

表2 プログラムコードの例

テックコード	Gコード	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	インクレサーATCH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
THSET	G43	工具長補正開始 <OP>
THOFF	G49	工具長補正キャンセル
INPE	G61	インボスチェック有効
INPD	G64	インボスチェック無効
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
TLS	—	トルク制限モード開始 開始中 <OP>
TLC	—	トルク制限モード解除
SPIN	—	無限回転軸回転動作
PRG	—	スレーブプログラム起動
JMP	—	ラベルジャンプ

テックコード	Gコード	動作
MOUT**	M**	Mコード出力
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 □:信号名
OFR	—	
ER/ENR	—	汎用入力判別 N:負論理
JR/JNR	—	E:強制終了 J=スキップ
SR/SNR	—	S:停止 W=待ち
WR/WNR	—	
マクロ命令		内部変数の四則演算や読出/書込
内部変数		各軸座標 各軸ステータス アラーム情報 入力状態 出力状態 各種パラメタ 各種補正データ 計測位置 AD計測値
IF		
ELSE		
ENDIF		

このとき、運転を逆戻りする逆行機能なども便利である。

手元操作可能なティーチングボックス(T-BOX)では、実機に近づいての作業がやりやすい。量産型の機械や設備では、専用T-BOXを準備してもよい。また、最近では、ソフトのみカスタマイズして接続できる汎用的なT-BOXもある。

さらにPC操作でもティーチングは可能で、画面表示やデータ管理の面でのメリットも大きい。

日常操作やティーチングは、作業方法や頻度など現場の特殊性に応じて、いろいろな手段が選択できることが重要である。

2-6 アライメント

画像処理により、ワークの重心、回転、判別などを行ない、その値に応じて精度よく配置したり、位置決めする応用が増えている。RS232接続可能な汎用小型画像システムが各社から販売されている。それぞれのメーカーでデータ形式が異なるが、比較的簡単なコマンドでやりとりできる。

また、レーザなどの変位センサと組み合わせて、ギャップ調整や位置合わせを行なうことも多い。アナログ信号であればADで計測し、AB相のFBパルスであれば位置情報としてカウントして、マクロ変数として演算できるので専用の制御アルゴリズムも容易である。

3 シーリングやカッティング

3-1 輪郭制御とパス動作

糊付けやレーザ、水、カッタなどによるカッティングでは、指定した図形どおりに軸の輪郭制御を行なう。このよ

うな機械は、一般には2軸の合成による平面上の軌跡制御である。直線補間や円弧補間を連続的に組み合わせて、希望の図形(軌跡)を作る。

接線速度で定義した指定どおりの速度で移動することが重要である。コーナなどで速度が落ちると、糊やカッティング幅が太くなってしまう。そのため、直線補間や円弧補間の連続に対して、接線速度を落とさずに完全パス動作させることが必要になる。

自由曲線は、微小な直線の連続で定義する。たとえば、0.2mmの直線補間の連続を100mm/secの速度で実行すると、2msec毎に完全パス動作で処理していくこととなる。パス動作は、前号でも説明したように輪郭制御では、最も重要なポイントである。

3-2 オーバライド

運転プログラムで指定した速度を、1%~200%の比率で運転中いつでも変更できるのがオーバライド機能である。作業の様子を見ながらオペレータが速度を増減したり、ベルトコンベヤなどの外的な速度にタイミングを合わせることもできる。また、CAMの自由曲線の発生で速度ベクトルの変化(加速度)が大きいとき(鋭角なコーナ)にオーバライド指定で速度を落として、コーナ軌跡を正確にする応用も可能となる。

3-3 高精度な輪郭制御

軌跡精度(指定どおりの軌跡で動くこと)は、前号でも示したように機械の静的精度と動的精度で決まる。

静的精度は、制御単位(1パルスの長さや角度)や機構精度(ガタ、ピッチエラー、直角度誤差など)である。動的精度は、制御性のことで、完全パス動作、最適な加減速制御、サーボ系(位置/速度ループ)のゲインや応答性である。

補間動作では、時定数(応答性)一定の各軸加減速または補間前加減速でなければ、軌跡精度に影響が生じる。時定数が同じであれば、それぞれの軸が同時に速度変化して