

技能検定

3級マシニングセンタ受験用テキスト

(実技試験)

学籍番号	氏 名

目 次

技能検定 3級マシニングセンタ作業 概要(課題1)	01		
技能検定 3級マシニングセンタ作業 概要(課題2)	02		
Gコードについて(FUNUC)	03		
Gコードについて(OKUMA)	04		
マシニングセンタ(工作機械)の動き	05		
切削速度と各コードについて	06		
Gコードの説明	07		
課題 1			
練習問題 1	10		
練習問題 2	11		
練習問題 3	12		
練習問題 4	13		
練習問題 5	14		
練習問題 6	15		
練習問題 7	16		
練習問題 8	17		
円と円の接点の計算方法	18		
正弦・余弦定理について	19		
座標計算問題 1	20		
座標計算問題 2	20		
座標計算問題 3	21		
座標計算問題 4	21		
座標計算問題 5	22		
座標計算問題 6	22		
練習問題 9	23		
練習問題 10	24		
練習問題 11	25		
練習問題 12	26		
練習問題 13	27		
練習問題 14	28		
練習問題 15	29		
模擬試験 1	30		
模擬試験 2	31		
課題 2			
課題2 解答までの手順	33		
G52の使い方(FUNUC)	34		
G52の使い方(OKUMA)	35		
練習問題 1	36		
練習問題 2	37		
練習問題 3	38		
練習問題 4	39		
模擬試験	40		
問題解答			
課題 1	42	-	51
課題 2	52	-	60
問題作成・解答確認に使用したソフト(フリーソフト)	61		

技能検定 3級マシニングセンタ作業 概要

実技試験

実施作業		試験時間	
		標準時間	打切り時間
試験	課題1		30分
	課題2	40分	50分

課題1：プロセスシートに指示された点の座標値等を書いてプログラムを完成させる

R①とR40は互いに接する円弧である。

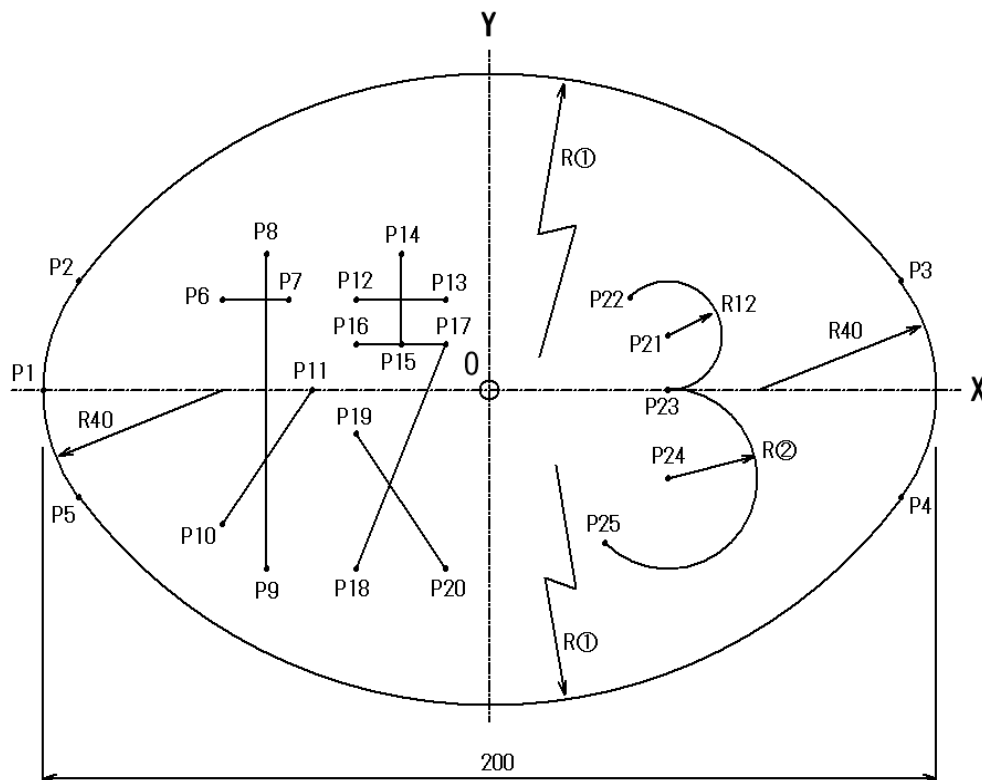
R①とR②は当日発表。

プログラムはFUNUC系(全国統一)で解答する事

50行以上のプログラムを作成しなければならないので、しっかり練習する事

条件

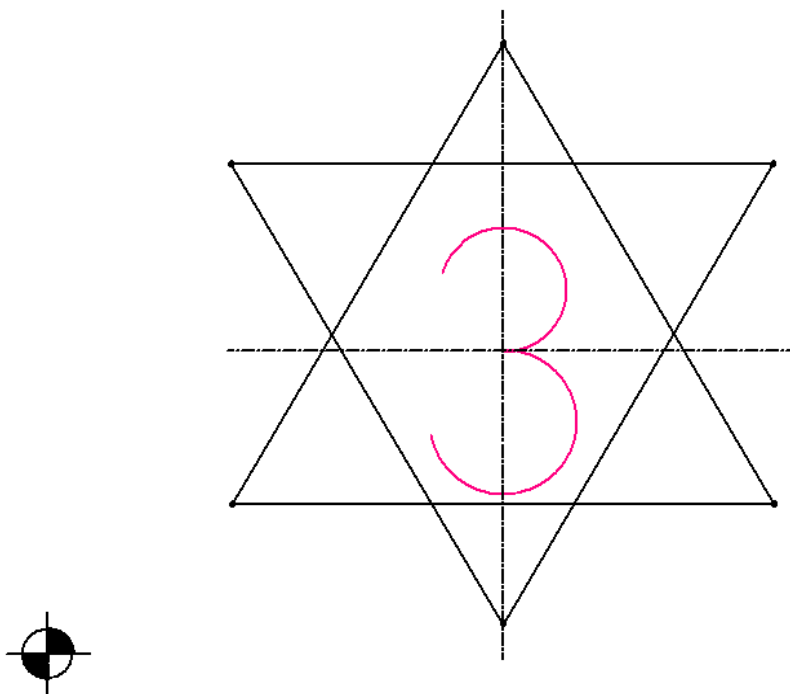
1. 座標単位は小数点以下第4位を四捨五入する
2. 使用工具はエンドミル2本
3. 主軸にはエンドミルがセットされている
4. 加工深さは1mm、イニシャル高さはワーク上面50mm、
R点はワーク上面3mm
5. 機械第一原点で工具交換
6. 円弧指令はR指令
7. アブソリュート(ABS)でプログラム作成



課題2： 擬似工具を使って、配布される用紙に下図のように作図する。

条件

1. プログラムは当日配布されるので試験場の工作機械にあわせて再プログラムする
2. 擬似工具（黒と赤の2種類のボールペンを使用）



ここでは簡単な説明のみにとどめるで配布される実施要綱の内容をしっかりと確認しておくこと

Gコード一覧表(FUNUC)

本テキストのGコードはFUNUCで書いてあるので、検定試験の受験者は試験場の
工作機械を確認して受験に備えてください

準備機能 : Gコード

コード	グループ	モーダル	ワンショット	機能
G00	01	○		位置決め
G01				直線補間
G02				円弧補間(時計周り)
G03				円弧補間(反時計周り)
G17	02	○		X-Y平面
G18				Z-X平面
G19				Y-Z平面
G28	00		○	レファレンス点復帰
G40	07	○		工具径補正キャンセル
G43	08	○		工具長補正+ H:補正番号で指定
G44				工具長補正-
G49				工具長補正キャンセル
G52	00	○		ローカル座標系設定
G54	14	○		ワーク座標系1選択
G55				ワーク座標系2選択
G56				ワーク座標系3選択
G57				ワーク座標系4選択
G58				ワーク座標系5選択
G59				ワーク座標系6選択
G90	03	○		アブソリュート指令
G91				インクレメンタル指令

補助機能 : Mコード

コード	機能
M00	プログラムストップ
M03	主軸回転(時計方向)
M05	主軸停止
M06	工具交換

F : 送り機能 1分間あたりの移動量(mm)を指令

F100 : 1分間あたり100mm移動

(切削工具の回転数・刃数によって1刃あたりの送り量に変化がある)

S : 主軸機能 主軸の回転数(min-1)を指令

S1000 : 1000min-1

T : 工具機能 使用する工具を番号で指定

Gコード一覧表(オークマ)

同じGコードでもFUNUCと機能がちがうので注意すること

練習問題はFUNUCで出題しています

準備機能 : Gコード

コード	グループ	モーダル	ワンショット	機能
G00	1	○		位置決め
G01				直線補間
G02				円弧補間(時計周り)
G03				円弧補間(反時計周り)
G10	3	○		G11キャンセル
G11				座標の平行・回転移動
G15	4	○		ワーク座標系選択
G17	5	○		X-Y平面
G18				Z-X平面
G19				Y-Z平面
G40	7	○		工具径補正キャンセル
G53	10	○		工具長オフセットキャンセル
G54				工具長オフセットX軸
G55				工具長オフセットY軸
G56				工具長オフセットZ軸
G90	12	○		アブソリュート指令
G91				インクリメンタル指令
G96	20	○		ローカル座標系設定

補助機能 : Mコード

コード	グループ	機能
M00	1	プログラムストップ
M02	18	エンドオブプログラム
M03	2	主軸回転(時計方向)
M05		主軸停止
M06	3	工具交換
M30	18	エンドオブテープ

G00 G90 G15 H10 X0 Y0

G56 H12 Z50.

;

G00 Z50.

X0 Y0

M02

ワーク座標指定(G15 H10)

工具長補正(ツール番号と同じ番号に設定する)

エンドオブプログラム

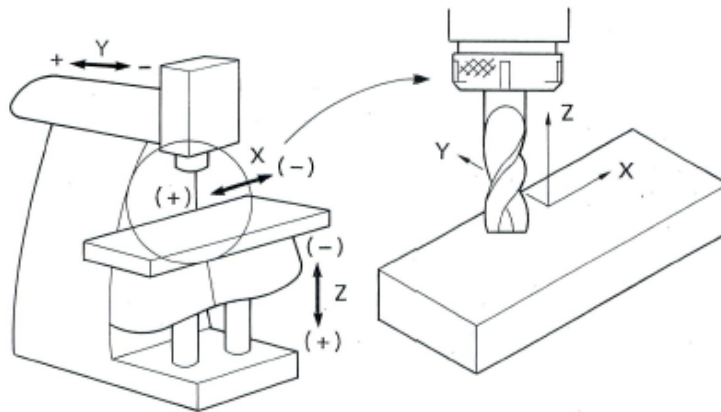
マシニングセンタ(工作機械)の動き

NC工作機械は、構造・タイプを考慮せずに工具の動きを中心に考える

(工具が下降する場合は: -Z 工具固定でベッドが上昇する場合: -Z)

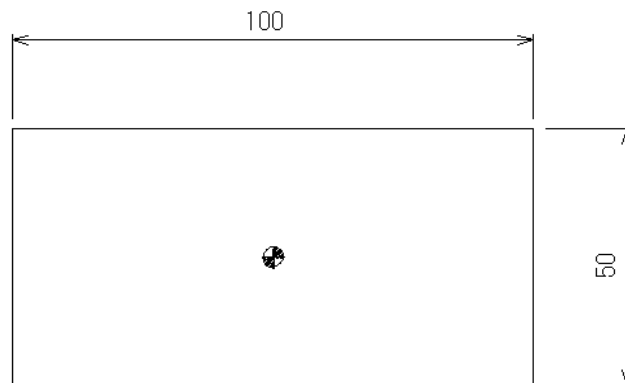
各アドレス(数学の座標と同じなので原点を中心にX・Y・Z +-であらわす)

原点(機械座標)はプログラムを作成しやすいところに設定する。



例1

- ・ ワーク原点をG56の座標系とする(アブソリュート指令: G90)
- ・ 原点からスタート → Y+へ移動 → 反時計周り → 原点へ戻る
- ・ Zは無視 S1000 F100
- ・ 形状はF100で回ること
- ・ 座標値には必ず小数点をつけること
- ・ N~はブロックを識別するための目安で、省略してもかまわない



```
O0100(RENSHU);  
N1 G00 G90 G56 X0 Y0;  
N2 S1000 M03;  
N3 Y25.;  
N4 G01 X-50. F100;  
N5 Y-25.;  
N6 X50.;  
N7 Y25.;  
N8 X0;  
N9 G00 Y0;  
N10 M05;  
N11 M30;
```

プログラム番号・コメント
加工原点位置決め
主軸正回転

形状

主軸停止
プログラム終了

- ・ N4のG01はN8まで保持される
- ・ 準備機能のGコードを確認するとG01とG00は同じグループなので同グループの他のGコード指令まで保持される

切削速度と各コードについて

切削条件の求め方

$$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D}$$

V : 切削速度 (m/min)
 π : 円周率 (3.14)
D : カッタの直径 (mm)
N : 主軸回転数 (プログラム S 指令 min-1)

$$F = S_z \cdot Z \cdot N$$

S_z : 1 刃当たりの送り
Z : 工具の刃数
F : 送り速度 (mm/min)

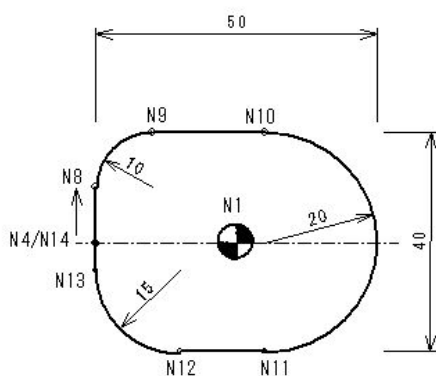
切削条件は被削材 (加工材料)・工具・切削油等によって決定される。

エンドミル (ハイス・高速度鋼) の切削条件: 3 級マシニングセンタ受験には特に関係なし

エンドミルの材質・コーティング等によって切削条件が違うので確認すること

被削材		鋳鉄		アルミニウム		鋼	
直径	刃数	回転数 min-1	送り速度 mm/min	回転数 min-1	送り速度 mm/min	回転数 min-1	送り速度 mm/min
		切削速度 m/min	1 刃当り送り mm/刃	切削速度 m/min	1 刃当り送り mm/刃	切削速度 m/min	1 刃当り送り mm/刃
8	2	1100	115	5000	500	1000	100
		28	0.05	126	0.05	25	0.05
10	2	900	110	4100	490	820	82
		28	0.06	129	0.06	26	0.05
12	2	770	105	3450	470	690	84
		29	0.07	130	0.07	26	0.06
14	2	660	100	3000	440	600	80
		29	0.07	132	0.07	26	0.07
16	2	600	94	2650	420	530	76
		30	0.08	133	0.08	27	0.07

例1 φ10エンドミル (2 枚刃) でアルミ材に深さ 2mm 加工



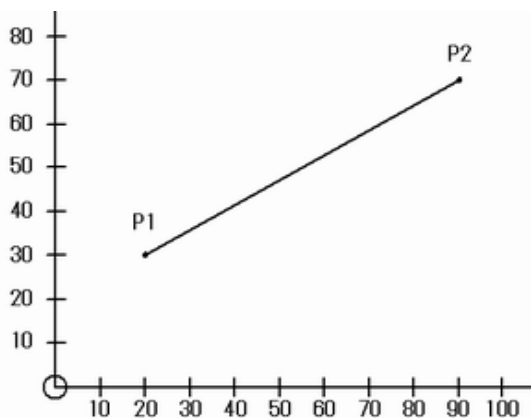
O0100(ENKO)

N1 G00 G90 G56 X0 Y0 : ワーク座標系3を選択
N2 G43 H10 Z50. ; : 工具長補正を10番に設定
N3 S4100 M03 ; : 主軸4100回転
N4 X-25. ; : X軸移動
N5 Z10. ; : Z軸移動
N6 Z1. ; : Z軸移動
N7 G01 Z-2. F200 ; : 切削送りで2mm切込む
N8 Y10. F490 ; : Y軸切削加工
N9 G02 X-15. Y20. R10. : 円弧加工 (時計周り)
N10 G01 X5. ; : X軸切削加工 (直線補間)
N11 G02 X5. Y-20. R20. ; : 円弧加工 (時計周り)
N12 G01 X-10. ; : X軸切削加工 (直線補間)
N13 G02 X-25. Y-5. R15. : 円弧加工 (時計周り)
N14 G01 Y0 ; : Y軸切削加工 (直線補間)
N15 G00 Z50. : Z軸移動 (早送り)
N16 X0 Y0 ; : ワーク原点へ移動
N17 M05 ; : 主軸停止
N18 M30 ; : プログラム終了

Gコードの説明

・位置決め指令

- ・G90 アブソリュート(ABS) 原点からの座標値を指定
- ・G91 インクリメンタル(INC) 移動する距離を指定



P1からP2へ移動

ABS G90 G00 X90. Y70.
G90 G01 X90. Y70. F100 ;

INC G91 G00 X70. Y40.
G90 G01 X70. Y40. F100 ;

P2からP1へ移動

ABS G90 G00 X20. Y30.
G90 G01 X20. Y30. F200 ;

INC G91 G00 X-70. Y-40.
G91 G01 X-70. Y-40. F200 ;

・座標系

ワーク座標系 G54～G59 を使用できる
G52 ローカル座標

ワーク座標設定 機械原点からワーク原点までの距離(X・Y)をコントローラのワーク座標に設定
Zに関しては工具長補正としてオフセットに設定する(複数の工具を使う為)

・直線

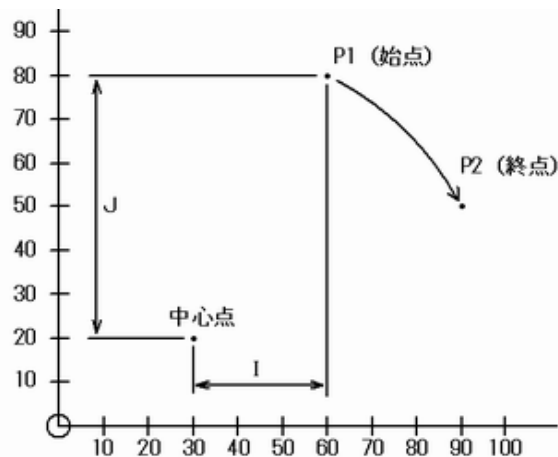
- ・G00 早送り
- ・G01 切削送り 送り速度はF〇〇で指令 F100(毎分100mmで移動)

・円弧

- ・G02 時計周り
- ・G03 反時計周り

フォーマット

平面指定	+	時計周り 反時計周り	+	円弧の終点	+	半径 円弧中心	+	送り速度
------	---	---------------	---	-------	---	------------	---	------



P1からP2へ移動

ABS G90 G02 X90. Y50. R70. F100 ;
G90 G02 X90. Y50. I-30. J-60. F100 ;

INC G91 G02 X30. Y-30. R70. F100 ;
G91 G02 X30. Y-30. I-30. J-60. F100 ;

I・J の使い方
始点からの中心までの距離

円弧の中心角が180度以上の場合

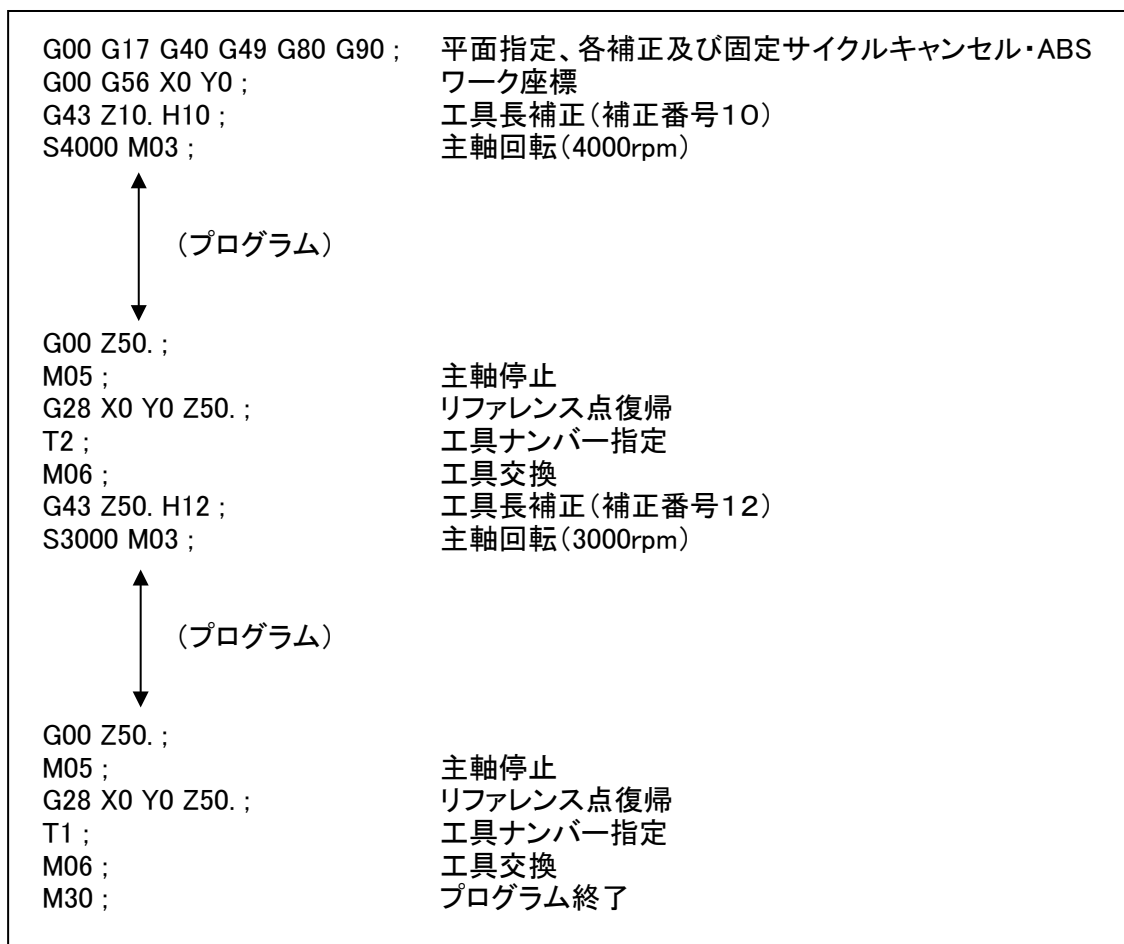
R R- で指定
I・J 始点からの中心までの距離

Gコードの説明

- ・その他のGコードに関しては練習問題のなかで説明します。

基本的なプログラムの書き方(工具 2本使用の場合)

- ・1行(1ブロック)のなかに書くGコードの順序は特に指定はない
- ・Gコードで「00」グループ以外のコードを「モーダルコード」といい、一度指令されると同一グループの指令がない限りそのコードが保持される。

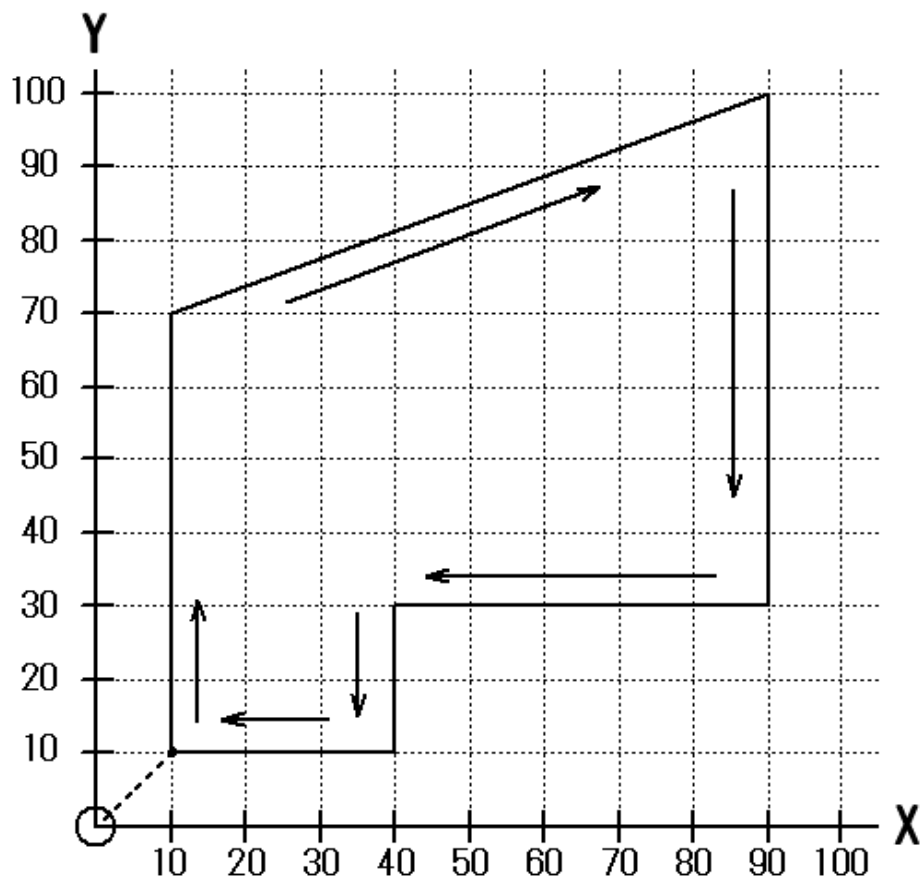


課題 1

練習問題 1

解答 P42

- ・原点 (X0 Y0) からのプログラムを作成
- ・アブソリュートプログラムを参考にインクリメンタルプログラムを作成すること
- ・ワーク座標、その他の設定は無視

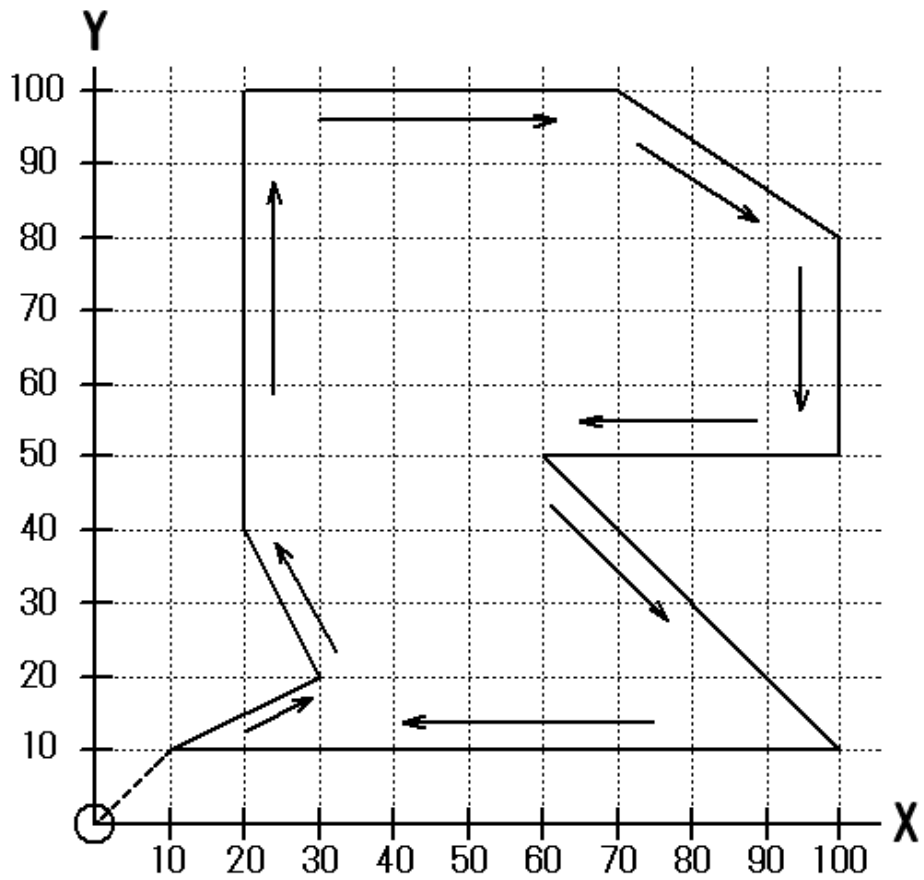


O100 ;	オーナンバー(プログラム番号)
N1 G00 G90 X0 Y0 ;	
N2 X10. Y10. ;	
N3 Y70. ;	
N4 X90. Y100. ;	
N5 Y30. ;	
N6 X40. ;	
N7 Y10. ;	
N8 X10. ;	
N9 X0 Y0 ;	
N10 M30 ;	プログラム終了

練習問題 2

解答 P42

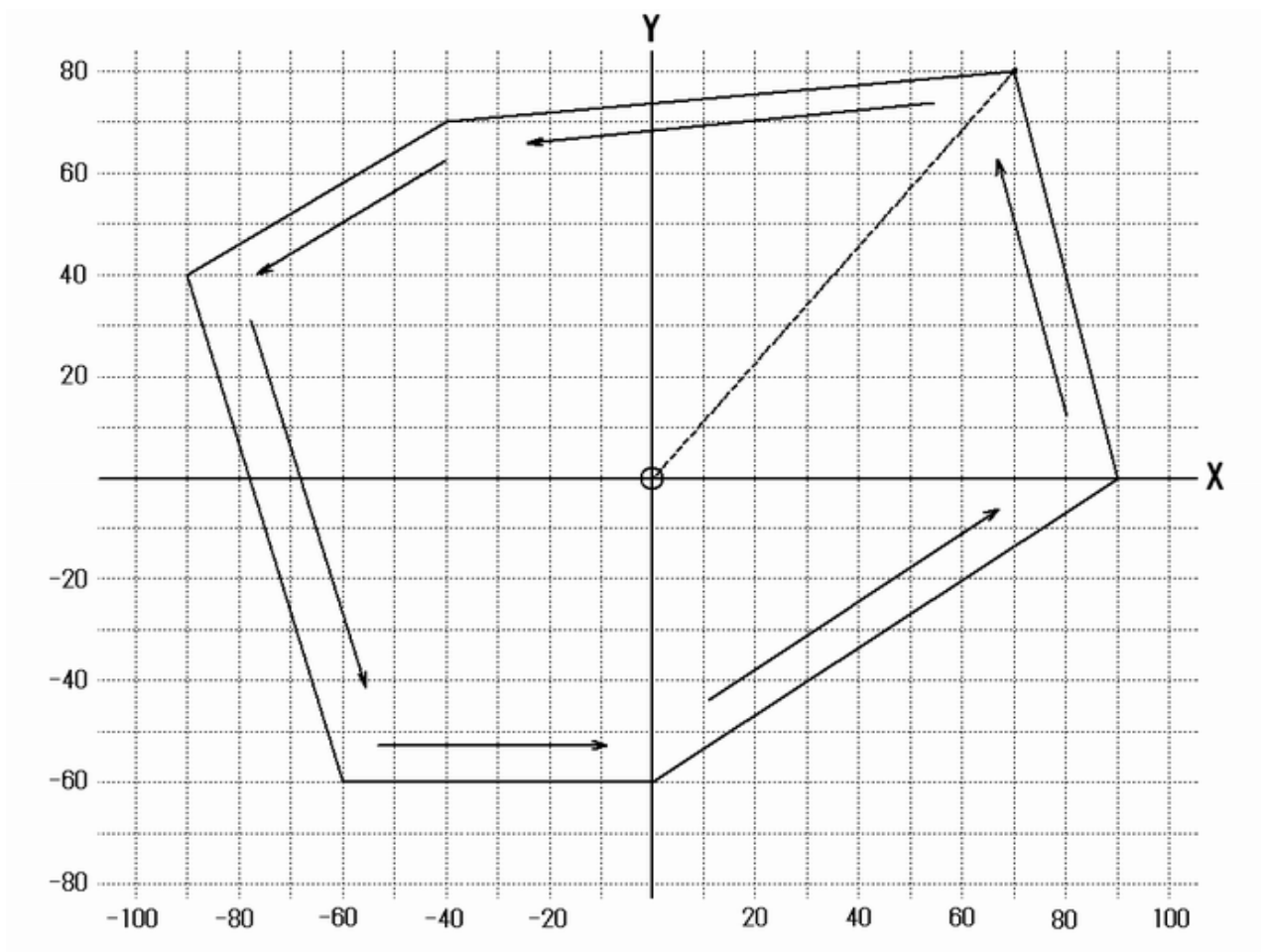
- ・原点(X0 Y0)からのプログラムを作成
- ・練習問題1を参考にABS・INCでプログラムを作成
- ・ワーク座標、その他の設定は無視



練習問題 3

解答 P42

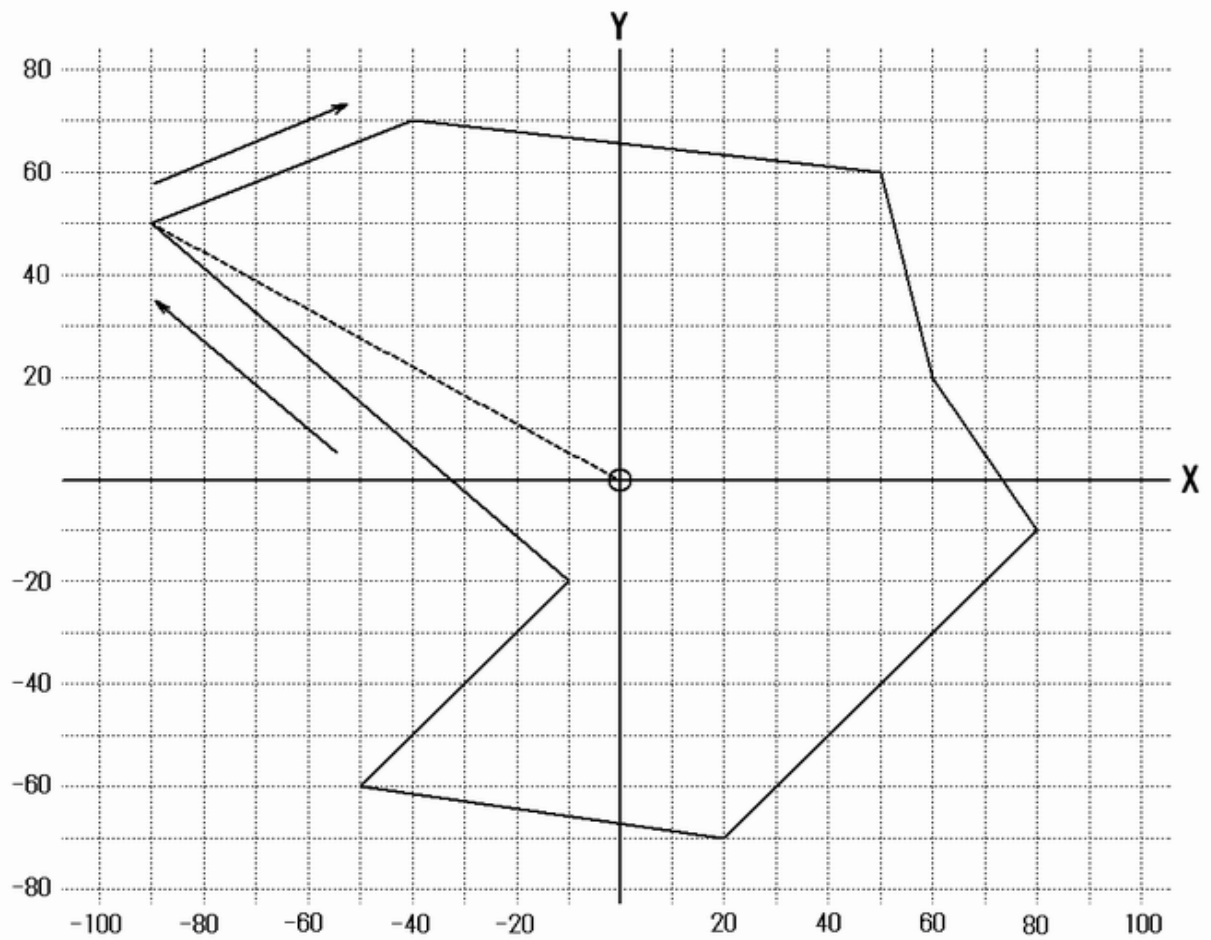
- ・原点 (X0 Y0) からのプログラムを作成
- ・練習問題1を参考にABS・INCでプログラムを作成
- ・ワーク座標、その他の設定は無視



練習問題 4

解答 P42

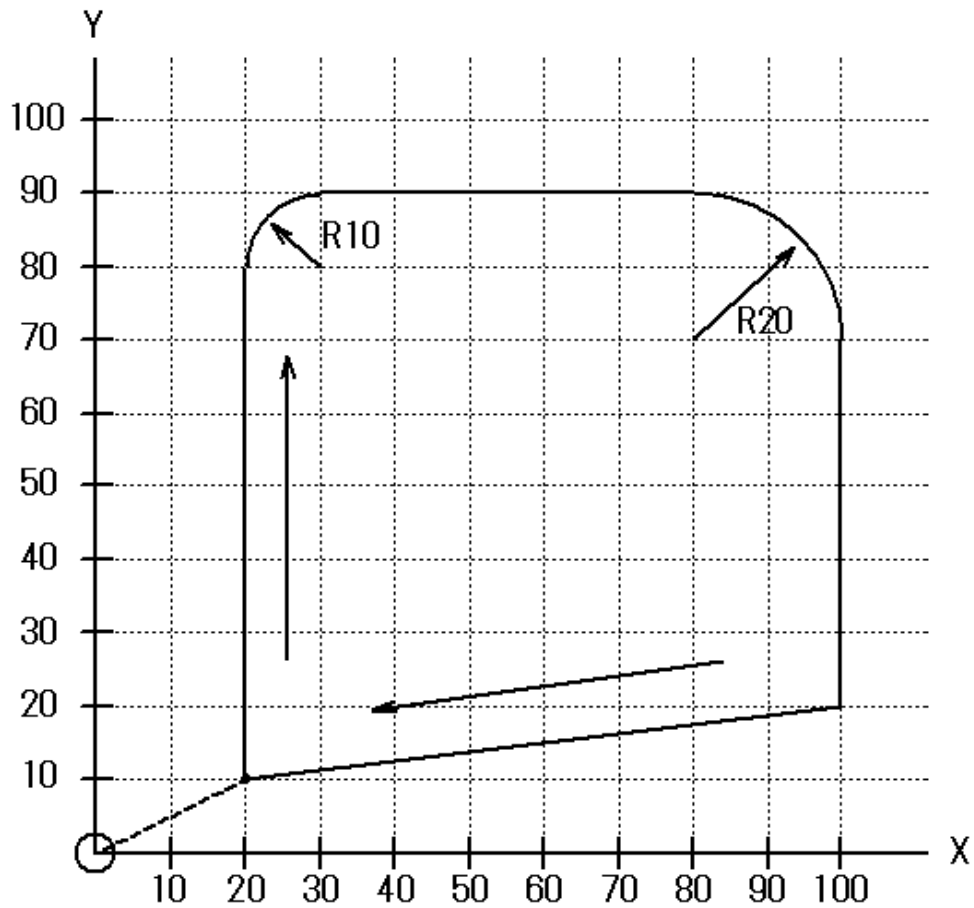
- ・原点 (X0 Y0) からのプログラムを作成
- ・練習問題1を参考にABS・INCでプログラムを作成
- ・ワーク座標、その他の設定は無視



練習問題 5

解答 P43

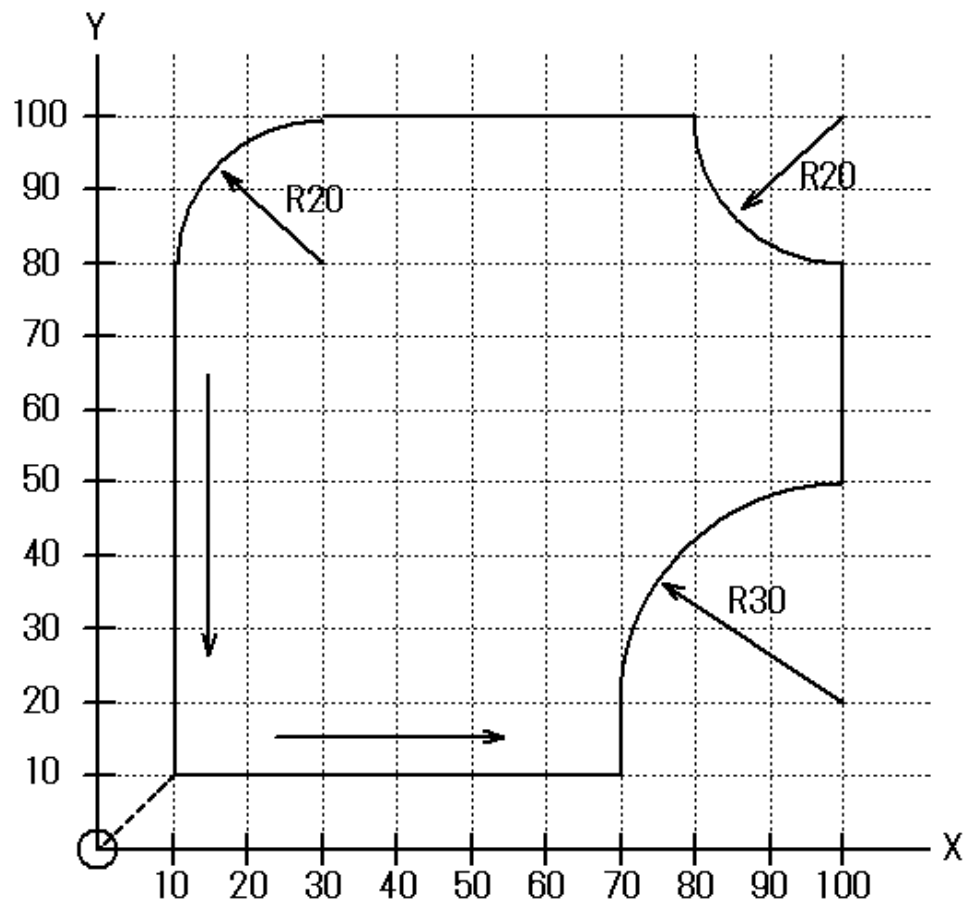
- ・原点 (X0 Y0) からのプログラムを作成
- ・練習問題1を参考にABS・INCでプログラムを作成
- ・点線部分は早送り (G00)、実線部分は切削送り (G01)、送り200mm/min (F200)
- ・ワーク座標、その他の設定は無視



練習問題 6

解答 P43

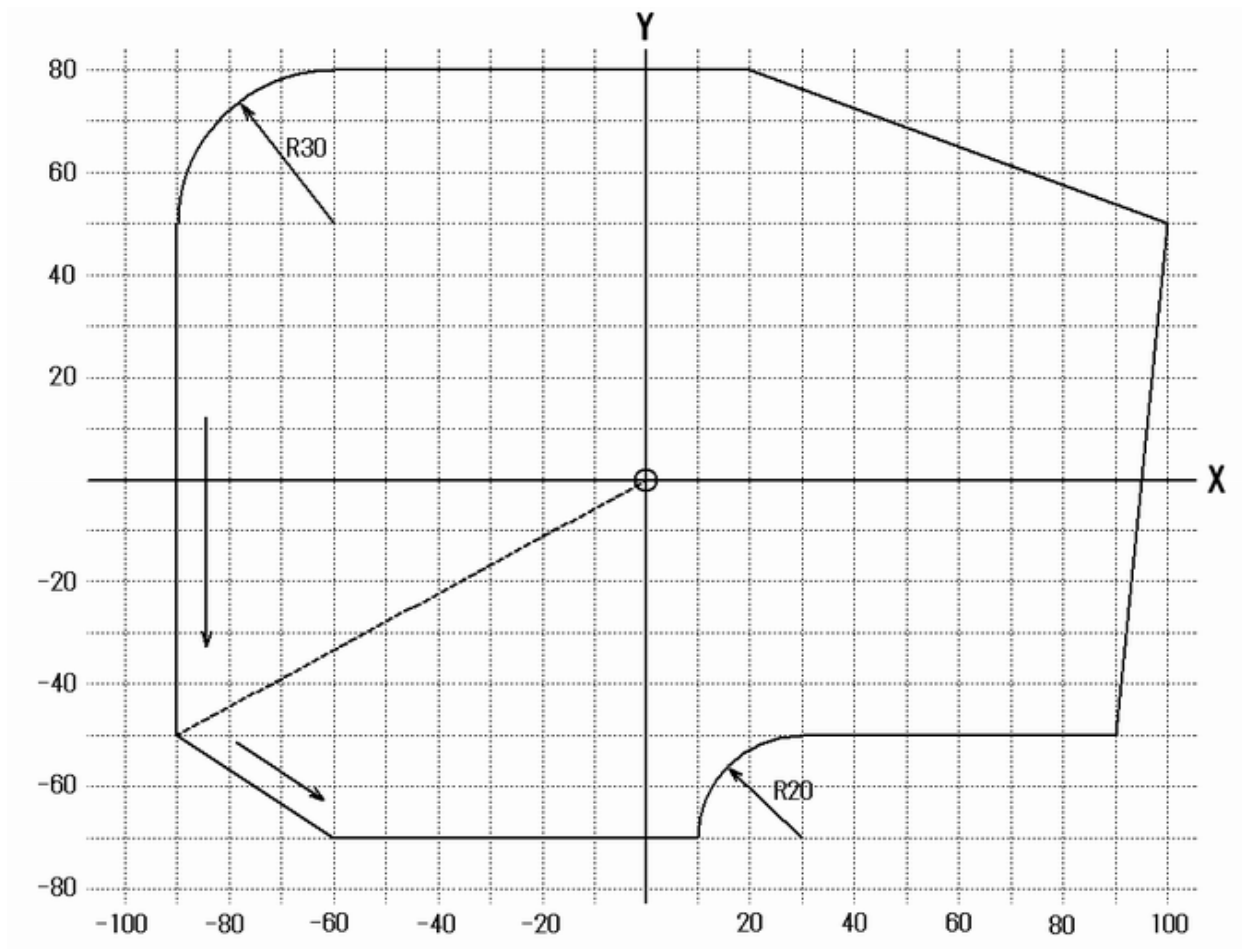
- ・原点 (X0 Y0) からのプログラムを作成
- ・練習問題1を参考にABS・INCでプログラムを作成
- ・点線部分は早送り (G00)、実線部分は切削送り (G01)、送り200mm/min (F200)
- ・ワーク座標、その他の設定は無視



練習問題 7

解答 P43

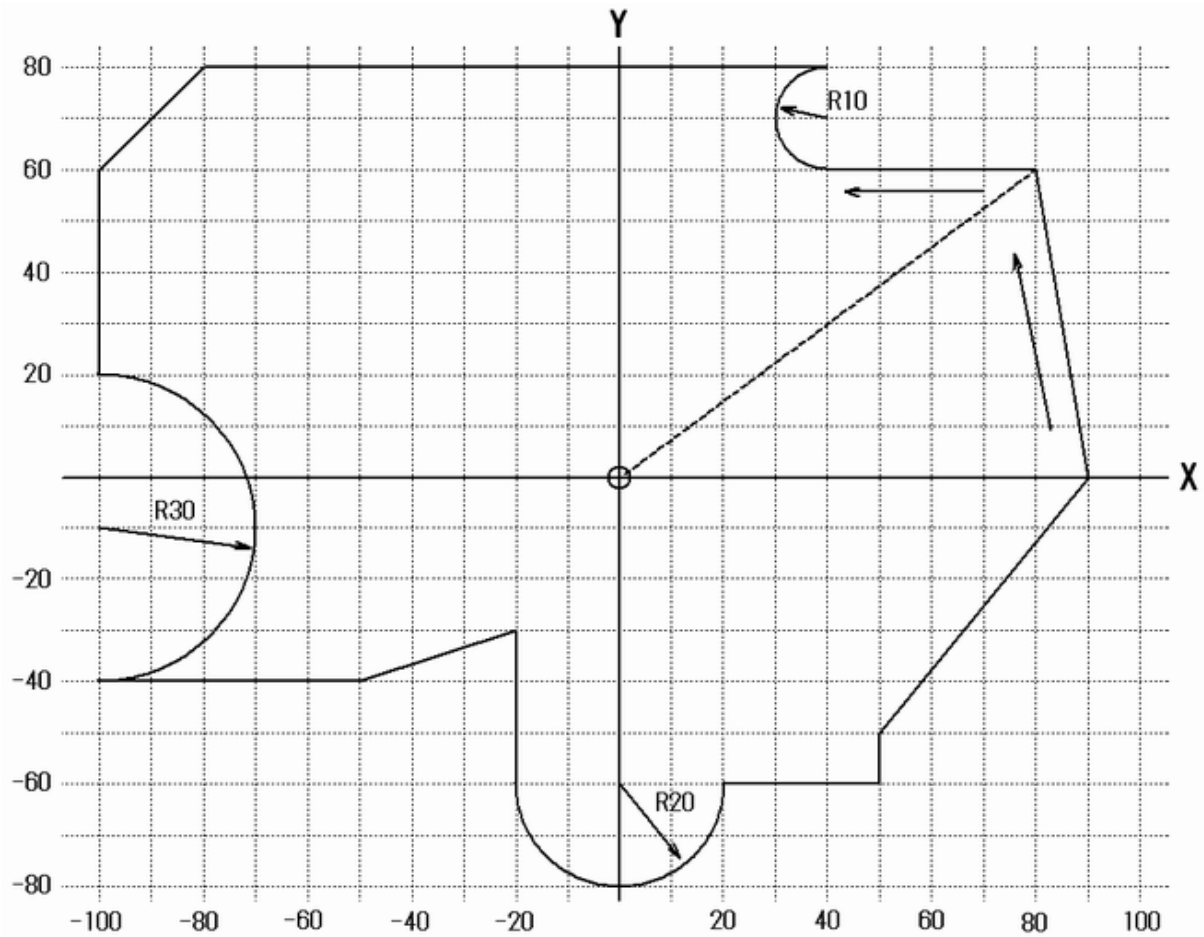
- ・原点 (X0 Y0) からのプログラムを作成
- ・練習問題1を参考にABS・INCでプログラムを作成
- ・点線部分は早送り (G00)、実線部分は切削送り (G01)、送り200mm/min (F200)
- ・ワーク座標、その他の設定は無視



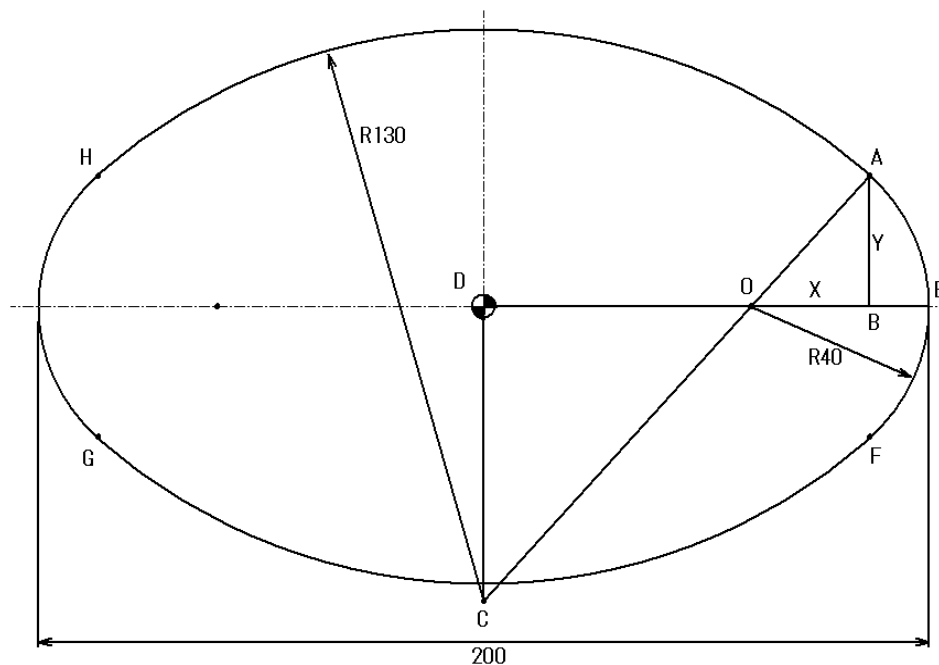
練習問題 8

解答 P44

- ・原点 (X0 Y0) からのプログラムを作成
- ・練習問題1を参考にABS・INCでプログラムを作成
- ・点線部分は早送り (G00)、実線部分は切削送り (G01)、送り200mm/min (F200)
- ・ワーク座標、その他の設定は無視



円と円の接点の計算方法



技能検定試験では、小数点以下第4位を四捨五入して小数点以下第3位まで求められるので注意すること。

円と円の接点は各円の中心を通る。

△AOB∽△CODなので点Oから点AまでのX・Yの距離(長さ)を計算して原点Dからの座標値を求める。

わかっている数値

AO=40(R40から) CO=90(R130-R40から) DO=60(DE100-R40から)

BOを求める計算

$$\begin{aligned} AO : CO &= BO : DO \\ CO \times BO &= AO \times DO \\ BO &= \frac{AO \times DO}{CO} \\ BO &= \frac{40 \times 60}{90} \\ BO &= 26.6667 \end{aligned}$$

点Aの座標値は

$$\begin{aligned} X &= DO + BO = 60 + 26.6667 \\ X &= 86.667 \\ Y &= AB = 29.814 \end{aligned}$$

$X86.667 \ Y29.814$ となります。他の接点は+-を変えればよい。

ABを求める計算

三平方の定理から

$$\begin{aligned} AO^2 &= BO^2 + AB^2 \\ AB^2 &= AO^2 - BO^2 \\ AB &= \sqrt{(AO^2 - BO^2)} \\ AB &= \sqrt{(40^2 - 26.667^2)} \\ AB &= 29.8142 \end{aligned}$$

F: X86.667 Y-29.814 G: X-86.667 Y-29.814 H: X-86.667 Y29.814

正弦・余弦定理について

正弦定理

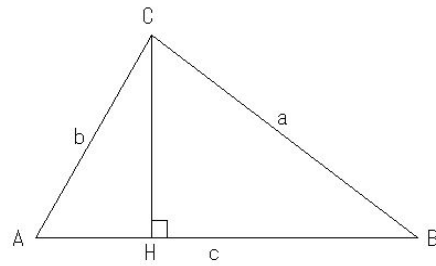
△ABCの面積をSとすると

$$2S = b \sin A = c \sin B = a \sin C$$

すべてをabcで割ると

$$\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$$

結論 $\therefore \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$



余弦定理

右図のように、3辺の外側に方形をつくると

$$\textcircled{2} + \textcircled{3} = C^2$$

$$\textcircled{1} = b \times a \cos C = ab \cos C$$

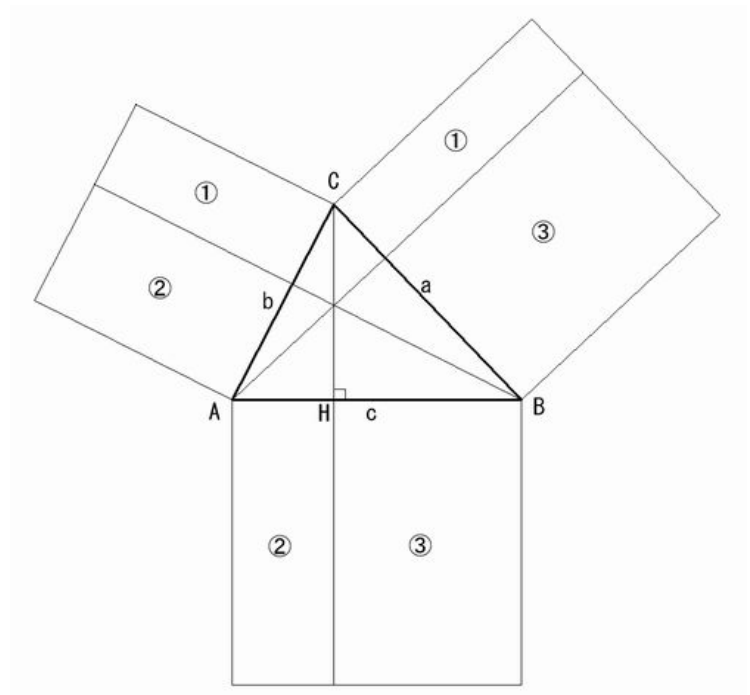
となる。 また

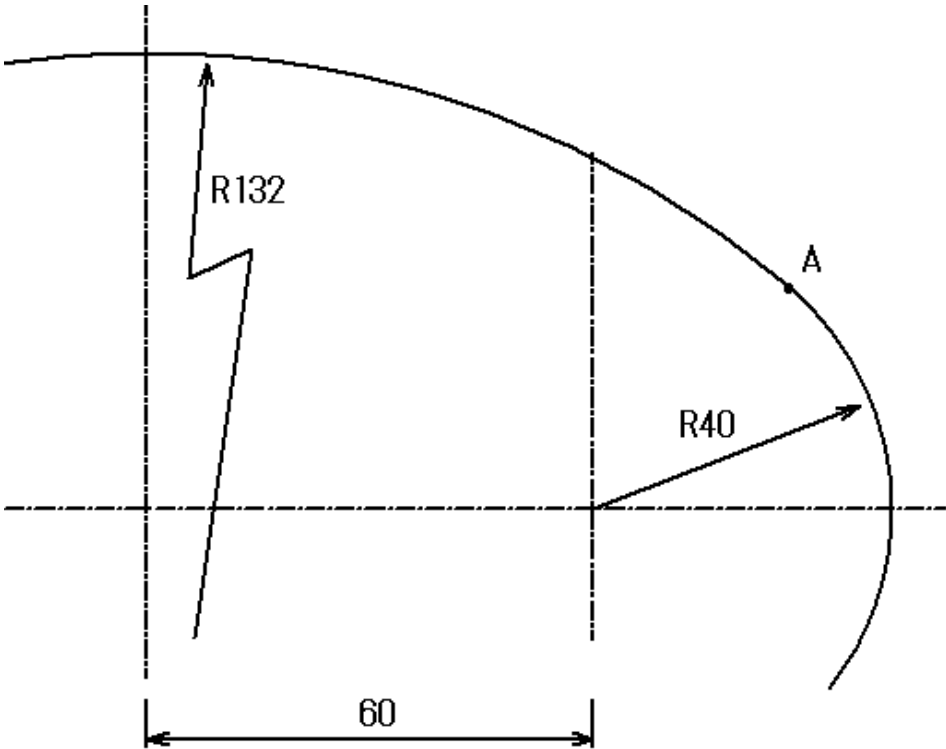
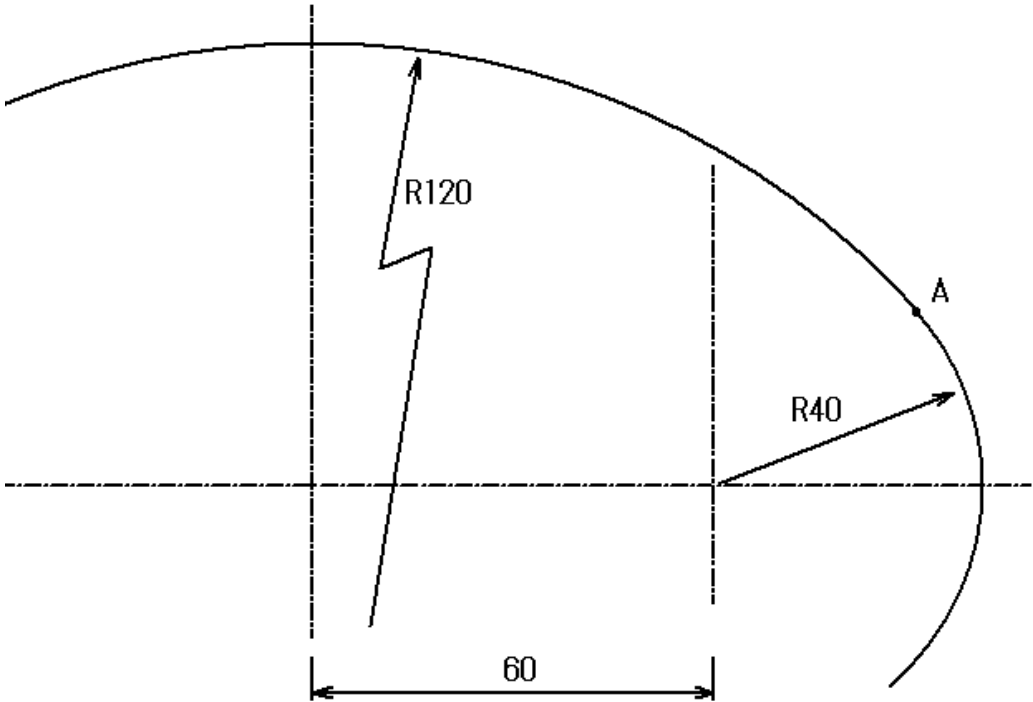
$$\textcircled{2} = b^2 - \textcircled{1}$$

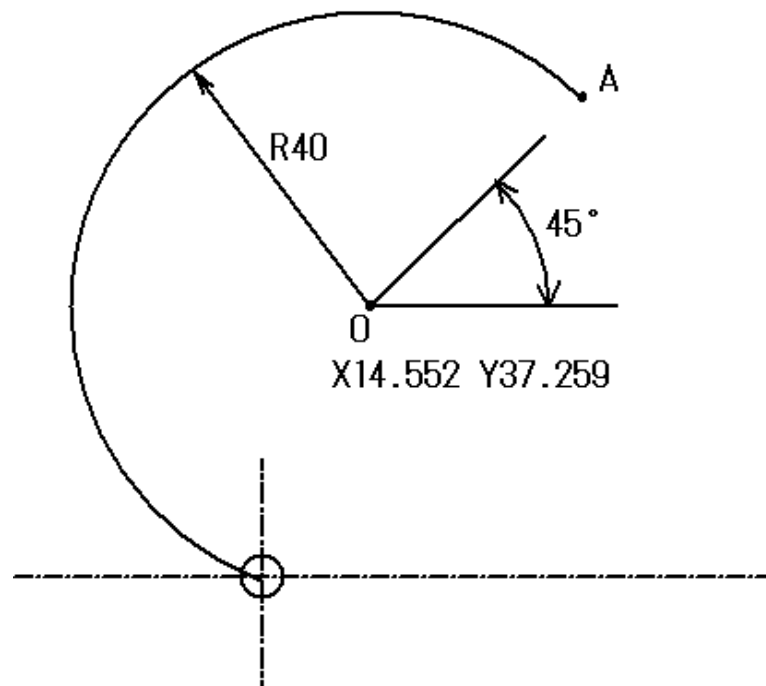
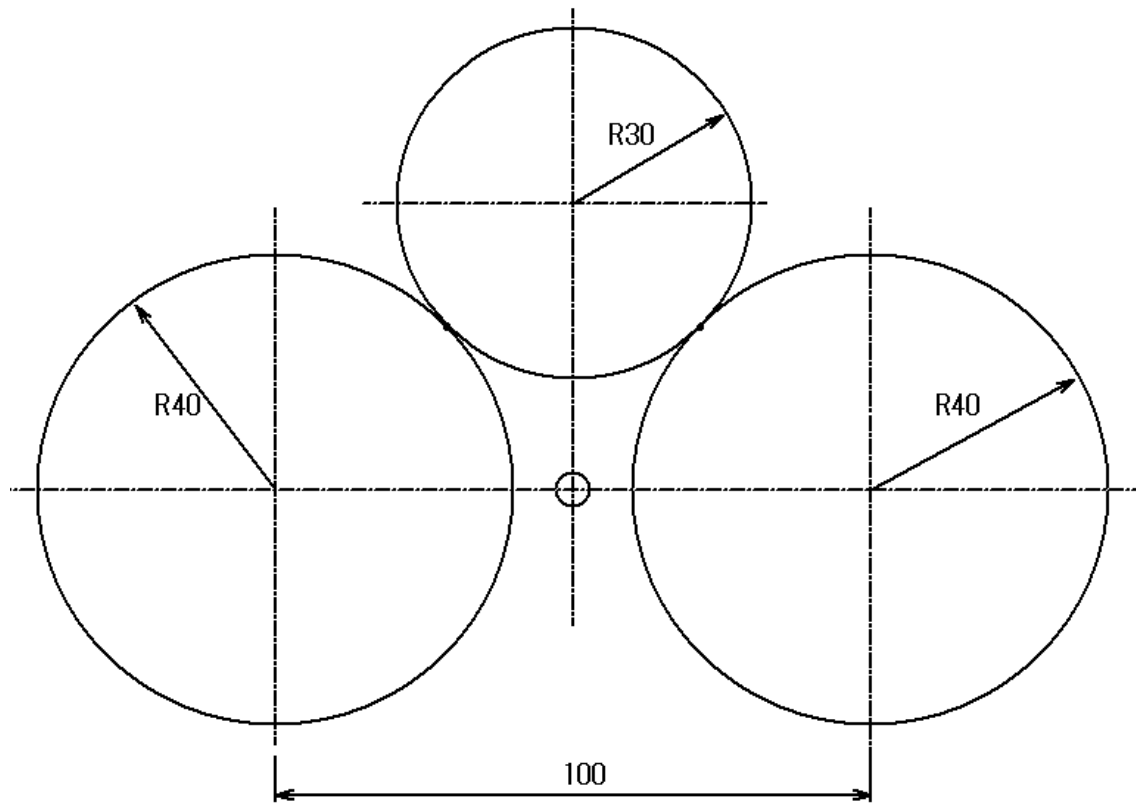
$$\textcircled{3} = a^2 - \textcircled{1}$$

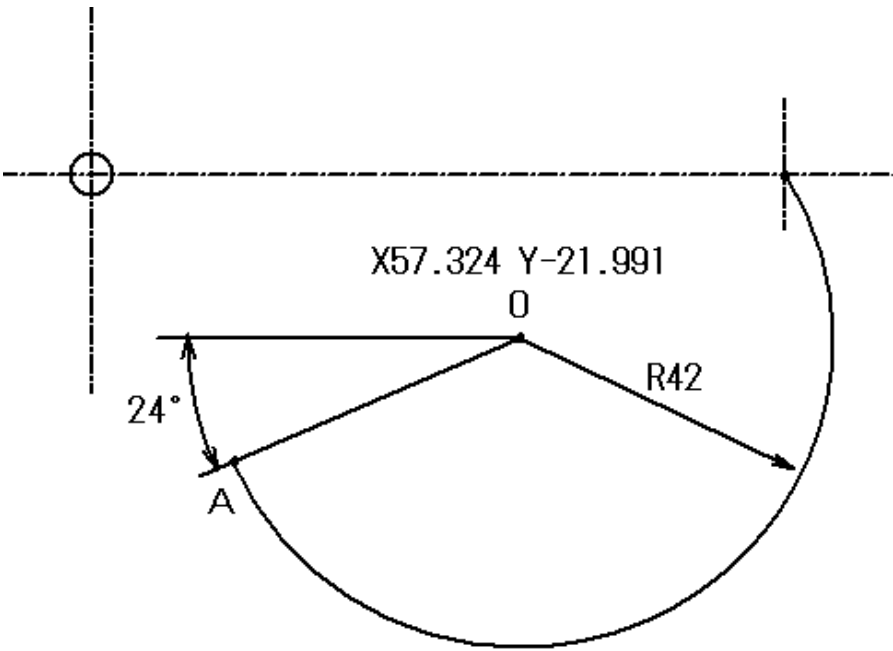
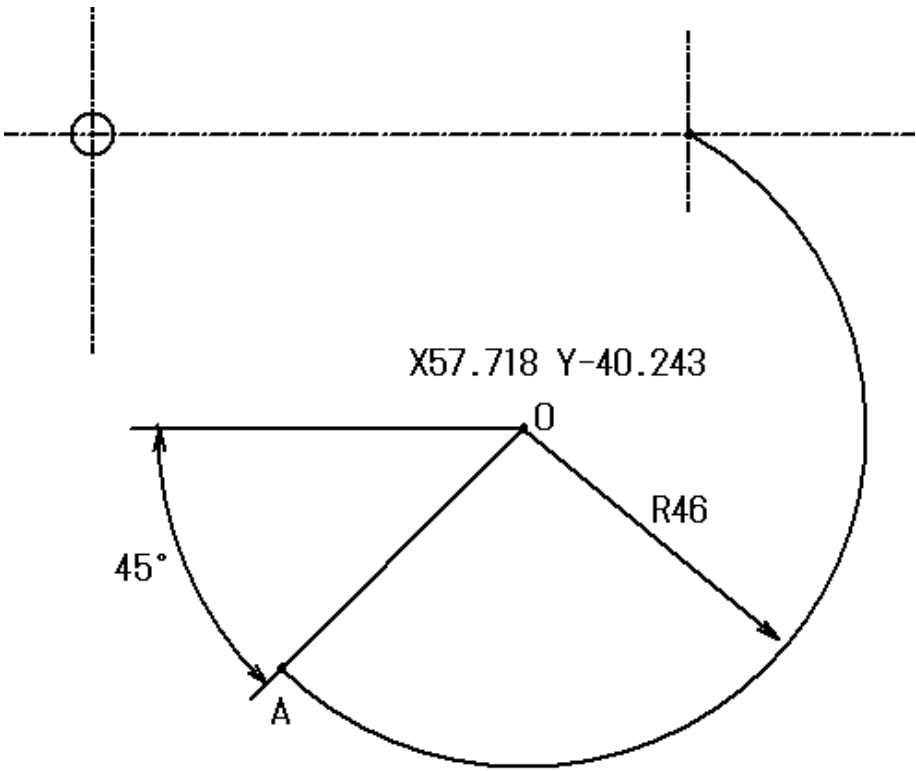
であるから

$$\begin{aligned} c^2 &= \textcircled{2} + \textcircled{3} \\ &= b^2 - \textcircled{1} + a^2 - \textcircled{1} \\ &= a^2 + b^2 - 2 \times \textcircled{1} \\ &= a^2 + b^2 - 2ab \cos C \end{aligned}$$









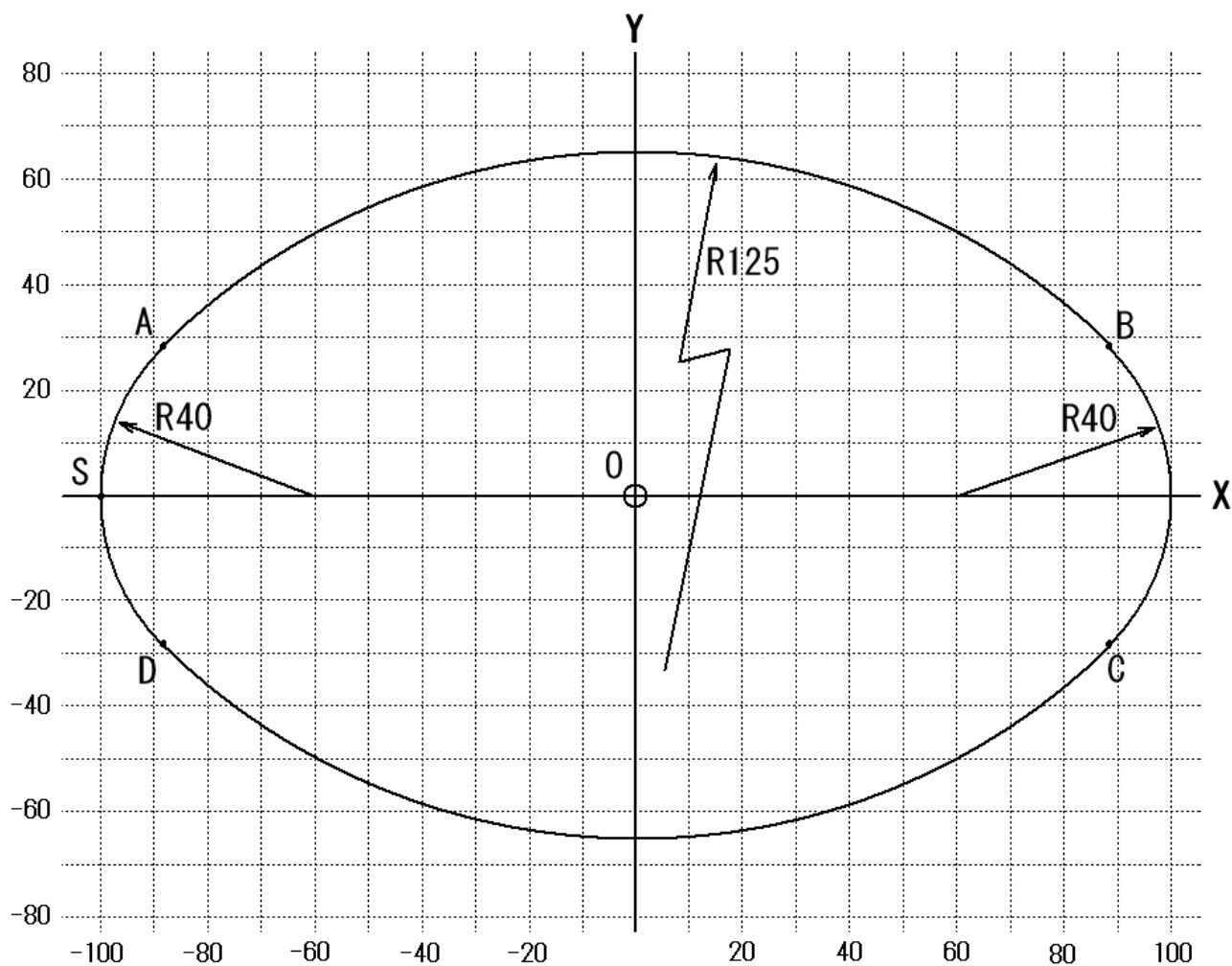
練習問題 9

解答 P45

- ・円の接点の計算をして、原点O(X0 Y0)からのプログラム(G90)を作成
始点・終点とも原点O(X0 Y0)

条件

- ・ワーク座標 : G56
- ・工具長補正番号 10 (工具長補正:H 工具径補正:D)
- ・主軸回転 : 3000回転
- ・切削送り F100(Z方向) F200(X-Y平面)
- ・切削開始点 : Sから時計周り
- ・切削深さ : 2mm
- ・イニシャル高さ 50mm R点 3mm



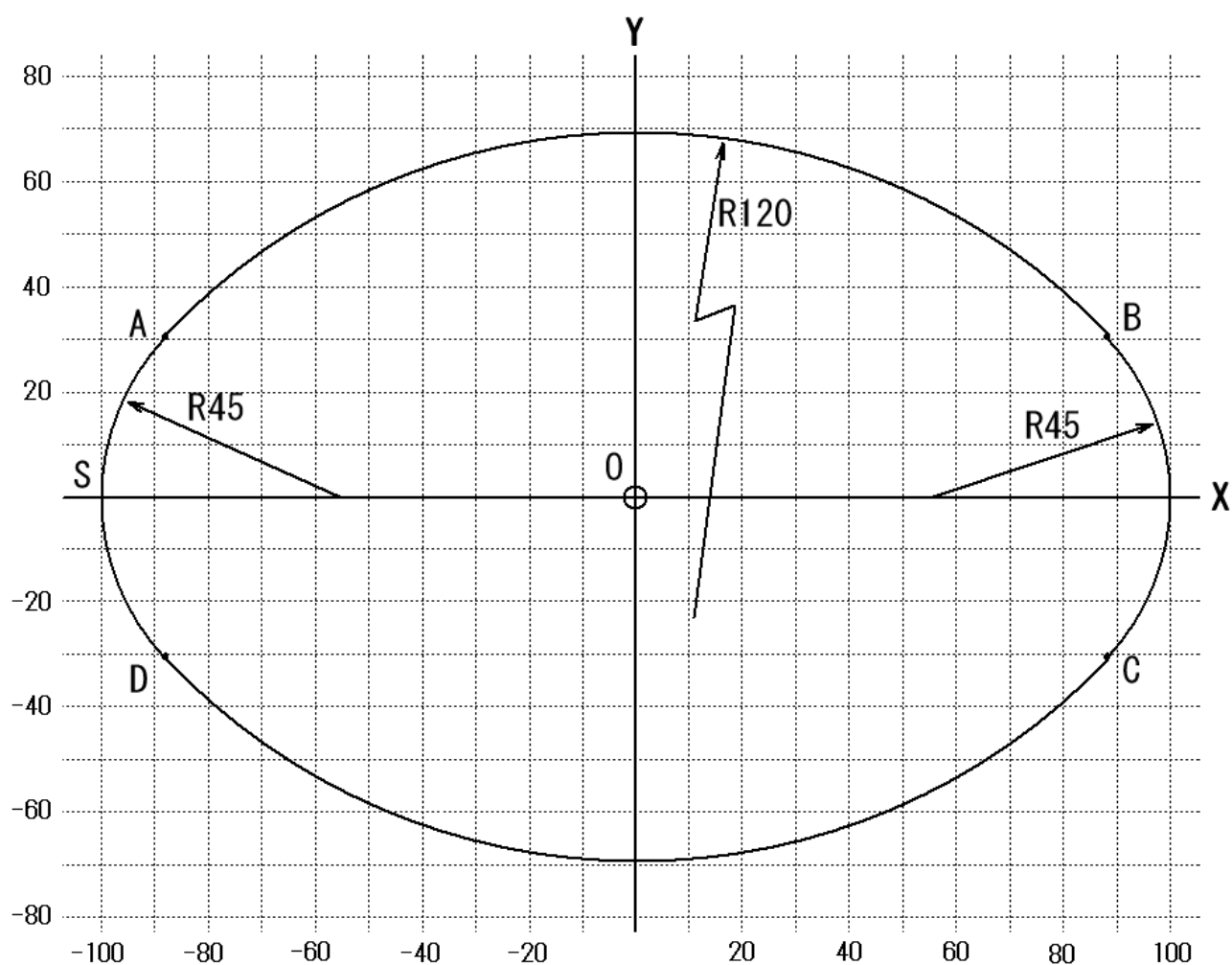
練習問題 10

解答 P45

- ・円の接点の計算をして、原点O(X0 Y0)からのプログラム(G90)を作成
始点・終点とも原点O(X0 Y0)

条件

- ・ワーク座標 : G56
- ・工具長補正番号 10 (工具長補正:H 工具径補正:D)
- ・主軸回転 : 3000回転
- ・切削送り F100(Z方向) F200(X-Y平面)
- ・切削開始点 : Sから反時計周り
- ・切削深さ : 2mm
- ・イニシャル高さ 50mm R点 3mm



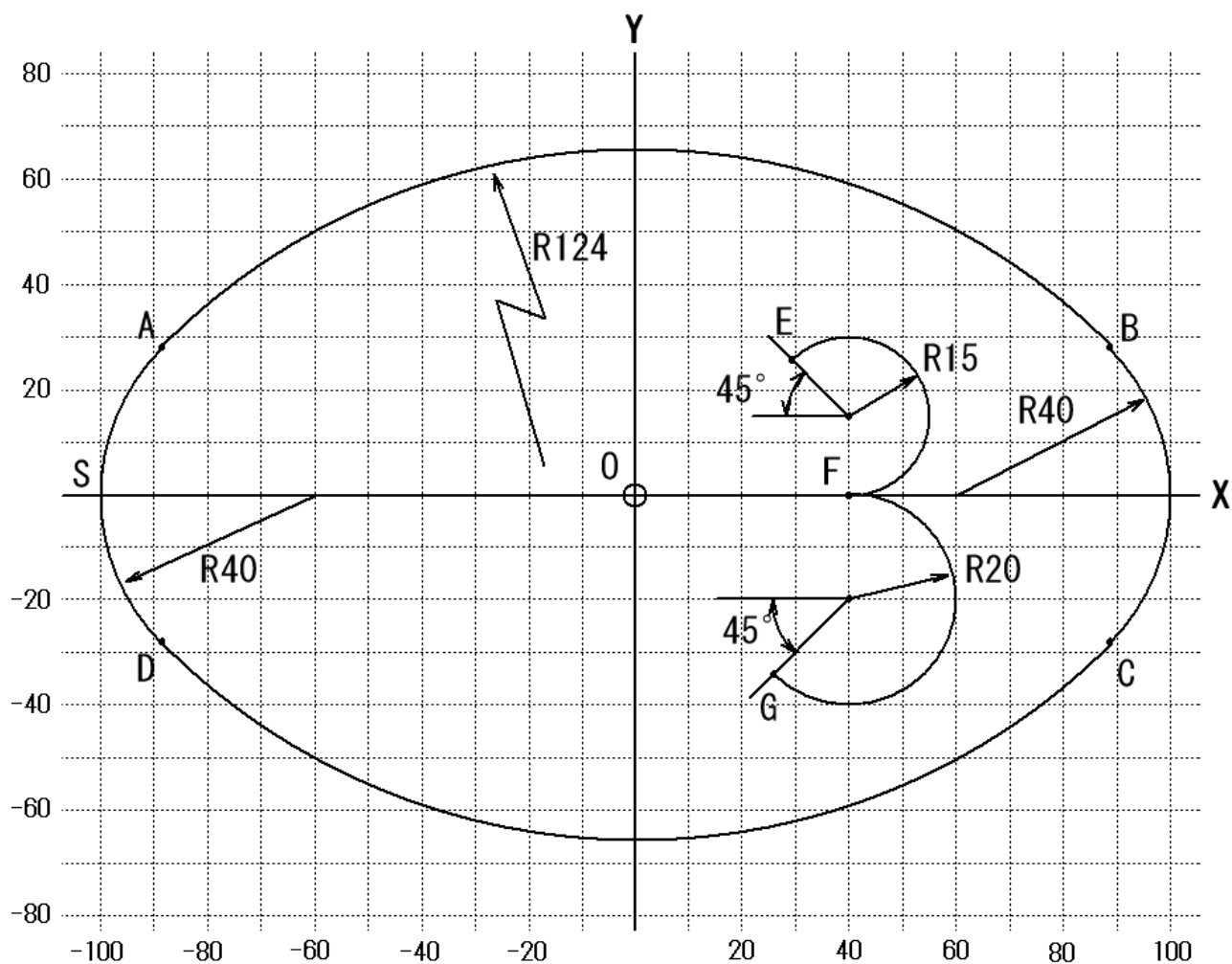
練習問題 11

解答 P46

- ・円の接点等の計算をして、原点O(X0 Y0)からのプログラム(G90)を作成
始点・終点とも原点O(X0 Y0)

条件

- ・ワーク座標 : G56
- ・工具長補正番号 10 (工具長補正:H 工具径補正:D)
- ・主軸回転 : 3000回転
- ・切削送り F100(Z方向) F200(X-Y平面)
- ・切削開始点 : S → A~G
- ・切削深さ : 2mm
- ・イニシャル高さ 50mm R点 3mm



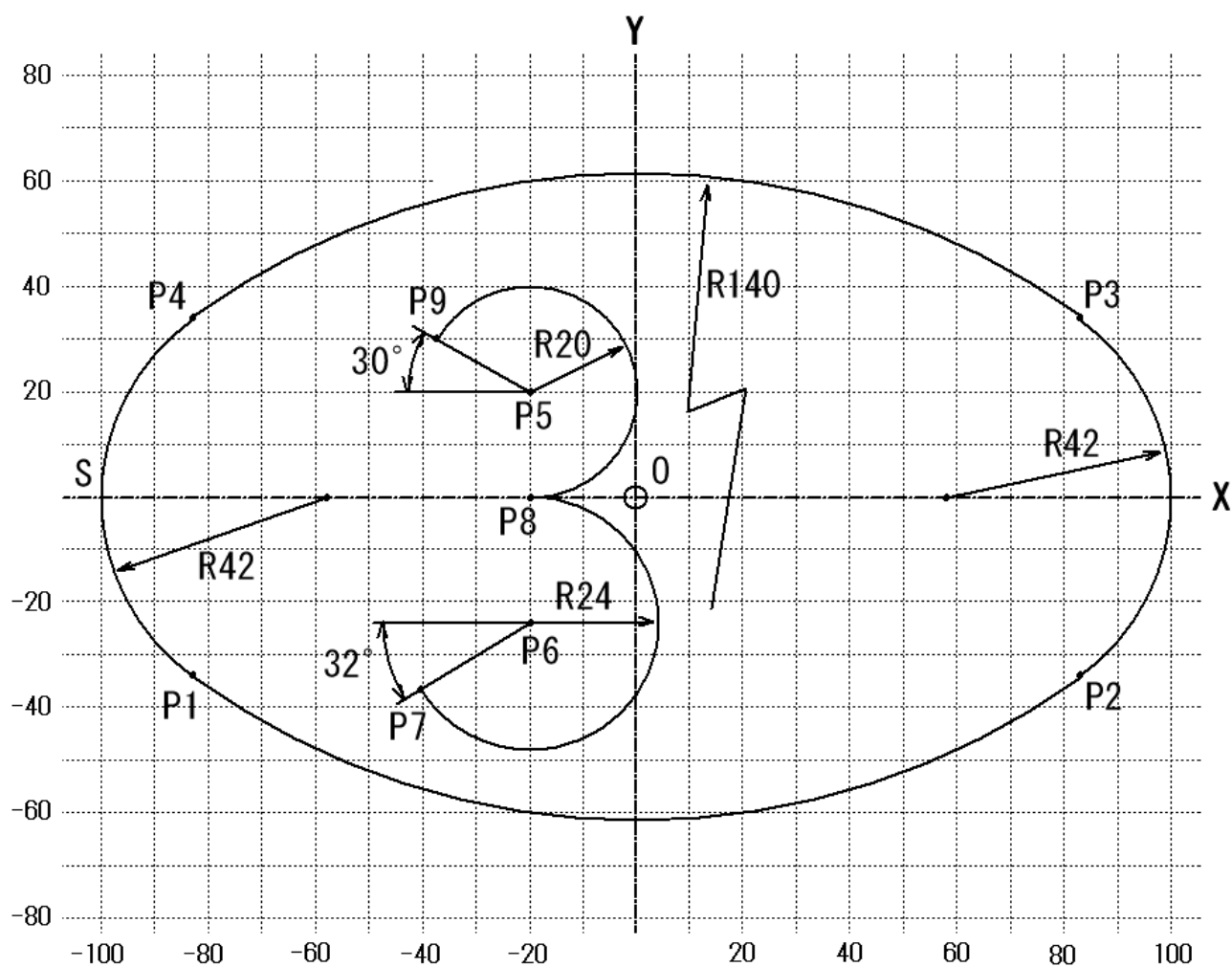
練習問題 12

解答 P46

- ・円の接点等の計算をして、原点O(X0 Y0)からのプログラム(G90)を作成
始点・終点とも原点O(X0 Y0)

条件

- ・ワーク座標 : G56
- ・工具長補正番号 10 (工具長補正:H 工具径補正:D)
- ・主軸回転 : 3000回転
- ・切削送り F100(Z方向) F200(X-Y平面)
- ・切削開始点 : S → P1~P9
- ・切削深さ : 2mm
- ・イニシャル高さ 50mm R点 3mm



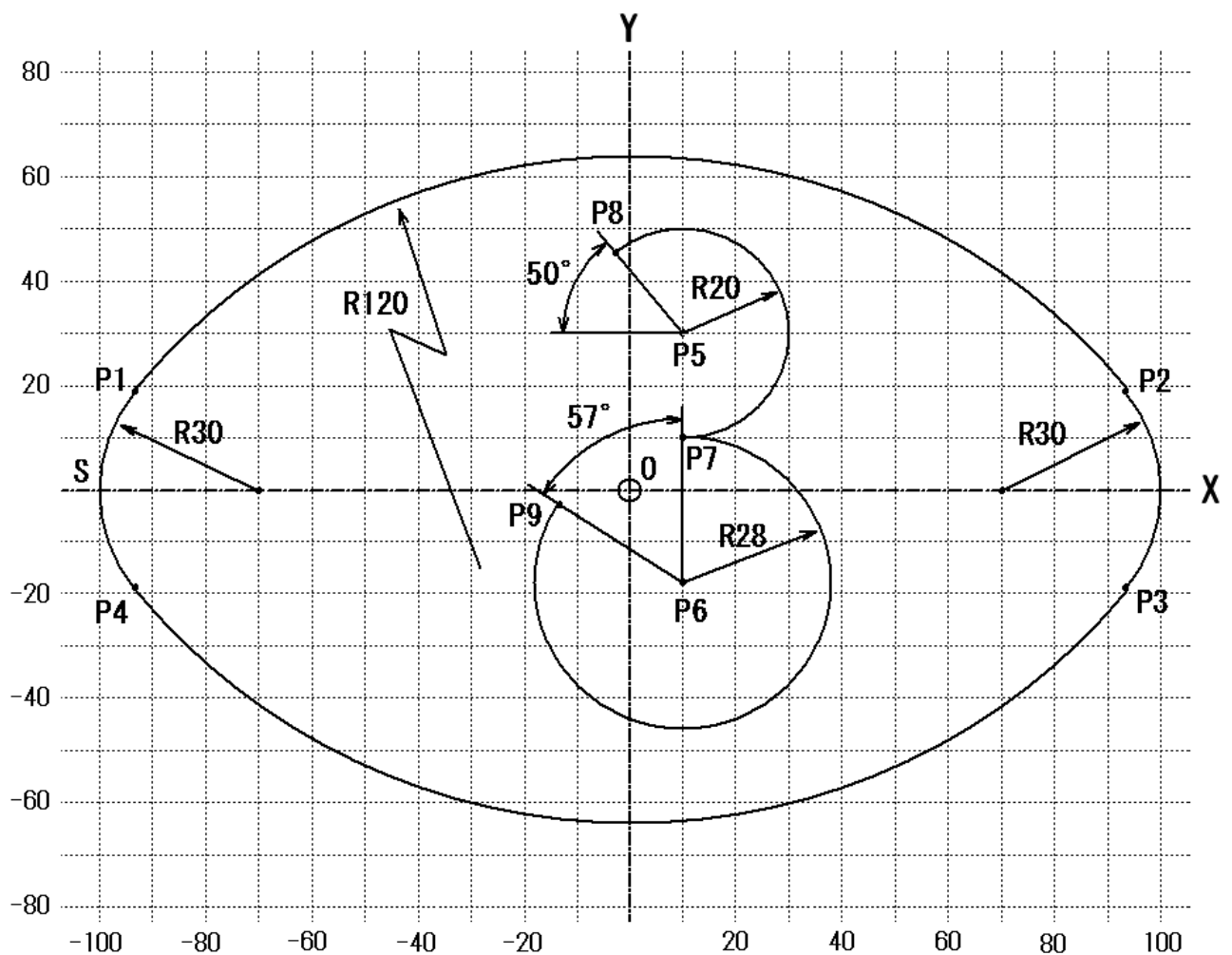
練習問題 13

解答 P47

・円の接点等の計算をして、ワーク原点O(X0 Y0)からのプログラム(G90)を作成

条件

- ・工具を2本使用(T1・T2)
- ・レファレンス点で工具交換
- ・ワーク座標 : G56
- ・工具長補正番号 10・12 (工具長補正:H 工具径補正:D)
- ・主軸回転 : 3000回転(T1) 2000回転(T2)
- ・切削送り F100(Z方向) F200(X-Y平面)
- ・切削開始点(T1) : S → P1 ~ P4 → S
- ・切削開始点(T2) : P8 → P7 → P9
- ・切削深さ : 2mm
- ・イニシャル高さ 50mm R点 3mm



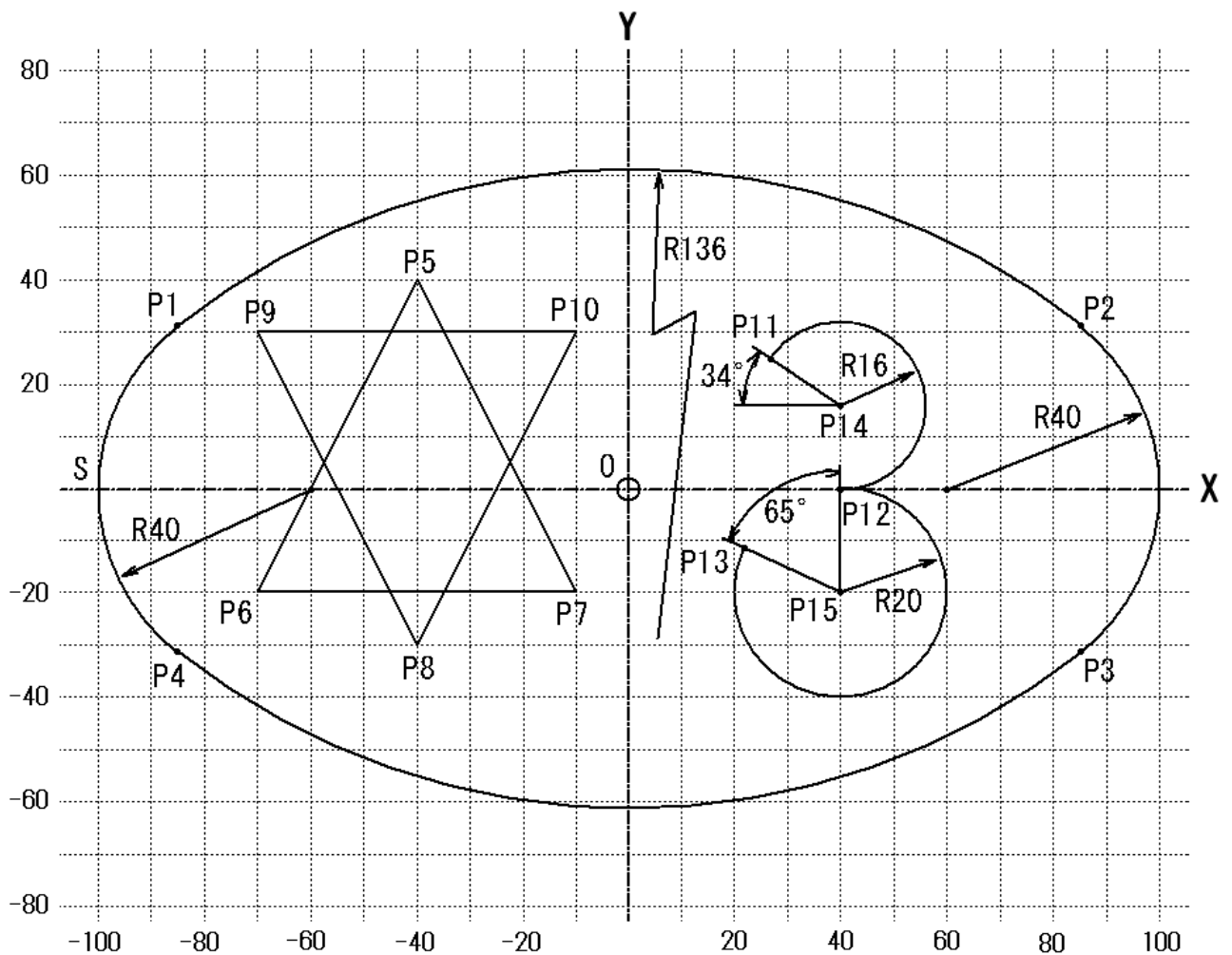
練習問題 14

解答 P48

・円の接点等の計算をして、ワーク原点O(X0 Y0)からのプログラム(G90)を作成

条件

- ・工具を2本使用(T1・T2)
- ・レファレンス点で工具交換
- ・ワーク座標 : G56
- ・工具長補正番号 10・12 (工具長補正:H 工具径補正:D)
- ・主軸回転 : 3000回転(T1) 2000回転(T2)
- ・切削送り F100(Z方向) F200(X-Y平面)
- ・切削開始点(T1) : S → P1 ~ P4 → S
- ・切削開始点(T2) : P5 → P13
- ・切削深さ : 2mm
- ・イニシャル高さ 50mm R点 3mm



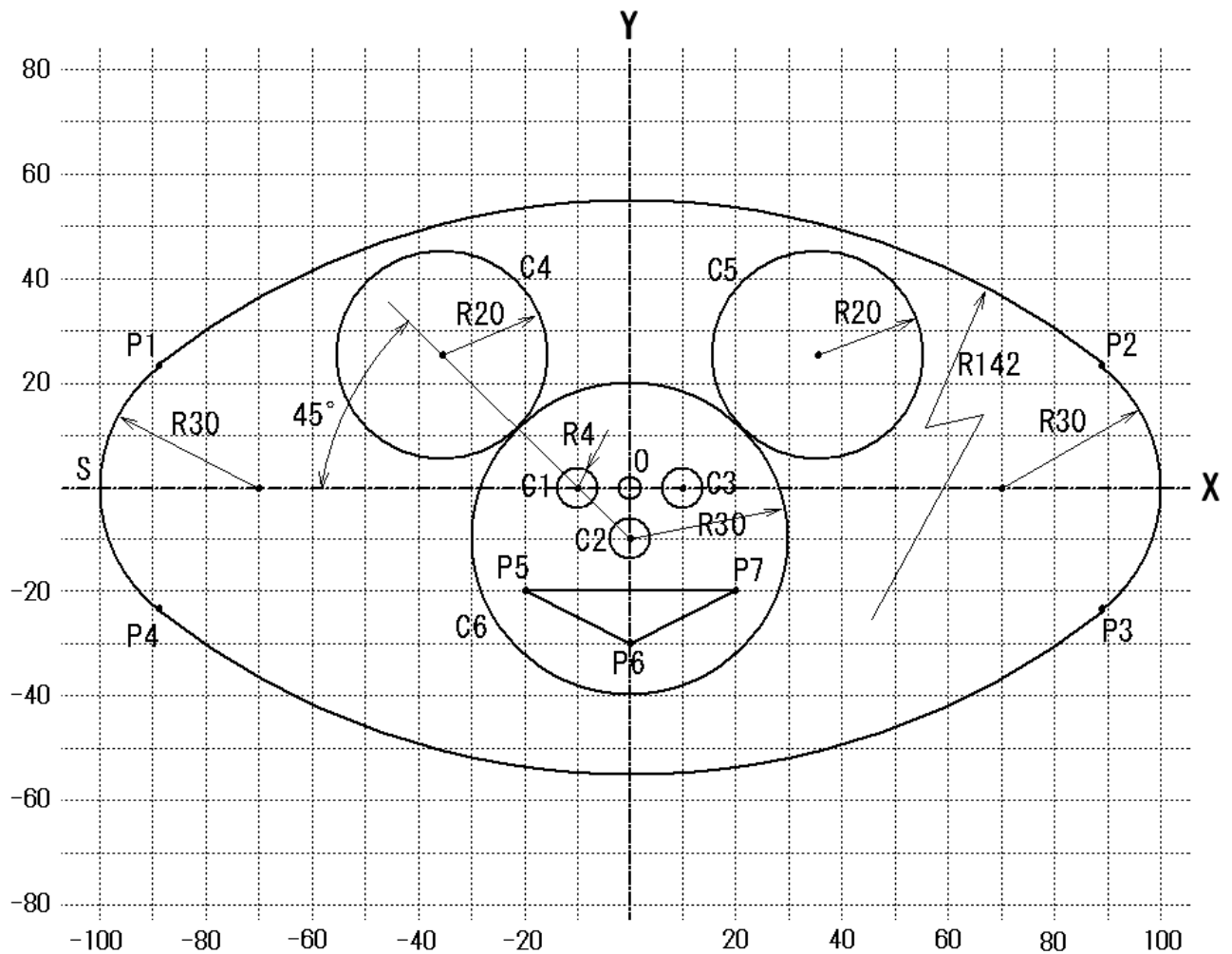
練習問題 15

解答 P49

・円の接点等の計算をして、ワーク原点O(X0 Y0)からのプログラム(G90)を作成

条件

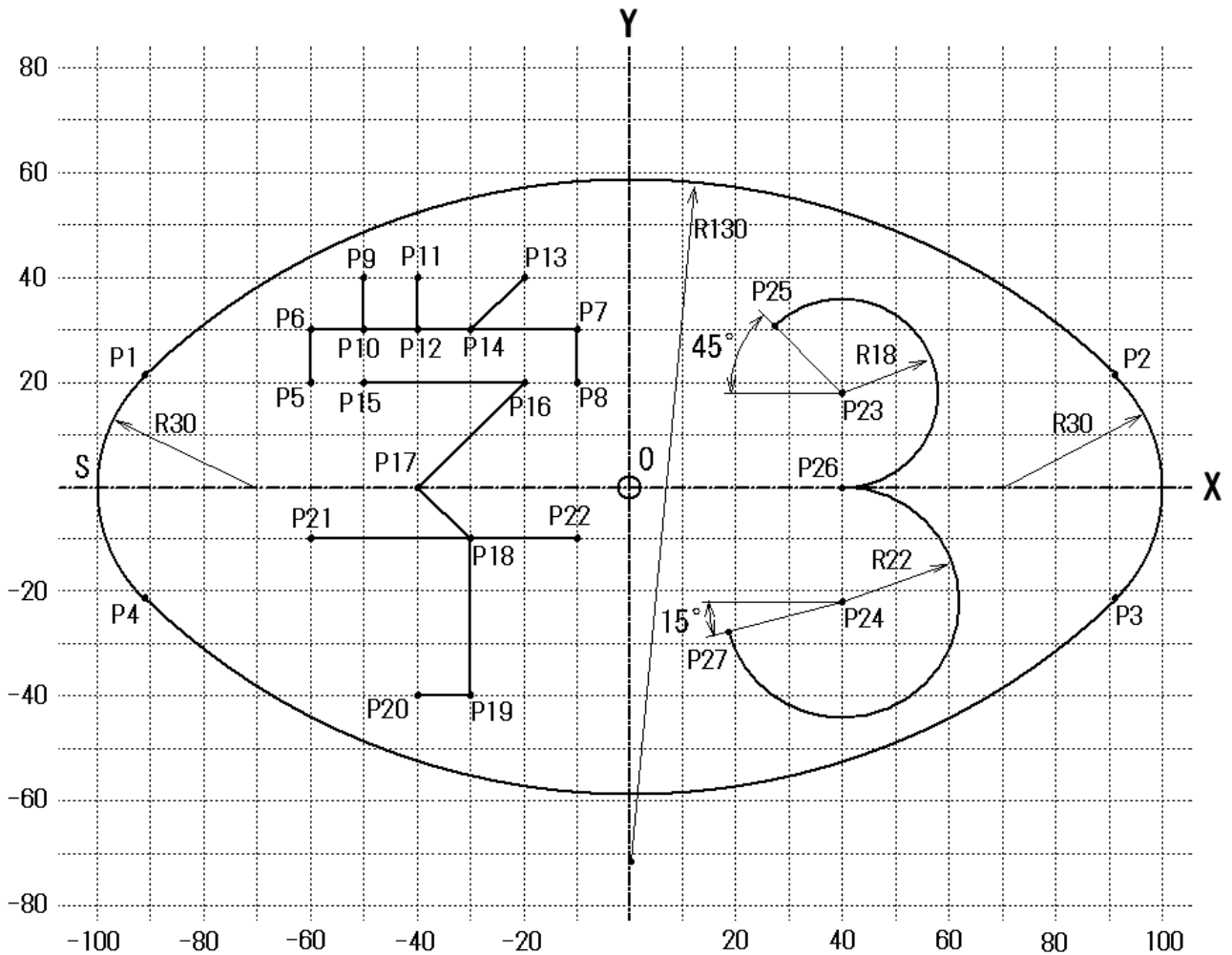
- ・工具を2本使用(T1・T2)
- ・レファレンス点で工具交換
- ・ワーク座標 : G56
- ・工具長補正番号 10・12 (工具長補正:H 工具径補正:D)
- ・主軸回転 : 3000回転(T1) 2000回転(T2)
- ・切削送り F100(Z方向) F200(X-Y平面)
- ・切削開始点(T1) : S → P1 ~ P4 → S
- ・切削開始点(T2) : P5 → P7 → C1 → C6
- ・切削深さ : 2mm
- ・イニシャル高さ 50mm R点 3mm
- ・一周円はI・J指定で行う(始点からみた中心までの距離)
解答では円中心の真上(90°の位置)に始点をとってある



- 1 最小設定単位は、1/1000mmとし、計算の最後で小数点以下第4位は四捨五入すること。
- 2 使用する工具は、次表のとおりとする。

工具名	工具番号	種類	主軸回転速度(min ⁻¹)	送り速度(mm/min)
工具①	T1	φ4 エンドミル	1200	120
工具②	T2	φ6 エンドミル	1000	100

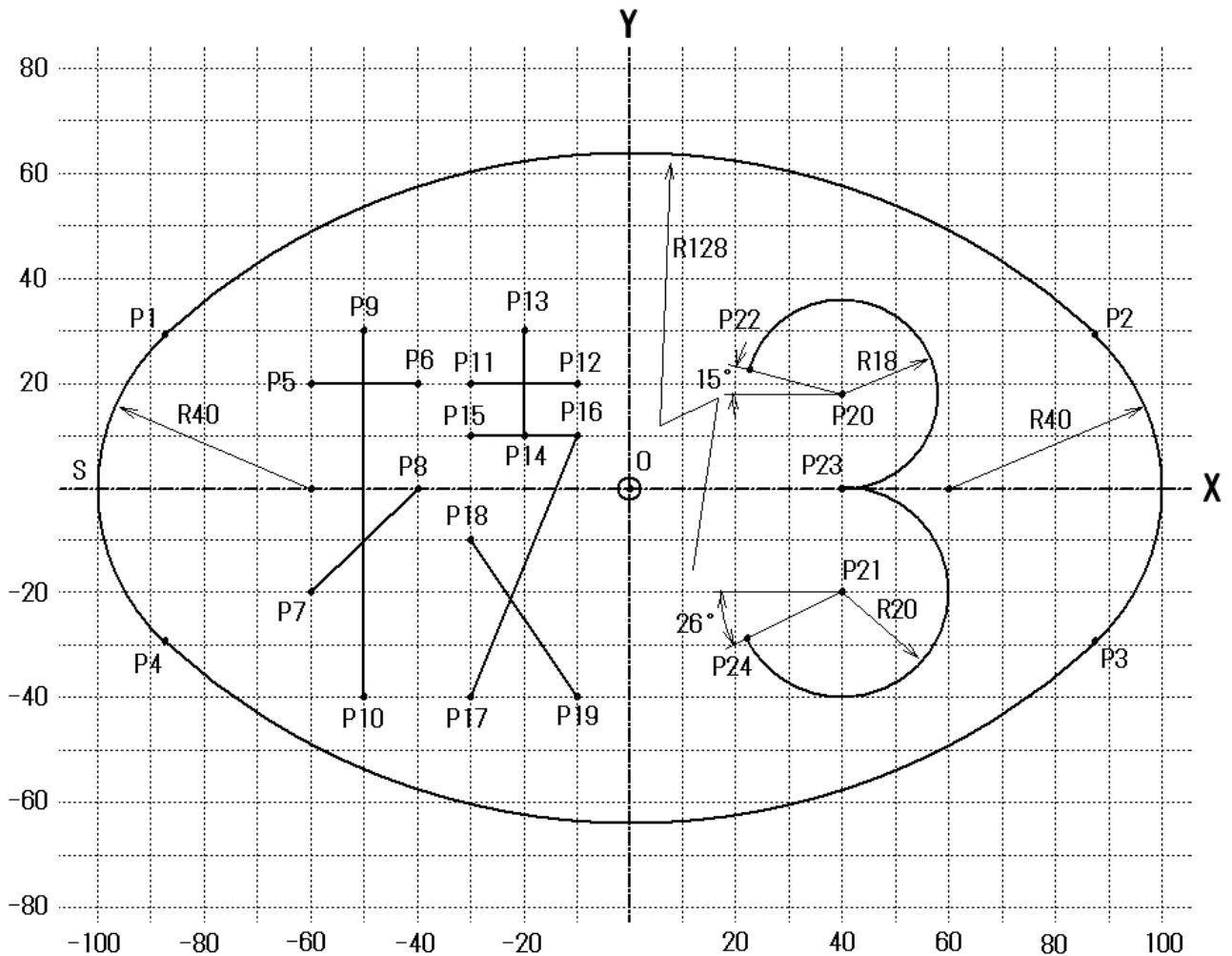
- 3 主軸には、工具①が装着されている。
- 4 加工深さ(みぞ深さ)は、すべて1mmとし、イニシャル高さはワーク上面50mm、R点はワーク上面3mmとする。
- 5 工具交換は、X、Y、Z軸が機械第一原点で行うものとする。
- 6 円弧指令は、R指令で行うものとする。
- 7 解答欄には、座標値、機能を問わず、アドレスを含めて記入すること。
- 8 小数点の必要と思われるものについては、必ず記入すること。
- 9 プログラムは、すべてアブソリュートで作成することとし、イニシャル状態もアブソリュートになっているものとする。



- 1 最小設定単位は、1/1000mmとし、計算の最後で小数点以下第4位は四捨五入すること。
- 2 使用する工具は、次表のとおりとする。

工具名	工具番号	種類	主軸回転速度(min ⁻¹)	送り速度(mm/min)
工具①	T1	φ4 エンドミル	1200	120
工具②	T2	φ6 エンドミル	1000	100

- 3 主軸には、工具①が装着されている。
- 4 加工深さ(みぞ深さ)は、すべて1mmとし、イニシャル高さはワーク上面50mm、R点はワーク上面3mmとする。
- 5 工具交換は、X、Y、Z軸が機械第一原点で行うものとする。
- 6 円弧指令は、R指令で行うものとする。
- 7 解答欄には、座標値、機能を問わず、アドレスを含めて記入すること。
- 8 小数点の必要と思われるものについては、必ず記入すること。
- 9 プログラムは、すべてアブソリュートで作成することとし、イニシャル状態もアブソリュートになっているものとする。



課題 2

課題2 解答までの手順

- 1、配布された解答用紙を工作機械にセットする
- 2、芯出し用工具を主軸にセットする
- 3、ハンドル操作で解答用紙の原点へ移動(±0.3以内)
- 4、機械座標のX・Yをメモしておいて、ワーク座標に入力する
- 5、工具2(赤)をセット
- 6、解答用紙すれすれまでZ軸を移動する
- 7、機械座標Zをメモしておいて、オフセット(工具長補正)に入力する
- 8、同様に工具1(黒)のオフセット(工具長補正)に入力する
- 9、配布されたプログラムを入力(使用する工作機械にあわせる)
- 10、入力したプログラムに間違いがないか確認する
- 11、Z軸を固定してプログラムを動かして(シングルブロック)動きを確認する
(解答用紙に書き込まないように注意する)
間違いを修整した場合は必ず動きを確認すること
- 12、すべて確認後、自動運転

工作機械によってはコード指令(ワーク座標・工具長補正等)に違いがあるので各自確認しておくこと

擬似工具を使つての描画になるのでZ軸の深さを2～5mm程度にする

FUNUC操作盤



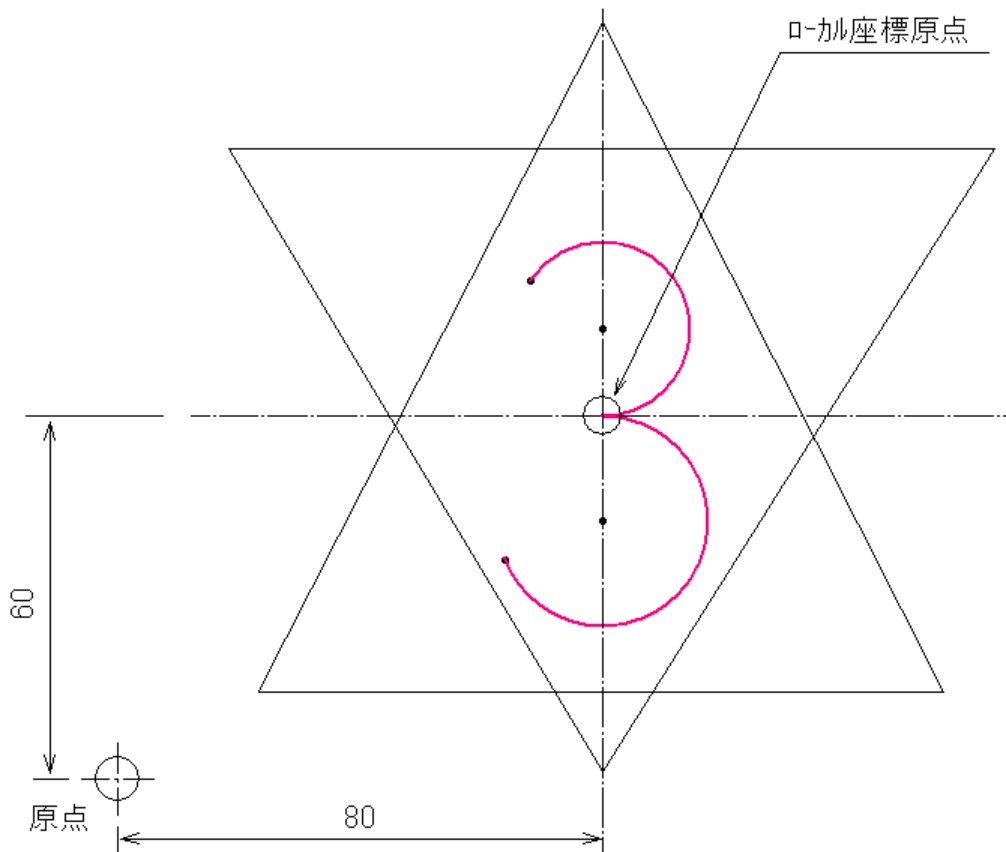
OKUMA操作盤



G52の使い方 (FUNUC)

課題1より簡単ですが、工作機械を使った作業になるので操作に慣れることが重要です。

原点を基準にしたのプログラム作成はむずかしいので、Gコードの G52(ローカル座標)を使ってプログラム作成上の原点移動をします。



要点

- ・ G52X0Y0で原点を図形の中心へ移動。
- ・ プログラム終了前に必ず G52X0Y0 とキャンセルさせることを忘れないようにすること。
- ・ 円弧指定として I・J の使い方をしっかり覚えておくこと。

この例題では

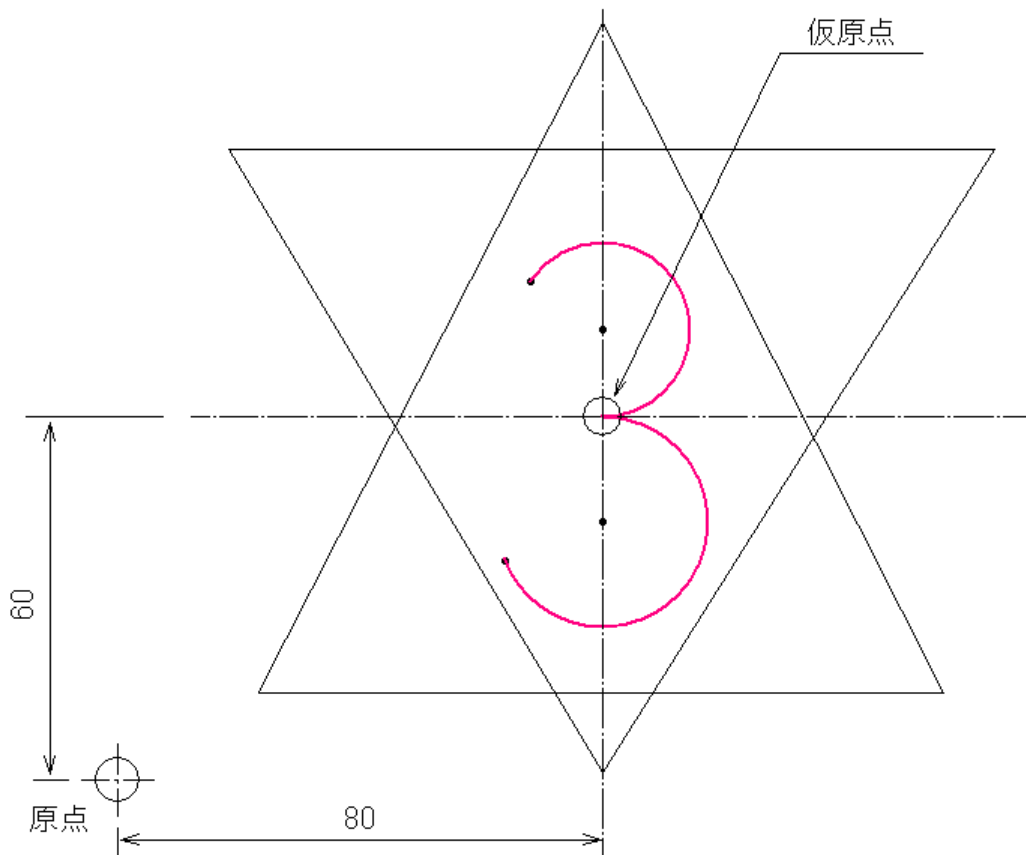
```
G90 G56 X0 Y0 ;  
G43 H0 Z50. ;  
G52 X80. Y60. ;(原点からみた、仮原点の位置を指定)  
↑  
↓ プログラム(仮原点を原点としてプログラムを作成)  
G52 X0 Y0 ;  
G56 X0 Y0 ;  
M30 ;
```

課題2の問題は特に難しいないので、上記の要点をしっかり覚えて置いてください。

G11(座標の平行・回転移動)の使い方 (OKUMA)

課題1より簡単ですが、工作機械を使った作業になるので操作に慣れることが重要です。

原点を基準にしたのプログラム作成はむずかしいので、Gコードの G11(座標の平行・回転移動)を使ってプログラム作成上の原点移動をします。



要点

- ・G11X0Y0で原点を図形の中心へ移動。
- ・プログラム終了前に必ず G10 とキャンセルさせることを忘れないようにすること。
- ・円弧指定としてI・Jの使い方をしっかり覚えておくこと。

この例題では

G90 G15 H0 X0 Y0 ;(ワーク座標原点)

G56 H0 Z50. ;(工具長補正)

G11 X80. Y60. ;(原点からみた、仮原点の位置を指定 このコードによる軸移動はない)



プログラム(仮原点を原点としてプログラムを作成)

G10 ;(軸移動キャンセル)

X0 Y0 ;(原点へ移動)

M02 ;

課題2の問題は特に難しくないなので、上記の要点をしっかり覚えて置いてください。

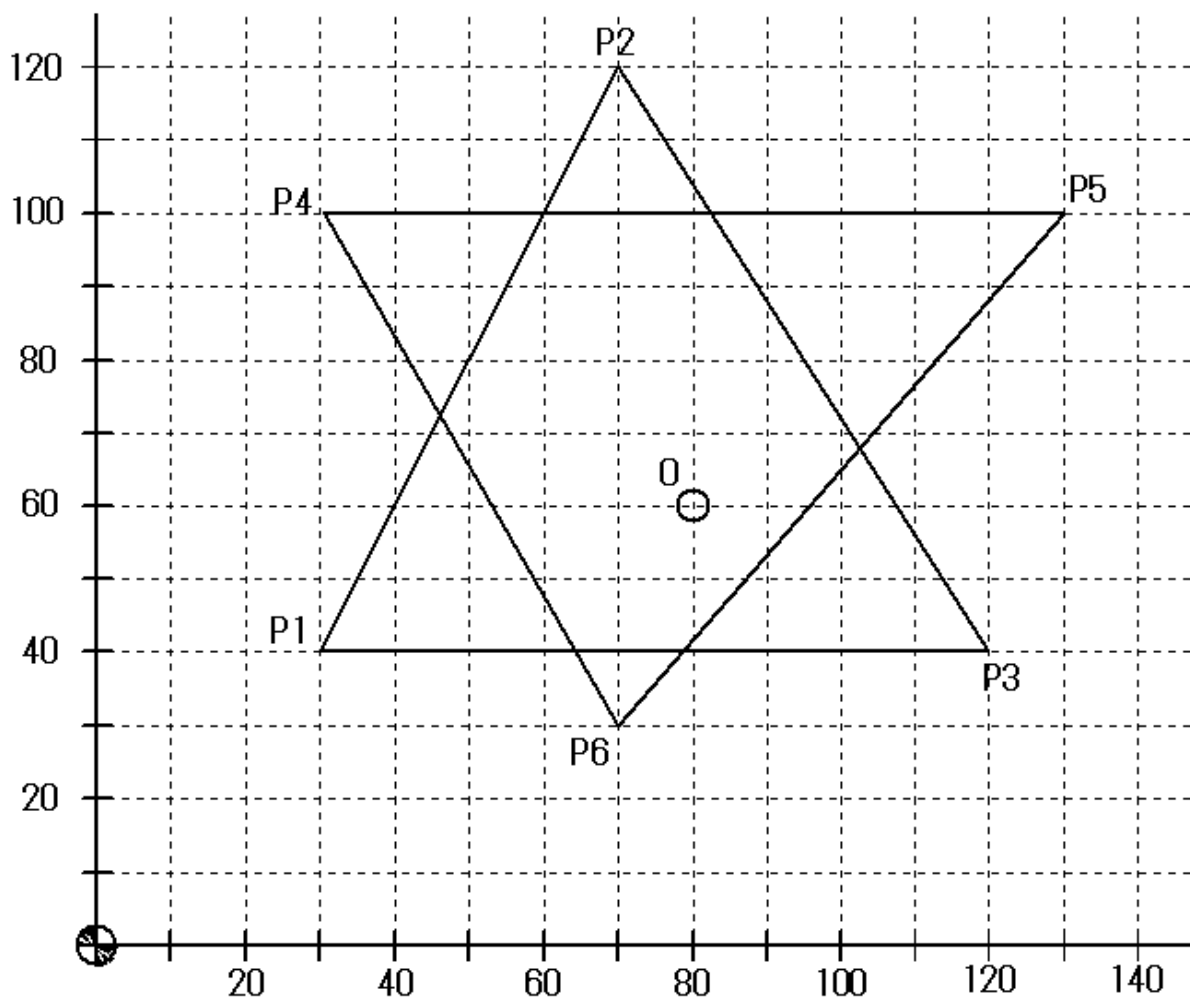
練習問題 1

解答 P52(FUNUC) P56(OKUMA)

・ローカル座標を使ったプログラムを作成

条件

- ・ワーク座標 : G56
- ・工具長補正番号 10 (工具長補正:H 工具径補正:D)
- ・切削送り F100(Z方向) F1000(X-Y平面)
- ・切削開始点 : P1 → P6
- ・切削深さ : 1mm
- ・イニシャル高さ 50mm R点 3mm
- ・ローカル座標(点O)使用



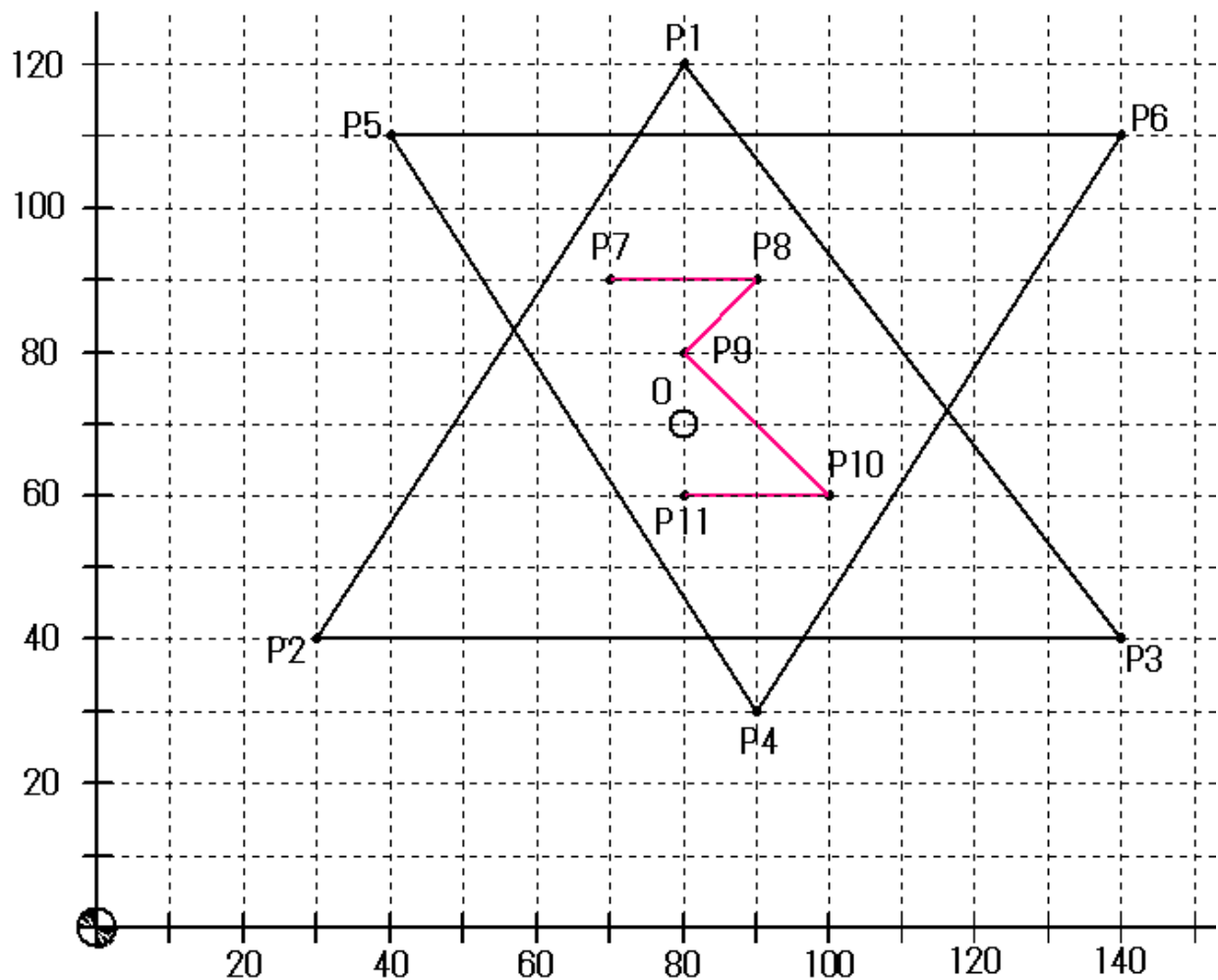
練習問題 2

解答 P52(FUNUC) P57(OKUMA)

・ローカル座標を使ったプログラムを作成

条件

- ・工具を2本使用(T1・T2)
- ・レファレンス点で工具交換
- ・ワーク座標 : G56
- ・工具長補正番号 10・12 (工具長補正:H 工具径補正:D)
- ・切削送り F100(Z方向) F1000(X-Y平面)
- ・切削開始点(T1) : P1 ~ P6
- ・切削開始点(T2) : P7 → P11
- ・切削深さ : 2mm
- ・イニシャル高さ 50mm R点 3mm



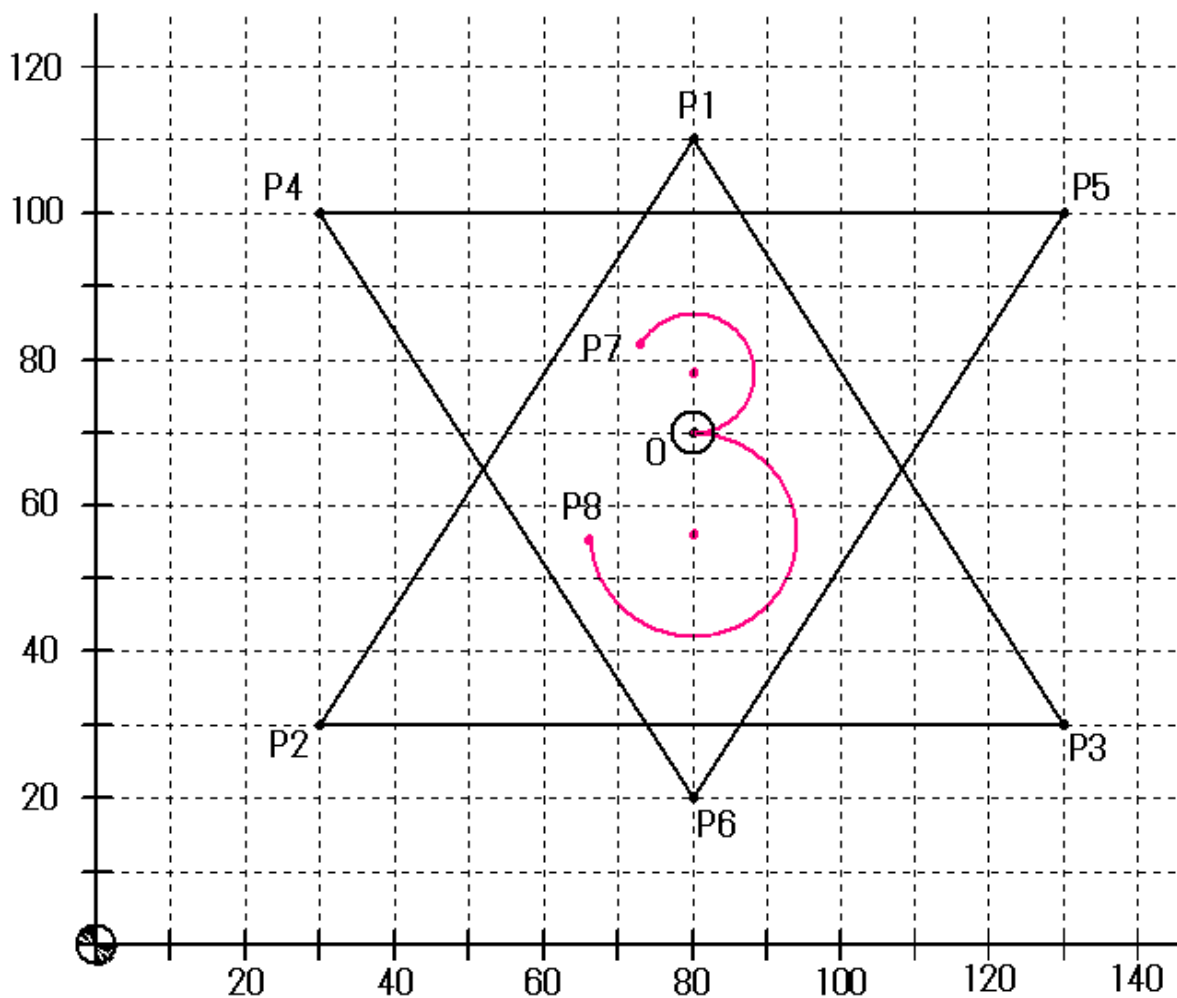
練習問題 3

解答 P53(FUNUC) P58(OKUMA)

・ローカル座標を使ったプログラムを作成

条件

- ・工具を2本使用(T1・T2)
- ・レファレンス点で工具交換
- ・ワーク座標 : G56
- ・工具長補正番号 10・12 (工具長補正:H 工具径補正:D)
- ・切削送り F100(Z方向) F1000(X-Y平面)
- ・切削開始点(T1) : P1 ~ P6
- ・切削開始点(T2) : P7 → P8
- ・切削深さ : 2mm
- ・イニシャル高さ 50mm R点 3mm
- ・点P7 X-6.977 Y12.204 始点P7からみた中心までの距離 I6.977 J-4.108
- ・点P8 X-13.933 Y-14.748 始点Oからみた中心までの距離 I0 J-13.955



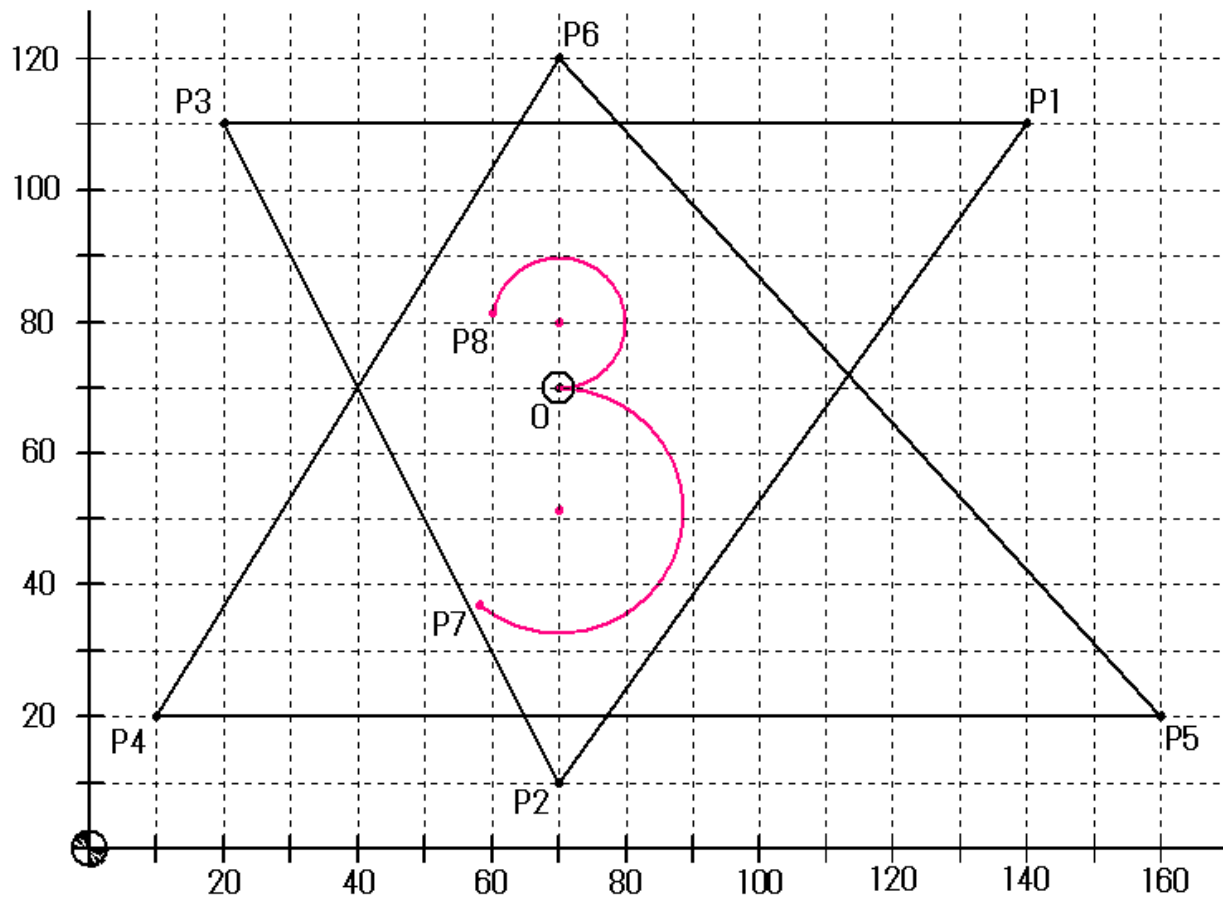
練習問題 4

解答 P54(FUNUC) P59(OKUMA)

・ローカル座標を使ったプログラムを作成

条件

- ・工具を2本使用(T1・T2)
- ・レファレンス点で工具交換
- ・ワーク座標 : G56
- ・工具長補正番号 10・12 (工具長補正:H 工具径補正:D)
- ・切削送り F100(Z方向) F1000(X-Y平面)
- ・切削開始点(T1) : P1 ~ P6
- ・切削開始点(T2) : P7 → P8
- ・切削深さ : 2mm
- ・イニシャル高さ 50mm R点 3mm
- ・点P7 X=11.838 Y=33.058 始点P7からみた中心までの距離 I11.838 J14.409
- ・点P8 X=9.901 Y11.401 始点Oからみた中心までの距離 I0 J10.000



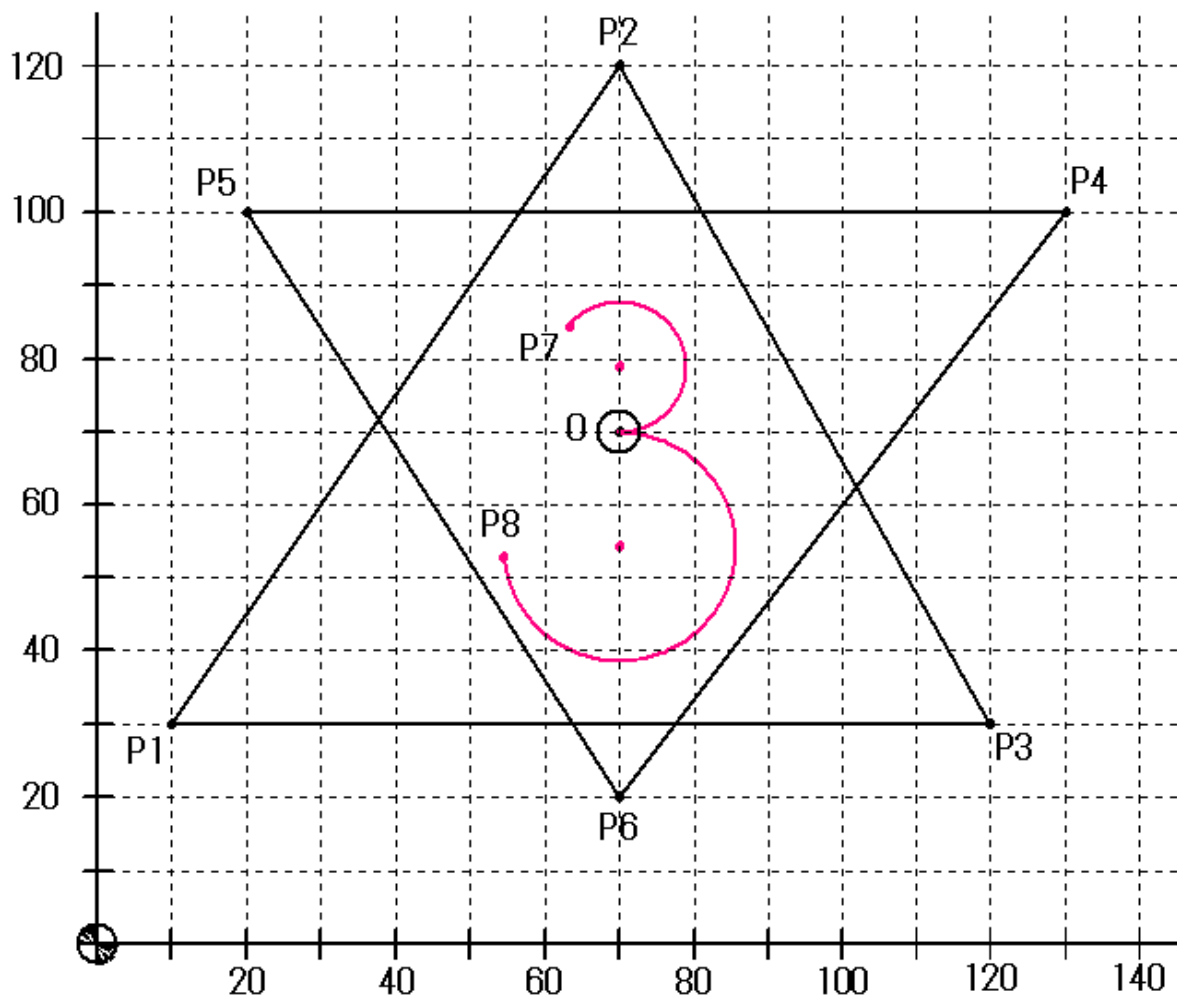
課題2 模擬試験

解答 P55(FUNUC) P60(OKUMA)

・ローカル座標を使ったプログラムを作成

条件

- ・工具を2本使用(T1・T2)
- ・レファレンス点で工具交換
- ・ワーク座標 : G56
- ・工具長補正番号 10・12 (工具長補正:H 工具径補正:D)
- ・切削送り F100(Z方向) F1000(X-Y平面)
- ・切削開始点(T1) : P1 ~ P6
- ・切削開始点(T2) : P7 → P8
- ・切削深さ : 2mm
- ・イニシャル高さ 50mm R点 3mm
- ・点P7 X-6.723 Y14.442 始点P7からみた中心までの距離 I6.723 J-5.656
- ・点P8 X-15.594 Y-17.351 始点Oからみた中心までの距離 I0 J-15.683



解 答

練習問題 1

```

O100 ;
N1    G00 G91 X0 Y0 ;
N2    X10. Y10. ;
N3    Y60. ;
N4    X80. Y30. ;
N5    Y-70. ;
N6    X-50. ;
N7    Y-20. ;
N8    X-30. ;
N9    X-10 Y-10;
N10   M30 ;

```

練習問題 2

ABS

```

O100 ;
N1    G00 G90 X0 Y0 ;
N2    X10. Y10. ;
N3    X30. Y20. ;
N4    X20. Y40. ;
N5    Y100. ;
N6    X70. ;
N7    X100. Y80. ;
N8    Y50. ;
N9    X60. ;
N10   X100. Y10. ;
N11   X10. ;
N12   X0 Y0 ;
N13   M30 ;

```

INC

```

O100 ;
N1    G00 G91 X0 Y0 ;
N2    X10. Y10. ;
N3    X20. Y10. ;
N4    X-10. Y20. ;
N5    Y60. ;
N6    X50. ;
N7    X30. Y-20. ;
N8    Y-30. ;
N9    X-40. ;
N10   X40. Y-40. ;
N11   X-90. ;
N12   X-10. Y-10. ;
N13   M30 ;

```

練習問題 3

ABS

```

O100 ;
N1    G00 G90 X0 Y0 ;
N2    X70. Y80. ;
N3    X-40. Y70. ;
N4    X-90. Y40. ;
N5    X-60. Y-60. ;
N6    X0 ;
N7    X90. Y0 ;
N8    X70. Y80. ;
N9    X0 Y0 ;
N10   M30 ;

```

INC

```

O100 ;
N1    G00 G91 X0 Y0 ;
N2    X70. Y80. ;
N3    X-110. Y-10. ;
N4    X-50. Y-30. ;
N5    X30. Y-100. ;
N6    X60. ;
N7    X90. Y60. ;
N8    X-20. Y80. ;
N9    X-70. Y-80. ;
N10   M30 ;

```

練習問題 4

ABS

```

O100 ;
N1    G00 G90 X0 Y0 ;
N2    X-90. Y50. ;
N3    X-10. Y-20. ;
N4    X-50. Y-60. ;
N5    X20. Y-70. ;
N6    X80. Y-10. ;
N7    X60. Y20. ;
N8    X50. Y60. ;
N9    X-40. Y70. ;
N10   X-90. Y50. ;
N11   X0 Y0 ;
N12   M30 ;

```

INC

```

O100 ;
N1    G00 G91 X0 Y0 ;
N2    X-90. Y50. ;
N3    X80. Y-70. ;
N4    X-40. Y-40. ;
N5    X70. Y-10. ;
N6    X60. Y60. ;
N7    X-20. Y30. ;
N8    X-10. Y40. ;
N9    X-90. Y10. ;
N10   X-50. Y-20. ;
N11   X90. Y-50. ;
N12   M30 ;

```

練習問題 5

ABS

```
O100 ;  
  N1   G00 G90 X0 Y0 ;  
  N2   X20. Y10. ;  
  N3   G01 Y80. F200 ;  
  N4   G02 X30. Y90. R10. ;  
  N5   G01 X80. ;  
  N6   G02 X100. Y70. R20. ;  
  N7   G01 Y20. ;  
  N8   X20. Y10. ;  
  N9   G00 X0 Y0 ;  
  N10  M30 ;
```

INC

```
O100 ;  
  N1   G00 G91 X0 Y0 ;  
  N2   X20. Y10. ;  
  N3   G01 Y70. F200 ;  
  N4   G02 X10. Y10. R10. ;  
  N5   G01 X50. ;  
  N6   G02 X20. Y-20. R20. ;  
  N7   G01 Y-50. ;  
  N8   X-80. Y-10. ;  
  N9   G00 X-20. Y-10. ;  
  N10  M30 ;
```

練習問題 6

ABS

```
O100 ;  
  N1   G00 G90 X0 Y0 ;  
  N2   X10. Y10. ;  
  N3   G01 X70. F200 ;  
  N4   Y20. ;  
  N5   G02 X100. Y50. R30. ;  
  N6   G01 Y80. ;  
  N7   G02 X80. Y100. R20. ;  
  N8   G01 X30. ;  
  N9   G03 X10. Y80. R20. ;  
  N10  G01 Y10. ;  
  N11  G00 X0 Y0 ;  
  N12  M30 ;
```

INC

```
O100 ;  
  N1   G00 G91 X0 Y0 ;  
  N2   X10. Y10. ;  
  N3   G01 X60. F200 ;  
  N4   Y10. ;  
  N5   G02 X30. Y30. R30. ;  
  N6   G01 Y30. ;  
  N7   G02 X-20. Y20. R20. ;  
  N8   G01 X-50. ;  
  N9   G03 X-20. Y-20. R20. ;  
  N10  G01 Y-70. ;  
  N11  G00 X-10. Y-10. ;  
  N12  M30 ;
```

練習問題 7

ABS

```
O100 ;  
  N1   G00 G90 X0 Y0 ;  
  N2   X-90. Y-50. ;  
  N3   G01 X-60. Y-70. F200 ;  
  N4   X10. ;  
  N5   G02 X30. Y-50. R20. ;  
  N6   G01 X90. ;  
  N7   X100. Y50. ;  
  N8   X20. Y80. ;  
  N9   X-60. ;  
  N10  G03 X-90. Y50. R30. ;  
  N11  G01 Y-50. ;  
  N12  G00 X0 Y0 ;  
  N13  M30 ;
```

INC

```
O100 ;  
  N1   G00 G91 X0 Y0 ;  
  N2   X-90. Y-50. ;  
  N3   G01 X30. Y-20. F200 ;  
  N4   X70. ;  
  N5   G02 X20. Y20. R20. ;  
  N6   G01 X60. ;  
  N7   X10. Y100. ;  
  N8   X-80. Y30. ;  
  N9   X-80. ;  
  N10  G03 X-30. Y-30. R30. ;  
  N11  G01 Y-100. ;  
  N12  G00 X90. Y50. ;  
  N13  M30 ;
```

練習問題 8

ABS

```
O100 ;  
  N1  G00 G90 X0 Y0 ;  
  N2  X80. Y60. ;  
  N3  G01 X40. ;  
  N4  G02 Y80. R10. ;  
  N5  G01 X-80. ;  
  N6  X-100. Y60. ;  
  N7  Y20. ;  
  N8  G02 Y-40. R30. ;  
  N9  G01 X-50. ;  
  N10 X-20. Y-30. ;  
  N11 Y-60. ;  
  N12 G03 X20. R20. ;  
  N13 G01 X50. ;  
  N14 Y-50. ;  
  N15 X90. Y0 ;  
  N16 X80. Y60. ;  
  N17 G00 X0 Y0 ;  
  N18 M30 ;
```

INC

```
O100 ;  
  N1  G00 G91 X0 Y0 ;  
  N2  X80. Y60. ;  
  N3  G01 X-40. ;  
  N4  G02 Y20. R10. ;  
  N5  G01 X-120. ;  
  N6  X-20. Y-20. ;  
  N7  Y-40. ;  
  N8  G02 Y-60. R30. ;  
  N9  G01 X50. ;  
  N10 X30. Y10. ;  
  N11 Y-30. ;  
  N12 G03 X40. R20. ;  
  N13 G01 X30. ;  
  N14 Y10. ;  
  N15 X40. Y50. ;  
  N16 X-10. Y60. ;  
  N17 G00 X-80. Y-60. ;  
  N18 M30. ;
```

座標計算問題 1

X90.000 Y26.458

座標計算問題 2

X86.087 Y30.323

座標計算問題 3

X21.429 Y27.994
X-21.429 Y27.994

座標計算問題 4

X42.836 Y65.543

座標計算問題 5

X25.191 Y-72.770

座標計算問題 6

X18.956 Y-39.074

練習問題 9

O100 ;		プログラムナンバー
N1 T1 ;		T1 工具
N2 M06 ;		工具交換
N3 G00 G90 G56 X0 Y0 ;		ワーク座標(マシンの機械座標X・Yで設定)
N4 G43 H10 Z50. ;		工具長補正(マシンの機械座標Zで設定)
N5 S3000 M03 ;		主軸回転
N6 X-100. ;		点Sへ移動(Y0の入力なしでも可)
N7 Z3. ;		R点
N8 G01 Z-2. F100 ;		Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
N9 G02 X-88.235 Y28.333 R40. F200 ;		円弧(時計周りで点Aへ)
N10 X88.235 R125. ;		円弧(時計周りで点Bへ)
N11 Y-28.333 R40. ;		円弧(時計周りで点Cへ)
N12 X-88.235 R125. ;		円弧(時計周りで点Dへ)
N13 X-100. Y0 R40. ;		円弧(時計周りで点Sへ)
N14 G00 Z50. ;		イニシャル点
N15 X0 Y0 ;		ワーク原点へ
N16 M05 ;		主軸停止
N17 M30 ;		プログラム終了

練習問題 10

O100 ;		プログラムナンバー
N1 T1 ;		T1 工具
N2 M06 ;		工具交換
N3 G00 G90 G56 X0 Y0 ;		ワーク座標(マシンの機械座標X・Yで設定)
N4 G43 H10 Z50. ;		工具長補正(マシンの機械座標Zで設定)
N5 S3000 M03 ;		主軸回転
N6 X-100. ;		点Sへ移動(Y0の入力なしでも可)
N7 Z3. ;		R点
N8 G01 Z-2. F100 ;		Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
N9 G03 X-88.000 Y-30.594 R40. F200 ;		円弧(反時計周りで点Dへ)
N10 X88.000 R120. ;		円弧(反時計周りで点Cへ)
N11 Y30.594 R40. ;		円弧(反時計周りで点Bへ)
N12 X-88.000 R120. ;		円弧(反時計周りで点Aへ)
N13 X-100. Y0 R40. ;		円弧(反時計周りで点Sへ)
N14 G00 Z50. ;		イニシャル点
N15 X0 Y0 ;		ワーク原点へ
N16 M05 ;		主軸停止
N17 M30 ;		プログラム終了

練習問題 11

O100 ;		プログラムナンバー
N1 T1 ;		T1 工具
N2 M06 ;		工具交換
N3 G00 G90 G56 X0 Y0 ;		ワーク座標(マシンの機械座標X・Yで設定)
N4 G43 H10 Z50. ;		工具長補正(マシンの機械座標Zで設定)
N5 S3000 M03 ;		主軸回転
N6 X-100. ;		点Sへ移動(Y0の入力なしでも可)
N7 Z3. ;		R点
N8 G01 Z-2. F100 ;		Z-2.(切削送りで2mm切り込む)
N9 G02 X-88.571 Y27.994 R40. F200 ;		円弧(時計周りで点A)
N10 X88.571 R124. ;		円弧(時計周りで点B)
N11 Y-27.994 R40. ;		円弧(時計周りで点C)
N12 X-88.571 R124. ;		円弧(時計周りで点D)
N13 X-100. Y0 R40. ;		円弧(時計周りで点S)
N14 G00 Z3. ;		R点
N15 X29.393 Y25.607 ;		点E
N16 G01 Z-2. F100 ;		Z-2.(切削送りで2mm切り込む)
N17 G02 X40. Y0 R-15. ;		円弧(時計周りで点F)
N18 X25.858 Y-34.142 R-20. ;		円弧(時計周りで点G)
N19 G00 Z50. ;		イニシャル点
N20 X0 Y0 ;		ワーク原点
N21 M05 ;		主軸停止
N22 M30 ;		プログラム終了

練習問題 12

O100 ;		プログラムナンバー
N1 T1 ;		T1 工具
N2 M06 ;		工具交換
N3 G00 G90 G56 X0 Y0 ;		ワーク座標(マシンの機械座標X・Yで設定)
N4 G43 H10 Z50. ;		工具長補正(マシンの機械座標Zで設定)
N5 S3000 M03 ;		主軸回転
N6 X-100. ;		点Sへ移動(Y0の入力なしでも可)
N7 Z3. ;		R点
N8 G01 Z-2. F100 ;		Z-2.(切削送りで2mm切り込む)
N9 G03 X-82.857 Y-33.854 R42. F200 ;		円弧(反時計周りで点P1)
N10 X82.857 R140. ;		円弧(反時計周りで点P2)
N11 Y33.854 R42. ;		円弧(反時計周りで点P3)
N12 X-82.857 R140. ;		円弧(反時計周りで点P4)
N13 X-100. Y0 R42. ;		円弧(反時計周りで点S)
N14 G00 Z3. ;		R点
N15 X-40.353 Y-36.718		点P7
N16 G01 Z-2. F100 ;		Z-2.(切削送りで2mm切り込む)
N17 G03 X-20. Y0 R-24. ;		円弧(反時計周りで点P8)
N18 X-37.321 Y30.000 R-20. ;		円弧(反時計周りで点P9)
N19 G00 Z50. ;		イニシャル点
N20 X0 Y0 ;		ワーク原点
N21 M05 ;		主軸停止
N22 M30 ;		プログラム終了

練習問題 13

O100 ;	プログラムナンバー
N1 T1 ;	T1 工具
N2 M06 ;	工具交換
N3 G00 G90 G56 X0 Y0 ;	ワーク座標(マシンの機械座標X・Yで設定)
N4 G43 H10 Z50. ;	工具長補正(マシンの機械座標Zで設定)
N5 S3000 M03 ;	主軸回転
N6 X-100. ;	点Sへ移動(Y0の入力なしでも可)
N7 Z3. ;	R点
N8 G01 Z-2. F100 ;	Z-2.(切削送りで2mm切り込む)
N9 G02 X-93.333 Y18.856 R30. F200 ;	円弧(時計周りで点P1)
N10 X93.333 R120. ;	円弧(時計周りで点P2)
N11 Y-18.856 R30. ;	円弧(時計周りで点P3)
N12 X-93.333 R120. ;	円弧(時計周りで点P4)
N13 X-100. Y0 R30. ;	円弧(時計周りで点S)
N14 G00 Z50. ;	イニシャル点
N15 M05 ;	主軸停止
N16 G28 X0 Y0 Z50. ;	レファレンス点
N17 T2 ;	T2 工具
N18 M06	工具交換
N19 X0 Y0 ;	ワーク原点
N20 G43 H12 Z50. ;	工具長補正 12番
N21 S2000 M03 ;	主軸回転
N22 X-2.856 Y45.321 ;	点P8
N23 Z3. ;	R点
N24 G01 Z-2. F100 ;	Z-2.(切削送りで2mm切り込む)
N25 G02 X10. Y10. R-20. F200 ;	円弧(時計周りで点P7)
N26 X-13.483 Y-2.750 R-28. ;	円弧(時計周りで点P9)
N27 G00 Z50. ;	イニシャル点
N28 M05 ;	主軸停止
N29 G28 X0 Y0 Z50. ;	レファレンス点
N30 T1 ;	T1 工具
N31 M06	工具交換
N32 M30 ;	プログラム終了

練習問題 14

O100 ;	プログラムナンバー
N1 T1 ;	T1 工具
N2 M06 ;	工具交換
N3 G00 G90 G56 X0 Y0 ;	ワーク座標(マシンの機械座標X・Yで設定)
N4 G43 H10 Z50. ;	工具長補正(マシンの機械座標Zで設定)
N5 S3000 M03 ;	主軸回転
N6 X-100. ;	点Sへ移動(Y0の入力なしでも可)
N7 Z3. ;	R点
N8 G01 Z-2. F100 ;	Z-2.(切削送りで2mm切り込む)
N9 G02 X-85.000 Y31.225 R40. F200 ;	円弧(時計周りで点P1)
N10 X85.000 R136. ;	円弧(時計周りで点P2)
N11 Y-31.225 R40. ;	円弧(時計周りで点P3)
N12 X-85.000 R136. ;	円弧(時計周りで点P4)
N13 X-100. Y0 R40. ;	円弧(時計周りで点S)
N14 G00 Z50. ;	イニシャル点
N15 M05 ;	主軸停止
N16 G28 X0 Y0 Z50. ;	レファレンス点
N17 T2 ;	T2 工具
N18 M06	工具交換
N19 X0 Y0 ;	ワーク原点
N20 G43 H12 Z50. ;	工具長補正 12番
N21 S2000 M03 ;	主軸回転
N22 X-40. Y40. ;	点P5
N23 Z3. ;	R点
N24 G01 Z-2. F100 ;	Z-2.(切削送りで2mm切り込む)
N25 X-70. Y-20. F200 ;	点P6
N26 X-10. ;	点P7
N27 X-40. Y40. ;	点P5
N28 G00 Z3. ;	R点
N29 X-40. Y-30. ;	点P8
N30 G01 Z-2. F100 ;	Z-2.(切削送りで2mm切り込む)
N31 X-70. Y30. F200 ;	点P9
N32 X-10. ;	点P10
N33 X-40. Y-30. ;	点P8
N34 G00 Z3. ;	R点
N35 X26.735 Y24.947 ;	点P11
N36 G01 Z-2. F100 ;	Z-2.(切削送りで2mm切り込む)
N37 G02 X40. Y0 R-16. F200 ;	円弧(時計周りで点P12)
N38 X21.874 Y-11.548 R-20. ;	円弧(時計周りで点P13)
N39 G00 Z50. ;	イニシャル点
N40 M05 ;	主軸停止
N41 G28 X0 Y0 Z50. ;	レファレンス点
N42 T1 ;	T1 工具
N43 M06	工具交換
N44 M30 ;	プログラム終了

練習問題 15

O100 ;		プログラムナンバー
N1	T1 ;	T1 工具
N2	M06 ;	工具交換
N3	G00 G90 G56 X0 Y0 ;	ワーク座標(マシンの機械座標X・Yで設定)
N4	G43 H10 Z50. ;	工具長補正(マシンの機械座標Zで設定)
N5	S3000 M03 ;	主軸回転
N6	X-100. ;	点Sへ移動(Y0の入力なしでも可)
N7	Z3. ;	R点
N8	G01 Z-2. F100 ;	Z-2.(切削送りで2mm切り込む)
N9	G02 X-88.750 Y23.419 R30. F200 ;	円弧(時計周りで点P1)
N10	X88.750 R142. ;	円弧(時計周りで点P2)
N11	Y-23.419 R30. ;	円弧(時計周りで点P3)
N12	X-88.750 R142. ;	円弧(時計周りで点P4)
N13	X-100. Y0 R30. ;	円弧(時計周りで点S)
N14	G00 Z50. ;	イニシャル点
N15	M05 ;	主軸停止
N16	G28 X0 Y0 Z50. ;	レファレンス点
N17	T2 ;	T2 工具
N18	M06	工具交換
N19	X0 Y0 ;	ワーク原点
N20	G43 H12 Z50. ;	工具長補正 12番
N21	S2000 M03 ;	主軸回転
N22	X-20. Y-20. ;	点P5
N23	G00 Z3. ;	R点
N24	G01 Z-2. F100 ;	Z-2.(切削送りで2mm切り込む)
N25	X0 Y-30. ;	点P6
N26	X20. Y-20. ;	点P7
N27	X-20. ;	点P5
N28	G00 Z3. ;	R点
N29	X-10. Y4 ;	円(C1)の始点
N30	G01 Z-2. F100 ;	Z-2.(切削送りで2mm切り込む)
N31	G02 I0 J-4. F200 ;	円(C1)
N32	G00 Z3. ;	R点
N33	X0 Y-6. ;	円(C2)の始点
N34	G01 Z-2. F100 ;	Z-2.(切削送りで2mm切り込む)
N35	G02 I0 J-4. F200 ;	円(C2)
N36	G00 Z3. ;	R点
N37	X10. Y0 ;	円(C1)の始点
N38	G01 Z-2. F100 ;	Z-2.(切削送りで2mm切り込む)
N39	G02 I0 J-4. F200 ;	円(C3)
N40	G00 Z3. ;	R点
N41	X-35.355 Y45.355 ;	円(C4)の始点
N42	G01 Z-2. F100 ;	Z-2.(切削送りで2mm切り込む)
N43	G02 I0 J-20. F200 ;	円(C4)
N44	G00 Z3. ;	R点
N45	X35.355 ;	円(C5)の始点
N46	G01 Z-2. F100 ;	Z-2.(切削送りで2mm切り込む)
N47	G02 I0 J-20. F200 ;	円(C5)
N48	G00 Z3. ;	R点
N49	X0 Y20. ;	円(C6)の始点
N50	G01 Z-2. F100 ;	Z-2.(切削送りで2mm切り込む)
N51	G02 I0 J-30. F200 ;	円(C6)
N52	G00 Z50. ;	イニシャル点
N53	M05 ;	主軸停止
N54	G28 X0 Y0 Z50. ;	レファレンス点
N55	T1 ;	T1 工具
N56	M06	工具交換
N57	M30 ;	プログラム終了

模擬試験 1

O100 ;	プログラムナンバー
N1 G00 G90 G56 X0 Y0 ;	ワーク座標(マシンの機械座標X・Yで設定)
N2 G43 H10 Z50. ;	工具長補正(マシンの機械座標Zで設定)
N3 S1200 M03 ;	主軸回転
N4 X-100. ;	点Sへ移動(Y0の入力なしでも可)
N5 Z3. ;	R点
N6 G01 Z-1. F120 ;	Z1.(切削送りで1mm切り込む)
N7 G02 X-91. Y21.424 R30. ;	円弧(時計周りで点P1)
N8 X91. R130. ;	円弧(時計周りで点P2)
N9 Y-21.424 R30. ;	円弧(時計周りで点P3)
N10 X-91. R130. ;	円弧(時計周りで点P4)
N11 X-100. Y0 R30. ;	円弧(時計周りで点S)
N12 G00 Z50. ;	イニシャル点
N13 M05 ;	主軸停止
N14 G28 X0 Y0 Z50. ;	レファレンス点
N15 T2 ;	T2工具
N16 M06	工具交換
N17 X0 Y0 ;	ワーク原点
N18 G43 H12 Z50. ;	工具長補正 12番
N19 S2000 M03 ;	主軸回転
N20 X-60. Y20. ;	点P5
N21 G00 Z3. ;	R点
N22 G01 Z-1. F100 ;	Z-1.(切削送りで1mm切り込む)
N23 Y30. ;	点P6
N24 X-10. ;	点P7
N25 Y20. ;	点P8
N26 G00 Z3. ;	R点
N27 X-50. Y40. ;	点P9
N28 G01 Z-1. F100 ;	Z-1.(切削送りで1mm切り込む)
N29 Y30. ;	点P10
N30 G00 Z3. ;	R点
N31 X-40. Y40. ;	点P11
N32 G01 Z-1. F100 ;	Z-1.(切削送りで1mm切り込む)
N33 Y30. ;	点P12
N34 G00 Z3. ;	R点
N35 X-20. Y40. ;	点P13
N36 G01 Z-1. F100 ;	Z-1.(切削送りで1mm切り込む)
N37 X-30. Y30. ;	点P14
N38 G00 Z3. ;	R点
N39 X-50. Y20. ;	点P15
N40 G01 Z-1. F100 ;	Z-1.(切削送りで1mm切り込む)
N41 X-20. ;	点P16
N42 X-40. Y0 ;	点P17
N43 X-30. Y-10. ;	点P18
N44 Y-40. ;	点P19
N45 X-40. ;	点P20
N46 G00 Z3. ;	R点
N47 X-60. Y-10. ;	点P21
N48 G01 Z-1. F100 ;	Z-1.(切削送りで1mm切り込む)
N49 X-10. ;	点P22
N50 G00 Z3. ;	R点
N51 X27.272 Y30.728 ;	点P25
N52 G01 Z-1. F100 ;	Z-1.(切削送りで1mm切り込む)
N53 G02 X40. Y0 R-18. ;	点P26(円弧 時計回り)
N54 X18.750 Y-27.694 R-22. ;	点P27(円弧 時計回り)
N55 G00 Z50. ;	イニシャル点
N56 M05 ;	主軸停止
N57 G28 X0 Y0 Z50. ;	レファレンス点
N58 T1 ;	T1工具
N59 M06	工具交換
N60 M30 ;	プログラム終了

模擬試験 2

O100 ;	プログラムナンバー
N1 G00 G90 G56 X0 Y0 ;	ワーク座標(マシンの機械座標X・Yで設定)
N2 G43 H10 Z50. ;	工具長補正(マシンの機械座標Zで設定)
N3 S1200 M03 ;	主軸回転
N4 X-100. ;	点Sへ移動(Y0の入力なしでも可)
N5 Z3. ;	R点
N6 G01 Z-1. F120 ;	Z-1.(切削送りで2mm切り込む)
N7 G02 X-87.273 Y29.261 R40. ;	円弧(時計周りで点P1)
N8 X87.273 R128. ;	円弧(時計周りで点P2)
N9 Y-29.261 R40. ;	円弧(時計周りで点P3)
N10 X-87.273 R128. ;	円弧(時計周りで点P4)
N11 X-100. Y0 R40. ;	円弧(時計周りで点S)
N12 G00 Z50. ;	イニシャル点
N13 M05 ;	主軸停止
N14 G28 X0 Y0 Z50. ;	レファレンス点
N15 T2 ;	T2工具
N16 M06 ;	工具交換
N17 X0 Y0 ;	ワーク原点
N18 G43 H12 Z50. ;	工具長補正 12番
N19 S1000 M03 ;	主軸回転
N20 X-60. Y20. ;	点P5
N21 G00 Z3. ;	R点
N22 G01 Z-1. F100 ;	Z-1.(切削送りで1mm切り込む)
N23 X-40. ;	点P6
N24 G00 Z3. ;	R点
N25 X-60. Y-20. ;	点P7
N26 G01 Z-1. F100 ;	Z-1.(切削送りで1mm切り込む)
N27 X-40. Y0 ;	点P8
N28 G00 Z3. ;	R点
N29 X-50. Y30. ;	点P9
N30 G01 Z-1. F100 ;	Z-1.(切削送りで1mm切り込む)
N31 Y-40. ;	点P10
N32 G00 Z3. ;	R点
N33 X-30. Y20. ;	点P11
N34 G01 Z-1. F100 ;	Z-1.(切削送りで1mm切り込む)
N35 X-10. ;	点P12
N36 G00 Z3. ;	R点
N37 X-20. Y30. ;	点P13
N38 G01 Z-1. F100 ;	Z-1.(切削送りで1mm切り込む)
N39 Y10. ;	点P14
N40 G00 Z3. ;	R点
N41 X-30. Y10. ;	点P15
N42 G01 Z-1. F100 ;	Z-1.(切削送りで1mm切り込む)
N43 X-10. ;	点P16
N44 X-30. Y-40. ;	点P17
N45 G00 Z3. ;	R点
N46 Y-10. ;	点P18
N47 G01 Z-1. F100 ;	Z-1.(切削送りで1mm切り込む)
N48 X-10. Y-40. ;	点P19
N49 G00 Z3. ;	R点
N50 X22.613 Y22.659 ;	点P22
N51 G01 Z-1. F100 ;	Z-1.(切削送りで1mm切り込む)
N52 G02 X40. Y0 R-18. ;	点P23
N53 X22.024 Y-28.767 R-20. ;	点P24
N54 G00 Z50. ;	イニシャル点
N55 M05 ;	主軸停止
N56 G28 X0 Y0 Z50. ;	レファレンス点
N57 T1 ;	T1工具
N58 M06	工具交換
N59 M30 ;	プログラム終了

練習問題 1

O100 ;		
N1	G00 G90 G56 X0 Y0 ;	ワーク座標原点
N2	G43 H10 Z50. ;	工具長補正
N3	G52 X80. Y60. ;	ローカル座標設定
N4	X-50. Y-20. ;	点P1
N5	Z3. ;	R点
N6	G01 Z-2. F100 ;	Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
N7	X-10. Y60. F1000 ;	点P2
N8	X40.Y-20. ;	点P3
N9	X-50. ;	点P1
N10	G00 Z3. ;	R点
N11	Y40. ;	点P4
N12	G01 Z-2. F100 ;	Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
N13	X50. F1000 ;	点P5
N14	X-10. Y-30. ;	点P6
N15	X-50. Y40. ;	点P4
N16	G00 Z50. ;	イニシャル点
N17	G52 X0 Y0 ;	ローカル座標キャンセル
N18	X0 Y0 ;	ワーク座標原点
N19	M30 ;	プログラム終了

練習問題 2

O100 ;		
N1	G00 G90 G56 X0 Y0 ;	ワーク座標原点
N2	G43 H10 Z50. ;	工具長補正
N3	G52 X80. Y70. ;	ローカル座標設定
N4	X0 Y50. ;	点P1
N5	Z3. ;	R点
N6	G01 Z-2. F100 ;	Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
N7	X-50. Y-30. F1000 ;	点P2
N8	X60. ;	点P3
N9	X0 Y50. ;	点P1
N10	G00 Z3. ;	R点
N11	X10. Y-40. ;	点P4
N12	G01 Z-2. F100 ;	Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
N13	X-40. Y40. F1000 ;	点P5
N14	X60. ;	点P6
N15	X10. Y-40. ;	点P4
N16	G00 Z50. ;	イニシャル点
N17	G52 X0 Y0 ;	ローカル座標キャンセル
N18	G28 X0 Y0 Z50. ;	レファレンス点
N19	T2 ;	工具2
N20	M06 ;	工具交換
N21	G43 H12 Z50. ;	工具長補正
N22	G52 X80. Y70. ;	ローカル座標設定
N23	X-10. Y20. ;	点P7
N24	Z3. ;	R点
N25	G01 Z-2. F100 ;	Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
N26	X10. F1000 ;	点P8
N27	X0 Y10. ;	点P9
N28	X20. Y-10. ;	点P10
N29	X0 ;	点P11
N30	G00 Z50. ;	イニシャル点
N31	G52 X0 Y0 ;	ローカル座標キャンセル
N32	X0 Y0 ;	ワーク座標原点
N33	M30 ;	プログラム終了

練習問題 3

O100 ;

N1 T1 ;
 N2 M06 ;
 N1 G00 G90 G56 X0 Y0 ;
 N2 G43 H10 Z50. ;
 N3 G52 X80. Y70. ;
 N4 X0 Y40. ;
 N5 Z3. ;
 N6 G01 Z-2. F100 ;
 N7 X-50. Y-40. F1000 ;
 N8 X50. ;
 N9 X0 Y40. ;
 N10 G00 Z3. ;
 N11 X-50. Y30. ;
 N12 G01 Z-2. F100 ;
 N13 X50. F1000 ;
 N14 X0 Y-50. ;
 N15 X-50. Y30. ;
 N16 G00 Z50. ;
 N17 G52 X0 Y0 ;
 N18 G28 X0 Y0 Z50. ;
 N19 T2 ;
 N20 M06 ;
 N21 G43 H12 Z50. ;
 N22 G52 X80. Y70. ;
 N23 X-6.977 Y12.204 ;
 N24 Z3. ;
 N25 G01 Z-2. F100 ;
 N26 G02 X0 Y0 I6.977 J-4.108 F1000 ;
 N27 X-13.933 Y-14.748 I0 J-13.955 ;
 N30 G00 Z50. ;
 N31 G52 X0 Y0 ;
 N32 X0 Y0 ;
 N33 M30 ;

工具1
 工具交換
 ワーク座標原点
 工具長補正
 ローカル座標設定
 点P1
 R点
 Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
 点P2
 点P3
 点P1
 R点
 点P4
 Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
 点P5
 点P6
 点P4
 イニシャル点
 ローカル座標キャンセル
 レファレンス点
 工具2
 工具交換
 工具長補正
 ローカル座標設定
 点P7
 R点
 Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
 点P0
 点P8
 イニシャル点
 ローカル座標キャンセル
 ワーク座標原点
 プログラム終了

練習問題 4

O100 ;

N1 T1 ;
 N2 M06 ;
 N3 G00 G90 G56 X0 Y0 ;
 N4 G43 H10 Z50. ;
 N5 G52 X70. Y70. ;
 N6 X70. Y40. ;
 N7 Z3. ;
 N8 G01 Z-2. F100 ;
 N9 X0 Y-60. F1000 ;
 N10 X-50. Y40. ;
 N11 X70. ;
 N12 G00 Z3. ;
 N13 X-60. Y-50. ;
 N14 G01 Z-2. F100 ;
 N15 X90. F1000 ;
 N16 X0 Y50. ;
 N17 X-60. Y-50. ;
 N18 G00 Z50. ;
 N19 G52 X0 Y0 ;
 N20 G28 X0 Y0 Z50. ;
 N21 T2 ;
 N22 M06 ;
 N23 G43 H12 Z50. ;
 N24 G52 X70. Y70. ;
 N25 X-11.838 Y-33.058 ;
 N26 Z3. ;
 N27 G01 Z-2. F100 ;
 N28 G03 X0 Y0 I11.838 J14.409 F1000 ;
 N29 X-9.901 Y11.401 I0 J10.000 ;
 N30 G00 Z50. ;
 N31 G52 X0 Y0 ;
 N32 X0 Y0 ;
 N33 M30 ;

工具1
 工具交換
 ワーク座標原点
 工具長補正
 ローカル座標設定
 点P1
 R点
 Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
 点P2
 点P3
 点P1
 R点
 点P4
 Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
 点P5
 点P6
 点P4
 イニシャル点
 ローカル座標キャンセル
 レファレンス点
 工具2
 工具交換
 工具長補正
 ローカル座標設定
 点P7
 R点
 Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
 点P0
 点P8
 イニシャル点
 ローカル座標キャンセル
 ワーク座標原点
 プログラム終了

課題2 模擬試験

O100 ;

N1 T1 ;
N2 M06 ;
N3 G00 G90 G56 X0 Y0 ;
N4 G43 H10 Z50. ;
N5 G52 X70. Y70. ;
N6 X-60. Y-40. ;
N7 Z3. ;
N8 G01 Z-2. F100 ;
N9 X0 Y50. F1000 ;
N10 X50. Y-40. ;
N11 X-60. ;
N12 G00 Z3. ;
N13 X60. Y30. ;
N14 G01 Z-2. F100 ;
N15 X-50. F1000 ;
N16 X0 Y-50. ;
N17 X60. Y30. ;
N18 G00 Z50. ;
N19 G52 X0 Y0 ;
N20 G28 X0 Y0 Z50. ;
N21 T2 ;
N22 M06 ;
N23 G43 H12 Z50. ;
N24 G52 X70. Y70. ;
N25 X-6.723 Y14.442 ;
N26 Z3. ;
N27 G01 Z-2. F100 ;
N28 G02 X0 Y0 I6.723 J-5.656 F1000 ;
N29 X-15.594 Y-17.351 I0 J-15.683 ;
N30 G00 Z50. ;
N31 G52 X0 Y0 ;
N32 X0 Y0 ;
N33 M30 ;

工具1
工具交換
ワーク座標原点
工具長補正
ローカル座標設定
点P1
R点
Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
点P2
点P3
点P1
R点
点P4
Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
点P5
点P6
点P4
イニシャル点
ローカル座標キャンセル
レファレンス点
工具2
工具交換
工具長補正
ローカル座標設定
点P7
R点
Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
点P0
点P8
イニシャル点
ローカル座標キャンセル
ワーク座標原点
プログラム終了

練習問題 1 (OKUMA)

O100 ;

N1	T15 M06	工具交換(主軸へ取付け)
N2	G00 G90 G15 H100 X0 Y0	ワーク座標原点
N3	G56 H15 Z50.	工具長補正
N4	M130	切削送り時主軸回転条件切
N5	G11 X80. Y60.	座標の平行・回転移動
N6	X-50. Y-20.	点P1
N7	Z3.	R点
N8	G01 Z-2. F100	Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
N9	X-10. Y60. F1000	点P2
N10	X40.Y-20.	点P3
N11	X-50.	点P1
N12	G00 Z3.	R点
N13	Y40.	点P4
N14	G01 Z-2. F100	Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
N15	X50. F1000	点P5
N16	X-10. Y-30.	点P6
N17	X-50. Y40.	点P4
N18	G00 Z50.	イニシャル点
N19	G10	G11キャンセル
N20	X0 Y0	ワーク座標原点
N21	M63	ATC次工具なし
N22	M06	工具交換(主軸から取外し)
N23	M02	プログラム終了

練習問題 2 (OKUMA)

O100 ;

N1	T15 M06	工具交換(主軸へ取付け)
N2	G00 G90 G15 H100 X0 Y0	ワーク座標原点
N3	G56 H15 Z50.	工具長補正
N4	M130	切削送り時主軸回転条件切
N5	G11 X80. Y70.	座標の平行・回転移動
N6	X0 Y50.	点P1
N7	Z3.	R点
N8	G01 Z-2. F100	Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
N9	X-50. Y-30. F1000	点P2
N10	X60.	点P3
N11	X0 Y50.	点P1
N12	G00 Z3.	R点
N13	X10. Y-40.	点P4
N14	G01 Z-2. F100	Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
N15	X-40. Y40. F1000	点P5
N16	X60.	点P6
N17	X10. Y-40.	点P4
N18	G00 Z50.	イニシャル点
N19	G10	G11キャンセル
N20	T2 M6	工具交換
N21	G56 H16 Z50.	工具長補正
N22	G11 X80. Y70.	座標の平行・回転移動
N23	X-10. Y20.	点P7
N24	Z3.	R点
N25	G01 Z-2. F100	Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
N26	X10. F1000	点P8
N27	X0 Y10.	点P9
N28	X20. Y-10.	点P10
N29	X0	点P11
N30	G00 Z50.	イニシャル点
N31	G10	G11キャンセル
N32	X0 Y0	ワーク座標原点
N33	M63	ATC次工具なし
N34	M06	工具交換(主軸から取外し)
N35	M02	プログラム終了

練習問題 3 (OKUMA)

O100 ;

N1 T15 M6
 N2 G00 G90 G15 H100 X0 Y0
 N3 G56 H15 Z50.
 N4 M130
 N5 G11 X80. Y70.
 N6 X0 Y40. ;
 N7 Z3. ;
 N8 G01 Z-2. F100 ;
 N9 X-50. Y-40. F1000 ;
 N10 X50. ;
 N11 X0 Y40. ;
 N12 G00 Z3. ;
 N13 X-50. Y30. ;
 N14 G01 Z-2. F100 ;
 N15 X50. F1000 ;
 N16 X0 Y-50. ;
 N17 X-50. Y30. ;
 N18 G00 Z50. ;
 N19 G10
 N20 T16 M06
 N21 G56 H16 Z50. ;
 N22 G11 X80. Y70. ;
 N23 X-6.977 Y12.204 ;
 N24 Z3. ;
 N25 G01 Z-2. F100 ;
 N26 G02 X0 Y0 I6.977 J-4.108 F1000 ;
 N27 X-13.933 Y-14.748 I0 J-13.955 ;
 N28 G00 Z50. ;
 N29 G10
 N30 X0 Y0
 N31 M63
 N32 M06
 N33 M02

工具交換(主軸へ取付け)
 ワーク座標原点
 工具長補正
 切削送り時主軸回転条件切
 座標の平行・回転移動
 点P1
 R点
 Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
 点P2
 点P3
 点P1
 R点
 点P4
 Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
 点P5
 点P6
 点P4
 イニシャル点
 G11キャンセル
 工具交換
 工具長補正
 座標の平行・回転移動
 点P7
 R点
 Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
 点P0
 点P8
 イニシャル点
 G11キャンセル
 ワーク座標原点
 ATC次工具なし
 工具交換(主軸から取外し)
 プログラム終了

練習問題 4 (OKUMA)

O100 ;

N1 T15 M06
 N2 G00 G90 G15 H100 X0 Y0
 N3 G56 H15 Z50.
 N4 M130
 N5 G11 X70. Y70.
 N6 X70. Y40.
 N7 Z3.
 N8 G01 Z-2. F100
 N9 X0 Y-60. F1000
 N10 X-50. Y40.
 N11 X70.
 N12 G00 Z3.
 N13 X-60. Y-50.
 N14 G01 Z-2. F100
 N15 X90. F1000
 N16 X0 Y50.
 N17 X-60. Y-50.
 N18 G00 Z50.
 N19 G10
 N20 T16 M06
 N21 G56 H16 Z50.
 N22 G11 X70. Y70.
 N23 X-11.838 Y-33.058
 N24 Z3.
 N25 G01 Z-2. F100
 N26 G03 X0 Y0 I11.838 J14.409 F1000
 N27 X-9.901 Y11.401 I0 J10.000
 N28 G00 Z50.
 N29 G10
 N30 X0 Y0
 N31 M63
 N32 M06
 N33 M02

工具交換(主軸へ取付け)
 ワーク座標原点
 工具長補正
 切削送り時主軸回転条件切
 座標の平行・回転移動
 点P1
 R点
 Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
 点P2
 点P3
 点P1
 R点
 点P4
 Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
 点P5
 点P6
 点P4
 イニシャル点
 G11キャンセル
 工具交換
 工具長補正
 座標の平行・回転移動
 点P7
 R点
 Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
 点P0
 点P8
 イニシャル点
 G11キャンセル
 ワーク座標原点
 ATC次工具なし
 工具交換(主軸から取外し)
 プログラム終了

課題2 模擬試験 (OKUMA)

O100 ;

N1 T15 M06
 N2 G00 G90 G15 H100 X0 Y0
 N3 G56 H15 Z50.
 N4 M130
 N5 G11 X70. Y70.
 N6 X-60. Y-40.
 N7 Z3.
 N8 G01 Z-2. F100
 N9 X0 Y50. F1000
 N10 X50. Y-40.
 N11 X-60.
 N12 G00 Z3.
 N13 X60. Y30.
 N14 G01 Z-2. F100
 N15 X-50. F1000
 N16 X0 Y-50.
 N17 X60. Y30.
 N18 G00 Z50.
 N19 G10
 N20 T16 M06
 N21 G56 H16 Z50.
 N22 G11 X70. Y70.
 N23 X-6.723 Y14.442
 N24 Z3.
 N25 G01 Z-2. F100
 N26 G02 X0 Y0 I6.723 J-5.656 F1000
 N27 X-15.594 Y-17.351 I0 J-15.683
 N28 G00 Z50.
 N29 G10
 N30 X0 Y0
 N31 M63
 N32 M06
 N33 M02

工具交換(主軸へ取付け)
 ワーク座標原点
 工具長補正
 切削送り時主軸回転条件切
 座標の平行・回転移動
 点P1
 R点
 Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
 点P2
 点P3
 点P1
 R点
 点P4
 Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
 点P5
 点P6
 点P4
 イニシャル点
 G11キャンセル
 工具交換
 工具長補正
 座標の平行・回転移動
 点P7
 R点
 Z-2.へ(切削送りで2mm切り込む)
 点P0
 点P8
 イニシャル点
 G11キャンセル
 ワーク座標原点
 ATC次工具なし
 工具交換(主軸から取外し)
 プログラム終了

問題作成・確認に使用したソフト(フリーソフト)

1、Jw_cad CADソフト

問題作成・接点確認

ネットで「自学のためのJw_cadを使った座標値確認」を検索してみてください。

2、NoEditor テキストエディタ

練習問題の解答を作成して、拡張子 ncd で保存。

3、NCVC CAMソフト

テキストエディタで作成したプログラムを動作させて、間違いがないかチェックするために使用。

参考

ネットで「3級マシニングセンタ 合格への道」を検索してみてください。

初心者の合格までの記録があります。

2013/3/13 他 追加
課題2 解答追加(OKUMA)

2012/4/24 OKUMAのGコードについて追加

2011/10/5 初版