
学科訓練課題

管理番号:E-10

「電動機制御回路および電気保全に関する知識」

■課題概要■

工場における生産設備の設計・メンテナンスに必要なシーケンス(PC)制御と電動機制御回路を製作する上においての知識および安全作業の習得度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	○	E-10-01_訓練課題.doc
解答	○	E-10-02_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）

「電動機制御回路および電気保全に関する知識」

注意事項

1. 制限時間

50分

2. 注意事項

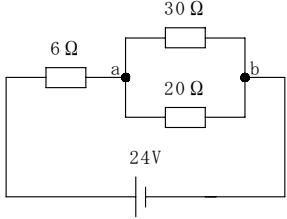
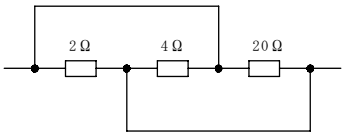
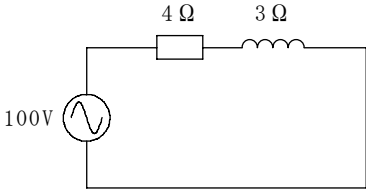
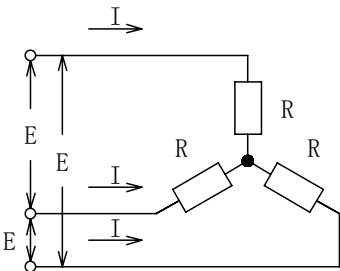
- （1）指導員の指示があるまで問題は見ないでください。
- （2）解答用紙に入所月、氏名を記入してください。
- （3）電卓や携帯電話の計算機を使用しないでください。
- （4）試験中、質問等があるときは挙手にて知らせてください。

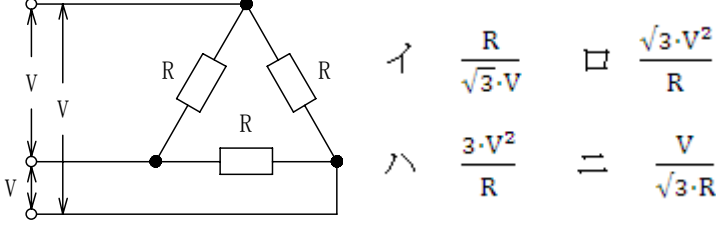
次の問題を解き、解答欄に記入しなさい。

I. 電気の基礎理論

1～5の問にイ～ニの中から正解を選び、記号を書きなさい。

(配点 2点×5問＝10点)

	問 題
1	図の回路で ab 間の電圧[V]はいくらか。  イ 6 ロ 9 ハ 12 ニ 16
2	回路の合成抵抗を求めなさい。  イ 0.87 ロ 1.0 ハ 1.25 ニ 1.82
3	図の交流回路において、抵抗 4[Ω]にかかる電圧[V]はいくらか。  イ 60 ロ 80 ハ 100 ニ 120
4	図のような三相回路で、線間電圧を E[V]、線電流を I[A]とした場合、抵抗 R[Ω]の値はいくらか。  イ $\frac{I \cdot E}{\sqrt{3}}$ ロ $\frac{E}{3 \cdot I}$ ハ $\frac{I}{3 \cdot E}$ ニ $\frac{E}{\sqrt{3} \cdot I}$

5	線間電圧 $V[V]$ の三相交流電源に、抵抗 $R[\Omega]$ の負荷が接続されている場合、この回路の消費電力 $[W]$ を表す式は。 
---	---

次の 6 ～ 3 5 の問題文を読み、内容が適切であれば○、不適切であれば×を解答欄に記入しなさい。

Ⅱ.安全衛生 (配点 2 点×5 問＝10 点)

	問 題
6	感電した時に危険であるか否かは、電圧の大きさで決まる。
7	人体に電流が流れた時、危険とされる電流の値は 1 A である。
8	漏電時、機器から人体に電流が流れないようにする為に 施す工事は接地工事である。
9	制御盤に電源と電動機（負荷）を接続する場合、まず、 電源を接続し、その後電動機（負荷）を接続する。
1 0	電源（配線用遮断器）を投入する場合、右手で行う。

Ⅲ. 計測器

(配点 2 点×5 問＝10 点)

	問 題
1 1	低圧電路の充電部分を調べる為に用いる測定器具は、検相器である。
1 2	クランプ形漏れ電流計を用いて、三相誘導電動機の漏れ電流を測定したい。 その場合、3 線をクランプして測定する。
1 3	制御盤を製作し、制御配線が正常にできているかを調べる為に用いる測定器具は回路計である。
1 4	かご形三相誘導電動機で固定子巻き線の絶縁状態が保たれているか調べたい。 その場合、絶縁抵抗計を使用した。
1 5	三相誘導電動機に流れる電流を調べる為に、変流器 (CT) が 2 台設置してある。電流計の故障により、電流計を取り外すこととなった。この時、変流器 (CT) の二次側を開放して作業した。

IV. シーケンス回路【操作回路】

(配点 2点×5問=10点)

	問 題
1 6	電磁継電器の動作を、自己の接点で保持する回路のことを自己保持回路と呼ぶ。
1 7	2つの回路が同時に動作しないようにした回路を製作した。この回路の特徴は、先に動作した回路が優先し、その回路が解除されなければもう一つの回路は動作しない。この回路のことを直列優先回路と呼ぶ。
1 8	タイマコイルに電圧が加わると瞬時に接点が閉じ（開き）、電圧を切ってから一定時間経って接点が開く（閉じる）タイマを ON-Delay タイマという。
1 9	タイマコイルに電圧が加わると一定時間経ってから接点が閉じ（開き）、電圧を切ってから瞬時に接点が開く（閉じる）タイマを OFF-Delay タイマという。
2 0	電動機回路において、熱動継電器（サーマルリレー）を使用する目的は、電動機の過負荷保護である。

V. シーケンス回路【電動機】

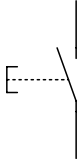
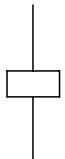
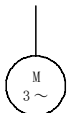
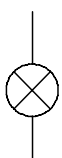
(配点 2点×10問=20点)

	問 題
2 1	三相誘導電動機は、回転子の構造から「かご形」と「巻線形」に分けられる。
2 2	三相誘導電動機は、固定子と回転子から構成されている。固定子は、薄いけい素鋼板を積層した固定子鉄心で作られている。薄いけい素鋼板を積層する目的はうず電流対策である。
2 3	「フレミング左手の法則」は発電機の原理を、「フレミング右手の法則」は電動機の原理を説明する為に使われる。
2 4	周波数 60[Hz]、4 極の三相誘導電動機の同期速度[min^{-1}]は 1500 [min^{-1}]である。
2 5	周波数 60[Hz]、4 極の三相誘導電動機が 1728[min^{-1}]で回転している時のすべりは 4%である。

2 6	三相誘導電動機を「Y-△始動法」で始動した場合、始動電流はじか入れ始動に比べて $1/3$ に減少する。
2 7	三相誘導電動機の回転方向を逆転させる為には、3 本のうち、3 本とも入れ替える。
2 8	三相誘導電動機の始動電流は、全負荷電流の 5 倍～程 8 倍度流れる。
2 9	三相誘導電動機の力率が 60% であった。力率を改善する為に三相誘導電動機と並列にリアクトルを挿入して力率改善を図った。
3 0	三相誘導電動機の手速度制御の方法として、周波数を可変することで回転数を変えることができる。この周波数変換装置のことをコンバータという。

VI. シーケンス回路【図記号】

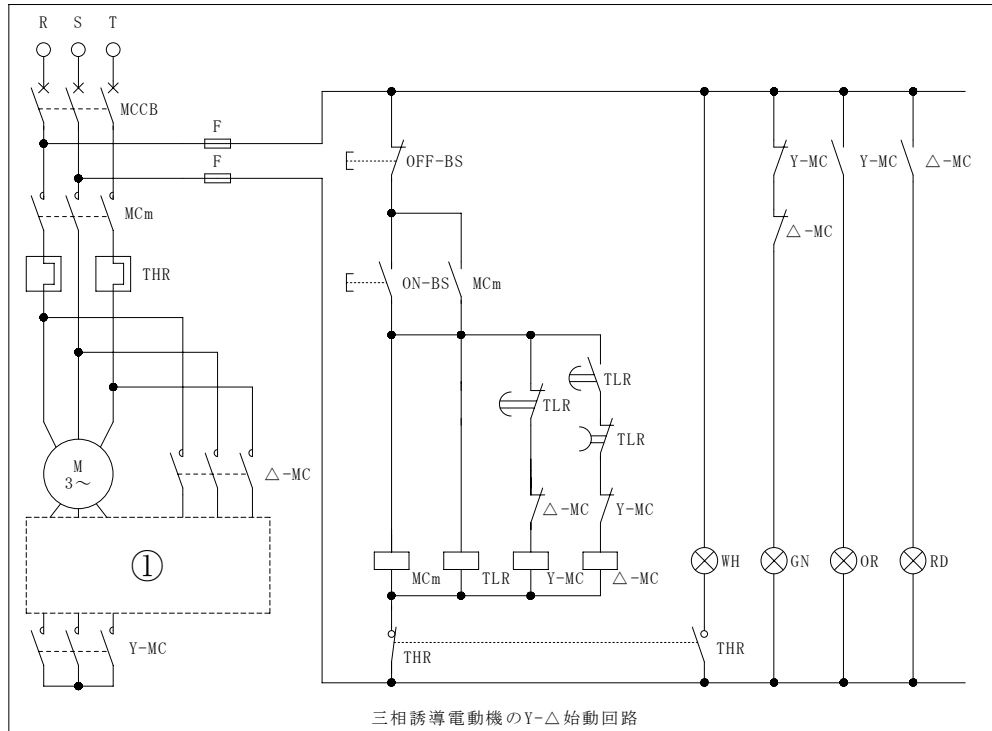
(配点 2 点×5 問=10 点)

問 題		
3 1	押しボタンスイッチの図記号である。	
3 2	近接スイッチの図記号である。	
3 3	リレー巻線の図記号である。	
3 4	三相発電機の図記号である。	
3 5	ランプの図記号である。	

VII. 総合問題

下図は低圧三相誘導電動機の Y-Δ 始動回路である。ただし、TLR は Y-Δ タイマとする。
次の 1 ～ 15 の問に答えなさい。イ～ニの中から正解を選び、記号を書きなさい。

(配点 2 点×15 問=30 点)



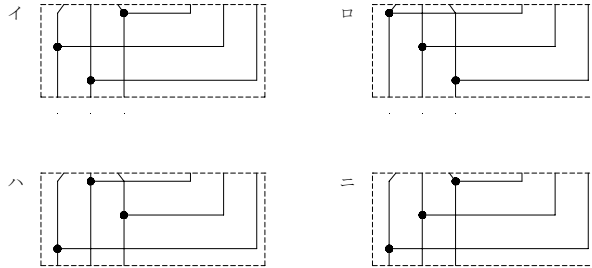
1. MCCB を ON すると点灯するランプは次のうちどれか。

- イ. WH
- ロ. GN
- ハ. OR
- ニ. RD

2. MCM の補助接点の役割は何か。

- イ. 電動機の回転を保持させる役目
- ロ. GN ランプを点灯させる役目
- ハ. 電源が投入されたことを確認する役目
- ニ. 電動機が正常であることを確認する役目

3. ①の部分に入る結線は次のうちどれか。



4. OFF-BS は自己保持回路を解除する押しボタンであるが、この回路で使用されている自己保持解除は何という回路か。

- イ. 動作優先回路
- ロ. インターロック回路
- ハ. 復帰優先回路
- ニ. 新入力優先回路

5. Y-△始動法を使用する場合、何[kW]以上の三相誘導電動機に適用するか。

- イ. 1.5 [kW]
- ロ. 2.2 [kW]
- ハ. 3.7 [kW]
- ニ. 5.5 [kW]

6. 電動機が過負荷になった時、自動的に停止させる接点はどれか。

- イ. MCCB (配線用遮断機)
- ロ. F (フューズ)
- ハ. THR (熱動継電器) のメーク接点
- ニ. THR (熱動継電器) のブレイク接点

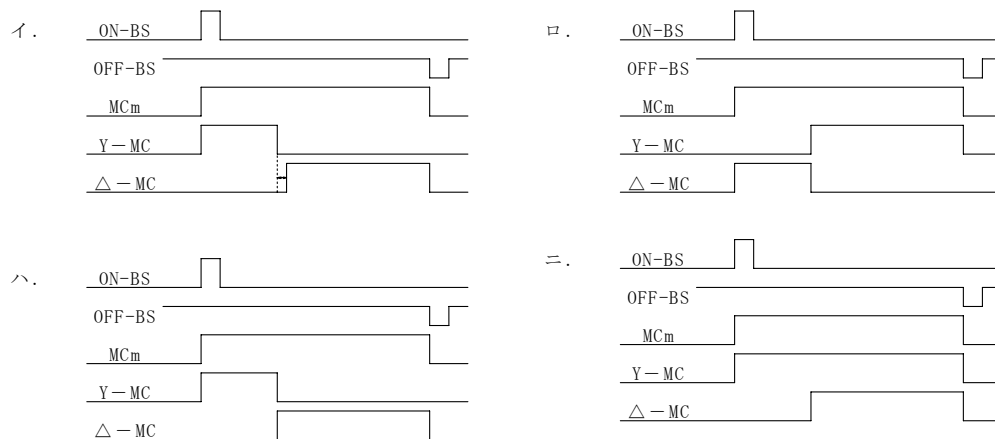
7. 主回路で短絡事故が起きた場合、自動的に働くものは。

- イ. MCCB (配線用遮断機)
- ロ. F (フューズ)
- ハ. THR (熱動継電器)
- ニ. TLR (Y-△タイマ)

8. この Y-△始動回路の方式は次のうちどれか。

- イ. 1 コンタクタ方式
- ロ. 2 コンタクタ方式
- ハ. 3 コンタクタ方式
- ニ. 4 コンタクタ方式

9. Y-△始動回路をタイムチャートで表現した場合、正しいものはどれか。



10. TLR (Y-△タイマ) の役割は何か。

- イ. Y-△への切替不調の時、再始動させる。
- ロ. Y-△切替え時間を整定する。
- ハ. Y 時の始動電流を押さえる。
- ニ. △時のトルクを上げる。

11. この回路の三相誘導電動機は定格容量 5.5 [kW]、定格電流 26 [A]である。この時、THR (熱動継電器) の電流設定は何 [A]にすればよいか。

ただし、THR の電流設定ダイヤルは RC 目盛とする。

- イ. 20.8 [A] (定格電流×0.8)
- ロ. 26 [A] (定格電流×1)
- ハ. 32.5 [A] (定格電流×1.25)
- ニ. 52 [A] (定格電流×2)

1 2. 電動機過負荷により **THR** が働いた場合の対処として正しいものは。

ただし、**THR** のリセット方式は、手動リセットとする。

イ. **THR** が動作したので、すぐに **MCm** の交換を行った。

ロ. 過負荷の原因は後で調べることにし、すぐにリセットボタンを押した。

ハ. すぐにリセットボタンを押したが、**THR** がリセットしなかった為、**THR** の故障と診断し **THR** を交換した。

ニ. 過負荷の原因を解決し、バイメタルが冷めた後、リセットボタンを押して再始動する。

1 3. **Y-△**始動回路を **PC** を用いて制御しようと思う。

PC の入力点数は何点必要か。

イ. 1 点

ロ. 2 点

ハ. 3 点

ニ. 4 点

1 4. **Y-△**始動回路を **PC** を用いて制御しようと思う。

PC の出力点数は何点必要か。

イ. 7 点

ロ. 8 点

ハ. 9 点

ニ. 10 点

1 5. **Y-△**始動回路を **PC** を用いて制御する場合、**PC** 出力ユニットと **Y-MC**

(コイル)、**△-MC** (コイル) の前に持ってくる接点で正しい組み合わせはどれか。

イ. **Y-MC** (コイル) の前 : **△-MC** のメーク接点

△-MC (コイル) の前 : **Y-MC** のメーク接点

ロ. **Y-MC** (コイル) の前 : **Y-MC** のブレイク接点

△-MC (コイル) の前 : **△-MC** のブレイク接点

ハ. **Y-MC** (コイル) の前 : **MCm** のブレイク接点

△-MC (コイル) の前 : **MCm** のメーク接点

ニ. **Y-MC** (コイル) の前 : **△-MC** のブレイク接点

△-MC (コイル) の前 : **Y-MC** のブレイク接点

訓練課題（学科）

「電動機制御回路および電気保全に関する知識」

解答用紙

入所年月	氏 名	得 点
平成 年 月生		

I. 電気の基礎理論

(配点 2点×5問=10点)

1	2	3	4	5
ニ	ハ	ロ	ニ	ハ

II. 安全衛生

(配点 2点×5問=10点)

6	7	8	9	10
×	×	○	×	○

III. 計測器

(配点 2点×5問=10点)

11	12	13	14	15
×	○	○	○	×

IV. シーケンス回路【操作回路】

(配点 2点×5問=10点)

16	17	18	19	20
○	×	×	×	○

V. シーケンス回路【電動機】

(配点 2点×10問=20点)

21	22	23	24	25
○	○	×	×	○
26	27	28	29	30
○	×	○	×	×

VI. シーケンス回路【図記号】

(配点 2点×5問=10点)

31	32	33	34	35
○	×	○	×	○

VII. 総合問題

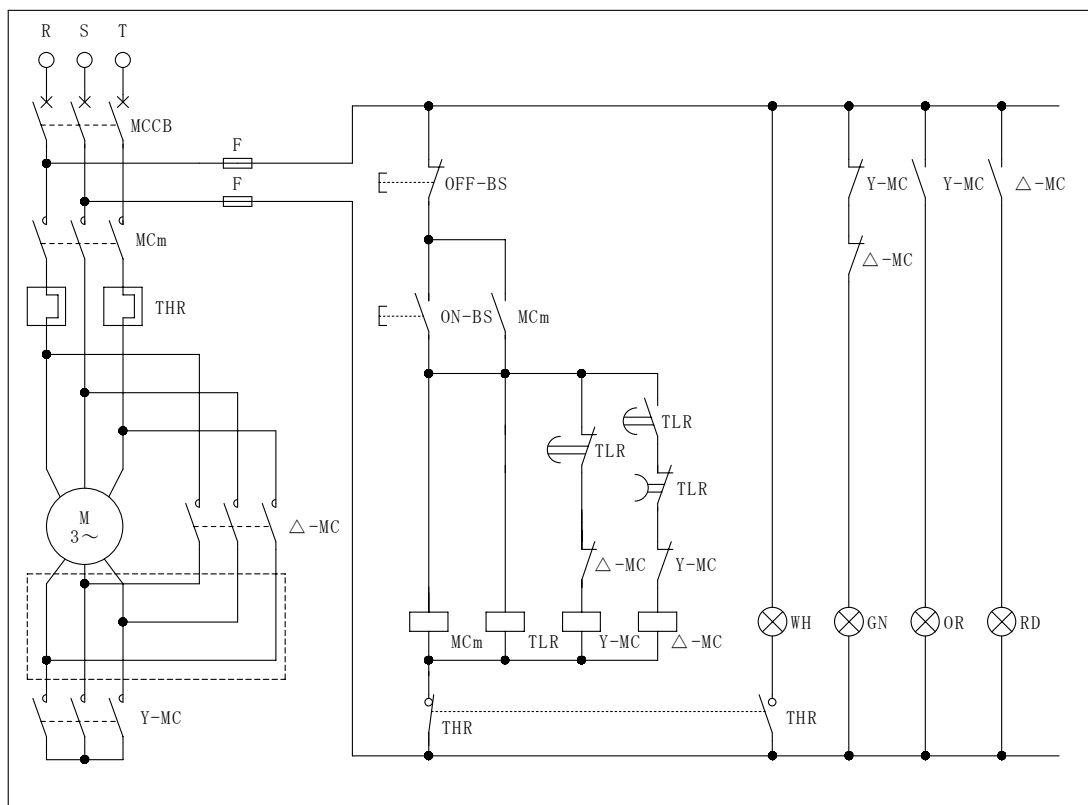
(配点 2点×15問=30点)

1	2	3	4	5
ロ	イ	ハ	ハ	ニ
6	7	8	9	10
ニ	イ	ハ	イ	ロ
11	12	13	14	15
ロ	ニ	ニ	ロ	ニ

	解 答
1	ニ。ab 間の合成抵抗 R_0 は $12[\Omega]$ となる。 回路電流は、$\frac{4}{3}$ [A] であることより、ab 間の電圧は $V=IR$ より、$16[V]$ となる。
2	ハ。 $2[\Omega]$ 、 $4[\Omega]$ 、 $20[\Omega]$ の並列接続なので、合成抵抗は、 $1.25[\Omega]$ となる。
3	ロ。回路電流は、 $20[A]$ なので、抵抗にかかる電圧は $V=IR$ より、 $80[V]$ となる。
4	ニ。Y 結線なので、相電圧は $\frac{E}{\sqrt{3}}$ [V] となる。抵抗 R は、$\frac{E}{\sqrt{3} \cdot I}$ となる。
5	ハ。相電流は、$\frac{V}{R}$ [A] なので、線電流 I は $\frac{\sqrt{3} \cdot V}{R}$ [A] となる。三相電力は、$P = \sqrt{3}VI$ なので、三相電力は、$\frac{3 \cdot V^2}{R}$ となる。
6	×。感電時の危険性は、電流の大きさと時間によって決まる。
7	×。数十[mA]の電流から危険である。
8	○。
9	×。負荷側から接続し、電源を接続する。
10	○。心臓から遠い腕で電源を投入する。
11	×。検電器。
12	○。
13	○。
14	○。
15	×。CT の二次側は解放してはならない。短絡した状態で電流計の交換を行う。
16	○。
17	×。インターロック回路という。
18	×。OFF-Delay タイマという。
19	×。ON-Delay タイマという。
20	○。
21	○。
22	○。
23	×。発電機の原理は「フレミング右手の法則」、電動機の原理は「フレミング左手の法則」である。
24	×。$N_s = \frac{120 \cdot f}{P}$ より、$1800[\text{min}^{-1}]$ である。
25	○。
26	○。
27	×。3 本のうち、いずれか 2 本を入れ替える。
28	○。
29	×。リアクトルではなく、コンデンサを挿入する。
30	×。インバータである。

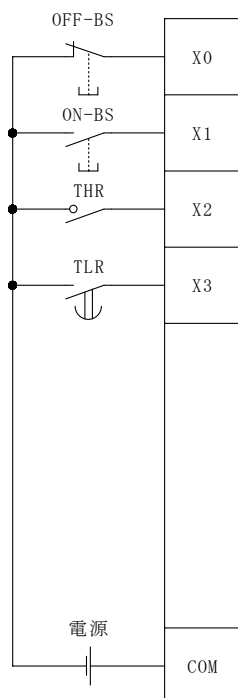
3 1	○。
3 2	×。リミットスイッチの図記号である。
3 3	○。
3 4	×。三相誘導電動機の図記号である。
3 5	○。

1. ロ
2. イ
3. ハ（下図、枠線内参照。）

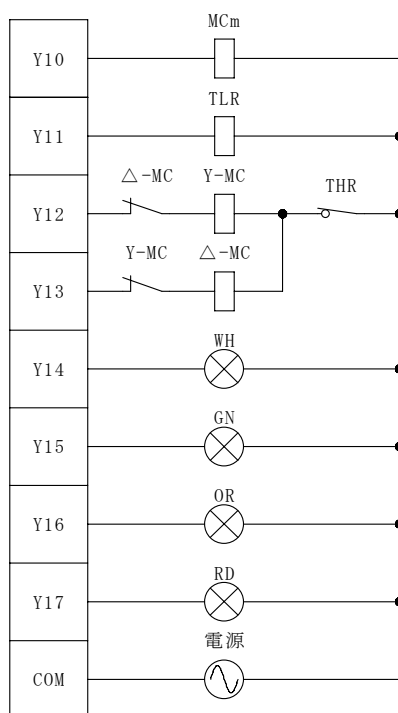


4. ハ
5. ニ
6. ニ
7. イ
8. ハ
9. イ（Y から Δ への切り替え時間が必要となる）
10. ロ
11. ロ（RC 目盛は、定格電流に設定する。TC 目盛の場合は、定格電流の 1.25 倍の値で設定する。）
12. ニ

- 1 3. ニ (OFF-BS、ON-BS、Y-△タイマ接点、THR の動作によってコンタクタを OFF させるためには、THR の接点を設けるか、アンサーバック接点 (MCm-a 接点) を設けなければならないため、4 点必要である。 下図参照。)



- 1 4. ロ (MCm、TLR、Y-MC、△-MC のコイル、WH、GN、OR、RD の合計 8 点必要である。 下図参照。)



- 1 5. ニ (PC プログラムでインターロックを組むのも当然だが、PC 外でのインターロック回路も安全上必要である。)

実技訓練課題

管理番号:E-11A

「カウンタ回路製作」

■ 課題概要 ■

製造業における機器の設計・メンテナンスに必要な電子回路設計と電子回路組み立てに関する基礎的な技能・技術の習得度を実技により確認します。

■ 訓練課題資料構成 ■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領	○	E-11A-00_実施要領.doc
訓練課題	○	E-11A-01_訓練課題.doc
解答	○	E-11A-02_解答及び解説.doc
作業工程手順書	○	E-11A-03_作業工程計画書.doc
訓練課題確認シート	○	E-11A-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls
評価要領	○	E-11A-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls

訓練課題(実技)「訓練科題名:カウンタ回路製作」実施要領

- 作業準備及び使用機器の準備時間は別途確保した上で事前に行うこととし、作業時間に含まない。
- 実施形態は、1名で制作することが望ましい。
- 作業工程計画書は、ポイント（留意事項）のみ記述させる。
- JK-FF 真理値表、状態遷移表、カルノー図、回路図をそれぞれ提出し、制作したカウンタ回路も提出する。

時間	実施内容
9:10～9:20	出欠確認
9:20～9:40	課題内容説明および質問
課題作成開始	
9:40～10:00	使用機器の準備、作業工程の作成
10:00～10:30	真理値表、状態遷移表、カルノー図、回路図作成
10:30～10:40	休憩
10:40～12:10	回路制作
12:10～13:00	昼食
13:00～14:40	回路制作および動作確認
課題作成終了	
14:40～14:50	作成課題提出

訓練課題（実技）

「カウンタ回路製作」

1. 作業時間：240 分（休憩時間を除く）
2. 配布資料
使用機器一覧、JK-FF 真理値表、10 進カウンタ
状態遷移表、カルノー図、論理式、回路図、作
業工程計画書（別紙）
3. 課題作成、提出方法
 - ・ 個人で作業すること
 - ・ 課題が終了した時点で、指導員の確認を受け
ること
 - ・ 確認修了後、この問題用紙と完成した回路を
提出すること

1. 課題名：カウンタ回路製作

2. 課題内容

J K－F F デジタル I C を用いた同期式 1 0 進カウンタを作成しなさい。なお、カウント表示はトランジスタを用いて L E D に表示すること。

3. 作業時間：2 4 0 分

4. 課題仕様

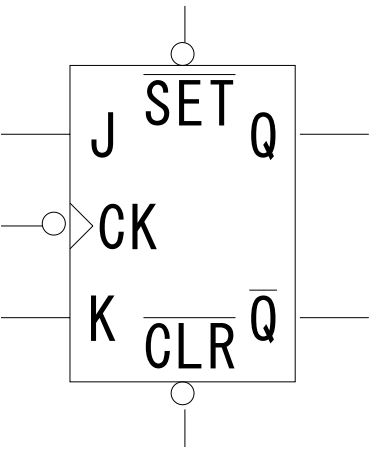
(1) 課題に必要な機器を用意する。

機器名	規格・仕様	数量

(2) 作業工程

- ① J K－F F の真理値表を作成する。
- ② 1 0 進カウンタの状態遷移表を作成する。
- ③ 状態遷移表からカルノー図を作成し、論理式を導き出す。
- ④ 1 0 進カウンタ回路図を作成する。
- ⑤ 1 0 進カウンタ回路を制作する。

(1) JK-F F 真理值表



入力					出力	
SET	CLR	CLK	J	K	Q	$\bar{Q}$
0	1	d	d	d		
1	0	d	d	d		
1	1	$\downarrow$	0	0		
1	1	$\downarrow$	0	1		
1	1	$\downarrow$	1	0		
1	1	$\downarrow$	1	1		

(2) 同期式 10 進カウンタ状態遷移表

	Q3	Q2	Q1	Q0	Q3'	Q2'	Q1'	Q0'		J3	J2	J1	J0	K3	K2	K1	K0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1								
1	0	0	0	1	0	0	1	0	2								
2	0	0	1	0	0	0	1	1	3								
3	0	0	1	1	0	1	0	0	4								
4	0	1	0	0	0	1	0	1	5								
5	0	1	0	1	0	1	1	0	6								
6	0	1	1	0	0	1	1	1	7								
7	0	1	1	1	1	0	0	0	8								
8	1	0	0	0	1	0	0	1	9								
9	1	0	0	1	0	0	0	0	0								
10	1	0	1	0	d	d	d	d									
11	1	0	1	1	d	d	d	d									
12	1	1	0	0	d	d	d	d									
13	1	1	0	1	d	d	d	d									
14	1	1	1	0	d	d	d	d									
15	1	1	1	1	d	d	d	d									

(3) カルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00				
	01				
	11				
	10				

表 J1 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00				
	01				
	11				
	10				

表 J2 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00				
	01				
	11				
	10				

表 J3 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00				
	01				
	11				
	10				

表 K1 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00				
	01				
	11				
	10				

表 K2 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00				
	01				
	11				
	10				

表 K3 のカルノー図

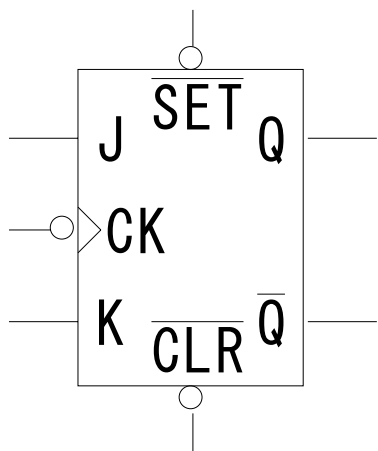
(4) 論理式

(5) 回路図

訓練課題（実技）解答

訓練課題（実技）
「カウンタ回路製作」 解答

(1) JK—FF 真理值表



入力					出力	
SET	CLR	CLK	J	K	Q	$\bar{Q}$
0	1	d	d	d	1	0
1	0	d	d	d	0	1
1	1	$\downarrow$	0	0	Q	$\bar{Q}$
1	1	$\downarrow$	0	1	0	1
1	1	$\downarrow$	1	0	1	0
1	1	$\downarrow$	1	1	$\bar{Q}$	Q

(2) 同期式 10 進カウンタ状態遷移表

	Q3	Q2	Q1	Q0	Q3'	Q2'	Q1'	Q0'		J3	J2	J1	J0	K3	K2	K1	K0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	d	d	d	d
1	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	1	d	d	d	d	1
2	0	0	1	0	0	0	1	1	3	0	0	d	1	d	d	0	d
3	0	0	1	1	0	1	0	0	4	0	1	d	d	d	d	1	1
4	0	1	0	0	0	1	0	1	5	0	d	0	1	d	0	d	d
5	0	1	0	1	0	1	1	0	6	0	d	1	d	d	0	d	1
6	0	1	1	0	0	1	1	1	7	0	d	d	1	d	0	0	d
7	0	1	1	1	1	0	0	0	8	1	d	d	d	d	1	1	1
8	1	0	0	0	1	0	0	1	9	d	0	0	1	0	d	d	d
9	1	0	0	1	0	0	0	0	0	d	0	0	d	1	d	d	1
10	1	0	1	0	d	d	d	d		d	d	d	d	d	d	d	d
11	1	0	1	1	d	d	d	d		d	d	d	d	d	d	d	d
12	1	1	0	0	d	d	d	d		d	d	d	d	d	d	d	d
13	1	1	0	1	d	d	d	d		d	d	d	d	d	d	d	d
14	1	1	1	0	d	d	d	d		d	d	d	d	d	d	d	d
15	1	1	1	1	d	d	d	d		d	d	d	d	d	d	d	d

(3) カルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00	0	1	d	d
	01	0	1	d	d
	11	d	d	d	d
	10	0	0	d	d

表 J1 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00	0	0	1	0
	01	d	d	d	d
	11	d	d	d	d
	10	0	0	d	d

表 J2 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00	0	0	0	0
	01	0	0	1	0
	11	d	d	d	d
	10	d	d	d	d

表 J3 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00	d	d	1	0
	01	d	d	1	0
	11	d	d	d	d
	10	0	1	d	d

表 K1 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00	d	d	d	d
	01	0	0	1	0
	11	d	d	d	d
	10	d	d	d	d

表 K2 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00	d	d	d	d
	01	d	d	d	d
	11	d	d	d	d
	10	0	1	d	d

表 K3 のカルノー図

(4) 論理式

$$J_0 = 1$$

$$J_1 = \overline{Q_3} \cdot Q_0$$

$$J_2 = Q_1 \cdot Q_0$$

$$J_3 = Q_2 \cdot Q_1 \cdot Q_0$$

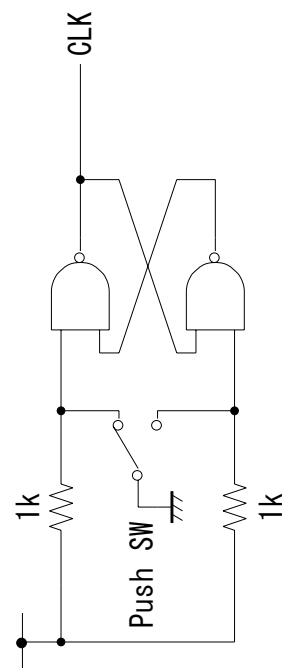
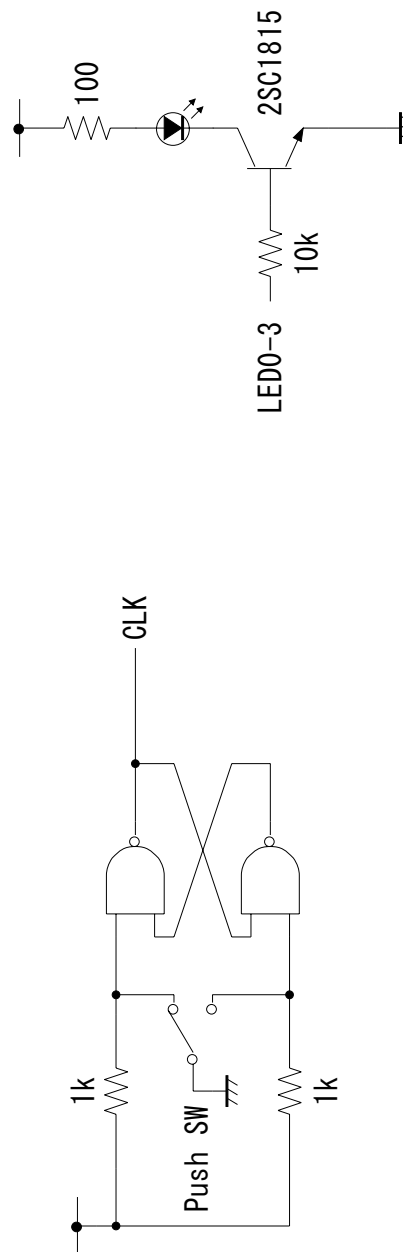
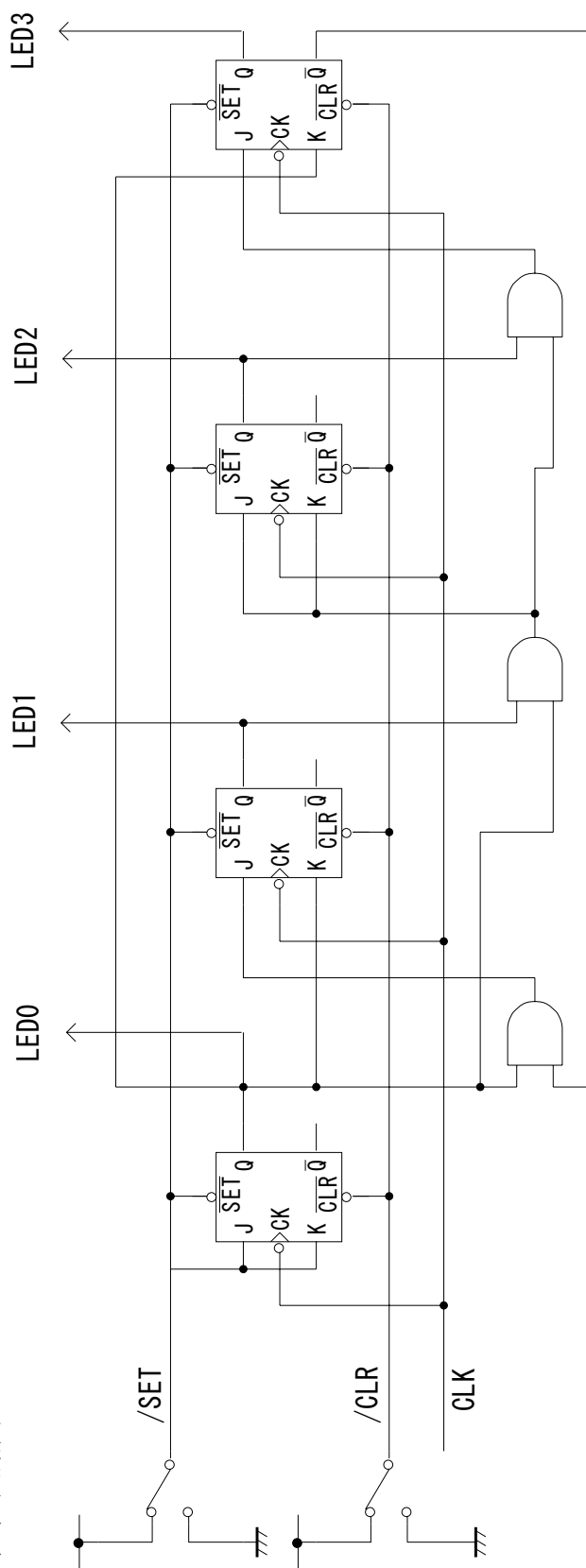
$$K_0 = 1$$

$$K_1 = Q_0$$

$$K_2 = Q_1 \cdot Q_0$$

$$K_3 = Q_0$$

(5) 回路図



作業工程計画書

作業工程	ポイント(留意事項等)	参考資料(写真、図面等)
準備	作業場所の確認・整理 使用機器の確認 使用材料の確認	
1. 回路設計		
2. 回路制作		
3. 動作確認		

作業工程計画書（模範解答）

作業工程	ポイント(留意事項等)	参考資料(写真、図面等)
準備	作業場所の確認・整理 使用機器の確認 使用材料の確認	
1. 回路設計	・JK-FF の真理値表の作成 負論理入力になっている部分に注意する ・同期式10進カウンタの状態遷移表の作成 真理値表をもとにして記入する。Don't Care の場合には"d"または"x"を記入する ・カルノー図の作成 論理式を簡略化できるようまとめる ・回路図作成 同期式カウンタのため CLK 信号の配線に注意する。	
2. 回路制作	・CLK 入力する信号は、チャタリング防止のため RS-FF 回路で構成する。 ・カウンタ回路として JK-FF を用いること。 ・各 IC には、パスコンを取り付けるようにする。 ・配線は、識別しやすい色を使用する。 ・LED 出力回路は、トランジスタを用いること。	
3. 動作確認	・同期式10進カウンタとして必ず動作すること。 ・セット/リセット動作すること	

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	カウンタ回路制作		
入所月		訓練科名	生産システム技術科		
実施日		訓練目標	ディジタル回路の知識を習得し、ディジタル回路を設計または制作することができる		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	アナログ素子	電子素子の種類について知っていること。電子素子の特性を測定し、各素子の役割について知っていること。	12H
ディジタル回路の知識を習得する。 同期式回路の設計方法を習得する。 電子回路制作することができる。 同期式カウンタ回路について習得する。			アナログ回路制作(トランジスタ回路)	増幅回路を理解し、組立てができること	12H
			ディジタル回路制作(組合せ回路)	(1)基本論理回路について知っていること(2)ディジタルICの種類、特性、取扱い及び規格表の読み方を知っていること	24H
			ディジタル回路制作(順序回路)	順序回路を理解し、組立てができること。カウンタ回路を理解し、組立てができること	12H
		仕事との関連	電子回路設計		

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	・作業工程書の作成 ・回路図面の作成 ・カウンタ回路の組み立て	標準時間240分 (休憩時間を除く)	1	2	3	4	5		標準時間を10分越すごとに1点減点
	工程業	作業工程における留意事項	作業工程手順	1	2	3	4	5		作業のポイントを記入しているか
JF-FFの真理値表がわかる	電子回路設計	カウンタ回路設計	真理値表作成	1	2	3	4	5		・真理値表を正しく作成できているか ・状態遷移表を正しく作成できているか ・同期式10進カウンタ回路図を正しく作成できているか ・SW入力回路ができていないか ・トランジスタ回路でLED出力回路が出来ているか
同期式10進カウンタの状態遷移表がわかる			状態遷移表作成	1	2	3	4	5		
同期式10進カウンタの回路図が設計できる			カウンタ回路設計	1	2	3	4	5		
RS-FFを使ったSW回路が設計できる			チャタリング防止回路設計	1	2	3	4	5		
トランジスタを使ったLED出力回路が設計できる			出力回路設計	1	2	3	4	5		
ブレッドボードを正しく使用できるか	電子回路組立	使用機器・部品取扱方法	使用機器・工具の使い方	1	2	3	4	5		ブレッドボードが正しく使われているか
電源電圧が正しく使われているか				1	2	3	4	5		電源電圧が使用する電圧にされているか
使用工具を正しく使われているか				1	2	3	4	5		工具の使用方法が正しいか
使用部品の欠損				1	2	3	4	5		使用部品を使えなくしていないか
電子部品を正しく使用しているか		電子部品の扱い方	1	2	3	4	5	正しく電子部品が使われているか		
パソコンが挿入されているか			1	2	3	4	5	デジタルICごとにパソコンが挿入されているか		
SW入力回路が正しく配線されているか		配線技術	配線の正確さ	1	2	3	4	5		回路図通りの配線となっているか
10進カウンタ回路が正しく配線されているか				1	2	3	4	5		回路図通りの配線となっているか
LED出力回路が正しく配線されているか				1	2	3	4	5		回路図通りの配線となっているか
配線が分かりやすくされているか				1	2	3	4	5		配線ごとに色分けされているか
10進カウンタとして正しく動作しているか	動作確認	動作確認	0				5	10進カウンタとして動作しているか		
				2	4	6	8	10	・配線時に電源を入れたまま配線した箇所につき2点減点 ・電源の取扱方法が不適切な箇所につき2点減点 ・作業時または作業終了時に整理整頓されていない箇所につき2点減点	
コメント	訓練課題(実技)の評価			合計得点 ／満点	／					<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。
				換算点	／ 100					<算式> 換算点 =(合計点 / 満点(500)) × 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		カウンタ回路制作		
科名		生産システム技術科		
評価区分	評価項目	細 目	評価要領(採点要領)	備考
作業時間	・作業工程書の作成 ・回路図面の作成 ・カウンタ回路の組み立て	標準時間240分 (休憩時間を除く)	標準時間を10分越すごとに1点減点	
作業工程	作業工程における留意事項	作業工程手順	作業のポイントを記入しているか	
電子回路設計	カウンタ回路設計	真理値表作成	真理値表が間違っている箇所につき1点減点	
		状態遷移表作成	状態遷移表が間違っている箇所につき1点減点	
		カウンタ回路設計	カウンタ回路が間違っている箇所につき1点減点	
		チャタリング防止回路設計	SW入力回路が間違っている箇所につき1点減点	
		出力回路設計	LED出力回路が間違っている箇所につき1点減点	
電子回路組立	使用機器・部品取扱方法	ブレッドボードを正しく使用できるか	ブレッドボードの使用法が間違っている箇所につき1点減点	
		電源電圧が正しく使われているか	使用電源の取り扱い方が間違っている箇所につき1点減点	
		使用工具を正しく使われているか	使用工具の取り扱い方が間違っている箇所につき1点減点	
		使用部品の欠損	使用部品の欠損箇所につき1点減点	
		電子部品を正しく使用しているか	使用する電子部品の使用法が間違っている箇所につき1点減点	
		パソコンが挿入されているか	パソコンが挿入されていない箇所につき1点減点	
	配線技術	SW入力回路が正しく配線されているか	SW入力回路が、回路図と間違っている箇所につき1点減点	
		10進カウンタ回路が正しく配線されているか	10進カウンタ回路が、回路図と間違っている箇所につき1点減点	
		LED出力回路が正しく配線されているか	LED出力回路が、回路図と間違っている箇所につき1点減点	
		配線が分かりやすくされているか	配線を色分けできていない箇所につき1点減点	
	動作確認	10進カウンタとして正しく動作しているか	10進カウンタ回路が正しく動作する場合は5点、それ以外は0点	
安全作業		・配線時に電源を切っているか ・電源を正しく使用しているか ・整理整頓	・配線時に電源を入れたまま配線した箇所につき2点減点 ・電源の取扱方法が不適切な箇所につき2点減点 ・作業時または作業終了時に整理整頓されていない箇所につき2点減点	

実技訓練課題

管理番号:E-11B

「カウンタ回路製作」

■ 課題概要 ■

製造業における機器の設計・メンテナンスに必要な電子回路設計と電子回路組み立てに関する基礎的な技能・技術の習得度を実技により確認します。

■ 訓練課題資料構成 ■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領	○	E-11B-00_実施要領.doc
訓練課題	○	E-11B-01_訓練課題.doc
解答	○	E-11B-02_解答及び解説.doc
作業工程手順書	○	E-11B-03_作業工程計画書.doc
訓練課題確認シート	○	E-11B-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls
評価要領	○	E-11B-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls

訓練課題(実技)「訓練科題名:カウンタ回路製作」実施要領

- 作業準備及び使用機器の準備時間は別途確保した上で事前に行うこととし、作業時間に含まない。
- 実施形態は、1名で制作することが望ましい。
- 作業工程計画書は、ポイント（留意事項）のみ記述させる。
- JK-FF 真理値表、状態遷移表、カルノー図、回路図をそれぞれ提出し、制作したカウンタ回路も提出する。

時間	実施内容
9:10～9:20	出欠確認
9:20～9:40	課題内容説明および質問
課題作成開始	
9:40～10:00	使用機器の準備、作業工程の作成
10:00～10:30	真理値表、状態遷移表、カルノー図、回路図作成
10:30～10:40	休憩
10:40～12:10	回路制作
12:10～13:00	昼食
13:00～14:40	回路制作および動作確認
課題作成終了	
14:40～14:50	作成課題提出

訓練課題（実技）

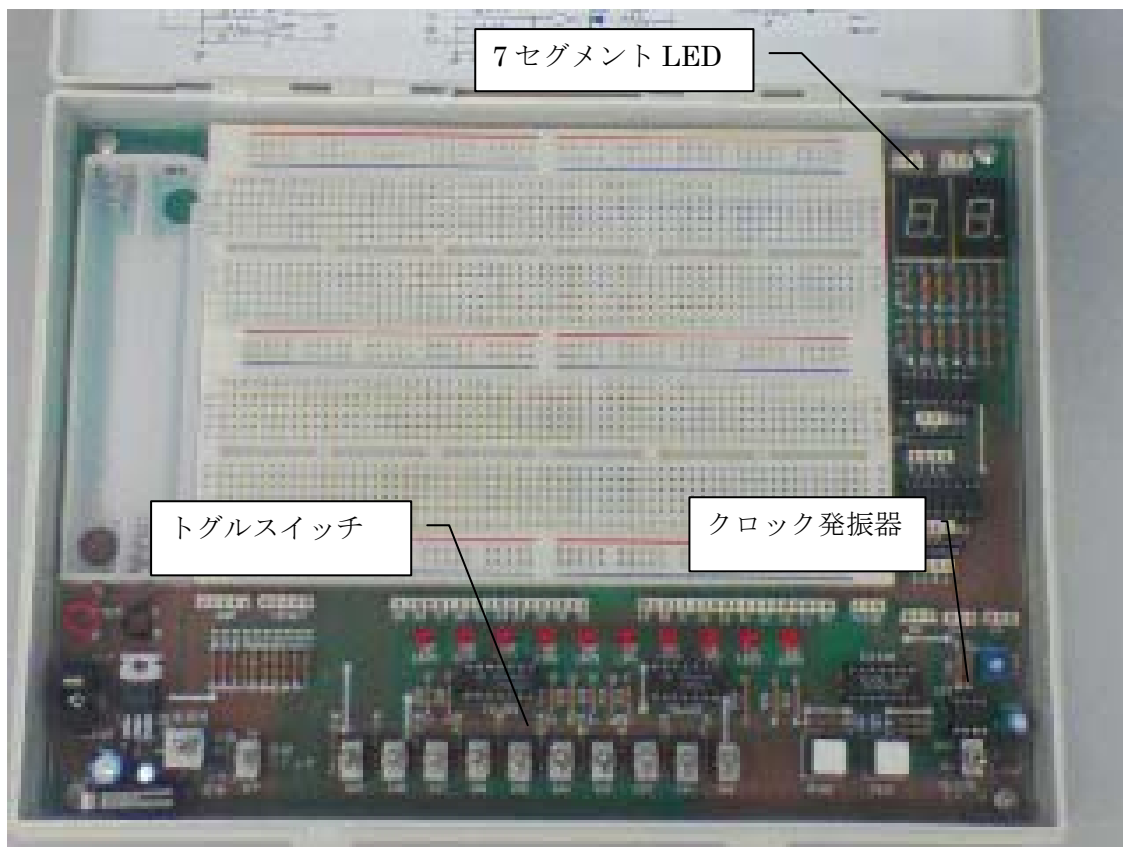
「カウンタ回路製作」

1. 作業時間：240 分（休憩時間を除く）
2. 配布資料
使用機器一覧、JK-FF 真理値表、10 進カウンタ
状態遷移表、カルノー図、論理式、回路図、作
業工程計画書（別紙）
3. 課題作成、提出方法
 - ・ 個人で作業すること
 - ・ 課題が終了した時点で、指導員の確認を受け
ること
 - ・ 確認修了後、この問題用紙と完成した回路を
提出すること

1. 課題名：カウンタ回路製作

2. 課題内容

J K－F Fデジタル I Cを用いた同期式 1 0 進カウンタを IC トレーナーに作成しなさい。各フリップフロップのクロック入力は、クロック発振器の 1 Hz を使用する。カウント表示は 7 セグメント LED に表示し、セット、リセット入力はトグルスイッチを使用すること。



3. 作業時間：240分

4. 課題仕様

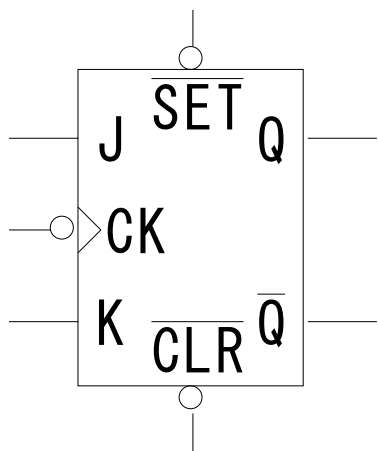
(1) 課題に必要な機器を用意する。

機器名	規格・仕様	数量

(2) 作業工程

- ① JK-FFの真理値表を作成する。
- ② 10進カウンタの状態遷移表を作成する。
- ③ 状態遷移表からカルノー図を作成し、論理式を導き出す。
- ④ 10進カウンタ回路図を作成する。
- ⑤ 10進カウンタ回路を制作する。

(1) JK—FF 真理值表



入力					出力	
SET	CLR	CLK	J	K	Q	$\bar{Q}$
0	1	d	d	d		
1	0	d	d	d		
1	1	$\downarrow$	0	0		
1	1	$\downarrow$	0	1		
1	1	$\downarrow$	1	0		
1	1	$\downarrow$	1	1		

(2) 同期式 10 進カウンタ状態遷移表

	Q3	Q2	Q1	Q0	Q3'	Q2'	Q1'	Q0'		J3	J2	J1	J0	K3	K2	K1	K0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1								
1	0	0	0	1	0	0	1	0	2								
2	0	0	1	0	0	0	1	1	3								
3	0	0	1	1	0	1	0	0	4								
4	0	1	0	0	0	1	0	1	5								
5	0	1	0	1	0	1	1	0	6								
6	0	1	1	0	0	1	1	1	7								
7	0	1	1	1	1	0	0	0	8								
8	1	0	0	0	1	0	0	1	9								
9	1	0	0	1	0	0	0	0	0								
10	1	0	1	0	d	d	d	d									
11	1	0	1	1	d	d	d	d									
12	1	1	0	0	d	d	d	d									
13	1	1	0	1	d	d	d	d									
14	1	1	1	0	d	d	d	d									
15	1	1	1	1	d	d	d	d									

(3) カルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00				
	01				
	11				
	10				

表 J1 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00				
	01				
	11				
	10				

表 J2 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00				
	01				
	11				
	10				

表 J3 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00				
	01				
	11				
	10				

表 K1 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00				
	01				
	11				
	10				

表 K2 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00				
	01				
	11				
	10				

表 K3 のカルノー図

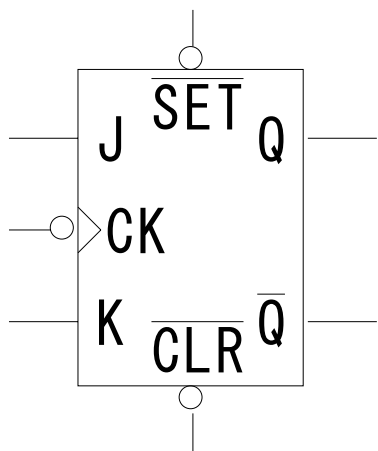
(4) 論理式

(5) 回路図

訓練課題（実技）解答

訓練課題（実技）
「カウンタ回路製作」解答

(1) JK—FF 真理值表



入力					出力	
SET	CLR	CLK	J	K	Q	$\bar{Q}$
0	1	d	d	d	1	0
1	0	d	d	d	0	1
1	1	$\downarrow$	0	0	Q	$\bar{Q}$
1	1	$\downarrow$	0	1	0	1
1	1	$\downarrow$	1	0	1	0
1	1	$\downarrow$	1	1	$\bar{Q}$	Q

(2) 同期式 10 進カウンタ状態遷移表

	Q3	Q2	Q1	Q0	Q3'	Q2'	Q1'	Q0'		J3	J2	J1	J0	K3	K2	K1	K0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	d	d	d	d
1	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	1	d	d	d	d	1
2	0	0	1	0	0	0	1	1	3	0	0	d	1	d	d	0	d
3	0	0	1	1	0	1	0	0	4	0	1	d	d	d	d	1	1
4	0	1	0	0	0	1	0	1	5	0	d	0	1	d	0	d	d
5	0	1	0	1	0	1	1	0	6	0	d	1	d	d	0	d	1
6	0	1	1	0	0	1	1	1	7	0	d	d	1	d	0	0	d
7	0	1	1	1	1	0	0	0	8	1	d	d	d	d	1	1	1
8	1	0	0	0	1	0	0	1	9	d	0	0	1	0	d	d	d
9	1	0	0	1	0	0	0	0	0	d	0	0	d	1	d	d	1
10	1	0	1	0	d	d	d	d		d	d	d	d	d	d	d	d
11	1	0	1	1	d	d	d	d		d	d	d	d	d	d	d	d
12	1	1	0	0	d	d	d	d		d	d	d	d	d	d	d	d
13	1	1	0	1	d	d	d	d		d	d	d	d	d	d	d	d
14	1	1	1	0	d	d	d	d		d	d	d	d	d	d	d	d
15	1	1	1	1	d	d	d	d		d	d	d	d	d	d	d	d

(3) カルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00	0	1	d	d
	01	0	1	d	d
	11	d	d	d	d
	10	0	0	d	d

表 J1 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00	0	0	1	0
	01	d	d	d	d
	11	d	d	d	d
	10	0	0	d	d

表 J2 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00	0	0	0	0
	01	0	0	1	0
	11	d	d	d	d
	10	d	d	d	d

表 J3 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00	d	d	1	0
	01	d	d	1	0
	11	d	d	d	d
	10	0	1	d	d

表 K1 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00	d	d	d	d
	01	0	0	1	0
	11	d	d	d	d
	10	d	d	d	d

表 K2 のカルノー図

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00	d	d	d	d
	01	d	d	d	d
	11	d	d	d	d
	10	0	1	d	d

表 K3 のカルノー図

(4) 論理式

$$J_0 = 1$$

$$J_1 = \overline{Q_3} \cdot Q_0$$

$$J_2 = Q_1 \cdot Q_0$$

$$J_3 = Q_2 \cdot Q_1 \cdot Q_0$$

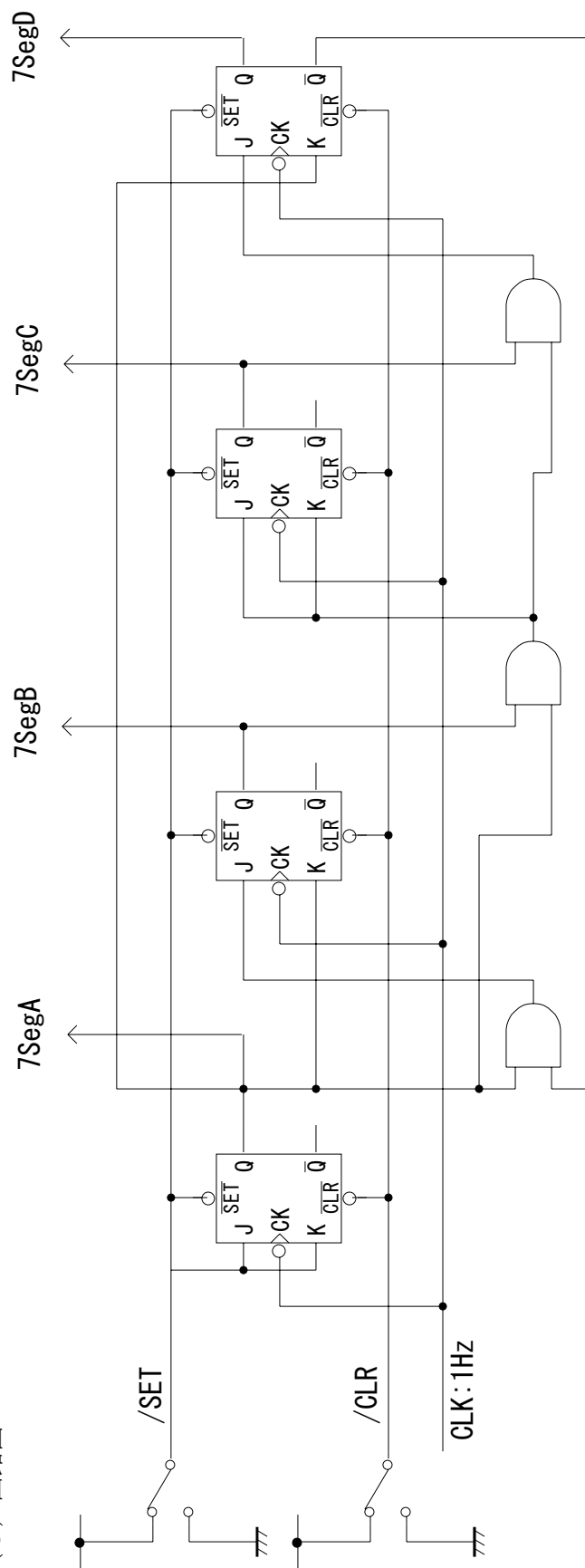
$$K_0 = 1$$

$$K_1 = Q_0$$

$$K_2 = Q_1 \cdot Q_0$$

$$K_3 = Q_0$$

(5) 回路図



作業工程計画書

作業工程	ポイント(留意事項等)	参考資料(写真、図面等)
準備	作業場所の確認・整理 使用機器の確認 使用材料の確認	
1. 回路設計		
2. 回路制作		
3. 動作確認		

作業工程計画書（模範解答）

作業工程	ポイント(留意事項等)	参考資料(写真、図面等)
準備	作業場所の確認・整理 使用機器の確認 使用材料の確認	
1. 回路設計	・JK-FF の真理値表の作成 負論理入力になっている部分に注意する ・同期式10進カウンタの状態遷移表の作成 真理値表をもとにして記入する。Don't Care の場合には"d"または"x"を記入する ・カルノー図の作成 論理式を簡略化できるようまとめる ・回路図作成 同期式カウンタのため CLK 信号の配線に注意する。	
2. 回路制作	・カウンタ回路として JK-FF を用いること。 ・各 IC には、パスコンを取り付けるようにする。 ・配線は、識別しやすい色を使用する。	
3. 動作確認	・同期式10進カウンタとして必ず動作すること。 ・セット/リセット動作すること	

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	カウンタ回路制作		
入所月		訓練科名	生産システム技術科		
実施日		訓練目標	ディジタル回路の知識を習得し、ディジタル回路を設計または制作することができる		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	アナログ素子	電子素子の種類について知っていること。電子素子の特性を測定し、各素子の役割について知っていること。	12H
ディジタル回路の知識を習得する。 同期式回路の設計方法を習得する。 電子回路制作することができる。 同期式カウンタ回路について習得する。	アナログ回路制作(トランジスタ回路)		増幅回路を理解し、組立てができること	12H	
	ディジタル回路制作(組合せ回路)		(1)基本論理回路について知っていること(2)ディジタルICの種類、特性、取扱い及び規格表の読み方を知っていること	24H	
	ディジタル回路制作(順序回路)		順序回路を理解し、組立てができること。カウンタ回路を理解し、組立てができること	12H	
		仕事との関連	電子回路設計		

評価する能力等	評価	評価項目	細 目	評価(数値)					評価	評価基準
	作業時間	・作業工程書の作成 ・回路図面の作成 ・カウンタ回路の組み立て	標準時間240分 (休憩時間を除く)	1	2	3	4	5		標準時間を10分越すごとに1点減点
	工作工程	作業工程における留意事項	作業工程手順	1	2	3	4	5		作業のポイントを記入しているか
JF-FFの真理値表がわかる 同期式10進カウンタの状態遷移表がわかる 同期式10進カウンタの回路図が設計できる SET、RESETを含めた回路を設計できる 7セグメントLEDを使った出力回路が設計できる	電子回路設計	カウンタ回路設計	真理値表作成	1	2	3	4	5		・真理値表を正しく作成できているか ・状態遷移表を正しく作成できているか ・同期式10進カウンタ回路図を正しく作成できているか ・SW入力回路ができていないか
状態遷移表作成			1	2	3	4	5			
カウンタ回路設計			1	2	3	4	5			
SET RESET回路設計			0				5			
出力回路設計			1	2	3	4	5			
ブレッドボードを正しく使用できるか 電源電圧が正しく使われているか 使用工具を正しく使われているか 使用部品の欠損 電子部品を正しく使用しているか パソコンが挿入されているか SW入力回路が正しく配線されているか 10進カウンタ回路が正しく配線されているか LED出力回路が正しく配線されているか 配線が分かりやすくされているか 10進カウンタとして正しく動作しているか	電子回路組立	使用機器・部品取扱方法	使用機器・工具の使い方	1	2	3	4	5		ブレッドボードが正しく使われているか
電源電圧が正しく使われているか				1	2	3	4	5		電源電圧が使用する電圧にされているか
使用工具を正しく使われているか				1	2	3	4	5		工具の使用方法が正しいか
使用部品の欠損				1	2	3	4	5		使用部品を使えなくしていないか
電子部品を正しく使用しているか			電子部品の扱い方	1	2	3	4	5		正しく電子部品が使われているか
パソコンが挿入されているか		1		2	3	4	5	ディジタルICごとにパソコンが挿入されているか		
SW入力回路が正しく配線されているか		配線技術	配線の正確さ	1	2	3	4	5		回路図通りの配線となっているか
10進カウンタ回路が正しく配線されているか				1	2	3	4	5		回路図通りの配線となっているか
LED出力回路が正しく配線されているか				1	2	3	4	5		回路図通りの配線となっているか
配線が分かりやすくされているか				1	2	3	4	5		配線ごとに色分けされているか
10進カウンタとして正しく動作しているか		動作確認	動作確認	0				5		10進カウンタとして動作しているか
安全作業			・配線時に電源を切っているか ・電源を正しく使用しているか ・整理整頓		2	4	6	8		10
コメント		訓練課題(実技)の評価		合計得点 ／満点	／					<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		カウンタ回路制作		
科名		生産システム技術科		
評価区分	評価項目	細 目	評価要領(採点要領)	備考
作業時間	・作業工程書の作成 ・回路図面の作成 ・カウンタ回路の組み立て	標準時間240分 (休憩時間を除く)	標準時間を10分越すごとに1点減点	
作業工程	作業工程における留意事項	作業工程手順	作業のポイントを記入しているか	
電子回路設計	カウンタ回路設計	真理値表作成	真理値表が間違っている箇所につき1点減点	
		状態遷移表作成	状態遷移表が間違っている箇所につき1点減点	
		カウンタ回路設計	カウンタ回路が間違っている箇所につき1点減点	
		SET RESET回路設計	SET RESET回路を設計していない場合は0点	
		出力回路設計	LED出力回路が間違っている箇所につき1点減点	
電子回路組立	使用機器・部品取扱方法	ブレッドボードを正しく使用できるか	ブレッドボードの使用法が間違っている箇所につき1点減点	
		電源電圧が正しく使われているか	使用電源の取り扱い方が間違っている箇所につき1点減点	
		使用工具を正しく使われているか	使用工具の取り扱い方が間違っている箇所につき1点減点	
		使用部品の欠損	使用部品の欠損箇所につき1点減点	
		電子部品を正しく使用しているか	使用する電子部品の使用法が間違っている箇所につき1点減点	
		パソコンが挿入されているか	パソコンが挿入されていない箇所につき1点減点	
	配線技術	SW入力回路が正しく配線されているか	SW入力回路が、回路図と間違っている箇所につき1点減点	
		10進カウンタ回路が正しく配線されているか	10進カウンタ回路が、回路図と間違っている箇所につき1点減点	
		LED出力回路が正しく配線されているか	LED出力回路が、回路図と間違っている箇所につき1点減点	
		配線が分かりやすくされているか	配線を色分けできていない箇所につき1点減点	
	動作確認	10進カウンタとして正しく動作しているか	10進カウンタ回路が正しく動作する場合は5点、それ以外は0点	
安全作業		・配線時に電源を切っているか ・電源を正しく使用しているか ・整理整頓	・配線時に電源を入れたまま配線した箇所につき2点減点 ・電源の取扱方法が不適切な箇所につき2点減点 ・作業時または作業終了時に整理整頓されていない箇所につき2点減点	

学科訓練課題

管理番号:E-12

「電子回路に関する基礎知識」

■課題概要■

製造業における機器の設計・メンテナンスに必要な電子回路設計と電子回路を製作する上においての知識および安全作業の習得度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	○	E-12-01_訓練課題.doc
解答	○	E-12-02_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）

「電子回路に関する基礎知識」

1. 作業時間：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、氏名を記入してください。

問題 1 次の 2 進数を 10 進数に変換しなさい。(5 点×2)

① $(1011)_2$

② $(1101101)_2$

問題 2 次の 10 進数を 2 進数に変換しなさい。(5 点×2)

① 13

② 59

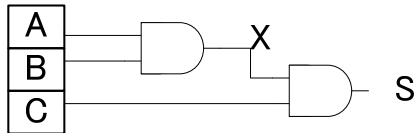
問題 3 次の 2 進数を 16 進数に変換しなさい。(5 点×2)

① $(1011)_2$

② $(1101101)_2$

問題 4 次の論理回路を論理式化しなさい。また真理値表にも出力結果を記入しなさい。(5点×4)

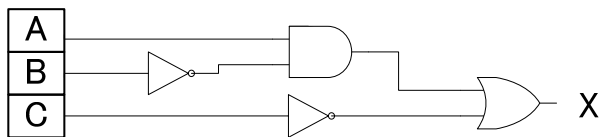
①



論理式：

A	B	C	S
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

②



論理式：

A	B	C	X
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

問題 5 次の論理式を論理回路化しなさい。また真理値表にも出力結果を記入しなさい。(5点×4)

①

$$X = (A + \overline{B}) \cdot C$$

回路図：

A	B	C	X
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

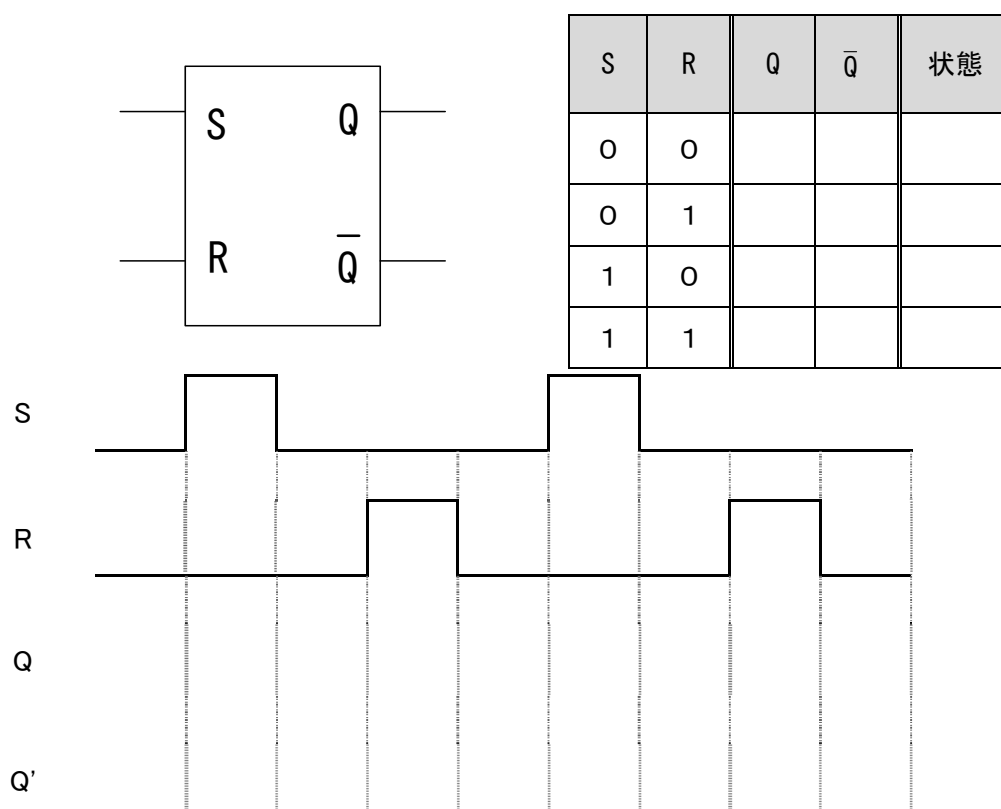
②

$$X = A \bullet B \bullet C + A \bullet \overline{B}$$

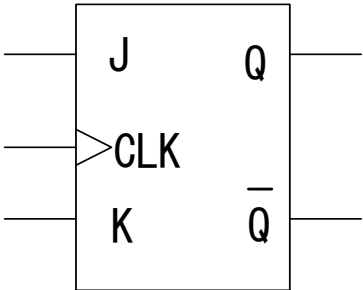
回路図：

A	B	C	X
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

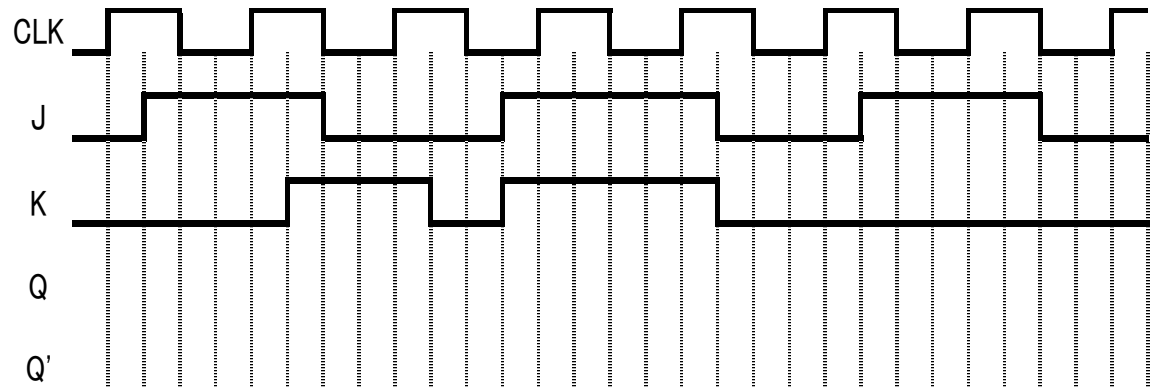
問題 6 非同期型 RS・FF の真理値表とタイムチャートを記述しなさい。(5 点×2)



問題 7 同期型 JK-FF の真理値表とタイムチャートを記述しなさい。(10点×2)



J	K	Q	$\bar{Q}$	状態
0	0			
0	1			
1	0			
1	1			



入所期	氏名	合計点
平成 年 月生		

(1) (5点×2)

①	②
---	---

(2) (5点×2)

①	②
---	---

(3) (5点×2)

①	②
---	---

(4) (5点×4)

①論理式：	①真理値表： <table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>S</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr></table>	A	B	C	S	0	0	0		0	0	1		0	1	0		0	1	1		1	0	0		1	0	1		1	1	0		1	1	1	
A	B	C	S																																		
0	0	0																																			
0	0	1																																			
0	1	0																																			
0	1	1																																			
1	0	0																																			
1	0	1																																			
1	1	0																																			
1	1	1																																			
②論理式：	②真理値表： <table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>X</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr></table>	A	B	C	X	0	0	0		0	0	1		0	1	0		0	1	1		1	0	0		1	0	1		1	1	0		1	1	1	
A	B	C	X																																		
0	0	0																																			
0	0	1																																			
0	1	0																																			
0	1	1																																			
1	0	0																																			
1	0	1																																			
1	1	0																																			
1	1	1																																			

(5) (5点×4)

①回路図：

②真理値表：

A	B	C	X
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

②回路図：

②真理値表：

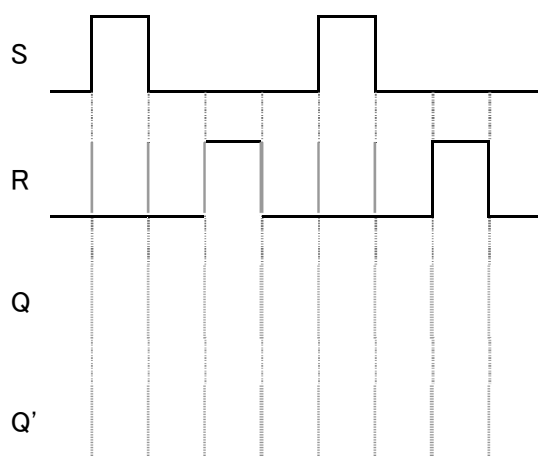
A	B	C	X
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

(6) (5点×2)

真理値表

S	R	Q	$\bar{Q}$	状態
0	0			
0	1			
1	0			
1	1			

タイミングチャート



(7) (10点×2)

真理値表					
J	K	Q	$\bar{Q}$	状態	
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

タイミングチャート					
CLK	J	K	Q	Q'	

訓練課題（学科）解答
「電子回路に関する基礎知識」

1. 作業時間：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、氏名を記入してください。

(1) (5 点× 2)

①11	②109
-----	------

(2) (5 点× 2)

①1101	②111011
-------	---------

(3) (5 点× 2)

① B	② 6 D
-----	-------

(4) (5 点× 4)

①論理式： $S = A \cdot B \cdot C$	①真理値表： <table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>S</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	B	C	S	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
A	B	C	S																																		
0	0	0	0																																		
0	0	1	0																																		
0	1	0	0																																		
0	1	1	0																																		
1	0	0	0																																		
1	0	1	0																																		
1	1	0	0																																		
1	1	1	1																																		
②論理式： $X = A \cdot \bar{B} + \bar{C}$	②真理値表： <table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>X</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	B	C	X	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
A	B	C	X																																		
0	0	0	1																																		
0	0	1	0																																		
0	1	0	1																																		
0	1	1	0																																		
1	0	0	1																																		
1	0	1	1																																		
1	1	0	1																																		
1	1	1	0																																		

(5) (5 点× 4)

①回路図：

②真理値表：

A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

②回路図：

②真理値表：

A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

(6) (5点×2)

真理値表

S	R	Q	$\bar{Q}$	状態
0	0	Q	$\bar{Q}$	保持
0	1	0	1	R
1	0	1	0	S
1	1	X	X	禁止

タイミングチャート

The timing chart illustrates the operation of an SR flip-flop. It features four signals plotted against time: S (Set), R (Reset), Q (Output), and Q' (Complement of Q). Vertical dashed lines indicate the clock edges. The S signal is high during the first and third clock pulses. The R signal is high during the second and fourth clock pulses. The Q signal starts at a high level, transitions to low at the second clock edge, and returns to high at the third clock edge. The Q' signal is the logical complement of Q, starting low, transitioning to high at the second clock edge, and returning to low at the third clock edge. The chart demonstrates the set, reset, and hold functions of the flip-flop.

(7) (10点×2)

真理値表

J	K	Q	$\bar{Q}$	状態
0	0	Q	$\bar{Q}$	保持
0	1	0	1	K
1	0	1	0	J
1	1	$\bar{Q}$	Q	反転

解説

問題 4

番号	解答	解説	備考																																				
①	$S = A \cdot B \cdot C$	論理式 $X = A \cdot B$ $S = X \cdot C$ $S = A \cdot B \cdot C$																																					
②	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>X</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	C	X	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	真理値表 A、Bに関係なくC : 0のときはX : 1となる。 A : 1、B : 0のみX : 1である。	
A	B	C	X																																				
0	0	0	1																																				
0	0	1	0																																				
0	1	0	1																																				
0	1	1	0																																				
1	0	0	1																																				
1	0	1	1																																				
1	1	0	1																																				
1	1	1	0																																				

問題 5

番号	解答	解説	備考																																				
①	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>X</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	C	X	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	真理値表 C : 0のときはX : 0となる。 C : 1でA : 1またはB : 0の場合はX : 1となる。	
A	B	C	X																																				
0	0	0	0																																				
0	0	1	1																																				
0	1	0	0																																				
0	1	1	0																																				
1	0	0	0																																				
1	0	1	1																																				
1	1	0	0																																				
1	1	1	1																																				
②	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>X</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	C	X	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	論理式 $X = A \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B}$ $X = A(B \cdot C + \bar{B})$ $X = A \cdot (B + \bar{B}) \cdot (C + \bar{B})$ $X = A \cdot (C + \bar{B})$ 真理値表													
A	B	C	X																																				
0	0	0	0																																				
0	0	1	0																																				
0	1	0	0																																				
0	1	1	0																																				
1	0	0	1																																				

	1	0	1	1	A : 0 の場合 X : 0 になる。 A : 1 で B : 0 または C : 1 の場合 X : 1 になる。	
	1	1	0	0		
	1	1	1	1		

問題 6

番号	解答					解説	備考
	S	R	Q	$\bar{Q}$	状態	真理値表 RS フリップフロップのため S : 1 の場合 Q : 1 となる。 R : 1 の場合 $\bar{Q}$: 1 となる。 なお S : 0、R : 0 の場合は前状態を保持し、S : 1、R : 1 の場合は禁止となる。	
	0	0	Q	$\bar{Q}$	保持		
	0	1	0	1	R		
	1	0	1	0	S		
	1	1	X	X	禁止		

問題 7

番号	解答					解説	備考
	J	K	Q	$\bar{Q}$	状態	真理値表 JF フリップフロップのため K : 1 の場合 Q : 1 となる。 J : 1 の場合 $\bar{Q}$: 1 となる。 なお J : 0、K : 0 の場合は前状態を保持し、J : 1、K : 1 の場合は状態を反転する。	
	0	0	Q	$\bar{Q}$	保持		
	0	1	0	1	K		
	1	0	1	0	J		
	1	1	$\bar{Q}$	Q	反転		

実技訓練課題

管理番号:E-13

「計測制御プログラミング」

■ 課題概要 ■

製造業における生産自動化設備の設計・メンテナンス・データ計測に必要なシーケンス(PC)制御と計測制御プログラミングに関する基礎的な技能・技術の習得度を実技により確認します。

■ 訓練課題資料構成 ■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領	○	E-13-00_実施要領.doc
訓練課題	○	E-13-01_訓練課題.doc
解答	○	E-13-02_解答及び解説.doc
作業工程手順書	○	E-13-03_作業工程計画書.doc
訓練課題確認シート	○	E-13-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls
評価要領	○	E-13-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls

訓練課題(実技)「訓練科題名:計測制御プログラミング」実施要領

- 作業準備及び使用機器の準備時間は別途確保した上で事前に行うこととし、作業時間に含まない。
- 実施形態は、各施設で使用する機材に応じて1～2名でおこなう。2名でおこなう場合は、シリアル通信切換え器を使用することが望ましい。
- 作業工程計画書は、ポイント（留意事項）のみ記述させる。
- ラダー図、GUI プログラムをそれぞれプリントアウトし、プログラムした実行ファイルも提出する。
- VDT 作業を考慮し、1 時間ごとに休憩時間を設ける。

時間	実施内容
9：10～9：20	出欠確認
9：20～9：40	課題内容説明および質問
課題作成開始	
9：40～10：40	使用機器の準備、作業工程の作成
10：40～10：50	休憩
10：50～12：10	P C ラダー作成（休憩 10 分）
12：10～13：00	昼食
13：00～14：30	G U I ツールプログラミング（休憩 10 分）
14：30～15：40	G U I ツールプログラミングおよび動作確認
課題作成終了	
15：40～15：50	作成課題提出

訓練課題（実技）

「計測制御プログラミング」

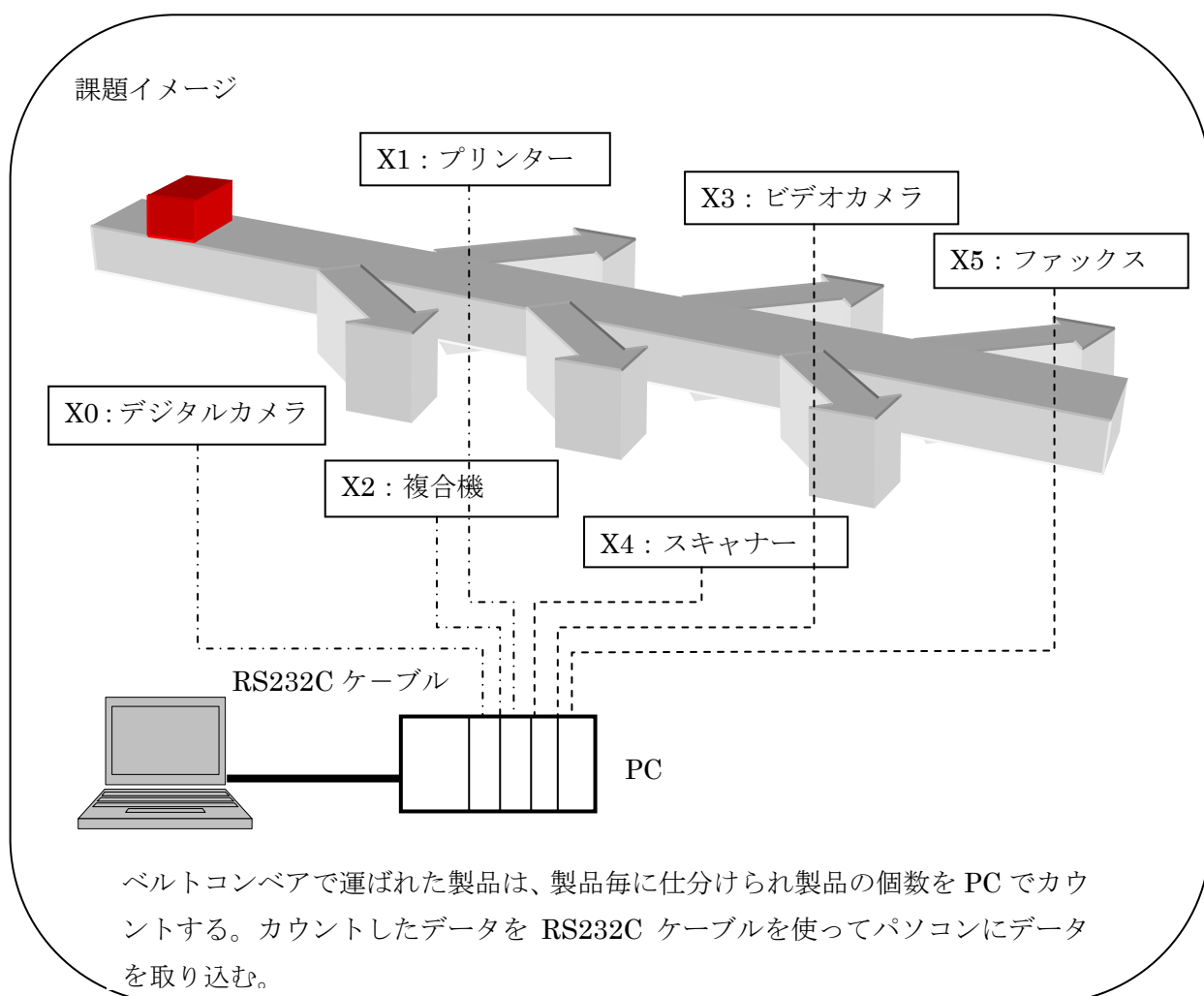
1. 作業時間：260 分（休憩時間を除く）
2. 配布資料
使用機器一覧、GUI デザイン例、作業工程計画書（別紙）
3. 課題作成、提出方法
 - ・各個人で作業すること
 - ・課題が終了した時点で、指導員の確認を受けること
 - ・確認修了後、ラダー図、プログラム、GUI デザインをプリントアウトし提出すること

1. 課題名：計測制御プログラミング

2. 課題内容

製品別の生産量を計測するプログラムを作成しなさい。PC のデータを計測し、パソコンで表示できるようにしなさい。なお計測したデータは、保存できるようにしグラフ化してください。また、計測終了後のデータから再度計測できるように生産量の書き込みができるようにしなさい。

デジタルカメラ	: X0
プリンター	: X1
複合機	: X2
ビデオカメラ	: X3
スキャナー	: X4
ファックス	: X5
計測データリセット	: X7



3. 作業時間：260分

4. 課題仕様

(1) 課題に必要な機器を用意する。

GUI ツール	Microsoft Visual Basic 2005 ExpressEdition ※
PC	三菱電機シーケンサAシリーズ
計算機リンクユニット	A1SJ71UC24-R2
通信ケーブル	RS232C ケーブル

(2) 作業工程

- ① 生産量をカウントするラダープログラムを作成する。
- ② GUI ツールのデザインを完成する。
- ③ GUI ツールの通信設定をおこなう。
- ④ 計測データを1秒毎に計測し、ソート番号、日付、時刻、各製品の生産数を表示できるようにする。
- ⑤ 製品ごとのデータをグラフ化する。
- ⑥ 計測したデータをテキスト形式で保存できるようにする。
- ⑦ 生産データを書き込めるようにする。

※Microsoft Visual Basic 2005 は、米国 Microsoft Corporation の米国及びその他の国における登録商標または商標です。

課題例

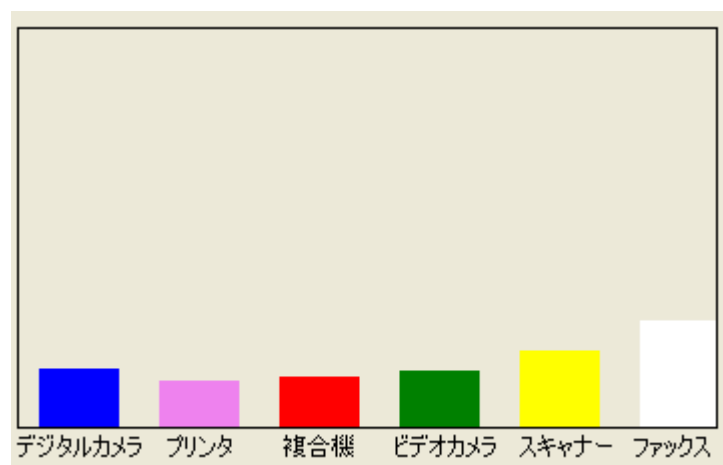
GUIデザイン

コントロール名	個数
Button	4
Label	6
TextBox	1
PictureBox	1
NumericUpDown	6
SerialPort	1
Timer	1
SaveFileDialog	1

測定データ

	デジタルカメラ	プリンタ	複合機	ビデオカメラ	スキャナー	ファックス
	0	0	0	0	0	0
8	2008/09/29 13:57	0	0	0	0	0
9	2008/09/29 13:57	6	13	0	0	0
10	2008/09/29 13:57	6	13	0	0	0
11	2008/09/29 13:57	6	13	0	0	0
12	2008/09/29 13:57	6	13	2	0	0
13	2008/09/29 13:57	6	13	4	0	0
14	2008/09/29 13:57	6	13	7	0	0
15	2008/09/29 13:57	6	13	10	0	0
16	2008/09/29 13:57	6	13	11	0	0
17	2008/09/29 13:57	6	13	11	0	0
18	2008/09/29 13:58	31	25	27	30	40
19	2008/09/29 13:58	31	25	27	30	40
20	2008/09/29 13:58	31	25	27	30	40
21	2008/09/29 13:58	31	25	27	30	40
22	2008/09/29 13:58	31	25	27	30	40

グラフ表示



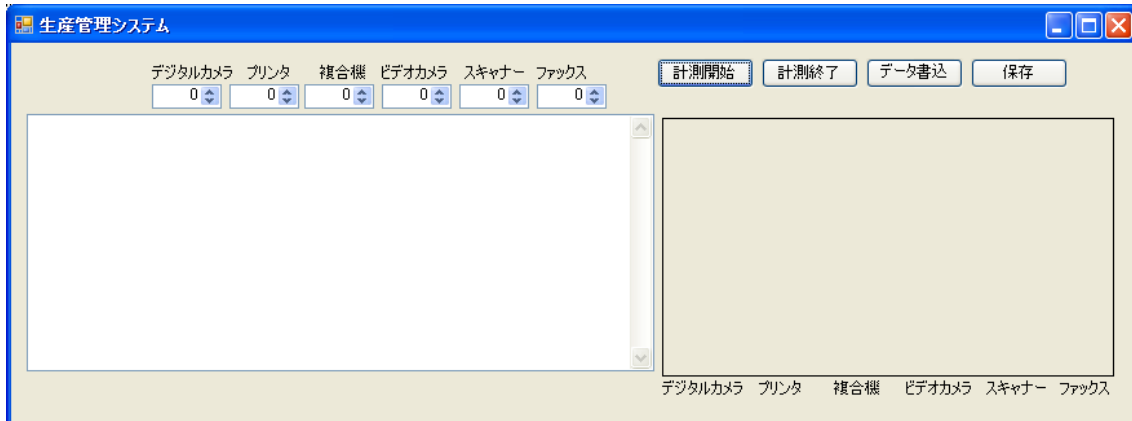
訓練課題（実技）解答例

訓練課題（実技）解答例
「計測制御プログラミング」

● ラダープログラム例



- GUI ツールデザイン例



- GUI ツールプログラム例

```
Public Class MainForm
    Dim Count As Integer
    Dim CData(6) As Integer
    Dim CountBox(6) As NumericUpDown

```

プログラム起動

```
Private Sub MainForm_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
    Handles MyBase.Load
        CountBox(0) = NumericUpDown1
        CountBox(1) = NumericUpDown2
        CountBox(2) = NumericUpDown3
        CountBox(3) = NumericUpDown4
        CountBox(4) = NumericUpDown5
        CountBox(5) = NumericUpDown6
        With SerialPort1
            .PortName = "COM1"
            .BaudRate = 9600
            .DataBits = 8
            .StopBits = IO.Ports.StopBits.One
            .Parity = IO.Ports.Parity.None
            .Handshake = IO.Ports.Handshake.None
            .ReceivedBytesThreshold = 1
            .RtsEnable = True
            .DtrEnable = True
        End With
    Try

```

<pre> SerialPort1.Open() Catch ex As Exception MessageBox.Show(ex.Message) End Try End Sub </pre>
計測開始
<pre> Private Sub StartButton_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles StartButton.Click KeisokuTimer.Enabled = True End Sub </pre>
計測用タイマー
<pre> Private Sub KeisokuTimer_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles KeisokuTimer.Tick Try SerialPort1.WriteLine(Chr(&H5) & "00FFWRO" & "CN000" & "06" & vbCrLf) Catch ex As Exception KeisokuTimer.Enabled = False MessageBox.Show(ex.Message) End Try End Sub </pre>
受信処理
<pre> Delegate Sub AddDataDelegate(ByVal str As String) Private Sub AddData(ByVal str As String) Dim AllCData As String = "" If str.Contains(Chr(&H2)) = True Then Count += 1 Dim i As Integer For i = 0 To 5 CData(i) = CDec("&h" & str.Substring(5 + i * 4, 4)) AllCData &= vbTab & CData(i).ToString Next RdataBox.Text &= Count & vbTab & DateTime.Now.ToShortDateString & DateTime.Now.ToShortTimeString _ & AllCData & vbCrLf RdataBox.SelectionStart = RdataBox.Text.Length RdataBox.ScrollToCaret() End If End Sub </pre>

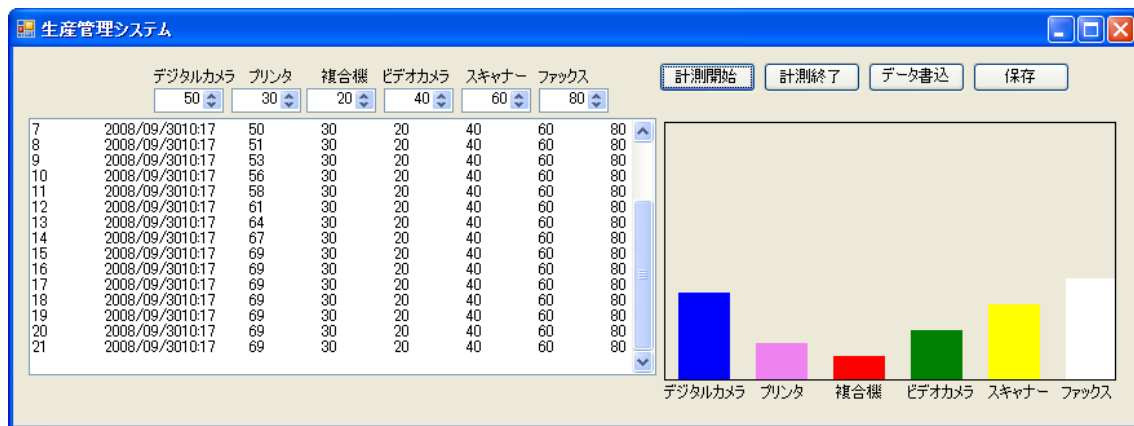
<pre> GraphBox.Invalidate() ElseIf str.Contains(Chr(&H6)) = True Then MessageBox.Show("書き込みに成功しました。") ElseIf str.Contains(Chr(&H15)) = True Then MessageBox.Show("書き込みエラー。") End If End Sub </pre>
受信処理
<pre> Private Sub SerialPort1_DataReceived(ByVal sender As Object, ByVal e As System.IO.Ports.SerialDataReceivedEventArgs) Handles SerialPort1.DataReceived Dim strDataReceived As String Dim add As New AddDataDelegate(AddressOf AddData) Try strDataReceived = SerialPort1.ReadLine Catch ex As Exception strDataReceived = ex.Message End Try Label1.Invoke(add, strDataReceived) End Sub </pre>
計測停止
<pre> Private Sub StopButton_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles StopButton.Click KeisokuTimer.Enabled = False End Sub </pre>
データ書き込み
<pre> Private Sub WriteButton_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles WriteButton.Click Dim WriteData As String = "" Dim i As Integer Try For i = 0 To 5 WriteData &= Strings.Right("000" & Hex(CountBox(i).Value), 4) Next SerialPort1.WriteLine(Chr(&H5) & "00FFWW0" & "CN000" & "06" & WriteData & vbCrLf) GraphBox.Invalidate() End Try End Sub </pre>

<pre> Catch ex As Exception MessageBox.Show(ex.Message) End Try End Sub </pre>
グラフ描画 <pre> Private Sub GraphBox_Paint(ByVal sender As Object, ByVal e As System.Windows.Forms.PaintEventArgs) Handles GraphBox.Paint e.Graphics.FillRectangle(Brushes.Blue, 10, 200 - CData(0), 40, CData(0)) e.Graphics.FillRectangle(Brushes.Violet, 70, 200 - CData(1), 40, CData(1)) e.Graphics.FillRectangle(Brushes.Red, 130, 200 - CData(2), 40, CData(2)) e.Graphics.FillRectangle(Brushes.Green, 190, 200 - CData(3), 40, CData(3)) e.Graphics.FillRectangle(Brushes.Yellow, 250, 200 - CData(4), 40, CData(4)) e.Graphics.FillRectangle(Brushes.White, 310, 200 - CData(5), 40, CData(5)) End Sub </pre>
計測データ保存 <pre> Private Sub SaveButton_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles SaveButton.Click Dim selectButton As DialogResult Dim filename As String SaveFileDialog1.Title = "ファイルを選択してください" SaveFileDialog1.Filter = _ "TXTファイル *.txt CSVファイル *.csv すべてのファイル *.*" SaveFileDialog1.FilterIndex = 0 selectButton = SaveFileDialog1.ShowDialog() filename = SaveFileDialog1.FileName If selectButton = Windows.Forms.DialogResult.OK Then Dim sw As System.IO.StreamWriter = Nothing Try sw = New System.IO.StreamWriter(filename, False, System.Text.Encoding.Default) sw.Write("番号" & vbTab & "日時" & vbTab & "デジタルカメラ" & vbTab & "プリンター" & vbTab & "複合機" & vbTab & "ビデオカメラ" & vbTab & "スキャナー" & vbTab & "ファックス" & vbCrLf) sw.Write(RdataBox.Text) Catch ex As Exception MessageBox.Show("次のエラーが発生したため保存できません。" & </pre>

ex. Message)

```
Finally
    If sw IsNot Nothing Then
        sw.Close()
        sw.Dispose()
    End If
End Try
End If
End Sub
```

● 計測画面



作業工程計画書

作業工程	ポイント(留意事項等)	参考資料(写真、図面等)																			
準備	作業場所の確認・整理 使用機器の確認																				
1. ラダープログラミング																					
2. GUI ツール(デザイン)	各コントロールを以下に割り当てる。 <table><tr><td rowspan="4">Button</td><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td>TextBox</td><td></td></tr><tr><td>PictureBox</td><td></td></tr><tr><td>NumericUpDown</td><td></td></tr><tr><td>Label</td><td></td></tr><tr><td>SerialPort</td><td></td></tr><tr><td>Timer</td><td></td></tr><tr><td>SaveFileDialog</td><td></td></tr></table>	Button					TextBox		PictureBox		NumericUpDown		Label		SerialPort		Timer		SaveFileDialog		
Button																					
TextBox																					
PictureBox																					
NumericUpDown																					
Label																					
SerialPort																					
Timer																					
SaveFileDialog																					
3. GUI ツール(通信設定)	通信設定を以下のようにする。 <table><tr><td>ポート</td><td></td></tr><tr><td>ボーレート</td><td></td></tr><tr><td>スタートビット</td><td></td></tr><tr><td>ストップビット</td><td></td></tr><tr><td>データビット</td><td></td></tr><tr><td>ハンドシェイク</td><td></td></tr></table>	ポート		ボーレート		スタートビット		ストップビット		データビット		ハンドシェイク									
ポート																					
ボーレート																					
スタートビット																					
ストップビット																					
データビット																					
ハンドシェイク																					

4. GUI ツール(計測)

5. GUI ツール (グラフ)

作業工程計画書（模範解答）

作業工程	ポイント(留意事項等)	参考資料(写真、図面等)																			
準備	作業場所の確認・整理 使用機器の確認																				
3. ラダープログラミング	製品ごとの生産量をカウントする端子を以下の ようにしたラダープログラミングを作成する。 デジタルカメラ : X0 プリンター : X1 複合機 : X2 ビデオカメラ : X3 スキャナー : X4 ファックス : X5 計測データリセット : X7																				
4. GUI ツール(デザイン)	各コントロールを以下に割り当てる。 <table><tr><td rowspan="4">Button</td><td>通信開始</td></tr><tr><td>通信終了</td></tr><tr><td>データ保存</td></tr><tr><td>データ書き込み</td></tr><tr><td>TextBox</td><td>計測データの表示</td></tr><tr><td>PictureBox</td><td>グラフ表示</td></tr><tr><td>NumericUpDown</td><td>書き込み用データ</td></tr><tr><td>Label</td><td>デザインに応じて</td></tr><tr><td>SerialPort</td><td>RS232C 通信ツール</td></tr><tr><td>Timer</td><td>計測時間設定</td></tr><tr><td>SaveFileDialog</td><td>計測データ保存</td></tr></table>	Button	通信開始	通信終了	データ保存	データ書き込み	TextBox	計測データの表示	PictureBox	グラフ表示	NumericUpDown	書き込み用データ	Label	デザインに応じて	SerialPort	RS232C 通信ツール	Timer	計測時間設定	SaveFileDialog	計測データ保存	
Button	通信開始																				
	通信終了																				
	データ保存																				
	データ書き込み																				
TextBox	計測データの表示																				
PictureBox	グラフ表示																				
NumericUpDown	書き込み用データ																				
Label	デザインに応じて																				
SerialPort	RS232C 通信ツール																				
Timer	計測時間設定																				
SaveFileDialog	計測データ保存																				
3. GUI ツール(通信設定)	通信設定を以下のようにする。 <table><tr><td>ポート</td><td>COM1</td></tr><tr><td>ボーレート</td><td>9600bps</td></tr><tr><td>スタートビット</td><td>1bit</td></tr><tr><td>ストップビット</td><td>1bit</td></tr><tr><td>データビット</td><td>8bit</td></tr><tr><td>ハンドシェイク</td><td>なし</td></tr></table>	ポート	COM1	ボーレート	9600bps	スタートビット	1bit	ストップビット	1bit	データビット	8bit	ハンドシェイク	なし								
ポート	COM1																				
ボーレート	9600bps																				
スタートビット	1bit																				
ストップビット	1bit																				
データビット	8bit																				
ハンドシェイク	なし																				

4. GUI ツール(計測)	通信ポートの開閉を行う場合、2重命令を行った場合のエラーを回避できるようにする。 Try 通信ポートオープン Catch ex As Exception エラー表示 End Try 計測するタイミングは1秒間隔とする。 (0. 5秒以下ではハンドシェイクをおこなっていないためうまく送受信できない) Timer1.Interval=500 計算機リンクユニットの制御手順方式は形式4とする。 形式 4: <table><tr><td>NO</td><td>局 番 号</td><td>PC 番 号</td><td>コ マ ン ド</td><td>伝 文 ウ ェ イ ト</td><td>キ ャ ラ ク タ</td><td>サ ム チ ェ ツ ク</td><td>CR+LF</td></tr></table>	NO	局 番 号	PC 番 号	コ マ ン ド	伝 文 ウ ェ イ ト	キ ャ ラ ク タ	サ ム チ ェ ツ ク	CR+LF
NO	局 番 号	PC 番 号	コ マ ン ド	伝 文 ウ ェ イ ト	キ ャ ラ ク タ	サ ム チ ェ ツ ク	CR+LF		
5. GUI ツール (グラフ)	グラフ表示は、他のウィンドウと重なるとグラフが消えてしまうので消えないように以下のプロシージャにプログラムを記述する。 Private Sub GraphBox_Paint (ByVal sender As Object, ByVal e As System.Windows.Forms.PaintEventArgs) Handles GraphBox.Paint								

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	計測制御プログラミング		
入所月		訓練科名	生産システム科		
実施日		訓練目標	PCデータをパソコンに取り込むことができる		
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	インターフェース1(通信ポート)	データ伝送について知っていること 通信方式について知っていること	30H
PCを用いて生産量をカウントする回路の作成およびプログラムの作成。 GUIツールを用いてPCデータの計測ができる。 RS232C通信についての知識を習得する。			インターフェースプログラミング1(シリアル)	通信条件を設定して通信を行うプログラムを作成できること	12H
		仕事との関連	自動化システムの設計または保守		

評価する能力等	評価	評価項目	細 目	評価(数値)					評価	評価基準
	作業時間	・作業工程書の作成 ・プログラムの入力	標準時間260分 (休憩時間を除く)	1	2	3	4	5		標準時間を10分越すごとに1点減点
	作業工程	作業工程における留意事項	作業工程手順	1	2	3	4	5		作業のポイントを記入しているか
PCの取り扱い方法を知っている ラダープログラミングができています ラダープログラムをPCに転送することができる PCを動作させたり、停止することができる 計算機リンクユニットの設定することができる	ラダー図	シーケンスプログラムの作成	PC取り扱い	1	2	3	4	5		PC使用方法を知っているか PCプログラミングツールの使用方法を知っているか
ラダープログラミング			1	2	3	4	5			
データ転送			1	2	3	4	5			
PC取り扱い			1	2	3	4	5			
計算機リンクユニット取り扱い			1	2	3	4	5			
GUIツールの使用方法がわかる GUIデザインができる 通信設定ができる RS232Cポートの開閉ができる データの送信方法がわかる データの受信処理ができる データの書き込み処理ができる 受信データを表示することができる 受信データの種類によって処理を分けることができる グラフ表示することができる データをテキスト形式で保存することができる	GUIプログラミング	GUIツール使用方法	GUIツール使用方法	1	2	3	4	5		GUIツールの使用方法を知っているか GUIツールの使用方法を知っているか
RS232C通信の知識			RS232C基礎知識	1	2	3	4	5		
計算機リンクユニット使用方法の知識		ポート開閉	1	2	3	4	5	GUIツールでのRS232Cポート開閉方法を知っているか		
			計算機リンクユニット取り扱い	1	2	3	4	5		計算機リンクユニットへのデータ送信方法を知っているか
			GUIツール使用	1	2	3	4	5		計算機リンクユニットへのデータ受信方法を知っているか
			計算機リンクユニット取り扱い	1	2	3	4	5		計算機リンクユニットへのデータ書き込み処理方法を知っているか
GUIツール使用		GUIツール使用	1	2	3	4	5	GUIツールでのRS232C通信処理方法を知っているか		
			GUIツール使用	1	2	3	4	5		多種類の受信データの処理ができるか
GUIツールグラフィック作成の知識		GUIグラフィック処理	1	2	3	4	5	GUIツールでのグラフィック処理方法を知っているか		
			GUIツールデータ保存方法の知識	GUIデータ保存	1	2	3	4		5
安全作業	VDT作業	座る姿勢 ディスプレイ	2	4	6	8	10		・無理な姿勢で作業をしていないか ・ディスプレイの見方 ・椅子の高さ調整、モニタの角度調整をおこなっているか ・1時間ごとに休憩をとりいれているか	
コメント	訓練課題(実技)の評価		合計得点 ／満点	／					<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		計測制御プログラミング		
科名		生産システム科		
評価区分	評価項目	細 目	評価要領(採点要領)	備考
作業時間	・作業工程書の作成 ・プログラムの入力	標準時間260分 (休憩時間を除く)	標準時間を10分越すごとに1点減点	
作業工程	作業工程における留意事項	作業工程手順	作業のポイントを記入しているか	
ラダー図	シーケンスプログラムの作成	PC取り扱い	シーケンサの取り扱い方法が間違っている箇所につき1点減点	
		ラダープログラミング	ラダープログラミングが間違っている箇所につき1点減点	
		データ転送	シーケンサにデータ転送方法が間違っている箇所につき1点減点	
		PC取り扱い	シーケンサを動作させる方法が間違っている箇所につき1点減点	
		計算機リンクユニット取り扱い	計算機リンクユニットの通信設定または制御手順設定が間違っている箇所につき1点減点	
GUIプログラミング	GUIツール使用方法	GUIツール使用方法	GUIツールの取り扱い方法が間違っている箇所につき1点減点	
	RS232C通信の知識	RS232C基礎知識	RS232C通信設定方法が間違っている箇所につき1点減点	
		ポート開閉	ポート開閉方法が間違っている箇所につき1点減点	
	計算機リンクユニット使用法の知識	計算機リンクユニット取り扱い	ワード単位でのデータ読み取り方法または書き込み方法が間違っている箇所につき1点減点	
		GUIツール使用方法	GUIツールでのRS232C通信で送受信方法が間違っている箇所につき1点減点	
		GUIツール使用方法	GUIツールで受信データによって処理方法を分ける方法が間違っている箇所につき1点減点	
	GUIツールグラフィック作成の知識	GUIグラフィック処理	GUIツールでグラフィック処理方法が間違っている箇所につき1点減点	
	GUIツールデータ保存方法の知識	GUIデータ保存	GUIツールでデータ保存方法が間違っている箇所につき1点減点	
安全作業	VDT作業	座る姿勢 ディスプレイ	椅子の高さ調整、モニタの角度を適正に行っていない箇所につき、2点減点 1時間ごとに休憩をとりいれていない箇所につき2点減点 無理な姿勢で作業をしている場合は、0点	

学科訓練課題

管理番号:E-14

「汎用インターフェースに関する知識」

■課題概要■

製造業における汎用インターフェースを使った機器の設計・メンテナンスに必要な通信知識の習得と通信制御をする上においての知識および安全作業の習得度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	○	E-14-01_訓練課題.doc
解答	○	E-14-02_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）

訓練課題（学科）

「汎用インターフェースに関する知識」

1. 作業時間：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）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。

(1) 次の16進数を10進数に変換しなさい。

- (ア) 6
- (イ) A
- (ウ) 3 B
- (エ) D 4
- (オ) A E

(2) 次の文章で正しい場合には○、間違っている場合には×を記入しなさい。

- (カ) コンピュータ等が扱う情報の最小単位をバイトという。
- (キ) 1バイトとは4ビットをまとめた単位である
- (ク) CPUとは、中央演算処理装置で各種装置を制御したり、データを処理するコンピュータの中核である。
- (ケ) USBとはパラレルインターフェースの規格である。
- (コ) USBは、ハブを設ければ何台でも周辺機器を接続することができる。
- (サ) USB 2.0はUSB 1.1の上位バージョンでありハイスピードモード(480bps)が追加されたものである。
- (シ) BCDコード(2進値10進符号)の1000011100110001は、－731である。
- (ス) RS232Cの正式名称はTIA/EIA-232-Eである。
- (セ) RS232Cケーブルの最大長は約15mで、最高通信速度は115.2kbpsである。
- (ソ) 双方向通信において、同時にデータを送信したり、受信することができることを半二重通信方式と呼ぶ。
- (タ) 調歩同期式とはデータ通信において送受信のタイミングを合わせるためスタートビット、ストップビットを付加する方法である。
- (チ) 調歩同期式で「A: 4 1 H」の文字を送信する場合の送信データは「0010000011」である。
- (ツ) 調歩同期式で「a: 6 1 H」の文字を偶数パリティで送信する場合の送信データは「0011000011」である。
- (テ) ソフトウェアフロー制御とはRS232Cで用いられる通信方式で2つの制御信号線を使って制御する方式である。
- (ト) チェックサムとはデータを送受信する際の誤り検出方法の一つで送信データを分割しそれぞれのブロック内のデータを数値化し合計したものである。

(3) RS232Cコネクタの信号名に右欄から用途を選んで記入しなさい。(4点×9)

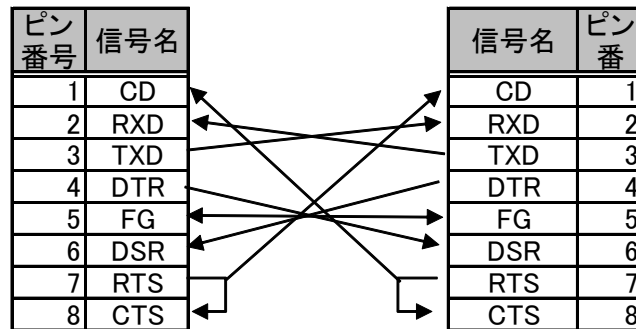
ピン番号	I/O	信号名	備考
1	I	CD	(ナ)
2	I	RXD	(ニ)
3	O	TXD	(ヌ)
4	O	DTR	(ネ)
5	-	FG	(ノ)
6	I	DSR	(ハ)
7	O	RTS	(ヒ)
8	I	CTS	(フ)
9	I	RI	(ヘ)

(a)キャリア検出
(b)データ端末レディ
(c)送信要求
(d)送信可
(e)データセットレディ
(f)受信データ
(g)送信データ
(h)被呼表示
(i)フレームGND

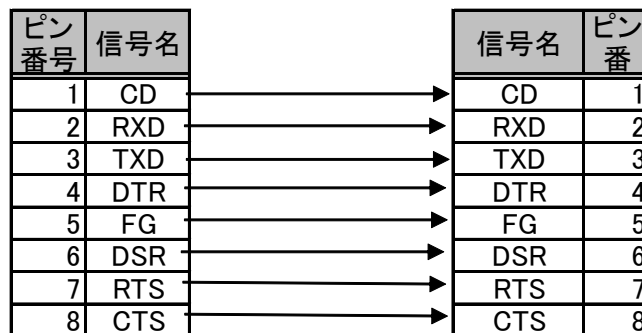
(4) 以下の内容に当てはまる名称を記入しなさい。(4点×8)

内容	名称
RS232C インターフェースの通信速度の上限を示すもので、1秒間に送受信可能なビット数で規定され、単位はビット/秒 (bps) で表す。	(ホ)
データ・ビット数のことであり、通常パソコンでは7ビットまたは8ビット。	(マ)
モデムなどの回線端末を示し、「データ回線終端装置」の略称。	(ミ)
通信においてあるデータを転送するとき、データが正確に送られているかどうかを検査するためのもの。	(ム)
送受信データの終わりをあらわすビット	(メ)
コンピュータや I/O 機器などの制御装置であり「データ端末処理」の略称	(モ)
あまりに速いバイトの流れにより端末、コンピュータ、モデムあるいは他の機器がオーバーランするのを防ぐことです。	(ヤ)
送受信データの始まりをあらわすビット	(ユ)

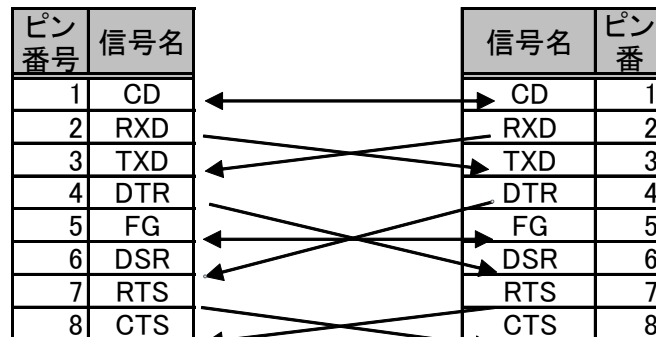
(5) パソコンと計算機リンクユニットを結ぶケーブルの結線図が正しいものを選択しなさい。(10点)



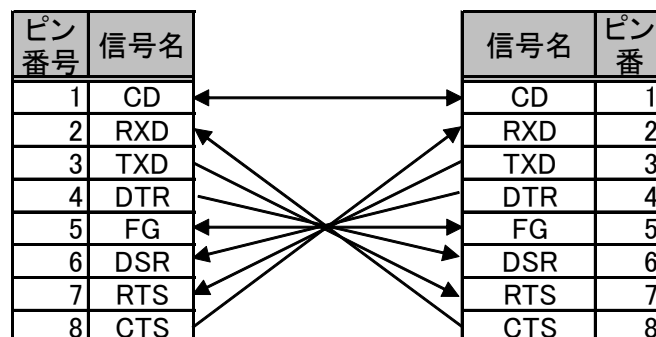
(a)



(b)



(c)



(d)

入所期	氏名	合計点
平成 年 月生		

(1) 配点 3 点 × 5

(ア)		(イ)		(ウ)	
(エ)		(オ)			

(2) 配点 2 点 × 1 5

(カ)		(キ)		(ク)		(ケ)		(コ)	
(サ)		(シ)		(ス)		(セ)		(ソ)	
(タ)		(チ)		(ツ)		(テ)		(ト)	

(3) 配点 3 点 × 9

(ナ)		(ニ)		(ヌ)	
(ネ)		(ノ)		(ハ)	
(ヒ)		(フ)		(ヘ)	

(4) 配点 3 点 × 8

(ホ)		(マ)	
(ミ)		(ム)	
(メ)		(モ)	
(ヤ)		(ユ)	

(5) 配点 4 点 × 1

--

訓練課題（学科） 解答および解説

訓練課題（学科） 解答および解説
「汎用インターフェースに関する知識」

入所期	氏名	合計点
平成 年 月生		

(1) 配点3点×5

(ア)	6	(イ)	10	(ウ)	59
(エ)	212	(オ)	174		

(2) 配点2点×15

(カ)	×	(キ)	×	(ク)	○	(ケ)	×	(コ)	×
(サ)	○	(シ)	×	(ス)	○	(セ)	○	(ソ)	×
(タ)	○	(チ)	○	(ツ)	×	(テ)	×	(ト)	○

(3) 配点3点×9

(ナ)	(a)	(ニ)	(f)	(ヌ)	(g)
(ネ)	(b)	(ノ)	(i)	(ハ)	(e)
(ヒ)	(c)	(フ)	(d)	(ヘ)	(h)

(4) 配点3点×8

(ホ)	ビットレート	(マ)	データ長
(ミ)	DCE	(ム)	パリティ
(メ)	ストップビット	(モ)	DTE
(ヤ)	ハントシェイク	(ユ)	スタートビット

(5) 配点4点×1

(a)

解説

(1)

番号	解答	解説	備考
(ア)	6		
(イ)	1 0		
(ウ)	5 9	$3 \times 16^1 + 11 \times 16^0 = 59$	
(エ)	2 1 2	$13 \times 16^1 + 4 \times 16^0 = 212$	
(オ)	1 7 4	$10 \times 16^1 + 14 \times 16^0 = 174$	

(2)

番号	解答	解説	備考
(カ)	×	コンピュータで扱う情報の最小単位はビットである。	
(キ)	×	1 バイトは8 ビットである	
(ク)	○		
(ケ)	×	U S B の正式名称は Universal Serial Bus であり、1 本の信号線を使って1 ビットずつデータを転送するシリアル通信方式でおこなっている。	
(コ)	×	ハブを使ったU S B の最大接続台数は1 2 7 台となっている。	
(サ)	○		
(シ)	×	B C D コードへの変換方法は4 ビットずつ区切って変換する。 1000-0111-0011-0001→8731	
(ス)	○	EIA (米国電子工業会) は、RS232C を改定し、EIA-232-D に変更した。さらに TIA (米国電気通信工業会) と改定し TIA/EIA-232-E を作成したが、多くは RS232C と呼ばれている。	
(セ)	○		
(ソ)	×	半二重通信とは、一方が送信をおこなっている時にはもう一方は受信する方法でトランシーバをイメージすると解りやすい。 また、全二重通信とは送信と受信が同時に行うことができる通信方式のこと。	

(タ)	○	調歩同期式は、非同期式と同じ意味であり同期するタイミングがないためデータの最初にスタートビット、最後にストップビットを付加する。	
(チ)	○	ASCII コードの「A」は16進数で41になるため2進数に変換すると0100-0001になり、これにスタートビット、ストップビットを付加すると0-0100-0001-1となる。	
(ツ)	×	ASCII コードの「a」は16進数で61になるため2進数に変換すると0110-0001になり、偶数パリティは「1」の数が偶数になるようにデータの最後に「0」「1」を付加するため0110-0001-1になる。これにスタートビット、ストップビットを付加すると0-0110-0001-1-1となる。	
(テ)	×	フロー制御とは、受信側の処理の都合上送信側の送信を停止または再開させる機能である。ソフトウェアフロー制御は、停止(XOFF)、再開(XON)のコードを送信して行うものである。またハードウェアフロー制御とは、停止(RTS:OFF)、再開(RTS:ON)の信号線をON/OFFしておこなうものである。	
(ト)	○		

実技訓練課題

管理番号:E-15

「マイコンによるタイマプログラミング」

■課題概要■

高効率なマイコンプログラミングのために必要な DIO、例外処理、タイマユニット、シリアルユニットの技術を習得しているか
実技試験により確認する。

■訓練課題資料構成■

資料名		ファイル名
訓練課題実施要領	○	E-15-00_実施要領.doc
訓練課題	○	E-15-01_訓練課題.doc
解答	○	E-15-02_解答及び解説.doc
作業工程手順書	○	E-15-03_作業工程計画書.doc
訓練課題確認シート	○	E-15-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls
評価要領	○	E-15-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls

訓練課題(実技)「訓練科題名:マイコンによるタイマプログラミング」実施要領

- 作業準備（ハードウェア製作含む）及び使用機器の準備時間は別途確保した上で事前に行うこととし、作業時間に含まない。
- 実施形態は、各施設で使用する機材に応じて1名でおこなう。2名以上でおこなう場合は、シリアル通信切換え器を使用することが望ましい。
- 作業工程計画書は、ポイント（留意事項）のみ記述させる。
- フローチャート、プログラムリスト提出し、製作したキッチンタイマ（プログラム実装済み）も提出する。
- VDT 作業を考慮し、1時間ごとに休憩時間を設ける。

時間	実施内容
9:00～9:10	出欠確認
9:10～9:30	課題内容説明および質問
課題作成開始	
9:30～10:00	使用機器の準備、作業工程の作成
10:00～12:00	フローチャート作成およびプログラム作成
12:00～13:00	昼食
13:00～15:30	フローチャート作成およびプログラム作成
課題作成終了	
15:30～15:50	作成課題提出

（スタート時間が9:00の場合）

各施設のマイコンボード、周辺機器、負荷に合わせ調整を行うことが望ましい。

訓練課題（実技）

「マイコンによるタイマプログラミング」

1. 作業時間：260 分（休憩時間を除く）
2. 配布資料
使用機器一覧、出力画面例、作業工程計画書（別紙）
3. 課題作成、提出方法
 - ・各個人で作業すること
 - ・課題が終了した時点で、指導員の確認を受けること
 - ・確認修了後、フローチャート、プログラムリストを提出すること

1. 課題名：マイコンによるタイマプログラミング

2. 課題内容

マイコンを用いてスイッチで設定した時間（1分、3分、5分）を計数するプログラムを作成しなさい。設定した時間からの残時間を1秒置きにPCの画面上に表示させるようにしなさい。設定時間経過後はLEDの点滅とBZの鳴動を行うこと。また、一時停止、計数再設定機能を付加すること。なおタイマ、シリアル通信ユニットを有効に活用しCPUの負担の軽減を図ること。

スタート SW（割込み入力）	: 時間計測の開始
一時停止/ストップ SW（割込み入力）	: 時間測定一時停止/LED 点滅 BZ 鳴動停止
再設定 SW（割込み入力）	: 操作時に時間設定 SW の設定値を反映
時間設定 SW（通常入力）	: 計測時間 1 分、3 分、5 分の設定
LED（PWM 出力）	: 設定時間後に LED を点滅
BZ（PWM 出力）	: 設定時間後に BZ を鳴動
リセット SW（ハードウェア）	: プログラムの初期化

設定例（H8）

P8_0/irq0

P8_1/irq1

P8_2/irq2

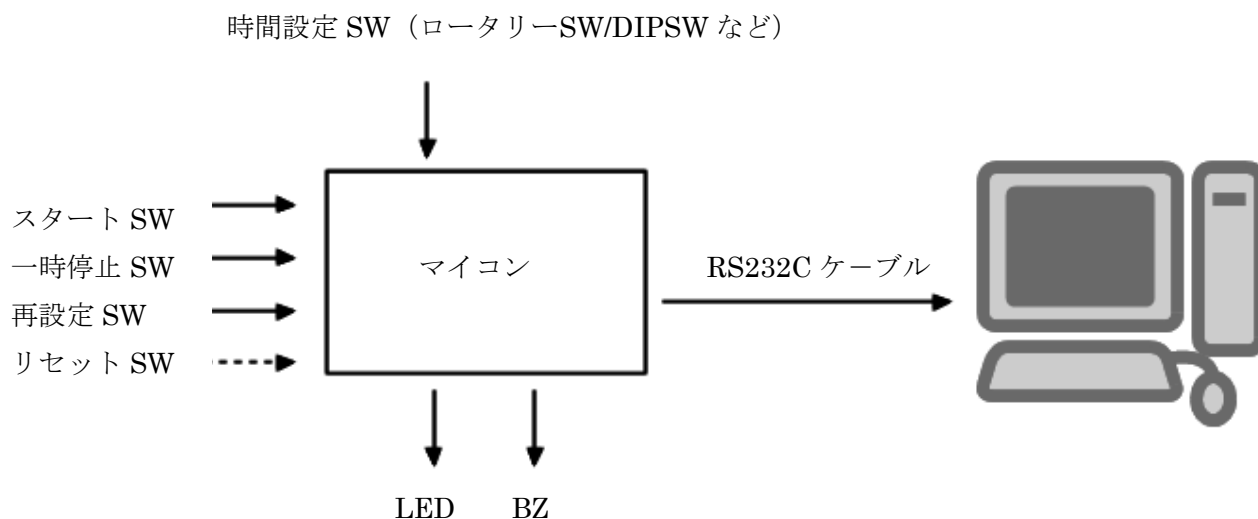
P4

PA_0/TIOCA0

PB_0/TIOCA3

Reset

課題イメージ



1 秒毎にカウントダウンしたデータを RS232C ケーブルを使ってパソコンにデータを送る。パソコン側のソフトはターミナルソフト（ハイパーターミナル、テラタームなど）としマイコン側から一方的にデータを送信する。

3. 作業時間：260分

4. 課題仕様

(1) 課題に必要な機器を用意する。

コンパイラ	GNU、GDL、HEW など
PC	AT 互換機
通信ケーブル	RS232C ケーブル (ストレート)
安定化電源	DC6V、200mA 以上
オシロスコープ	デジタルオシロが望ましい (1s を測定する為)

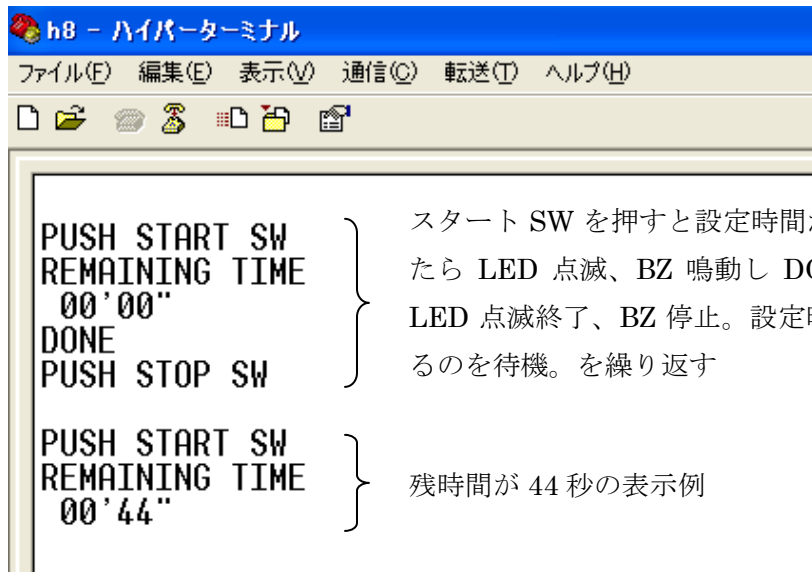
(2) 動作仕様

- ① 1分、3分、5分とスイッチで時間設定できる。
- ② 残時間を1秒おきに画面表示できる。
- ③ ①の設定時間経過後は、LEDの点滅とブザーが鳴る。
- ④ 時間測定の一時的停止ができる。
- ⑤ 時間計数の途中でも、時間の再設定ができる。

(3) 作業内容

- ① I/O のプログラムを作成 (SW の読込、LED 点滅、BZ 鳴動含む)。
- ② タイマの設定。
- ③ 1秒ごとに割込みを発生させるプログラム作成。
- ④ 設定時間からカウントダウンできるようにする。
- ⑤ 設定時間経過後 LED 点滅、BZ 鳴動できるようにする。
- ⑥ ストップ SW で LED 点滅停止、BZ 鳴動停止できるようにする。
- ⑦ シリアル通信の設定。
- ⑧ 1秒ごとに PC にデータを送信するプログラム作成。
- ⑨ 一時停止 SW でカウントダウンを一時停止できるようにする。
- ⑩ 再設定 SW でカウントダウン途中の値を初期設定時間に戻せるようにする。
- ⑪ オプションとして、設定時間を増やす。
BZ に音程をつけてメロディにする。など追加可能。

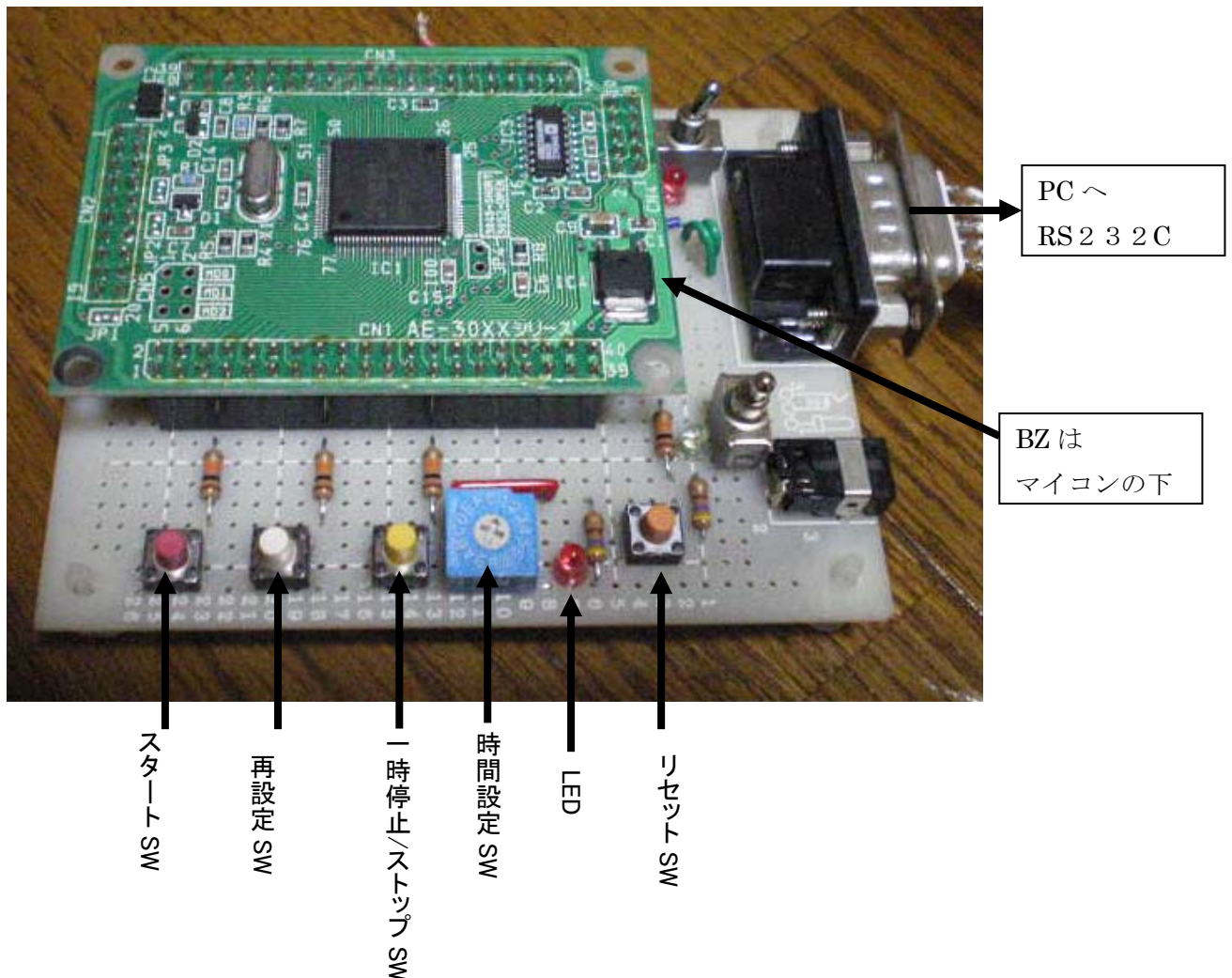
出力画面例



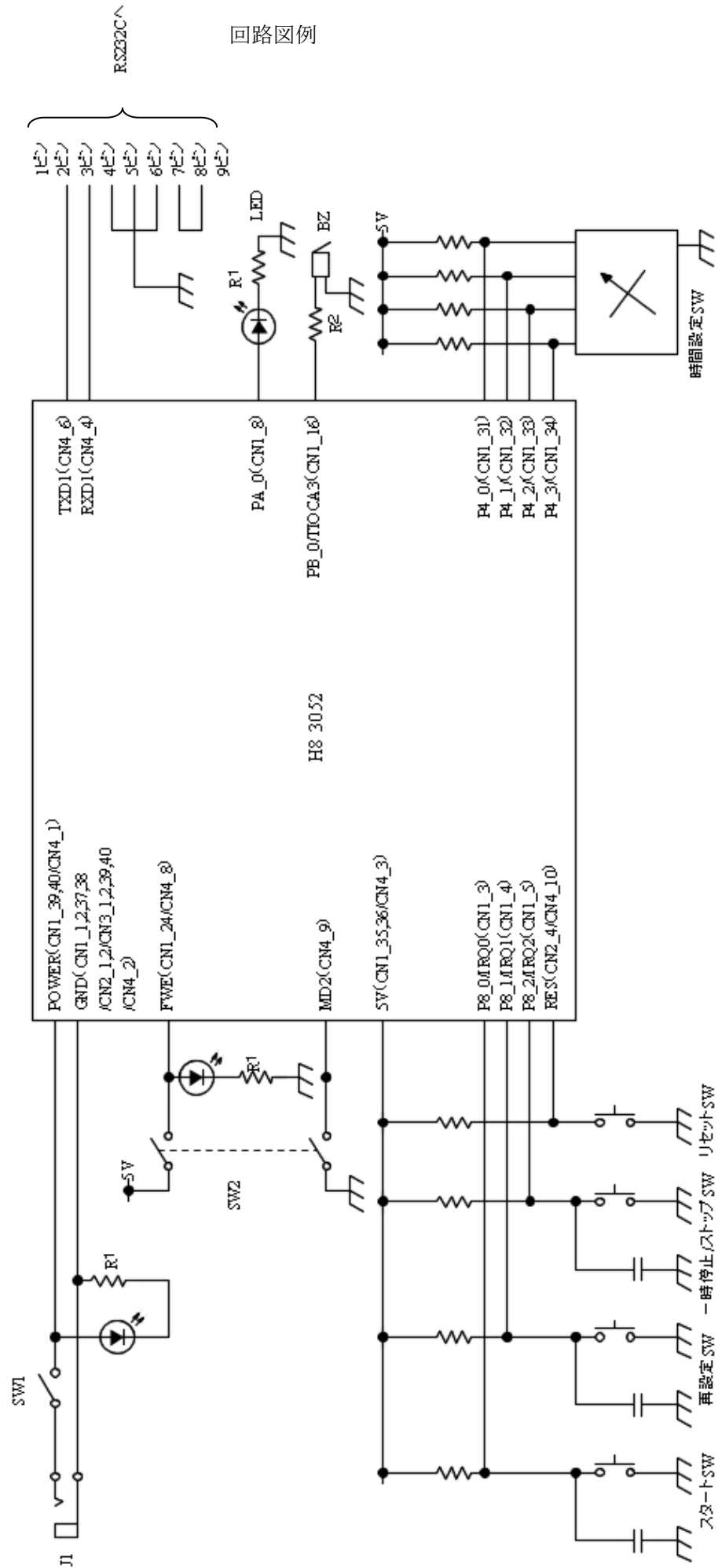
スタート SW を押すと設定時間が減って行き、残時間が 00'00" になったら LED 点滅、BZ 鳴動し DONE (終了) 表示。ストップボタンで LED 点滅終了、BZ 停止。設定時間を表示し、スタート SW が押されるのを待機。を繰り返す

残時間が 44 秒の表示例

回路例



回路図例



部品表

品目	形式	個数	備考
マイコンボード	H83052CPU	1	AKI-H8-3052
SW（単極双投）	ATE1D-2M3-10-Z	1	
SW（2 極双投）	ATE2D-2M3-10-Z	1	
抵抗（R1）	470Ω 1/4W	3	
抵抗（R2）	1kΩ 1/4W	1	
抵抗	10kΩ 1/4W	5	
コンデンサ	2200pF	3	
LED	3φ	3	
ブザー	PKM17EWH4000	1	
タクト SW	B3F1000	4	
ロータリーSW	S-1010A	1	
RS232C コネクタ	3223DB9RS1G1E	1	
基板		1	必要に応じて
電源コネクタ		1	必要に応じて
スペーサ		4	必要に応じて

回路は事前に準備をするか、訓練の回路を流用して準備してください。

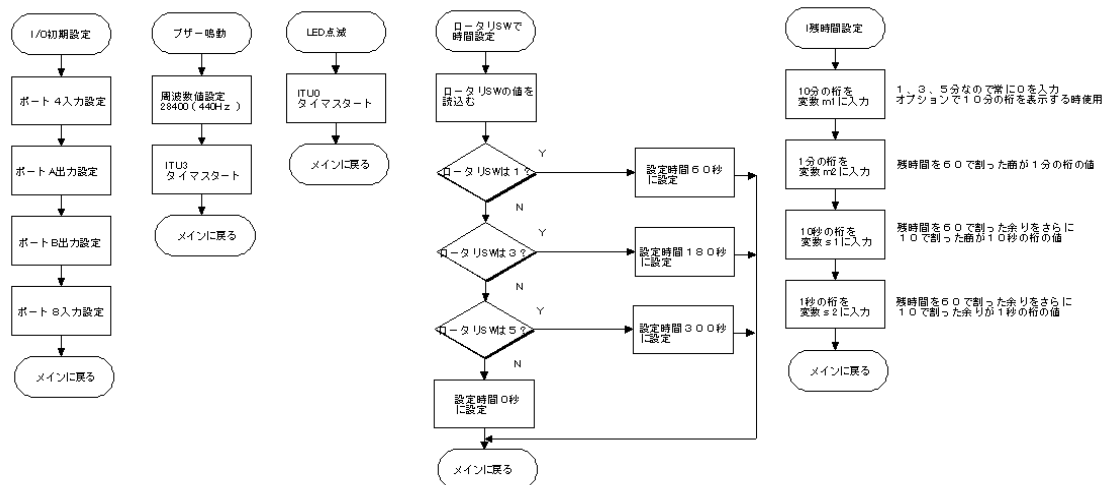
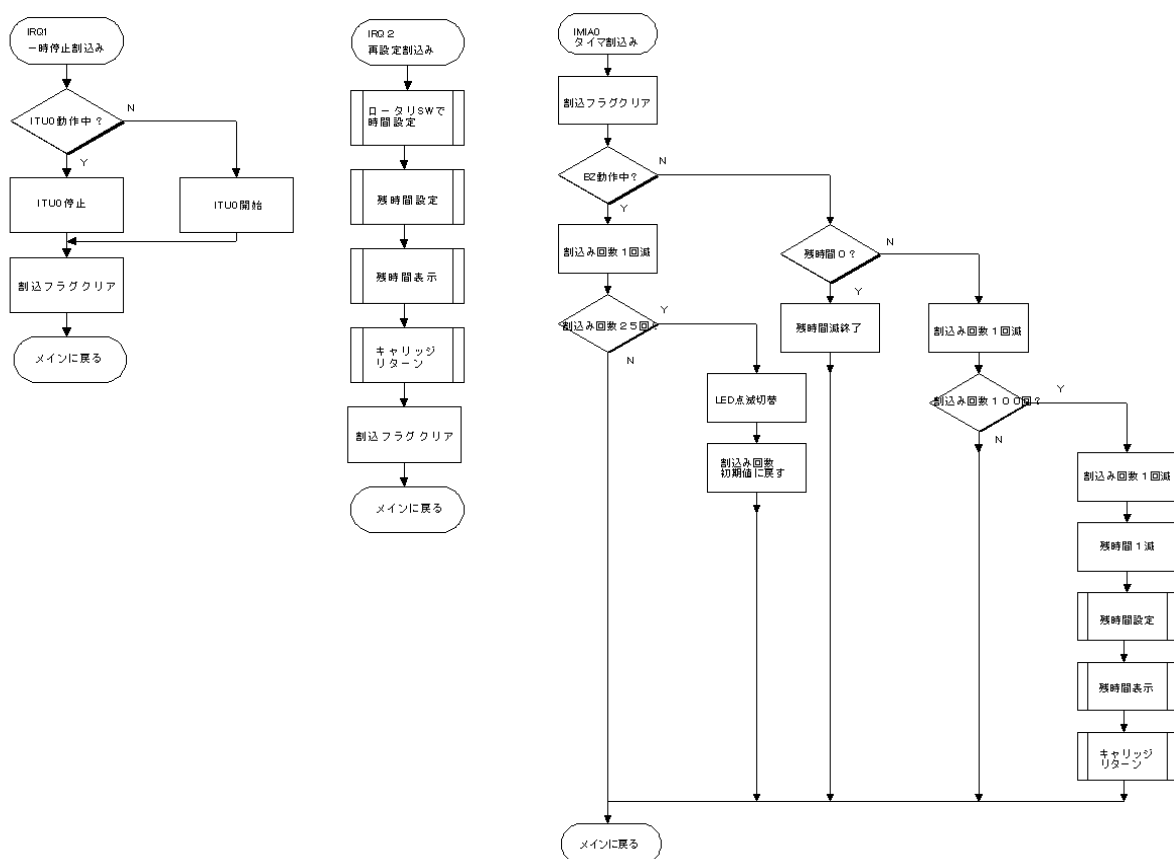
訓練課題（実技）解答例

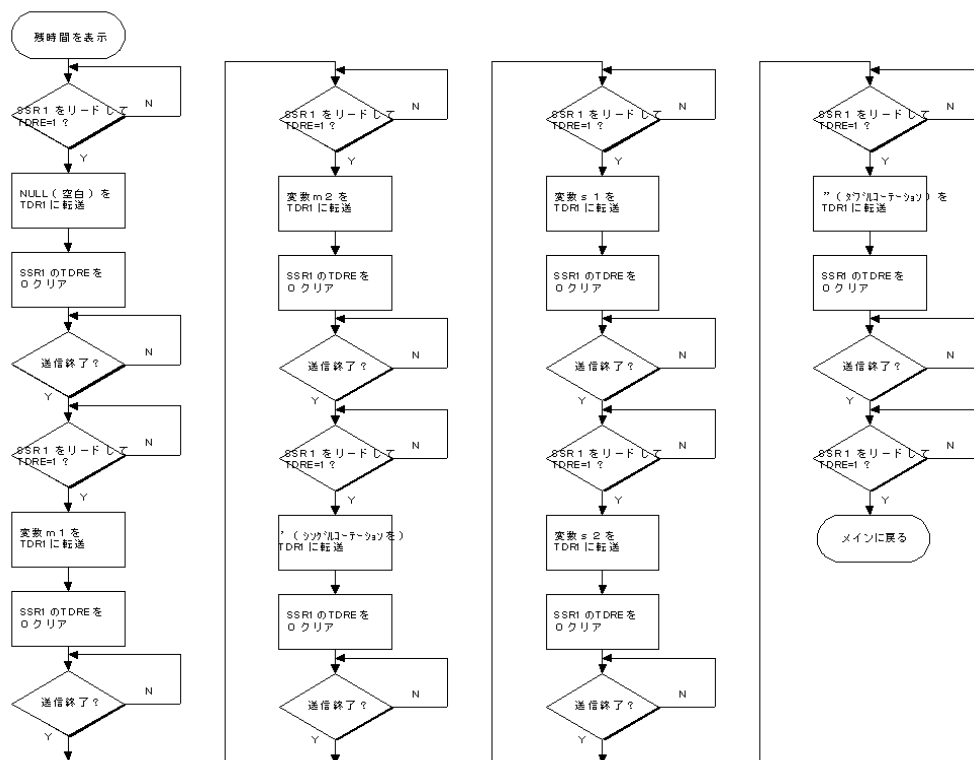
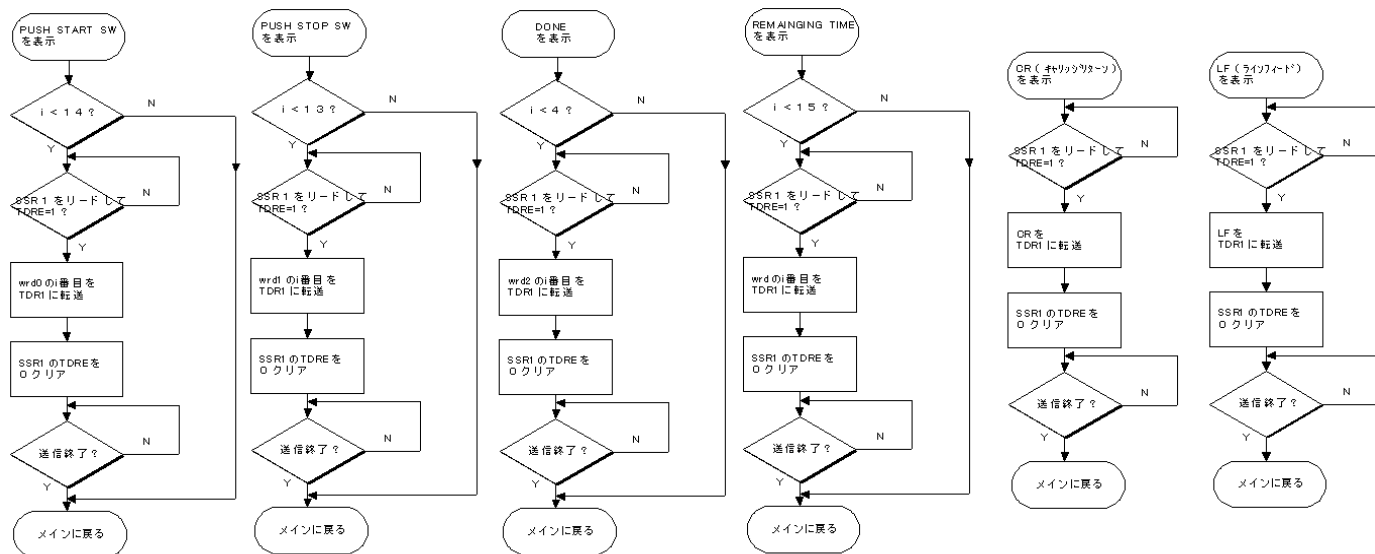
訓練課題（実技）解答例

「マイコンによるタイマプログラミング」

● フローチャート例

ITU、SCI の設定はハードウェアマニュアルを参照ください





プログラム例

//PA に LED

//PB に BZ

//P4 に ロータリースイッチ

//P8 に タクトスイッチ

#include "3052.h"

#define EI asm("andc.b #0x3f, ccr");

#define DI asm("orc.b #0xc0, ccr");

// IRQ

extern void int_irq1 (void) asm ("_int_irq1") __attribute__((interrupt_handler));

extern void int_irq2 (void) asm ("_int_irq2") __attribute__((interrupt_handler));

// ITU

extern void int_imia0 (void) asm ("_int_imia0") __attribute__((interrupt_handler));

extern void int_imib0 (void) asm ("_int_imib0") __attribute__((interrupt_handler));

extern void int_ovi0 (void) asm ("_int_ovi0") __attribute__((interrupt_handler));

unsigned char num[11] = {48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 00};

unsigned char wrd[15] = {82, 69, 77, 65, 73, 78, 73, 78, 71, 32, 84, 73, 77, 69, 00};

unsigned char wrd0[14] = {80, 85, 83, 72, 32, 83, 84, 65, 82, 84, 32, 83, 87, 00};

unsigned char wrd1[13] = {80, 85, 83, 72, 32, 83, 84, 79, 80, 32, 83, 87, 00};

unsigned char wrd2[5] = {68, 79, 78, 69, 00};

int i, j;

int R_SW;

int settime;

int START = 1;

int COUNTDOWN;

int BZ;

int error;

int c=0;

int m1, m2, s1, s2;

```

void int_irq1(void)                                //割り込み関数 一次停止 白SW
{
    if(0x01 == (TSTR & 0x01)) {
        TSTR = 0x00;
    }
    else{
        TSTR = 0x01;
    }
    ISR = ISR & 0xfd;                             //割り込みフラグクリア
}

void int_irq2(void)                                //割り込み関数 カウント値リセット 黄SW
{
    _rsw();
    _disp();
    _time();
    _CR();
    ISR = ISR & 0xfd;                             //割り込みフラグクリア
}

void int_imia0(void)                               // I T U Oコンペアマッチ 割り込み関数
{
    TSRO = TSRO & 0xfe;                           //割り込みフラグクリア

    if(BZ==1) {
        c--;
        if(c==0) {
            PADR = ~PADR;                         //LED点滅
            c=25;
        }
        else{
        }
    }
    else{
        if(settime!=0) {

```

```

        c--;
        if (c==0) {
            c=100;
            setttime--;
            _disp();
            _time();
            _CR();
        }
        else{
        }
    }
    else{
        COUNTDOWN = 0;
    }
}

void _init(void) {                                     //I/Oの初期設定

    P4DDR = 0x00;                                       //ロータリSW
    PADDR = 0xff;                                       //LED
    PBDDR = 0xff;                                       //BZ
    P8DDR = 0x00;                                       //タクトSW

}

int _bz() {                                             //BZ鳴動
    GRA3 = 3550*8;                                       //440Hz
    TSTR = TSTR | 0x08;    //タイマ3スタート
}

int _led() {                                           //LED点滅
    TSTR = TSTR | 0x01;
}

int _disp() {                                         //残時間設定

```

```

    m1 = num[0];                                //10分の桁
    m2 = num[settime/60];                        //1分の桁
    s1 = num[(settime%60)/10];                  //10秒の桁
    s2 = num[(settime%60)%10];                 //1秒の桁
}

int _rsw() {                                    //ロータリSWで時間設定

    R_SW = ~P4DR | 0x00;                        //ロータリSWの値をマスクして取り出し
    if(R_SW == 0xffffffff08) {                  //ロータリSW 1 時間設定60秒
        settime = 60;
    }
    else if(R_SW == 0xffffffff0c) {              //ロータリSW 3 時間設定180秒
        settime = 180;
    }
    else if(R_SW == 0xffffffff0a) {              //ロータリSW 5 時間設定300秒
        settime = 300;
    }
    else{
        settime = 0;                            //ロータリSW 1,3,5以外 時間設定0秒
        error = 1;
    }
}

int _push_startSW() {                          //PUSH START SW を表示
    for(i=0;i<14;i++) {
        while(0x80 != (SSR1 & 0x80)) {}         //SSR1 をリードしてTDRE=1になるまでループ
        TDR1 = wrd0[i];                         //TDR1に送信データ“wrd0[i]”をライト
        SSR1 = SSR1 & 0x7f;                     //SSR1 TDRE 0 clear
        while(0x04 == (SSR1 & 0x04)) {}         //送信終了待ち
    }
}

int _push_stopSW() {                          //PUSH STOP SW を表示
    for(i=0;i<13;i++) {

```

```

        while(0x80 != (SSR1 & 0x80)) {}
        TDR1 = wrd1[i];                //TDRに送信データ“wrd1[i]”をライト
        SSR1 = SSR1 & 0x7f;
        while(0x04 == (SSR1 & 0x04)) {}
    }
}

int _done() {                          //DONE を表示
    for(i=0;i<4;i++) {
        while(0x80 != (SSR1 & 0x80)) {}
        TDR1 = wrd2[i];                //TDRに送信データ“wrd2[i]”をライト
        SSR1 = SSR1 & 0x7f;
        while(0x04 == (SSR1 & 0x04)) {}
    }
}

int _word() {                          //REMAINING TIME を表示
    for(i=0;i<15;i++) {
        while(0x80 != (SSR1 & 0x80)) {}
        TDR1 = wrd[i];                //TDRに送信データ“wrd[i]”をライト
        SSR1 = SSR1 & 0x7f;
        while(0x04 == (SSR1 & 0x04)) {}
    }
}

int _time() {                          //残時間を表示
    while(0x80 != (SSR1 & 0x80)) {}
    TDR1 = 0x20;                      //TDRに送信データ“ ”をライト
    SSR1 = SSR1 & 0x7f;
    while(0x04 == (SSR1 & 0x04)) {}
    while(0x80 != (SSR1 & 0x80)) {}
    TDR1 = m1;                        //TDRに送信データ“ m1 ”をライト
    SSR1 = SSR1 & 0x7f;
    while(0x04 == (SSR1 & 0x04)) {}
    while(0x80 != (SSR1 & 0x80)) {}
}

```

```

    TDR1 = m2;                                //TDRに送信データ" m2 "をライト
    SSR1 = SSR1 & 0x7f;
    while(0x04 == (SSR1 & 0x04)) {}
    while(0x80 != (SSR1 & 0x80)) {}
    TDR1 = 0x27;                                //TDRに送信データ" ' "をライト
    SSR1 = SSR1 & 0x7f;
    while(0x04 == (SSR1 & 0x04)) {}
    while(0x80 != (SSR1 & 0x80)) {}
    TDR1 = s1;                                //TDRに送信データ" s1 "をライト
    SSR1 = SSR1 & 0x7f;
    while(0x04 == (SSR1 & 0x04)) {}
    while(0x80 != (SSR1 & 0x80)) {}
    TDR1 = s2;                                //TDRに送信データ" s2 "をライト
    SSR1 = SSR1 & 0x7f;
    while(0x04 == (SSR1 & 0x04)) {}
    while(0x80 != (SSR1 & 0x80)) {}
    TDR1 = 34;                                //TDRに送信データ" " "をライト
    SSR1 = SSR1 & 0x7f;
    while(0x04 == (SSR1 & 0x04)) {}
}

int _LF() {
    while(0x80 != (SSR1 & 0x80)) {}
    TDR1 = 0x0a;                                //TDRに送信データ"LF"をライト
    SSR1 = SSR1 & 0x7f;
    while(0x04 == (SSR1 & 0x04)) {}
}

int _CR() {
    while(0x80 != (SSR1 & 0x80)) {}
    TDR1 = 0x0d;                                //TDRに送信データ"CR"をライト
    SSR1 = SSR1 & 0x7f;
    while(0x04 == (SSR1 & 0x04)) {}
}

int main(void) {

```



```

_init();

DI; // 割り込み禁止

//ITU interrupt setting
GRA0 = 62500; //20ms
TCR0 = 0x22; // for 1s
TCR3 = 0x20; // for BZ
TOER = 0x01; //TIOCA3(1stbit) output inhibit:0
permit:1
TIO0 = 0x00; // compare match toggle output inhibit
TIO3 = 0x03; // compare match toggle output
TIO0 = 0x07; //IMFAフラグによる割り込み許可*/

//interrupt setting
ISCR = 0x06; //IRQ1 & IRQ2 interrupt setting
IER = 0x06; //IRQ1 & IRQ2 interrupt permitting
//SCI setting
SCR1 = 0x00; //調歩同期式モード 内部クロック/SCK端子は入出力ポート
SMR1 = 0x00;//30; //SMRに送信/受信フォーマット設定 8bit noneparity stop1bit clockΦ
BRR1 = 0x0d; //57600 baudrate
SCR1 = 0x20; //SCR TE= 1 送信イネーブル
EI; //割り込み許可

while(1){

c=100; //IMIA0の割り込み回数設定 (0.01秒×100=1s)

_rsw(); //ロータリSWの値読み込み

_CR(); //CR
_LF(); //LF で改行
_push_startSW(); //PUSH START SW を表示
_CR();
_LF(); //改行

```

```

_word(); //REMAINING TIME を表示
_CR();
_LF(); //改行

while(START) { //スタートSWが押されるの待ち
    if(0x00 == (P8DR & 0x01)) {

        START = 0;
        COUNTDOWN = 1;
    }
    else { //設定時間を表示
        _rsw(); //ロータリSWの値読み込み

        _disp(); //残時間設定

        _time(); //残時間を表示
        _CR(); //キャリッジリターン
    }
}

_rsw(); //ロータリSWの値読み込み
TSTR = 0x01; //ITU0カウントスタート
// ** COUNTDOWN **

while(COUNTDOWN) {

    _CR();
    _LF(); //改行
    _done(); //DONE を表示
    _CR();
    _LF(); //改行
    _push_stopSW(); //PUSH STOP SW を表示
    _CR();

```

```

_LF(); //改行

BZ=1;
_bz(); //BZ鳴動
_led(); //LED点滅

while(BZ) { //ストップSWが押されるの待ち

    if(0x00 == (P8DR & 0x02)) {
        TSTR = 0x00; //BZ停止、LED点滅停止
        BZ = 0;
    }
    else{
    }

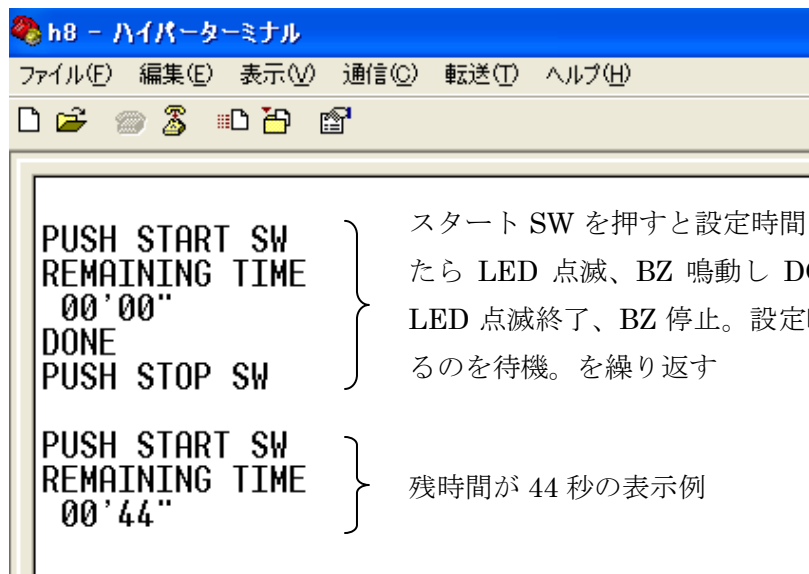
}

START = 1; //スタートSWが押されるの待ちへ

}
return 0;
}

```

● パソコン画面表示例



スタート SW を押すと設定時間が減って行き、残時間が 00'00"になったら LED 点滅、BZ 鳴動し DONE（終了）表示。ストップボタンで LED 点滅終了、BZ 停止。設定時間を表示し、スタート SW が押されるのを待機。を繰り返す

残時間が 44 秒の表示例

作業工程計画書

作業工程	ポイント(留意事項等)	参考資料(写真、図面等)																						
準備	作業場所の確認・整理 使用機器の確認																							
1. フローチャート作成 2. プログラミング	IO の設定 <table><tr><td>ポート1</td><td>入力・出力・その他()</td></tr><tr><td>ポート2</td><td>入力・出力・その他()</td></tr><tr><td>ポート3</td><td>入力・出力・その他()</td></tr><tr><td>ポート4</td><td>入力・出力・その他()</td></tr><tr><td>ポート5</td><td>入力・出力・その他()</td></tr><tr><td>ポート6</td><td>入力・出力・その他()</td></tr><tr><td>ポート7</td><td>入力・出力・その他()</td></tr><tr><td>ポート8</td><td>入力・出力・その他()</td></tr><tr><td>ポート9</td><td>入力・出力・その他()</td></tr><tr><td>ポート A</td><td>入力・出力・その他()</td></tr><tr><td>ポート B</td><td>入力・出力・その他()</td></tr></table>	ポート1	入力・出力・その他()	ポート2	入力・出力・その他()	ポート3	入力・出力・その他()	ポート4	入力・出力・その他()	ポート5	入力・出力・その他()	ポート6	入力・出力・その他()	ポート7	入力・出力・その他()	ポート8	入力・出力・その他()	ポート9	入力・出力・その他()	ポート A	入力・出力・その他()	ポート B	入力・出力・その他()	
ポート1	入力・出力・その他()																							
ポート2	入力・出力・その他()																							
ポート3	入力・出力・その他()																							
ポート4	入力・出力・その他()																							
ポート5	入力・出力・その他()																							
ポート6	入力・出力・その他()																							
ポート7	入力・出力・その他()																							
ポート8	入力・出力・その他()																							
ポート9	入力・出力・その他()																							
ポート A	入力・出力・その他()																							
ポート B	入力・出力・その他()																							

3. 動作確認

通信設定を以下のようにする。

マイコン側

ポート	SCI1
ボーレート	57600
スタートビット	1
ストップビット	なし
データビット	8
ハンドシェイク	なし

PC 側

ポート	com *
ボーレート	57600
スタートビット	1
ストップビット	なし
データビット	8
ハンドシェイク	なし

作業工程計画書（模範解答）

作業工程	ポイント(留意事項等)	参考資料(写真、図面等)																						
準備	作業場所の確認・整理 使用機器の確認																							
1. フローチャート作成 2. プログラミング	別紙参照 IO の設定 <table><tr><td>ポート1</td><td>入力・出力・その他(未使用)</td></tr><tr><td>ポート2</td><td>入力・出力・その他(未使用)</td></tr><tr><td>ポート3</td><td>入力・出力・その他(未使用)</td></tr><tr><td>ポート4</td><td>入力・出力・その他(未使用)</td></tr><tr><td>ポート5</td><td>入力・出力・その他(未使用)</td></tr><tr><td>ポート6</td><td>入力・出力・その他(未使用)</td></tr><tr><td>ポート7</td><td>入力・出力・その他(未使用)</td></tr><tr><td>ポート8</td><td>入力・出力・その他(未使用)</td></tr><tr><td>ポート9</td><td>入力・出力・その他(未使用)</td></tr><tr><td>ポート A</td><td>入力・出力・その他(TIOCA0 使用)</td></tr><tr><td>ポート B</td><td>入力・出力・その他(TIOCA3 使用)</td></tr></table> スタート SW、一時停止 SW、再設定スイッチ、時間設定 SW の入力を確認する。LED、BZ の動作を確認する。 ITU の設定 1sカウント用 ITU コンペアマッチで TCNT クリア TIOCA0 出力禁止設定 カウント値の設定(20ms程度が適当) コンペアマッチで割込み発生許可設定 BZ 鳴動用 ITU コンペアマッチで TCNT クリア TIOCA3 トグル出力設定 カウント値の設定(可聴領域になるように設定) 1秒ごとに割込みを発生させる imia0 (ITU0コンペアマッチ割込関数) 内で割込	ポート1	入力・出力 ・その他(未使用)	ポート2	入力・出力 ・その他(未使用)	ポート3	入力・出力 ・その他(未使用)	ポート4	入力・ 出力 ・ その他(未使用)	ポート5	入力・出力 ・その他(未使用)	ポート6	入力・出力 ・その他(未使用)	ポート7	入力・出力 ・その他(未使用)	ポート8	入力・ 出力 ・ その他(未使用)	ポート9	入力・出力 ・その他(未使用)	ポート A	入力 ・出力・その他(TIOCA0 使用)	ポート B	入力 ・出力・その他(TIOCA3 使用)	
ポート1	入力・出力 ・その他(未使用)																							
ポート2	入力・出力 ・その他(未使用)																							
ポート3	入力・出力 ・その他(未使用)																							
ポート4	入力・ 出力 ・ その他(未使用)																							
ポート5	入力・出力 ・その他(未使用)																							
ポート6	入力・出力 ・その他(未使用)																							
ポート7	入力・出力 ・その他(未使用)																							
ポート8	入力・ 出力 ・ その他(未使用)																							
ポート9	入力・出力 ・その他(未使用)																							
ポート A	入力 ・出力・その他(TIOCA0 使用)																							
ポート B	入力 ・出力・その他(TIOCA3 使用)																							

み発生回数をカウントアップし1秒になった時に
目的の処理をさせる(LEDを点滅させオシロスコープで計測すると確認し易い)。

設定時間からカウントダウン

imia0割込関数内で1秒ごとに設定時間を減算するプログラムを追加する(設定時間はグローバル変数で宣言すると、設定時間の再設定を行う際に容易になる)。

設定時間経過後 LED 点滅、BZ 鳴動

BZ 鳴動用 ITU をスタートさせBZを鳴動させる。1
sカウント用 ITU を利用してLEDを点滅させる(1
s毎の点滅が気になるのであれば割込み発生回数
のカウントアップ値を変更して点滅を早くする
こともお勧め)。

SCI の設定

通信設定を以下のようにする。

マイコン側

ポート	SCI1
ボーレート	57600
スタートビット	1
ストップビット	なし
データビット	8
ハンドシェイク	なし

PC 側

ポート	com *
ボーレート	57600
スタートビット	1
ストップビット	なし
データビット	8
ハンドシェイク	なし

ハードウェアマニュアル等からボーレートを設定するための計算式があるが、計算結果で設定しても字崩れが起こる場合があるのでオシロスコープを使いボーレートを合わせることを行う必要がある場合がある。(値を提示するといいいと思います)

3. 動作確認	1秒ごとに PC にデータを送信する imia0割込関数内で1秒ごとにデータを送信するプログラムを追加する(データの送信方法として、SCIの割込みを使いデータ送受信の待ち時間を無くす方法とフラグが立つまで待つ方法がありますが作業時間に限りがあるので容易な方を選択すると思います)。 一時停止 SW でカウントダウンを一時停止 irq1割込関数内で1sカウント用 ITU のタイマの停止/動作を押すたびに切り返れる様にプログラミング 再設定 SW でカウントダウン途中の値を初期設定 irq2割込関数内で設定時間を読み設定し直せる様にプログラミング オプションとして、 設定時間を増やす。 BZ に音程をつけてメロディにする。 など追加して受講者のレベルに合わせて下さい。 スタートSWで設定時間から1秒ごとにカウントダウンするか確認する。 一時停止SWでカウントダウン一時停止、もう一度押すことによってカウントダウン再開。ハードウェア割込みを使っていつでも一時停止できるようになっているか確認する。 再設定SWで設定時間SWの設定時間に設定できるか確認する。再設定SWもいつでも行えるようにハードウェア割込みを使っているか確認する。 設定時間経過後に、LED点滅、BZ鳴動するか確認。ストップSWで停止の確認。 設定時間SWで任意の設定時間が設定できるか確認。 設定時間があるか他のストップウォッチなどで確認。	
----------------	---	--

訓練課題確認シート

氏名		訓練課題名	マイコンによるタイマプログラミング			
入所月		訓練科名	組込みマイコン技術科			
実施日		訓練目標	マイコンの内蔵ユニットを有効に使いCPUの負荷分散を考慮したプログラミングができる			
訓練課題のねらい		訓練科目と内容	マイコン周辺回路とアセンブリプログラミング	アセンブリ言語を用いてマイコン周辺制御プログラミングすることにより、マイコンのアーキテクチャおよびマイコン周辺を理解	108H	
マイコンのアーキテクチャを理解し内蔵ユニットを有効に利用したプログラムの作成。割込みを利用した制御プログラムができる。タイマを利用した制御プログラムができる。シリアルインターフェースを利用した制御プログラムができる。			組込みシステム開発のためのC言語プログラミング	通信条件を設定して通信を行うプログラムを作成できること 計測回路へコマンドを送信するプログラムの作成ができること	108H	
			組込みマイコン開発	C言語による組込みプログラム開発技術を習得する。	108H	
		仕事との関連	組込み制御システムの設計または保守			

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	・作業工程書の作成 ・プログラムの入力	標準時間260分 (休憩時間を除く)	1	2	3	4	5		標準時間を10分越すごとに1点減点
	作業工程	作業工程における留意事項	作業工程手順	1	2	3	4	5		作業のポイントを記入しているか
フローチャートの取り扱い方法を知っている	フローチャート	フローチャートの作成	フローチャート記号	1	2	3	4	5		目的に合ったフローチャートを作成できるか
フローチャートができている			フローチャート	1	2	3	4	5		
I/Oの設定がわかる	プログラミング	プログラム作成	I/O設定	1	2	3	4	5		I/Oの設定方法を知っているか
SW読み込みができる			SW入力	1	2	3	4	5		SW入力の方法を知っているか
LEDの点滅ができる			LED出力	1	2	3	4	5		LED出力の方法を知っているか
タイマの設定ができる			タイマ設定	1	2	3	4	5		タイマの設定方法を知っているか
BZの鳴動ができる			タイマ出力	1	2	3	4	5		タイマを使った矩形波形の出力方法を知っているか
シリアル通信の設定ができる			シリアル通信設定	1	2	3	4	5		シリアル通信の設定方法を知っているか
データの送信方法がわかる			RS232C基礎知識	1	2	3	4	5		RS232C通信知識があるか
PCの画面上にデータを表示できる				1	2	3	4	5		RS232C通信知識があるか
割込み処理ができる			割込み処理	1	2	3	4	5		割込み処理の方法を知っているか
			動作確認	1	2	3	4	5		1分、3分、5分とスイッチで時間設定できる
			動作確認	1	2	3	4	5		設定時間を1秒おきに画面表示できる
仕様書通りに動作している			動作確認	1	2	3	4	5		①の設定時間経過後は、LEDの点滅とブザーが鳴る 時間測定の一時的停止ができる
			動作確認	1	2	3	4	5		時間計数の途中でも、時間の再設定ができる
	安全作業	VDT作業	座る姿勢 ディスプレイ	2	4	6	8	10		・無理な姿勢で作業をしていないか ・ディスプレイの見方 ・椅子の高さ調整、モニタの角度調整をおこなっているか ・1時間ごとに休憩をとりいれているか
コメント	訓練課題(実技)の評価			合計得点 ／満点	／ 100					<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。
				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		マイコンによるタイマプログラミング		
科名		組込みマイコン技術科		
評価区分	評価項目	細目	評価要領(採点要領)	備考
作業時間	・作業工程書の作成 ・プログラムの入力	標準時間260分 (休憩時間を除く)	標準時間を10分越すごとに1点減点	
作業工程	作業工程における留意事項	作業工程手順	作業のポイントを記入しているか	
フローチャート	フローチャートの作成	フローチャート記号	フローチャートの取り扱い方法が間違っている箇所につき1点減点	
		フローチャート	フローチャートが間違っている箇所につき1点減点	
プログラミング	プログラム作成	I/O設定	I/Oの設定方法が間違っている箇所につき1点減点	
		SW入力	SW入力方法が間違っている箇所につき1点減点	
		LED出力	LED出力方法が間違っている場合1点減点	
		タイマ設定	タイマの設定方法が間違っている箇所につき1点減点	
		タイマ出力	BZの鳴動をITUのコンペアマッチ出力を使っていない場合1点減点	
		シリアル通信設定	シリアル通信の設定方法が間違っている箇所につき1点減点	
		RS232C基礎知識	RS232C通信設定方法が間違っている箇所につき1点減点	
			PCの画面上の表示が間違っている箇所につき1点減点	
		割込み処理	割込み処理が間違っている箇所につき1点減点	
		動作確認	1分、3分、5分とスイッチで時間設定できるに反する箇所につき1点減点	
		動作確認	設定時間を1秒おきに画面表示できるに反する箇所につき1点減点	
		動作確認	①の設定時間経過後は、LEDの点滅とブザーが鳴るに反する箇所につき1点減点	
		動作確認	時間測定の一時的停止ができるに反する箇所につき1点減点	
		動作確認	時間計数の途中でも、時間の再設定ができるに反する箇所につき1点減点	
安全作業	VDT作業	座る姿勢 ディスプレイ	椅子の高さ調整、モニタの角度を適正に行っていない箇所につき、2点減点 1時間ごとに休憩をとりいれていない箇所につき2点減点 無理な姿勢で作業をしている場合は、0点	

学科訓練課題

管理番号:E-16

「組込みマイコン開発に関する基礎知識」

■課題概要■

マイコンプログラミングのために必要な CPU アーキテクチャ、ハードウェア、ソフトウェアに関する基礎知識を習得しているか筆記試験により確認する。

■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	○	E-16-01_訓練課題.doc
解答	○	E-16-02_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）

訓練課題（学科）

「組込みマイコン開発に関する基礎知識」

1. 作業時間：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、氏名を記入してください。

1. 次の 2 進数を 10 進数に変換しなさい. (2 点×2)

① $(1010)_2$

② $(11000100)_2$

2. 次の 10 進数を 2 進数に変換しなさい. (2 点×2)

① 12

② 91

3. 次の 2 進数を 16 進数に変換しなさい. (2 点×2)

① $(00101001)_2$

② $(11010100)_2$

4. $42 = (00101010)_2$ の負数 (-42) を 1 の補数と 2 の補数により表しなさい. (2 点×2)

① 1 の補数

② 2 の補数

5. 入力端子に関する以下の文章の空欄を埋める適切な語句を□の中から選択せよ.

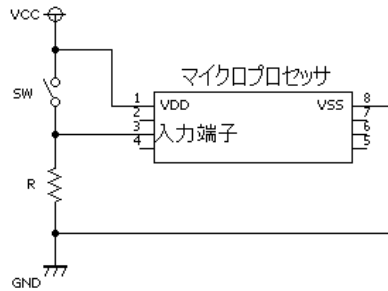
(2 点×3)

入力端子の電位を **High** レベルに固定するための抵抗を (①) 抵抗, 入力端子の電位を **Low** レベルに固定するための抵抗を (②) 抵抗といい, 外部からの静電気などにより回路が (③) な状態になることを防止する.

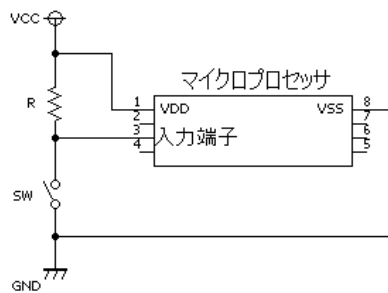
プルダウン, プルアップ, 安定, 不安定

6. 図に示す二つのスイッチ入力回路のうちスイッチを閉じることにより入力端子が **High** レベルになるのはどれか. (2 点)

ア

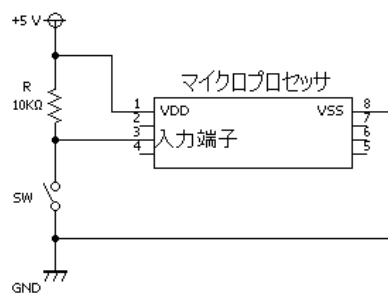


イ



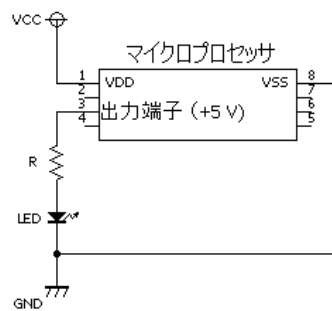
7. 図のスイッチ入力回路において, 入力端子の入力インピーダンスが $90\text{ K}\Omega$ である. スイッチが開いているときの入力端子の電位として適切なものはどれか. (6 点)

- ア 0 V
- イ 3 V
- ウ 4.5 V
- エ 5 V



8. 図の回路において出力端子からのソース（吐き出し）電流が，10 mA となる抵抗器の適切な抵抗値はどれか．ただし，出力電圧は 5 V，発光ダイオードの順方向電圧降下は 2.3 V とする．（6 点）

- ア 100 Ω
- イ 270 Ω
- ウ 330 Ω
- エ 560 Ω



9. マイクロプロセッサに関する以下の文章の空欄を埋める適切な語句を□の中から選択せよ。(2点×8)

マイクロプロセッサは、メモリからプログラムを(①)し、それを命令として(②)し、実行する。マイクロプロセッサは、一つの命令で複雑な処理を行う(③)と、命令数を減らしてシンプルにし、命令長や必要クロックを同じにした(④)とに分類できる。マイクロプロセッサは、命令を実行するためにレジスタを用いる。マイクロプロセッサは、特定用途の(⑤)と用途が固定されない(⑥)を持ち、それらを合わせてレジスタセットと呼ぶ。マイクロプロセッサは、転送命令、算術命令、論理命令、分岐命令などの命令をサポートしており、これらマイクロプロセッサがサポートする命令群を(⑦)と呼ぶ。マイクロプロセッサの性能向上の工夫として、命令実行の各ステージを並列化する(⑧)という手法がある。この手法を行うためには、(④)の方が適している。

パイプライン、デコード、汎用レジスタ、CISC(Complex Instruction Set Computer), RISC(Reduced Instruction Set Computer), 専用レジスタ、フェッチ、命令セット

10. マイクロプロセッサの割り込みに関する記述のうち、適切なものには○、不適切なものには×を回答欄に記入しなさい。(3点×4)

- ① 割り込みの禁止・許可は、割り込みコントローラを操作することによってのみ実現できる。
- ② 現在実行中の割り込みを優先して実行するためには、他の割り込みを禁止する必要がある。
- ③ すべての割り込みは禁止したり、許可したりすることができる。
- ④ 同じ割り込みが2回連続して発生することを多重割り込みという。

11. C言語に関する以下の文章の空欄を埋める適切な数字を□の中から選択せよ。

(2点×3)

int のビット長が8ビットのとき、signed int により、宣言された変数は(①)の値をとる。unsigned int により宣言された変数は(②)の値をとる。整数定数に接頭辞"0x"を付加すると(③)進数として扱われる。

-128~127, 0~255, 8, 16

1 2. 単項演算子の++と二項算術演算子の+とシフト演算子の<<を演算の優先順位が高い方から並べると (①), (②), (③) となる. (3点×3)

1 3. 次の繰り返し処理を実行することにより結果が **sum = 55** になるものには○, そうでないものには, ×を回答欄に記入しなさい. (4点×3)

① `int cont = 0, sum = 0;`
`while( cont++ < 10 ) {`
`sum += cont;`
`}`

② `int cont = 1, sum = 0;`
`do {`
`sum += cont;`
`} while( cont++ < 10 )`

③ `int cont, sum = 0;`
`for( cont = 0; cont < 10; cont++ ) {`
`sum += cont;`
`}`

1 4. C 言語に関する以下の文章の空欄を埋める適切な記号を□の中から選択せよ.

(3点×3)

ポインタは, 変数などのアドレスを指し示す変数である. ポインタの定義には, 指し示す変数の型を使用し, 変数の前に (①) を付加する. 変数のアドレスを参照するためには, 変数の前にアドレス演算子 (②) を付加する. ポインタ変数が示すアドレスにある変数の内容を参照するには, 間接演算子 (③) を付加する.

!, #, \$, %, &, *

解答用紙

入所期	氏名	合計点
平成 年 月生		

(1) (2点×2)

①	②
---	---

(2) (2点×2)

①	②
---	---

(3) (2点×2)

①	②
---	---

(4) (2点×2)

①	②
---	---

(5) (2点×3)

①	②	③
---	---	---

(6) (2点)

--

(7) (6点)

--

(8) (6点)

--

(9) (2点×8)

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧

(10) (3点×4)

①	②	③	④
---	---	---	---

(11) (2点×3)

①	②	③
---	---	---

(12) (3点×3)

①	②	③
---	---	---

(13) (4点×3)

①	②	③
---	---	---

(14) (3点×3)

①	②	③
---	---	---

訓練課題（学科）解答および解説

訓練課題（学科）解答および解説

「組込みマイコン開発に関する基礎知識」

解答用紙

入所期	氏名	合計点
平成 年 月生		

(1) (2点×2)

① 10	② 196
------	-------

(2) (2点×2)

① (1100) ₂	② (1011011) ₂
-----------------------	--------------------------

(3) (2点×2)

① (29) ₁₆	② (D4) ₁₆
----------------------	----------------------

(4) (2点×2)

① (11010101) ₂	② (11010110) ₂
---------------------------	---------------------------

(5) (2点×3)

① プルアップ	② プルダウン	③ 不安定
---------	---------	-------

(6) (2点)

ア

(7) (6点)

ウ

(8) (6点)

イ

(9) (2点×8)

① フェッチ	② デコード	③ CISC	④ RISC
⑤ 専用レジスタ	⑥ 汎用レジスタ	⑦ 命令セット	⑧ パイプライン

(10) (3点×4)

① ×	② ○	③ ×	④ ×
-----	-----	-----	-----

(11) (2点×3)

① -128~127	② 0~255	③ 16
------------	---------	------

(12) (3点×3)

① ++	② +	③ <<
------	-----	------

(13) (4点×3)

① ○	② ○	③ ×
-----	-----	-----

(14) (3点×3)

① *	② &	③ *
-----	-----	-----

解説

(1)

番号	解答	解説	備考
①	10	$8+2=10$	
②	196	$128+64+4=196$	

(2)

番号	解答	解説	備考
①	$(1100)_2$	$12=8+4$	
②	$(1011011)_2$	$91=64+16+8+2+1$	

(3)

番号	解答	解説	備考
①	$(29)_{16}$	上位 4bit ; $(0010)_2 = (2)_{16}$ 下位 4bit ; $(1001)_2 = (9)_{16}$	
②	$(D4)_2$	上位 4bit ; $(1101)_2 = (D)_{16}$ 下位 4bit ; $(0100)_2 = (4)_{16}$ $(1010)_2 = (A)_{16}$, $(1011)_2 = (B)_{16}$, $(1100)_2 = (C)_{16}$ $(1101)_2 = (D)_{16}$, $(1110)_2 = (E)_{16}$, $(1111)_2 = (F)_{16}$	

(4)

番号	解答	解説	備考
①	$(11010101)_2$	各ビットを反転する	
②	$(11010110)_2$	1 の補数 + 1	

(5)

番号	解答	解説	備考
①	プルアップ		
②	プルダウン		
③	不安定		

(6)

解答	解説	備考
ア		

(7)

解答	解説	備考
ウ	$5 \times (90\text{K}/100\text{K}) = 4.5 \text{ V}$	

(8)

解答	解説	備考
イ	$R = (5 - 2.3)/10\text{m} = 270 \ \Omega$	

(9)

番号	解答	解説	備考
①	フェッチ		
②	デコード		
③	CISC		
④	RISC		
⑤	専用レジスタ		
⑥	汎用レジスタ		
⑦	命令セット		
⑧	パイプライン		

(10)

番号	解答	解説	備考
①	×	割り込みの禁止・許可は、マイクロプロセッサで行うこともできる	
②	○		
③	×	禁止することができない割り込みが存在する	
③	×	多重割り込みは、同じ割り込みが連続であることに限られない	

(11)

番号	解答	解説	備考
①	-128~127		
②	0~255		
③	16		

(1 2)

番号	解答	解説	備考
①	++		
②	+		
③	<<		

(1 3)

番号	解答	解説	備考
①	○	1～10 の総和となる 一次式演算子 (<) の優先順位が高いことに注意	
②	○	1～10 の総和となる 一次式演算子 (<) の優先順位が高いことに注意	
③	×	0～9 の総和となる	

(1 4)

番号	解答	解説	備考
①	*		
②	&		
③	*		

離職者訓練における職業能力評価に係る手引き

目次

1. 概要	3
2. 評価の手順	3
3. 訓練課題(実技)について	
(1) 訓練課題(実技)の設定	5
(2) 訓練課題(実技)の評価基準の設定	7
(3) 訓練課題(実技)の実施	10
(4) 訓練課題(実技)の評価	11
(5) 訓練課題(実技)評価後のフォローアップ	12
4. 訓練課題(学科)について	
(1) 訓練課題(学科)の設定	13
(2) 訓練課題(学科)の解答と解説	14
(3) 訓練課題(学科)の実施	14
(4) 訓練課題(学科)の評価	15
(5) 訓練課題(学科)評価後のフォローアップ	15
5. 訓練課題(実技及び学科)の評価結果	
(1) 訓練課題(実技及び学科)の評価結果の分析	15
(2) 訓練課題(実技及び学科)及び訓練内容等の改善	15
(3) 「訓練課題確認シート」の活用	16
様式1 作業工程計画書	17
作業工程計画書(受講者配付用例)	18
作業工程計画書(模範解答例)	19
様式2 訓練課題確認シート	20
訓練課題確認シート(記入例)	21
様式3 評価要領	22
評価要領(記入例)	23
別紙1 評価要領(採点要領)に示すべき内容	24
別紙2 「訓練課題」及び「訓練課題確認シート」の活用例について	25

離職者訓練における職業能力評価に係る手引き

1. 概要

職業訓練指導員（以下、「指導員」という）は、受講者が履修する訓練科目の終了する時期など指導上適切と判断される一定の職業訓練の区切りにおいて、技能・技術の習得の程度を測定するための「訓練課題（実技）」及び技能・技術に必要となる知識の習得の程度を測定するための「訓練課題（学科）」を設定し、受講者に取り組み、課題実施終了後、その結果について「訓練課題（実技）」の評価を記載するシート（以下、「訓練課題確認シート」という。）等により評価を行い、各受講者の職業訓練の習得状況を客観的、総合的に測定する。

2. 評価の手順

職業訓練により受講者が習得した技能・技術及び知識（以下「技能等」という）をどの時期に、どのような方法によって評価するかを検討し、総合的な訓練課題（実技及び学科）を設定するとともに、訓練課題（実技）の評価を記載する「訓練課題確認シート」及び評価する際の「評価要領（採点要領）」も作成する。

また、訓練課題（実技）の実施終了後は、「訓練課題確認シート」にて評価し、訓練課題（学科）については、解答を基に採点を行い評価とする。

さらに、評価結果の分析を行い、訓練課題や訓練内容等の見直しを行い、効果的な訓練の実施に向けて改善を図る。

評価の手順は図1のとおりである。

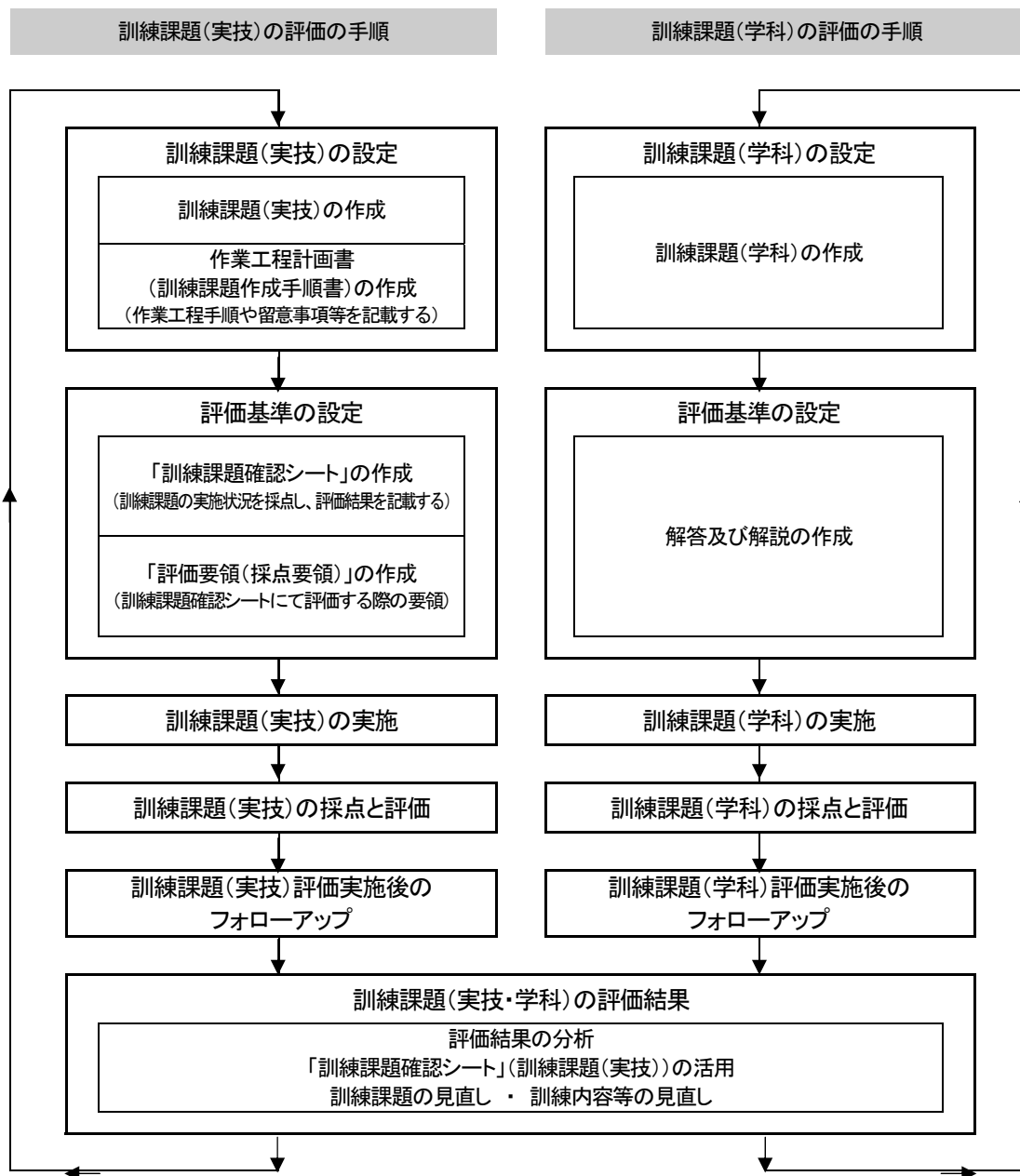


図1 職業能力評価の手順

3. 訓練課題（実技）について

（１）訓練課題（実技）の設定

訓練課題（実技）は、次の事項に留意して設定する。

① 訓練課題（実技）の内容

- a) 訓練課題（実技）は、受講者が履修した仕事に対応した訓練のある一定のまとまり（以下「訓練のまとまり」という。）における技能等の訓練内容を含み、訓練目標に到達できたかを評価できる内容とし、かつ、その内容から実際の仕事がイメージしやすい内容のものを設定する。
- b) 訓練課題（実技）は、受講者の就職活動や職業能力開発施設（以下「能開施設」という。）による訓練情報の提供にその成果物が活用できるようなものを設定する。
- c) 訓練課題（実技）は、訓練科目で履修した内容に関する安全衛生や関連法規等について確認できるような内容となるよう工夫する。
- d) 製品製作による評価が難しい場合は、基本的作業と特定の不具合などの状況をつくって診断を行わせ、不具合箇所の発見、修理法の選択を行わせるなど、創意工夫して、当該訓練科の受講者の習得度を評価する上で適切と判断される課題を設定する。

② 訓練課題（実技）の時間

- a) 訓練課題（実技）の作業時間及び評価の時間は、原則として１日以内に終了するように設定する。
- b) 訓練課題（実技）において、その課題の制作過程を評価するもの、短時間の課題の積み重ねにより仕上がるもの、時間の経過を要するものなどについては、最終評価に対する公正性を保つことを考慮し、１日を越えて適切な時間を設定する。
- c) 訓練課題（実技）の作業時間の設定は、訓練課題（実技）の内容を十分に踏まえて時間配分に留意する。

③ 訓練課題（実技）の作成

- a) 訓練課題（実技）には、表紙を付けて、開始の合図があるまで訓練課題（実技）の内容が見えないように工夫する。また、表紙には時間、配付資料、提出方法、訓練課題（実技）を実施するための留意事項等を記入する。

- b) 訓練課題（実技）には、課題名、課題時間（作業内容、標準時間、最終終了時間）、課題の仕様（作業仕様、加工仕様、課題部品図、課題組立図、課題の作成例等）、課題用材料（品名、寸法または規格、数量、備考等）、使用機材等一覧（品名、寸法または規格、数量、備考等）を記入する。
- c) 訓練課題（実技）を実施するにあたって必要な指示、安全衛生及びその他の注意事項を記入する。
- d) 訓練課題（実技）の問題は、わかりやすい表現で問題を記入し、図や写真等は、誤解が生じないよう鮮明なものを使用する。
- e) 実技による評価が難しい場合は、実技がどの程度できるかを筆記等により代行できるような課題を設定する。この場合、事前に、模範解答を作成する。また、解答に解説を設け、なぜその解答なのかを受講者に判りやすく説明できるようにする。

④ 作業工程計画書の設定

- a) 訓練課題（実技）には、その実施に係る作業工程手順や作業工程における留意事項等を受講者に確認させるための「作業工程計画書（様式1 参考）」等の作成を原則含むこととする。

訓練課題の内容によっては、作業工程計画書は別途事前に提出させたり、指導員が事前に提示したりするなど工夫する。

- b) 「作業工程計画書」は、様式1を参考にして作成することとし、「作業工程」欄には、訓練課題を進めるための作業工程、「ポイント（留意事項等）」欄には、その作業工程における安全衛生の留意点や作業上のポイントなどを記入させ、必要に応じて「参考資料（写真、図面等）」には、作業工程の写真や必要となる図面等を添付させる。
- c) 「作業工程計画書」は、原則記述式とするが、手順が複雑で多岐にわたる場合や時間配分等により作成が困難な場合は、「択一法（多肢選択）」、「補足法」、「並べ替え」など作業工程について受講者が作成しやすいよう工夫する。

（例1）

作業工程の内容をいくつかの工程に分割し、入れ替えて提示し、どのような順番で行うか、受講者に番号を記入させる。

(例2)

筆記等による訓練課題（実技）を作成した場合、実際の作業工程について問う問題を追加する。

d) 指導員は、事前に「作業工程計画書」の模範的な解答を作成する。

⑤ 訓練課題（実技）実施要領

訓練課題実施担当者が異なっても、同様の進め方ができるよう、指導員向けに訓練課題（実技）を進める際の手順や留意事項等を記載した「実施要領」を作成する。

(2) 訓練課題（実技）の評価基準の設定

客観的かつ公正な評価を行うとともに、訓練受講者及び求人企業等の採用担当者がその内容を容易に理解できるように設定基準を検討し、次のとおり、「訓練課題確認シート」及び「評価要領（採点要領）」を設定すること。

① 「訓練課題確認シート」の作成

様式2を参考に、訓練課題（実技）の実施状況及び成果物を採点し、その評価結果を記載するシート（「訓練課題確認シート」）を作成する。

また、他の指導員、受講者、企業の採用担当者等が理解できるように表現等に留意する。

a) 「訓練目標」欄

訓練課題（実技）を行う「訓練のまとめ」において習得すべき職業能力または育成する人材像などの目標を記入する。

b) 「訓練科目と内容」欄

訓練課題（実技）を行う「訓練のまとめ」に含まれている訓練科目名、内容及び時間を記入する。

c) 「仕事との関連」欄

訓練課題（実技）と実際の仕事や作業等とのつながりを具体的に記入する。

g) 「訓練課題のねらい」欄

訓練課題（実技）を通じて何を評価するのか、職業訓練で習得した内容のどのよう

な技能等の能力を評価するのかなどその内容を具体的に記入する。

h) 「評価する能力等」欄

訓練課題（実技）で、どのような能力を評価するのか、訓練科目における技能等の到達目標などを「〇〇ができること」や「〇〇を知っていること」などの表現で、「評価項目」または「評価区分」ごとに具体的に記入する。

i) 「評価区分」欄

- ・「訓練課題のねらい」を基に、「安全作業」、「作業時間」、「作業工程」、「仕上がり」、「試験」など、訓練課題（実技）において評価判定する区分を設定する。
- ・「安全作業」と「作業時間」は必須項目とする。
- ・「作業工程」は、訓練課題（実技）における「作業工程計画書」を評価し、原則必須項目とする。

j) 「評価項目」欄

- ・「評価区分」ごとに評価項目を設定する。
- ・「訓練課題のねらい」を基に、それぞれの「評価区分」において、どのような視点で、どのような内容を評価するのかを明確にし、「細目」と併せて検討し、設定する。

k) 「細目」欄

- ・「評価項目」の内容を具体的に記入する。
- ・「評価項目」と併せて検討し、その内容を設定する。

1) 「評価（数値）」欄

- ・評価項目ごとの「配点」及び「加点または減点等の採点のための数値」が把握でき、評価担当者が評価しやすいよう数値を記入する。
- ・評価項目ごとの配点を原則1点から5点の5段階評価とするが、必要に応じて最低点を0点としたり、最高点を10点としたりするような工夫をする。
- ・最高点が5点と設定した場合、標準点（合格点）を3点に設定する。
- ・訓練課題（実技）の項目で安全衛生や特に重視しなければならない技能等の評価項目など、内容によって評価の基準が異なる場合は、次のように数値の設定を工夫する。

（例1）

5段階評価で配点を1点から5点を基準とした場合、特に重視する項目については、2点から10点までの2点きざみの数値を設定する。

(例2)

安全衛生等の必ず守らなければならない事項や5段階で評価できない項目については、0点または5点と設定し正否のような判断とするなど評価数値の設定をする。

m) 「評価基準」欄

- ・評価担当者の解釈によって評価の結果が大きく異なることのないよう、具体的に何がどのようになったら、どのくらい減点または加点なのかを詳細に記載し、客観的かつ具体的な評価基準を設定する。
- ・評価区分・評価項目の配点、採点内容を具体的に設定する。
- ・「評価基準」欄に全て記入できない場合は、「評価要領」に詳細を記入するなど、別途採点方法や基準等を添付する。
- ・作業時間については、「標準時間」と評価を行うための「最終終了時間」を設定し、「標準時間」を超えるごとに減点するよう設定する

(例)

標準時間60分、最終終了時間80分

標準時間以内で5点、 65分以内で4点、 70分以内で3点

75分以内で2点、 80分以内で1点、 80分超過で0点

n) 「コメント」欄

訓練課題（実技）の評価終了後に、受講者の訓練受講における取組姿勢や訓練課題の完成の度合いなど、受講者のアピールとなるような特筆すべき事柄について明記する。また、補講後の再評価とその結果を記入する。

②「評価要領（採点要領）」の作成

誰が評価をしても同じ結果になるように、「訓練課題確認シート」に設定した評価項目（または細目）ごとに様式3を参考にして「評価要領（採点要領）」を作成する。

a) 「評価要領（採点要領）」欄

- ・「評価要領（採点要領）」に示すべき内容（別紙1）に留意して、評価担当者の解釈によって評価の結果が大きく異なることのないよう、わかりやすく、具体的に詳細な採点要領を作成する。
- ・採点内容を詳細に表等に表した採点票、採点箇所を示した図面、採点方法など、評価の際に必要なものは、別途添付する。

b) 「備考」欄

評価のために必要な測定具等を記入する。

(3) 訓練課題（実技）の実施

訓練課題（実技）は、3-（1）-③-e）で作成した実施要領に基づき、次の事項に留意して実施する。

① 訓練課題（実技）の実施時期

補講等の再評価の時間数を考慮し、評価する「訓練のまとめり」の訓練期間が概ね8割に達する日から終了日までの間の適切な時期に実施する。

② 訓練課題（実技）の開始

a) 訓練課題（実技）を開始する前に、受講者に対し、安全衛生に関する留意事項、訓練課題（実技）を通じて習得状況を評価する趣旨、訓練課題のねらい、その他訓練課題（実技）に取り組むに当たっての留意事項等について「訓練課題確認シート」を基に説明する。

b) 訓練課題（実技）を開始する前に、訓練課題（実技）の表紙に記載している時間、配付資料、提出方法、訓練課題（実技）を実施するための留意事項等について説明する。

③ 訓練課題（実技）の実施

a) 訓練課題（実技）を実施する際に、指導員は「作業工程計画書」を配付し、訓練課題をどのように進めていくか、作業手順、ポイント等を記入させる。

b) a) で作成した「作業工程計画書」に基づき、訓練課題を実施する。

なお、「作業工程計画書」に明らかに誤りがある場合で、実施上、危険な不安全作業になること、または、他の受講者の作業の妨げになることが想定される時は、受講者が作成した「作業工程計画書」を回収した後、指導員が「作業工程計画書」の模範解答を配付して正しい手順を明確にしてから、訓練課題を開始する。

c) 訓練課題（実技）に取り組んでいる間、指導員は受講者が本人及び他者に対して不安全な影響を与える行動をしていないかなど、安全衛生に充分留意して受講者の作業状況を観察し、受講者が不安全な行動をした場合は、その都度速やかに指導する。また、危険度合いが高いと判断した場合はその作業を中止させる。

d) 受講者から質問があった場合は、速やかに対応する。また、受講者全員に共通して伝えるべき事項が生じた場合は、速やかに伝える。その際、説明に時間がかかる場合は、説明に係る時間を除いた終了時間にするなど、受講者の不利にならないように配慮する。

e) 受講者の訓練課題（実技）への取り組み状況を観察し、技能等の習得状況を確認する。このとき、「訓練課題確認シート」による評価を円滑に行えるように受講者の課題への取り組み状況や技能等の習得状況を記録しておく。

④ 訓練課題（実技）の終了後

a) 受講者が時間内に訓練課題（実技）を完成できない場合、速やかに補講を行い、受講者が訓練課題（実技）を完成できるよう指導する。

（４）訓練課題（実技）の評価

① 訓練課題（実技）の採点

a) 「訓練課題確認シート」による評価は、原則として採点を担当する複数の指導員が、訓練課題（実技）の実施終了後、「評価要領（採点要領）」を基に採点を行い、「訓練課題確認シート」に記入する。

② 評価の判定

a) 評価区分ごとの評価判定

評価項目ごとに、訓練課題（実技）の評価基準に基づく評価を行い、各「評価（数値）」欄の該当する数字に○を記入するとともに、算式１から評価区分ごとの「評価（数値）」欄の点数の平均値を算出し、判定表１による判定結果を「評価判定」欄にA～Cで記入する。

<算式1>

$$\frac{\text{当該評価区分における受講者の合計点}}{\text{当該評価区分における「評価（数値）」欄の満点}} \times 100$$

<判定表1>

A	80点以上	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。

b) 訓練課題（実技）の合計得点の算出

各評価項目に対する「評価（数値）」欄の合計点と「評価（数値）」欄の満点の合

計を「訓練課題（実技）の評価」欄の「合計点／満点」欄に記入する。

c) 訓練課題（実技）の評価

換算点を算式2から算出し、点数を「換算点」欄に記入し、判定表2による判定結果を「評価」欄にA～Cで記入する。なお、端数は、小数点第1位で四捨五入とする。

（換算点は、訓練課題の数により、合計点が必ずしも100点満点とならない場合があるため算出する。従って、合計点が100点満点の場合は、省略可。）

<算式2>		
$\frac{\text{受講者の合計点(実技)}}{\text{満点(実技)}} \times 100$		
<判定表2>		
A	80点以上	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。

d) 平均点の算出

上記c)で算出した「換算点」を基に、算式3から訓練課題（実技）を実施した受講者の平均値を算出して「平均点」欄に記入する。

<算式3>	
$\frac{\text{訓練課題(実技)を実施した受講者の換算点(実技)の合計}}{\text{訓練課題(実技)を実施した受講者数}}$	

(5) 訓練課題（実技）評価後のフォローアップ

① 補講等の実施

a) 評価判定の結果が「B」レベルに達しない受講者に対しては、予め設定している調整時間等を利用して当該受講者に対して補講を行い、「B」レベルの水準以上となるように指導する。

b) 「評価区分」にある「安全作業」の評価が「C」である場合は、総合評価判定の結果に関わらず、指導する。

② コメント欄への記入

a) 受講者の訓練受講における取組姿勢や訓練課題の完成の度合いなど、受講者のアピールとなるような特筆すべき事柄について明記する。また、補講後の再評価とその結果を記入する。

4. 訓練課題（学科）について

（１）訓練課題（学科）の設定

① 訓練課題（学科）の内容

- a) 訓練課題（学科）は、受講者が履修した「訓練のまとめり」における技能等に必要な知識を含み、訓練目標に到達できたかを評価できる内容とする。
- b) 「訓練のまとめり」で履修した内容に関する安全衛生や関連法規等に関わる問題を原則設定する。

② 訓練課題（学科）の問題及び時間等の設定

- a) 訓練課題（学科）の実施時間は、原則として 50 分以内とする。
- b) 問題数については、50 分以内に終了できる問題数で設定する。各方法の問題数の目安は下記のとおりである。

方法	問題数
正誤法（真偽法）	～ 5 0 問
択一法（多肢選択）、補足法	～ 3 0 問
記述法	～ 1 0 問
複数の方法の組合せ	～ 3 0 問

③ 訓練課題（学科）の作成

- a) 訓練課題（学科）には、表紙を付け、開始の合図があるまで訓練課題（学科）の内容が見えないように工夫する。また、表紙には時間、提出方法、訓練課題（学科）を実施するための留意事項等を記入する。
- b) 訓練課題（学科）の問題は、わかりやすい表現で記述し、図や写真等は、誤解が生じないようできるだけ鮮明なものを使用する。
- c) 訓練課題（学科）の問題を作成するとともに、受講者が解答を記入する用紙を作成する。その際、その用紙には、採点した際に算出される点数を記入する「合計点」欄を作成する。

- d) 解答が1問に対して1解答となるような問題を設定する。
- e) 訓練課題(学科)は、正誤法(真偽法)、択一法(多肢選択)、補足法(穴埋め)、記述法により設定する。
- f) 問題は、正誤法等の一つの方法のみ、または、正誤法と択一法等の複数の方法を組み合わせた構成とする。
- g) 問題用紙には配点を記入する。

(2) 訓練課題(学科)の解答と解説

① 解答及び解説の作成

- a) 訓練課題(学科)の「解答及び解説」を作成する。解答に解説欄を設け、なぜその解答なのかを受講者に判りやすく説明できるようにする。例えば、正誤法の場合、なぜそれが×なのかを説明し、○の場合は、補足の必要があれば説明を記入する。
- b) 訓練課題(学科)は、各方法で設定した問題の合計点数を100点満点とし、解答または解説等に配点を記入する。
- c) 特に覚えていなければならない重要な問題については、配点を高くするなどの工夫をする。
- d) 採点に関して特記する事項があった場合は、その具体的な採点内容を解答または解説等にわかりやすく記入する。例えば、記述法において、完全正解の内容を部分的に記載した場合の解答及び配点を具体的に記入する。

(3) 訓練課題(学科)の実施

① 訓練課題(学科)の実施時期

- a) 補講等の再評価の時間数を考慮し、評価する訓練のまとまりの訓練期間が概ね8割に達する日から終了日までの間の適切な時期に実施する。

② 訓練課題(学科)の開始

- a) 訓練課題(学科)を開始する前に、受講者に対し、訓練課題(学科)を通じて習得状況を評価する趣旨、その他訓練課題(学科)に取り組むに当たっての留意事項等に

について説明する。

③ 訓練課題（学科）の実施

- a) 受講者から質問があった場合は、速やかに対応する。また、受講者全員に共通して伝えるべき事項が生じた場合は、速やかに伝える。その際、説明に時間がかかる場合は、説明に係る時間を除いた終了時間にするなど、受講者の不利にならないように配慮する

（４）訓練課題（学科）の評価

① 訓練課題（学科）の採点

- a) 訓練課題（学科）の実施終了後、採点を担当する指導員が、解答及び解説を基に採点を行い、受講者が解答を記入する用紙の点数欄に記入する。

② 評価の判定

- a) 採点を行い、その結果を「解答用紙」の合計点欄に記入する。

（５）訓練課題（学科）評価後のフォローアップ

① 補講等の実施

- a) 評価判定の結果が60点未満の受講者に対しては、予め設定している調整時間等を利用して当該受講者に対して補講を行い、60点以上となるように指導する。

5. 訓練課題（実技及び学科）の評価結果

（１）訓練課題（実技及び学科）の評価結果の分析

訓練課題（実技及び学科）の評価結果を整理、分析し、受講者の習得状況の傾向を把握する。（分析方法の例については、別紙2を参照）

（２）訓練課題（実技及び学科）及び訓練内容等の改善

- ① 訓練課題の実施状況や「訓練課題確認シート」による評価結果等により、訓練課題の内容を点検し、改善すべき事項があれば、その後の職業訓練に反映させる。
- ② 訓練課題の改善に当たり、受講者の意見を聴いたり、実際に行ったりした訓練課題の概要や成果物等を事業所等に提示し、訓練課題に対する意見や評価等について聴き

取りを行うなど、創意工夫して取り組む。

③ 訓練課題（実技及び学科）の評価の分析結果を基に、自らの指導方法を点検し、改善すべき事項があれば、その後の職業訓練での指導方法に反映させる。

④ 能開施設において、訓練課題評価の結果を訓練科ごとに整理し、訓練及び訓練課題の内容並びに指導方法等について評価を行い、受講者の技能等の習得状況が低調な訓練科については、その原因を把握、分析の上、効果的な職業訓練の実施に向けて改善を図る。

（３）「訓練課題確認シート」の活用

「訓練課題確認シート」は、同シートを基に作成した資料と併せて受講者に交付するほか、「訓練課題確認シート」を基に求人事業所等に対する受講者の能力情報の提供や職業訓練の成果を認知してもらう際の資料を作成するなど、「訓練課題確認シート」の積極的な活用を図り、受講者の早期再就職に資する支援を行う。（「訓練課題確認シート」の活用例については、別紙３を参照）

作業工程計画書

作業工程	ポイント(留意事項等)	参考資料(写真、図面等)

作業工程計画書(受講者配付用例)

作業工程	ポイント(留意事項等)	参考資料(写真、図面等)
準備	作業場所の確認・整理 工具の確認・整備 材料の確認	
1. チョーク打ち	電線管・ケーブル・器具を取付ける際に基準となる線を引く。	
2. 電線管の()	工具の取り扱いや作業場所に注意し、怪我のないように作業する。(工具に体を挟み込んだり、指を切ったり、()で火傷をしないように気をつける)	
3. 電線管・ボックスの()	基準位置に合わせて取付け作業を行う。 (ねじは締付け方に注意し、()で指を刺すことのないように気をつける)	
4. 配線・器具の取付	通線作業を行う前に管は清掃しておく。電線や器具には傷をつけないように作業する。(電工ナイフで指を切ったり、()で指を叩かないように気をつける)	
5. 目視点検	器具の取付や電線の接続等に誤りがないか確認する。	
6. ()抵抗測定	()を用いて測定を行う。適切な測定結果が得られない場合は測定を中断し、不良箇所の確認をし作業をやり直す。	
7. ()試験	()やベルを用いて回路に誤りがないか確認する。誤りがあればその部分の作業をやり直す。	
8. ()試験	試験時はブレーカーの開閉状況よく確認して感電することのないように動作確認を行う。	

()内に当てはまる適切な語句を選択肢から選んで記入しなさい。

選択肢

{
 メガ 取付 導通 通電 絶縁 接地 相回転計 検電器
 金づち ガストーチ 加工 通線 ドライバー テスター 接地抵抗計

作業工程計画書(模範解答例)

作業工程	ポイント(留意事項等)	参考資料(写真、図面等)
準備	作業場所の確認・整理 工具の確認・整備 材料の確認	
1. チョーク打ち	電線管・ケーブル・器具を取付ける際に基準となる線を引く。	
2. 電線管の(加工)	工具の取り扱いや作業場所に注意し、怪我のないように作業する。(工具に体を挟み込んだり、指を切ったり、(ガストーチ)で火傷をしないように気をつける)	
3. 電線管・ボックスの(取付)	基準位置に合わせて取付け作業を行う。 (ねじは締付け方に注意し、(ドライバー)で指を刺すことのないように気をつける)	
4. 配線・器具の取付	通線作業を行う前に管は清掃しておく。電線や器具には傷をつけないように作業する。	
5. 目視点検	(電工ナイフで指を切ったり、(金づち)で指を叩かないように気をつける)	
6. (絶縁)抵抗測定	器具の取付や電線の接続等に誤りがないか確認する。	
7. (導通)試験	(メガ)を用いて測定を行う。適切な測定結果が得られない場合は測定を中断し、不良箇所の確認をし作業をやり直す。	
8. (通電)試験	(テスター)やベルを用いて回路に誤りがないか確認する。誤りがあればその部分の作業をやり直す。 試験時はブレーカーの開閉状況よく確認して感電することのないように動作確認を行う。	

訓練課題確認シート

様式2

氏名		訓練課題名			
入所月		訓練科名			
実施日	年 月 日	訓練目標			
訓練課題のねらい					
		訓練科目と内容			H
					H
					H
		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			1	2	3	4	5		
				1	2	3	4	5		
				1	2	3	4	5		
	作業工程			1	2	3	4	5		
				1	2	3	4	5		
				1	2	3	4	5		
				1	2	3	4	5		
				1	2	3	4	5		
				1	2	3	4	5		
				1	2	3	4	5		
				1	2	3	4	5		
				2	4	6	8	10		
				2	4	6	8	10		
				2	4	6	8	10		
				2	4	6	8	10		
				2	4	6	8	10		
				1				5		
				1				5		
				1				5		
				1				5		
				1				5		
				1	2	3	4	5		
				1	2	3	4	5		
				1	2	3	4	5		
				1	2	3	4	5		
				1	2	3	4	5		
	安全作業			0				10		
				0				10		
コメント	訓練課題(実技)の評価		合計点/満点	／					<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 × 100	
		換算点	／ 100							
		平均点	／ 100							
担当指導員氏名:		評価								
評価担当者氏名:										

訓練課題確認シート（記入例）

氏名		訓練課題名		低圧屋内配線工事		
入所月		訓練科名		電気設備科		
実施日		年 月 日				
訓練課題のねらい			訓練目標	電気設備工事の施工、保守管理及び屋内配線設計ができる。		
1 低圧屋内配線工事ができる						
2 ◆「訓練課題のねらい」 訓練課題(実技)を通じて何を評価するのか、訓練で習得した内容のどのような技能等の能力を評価するのかなどその内容を具体的に記入する。			訓練科目と内容	一般用電気設備工事Ⅰ	一般用電気工作物の工事に関する技能及び関連知識を習得する。	108H
				一般用電気設備工事Ⅱ	一般用電気工作物の設計、工事、試験、検査に関する技能及び関連知識を習得する。	108H
			仕事との関連	電気工事作業		

評価する能力等	評価区分	評価項目	細目	評価(数値)					評価判定	評価基準	
				1	2	3	4	5			
定められた時間内に作業ができること	作業時間	工程計画作成時間	作業手順、施工方法	1	2	3	4	5		5点:15分以内、4点:20分以内、3点25分以内、2点:30分以内、1点:30分超え	
◆「評価する能力等」 訓練課題(実技)で、どのような能力を評価するのか、訓練科目における技能等の到達目標などを「○」が「できること」や「○○」を知っていること」などの表現で、「評価区分」や「評価項目」に対応する欄に具体的に記入する。		作業準備時間	材料の準備	1	2	3	4	5		5点:15分以内、4点:20分以内、3点25分以内、2点:30分以内、1点:30分超え	
		作業時間	器具の配置、配線	1	2	3	4	5		5点:210分以内、4点:240分以内、3点270分以内、2点:300分以内、1点:300分超え	
◆「評価区分」 「安全作業」、「作業時間」は必須項目とし、「訓練課題のねらい」を基に、「仕上がり」や「試験」など、評価判定する区分を設定する。	仕上がり	器具配置	総合バランス ずれ、傾き	1	2	3	4	5		◆「評価項目」 評価区分ごとに評価項目を設定する。「訓練課題のねらい」を基に、それぞれの「評価区分」において、どのような視点で、どのような内容を評価するのかを明確にし、設定する。 例1)「仕上がり」という評価区分の「評価項目」に、配管(金属管)や配管(VE管)など完成したものの「部位(評価する箇所)」を設定する。 例2)「仕上がり」という評価区分の「評価項目」に、管の加工、取り付けなど「作業」を設定する。 例3)「試験」という評価区分の「評価項目」に「各試験の方法」を評価項目として設定する。	
		配管(金属管)	管の加工、取り付け	1	2	3	4	5			点ずつ減点し、最低点を1点とする。 管外形の1/3 以上のつぶれ、端口の未処理、ぐらつき又は変質があるごとに1点ずつ減点し、最低点を1点とする。 ブッシング、コネクタ又はボンド線の取り付け不良があるごとに1点ずつ減点し、最低点を1点とする。
		配管(VE管)	管の加工、取り付け	1	2	3	4	5			
		配管(PF管)	管の加工、取り付け	1	2	3	4	5			
		ジョイントボックス	ブッシング、コネクタ、ボンド線	1	2	3	4	5			
		配線(VVブル)									
◆「評価基準」 ・評価担当者の解釈によって評価の結果が大きく異なることのないよう、具体的に何が、どのようになったら、どのくらい減点なのかを詳細に記載し、客観的かつ具体的な評価基準を設定する。 ・評価区分・評価項目の配点、採点内容を								心線の見える傷、外装縦割れ(2cm以上)色別違い又はケーブルのぐらつきがあるごとに1点ずつ減点し、最低点を1点とする。			

評価要領

訓練課題名	
訓練科名	

評価区分	評価項目	細目	評価要領(採点要領)	備考
作業時間				
作業工程				
安全作業				

評価要領（記入例）

訓練課題名	低圧屋内配線工事
訓練科名	電気設備科

評価区分	評価項目	細目	評価要領(採点要領)	備考
作業工程	工程計画作成時間	作業手順、施工方法	・指導員の合図により作業を開始する。作成できたら挙手する。 ・10 分後に経過時間を告げる。以降5分毎に経過時間を告げ、30 分で終了する。	時計
		材料の準備	・指導員の合図により作業を開始する。材料が準備できたら着席する。 ・10 分後に経過時間を告げる。以降5分毎に経過時間を告げ、30 分で終了する。	
		材料の配置、	・指導員の合図で作業開始、休憩は一斉とし、作業完了は指導員が確認する。 ・300分で作業を終了する。	
仕上がり	作業工程における留意事項等	作業工程手順	模範解答との相違1箇所につき1点減点する。	
		作業工程における留意事項等	模範解答との相違1箇所につき1点減点する。	
	器具配置	総合バランスずれ、傾き	・目視により管や器具の取付位置の誤りが疑われる箇所について、スケールを用いて確認を行う。 ・目視により管や器具の傾きが疑われる箇所について、水平器を用いて確認を行う。	・スケール ・水平器(デジタル傾斜計)
	配管(金属管)	管の加工、取付け	・目視により、管のつぶれの有無、端口処理の有無を確認する。 ・適切にサドルが取り付けられていることを確認する。	
	配管(VE管)	管の加工、取付け	・目視により、管のつぶれの有無、端口処理の有無を確認する。 ・適切にサドルが取り付けられていることを確認する。	
	配管(PF管)	管の加工、取付け	・目視により、管のつぶれの有無、端口処理の有無を確認する。 ・適切にサドルが取り付けられていることを確認する。	
	ジョイントボックス	ブッシング、コネクタ、ボンド線	・適切にブッシングが取り付けられていることを確認する。 ・適切にコネクタ及びボンド線が取り付けられていることを確認する。	
	配線(VVFケーブル)	電線の加工、色別	・目視により、電線被服の傷の有無、ケーブルの色別を確認する。 ・適切にステップルが使用されていることを確認する。 ・目視により、電線の色別の正誤を確認する。	
	終端接続	圧着接続、コネクタ接続	・目視により、リングスリーブは圧着の良好な状態を確認する。 ・コネクタは心線の差込状態を確認する。	
	器具(取付け)	スイッチ、照明器具の取付け	・目視により、器具の取付け状態を確認する。 ・浮きが認められる場合は器具とパネル板の隙間をスケールを用いて確認する。 ・傾きが認められる場合は水平器を用いて確認する。	・スケール ・水平器(デジタル傾斜計)
	器具(配線)	スイッチ、照明器具の電線接続	・目視により、露出器具は端子ねじへ接続する電線の輪作りの良否、締め付け状態を確認する。 ・埋込器具は心線の差込状態を確認する。	・トルクドライバー
検査	絶縁抵抗測定 導通試験	測定器の取り扱い	・測定方法についてのみ採点する(測定結果が不良でも減点はしない) ・絶縁抵抗値又は導通試験で不良があった場合は、通電試験は行わない。(通電試験は0点)	・絶縁抵抗計(メガ) ・負荷、回路計(テスター)
確認	通電試験	動作評価	・点滅器を操作したときの動作を照明器具の点滅や100V負荷により確認する。 ・検電器を用いて照明器具およびコンセントの極性を確認する。 ・試験は感電事故防止のため、指導員とともに行う。	・負荷(白熱電球等) ・検電器(検電ドライバー)
安全	安全作業	他の作業への妨げ行為	・他の作業への妨げ行為を防止する。	

◆「評価区分」、「評価項目」、「細目」
「訓練課題確認シート」に記入した
事項と同様の事項を記入する。

◆「評価要領(採点要領)」
・「評価要領(採点要領)」に示すべき内容
(別紙1)に留意して、評価担当者の解釈
によって評価の結果が大きく異なること
のないよう、わかりやすく、具体的に詳細
な採点要領を作成する。
・採点しやすいよう採点内容を詳細に表等
に表した採点票や採点箇所を示した図面
等、評価の際に必要なものは、別途添付
する。

◆「備考」
評価のために必要な測定具等を
記入する。

評価要領(採点要領)に示すべき内容

区分	訓練課題における記述内容等		評価要領(採点要領)に示すべき内容
訓練課題の客観的評価	課題仕様	満たすべき要件や機能を示す場合	要件や機能に応じた確認方法や評価方法を示し、その結果に応じた段階的な評価得点を示す。
		特定の接合方法、連結方法、結線方法等を示す場合	それぞれの方法や内容に関する評価観点を示し、その結果に応じた段階的な評価得点を示す。
		条件に応じた動作内容、処理内容、反応内容等を示す場合	
		特定の評価方法を示す場合	特定の評価方法に応じた段階的な評価得点を示す。
	課題部品図	規定寸法及びその許容範囲(公差)を示す場合	使用する測定具(測定治具を含む。)等とともに測定箇所及び測定要領を示し、測定結果に応じたまたは誤差の範囲に応じた段階的な評価得点を示す。
		仕上げ面の垂直度、平面度、平行度、R曲面、指定角度等を示す場合	
	課題組立図	組立の規定寸法及びその許容範囲(公差)を示す場合	
		組立の垂直度、指定の角度、平行度、平面度等を示す場合	
	完成した課題	動作部分、動作距離、動作機能、運動条件等を示す場合	動作や運動の確認方法、動作距離(長さ)の測定方法、機能の判断方法を示し、その結果に応じた段階的な評価得点を示す。
		圧力検査、非破壊検査等の試験検査内容を示す場合	試験や検査要領を示し、その結果に応じた段階的な評価得点を示す。
	その他	未完成箇所の有無を考慮する必要がある場合	未完成の箇所に応じた段階的な評価得点を示す。
訓練課題の主観的評価	完成した課題	全体的なできばえやみばえを考慮する必要がある場合	できばえやみばえの程度に応じた一般的な評価基準を示し、その結果に応じた段階的な評価得点を示す。
	完成した課題の各部分	仕上げ面のできばえやみばえを考慮する必要がある場合	できばえやみばえの程度に応じた一般的な評価基準を示し、その結果に応じた段階的な評価得点を示す。
		接合部分や組立箇所のできばえを考慮する必要がある場合	
		きず、へこみ、ひび割れ、穴等の有無を考慮する必要がある場合	きず、へこみ、ひび割れ、穴等の程度に応じた評価基準を示し、その結果に応じた段階的な評価得点を示す。
	創意工夫	創意工夫の有無を考慮する必要がある場合	評価課題の代表的な創意工夫例を示し、その結果に応じた段階的な評価得点を示す。
作製作業に関連する評価	作業時間	課題時間を考慮する必要がある場合	標準時間を超過した時間に応じた段階的な減点要領を示す。
	作業工程	作業工程計画書等を作成し作業手順及び留意事項等を示す場合	代表的な作業手順及び留意事項を示し、提出された作業工程計画書等の結果に応じた段階的な減点要領を示す。
	作業方法	課題仕様において指定された箇所の処理方法、作業方法、機械器具等使用を示す場合	課題仕様に示す処理方法、作業方法、機械器具等使用を行っているかを観察し、その結果に応じた減点要領を示す。
		器工具や機械器具の取り扱いを示す場合	器工具や機械器具の取り扱いにおける代表的な誤った例を示し、その観察結果に応じた段階的な減点要領を示す。
	安全衛生	不安全行為や違反行為を示す場合	代表的な不安全行為や違反行為を示し、その観察結果に応じた段階的な減点要領を示す。
		作業態度を示す場合	作業態度の代表的な悪い例を示し、その観察結果に応じた段階的な減点要領を示す。

「訓練課題」及び「訓練課題確認シート」の活用例について

訓練課題を実施した後は、早期就職に役立てるための資料を作成し、「訓練課題」及び「訓練課題確認シート」の積極的な活用を図ることが望ましい。

受講者が取り組んだ「訓練課題」及び「訓練課題確認シート」等をファイリングし、希望する就職先へ提示することで、企業側は、受講者がどのようなことを履修しどのような能力を習得しているかを把握することができる。

ファイリングする資料としては、次の（１）から（７）のような構成例が考えられる。

（１）履歴書等（職務経歴書、自己アピール等）

受講者の履歴書、職務経歴書、自己アピール等の必要書類を提示する。

（２）受講した科の紹介等（各施設の紹介等から抜粋）

受講者が所属する施設や科の紹介等を提示する。

（３）履修カリキュラム（例１）

受講者が履修したカリキュラムを提示する。

（４）訓練課題

訓練課題を提示する。

（５）作業工程計画書（様式１）

訓練課題において作成した作業工程計画書等に、必要に応じて作業に関連した写真や図などを添付し提示する。

（６）訓練課題確認シート（様式２）

採点結果が記載された訓練課題確認シートを提示する。

（７）訓練課題完成図（例２）

最終的にどのような製品等が仕上がったのかを写真などを配置するなどして提示する。

また、例３のように、次のような工夫も必要である。

（１）訓練課題確認シートと訓練課題完成図を組合せ、写真等もよりポイントとなる部分の写真と全体写真を配置するなど、企業側によりわかりやすく訓練課題と受講者の習得状況を提示する工夫も必要である。

（２）コメント等において、受講者自身がこれまでの体験や実績と併せて自分をアピールできるような記述をするなど、訓練課題確認シートだけでは伝わらない内容についても表現をする。

例 1. 履修カリキュラム

履修カリキュラム

訓練科名		テクニカルオペレーション科	
訓練目標		・ドラフターを用いた機械製図を理解し、CADシステムによる製図ができる。 ・NC機械のプログラミング及び操作ができる。	
関連業務		CADを使用して図面を作成する業務 NC工作機械のプログラムを作成する業務 NC工作機械のオペレーター等	
科目		内容	時間
製図・CAD	製図基本作業	製図一般、図示法、各種図示法、断面図、図示法・公差、機械要素及び課題演習	108
	CAD基本作業	CADの概要、基本コマンドの操作、基本コマンドによる作図、正投影法による作図、部品図の作成、課題演習	108
	3次元CAD	3次元形状の作成、3次元形状の編集、2次元図面への展開、複合モデリング演習、アセンブリモデリング、総合課題演習	108
NC機械操作	NC旋盤作業	測定、切削技法(旋削)、プログラミング、機械操作、加工作業、課題演習	108
	マシニングセンタ作業	切削技法(仕上げ・ボール盤・フライス加工)、プログラミング、機械操作、加工作業、課題演習	108
	NCワイヤ放電加工	プログラミング、加工	54
	対話型NC旋盤	プログラミング、加工	54
使用機器・ソフト		製図機械、2次元CAD(具体的なソフト名)、3次元CAD(具体的なソフト名)、普通旋盤、フライス盤、ボール盤、NC旋盤、マシニングセンタ、NCワイヤ放電加工機	

例2. 訓練課題完成図(写真、図面等)

訓練課題完成図	
コメント	
(重要ポイントの 部分写真、図等)	(重要ポイントの 部分写真、図等)
(課題完成品の全体写真、図面等)	

例3. 訓練課表是示例

実施日		訓練科
氏名		入所月
訓練機関名		
訓練機関のねらい		

426

--	--	--	--

三、練習課題確認シート

[illegible]

(懸念ポイントの 細分写真、図表)	
	説明
(懸念ポイントの 細分写真、図表)	
	説明
(懸念ポイントの 細分写真、図表)	
	説明

（井田）國、眞、野、全、の、唱、を、採、り、

(井田圖) 風野雄三(唯能抄圖範)

資料シリーズ No. 42-2

電気・電子系 訓練課題集

－離職者訓練における職業能力評価のあり方に関する調査研究－

発行 2010年3月

発行者 独立行政法人雇用・能力開発機構

職業能力開発総合大学校 能力開発研究センター

所 長 川村 英治

〒252-5196

神奈川県相模原市緑区橋本台 4－1－1

電話 042-763-9046（普及促進室）

本書の著作権は独立行政法人雇用・能力開発機構が有しております。