

## 試運転・調整編

1.4

### 1. 試運転の前に

a. <導入編>の「購入後の作業手順 1～7」が完了していることを確認下さい。

員数チェック

出荷リストチェック

オーダーリストチェック

P G F B / パルス列指令用の抵抗モジュールの設定と確認

PCソフトインストール「セッティング PCソフト」「ROM SW設定ソフト」

S P X とのとりあえぬの接続 ( P C ~ S P X )

R O M SW の設定

セッティング P C ソフトのとりあえぬの接続

b. S P X 周辺回路の設計・製作が完了していることを確認下さい。

回路設計            S P X ~ サボ / パルスモータソフ  
                         アンプ ~ モータ / P G  
                         入 / 出力 ( センサやリレー )    1  
                         強電回路  
                         その他の機器との接続

1 入 / 出力の配線が一部未完でも動作させる方法があります。

c. 関連する図面・マニュアルを準備下さい。

S P X 関連マニュアル

S P X ユーザーズマニュアル

S P X セッティング PC マニュアル

S P X R O M SW 設定ソフトマニュアル

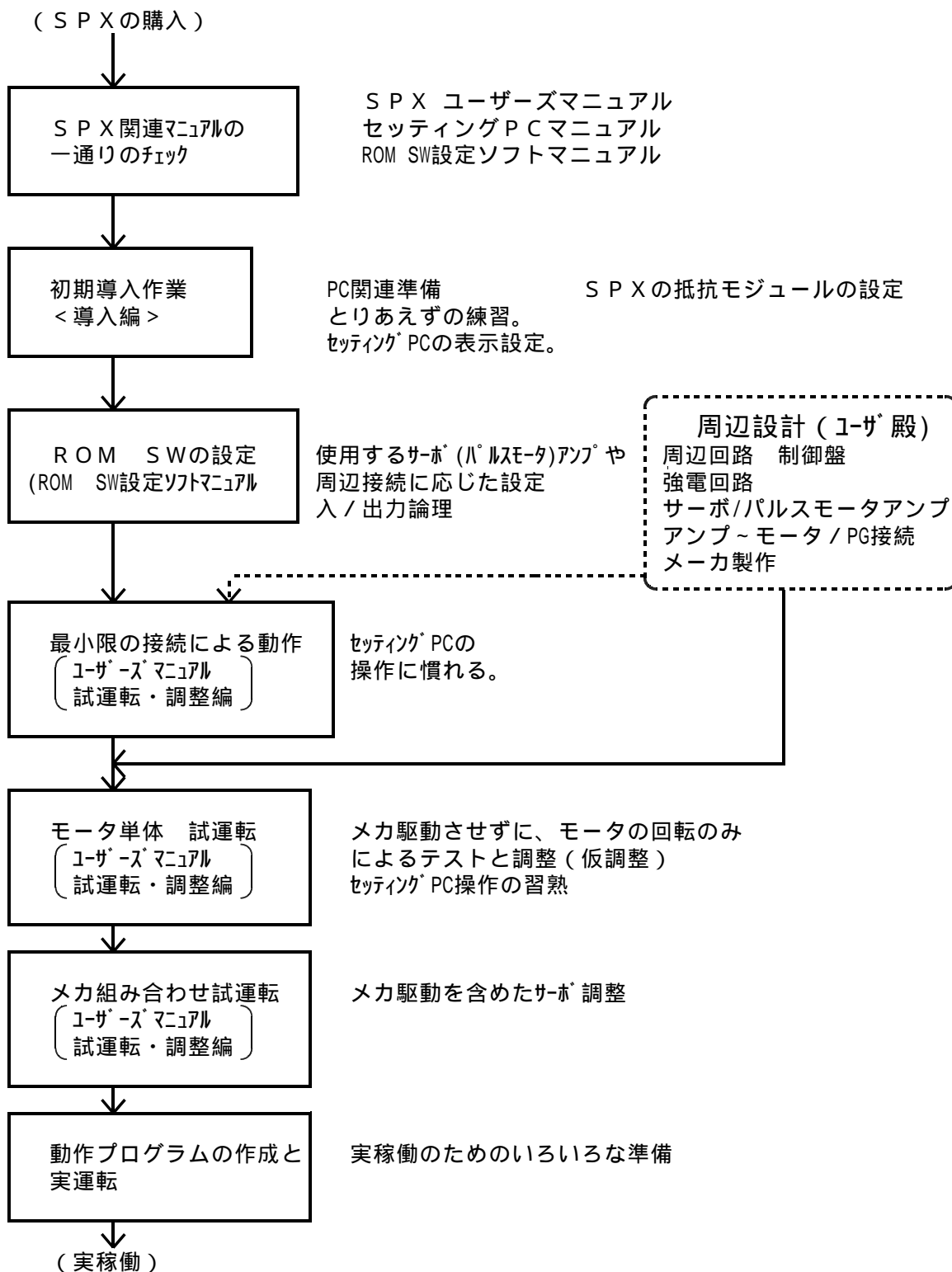
周辺回路図 ( ユーザ殿設計 )

展開接続図

ケーブル図など

サーボ / パルスモータアンプ  
のマニュアルや説明書

## 2. 試運転・調整までの作業フロー（概略）



### 3. ROM SW (ロムスイッチ) の設定

S P X と P C との接続が確認できたら、ROM SW 設定ソフトにより、「ユーザ設定パラメータ」を設定下さい。  
設定方法の詳細は、「ROM SW 設定ソフトマニュアル」を参照下さい。

設定する項目は、おもに以下の内容です。

制御軸数	
サーボ 関連タイミング	アラーム無視時間 リセット保持時間
パルスジェネレータ	最高PPS (軸 指令パルス最高速度)
プログラム言語	テココード ( T ) / Gコード ( G )
プログラム本数	3 . 6 . 1 2 ( 2 . 4 . 8 DNC有 )
自動サーボ ON	する / しない
各種入力信号	A 接 / B 接
各種出力信号	A 接 / B 接
軸設定	パルス形態 ( PLS / DIR , CW / CCW , A / B ) 指令極性 直径指令 OT有 / 無 他
オプション	ご購入いただいたオプション機能の有無を確認できます。

## 4. サーボパラメタ

サーボ(制御軸)に関するパラメタです。  
 実機に応じて最適な値を設定します。  
 セッティングPC「パラメタ画面」で設定します。

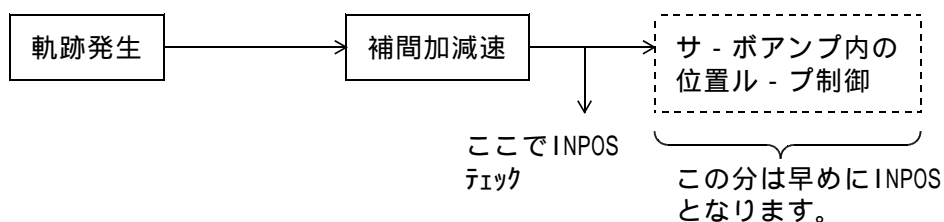


1 パルス指令軸では無効。(入力しないで下さい)

### 4 - 1. INPOS量 パルス指令軸の場合

1ステップ毎の目標位置に対して、軌跡発生のパルス払い出し量が、INPOS量以内に入ると位置決め完了(出力及び内部ステータス)となります。

1.4



#### アナログ軸

偏差レジスタ INPOSの時に、INPOS(出力/ステータス) ONとなります。

## 4 - 2 . 送り速度、加減速などのパラメタ

### PTP時定数

位置決め ( P T P ) の時の直線加減速の傾きです。以下のように計算して設定下さい。このとき設定できる最大値は 6 4 0 0、最小値は R T C 周期です。

$$\text{PTP時定数 (msec)} = \text{加速時間 (msec)} \times \frac{100000 (\text{pps})}{\text{PTP速度 (pps)}}$$

具体例 PTP速度 200Kpps を 100msec で立ち上げる時 PTP時定数=50msec  
 PTP速度 50Kpps を 100msec で立ち上げる時 PTP時定数=200msec

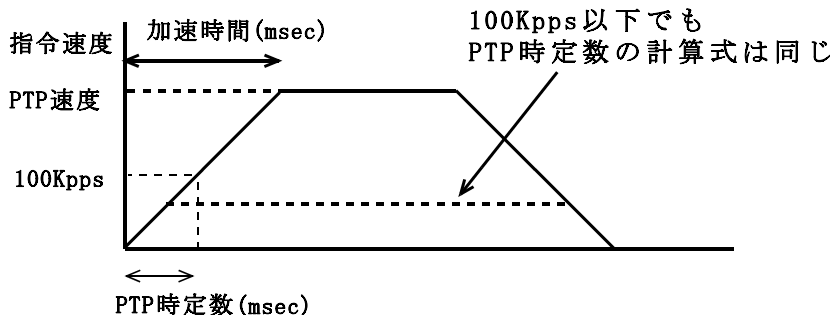
### PTP速度

PTP送りの速度 ( p p s )

### JOG速度

JOG送りの速度 ( p p s )

直線形加減速  
(PTP/JOG)

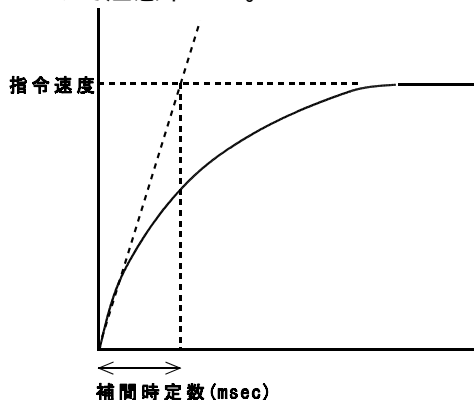


### 補間時定数

一般的には、20 ~ 40 msec

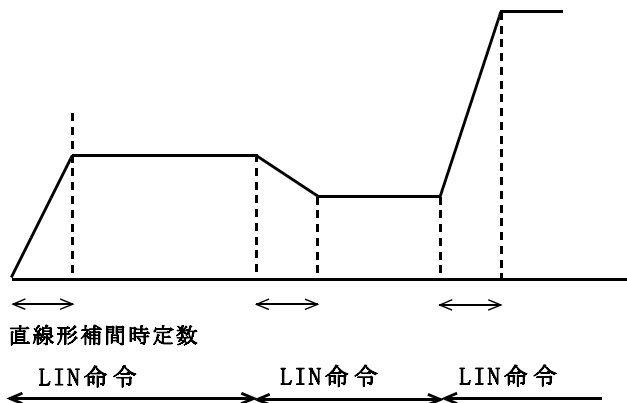
この値を大きくすると、円弧補間の時に実際の半径が小さくなりますので注意下さい。

指数形加減速  
(補間送り)



マイナスの値を入れると、直線形の補間加減速をおこないます。 <オプション>

直線形  
補間加減速



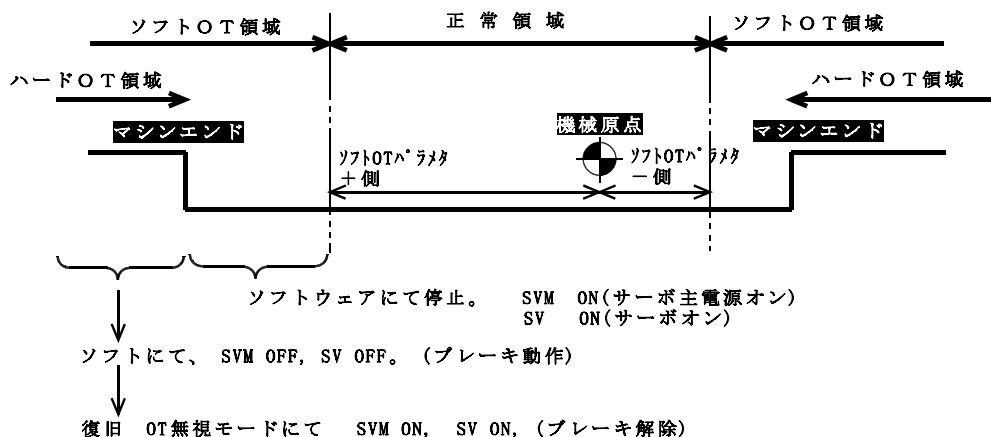
### S字加減速 (S字補間時定数) <オプション>

S字補間の時定数を [ msec ] 単位で設定します。(直線形補間加減速の時定数の 1 / 2 以下)  
 詳細は「4 - 3 補間加減速 (指数形 / 直線形 / S字形)」を参照下さい。

### 4 - 3 . ストロークリミットのパラメタ

+ 側ソフトリミット  
- 側ソフトリミット

ソフトウェアにより、動作可能な範囲を規定。  
この領域を越える移動指令があった場合、S P Xは停止して、アラームとなります。  
この場合、サーボ主電源は落ちません。そのまま手動にてもどせます。  
ソフトリミットは、機械座標でチェックします。  
設定できる最大値は  $1000 \times 10^6$  です。



#### 参考

ハードウェアストロークリミット  
(ハードOT)

マシンエンドに配置したLS信号をSPXへ入力します。一般はb接論理で入力し、これがOFFするとSPXは緊急停止して、サーボ主電源を落とします。

1.4

### 4 - 4 . 疑似アブソの異常値によりソフトリミットが発生する場合

疑似アブソ  
(アブソポジション)

電源断の時の機械座標値を記憶しておき、再投入された時に機械座標値を記憶した値にセットアップする機能。

異常な疑似アブソ値

試運転などの時に、モータを回したまま放置しておくと機械座標値は異常に大きな値になります。  
この時に、電源を切ると異常値を記憶することになります。

ソフトリミット発生

この状態で再投入すると必ずソフトリミットになります。

解除方法

各軸手動原点復帰を行う。

4 - 5 . 原点復帰の動作

**S P X 原点復帰方式** ROMSW設定の組み合わせから原点復帰方法が表のように決定します。

ROMSW設定

FBI°ルズ	C相原点復帰	原点復帰方式
有効	有効	FBI°ルズ方式
	無効	原点サーチ方式 (DECサーチ)
無効	有効	原点サーチ方式 (C相サーチ)
	無効	原点サーチ方式 (DECサーチ)

アナログ指令軸、又はパルス指令軸でFBカウント有効の軸

各原点復帰方法の動作は以下のようになります。

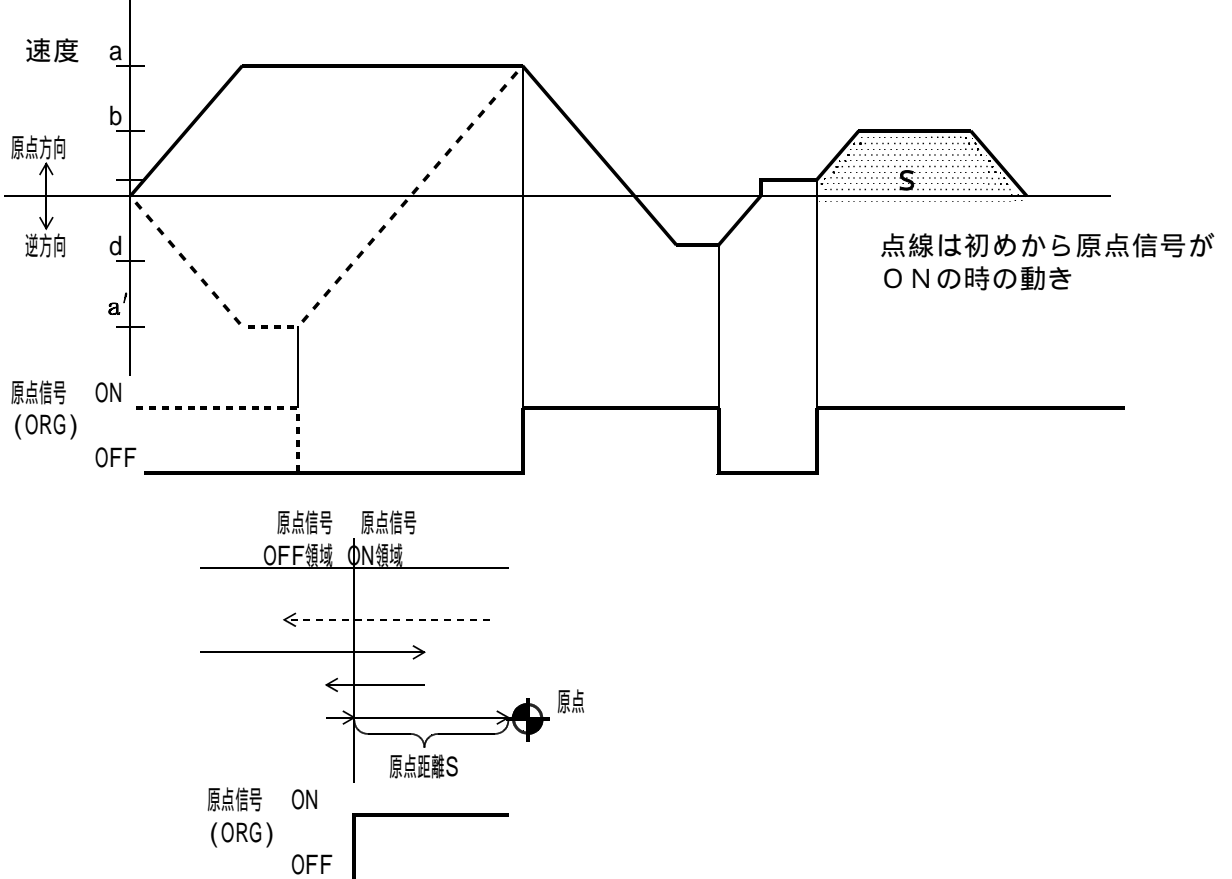
[パラメータ]

- 原点距離** 原点信号ONエッジから原点までの距離 (パルス)。 図のSの値
- アプローチ速度** 原点復帰のための送り速度。(PPS)
- 原点復帰方向** 原点復帰する方向 (+/-) の選択。  
「原点復帰なし」の選択もできます。
- 原点復帰速度** 原点信号ON領域からの逃げ動作(下図 )、または原点信号ON領域のサーチ動作(下図 )時の送り速度。(PPS)

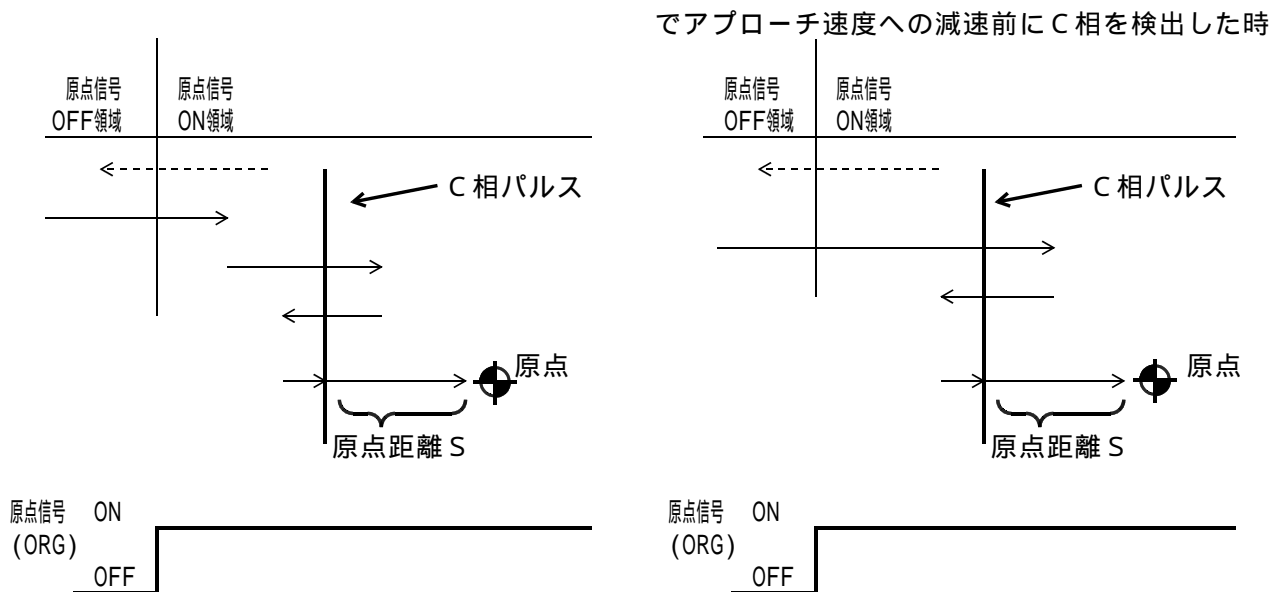
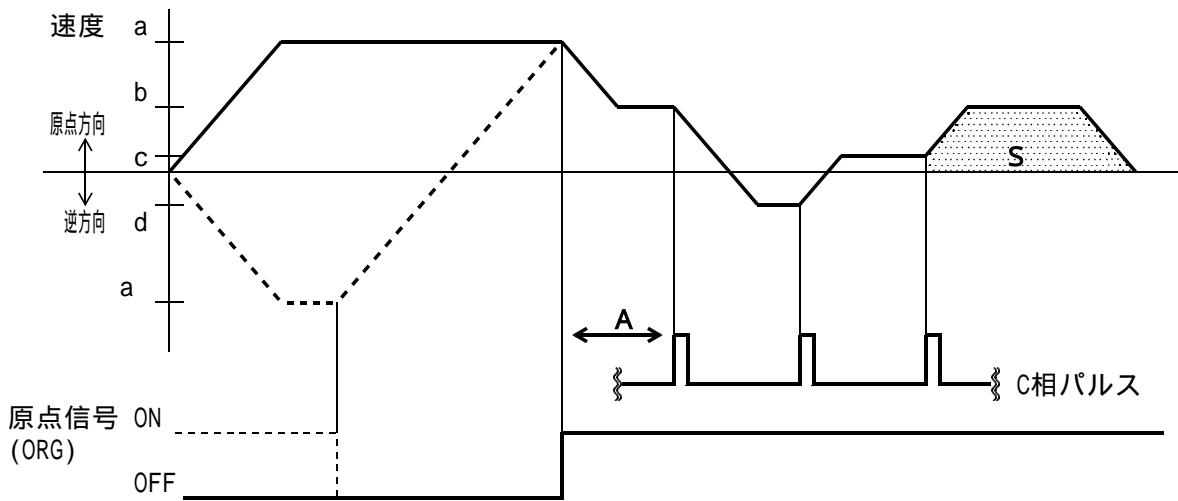
- ・ PTP速度 a
- ・ 原点復帰速度 a
- ・ アプロ - チ速度 b
- ・ 最低速度 (パラメタではありません) c ( 1 2 5 p p s )
- ・ アプロ - チ速度と2000ppsの遅い方の速度 d
- ・ 原点距離 s

4 - 5 - 1 . 原点サーチ方式

( 1 ) 原点サーチ方式 ( D E Cサーチ)

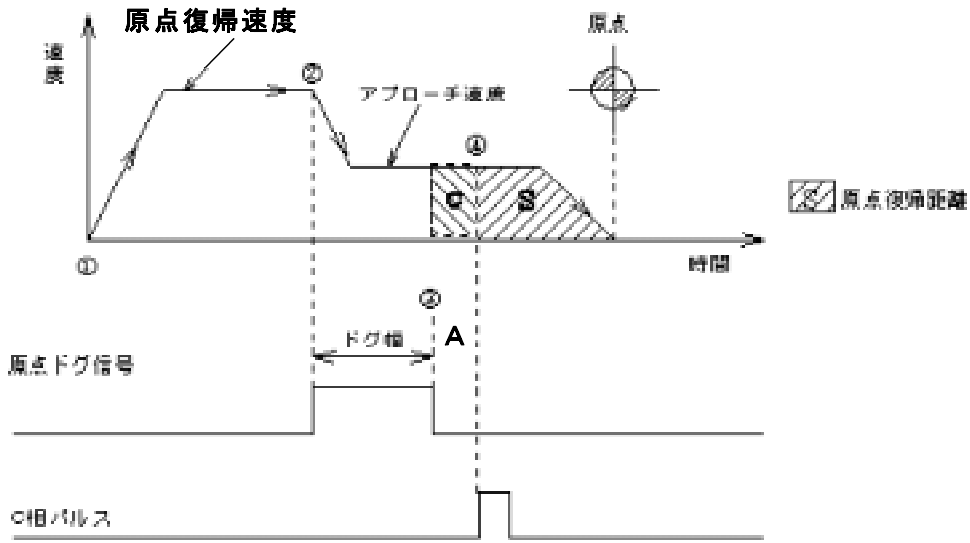


(2) 原点サーチ方式 (C相サーチ)

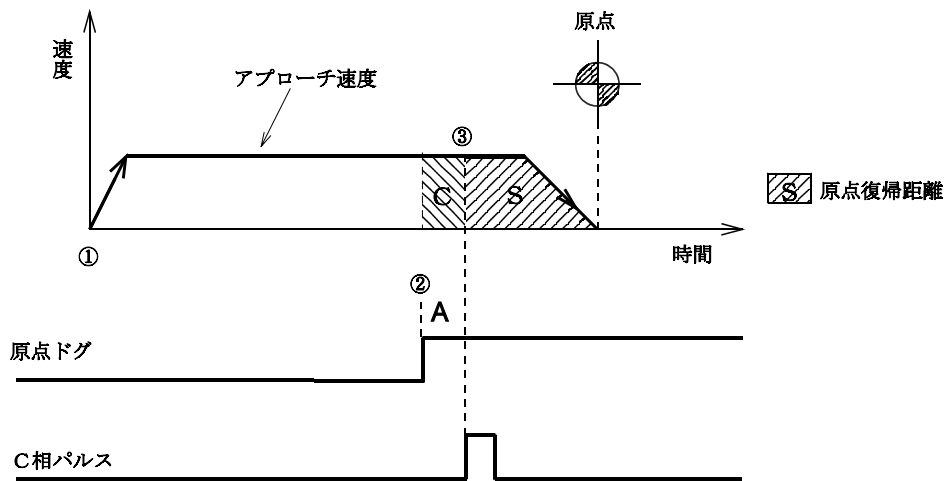




4 - 5 - 2 . F B パルスラッチ方式  
 ( 1 ) F B パルスラッチ方式 ( 2 段 )



( 2 ) F B パルスラッチ方式 ( 1 段 )



[ A の値の確認方法 ]

セッティング PC の「ポジション」メニューの「相対移動量」には、原点復帰完了時に A の値が表示されます。  
 アプローチ速度が速いと値のバラツキがありまので、何回おこなっても次ページの条件を満足するように、原点ドグ位置を調整下さい。

1.5

**[C相パルスを使用する原点復帰使用時の諸条件]**

- FEED : 原点復帰速度、アプローチ速度 [ p p s ]
- PLS : モータ1回転パルス数 [ p u l s e ]
- DX : PTP時定数 [ msec ]
- RTC : RTC周期 [ msec ] (標準では4 msecです)
- A : 原点ドグから最初のC相までのパルス数 [ p u l s e ] (分周前の値)(図参照)

$$FEED < \frac{PLS \times 1000}{RTC \times 2}$$

$$FEED < 10000 \times \sqrt{\frac{PLS}{DX}}$$

$$A > \frac{FEED \times RTC}{1000}$$

$$0.1 \times PLS < A < 0.9 \times PLS$$

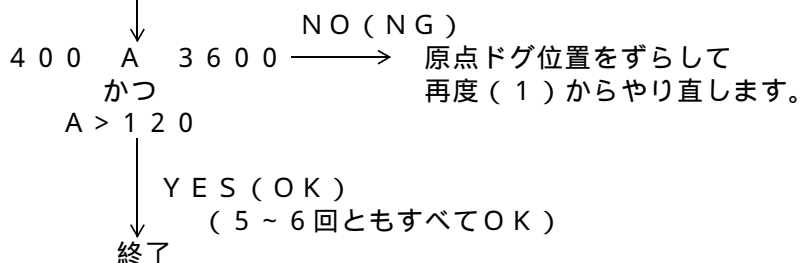
**[具体例]**

- 条件
- モータ1回転 : 4000 p u l s e
  - PTP時定数 : 50 msec
  - RTC周期 : 4 msec

原点復帰速度 : 50000 p p s } 上記計算式により89000 p p s 以下の  
 アプローチ速度 : 8000 p p s } 値にする

(1) 原点ドグを設置した状態で原点復帰をします。

(2) 「相対移動量」の表示でAの値を確認します。

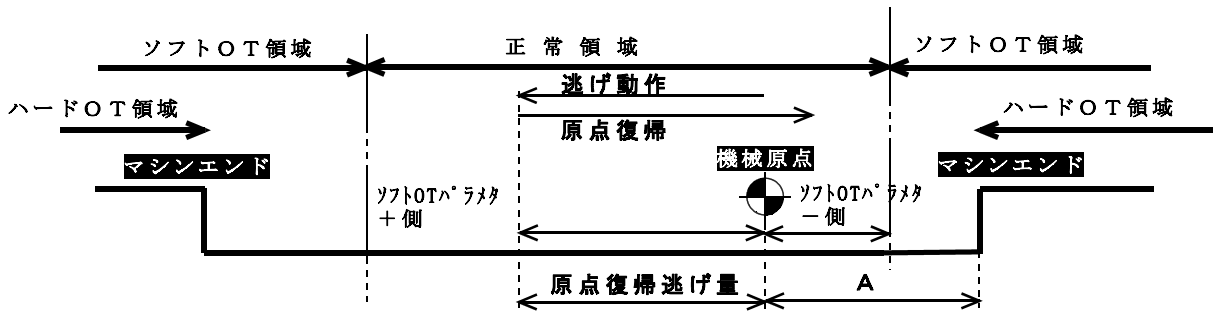
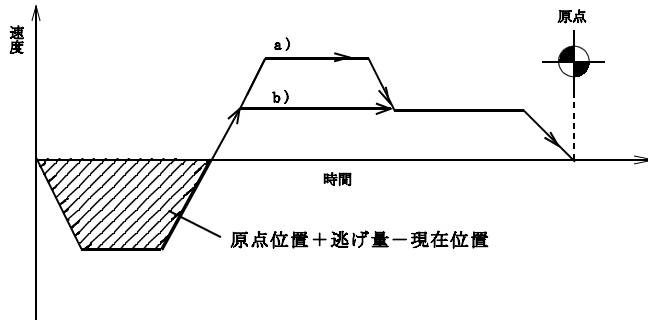


4 - 6 . 全軸原点復帰の逃げ動作

原点復帰逃げ量 (下図 参照)

原点復帰逃げ量は必ず減速LSと原点との距離以上の十分な値(2倍程度)として下さい。(図のAの2倍)

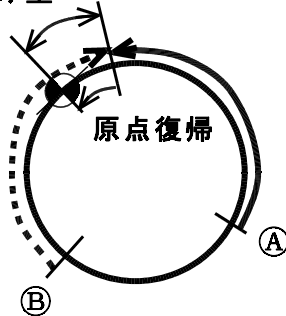
全軸原点復帰時に原点付近に軸がある場合は、原点からの逃げ動作(正常領域内へ移動)を行い、その後で原点復帰を行います。  
この値を0にすると逃げ動作を行いません。



原点復帰 近回り逃げ動作

無限回転軸(ROMスイッチにてメカ一回転パルス数を設定している軸)の場合、ROMスイッチにて原点復帰時の逃げ動作を近回りにできます。

原点復帰逃げ量



Aの位置で原点復帰を開始した場合  
————→の方向で逃げ動作を行います。

Bの位置で原点復帰を開始した場合  
----->の方向で逃げ動作を行います。

4 - 7 . 全軸原点復帰シ - ケンス (順位)

原点復帰順位

数字の小さい順(0 1 2...)に原点復帰を行います。

例 Z軸をまず原点復帰、その後でX, Yが原点復帰  
Zの順位 = 0 X, Yの順位 = 1

#### 4 - 8 . その他のパラメタ

##### バックラッシュ補正量

軸にバックラッシュがある場合に設定して下さい。

アブソエンコーダを使用する軸では、バックラッシュ補正量は、0 にして下さい。

##### 形状補正係数 < オプション >

軌跡形状補正を行う場合のパラメタです。  
使用しない場合は、ゼロにします。

##### ホームポジション距離

ホームポジション位置決め実行時に位置決めを行う機械座標系の位置を設定します。

##### ホームポジション順位

ホームポジション位置決め実行時に位置決めを行う軸の順位を設定します。

#### 4 - 9 . アナログ速度指令型サーボ用パラメタ

アナログ速度指令型サーボに対して、位置ループ制御をおこなう時のパラメタです。  
位置ループ制御では、内部的に発生した移動指令と P G F . B (エンコーダ フィードバック) から検出した機械位置の差分 (偏差レジスタ) に比例して、サーボドライバへアナログ速度指令を出力します。

##### Gain D / A 出力ゲイン

偏差レジスタ ( E R ) とアナログ電圧との比を設定します。この Gain の設定により、位置ループゲイン ( K p ) を変えられます。詳細は、「サーボ系の調整」を参照下さい。

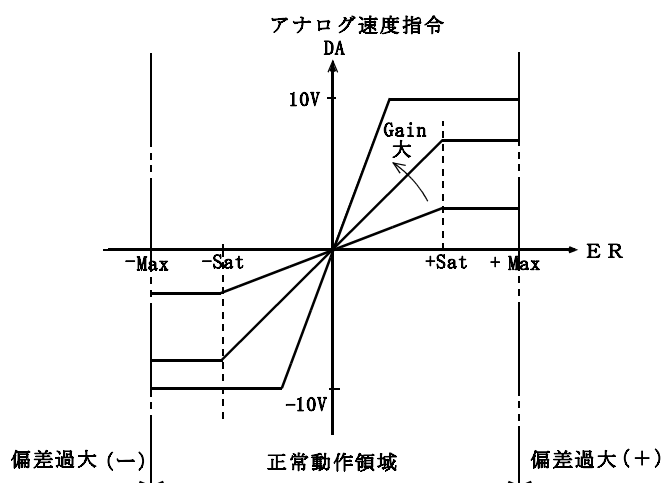
##### Er Max E R 上限値

1 E R がこの上限値を越えるとアラームとなりサーボオフします。  
E R = 偏差レジスタ = 指令位置 - 機械位置

##### Er Sat E R 飽和値

E R がこの値以上になった時、D / A 電圧を、クランプします。

サーボアンプへの指令電圧に制限がある場合に使用します。  
通常は、E R 飽和値 = E R 上限値と設定して下さい。



- 1 パルス指令軸でFB有効とした時は、ERが有効となりER上限チェック (偏差過大チェック) をおこないます。

## 5. 最小限の接続による動作(初めての方へ)

### 5 - 1. 最小限の接続

初めての場合は、この「最少限の接続」にて動作させることを推奨します。  
 この場合、モータはメカに組み込まず単体で動作させて下さい。  
 当社のセッティングPCの操作に慣れていただくのが目的です。  
 <導入編>「初期導入作業①~⑦」は完了していることが前提です。

#### 5 - 1 - 1. RS232C通信

DC電源 5 V (±12V)

AS 5 0 0 ボードCN4に5V(±12V)を供給します。

サーボ(パルス)アンプと  
モータの接続

アンプ/モータのメーカーの説明書に従って  
接続して下さい。一般には専用のケーブル  
をメーカーから購入できます。

S P Xとサーボ(パルス)アンプ  
の接続

<ハード編>に従って接続下さい。  
安川・松下などのサーボとの配線例は  
<ハード編>に記載しています。

I / O用24V電源

24V電源を準備下さい。

入/出力信号の接続

B 入力力でアラーム要因となるものは接続  
して下さい。

- ・ 非常停止/各軸OT/サーボアラーム  
強制入力設定を利用すれば、未接続でも  
アラーム未発生にできます。

AS232の接続

付属のAS-232ボードとAS 5 0 0 CN 5 Aを接続。

PC接続

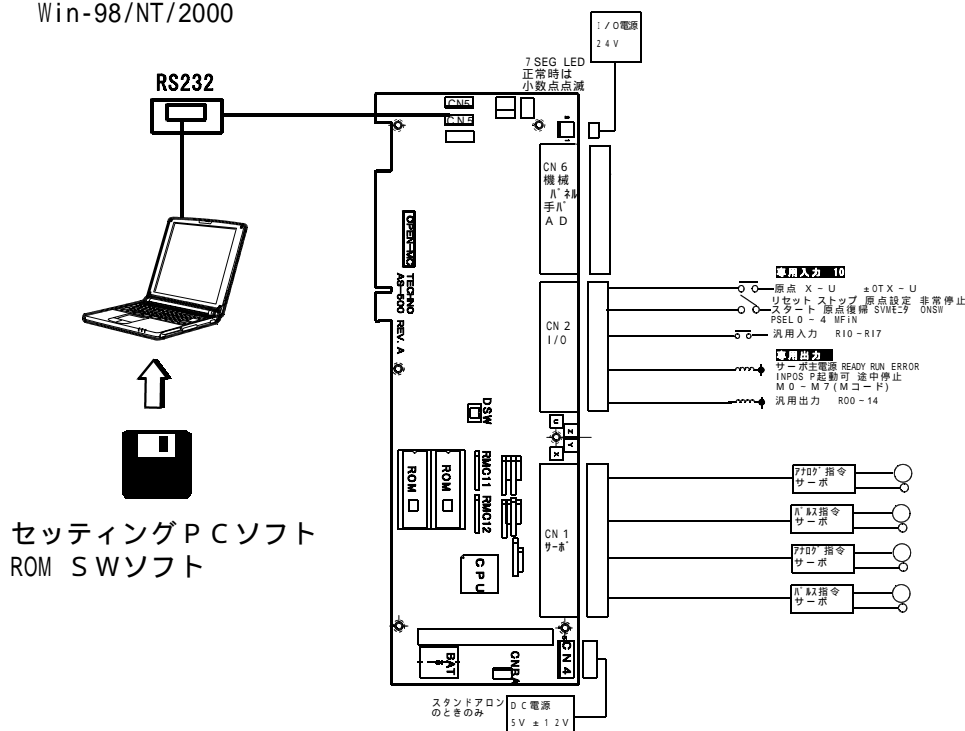
RS-232ケーブルでAS-232ボード~PCを接続。

注1 配線忘れがないことを確認下さい。

接続の詳細や具体的方法は、全て<ハード編>に説明があります。

#### パソコンにRS232接続

Win-98/NT/2000



## 5 - 1 - 2 . P C I通信

ボードとドライバのインストール	まず初めにボードとドライバのインストールを行って下さい。P C電源を落とした状態でボードをP C Iバスに挿入しP Cを起動すると、PnPでドライバインストールが可能です。付属のF Dを指定し、インストールして下さい。
サーボ(パルス)アンプとモータの接続	アンプ/モータのメーカーの説明書に従って接続して下さい。一般には専用のケーブルをメーカーから購入できます。
S P Xとサーボ(パルス)アンプの接続	<ハード編>に従って接続下さい。 安川・松下などのサーボとの配線例は<ハード編>に記載しています。
I / O用24V電源 入 / 出力信号の接続	24V電源を準備下さい。 B 接入力でアラーム要因となるものは接続して下さい。 ・ 非常停止/各軸O T/サーボアラーム 強制入力設定を利用すれば、未接続でもアラーム未発生にできます。

注 1 配線忘れがないことを確認下さい。  
接続の詳細や具体的方法は、全て<ハード編>に説明があります。

## 5 - 2 . 操作の練習

5 - 1 の構成が準備できれば、いよいよ実際の操作です。  
説明の流れに沿って、作業を進めて下さい。  
操作や機能の詳細は「セッティング P C マニュアル」を参照下さい。

### 5 - 2 - 1 . 配線チェック

電源を入れる前には、必ず全ての配線をチェック(テスターチェック)下さい。  
特に電源などの誤配線には充分気をつけて下さい。  
CN4、CN3ははずした状態で、5V、±12V、24Vの電圧の確認をしてからAS500  
に接続して下さい。

### 5 - 2 - 2 . セッティング P C の起動

セッティング P C を起動します。(SPXDRVのショートカットをダブルクリック)  
S P X の電源がオフなので以下の状態になります。

- 【運転画面】
- T O (タイムアウト)エラー(通信不良)のダイアログ表示
  - **OK** をクリックして下さい。(ダイアログが消えます)

1.4,1.8

### 5 - 2 - 3 . S P X 本体電源オン

コントローラのみ電源をオンして下さい。(サーボは、オフ)  
S P X (AS500 ボード)の7 S E G が0 で約2秒周期で点滅すれば正常です。

7 S E G が点滅しない場合(点灯又は消灯のまま)は、異常です。  
以下をチェック下さい。

- S P X へのDC電源の供給 (5V、±12V) 5V : AS500 CN4 1~2ピン  
(5Vのみでも可) で測定して5.00~5.15V  
として下さい。  
(DC電源の接続は、P C I コネクタ又はスタンドアロン時はC N 4 です。)
- その他の接続
- ROM の挿入 逆さし、L/Hの逆、足まがり  
(特にユーザにて挿入した場合)

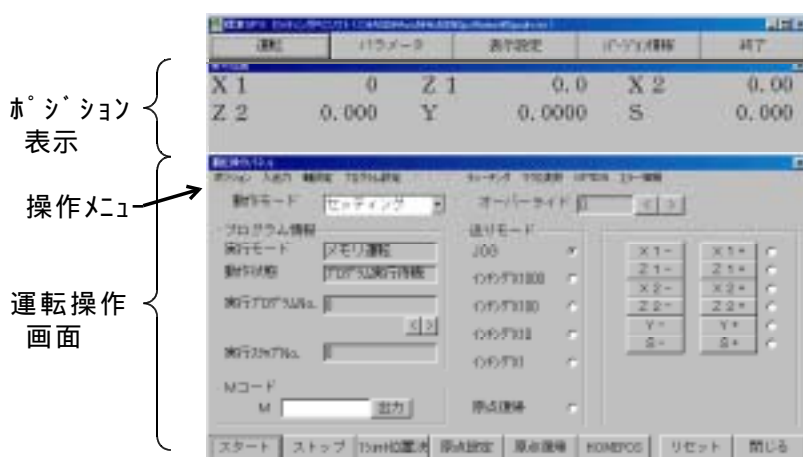
セッティング P C のメインメニュー - で、**運転** を押して下さい。  
【運転画面】にて、ポジションが表示されます。

## 5 - 2 - 4 . セッティングPCソフトの練習

セッティングPCの機能や画面に慣れて下さい。(セッティングPCマニュアル参照)  
 ただ、サーボ電源がオフなので、運転はまだできません。

### 【運転画面】

S P Xの内部情報（動作モード、動作状態、アラーム情報）や、S P Xが制御する各軸のポジションのリアルタイム表示を行います。またS P Xに対して、動作や状態変更の指令を行うこともできます。



### 練習内容

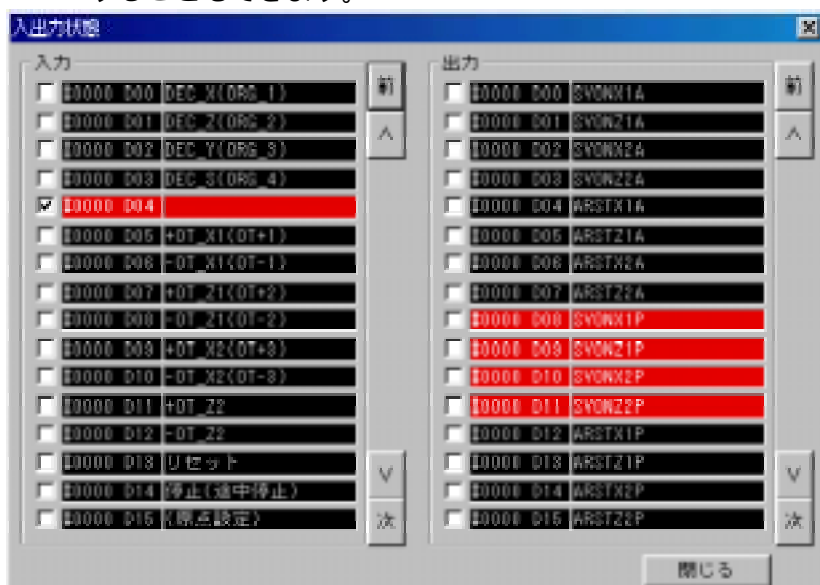
各画面の切り換え

ポジション表示の切り換え  
 指令位置（論理系の座標）  
 アプリ位置（機械系の座標）

エラー情報の確認  
 サボアラーム  
 ±OT など  
 発生しているアラーム原因を  
 チェック

### 【入出力モニタリング画面】

操作メニューの「入出力」をクリックすると以下の画面を表示します。  
 S P Xの入出力の状態をリアルタイム表示します。また、入出力の状態を変更（強制設定）することもできます。



入力信号の確認  
 リミットSWなどが配線されてい  
 れば、ON / OFFさせて表示を  
 確認して下さい。

出力信号の確認  
 ONさせても安全な出力  
 (リレーやリリド) であれば、  
 強制出力でON / OFFさせて  
 下さい。

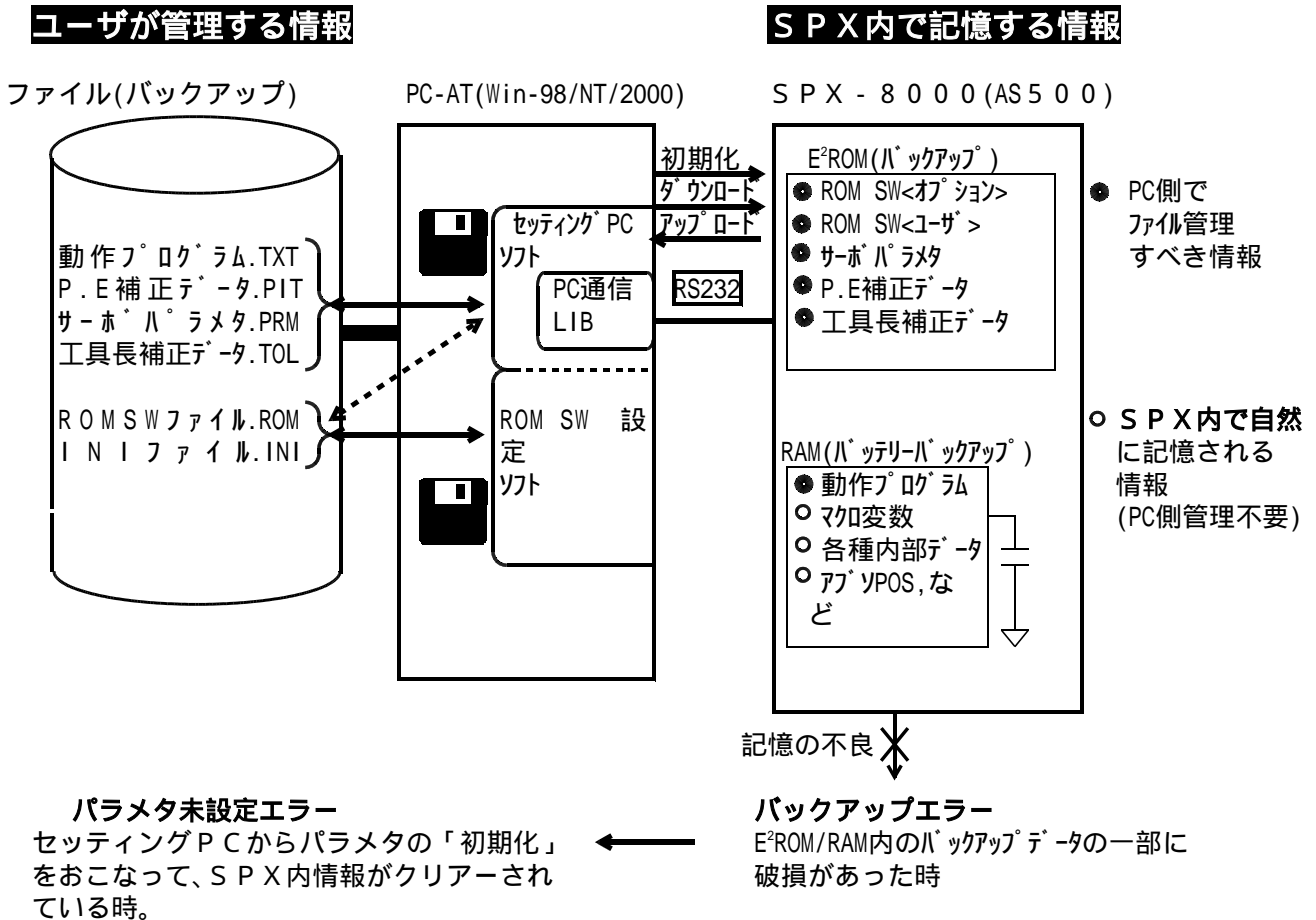
アラーム要因の排除  
 ±OT, 非常停止などの入力を  
 正常な状態にして下さい。  
 SWの配線や強制入力設定。



## 5 - 2 - 5 . S P Xのバックアップ情報

S P Xには、以下のようなバックアップ情報があります。

購入・導入直後の状態で、バックアップ情報の一部に破損があると、「バックアップエラー」になります。



## 5 - 2 - 6 . バックアップメモリーエラー / パラメタ未設定エラーの解除

- a . 「バックアップメモリーエラー」が生じた場合、セッティング PC の **パラメタ** → **バックアップデータ初期化** の操作で、「バックアップデータ初期化画面」を表示させます。そこで、**パラメタ初期化** **プログラム初期化** **アソシエーション初期化** **マクロ変数初期化** を全ておこないます。

本来は、消えた情報に対する **初期化** → **再設定** で良いですが、初めての場合は、全てやり直す方法がわかりやすいです。

- b . 初期化後は「パラメタ未設定エラー」となりますので、あらかじめ保存しておいた「サホパラメタファイル」をダウンロードして下さい。
- c . サホパラメタのバックアップファイルがない場合  
万一、上記ファイルをなくしてしまったら、S P X 内のデフォルトパラメタをアップロードして下さい。  
アップロードしたままの情報をそのままダウンロードしても「パラメタ未設定エラー」は、解除できます。

注意 この場合、サホパラメタはデフォルトになってしまいます。従ってメカ(システム)固有のサホパラメタを新しく作り直す必要があります。

### 5 - 2 - 7 . とりあえずモータを回す

セッティングPCの機能や操作に慣れたら、いよいよサーボを回します。  
アラーム要因をクリアーしておく必要があります。

### 5 - 2 - 8 . サーボ電源を入れる

S P XのLEDが点滅している状態を確認して、サーボ電源を入れます。  
「運転画面」にて **リセット** サーボオンします。

正常であれば、「サーボオン」し、モータがサーボロックします。

#### 【サーボオンしない場合】

アラーム要因を調べます。 セッティングPCの「エラー情報」

- ・サーボアラーム
- ・ハードリミット(各軸OT)
- ・非常停止
- ・B接入力でオープンになっている。
- ・異常が発生している。

#### 【サーボが異常に動く】

急に回ったり、がたがた動く時は、サーボアンプやモータとの接続に  
問題があります。  
配線を再チェックして下さい。

最近のACサーボは、単独でも動作します。単独動作にてサーボアンプ/  
モータ自体をチェック下さい。  
「メンテナンス編 1 - 4 サーボ関連の異常」を参照下さい。

### 5 - 2 - 9 . 手動操作

【運転画面】にて、手動にてサーボを回します。  
「手動モード」にします。

#### 【ジョグ送り】

**送りモード**でJOG送りを  
選択

**+X -Y**などのキーを押します。

押している間、モータは指定の方向に回ります。  
オーバーライドを下げてください。

#### 【イン칭ング送り】

**送りモード**で×1、×10  
×100などを選択

操作は、同じです。

#### 【オーバーライド変更】

**■ ■**で%を  
変更

ジョグ送りの速さ(回転速度)が%に応じて  
増減します。

### 5 - 2 - 10 . その他の基本的操作

運転画面

**リセット**

アラーム情報のクリアー、サーボ電源投入

**原点設定**

現在位置を論理系のゼロ(原点)とします。  
指令位置がゼロになります。

以上で「最小限の接続による動作」は終わりです！

## 6. サーボ系の制御性能

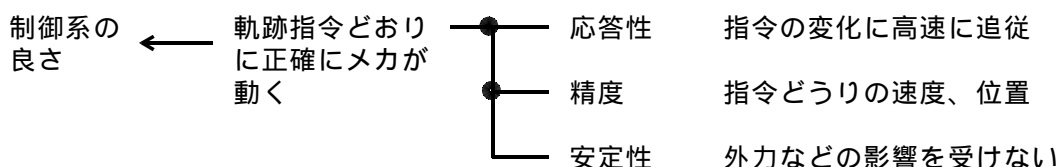
### 6 - 1. 機械の剛性の重要性

機械の剛性が高くなければ、高精度なサーボ系の調整は困難です。  
 ユーザ殿(機械設計担当者)は、まず機械の剛性を高めることに努力下さい。

機械の剛性	高(良)	低(悪)
機械的「ガタ」	ない	ある
ねじりバネ要素	小 (かたい)	大(やわらかい) 細くて長いボールネジなど
イナーシャ	小	大
ボールネジの張り タイミングベルトの張り	強	弱

### 6 - 2. 制御系の良さ

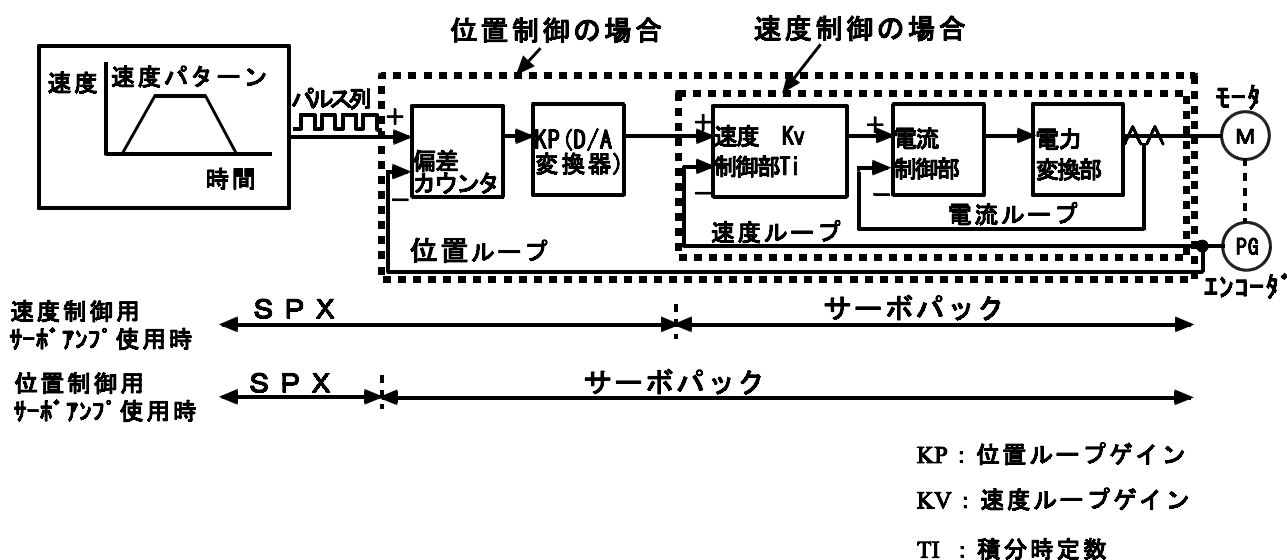
制御系の良さとは、次のようなことです。



### 6 - 3. サーボ系の3重ループ

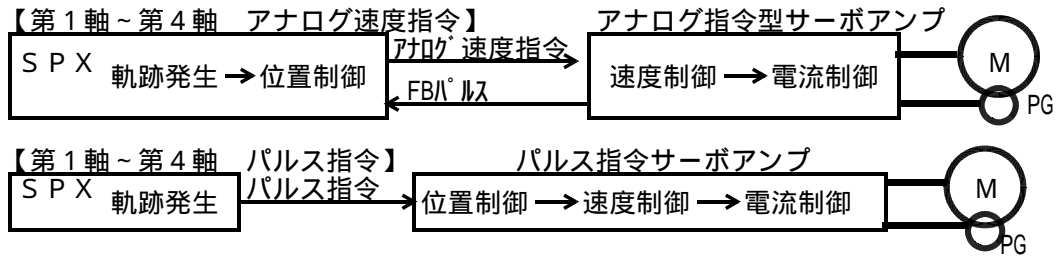
サーボ系は、図のような3重ループの制御になっています。  
 そのため、制御性能の責任は以下の順番で生じます。

メカ剛性 > サーボモータの特性 > サーボアンプの特性 > 位置ループの特性  
 P G (検出器の精度) > 電流ループ・速度ループ > サーボアンプ又は S P X



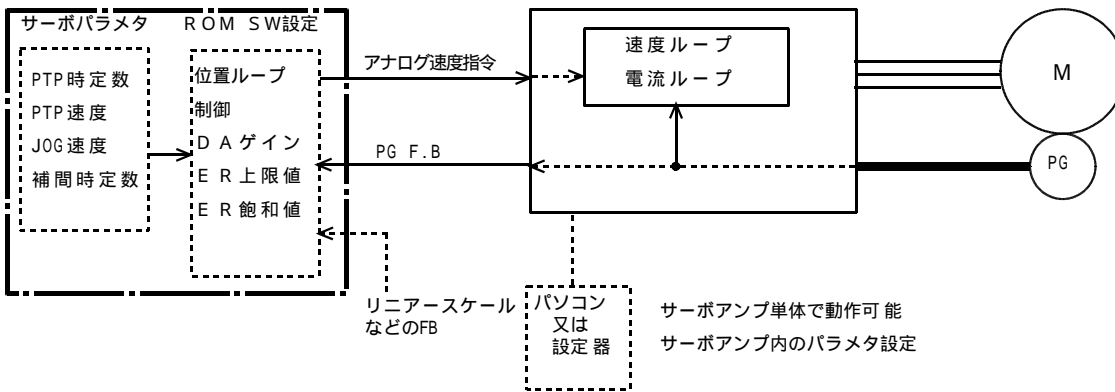
## 6 - 4 . S P Xとサーボ系の関係

A S 5 0 0では第1軸～第4軸をアナログ/パルスを各軸について設定できます。



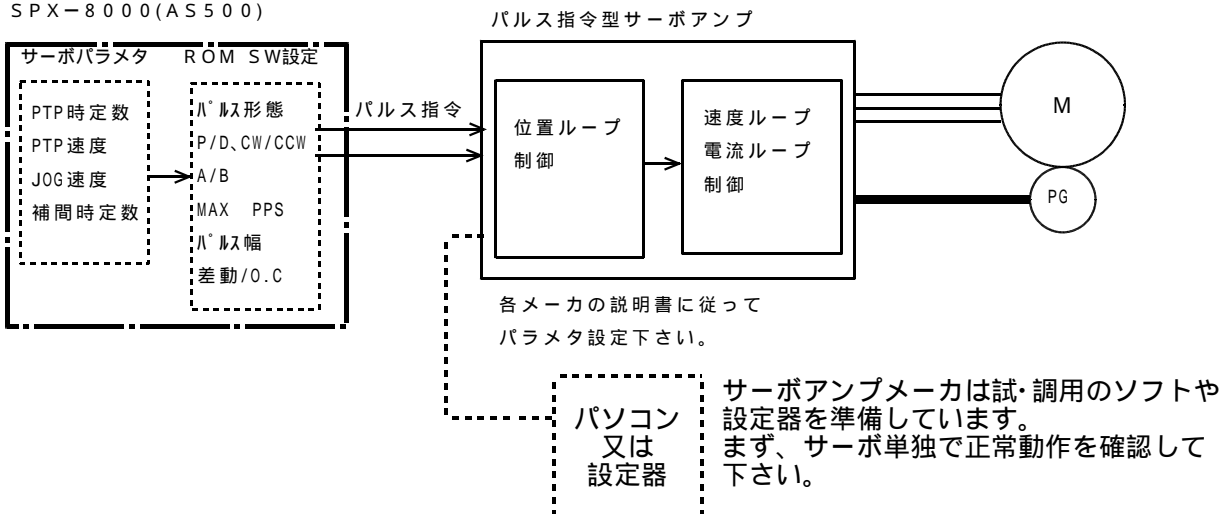
### 6 - 4 - 1 . アナログ指令型サーボの場合(第1軸～第4軸)

S P X - 8 0 0 0 ( A S 5 0 0 )



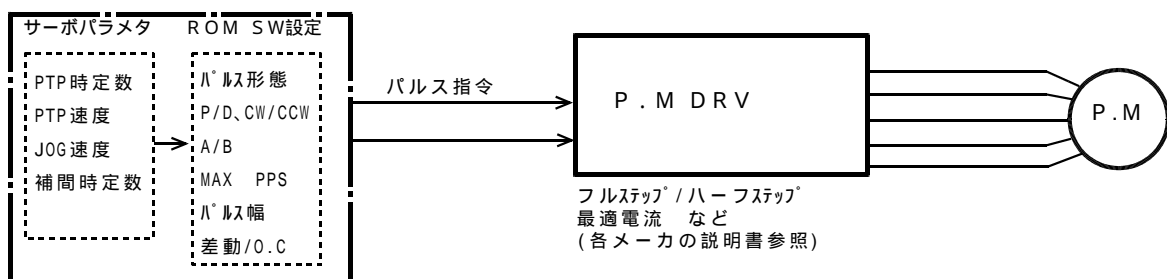
### 6 - 4 - 2 . パルス指令型サーボの場合(第1軸～第4軸)

S P X - 8 0 0 0 ( A S 5 0 0 )



### 6 - 4 - 3 . パルスモータの場合(第1軸～第4軸)

S P X - 8 0 0 0 ( A S 5 0 0 )



## 6 - 5 . サーボモータ応用時の一般的注意

### 6 - 5 - 1 . モータの選定

負荷イナーシャ、最高速度、加減速時間、1パルス移動量などの条件をもとに選定します。詳細は各サーボメーカーの説明書を参照下さい。  
最近のACサーボは、加速性能は高いものの、定速回転(特に低速)での速度リップルが大きい傾向があります。サーボアンプの速度ループゲインを上げることで、このリップルを小さくします。

### 6 - 5 - 2 . 速度ループゲイン調整

サーボアンプのパラメタ調整にて、速度ループゲインを上げていきます。往復運転をしながら、速度ループゲインを上げていき、発振限界のゲインを探します。  
メカのストロークに対して、中央/両端どの場所でも発振させない値にして下さい。

注意 (1)発振させると、非常に大きな音が出て、メカ強度が不足(特にカップリングなど)している部分は、まれにこわれる可能性があります。発振が生じた場合は、すぐに速度ループゲインを大きく下げて発振を止めて下さい。

(2)メカ調整(ボールネジ/ベルトの張りなど)により速度ループゲインの上限値は変わります。

### 6 - 5 - 3 . ACサーボの単体動作とパラメタ設定

6 - 4の構成図のように、制御性の調整はサーボアンプのパラメタ設定によりおこないます。この場合、パソコンや設定器(各サーボアンプメーカー)による単体動作が基本です。

### 6 - 5 - 4 . 多軸のゲイン調整

複数軸で補間動作をさせ、軌跡精度を重視する応用では、以下のパラメタについては必ず一致させて下さい。

位置ループゲイン	-----サーボアンプパラメタ
補間時定数(指数形/直線形)	-----S P Xパラメタ

## 6 - 5 - 5 . 安川 S G D の調整例

一般には以下の(1) (4)の手順です。  
正式には、安川電機のマニュアルを参照下さい。

(1) 使用上の設定	制御方式	P n 000.1	0 = アナログ速度指令 1 = パルス列指令
	電子ギャ比 (分子)	P n 202	
	(分母)	P n 203	
	P - OT入力 使わない	P n 50A.3	2 8
	N - OT入力 使わない	P n 50B.0	3 8
	指令パルス形態	P n 200.0	0 4 A/B相 4 通倍 (これ以外でも使用できます)
	PG分周比	P n 201	PG FBを使わないときは不要 TPC(当社アライザ)でエンリックする 時など有効
	イナーシャ比	P n 103	計算値をもとに設定
(2) 絶対値エンコーダ を使う場合	絶対値エンコーダ 使用方法	P n 002.2	0
(3) 速度ループゲイン 調整 (往復動作)	速度ループゲイン	P n 100	40 上限値を探す 100以下(悪) 100~200(中) 400~800(良)
	速度ループ 積分時定数	P n 101	2000 2000~500 (20msec) (20~5msec)
(4) 位置ループゲイン	位置ループゲイン	P n 102	(パルス列指令の時) (3)の調整を完了後に、実際の送り速度、加減速定数にて、なめらかに 動く範囲で、上限値に設定。

注記 (1)速度ループゲインが上がらない(200以下)時は、メカの再調整を試みて下さい。

## 6 - 6 . パルスモータ使用時の一般的注意

### 6 - 6 - 1 . モータの選定

負荷イナーシャ、最高速度、加減速レート、1パルス移動量などの条件をもとに選定します。詳細は各パルスモータメーカーの説明書を参照下さい。

「オリエンタルモータ総合カタログ」には、詳細な説明があります。

### 6 - 6 - 2 . 脱調の確認

使用する最高速度、加減速レートにて往復運動させて位置ずれがないことを確認して下さい。一般に脱調時には、通常とは音が異なります。

### 6 - 6 - 3 . S P X 側の設定

以下の設定が必要です。

ROM SW	最高PPS(パルスジェネレータクロック)		
	パルス幅	パルス出力モード(信号形態)、指令出力極性	
サーボパラメタ	早送り速度	加減速定数	その他
ボードの設定	差動/0.C	(0.Cの場合、必要によっては抵抗値変更)	

### 6 - 6 - 4 . 発熱

パルスモータアンプは、消費電力が大きいため発熱が大です。制御盤の熱対策は、十分に考慮して下さい。

### 6 - 6 - 5 . ケーブル長と励磁電圧

アンプ～モータ間のケーブル長が長くなると励磁電圧を上げる必要が生じます。(詳細は各メーカーの説明書を参照)

## 7. 実際の試運転・調整 (技術員、機械とりまとめの方へ)

S P Xシリーズの試運転・調整は、以下の2段階でおこなってください。

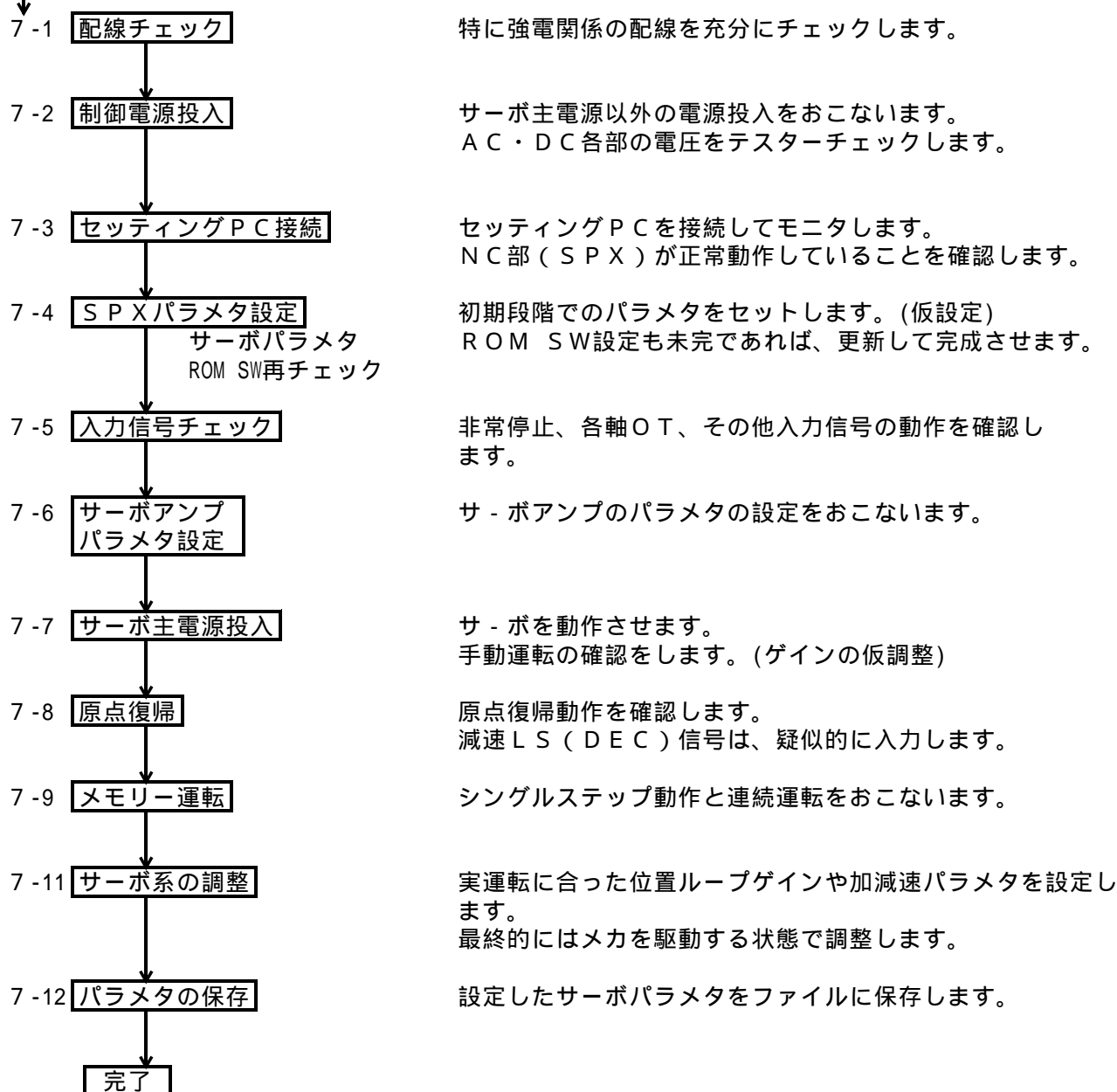
**制御盤/モータ単体試運転**      メカ駆動なし。(モータのみ回転)  
**メカ組合せ試運転**              メカ駆動ありの最終形。

また、使用するサーボアンプ・サーボモータの説明書についても充分理解された上で試運転を行ってください。

パルスモータの場合も手順は同様です。サーボアンプ = パルスモータアンプと解釈ください。

詳細説明の項目

### 制御盤/モータ単体試運転



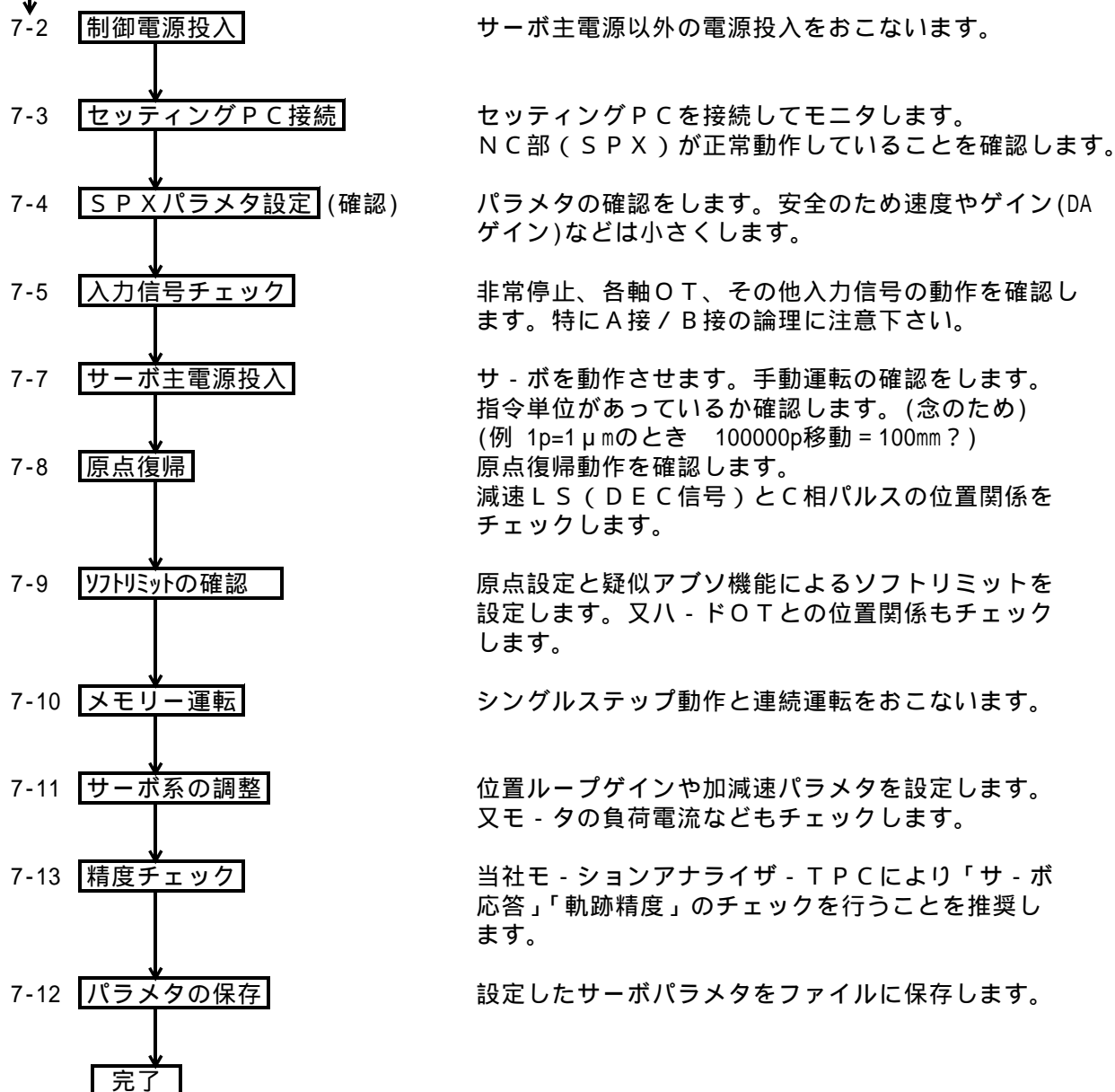


## メカ組合せ試運転

対象のマシンにより、各々詳細は異なります。ここでは代表的な例について説明します。リンク系のロボットや落下軸のあるマシンは、特にサ - ボオン / オフとブレ - キのオフ / オンの関係に充分気をつけて下さい。

制御盤 / モ - タ単体試運転が正常に完了していることを前提としています。

詳細説明の項目



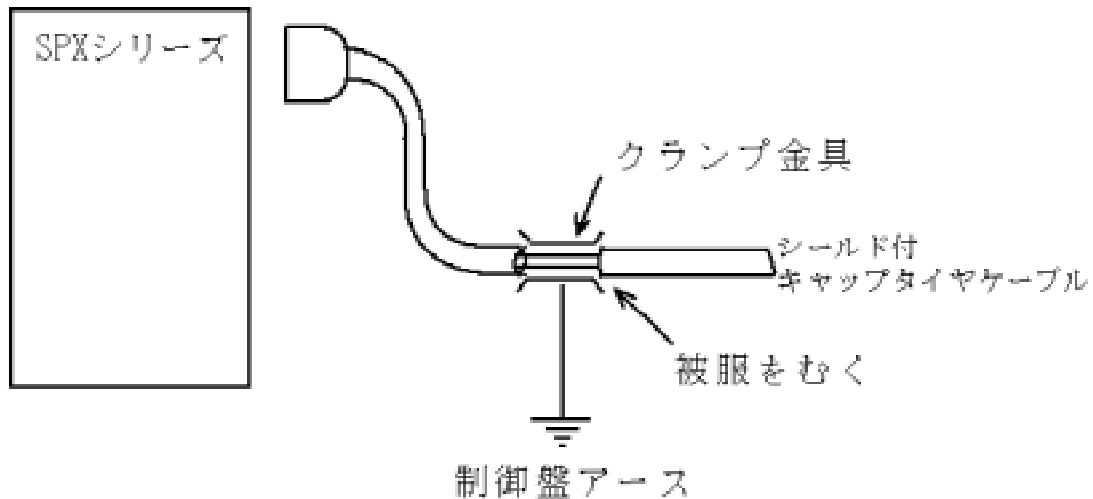
## 7 - 1 . 配線チェック ( 単体試運転 )

配線チェックは大変重要ですので入念におこなってください。

**信号ケーブル**                      ケーブル製作時点で確実にチェックして下さい。  
特に混色や接触不良などは、試運転作業を大幅に遅らせる原因になります。  
必ず事前に十分なチェックをおこなってください。

**強電配線**                              電源関係の配線やリレー回路などは、配線ミスが焼損の原因になる場合があります。  
必ず配線図と照合チェックして下さい。  
また、線サイズ、端子カシメ、ネジ締めなどもチェックして下さい。

- 注1 リレーコイルや電磁開閉器には、必ずサージサプレッサーを入れて下さい。  
注2 一般信号ケーブルと強電回路は配線経路を極力分離して下さい。  
注3 ケーブルのシールドは、アースプレートやクランプ用金具にて制御盤アースへ落とし  
て下さい。



1.8

## 7 - 2 . 制御電源投入 ( 単体試運転 / メカ組合せ試運転 )

サーボ主電源のMC ( 電磁開閉器 ) がONしないようにして下さい。( 7 - 6  
までOFFのままです。 )

また、非常停止スイッチもONさせて下さい。

SPXシリーズの電源を投入します。

SPXの入力電圧やI / O用の電源の入力電圧及びDC 24 Vの出力電圧を確認  
して下さい。

制御用電源	5 V ( 5.00 ~ 5.15 : CN 4 1 ~ 2 番間 ) ± 1.2 V ± 5 %
I O用DC 24 V	24 V ± 1.0 %

- 1 操作パネル付の場合は、5.15Vに調整下さい。

### 7 - 3 . セッティング P C 接続 ( 単体試運転 / メカ組合せ試運転 )

セッティング P C 用 R S - 2 3 2 C ケーブルを接続し、セッティング P C を起動して下さい。

通信エラーとなった場合、一度 S P X 側を電源入 / 切りして、セッティング P C ソフトを再起動して下さい。それでも通信エラーとなる時は、以下のような原因が考えられます。

- ・ RS232ケーブル 配線不良 (メンテ編 1 - 1 **2** 参照)
- ・ PCのCOMポート設定のミス

セッティング P C の使用方法は、「セッティング P C マニュアル」を参照下さい。  
AS 5 0 0 の LED が不点滅の場合は、AS 5 0 0 側の問題です。(メンテ編 1 - 1 **1** 参照)

### 7 - 4 . S P X パラメタ設定 ( 単体試運転 / メカ組合せ試運転 )

S P X の出荷時には、標準的なパラメタが設定されています。(デフォルト パラメタ) セッティング P C の【パラメタ編集画面】にて確認下さい。

以下を参照して適切なパラメタを設定(ダウンロード)し、ファイルも保存して下さい

- ・ 本マニュアル 試運転調整編 4 . サーボパラメタ
- ・ セッティング P C マニュアル



	X1	Z1	X2	Z2
MAX寸	2.44	1.44	1.44	1.44
1秒位置	00	00	00	00
CR上限値	00000	00000	00000	00000
CR下限値	00000	00000	00000	00000
FF補正値	000	000	000	000
FF補正値	00000	00000	00000	00000
JOG速度	00000	00000	00000	00000
補間時間	00	00	00	00
+限位スイッチ	1000000	1000000	1000000	1000000
-限位スイッチ	1000000	1000000	1000000	1000000
原点距離	1000	1000	1000	1000
フィード速度	7500	7500	7500	7500
原点復帰方向	-方向1段	-方向1段	-方向1段	-方向1段
原点復帰速度	0	0	0	0
原点復帰完了値	2000	2000	2000	2000
原点復帰補正値	0	0	0	0
原点復帰速度	00000	00000	00000	00000
フィード速度	0	0	0	0
フィード速度	0	0	0	0
フィード速度	0	0	0	0
フィード速度	0	0	0	0

## 7 - 5 . 入力信号のチェック (単体試運転 / メカ組合せ試運転)

### 7 - 5 - 1 . 入出力モニタ (セッティングPC) によるチェック

セッティングPCの【入出力モニタ - 画面】により、使用している入 / 出力が正常動作していることを確認します。

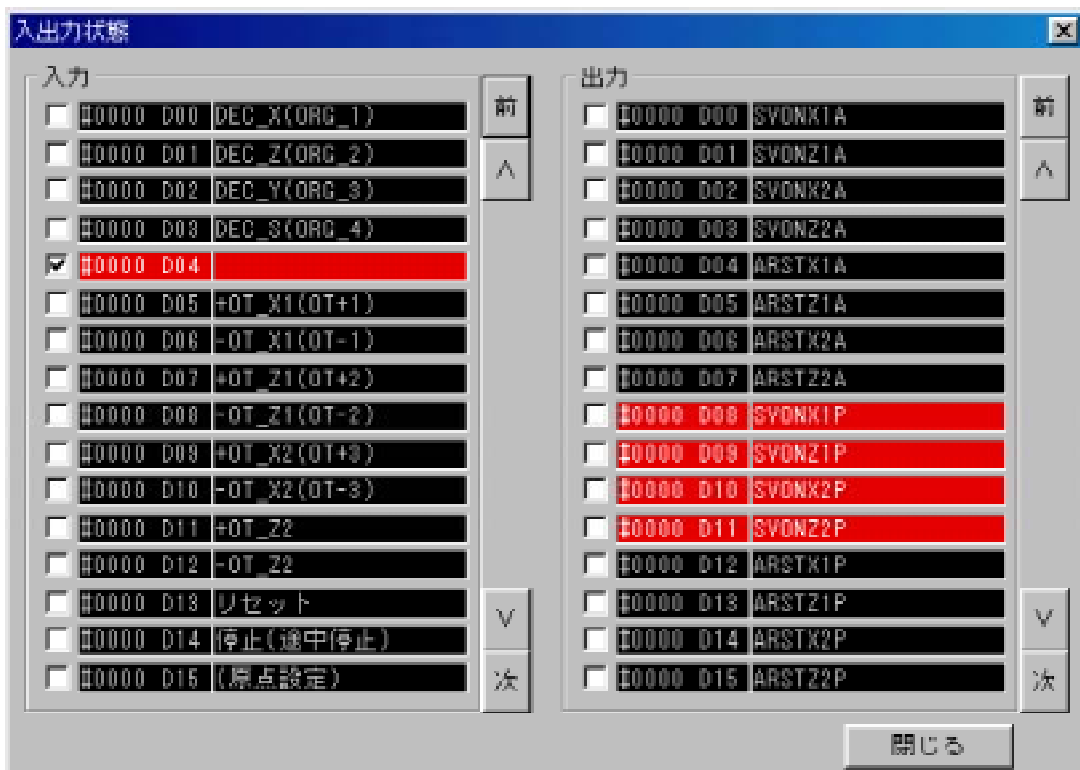
単体試運転で外部スイッチがない時は、端子台などでショ - ト / オ - プンさせてチェックします。

メカ組合せ試運転ではLSや近接SWをオン / オフさせてモニタ - 画面の1 / 0でチェックします。

入出力モニタリング画面

操作メニューの「入出力」をクリックすると以下の画面を表示します。

SPXの入出力の状態をリアルタイム表示します。また、入出力の状態を変更(強制設定)する事もできます。



## 7 - 5 - 2 . 非常停止関係のチェック

「非常停止」や「OT入力」でサーボ主電源断（SPXからのSVM OFF）することをチェックします。  
単体試運転ではb接点のOT等は端子台でショートするか、強制入力設定などして正常状態として下さい。

非常停止入力を解除して電源投入します。→サーボ主電源が投入されます。

サーボ主電源がONした状態で、「非常停止」及び「各OT入力」（b接点のショートなら、オープンにする）にて、主電源断になることを確認して下さい。

サーボ主電源が入らない場合は、他にアラーム要因があります。  
セッティングPCのモニター画面にて、アラーム要因を確認して下さい。

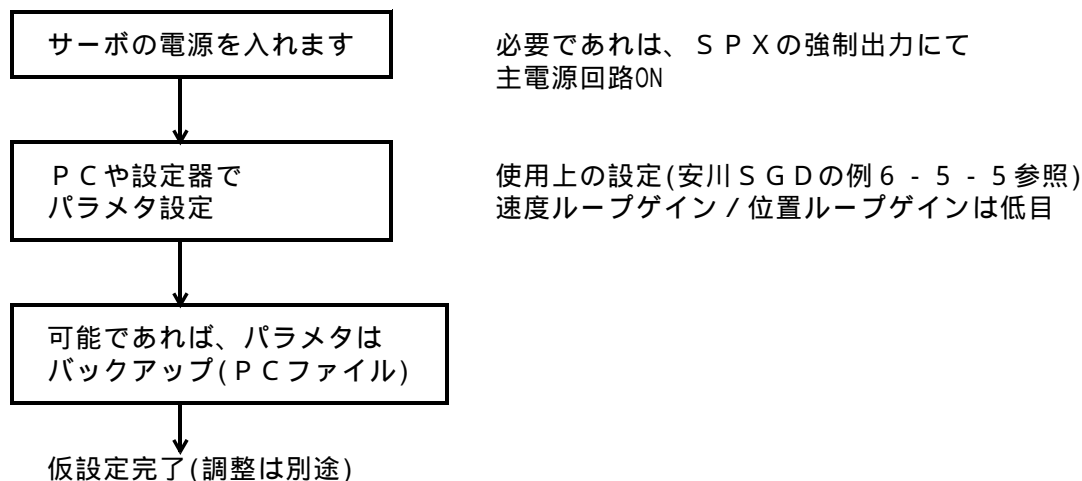
### <ブレーキ電源チェック>



落下軸の場合、ブレーキの動作チェックをします。サーボフリーのまま、ブレーキ解除しますので、落下防止の処置（材木などによる支え）をして下さい。  
SVM ONにて、ブレーキ電圧が発生し、ブレーキは解除します。ブレーキ解除のディレータイムも長め（2～3秒）に設定して下さい。

## 7 - 6 . サーボアンプのパラメタ

使用するサーボやパルスモータアンプの設定をおこないます。  
具体的設定方法は各アンプメーカーの説明を参照下さい。  
また、基本的な考え方は、本マニュアルの<試運転・調整>6項「サーボ系の制御性能」を参照下さい。



## 7 - 7 . サーボ主電源投入(単体試運転 / メカ組合せ試運転)

エンコーダフィードバックパルス ( P G F . B ) が逆極性になっている場合、サーボが乱調したり、暴走しますので細心の注意をもっておこなってください。(アンプ ~ モータ / PG 間ケーブル)

非常停止や O T を解除して電源投入を行うとサ - ボ主電源が入ります。非常停止ボタンに手をおいて電源投入して下さい。  
乱調や急な動作をした場合は、すぐに非常停止を押して下さい。

サーボロックを確認後、ジョグ操作により + 方向、 - 方向に動かして様子を見ます。  
設定したストロークリミットを越えないように注意して下さい。

### < 指令単位の確認 >

念のため指令単位に間違いがないか確認します。

例 1p=1 $\mu$ m                    100000pの送り = 100mm ?

例 1p=0.001 $^{\circ}$                     90000pの送り = 90 $^{\circ}$  ?

異なる場合    オーダ設定 / メカ諸元(ギヤ比、ボールネジなど)を確認下さい。  
また、「指令パルス電子ギヤ」の設定(ROM SW)が必要な場合もあります。

### < サ - ボが乱調したとき >                    ( 単体試運転 )

配線不良や P G F . B の逆極性の可能性があります。ケーブルや極性のチェックを行って下さい。

### < アナログ軸 >

正常に動作すればセッティング P C 「モニター画面」の偏差レジスタ値が 0     $\pm$  1 のようにサーボロック状態となります。

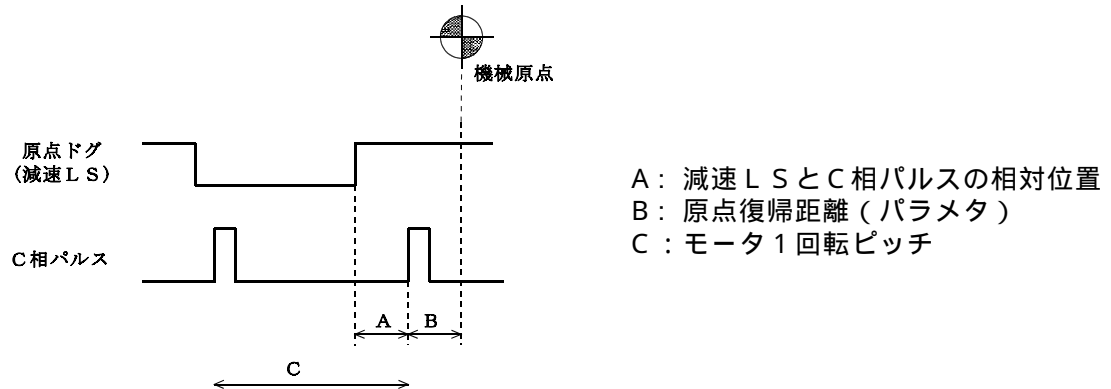
ゼロ調がずれていると、値が 0 中心ではなくなりますが、別途 0 調をおこないます。

サーボロック状態で E R ( 偏差レジスタ ) が 0 近くにならない場合は、サーボアンプのゼロ調 V R にて調整して下さい。

もし V R の調整範囲に入らない場合は、サーボのゼロ調 V R を中心にもどし、S P X 側のゼロ調 V R にて粗調整した後で、再度サーボアンプのゼロ調 V R で調整して下さい。

## 7 - 8 . 原点復帰(メカ組合せ試運転)

早送り速度(PTP速度)、アプローチ速度などは、なるべく低速に設定しておこなってください。  
原点ドグとC相パルスの位置関係を確認して下さい。



Aの値の条件  $0.1 \times C < A < 0.9 \times C$  C : モータ1回転ピッチ

1.5

### 【Aの値の確認方法】

セッティングPCのポジション/表示の「**相対移動量**」には、原点復帰の完了時にAの値が表示されます。この時表示される値は、任意分周電子ギアを掛ける前の値です。アプローチ速度が速いと値のバラツキがありますので、何回おこなっても上の条件を満足するように、原点ドグ位置を調整下さい。

### 【具体例】

条件 モータ1回転 4000p (1000p × 4てい倍)

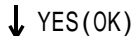
(1) 原点ドグを設置した状態で原点復帰をします。



(2) 「相対移動量」の表示でAの値を確認します、



400 A 3600 NO(NG) → 原点ドグ位置をずらして  
(5~6回動作) 再度(1)からやりなおします。



YES(OK)  
(5~6回とも全てOK)

終了

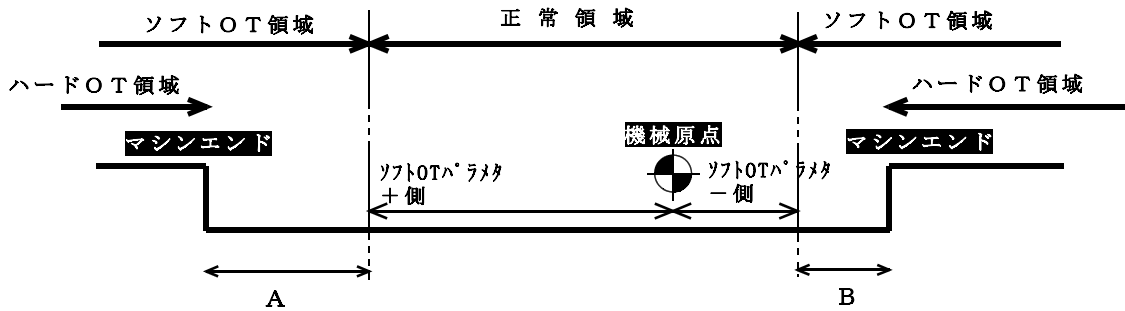
Aの値が0や4000に近い場合は、C相と原点ドグが重なっていて問題になります。

## 7 - 9 . ソフトリミットの設定(メカ組合せ試運転)

全軸が原点復帰した位置にて、最終的なソフトウェアストロークリミットのパラメタを設定して下さい。

+ (-)OTになるまでゆっくりと移動。 → その位置(機械座標値)より、すこし内側に+ (-)ソフトリミットを設定。

機械原点位置を変更した場合には、ソフトリミットの再設定が必要です。



AやBの値は、大きい方が安全ですが、その分 正常領域が狭くなります。

### <ハードOT領域>

ハードOTから実際のマシンエンドまでの距離も大きい方が安全ですが、現実には数10mmが一般的です。

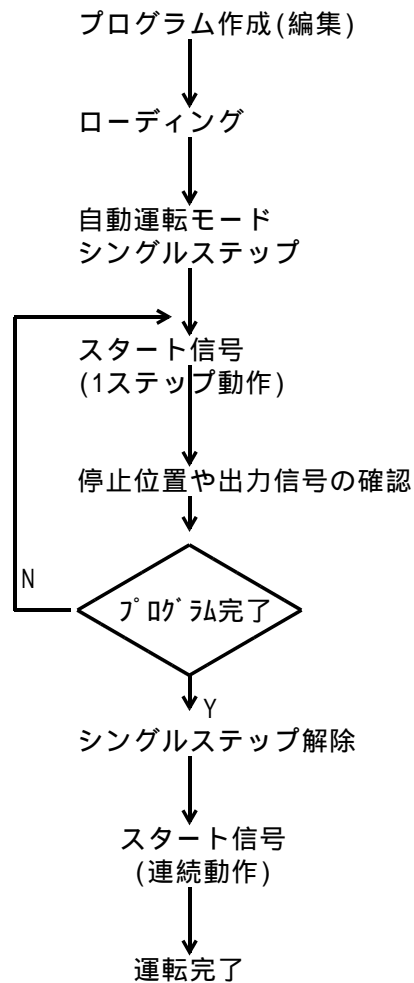
ある程度の高速でハードOTに入った場合は、惰走でマシンエンドにぶつかる可能性があります。マシン設計においては、物理的な安全策(メカダンパーなど)を必ずおこなって下さい。



## 7 - 1 0 . メモリー運転(単体試運転 / メカ組合せ試運転)

代表的な運転プログラムを作成し、運転して下さい。  
また「出力制御」や「入力処理」についても、各々の機械仕様に合せて作成して下さい。

< 概略手順 >



### 7 - 1 0 - 1 . サーボ調整用動作プログラム

サーボ調整用としては、1軸毎の往復動作でPTP動作(直線形加減速)と直線補間(指数形加減速)で作成して下さい。

```
例   PTPA   X0;
      CALL  SUB L100;      /*100往復*/
      END;
      :SUB
      LIN   X100000 F100000;
      TIMO.1;
      LIN   X - 100000;
      TIMO.1;
      END;
```

#### <ソフトリミットエラー - >

操作ミス等でソフトリミットにかかるると停止します。手動モードでは、戻す方向には操作できません。

#### <ハ - ド O T エラー > (メカ組合せ試運転)

ハ - ド O T を越えた場合は以下のように対処して下さい。

- a. 機械が手でもどる場合は、もとの位置にもどします。
- b. 「O T 無視モード」にして、リセット入力するとアラ - ムは消えます。安全を十分に確認してジョグ送りにて戻して下さい。

復旧後は「O T 無視モード」をすみやかに解除（正常なモードに戻す）して下さい。

#### <安全な位置への移動 > (メカ組合せ試運転)

ジョグ動作した軸については、機械構造や周囲との関係、他の軸との関係から最も安全と思われる位置に移動して、他の軸のチェックへ移行して下さい。

#### <落下軸の注意 > (メカ組合せ試運転)

正常なサーボロックを確認するまで、おさえの材木などは、はずさないで下さい。

#### <ゲインの仮調整 >

ジョグ動作でなめらかにモータが回転するように、速度ループゲインや位置ループゲインを仮調整して下さい。