

実技課題解答及び解説

「加エプログラムの作成」

問題 1

設問 1

ツールリストのように7本の工具を使用して、9工程で加工を行うこととした。加工順序及び主軸の回転数、送り速度、工具径補正量を下表の番号に従って解答用紙に記入しなさい。

ただし、主軸の回転数及び送り速度は整数値とし、小数点第一位を四捨五入して計算するものとする。φ30部の輪郭加工(荒)(仕)は、1つのサブプログラムで加工するため、工具径補正を2種類使用して加工する。また、面取り加工(輪郭)の加工は、それぞれの角隅部からZ軸方向に3mm下げた位置で加工するものとして計算すること。

工程番号	加工工程	工具番号	使用工具	主軸回転数	送り速度	工具径補正量	工具径補正番号
1	平面加工(荒)	T01	正面フライス	955	764	0	—
2	平面加工(仕)	T01	正面フライス	1911	459	0	—
3	輪郭加工(荒)	T02	エンドミルφ20	1274	382	10	D02
4	輪郭加工(仕)	T03	エンドミルφ20	3185	478	10	D03
5	心もみ加工	T04	センタドリル	5308	531	0	—
6	ねじ下穴加工	T05	ドリルφ5	3185	319	0	—
7	面取り加工(穴)	T06	面取りカッタ	1592	159	0	—
8	面取り加工(輪郭)	T06	面取りカッタ	1592	478	3.15	D06
9	ねじ穴加工	T07	タップM6	1062	1062	0	—

設問 2

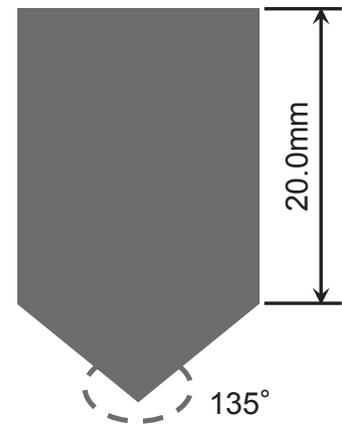
次の加工を行うとき、ツールリストの備考欄を参考に固定サイクルで指令すべき Z 値を小数点第四位で四捨五入して解答用紙に記入しなさい。

(1) ねじ下穴 (有効穴深さ 20mm)

$$\begin{aligned} \text{ねじ下穴深さ} &= 20 + \frac{5}{2} \div \tan\left(\frac{135}{2}\right) \\ &= 20 + 1.036 = 21.036 \end{aligned}$$

$$Z \text{ 値} = 5 + 21.036 = 26.036$$

答え -26.036

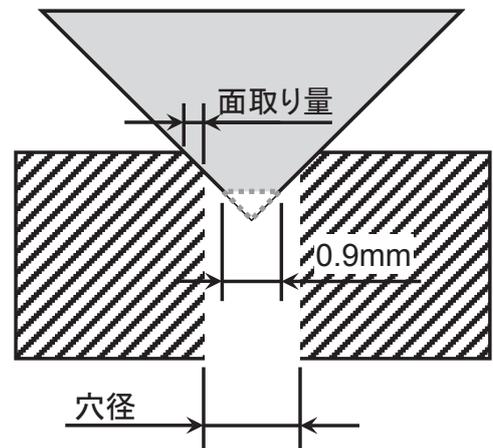


(2) 面取り加工 (穴) 面取り量 C 1

$$\begin{aligned} \text{切込み深さ} &= \text{面取り} - \frac{\text{先端径}}{2} + \frac{\text{穴径}}{2} \\ &= 1 - \frac{0.9}{2} + \frac{5}{2} = 3.05 \end{aligned}$$

$$Z \text{ 値} = 5 + 3.05 = 8.05$$

答え -8.05

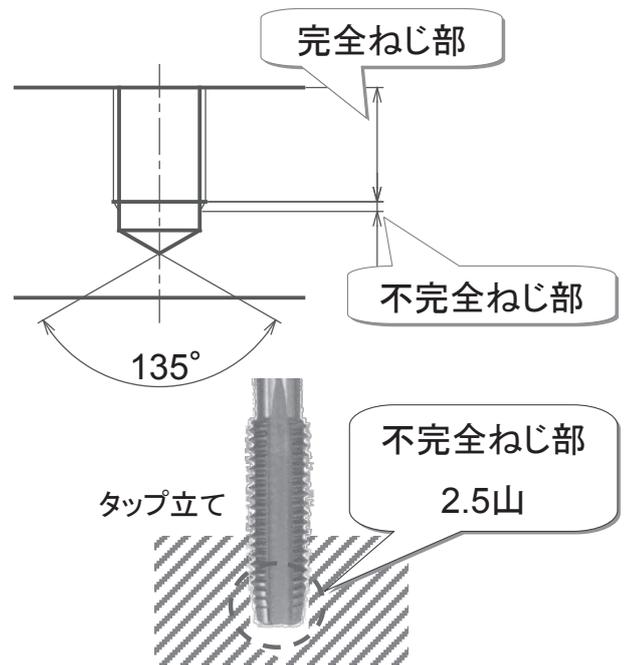


(3) ねじ穴 (有効ねじ深さ 12mm)

$$\text{ねじ深さ} = 12 + 2.5 \times 1 = 14.5$$

$$Z \text{ 値} = 5 + 14.5 = 19.5$$

答え -19.5



問題 2

下記のプログラムは、設問 1 及び設問 2 を基に NC プログラムを作成した。以下のプログラムについて () 内に当てはまるワードを記入しなさい。

O0510(Acquisition level problem);	Z5.0;
G90 G54 G17;	G01 Z-9.8 F382;
N1(FACEMILL-R);	M98 P1510 D02;
T01 M06;	G01 Z-4.8 (CIRCLE);
G90 G54 G17;	X-45.0 Y0;
G00 X0 Y0;	M98 P2510 D02;
G43 Z100.0 H01;	G00 Z100.0;
S955 M03;	X0 Y0;
M08;	M09;
G00 X-60.0;	M05;
G00 Z5.0;	G91 G28 Z0;
G01 Z0.2 F764.;	G90;
X60.0;	M01;
N2(FACEMILL-F);	N4(D12MILL-OUTLINE-F);
S1911;	T03 M06;
G01 Z0 F459;	G90 G54 G17;
X-60.0;	G00 X0 Y0;
G00 Z100.0;	G43 Z100.0 H03;
X0 X0;	S3185 M03;
M09;	M08;
M05;	G00 X-45.0 Y0;
G91 G28 Z0;	Z5.0;
G90;	G01 Z-10.0 F478;
M01;	M98 P1510 D03;
	G01 Z-5.0 (CIRCLE);
N3(D16MILL-OUTLINE-R);	X-45.0 Y0;
T02 M06;	M98 P2510 D03;
G90 G54 G17;	G00 Z100.0;
G00 X0 Y0;	X0 Y0;
G43 Z100.0 H02;	M09;
S1274 M03;	M05;
M08;	G91 G28 Z0;
G00 X-45.0 Y0;	G90;

M01;	M01;
N5(D3CENTERDRILL-CENTER);	N7(D13CHAMFER-CHAMFER);
T04 M06;	T06 M06;
G90 G54 G17;	G90 G54 G17;
G00 X0 Y0;	G00 X0 Y0;
G43 Z100.0 H04;	G43 Z100.0 H06;
S5308 M03;	S1592 M03;
M08;	M08;
G00 Z5.0(INITIAL-POINT);	G00 Z5.0 (INITIAL POINT);
G98 G81 Z-8.0 R0 F531 L0;	G98 G82 Z-8.05 R0 P114 F159 L0;
M98 P3510;	M98 P3510;
G80 G00 Z100.0;	G80 G00 Z100.0;
X0 Y0;	X0 Y0;
M09;	M09;
M05;	M05;
G91 G28 Z0;	G91 G28 Z0;
G90;	G90;
M01;	M01;
N6(D5DRILL-HOLE);	N8(D13CHAMFER-OUTLINE)
T05 M06;	T06 M06;
G90 G54 G17;	G90 G54 G17;
G00 X0 Y0;	G00 X0 Y0;
G43 Z100.0 H05;	G43 Z100.0 H06;
S3185 M03;	S1592 M03;
M08;	M08;
G00 Z5.0(INITIAL-POINT);	G00 X-45.0 Y0;
G98 G73 Z-26.036 R0 Q1.5 F319 L0;	Z0;
M98 P3510;	G01 Z-8.0 F478;
G80 G00 Z100.0;	M98 P1510 D06;
X0 Y0;	G01 Z-3.0;
M09;	X-35.0 Y0;
M05;	M98 P2510 D06;
G91 G28 Z0;	G00 Z100.0;
G90;	X0 Y0;

ワードを記入しなさい。太枠部分は、順不同とする。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T01	G43	S955	F764	M05	G91	T02	G43	S1274	X-45.0
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Z-9.8	F382	P1510	Z-4.8	X-45.0	P2510	M05	G91	T03	S3185
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
X-45.0	Z-10.0	F478	P1510	Z-5.0	X-45.0	P2510	M05	G91	T04
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
S5308	G81	Z-8.0	F531	P3510	M05	G91	T05	S3185	G73
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Z-26.036	Q1.5	F319	P3510	M05	G91	T06	S1592	G82	Z-8.05
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
P114	F159	P3510	M05	G91	T06	S1592	X-45.0	Z-8.0	F478
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
P1510	Z-3.0	X-35.0	P2510	M05	G91	T07	S1062	G84	Z-19.5
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
F1062	P3510	G91	M30	G41	G03	X-25.0	Y0	Y19.0	G02
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
X-19.0	Y25.0	R6.0	G01	X20.0	X25.0	Y20.0	Y-19.0	G02	X19.0
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Y-25.0	R6.0	G01	X-20.0	X-25.0	Y20.0	Y0	G03	X-45.0	Y20.0
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
R20.0	G40	M99	G41	G03	X-15.0	Y0	R30.0	G02	I15.0
111	112	113	114	115	116	117			
G03	X-45.0	Y20.0	R30.0	G40	M99	M99			

問題 3

問題 1 の工程をもとにCAMシステムを利用して、課題図を加工するためのNCプログラムを作成しなさい。作成したプログラムを印刷しなさい。

【プログラム作成工程】

1. CAMで課題図を作図する。(CADで作図し、インポートしてもよい)
2. 工具登録をする。
3. 加工準備(素材設定)を行う。ただし、材質は登録をしなくてもよい。
4. 切削方向の登録を行う。
5. 加工定義を行う。加工工程は問題 1 による。また、下記の条件に従って定義すること。
アプローチ及びリトラクトは下図のように行うこと。
最も高い干渉を避け得る安全な高さ：50mm
アプローチ時に早送りから切削送りに切り替わる高さ：5mm
Z軸方向の送り速度=XY軸方向の送り速度：ツールリストから計算すること。

※解答

解答は、各施設により使用ソフト及びポストの仕様がことなることから、試験実施者が作成してください。(次ページの解答例を参考にしてください。)

解答例 (αCAMで作成)

工程リスト ホスト: FANUC ROBODRILL α-T14i

- OP 1 輪郭仕上 工具 7 フェイスミル 直径 50
有効直径 50
切削送り距離: 124.8 時間: OP 1: 0m 09s
- OP 2 輪郭仕上 工具 7 フェイスミル 直径 50
有効直径 50
切削送り距離: 125 時間: OP 2: 0m 16s
- OP 3 輪郭荒 工具 24 インデミル 直径 20×2S
有効直径 20, 切残し量 0.2
輪郭荒 工具 24 インデミル 直径 20×2S
有効直径 20, 切残し量 0.2
切削送り距離: 498.8 時間: OP 3: 1m 18s
- OP 4 輪郭仕上 工具 25 インデミル 直径 20×4S
有効直径 20
輪郭仕上 工具 25 インデミル 直径 20×4S
有効直径 20
切削送り距離: 496.7 時間: OP 4: 1m 02s
- OP 5 ドリル穴 工具 22 センタドリル 直径 3.0
工具直径 3, 穴直径 6
切削送り距離: 55.6 時間: OP 5: 0m 06s
- OP 6 ドリル穴 工具 23 ドリル 直径 5.0
工具直径 5, 穴直径 6
切削送り距離: 124.1 時間: OP 6: 0m 23s
- OP 7 輪郭仕上 工具 27 面取りカッター 有効径 6
有効直径 6
輪郭仕上 工具 27 面取りカッター 有効径 6
有効直径 6
へっく穴 工具 27 面取りカッター 有効径 6
工具直径 6, 穴直径 6
切削送り距離: 415.7 時間: OP 7: 1m 06s
- OP 8 タップ穴 工具 26 タップ M6
工具直径 6, 穴直径 6
切削送り距離: 196 時間: OP 8: 0m 11s
-

合計切削送り距離 2036.8
工具交換時間 1m 10s
合計時間 5m 46s

素材: ***構造用鋼(SS)*****

START

' (FANUC)

%

O1000 (ROBODRILL SAMPLE)

(PROGRAM PRODUCED - 21 OCT 11)

' (OP 1 輪郭仕上 工具 7 フェイスミル 直径 50)

' (有効直径 50)

G49 M06 T07

G90 G54 G00 X0 Y0

H07 G43 Z50.

S955 M03

M08

G00 X60. Y0.

Z5.

G01 Z0.2 F764

X-60.

' (OP 2 輪郭仕上 工具 7 フェイスミル 直径 50)

' (有効直径 50)

G00 Z50.

X60. Y0.

Z5.

G01 Z0. F459

X-60.

G00 Z50.

M09

M05

' (OP 3 輪郭荒 工具 24 インドミル 直径 20×2S)

' (有効直径 20, 切残し量 0.2)

G49 M06 T24

G90 G54 G00 X0 Y0

H24 G43 Z50.

S1274 M03

M08

G00 X-45.2 Y-10.5

Z5.

G01 Z-9.8 F382

G03 X-25.2 Y-0.5 I0. J10. ' R20.

G01 Y19.
G02 X-19. Y25.2 I6.2 'R6.2
G01 X20.
G02 X20.141 Y25.141 J-0.2 'R0.2
G01 X25.141 Y20.141
G02 X25.2 Y20. I-0.141 J-0.141 'R0.2
G01 Y-19.
G02 X19. Y-25.2 I-6.2 'R6.2
G01 X-20.
G02 X-20.141 Y-25.141 J0.2 'R0.2
G01 X-25.141 Y-20.141
G02 X-25.2 Y-20. I0.141 J0.141 'R0.2
G01 Y-0.5
G03 X-45.2 Y19.5 I-20. 'R20.
G00 Z50.
X-35.2 Y-10.
Z5.
G01 Z-4.8
G03 X-15.2 Y0. J10. 'R20.
G02 I15.2 'R15.2
G03 X-35.2 Y20. I-20. 'R20.
G00 Z50.
M09
M05
' (OP 4 輪郭仕上 工具 25 エンドミル 直径 20×4S)
' (有効直径 20)
G49 M06 T25
G90 G54 G00 X0 Y0
H25 G43 Z50.
S3185 M03
M08
G00 X-45. Y-10.5
Z5.
G01 Z-10. F478
G03 X-25. Y-0.5 J10. 'R20.
G01 Y19.
G02 X-19. Y25. I6. 'R6.
G01 X20.
X25. Y20.
Y-19.

G02 X19. Y-25. I-6. ' R6.
 G01 X-20.
 X-25. Y-20.
 Y-0.5
 G03 X-45. Y19.5 I-20. ' R20.
 G00 Z50.
 X-35. Y-10.
 Z5.
 G01 Z-5.
 G03 X-15. Y0. J10. ' R20.
 G02 I15. ' R15.
 G03 X-35. Y20. I-20. ' R20.
 G00 Z50.
 M09
 M05
 ' (OP 5 ドリル穴 工具 22 センタドリル 直径 3.0)
 ' (工具直径 3, 穴直径 6)
 G49 M06 T22
 G90 G54 G00 X0 Y0
 H22 G43 Z50.
 S5308 M03
 M08
 G00 X-18. Y-18.
 G99 G81 Z-8.901 R5. F531 K0
 X-18. Y-18.
 Y18.
 X18.
 Y-18.
 G80
 G00 Z50.
 M09
 M05
 ' (OP 6 ドリル穴 工具 23 ドリル 直径 5.0)
 ' (工具直径 5, 穴直径 6)
 G49 M06 T23
 G90 G54 G00 X0 Y0
 H23 G43 Z50.
 S3185 M03
 M08
 G00 X-18. Y-18.

G99 G81 Z-26.036 R5. F319 K0

X-18. Y-18.

Y18.

X18.

Y-18.

G80

G00 Z50.

M09

M05

' (OP 7 輪郭仕上 工具 27 面取りカッター 有効径 6)

' (有効直径 6)

G49 M06 T27

G90 G54 G00 X0 Y0

H27 G43 Z50.

S1592 M03

M08

G00 X-31. Y-3.5

Z5.

G01 Z-8. F478

G03 X-25. Y-0.5 J3. 'R6.

G01 Y19.

G02 X-19. Y25. I6. 'R6.

G01 X20.

X25. Y20.

Y-19.

G02 X19. Y-25. I-6. 'R6.

G01 X-20.

X-25. Y-20.

Y-0.5

G03 X-31. Y5.5 I-6. 'R6.

G00 Z50.

X-21. Y-3.

Z5.

G01 Z-3.

G03 X-15. Y0. J3. 'R6.

G02 I15. 'R15.

G03 X-21. Y6. I-6. 'R6.

' (OP 7 へック穴 工具 27 面取りカッター 有効径 6)

' (工具直径 6, 穴直径 6)

G00 Z50.

X-18. Y-18.
G99 G73 Z-8.05 R5. Q5. F159 K0
X-18. Y-18.
Y18.
X18.
Y-18.
G80
G00 Z50.
M09
M05
' (OP 8 タップ穴 工具 26 タップ M6)
' (工具直径 6, 穴直径 6)
G49 M06 T26
G90 G54 G00 X0 Y0
H26 G43 Z50.
S1062 M03
M08
G00 X-18. Y-18.
S1062 ' 主軸指令
M135 S1062 ' リジットタップモードオン
G99 G84 Z-19.5 R5. F1062 K0
X-18. Y-18.
Y18.
X18.
Y-18.
G80
G00 Z50.
M09
M05
M30
%

実技課題解答及び解説

「加エプログラムの作成」

問題 1

設問 1

ツールリストのように7本の工具を使用して、9工程で加工を行うこととした。加工順序及び主軸の回転数、送り速度、工具径補正量を下表の番号に従って解答用紙に記入しなさい。

ただし、主軸の回転数及び送り速度は整数値とし、小数点第一位を四捨五入して計算するものとする。φ30部の輪郭加工(荒)(仕)は、1つのサブプログラムで加工するため、工具径補正を2種類使用して加工する。また、面取り加工(輪郭)の加工は、それぞれの角隅部からZ軸方向に3mm下げた位置で加工するものとして計算すること。

工程番号	加工工程	工具番号	使用工具	主軸回転数	送り速度	工具径補正量	工具径補正番号
1	平面加工(荒)	T01	正面フライス	955	764	0	—
2	平面加工(仕)	T01	正面フライス	1911	459	0	—
3	輪郭加工(荒)	T02	エンドミルφ20	1274	382	10	D02
4	輪郭加工(仕)	T03	エンドミルφ20	3185	478	10	D03
5	心もみ加工	T04	センタドリル	5308	531	0	—
6	ねじ下穴加工	T05	ドリルφ5	3185	319	0	—
7	面取り加工(穴)	T06	面取りカッタ	1592	159	0	—
8	面取り加工(輪郭)	T06	面取りカッタ	1592	478	3.15	D06
9	ねじ穴加工	T07	タップM6	1062	1062	0	—

設問 2

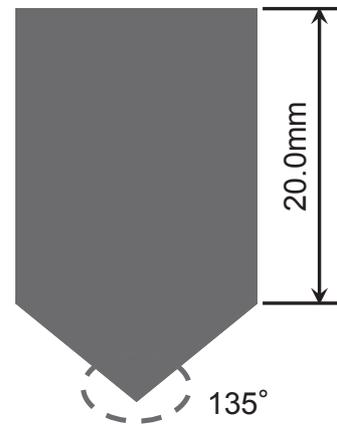
次の加工を行うとき、ツールリストの備考欄を参考に固定サイクルで指令すべき Z 値を小数点第四位で四捨五入して解答用紙に記入しなさい。

(1) ねじ下穴 (有効穴深さ 20mm)

$$\begin{aligned} \text{ねじ下穴深さ} &= 20 + \frac{5}{2} \div \tan\left(\frac{135}{2}\right) \\ &= 20 + 1.036 = 21.036 \end{aligned}$$

$$Z \text{ 値} = 5 + 21.036 = 26.036$$

答え -26.036

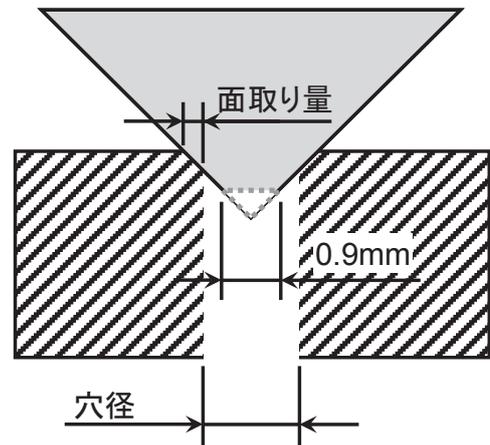


(2) 面取り加工 (穴) 面取り量 C 1

$$\begin{aligned} \text{切込み深さ} &= \text{面取り} - \frac{\text{先端径}}{2} + \frac{\text{穴径}}{2} \\ &= 1 - \frac{0.9}{2} + \frac{5}{2} = 3.05 \end{aligned}$$

$$Z \text{ 値} = 5 + 3.05 = 8.05$$

答え -8.05

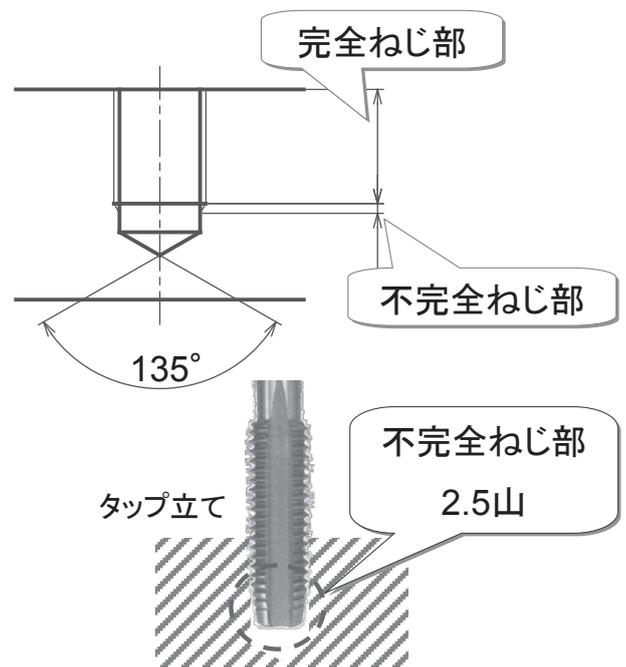


(3) ねじ穴 (有効ねじ深さ 12mm)

$$\text{ねじ深さ} = 12 + 2.5 \times 1 = 14.5$$

$$Z \text{ 値} = 5 + 14.5 = 19.5$$

答え -19.5



問題 2

下記のプログラムは、設問 1 及び設問 2 を基に NC プログラムを作成した。以下のプログラムについて () 内に当てはまるワードを記入しなさい。

O0510(Acquisition level problem);	CALL O1510 D02;
G90 G17 G15 H01;	G01 Z-4.8 (CIRCLE);
N1(FACEMILL-R);	X-45.0 Y0;
T01 M06;	CALL O2510 D02;
G90 G17 G15 H01;	G00 Z100.0;
G00 X0 Y0;	X0 Y0;
G56 Z100.0 H01;	M09;
S955 M03;	M05;
M08;	M01;
G00 X-60.0;	
G00 Z5.0;	N4(D12MILL-OUTLINE-F);
G01 Z0.2 F764;	T03 M06;
X60.0;	G90 G17 G15 H01;
	G00 X0 Y0;
N2(FACEMILL-F);	G56 Z100.0 H03;
S1911;	S3185 M03;
G01 Z0 F459;	M08;
X-60.0;	G00 X-45.0 Y0;
G00 Z100.0;	Z5.0;
X0 X0;	G01 Z-10.0 F478;
M09;	CALL O1510 D03;
M05;	G01 Z-5.0 (CIRCLE);
M01;	X-45.0 Y0;
	CALL O2510 D03;
N3(D16MILL-OUTLINE-R);	G00 Z100.0;
T02 M06;	X0 Y0;
G90 G17 G15 H01;	M09;
G00 X0 Y0;	M05;
G56 Z100.0 H02;	M01;
S1274 M03;	
M08;	N5(D3CENTERDRILL-CENTER);
G00 X-45.0 Y0;	T04 M06;
Z5.0;	G90 G17 G15 H01;
G01 Z-9.8 F382;	G00 X0 Y0;

G56 Z100.0 H04;	NYCL G82 Z-8.05 R5.0 P114 F159 M54;
S5308 M03;	CALL O3510;
M08;	G80 G00 Z100.0;
G00 Z5.0;	X0 Y0;
NYCL G81 Z-8.0 R5.0 F531 M54;	M09;
CALL O3510;	M05;
G80 G00 Z100.0;	M01;
X0 Y0;	
M09;	N8(D13CHAMFER-OUTLINE)
M05;	T06 M06;
M01;	G90 G17 G15 H01;
	G00 X0 Y0;
N6(D5DRILL-HOLE);	G56 Z100.0 H06;
T05 M06;	S1592 M03;
G90 G17 G15 H01;	M08;
G00 X0 Y0;	G00 X-45.0 Y0;
G56 Z100.0 H05;	Z0;
S3185 M03;	G01 Z-8.0 F478;
M08;	CALL O1510 D06;
G00 Z5.0;	G01 Z-3.0;
NYCL G73 Z-26.036 R5.0 Q1.5 F319 M54;	X-35.0 Y0;
CALL O3510;	CALL O2510 D06;
G80 G00 Z100.0;	G00 Z100.0;
X0 Y0;	X0 Y0;
M09;	M09;
M05;	M05;
M01;	M01;
N7(D13CHAMFER-CHAMFER);	N9(D6TAP-TAPPING);
T06 M06;	T07 M06;
G90 G17 G15 H01;	G90 G17 G15 H01;
G00 X0 Y0;	G00 X0 Y0;
G56 Z100.0 H06;	G56 Z100.0 H07
S1592 M03;	S1062 M03;
M08;	M08;
G00 Z5.0;	G00 Z5.0;

問題 2

ワードもしくはニーモニックコードを記入しなさい。太枠部分は、順不同とする。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T01	G56	S955	F764	M05	T02	G56	S1274	X-45.0	Z-9.8
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
F382	01510	Z-4.8	X-45.0	02510	M05	T03	G56	S3185	X-45.0
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Z-10.0	F478	01510	Z-5.0	X-45.0	02510	M05	T04	G56	S5308
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
NYCL	G81	Z-8.0	F531	03510	M05	T05	G56	S3185	NYCL
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
G73	Z-26.036	Q1.5	F319	03510	M05	T06	G56	S1592	NYCL
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
G82	Z-8.05	P114	F159	03510	M05	T06	G56	S1592	X-45.0
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Z-8.0	F478	01510	Z-3.0	X-45.0	02510	M05	T07	G56	S1062
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
NYCL	G84	Z-19.5	F1062	03510	M30	G41	G03	X-25.0	Y0
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Y19.0	G02	X-19.0	Y25.0	R6.0	G01	X20.0	X25.0	Y20.0	Y-19.0
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
G02	X19.0	Y-25.0	R6.0	G01	X-20.0	X-25.0	Y-20.0	Y0	G03
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
X-45.0	Y20.0	R20.0	G40	RTS	G41	G03	X-15.0	Y0	R30.0
111	112	113	114	115	116	117	118	119	
G02	I15.0	G03	X-45.0	Y20.0	R30.0	G40	RTS	RTS	

問題 3

問題 1 の工程をもとにCAMシステムを利用して、課題図を加工するためのNCプログラムを作成しなさい。作成したプログラムを印刷しなさい。

【プログラム作成工程】

1. CAMで課題図を作図する。(CADで作図し、インポートしてもよい)
2. 工具登録をする。
3. 加工準備(素材設定)を行う。ただし、材質は登録をしなくてもよい。
4. 切削方向の登録を行う。
5. 加工定義を行う。加工工程は問題 1 による。また、下記の条件に従って定義すること。
アプローチ及びリトラクトは下図のように行うこと。
最も高い干渉を避け得る安全な高さ：50mm
アプローチ時に早送りから切削送りに切り替わる高さ：5mm
Z軸方向の送り速度=XY軸方向の送り速度：ツールリストから計算すること。

※解答

解答は、各施設により使用ソフト及びポストの仕様がことなることから、試験実施者が作成してください。(次ページの解答例を参考にしてください。)

解答例 (αCAMで作成)

O1

(TOOL LIST)

(T7 フェイスミル 直径 50)

(T24 エンドミル 直径 20×2S)

(T25 エンドミル 直径 20×4S)

(T22 センタドリル 直径 3.0)

(T23 ドリル 直径 5.0)

(T27 面取りカッター 有効径 6)

(T26 タップ M6)

G00Z1000.

M06T7

T24

G15H1

G90G00X0.Y0.S955

X60.0

G56Z50.0H7

M01

M08

G00Z5.0M03

G01Z0.2F764

X-60.0

G00Z50.0

S1911

G00X60.0Y0.0

Z5.0

G01Z0.0F459

X-60.0

G00Z50.0

G00Z1000.M05

M09

G00Z1000.

M06(T24)

T25

G15H1

G90G00X0.Y0.S1274

X-65.2Y-10.5

G56Z50. 0H24
M01
M08
G00Z5. 0M03
G01Z-9. 8F382
G41X-45. 2Y-20. 5D24
G03X-25. 2Y-0. 5I0. J20.
G01Y19. 0
G02X-19. 0Y25. 2I6. 2
G01X20. 0
G02X20. 141Y25. 141J-0. 2
G01X25. 141Y20. 141
G02X25. 2Y20. 0I-0. 141J-0. 141
G01Y-19. 0
G02X19. 0Y-25. 2I-6. 2
G01X-20. 0
G02X-20. 141Y-25. 141J0. 2
G01X-25. 141Y-20. 141
G02X-25. 2Y-20. 0I0. 141J0. 141
G01Y-0. 5
G03X-45. 2Y19. 5I-20.
G40G01X-65. 2Y9. 5
G00Z50. 0
X-55. 2Y-10. 0
Z5. 0
G01Z-4. 8
G41X-35. 2Y-20. 0D24
G03X-15. 2Y0. 0J20.
G02X7. 597Y13. 165I15. 2
Y-13. 165I-7. 597J-13. 165
X-15. 2Y0. 0I-7. 597J13. 165
G03X-35. 2Y20. 0I-20.
G40G01X-55. 2Y10. 0
G00Z50. 0
G00Z1000. M05
M09

G00Z1000.
M06 (T25)
T22

G15H1
G90G00X0. Y0. S3185
X-65. 0Y-10. 5
G56Z50. 0H25
M01
M08
G00Z5. 0M03
G01Z-10. 0F478
G41X-45. 0Y-20. 5D25
G03X-25. 0Y-0. 5J20.
G01Y19. 0
G02X-19. 0Y25. 0I6.
G01X20. 0
X25. 0Y20. 0
Y-19. 0
G02X19. 0Y-25. 0I-6.
G01X-20. 0
X-25. 0Y-20. 0
Y-0. 5
G03X-45. 0Y19. 5I-20.
G40G01X-65. 0Y9. 5
G00Z50. 0
X-55. 0Y-10. 0
Z5. 0
G01Z-5. 0
G41X-35. 0Y-20. 0D25
G03X-15. 0Y0. 0J20.
G02X7. 497Y12. 992I15.
Y-12. 992I-7. 497J-12. 992
X-15. 0Y0. 0I-7. 497J12. 992
G03X-35. 0Y20. 0I-20.
G40G01X-55. 0Y10. 0
G00Z50. 0
G00Z1000. M05
M09

G00Z1000.
M06 (T22)
T23
G15H1

G90G00X0. Y0. S5308

X-18. 0Y-18. 0

G56Z50. 0H22

M01

M08

M03

M54

G81X-18. 0Y-18. 0Z-8. 901R5. F531

Y18. 0

X18. 0

Y-18. 0

G80

G00Z50. 0

G00Z1000. M05

M09

G00Z1000.

M06 (T23)

T27

G15H1

G90G00X0. Y0. S3185

X-18. 0Y-18. 0

G56Z50. 0H23

M01

M08

M03

M54

G81X-18. 0Y-18. 0Z-26. 036R5. F319

Y18. 0

X18. 0

Y-18. 0

G80

G00Z50. 0

G00Z1000. M05

M09

G00Z1000.

M06 (T27)

T26

G15H1

G90G00X0. Y0. S1592
X-51. 4Y-3. 5
G56Z50. 0H27
M01
M08
G00Z5. 0M03
G01Z-8. 0F478
G41X-31. 0Y-6. 5D27
G03X-25. 0Y-0. 5J6.
G01Y19. 0
G02X-19. 0Y25. 0I6.
G01X20. 0
X25. 0Y20. 0
Y-19. 0
G02X19. 0Y-25. 0I-6.
G01X-20. 0
X-25. 0Y-20. 0
Y-0. 5
G03X-31. 0Y5. 5I-6.
G40G01X-51. 4Y2. 5
G00Z50. 0
X-41. 4Y-3. 0
Z5. 0
G01Z-3. 0
G41X-21. 0Y-6. 0D27
G03X-15. 0Y0. 0J6.
G02X7. 497Y12. 992I15.
Y-12. 992I-7. 497J-12. 992
X-15. 0Y0. 0I-7. 497J12. 992
G03X-21. 0Y6. 0I-6.
G40G01X-41. 4Y3. 0
G00Z50. 0
X-18. 0Y-18. 0
M54
G73X-18. 0Y-18. 0Z-8. 05R5. Q5. P80. F159
Y18. 0
X18. 0
Y-18. 0
G80
G00Z50. 0

G00Z1000. M05
M09

G00Z1000.
M06 (T26)
G15H1
G90G00X0. Y0. S1062
X-18. 0Y-18. 0
G56Z50. 0H26

M01

M08

M03

M54

G284X-18. 0Y-18. 0Z-19. 5R5. F1062. 0

Y18. 0

X18. 0

Y-18. 0

G80

G00Z50. 0

G00Z1000. M05

M09

M02

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	加工プログラムの作成		
入所月		訓練科名	CAD/CAM技術科		
実施日		訓練目標	機械部品の作成におけるマニュアルプログラミング及びCAMシステムを利用したマシニングセンタ加工プログラムを作成できる。		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	マシニングセンタ加工基本	マシニングセンタ加工の全般を知り、加工の特徴と精度、コスト、時間についての関連知識を習得する。	108H
機械部品の作成におけるマニュアルプログラミング及びCAMシステムを利用したマシニングセンタ加工プログラムを作成できる。			CAM応用	CAMシステム及びその周辺技術の全般を知り、操作とNCデータ作成方法と関連知識を習得する。	108H
					H
					H
仕事との関連		マシニングセンタオペレータ、CAM技術者			

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	
				0	1	2	3	4			
	作業時間	作業時間	決められた作業時間を守ることができたか。	0	1	2	3	4	5		5点: 訓練課題を担当する指導員の指示に従い、決められた作業時間をまもることができた。 0点: 訓練課題を担当する指導員の指示に従わず、作業時間を守ることができなかった。
	作業工程										
主軸の回転数の計算、送り速度の計算等の切削条件の計算を理解していること。	切削加工条件	問題1 設問1	切削条件の計算を行うことができたか。	3	6	9	12	15			15点: 18-21問正解 12点: 13-17問正解 9点: 8-12問正解 6点: 4-7問正解 3点: 0-3問正解
めねじ加工に関する、下穴深さの計算、面取りの計算等の穴加工に必要な計算を理解していること。	穴加工	問題1 設問2	穴加工に関わる計算を行うことができたか。	3	6	9	12	15			15点: 3問正解 12点: 2問正解 9点: 1問正解 6点: 途中の計算はある程度できている。 3点: 全くできていない。
マシニングセンタプログラムの作成方法を理解していること。また、決められたフォーマットに従って、プログラムの確認及び修正ができること。	プログラム作成	問題2	マシニングセンタプログラムの作成・修正を行うことができたかどうか。	10	15	20	25	30			30点: 100-全問正解 25点: 80-99問正解 20点: 60-79問正解 15点: 40-59問正解 10点: 正解数が39問以下
CAMシステムを利用して、2.5次元の加工プログラムの作成方法を理解していること。	CAMの利用	問題3	CAMシステムを利用して加工プログラムを作成されたかどうか。	10	15	20	25	30			30点: 間違いなくプログラムの作成ができた。 25点: プログラム作成はできたが、軽微(動作上の問題はない)の間違いがある。 20点: シミュレーションで間違いなく動作する 15点: プログラム作成ができているが、重大な間違いがある。 10点: 全くできていない。
作業に適した服装ができていないこと。	安全作業	服装	作業に適した服装	0	1	2	3	4	5		5点: 作業に適した服装であった。 0点: 作業に適さない服装であった。(サンダル、ハイヒール、短パン、不安全な服装) ※担当する指導員の判断でよい。
コメント	実技課題の評価	合計得点 / 満点		/ 100						<判定表> A: 80点以上 : 到達水準を十分に上回った B: 60点以上80点未満 : 到達水準に達した C: 60点未満 : 到達水準に達しなかった <算式> 換算点 = (合計得点 / 満点(100)) × 100	
		換算点		/ 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		加工プログラムの作成		
科名				
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	決められた作業時間を守ることができたか。	5点:訓練課題を担当する指導員の指示に従い、決められた作業時間をまもることができた。 0点:訓練課題を担当する指導員の指示に従わず、ダラダラと問題を行っていた。	
作業工程				
切削加工条件	問題1 設問1	切削条件の計算を行うことができたか。	15点:18-21問正解 12点:13-17問正解 9点:8-12問正解 6点:4-7問正解 3点:0-3問正解	
穴加工	問題1 設問2	穴加工に関わる計算を行うことができたか。	15点:3問正解 12点:2問正解 9点:1問正解 6点:途中の計算はある程度できている。 3点:全くできていない。	
プログラム作成	問題2	マシニングセンタプログラムの作成・修正を行うことができたかどうか。	30点:100-全問正解 25点:80-99問正解 20点:60-79問正解 15点:40-59問正解 10点:正解数が39問以下	
CAMの利用	問題3	CAMシステムを利用して加工プログラムを作成されたかどうか。	30点:間違いなくプログラムの作成ができた。 25点:プログラム作成はできたが、軽微(動作上の問題はない)の間違いがある。 20点:シミュレーションで間違いなく動作する 15点:プログラム作成ができていないが、重大な間違いがある。 10点:全くできていない。	
安全作業	服装	作業に適した服装	5点:作業に適した服装であった。 0点:作業に適さない服装であった。(サンダル、ハイヒール、短パン、みだらな服装) ※担当する指導員の判断でよい。	

筆記課題

管理番号： M-24

「金属加工基本作業」

■ 課題概要 ■

製図、機械工作作業、研削といし、ガス溶接、安全作業に関する技能等の習得状況を筆記により確認します。

■ 訓練課題資料構成 ■

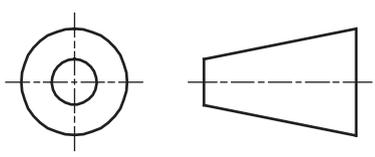
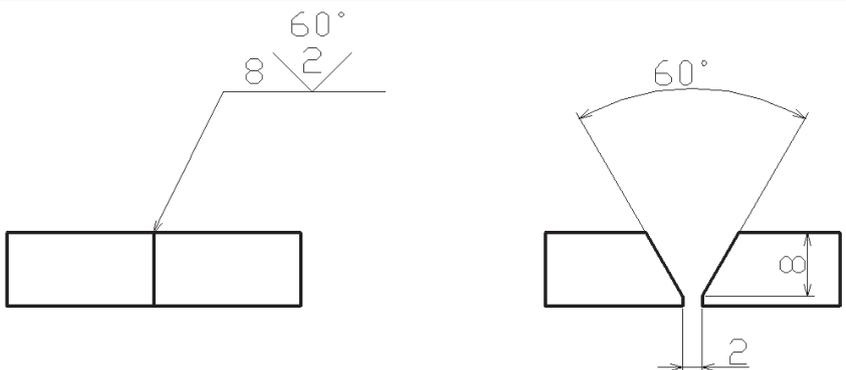
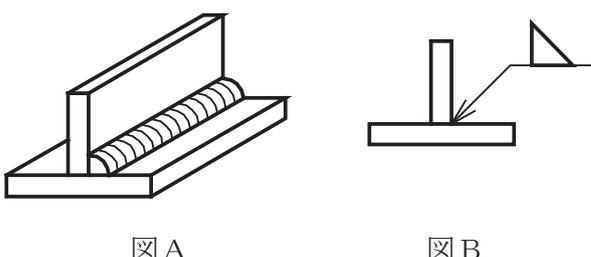
資料名		ファイル名
訓練課題実施要領		
訓練課題	○	M-24-01_訓練課題.doc
解答	○	M-24-02_解答及び解説.doc
作業工程手順書		
訓練課題確認シート		
評価要領		

筆記課題
「金属加工基本作業」

注意事項

1. 制限時間
30 分
2. 配点
設問1～18 4点
設問19～32 2点
3. 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) 試験中、質問等があるときは挙手してください。

以下の設問について、正しいものには○、間違っているものには×を回答用紙に記入せよ。

問題	
1	製図で使用される寸法補助記号で、[φ (まる)]は、直径の寸法の、寸法値の前につける記号である。
2	寸法補助記号Cは、45°の面取りを表している。
3	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>第三角法を示す投影法の記号は、右図の通りである。</p> </div> <div style="flex: 1; text-align: center;">  </div> </div>
4	A3の図面サイズの面積は、A4サイズの面積の2倍である。
5	図面尺度5:1は、実際の大きさを1/5にした縮尺である。
6	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>右の2つの絵のうち、右図は、左図どおりに材料を加工したものである。</p> </div> <div style="flex: 2; text-align: center;">  </div> </div>
7	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>右図の図Aのようなすみ肉溶接を指示する場合は、図面には図Bの記号を記入する。</p> </div> <div style="flex: 1; text-align: center;">  <p>図A 図B</p> </div> </div>
8	ノギスで深さを測定することはできない。
9	マイクロメータはノギスのより精度よく測定できる。
10	ハイトゲージは高さを測定するだけでなく、ケガキに使うことができる。

問題	
11	右図に示すノギスの目盛りの測定値は6.35mmである。
12	右の図のやすりの形状は角やすりである。
13	万力を使用後には、危険防止のためきつく締め付けておく。
14	ボール盤作業において主軸回転数Nと刃物の直径Dと切削速度Vの関係は右式となる。ただし、 π は円周率とする。
	$N = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D}$
15	ハイスのドリルを使い軟鋼板に13mmの穴あけ作業を行うときの主軸の回転数は約735rpmである。このときボール盤の回転数は735rpm以上に調整する。
16	一般にドリルの先端角は118°である。
17	ボール盤作業での切り粉の除去作業は、ドリルが回転していないことを確認し、素手で触ると指を切ることもあるので手袋を使用して除去する。
18	メートル並目ねじM10のピッチは5mmである。
19	研削といしの3要素は、と粒、結合剤、気孔からなっている。
20	といし『WA46I8V』の『46』は「と粒直径」が46 μ mであることを表している。
21	高速切断機は自由研削用グラインダの一種である。
22	といしは、最高使用周速度を超えなければバランスを取らなくても安全である。
23	両頭グラインダの砥石交換時における試運転は1分以上行わなければならない。
24	両頭グラインダの作業開始時における試運転は3分以上行わなければならない。

問題	
25	両頭グラインダでは、調整片と研削といしとのすきまは、3～10mmにすること。
26	ガス容器には、中に入っているガスの種類によって色が塗られている。アルゴンガスは緑色である。
27	可燃性ガスは大気中より酸素濃度の高い雰囲気または酸素中の方が、爆発範囲が広く危険性が増大する。
28	容器のバルブが氷結しガスが出ない時、温水で温めた。
29	アセチレン溶接装置を用いて作業する場合、アセチレンガスの最高使用圧力は1.3MPaである。
30	酸素・アセチレン炎の最高温度は5000℃である。
31	アセチレンは酸素又は空気のような支燃性のガスがなければ爆発の危険性はない。
32	薄板のエアープラズマ切断はガス切断よりひずみを小さくできる。

解答用紙
筆記課題「金属加工基本」

入所年月	番号	氏名	合計点	評価判定
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
31	32			

筆記課題解答及び解説

「金属加工基本作業」

解答		解説
1	○	
2	○	
3	○	
4	○	
5	×	尺度は、A（描いた図形での対応する長さ）：B（対象物の実際の長さ）で表す。 現尺の場合はA、Bともに1、倍尺の場合はBを1に、縮尺の場合はAを1とする。
6	×	基線の上下で逆になるため
7	×	基線の下に記号を記入する
8	×	測定できる
9	○	
10	○	
11	○	
12	×	図のやすりは平やすり
13	×	ぶつかったときに危険であるため安全上、締め付け後ハンドルを1回転程度緩めておく。
14	○	
15	×	ハイスのドリルを使用する場合計算した回転数以下で最も近い回転数に調整する。
16	○	
17	×	ボール盤作業では手袋を使用してはいけない。また、切り粉は刷毛を使って除去する。

解答		解説
18	×	1. 5 mm
19	○	
20	×	『46』は1インチを46等分したふるい目を通過すると粒の大きさ(46メッシュともいう)
21	○	
22	×	原則バランスを取らなければ最高使用周速度以下でもといしが破損する恐れがあり危険である
23	×	といし交換時は3分間以上試運転を実施する
24	×	作業開始時は1分以上の試運転を実施する
25	○	ワークレストとの間隙が1~3 mm
26	×	アルゴンガスはねずみ色。緑色は炭酸ガス
27	○	
28	○	
29	×	0. 13 MP a
30	×	約3300℃
31	×	支燃性ガスが無くても分解爆発を起こす危険性がある。
32	○	

実技課題

管理番号:M-25

「各種姿勢炭酸ガスアーク溶接」



■課題概要■

炭酸ガスアーク溶接作業の職務に必要な溶接施工技術、安全作業等を習得しているか実技作業により確認します。

■訓練課題資料構成■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領	○	M-25-00_実施要領.doc
訓練課題	○	M-25-01_訓練課題.doc
課題図	○	M-25-01_課題図.pdf
訓練課題確認シート	○	M-25-02_訓練課題確認シート.xls
評価要領	○	M-25-03_評価要領.xls
チェックシート	○	M-25-04_チェックシート.xls

※その他、図面ファイルのM-25_各種姿勢炭酸ガスアーク溶接.dwgのデータがあります。

実技課題 実施要領

訓練課題名「各種姿勢炭酸ガスアーク溶接」

下記の事項に留意し訓練課題を製作させ、能力評価を行う。

1. 試験時間

標準作業時間 120分

最終終了時間 210分

2. 支給材料（全てSS400相当品）

部材① t9×200×75（ベベル角度30°の開先をとったもの）2枚

部材② t9×200×85（ベベル角度30°の開先をとったもの）2枚

部材③ t6×200×200 1枚

3. 実技課題実施手順

- (1) 「実技課題」を含む資料を配布し、表紙に記載してある時間、配付資料を確認する。
- (2) 課題概要、仕様、注意事項等を説明し、確認する。
- (3) 材料確認作業を開始させる。
- (4) 溶接作業を開始させる。
- (5) 溶接の順番について、溶接番号①～④は受講生の判断に任せるが、溶接番号⑤は最後に溶接させる。その際に申告させる。
- (6) 本溶接終了後に「チェックシート」「評価要領」を配付し、評価を実施させる。
- (7) さらに「訓練課題確認シート」を配付し、「チェックシート」の評価をもとに得点を記載させる。
- (8) 評価終了後は、「チェックシート」「訓練課題確認シート」および製作物を提出させる。
- (9) 最終終了時間で全ての作業を終了とし、そこまでの評価を行わせる。

4. 本溶接終了後における自己評価について

- (1) 配付する「チェックシート」および「評価要領」を用い、受講者自身に評価を行わせる。なお、この評価している時間は作業時間に含むものとする。
- (2) 測定方法等の詳細は別紙に挙げる評価要領を参考とする。
- (3) 評価後は訓練課題確認シートを配付し、得点を記載させること。
その際、当該受講者の作業時間および安全作業の減点数を訓練生に伝えること。

5. その他

- (1) 支給材料が規定の寸法の範囲内のものか確認させること。寸法・形状が著しく違っているものや損傷が見られるものは事前に確認し、交換する。
- (2) 標準時間を超過した場合は減点となる。また作業が終了していなくても打切り時間で提出させ、そこまでの採点とする。その後、完成までのフォローアップを行ってもよい。
- (3) 休憩時間は全体の作業を中断させ作業時間から除くかたちで適宜設けてもよい。また、個人ごとに休憩する場合は作業時間内に含むかたち、あるいは個人ごとに時間の管理が可能であれば作業時間から除くかたちで設けてもよい。
- (4) 基本的に待ち時間が発生しないように、作業時間内で効率的な作業を行うことが評価に含まれるが、施設の機器整備状況によって難しい場合は、指導員の判断と管理の下、作業時間から除く待ち時間を設けてもよい。
- (5) 課題提出後の追加工は認めないこと。
- (6) 各工程での著しいミス等によって課題図の形状に仕上げられなくなった場合は、指導員のアドバイスにより課題図とは異なる形状に加工させたり、材料の再支給等を行い、作業を継続させる。この場合、その項目での採点は0点とする。
- (7) 安全作業に関しては作業中に指導員がチェックする。不安全なものがあればその場で注意し、改善させる。
- (8) 全ての作業が終了した者の「実技課題」に記してある提出物を受け取ること。

6. 実施例

下記に大まかな実施の流れを参考までに示す。

指示事項及び要点
「実技課題」の配付 <ul style="list-style-type: none">○ 配布資料、作業時間(開始～標準～打切り)の確認○ 概要、仕様、留意事項の確認
支給材料確認作業開始 <ul style="list-style-type: none">○ 支給材料を確認させる○ 適宜休憩を設けてもよい○ 不安全作業のチェック○ 待ち時間が発生した場合の時間管理をし、延長時間として訓練生に伝えておく
溶接作業開始 <ul style="list-style-type: none">○ 前項の支給材料確認作業終了後すぐに開始させてよい
溶接・完成評価 <ul style="list-style-type: none">○ 作業終了を確認し時間を記録○ 「チェックシート」7枚および「評価要領」を配付し、評価させる○ 「訓練課題確認シート」を配布し、「チェックシート」7枚の得点等をまとめさせる○ 提出物を確認し受け取る
標準作業時間経過の告知 <ul style="list-style-type: none">○ 待ち時間等での延長時間に個人差があるので注意
打切り時間 <ul style="list-style-type: none">○ 待ち時間が発生した者は延長させる○ 全ての作業を終了させる○ そこまでの評価を行わせ提出させる
フォローアップ <ul style="list-style-type: none">○ 放課後等の時間で完成まで行ってもよい

実技課題

「各種姿勢炭酸ガスアーク溶接」

1. 作業時間
標準時間 120分（休憩時間、作業準備時間除く）
最終終了時間 210分
2. 配布物
 - ・ 課題仕様
 - ・ 材料
 - ・ 課題図面
 - ・ 評価要領（評価時に配付）
 - ・ チェックシート（7枚）（評価時に配付）
 - ・ 訓練課題確認シート（評価終了後に配付）
3. 提出物
 - ・ 課題（作品）
 - ・ チェックシート（7枚）
 - ・ 訓練課題確認シート

課題仕様

課題図面に示す溶接施工を行う。

1. 支給材料（全てSS400相当品）

部材①	t 9×200×75（ベベル角度30°の開先をとったもの）	2枚
部材②	t 9×200×85（ベベル角度30°の開先をとったもの）	2枚
部材③	t 6×200×200	1枚

2. 作業工程

(1) 材料の形状・寸法の確認

- ・支給材料が規定の寸法のものか確認すること。寸法・形状が著しく違っているものや損傷が見られるものは事前に交換を申し出ること。なお、支給された材料について若干の誤差は、今課題の評価対象に影響はないこと。

(2) 溶接施工

- ・溶接におけるルート間隔、ルート面及び層数、パス数、条件等は特に定めないので個人の判断で行うこと。
- ・本溶接は、図面に指示された姿勢で行うこと。
- ・本溶接の順番について溶接番号①～④は自由とするが、溶接番号⑤は最後に行うこと。その際、指導員にその旨申告すること。

(3) 自己評価

- ・全ての本溶接終了後、指導員に申告し、「チェックシート」7枚を受け取り、指示されている箇所の評価を行うこと。測定方法等は同時配付の「評価要領」を参考とすること。

(4) 訓練課題確認シート

- ・自己評価を行った「チェックシート」の結果をもとに、「訓練課題確認シート」へ得点を記載すること。「訓練課題確認シート」内の評価区分で、「作業時間」および「安全作業」の減点数については、指導員に確認をしてから得点を記載すること。

(5) 提出

- ・課題（作品）および「チェックシート」7枚と「訓練課題確認シート」の3点を指導員に提出すること。

3. 注意事項

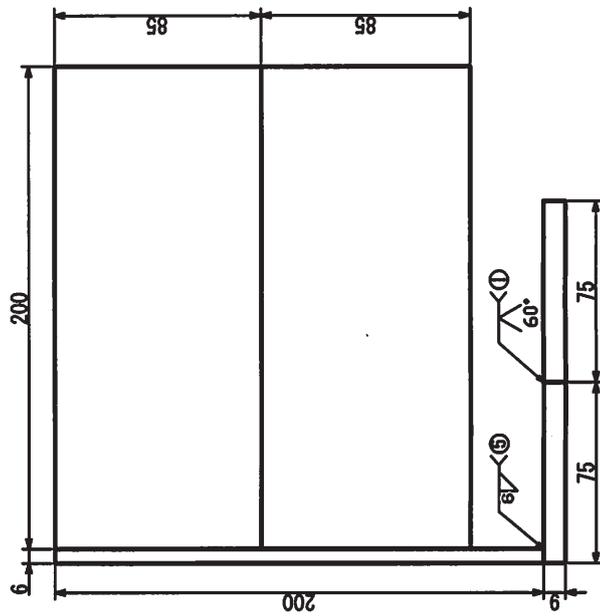
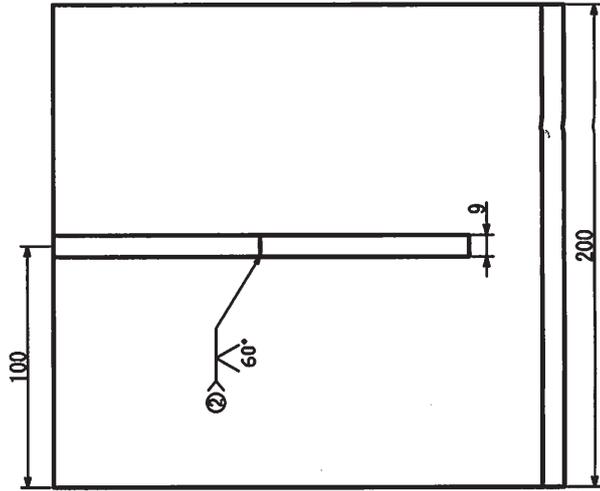
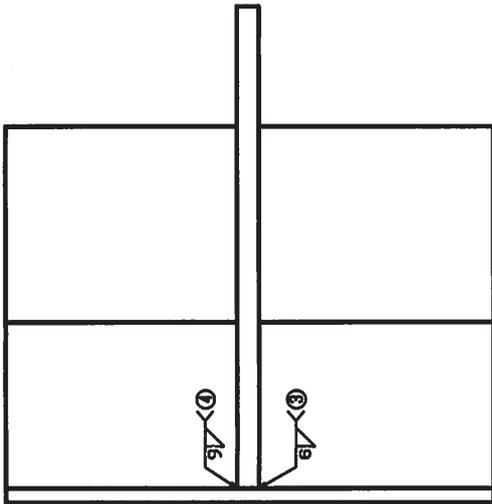
- (1) 溶接により付着したスパッタ等は取り除くこと。
- (2) 溶接部を研削等で除去後の補修溶接は認めない（肉盛りによる補修は可）
- (3) 各工程終了時における評価は作業時間からは除外しないので、すばやく行うこと。
- (4) 最終終了時間になったら、製作途中であっても全ての作業を中断し、そこまでの評価を行うこと。

4. 使用可能工具及び機器

以下に挙げる機器及び工具以外に必要なものは指導員に申し出ること。

番号	工具名	必要数	備考
1	けがき針	人数分	
2	スケール	人数分	300mm
3	ノギス	2人に1個程度	150mm
4	溶接ゲージ	若干数	
4	さしがね又はスコヤ	人数分	
5	たがね	人数分	
6	火ばし	人数分	
7	やすり	人数分	
9	ハンマ	人数分	
10	ディスクグラインダー	若干数	
11	ハンマ	人数分	1ポンド程度
17	保持具	若干数	マグネット、クランプ等
18	炭酸ガスアーク溶接機一式	人数分	
25	溶接用保護具一式	人数分	

番号	溶接姿勢
①	下向き突合せ
②	横向き突合せ
③	立向きすみ肉
④	立向きすみ肉
⑤	水平すみ肉



科名	尺度	N. T. S	投影法	
図名	炭酸ガスアーク溶接課題			氏名

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	各種姿勢炭酸ガスアーク溶接		
入所月	平成 年 月 入所	訓練科名	テクニカルメタルワーク科、金属加工科		
実施日	平成 年 月 日	訓練目標	製作図面を理解し、溶接施工ができる。		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	炭酸ガスアーク溶接作業	炭酸ガスアーク溶接に従事するための技能と関連知識を習得する。	108H
1. 水平すみ肉溶接ができる。					
2. 下向きV形突合せ溶接(SN-2F)ができる。					
3. 立向きすみ肉溶接ができる。					
4. 横向きV形突合せ溶接(SN-2H)ができる。					
5. 指示された溶接施工ができる。					
6. 時間を意識した作業ができる。		仕事との関連	溶接・製缶・構造物鉄工等の金属加工工業全般		
7. 安全衛生作業ができる。					

評価する能力等	評価区分	評価項目	細目	配点	評価(得点)	評価判定	評価基準																
・時間を意識した作業ができる。	作業時間	作業時間	標準作業時間	25			・下記の表により評価を行う。 <table border="1" style="margin: 5px 0; width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>評価(得点)</th> <th>評価判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>120分以内</td> <td>25点</td> <td rowspan="2">A</td> </tr> <tr> <td>120分を超え150分以内</td> <td>20点</td> </tr> <tr> <td>150分を超え180分以内</td> <td>15点</td> <td rowspan="2">B</td> </tr> <tr> <td>180分を超え210分以内</td> <td>10点</td> </tr> <tr> <td>210分を超える</td> <td>0点</td> <td>C</td> </tr> </tbody> </table>		評価(得点)	評価判定	120分以内	25点	A	120分を超え150分以内	20点	150分を超え180分以内	15点	B	180分を超え210分以内	10点	210分を超える	0点	C
	評価(得点)	評価判定																					
120分以内	25点	A																					
120分を超え150分以内	20点																						
150分を超え180分以内	15点	B																					
180分を超え210分以内	10点																						
210分を超える	0点	C																					
・指示された溶接施工ができる。	溶接施工	溶接番号①(表ビード)	形状 寸法	15			・別添「チェックシート」を参照 ・各溶接番号ごとの配点から減点し評価 ・減点合計がマイナスになる場合は0点とする																
		溶接番号①(裏ビード)	形状 寸法	15																			
		溶接番号②(表ビード)	形状 寸法	15																			
		溶接番号②(裏ビード)	形状 寸法	15																			
		溶接番号③	形状 寸法	30																			
		溶接番号④	形状 寸法	30																			
		溶接番号⑤	形状 寸法	30																			
・安全衛生作業ができる。	安全作業	作業態度	不安全行為 作業服 保護具	25			・作業に適さない服装や不安全作業、安全配慮不足等の指摘事項があるごとに-1点とする。																
コメント	実技課題の評価			合計得点 ／満点	／ 200		<判定表> A: 80点以上 :到達水準を十分に上回った B: 60点以上80点未満 :到達水準に達した C: 60点未満 :到達水準に達しなかった <算式> 換算点 = (合計得点 / 満点(200)) × 100																
				換算点	／ 100																		
担当指導員 氏名: 評価担当者 氏名:				評価																			

評価要領

訓練課題名		各種姿勢炭酸ガスアーク溶接		
科名		テクニカルメタルワーク科、金属加工科		
評価区分	評価項目	細目	評価要領(採点要領)	備考
作業時間	作業時間	標準作業時間	・210分で最終終了時間とし、終わらない場合本項目の採点は0点とする。 (未完成であっても、以下の評価区分における評価は可能な限り実施する)	・機器等の台数の関係でやむをえず待ち時間が生じる場合は作業時間から除外してもよいものとする。その場合、指導員が時間の管理を行う。
溶接施工	溶接番号① (表ビード)	形状寸法	・別添「チェックシート」により受講者自身が評価を行う。 ・ビード両端15mmは測定の対象としない ・測定指示箇所は、スケール、ノギスまたは溶接ゲージにより測定。 a)ビード幅(最も広い箇所にて測定する) b)ビード高さ(最も高い箇所にて測定する) c)のど厚不足(板の表面よりも低い部分の長さの合計を測定する) d)アンダカット(深さ0.5mm以上、合計長さを測定する) e)オーバーラップ(フランク角90°以下の部分の合計長さを測定する) f)始端部の状態(開先部の残存) g)終端部の状態(開先部の残存、クレータ処理) f)ひずみの状態	・別添「チェックシート」参照。
	溶接番号① (裏ビード)	形状寸法	・別添「チェックシート」により受講者自身が評価を行う。 ・ビード両端15mmは測定の対象としない ・測定指示箇所は、スケール、ノギスまたは溶接ゲージにより測定。 a)溶込み不良(残存するルートエッジの長さを測定する) b)裏波の高さ(最も高い箇所にて測定する) c)のど厚不足(板の表面よりも低い部分の長さの合計を測定する) d)アンダカット(深さ0.5mm以上、合計長さを測定する) e)オーバーラップ(フランク角90°以下の部分の合計長さを測定する)	
	溶接番号② (表ビード)	形状寸法	・別添「チェックシート」により受講者自身が評価を行う。 ・ビード両端15mmは測定の対象としない ・測定指示箇所は、スケール、ノギスまたは溶接ゲージにより測定。 a)ビード幅(最も広い箇所にて測定する) b)ビード高さ(最も高い箇所にて測定する) c)のど厚不足(板の表面よりも低い部分の長さの合計を測定する) d)アンダカット(深さ0.5mm以上、合計長さを測定する) e)オーバーラップ(フランク角90°以下の部分の合計長さを測定する) f)始端部の状態(開先部の残存) g)終端部の状態(開先部の残存、クレータ処理) f)ひずみの状態	
	溶接番号② (裏ビード)	形状寸法	・別添「チェックシート」により受講者自身が評価を行う。 ・ビード両端15mmは測定の対象としない ・測定指示箇所は、スケール、ノギスまたは溶接ゲージにより測定。 a)溶込み不良(残存するルートエッジの長さを測定する) b)裏波の高さ(最も高い箇所にて測定する) c)のど厚不足(板の表面よりも低い部分の長さの合計を測定する) d)アンダカット(深さ0.5mm以上、合計長さを測定する) e)オーバーラップ(フランク角90°以下の部分の合計長さを測定する)	
	溶接番号③	形状寸法	・別添「チェックシート」により受講者自身が評価を行う。 ・測定指示箇所は、スケール、ノギスまたは溶接ゲージにより測定。 a)脚長(始端から30mmの箇所にて測定する) b)脚長(終端から30mmの箇所にて測定する) c)余盛り高低差(最も高い箇所と最も低い箇所の差を測定する) d)アンダカット(深さ0.5mm以上、合計長さを測定する) e)オーバーラップ(フランク角90°以下の部分の合計長さを測定する) f)終端部の状態(クレータ処理がされているか確認)	
	溶接番号④	形状寸法	・別添「チェックシート」により受講者自身が評価を行う。 ・測定指示箇所は、スケール、ノギスまたは溶接ゲージにより測定。 a)脚長(始端から30mmの箇所にて測定する) b)脚長(終端から30mmの箇所にて測定する) c)余盛り高低差(最も高い箇所と最も低い箇所の差を測定する) d)アンダカット(深さ0.5mm以上、合計長さを測定する) e)オーバーラップ(フランク角90°以下の部分の合計長さを測定する) f)終端部の状態(クレータ処理がされているか確認)	
	溶接番号⑤	形状寸法	・別添「チェックシート」により受講者自身が評価を行う。 ・測定指示箇所は、スケール、ノギスまたは溶接ゲージにより測定。 a)脚長(始端から30mmの箇所にて測定する) b)脚長(終端から30mmの箇所にて測定する) c)余盛り高低差(最も高い箇所と最も低い箇所の差を測定する) d)アンダカット(深さ0.5mm以上、合計長さを測定する) e)オーバーラップ(フランク角90°以下の部分の合計長さを測定する) f)終端部の状態(クレータ処理がされているか確認) g)ビード継ぎ目の状態(両脚長を測定する)	
安全作業	作業態度	不安全行為 作業服の着用 保護具	※下記の項目に該当する行為があれば、注意し改善させ減点すること。 ・機器の損傷の危険や他の作業者への安全配慮不足等の不安全作業ごとに-1減点。 ・作業に適した服装でない部分ごとに-1減点。 ・保護具の着用の悪い部分ごとに-1減点。	・指導員が判断したもので減点し、受講者に伝える。

チェックシート① (表ビード)

入所月 _____ 番号 _____

氏名 _____

溶接番号② (下向き突合せ 表ビード)

※下記a)からe)までについては、ビード両端15mmは測定の対象としない

a) ビード幅 (最も広い箇所を測定する)

- ・ 幅18mm以下の場合→減点なし
- ・ 幅18mmを超え20mm以下の場合→-1点
- ・ 幅20mmを超える場合→-2点
- ・ 開先が残存している場合→-4点

減点数

b) ビード高さ (最も高い箇所を測定する)

- ・ 高さ0mm以上3mm以下の場合→ 減点なし
- ・ 高さ3mmを超え4mm以下の場合→ -1点
- ・ 高さ4mmを超え5mm以下の場合→ -2点
- ・ 高さ5mmを超える場合→ -4点

減点数

c) のど厚不足 (板の表面よりも低い部分の長さの合計を測定する)

- ・ 長さ0mmの場合→減点なし
- ・ 長さ0mmを超え10mm以下の場合→ -1点
- ・ 長さ10mmを超え20mm以下の場合→ -2点
- ・ 長さ20mmを超える場合→ -4点

減点数

d) アンダカット (合計長さを測定する)

- ・ 長さ0mmの場合→減点なし
- ・ 長さ0mmを超え10mm以下の場合→ -1点
- ・ 長さ10mmを超え20mm以下の場合→ -2点
- ・ 長さ20mm以上の場合→ -4点

減点数

e) オーバーラップ (フランク角90° 以下の部分の合計長さを測定する)

- ・ 長さ0mmの場合→減点なし
- ・ 長さ0mmを超え10mm以下の場合→ -1点
- ・ 長さ10mmを超え20mm以下の場合→ -2点
- ・ 長さ20mm以上の場合→ -4点

減点数

f) 始端部の状態

- ・ 開先面が残っていない状態→減点なし
- ・ 開先面が残っている状態→ -2点

減点数

g) 終端部の状態

- ・ 開先面の残存なし、クレータ処理ができていない→減点なし
- ・ 開先面の残存あり、またはクレータ未処理→ -2点
- ・ 開先面の残存あり、かつクレータ未処理→ -4点

減点数

g) ひずみの状態

- ・ ひずみ5° 以内→減点なし
- ・ ひずみ5° を超える→ -3点

減点数

減点数合計 =

チェックシート① (裏ビード)

入所月 _____

番号 _____

氏名 _____

溶接番号② (下向き突合せ 裏ビード)

※ビード両端15mmは測定の対象としない

a) 溶込み不良(残存するルートエッジの長さを測定する)

・長さ2mmにつき1点減点とする。

※端数は切り上げる。減点数は15点を限度とする。 減点数

b) 裏波の高さ(最も高い箇所を測定する)

・高さ0mm以上3mm以下の場合→ 減点なし

・高さ3mmを超え4mm以下の場合→ -1点

・高さ4mmを超え5mm以下の場合→ -2点

・高さ5mmを超える場合→ -4点

減点数

c) のど厚不足(板の表面よりも低い部分の長さの合計を測定する)

・長さ0mmの場合→減点なし

・長さ0mmを超え10mm以下の場合→ -1点

・長さ10mmを超え20mm以下の場合→ -2点

・長さ20mmを超える場合→ -4点

減点数

d) アンダカット(合計長さを測定する)

・長さ0mmの場合→減点なし

・長さ0mmを超え10mm以下の場合→ -1点

・長さ10mmを超え20mm以下の場合→ -2点

・長さ20mm以上の場合→ -4点

減点数

e) オーバーラップ(フランク角90°以下の部分の合計長さを測定する)

・長さ0mmの場合→減点なし

・長さ0mmを超え10mm以下の場合→ -1点

・長さ10mmを超え20mm以下の場合→ -2点

・長さ20mm以上の場合→ -4点

減点数

減点数合計

=

チェックシート② (表ビード)

入所月 _____ 番号 _____

氏名 _____

溶接番号② (立向き突合せ 表ビード)

※下記a)からe)までについては、ビード両端15mmは測定の対象としない

a) ビード幅 (最も広い箇所で測定する)

- ・幅18mm以下の場合→減点なし
- ・幅18mmを超え20mm以下の場合→-1点
- ・幅20mmを超える場合→-2点
- ・開先が残存している場合→-4点

減点数

b) ビード高さ (最も高い箇所で測定する)

- ・高さ0mm以上3mm以下の場合→減点なし
- ・高さ3mmを超え4mm以下の場合→-1点
- ・高さ4mmを超え5mm以下の場合→-2点
- ・高さ5mmを超える場合→-4点

減点数

c) のど厚不足 (板の表面よりも低い部分の長さの合計を測定する)

- ・長さ0mmの場合→減点なし
- ・長さ0mmを超え10mm以下の場合→-1点
- ・長さ10mmを超え20mm以下の場合→-2点
- ・長さ20mmを超える場合→-4点

減点数

d) アンダカット (合計長さを測定する)

- ・長さ0mmの場合→減点なし
- ・長さ0mmを超え10mm以下の場合→-1点
- ・長さ10mmを超え20mm以下の場合→-2点
- ・長さ20mm以上の場合→-4点

減点数

e) オーバーラップ (フランク角90°以下の部分の合計長さを測定する)

- ・長さ0mmの場合→減点なし
- ・長さ0mmを超え10mm以下の場合→-1点
- ・長さ10mmを超え20mm以下の場合→-2点
- ・長さ20mm以上の場合→-4点

減点数

f) 始端部の状態

- ・開先面が残っていない状態→減点なし
- ・開先面が残っている状態→-2点

減点数

g) 終端部の状態

- ・開先面の残存なし、クレータ処理ができている→減点なし
- ・開先面の残存あり、またはクレータ未処理→-2点
- ・開先面の残存あり、かつクレータ未処理→-4点

減点数

g) ひずみの状態

- ・ひずみ5°以内→減点なし
- ・ひずみ5°を超える→-3点

減点数

減点数合計 =

チェックシート②（裏ビード）

入所月 _____ 番号 _____

氏名 _____

溶接番号②（横向き突合せ 裏ビード）

※ビード両端15mmは測定の対象としない

a) 溶込み不良（残存するルートエッジの長さを測定する）

・長さ2mmにつき1点減点とする。

※端数は切り上げる。減点数は15点を限度とする。 減点数

b) 裏波の高さ（最も高い箇所を測定する）

・高さ0mm以上3mm以下の場合 → 減点なし

・高さ3mmを超え4mm以下の場合 → -1点

・高さ4mmを超え5mm以下の場合 → -2点

・高さ5mmを超える場合 → -4点

減点数

c) のど厚不足（板の表面よりも低い部分の長さの合計を測定する）

・長さ0mmの場合 → 減点なし

・長さ0mmを超え10mm以下の場合 → -1点

・長さ10mmを超え20mm以下の場合 → -2点

・長さ20mmを超える場合 → -4点

減点数

d) アンダカット（合計長さを測定する）

・長さ0mmの場合 → 減点なし

・長さ0mmを超え10mm以下の場合 → -1点

・長さ10mmを超え20mm以下の場合 → -2点

・長さ20mm以上の場合 → -4点

減点数

e) オーバーラップ（フランク角90°以下の部分の合計長さを測定する）

・長さ0mmの場合 → 減点なし

・長さ0mmを超え10mm以下の場合 → -1点

・長さ10mmを超え20mm以下の場合 → -2点

・長さ20mm以上の場合 → -4点

減点数

減点数合計

=

チェックシート③

入所月 _____ 番号 _____

氏名 _____

溶接番号③(立向きすみ肉溶接部)※脚長6mm

a) 脚長(始端から30mmの箇所で測定する)

- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm未満の場合→減点なし
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm以上2mm未満の場合→-1点
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±2mm以上の場合→-3点

減点数

b) 脚長(終端から30mmの箇所で測定する)

- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm未満の場合→減点なし
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm以上2mm未満の場合→-1点
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±2mm以上の場合→-3点

減点数

c) 余盛り高低差(最も高い箇所と最も低い箇所の差を測定する)

- ・高低差2mm以下の場合→減点なし
- ・高低差2mmを超え3mm以下の場合→-1点
- ・高低差3mmを超え4mm以下の場合→-2点
- ・高低差5mmを超える場合→-4点

減点数

d) アンダカット(合計長さを測定する)

- ・長さ0mmの場合→減点なし
- ・長さ0mmを超え10mm以下の場合→-1点
- ・長さ10mmを超え20mm以下の場合→-2点
- ・長さ20mm以上の場合→-4点

減点数

e) オーバーラップ(フランク角90°以下の部分の合計長さを測定する)

- ・長さ0mmの場合→減点なし
- ・長さ0mmを超え10mm以下の場合→-1点
- ・長さ10mmを超え20mm以下の場合→-2点
- ・長さ20mm以上の場合→-4点

減点数

f) 終端部の状態

- ・クレータ処理がされている→減点なし
- ・クレータ処理がされていない→-2点

減点数

減点数合計 =

チェックシート④

入所月 _____ 番号 _____

氏名 _____

溶接番号④(立向きすみ肉溶接部)※脚長9mm

a) 脚長(始端から30mmの箇所で測定する)

- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm未満の場合→減点なし
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm以上2mm未満の場合→-1点
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±2mm以上の場合→-3点

減点数

b) 脚長(終端から30mmの箇所で測定する)

- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm未満の場合→減点なし
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm以上2mm未満の場合→-1点
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±2mm以上の場合→-3点

減点数

c) 余盛り高低差(最も高い箇所と最も低い箇所の差を測定する)

- ・高低差2mm以下の場合→減点なし
- ・高低差2mmを超え3mm以下の場合→-1点
- ・高低差3mmを超え4mm以下の場合→-2点
- ・高低差5mmを超える場合→-4点

減点数

d) アンダカット(合計長さを測定する)

- ・長さ0mmの場合→減点なし
- ・長さ0mmを超え10mm以下の場合→-1点
- ・長さ10mmを超え20mm以下の場合→-2点
- ・長さ20mm以上の場合→-4点

減点数

e) オーバーラップ(フランク角90°以下の部分の合計長さを測定する)

- ・長さ0mmの場合→減点なし
- ・長さ0mmを超え10mm以下の場合→-1点
- ・長さ10mmを超え20mm以下の場合→-2点
- ・長さ20mm以上の場合→-4点

減点数

f) 終端部の状態

- ・クレータ処理がされている→減点なし
- ・クレータ処理がされていない→-2点

減点数

減点数合計 =

チェックシート⑤

入所月 _____ 番号 _____

氏名 _____

溶接番号⑤(水平すみ肉溶接部)※脚長6mm

a) 脚長(始端から30mmの箇所で測定する)

- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm未満の場合→減点なし
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm以上2mm未満の場合→-1点
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±2mm以上の場合→-3点

減点数

b) 脚長(終端から30mmの箇所で測定する)

- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm未満の場合→減点なし
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm以上2mm未満の場合→-1点
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±2mm以上の場合→-3点

減点数

c) 余盛り高低差(最も高い箇所と最も低い箇所の差を測定する)

- ・高低差2mm以下の場合→減点なし
- ・高低差2mmを超え3mm以下の場合→-1点
- ・高低差3mmを超え4mm以下の場合→-2点
- ・高低差5mmを超える場合→-4点

減点数

d) アンダカット(合計長さを測定する)

- ・長さ0mmの場合→減点なし
- ・長さ0mmを超え10mm以下の場合→-1点
- ・長さ10mmを超え20mm以下の場合→-2点
- ・長さ20mm以上の場合→-4点

減点数

e) オーバーラップ(フランク角90°以下の部分の合計長さを測定する)

- ・長さ0mmの場合→減点なし
- ・長さ0mmを超え10mm以下の場合→-1点
- ・長さ10mmを超え20mm以下の場合→-2点
- ・長さ20mm以上の場合→-4点

減点数

f) 終端部の状態

- ・クレータ処理がされている→減点なし
- ・クレータ処理がされていない→-2点

減点数

g) ビード継ぎ目の状態

- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm未満の場合→減点なし
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm以上2mm未満の場合→-1点
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±2mm以上の場合→-3点

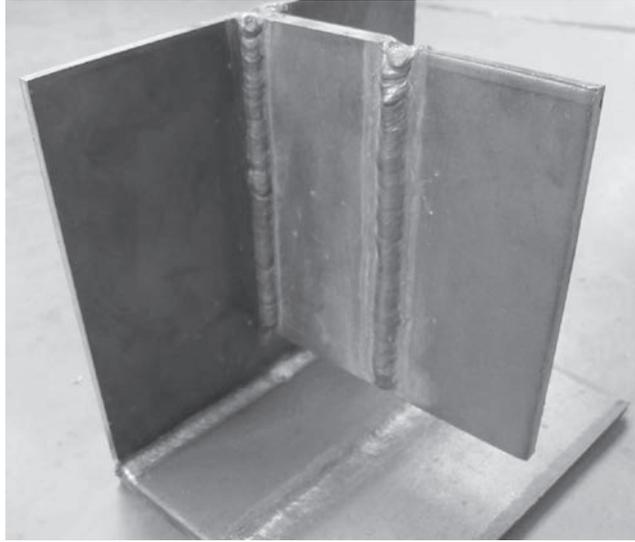
減点数

減点数合計 =

実技課題

管理番号:M-26

「各種姿勢被覆アーク溶接」



■課題概要■

被覆アーク溶接作業の職務に必要な溶接施工技術、安全作業等を習得しているか実技作業により確認します。

■訓練課題資料構成■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領	○	M-26-00_実施要領.doc
訓練課題	○	M-26-01_訓練課題.doc
課題図	○	M-26-01_課題図.pdf
訓練課題確認シート	○	M-26-02_訓練課題確認シート.xls
評価要領	○	M-26-03_評価要領.xls
チェックシート	○	M-26-04_チェックシート.xls

※図面ファイルのフォルダ内に、M-26_各種姿勢被覆アーク溶接.dwg のデータがあります。

実技課題 実施要領

訓練課題名 「各種姿勢被覆アーク溶接」

下記の事項に留意し訓練課題を製作させ、能力評価を行う。

1. 試験時間

標準作業時間 120分

最終終了時間 210分

2. 支給材料（全てSS400相当品）

部材① t9×200×75（ベベル角度30°の開先をとったもの）2枚

部材② t9×200×75（ベベル角度30°の開先をとったもの）2枚

部材③ t6×200×200 1枚

3. 実技課題実施手順

- (1) 「実技課題」を含む資料を配付し、表紙に記載してある時間、配付資料を確認する。
- (2) 課題概要、仕様、注意事項等を説明し、確認する。
- (3) 材料確認作業を開始させる。
- (4) 溶接作業を開始させる。
- (5) 溶接の順番について、溶接番号①～④は受講者の判断に任せるが、溶接番号⑤は最後に溶接させる。その際に申告させる。
- (6) 本溶接終了後に「チェックシート」「評価要領」を配付し、評価を実施させる。
- (7) さらに「訓練課題確認シート」を配付し、「チェックシート」の評価をもとに得点を記載させる。
- (8) 評価終了後は、「チェックシート」「訓練課題確認シート」および課題（作品）を提出させる。
- (9) 最終終了時間で全ての作業を終了とし、そこまでの評価を行わせる。

4. 本溶接終了後における自己評価について

- (1) 配付する「チェックシート」および「評価要領」を用い受講者自身に評価を行わせる。なお、この評価している時間は作業時間に含むものとする。
- (2) 測定方法等の詳細は別紙に挙げる「評価要領」を参考とする。
- (3) 評価後は「訓練課題確認シート」を配付し、得点を記載させること。
その際、当該受講者の作業時間および安全作業の減点数を訓練生に伝えること。

5. その他

- (1) 支給材料が規定の寸法の範囲内のものか確認させること。寸法・形状が著しく違っているものや損傷が見られるものは事前に確認し、交換する。
- (2) 標準時間を超過した場合は減点となる。また作業が終了していなくても打切り時間で提出させ、そこまでの採点とする。その後、完成までのフォローアップを行ってもよい。
- (3) 休憩時間は全体の作業を中断させ作業時間から除くかたちで適宜設けてもよい。また、個人ごとに休憩する場合は作業時間内に含むかたち、あるいは個人ごとに時間の管理が可能であれば作業時間から除くかたちで設けてもよい。
- (4) 基本的に待ち時間が発生しないように、作業時間内で効率的な作業を行うことが評価に含まれるが、施設の機器整備状況によって難しい場合は、指導員の判断と管理の下、作業時間から除く待ち時間を設けてもよい。
- (5) 課題提出後の追加工は認めないこと。
- (6) 各工程での著しいミス等によって課題図の形状に仕上げられなくなった場合は、指導員のアドバイスにより課題図とは異なる形状に加工させたり、材料の再支給等を行い、作業を継続させる。この場合、その項目での採点は0点とする。
- (7) 安全作業に関しては作業中に指導員がチェックする。不安全なものがあればその場で注意し、改善させる。
- (8) 全ての作業が終了した者の「実技課題」に記してある提出物を受け取ること。

6. 実施例

下記に大まかな実施の流れを参考までに示す。

指示事項及び要点
「実技課題」の配付 <ul style="list-style-type: none">○ 配布資料、作業時間(開始～標準～打切り)の確認○ 概要、仕様、留意事項の確認
支給材料確認作業開始 <ul style="list-style-type: none">○ 支給材料を確認させる○ 適宜休憩を設けてもよい○ 不安全作業のチェック○ 待ち時間が発生した場合の時間管理をし、延長時間として訓練生に伝えておく
溶接作業開始 <ul style="list-style-type: none">○ 前項の支給材料確認作業終了後すぐに開始させてよい
溶接・完成評価 <ul style="list-style-type: none">○ 作業終了を確認し時間を記録○ 「チェックシート」7枚および「評価要領」を配付し、評価させる○ 「訓練課題確認シート」を配布し、「チェックシート」7枚の得点等をまとめさせる○ 提出物を確認し受け取る
標準作業時間経過の告知 <ul style="list-style-type: none">○ 待ち時間等での延長時間に個人差があるので注意
打切り時間 <ul style="list-style-type: none">○ 待ち時間が発生した者は延長させる○ 全ての作業を終了させる○ そこまでの評価を行わせ提出させる
フォローアップ <ul style="list-style-type: none">○ 放課後等の時間で完成まで行ってもよい

実技課題

「各種姿勢被覆アーク溶接」

1. 作業時間
標準時間 120分（休憩時間、作業準備時間除く）
最終終了時間 210分

2. 配布物
 - ・ 課題仕様
 - ・ 材料
 - ・ 課題図面
 - ・ 評価要領（評価時に配付）
 - ・ チェックシート（7枚）（評価時に配付）
 - ・ 訓練課題確認シート（評価終了後に配付）

3. 提出物
 - ・ 課題（作品）
 - ・ チェックシート（7枚）
 - ・ 訓練課題確認シート

課題仕様

課題図面に示す溶接施工を行う。

1. 支給材料（全てSS400相当品）

部材①	t 9×200×75（べベル角度30°の開先をとったもの）	2枚
部材②	t 9×200×75（べベル角度30°の開先をとったもの）	2枚
部材③	t 6×200×200	1枚

2. 作業工程

（1）材料の形状・寸法の確認

- ・支給材料が規定の寸法のものか確認すること。寸法・形状が著しく違っているものや損傷が見られるものは事前に交換を申し出ること。なお、支給された材料について若干の誤差は、今課題の評価対象に影響はないこと。

（2）溶接施工

- ・溶接におけるルート間隔、ルート面及び層数、パス数、条件等は特に定めないので個人の判断で行うこと。
- ・本溶接は、図面に指示された姿勢で行うこと。
- ・本溶接の順番について溶接番号①～④は自由とするが、溶接番号⑤は最後に行うこと。その際、指導員にその旨申告すること。

（3）自己評価

- ・全ての本溶接終了後、指導員に申告し、「チェックシート」7枚を受け取り、指示されている箇所の評価を行うこと。測定方法等は同時配付の「評価要領」を参考とすること。

（4）訓練課題確認シート

- ・自己評価を行った「チェックシート」の結果をもとに、「訓練課題確認シート」へ得点を記載すること。「訓練課題確認シート」内の評価区分で、「作業時間」および「安全作業」の減点数については、指導員に確認をしてから得点を記載すること。

（5）提出

- ・課題（作品）および「チェックシート」7枚と「訓練課題確認シート」の3点を指導員に提出すること。

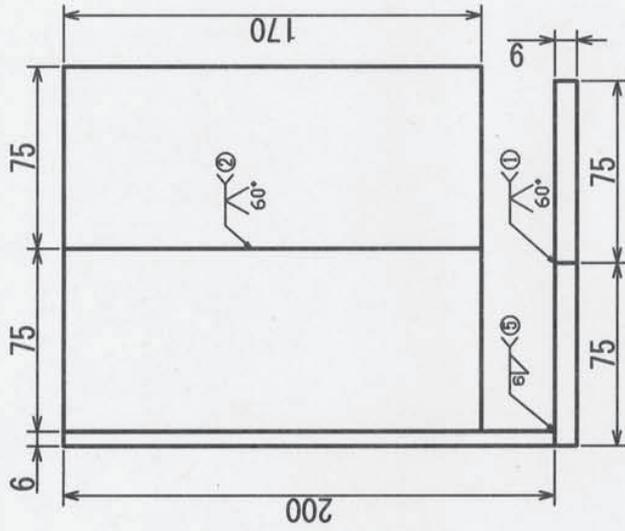
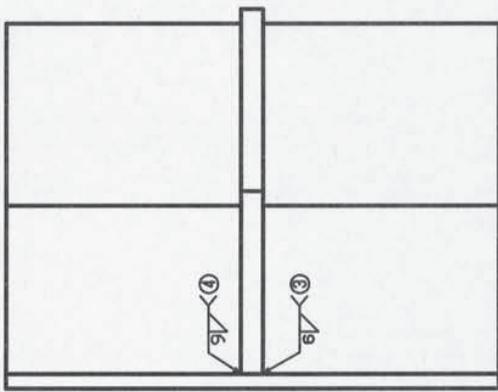
3. 注意事項

- (1) 溶接により付着したスパッタ等は取り除くこと。
- (2) 溶接部を研削等で除去後の補修溶接は認めない（肉盛りによる補修は可）
- (3) 各工程終了時における評価は作業時間からは除外しないので、すばやく行うこと。
- (4) 最終終了時間になったら、製作途中であっても全ての作業を中断し、そこまでの評価を行うこと。

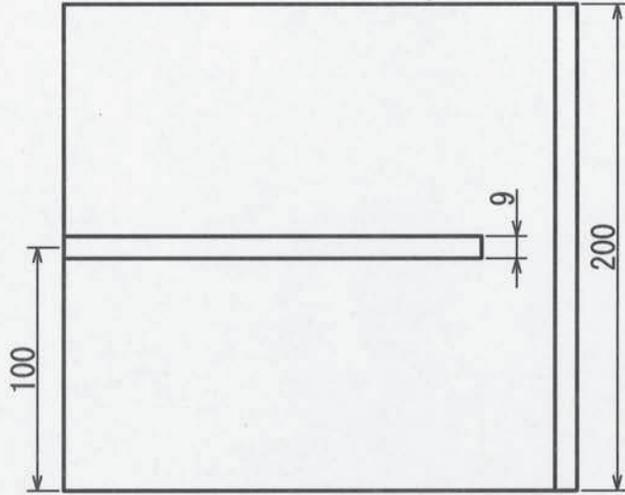
4. 使用可能工具及び機器

以下に挙げる機器及び工具以外に必要なものは指導員に申し出ること。

番号	工具名	必要数	備考
1	けがき針	人数分	
2	スケール	人数分	300mm
3	ノギス	2人に1個程度	150mm
4	溶接ゲージ	若干数	
4	さしがね又はスコヤ	人数分	
5	たがね	人数分	
6	火ばし	人数分	
7	やすり	人数分	
9	ハンマ	人数分	
10	ディスクグラインダー	若干数	
11	ハンマ	人数分	1ポンド程度
17	保持具	若干数	マグネット、クランプ等
18	炭酸ガスアーク溶接機一式	人数分	
25	溶接用保護具一式	人数分	



番号	溶接姿勢
①	下向き突合せ
②	立向き突合せ
③	立向きすみ肉
④	立向きすみ肉
⑤	水平すみ肉



科名	尺度	N. T. S	投影法	
図名	被覆アーク溶接課題		氏名	

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	各種姿勢被覆アーク溶接		
入所月	平成 年 月 入所	訓練科名	テクニカルメタルワーク科、金属加工科		
実施日	平成 年 月 日	訓練目標	製作図面を理解し、溶接施工ができる。		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	被覆アーク溶接作業	被覆アーク溶接に従事するための技能と関連知識を習得する。	108H
1. 水平すみ肉溶接ができる。 2. 下向きV形突合せ溶接(SN-2F)ができる。 3. 立向きすみ肉溶接ができる。 4. 立向きV形突合せ溶接(SN-2V)ができる。 5. 指示された溶接施工ができる。 6. 時間を意識した作業ができる。 7. 安全衛生作業ができる。					
		仕事との関連	溶接・製缶・構造物鉄工等の金属加工工業全般		

評価する能力等	評価区分	評価項目	細目	配点	評価(得点)	評価判定	評価基準																
・時間を意識した作業ができる。	作業時間	作業時間	標準作業時間	25			・下記の表により評価を行う。 <table border="1" style="margin: 5px; width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>評価(得点)</th> <th>評価判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>120分以内</td> <td>25点</td> <td rowspan="2">A</td> </tr> <tr> <td>120分を超え150分以内</td> <td>20点</td> </tr> <tr> <td>150分を超え180分以内</td> <td>15点</td> <td rowspan="2">B</td> </tr> <tr> <td>180分を超え210分以内</td> <td>10点</td> </tr> <tr> <td>210分を超える</td> <td>0点</td> <td>C</td> </tr> </tbody> </table>		評価(得点)	評価判定	120分以内	25点	A	120分を超え150分以内	20点	150分を超え180分以内	15点	B	180分を超え210分以内	10点	210分を超える	0点	C
								評価(得点)	評価判定														
120分以内	25点	A																					
120分を超え150分以内	20点																						
150分を超え180分以内	15点	B																					
180分を超え210分以内	10点																						
210分を超える	0点	C																					
・指示された溶接施工ができる。	溶接施工	溶接番号①(表ビード)	形状 寸法	15			・別添「チェックシート」を参照 ・各溶接番号ごとの配点から減点し評価 ・減点合計がマイナスになる場合は0点とする																
		溶接番号①(裏ビード)	形状 寸法	15																			
		溶接番号②(表ビード)	形状 寸法	15																			
		溶接番号②(裏ビード)	形状 寸法	15																			
		溶接番号③	形状 寸法	30																			
		溶接番号④	形状 寸法	30																			
・安全衛生作業ができる。	安全作業	作業態度	不安全行為 作業服 保護具	25			・作業に適さない服装や不安全作業、安全配慮不足等の指摘事項があるごとに-1点とする。																
コメント	実技課題の評価		合計得点 ／満点		／	200	<判定表> A: 80点以上 :到達水準を十分に上回った B: 60点以上80点未満 :到達水準に達した C: 60点未満 :到達水準に達しなかった <算式> 換算点 = (合計得点 / 満点(200)) × 100																
			換算点		／	100																	
担当指導員 氏名:			評価																				
評価担当者 氏名:																							

評価要領

訓練課題名		各種姿勢被覆アーク溶接		
科名		テクニカルメタルワーク科、金属加工科		
評価区分	評価項目	細目	評価要領(採点要領)	備考
作業時間	作業時間	標準作業時間	<ul style="list-style-type: none"> ・210分で最終終了時間とし、終わらない場合本項目の採点は0点とする。 ・(未完成であっても、以下の評価区分における評価は可能な限り実施する) 	<ul style="list-style-type: none"> ・機器等の台数の関係でやむをえず待ち時間が生じる場合は作業時間から除外してもよいものとする。その場合、指導員が時間の管理を行う。
溶接施工	溶接番号① (表ビード)	形状 寸法	<ul style="list-style-type: none"> ・別添「チェックシート」により受講者自身が評価を行う。 ・ビード両端15mmは測定の対象としない ・測定指示箇所は、スケール、ノギスまたは溶接ゲージにより測定。 <ul style="list-style-type: none"> a) ビード幅(最も広い箇所にて測定する) b) ビード高さ(最も高い箇所にて測定する) c) のど厚不足(板の表面よりも低い部分の長さの合計を測定する) d) アンダカット(深さ0.5mm以上、合計長さを測定する) e) オーバーラップ(フランク角90° 以下の部分の合計長さを測定する) f) 始端部の状態(開先部の残存) g) 終端部の状態(開先部の残存、クレータ処理) f) ひずみの状態 	<ul style="list-style-type: none"> ・別添「チェックシート」参照。
	溶接番号① (裏ビード)	形状 寸法	<ul style="list-style-type: none"> ・別添「チェックシート」により受講者自身が評価を行う。 ・ビード両端15mmは測定の対象としない ・測定指示箇所は、スケール、ノギスまたは溶接ゲージにより測定。 <ul style="list-style-type: none"> a) 溶込み不良(残存するルートエッジの長さを測定する) b) 裏波の高さ(最も高い箇所にて測定する) c) のど厚不足(板の表面よりも低い部分の長さの合計を測定する) d) アンダカット(深さ0.5mm以上、合計長さを測定する) e) オーバーラップ(フランク角90° 以下の部分の合計長さを測定する) 	
	溶接番号② (表ビード)	形状 寸法	<ul style="list-style-type: none"> ・別添「チェックシート」により受講者自身が評価を行う。 ・ビード両端15mmは測定の対象としない ・測定指示箇所は、スケール、ノギスまたは溶接ゲージにより測定。 <ul style="list-style-type: none"> a) ビード幅(最も広い箇所にて測定する) b) ビード高さ(最も高い箇所にて測定する) c) のど厚不足(板の表面よりも低い部分の長さの合計を測定する) d) アンダカット(深さ0.5mm以上、合計長さを測定する) e) オーバーラップ(フランク角90° 以下の部分の合計長さを測定する) f) 始端部の状態(開先部の残存) g) 終端部の状態(開先部の残存、クレータ処理) f) ひずみの状態 	
	溶接番号② (裏ビード)	形状 寸法	<ul style="list-style-type: none"> ・別添「チェックシート」により受講者自身が評価を行う。 ・ビード両端15mmは測定の対象としない ・測定指示箇所は、スケール、ノギスまたは溶接ゲージにより測定。 <ul style="list-style-type: none"> a) 溶込み不良(残存するルートエッジの長さを測定する) b) 裏波の高さ(最も高い箇所にて測定する) c) のど厚不足(板の表面よりも低い部分の長さの合計を測定する) d) アンダカット(深さ0.5mm以上、合計長さを測定する) e) オーバーラップ(フランク角90° 以下の部分の合計長さを測定する) 	
	溶接番号③	形状 寸法	<ul style="list-style-type: none"> ・別添「チェックシート」により受講者自身が評価を行う。 ・測定指示箇所は、スケール、ノギスまたは溶接ゲージにより測定。 <ul style="list-style-type: none"> a) 脚長(始端から30mmの箇所にて測定する) b) 脚長(終端から30mmの箇所にて測定する) c) 余盛り高低差(最も高い箇所と最も低い箇所の差を測定する) d) アンダカット(深さ0.5mm以上、合計長さを測定する) e) オーバーラップ(フランク角90° 以下の部分の合計長さを測定する) f) 終端部の状態(クレータ処理がされているか確認) 	
	溶接番号④	形状 寸法	<ul style="list-style-type: none"> ・別添「チェックシート」により受講者自身が評価を行う。 ・測定指示箇所は、スケール、ノギスまたは溶接ゲージにより測定。 <ul style="list-style-type: none"> a) 脚長(始端から30mmの箇所にて測定する) b) 脚長(終端から30mmの箇所にて測定する) c) 余盛り高低差(最も高い箇所と最も低い箇所の差を測定する) d) アンダカット(深さ0.5mm以上、合計長さを測定する) e) オーバーラップ(フランク角90° 以下の部分の合計長さを測定する) f) 終端部の状態(クレータ処理がされているか確認) g) ビード継ぎ目の状態(両脚長を測定する) 	
	溶接番号⑤	形状 寸法	<ul style="list-style-type: none"> ・別添「チェックシート」により受講者自身が評価を行う。 ・測定指示箇所は、スケール、ノギスまたは溶接ゲージにより測定。 <ul style="list-style-type: none"> a) 脚長(始端から30mmの箇所にて測定する) b) 脚長(終端から30mmの箇所にて測定する) c) 余盛り高低差(最も高い箇所と最も低い箇所の差を測定する) d) アンダカット(深さ0.5mm以上、合計長さを測定する) e) オーバーラップ(フランク角90° 以下の部分の合計長さを測定する) f) 終端部の状態(クレータ処理がされているか確認) g) ビード継ぎ目の状態(両脚長を測定する) 	
安全作業	作業態度	不安全行為 作業服の着用 保護具	<ul style="list-style-type: none"> ※下記の項目に該当する行為があれば、注意し改善させ減点すること。 ・機器の損傷の危険や他の作業者への安全配慮不足等の不安全作業ごとに-1減点。 ・作業に適した服装でない部分ごとに-1減点。 ・保護具の着用の悪い部分ごとに-1減点。 	<ul style="list-style-type: none"> ・指導員が判断したもので減点し、受講者に伝える。

チェックシート①（表ビード）

入所月 _____ 番号 _____

氏名 _____

溶接番号②（下向き突合せ 表ビード）

※下記a)からe)までについては、ビード両端15mmは測定の対象としない

a) ビード幅（最も広い箇所を測定する）

- ・ 幅18mm以下の場合→減点なし
- ・ 幅18mmを超え20mm以下の場合→-1点
- ・ 幅20mmを超える場合→-2点
- ・ 開先が残存している場合→-4点

減点数

b) ビード高さ（最も高い箇所を測定する）

- ・ 高さ0mm以上3mm以下の場合→ 減点なし
- ・ 高さ3mmを超え4mm以下の場合→ -1点
- ・ 高さ4mmを超え5mm以下の場合→ -2点
- ・ 高さ5mmを超える場合→ -4点

減点数

c) のど厚不足（板の表面よりも低い部分の長さの合計を測定する）

- ・ 長さ0mmの場合→減点なし
- ・ 長さ0mmを超え10mm以下の場合→ -1点
- ・ 長さ10mmを超え20mm以下の場合→ -2点
- ・ 長さ20mmを超える場合→ -4点

減点数

d) アンダカット（合計長さを測定する）

- ・ 長さ0mmの場合→減点なし
- ・ 長さ0mmを超え10mm以下の場合→ -1点
- ・ 長さ10mmを超え20mm以下の場合→ -2点
- ・ 長さ20mm以上の場合→ -4点

減点数

e) オーバーラップ（フランク角90° 以下の部分の合計長さを測定する）

- ・ 長さ0mmの場合→減点なし
- ・ 長さ0mmを超え10mm以下の場合→ -1点
- ・ 長さ10mmを超え20mm以下の場合→ -2点
- ・ 長さ20mm以上の場合→ -4点

減点数

f) 始端部の状態

- ・ 開先面が残っていない状態→減点なし
- ・ 開先面が残っている状態→ -2点

減点数

g) 終端部の状態

- ・ 開先面の残存なし、クレータ処理ができている→減点なし
- ・ 開先面の残存あり、またはクレータ未処理→ -2点
- ・ 開先面の残存あり、かつクレータ未処理→ -4点

減点数

g) ひずみの状態

- ・ ひずみ5° 以内→減点なし
- ・ ひずみ5° を超える→ -3点

減点数

減点数合計 =

チェックシート① (裏ビード)

入所月 _____

番号 _____

氏名 _____

溶接番号② (下向き突合せ 裏ビード)

※ビード両端15mmは測定の対象としない

a) 溶込み不良(残存するルートエッジの長さを測定する)

- ・長さ2mmにつき1点減点とする。

※端数は切り上げる。減点数は15点を限度とする。 減点数

b) 裏波の高さ(最も高い箇所を測定する)

- ・高さ0mm以上3mm以下の場合→ 減点なし
- ・高さ3mmを超え4mm以下の場合→ -1点
- ・高さ4mmを超え5mm以下の場合→ -2点
- ・高さ5mmを超える場合→ -4点

減点数

c) のど厚不足(板の表面よりも低い部分の長さの合計を測定する)

- ・長さ0mmの場合→減点なし
- ・長さ0mmを超え10mm以下の場合→ -1点
- ・長さ10mmを超え20mm以下の場合→ -2点
- ・長さ20mmを超える場合→ -4点

減点数

d) アンダカット(合計長さを測定する)

- ・長さ0mmの場合→減点なし
- ・長さ0mmを超え10mm以下の場合→ -1点
- ・長さ10mmを超え20mm以下の場合→ -2点
- ・長さ20mm以上の場合→ -4点

減点数

e) オーバーラップ(フランク角90° 以下の部分の合計長さを測定する)

- ・長さ0mmの場合→減点なし
- ・長さ0mmを超え10mm以下の場合→ -1点
- ・長さ10mmを超え20mm以下の場合→ -2点
- ・長さ20mm以上の場合→ -4点

減点数

減点数合計

=

チェックシート②（表ビード）

入所月 _____ 番号 _____

氏名 _____

溶接番号②（立向き突合せ 表ビード）

※下記a)からe)までについては、ビード両端15mmは測定の対象としない

a) ビード幅（最も広い箇所を測定する）

- ・ 幅18mm以下の場合→減点なし
- ・ 幅18mmを超え20mm以下の場合→-1点
- ・ 幅20mmを超える場合→-2点
- ・ 開先が残存している場合→-4点

減点数

b) ビード高さ（最も高い箇所を測定する）

- ・ 高さ0mm以上3mm以下の場合→ 減点なし
- ・ 高さ3mmを超え4mm以下の場合→ -1点
- ・ 高さ4mmを超え5mm以下の場合→ -2点
- ・ 高さ5mmを超える場合→ -4点

減点数

c) のど厚不足（板の表面よりも低い部分の長さの合計を測定する）

- ・ 長さ0mmの場合→減点なし
- ・ 長さ0mmを超え10mm以下の場合→ -1点
- ・ 長さ10mmを超え20mm以下の場合→ -2点
- ・ 長さ20mmを超える場合→ -4点

減点数

d) アンダカット（合計長さを測定する）

- ・ 長さ0mmの場合→減点なし
- ・ 長さ0mmを超え10mm以下の場合→ -1点
- ・ 長さ10mmを超え20mm以下の場合→ -2点
- ・ 長さ20mm以上の場合→ -4点

減点数

e) オーバーラップ（フランク角90° 以下の部分の合計長さを測定する）

- ・ 長さ0mmの場合→減点なし
- ・ 長さ0mmを超え10mm以下の場合→ -1点
- ・ 長さ10mmを超え20mm以下の場合→ -2点
- ・ 長さ20mm以上の場合→ -4点

減点数

f) 始端部の状態

- ・ 開先面が残っていない状態→減点なし
- ・ 開先面が残っている状態→ -2点

減点数

g) 終端部の状態

- ・ 開先面の残存なし、クレータ処理ができていない→減点なし
- ・ 開先面の残存あり、またはクレータ未処理→ -2点
- ・ 開先面の残存あり、かつクレータ未処理→ -4点

減点数

g) ひずみの状態

- ・ ひずみ5° 以内→減点なし
- ・ ひずみ5° を超える→ -3点

減点数

減点数合計 =

チェックシート② (裏ビード)

入所月 _____

番号 _____

氏名 _____

溶接番号② (立向き突合せ 裏ビード)

※ビード両端15mmは測定の対象としない

a) 溶込み不良(残存するルートエッジの長さを測定する)

・長さ2mmにつき1点減点とする。

※端数は切り上げる。減点数は15点を限度とする。 減点数

b) 裏波の高さ(最も高い箇所を測定する)

・高さ0mm以上3mm以下の場合 → 減点なし

・高さ3mmを超え4mm以下の場合 → -1点

・高さ4mmを超え5mm以下の場合 → -2点

・高さ5mmを超える場合 → -4点

減点数

c) のど厚不足(板の表面よりも低い部分の長さの合計を測定する)

・長さ0mmの場合 → 減点なし

・長さ0mmを超え10mm以下の場合 → -1点

・長さ10mmを超え20mm以下の場合 → -2点

・長さ20mmを超える場合 → -4点

減点数

d) アンダカット(合計長さを測定する)

・長さ0mmの場合 → 減点なし

・長さ0mmを超え10mm以下の場合 → -1点

・長さ10mmを超え20mm以下の場合 → -2点

・長さ20mm以上の場合 → -4点

減点数

e) オーバーラップ(フランク角90°以下の部分の合計長さを測定する)

・長さ0mmの場合 → 減点なし

・長さ0mmを超え10mm以下の場合 → -1点

・長さ10mmを超え20mm以下の場合 → -2点

・長さ20mm以上の場合 → -4点

減点数

減点数合計 =

チェックシート③

入所月 _____ 番号 _____

氏名 _____

溶接番号③(立向きすみ肉溶接部)※脚長6mm

a) 脚長(始端から30mmの箇所で測定する)

- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm未満の場合→減点なし
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm以上2mm未満の場合→-1点
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±2mm以上の場合→-3点

減点数

b) 脚長(終端から30mmの箇所で測定する)

- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm未満の場合→減点なし
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm以上2mm未満の場合→-1点
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±2mm以上の場合→-3点

減点数

c) 余盛り高低差(最も高い箇所と最も低い箇所の差を測定する)

- ・高低差2mm以下の場合→減点なし
- ・高低差2mmを超え3mm以下の場合→-1点
- ・高低差3mmを超え4mm以下の場合→-2点
- ・高低差5mmを超える場合→-4点

減点数

d) アンダカット(合計長さを測定する)

- ・長さ0mmの場合→減点なし
- ・長さ0mmを超え10mm以下の場合→-1点
- ・長さ10mmを超え20mm以下の場合→-2点
- ・長さ20mm以上の場合→-4点

減点数

e) オーバーラップ(フランク角90°以下の部分の合計長さを測定する)

- ・長さ0mmの場合→減点なし
- ・長さ0mmを超え10mm以下の場合→-1点
- ・長さ10mmを超え20mm以下の場合→-2点
- ・長さ20mm以上の場合→-4点

減点数

f) 終端部の状態

- ・クレータ処理がされている→減点なし
- ・クレータ処理がされていない→-2点

減点数

減点数合計 =

チェックシート④

入所月 _____ 番号 _____

氏名 _____

溶接番号④(立向きすみ肉溶接部)※脚長9mm

a) 脚長(始端から30mmの箇所で測定する)

- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm未満の場合→減点なし
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm以上2mm未満の場合→-1点
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±2mm以上の場合→-3点

減点数

b) 脚長(終端から30mmの箇所で測定する)

- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm未満の場合→減点なし
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm以上2mm未満の場合→-1点
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±2mm以上の場合→-3点

減点数

c) 余盛り高低差(最も高い箇所と最も低い箇所の差を測定する)

- ・高低差2mm以下の場合→減点なし
- ・高低差2mmを超え3mm以下の場合→-1点
- ・高低差3mmを超え4mm以下の場合→-2点
- ・高低差5mmを超える場合→-4点

減点数

d) アンダカット(合計長さを測定する)

- ・長さ0mmの場合→減点なし
- ・長さ0mmを超え10mm以下の場合→-1点
- ・長さ10mmを超え20mm以下の場合→-2点
- ・長さ20mm以上の場合→-4点

減点数

e) オーバーラップ(フランク角90°以下の部分の合計長さを測定する)

- ・長さ0mmの場合→減点なし
- ・長さ0mmを超え10mm以下の場合→-1点
- ・長さ10mmを超え20mm以下の場合→-2点
- ・長さ20mm以上の場合→-4点

減点数

f) 終端部の状態

- ・クレータ処理がされている→減点なし
- ・クレータ処理がされていない→-2点

減点数

減点数合計 =

チェックシート⑤

入所月 _____ 番号 _____

氏名 _____

溶接番号⑤(水平すみ肉溶接部)※脚長6mm

a) 脚長(始端から30mmの箇所で測定する)

- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm未満の場合→減点なし
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm以上2mm未満の場合→-1点
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±2mm以上の場合→-3点

減点数

b) 脚長(終端から30mmの箇所で測定する)

- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm未満の場合→減点なし
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm以上2mm未満の場合→-1点
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±2mm以上の場合→-3点

減点数

c) 余盛り高低差(最も高い箇所と最も低い箇所の差を測定する)

- ・高低差2mm以下の場合→減点なし
- ・高低差2mmを超え3mm以下の場合→-1点
- ・高低差3mmを超え4mm以下の場合→-2点
- ・高低差5mmを超える場合→-4点

減点数

d) アンダカット(合計長さを測定する)

- ・長さ0mmの場合→減点なし
- ・長さ0mmを超え10mm以下の場合→-1点
- ・長さ10mmを超え20mm以下の場合→-2点
- ・長さ20mm以上の場合→-4点

減点数

e) オーバーラップ(フランク角90°以下の部分の合計長さを測定する)

- ・長さ0mmの場合→減点なし
- ・長さ0mmを超え10mm以下の場合→-1点
- ・長さ10mmを超え20mm以下の場合→-2点
- ・長さ20mm以上の場合→-4点

減点数

f) 終端部の状態

- ・クレータ処理がされている→減点なし
- ・クレータ処理がされていない→-2点

減点数

g) ビード継ぎ目の状態

- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm未満の場合→減点なし
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±1mm以上2mm未満の場合→-1点
- ・指定脚長に対し両脚長の誤差を足した値が±2mm以上の場合→-3点

減点数

減点数合計 =

筆記課題

管理番号:M-27

「旋盤およびNC旋盤作業」

■ 課題概要 ■

測定作業並びに、旋盤およびNC旋盤作業、安全作業等の技能等を習得しているかを筆記試験により確認します。

■ 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-27-01_訓練課題.doc
解答	○	M-27-02_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		

筆記課題

「旋盤およびNC旋盤作業」

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) 試験中、質問等があるときは挙手してください。

設問 1

次の 1～25 の問いについて、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. マイクロメータの目盛りを読取る位置は、どの方向からでもよい。
2. ノギスで外測する場合は、測定物をできるだけ深くはさんで測定する。
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. ブロックゲージを素手で取り扱うと、体温の影響により正しく測定できない。
5. 主軸回転数は、 $N = \frac{1000V}{\pi D}$ 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。
6. 旋削加工で面粗さをよくする場合は、送りを速くする。
7. スローアウェイチップとは、寿命に達したとき新しい切れ刃に交換して使うチップである。
8. 普通旋盤の心押台には、ドリルやリーマ等を取り付けることができる。
9. 普通旋盤における内径加工では、刃先が見えにくいので、突出しをなるべく長くする。
10. 標準ドリルの先端角は、 120° である。
11. 普通旋盤のねじ切り作業では、親ねじにハーフナットをかみ合わせて行う方法もある。
12. 普通旋盤で短いテーパを加工する場合は、刃物台を傾け自動送りで仕上げる。
13. ローレットには平目とあや目がある。
14. NC 旋盤は汎用工作機械に比べ高精度に加工できるので、寸法測定の必要はない。
15. NC 旋盤でのアドレス X は、半径値で指令する。
16. 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。

17. プログラム経路の進行方法に対し、工作物の左側で刃先 R 補正を行う場合は G42 を指令する。
18. G96 は工作物の直径に応じて、周速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。
19. 工具交換（刃物台割り出し）位置は、工具がチャックや工作物と干渉しない位置に設定する。
20. NC 旋盤での工具機能はアドレス T で指令する。
21. すでに指令されている情報がメモリに保持され、新たな指令をしない限り有効であることをモーダルという。
22. 主軸を回転させても、チャックの把握力は変わらない。
23. NC 旋盤において、生爪や締付けナットなどがチャックの外周から出ると干渉する恐れがある。
24. NC 旋盤において、原点復帰の際は心押台等との干渉に注意し、X 軸から行う。
25. NC 旋盤においてドウェル（G04）とは、溝加工やドリル加工において、溝底や穴底で工具の送りを指令する時間だけ一時停止させる指令である。

設問 2

次の 1～5 の問いについて、解答と思われるものを①～④の中から一つ選び解答用紙に記入しなさい。

1. NC 旋盤のプログラミングについて正しくないものを選びなさい。

- ① G03 は円弧補間で時計回りである。
- ② 周速一定制御を使用する場合、G50 の指令で主軸最高回転速度を制限する。
- ③ M01 とはオプションストップである。
- ④ G40 は刃先 R 補正キャンセルである。

2. 普通旋盤作業について、正しいものを選びなさい。

- ① おねじの加工はできるが、めねじは加工できない。
- ② 単動（四爪）チャックは、心だし作業が必要である。
- ③ バイトの高さは全て同じなので、高さを合わせる必要はない。
- ④ 効率よく作業する為、自動送りでの加工中に次の作業の段取りをする。

3. 直接測定器でないものはどれか

- ① ノギス
- ② マイクロメータ
- ③ ハイトゲージ
- ④ ダイアルゲージ

4. 次の記述中の（ ）に当てはまる語句として、正しい組合せのものはどれか。

NC 旋盤で刃先 R 補正機能を使用したプログラムを実行するとき、NC 装置の設定画面で（ ）と（ ）を入力又は確認する。

- ① ノーズ R の大きさ 仮想刃先番号
- ② ノーズ R の大きさ 刃先の向き
- ③ 切れ刃形状 刃先の向き
- ④ 切れ刃形状 仮想刃先番号

5. 安全作業について、正しくないものを選びなさい。

- ① 作業帽は、頭をぶつける前につばが当たり危険予知できるので、正しく（深く）かぶる。
- ② 普段眼鏡をしているので、保護眼鏡の代わりとして実習を行った。
- ③ 床に切削油が飛散したので、すぐにウエスで拭き取った。
- ④ 心だしを行う際に、電源を切ってから行った。

解答用紙
筆記課題「旋盤およびNC旋盤作業」

入所年月	番号	氏名	合計点	評価判定
平成 年 月入所			/100	

設問 1

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

設問 2

1	2	3	4	5

訓練課題(解答及び解説)

訓練課題 (解答及び解説)

「旋盤およびNC旋盤作業」

解答用紙
筆記課題「旋盤およびNC旋盤作業」

入所年月	番号	氏名	合計点	評価判定
平成 年 月入所			/100	

設問 1

各 3 点 × 2 5 問 = 7 5 点

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
○	×	○	○	○

設問 2

各 5 点 × 5 問 = 2 5 点

1	2	3	4	5
①	②	④	①	②

「旋盤およびNC旋盤作業」 筆記課題 解説

設問 1

番号	解答	解 説
1	×	目盛線の真上から読まずに斜め方向から目盛を読むと、視差を生じる。
2	○	
3	×	リングゲージ等で基準器合わせが必要な比較測定器である。
4	○	
5	×	工具材質や、被削材の材質によって異なる。
6	×	理論粗さの式から、送りは小さくする。
7	○	
8	○	
9	×	びびり等の原因になるので、干渉しない程度に短くする。
10	×	標準は 118° 。
11	○	
12	×	刃物台送りハンドルで、手送りで加工する。
13	○	
14	×	摩耗補正等が必要なため、寸法測定は必要である。
15	×	直径値で指令する。
16	○	
17	×	プログラム経路の進行方法に対し、工作物の左側で刃先 R 補正を行う場合は G41 を指令する。
18	○	
19	○	
20	○	
21	○	
22	×	高速回転になるほど、遠心力により把握力は低下する。
23	○	
24	○	
25	○	

設問 2

番号	解答	解 説
1	①	反時計回り。
2	②	
3	④	
4	①	
5	②	眼鏡併用タイプの保護眼鏡を着用する。

筆記課題

管理番号： M-28

「フライス盤及びマシニングセンタ作業」

■ 課題概要 ■

フライス盤およびマシニングセンタ作業に関する段取り作業・プログラム作業・加工作業を習得しているかを筆記試験により確認します。

■ 訓練課題資料構成 ■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領	○	M-28-00_実施要領
訓練課題	○	M-28-01_訓練課題
解答	○	M-28-02_解答
作業工程手順書		
訓練課題確認シート		
評価要領		

実施要領

筆記課題	フライス盤およびマシニングセンタ作業
------	--------------------

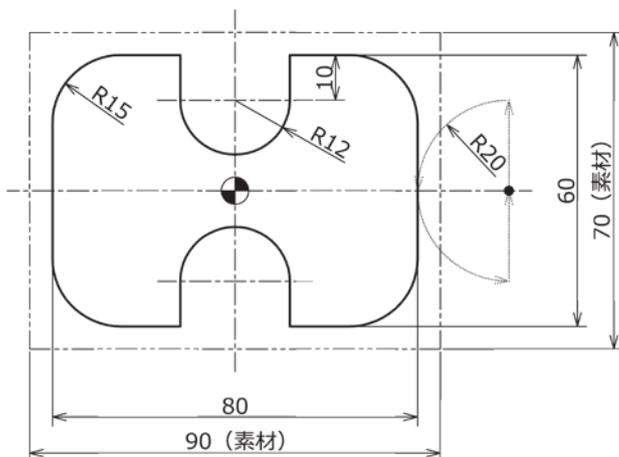
- ・機械ごとに異なる用語などについては、確認し訂正をお願いします。
- ・持参するものは筆記用具および電卓（関数電卓も可）です。
- ・使用教科書や自筆ノートの持ち込みも可とします。
- ・試験時間は休憩なしの60分です。
- ・受講者全員が見える位置にある教室内の時計などを基準に開始時間と終了時間を設定します。
- ・問題用紙は綴じた状態で配付しますが、切り離して使用しても良いこととします。
- ・試験終了後は解答用紙のみを回収します。
- ・試験終了後、「解答」をもとに採点作業を行ってください。

筆記課題

「フライス盤及びマシニングセンタ作業」

- 1 作業時間
60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

問1 図の形状の外周を加工する以下のプログラム（サブプログラム使用）について、空欄を埋めて完成させよ。ただし、加工条件は下表のとおりし、空欄1箇所につきワードは1つのみとなる。また、素材のサイズは90×70×30mmとする。



<p>【荒加工】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工程番号 N1 ・使用工具 Φ20mm エンドミル ・工具番号 12 ・主軸回転数 600 min⁻¹ ・送り速度 150 mm/min
<p>【仕上げ加工】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工程番号 N2 ・使用工具 Φ20mm エンドミル ・工具番号 13 ・主軸回転数 800 min⁻¹ ・送り速度 200 mm/min

```

O101;
;
N1;
T12;
M06;
G90 G54 G00 X0 Y0;
G43 Z100.0 H12;
S600 M03;
X60.0 Y0;
Z5.0;
Z-5.0;
M98 ① D52 ② ;
Z-10.0;
M98 ① ;
G91 G28 Z0 M05;
③ ; (オプションストップ)
;
N2;
T13;
M06;
G90 G54 G00 X0 Y0;
G43 Z100.0 H13;
S800 M03;
X60.0 Y0;
Z5.0;
Z-10.0;
M98 ① D53 F200;
G91 G28 Z0 M05;
③ ; (オプションストップ)
;
M30;

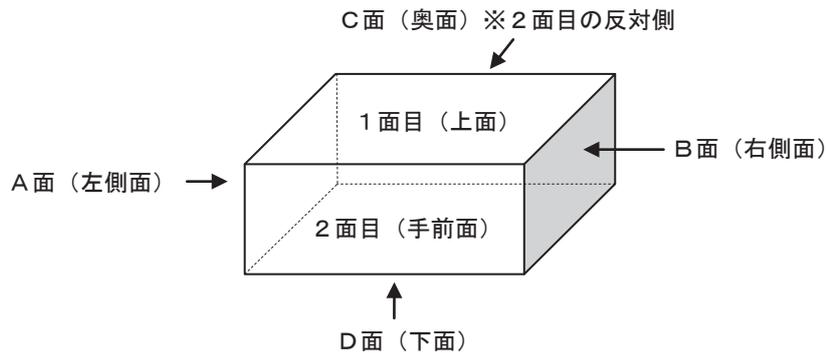
```

```

O102;
M08;
④ Y20.0;
G03 X40.0 Y0 R20.0;
G01 ⑤ ;
G02 X25.0 Y-30.0 R15.0;
G01 X12.0;
⑥ ;
G03 X-12.0 R12.0;
G01 Y-30.0;
X-25.0;
⑦ X-40.0 Y-15.0 R15.0;
G01 Y15.0;
G02 ⑧ Y30.0 R15.0;
G01 X-12.0;
Y20.0;
G03 X12.0 R12.0;
G01 ⑨ ;
X25.0;
G02 X40.0 Y15.0 R15.0;
G01 Y0;
G03 X60.0 Y-20.0 R20.0;
⑩ G00 Y0;
M09;
M99

```

- 問2 問1のプログラムにおいて、素材はフライス盤にて6面体加工を行って用意した。
6面体加工を行う際、1面目と2面目を図のように選定した場合、3面目と4面目はA面～D面のどれになるか記号で答えよ。



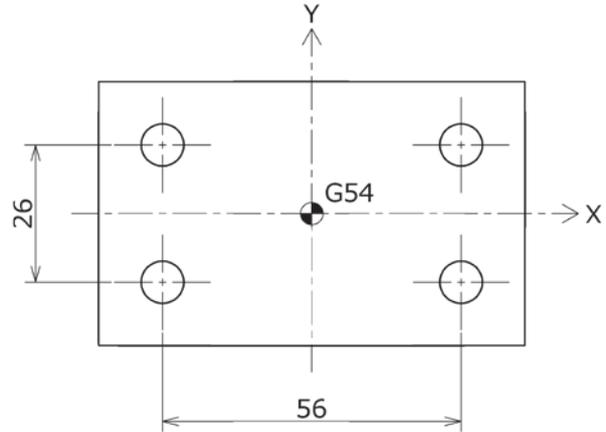
- 問3 問1のプログラムにおいて、はじめ $D53=10.1\text{mm}$ の工具径補正量を設定して切削し、切削終了後 X 方向を測定した結果 80.16mm であった。そこで、このプログラムで 80.00mm となるように加工するためには、工具径補正量はいくらに変更すればよいか。
- 問4 問1のプログラムにおいて、後に面取りの行程を追加することにした。先端が 90° の面取り工具を使用して $C1$ となるようにする場合、切り込み量を 3mm とすれば、工具径補正量はいくらになるか。ただし、工具先端の小径は 0 とする。
- 問5 次のプログラムの X-Y 平面における工具軌跡を工具径補正量を 0 として図示せよ。ただし、1 目盛りを 10mm とし、早送りは破線、切削送りは実線で示すこと。

O201;	G01 X-85.0;
T1;	G03 X-20.0 Y-20.0 J-20.0;
M6;	G01 Y-15.0;
G90 G54 G00 X0 Y0;	G03 X25.0 Y-25.0 I25.0;
S1000 M3;	G01 X80.0;
G43 Z100.0 H1;	G03 X15.0 Y15.0 J15.0;
Z5.0 M8;	G01 Y15.0;
G41 X40.0 Y-10.0 D51;	G03 X-10.0 Y10.0 I-10.0;
G01 Z-10.0 F100;	G90 G00 Z5.0 M9;
G91 G03 X10.0 Y10.0 J10.0;	G40 X0 Y0;
G01 Y15.0;	Z100.0 M5;
G03 X-15.0 Y15.0 I-15.0;	M30;

問6 問4のプログラムにおいて、工具径補正量として設定できる最大値はいくらか。小数第3位までで答えよ。

問7 次の4ヶ所の穴あけプログラムにおいて、間違いを3ヶ所指摘せよ。

```
O301;  
T1;  
M6;  
G90 G54 G00 X0 Y0;  
S1000 M3;  
G43 Z100.0 H1;  
M8;  
G99 G83 G00 Z-5.0 R2.0 F100;  
X28.0 Y13.0;  
X-28.0;  
Y-13.0;  
X28.0;  
G00 Z100.0 M5;  
M9;  
M30;
```

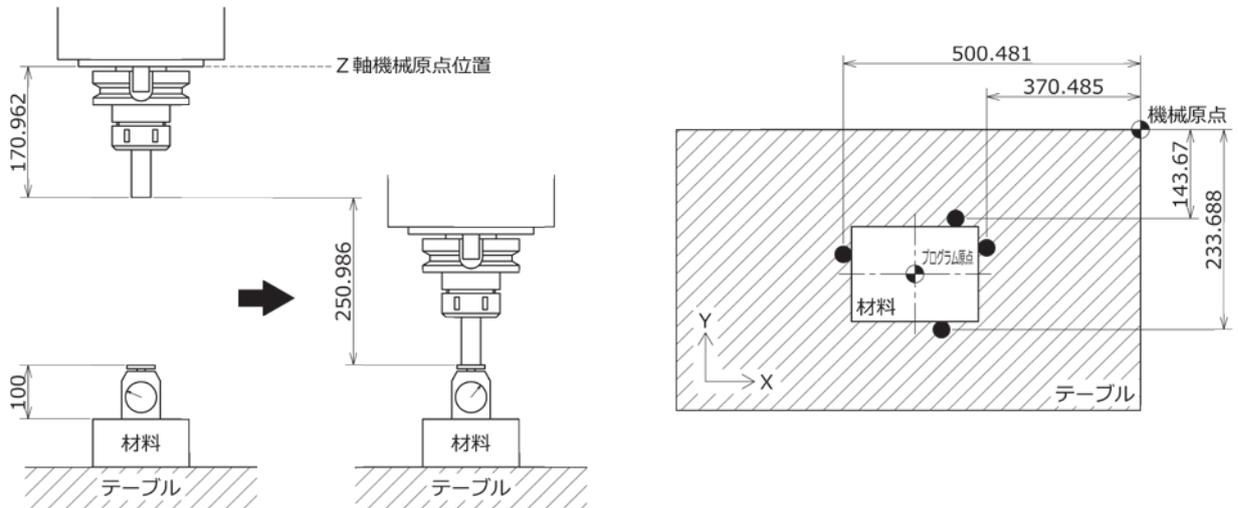


問8 直径8mmのドリルで穴あけ加工を行い、その後先端が90°の面取り工具を使用して面取りを行う場合、C0.2に仕上げるには切り込み量はいくらになるか。ただし、工具先端の小径は0とする。

問9 直径12mmのエンドミルで加工を行う時の回転数と送り速度を求めよ。
ただし、切削速度は36m/min、1刃あたりの送りを0.08mm、刃数を4、円周率を3とし、単位をつけて答えること。また、計算式も記述すること。

問10 工具長補正とワーク座標系の設定について、それぞれ測定したら図のような数値が得られた。この時、次の問いに答えよ。ただし、図中の●はタッチセンサを示し、先端(スタイラス)の直径

はφ10とする。また、●からの寸法はスタイラス中心からの数値である。



- (1) 工具長補正量として入力する値はいくらか。ただし、プログラムにはG43を使用し、それぞれの工具の長さを工具長補正值と設定するものとする。
- (2) プログラム原点を材料上面の中心とする際、ワーク座標系設定画面に入力する値はいくらになるか。X・Y・Zそれぞれ答えよ。
- (3) 材料のX方向・Y方向の寸法はいくらか。
- (4) 加工工程の最初に正面フライス加工を追加することとし、材料上面から1mm削ることとした。正面フライスで削った後の上面をZ0とする為には、ワーク座標系のZの値をいくらに変更すればよいか。

解答用紙
筆記課題「フライス盤及びマシニングセンタ作業」

入所年月	番号	氏名	合計点	評価判定
平成 年 月 日入所			/100	

問 1	①	②	③	④	⑤	
	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	
問 2	3 面目 : 面	4 面目 : 面	問 3	mm	問 4	mm
問 5						
問 6	mm					
問 7	<ul style="list-style-type: none"> ・ ・ ・ 					
問 8	mm					
問 9	回転数		送り速度			
問 10	(1)					
	(2)	X	Y	Z		
	(3)	X	Y			
	(4)					

フライス盤及びマシニングセンタ作業 解答用紙

氏名 _____

得点 _____

問 1 3点×10	① P102	② F150	③ M01	④ G41	⑤ Y-15.0	
	⑥ Y-20.0	⑦ G02	⑧ X-25.0	⑨ Y30.0	⑩ G40	
問 2 3点	3 面目 : C 面	4 面目 : D 面	問 3 3点	10.02 mm	問 4 3点	2.0 mm
問 4 4点						
問 5 3点	9.999 mm					
問 6 4点×3	<ul style="list-style-type: none"> ・ 固定サイクルの指令ブロックに G00 は不要 ・ 固定サイクル指令ブロックに Q 指令（1 回あたりの切り込み量）が無い ・ 固定サイクル指令ブロックに L0 が無い 					
問 7 3点	4.2 mm					
問 8 4点×2	回転数 $N = \frac{1000 \times 36}{3 \times 12} = 1000$ ※ 1000 min ⁻¹		送り速度 $F = f \times N \times Z = 0.08 \times 1000 \times 4 = 320$ ※ 320 mm/min			
問 9 4点×7	(1)	170.962				
	(2)	X -435.483	Y -188.679	X -521.948		
	(3)	X 119.996	Y 80.018			
	(4)	-522.948				

筆記課題

管理番号： M-29

「 機械工作基本作業に関する知識 」

■ 課題概要 ■

機械工作の基本作業(製図・測定・自由研削・安全作業等)の技能等を習得しているかを筆記により確認します。

試験時間： 30分

■ 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-29-01_訓練課題
解答	○	M-29-02_解答及び解説
作業工程手順書		
訓練課題確認シート		
評価要領		

【 機械工作基本作業に関する知識 問題 】

問1. 次の文章の空欄に当てはまる数値および語句を数値群および語句群から選び、その番号を解答用紙に記入せよ。

- (1) 機械製図で使用する製図用紙の大きさは A 列サイズを用いる。用紙の縦の長さとの長さの比は 1 : 【 A 】 である。A0 用紙の面積は約 【 B 】 m² であり、A4 用紙の面積の 【 C 】 倍の大きさである。

[数値群]

- ① 1 ② 1.4 ③ $\sqrt{2}$ ④ 1.5 ⑤ $\sqrt{3}$ ⑥ 2 ⑦ 4 ⑧ 8 ⑨ 16 ⑩ 20

- (2) 幾何公差の図示法は、公差記入枠を用いる。図1に示す公差記入枠は 【 D 】 形体用に用いられ、各枠の中には 【 E 】 【 F 】 【 G 】 を記入する。この公差記入枠を 【 H 】 線によって対象となる形体と結びつける。【 D 】 形体用の公差の種類としては 【 I 】、【 J 】 などがある。



図1

[語句群]

- ① 図示 ② 単独 ③ 公差値 ④ データム ⑤ 公差の種類 ⑥ 関連
⑦ 指示 ⑧ 平面度 ⑨ 直角度 ⑩ 平行度 ⑪ 真直度

- (3) 次の文章の空欄を埋めるのに最も適切な用語、寸法数値を解答欄に記入せよ。

穴 $\phi 50$ H7 と軸 $\phi 50$ m6 のはめあいにおける基準寸法は 【 K 】、穴の最大許容寸法は 【 L 】、最小許容寸法は 【 M 】、寸法公差は 【 N 】 である。また、軸の最大許容寸法は 【 O 】、最小許容寸法は 【 P 】、寸法公差は 【 Q 】 である。このはめあいは 【 R 】 ばめで最大しめしろは 【 S 】、最大すきまは 【 T 】 である。

	$\phi 50$ H7	$\phi 50$ m6
上の寸法許容差	+0.025	+0.025
下の寸法許容差	0	+0.009

問2.

(1) 次の文章は工作物の測定機器による測定精度について述べたものである。

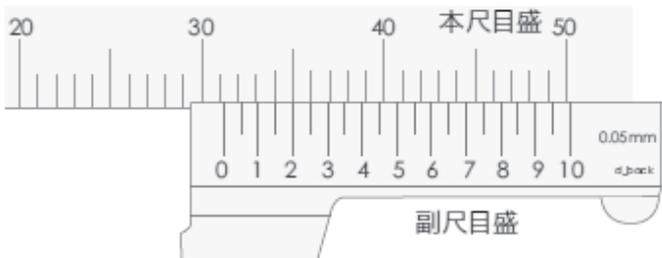
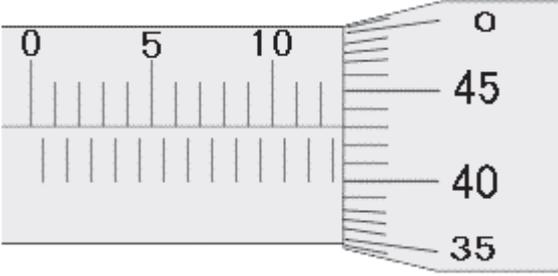
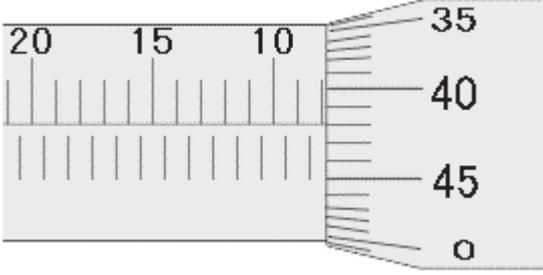
文章の空欄に最も適切な用語を語句群から選んで文章を完成させよ。選んだ語句群の番号を解答欄に記入せよ。語句群の単位は mm である。(重複選択可)

工作物の長さを測るマイクロメータの精度は【 A 】であり、またノギスで得られる精度は【 B 】および【 C 】の単位で測定できる。長さ測定の原器のように使用するブロックゲージでは機械加工では普通 2 級の精度を使用し、測定精度は【 D 】である。一般に工場現場で長さなどの【 E 】で使用するダイヤルゲージではその精度は【 F 】で、高精度のものでは【 G 】まで測定することができる。

[語句群]

- ① 0.1 ② 0.05 ③ 0.01 ④ 0.001 ⑤ 0.0001 ⑥ 直接測定
⑦ 比較測定

(2) 次の測定器が示す値を読み取り、測定値を記入しなさい。

<p>H (ノギス)</p>	
<p>I (外測マイクロメータ)</p>	
<p>J (内測マイクロメータ)</p>	

問3. 次の文章は研削砥石および両頭グラインダに関する文章である。文章の空欄に入る適切な用語を語句群から選んで文章を完成させなさい。(重複選択可)

砥石を構成する3要素とは【A】【B】【C】である。研削作業において、目つぶれや目詰まりを起こしやすい時には【D】の低い砥石を使用する。【D】はK,L,M,N,O等のアルファベット記号で表示するが、KはNより【E】。

両頭グラインダを使用する際にワークレストと砥石との隙間は【F】mm以下となるように調整する。これは作業中の砥石との間への巻き込まれ防止に不可欠である。また作業者に火花が当たるのを防止する調整片と砥石との隙間は【G】mm以下とする。

両頭グラインダの試運転時間は、新しい砥石に交換をした際は、【H】分間以上、またその日の作業前の試運転は【I】分間以上行う。この際にグラインダや砥石の異音や振動の有無を確認する。試運転後に【J】を行い、再度砥石のバランスを確認する。

[語句群]

- ① 砥粒 ② 1 ③ 硬い ④ 結合剤 ⑤ 気孔 ⑥ 結合度
⑦ 10 ⑧ 粒度 ⑨ 3 ⑩ 組織 ⑪ 軟らかい ⑫ ドレッシング

問4.

(1) 次の文章は手仕上げ加工に関する文章である。文章の空欄に入る適切な用語を語句群から選んで文章を完成させなさい。(重複選択可)

やすり作業において使用する鉄工やすりの目は中目よりも油目の方が目が【A】。やすりがけの目安となるように材料に、けがきをする際には、【B】を使用するとより正確なけがきを行うことができる。穴あけ作業で使用するドリルの先端角は標準角は【C】度であり、軟鋼材を加工する際は、【C】度より【D】に研いだドリルを使用すると良い。ドリルであけた穴を高精度に仕上げるために使用する工具は【E】であり、めねじを切る工具は【F】、おねじを切る工具は【G】である。

[語句群]

- ① 鈍角 ② ポンチ ③ リーマ ④ ダイス ⑤ 荒い ⑥ ハイトゲージ
⑦ 120 ⑧ 鋭角 ⑨ タップ ⑩ 細かい ⑪ ダイヤルゲージ ⑫ 118

(2) 次の文章で正しいと思うものには○を間違いと思うものには×を記入しなさい。

【H】: ボール盤作業において切り粉が飛散して危険であるので必ず軍手を着用する。

【I】: マイクロメータの保管は、アンビルとスピンドルの端面にゴミが入らないように密着させておく。

【J】: 50Hzで使用していた誘導電動機を60Hzで使用すると回転数は早くなる。

解答用紙
筆記課題「機械工作基本作業に関する知識」

入所年月	番号	氏名	合計点	評価判定
平成 年 月入所			/100	

問 1 (各 2 点)

A	B	C	D	E
F	G	H	I	J
K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T

問 2 (各 2 点)

A	B	C	D	E
F	G	H	I	J

問3 (各2点)

A	B	C	D	E
F	G	H	I	J

問4 (各2点)

A	B	C	D	E
F	G	H	I	J

機械工作基本作業に関する知識【解答用紙】

氏名：

/100 点

問 1 (各 2 点)

A	B	C	D	E
③	①	⑨	⑥	⑤
F	G	H	I	J
③	④	⑦	⑨	⑩
K	L	M	N	O
$\phi 50$	50.025	50.000	0.025	50.025
P	Q	R	S	T
50.009	0.016	中間	0.025	0.016

* I と J の解答は順不同

問 2 (各 2 点)

A	B	C	D	E
③	①	②	⑤	⑦
F	G	H	I	J
③	④	31.20	12.93	7.92

* B と C の解答は順不同

問3 (各2点)

A	B	C	D	E
①	④	⑤	⑥	⑪
F	G	H	I	J
⑨	⑦	⑨	②	⑫

* A、B、Cの解答は順不同

問4 (各2点)

A	B	C	D	E
⑩	⑥	⑫	⑧	③
F	G	H	I	J
⑨	④	×	×	○

機械工作基本作業に関する知識【解説】

問1.

(1) A列サイズの内紙の縦と横の長さの比は $1 : \sqrt{2}$ であり、A0の内紙サイズは $1189 \times 841\text{mm}$ であるから、その面積は 0.999949m^2 となり約 1m^2 である。A列サイズの内紙はサイズが大きくなる毎に短辺が2倍になることから、A3はA4の2倍、A2はA3の2倍となり、A0はA4が16枚分の大きさとなる。

(2) 幾何公差には単独形体と関連形体が有り、関連形体を指示する時の公差記入枠は3区分以上に分けて、左から公差の種類、公差値、データ文字記号を記入する。関連形体は下表において、データ指示が要とある特性である。

公差の種類	特 性	記 号	データ指示
形状公差	真直度	—	否
	平面度		否
	真円度	○	否
	円筒度		否
	線の輪郭度		否
	面の輪郭度		否
姿勢公差	平行度	//	要
	直角度	⊥	要
	傾斜度	∠	要
	線の輪郭度		要
	面の輪 度		要
位置公差	位置度	⊕	要・否
	同心度(中心点に対して)	◎	要
	同軸度(軸線に対して)	◎	要
	対称度	≡	要
	線の輪郭度		要
	面の輪郭度		要
振れ公差	円周振れ		要
	全振れ		要

- (3) 【最大許容寸法】 = 【基準寸法】 + 【上の寸法許容差】
 【最小許容寸法】 = 【基準寸法】 + 【下の寸法許容差】
 【寸法公差】 = 【最大許容寸法】 - 【最少許容寸法】 または
 【上の寸法許容差】 - 【下の寸法許容差】

はめあいの種類は、すきまばめ、中間ばめ、しまりばめの 3 種類があり、それぞれの種類の条件は

すきまばめ	中間ばめ	しまりばめ
穴の最小許容寸法 > 軸の最大許容寸法	穴の最小許容寸法 < 軸の最大許容寸法 かつ 穴の最大許容寸法 > 軸の最小許容寸法	穴の最大許容寸法 < 軸の最小許容寸法

すきまばめまたは中間ばめにおいて、

$$\text{【最大すきま】} = \text{【穴の最大許容寸法】} - \text{【軸の最小許容寸法】}$$

しまりばめまたは中間ばめにおいて

$$\text{【最大しめしろ】} = \text{【軸の最大許容寸法】} - \text{【穴の最小許容寸法】}$$

問 2.

ノギスの規格は JIS B 7507 において、最小読み取り値は 0.1、0.05 及び 0.02mm が規定されている。

ブロックゲージ (*block gauge*) は、長さの基準として用いられる直方体形のゲージ。硬質で時効変化の少ない素材を用いて、直方体の 6 面のうち 1 組の向かい合った 2 面が極めて高い水準で平坦、平行に作られ、また、その 2 面間の距離が正しく所定寸法となるように仕上げられている。長さ違いの多数のブロックが 1 組として供され、個々のブロック単独で、もしくは複数を密着 (リングング) により貼り合わせて使用される。多数を貼り合わせることで多様な寸法を作る事ができ、貼り合わせによって生じる誤差は 0.01µm 以下と言われる。

ダイヤルゲージには標準型とてこ式型の 2 種類があるが、いずれも比較測定用の測定器である。ブロックゲージ等の基準寸法を用いて必要な位置に定位させることで、基準寸法からの誤差を容易に測定することができる。その最小読み取り値は JIS B7503 において 0.01mm, 0.002mm 及び 0.001mm が規定されている。

問 3.

砥石は「砥粒」「結合剤」「気孔」の3つから出来ている。粉状になっている砥粒結合剤を焼き固めて作る。気孔はその名の通り、砥石の中に残っている「気泡」のようなものである。これらを「砥石の三要素」と言う。

それぞれ次のような役割を持っている。

1. 砥粒＝切れ刃
2. 結合剤＝切れ刃の支持、固着
3. 気孔＝切りくずの逃げ

結合剤が砥粒をつかんでいる度合いが「結合度」で、この度合いの違いによって結合剤の硬さ、ワークへのあたりが変わり、砥粒の脱落の度合いが変わる。結合剤のつかみ具合が硬すぎれば、砥粒の生え変わりともいえる「自生作用」を起こさなくなり、結合剤が砥粒をつかんだままの状態です研削が進むため、砥粒の先端だけが磨耗して切れ味が低下していく「目つぶれ」や、結合剤が硬すぎるため、切り屑で削られず、砥石表面に切り屑が詰まっていく「目詰まり」、結合剤が砥粒をしっかりつかんでいないために砥粒がこぼれ落ちてしまう「目こぼれ」などの現象が起こる。

「結合度」は、アルファベットのAからZで表し、Aに近づくほど軟らかくなりZに近づくほど硬くなる。

両頭グラインダの使用におけるワークレスト、調整片と砥石との隙間は労働安全衛生法の中で、ワークレストと砥石の隙間は3mm以下、調整片と砥石との隙間は3～10mmにするよう定められている。また試運転時間についても同法令の中で、新しい砥石に交換した場合は3分間以上、日常の作業前運転では1分間以上の試運転の励行が定められている。

問 4.

- (1) やすりの目の粗さの種類は、荒、中、細、油の4種類があるが荒目が一番粗く、油目が一番細かくなっている。

ドリルの先端角は標準角は118°であり、硬い材質には130～140°と大きくし軟質材や樹脂などには最低60°まで、鋭角に研ぐことがある。

- (2) 回転機械を扱う場合はいかなる場合も軍手の着用は禁止である。

誘導電動機の回転数は

$$N = (120 \times \text{周波数}) / \text{極数}$$
で表されるから、周波数が大きくなると回転数も増加する。

筆記課題

管理番号:M-30

「旋盤作業総合(普通旋盤・NC旋盤)」

■ 課題概要 ■

製図、測定、切削概要、NC プログラム、NC 加工作業、安全作業等の技能等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	○	M-30-00_実施要領.doc
訓練課題	○	M-30-01_訓練課題.doc
解答	○	M-30-02_解答及び解説.doc
作業工程手順書		
訓練課題確認シート	○	M-30-04_訓練課題確認シート.xls
評価要領	○	M-30-05_評価要領.xls

筆記課題実施要領
訓練課題名「旋盤作業総合（普通旋盤・NC旋盤）」

本訓練課題において、問題で示している使用機器・器具などない場合や、課題時間や問題文・解答等修正、評価方法など必要に応じ各施設の訓練実施環境に合わせて変更していただきますようお願いいたします。下記、実施要領は訓練課題の取組み事例としてご参照ください。

課題名：旋盤作業総合（普通旋盤・NC旋盤）

試験時間 50分 打切り 60分

持参品 筆記用具、電卓（関数電卓 可）

試験終了後は解答用紙のみを回収して下さい。

解答用紙はカラー印刷して下さい。

（白黒にする場合は読図の解答グラフ用紙の色を調整して下さい。）

筆記課題

「旋盤作業総合（普通旋盤・NC旋盤）」

注意事項

1. 制限時間

50分 打切り60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。

問1 普通旋盤作業

切削条件について

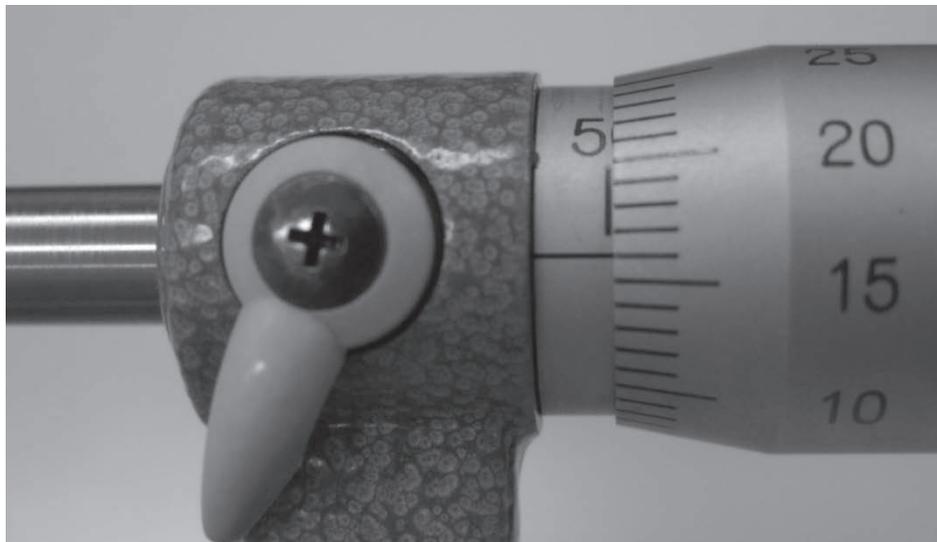
1. 主軸回転数を N 、切削速度を V 、被削材の直径を D 、円周率を π とする主軸回転数の式を表せ。
2. 上記1の式より、被削材の直径が 60mm 、切削速度を 90m/min としたとき、主軸回転数はいくらになるか。
3. ノーズ R を $R=0.4\text{mm}$ とし、送り $f=0.1\text{mm/rev}$ で加工したとき、理論粗さはいくらになるか、次の①～④から選び答えなさい。

$$\text{理論粗さ} = \frac{f^2}{8R}$$

- ① 3.1mm
 - ② 0.31mm
 - ③ $3.1\mu\text{m}$
 - ④ $0.31\mu\text{m}$
4. 仕上げ面を悪くする要因の一つで、切りくずが刃先に付着し、切れ刃のように作用するものを何というか。
 5. 加工中にびびりが生じた場合、考えられる対処法を答えなさい。

測定について

6. 外径 $\phi 50_{-0.04}^{+0.01}$ の箇所を中仕上げ後、マイクロメータで測定したところ、写真【1】のようになった。目盛りは一致しているものとして、実測値を記入しなさい。さらに寸法公差の中間を狙うとすれば、切込量はいくらになるか。



写真【1】

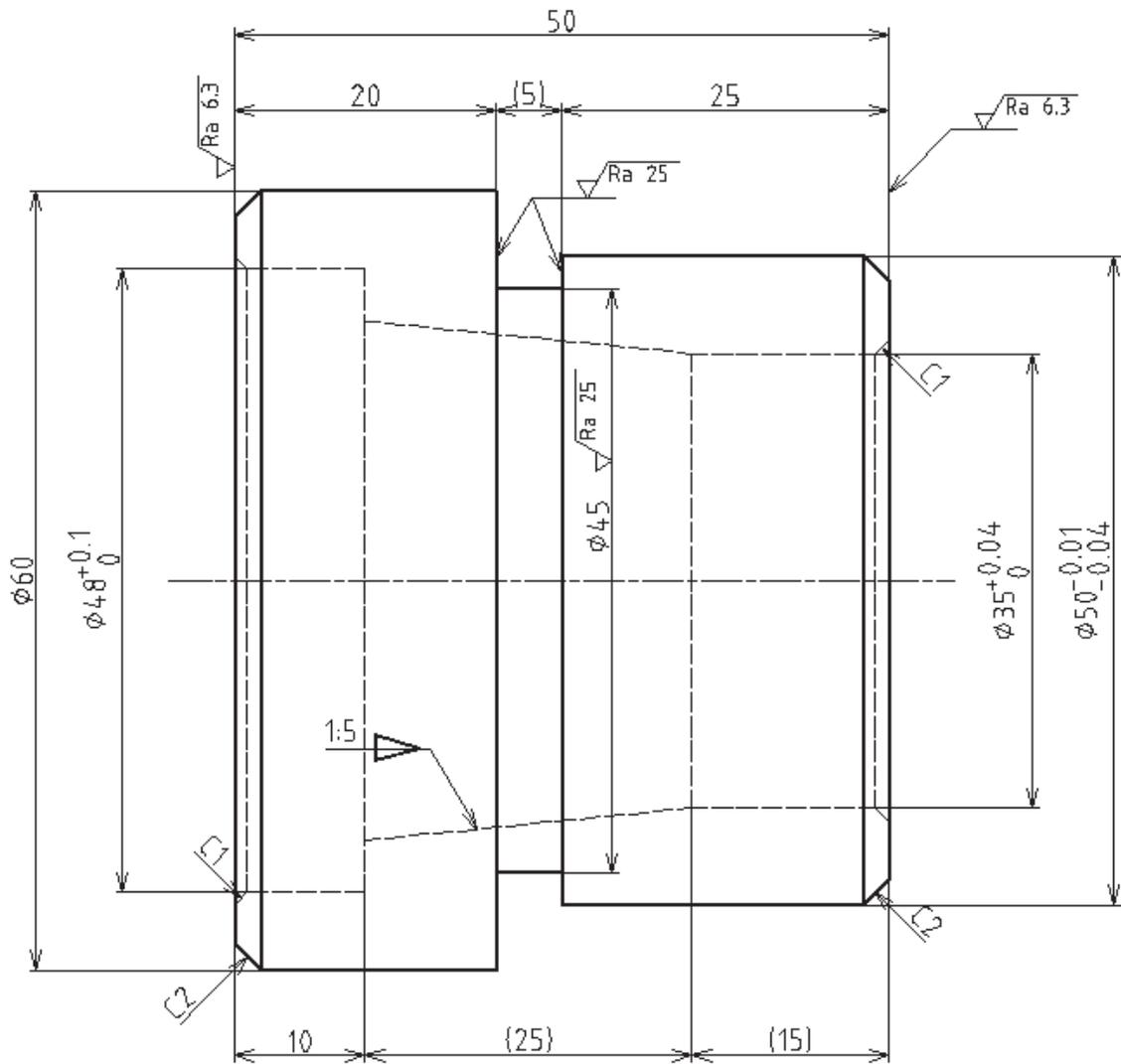
7. 内径加工において、34.998mmのリングゲージ（基準器）でゼロセットを行い②を測定したところ写真【2】のようになった。目盛りは一致しているものとして、実寸法はいくらになるか読みなさい。



写真【2】

下図の部品を NC 旋盤で加工する場合について、以下の問いに答えなさい。

① $\sqrt{Ra\ 1.6}$ ($\sqrt{Ra\ 6.3}$ $\sqrt{Ra\ 25}$)



問 2 読図

図面をもとに、中心線より上を断面とした片側断面の図面を描きなさい。

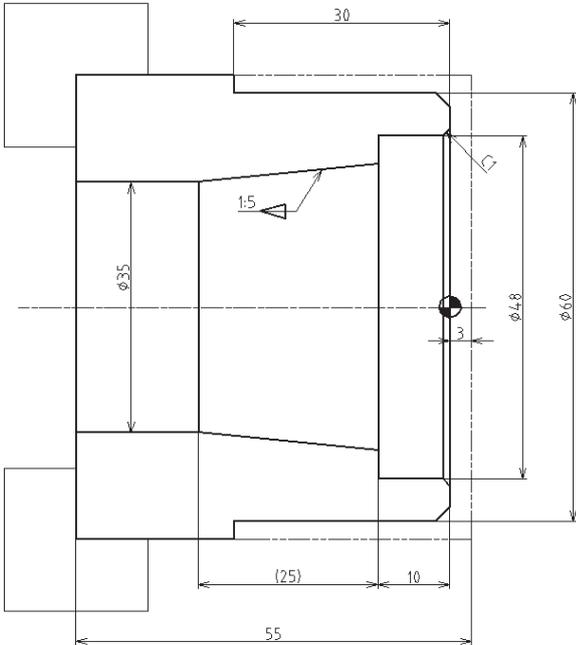
(1 目盛り 5mm とし、断面にハッチングを施す必要はない。)

問3 NC旋盤作業について

1. 工程の検討

第一工程を図【1】のようにした場合、表【1】の工具を参考に加工手順を検討し、第一工程及び第二工程の加工順を記入しなさい。(素材：S45C φ65×55)

なお、工程名・工具番号は下記より記号で選択すること。(複数使用可)



表【1】

工具名	説明	工具番号
片刃バイト	刃先 R0.8	T0101
片刃バイト	刃先 R0.4	T0303
中ぐりバイト	刃先 R0.8	T0202
中ぐりバイト	刃先 R0.4	T0404
ねじ切りバイト	刃先 R0.22P1.5	T0505
溝入れバイト	刃先 R0.2 幅 4mm	T0606
ドリル	φ32 スローアウェイ	T0707

図【1】

加工 順序	第一工程		第二工程	
	工程名	工具番号	工程名	工具番号
1	(①)	(②)	ア. 端面・外径荒加工	A. T0101
2	ア. 端面・外径荒加工	A. T0101	イ. 端面・外径仕上加工	C. T0303
3	(③)	(④)	(⑤)	D. T0404
4	イ. 端面・外径仕上加工	C. T0303	キ. 溝入れ加工	F. T0606
5	エ. 内径仕上加工	D. T0404		

工程名

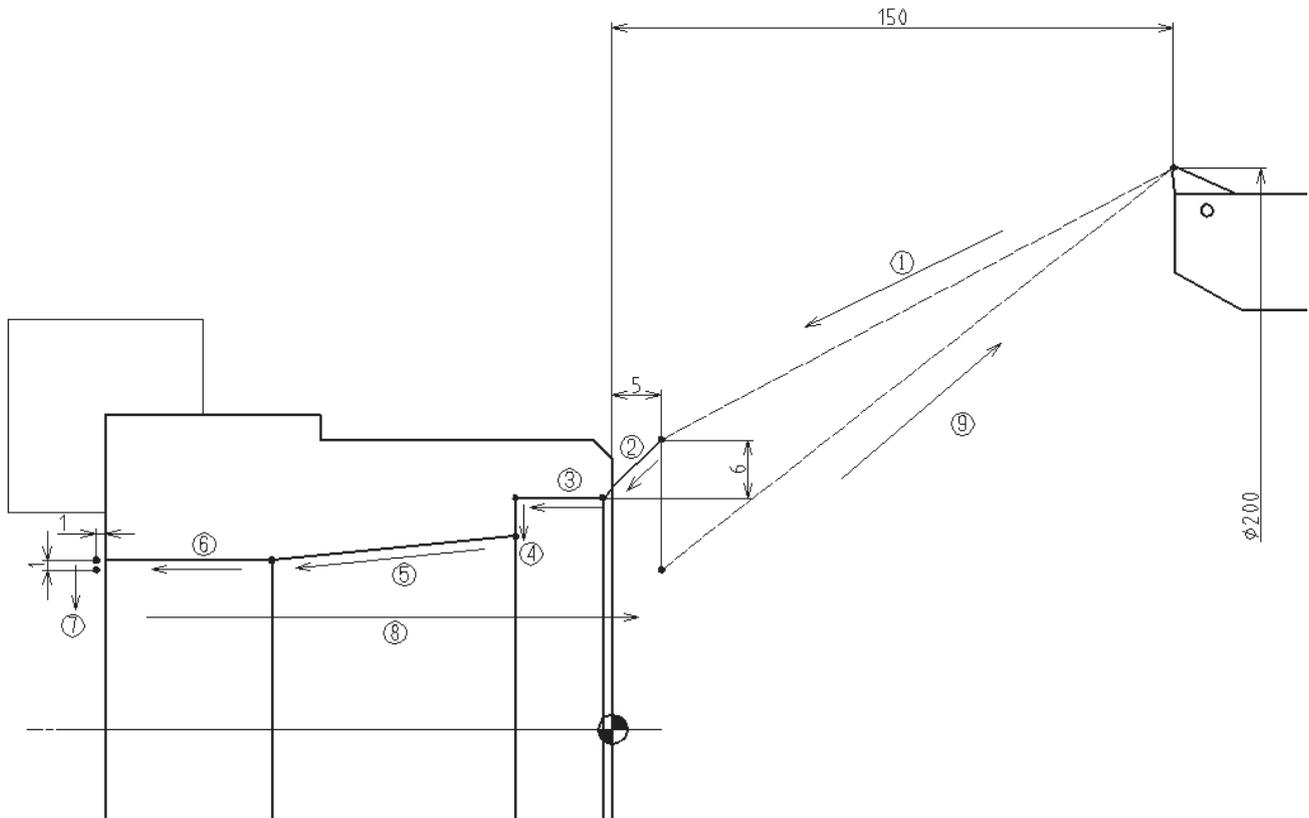
ア. 端面・外径荒加工 イ. 端面・外径仕上加工 ウ. 内径荒加工 エ. 内径仕上加工
 オ. 下穴加工 カ. 外径ねじ切り加工 キ. 溝入れ加工 ク. 内径面取り加工
 ケ. 内径テーパ加工 コ. 内径ねじ切り加工

工具番号

A. T0101 B. T0202 C. T0303 D. T0404 E. T0505 F. T0606 G. T0707

2. プログラミング

図のような内径加工の経路について、前述問3の図【1】も参考にし、以下の空欄を埋めなさい。



	プログラム	説明
	N△△ (NAIKEI SIAGE)	
①	G00 (①) X(②) Z5.0;	刃先 R 補正
②	G01 X48.0 Z(③) F0.1;	送り 0.1mm/rev
③	Z-10.0;	
④	X(④);	
⑤	X(⑤) Z(⑥);	
⑥	Z(⑦);	
⑦	X(⑧);	
⑧	G00 Z5.0;	
⑨	(⑨) X200.0 Z150.0;	刃先 R 補正キャンセル
	(⑩);	オプションストップ

3. 実加工

下記の①～⑩の空欄に適する語句を下記の記号から選び、記入しなさい。

工具のセッティングにおいて、前述の2において、内径仕上用の中ぐりバイト(T0404)の突出し量は、余裕を3mmとすると(①)mmとなり、(②)や(③)があっているかを確認する。その他の工具についても同様に(④)がないかも含めチェック、セッティングを行う。

ワーク座標系の(⑤)後、設定値にZオフセット量+100.0を増分値入力し、プログラム原点をZ軸プラス側に100mmずらし(⑥)を行うことを(⑦)という。

試し削りでは(⑧)や(⑨)が適切か確認し、要求される寸法精度を実現するために、寸法測定後(⑩)を入力し調整する。

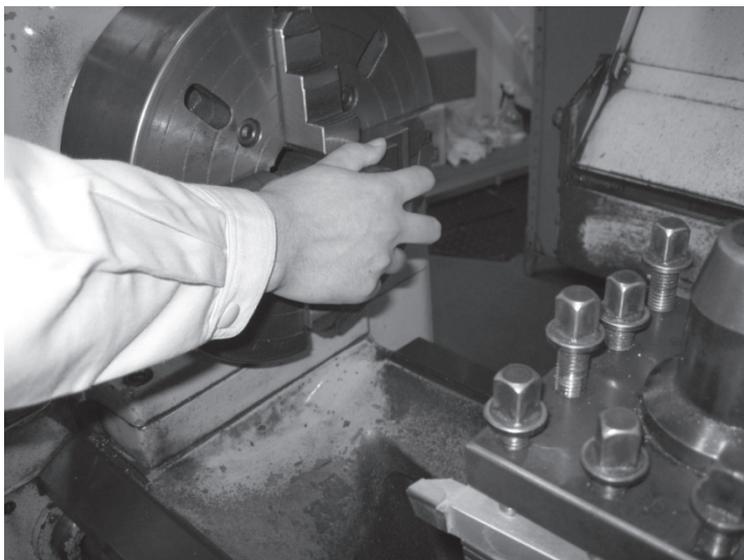
ア. 非常停止	イ. エアカット	ウ. 仮想刃先番号	エ. 53	オ. 56
カ. ノーズRの大きさ	キ. 工具長の設定	ク. プロセスチェック	ケ. 切削条件	
コ. 補正量	サ. 2	シ. 3	ス. 干渉	セ. 加工精度
ソ. プログラムチェック				
タ. 基準点の設定	チ. スタイラス	ツ. イニシャル点		

問4 安全衛生

1. 次の各問に対して文章が正しい場合には○、誤りがある場合は×を記入しなさい。
 - ① 作業帽は頭をぶつける前につばが当たり、危険予知できるので正しく（深く）かぶる。
 - ② 主軸を回転させても、チャックの把握力は変わらない。
 - ③ NC旋盤において、周速一定制御で加工する場合は、回転数が固定され安全である。
 - ④ NC旋盤において、原点復帰の際は心押し台などとの干渉に注意し、X軸から行うようにする。
 - ⑤ NC旋盤において、生爪や締付けナットなどがチャックの外周から出ると干渉する恐れがある。
2. 写真【3】を見て危険予知をし、～が～なので～である。という形式で記述しなさい。



- 例) 作業服の上着のファスナーが開いているので、裾（すそ）が主軸やハンドルに巻き込まれる恐れがある。



写真【3】

2. プログラミング

①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

3. 実加工

①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

問4 安全衛生

1

①	②	③	④	⑤

2

--

訓練課題(解説及び解答)

訓練課題 (解答及び解説)

「旋盤作業総合 (普通旋盤・NC 旋盤)」

解答用紙

筆記課題「旋盤作業総合（普通旋盤・NC旋盤）」

問1 普通旋盤作業

切削条件について (2点×5=10点)

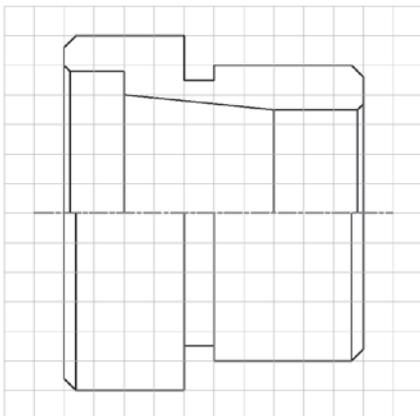
1	$N = \frac{1000V}{\pi D}$
2	477min ⁻¹
3	③
4	構成刃先
5	【参考】 送りを下げる 回転を落とす

5については指導法に合わせた解答としてください。

測定について (2点×3=6点)

6	50.16(0)mm	0.185mm
7	35.018mm	

問2 読図 (15点)



形状違い、断面間違い（全断面、上下逆） -5点
線の不足、重複 1本につき-1点
その他 一か所につき-1点

問3 NC旋盤作業について

1. 工程の検討 (2点×5=10点)

①	②	③	④	⑤
才	G	ウ	D	ク

2. プログラミング (2点×10=20点)

①	②	③	④	⑤
G42	60.0	-1.0	40.0	35.0
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
-35.0	-53.0	33.0	G40	M01

3. 実加工 (2点×10=20点)

①	②	③	④	⑤
オ	ウ(カ)	カ(ウ)	ス	タ
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
ソ	イ	ケ(セ)	セ(ケ)	コ

問4 安全衛生

1 (2点×5=10点)

①	②	③	④	⑤
○	×	×	○	○

2 9点

刃物台のバイトの刃先が、作業者の方を向いているので、腕にあたる恐れがある。
 (～が : 3点 ～なので : 3点 ～である : 3点)

*必要に応じ部分点を設定し、採点して下さい。

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	旋盤作業総合(普通旋盤・NC旋盤)		
入所月		訓練科名	機械加工技術科		
実施日		訓練目標	普通旋盤作業ができる。 NC旋盤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	普通旋盤作業	普通旋盤における各種切削加工, ならびに測定作業ができる専門的な技能と関連知識を習得する。	108H
1. 機械製図一般について理解できる 2. 普通旋盤作業ができる 3. NC旋盤のプログラミング及び段取りができる 4. 安全衛生作業ができる			NC旋盤作業	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。	54H
		仕事との関連	普通旋盤・NC旋盤作業		

評価する能力等	評価区分	評価項目	細目	評価(数値)					評価小計	評価基準
				1	2	3	4	5		
	作業時間	作業時間	製図 測定 切削概要 NCプログラム加工作業 安全衛生作業	1	3	5				標準時間を50分として、60分で打ち切りとする 5点:標準時間(50分)以内 3点:55分以内 1点:60分(打ち切り時間)
適切な切削条件の設定及び、測定ができること	普通旋盤作業	切削条件について	主軸回転数、送り、表面性状について理解しているか	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:5問正解 4点:4問正解 3点:3問正解 2点:2問正解 1点:1~0問正解 (各2点×5=10点)
		測定について	各種測定器について理解しているか	1	3	5				正解数で評価 5点:3問正解 3点:2問正解 1点:1~0問正解 (各2点×3=6点)
読図及び製図作業ができること	製図一般	読図及び製図作業	製図一般、投影法、断面について理解しているか	1	2	3	4	5		点数で評価 15点満点とし、減点法で採点 形状違い、断面間違い(全断面、上下逆)-5点 線の不足、重複 一本につき-1点 その他 一か所につき-1点 5点:15点 4点:14~12点 3点:11~9点 2点:8~6点 1点:5~0点
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	NC旋盤作業	工程の検討	課題図面に対して加工順序及び使用工具が設定できる	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:5問正解 4点:4問正解 3点:3問正解 2点:2問正解 1点:1~0問正解 (各2点×5=10点)
		プログラミング	課題図から工具移動経路が作成できるか	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:10~8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 (各2点×10=20点)
		実加工	加工する際の確認事項や寸法通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:10~8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 (各2点×10=20点)
安全衛生作業及び危険予知ができること	安全衛生・作業態度	安全衛生	安全衛生作業ができるか	1	2	3	4	5		正解数で評価 5点:5問正解 4点:4問正解 3点:3問正解 2点:2問正解 1点:1~0問正解 (各2点×5=10点)
		危険予知	実作業において危険予知ができるか	1	2	3	4	5		9点満点とし、点数で評価 ~が(3点) ~なので(3点) ~である。(3点) 必要に応じ部分点を設定し、採点して下さい。 5点:9~8点 4点:7~6点 3点:5~4点 2点:3~2点 1点:1~0点
コメント		訓練課題の評価	合計得点 / 満点	0 / 45					<判定表> A: 80点以上 :到達水準を十分に上回った B: 60点以上80点未満 :到達水準に達した C: 60点未満 :到達水準に達しなかった <算式> 換算点 = (合計得点 / 満点(45)) × 100	
			換算点	0 / 100						
			評価							
担当指導員氏名:										
評価担当者氏名:										

評価要領

課題名	旋盤作業総合(普通旋盤・NC旋盤)			
科名	機械加工技術科			
評価区分	評価項目	細目	評価要領(採点要領)	備考
作業時間	課題時間	製図 測定 切削概要 NCプログラム加工作業 安全衛生作業	①担当講師の「開始」の合図から、受講生の「作業終了」の申告するまでの時間とする。 ②標準時間を50分とし、60分で作業を打ち切る。 ③作業時間に応じて3段階評価とする。	
普通旋盤作業	問1-1~5 切削条件について	主軸回転数、送り、表面性状について理解しているか	①解答と比較し、採点。 ②正解数に応じて5段階評価とする。	
	問1-6~7 測定について	各種測定器について理解しているか	①解答と比較し、採点。 ②正解数に応じて3段階評価とする。	
製図一般	問2 読図及び製図作業	製図一般、投影法、断面について理解しているか	①解答と比較し、採点。 15点満点で減点法とする。 ②点数に応じて5段階評価とする。	
NC旋盤作業	問3-1 工程の検討	課題図面に対して加工順序及び使用工具が設定できるか	①解答と比較し、採点。 ②正解数に応じて5段階評価とする。	
	問3-2 プログラミング	課題図から工具移動経路が作成できるか	①解答と比較し、採点。 ②正解数に応じて5段階評価とする。	
	問3-3 実加工	加工する際の確認事項や寸法通りに加工する方法を理解しているか	①解答と比較し、採点。 ②正解数に応じて5段階評価とする。	
安全衛生作業	問4-1 安全衛生	安全衛生作業ができるか	①解答と比較し、採点。 ②正解数に応じて5段階評価とする。	
	問4-2 危険予知	実作業において危険予知ができるか	①解答と比較し、採点。 ②点数に応じて5段階評価とする。	

筆記課題

管理番号:M-31

「機械製図」

※「M-05 製図」の追加問題として問題B、問題Cを用意しました。

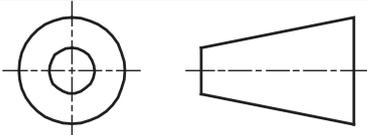
■課題概要■

機械製図全般にわたる内容を筆記により確認します。

■訓練課題資料構成■

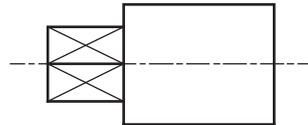
資料名		ファイル名
訓練課題実施要領		
訓練課題	○	M-31-01_問題B M-31-01_問題C
解答	○	M-31-02_解答及び解説(B) M-31-02_解答及び解説(C)
作業工程手順書		
訓練課題確認シート		
評価要領		

問題 B

1	日本工業規格で規定された事項は、変更されることはない。
2	機械図面は、設計者が自由な表現で、自由な記号や文字を用いて作図してよい。
3	A 3 の図面サイズの面積は、A 4 サイズの面積の 2 倍である。
4	図面用紙は、用紙サイズに関係なく必ず横長で使用しなければならない。
5	日本工業規格 (JIS) の製図総則によれば、図面又は関連文書に書く文章は、縦書きとする。
6	図面尺度 5 : 1 は、実際の大きさを $1/5$ にした縮尺である。
7	一枚の図面の中には、異なる尺度を用いてはならない。
8	日本工業規格の製図によれば、図面に用いる線の形式による種類は破線、実線、一点鎖線および二点鎖線の 4 種類である。
9	線の太さの比率は、極太線 : 太線 : 細線 = 4 : 2 : 1 である。
10	破線とは、点を一定の間隔で並べたものである。
11	線の優先順位は、外形線が最も上位である。
12	機械図面で使用できる文字は、直立体のみである。
13	<p>第三角法を示す投影法の記号は、右図の通りである。</p> 
14	投影図は、必ず主投影図 (正面図)、平面図、側面図の 3 投影面を描かなければならない。

問題 B

15	図形が対称形式の場合には、対称図示記号を用いて片側を省略することができる。
16	部分断面図を用いる際、切断した箇所との境界線を切断線で表す。
17	部分拡大図を作図する際、元図の拡大する対象箇所を細い実線で描いた円で囲む。
18	右図のように、細い実線で対角線を記入した箇所は平面である。
19	J I Sでは、断面（切り口）には必ずハッチングを施すと規定されている。
20	軸は、いかなる場合でも切断して断面図にしてはならない。
21	断面図で、薄板など切り口が薄い場合には、実際の寸法にかかわらず、1本の極太線で表すことができる。
22	二つの面が交わる部分（相貫部分）を表す線には、太い実線を用いる。
23	対象物の面の一部に特殊な加工を施す場合には、太い一点鎖線でその範囲を示す。
24	加工に用いる工具、ジグなどの形状を参考として図示する必要がある場合には、細い二点鎖線で表す。
25	機械製図では、長さ寸法の単位はc m（センチメートル）を使う。
26	寸法は、なるべく主投影図に集中して記入する。
27	参考寸法は重要な寸法なので、必ず記入しなければならない。
28	引出線には、必ず矢印の端末記号を用いる。



問題 B

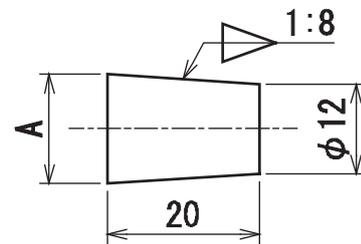
29 寸法補助記号 S ϕ は、円の直径を表している。

30 テーパとは、投影図または断面図における直線の、ある基準に対する傾きの度合いである。

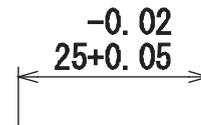
31 「12×6キリ」の寸法表示は、 ϕ 12 のドリルで6個穴をあけるという意味である。

32 穴の寸法で、キリと記入されている場合には、リーマで加工しなければならない。

33 右図の A の寸法は、 ϕ 14.5 である。



34 右図の寸法記入法は正しい。



35 寸法数値に許容差の記入がないものについては、許容差が存在しない。

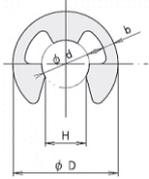
36 中間ばめとは、すきま及びしめしろが無いはめあいのことである。

37 材料記号の SUS とは、アルミニウムのことである。

38 機械構造用炭素鋼鋼材の S 45 C は、炭素の含有量が約 45% である。

39 表面粗さのパラメータとして、Ra は算術平均粗さを表している。

40 表面性状の加工方法の記号で、G とは研削を表している。

問題 B		
41	幾何公差の記号において平面度を表す記号は次のうちどれか。	ア.  イ.  ウ. 
42	歯車製図においてピッチ円を描くときに用いる線の種類はどれか。	ア. 細い一点鎖線 イ. 太い実線 ウ. 細い実線
43	勾配キーにおいて勾配比は次のうちどれか。	ア. 1 : 50 イ. 1 : 100 ウ. 1 : 150
44	次のうち、除去加工を許さない面の指示記号はどれか。	ア.  イ.  ウ. 
45	下図に示す止め輪の名称として適切なものはどれか。 	ア. C形止め輪 イ. E形止め輪 ウ. O形止め輪
46	「M48×L10-P5」のメートルねじを1回転させたときに進む距離として適切なものはどれか。	ア. 48mm イ. 20mm ウ. 5mm
47	黄銅の主な主成分として適切なものはどれか。	ア. 銅とニッケル イ. 銅と亜鉛 ウ. 銅とすず
48	JIS規格において図面の様式の規定事項に含まれないものはどれか。	ア. 輪郭線 イ. 中心マーク ウ. 要目表
49	組み合う2つの歯車において、互いの軸が平行でなく、かつ交わりもしないものとして適切なものはどれか。	ア. ウォームとウォームホイール イ. やまば歯車どうし ウ. すぐばかさ歯車どうし

問題 B

50

V ベルトに関する記述のうち誤っているものはどれか。

- ア. ベルト伝動においてすべり率は通常 0.5%以下に保つ
- イ. V ベルトの角度は、 40° である。
- ウ. V プーリの V 溝の角度は、プーリの大きさに関わらず 40° である。

解答用紙
筆記課題「機械製図 B」

入所年月	番号	氏名	合計点	評価判定
平成 年 月入所			/100	

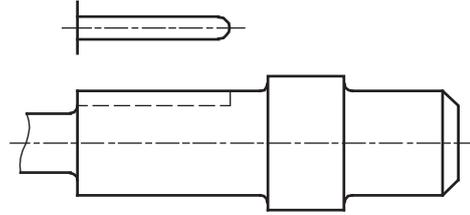
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50

問題 C

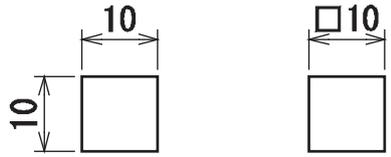
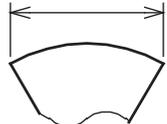
1	図面などの規格を決めている機関である J I S とは、日本工業規格のことである。
2	日本工業規格の製図によれば、中心マークとは、図面をマイクロフィルムに撮影したり、複写するときの便宜のため、図面の各辺の中央に設ける印のことである。
3	図面用紙は、A列サイズを優先して使用する。
4	日本工業規格の製図によれば、図面における輪郭線は、全てのサイズの図面に設けなければいけない。
5	日本工業規格の製図によれば、用紙の長辺を横方向にした図面における表題欄は、図を描く領域内の右下隅にくるようにするのがよい。
6	日本工業規格の製図総則によれば、図面に注記等として書く文章の文体は、文章口語体とする。
7	図面の輪郭線は、線の太さが 0.5 mm 以下でなくてはならない。
8	尺度が 1 : 20 の場合、実寸法 1000 mm は、図面上では 50 mm である。
9	図面に用いる線は、太さが 2 種類（細線と太線）、線種が 4 種類（実線、破線、一点鎖線、二点鎖線）の組み合わせで決められている。
10	破断線は、細い一点鎖線で描く。
11	線の優先順位は、中心線よりも寸法補助線が上位である。
12	図面内の文章に用いる仮名は、必ずカタカナを使わなければならない。
13	漢字・仮名の大きさの呼びは、日本工業規格に規定する基準枠の高さによって表す。
14	機械製図で用いる投影法は第三角法だけである。
15	補助投影図で斜面の投影を行う際、矢示法を用いて配置してもよい。

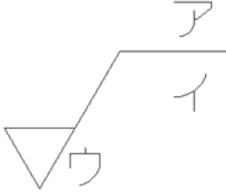
問題 C

16	対称形式の図形の省略をする場合、必ず対称図示記号を用いなくてはならない。
17	部分拡大図を作図する際、元図の拡大する対象箇所を細い実線で描いた円で囲む。
18	右図の局部投影図は、不適切である。
19	J I S では、断面（切り口）には必ずハッチングを施すと規定されている。
20	断面図とは、切断した面の切り口を表した図のことである。
21	片側断面図を用いる際、断面にする側は上側又は右側と決まっている。
22	回転図示断面図を用いる際、切り口の形状は必ず太い実線で表す。
23	複雑な形状を表す場合には、必要に応じて多数の断面図を用いてもよい。
24	加工に用いる工具、ジグなどの形状を参考として図示する必要がある場合には、細い二点鎖線で表す。
25	機械製図では、長さ寸法の単位は c m（センチメートル）を使う。
26	図面に記入する寸法は、特に明示しない限り、その図面に図示した対象物の素材寸法を示す。
27	中心線、外形線、基準線及びそれらの延長線を寸法線として用いてはならない。
28	累進寸法記入で用いる起点記号は、白抜きの丸（○）である。



問題 C

29	寸法補助記号 C は、 45° の面取りを表している。
30	勾配とは、投影図または断面図における直線の、ある基準に対する傾きの度合いである。
31	「 12×6 キリ」の寸法表示は、 $\phi 12$ のドリルで 6 個穴をあけるという意味である。
32	穴の寸法で、貫通穴の場合には深さを記入しない。
33	円形状の直径を表す寸法数値の前には、必ず寸法補助記号 ϕ を付けなければならない。
34	右図のように、縦横が 10 mm の四角形の寸法は、 □ 10 としてまとめることができる。
	
35	右図の寸法は、弦の長さ寸法を表している。
	
36	寸法公差とは、最大許容寸法と最小許容寸法との差のことである。
37	「 $\phi 10 H7$ 」と「 $\phi 10 f6$ 」のはめあいは、すきまばめである。
38	一般構造用圧延鋼材の S S 4 0 0 とは、最低引張り強さが 4 0 0 M P a である。
39	表面粗さのパラメータとして、Ra は十点平均粗さを表している。
40	表面性状の図示記号で、右図は除去加工を必要としない場合に用いられる。
	

問題 C		
41	幾何公差の記号において真円度を表す記号は次のうちどれか。	ア.  イ.  ウ. 
42	歯車製図においてピッチ円を描くときに用いる線の種類はどれか。	ア. 細い一点鎖線 イ. 太い実線 ウ. 細い実線
43	テーパピンにおいてテーパ比は次のうちどれか。	ア. 1 : 50 イ. 1 : 100 ウ. 1 : 150
44	次の加工方法のうち、研削を表す記号はどれか。	ア. G イ. L ウ. M
45	表面性状の要求事項の指示位置のうち、「筋目方向」として適切なものはどれか。	
46	日本工業規格の寸法公差及びはめあいの方式に規定されていないものは、次のうちどれか。	ア. すきまばめ イ. 焼ばめ ウ. しまりばめ
47	引出線は形体を参照する線である。この引出線に関する記述のうち誤っているものはどれか。	ア. 引出線を対象物の外形線上から引き出す場合は、矢印をつける。 イ. 引出線を寸法線上から引き出す場合は、矢印または点をつける。 ウ. 引出線を用いて注記などを記入する場合は途中で水平に折り曲げ、その上側に書く
48	次の幾何特性のうち、データムに関連なく幾何偏差が決められる単独形体のものはどれか。	ア. 平行度 イ. 真直度 ウ. 直角度

問題 C

49	次にあげる軸継手の中で、2軸が任意の角度で交わる場合に用いられるものはどれか。	ア. 自在継手 イ. オルダム継手 ウ. フランジ継手
50	「M48×L10-P5」のメートルねじを1回転させたときに進む距離として適切なものはどれか。	ア. 5mm イ. 10mm ウ. 48mm

解答用紙
筆記課題「機械製図」C」

入所年月	番号	氏名	合計点	評価判定
平成 年 月入所			/100	

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
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50

訓練課題(解答及び解説)

訓練課題（解答及び解説）

「機械製図」B

機械製図 筆記課題 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
×	×	×	○	○
31	32	33	34	35
○	×	×	○	○
36	37	38	39	40
○	×	×	○	×
41	42	43	44	45
イ	ア	イ	ウ	イ
46	47	48	49	50
ア	イ	ウ	ア	ウ

機械製図 筆記課題 解説

番号	解答	解 説
1	×	J I S規格は数年ごとに見直しがなされ、改正が行われる。
2	×	誰が見ても同じ解釈がなされるよう、J I S規格で定められた記号等を用いる。
3	○	用紙サイズは、1サイズ大きくなる毎に短辺の長さが2倍になる。 よって、面積は1サイズ大きくなる毎に2倍となる。
4	×	図面用紙は、長辺を横方向（横長）に用いるが、A4については長辺を縦方向（縦長）で用いてもよい。
5	×	JISによれば、図面の中で用いる文章は横書きとする。
6	×	尺度は、A（描いた図形での対応する長さ）：B（対象物の実際の長さ）で表す。 現尺の場合はA、Bともに1、倍尺の場合はBを1に、縮尺の場合はAを1とする。
7	×	図面内に異なる尺度の図を描くことは許されている。例：部分拡大図など
8	○	機械製図の図面に用いる線の形式は、破線、実線、一点鎖線および二点鎖線の4種類である。
9	○	線の太さは、細線、太線、極太線とし、太さの比率は1：2：4とする。
10	×	破線とは、一定の間隔で短い線の要素が規則的に繰り返される線。 隠れ線は、太い破線、細い破線のどちらを用いてもよい。
11	×	線の優先順位は、1：外形線、 2：隠れ線、 3切断線、 4：中心線、 5：重心線、 6：寸法補助線 の順である。
12	×	直立体と斜体の2種類がある。
13	○	第一角法の場合には、円と台形の位置が反対になっている。
14	×	主投影図を補足する他の投影図は、できるだけ少なくし、主投影図だけで表せるものに対しては、他の投影図は描かない。
15	○	図形が対称形式の場合には、対称中心線の片側の図形だけを描き、その対称中心線の両端部に短い平行細線（対称図示記号）をつけて、対称中心線の片側を省略することができる。 または、対称中心線を少し超えた部分まで描くことによって、片側を省略することができる。（この場合は、対称図示記号は記入しない）
16	○	部分断面図を用いた場合、破断線によってその境界を示す。
17	○	部分拡大図では、元図の対称箇所を細い実線で囲み、かつ英字の大文字で表示する。
18	×	主投影図を補足する他の投影図は、できるだけ少なくし、主投影図だけで表せるものに対しては、他の投影図は描かない。
19	×	J I Sでは、必ずハッチングを行うとの記載はない。
20	×	軸は、原則として長手方向に切断しないが、溝等がある場合には部分断面などを行う場合がある。また、径方向の切断には制限はない。

番号	解答	解 説
21	○	ガasket、薄板、形鋼などで、切り口が薄い場合には、実際の寸法にかかわらず1本の極太線で表すことができる。
22	○	相貫部分を表す線は、太い実線を用いる。
23	○	対象物の面の一部に特殊な加工を施す場合には、太い一点鎖線で範囲を表す。
24	×	加工に用いる工具、ジグなどの形状を参考として図示する必要がある場合には、細い二点鎖線（想像線）で図示する。
25	×	長さの寸法単位は、mm（ミリメートル）を用いる。
26	○	寸法記入方法の一般原則として、寸法はなるべく主投影図に集中するとある。また、関連する寸法は、なるべく1ヶ所にまとめて記入するともある。
27	×	参考寸法とは、図面の要求事項でなく、参考のために示す寸法で、寸法数値にかっこをつけて記入する。
28	×	引出線の末端記号は、矢印：形状を表す線から引き出す場合、黒丸：形状を表す線の内側から引き出す場合、何もつけない：寸法線から引き出す場合
29	×	寸法補助記号は、 ϕ ：直径、R：半径、 $S\phi$ ：球の直径、SR：球の半径、□：正方形の辺、 \frown ：円弧、t：板の厚さ、C：45°の面取り
30	×	こう配：投影図または、断面図における直線のある基準に対する傾きの度合い。 テーパ：投影図または、断面図における相交わる2直線間の相対的な広がり の度合い。
31	×	複数の穴などをまとめて寸法記入する場合は、個数×寸法（直径寸法）で記入する。
32	×	穴の寸法の表し方で、加工方法の区別を示す必要がある場合には、工具の呼び寸法又は基準寸法のあとに加工方法の区分を指示する。鑄放し：イヌキ プレス抜き：打ヌキ きりもみ：キリ リーマ仕上げ：リーマ
33	○	テーパ1：8なので、軸方向8mmに対して径方向1mm（直径）の変化がある。
34	×	寸法許容差は、上段が上の寸法許容差を、下段に下の寸法許容差を記入する。図は反対に記入している。
35	×	図面で、特に許容差が記入されていない寸法には、普通公差が適用される。
36	×	中間ばめとは、組み立てた穴と軸の間に、実寸法によってすきま又はしめしろのどちらかができるはめあい。すなわち、穴と軸との公差域が全体又は部分的に重なり合う
37	×	SUS：ステンレス鋼 A：アルミニウム
38	×	機械構造用炭素鋼鋼材S〇〇C、〇〇は小数点以下の炭素含有量（%）が表されている。S45Cの炭素含有量：約0.45%
39	○	Ra：算術平均粗さ Rz：最大高さ粗さ Rzjis：十点平均粗さ

番号	解答	解 説			
40	○	加工方法	記号	加工方法	記号
		旋削	L	形削り	SH
		穴あけ(きりもみ)	D	リーマ仕上げ	DR
		中ぐり	B	内面研削	GI
		フライス削り	M	研削	G
		平削り	P	ホーニング	GH
41	イ	公差の種類	特 性	記 号	デーラム指示
		形状公差	真直度	—	否
			平面度		否
			真円度	○	否
			円筒度		否
			線の輪郭度		否
			面の輪郭度		否
		姿勢公差	平行度	//	要
			直角度	⊥	要
			傾斜度	∠	要
			線の輪郭度		要
			面の輪郭度		要
		位置公差	位置度		要・否
			同心度(中心点に対して)		要
			同軸度(軸線に対して)		要
			対称度		要
			線の輪郭度		要
			面の輪郭度		要
		振れ公差	円周振れ		要
			全振れ		要
		42	ア	ピッチ円及びピッチ線：細い一点鎖線 歯先の線及び歯先円：太い実線 歯底の線及び歯底円：細い実線（断面図の場合のみ太い実線）	
43	イ	勾配キーの勾配比は1：100である。			
44	ウ	 : 除去加工をする場合  : 除去加工の有無を問わない場合  : 除去加工をしない場合			
45	イ	E形止め輪である。			
46	ア	M48：メートルねじの呼び径 L10：リードのこと P5：ピッチのこと。 リードとはねじを1回転させたときに進む距離を表している。			
47	イ	銅とニッケル（白銅）銅とすず（青銅）銅と亜鉛（黄銅。真鍮とも呼ばれる）			

番号	解答	解 説
48	ウ	<p>図面の様式の適用範囲に規定されている事項は次の7項目である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表題欄・輪郭線・中心マーク・方向マーク・比較目盛・区分記号・裁断マーク
49	ア	<p>互いの軸の状態から使用できる歯車は次の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 食い違い軸（ウォームとウォームホイール、ハイポイドギヤ、ねじ歯車） 2) 交差軸（すぐばかさ歯車、まがりば課さ歯車、クラウンギヤ） 3) 平行軸（平歯車、はすば歯車、内歯車、ラック）
50	ウ	プーリの呼び径により 34° 、 36° 、 38° となる。

訓練課題(解答及び解説)

訓練課題（解答及び解説）

「機械製図」C

機械製図 筆記課題 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
×	○	○	○	○
31	32	33	34	35
×	○	×	×	○
36	37	38	39	40
○		○	×	×
41	42	43	44	45
ア	ア	ア	ア	ウ
46	47	48	49	50
イ	イ	イ	ア	イ

機械製図 筆記課題 解説

番号	解答	解 説
1	○	J I S : 日本工業規格 I S O : 国際標準規格
2	○	JIS Z 8144 製図-製図用語「2.2 図面に関する用語 中心マーク」を参照。
3	○	図面用紙は原則的にA列を用いる。 第1優先：A列サイズ、第2優先：特別延長サイズ、第3優先：例外延長サイズ
4	○	日本工業規格の製図によれば、輪郭線は、全ての図面に設けなければいけない。その大きさは図面用紙サイズによって、綴じ代の要否によって規定している。
5	○	表題欄とは図面の管理上必要な事項、図面内容に関する定型的な事項をまとめて記入するために図面に設けた欄で、用紙の右下隅に設ける。
6	○	日本工業規格の製図総則によれば、図面に注記等として書く文章の文体は、文章口語体とする。
7	×	輪郭線（図枠）の太さは、最少で0.5mmとなっている。
8	○	尺度は、A（描いた図形での対応する長さ）：B（対象物の実際の長さ）で表す。現尺の場合はA、Bともに1、倍尺の場合はBを1に、縮尺の場合はAを1とする。この問題では1/20の縮尺であるので実長1000mmは図面では50mmとなる。
9	×	機械製図の図面に用いる線の形式は、破線、実線、一点鎖線および二点鎖線の4種類、線の太さは細線、太線、極太線の3種類とし、太さの比率は1：2：4とする。
10	×	破断線は、不規則な波形の細い実線又はジグザグ線で描き、対象物の一部を破った境界、又は一部を取り去った境界を表すのに用いる。
11	○	線の優先順位は、1：外形線、2：隠れ線、3切断線、4：中心線、5：重心線、6：寸法補助線 の順である。
12	×	仮名は、平仮名又は片仮名のいずれかを用い、一連の図面においては混用しない。
13	○	漢字・仮名の大きさの呼びは、日本工業規格に規定する文字を囲む基準枠の高さによって表す。
14	×	日本では、主に第三角法を用いているが、ヨーロッパなどは第一角法を用いている。
15	○	紙面の関係などで、補助投影図を斜面に対向する位置に配置できない場合には、矢示法を用いて示し、その旨を矢印及び英字の大文字で示す。
16	×	図形が対称形式の場合には、対称中心線の片側の図形だけを描き、その対称中心線の両端部に短い平行細線（対称図示記号）をつけて、対称中心線の片側を省略することができる。または、対称中心線を少し超えた部分まで描くことによって、片側を省略することができる。（この場合は、対称図示記号は記入しない）
17	○	部分拡大図では、元図の対称箇所を細い実線で囲み、かつ英字の大文字で表示する。
18	○	局部投影図の投影関係を示すために、主となる図に中心線、基準線、寸法補助線などで結ぶ。
19	×	J I Sでは、必ずハッチングを行うとの記載はない。
20	×	断面図の図形は、切断面を用いて対象物を仮に切断し、切断面の手前の部分を取り除いて描く。切り口だけを示すのは誤りである。

番号	解答	解 説
21	×	断面にする側のきまりはない。
22	×	図形内の切断箇所を重ねて描く場合には、細い実線を用いる。
23	○	複雑な形状の対象物を表す場合には、必要に応じて多数の断面図を描いてよい。
24	○	加工に用いる工具、ジグなどの形状を参考として図示する必要がある場合には、細い二点鎖線（想像線）で図示する。
25	×	長さの寸法単位は、mm（ミリメートル）を用いる。
26	×	図面に示す寸法は、特に明示しない限り、対象物の仕上がり寸法を記入する。
27	○	中心線、外形線、基準線及びそれらの延長線を寸法線として用いてはならない。寸法補助線については、特に規定はない。
28	○	累進寸法記入で用いる起点記号は、白抜き丸（○）を用いる。
29	×	寸法補助記号は、 ϕ ：直径、R：半径、S ϕ ：球の直径、SR：球の半径、□：正方形の辺、 \frown ：円弧、t：板の厚さ、C：45°の面取り 45°の面取りの場合には、面取り数値×45°または記号Cを面取り数値の前に付記する。
30	○	こう配：投影図または、断面図における直線のある基準に対する傾きの度合い。 テーパ：投影図または、断面図における相交わる2直線間の相対的な広がり度合い。
31	×	複数の穴などをまとめて寸法記入する場合は、個数×寸法（直径寸法）で記入する。
32	○	穴の深さを指示するときは、穴の直径を示す寸法の次に“深さ”と書き、その数値を記入する。ただし、貫通穴のときは、穴の深さを記入しない。
33	×	円形の図に直径の寸法を記入する場合で、寸法線の両端に端末記号がつく場合には、寸法数値の前に直径の記号 ϕ は記入しない。 ただし、引出線を用いて寸法を記入する場合には、記号 ϕ を記入する。
34	×	寸法補助記号□は、寸法が記入されている辺と、その奥行の2辺をまとめて指示する寸法表記である。
35	○	図は、弦の長さを表す寸法線の表示である。
36	○	寸法公差とは、最大許容寸法と最小許容寸法との差。
37	○	A～Hとa～hのはめあいの場合には、必ずすきまばめになる。 $\phi 10H7(0\sim+0.015)$ $\phi 10f6(-0.022\sim-0.013)$
38	○	一般構造用圧延鋼材SS○○○、○○○は最低引張り強さ(MPa)が表されている。
39	×	Ra：算術平均粗さ Rz：最大高さ粗さ Rzjis：十点平均粗さ
40	○	✓：除去加工をする場合 ✓：除去加工の有無を問わない場合 ✓：除去加工をしない場合

番号	解答	解 説			
41	ア	公差の種類	特 性	記 号	データム指示
		形状公差	真直度	—	否
			平面度		否
			真円度	○	否
			円筒度		否
			線の輪郭度		否
			面の輪郭度		否
		姿勢公差	平行度	//	要
			直角度	⊥	要
			傾斜度	∠	要
			線の輪郭度		要
			面の輪郭度		要
		位置公差	位置度		要・否
			同心度(中心点に対して)		要
			同軸度(軸線に対して)		要
			対称度		要
			線の輪郭度		要
			面の輪郭度		要
		振れ公差	円周振れ		要
			全振れ		要
		42	ア	ピッチ円及びピッチ線：細い一点鎖線 歯先の線及び歯先円：太い実線 歯底の線及び歯底円：細い実線（断面図の場合のみ太い実線）	
43	ア	テーパピンのテーパ比は 1 : 50 である。			
44	ア	加工方法	記号	加工方法	記号
		旋削	L	形削り	SH
		穴あけ(きりもみ)	D	リーマ仕上げ	DR
		中ぐり	B	内面研削	GI
		フライス削り	M	研削	G
		平削り	P	ホーニング	GH
45	ウ	表面性状の指示事項の記入箇所はア（加工方法）イ（パラメータと粗さ値）ウ（筋目方向）である。			
46	イ	日本工業規格で規定しているはめあいの種類は、すきまばめ、中間ばめ、しまりばめの 3 種類である。			
47	イ	引出線は、対象物の内側から引き出す場合は、黒丸をつけ、対象物の外形線上から引き出す場合は矢印をつける。また寸法線上から引き出す場合は何もつけない。			
48	イ	問題 4 1 の解説による。			

番号	解答	解 説
49	ア	軸継手は軸同士の結合に用いられる。オルダム軸継手は平行で中心軸のずれる 2 軸の連結に用いられる。自在継手や万能継手は交差する 2 軸の連結に用いる。
50	ア	M48・・・ねじの呼び径 48mm、L10・・・リード 10mm、P5・・・ピッチ 5mm の意味である。

