

小型・ワンボードモーションコントローラ

SLM4000 ガイダンス

2008.09.20
Ver0.7

SLM4000とは？

……「ワンボードMC」

1枚ボードにモーションコントローラの機能を全て集約しました。

4軸パルス列指令・入力35点・出力32点のスタンドアロン形モーションコントローラです。
通信機能・アナログ入力/出力・パルスカウント入力などももっています。

NC機能を完成形で準備しているため、汎用NCで制御していた本格的なマシンも対象です。
研削・切削・研磨・カッティング・穴あけ・レーザ加工・溶着・ディスペンス・組立・搬送・ロボット
・巻線・3D計測・検査機などあらゆる用途に実績があります。

SLM4000



特徴

NC技術

G言語/テクノ言語運転、高精度な輪郭制御、微小補間の連続など。

小型集約

1枚ボードでマシン全体(軸・IO・通信・操作)を制御。

自立制御

基本は自立動作で、PCやPLCは、必要に応じて接続。

緻密モーション

豊富なモーション機能であらゆるマシンや作業に対応。

PCソフト接続

DLL接続でPCソフトからも運転でき、独自NCになります。

簡単

完成形のモーション機能を選択し、応用に専念できます。

導入ガイド

はじめての人でも迷わずに立ち上げ。

カスタマイズ

ソフト改造で専用化も可能。

このガイダンスでは;

SLM4000の特徴やメリットを1つずつご紹介します。

製品の詳細については、ユーザーズマニュアルやテクノHPを参照ください。

特に各機能の標準・オプション・専用化の区分けは、マニュアルの機能リストで
ご確認をお願いします。

SLM-4000 ユーザーズマニュアル TB00-0800

同上 セッティングPCマニュアル TB00-0801

テクノ「オープンMC」H.P <http://www.open-mc.com>

株式会社 テクノ

〒358-0011 埼玉県入間市下藤沢1304-5

TEL 04-2964-3677 FAX 04-2964-3322

E-mail mail@open-mc.com

目次

1. 応用事例	4
2. SLMを概観	4
3. SLMの周辺接続	5
4. SLM - 4000概略仕様	6
5. 自立モーション制御	6
6. ソフトインターフェースの公開	7
7. ソフトIF公開を少し詳しく	7
8. 「オープン」だから独自性が活きる	8
9. 運転方法は自由	9
10. メモリー運転	9
11. DNC運転	10
12. コマンド運転	10
13. 手動運転と操作	11
14. シングルステップ動作	11
15. シングルステップの順行・逆行	11
16. パソコンティーチング	12
17. サイクル運転	12
18. テクノ言語運転プログラム	13
19. プログラムコード一覧(テクノ言語 / G言語)	14
20. マルチタスク<オプション>	15
21. マスター/スレーブ2系列運転	15
22. バックグラウンドタスクの例	16
23. マクロ機能<オプション>	16
24. SLMの専用入 / 出力制御	17
25. 入出力信号の割付	18
26. 入出力信号による運転	18
27. 機械パネル入力信号による運転	19
28. 汎用入出力制御	20
29. Mコード制御	20
30. SLMの通信機能	21
31. USB通信機能	21
32. テキスト通信機能	21
33. 標準運転ソフト「セッティングPCソフト」	22
34. コンフィギュレーション「ROM SW設定ソフト」	22
35. 専用PCソフト	23
36. パルス列指令	23
37. いろいろなパルス列指令	24
38. 多軸補間指令	24
39. パス動作(微小補間の連続動作)	24
40. パス動作は緻密モーションの基本	25
41. いろいろな加減速制御	25
42. 軌跡重視の加減速	26
43. ソフトリミットとハードリミット	26
44. いろいろな原点復帰	26
45. パルス単位の設定	27
46. フルクローズ制御	27
47. 主軸制御	28
48. スピナー制御	28

49 .	ポイント位置決め	29
50 .	高精度ラッチ	29
51 .	接線制御	29
52 .	同一指令2軸制御(平行軸)	30
53 .	バックラッシュ補正	30
54 .	ピッチエラー補正	31
55 .	工具長補正	31
56 .	工具径補正	32
57 .	形状補正	32
58 .	補間前加減速	33
59 .	リジッドタップ	34
60 .	同調同期送り	34
61 .	主軸同期送り	35
62 .	直径指令	36
63 .	TPCロギング機能と精度解析	36
64 .	輪郭形状の精度向上	37
65 .	アナログ出力ボード DA001	37
66 .	試運転は簡単	38
67 .	周辺設計や導入準備も支援	38
68 .	ATCなど周辺設計	38
69 .	他にも便利な機能	39

1. 応用事例

SLMの応用事例は、多様です。SLMの「NC技術」「緻密モーション機能」「ソフトIF公開」などをうまく利用して、各社の独自性を発揮されています。

代表例

研削盤 研磨機 専用加工機 彫刻機 カutting レーザ加工 ウォータジェット加工
 穴あけ タッピングマシン 精密テーブル 放電加工 溶接ロボット 巻線機 食品製造
 木工加工 モデリング加工 計測(3D) 搬送ロボット その他緻密モーションのマシン

レーザ加工機



卓上フライス



穴あけマシン



ウォータジェット加工



2. SLMを概観

日常操作・段取り・保守

上位システム

PC/Windows

専用ソフト
CAM/生産管理
標準ソフト
セッティングPC
DLL

日常操作

上位システム

PLC (シーケンサ)

ラダー制御

テキスト通信

2,3,2

日常操作

タッチパネル

テキスト通信

2,3,2

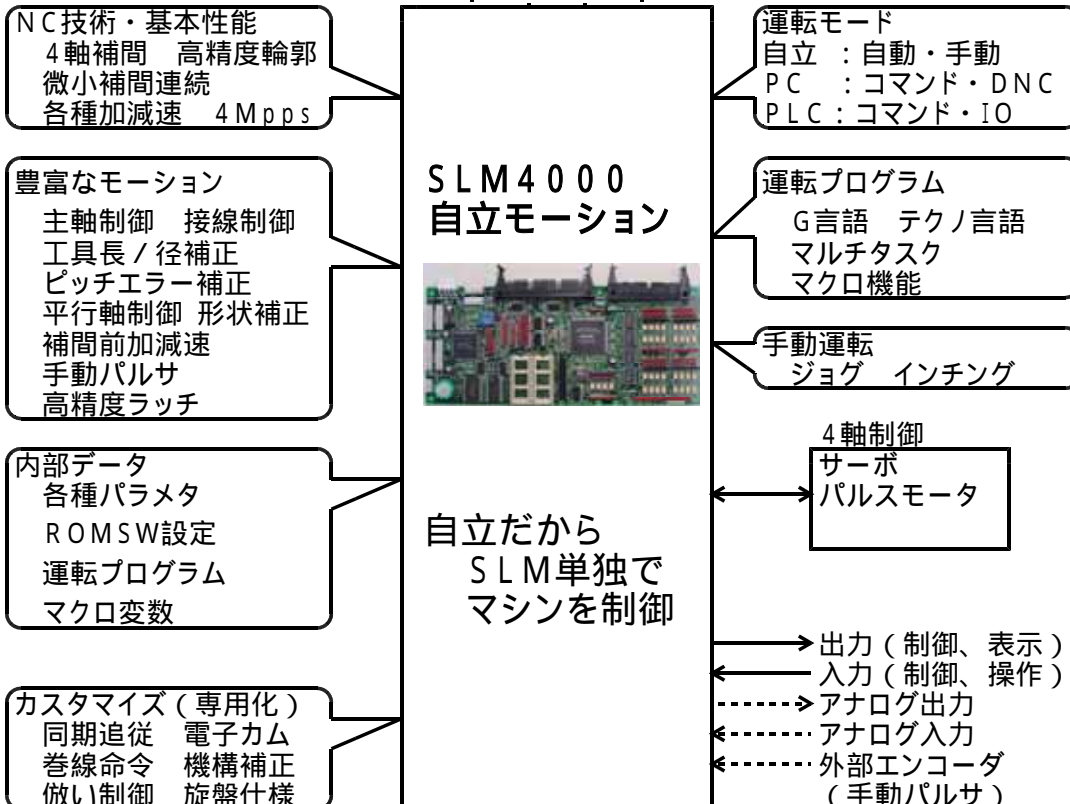
日常操作

機械操作パネル

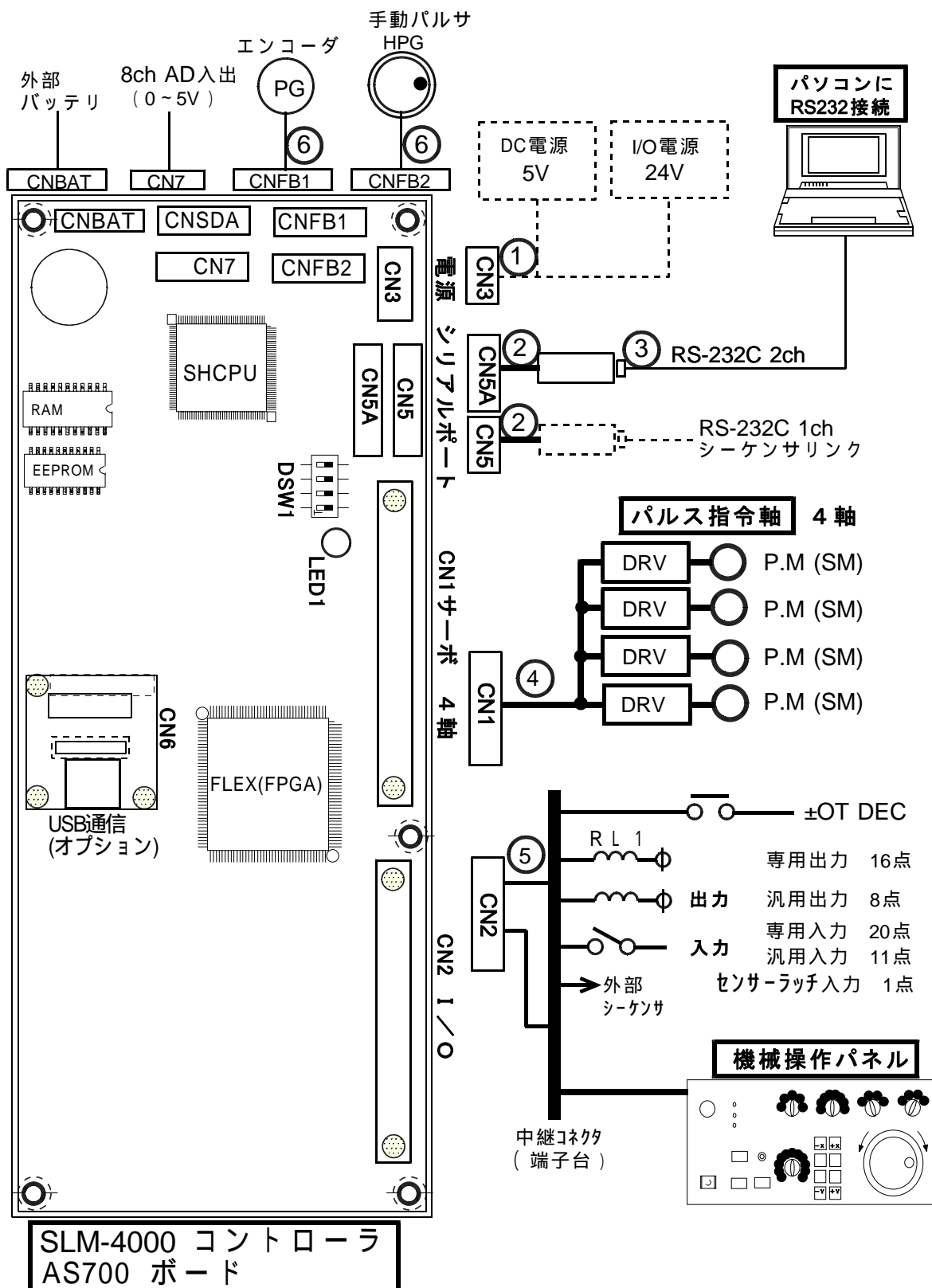
標準IO

USB / 2,3,2

IO



3. SLMの周辺接続



4. SLM - 4000 概略仕様

オープンMCミニ SLM - 4000



4軸パルス列指令
(4Mpps)
入力35 出力32
FBカウント×2
RS232 / USB
AD / DA

機能

輪郭制御 各種加減速 主軸制御 手動パルス
マルチタスク マクロ演算 G言語 テクノ言語
メモリ運転 手動運転 PC運転 PLC運転
高速DNC 同調同期 接線制御 平行軸制御
高精度位置計測 電子カム 工具補正(長、径)
ピッチエラー補正 形状補正 ティーチング
順行・逆行 シーケンサ接続 タッチパネル

特徴

NC技術

G言語 / テクノ言語運転、高精度な輪郭制御、微小補間の連続など。
汎用NC相当の性能。

小型集約

1枚ボードでマシン全体(軸・IO・通信・操作)を制御。

自立制御

基本は自立動作で、PCやPLCは、必要に応じて接続。

緻密モーション

豊富なモーション機能であらゆるマシンや作業に対応します。

PCソフト接続

DLL接続でPCソフトからも運転でき、独自NCになります。

簡単

完成形のモーション機能を選択し、応用に専念できます。

導入も簡単

導入・立ち上げも簡単。自作NCのガイダンス。具体的な導入マニュアル。

5. 自立モーション制御

SLMはボード単独で動作します。つまり、ラダーやPCに依存しない、独立したモーションコントローラです。運転プログラム、パラメタ、各種モーション機能、モーションに関連したI/O制御や通信機能を内在しています。

その上で、PC / PLC / 画像処理とも連係できる自由度をもっています。

全てのモーション機能を内蔵

軸・IO・通信などを一括制御

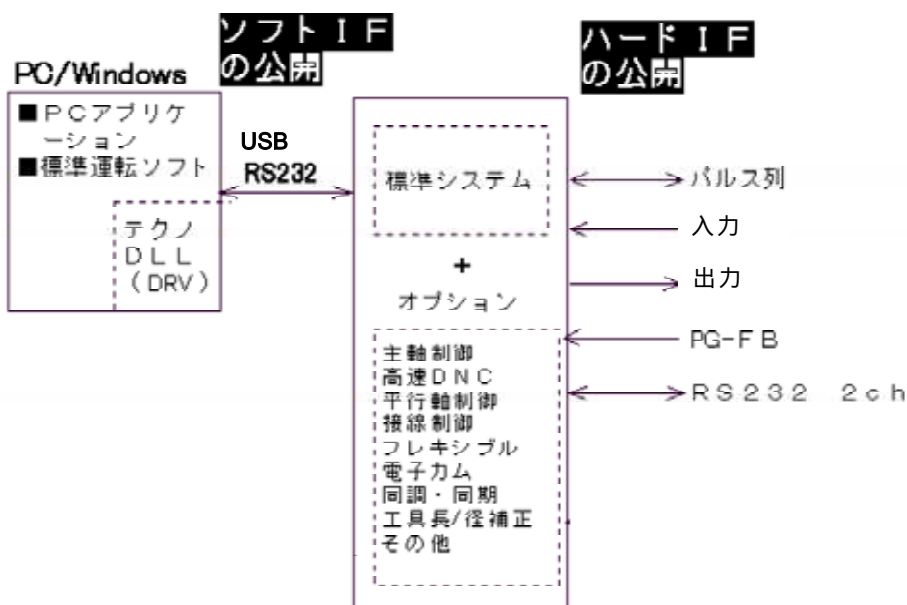
運転プログラム(G言語 / テクノ言語)で動作可能

必要なデータやパラメタも全て保存

6. ソフトインターフェースの公開

WindowsのDLL「アプリケーションライブラリ」によりユーザーソフトと直結できます。各アプリケーションからオープンMCの全ての機能や情報を使えます。

- 送信コマンド** 手動・自動あらゆるモードでの動作を指令できます。
 運転操作、IO操作、各種動作。
- 送信データ** SLMの内部データは、ほぼ全て書き込みができます。
 運転プログラム、パラメタ、補正データ、マクロ変数、その他
- 受信データ** SLMの内部データは、全て読み込みができます。
 運転プログラム、パラメタ、補正データ、マクロ変数、ステータス、アラーム
 その他
- PC接続** RS232 / USB



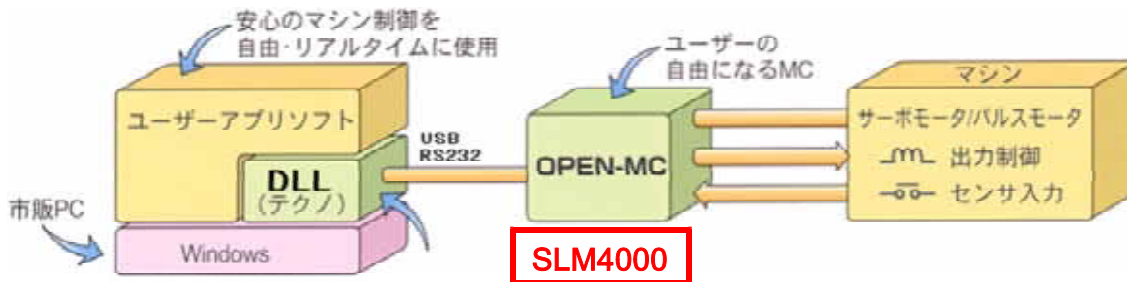
PC側専用ソフトの例

自動プロ・専用CAM・生産管理・ライン全体の制御
 DLLなのでこれらのソフトの中に自然に組み込む事ができます。

7. ソフトIF公開を少し詳しく

ソフトIF公開のイメージ

テクノDLLを経由してお客様のPCソフトとSLMは直結します。



アプリケーションライブラリ コマンド/機能一覧(一部)

機能分類	機 能		
送信 (書込)	サーボパラメータ書込	システムパラメータ書込	動作プログラム書込
	DNCデータ書込	ビッチエラー補正用パラメータ書込	工具長補正データ書込
受信 (読出)	サーボパラメータ読出	動作プログラム読出	ポジション・ステータス読出
	入出力状態読出	動作モード読出	指令位置読出
	ステータスフラグ読出	アラームフラグ読出	オーバーライド読出
	プログラム実行情報読出	DNCバッファ情報読出	ビッチエラー補正用パラメータ読出
	センサーラッチ位置情報読出	工具長補正データ読出	AD&POS情報読出
	AD&POSロッキング情報読出	送りオーバーライド % 読出	TPCロッキング情報読出
	TPCロッキングデータ読出	プログラム1ステップデータ読出	ティーチング設定
動作指示	Z軸接線制御ON/OFF	シングルステップモード設定	プログラムステップ挿入
	プログラムステップ置換	プログラムステップ削除	バックアップデータ初期化
	動作モード設定	軸移動停止	軸移動再開
	JOG移動	原点復帰	インクレPTP位置決め
	アブソPTP位置決め	インクレ補間位置決め	アブソ補間位置決め
	リセット	原点設定	汎用出力直接制御
	サーボ電源ON	サーボ電源OFF	プログラム実行開始
	プログラム実行停止	実行プログラム選択	送りオーバーライド変更
	全軸原点復帰開始	センサーラッチインクル補間指令	センサーラッチアブソ補間指令
	汎用入力一括強制制御	汎用出力一括強制制御	汎用入出力強制制御
	送りオーバーライド % 変更	TPCデータ選択	TPCデータロッキング ON/OFF
	主軸回転ON/OFF	主軸回転数設定	回転軸回転動作指令
	AD&POSデータロッキング要求		

8. 「オープン」だから独自性が活きる

お客様の独自性を活かして、マシンの差別化を推進いただけます。

ハードIFの公開

サーボ・PC・PLC・タッチパネルなどの接続が自由です。配線仕様(電氣的・物理的)、コネクタ型式など全て公開。各種サーボとの配線事例も紹介。

モーション機能の選択

オプション機能の選択でいろいろなマシンに容易に対応します。各々の機能は完成形ですので、お客様の手間はありません。応用技術に専念できます。

ソフトIFの公開

WindowsのDLLによりユーザーソフトと直結。
各アプリケーションからオープンMCの全ての機能を使えます。
VB、VC、EXCEL、Labview、専用CAMなどで自由に運転できます。
サンプルソフトも提供します。

9. 運転方法は自由

日常運転

- メモリー運転** SLM内に保存(最大12本)した運転プログラムを実行。マスター・スレーブ・バックグラウンドなど並列運転も可能。
- DNC運転** PCから運転プログラムをダウンロードしながら実行。2msec程度の微小補間の連続動作も処理可能。
- 動作言語** テクノ言語 / G言語 マクロ機能(変数、演算、判別)
- 操作** PC / タッチパネル / 入力信号 / 機械パネルなどで操作可能。マシンの使いやすさを考えて、最適な方法を選択。プログラム選択、起動、停止、オーバライド、リセット、原点復帰など

コマンド運転

PCから一命令ずつ発行して実行(運転)

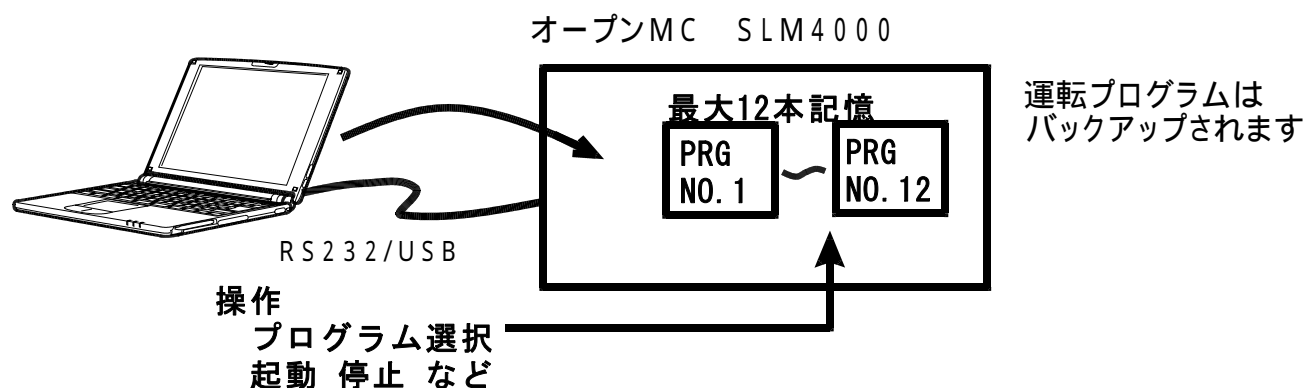
手動運転

PC / タッチパネル / 入力信号 / 機械パネルなどで操作可能。ジョグ送り、イン칭ング送り、手動パルス送り、手動原点復帰など。

10. メモリー運転

あらかじめPCで作成した運転プログラム(テクノ言語やG言語)にプログラムNO.をつけてSLMへ転送(ダウンロード)し保存しておきます。SLMは、そのNO.で運転プログラムを選択し運転できます。

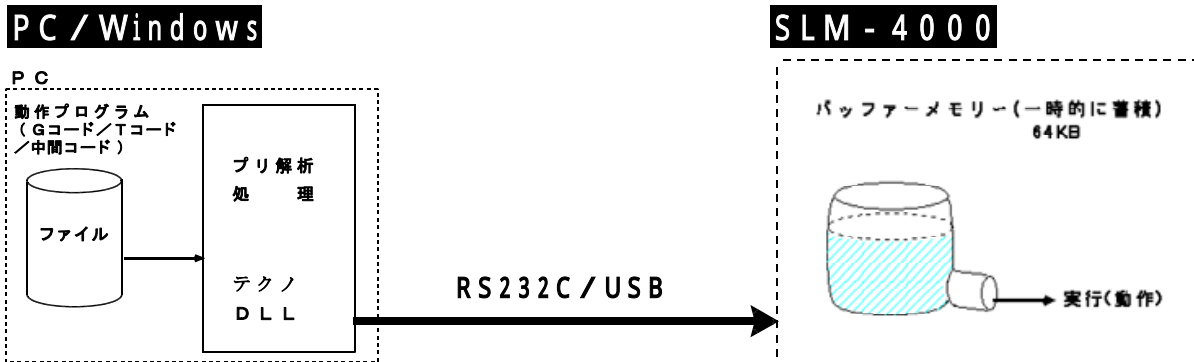
運転プログラム作成(テキスト編集)



操作は、入力信号 / PCなどからおこなえます。

11. DNC 運転

PCから運転プログラムをSLMへ転送(ダウンロード)しながら運転します。
SLMでは適当なメモリーバッファに一時的に蓄積しながら実行します。



【DNC方式の特徴】

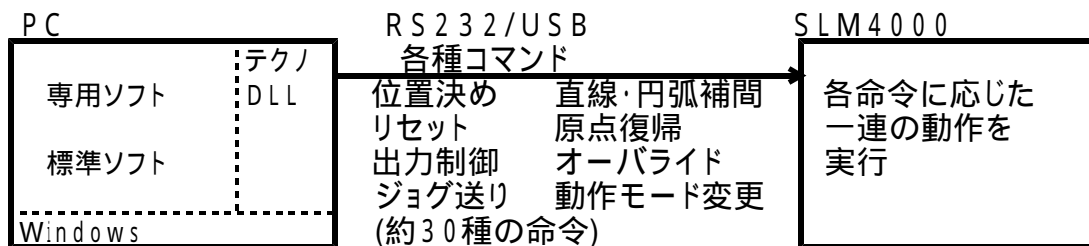
- 動作プログラムのトータルステップ数に制限はありません。
- オープンMC内のバッファメモリーに蓄積しながら運転することにより、データ通信が瞬間的に止まったり、遅くなくても問題ありません。
- プリ解析、データ通信、実動作が同時進行することで、解析 実行までの待ち時間を最短にできます。
- 超高速DNCは、金型や光学系の連続微小ブロック加工に最適です。

【代表的な応用例】

精密に自由形状を加工・造形するマシン
モデリング加工 研磨 研削 造形 彫刻

12. コマンド運転

PCから1命令づつモーションコントローラを動作させます。
自動運転 / 手動運転の全ての動作を簡単な命令で実行します。



お客様が作成する専用ソフト VB、VCなどで作成
標準ソフト セッティングPCソフト(SLMの全ての機能が使えます)

13. 手動運転と操作

PC / タッチパネル / PLC / 入力信号から操作できます。

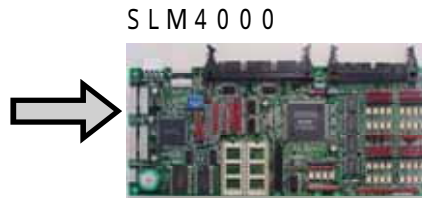
操作

PC

通信コマンド
RS232/USB

入力スイッチ

操作入力SW
機械操作パネルSW



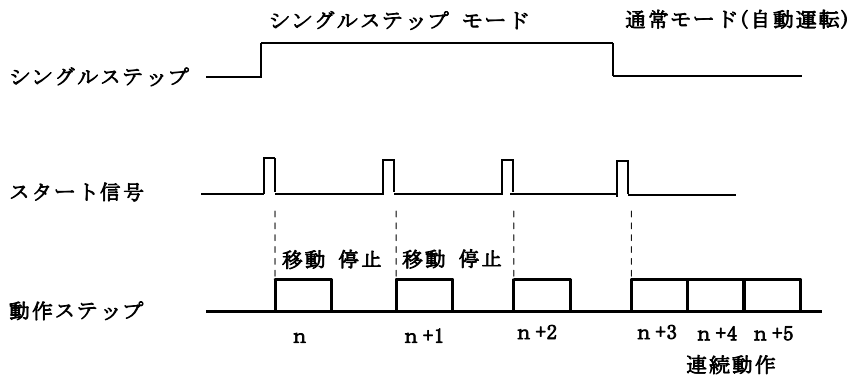
SLM4000

機能

ジョグ インチング
手動パルサ送り
原点復帰 原点設定
ホーム位置決め リセット
出力ON/OFF
オーバライド変更
プログラム選択
動作モード変更
起動 停止

14. シングルステップ動作

シングルステップモードでは動作プログラムの各ステップ毎に停止し、スタート信号により1ステップずつ進行します。
保守や試運転で、動作プログラムの動確認のために使用します。

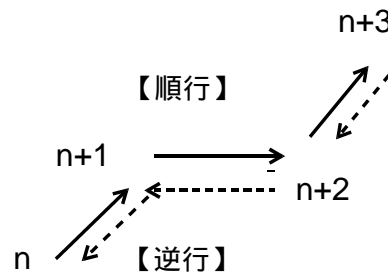


15. シングルステップの順行・逆行

ステップ動作の順行・逆行

シングルステップで逆行もできます。
通常は、ティーチングのシングルステップ動作で使います。

順行
通常のシングルステップ動作です。
逆行
1ステップ毎に戻ります。
動作を戻したいときに便利です。



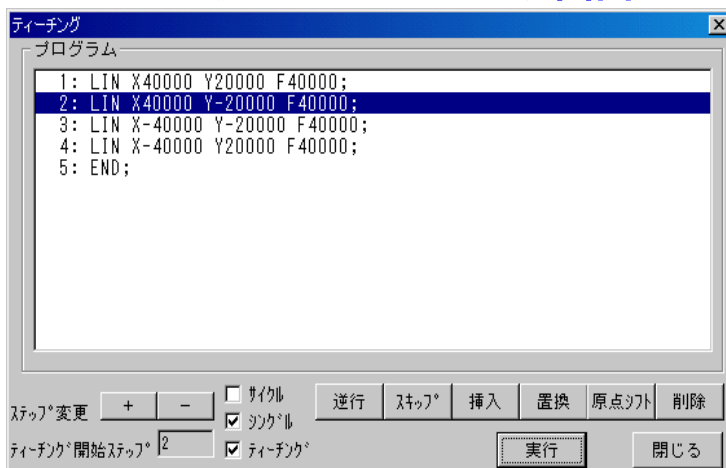
16. パソコンティーチング

PCソフトからティーチング(ステップの挿入 / 置換 / 削除)で動作プログラムを変更できます。ティーチングの通信コマンドは公開ですので、専用PCソフトやタッチパネル画面も作成できます。もちろん、「セッティングPC」にも標準のティーチング画面があります。

機能

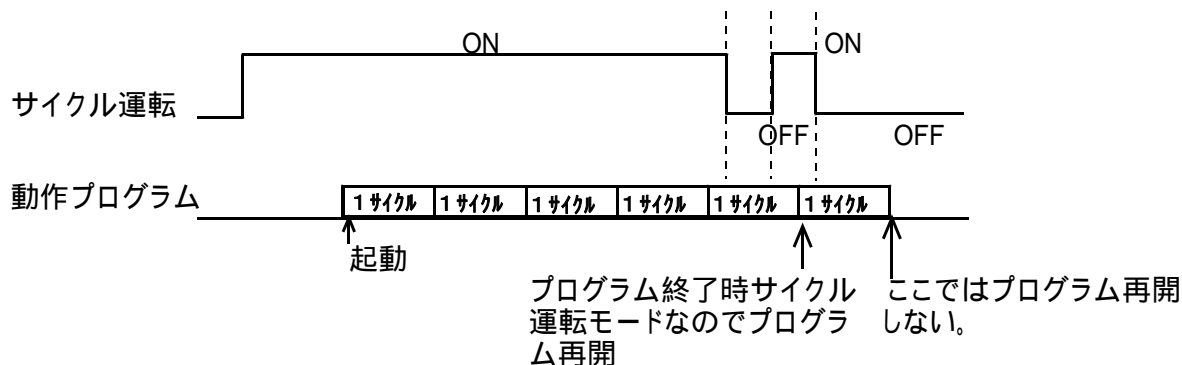
- シングルステップ (順行・逆行)
- 任意ステップ 起動
- ステップの挿入・置換・削除

セッティングPCのティーチング画面



17. サイクル運転

サイクル運転モードでは動作プログラムの繰り返し実行を行います。ENDステップ実行後、自動的に動作プログラムの先頭から再実行します。サイクル運転モードのON / OFFは、通信コマンドでおこないます。



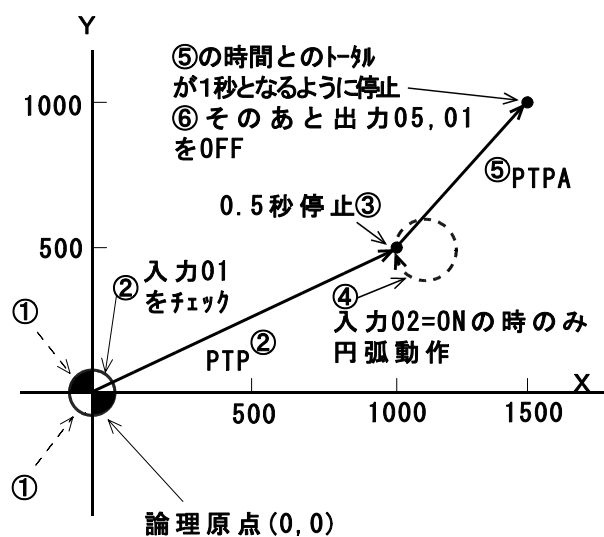
18. テクノ言語運転プログラム

「テクノ言語」は、軸移動、入/出力制御、入力条件判別などを1ステップ内で同時処理します。組立・搬送・ロボットなどに幅広く応用できます。

テクノ言語プログラム例

各ステップ	説明
PTPA X0 Y0; PTPA X1000 Y500 WR01 ONR01;	どこにいても原点(0,0)へ移動 入力01がONの間停止。OFFしたら、出力01をONして(1000,500)へ移動
TIM0.5; CALL SUB1 JNR02;	0.5秒停止 入力02 = ONなら、SUB1をCALL。 入力02=OFFなら何もせず次へ
PTPA X1500 Y1000 TIM1.0; OFR05 OFR01;	(1500,1000)へ移動し、トータル1秒となるまで停止 出力 05,01を OFF
END; SUB1: CIRR X0 Y0 I100 J0 F1000; END;	動作プログラム終了 サブルーチン名称ラベル 円弧動作 サブルーチンEND

上記運転プログラムの動作



19. プログラムコード一覧(テクノ言語 / G言語)

テクノ言語	G言語	動作
-	G90	インクレ指定
-	G91	論理座標系アブソ指定
PTP	(G91)G00	インクレ位置決め
PTPA	(G90)G00	論理座標系アブソ位置決め
PTPB	G28	機械座標系アブソ位置決め
LIN	(G91)G01	インクレ直線補間
LINA	(G90)G01	論理座標系アブソ直線補間
LINB		機械座標系アブソ直線補間
SLIN	G31	インクレセンサーラッチ補間 < OP >
CIRR	(G91)G02	インクレ円弧補間CW 中心指定、半径指定(CR)
CIRRA	(G90)G02	論理座標系アブソ円弧補間CW
CIRL	(G91)G03	インクレ円弧補間CCW
CIRLA	(G90)G03	論理座標系アブソ円弧補間CCW
P**	-	**平面指定 円弧半径指定で必要
PXY	G17	XY平面指定
PXZ	G18	XZ平面指定
PYZ	G19	YZ平面指定
TIM	G04	ドウェル 単位:秒 少数1桁
TM		制御周期単位のタイマー
THSET	G43	工具長補正開始 < OP >
THOFF	G49	工具長補正キャンセル
INPE	G61	インポーズチェック有効
INPD	G64	インポーズチェック無効
CSET	G92	論理座標設定
PTMA	G100	ポイント位置決め < OP >
STNE	G110	接線制御有効 < OP >
STND	G111	接線制御キャンセル
TURN	G112	TURN命令
SPIN	G120	無限回転軸回転動作
PRG	PRG	スレーブプログラム起動
JMP	JMP	ラベルジャンプ
DC	G40	径補正キャンセル
DL	G41	径補正左側
DR	G42	径補正右側
MOUT00	M00	プログラムストップ
MOUT01	M01	オプションストップ
-	M03	主軸正転 < OP >
-	M04	主軸逆転
-	M05	主軸停止
END	M30	プログラム運転終了
CALL	M98	サブプログラム呼出
END	M99	サブプログラム終了
-	S	主軸回転速度設定 < OP >
PNT	PNT	ポイント位置決めテーブル < OP >
ONR	-	汎用出力制御
OFR	-	
ER/ENR	-	汎用入力制御
JR/JNR	-	
SR/SNR	-	
WR/WNR	-	
マクロ命令	マクロ命令	四則演算、内部データ読出/書込
IF	IF	条件判断
ELSE	ELSE	
ENDIF	ENDIF	

軸アドレス
軸指定 : X,Y,Z,A
円弧中心指定 : I,J,K,D

G言語は、汎用NCでも一般に使用されていますが、SLMで対応する命令は、この表のとおり限定しています。

20. マルチタスク <オプション>

通常の運転プログラムを、2本同時に実行できます。たとえば、搬送と加工の2つのステーションを平行して制御可能です。
 そのほかに、バックグラウンドタスクや例外処理のためのタスクがあります。

マスター/スレーブ2系列運転

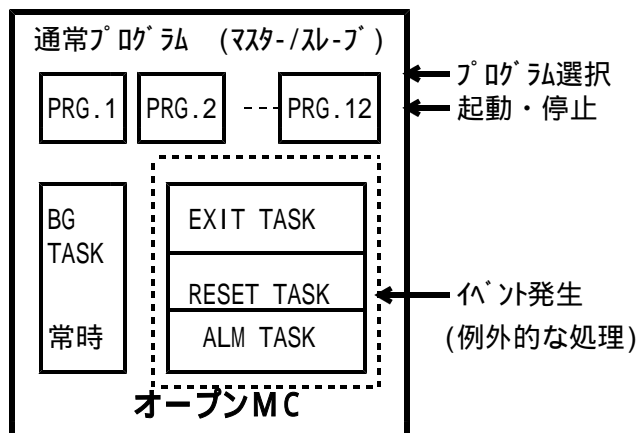
2つの動作プログラムの平行動作。
 お互いに独立した動作(非同期)や
 待ち合わせ同期も可能。

BG (バックグラウンド) タスク

常時動いている運転プログラムです。
 油圧ポンプや材料供給などの簡単な
 周辺制御に使います。

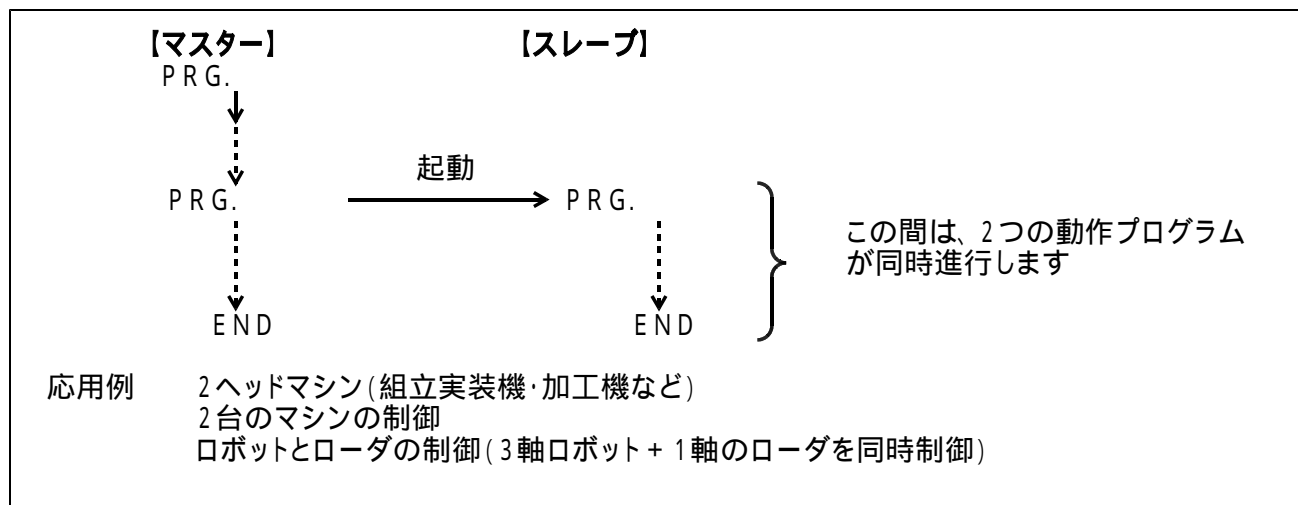
EXIT / アラーム / リセット

各々の例外が発生したときに起動
 される運転プログラムです。



21. マスター/スレーブ2系列運転

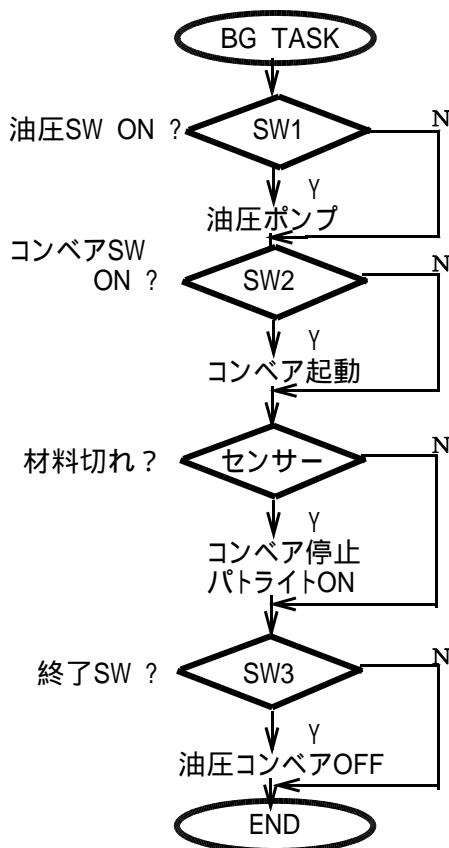
2つの動作プログラムを並列に進行できます。お互いの待ち合わせやインターロックも可能です。



22. バックグラウンドタスクの例

自動/手動モードによらず、いつもバックグラウンドタスクが動作します。
油圧制御・材料管理・ワーク搬入/搬出などをB.G タスクで処理できます。

簡単な事例



入力信号

略称	名称	汎用入力
SW1	油圧起動	RI00
SW2	コンベア	RI01
センサー	材料切れ	RI02
SW3	終了	RI03

出力信号

名称	汎用出力
油圧ポンプON	RO00
コンベアON	RO01
パトライト	RO02

```

TIM 0.5;
ONR00 JNR00;
TIM 0.5;
ONR01 JNR01;
TIM 0.5;
IF #6001 & 4;
OFR01;
ONR02;
ENDIF;
IF #6001 & 8;
OFR00;
OFR01;
ENDIF;
END
  
```

} OFR01 ONR02 JNR02;
 (1ステップでも記述可)
 } OFR00 OFR01 JNR03;
 (1ステップでも記述可)

23. マクロ機能<オプション>

運転プログラムの中で、変数や演算(四則演算、判別)を使って、ワークや周辺の状態に応じた動作が可能です。SLM内のほとんどの情報はマクロ変数として扱えるので、運転プログラムの自由度は、格段にあがります。

使用例

- ・ワークNo.によるポイント位置決めテーブルの選択
- ・デジスイッチ入力による移動量や動作パターンの選択
- ・ツール交換動作

表1 マクロ変数の例

変数NO.	分類名称	内容
#1000 ~	一般レジスタ	32bit汎用レジスタ(100組)
#1500 ~	MC内部情報	MCステータス、アラーム情報、オーバーライト値 プログラムNO. 実行ステップNO.など 各軸ステータス(詳細) 各軸アラーム (詳細)
#1600 ~	入出力情報	全ての入力/出力信号のON/OFF情報
#2000 ~	サーボパラメ	各軸のパラメタ全て
#3000 ~	工具長補正值	工具長補正データ
#4000 ~	位置情報	各軸位置(指令、機械、偏差、他)
#5000 ~	計測位置	各軸センサーラッチ位置情報(論理、アブソ)
#6000 ~	HEX入力	汎用入力を16進数で読み込み

表2 マクロ演算の種類

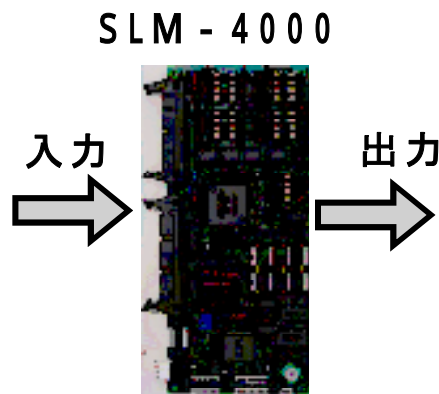
分類	内容
代入	変数と即値を含む演算式
判別	IF 式 ELSE ENDIF
演算	+ - * / % &(AND) (OR) ^(XOR) シフト(左/右)
	< <= > >= == !=

24. SLMの専用入 / 出力制御

SLMには、専用入出力と汎用入出力の定義があります。これらは、コネクタの信号にROMSW設定ソフトで割付できます。物理的に本数制限がある入出力を効率的に使うことが可能です。

専用入力 of 定義

信号名	意味
リセット	動作中断 アラーム解除
ストップ	動作停止
原点設定	指令座標の設定
リワインド	Gコード運転終了
非常停止	非常停止
原点復帰	原点復帰開始
OT±	各軸オーバーラヘル
ORG	各軸原点
ONSW	サーボ電源ON
SENCE	スキップ割り込み
RI	汎用入力0~35



専用出力 of 定義

信号名	意味
SVM	サーボ主電源
READY	SLM正常
RUN	運転中
ALARM	アラーム発生
INPOS	位置決め完了
PAUSE	一時停止中
PRDY	プログラム起動可
MODE0~2	動作モード
SOUT 0/1	主軸制御
RO0~31	汎用出力0~31

Mコード関係 of 定義

信号名	意味
M0~M7	Mコード出力
MSTRB	Mストップ出力
MZSTP	M00/01停止中出力
MFIN	M読み込み完了入力
MOK	正常終了入力
MOPT	オプションストップ入力

サーボアンプIF of 定義

信号名	意味
SVON	各軸サーボON出力
ARST	各軸サーボリセット出力
SALM	各軸サーボアラーム入力

25. 入出力信号の割付

SLMの論理的な入出力はたくさんあります。ところが、物理的な入出力信号は、限られています。そこで、各々のマシンで必要な信号のみを選択して、自由に配置することができます。また、入出力論理(常時ON / 常時OFF)の選択やユーザ信号名の定義も可能です。

使用する入出力選択

Pin番

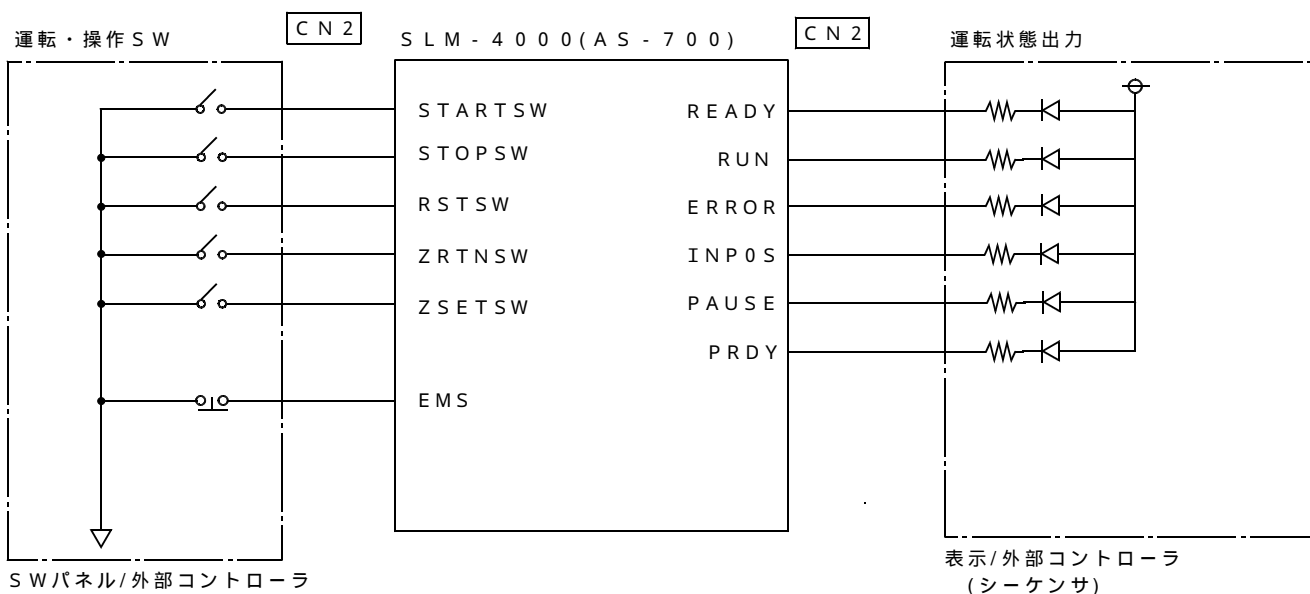
論理A接/B接

信号名
(ユーザ信号名)



26. 入出力信号による運転

もっとも簡単な運転・操作方法です。
自立制御ですので、簡単なスイッチ操作で、SLM単独で運転できます。



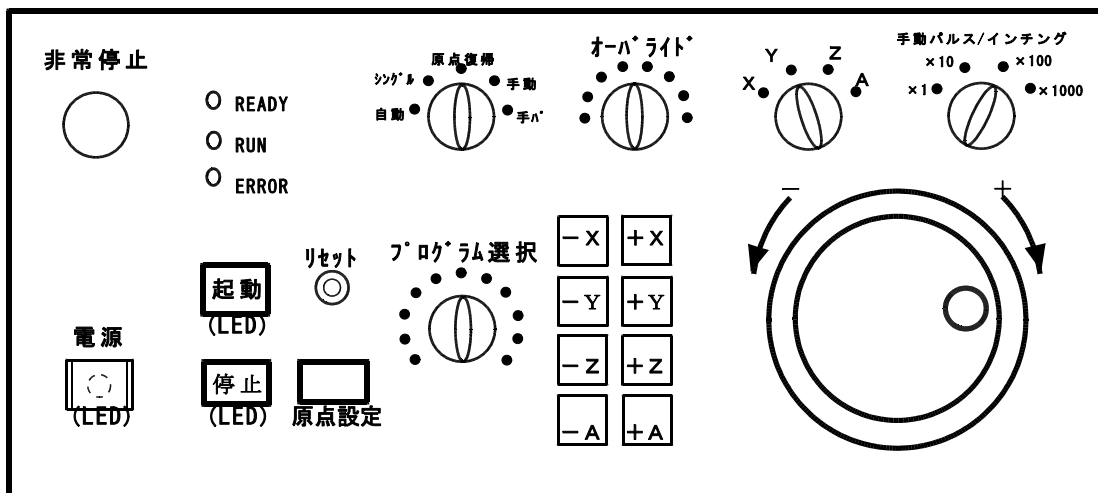
27. 機械パネル入力信号による運転

入力スイッチを少し複雑なマトリックス型にして、いろいろな操作を可能にしています。

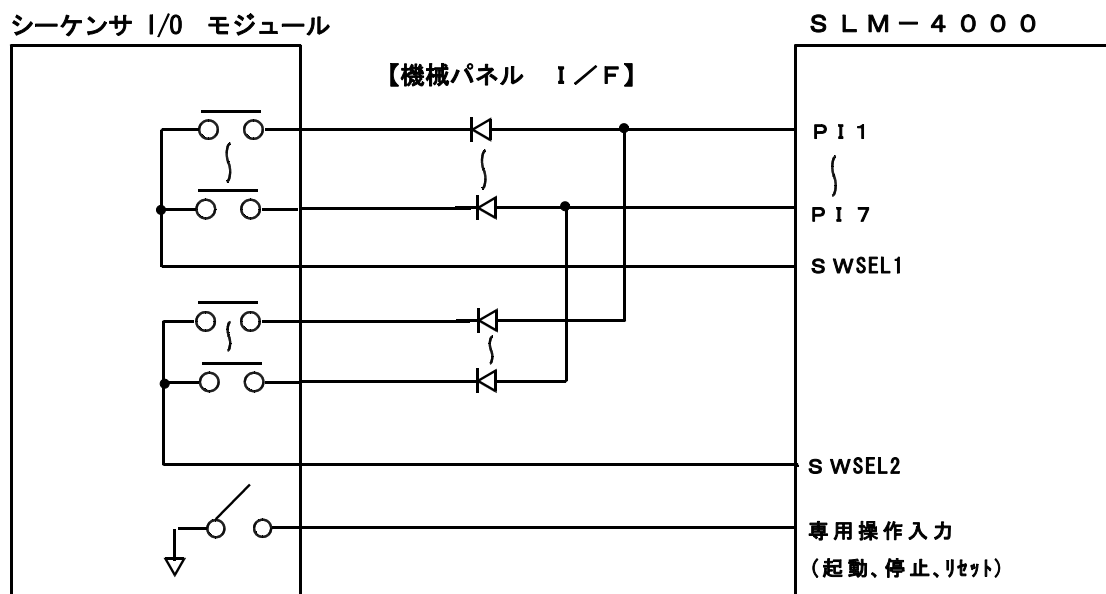
機械パネルの機能

モード選択	自動・シングル・原点復帰・ジョグ・インチング・手パ
運転プログラム選択	8種 または 4bit
軸操作	各軸±(X～A)
オーバーライド	8bit
手動パルサ	倍率(×1～×1000) 軸選択

機械パネルを直接接続



PLCからIO操作



28. 汎用入出力制御

汎用入力 Ri (35点)

テクノコード運転プログラムの中で、条件判別に使えます。
W(待ち)、S(停止)、J(スキップ)、E(強制終了)の判断で状況に応じた
運転が可能です。

マクロ変数として「数値読み込み」や「bit読み」ができます。

汎用出力 Ro (31点)

運転プログラムの中でON / OFFの指定ができます。
軸動作と同期したヘッド動作や制御が可能です。

マクロ変数として「数値出力」やON / OFF指定ができます。

29. Mコード制御

SLMは、運転プログラムの指令でMコード(8bit)を出力します。
外部機器(PLCやコントローラ)は、MSTRB信号の立ち上がりを検出して、Mコードを
読み込み、指定の作業を実行し、MFIN信号をON/OFFさせます。

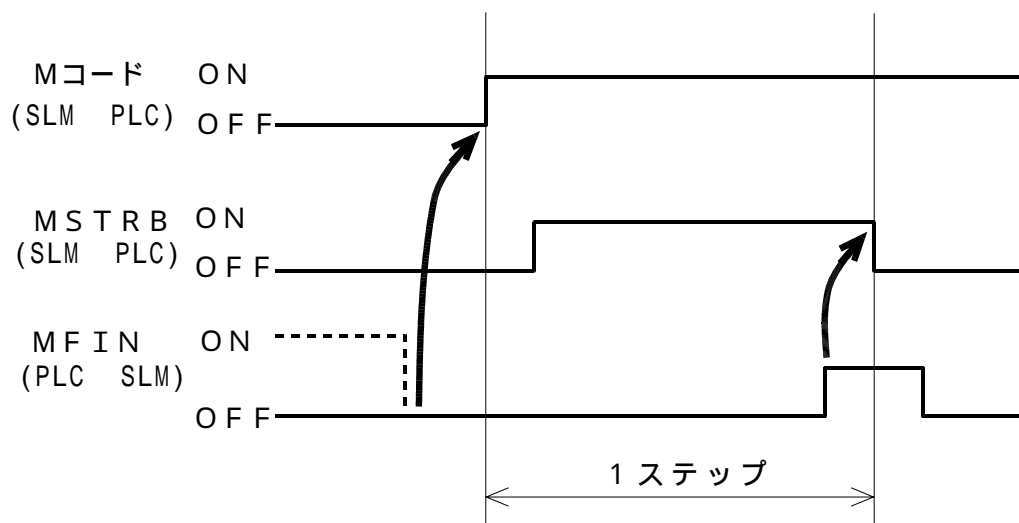
命令 テクノ言語 : MOUT は、255までの任意の数値です。 1
G言語 : M
1 内部処理用で出力しない特別な番号もあります。

外部機器では、Mコード番号に応じた動作をします。
例: ツールチェンジ動作 クーラント動作 ワーク搬入/搬出 など

MFIN待ち SLMは、MFIN信号がON/OFFするまで待ちます。
外部機器の作業完了を待って、次の動作に進みます。

MOK入力 SLMは、MFIN時にMOK入力をチェックします。(有効/無効選択)
外部機器は、指定の動作が正常完了したかどうかを知らせる事ができます。

タイミング図



30. SLMの通信機能

RS232(2ポート)とUSBがあります。

	RS232(2ポート)	USB v1.1
アダプタ	AS222ミニ基板 別置き	USB700ミニ基板 AS700上にスタック
プロトコル	専用プロトコル	専用プロトコル
使用方法	標準通信(テクノDLL/Windows) 標準運転ソフト ROMSW設定ソフト 専用PCソフト	
	フラッシュ書き込み	-
	テキスト通信 (Windows以外の機器)	-

31. USB通信機能

概略仕様

USB V1.1 ターゲット仕様
アプリケーションライブラリ(DLL)完全互換
(RS232と機能互換)

USB付きのSLM概観



USBの特徴

取り付け簡単	SLMボードにアダプタミニ基板をスタック
機能互換	RS232のテクノDLLと完全互換
高速性	RS232の50倍程度 高速DNCも可能
1対N通信(HUB)	1台のPCでSLM複数台の管理
3系統の通信	RS232(2CH)を他に利用(画像処理、タッチパネルなど)
市販ケーブル	USBの通常ケーブル

32. テキスト通信機能

RS232テキスト通信のプロトコルを公開しています。
外部のPLC・タッチパネル・画像処理などと接続できます。

一般のPLC



通信仕様の公開
RS232テキスト通信
データ読出し
動作指示

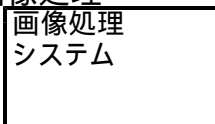
SLM4000



タッチパネル



画像処理



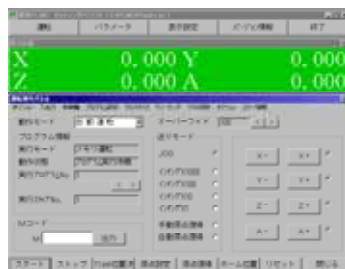
テキスト通信機能の特徴
通信仕様の公開
テキスト(文字コード)通信仕様
ACK/NACK、リトライ処理による信頼性
必要に応じて、専用改造をいたします。

33. 標準運転ソフト「セッティングPCソフト」

日常運転(自動/手動)や保守段取りなどに使います。
 接続が完了すれば、すぐに運転できます。
 お客様の設計作業なしに、SLMの全ての機能を利用できます。

自動 運転	メモリ運転 DNC 運転 オーバーライド(速度変更)
手動 運転 操作	ジョグ 手動パルス イン칭ング ホーム位置 リセット 原点復帰 原点設定
入出力 モニタ	入出力信号表示と制御 強制的なON/OFF
パラメタ	パラメタ/各種データ
その他	ファイル読み書き 各種ステータス表示 マクロ変数表示

標準運転ソフト
「セッティングPCソフト」



SLM - 4000

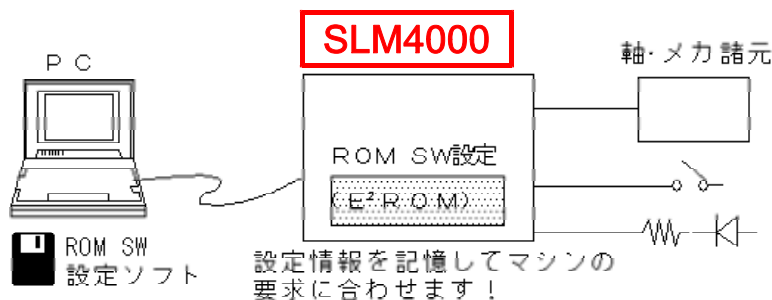


USB
RS232



34. コンフィギュレーション「ROM SW設定ソフト」

機械の設計諸元や使用するサーボアンプなどのいろいろな条件に合わせてSLMを設定(コンフィギュレーション)できます。軸構成や形態が変わっても現場で変更できます。



基本パラメタ

- 制御軸数
- プログラム分割数
- パルス軸MAXPPS
- サーボアンプ関連(各種タイミング)
- 使用するタスク(7種のタスク有効/無効)
- 起動時サーボオン
- 原点復帰時ソフトリミット
- ONSW有効
- モード出力
- 自動原点復帰

軸設定パラメタ(各軸)

- パルス指令軸(出力形態パルス幅)
- C相1回転パルス
- OTチェック(有無)
- 指令極性
- C相論理
- メカ機構1周パルス
- FB入力極性
- HIO論理
- C相原点復帰

その他

- 入出力信号の論理
(A接/B接)

上記は、ROMSW(ロムスイッチ)設定の一部です。

35. 専用PCソフト

DLLによるソフトIF公開でVB、VC、EXCEL、Labviewなどの専用ソフトと直結できます。独自の生産管理やCAMソフトから運転できます。サンプルソフト(ソース)のご提供もいたします。

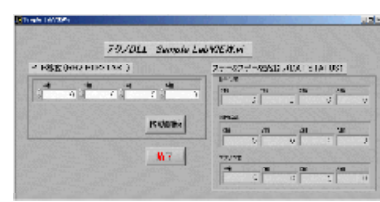
専用運転画面例



EXCEL運転画面例



Labview運転画面例



専用PCソフトのメリット

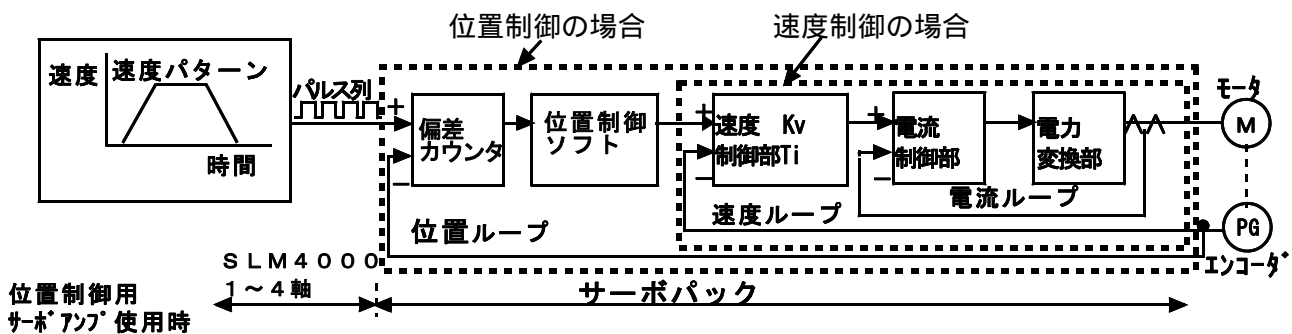
- 完全な独自システム
- 独自生産技術
- 現場に最適な操作性
- 高付加価値
- 守秘性
- オリジナルコントローラのイメージ
- 独自のロジックを実現可能
- 必要十分な操作 実機に応じた画面やスイッチ操作
- 専用CAMやDXF対応でシステムの付加価値をアップ
- エンドユーザや他社から専用ロジックをクロージング

36. パルス列指令

SLMでは、パルス列指令の4軸制御です。

パルス列指令で十分な理由

サーボアンプ自体で、位置ループ制御しています。つまり、エンコーダパルスとフィードバック制御しているのので、指令パルス分だけ、必ずモータが回転する仕組みです。特に最近のACサーボは制御周期が短く、性能が向上しています。



- KP : 位置ループゲイン
- KV : 速度ループゲイン
- TI : 積分時定数

注意点

- 指令パルスがノイズなどでサーボアンプに正しく入力されないと問題です。そのため、指令パルス信号は、対ノイズ性がよい以下の形式が望ましいです。
 - 電気的仕様 差動信号(ラインドライバ出力信号)
 - 信号形式 A/B相90度位相差信号
 - サーボ側受信回路 フォトカプラー(差動信号受信)
- パルスモータでは、脱調した場合は、位置ズレとなります。

37. いろいろなパルス列指令

使用するサーボやパルスモータアンプの都合に合わせて、信号形態を選択できます。

A / B相(90度位相差)	一般には、この信号を使用します。対ノイズ性で優れています。
CW / CCW	モータの方向毎の移動量パルスです。
PLS / DIR	モータの方向を示す信号と移動量パルスです。
パルス幅設定	CW/CCWとPLS / DIRの場合は、移動量パルスのパルス幅を選択できます。

38. 多軸補間指令

標準の補間命令: 円弧(任意2軸) ヘリカル(円弧 + 同期1軸)
直線(1 ~ 4軸補間)

微小補間の連続: 制御周期(1 / 2 / 4 msec)での連続動作が可能。
瞬間的には、2つの補間の時間和在制御周期以内であればパス動作。

これ以上の短い時間の補間指令でも、処理自体は可能ですが、送り速度が指定より下がります。

特殊な補間指令: ねじ切り(旋盤) 巻線動作 リジッドタップ オシレーション
専用化で特殊な軌跡発生も可能です。

39. パス動作(微小補間の連続動作)

「NC / ロボットの輪郭制御」や「電子カム」などの緻密なサーボ制御の基本です。
微小な直線や円弧補間の連続に対して、指定されたとおりの速度でなめらかに動作します。

一般の位置決めの問題点

移動命令と移動命令の間で瞬間的な停止や速度減少がある

特に各補間指令の通過時間が短くなるとこの問題が顕著になる

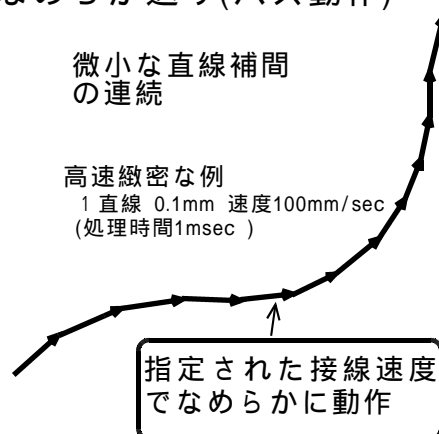


SLM(オープンMC)なら
完全パス動作で問題なし

なめらか送り(パス動作)

微小な直線補間の連続

高速緻密な例
1 直線 0.1mm 速度100mm/sec
(処理時間1msec)



40. パス動作は緻密モーションの基本

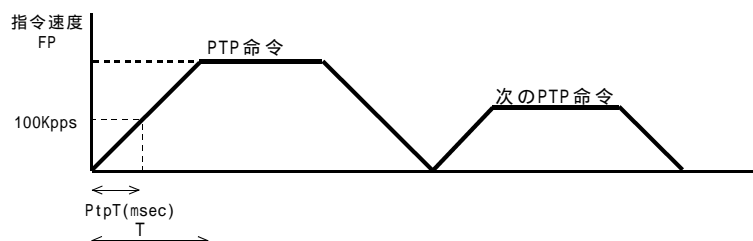
微小補間を指定速度でなめらかに連続させる機能は、緻密モーションのもっとも基本で重要な性能です。仮にパス動作が不完全な場合と比較すると以下ようになります。

応用	完全なパス動作 (SLM)	不完全なパス動作 (他社?)
切削・研磨	指定どおりの正確な輪郭制御。 きれいな引目。	補間の切れ目で断続的。 切削や研磨面が乱れる。
巻線	指定どおりの緻密な巻線。 折り返しなども正確。	正確な巻線が不可。
電子カム	高速・なめらか・正確な同期動作	断続的な動作で使用不可。

41. いろいろな加減速制御

位置決め (PTP) の直線形加減速

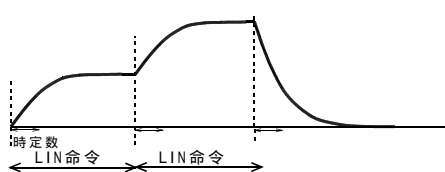
PTP命令では、各々の軸毎に、サーボパラメタで設定した加減速傾きで加速・減速します。



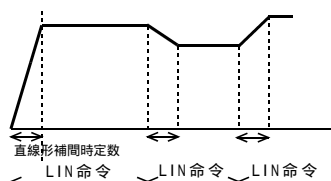
補間の加減速

- 指数形加減速** : サーボパラメタで設定した時定数で指数形の加速・減速をします。物理現象的には、一次遅れの特性で自然ですが、静定時間がかかります。
- 直線形補間加減速** : サーボパラメタで設定した時定数で直線形の加速・減速をします。指数形より静定時間が早いので、タクトや軌跡精度の面で有効です。
- S字補間加減速** : 直線形補間加減速をさらになめらかにした加減速です。

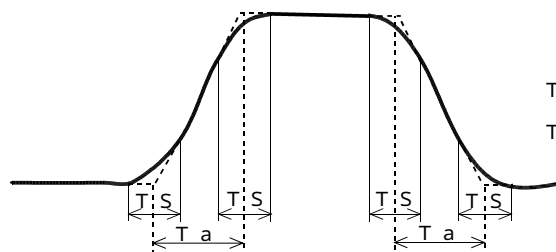
【指数形補間加減速】



【直線形補間加減速】 < オプション >



【S字加減速】 < オプション >



T S : S字補間時定数 (ms)
T a : 直線形補間時定数

42. 軌跡重視の加減速

SLMでは、多軸補間での合成軌跡の正確性を重視しています。そのため、補間動作の加減速では、指数 / 直線 / S字ともに、時定数を一定にする方式です。以下の様な加減速をおこなうと軌跡が乱れます。SLMでは、採用していません。

軌跡が不正確になる加減速 (SLMでは不採用)

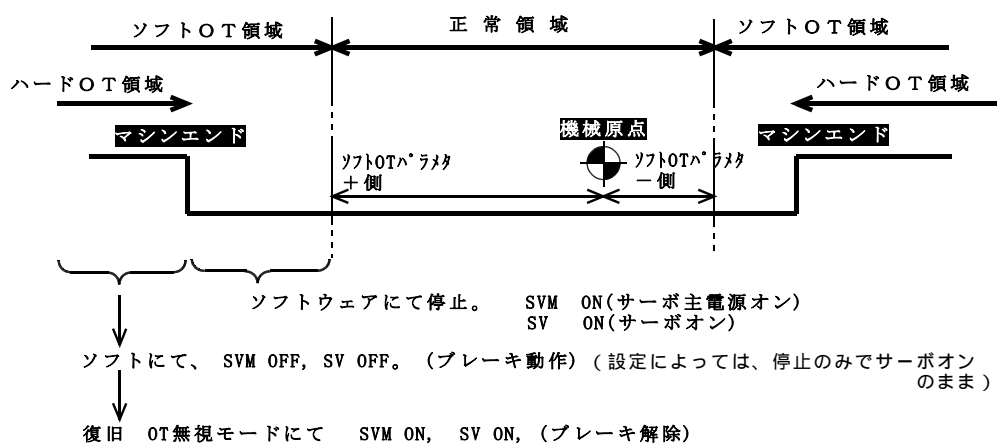
バイアス付き加減速
時定数でなく、加速度指定の加減速

43. ソフトリミットとハードリミット

ストロークのチェックは、2重です。通常は、ソフトリミットで保護します。万一、ソフトリミットを越えた場合は、OT(オーバトラベル)信号でアラーム停止します。

ソフトリミット パラメタで設定したソフトリミット位置を越えると停止します。
そのままジョグ動作で戻せます。

ハードリミット OTが動作するとOTアラームで停止します。
サーボオフさせるかどうかは設定で選択できます。



44. いろいろな原点復帰

原点復帰方法の選択

原点復帰方式

C相サーチ : Z相(C相)を基準とします。

DECサーチ : DEC(原点)信号を基準とします。

操作方法

全軸原点復帰 : 通常の原点復帰動作です。

手動原点復帰 : 手動モードで1軸毎に原点復帰をします。

原点復帰の有効 / 無効

軸毎に原点復帰の必要 / 不要の選択ができます。

自動原点復帰 (ROM SW)

設定により、電源投入時に自動的に全軸原点復帰をおこなえます。

通常は、原点復帰入力やコマンドで、原点復帰をおこないますが、これを省略できます。

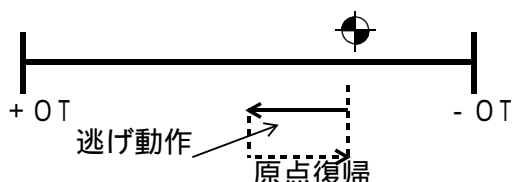
全軸原点復帰の順序指定 (ROM SW)

全軸原点復帰での軸動作の順番は、安全性や使い勝手を考慮して、自由に指定できます。

- 例1 Z軸上昇 X / Y軸移動
- 例2 Z軸上昇 X軸移動 Y軸移動

原点復帰の逃げ動作

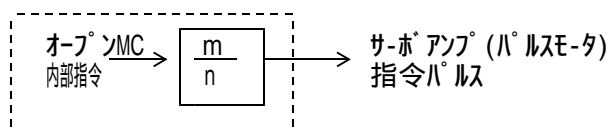
原点近傍やストローク端にいる場合には、自動的にストロークの内側に移動してから、原点復帰をおこないます。原点を越えて、OTまでいってしまうのを防ぎます。



45. パルス単位の設定

SLM内部のパルス単位と機構の物理設定を、自由に調整して合わせる事ができます。物理諸元が中途半端でも、 $1\mu\text{m}$ や $0.1\mu\text{m}$ 単位で処理することができます。

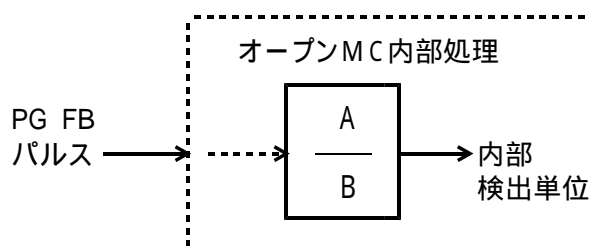
指令パルス電子ギヤ



機構(エンコーダ)の1パルスが切りの良くない値でも、内部指令との比を調整することで使いやすくなります。

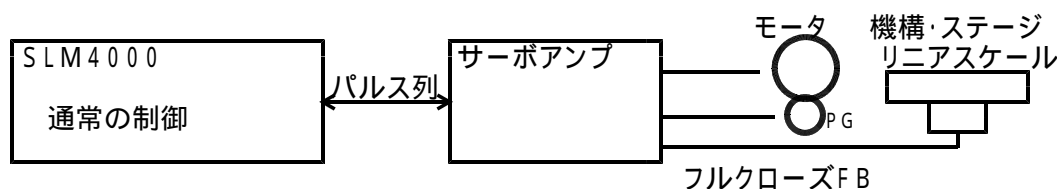
フィードバック任意分周

エンコーダFBパルスに任意の係数を乗じてカウントする機能です。FBパルスの1パルスの重みが中途半端でも、内部カウントを指令単位に合わせる事ができます。



46. フルクローズ制御

フルクローズ制御は、サーボアンプの機能を利用します。そのため、SLMから見た場合は、セミクローズとフルクローズの区別は、ありません。



フルクローズ制御のメリット

リニアスケールでの位置検出は、機構(テーブル)の実動作が対象です。
ボールネジなどのピッチエラー誤差の影響がありません。静的な精度は上がります。

フルクローズ制御の懸案点

サーボアンプの位置ループ制御の中に機構の剛性低下の要素が入ります。
剛性低下の要素とは、バネ的な性質やバックラッシュなどの不感帯や非線形要素です。
そのため、制御性が低下して、ゲインを上げると振動しやすくなり、サーボゲインが下がります。
結果的には、軌跡精度の低下、応答性の低下となり、動的な精度は下がります。

47. 主軸制御

「ミーリングでの主軸指令」や「レーザヘッドやディスペンサヘッドの制御」にも応用できます。

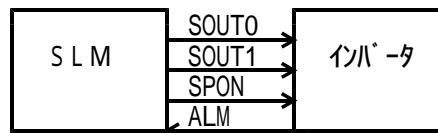
2bit出力制御

汎用出力の2本を主軸インバータの速度選択に使用します。

G言語 : S指令(S0~S3)で制御

テクノ言語 : 汎用出力(RO)で制御

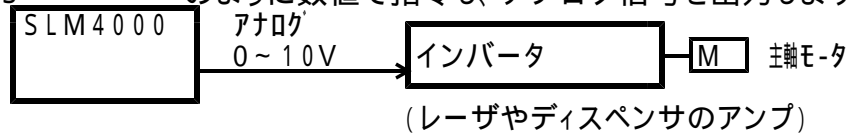
指令	SOUT1	SOUT0	インバータ
S0	OFF	OFF	停止
S1	OFF	ON	低速
S2	ON	OFF	中速
S3	ON	ON	高速



アナログ指令

アナログ入力可能なインバータやレーザ/ディスペンサヘッドアンプを使えます。

S 4000のように数値で指令し、アナログ信号を出力します。



DA001基板が必要です。

48. スピナー制御

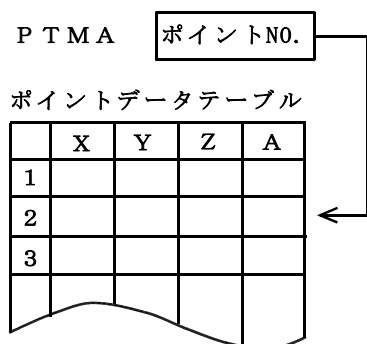
通常のサーボ軸に回転速度指令をします。見かけ적으로는主軸動作と似ています。
加速・減速時定数は、サーボパラメタで設定します。

回転速度指令 SPIN命令(G120命令)

一般の軸を定速回転指令(加減速付)で0.1RPM単位で指令できます。
主軸、スピナー、ツール軸、コンペア軸などに利用できます。

49. ポイント位置決め

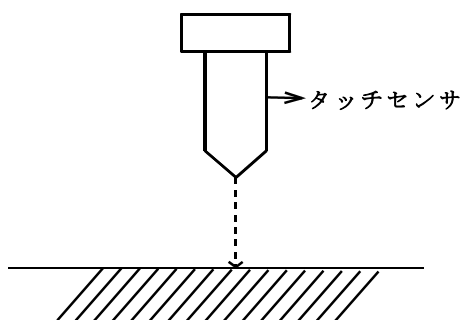
目標位置をデータテーブルに作成し、テーブルのポイント番号を指定して、位置決めします。大量の位置決めをおこなう場合に便利です。運転プログラムを共通化して、データテーブルを書き換えるだけで、異種作業の段取りが完了します。



50. 高精度ラッチ

タッチセンス入力をSLMのラッチ入力に接続して、時間遅れなしの位置計測が可能です。ラッチ入力が入ると、フィードバックカウンタをハードラッチして記憶します。そのため、ソフト処理による時間遅れが、計測精度に影響しません。

注意1 フィードバックパルスをカウントするためにSLMのFB1やFB2の配線が必要です。



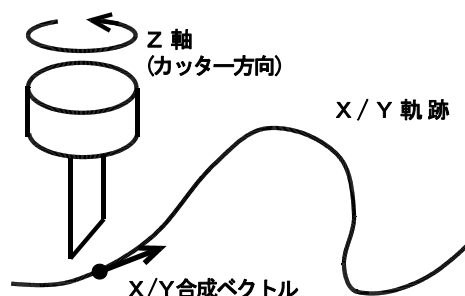
51. 接線制御

刃先方向の制御

第3軸(回転軸)でカッターの刃先制御が可能です。XYの合成軌跡の進行方向に刃先を合わせます。自動・手動モードによらず常に自動的に行います。

法線制御

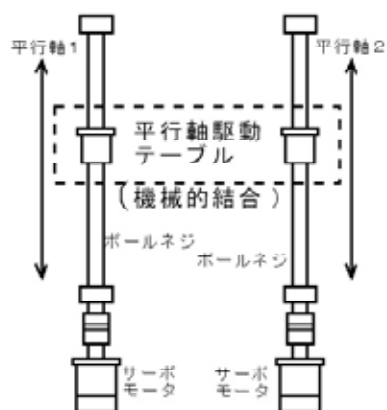
溶接トーチやディスペンサでは、軌跡と法線方向に向ける手法も有効です。



52. 同一指令2軸制御(平行軸)

同一指令2軸制御の特徴

平行2軸でも、1つの軸として運転・操作
自動運転・手動運転ともに自然な動作
物理的には、各々の軸の制御や管理
原点復帰方法も機構に合わせて、選択可能
導入が簡単
市販ACサーボの通常の動作モード
パルスモータでも動作



メリット

門型・ガントリー型マシンの高精度な駆動
オプション選択のみで簡単・安全に動作
精密テーブル制御
ピッチエラー補正や多次元補正との組み合わせも可能
大型テーブルの精密・安定制御

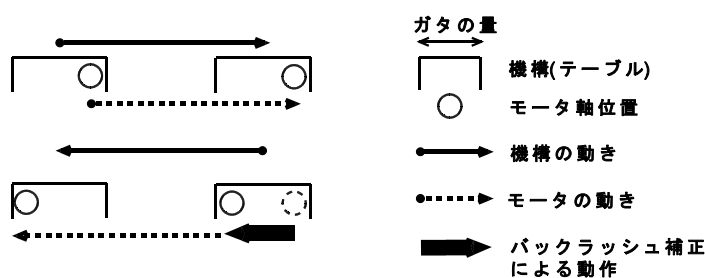
カスタマイズ

2組の平行軸(X/Yともに平行軸)
上下軸応用での特殊機能
平行軸のズレのチェックと保護機能
特殊な原点復帰シーケンス

53. バックラッシュ補正

機械系の「ガタ」(不感帯)を補正します。
補正量は、サーボパラメタ「バックラッシュ補正」に設定します。

【バックラッシュ補正の概念図】



バックラッシュ補正は、軸の移動方向が変わるたびに、その方向へ加わります。

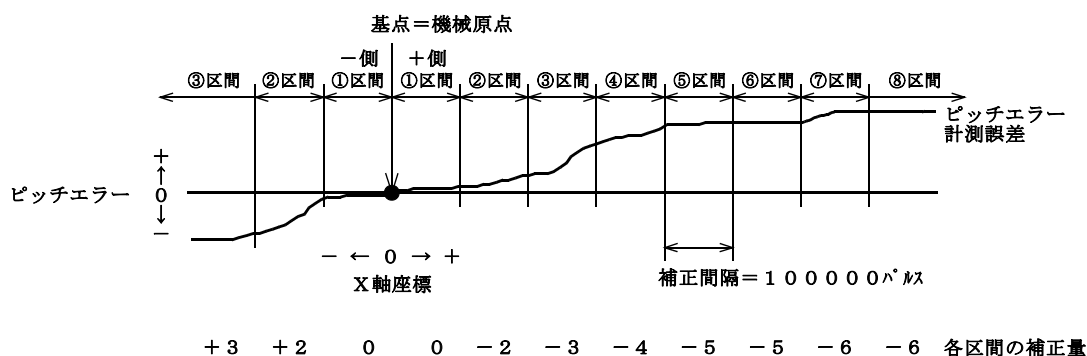
54. ピッチエラー補正

ボールネジなどのピッチ誤差を補正する機能です。あらかじめレーザ計測などで機構の誤差を測定し、補正値をデータテーブルとしてSLMに設定します。セミクローズ制御でもフルクローズに近い精度が実現します。また、フルクローズ制御の様にサーボゲインを下げる必要がないので、動的精度も低下せず、高精度な輪郭制御が可能です。

【基本仕様】

補正軸	全制御軸中の任意の指定軸
補正点の数	全軸で1000点Max.
補正の基点	機械原点
補正の間隔	1000~1000000パルス
データ設定方式	アブソリュート(基点からの補正量)
補正量	0~±127パルス
補正倍率	×10Max.

【設定例と補正のイメージ】

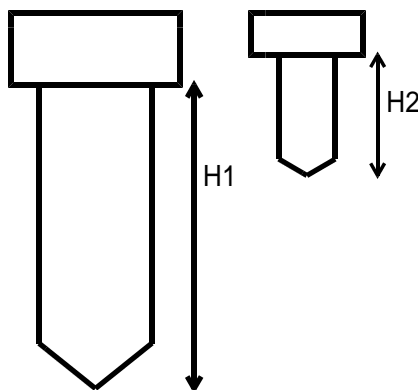


55. 工具長補正

工具長をテーブルにデータ化する事で、工具選択の際に補正値を反映します。各々の工具長を意識することなく、加工形状をプログラミングできます。

G言語
G43 H

テクノ言語
THSET



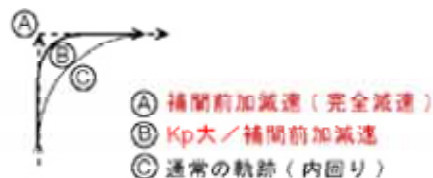
58. 補間前加減速

速度変化の大きいコーナの速度を調整し、発生する加速度を制限して、軌跡の内回りや円弧の縮小を最小限にします。

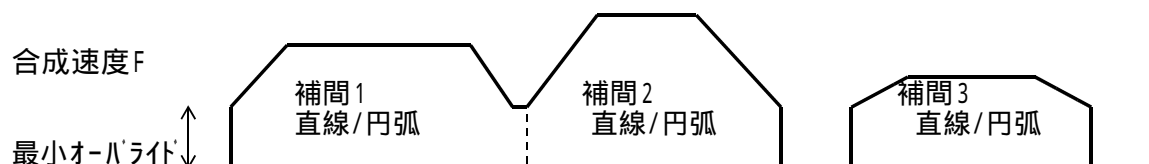
メリット

- 内回りのない軌跡制御
- 指令軌跡どおりの輪郭制御
- 円弧の縮小を軽減
- 急な加速を回避して、なめらか動作
- 慣性や重量が大きくてもなめらか・安定動作
- 振動やオーバーシュートの減少

コーナ軌跡の改善のようす



補間前加減速の合成速度

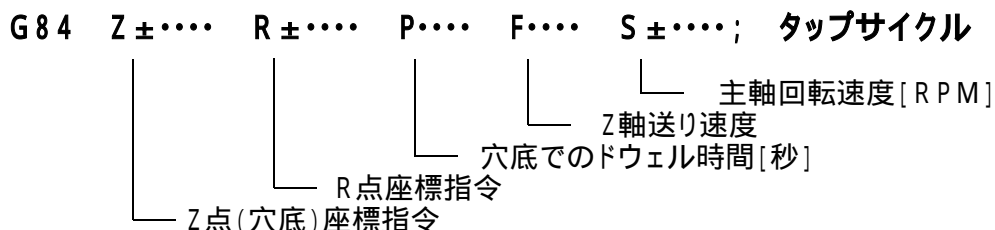


- 加速度が発生する補間連続点 (速度変化が大きい連続点)
- 補間が連続しない点 (ドウェルなど)

59. リジッドタップ

主軸とZ軸を正確に同期させたリジッドタップが可能です。(セミカスタム)
正確なネジピッチと穴底精度が特徴です。要望の固定サイクルにも対応できます。

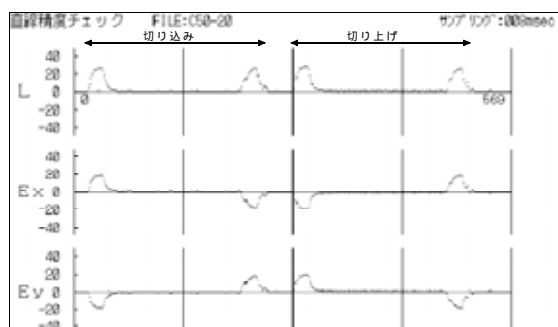
リジッドタップ命令の例



精度解析

TPCロギング機能を応用して、主軸とZ軸の同期性の解析が可能です。
切り込み時や穴底での同期精度(タップ精度)も簡単に定量解析できます。
サーボ系の最適調整にも有効です。

リジッドタップの精度解析データ



リジッドタップ応用マシン例



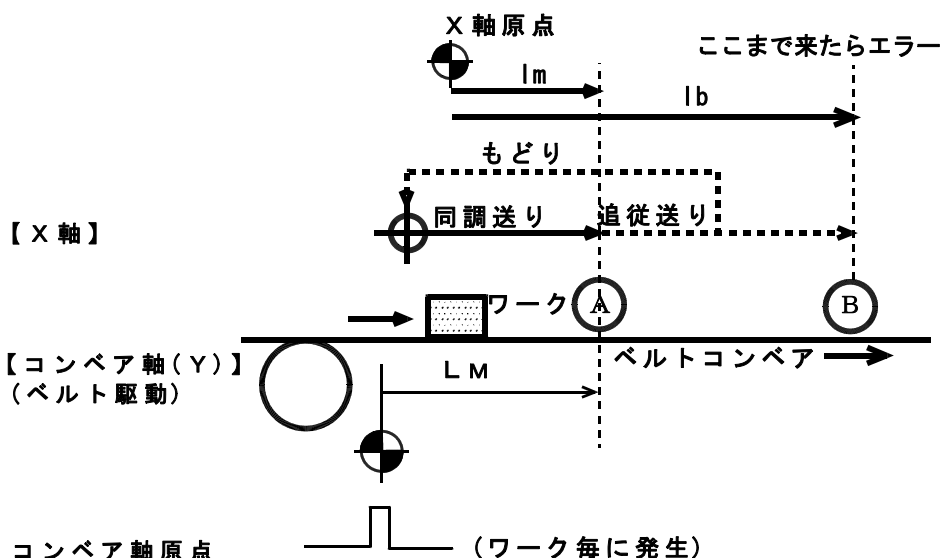
主軸とZ軸の合成軌跡は、直線補間となるはずですが、切り込みや穴底の減速や逆加速では、負荷の影響でサーボ応答に誤差が生じることがあります。これを定量解析できます。

60. 同調同期送り

ベルトコンベア上を移動するワークや、主軸回転するワークに対して、同調/同期追従制御が可能です。ワークを止めずに作業を開始・動作・終了できます。
精度良く同期させるために対象のエンコーダパルスをフィードバック入力に接続します。

- 同調送り(TUN)** ベルトコンベア上のワークに対して、位置と速度を合わせます。ランデブーのための加速期間です。
- 同期追従送り(DLIN)** ベルトコンベア上のワークに対して、同じ速度で動きます。ワークの速度が変化しても正確に追従します。

使用例



61. 主軸同期送り

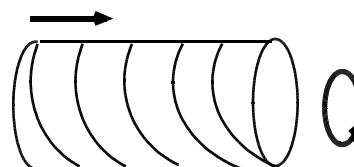
主軸回転に同期して、補間動作をします。
 「同期追従方式」と「補間同期方式」の2通りの方法があります。
 同期追従方式では、主軸エンコーダをフィードバック入力に接続します。
 補間同期方式では、主軸もサーボにして、補間関係でねじ切りや巻線をおこないます。

例 旋盤のねじ切り テーパーネジ、多条ネジも可能です。
 巻線制御 螺旋巻き、整列巻きなど

ねじ切り機能(同期送り)

(専用化)

【Gコード】
 G32 X±…… Y±…… F……;
 X軸インクル移動量 Y軸インクル移動量 ねじピッチ



高速同期では補間方式がベター

高速主軸との同期性では、補間方式の方が性能は上がります。
 特に主軸・送り軸ともに最新のACサーボとすれば、最高性能の同期性が実現します。

62. 直径指令

旋盤等の機械で、X軸(切り込み軸)の指令値をワークの直径値で指令します。動作プログラム内の数値だけが直径指令として扱われます。この場合、実際の移動は、指令値の半分です。

ワンショットPTPやサーボパラメータは半径値として扱われます。(実移動量)

また、現在位置表示画面の指令位置は直径指令値として表示され、

アブソ位置、機械位置、偏差量は半径指令値として表示されます。

例: X軸を直径指令とし、動作プログラム中で以下のような記述をした場合

```
PTP X100;
```

指令位置には100と表示され、アブソ位置、機械位置、(偏差量)には50と表示されます。

ワンショットPTPでX軸に100と命令したときは、指令位置には200と表示され、アブソ位置、機械位置、(偏差量)には100と表示されます。

63. TPCロギング機能と精度解析

TPCロギング機能で、複数軸の軌跡精度や緻密モーションの挙動を定量的に解析できます。解析は、EXCELでおこないますので、ユーザ自身でカスタマイズもできます。

通常、サーボ系の調整や解析には、サーボメーカーの専用ソフトを利用します。

(例: 安川電機 Winソフト)

ただ、この場合、1軸での評価です。

2軸以上での同期性や合成軌跡の解析には、SLMのTPCロギングが最適です。

代表的な解析は、真円度です。真円度を解析する事で、以下の機構要素も評価できます。

真円の解析の効果

2軸のゲインバランス 合成軌跡精度

コーナの内回り具合

低速時の摩擦やうねり(スティックモーションなど)

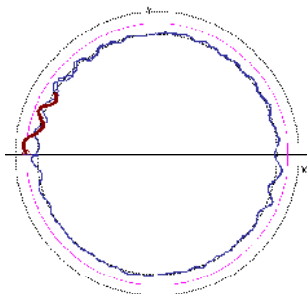
静止摩擦と動摩擦の関係 円弧の象限突起誤差から

サーボ系のゼロ近傍の不感帯

円弧の縮小(TPC解析(円弧縮小))

位置ループゲインが低いと円弧の縮小(内回り)が大きくなります

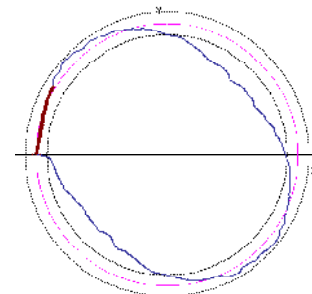
約20 μm の縮小の事例です。



円弧のひずみ

お互いの軸の位置ループゲインが違っていると45度に傾いた誤差が生じます。

TPC解析(ゲイン違い)



64. 輪郭形状の精度向上

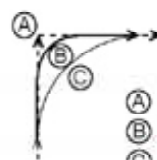
加工だけでなく、搬送や組立マシンでも正確な軌跡が重要になってます。
SLMでは、高精度な軌跡を実現するためのいろいろな機能や定量解析する機能を持っています。

真円精度の向上(内回りのない軌跡)

位置ループゲインは同じ値
補間加減速の時定数を小さく
位置ループゲインを上げる
形状補正機能
補間前加減速
送り速度を下げる

バランスが最重要
むしろゼロが望ましい
応答性を上げる
サーボ遅れを補償
送り速度を自動調整
現実的(タクト低減)

コーナ軌跡の改善



- Ⓐ 補間前加減速(完全減速)
- Ⓑ Kp大/補間前加減速
- Ⓒ 通常の軌跡(内回り)

65. アナログ出力ボード DA001

アナログ指令ボード DA001

ボード単体 外観



SLMボード上に実装した場合



基本仕様

アナログ出力 $\pm 10V$ 2ch
DAコンバータ 16bit
非線形 $\pm 1LSB$
電源 $24V / 5V$
AS700接続 シリアル制御信号

ソフトウェアオプション

アナログ主軸 S5桁指令
その他専用化対応

特徴

主軸アンプ等へのアナログ電圧による速度指令が可能
特殊なヘッドの制御(レーザー、ガス、プラズマ、その他)

拡張性

主軸割りだし エンコーダFBを併用して、位置ループ制御
リジッドタップ 主軸の回転位置/速度とZ軸送りを同期制御
ねじ切り制御 主軸と同期して、X/Z軸を制御
トルク制限 アナログ信号でサーボアンプにトルク制限力制御、ネジ締めドライバー制御など

66. 試運転は簡単

マニュアルの 導入編 に沿って、はじめての方でも迷わずに試運転できます。具体的な説明に従って、自然に操作に慣れていきます。

初期導入	PCソフトインストールなど
ダミー運転	SLM単独で基本操作の練習
モータ単体運転	モータのみ接続して、仮のサーボ調整で試運転の練習
機構を含んだ試運転	実際の試運転

通常モーションコントローラの試運転は、経験が必要です。サーボの調整、機構との関係、PCソフトなど、いろいろな知識が必要で、絡みが生じてきます。はじめての方にとっては、どこからひもとけば良いのか迷ってしまいます。そこで、典型的な手順を決めて、具体的に説明しました。

67. 周辺設計や導入準備も支援

モーションコントローラに未経験な方でも、自作NCを作成されています。特にテクノHPの以下のページがお役に立ちます。

テクノHP 「自作NCマシンへの提言」

周辺接続

制御盤の事例紹介 製作仕様案 展開接続図 材料表

代表的なサーボアンプとの接続 具体的な配線図 サーボのパラメタ設定

サンプル運転プログラム(G言語、テクノ言語)

68. ATCなど周辺設計

テクノ言語は、軸制御と同時にI/O制御もおこないます。センサの判別やソレノイド/シリンダの制御も得意です。また、バックグラウンドタスクやスレーブタスクで、メインの作業とは並列にマルチタスク動作が可能です。

I/O制御

汎用出力 ONR / OFR

ソレノイド、シリンダ、リレーのON/OFF

汎用入力 JR など

入力信号に応じて、待ち・スキップ・強制終了

条件判別で、動作を変更

スレーブタスク

通常のテクノ言語/G言語運転

ATCや別の作業ヘッドを制御

バックグラウンドタスク

常に実行している運転プログラム。ただし、軸制御は不可。材料供給、油圧制御など簡単な周辺制御。

69. 他にも便利な機能

軸の形態

直動軸・旋回軸・回転軸・無限位置決め軸など、いろいろな機構に応じて設定できます。

通常の有限軸: + / - 方向にリミットを設けます。直動軸や旋回軸があります。

無限回転軸 : 1回転してもとの位置に戻る軸では、360度毎に座標系を戻します。(周回処理)

速度指令軸 : 主軸やスピナーなど、位置管理せずに速度指令で動作。
位置管理と速度指令の切り替えも可能です。

手動パルス

オプションで手動パルスが使えます。

関連の入力 手動パルスモード
 軸選択(手動パルスで動作させる軸を選択)
 倍率 ×1 ×10 ×100

手動パルスの送りでも加減速を掛けますので、なめらかに動作します。

ジョイスティック操作

アナログ入力(0 ~ 5V)を利用して、ジョイスティック操作も可能です。

座標系

機械座標系と論理座標系の2種類が基本です。

機械座標系 機構の原点位置を基準とした座標系です。ワークの搬入出位置、ツールの交換位置などは、機構固有の位置なので、一般的に機械座標系の指令を使います。

論理座標系 原点設定をした位置を座標系の原点とします。原点設定は、ワークの位置などに応じて、任意の位置で可能です。通常の指令は、論理座標系でおこないます。

ワーク座標系 専用化でワーク座標系にも対応します。論理座標系が多重になります。

移動命令(位置決め、補間指令)は、各々の座標系に応じた命令があります。つまり同じ運転プログラムの中でも、各々の座標系での移動が可能です。

軸動作の特殊状態

保守・試運転での作業効率や安全性を考慮して、軸動作の特殊状態を指定できます。

OT無視 : OT発生状態ではサーボアラームですが、OT無視モードに切り替えて、軸を戻す事ができます。

軸インターロック : 自動/手動とも、特定の軸の指令や移動を禁止し、アラームとします。

軸ネグレクト : 自動/手動とも、特定の軸の指令や移動を無視します。

運転中の速度変更(オ - バライド)

自動運転中の送り速度や手動運転(ジョグ/インチング)の速度を1% ~ 200%の比で増減できます。移動中でもPCソフトや機械パネルIF(I/O)からリアルタイムに変更できます。

G言語の途中再開

運転プログラム途中のアラーム停止後のリセット操作で、直前のシーケンスNO.(ラベル行)から再開できます。いわゆる「やり直し再開」で、あらかじめ再開させたいステップにシーケンスNO.をつけておきます。

エンコーダ入力

2CHのエンコーダパルス入力があります。
手動パルサ・主軸エンコーダ・外部エンコーダなど多目的です。
差動入力/オープンコレクタのいずれもOKです。
最大5MPPS
耐ノイズ性を考慮しています。
高速ラッチ入力でハードラッチ(カウント値の記憶)をします。

入力は、フォトカプラ

入力回路は、フォトカプラですので、耐ノイズ性が高いです。
2線式も可能ですので、ほとんどのセンサが直結できます。

出力は、トランジスタアレー

最大100mAで耐圧50Vです。ミニチュアリレーの駆動は、可能です。