

FANUC

ROBODRILL

機能紹介

G-code

Gコード

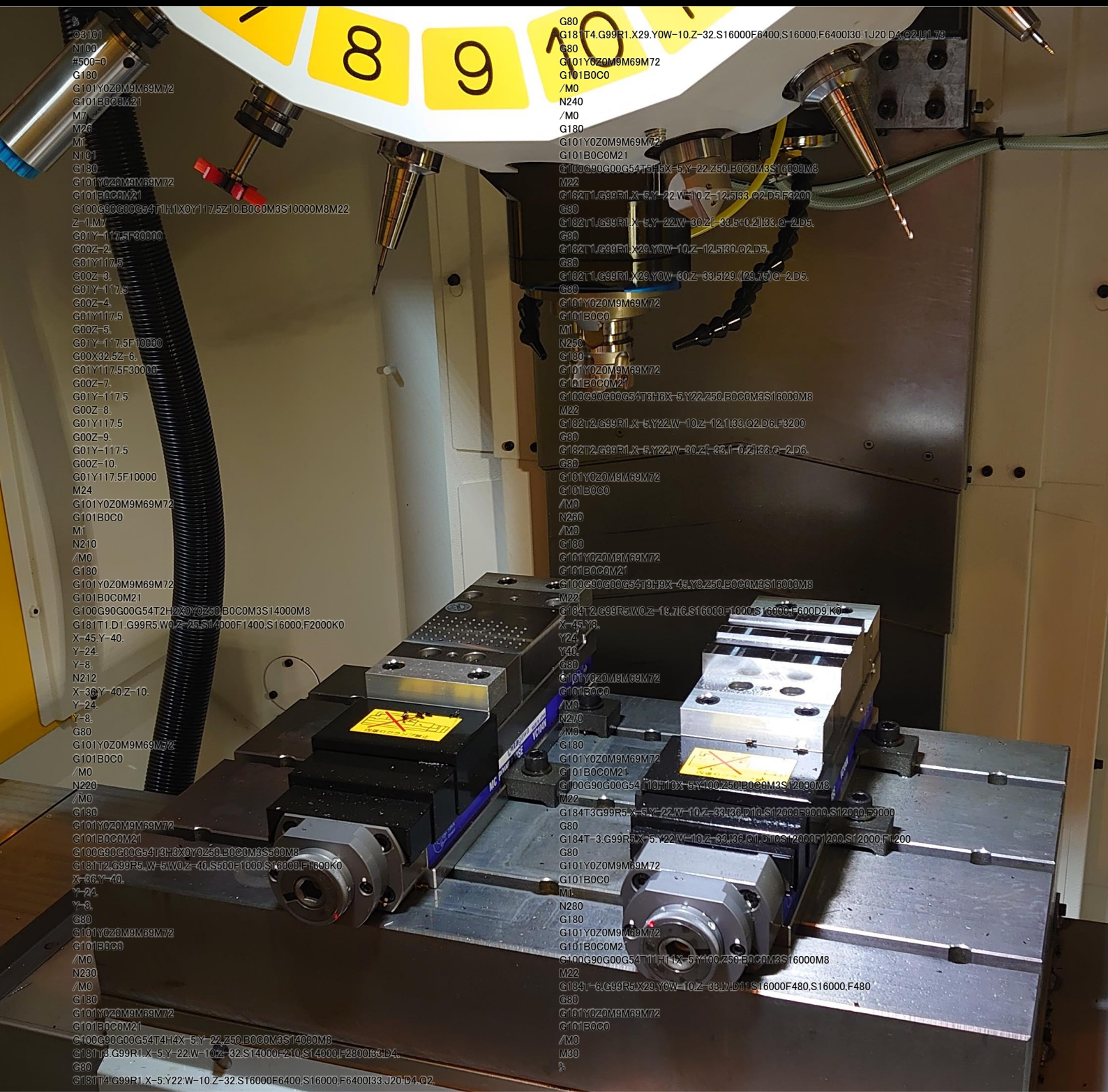


Gコードとは

Gコードとは、準備機能（G機能）としてNCプログラミングで使用されるアドレスであり、NC工作機械の内部設定を処理するためのコードです。

日本工業規格（JIS）で定義されたGコードでは、G00位置決めやG01直線補間、G81固定サイクルなどがあります。

ロボドリルではこれら一般的なGコードの他に、ロボドリルを使用する上で便利な工具交換サイクルや、サイクルタイム短縮を図るための固定サイクルなどを豊富に搭載しています。

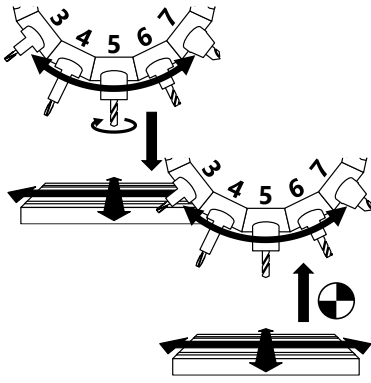


```
G80
M100
#500=0
G180
G101Y0Z0M9M69M72
G101B0C0M21
M7
M26
M1
N101
G180
G101Y0Z0M9M69M72
G101B0C0M21
G100G90G00G54T1H1X0Y117.5Z10.B0C0M3S10000M8M22
Z=-1M7
G01Y-117.5F30000
G00Z-2
G01Y117.5
G00Z-3
G01Y-117.5
G00Z-4
G01Y117.5
G00Z-5
G01Y-117.5F10000
G00X32.5Z-6
G01Y117.5F30000
G00Z-7
G01Y-117.5
G00Z-8
G01Y117.5
G00Z-9
G01Y-117.5
G00Z-10
G01Y117.5F10000
M24
G101Y0Z0M9M69M72
G101B0C0
M1
N210
/M0
G180
G101Y0Z0M9M69M72
G101B0C0M21
G100G90G00G54T2H2X0Y0Z0.B0C0M3S14000M8
G181T1.D1.G99R5.W0.Z-25.S14000F1400.S16000.F2000K0
X-45.Y-40.
Y-24.
Y-8.
N212
X-38.Y-40.Z-10.
Y-24.
Y-8.
G80
G101Y0Z0M9M69M72
G101B0C0
/M0
N220
/M0
G180
G101Y0Z0M9M69M72
G101B0C0M21
G100G90G00G54T3H3X0Y0Z0.B0C0M3S500M8
G181T2.G99R5.W-5.W0.Z-40.S500F1000.S16000.F1600K0
X-86.Y-40.
Y-24.
Y-8.
G80
G101Y0Z0M9M69M72
G101B0C0
/M0
N230
/M0
G180
G101Y0Z0M9M69M72
G101B0C0M21
G100G90G00G54T4H4X-5.Y-22.Z50.B0C0M3S14000M8
G181T3.G99R1.X-5.Y-22.W-10.Z-32.S14000F210.S14000.F2800R3.D4.
G80
G181T4.G99R1.X-5.Y22.W-10.Z-32.S16000F6400.S16000.F6400I30.J20.D4.G2.U1.79
```

```
G80
G181T4.G99R1.X29.Y0W-10.Z-32.S16000F6400.S16000.F6400I30.J20.D4.G2.U1.79
G80
G101Y0Z0M9M69M72
G101B0C0
/M0
N240
/M0
G180
G101Y0Z0M9M69M72
G101B0C0M21
G100G90G00G54T5H5X-5.Y-22.Z50.B0C0M3S16000M8
M22
G182T1.G99R1.X-5.Y-22.W-10.Z-12.5I83.Q2.D5.F3200
G80
G182T1.G99R1.X-5.Y-22.W-30.Z-33.5-Q2I83.Q-2.D5.
G80
G182T1.G99R1.X29.Y0W-10.Z-12.5I80.Q2.D5.
G80
G182T1.G99R1.X29.Y0W-60.Z-33.5I29.(I29.75).Q-2.D5.
G80
G101Y0Z0M9M69M72
G101B0C0
M1
N250
G180
G101Y0Z0M9M69M72
G101B0C0M21
G100G90G00G54T6H6X-5.Y22.Z50.B0C0M3S16000M8
M22
G182T2.G99R1.X-5.Y22.W-10.Z-12.1I83.Q2.D6.F3200
G80
G182T2.G99R1.X-5.Y22.W-30.Z-33.1-Q2I83.Q-2.D6.
G80
G101Y0Z0M9M69M72
G101B0C0
/M0
N260
/M0
G180
G101Y0Z0M9M69M72
G101B0C0M21
G100G90G00G54T9H9X-45.Y0.Z50.B0C0M3S16000M8
M22
G184T2.G99R5.W0.Z-18.7I6.S16000F1000.S16000.F6000R.K0
X-45.Y8.
Y24.
Y40.
G80
G101Y0Z0M9M69M72
G101B0C0
/M0
N270
/M0
G180
G101Y0Z0M9M69M72
G101B0C0M21
G100G90G00G54T10H10X-5.Y40.Z50.B0C0M3S12000M8
M22
G184T3.G99R5.X-5.Y-22.W-10.Z-33.186.D10.S12000F3000.S12000.F3000
G80
G184T-3.G99R5.X-5.Y22.W-10.Z-33.186.Q1.D10S12000F1200.S12000.F1200
G80
G101Y0Z0M9M69M72
G101B0C0
M1
N280
G180
G101Y0Z0M9M69M72
G101B0C0M21
G100G90G00G54T11H11X-5.Y100.Z59.B0C0M3S16000M8
M22
G184T-6.G99R5.X29.Y0W-10.Z-33I7.D11.S16000F480.S16000.F480
G80
G101Y0Z0M9M69M72
G101B0C0
/M0
M80
```

INDEX

G100	工具交換サイクル	P.4
G101	工具退避サイクル	P.4
G102,G103	円加工サイクル	P.4
G104,G105	バリ取りサイクル	P.5
G171	輪郭加工サイクル	P.6
G173	高速深穴あけサイクル	P.7
G181	穴あけサイクル	P.8
G182	面取りサイクル	P.9
G183	深穴明けサイクル	P.10
G184	ねじ切りサイクル	P.11
	対応機種一覧	P.12



簡単指令で工具交換

工具交換サイクルG100は、工具交換や工具長補正、主軸回転、座標設定などの指令を一行で簡単に指令することができます。また、工具退避サイクルG101は、加工後にZ軸を退避させたあと各軸の原点復帰が一行で指令できるため、プログラムのブロック数を減らすことができます。

指令引数

T: 工具番号 H: 補正番号 XYZ: 位置決め S: 主軸回転数
M: 主軸制御、クーラント制御など

プログラム例

G80 G40 G69 G17
G49 M06 T01
G54 G90 G00 X0 Y0
G43 Z50. H01
M03 S1000
M08
G181 G99 Z-20. R5. W0. F300
X10. Y10.
G80
M09
M05
G91 G28 Z0
G49
G28 X0 Y0
M30

15ブロック



G100 T01 H01 G54 X0 Y0 Z50. S1000 M03 M08
G181 G99 Z-20. R5. W0. F300
X10. Y10.
G80
G101 X0 Y0 Z0 M05 M09 6ブロック
M30

加工前後のプログラムが簡略化され、視認性が大きく向上します。
傾斜円テーブルの同時指令にも対応し、容易にサイクルタイム短縮を図ることができます。

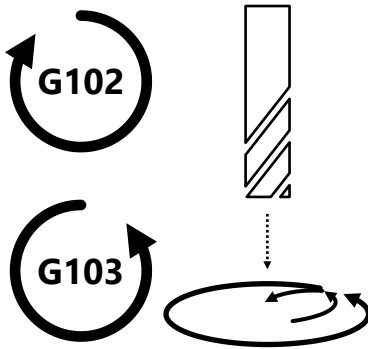
G100 工具交換サイクル

工具交換	XY軸位置決め
工具長補正	主軸回転
Z軸位置決め	クーラント制御

G101 工具退避サイクル

Z軸原点復帰	XY軸原点復帰
クーラント停止	主軸停止

同時指令ができる動作



面倒な円加工を簡単指令

従来、アプローチ（切り込み開始）やリトラクト（逃げ）を考慮する必要がある円加工プログラムにおいて、円加工サイクルでは、加工半径を指令するだけで簡単に筋目の無い円加工ができます。

指令引数

G41/G42: 工具径補正 I: 加工半径 R: アプローチ、リトラクト半径
XY: 加工位置 Z: 加工深さ Q: ヘリカル加工時の切り込み量 L: 動作タイプ

プログラム例

G100 T01 H01 G54 X8. Y-8. Z1. S10000 M03 M08
Z-4.
G42D1X9.Y-5.5
G02X11.5Y-8.R2.5F692
G02I-3.5
G02X9.Y-10.5R2.5F692
G90G40G0X8.Y-8.
G00Z1.0
X18.Y-8.
:
:
G00Z1.0
G101 X0 Y0 Z0 M05 M09
M30

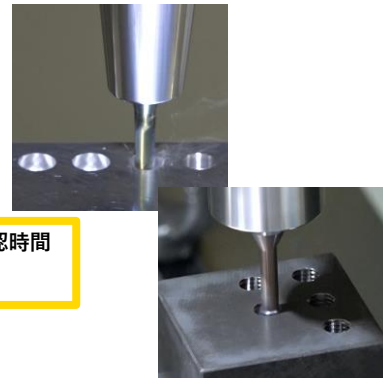
70ブロック



G100 T01 H01 G54 X8. Y-8. Z1. S10000 M03 M08
G102 G42 I3.5 Z-4. R2.5 F692 D1 L1
G102 G42 I3.5 X18. Z-4. R2.5 L1
G102 G42 I3.5 X28. Z-4. R2.5 L1
G102 G42 I3.5 X38. Z-4. R2.5 L1
G102 G42 I3.5 X48. Z-4. R2.5 L1
G102 G42 I3.5 X58. Z-4. R2.5 L1
G102 G42 I3.5 X68. Z-4. R2.5 L1
G102 G42 I3.5 X78. Z-4. R2.5 L1
G101 X0 Y0 Z0 M05 M09
M30

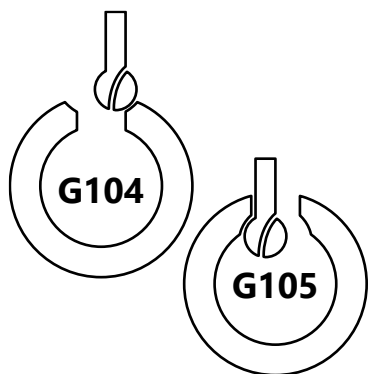
11ブロック

プログラミング&動作確認時間
30分→5分



エンドミルによる8穴連続の円加工プログラム例です。
視認性の向上に加えて、プログラミングや動作確認時間を大幅に削減することができます。
また、円加工サイクルはQ指令を追加することでヘリカル加工にも対応しています。

ヘリカル加工による
ねじ切り加工の様子

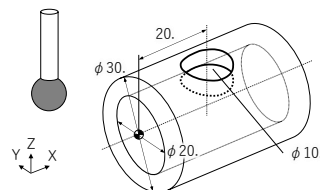


手作業のバリ取りを機械加工化 均一なバリ取りで二次バリを軽減

円筒形状のワークに対する穴あけ加工では、穴のフチにバリもしくはカエリが発生することがあります。バリ取りサイクルは、先端が球形のボールエンドミルを使い、ワークの寸法情報と穴位置、高さを指令するだけで、機上でリアルタイムに経路を計算してバリ取り加工を行います。

指令引数

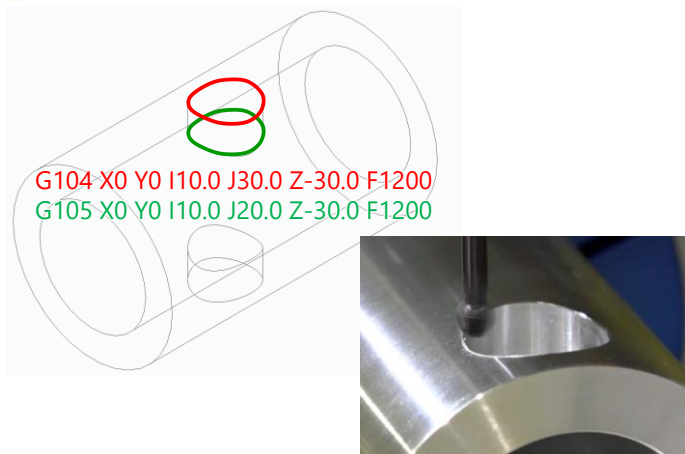
I: 加工穴径 J: ワークの外径または内径 Q: 切り込み量 (既定値0.05mm)
XY: 加工穴位置 Z: ワーク中心高さ U: ワーク角度 L: 動作モード



プログラム例

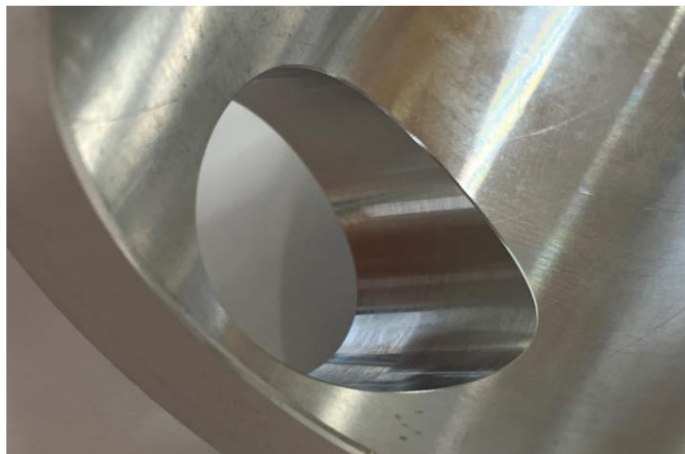
円筒材 (φ30-φ20) のφ10穴への外径/内径バリ取り加工の場合
 外径 G104 I5. J15. X20. Y0 Z0 D1 F1000
 内径 G105 I5. J10. X20. Y0 Z0 D1 F1000

簡単指令



Gコードに加えて、加工穴径をはじめとしたワークの寸法情報を指令することで、球形ボールエンドミルによって容易にバリ取り加工ができます。

偏芯穴



ワークの中心に対して偏った穴へのバリ取りに対応しています。偏芯穴であっても、均一なバリ取り幅となるように経路を計算して動作します。

プログラミング時間の削減

従来プログラム

```
G100 T01 H01 G54 X0 Y0 Z10. S7000
G40 G90 G00 X10. Y0
G90 G00 Z-10.304
G90 G00 X12.596
G90 G01 X12.975 Y0 Z-9.925 F1200
:
:
G90 G01 X12.971 Y0.140 Z-25.
G90 G00 X10. Y0
G101 X0 Y0 Z0 M05 M09
M30
```

バリ取りサイクル

```
G100 T01 H01 G54 X0 Y0 Z10. S7000
G105 I5. J20. X10. Y0 Z-25. D1 F1200
G101 X0 Y0 Z0 M05 M09
M30
```

	従来	バリ取りサイクル
追加費用	CAD/CAM設備	なし
難易度	難しい	簡単
プログラミング	1時間～	5分以内 CNC上で調整可能

バリ取りサイクルは簡単な指令で実行できるため、従来のCAD/CAMによるプログラミング時間や、加工現場での調整工数を大幅に削減することができます。

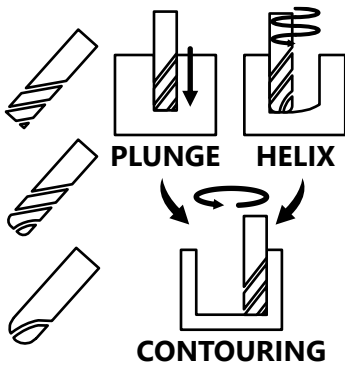
範囲指定

段差がある場合など、穴に対して全周の加工が不要な場合、加工開始/終了角度を指令を追加することで、加工範囲を指定することができます。

安全機能

工具のシャンク径を指令することで、加工中にシャンクが干渉する恐れがある場合はアラームで停止します。

エンドミルでの穴加工に対応



従来、穴あけ加工は加工径に合ったサイズのドリルが必要ですが、輪郭加工サイクルではエンドミル1本で様々なサイズの穴あけ加工ができます。

指令引数

T：動作タイプ I：加工穴径 J：下穴径 XY：加工位置 Z：穴深さ

S,F：穴あけ動作加工条件 ,S,F：輪郭加工条件

プログラム例

「T2：内径拡大」でエンドミルでφ10.からφ20.まで内径拡大加工する場合
G171 G98/G99 T2 I20. J10. X0 Y0 Z-15. D1 S7800 F390



豊富な動作タイプ

	T1 内径仕上げ	T2 内径拡大	T3 プランジ+内径拡大	T4 ヘリカル+内径拡大
用途	穴あけ後の仕上げ加工 はめあい公差穴	穴あけ後の拡大 大径穴加工	穴あけ工程削減 工程集約	工具や工程の削減 難削材への穴あけ加工
動作				

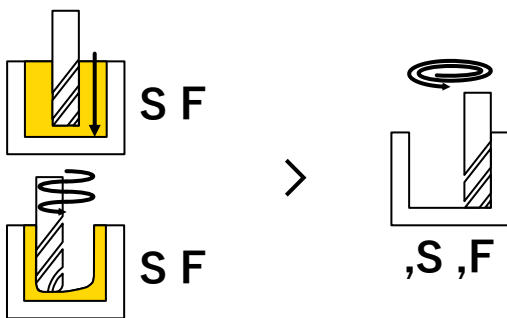
T指令によって、動作タイプを変更することができます。「T1：内径仕上げ」は貫通した穴に対する仕上げ加工向けです。

「T2：内径拡大」はスパイラル状に内径を拡大することで大径穴への加工に適したサイクルです。

「T3：プランジ+内径拡大」と「T4：ヘリカル+内径拡大」は、エンドミルによるプランジまたはヘリカルでの穴あけ加工後にスパイラル状に内径を拡大するサイクルとして、工具削減や工程集約を図ることができます。

追加指令

G171 T3/T4 S_ F_ ,S_ F_



テーパ穴加工

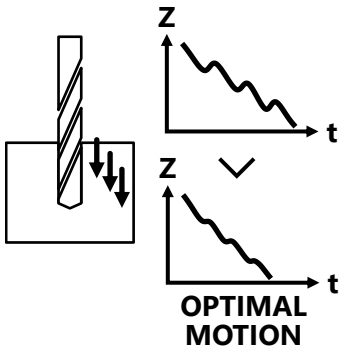
「U：テーパ角度」を指令することで、テーパ穴加工ができます。管用テーパねじの下穴などに使用することで、スレッドミルの加工負荷を抑えることができます。

使いやすい固定サイクル仕様

固定サイクル仕様のため、同形状を複数穴加工する場合はXY指令を追加するだけで加工ができます。

「,S,F：輪郭加工条件」の指令を追加することで、穴あけ加工時と輪郭加工時で加工条件を変更させ、高効率な加工ができます。

最適動作による高速加工



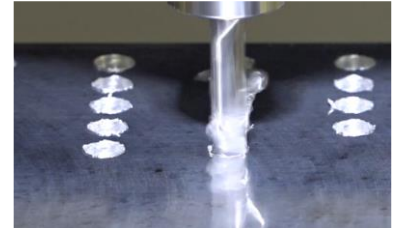
高速深穴あけサイクルは従来のG73と同様に指令された切り込み量ごとに退避動作による切粉分断によって深穴加工を実現します。
G173ではロボドリルに適した加減速制御に加えて、退避動作を最適化した「最適動作」によって更なる高速加工ができます。

指令引数

L: 加減速動作パターン XY: 加工位置 Z: 穴深さ Q: 一回当たりの切り込み量
,D: 退避動作時の逃げ量

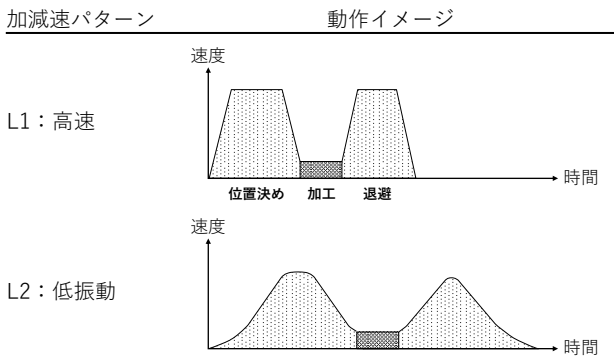
プログラム例

加減速パターン「L1: 高速」で深穴あけ加工する場合
G173 G98/G99 L1 R5. X0 Y0 Z-50. Q5. F1000



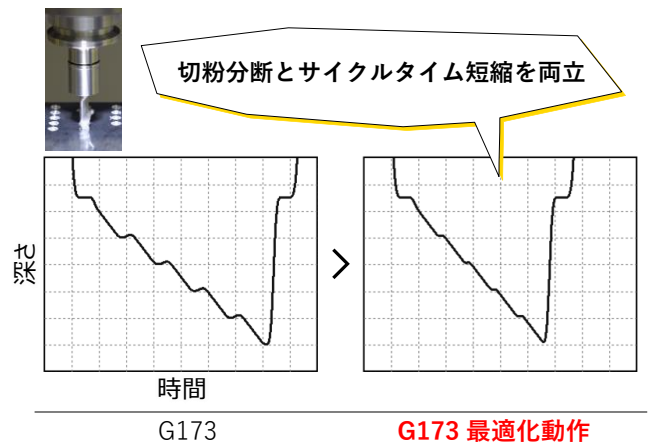
選べる加減速動作パターン

G173 L1 or L2



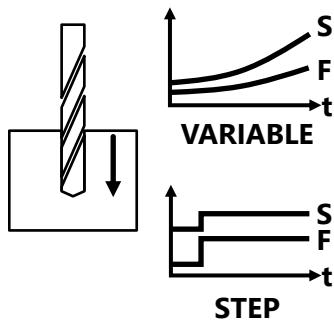
G173では加減速動作パターンを選択することができます。
「L1: 高速」はロボドリルの高速動作に最適な高い加減速で動作し、サイクルタイムの短縮を図れます。
「L2: 低振動」は緩やかな加減速による低振動な動作で、小径ドリルなどの寿命向上を図ることができます。

最適動作



最適動作は、切削送り速度に応じた最適な加減速動作を行います。無駄のない切粉分断動作によって、従来の固定サイクルよりも更に高効率な加工を提供します。

可変条件による高速穴あけ



G181は従来のドリルサイクルG81よりも高速で低振動な穴あけ加工を実現します。また、加工条件を変化させる機能を搭載し、サイクルタイム短縮やロングドリルによる深穴あけ加工など、様々な加工に対応しています。

指令引数

T: 動作タイプ L: 加減速動作パターン XY: 加工位置 Z: 穴深さ D: 可変次数

S F: 第1加工条件 ,S,F: 第2加工条件

プログラム例

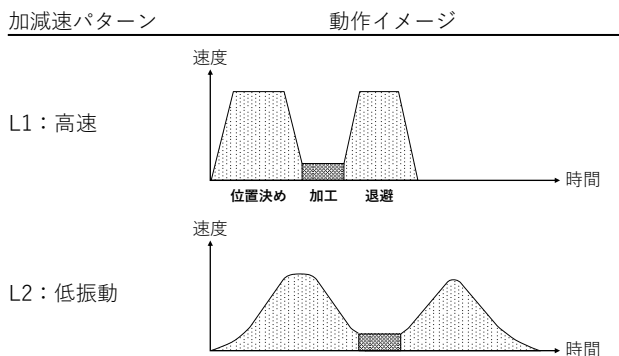
Z0からZ-20までSとFを可変させて穴あけ加工する場合

G181 G98/G99 T1 L1 R5. X0 Y0 W0 Z-20. S6800 F544 ,S10900 ,F1400



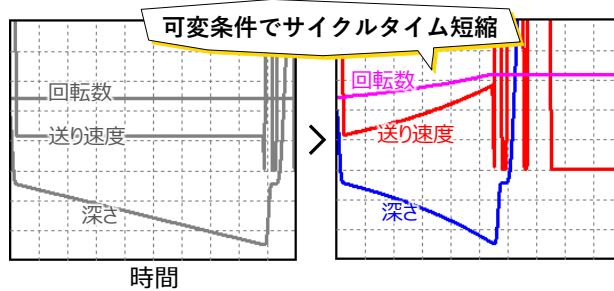
選べる加減速動作パターン

G181 L1 or L2



G181はロボドリルに適した加減速によって、従来のG81よりも高速な穴あけ加工ができます。また、加減速動作パターンを切り替えることで低振動な穴あけ加工に対応しています。

T1: 可変条件

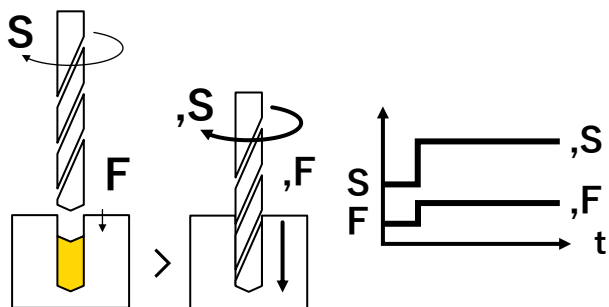


G181	G181 T1
S7000 F560	S7000→,S10800 F560→,F1400
5.5秒/穴	3.9秒/穴 (▲29%)

「T1: 可変条件」では、第1加工条件と第2加工条件を指令することで、回転数と送り速度を変化させながら加工することができます。

T2: 条件切り替え

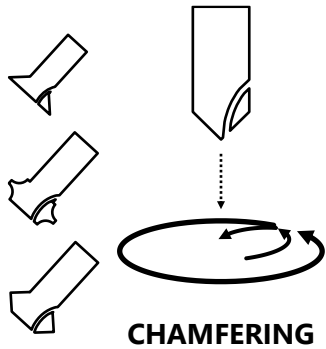
G181 T2 S_ F_ ,S_ F_



ロングドリルなど、低速でガイド穴に進入する必要がある加工に使用します。その他、フラットドリルなど加工負荷が変わる加工においても有効です。

可変次数

「T1: 可変条件」では、「D: 可変次数」を変更することで可変条件の変化具合を調整することができます。



穴径とワーク高さ指令で面取り加工 R面取り、裏面取りにも対応

面取りサイクルは、簡単な指令で穴へのC面取りもしくはR面取りの輪郭加工に対応した固定サイクルです。また、ワーク底面高さを指令することで裏面取りにも対応しています。

指令引数

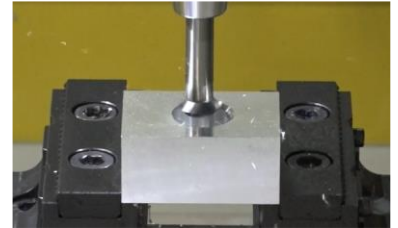
T: 動作タイプ I: 穴径 W: ワーク上面高さ ,W: ワーク底面高さ XY: 加工位置

P: ドウェル/切り込み量 (既定値0.2mm) U: 工具先端角度

プログラム例

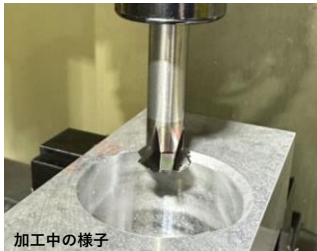
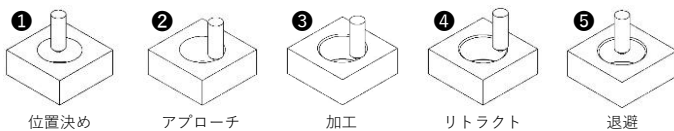
Ø10.穴へのC0.2の面取り加工する場合

G182 G98/G99 T1 I10. R5. X0 Y0 W0 F100 D1



T1: C面取り

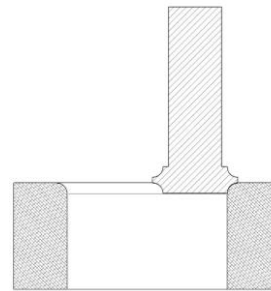
動作



加工中の様子

穴径とワーク上面高さを指令することで、簡単に円弧補間動作による面取り加工ができます。
また、「U: 工具先端角度」を指令することで様々な角度の面取り加工に対応しています。

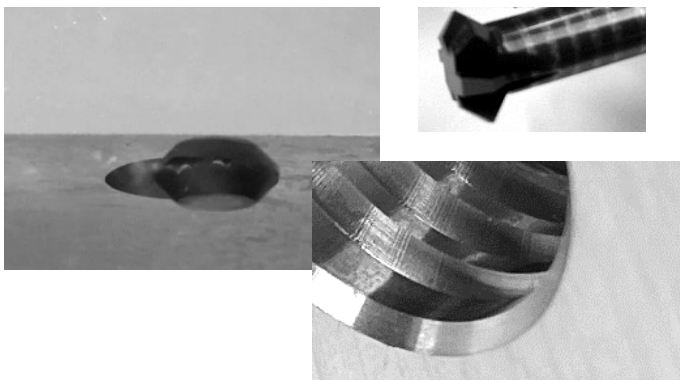
T2: R面取り



R面取り用の特殊工具を使用できます。「Q: テーパ逃げ量」を指定することで、様々な工具形状に対応しています。

裏面取り

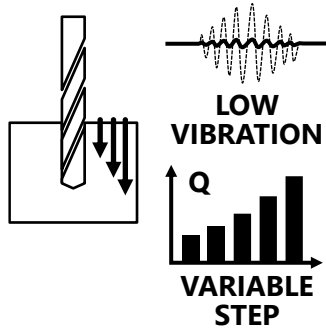
G182 I_ ,W_ P_-



「,W: ワーク底面高さ」と「P: 切り込み量」を負の値で指令すると裏面取り加工ができます。

使いやすい固定サイクル仕様

固定サイクル仕様のため、複数穴への加工ではXY指令を追加するだけで簡単に加工ができます。



低振動で高寿命な小径穴あけ 可変ステップによる高効率加工

ロボドリルに適した加減速制御による深穴あけサイクルG183は、従来のG83よりも高速で低振動な動作で高寿命な小径穴あけ加工ができます。

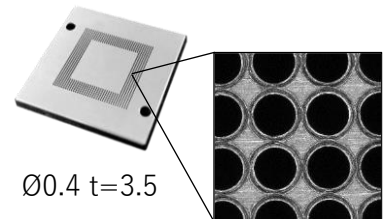
指令引数

T: 動作タイプ L: 加減速動作パターン XY: 加工位置 Z: 穴深さ D: 可変次数

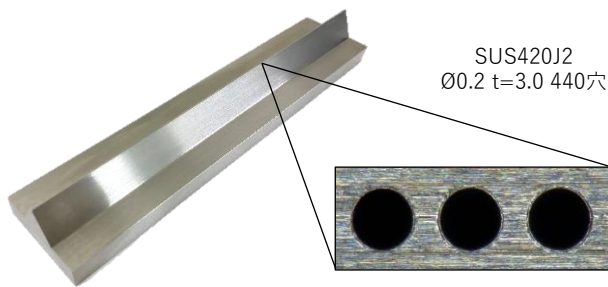
Q: 第1切り込み量 ,Q: 第2切り込み量 SF: 第1加工条件 ,S,F: 第2加工条件

プログラム例

「L2: 低振動」で切り込み量を可変して加工する場合
G181 G98/G99 T1 L2 R5. X0 Y0 Z-25. Q0.3 ,Q0.1 F200



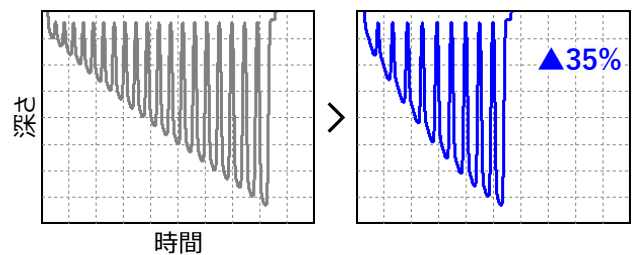
低振動な穴あけ加工



	G83	G183 L1: 高速	G183 L2: 低振動
サイクルタイム	66秒	43秒/穴 (▲35%)	48秒/穴 (▲27%)
工具寿命	加工不可	683穴	1000穴以上

従来は加工が難しかった小径穴あけ加工が、G183では高速かつ高寿命な加工を実現します。また、加減速動作パターンを変更することで更に高寿命な加工ができます。

T1: 可変ステップ

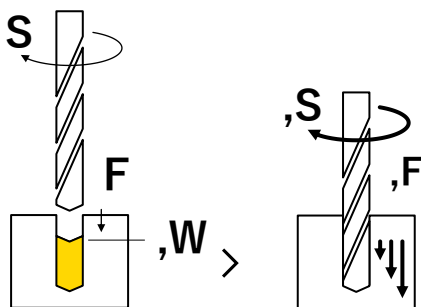


	G183	G183 T1
Q1.0	5.5秒/穴	Q3.0→,Q1.0
		3.6秒/穴

「,Q: 第2切り込み量」を指定することで、切り込み量を変化させて加工することができます。穴底での切り込み量を小さくすることで切粉詰まりによる工具破損を抑えながら、高能率な加工ができます。

T2: 振れ抑制

G183 T2 ,W_ Q_ ,Q_



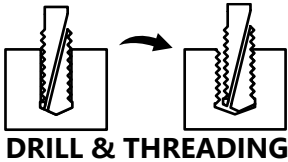
「T2: 振れ抑制」では、「,W: 加工条件切り替え高さ」と「,S, F: 第2加工条件」を指令することで、穴の途中から加工条件を変更することができます。小径ロングドリルなど、高速回転時に振れやすい工具による加工に適しています。

可変次数

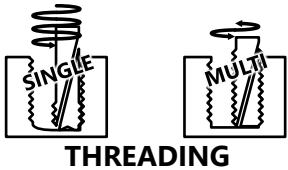
「D: 可変次数」を変更することで加工条件の変化具合を調整することができます。

追加指令

「T1: 可変ステップ」では切り込み量に加えて、「,S, F: 第2加工条件」を追加することで加工深さに応じて主軸回転数と送り速度も変化することができます。



DRILL & THREADING



THREADING

スレッドミルによる簡単ねじ切り加工 豊富な規格に対応

ねじ切りサイクルは、スレッドミルを中心に、様々な工具によるねじ切り加工を簡単な指令で実現できる固定サイクルです。固定サイクル仕様のため、既存のタップ加工サイクルから簡単に置き換えることができます。

指令引数

T: 動作タイプ I: ねじ径/ねじ規格番号 Q: ねじピッチ/山数 XY: 加工位置

Z: 加工深さ



プログラム例

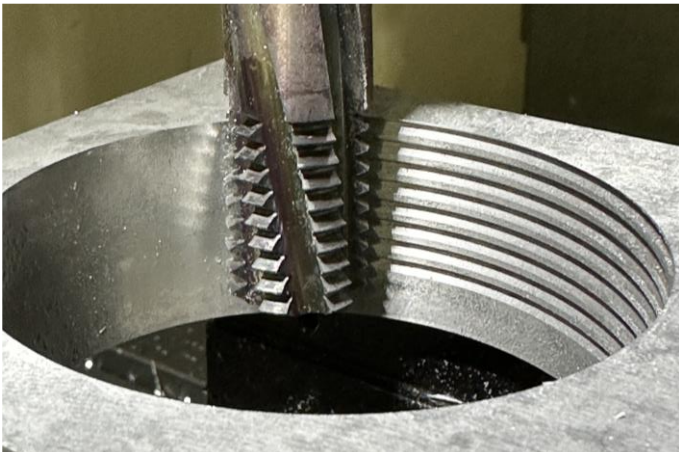
M12×1.75をスレッドミルでねじ切り加工する場合
G184 G98/G99 T3 I12. R5. W0 Z-25. S3000 F100

豊富な動作タイプ

	T2 複合ねじ切り	T3 メートルねじ	T4 ユニファイねじ	T5/T6 管用平行/管用テーパ
特長	穴あけ加工後にねじ切り	ねじサイズをmmで指定	ねじ規格を番号で指定	ねじ規格を番号で指定
対応パス	マルチ	シングル/マルチ	シングル/マルチ	シングル/マルチ
動作				
		シングルパス	マルチパス	

T指令によって、動作タイプを変更することができます。「T2:複合ねじ切り」はドリルとスレッドミルが一体化した専用工具によるねじ切り加工ができます。「T3~6:スレッドミリング」はメートルねじやユニファイ、管用ねじなど各種ねじ規格に対応した固定サイクルです。それぞれシングルパス/マルチパスに対応しています。

マルチパス対応



高能率なマルチパスによるねじ切り加工は、「D:工具刃長」の指令を追加するだけで、簡単に切り替えることができます。また、切り込み量を指定することで、径方向への複数回加工に対応しています。

加工方向

T指令の正負によって、ワーク上面または穴底からの加工方向の切り替えに対応しています。使用する工具の種類に応じて、最適な加工方向で加工することができます。

位相調整

「V:加工開始位相」を指令することで、ねじの位相を簡単に調整することができます。

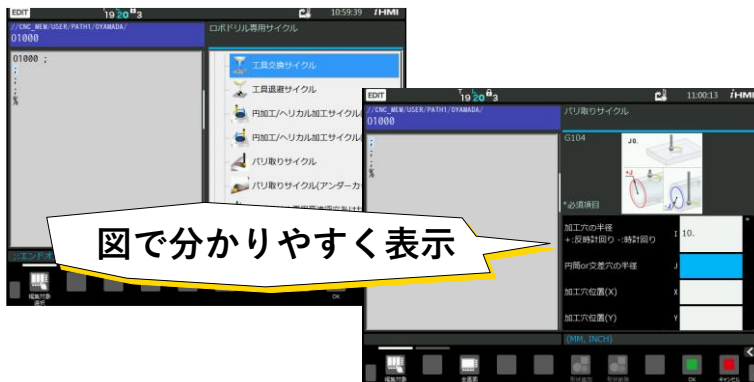
G-codes

α-DiB Plus
標準仕様 高性能仕様

G-code	機能	標準仕様	高性能仕様
G100	工具交換サイクル	✓	✓
G101	工具退避サイクル	✓	✓
G102, G103	円加工サイクル	✓	✓
G104, G105	バリ取りサイクル	✓	✓
G171	輪郭加工サイクル		
	T1 内径仕上げ		✓
	T2 内径拡大		✓
	T3 プランジ+内径拡大		✓
	T4 ヘリカル+内径拡大		✓
G173	高速深穴あけサイクル	✓	✓
G181	ドリルサイクル		
	- 標準	✓	✓
	T1 可変条件		✓*1
	T2 条件切替		✓
G182	面取りサイクル		
	- 標準	✓	✓
	T1 C面取り		✓
	T2 R面取り		✓
G183	深穴あけサイクル		
	- 標準	✓	✓
	T1 可変ステップ		✓
	T2 振れ抑制		✓
G184	ねじ切りサイクル		
	T2 複合ねじ切り		✓
	T3 スレッドミリング (メートル)		✓
	T4 スレッドミリング (ユニファイ)		✓
	T5 スレッドミリング (管用平行)		✓
	T6 スレッドミリング (管用テーパ)		✓

*1 高速CPUオプション搭載機のみ使用できます。

Gコードガイドンス



標準搭載のガイドンス機能によって、簡単にプログラミングができます。*2

*2 一部のGコードは未対応です。

本資料に掲載の機能は、改良のため一部仕様を変更する場合があります。

FANUC

ロボドリルの最新情報はホームページで
<https://www.fanuc.co.jp/ja/product/robo-drill/index.html>
 加工事例を動画でご覧いただけます

