

```

LIN X:0 Y0 F1000
LIN X:2C Y0 F1000
LIN X:3C Y1E F1000

```

図4 直接補間命令の連続

位置を同期させる。(オーバーライド機能)

5 電子カム・多軸同期の要件

(1) エンドレス・サイクリック運転

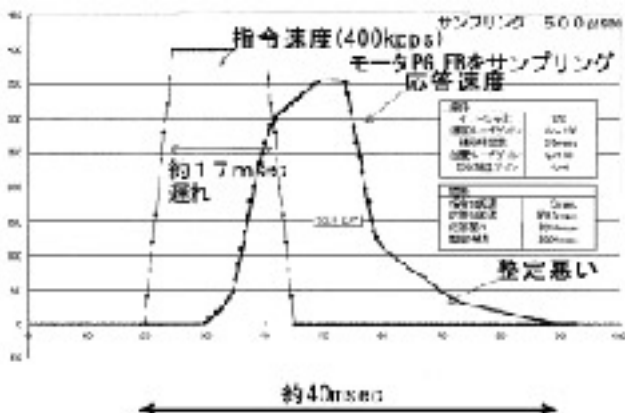
変位パターンを滑らかに連続させて、無限に繰り返し運転するのが一般的である。途中でサイクル停止入力があった場合は、変位テーブルの終了ポイントで停止する。繰り返して360度から0度に戻るときも滑らかに移行しなければならない。つまり、完全パスの輪郭制御はここでも重要である。

(2) 多軸の同期性と応答性

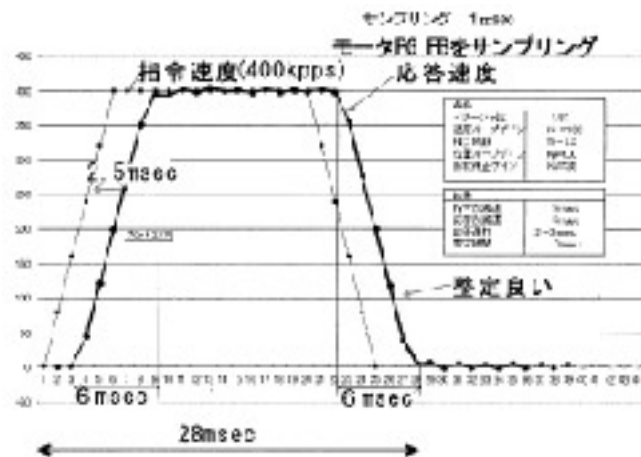
各軸の同期性は、最も重要な要件である。本来、機械式であれば、同期ずれはわずかだが、各軸サーボでは、それぞれの機械負荷により、応答性に差が生じて同期誤差になる。電子カムのマシンは、一般的に高速動作を繰り返す。たとえば 300 rpm (5 回/秒) の場合、0.2 秒の中で各軸の往復運動を繰り返すので、10 msec 程度の加減速になり、ACサーボの限界に近いので、応答性の改善が必要である。右段右上の表2にそのポイントを示す。

(3) 形状補正機能

前号では、軌跡精度の改善として紹介したが、指令どお



(a) 形状補正なし



(b) 形状補正あり

図5 高速位置決め TPCロギング機能によるサーボ応答解析例

表2 応答性の改善

対象	改善のポイント
機構設計	イナーシャを小さくする (小さく、軽く) 剛性をあげる (ガタ、バネ要素をなくす) 摩擦を小さく
サーボの選定	急な加速、減速が可能なトルク 速度ループゲインを高く 位置ループゲインも高く
変位パターン モーション コントローラ	急な加減速を避けて、滑らかにする サーボ系の遅れを補償する機能 (形状補正機能)

りにサーボ系を応答させるこの機能は、高速追従に対しても有効である。左下に示した図5は、高速位置決めの実測 (ロギング) データである。一般の制御のみでは、約40 msec を要しているが、形状補正を用いると28 msec で位置決めしている。また、加減速の応答も指令どおりの形で整定も早い。

(4) 同期した加速、減速

複数の機構や駆動系の中で、最も遅いものに全体を合わせて、起動時の加速や停止時の減速を行なう。

位相角テーブル方式であれば、主軸の加減速を行えば自然とすべての軸が同期して加減速する。連続直線補間方式では、主軸の現在速度と想定した速度の比率を計算し、直線補間の指令速度を同じ比にすること (オーバーライド) で同期を実現する。

(5) 無限回転の位置管理

一般は、往復動作だが、無限回転を行なう軸もある。このとき、座標値が無限に大きくなる問題や1回転のFBパルスに端数があった場合に座標のずれが累積する問題がある。そこで、MCには1回転毎に座標をラウンドアップさせて端数ずれを生じない機能が必要である。

(6) 判別による動作パターン変更

ワークの有無、種類などをセンサで判別して、サイクル毎に動作パターンを変更したい場合がある。これこそ、電子カムの最大の特徴である。複数のカムを任意のタイミングで切り替えるように、変位テーブルを差し替えることで、このような柔軟性が実現する。

6 EXCELによる変位パターン作成

EXCELのような汎用ソフトで、簡単に変位パターン

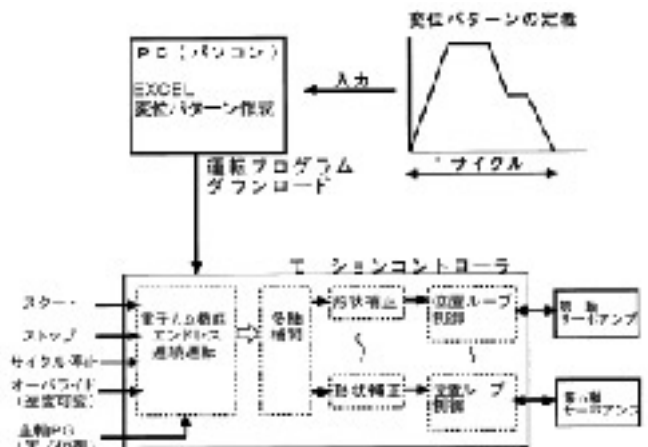


図6 EXCELとモーションコントローラの関係