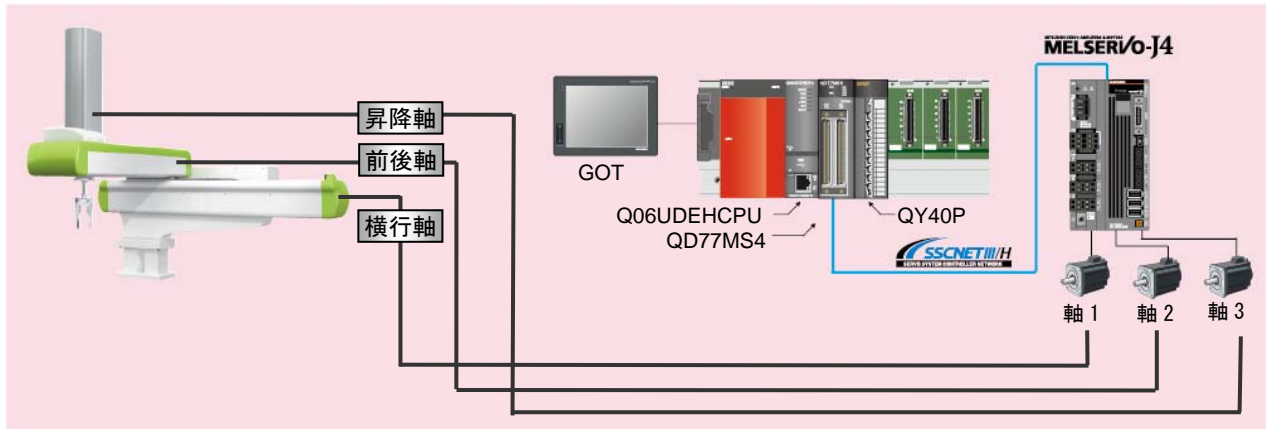


取り出しロボット

【システム構成】



《使用機器》

シーケンサ CPU : Q06UDEHCPU シンプルモーションユニット : QD77MS4 サーボアンプ : MR-J4W3-B
 基本ベース : Q35DB 出力ユニット : QY40P サーボモータ : HG-KR
 GOT : GT165*-V

エンジニアリング環境 : MELSOFT GX Works2(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]

[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設定ツールから「サーボパラメータ」（サーボ設定ツール MR Configurator2）を起動して、サーボアシスタントメニューの「サーボ調整」→「タグ2」→「チューニング」または「チューニングアイコン」により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。)

下記設定後、制振制御画面へ（次頁）

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
の何れかに設定してください。

ポイント！
振動や音が発生した場合は変更したパラメータを下げてください

- 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おいてください。（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。

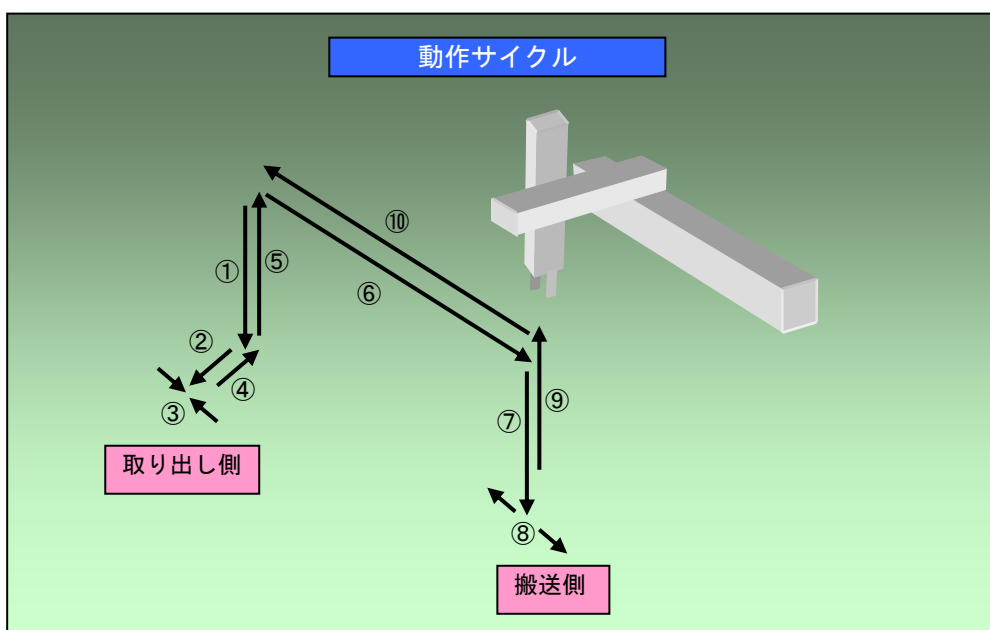
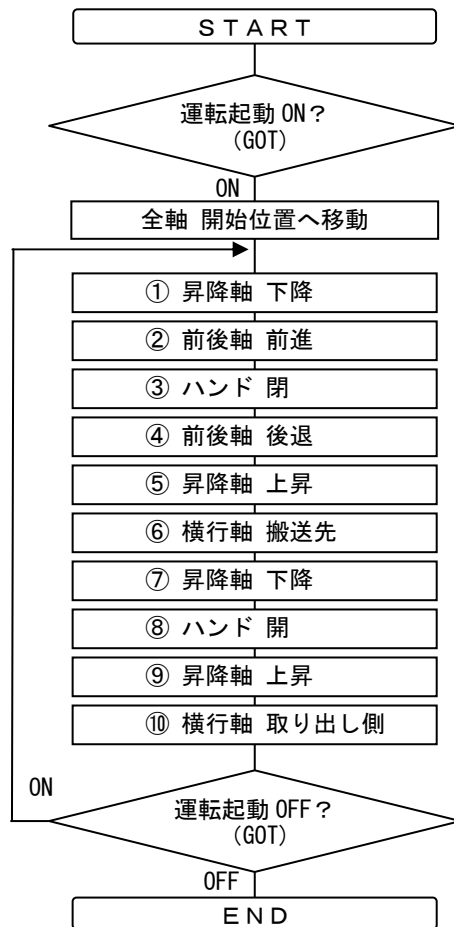
一定回数位置決め運転後

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	プログラミングツール
Vol15_Robot_PLC.gxw	ラダープログラム	Q06UDEHCPU	MELSOFT GX Works2
Vol15_Robot_Motion.pcw	モーション設定ファイル	QD77MS4	
Vol15_Robot_GOT.GTW	GOT画面データ	GT165*-V(640x480)	MELSOFT GT Works3

※サンプルプログラムを動作させるためには、システム構成(1頁)のサーボアンプ、モータ以外の機器が必要です。サーボアンプを接続して動作確認を行う場合はアンプ無し運転機能の回路を削除して使用してください。(10頁参照)

＜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ラダープログラム、GOT画面データは英語環境での設定となっています。初回立上げ時にラダープログラムはGX Works2の「ツール」→「言語の選択」にてプロジェクト言語を「英語」→「日本語」に、GOT画面データはGT Works3の言語切換えプレビュー列No.を「2」→「1」に設定変更してください。
- ④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。
- ⑤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。
- ⑥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。GOTが無い場合はGT Works3のシミュレータ機能^{*}、またはGX Works2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運転してください。

- * : GT Works3のシミュレータ機能を使用する場合は「シミュレータ設定」の「通信設定」で接続方法を「USB」、または「CPU」(RS-232)に設定してシミュレータを起動してください。



- 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取り出し動作が起動します。自動運転起動タッチキーを再タッチすると取り出し動作が停止します。
- 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ツールのデジタルオシロ機能を立上げます。
- ②自動運転起動(B0)の立上りがトリガ条件となっています。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。
- ③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]



言語選択

画面選択

[GOT : メイン画面]

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。



現在値
各軸の現在値を表示します。

JOG 運転スイッチ
各軸の正転・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 Works3 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】

QD7MS [外部I/Oコネクタ設定]

バッファメモリデバイス名称	設定値
手動パルス入力論理選択	負論理
手動パルス/同期エンコーダ(INC)入力	電圧
手動パルス入力選択	A相/B相(4進倍)
緊急停止入力	無効

[SSCNET設定]: SSCNET III/H

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
基本パラメータ1	機械設備や適応モータに合わせてシステム立上げ時に設定します(シーケンサ...		
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 PLS	4194304 PLS	4194304 PLS
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:×1倍	1:×1倍	1:×1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	機械設備や適応モータに合わせてシステム立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、システム立上げ時に設定します(シーケンサレディ信...		
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キット上限値	2000000.0 μm	1000000.0 μm	1000000.0 μm
Pr.13:ソフトウェアストローキット下限値	-2000000.0 μm	-1000000.0 μm	-1000000.0 μm
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
詳細パラメータ2	システム構成に合わせて、システム立上げ時に設定します(必要に応じて設定...		
Pr.31:JOG速度制限値	150000.00 mm/min	150000.00 mm/min	150000.00 mm/min
原点復帰基本パラメータ	原点復帰制御を行うために必要な値を設定します(シーケンサレディ信号によ...		
Pr.43:原点復帰方式	6:データセット式	6:データセット式	6:データセット式
Pr.44:原点復帰方向	0:正方向(アドレス増加方向)	0:正方向(アドレス増加方向)	0:正方向(アドレス増加方向)
Pr.45:原点アドレス	0.0 μm	0.0 μm	0.0 μm

モータ 1 回転移動量 : 50 [mm]

各位置決め完了後に M コードを出力するようにして、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	指令速度	ドウェルタイム	Mコード
1						<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	150000.00 mm/min	0 ms	0
3	1:連続	15h:ABS 直線3	軸2,軸3	0:100	0:100	0.0 μm	150000.00 mm/min	0 ms	11
4	1:連続	15h:ABS 直線3	軸2,軸3	0:100	0:100	0.0 μm	150000.00 mm/min	0 ms	0
5	1:連続	15h:ABS 直線3	軸2,軸3	0:100	0:100	0.0 μm	150000.00 mm/min	0 ms	0
6	1:連続	15h:ABS 直線3	軸2,軸3	0:100	0:100	1000000.0 μm	150000.00 mm/min	0 ms	0
7	1:連続	15h:ABS 直線3	軸2,軸3	0:100	0:100	1000000.0 μm	150000.00 mm/min	0 ms	12
8	1:連続	15h:ABS 直線3	軸2,軸3	0:100	0:100	1000000.0 μm	150000.00 mm/min	0 ms	0
9	0:終了	15h:ABS 直線3	軸2,軸3	0:100	0:100	0.0 μm	150000.00 mm/min	0 ms	0

ハンド閉 (No. 2)

取り出し側→搬送先 (No. 5)

ハンド開 (No. 8)

搬送先→取り出し側 (No. 9)

(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
2	<位置決めコメント>Home Position (Extract Side)
3	100000.0 μm
4	0.0 μm
5	<位置決めコメント>Up (Extract Side)
6	0.0 μm
7	<位置決めコメント>Down (Release Side)
8	0.0 μm
9	<位置決めコメント>Traveling (Extract Side)

前進 (No. 3)

後退 (No. 4)

(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
2	500000.0 μm
3	500000.0 μm
4	500000.0 μm
5	0.0 μm
6	0.0 μm
7	500000.0 μm
8	0.0 μm
9	0.0 μm

下降 (No. 2)

上昇 (No. 5)

下降 (No. 7)

上昇 (No. 8)

【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	
3					

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/sec]
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/sec]
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/sec]
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)		

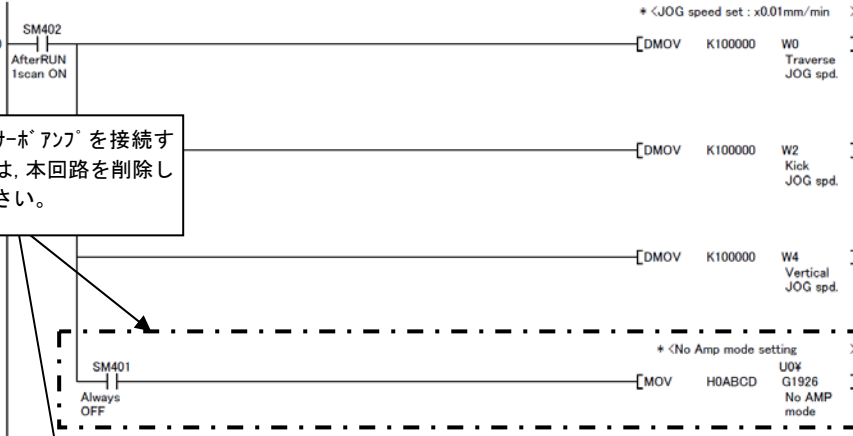
⚠ 注意

- 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。

【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

* Initial data setting
*



* <JOG speed set : x0.01mm/min >
横軸 JOG 速度 : 1000.00mm/min

前後軸 JOG 速度 : 1000.00mm/min

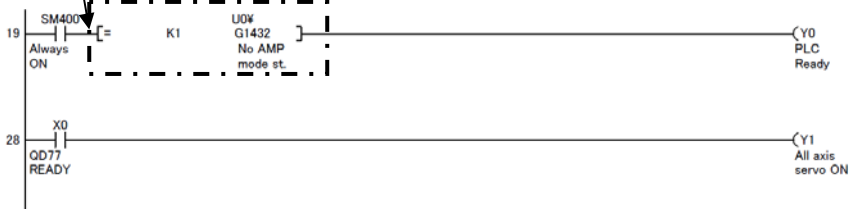
昇降軸 JOG 速度 : 1000.00mm/min

* <No Amp mode setting >
シミュレーション用に
アンプ無し運転を設定

実際のサーボアンプを接続する場合は、本回路を削除してください。

QD77MS シンプルモーションユニット起動

* Starting QD77MS
*

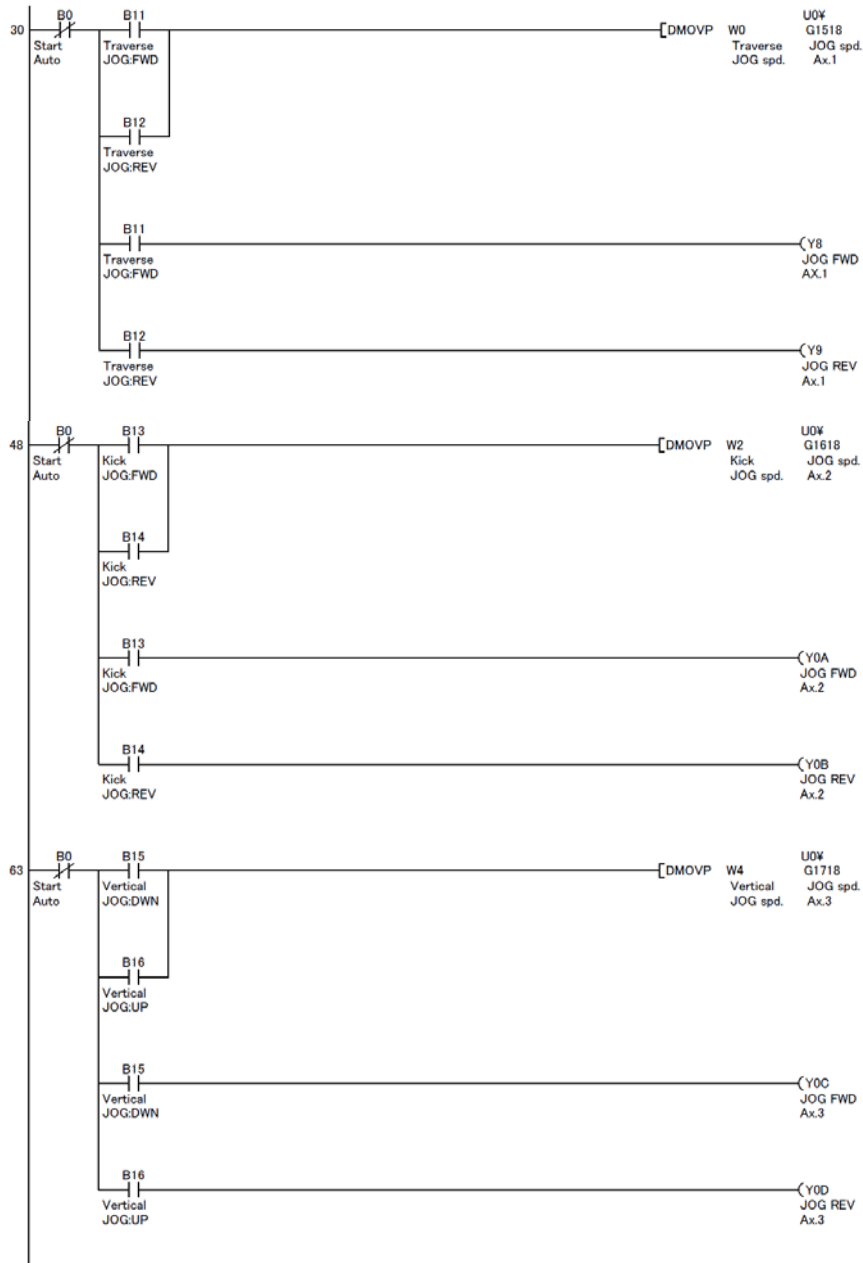


QD77MS 起動

全軸サーボ ON 指令

JOG 運転

* JOG operation
*



横行軸

JOG 速度設定

軸 1 正転 JOG 指令 ON

軸 1 逆転 JOG 指令 ON

前後軸

JOG 速度設定

軸 2 正転 JOG 指令 ON

軸 2 逆転 JOG 指令 ON

前後軸

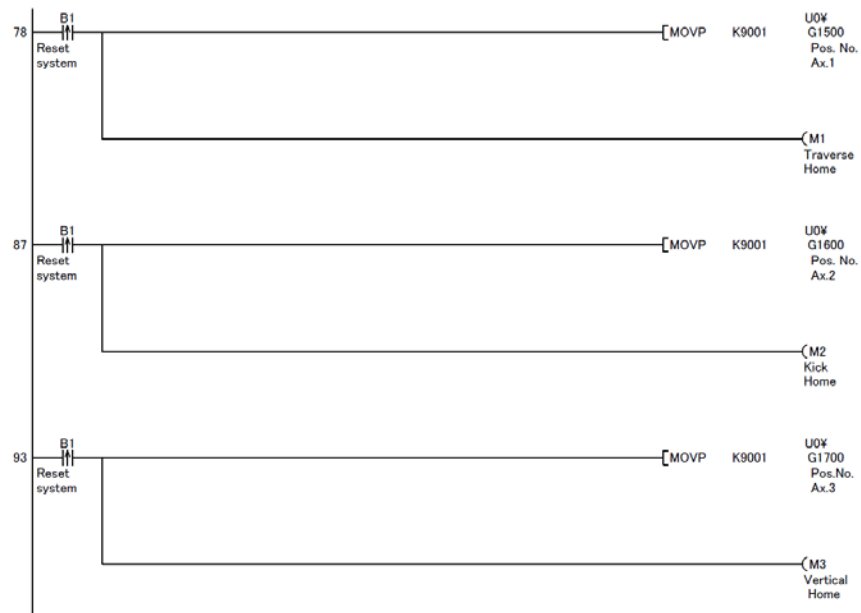
JOG 速度設定

軸 3 正転 JOG 指令 ON

軸 3 逆転 JOG 指令 ON

原点復帰

* Home Position Return
*



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

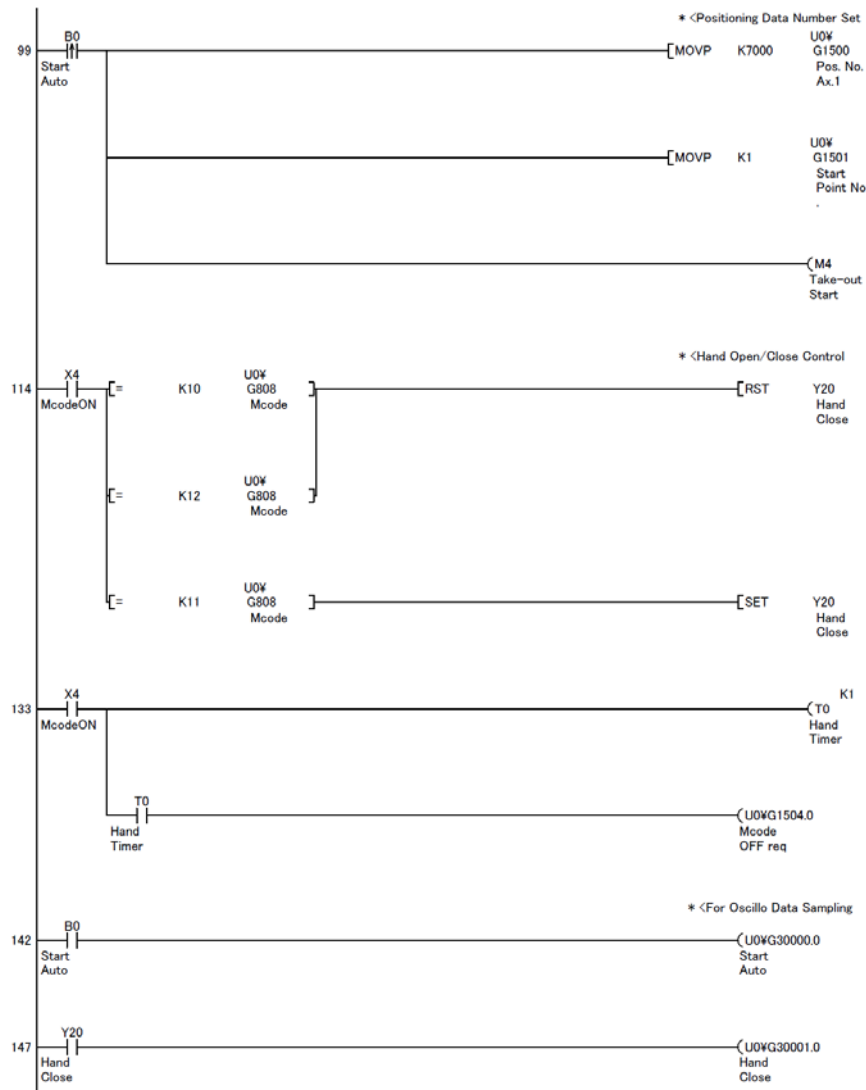
昇降軸

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

* Auto(Take-out) Operation
* Positioning Data Number Set and Hand Close Control
*



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 出力時ハンド閉
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 出力時ハンド閉
11: 取り出し位置での下降後
前進完了

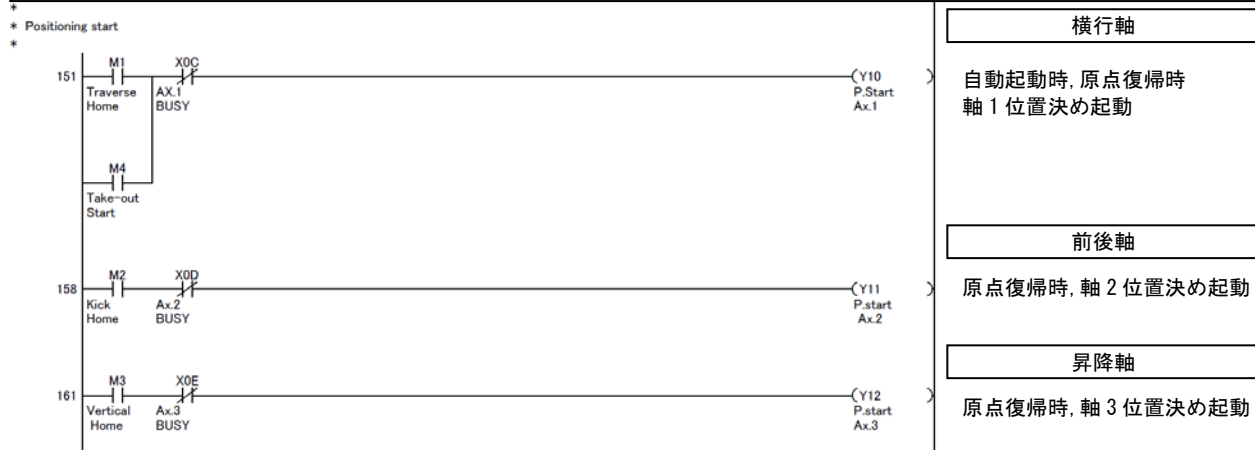
ハンド開閉時間

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

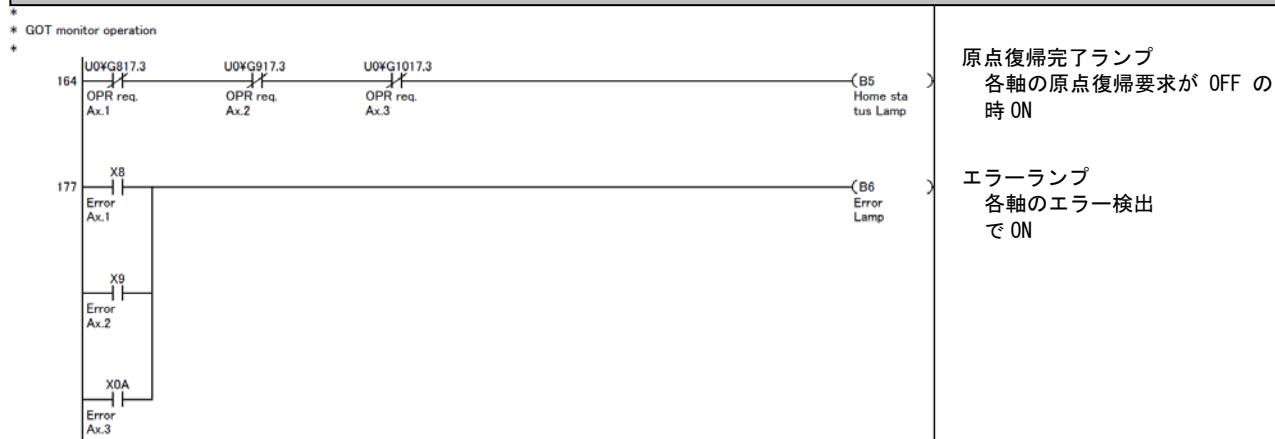
デジタルオシロ採取用
(QD77MS シーケンサ CPU メモリア)
自動運転起動信号

ハンド開閉信号

位置決め起動信号



GOTモニタ用信号



エラーリセット

