

CAMM-3

Modeling Machine by Roland DG Corporation

PNC-3200

NCコード

プログラマーズマニュアル

このたびは本製品をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございました。

- ・本製品を、正しく安全にご使用いただくため、また性能を十分理解していただくために、この取扱説明書を必ずお読みいただき、大切に保管してください。・ご購入の際、「保証書」にお買い上げいただいた販売店の捺印、住所、購入年月日が記入されていることをお確かめの上、その保証書を大切に保管してください。
- ・本書の内容の一部または全部を、無断で複写・複製することはできません。
- ・本製品の仕様ならびに本書の内容は、予告なしに変更することがあります。
- ・本製品および本書の内容について、万一ご不審な点や誤り、記載漏れなど、お気づきの点がありましたら、当社あてにご連絡ください。
- ・本製品の故障の有無にかかわらず、本製品をお使いいただいたことによって生じた直接ないし間接的な損害に対して、当社は一切の責任を負いません。
- ・本製品により作られた製作物に対して生じた、直接ないし間接的な損害に対して、当社は一切の責任を負いません。

目次

はじめに	2
Part1 プログラミングの基礎	
プログラミング	3
座標系	7
座標値 (移動量) の指定	10
単位の設定	11
小数指定と整数指定	11
プログラム番号	12
シーケンス番号	12
オプションブロックスキップ	12
位置決め (G00)	13
直線補間 (G01)	13
円弧補間 (G02, G03)	13
工具径の補正 (G40, G41, G42)	15
送り速度	15
主軸モータの制御 (M03, M05)	16
主軸モータの回転数	16
固定サイクル	16
プログラムに関するエラー	16
サンプルプログラム	18
Part2 リファレンス	
Part2 の読み方	19
< 準備機能 (G機能) >	
G 00 位置決め	20
G 01 直線補間	21
G 02, G03 円弧補間	22
G 04 ドウェル	25
G 10 データ設定	26
G 17, G 18, G 19 平面指定	28
G 20, G 21 単位設定	28
G 39 コーナーオフセット円弧補間	29
G 40, G 41, G 42 工具径補正	30
G50, 51 スケーリング	38
G 54, G 55, G 56, G 57, G 58, G 59 座標系の選択	39
G 80, G 81, G 82, G 85, G 86, G 89 固定サイクル	40
G 90, G 91 アブソリュートとインクレメンタル	44
G 92 座標系	45
G 98 イニシャルレベル復帰	46
G 99 R点レベル復帰	46

Part 2 リファレンスの続き

< 補助機能 (M機能) >	
M 00	プログラムストップ 47
M 01	オプションストップ 47
M 02	エンドオブプログラム 47
M 03, M 05	主軸モータの回転 / 停止 47
M 06	工具交換 48
M 30	エンドオブプログラム 48
M 98	サブプログラム呼び出し 49
M 99	エンドオブサブプログラム 50
< 主軸機能 (S機能) > 51	
< 送り機能 (F機能) > 53	
< その他 >	
N	シーケンス番号 54
O	プログラム番号 54
/	オプションブロックスキップ 55
%またはER	データスタート 55
EOB	エンドオブブロック 56
()	注釈部 56

付録

ワード一覧表 57
文字コード一覧表 59

はじめに

本書の内容

本書は、JIS (日本工業規格) が定める数値制御工作機械が解釈するコード (NCコード) の中で、PNC-3200 がサポートするコードの説明書です。サポートしないコードや機能については記述していません。サポートする各コードの内容は、基本的に JIS に従います。

本書は 2部構成になっています。

Part 1 プログラミングの基礎 では、「プログラミング」「座標系」「座標値 (移動量) の指定」などプログラミングに必要な基礎的な事柄について記述しています。

Part 2 リファレンス は、リファレンス形式で各コードを説明しています。プログラミングに慣れてくれば、ここを拾い読みするだけでプログラミングができるようになります。

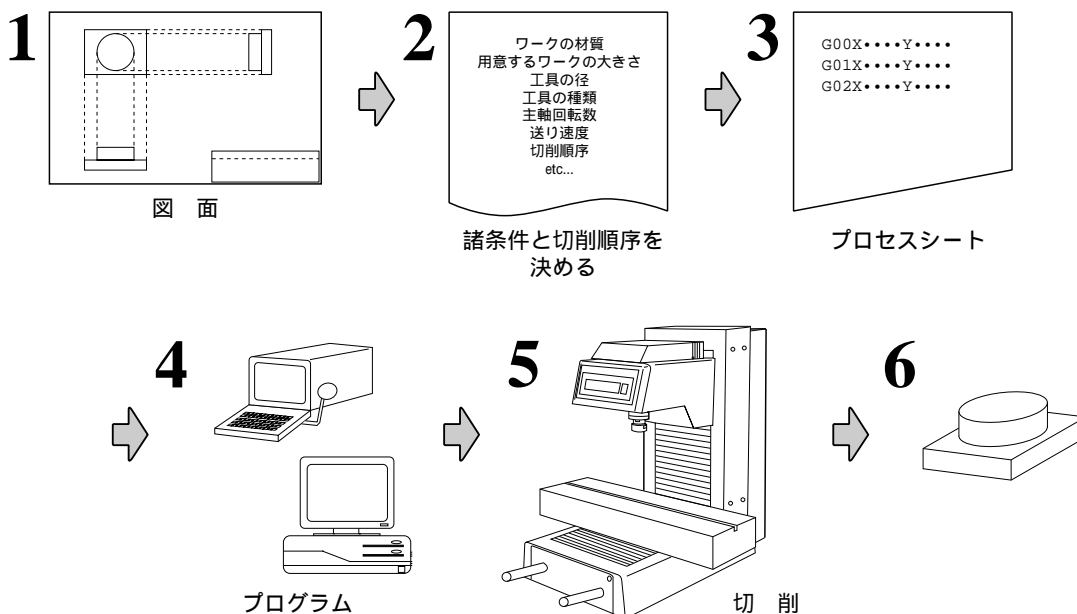
Par1 プログラミングの基礎

プログラミング

プログラミングの手順

図面を見て、「ワークの材質」「用意するワークの大きさ」「工具の径」「工具の種類」「適切な回転数」「適切な送り速度」などの諸条件を決めます。さらに、どの順序で切削をするのかを決めます。切削の順序は、効率よくかつ安全な切削をするためにたいへん重要なポイントです。

また、実際の切削ではワークが動く場合や主軸が動く場合があります。プログラミングはその実際の動きを意識せず、どのように工具を移動させるかを考えて行います。



切削に適した条件や切削順序を決めたら、切削を始める前にプログラミングの手順を下記のような紙に書き出します。(この用紙は、プロセスシートといいます。) 切削順序や数値を確認するのに便利です。

N	G	X	Y	Z	S	F	M	
N 01								%
N 02	G 90							
N 03	G 00			Z ...				
N 04		X ...	Y ...					
N 05					S 5000	F 300	M 03	
N 06	G 01			Z ...				
N 07		X ...						
N 08			Y ...					
N 09		X ...	Y ...					
N 10	G 02	X ...	Y ...			F 150		
.								

プログラムの構造

プログラムは、「メインプログラム」と「サブプログラム」に分けることができます。

メインプログラム

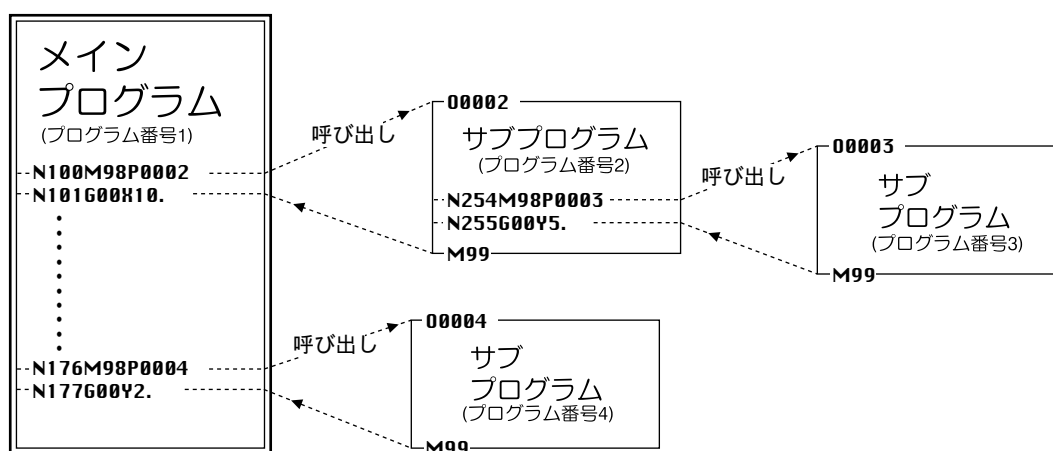
通常マシンはメインプログラムの指示に従って動作します。次に説明するサブプログラムは、メインプログラムの中で指定することが基本です。

サブプログラム

メインプログラムを木の幹で例えれば、サブプログラムは枝です。メインプログラムで「何番のサブプログラムを実行しなさい」と指定されているとき、その番号のサブプログラムを呼び出して実行します。

サブプログラムは、「同じ処理を何度も行う場合」のプログラム作成に向いています。また、汎用性の高いサブプログラムを作成することで、プログラムの部品化をはかることができます。

サブプログラムからサブプログラムを呼び出すこともできます。

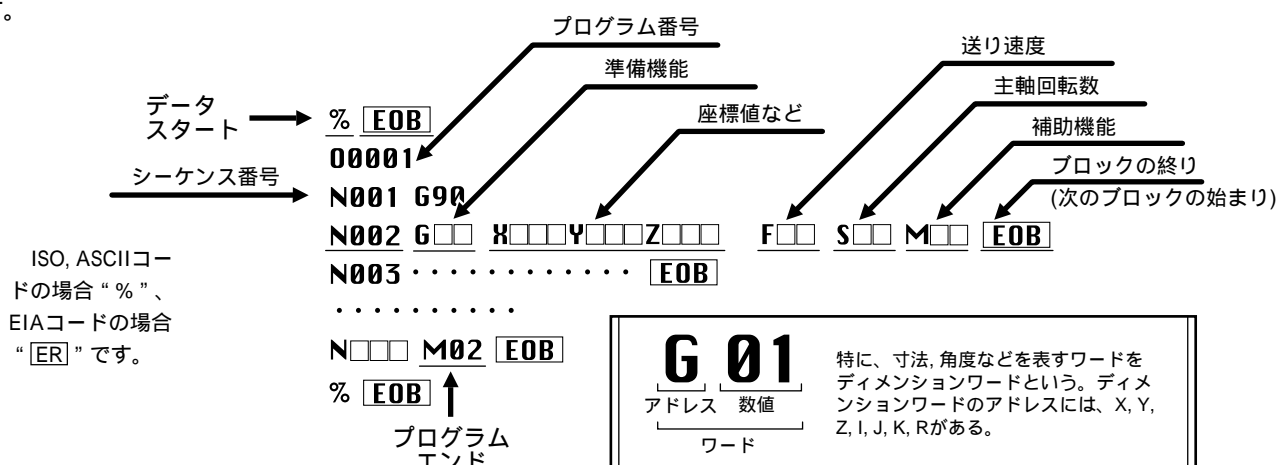


メインプログラムとサブプログラムの概念図

プログラムの書式

作成したプロセスシートに従い、プログラミングを進めていきます。NCコードの専用入力機や汎用コンピュータなどを使って、プログラムを入力します。

下図のように入力します。G, M, X, I, J などのアドレスと数字を組み合わせて、切削の手順と工具の道順を指定していきます。



(ブロックについては、次の「ブロックについて」を参照してください。)

- % : データの最初に必ず“%”のみのブロックを指定します。マシンにデータの始まり(および終わり)を知らせます。データの最後にはあってもなくてもかまいません。データの最後につけた場合は、自動的にデータの登録を終了します。“%”はISOまたはASCIIコードの場合のデータスタートを表すキャラクタです。EIAコードの場合は“ER”です。
- EOB** : **EOB** (End Of Block) は、ブロックの終わりを示します。ASCIIコードの場合は、**LF**です。
- O** : プログラム番号を入力します。プログラムは、プログラム番号で始まり、M02, M30, M99のいずれかで終わります。M02, M30はメインプログラムの終わりを、M99はサブプログラムの終わりを示します。プログラム番号には、0001~9999の数値(整数値)が入力できます。1つのプログラムの中でプログラム番号が重複しないように注意してください。
サブプログラムの呼び出しには、プログラム番号を利用します。
- N** : シーケンス番号は、ブロックの整理番号です。プログラム(マシンの動作)に全く影響を及ぼしません。
- G** : 準備機能です。“G”に続く2桁の数値によって、特定の機能を指定します。
- X (I)** : 座標値または移動量を示します。円(円弧)の中心座標の指定には、I, J, Kを使います。
- Y (J)** : マイナスの座標値またはマイナス方向の移動には、数値の前に“-”を付けます。(例:**X-100**)
- Z (K)** : プラスの場合、数値の前に“+”を付ける必要はありません。
- F** : 送り速度を決めます。
- S** : 主軸モータの回転数を決めます。
- M** : 補助機能です。主軸モータの回転/停止などを行います。
- M02** : プログラムの終わりを示します。

ブロックについて

プログラムはマシンに対する命令(指令書)で、記号と数字によって表現されます。命令は**EOB**で区切られ、**EOB**と**EOB**の間が一つの命令です。この**EOB**と**EOB**で区切られた命令の単位をブロックといいます。一つ一つのブロックはワードの組み合わせでできています。

ワードには、「ブロック内でのみ有効なもの」「同じグループのワードが指定されるまでブロック外でも有効なもの」「指定した直後から機能が働くもの」「指定したブロックの最後で機能が働くもの」「指定したブロックの最初から機能が働くもの」があります。プログラミングには、各ワードのそれらの特性について知識が必要です。各ワードの特性については、「付録_ワード一覧表」を参照してください。

<「同じグループのワードが指定されるまでブロック外でも有効」の例>

%		
N01 G90	座標値がアブソリュート指定であることを示す	(G90)
N02 G01 X100 Y100	現在の工具位置からX=100, Y=100まで直線補間	(G01)
N03 Z-20	N02 で移動した工具位置からZ=-20まで直線補間	
N04 G00 Z20	N03 で移動した工具位置からZ=20まで移動(位置決め)	(G00)
N05 X0 Y0	N04 で移動した工具位置からX=0, Y=0まで移動(位置決め)	

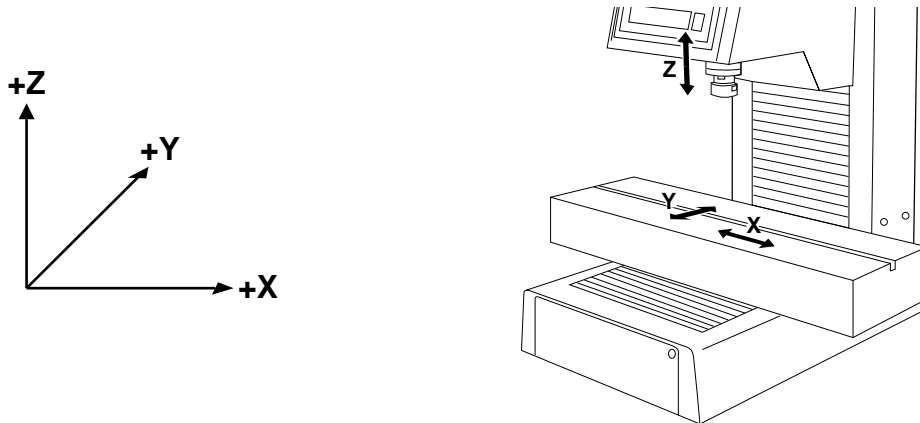
コンピュータからのデータ出力

PNC-3200で対応している文字コード体系は、ASCII, ISO, EIAコードです。ASCIIは、アスキーと読み、American Standard Code for Information Interchangeの略です。ASCIIコードはコンピュータで文字を扱うために定められた最も標準的なコード体系で、ほとんどのコンピュータで使用されています。“ISO, EIAコードでデータを出力することができるソフトウェア”か“ASCIIコードをISOまたはEIAコードに変換するプログラム”を使用しなければ、文字は通常ASCIIコードで出力されます。

一般に数値制御工作機械 (NCマシン) の文字コード体系は、「ISO (International Organization for Standardization)」か「EIA (Electronic Industry Association)」が使用されています。共に8ビット長のデータで、ASCIIコードが7ビット長のためそのままでは使用できません。ISOコードは、8ビット目がパリティチェック用のビットで、7ビット目まではASCIIコードと同じです。(付録_「文字コード一覧表」参照。)

座標系

PNC-3200の座標系は、X軸、Y軸、Z軸の3軸が直交する右手直交座標系です。



機械座標系

機械座標系は、PNC-3200に対して機械的に決まっている座標系です。機械座標系の原点はPNC-3200に固有の点で、移動することはできません。機械座標系の原点は最大動作範囲の左手前隅で、電源を投入して最初に移動する点です。

実際のプログラムで指定する座標値 (または移動量) は、ワーク座標系です。

ワーク座標系

ワーク座標系は、ワークを加工するための座標系です。ワーク座標系の原点は、アブソリュート指定によるプログラムの原点です。

ワーク座標系を設定するには、2つの方法があります。

1. G92を使った設定
2. G54 ~ G59を使った設定

1. G92を使ったワーク座標系の設定

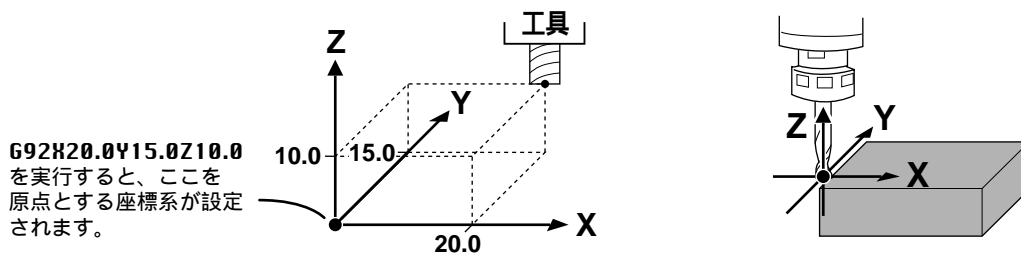
現在の工具位置がワーク座標のどの位置かを指定することにより、ワーク座標を定義します。

例えば、現工具位置を原点としたい点から 20 mm (X), 15 mm (Y), 10 mm (Z) だけ離れた点であると設定するとき、

G92X20.0Y15.0Z10.0

と指定します。

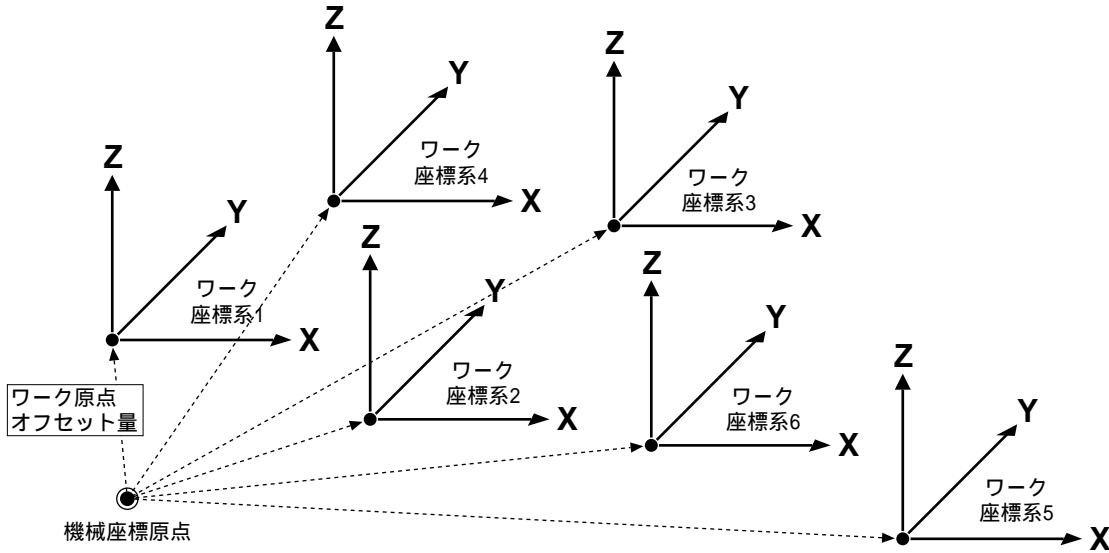
通常は、セットしたワーク上の点に工具を移動し、**G92X0Y0Z0** (ワーク座標原点) を指定します。



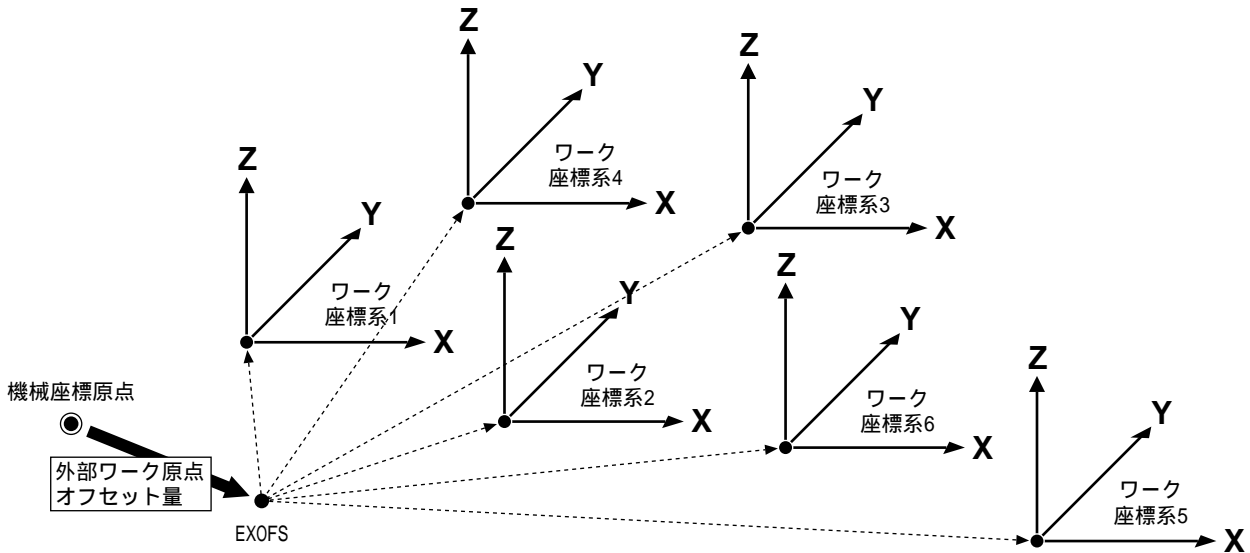
2. G54～G59を使ったワーク座標系の設定

ワーク座標原点を6つまで登録しておき、その中からプログラムで座標系を選択する方法です。

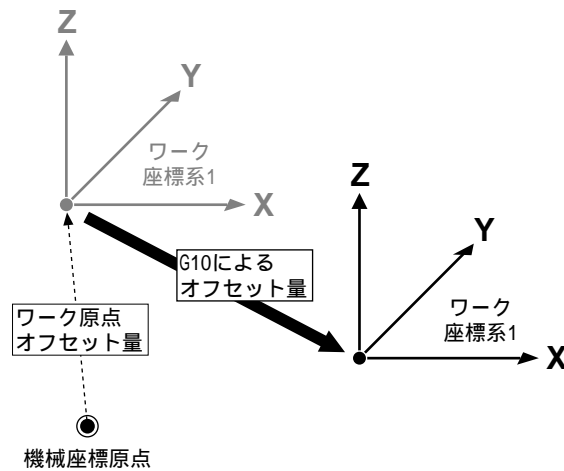
ワーク座標系1～6は、機械座標原点からワーク座標原点へのシフト量(ワーク原点オフセット量)を指定することで設定します。それぞれのワーク座標系は、PNC-3200のディスプレイを使って設定します。(設定方法は「ユーザーズマニュアル 3_NCコードを使って加工する」を参照)



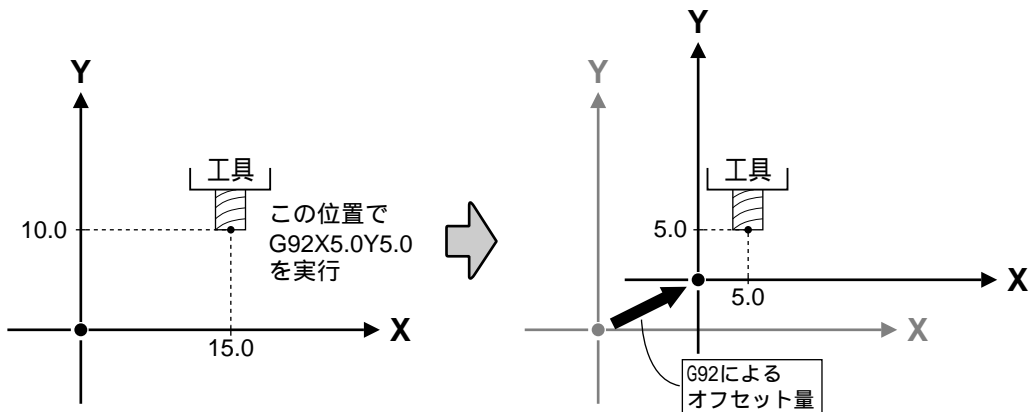
さらに、登録してある6つのワーク座標をすべて一様に任意の距離だけシフトさせることができます。ワーク原点をオフセットするので、EXOFS (外部ワーク原点オフセット量) と呼びます。EXOFS は、G10がPNC-3200のディスプレイを使って設定します。(PNC-3200での設定方法は「ユーザーズマニュアル 3_NCコードを使って加工する」を参照)



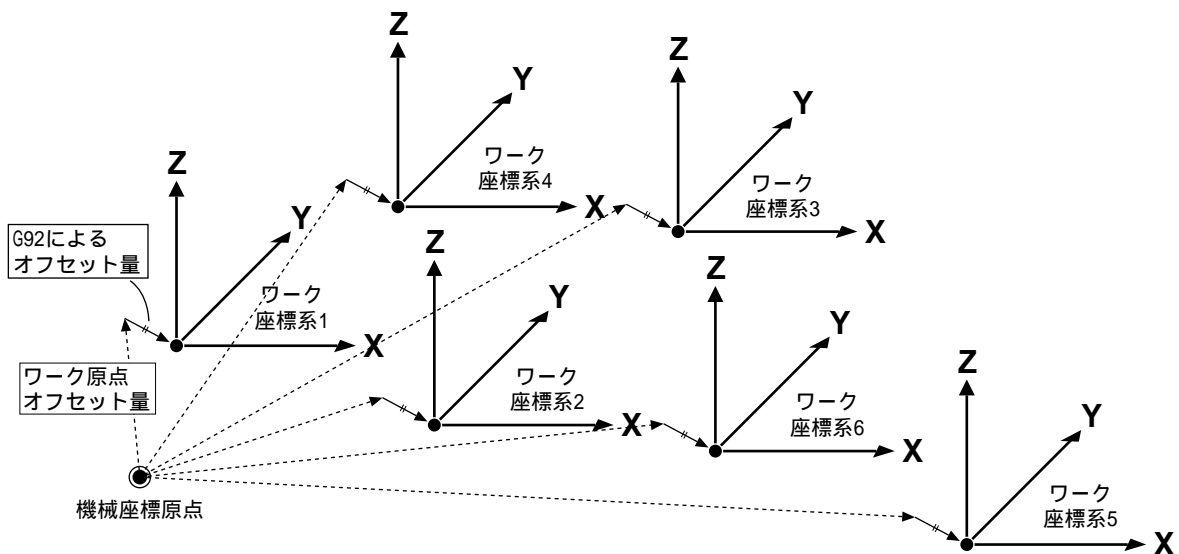
G10では、EXOFSによるワーク座標系全体のシフト量だけではなく、各ワーク座標系ごとにオフセット量を設定することもできます。



G54～G59のいずれかのワーク座標系が選択されているとき、G92を実行すると次のようになります。



G92は現在の工具位置を任意の座標値に設定するので、そのとき選択されていたワーク座標系が新しい原点を持ちます。G92を指定する前の座標原点と指定後の座標原点との距離（座標系の移動距離）は、それぞれのワーク原点オフセット量に加算されます。よって、G54～G59の座標系は同じ距離だけ移動します。



座標値 (移動量) の指定

「X, Y, Z」または「I, J, K」のアドレスを使い、その後に続けて座標値を指定します。

X, Y, Z : 位置決め (G00) や直線補間 (G01) など座標値を指定します。X, Y, ZはそれぞれX軸, Y軸, Z軸の座標値を表します。3つ全部を指定する必要はありません。例えば、YZ軸はそのままX軸方向だけ10mm移動させたいときは、“G00X10.0”とします。

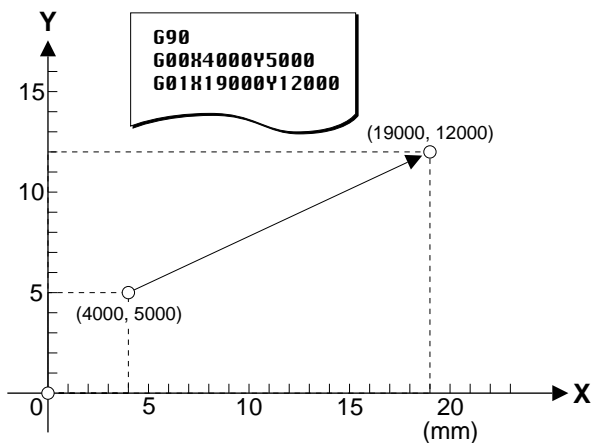
I, J, K : 円弧補間 (G02, G03) の中心座標値を指定します。I, J, Kは、現在工具位置からのX軸, Y軸, Z軸方向の移動量を表します。円弧補間には、この他に半径指定の補間方法もあります。詳しくは「G02, G03 円弧補間」を参照してください。

アブソリュートとインクリメンタル

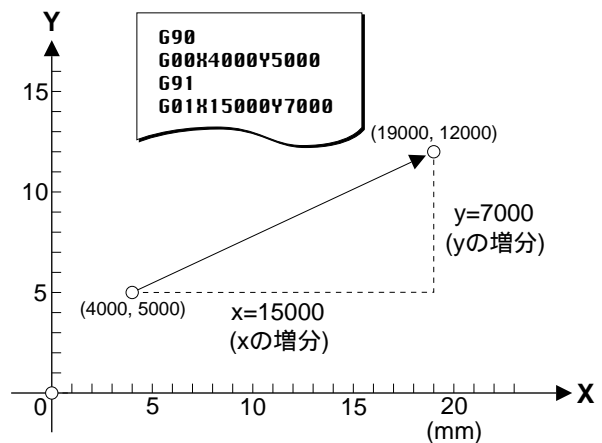
座標値の指定には、アブソリュート (Absolute : 絶対的な) とインクリメンタル (Incremental : 相対的な) の2種類があります。これらは、G90とG91で切り替えます。

下図は、アブソリュートとインクリメンタルの違いをXY平面で示したものです。アブソリュートはワーク座標原点からの距離で位置を表しますが、インクリメンタルは現在位置からの移動量で表します。

アブソリュートで座標指定するプログラミングをアブソリュートプログラミング、インクリメンタルで座標指定するプログラミングをインクリメンタルプログラミングといいます。



アブソリュート



インクリメンタル

プログラムでG90またはG91を指定していないときは、PNC-3200側の設定に従います。

アブソリュートとインクリメンタルのどちらでプログラムを行うかは特に決まりがありません。図面を見て、プログラムの簡単な方を選んでください。

単位の設定

G20, G21により、移動量、送り速度、オフセット量の単位を設定することができます。

G20 : インチ入力

G21 : ミリメートル入力

プログラムの初めで、座標系を設定する前に指定します。G20とG21は、プログラムの途中で切り替えるべきではありません。プログラムで単位を指定していないときは、PNC-3200側の設定に従います。

インチ入力とミリメートル入力は、最小単位が異なります。

	最小単位
インチ入力	0.0001 in.
ミリメートル入力	0.001 mm

	コマンド	G20	G21
移動量	G00X10.0	10 in.	10 mm
	G00X10000	1 in.	10 mm
送り速度	F60.0	60 inch/min.	60 mm/min.
	F45000	4.5 inch/min.	45 mm/min.
オフセット量	G10P01R10.0	10 in.	10 mm
	G10P01R10000	1 in.	10 mm

小数指定と整数指定

移動量 (長さ)、送り速度、時間の入力には、「小数指定」と「整数指定」の方法があります。数値に小数点を付けた場合 (例えば「10.0」または「10.」) を小数指定、小数点を付けない場合を整数指定と呼びます。「10.0」のように小数点以下が0の場合は、「10.」と省略することができます。

小数指定のとき、数値は設定されている単位で解釈されます。整数指定のとき、数値は設定されている単位の最小単位で解釈されます。以下に例をあげます。

移動量 (長さ)	X10.0	10 mm または 10 in.
	X1000	1 mm または 0.1 in.
送り速度	F60.0	60 mm/min. または 60 inch/min.
	F120000	120 mm/min. または 12 inch/min.
時間	G04X10.0	10秒間ドウェル
	G04X1000	1秒間ドウェル

単位は、G20 (インチ入力) またはG21 (ミリメートル入力) で設定します。
プログラムで単位を指定していないときは、PNC-3200側の設定に従います。

なお、主軸モータの回転数には、「回転数 ([rpm] 単位) 指定」と「数字コードによる指定」の2種類の指定方法があります。詳しくは「主軸機能 (S機能)」を参照してください。

プログラム番号

メインプログラムまたはサブプログラムから他のプログラムを呼び出して実行するとき、プログラム番号を指定します。プログラム番号は、プログラムの最初に入力します。

O (アルファベットのオー) の後に続けて、4桁までのプログラム番号を整数値で入力します。プログラム番号の範囲は、0001～9999です。プログラム番号に0 (ゼロ) を入力してはいけません。

プログラム番号を入力したところからM02,M30,M99までを、1つのプログラム (またはサブプログラム) であると認識します。M02,M30はメインプログラムの終わりを、M99はサブプログラムの終わりを示します。

シーケンス番号

シーケンス番号はブロックの整理番号です。ブロックの先頭に指定します。

全てのブロックに入力しても、しなくてもかまいません。また、若い番号から順番に入力しなくても、連続した数値でなくともかまいません。ですが一般に、若い番号から順番にプログラムの要所で指定して目印とします。

Nに続けて、4桁までのシーケンス番号を整数値で入力します。シーケンス番号の範囲は、0001～9999です。シーケンス番号をプログラム番号に代用することはできません。

オプションブロックスキップ

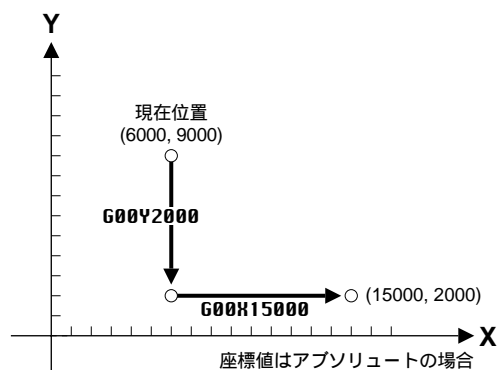
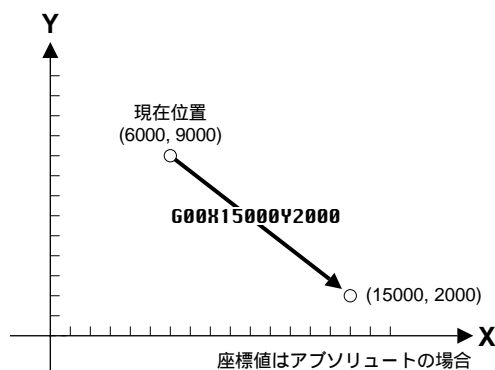
プログラム内の任意のブロックをスキップ (飛び越し) させることができます。オプションブロックスキップは、ブロックの先頭に指定します。

ブロックの最初に、/ (スラッシュ) を入力します。スキップの有効/無効は、PNC-3200側で設定します。(設定方法は「ユーザズマニュアル 3_NCコードを使って加工する」を参照)

位置決め (G00)

現在の工具位置から、指定された点に最高速で直線移動します。位置決めワードは、“G00”です。X, Y, Zのアドレスを用い、移動先の座標値または移動量を指定します。X, Y, Zを全て指定した場合は、3軸同時に移動します。

移動途中の工具経路にワークなどの障害物がある場合は、1軸づつ移動するなどして工具が当たらないように配慮する必要があります。例えばアブソリュートで“G00Z5000”として工具を上げておき、その後に“G00X1000Y1000”とします。



直線補間 (G01)

現在の工具位置から、指定された点まで直線切削をします。直線補間のワードは、“G01”です。X, Y, Zのアドレスを用い、移動先の座標値または移動量を指定します。X, Y, Zを全て指定した場合は、3軸同時に移動します。

G01には、主軸モータの回転機能は含まれません。そのため、主軸モータが回転していない場合は、あらかじめM03でモータを回転させてください。

実際の切削では、工具径の補正が必要になります。工具径の補正については、「G40, G41, G42 工具径補正」を参照してください。

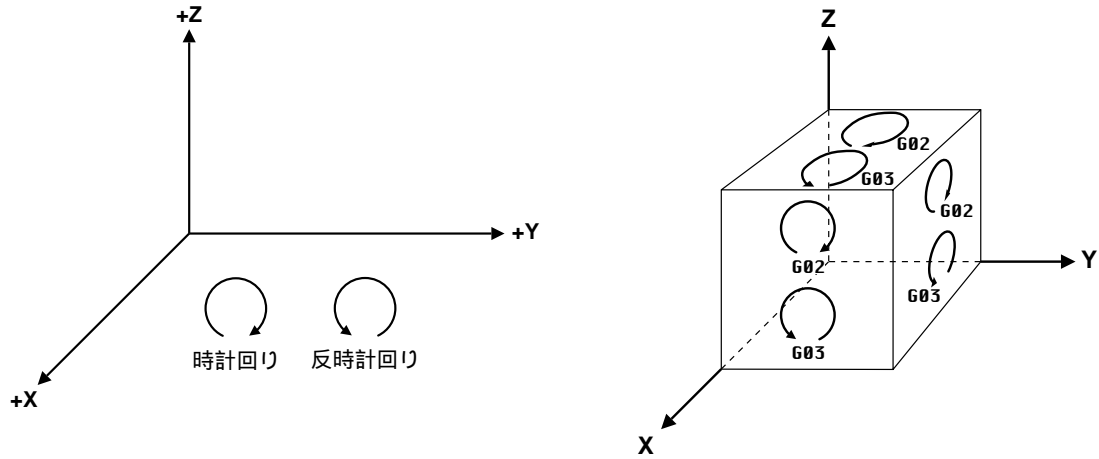
円弧補間 (G02, G03)

現在の工具位置から、指定された点まで円弧の形状に切削をします。円弧補間のワードは、“G02”と“G03”です。X, Y, Zのうちいずれかのアドレスで移動先の座標値または移動量、I, J, Kのうちいずれかのアドレスで円弧の中心点を指定します。I, J, Kは、G90およびG91に関係なく、常に現在の工具位置からの移動量(インクリメンタル値)で円弧の中心点を指定します。

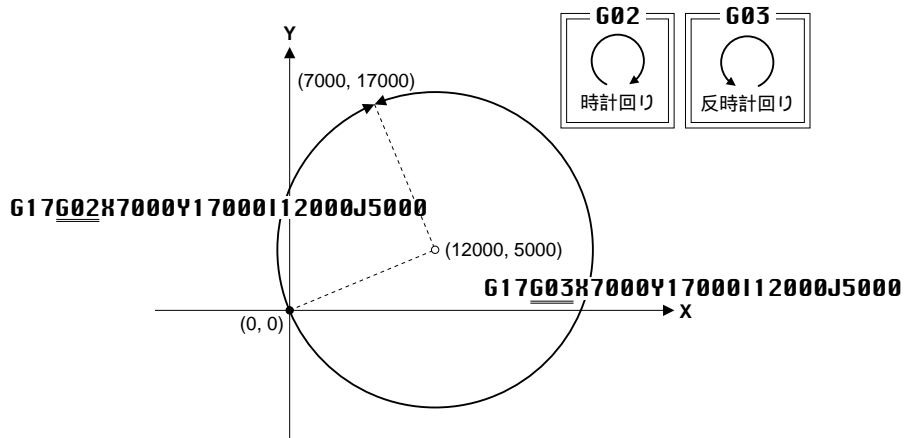
G02とG03には、主軸モータの回転機能は含まれません。そのため、主軸モータが回転していない場合は、あらかじめM03でモータを回転させてください。

G02とG03は、円弧の補間方向が異なります。G02は時計方向、G03は反時計方向に円弧補間をします。

円弧補間は、XY平面、ZX平面、YZ平面の各2次元平面上で補間をすることができます。平面の指定は、G17 (XY平面)、G18 (ZX平面)、G19 (YZ平面)で行います。平面指定については、「G17, G18, G19 平面指定」を参照してください。

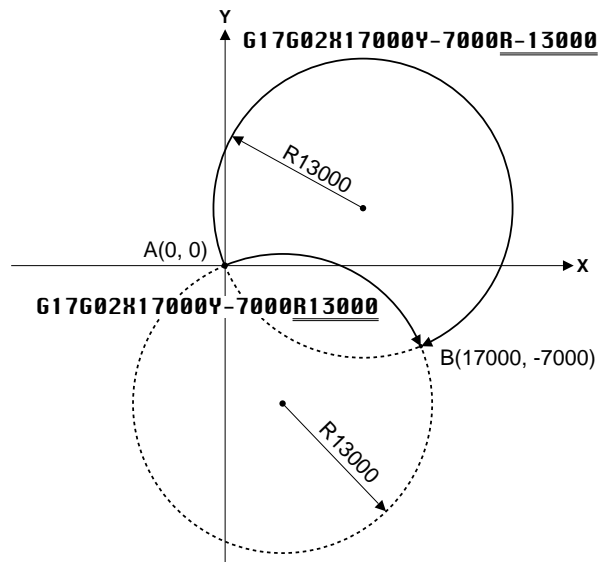


円弧の中心点と移動先の点と同じであっても、補間方向によって下図のように円弧補間されます。



円弧の中心点を指定するかわりに、円弧の半径を指定する方法もあります。この方法は、図面から読みとった数値を直接使用できるので便利です。

半径が同じで2点を通る円は、2つ存在します。そのため補間方向、円弧の半径、補間先の点を指定した場合、2つの円弧があります。中心角180度以下の場合は半径を正の値、中心角180度を越える場合は半径を負の値とすることで2つの円弧を使い分けれます。



工具径の補正 (G40, G41, G)

プログラムで指定する工具の動きは、工具の中心が通る経路です。工具には太さ(径)があるため、図面どおりに座標値を入力した場合、工具の半径分だけ余分に切削をします。

図面どおりの形状を切削するには、工具半径離れた場所に工具が通るようにします。これを工具径のオフセットといいます。

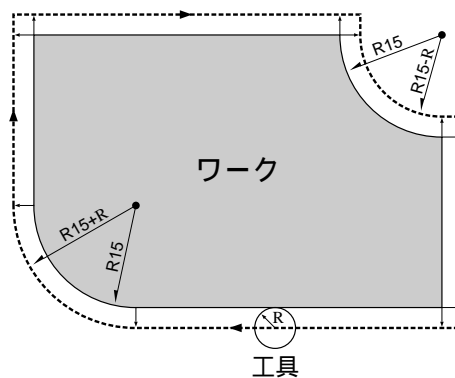
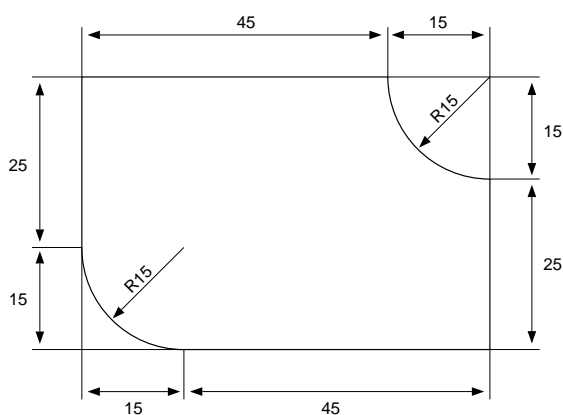
この機能を使えば、図面から読みとった値をそのまま座標値(または移動量)に入力していけばよいため、プログラミングが楽にできます。また工具径が異なる工具で切削をする場合も、オフセット量を変更するだけですみます。

工具径補正のワードは、“G40”、“G41”、“G42”です。

G40 : 工具径補正のキャンセル

G41 : 工具径補正 - 左

G42 : 工具径補正 - 右



←----- : ツールパス(工具経路)

送り速度

ワークおよび主軸の送り速度を決めます。F機能を使って設定します。

一般に、切削の条件(主軸の回転数、工具の径、ワークの材質など)によって送り速度を変えます。

Fに続けて、送り速度を小数または整数で指定します。

F100.0 送り速度を 100 mm/min. に設定(ミリメートル入力するとき)

F100000 送り速度を 100 mm/min. に設定(ミリメートル入力するとき)

<送り速度オーバーライド>

送り速度オーバーライドとは、プログラムで指定された送り速度を手動(マニュアル)で変更することをいいます。主に切削途中で送り速度を調整する目的で使用します。設定方法については、「ユーザーズマニュアル 3_NCコードを使って加工する」を参照してください。

主軸モータの制御 (M 0 3 , M 0 5)

主軸モータのONとOFFを切り替えます。M機能を使います。

主軸モータの制御には、M03とM05を使います。M03が主軸の回転開始、M05が回転停止です。

主軸モータの回転数

主軸モータの回転数は、S機能を使って設定します。

S機能はモータを回転させる機能を持っていません。M03で主軸を回転させたとき、またはすでに回転しているときに働きます。

固定サイクル

固定サイクルは、穴あけなどの切削をするために、あらかじめ定められた一連の動作を実行させる指令です。

数ブロック分の切削を1ブロックで実行できるため、プログラムが簡単になります。また、データ量も少なくなります。

各固定サイクルの仕様は、JIS 6314に準拠します。詳しくは「G80, G81, G82, G85, G86, G89 固定サイクル」を参照してください。

プログラムに関するエラー

パラメータに不適当な値を指定した場合や、プログラムがPNC-3200に解釈できない場合は、エラーとなります。ここでは、プログラムに関するエラーメッセージのみを表記します。

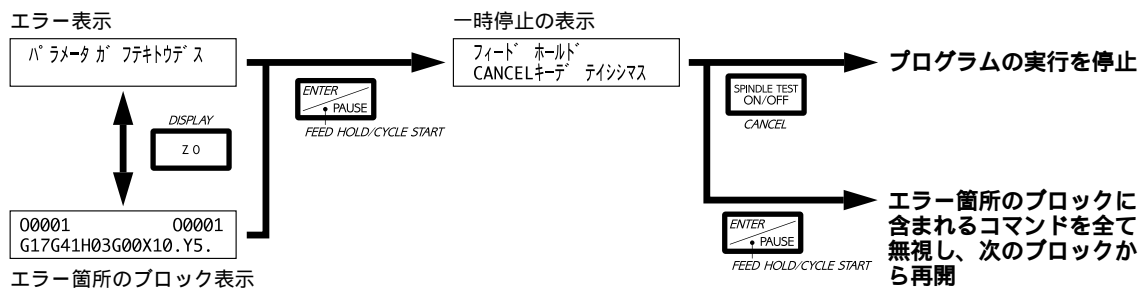
プログラム実行中に発生するエラー

エラーとなった場合、一時停止してエラー内容を表示します。このとき [DISPLAY] キーを押すと、エラーの発生したブロックを表示します。

エラーが表示されたあとそのまま切削動作を続けることもできますが、お勧めできません。エラー発生後は、正しく動作しないことがあります。プログラムの実行を停止し、エラー箇所を修正してください。

エラーメッセージ	エラーの内容
パラメータがフテクトデス	パラメータの数値が指定できる範囲を越えています。または、円弧補間の半径やオフセット量が適切な数値ではありません。
アドレスがアリマセン	パラメータのみが指定されています。パラメータを特定するコードが指定されていません。
パラメータがアリマセン	パラメータが指定されていません。
コマンドがジッコデキマセン	「認識できないコマンドが実行された」「円弧補間のモードで工具径補正を開始した」「工具径補正中に使用できないコマンドを実行した」のうちいずれかの場合に表示されます。
プログラム番号がミツカリマセン	M98またはM99で指定したプログラム番号が見つかりません。
サブプログラムノタジュキバシガハツセイシマシタ	メインプログラムより4階層下のサブプログラムから、5階層目のサブプログラムを呼び出そうとしています。

< プログラム実行中にエラーが発生した時のディスプレイ操作 >

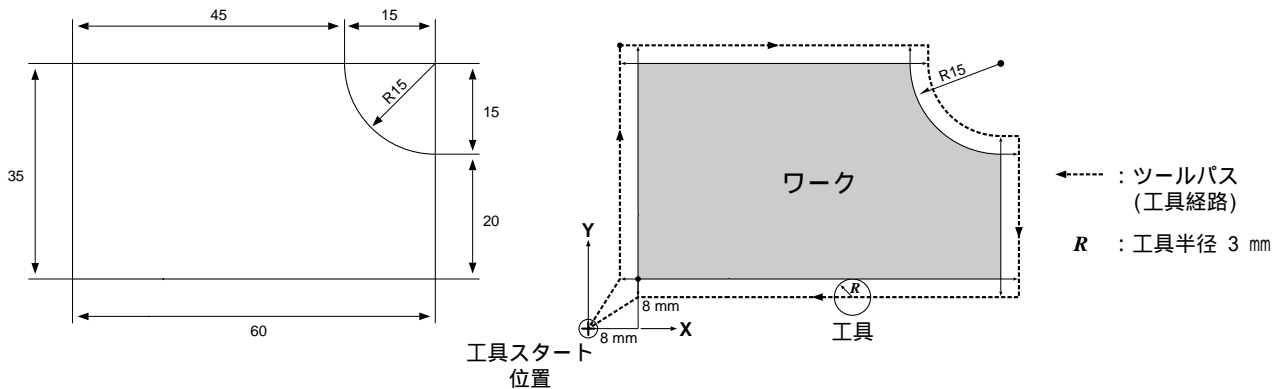


切削データ登録中のエラー

プログラムをバッファに保存しているとき、サブプログラムのチェックを行います。チェックの結果、次のエラーメッセージを表示することがあります。

エラーメッセージ	エラーの内容
サブプログラムノタクバシガアリマセン	サブプログラムの数が、10を越えています。1つのデータに指定できるサブプログラムは、10までです。 データの送信を中止し、[CANCEL]キーを押します。 プログラムを修正し、データを再度送信してください。
サブプログラムノタジュキバシガハツセイシマシタ	プログラム中に、同じプログラム番号のサブプログラムがあります。1つのデータに同じプログラム番号のサブプログラム指定することはできません。 データの送信を中止し、[CANCEL]キーを押します。 プログラムを修正し、データを再度送信してください。

サンプルプログラム



%	データスタート
O0001	プログラム番号
N01 G91	インクリメンタルプログラミング
N02 G21	ミリメートル入力に設定
N03 G92X0Y0Z0	ワーク座標原点の設定
N04 G10P01R3.0	オフセット番号1番に、オフセット量 3 mm を指定
N05 G00Z5.0	Z軸 5 mm の位置に工具を移動 (X0Y0のまま)
N06 F300.0S6000M03	回転数 6000 rpm, 送り速度 300 mm/min., 主軸回転
N07 G17G41D01G00X8.0Y8.0	工具径補正を開始し、X軸 8 mm Y軸 8 mm に工具を移動
N08 G01Z-7.0	Z軸に -7 mm 直線補間
N09 G01Y35.0	Y軸に 35 mm 直線補間
N10 X45.0	X軸に 45 mm 直線補間
N11 G03X15.0Y-15.0I15.0	現工具位置からX 15 mm Y -15 mm の位置まで円弧補間(反時計回り)
N12 G01Y-20.0	Y軸に -20 mm 直線補間
N13 X-60.0	X軸に -60 mm 直線補間
N14 Z7.0	Z軸に 7 mm 直線補間
N15 G40G00X-8.0Y-8.0	工具径補正をキャンセルし、出発点に戻る
N16 M05	主軸回転停止
M02	プログラムエンド
%	データエンド

上記のサンプルプログラムは、ISOまたはASCIIコードの場合の例です。

Part 2 の読み方

準備機能(G機能)

G00 **位置決め**

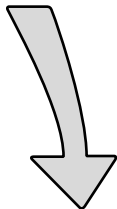
ワード ワードの機能

書式
G00[X x][Y y][Z z]

パラメータ	機能	エラーにならない範囲	有効範囲
x	座標値または移動量 (X軸)	Range 1	最大切削範囲
y	座標値または移動量 (Y軸)	"	"
z	座標値または移動量 (Z軸)	"	"

解説
 現在の工具位置から、指定した座標点へ最高速で直線移動します。インクリメンタルプログラミングの場合、指定した移動量だけ移動します。G00は、設定された送り速度を無視し、常に最高速で移動します。ただし、PNC-3200側で“イキメオバ-ライド”を設定しているときは、設定値に従います。
 X, Y, Zのアドレスで、移動先の座標値 (または移動量) を指定します。X, Y, Zをすべて指定する必要はありません。例えばX軸のみ指定した場合 (例: G00X100) は、Y軸, Z軸, XY軸, YZ軸, ZX軸のみ指定した場合も同様です。X, Y, Zを全て指定した場合は、3軸同時に移動します。
 G00は、同種類のワードが指定されるまでブロック外で有効です。G00指定後のブロックにG01, G02, G03がなくX x Y y Z zを指定した場合、指定した座標点へ1つ移動するなどして工具が障害物に当たらないように配慮する必要があります。

[] 内のワードは、省略可能であることを示します。
 斜体 (x, y, feed rateなど) は、パラメータであることを示します。
 { } 内のワードは、どちらかを指定してもよいことを示しています。



例えば

```
G17{ G02 } [X x ][Y y ]{ [I cx ][J cy ] }  
G03 R radius
```

は、次の4通りを指定できます。

```
G17G02[X x ][Y y ][I cx ][J cy ]  
G17G03[X x ][Y y ][I cx ][J cy ]  
G17G02[X x ][Y y ]R radius  
G17G03[X x ][Y y ]R radius
```

パラメータの機能と範囲を表にまとめてあります。

エラーにならない範囲で表記する記号 (Range 1、Range 2、Range 3) は、次の範囲を示します。

- Range 1 : 整数指定 -8388608 ~ 8388608
 小数指定 -8388.608 ~ 8388.608 (ミリメートル入力するとき)
 -838.8608 ~ 838.8608 (インチ入力するとき)
- Range 2 : -8388608 ~ 8388608
- Range 3 : -134217728 ~ 134217728

ワードやパラメータの機能説明および使用する際の注意点などを記述します。

準備機能(G機能)

G00

位置決め

書式

G00[X x][Y y][Z z]

パラメータ	機能	エラーにならない範囲	有効範囲
x	座標値または移動量 (X軸)	Range 1	最大切削範囲
y	座標値または移動量 (Y軸)	"	"
z	座標値または移動量 (Z軸)	"	"

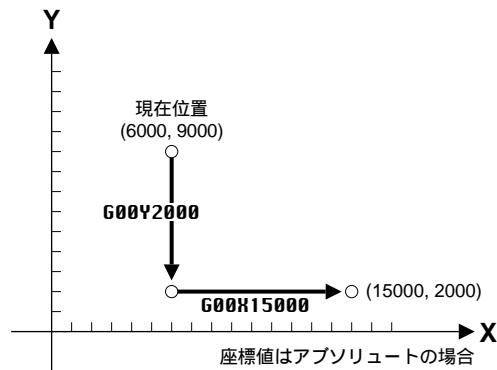
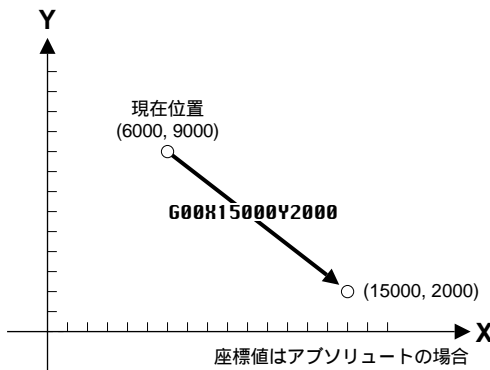
解説

現在の工具位置から、指定した座標点へ最高速で直線移動します。インクリメンタルプログラミングの場合は、指定した移動量だけ移動します。G00は、設定されている送り速度を無視し、常に最高速で移動します。ただし、PNC-3200側で“イキメオバ`ライト”を設定しているときは、設定値に従います。

X, Y, Zのアドレスで、移動先の座標値 (または移動量) を指定します。X, Y, Zをすべて指定する必要はありません。例えばX軸のみ指定した場合 (例: G00X100) は、Y軸とZ軸方向へは移動せず、X軸方向のみ移動します。Y軸, Z軸, XY軸, YZ軸, ZX軸のみ指定した場合も同様です。X, Y, Zを全て指定した場合は、3軸同時に移動します。

G00は、同グループのワードが指定されるまでブロック外でも有効です。G00指定後のブロックにG01, G02, G03がなくX Y Zを指定した場合、指定した点へ直線移動します。

工具の移動途中にワークなどの障害物がある場合は、1軸ずつ移動するなどして工具が障害物に当たらないように配慮する必要があります。



書式

G01[X_x][Y_y][Z_z]

パラメータ	機 能	エラーにならない範囲	有 効 範 囲
x	座標値または移動量 (X軸)	Range 1	最大切削範囲
y	座標値または移動量 (Y軸)	"	"
z	座標値または移動量 (Z軸)	"	"

解説

現在の工具位置から指定した座標点へ直線切削します。インクリメンタルプログラミングの場合は、指定した移動量だけ切削します。

指定されている主軸の回転数と送り速度で切削します。送り速度については「送り速度 (F機能)」を、主軸の回転数については「主軸機能 (S機能)」を参照してください。

X, Y, Zのアドレスを用い、補間先の座標値 (または移動量) を指定します。X, Y, Zをすべて指定する必要はありません。X軸のみ指定した場合 (例: G01X100) は、Y軸とZ軸方向へは移動せず、X軸方向のみ移動します。Y軸, Z軸, XY軸, YZ軸, ZX軸のみ指定した場合も同様です。X, Y, Zを全て指定した場合は、3軸同時に移動します。

G01は、同グループのワードが指定されるまでブロック外でも有効です。G01指定後のブロックにG00, G02, G03がなくX Y Zを指定した場合、指定した点へ直線補間をします。これにより、連続の直線補間をすることができます。

G01は、主軸モータの回転機能が含まれません。主軸モータが回転していない場合は、あらかじめM03でモータを回転させてください。

指定する工具の動きは、工具の中心が通る経路です。工具の半径離れた場所を工具が通るようにプログラミングしてください。

G02, G03

円弧補間

書式

G17{ G02 } [X x][Y y] { [I cx][J cy] }
G03

G18{ G02 } [X x][Z z] { [I cx][K cz] }
G03

G19{ G02 } [Y y][Z z] { [J cy][K cz] }
G03

パラメータ	機能	エラーにならない範囲	有効範囲
x	座標値または移動量 (X軸)	Range 1	最大切削範囲
y	座標値または移動量 (Y軸)	"	"
z	座標値または移動量 (Z軸)	"	"
cx	円弧の中心までの移動量 (X軸)	"	"
cy	円弧の中心までの移動量 (Y軸)	"	"
cz	円弧の中心までの移動量 (Z軸)	"	"
radius	円弧の半径	Range 3	"

解説

現在の工具位置から指定した点へ、円弧を切削します。円弧補間は、XY平面、ZX平面、YZ平面上でのみ行うことができます。

指定されている主軸の回転数と送り速度で切削します。送り速度については「送り速度 (F機能)」を、主軸の回転数については「主軸機能 (S機能)」を参照してください。

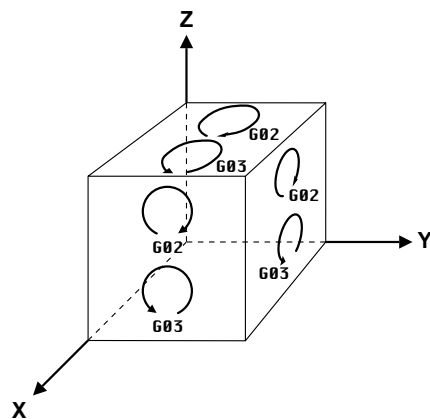
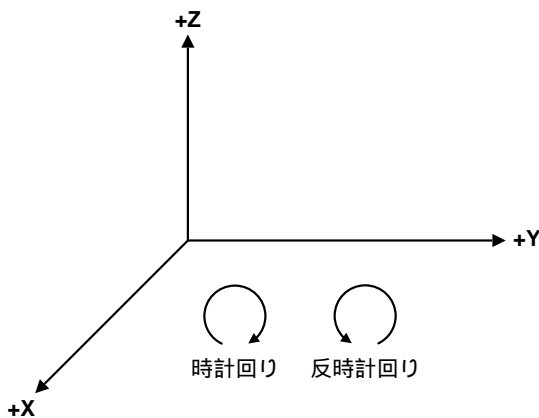
2次元の平面は、G17、G18、G19で指定します。G17がXY平面、G18がZX平面、G19がYZ平面の指定です。

G17のときX、Y、G18のときX、Z、G19のときY、Zのアドレスを用い、補間先の座標点を指定します。

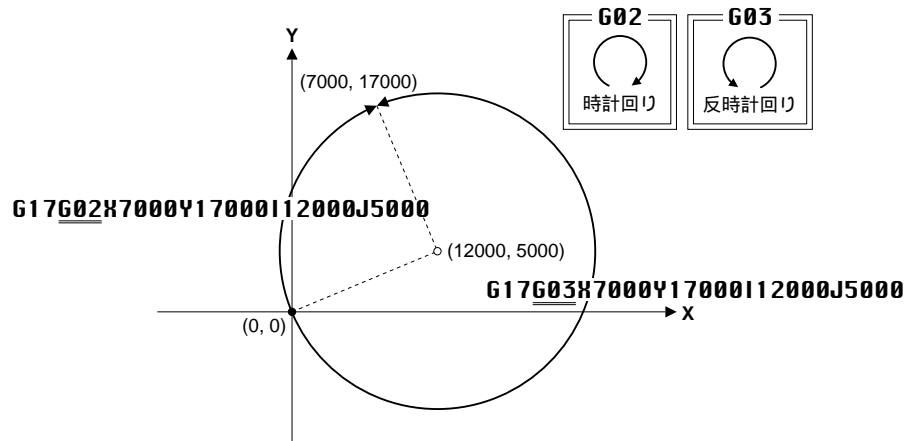
G17のときI、J、G18のときI、K、G19のときJ、Kのアドレスを用い、円弧の中心点を指定します。I、J、Kは、G90およびG91に関係なく、常に現在の工具位置からの移動量 (インクリメンタル値) で円弧の中心点を指定します。I、J、Kの代わりに、円弧の半径Rを指定する方法もあります。

補間先の点に現在の工具位置を指定すると、中心角360度の円になります。

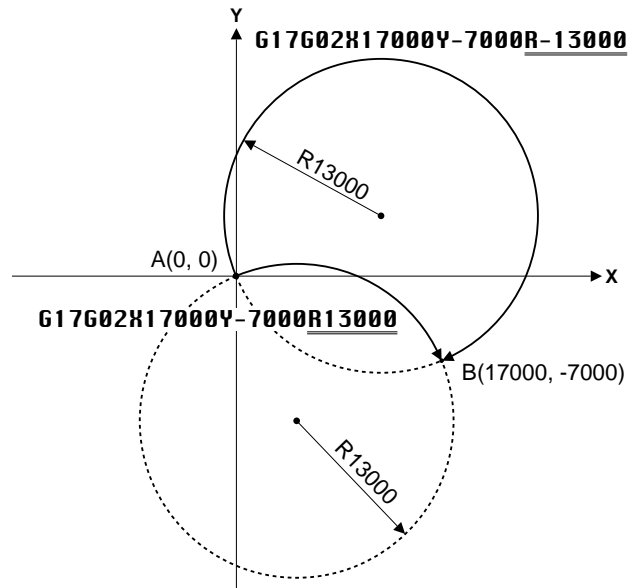
G02とG03の違いは、円弧の補間方向 (工具の移動方向) です。G02は時計回り方向、G03は反時計回り方向に円弧補間します。



円弧の中心点と補間先の点と同じでも、補間方向によって下図のように円弧補間されます。



半径が同じで2点を通る円は、2つ存在します。そのため補間方向、円弧の半径、補間先の点を指定した場合、2つの円弧があります。中心角180度以下の場合は半径を正の値、中心角180度を超える場合は半径を負の値とすることで2つの円弧を使い分けれます。



G02, G03は、同グループのワード (G00, G01, G02, G03) が指定されるまでブロック外でも有効です。G17, G18, G19は、同グループのワード (G17, G18, G19) が指定されるまでブロック外でも有効です。

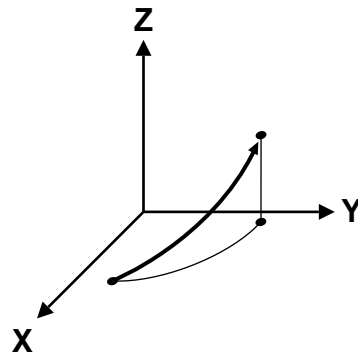
G02とG03には、主軸モータの回転機能が含まれません。主軸モータが回転していない場合は、あらかじめM03でモータを回転させてください。

指定する工具の動きは、工具の中心が通る経路です。工具の半径分離した場所を工具が通るようにプログラミングしてください。円弧補間のモードで工具径補正開始のコード (G41またはG42) を実行した場合は、エラーとなります。

また、パラメータの組み合わせによって、指定した点へ直線補間されることがあります。

<ヘリカル補間>

補間先の座標点に1軸を追加すると、下図のように螺旋状の動作をします。この補間方法をヘリカル補間といいます。円弧補間しながら、それに同期して追加した軸方向に直線運動をし、3次元曲線を切削します。



書式

G17{ G02 } [X x][Y y] { [I cx][J cy] } Z z
G03 } R radius

G18{ G02 } [X x][Z z] { [I cx][K cz] } Y y
G03 } R radius

G19{ G02 } [Y y][Z z] { [J cy][K cz] } X x
G03 } R radius

パラメータ	機能	エラーにならない範囲	有効範囲
x	座標値または移動量 (X軸)	Range 1	最大切削範囲
y	座標値または移動量 (Y軸)	"	"
z	座標値または移動量 (Z軸)	"	"
cx	円弧の中心までの移動量 (X軸)	"	"
cy	円弧の中心までの移動量 (Y軸)	"	"
cz	円弧の中心までの移動量 (Z軸)	"	"
radius	円弧の半径	Range 3	"

G 0 4

ドウェル

書式

G04[X *time(X)*]

G04[P *time(P)*]

パラメータ	機 能	エラーにならない範囲	有効範囲
<i>time(X)</i>	ドウェル時間	Range 1	
<i>time(P)</i>	ドウェル時間	Range 2	

解説

G04は、前のブロックから次のブロックへ移る時間を指定します。通常G04は、それだけで1つのブロックとなるように指定します。

「角を正確に切削するため」あるいは「穴あけ加工の底部の精度を上げるため」などの目的で使用します。

XまたはPに続けてドウェル時間を指定します。X, Pのどちらを使用しても同じです。ドウェル時間は数値 (小数または整数) で指定します。小数で指定した場合は秒単位、整数で指定した場合はミリ秒単位で解釈されます。

G04X10.0 10秒間ドウェル

G04X10000 10秒間ドウェル (単位は [msec.])

書式

G10L2 P coordinate [X x][Y y][Z z]

G10 P number [R offset]

パラメータ	機 能	エラーにならない範囲	有効範囲
<i>coordinate</i>	ワーク座標系	Range 2	0 ~ 6
<i>x</i>	座標値または移動量 (X軸)	Range 1	最大切削範囲
<i>y</i>	座標値または移動量 (Y軸)	"	"
<i>z</i>	座標値または移動量 (Z軸)	"	"
<i>number</i>	オフセット番号	Range 2	1 ~ 10
<i>offset</i>	オフセット量	-10 ~ 10 [mm] または -0.39 ~ 0.39 in.	-10 ~ 10 [mm] または -0.39 ~ 0.39 in.

解説

ワーク座標系のシフト量、および工具径補正で使用するオフセット量を設定します。

ワーク座標系のシフト量の設定

G54 ~ G59のワーク座標系1 ~ 6のシフト量を指定します。シフト量を設定する書式は、次の通りです。

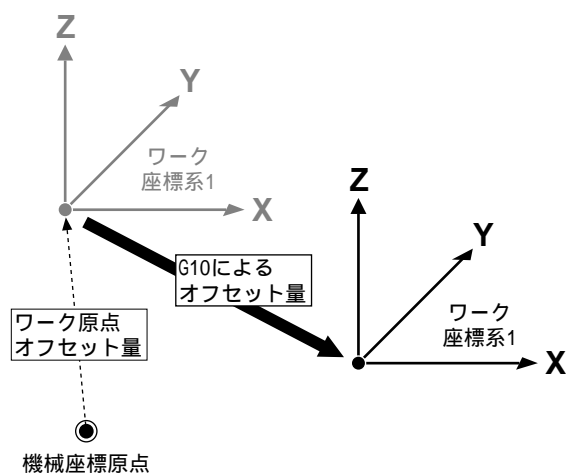
G10L2 P coordinate [X x][Y y][Z z]

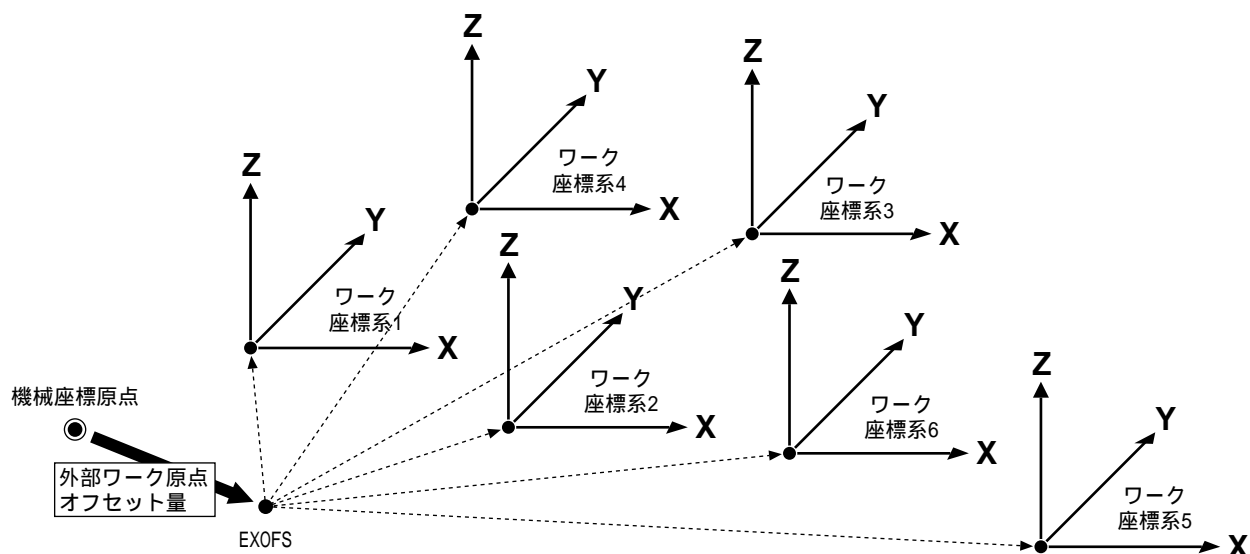
coordinate はワーク座標系の番号 (1 ~ 6) です。0番を指定した場合は、すべての座標系に対してのシフト量 (EXOFS) を指定します。

x, y, z は、座標系のシフト量です。*coordinate* に0が指定されている場合、機械座標原点を0とした値で指定します。

coordinate にワーク座標系の番号 (1 ~ 6) が指定されている場合、機械座標原点からEXOFSだけシフトした点を0とした値で指定します。

座標系についての詳細は、「Patr 1__座標系」を参照してください。





オフセット量の設定

工具径補正 (G41, G42) で使用するオフセット量を指定します。オフセット量を設定する書式は、次の通りです。

G10 P number [R offset]

number は、オフセット量を登録するオフセット番号です。1～10の整数値を指定することができます。

offset は、オフセット量です。-10.00～10.00 mm (インチ入力の場合は、-0.39～0.39 in.) を設定することができます。オフセット量にマイナスの数値を登録した場合、オフセット方向が逆になります。

例) オフセット番号1に-3 mm のオフセット量が登録されている場合

G00G41H01X100.0 進行方向に対して左側に -3 mm オフセット = 右側に 3 mm オフセット

G42は、逆方向にオフセットがかかります。

オフセット量は、PNC-3200の液晶ディスプレイを使って登録することもできます。(登録方法については、「ユーザーズマニュアル 3_NCコードを使って加工する」を参照)

G 1 7 , G 1 8

平面指定

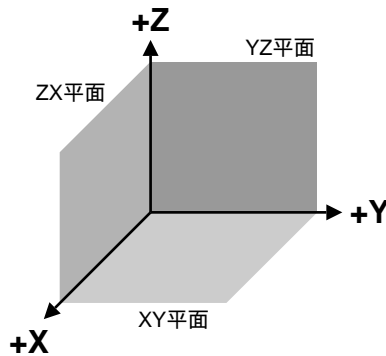
書式

G17
G18
G19

解説

円弧補間 (G02, G03) を行う2次元平面を指定します。

G17がXY平面、G18がZX平面、G19がYZ平面の指定です。通常、G02およびG03と同一ブロック内で、それらと組み合わせて使用します。(「G02, G03 円弧補間」参照)



G 2 0 , G 2 1

単位設定

書式

G20
G21

解説

移動量、送り速度、オフセット量の単位を設定します。G20 はインチ入力、G21はミリメートル入力を指定します。

プログラムの初めで、座標系を設定する前に指定します。G20とG21は、プログラムの途中で切り替えるべきではありません。

インチ入力とミリメートル入力は、最小単位が異なります。

	最小単位
インチ入力	0.0001 in.
ミリメートル入力	0.001 mm

単位を切り替えることにより、次のように解釈されます。

	コマンド	G20	G21
移動量	G00X1.0	1 in.	1 mm
	G00X1000	0.1 in.	1 mm
送り速度	F60.0	60 inch/min.	60 mm/min.
	F45000	4.5 inch/min.	45 mm/min.
オフセット量	G10P01R10.0	10 in.	10 mm
	G10P01R10000	1 in.	10 mm

G 3 9

コーナーオフセット円弧補間

書式

G39[X x][Y y]

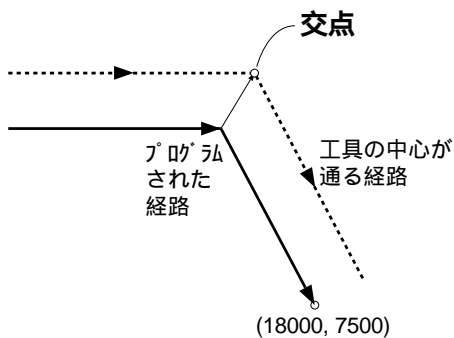
パラメータ	機能	エラーにならない範囲	有効範囲
x	座標値または移動量 (X軸)	Range 1	最大切削範囲
y	座標値または移動量 (Y軸)	"	"

解説

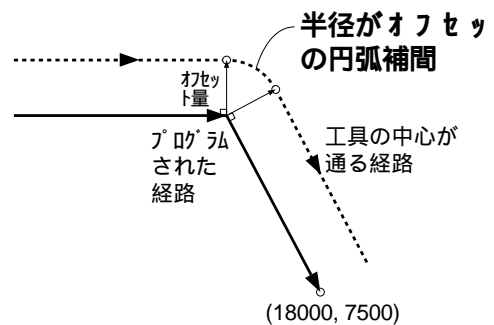
コーナーオフセット円弧補間は、工具径補正中における交点での工具の動きを円弧補間により行う機能です。円弧補間の半径は、オフセット量 (工具の半径) です。

コーナーオフセット円弧補間は、G41またはG42がすでに実行されて工具径補正中のとき、実行することができます。x, y は、コーナーオフセット円弧補間を行った後の移動方向を指定します。

```
.....  
N0132 G17G00G41D01X1000Y1000  
.....  
N0163 G01X17000  
N0164 X18000Y7500  
.....
```



```
.....  
N0132 G17G00G41D01X1000Y1000  
.....  
N0163 G01X17000  
N0164 G39X18000Y7500  
N0165 X18000Y7500  
.....
```



G39は、「ブロック内でのみ有効な」ワードです。G39を指定したコーナーのみ円弧補間されます。また、G39はG00, G01, G02, G03 に影響をおよぼしません。

G40, G41

工具径補正

書式

{ G00 } G40 [X x][Y y]
{ G01 }

G17 { G00 } { G41 } D number [X x][Y y]
{ G01 } { G42 }

パラメータ	機能	エラーにならない範囲	有効範囲
x	座標値または移動量 (X軸)	Range 1	最大切削範囲
y	座標値または移動量 (Y軸)	"	"
number	オフセット番号	0 ~ 10	0 ~ 10

解説

プログラムで指定する工具の動きは、工具の中心が通る経路です。工具には太さ (径) があるため、図面どおりに座標値を入力した場合、工具の半径分だけ余計に切削をします。

図面どおりの形状を切削するには、工具半径離れた場所に工具が通るようにします。これを工具径のオフセットといいます。

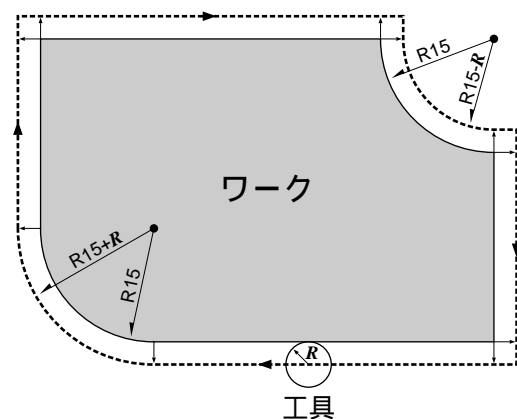
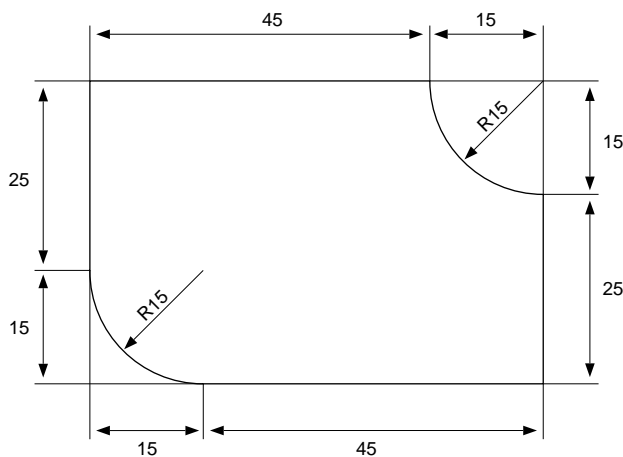
この機能を使えば、図面から読みとった値をそのまま座標値 (または移動量) に入力していけばよいので、プログラミングが楽にできます。また工具径が異なる工具で切削を行う場合も、オフセット量を変更するだけですみます。

工具径補正のワードは、“G40”、“G41”、“G42”です。

G40：工具径補正のキャンセル

G41：工具径補正 - 左

G42：工具径補正 - 右



工具径補正の制限事項

工具径補正には、次の制限事項があります。

1. XY平面以外で工具径補正はできません。
2. 工具径補正中にX軸、Y軸方向への移動命令がないブロックを2つ以上続けしないでください。切り込み過ぎや切り込み不足が発生します。
3. 工具径補正の干渉チェックはしません。ただし、円弧補間の半径より大きなオフセット量で円弧の内側を加工しようとするとエラーとなります。
4. 円弧補間が指定されているとき、工具径補正の開始またはキャンセルするとエラーとなります。位置決め (G00) または直線補間 (G01) が指定されているとき、工具径補正を開始またはキャンセルしてください。

5. 円弧補間で工具径補正をしているとき、一時停止の状態ディスプレイを使ったパラメータの変更はできません。
6. 固定サイクルが指定されているとき、工具径補正の実行またはキャンセルをするとエラーとなります。
7. 工具径補正中に、次の動作や設定をするとエラーとなります。
 - <オフセット番号の変更> : オフセット番号を変えるには、まず工具径補正をキャンセルしてください。再度 G41 または G42 を実行し、オフセット番号を変更してください。
 - <補正方向の切り替え> : G41 (工具径補正 - 左) のとき G42 を実行するとエラーとなります。G42 (工具径補正 - 右) のとき G41 を実行するとエラーとなります。
 - <平面指定> : G17, G18, G19 を実行するとエラーとなります。
 - <スケーリング> : G50, G51 を実行するとエラーとなります。
 - <固定サイクル> : G80, G81, G82, G85, G86, G89 を実行するとエラーとなります。
 - <座標系の設定> : G10, G54 ~ G59, G92 を実行するとエラーとなります。
 - <サブプログラムの呼び出し、メインプログラムへ戻る> : M98, M99 を実行するとエラーとなります。
 - <工具の交換> : M06 を実行するとエラーとなります。

オフセット量の設定

PNC-3200は、1～10までのオフセット番号にそれぞれオフセット量を登録することができます。オフセット量の登録は、2つの方法があります。

1. PNC-3200のディスプレイを使った登録方法

PNC-3200の液晶ディスプレイと操作キーを使って、オフセット量を登録します。登録方法については、「ユーザーズマニュアル 3_NCコードを使って加工する」を参照してください。

2. コード (G10) を使った登録方法

G10 P number [R offset]

パラメータ	機能	エラーにならない範囲	有効範囲
<i>number</i>	オフセット番号	Range 2	1 ~ 10
<i>offset</i>	オフセット量	-10 ~ 10 [mm] または -0.39 ~ 0.39 in.	-10 ~ 10 [mm] または -0.39 ~ 0.39 in.

G10でオフセット量の登録がないオフセット番号をG41, G42で指定した場合、PNC-3200側の登録値を使用します。オフセット量に負の数値を登録した場合、次のようにG41とG42のオフセット方向が逆になります。例えば、オフセット番号1に -3 mm のオフセット量が登録されているとします。

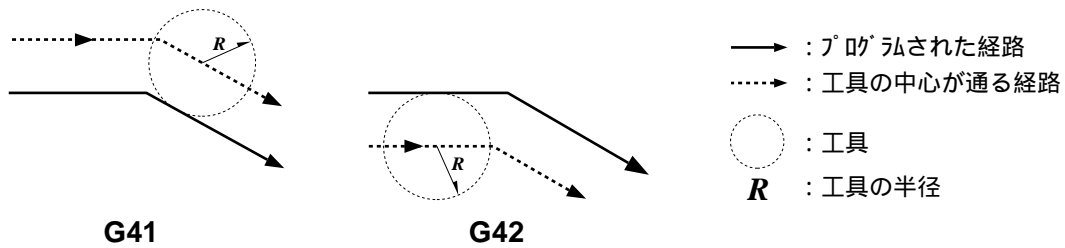
G00G41D01X100.0 進行方向に対して左側に -3 mm オフセット = 右側に 3 mm オフセット

G00G42D01X100.0 進行方向に対して右側に -3 mm オフセット = 左側に 3 mm オフセット

オフセット番号0には、オフセット量0が登録されています。0番のオフセット量を変更することはできません。

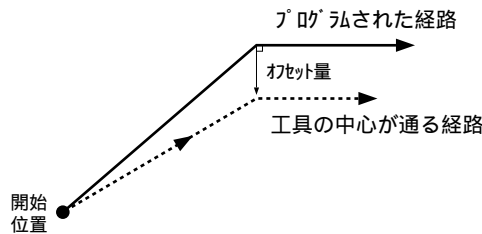
工具径補正の開始

G41またはG42で工具径補正を開始します。G41は、工具の進行方向に対して左側にオフセットします。G42は、工具の進行方向に対して右側にオフセットします。オフセットの方向は、工具径補正の途中で変更することはできません。



位置決め (G00) または直線補間 (G01) に続けて、G41またはG42を指定します。円弧補間 (G02またはG03) で工具径補正を開始することはできません。また、PNC-3200の場合XY平面でのみ補正が行われるため、G00またはG01の直後にG17 (XY平面の指定) を指定しておきます。

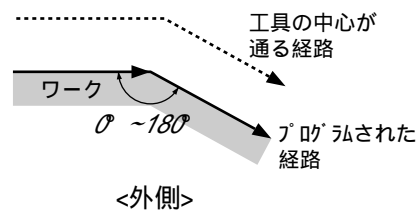
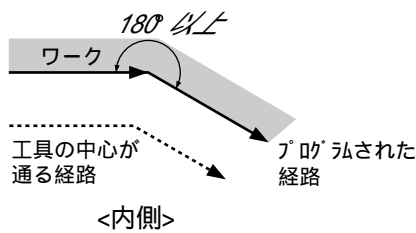
下図のように、工具の移動に伴い、出発点から進行方向に向かって左側または右側にオフセット量だけずれていきます。工具径補正開始時のブロックに移動指令が指定されているときに動作します。



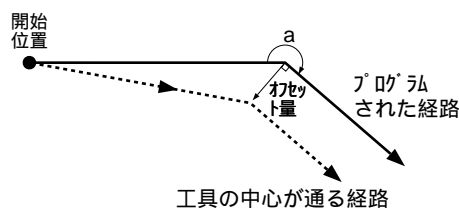
では実際に、工具径補正開始の工具の動きを見ていきましょう。

下図のようにオフセット開始から次の動作に移るとき、プログラム経路の「内側を通る」場合、「鈍角的に外側を通る」場合、「鋭角的に外側を通る」場合に分けることができます。「外側を通る」場合は、「タイプA」と「タイプB」の経路があります。「タイプA」と「タイプB」は、PNC-3200のディスプレイを使って設定します。(「ユーザーズマニュアル 3 _NCコードを使って加工する」を参照)

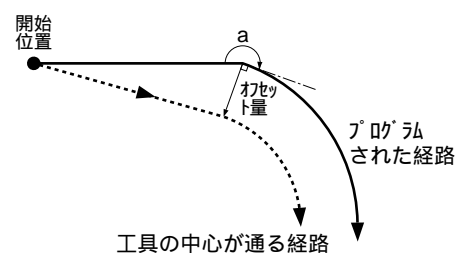
「内側」と「外側」の定義



直線から直線

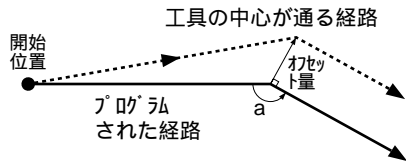


直線から円弧

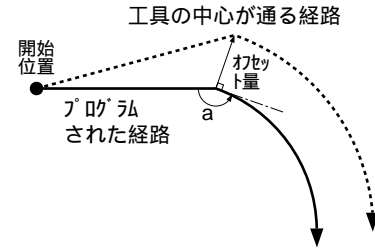


外側鈍角 ($90^\circ < a < 180^\circ$)

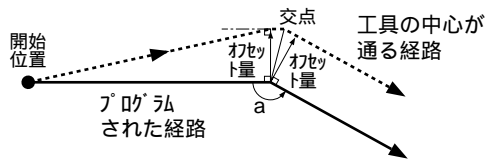
直線から直線<タイプA>



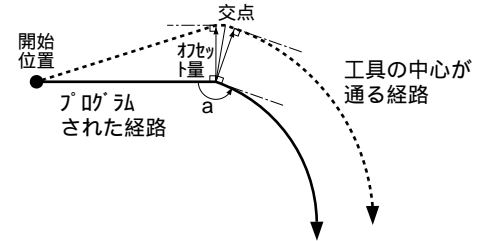
直線から円弧<タイプA>



直線から直線<タイプB>

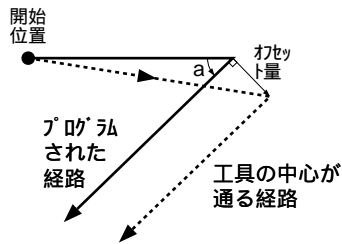


直線から円弧<タイプB>

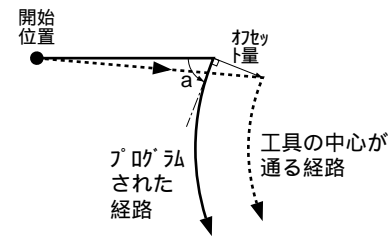


外側鋭角 ($a < 90^\circ$)

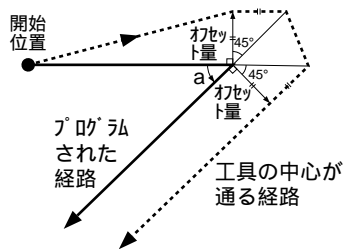
直線から直線<タイプA>



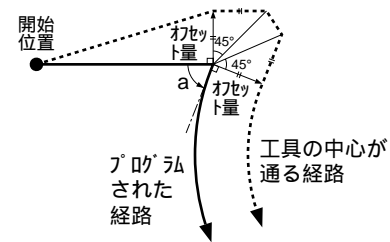
直線から円弧<タイプA>



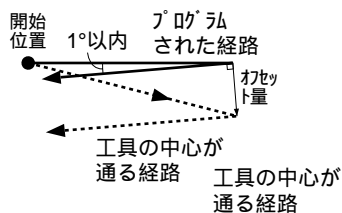
直線から直線<タイプB>



直線から円弧<タイプB>



例外: 1° 以内の鋭角の場合

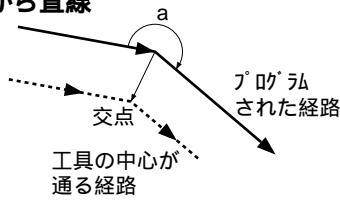


工具径補正中の交点での動作

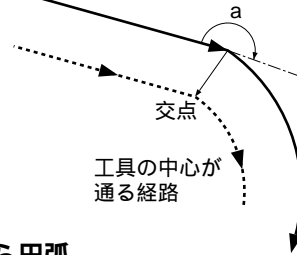
オフセット中は、プログラム経路に対して常にオフセット量だけ離れた位置を通ります。
直線と直線の交点、曲線と曲線の交点、直線と曲線の交点では、下図のように動作します。

内側 (180° a)

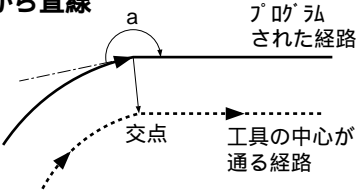
直線から直線



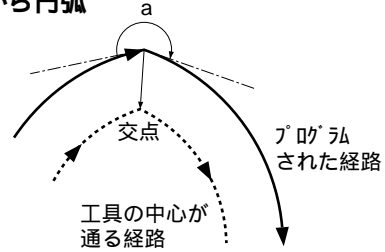
直線から円弧



円弧から直線

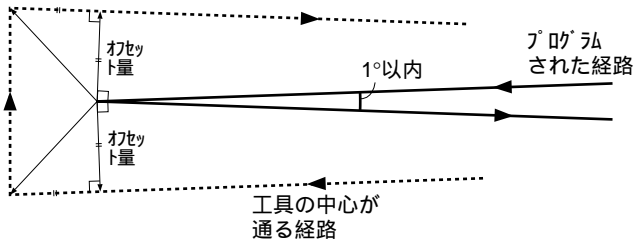


円弧から円弧



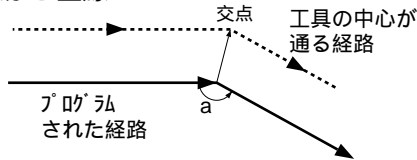
例外：1° 以内の内側の場合

(359° 以上 360° 未満の鈍角)

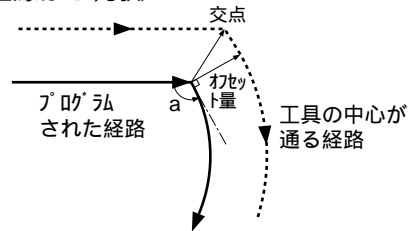


外側鈍角 (90° a < 180°)

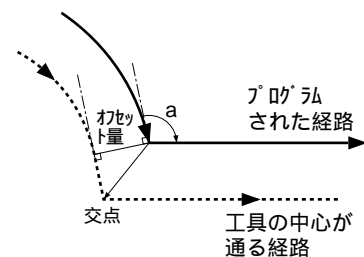
直線から直線



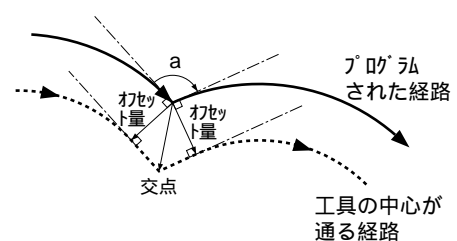
直線から円弧



円弧から直線

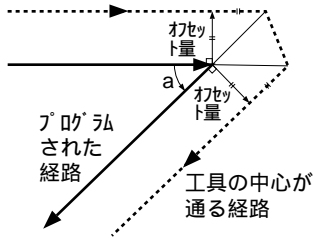


円弧から円弧

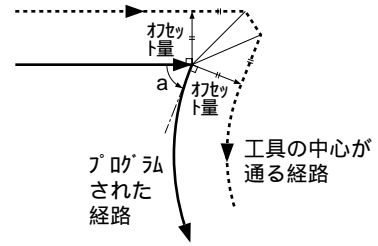


外側鈍角 ($a < 90^\circ$)

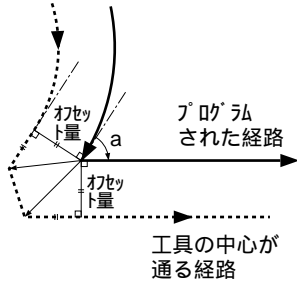
直線から直線



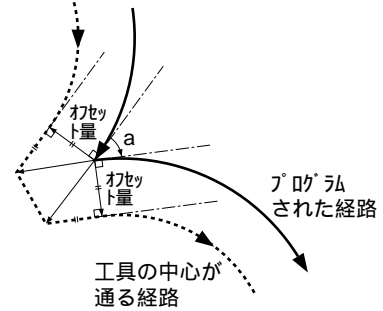
直線から円弧



円弧から直線



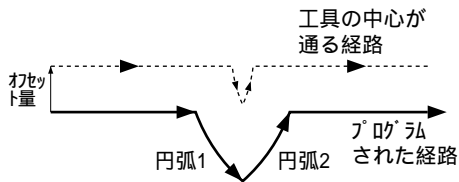
円弧から円弧



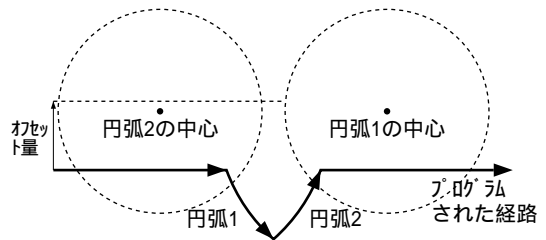
例外として次の場合があります。左の図では、工具の中心が通る経路に交点が存在し、正常にツールパスが作成されます。オフセット量が大きくなると右の図のように、工具中心経路に交点が存在せず、エラーとなります。

例外

ツールパスの交点が無い



この場合、円弧1と円弧2に対する工具中心経路に交点が存在します。

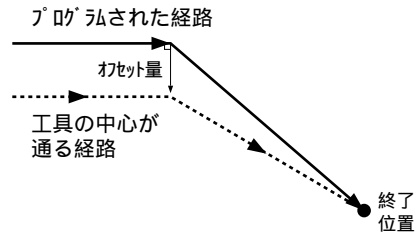


オフセット量が大きくなると、円弧1と円弧2に対する工具中心経路に交点が存在しません。

工具径補正の終了

G40で工具径補正を終了します。位置決め (G00) に続けて、G40を指定します。円弧補間 (G02またはG03) で工具径補正を終了することはできません。

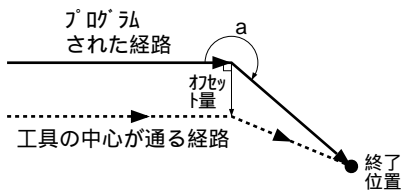
下図 (左) のように、工具の移動に伴い、終了点に向かって左側または右側にオフセット量だけ戻っていきます。工具径補正終了時のブロックに移動指令が指定されたときに動作します。



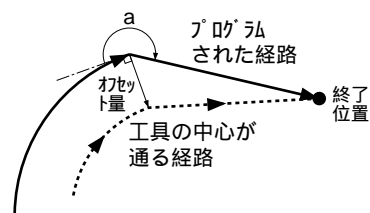
工具径補正の開始と同様、「外側を通る」場合は「タイプA」と「タイプB」の経路があります。

内側 (180° a)

直線から直線

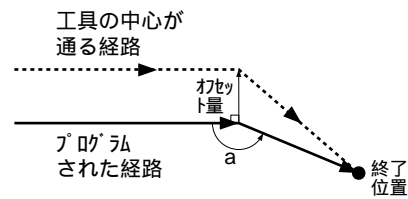


円弧から直線

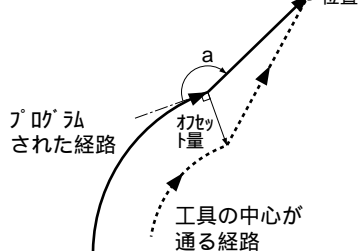


外側鈍角 (90° a < 180°)

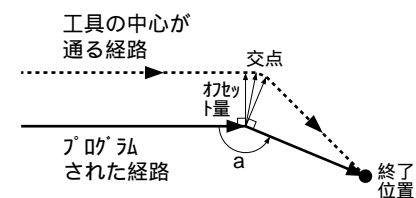
直線から直線<タイプA>



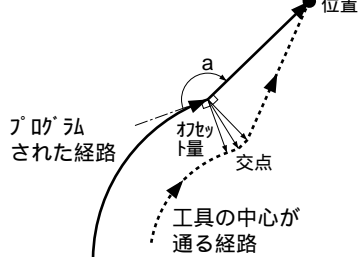
円弧から直線<タイプA>



直線から直線<タイプB>



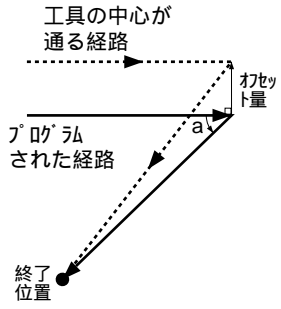
円弧から直線<タイプB>



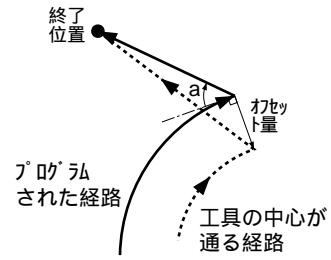
外側鋭角

($a < 90^\circ$)

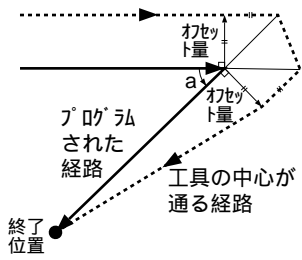
直線から直線 <タイプ A>



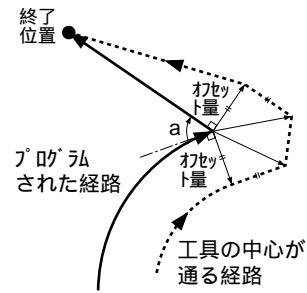
円弧から直線 <タイプ A>



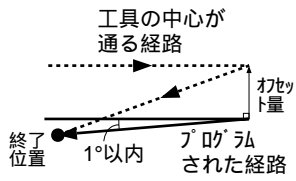
直線から直線 <タイプ B>



円弧から直線 <タイプ B>



例外：1° 以内の鋭角の場合



書式

G50

G51[X x][Y y][Z z][P *scale*]

パラメータ	機能	エラーにならない範囲	有効範囲
<i>x</i>	座標値または移動量 (X軸)	Range 1	最大切削範囲
<i>y</i>	座標値または移動量 (Y軸)	"	"
<i>z</i>	座標値または移動量 (Z軸)	"	"
<i>scale</i>	スケーリングの倍率	Range 2	0.00001 ~ 999.999

解説

G51は、指定した点を基準点にし、各軸に対して等倍の拡大または縮小を指示します。縮小スケールモデルを作成するなどの目的で使用します。プログラム全体に影響する命令であるため、G51はプログラムの開始直後に指定するのが一般的です。

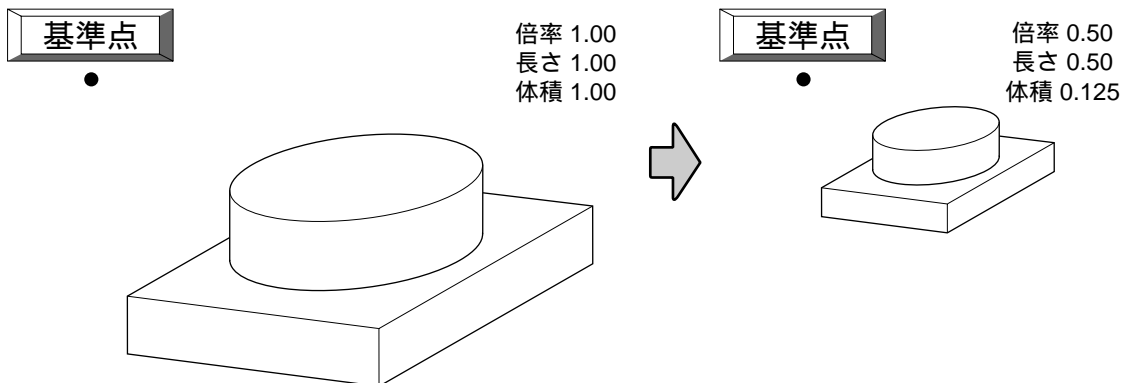
G50は、G51をキャンセルします。

G51で拡大または縮小を指示すると、G51でキャンセルするか、別のプログラムを実行するまで、その状態が保持されます。

拡大または縮小する基準点は、X, Y, Zで指定します。指定しない場合は、現在の工具位置が基準点になります。

scale は、倍率を数値で指定します。有効範囲は0.00001倍から999.999倍です。0.00001以下の倍率を指定すると0.00001倍、999.999以上の倍率を指定すると999.999倍に設定されます。P *scale* を指定しなかったときは、PNC-3200側の設定が採用されます。

例えば倍率を0.5倍に指定した場合、下図のようになります。長さが0.5倍になると、体積は0.125倍になります。



G 5 4 , G 5 5 ,
G 5 7 , G 5 8 ,

座標系の選択

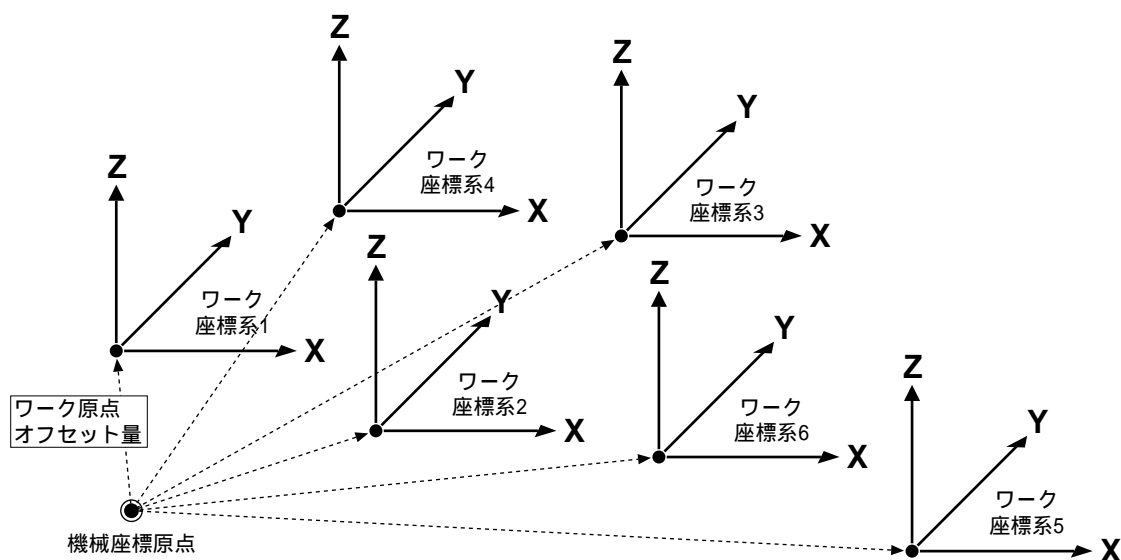
書式

G54
G55
G56
G57
G58
G59

解説

ワーク座標原点を6つまで登録しておき、その中からプログラムで座標系を選択します。

- G54：ワーク座標系1の選択
- G55：ワーク座標系2の選択
- G56：ワーク座標系3の選択
- G57：ワーク座標系4の選択
- G58：ワーク座標系5の選択
- G59：ワーク座標系6の選択



G54～G59は、既に設定されているワーク座標系を選択するために使用します。ワーク座標系1～6は、PNC-3200のディスプレイで設定します。(設定方法は「ユーザーズマニュアル 3_NCコードを使って加工する」を参照)
座標系については、「Patr 1_座標系」を参照してください。

G 8 0 , G 8 1
G 8 5 , G 8 6

固定サイクル

書式

G80

G98G81[X x][Y y][Z z][R r][K times]
G99G81[X x][Y y][Z z][R r][K times]
G98G82[X x][Y y][Z z][R r][P time][K times]
G99G82[X x][Y y][Z z][R r][P time][K times]
G98G85[X x][Y y][Z z][R r][K times]
G99G85[X x][Y y][Z z][R r][K times]
G98G86[X x][Y y][Z z][R r][K times]
G99G86[X x][Y y][Z z][R r][K times]
G98G89[X x][Y y][Z z][R r][P time][K times]
G99G89[X x][Y y][Z z][R r][P time][K times]

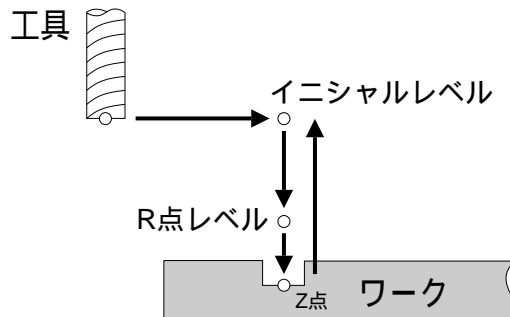
パラメータ	機能	エラーにならない範囲	有効範囲
<i>x</i>	座標値または移動量 (X軸)	Range 1	最大切削範囲
<i>y</i>	座標値または移動量 (Y軸)	"	"
<i>z</i>	座標値または移動量 (Z軸)	"	"
<i>r</i>	R点レベル (Z軸)	"	"
<i>time</i>	ドウェル時間	Range 2	
<i>times</i>	繰り返し回数	Range 1	0 ~ 9999

解説

固定サイクルは、穴あけなどの切削をするために、あらかじめ定められた一連の動作を実行させる指令です。数ブロック分の切削を1ブロックで実行できるため、プログラムが簡単になります。また、データ量も少なくなります。

G81, G82, G85, G86, G89は、穴あけの固定サイクルです。各ワードの機能の違いは、指定したポイントからポイントへの送り速度とドウェルの有無です。G80は、固定サイクルをキャンセルします。

G98, G99は、固定サイクル終了後の工具位置 (Z軸方向) を指定します。G98はイニシャルレベルへの復帰、G99はR点レベルへの復帰を指定します。イニシャルレベルは、固定サイクル指定前のZ軸工具位置です。R点レベルは、ワーク表面のZ軸位置とイニシャルレベルの間に設定します。R点は、工具が最高速で移動する量を多くし切削時間を短縮する目的で指定します。



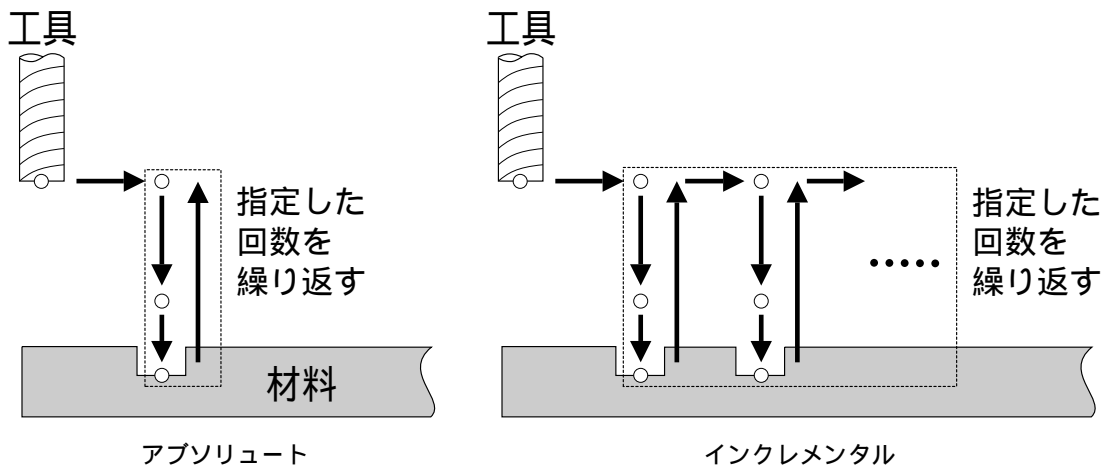
指定されている主轴の回転数と送り速度で切削します。送り速度については「送り機能 (F機能) 」を、主轴の回転数については「主轴機能 (S機能) 」を参照してください。

H_x, Y_y で作業の開始点に工具を移動します。指定しなかったときは、現在の工具位置で穴あけ動作をします。
 Z_z で、穴底の位置 (Z軸方向) を指定します。指定しなかったときは、穴あけ動作をしません。
 R_r は、R点レベルを指定します。アブソリュートの場合はR点のZ座標値、インクリメンタルの場合はイニシャルレベルからのZ方向の距離を指定します。指定しなかったときは、イニシャルレベルと同じ点に設定されます。
 $P\ time$ は、ドウェルを含む固定サイクル (G82, G89) で指定します。Pに続けて待機時間を数値指定します。数値は整数で指定し、[msec.] 単位です。

P1000 1秒間ドウェル (単位は [msec.])

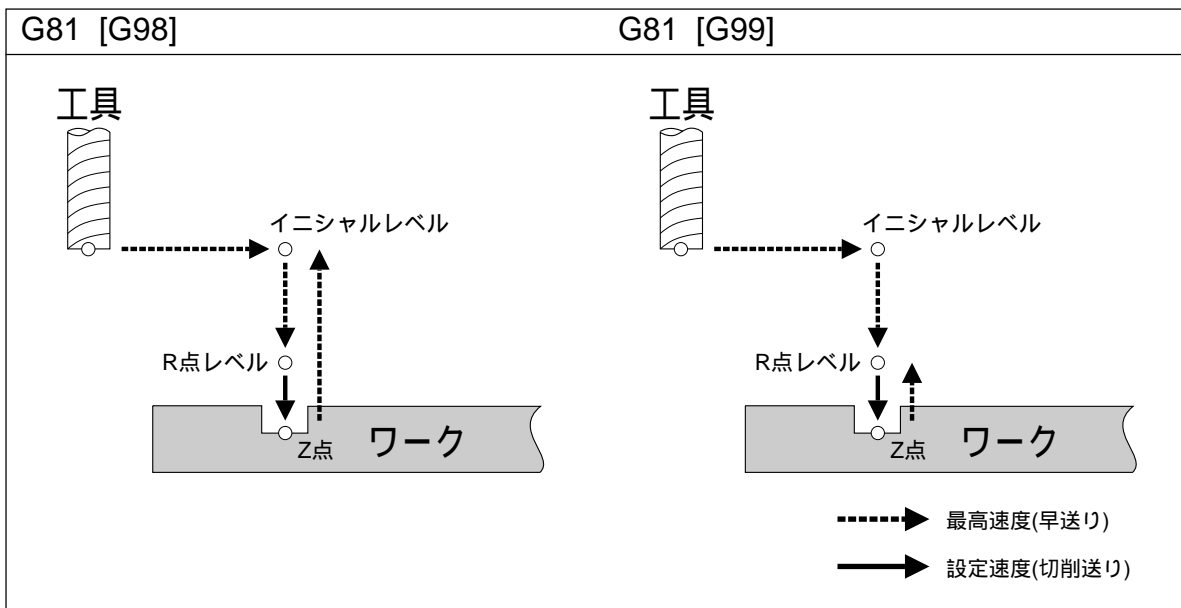
指定しなかったときは、ドウェルの動作をしません。

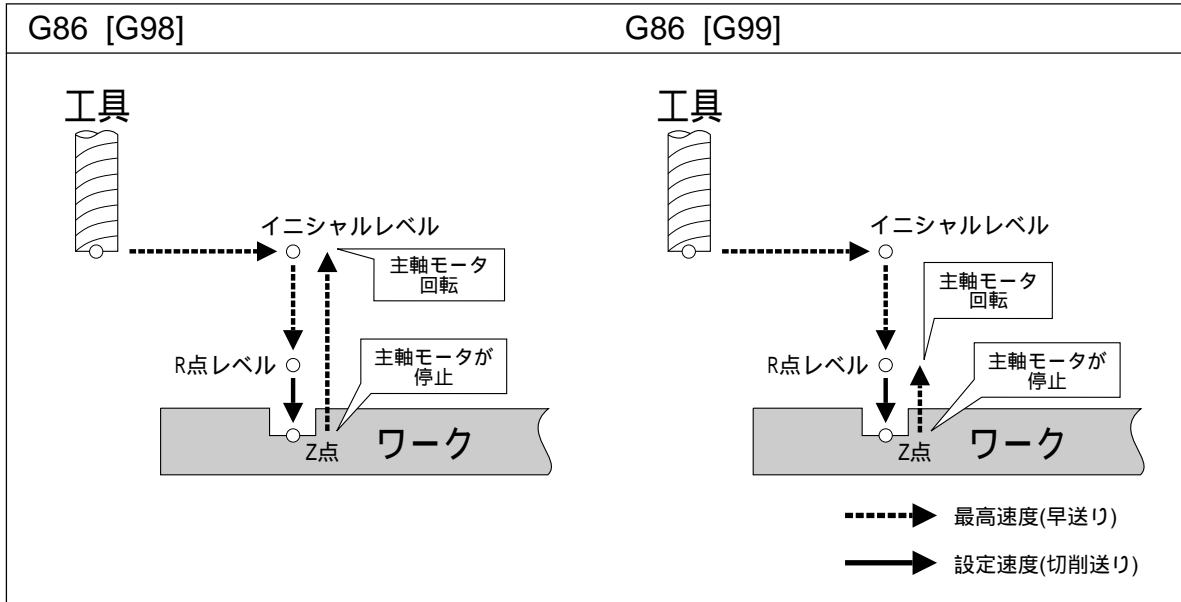
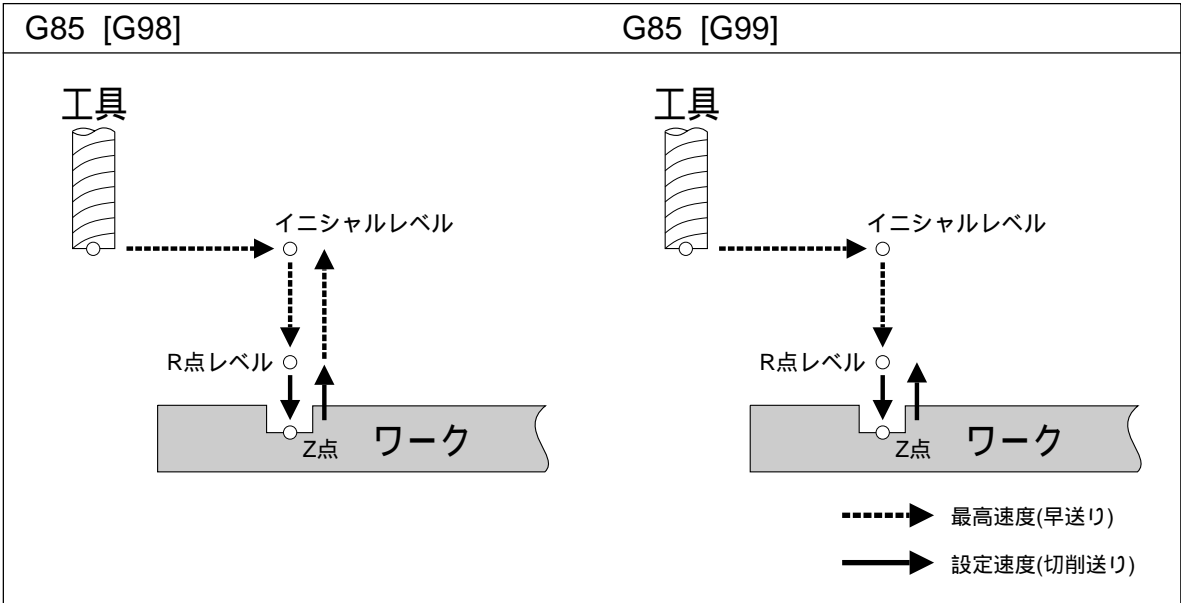
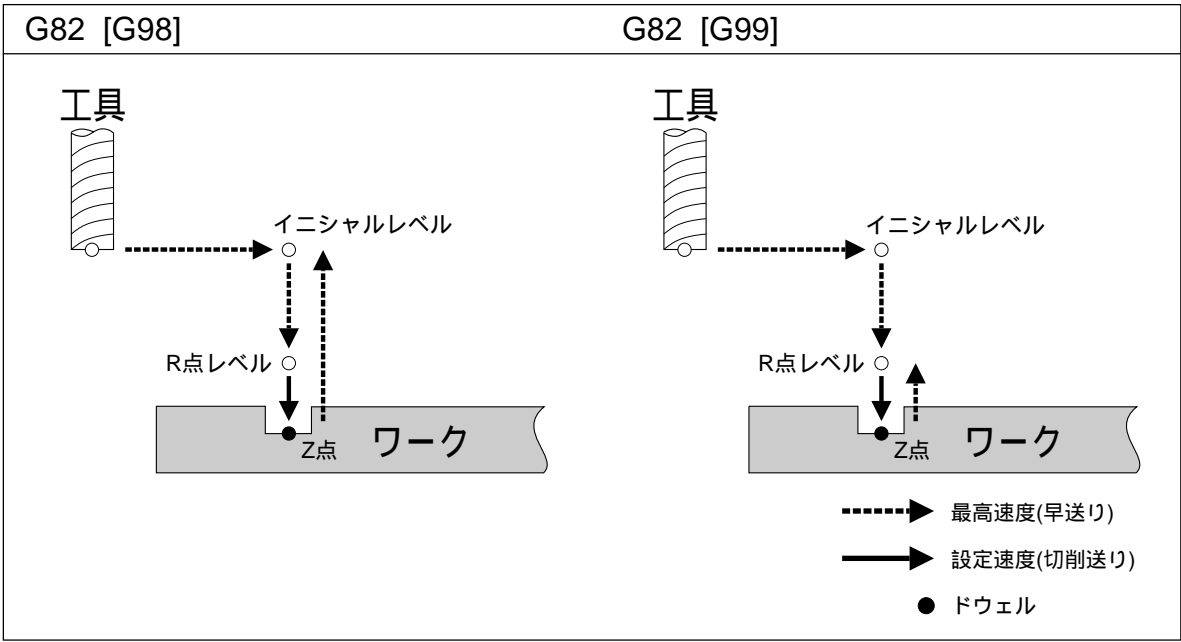
$K\ times$ は繰り返しの回数です。アブソリュートの場合は同じ場所に指定した回数の穴あけ動作をします。インクリメンタルの場合は、下図のように同じ距離離れた点に、指定した回数個の穴あけをします。 $K\ times$ を指定しなかったときは、穴あけ動作を1回します。パラメータ $times$ の有効範囲は、0回(穴あけ動作を行わない) から9999回です。0以下の数値を指定した場合は0回、9999以上の数値を指定した場合は9999回に設定されます。



各固定サイクルは、主軸モータの回転機能が含まれません。主軸モータが回転していない場合は、あらかじめM03でモータを回転させてください。回転していない状態で固定サイクルを実行するとエラーになります。

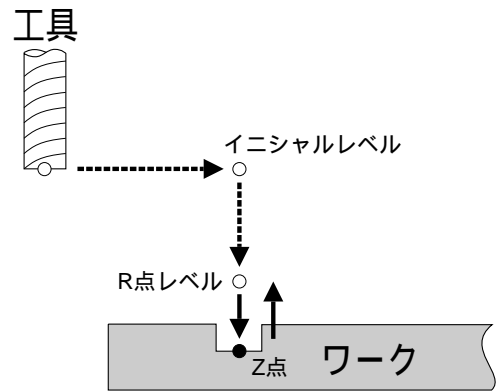
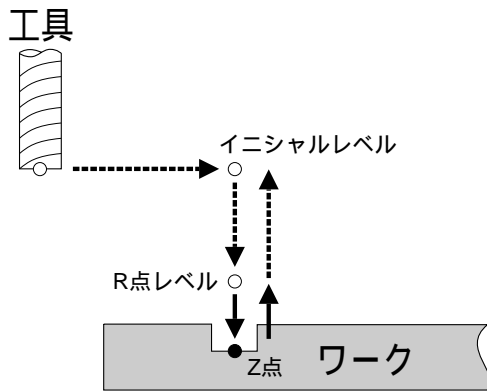
以下の図は、各固定サイクルの仕様です。





G89 [G98]

G89 [G99]



- > 最高速度(早送り)
- > 設定速度(切削送り)
- ドウェル

G 9 0 , G 9 1

アブソリュートと インクレメンタル

書式

G90

G91

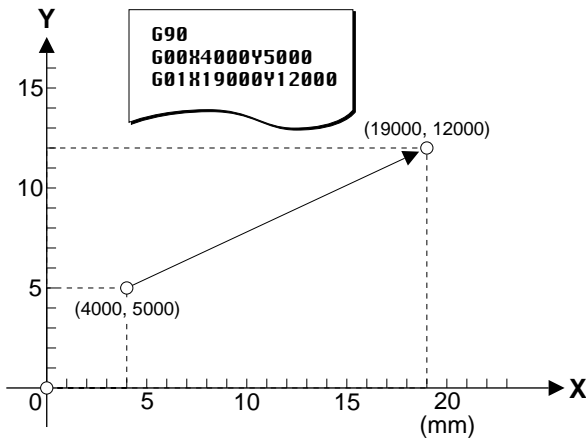
解説

座標点の指定には、アブソリュートとインクレメンタルの2種類があります。

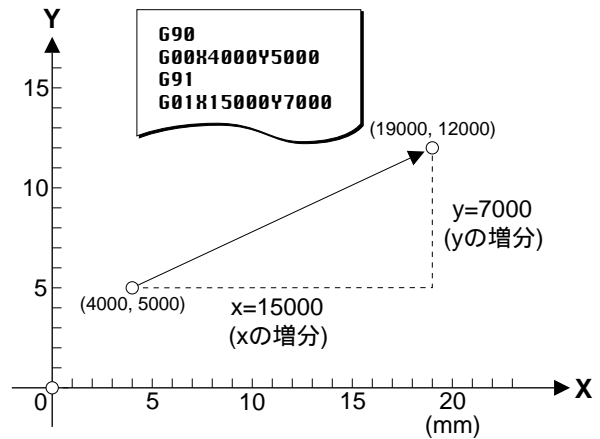
下図は、アブソリュートとインクレメンタルの違いをXY平面で示したものです。アブソリュートはワーク座標原点（「Part 1_座標系」参照）からの距離で位置を表しますが、インクレメンタルは現在位置からの移動量で表します。

G90がアブソリュート、G91がインクレメンタルを指定します。

アブソリュートで座標点指定するプログラミングをアブソリュートプログラミング、インクレメンタルで座標点指定するプログラミングをインクレメンタルプログラミングといいます。



アブソリュート



インクレメンタル

プログラムでG90またはG91を指定していないときは、PNC-3200側の設定に従います。

アブソリュートとインクレメンタルのどちらでプログラムを行うかは特に決まりがありません。図面を見て、プログラムの簡単な方を選んでください。

G 9 2

座標系

書式

G92[X x][Y y][Z z]

パラメータ	機能	エラーにならない範囲	有効範囲
x	ワーク座標値 (X軸)	Range 1	最大切削範囲
y	ワーク座標値 (Y軸)	"	"
z	ワーク座標値 (Z軸)	"	"

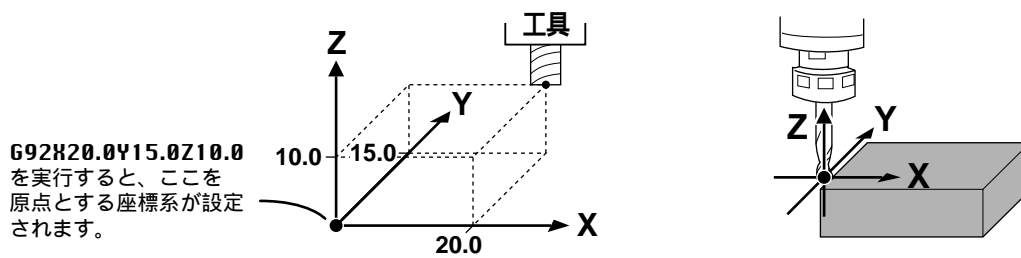
解説

工具の現在位置を、指定したワーク座標値に設定します。

マシンを操作して工具をワークのある点に移動し、その点のワーク座標値を設定する目的で使用します。これによりワーク座標系の原点位置が変わります。ワーク座標系については「Part 1__座標系」を参照してください。

G92は、ブロック内でのみ有効なコードです。したがって、G92と同じブロック内に指定した座標値のみが、設定するワーク座標値と解釈されます。

一般にプログラムの途中でワーク座標原点は変更しません。プログラムの最初に記述します。



G 9 8

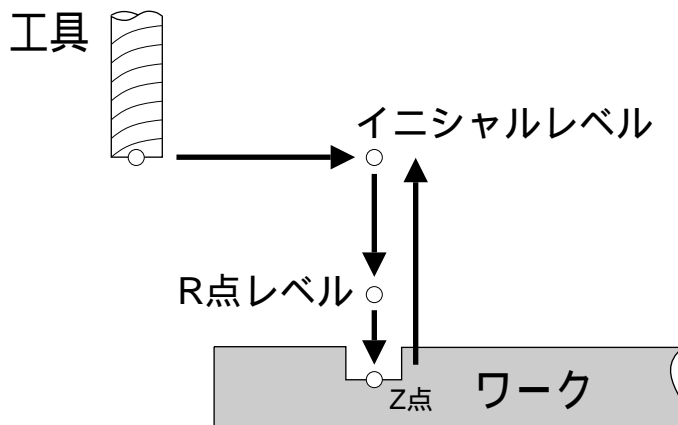
イニシャルレベル復帰

書式

G98

解説

固定サイクル終了後の工具位置 (Z軸方向) を指定します。G98の場合、イニシャルレベルへの復帰を指定します。イニシャルレベルは、固定サイクル指定前のZ軸工具位置です。固定サイクルについては「G80, G81, G82, G85, G86, G89 固定サイクル」を参照してください。



G 9 9

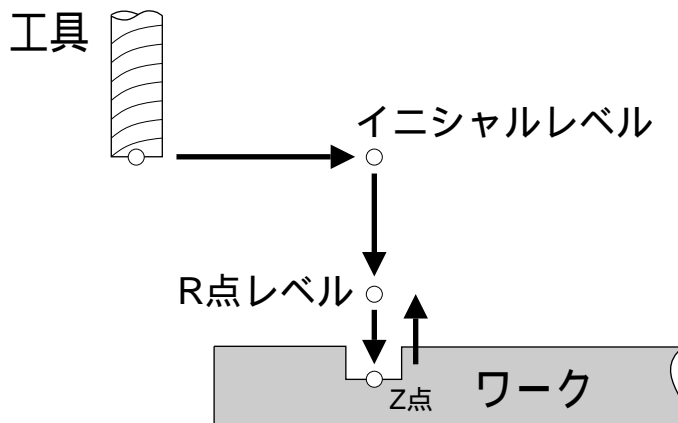
R点レベル復帰

書式

G99

解説

固定サイクル終了後の工具位置 (Z軸方向) を指定します。G99の場合、R点レベルへの復帰を指定します。R点レベルは、ワーク表面のZ軸位置とイニシャルレベルの間に設定します。R点は、工具が最高速で移動する量を多くし切削時間を短縮する目的で指定します。固定サイクルについては「G80, G81, G82, G85, G86, G89 固定サイクル」を参照してください。



補助機能(M機能)

M 0 0

プログラムストップ

書式

M00

解説

指定したブロック内の動作が終了した後、一時停止します。主軸モータの状態 (回転 / 停止) は変化しません。

M 0 1

オプションルストップ

書式

M01

解説

PNC-3200側で“オプションルストップ”が“オ”に設定されているときに働きます。M00と同様、指定したブロック内の動作が終了した後、一時停止します。主軸モータの状態 (回転 / 停止) は変化しません。

M 0 2

エンドオブプログラム

書式

M02

解説

メインプログラムが終了したことを示します。

M 0 3 , M 0

主軸モータの回転 / 停止

書式

M03

M05

解説

M03は主軸モータの回転を、M05は停止をPNC-3200に指示します。

M03以外に主軸モータの回転を指示する命令はありません。G01, G02, G03などの切削命令は主軸モータの回転が含まれないため、それらの切削命令をマシンに入力する前に、M03でモータの回転を指示してください。

すでにモータが回転している場合、M03を指示しても無視され、モータの回転が継続されます。同様に、モータが停止しているときM05を指示しても無視され、主軸モータは停止したままです。

M 0 6

工具交換

書式

M06

解説

M06の直前のワードまで実行し、M06が実行された時点で即座に一時停止します。主軸モータが回転しているとき、回転が停止します。PNC-3200側で“`G00 G01`”が“`停止`”に設定されているときに働きます。

<code>G00 G01</code> CANCELキーで停止

M06が実行されたときの表示

[FEED HOLD/CYCLE START] キーで一時停止を解除すると、主軸モータおよび座標値は停止する前の状態に戻ります。M06の次のコードから実行します。

M 3 0

エンドオブプログラム

書式

M30

解説

メインプログラムが終了したことを示します。

書式

M98[P times number]

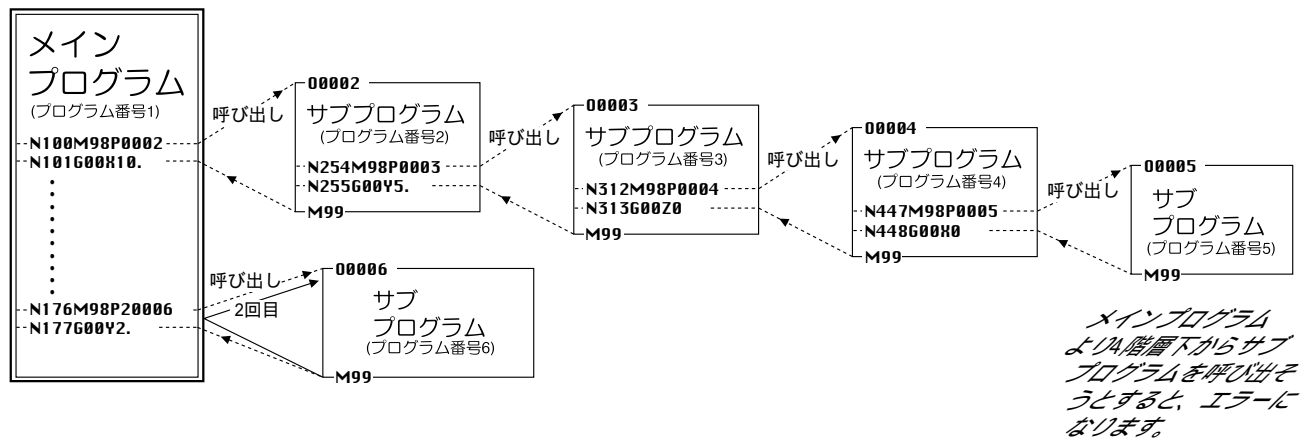
パラメータ	機能	エラーにならない範囲	有効範囲
<i>times</i>	呼び出し回数	Range 2	1 ~ 9999
<i>number</i>	プログラム番号	"	0001 ~ 9999

解説

指定した番号のサブプログラムを呼び出し、実行します。メインプログラムからはもちろん、サブプログラムからサブプログラムを呼び出すこともできます。ただし、メインプログラムより4階層下からサブプログラムを呼び出そうとすると、エラーになります。

times は、呼び出しの回数です。指定した回数分、サブプログラムが呼び出され、実行されます。回数を指定しないとき、呼び出し回数は1回に指定されます。

number は、サブプログラムのプログラム番号です。必ず4桁で指定してください。例えば、プログラム番号2は“0002”と指定します。指定した番号のプログラムが存在しないときは、エラーになります。



書式

M99[P *number*]

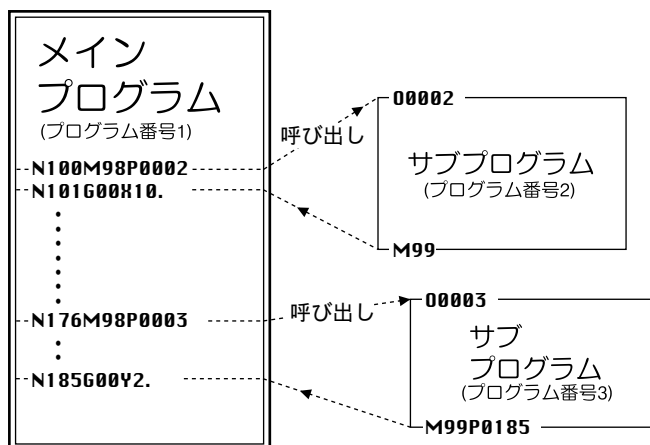
パラメータ	機 能	エラーにならない範囲	有効範囲
<i>number</i>	呼び出し番号またはシーケンス番号	Range 1	1 ~ 9999

解説

サブプログラムの終わりを示します。通常は、パラメータ *number* を指定せず、単独で指定します。そのとき、呼び出し元 (M98) の次のブロックに戻って実行します。

number は、戻り先のプログラム番号またはシーケンス番号を特定します。全体のプログラムの先頭から番号を検索し、最初のプログラム番号またはシーケンス番号に戻ります。番号の検索中、PNC-3200は動作しません。長いプログラムの終わりあたりに戻り先の番号があるとき、検索に時間がかかります。

指定した番号が存在しなときは、エラーになります。



メインプログラムの終わりにM99を指定した場合、メインプログラムを繰り返し実行します。

主軸機能(S機能)

主軸モータの回転数を設定します。

S機能はモータを回転させる機能を持っていません。M03で主軸を回転させたとき、または回転しているときに働きます。

書式

S revolution speed

パラメータ	機能	エラーにならない範囲	有効範囲
<i>revolution speed</i>	主軸の回転数	-65535 ~ 65535	rpm指定: 3000 ~ 8000 数字コード指定: 70 ~ 78

解説

すでに主軸モータが回転しているとき、「指定されたと同時に動作」か「指定されたブロックの完了後に動作」かは、PNC-3200側の設定に従います。主軸モータが停止しているときに指定すると、M03を指示したときS機能で指定した回転数で回転します。

Sに続けて回転数を数値で指定します。回転数の指定には、「rpm指定」と「数字コード指定」の方法があります。指定した数値がどちらで解釈されるかは、PNC-3200のディスプレイを使って設定します。(設定方法は「ユーザーズマニュアル 3_NCコードを使って加工する」を参照)

< 回転数 ([rpm] 単位) を指定 >

[rpm] (revolution per minute : 1分間あたりの回転数) の単位で、回転数を指定する方法です。

最高速を越える回転数を指定した場合は、最高速に設定されます。最低速より低い回転数を指定した場合は、最低速に設定されます。

< 数字コードによる指定 >

00から99までの数字コードにあらかじめ回転数を割り当て、数字コードを指定することで回転数を設定する方法です。

最高速を越える回転数を指定した場合は、最高速に設定されます。同様に最低速より低い回転数を指定した場合は、最低速に設定されます。

小数を指定した場合は、小数点以下が切り捨てられます。

数字コードと回転数の割り当て表を次のページに示します。

コード	主軸回転 速度(rpm)	コード	主軸回転 速度(rpm)	コード	主軸回転 速度(rpm)	コード	主軸回転 速度(rpm)	コード	主軸回転 速度(rpm)
00	* (1)	20	10.0	40	100	60	1000	80	10000
01	1.12	21	11.2	41	112	61	1120	81	11200
02	1.25	22	12.5	42	125	62	1250	82	12500
03	1.40	23	14.0	43	140	63	1400	83	14000
04	1.60	24	16.0	44	160	64	1600	84	16000
05	1.80	25	18.0	45	180	65	1800	85	18000
06	2.00	26	20.0	46	200	66	2000	86	20000
07	2.24	27	22.4	47	224	67	2240	87	22400
08	2.50	28	25.0	48	250	68	2500	88	25000
09	2.80	29	28.0	49	280	69	2800	89	28000
10	3.15	30	31.5	50	315	70	3150	90	31500
11	3.55	31	35.5	51	355	71	3550	91	35500
12	4.00	32	40.0	52	400	72	4000	92	40000
13	4.50	33	45.0	53	450	73	4500	93	45000
14	5.00	34	50.0	54	500	74	5000	94	50000
15	5.60	35	56.0	55	560	75	5600	95	56000
16	6.30	36	63.0	56	630	76	6300	96	63000
17	7.10	37	71.0	57	710	77	7100	97	71000
18	8.00	38	80.0	58	800	78	8000	98	80000
19	9.00	39	90.0	59	900	79	9000	99	* (2)

PNC-3200の
有効範囲

(1) : 主軸モータの最低回転数

(2) : 主軸モータの最高回転数

送り機能(F機能)

ワークおよび主軸の送り速度を設定します。

一般に、「主軸の回転数」「工具の径」「ワークの材質」などの条件によって送り速度を変更します。

書式

F *feed rate*

パラメータ	機能	エラーにならない範囲	有効範囲
<i>feed rate</i>	送り速度	Range 1	0 ~ 1800 [mm/min.] 0 ~ 70.87 [inch/min.]

解説

Fに続けて、送り速度を小数または整数で指定します。F機能が「指定されたと同時に動作」か「指定されたブロックの完了後に動作」かは、PNC-3200側の設定に従います。

ミリメートル入力の場合

F120.0 送り速度を 120 mm/min. に指定

F120000 送り速度を 120 mm/min. に指定 (0.001 mm/min. 単位)

インチ入力の場合

F5.0 送り速度を 5 inch/min. に指定

F50000 送り速度を 5 inch/min. に指定 (0.0001 inch/min. 単位)

最高速を越える送り速度を指定した場合は、最高速に設定されます。最低速より遅い送り速度を指定した場合は、最低速に設定されます。

実際に動作する送り速度は、PNC-3200では段階的に決まっています。実際の送り速度は、0.5, 1 ~ 30 mm/sec. (1 mm/sec. 単位) のいずれかの速度になります。分速に換算すると、30, 60 ~ 1800 mm/min. (60 mm/min. 単位) です。
feed rate に 0 を指定すると、30 mm/min. の速度で動作します。

指定した数値の60の倍数を超える部分は切り捨てられます。

例) コマンド 動作速度 [mm/min.]

F70.0 60

F119.0 60

F120.0 120

インチ入力の場合も同様です。ただし、ミリメートルをインチに換算した数値になります。

その他

N

シーケンス番号

書式

N number

パラメータ	機能	エラーにならない範囲	有効範囲
number	シーケンス番号	1 ~ 9999	1 ~ 9999

解説

シーケンス番号はブロックの整理番号です。ブロックの先頭に指定します。

全てのブロックに入力しても、しなくてもかまいません。また、若い番号から順番に入力しなくても、連続した数値でなくともかまいません。ですが一般に、若い番号から順番にプログラムの要所で指定して目印とします。

number は、4桁まで (1 ~ 9999) の整数値を入力します。

シーケンス番号は、呼び出したサブプログラムからの戻り先として利用することができます。(「M99 エンドオブサブプログラム」を参照) ただし、サブプログラムの呼び出しに利用することはできません。

O

プログラム番号

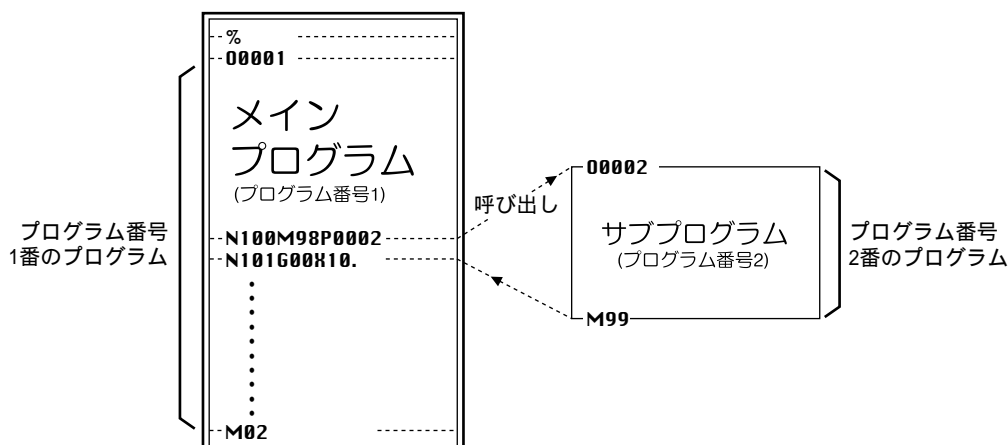
書式

O number

パラメータ	機能	エラーにならない範囲	有効範囲
number	プログラム番号	1 ~ 9999	1 ~ 9999

解説

プログラム番号はプログラムの整理番号です。プログラムは、プログラム番号で始まり、M02, M30, M99のいずれかで終わります。プログラムの最初に指定します。



number はプログラム番号で、4桁まで (1 ~ 9999) の整数値を指定します。通常は、4桁で指定します。(例えば、プログラム番号2は“0002”と指定します。) プログラム番号に0 (0000) を入力してはいけません。

プログラム番号は、サブプログラムの呼び出しに利用することができます。呼び出したサブプログラムからの戻り先として利用することもできます。(「M99 エンドオブサブプログラム」を参照)

/

オプションブロックスキップ

書式

/

解説

プログラム内の任意のブロックをスキップ (飛び越し) させることができます。オプションブロックスキップは、ブロックの先頭に指定します。

```

.....
.....
G01Z-7.0
G01Y35.0
/M98P0002          サブプログラムの呼び出しをスキップ (呼び出ししない)
G03X15.0Y-15.0I15.0
.....
.....

```

スキップの有効/無効は、PNC-3200側で設定します。(設定方法は「ユーザーズマニュアル 3_NCコードを使って加工する」を参照)

%または ER

データスタート

書式

% (ISOコードまたはASCIIコード)

または

ER (EIAコード)

解説

データの最初に必ず“%”のみのブロックを指定します。%またはERを指定したブロック内に、他のワードを指定しないでください。マシンにデータの始まり (および終わり) を知らせます。データの最後にはあってもなくてもかまいません。データの最後につけた場合は、データの転送方法によって異なります。データをPNC-3200のバッファに一旦保存する場合 (“ハソウ”) は、自動的にデータの登録を終了します。データを受け取りながら切削する場合 (“カウツウ”) は無視されます。データスタートのキャラクタは、文字コード体系がISOコードまたはASCIIコードの場合 “%”、EIAコードの場合 “ER” です。

“%”または “ER” はプログラムの最初に必ず指定してください。データスタートが指定されるまでのプログラムはすべて無視されます。

EOB

エンドオブブロック

解説

プログラムはマシンに対する命令 (指令書) で、記号と数字によって表現されます。命令は[EOB]で区切られ、[EOB]と[EOB]の間が一つの命令です。この[EOB]と[EOB]で区切られた命令の単位をブロックといいます。一つ一つのブロックはワードの組み合わせでできています。

PNC-3200で対応している文字コード体系は、ASCII, ISO, EIAです。ASCIIは7ビット長、ISO, EIAは8ビット長のデータで、それぞれのコード体系で[EOB]は異なります。ASCIIは[LF]か[NL]、ISOは[LF]、EIAは[CR]を使用します。

各文字コードの体系は「文字コード一覧表 (ISO, EIA, ASCII)」を参照してください。また、文字コード体系は、PNC-3200側で選択します。設定方法については「ユーザーズマニュアル 3_NCコードを使って加工する」を参照してください。

()

注釈部

書式

(message)

パラメータ	機能	エラーにならない範囲	有効範囲
message	注釈 (文字列)		

解説

プログラムの中にコメントを入れることができます。

“()”の間の文字列は、注釈と解釈され読み飛ばされます。プログラムの変更履歴、プログラムの内容、切削時の注意事項などをコメントしておくとう便利です。

注釈の文字数に制限はありません。

```
%  
G90  
O0001  
(,main program start)      注釈 (コメント) です。  
G00Z5.0  
.....  
.....
```

付録

ワード一覧表

< 準備機能 (G機能) >

	機能	グループ ()	指定されたブロック でだけ有効
G 00	位置決め	a	
G 01	直線補間		
G 02	時計方向の円弧補間		
G 03	反時計方向の円弧補間		
G 04	ドゥエル		
G 10	データ設定		
G 17	XY面の選択	b	
G 18	ZX面の選択		
G 19	YZ面の選択		
G 20	インチ入力	c	
G 21	ミリメートル入力		
G 39	コーナーセット円弧補間		
G 40	工具径補正キャンセル	d	
G 41	工具径補正 - 左		
G 42	工具径補正 - 右		
G 50	スーリングキャンセル	e	
G 51	スーリング		
G 54	ワーク座標1の選択	f	
G 55	ワーク座標2の選択		
G 56	ワーク座標3の選択		
G 57	ワーク座標4の選択		
G 58	ワーク座標5の選択		
G 59	ワーク座標6の選択		
G 80	固定サイクルのキャンセル	g	
G 81	固定サイクル		
G 82	固定サイクル		
G 85	固定サイクル		
G 86	固定サイクル		
G 89	固定サイクル		
G 90	アブリュートデ イメンション	h	
G 91	インクレメンタル イメンション		
G 92	座標系設定		
G 98	仁シャルベル復帰	i	
G 99	R点レベル復帰		

a~i は、それぞれが同一グループであることを示しています。

同グループ内の別の指令がくるまで、その機能が保持されます。

< 補助機能(M機能) >

コード	機能	機能開始		機能継続	
		指定されたと同時に動作	指定されたブロックの完了後に動作	キャンセル又は変更されるまで保持	指定されたブロック内でだけ有効
M 00	プログラムストップ				
M 01	オプションストップ				
M 02	エンドプログラム		*		
M 03	主軸回転		*		
M 05	主軸停止		*		
M 06	工具交換		*		
M 30	エンドプログラム		*		
M 98	サブプログラム呼び出し		*		
M 99	エンドサブプログラム		*		

* : PNC-3200側の設定に従う

M00, M01, M02, M30, M98, M99 は、単独のブロックで指定してください。
これらを含むブロックには、他のワードやコードを含めないでください。

< 主軸機能 (S機能) >

「指定されたと同時に動作」か「指定されたブロックの完了後に動作」かは、PNC-3200側の設定に従います。

< 送り機能 (F機能) >

「指定されたと同時に動作」か「指定されたブロックの完了後に動作」かは、PNC-3200側の設定に従います。

文字コード一覧表 (ISO, EIA, ASCII)

意味	ISO			EIA			ASCII		
	キャラクタ	16進表記	10進表記	キャラクタ	16進表記	10進表記	キャラクタ	16進表記	10進表記
数字 0	0	30	48	0	20	32	0	30	48
数字 1	1	B1	177	1	01	1	1	31	49
数字 2	2	B2	178	2	02	2	2	32	50
数字 3	3	33	51	3	13	19	3	33	51
数字 4	4	B4	180	4	04	4	4	34	52
数字 5	5	35	53	5	15	21	5	35	53
数字 6	6	36	54	6	16	22	6	36	54
数字 7	7	B7	183	7	07	7	7	37	55
数字 8	8	B8	184	8	08	8	8	38	56
数字 9	9	39	57	9	19	25	9	39	57
アドレス A	A	41	65	a	61	97	A	41	65
アドレス B	B	42	66	b	62	98	B	42	66
アドレス C	C	C3	195	c	73	115	C	43	67
アドレス D	D	44	68	d	64	100	D	44	68
アドレス E	E	C5	197	e	75	117	E	45	69
アドレス F	F	C6	198	f	76	118	F	46	70
アドレス G	G	47	71	g	67	103	G	47	71
アドレス H	H	48	72	h	68	104	H	48	72
アドレス I	I	C9	201	i	79	121	I	49	73
アドレス J	J	CA	202	j	51	81	J	4A	74
アドレス K	K	4B	75	k	52	82	K	4B	75
アドレス L	L	CC	204	l	43	67	L	4C	76
アドレス M	M	4D	77	m	54	84	M	4D	77
アドレス N	N	4E	78	n	45	69	N	4E	78
アドレス O	O	CF	207	o	46	70	O	4F	79
アドレス P	P	50	80	p	57	87	P	50	80
アドレス Q	Q	D1	209	q	58	88	Q	51	81
アドレス R	R	D2	210	r	49	73	R	52	82
アドレス S	S	53	83	s	32	50	S	53	83
アドレス T	T	D4	212	t	23	35	T	54	84
アドレス U	U	55	85	u	34	52	U	55	85
アドレス V	V	56	86	v	25	37	V	56	86
アドレス W	W	D7	215	w	26	38	W	57	87
アドレス X	X	D8	216	x	37	55	X	58	88
アドレス Y	Y	59	89	y	38	56	Y	59	89
アドレス Z	Z	5A	90	z	29	41	Z	5A	90
デリート	[DEL]	FF	255	[Del]	7F	127	[DEL]	7F	127
バックスペース	[BS]	88	136	[BS]	2A	42	[BS]	08	8
タブ	[HT]	09	9	[Tab]	3E	62	[HT]	09	9
エンドオブブロック	[LF] or [NL]	0A	10	[CR]	80	128	[LF]	0A	10
キャリッジリターン	[CR]	8D	141				[CR]	0D	13
スペース	[SP]	A0	160	[SP]	10	16	[SP]	20	32
プログラムスタート	%	A5	165	[ER]	0B	11	%	25	37

MEMO

 Roland



PNC-3200