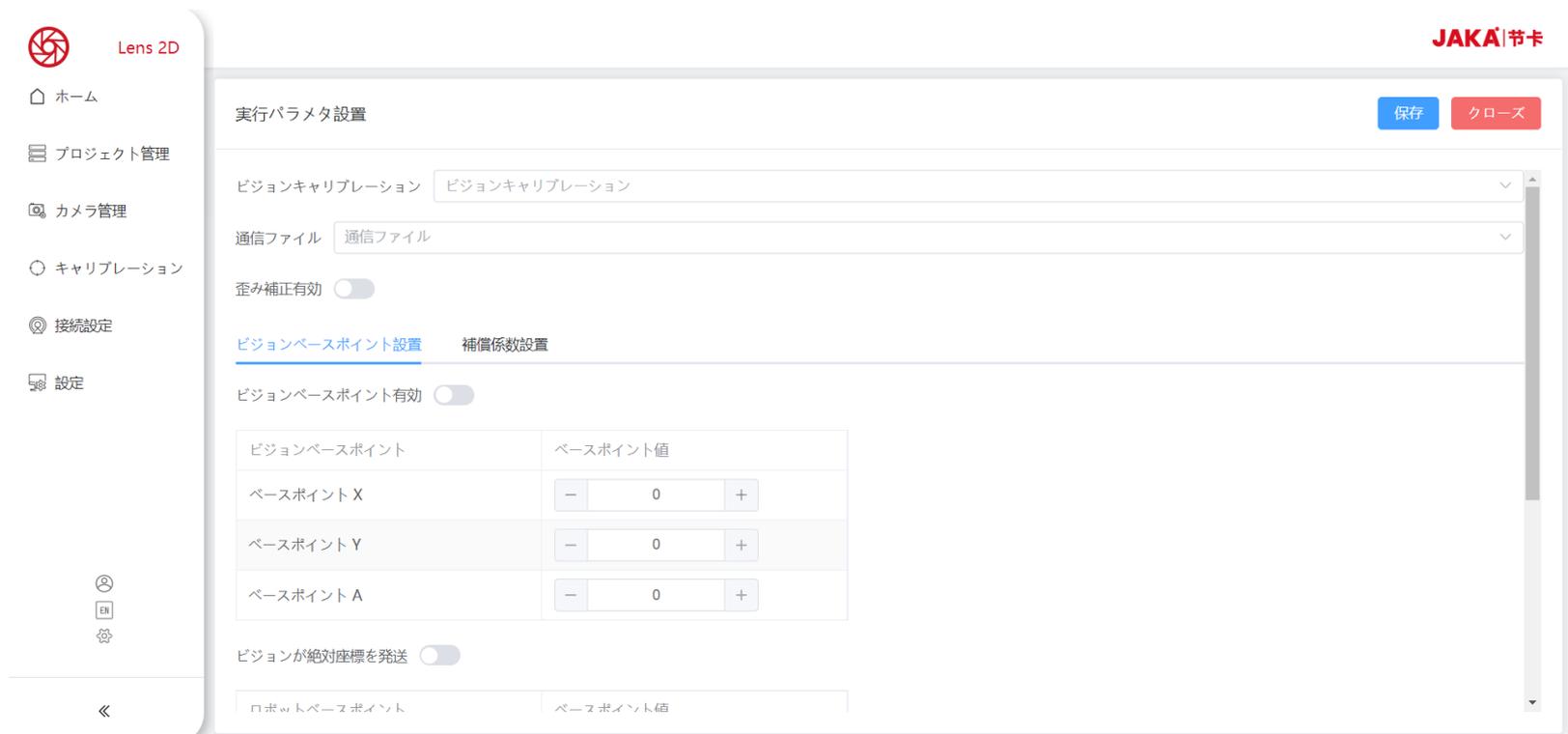


図 9.1.6 プロジェクト設定画面

ステップ 5、ロボットプログラムを作成。N 点キャリブレーションを使う時に、ロボットのプログラムは下記のようにします。

ロボットはクライアントとして使われ、IP とポートはビジョンプロジェクトと一致

撮影スポット

撮影コマンドを送信、ビジョンプロジェクトのカメラ撮影コマンドと一致する必要があります

識別されたターゲット数を取得

ターゲット数を受信。結果は文字列

文字列を数字に変換

ターゲット位置座標を受信

ターゲット位置に移動して把持

図 9.1.7 ロボットプログラム - N 点キャリブレーション

下図 9.1.8 に示すように、文字列フォーマット化編集

文字列をフォーマット化して出力編集

数量

配列セパレータ

図 9.1.8 文字列フォーマット化編集

ご注意: テンプレートの位置座標を取得する前に、テンプレート数を取得する必要があります。

ハンドアイキャリブレーションのキャリブレーションタイプを使用する場合、ロボットプログラムは次のように「ツールエンドの中心位置を取得する」を追加する必要があります。

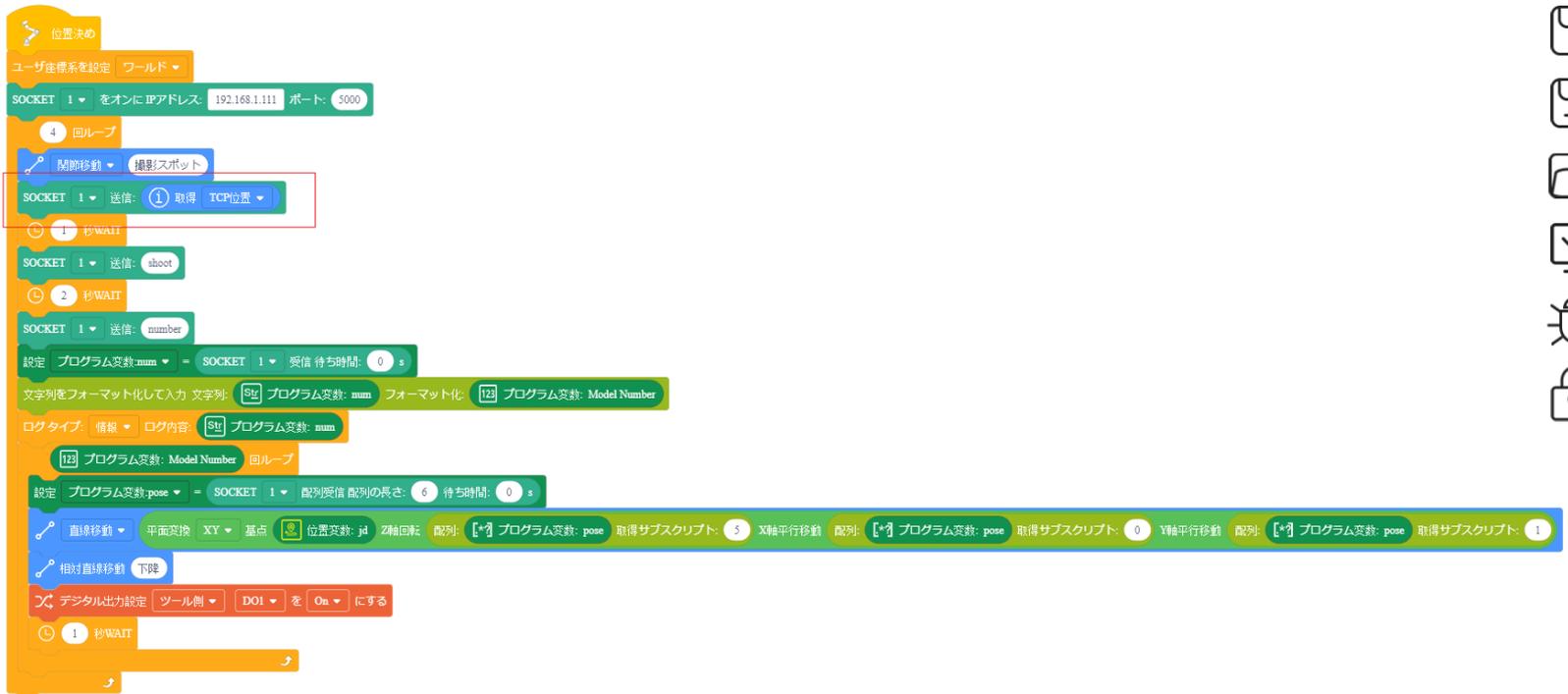


図 9.1.9 ロボットプログラム - ハンドアイキャリブレーション

9.2 テンプレートマッチング+直線・円検出

以下は、テンプレートマッチングで直線・円検出を実現し、点と直線の距離を計算するフローチャートの事例です。

ステップ 1、図 9.2.1 に示すように各ツールを設定し、フローチャートを作成。ツール設定の詳細は第 4 章を参照してください。

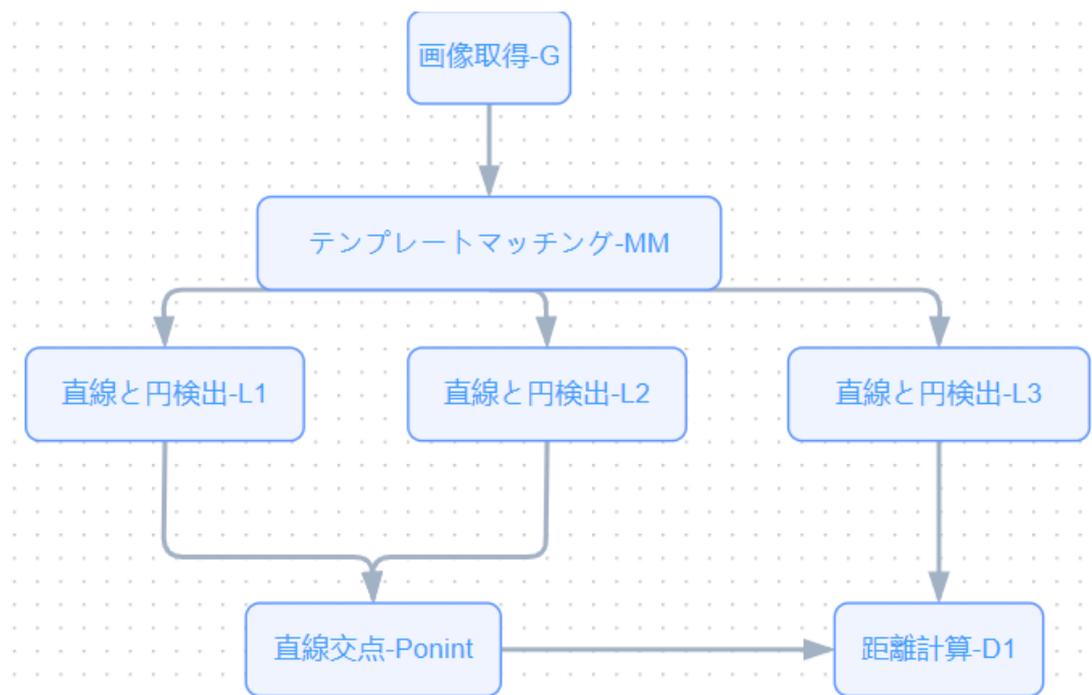


図 9.2.1 ビジョンフローチャート

ステップ 2、ビジョンキャリブレーション。ビジョンキャリブレーションモジュールで「追加」ボタンをクリックして、キャリブレーション名をカスタマイズし、キャリブレーションカメラを選択します。本プロジェクトでは自動キャリブレーションを選択できます。製品に付属しているキャリブレーションプレートのサイズ「RectangleMark_3mm」を使い、「キャリブレーションポイントの自動計画」を選択し、ロボットの IP アドレスとロボットステップ移動係数 1 を記入します。(実際の状況に合わせて調整可能。ロボットの運動中に、キャリブレーションプレートが視野範囲外にある場合、9 回の画像の中で、キャリブレーションプレートは完全に視野範囲内の異なる位置にあるまで係数を徐々に減少させることができます。)



図 9.2.2 ビジョンキャリブレーション

ステップ 3、通信設定。通信設定モジュールで、「追加」ボタンをクリックします。図 9.2.3 に示すように、本フローチャートでは、「カメラ撮影コマンド」、「テンプレート数を取得」、「距離計算数の取得」、「距離計算結果の取得」の 4 つのコマンドが必要です。

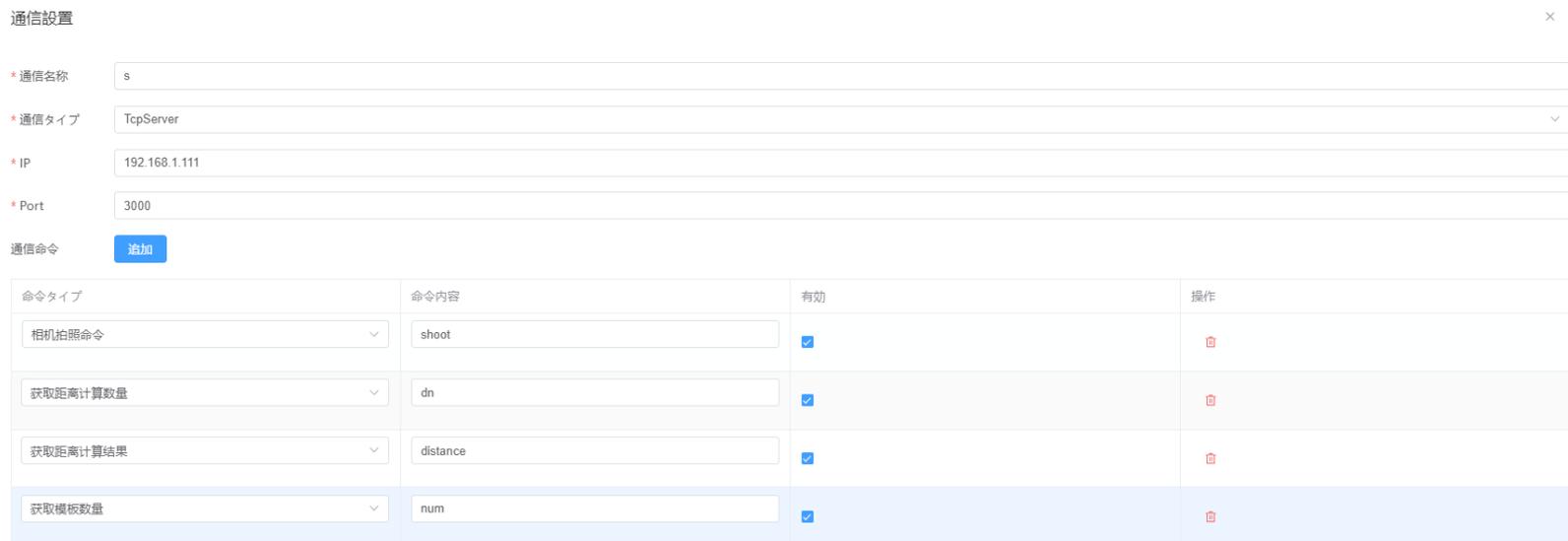


図 9.2.3 通信設定

ステップ 4、プロジェクト設定。プロジェクト管理画面で、プロジェクトリストから設定したいプロジェクトを選択し、設定アイコン  をクリックして、プロジェクトの設定画面に入ります。設定したキャリブレーションファイルと通信ファイルを選択して保存し、基準点を設定します。

ビジョンベースポイント設定方法：

- 1、 ホームページで当該プロジェクトを実行。
- 2、 ロボットの JAKA ZU APP で撮影コマンドを送信。
- 3、 実行結果欄でテンプレートマッチングツールの結果を確認し、X、Y、Rz を記録。
- 4、 プロジェクトの実行を停止。
- 5、 プロジェクト設定を開いてクリックし、X、Y、Rz をそれぞれ基準点 X、基準点 Y、基準点 A に入力。
- 6、 「ビジョンベースポイント有効」をクリックし、保存してから終了。

実行パラメタ設置

保存 クローズ

ビジョンキャリブレーション sz

通信ファイル s

歪み補正有効

ビジョンベースポイント設定 補償係数設定

ビジョンベースポイント有効

ビジョンベースポイント	ベースポイント値
ベースポイント X	- 0 +
ベースポイント Y	- 0 +
ベースポイント A	- 0 +

ビジョンが絶対座標を発送

図 9.2.4 プロジェクト設定画面

ステップ 5、ロボットプログラムを作成。

Distance Test

SOCKET 1 をオンに IPアドレス: 192.168.1.111 ポート: 5000 ロボットはクライアントとして使われ、IP とポートはビジョンプロジェクトと一致

4 回ループ

SOCKET 1 送信: shoot 撮影コマンドを送信、ビジョンプロジェクトのカメラ撮影コマンドと一致する必要があります

1 秒WAIT

SOCKET 1 送信: num 識別されたターゲット数を取得

設定 プログラム変数:num = SOCKET 1 受信 待ち時間: 0 s ターゲット数を受信。結果は文字列

文字列をフォーマット化して入力 文字列: Str プログラム変数: num フォーマット化: 123 プログラム変数: ~~文字列~~ 文字列を数字に変換

if 123 プログラム変数: Model Number > 0 がtrue テンプレート数が 0 ではない場合、距離結果を取得

SOCKET 1 送信: dn 距離数取得コマンドを送信

設定 システム変数:2 = SOCKET 1 受信 待ち時間: 0 s 距離計算結果を受信

1 秒WAIT

SOCKET 1 送信: distance 距離取得結果コマンドを送信

設定 プログラム変数:Distance = SOCKET 1 受信 待ち時間: 0 s 点と直線の距離を受信

図 9.2.5 ロボットプログラム

下図 9.2.6 に示すように、文字列フォーマット化編集



文字列をフォーマット化して出力編集

数量 1

配列セパレータ

キャンセル 確定

図 9.2.6 文字列フォーマット化編集

ご注意: テンプレートの位置座標または距離計算結果を取得する前に、テンプレートの数または距離数を取得する必要があります。

9.3 色識別+位置決め把持

これは外形が同じだが、色の異なるものに対して、選別することを実現する事例です。

手順は次のとおりです。

ステップ 1、ビジョンキャリブレーション。ビジョンキャリブレーションモジュールで「追加」ボタンをクリックして、キャリブレーション名をカスタマイズし、キャリブレーションカメラを選択します。本プロジェクトは自動キャリブレーションを選択できます。キャリブレーションタイプは現場の設置状況に応じて選択します。製品に付属しているキャリブレーションプレートのサイズ「RectangleMark_3mm」を使い、「キャリブレーションポイントの自動計画」を選択し、ロボットの IP アドレスと、ロボットステップ移動係数 1 を記入します。(実際の状況に合わせて調整可能。ロボットの運動中に、キャリブレーションプレートが視野範囲外にある場合、9 回の画像の中で、キャリブレーションプレートは完全に視野範囲内の異なる位置にあるまで係数を徐々に減少させることができます。)

ビジョンキャリブレーション



図 9.3.1 ビジョンキャリブレーション

ステップ 2、図 9.3.2 が示すように、ビジョンプロジェクトのフローチャートを作成。テンプレートマッチング・色識別ツール設定の詳細は 4.2.2 章と 4.2.4 章を参照してください。

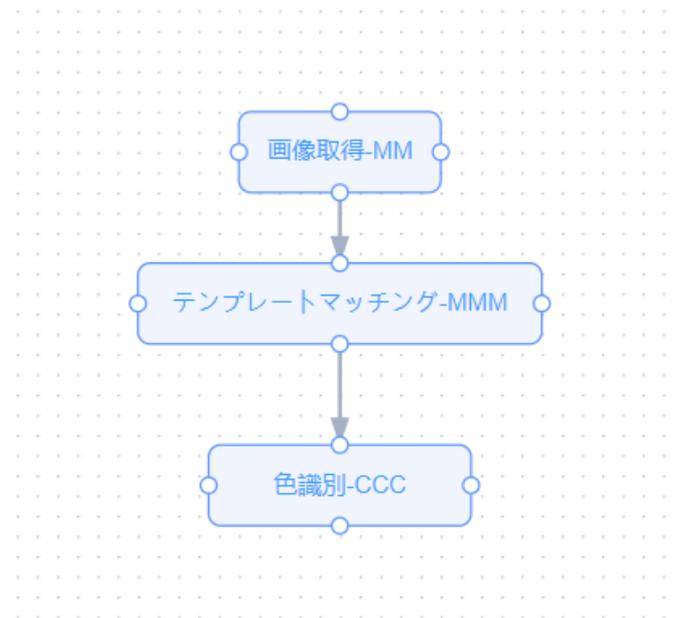


図 9.3.2 ビジョンプロジェクト

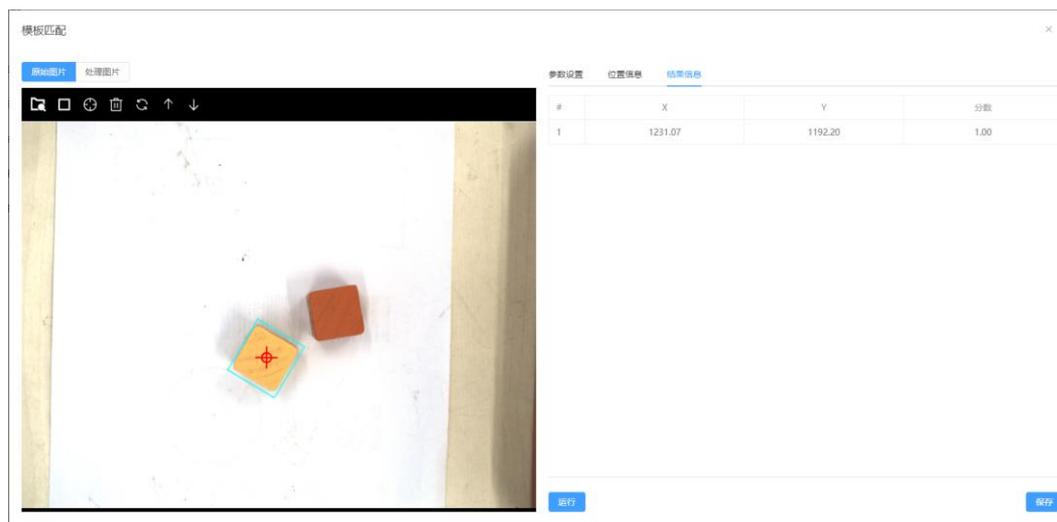


図 9.3.3 テンプレートマッチング

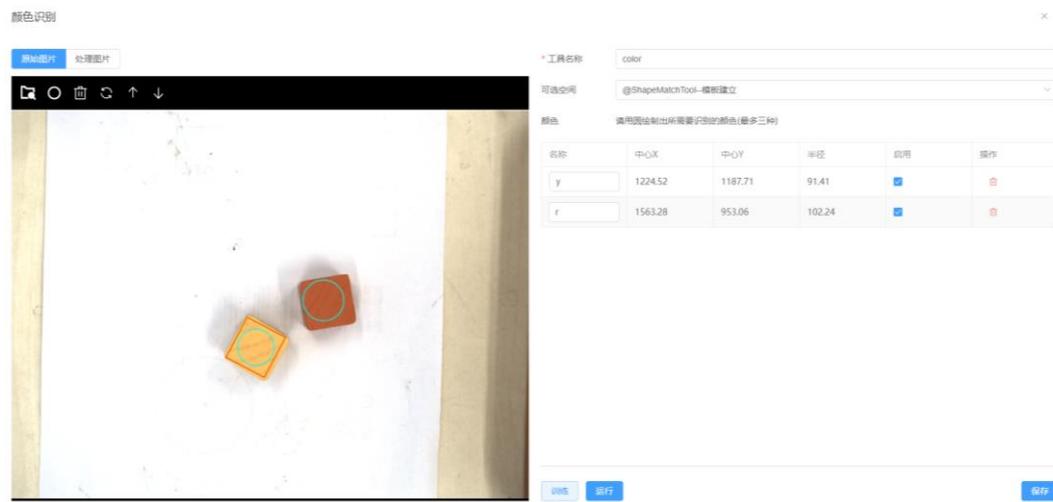


图 9.3.4 色识别

ユーザーは色識別が成功したかを確認する場合、検索エリアを大きく囲んで、「実行」をクリックし、色識別結果を確認することができます。ただし、色識別モジュールツールを保存する場合は、検索枠をテンプレート内部に制限しなければならない。

ステップ3、通信設定。通信設定モジュールで、「追加」ボタンをクリックします。図 9.3.5 に示すように、本フローチャートでは、「カメラ撮影コマンド」、「テンプレート数を取得」、「色識別数の取得」、「色識別結果の取得」の4つのコマンドが必要です。

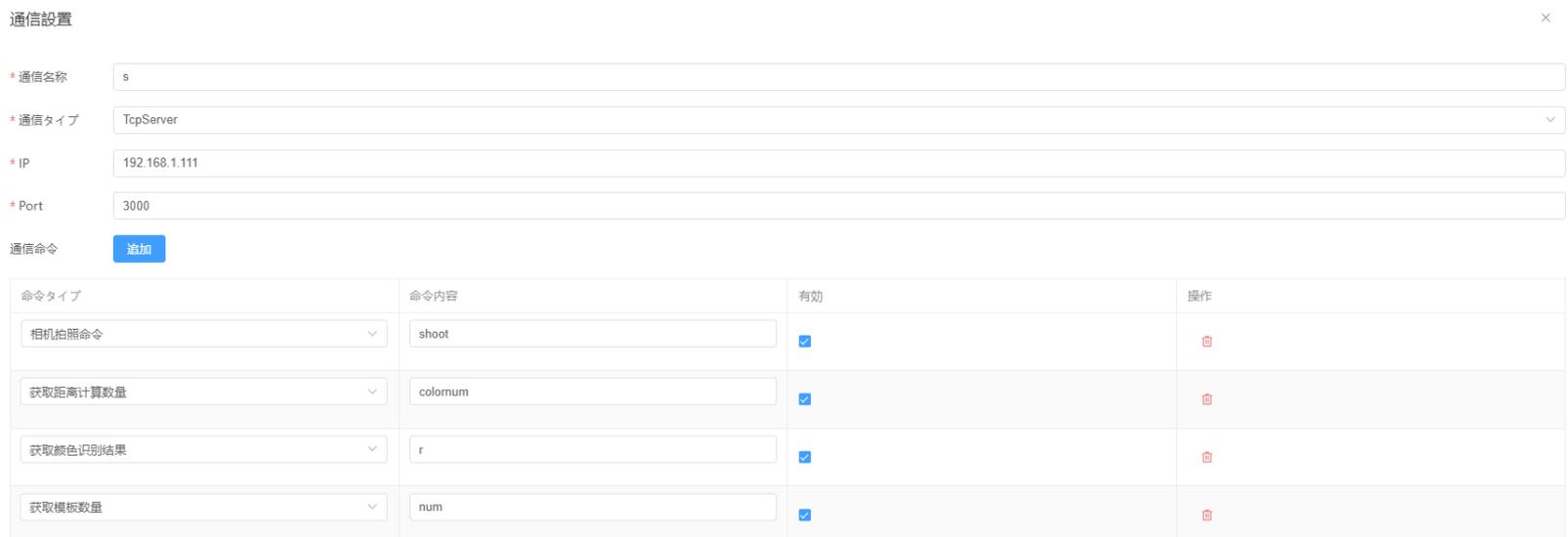


图 9.3.5 通信設定

ステップ4、プロジェクト設定。プロジェクト管理画面で、プロジェクトリストから設定したいプロジェクトを選択し、設定



アイコンをクリックして、プロジェクトの設定画面に入ります。設定したキャリブレーションファイルと通信ファイルを選択して保存し、ビジョンベースポイントを設定します。

ビジョンベースポイント設定方法：

1. ホームページで当該プロジェクトを実行。
2. ロボットの JAKA ZU APP で撮影コマンドを送信。
3. 実行結果欄でテンプレートマッチングツールの結果を確認し、X、Y、Rz を記録。
4. プロジェクトの実行を停止。
5. プロジェクト設定を開いてクリックし、X、Y、Rz をそれぞれ基準点 X、基準点 Y、基準点 A に入力。
6. 「ビジョンベースポイント有効」をクリックし、保存してから終了。

実行パラメタ設置

保存

クローズ

ビジョンキャリブレーション

通信ファイル

歪み補正有効

[ビジョンベースポイント設置](#) [補償係数設置](#)

ビジョンベースポイント有効

ビジョンベースポイント	ベースポイント値
ベースポイント X	<input type="text" value="0"/>
ベースポイント Y	<input type="text" value="0"/>
ベースポイント A	<input type="text" value="0"/>

ビジョンが絶対座標を発送

図 9.3.6 プロジェクト設定画面

ステップ 5、ロボットプログラムを作成。

The screenshot displays a sequence of programming blocks for a robot. Key steps include:

- SOCKET 1**: オープンに IP アドレス: 192.168.1.111 ポート: 5000 (ロボットはクライアントとして使われ、IP とポートはビジョンプロジェクトと一致)
- 4 目録**: 撮影スポット (撮影コマンドを送信、ビジョンプロジェクトのカメラ撮影コマンドと一致する必要があります)
- 2 秒WAIT**: 識別されたターゲット数を取得 (ターゲット数を受信。結果は文字列)
- SOCKET 1**: 送信: num (文字列をフォーマット化して入力 文字列: [Str] プログラム変数: num フォーマット化: [123] プログラム変数: Model Number 文字列を数字に変換)
- SOCKET 1**: 送信: colormmm (テンプレート数取得コマンドを送信)
- SOCKET 1**: 送信: f (色検出結果を取得するコマンドを送信)
- if**: 文字列の比較 [Str] プログラム変数: 色の結果 f == 0 がtrue 赤の場合
 - 移動移動: 赤 (赤い仕分けポイントに移動し、チャックをアंकランプ)
- if**: 文字列の比較 [Str] プログラム変数: 色の結果 y == 0 がtrue 黄色の場合
 - 移動移動: 黄色い (黄色の仕分けポイントに移動し、チャックをアंकランプ)

図 9.3.7 ロボットプログラム

ご注意: テンプレートの位置座標または色識別結果を取得する前に、テンプレート数または色識別数を取得する必要があります。

文字列フォーマットの編集は次の図のようになります。

文字列をフォーマットして出力編集

数量

配列セパレータ

図 9.3.8 フォーマット文字列の入力設定

ハンドアイキャリブレーションのキャリブレーションタイプを使用する場合、ロボットプログラムは次のように「ツールエンドの中心位置を取得する」を追加する必要があります。

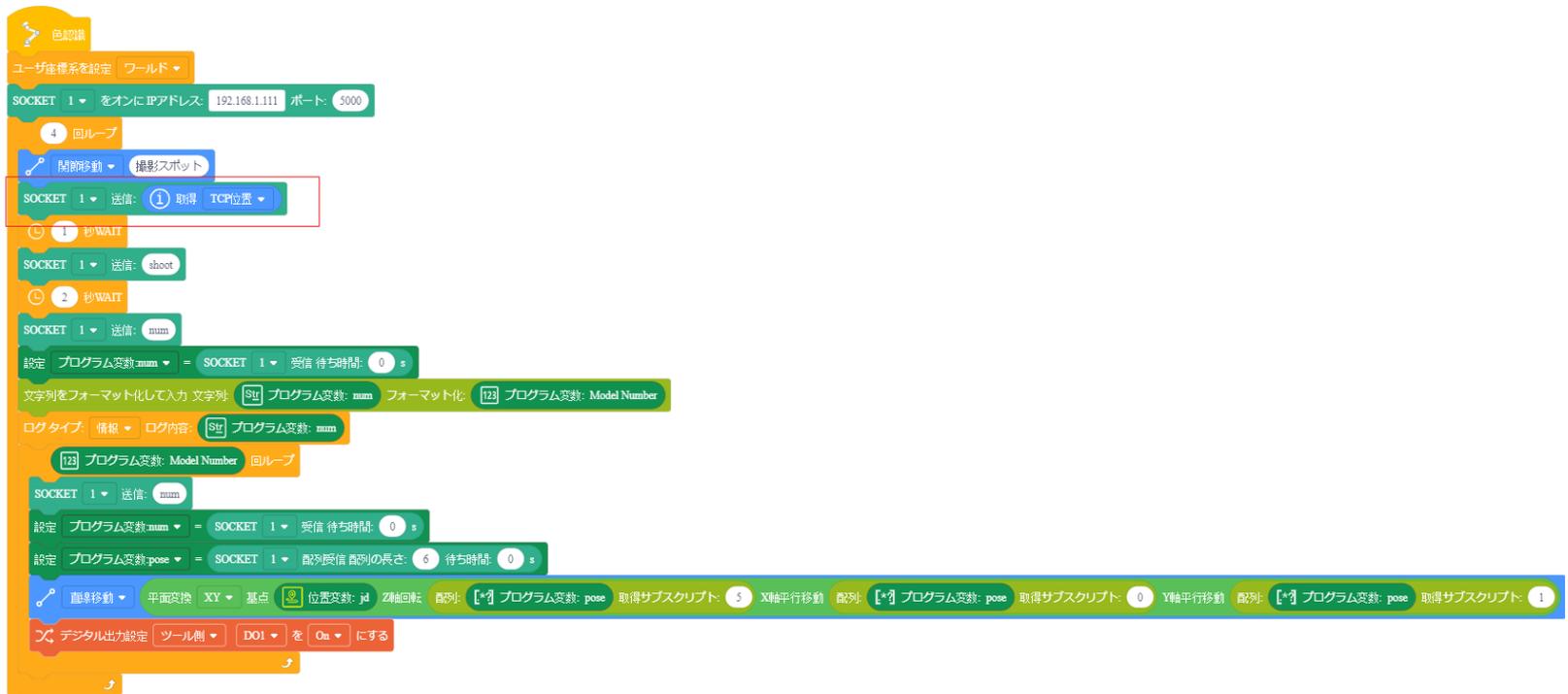


図 9.3.9 ロボットプログラム - ハンドアイキャリブレーション

9.4 位置決めコード読み取り

位置決めコード読み取りは、製品の特徴で製品の位置決めを行い、製品の位置に基づいてコードの位置を見つけ、最後にコード識別を行うことで、コードスキャンの安定性を大幅に高めることができると同時に視野内に複数のコードがある場合、製品の特徴でコードの位置を正確に把握して読み取り、他のコードによる妨害を減らすことができます。

手順は次のとおりです。

ステップ 1、図 9.4.1 に示すようにビジョンプロジェクトを編集。

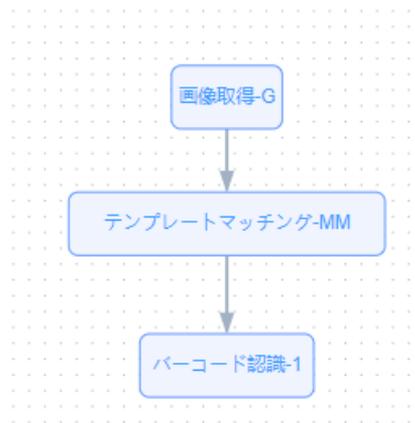


図 9.4.1 ビジョンプロジェクト

図 9.4.1 のように、テンプレートマッチング-m ツールは、製品の特徴を選択し、製品の位置決め機能を実現するためのツールで、内容の詳細は図 9.4.2 を参照してください。コード識別ツールの選択可能なスペースには、図 9.4.3 に示すように、テンプレートマッチング-m ツールを選択する必要があります。ツール操作の流れの詳細は第 4 章を参照してください。

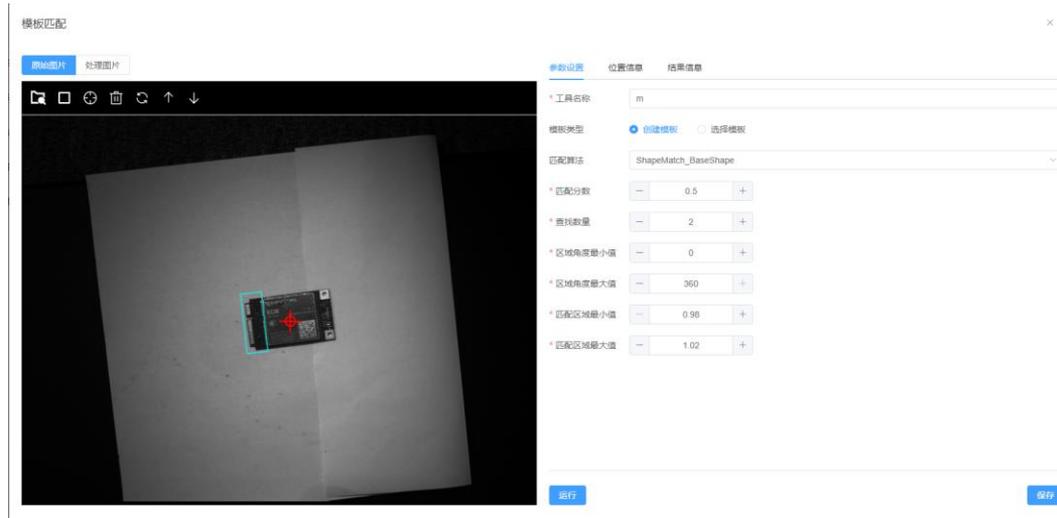


图 9.4.2 模板匹配

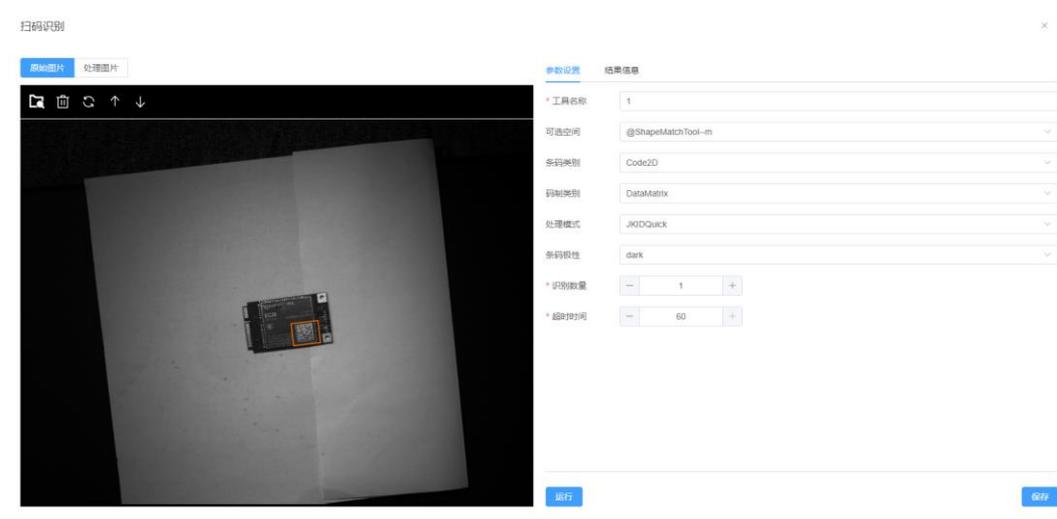


图 9.4.3 代码识别

ステップ 3、通信設定。通信設定モジュールで、「追加」ボタンをクリックします。図 9.4.4 に示すように、本フローチャートでは、「カメラ撮影コマンド」、「テンプレート数を取得」、「色識別数の取得」、「色識別結果の取得」の 4 つのコマンドが必要です。

通信設定
×

通信ファイル

* IP

* Port

通信命令 追加

命令タイプ	命令内容	有効	操作
相机拍照命令	shoot	☑	🗑
获取模板数量	n	☑	🗑
获取扫码数量	mm	☑	🗑
获取扫码结果	result	☑	🗑

保存

図 9.4.4 通信設定

ステップ 3、プロジェクト設定。プロジェクト管理画面で、プロジェクトリストから設定したいプロジェクトを選択し、設定アイコン  をクリックして、プロジェクトの設定画面に入ります。設定した通信ファイルを選択して保存します。位置決め把持が必要な場合は、キャリブレーションファイルを設定し、基準点をも設定する必要があります。

ビジョンベースポイント設定方法：

1. ホームページで当該プロジェクトを実行。
2. ロボット APP で撮影コマンドを送信。
3. 実行結果欄でテンプレートマッチングツールの結果を確認し、**X**、**Y**、**Rz** を記録。
4. プロジェクトの実行を停止。
5. プロジェクト設定を開いてクリックし、**X**、**Y**、**Rz** をそれぞれ基準点 X、基準点 Y、基準点 A に入力。
6. 「ビジョンベースポイント有効」をクリックし、保存してから終了。

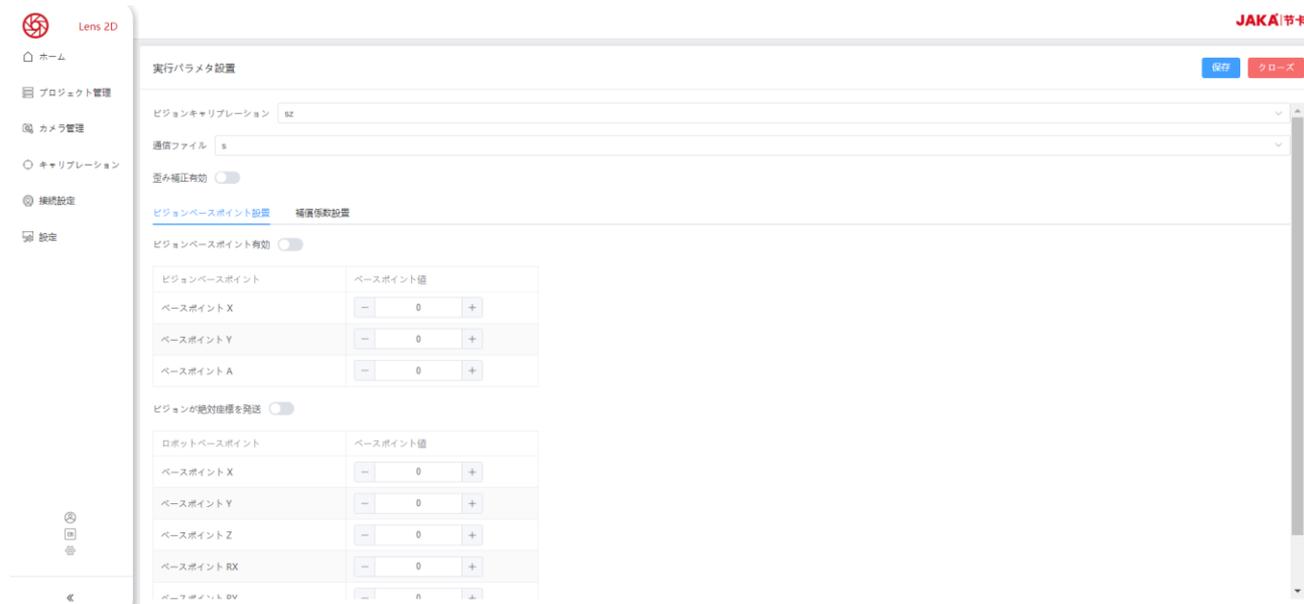


図 9.4.5 プロジェクト設定画面

9.5 複合型ロボットの位置決め把持

これはカメラがロボットの末端に取り付けられた場合、複合型ロボットが位置決め把持を行うシーンに適す事例です。

ステップ 1、ビジョンキャリブレーション。ビジョンキャリブレーションモジュールで「追加」ボタンをクリックして、キャリブレーション名をカスタマイズし、キャリブレーションカメラを選択します。「自動キャリブレーションポイント計画」を選択し、キャリブレーションタイプは「Eye-In-Hand」を選択し、製品に付属しているキャリブレーションプレートのサイズ「RectangleMark_3mm」を使い、「Eye-In-Hand のハンドアイキャリブレーション」を選択し、ロボットの IP アドレス、ロボットステップ移動係数 1 を記入します。(実際の状況に合わせて調整可能。ロボットの運動中に、キャリブレーションプレートが視野範囲外にある場合、全体画像の中で、キャリブレーションプレートは完全に視野範囲内の異なる位置にあるまで係数を徐々に減少させることができます。)

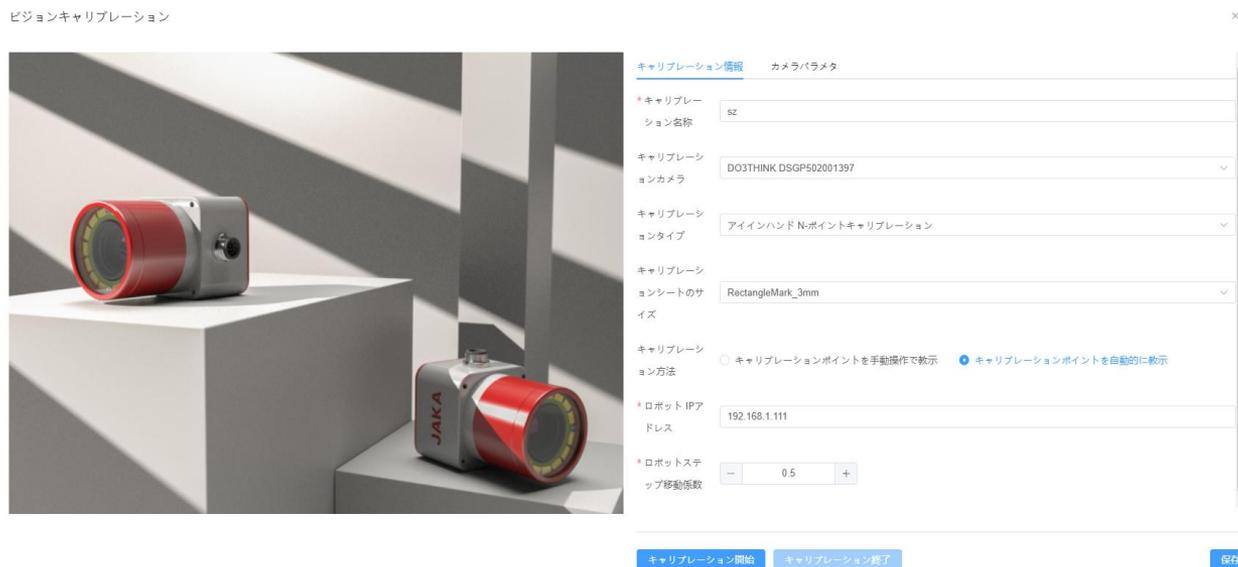


図 9.5.1 ビジョンキャリブレーション



图 9.5.2 キャリブレーション結果

ステップ 2、ビジョンプロジェクトを新規作成し、保存。プロジェクト設定：プロジェクト管理画面で、プロジェクトリストから設定したいプロジェクトを選択し、設定アイコン  をクリックして、プロジェクトの設定画面に入ります。設定したキャリブレーションファイルを選択し、保存します。

ステップ 3、図 9.5.3-9.5.4 に示すように、ビジョンプロジェクトフローを設定・編集し、撮影位置のロボットの位置とポーズを 2.5 次元空間測距ツールに記入します。空間測距設定の詳細は 4.2.10 章を参照してください。

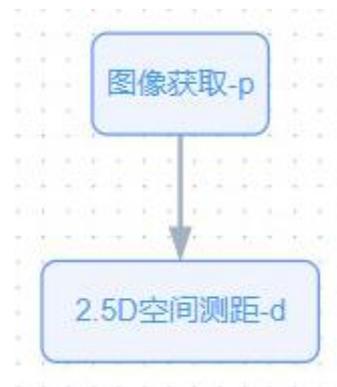


图 9.5.3 ビジョンプロジェクトフローの編集

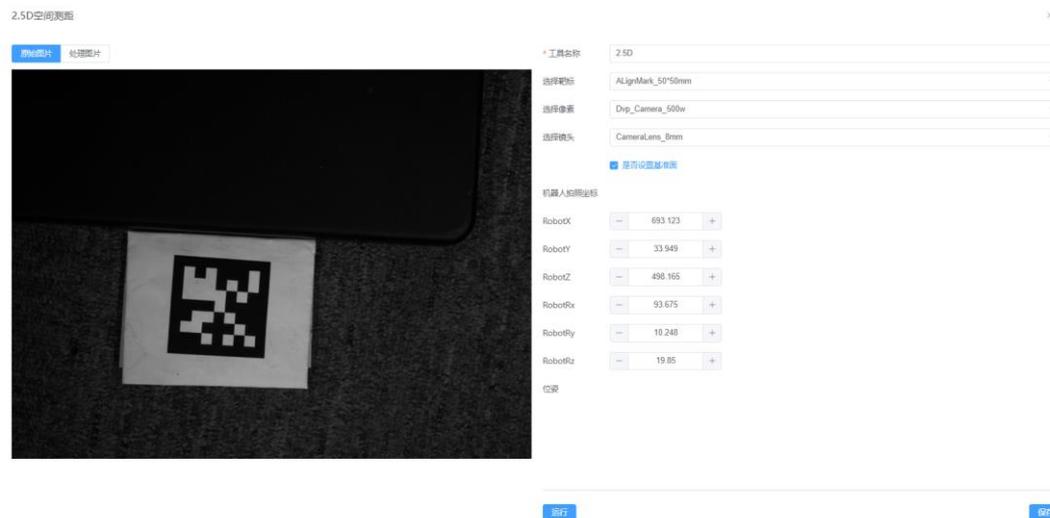


図 9.5.4 2.5 次元空間測距

ステップ 4、通信設定。通信設定モジュールに、「追加」ボタンをクリックします。図 9.5.5 に示すように、本フローチャートでは、「カメラ撮影コマンド」、「深度数を取得」の 2 つのコマンドが必要です。

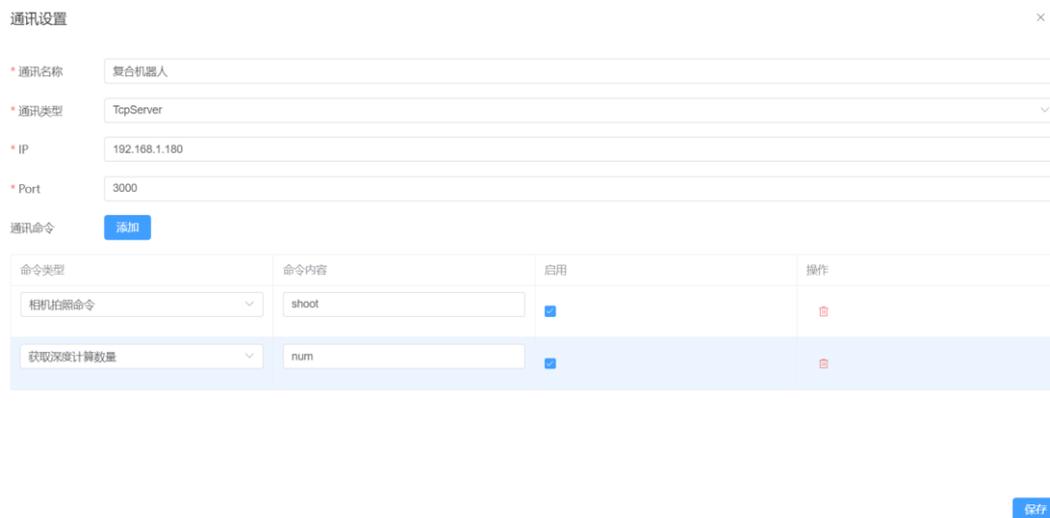


图 9.5.5 通信設定

ステップ 5、プロジェクト設定。プロジェクト管理画面で、プロジェクトリストから設定したいプロジェクトを選択し、設定アイコンをクリックして、プロジェクトの設定画面に入ります。設定した通信ファイルを選択して保存します。2.5 次元空間測距のビジョンプロジェクトには基準点を設定する必要はありません。

ステップ 6、9.1 を参照して、位置決め把持プロジェクトを新規作成。両プロジェクトで同じ通信コマンドを使用することはで

きないことを注意してください。

ステップ 7、図 9.5.6-9.5.7 に示すように、ロボットプログラムを作成。



文字列をフォーマット化して出力編集

数量 1

配列セパレータ

キャンセル 確定

図 9.5.6 フォーマット文字列の入力設定

注意：2.5D 空間距離測定の補正は、少なくとも 2 回繰り返される必要があります。。

複合ロボット
ユーザー座標系を設定 フォールド

SOCKET 1 オープン IPアドレス: 192.168.1.111 ポート: 5000 **ロボットはクライアントとして使われ、IP とポートはビジョンプロジェクトと一致**

マックループ

開始移動 元の撮影スポット

2 回ループ **ここでは少なくとも2回をループする**

SOCKET 1 送信: 取得 TCP位置 **撮影の前にロボットツール中心位置 (TCP) を取得**

1 秒WAIT

SOCKET 1 送信: shoot **2.5次元空間測距プロジェクトの撮影コマンドを送信、ビジョンプロジェクトのカメラ撮影コマンドと一致する必要があります**

2 秒WAIT

SOCKET 1 送信: num **識別された Mark ボードの数を取得**

設定: プログラム変数: 深度計算数 = SOCKET 1 受信 待ち時間: 0 秒 **ターゲット数を受信。結果は文字列**

文字列をフォーマットして入力 文字列: [num] プログラム変数: 深度計算数 フォーマット化: [num] プログラム変数: 深度計算数 **文字列を数字に変換**

if [num] プログラム変数: 深度計算数 == 1 なら **Mark ボードの数が1の場合、ロボットは新しい撮影ポイントに移動**

設定: プログラム変数: 新撮影ポスト = SOCKET 1 配列受信 配列の長さ: 5 待ち時間: 0 秒 **新しい撮影スポットの位置を取得**

直線移動 [*] プログラム変数: 新撮影ポスト **新しい撮影ポイントに直線移動**

if [num] プログラム変数: 深度計算数 == 1 なら **Mark ボードの数が1の場合、下記の位置決め把持の動作を行います**

SOCKET 1 送信: 取得 TCP位置 **撮影の前にロボットツール中心位置 (TCP) を取得**

1 秒WAIT

SOCKET 1 送信: shootnum **テンプレートマッチングプロジェクトの撮影コマンドを送信、ビジョンプロジェクトのカメラ撮影コマンドと一致する必要があります**

1 秒WAIT

SOCKET 1 送信: numnum **識別されたターゲット数を受信**

設定: プログラム変数: ModelMatchingNum = SOCKET 1 受信 待ち時間: 0 秒 **ターゲット数を受信。結果は文字列**

文字列をフォーマットして入力 文字列: [numnum] プログラム変数: ModelMatchingNum フォーマット化: [numnum] プログラム変数: Model Number **文字列を数字に変換**

[numnum] プログラム変数: Model Number 回ループ

設定: プログラム変数: 把持ポイント = SOCKET 1 配列受信 配列の長さ: 6 待ち時間: 0 秒 **ターゲット位置座標を受信**

直線移動 平面変換 XY 原点 [numnum] 位置変数: jd Z軸回転 配列: [*] プログラム変数: 把持ポイント 取得サブスクリプト: 5 X軸平行移動 配列: [*] プログラム変数: 把持ポイント 取得サブスクリプト: 0 Y軸平行移動 配列: [*] プログラム変数: 把持ポイント 取得サブスクリプト: 1

相対直線移動 下送

デジタル出力設定 ツール側 DO1 を On にする **ターゲット位置に移動して把持**

図 9.5.7 ロボットプログラム

ご注意: テンプレートの位置座標または深度計算結果を取得する前に、テンプレート数または深度計算数を取得する必要があります。