サブルーチン	自動逆転機能内臓式タッパ用 タップサイクル(2)	'01/12/30	
OSP5020M		y.nakashima	

OG84L

1.機能

このプログラムは、自動逆転機能内臓式タッパ専用タップサイクルです。
同期タップ時代にローテクですが、機械に関係なく使用でき省エネで時間短縮が可能です。
しかも完全固定サイクル互換！。(多少の制約があります)

2.指令フォーマット

G114 (Xx Yy) Rr Zz (Pp Ll Ff FA=fa M53/54) (M7/8/12)

Gコードマクロで使用して下さい。上記はG 1 1 4にOG 8 4 Lが登録されている場合を示す。

キャンセルは

G 8 0

または

M 2 0 4 (M 2 0 4にOC 8 4 Lが登録されている場合)

3.使用条件等

mm単位系のみ使用可能です。

左ネジ用はありません。(左ネジでも使用したい場合はオプションの主軸反転機能が必要です)

4.数リスト

アドレス	意 味	省略時の処理
X	ダミー位置決めのX座標 (注3参照)	無し
Y	ダミー位置決めのY座標 (注3参照)	無し
Z	加工終点のZ座標	エラー
R	加工開始/逃げ点のZ座標	エラー
L	クラッチストローク	無し
P	終点ドウエル	無し (注6参照)
F	切削送り速度	現在値
FA	戻り速度	PF
S	主軸回転数	現在値

注意事項

- (1) このプログラムは、MODINではなく完全な固定サイクルになります。依って最初の宣言ブロックを除き、位置決め指令等は固定サイクルと全く同じです。当然キャンセルはG 8 0です。
(NCYL/G 6 0もOK)
M 5 2/M 5 3/5 4/G 7 1の使い方も全く同じ。
- (2) サイクル軸の指令方式も固定サイクルと同じ。依ってG 9 0/9 1に依存します。
- (3) このプログラムの宣言ブロック(G 1 1 ?)は、実質的にNCYL G 8 * ...と同じと考えて下さい。従って宣言ブロックでは位置決め指令があれば位置決めは行いますが、サイクル軸は実行しません。
- (4) M 7 / 8 / 1 2 コードは、宣言ブロックで指令した場合、無視される場合が有ります。
- (5) PL指令時は、Z点はPL分を含んだ値を指令して下さい。(普通のタップ加工と同じ値。主軸はPZ + PL位置でドウエルによりタップのみZ点まで行く方式)

P L 指令無しの場合は、Z 点は当然タッパのクラッチストロークを差引いた値で指令する。

(6) P L 指令があり、P P が無指定時は[PP=PL/PF+0.5]で処理します。

(7) この種のタッパは構造上タップがかなり伸びた状態で戻りますので、安全上 R 点はかなり高めに取る必要があります。ご注意ください。 技術資料参照のこと。

(8) このプログラム使用後は、主軸オーバーライド/切削送りオーバーライドが無効になります。

この場合 G 8 0 では当然オーバーライド無効の取り消しは出来ません。

出来ればキャンセルは G 8 0 ではなく、キャンセル用 M コードマクロを使用することを推奨します。

(9) このプログラムの使用に当っては、タッパの説明書を十分理解して使用して下さい。

5 . 動作順序

1 - 指令位置へ早送りで位置決め。

2 - R 点へ早送りで位置決め。

3 - Z + P L 点まで切削送り (F = P F)。

4 - P P 間ドゥエル

5 - R 点まで切削送り (F = P F A)。

6 - M 5 3 モード中なら M 5 3 実行。M 5 2 があれば M 5 2 実行。

6 . 平面指定

このプログラムは G 1 7 平面 (X - Y) で説明してあります。

他の平面 (G 1 8 , G 1 9) 使用時は固定サイクルの一般規則に従います。

7 . プログラム実行中のエラー

プログラム実行中にエラーがあると、原則としてアラーム B で停止します。

(1) アラーム B [4 2 3] で停止する場合

プログラム実行中に動作条件を満たしていないブロックを検出すると、アラーム B [4 2 3] で停止します。この時、アラームの発生したブロックにコメントが書き込まれていますので、コメントの内容を参照してプログラム指令値等を修正して下さい。

(2) 上記以外のアラームにより停止した場合

アラームの内容により必要な取扱説明書を参照して下さい。

参考資料

1 . 固定サイクルとの相違点

モード入りが G 1 1 ? の G コードマクロを使用する事だけです。それ以外は全く固定サイクルと同じです。

Ex

G56 Hh Ss

G71 Zz

G114 Rr Zz Ff .. M54 (NCYL G8* ... とほぼ同等)

NCYL X Y <- NCYL 指令有効 (固定サイクルと同等)

X Y

X Y M53 <- M53 有効 (G71 有効)

X Y

X Y M52 <- M52 有効

G80 (M204) <- G114 キャンセル。主軸も止まる !。(M 2 0 4 の時は主軸/送りオーバーライドも有効になる)

技術資料

このプログラムは、同期タップが常識のハイテク時代にメカクラッチ式の自動逆転タッパーで省エネと加工能率を達成しようと言うとんでもない代物です。

しかもマクロプログラムなのに固定サイクル完全互換！。(多少の制約(G 8 0でキャンセルした場合、主軸オーバーライド/切削送りオーバーライドが無効のままになる)があります。キャンセル用サブも同梱しています)

省エネに関しては主軸モーターの正逆転がありませんので間違いなくタップサイクルより改善されます。

(同一条件の場合)

加工能率はタッパーの構造上ワークとR点とのクリアランスを大きく取る必要があります、同期タップと張り合うにはタッパーが壊れない限界まで条件を上げる必要があります。

操作性に関しては同期タップのような切り口制御は出来ませんが、一時停止は効きますので普通のタップサイクルより安心です。ミーリングチャックで同期タップする場合のようにオーバートルクで突然折れる心配も無く、タップ自体も普通のタップが使えます。

騒音に関しては機械によりますが、古い機械の場合主軸の正逆転時のギア音より静かで有利と言えます。

条件比較。

M 1 0 * P 1 . 5 タップ深さ 2 0 で比較。

G 8 4 の場合(クリアランス 1 0) S 4 0 0 F 6 0 0

1 穴 1 0 秒(送り 6 + 主軸正逆転 4 と仮定) 実測値 1 2 . 3 秒

G 2 8 4 の場合(クリアランス 2) S 1 0 0 0 F 1 5 0 0

1 穴 2 . 8 秒(主軸加減速時間各 0.5 S と仮定) 実測値 3 . 9 秒

本プログラムの場合(クリアランス 8) S 1 0 0 0 F 1 5 0 0

1 穴 2 . 3 秒 極限值 同期タップに負けていない!。 実測値 2 . 5 秒

実測値は何れも同一マシン(主軸 V A C / O S P 5 0 2 0 M 付き立型 M C。工具無しで測定。G 1 1 4 は正逆比 1 : 1 クラッチストローク 0 / ドウエル 0 と仮定した極限值。実際には 1 秒程度のドウエルタイムのマーゲンが必要です)

実測値は何れも R 点 - Z 点間の(主軸制御時間も含む)実サイクルタイム。

この例は逆転比が 1 : 1 のタッパーの場合ですが、逆転時増速するタイプのタッパーを使う事により更にスピードアップが可能です。

上記の条件は少し現実離れしているので、同じ機械で再計測してみました。(測定条件は上記と同じ工具無し)

M 1 0 P 1 . 5 有効長 2 0 下穴通しポイントタップの場合と仮定。(ポイントタップの食付き部 4 山 = 6)

G 8 4 R 1 0 Z - 2 6 F 6 0 0 S 4 0 0 実測 1 3 . 6 秒

G 2 8 4 R 2 Z - 2 6 F 1 2 0 0 S 8 0 0 実測 4 . 7 秒

G 1 1 4 R 1 0 Z - 2 1 . 5 P 0 . 7 F 1 2 0 0 S 8 0 0 F A = 2 1 0 0

実測 3 . 5 秒 (クラッチストローク 4 . 5 0 . 2 3 秒。ドウエルマーゲン 0 . 4 7 秒。逆転比 1 . 7 5 ニュートラルストローク 1 . 5 と仮定した場合)

自動逆転タッパ－の特徴と本プログラムの使用時の注意事項

自動逆転タッパ－はメーカーによって多少構造が異なりますが、基本的に普通のタッパ－と異なりエクステンションが3段になっている事が特徴です。

コンプレッション(縮み代)は、普通のタッパ－と同じです。

エクステンションは、t 1 / t 2 / t 3 の3段になっています。

タップホルダーが t 1 だけ伸びると、タップホルダーはニュートラルとなり主軸からのトルク伝達は無くなります。

この状態で主軸を引くとエクステンションは更に伸びる事になり、t 2 だけ伸びると逆転クラッチが入りタップホルダーは逆回転します。

この時戻り速度はピッチより若干早めにします。

もし、戻り速度がピッチと同じだと逆転クラッチが噛み合った瞬間の状態に戻るため、クラッチがスリップして動作が不安定となり、クラッチの磨耗を促進する事になります。(メーカーにより異なります)

然し余り戻り速度が早いとタップホルダーが更に伸びた状態になり、安全のためR点をその分だけ上げる必要があります。

自動逆転タッパ－は上記の通り戻り側でタップホルダーが t 1 + t 2 + 逆転クラッチ噛み合い代分伸びていると言う事に注意する必要があります。

然し安全を重視してR点を上げると、切込み時はそれだけエアカット時間が増加する事になります。

本プログラムは、固定サイクル互換を優先したため、プログラムの構造上通常のタップサイクルのような戻り点ドウエルで伸びを吸収する事が出来ません。

また、戻り速度がピッチより遅いと、逆転クラッチが入り/切を繰り返す事になります。

何れにしてもこのプログラム使用時は、タッパ－の説明書をよく理解して使用して下さい。不適切な使用法はタップ折損や、タッパ－の故障につながります。ご注意下さい。