

また、レーザによる穴あけのように高速に移動しながら、正確なタイミングと時間間隔で出力をオン・オフさせることもある。軸指令と出力指令の密接な関係が必要である。

ヘッドやノズルの制御はPLCなど別のコントローラでも可能であるが、アラームやインターロックの時に軸と共に出力停止できるので、MCが直接行なう方が正確かつ安全である。

4 加工機

切削、研磨などの加工機では、さらに多軸の輪郭制御や完全パス動作が要求される。ほんの少しの速度変化でも切削のカッタパスには、影響がでる。また、巻線機などでも少しの速度誤差が巻きの乱れにつながる。

4-1 多軸補間

複雑な加工や付加価値の高い作業では、軸数は増える傾向があり、9軸補間の研磨機の例もある。多軸補間でも合成速度（接線速度）を指定する。ただし、極座標や旋回軸では、軸の回転速度に機構の長さに乗じたものが実際の移動速度であるため、考えづらい。一般には、直交系の軸は合成速度で、旋回軸は、それに同期するように動く指令方法がわかりやすい。

4-2 大容量加工プログラムとDNC機能

金型加工や研磨などのツールパス（軌跡）は、複雑な自由曲線の連続で、CAD/CAMにより膨大な微小直線の連続として発生させる。場合によっては、数10MBにもなり、MCのメモリに入りきれない。

DNC（Direct NC：図11）機能では、CAMで発生した加工プログラムをMCが受信しながら実運転する。MCは、プログラムデータ列を一時的なメモリ（バッファ）に蓄えながら運転し、実行完了したデータは捨てて、常にバッファに新しいデータを受信する。加工の複雑化とCAMの低価格化によりDNCの出番は多い。

DNCの弱点は、バッファは一時的なものでサブルーチンコールができないことである。サブルーチンがある場合は、上位のPC側でサブルーチン展開して、1本のデータストリームとしてMCへ転送する。

PCとMCの接続がRS232の場合は、転送速度の関係で1補間命令あたり20~30msecが限界で、それ以上細かい指令では、転送が間に合わず運転が一時停止してしまう。PCIやUSB接続であれば、1補間命令が1msecでも十分に間に

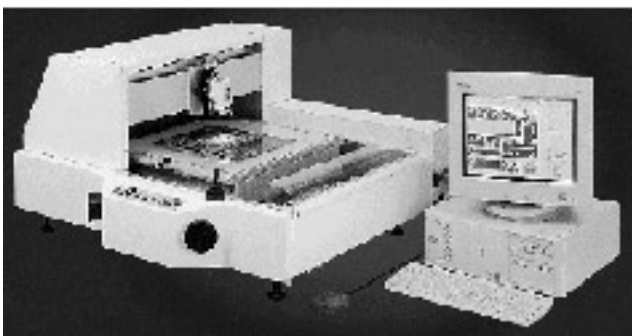


写真3 デジタイザ/PCB加工機 (ミツミ株式会社)

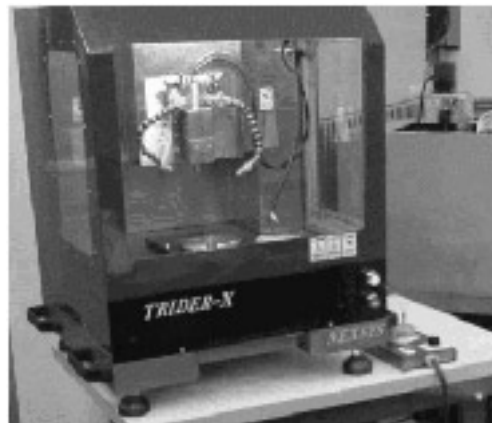


写真2
卓上金属
加工機

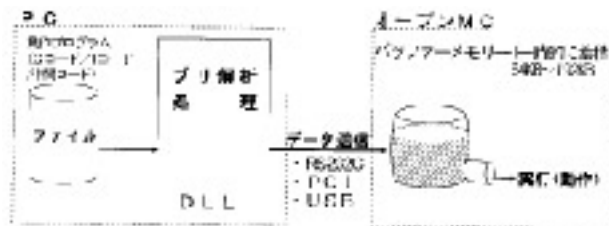


図11 高速DNC

合う。最近のWindowsでは、USBは一般的であり、価格面でもメリットは大きい。

4-3 小型卓上加工機とスタンドアロン

最終製品の軽薄短小にならない、ワーク自体が小型化して高精度な小型加工機が増えている。機械が小型になれば、ACサーボの容量も小さく機電すべてが小さくなり、一体化する事で省配線やコストダウンが可能となった。MCも1枚ボードに集約していれば、さらにやりやすい。

ここで重要なのが、MCのスタンドアロン思想である。PC常設であれば、小型化した効果が半減する。PCとは、必要なときのみ（段取りやDNCなど）接続して、日常の単純な操作は、スイッチや簡単な操作パネルで行なえば、小型・簡単・低価格が実現する。

4-4 専用機と自社ソフト

専用のCAD/CAMとDNCで組み合わせ、機械の差別化を進めている事例が多い。金属加工のみならず、技工士の歯冠加工の自動化やPCBのカッティングやデジタイジングなど、それぞれの応用に特化してPCソフトと組み合わせている。その例を写真3に示す。

オープンMCの場合、DLLでソフトIFを公開しており、各機械メーカーで自社ソフトからダイレクトに運転・監視でき専用システムを容易に構築できる。

専用機では、作業の目的がはっきりしており、G言語などの中間手順は不要で、設計・生産情報から直接に機械を操作できることが望まれる。また、自社ソフト自体がシステムの差別化を大きく推進している。

参考文献

山中：機械の運動精度とサーボ性能の検証方法
「機械の研究」'98・1月号（養賢堂）