

# 「緻密なサーボ制御」が生産性を高める

(株) テクノ 山中 守

モーションコントローラ(MC)の「緻密なサーボ制御」(集約したNC技術)は、生産性を高めて、自動機の差別化を推進する。前号では、事例として電子カムや巻線機を紹介したが、今回は、その要素を洗い出してみる。

## 1 緻密なサーボ制御とは？

緻密なサーボ制御とは簡単に言えば、「精度よく、作業の目的に応じて最適に機械を駆動すること」だが、整理すると以下ようになる。

- ①精密な制御単位：検出単位や指令単位が $1\mu\text{m}$ または、それ以下の細かさで、必要な速度で動く。そのため、高PPSになる。(例  $1\text{p}=0.1\mu\text{m}$ で $100\text{mm}/\text{sec}$ のときに $1\text{MPPS}$ )
- ②輪郭制御：止まってから仕事をする位置決め比べて、動きながら仕事をするのが輪郭制御である。特に数msec毎の短い補間指令(直線/円弧)の連続でも指定した速度で滑らかに動き、指定した軌跡を描くことが重要である。
- ③位置・速度に加えて力(トルク)も同時に制御できる
- ④複雑な動作を簡単に扱える
- ⑤制御性を改善する機能をもっている
- ⑥バリエーション：いろいろな動作に対応できる機能

①や②が高精度、高品質につながるのわかりやすい。ただ、これは最低限の「緻密なサーボ」で、本当に生産性を高めるためには、③～⑥のような機能も必要となる。

## 2 位置・速度に加えて力(トルク)も制御

一般のサーボ制御は、指令どおりに位置・速度を再現させるが、ベンディング(塑性加工)、押しつけ、はめ込み、ロボットの力制御などでは、位置、速度に加えて力(トルク)も制御する。力の制御とは、サーボモータの電流(トルクに比例)を制御することで、代表例は以下の2つである。

### 2-1 トルク制限

これは、トルクの制限をかけながら加工や作業をする方式で、制限以内であれば指定の速度で動き、通常と同じ動作をする。制限を越えると機構の反力によりサーボが負けて、その時点では、機構は停止または減速する。そして、加工や作業の状況が変化して、トルク制限の範囲に入ったら、指定速度で再度動く。図1にトルク制限方式とトルクモニタの接続を示す。

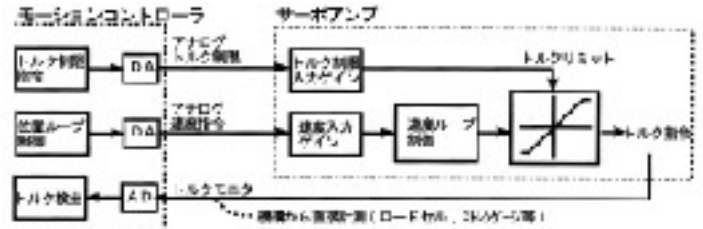


図1 トルク制限方式とトルクモニタ

トルク制限信号は、一般にアナログ信号(電圧)でモータの定格トルクとの比率を指定する。MCは、作業の目的に応じたトルク制限を電圧指令しながら、動作(作業)する。さらに、トルクモニタもアナログ電圧でサーボアンプから読み出せるので、MCのADで機構の反力としてインプロセス計測し、作業の品質や生産性を高めている。

たとえば、パイプベンダーの例(写真1)では、加工中の反力を知り、過度な曲げ加工を避けて、加工速度を落とすなど加工条件を適切に変化させている。物をつかむハンド(次ページ写真2)でも対象ワークの硬さに応じて適切な力で把持することができる。

また、部品の挿入や圧入など、もともと人手であれば自然と力加減をしながら作業するが、これを自動化したとき



写真1 大型パイプベンダー(日立エンジニアリングサービス)

[目次へ](#)

[前へ](#)

[次へ](#)