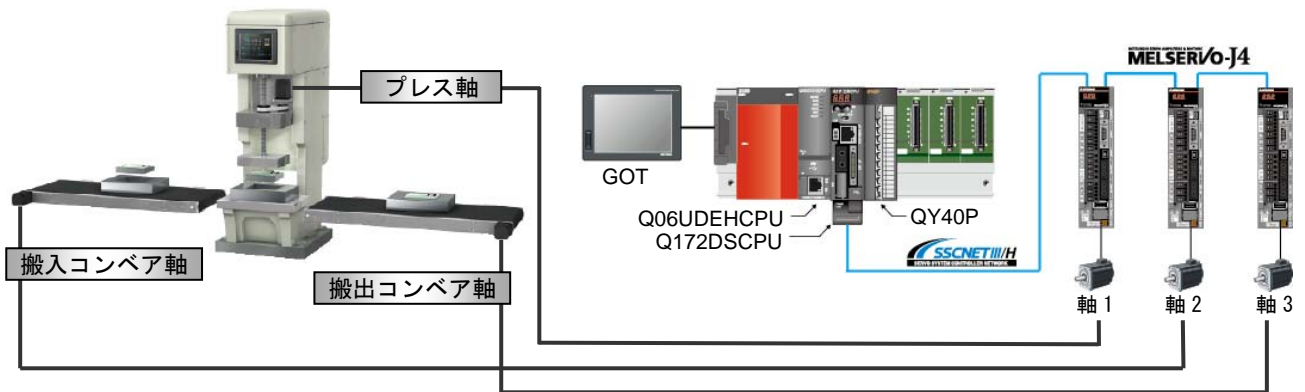


# 圧入装置

## 【システム構成】



### <<使用機器・ソフトウェア>>

モーション CPU : Q172DSCPU  
 シーケンサ CPU : Q06UDEHCPU  
 基本ベース : Q35DB

GOT : GT165\*-V  
 出力ユニット : QY40P

サーボアンプ : MR-J4-B  
 サーボモータ : HG-SR(B)  
 (プレス軸は電磁ブレーキ付)

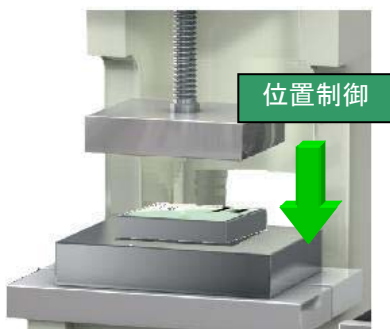
エンジニアリング環境 : MELSOFT MT Works2 (モーション), MELSOFT GX Works2 (シーケンサ), MELSOFT GT Works3 (GOT)  
 モーション CPU 本体 OS : SW8DNC-SV22QL

## 【動作概略】

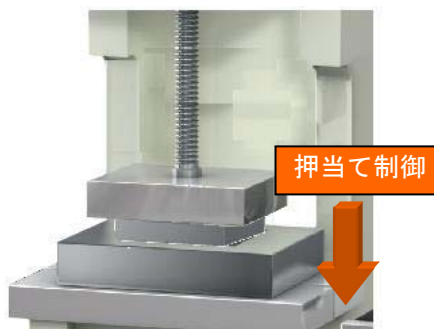
搬入コンベアでワークを搬入してプレスでワークに圧力を加えて、はめ込みます。(圧入)  
 はめ込みが完了したワークは搬出コンベアにより搬出されます。

## 【制御のポイント】

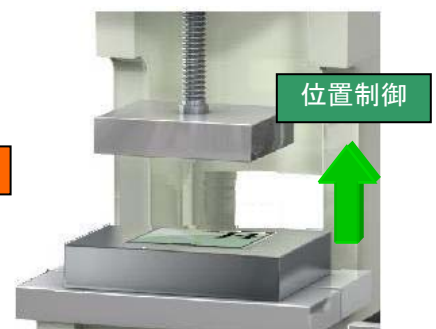
- Point1: 押当て制御を使用することにより、位置決め制御中でもモータを停止させずにスムーズにトルク制御に切り換えることが可能です。
- Point2: 位置とトルクの管理が同時にできるので、ロードセルやリニアスケールなどの外部センサを使用しないシンプルなシステム構成での圧力制御が可能となります。
- Point3: トルク指令がリアルタイムに変更でき、指定トルクまでの時定数も調整できるので、多彩な圧入パターンが実現できます。またトルクフィードバックゲインの調整により押当て時の衝突負荷を軽減することができます。



ワーク接近位置まで高速で位置決めを行います。



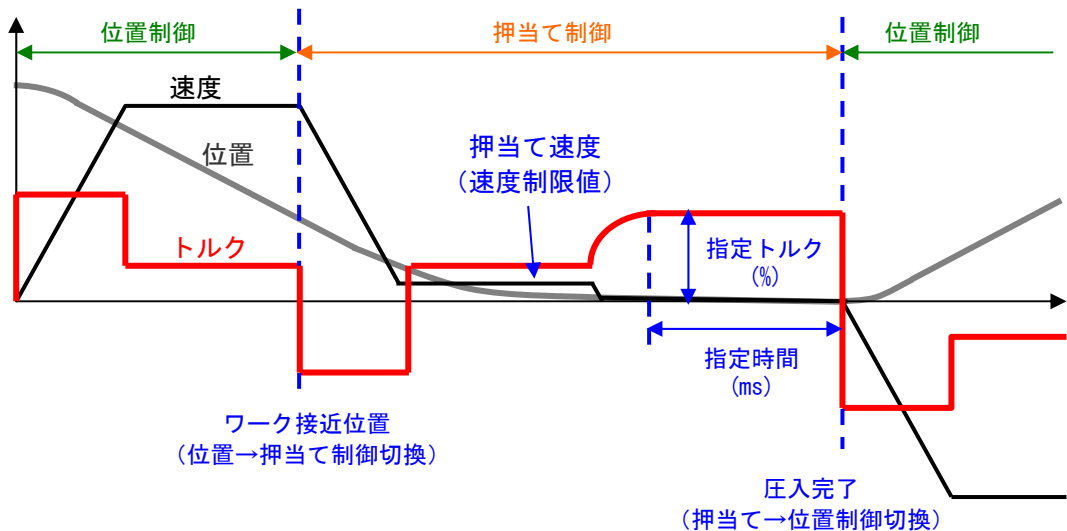
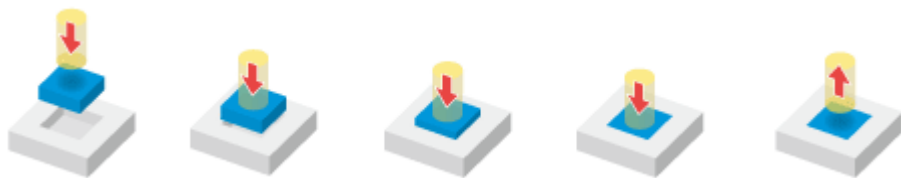
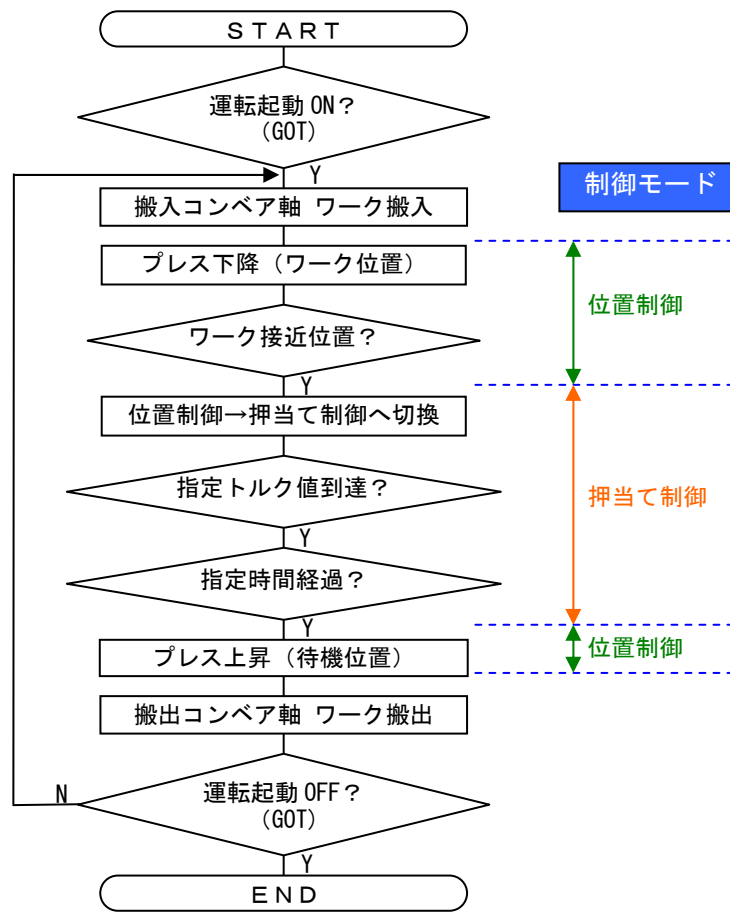
押当て制御にて、指定したトルク値で任意の時間、圧入を行います。



待機位置へ高速で戻ります。

## 【サンプルプログラム動作概略】

GOT からの起動スイッチにより搬入コンベアでワークを搬入し、プレスで押当て制御によりワークを圧入して、はめ込みます。はめ込みが完了したワークを搬出コンベアで搬出します。



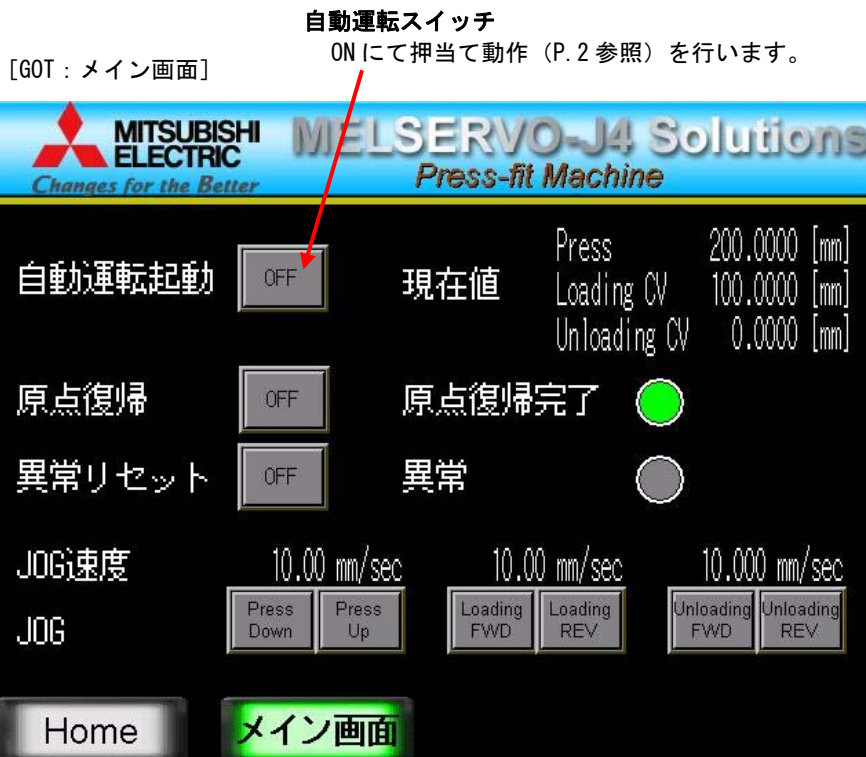
【GOT サンプル画面】

[GOT : Home 画面]



言語選択

画面選択



自動運転スイッチ

ONにて押当て動作 (P. 2 参照) を行います。

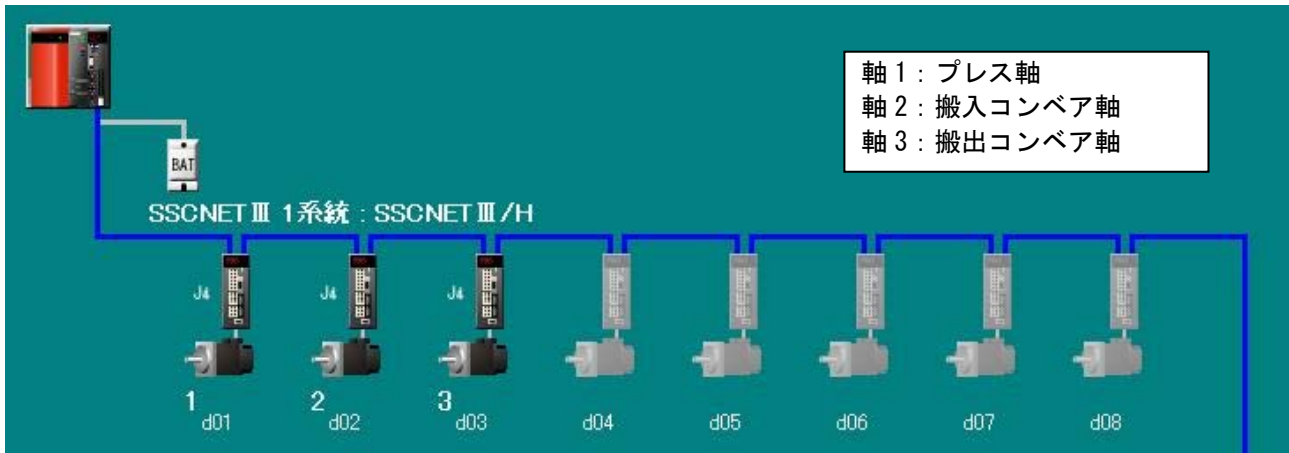
[GOT : メイン画面]

現在値  
各軸の現在値を表示  
します。

JOG 運転スイッチ  
各軸の前進・後退(上昇・下降)  
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
固定パラメータ	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...		
単位設定	0:mm	0:mm	0:mm
1回転パルス数	4194304[PLS]	4194304[PLS]	4194304[PLS]
1回転移動量	6000.0[μm]	10000.0[μm]	10000.0[μm]
バックラッシュ補正量	0.0[μm]	0.0[μm]	0.0[μm]
ストロークリット上限値	500000.0[μm]	0.0[μm]	0.0[μm]
ストロークリット下限値	-100000.0[μm]	0.0[μm]	0.0[μm]
指令インポジション	10.0[μm]	10.0[μm]	10.0[μm]
degree軸速度10倍指定	-	-	-
原点復帰データ	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]	0.0[μm]
原点復帰速度	-	-	-
JOG運転データ	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	18000.00[mm/min]	30000.00[mm/min]	30000.00[mm/min]
パラメータブロック指定	1	2	2

プレス軸モータ 1 回転移動量 : 6 [mm]

コンベア軸モータ 1 回転移動量 : 10 [mm]

## 【パラメータブロック】

項目	ブロックNo.1	ブロックNo.2
パラメータブロック	各位置決め処理に使用する加減速制御な	
補間制御単位	0:mm	0:mm
速度制限値	18000.00[mm/min]	30000.00[mm/min]
加速時間	100[ms]	100[ms]
減速時間	100[ms]	100[ms]
急停止減速時間	100[ms]	100[ms]
S字比率	0[%]	0[%]
トルク制限値	300[%]	300[%]
STOP時の減速処理	0:減速停止	0:減速停止
円弧補間誤差許容範囲	10.0[μm]	10.0[μm]
始動時バイアス速度	0.00[mm/min]	0.00[mm/min]
加減速方式	0:台形/S字	0:台形/S字
アドバンストS字加減速	加速度がなめらかに変化する加減速処理を	

ブロック No. 1 : プレス軸用  
ブロック No. 2 : コンベア軸用

## 【サーボデータ設定：速度・トルク制御データ】

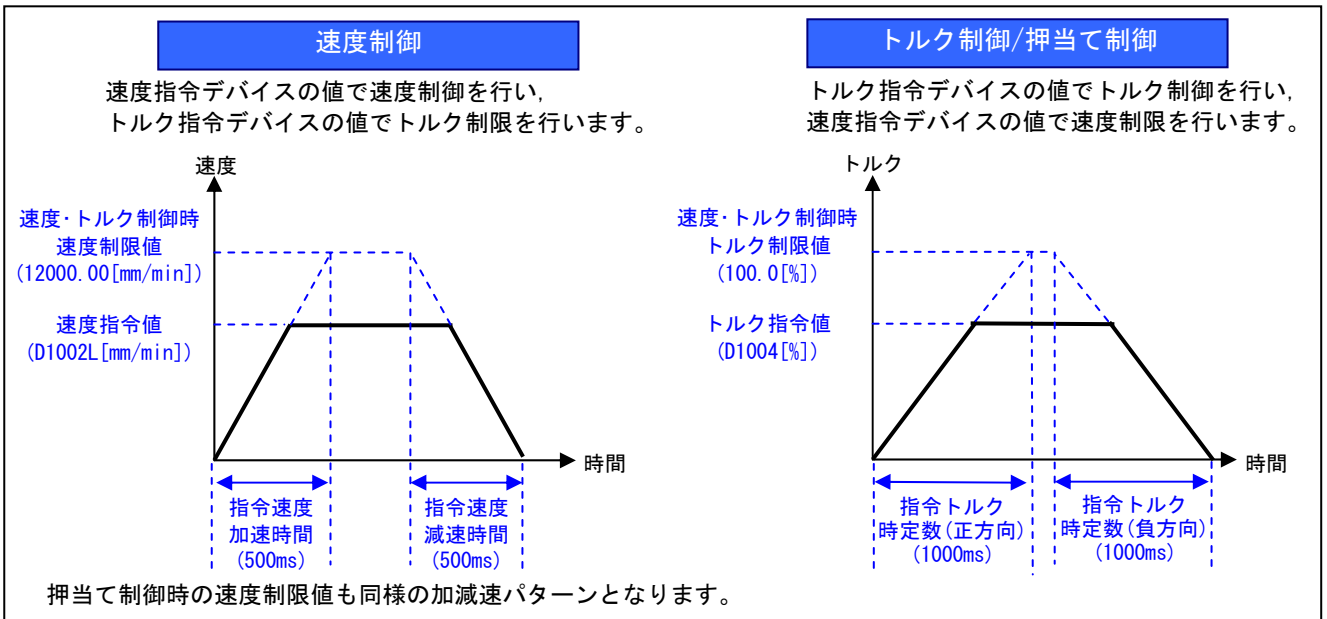
項目	軸1	軸2	軸3
<b>速度・トルク制御データ</b> 速度・トルク制御を行う場合のみデータを設定します。			
制御モード切換え要求デバイス	M1		
制御モード指定デバイス	D1000(1)		
速度・トルク制御時速度制限値	12000.00[mm/min]	2000.0	
速度・トルク制御時トルク制限値	100.0[%]	300.0	
速度指令デバイス	D1002(2)		
指令速度加速時間	500[ms]	1000[ms]	1000[ms]
指令速度減速時間	500[ms]		
トルク指令デバイス	D1004(1)		
指令トルク時定数(正方向)	1000[ms]	1000[ms]	
指令トルク時定数(負方向)	1000[ms]	1000[ms]	1000[ms]
制御モード切換え時速度初期値選択	0:指令速度	0:指令速度	0:指令速度
制御モード切換え時トルク初期値選択	0:指令トルク	0:指令トルク	0:指令トルク
制御モード切換え時零速度中無効選択	0:制御モード切換え時の切換え条件有効	0:制御モード切換え時の切換え条件有効	0:制御モード切換え時の切換え条件有効

モード指定デバイス (D1000) に制御モードを設定し、切換え要求デバイス (M1) を ON して制御モードを切換えます。

速度・トルク制御用の運転パターンを定数、または任意のデバイスで設定します。

	制御モード 指定デバイス (D1000)	サーボステータス 1 #8010+20n (n=軸 No. -1)		サーボステータス 3 #8012+20n (n=軸 No. -1)
		bit3	bit2	bit14
位置制御モード	0	0	0	—
速度制御モード	10	0	1	—
トルク制御モード	20	1	0	—
押当て制御モード	30	—	—	1

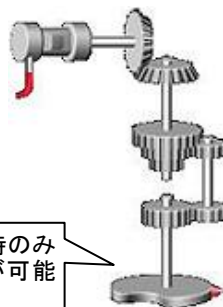
\* : 各制御モードへの切換え時の切換え条件 (モータ停止中、位置決め停止中など) については「Q173D(S) CPU/Q172D(S) CPU モーションコントローラプログラミングマニュアル (SV13/SV22 リアルモード編)」を参照してください。



### ＜アドバンス同期制御を行った場合＞

アドバンス同期制御時は、出力軸への速度指令が速度制御時の指令速度となり、トルク制御、押当て制御時の速度制限値となります。

(速度指令デバイスによる速度制御は行いません。)



直線カム(カム No. 0)時のみ制御モードの切換えが可能です。

## ⚠ 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。
- 本サンプルプログラムでシミュレーション機能を使用した場合、トルクの変化を検出できないためソフトリミット (207) のエラーになります。

### 【使用デバイス】

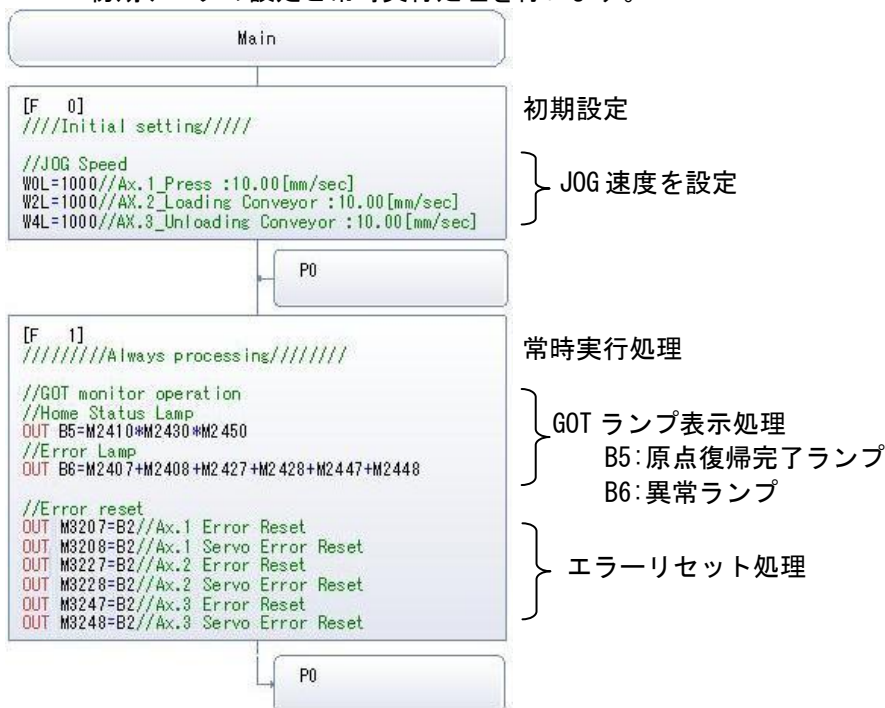
デバイス No.	内容	デバイス No.	内容
B0	自動運転起動 (GOT)	W0	プレス軸 JOG 速度設定 (GOT) :
B1	原点復帰 (GOT)	W1	x0.01 [mm/sec]
B2	エラーリセット (GOT)	W2	搬入コンベア軸 JOG 速度設定 (GOT) :
B5	原点復帰完了ランプ (GOT)	W3	x0.01 [mm/sec]
B6	異常ランプ (GOT)	W4	搬出コンベア軸 JOG 速度設定 (GOT) :
B11	プレス軸 JOG 前進 (GOT)	W5	x0.01 [mm/sec]
B12	プレス軸 JOG 後退 (GOT)	M1	プレス軸 制御モード切換え要求デバイス
B13	搬入コンベア軸 JOG 前進 (GOT)	D1000	プレス軸 制御モード指定デバイス
B14	搬入コンベア軸 JOG 後退 (GOT)	D1002	プレス軸 速度指令デバイス
B15	搬出コンベア軸 JOG 前進 (GOT)	D1003	
B16	搬出コンベア軸 JOG 後退 (GOT)	D1004	プレス軸 トルク指令デバイス

### 【モーション SFC サンプルプログラム内容】

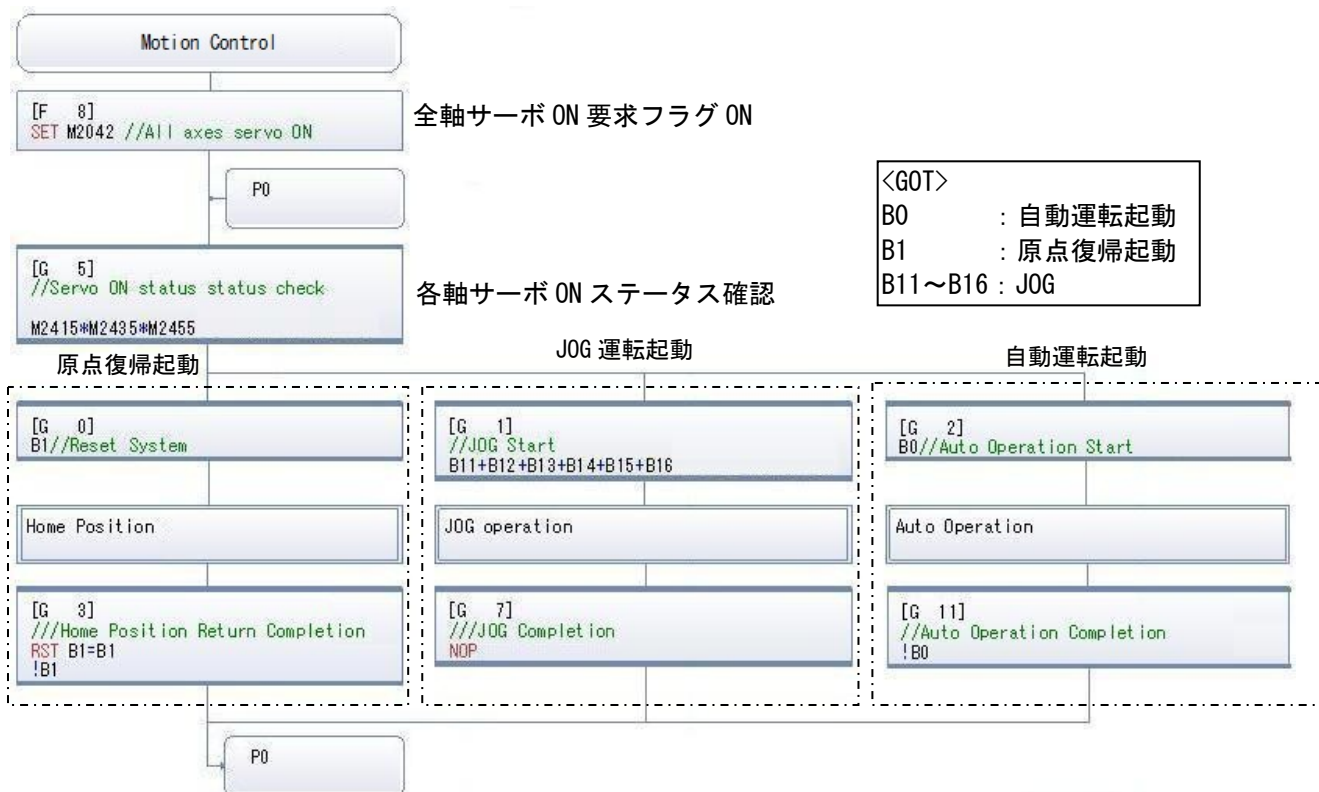
#### プログラム構成

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	JOG operation	しない	ノーマル	JOG 運転
4	Auto Operation	しない	ノーマル	自動運転
5	Press-Fit	しない	ノーマル	押当て制御

- (1) No.0 Main : メイン処理 ノーマルタスク [自動起動]  
初期データの設定と常時実行処理を行います。



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



(3) No.2 Home Position : 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実行します。



(4) No. 3 JOG Operation : JOG 運転 ノーマルタスク  
各軸の JOG 運転を行います。



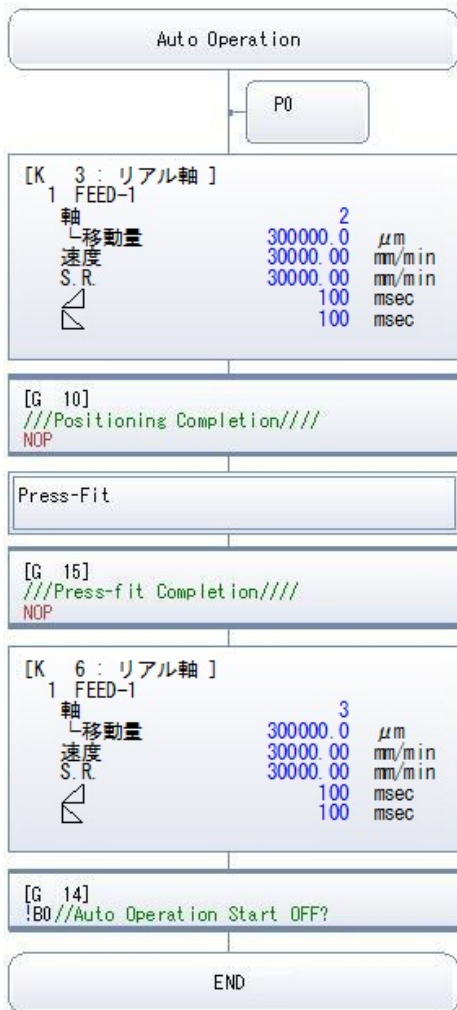
GOT の JOG スイッチが ON の間、  
該当 JOG 指令ビットを ON します。

<GOT>

W0L : プレス軸 JOG 速度設定  
W2L : 搬入コンベア軸 JOG 速度設定  
W4L : 搬出コンベア軸 JOG 速度設定

B11 : プレス軸 JOG 下降  
B12 : プレス軸 JOG 上昇  
B13 : 搬入コンベア軸 JOG 前進  
B14 : 搬入コンベア軸 JOG 後退  
B15 : 搬出コンベア軸 JOG 前進  
B16 : 搬出コンベア軸 JOG 後退

(5) No. 4 Auto Operation : 自動運転 ノーマルタスク  
ワーク搬入→圧入→ワーク搬出の自動運転を行います。



搬入コンベア軸 ワーク搬入  
送り量:300mm  
速度 : 30000mm/min

送り完了

押当て制御起動  
(次頁参照)

押当て制御完了

搬出コンベア軸 ワーク搬出  
送り量:300mm  
速度 : 30000mm/min

自動 ON 時 : 運転続行  
自動 OFF 時 : 運転終了



(6) No.5 Press-Fit : 押当て制御 ノーマルタスク  
 押当て制御による圧入運転を行います。

```

Press-Fit

[K 4 : リアル軸 ]
1 ABS-1
  軸          1
  レアドレス 200000.0 μm
  速度        12000.00 mm/min

[G 8]:Positioning mode
///Position Detection Approach Workpice///
D2L>=1500000//50mm above the workpice

[G 9]:Positioning mode
//////////Switched to Press-fit Mode//////////
//[Continuous Operation to Torque Control Mode]

//Setting Parameter of Press-fit Mode
D1000=30 //Control Mode :Press-fit mode,
D1002L=60000 //Press-fit Speed :600.00[mm/min]
D1004=300 //Press-fit Torque :30.0[%]

//Control Mode Switching Request
SET M1

//Confirmation Servo Status [Press-fit Mode]
( #8012&H4000 )==H4000
// #8012 bit14(ON):[Press-fit Mode]

[G 12]:Press-fit Mode
//////////Check Torque of Press-fit//////////

//Reset Control Mode Switching Request
RST M1

//Check Torque of Press-fit
//Motor Torque within 1.0% of Set Value
ABS( #8001-D1004 )<=10

[G 13]:Press-fit Mode
//Time of Press-fit [700ms]
TIME700

[G 17]:Press-fit Mode
//////////Switched to Position Control Mode//////////

//Switched to Control Mode
D1000=0//Control Mode:[0] Position Mode

//Control Mode Switching Request
SET M1

//Confirmation Servo Status [Position Mode]
( #8010&H000C )==0*( #8012&H4000 )==0*!M2001

// #8010 bit2,3(OFF,OFF):[Position Control Mode]
// #8012 bit14(OFF):[Press-fit Mode OFF]

[F 3]:Positioning mode
//Reset Control Mode Switching Request
RST M1

[K 5 : リアル軸 ]
1 ABS-1
  軸          1
  レアドレス 0.0 μm
  速度        12000.00 mm/min

[G 10]
///Positioning Completion////
NOP

END
  
```

位置決め起動  
 [ワーク位置]  
 位置 : 200mm  
 速度 : 12000mm/min  
 (200mm/s)

ワーク接近位置検出  
 現在値 150mm 以上  
 (ワーク手前 50mm)

押当てモード切換え  
 押当て速度 : 600mm/min  
 (10mm/s)  
 押当てトルク : 30%

指定トルク到達確認  
 押当てトルク :  
 30%±1%以内

圧入時間 : 700ms

位置制御モード切換え

モード切換え要求  
 フラグ OFF

戻り動作  
 位置決め起動  
 待機位置 0mm

