
実技訓練課題

管理番号:M-01

「段取り計算およびプログラムの作成(NC旋盤作業)」

■ 課題概要 ■

課題図面の機械部品をNC旋盤で作製するために必要となる段取り作業、プログラム作業、加工作業、および安全作業等を習得しているかの確認を筆記試験により確認します。

<筆記により実技を代行した課題構成となっています。>

■ 訓練課題資料構成 ■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領	○	M-01-00_実施要領.doc
訓練課題	○	M-01-01_訓練課題.doc
解答	○	M-01-02_解答及び解説.doc
作業工程手順書		
訓練課題確認シート	○	M-01-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls
評価要領	○	M-01-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls

実施要領

訓練課題（実技）	段取り計算およびプログラムの作成（NC旋盤作業）
----------	--------------------------

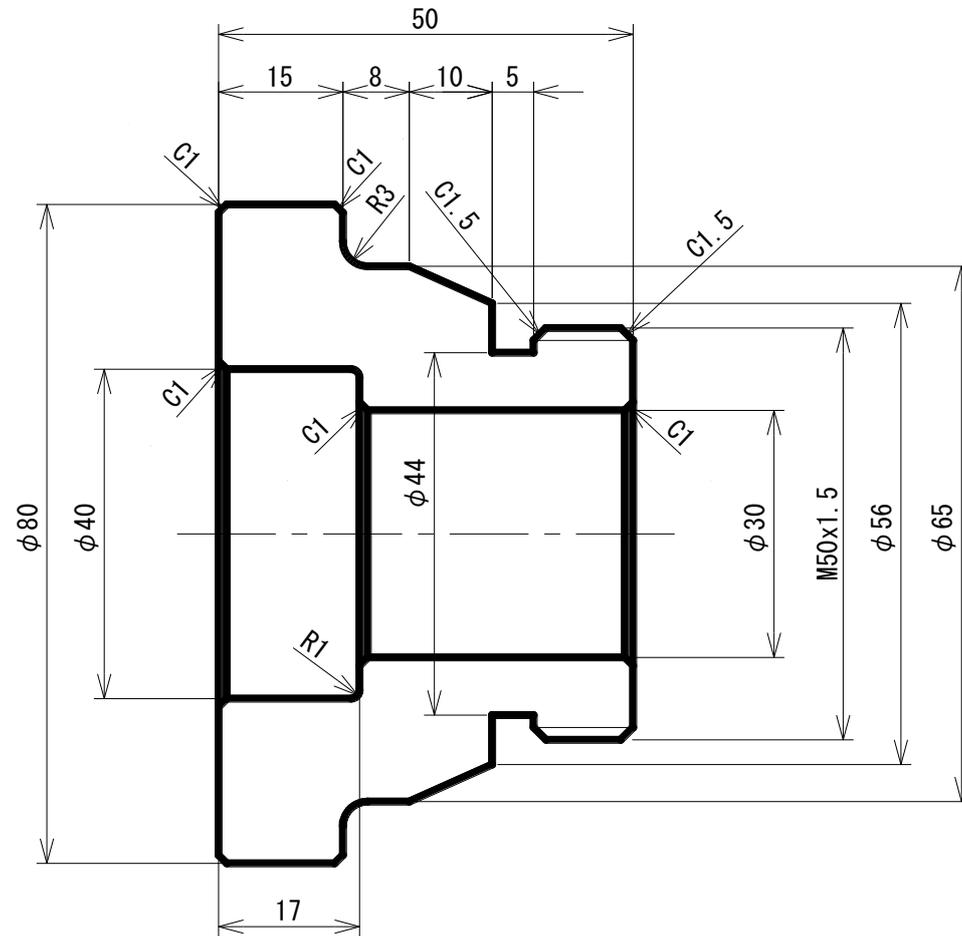
- ・機械ごとに異なる用語などについては、確認し訂正をお願いします。
- ・持参するものは筆記用具および電卓（関数電卓も可）です。
- ・使用教科書や自筆ノートの持ち込みも可とします。
- ・試験時間は休憩なしの120分です。
- ・訓練生全員が見える位置にある教室内の時計などを基準に開始時間と終了時間を設定します。
- ・問題用紙は綴じた状態で配付しますが、切り離して使用しても良いこととします。
- ・計算欄は計算やメモ等に使用し、消さずに残しておいても良いこととし、採点の参考とすることを訓練生に連絡してください。
- ・試験終了後は解答用紙のみを回収します。
- ・試験終了後、「解答および解説」をもとに採点作業を行ってください。

訓練課題（実技）

「段取り計算およびプログラムの作成（NC旋盤作業）」

- 1 作業時間
120分
- 2 配付資料
問題用紙, 解答用紙
- 3 課題作成、提出方法
解答用紙のみを回収します

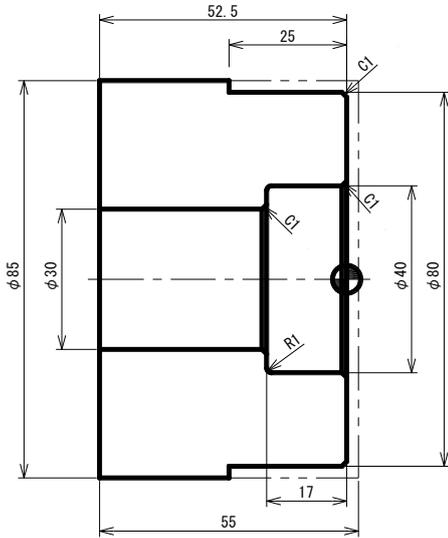
下図の部品をNC旋盤で加工する場合について、プランニングシートを参考にして、問1から問7に答えなさい。



素材寸法 $\phi 85 \times 55$

部品名	テストピース	素材寸法	φ85×55	ページ	1/2
工程名	第1工程	材質	S45C		

ツールレイアウト図

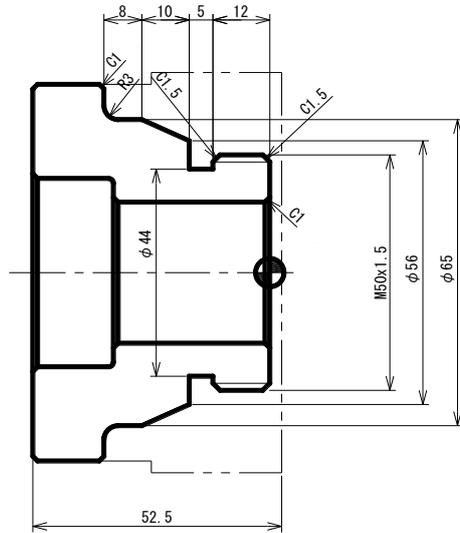


ツールリスト

1	工具名	φ25 ドリル	2	工具名	荒削り用片刃バイト	3	工具名	荒削り用ボーリングバー
	工具番号	T0101		工具番号	T0202		工具番号	T0303
			<p>刃先 R=0.8</p>			<p>刃先 R=0.8</p>		
4	工具名	仕上げ用片刃バイト	5	工具名	仕上げ用ボーリングバー	工具名		
	工具番号	T0404		工具番号	T0505	工具番号		
<p>刃先 R=0.4</p>			<p>刃先 R=0.4</p>					

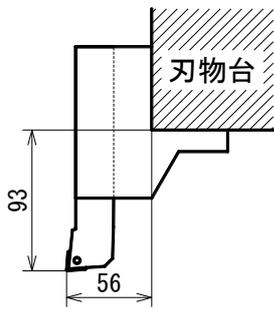
部品名	テストピース	素材寸法	φ85×55	ページ	2/2
工程名	第2工程	材質	S45C		

ツールレイアウト図

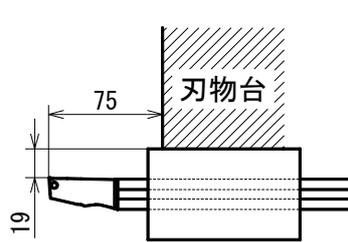


ツールリスト

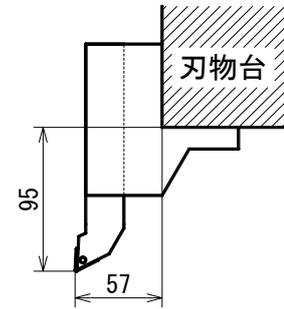
2	工具名	荒削り用片刃バイト	3	工具名	荒削り用ボーリングバー	4	工具名	仕上げ用片刃バイト
	工具番号	T0202		工具番号	T0303		工具番号	T0404



刃先 R=0.8

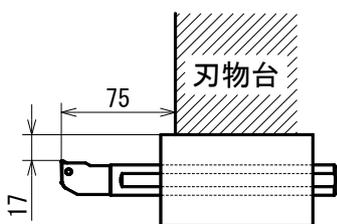


刃先 R=0.8

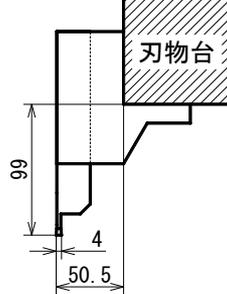


刃先 R=0.4

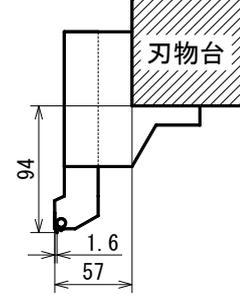
5	工具名	仕上げ用ボーリングバー	6	工具名	溝バイト	8	工具名	ねじ切りバイト
	工具番号	T0505		工具番号	T0606		工具番号	T0808



刃先 R=0.4



刃先 R=0.2



刃先 R=0.22

問 1 工程の検討

プランニングシートのように 2 工程で加工する場合、第 1 工程および第 2 工程での加工順序および工具番号を下表の①～⑩に記入しなさい。

なお、工程名は下記より記号ア～クで選択（同じ記号を何回使用しても可）すること。

加工順序	第 1 工程		第 2 工程	
	工程名	工具番号	工程名	工具番号
1	①	②	⑤	⑥
2	ア（端面・外径荒加工）	T0202	イ（端面・外径仕上げ加工）	T0404
3	③	④	カ（内径面取り加工）	T0505
4	イ（端面・外径仕上げ加工）	T0404	⑦	⑧
5	オ（内径仕上げ加工）	T0505	⑨	⑩

ア. 端面・外径荒加工 イ. 端面・外径仕上げ加工 ウ. 下穴加工 エ. 内径荒加工
オ. 内径仕上げ加工 カ. 内径面取り加工 キ. 溝加工 ク. ねじ切り加工

問 2 工具形状補正量の設定

セッティングゲージにて工具形状補正を登録した。このとき、T01～T04 の工具形状補正量は下表のようになった。

ツールリスト図を参考にして、T05～T08 について工具形状補正量および仮想刃先番号がいくらになるか①～⑩に答えなさい。

なお、溝バイトとねじ切りバイトについては左側（Z マイナス側）の側面を仮想刃先位置として工具形状補正量を設定することとする。

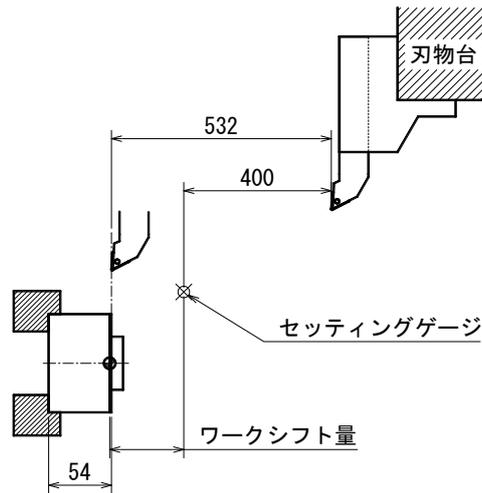
工具名	工具番号	工具形状補正量		仮想刃先番号	刃先 R
		X 軸	Z 軸		
φ25 ドリル	T0101	-530.0	-372.0		
荒削り用方刃バイト	T0202	-404.0	-401.0	⑦	0.8
荒削り用ボーリングバー	T0303	-552.0	-382.0	⑧	0.8
仕上げ用片刃バイト	T0404	-400.0	-400.0	⑨	0.4
仕上げ用ボーリングバー	T0505	①	②	⑩	0.4
溝バイト	T0606	③	④		
ねじ切りバイト	T0808	⑤	⑥		

問3 ワーク座標系の設定

セッティングゲージにて工具形状補正量の設定を行った後、工作物を取り付け、第1工程のワーク座標系の基準点（ワークシフト量、Z オフセット量）を設定するために、仕上げ用片刃バイト（T0404）で工作物端面を切削した。

端面切削した位置での機械座標 Z 値は-532.0 であった。また、加工面での工作物長さを測定したところ 54mm であった。

このとき、ワーク座標系（ワークシフト量、Z オフセット量）の設定値はいくらとなるか下図を参考に答えなさい。

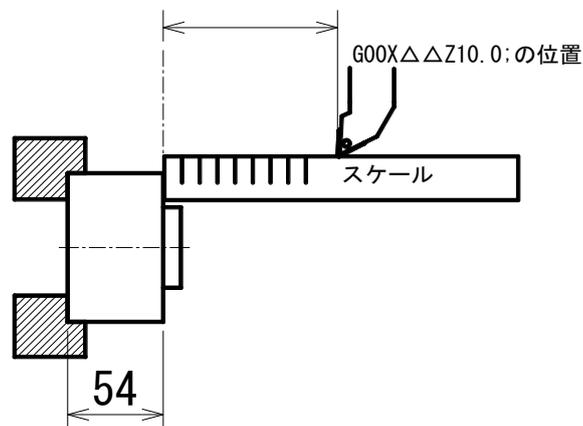


問4 段取り作業の確認

ワーク座標系（ワークシフト量、Z オフセット量）の設定値に+100.0 を増分値入力して、プログラム原点をZ軸プラス側に 100mm ずらして、エアカットによりプログラムチェックを行いながら、工具形状補正量およびワーク座標系の設定の確認を行うことにした。

今回作成したプログラムでは、すべての工具は一度 Z 10.0 の位置にアプローチしてから、加工開始位置へ位置決めするプログラムとしている。そのため、Z 10.0 のアプローチ点において機械を一時停止し、下図のようにスケールにて刃先位置の確認を行った。

このとき、刃先と材料の端面の間はいくらであれば、NC旋盤の各種設定が正しく行われていたことになるか答えなさい。



問5 プログラム

- A) 第1工程の外径・端面荒および外径・端面仕上げ加工について、下記のようなプログラムを作成した。①～⑮の空白を埋めてプログラムを完成させなさい。
ただし、同一番号については同じワードが入るものとする。

プログラム	説明
N△△(GAIKEI ARA)	
(①) S1500 ;	最高回転数クランプ
G00 (②) ;	使用工具割り出し
(③) S150 M03 ;	周速一定制御, 主軸正回転
X90.0 Z10.0 M08 ;	アプローチ, クーラント ON
:	端面加工のプログラム(省略)
G00 X87.0 Z1.0 ;	固定サイクルスタート点
(④) U2.5 R0.5 ;	外径・内径荒削りサイクル
(④) P100 Q110 (⑤) (⑥) F0.3 ;	仕上げ代 X 方向 0.2mm(直径), Z 方向 0.1mm
N100 G00 (⑦) (⑧) Z1.0 ;	サイクルの最初のシーケンス番号, 刃先 R 補正
(⑨) (⑩) (⑪) F0.1 ;	
Z-25.0 ;	
N110 X85.0 ;	
G00 (⑫) X200.0 Z200.0 ;	刃先 R 補正キャンセル, 工具交換位置へ
M01 ;	オプションルストップ
:	
N△△(GAIKEI SIAGE)	
(①) S2500 ;	最高回転数クランプ
G00 (⑬) ;	使用工具割り出し
G96 S250 M03 ;	周速一定制御, 主軸正回転
X85.0 Z10.0 M08 ;	アプローチ, クーラント ON
(⑭) ;	位置決め
G01 X35.0 F0.1 ;	端面加工
G00 X87.0 Z1.0 ;	固定サイクルスタート点
(⑮) P100 Q110 ;	仕上げサイクル
G00 (⑫) X200.0 Z200.0 ;	刃先 R 補正キャンセル, 工具交換位置へ
M01 ;	オプションルストップ

B) 第 1 工程の内径の荒加工および仕上げ加工について、下記のようなプログラムを作成した。
 ①～⑱の空白を埋めてプログラムを完成させなさい。

プログラム	説明
N△△(NAIKEI ARA)	
:	
G00 X25.0 Z1.0 ;	固定サイクルスタート点
① U2.0 R0.5 ;	外径・内径荒削りサイクル
① P200 Q210 ② ③ F0.3 ;	仕上げ代 X 方向 0.2mm(直径), Z 方向 0.1mm
N200 G00 ④ X44.0 Z1.0 ;	サイクルの最初のシーケンス番号, 刃先 R 補正
⑤ ⑥ ⑦ F0.1 ;	
⑧ ;	
⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ;	
⑬ ⑭ ;	
⑮ ⑯ ;	
Z-55.0 ;	
N210 X25.0 ;	サイクルの最後のシーケンス番号
G00 ⑰ X200.0 Z200.0 ;	刃先 R 補正キャンセル, 工具交換位置へ
M01 ;	オプションストップ
:	
N△△(NAIKEI SIAGE)	
:	
G00 X25.0 Z1.0 ;	固定サイクルスタート点
⑱ P200 Q210 ;	仕上げサイクル
G00 ⑰ X200.0 Z200.0 ;	刃先 R 補正キャンセル, 工具交換位置へ
M01 ;	オプションストップ

C) 第2工程の溝加工について、ノーズR補正を行わない場合のプログラムとして下記のようなプログラムを作成した。①～⑧の空白を埋めてプログラムを完成させなさい。

プログラム	説明
N△△(GAIKEI MIZO)	
:	
G00 X60.0 Z-16.0 ;	固定サイクルスタート点
(①) R0.5 ;	外径・内径突切りサイクル
(①) (②) (③) (④) (⑤) F0.1 ;	X軸方向の切り込み 1mm, Z軸方向の移動量 1mm
N10 G00 Z-9.5 ;	C1.5のスタート点
N11 G01 (⑥) Z-16.5 F0.08 ;	C1.5の終了点
G00 X60.0	逃がし
:	

次に、溝工具のノーズRが0.2mmであるため、ノーズR補正量を計算し、C1.5部の形状を正しく加工できるように、上記プログラムのN10およびN11のブロックを変更する。

ただし、補正量の計算は、 $\Delta X (\text{半径値}) = \Delta Z = 0.6 \times \text{ノーズR}$ とし、N10ではZ方向のみの補正、N11ではX方向のみの補正を行うものとする。

ノーズR補正を考慮したプログラム	説明
N10 G00 (⑦) ;	C1.5のスタート点
N11 G01 (⑧) Z-16.5 F0.08 ;	C1.5の終了点

D) 第2工程のねじ切り加工について、下記のようなプログラムを作成した。以下のねじ切り表を参考に①～⑨の空白を埋めてプログラムを完成させなさい。

ピッチ	1.5
総切り込み量 (半径値)	0.89
切り込み回数	切り込み量 (半径値)
1回	0.35
2回	0.20
3回	0.14
4回	0.10
5回	0.05
6回	0.05

プログラム	説明
N△△(NEJI)	
G00 T0808 ;	使用工具割り出し
(①) S700 M03 ;	周速一定制御キャンセル, 主軸正回転
X55.0 Z10.0 M08 ;	アプローチ, クーラント ON
(②) (③) Z-16.0 (④) ;	ねじ切りサイクル 1回目
(⑤) ;	ねじ切りサイクル 2回目
(⑥) ;	ねじ切りサイクル 3回目
(⑦) ;	ねじ切りサイクル 4回目
(⑧) ;	ねじ切りサイクル 5回目
(⑨) ;	ねじ切りサイクル 6回目
G00 X200.0 Z200.0 ;	工具交換位置へ
M01 ;	オプションストップ

問6 実加工

下記の①～④の空欄に適する語句を下記の記号から選択し、下表⑤～⑩には数値を記入しなさい。

- A) ①は工作物を工具で実際に切削しながら、プログラムや切削状態の確認を行う作業で、特に切削条件や②が適正であるかを確認する。
- B) X軸工具補正量については試し削りを行う前に、外径工具は③、内径工具は④に設定する。
- C) 第1工程の試し削りを行い、φ80部外径とφ40部内径および深さについての寸法測定を行った。試し削り時の補正量の設定値および寸法測定値を下表に示す。寸法精度を出すために、補正量をいくらか増分値入力して調整し、増分値入力後の補正量がいくらかになるか答える。

工具番号	試し削り時の補正量	試し削り後の寸法	補正量の増分値入力量	補正量
T0202	X +0.2	φ 80.45	X -0.25	X -0.05
T0303	X -0.2	φ 39.57	X +0.23	X +0.03
T0404	X +0.2	φ 80.16	X ⑤	X ⑥
T0505	X -0.2	φ 39.81	X ⑦	X ⑧
	Z +0.1	φ 40部深さ 16.92	Z ⑨	Z ⑩

ア. 非常停止の動作状況	イ. エアカット	ウ. 準備機能の意味	エ. 加工精度
オ. プラス側	カ. 0(ゼロ)	キ. マイナス側	ク. 試し削り

問7 安全衛生

次の各問に対して文章が正しい場合は○、誤りがある場合は×を記入しなさい。

- ① G96 指令で主軸中心付近の指令を行うと機械の最高回転で主軸が回転するため、工作物形状、把握状態や切削条件などを考慮してプログラム上で主軸最高回転数をクランプする。
- ② チャックの把握力は、主軸が停止していても回転していても常に一定である。
- ③ 工作物を取り付けるときに、爪と工作物の間に指を挟まれないよう十分注意しながら作業した。
- ④ 生爪のくわえ代は常に 10mm に成形しておけば、把握力は十分である。
- ⑤ 工具や生爪などの締付けボルトを締付ける場合、締付け力が不足しないようにパイプなどを使用して十分な締付けを行う。
- ⑥ 他の者の作業を見るだけであつたが、実習場内での作業であるため帽子を被って見学した。
- ⑦ 長尺物の加工であつたため、カタログ通りの条件では危険と判断し、加工状態を確認しながら条件を調整して加工した。
- ⑧ 訓練では毎日同じ工作物を加工するため、チャック圧を変更する必要がないので、チャック圧を確認する必要はない。
- ⑨ 原点復帰を行うときは、刃物台と芯押し台の干渉に注意し、Z軸から行うようにしている。
- ⑩ 工具を取り付けるために、刃物台の位置を確認し、チャック等に干渉がないことを確かめてから刃物台を回転させた。

段取り計算およびプログラムの作成（NC旋盤作業）実技 解答用紙

氏名	/100点
----	-------

問1（1問1点）

①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

問2（1問1点）

①	計算欄
②	
③	
④	
⑤	
⑥	
⑦	
⑧	
⑨	
⑩	

問3（1問5点）

ワークシフト量	計算欄

問4（1問5点）

刃先と材料端面のすき間	計算欄

問5 (1問1点)

A) 外径加工

①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
⑪	⑫	⑬	⑭	⑮

B) 内径加工

①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
⑯	⑰	⑱		

C) 溝加工

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧

D) ねじ加工

①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	

問6 (1問1点)

①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

問7 (1問1点)

①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

訓練課題（実技）解答及び解説

「段取り計算およびプログラムの作成（NC旋盤作業）」

問1 (1問1点)

① ウ	② T0101	③ エ	④ T0303	⑤ ア
⑥ T0202	⑦ キ	⑧ T0606	⑨ ク	⑩ T0808

問2 (1問1点)

解答	説明
① -556.0	<div style="text-align: center;"> </div> <p>図のように T0404 を基準に刃物台基準位置の補正量を計算すると</p> <p>X 軸 $\phi 590 = \phi 400 + 2 \times 95$ (直径値へ変換)</p> <p>Z 軸 $457 = 400 + 57$</p> <p>よって、上記値に各工具の工具長を考慮することで、セッティングゲージまでの距離すなわち工具形状補正量を計算する。ただし、X 軸については、補正量が直径値であるが、工具長は実寸なので注意が必要。</p> <p>T0505</p> <p>X 軸 $-556 = - (590 - 2 \times 17)$</p> <p>Z 軸 $-382 = - (457 - 75)$</p> <p>T0606</p> <p>X 軸 $-392 = - (590 - 2 \times 99)$</p> <p>Z 軸 $-406.5 = - (457 - 50.5)$</p> <p>T0808</p> <p>X 軸 $-556 = - (590 - 2 \times 94)$</p> <p>Z 軸 $-382 = - (457 - 57)$</p> <p>※工具長の差分を考えて計算してもよい。</p> <p>例えば T0505 では、</p> <p>X 軸 $95 (T0404 \text{ X 軸}) - 17 (T0505 \text{ X 軸}) = 78$ なので、</p> <p>$-556 = -400 - 2 \times 78$</p> <p>Z 軸 $57 (T0404 \text{ Z 軸}) - 75 (T0505 \text{ Z 軸}) = -18$ なので、</p> <p>$-382 = -400 - (-18)$</p>
② -382.0	
③ -392.0	
④ -406.5	
⑤ -402.0	
⑥ -400.0	
⑦ 3	
⑧ 2	
⑨ 3	
⑩ 2	

問3 (1問5点)

	点数	評価	解答	説明
ワークシフト量	5点	5	-133.5	セッティングゲージから素材切削面までの距離は、 $132\text{mm}=532-400$ 端面の仕上げ代 $1.5\text{mm}=54-52.5$ よって $133.5=132+1.5$ ただし、Z マイナス方向への補正であるため解答は-133.5 となる。
	4点	4	-132.0	端面の仕上げ代 (1.5mm) を考慮しなかった。
	3点	3	-130.5	端面の仕上げ代 (1.5mm) の正負を逆に考えた。
			133.5	符号を付け忘れた。
	2点	2	-533.5	工具形状補正量を考慮しなかった。
			130.5	端面の仕上げ代 (1.5mm) の正負を逆に考え、かつ符号を付け忘れた。
	1点	1	-532.0	工具形状補正量および端面の仕上げ代 (1.5mm) を考慮しなかった。
132.0, 533.5, 532.0			符号を付け忘れた。	
			未記入またはあきらかに理解していないような値であった場合。	
0点				
備考	その他、計算ミスなど基本は理解していると担当者が判断した場合は、上記評価によらず、4～1点の範囲で評価する。			

問4 (1問5点)

	点数	評価	解答	説明
刃先と材料端面のすき間	5点	5	108.5	アプローチ位置 Z10.0 ワークシフト量 100mm 端面の仕上げ代が 1.5mm よって $108.5\text{mm}=110-1.5$ となる。
	4点	4	110.0	端面の仕上げ代 (1.5mm) を考慮しなかった。
	3点	3	98.5	アプローチ量 (Z10.0) を考慮しなかった。
	2点	2	111.5	端面の仕上げ代 (1.5mm) の正負を逆に考えた。
	1点	1	100.0	端面の仕上げ代 (1.5mm) およびアプローチ量 (Z10.0) を考慮しなかった。
	0点			未記入またはあきらかに理解していないような値であった場合。
備考	その他、計算ミスなど基本は理解していると担当者が判断した場合は、上記評価によらず、4～1点の範囲で評価する。			

問5 (1問1点)

A)

① G50	② T0202	③ G96	④ G71	⑤ U0.2
⑥ W0.1	⑦ G42	⑧ X76.0	⑨ G01	⑩ X80.0(U4.0)
⑪ Z-1.0(W-2.0)	⑫ G40	⑬ T0404	⑭ Z0	⑮ G70

B)

① G71	② U-0.2	③ W0.1	④ G41	⑤ G01
⑥ X40.0(U-4.0)	⑦ Z-1.0(W-2.0)	⑧ Z-16.0	⑨ G03	⑩ X38.0(U-2.0)
⑪ Z-17.0(W-1.0)	⑫ R1.0	⑬ G01	⑭ X32.0	⑮ X30.0(U-2.0)
⑯ Z-18.0(W-1.0)	⑰ G40	⑱ G70		

C)

① G75	② X44.0	③ Z-17.0	④ P1000 (P1.0)
⑤ Q1000 (Q1.0)	⑥ X46.0	⑦ Z-9.38	⑧ X45.76

D)

① G97	② G92	③ X49.3	④ F1.5	⑤ X48.9
⑥ X48.62	⑦ X48.42	⑧ X48.32	⑨ X48.22	

問6 (1問1点)

① ク	② エ	③ オ	④ キ	⑤ -0.16
⑥ +0.04	⑦ +0.19	⑧ -0.01	⑨ -0.08	⑩ 0.02

問7 (1問1点)

	説明
① ○	
② ×	主軸が回転することにより遠心力が働き、チャックの把握力は減少する。
③ ○	
④ ×	くわえ代は素材の形状などに応じて検討する。
⑤ ×	パイプ等を使用すると過大なトルクが負荷されるためボルトが伸びたり、めねじを傷めたりするので、締付け時に使用しないこと。
⑥ ○	
⑦ ○	
⑧ ×	他の作業者が使用して設定値を変更したり、機械の故障や不調などによりチャック圧が設定値通りにならなかつたりすることも考えられるので、作業前に必ず確認する。
⑨ ×	X軸から行うことで芯押し台への干渉を避ける。
⑩ ○	

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	段取り計算およびプログラムの作成(NC旋盤作業)		
入所月		訓練科名	テクニカルオペレーション科		
実施日		訓練目標	NC機械のプログラミング及び操作ができる		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	NC旋盤作業	測定作業、普通旋盤の操作及び切削加工並びに、NC旋盤の基礎知識、マニュアルプログラミング手法及び、NC旋盤作業に関する技能と知識を習得する。	108H
工具形状補正量を計算によって求めることができる。 プログラムが作成できる。 機械操作の手順を理解している。					
		仕事との関連	NC旋盤オペレート, NC旋盤加工, NC旋盤プログラム		

評価する能力等	評価区分	評価項目	細目	評価(数値)					評価判定	評価基準
				1	2	3	4	5		
	作業時間	作業時間	工程検討, 段取り作業, プログラミング	1	2	3	4	5		標準時間120分.最終終了時間140分 120分以内:5点, 125分以内:4点, 130分以内:3点, 135分以内:2点, 140分:1点(最終終了時間)
課題図面から使用工具を選択し, 作業工程表が作成できること。	段取り作業	問1 工程の検討	課題図面に対して加工順序および使用工具を設定する	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:10~9問正解, 4点:8~7問正解, 3点:6~5問正解, 2点:4~3問正解, 1点:2~0問正解
NC旋盤の工具形状補正量等の段取りができること。		問2 工具形状補正量の設定	工具形状補正量の設定を理解しているか	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:10~9問正解, 4点:8~7問正解, 3点:6~5問正解, 2点:4~3問正解, 1点:2~0問正解
NC旋盤のワーク座標系の段取りができること。		問3 ワーク座標系の設定	ワーク座標系(ワークシフト量)の設定を理解しているか	1	2	3	4	5		解答の設定値によって評価 詳細は解答および採点基準による
NC旋盤の機械操作ができること。		問4 段取り作業の確認	工具形状補正量およびワーク座標系の設定値の確認作業を理解しているか	1	2	3	4	5		解答の設定値によって評価 詳細は解答および採点基準による
NC旋盤の基本的なプログラミングができること。 NC旋盤のプログラム手順について知っていること。 刃先R補正機能を知っていること。 サブプログラムについて使用方法を知っていること。 固定サイクルを知っていること。	プログラム作業	問5 プログラム	A) 外径加工のプログラムを作成できるか	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:15~13問正解, 4点:12~10問正解, 3点:9~7問正解, 2点:6~4問正解, 1点:3~0問正解
			B) 内径加工のプログラムを作成できるか	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:18~15問正解, 4点:14~11問正解, 3点:10~7問正解, 2点:6~4問正解, 1点:3~0問正解
			C) 溝加工のプログラムを作成できるか	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:8~7問正解, 4点:6~5問正解, 3点:4~3問正解, 2点:2問正解, 1点:1~0問正解
			D) ねじ加工のプログラムを作成できるか	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:9~8問正解, 4点:7~6問正解, 3点:5~4問正解, 2点:3~2問正解, 1点:1~0問正解

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	段取り計算およびプログラムの作成(NC旋盤作業)		
入所月		訓練科名	テクニカルオペレーション科		
実施日		訓練目標	NC機械のプログラミング及び操作ができる		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	NC旋盤作業	測定作業、普通旋盤の操作及び切削加工並びに、NC旋盤の基礎知識、マニュアルプログラミング手法及び、NC旋盤作業に関する技能と知識を習得する。	108H
工具形状補正量を計算によって求めることができる。 プログラムが作成できる。 機械操作の手順を理解している。					
		仕事との関連	NC旋盤オペレート, NC旋盤加工, NC旋盤プログラム		

評価する能力等	評価区分	評価項目	細目	評価(数値)					評価判定	評価基準
				1	2	3	4	5		
NC旋盤のNC機能について知っていること。 NC旋盤の工具摩耗補正の設定操作ができること。	加工作業	問6 実加工	加工するときの確認事項や製品寸法どおりに加工する方法を理解しているか	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:10~9問正解, 4点:8~7問正解, 3点:6~5問正解, 2点:4~3問正解, 1点:2~0問正解
安全衛生作業ができること。	安全作業	問7 安全衛生	NC旋盤作業時の安全衛生作業を理解しているか	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:10~9問正解, 4点:8~7問正解, 3点:6~5問正解, 2点:4~3問正解, 1点:2~0問正解
コメント	訓練課題(実技)の評価	合計得点 / 満点		/ 55					<判定表> A: 80点以上 :よくできる。 B: 60点以上80点未満 :だいたいできる。 C: 60点未満 :道指導を要する。 <算式> 換算点 = (合計点 / 満点(55)) × 100	
		換算点	/ 100							
		平均点	/ 100							
		評価								
担当指導員氏名:										
評価担当者氏名:										

評価要領

課題名		段取り計算およびプログラムの作成(NC旋盤作業)		
科名		テクニカルオペレーション科		
評価	評価項目	細目	評価要領(採点要領)	備考
作業時間	作業時間	工程検討, 段取り作業, プログラミング	①指導員の「開始」の合図から指導員が作業終了を確認するまでの時間とする。 ②140分で作業を終了することとする。	時計
段取り作業	問1 工程の検討	課題図面に対して加工順序および使用工具を設定する	①解答と比較し, 正解は『○』, 不正解は『×』とする。 ②正解数に応じて, 5段階評価とする。	
	問2 工具形状補正量の設定	工具形状補正量の設定を理解しているか	①解答と比較し, 正解は『○』, 不正解は『×』とする。 ②正解数に応じて, 5段階評価とする。	
	問3 ワーク座標系の設定	ワーク座標系(ワークシフト量)の設定を理解しているか	①解答と比較し, 0~5点の採点を行う。 ②不正解の場合は, 解答および計算欄を確認し, 1~4点の範囲で部分点を設け, 点数に応じて5段階評価とする。 なお, 部分点の考え方については「訓練課題(実技)解答及び解説」を参考とする。	
	問4 段取り作業の確認	工具形状補正量およびワーク座標系の設定値の確認作業を理解しているか	①解答と比較し, 0~5点の採点を行う。 ②不正解の場合は, 解答および計算欄を確認し, 1~4点の範囲で部分点を設け, 点数に応じて5段階評価とする。 なお, 部分点の考え方については「訓練課題(実技)解答及び解説」を参考とする。	
プログラム作業	問5 プログラム	A) 外径加工のプログラムを作成できるか	①解答と比較し, 正解は『○』, 不正解は『×』とする。 ②正解数に応じて, 5段階評価とする。	
		B) 内径加工のプログラムを作成できるか	①解答と比較し, 正解は『○』, 不正解は『×』とする。 ②正解数に応じて, 5段階評価とする。	
		C) 溝加工のプログラムを作成できるか	①解答と比較し, 正解は『○』, 不正解は『×』とする。 ②正解数に応じて, 5段階評価とする。	
		D) ねじ加工のプログラムを作成できるか	①解答と比較し, 正解は『○』, 不正解は『×』とする。 ②正解数に応じて, 5段階評価とする。	
加工作業	問6 実加工	加工するときの確認事項や製品寸法どおりに加工する方法を理解しているか	①解答と比較し, 正解は『○』, 不正解は『×』とする。 ②正解数に応じて, 5段階評価とする。	
安全作業	問7 安全衛生	NC旋盤作業時の安全衛生作業を理解しているか	①解答と比較し, 正解は『○』, 不正解は『×』とする。 ②正解数に応じて, 5段階評価とする。	

実技訓練課題

管理番号:M-02

「段取り計算およびプログラムの作成(マシニングセンタ作業)」

■課題概要■

課題図面の機械部品をマシニングセンタで作製するために必要となる段取り作業、プログラム作業、加工作業、および安全作業等を習得しているかの確認を筆記試験により確認します。

<筆記により実技を代行した課題構成となっています。>

■訓練課題資料構成■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領	○	M-02-00_実施要領.doc
訓練課題	○	M-02-01_訓練課題.doc
解答	○	M-02-02_解答及び解説.doc
作業工程手順書		
訓練課題確認シート	○	M-02-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls
評価要領	○	M-02-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls

実施要領

訓練課題（実技）	段取り計算およびプログラムの作成（マシニングセンタ作業）
----------	------------------------------

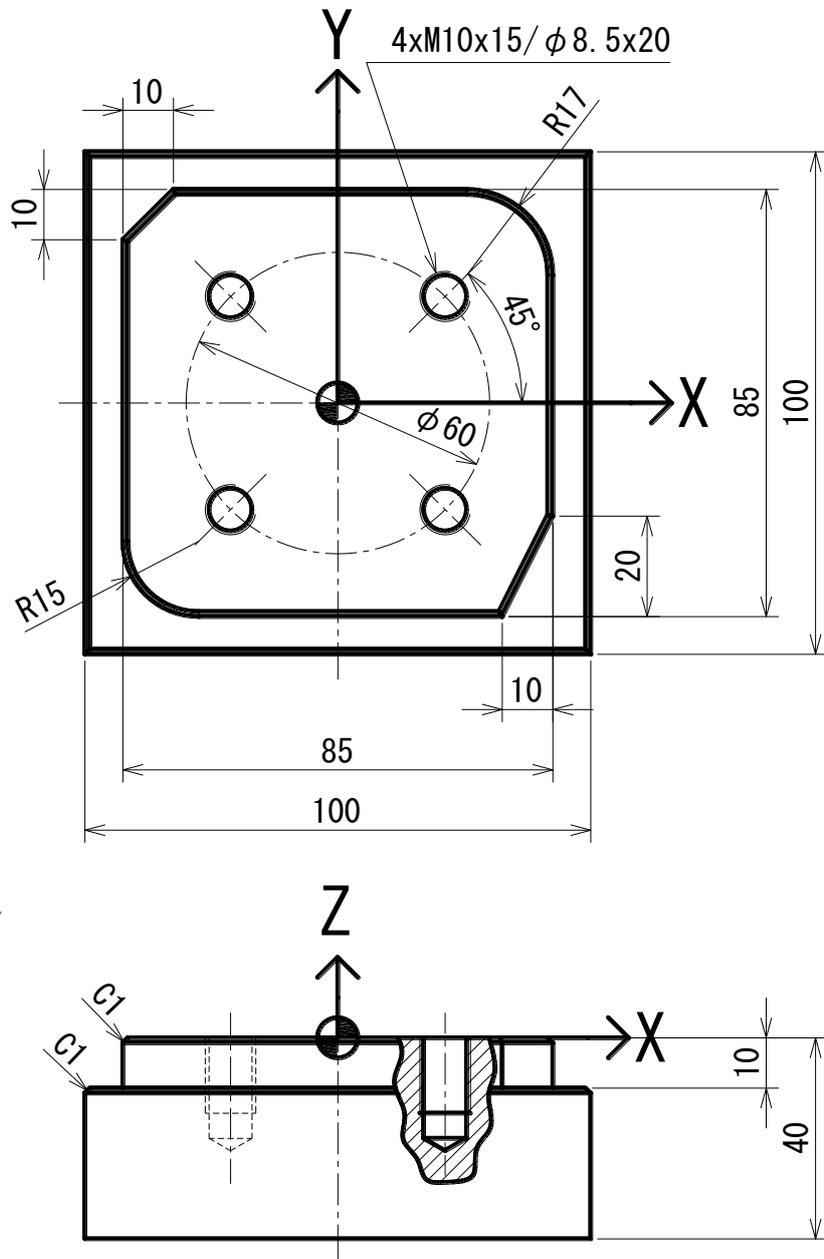
- ・機械ごとに異なる用語などについては、確認し訂正をお願いします。
- ・持参するものは筆記用具および電卓（関数電卓も可）です。
- ・使用教科書や自筆ノートの持ち込みも可とします。
- ・試験時間は休憩なしの120分です。
- ・訓練生全員が見える位置にある教室内の時計などを基準に開始時間と終了時間を設定します。
- ・問題用紙は綴じた状態で配付しますが、切り離して使用しても良いこととします。
- ・計算欄は計算やメモ等に使用し、消さずに残しておいても良いこととし、採点の参考とすることを訓練生に連絡してください。
- ・試験終了後は解答用紙のみを回収します。
- ・試験終了後、「解答および解説」をもとに採点作業を行ってください。

訓練課題（実技）

「段取り計算およびプログラムの作成（マシニングセンタ作業）」

- 1 作業時間
120分
- 2 配付資料
問題用紙, 解答用紙
- 3 課題作成、提出方法
解答用紙のみを回収します

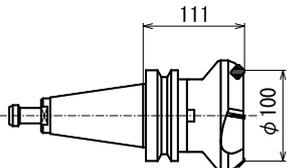
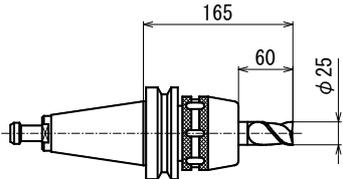
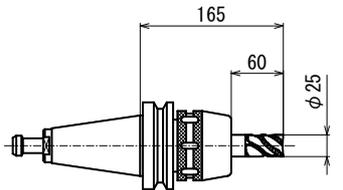
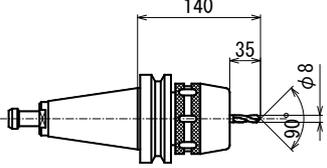
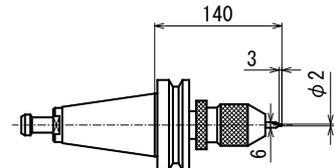
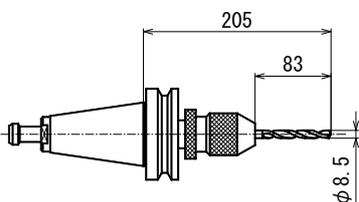
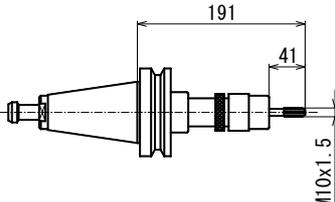
下記の部品をマシニングセンタで加工する場合について、ツールリストを参考にして問1から問7に答えなさい。



素材寸法 100×100×41

ワーク座標系 G54 : 製品の仕上がり上面, XY平面において工作物の中央を原点とする。

ツールリスト

部品名		テストピース	素材寸法	100×100×41	ページ	1/1
工程名			材質	A5052		
No	工具番号	工具名	工具形状とツールホルダ	工具長／工具径	備考	
1	T01	正面フライス φ100, 6枚刃		H01= D01=		
2	T02	エンドミル φ25, 2枚刃		H02= D02=		
3	T03	ラフィングエンドミル φ25, 4枚刃		H03= D03=		
4	T04	面取りフライス φ8, 2枚刃		H04= D04=		
5	T05	センタードリル		H05= D05=		
6	T06	ドリル φ8.5, 2枚刃 先端角 118°		H06= D06=		
7	T07	タップ M10×1.5, 食付き部長さ 2.5P		H07= D07=	タッパー使用	

問1 工程の検討

ツールリストのように7本の工具を使用して7工程で加工する場合、加工順序および工具番号を下表の①～⑩に記入する。

なお、加工名は下記より記号ア～エで選択すること。

加工順序	加工名	工具番号
1	(平面加工)	T01
2	①	⑤
3	(輪郭仕上げ加工)	⑥
4	②	⑦
5	③	⑧
6	④	⑨
7	(C1部の輪郭面取り加工)	T04

ア. ねじの下穴加工	イ. ねじ加工	ウ. 輪郭荒加工	エ. 芯もみ加工
------------	---------	----------	----------

問2 工具形状補正量の設定

ツールプリセッタを使用して工具長を測定したところ、ツールリストのような値となった。

今回は正面フライス工具(T01)を基準工具とし、工具長 H01 を 0 (ゼロ) に設定した。この場合、他の工具の工具長補正量はいくらとしたらよいか答える。

また、工具径補正についてもいくらにするか答える。

- 1) 工具長補正はプラス側指令を使用する
- 2) 輪郭形状の荒加工では側面の仕上げ代を 0.2mm 残すように工具径補正量を設定する
- 3) C1部の輪郭面取り加工では、プログラム上のZ指令は-3mm とする

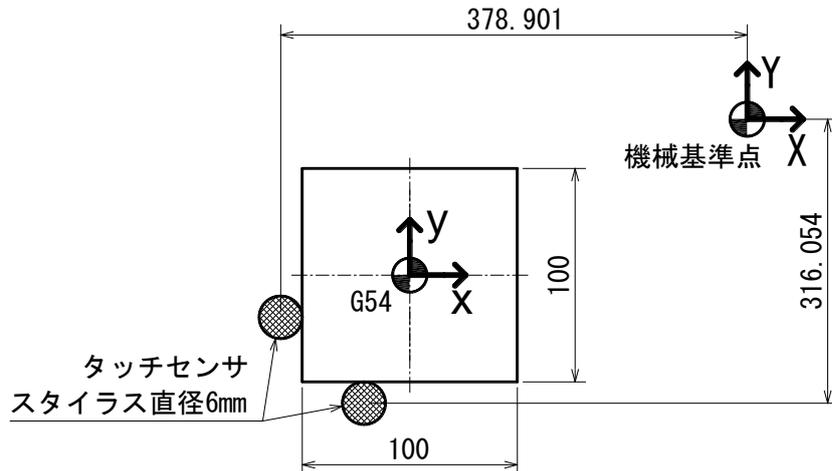
工具番号	工具名	工具補正量	
		工具長	工具径
T01	正面フライス	0	
T02	エンドミル(φ 25, 2 枚刃)	①	②
T03	ラフィングエンドミル(φ 25, 4 枚刃)	③	④
T04	面取りフライス(φ 8, 2 枚刃)	⑤	⑥
T05	センタードリル	⑦	
T06	ドリル(φ 8.5)	⑧	
T07	タップ(M10×1.5)	⑨	

問3 ワーク座標系の設定

タッチセンサでワーク原点オフセットの設定を行った。工作物のX軸マイナス側の側面およびY軸マイナス側の側面にタッチセンサが接触した位置は、図のような値であった。

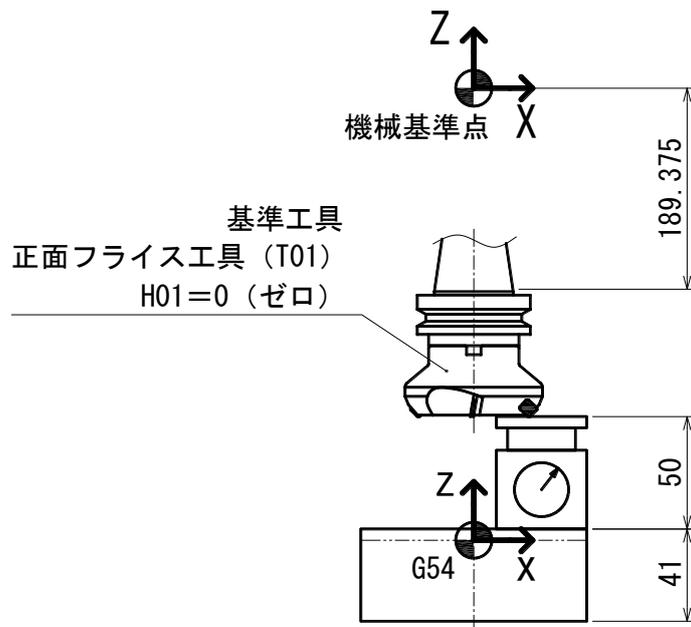
このとき、ワーク座標系G54のX軸オフセットおよびY軸オフセットはいくらとすればよいか答えなさい。

なお、工作物の寸法は正確に100×100であったとする。また、使用したタッチセンサのスタイラスの直径は6mmである。



次に、正面フライス（基準工具）を主軸に取り付け、ワーク上面に50mmのツールセッタを置いてZ軸オフセットの設定を行った。ツールセッタに接触したときのゲージラインの位置は、図のようになった。Z軸オフセットはいくらとすればよいか答えなさい。

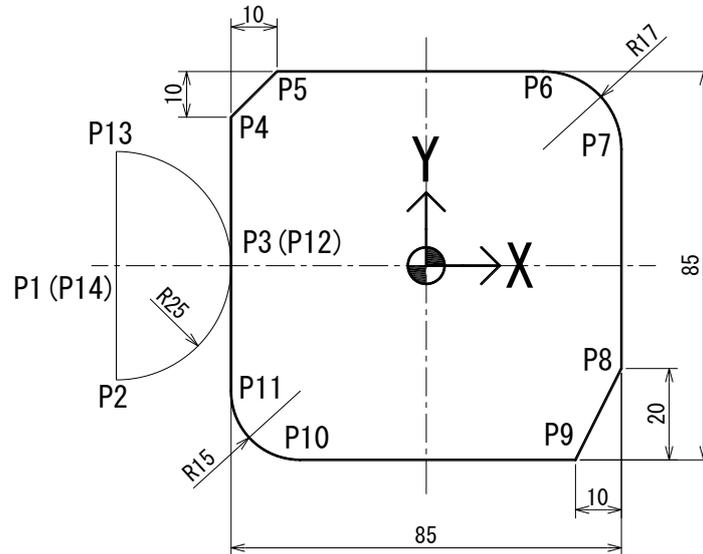
なお、素材寸法は正確に41mmとする。



問4 プログラム

A) 輪郭形状の加工において、サブプログラムを使用して荒加工と仕上げ加工を行うことにし、下図のようにP1~P14の工具経路で加工することにした。①~⑭の空白を埋めてメインプログラムを完成させなさい。

なお、底面仕上げ代を0.1mmとし、側面の仕上げ代は工具径補正で行うものとする。ただし、同一番号については同じワードが入るものとする。



メインプログラム	説明
:	
①);	次工具(輪郭荒加工)準備
:	
②);	工具交換
:	
N△△(RINKAKU ARA)	
③);	次工具(輪郭仕上げ加工)準備
G90 G54 G00 X0 Y0 S1500 M03;	ワーク座標系原点移動, 主軸正回転
④) Z100.0 ⑤);	工具長補正プラス
⑥) M08;	P1 へ移動, クーラント ON
Z2.0;	Z 軸アプローチ
G01 ⑦) F500;	Z 軸加工深さへ位置決め, 底面仕上げ代 0.1 mm
D03 F400 ⑧) ⑨);	工具径補正番号, 切削送り条件, 輪郭加工サブプログラム呼び出し
G00 Z100.0;	Z 軸逃がし
②);	工具交換
:	
N△△(RINKAKU SIAGE)	

T△△ ;	次工具準備
G90 G54 G00 X0 Y0 S2000 M03 ;	ワーク座標系原点移動, 主軸正回転
(④) Z100.0 (⑩) ;	工具長補正プラス
(⑥) M08 ;	P1 へ移動, クーラント ON
Z2.0 ;	Z 軸アプローチ
G01 (⑪) F700 ;	Z 軸加工深さへ位置決め
D02 F600 (⑧) (⑨) ;	工具径補正番号, 切削送り条件, 輪郭加工サブプログラム呼び出し
G00 Z100.0 ;	Z 軸逃がし
:	

また, ①～⑭のブロックを作成し, サブプログラムを完成させなさい。

なお, 解答にはE O B (エンドオブブロック) の ; (セミコロン) は省略しても良い。

サブプログラム	説明
O100(PATH FOR EM) ;	
①	P2 へ移動, 工具径補正
②	P3 へ移動
③	P4 へ移動
④	P5 へ移動
⑤	P6 へ移動
⑥	P7 へ移動
⑦	P8 へ移動
⑧	P9 へ移動
⑨	P10 へ移動
⑩	P11 へ移動
⑪	P12 へ移動
⑫	P13 へ移動
⑬	P14 へ移動, 工具径補正キャンセル
⑭	サブプログラム終了

- B) タップ加工においてサブプログラムを使用して、芯もみ加工，ねじの下穴加工およびねじ加工を行うことにした。①～⑳の空白を埋めてプログラムを完成させなさい。
ただし，同一番号については同じワードが入るものとする。
- 1) 加工順序は図 1 に示す P1 から番号順に P4 まで加工するものとする。また，P1～P3 の加工については R 点復帰，P4 加工後にイニシャル点復帰する。
 - 2) 芯もみ加工は G81 を使用し，R 点はワーク上面 2 mm とする。また，主軸回転速度は 1000min^{-1} ，送り速度は 0.1mm/rev とする。
 - 3) ねじの下穴加工は G73 を使用し，1 回の切り込み量 3 mm，R 点はワーク上面 2 mm とする。また，ドリル肩高さは $0.3 \times \text{ドリル直径}$ で計算し，切削速度は 50m/min ，送り速度は 0.2mm/rev とする。
 - 4) ねじ加工は G84 を使用し，切削速度は 10m/min とする。なお，使用するタッパーは図 2 に示すような仕様である。
 - 5) 主軸回転数および送り速度については小数点以下第 1 位を四捨五入する。
 - 6) 座標値 (X, Y, Z) については小数点以下第 4 位を四捨五入する。
 - 7) ねじ加工時のドウェル時間については小数点以下第 3 位を四捨五入する。
 - 8) 円周率は $\pi = 3.14$ として計算すること。

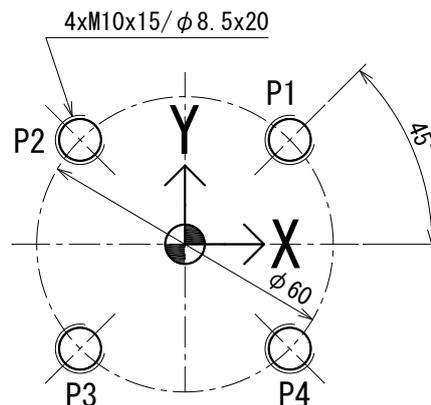
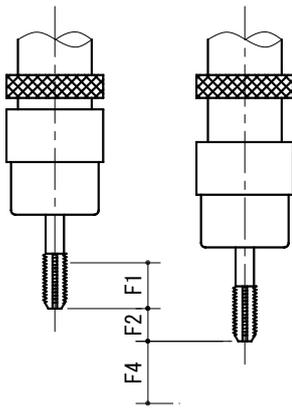


図 1 加工順序



F1=7 mm : コンプレッション (縮み)
 F2=5mm : テンション (正転時の伸び)
 F4=9.5mm : バックテンション (逆転時の伸び)
 R 点 : アプローチ点 (主軸送り開始点)

- ア) R 点の設定
- R 点 (mm) = F2 (mm) + F4 (mm) + 1 mm
- イ) プログラム加工深さの設定
- プログラム加工深さ (mm) = ねじ加工深さ (mm) - F2 (mm)
- ※ねじ加工深さは、図面深さではなくタップの食付き部 (2.5 × ピッチ) も考慮した深さ
- ねじ加工深さ (mm) = 図面深さ (mm) + タップの食付き部長さ (mm)
- ウ) ドウエル時間
- $$\text{ドウエル時間 (秒)} = \frac{F2(\text{mm}) \times 60(\text{秒})}{\text{タップのピッチ (mm)} \times \text{主軸回転数 (min}^{-1})} \times 1.3$$

図 2 タッパーの仕様

メインプログラム	説明
:	
T05 ;	次工具 (芯もみ加工) 準備
:	
M06 ;	工具交換
:	
N△△(SINMOMI)	
T06 ;	次工具 (ねじ下穴加工) 準備
G90 G54 G00 X0 Y0 (①) M03 ;	ワーク座標系原点移動, 主軸正回転
(②) Z100.0 H05 ;	工具長補正プラス
(③) G81 R2.0 Z-5.0 (④) (⑤) ;	R 点復帰, G81 サイクル加工データ記憶
(⑥) P110 ;	穴位置サブプログラム呼び出し
M06 ;	工具交換
:	
N△△(SITAANA)	

T07 ;	次工具(ねじ加工)準備
G90 G54 G00 X0 Y0 (7) M03 ;	ワーク座標系原点移動, 主軸正回転
(2) Z100.0 H06 ;	工具長補正プラス
(3) G73 R2.0 (8) (9) (10) (5) ;	R点復帰, G73 サイクル加工データ記憶
(6) P110 ;	穴位置サブプログラム呼び出し
M06 ;	工具交換
:	
N△△(M10X1.5 TAP)	
T△△ ;	次工具準備
G90 G54 G00 X0 Y0 (11) M03 ;	ワーク座標系原点移動, 主軸正回転
(2) Z100.0 H07 ;	工具長補正プラス
(3) G84 (12) (13) (14) (15) (5) ;	R点復帰, G84 サイクル加工データ記憶
(6) P110 ;	穴位置サブプログラム呼び出し
M06 ;	工具交換
:	

サブプログラム	説明
O110(HOLE POSITION) ;	
(16)	P1 座標
(17)	P2 座標
(18)	P3 座標
(19)	イニシャル点復帰, P4 座標
(20)	固定サイクルキャンセル, サブプログラム終了

※解答には EOB(エンドオブブロック)の;(セミコロン)は省略しても良い。

問5 プログラムチェック

下記の空欄①～⑪には下記より正しいと思われる語句を記号で選択しなさい。また、⑫には数値を記入すること。

プログラムチェックとは (①)、主軸の起動・停止などの機械操作、(②) や (③) で行った段取り作業などが、正しい動作で行われているかどうかを、プログラムを実行しながらチェックする作業である。下記のように様々な方法がある。

- 1) (④) によるプログラムチェックでは、操作盤の (④) スイッチを ON にして、機械動作はせずに CRT ディスプレイ上でプログラムの実行状態をチェックする。一般的に、チェック終了後には (⑤) を行う必要がある。
- 2) 操作盤の (⑥) スイッチを ON にしてプログラムを実行し、チェックする方法である。
Z 軸移動を除くすべての動作がプログラム指令どおりに実行されるので、XY 軸移動による工具軌跡によって、工作物の形状や工具径補正の実行状態などのチェックを行うことが出来る。
- 3) 操作盤の (⑦) を ON にして、(⑧) スイッチで送り速度を自由に変えながら、シングルブロックでプログラムを実行し、チェックを行う。通常、Z 軸の外部ワーク原点オフセット量を設定し、工具を工作物より浮かせチェックを行う。
送り速度以外はプログラムの指令どおりに実行されるので、工具交換位置、加工開始点、加工終了点などの (⑨) のチェック、あるいは工具補正量のチェックや工具や工作物の干渉チェックなどを行うことが出来る。
- 4) NC 装置の (⑩) を利用して、工具の軌跡を CRT ディスプレイ上で図形描画することでチェックを行う方法である。
- 5) (⑪) とは、工作物をチャックから取り外してプログラムを連続実行させることで、プログラムおよび機械動作の連続実行により全てのチェックを行う。

素材をバイスに取り付け、Z 軸の外部ワーク原点オフセット量を +100 と設定し、素材上面 100mm 上でプログラムを実行しながらプログラムチェックを行った。

このとき、工具長補正プラスを実行しながら Z100.0 にアプローチした位置で、スケールを使用して素材上面と工具刃先との距離を確認した。

このとき、スケールの読みは (⑫) であれば、プログラムや段取り作業が正しいと判断できる。

ア. ドライラン	イ. エアカット	ウ. グラフィック機能	エ. ワークセッティング
オ. マシンロック	カ. 指令位置	キ. プログラムの内容	ク. Z 軸無視
ケ. ツールセッティング	コ. 原点復帰	サ. ジョグ送り	

問6 実加工

下記の①～⑤の空欄に適する語句を下記の記号から選択し、下表⑥には数値を記入しなさい。

- A) (①)では工作物を工具で実際に切削しながら、(②)や切削状態の確認を行う作業で、(③)の排出状態や切削油剤の飛散状態、(④)・切込み・送りなどの切削条件が適正であるかを確認する。また、加工後に製品の寸法測定などを行い、(⑤)を確認する。
- B) 加工終了後に輪郭形状の幅を測定したところ、85.05mmであった。図面どおりの寸法に加工するためには、仕上げ用エンドミルの工具径補正量をどれだけ増分値入力すればよいか答える。

名称	寸法測定値	図面の指示寸法	工具径補正量の増分値量
仕上げ用エンドミル	85.05	85	⑥

ア. 切屑 イ. エアカット ウ. 加工精度 エ. 主軸回転数 オ. 機械操作
カ. 試し削り キ. プログラム ク. 各軸の移動スピード

問7 安全衛生

次の各問に対して文章が正しい場合は○、誤りがある場合は×を記入しなさい。

- ① 工具長補正にはプラス側補正とマイナス側補正の2つあるが、NC装置への工具長補正量の値は同じであるため、プログラム作成時や工具長補正量登録時に注意する必要はない。
- ② 工具交換の際、エンドミルの切れ刃部を素手で握った。
- ③ 原点復帰では工具と工作物との干渉に注意し、Z軸を行ってからX軸、Y軸を行う。
- ④ 主軸回転数はマシニングセンタ自体の許容回転数以内であれば良い。
- ⑤ ねじ切り加工（タップ加工）を行う際に送り速度を計算したところ473となったが、プログラムでは端数を切り上げて500として指令した。
- ⑥ 工具交換する場合に工具と工作物が干渉することも考えられるため、注意してプログラムを実行した。
- ⑦ パソコンを利用してのプログラム作成の訓練で、夢中になって休憩時間も休まずにプログラムを作成し、最初に完成させた。
- ⑧ 加工中は開閉扉を閉め切削油も出ているため加工状態が見えにくいだが、切削条件の良否を確認するため切削音や機械の振動に注意をした。
- ⑨ 穴あけ加工後にドリルに切屑が絡まっていたので問題があると思い、素手で払い落としきれいにした。
- ⑩ スプラッシュガード（開閉扉）があるため、切屑や切削油が飛んでくることはないので、保護めがねをしなくて作業を行った。

段取り計算およびプログラムの作成（マシニングセンタ作業）実技

解答用紙

氏名	/100 点
----	--------

問 1 (1 問 1 点)

①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	

問 2 (1 問 1 点)

①	計算欄
②	
③	
④	
⑤	
⑥	
⑦	
⑧	
⑨	

問 3 (1 問 3 点)

ワーク座標系	解答	計算欄
X 軸		
Y 軸		
Z 軸		

問 4 (1 問 1 点)

A) メイン

①	②	③	④	⑤	⑥
⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	

A) サブ

①	②
③	④

⑤	⑥
⑦	⑧
⑨	⑩
⑪	⑫
⑬	⑭

B)

①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
⑯	⑰	⑱	⑲	⑳
㉑	㉒	㉓	㉔	㉕

問5 (1問1点)

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩	⑪	
刃先と素材上面のすき 間	計算欄		
⑫			

問6 (1問1点)

①	②	③
④	⑤	⑥

問7 (1問1点)

①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

訓練課題（実技）解答及び解説
「段取り計算およびプログラムの作成
（マシニングセンタ作業）」

問1(1問1点)

① ウ	② エ	③ ア	④ イ	⑤ T03
⑥ T02	⑦ T05	⑧ T06	⑨ T07	

問2(1問1点)

解答	説明
① 54.0	$165 - 111 = 54$
② 12.5	$\phi 25 / 2 = 12.5$
③ 54.0	$165 - 111 = 54$
④ 12.7	$\phi 25 / 2 + \text{側面仕上げ代 } 0.2 = 12.7$
⑤ 29.0	$140 - 111 = 29$
⑥ 2.0	プログラム Z 指令 3.0 - 面取り量 C1 = 2.0
⑦ 29.0	$140 - 111 = 29$
⑧ 94.0	$205 - 111 = 94$
⑨ 80.0	$191 - 111 = 80$

問3(1問3点)

ワーク座標系	解答	説明
① X 軸	-325.901	タッチセンサ接触位置 -378.901 素材中心までの距離 $100 / 2 = 50\text{mm}$ タッチセンサスタイラス半径 $\phi 6 / 2 = 3.0\text{mm}$ よって $-325.901 = -378.901 + (50 + 3)$
② Y 軸	-263.054	タッチセンサ接触位置 -316.054 素材中心までの距離 $100 / 2 = 50\text{mm}$ タッチセンサスタイラス半径 $\phi 6 / 2 = 3.0\text{mm}$ よって $-263.054 = -316.054 + (50 + 3)$
③ Z 軸	-240.375	ツールセッタ接触位置 -189.375 ツールセッタ高さ 50.0mm 素材上面取り代 1.0mm よって $-240.375 = -189.375 - (50 + 1)$
点数	値	内容
2 点	325.901, 263.054, 240.375	符号を付け忘れた。
1 点	-375.901, -313.054	X 軸, Y 軸においてスタイラスを直径のまま計算した。

	-138.375, -139.375, -140.375, -239.375,	Z 軸においてツールセットの高さを逆に考えたり, 上面の取り代を考慮しなかったりした。
0 点	未記入またはあきらかに理解していないような値であった場合。	

問4(1問1点)

A)メイン

① T03	② M06	③ T02	④ G43	⑤ H03	⑥ X-67.5
⑦ Z-9.9	⑧ M98	⑨ P100	⑩ H02	⑪ Z-10.0	

A)サブ

① G00 G41 Y-25.0	② G03 X-42.5 Y0 R25.0
③ G01 Y32.5	④ X-32.5 Y42.5
⑤ X25.5	⑥ G02 X42.5 Y25.5 R17.0
⑦ G01 Y-22.5	⑧ X32.5 Y-42.5
⑨ X-27.5	⑩ G02 X-42.5 Y-27.5 R15.0
⑪ G01 Y0	⑫ G03 X-67.5 Y25.0 R25.0
⑬ G00 G40 Y0	⑭ M99

B)

① S1000	② G43	③ G99	④ F100	⑤ L0
⑥ M98	⑦ S1873	⑧ Z-22.55	⑨ Q3.0	⑩ F375
⑪ S318	⑫ R15.5	⑬ Z-13.75	⑭ P820	⑮ F477
⑯ X21.213 Y21.213	⑰ X-21.213 (Y21.213)	⑱ (X-21.213) Y-21.213		
⑲ G98 X21.213 (Y-21.213)	⑳ G80 M99			

問5(1問1点)

① キ	② エ(ケ)	③ ケ(エ)	④ オ
⑤ コ	⑥ ク	⑦ ア	⑧ サ
⑨ カ	⑩ ウ	⑪ イ	
刃先と素材上面のすき 間	計算欄 プログラム上 Z100.0 ワークオフセット量 100.0 mm 素材上面取り代 1.0 mm よって 199mm=100+100+(-1)		
⑫ 199.0mm			

問6(1問1点)

① カ	② キ	③ ア
④ エ	⑤ ウ	⑥ -0.025

問7(1問1点)

	説明
① ×	工具長補正の方向に合わせて工具長補正量の正負を設定する。
② ×	切れ刃は素手で触らないこと。
③ ○	
④ ×	工具やホルダなどの周辺機器の許容回転数も考慮する。
⑤ ×	ねじ切り加工では、タップのピッチに合わせて加工する必要があるため計算どおりの送りで指令する。
⑥ ○	
⑦ ×	VDTの安全衛生作業に従い、適宜休憩をとること
⑧ ○	
⑨ ×	切屑は素手で触らないこと。
⑩ ×	安全のため、保護めがねを着用する。

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	段取り計算およびプログラムの作成(マシニングセンタ作業)		
入所月		訓練科名	テクニカルオペレーション科		
実施日		訓練目標	NC機械のプログラミング及び操作ができる		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	マシニングセンタ作業	切削加工作業に必要な基礎的技能及び関連知識を習得し、マシニングセンタの基礎知識と、プログラミングの手法、加工のためのマシニングセンタ作業に関する技能と知識を習得する。	108H
工具形状補正量を計算によって求めることができる。 プログラムが作成できる。 機械操作の手順を理解している。					
		仕事との関連	マシニングセンタオペレート, マシニングセンタ加工, マシニングセンタプログラム		

評価する能力等	評価区分	評価項目	細目	評価(数値)					評価判定	評価基準
				1	2	3	4	5		
	作業時間	作業時間	工程検討, 段取り作業, プログラミング	1	2	3	4	5		標準時間120分,最終終了時間140分 120分以内:5点,125分以内:4点,130分以内:3点, 135分以内:2点,140分:1点(最終終了時間)
課題図面から使用工具を選択し, 作業工程表が作成できること。	段取り作業	問1 工程の検討	課題図面に対して加工順序および使用工具を設定する	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:9~8問正解, 4点:7~6問正解, 3点:5~4問正解, 2点:3~2問正解, 1点:1~0問正解
マシニングセンタの工具長補正量および工具径補正量等の段取りができること。		問2 工具形状補正量の設定	工具長補正量, 工具径補正量の設定を理解しているか	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:9~8問正解, 4点:7~6問正解, 3点:5~4問正解, 2点:3~2問正解, 1点:1~0問正解
マシニングセンタのワーク座標系の段取りができること。		問3 ワーク座標系の設定	ワーク座標系の設定を理解しているか	1	2	3	4	5		解答の設定値によって評価 5点:3軸正解, 4点:符号の付け忘れ, 3点:2軸のみ正解, 2点:1軸のみ正解, 1点:その他
マシニングセンタの基本的なプログラミングができること。 マシニングセンタのプログラム手順について知っていること。 工具径補正, 工具長補正を知っていること。 サブプログラムについて使用方法を知っていること。 固定サイクルを知っていること。	プログラム作業	問4 プログラム	A) 輪郭形状の加工のメインプログラムを作成できるか	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:11~9問正解, 4点:8~7問正解, 3点:6~5問正解, 2点:4~3問正解, 1点:2~0問正解
			B) 輪郭形状の加工のサブプログラムを作成できるか	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:14~12問正解, 4点:11~9問正解, 3点:8~6問正解, 2点:5~3問正解, 1点:2~0問正解
			C) 穴あけ, タップ加工のプログラムを作成できるか	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:18~15問正解, 4点:14~11問正解, 3点:8~6問正解, 2点:5~3問正解, 1点:2~0問正解
マシニングセンタのNC機能について知っていること。 マシニングセンタの工具径補正の設定操作ができること。	加工作業	問5 プログラムチェック	プログラムチェックの種類と方法および段取り作業の確認作業を理解しているか	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:12~10問正解, 4点:9~7問正解, 3点:6~5問正解, 2点:4~3問正解, 1点:2~0問正解
		問6 実加工	加工するときの確認事項や製品寸法どおりに加工する方法を理解しているか	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:6~5問正解, 4点:4問正解, 3点:3問正解または⑥を正解, 2点:2問正解, 1点:1問正解
安全衛生作業ができること。	安全作業	問7 安全衛生	マシニングセンタ作業時の安全衛生作業を理解しているか	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:10~9問正解, 4点:8~7問正解, 3点:6~5問正解, 2点:4~3問正解, 1点:2~0問正解
コメント		合計得点 /満点		/ 50					<判定表> A: 80点以上 :よくなる。 B: 60点以上80点未満 :だいたいできる。 C: 60点未満 :追指導を要する。	
		換算点		/ 100						
		平均点		/ 100					<算式> 換算点 = (合計点 / 満点(50)) × 100	
		訓練課題(実技)の評価								
担当指導員氏名:		評価								
評価担当者氏名:										

評価要領

課題名		段取り計算およびプログラムの作成(マシニングセンタ作業)		
科名		テクニカルオペレーション科		
評価	評価項目	細目	評価要領(採点要領)	備考
作業時間	作業時間	工程検討, 段取り作業, プログラミング	①指導員の「開始」の合図から指導員が作業終了を確認するまでの時間とする。 ②140分で作業を打ち切ることとする。	時計
段取り作業	問1 工程の検討	課題図面に対して加工順序および使用工具を設定する	①解答と比較し, 正解は『○』, 不正解は『×』とする。 ②正解数に応じて, 5段階評価とする。	
	問2 工具形状補正量の設定	工具長補正量, 工具径補正量の設定を理解しているか	①解答と比較し, 正解は『○』, 不正解は『×』とする。 ②正解数に応じて, 5段階評価とする。	
	問3 ワーク座標系の設定	ワーク座標系の設定を理解しているか	①解答と比較し, 採点を行う。 ②不正解の場合は, 解答によって5段階評価とする。 5点:3軸正解, 4点:3軸とも数値は合っているが符号を付け忘れた, 3点:2軸のみ正解, 2点:1軸のみ正解, 1点:その他	
プログラム作業	問4 プログラム	A) 輪郭形状の加工のメインプログラムを作成できるか	①解答と比較し, 正解は『○』, 不正解は『×』とする。 ②正解数に応じて, 5段階評価とする。	
		A) 輪郭形状の加工のサブプログラムを作成できるか	①解答と比較し, 正解は『○』, 不正解は『×』とする。 ②正解数に応じて, 5段階評価とする。	
		B) 穴あけ, タップ加工のプログラムを作成できるか	①解答と比較し, 正解は『○』, 不正解は『×』とする。 ②正解数に応じて, 5段階評価とする。	
加工作業	問5 プログラムチェック	プログラムチェックの種類と方法および段取り作業の確認作業を理解しているか	①解答と比較し, 正解は『○』, 不正解は『×』とする。 ②正解数に応じて, 5段階評価とする。	
	問6 実加工	加工するときの確認事項や製品寸法どおりに加工する方法を理解しているか	①解答と比較し, 正解は『○』, 不正解は『×』とする。 ②正解数に応じて, 5段階評価とする。	
安全作業	問7 安全衛生	マシニングセンタ作業時の安全衛生作業を理解しているか	①解答と比較し, 正解は『○』, 不正解は『×』とする。 ②正解数に応じて, 5段階評価とする。	

学科訓練課題

管理番号:M-03

「NC機械加工作業(一般)」

■ 課題概要 ■

測定、切削概要、NC プログラム、NC 加工作業、安全作業等の知識を習得しているかを筆記により確認します。

■ 訓練課題資料構成 ■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領		
訓練課題	○	M-03-01_訓練課題.doc
解答	○	M-03-02_解答及び解説.doc
作業工程手順書		
訓練課題確認シート		
評価要領		

訓練課題（学科問題）

「NC機械加工作業（一般）」

注意事項

1. 制限時間

50 分

2. 注意事項

- (1) 指導員の指示があるまで問題は見ないでください。
- (2) 解答用紙に入所期、番号、名前を記入してください。
- (3) 電卓の使用は許可しますが、携帯電話の使用は不可です。
- (4) 試験中、質問等があるときは挙手してください。

次の1～30の問について、文章が正しい場合は○、誤りがある場合は×を解答用紙に記入しなさい。

1. 長さ100mmの鋼が1℃の温度変化があった場合、長さは約1μm変化する。
2. 目盛り線に対して斜めから目盛りを読むと視差を生ずるので、常に測定器のクランプ機能を利用して測定器を目の前に持ってきてから目盛りを読む。
3. シリンダゲージは直接測定器であり、単独での長さ測定が可能である。
4. 主軸回転数は、 $N = \frac{1000 \times V}{\pi \times D}$ で計算するが、式中のVは切削速度を表し、常に100m/minである。
5. 仕上げ面を良くするためには、鋼の場合刃先温度を約600～650℃以上（材料の再結晶温度以上）になるようにする。
6. NC旋盤での位置指令において、アブソリュート指令はXとZ、インクリメンタル指令はUとWを使用するが、アドレスXとUは半径値で指令する。
7. G96は工作物の直径に応じて、周速度が一定になるように主軸回転速度を自動的に変速する機能である。
8. NC旋盤での工具機能はアドレスTに続く4桁の数値で指令し、実行することで工具を割り出す。
9. NC旋盤でG41やG42の刃先R補正機能を使用したプログラムを実行するときに、NC装置のノーズRの設定を0.4とするところを0.8と入力したため、面取り部において削り残しが発生した。
10. NC旋盤でのねじ切り加工において、加工開始点（固定サイクルのスタート点）を設定するときは、工具と工作物の干渉だけ注意すればよい。
11. NC旋盤で複合固定サイクルを使用して、工作物中心にドリルによる深穴加工を行う場合、使用するのはG75である。
12. シングルブロックはプログラムを1ブロックずつ実行させる機能である。
13. マシンロックは機械を固定し、ディスプレイの位置表示だけを動作させながらプログラムを実行させる機能である。
14. NC旋盤で生爪を取り付ける際に、締付けナットがチャックの外周から出ないようにする。

15. NC旋盤で面粗さを良くする場合は、送りを大きくしたほうが良い。
16. 黒皮は硬いので、やすり面を使うと切れ味が悪くなってしまうため、やすりのこば又はかどで取る。
17. リーマ加工において指定深さまでの加工が終わったので、逆回転して工具を抜いた。
18. ねじの下穴径は、一般的に (ねじの呼び径) - (ピッチ) とする。
19. 材料の材質が硬い場合は、切削速度を高めに設定する。
20. 切削力は固定口金にかかるような方向に送りかける方向を決める。
21. NC加工機は右手直交座標系にもとづいた工作物中心の動きでプログラムを作成する。
22. モーダルのGコードとは、同一グループの他のGコードが指令されるまでは保持されるGコードのことである。
23. G02 やG03 の円弧補間指令で円弧半径をRで指令する場合は、Rの正負によって工具経路が異なり、360度の全円加工をすることができない。
24. ブロックスキップ (ブロックデリート) とは、先頭に『*』が指令されているブロックの指令を無視するとき使用する。
25. 準備機能 (G機能) や補助機能 (M機能) は1ブロック内にいくつでも指令できる。
26. マシニングセンタ加工において、G41 はアップカット (上向き削り) のときに使用する工具径左側補正機能である。
27. サブプログラムの呼び出しはG98, サブプログラムの終了はG99で指令する。
28. 一般的にNC加工機の電源投入時には、機械基準点に主軸 (刃物台) を戻す作業 (機械原点復帰) を行わなければならない。
29. 加工中にエンドミルが欠損したため、時間を短縮するために主軸にミーリングチャックを取り付けた状態で工具交換を行った。
30. ドライランはプログラム中のM08 (切削油ON) の指令を無視し、乾式で加工を行う場合に使用する機能である。

解答用紙
訓練課題（学科）「NC機械加工作業（一般）」

入所年月	番号	氏名	合計点
平成 年 月入所			

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30

訓練課題(学科解説及び解答)

訓練課題（学科解答及び解説）

「NC機械加工作業（一般）」

「NC機械加工作業（一般）」訓練課題（学科） 解答

1	2	3	4	5
○	×	×	×	○
6	7	8	9	10
×	○	○	×	×
11	12	13	14	15
×	○	○	○	×
16	17	18	19	20
○	×	○	×	○
21	22	23	24	25
×	○	○	×	×
26	27	28	29	30
×	×	○	×	×

「NC機械加工作業（一般）」訓練課題（学科）解説

No	解答	説明	備考	
1	○		MU105-0010-1 測定	1 ページ
2	×	目盛りが読みにくい場合のみクランプを利用し、可能な限り工作物を挟んだまま目盛りを読みとる。	MU105-0010-1 測定	3 ページ, 7 ページ
3	×	比較測定機であるため、リングゲージ等で基準器合わせが必要となる。	MU105-0010-1 測定	11 ページ
4	×	工具の材質，工作物の材質などによって異なる。	MU105-0030-1 切削技法 1（旋削）	15 ページ
5	○		MU105-0030-1 切削技法 1（旋削）	25 ページ
6	×	アドレス X と U は直径値で指令する。	MU102-0020-1 NC 旋盤 1（プログラムの基本）	8 ページ
7	○		MU102-0020-1 NC 旋盤 1（プログラムの基本）	18 ページ
8	○		MU102-0020-1 NC 旋盤 1（プログラムの基本）	19 ページ
9	×	ノーズ R の設定値が大きくなると，刃先 R 補正量も大きくなるため，削りすぎが発生する。	MU102-0030-1 NC 旋盤 2（加工課題のプログラム）	4 ページ
10	×	不完全ねじ部ができないように加工開始点を設定する。	MU102-0030-1 NC 旋盤 2（加工課題のプログラム）	12 ページ
11	×	G75（外径・内径突切りサイクル）ではなく，G74（端面突切りサイクル）を使用する。	MU102-0030-1 NC 旋盤 2（加工課題のプログラム）	23 ページ
12	○		MU102-0050-1 NC 旋盤 4（加工作業）	16 ページ
13	○		MU102-0050-1 NC 旋盤 4（加工作業）	18 ページ
14	○		MU102-0060-2 NC 旋盤 5（課題演習）	安全作業シート
15	×	理論的な面粗さは $R_y \doteq \frac{f^2}{8 \times Nr}$ であるため，式より送り を小さくする。	MU102-0060-2 NC 旋盤 5（課題演習）	10 ページ
16	○		MU105-0040-1 切削技法 2（仕上げ・ボール盤）	5 ページ
17	×	リーマは逆転しないこと。	MU105-0040-1 切削技法 2（仕上げ・ボール盤）	13 ページ
18	○		MU105-0040-1 切削技法 2（仕上げ・ボール盤）	14 ページ

No	解答	説明	備考	
19	×	切削速度は低くする。	MU105-0050-1 切削技法 3 (フライス加工)	15 ページ
20	○		MU105-0050-1 切削技法 3 (フライス加工)	18 ページ
21	×	工具中心の動きで考える。	MU102-0130-1 マシニングセンタ 1 (プログラムの基本)	5 ページ
22	○		MU102-0130-1 マシニングセンタ 1 (プログラムの基本)	10 ページ
23	○		MU102-0130-1 マシニングセンタ 1 (プログラムの基本)	13 ページ
24	×	『*』ではなく『/』である。	MU102-0130-1 マシニングセンタ 1 (プログラムの基本)	22 ページ
25	×	補助機能 (M 機能) は 1 ブロックに 1 つだけ指令が可能。	MU102-0130-1 マシニングセンタ 1 (プログラムの基本)	23 ページ
26	×	ダウンカット (下向き削り) である。	MU102-0140-1 マシニングセンタ 2 (加工課題のプログラム)	1 ページ
27	×	サブプログラムの呼び出しは M98, 終了は M99 である。	MU102-0140-1 マシニングセンタ 2 (加工課題のプログラム)	13 ページ
28	○		MU102-0150-1 マシニングセンタ 3 (機械操作)	4 ページ
29	×	主軸にミーリングチャックを入れた状態で回転工具の締付けを行わないこと。	MU102-0150-1 マシニングセンタ 4 (加工作業及び課題演習)	安全作業シート
30	×	プログラムで指令された送りを無視して, 手動で選択した送り速度で制御する機能。	MU102-0150-1 マシニングセンタ 4 (加工作業及び課題演習)	8 ページ

実技訓練課題

管理番号:M-04

「手描きによる組立図からの部品図作成」

■課題概要■

組立図から部品図をドラフターにより作図します。

■訓練課題資料構成■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領	○	M-04-00_実施要領.doc
訓練課題	○	M-04-01_訓練課題.doc
解答	○	M-04-02_解答及び解説.doc
作業工程手順書		
訓練課題確認シート	○	M-04-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls
評価要領	○	M-04-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls

※別パターンの課題 フォルダに、訓練課題(実技)Ver2.doc、実施要領Ver2.doc

「別パターンの課題」-「別パターン用組立図ファイル」フォルダに、A0100_XYステージ(配布用).dxf、A0100_XYステージ(配布用).dwg があります。

訓練課題（実技）	手描きによる組立図からの部品図作成
----------	-------------------

1. 試験時間

打ち切り：270分

※昼食時以外の休憩に関しては、各施設の判断とすること。（休憩時間を設けてもよいし、休憩時間を試験時間内に含めてもよい。）

2. 配付物

- (1) 課題図
- (2) 解答用紙（A3サイズに図枠、表題欄を印刷したもの）
- (3) 指示事項
- (4) 止め輪穴用（JIS B 2804）の規格
- (5) ボルト穴径（JIS B 1001）の規格
- (6) ベアリングカタログ
- (7) 作図に必要な器具等

※（4）（5）については、教科書、システムユニットで対応できる場合には不要。

※（6）については、必要な部分のみ抜き出して配付してもよい。

3. その他

- (1) 課題提出時に作成時間（提出時間）を記入すること。
- (2) 電卓等の使用は、各施設の判断とすること。
- (3) 携帯電話の電卓機能の使用は、各施設の判断とすること。

4. 実施手順

- (1) 必要な配付物を訓練生に配付する。
- (2) 試験実施時間、注意事項等を訓練生に周知する。
 (例) 試験時間 ○時○分～○時○分まで（必要であれば、標準時間・打ち切り時間を周知する。休憩時間の扱いなど。）
- (3) 課題が完成した訓練生の表題欄に終了時間を記入する。
- (4) 打ち切り時間になったら作業している訓練生に作業を終了させ、表題欄に打ち切りと記入する。

訓練課題（実技）

「手描きによる組立図からの部品図作成」

1 作業時間

標準時間:180分

最終終了時間:270分

2 配付資料

3 課題作成、提出方法

問題

次の注意事項及び指示事項に従って、別添の課題図に示す組立図から部品図を抜き出して、作図しなさい。

1. 試験時間

標準時間：180分

打ち切り時間：270分（課題提出時の時間で採点が変わってきます。）

2. 指示事項（全般）

- (1) 別添の組立図から、照合番号①の部品を抜き出し、部品図を完成させなさい。
- (2) 用紙は配付したA3サイズを使用すること。
- (3) 解答図の尺度は、1：1とすること。
- (4) 必要に応じて、投影面数を決め図示すること。
- (5) 断面図、矢示法、各種投影図を用いてよい。ただし、1つの投影面は断面図を用いること。
- (6) 断面図示した場合のハッチングについては、問わないこととする。

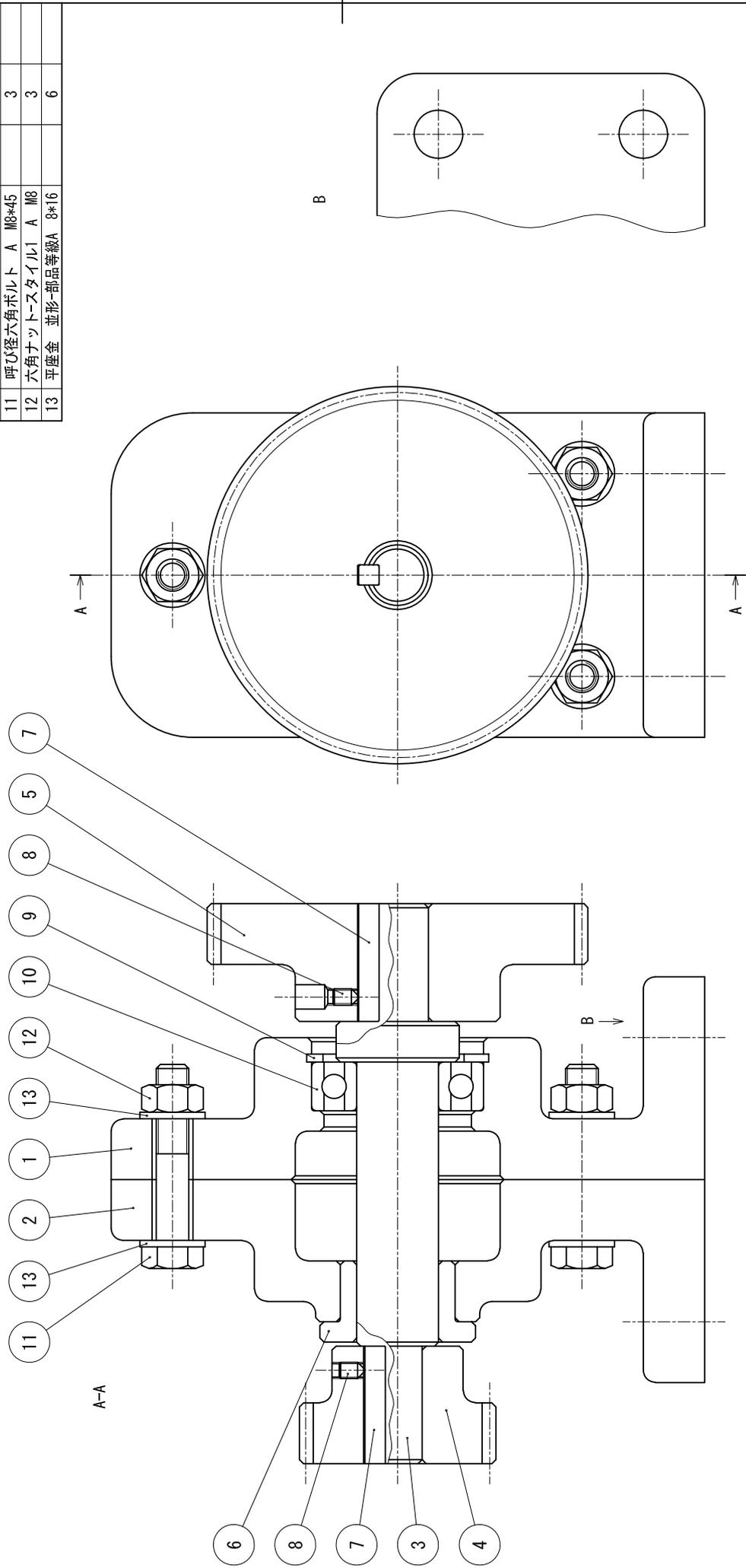
3. 指示事項（寸法）

- (1) 寸法は、定規・コンパス・テンプレートを用いて測定すること。
- (2) 止め輪の溝部については、規格を参照して図示すること。
- (3) ボルト穴径は3級とすること。
- (4) 軸受が入る穴の軸心は、底面からの距離を寸法許容差 ± 0.05 とすること。
- (5) 軸受が入る穴の寸法及び寸法許容差は、カタログを参照すること。
- (6) その他の寸法については、普通公差とすること。
- (7) 解答図での寸法の一括指示については、丸み（R）のみとすること。
- (8) 課題図は1mm以下の面取り、丸みについては図示していないので、必要であれば解答図で表してもよい。
- (9) 機能などを考えて必要な箇所に寸法を記入すること。

4. 指示事項（表面粗さ）

- (1) 照合番号①は鋳物ですので、穴、他の部品などと接触する面以外は除去加工不要とすること。
- (2) はめあい部はRa 1.6とし、それ以外の加工部はRa 6.3とすること。

品番	品名	材質	個数	記事
1	軸受台 A	FC200	1	
2	軸受台 B	FC200	1	
3	伝導軸	S45C	1	
4	平歯車 A	S45C	1	
5	平歯車 B	S45C	1	
6	ブッシュ	CAC403	1	
7	平行キー 片丸形 5*5*29	S45C	2	
8	六角穴付き止めねじ とがり先 A M4*6		2	
9	C形止め輪 穴用 42		1	
10	深溝玉軸受 6004		1	
11	呼び径六角ボルト A M8*45		3	
12	六角ナット-スタイル1 A M8		3	
13	平座金 並形-部品等級A 8*16		6	

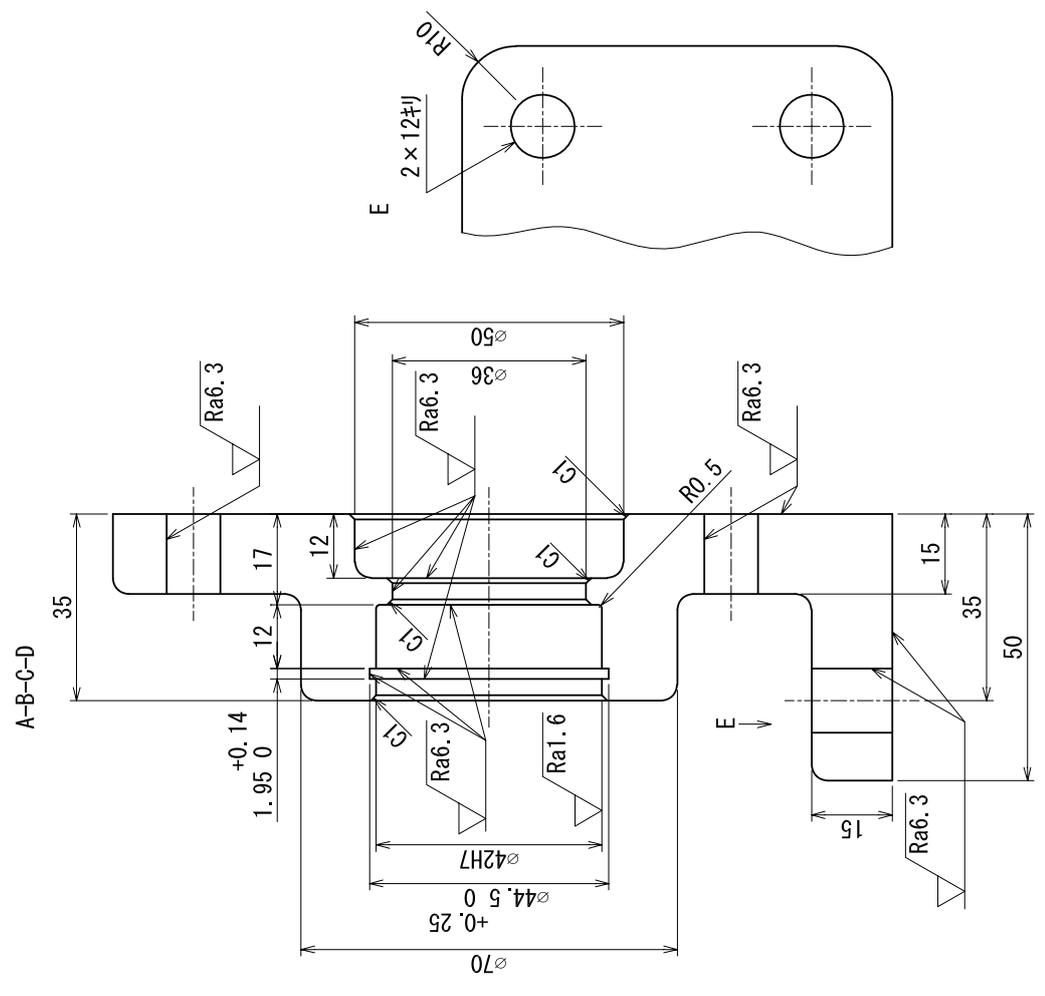
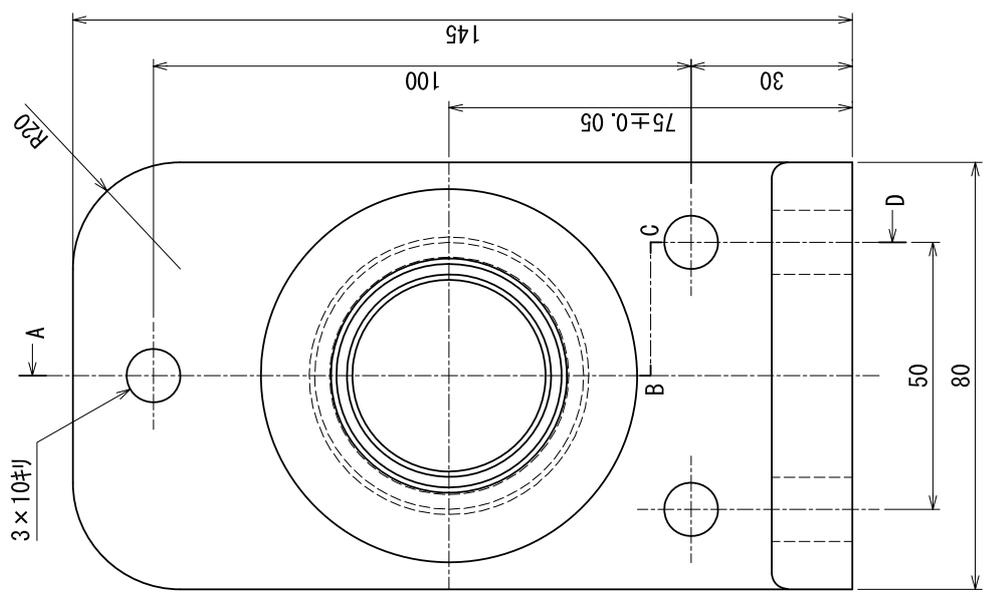


投影法	第一角法	単位	mm	尺度	1:1	試製発注日	H00.00.00
図面名	製図確認課題	縮尺名	〇〇〇センチター	提出時間	時間	担当者名	〇〇〇〇〇

訓練課題（実技）解答例

「手描きによる組立図からの部品図作成」

1 (Ra6.3 Ra1.6)



指示
ナキ/R3トスル

投影法	単位	尺度	試験実施日	H00.00.00
図面名	mm	1:1	提出時間	時間
製図確認課題	施観名	〇〇センター	担当署名	〇〇〇〇

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	手描きによる組立図からの部品図作成		
入所月		訓練科名	テクニカルオペレーション		
実施日		訓練目標	機械製図基本(製図一般、機械製図及び関連規格、機械要素)に関する技能及び関連知識を習得する。		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	製図基本作業	JISに基づいた機械製図と関連規格の知識、及び機械図面を作成する技能を取得する。	108H
1. 機械製図規格による製図ができる。 2. JIS規格、カタログ等で関連規格等を参照できる。					
		仕事との関連			

評価する能力等	評価区分	評価項目	細目	評価(数値)					評価判定	評価基準
	作業時間	図面作成時間	図面作成	1	2	3	4	5		5点:120分以内 4点:150分以内 3点:180分以内 2点:210分以内 1点:240分以内に終了せず
機械製図規格による製図ができること。 各種断面図示法による製図ができること。 各種機械要素の図示法による製図ができること。 JIS規格、カタログから関連規格を参照できること。 組立図から部品図の抽出ができること。	形状の正確さ	正投影図	外形線・隠れ線	1	2	3	4	5		各投影図および断面図において、外形線、隠れ線、切断線の過不足1箇所につき1点減点とする。 ※かど丸め部、面取り部は、『かど丸め部』及び『面取り部』の評価項目で採点する。 ※すべての項目について、最低点を1点とする。 切断線について、過不足1箇所につき1点減点とする。 かど丸め部について、過不足1箇所につき1点減点とする。 面取り部について、過不足1箇所につき1点減点とする。 外形線、隠れ線、切断線以外の線種について、過不足1箇所につき1点減点とする。
		断面図	断面形状(切断面含む)	1	2	3	4	5		
		切断線	切断線	1	2	3	4	5		
		かど丸め部	かど丸めの有無	1	2	3	4	5		
		面取り部	面取りの有無	1	2	3	4	5		
		その他形状	中心線・破断線など	1	2	3	4	5		
機械製図規格による製図ができること。 JIS規格、カタログから関連規格を参照できること。 組立図から部品図の抽出ができること。 適切な寸法を記入することができること。	寸法記入	寸法線	間隔・長さ・方向・ 端末記号	1	2	3	4	5		寸法線について、過不足1箇所につき1点減点とする。 ※ボルト穴は、『穴の表し方』の評価項目で採点する。 寸法補助線について、過不足1箇所につき1点減点とする。 ※ボルト穴は、『穴の表し方』の評価項目で採点する。 寸法数値について、過不足及び間違い1箇所につき1点減点とする。 ※ボルト穴、寸法公差(はめあい)は、『穴の表し方』及び『寸法公差』の評価項目で採点する。 引出線について、間違い1箇所につき1点減点とする。 ※ボルト穴、寸法公差(はめあい)は、『穴の表し方』及び『寸法公差』の評価項目で採点する。 ボルト穴の寸法記入について、間違い1箇所につき1点減点とする。 寸法公差、はめあいについて、過不足及び間違い1箇所につき1点減点とする。 ※基準寸法については、『寸法数値』の評価項目で採点す 表面粗さ記号及び表面粗さの数値について、間違い1箇所につき1点減点とする。 ※記入する向きは、『面の粗さ表現』の評価項目で採点す 表面粗さ記号の記入向きについて、過不足及び間違い1箇所につき1点減点とする。 ※未記入のものは、『面の粗さ指示』の評価項目で採点す
		寸法補助線	間隔・長さ・方向	1	2	3	4	5		
		寸法数値	方向・数値	1	2	3	4	5		
		引出線	引き出し角度・注	1	2	3	4	5		
		穴の表し方	引き出し角度・注	1	2	3	4	5		
		寸法公差	記号・数値	1	2	3	4	5		
機械製図規格による製図ができること。 JIS規格、カタログから関連規格を参照できること。 組立図から部品図の抽出ができること。 適切な表面粗さを記入することができること。	面粗さ	面の粗さ指示	記号・数値	1	2	3	4	5		
		面の粗さ表現	向きと表現・引出	1	2	3	4	5		

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	手描きによる組立図からの部品図作成		
入所月		訓練科名	テクニカルオペレーション		
実施日		訓練目標	機械製図基本(製図一般、機械製図及び関連規格、機械要素)に関する技能及び関連知識を習得する。		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	製図基本作業	JISに基づいた機械製図と関連規格の知識、及び機械図面を作成する技能を取得する。	108H
1. 機械製図規格による製図ができる。 2. JIS規格、カタログ等で関連規格等を参照できる。					
		仕事との関連			

評価する能力等	評価区分	評価項目	細目	評価(数値)					評価判定	評価基準
機械製図規格による製図ができること。 JIS規格、カタログから関連規格を参照できること。 組立図から部品図の抽出しができること。	その他	照合番号・線の太さムラ・破線等の間隔・文字の大きさ・図の配置		1	2	3	4	5		照合番号、線の太さムラ、破線等の間隔、文字の大きさ、図の配置の5項目について、過不足及び間違い等があれば1項目につき1点減点とする。
安全衛生作業ができること。 (服装を含める)	安全作業	安全作業	器具の安全な使用	1	2	3	4	5		不安な作業及び煩雑な使用があるごとに1点減点とする。 (例)製図道具での怪我、製図道具の整理など不適切があるごとに1点減点とする。 (例)サンダル等の不適切な靴など
	安全作業	服装	作業に適した服装	1	2	3	4	5		
コメント	訓練課題(実技)の評価	合計得点 ／満点		／ 90					<判定表> A: 80点以上 :よくできる。 B: 60点以上80点未満 :だいたいできる。 C: 60点未満 :追指導を要する。 <算式> 換算点 = (合計点 / 満点(500)) × 100	
		換算点		／ 100						
		平均点		／ 100						
		評価								
担当指導員 氏名:										
評価担当者 氏名:										

評価要領

訓練課題名		製図			
科名		テクニカルオペレーション			
評価	評価項目	細目	評価要領(採点要領)	備考	
作業時間	図面作成時間	図面作成	指導員の「開始」合図から課題提出までの時間とする。 課題提出時に指導員が時間を記入する。		
	形状の正確さ	正投影図	外形線・隠れ線	解答例と比較して、外形線、隠れ線を用いて過不足なく作図しているかを確認する。 線1本の過不足につき減点1とする。 ※かど丸め部、面取り部は、『かど丸め部』及び『面取り部』の評価項目で採点する。 ※線の太さのムラ、外形線、隠れ線以外の線種については、それぞれの評価項目で採点する。 ※すべての項目について、最低点を1点とする。	※すべての項目について、解答例は解答の一つなので、図面として成立していれば、必ずしも解答例と一致している必要はない。
		断面図	断面形状(切断面含む)		※図面作成時間以外は、減点法式での採点とする。
		切断線	切断線	切断線を過不足なく記入しているかを確認する。 線1本及び記号・文字1箇所につき減点1とする。 ※一点鎖線の間隔については、『破線等の間隔』の評価項目で採点する。	
		かど丸め部	かど丸めの有無	※端部、かど部の太線は、ここでの採点とする。 かど丸め部が過不足なく作図しているかを確認する。 過不足1箇所につき減点1とする。 ※R1以下については作図を問わない。	
		面取り部	面取りの有無	面取り部が過不足なく作図しているかを確認する。 過不足1箇所につき減点1とする。 ※C1以下については作図を問わない。	
		その他形状	中心線・破断線など	外形線、隠れ線、切断線以外の線種が適切に記入されているかを確認する。 線1本の過不足につき減点1とする。 ※線の太さのムラ、一点鎖線等の間隔は、『線の太さムラ』及び『破線等の間隔』の評価項目で採点する。	
寸法記入	寸法線	間隔・長さ・方向・端末記号	寸法線が過不足なく記入されているかを確認する。 端末記号については寸法線に含める。 線1本(端末記号は寸法線とセット)の過不足につき減点1とする。 ※寸法の不足、重複については『寸法数値』の評価項目で採点する。	※端末記号の種類は、JISで許されているものであれば何を使ってもよい。	
	寸法補助線	間隔・長さ・方向	寸法補助線が過不足なく記入されているかを確認する。 左右の寸法補助線を1セットとし、過不足1箇所につき減点1とする。		
	寸法数値	方向・数値	寸法数値の向き、数値間違いを確認する。 寸法の不足、重複を確認する。 寸法数値の過不足及び間違い1箇所につき減点1とする。 ※ボルト穴、寸法公差(はめあい)は、『穴の表し方』及び『寸法公差』の評価項目で採点する。	※寸法公差及びはめあい公差が入るものについても、基準寸法に関してはここでの採点とする。 ※寸法自体の過不足に関して	
	引出線	引き出し角度・注記	引出線の記入が間違いがないか確認する。 注記の内容及び記入の仕方が間違いがないか確認する。 間違った記入(引出線と注記はセット)1箇所につき減点1とする。 ※ボルト穴部、表面粗さの引出線については『穴の表し方』及び『面の粗さ指示』『面の粗さ表現』の評価項目で採点する。	※減点法式としているので、引出線を使わずに寸法記入している場合には、5点とする。	
	穴の表し方	引き出し角度・注記	ボルト穴部の寸法記入(寸法数値、引出線など)が間違いがないか確認する。 間違った記入1箇所につき減点1とする。	※引出線を使わなくてもよい。	
	寸法公差	記号・数値	寸法公差、はめあい公差が過不足なく記入されているかを確認する。 寸法公差、はめあい公差の記号、数値が間違いがないかを確認する。 過不足及び間違った記入1箇所につき減点1とする。		
面粗さ	面の粗さ指示	記号・数値	表面粗さ記号、数値の記入が間違いがないかを確認する。 間違った記入1箇所につき減点1とする。 ※向き(引出線含む)については『面の粗さ表現』の評価項目で採点する。		
	面の粗さ表現	向きと表現・引出線	表面粗さ記号(引出線含む)の向きが間違いがないかを確認する。 過不足及び間違った記入1箇所につき減点1とする。 ※記号、数値については『面の粗さ指示』の評価項目で採点する。	※表面粗さ自体の過不足に関しては、ここでの採点のみとする。	
その他	照合番号・線の太さムラ・破線等の間隔・文字の大きさ・図の配置		照合番号の有無。線の太さムラの有無。 破線、一点鎖線の間隔が一定かどうか。文字の大きさが一定かどうか。 図の配置が偏っていないか(第三角法の配置含む)。 1項目につき減点1とする。		
安全作業	安全作業	器具の安全な使用	作業中に器具を安全に使用しているかを確認する。 器具が煩雑に扱われていないかを確認する。 不安全な使用方法及び煩雑な使用1回につき減点1とする。		
	服装	作業に適した服装	作業に適した服装をしているかを確認する。 (例)サンダルなど不適切な靴、作業の妨げになる服装など。 不適切な服装1箇所につき減点1とする。		

