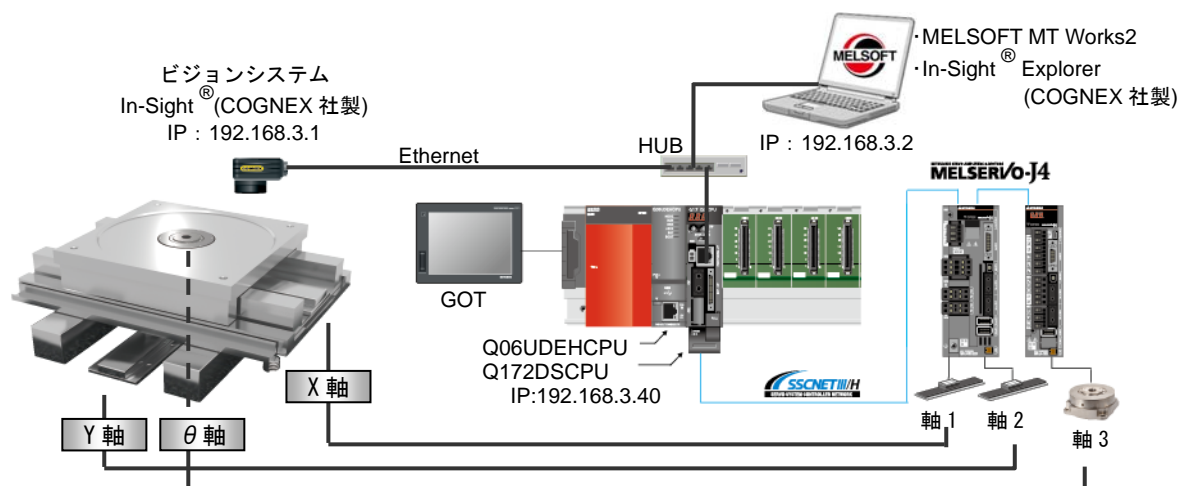


# アライメント装置

## 【システム構成】



### <<使用機器・ソフトウェア>>

モーション CPU : Q172DSCPU      サーボアンプ : MR-J4W2-B, MR-J4-B      リニアサーボモータ : LM-H3  
シーケンサ CPU : Q06UDEHCPU      GOT : GT165\*-V      ダイレクトドライブモータ : TM-RFM  
基本ベース : Q35DB      ビジョンシステム : In-Sight<sup>®</sup>シリーズ  
エンジニアリング環境 : MELSOFT MT Works2 (モーション), MELSOFT GX Works2 (シーケンサ), MELSOFT GT Works3 (GOT),  
In-Sight<sup>®</sup> Explorer (ビジョンシステム (COGNEX 社製))  
モーション CPU 本体 OS : SW8DNC-SV22QL

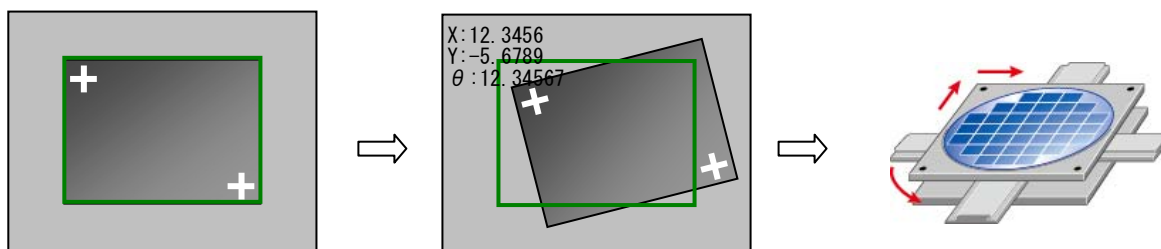
## 【動作概略】

アライメントテーブル上でワーク位置のずれ量をビジョンシステムで検出して位置補正を行います。

## 【制御のポイント】

- Point1 : モーションコントローラとビジョンシステムを直接 Ethernet 接続して、専用 SFC 命令により高速に画像処理結果 (正規位置とのずれ量) を取得します。
- Point2 : X, Y 軸でリニアサーボモータ,  $\theta$  軸でダイレクトドライブモータを使用して、位置指令をダイレクトに装置に伝え、ギアのカタやバックラッシュなどが無く高精度で高応答な位置決めを行います。

## 【制御概要】



ビジョンツール In-Sight<sup>®</sup>Explorer を使用して正規のワーク位置での画像をパターン登録します。

ビジョンシステムで対象画像と正規パターンとのずれ量を検出してモーションコントローラのデバイスメモリに送信します。

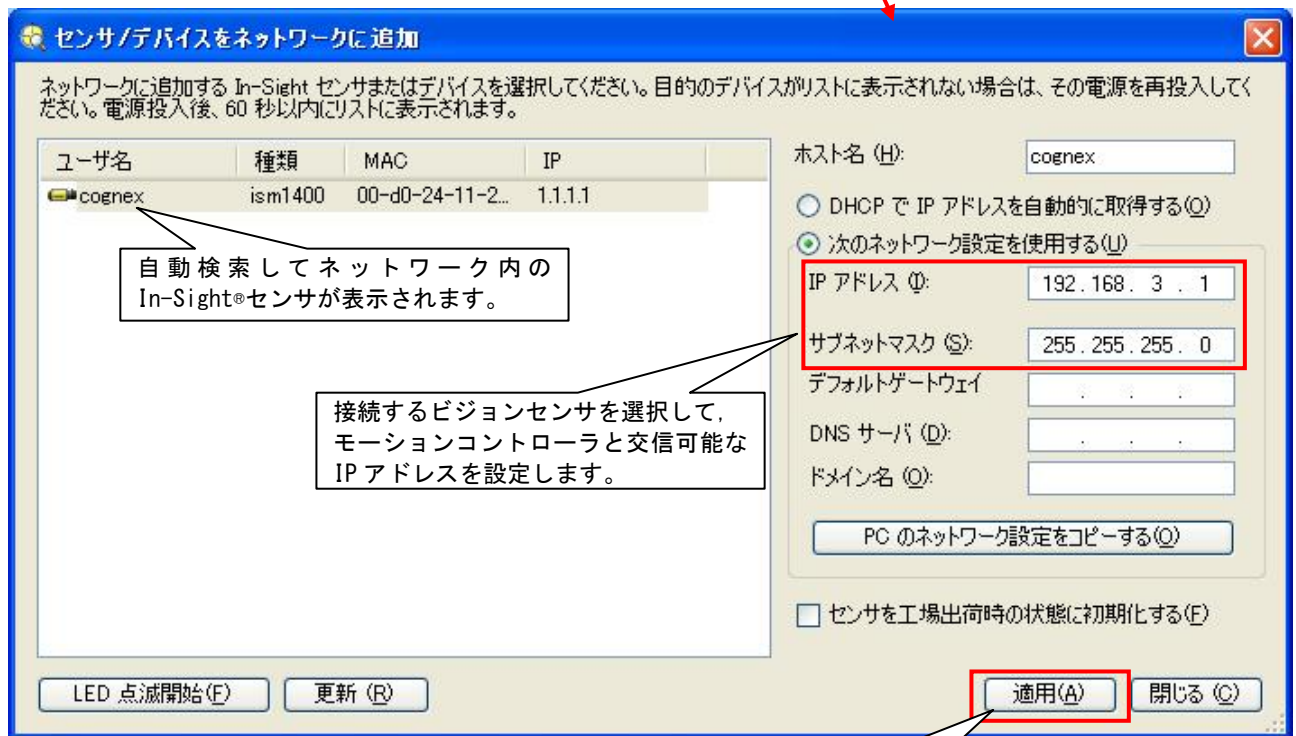
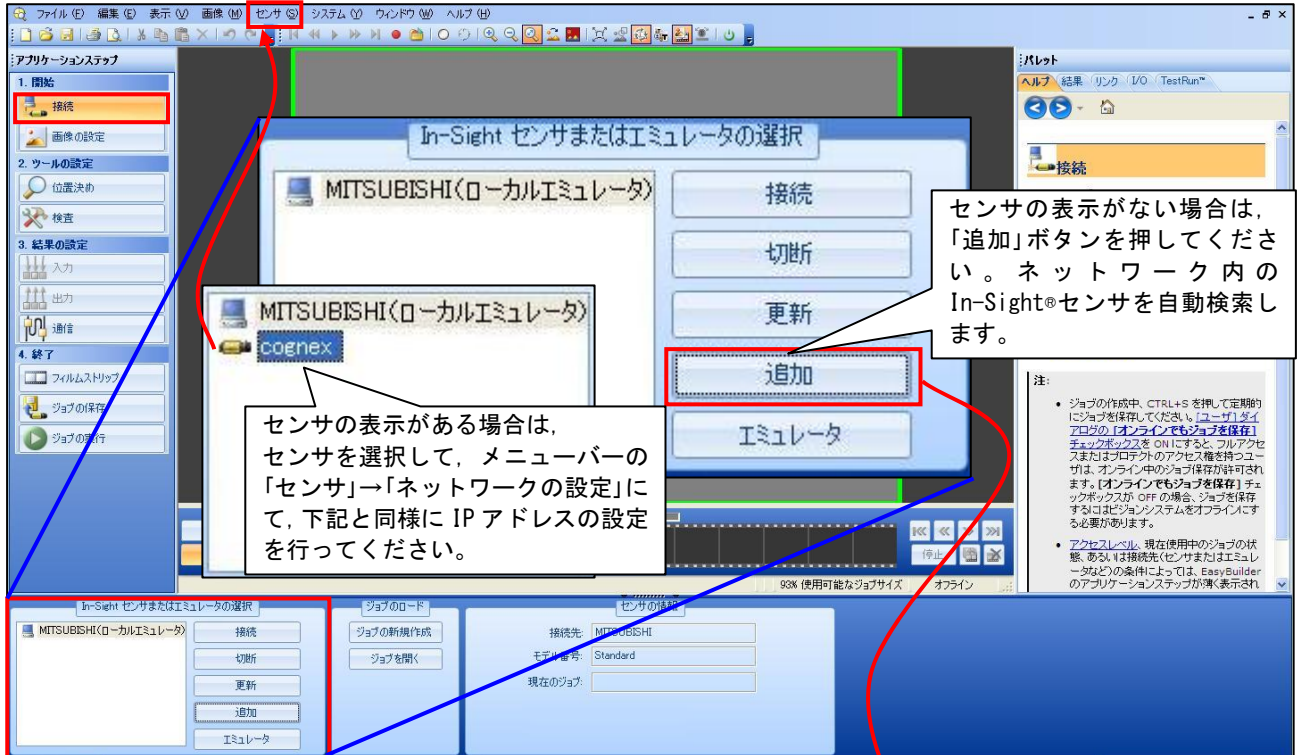
ビジョンシステムから送信されたずれ量をモーションコントローラで補正 (位置決め) します。

## 【In-Sight® Explorer jobサンプル設定手順】

ビジョンツール In-Sight® Explorer を使用してビジョンセンサに接続し、通信設定、画像パターン登録を行います。(サンプルは In-Sight® Explorer version 4.8.0 を使用)

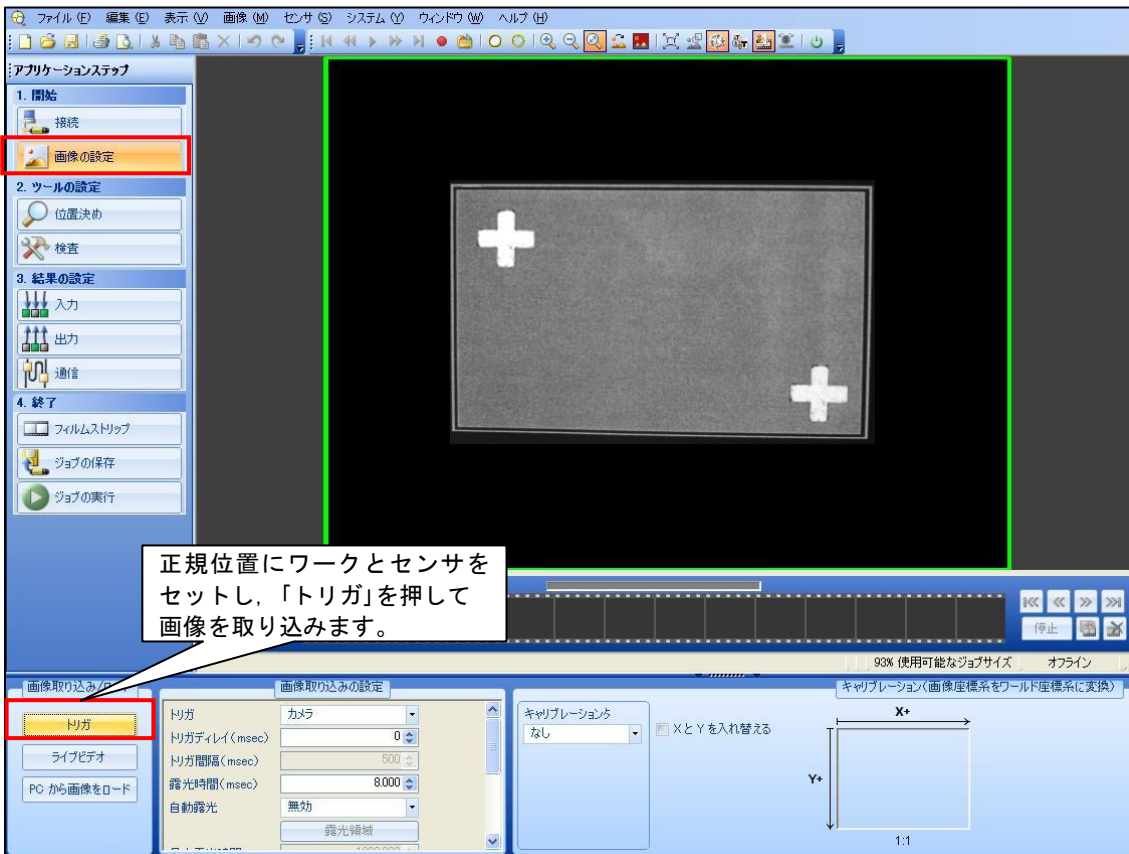
### (1) ビジョンセンサのネットワーク設定

In-Sight® Explorerを起動して、「接続」画面の「In-Sightセンサまたはエミュレータの選択」で使用するビジョンセンサのIPアドレスを設定します。



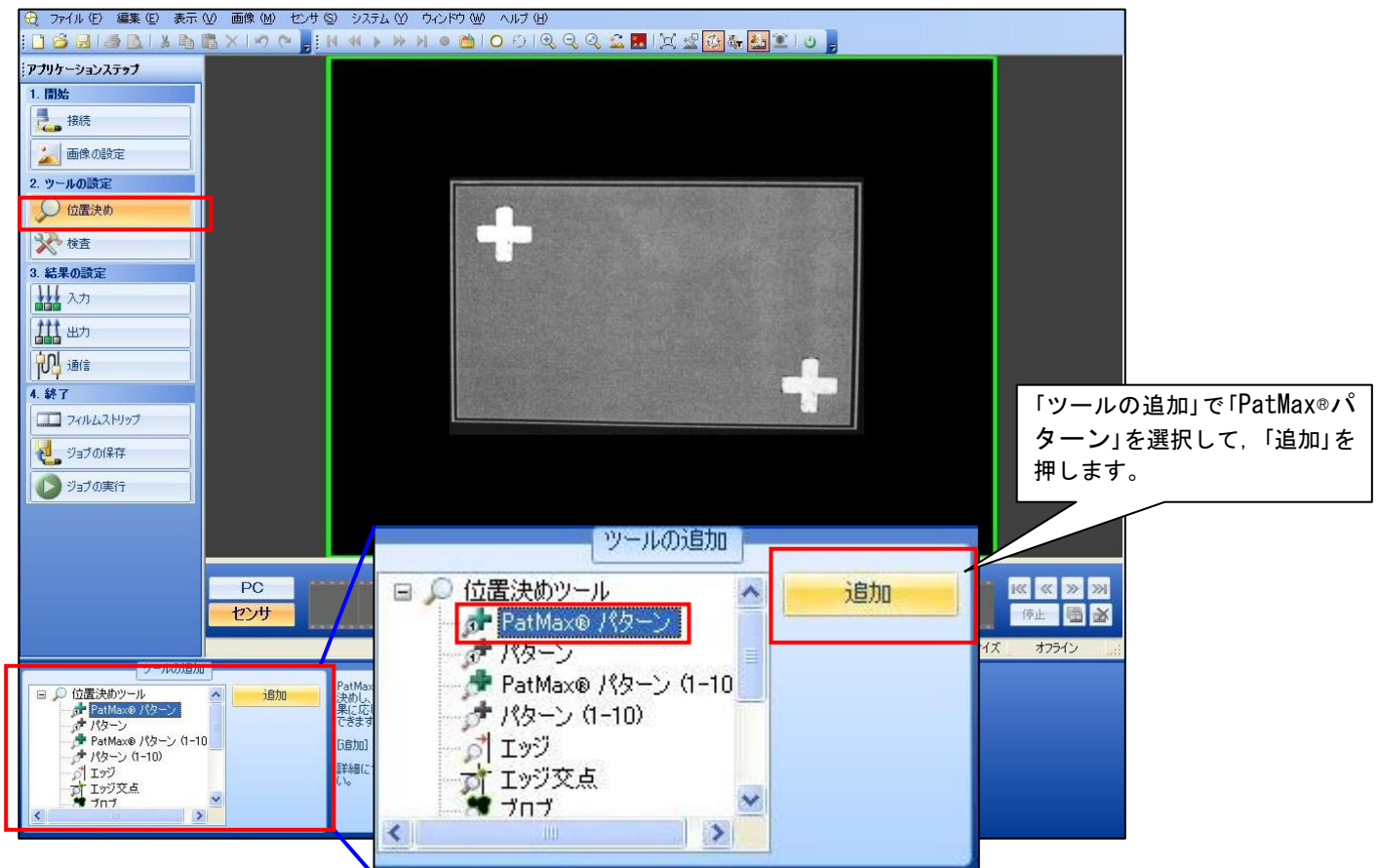
## (2) 画像の取り込み

「画像の設定」画面で対象ワークの正規位置（アライメント位置）の画像をセンサで取り込みます。

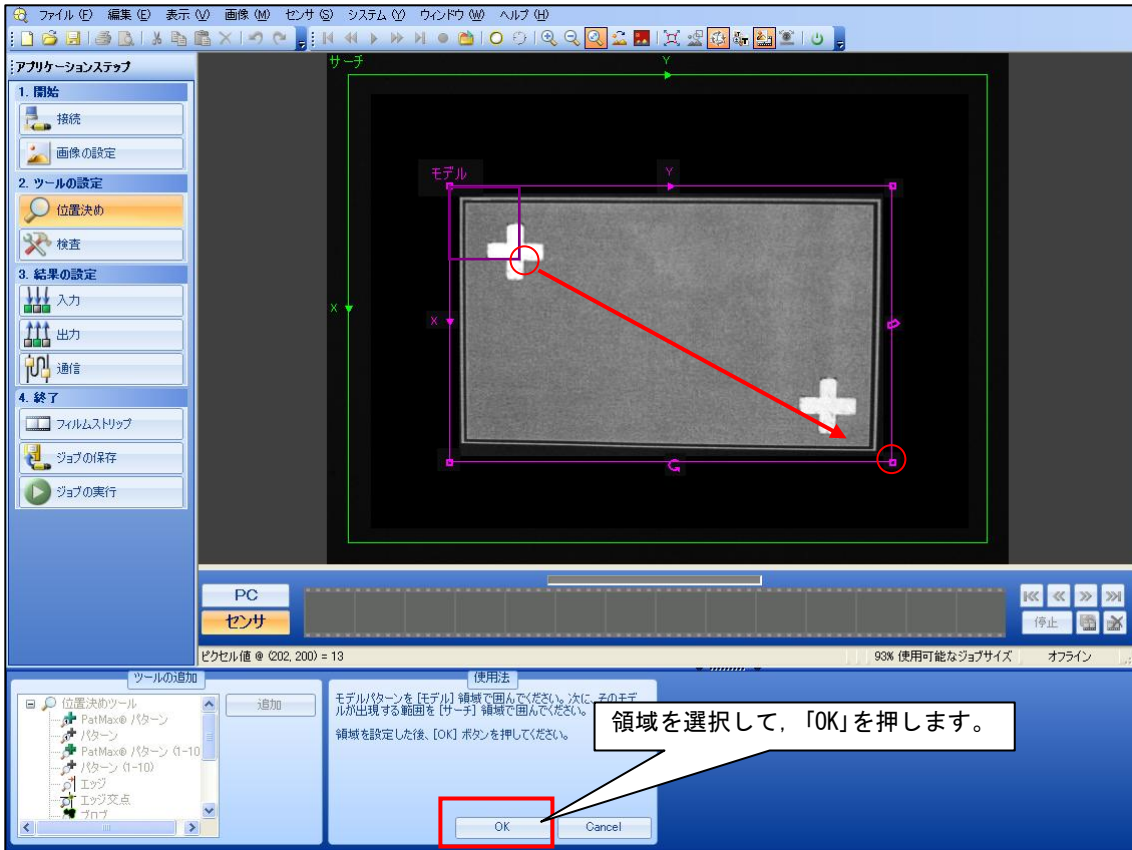


## (3) 画像パターン登録

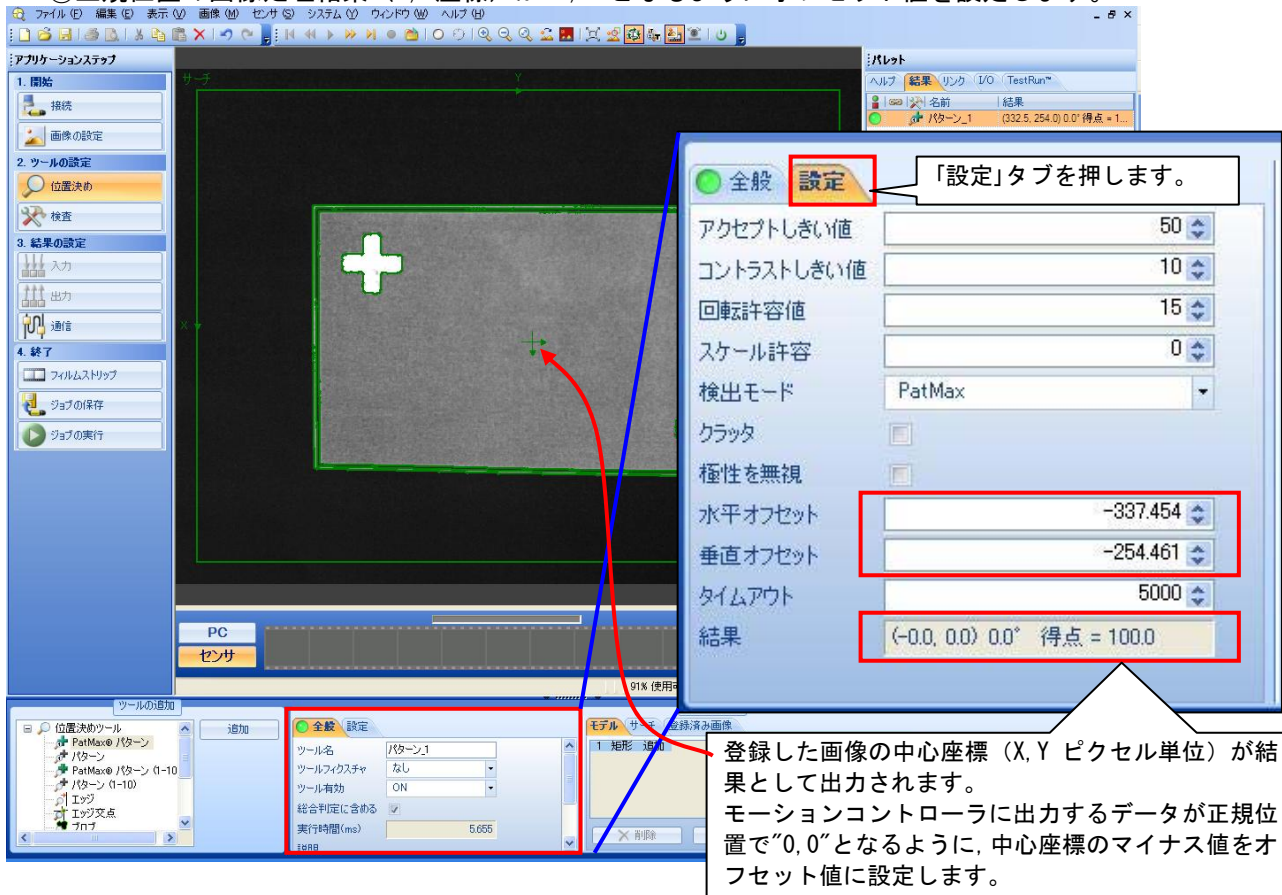
① 「位置決め」画面の位置決めツールで「PatMax®パターン」でワーク画像を登録します。



②位置検出を行う領域を選択します。



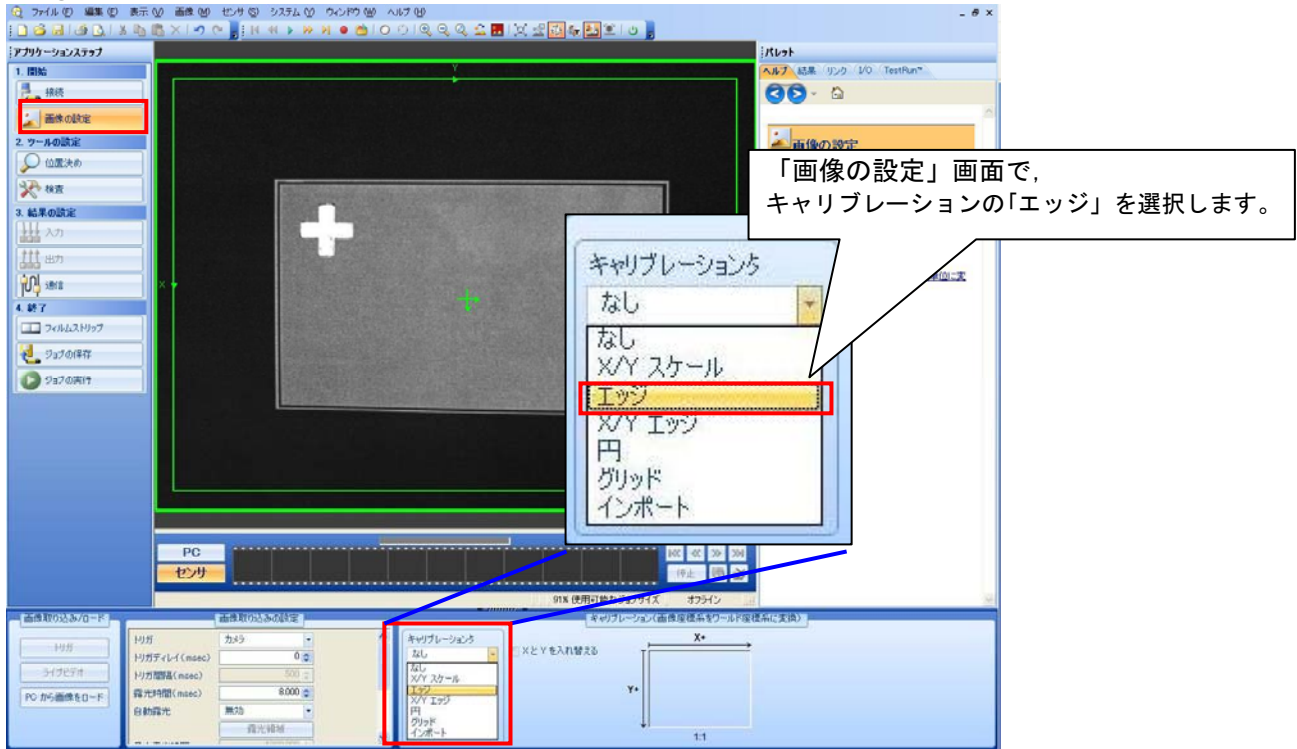
③正規位置の画像処理結果 (X,Y座標) が"0,0"となるようにオフセット値を設定します。



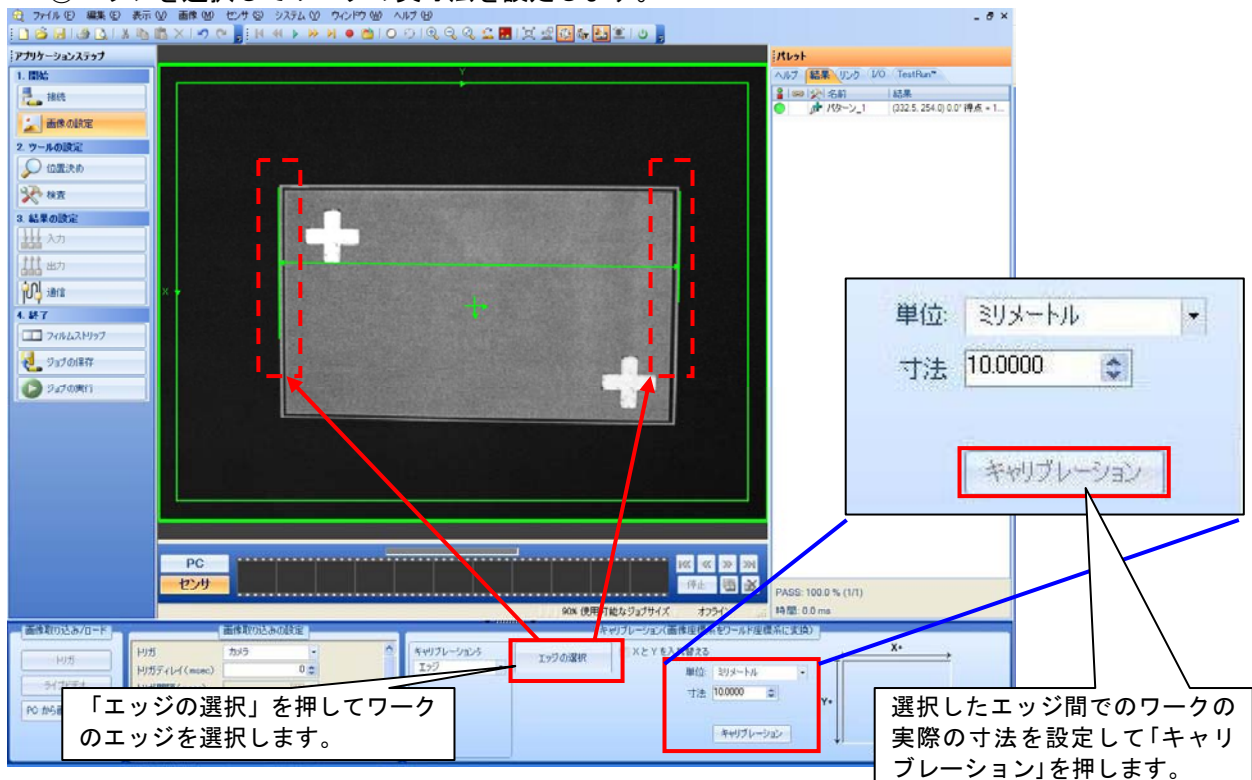
### (3) キャリブレーション設定

「画像の設定」画面に戻り、画像処理結果の単位設定をピクセル単位から実サイズのmm単位に変換するための設定を行います。

①キャリブレーション方法を選択します。



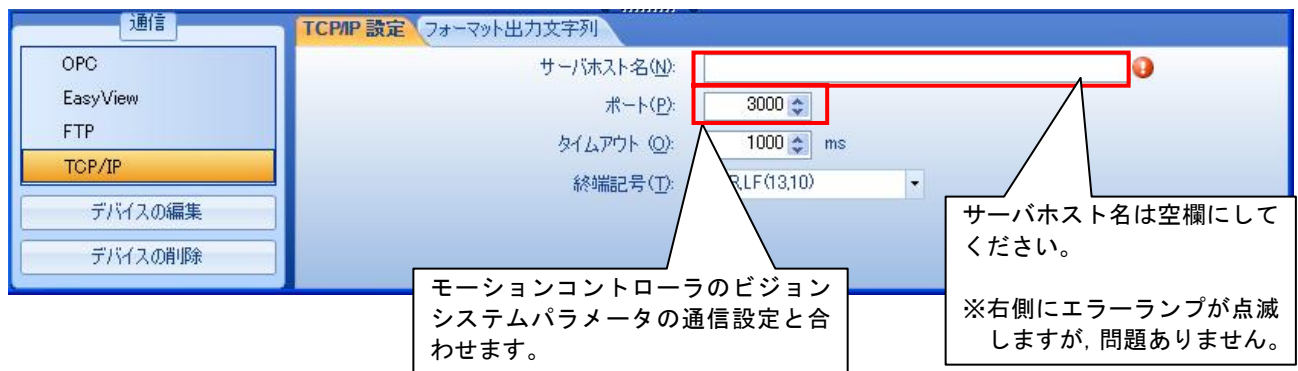
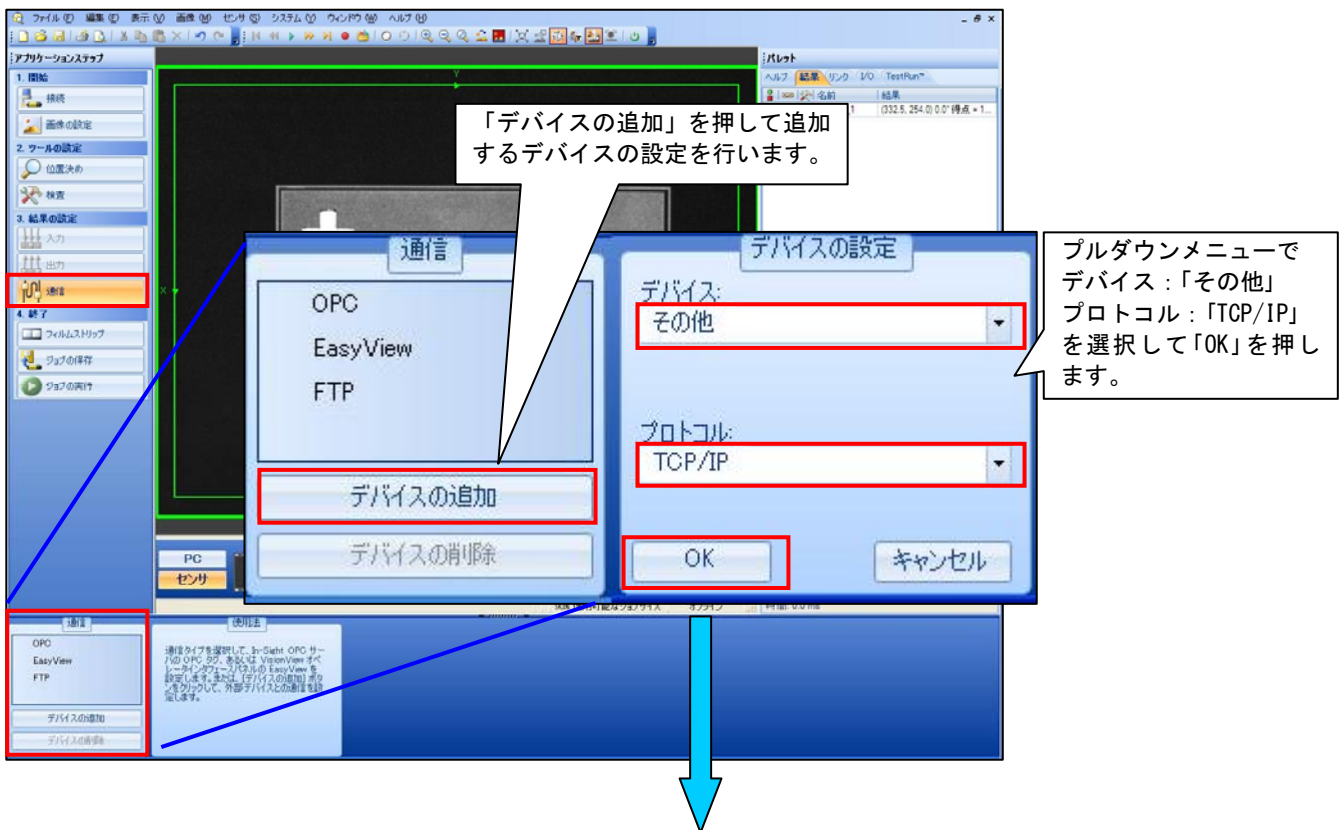
②エッジを選択してワークの実寸法を設定します。



#### (4) 通信設定

「通信」画面で画像処理結果（ずれ量）をモーションコントローラの画像データ格納デバイスに送信するための設定を行います。

①モーションコントローラと通信するための通信設定を追加します。



②画像処理結果からモーションコントローラへ送信するデータ (X, Y,  $\theta$  ずれ量) を選択します。

「フォーマット出力文字列」タブを選択して「カスタムフォーマット」を押します。

「標準」を選択してプルダウンメニューから任意の文字を選択します。

「追加」を押して表示されるアイテム一覧から送信するデータを選択します。

「データ型」を浮動小数点に設定して「小数部の桁数」をモーションコントローラの単位系と合わせます。  
 X, Y :  $x10^{-4}$ [mm]に設定  
 $\theta$  :  $x10^{-5}$ [degree]に設定

ラベル	名前	データタイプ
X	パターン_1フィクスチャX	浮動小数点
Y	パターン_1フィクスチャY	浮動小数点
$\theta$	パターン_1フィクスチャ角度結果	浮動小数点

名前	データタイプ
ジョブ	
パターン_1	
パターン_1.FAIL	整数値
パターン_1.FAIL_数	整数値
パターン_1.PASS	整数値
パターン_1.PASS_数	整数値
パターン_1.アクセプトしきい値	整数値
パターン_1エラー_数	整数値
パターン_1クラック	整数値
パターン_1コントラストしきい値	整数値
パターン_1スケール許容	整数値
パターン_1ステータス	整数値
パターン_1タイムアウト	整数値
パターン_1ツール有効	整数値
パターン_1ツール有効ステータス	整数値
パターン_1パターン	文字列
パターン_1フィクスチャX	浮動小数点
パターン_1フィクスチャY	浮動小数点
パターン_1フィクスチャ角度結果	浮動小数点
パターン_1フィクスチャ得点	浮動小数点
パターン_1回転許容値	整数値
パターン_1外部再登録	整数値

(5) ジョブの保存→オンライン

設定した内容を「ジョブの保存」画面でビジョンセンサに書込みます。保存が完了したらオンライン状態にします。

The screenshot displays the Cognex software interface. A 'Save Job' dialog box is open, titled 'cognex - 名前を付けて保存'. The dialog shows a file list with 'Worksearch1.job' selected. The 'File name' field contains 'Worksearch' and the 'File type' is set to 'Job file (\*.job)'. A callout box explains: 'モーションコントローラのビジョンパラメータ設定で指定するビジョンプログラム名と同一名称でセンサにジョブを保存します。' (Save the job to the sensor with the same name as the vision program name specified in the motion controller's vision parameter settings.)

In the background, the main software interface is visible. The 'In-Sight センサ' (In-Sight Sensor) icon is highlighted with a red box. The 'Job Save' button in the '4. 終了' (End) section is also highlighted with a red box. A callout box with a green power icon explains: 'ジョブの保存が完了したら、アイコンをクリックしてオンライン状態にします。' (After the job save is complete, click the icon to go online.) and 'オンラインでセンサとモーションコントローラが通信可能になります。' (When online, the sensor and motion controller can communicate.)

At the bottom of the interface, the status bar shows '91% 使用可能なジョブサイズ' (91% available job size) and 'オフライン' (Offline). The '名前を付けて保存...' (Save with name...) button is highlighted with a red box.



## 【MT Developer2 ビジョンシステムパラメータ サンプル設定内容】

モーションコントローラとビジョンシステムとの通信, およびビジョン専用命令を実行するためのパラメータを設定します。

### (1) Ethernet通信回線設定

ビジョンセンサのIPアドレス, ポート番号などを設定します。

項目	1	2	3
ビジョンシステムのEthernet通信に関するパラメータを設定します。			
ビジョンシステム番号			
IPアドレス	192.168.31		
ビジョンシステムとの通信に使用するポート番号を設定します。			
ポート番号			
Telnet通信用	23		
TCP/IP通信用	3000		
ユーザ名	admin		
パスワード			
状態格納デバイス	D2000L		
エラーフラグ	MO		

ユーザ名はビジョンセンサのアクセス設定が、「フルアクセス」または「プロテクト」で登録されたユーザ名を使用してください。  
サンプルプログラムではセンサのデフォルト設定で「フルアクセス」の admin を使用します。  
ユーザ名 : admin  
パスワード : なし

### ※In-Sight® Explorerユーザアクセス設定画面

ユーザ名	アクセス	ビュー	FTP読	FTP書	オンライン/オフ...
admin	フルアクセス	ノーマル	はい	はい	有効
monitor	ロック	カスタム	いいえ	いいえ	無効
operator	プロテクト	カスタム	はい	いいえ	有効

### (2) ビジョンプログラム動作

ビジョンセンサに登録したビジョンプログラム(ジョブ)をモーションコントローラから実行するための設定を行います。

項目	1	2	3
ビジョンシステムに設定したジョブ(ビジョンプログラム)をプログラム番号として割り付			
プログラム番号			
ビジョンシステム番号	1		
ビジョンプログラム名	Worksearch		
状態格納デバイス	D3000		
読み出し数値セル			
読み出し数値格納デバイス			
画像データ格納デバイス	D3010F		

画像処理結果格納デバイス  
D3010F : X方向ずれ量  
D3014F : Y方向ずれ量  
D3018F :  $\theta$  ずれ量

## 【アライメント処理SFCサンプルプログラム】



【GOT サンプル画面】

[GOT : Home 画面]



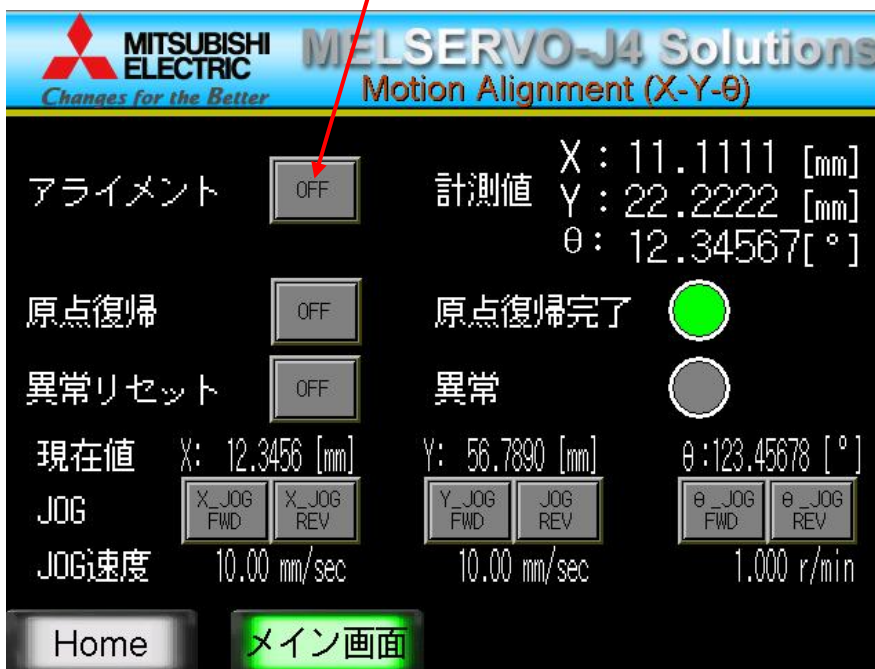
言語選択

画面選択

アライメント動作起動スイッチ

ONにてビジョンセンサでワーク画像を取り込み、ずれ分の補正を行います。

[GOT : メイン画面]

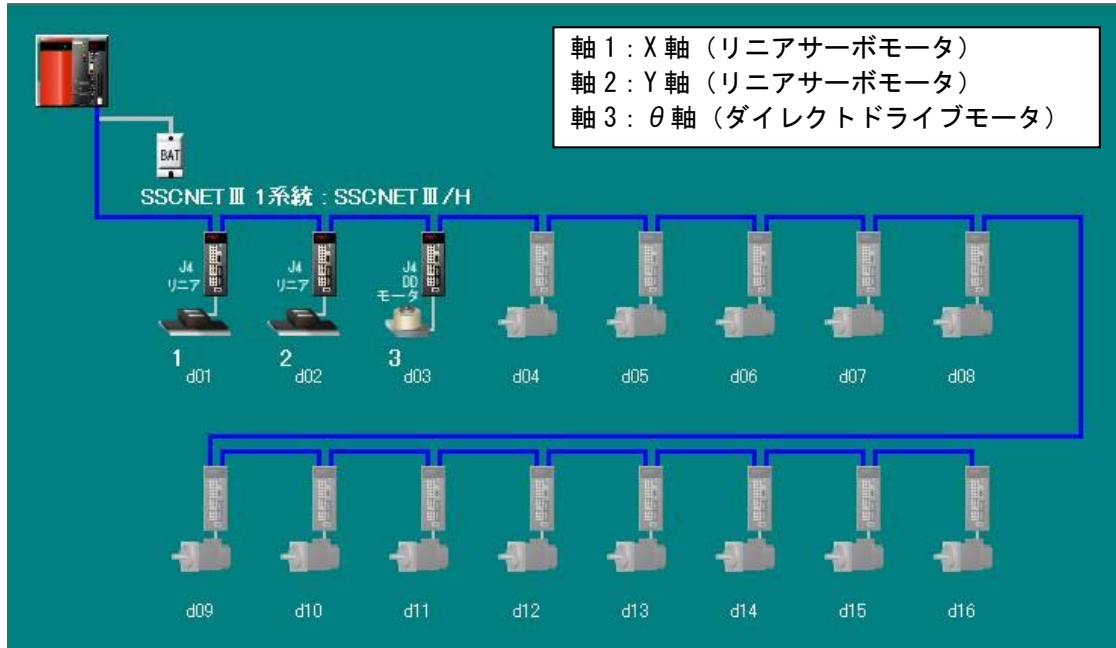


計測値  
ワーク画像の取り込み時のずれ量を表示

JOG 運転スイッチ  
各軸の前進・後退(正転・逆転)のJOG動作を行います。

※画面データサンプルは英語環境での設定となっています。初回立上げ時に GT Designer3 の言語切替えプレビュー列 No. を「2」→「1」に設定変更して日本語表示にしてください。

## 【システム設定】



## 【サーボデータ設定】

項目	軸1	軸2	軸3
<b>固定パラメータ</b> 軸ごとに設定するパラメータで機械系などにより決まる固定のデータを設定します。			
単位設定	0:mm	0:mm	2:degree
1回転パルス数	10[PLS]	10[PLS]	1048576[PLS]
1回転移動量	0.5[μm]	0.5[μm]	360.00000[degree]
バックラッシュ補正量	0.0[μm]	0.0[μm]	0.00000[degree]
ストロークリミット上限値	0.0[μm]	0.0[μm]	0.00000[degree]
ストロークリミット下限値	0.0[μm]	0.0[μm]	0.00000[degree]
指令インポジション	10.0[μm]	10.0[μm]	0.00100[degree]
degree軸速度10倍指定	-	-	0:無効
<b>原点復帰データ</b> 原点復帰を行うためのデータを設定します。			
原点復帰方向	0:逆方向	0:逆方向	0:逆方向
原点復帰方法	2:データセット式1	2:データセット式1	2:データセット式1
原点アドレス	0.0[μm]	0.0[μm]	0.00000[degree]
原点復帰速度	-	-	-
クープ速度	-	-	-
ドグ後の移動量	-	-	-
パラメータブロック指定	-	-	-
原点復帰リトライ機能	-	-	-
原点復帰リトライ時ドウェルタイム	-	-	-
原点シフト量	-	-	-
原点シフト時速度指定	-	-	-
クープ速度時トルク制限値	-	-	-
原点復帰未完時の動作	1:サーボプログラムを実行せず	1:サーボプログラムを実行せず	1:サーボプログラムを実行せず
パルス変換ユニット原点復帰要求設定	-	-	-
パルス変換ユニットクリア信号出力後待機時間	-	-	-
<b>JOG運転データ</b> JOG運転を実行するためのデータを設定します。			
JOG速度制限値	120000.00[mm/min]	120000.00[mm/min]	72000.000[degree/min]
パラメータブロック指定	1	1	2
<b>サーボ外部信号パラメータ</b> 各軸で使用するサーボ外部信号(FLS/RLS/STOP/DOG)を設定するパラメータで...			
<b>拡張パラメータ</b> 軸ごとに設定する拡張パラメータを設定します。			
<b>速度・トルク制御データ</b> 速度・トルク制御を行う場合のみデータを設定します。			

リニアエンコーダ分解能 : 0.05[μm]

【使用デバイス】

デバイス No.	内容	デバイス No.	内容
B0	自動運転起動(GOT)	M0	ビジョン命令エラー検出
B1	原点復帰(GOT)	D2000	ビジョンシステム状態
B2	エラーリセット(GOT)	D2001	ビジョン命令エラーコード
B5	原点復帰完了ランプ (GOT)	D3000	ビジョンシステムジョブロード状態
B6	異常ランプ(GOT)	D3010~ D3013	画像処理結果 X軸ずれ量 (64ビット浮動小数点型)
B11	X軸 JOG 前進(GOT)	D3014~ D3017	画像処理結果 Y軸ずれ量 (64ビット浮動小数点型)
B12	X軸 JOG 後退(GOT)	D3018~ D3021	画像処理結果 θ軸ずれ量 (64ビット浮動小数点型)
B13	Y軸 JOG 前進(GOT)		
B14	Y軸 JOG 後退(GOT)		
B15	θ軸 JOG 正転(GOT)	D4000	X軸アライメント移動量
B15	θ軸 JOG 逆転(GOT)	D4001	
W0	X軸 JOG 速度設定(GOT) : x0.01 [mm/sec]	D4002	Y軸アライメント移動量
W1		D4003	
W2	Y軸 JOG 速度設定(GOT) : x0.01 [mm/sec]	D4004	θ軸アライメント移動量
W3		D4005	
W4	θ軸 JOG 速度設定(GOT) : x0.01 [mm/sec]		
W5			

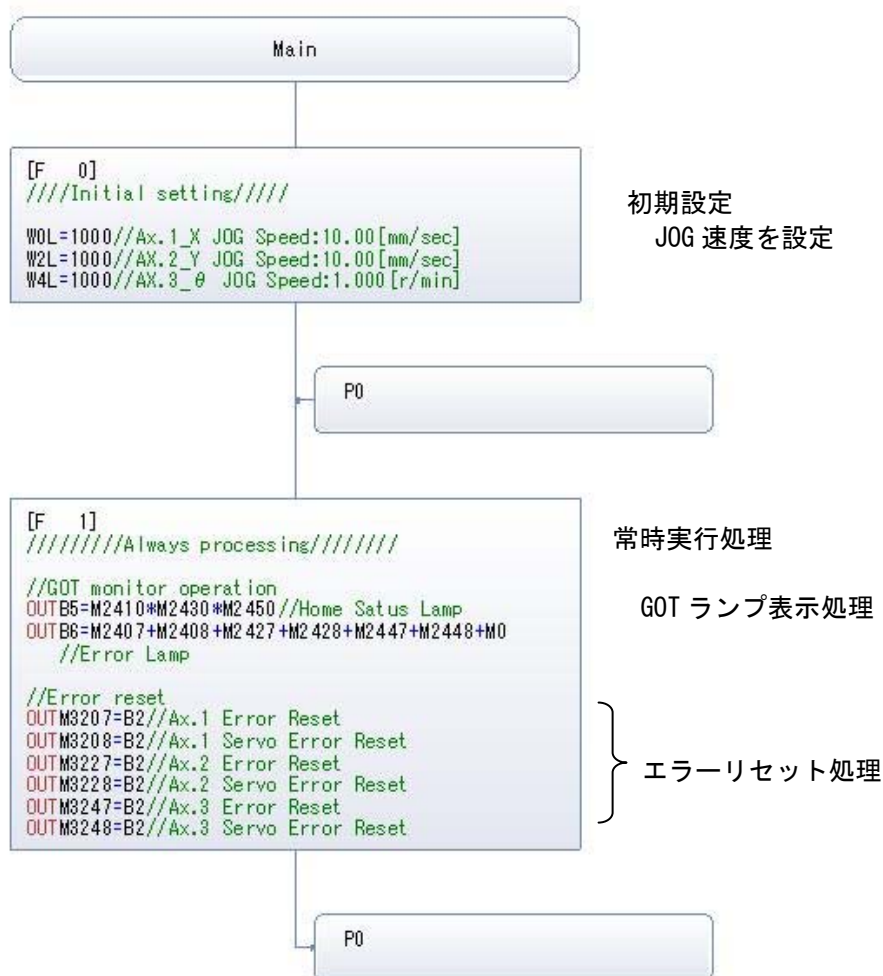
## 【モーションSFCサンプルプログラム内容】

### プログラム構成

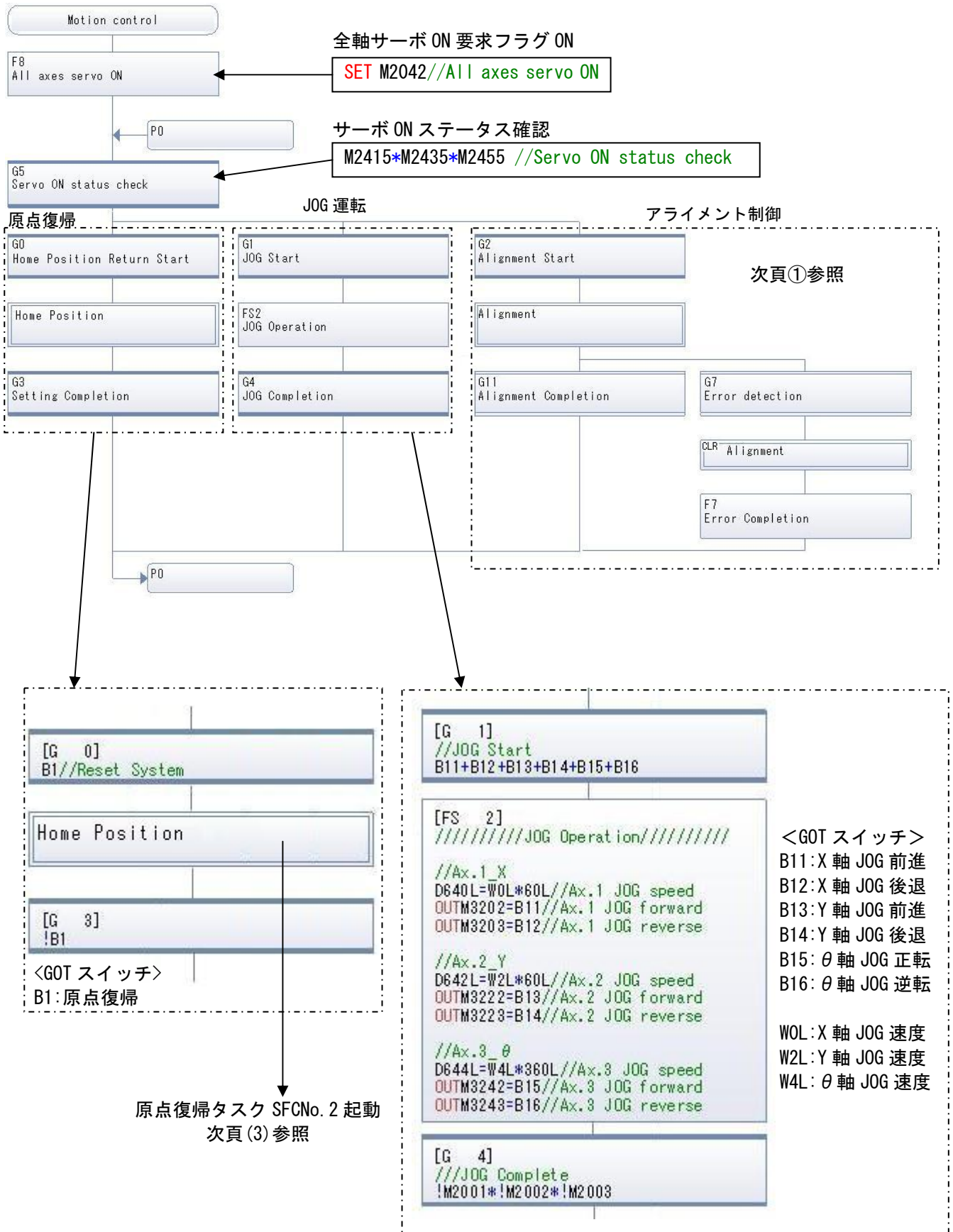
No.	プログラム名称	自動起動	実行タスク	処理概要
0	Main	する	ノーマル	メイン処理
1	Motion control	する	ノーマル	モーション制御
2	Home Position	しない	ノーマル	原点復帰
3	Alignment	しない	ノーマル	アライメント処理

#### (1) No.0 Main : メイン処理 ノーマルタスク [自動起動]

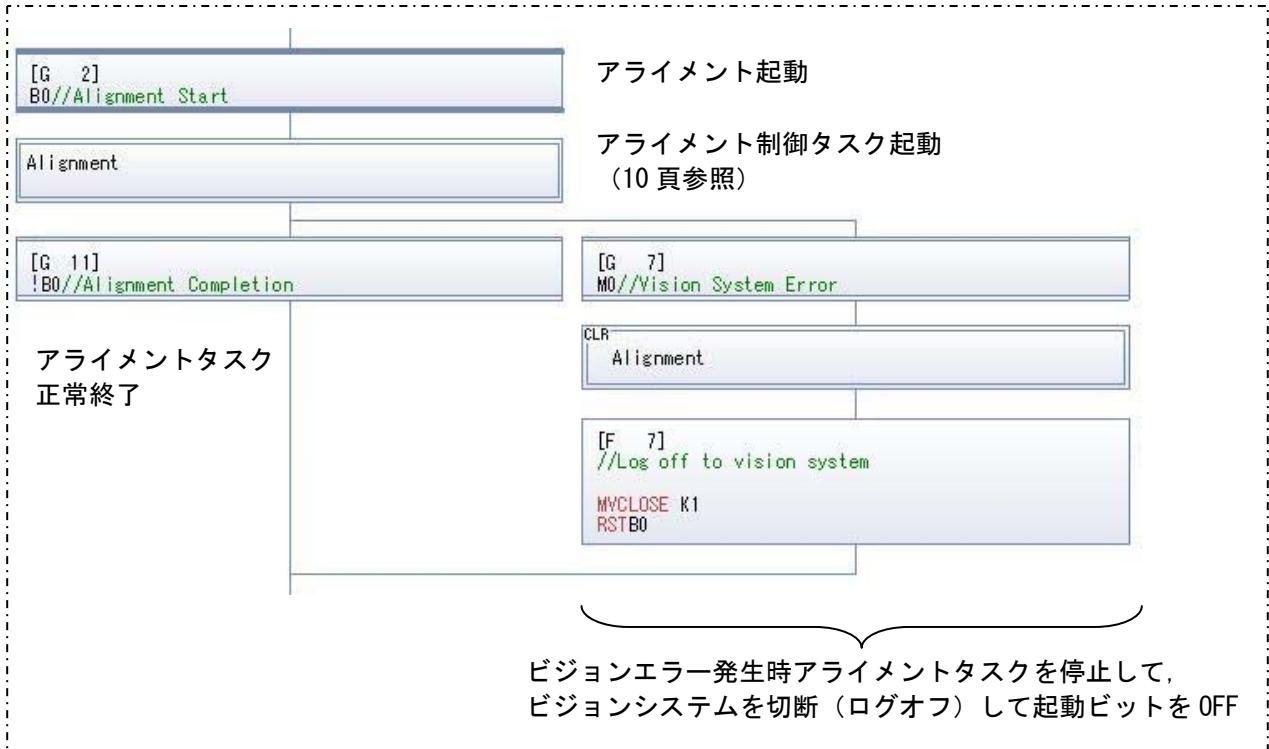
初期データ (JOG 速度) の設定と常時実行処理 (GOT 画面表示用処理, エラーリセット) を行います。



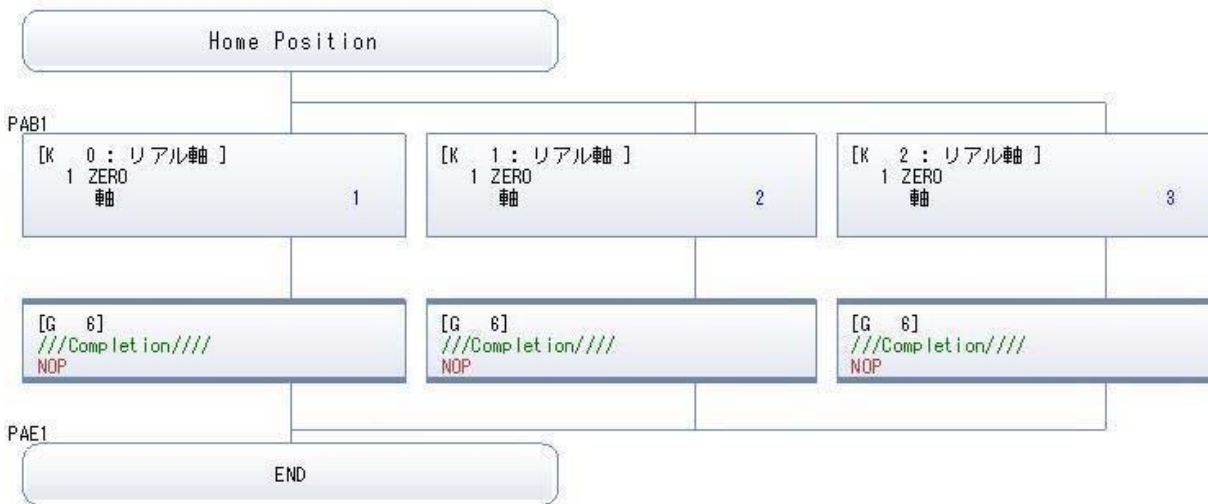
(2) No.1 Motion control : モーション制御 ノーマルタスク [自動起動]  
 GOT からの起動スイッチにより各モーション制御用のタスクを起動します。



### ①アライメント制御



(3) No.2 Origin setting : 原点復帰 ノーマルタスク  
各軸の原点復帰サーボプログラムを起動します。



### ⚠ 注意

- 本サンプルプログラムを実際のシステムへ流用するときは、対象システムにおいて、制御に問題がないことを十分検証してください。
- 対象システムにおいてインターロック条件が必要な箇所を検討し追加してください。