

キャリブレーションツール_手順マニュアル

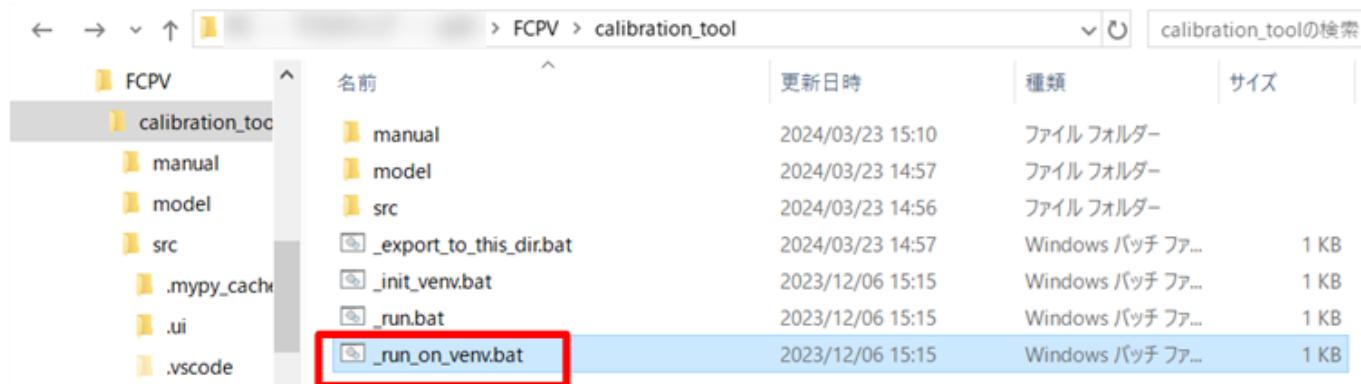
目次

- キャリブレーションツール_手順マニュアル
 - 目次
 - 1. キャリブレーションツールの起動
 - 2. キャリブレーションツールの各種機能説明
 - 2.1 モデル読み込み&バックアップ機能
 - 2.2 キャリブレーションの設定ボタン
 - 2.3 相対座標もしくは絶対座標の設定ボタン
 - 2.4 オフセットの設定ボタン
 - 2.5 基準座標の登録設定ボタン
 - 2.6 キャリブレーション結果の表示欄
 - 3. キャリブレーション手順
 - 3.1 キャリブレーションモデルの読み込み及びバックアップ
 - 3.1.1 モデルの読み込み
 - 3.1.2 キャリブレーションデータのバックアップ（任意）
 - 3.2 キャリブレーション
 - 3.3 座標系の設定
 - 3.4 オフセットの設定
 - 3.5 基準座標の設定
 - 4. キャリブレーションモデルデータのエクスポート
 - 4.1 エクスポートツールの起動
 - 4.2 画像処理ソフトの出力管理シートの記入方法

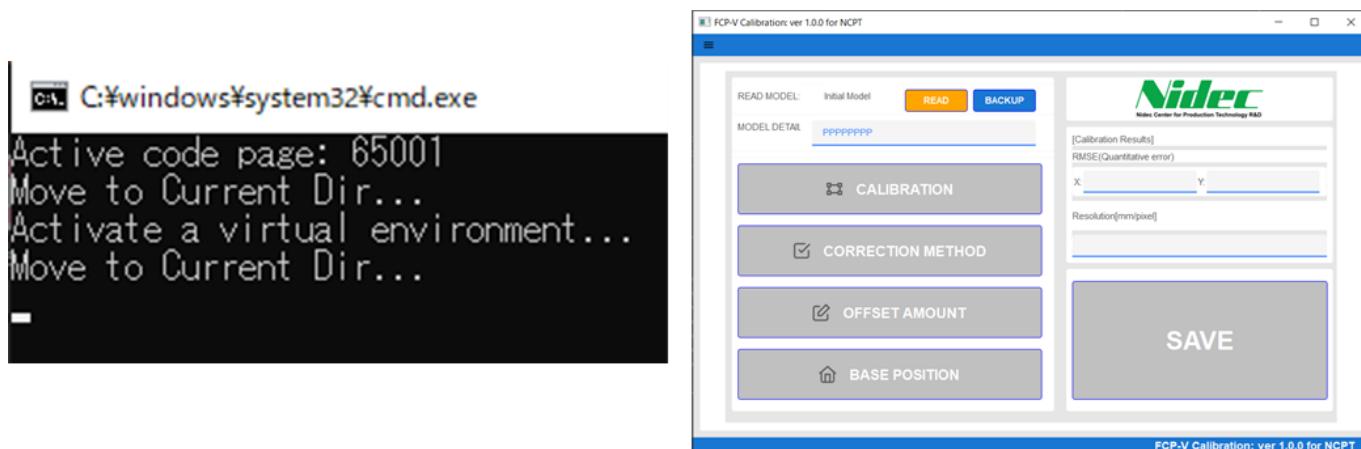
1. キャリブレーションツールの起動

【Windows用】

①FCPV/calibration_toolフォルダの中にある「_run_on_venv.bat」をダブルクリックで起動します。

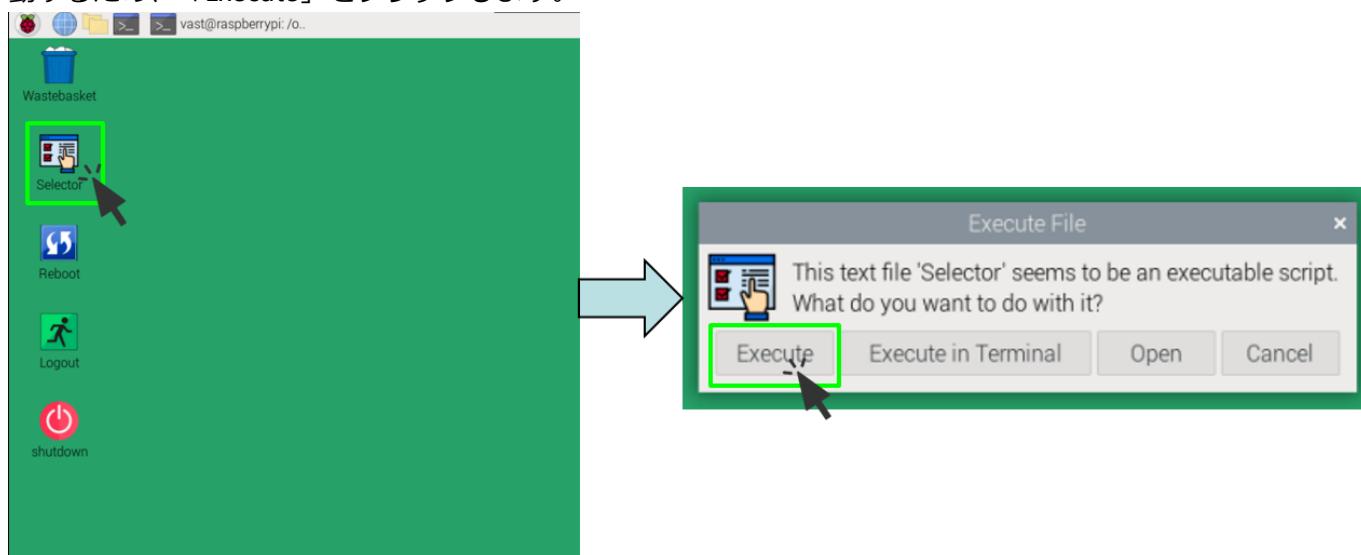


②以下のようになれば成功です。

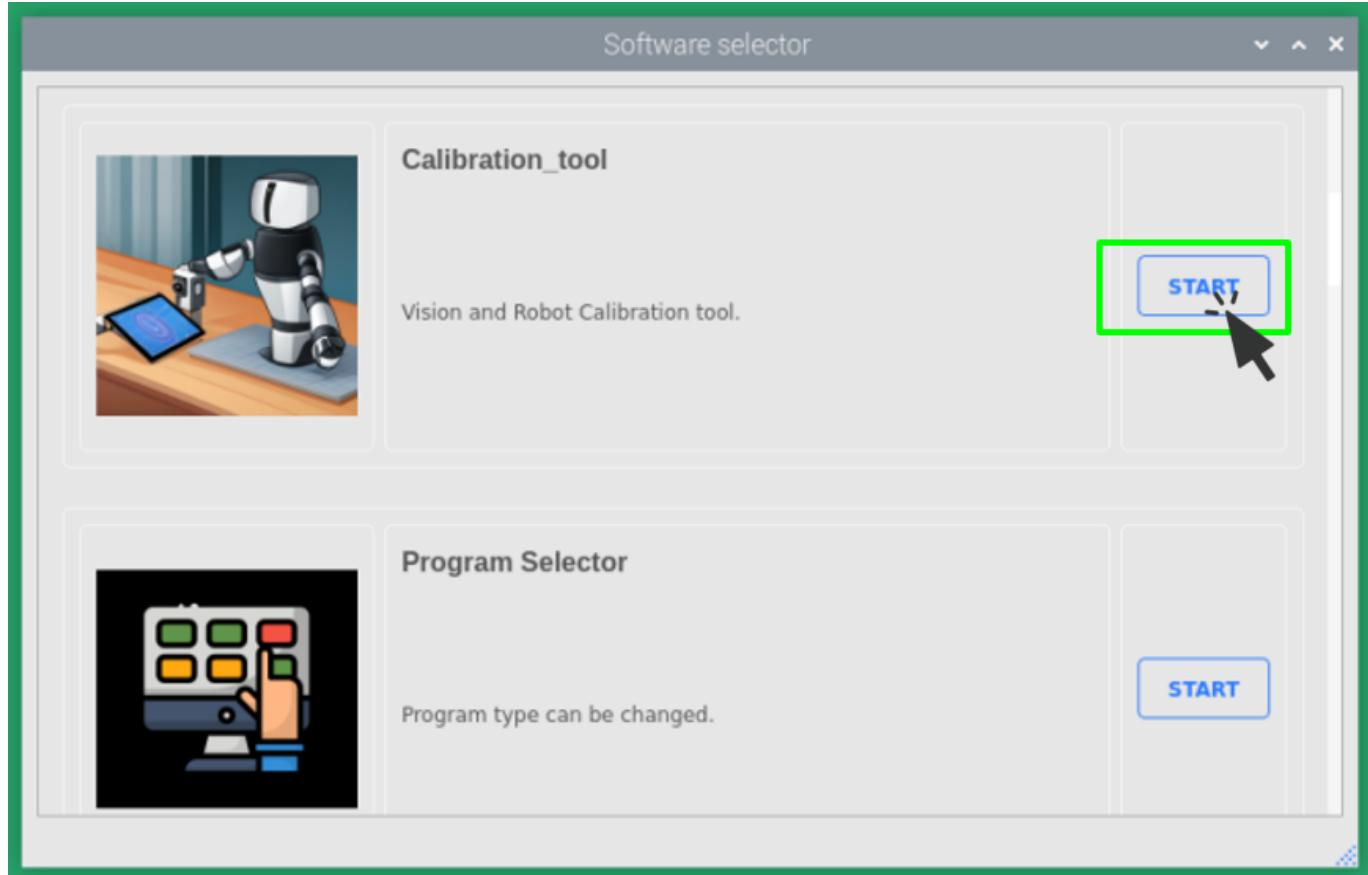


【RaspberryPi(VAST)用】

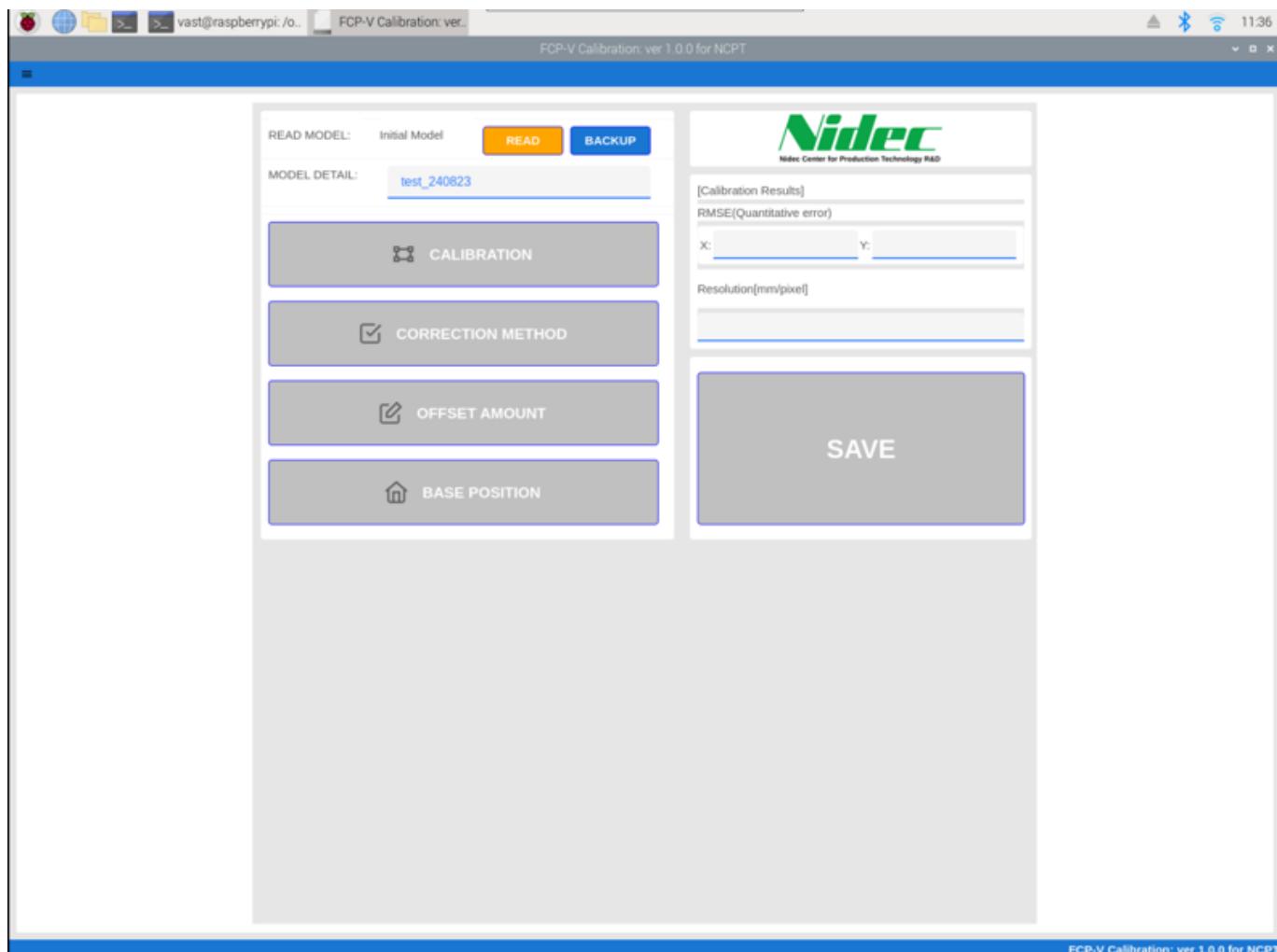
①VASTにログイン後、以下図のように「selector」アイコンをダブルクリックします。次に「Execute」をクリックします。



②「selector」が起動すると、以下のような画面になります。スクロールして「calibration_tool」の「start」ボタンをクリックします。



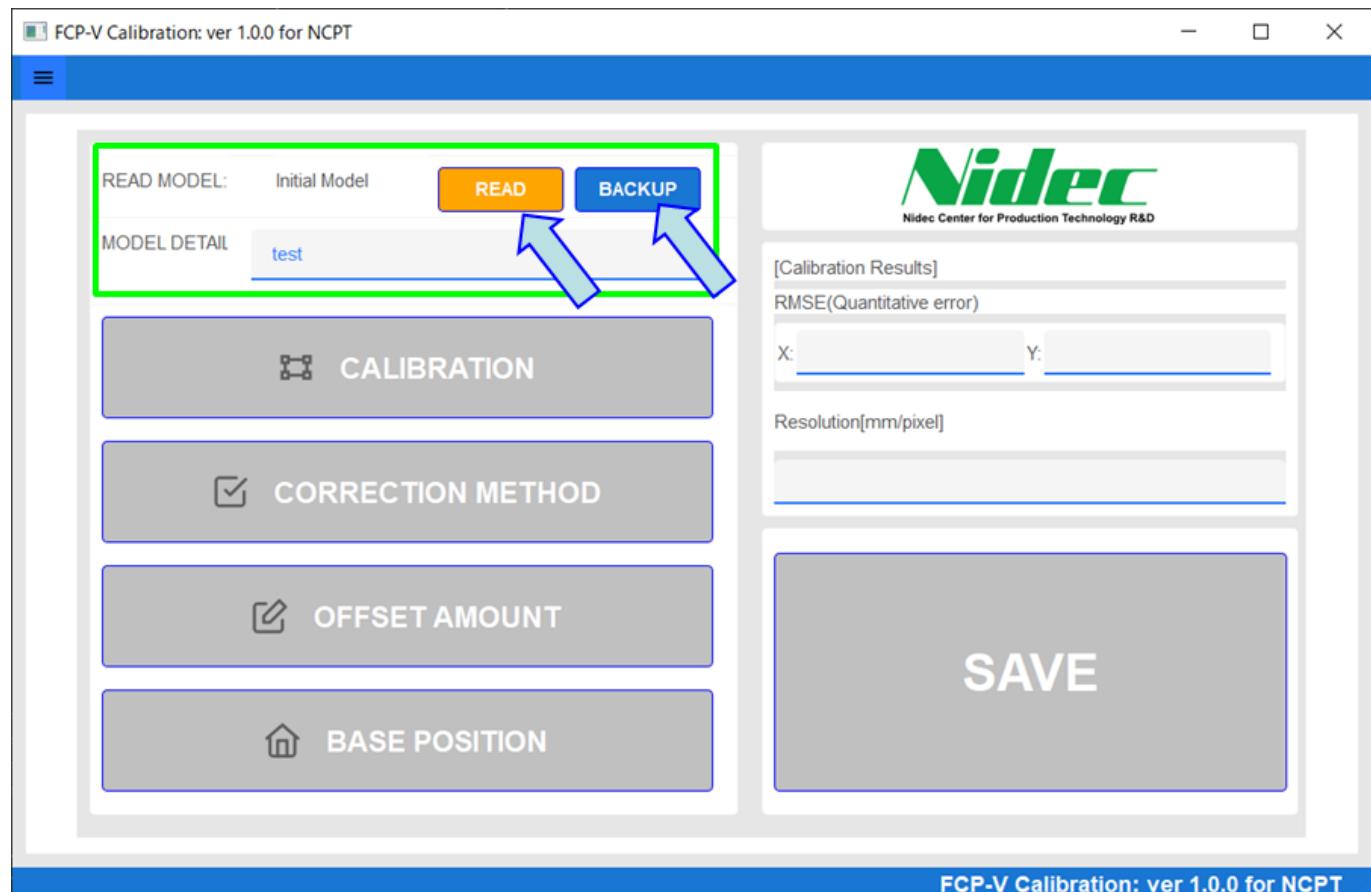
以下のようになれば成功です。



2. キャリブレーションツールの各種機能説明

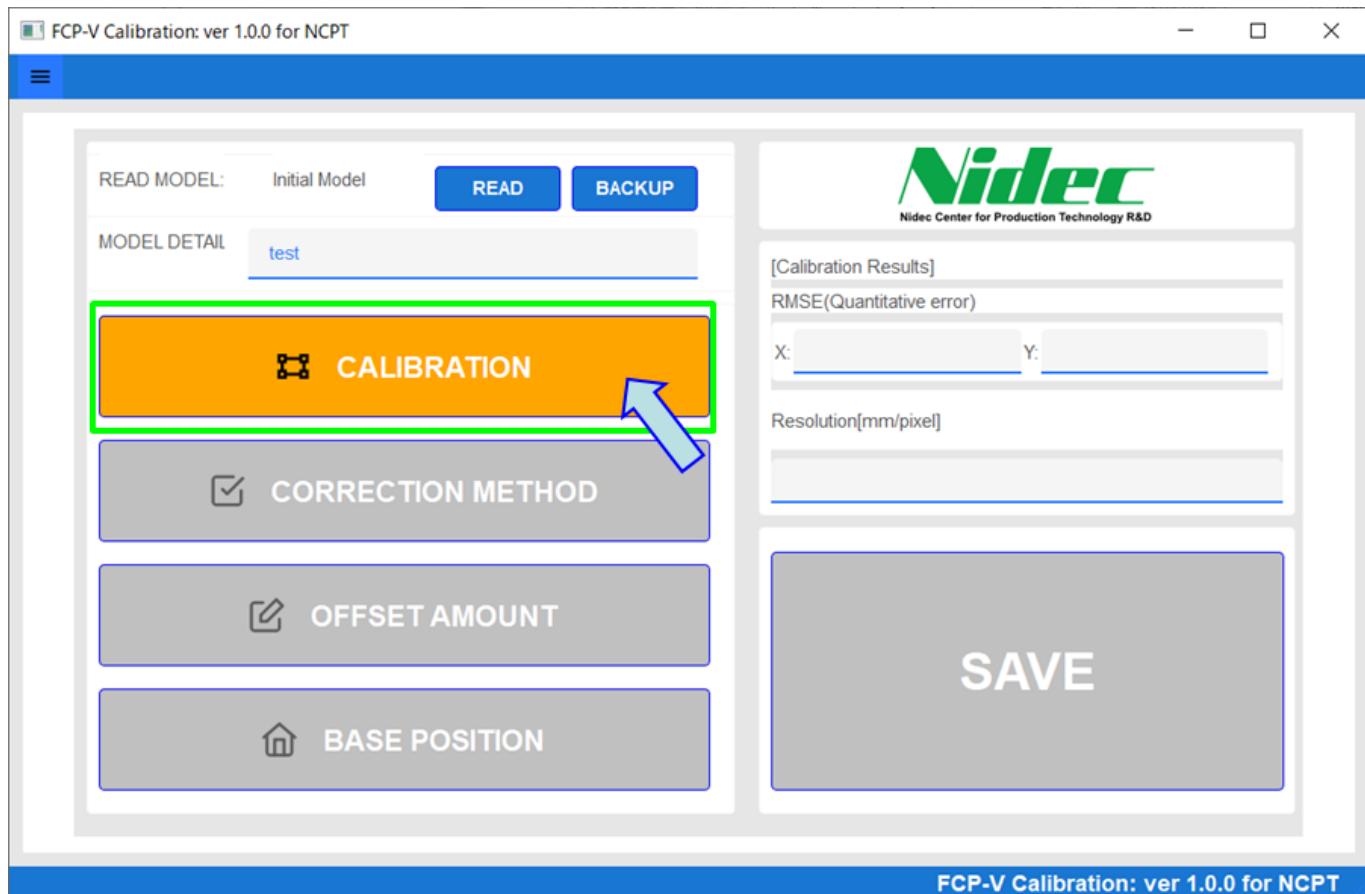
2.1 モデル読み込み＆バックアップ機能

- "READ"ボタン
キャリブレーションファイルを読み込むためのボタンです。キャリブレーションファイルは10ファイルありますので、その中から適切なファイルを選択してください。
- "BUCKUP"ボタン
キャリブレーションデータのバックアップを取りたい際に使用するボタンです。
※直近までで1番新しく保存したファイルのバックアップが取れます。



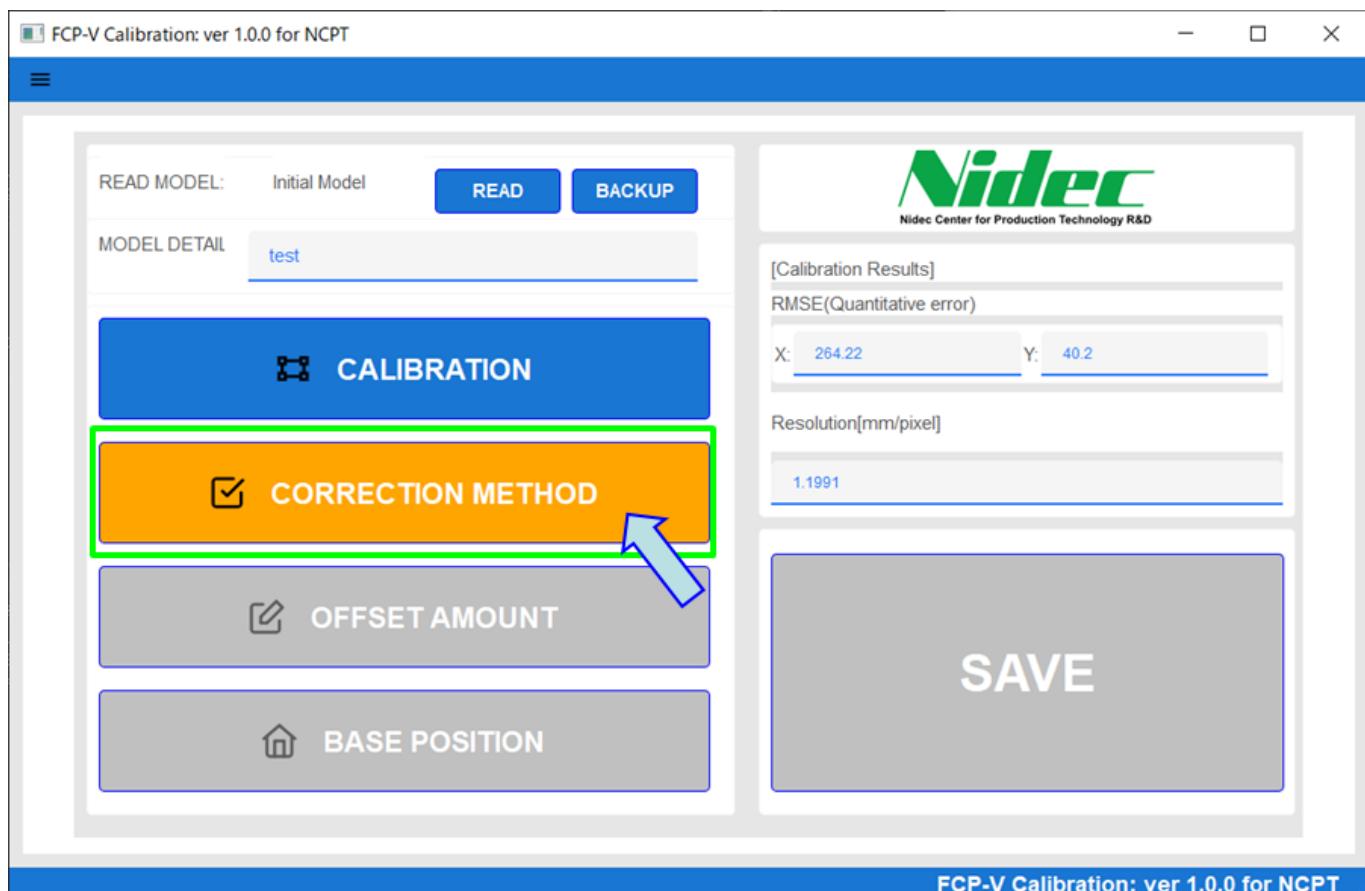
2.2 キャリブレーションの設定ボタン

キャリブレーションに必要なパラメーターを設定できます。 詳細は、[1.3 キャリブレーション手順](#)に記載があります。



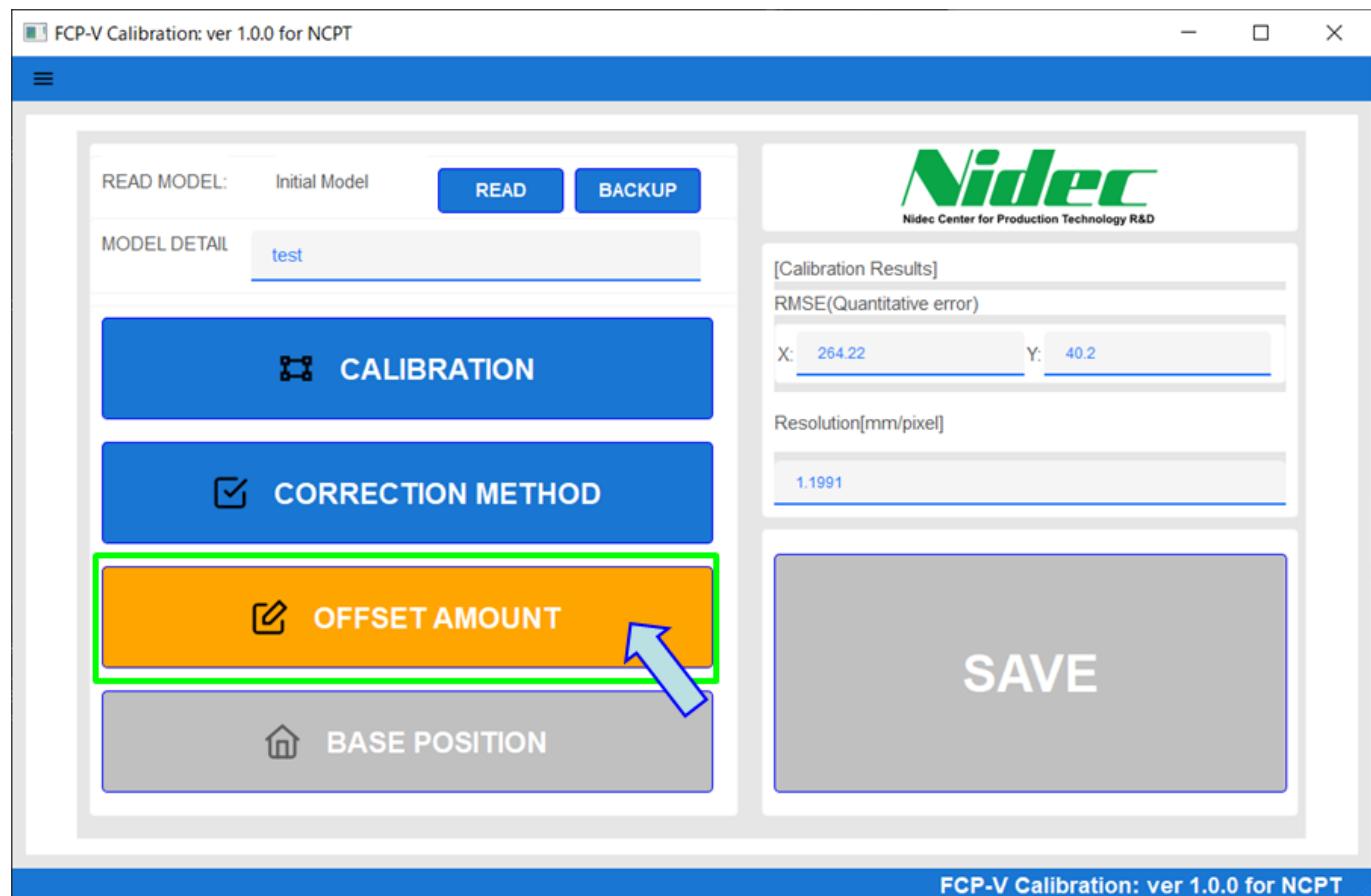
2.3相対座標もしくは絶対座標の設定ボタン

ピクセル座標からミリ座標への変換をする際の設定です。



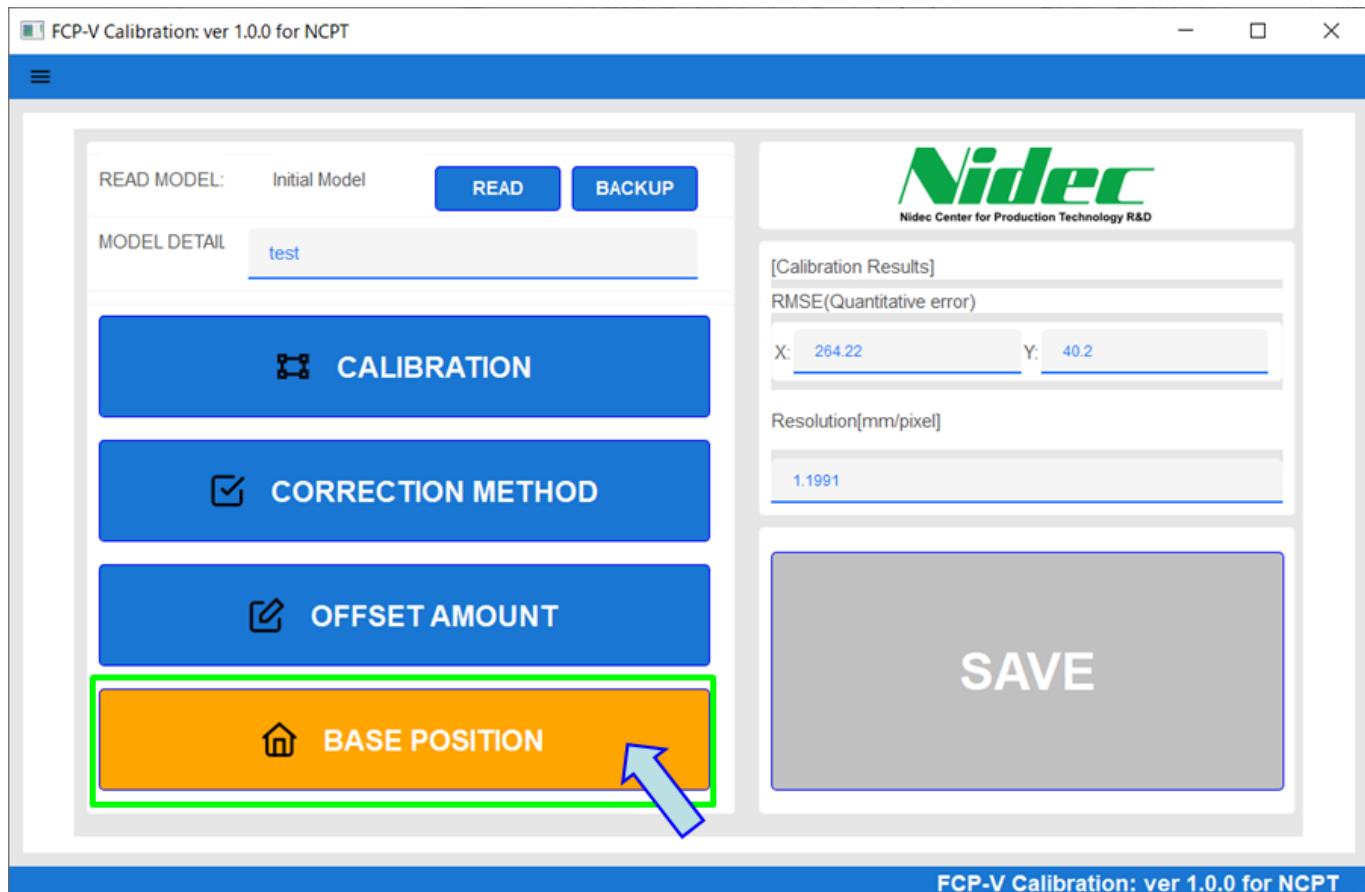
2.4オフセットの設定ボタン

キャリブレーションデータにオフセットを追加する際に必要な設定です。



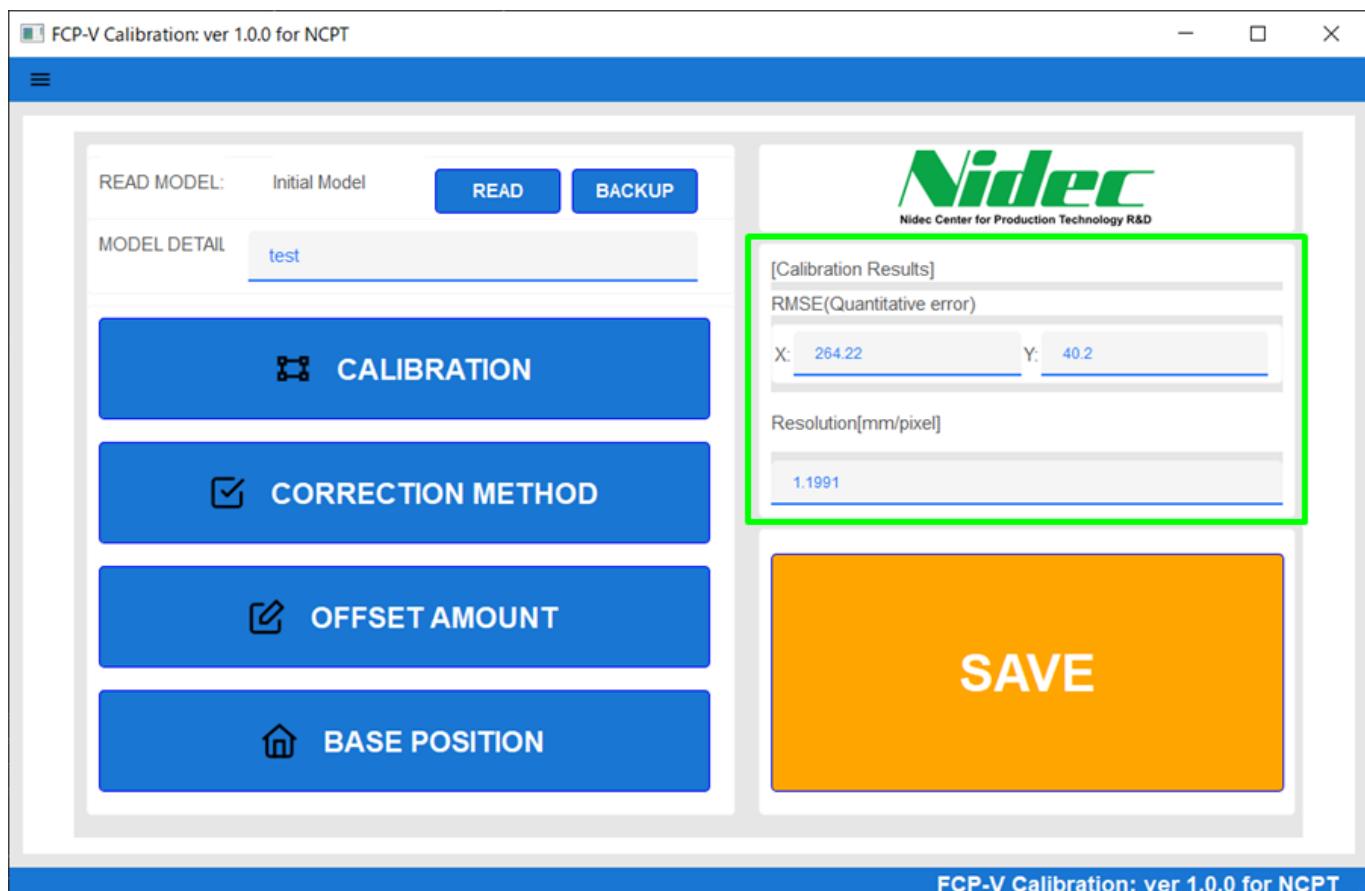
2.5基準座標の登録設定ボタン

ビジョンとロボットの基準位置を追加するための設定です。



2.6 キャリブレーション結果の表示欄

X、Y軸の二乗平均平方根誤差(RMSE)と解像度(mm/pixel)を表示します。



3. キャリブレーション手順

【全体的な仕様】

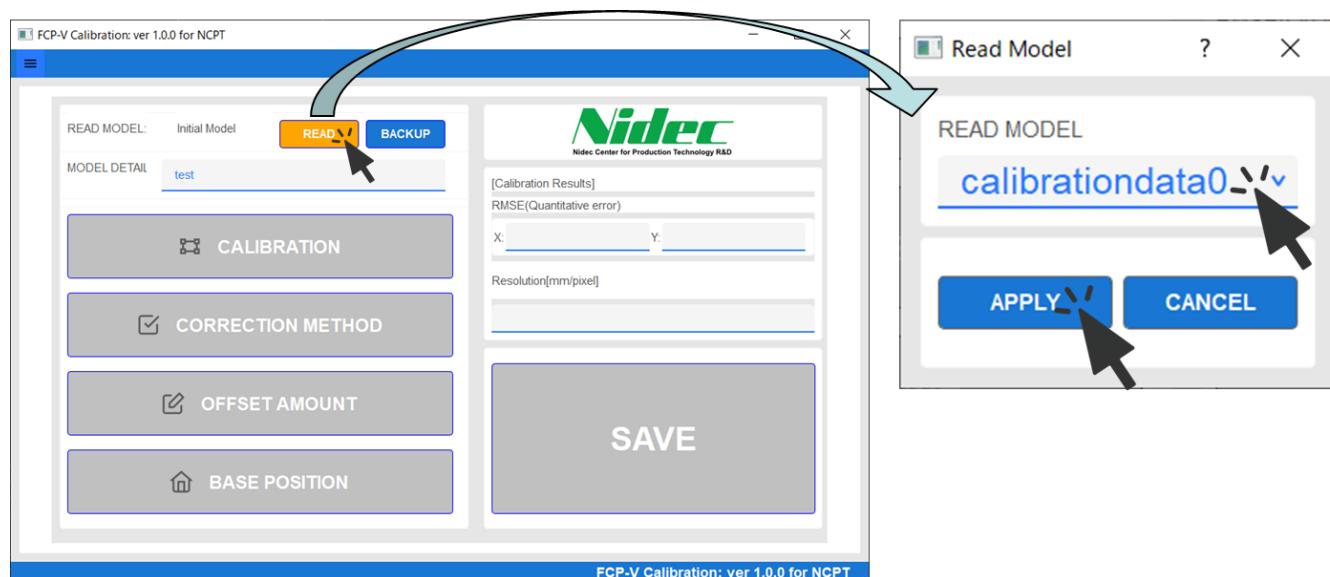
キャリブレーションツールを起動するとボタンが点滅していますので、その点滅しているボタンを押下して設定していただければ、次に設定すべきボタンが点滅する仕様となっております。

3.1 キャリブレーションモデルの読み込み及びバックアップ

3.1.1 モデルの読み込み

【手順】

- "READ"ボタンを押下します。
- 下右図のような"Read Model"のウィンドウが表示されるので、"READ MODEL"のプルダウンからキャリブレーションデータを保存したいモデル名を選択します。
- "APPLY"ボタンを押下して設定完了です。
- "READ"ボタンの下にある"MODEL DETAIL"にモデルの詳細をメモすることができます（任意）。

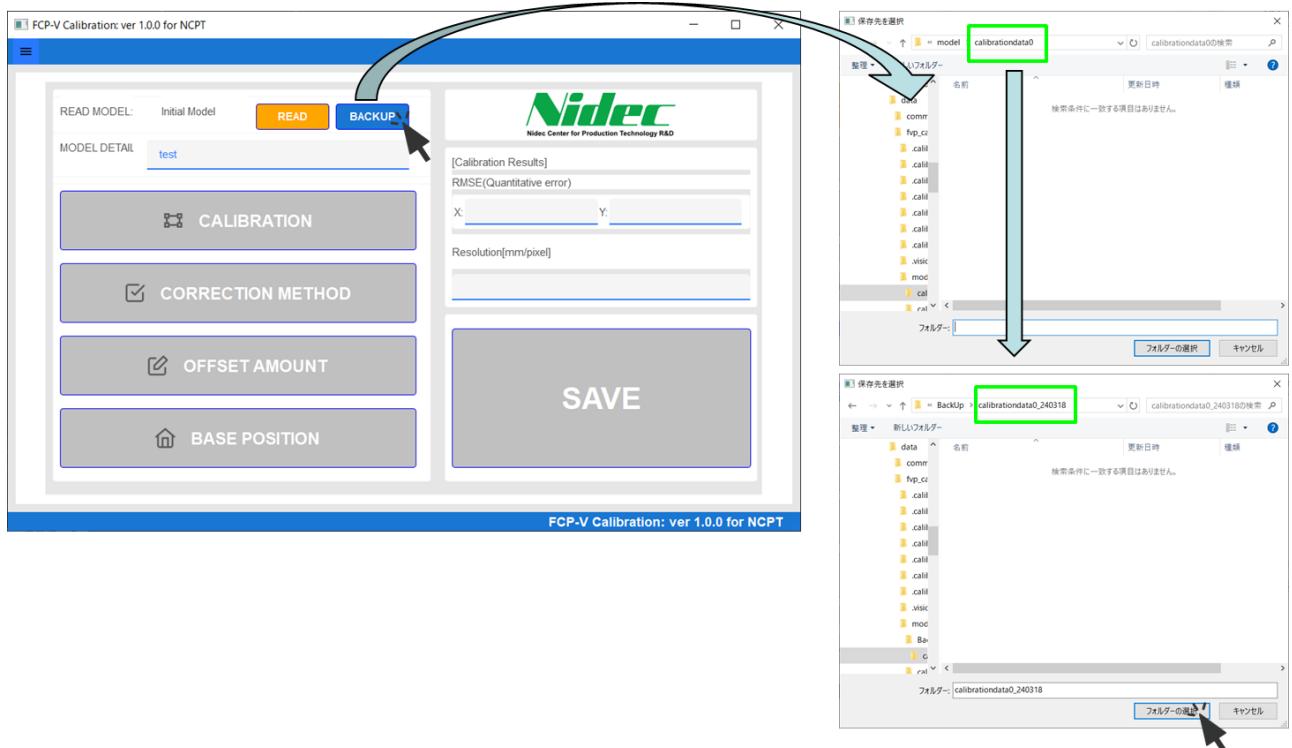


3.1.2 キャリブレーションデータのバックアップ（任意）

【手順（Windows用）】

- "BACKUP"ボタンを押下します。
- 下右図のようなウィンドウが表示されます。
- バックアップデータを保存したいフォルダーに移動して、新しいファイルを作成します。

- そのフォルダー内で"フォルダーの選択"ボタンを押下すると保存されます。

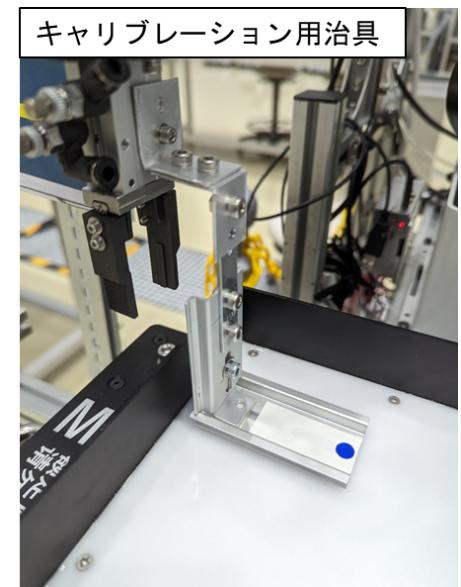
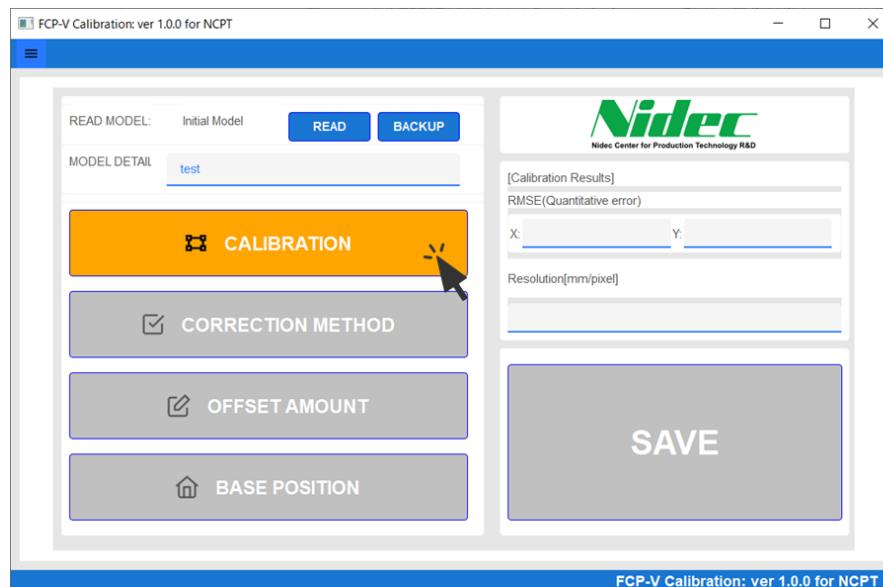


【手順 (RaspberryPi(VAST)用)】

- Raspberry Piの場合、書き込み権限が制限されている関係で、このボタンは使えませんが、結果データのバックアップは常にとっていますので、ご安心ください。

3.2 キャリブレーション

下図のようにキャリブレーション治具の用意と"CALIBRATION"ボタンを押下します。キャリブレーション治具の先端には検出点として丸シールを張り付けています。



"CALIBRATION"ボタンを押下後、以下のようなウィンドウが表示されます。

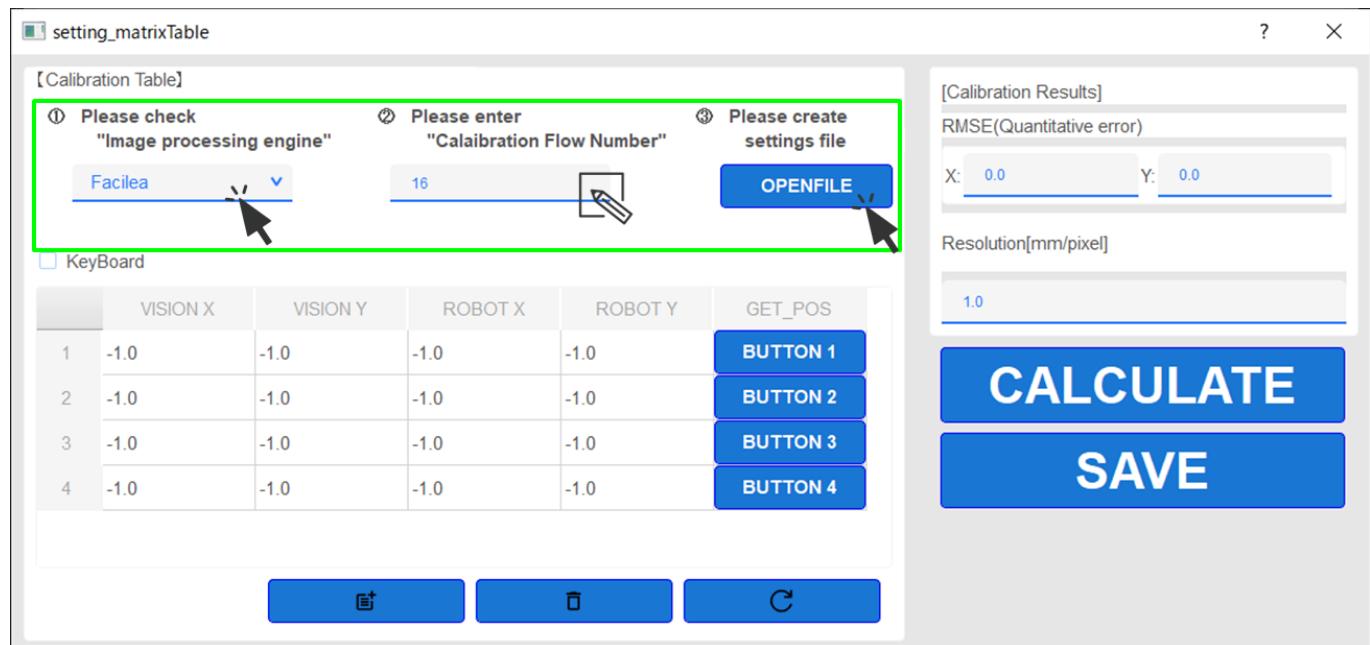
A.半自動でビジョン座標を取得するための設定欄です。不必要な場合は、手入力も可能です。B.ビジョン座標とロボット座標を入力するマトリクスです。4点以上でキャリブレーションする場合はマトリクスの行を

増やすことも可能です。C.結果を表示します。RMSEが1以下が望ましいです。



【手順】（ビジョン座標の半自動取得機能を使用する場合）

- 使用する画像処理ソフトをプルダウンの中から選択します(①)。
- 使用する画像処理ソフトの中からキャリブレーションができるポート番号を指定します(②)。
- "OPENFILE"を押下して、使用するビジョンに接続するための設定ファイルを作成します(③)。以下に詳細説明があります。



【手順】

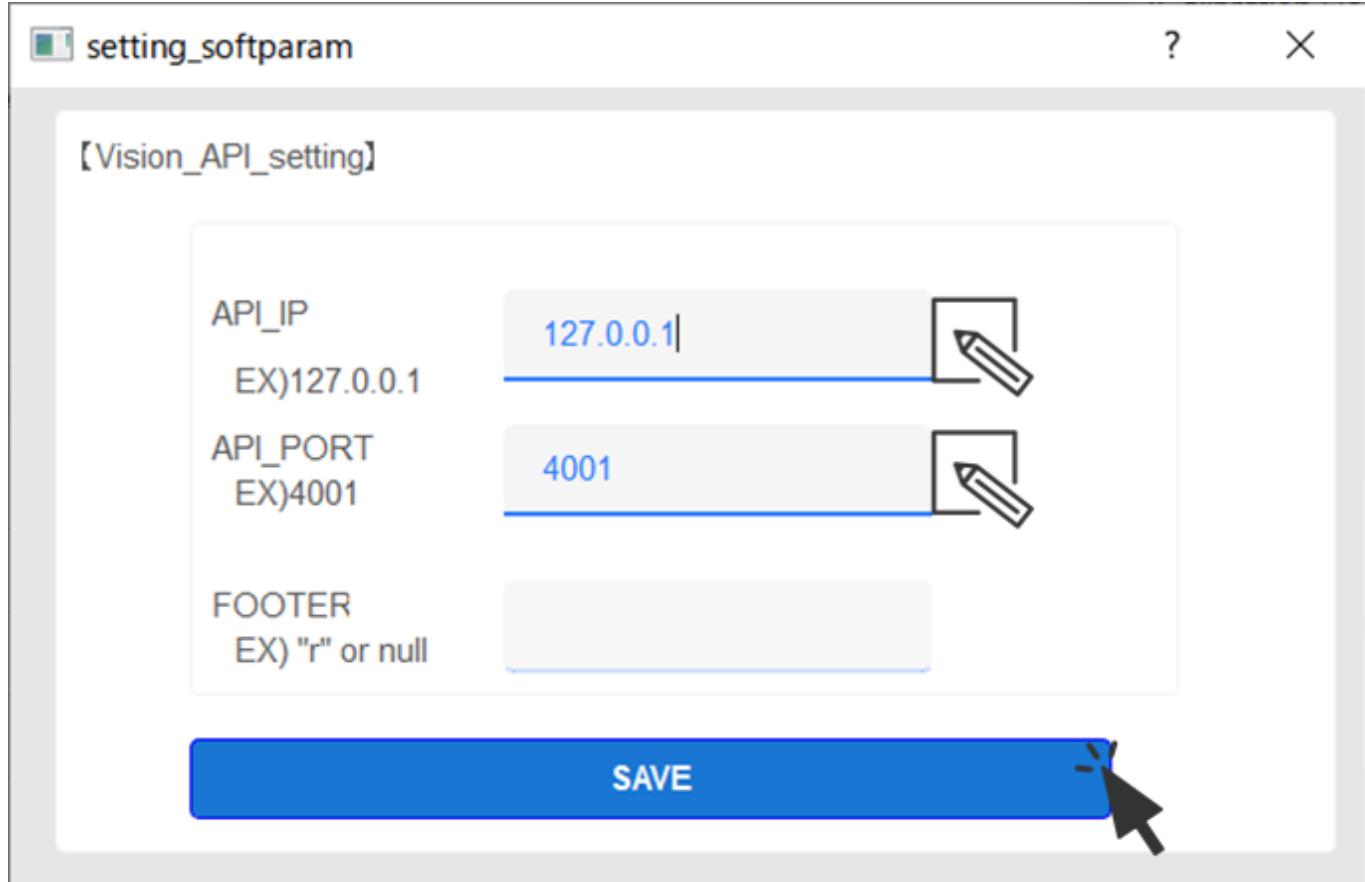
- 使用する画像処理ソフトが選択された状態で"OPENFILE"を押下すると、以下ウィンドウが表示されます。
 - 以下の画像のようにIPアドレスとポート番号を入力して、"SAVE"ボタンを押下します。
※画像処理ソフト選択時に"Other Soft"を選択した場合、"FOOTER"も記載が可能となります。
- "FOOTER"とは画像処理ソフトをコマンドで実行する際にポート番号の後ろにつける文字のことです

す。

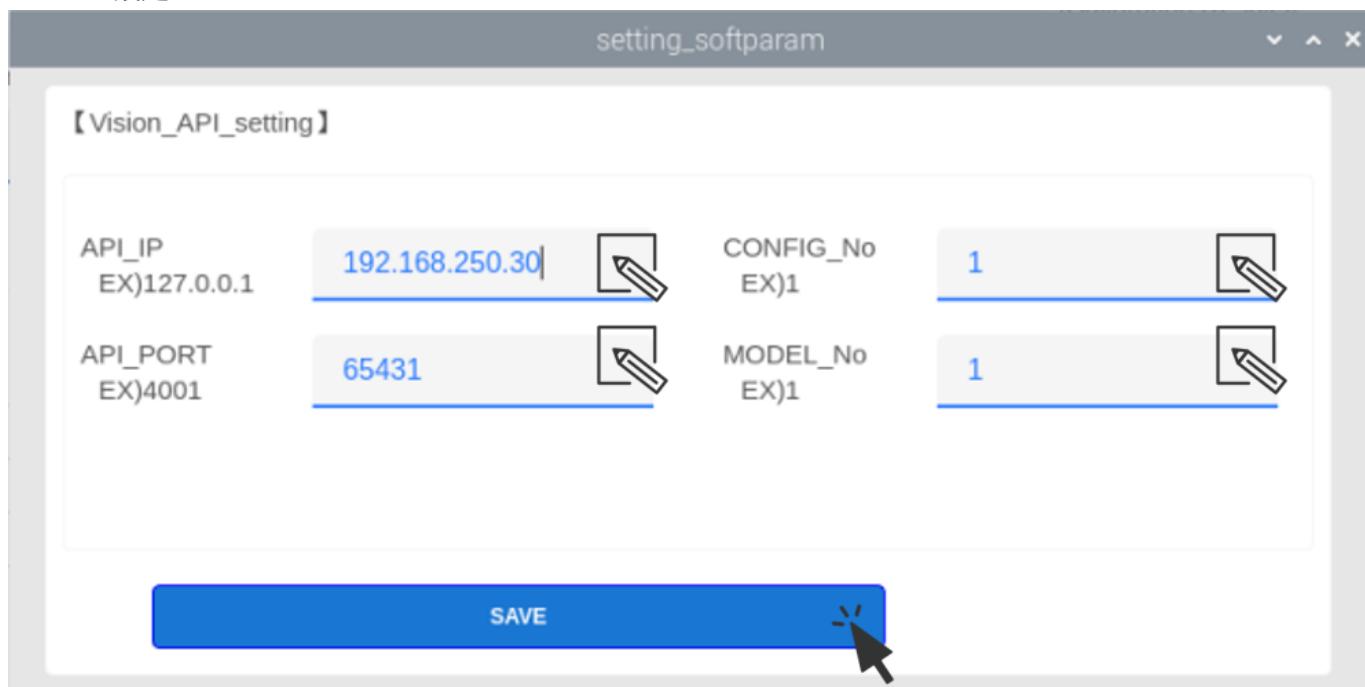
Facileaの場合は、"\r"、VisionMasterの場合は"null"で特に何もいりません。

- 画像処理ソフト側もIPアドレスとポート番号を同じにします(画像処理ソフトのIPアドレスとポート番号の設定箇所)。
- VASTの場合、「Config_No」や「Model_No」が必要になります。確認方法は(以下)になります。

↓FacileaやVisionMasterの設定

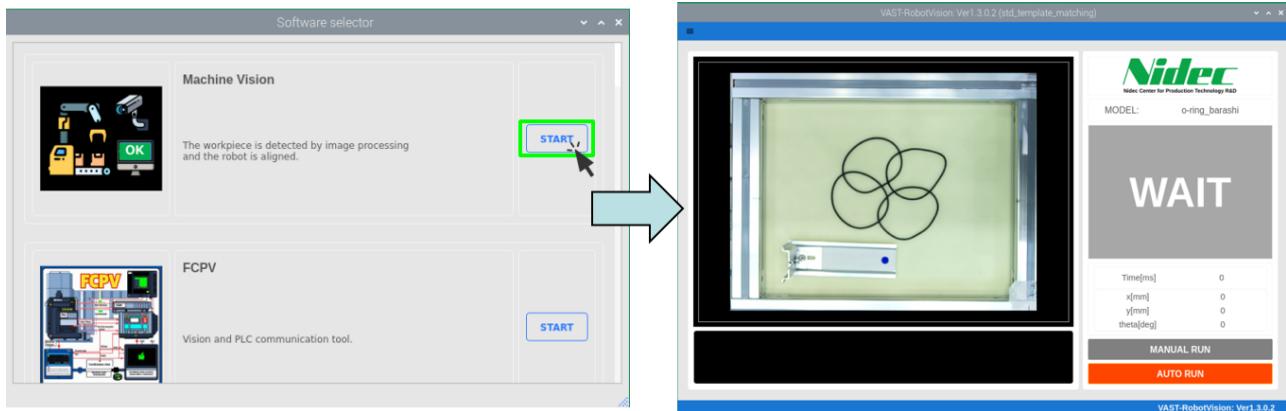


↓VASTの設定

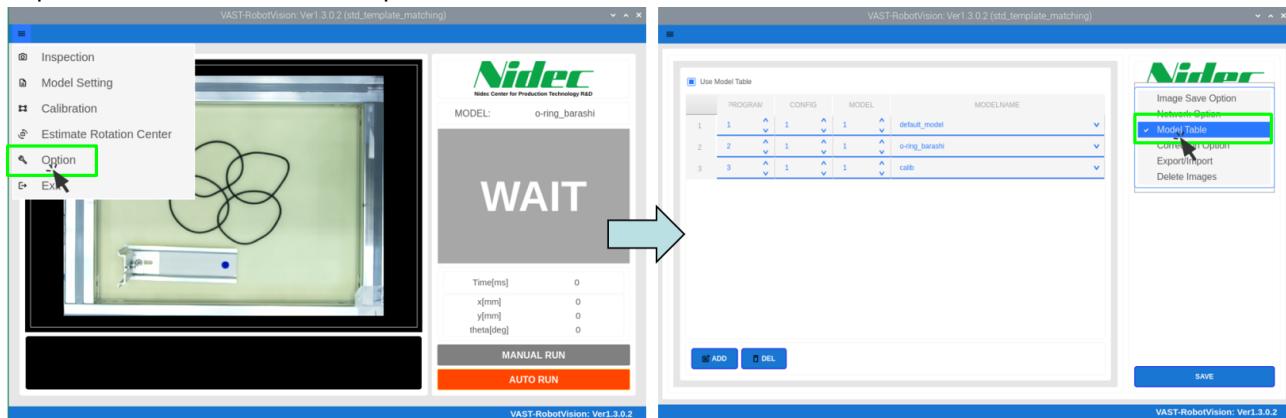


↓VASTの「Config_No」や「Model_No」の確認方法

- 「selector」から「VAST」を起動します。



- [Option]を選択し、左端の「Option select」から「Model Table」を選択します。



- この「Model Table」の中に「Config_No」や「Model_No」がありますので、それを記載ください。

The screenshot shows the 'Use Model Table' interface. It displays a table with columns for 'PROGRAM', 'CONFIG', 'MODEL', and 'MODELNAME'. There are three rows of data:

	PROGRAM	CONFIG	MODEL	MODELNAME
1	1	1	1	default_model
2	2	1	1	o-ring_barashi
3	3	1	1	calib

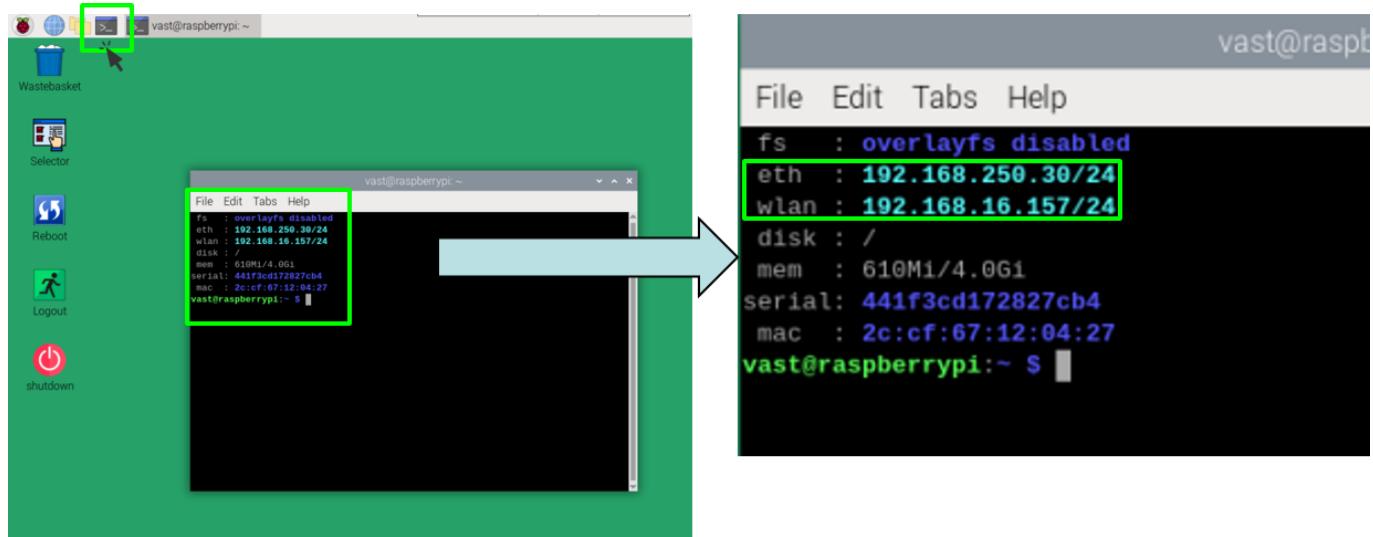
【画像処理ソフトのIPアドレスとポート番号の設定箇所】

The screenshot shows two software interfaces for configuring communication parameters:

- Facilea:** On the left, a dialog box for 'TCPリード' (TCP Lead) is open. It shows a 'ポート番号' (Port Number) of 4001, an 'IPアドレス' (IP Address) of 127.0.0.1, and a '文字コード' (Character Code) of ASCII. A green arrow points from this dialog to the VisionMaster window.
- VisionMaster:** On the right, the 'Communication Management' window is shown. It includes a 'Device List' with entries for 1 Busbar Server, 2 Magnet Server, 3 NobBase Server, and 4 Calibration. Under 'Parameter Settings', there are fields for 'Local IP' (127.0.0.1), 'Data upload' (checked), 'Receive end char' (unchecked), and 'AutoReconnect' (unchecked). A green arrow points from the VisionMaster window back to the Facilea dialog.

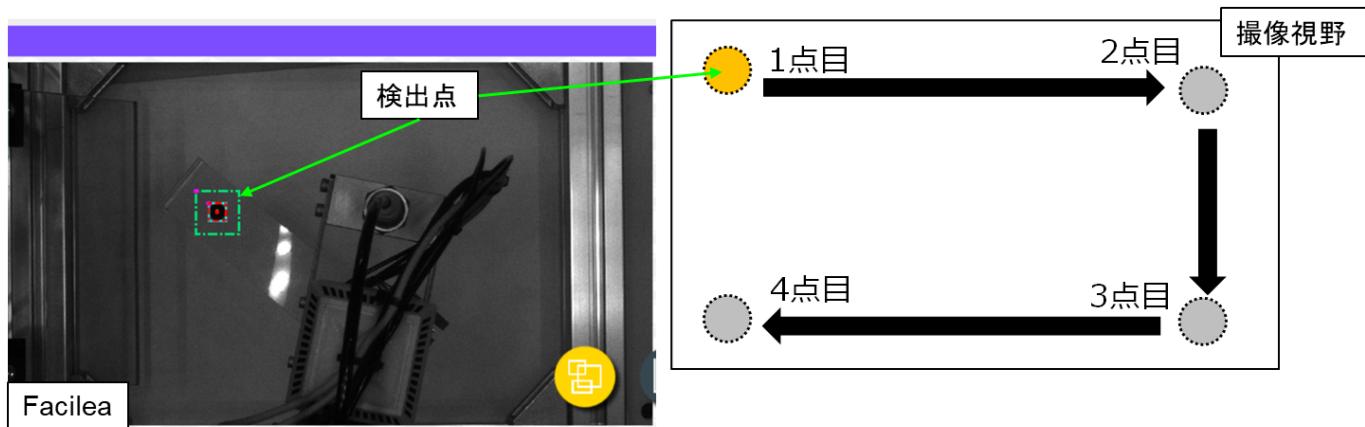
VASTは予め設定がされています。

IPアドレスは以下図のようにターミナルを表示すると、青文字で表示されています（以下図の緑枠）。Portに関しては固定で「65431」となります。



【手順】

- キャリブレーション治具がついたロボットをはじめのキャリブレーションポイントに移動します。
- 画像処理ソフトは検出点が検出できるFlowを選択して、以下画像のように検出点が検出できていることを確認します。



- 以下図のようにテーブルの項目にはVISION_X、VISION_Y、ROBOT_X、ROBOT_Y、GET_POSという項目があり、以下がそれぞれの内容です。
 - > VISION_X、VISION_Y : ビジョン座標
 - > ROBOT_X、ROBOT_Y : ロボット座標
 - > GET_POS : ビジョン座標の自動取得ボタン

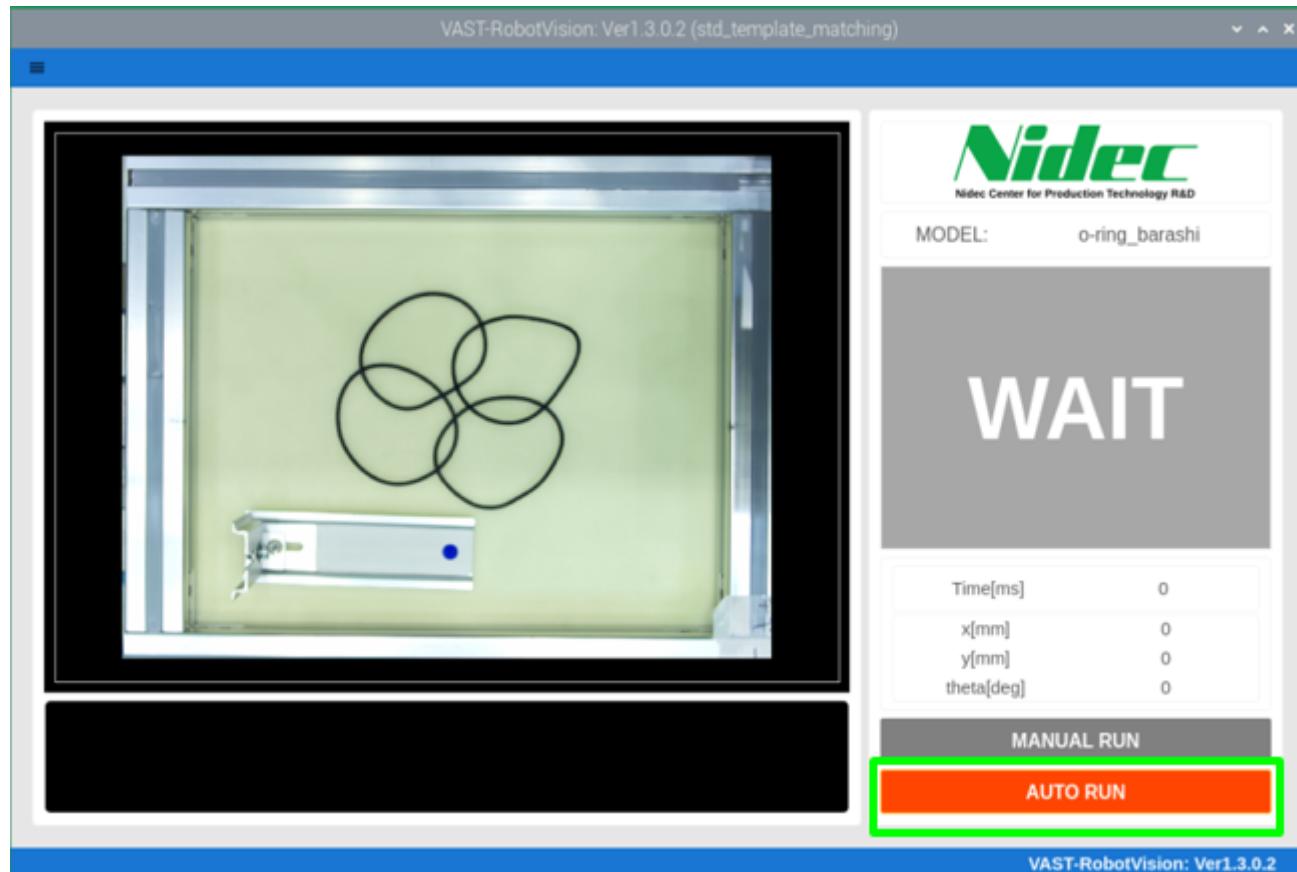
ビジョン座標を自動取得するには、画像処理ソフトをオンラインモードにします。

【Facileaの場合】



【VisionMasterの場合】特に設定は不要です。

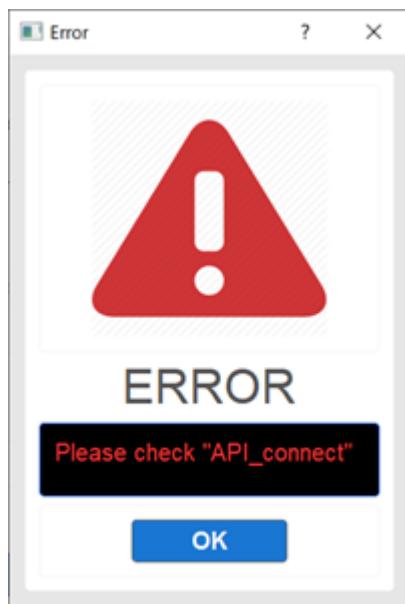
【VASTの場合】以下「AOTO RUN」ボタンがオレンジ色になっていることを確認してください。なっていない場合は、「AOTO RUN」ボタンをクリックしてください。



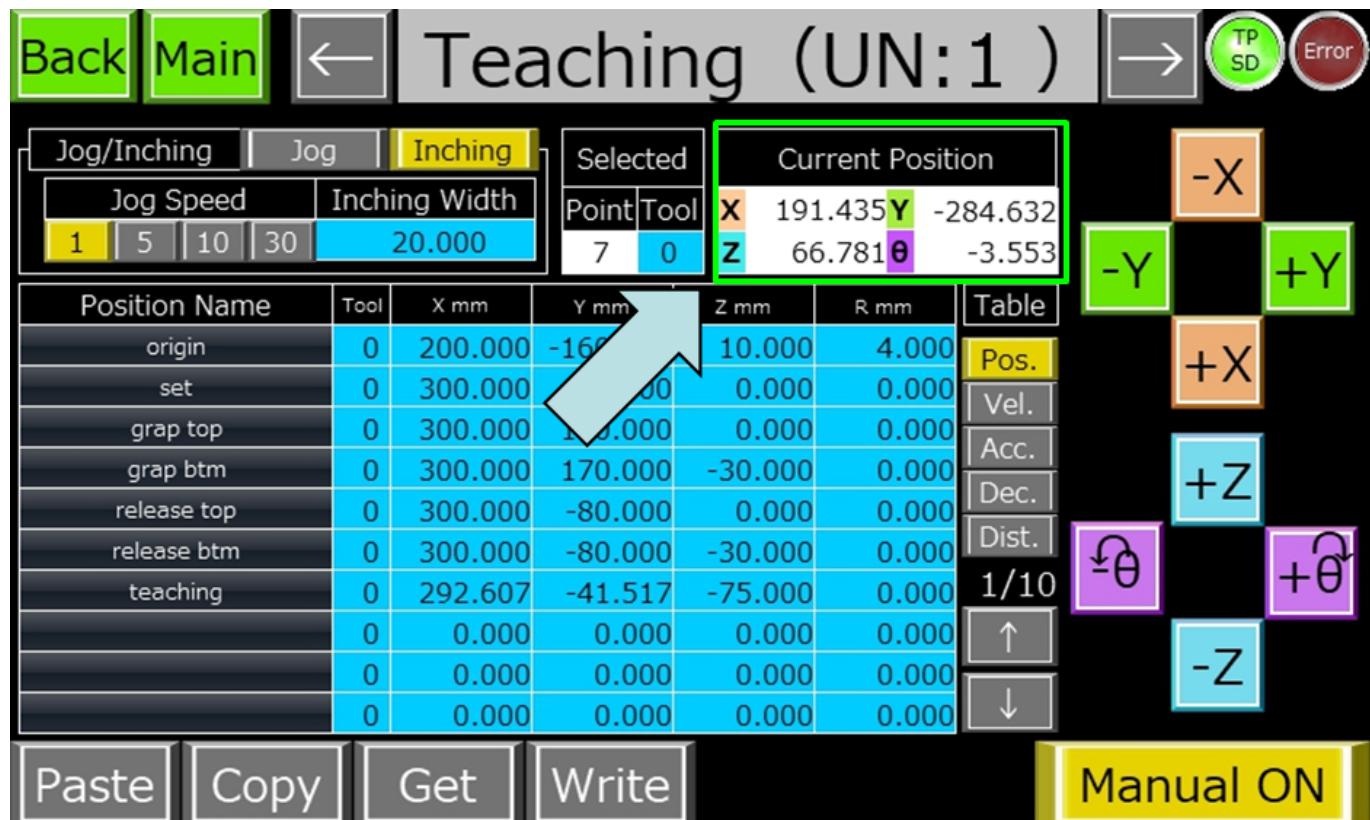
- GET_POS欄の"BUTTON 1"を押下すると、自動的にVISION_X、VISION_Yの1行目に座標が記載されます。



- 以下図のようなエラーが出た場合は、画像処理ソフトがサーバーモードになっていない可能性がありますので、確認をお願いします。
サーバーモードを起動の後、エラーウィンドウの「OK」ボタンを押下してください。



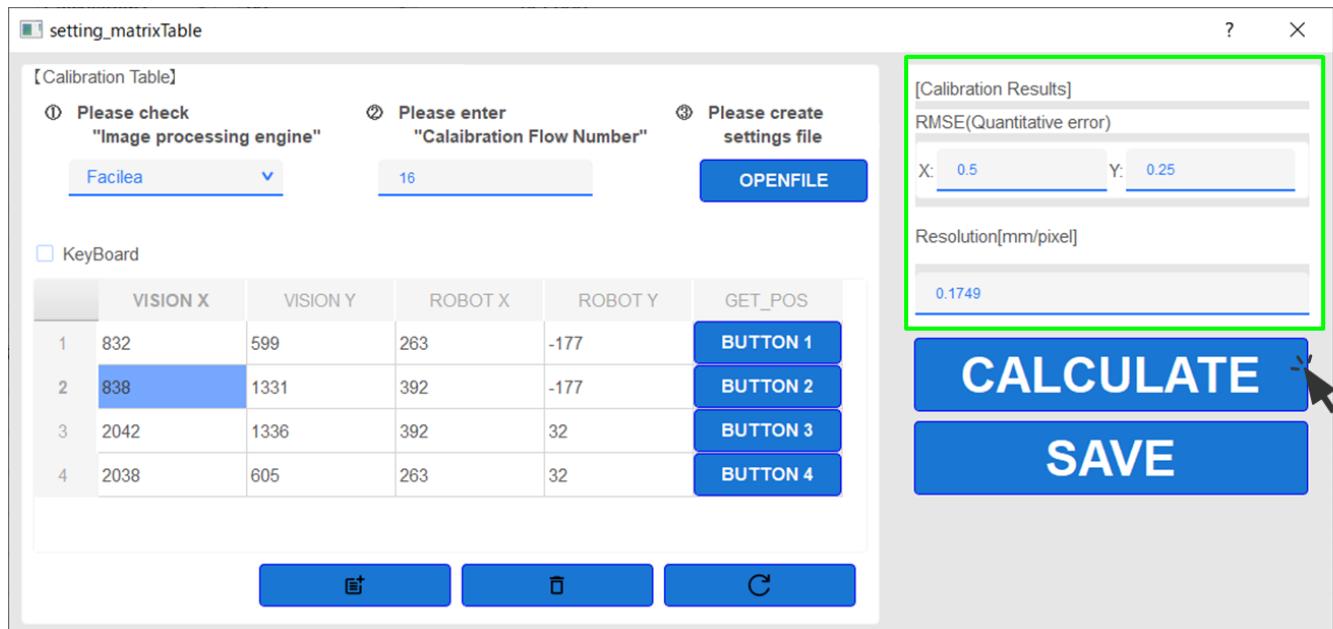
- 次にロボット座標を取得するには、以下画像のようにタッチパネルから現在のロボット座標を確認して、記載してください。



- 手順に戻り、2点目以降も同じ操作を実施してください。
- キャリブレーションポイントを4点分を入力すると以下画像のようになります。



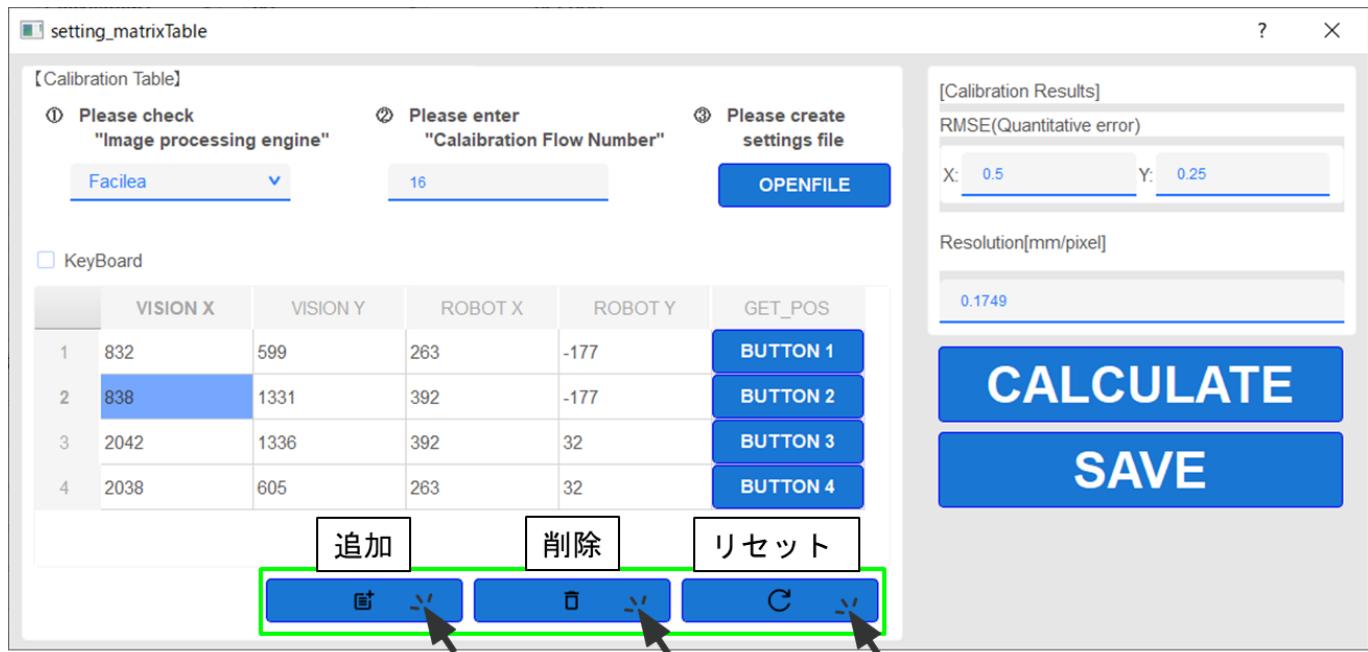
- 下図のように"CALCULATE"ボタンを押下して、キャリブレーションの結果を表示させます。
- RMSEが1以下ならキャリブレーションは問題なく出来ていると言えます。この値が小さければ小さいほど誤差の少ないモデルと言えます。
- "SAVE"ボタンを押下して完了です。



【補足】

テーブルの行数を増やしたい場合や削除したい場合は、テーブルの下部にボタンを押下してください。

- > 追加ボタン：テーブルの行数を増やします。
- > 削除ボタン：テーブルの行数を削除します（4行は最低残ります）。
- > リセットボタン：テーブルに記載してある数値をすべてリセットします。

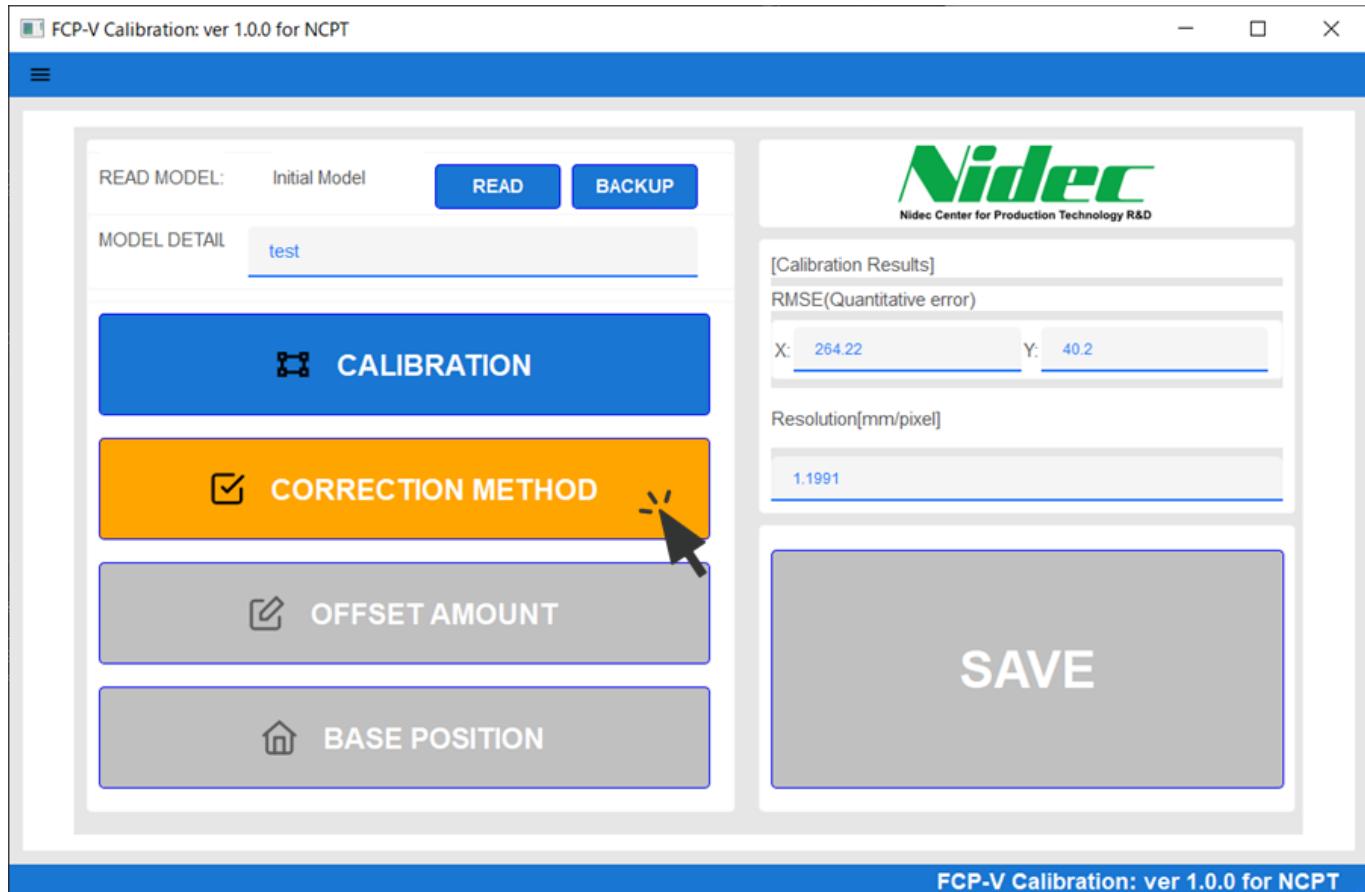


3.3 座標系の設定

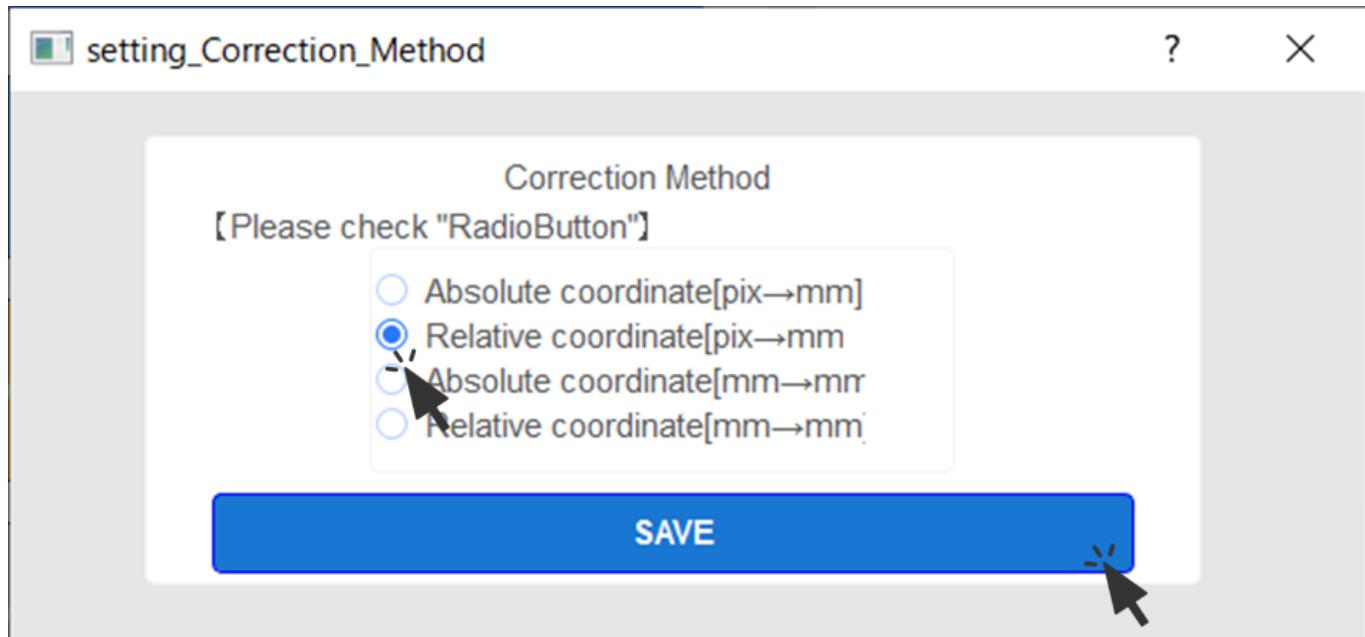
ビジョン座標(pixel)からロボット座標(mm)に変換する際の座標系の設定を行います。

【手順】

- "CORRECTION METHOD"ボタンを押下します。



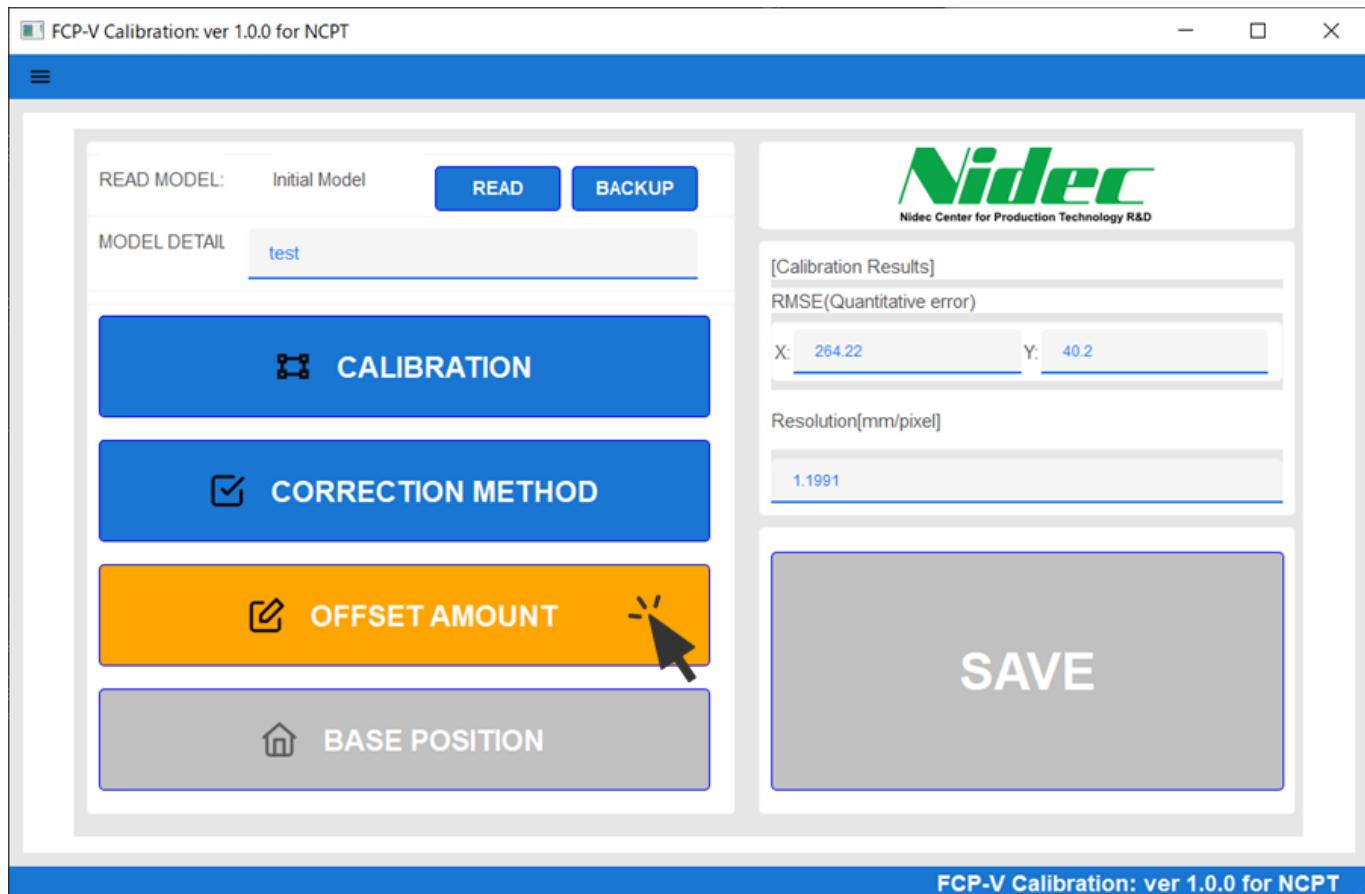
- 以下図のように座標系を選択できるウィンドウが表示されます。
- 絶対座標系(Absolute)もしくは相対座標系(Relative)があり、ピクセルからミリに変換するか、もしくはミリからミリに変換するかを選択します。
- 基本的には相対座標系(ピクセルからミリ変換)を選択します。



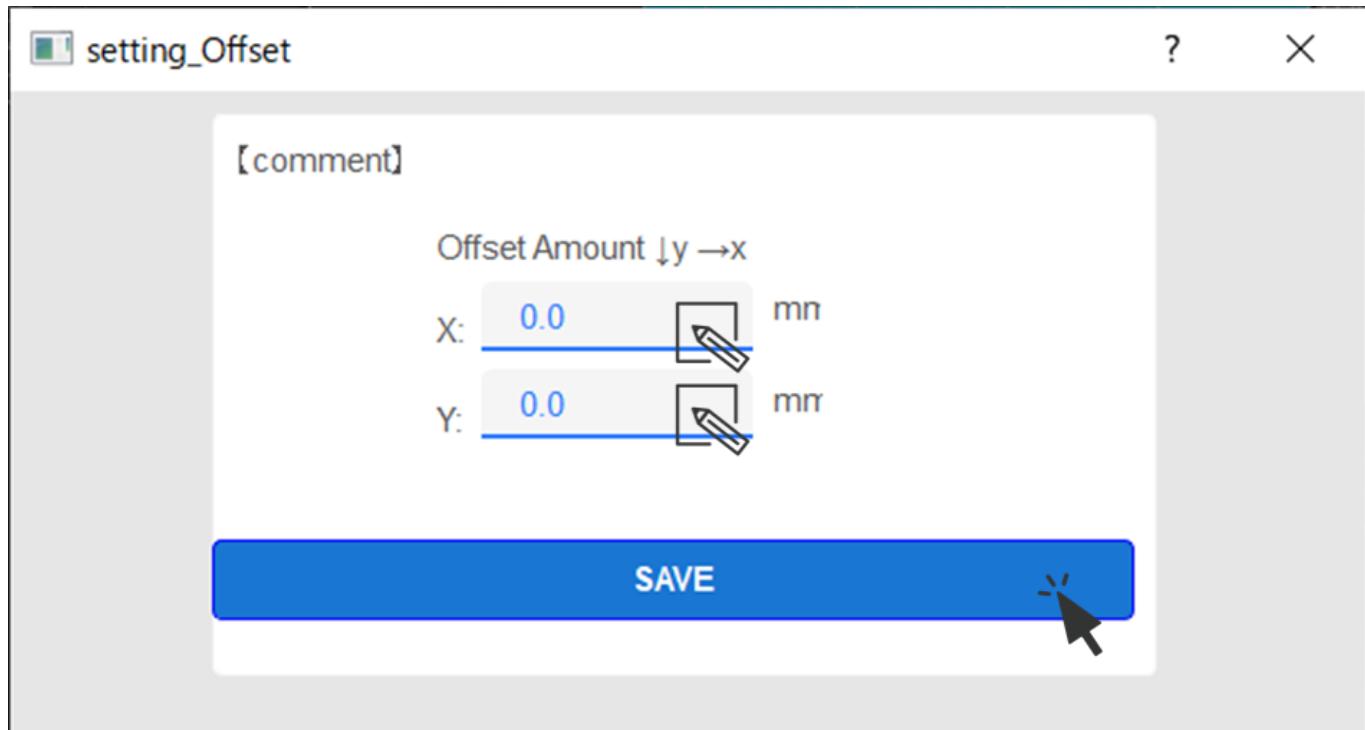
3.4 オフセットの設定

キャリブレーションの結果にオフセットを追加します。

- "OFFSET AMOUNT"ボタンを押下します。



- X,Yにオフセットする数値を記載して、"SAVE"ボタンを押下します。デフォルトはゼロに設定されています。

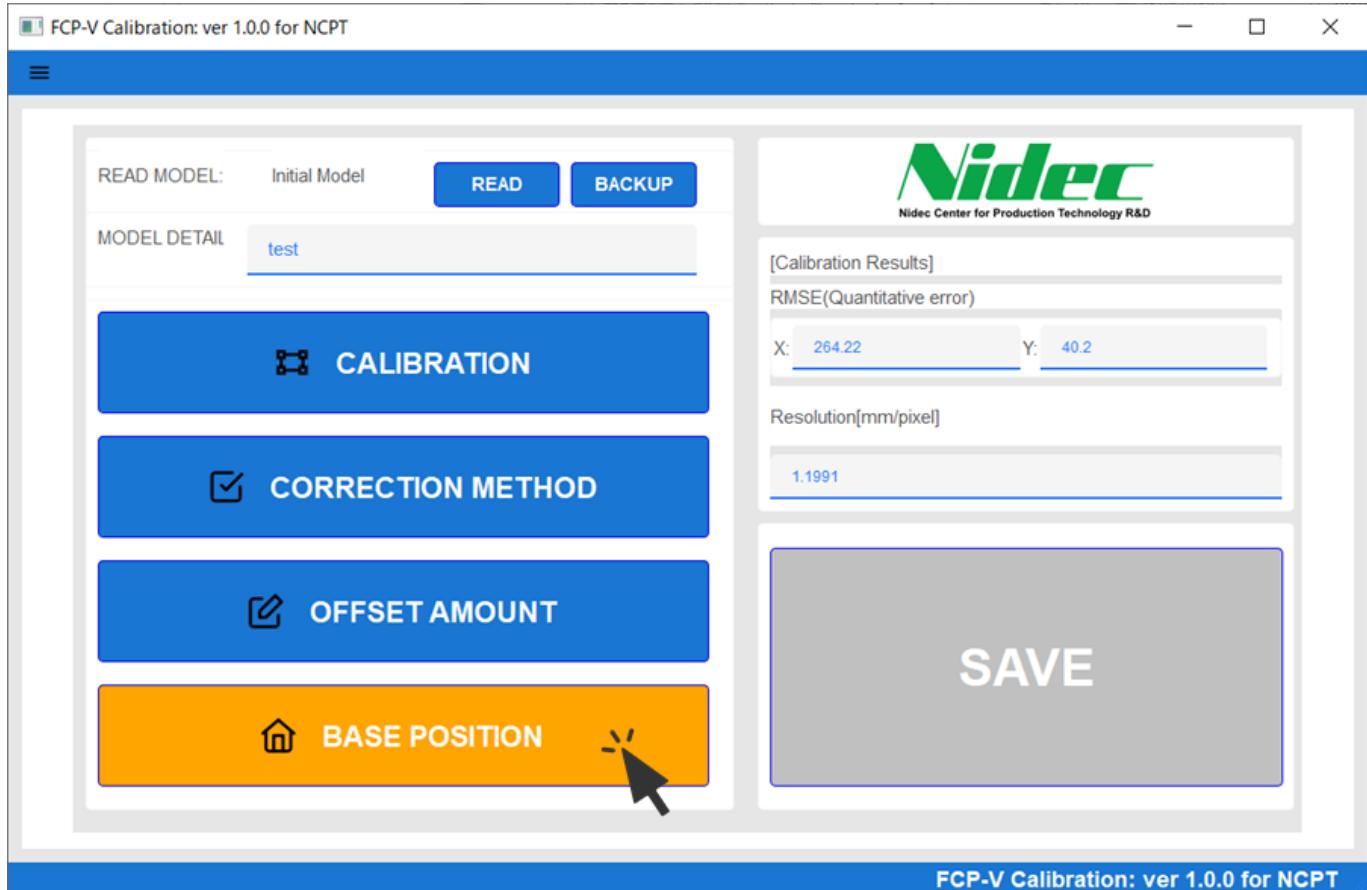


3.5 基準座標の設定

ビジョン座標とロボット座標の基準座標を入力します。

【手順】

- ・ "BASE POSITION"ボタンを押下します。



以下図のようなBase Vision Pos(ビジョン座標)とBase Robot Pos(ロボット座標)を入力します。

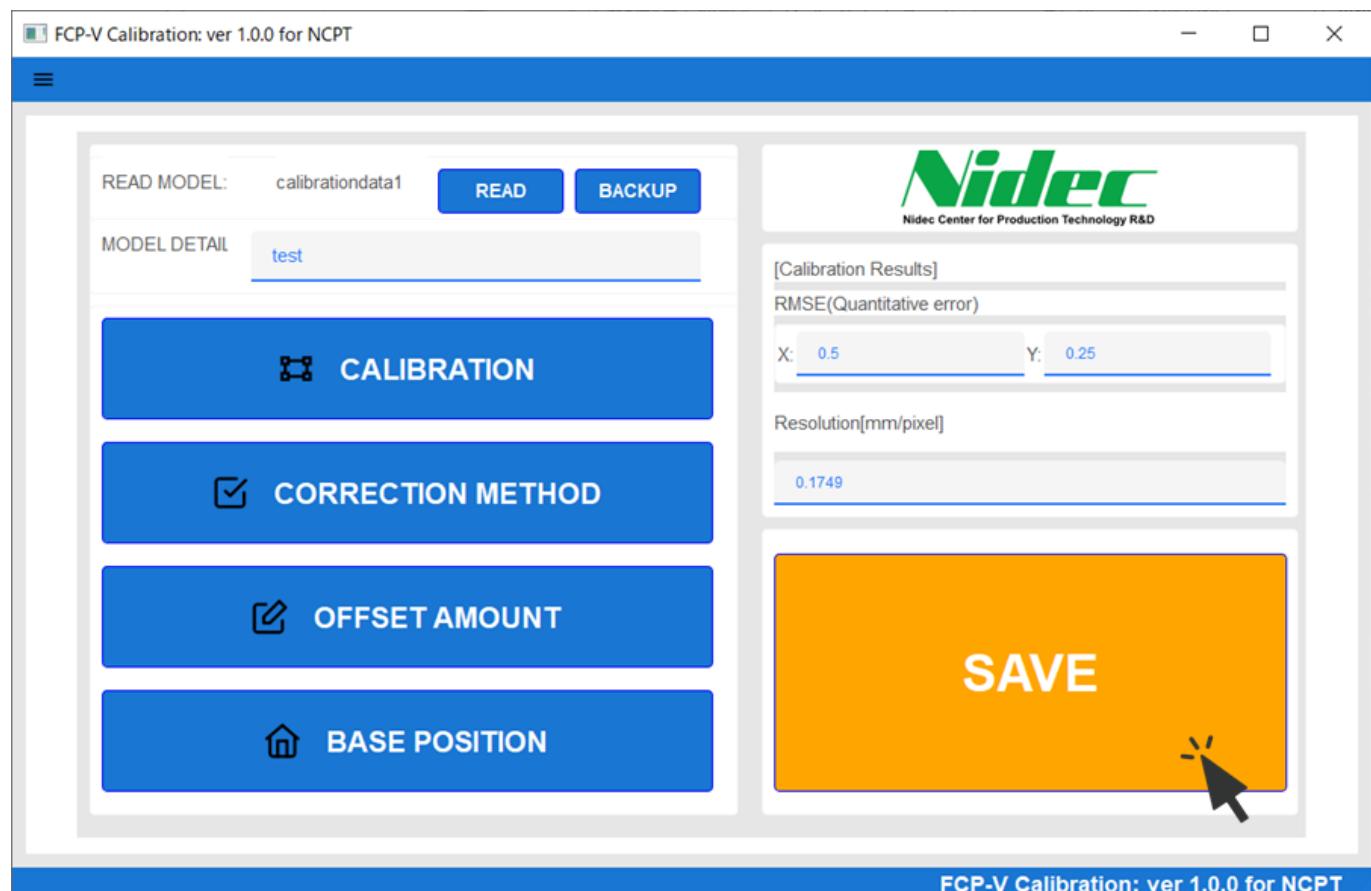
【手順】

- 対象のワークをばらまき台など検出台に乗せ、ビジョンで検出します。（この時点で実際の運転時に使用する画像処理フローで検出させます。）
- 検出できるのを確認できたら、下左図のように対象のワークが検出できる"Flow Number"を記載して、"GET"ボタンを押下すると、検出した座標(X,Y,R)を自動で入力してくれます。（VASTで「Config_No」や「Model_No」がキャリブレーション時の「Flow Number」と異なる場合は[以下](#)を参考にしてください）
- ワークは絶対に動かさずそのままの状態で、実際にロボットを取りに行く位置（ワーク頭上）まで動かします。
- ピック位置が決まったら、下右図のように、タッチパネルからロボット座標を入力します。
- 入力したロボット座標はタッチパネルのティーチング画面における「ピック位置」に相当するため、そこにも同じ座標を入力します。
- "SAVE"ボタンを押下して完了です。



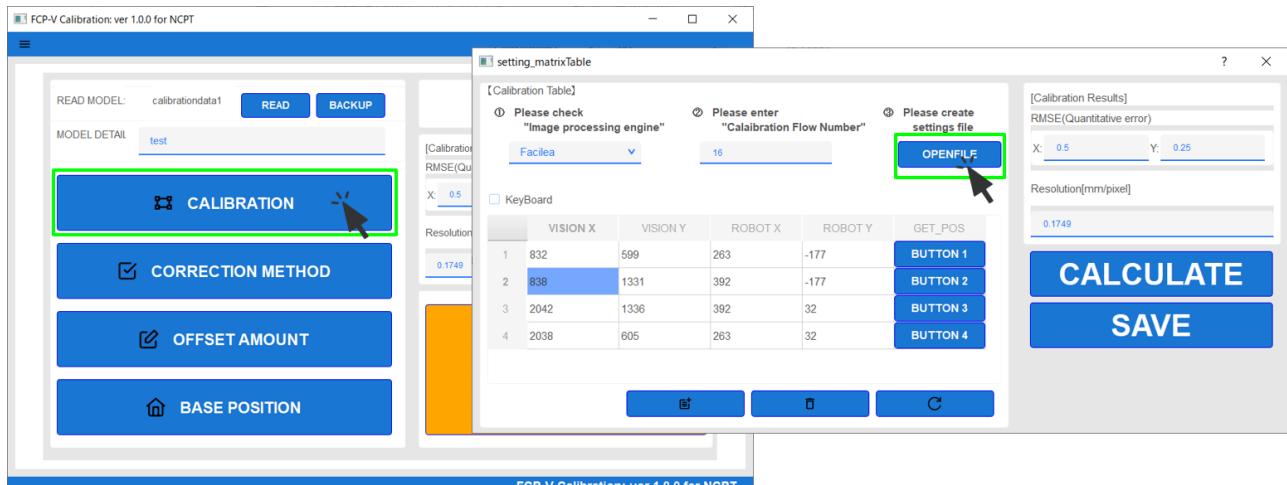
最後に"SAVE"ボタンを押下して、キャリブレーションが完了です。

※RMSEが大きい場合は、もう一度"CALIBRATION"ボタンを押下して、座標が記載してあるテーブルを見直してください。

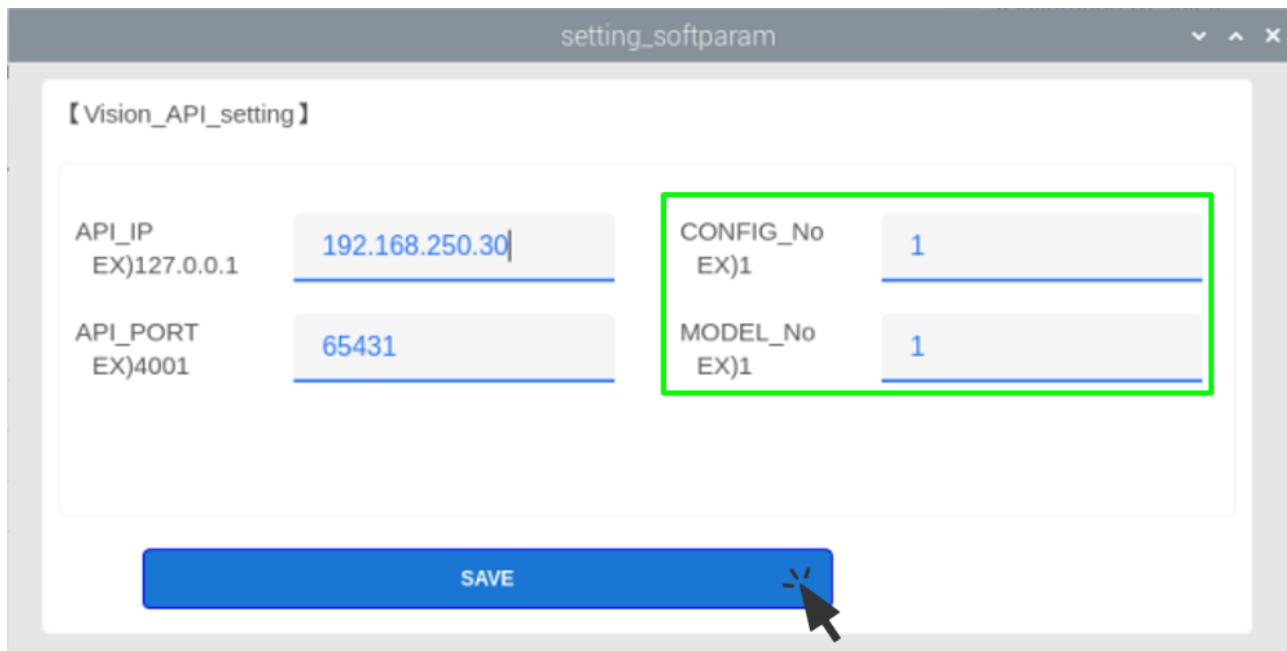


【手順】 (VASTで「Config_No」や「Model_No」がキャリブレーション時の「Flow Number」と異なる場合)

- 以下図のように、再度「Clibration」ボタンをクリックして、「OPENFILE」をくりっくします。



- 「Config_No」と「Model_No」を(VASTの「Config_No」や「Model_No」の確認方法)に従って、検出Flow用の「Config_No」と「Model_No」を記載してください。
- 「SAVE」を押下してください。
- 再度、「CALCULATE」ボタン下の「SAVE」ボタンを押下してください。



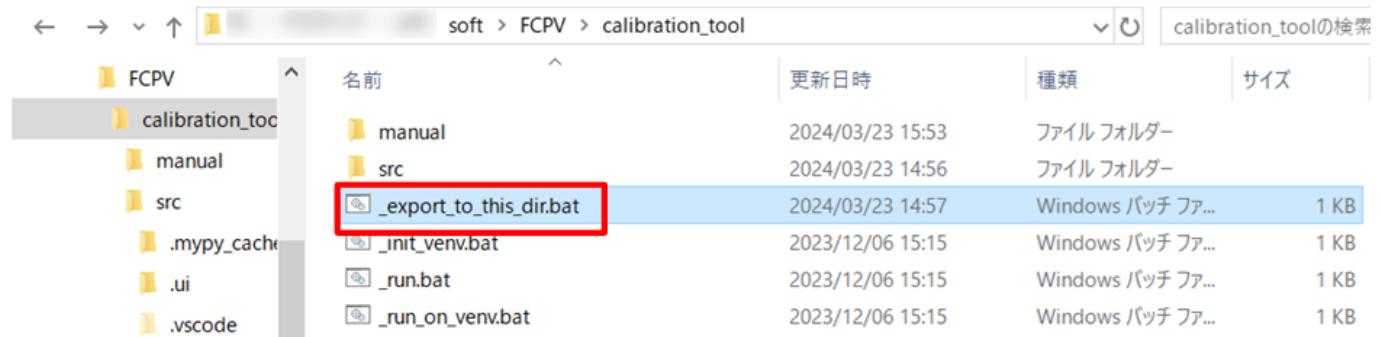
- 再度、「BASE POSITION」ボタンを押下し、Flow番号を入力して、自動取得可能かどうかを確認してください。

4.キャリブレーションモデルデータのエクスポート

4.1エクスポートツールの起動

【Windows用】 ①FCPV/calibration_toolフォルダの中にある「_run_on_venv.bat」をダブルクリックで起動します。

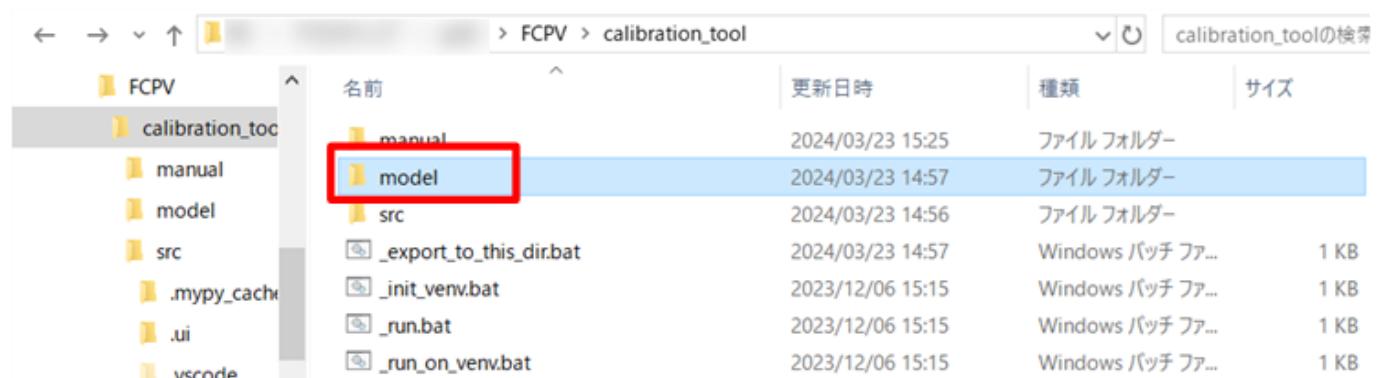
※既にFCPV/calibration_toolフォルダの中に"model"フォルダーがある場合は、削除していただき、「_run_on_venv.bat」をダブルクリックしてください。



以下図のように、"Press any key to continue"の表示が出たら適当にキーを押して画面を閉じます。

```
C:\windows\system32\cmd.exe
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\2\calib_param.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\2\option.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\2\param.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\3\calib_param.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\3\option.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\3\param.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\4\calib_param.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\4\option.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\4\param.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\5\calib_param.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\5\option.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\5\param.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\6\calib_param.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\6\option.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\6\param.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\7\calib_param.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\7\option.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\7\param.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\8\calib_param.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\8\option.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\8\param.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\9\calib_param.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\9\option.json
src\data\fpv_calibration\mode\calibration\data\9\param.json
src\data\fpv_calibration\mode\default_model\calib_param.json
src\data\fpv_calibration\mode\default_model\option.json
src\data\fpv_calibration\mode\default_model\param.json
36 File(s) copied
Export completed...
Press any key to continue . . .
```

②FCPV/calibration_toolフォルダの中に"model"フォルダーが生成されていれば成功です。

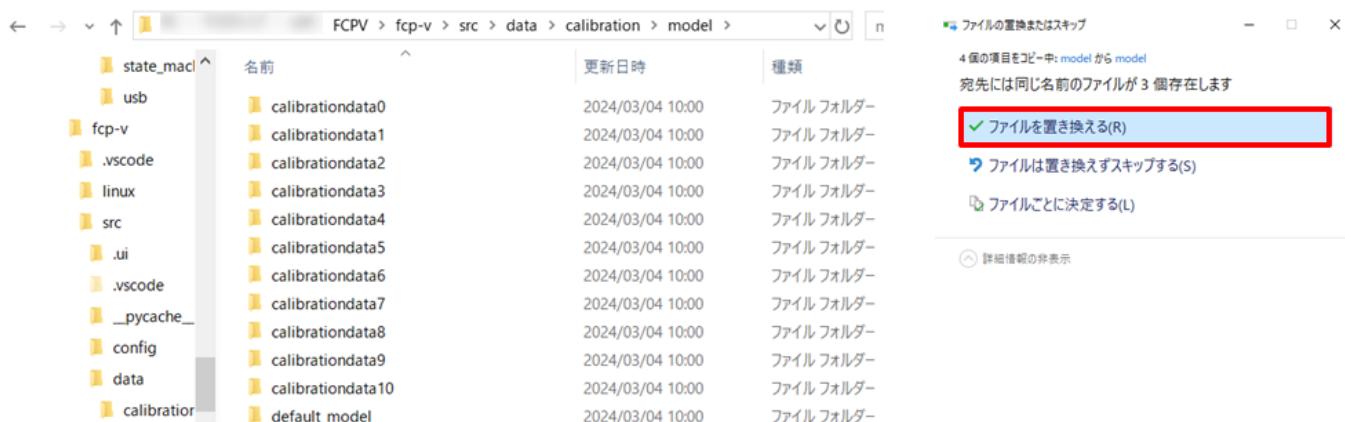


③先ほど作成したFCPV/calibration_tool/modelフォルダーの中にあるモデルファイル（キャリブレーションの際に"READ"ボタンを押して読み込んだモデル）をコピーします。

名前	更新日時	種類
calibrationdata0	2024/03/23 15:57	ファイル フォルダー
calibrationdata1	2024/03/23 15:57	ファイル フォルダー
calibrationdata2	2024/03/23 15:57	ファイル フォルダー
calibrationdata3	2024/03/23 15:57	ファイル フォルダー
calibrationdata4	2024/03/23 15:57	ファイル フォルダー
calibrationdata5	2024/03/23 15:57	ファイル フォルダー
calibrationdata6	2024/03/23 15:57	ファイル フォルダー
calibrationdata7	2024/03/23 15:57	ファイル フォルダー
calibrationdata8	2024/03/23 15:57	ファイル フォルダー
calibrationdata9	2024/03/23 15:57	ファイル フォルダー
calibrationdata10	2024/03/23 15:57	ファイル フォルダー
default_model	2024/03/23 15:57	ファイル フォルダー

⑤FCPV/fcp-v/src/data/calibration/modelフォルダーに先ほどコピーしたモデルをペーストします。 ファイルを置換するか聞かれるので、"ファイルを置き換える"を選択します。

※上書きするフォルダーを間違えないようにパスの確認をお願いします。



【VAST用】

特に実施事項はありません。

4.2画像処理ソフトの出力管理シートの記入方法

【Windows用】

①FCPV/fcp-v/src/configフォルダーにある"Caliblation_Get_ParamSheet.xlsx"を開きます。以下図のような表が出力されますので、・Flow列、・Calibration列、・出力データ列をそれぞれ確認・記入してください。

【各項目の説明】

- Flow列：画像処理ソフトでワークを検出する際のFlow番号です。 ※この列は変更しないでください。
- Calibration列：実際にCalibrationを実施したときに"READ"ボタンを押して読み込んだモデル(例 calibrationdata5なら「5」)を該当するFlow番号の行に記載してください。
- 出力データ列：先頭の6データ(0~5列目)は固定の出力データです。 画像処理ソフトからは常に以下の6つのデータが出力されるように出力設定をしてください。
- 仮にXYZR座標を使わない場合（例えば面積値のみ）出力したい場合でも、以下の6つのデータが出力されるように画像処理ソフトの出力設定をしてください。 ->judge(0列目) : OK・NG判定を出力しま

す。

※この列は変更しないでください。 ->SEQ(1列目)：実行したビジョンのFlow番号です。 ※この列は変更しないでください。

->Dummy(2~5列目):X,Y,Z,Rの座標値を出力します。

- 出力したい座標に関しては、"Xpos","Ypos","Zpos","Rpos"の文字を入力してください。
- "Dummy"と入力されている箇所は、キャリブレーションの結果を反映せずに出力されます。

- X,Y,Z,Rの座標値以外（6列目以降）は、出力内容のメモとしてお使いください。

ただし以下の文字は避けてください。

※回避文字列： Xpos,Ypos,Zpos,Rpos, xpos,ypos,zpos,rpos, X,Y,Z,R, x,y,z,r

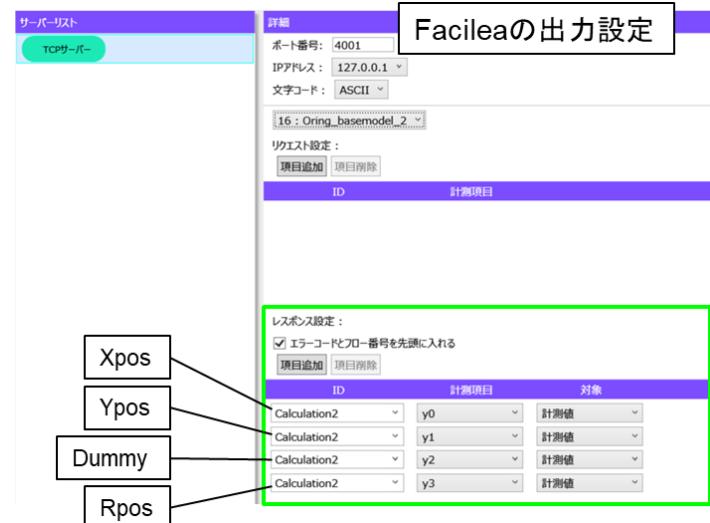
- 入力が終了したら、上書き保存をして閉じてください。

Flow	Calibration	0	1	2	3	4	5
0		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
1	0	judge	SEQ	Xpos	Ypos	Zpos	Rpos
2	iudae		SEQ	Dummvy	Dummvy	Dummvy	Dummvy
3			SEQ		出力データ詳細	my	Dummy
4			SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
5		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
6		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
7		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
8		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
9		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
10		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
11		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
12		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
13		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
14		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
15		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
16		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy

【実際の記入例.1】

- キャリブレーションのモデル番号 : calibrationdata0
- ワーク検出に使うFlow番号 : 16
- Z座標は使わないので、Facileaの出力値には-1のDummy値を入力

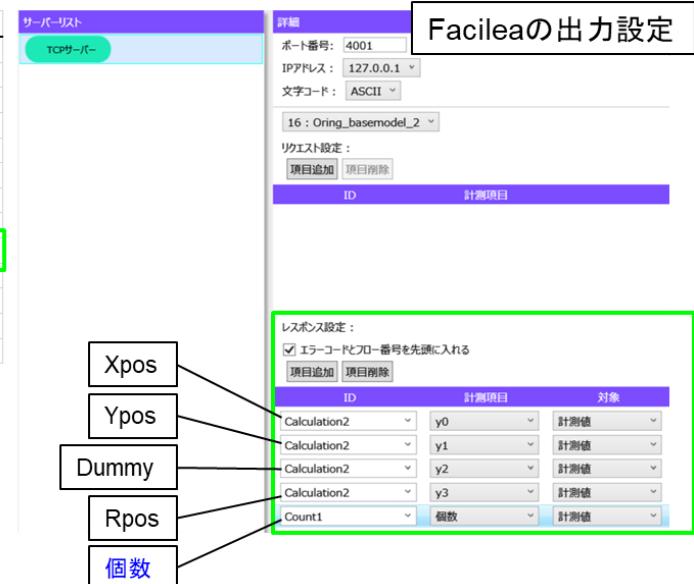
Flow	Calibration	0	1	2	3	4	5
0		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
1	0	judge	SEQ	Xpos	Ypos	Zpos	Rpos
2		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
3		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
4		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
5		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
6		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
7		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
8	0	judge	SEQ	Xpos	Ypos	Dummy	Rpos
9		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
10		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
11		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy
12		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy



【実際の記入例.2】

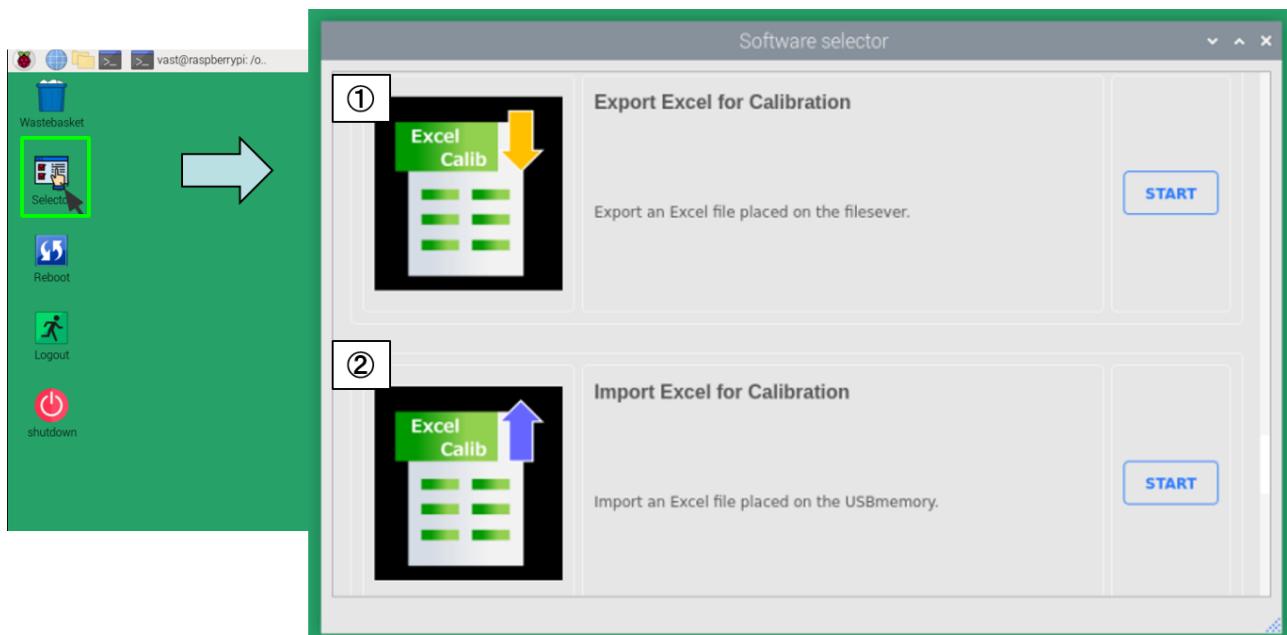
- キャリブレーションのモデル番号：calibrationdata0
- ワーク検出に使うFlow番号：16
- Z座標は使わないので、Facileaの出力値には-1のDummy値を入力
- 出力値に個数を追加

Flow	Calibration	0	1	2	3	4	5	6
0		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy	
1	0	judge	SEQ	Xpos	Ypos	Zpos	Rpos	
2		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy	
3		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy	
4		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy	
5		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy	
6		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy	
7		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy	
8	0	judge	SEQ	Xpos	Ypos	Dummy	Rpos	Count
9		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy	
10		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy	
11		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy	
12		judge	SEQ	Dummy	Dummy	Dummy	Dummy	

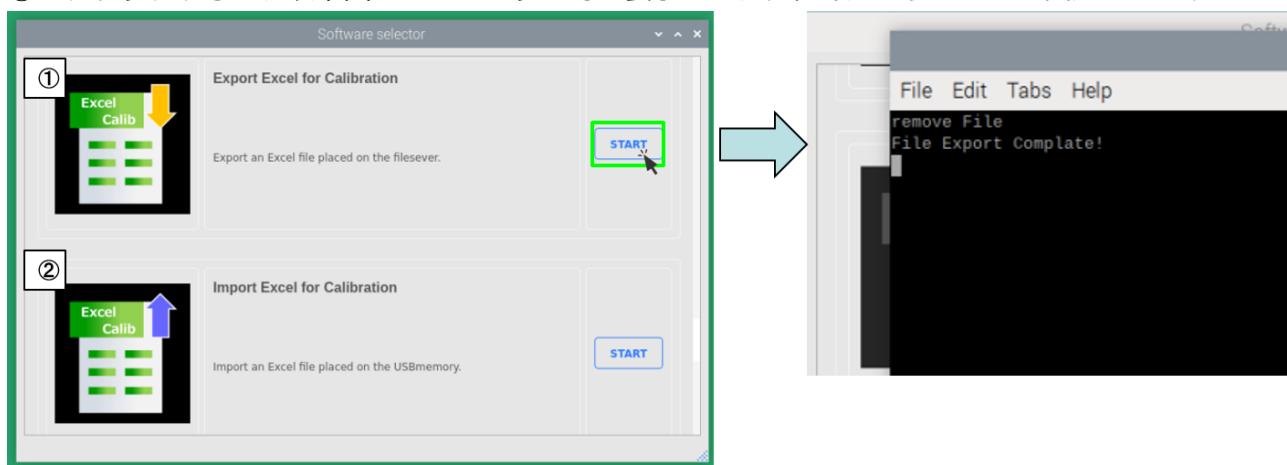


【RaspberryPi(VAST)用】

- 以下図のように、「Selector」のアイコンをクリックして、出力されたウィンドウをスクロールして、①、②を表示させてください。

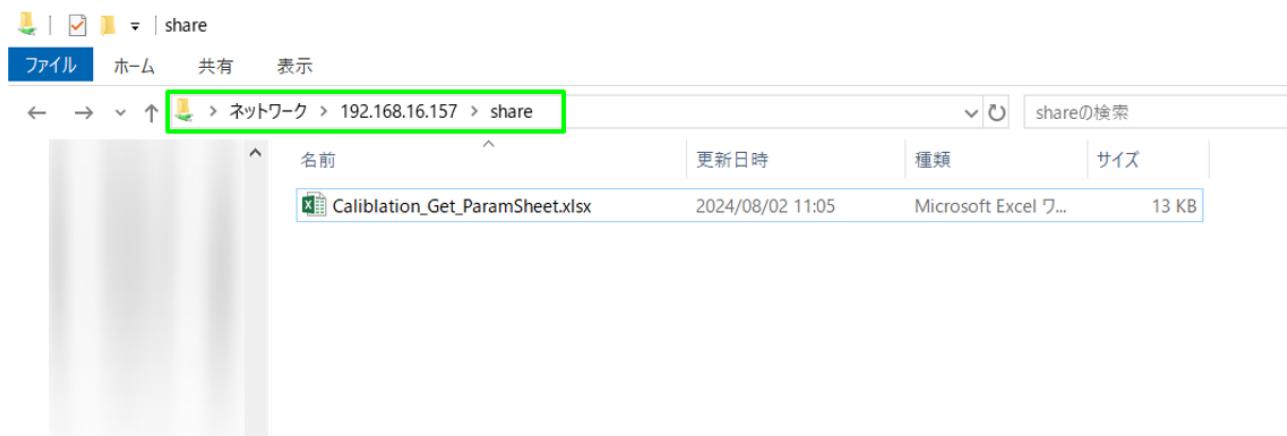


- ①をクリックすると、以下図のようにメッセージが表示され、ファイルがサーバーに出力されます。



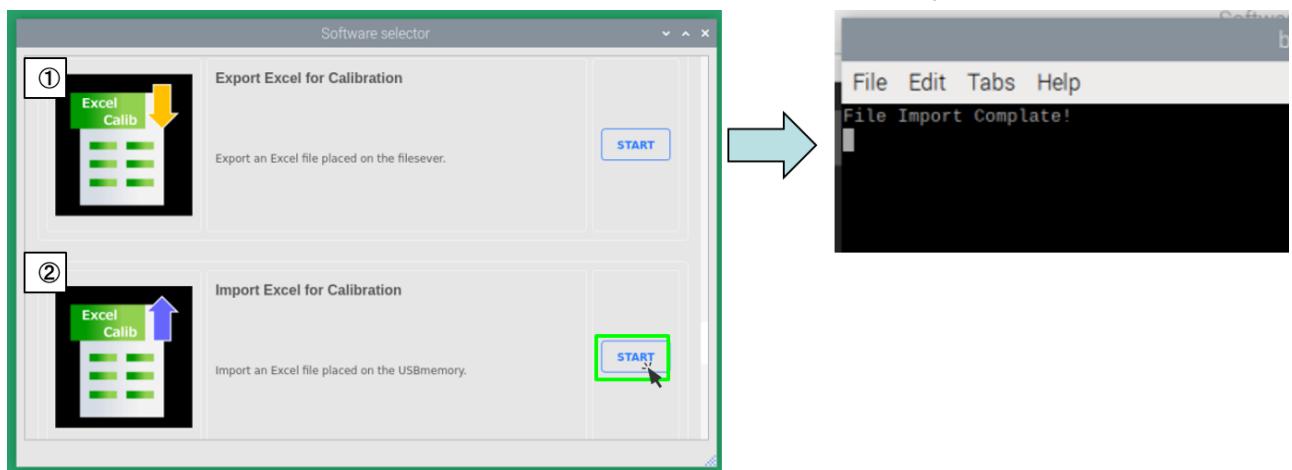
- 以下図のように個人のローカルPCからファイルの出力先（サーバー）にアクセスしてください。

エクスプローラーを開く→アドレス入力欄に「\IPアドレス\share」を入力してください。



- 「Caliblation_Get_ParamSheet.xlsx」ファイルをディスクトップ等のローカルにコピーして編集してください。編集方法は([Windows用](#))の内容と同様です。
- 編集が完了したら、上書き保存をしてそのファイルをコピーし、先ほどの「share」フォルダーへコピーしてください。ファイルの置き換えを聞かれますので、置き換えるを選択してください。

- VASTに戻り、再び「Selector」アイコンをクリックした後、②をクリックしてください。（先ほどサーバーに出力されたエクセルファイルを所定のフォルダーへ格納します。）



- 格納したファイルの内容が合っているかどうかの確認方法については、再び①をクリックして、サーバーに出力されたファイルをご確認ください。

これでキャリブレーションの手順については終了です。

以降については、別紙の「フレキシブルビジョン制御プラットフォーム手順書」をご確認ください。