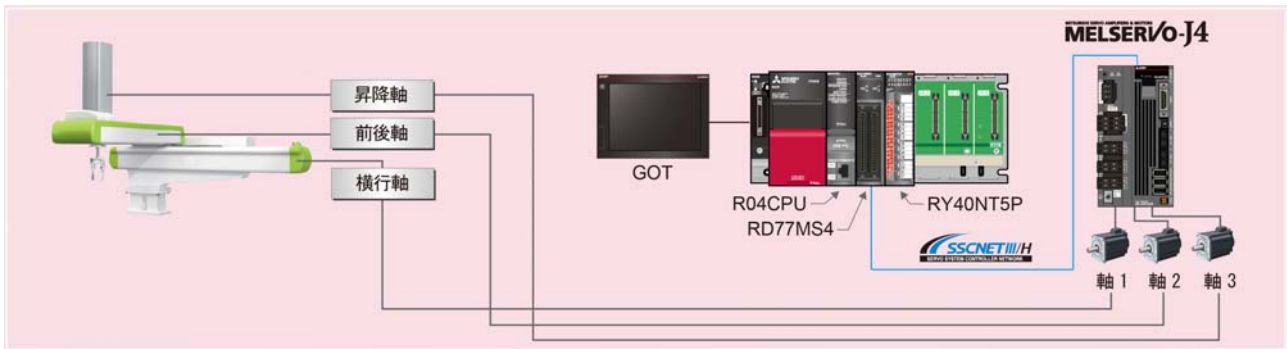


取り出しロボット

【システム構成】



<<使用機器・ソフトウェア>>

シーケンサ CPU : R04CPU	シンプルモーションユニット : RD77MS4	サーボアンプ : MR-J4W3-B
基本ベース : R35B	出力ユニット : RY40NT5P	サーボモータ : HG-KR
GOT : GT27**-V		
エンジニアリング環境 : MELSOFT GX Works3(シーケンサ), MELSOFT GT Works3(GOT)		

【動作概略】

射出成形機で出来上がった製品を取り出して、コンベアやパレットなどの次工程へ搬送します。

【制御のポイント】

- Point1 : アドバンスト制振制御Ⅱを使用したハンド先端の振動抑制が可能です。
- Point2 : 3軸一体サーボアンプを使用して、装置のコンパクト化を図ります。
- Point3 : シンプルモーションユニットを使用したデータテーブル方式による位置決め制御により、取り出し位置や搬送先位置への位置決めが簡単に行えます。

[位置決めデータ設定]

横行軸 位置決めアドレス	前後軸 位置決めアドレス	昇降軸 位置決めアドレス
-----------------	-----------------	-----------------

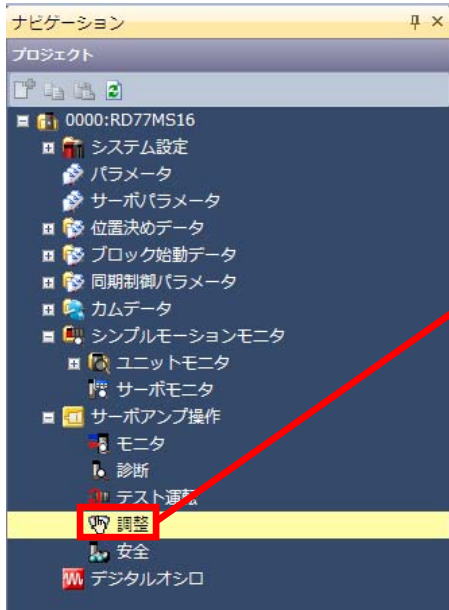
No.	運転パターン	制御方式	開始位置(取り出し側)		
1	1:連続	15h:ABS 直線3	0.0 μm	0.0 μm	0.0 μm
	<位置決めコメント>Home Position (Extract Side)			下降(取り出し側)	
2	1:連続	15h:ABS 直線3	0.0 μm	0.0 μm	500000.0 μm
	<位置決めコメント>Down (Extract Side)			前進(取り出し側)	
3	1:連続	15h:ABS 直線3	0.0 μm	100000.0 μm	500000.0 μm
	<位置決めコメント>Advance (Extract Side)			後退(取り出し側)	
4	1:連続	15h:ABS 直線3	0.0 μm	0.0 μm	500000.0 μm
	<位置決めコメント>Backward (Extract Side)			上昇(取り出し側)	
5	1:連続	15h:ABS 直線3	0.0 μm	0.0 μm	0.0 μm
	<位置決めコメント>Up (Extract Side)			横行(搬送先)	
6	1:連続	15h:ABS 直線3	1000000.0 μm	0.0 μm	0.0 μm
	<位置決めコメント>Traveling (Release Side)			下降(搬送先)	
7	1:連続	15h:ABS 直線3	1000000.0 μm	0.0 μm	500000.0 μm
	<位置決めコメント>Down (Release Side)			上昇(搬送先)	
8	1:連続	15h:ABS 直線3	1000000.0 μm	0.0 μm	0.0 μm
	<位置決めコメント>Up (Release Side)			横行(取り出し側)	
9	0:終了	15h:ABS 直線3	0.0 μm	0.0 μm	0.0 μm
	<位置決めコメント>Traveling (Extract Side)				

【アドバンスト制振制御Ⅱ設定手順】

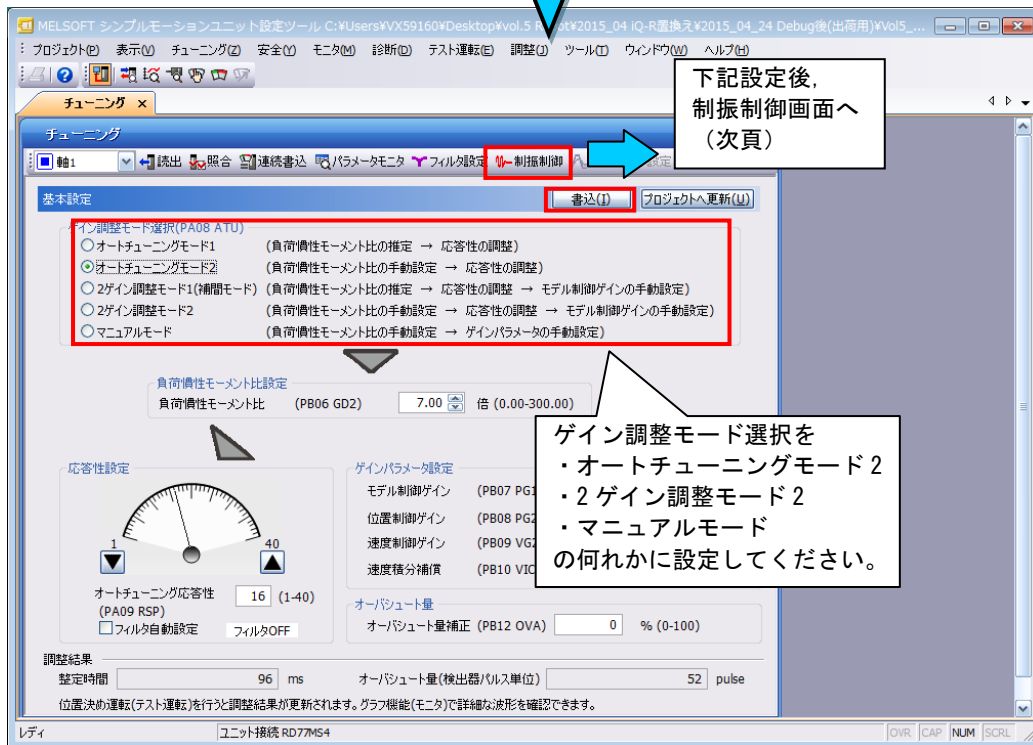
3 慣性系の機械に対応した振動抑制アルゴリズムにより、機械端（ハンド先端）の振動周波数を自動的に推定し、2つの機械端の振動を抑えることができます。

(1) ゲイン調整モード選択

- ① シンプルモーションユニット設定からサーボアンプ操作メニューの「調整」→「チューニング」を選択し、チューニング画面を起動します。
- ② 「ゲイン調整モード選択」を“オートチューニングモード2”、“2ゲイン調整モード2”、“マニュアルモード”の何れかを選択してアンプに書き込みを行ってください。
(制振制御は上記のゲイン調整モードでのみ有効となります。)



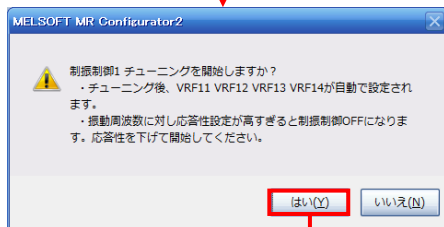
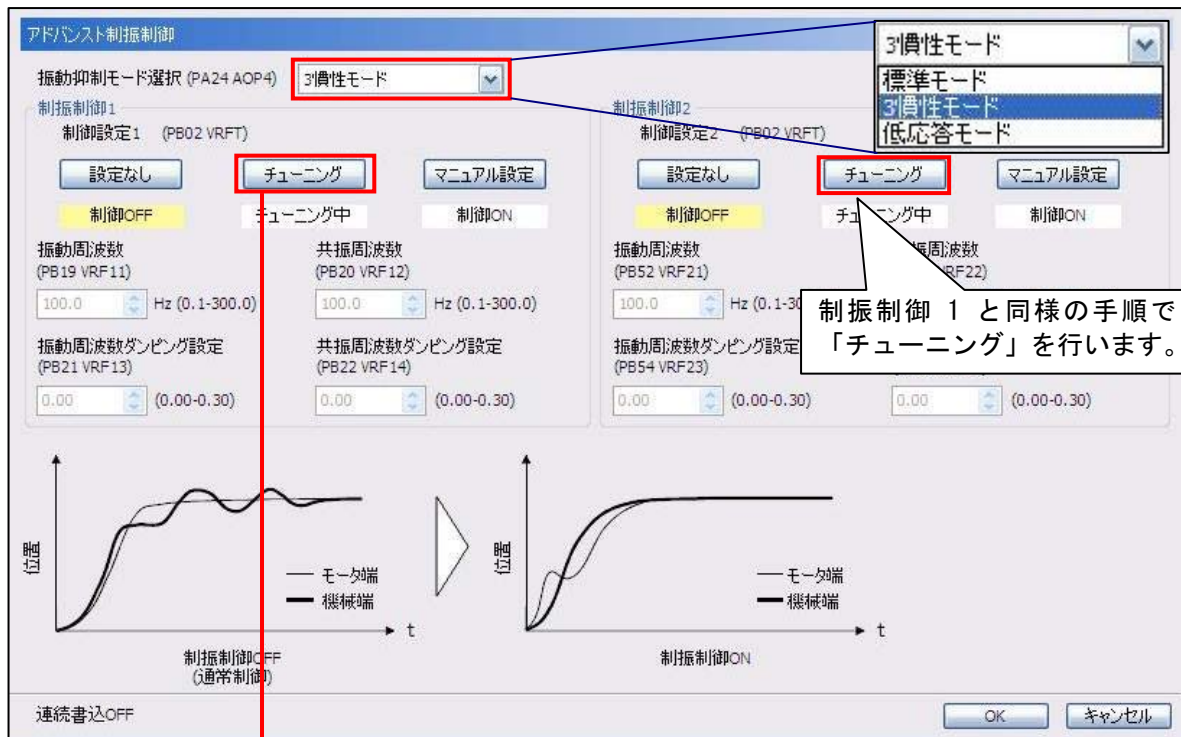
ワンタッチ調整	サーボゲインやフィルタ関連のパラメータをワンタッチで自動調整します。完了すると、サーボアンプは調整されたパラメータに自動で更新されます。調整時間やオーバーシュート量で調整結果を確認できます。
チューニング	サーボゲインやフィルタ関連のパラメータを表示し、変更できます。チューニングモードを選択し、さまざまな調整方法に対応しており、自動調整のリアルタイムオートチューニング、X-Yテーブルなどで使用する自動調整時間やオーバーシュート量で調整結果を確認できます。
アドバンスト制振	機械系の周波数特性を解析し、共振点・反共振点を導き出します。サーボアンプがサーボモータを自動で加振し、機械の挙動から機械特性の結果から、機械振動抑制フィルタの設定などが容易に行えます。
アドバンスト制振	サーボゲインやフィルタ関連のパラメータを自動調整します。ウィザード形式の画面の指示に従いながら順に操作することでサーボ調



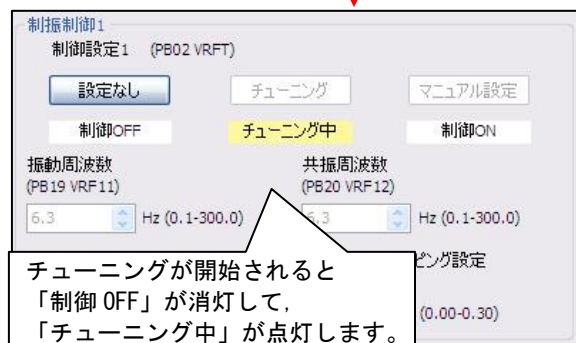
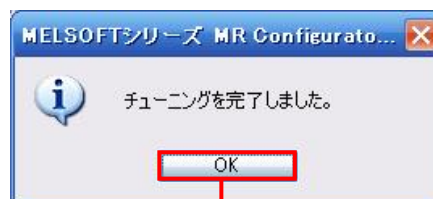
- ③ 「制振制御」アイコンを押してアドバンスト制振制御画面を起動します。

(2) アドバンスト制振制御

- ①「振動抑制モード選択」で“3慣性モード”を選択します。
- ②位置決め運転（取り出し動作：次頁参照）を起動してください。ハンド先端の振動が減衰して停止するまでは、次の位置決めが起動しないように停止時間を設けてください。（位置決めデータの設定で前後軸、横行軸の位置決め時にドウェルタイムを設定する等により停止時間を設けてください。）
- ③制振制御1の「チューニング」と制振制御2の「チューニング」を押して制振制御チューニングを開始します。



一定回数位置決め運転後



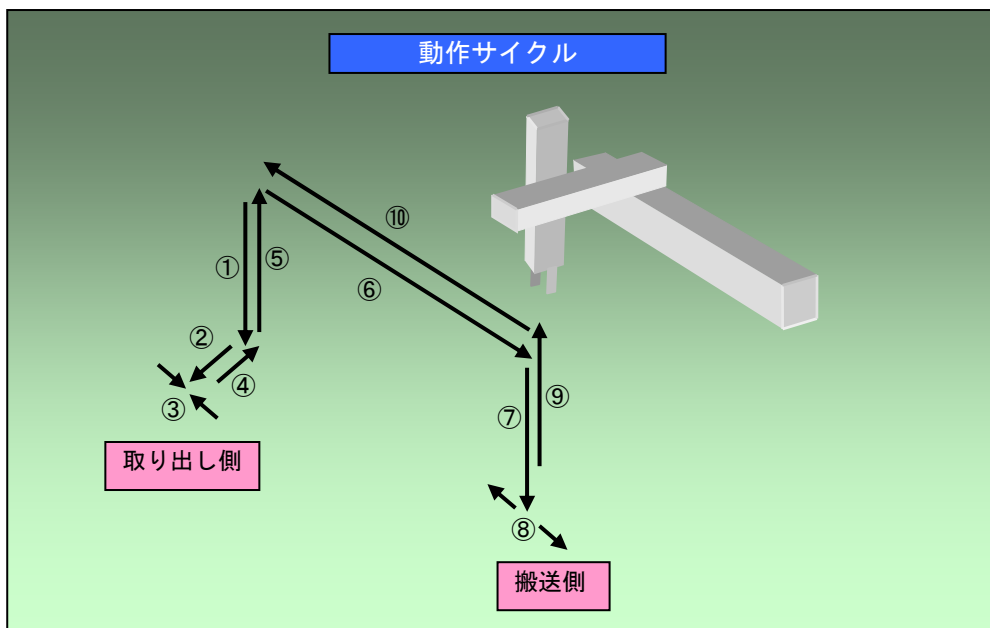
チューニングが正常に完了すると「チューニング中」が消灯、「制御 ON」が点灯して、PB19～PB22のパラメータが自動設定されます。



- ④チューニングが完了すると制振制御1のPB19～PB22と制振制御2のPB52～PB55のパラメータが自動設定され、位置決め時の振動を抑制します。

【サンプルプログラム取り出し動作概略】

GOT からの起動スイッチにより開始位置（取り出し側）へ移動して製品を取り出し、搬送先に製品を置いて、取り出し位置へ戻る動作を繰り返します。



【サンプルプログラムの使用方法】

＜サンプルプログラム構成＞

ファイル名称	内容	機種	エンジニアリング環境
Vol15_Robot_PLG_R. gx3	ラダープログラム	R04CPU	MELSOFT GX Works3
	モーション設定ファイル	RD77MS4	
Vol15_Robot_GOT_R. GTX	GOT 画面データ	GT27**~V (640x480)	MELSOFT GT Works3

◆実機（シーケンサ、GOT、サーボアンプ）がある場合

[立上げ手順]

- ①ダウンロードした圧縮ファイルを任意のフォルダに解凍してください。
- ②解凍したファイルをダブルクリックすると、それぞれのプログラミングツールが立ち上がります。
- ③使用する CPU タイプ、GOT タイプに合わせ機種設定を変更してください。
- ④シーケンサ CPU、シンプルモーション、GOT にそれぞれのサンプルデータを書込んでください。
- ⑤すべての書込みが完了したら、シーケンサ CPU を RESET してください。

[運転方法]

GOT のタッチキーにより各種運転を起動します。

- ①システムが立ち上がった後、GOT のメイン画面で原点復帰タッチキーをタッチして原点復帰を行います。正常に完了すると原点復帰完了ランプが点灯します。
- ②原点復帰完了後、GOT メイン画面の自動運転起動タッチキーをタッチすると縦ピロー包装が起動します。自動運転起動タッチキーを再タッチすると縦ピロー包装が停止します。
- ③JOG 運転の各タッチキーにより各軸の単独運転を行います。

	動作	GOT タッチキー	デバイス
①	原点復帰	原点復帰	B1
②	取り出し動作	自動運転起動	B0
③	JOG 横行 正転	Traverse FWD	B11
	JOG 横行 逆転	Traverse REV	B12
	JOG 前後 正転	Kick FWD	B13
	JOG 前後 逆転	Kick REV	B14
	JOG 昇降 下降	Vertical DOWN	B15
	JOG 昇降 上昇	Vertical UP	B16

[動作確認方法]

- ①シンプルモーションユニット設定のデジタルオシロ機能を立上げます。
- ②ツールバー「アクション」→「サンプリング開始」をクリックし、サンプリングを開始してください。
- ③自動運転を起動することにより各軸の速度波形の採取を開始します。
- ④採取した波形にて動作内容の確認を行ってください。

【GOT サンプル画面】

[GOT : Home 画面]



運転起動スイッチ

ONにて取り出し動作（4頁参照）を行います。

[GOT : メイン画面]



※画面データは英語環境での設定となっています。日本語環境で使用する場合は、立上げ時に GT Works3 のツールバー「共通の設定」→「GOT 環境設定」→「言語切り換え」で言語切り換えメニューを表示して、「エディタ上でプレビュー表示するコメント列 No.」を「2」→「1」に設定変更してください。

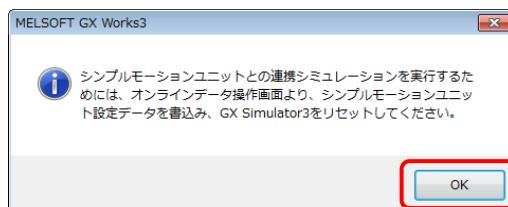
⚠ 注意

- 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。

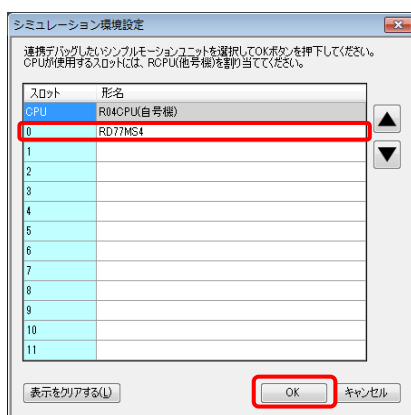
◆シミュレーション機能を使用する場合

[立上げ手順]

- ①ダウンロードした圧縮ファイルを任意のフォルダに解凍してください。
- ②解凍したファイルをダブルクリックすると、それぞれのプログラミングツールが立ち上がります。
- ③GX Works3 のツールバーにて「デバック」→「シミュレーション」→「シミュレーション開始」をクリックしてください。
- ④「オンラインデータ操作」ウィンドウが開いたら、パラメータとプログラムを書き込みます。
- ⑤書き込み完了後、「オンラインデータ操作」ウィンドウを一度閉じてください。
- ⑥下記メッセージが表示されますので、「OK」をクリックしてください。



- ⑦ツールバーの「デバック」→「シミュレーション」→「シミュレーション環境設定」をクリックし、スロット0を“RD77MS4”に設定して、「OK」をクリックします。



- ⑧ツールバーの「オンライン」→「シーケンサへの書き込み」を選択して、「シンプルモーションユニット設定」を書き込んでください。
- ⑨書き込みが完了したら、オンラインデータ操作ウィンドウを閉じ、GX Simulator3 のウィンドウにて「RESET」操作をしてから「RUN」してください。



運転を行うには、GT Works3 のシミュレータ機能、またはGX Works3 のデバイステスト機能で、該当タッチキーのデバイスを操作してください。（運転方法はP5 参照。）

- ⑩GX Simulator3 が立ち上がったら、GT Designer3 からGOT のシミュレータ (GT Simulator) を起動します。（GT Designer3 のツールバー「ツール」→「シミュレータ」→「設定」をクリックして「GX Simulator3」を選択し、「OK」をクリックします。）
- ⑪再度ツールバー「ツール」→「シミュレータ」→「起動」をクリックすると、GOT のシミュレータが起動します。

運転方法、 および動作確認方法は、 P5 を参照してください。

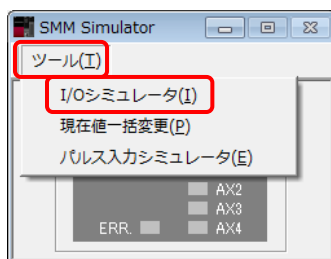
[注意事項]

本サンプルプログラムでは、シンプルモーションユニットのパラメータ設定で、FLS, および RLS 入力を「正論理」としています。そのため、両信号とも OFF にしないと「ストロークエンド検知」により動作しません。

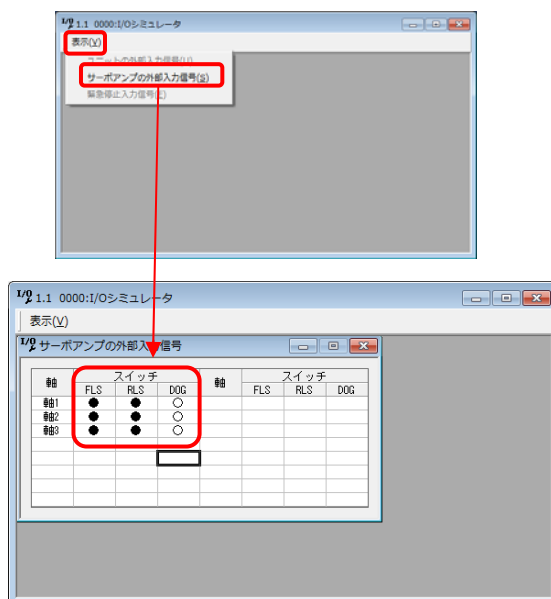
シンプルモーションのシミュレータ (SMM Simulator) では、両信号の初期値が「ON」になっているため、手動で OFF する必要があります。

以下に手順を示します。

- ① GX Simulator を起動してプログラムを書き込むと、シンプルモーションのシミュレータ (SMM Simulator) が立ち上がります。ツールバーの「ツール」→「I/O シミュレータ」をクリックします。



- ② I/O シミュレータのウィンドウが立ち上がったら、「表示」→「サーボアンプの外部入力信号」をクリックします。

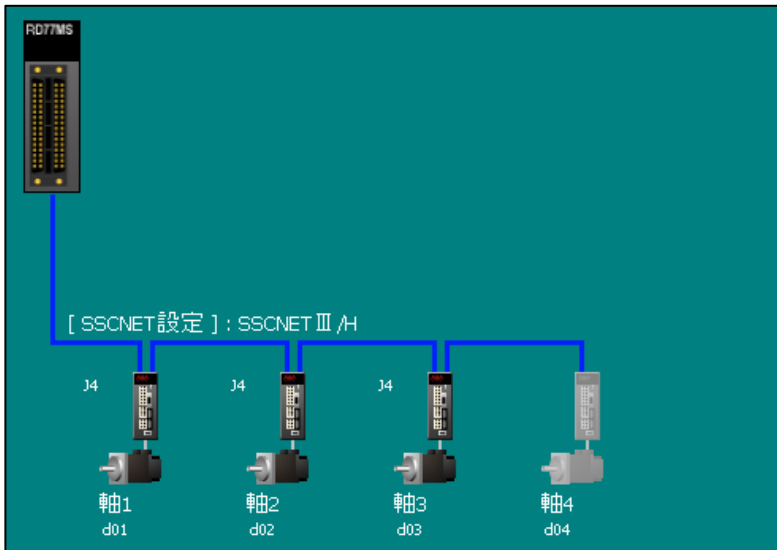


該当箇所をダブルクリックして入力状態を反転させることにより、各軸の FLS, RLS, および DOG 信号の入力状態を変更できます。

〈初期値〉	FLS : ON	〈シミュレーション時〉	FLS : OFF
	RLS : ON		RLS : OFF
	DOG : OFF		DOG : OFF

【シンプルモーションユニット設定】

<システム構成>



軸 1 : 走行軸
軸 2 : 前後軸
軸 3 : 昇降軸

<サーボデータ設定>

項目	軸1	軸2	軸3
共通パラメータ	軸に依存しないシステム全体に関わるパラメータです。		
Pr. 82:緊急停止有効/無効設定	1:無効		
Pr. 24:手動パルス/INC同期エンコーダ入力選択	0:A相/B相モード(4通信)		
Pr. 89:手動パルス/INC同期エンコーダ入力タイプ選択	1:電圧出力/オープンコレクタタイプ		
Pr. 96:演算周期設定	0000h:0.888ms		
Pr. 97:SSCNET設定	1:SSCNET III/H		
Pr.150:入力端子論理選択	シンプルモーションユニットの外部機器から外部入力信号(近点ドグ、外部指令/切換え)の論...		
Pr. 151:手動パルス/INC同期エンコーダ入力論理選択	0:負論理		
Pr. 152:制御軸数上限	0		
Pr.153:外部入力信号デジタルフィルタ設定	入力信号ごとにデジタルフィルタを設定します。		
基本パラメータ1	機械設備や適用モータに合わせてシステム立ち上げ時に設定します(シーケンサレディ信号によ...		
Pr. 1:単位設定	0:mm	0:mm	0:mm
Pr. 2:1回転あたりのパルス数	4194304 pulse	4194304 pulse	4194304 pulse
Pr. 3:1回転あたりの移動量	50000.0 μm	50000.0 μm	50000.0 μm
Pr. 4:単位倍率	1:x1倍	1:x1倍	1:x1倍
Pr. 7:始動時バイアス速度	0.00 mm/min	0.00 mm/min	0.00 mm/min
基本パラメータ2	機械設備や適用モータに合わせてシステム立ち上げ時に設定します。		
Pr. 8:速度制限値	150000.00 mm/min	150000.00 mm/min	150000.00 mm/min
Pr. 9:加速時間0	100 ms	100 ms	100 ms
Pr. 10:減速時間0	100 ms	100 ms	100 ms
詳細パラメータ1	システム構成に合わせて、システム立ち上げ時に設定します(シーケンサレディ信号により有効)。		
Pr. 11:バックラッシュ補正量	0.0 μm	0.0 μm	0.0 μm
Pr. 12:ソフトウェアストロークリット上限値	2000000.0 μm	1000000.0 μm	1000000.0 μm
Pr. 13:ソフトウェアストロークリット下限値	-2000000.0 μm	-1000000.0 μm	-1000000.0 μm
Pr. 14:ソフトウェアストロークリット選択	0:送り現在値に対してソフトウェアストロークリットをかける	0:送り現在値に対してソフトウェアストロークリットをかける	0:送り現在値に対してソフトウェアストロークリットをかける
Pr. 15:ソフトウェアストロークリット有効/無効設定	0:有効	0:有効	0:有効
Pr. 16:指令インポジション範囲	10.0 μm	10.0 μm	10.0 μm
Pr. 17:トルク制限設定値	300.0 %	300.0 %	300.0 %
Pr. 18:MコードON(信号出力タイミング)	1:AFTERモード	1:AFTERモード	1:AFTERモード
Pr. 19:速度切換えモード	0:標準速度切換えモード	0:標準速度切換えモード	0:標準速度切換えモード

モータ 1 回転移動量 : 50 [mm]

各位置決め完了後に M コードを出力して、ハンドの開閉制御を行います。

<位置決めデータ>

(1) 軸1 位置決めデータ：横行軸

No.	運転パターン	制御方式	補間対象軸	加速時間No.	減速時間No.	位置決めアドレス	円弧アドレス	指令速度	ドwellタイム	Mコード
1	1:連続	15h:ABS 直線3	軸2,軸3	0:100	0:100	0.0 μm	0.0 μm	150000.00 mm/min	0 ms	10
	<位置決めコメント>Home Position (Extract Side)									
2	1:連続	15h:ABS 直線3	軸2,軸3	0:100	0:100	0.0 μm	0.0 μm	150000.00 mm/min	0 ms	0
	<位置決めコメント>Down (Extract Side)									
3	1:連続	15h:ABS 直線3	軸2,軸3	0:100	0:100	0.0 μm	0.0 μm	150000.00 mm/min	0 ms	11
	<位置決めコメント>Advance (Extract Side)									
4	1:連続	15h:ABS 直線3	軸2,軸3	0:100	0:100	0.0 μm	0.0 μm	150000.00 mm/min	0 ms	0
	<位置決めコメント>Backward (Extract Side)									
5	1:連続	15h:ABS 直線3	軸2,軸3	0:100	0:100			150000.00 mm/min	0 ms	0
	<位置決めコメント>Up (Extract Side)									
6	1:連続	15h:ABS 直線3	軸2,軸3	0:100	0:100	1000000.0 μm	0.0 μm	150000.00 mm/min	0 ms	0
	<位置決めコメント>Traveling (Release Side)									
7	1:連続	15h:ABS 直線3	軸2,軸3	0:100	0:100	1000000.0 μm	0.0 μm	150000.00 mm/min	0 ms	12
	<位置決めコメント>Down (Release Side)									
8	1:連続	15h:ABS 直線3	軸2,軸3	0:100	0:100	1000000.0 μm	0.0 μm	150000.00 mm/min	0 ms	0
	<位置決めコメント>Up (Release Side)									
9	0:終了	15h:ABS 直線3	軸2,軸3	0:100	0:100	0.0 μm	0.0 μm			0
	<位置決めコメント>Traveling (Extract Side)									

(2) 軸2 位置決めデータ：前後軸

No.	位置決めアドレス
1	0.0 μm <位置決めコメント>Home Position (Extract Side)
2	0.0 μm <位置決めコメント>Down (Extract Side)
3	100000.0 μm ← 前進
4	0.0 μm ← 後退
5	0.0 μm <位置決めコメント>Up (Extract Side)
6	0.0 μm <位置決めコメント>Traveling (Release Side)
7	0.0 μm <位置決めコメント>Down (Release Side)
8	0.0 μm <位置決めコメント>Up (Release Side)
9	0.0 μm <位置決めコメント>Traveling (Extract Side)

(3) 軸3 位置決めデータ：昇降軸

No.	位置決めアドレス
1	0.0 μm <位置決めコメント>Home Position (Extract Side)
2	500000.0 μm ← 下降 <位置決めコメント>Down (Extract Side)
3	500000.0 μm <位置決めコメント>Advance (Extract Side)
4	500000.0 μm <位置決めコメント>Backward (Extract Side)
5	0.0 μm ← 下降 <位置決めコメント>Up (Extract Side)
6	0.0 μm <位置決めコメント>Traveling (Release Side)
7	500000.0 μm ← 下降 <位置決めコメント>Down (Release Side)
8	0.0 μm ← 上昇 <位置決めコメント>Up (Release Side)
9	0.0 μm <位置決めコメント>Traveling (Extract Side)

<ブロック始動データ>

ポイントNo.	形態	始動データNo.	特殊始動命令	パラメータ	条件データ
1	1:続行	1	05h:FOR条件	1	30000(バッファメモリ) = 0(P1)
2	0:終了	1	06h:NEXT始動	0	

自動運転起動 (B0) がONの時に、バッファメモリ (30000) のBit0がONとなるようにして、自動運転起動がOFFするまで、位置決めデータ運転 (取り出し動作) を繰り返します。

【サンプルラダー回路構成】

<MAIN: スキャン実行>

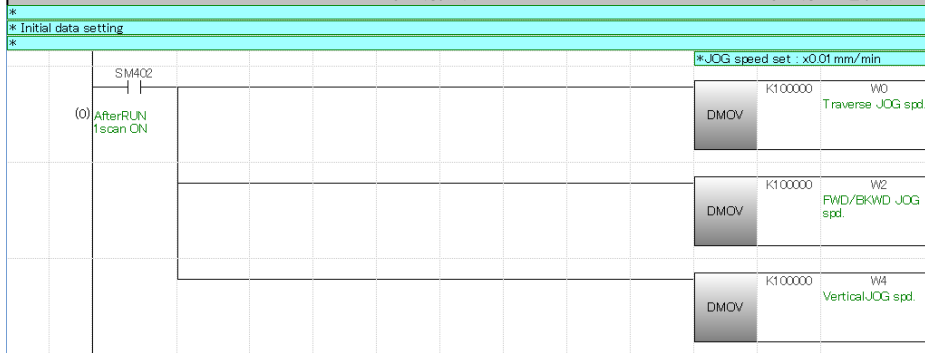


【使用デバイス】

デバイス No.	内容	デバイス No.	内容
B0	自動運転起動 (GOT)	W0	横行軸 JOG 速度設定 (GOT) : x0.01 [mm/min]
B1	原点復帰 (GOT)	W1	
B2	エラーリセット (GOT)	W2	前後軸 JOG 速度設定 (GOT) : x0.01 [mm/min]
B5	原点復帰完了ランプ (GOT)	W3	
B6	異常ランプ (GOT)	W4	昇降軸 JOG 速度設定 (GOT) : x0.01 [mm/min]
B11	横行軸 JOG 前進 (GOT)	W5	
B12	横行軸 JOG 後退 (GOT)	U0¥G30000.0	自動運転起動 (B0) オシロサンプリング用 ハンド開閉 (Y20) オシロサンプリング用
B13	前後軸 JOG 前進 (GOT)	U0¥G30001.0	
B14	前後軸 JOG 後退 (GOT)		
B15	昇降軸 JOG 前進 (GOT)		
B16	昇降軸 JOG 後退 (GOT)		
M1	横行軸 原点復帰起動用フラグ		
M2	前後軸 原点復帰起動用フラグ		
M3	昇降軸 原点復帰起動用フラグ		
M4	自動運転起動用フラグ		
Y20	ハンド開閉 (ON : 閉, OFF : 開)		

【ラダー回路】

初期設定 : GOT で入力するデータの初期値を設定

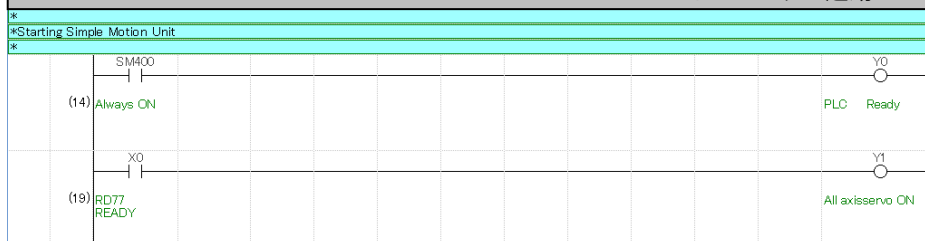


横行軸 JOG 速度 : 1000.00mm/min

前後軸 JOG 速度 : 1000.00mm/min

昇降軸 JOG 速度 : 1000.00mm/min

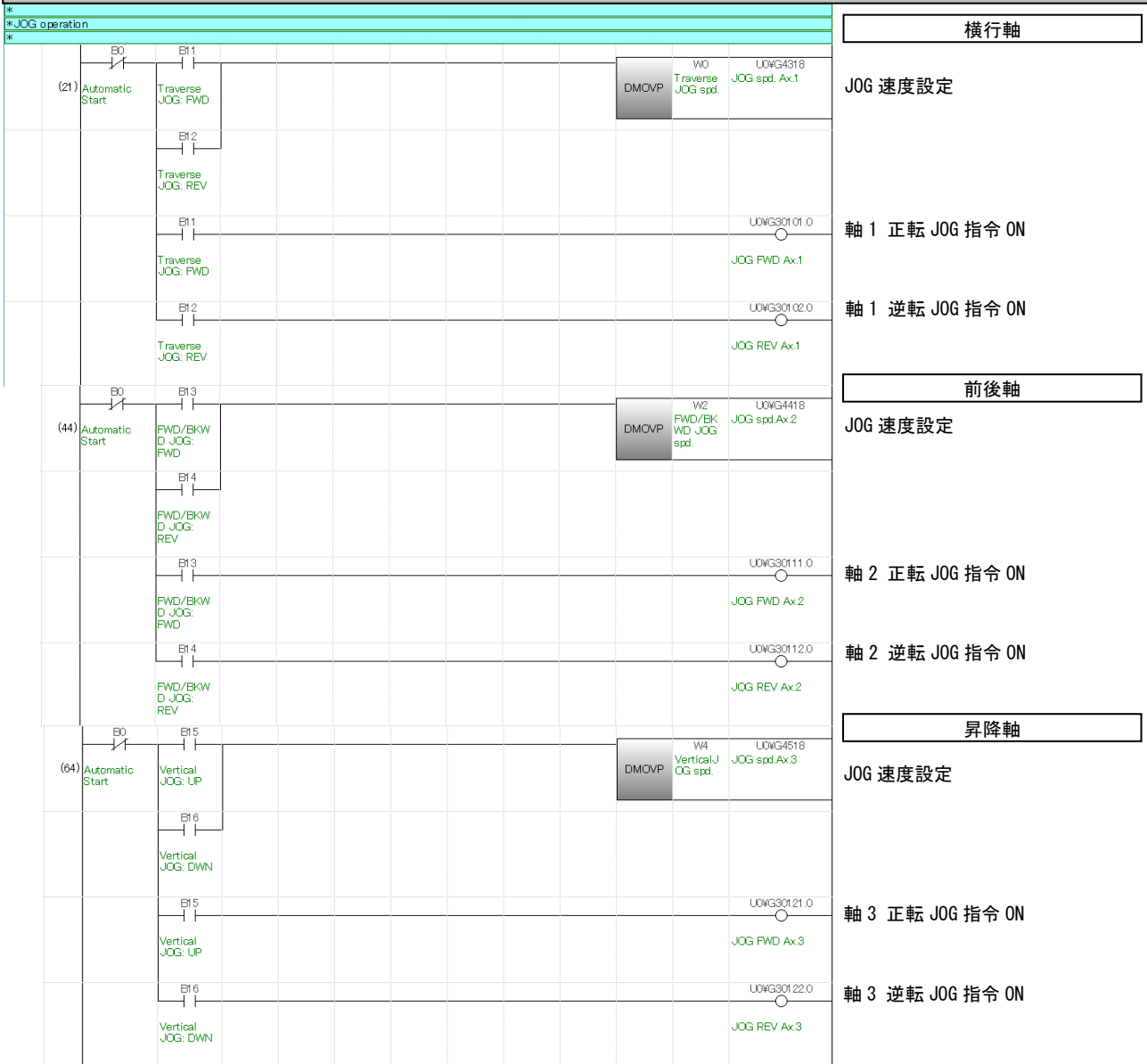
RD77MS シンプルモーションユニット起動



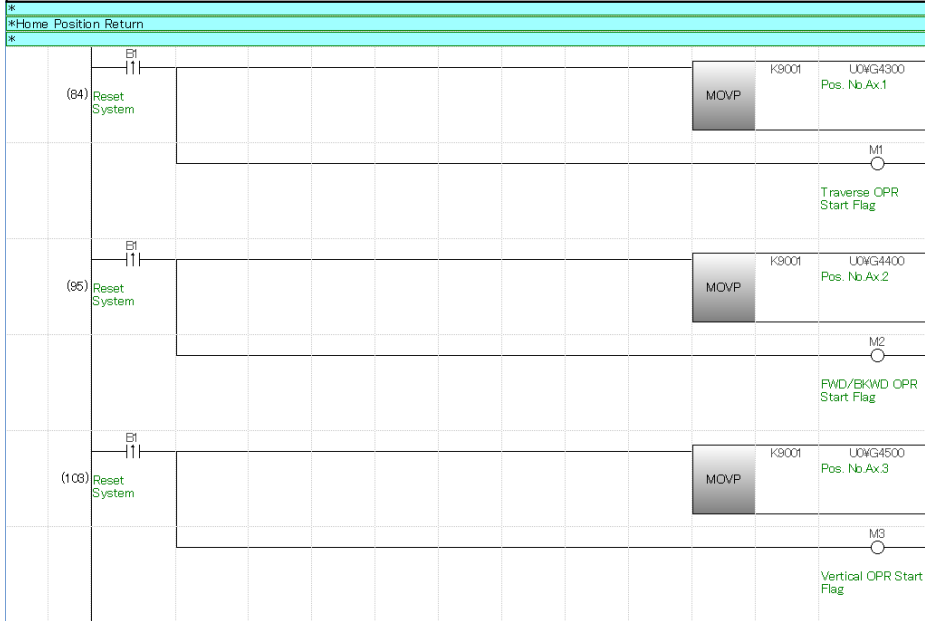
RD77MS 起動

全軸サーボ ON 指令

JOG 運転



原点復帰



横行軸

位置決め No. 9001
(原点復帰)を指定

位置決め起動用フラグ ON

前後軸

位置決め No. 9001
(原点復帰)を指定

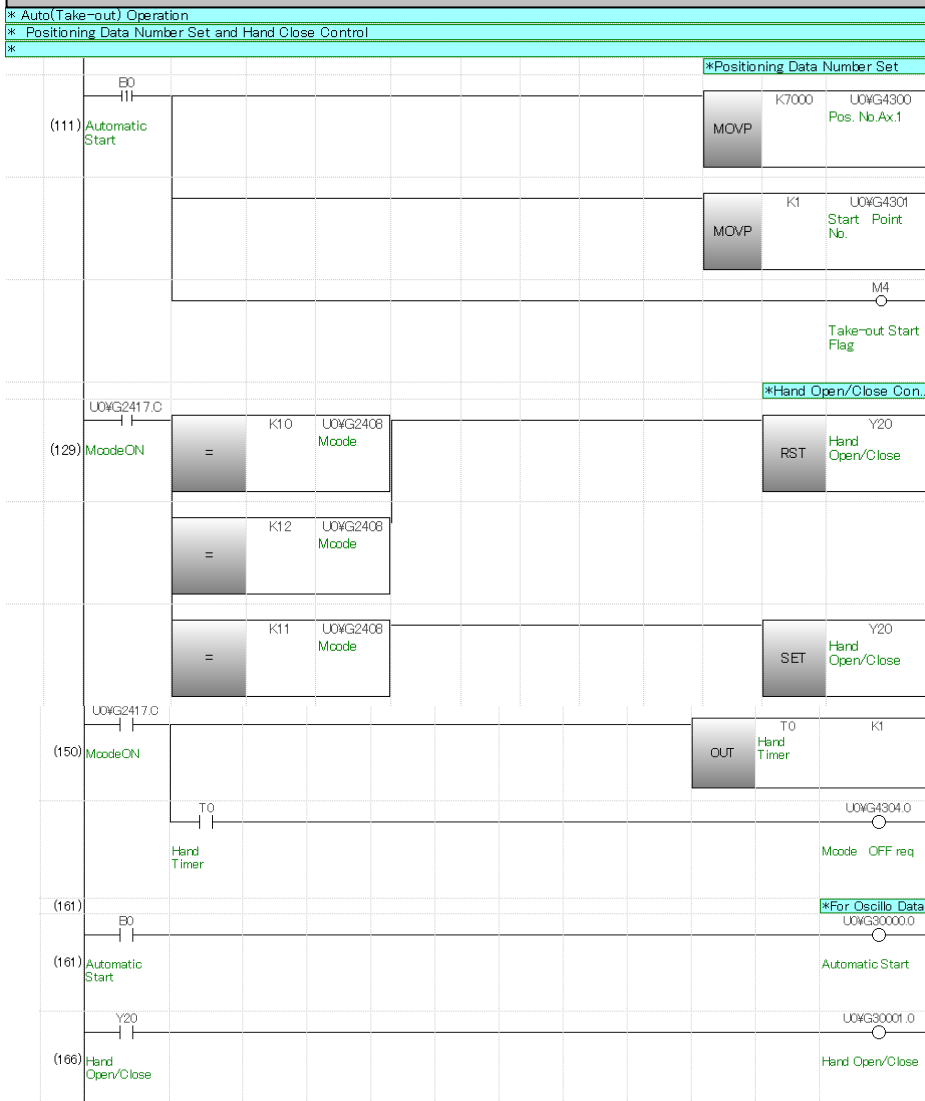
位置決め起動用フラグ ON

昇降軸

位置決め No. 9001
(原点復帰)を指定

位置決め起動用フラグ ON

自動運転処理：位置決めデータ No. 設定, ハンド開閉処理



位置決め No. 7000
(ブロック始動データ)を指定

始動ポイント No. 1 を指定

位置決め起動用フラグ ON

M コード 10, 12 出力時ハンド開
10: 開始位置への位置決め完了
12: 搬送先での下降完了

M コード 11 出力時ハンド開
11: 取り出し位置での下降後
前進完了

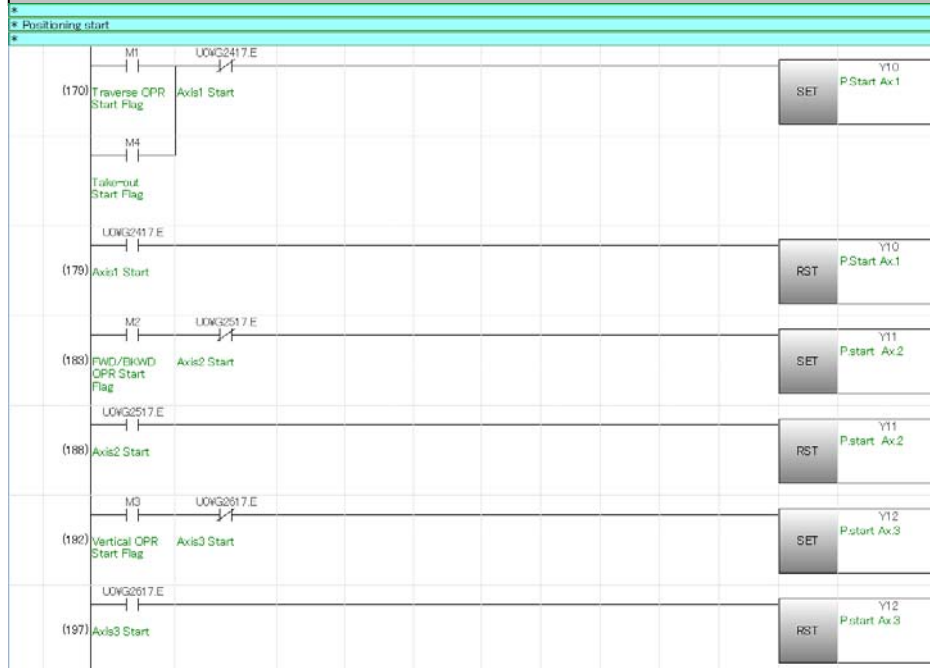
ハンド開閉時間

M コード出力 ON 後 100ms 後に
M コード OFF 要求フラグを ON
して次の位置決めを開始

デジタルオシロ採取用
(RD77MS シーケンサ CPU メモリア)
自動運転起動信号

ハンド開閉信号

位置決め起動信号



横行軸

自動起動時，原点復帰時
軸 1 位置決め起動

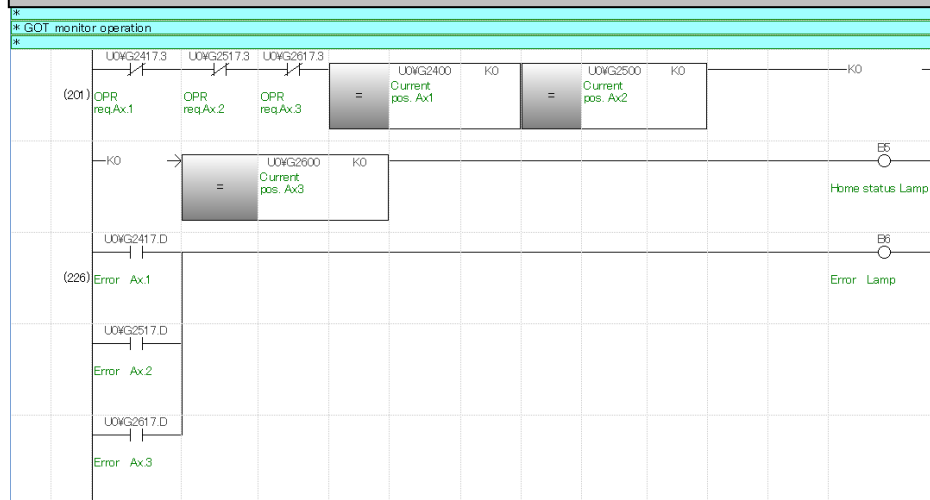
前後軸

原点復帰時，軸 2 位置決め起動

昇降軸

原点復帰時，軸 3 位置決め起動

GOTモニタ用信号



原点復帰完了ランプ
全軸の原点復帰要求が
OFF かつ装置原点で ON

エラーランプ
各軸のエラー検出で ON

エラーリセット

