# 第５章　訓練課題集

# ＜　訓練課題集　＞


| | | |
|---|---|---|
| E-22【筆記】 | 電気工事に関する実技知識 | 53 |
| E-23【筆記】 | シーケンス制御に関する実技知識 | 75 |
| E-24【実技】 | 電気設備配線工事 | 97 |
| E-25【筆記】 | 通信設備工事に関する実技知識 | 109 |
| E-26【筆記】 | 光通信設備工事に関する実技知識 | 131 |
| E-27【実技】 | 「通信設備工事（電話設備・ＬＡＮ構築）」と「光通信設備施工」 | 151/163 |
| E-28【実技】 | シーケンス制御回路　電動機制御回路の製作 | 173 |
| E-29【実技】 | 有接点による空気圧制御（実技） | 189 |
| E-30【実技】 | プログラマブルコントローラ（PC）による回路組立て作業（実技） | 203 |
| E-31【筆記】 | 電気機器に関する基礎知識 | 225 |
| E-32【実技】 | シーケンス制御（電動機運転） | 245 |
| E-33【筆記】 | 一般用電気設備工事Ⅰ評価課題 | 257 |
| E-34【筆記】 | 一般用電気設備工事Ⅱ評価課題 | 273 |
| E-35【筆記】 | シーケンス制御技術ⅡA 評価課題 | 287 |
| E-36【筆記】 | マイコン周辺回路とアセンブラプログラミング | 295 |
| E-37【筆記】 | 組込みシステム開発のためのＣ言語プログラミング　Ａ／Ｂ | 307/315 |


※　訓練課題の一部のページで、ページ番号が見づらくなっております。予めご了承ください。

## 筆記課題

## 管理番号：Ｅ－２２

## 「電気設備配線工事に関する知識　」

**■課題概要■**

電気配線工事における各種点滅方式（3路スイッチを用いた2か所点滅回路、パイロットスイッチを用いた点滅回路等）を含んだ電灯・コンセント回路をケーブル、金属管等を用いて露出配線により施工する際の技術・技能について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-22-01_訓練課題. doc |
| 解答 | ○ | E-22-02_解答及び解説.doc |
| 作業工程手順書 | | |
| 訓練課題確認シート | | |
| 評価要領 | | |

# 筆記課題

# 「電気設備配線工事に関する知識」

1. 制限時間

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、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。

第１問

交流の電圧区分で低圧とは **(1)** 〔V〕以下である。

ア. 100　　イ. 200　　ウ. 600　　エ. 6000

第２問

単位記号とその名称の組み合わせで最も適したものを選びなさい。

| 名称 | 周波数 | **(3)** | 電力量 |
|---|---|---|---|
| 単位記号 | **(2)** | $\cos\theta$ | **(4)** |

ア. V

イ. W

ウ. 電力

エ. 力率

オ. Hz

カ. kW･h

第３問

感電における危険度は、**(5)** の大きさ、通電経路、通電時間などで決まる。このような感電事故を防ぐために施す工事は **(6)** である。

ア. 電圧　　イ. 電流　　ウ. 接地工事　　エ. 地中電線路工事　　オ. 金属線ぴ工事

第４問

D 種接地工事の施工方法で誤っているものは **(7)** である。

ア. 水気のある場所で電気洗濯機を使用する場合、漏電遮断器を施設したため接地工事を省略した

イ. 接地線に直径 1.6mm の軟銅線を使用した

ウ. 三相 200V の電動機を乾燥した木製の床上で取り扱うようにしたので接地工事を省略した

エ. 金属製外箱を有する 100V 用の分電盤を建物の鉄骨に取り付けたが、その外箱と大地との間に電気抵抗値が 80〔Ω〕であったため接地工事を省略した

第５問

次のうち、第２種電気工事士でなければできない施工は（8）である。

ア．50kW、6600V で受電した構内の 100V 回路の電線相互の接続作業

イ．一般住宅配線における露出型コンセントを取り替える作業

ウ．一般住宅配線において PF 管に電線を収める作業

エ．カバー付きナイフスイッチ内のヒューズを取り替える作業

第６問

次の施工方法で最も適切なものは（9）である。

ア．リングスリーブによる圧着接続後の絶縁処理の際、ビニールテープを半幅以上重ねて1回巻いた

イ．コンセント配線のケーブルが電話線と接触しないように施工した

ウ．電動ドリルを使用するときは、危険なので軍手をした

エ．金属管をパイプカッターで切断後、切り口がきれいだったので、そのままカップリングに接続した

第７問

コンセントの使用電圧と刃受の形状の組み合わせで最も適したものを選びなさい。

| 使用電圧 | 単相 100V 用<br>15A　接地極付 | 単相 200V 用<br>15・20A　接地極付 | 三相 200V 用 |
|---|---|---|---|
| 刃受の形状 | (10) | (11) | (12) |

ア．

イ．

ウ．

エ．

オ．

第８問

一般用電気工作物の設置や変更工事が完了したときに「竣工検査」を実施する。

その竣工検査の順番は **(13)** である。

ア. 設備の目視点検 → 絶縁耐力試験 → 接地抵抗の測定 → 電路の導通試験

イ. 電路の導通試験 → 絶縁抵抗の測定 → 接地抵抗の測定 → 設備の目視点検

ウ. 設備の目視点検 → 絶縁抵抗の測定 → 接地抵抗の測定 → 電路の導通試験

エ. 電路の導通試験 → 接地抵抗の測定 → 温度上昇試験 → 設備の目視点検

第９問

接地工事の種類について適切なものを語群から選び以下の表を完成させなさい。

| 接地工事の種類 | 接地抵抗値 |
|---|---|
| A 種接地工事 | 10〔Ω〕以下 |
| B 種接地工事 | 150/1線地絡電流〔Ω〕 以下 |
| C 種接地工事 | **(14)** 以下 ※ |
| D 種接地工事 | **(15)** 以下 ※ |

※ C 種･D 種接地工事については、低圧電路において電路に地絡を生じた場合、**(16)** 以内に自動的に電路を遮断する装置を施設するときは 500〔Ω〕以下でもよい

＜語群＞

ア. 10〔Ω〕　イ. 50〔Ω〕　ウ. 100〔Ω〕　エ. 200〔Ω〕　オ. 0.1 秒　カ. 0.5 秒

第１０問

分岐回路Ａについて、電線路と大地間の絶縁抵抗測定をしたい。最も適したものを語群から選びなさい。ただし、漏電遮断器の一次側は柱上変圧器に接続されている。

＜作業手順＞

1. 点検
・ 測定器のバッテリーチェックをする
・ E 端子とＬ端子をショートして **（17）** Ωになるかチェックする

↓

2. 接続
・ 蛍光灯のような常時使用器具は **（18）** 、点滅器（スイッチ）は全部 **（19）** にする
・ E 端子を **（20）** に接続する
・ L 端子を **（21）** に接続する

↓

3. 測定
・ 測定ボタンを押し、目盛りを読む
・ 100V 回路なので **（22）** ＭΩ以上あれば良い（電気設備基準による）

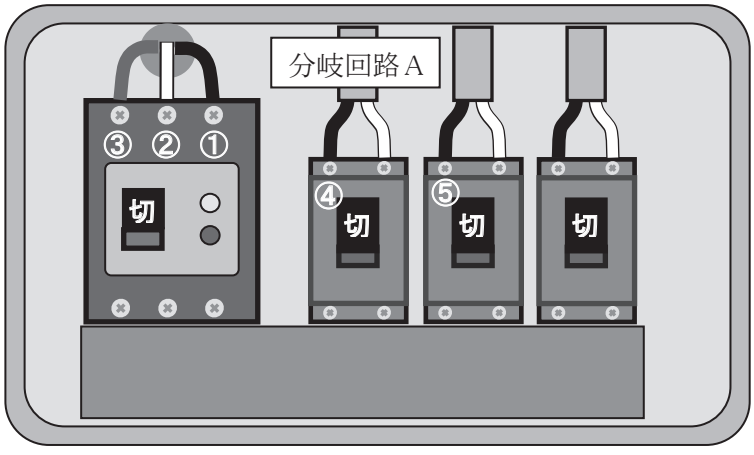
＜(17)～(19)、(22)の語群＞

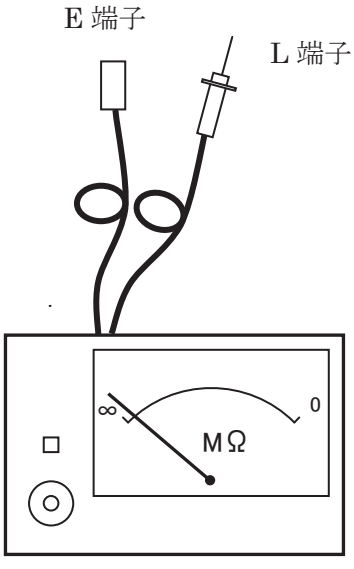
ア. 0　　イ. ∞　　ウ. 受け口から外し　　エ. 受け口に差込み　　オ. ON　　カ. OFF

キ. 0.1　　ク. 0.2　　ケ. 10

＜(20)、(21)の語群＞

下図の①～⑤の中から選びなさい。



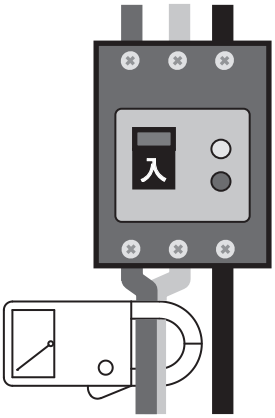



第１１問

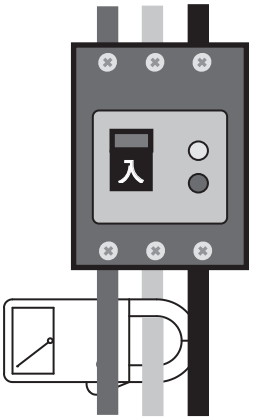
１Φ３W（100/200V）回路の漏れ電流をクランプメーターを用いて測定したい。

測定方法として最も適切なものは **（23）** である。

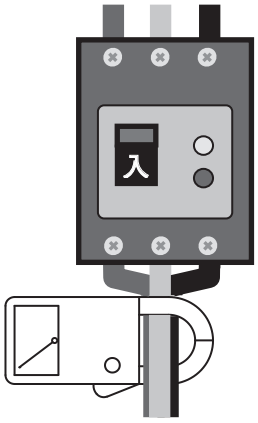
ア.



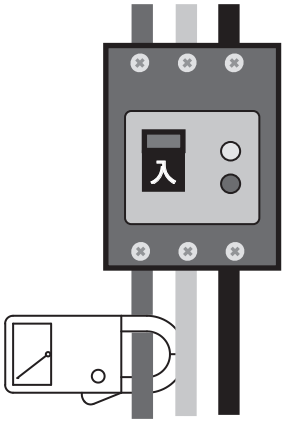

イ.




ウ.




エ.



第１２問

名称、写真、用途の組合せで最も適したものを語群および写真群から選びなさい。

| 名称 | (24) | (26) | (28) | ノーマルベンド |
|---|---|---|---|---|
| 写真 | | (27) | | (30) |
| 用途 | (25) | ねじなし電線管相互を接続するのに用いる | (29) | (31) |

名称【 (24)、(26)、(28)の語群 】

ア. ウェザーキャップ　　イ. エントランスキャップ　　ウ. ラジアスクランプ　　エ. 絶縁ブッシング

オ. ねじなしカップリング　　カ. ねじなしブッシング　　キ. 自動点滅器　　ク. 白熱灯

写真【 (27)、(30)の写真群 】

ケ.

コ.

サ.

シ.

用途【 (25)、(29)、(31)の語群 】

ス. 金属管の管端やボックスコネクタに取り付けて電線を保護する

セ. 周囲の明るさに応じて点滅させるのに用い、主に外灯の自動点滅に使用する

ソ. 管工事での電線接続や器具の取付けに用いるボックス

タ. 可とう性を必要とする金属配管に用いる

チ. 管端に取り付け、雨水の浸入を防ぐとともに電線被服の保護に用いる

ツ. 配管の直角屈曲場所に用いる

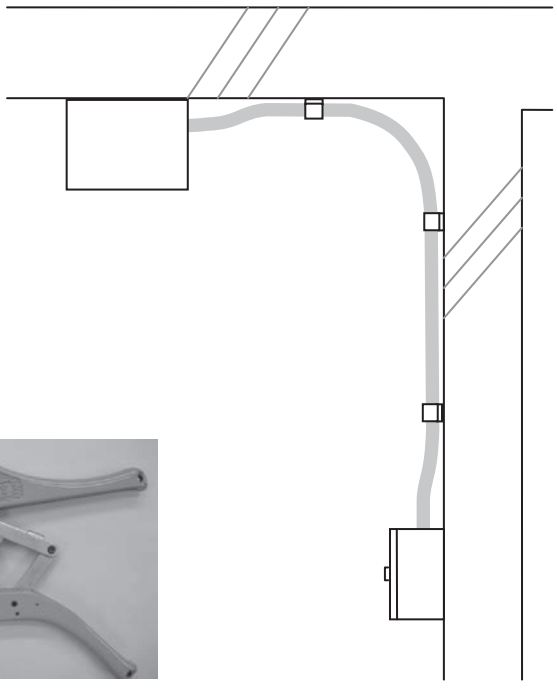
第１３問

下図のようなコンクリート造の建物における金属管工事をしたい。

作業手順に関連する工具及び使用材料について最も適したものを写真群から選びなさい。

＜作業手順＞

| 作業手内容 | 使用工具及び材料 |
|---|---|
| 1. ボックス位置を決め、固定する | (32) |
| 2. 金属管の切断及びバリ取り | 金切りのこ、パイプバイス、リーマなど |
| 3. 90 度曲げ及び S 字曲げ | (33) |
| 4. 金属管とボックスの接続及び金属管の固定 | 絶縁ブッシング、ロックナット、サドルなど |
| 5. 配線 | (34) |
| 6. 電線相互の接続及び器具との接続 | 圧着ペンチ、電工ナイフ、リングスリーブなど |



＜(32)～(34)の写真群＞

ア.

イ.

ウ.

エ.

オ

カ

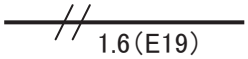
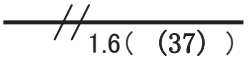
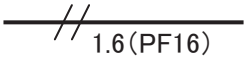
第１４問

ねじなし金属管の曲げ半径で最も適しているのは **(35)** である。

ア．曲げ半径は管内径の 3 倍
イ．曲げ半径は管内径の 6 倍
ウ．曲げ半径は管外径の 3 倍
エ．曲げ半径は管外径の 6 倍

第１５問

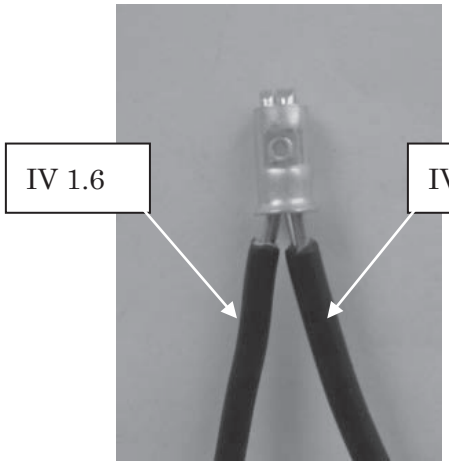
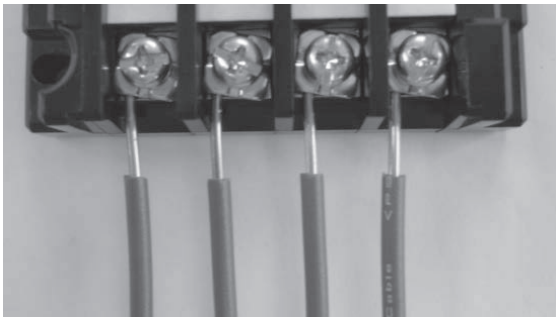
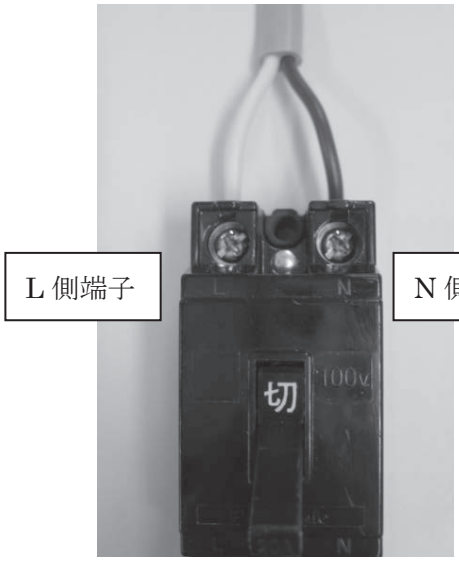
名称と図記号の組合せで最も適したものを語群から選びなさい。

| 図記号 |  |  |  |
|---|---|---|---|
| 名称 | **(36)** | 二種金属製可とう電線管<br>（プリカチューブ） | **(38)** |

ア．ねじなし電線管
イ．薄鋼電線管
ウ．合成樹脂可とう電線管
エ．硬質塩化ビニル電線管
オ．$F_2$16
カ．MM1
キ．VE16

第１６問

次の写真で施工上の欠陥がある場合は、その理由を記入せよ。欠陥がない場合は良好と記入せよ。

| 良好 ・ 欠陥理由 | 写真 |
|---|---|
| (39) |  |
| (40) |  |
| (41) |  <br>100V 用ブレーカ |

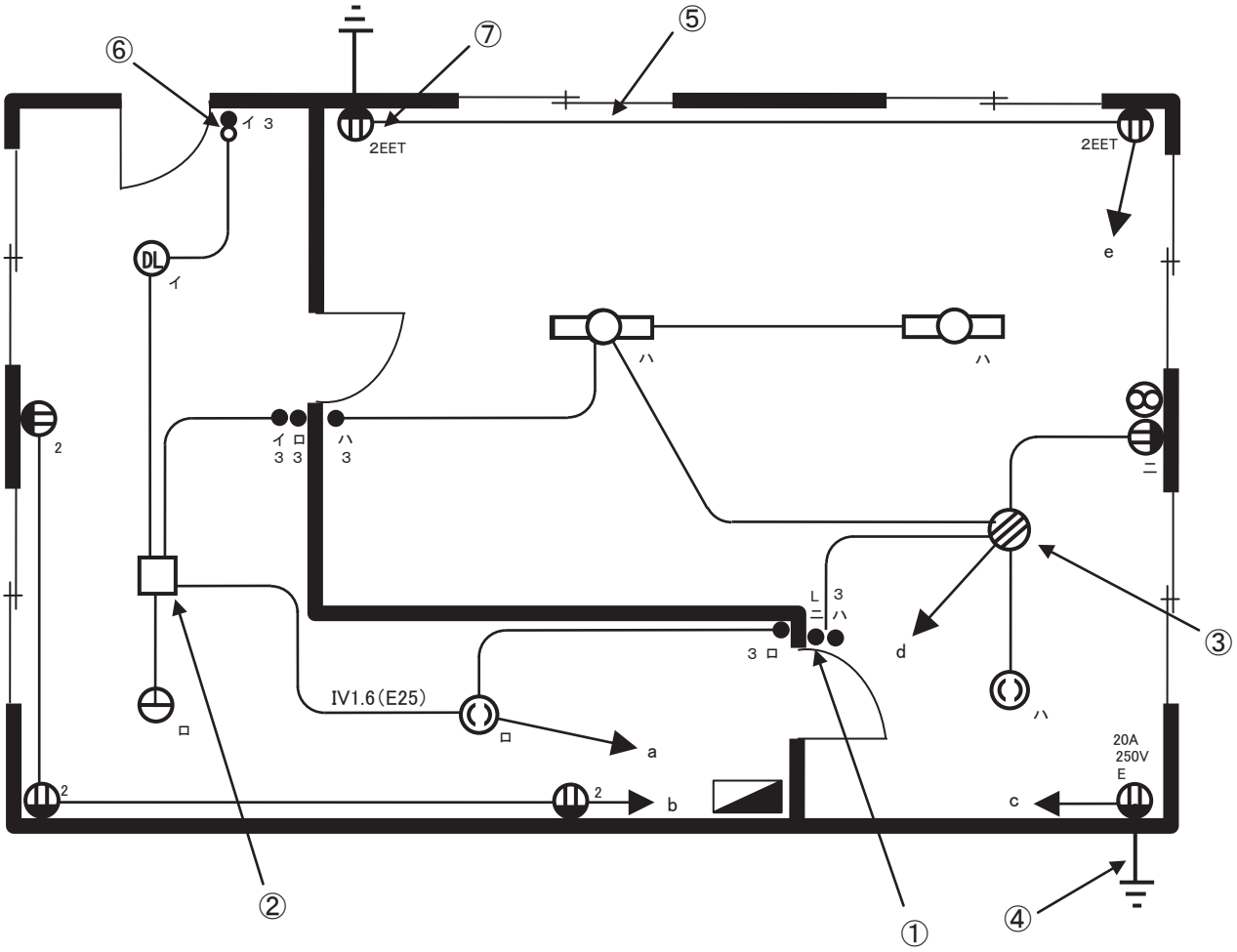
図は木造平屋建ての配線図である。それぞれの問いに対し答えよ。

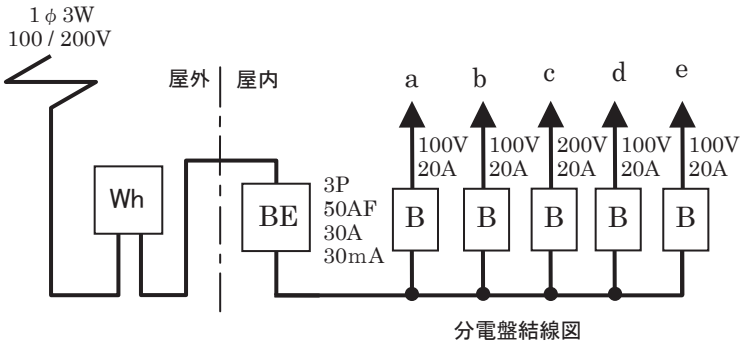
【注意】

1．屋内配線の工事の種類、電線の本数、線の太さ及び問いに直接関係のない部分は省略してある

2．屋内配線の工事は、特記のある場合を除き VVF1.6mm をとする

3．結線は最小電線本数とする




分電盤結線図

第１７問

分電盤内で分岐回路 a～e に使用する配線用遮断器の種類と個数の組合せで適切なものは （42） である。

A.

2P1E

定格：110V　20A

B.

2P1E

定格：110V　30A

C.

2P2E

定格：110V/220V　20A

ア.

A：2 個　B:1 個　C:2 個

イ.

A：4 個　C:1 個

ウ.

B:1 個　C:4 個

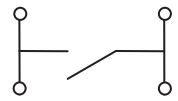
エ.

A：1 個　B:3 個　C:1 個

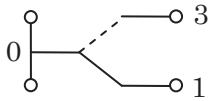
第１８問

①で示す図記号と器具は （43） である。ただし、写真の下図は器具の裏面図を示す。

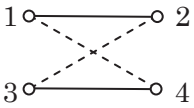
ア.



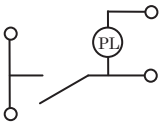
イ.




ウ.




エ.




第１９問

②で示すジョイントボックス内の接続をすべて圧着接続とした場合、使用するリングスリーブと最少個数の組合せで最も適しているのは （44） である。

ア.

小：6 個　中：1 個

イ.

小：3 個　中：2 個

ウ.

小：4 個

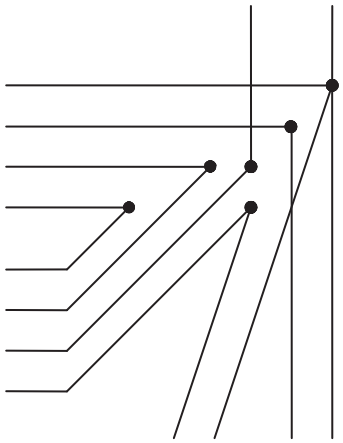
エ.

小：7 個

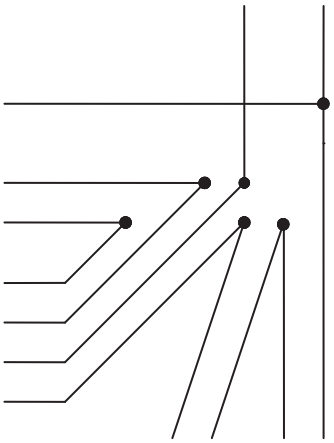
第２０問

③で示すジョイントボックス内の結線で最も適しているのは **(45)** である。

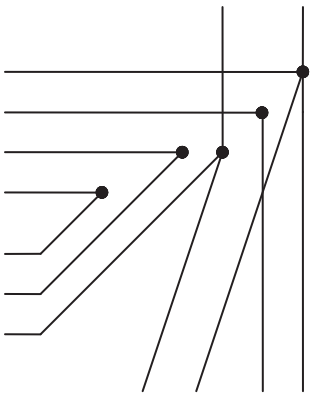
ア.



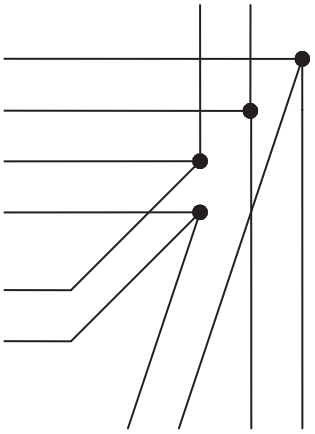
イ.



ウ.



エ.



第２１問

④で示す接地工事の種類と接地抵抗値で最も適しているのは **(46)** である。

ア. B 種接地工事　10Ω

イ. C 種接地工事　20Ω

ウ. D 種接地工事　30Ω

エ. D 種接地工事　3kΩ

第２２問

⑤で示す最少電線本数は （47） である。

ア．２本

イ．３本

ウ．４本

エ．５本

第２３問

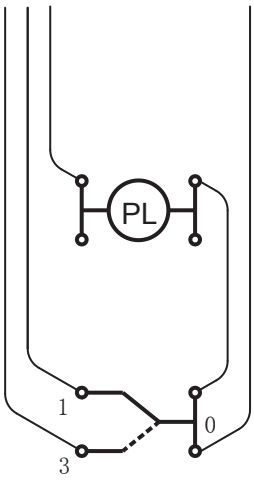
分岐回路 a の施工において使用する工具の組合せで最も適しているのは （48） である。

| ア．やすり | イ．リーマ | ウ．クリックボール | エ．やすり |
|---|---|---|---|
| パイプベンダ | 面取り器 | 金切りのこ | 金切りのこ |
| ねじきり器 | パイプバイス | トーチランプ | パイプベンダ |

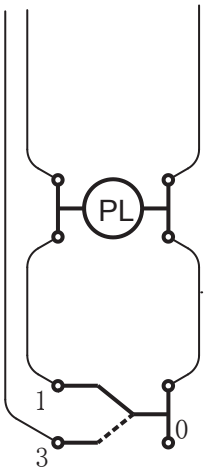
第２４問

⑥で示すパイロットランプは、イの ３ 路スイッチと電灯に対して異時点滅である。最も適しているものは （49） である。ただし、配線は最少電線本数とする。

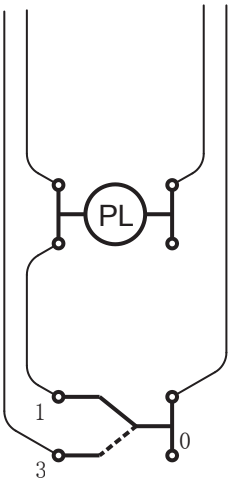
ア．



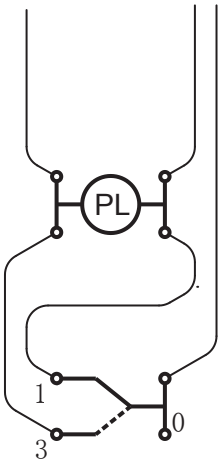

イ．




ウ．




エ．



第２５問

⑦で示す図記号の配線器具は **（50）** である。

ア.

イ.

ウ.

エ.

解答用紙

訓練課題「電気設備配線工事に関する知識」

| 入所年月 | 氏名 | 合計点 | 評価判定 |
|---|---|---|---|
| 平成　　年　　月入所 | | | |

配点　２×５０問

| 第1問 | 第2問 | | | 第3問 | | 第4問 | 第5問 | 第6問 | 第7問 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) |
| | | | | | | | | | |

| 第7問 | | 第8問 | 第9問 | | | 第10問 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) |
| | | | | | | | | | |

| 第10問 | | 第11問 | 第12問 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (21) | (22) | (23) | (24) | (25) | (26) | (27) | (28) | (29) | (30) |
| | | | | | | | | | |

| 第12問 | 第13問 | | | 第14問 | 第15問 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (31) | (32) | (33) | (34) | (35) | (36) | (37) | (38) |
| | | | | | | | |

| 第16問 | | |
|---|---|---|
| (39) | (40) | (41) |
| | | |

| 第17問 | 第18問 | 第19問 | 第20問 | 第21問 | 第22問 | 第23問 | 第24問 | 第25問 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (42) | (43) | (44) | (45) | (46) | (47) | (48) | (49) | (50) |
| | | | | | | | | |

# 訓練課題（解答及び解説）

# 「電気設備配線工事に関する知識」

| 問 | 番号 | 解答 | 解説 |
|---|---|---|---|
| 1 | (1) | ウ | 交流低圧：600V 以下、交流高圧：600V を超え 7000V 以下 |
| 2 | (2) | オ | 西日本は 60Hz、東日本は 50Hz |
| | (3) | エ | |
| | (4) | カ | 電力量＝電力×時間 |
| 3 | (5) | イ | |
| | (6) | ウ | |
| 4 | (7) | ア | 水気のある場所では、接地工事は省略できない。 |
| 5 | (8) | ウ | ア．は第 1 種電気工事士・認定電気工事士が必要。<br>イ．エ．は電気工事士がなくても作業である（誰でもできる作業）。 |
| 6 | (9) | イ | ア．ビニールテープによる絶縁処理は、半幅以上重ねて 2 回以上巻くこと。<br>ウ．は危険行為。エ．必ずバリとり作業はしなければいけない。 |
| 7 | (10) | オ | |
| | (11) | イ | |
| | (12) | ア | |
| 8 | (13) | ウ | |
| 9 | (14) | ア | |
| | (15) | ウ | |
| | (16) | カ | |
| １０ | (17) | ア | |
| | (18) | エ | |
| | (19) | オ | |
| | (20) | ② | E 端子は接地端子に接続する。②は B 種接地工事をしている端子である。 |
| | (21) | ④ | L 端子は測定したい線に接続する。 |
| | (22) | キ | |
| １１ | (23) | ウ | 漏れ電流の測定は、回路の全線をクランプメータの輪の中にいれる。<br>ア．は L2 回路及び 200V 回路の漏れ電流が測定できないので×。<br>イ．中性線に流れる電流の測定である。<br>エ．L1 回路及び 200V 回路の負荷電流測定である。 |
| １２ | (24) | ア | ウェザーキャップ |
| | (25) | チ | |
| | (26) | オ | ねじなしカップリング |
| | (27) | サ | |
| | (28) | キ | 自動点滅器 |
| | (29) | セ | |
| | (30) | ケ | |
| | (31) | ツ | |
| １３ | (32) | エ | カールプラグ。振動ドリルでコンクリート壁に穴開け後、カールプラグを |

| | | | 埋め込んで、木ねじ等で器具を固定するのに用いる。 |
|---|---|---|---|
| 問 | 番号 | 解答 | 解説 |
| １３ | (33) | ア | パイプベンダ |
| | (34) | カ | 呼び線挿入器 |
| １４ | (35) | イ | 曲げ半径は、管内径の６倍以上が必要である。 |
| １５ | (36) | ア | |
| | (37) | オ | |
| | (38) | ウ | |
| １６ | (39) | | リングスリーブの圧着における刻印が「○」(極小のマーク)である。正しくは、「小」の刻印。 |
| | (40) | | 芯線が長すぎる（被服を剥きすぎ)。 |
| | (41) | | 極性が違う。黒線はL側端子へ、白線はN側端子に接続する。 |
| １７ | (42) | イ | 分岐回路ｃは、200V回路なので2P2Eのブレーカ C を選ぶ。他は100V、20A回路 なのでブレーカ A を選ぶ。 |
| １８ | (43) | エ | 確認表示灯内蔵スイッチの記号である。 |
| １９ | (44) | エ | 図１を参照 |
| ２０ | (45) | ア | 図２を参照 |
| ２１ | (46) | ウ | D種接地工事である。抵抗値は100Ω以下（漏電遮断器がある場合は500Ω以下でもよい) |
| ２２ | (47) | イ | 接地線が1本、非接地線が1本、D種接地工事の接地線が1本の計3本である。 |
| ２３ | (48) | エ | ねじ切り器、面取り器、トーチランプはねじなし金属管工事には不必要である。 |
| ２４ | (49) | エ | 3路スイッチの異時点滅は、子端子の間にパイロットランプを接続する。 |
| ２５ | (50) | ウ | ア．15/20A EET（250V)<br>イ．2E<br>エ．15/20A EET |

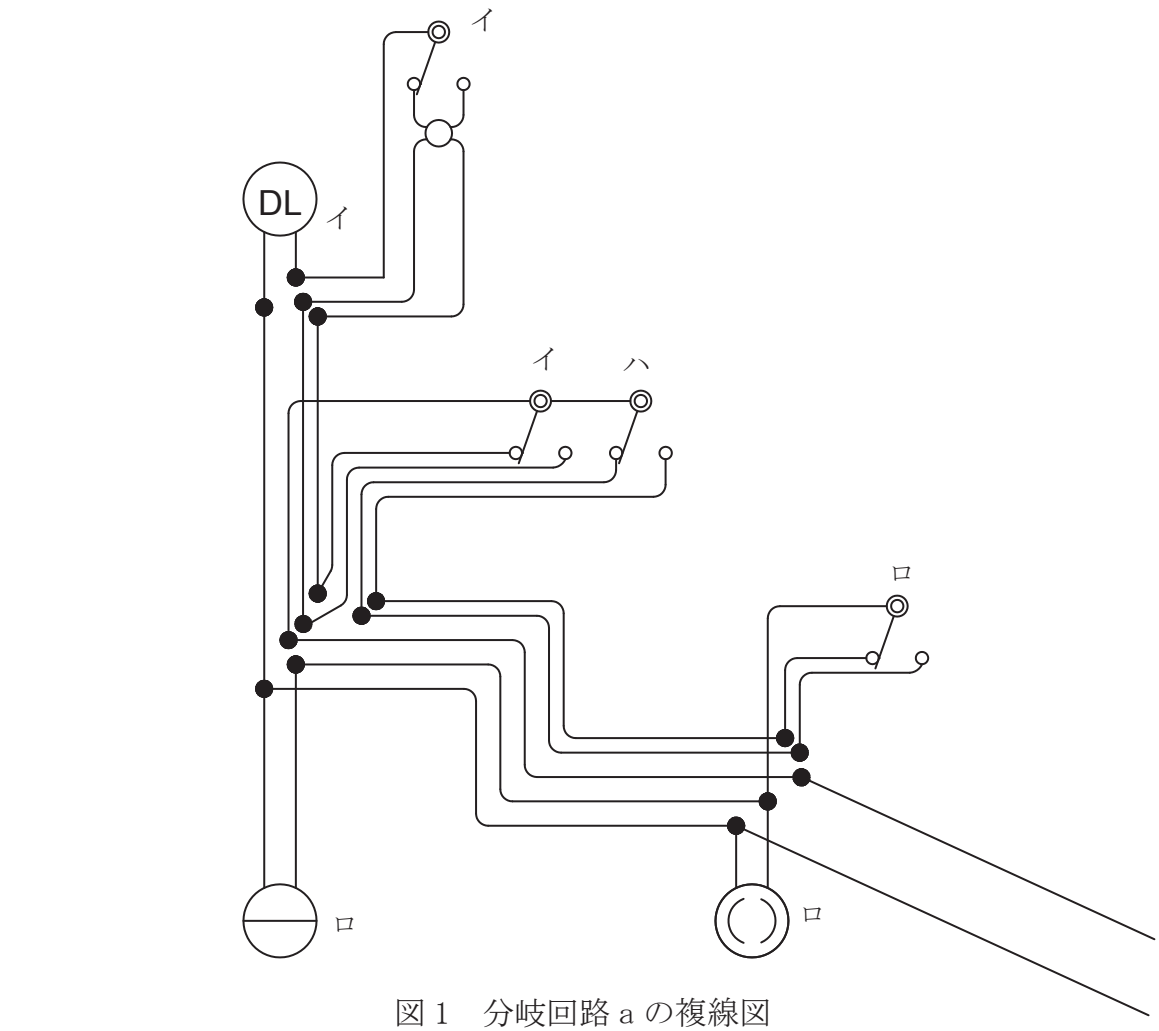



図 1　分岐回路 a の複線図

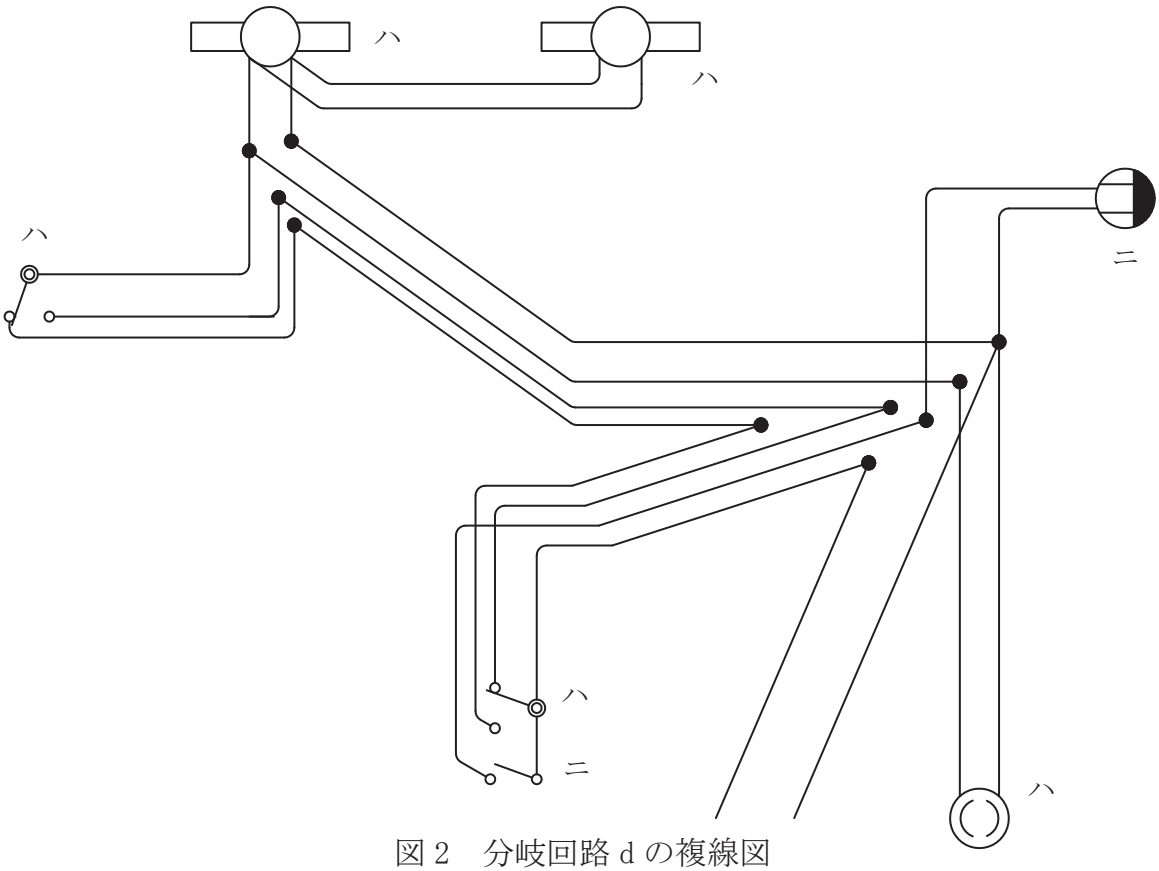



図 2　分岐回路 d の複線図

## 筆記課題

## 管理番号：Ｅ－２３

## 「シーケンス制御に関する実技知識」

**■課題概要■**

工場における生産設備設計・メンテナンスに必要なシーケンス制御に関する（記号、操作回路、電動機制御回路）の基礎的な技術・技能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-23-01_訓練課題. docx |
| 解答 | ○ | E-23-02_解答及び解説. docx |
| 作業工程手順書 | | |
| 訓練課題確認シート | | |
| 評価要領 | | |

# 筆記課題

# 「シーケンス制御に関する実技知識」

注意事項

1. 制限時間

70 分（準備及び試験解説含む）

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）解答用紙に入所年月日、番号、氏名を記入してください。

（3）携帯電話等の計算機を使用しないでください。

（4）試験中に質問等があるときは挙手してください。

＜問題１＞各問の空欄（【　】）を埋めなさい。なお、解答は＜解答群＞から選択し、記号で解答すること。

（１）感電したときに危険であるか否かは、【　　1　　】の大きさで決まる。そのため、一般に電気機器等には漏電時に機器から人体に【　　1　　】が流れないようにするため【　　2　　】が施されている。

〈解答群〉

イ．電圧　　ロ．電流　　ハ．抵抗　　ニ．絶縁　　ホ．接地

（２）回路確認作業では、【　　3　　】事故を防ぐためテスタで各回路の【　　4　　】を測定する。テスタで【　　4　　】を測定する際は、テスタのレンジを【　　4　　】に設定し、赤黒のテストピンをショートさせて表示器（目盛盤の指針）が【　　5　　】を示していることを確認してから、測定を開始する。

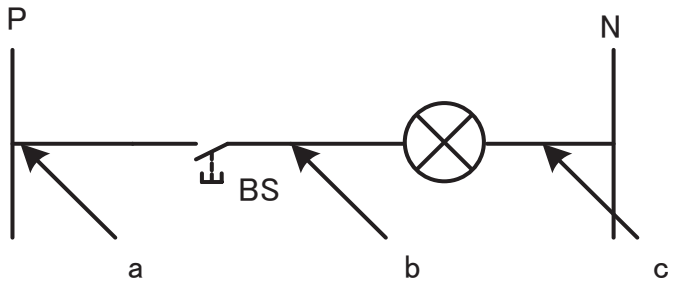
〈解答群〉

イ.短絡　　ロ．絶縁破壊　　ハ．電圧　　ニ．抵抗　　ホ．電流

ヘ．OFF　　ト．0　　チ．∞　　ヌ．1

（３）次の回路で各番号間（a－ｂ間、ａ－c間、b－c間）の電圧をテスタで測定した場合、テスタが示す電圧はいくらになるか空欄（【　】）を埋めなさい。なお、PN間の電圧は直流 24[V]とし、なお、解答は＜解答群＞から選択し、記号で解答すること（同じ記号を複数回使用しても可）。

a-b 間【　　6　　】[V]、　a-c 間　【　　7　　】[V]、　b-c 間　【　　8　　】[V]




〈解答群〉

イ．24　　ロ．12　　ハ．0　　ニ．その他の値

＜問題２＞各問の空欄（【　】）を埋めなさい。を埋めなさい。なお、解答は＜解答群＞から選択し、記号で解答すること。

（１）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【　　9　　】回路と呼ぶ。

（２）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【　　10　　】タイマという。

（３）三相誘導電動機は、【　　11　　】と回転子から構成されている。【　　11　　】は、薄いけい素鋼板を積層した【　　11　　】鉄心で作られている。薄いケイ素鋼板を積層する目的は【　　12　　】対策である。

（４）周波数６０[Ｈｚ]、４極の三相誘導電動機の同期速度$N_S$[ｍｉｎ$^{-1}$]は【　　13　　】[ｍｉｎ$^{-1}$]である。

（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【　　14　　】％である。

（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【　　15　　】に減少する。

（７）三相誘導電動機の始動電流は、全負荷電流の【　　16　　】倍程度流れる。

〈解答群〉

| | | | |
|---|---|---|---|
| イ．自己保持 | ロ．優先 | ハ．インターロック | ニ．オンディレイ |
| ホ．オフディレイ | ヘ．うず電流 | ト．短絡電流 | チ．１５００ |
| リ．１８００ | ヌ．４ | ル．８ | ヲ．１／３ |
| ワ．１／√３ | カ．４～８ | ヨ．４０～８０ | タ．固定子 |
| レ．整流子 | | | |

＜問題３＞各問の空欄（【　】）を埋めなさい。

（１）圧着端子は使用する線材とネジの組み合わせを識別するために統一された呼び方が決まっている。圧着端子に「Ｒ１．２５－３．５」という記載があった場合、断面積が【　　17　　】$mm^2$の電線を直径【　　18　　】ｍｍのネジに接続する【　　19　　】形圧着端子であることを意味している。なお、解答は＜解答群＞から選択し、記号で解答すること。

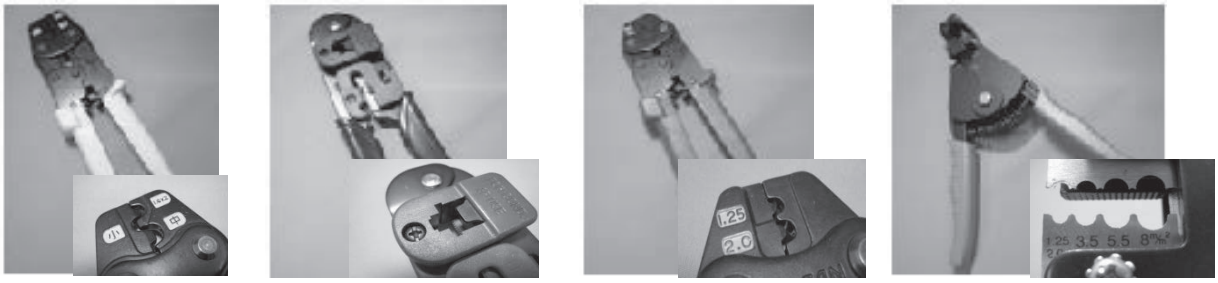
＜解答群＞

| | | | |
|---|---|---|---|
| イ．３．５ | ロ．１．２５ | ハ．丸 | ニ．先開 |

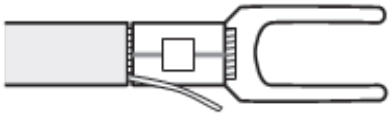
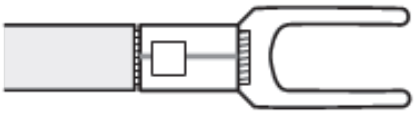
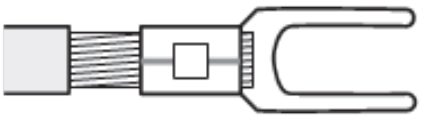
（2）圧着端子を圧着する際に使用する工具は【　　20　　】である。なお、解答は＜解答群＞から選択し、記号で解答すること。

＜解答群＞

イ.　　ロ.　　ハ.　　ニ.



（3）表に示す圧着端子の圧着作業について、それぞれ問題点を選択しなさい。
なお、解答は＜解答群＞から選択し、記号で解答すること。

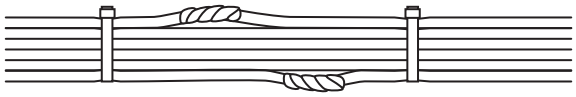
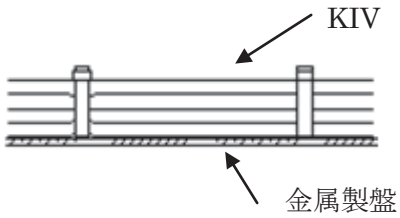
| 圧着の状態 | 問題点 |
|---|---|
|  | 【　　21　　】 |
|  | 【　　22　　】 |
|  | 【　　23　　】 |

〈解答群〉

イ．正常な圧着状態である。
ロ．圧着部が中心ではない。
ハ．電線の素線が圧着端子からはみ出している。
ニ．ダイスが適切ではない。
ホ．電線の太さが適切ではない。
ヘ．絶縁電線の被覆の食い込みがある。
ト．絶縁電線の被覆の剥き出しすぎである。

（4）表に示す束線について、それぞれ問題点を選択しなさい。なお、解答は＜解答群＞から選択し、記号で解答すること。

表

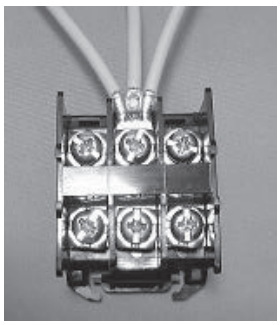
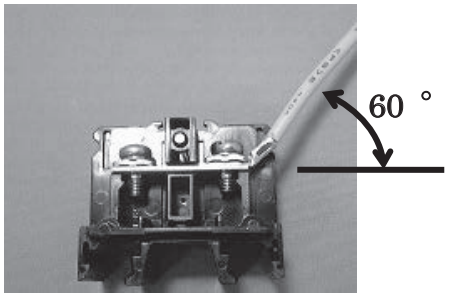
| 束線の状態 | 問題点 |
|---|---|
|  | 【　24　】 |
|  | 【　25　】 |

〈解答群〉

イ．正常な配線である。
ロ．蛇行している。
ハ．配線の途中で接続している。
ニ．盤に配線が接触している。
ホ．空き端子を使用している。

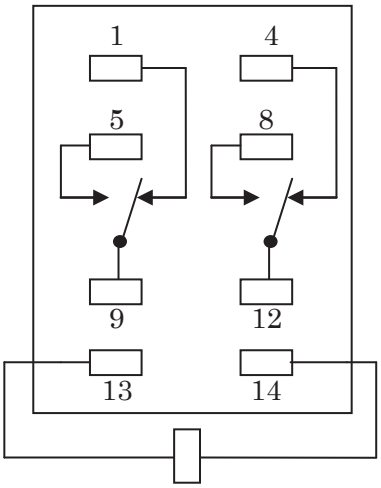
（5）表の端子台への配線について、正常な配線であれば○を、正常な配線ではない場合は×を書きなさい。

表

| 端子台への配線状態 | ○ または × |
|---|---|
|  | 【　26　】 |
|  | 【　27　】 |

＜問題４＞各問の空欄（【　】）を埋めなさい。

（１）図に電磁継電器の端子番号・内部接続図を示す。メーク接点の端子番号（ペア）は【　　28　　】である。なお、解答は＜解答群＞から選択し、記号で解答すること（複数回答可）。

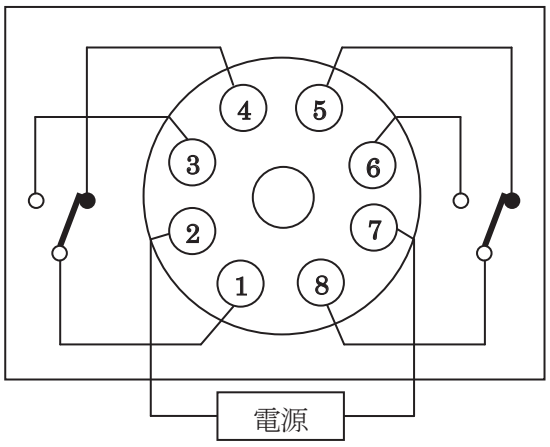



〈解答群〉

イ．１－９　　ロ．５－９　　ハ．１－５　　ニ．４－１２

ホ．８－１２　　ヘ．４－８　　ト．１３－１４

（２）図にタイマの端子番号・内部接続図を示す。ブレイク接点の端子番号（ペア）【　　29　　】である。なお、解答は＜解答群＞から選択し、記号で解答すること（複数回答可）。

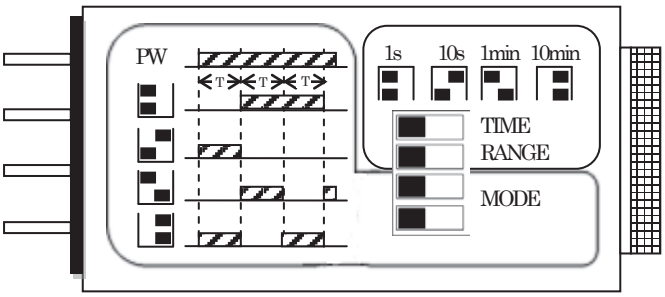


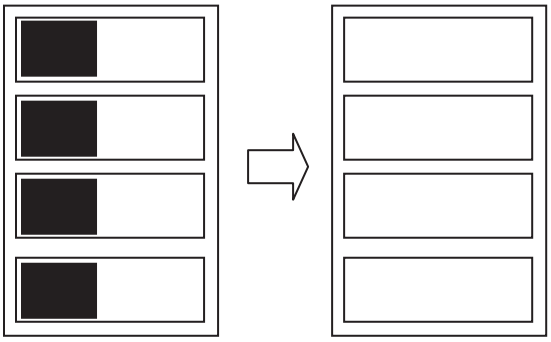

〈解答群〉

イ．１－３　　ロ．１－４　　ハ．３－４　　ニ．５－８

ホ．６－８　　ヘ．５－６　　ト．２－７

（3）図はオンディレイ、インターバルといった機能を搭載しているマルチタイマの時間仕様及び動作モードを示している。時間レンジ 10s（設定時間範囲 1s～10s）で、フリッカーオンスタートにしたい。ディップスイッチを設定しなさい【　　30　　】。



ディップスイッチ
設定前の状態

ディップスイッチ
設定後の状態

（4）下記の空欄（【　】）を埋めなさい。なお、解答は＜解答群＞から選択し、記号で解答すること。

サーマルリレーは、【　　31　　】の温度上昇による湾曲特性を利用し、モータの【　　32　　】及び拘束状態を検出して、モータが【　　33　　】する前に電磁接触器をオフさせて回路を開く機能を持っている。サーマルリレーが動作（トリップ）した場合は、【　　34　　】。
　また、短絡時の保護装置としてヒューズまたは【　　35　　】を使用する。

〈解答群〉
イ．バイメタル　　ロ．電磁コイル　　ハ．焼損　　ニ．停止
ホ．配電用遮断器　　ヘ．押しボタンスイッチ　　ト．過負荷　　チ．定格電流
リ．トリップの原因を調べ、対策をとってからリセットボタンを押してリセットする。
ヌ．すぐにリセットボタンを押して、トリップした原因を調べ、対策をとる。

（5）切換スイッチは手動自動切り替え、操作選択などに用いられ、ツマミまたはレバーを回転することで接点の開閉ができる。切換スイッチの用途として、電源の入切等を行う【　　36　　】スイッチ、操作場所の選択や運転方法の選択などを行う【　　37　　】スイッチとして使用されている。
なお、解答は＜解答群＞から選択し、記号で解答すること。

イ．押しボタン　　ロ．制御　　ハ．切換　　ニ．停止
ホ．リミット

＜問題５＞各問の空欄（【　】）を埋めなさい。なお、解答は＜解答群＞から選択し、記号で解答すること。

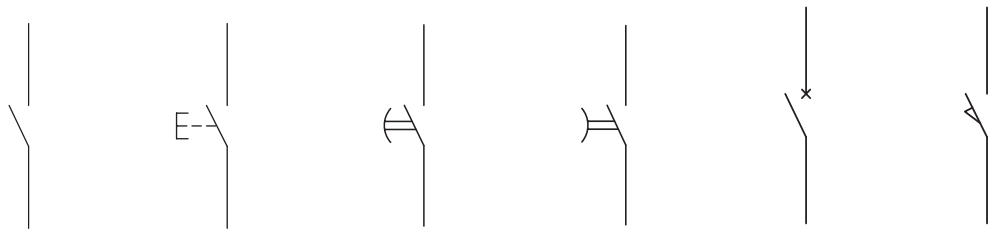
（１）表に示す名称に対応する図記号（JIS　C　0617）を選択しなさい。

表

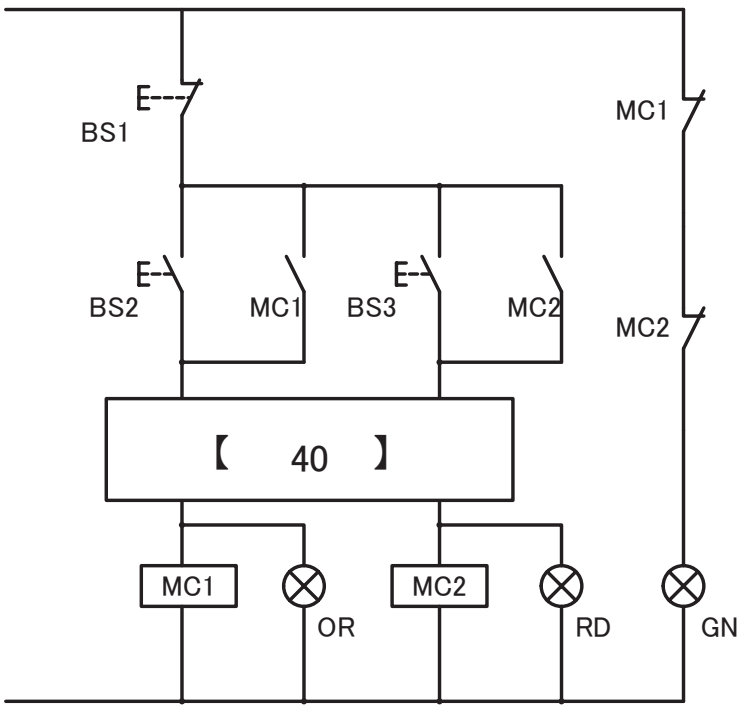
| 名称 | 図記号 |
|---|---|
| 瞬時動作限時復帰 | 【　38　】 |
| リミットスイッチ | 【　39　】 |

〈解答群〉

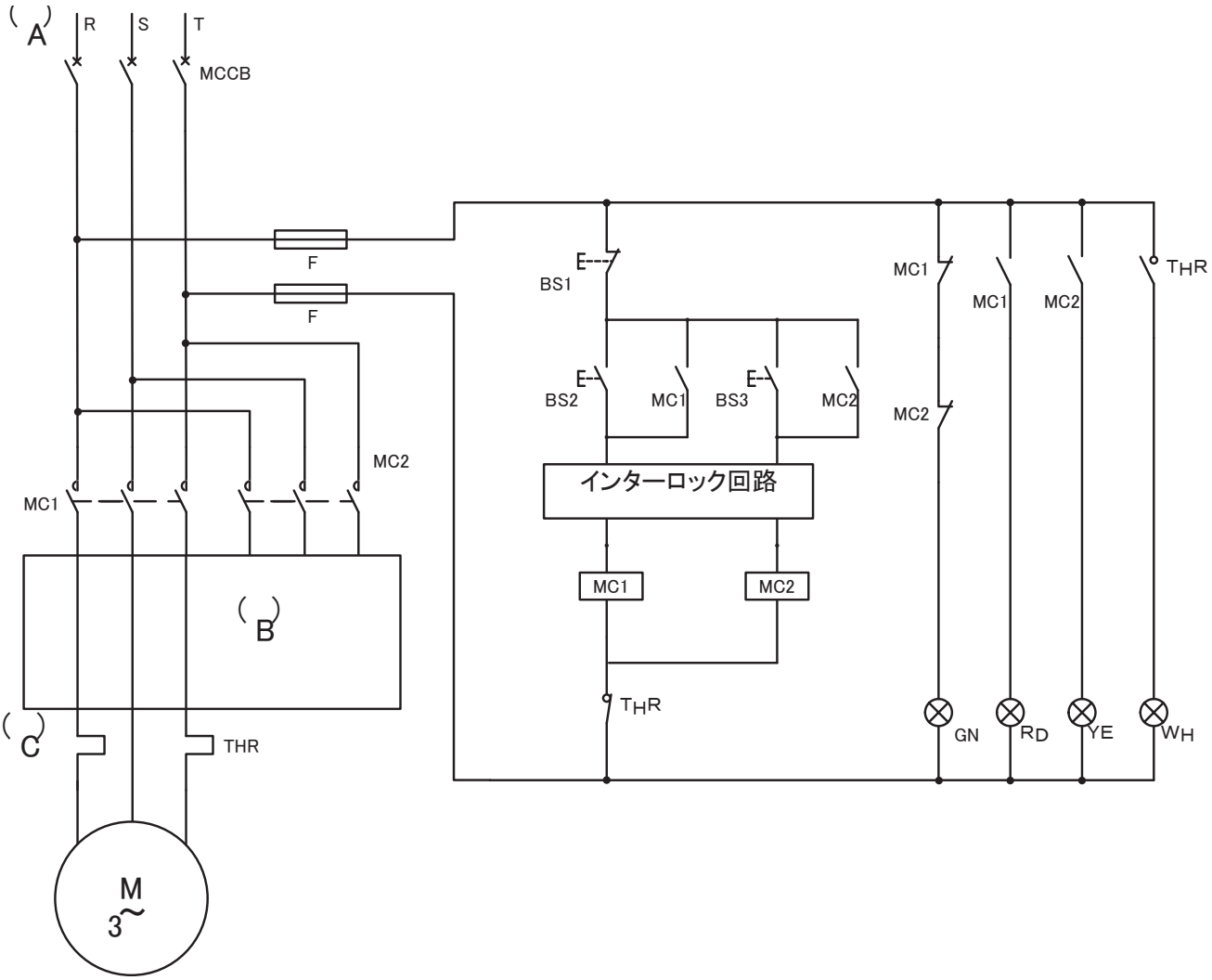
イ.　　ロ.　　ハ.　　ニ.　　ホ.　　ヘ.



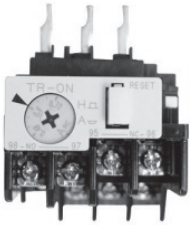
（２）図に示す【　40　】はインターロック回路である。図中の【　40　】の箇所にインターロック回路を書きなさい。



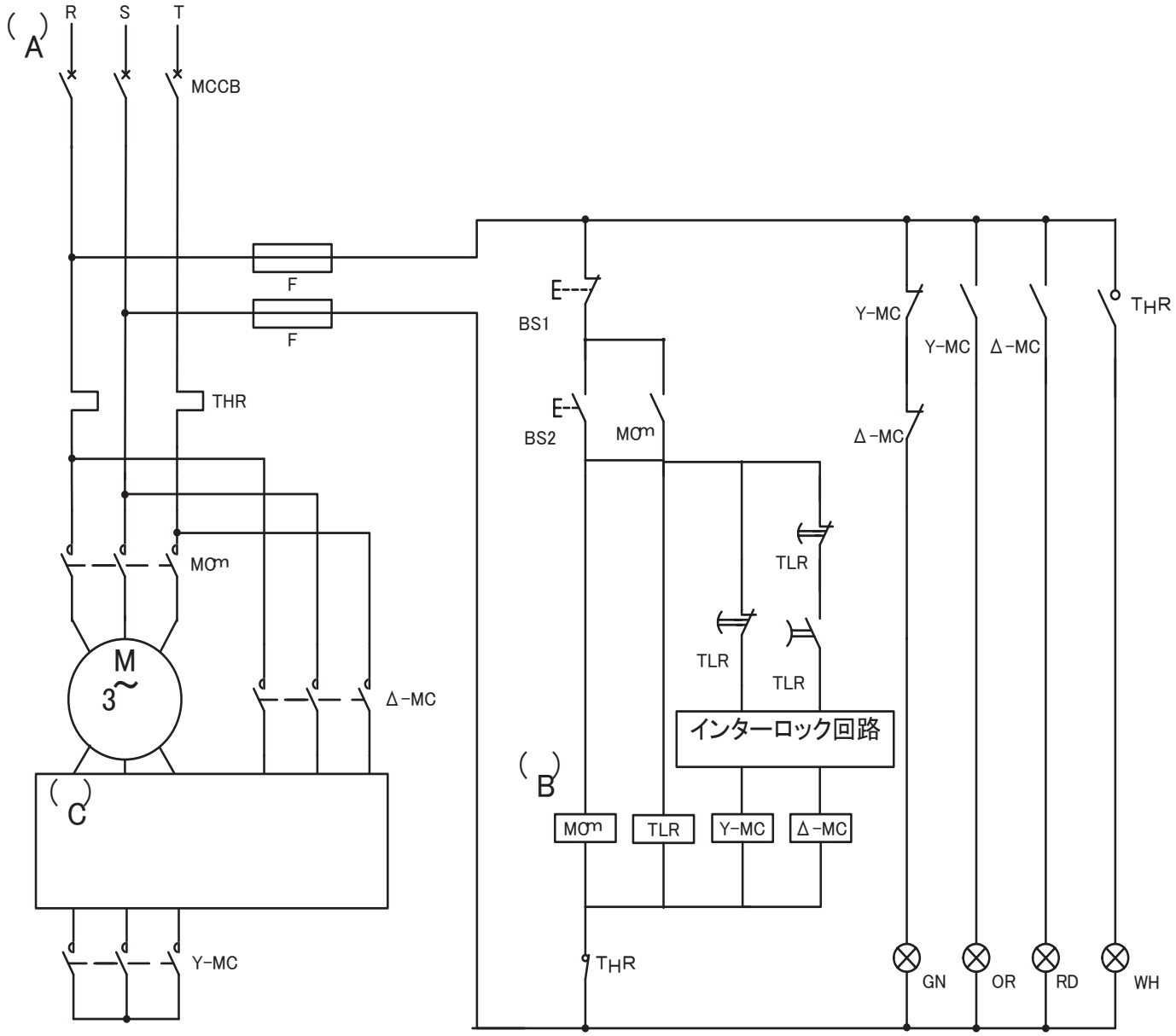
（3）図は低圧三相誘導電動機の正転・逆転の制御回路図である。

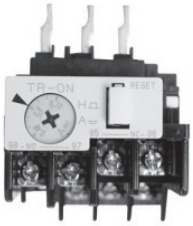
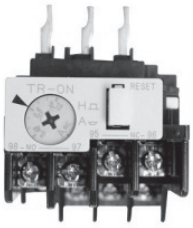



| 問題 | 解答群 |
|---|---|
| （A）ＭＣＣＢを投入すると点灯するランプは【　41　】である。 | イ．ＷＨ　　ロ．ＧＮ<br>ハ．ＹＥ　　ニ．ＲＤ |
| （Ｂ）の部分の結線を書きなさい。<br>【　42　】 | |

| | |
|---|---|
| （Ｃ）の部分で使用する機器は【　43　】である。 | イ．<br>  <br>ロ．<br> <br>ハ．<br> <br>ニ．<br> <br>ホ．<br> <br>ヘ．<br> |
| 電動機を正転させるための操作ボタンは【　44　】である。 | イ．ＭＣＣＢ　　ロ．ＢＳ１<br>ハ．ＢＳ２　　ニ．ＢＳ３ |
| 過負荷によって電動機が自動停止した時に点灯するランプは【　45　】である。 | イ．ＷＨ　　ロ．ＧＮ<br>ハ．ＹＥ　　ニ．ＲＤ |

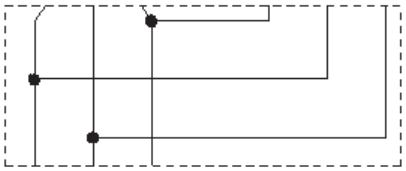
＜問題６＞図は低圧三相誘導電動機のＹ－△始動回路である。



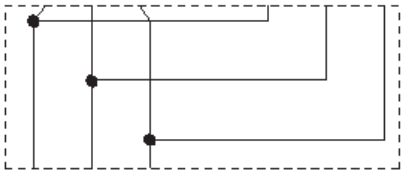
| 問題 | 解答群 |
| --- | --- |
| （A）で使用する機器は【　　46　　】である。 | イ．<br>  <br>ロ．<br> <br>ハ．<br> <br>ニ．<br> <br>ホ．<br> <br>ヘ．<br> |
| （B）で使用する機器は【　　47　　】である。 | ．<br>イ．<br>  <br>ロ．<br> <br>ハ．<br> <br>ニ．<br> <br>ホ．<br> <br>ヘ．<br> |
| ＭＣｍの補助接点は【　　48　　】がある。 | イ．電動機の回転を保持させる役目<br>ロ．GN ランプを点灯させる役目<br>ハ．電源が投入されたことを確認する役目<br>ニ．電動機が正常であるかを確認する役目 |

（Ｃ）の部分に入る結線は【　49　】である。

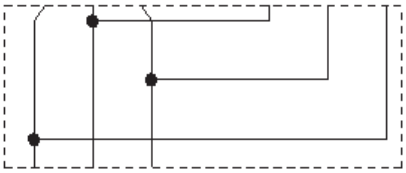
イ



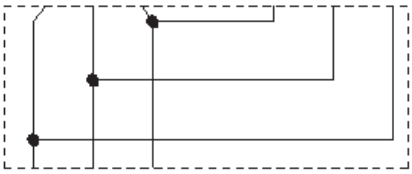
ロ



ハ

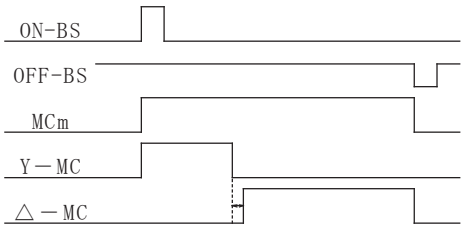


ニ

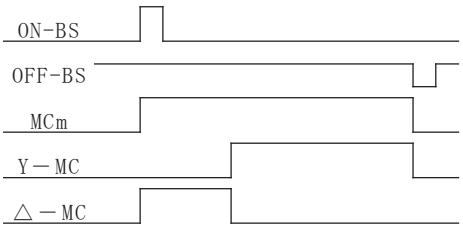


Ｙ－△始動回路をタイムチャートで表現した場合、正しいもの【　50　】である。

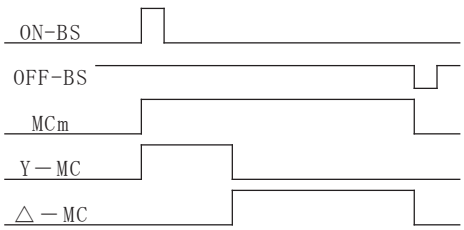
イ．



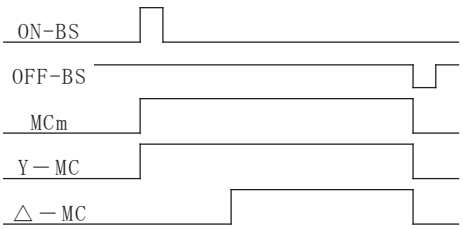

ロ．




ハ．




ニ．



筆記課題「シーケンス制御に関する実技知識」　解答用紙

| 入所年月 | 番号 | 氏名 | 合計点 | 評価判定 |
|---|---|---|---|---|
| 平成　　年　　月入所 | | | | |

配点　２×５０問

＜問題１＞

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| （1） | 【1】 | | 【2】 | | | |
| （2） | 【3】 | | 【4】 | | 【5】 | |
| （3） | 【6】 | | 【7】 | | 【8】 | |

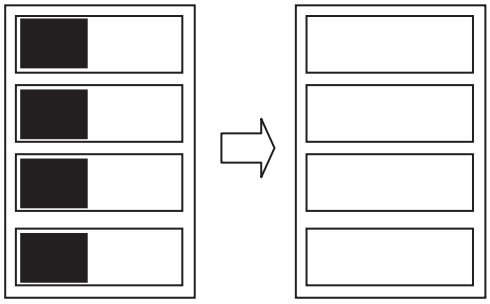
＜問題２＞

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| （1） | 【9】 | | （2） | 【１０】 | |
| （3） | 【１１】 | | | 【１２】 | |
| （4） | 【１３】 | | （5） | 【１４】 | |
| （6） | 【１５】 | | （7） | 【１６】 | |

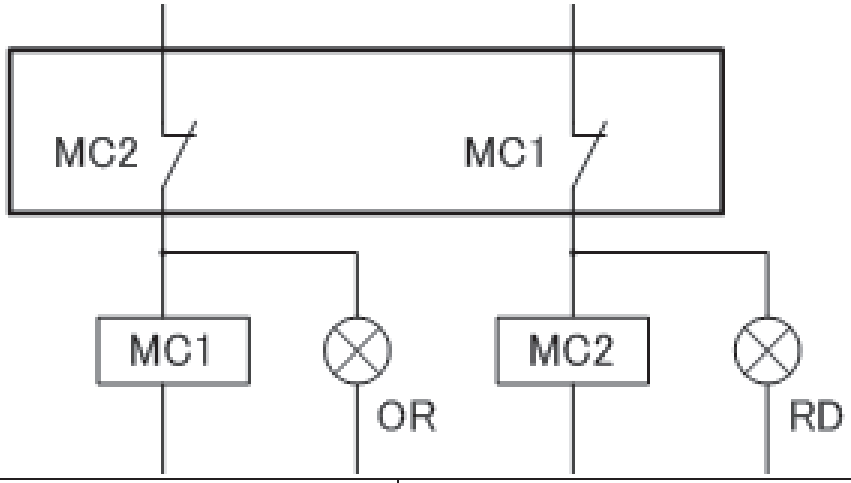
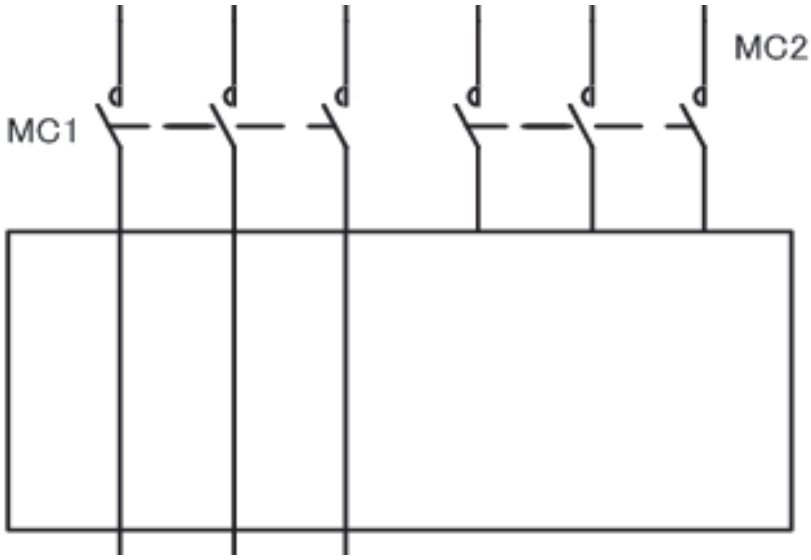
＜問題３＞

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| （1） | 【１７】 | | 【１８】 | | 【１９】 | |
| （2） | 【２０】 | | | | | |
| （3） | 【２１】 | | 【２２】 | | 【２３】 | |
| （4） | 【２４】 | | 【２５】 | | | |
| （5） | 【２６】 | | 【２７】 | | | |

＜問題４＞

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| （1） | 【２８】<br>複数回答可 | | （2） | 【２９】<br>複数回答可 | |
| （3） | 【３０】 |  | | | |
| （4） | 【３１】 | | 【３２】 | | 【３３】 |
| | 【３４】 | | 【３５】 | | |
| （5） | 【３６】 | | 【３７】 | | |

＜問題５＞

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| （１） | 【３８】 | | 【３９】 | |
| （２） | 【４０】   | | | |
| （３） | 【４１】 | | | |
| | 【４２】   | | | |
| | 【４３】 | | 【４４】 | |
| | 【４５】 | | | |

＜問題６＞

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 【４６】 | | 【４７】 | | 【４８】 | |
| 【４９】 | | 【５０】 | | | |

筆記課題「シーケンス制御に関する実技知識」　解答

配点　２×５０問

＜問題１＞

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| （1） | 【1】 | ロ | 【2】 | ホ | | |
| （2） | 【3】 | イ | 【4】 | ニ | 【5】 | ト |
| （3） | 【6】 | イ | 【7】 | イ | 【8】 | ハ |

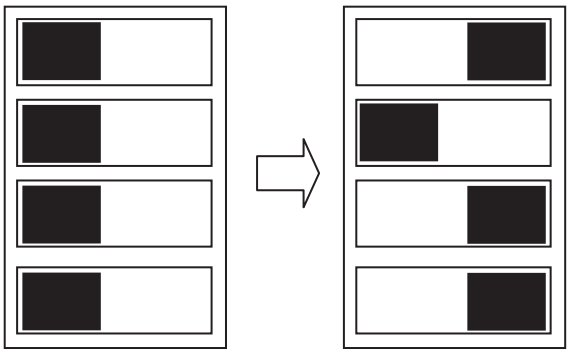
＜問題２＞

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| （1） | 【9】 | イ | （2） | 【１０】 | ホ |
| （3） | 【１１】 | タ | | 【１２】 | ヘ |
| （4） | 【１３】 | リ | （5） | 【１４】 | ヌ |
| （6） | 【１５】 | ヲ | （7） | 【１６】 | カ |

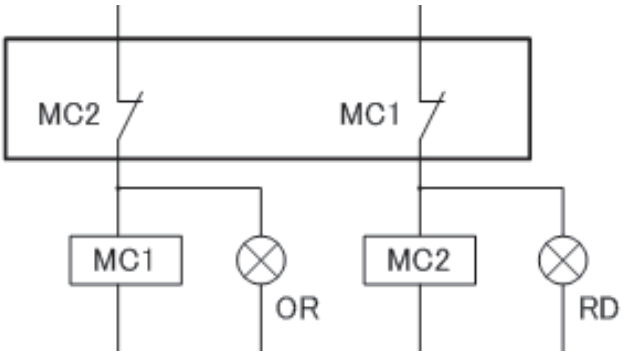
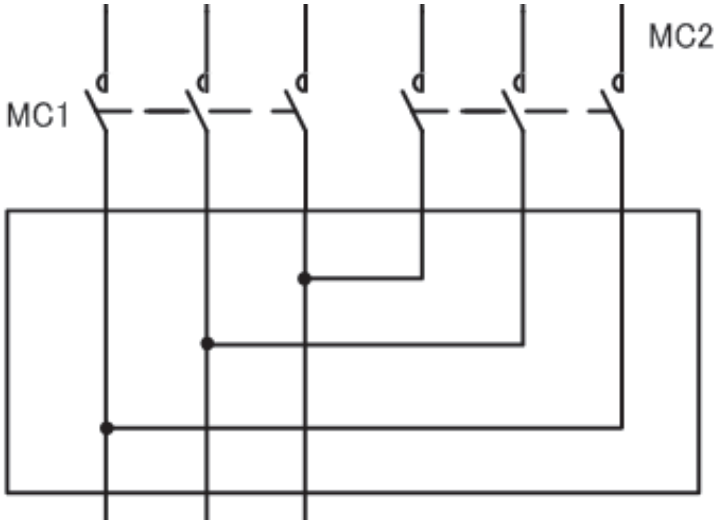
＜問題３＞

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| （1） | 【１７】 | ロ | 【１８】 | イ | 【１９】 | ハ |
| （2） | 【２０】 | ハ | | | | |
| （3） | 【２１】 | ハ | 【２２】 | ロ | 【２３】 | ト |
| （4） | 【２４】 | ハ | 【２５】 | ニ | | |
| （5） | 【２６】 | × | 【２７】 | ○ | | |

＜問題４＞

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| （1） | 【２８】<br>複数回答可 | ロ、ホ | （2） | 【２９】<br>複数回答可 | ロ、ニ |
| （3） | 【３０】 |  | | | |
| （4） | 【３１】 | イ | 【３２】 | ト | 【３３】 | ハ |
| | 【３４】 | リ | 【３５】 | ホ | | |
| （5） | 【３６】 | ロ | 【３７】 | ハ | | |

＜問題５＞

<table>
<tr><td>（1）</td><td>【３８】</td><td>ニ</td><td>【３９】</td><td>ヘ</td></tr>
<tr><td>（2）</td><td colspan="4">【４０】<br> 
</td></tr>
<tr><td rowspan="4">（3）</td><td>【４１】</td><td>ロ</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>【４２】</td><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td>【４３】</td><td>イ</td><td>【４４】</td><td>ハ</td></tr>
<tr><td>【４５】</td><td>イ</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

＜問題６＞

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 【４６】 | ホ | 【４７】 | ロ | 【４８】 | イ |
| 【４９】 | ハ | 【５０】 | イ | | |

筆記課題「シーケンス制御に関する実技知識」　解答及び解説

＜問題１＞

| 問題番号 | | 解答 | 解　　説 |
|---|---|---|---|
| （1） | 【1】 | ロ | 感電時の危険性は、電流の大きさと時間によって決まる。 |
| | 【2】 | ホ | 接地工事である。 |
| （2） | 【3】 | イ | 短絡事故が発生しないよう、各回路の抵抗を測定し、配線確認を行う。また、テスタの抵抗レンジを使用する際には０Ω調整を行う。 |
| | 【4】 | ニ | |
| | 【5】 | ト | |
| （3） | 【6】 | イ | |
| | 【7】 | イ | |
| | 【8】 | ハ | |

＜問題２＞

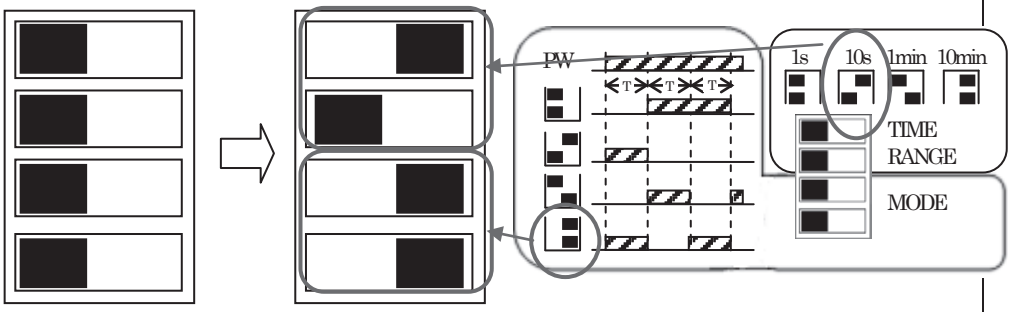
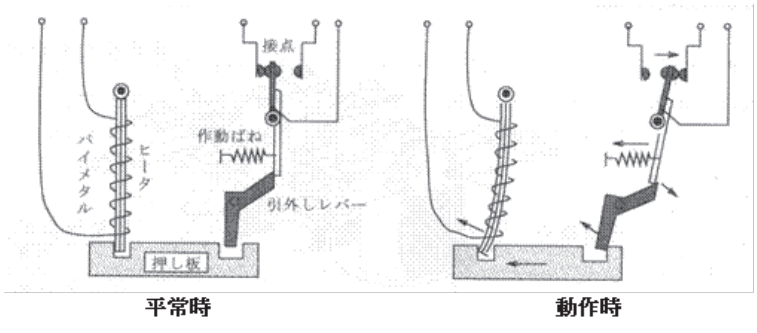
| | | | |
|---|---|---|---|
| （1） | 【9】 | イ | |
| （2） | 【10】 | ホ | |
| （3） | 【11】 | タ | |
| | 【12】 | ヘ | |
| （4） | 【13】 | リ | 同期速度$N_S$[$min^{-1}$]を求める公式は以下の通り<br>$N_S$＝１２０×ｆ／ｐ[$min^{-1}$]　（ｆ：電源周波数[Ｈｚ]、ｐ：極数）<br>したがって<br>$N_S$＝１２０×６０／４＝１８００[$min^{-1}$] |
| （5） | 【14】 | ヌ | 同期速度$N_S$[$min^{-1}$]を求める公式は以下の通り<br>$N_S$＝１２０×ｆ／ｐ[$min^{-1}$]　（ｆ：電源周波数[Ｈｚ]、ｐ：極数）<br>したがって<br>$N_S$＝１２０×６０／４＝１８００[$min^{-1}$]<br>また、すべりｓを[%]を求める公式は以下の通り<br>ｓ＝（$N_S$－Ｎ）×１００／$N_S$[%]<br>（$N_S$：同期速度[$min^{-1}$]、Ｎ：回転子の回転速度[$min^{-1}$]）<br>したがって<br>ｓ＝（１８００－１７２８）×１００／１８００＝４[%] |
| （6） | 【15】 | ヲ | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| （7） | 【１６】 | カ | |

＜問題３＞

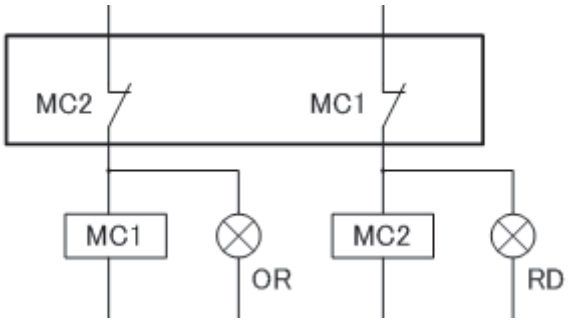
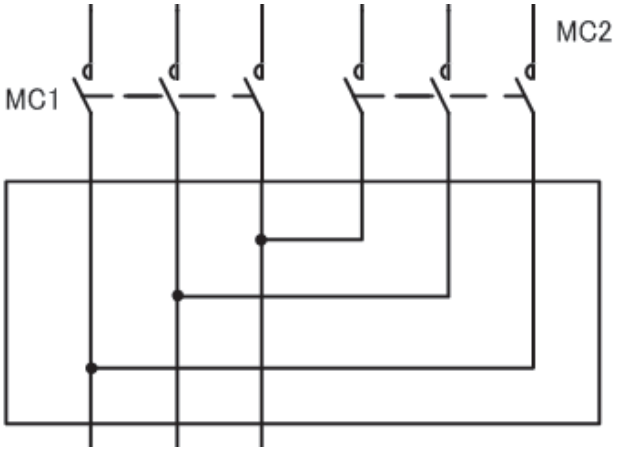
| | | | |
|---|---|---|---|
| （1） | 【１７】 | ロ | |
| | 【１８】 | イ | |
| | 【１９】 | ハ | |
| （2） | 【２０】 | ハ | イ→リングスリーブ圧着用　　ロ→ＬＡＮケーブルコネクタ圧着用<br>ニ→ワイヤストリッパー |
| （3） | 【２１】 | ハ | |
| | 【２２】 | ロ | |
| | 【２３】 | ト | |
| （4） | 【２４】 | ハ | 配線の途中ではいかなる接続用を用いても電線を接続してはならない。 |
| | 【２５】 | ニ | 配線が金属製盤に触れないように注意する。 |
| （5） | 【２６】 | × | １つへの端子への接続は２本まで。 |
| | 【２７】 | ○ | 正しい。 |

＜問題４＞

| | | | |
|---|---|---|---|
| （1） | 【２８】 | ロ<br>ホ | イ、ニ→ブレイク接点のペア<br>ト→電磁コイルの端子番号 |
| （2） | 【２９】 | ロ<br>ニ | イ、ホ→メーク接点のペア<br>ト→タイマコイルの端子番号 |
| （3） | 【３０】 | |  |
| （4） | 【３１】 | イ | サーマルリレーがトリップ↓場合、トリップの原因を調べ、対策をとってからリセットボタンを押してリセットする。 |
| | 【３２】 | ト |  |
| | 【３３】 | ハ | |
| | 【３４】 | リ | |
| | 【３５】 | ホ | |
| （5） | 【３６】 | ロ | 切換スイッチの用途 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 【３７】 | ハ | 制御スイッチ→電源の入切等を行う。<br>切換スイッチ→操作場所の選択や運転方法の選択などを行う。 |

＜問題５＞

| | | | |
|---|---|---|---|
| （1） | 【３８】 | 二 | イ→リレー接点　　ロ→押しボタンスイッチ　ハ→限時動作瞬時復帰<br>二→瞬時動作限時復帰　　ホ→遮断器　　ヘ→リミットスイッチ |
| | 【３９】 | ヘ | |
| （2） | 【４０】 | |  |
| （3） | 【４１】 | ロ | |
| （4） | 【４２】 | |  |
| （5） | 【４３】 | イ | |
| （6） | 【４４】 | ハ | |
| （7） | 【４５】 | イ | |

＜問題６＞

| | | | |
|---|---|---|---|
| （1） | 【４６】 | ホ | |
| （2） | 【４７】 | ロ | |
| （3） | 【４８】 | イ | |
| （4） | 【４９】 | ハ | |
| （5） | 【５０】 | イ | |

# 実技課題

# 管理番号：Ｅ－２４

# 「電気設備配線工事」

## ■課題概要■

電気配線工事における各種点滅方式（3路スイッチを用いた2か所点滅回路、パイロットスイッチを用いた点滅回路等）を含んだ電灯・コンセント回路を施工する技能等について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-24-00_実施概要. docx |
| 訓練課題 | ○ | E-24-01_訓練課題. docx |
| 解答 | | |
| 作業工程手順書 | ○ | E-24-03_作業工程計画書. docx |
| 訓練課題確認シート | ○ | E-24-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls |
| 評価要領 | ○ | E-24-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls |

実技課題「電気設備配線工事」実施要領

実施要領

- 実施形態は各施設で使用する器材に応じてグループまたは個人で行う。
- 作業場所の確保、使用する材料等の準備は事前に訓練生が行うものとし、作業時間には含まない。
- 訓練課題標準時間は3時間30分（210分）とする。（休憩時間を除く）
- 休憩時間中は作業・時間計測を中止する。
- 動作の確認は指導員立会いの下で指導員の指示に従い行う。
- 評価シートは施設の指導員が訓練生の作業内容に応じて記述すること。
- タイムスケジュールは、事前に提示しておく。例を以下に示す。

※施設の実習環境によっては、時間数や問題等修正して対応すること。

| 時間 | 実施事項 |
|---|---|
| 9:10 ～ 9:15 | 出欠確認 |
| 9:15 ～ 9:30<br>（～ 9:35 打ち切り ） | 作業工程計画書作成 |
| 9:35 ～ 9:45<br>（～ 9:50 打ち切り ） | 作業準備（工具・材料の確認） |
| 9:50 ～ 10:05 | 休憩 （15分） |
| 10:05 ～ 11:35 | 配線作業 （90 分） |
| 11:35 ～ 12:25 | 昼食 （50 分） |
| 12:25 ～ 13:55 | 配線作業 （90 分） |
| 13:55 ～ 14:10 | 休憩 （15 分） |
| 14:10 ～ 14:40<br>（～ 15:10 打ち切り ） | 配線作業、点検・試験 （30 分） |
| 15:10 ～ 15:20<br>（～ 15:25 打ち切り ） | 清掃作業 |

※ 作業工程計画書作成が打ち切り時間内に完成しない場合は、解答例を配布し、作業の参考とさせる。

# 実技課題

# 「電気設備配線工事」

1　標準作業時間

210 分　（休憩時間は除く）

※　打ち切り時間　240 分

2　配付資料

訓練課題　P1

作業課題・施工条件　P2

課題図面　P3～4

材料表　P5

作業工程計画書　（別紙）

3　課題作成、提出方法

・個人（またはグループ）で作業すること。

・訓練終了後は身の回りの清掃を行ない、指導員の確認を受けること。

| 入所期 | 氏名 |
|---|---|
| 平成　年　月生 | |

1. 課題名

「電気設備配線工事」

2. 作業時間

| 番号 | 作業項目 | 標準作業時間 | 打ち切り時間 |
|---|---|---|---|
| 1 | 作業工程計画書作成 | １５分 | ２０分 |
| 2 | 作業準備 | １０分 | １５分 |
| 3 | 配線作業（点検・試験を含む） | ２１０分 | ２４０分 |
| 4 | 清掃作業 | １０分 | １５分 |
| 合計 | | ２４５分 | ２９０分 |

3. 課題仕様

（1）作業課題

- 作業課題　P2
- 施工条件　P2
- 課題図面　P3～4
- 材料表　P5
- 作業工程計画書　（別紙）

（2）作業内容

- 作業工程計画書作成
- 作業準備（工具・材料の確認）
- 配線作業（配線、点検・試験）
- 清掃作業

4. 注意事項

（1）器具の破損や材料が不足した場合でも追加支給は行わない。

（2）ケガのないよう安全作業に留意する。

## 【 作業課題 】

課題図面に示す電気設備配線工事において、

(1) 作業準備から試験までの作業工程計画書を作成しなさい。

(2) 指定された材料を使用し、施工条件に従って完成させなさい。

(3) 完成後は、担当指導員とともに各試験を実施しなさい。

① 目視点検　② 導通試験　③ 通電試験

(4) 試験終了後は片付け・清掃を行いなさい。

## 【 施工条件 】

### 全 般

1. 作業時間は，標準時間210分，打ち切り時間240分で行うこと。
2. 作業板上（縦，横1800mmのベニア合板）に課題図面の工事を行う。基準線や墨入れ線は消さずに残しておくこと。
3. 指定寸法は，器具相互ならびに器具とボックス等、それぞれの中心間の寸法とする。
4. 各配線の電線条数は、最小条数とする。

### 詳 細

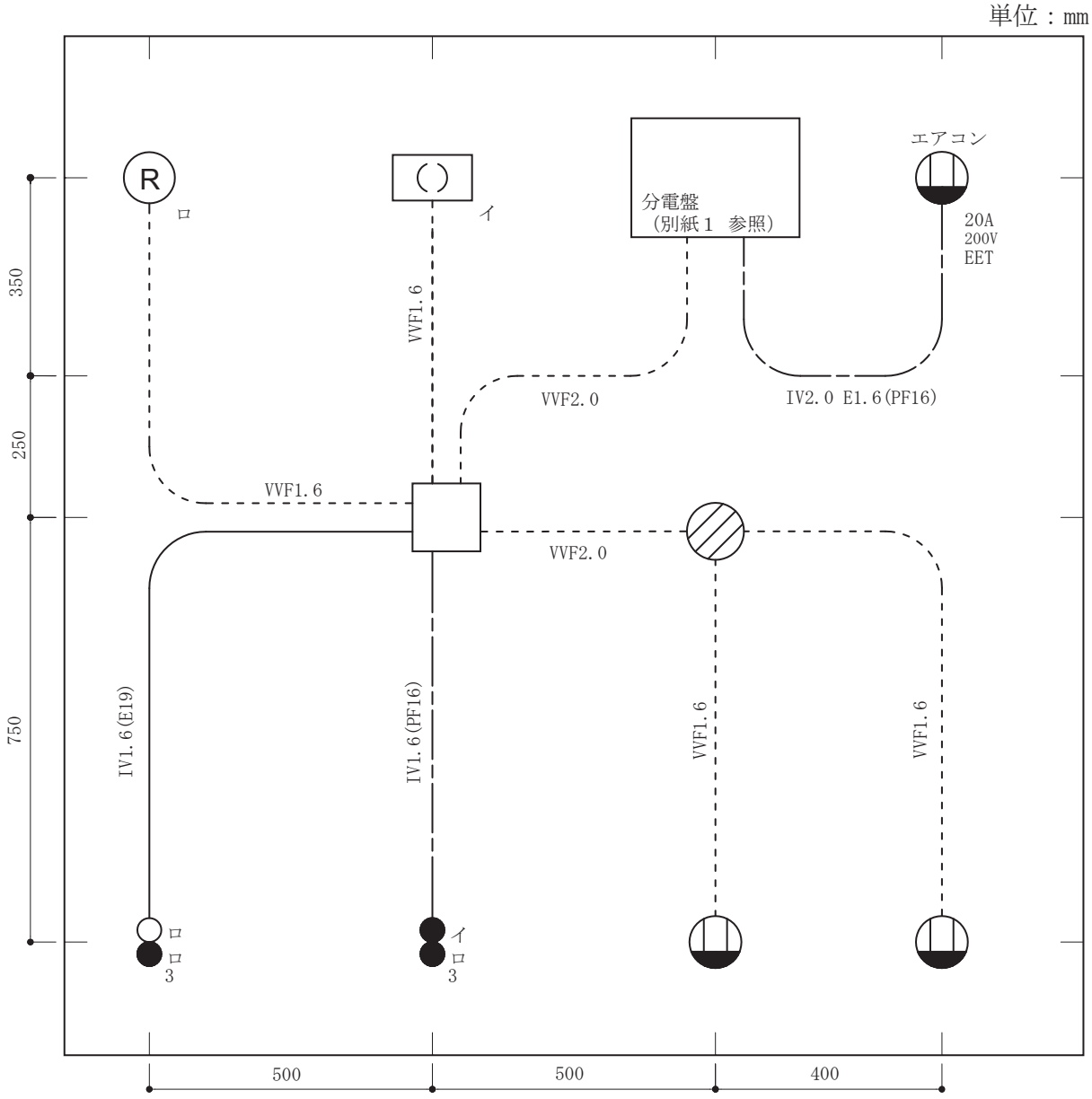
1. 電線の色別指定
   ① 単相2線式100V回路は黒色、白色とし、単相2線式200V回路は黒色、赤色とする。
   ② 点滅器および100V用コンセントに直接至る非接地側電線は黒色とする。
   ③ 接地側電線（中性線）は白色とすること。
   ④ 3 路スイッチの0番端子には黒色の電線を，3 路スイッチ間の専用配線には赤色の電線を使用する。
   ⑤ 接地線は緑色とする。
2. 配線器具および照明器具への電線接続について
   ①ランプレセプタクルの受金ねじ部（電球をねじ込むための金具）の端子には白色の電線。
   ②引掛けシーリングローゼットの接地側端子（NまたはWと表示）には白色の電線。
   ③100V 用コンセントの接地側端子（NまたはWと表示）には白色の電線。
3. 電線相互の接続
   ① アウトレットボックス内での電線相互の接続はリングスリーブとし、ジョイントボックス内の電線相互の接続は差込形コネクタを使用すること。
   ② 刻印「小」のリングスリーブについては、ビニールテープによる絶縁処理を行うこと。
   ③ ボックス内での接続の有無は各自の判断に任せる。
4. 分電盤はA4用紙で代用する。
5. 分電盤に施工するPF管の管端は、分電盤（A4用紙で代用）上に乗っていること（別紙1参照）。
6. 分電盤内の一次側配線は省略する。
7. 接地用端子台（2P）に接続する電線は、二次側端子のどちらでもかまわない。
8. 金属管およびアウトレットボックス、スイッチボックスの接地工事は省略する。
9. パイロットランプ（ロ）は、位置確認表示灯（異時点滅）とする。

## 【 課題図面 】

下図に示す配線工事を与えられた材料を使って完成させなさい。

標準時間:210分、 打ち切り時間:240分

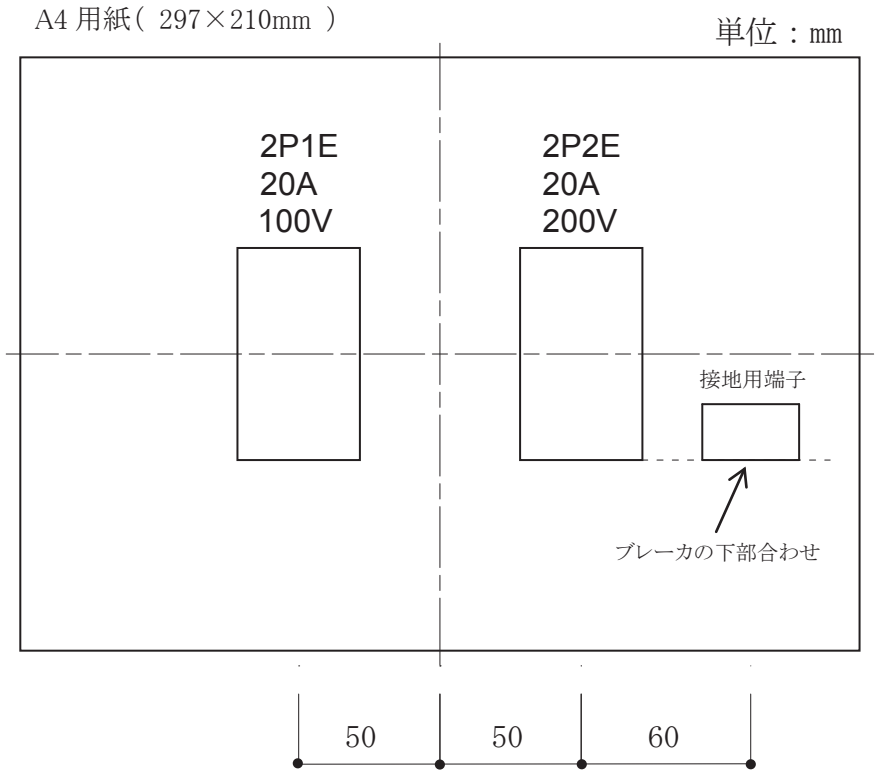
単位：mm




課題図　凡例

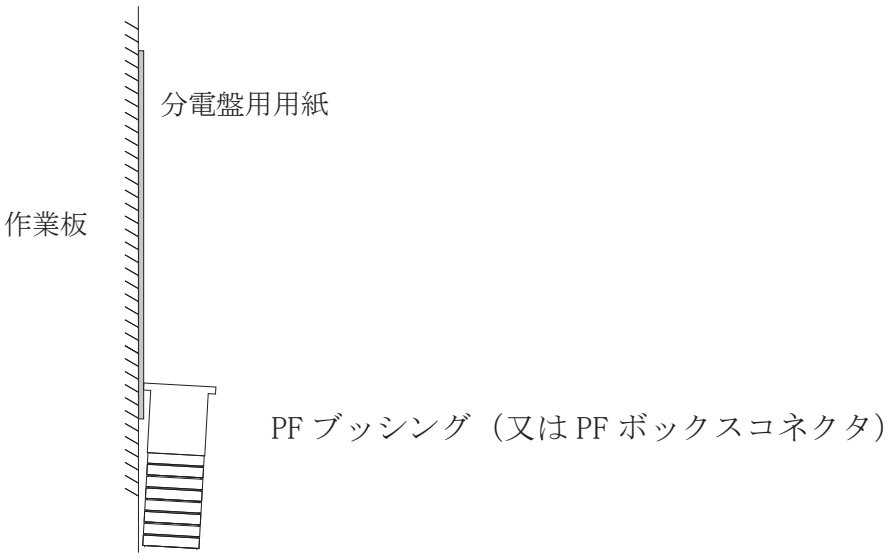
| 記号 | 名称 | 記号 | 名称 | 記号 | 名称 |
|---|---|---|---|---|---|
| ——— | 金属管工事 | □ | 接続箱（アウトレットボックス） | ( ) | 引掛けシーリングローゼット |
| —・— | PF 管工事 | ▨ | VVF ジョイントボックス | ● | 単極スイッチ |
| — — — | VVF ケーブル工事 | ◒ | コンセント | ●3 | 3 路スイッチ |
| ▭ | 分電盤 | (R) | ランプレセプタクル | ○ | パイロットランプ |

分電盤レイアウト図（A4 用紙　画鋲止め）




● 分電盤上 PF 管施工図

長さは指定しないが用紙上に PF ブッシング（PF ボックスコネクタ）が乗っていること。



| No | 品名 | 規格 | 数量 | 単位 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 600V ビニル絶縁電線　黒 | 1.6mm | 4 | m | |
| 2 | 600V ビニル絶縁電線　赤 | 1.6mm | 15 | m | |
| 3 | 600V ビニル絶縁電線　緑 | 1.6mm | 3 | m | |
| 4 | 600V ビニル絶縁電線　黒 | 2.0mm | 3 | m | |
| 5 | 600V ビニル絶縁電線　赤 | 2.0mm | 3 | m | |
| 6 | ビニル外装ケーブル平形 | 1.6 ㎜-2C | 7 | m | |
| 7 | ビニル外装ケーブル平形 | 2.0 ㎜-2C | 3 | m | |
| 8 | ねじなし金属管 | E19 | 1.5 | m | ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ電工 DW819K |
| 9 | メタルサドル | 19 ㎜用 | 5 | 個 | ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ電工 DS1619 |
| 10 | ねじなしボックスコネクタ | 19 ㎜用 | 2 | 個 | ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ電工 DS02192 |
| 11 | 金属製アウトレットボックス | 中浅型 | 1 | 個 | ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ電工 DS3744 |
| 12 | スイッチボックス | 1 コ用 | 5 | 個 | ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ電工 DS4911K |
| 13 | 合成樹脂製可とう電線管 | PF16 | 3 | m | ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ電工 DM316RH |
| 14 | 合成樹脂製可とう電線管用コネクタ | PF16 用 | 3 | 個 | ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ電工 DMP16K |
| 15 | 合成樹脂製可とう電線管ブッシング | PF16 用 | 1 | 個 | ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ電工 DMP16Z |
| 16 | 合成樹脂製可とう電線管サドル | PF16 用 | 10 | 個 | ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ電工 DM3916 |
| 17 | ランプレセプタクル | 6A　250V | 1 | 個 | ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ電工 WW3402 |
| 18 | 引掛けシーリングローゼット(角型) | 6A　250V | 1 | 個 | ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ電工 WG1000 |
| 19 | 埋込連用単極スイッチ | 15A　300V | 1 | 個 | ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ電工 WN5001010 |
| 20 | 埋込連用3路スイッチ | 15A　300V | 2 | 個 | ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ電工 WN5002010 |
| 21 | 埋込連用パイロットランプ(白) | 100V 用 | 1 | 個 | ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ電工 WN3031WK |
| 22 | 埋込連用コンセント | 15A　125V | 2 | 個 | ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ電工 WN1001010 |
| 23 | 埋込連用 250V コンセント | 15/20A　250V | 1 | 個 | ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ電工 WN1922 |
| 24 | 連用取付枠 | | 4 | 枚 | ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ電工 WN3700020 |
| 25 | 配線用遮断器(100V 用) | 20A　2P1E | 1 | 個 | ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ電工 BS1112 |
| 26 | 配線用遮断器(200V 用) | 20A　2P2E | 1 | 個 | ﾊﾟﾅｿﾆｯｸ電工 BS2022 |
| 27 | ゴムブッシング | 19mm用 | 2 | 個 | |
| 28 | ゴムブッシング | 25mm用 | 2 | 個 | |
| 29 | 端子台(接地用) | 2P　小 | 1 | 個 | 春日電機 TXUM20 02 |
| 30 | 分電盤代用　用紙 | A4 | 1 | 枚 | |
| 31 | 差込形コネクタ | 3 本用 | 適量 | 個 | |
| 32 | リングスリーブ | 小 | 適量 | 個 | |
| 33 | リングスリーブ | 中 | 適量 | 個 | |
| 34 | スイッチボックス用ビス | 皿 4×12 ㎜ | 10 | 本 | |
| 35 | タッピングビス | 皿 3.5×20 ㎜ | 適量 | 本 | |
| 36 | ステップル | №1 | 適量 | 個 | |
| 37 | ステップル | №2 | 適量 | 個 | |
| 38 | ビニールテープ | | 適量 | m | |

# 作業工程計画書（解答）

| 作成手順 | ポイント（留意事項等） | 参考資料（写真、図面等） |
|---|---|---|
| 1.準備 | 作業場所の確認<br>工具・材料の確認 | |
| 2.墨出し | 器具を取り付ける際の（**基準線**）を引く。極力水平・垂直になるように線を引く。 | |
| 3.器具の取り付け | 基準位置に合わせて器具の取り付け作業を行う。 | |
| 4.電線管の加工及びボックスとの接続 | 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。（切断後の（**管端**）で指等を切らないように気をつける。） | |
| 5.配線及び器具の取り付け | 通線作業及びケーブルの固定の際は、被服及びケーブル外装を傷つけないように作業する。また、取り付け作業時は器具の破損に気をつける。（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.（**目視**）点検 | 器具の取り付けや電線の接続等に誤りがないか確認する。 | |
| 7.（**導通**）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。また、テスターで抵抗値を測定する際は、（**零オーム**）調整を行う。 | |
| 8.通電試験 | 試験時はブレーカの開閉状況をよく確認し、感電することがないように動作確認を行う。 | |

選択肢（ 検相器　基準線　耐圧　管端　零オーム　導通　目視　照度計　オフセット　テスター ）

作業工程計画書

平成　　年　　月入所　　氏名

―

| 作成手順 | ポイント（留意事項等） | 参考資料（写真、図面等） |
|---|---|---|
| 1.準備 | 作業場所の確認<br>工具・材料の確認 | |
| 2.墨出し | 器具を取り付ける際の（　　）を引く。極力水平・垂直になるように線を引く。 | |
| 3.器具の取り付け | 基準位置に合わせて器具の取り付け作業を行う。 | |
| 4.電線管の加工及びボックスとの接続 | 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。（切断後の（　　）で指等を切らないように気をつける。） | |
| 5.配線及び器具の取り付け | 通線作業及びケーブルの固定の際は、被服及びケーブル外装を傷つけないように作業する。また、取り付け作業時は器具の破損に気をつける。（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.（　　）点検 | 器具の取り付けや電線の接続等に誤りがないか確認する。 | |
| 7.（　　）試験 | （　　）やベルを用いて、回路に誤りがないか確認する。また、テスターで抵抗値を測定する際は、（　　）調整を行う。 | |
| 8.通電試験 | 試験時はブレーカの開閉状況をよく確認し、感電することが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　　検相器　基準線　耐圧　管端　零オーム　導通
目視　照度計　オフセット　テスター

# 訓 練 課 題 確 認 シ ー ト

| | | | |
|---|---|---|---|
| 氏名 | | 訓練課題名 | 電気設備配線工事 |
| 入所月 | | 訓練科名 | 電気・通信施工技術科 |
| 実施日 | | 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。 |
| 訓練課題のねらい | | 訓練科目と内容 | H |
| 1.器工具の使用方法<br>2.電気設備施工ができる<br>3.目視点検・導通試験ができる | | | H |
| | | | H |
| | | | H |
| | | 仕事との関連 | 電気設備施工 |

| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 定められた時間内に作業ができる | 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 | 10 | 標準時間15分。1分超えるごとに1点減点<br>最低点を1点とする |
| | | 作業時間 | 器具の配置・配線、試験 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 標準時間210分。10分超えるごとに1点減点<br>最低点を1点とする |
| ・作業工程手順をよく知っている<br>・作業工程における留意事項等をよく知っている | 作業工程 | 作業工程等における留意事項等 | 作業工程手順 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 解答との相違1箇所につき1点減点する。<br>最低点を1点とする。 |
| ・器具取付・配管及び配線作業ができる<br>・電気設備基準について知っている<br>・屋内配線図記号について知っている | 作業 | 器具の取り付け・破損 | 器具の取り付け | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 60 | 位置ずれ（30mm以上）、傾斜（5°以上）、未取り付けがあるごとに1箇所につき1点減点し、最低点を1点とする |
| | | | 器具の破損 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 損傷の有無があるごとに1箇所につき1点減点し、最低点を1点とする |
| | | 配管・配線作業 | 金属管工事 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 管のつぶれ、ぐらつき、損傷、未取り付けがあるごとに1箇所につき1点減点し、最低点を1点とする |
| | | | PF管 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 管のつぶれ、ぐらつき、損傷、未取り付けがあるごとに1箇所につき1点減点し、最低点を1点とする |
| | | | ケーブル | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 外装の縦割り（2cm以上）、色別違い又はケーブルのぐらつき、損傷、未取り付けがあるごとに1箇所につき1点減点し、最低点を1点とする |
| | | | 蛇行及び曲げ半径 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 管路・ケーブルの蛇行（5°以上）及び曲げ半径が電気設備基準を満たしていないものがあるごとに1箇所につき1点減点し、最低点を1点とする |
| | | 接続作業 | 終端接続 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 圧着不良、芯線の差し込み不足、芯線の見える傷、ビニールテープによる絶縁処理の不良、未施工があるごとに1箇所につき1点減点し、最低点を1点とする。 |
| | | | ボックス内の電線余長 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | ボックス内の電線余長が、結線換え及びカバーができる長さ（30mm～100mm程度）以外があるごとに1箇所につき1点減点し、最低点を1点とする。 |
| | | | 照明器具への接続 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 輪作りの不良、締付不良、芯線の見える傷、器具の浮き（2mm以上）、傾き（5°以上）、未取り付けがあるごとに1箇所につき1点減点し、最低点を1点とする |
| | | | 埋込器具への接続 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 芯線の見える傷、芯線の露出、未施工があるごとに1箇所につき1点減点し、最低点を1点とする |
| | | | ボックスへの接続 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | ボックスコネクタの接続不良（ロックナットの緩み、ブッシングの有無、止めビスの未処理等）、、未取り付けがあるごとに1箇所につき1点減点し、最低点を1点とする |
| | | その他 | その他 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 他の採点項目では採点できない不良箇所があるごとに1箇所につき1点減点し、最低点を1点とする。 |
| 試験（測定）ができる | 試験 | 目視点検 | 目視による点検 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 10 | 不適切な作業又は欠陥があるはごとに1箇所につき1点減点し、最低点を1点とする |
| | | 導通試験 | テスタによる試験 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 安全作業ができる | 安全作業 | 服装 | 作業服の着用・作業帽の着帽 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 15 | 作業服の着用・作業帽の着帽がない場合は1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |
| | | 安全作業 | 作業中の安全作業 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 不適切な作業行為・迷惑行為があれば1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |
| | | 片付け・清掃 | 工具等の片付け、周囲の清掃 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 不適切な行為があれば1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |

| コメント | 実技課題の評価 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 合計得点 ／満点 | 100 ／ 100 | ＜判定表＞<br>A：80点以上 ：到達水準を十分に上回った<br>B：60点以上80点未満 ：到達水準に達した<br>C：60点未満 ：到達水準に達しなかった |
| | | 換算点 | ／ 100 | |
| 担当指導員<br>氏名： | | 評価 | | ＜算式＞<br>換算点 ＝（合計得点 ／ 満点（100））× 100 |
| 評価担当者<br>氏名： | | | | |

# 評価要領

| 訓練課題名 | 電気設備配線工事 |
|---|---|
| 科名 | 電気・通信施工技術科 |

| 評価 | 評価項目 | 細　目 | 評価要領（採点要領） | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| 作業時間 | 工程計画作成時間 | 作業手順、施工方法 | 標準時間15分。2分を超えるごとに1点減点。最低点を1点とする。<br>5点：15分以内　4点：17分以内　3点：19分以内　2点：20分以内　1点：未完成<br>制限時間（20分）以内に完成できない者に対しては、解答例を示し、理解させる。 | |
| | 作業時間 | 器具の配置・配線、試験、片付け | 標準時間210分。10分を超えるごとに1点減点。最低点を1点とする。<br>5点：210分以内　4点：220分以内　3点：230分以内　2点：240分以内　1点：未完成。制限時間（240分）以内に完成できない者に対しては、作業を打ち切る。 | ・器工具等の台数の関係でやむを得ず待ち時間が生じる場合は作業時間から除外してもよい。 |
| 作業工程 | 作業工程等における留意事項等 | 作業工程手順 | 解答との相違1箇所につき1点減点する。<br>最低点を1点とする。 | |
| 作業 | 器具の取り付け・破損 | 器具の取り付け | 未取り付けの有無について確認を行う。また、器具の位置づれ及び傾きが疑われる場所について、スケール・水平器を用いて確認を行う。 | ・スケール<br>・水平器 |
| | | 器具の破損 | 器具の損傷について確認を行う。 | |
| | 配管・配線作業 | 金属管工事 | 管のつぶれ、ぐらつき、損傷、未取り付けの有無について確認を行う。また、適切にサドルで固定されていることについて確認を行 | |
| | | PF管 | 管のつぶれ、ぐらつき、損傷、未取り付けの有無について確認を行う。また、適切にサドルで固定されていることについて確認を行 | |
| | | ケーブル | 外装の縦割り（2cm以上）、色別違い又はケーブルのぐらつき、損傷、未取り付けの有無について確認を行う。また、適切にステップルで固定されていることについて確認を行う。 | ・スケール |
| | | 蛇行及び曲げ半径 | 管路・ケーブルの蛇行（5°以上）及び曲げ半径が電気設備基準を満たしているか、スケール・水平器を用いて確認を行う。 | ・スケール<br>・水平器 |
| | 接続作業 | 終端接続 | 圧着不良、芯線の差し込み不足、芯線の見える傷、ビニールテープによる絶縁処理の不良、未施工の有無について確認を行う。 | |
| | | ボックス内の電線余長 | ボックス内の電線余長が、30mm～100mm以外の疑いがある場合について、スケールを用いて確認を行う。 | ・スケール |
| | | 照明器具への接続 | 輪作りの不良、締付不良、芯線の見える傷、、未取り付けの有無について確認を行う。また、器具の浮き（2mm以上）、傾き（5°以上）が認められる場合はスケール・水平器を用いて確認を行う。 | ・スケール<br>・水平器 |
| | | 埋込器具への接続 | 芯線の見える傷、芯線の露出、未取り付けの有無について確認を行う。 | |
| | | ボックスへの接続 | ボックスコネクタの接続不良（ロックナットの緩み、ブッシングの有無、止めビスの未処理等）の有無について確認を行う。 | |
| | その他 | その他 | 他の採点項目では採点できない不良箇所の有無について確認を行う。 | |
| 試験 | 目視点検 | 目視による点検 | 不適切な作業又は欠陥の有無について確認を行う。 | |
| | 導通試験 | テスタによる試験 | | |
| 安全作業 | 服装 | 作業服の着用・作業帽の着帽 | 作業服の着用・作業帽の着帽の有無について確認を行う。 | |
| | 安全作業 | 作業中の安全作業 | 不適切な作業行為・迷惑行為の有無について確認を行う。<br>不適切行為例<br>・明らかな危険行為<br>・ケガを負う<br>・周囲（他人）への迷惑行為 | |
| | 片付け・清掃 | 工具等の片付け、周囲の清掃 | 不適切な行為の有無について確認を行う。 | |

# 筆記課題

# 管理番号：Ｅ－２５

# 「通信設備工事に関する実技知識」

## ■課題概要■

通信設備工事（LAN 構築、電話設備、TV 共聴設備）で用いる機器・工具・資材等の実技知識や作業手順について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-25-01訓練課題.doc |
| 解答 | ○ | E-25-02解答及び解説.doc |
| 作業工程手順書 | | |
| 訓練課題確認シート | | |
| 評価要領 | | |

# 筆記課題

# 「通信設備工事に関する実技知識」

注意事項

1. 制限時間
   30分

2. 問題抜粋
   各分野（LAN、電話、TV共聴）において25問ありますので、
   その中から指導員が計50問を抜粋して、試験を実施して下さい。

3. 注意事項
   （1）指導員の指示があるまで問題は見ないでください。
   （2）解答用紙に入所期、番号、名前を記入してください。
   （3）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。

## LAN

1．次の［ 1 ］から［ 25 ］の空欄について、それぞれの選択肢の中から最も適したものを１つ選びなさい。

配点：50 点（2 点×25 問）

（1）デジタル通信では、情報を「1」または「0」と符号化して信号が伝送されるが、その単位は、［ 1 ］である。

イ．バイト　　ロ．ビット　　ハ．ビーピーエス　　ニ．パルス

（2）一般的にブロードバンド通信方式と呼ばれない通信方式は、［ 2 ］である。

イ．CATV 通信方式　　ロ．ADSL 通信方式　　ハ．光通信方式　　ニ．ISDN 通信方式

（3）パソコンと LAN ケーブルを接続する場合に使用するインターフェースカードは、通常、［ 3 ］と呼ばれている。

イ．グラフィックカード　　ロ．NIC　　ハ．BIOS　　ニ．USB

（4）リピータは、OSI 参照モデルの［ 4 ］で動作し、ネットワークを延長するための機器である。

イ．物理層　　ロ．データリンク層　　ハ．ネットワーク層　　ニ．トランスポート層

（5）イーサネットのデータリンク層を使い相互の通信に使用されるアドレスは、［ 5 ］と呼ばれている。

イ．電話番号　　ロ．IP アドレス　　ハ．MAC アドレス　　ニ．ポート番号

（6）100BASE-TX の LAN に用いる通信アウトレット（モジュラジャック）は、［ 6 ］である。

イ．6 極 2 心　　ロ．6 極 4 心　　ハ．8 極 4 心　　ニ．8 極 8 心

（7）LAN 配線に使用されるツイストペアケーブルに表記されている「カテゴリ（CAT)」は、配線要素の［ 7 ］を示す等級である。

イ．重さ　　ロ．可とう性　　ハ．性能　　ニ．被覆の色

（8）LAN 配線に使用されるツイストペアケーブルは、「カテゴリ 5」よりも、［ 8 ］の方が、より高速伝送に対応している。

イ．カテゴリ 6　　ロ．カテゴリ 4　　ハ．カテゴリ 3　　ニ．カテゴリ 2

（9）LAN 配線に使用されるツイストペアケーブルは、シールドの「あり」と「なし」で、「STP」と［ 9 ］に種類が分かれる。

イ．ATP　　ロ．UTP　　ハ．OTP　　ニ．NTP

（１０）MDI／MDI-X 自動切替機能とは、ツイストペアケーブルのタイプが、「ストレート」と［ 10 ］のどちらでも、自動認識してカスケード接続を可能とする機能である。

イ．カーブ　　ロ．シリアル　　ハ．パラレル　　ニ．クロス

（１１）IEEE802.3 規格で標準化されている、1000BASE-SX や 1000BASE-LX は伝送媒体として、［ 11 ］ケーブル用いることを前提としている。

イ．同軸　　ロ．ツイストペア　　ハ．光ファイバ　　ニ．VVF

（１２）IP アドレスにおいて、現在広く用いられている IPv4 は［ 12 ］ビット、次世代 IP アドレスと言われている IPv6 は 128 ビットのデータで表現される。

イ．32　　ロ．16　　ハ．8　　ニ．4

（１３）IP アドレス（IPversion4）において、サブネットマスクは、ネットワークアドレス部を「255（10 進数)」、ホストアドレス部を「0（10 進数)」として表している。この「255（10 進数)」を 2 進数で表すと［ 13 ］となる。

イ．10101010　　ロ．11110000　　ハ．10000000　　ニ．11111111

（１４）IP アドレス（IPversion4）において、インターネットに直接接続しない端末に対して自由に割り当てることができる IP アドレス（プライベート IP アドレス）があるが、クラス別に
・クラス A : 10.0.0.0　～　10.255.255.255
・クラス B : 172.16.0.0　～　172.31.255.255
・クラス C :［ 14 ］.168.0.0　～　［ 14 ］.168.255.255
の範囲を使用することができる。

イ．182　　ロ．192　　ハ．202　　ニ．212

（１５）LAN ケーブルへのコネクタ（RJ45 モジュラプラグ）取付作業において、その結線規格である ANSI／TIA／EIA／－568－B－T568A では、ピン番号順（1～8）に電線の配色を［ 15 ］の順に並べる。

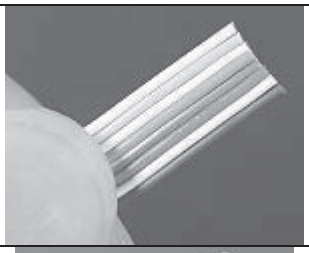
イ．①白緑　②緑　③白橙　④青　⑤白青　⑥橙　⑦白茶　⑧茶
ロ．①白橙　②橙　③白緑　④青　⑤白青　⑥緑　⑦白茶　⑧茶
ハ．①白青　②青　③白橙　④緑　⑤白緑　⑥橙　⑦白茶　⑧茶
ニ．①白緑　②緑　③白橙　④茶　⑤白茶　⑥橙　⑦白青　⑧青

（１６）安全衛生作業に関して、作業のための［ 16 ］及び器具・工具は、［ 17 ］に［ 18 ］を行って［ 19 ］を早期に発見し、不良のものは補修または［ 20 ］を行うことが重要である。

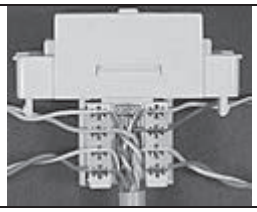
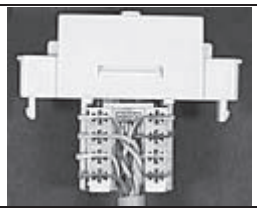
イ．定期的　　ロ．点検票　　ハ．取替え　　ニ．点検　　ホ．短期的
ヘ．異常　　ト．作業帽　　チ．安全保護具　　リ．作業服　　ヌ．販売

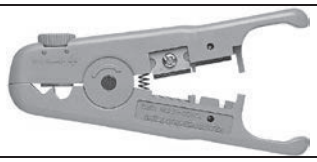
（１７）下記の作業手順①はモジュラプラグの成端手順を、作業手順②はモジュラジャックの成端手順を示している。
それぞれの作業手順において、空欄の箇所で必要な工具を写真一覧から選びなさい。

作業手順①

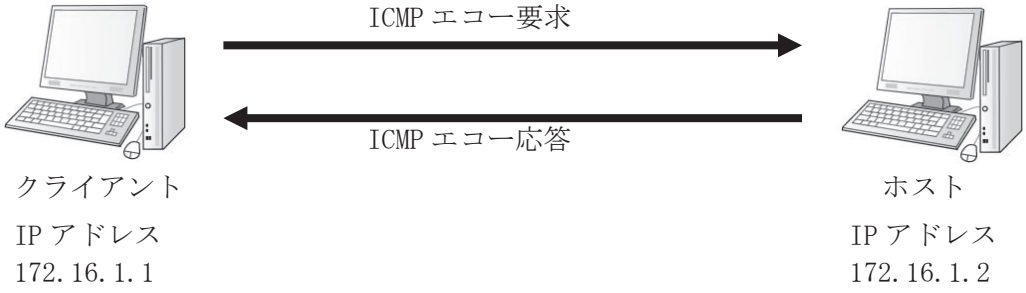
| 作業内容 | 作業イメージ |
|---|---|
| １．LAN ケーブルの外被をむく<br>専用工具を使用して、約 5cm 程外被をむく。心線（8 本）の被覆に傷をつけないように注意する。 | 21 |
| ２．心線を順番に並べ切り揃える<br>よりを戻し過ぎないように、心線を決められた順番に並べ、先端を揃えるように切断する。 |  |
| ３．ケーブルをプラグに挿入する<br>心線全てがプラグの先端に当たるように充分押し込む。また、ケーブル外被が根元まで入り込んでいることを確認する。 | |
| ４．専用工具でプラグをかしめる<br>専用工具を使用して、プラグをかしめる。<br>・心線がプラグの先端まで入っているか。<br>・ケーブル外被が根元まで入っているか。<br>・プラグが工具の奥まで入っているか。<br>を確認する。<br>ラチェット式工具の場合、ロックが解除されるまでかしめること。 | 22 |
| ５．成端作業の完了<br>心線全てが指定のピン位置に入っていること、ピンと確実に接触していることを確認する。 | |

作業手順②

| 作業内容 | 作業イメージ |
|---|---|
| 1．LAN ケーブルの外被をむく<br>専用工具を使用して、約 5cm 程外被をむく。心線（8 本）の被覆に傷をつけないように注意する。 | 21 |
| 2．心線を指定の溝に挟み込む<br>よりを戻し過ぎないように、心線を指定の溝に挟み込む。 |  |
| 3．打ち込み<br>心線が溝に挟み込んであることを確認する。<br>心線を切断する側に専用工具の刃（CUT）側を向け打ち込む。<br>心線が確実に溝の奥まで挟み込んであることを確認する。<br>心線の不要部分が切断されていることを確認する。 | 23 |
| 4．成端作業の完了<br>心線が指定の溝に入っていること、溝の奥まで挟み込んであることを確認する。 |  |

| イ | ロ | ハ |
|---|---|---|
| |  | |
| ニ | ホ | ヘ |
| | | |

（１８）LAN 施工において、機器の接続および動作を確認するために PING（Packet　Internetwork GROPER）試験を実施するが、下記空欄に最も適した語句を選択肢の中から選びなさい。




| 接続に成功した場合 |
|---|
| C:¥>ping　172.16.1.2<br><br>Pinging　172.16.1.2　with　32　bytes　of　data:<br><br>24　from　172.16.1.2　:　bytes=32　time=1ms　TTL=128<br>24　from　172.16.1.2　:　bytes=32　time=1ms　TTL=128<br>24　from　172.16.1.2　:　bytes=32　time=1ms　TTL=128<br>24　from　172.16.1.2　:　bytes=32　time=1ms　TTL=128 |

| 接続に失敗した場合 |
|---|
| C:¥>ping　172.16.1.2<br><br>Pinging　172.16.1.2　with　32　bytes　of　data:<br><br>25　timed　out.<br>25　timed　out.<br>25　timed　out.<br>25　timed　out. |

イ．Request　　ロ．OK　　ハ．Reply　　ニ．Failure

## 電　話

1．次の［ 1 ］から［ 25 ］の空欄について、それぞれの選択肢の中から最も適したものを１つ選びなさい。

配点：50 点（2 点×25 問）

（1）コンデンサに交流電流を流したとき、その容量性リアクタンスの大きさは、［ 1 ］に反比例する。

イ．電圧　　ロ．電流　　ハ．電力　　ニ．周波数

（2）トランジスタに電圧を加えて、ベース電流が 20〔μA〕、エミッタ電流が 2.50〔mA〕流れているとき、コレクタ電流は、［ 2 ］〔mA〕となる。

イ．2.30　　ロ．2.48　　ハ．2.52　　ニ．2.70

（3）10 進数の「95」を 2 進数に変換すると、［ 3 ］である。

イ．1011111　　ロ．1111111　　ハ．10111111　　ニ．11111111

（4）図 1 に示すベン図において、A、B 及び C は、それぞれの円の内部を表すとき、塗りつぶした部分を示す論理式は、［ 4 ］である。

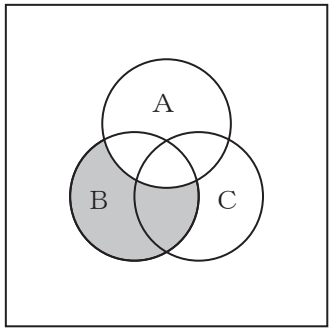



図 1

イ．$\bar{A}+B$　　ロ．$\bar{A}+B+C$　　ハ．$\bar{A}\cdot B$　　ニ．$\bar{A}\cdot B\cdot C$

（5）図 2 の論理回路は、入力 a 及び入力 b の論理レベルと出力 c の論理レベルとの関係から、［ 5 ］の回路に置き換えることができる。

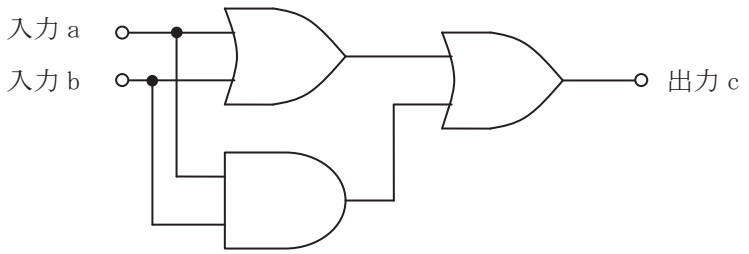



図 2

イ．AND　　ロ．OR　　ハ．NAND　　ニ．NOR

（6）図 3 において、電気通信回線への入力レベルが－9〔dB〕、その伝送損失が 1〔km〕あたり［ 6 ］〔dB〕、増幅器の利得が 30〔dB〕のとき、端子 a－b での受信レベルは、－3〔dB〕である。ただし、入出力各部のインピーダンスは整合しているものとする。

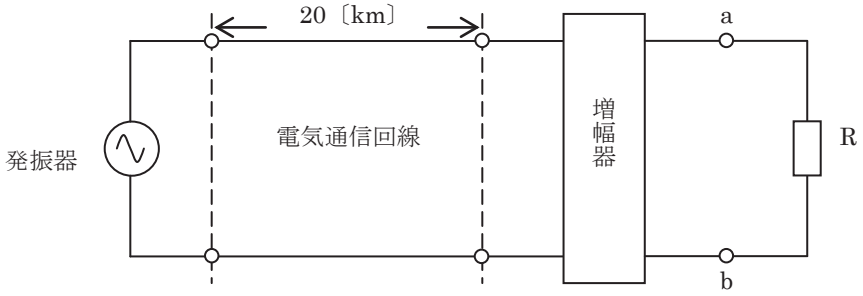



図 3

イ．0.8　　ロ．1.0　　ハ．1.2　　ニ．1.4

（7）2 つの電気通信回線において、一方の回線の信号が他方の回線に漏れる現象を「漏話」というが、、送信信号の伝送方向と同じ方向（正方向）に現れるものを「［ 7 ］漏話」、逆方向（負方向）に現れるものを「［ 8 ］漏話」という。

イ．正　　ロ．負　　ハ．遠端　　ニ．近端

（8）3〔kHz〕帯域幅の音声信号を忠実にデジタル伝送するためには、最小限［ 9 ］〔kHz〕の周波数の周期で標本化する必要がある。

イ．6　　ロ．9　　ハ．12　　ニ．15

（9）電話機は、一般に、次の機能を備えている。
① 交換機に対し、発信又は応答の合図をする「フックスイッチ機能」
② 相手を呼び出すための「［ 10 ］機能」
③ 相手からの呼び出しを知らせる「着信表示機能」
④ 音声を伝送するための「［ 11 ］機能」

イ．符号化　　ロ．送受話　　ハ．ループ　　ニ．ダイヤル

（１０）押しボタンダイヤル式電話機の押しボタンダイヤル信号（PB 信号）発振回路は、一般に、シンセサイザ方式の LSI（大規模集積回路）が使用され、押しボタンを押すと、その接点により指定される 2 つの周波数（図 4 中の［ 12 ］周波数と［ 13 ］周波数）の合成信号が送出される。

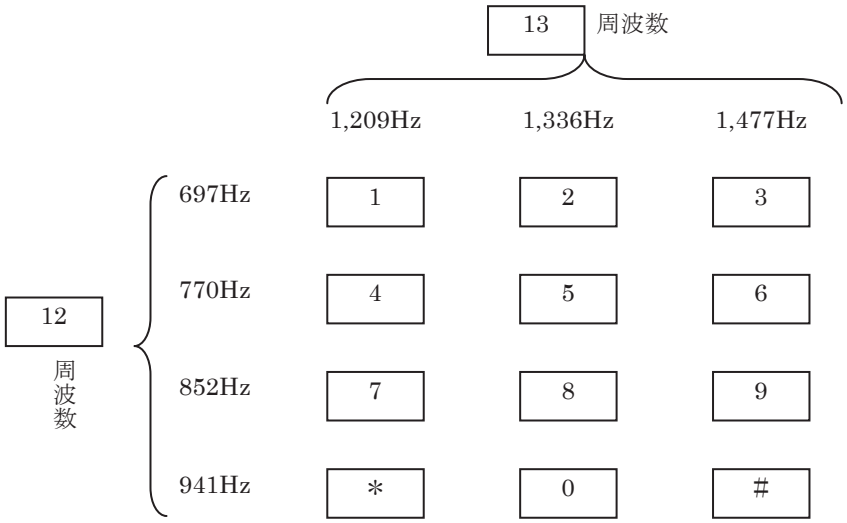



図４

イ．高群　　ロ．X 軸　　ハ．低群　　ニ．Y 軸

（１１）IP 電話の音声品質の主な劣化要因として、
①［ 14 ］：音声データのパケット化により音声が遅れて届くこと
②［ 15 ］：パケットが IP 網を経由した結果、到着間隔にずれが発生すること
③　パケットロス：パケットが IP 網を経由した結果、パケットが損失し到着しないこと
④　エコー：自分の発声がスピーカから遅れて聞こえてくること
などが挙げられる。

イ．音声レベル変動　　ロ．遅延　　ハ．ダンデムコーデック　　ニ．ゆらぎ（ジッタ）

（１２）情報セキュリティに関して、通信回線上を流れるデータなどを不正に入手することは「盗聴」と言われ、その対策としては、［ 16 ］が有効とされている。

イ．暗号化　　ロ．ファイアウォール　　ハ．デジタル署名　　ニ．メッセージ認証

（１３）保安装置は、電気通信回線設備に対する異常電圧・異常電流から、端末設備などの安全を確保するために設置するものであるが、主に、［ 17 ］、接地線、接地棒で構成され、引込線と屋内線との間に設置される。

イ．保安器　　ロ．変圧器　　ハ．過電流遮断器　　ニ．漏電遮断器

（１４）屋内線の配線材料であるワイヤプロテクタは、両面テープで床面に固定して屋内線を収納することにより、主に、屋内線を［ 18 ］保護するために使用される。

イ．電気的に　　ロ．機械的に　　ハ．絶縁不良から　　ニ．美観的に

（１５）電気通信事業法は、電気通信事業の公共性にかんがみ、その運営を［ 19 ］なものとするとともに、その公正な競争を促進することにより、電気通信役務の円滑な提供を確保するとともにその利用者の［ 20 ］を保護し、もって電気通信の健全な発達及び国民の利便の確保を図り、公共の福祉を増進することを目的とする。

イ．公平かつ社会的　　ロ．権利　　ハ．適正かつ合理的　　ニ．利益

（１６）図 5 はひかり電話対応 VoIP アダプタの記載事項の一部であるが、図中の○印部分には、電気通信事業法で定められている端末機器の技術基準適合認定を受けたことを示す［ 21 ］のマークが表示される。

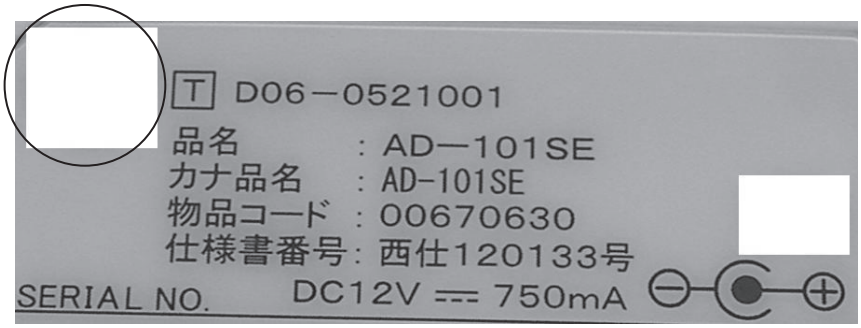



図 5

| イ | ロ | ハ | ニ |
|---|---|---|---|
| CE | VCCI | | 2.4FH1 |

（１７）図 6 は 6 号形加入者保安器（1 回線）であるが、○で囲まれた部分は［ 22 ］を接続する端子である。

図 6

イ．屋内線（屋内側）　　ロ．屋外線（屋外側）　　ハ．接地線　　ニ．テンションメンバ

（１８）図 7 は 6 極 2 心モジュラジャック（埋込形）であるが、電話回線の故障時に局側から試験・診断ができるように CR 付となっている。この CR とは、［ 23 ］と抵抗が内蔵されていることを示している。

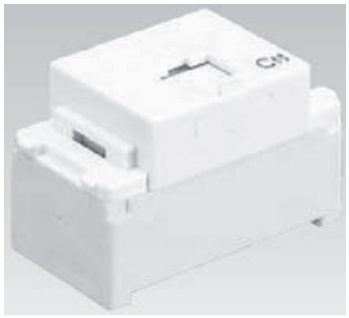


図 7

イ．コイル　　ロ．コンデンサ　　ハ．ボタン電池　　ニ．チャイム

（１９）安全活動において、「4S 運動」と呼ばれる用語があるが、4S とは、「整理」、「整頓」、「清掃」、「［ 24 ］」を意味している。

イ．躾（しつけ）　　ロ．洗浄　　ハ．正常　　ニ．清潔

（２０）労働安全衛生規則において、事業者は、高さが［ 25 ］〔m〕以上の箇所で作業を行う場合において墜落により労働者に危険を及ぼす恐れのあるときは、足場を組み立てる等の方法により作業床を設けなければならない。

イ．1.0　　ロ．1.5　　ハ．2.0　　ニ．2.5

ＴＶ共聴

1．次の［ 1 ］から［ 25 ］の空欄について、それぞれの選択肢の中から最も適したものを１つ選びなさい。

配点：50 点（2 点×25 問）

（1）地上デジタル放送の１チャネルあたりの周波数帯域幅は約［ 1 ］MHz である。

イ．6　　ロ．27　　ハ．34.5　　ニ．50

（2）同軸ケーブルの種類を表す「S－5C－FB」や「S－7C－FB」において、表記の「5」や「7」は同軸ケーブルの［ 2 ］を示している。

イ．許容曲げ半径　　ロ．耐熱温度　　ハ．外部導体概略内径　　ニ．ケーブル外被外径

（3）地上デジタル放送では、基本的に受信システム上のトラブルはデジタル信号のビット誤りとなるため、受信機の誤り訂正能力の限界を超えた場合、［ 3 ］の破綻や映像断の状態となる。

イ．スノーノイズ状　　ロ．ブロック状　　ハ．ワイパー状　　ニ．ライン状

（4）BER（Bit　Error　Rate）とは、ビット誤り率の意味で、デジタル信号の誤りビット数と伝送ビット数の比を表している。BER値は一般的に、［ 4 ］×$10^{-4}$以下であれば、誤り訂正が可能である。

イ．2　　ロ．3　　ハ．4　　ニ．5

（5）MER（Modulation　Error　Ratio）とは、デジタル信号の変調誤差比の意味で、デジタル信号の品質を表している。ノイズが少ないほど大きな値となり、この品質を視覚的に表すものとして、［ 5 ］表示がある。

イ．ビット　　ロ．デジタル　　ハ．カウンタ　　ニ．コンスタレーション

（6）CN 比とは、信号（Carrier キャリア）と信号に含まれる［ 6 ］の比で、受信した信号の品質を表している。CN 比の値が高ければ、品質も良くなる。

イ．音声　　ロ．雑音　　ハ．映像　　ニ．抵抗

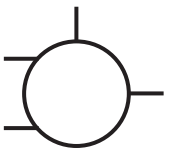
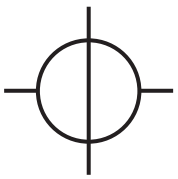
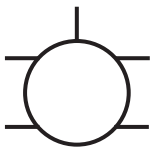
（7）CN 比測定の代用として、［ 7 ］を活用することができ、測定値から信号の品質を推測することができる。

イ．BER　　ロ．ビット　　ハ．MER　　ニ．デシベル

（8）屋外から宅内に入る壁貫通部は、両側を確認し慎重に行い、貫通部分は、硬質ビニル管、ツバ管で保護し、［ 8 ］により防水処理をする。

イ．ビニルテープ　　ロ．モルタル　　ハ．木工用ボンド　　ニ．コーキング剤

（9）4 分配器を示す図記号（シンボル）は［ 9 ］である。

| イ | ロ | ハ | ニ |
|---|---|---|---|
|  |  |  | |

（１０）受信アンテナの利得は、アンテナの主軸方向に対する感度を表す特性値で、一般に素子数が少なくなるほど利得は小さくなり、また、素子数が同じ場合、受信帯域が狭くなるほど利得は［ 10 ］なる。

イ．小さく　　ロ．等しく　　ハ．低く　　ニ．大きく

（１１）受信アンテナの半値幅は、アンテナの指向性の鋭さを表す特性値で、アンテナの感度が前方最大感度の電力で約 50%（［ 11 ］dB）低下する左右の角度和をいう。

イ．0.5　　ロ．1　　ハ．2　　ニ．3

（１２）受信アンテナの前後比とは、アンテナの前方最大感度方向とその反対方向 180 度±［ 12 ］度の範囲にある最大感度の比を dB 表示したものであり、一般に素子数が多くなるほど大きくなる。

イ．60　　ロ．70　　ハ．80　　ニ．90

（１３）図１は１分岐器におけるレベル関係を、表１は性能を表したものである。この分岐器の結合損失は［ 13 ］dB である。

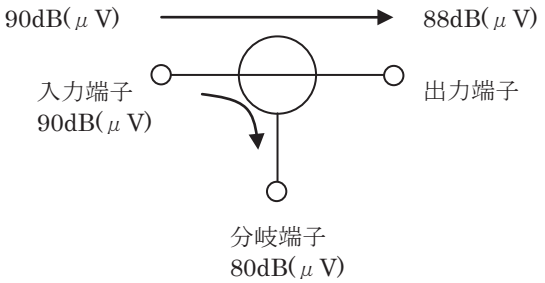



図１

表１

| 項目 | 性能（dB） |
|---|---|
| 結合損失 | ［ 13 ］ |
| 挿入損失 | 2 |
| 逆結合損失 | 30 |

イ．5　　ロ．10　　ハ．20　　ニ．40

（１４）上記の分岐器を施工時に入・出力端子の接続を図２のように間違えた場合、出力端子に 90dB（μV）の信号が入力されると、分岐端子のレベルは［ 14 ］dB（μV）となり、正しく接続した場合に比べ大幅に低下する。

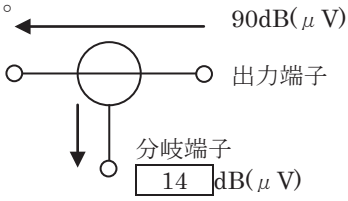



図２

イ．50　　ロ．60　　ハ．70　　ニ．80

（１５）テレビ放送の受信状況と受信画質の関係において、
アナログ放送では、受信状態が劣化するにつれて図３の［ 15 ］に示すように、受信画質は［ 16 ］に劣化する。
デジタル放送では、受信状態が劣化し［ 17 ］能力の限界を超えると図３の［ 18 ］に示すように、［ 19 ］に画質劣化が生じ、ブロックノイズ、画面の静止（フリーズ）、受信不能となる。この性質を［ 20 ］と呼んでいる。

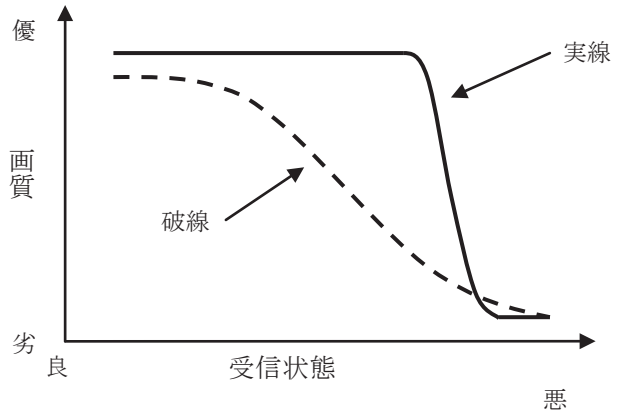



図３

イ．実線　　ロ．破線　　ハ．徐々　　ニ．急激
ホ．帯電　　ヘ．誤り訂正　　ト．クリフエフェクト

（１６）図４はホーム共同受信システムの一例である。受信システムで使用される各種機器において、写真に示す機器の一覧から該当するものは、

・UHF アンテナは、 21
・VHF アンテナは、 22
・混合器は、 23
・ブースターは、 24
・４分配器は、 25
である。

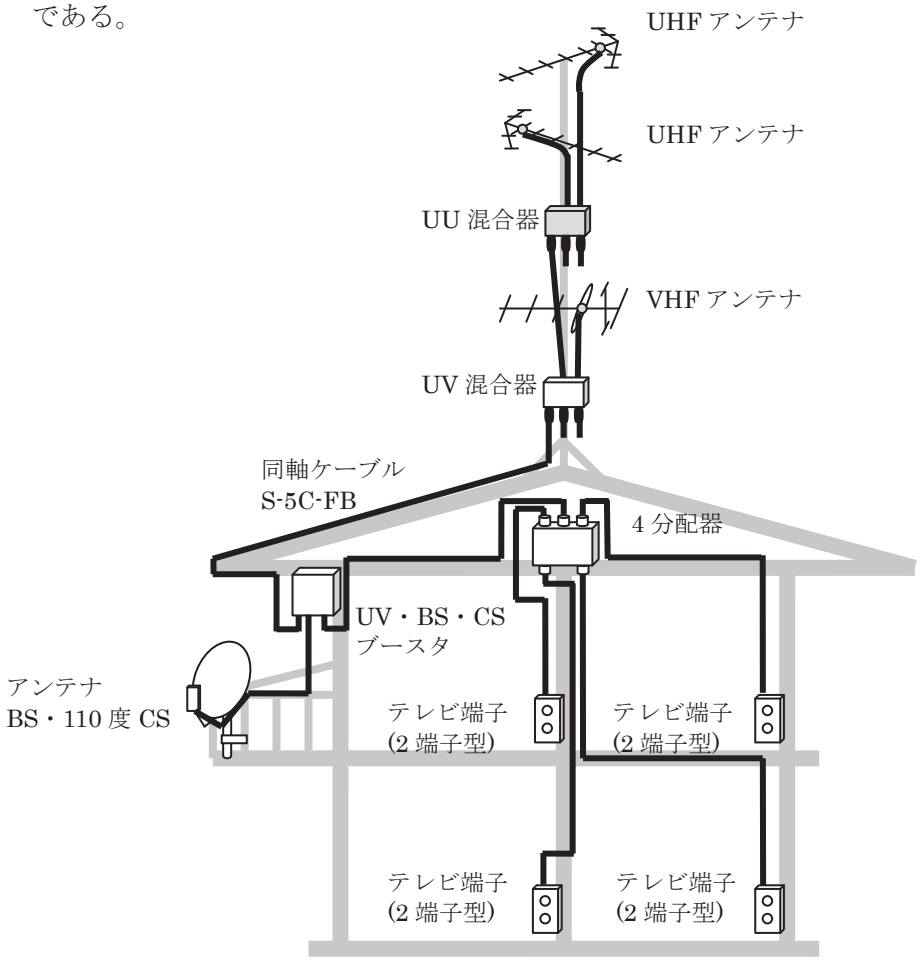
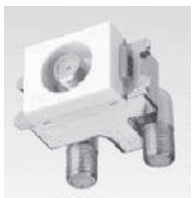



図 4

| イ | ロ | ハ | ニ |
|---|---|---|---|
| | | | |
| ホ | ヘ | ト | チ |
|  | | | |

## 筆記課題「通信設備工事に関する実技知識」　解答用紙

| 科名 | 入所月 | 番号 | 氏名 | 合計点 | 評価判定 |
|---|---|---|---|---|---|
| 科 | 平成　　年　　月 | | | | |

配点：各 2 点

| LAN | | 電話 | | TV 共聴 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 番号 | 解答欄 | 番号 | 解答欄 | 番号 | 解答欄 |
| 1 | | 1 | | 1 | |
| 2 | | 2 | | 2 | |
| 3 | | 3 | | 3 | |
| 4 | | 4 | | 4 | |
| 5 | | 5 | | 5 | |
| 6 | | 6 | | 6 | |
| 7 | | 7 | | 7 | |
| 8 | | 8 | | 8 | |
| 9 | | 9 | | 9 | |
| 10 | | 10 | | 10 | |
| 11 | | 11 | | 11 | |
| 12 | | 12 | | 12 | |
| 13 | | 13 | | 13 | |
| 14 | | 14 | | 14 | |
| 15 | | 15 | | 15 | |
| 16 | | 16 | | 16 | |
| 17 | | 17 | | 17 | |
| 18 | | 18 | | 18 | |
| 19 | | 19 | | 19 | |
| 20 | | 20 | | 20 | |
| 21 | | 21 | | 21 | |
| 22 | | 22 | | 22 | |
| 23 | | 23 | | 23 | |
| 24 | | 24 | | 24 | |
| 25 | | 25 | | 25 | |

# 筆記課題解答及び解説

# 「通信設備工事に関する実技知識」

# （解答・解説）

## LAN

1．配点：50 点（2 点×25 問）

| 番号 | 解答 | 解説 | 備考 |
|---|---|---|---|
| 1 | ロ | 1 バイトは 8 ビットである。 | |
| 2 | ニ | 明確な線引きはないが、一般的に FTTH、xDSL、CATV による接続方式をブロードバンドとしている。 | |
| 3 | ロ | NIC とは、「Network Interface Card」の略である。LAN カードなどとも呼ばれる。 | |
| 4 | イ | リピータは物理層で動作し、全てのポートにデータを送信する。受信側は自身宛のデータのみ受取り、それ以外は破棄する。 | |
| 5 | ハ | MAC アドレスは、データリンク層の MAC 副層において、送信元MACアドレスと宛先MACアドレスとして格納される。 | |
| 6 | ニ | モジュラプラグ（コネクタ）は「RJ-45」と呼ばれる規格である。電話用（ISDN 等）とコンピュータ用があり、コンピュータ用では 8 極 8 心（8P8C）の接続となる。 | |
| 7 | ハ | カテゴリは、「伝送帯域」などを規格表記したものであり、ケーブルの性能を表している。 | |
| 8 | イ | カテゴリ 5 は「100BASE-TX」に対応し、カテゴリ 6 は「1000BASE-T」や「1000BASE-TX」に対応している。 | |
| 9 | ロ | UTP とは、「Unshielded Twisted Pair」の略である。 | |
| 10 | ニ | MDI／MDI-X とは、「Medium Dependent Interface Crossover」の略である。自動切替機能によって相手のポートタイプを自動判別できる。 | |
| 11 | ハ | 光ファイバを用いる。SX とは、「Short wave length laser」の略で短波長レーザーを示し、LX とは、「Long wave length laser」の略で長波長レーザーを示す。 | |
| 12 | イ | 32 ビットである。8 ビット×4＝32 ビットとなる。<br>IPv6 は 16 進数表記となり、16 ビット×8＝128 ビット。 | |
| 13 | ニ | 255（10 進数）＝11111111（2 進数）となる。 | |
| 14 | ロ | クラス C は、「192.168.0.0」～「192.168.255.255」である。 | |
| 15 | イ | T568A は「①白緑②緑③白橙④青⑤白青⑥橙⑦白茶⑧茶」、T568B は「①白橙②橙③白緑④青⑤白青⑥緑⑦白茶⑧茶」。 | |
| 16 | チ | 安全保護具 | |
| 17 | イ | 定期的 | |
| 18 | ニ | 点検 | |
| 19 | ヘ | 異常 | |
| 20 | ハ | 取替え | |
| 21 | ロ | 外被むき工具 | |
| 22 | ヘ | かしめ工具（ラチェット式） | |
| 23 | ニ | パンチダウン工具（インパクトツール） | |
| 24 | ハ | Reply | |
| 25 | イ | Request | |

## 電　話

1．配点：50 点（2 点×25 問）

| 番号 | 解答 | 解説 | 備考 |
|---|---|---|---|
| 1 | ニ | 周波数 | |
| 2 | ロ | 2.48〔mA〕。コレクタ電流＝エミッタ電流－ベース電流。 | |
| 3 | イ | 1011111 | |
| 4 | ハ | $\bar{A}$・B | |
| 5 | ロ | OR。a＝0,0,1,1、b＝0,1,0,1 とすると c＝0,1,1,1 となる。 | |
| 6 | ハ | 1.2〔dB〕。－9－1.2×20＋30＝－3〔dB〕 | |
| 7 | ハ | 遠端漏話 | |
| 8 | ニ | 近端漏話 | |
| 9 | イ | 6〔kHz〕。標本化定理により、原信号に含まれる最高周波数の 2 倍以上の周波数で標本化すればよいので 3×2＝6。 | |
| 10 | ニ | ダイヤル機能。ダイヤル信号（ダイヤルパルス信号、押しボタンダイヤル信号）を送出する機能。 | |
| 11 | ロ | 送受話機能。音声と電気信号の相互変換機能。 | |
| 12 | ハ | 低群周波数 | |
| 13 | イ | 高群周波数 | |
| 14 | ロ | 遅延 | |
| 15 | ニ | ゆらぎ（ジッタ） | |
| 16 | イ | 暗号化。「改ざん」の対策として「メッセージ認証」が有効。「なりすまし」の対策として「デジタル署名」が有効。 | |
| 17 | イ | 保安器 | |
| 18 | ロ | 機械的に保護する | |
| 19 | ハ | 適正かつ合理的 | |
| 20 | ニ | 利益 | |
| 21 | ハ | （財）電気通信端末機器審査協会などの認定機関が認定を行う。CE : EU 指定の安全規格を示すマーク。VCCI : クラス B 情報技術装置規格を示すマーク。2.4FH1 : 2.4GHz 帯、FH-SS 変調方式、干渉距離 10m 以下を示すマーク。 | |
| 22 | イ | 屋内線 | |
| 23 | ロ | コンデンサ | |
| 24 | ニ | 清潔 | |
| 25 | ハ | 2.0〔m〕 | |

ＴＶ共聴

1．配点：50 点（2 点×25 問）

| 番号 | 解答 | 解説 | 備考 |
|---|---|---|---|
| 1 | イ | 6 | |
| 2 | ハ | 外部導体概略内径〔mm〕を示す。 | |
| 3 | ロ | ブロック状 | |
| 4 | イ | 2 | |
| 5 | ニ | コンスタレーション | |
| 6 | ロ | 雑音（Noise） | |
| 7 | ハ | MER | |
| 8 | ニ | コーキング剤 | |
| 9 | ハ | イ：3 分配器。ロ：2 分岐器。ニ：ブースター（4 入力型） | |
| 10 | ニ | 大きく | |
| 11 | ニ | 3 | |
| 12 | イ | 60 | |
| 13 | ロ | 10 | |
| 14 | ロ | 60 | |
| 15 | ロ | 破線 | |
| 16 | ハ | 徐々 | |
| 17 | ヘ | 誤り訂正 | |
| 18 | イ | 実線 | |
| 19 | ニ | 急激 | |
| 20 | ト | クリフエフェクト | |
| 21 | イ | UHF | |
| 22 | ロ | VHF | |
| 23 | ニ | 混合器 | |
| 24 | ハ | ブースター | |
| 25 | チ | 4 分配器 | |

## 筆記課題

## 管理番号：Ｅ－26

## 光ファイバ施工Ｂ「光通信設備工事に関する実技知識」

**■課題概要■**

光通信設備工事で用いる機器・工具・資材等の実技知識や作業手順について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-26-01訓練課題 .doc |
| 解答 | ○ | E-26-02解答及び解説.doc<br>光通信設備施工解答用紙.xls |
| 作業工程手順書 | | |
| 訓練課題確認シート | | |
| 評価要領 | | |

# 筆記課題

# 「光通信設備工事に関する実技知識」

1　試験時間

　　40分

2　配付資料

　　問題用紙，解答用紙

3　注意事項

（1）指導員の指示があるまで問題は見ないで下さい。

（2）解答用紙に入所月、氏名を記入して下さい。

（3）試験中質問があるときは挙手して下さい。

（4）解答用紙のみを回収します

問題１　次の文章に語句を以下のキーワードから選んで記入しなさい。

（1）次の光のうち、一番波長が短いのは[　　①　　]である。

キーワード

・緑　　・黄色　　・赤　　・青　　・橙

（2）光は、屈折率の[　　②　　]媒質から[　　③　　]媒質に進むときは入射角よりも屈折角のほうが大きくなる。光の全反射とは[　　④　　]角よりも入射角を大きくし、屈折率の[　　②　　]媒質から[　　③　　]媒質に進むときに起きる現象である。

キーワード

・大きい　・小さい　・屈折　・臨界　・開口　・最大

（3）光ファイバのコアとクラッドで、屈折率が高いのは[　　⑤　　]であり、シングルモード(SM)ファイバのコア径は約[　　⑥　　]μｍでマルチモード(MM)ファイバのコア径は約 50～85μｍである。両方ともクラッド径は[　　⑦　　]μｍである。なおマルチモードファイバは[　　⑧　　]型と[　　⑨　　]型に分類でき、[　　⑧　　]は現在ではあまり使われていない。

キーワード

・5　・10　・15　・20　・100　・120　・125　・130　・コア　・クラッド
・PM　・AM　・SM　・FM　・GA　・GI　・DSF　・SI

（4）光が微小な粒子に当たったときに光がいろいろな方向に進んでいくために生じる損失を[　　⑩　　]といい、光が異なる屈折率の媒体に進入する際に発生するものを[　　⑪　　]という。

キーワード

結合損失　　レイリー散乱損失　　ﾏｲｸﾛﾍﾞﾝﾃﾞｨﾝｸﾞ損失　　フレネル反射

問題２　[　　]の中に適切な値を入れなさい

（１）ある光ファイバに 100mW の光を入射したら 1mW の光が出射した。
ファイバの損失は[　①　] ｄＢである。

（２）真空中の光の速度を $3.0\times10^{8}$ m／sとするとき、あるファイバの屈折率が 1.485 としたとき、そのファイバ中を進む光の速度は[　②　] m／s である。（小数点以下 2 桁）

（３）現在、光ファイバ通信に使用されている波長帯域のうち 0.85μm、1.31μm、1.55μm の中で伝送損失が一番小さいのは、[　③　] μm であり、同じ径で曲げたときの、曲げ損失が一番大きいのは、[　③　] μm である。

問題３　以下のキーワードを正しい融着接続の手順において正しい順に並べなさい。
**ただしファイバは 4 心テープ心線である。**

[　①　] → [　②　] → [　③　] → [　④　] → [　⑤　] → [　⑥　] →接続完了

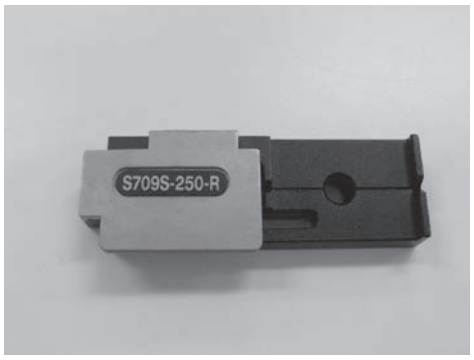
キーワード

| | | | |
|---|---|---|---|
| イ. | 被覆除去 | ロ. | 補強スリーブ加熱 |
| ハ. | ファイバをホルダにセット | ニ. | 融着接続 |
| ホ. | ファイバカット | ヘ. | ファイバクリーニング |

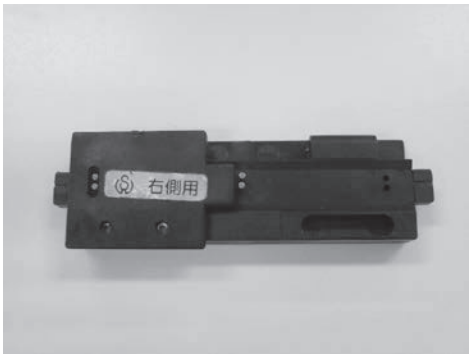
問題４　次の各設問のうち、最も適した番号、または、記号で答えなさい。

(e)　光融着接続を行う場合に、ナイロン心線用のホルダは[　①　]である。

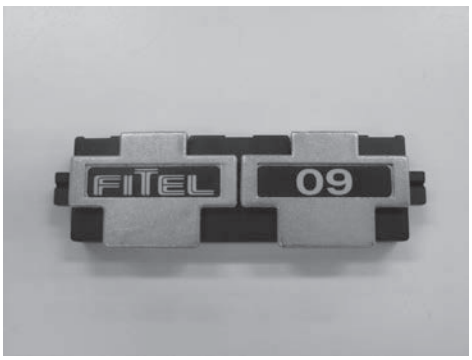
イ




ロ




ハ




ニ

（２）融着接続作業に関する次の記述のうち、正しいものは[　②　]である。

イ．熱収縮補強スリーブの長さや種類は、気にせずどれを使用してもよい。
ロ．熱収縮補強スリーブを加熱する前に、光ファイバ心線のねじれが無いことを確認する。
ハ．融着機のＶ溝は、接続に重要な部分であるため、清掃しないことが重要である。
ニ．光ファイバは、切断後に光ファイバ表面を良く清掃することが望ましい。

（３）メカニカルスプライスの光ファイバ突合せ部に使用される屈折率整合剤は、[　③　]と同様の屈折率をもつものである。

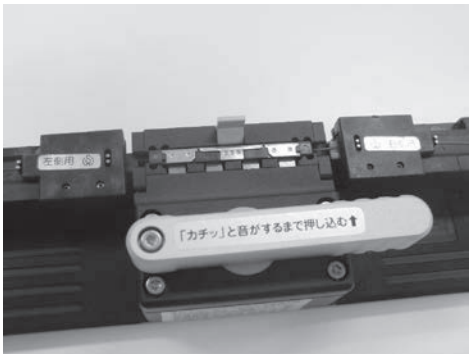
イ．空気
ロ．光ファイバのコア
ハ．光ファイバのクラッド
ニ．光ファイバ被覆材料

（4）メカニカルスプライス接続は、素子内部に塗布されている屈折率整合剤により、ファイバ突合せ部の[　④　]を抑えることができる。

イ．側圧　　ロ．屈折　　ハ．分散　　ニ．反射

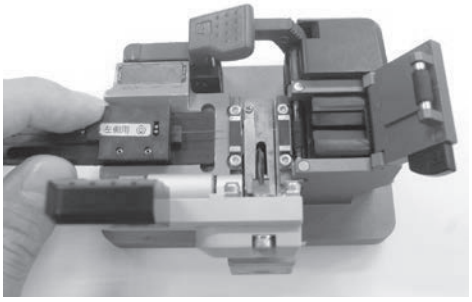
（5）次の図は、メカニカルスプライス接続において、両側から心線を挿入し、クサビを外す前の状態であるが、そのときに確認しなければいけないことは、[　⑤　]である。

イ．　可視光源を使用し導通を確認する。
ロ．　心線の突き当たりを確認する。
ハ．　接続損失の値を正確に確認する。
ニ．　軸ずれがないか確認する。

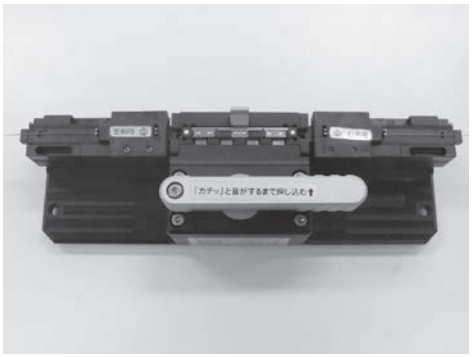


問題５　次の(a)～(g)の写真をメカニカルスプライス接続の手順において正しい順に並べなさい。

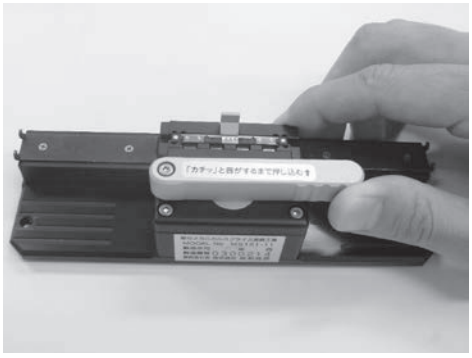
[　e　]→[　①　]→[　②　]→[　③　]→[　④　]→[　⑤　]→[　b　]



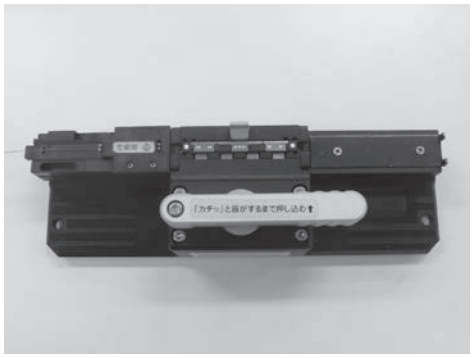
(a)　光ファイバのカット



(b) 両側から心線の挿入

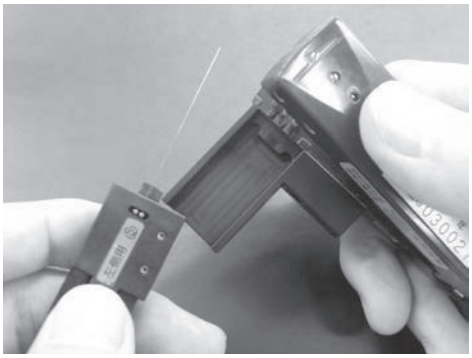


©　メカニカルスプライス素子へのくさびの挿入



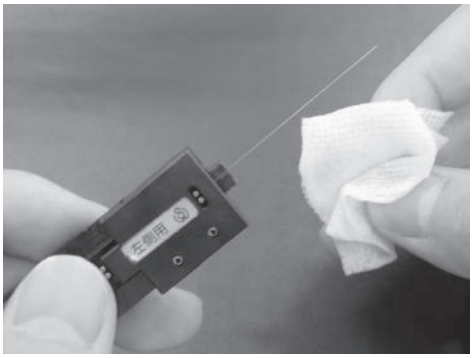
(d)　片側からの心線の挿入

(e)メカニカルスプライス素子のセット



(f)　心線の被覆除去

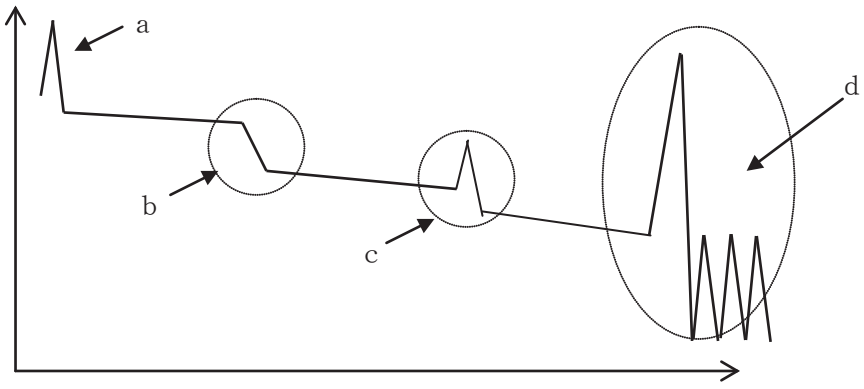
つづく　→



(g)　光ファイバのクリーニング

問題６　次の各設問のうち、最も適した番号、または、記号で答えなさい。

・図は OTDR でファイバを測定したときに表れた波形である。以下の問いに答えよ。




（１）a の跳ね上がりの原因は[　①　]である。

（２）b の波形の発生要因は[　②　]が考えられる。

（３）c の波形の発生要因は[　③　]である。

（４）d の部分は[　④　]を示している。

キーワード

イ．遠端又は破断点　　ロ．コネクタ接続点　　ハ．測定開始点における接続点　　ニ．融着接続点

（5）光パルス試験機での距離測定は、光ファイバ長をＬ、真空中の光速をC、群屈折率をn、到達時間をｔとすると、

L=（[　⑤　]×[　⑥　]）/（2[　⑦　]）

より求められる。

1．C　　2．L　　3．n　　4．t

（6）ＯＴＤＲの測定においては、ダイナミックレンジが広いものほど[　⑧　]。

1．　マルチモードの測定に適している
2．　高精度の測定が可能である
3．　シングルモードの測定に適している
4．　長距離の測定が可能である

（7）光コネクタの反射減衰量を低減するための処理として、フェルール端面を[　⑨　]に研磨したものが、APC 研磨である。

1．超球面　　2．球面　　3．斜め　　4．平面

（8）光コネクタはコネクタ端面を保護するため、使用時まで[　⑩　]を付けておかなければならない。

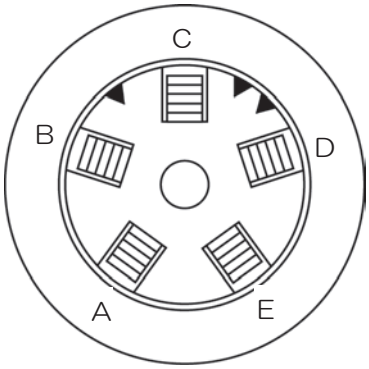
1．保護キャップ　　2．接着剤　　3．クリップ　　4．整合剤

（9）光コネクタの端面研磨方法のうち、反射が大きい順に並べたものは[　⑪　]である。

1．フラット研磨＞PC 研磨＞SPC 研磨＞斜め PC 研磨
2．フラット研磨＞斜め PC 研磨＞SPC 研磨＞PC 研磨
3．斜め PC 研磨＞PC 研磨＞SPC 研磨＞フラット研磨
4．斜め PC 研磨＞SPC 研磨＞PC 研磨＞フラット研磨

問題７　次の各設問について、最も適した番号、または、記号で答えなさい。

（１）下の図はテープスロット型光ケーブルの断面図であるが、次のＡ～Ｅのうち、スロット番号識別のため緑色のシリコンチューブを挿入すべきスロットは[　①　]である。




イ．　A
ロ．　B
ハ．　C
ニ．　D
ホ．　E

（２）光ファイバの取扱いに関する次の記述のうち、適切であるものは、[　②　]である。

イ．　ねじれた状態で配線すること
ロ．　許容曲げ半径を守って配線すること
ハ．　物に挟み込まれた状態にすること
ニ．　踏みつけられた状態にすること

（３）光ファイバテープ心線は、各心線の識別をするために、心線に[　③　]をしている。

イ．バーコード印刷　　ロ．刻印
ハ．識別ラベルの取り付け　　ニ．着色

（４）光ファイバ心線の接続時には、接続の失敗や光ファイバ接続部への張力の除去、分岐による再接続等に備えて、[　④　]を確保する必要がある。

イ．水分　　ロ．曲げ　　ハ．余長　　ニ．角度

（５）成端箱のトレイに光ファイバ心線を収納する際に確認すべき点としては、許容曲げ半径以上である事、光ファイバ心線の[　⑤　]や挟み込みが無いことである。

イ．融着　　ロ．ねじれ　　ハ．変色　　ニ．固定

（6）伝送損失が 0.3dB/km である光ファイバを用いて、線路長が 20km である光ファイバ通信システムを構成したところ、システムの発光器の出力レベルが－10dBm、受光器の受光レベルが－16.6dBm であった。この光ファイバシステムの伝送損失は[　⑥　]であり、接続点は[　⑦　]である。但し、接続損失を 0.2dB/箇所とし、接続損失以外の損失はシステム上には無いものとする。

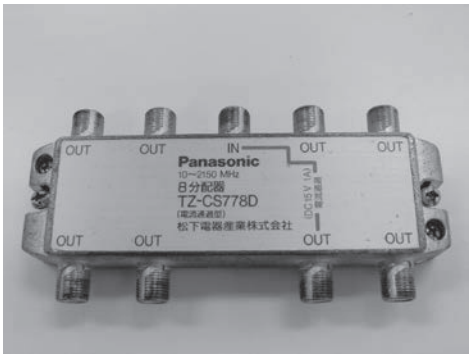
1．6.6[dBm]　　2．6.6[dB]　　3．26.6[dB]　　4．26.6[dBm]
5．3 箇所　　6．4 箇所　　7．5 箇所　　8．6 箇所

（7）SZ スロット型光ケーブルは、スロットの撚りが[　⑧　]しているため、任意の位置で容易に光ファイバを取り出せる構造である。

1．直進　　2．螺旋状に一方向に回転　　3．周期的に反転　　4．蛇行

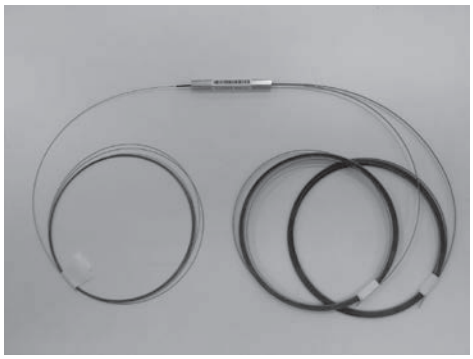
問題８　次の各設問のうち、最も適した番号、または、記号で答えなさい。

（1）光信号を分岐するための機器は[　①　]である。




イ

ロ



ハ

ニ

（2）FTTH で用いられ、宅内で電気信号と光信号を変換する装置は[　②　]である。

イ．　OCN　　ロ．　ONU　　ハ．　VoIP　　ニ．　モデム

（3）融着接続した光ファイバ心線は、接続部の強度を補強するために[　③　]を用いる。

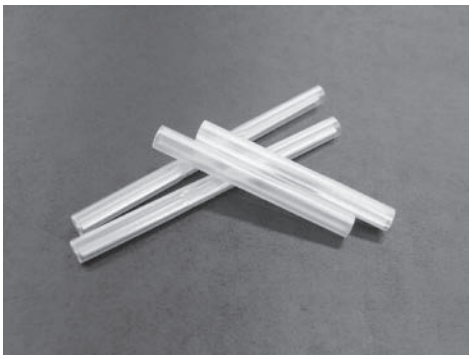
イ．　可視光源　　ロ．　冷風　　ハ．クリーニング　　ニ．　熱収縮スリーブ

（4）光ファイバ通信において、断線や導通を確認するための機器は[　④　]である。

イ

ロ

ハ

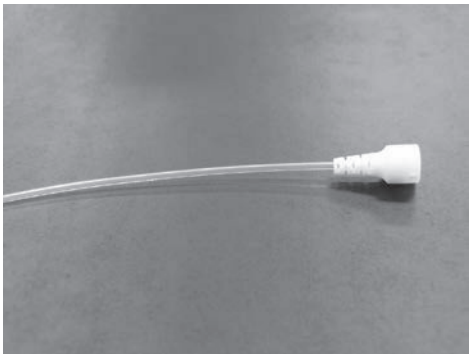


ニ

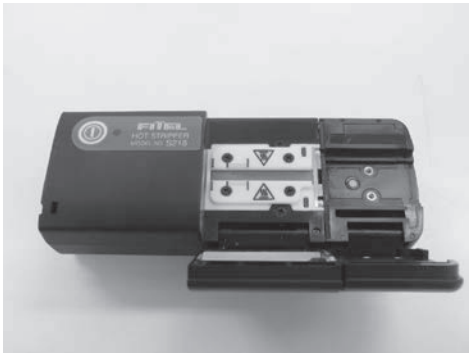
（5）４心テープ心線を融着接続する際に必要でないものは[　⑤　]である。

イ

ロ



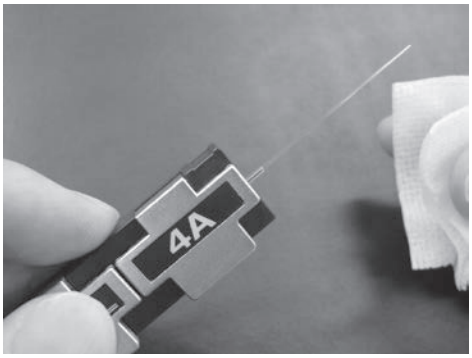
ハ



ニ

（6）下の図において、4心テープ心線をアルコールでクリーニングした後の動作として正しいものは[　⑥　]である。

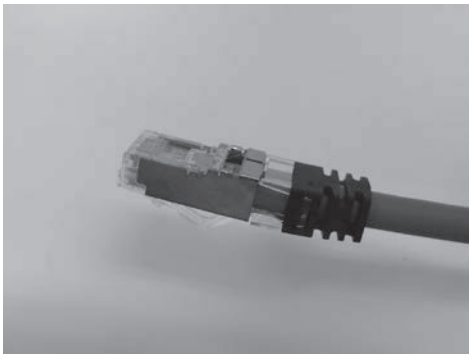
イ．　ファイバはできるだけ濡れて、まとまった状態でカットする
ロ．　早く乾かすために、口で風を送る
ハ．　ホルダから取り外し、長さを調整する
ニ．　先端を指ではじいて強度を確認する



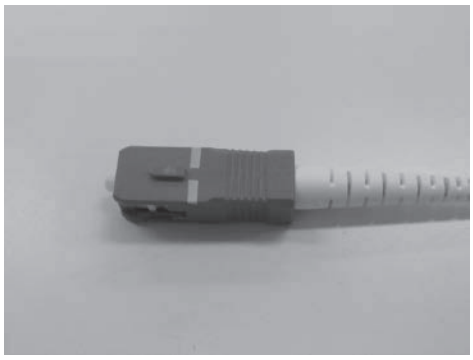
（7）光ファイバを融着接続する際に、光ファイバをV溝上で滑らせてセットした場合、[　⑦　]。

イ．光ファイバの押し込みが弱くなる
ロ．曲げ損失が生じる
ハ．放電パワーが不足する
ニ．ファイバ先端に傷や欠けが生じる

（8）次の図のうち、光通信で利用するＳＣコネクタは[　⑧　]である。

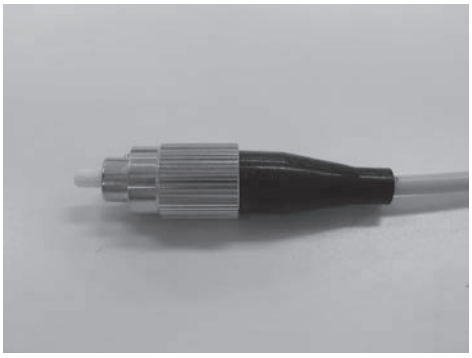


イ



ロ

ハ



ニ

# 光通信設備工事に関する実技知識(解答用紙)

| 入所期 | 氏名 | 合計点 | 評価判定 |
|---|---|---|---|
| 平　成　　年<br>月生 | | | |

| 問題1 | 各2点 |
|---|---|
| ① | |
| ② | |
| ③ | |
| ④ | |
| ⑤ | |
| ⑥ | |
| ⑦ | |
| ⑧ | |
| ⑨ | |
| ⑩ | |
| ⑪ | |

| 問題2 | 各2点 |
|---|---|
| ① | |
| ② | |
| ③ | |

| 問題3 | 全問正解で4点 |
|---|---|
| ① | |
| ② | |
| ③ | |
| ④ | |
| ⑤ | |
| ⑥ | |

| 問題4 | 各2点 |
|---|---|
| ① | |
| ② | |
| ③ | |
| ④ | |
| ⑤ | |

| 問題5 | 全問正解で4点 |
|---|---|
| ① | |
| ② | |
| ③ | |
| ④ | |
| ⑤ | |

| 問題6 | 各2点 |
|---|---|
| ① | |
| ② | |
| ③ | |
| ④ | |
| ⑤ | |
| ⑥ | |
| ⑦ | |
| ⑧ | |
| ⑨ | |
| ⑩ | |
| ⑪ | |

| 問題7 | 各2点 |
|---|---|
| ① | |
| ② | |
| ③ | |
| ④ | |
| ⑤ | |
| ⑥ | ⑤⑥は順不同 |
| ⑦ | |
| ⑧ | |

| 問題8 | 各2点 |
|---|---|
| ① | |
| ② | |
| ③ | |
| ④ | |
| ⑤ | |
| ⑥ | |
| ⑦ | |
| ⑧ | |

| 得点 | |
|---|---|
| 評価判定 | |

# 筆記課題解答及び解説

# 「光通信設備工事に関する実技知識」

| 問題 1 | 各 2 点 | 解説 |
|---|---|---|
| ① | 青 | 波長の短いものから、青・緑・黄色・橙・赤の順である |
| ② | 大きい | |
| ③ | 小さい | |
| ④ | 臨界 | |
| ⑤ | コア | |
| ⑥ | 10 | |
| ⑦ | 125 | |
| ⑧ | SI | |
| ⑨ | GI | |
| ⑩ | レイリー散乱損失 | |
| ⑪ | フレネル反射 | |

| 問題 2 | 各 2 点 | |
|---|---|---|
| ① | 20 | 損失＝－10$\log_{10}$(出力/入力) |
| ② | $2.02\times10^{8}$ | $(3.0/1.485)\times10^{8}=2.020\times10^{8}$ |
| ③ | 1.55 | |

| 問題 3 | 全問正解で4点 | |
|---|---|---|
| ① | ハ | |
| ② | イ | |
| ③ | ヘ | |
| ④ | ホ | |
| ⑤ | ニ | |
| ⑥ | ロ | |

| 問題 4 | 各 2 点 | |
|---|---|---|
| ① | ニ | イは4心テープ用、ロは 0.25mm 用、ハはメカニカルスプライス用 |
| ② | ロ | イ. 単心ファイバ用は 60mm、多心ファイバ用 40mm である。<br>ハ. 融着機のＶ溝にはファイバのカスがたまることがあるため、ファイバをクリーニングしてカットした心線等を用いて清掃することが重要である。ニ. 光ファイバの切断後には先端に触れないようにする。 |
| ③ | ロ | 反射を防ぐための屈折率整合剤はコアと同様の屈折率である |
| ④ | ニ | |
| ⑤ | ロ | メカニカルスプライス接続の接続においては反対側が押し動くことや、たわみ等により心線の突き当たりを確認する |

| 問題 5 | 全問正解で4点 | |
|---|---|---|
| ① | c | |
| ② | f | |
| ③ | g | |
| ④ | a | |
| ⑤ | d | |

| 問題 6 | 各 2 点 | |
|---|---|---|
| ① | ハ | |
| ② | ニ | |
| ③ | ロ | |
| ④ | イ | |
| ⑤ | 1 | 2L=(c/n)×t |
| ⑥ | 4 | ⑤⑥は順不同 |
| ⑦ | 3 | |
| ⑧ | 4 | |
| ⑨ | 3 | Angled PC 研磨＝斜め球面研磨 |
| ⑩ | 1 | |
| ⑪ | 1 | |

| 問題 7 | 各 2 点 | |
|---|---|---|
| ① | ホ | 1 本線と 2 本線の間が1スロット目、2 本線の隣が2スロット目であるので青・黄・緑・赤・紫の順に挿入する |
| ② | ロ | |
| ③ | ニ | |
| ④ | ハ | |
| ⑤ | ロ | |
| ⑥ | 2 | −16.6dBm−(−10dBm)=−6.6dB となる |
| ⑦ | 5 | 3 箇所。伝送損失は−0.3×20=−6.0dB であり、接続損失は −6.6dB−(−6.0)dB=−0.6dB となるため−0.6÷−0.2=3 箇所 |
| ⑧ | 3 | SZ スロット型光ケーブルは中間分岐ができるように、スロットが周期的に反転している構成である。 |

| 問題 8 | 各 2 点 | |
|---|---|---|
| ① | ハ | イはTV用8分岐器、ロはメカニカルスプライス、ニはファイバス |

| | | |
|---|---|---|
| | | トリッパ |
| ② | ロ | |
| ③ | ニ | |
| ④ | ロ | イはフェルールクリーニング用のクレトップ、ハは簡易LANテスタ、ニは熱収縮スリーブ |
| ⑤ | ハ | イはアルコール　ロはクリーニング用コットン、ハは 0.25mm ファイバ用チューブ、ニはテープ心線用ホットストリッパ |
| ⑥ | ニ | ホットストリッパで被覆を剥きアルコールでクリーニングした後は、強度を確認し、折れた心線がないか確認すること |
| ⑦ | ニ | ファイバ先端に傷が付かないよう、V溝には触れないように、セットすること |
| ⑧ | ロ | イはRJ－45コネクタ、ハは同軸用F型コネクタ、ニはFCコネクタ |

# 実技課題

# 管理番号：Ｅ－27

# 「訓練課題　光通信設備施工」

**■課題概要■**

光ケーブルを、メカニカルスプライス、現場組立SCコネクタを用いて配線することを実技により確認する。

## ■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-27 ①「通信設備工事」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-00_実技課題実施要領(通信設備).doc<br>■E-27 ②「光通信設備施工」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-00_実技課題実施要領(光).doc |
| 訓練課題 | ○ | ■E-27 ①「通信設備工事」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-01_訓練課題(通信設備).doc<br>■E-27 ②「光通信設備施工」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-01_訓練課題(光).doc |
| 解答 | ○ | ■E-27 ①「通信設備工事」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-02_解答(通信設備).doc<br>■E-27 ②「光通信設備施工」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27_02_解答例(光).jpg |
| 作業工程手順書 | ○ | ■E-27 ①「通信設備工事」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-03_作業工程計画書(訓練課題作成手順書)(通信設備).doc<br>■E-27 ②「光通信設備施工」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-03_作業工程計画書(光).doc |
| 訓練課題確認シート | ○ | ■E-27 ①「通信設備工事」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-04_訓練課題確認シート及び評価要領(通信設備).xls<br>■E-27 ②「光通信設備施工」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-04_訓練課題確認シート及び評価要領 光通信設備工事.xls |
| 評価要領 | ○ | ■E-27 ①「通信設備工事」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-04_訓練課題確認シート及び評価要領(通信設備).xls<br>■E-27 ②「光通信設備施工」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-04_訓練課題確認シート及び評価要領 光通信設備工事.xls |

## 実技課題「通信設備工事（電話設備・LAN 構築）」実施要領

**実施要領**

・通信設備工事と光通信設備工事のグループに分かれて作業を行う場合、それぞれの実施要領（タイムスケジュール等）を踏まえた上で説明を行うこと。
・タイムスケジュールは作業開始前に指示しておく。（下記参照）
・作業工程計画書はポイント（空欄）を記述させる。
・作業場所の確保、使用する材料等の準備は事前に行うものとし、作業時間には含めない。
・台数の限られている工具は、事前にグループを決めて割り当てておく。

※施設の実習環境によって、こちらで設定している内容で実施が難しい場合は、状況に合わせて問題・時間等を変更し対応してください。

（タイムスケジュール例）

| | |
|---|---|
| ９：００～　９：０５ | 出欠確認（５分） |
| ９：０５～　９：２０ | 説明（１５分） |
| ９：２０～　９：３５ | 作業工程計画書作成（１５分） |
| ～　９：５０ | 打ち切り（＋１５分） |
| ９：５０～１０：０５ | 作業準備（１５分） |
| １０：０５～１０：２０ | 休憩（１５分） |
| １０：２０～１１：２０ | 作業及び試験（６０分） |
| ～１１：５０ | 打ち切り（＋３０分） |

# 実技課題

# 「通信設備工事（電話設備・LAN 構築）」

注意事項

1. 作業時間
   75分（作業準備時間・休憩時間を除く）

2. 配布資料
   課題図面、施工条件、材料表、作業工程計画書

3. 注意事項
   （1）指導員の指示があるまで問題は見ないでください。
   （2）通信設備工事と光通信設備工事のグループに分かれて作業を行ってください。
   （3）工具等の貸借が認められる場合、予め、割り当てを決めておいてください。
   （4）作業台等を使用し、安全に十分留意し作業を行ってください。
   （5）作業が完了した時点で指導員の確認を受けてください。
   （6）携帯電話の使用は不可です。
   （7）試験中、質問等があるときは挙手してください。

1　課題名

「通信設備工事（電話設備・LAN 構築)」

2　作業時間

| 番号 | 作業項目 | 標準作業時間 | 打ち切り時間 |
|---|---|---|---|
| 1 | 作業工程計画書作成 | １５分 | ３０分 |
| 2 | 作業（配線・試験・清掃） | ６０分 | ９０分 |
| 合計 | | ７５分 | １２０分 |

3　課題仕様

（1）作業課題

・別紙参照

（2）作業内容

・作業工程計画書作成

・作業準備（器具・材料・工具）

・作業（配線・試験・清掃）

4　注意事項

（1）器具の破損や材料が不足した場合でも追加支給は行いません。

（2）ケガのないよう安全作業に徹してください。

**作業課題**

図１に示す通信設備工事の作業において、

（１）作業工程計画書を作成しなさい。（実際の施工手順を考慮すること）

（２）指定された材料を使用し、施工条件に従って完成させなさい。（支給材料一覧表参照）

（３）完成後、担当指導員立会いのもと、各試験を行いなさい。

①目視点検　　②導通試験（電話用ケーブルテスタがない場合は省略しても構わない）

（４）最後に、各自で片付け・清掃を行いなさい。

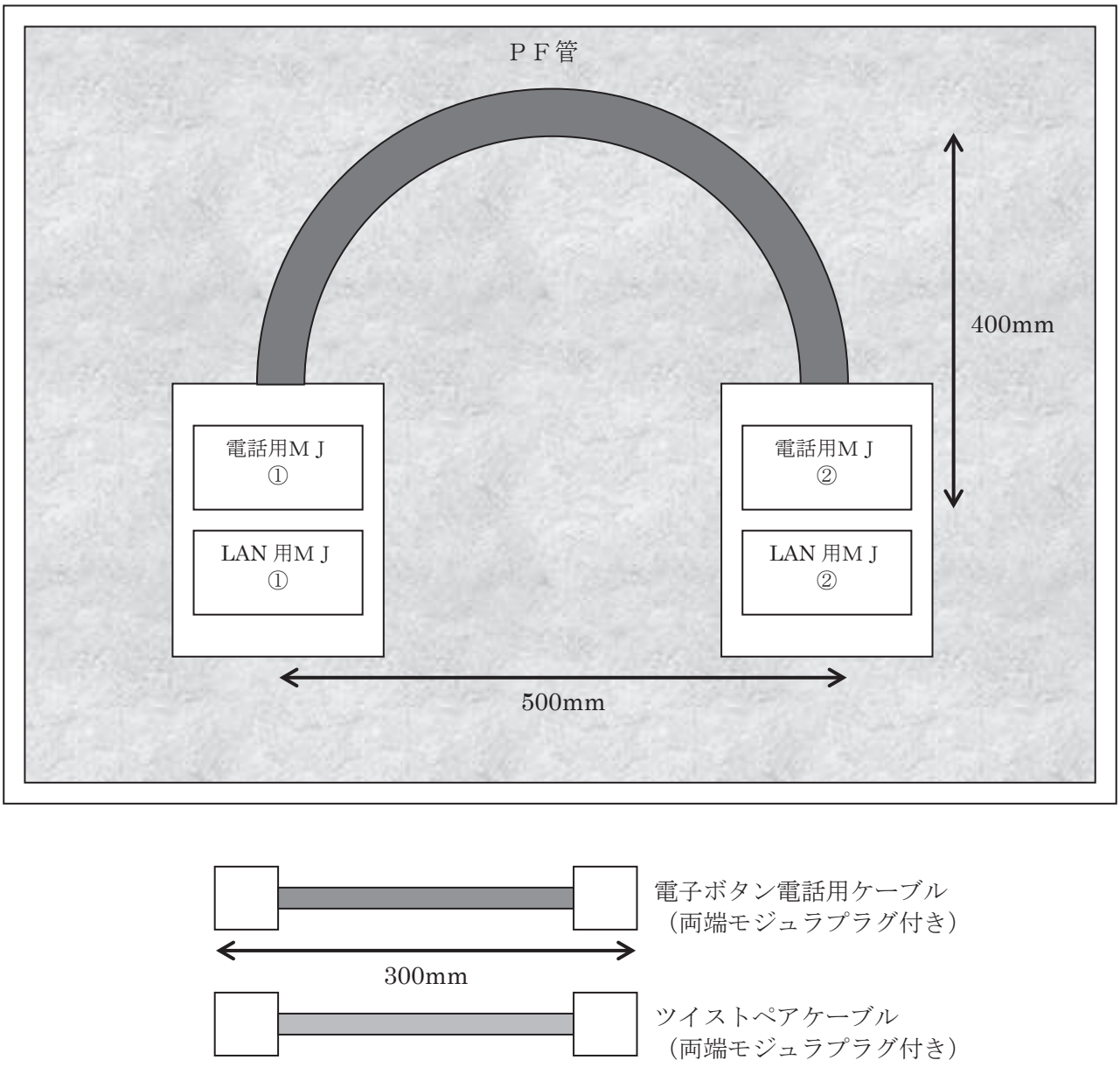



図１　通信設備工事課題図

**施工条件**

（1）器具及び材料の配置・寸法は、図１に従って行うこと。

（2）モジュラジャック（電話用・LAN 用）収納用にスイッチボックスを用いること。
（モジュラジャック裏側の出っ張りにより収納が困難となることも考えられるため、ボックスの深さを考慮すること）

（3）モジュラジャック（電話用・LAN 用）はスイッチボックス内に取付枠を用いて収納すること。
（化粧プレートでカバーするが、化粧プレートがない場合は省略しても構わない）

（3）スイッチボックス間はＰＦ管で配管接続（ボックスコネクタ使用）し、サドルで固定すること。

（4）モジュラジャック（電話用・LAN 用）の①と②相互をそれぞれ電子ボタン電話用ケーブル（1P）とツイストペアケーブルを用いて接続すること。

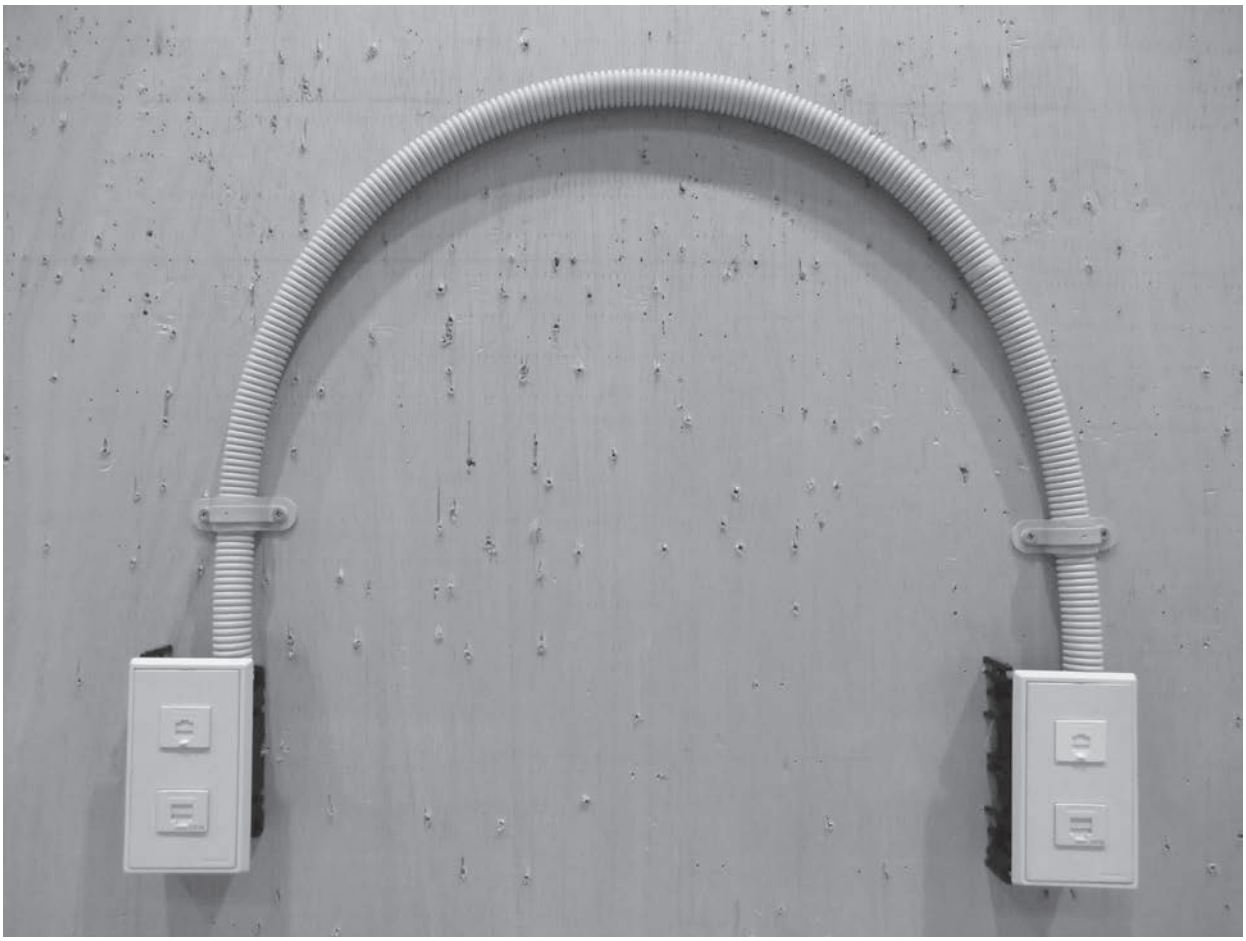
（5）電子ボタン電話用ケーブルとツイストペアケーブルの両端にモジュラプラグ（RJ11・RJ45）を取り付けた（成端）ケーブルを１本ずつ作成すること。

（6）ツイストペアケーブルの結線配列は、ANSI／TIA／EIA－568－B－T568A とすること。

**支給材料一覧表**

| 品名 | 仕様 | 数量 | 備考 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | メーカー | 型番 |
| モジュラジャック（電話用） | | 2 個 | パナソニック | WNT15629W |
| モジュラジャック（LAN 用） | CAT5e | 2 個 | パナソニック | NR3160W |
| 取付枠 | | 2 枚 | | |
| 化粧プレート | 2 個口用 | 2 枚 | | |
| スイッチボックス | | 2 個 | | |
| PF 管 | PF16 | 1m 程度 | | |
| PF 管用ボックスコネクタ | | 2 個 | | |
| PF 管用サドル | | 2 個 | | |
| モジュラプラグ（RJ-11） | 6 極 2 心 | 2 個 | | |
| モジュラプラグ（RJ-45） | 8 極 8 心（CAT5e） | 2 個 | | |
| 電子ボタン電話用ケーブル | 0.5mm×1 対 | 2000mm | | |
| ツイストペアケーブル | CAT5e | 2000mm | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

※上記以外で必要なものがあれば適宜支給してください。



**完成イメージ**

作業工程計画書（訓練課題作成手順書）

| 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<br>工具の確認・整備<br>材料の確認 | |
| 1.墨出し | 器具（スイッチボックス等）を取付けるための<br>〔 ① 〕を墨出しする。 | |
| 2.スイッチボックスの取付け | 基準となる位置に合わせて取付作業を行う。<br>（〔 ② 〕がないように注意する） | |
| 3.配管 | PF 管の配管作業を行う。<br>（ボックスコネクタの取付け、サドルの取付け、<br>〔 ③ 〕等に注意する） | |
| 4.配線・器具の取付け | ケーブル（電話用・LAN 用）の通線作業と器具（モジュラジャック・モジュラプラグ）の取付作業（成端作業）を行う。（ケーブルや器具を〔 ④ 〕に注意する。） | |
| 5.目視点検 | 器具の取付けやケーブルの接続等に誤りがないか目視で確認する。 | |
| 6.導通試験 | 〔 ⑤ 〕を用いて結線に誤りがないか確認する。<br>誤りがあればその部分の作業をやり直す。 | |

| 選択肢 |
|---|
| ・電圧　・電流　・絶縁抵抗計　・接地抵抗計　・ケーブルテスタ<br>・曲げ半径　・離隔距離　・傾斜　・基準線　・傷つけないよう |

作業工程計画書（訓練課題作成手順書）　〔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<br>工具の確認・整備<br>材料の確認 | |
| 1.墨出し | 器具（スイッチボックス等）を取付けるための〔基準線〕を墨出しする。 | |
| 2.スイッチボックスの取付け | 基準となる位置に合わせて取付作業を行う。（〔傾斜〕がないように注意する） | |
| 3.配管 | PF 管の配管作業を行う。（ボックスコネクタの取付け、サドルの取付け、〔曲げ半径〕等に注意する） | |
| 4.配線・器具の取付け | ケーブル（電話用・LAN 用）の通線作業と器具（モジュラジャック・モジュラプラグ）の取付作業（成端作業）を行う。（ケーブルや器具を〔傷つけないよう〕に注意する。） | |
| 5.目視点検 | 器具の取付けやケーブルの接続等に誤りがないか目視で確認する。 | |
| 6.導通試験 | 〔ケーブルテスタ〕を用いて結線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。 | |

# 訓 練 課 題 確 認 シ ー ト

| | | | |
|---|---|---|---|
| 氏名 | | 訓練課題名 | 通信設備施工 |
| 入所月 | | 訓練科名 | 電気・通信施工技術科 |
| 実施日 | | 訓練目標 | 通信設備の設計・施工及び保守管理ができる。 |

| 訓練課題のねらい | 訓練科目と内容 | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.器工具の使用方法<br>2.電話設備の配線ができる<br>3.LAN設備の配線ができる<br>4.試験（測定）ができる | | | | H |
| | | | | 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 指定時間内に作業を終えること | 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 | 標準時間15分。3分超えるごとに1点減点<br>最低点を1点とする |
| | | 作業時間 | 器具の配置・配線、試験、片付け | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 標準時間60分。10分超えるごとに1点減点<br>最低点を1点とする |
| 作業工程について理解している | 作業工程 | 作業工程等における留意事項等 | 作業工程手順 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 作業工程が不適切な場合は1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |
| 配線作業・器具取付ができる | 作業 | 墨出し | 水平・垂直・本数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 55 | 水平・垂直のずれ、本数過不足1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |
| | | 器具の配置 | スイッチボックス | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 位置ずれ・傾斜あり1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |
| | | 寸法 | PF管・ケーブル | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 寸法誤差±20%以上1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |
| | | 配管・配線作業 | PF管 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | サドル・ボックスコネクタ等の不良1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |
| | | | ケーブル（電話用） | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | キンク・絶縁不良・損傷等の不良1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |
| | | | ケーブル（LAN用） | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | キンク・絶縁不良・損傷等の不良1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |
| | | 器具取付（成端） | ジャック（電話用） | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 外被むき、配列、心線挿入等の不良1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |
| | | | ジャック（LAN用） | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 外被むき、T568A（配列）、心線挿入等の不良1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |
| | | | プラグ（電話用） | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 外被むき、配列、心線挿入等の不良1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |
| | | | プラグ（LAN用） | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 外被むき、T568A（配列）、心線挿入等の不良1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |
| | | 器具取付（収納） | ジャック | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 器具緩み、ケーブル挟み込み等の不良1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |
| 試験（測定）ができる | 試験 | 目視点検 | 目視による点検 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 10 | 欠陥がある場合は1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |
| | | 導通試験 | テスタによる試験 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 欠陥がある場合は1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |
| 安全作業ができる | 安全作業 | 服装 | 作業服の着用・作業帽の着帽 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 20 | 作業服の着用・作業帽の着帽がない場合は1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |
| | | 安全作業 | 作業中の安全作業 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 不適切な作業行為・迷惑行為があれば1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |
| | | 片付け | 工具等の片付け | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 不適切な行為があれば1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |
| | | 清掃 | 周囲の清掃 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 不適切な行為があれば1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする |

| コメント | 実技課題の評価 | 合計得点　／満点 | 100 ／ 100 | ＜判定表＞<br>A：80点以上　：到達水準を十分に上回った<br>B：60点以上80点未満　：到達水準に達した<br>C：60点未満　：到達水準に達しなかった |
|---|---|---|---|---|
| | | 換算点 | ／ 100 | |
| | | 評価 | | ＜算式＞<br>換算点　＝（合計得点 ／ 満点（100））× 100 |
| 担当指導員<br>氏名： | | | | |
| 評価担当者<br>氏名： | | | | |

# 評価要領

| | |
|---|---|
| 訓練課題名 | 通信設備施工 |
| 科名 | 電気・通信施工技術科 |

| 評価 | 評価項目 | 細　目 | 評価要領（採点要領） | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| 作業時間 | 工程計画作成時間 | 作業手順、施工方法 | 標準時間15分。3分超えるごとに1点減点。最低点を1点とする。<br>⑤15分以内　④18分以内　③21分以内　②24分以内　①未完成<br>制限時間（30分）以内に完成できない者に対しては、解答例を示し、理解させる。 | |
| | 作業時間 | 器具の配置・配線、試験、片付け | 標準時間60分。10分超えるごとに1点減点。最低点を1点とする。<br>⑤60分以内　④70分以内　③80分以内　②90分以内　①未完成<br>制限時間（90分）以内に完成できない者に対しては、作業を打ち切る。 | ・器具工具等の台数の関係でやむを得ず待ち時間が生じる場合は作業時間から除外してもよいものとする。 |
| 作業工程 | 作業工程等における留意事項等 | 作業工程手順 | 作業工程に明らかなミス（工程漏れ・手順違い等）がある場合は1箇所につき1点減点。最低点を1点とする。 | ・順序については、多少の前後は構わないものとする |
| 作業 | 墨出し | 水平・垂直・本数 | 水平・垂直のずれ、本数過不足1箇所につき1点減点。最低点を1点とする | |
| | 器具の配置 | スイッチボックス | 位置ずれ・傾斜あり1箇所につき1点減点。最低点を1点とする。 | |
| | 寸法 | PF管・ケーブル | 寸法誤差±20%以上1箇所につき1点減点。最低点を1点とする。 | |
| | 配管・配線作業 | PF管 | サドル・ボックスコネクタ等の不良1箇所につき1点減点。最低点を1点とする。 | |
| | | ケーブル（電話用） | キンク・絶縁不良・損傷等の不良1箇所につき1点減点。最低点を1点とする。 | |
| | | ケーブル（LAN用） | キンク・絶縁不良・損傷等の不良1箇所につき1点減点。最低点を1点とする。 | |
| | 器具取付（成端） | ジャック（電話用） | 外被むき、配列、心線挿入等の不良1箇所につき1点減点。最低点を1点とする。 | |
| | | ジャック（LAN用） | 外被むき、T568A（配列）、心線挿入等の不良1箇所につき1点減点。最低点を1点とする。 | |
| | | プラグ（電話用） | 外被むき、配列、心線挿入等の不良1箇所につき1点減点。最低点を1点とする。 | |
| | | プラグ（LAN用） | 外被むき、T568A（配列）、心線挿入等の不良1箇所につき1点減点。最低点を1点とする。 | |
| | 器具取付（収納） | ジャック | 器具緩み、ケーブル挟み込み等の不良1箇所につき1点減点<br>最低点を1点とする | |
| 試験 | 目視点検 | 目視による点検 | 明らかな欠陥がある場合は1箇所につき1点減点。最低点を1点とする。 | |
| | 導通試験 | テスタによる試験 | 明らかな欠陥がある場合は1箇所につき1点減点。最低点を1点とする。<br>欠陥判定例<br>・ワイヤマップエラー（断線・短絡・クロス等） | |
| 安全作業 | 服装 | 作業服の着用・作業帽の着帽 | 作業服の着用・作業帽の着帽がない場合は1箇所につき1点減点。最低点を1点とする。 | |
| | 安全作業 | 作業中の安全作業 | 不適切な作業行為・迷惑行為があれば1箇所につき1点減点。最低点を1点とする。<br>不適切行為例<br>・明らかな危険行為<br>・ケガを負う<br>・周囲（他人）への迷惑行為 | |
| | 片付け | 工具等の片付け | 不適切な行為があれば1箇所につき1点減点。最低点を1点とす | |
| | 清掃 | 周囲の清掃 | 不適切な行為があれば1箇所につき1点減点。最低点を1点とす | |

# 実技課題

# 管理番号：Ｅ－27

# 「訓練課題　光通信設備施工」

**■課題概要■**

光ケーブルを、メカニカルスプライス、現場組立SCコネクタを用いて配線することを実技により確認する。

## ■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-27 ①「通信設備工事」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-00_実技課題実施要領(通信設備).doc<br>■E-27 ②「光通信設備施工」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-00_実技課題実施要領(光).doc |
| 訓練課題 | ○ | ■E-27 ①「通信設備工事」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-01_訓練課題(通信設備).doc<br>■E-27 ②「光通信設備施工」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-01_訓練課題(光).doc |
| 解答 | ○ | ■E-27 ①「通信設備工事」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-02_解答(通信設備).doc<br>■E-27 ②「光通信設備施工」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27_02_解答例(光).jpg |
| 作業工程手順書 | ○ | ■E-27 ①「通信設備工事」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-03_作業工程計画書(訓練課題作成手順書)(通信設備).doc<br>■E-27 ②「光通信設備施工」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-03_作業工程計画書(光).doc |
| 訓練課題確認シート | ○ | ■E-27 ①「通信設備工事」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-04_訓練課題確認シート及び評価要領(通信設備).xls<br>■E-27 ②「光通信設備施工」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-04_訓練課題確認シート及び評価要領 光通信設備工事.xls |
| 評価要領 | ○ | ■E-27 ①「通信設備工事」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-04_訓練課題確認シート及び評価要領(通信設備).xls<br>■E-27 ②「光通信設備施工」(実技)ﾌｫﾙﾀﾞ内<br>E-27-04_訓練課題確認シート及び評価要領 光通信設備工事.xls |

## 実技課題「光通信設備工事」実施要領

**実施要領**

・この課題は使用工具等の関係上、**光通信設備工事と通信設備工事のグループに分かれて行うことができる。**
・タイムスケジュールは作業開始前に指示しておく。（下記参照）
・作業工程計画書はポイント（空欄）を記述させる。
・作業場所の確保、使用する材料等の準備は事前に行うものとし、作業時間には含めない。
・台数の限られている工具は、事前にグループを決めて割り当てておく。

※施設の実習環境によって、こちらで設定している内容で実施が難しい場合は、状況に合わせて問題・時間等を変更し対応してください。

（タイムスケジュール例）**通信設備工事グループと分かれる**

| | |
|---|---|
| ９：００～　９：０５ | 出欠確認（５分） |
| ９：０５～　９：２０ | 説明（１５分） |
| ９：２０～　９：３５ | 作業工程計画書作成（１５分） |
| ～　９：５０ | 打ち切り（＋１５分） |
| ９：５０～１０：０５ | 作業準備（１５分） |
| １０：０５～１０：２０ | 休憩（１５分） |
| １０：２０～１１：２０ | 作業及び試験（６０分） |
| ～１１：５０ | 打ち切り（＋３０分） |

**通信設備工事グループと交代する。**

# 実技課題

# 「光通信設備工事」

１　作業時間
　　60分

２　配付資料
　　問題用紙，材料表

３　注意事項
（1）光通信設備工事・通信設備工事の作業を行うグループに分かれ
　　作業を行うこと。その際、工具等の貸し借りは行ってよいものとし
　　あらかじめ、使用する工具を決めておくこと。
（2）作業を行う場合は、作業台（テーブル）等を使用してもよいものとし
　　安全に十分留意し作業を行うこと。

図 1 に示す光通信設備工事の作業において、作業板上にて、以下の光ケーブルの配線施工に関する作業を行いなさい。ただし、作業手順は実際の現場における施工手順を考慮して作業を行うこと。

(a) 露出配線用用品及び心線収納トレイを作業板上の適切な位置に配置する。
(b) 光インドアケーブル A 及び B を心線収納トレイ A へ導入する。
(c) 光インドアケーブル A と光インドアケーブル B を心線収納トレイ A 内で、メカニカルスプライス法により 1 心のみを接続し、余長を収納する。このとき、光接続箱に収納する光インドアケーブル A 及び B の合計口出し長は 1m 以上とすること。また、光ファイバ心線をねじれなく収納するとともに、心線の曲げ半径は 30mm 以上とすること。
(d) 心線収納トレイ A、B 間を、露出配線用用品を用いて配線する。
(e) 光インドアケーブル B の他端を 1m 以上口出しして、メカニカルスプライス法による組立型 SC コネクタを取り付けるとともに、余長を心線収納トレイ内に収納する。このとき、光ファイバ心線をねじれなく収納するとともに、心線の曲げ半径は 30mm 以上とすること。
(f) 作成した SC コネクタから可視光源を入射し、インドアケーブル A の端からの可視光源を確認し、その後、SC コネクタは SC アダプタに取り付けること

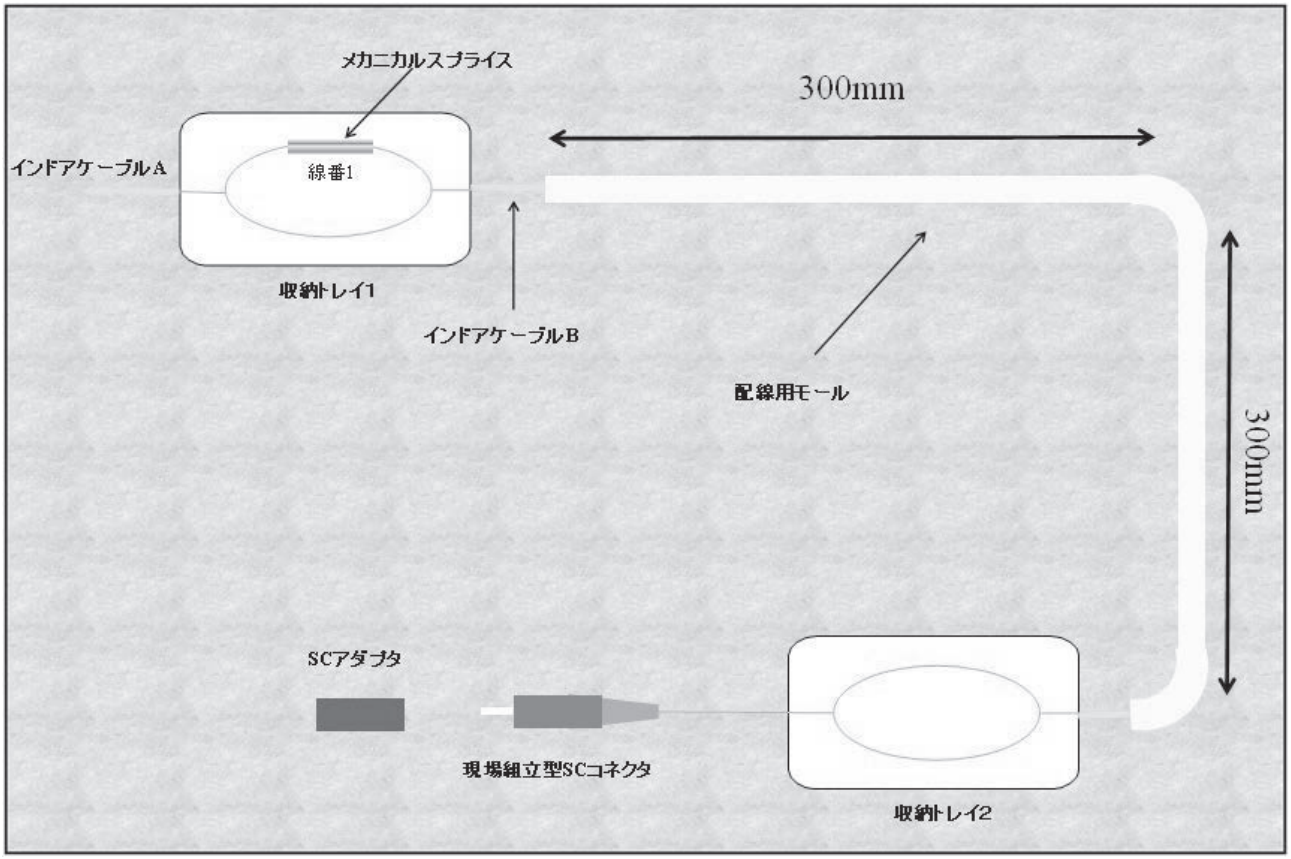


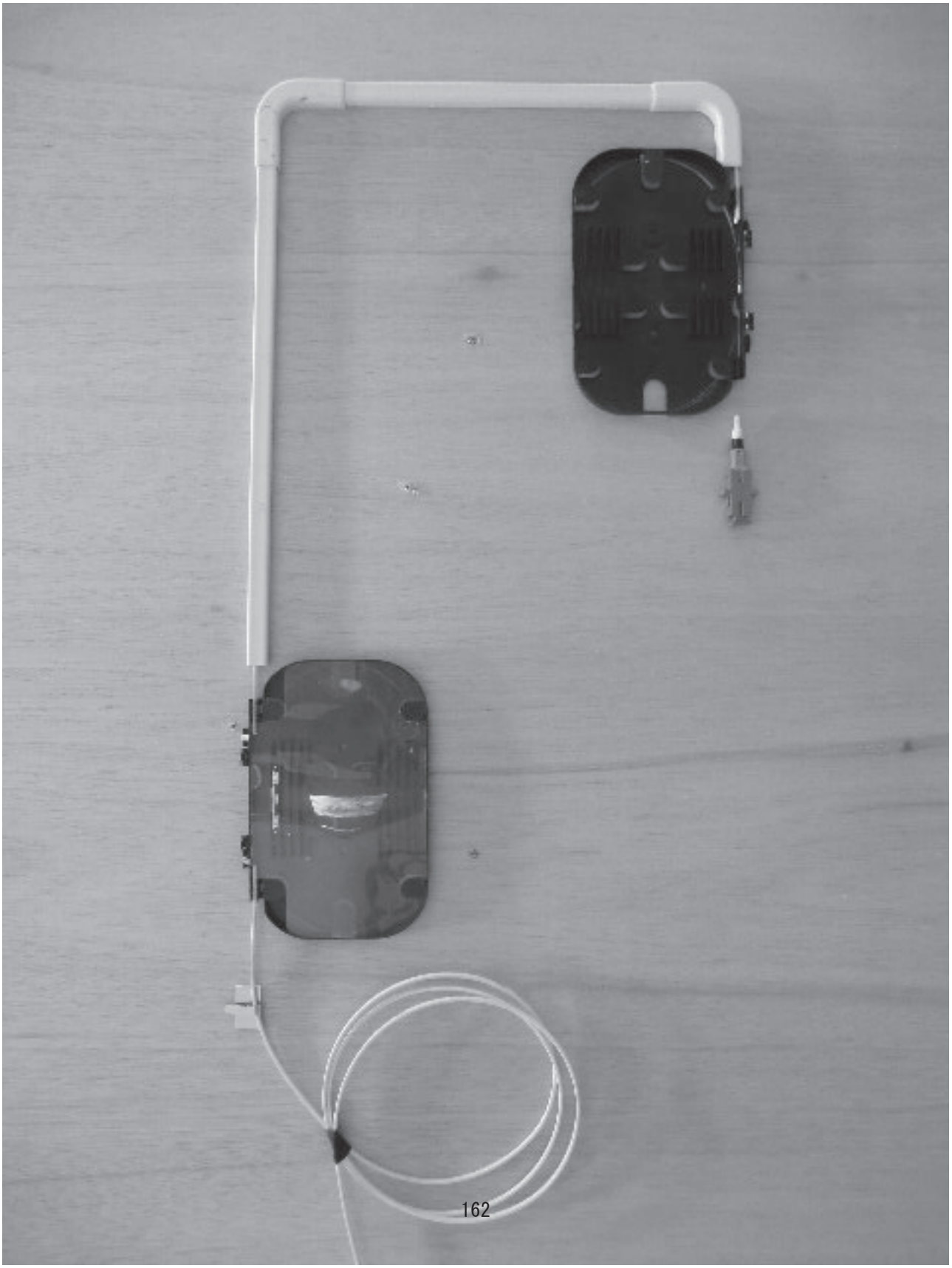

図 1 光通信設備工事課題図

訓練確認課題(光課題)支給材料一覧

| 材料名 | 数量 | 仕様 | 備考 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | メーカー等 | 型番等 |
| 光インドアケーブル | 5m | | フジクラ | 0.25mm 光ファイバ<br>単心型<br>(又は相当品) |
| 配線用モール | 4 個 | 直線部：2 本<br>曲がり部：2 個 | マサル工業 | オプトモール 1 号<br>(又は相当品) |
| 光心線収納トレイ | 2 枚 | | フジクラ | 又は相当品 |
| メカニカルスプライス素子 | 1 個 | 0.25mm 単心用 | | |
| 現場組立ＳＣコネクタ | 1 個 | 0.25mm 単心用 | | |
| 両面テープ・ガムテープ | | | | |

使用工具等

- 光ファイバの前処理が可能なもの（コットン・アルコール・ファイバストリッパ・光ファイバカッター)
- メカニカルスプライス接続工具一式
- その他作業に必要な工具（ニッパ)


162

作業工程計画書（訓練課題作成手順書）

| 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<br>工具の確認･整備<br>材料の確認 | |
| １．配置 | 露出配線用用品及び心線収納トレイを作業板上に配置する際は（　①　）に注意する。 | |
| ２．ケーブルの導入・配線 | 光インドアケーブルＡ及びＢを心線収納トレイＡへ導入する際は、挿入長をトレイに合わせ、ニッパ等で心線を（　②　）しないように気をつける。 | |
| ３．接続・収納 | メカニカルスプライス法により1心のみを接続し、余長を収納する。心線の曲げ半径は30㎜以上とし、ねじれや（　③　）に注意する。 | |
| ５．コネクタの取り付け | 現場組立てSCコネクタを作成する際は、コネクタ内の心線と挿入した心線が（　④　）ことを確認する。 | |
| ６．目視点検 | 露出配線用用品の配置や心線収納トレイの収納状態等を確認する。 | |
| ７　導通試験 | （　⑤　）を用いて、導通確認を行う。 | |
| ８　清掃・片付け | 使用済みの（　⑥　）や被覆の屑はゴミ箱に入れる等して片付けを行う。 | |

選択肢

・可視光源　・突出　・はみ出し　・スピード　・切断　・突き当たる
・簡易テスタ　・コットン　・傾き　・工具　・折れ　・触れ

作業工程計画書（訓練課題作成手順書）　（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<br>工具の確認･整備<br>材料の確認 | |
| １．配置 | 露出配線用用品及び心線収納トレイを作業板上に配置する際は（　　傾き　　）に注意する。 | |
| ２．ケーブルの導入・配線 | 光インドアケーブルＡ及びＢを心線収納トレイＡへ導入する際は、挿入長をトレイに合わせ、ニッパ等で心線を（　　切断　　）しないように気をつける。 | |
| ３．接続・収納 | メカニカルスプライス法により1心のみを接続し、余長を収納する。心線の曲げ半径は30㎜以上とし､ねじれや(　　はみ出し　　)に注意する。 | |
| ５．コネクタの取り付け | 現場組立て SC コネクタを作成する際は、コネクタ内の心線と挿入した心線が<br>（　突き当たる　）ことを確認する。 | |
| ６．目視点検 | 露出配線用用品の配置や心線収納トレイの収納状態等を確認する。 | |
| ７　導通試験 | （　可視光源　）を用いて､導通確認を行う。 | |
| ８　清掃・片付け | 使用済みの（　　コットン　　）や被覆の屑はゴミ箱に入れる等して片付けを行う。 | |

# 訓 練 課 題 確 認 シ ー ト

| | | | |
|---|---|---|---|
| 氏名 | | 訓練課題名 | 光通信設備施工 |
| 入所月 | | 訓練科名 | 電気・通信施工技術科 |
| 実施日 | | 訓練目標 | 光通信設備の施工、保守管理及び配線設計ができる。 |
| 訓練課題のねらい | | 訓練科目と内容 | H |
| 1 光通信設備施工について理解する<br>2 光ケーブルの配線ができる<br>3 メカニカルスプライス接続ができる<br>4 現場組立SCコネクタの作成ができる | | | 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 定められた時間内に作業ができること | 作業時間 | 作業が完成されているか | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 3分を超えるごとに1点減点 |
| 作業工程手順をよく知っていること | 作業工程 | 現場に即した施工がされているか | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | |
| 光通信設備の配線作業ができること | 仕上がり | 収納トレイの配置 | 傾きがないか | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | |
| | | モールの配置 | 傾き、隙間がないか | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | |
| | | 光ケーブルのモールへの挿入 | モールに正しく挿入され、はみ出していないか | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | |
| | | 光ファイバトレイへの収納 | 部材(メカニカルスプライス、光ケーブル)の固定が所定の位置でない | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | |
| | | | 光ケーブルの口出し長さが指示通りでない | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | |
| | | | 光ファイバ心線の曲率半径が30mm以上あるか | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | |
| | | | 収納トレイからのはみ出し | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | |
| | | | 収納トレイへの挟み込み | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | |
| | | | 収納トレイシートの取り付け | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | |
| | | メカニカルスプライス | 指定の手順・方法で接続されているか | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | |
| | | メカニカルスプライス | 心線のはみ出しがないか | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | |
| | | 現場組立SCコネクタ | 指定の手順・方法で接続されているか | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | |
| | | 現場組立SCコネクタ | 保護チューブが挿入されているか | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | |
| | | 現場組立SCコネクタの固定 | 中継アダプタにしっかりと挿入されているか | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | |
| 試験 | 導通試験 | 可視光源 | 可視光源が確認できる | 1 | | 5 | | 10 | 10 | 確認できる：10点<br>著しく弱い：5点<br>確認できない：1点 |
| 安全衛生作業ができること | 安全作業 | 施工終了後の片付け | 光ファイバ切断屑や使用済みワイプ紙等が指定の方法で片付けられていな | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | |
| | | 作業中に怪我や危険と判断される行為があるか | 軽微な怪我または危険な行為 3点<br>重大な怪我または危険な行為 1点 | 1 | | 3 | | 5 | 5 | 軽微な怪我または危険な行為 3点<br>重大な怪我または危険な行為 1点 |

| コメント | 実技課題の評価 | 合計得点 ／満点 | 100 ／ 100 | <判定表><br>A: 80点以上 ：到達水準を十分に上回った<br>B: 60点以上80点未満 ：到達水準に達した<br>C: 60点未満 ：到達水準に達しなかった<br><算式><br>換算点 ＝（ 合計得点 ／ 満点(100) ）× 100 |
|---|---|---|---|---|
| | | 換算点 | ／ 100 | |
| | | 評価 | | |
| 担当指導員<br>氏名: | | | | |
| 評価担当者<br>氏名: | | | | |

# 評価要領

| 訓練課題名 | 光通信設備施工 |
|---|---|
| 科名 | 電気・通信施工技術科 |

| 評価区分 | 評価項目 | 細　目 | 評価要領（採点要領） | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| 作業時間 | 作業が完成されているか | | 3分を超えるごとに1点減点 | |
| 作業工程 | 現場に即した施工がされているか | | 現場での施工を想定し、施工手順が後付工法等でないことを確認する。 | |
| 仕上がり | 収納トレイの配置 | 傾きがないか | 水準器のレベル範囲から外れていれば3点、著しく外れていれば1点。 | |
| | モールの配置 | 傾き、隙間がないか | 水準器のレベル範囲から外れていれば3点、著しく外れていれば1点。<br>隙間からケーブルが露出していないか。 | |
| | 光ケーブルの挿入 | モールに正しく挿入されているか | 光ケーブル挿入部分が適切な長さか。しっかり固定できない、挿入部分が半分以上の場合は3点。 | |
| | 光ファイバトレイへの収納 | 部材(メカニカルスプライス、光ケーブル)の固定が所定の位置でない | メカニカルスプライス固定部以外であれば1点。 | |
| | | 光ケーブルの口出し長さが指示通りでない | 口出し心線の両側の合計が1ｍ未満であれば1点。 | |
| | | 光ファイバ心線の曲率半径が30mm以上あるか | 曲率半径が15mm以上30mm以下であれば3点、15mm以下であれば1点。 | |
| | | 収納トレイからのはみ出し | 1箇所につき1点減点。 | |
| | | 収納トレイへのはさみこみ | 収納トレイシートへのはさみこみ1箇所につき1点減点。 | |
| | | 収納トレイシートの取り付け | 取り付け不良は3点。取り付け忘れは1点。 | |
| | メカニカルスプライス | 指定の手順・方法で接続されているか | 一部が指定の手順・方法で接続されていなければ3点。多くが指定の手順・方法で接続されていなければ1点。 | |
| | メカニカルスプライス | 心線のはみ出しがないか | 片方の挿入口から心線がはみ出ていれば3点。両方の挿入口から心線がはみ出ていれば1点。 | |
| | 現場組立SCコネクタ | 指定の手順・方法で接続されているか | 一部が指定の手順・方法で接続されていなければ3点。多くが指定の手順・方法で接続されていなければ1点。 | |
| | 現場組立SCコネクタの固定 | 中継アダプタにしっかりと挿入されているか | ONU等のO/E変換機を想定し、しっかりと挿入されていなければ1点。 | |
| 導通試験 | 可視光源 | 可視光源が確認できる | 確認できる：10点<br>著しく弱い：5点<br>確認できない：1点 | |
| 安全作業 | 施工終了後の片付け | 光ファイバ切断屑や使用済みワイプ紙等が指定の方法で片付けられていな | 一部が片付けられていない：3点<br>多くが片付けられていない：1点 | |
| | 作業中に怪我や危険と判断される行為があるか | 工具を落とす、出血、隣の作業者への迷惑行為。 | 軽微な怪我または危険な行為 3点<br>重大な怪我または危険な行為 1点(工具を落とす、出血) | |

# 実技課題

# 管理番号：Ｅ－２８

# 「シーケンス制御回路 電動機制御回路の製作」

## ■課題概要■

生産現場における電気・生産設備の設計、施工及びメンテナンスに必要なシーケンス制御に関する技術・技能の習得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-28-00_実施概要. docx |
| 訓練課題 | ○ | E-28-01_訓練課題. docx |
| 解答 | | |
| 作業工程手順書 | ○ | E-28-03_作業工程計画書. docx |
| 訓練課題確認シート | ○ | E-28-04_訓練課題確認シート及び評価要領. xlsx |
| 評価要領 | ○ | E-28-04_訓練課題確認シート及び評価要領. xlsx |

## 実技課題「シーケンス制御回路 電動機制御回路の製作」実施要領

実施要領

・実施形態は個人で行う。
・作業場所の確保、使用する材料等の準備は事前に訓練生が行うものとし、作業時間には含まない。
・訓練課題標準時間は210分とする。（休憩時間を除く）
・休憩時間中は作業・時間計測を中止する。
・作業工程計画書はポイント（留意事項等）の項目を記述させる。
・動作の確認は指導員立会いの下で指導員の指示に従い行う。
・電線や制御機器等の機材は訓練生に用意させること。
・評価シートは施設の指導員が訓練生の作業内容に応じて記述すること。
・タイムスケジュールは、事前に提示しておく。例を以下に示す。

※施設の実習環境によって、こちらで設定している内容で実施が難しい場合は、状況に合わせて問題・時間等を変更し対応すること。

| 時間 | 実施事項 |
|---|---|
| 1 日目 | |
| 9:10 ～ 9:20 | 出欠確認（10分） |
| 9:20 ～ 9:35 | 課題説明（15分） |
| 9:35 ～ 9:50 | 作業工程計画書作成（15分） |
| 9:50 ～ 10:10 | 作業準備（工具・材料の確認）（20分） |
| 10:10 ～ 10:25 | （休憩）（15分） |
| 10:25 ～ 11:55 | 配線作業 （90分） |
| 11:55 ～ 12:45 | （昼食）（50分） |
| 12:45 ～ 14:15 | 配線作業 （90分） |
| 14:15 ～ 14:30 | （休憩）（15分） |
| 14:30 ～ 15:00 | 配線作業、点検（試験） （30分） |
| 15:00 ～ 15:20 | 清掃、片づけ（20分） |

※作業工程計画書作成が打ち切り時間内に完成しない場合は、解答例を配布し、作業の参考とさせる。

# 実技課題

## 「シーケンス制御回路 電動機制御回路の製作」

1　作業時間

標準作業時間：210 分（休憩時間は除く）　打ち切り時間：240 分

2　配付資料

課題用紙（本紙）
課題図（別紙１）
材料表（別紙２）
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。
・訓練終了後は身の回りの清掃を行ない、指導員の確認を受けること。

| 入所期 | 氏名 |
|---|---|
| 平成　年　月生 | |

課題の説明および施工上の注意

1. 課題は、配線作業課題210分（打ち切り時間240分）（休憩時間を除く）とする。
2. 作業は木板（400 ㎜×300 ㎜　必要に応じて変更可）内で行うこと。
3.配線作業は以下に基づき施工を施すこと。
①配線器具等に接触及び重なることを避けること。
②図面に沿って行うこと。
4.動力制御用ボックス（A）については、木板等により代用するものとする。
5. 接地工事は、配電用遮断器板(B)の接地用の端子台（2P）から各接地端子間の配線を行い電気的に接続するものとする。
6. 材料等は開始前に各自で準備を行なうこと。なお、作業途中で材料の支給は減点の対象とする。
7. 作業終了後、指導員立会いの下での動作確認を行う。

動力設備配線工事
1.課題図面（図1）は自家用発電機の保守運転を想定している。なお、課題は、課題図面（図1）の動力制御用ボックス（A）内の配線作業のみを行う。
2.セレクタスイッチにより自動保守と手動保守が選択できる。自動保守の場合は一定間隔で自動的に運転、停止を繰り返し行ない、手動保守の場合は押しボタンスイッチにより運転および停止ができる。なお、この回路は保守運転についてのみであり、停電時などによる連動は考慮しないものとする。
3. 上記に示すように発電機の運転および停止を、押しボタンスイッチとセレクタスイッチの操作により電動機のスターデルタ始動運転制御ができるように配線すること。
4. セレクタスイッチ(COS)を自動保守側にすると、TLR3(設定時間は指導員が指定）の設定時間経過後、電磁接触器(MC)および（MCY）が閉じ電動機はスター運転を始める。その後、TLR1 （設定時間は指導員が指定）の設定時間経過後、電磁接触器(MCY)が開いた後、電磁接触器(MC△)が閉じ、電動機はデルタ運転に切り替わる。さらに、TLR2 （設定時間は指導員が指定）の設定時間経過後、電磁接触器(MC）および(MC△)が開き、電動機は停止する。また、停止してからTLR3 の設定時間が経過すると電動機は再度スター運転を始める。その後この運転を繰り返す。
5. セレクタスイッチ(COS)を手動保守側にすると、押しボタンスイッチ(PB)のON スイッチを押すと、電磁接触器(MC)および（MCY）が閉じ電動機はスター運転を始める。その後TLR1 の設定時間経過後、電磁接触器(MCY)が開いた後電磁接触器(MC△)が入り、電動機はデルタ運転に切り替わり運転する。押しボタンスイッチのOFF スイッチにより電動機は停止する。
6. 手動保守時においては、電動機はどの動作状態にかかわらず押しボタンスイッチ（PB）のOFF で停止できる。
7. サーマルリレーの設定電流値については作業開始時に指導員が指定する。
8. 制御回路のヒューズは省略する。
9. パイロットランプの動作は、(PL1)が制御回路電源入力時に点灯、(PL2)はサーマルリレーが動作したときに点灯、(PL3)はスター運転時に点灯、(PL4)はデルタ運転時に点灯する。
10.　動力用配線用遮断器から負荷側に至るまでは相をあわせて配線すること。電源は左からL1、L2、L3

とし、制御盤のハーモニカ端子および負荷側のハーモニカ端子は左または上からU、V、W、X、Y、Zとする。

11. 制御盤内の回路の配線は、600V ビニル絶縁電線1.25 ㎜²を用い、接続はY 型圧着端子を用いること。ただし、主回路には600V ビニル絶縁電線2.0 ㎜²を使用する。

12. 押しボタンスイッチ(PB)用のコントロールボックスの接地については、配管及び配線側とは別のノックアウトを用い、ゴムブッシングを介して接地線を外に出し接地用ビスに取り付けること。

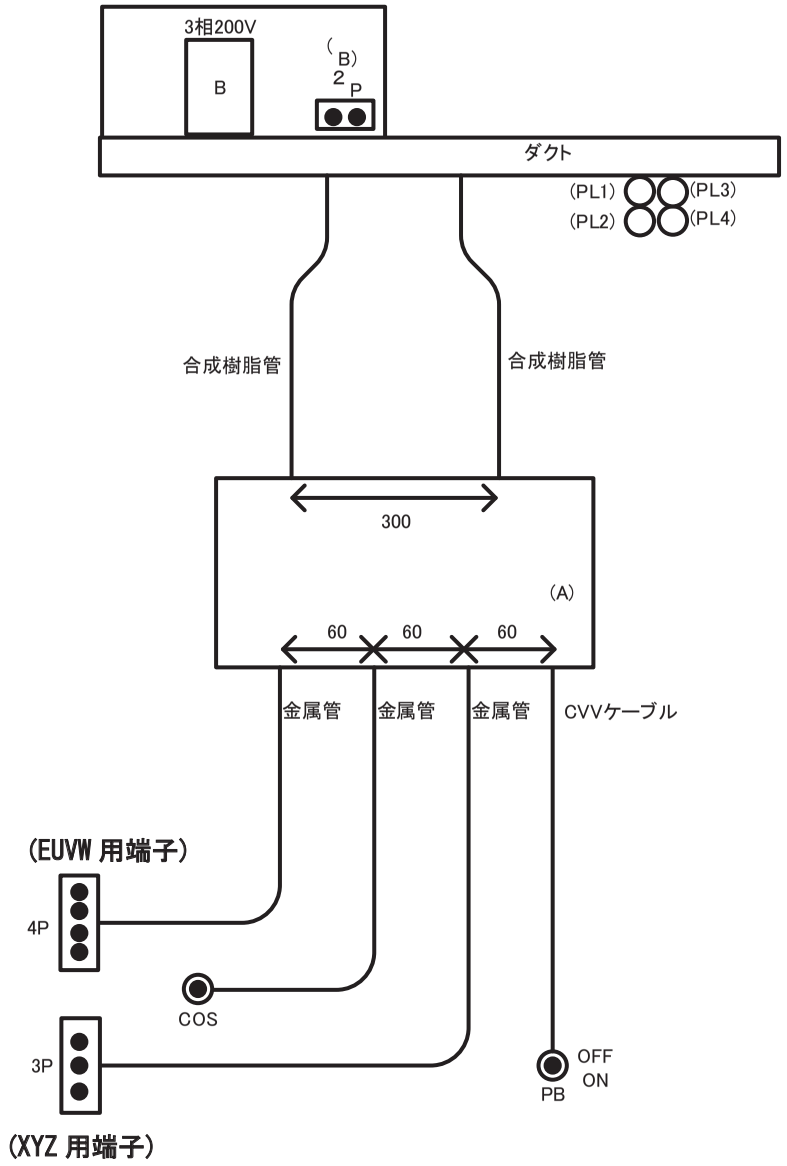
13. 電磁接触器端子については、どちら側を一次側（あるいは二次側）としてもよいものとする。

14. 接地線は、600V ビニル絶縁電線1.6 ㎜の緑線を使用し、ハーモニカ端子の左側をE 端子として接続すること。

15. 作業終了時には、切替えスイッチ(COS)を手動保守側にし、左側に倒した状態にしておくこと。

課題図面（図１）

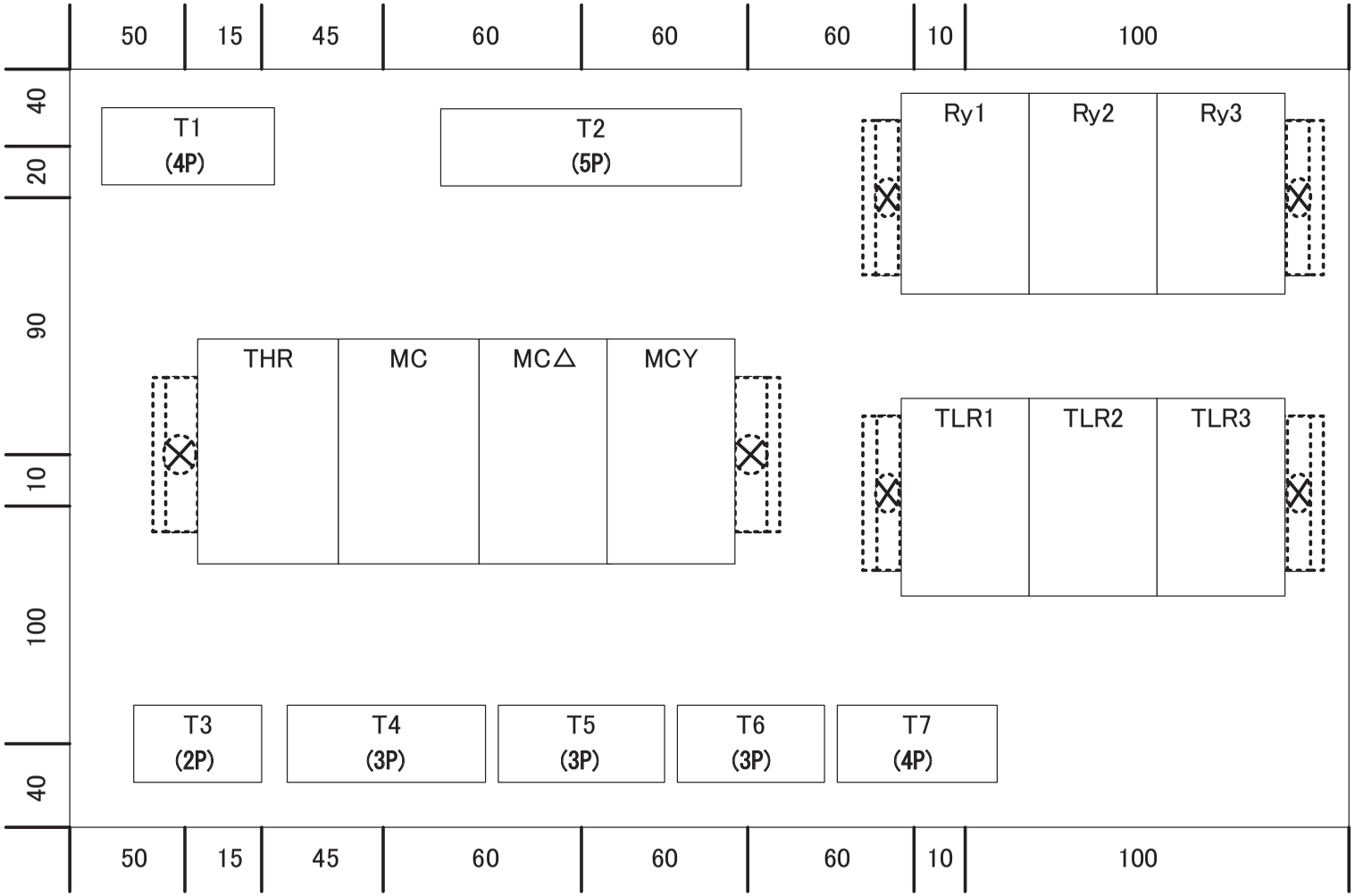
（単位：mm）




課題図　凡例（表１）

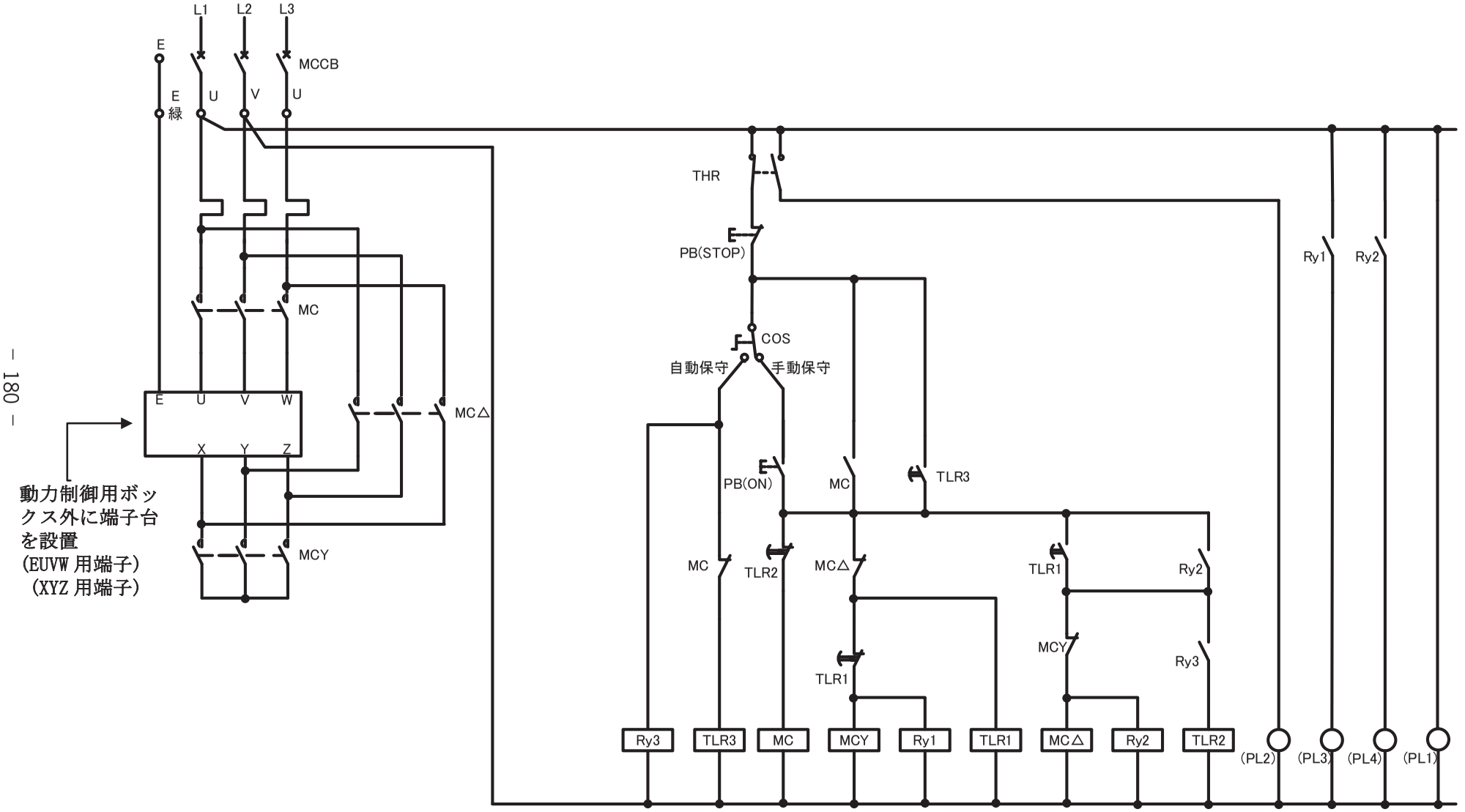
| 記号 | 名称 |
|---|---|
| COS | セレクタスイッチ |
| PB | 押しボタンスイッチ |
| | パイロットランプ |
| | ランプレセプタクル |
| (A) | 動力制御用ボックス |
| (B) | 配線用遮断器板 |
| 4P　3P　2P | 端子台 |

動力制御用ボックス内の制御盤図面（木板で代用）（図２）




単位　：　㎜

電動機制御回路展開接続図（図３）



制御盤図面　凡例（表２）

| MC | 主電磁接触器 |
|---|---|
| MCΔ | 電動機デルタ運転用<br>電磁接触器 |
| MCY | 電動機スター運転用<br>電磁接触器 |
| Ry1 | スター運転用補助リレー |
| Ry2 | デルタ運転用補助リレー |
| Ry3 | 自動運転用補助リレー |
| TLR1 | スター運転用<br>タイマーリレー |
| TLR2 | デルタ運転用<br>タイマーリレー |
| TLR3 | 自動運転用<br>タイマーリレー |
| THR | サーマルリレー |
| T1（4P） | 電源用ハーモニカ端子 |
| T2（5P） | 表示灯用ハーモニカ端子 |
| T3（2P） | 接地用ハーモニカ端子<br>（PB用ｺﾝﾄﾛｰﾙﾎﾞｯｸｽ<br>及び電動機用） |
| T4（3P） | 電動機（U・V・W）用<br>ハーモニカ端子 |
| T5（3P） | セレクタスイッチ（COS）用<br>ハーモニカ端子 |
| T6（3P） | 電動機（X・Y・Z）用<br>ハーモニカ端子 |
| T7（4P） | 押し釦スイッチ（PB用）用<br>ハーモニカ端子 |

電動機制御回路展開接続図　凡例（表３）

| MC | 主電磁接触器 |
|---|---|
| MCΔ | 電動機デルタ運転用<br>電磁接触器 |
| MCY | 電動機スター運転用<br>電磁接触器 |
| Ry1 | スター運転用補助リレー |
| Ry2 | デルタ運転用補助リレー |
| Ry3 | 自動運転用補助リレー |
| TLR1 | スター運転用<br>タイマーリレー |
| TLR2 | デルタ運転用<br>タイマーリレー |
| TLR3 | 自動運転用<br>タイマーリレー |
| | メーク接点 |
| | ブレーク接点 |
| | タイマメーク接点 |
| | タイマブレーク接点 |
| | 押し釦スイッチメーク接点 |
| | 押し釦スイッチブレイク接点 |
| | セレクタスイッチ |
| | サーマルリレー |
| | パイロットランプ |

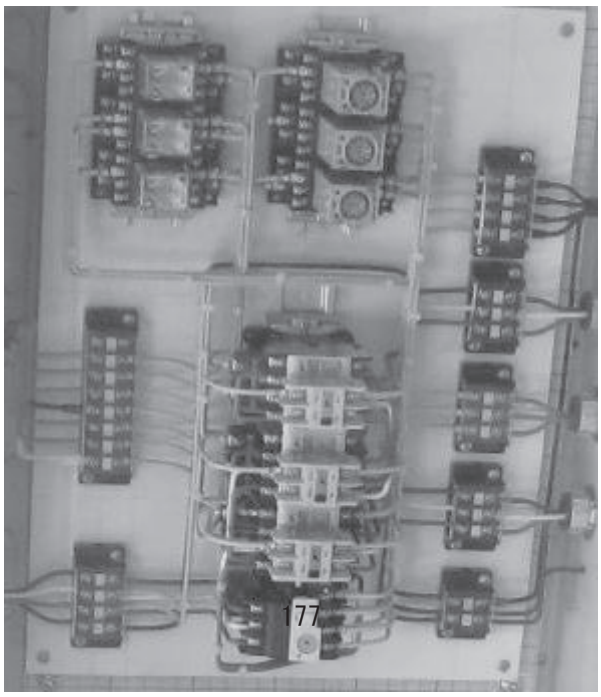
別紙２

材料表

| 品　　名 | 仕　　様 | 型　　式 | 数量 |
|---|---|---|---|
| 600Vビニル絶縁電線（黄） | 制御用 1.25mm$^2$ | 一般品(指定なし) | 15m |
| 600Vビニル絶縁電線（黄） | 制御用 2.0mm$^2$ | 一般品(指定なし) | 15m |
| ハーモニカ端子 | 2P　20A | T10　C　02（春日電機） | 1 個 |
| ハーモニカ端子 | 3P　20A | T10　C　03（春日電機） | 3 個 |
| ハーモニカ端子 | 4P　20A | T10　C　04（春日電機） | 2 個 |
| ハーモニカ端子 | 5P　20A | T10　C　05（春日電機） | 1 個 |
| 600Vビニル絶縁電線（緑） | 1.6mm | 一般品(指定なし) | 2m |
| 結束バンド | 全長約 100mm以下 | 一般品(指定なし) | 適量 |
| サーマルリレー | 200V （4a）（サーマル 7.9.11A 仕様） | TR-0N/3（富士電機） | 1 個 |
| ｻｰﾏﾙﾘﾚｰ単独設置ユニット | | SZ-HB（富士電機） | 1 個 |
| 電磁接触器 | 200V （4a） | SC-03（富士電機） | 3 個 |
| 電磁接触器用補助接点 | 200V （1a1b） | SZ-A11（富士電機） | 3 個 |
| ヒンジ型リレー用ソケット | | PYF14A（OMRON） | 6 個 |
| ヒンジ型リレー | AC200V | MY4N（OMRON） | 3 個 |
| ヒンジ型リレー用固定バネ | | PYC-A1（OMRON） | 3 組 |
| タイマ | AC200V　0～10 秒 | H3Y-4（OMRON） | 3 個 |
| タイマ用固定バネ | | 92-H-3（OMRON） | 3 組 |
| DIN レールアルミ | 35　　長さ L=220 ㎜ | TXDA2(春日電機) | 1 本 |
| DIN レールアルミ | 35　　長さ L=120 ㎜ | TXDA2(春日電機) | 2 本 |
| ストッパー | | JTXE3(春日電機) | 6 個 |
| 制御機器取付け用板 | 300×400×12mm | 一般品(大きさ指定のみ) | 1 枚 |
| 圧着端子各種 | | 一般品(指定なし) | 適量 |

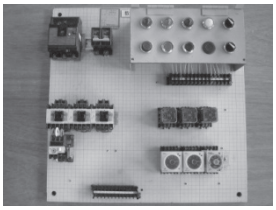
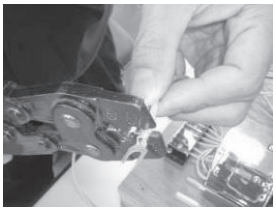
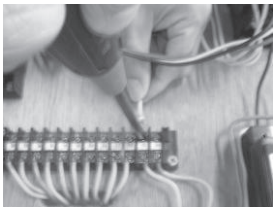
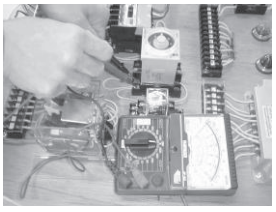
動作確認用 （指導員が準備）

| | | | |
|---|---|---|---|
| 押しボタンスイッチ | φ22　平形(1a) | B22F10G（春日電機） | 1 個 |
| 押しボタンスイッチ | φ22　平形(1b) | B22F01R（春日電機） | 1 個 |
| セレクタスイッチ | φ22　ツマミセレクタ形(1a1b) | B22P211B（春日電機） | 1 個 |
| 埋込み用パイロットランプ | 200V | WN3032WK(パナソニック) | 4 個 |
| 三相誘導電動機（または検相器） | | | 1 個 |
| 押しボタンスイッチ(PB)用のコントロールボックス | φ22　1 点用、 φ22　2 点用等 | BXA221（春日電機） | 1 個 |


177

作業工程計画書

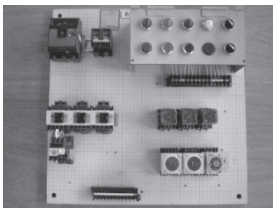
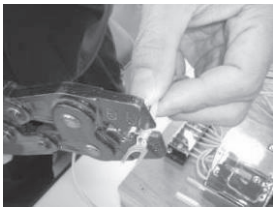
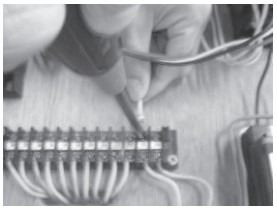
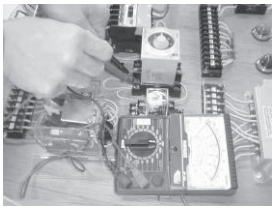
平成　　年　　月 入 所　　氏 名

| 作成手順 | ポイント（留意事項等） | 参考資料（写真、図面等） |
|---|---|---|
| 1. 準備 | 作業場所の確認・整理<br>工具の確認・整備<br>材料の確認 |  |
| 2. 結線図の作成 | 配線を行うのに必要なものを図面に記入する<br>・配線の順番<br>・配線済みの場合、マーカー等で印をつける<br>・器具の接点番号の記入 | |
| 3. 電線の切断・圧着 | 必要な長さに電線を切断し、終端を圧着接続する<br>・片方をねじで固定してから残りを切断する<br>・圧着のときに刻印位置が圧着端子の筒の（　　）になるようにする<br>・圧着端子の筒から素線の（　　）に気をつける<br>・絶縁被覆をむくときに電線の傷に注意する |  |
| 4. 配線作業 | 電線や器具には傷をつけないように作業する。<br>・誤結線に気をつける<br>・配線接続部のねじの締め付けをきちんと行う<br>・1つの端子には（　　）本までにする<br>・器具の（　　）通る配線は行わない |  |
| 5.（　　）点検 | 器具への接続等に誤りがないか確認する | |
| 6.（　　）試験 | テスターを用いて回路に誤りがないか確認する。テスターは測定レンジに注意する。誤りがあればその部分の作業をやり直す。 | |
| 7. 通電試験 | 試験時はブレーカーの開閉状況よく確認して（　　）することのないように動作確認を行う。<br><br>また、モーターの代わりに検相器をハーモニカ端子に接続して動作確認してもよい。 |  |

作業工程計画書（**模範解答**）

平 成　　年　　月 入 所　　氏 名

| 作成手順 | ポイント（留意事項等） | 参考資料（写真、図面等） |
|---|---|---|
| ― | | |

| | | |
|---|---|---|
| 1. 準備 | 作業場所の確認・整理<br>工具の確認・整備<br>材料の確認 |  |
| 2. 結線図の作成 | 配線を行うのに必要なものを図面に記入する<br>・配線の順番<br>・配線済みの場合、マーカー等で印をつける<br>・器具の接点番号の記入 | |
| 3. 電線の切断・圧着 | 必要な長さに電線を切断し、終端を圧着接続する<br>・片方をねじで固定してから残りを切断する<br>・圧着のときに刻印位置が圧着端子の筒の（ 真ん中 ）になるようにする<br>・圧着端子の筒から素線の（ はみ出し ）に気をつける<br>・絶縁被覆をむくときに電線の傷に注意する |  <br>  |
| 4. 配線作業 | 電線や器具には傷をつけないように作業する。<br>・誤結線に気をつける<br>・配線接続部のねじの締め付けをきちんと行う<br>・1つの端子には（ 2 ）本までにする<br>・器具の（ 上を ）通る配線は行わない | |
| 5.（ 目視 ）点検 | 器具への接続等に誤りがないか確認する | |
| 6.（ 導通 ）試験 | テスターを用いて回路に誤りがないか確認する。テスターは測定レンジに注意する。誤りがあればその部分の作業をやり直す。 |  |
| 7. 通電試験 | 試験時はブレーカーの開閉状況よく確認して<br>（ 感電 ）することのないように動作確認を行う。<br>また、モーターの代わりに検相器をハーモニカ端子に接続して動作確認してもよい。 | |

# 訓 練 課 題 確 認 シ ー ト

| | | | |
|---|---|---|---|
| 氏名 | | 訓練課題名 | シーケンス制御回路 電動機制御回路の製作 |
| 入所月 | | 訓練科名 | 電気・通信施工技術科 |
| 実施日 | | 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。 |

| 訓練課題のねらい | 訓練科目と内容 | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. 器工具の使用方法<br>2. シーケンス制御の配線ができる<br>3. シーケンス制御の点検ができる<br>4. 電気機器の保全ができる | | | | H |
| | | | | H |
| | | | | H |
| | | | | H |
| | 仕事との関連 | シーケンス制御回路の製作 | | |

| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 指定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 | 標準時間15分。5分超える毎に1点減点とし、最低点を1点とする。 |
| | | 作業時間 | 器具の配置・配線、試験、片付け | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 標準時間210分。10分を超える毎に1点減点とし、最低点を1点とする。240分以内に完成できない場合は、作業を打ち切る。 |
| ・作業工程手順をよく知っていること<br>・作業工程における留意事項等をよく知っていること | 作業工程 | 作業工程等における留意事項等 | 作業工程手順 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 作業工程が不適切な場合は1箇所毎に1点減点とし、最低点を1点とする。 |
| ・絶縁被覆の剥ぎ取り、終端接続ができること<br>・正しい配線ができること<br>・器具への取付け作業ができること | 作業 | 配線作業 | 未結線 | 1 | | | | 5 | 60 | 未結線がある場合1点、無ければ5点とする。 |
| | | | 絶縁被覆の傷 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 絶縁被覆に切り傷、割れ傷がある場合、1箇所毎に1点減点とし、最低点を1点とする。 |
| | | | 配線接続部の締付不良 | 1 | | 3 | | 5 | | 配線が抜けた場合、1箇所毎に2点減点とし、最低点を1点とする。 |
| | | | 接続不良 | 1 | | | | 5 | | 3本以上の接続があった場合1点、なければ5点とし、最低点を1点とする。 |
| | | | 配線処理不良 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 仮配線、器具の上を通る配線がある場合、1箇所毎に1点減点とし、最低点を1点とする。 |
| | | | 予備ねじ処理不良 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 予備ねじのゆるみ、紛失がある場合、1箇所毎に1点減点　最低点を1点とする。 |
| | | | 誤配線 | 1 | | | | 5 | | 誤結線がある場合1点、無ければ5点とする。 |
| | | | 圧着状態 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 圧着位置、向き、素線のはみ出し（5mm以上）がある場合、1箇所毎に1点減点とし、最低点を1点とする。 |
| | | | 端末処理 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 素線のはみ出しが1本でもある場合、1箇所毎に1点減点とし、最低点を1点とする。 |
| | | | バランス・美観 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 束線間隔は300mm以下かつ等間隔で無い場合、1箇所毎に1点減点する。また、結束の状態が蛇行しているものも1箇所毎に1点減点とする。 |
| | | | 機器の方向 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 機器の取付け方向は、文字が読める向きとし、一次側が機器の入力側、二次側が出力側でない場合、1箇所毎に1点減点する。 |
| | | | 器具の破損 | 1 | | 3 | | 5 | | 器具の破損がある場合、1箇所毎に2点減点とし、最低点を1点とする。 |
| 試験（測定）ができること | 試験 | 目視点検 | 目視による点検 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 10 | 欠陥がある場合1箇所毎に1点減点とし、最低点を1点とする。 |
| | | 導通試験 | テスタによる試験 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 欠陥がある場合1箇所毎に、1点減点とし、最低点を1点とする。 |
| 安全作業ができること | 安全作業 | 服装 | 作業服・作業帽の着用 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 15 | 作業服の着用・作業帽の着帽がない場合は1箇所毎に1点減点とし、最低点を1点とする。 |
| | | 安全作業 | 器工具の取扱い・その他不安全作業 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 不適切な作業または行為、他者への迷惑行為があれば1箇所毎に1点減点とし、最低点を1点とする。 |
| | | 片付け、清掃 | 工具等の片付け、周囲の清掃 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 不適切な箇所があれば1箇所につき1点減点とし、最低点を1点とする。 |

| コメント | 実技課題の評価 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 合計得点　／満点 | 100 ／ 100 | ＜判定表＞<br>A：80点以上　：到達水準を十分に上回った<br>B：60点以上80点未満　：到達水準に達した<br>C：60点未満　：到達水準に達しなかった |
| | | 換算点 | ／ 100 | |
| 担当指導員<br>氏名： | | 評価 | | ＜算式＞<br>換算点 ＝（合計得点 ／ 満点（100））× 100 |
| 評価担当者<br>氏名： | | | | |

# 評価要領

| 訓練課題名 | シーケンス制御回路 電動機制御回路の製作 |
|---|---|
| 科名 | 電気・通信施工技術科 |

| 評価 | 評価項目 | 細　目 | 評価要領（採点要領） | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| 作業時間 | 工程計画作成時間 | 作業手順、施工方法 | 標準時間15分。5分超える毎に1点減点とし、最低点を1点とする。 | |
| | 作業時間 | 器具の配置・配線、試験、片付け | 標準時間210分。10分を超える毎に1点減点とし、最低点を1点とする。240分以内に完成できない場合は、作業を打ち切る。 | |
| 作業工程 | 作業工程等における留意事項等 | 作業工程手順 | 作業工程が不適切な場合は1箇所毎に1点減点とし、最低点を1点とする。 | ・順序については、多少の前後は構わないものとする。 |
| 作業 | 配線作業 | 未結線 | 未結線がないか検査する。 | |
| | | 絶縁被覆の傷 | 絶縁被覆に切り傷、割れ傷がないか検査する。 | |
| | | 配線接続部の締付不良 | 配線が抜けたりしないか検査する。 | |
| | | 接続不良 | 3本以上の接続がないか検査する。 | |
| | | 配線処理不良 | 仮配線、器具の上を通る配線がないか検査する。 | |
| | | 予備ねじ処理不良 | 予備ねじのゆるみ、紛失がないか検査する。 | |
| | | 誤配線 | 誤結線がないか検査する。 | |
| | | 圧着状態 | 圧着位置、向き、素線のはみ出し（5mm以上）がないか検査する。 | 圧着位置：刻印のはみ出し、向き：電線の逆挿入、はみ出 |
| | | 端末処理 | 素線のはみ出しがないか検査する。 | |
| | | バランス・美観 | 束線間隔は300mm以下かつ等間隔であるか、また、結束の状態が蛇行していないか検査する。 | |
| | | 機器の方向 | 機器の取付け方向は、文字が読める向きとなっているか検査する。 | |
| | | 器具の破損 | 器具の破損ががないか検査する。 | |
| 試験 | 目視点検 | 目視による点検 | 不適切な施工がないか検査する。 | |
| | 導通試験 | テスタによる試験 | 回路の導通試験を行い間違いがないか検査する。 | |
| 安全作業 | 服装 | 作業服・作業帽の着用 | 作業服の着用・作業帽の着帽をしているか検査する。 | |
| | 安全作業 | 器工具の取扱い・その他不安全作業 | 不適切な作業または行為、他者への迷惑行為がないか検査する。（不適切行為例とし、明らかな危険行為、ケガを負う、周囲（他人）への迷惑 | |
| | 片付け、清掃 | 工具等の片付け、周囲の清掃 | 作業終了後に工具・器具の片づけ、清掃ができているか検査する。 | |

## 実技課題

## 管理番号：Ｅ－２９

## 「有接点による空気圧制御（実技）」

**■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有接点制御、空気圧制御に関する技能技術の習得度を実技により確認する。

### ■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-29-00_実施要領.doc |
| 訓練課題 | ○ | E-29-01_訓練課題.doc |
| 解答 | ○ | E-29-02_解答及び解説.doc |
| 作業工程手順書 | ○ | E-29-03_作業工程手順書.doc |
| 訓練課題確認シート | ○ | E-29-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls |
| 評価要領 | ○ | E-29-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls |

**実技課題「訓練課題名　有接点による空気圧制御（実技）」実施要領**

・実施形態は、各施設で使用する機材に応じてグループまたは個人で行う。
・訓練課題標準時間は３時間３０分とする。（休憩時間は除く）
　休憩中は、作業・時間計測を中止する。
・課題は、５ポート２位置シングル電磁弁・複動シリンダで作成しているが、３ポート２位置シングル電磁弁・単動シリンダに変更しもよい。
・解答のシーケンス図においてチャタリングしてしまう場合は、例２としてもよい。
・シーケンス回路、電磁弁について、１００Ｖ仕様、２４Ｖ仕様があるが、各施設の使用機器に合わせて実施してください。
・動作の確認は指導員立会いの下で指導員の指示に従い行う。
・タイムスケジュールは、事前に提示しておく。例を以下に示す。
・圧着端子は、事前に支給する。
・各施設の機器に合わせて機器・配線図は作成してください。

| 時間 | 実施事項 |
|---|---|
| 9:00～9:30 | 概要説明 |
| 9:30～9:50 | （材料・工具確認） |
| 10:00～12：00 | 課題１　作業工程計画書作成 |
| | 課題２　使用機器一覧作成 |
| （休憩） | 課題３　空気配管図作成 |
| | 課題４　シーケンス図作成 |
| 13：00～14：00 | 課題５　配線作業および空気配管作成 |
| 14：00～15：00 | 動作確認（試験） |

## 材　料　表

| 品　名 | 規　格 | 数　量 |
|---|---|---|
| ＫＩＶ電線（黄色） | １．２５ｍｍ$^2$ | 5000　ｍｍ |
| 圧着端子 | １．２５－Ｙ | 適宜 |

## 使　用　工　具

| | | |
|---|---|---|
| ＋ドライバー | | １　本 |
| ―ドライバー | | １　本 |
| ワイヤーストリッパー | １．２５ｍｍ$^2$の絶縁被覆をむけるもの | １　本 |
| 圧着ペンチ | １．２５ｍｍ$^2$の絶縁電線を圧着できるもの | １　本 |
| 回路計 | | １ |
| ニッパー | | １　本 |

# 実技課題

## 「有接点による空気圧制御（実技）」

１　作業時間
　　１８０分

２　配付資料
　　問題用紙，解答用紙

３　課題作成、提出方法
　　解答用紙のみを回収します

訓練課題

図１に示すタイムチャートを満たす空気圧シリンダー回路を作成します。

図１、図２を参考に次の課題の作業を行いなさい。主回路は、図２に示す。

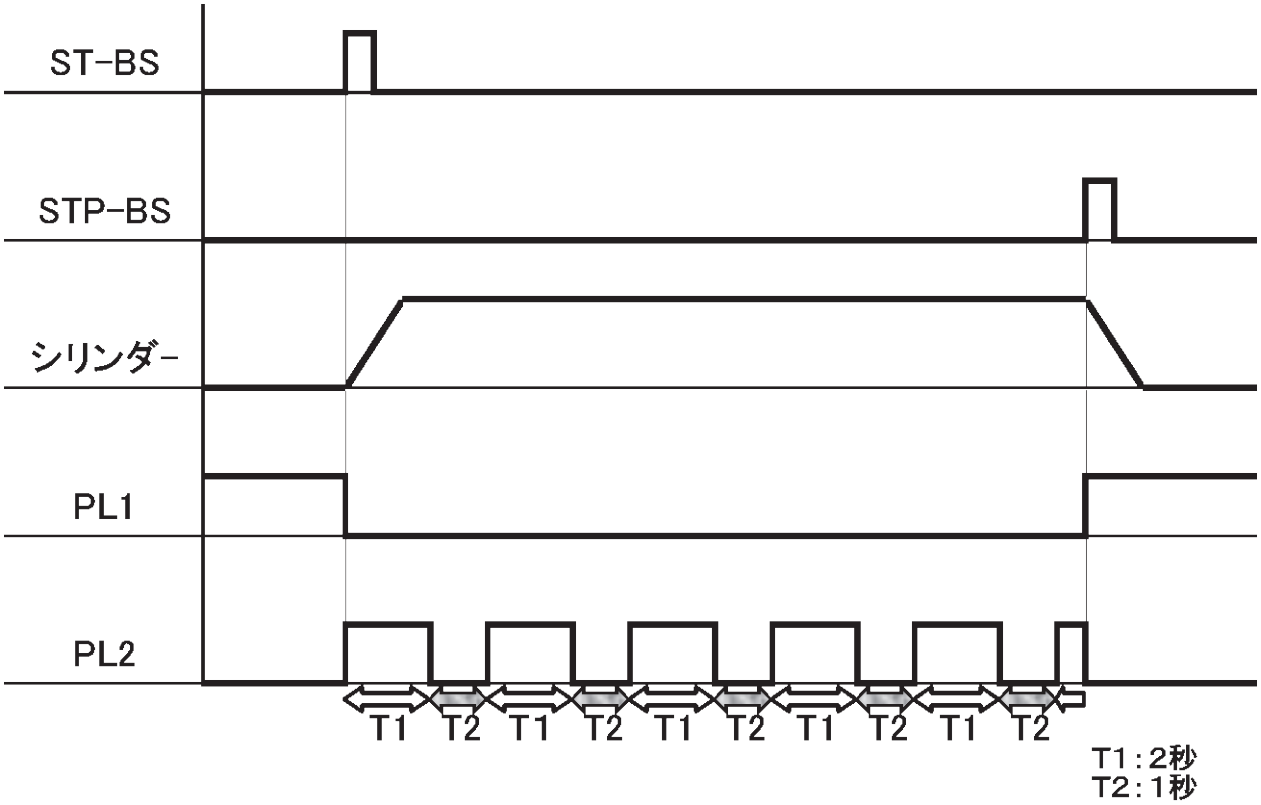



図 1　タイムチャート

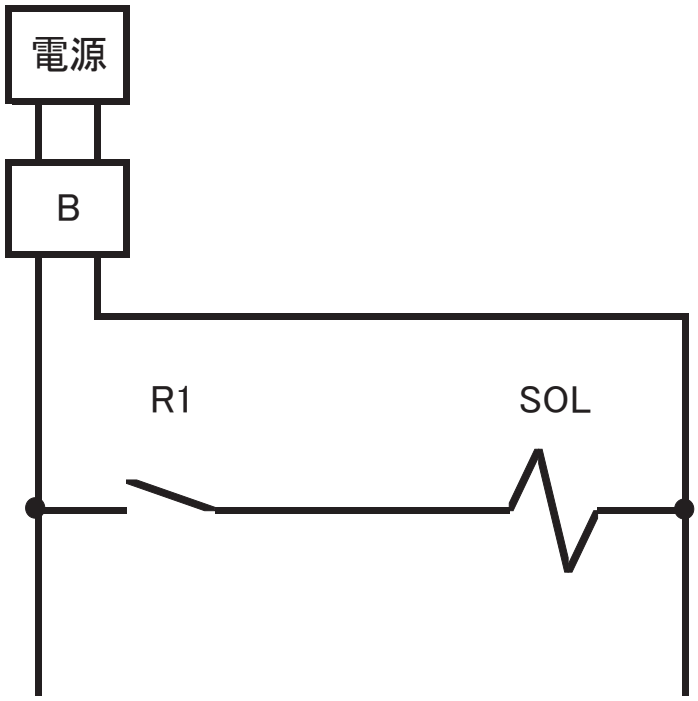



図 2　主回路（リレーとソレノイドバルブの接続）

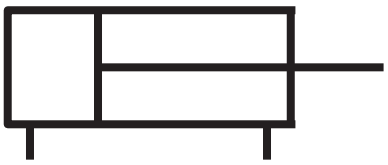
課題１　作業準備から通電試験、動作確認までの**作業工程計画書（訓練課題作成手順書）**を作成しなさい。

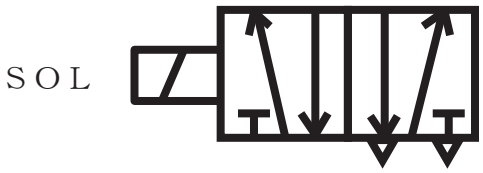
課題２　図１に示すタイムチャートを満たす使用機器一覧を作成しなさい。

**表 1　使用機器一覧**

| 機器名 | 規格・仕様 | 数量 |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

**課題３　空気配管図を作成しなさい。ＦＲＬユニット･スピードコントローラは省略する。**





課題４　タイムチャートを満たすシーケンス図を作成しなさい。

課題５　使用機器一覧、空気配管図、シーケンス図をもとに配管・配線し動作を確認しなさい。

# 実技課題解答及び解説

# 「有接点による空気圧制御（実技）」

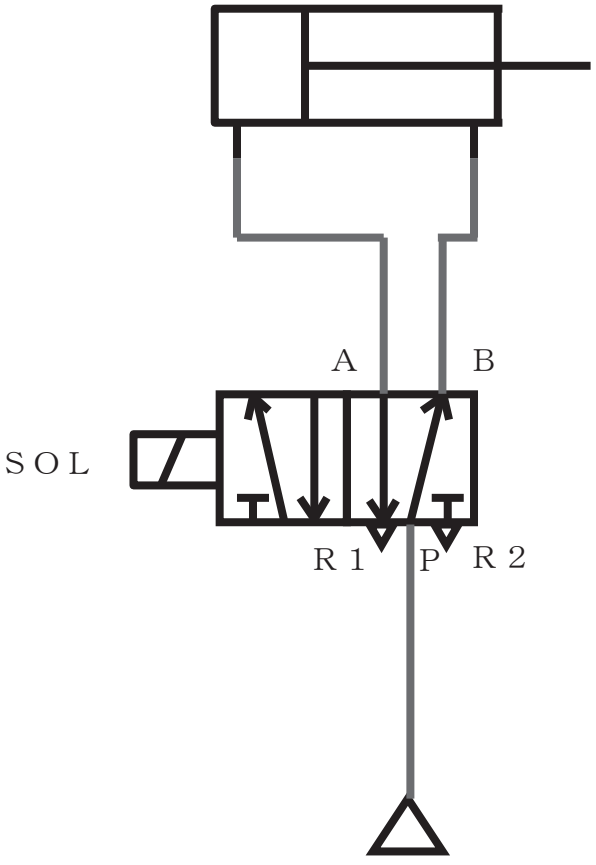
課題１　作業工程計画書（訓練課題作成手順書）を参照

課題２　使用機器一覧を作成しなさい。

**表 1　使用機器一覧**

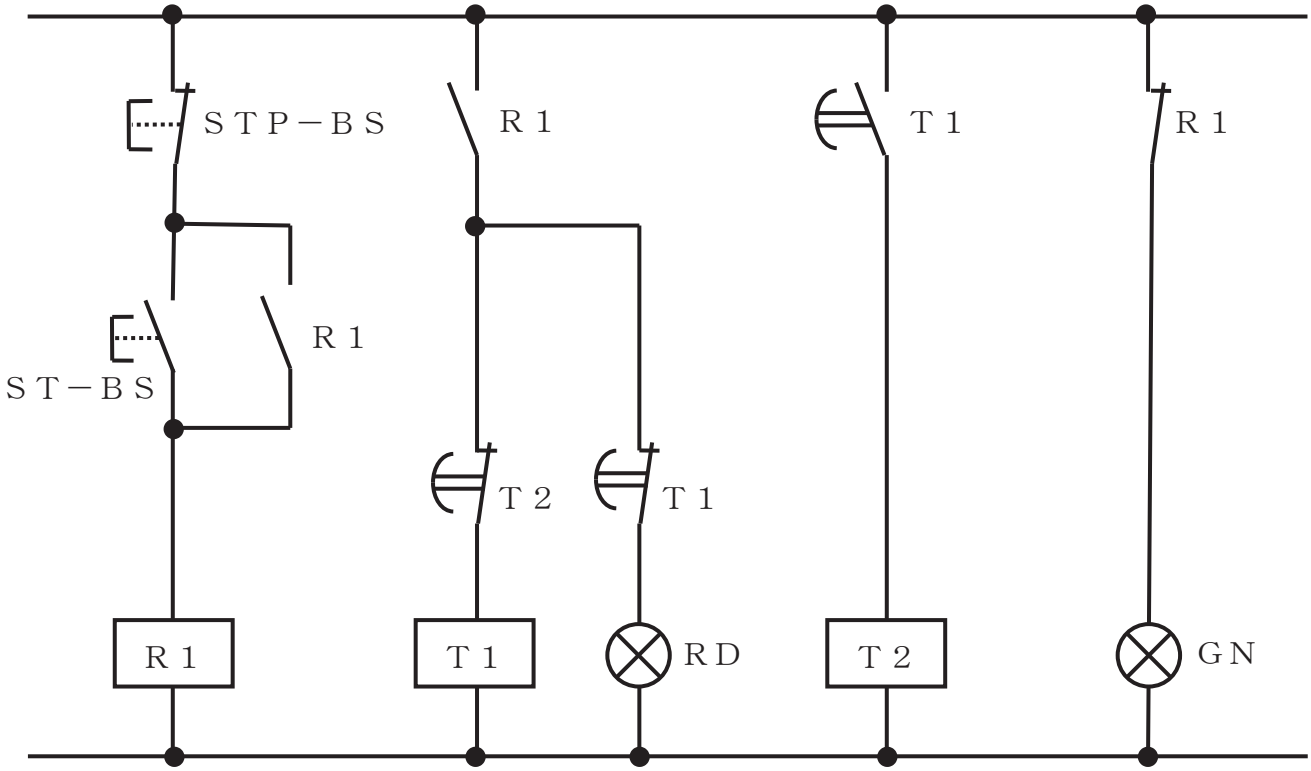
| 機器名 | 規格・仕様 | 数量 |
|---|---|---|
| コンプレッサ | ※使用機器に応じて記入 | 1 |
| ＦＲＬユニット | ※使用機器に応じて記入 | 1 |
| スピードコントローラ | ※使用機器に応じて記入 | 2 |
| ランプ | 赤※使用機器に応じて記入 | 1 |
| ランプ | 緑※使用機器に応じて記入 | 1 |
| スイッチ | 赤※使用機器に応じて記入 | 1 |
| スイッチ | 緑※使用機器に応じて記入 | 1 |
| 5 ポート 2 位置シングル電磁弁 | ※使用機器に応じて記入 | 1 |
| 複動シリンダ | ※使用機器に応じて記入 | 1 |
| タイマ | ※使用機器に応じて記入 | 2 |
| リレー | ※使用機器に応じて記入 | 1 もしくは 2 |
| | | |

**課題３　空気配管図を作成しなさい。ＦＲＬユニット･スピードコントローラは省略する。**

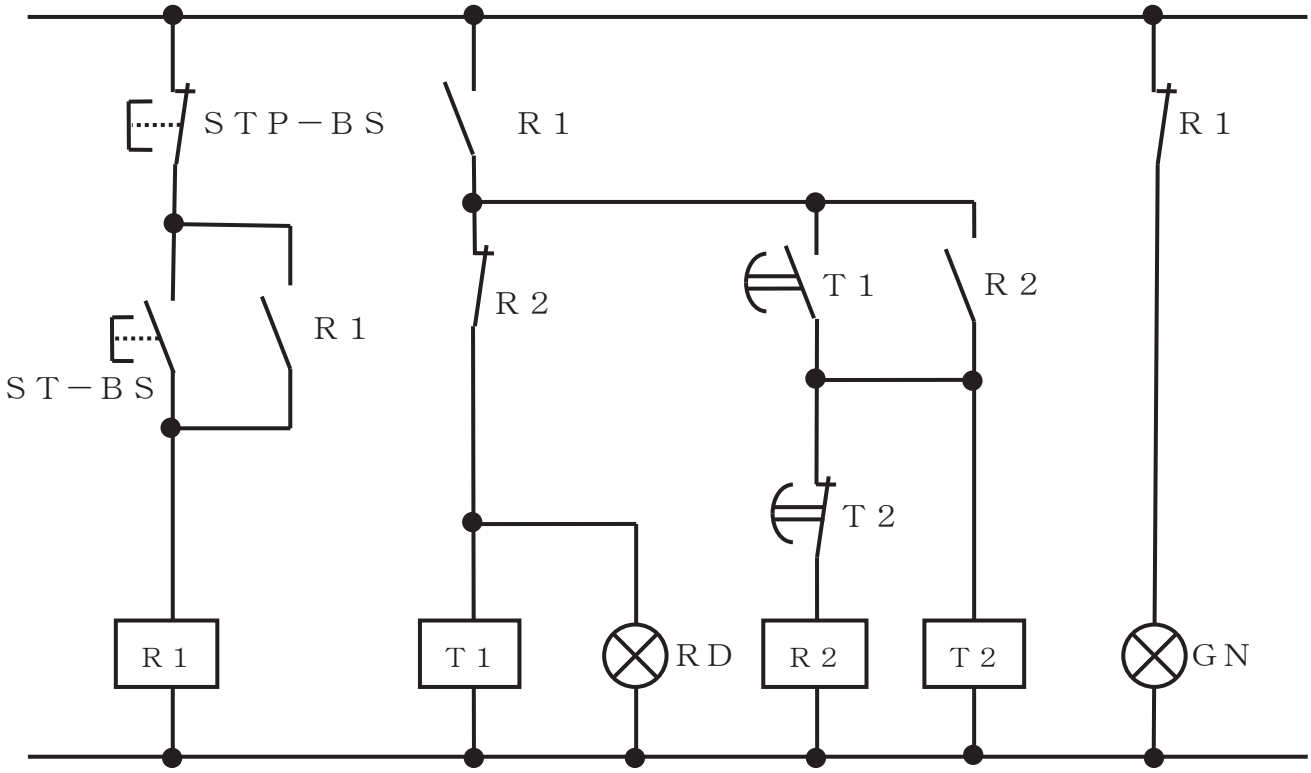


課題４　タイムチャートを満たすシーケンス図を作成しなさい。

例１




例２




課題５　使用機器一覧、空気配管図、シーケンス図をもとに配線し動作を確認しなさい。

作業工程計画書（訓練課題作成手順書）

| 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（訓練課題作成手順書）

| 作業工程 | ポイント（留意事項等） | 参考資料（写真、図面等） |
|---|---|---|
| 1. 使用機器一覧作成 | 必要な機器を把握する | |
| 2. 配管図作成 | 誤動作しないよう、空気の流れを確認しながら作成する | |
| 3. 配線図作成 | タイムチャートを見ながら、確実に動作するよう作成する<br>配線時、見やすくするよう心がける | |
| 4. 配線 | 機器の配置を最適化する<br>電線をきれいに取りまわす<br>誤配線がないよう、確実に接続する<br>電線がリレー、タイマー、機器の直上を通らないように配線する。 | |
| 5. 配管 | 継手に確実に接続する | |
| 6. 配線チェック | テスタを使って、回路に短絡箇所がないか、あるいは断線がないかを確認する | |
| 7. 配管チェック | チューブと継手の接続部分を引っ張り、抜けないことを確認する | |
| 8. 動作確認（試験） | タイムチャート（仕様）どおり動作していることを確認する | |

# 訓 練 課 題 確 認 シ ー ト

| | | | |
|---|---|---|---|
| 氏名 | | 訓練課題名 | 有接点による空気圧制御（実技） |
| 入所月 | | 訓練科名 | 生産システム技術科 |
| 実施日 | | 訓練目標 | 有接点シーケンスを理解し、空気圧機器をタイムチャート通りに動作させる。 |
| 訓練課題のねらい | | 訓練科目と内容 | H |
| | | | 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 行程計画<br>作業時間 | 作業時間 | 作業時間 | 作業手順<br>配線作業 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | ・標準時間：3時間<br>・5分超過ごとに1点減点 |
| 段取り | 作業工程 | 作業工程 | 作業工程手順 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | ・作業工程手順が不適切な場合1箇所減点1 |
| ・制御機器、空気圧機器の名称、使用方法を把握していること | 設計 | 使用機器一覧作成 | 使用機器・材料の確認 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 使用機器・材料不足、または選定ミス1つにつき1点減点 |
| ・空気圧制御機器について知っていること | | 配管図作成 | 空気圧機器配管図作成 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 図記号相違または接続箇所相違1か所につき1点減点 |
| ・シーケンス回路の図記号について知っていること | | シーケンス図作成 | 図記号の間違い | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 図記号相違または接続箇所相違1か所につき1点減点 |
| | | | 接続点の有無 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 接続点が塗られていない（●印）箇所がある場合、1箇所毎に1点減点する。 |
| | | | 回路 | 0 | | | | 5 | | タイムチャートを満たす回路が組まれていれば5点、満たさなければ0点 |
| ・リレーシーケンスの基本回路の組立てができること | 配線・配管 | 配線 | 回路配線 | 0 | | | | 10 | | 配線ミスが1か所でも見つかった場合0点 |
| ・空気圧制御の基礎を知っていること | | 圧着状態 | 圧着の状態 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 圧着端子の先端処理不良または接続部における端子の向きが逆の場合、1か所につき1点減点 |
| ・空気圧制御回路の作成ができること | | 配管 | チューブと<br>各ポートへの接続 | 0 | | | | 5 | | 配管ミスまたは接続箇所相違が1か所でも見つかった場合0点 |
| ・回路計の使い方<br>・誤配線や断線のチェックができること | 試験 | 導通試験 | 回路計の取扱い | 1 | | | | 5 | | 回路作成中、または回路作成後テスタを用いて短絡や誤配線の確認ができていない場合、最低点の1点とする。 |
| ・シーケンス制御回路の組立てができること<br>・全体の構成、機器の配置を考え、商品としての価値を見いだせること | 通電試験 | 動作確認 | 使用機器の破損 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 指導員が回路を検査し、機器の破損がある場合、1箇所毎に1点減点する。 |
| | | | 配線接続部の締め付け | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 指導員が各端子を検査し、端子ネジのゆるみがある場合、1箇所毎に1点減点する。 |
| | | | バランス、美観など | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 指導員が回路の状態を検査し、結束の状態が蛇行しているもの、機器の上部を通過してるものがあれば1箇所毎に1点減点する。 |
| | | | 正常な動作 | 0 | | | | 15 | | 指導員がタイムチャートを基に主回路、制御回路の動作を検査し、シリンダーランプが設計どおり動作しない場合、最低点の0点とする。 |
| ・安全衛生作業ができること | 安全作業 | 安全作業 | 服装 | 0 | | | | 5 | | 作業服の着用状態、他の作業者への妨げ行為など、安全作業の観点から不適切な作業又は行為がある場合、最低点の0点とする。 |
| | | | 他の作業者への妨げ行為、不安全行為 | 0 | | | | 5 | | |

| コメント | 実技課題の評価 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 合計得点　／満点 | ／ 100 | ＜判定表＞<br>A：80点以上　：到達水準を十分に上回った<br>B：60点以上80点未満　：到達水準に達した<br>C：60点未満　：到達水準に達しなかった |
| | | 換算点 | ／ 100 | ＜算式＞<br>換算点　＝（ 合計得点 ／ 満点（100）） × 100 |
| 担当指導員<br>氏名： | | 評価 | | |
| 評価担当者<br>氏名： | | | | |

# 評価要領

| 訓練課題名 | 有接点による空気圧制御（実技） |
|---|---|
| 科名 | 生産システム技術科 |

| 評価 | 評価項目 | 細　目 | 評価要領（採点要領） | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| 作業時間 | 作業時間 | 作業手順<br>配線作業 | ・指導員の合図により作業を開始し、作業工程計画表が完成し次第、挙手して指導員に知らせる。 | |
| 作業工程 | 作業工程 | 作業工程手順 | ・作業工程上不適切な手順が含まれていないかチェックする。 | 提出された作業工程計画表をチェック |
| 設計 | 使用機器一覧作成 | 使用機器・材料の確認 | ・使用機器・材料不足、または選定ミスがないかチェックする。 | 提出された使用機器一覧、配管図、シーケンス図をチェック |
| | 配管図作成 | 空気圧機器配管図作成 | 接続箇所相違がないかチェックする。 | |
| | シーケンス図作成 | 図記号の間違い | ・図記号相違または接続箇所相違がないかチェックする。 | |
| | | 接続点の有無 | ・図記号相違または接続箇所相違がないかチェックする。 | |
| | | 回路 | ・図記号相違または接続箇所相違がないかチェックする。 | |
| 配線・配管 | 配線 | 回路配線 | ・目視と完成後動作確認により配線ミスがないかチェックする。 | |
| | 圧着状態 | 圧着の状態 | ・目視により圧着端子の先端処理不良および接続部における端子の向きをチェックする。 | |
| | 配管 | チューブと<br>各ポートへの接続 | ・目視と完成後動作確認により配管ミスがないかチェックする。 | |
| 試験 | 導通試験 | 回路計の取扱い | ・テスタの抵抗レンジを用いて、針の振れを読み取り、回路が短絡していないことを確認する。 | |
| 動作確認 | 通電試験 | 使用機器の破損 | ・目視と完成後動作確認によりチェックする。 | |
| | | 配線接続部の締め付け | ・目視と完成後動作確認によりチェックする。 | |
| | | バランス、美観など | ・目視と完成後動作確認によりチェックする。 | |
| | | 正常な動作 | ・タイムチャートどおりシステムが動作することをチェックする。 | |
| 安全作業 | 安全作業 | 服装 | ・他の作業者への妨害行為など、安全作業の観点において、不適切な行為をしていないかチェックする。 | |
| | | 他の作業者への妨げ行為、不安全行為 | ・作業服の着用状態、作業帽の着用など、安全作業の観点において、不適切な服装でないかをチェックする。 | |

## 実技課題

## 管理番号：Ｅ－３０

## 「プログラマブルコントローラ（PC）による回路組立て作業（実技）」

**■課題概要■**

**工場の生産設備で使用されているプログラマブルコントローラ（PC）による制御回路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-30-00_実施要領.doc |
| 訓練課題 | ○ | E-30-01_訓練課題.doc |
| 解答 | ○ | E-30-02_解答及び解説.doc |
| 作業工程手順書 | ○ | E-30-03_作業工程手順書.doc |
| 訓練課題確認シート | ○ | E-30-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls |
| 評価要領 | ○ | E-30-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls |

## 実技課題「プログラマブルコントローラ（PC）による回路組立て作業および仕様変更作業」

実施要領

・課題は、一人１台の実習機器で実施することが望ましいが、各施設の機器の状況に応じて実施して下さい。

【訓練課題実施前日】

・ 訓練課題実施日の前日に、実技課題を配布する。ただし、当日配布用の課題は配布しない。

・ 訓練課題実施前に、以下のものを準備する。

| 機器 | 数量 | 備考 |
|---|---|---|
| 押しボタンスイッチ（自動復帰接点） | 各１個／2 人 | 緑色・黒色・赤色 |
| 表示ランプ | 各１個／2 人 | 緑色・橙色・赤色・白色 |
| PLC | １台／2 人 | |
| パソコン | １台／1 人 | |

【訓練課題実施当日】

・ 訓練課題は、個人で行う。

・ 訓練課題標準時間は、3 時間 30 分とし、内訳例は以下とする。

PLC と負荷装置の接続（A）<br>問 1～4（B） ｝ 9：30～10：30（60 分）

問 1～4（A）<br>PLC と負荷装置の接続（B） ｝ 10：45～12：00（75 分）

問 1～4（A・B） 12：45～14：00（75 分）

評価・片づけ 14：20～

※ A 班と B 班に分け、それぞれの時間で行う。

※ 配線に自信のある人を B 班とする。

・ 当日配布用の課題を配布する。
・ PLC と負荷装置の接続は、必ず指導員が確認する。

・ 課題終了後、作業時間を記入する。

・ 作業時間記入後は、もう一度考えて修正しないこと。

・ 動作の確認は、各自で行う。ただし、自分での動作確認が困難なときは、指導員が確認する。

# 実技課題

# 「プログラマブルコントローラ（PC）による回路組立て作業および仕様変更作業」

## 1. 標準作業時間

3 時間 30 分（休憩時間は除く）

## 2. 使用機器

押しボタンスイッチ（自動復帰接点）
各 3 個

表示ランプ
各 4 個

各種制御機器

## 3. 課題作成、提出方法

- 個人で作業すること。
- 課題終了後は、身の回りの清掃を行うこと。

| 平成　　年度　生産システム技術科　　月生 | |
|---|---|
| 氏名 | |

問1　試験用盤とプログラマブルコントローラを用いて、入力３点及び出力４点の配線を行う。なお、入力は左からＰＢ１・ＰＢ２・ＰＢ３出力は、ＰＬ１・ＰＬ２・ＰＬ３・ＰＬ４とする。また、配線は適切な長さとし、圧着端子を使用してねじ止めするが、不必要な配線を行わないこと。

| 項目 | 評価 | |
|---|---|---|
| 入力機器 | 可 | 否 |
| 出力機器 | 可 | 否 |
| 圧着不良 | 箇所 | |
| 端子の取り付け不良 | 箇所 | |

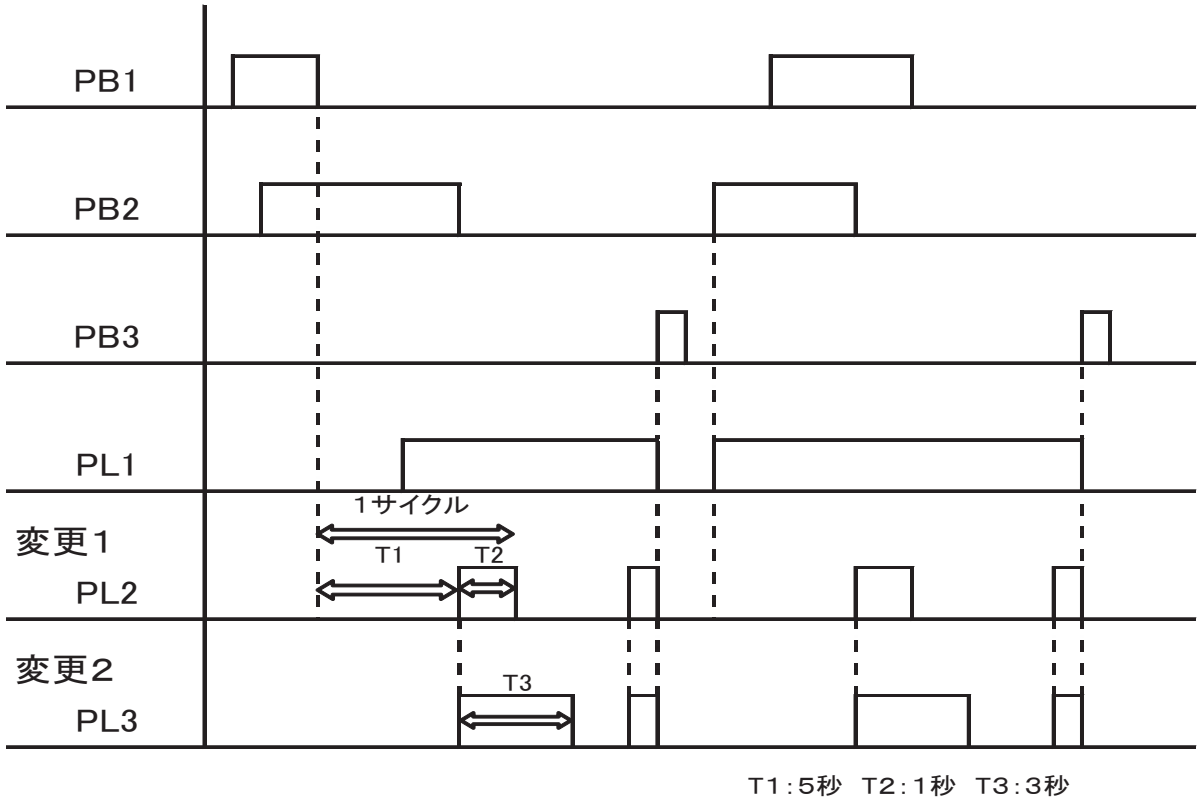
作業時間：　　分　　秒

問2　課題１から４において、タイムチャートに基づいたラダー図の作成し、動作がタイムチャートどおりになることを確認する。なお、ラダー図に適切なコメント・ノート・ステートメントを入力すること。

問3　問２で作成した回路を基にして、回路変更を行う。

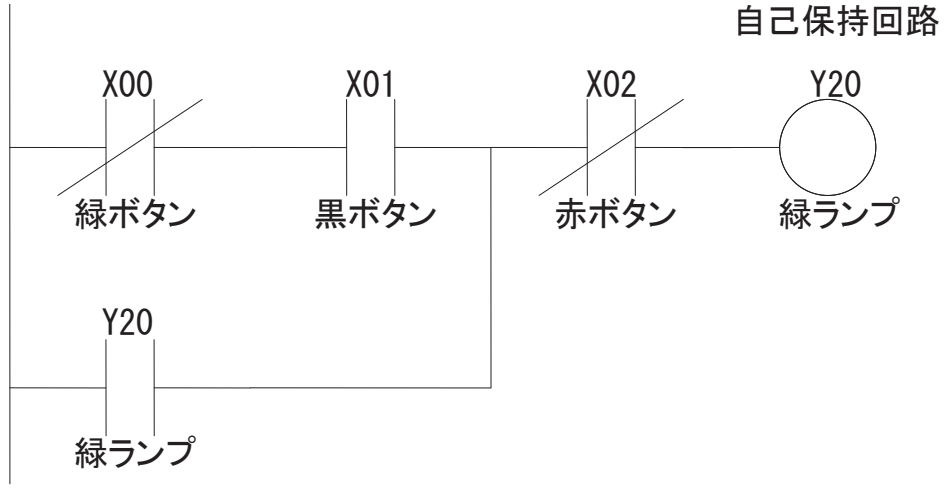
作業時間：　　分　　秒

## 課題１【自己保持回路】

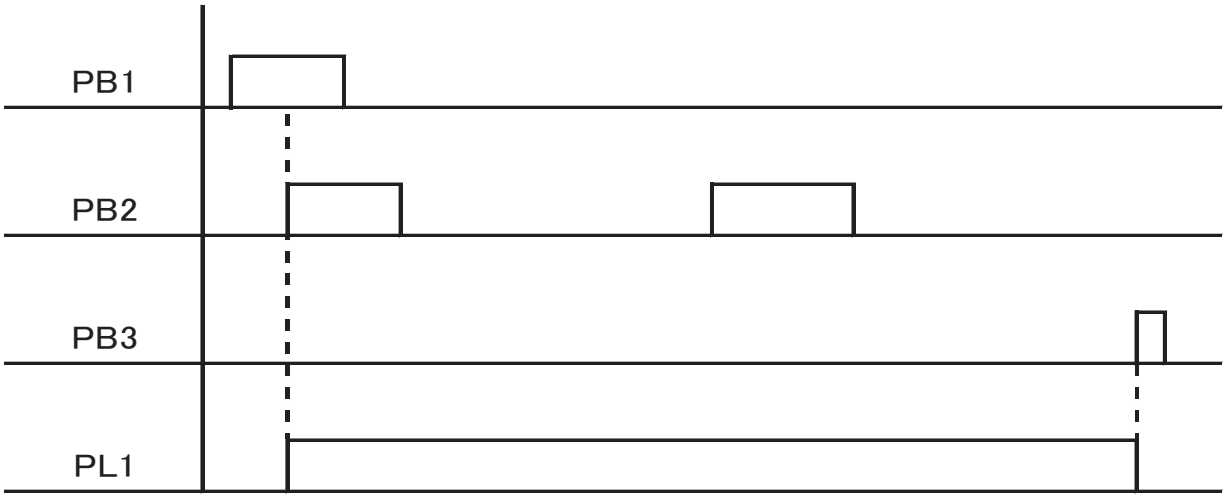



【解答例】

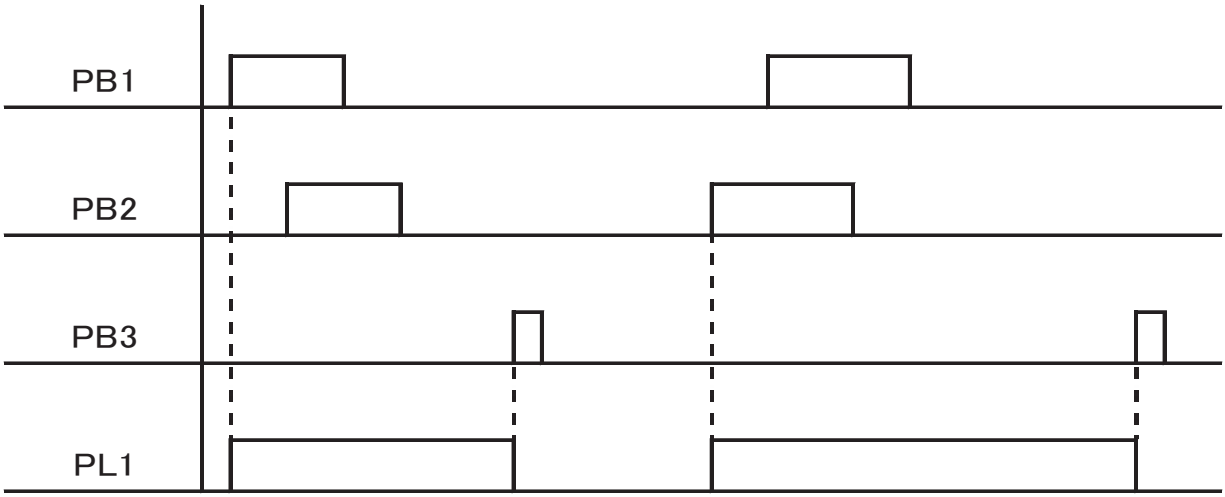
課題 1（基本回路）の解答



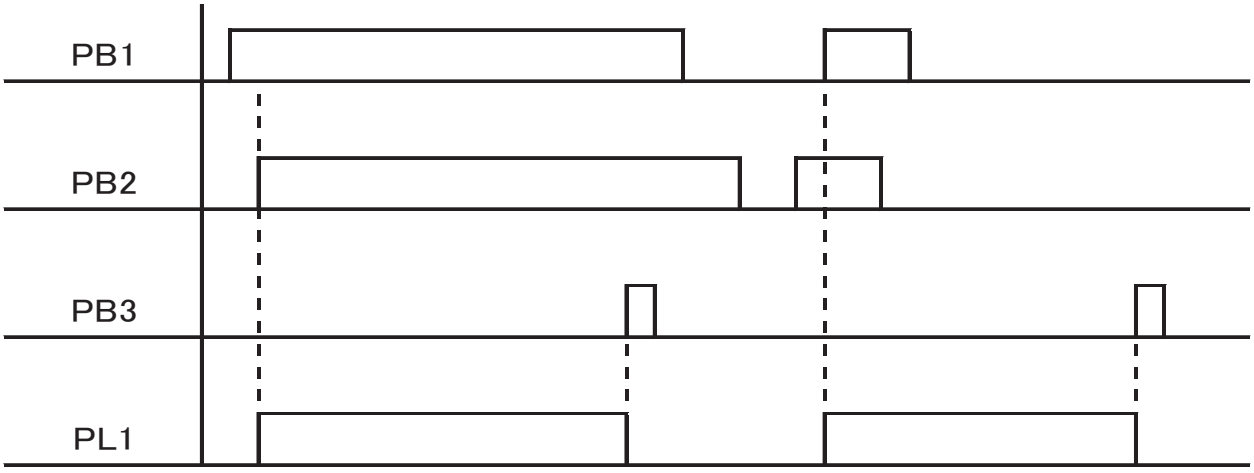
## 課題２【自己保持回路】



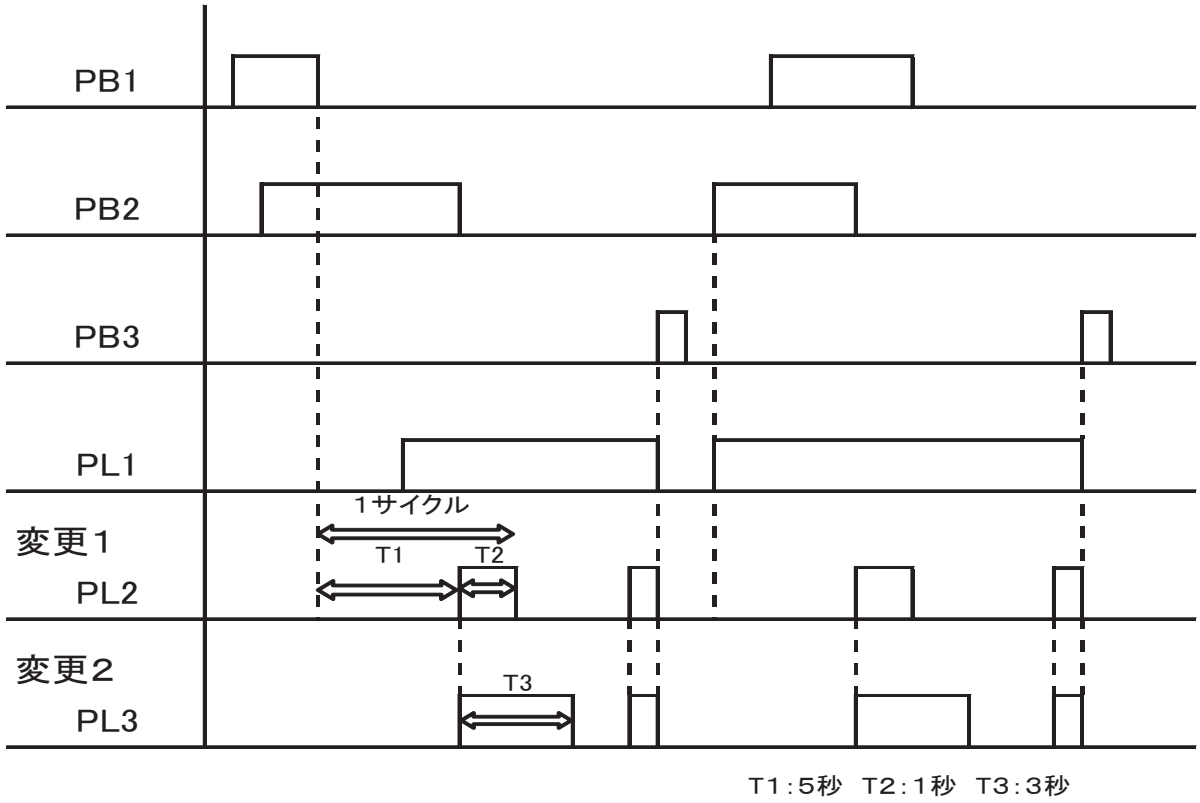

## 課題３【インターロック回路】




## 課題４【微分命令・カウンタ】

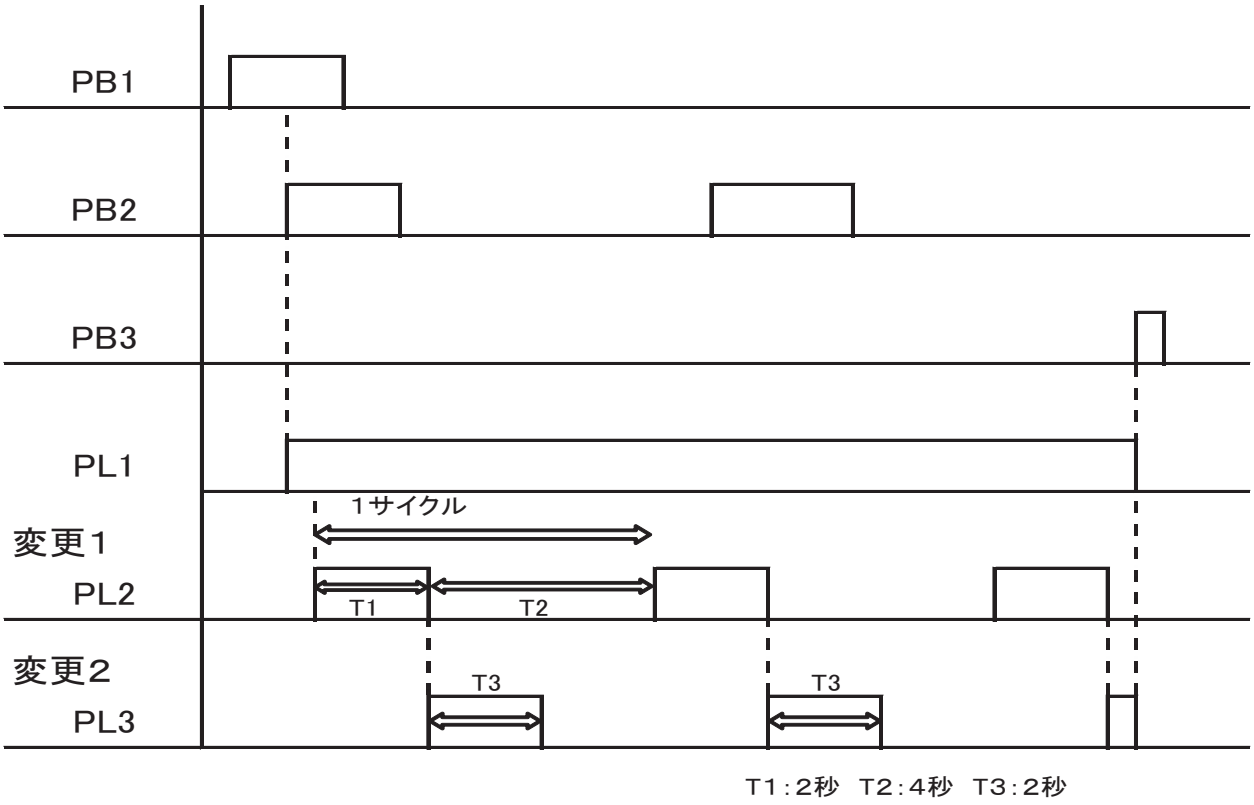


## 課題１【自己保持回路】

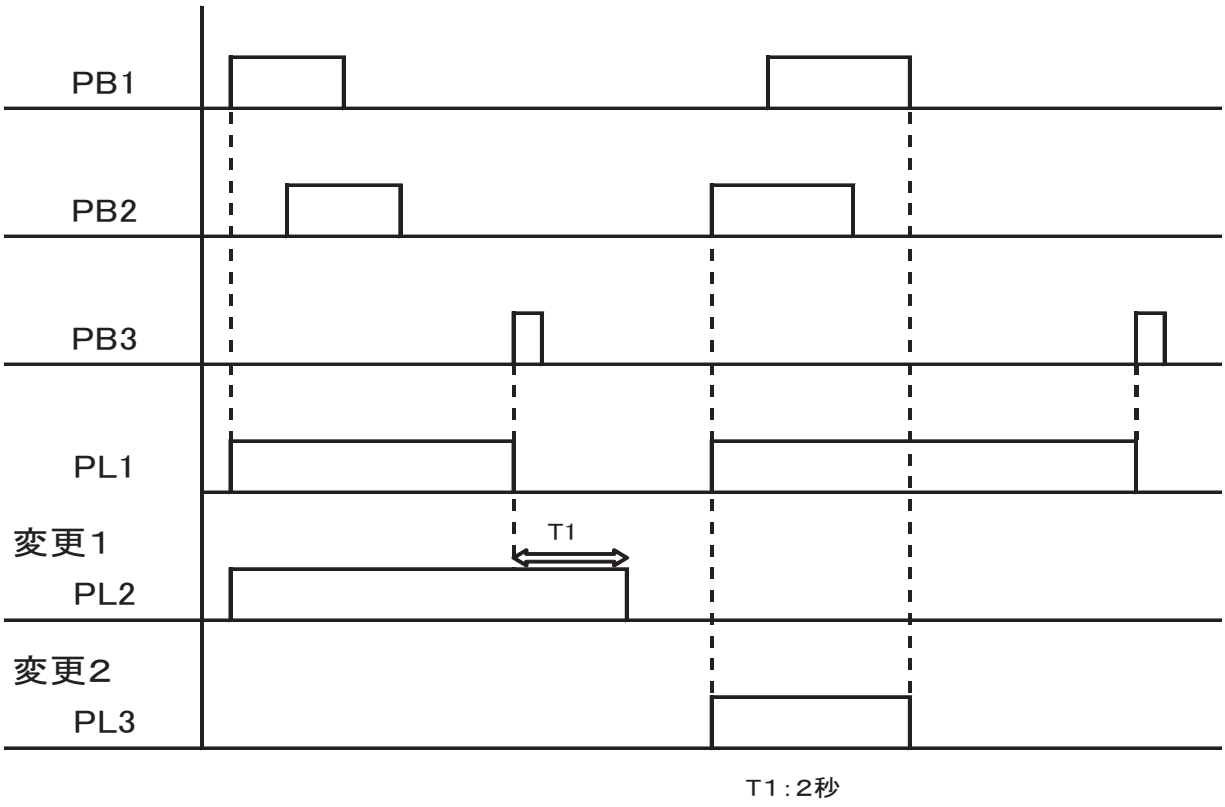



T1：5秒　T2：1秒　T3：3秒

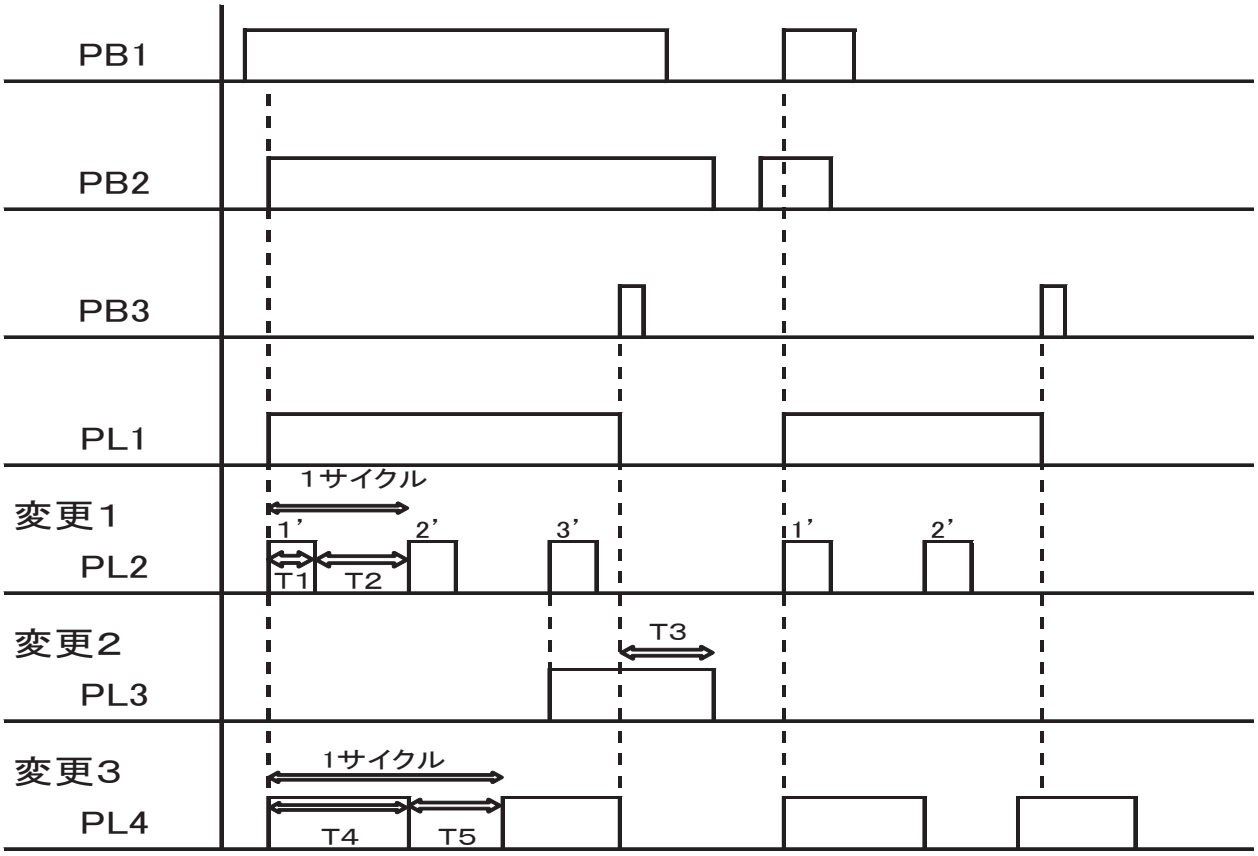
## 課題２【自己保持回路】



## 課題３【インターロック回路】



課題４【微分命令・カウンタ】




T1：1秒　T2：2秒　T3：2秒　T4：3秒　T5：2秒

# 実技課題解答

# 「プログラマブルコントローラ（PC）による回路組立て作業および仕様変更作業」

## 1. 標準作業時間

3 時間 30 分（休憩時間は除く）

## 2. 使用機器

押しボタンスイッチ（自動復帰接点）
各 1 個（緑色・黒色・赤色）
表示ランプ（AC100V 用）
各 1 個（緑色・橙色・赤色・白色）
各種制御機器

## 3. 課題作成、提出方法

- 個人で作業すること。
- 課題終了後は、身の回りの清掃を行うこと。

| 平成　　年度　生産システム技術科　　月生 | |
|---|---|
| 氏名 | |

問1　試験用盤とプログラマブルコントローラを用いて、入力 3 点及び出力 4 点の配線を行う。なお、入力は左から緑色・黒色・赤色、出力は、緑色・橙色・赤色・白色とする。また、配線は適切な長さとし、圧着端子を使用してねじ止めするが、不必要な配線を行わないこと。

| 項目 | 評価 | |
|---|---|---|
| 入力機器 | (可) | 否 |
| 出力機器 | (可) | 否 |
| 圧着不良 | 0　箇所 | |
| 端子の取り付け不良 | 0　箇所 | |

作業時間：　60 分　00 秒

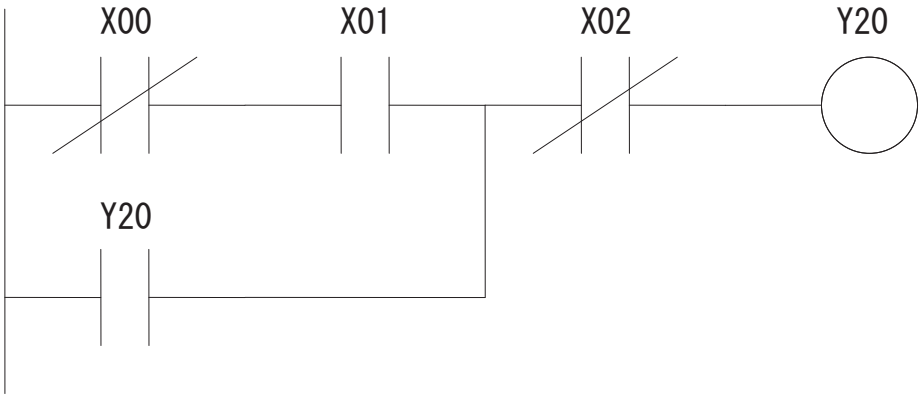
問2　課題 1 から 4 において、タイムチャートに基づいたラダー図の作成・入力、出力動作がタイムチャートどおりになることを確認する。なお、ラダー図に適切なコメント・ノート・ステートメントを入力すること。

問3　問 2 で作成した回路を基にして、回路変更を行う。

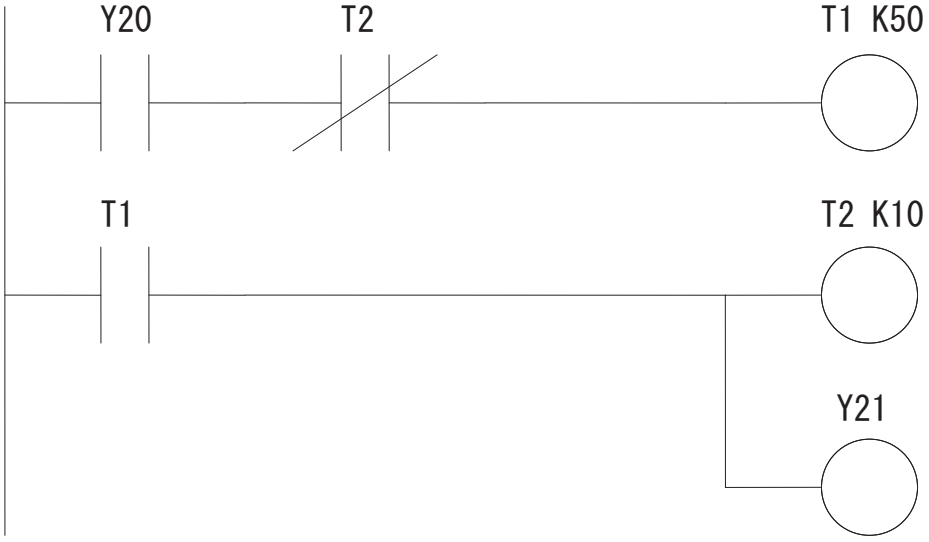
作業時間：　150 分　00 秒

課題1【自己保持回路】

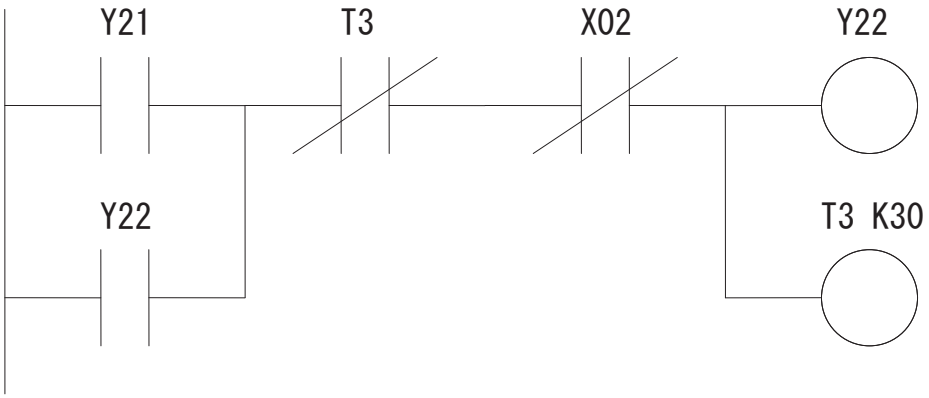
基本回路




変更Ⅰ

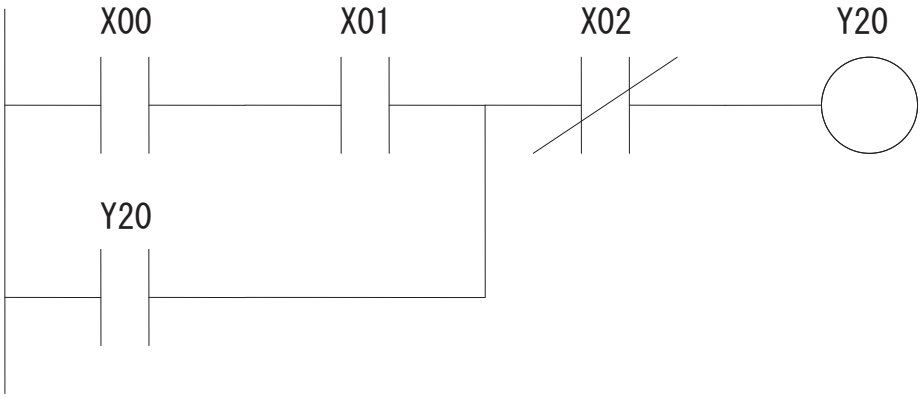



変更Ⅱ

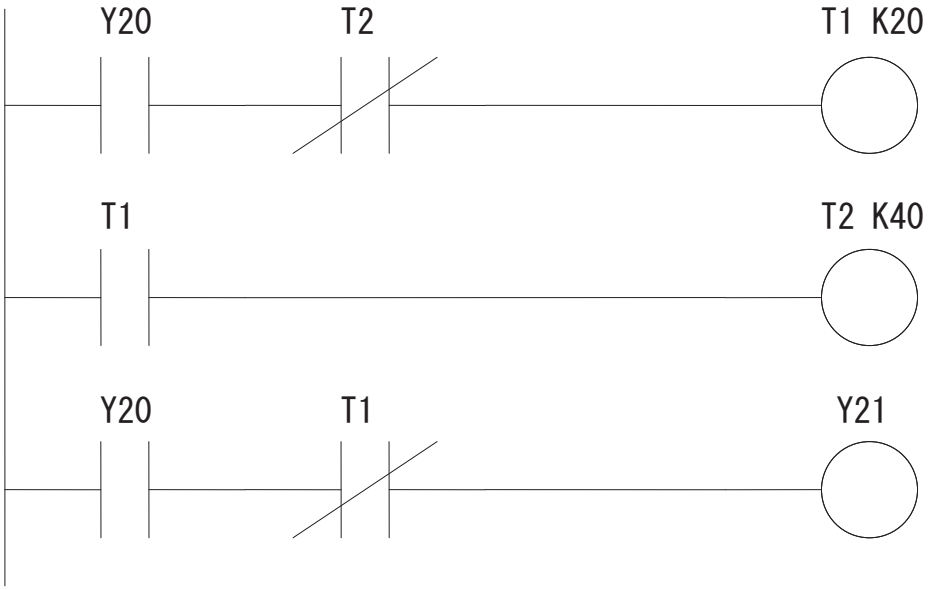


課題2【自己保持回路】

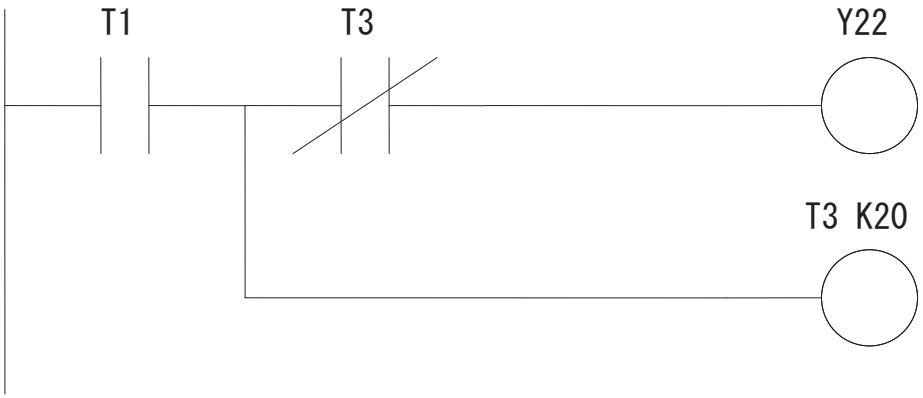
基本回路




変更Ⅰ

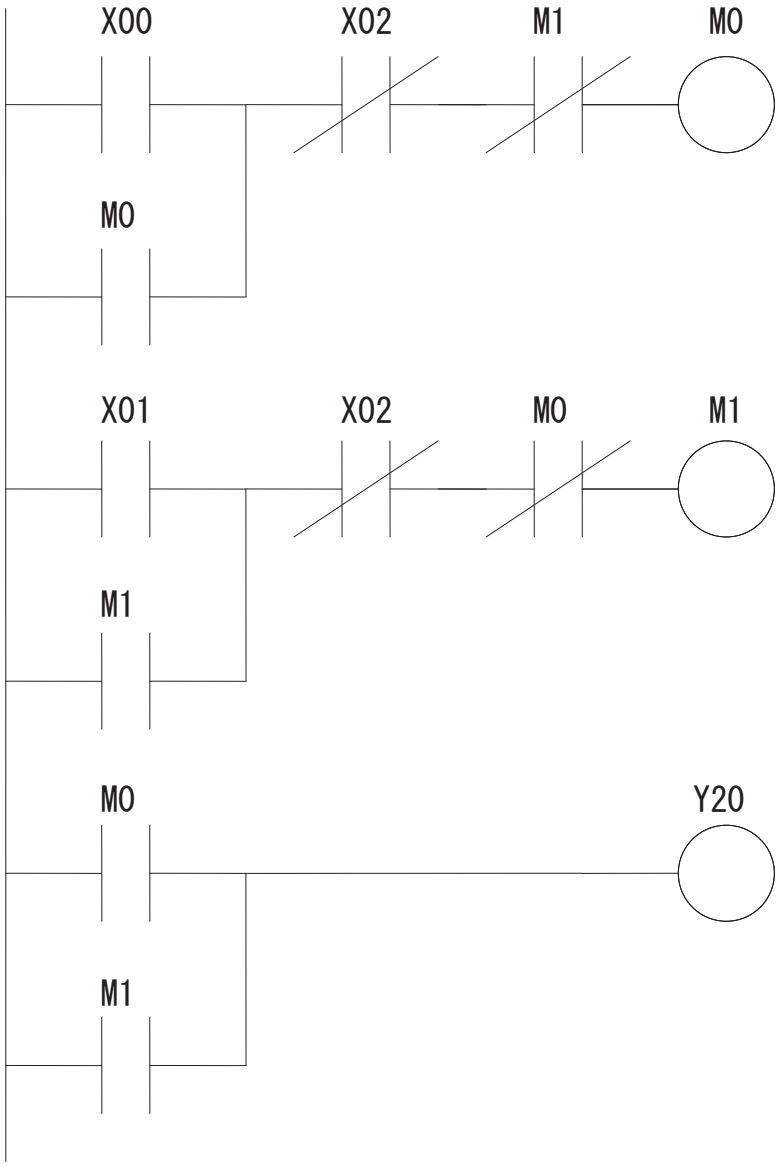



変更Ⅱ

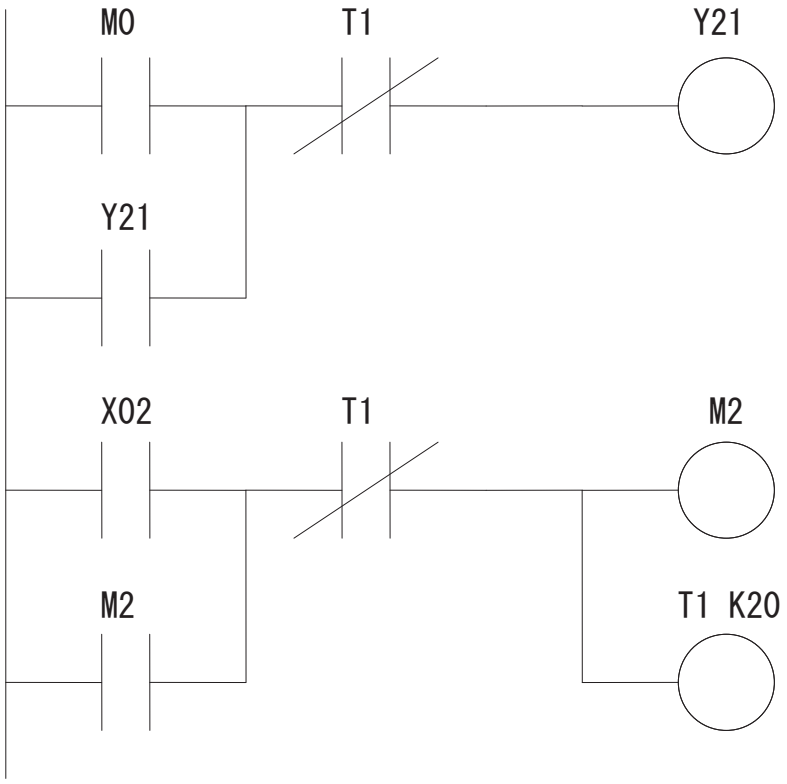


課題3【インターロック回路】

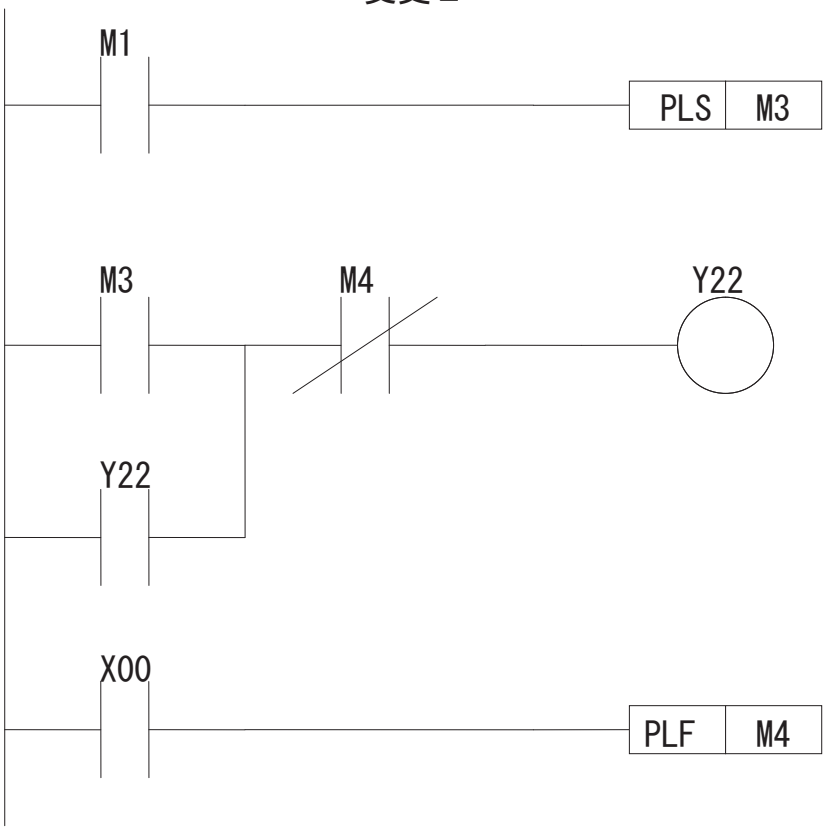
基本回路



変更Ⅰ

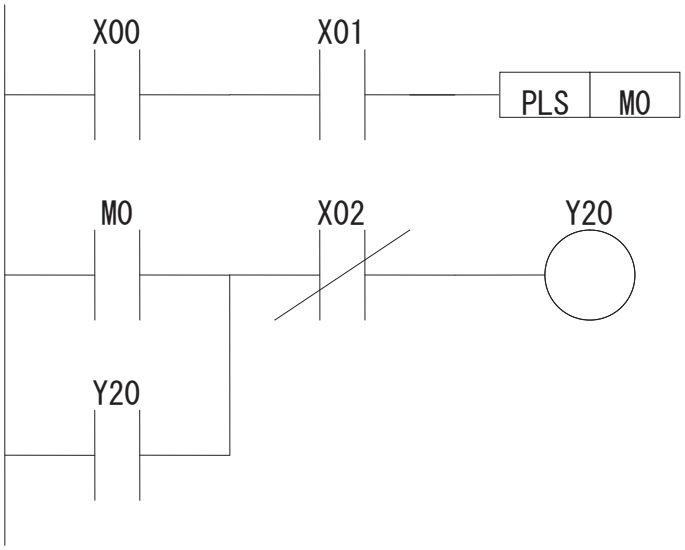



変更Ⅱ

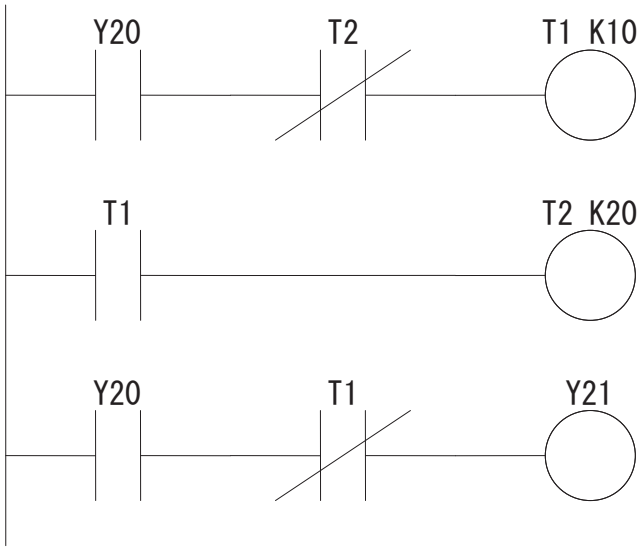


課題4【微分命令・カウンタ】

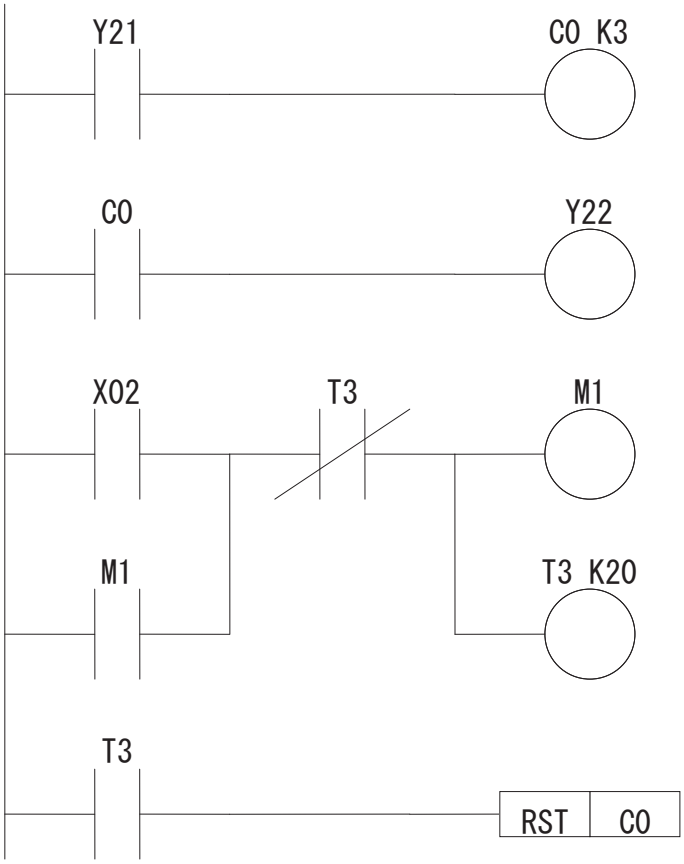
基本回路



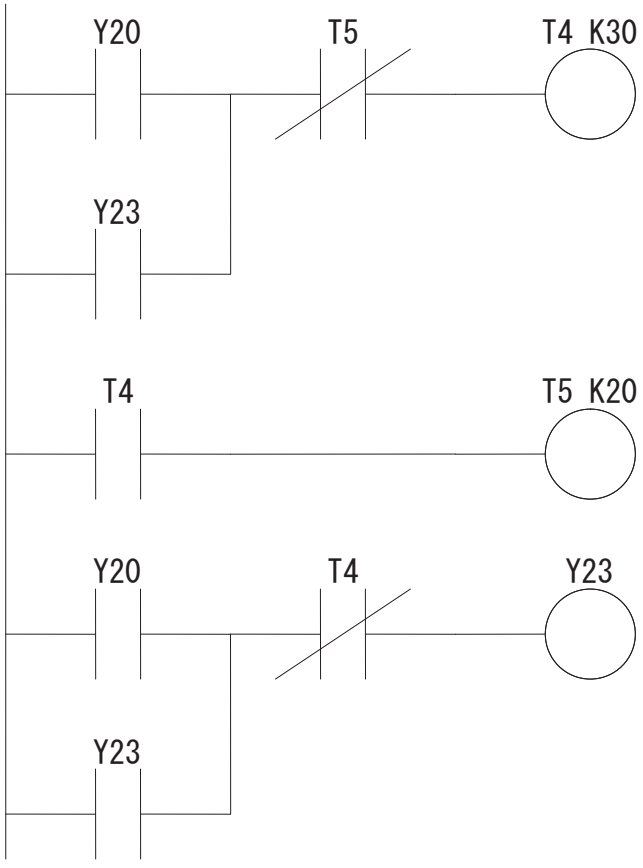

変更Ⅰ



変更Ⅱ


Y21
C0 K3
C0
Y22
X02
T3
M1
M1
T3 K20
T3
RST
C0

変更Ⅲ


Y20
T5
T4 K30
Y23
T4
T5 K20
Y20
T4
Y23
Y23

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） |
|---|---|---|
| 1. 準備 | ・ 作業服・作業帽（作業時）の着用、他の作業者への妨げ行為など、安全作業に心がける。<br>・ 配線、圧着端子、各種工具、各種制御機器を確認する。 | |
| 2. PC 本体と入出力機器の配線 | ・ 圧着は、正しいダイスで正確に行う。<br>・ 端子のゆるみがないよう、ねじ止めする。<br>・ 端子への差し込み本数を確認する。<br>・ 配線は適切な長さとする。 | |
| 3. タイムチャートに基づいたプログラムの入力 | ラダー図に適切なコメント・ノート・ステートメントを入力する。 | |
| 4. 動作確認 | 仕様通りの動作をしているかを確認する。 | |

# 訓 練 課 題 確 認 シ ー ト

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 氏名 | | 訓練課題名 | プログラマブルコントローラ(PC)による回路組立て作業および仕様変更作業 | | |
| 入所月 | | 訓練科名 | 生産システム技術科 | | |
| 実施日 | | 訓練目標 | プログラマブルコントローラによる自動化システムの制御ができる。 | | |
| 訓練課題のねらい | | 訓練科目と内容 | PC制御応用技術B | PCを用いた回路、及び各種周辺装置についての制御方法に関する技能及び関連知識を習得する。 | 108H |
| 1. PCと制御機器の接続ができる。<br>2. PCのプログラミング、修正等できる。 | | | | | |
| | | 仕事との関連 | | | |

| 評価する能力等 | 評価区分 | 評価項目 | 細　目 | 評価(数値) | | | | | 評価判定 | 評価基準 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ・定められた時間内に作業ができること | 作業時間 | 作業時間 | 配線 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 標準時間:50分<br>以降2分ごとに、1点減点、60分で終了 |
| | | | 回路図作成 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 標準時間:125分<br>以降5分ごとに、1点減点、150分で終了 |
| ・作業工程手順を知っていること<br>・作業工程における留意事項等を知っていること | 工作程業 | 作業工程における留意事項等 | 作業工程手順 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 作業工程計画書通りの手順で行わなかった場合、1箇所毎に1点減点する。 |
| ・PCと各入出力装置の配線ができること | 配線作業 | 圧着状態 | ダイス間違い | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 正しい圧着ができていない場合、1箇所毎に1点減点する。 |
| | | 端子への取付け | ゆるみ・差し込み本数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 正しい端子への取付けができていない場合、1箇所毎に1点減点する。 |
| | | 配線作業 | 入力機器 | 0 | | | | 5 | | 入力機器が正常動作するように配線できていない場合、最低点の0点とする。 |
| | | | 出力機器 | 0 | | | | 5 | | 出力機器が正常動作するように配線できていない場合、最低点の0点とする。 |
| ・PCのプログラミング、修正等ができること | プログラム入力作業 | 入力作業 | 書込み | 0 | | | | 5 | | 正しい書込みができていない場合、最低点の0点とする。 |
| | | | コメント | 0 | | | | 5 | | 正しい入力ができていない場合、最低点の0点とする。 |
| | | | ノート | 0 | | | | 5 | | 正しい入力ができていない場合、最低点の0点とする。 |
| | | | ステートメント | 0 | | | | 5 | | 正しい入力ができていない場合、最低点の0点とする。 |
| ・PCの基本命令を知っていること | 回路図作成 | 課題1 | 基本回路、変更Ⅰ、変更Ⅱ | 0 | 5 | 7 | | 9 | | 持ち点を9点とし、仕様を満たさない回路があるごとに減点する。なお、基本回路を5点、変更Ⅰ・Ⅱをそれぞれ2点とする。 |
| | | 課題2 | 基本回路、変更Ⅰ、変更Ⅱ | 0 | 5 | 7 | | 9 | | 持ち点を9点とし、仕様を満たさない回路があるごとに減点する。なお、基本回路を5点、変更Ⅰ・Ⅱをそれぞれ2点とする。 |
| | | 課題3 | 基本回路、変更Ⅰ、変更Ⅱ | 0 | 5 | 7 | | 9 | | 持ち点を9点とし、仕様を満たさない回路があるごとに減点する。なお、基本回路を5点、変更Ⅰ・Ⅱをそれぞれ2点とする。 |
| | | 課題4 | 基本回路、変更Ⅰ、変更Ⅱ、変更Ⅲ | 0 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 持ち点を8点とし、仕様を満たさない回路があるごとに減点する。なお、基本回路を5点、変更Ⅰ・Ⅱ・Ⅲをそれぞれ1点とする。 |
| ・安全衛生作業ができること | 安全作業 | 安全作業 | 他の作業者への妨げ行為 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 持ち点を5点とし、不適切な作業または行為があるごとに1点ずつ減点し、最低点を1点とする。 |
| | | 服装 | 作業服の着用状態、帽子の着用 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |

| コメント | 実技課題の評価 | | | | | <判定表><br>A: 80点以上 :到達水準を十分に上回った<br>B: 60点以上80点未満 :到達水準に達した<br>C: 60点未満 :到達水準に達しなかった<br><算式><br>換算点 =( 合計得点 ／ 満点(100) ) × 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 合計点 ／満点 | | ／ | 100 | |
| | | 換算点 | | ／ | 100 | |
| | | 評価 | | | | |
| 担当指導員<br>氏名: | | | | | | |
| 評価担当者<br>氏名: | | | | | | |

# 評価要領

| 訓練課題名 | プログラマブルコントローラ(PC)による回路組立て作業および仕様変更作業 |
|---|---|
| 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 | 作業時間 | 配線 | ・指導員の合図により作業を開始する。配線できたら挙手する。<br>・40分後に経過時間を告げる。以降5分毎に経過時間を告げ、60分で終了する。 | 時計 |
| | | 回路図作成 | ・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<br>・120分後に経過時間を告げる。以降10分毎に経過時間を告げ、150分で終了する。 | 時計 |
| 工程 作業 | 作業工程における留意事項等 | 作業工程手順 | 作業工程計画書通りの手順で行わなかった場合、1箇所毎に1点減点する。 | |
| 配線作業 | 圧着状態 | ダイス間違い | 正しいダイスで、正確に圧着ができているかを確認する。 | |
| | 端子への取付け | ゆるみ・差し込み本数 | 端子のゆるみがないことと、差し込み本数が正しいことを確認する。 | |
| | 配線作業 | 入力機器 | 入力機器が正常動作する配線ができているかを確認する。 | |
| | | 出力機器 | 出力機器が正常動作する配線ができているかを確認する。 | |
| プログラム入力作業 | 入力作業 | 書込み | 書込みができているかを確認する。 | |
| | | コメント | コメントの入力ができているかを確認する。 | |
| | | ノート | ノートの入力ができているかを確認する。 | |
| | | ステートメント | ステートメントの入力ができているかを確認する。 | |
| 回路図作成 | 課題1 | 基本回路、変更Ⅰ、変更Ⅱ | 仕様通りの動作をしているかを確認する。 | |
| | 課題2 | 基本回路、変更Ⅰ、変更Ⅱ | 仕様通りの動作をしているかを確認する。 | |
| | 課題3 | 基本回路、変更Ⅰ、変更Ⅱ | 仕様通りの動作をしているかを確認する。 | |
| | 課題4 | 基本回路、変更Ⅰ、変更Ⅱ、変更Ⅲ | 仕様通りの動作をしているかを確認する。 | |
| 安全作業 | 安全作業 | 他の作業者への妨げ行為 | 他の作業者からクレームがあった場合または作業中に怪我をした場合は、1件につき1点ずつ減点する。 | |
| | 服装 | 作業服の着用状態、帽子の着用 | 作業服、作業帽の有無を確認する。 | |

## 筆記課題

## 管理番号：Ｅ－３１

## 「電気機器に関する基礎知識」

**■課題概要■**

**生産設備で使用されている電気機器についての知識および保全のための測定方法等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 | ○ | E-31-00_実施要領.doc |
| 訓練課題 | ○ | E-31-01_訓練課題.doc |
| 解答 | ○ | E-31-02_解答及び解説.doc |
| 作業工程手順書 | | |
| 訓練課題確認シート | | |
| 評価要領 | | |

## 筆記課題「電気機器に関する基礎知識」実施要領

注意事項

・訓練課題時間は５０分としていますが、各施設の判断で適宜変更して実施して下さい。
・各問題は実施施設の訓練内容に合わせて適宜変更、追加、削除してください。
・訓練課題実施中に訓練で使用した資料の閲覧の可否は、受講者の状況に応じて判断して下さい。

# 訓練課題（筆記）

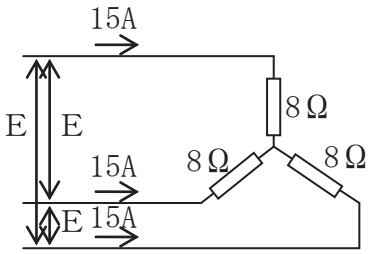
# 「電気機器に関する基礎知識」

1　制限時間
50 分

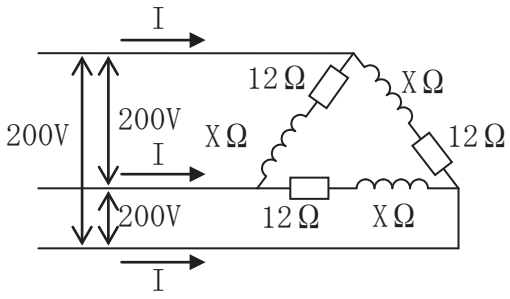
2　注意事項
・指導員の指示があるまでこのページを開かないこと
・解答用紙に入所年月、氏名を記入すること
・携帯電話は電源を切るか、マナーモードに設定しておくこと
・質問などがある場合、挙手すること

## １．三相交流

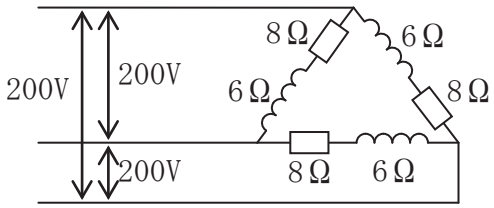
（１）図のような三相負荷に三相交流電圧を加えたとき、各線に１５［Ａ］の電流が流れた。線間電圧Ｅは何［Ｖ］になるか答えなさい。




（２）図のような三相交流回路の全消費電力が３６００［W］であった。線電流Ｉは何［Ａ］になるか答えなさい。



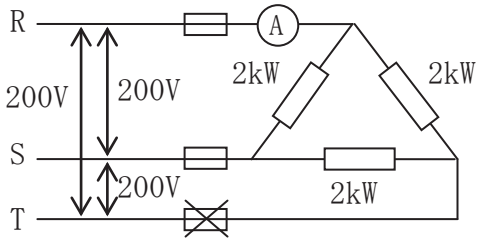

（３）図のような三相３線式回路の全消費電力は何［ｋW］になるか答えなさい。




（４）定格電圧Ｖ［Ｖ］、定格電流Ｉ［Ａ］の三相誘導電動機を定格状態でｔ時間連続運転したところ、消費電力量がW［ｋW・ｈ］であった。この電動機の力率［%］をあらわす式は次の中のどれになるか答えなさい。

| | | | |
|---|---|---|---|
| イ $\frac{\sqrt{3}VI}{Wt}\times 10^5$ | ロ $\frac{W}{3VIt}\times 10^5$ | ハ $\frac{W}{\sqrt{3}VIt}\times 10^5$ | ニ $\frac{3VI}{W}\times 10^5$ |

（5）三相交流電源に図のような負荷を接続したときの電流計の指示値をＩ$_1$、Ｔ相のヒューズが溶断した状態での電流計の指示をＩ$_2$とするとき、Ｉ$_2$／Ｉ$_1$の値はいくらになるか答えなさい。ただし、負荷の抵抗値および電源電圧は変わらないものとする。



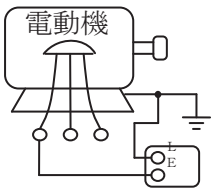

## ２．電気計測

（1）表は電気使用場所の開閉器または過電流遮断機で区切られる低圧電路の使用電圧と絶縁抵抗の最小値についての表である。Ａ、Ｂ、Ｃの空欄に当てはまる数値を書きなさい。

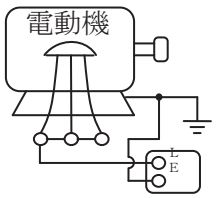
| 電路の使用電圧の区分 | | 絶縁抵抗値 |
|---|---|---|
| 300[V]以下 | 対地電圧 150[V]以下 | **A** [MΩ] |
| | その他 | **B** [MΩ] |
| 300[V]を超えるもの | | **C** [MΩ] |

（2）絶縁抵抗計を用いて、低圧三相誘導電動機と大地との絶縁抵抗を測定する方法で適切なものはどれか選びなさい。ただし、絶縁抵抗計のＬは線路端子（ライン）、Ｅは接地端子（アース）を示す。

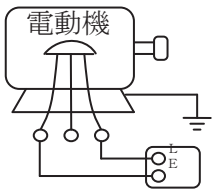
イ



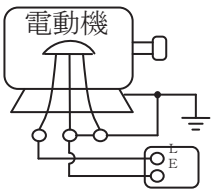

ロ




ハ




ニ




（3）Ｅ，Ｐ，Ｃの端子がある接地抵抗計を使用して接地抵抗を測定するとき、適切でないものは次のどれか選びなさい。

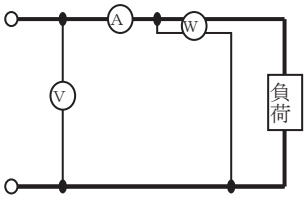
イ．補助接地極は原則として２か所必要である。
ロ．補助接地極を接地抵抗計のＰ，Ｃ端子にそれぞれ接続した。
ハ．補助接地極は、被測定接地極からそれぞれ逆方向に５［m］ずつ離して配置した。
ニ．補助接地極は、被測定接地極から一方向に順次１０［m］ずつ離して配置した。

（4）４００［V］三相誘導電動機の配線の絶縁抵抗値［MΩ］および鉄台の接地抵抗値［Ω］を測定した。正しいものは次のどれか選びなさい。ただし、４００［V］電路に施設された漏電遮断機の動作時間は１［ｓ］とする。

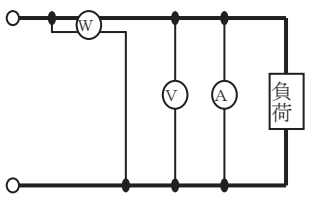
イ．2.0［MΩ］　100［Ω］　　ロ．1.0［MΩ］　50［Ω］　　ハ．0.4［MΩ］　10［Ω］　　ニ．0.2［MΩ］　5［Ω］

（5）電圧計、電流計および電力計の結線方法で正しいものは次のどれか選びなさい。

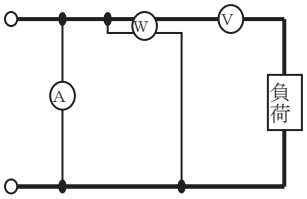
イ



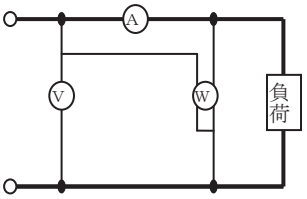

ロ




ハ

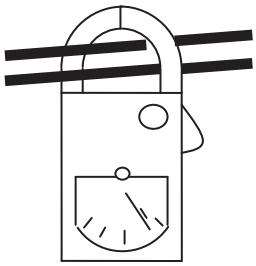



ニ

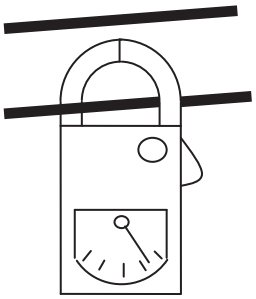



（6）クランプ型電流計で単相２線式の負荷電流を測定する方法は次のうちどれか選びなさい。

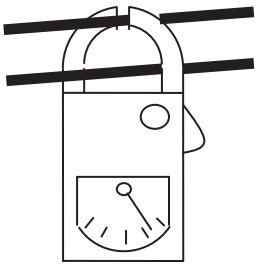
イ



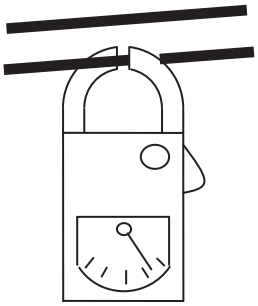
ロ



ハ



ニ



## ３．変圧器

（1）変圧器を並列運転する場合、一致していなくてもよいものは次のうちどれか選びなさい。

イ．電圧
ロ．巻数比
ハ．極性
ニ．内部抵抗とリアクタンスの比

（2）巻数比が６０、一次側電圧が６６００［V］の単相変圧器の二次側電圧は何［V］になるか選びなさい。

イ．９５［V］
ロ．１００［V］
ハ．１０５［V］
ニ．１１０［V］
ホ．１１５［V］

（3）一次電圧が６６００［V］、二次電圧が１００［V］の単相変圧器がある。巻数比はそのままで二次電圧を１０５［V］に昇圧したい場合、一次電圧はいくらにしなければならないか選びなさい。

イ．６９００［V］
ロ．６９３０［V］
ハ．６９６０［V］
ニ．６９９０［V］
ホ．７０２０［V］

（4）単相変圧器の二次側端子間に０．５［Ω］の抵抗を接続し、一次側端子に電圧４５０［V］を加えたところ、一次電流は１［A］となった。この変圧器の変圧比として正しいのは次のうちどれか選びなさい。ただし、変圧器の励磁電流、インピーダンスおよび損失は無視する。

イ．２８．６
ロ．３０．０
ハ．３１．４
ニ．３２．９
ホ．３４．３

（5）変圧器の性能および安全性を確認する試験方法として、正しいものを組み合わせたものは次のうちどれか選びなさい。

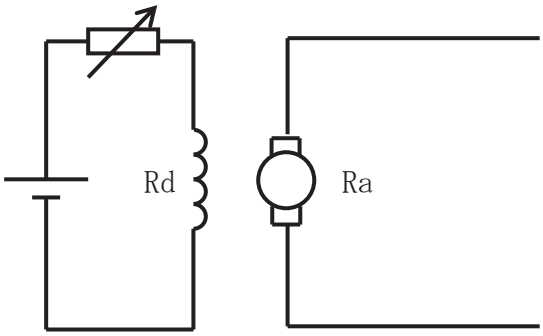
A：耐電圧試験　　B：変圧比試験　　C：無負荷試験　　D：短絡特性曲線測定
E：温度上昇試験　　F：始動入力特性試験　　G：負荷飽和特性試験
H：拘束試験

イ．A，B，C
ロ．A，C，E
ハ．A，E，G
ニ．C，D，E
ホ．C，F，H

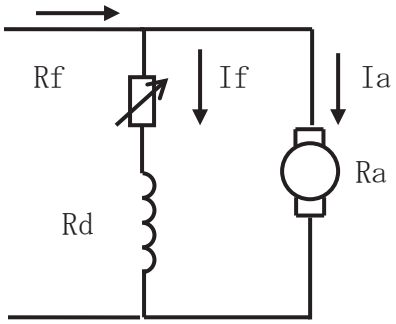
## 4．直流機

（1）下の図は直流電動機の回路図を表している。それぞれの直流電動機の名前は何というか語群から選びなさい。

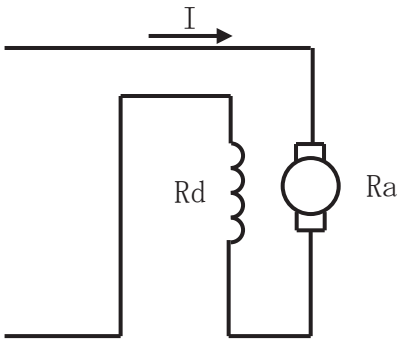
（ア）



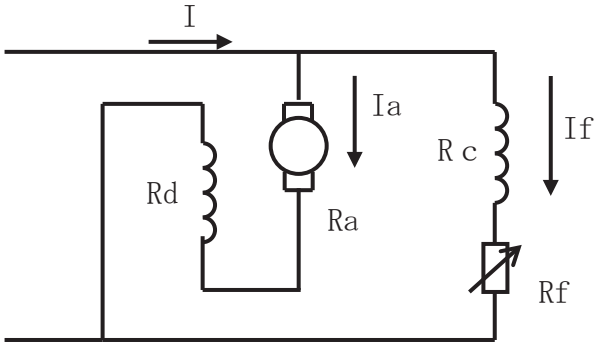

（イ）




（ウ）




（エ）




**語群**

| | | |
|---|---|---|
| （A）直巻電動機 | （B）分巻電動機 | （C）和動複巻電動機 |
| （D）他励電動機 | | |

（2）次の文章は直流電動機の説明であるが、どの種類の直流電動機の説明か語群から選びなさい。

（ア）特性の上から工作機械やポンプ用に適当であるが、定速度性の電動機としてはほぼ同じ特性を持つ三相誘導電動機があるのであまり用いられない。
（イ）分巻電動機と直巻電動機の中間の特性を任意に得ることができる。クレーン、エレベータ、工作機械、空気圧縮機などに適する。
（ウ）速度を広い範囲に細かく調整することができるので、大型の圧延機やエレベータなどに使用される。
（オ）始動トルクが大きいので、電車やクレーンのように負荷の変動が激しく始動トルクの大きいことが要求される用途に適している。わが国の電気鉄道には、主として直流が採用されているので、電動機としては直巻電動機が用いられている。

**語群**

| | | |
|---|---|---|
| （A）直巻電動機 | （B）分巻電動機 | （C）和動複巻電動機 |
| （D）他励電動機 | | |

## 5．同期機

（1）同期電動機の極数P、回転数$N_s$［min$^{-1}$］、周波数f［Hz］の関係を表す式は次のうちどれか選びなさい。

| | | | |
|---|---|---|---|
| イ $f=\frac{N_s}{120P}$ | ロ $f=\frac{PN_n}{120}$ | ハ $P=\frac{120N_s}{f}$ | ニ $N_s=\frac{120P}{f}$ |

（2）同期電動機の特性として，誤っているものはどれか選びなさい。

イ．全負荷時の回転速度と，無負荷時の回転速度は等しい。
ロ．遅れ力率で運転中に界磁電流を減少すると電機子電流も減少する。
ハ．遅れ力率で運転中に界磁電流を増加してゆけば力率を100[%]にできる。
ニ．運転中に界磁コイルが断線すると，三相交流電源の電流が急増する。

（3）同期発電機を並列運転する条件として必要でないものを次の中から**二つ**選びなさい。

| | | |
|---|---|---|
| イ　電圧の周波数が等しい | ロ　電圧の大きさが等しい | ハ　発電容量が等しい |
| ニ　電圧波形が等しい | ホ　電圧の位相が等しい | ヘ　発電機の局数が等しい |

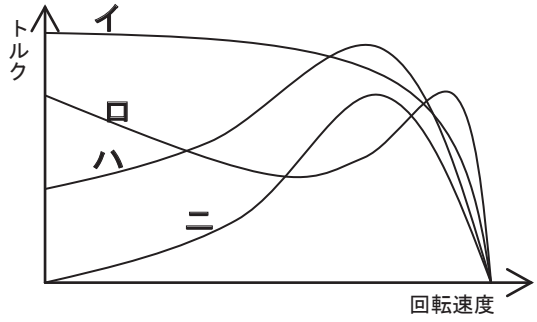
## ６．誘導電動機

（１）４極の三相誘導電動機が５０［Ｈｚ］、すべり６［%］で運転中である。このときの回転速度は何［ｍｉｎ$^{-1}$］か答えなさい。

（２）低圧の誘導電動機の記述で誤っているものはどれか選びなさい。

イ．三相かご型誘導電動機の始動電流は、全負荷電流の４～８倍程度である。
ロ．単相誘導電動機の始動方式には、コンデンサ始動型がある。
ハ．負荷が増加すると、回転速度も増加する。
ニ．周波数が６０［Ｈｚ］から５０［Ｈｚ］にかわると、回転速度が低下する。

（３）図に示すような三相かご型誘導電動機の回転速度に対するトルク特性曲線はどれか選びなさい。




（４）三相かご型誘導電動機の始動方法として用いられないものは次の内どれか選びなさい。

イ．二次抵抗始動
ロ．全電圧始動
ハ．スターデルタ始動
ニ．リアクトル始動

（５）同期速度が１５００［ｍｉｎ$^{-1}$］の三相誘導電動機がある。回転速度が１４５０［ｍｉｎ$^{-1}$］のときすべりｓ［%］を求めなさい。

## 解答用紙
## 筆記課題「電気機器に関する基礎知識」

| 入所期 | 氏名 | 得点 | 評価判定 |
|---|---|---|---|
| 平成　　年　　月生 | | | |

1．配点　4 点×5 問＝20 点

| （1） | （2） | （3） |
|---|---|---|
| | | |
| （4） | （5） | |
| | | |

2．配点　2 点×8 問＝18 点

（1）

| A | B | C |
|---|---|---|
| | | |

| （2） | （3） | （4） |
|---|---|---|
| | | |
| （5） | （6） | |
| | | |

3．配点　4 点×5 問＝20 点

| （1） | （2） | （3） |
|---|---|---|
| | | |
| （4） | （5） | |
| | | |

4．配点　2 点×8 問＝16 点

（1）

| （ア） | （イ） | （ウ） | （エ） |
|---|---|---|---|
| | | | |

（2）

| （ア） | （イ） | （ウ） | （エ） |
|---|---|---|---|
| | | | |

5．配点　2 点×4 問＝6 点

| （1） | （2） | （3） | |
|---|---|---|---|
| | | | |

6．配点　4 点×5 問＝20 点

| （1） | （2） | （3） |
|---|---|---|
| | | |
| （4） | （5） | |
| | | |

# 訓練課題（解答および解説）

# 「電気機器に関する基礎知識」

解答

筆記課題「電気機器に関する基礎知識」

| 入所期 | 氏名 | 得点 | 評価判定 |
|---|---|---|---|
| 平成　　年　　月生 | | | |

1．配点　4点×5問＝20点

| (1) | (2) | (3) |
|---|---|---|
| ２０７．６［V］ | １０［A］ | ９６００［W］ |
| (4) | (5) | |
| ハ | ０．８７ | |

2．配点　2点×8問＝18点

(1)

| A | B | C |
|---|---|---|
| ０．１ | ０．２ | ０．４ |

| (2) | (3) | (4) |
|---|---|---|
| ロ | ハ | ハ |
| (5) | (6) | |
| イ | ロ | |

3．配点　4点×5問＝20点

| (1) | (2) | (3) |
|---|---|---|
| イ | ニ | ロ |
| (4) | (5) | |
| ロ | ロ | |

4．配点　2点×8問＝16点

（1）

| (ア) | (イ) | (ウ) | (エ) |
|---|---|---|---|
| D | B | A | C |

（2）

| (ア) | (イ) | (ウ) | (エ) |
|---|---|---|---|
| B | C | D | A |

5．配点　2点×4問＝6点

| （1） | （2） | （3） | |
|---|---|---|---|
| ロ | ロ | ハ | ヘ |

6．配点　4点×5問＝20点

| （1） | （2） | （3） |
|---|---|---|
| １４１０［ｍｉｎ$^{-1}$］ | ハ | ハ |
| （4） | （5） | |
| イ | ３．３［%］ | |

## 解説

１．三相交流

| 番号 | 解答 | 解説 |
|---|---|---|
| （1） | ２０７．６［V］ | 相電圧＝15×8<br>＝120[V]<br>線間電圧＝√3×相電圧<br>≒1.73×120<br>＝207.6[V] |
| （2） | １０［A］ | １相の電力＝3600／3<br>＝1200[W]<br>1200＝$I^2$×R<br>＝$I^2$×12<br>$I^2$＝1200／12<br>＝100<br>I＝10[A] |
| （3） | ９６００［W］ | 1 相のインピーダンス＝√($8^2$×$6^2$)<br>＝10Ω<br>1 相に流れる電流＝200V／10Ω<br>＝20A<br>1 相の電力＝$I^2$×R<br>＝$20^2$×8<br>＝3200[W]<br>全消費電力＝3×1 相の電力<br>＝3×3200<br>＝9600[W] |
| （4） | ハ | W＝√3VIcos$\theta$ ×t<br>cos$\theta$ ＝W／(√3×VIt)×$10^5$<br>※力率の単位が%のため×$10^2$し、さらに電力量の単位が[kW・h]のため×$10^3$する。 |
| （5） | ０．８７ | $I_1$=√3×2000／200<br>＝10×√3[A]<br>1 相の抵抗＝$V^2$／P<br>＝$200^2$／2000<br>＝20[Ω]<br>ヒューズが溶断した後の R-S 間の抵抗 R<br>R＝(20×40)／(20+40)<br>＝800／60<br>＝40／3[Ω]<br>$I_2$=200／R<br>＝200／(40／3)[A]<br>＝15[A]<br>$I_2$／$I_1$＝15／(10×√3) |

| | | |
|---|---|---|
| | | ≒15／17.3<br>≒0.87 |

2．電気計測

| 番号 | | 解答 | 解説 |
|---|---|---|---|
| （1） | A | 0．1 | |
| | B | 0．2 | |
| | C | 0．4 | |
| （2） | | B | |
| （3） | | ハ | |
| （4） | | ハ | |
| （5） | | A | |
| （6） | | B | |

3．変圧器

| 番号 | 解答 | 解説 |
|---|---|---|
| （1） | イ | |
| （2） | ニ | 二次電圧＝6600／60<br>＝110[V] |
| （3） | ロ | 巻数比＝6600／100<br>＝66<br>一次電圧＝105×66<br>＝6930[V] |
| （4） | ロ | 一次側電力＝450×1<br>＝450[W]<br>一次側電力＝二次側電力＝$V^2$／R<br>$V^2$＝二次側電力×二次側抵抗<br>＝450×0.5<br>＝225<br>V＝15[V]<br>変圧比＝450／15<br>＝30 |

| | | |
|---|---|---|
| （5） | ロ | |

4．直流機

| 番号 | | 解答 | 解説 |
|---|---|---|---|
| （1） | （ア） | D | |
| | （イ） | B | |
| | （ウ） | A | |
| | （エ） | C | |
| （2） | （ア） | B | |
| | （イ） | C | |
| | （ウ） | D | |
| | （エ） | A | |

5．同期機

| 番号 | 解答 | 解説 |
|---|---|---|
| （1） | ロ | |
| （2） | ロ | |
| （3） | ハ | |
| | ヘ | |

6．誘導電動機

| 番号 | 解答 | 解説 |
|---|---|---|
| （1） | １４１０［ｍｉｎ$^{-1}$］ | 同期速度＝120×f／p<br>＝120×50／4<br>＝1500[min$^{-1}$]<br>回転毒度＝同期速度×(1-すべり)<br>＝1500×(1-0.06)<br>＝1410[min$^{-1}$] |

| | | |
|---|---|---|
| （2） | ハ | |
| （3） | C | |
| （4） | イ | |
| （5） | ３．３［%］ | すべり＝(同期速度―回転速度)／同期速度×100<br>＝(1500-1450)／1500×100<br>＝50／1500×100<br>≒3.3[%] |

## 実技課題

## 管理番号：Ｅ－３２

## 「シーケンス制御（電動機運転）」

**■課題概要■**

有接点シーケンスを用いた電動機制御（電動機の主回路及び操作回路）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-32-00_実施要領.doc |
| 訓練課題 | ○ | E-32-01_訓練課題.doc |
| 解答 | ○ | E-32-02_解答及び解説.doc |
| 作業工程手順書 | ○ | E-32-03_作業工程手順書.doc |
| 訓練課題確認シート | ○ | E-32-04_訓練課題確認シート及び評価要領.xls |
| 評価要領 | ○ | E-32-04_訓練課題確認シート及び評価要領. xls |

## 実技課題
## 「訓練課題名:シーケンス制御(電動機運転)」実施要領

課題の実施について留意すべき事項は次のとおりである。

１．課題前の準備

（１）作業場所の確保・整理・整頓、使用材料の準備、使用工具の確認は事前に行うものとし、作業時間には含めないこと。
（２）タイムスケジュール的なことは事前に指示・掲示しておくこと。

２．実施にあたっての注意事項

（１）標準時間経過のときには、時間の経過を周知させること。
（２）配線作業が完成しない者（打ち切り時間超過）があれば補佐等で対応すること。
（３）課題制作中、訓練生の責めによらない理由により作業が中断された時間は、製作時間に含めないこと。
（４）課題制作中の安全作業については、十分注意すること。
（５）シーケンス制御装置等の違いにより実施不可能な場合は、課題の変更により対応すること。

# 実技課題
# 「シーケンス制御（電動機運転）」

１　作業時間

90 分　（休憩時間を除く）

２　配付資料

作業課題、配線図記入用紙、訓練課題確認シート

３　課題作成、提出方法

- 配線した制御盤が仕様通りに動作することを確認する。
- 担当指導員の監督のもと電動機と接続し、動作確認を行うこと。
- 課題終了後、身の回りの清掃を行うこと。
- 確認終了後、問題用紙と訓練課題確認シートを提出すること。

１．　課題名　：　シーケンス制御（電動機運転）

２．　課題時間

| No | 作業内容 | 標準時間 |
|---|---|---|
| 1 | タイムチャート作成 | 15 分 |
| 2 | シーケンス図作成 | 15 分 |
| 3 | 配線作業 | 60 分 |
| 合計 | | 90 分 |

３．　課題仕様

(1)　作業課題

- 別紙参照

(2)　作業内容

- タイムチャート、配線図の作成
- 配線作業

(3)　準備する材料

- 制御盤　・・・ 1[台]
- KIV線 1.25[㎟] （黄）

４．　注意事項

(1)　制御盤は始動・停止回路の幹線のみの配線になっていることを確認すること。

(2)　支給された材料に異常がある場合は、申し出ること。

(3)　試験中は、工具等の貸し借りを禁止すること。

(4)　配線作業終了後、回路計を用いて導通チェックを行うこと。

(5)　動作確認が終了したら、担当指導員の監督のもと電動機運転の動作確認を行うこと。

(6)　必要に応じて材料を追加すること。

(7)　器具が破損した場合は速やかに申し出ること。

(8)　けがのないよう安全作業に徹すること。

# 課題

下図は電動機の回路である。以下の仕様に従って制御回路のタイムチャート、シーケンス図を考え、配線し動作チェックを行いなさい。

ただし、タイムチャートに THR と白ランプの動作は記入しなくてよい。

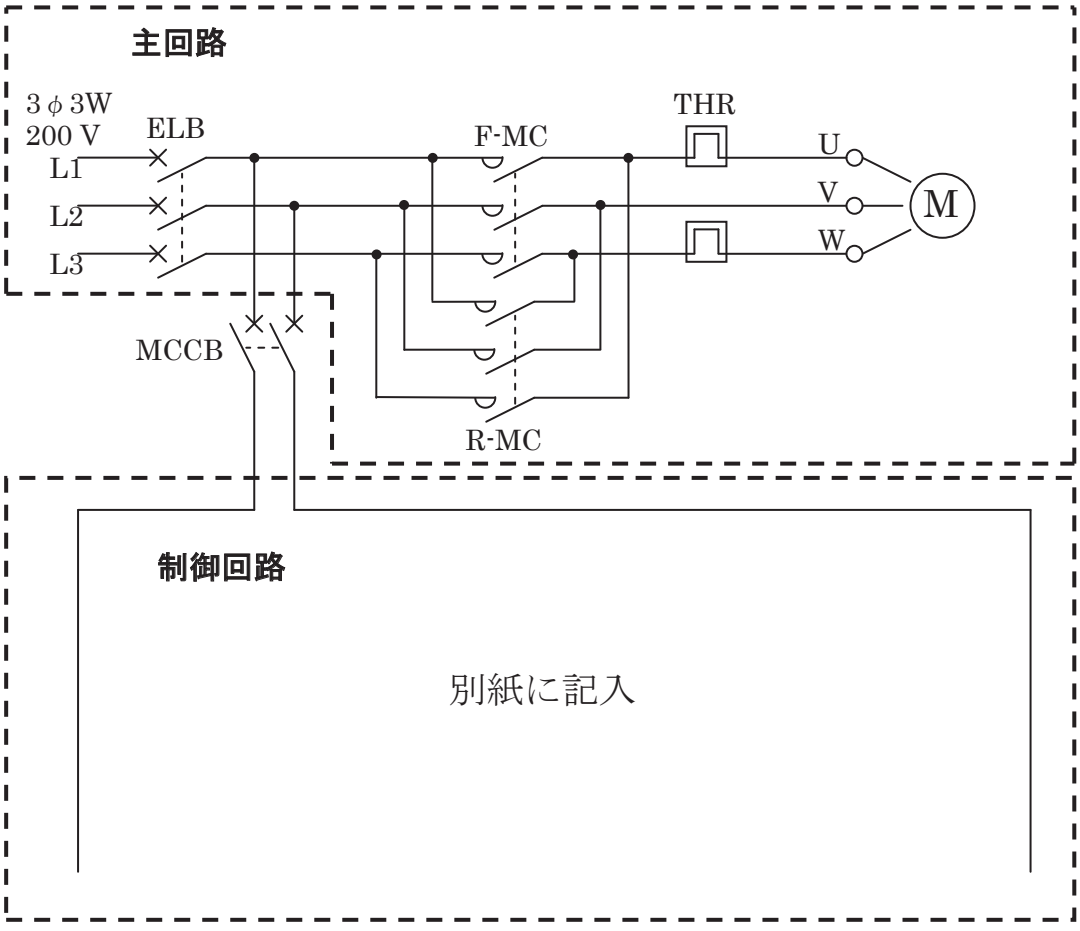
## 仕様

① 正転ボタン（Ｆ－ＢＳ）を押すと電動機が正転し、ＲＤが点灯する。
ただし、電動機が正転中に逆転ボタン（Ｒ－ＢＳ）を押しても、電動機が逆転しない。

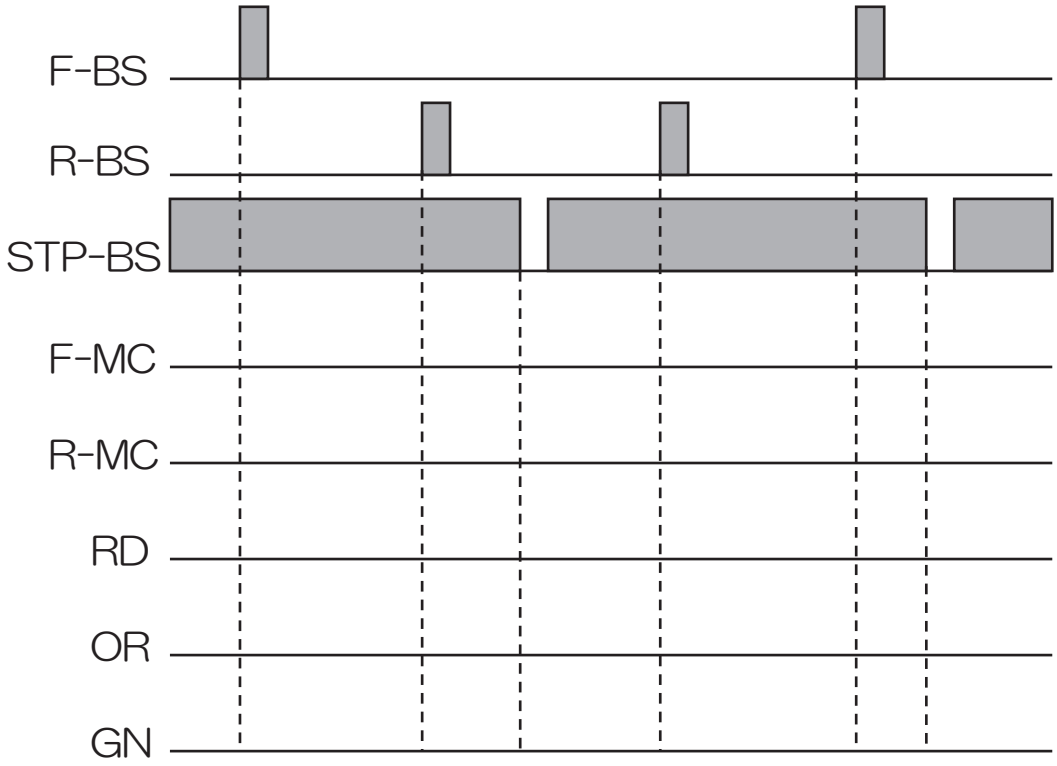
② 逆転ボタン（Ｒ－ＢＳ）を押すと電動機が逆転し、ＯＲが点灯する。
ただし、電動機が逆転中に正転ボタン（Ｆ－ＢＳ）を押しても、電動機が正転しない。

③ ストップボタン（ＳＴＰ－ＢＳ）を押すと、電動機は停止し、ランプは消灯する。
電動機停止中はＧＮが点灯する。

④ 電動機に過電流が流れ、ＴＨＲが動作すると、電動機は停止し、ランプは消灯する。



タイムチャート




シーケンス図

| 工程計画作成時間 |
| --- |
| 分 |

| 全体の合計時間 |
| --- |
| 時間　　分 |

# 課題

下図は電動機の回路である。以下の仕様に従って制御回路のタイムチャート、シーケンス図を考え、配線し動作チェックを行いなさい。

ただし、タイムチャートに THR と白ランプの動作は記入しなくてよい。

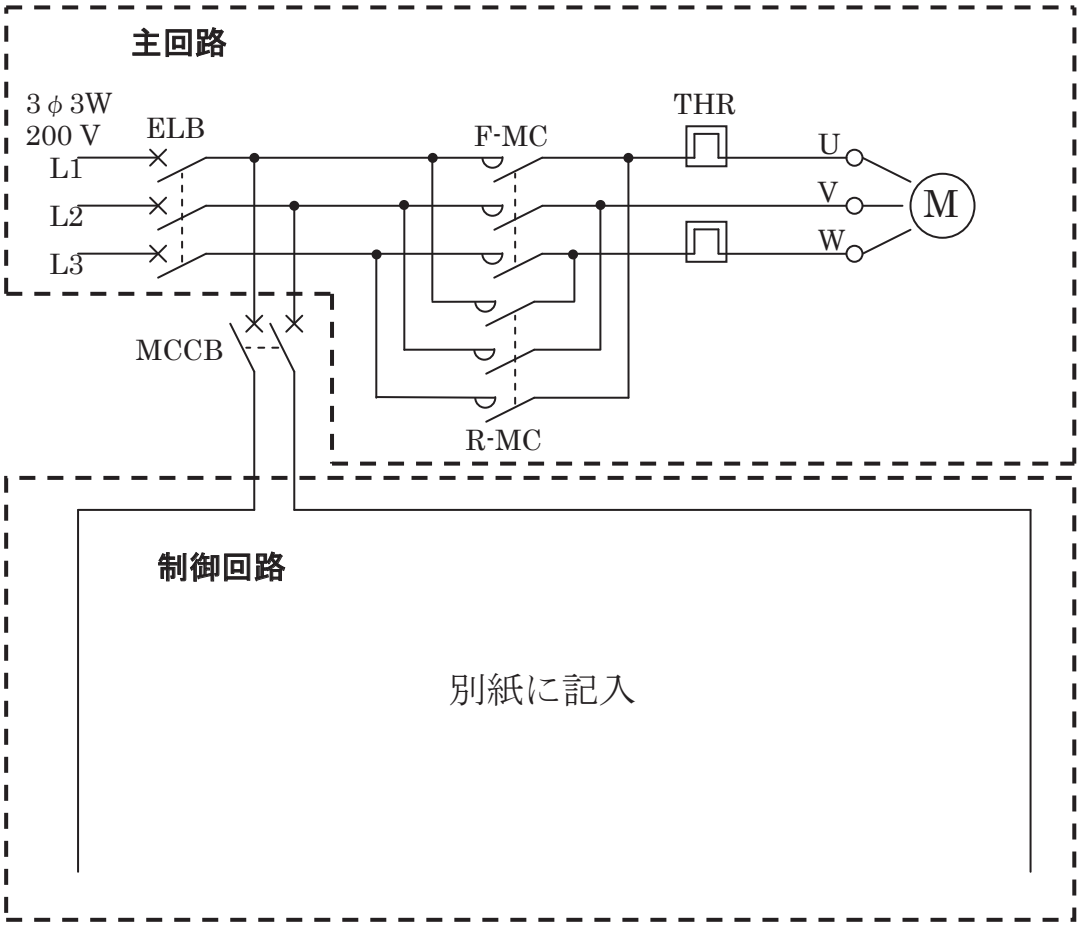
## 仕様

① 正転ボタン（Ｆ－ＢＳ）を押すと電動機が正転し、ＲＤが点灯する。
ただし、電動機が正転中に逆転ボタン（Ｒ－ＢＳ）を押しても、電動機が逆転しない。

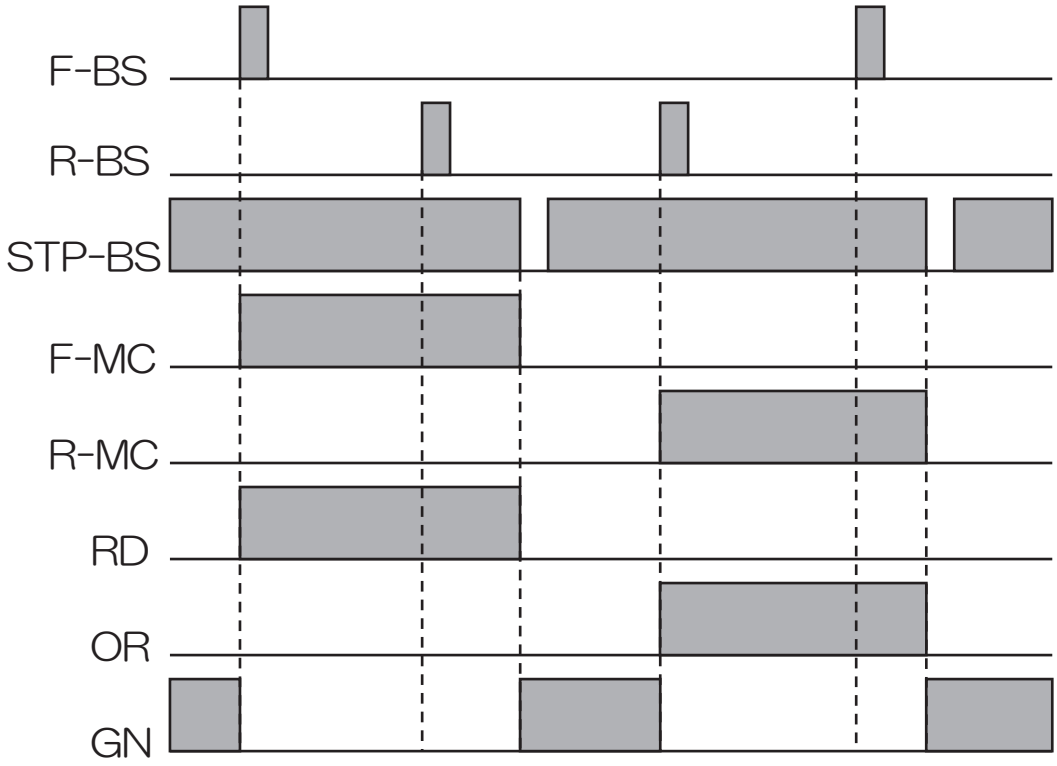
② 逆転ボタン（Ｒ－ＢＳ）を押すと電動機が逆転し、ＯＲが点灯する。
ただし、電動機が逆転中に正転ボタン（Ｆ－ＢＳ）を押しても、電動機が正転しない。

③ ストップボタン（ＳＴＰ－ＢＳ）を押すと、電動機は停止し、ランプは消灯する。
電動機停止中はＧＮが点灯する。

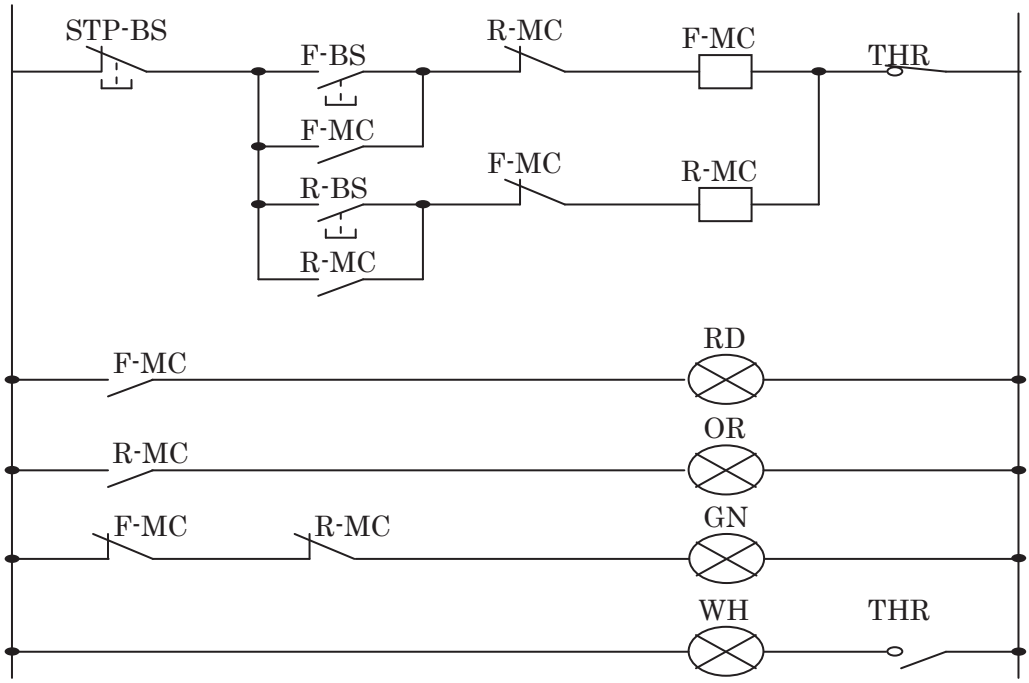
④ 電動機に過電流が流れ、ＴＨＲが動作すると、電動機は停止し、ランプは消灯する。



タイムチャート




シーケンス図




| 工程計画作成時間 |
| --- |
| 分 |

| 全体の合計時間 |
| --- |
| 時間　　分 |

## 作業工程計画書（訓練課題作成手順書）

| 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<br>工具の確認・整備<br>材料の確認 | |
| 1. 結線図の作成 | 配線を行うのに必要なものを図面に記入する<br>・配線の順番<br>・配線済みの場合、マーカー等で印をつける<br>・器具の接点番号の記入 | |
| 2. 電線の切断・圧着 | 必要な長さに電線を切断し、終端を圧着接続する<br>・片方をねじで固定してから残りを切断する。<br>・圧着のときに刻印、素線のはみ出しに気をつける<br>・絶縁被覆をむくときに電線の傷に注意する | |
| 3. 配線作業 | 電線や器具には傷をつけないように作業する。<br>・誤結線に気をつける<br>・配線接続部のねじの締め付けをきちんと行う<br>・1つの端子には 2 本までにする<br>・器具の上を通る配線は行わない | |
| 4. 目視点検 | 器具への接続等に誤りがないか確認する | |
| 5. 導通試験 | テスターを用いて回路に誤りがないか確認する。テスターは測定レンジに注意する。誤りがあればその部分の作業をやり直す。 | |
| 6. 通電試験 | 試験時はブレーカーの開閉状況を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

| | | | |
|---|---|---|---|
| 氏名 | | 訓練課題名 | シーケンス制御(電動機運転) |
| 入所月 | | 訓練科名 | 電気・通信施工技術科 |
| 実施日 | | 訓練目標 | |

| 訓練課題のねらい | 訓練科目と内容 | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. 器工具の使用方法<br>2. タイムチャートの作成ができる<br>3. シーケンス図の作成ができる<br>3. シーケンス制御の配線ができる<br>4. シーケンス制御の点検ができる<br>5. 電気機器の保全ができる | | シーケンス作業1 | シーケンス制御の含まれた設備の施工、点検等ができる。 | 54H |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | 仕事との関連 | 電気工事作業 ビル管理作業 | | |

| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 指定時間内に作業を終えること | 作業時間 | 工程計画作成時間 | 作業手順、施工方法 | 1 | | | | 5 | | :標準時間30分。時間内に完成した場合5点<br>未完成の場合1点とする |
| | | 作業時間 | 器具の配置、配線 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | :標準時間60分。10分超えるごとに1点減点<br>最低点を1点とする |
| 作業工程について理解している | 作業工程 | 作業工程等における留意事項等 | タイムチャートの作成 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | タイムチャートが不適切な場合は1箇所につき1点減点　最低点を1点とする。 |
| | | | シーケンス図の作成 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | シーケンス図が不適切な場合は1箇所につき1点減点　最低点を1点とする。 |
| 絶縁被覆の剥ぎ取り、正しい配線ができる | | 配線 | 未結線 | 1 | | | | 10 | | 未結線がある場合1点、なければ10点 |
| | | | 絶縁被覆の傷 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 絶縁被覆に切り傷、割れ傷がある場合、1箇所につき1点減点　最低点を1点とする |
| | | | 配線接続部の締付不良 | 1 | | 3 | | 5 | | 配線が抜けた場合、1箇所につき2点減点<br>最低点を1点とする |
| | | | 接続不良 | 1 | | | | 5 | | 3本以上の接続があった場合1点、なければ5点<br>最低点を1点とする |
| | | | 配線処理不良 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 器具の上を通る配線がある場合、1箇所につき、1点減点　最低点を1点とする |
| | | | 接続の向き | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 2本接続では背中合わせに、1本接続では、圧着箇所が上になるように接続。1箇所につき1点減点 |
| | | | 予備ねじ処理不良 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 予備ねじのゆるみ、紛失がある場合、1箇所につき1点減点　最低点を1点とする |
| | | | 誤配線 | 1 | | | | 10 | | 誤結線がある場合1点、なければ10点 |
| 終端接続ができる | | 圧着接続 | 圧着不良 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 圧着位置、向き、素線のはみ出し(5mm以上)がある場合、1箇所につき1点減点　最低点を1点とする |
| | | | 端末処理 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 素線のはみ出しが1本でもある場合、1箇所につき1点減点　最低点を1点とする |
| 試験 | | 動作試験 | 動作試験 | 0 | | | | 10 | | 動作不良がある場合0点とする |
| 安全作業ができる | 安全作業 | 服装 | 作業服・作業帽の着用 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 作業服の着用・作業帽の着帽がない場合は1箇所につき1点減点　最低点を1点とする |
| | | 安全作業 | 器工具の取扱い・その他不安全作業 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 不適切な作業または行為、他者への迷惑があれば1箇所につき1点減点　最低点を1点とする |

| 工夫した点 | 実技課題の評価 | | | <判定表><br>A:　80点以上　:到達水準を十分に上回った<br>B:　60点以上80点未満　:到達水準に達した<br>C:　60点未満　:到達水準に達しなかった<br><br><算式><br>換算点　＝（合計得点 ／ 満点(100)）× 100 |
|---|---|---|---|---|
| | | 合計得点／満点 | ／ 100 | |
| | | 換算点 | ／ 100 | |
| | | 評価 | | |
| 担当指導員<br>氏名: | | | | |

# 評価要領

| | |
|---|---|
| 訓練課題名 | シーケンス制御(電動機運転) |
| 科名 | 電気・通信施工技術科 |

| 評価 | 評価項目 | 細　目 | 評価要領(採点要領) | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| 作業時間 | 作業工程計画書作成 | 作業手順・施工方法 | 標準作成時間を30分とし、完成者から順次確認し、チェック欄にチェックを行う。<br>タイムシートと配線図が合格した者から配線作業に移る。<br>30分を超えてまだ完成していない者には解答を配布する。 | 解答と照らし合わせて確認 |
| | 作業時間 | 器具の配置・配線作業 | 標準作業時間を60分とし、30分経った時点で全体に経過時間を通知する。 | |
| 作業工程 | 作業工程における留意事項 | 作業工程における留意事項 | 作業工程上、未完成の場合減点する | |
| | 配線 | 未結線 | 未結線がないか全箇所検査する | |
| | | 絶縁被覆の傷 | 絶縁被覆に切り傷、割れ傷がないかを全箇所検査する | 目視 |
| | | 配線接続部の締付不良 | 配線の抜けがないかを全箇所検査する | ケーブルを引っ張って確認 |
| | | 接続不良 | 3本以上の接続がないかを全箇所検査する | 目視 |
| | | 配線処理不良 | 仮配線、器具の上を通る配線がないかを全箇所検査する | 目視 |
| | | 配線の向き | 2本接続では背中合わせに、1本接続では、圧着箇所が上になるように接続しているか全個所検査する | 目視 |
| | | 予備ねじ処理不良 | 予備ねじのゆるみ、紛失がないか検査する | 目視 |
| | | 誤配線 | 誤結線がないかを全箇所検査する | 導通試験 |
| | 器具 | 器具の破損 | 器具の破損がないか検査する | 目視 |
| | 終端接続 | 圧着不良 | 圧着位置、向き、素線のはみ出しがないかを全箇所検査する | 圧着位置:刻印のはみ出し<br>向き:電線の逆挿入<br>はみ出し:5mm以上 |
| | | 終端処理 | 素線のはみ出しがないかを全箇所検査する | 1本でもあれば1点減点 |
| | 試験 | 動作試験 | 使用通り動作するか確認する | |
| 安全作業 | 安全作業 | 服装 | 作業服の着用状態及び作業帽の着用が安全上不適切でないか確認する | |
| | | 安全作業 | 他の作業者への妨げ及び器工具の使用方法が正しいか確認する | |

## 筆記課題

## 管理番号：Ｅ－３３

## 「　一般用電気設備工事Ⅰ評価課題　」

**■課題概要■**

**一般用電気工作物（接続法、ケーブル工事、関係法規、測定）の設計、工事、試験、検査についての技能等を確認をする。**

### ■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-33-01_訓練課題 |
| 解答 | ○ | E-33-02_解答及び解説 |
| 作業工程手順書 | | |
| 訓練課題確認シート | | |
| 評価要領 | | |

# 一般用電気設備工事Ⅰ
# 評価課題

注意事項

1．制限時間　30 分
2．（1）指導員の指示があるまで問題は見ないこと
　　（2）入所期、番号、名前を記入してください
　　（3）解答は問題用紙に○で記入すること
　　（4）携帯電話の使用は不可です
　　（5）試験中、質問等があるときは挙手をしてください

| 入所年月 | 番号 | 氏名 | 合計点 | 評価判定 |
|---|---|---|---|---|
| 平成　　年　　月 | | | | |

1．器工具使用法と電線接続法(20 点（各 4 点))

(1) 電線の接続方法で正しいものは。

イ　電線の電気抵抗は増加しなかったが、電線の強さは 15%減少した。

ロ　電線の電気抵抗は 5%増加したが、電線の強さは減少しなかった。

ハ　コード相互を直接接続し、ろう付けしてテープ巻きをした。

ニ　断面積 5.5mm$^2$のキャブタイヤケーブル相互を直接接続し、ろう付けしてテープ巻きをした。

(2) 屋内配線で張力のかかる電線相互の接続方法で正しいものは。

イ　銅管端子を使用し、ボルトナットで締め付ける。

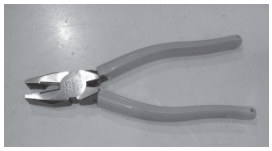
ロ　終端重ね合わせ用リングスリーブを使用し、圧着する。

ハ　S 形スリーブを使用し、ひねり合わせる。

ニ　ねじ込み形コネクタを使用し、堅固にひねる。

(3) 油圧式圧着ペンチはどれか。

イ

ロ 

ハ

ニ

(4) 差込形コネクタはどれか。

イ

ロ

ハ 

ニ

(5) 下記に示す器工具の名称は。

イ　アウトレットボックス

ロ　コンクリートボックス

ハ　VVF 用ジョイントボックス

ニ　端子付きジョイントボックス

2．配線図(20 点(各 4 点))

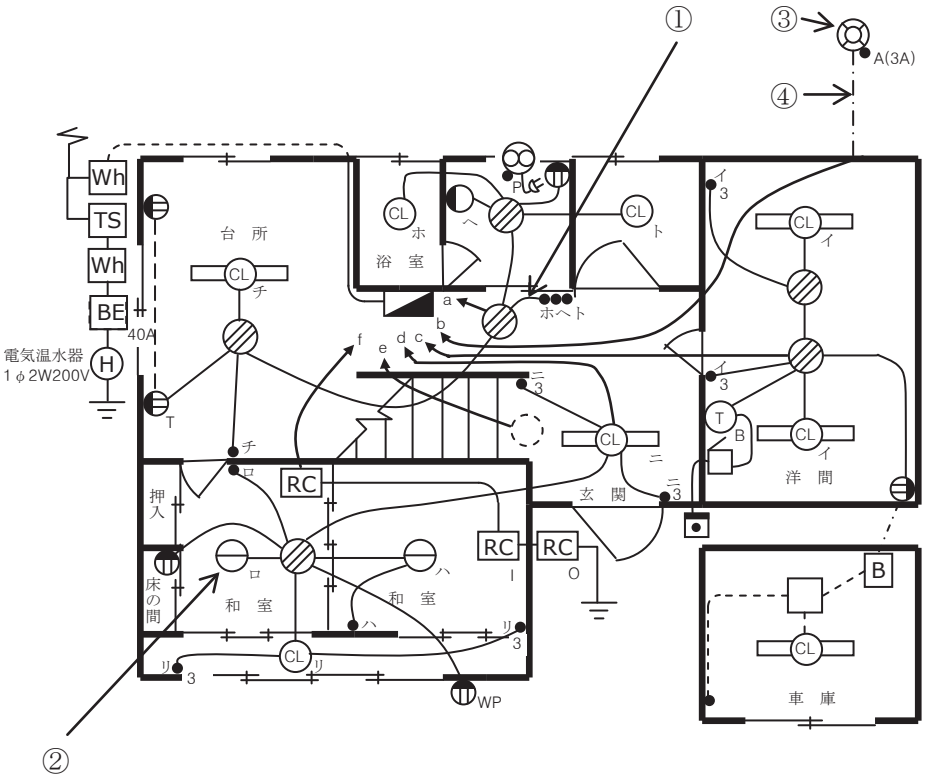
図は、木造 2 階建住宅の 1 階部分の配線図である。この図の矢印で示す箇所にかんする各問いには、4 通りの答え(イ、ロ、ハ、ニ)が書いてある。それぞれの問いに対して、答えを 1 つ選びなさい。

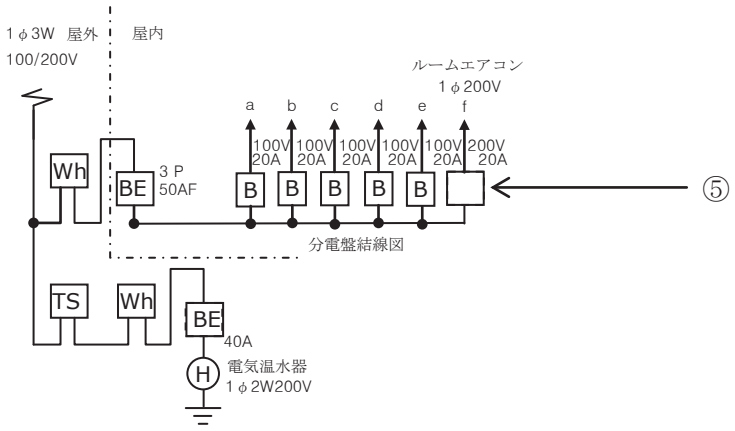
〔注意〕 1.漏電遮断器は、定格感度電流 30〔mA〕、漏電引き外し動作時間が 0.5 秒以内のものを使用している。

2.屋内配線はビニル外装ケーブル工事で、電線の本数及び太さは、省略してある。

3.屋内配線用図記号は、JISC3030 に準拠している。

4.図において、問いに直接関係のない部分等は、省略又は簡略化してある。



(1) ①の部分の最少電線本数(線芯数)は。

イ　3

ロ　4

ハ　5

ニ　6

(2) ②の部分の図記号の器具は。

イ　蛍光灯

ロ　壁付灯

ハ　引掛けシーリングローゼット

ニ　ペンダント

(3) ③の部分の図記号の器具は。

イ　シャンデリア

ロ　蛍光灯

ハ　リビング灯

ニ　屋外灯

(4) ④の部分に使用できる電線と配線方法は。

イ　ビニルコード(露出配線)

ロ　ビニルキャブタイヤコード(埋込配線)

ハ　屋外用ビニル絶縁電線(二重床内配線(床面露出配線))

ニ　ビニル外装ケーブル(地中配線)

(5) ⑤の部分に施設してはならない過電流遮断装置は。

イ　2極2素子の過電流素子付漏電遮断器

ロ　2極にヒューズを取り付けたカバー付ナイフスイッチ

ハ　2極1素子の配線用遮断器

ニ　2極2素子の配線用遮断器

3．電気関係法規(20 点(各 4 点))

(1)電気設備技術基準で定められている交流の電圧区分で正しいものは。

イ　低圧は 600〔V〕以下、高圧は 600〔V〕を超え 10000〔V〕以下

ロ　低圧は 600〔V〕以下、高圧は 600〔V〕を超え 7000〔V〕以下

ハ　低圧は 750〔V〕以下、高圧は 750〔V〕を超え 10000〔V〕以下

ニ　低圧は 750〔V〕以下、高圧は 750〔V〕を超え 7000〔V〕以下

(2)電気用品安全法の主な目的は。

イ　電気用品による危険及び障害の発生を防止するため。

ロ　電気用品の規格等を統一し、用品の互換性を高めるため。

ハ　電気用品の種類を制限し、使用者の選択を容易にするため。

ニ　電気用品を適正な価格で販売させ、消費者の保護を図るため。

(3)電気工事業の業務の適正化に関する法律の適用で、誤っているものは。

イ　帳簿は 5 年間保存する。

ロ　標識は営業所又は電気工事の施工場所のいずれかの見やすい場所に揚げる。

ハ　主任電気工事士になるための必要実務経験は第二種電気工事士免状取得後 3 年以上である。

ニ　登録電気工事業者の登録有効期間は 5 年である。

(4)電気工事士法において、第二種電気工事士の資格があってもできない工事は。

イ　一般用電気工作物のネオン工事

ロ　一般用電気工作物の接地工事

ハ　自家用電気工作物(500〔kW〕未満の需要設備)の地中電線用管路設置工事

ニ　自家用電気工作物(500〔kW〕未満の需要設備)の非常用予備発電装置の工事

(5)一般用電気工作物に該当するものは。

イ　低圧受電で、受電電力の容量が 30〔kW〕、出力 5〔kW〕の内燃力発電設備を有する病院

ロ　低圧受電で、受電電力の容量が 40〔kW〕、出力 25〔kW〕の太陽電池発電設備を有する観光植物園

ハ　高圧受電で、受電電力の容量が 45〔kW〕のファミリーレストラン

ニ　高圧受電で、受電電力の容量が 60〔kW〕の事務所ビル

4．電気測定（基本）(20 点（各 4 点））

（1）低圧屋内配線の竣工検査を行う順序として、最も適切なものは。

イ　1 目視点検　2 絶縁抵抗測定　3 接地抵抗測定　4 導通試験

ロ　1 絶縁抵抗測定　2 導通試験　3 接地抵抗測定　4 目視点検

ハ　1 導通試験　2 絶縁抵抗測定　3 目視点検　4 接地抵抗測定

ニ　1 導通試験　2 絶縁抵抗測定　3 接地抵抗測定　4 目視点検

（2）屋内配線の検査を行う場合、器具の使用方法で、正しいものは。

イ　検電器で充電の有無を確認する。

ロ　回路計で絶縁抵抗を測定する。

ハ　アーステスタで絶縁抵抗を測定する。

ニ　絶縁抵抗計で接地抵抗を測定する。

（3）400〔V〕三相誘導電動機の配線の絶縁抵抗値〔MΩ〕及び鉄台の接地抵抗値〔Ω〕を測定した。正しいものは。ただし、400〔V〕電路に施設された漏電遮断器の動作時間は 1〔s〕とする。

イ　2.0〔MΩ〕　100〔Ω〕

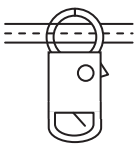
ロ　1.0〔MΩ〕　50〔Ω〕

ハ　0.4〔MΩ〕　10〔Ω〕

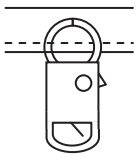
ニ　0.2〔MΩ〕　5〔Ω〕

（4）単相 3 線式回路の漏れ電流の有無をクランプ形漏れ電流計を用いて測定する場合の測定方法で正しいものは。なお、--- は中性線を示す。

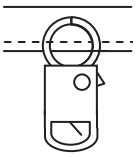
イ



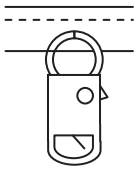
ロ



ハ



ニ



（5）計器の目盛板に図のような記号がある。これらの記号の意味するもので、正しいものは。

イ　誘導形で垂直に立てて用いる。

ロ　誘導形で水平に置いて用いる。

ハ　整流形で垂直に立てて用いる。

ニ　可動鉄片形で水平に置いて用いる。

5．ケーブル配線(20 点（各 4 点))

(1) 耐熱性の最もすぐれているケーブルは。

イ　VVF ケーブル

ロ　CV ケーブル

ハ　MI ケーブル

ニ　キャブタイヤケーブル

(2) VVR の記号で表わされる電線の名称は。

イ　600V ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル

ロ　600VEP ゴム絶縁ビニルシースケーブル

ハ　600V ビニル絶縁ビニルシースケーブル丸形

ニ　600V ビニル絶縁ビニルキャブタイヤケーブル

(3) 移動電線として適当なものは。

イ　MI ケーブル

ロ　CD ケーブル

ハ　ゴムキャブタイヤケーブル

ニ　ビニル外装ケーブル

(4) 600V ビニル外装ケーブルを用いた工事で、正しいものは。

イ　人の触れるおそれのない場所で、造営材の側面に沿って垂直に取り付け、その支持点間の距離を 6〔m〕とした。

ロ　丸形ケーブルを、屈曲部の内側の半径をケーブル外径の 3 倍にして曲げた。

ハ　建物のコンクリート壁の中に直接埋設した。（臨時配線工事を除く。）

ニ　電話用弱電流電線と同一の合成樹脂管に収めた。

(5) ケーブル工事による低圧屋内配線で、ケーブルと水道管とが接近する場合、電気設備技術基準とその解釈に定める制限で、正しいものは。

イ　接触しないように施設しなければならない

ロ　接触してもよい

ハ　6cm 以上離さなければならない

ニ　12cm 以上離さなければならない

# 一般用電気設備工事Ⅰ
# 評価課題

（解答・解説）

1．器工具使用法と電線接続法(20 点（各 4 点))

(1) 電線の接続方法で正しいものは。

(イ)　電線の電気抵抗は増加しなかったが、電線の強さは 15%減少した。

ロ　電線の電気抵抗は 5%増加したが、電線の強さは減少しなかった。

ハ　コード相互を直接接続し、ろう付けしてテープ巻きをした。

ニ　断面積 5.5mm$^2$のキャブタイヤケーブル相互を直接接続し、ろう付けしてテープ巻きをした。

電線の強さは 20%以上減少させない。

(2) 屋内配線で張力のかかる電線相互の接続方法で正しいものは。

イ　銅管端子を使用し、ボルトナットで締め付ける。

ロ　終端重ね合わせ用リングスリーブを使用し、圧着する。

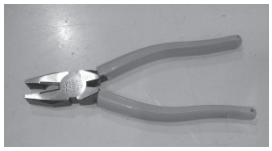
(ハ)　S 形スリーブを使用し、ひねり合わせる。

ニ　ねじ込み形コネクタを使用し、堅固にひねる。

イ、ロ、ハは張力のかかる部分には使用不可。

(3) 油圧式圧着ペンチはどれか。

イ

ロ 

(ハ)

ニ

イ．ケーブルストリッパー、ロ.絶縁ペンチ、二.電工用圧着ペンチ。

(4) 差込形コネクタはどれか。

イ

(ロ)

ハ 

ニ

イ.リングスリーブ、ハ.ねじ込み形コネクタ、二.圧着端子。

(5) 下記に示す器工具の名称は。

イ　アウトレットボックス

ロ　コンクリートボックス

(ハ)　VVF 用ジョイントボックス

ニ　端子付きジョイントボックス

2．配線図(20 点(各 4 点))

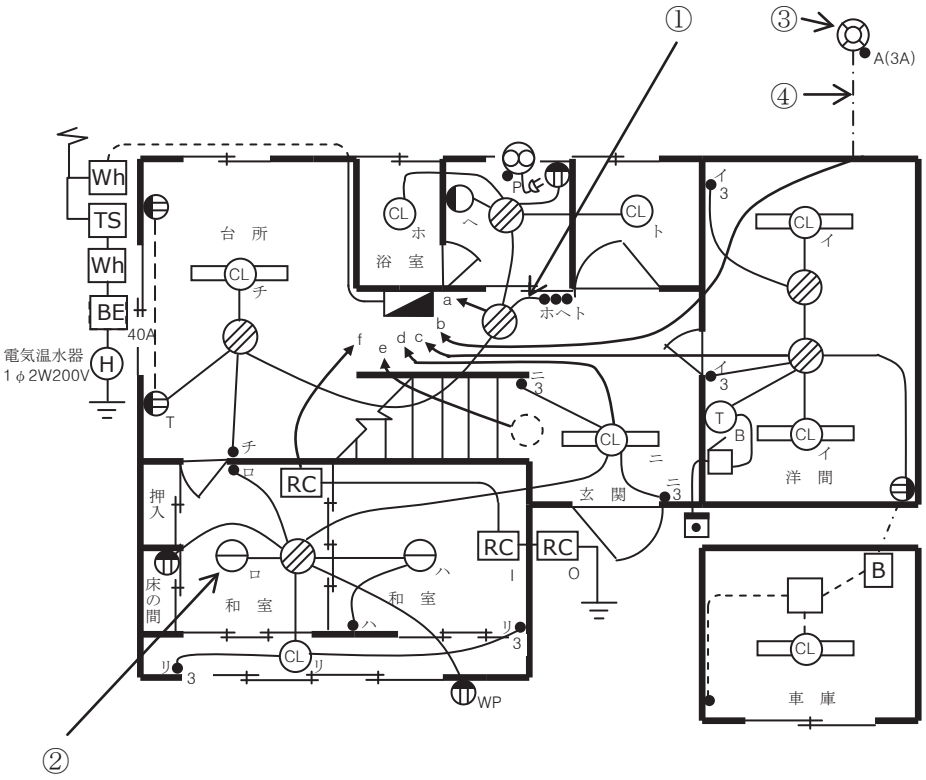
図は、木造 2 階建住宅の 1 階部分の配線図である。この図の矢印で示す箇所にかんする各問いには、4 通りの答え(イ、ロ、ハ、ニ)が書いてある。それぞれの問いに対して、答えを 1 つ選びなさい。

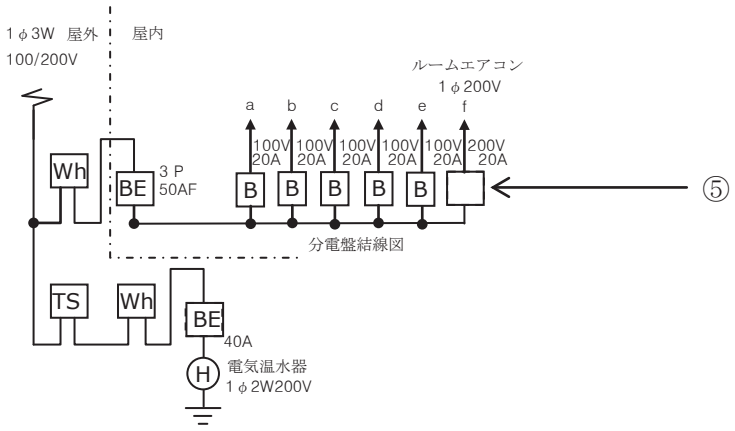
〔注意〕 1.漏電遮断器は、定格感度電流 30〔mA〕、漏電引き外し動作時間が 0.5 秒以内のものを使用している。

2.屋内配線はビニル外装ケーブル工事で、電線の本数及び太さは、省略してある。

3.屋内配線用図記号は、JISC3030 に準拠している。

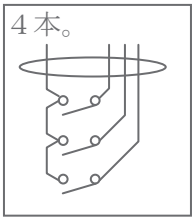
4.図において、問いに直接関係のない部分等は、省略又は簡略化してある。



（1）①の部分の最少電線本数(線芯数)は。

イ　3
(ロ)　4
ハ　5
ニ　6




（2）②の部分の図記号の器具は。

イ　蛍光灯
ロ　壁付灯
ハ　引掛けシーリングローゼット
(ニ)　ペンダント

（3）③の部分の図記号の器具は。

イ　シャンデリア
ロ　蛍光灯
ハ　リビング灯
(ニ)　屋外灯

（4）④の部分に使用できる電線と配線方法は。

イ　ビニルコード(露出配線)
ロ　ビニルキャブタイヤコード(埋込配線)
ハ　屋外用ビニル絶縁電線(二重床内配線(床面露出配線))
(ニ)　ビニル外装ケーブル(地中配線)

（5）⑤の部分に施設してはならない過電流遮断装置は。

イ　2極2素子の過電流素子付漏電遮断器
ロ　2極にヒューズを取り付けたカバー付ナイフスイッチ
(ハ)　2極1素子の配線用遮断器
ニ　2極2素子の配線用遮断器

1φ3Wの200Vは2極1素子の使用不可。

3．電気関係法規(20 点(各 4 点))

(1)電気設備技術基準で定められている交流の電圧区分で正しいものは。

イ　低圧は 600〔V〕以下、高圧は 600〔V〕を超え 10000〔V〕以下

(ロ)　低圧は 600〔V〕以下、高圧は 600〔V〕を超え 7000〔V〕以下

ハ　低圧は 750〔V〕以下、高圧は 750〔V〕を超え 10000〔V〕以下

ニ　低圧は 750〔V〕以下、高圧は 750〔V〕を超え 7000〔V〕以下

電技第 2 条。

(2)電気用品安全法の主な目的は。

(イ)　電気用品による危険及び障害の発生を防止するため。

ロ　電気用品の規格等を統一し、用品の互換性を高めるため。

ハ　電気用品の種類を制限し、使用者の選択を容易にするため。

ニ　電気用品を適正な価格で販売させ、消費者の保護を図るため。

(3)電気工事業の業務の適正化に関する法律の適用で、誤っているものは。

イ　帳簿は 5 年間保存する。

(ロ)　標識は営業所又は電気工事の施工場所のいずれかの見やすい場所に揚げる。

ハ　主任電気工事士になるための必要実務経験は第二種電気工事士免状取得後 3 年以上である。

ニ　登録電気工事業者の登録有効期間は 5 年である。

営業所および施工場所ごとに標識を揚げる。

(4)電気工事士法において、第二種電気工事士の資格があってもできない工事は。

イ　一般用電気工作物のネオン工事

ロ　一般用電気工作物の接地工事

ハ　自家用電気工作物(500〔kW〕未満の需要設備)の地中電線用管路設置工事

(ニ)　自家用電気工作物(500〔kW〕未満の需要設備)の非常用予備発電装置の工事

第二種電気工事士ではなく、特殊電気工事資格者でなければならない。

(5)一般用電気工作物に該当するものは。

(イ)　低圧受電で、受電電力の容量が 30〔kW〕、出力 5〔kW〕の内燃力発電設備を有する病院

ロ　低圧受電で、受電電力の容量が 40〔kW〕、出力 25〔kW〕の太陽電池発電設備を有する観光植物園

ハ　高圧受電で、受電電力の容量が 45〔kW〕のファミリーレストラン

ニ　高圧受電で、受電電力の容量が 60〔kW〕の事務所ビル

ロ.一般用電気工作物における太陽電池発電設備は 20kW 未満。

4．電気測定（基本）(20 点（各 4 点））

（1）低圧屋内配線の竣工検査を行う順序として、最も適切なものは。

(イ)　1 目視点検　2 絶縁抵抗測定　3 接地抵抗測定　4 導通試験

ロ　1 絶縁抵抗測定　2 導通試験　3 接地抵抗測定　4 目視点検

ハ　1 導通試験　2 絶縁抵抗測定　3 目視点検　4 接地抵抗測定

ニ　1 導通試験　2 絶縁抵抗測定　3 接地抵抗測定　4 目視点検

イの中の 2、3 は入れ替わっても良い。

（2）屋内配線の検査を行う場合、器具の使用方法で、正しいものは。

(イ)　検電器で充電の有無を確認する。

ロ　回路計で絶縁抵抗を測定する。

ハ　アーステスタで絶縁抵抗を測定する。

ニ　絶縁抵抗計で接地抵抗を測定する。

ロ.回路計で導通試験、ハ.アーステスタで接地抵抗測定、ニ.絶縁抵抗計で絶縁抵抗測定。

（3）400〔V〕三相誘導電動機の配線の絶縁抵抗値〔MΩ〕及び鉄台の接地抵抗値〔Ω〕を測定した。正しいものは。ただし、400〔V〕電路に施設された漏電遮断器の動作時間は 1〔s〕とする。

イ　2.0〔MΩ〕　100〔Ω〕

ロ　1.0〔MΩ〕　50〔Ω〕

(ハ)　0.4〔MΩ〕　10〔Ω〕

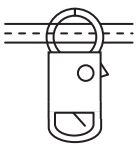
ニ　0.2〔MΩ〕　5〔Ω〕

使用電圧 300V 超過は、絶縁抵抗 0.4MΩ以上、接地抵抗 10Ω以下。

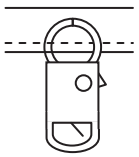
（4）単相 3 線式回路の漏れ電流の有無をクランプ形漏れ電流計を用いて測定する場合の測定方法で正しいものは。なお、--- は中性線を示す。

(イ)

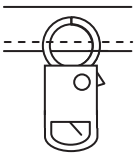
イ



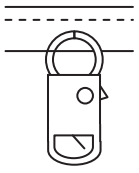
ロ



ハ



ニ



（5）計器の目盛板に図のような記号がある。これらの記号の意味するもので、正しいものは。

イ　誘導形で垂直に立てて用いる。

ロ　誘導形で水平に置いて用いる。

(ハ)　整流形で垂直に立てて用いる。

ニ　可動鉄片形で水平に置いて用いる。

5. ケーブル配線(20 点(各 4 点))

(1) 耐熱性の最もすぐれているケーブルは。

イ　VVF ケーブル

ロ　CV ケーブル

(ハ)　MI ケーブル

ニ　キャブタイヤケーブル

MI ケーブルの耐熱は 250℃。

(2) VVR の記号で表わされる電線の名称は。

イ　600V ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル

ロ　600VEP ゴム絶縁ビニルシースケーブル

(ハ)　600V ビニル絶縁ビニルシースケーブル丸形

ニ　600V ビニル絶縁ビニルキャブタイヤケーブル

(3) 移動電線として適当なものは。

イ　MI ケーブル

ロ　CD ケーブル

(ハ)　ゴムキャブタイヤケーブル

ニ　ビニル外装ケーブル

(4) 600V ビニル外装ケーブルを用いた工事で、正しいものは。

(イ)　人の触れるおそれのない場所で、造営材の側面に沿って垂直に取り付け、その支持点間の距離を 6〔m〕とした。

ロ　丸形ケーブルを、屈曲部の内側の半径をケーブル外径の 3 倍にして曲げた。

ハ　建物のコンクリート壁の中に直接埋設した。(臨時配線工事を除く。)

ニ　電話用弱電流電線と同一の合成樹脂管に収めた。

ロ.内側曲げ半径は仕上げ外径の 6 倍以上、ハ.CD ケーブル等を使用、ニ.弱電との接触不可。

(5) ケーブル工事による低圧屋内配線で、ケーブルと水道管とが接近する場合、電気設備技術基準とその解釈に定める制限で、正しいものは。

(イ)　接触しないように施設しなければならない

ロ　接触してもよい

ハ　6cm 以上離さなければならない

ニ　12cm 以上離さなければならない

## 筆記課題

## 管理番号：Ｅ－３４

## 「　一般用電気設備工事Ⅱ評価課題　」

**■課題概要■**

**一般用電気工作物（金属管工事、金属可とう電線・線ぴ工事、合成樹脂管工事）の設計、工事、試験、検査についての技能等を確認をする。**

### ■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-34-01_訓練課題.docx |
| 解答 | ○ | E-34-02_解答及び解説.docx |
| 作業工程手順書 | | |
| 訓練課題確認シート | | |
| 評価要領 | | |

# 一般用電気設備工事Ⅱ
# 評価課題

注意事項

1. 制限時間　30 分
2. （1）指導員の指示があるまで問題は見ないこと
   （2）入所期、番号、名前を記入してください
   （3）解答は問題用紙に○で記入すること
   （4）携帯電話の使用は不可です
   （5）試験中、質問等があるときは挙手をしてください

| 入所年月 | 番号 | 氏名 | 合計点 | 評価判定 |
|---|---|---|---|---|
| 平成　　年　　月 | | | | |

1．金属管、可とう電線管、金属線ぴ、合成樹脂管、リモコン、引込み口配線(100 点（各 4 点))

(1)D 種接地工事を省略できる場合として、不適切なものは。

イ　100〔V〕の屋内配線で、乾燥した場所において管の長さ4〔m〕の金属管に 600V ビニル絶縁電線を収めて配線した場合。

ロ　水気のある場所に 100〔V〕の電気洗濯機を施設し、電路に地絡を生じたときに 1 秒以内に動作する漏電遮断器を施設した場合。

ハ　三相 200〔V〕の電動機を乾燥した木製の床上から取り扱うように施設した場合。

ニ　三相 200〔V〕の金属製外箱を有する分電盤を建物の鉄骨に取り付けたが、その外箱と大地との間の電気抵抗値が 100〔Ω〕以下の場合。

(2)D 種接地工事を省略できないものは。

イ　乾燥した場所に施設する三相 200〔V〕動力配線を収めた長さ 6〔m〕の金属管

ロ　乾燥した場所に施設する単相 3 線式 100/200〔V〕配線を収めた長さ 8〔m〕の金属管

ハ　乾燥した木製の床の上で取り扱うように施設する三相 200〔V〕誘導電動機の鉄台

ニ　乾燥した場所に施設する単相 100〔V〕電子レンジの金属製外箱部分

(3)使用電圧 300〔V〕以下の電路に施設する電動機の接地工事で誤っているものは。

イ　定格感度電流 30〔mA〕、動作時間 0.2〔秒〕の漏電遮断器を施設するので、接地工事を省略した。

ロ　電動機の鉄台と大地との間の電気抵抗値が 100〔Ω〕以下であるので、接地工事を省略した。

ハ　乾燥したコンクリート製の床上に施設した単相 100〔V〕機器の接地工事を省略した。

ニ　電動機を乾燥した木製の床上で取り扱うので、接地工事を省略した。

(4)低圧屋内配線において、湿気の多い場所で行ってはならない工事の種類は。

イ　金属ダクト工事

ロ　金属管工事

ハ　ケーブル工事

ニ　がいし引き露出工事

(5)金属管工事による配線が不適切な場合は。

イ　重量物の圧力が直接加わる場所の埋込配線

ロ　木造家屋の引込口屋側部分の配線

ハ　鉄工所等で機械的衝撃を受けるおそれのある場所の露出配線

ニ　塗装工場等の引火性溶剤を使用する場所の露出配線

(6)単相 3 線式 100/200〔V〕屋内配線の金属管工事の施工方法で、適切なものは。

イ　600〔V〕ビニル絶縁電線 8〔$mm^2$〕3 本を外径 25〔mm〕、長さ 5〔m〕の金属管に通線した。

ロ　電線の接続部分を圧着接続とし、十分にテープ巻きをして金属管に収めた。

ハ　木造建物で金属板張りの壁面に金属管を直接取り付け、C 種接地工事を施した。

ニ　600〔V〕ビニル絶縁電線（銅導体）4.0〔mm〕3 本を外径 25〔mm〕、長さ 5〔m〕の金属管に通線した。

(7) 三相 200〔V〕電動機回路の施工方法で不適切なものは。

イ　金属管工事に屋外用ビニル絶縁電線を使用した。

ロ　造営材に沿って取り付けたビニル外装ケーブルの支持点間の距離を 2〔m〕以下とした。

ハ　乾燥した場所の金属管工事で、管の長さが 3〔m〕なので、金属管の D 種接地工事を省略した。

ニ　可とう電線管工事に 600V ビニル絶縁電線を使用した。

(8) 低圧屋内配線の工事方法として、適切なものは。

イ　可とう電線管工事で、電線により線を用いて、接続部分に十分な絶縁被覆を施して、管内に接続部分を収めた。

ロ　合成樹脂管工事で、通線が容易なようにして、接続部分に十分な絶縁被覆を施して、管内に接続部分を収めた。

ハ　金属管工事で、管の太さに余裕があるので、接続部分に十分な絶縁被覆を施して管内に接続部分を収めた。

ニ　金属ダクト工事で、電線を分岐する場合、接続部分に十分な絶縁被覆を施し、かつ、接続部分を容易に点検できるようにしてダクト内に収めた。

(9) 金属線ぴ工事に用いる、黄銅製または銅製の線ぴの最小厚さ〔mm〕は。

イ　0.3

ロ　0.4

ハ　0.5

ニ　0.6

(10)　屋内配線を調査したところ、金属線ぴ工事で D 種接地工事を省略してあった。正しくないものは。

イ　展開し乾燥した場所で 100V 配線が施設された金属線ぴの長さ 7m。

ロ　点検できる乾燥した隠ぺい場所で 100V 配線が施設された金属線ぴの長さ 3.5m。

ハ　展開し乾燥した場所で 200V 配線が施設された金属線ぴの長さ 5m。

ニ　点検できる乾燥した隠ぺい場所で 200V 配線が施設された金属線ぴの長さ 3m。

(11)　合成樹脂管工事が施工できない場所は。

イ　一般住宅の露出場所

ロ　広告灯に至る屋側配線

ハ　事務所内の点検できない隠ぺい場所

ニ　爆燃性粉じんの多い場所

(12)　合成樹脂管工事による施工方法で、不適切なものは。

イ　合成樹脂製可とう電線管に 600V ビニル絶縁電線(より線)を通線した。

ロ　硬質ビニル管相互の接続に接着剤を使用し、管の差し込み深さを外径の 1 倍とした。

ハ　硬質ビニル管の支持点間の距離を 1.2〔m〕とした。

ニ　合成樹脂製可とう電線管相互の接続において、一方を加熱し他方を差し込んだ。

（13）　硬質ビニル管による合成樹脂管工事で、不適切なものは。

イ　管相互及び管とボックスとの接続で、接着剤を使用したので管の差し込み深さを外径の0.5倍とした。

ロ　管の直線部分はサドルを使用し、1〔m〕間隔で支持した。

ハ　三相200〔V〕配線で、人が容易に触れるおそれがない場所に施設した管と接続する金属製プルボックスに、D種接地工事を施した。

ニ　湿気の多い場所に施設した管とボックスとの接続箇所に、防湿装置を施した。

（14）　合成樹脂管を曲げる場合、屈曲部の内側半径の最小値は管の内径の。

イ　4倍

ロ　6倍

ハ　8倍

ニ　10倍

（15）　100〔V〕の低圧屋内配線工事で、不適切なものは。

イ　ケーブル工事で、ビニル外装ケーブルとガス管が接触しないように施設した。

ロ　フロアダクト工事で、ダクトの短小な部分のD種接地工事を省略した。

ハ　金属管工事で、ワイヤラス張りの貫通箇所のワイヤラスを十分に切り開き貫通部分の金属管を合成樹脂管に収めた。

ニ　合成樹脂管工事で、その管の支持点間の距離を1.5〔m〕とした。

（16）　可燃性粉塵の多い場所における低圧屋内配線工事の種類で、誤っているものは。

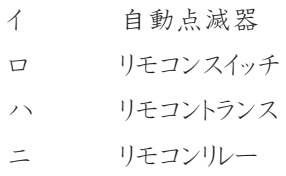
イ　金属線ぴ工事

ロ　金属管工事

ハ　合成樹脂管工事

ニ　ケーブル工事

（17）　下記に示す器具の名称は。



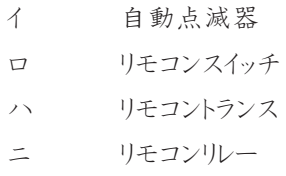
イ　自動点滅器

ロ　リモコンスイッチ

ハ　リモコントランス

ニ　リモコンリレー

（18）　下記に示す器具の名称は。



イ　自動点滅器

ロ　リモコンスイッチ

ハ　リモコントランス

ニ　リモコンリレー

（19）　下記に示す器具の名称は。

イ　　自動点滅器
ロ　　リモコンスイッチ
ハ　　リモコントランス
ニ　　リモコンリレー

（20）　低圧引込線取付点の地表上高さの最小値〔m〕は。ただし、技術上やむをえない場合で、交通に支障がない場合とする。

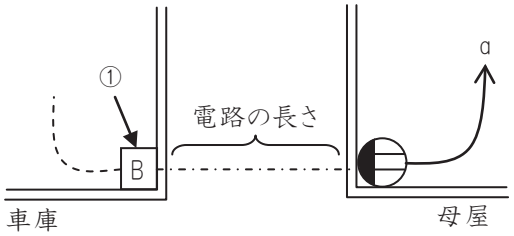
イ　2.0
ロ　2.5
ハ　3.5
ニ　4.0

（21）　低圧引込線の取付点から引込口に至る屋側電線路を、木造の造営物の展開した場所に施工するとき、行ってはならない工事は。

イ　金属管工事
ロ　ビニル外装ケーブルを使用したケーブル工事
ハ　合成樹脂管工事
ニ　がいし引き工事

（22）　①の部分の引込口開閉器が省略できる場合の、住宅と車庫との間の電路の長さの最大値〔m〕は。

イ　5
ロ　10
ハ　15
ニ　20

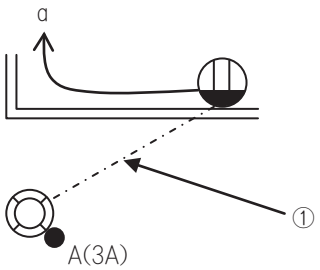


a：配線用遮断器　100V　20A

（23）　①の部分の屋内電路の分岐点からの配線の長さ〔m〕の最大値は。

イ　4
ロ　8
ハ　12
ニ　16

a：配線用遮断器　20A




（24）　上図①の部分の配線方法は。

イ　床隠ぺい配線
ロ　天井隠ぺい配線
ハ　露出配線
ニ　地中埋設配線

（25）　上図①の部分の配線の埋め込み深さの最小値〔m〕は。ただし、重量物等の圧力を受けるおそれがない場所とする。

イ　0.3

ロ　0.6

ハ　0.9

ニ　1.2

# 一般用電気設備工事Ⅱ
# 評価課題

（解答・解説）

1．金属管、可とう電線管、金属線ぴ、合成樹脂管、リモコン、引込み口配線(100 点(各 4 点))

(1)D 種接地工事を省略できる場合として、不適切なものは。

イ　100〔V〕の屋内配線で、乾燥した場所において管の長さ4〔m〕の金属管に 600V ビニル絶縁電線を収めて配線した場合。

(ロ)　水気のある場所に 100〔V〕の電気洗濯機を施設し、電路に地絡を生じたときに 1 秒以内に動作する漏電遮断器を施設した場合。

ハ　三相 200〔V〕の電動機を乾燥した木製の床上から取り扱うように施設した場合。

ニ　三相 200〔V〕の金属製外箱を有する分電盤を建物の鉄骨に取り付けたが、その外箱と大地との間の電気抵抗値が 100〔Ω〕以下の場合。

ロ以外は省略可能。

(2)D 種接地工事を省略できないものは。

(イ)　乾燥した場所に施設する三相 200〔V〕動力配線を収めた長さ6〔m〕の金属管

ロ　乾燥した場所に施設する単相 3 線式 100/200〔V〕配線を収めた長さ8〔m〕の金属管

ハ　乾燥した木製の床の上で取り扱うように施設する三相 200〔V〕誘導電動機の鉄台

ニ　乾燥した場所に施設する単相 100〔V〕電子レンジの金属製外箱部分

イの条件で長さ 4m 以下の金属管なら接地を省略できる。

(3)使用電圧 300〔V〕以下の電路に施設する電動機の接地工事で誤っているものは。

(イ)　定格感度電流 30〔mA〕、動作時間 0.2〔秒〕の漏電遮断器を施設するので、接地工事を省略した。

ロ　電動機の鉄台と大地との間の電気抵抗値が 100〔Ω〕以下であるので、接地工事を省略した。

ハ　乾燥したコンクリート製の床上に施設した単相 100〔V〕機器の接地工事を省略した。

ニ　電動機を乾燥した木製の床上で取り扱うので、接地工事を省略した。

定格感度電流 15mA 以下、動作時間 0.1 秒以内の漏電遮断器なら接地を省略できる。

(4)低圧屋内配線において、湿気の多い場所で行ってはならない工事の種類は。

(イ)　金属ダクト工事

ロ　金属管工事

ハ　ケーブル工事

ニ　がいし引き露出工事

金属ダクト工事は展開した乾燥場所及び点検できる乾燥場所で行う。

(5)金属管工事による配線が不適切な場合は。

イ　重量物の圧力が直接加わる場所の埋込配線

(ロ)　木造家屋の引込口屋側部分の配線

ハ　鉄工所等で機械的衝撃を受けるおそれのある場所の露出配線

ニ　塗装工場等の引火性溶剤を使用する場所の露出配線

電気解釈第 91 条。

(6)単相 3 線式 100/200〔V〕屋内配線の金属管工事の施工方法で、適切なものは。

(イ)　600〔V〕ビニル絶縁電線 8〔$mm^2$〕3 本を外径 25〔mm〕、長さ 5〔m〕の金属管に通線した。

ロ　電線の接続部分を圧着接続とし、十分にテープ巻きをして金属管に収めた。

ハ　木造建物で金属板張りの壁面に金属管を直接取り付け、C 種接地工事を施した。

ニ　600〔V〕ビニル絶縁電線(銅導体)4.0〔mm〕3 本を外径 25〔mm〕、長さ 5〔m〕の金属管に通線した。

内線規程 3110-3。

(7) 三相 200〔V〕電動機回路の施工方法で不適切なものは。

(イ) 金属管工事に屋外用ビニル絶縁電線を使用した。

ロ 造営材に沿って取り付けたビニル外装ケーブルの支持点間の距離を 2〔m〕以下とした。

ハ 乾燥した場所の金属管工事で、管の長さが 3〔m〕なので、金属管の D 種接地工事を省略した。

ニ 可とう電線管工事に 600V ビニル絶縁電線を使用した。

電技解釈第 178 条。

(8) 低圧屋内配線の工事方法として、適切なものは。

イ 可とう電線管工事で、電線により線を用いて、接続部分に十分な絶縁被覆を施して、管内に接続部分を収めた。

ロ 合成樹脂管工事で、通線が容易なようにして、接続部分に十分な絶縁被覆を施して、管内に接続部分を収めた。

ハ 金属管工事で、管の太さに余裕があるので、接続部分に十分な絶縁被覆を施して管内に接続部分を収めた。

(ニ) 金属ダクト工事で、電線を分岐する場合、接続部分に十分な絶縁被覆を施し、かつ、接続部分を容易に点検できるようにしてダクト内に収めた。

電技解釈第 181 条。

(9) 金属線ぴ工事に用いる、黄銅製または銅製の線ぴの最小厚さ〔mm〕は。

イ 0.3

ロ 0.4

(ハ) 0.5

ニ 0.6

金属線ぴの厚さは 0.5mm 以上。

(10) 屋内配線を調査したところ、金属線ぴ工事で D 種接地工事を省略してあった。正しくないものは。

イ 展開し乾燥した場所で 100V 配線が施設された金属線ぴの長さ 7m。

ロ 点検できる乾燥した隠ぺい場所で 100V 配線が施設された金属線ぴの長さ 3.5m。

(ハ) 展開し乾燥した場所で 200V 配線が施設された金属線ぴの長さ 5m。

ニ 点検できる乾燥した隠ぺい場所で 200V 配線が施設された金属線ぴの長さ 3m。

電技解釈第 179 条。

(11) 合成樹脂管工事が施工できない場所は。

イ 一般住宅の露出場所

ロ 広告灯に至る屋側配線

ハ 事務所内の点検できない隠ぺい場所

(ニ) 爆燃性粉じんの多い場所

爆燃性粉じんの多い場所は合成樹脂管工事は不可。

(12) 合成樹脂管工事による施工方法で、不適切なものは。

イ 合成樹脂製可とう電線管に 600V ビニル絶縁電線(より線)を通線した。

ロ 硬質ビニル管相互の接続に接着剤を使用し、管の差し込み深さを外径の 1 倍とした。

ハ 硬質ビニル管の支持点間の距離を 1.2〔m〕とした。

(ニ) 合成樹脂製可とう電線管相互の接続において、一方を加熱し他方を差し込んだ。

PF 管や CD 管などの合成樹脂製可とう電線管相互の接続はカップリングを使用する。

（13）　硬質ビニル管による合成樹脂管工事で、不適切なものは。

(イ)　管相互及び管とボックスとの接続で、接着剤を使用したので管の差し込み深さを外径の0.5倍とした。

ロ　管の直線部分はサドルを使用し、1〔m〕間隔で支持した。

ハ　三相200〔V〕配線で、人が容易に触れるおそれがない場所に施設した管と接続する金属製プルボックスに、D種接地工事を施した。

ニ　湿気の多い場所に施設した管とボックスとの接続箇所に、防湿装置を施した。

接着剤を使用した場合の管の差し込み深さは管外径の0.8倍以上。

（14）　合成樹脂管を曲げる場合、屈曲部の内側半径の最小値は管の内径の。

イ　4倍

(ロ)　6倍

ハ　8倍

ニ　10倍

管内径の6倍以上。

（15）　100〔V〕の低圧屋内配線工事で、不適切なものは。

イ　ケーブル工事で、ビニル外装ケーブルとガス管が接触しないように施設した。

(ロ)　フロアダクト工事で、ダクトの短小な部分のD種接地工事を省略した。

ハ　金属管工事で、ワイヤラス張りの貫通箇所のワイヤラスを十分に切り開き貫通部分の金属管を合成樹脂管に収めた。

ニ　合成樹脂管工事で、その管の支持点間の距離を1.5〔m〕とした。

電技解釈第183条により、フロアダクト工事の接地工事の省略規程はない。

（16）　可燃性粉塵の多い場所における低圧屋内配線工事の種類で、誤っているものは。

(イ)　金属線ぴ工事

ロ　金属管工事

ハ　合成樹脂管工事

ニ　ケーブル工事

電技解釈第192条により、金属管工事、ケーブル工事、合成樹脂管工事のみ。

（17）　下記に示す器具の名称は。

イ　自動点滅器

ロ　リモコンスイッチ

(ハ)　リモコントランス

ニ　リモコンリレー

（18）　下記に示す器具の名称は。

イ　自動点滅器

ロ　リモコンスイッチ

ハ　リモコントランス

(ニ)　リモコンリレー

（19）　下記に示す器具の名称は。

イ　自動点滅器
(ロ)　リモコンスイッチ
ハ　リモコントランス
ニ　リモコンリレー

（20）　低圧引込線取付点の地表上高さの最小値〔m〕は。ただし、技術上やむをえない場合で、交通に支障がない場合とする。

イ　2.0
(ロ)　2.5
ハ　3.5
ニ　4.0

電技解釈第 97 条。

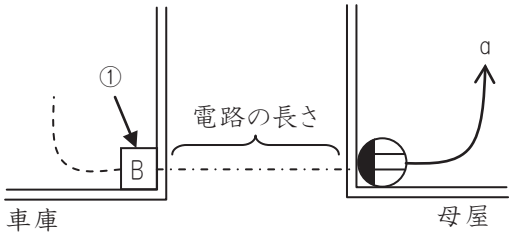
（21）　低圧引込線の取付点から引込口に至る屋側電線路を、木造の造営物の展開した場所に施工するとき、行ってはならない工事は。

(イ)　金属管工事
ロ　ビニル外装ケーブルを使用したケーブル工事
ハ　合成樹脂管工事
ニ　がいし引き工事

電技解釈第 91 条。

（22）　①の部分の引込口開閉器が省略できる場合の、住宅と車庫との間の電路の長さの最大値〔m〕は。

イ　5
ロ　10
(ハ)　15
ニ　20

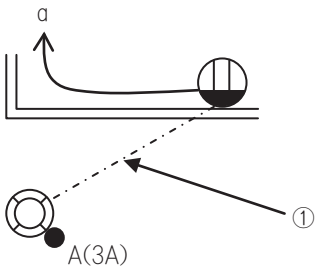


a：配線用遮断器　100V　20A

電技解釈第 165 条。

（23）　①の部分の屋内電路の分岐点からの配線の長さ〔m〕の最大値は。

イ　4
(ロ)　8
ハ　12
ニ　16



a：配線用遮断器　20A

電技解釈第 211 条。

（24）　上図①の部分の配線方法は。

イ　床隠ぺい配線
ロ　天井隠ぺい配線
ハ　露出配線
(ニ)　地中埋設配線

JISC0303 8.屋外設備による。

（25）　上図①の部分の配線の埋め込み深さの最小値〔m〕は。ただし、重量物等の圧力を受けるおそれがない場所とする。

イ　0.3

(ロ)　0.6

ハ　0.9

ニ　1.2

電技解釈第 134 条。

## 筆記課題

## 管理番号：Ｅ－３５

## 「 シーケンス制御技術ⅡA評価課題 」

**■課題概要■**

**自動化された設備の施工、点検等に必要なPLC制御の技能等を確認をする。**

## ■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-35-01_訓練課題.doc |
| 解答 | ○ | E-35-02_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 | | |

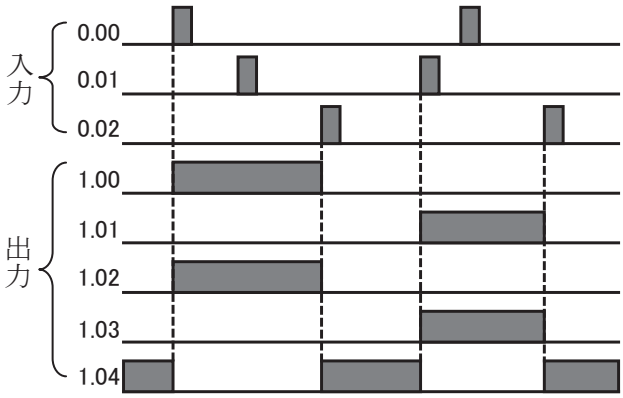
# シーケンス制御技術ⅡA
# 評価課題

注意事項

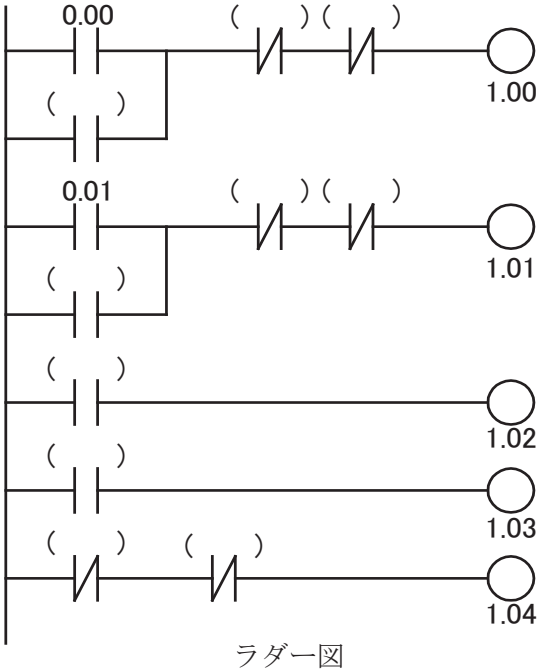
1. 制限時間　30 分
2. （1）指導員の指示があるまで問題は見ないこと
   （2）入所期、番号、名前を記入してください
   （3）解答は問題用紙に記入すること
   （4）携帯電話の使用は不可です
   （5）試験中、質問等があるときは挙手をしてください

| 入所年月 | 番号 | 氏名 | 合計点 | 評価判定 |
|---|---|---|---|---|
| 平成　　年　　月 | | | | |

**問題１** 下に示すタイムチャートの動作をするように（　　）を埋めラダー図を完成させなさい。（30 点(各 3 点)）



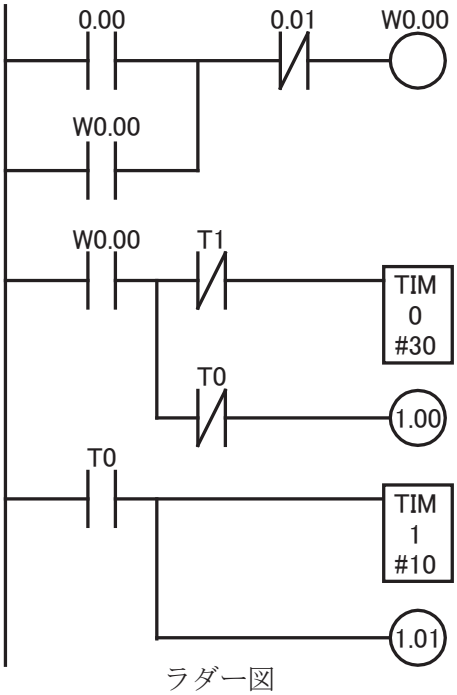

タイムチャート




ラダー図

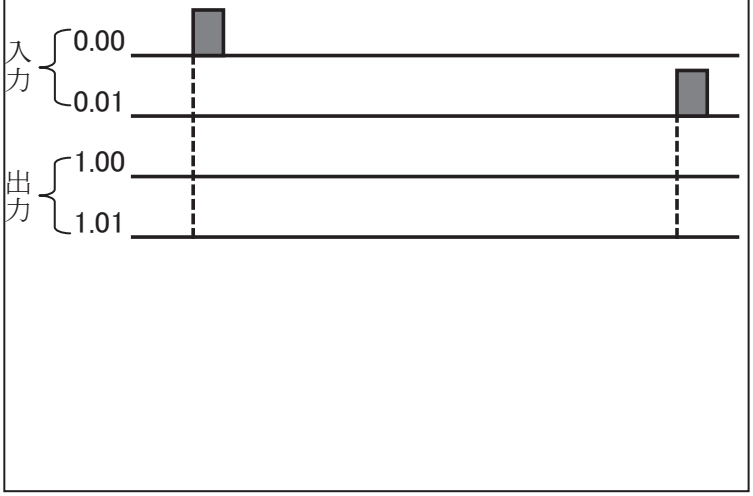
**問題２**

ラダー図を見てタイムチャートを完成させなさい。（30 点）




ラダー図

タイムチャート



**問題 3**

下のタイムチャートの動作をするラダー図を作成しなさい。内部リレーは何個使用してもよいものとする。（40 点）

タイムチャート

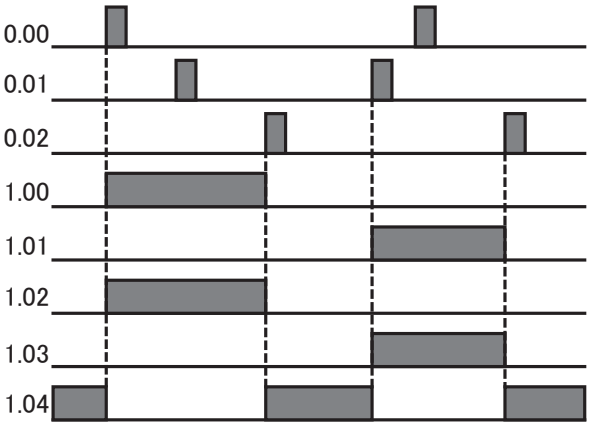
ラダー図

# シーケンス制御技術ⅡA
# 評価課題

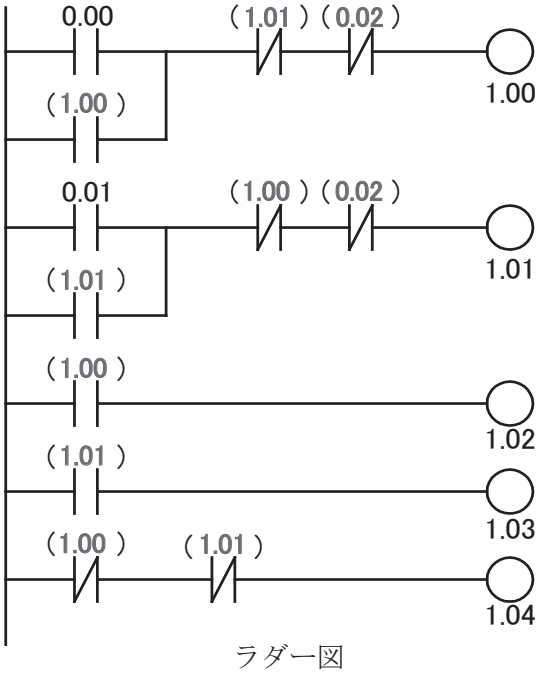
## 解答例・解説

**問題１**

下に示すタイムチャートの動作をするように（　　）を埋めラダー図を完成させなさい。（30 点(各 3 点)）




タイムチャート

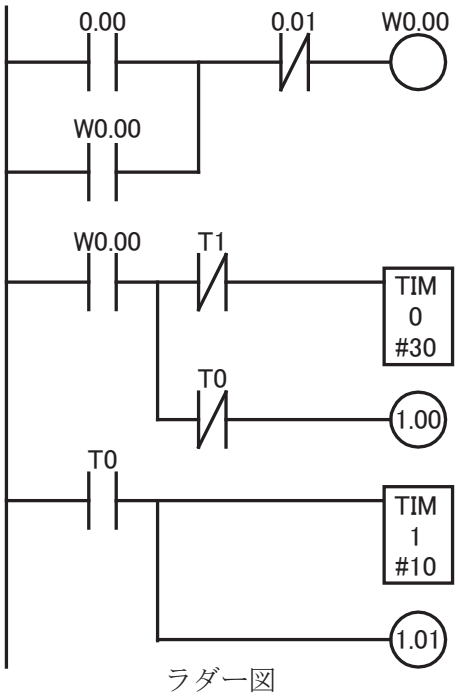



ラダー図

1.00 と 1.01 はインターロックなので、注意が必要。
1.00 と 1.02、1.01 と 1.03 は同じ動きに注目。
1.04 は 1.00,1.02 の逆論理

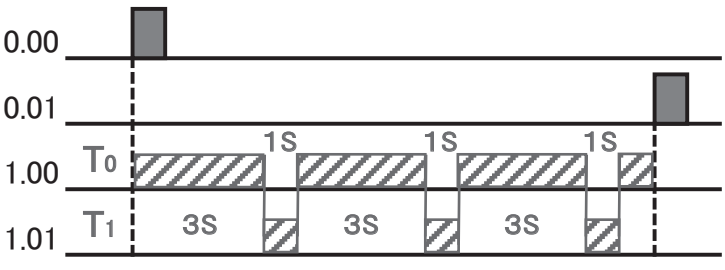
**問題２**

ラダー図を見てタイムチャートを完成させなさい。（30 点）




ラダー図

タイムチャート



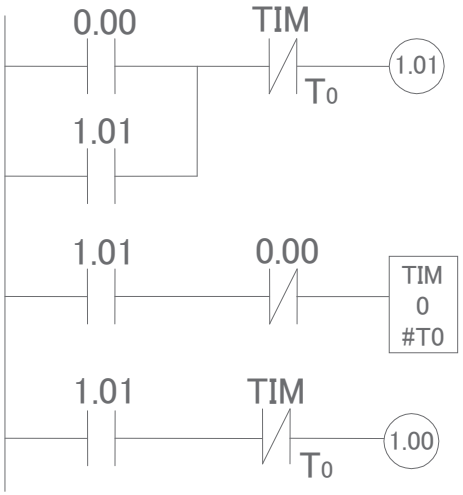

W0.00 は内部補助リレーとして使用。
フリッカー回路の理解度を確認
三菱になれている受講生は#30→K30 で対応

**問題３**

下のタイムチャートの動作をするラダー図を作成しなさい。内部リレーは何個使用してもよいものとする。（40 点）

タイムチャート

ラダー図




入力 0.00 が ON したら、出力 1.00 が ON し、0.00 が ON から OFF に変わるとタイマーが動き、T 0 時間後、1.00 が OFF することに注目

入力 0.00 で内部補助リレー1.01 を自己保持し、出力 1.00 を ON する。
その時 TIM0 は入力 0.00 で OFF し、動作しないようにしておく。
入力 0.00 が OFF すると、内部補助リレー1.01 の自己保持のため、TIM0 が動作をする。
整定時間 T0 秒後に 1.01 の自己保持を解除して、全体を OFF する。

## 筆記課題

## 管理番号：Ｅ－３６

## 「　マイコン周辺回路とアセンブラプログラミング　」

**■課題概要■**

**マイコンプログラミングのために必要な、マイコンのアーキテクチャ、ハードウェアおよびアセンブリ言語に関する技能等を習得しているか、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-36-01_訓練課題及び解答及び解説.doc |
| 解答 | ○ | |
| 作業工程手順書 | | |
| 訓練課題確認シート | | |
| 評価要領 | | |

# ES337 評価課題（筆記）

## 「マイコン周辺回路とアセンブラプログラミング」

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。

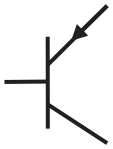
（２）解答用紙に入所期、氏名、および解答を記入してください。

1. 次の電気用図記号の名称を□の中から選択せよ。

(1)

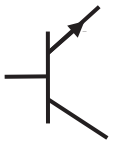
(2)

(3)

(4) 

(5)

(6)

(7) 

(8)

(9)

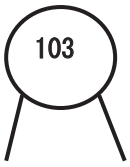
(10)

| |
|---|
| スイッチ、フォトトランジスタ、定電圧ダイオード、電池、コイル、電動機、抵抗器、端子、NPN トランジスタ、PNP トランジスタ、ダイオード、交流、コンデンサ、フォトカプラ、電解コンデンサ、発光ダイオード |

2. 次の各部品の値を、単位も含めて表わせ。

(1)抵抗器(抵抗値)

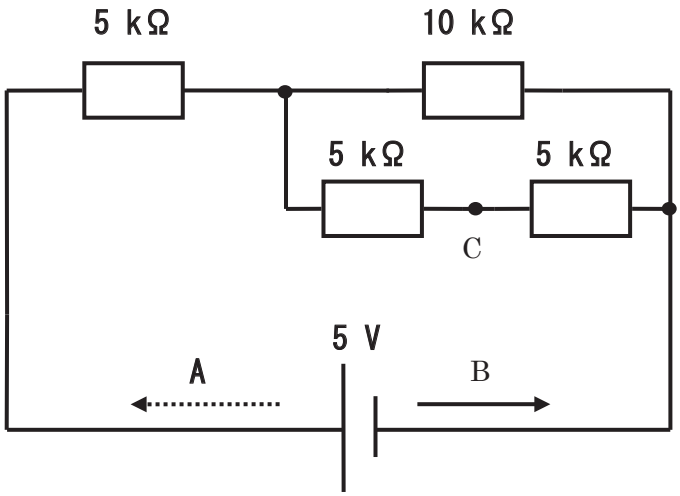
(2)セラミックコンデンサ(静電容量)




3. 次の回路について各設問に答えよ。

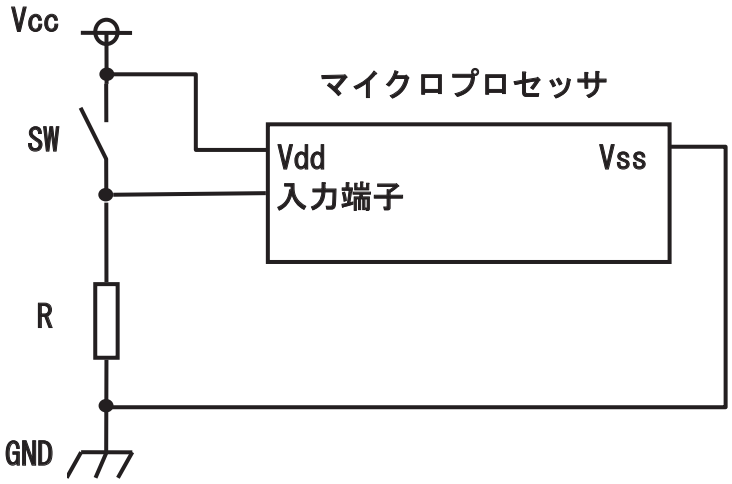
(1)電流の流れる方向は A か B か答えよ。

(2)C 点の電位と電流を求めよ。単位も含めて答えること。

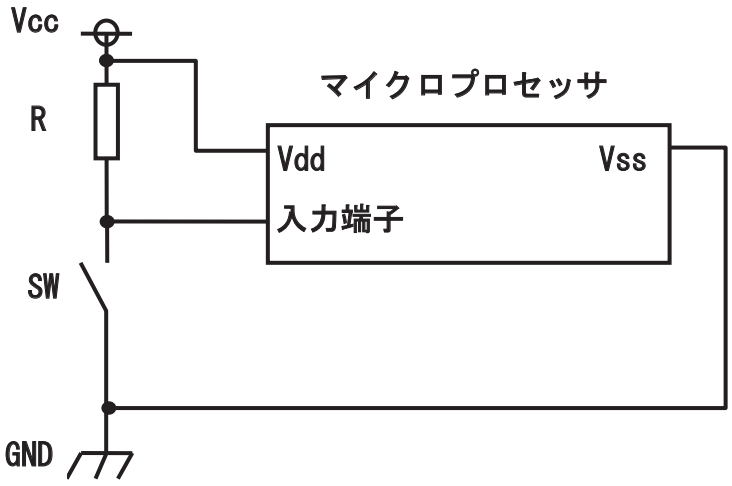


4. 図に示す二つのスイッチ入力回路のうちスイッチを閉じることにより入力端子が High レベルになるのはどれか選べ。

ア

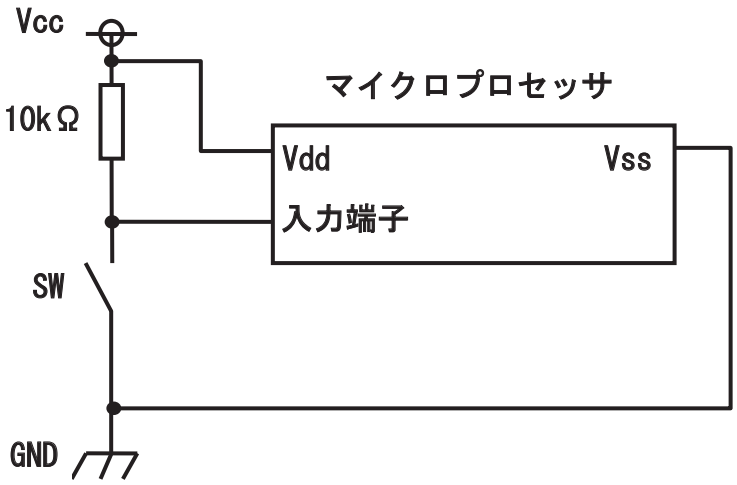



イ



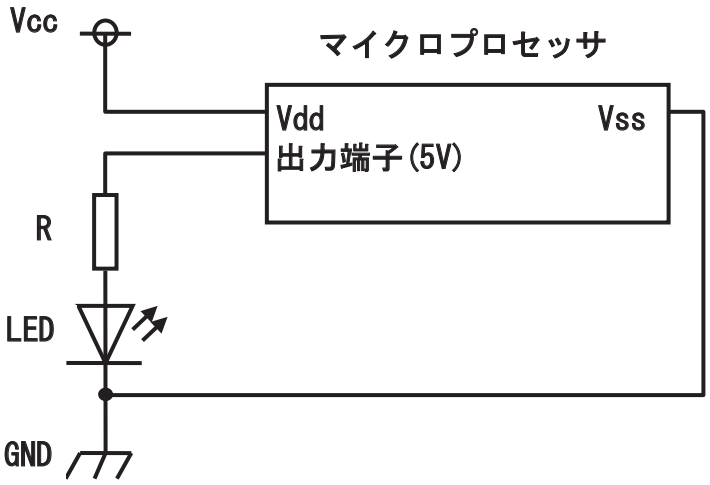

5. 図のスイッチ入力回路において、入力端子の入力インピーダンスが 90 KΩである。スイッチが開いているときの入力端子の電位として適切なものはどれか選べ。

ア　0 V
イ　3 V
ウ　4.5 V
エ　5 V



6. 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選べ。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。

ア　100 Ω
イ　270 Ω
ウ　330 Ω
エ　560 Ω




7. 次の 2 進数を 10 進数に変換せよ。ただし、符号なしとする

(1)　$(1010)_2$

(2)　$(11000100)_2$

8. 次の 10 進数を 2 進数に変換せよ。

(1)　12

(2)　91

9. 次の 2 進数を 16 進数に変換せよ。

(1)　$(00101001)_2$

(2)　$(11010100)_2$

10. 42 = $(00101010)_2$の負数（-42）を 1 の補数と 2 の補数により表せ。

(1)　1 の補数

(2)　2 の補数

11. 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。

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，臨界、不安定 |
|---|

12. マイコンで扱う数値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。

7セグメントLEDを点灯させたり、スイッチの値を取得したりといった場合の数値は、(　①　)数値として扱う。この型の数値で、一般的な制御では正の数値しか取り扱わず、(　②　)として取り扱う。ただし、負の数を取り扱う場合は(　③　)として取り扱う。
負の数を取り扱う場合は最上位ビットが符号ビットとなり、このビットが 1 であれば数値は(　④　)となる。例えば数値幅を2進数4ビットとした場合、(　③　)で $(1111)_2$ は10進数では(　⑤　)である。

| |
|---|
| 符号付き、符号なし、正の数、浮動小数点型、複素数型、負の数、整数型、15、-15、-8、-1 |

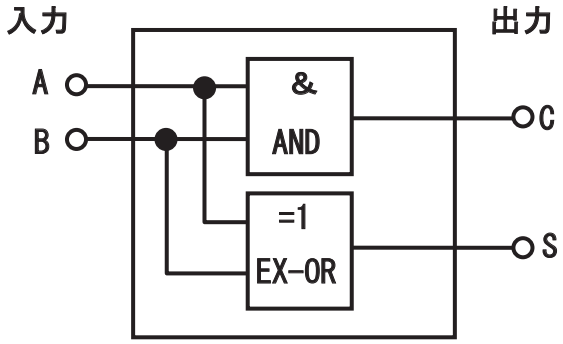
13. ディジタル回路に関する以下の文章の空欄を埋める適切な語句を□の中から選択せよ。

ディジタル回路は5V、0Vあるいは1、0といった離散的数値で取り扱う回路である。
ディジタル回路は大別すると、現在の入力値だけで出力値が決定される(　①　)と、入力値に加えて現在の出力値もフィードバックして決定される(　②　)とがある。
(　①　)には、7セグメントLEDに数値を表示するための(　③　)回路等がある。
(　②　)には、(　④　)回路等がある。(　④　)回路を作成する場合には、一般的に(　⑤　)を使用する。

| |
|---|
| 順序回路、エンコード、組合せ回路、デコード、加算器、マルチプレクサ、カウンタ、演算器、フリップフロップ |

14. 以下のディジタル回路の出力の真理値表を完成せよ。

| 入　力 | | 出　力 | |
|---|---|---|---|
| A | B | C | S |
| 0 | 0 | | |
| 0 | 1 | | |
| 1 | 0 | | |
| 1 | 1 | | |



15. マイコン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。

マイコンは、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。マイコンは、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。マイコンは、命令を実行するためにレジスタを用いる。マイコンは、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。マイコンは、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、これらマイコンがサポートする命令群を（　⑦　）と呼ぶ。マイコン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 |

16. アセンブリ言語に関する以下の空欄を埋める適切な語句を□の中から選択せよ。

マイコンで理解できる言語は'0'、'1'の羅列からなる(　①　)のみであるが、その(　①　)に 1 対 1 に対応している言語が(　②　)である。この言語は、比較的人間に理解し易くなっている。その言語でプログラムを作成し、(　③　)によって(　①　)へ変換する。
以下はアセンブリ言語によるプログラム例である。

```
LED             .EQU        H'B8000003 ..................................... A
                .EXPORT     MAIN ............................................ A
                .SECTION    PROG,CODE,LOCATE=H'8C000000 ..... A
;プログラム開始 ..................................................................... B
MAIN:           MOV.L       #LED, R1 ....................................... C
```

A の行は(　④　)であり、本来の命令ではないが(　③　)に対してプログラムコードのメモリ指定等、何らかの指示を行う命令である。C の行が命令の始まりである。
MAIN は(　⑤　)であり、分岐命令等の飛び先として使用される。MOV.L は(　⑥　)であり、実際の命令である。#LED, R1 は(　⑦　)であり、命令の実行対象である。B の行は(　⑧　)であり、(　③　)はこの部分を無視する。

| |
|---|
| 日本語、C 言語、機械語、アセンブリ言語、コンパイラ、アセンブラ、分岐命令、オペランド、擬似命令、ポインタ、ラベル、割込み、、コメント、スタートアップルーチン、オペレーション |

ES337 解答用紙

| 入所期 | 氏　名 | 合計点 | 評価判定 |
|---|---|---|---|
| 平成　　年　　月生 | | / 100 | |

1.　10 点(1 点×10)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | | (2) | | (3) | | (4) | | (5) | |
| (6) | | (7) | | (8) | | (9) | | (10) | |

2.　4 点(2 点×2)

| | | | |
|---|---|---|---|
| (1) | | (2) | |

3.　6 点(2 点×3)

| | | |
|---|---|---|
| (1) | | |
| (2) | 電位 | 電流 |

4.　2 点(2 点×1)

| |
|---|
| |

5.　2 点(2 点×1)

| |
|---|
| |

6.　2 点(2 点×1)

| |
|---|
| |

7.　2 点(1 点×2)

| | | | |
|---|---|---|---|
| (1) | | (2) | |

8.　2 点(1 点×2)

| | | | |
|---|---|---|---|
| (1) | | (2) | |

**(裏面へ続く↓)**

9.　4 点(2 点×2)

| | | | |
|---|---|---|---|
| (1) | | (2) | |

10.　4 点(2 点×2)

| | | | |
|---|---|---|---|
| (1) | | (2) | |

11.　6 点(2 点×3)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ① | | ② | | ③ | |

12.　10 点(2 点×5)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | | ② | | ③ | | ④ | | ⑤ | |

13.　10 点(2 点×5)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | | ② | | ③ | | ④ | | ⑤ | |

14.　4 点(C、S それぞれ完全で各 2 点　2 点×2)

| 入　力 | | 出　力 | |
|---|---|---|---|
| A | B | C | S |
| 0 | 0 | | |
| 0 | 1 | | |
| 1 | 0 | | |
| 1 | 1 | | |

15.　16 点(2 点×8)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | | ② | | ③ | | ④ | | ⑤ | |
| ⑥ | | ⑦ | | ⑧ | | | | | |

16.　16 点(2 点×8)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | | ② | | ③ | | ④ | | ⑤ | |
| ⑥ | | ⑦ | | ⑧ | | | | | |

ES337 解答

| 入所期 | 氏　名 | 合計点 |
|---|---|---|
| 平成　　年　　月生 | | / 100 |

1.　10 点(1 点×10)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | コイル | (2) | 発光ダイオード | (3) | 電解コンデンサ | (4) | PNP トランジスタ | (5) | 抵抗器 |
| (6) | ダイオード | (7) | NPN トランジスタ | (8) | スイッチ | (9) | 電池 | (10) | コンデンサ |

2.　4 点(2 点×2)

| | | | |
|---|---|---|---|
| (1) | 10 kΩ | (2) | 0.01μF(あるいは 10nF、10000pF) |

3.　6 点(2 点×3)

| | | |
|---|---|---|
| (1) | A | |
| (2) | 電位　1.5 V | 電流　0.25mA(あるいは 250μA) |

4.　2 点(2 点×1)

| |
|---|
| ア |

5.　2 点(2 点×1)

| |
|---|
| ウ |

6.　2 点(2 点×1)

| |
|---|
| イ |

7.　2 点(1 点×2)

| | | | |
|---|---|---|---|
| (1) | 10 | (2) | 196 |

8.　2 点(1 点×2)

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

**(裏面へ続く↓)**

9.　4 点(2 点×2)

| | | | |
|---|---|---|---|
| (1) | 29 | (2) | D4 |

10.　4 点(2 点×2)

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

11.　6 点(2 点×3)

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

12.　10 点(2 点×5)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | 整数型 | ② | 符号なし | ③ | 符号付き | ④ | 負の数 | ⑤ | -1 |

13.　10 点(2 点×5)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | 組合せ回路 | ② | 順序回路 | ③ | デコード | ④ | カウンタ | ⑤ | フリップフロップ |

14.　4 点(C、S それぞれ完全で各 2 点　2 点×2)

| 入　力 | | 出　力 | |
|---|---|---|---|
| A | B | C | S |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |

15.　16 点(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 | | | | |

16.　16 点(2 点×8)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | 機械語 | ② | アセンブリ言語 | ③ | アセンブラ | ④ | 擬似命令 | ⑤ | ラベル |
| ⑥ | オペレーション | ⑦ | オペランド | ⑧ | コメント | | | | |

## 筆記課題

## 管理番号：Ｅ－３７

## 「　組込みシステム開発のためのC言語プログラミング　A版　」

**■課題概要■**

**C言語により組込みシステム開発を行うために必要な、C言語プログラミングに関する技能等を習得しているか、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-37A-01_訓練課題.docx |
| 解答 | ○ | E-37A-02_解答用紙.docx<br>E-37A-02_解答及び解説.docx |
| 作業工程手順書 | | |
| 訓練課題確認シート | | |
| 評価要領 | | |

**筆記課題**
**「組込みシステムのための C 言語プログラミング」**

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を見ないでください
（２） 解答用紙に入初期、氏名を記入してください

1．次の文章に当てはまる言葉を下記の□の中から選びアルファベットで答えなさい。
C 言語の signed char 型変数におけるデータ範囲は( ① )になり、short 型変数のデータ範囲は( ② )になる。

| |
|---|
| A. 0～1　　B.－127～128　C.－128～127　D.0～255　　E.0～256 |
| F.－32768～32767　G.－32758～32757　H.0～65535　I.0～65536 |

2．次のコメントに相当する条件式を記入しなさい（但し変数 a はすべて signed short 型とし、コメントの値(数字)はすべて 10 進数とする）

（1）if(　　)　/* もし変数 a が 100 だったら */
（2）if(　　)　/* もし変数 a が 50 ではなかったら */
（3）if(　　)　/* もし変数 a が 0 より大きかったら */
（4）if(　　)　/* もし変数 a が 200 以下だったら */
（5）if(　　)　/* もし変数 a の第 1 ビットが 1 だったら */
（6）if(　　)　/* もし変数 a が偶数だったら */
（7）for(　　)　/* 変数 a を 0～100 まで 1 ずつ増加しながら繰り返す */
（8）for(　　)　/* 変数 a を 10～100 まで 10 ずつ増加しながら繰り返す */

3．次の文章において()に当てはまる言葉を□から選びアルファベットで答えなさい

関数の内側で宣言した変数を(①)といい、外側で宣言した変数を(②)という。static 記憶クラス指定子を付けた変数の役割は 2 つあり、(③)と(④)である。

| | | |
|---|---|---|
| A. グローバル変数 | B. レジスタ変数 | C. ローカル変数 |
| D. 外部ファイル読込み | E. 可視範囲の制限 | F. 静的変数 |
| G. 初期化 | | |

４．次のプログラムはキーボードから int 型のデータを 10 個分入力し、入力したデータの中から一番大きなデータを表示するプログラムである。次の各問に答えなさい。

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(void)
{
        int *data;
        int  i,j;
        int  max;

        /* int 型データ 10 個分のメモリを動的に確保 する。
           （確保したメモリの先頭アドレスをポインタ変数 data に保存） */
        (_____________________________________________________)

        for(i=0;i<10;i++){
                printf("%d 個目：", i+1);
                scanf("%d", &data[i]);
        }

        for(j=1;j<10;j++){
                if(max < data[j]){
                        max = data[j];
                }
        }

        printf("最大値=%d¥n", max);

        return 0;
}
```

（１）()に当てはまるプログラムを記述しなさい。

（２）このプログラムにおいての問題点を２つ記述しなさい。

５．次の記述は 16bit 入力データの上位 8bit と下位 8bit を入れ替えた値を戻す関数である。しかし、main 関数から 0x8811 を引数として渡したところ、戻り値が 0x1188 となるはずが、0xff88 が戻されてしまった。正しい戻り値になるようにプログラムを修正しなさい。

＜プログラム＞

```
short  swap(short  data)
{
        short  ans;

        ans = (data << 8) | (data >> 8);

        return (ans);

}
```

# 解答用紙

番号　　氏名　　得点　　評価判定

1.

| | |
|---|---|
| ① | ② |

2.

| | | | |
|---|---|---|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| (5) | (6) | (7) | (8) |

3.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ① | ② | ③ | ④ |

4.

| |
|---|
| (1) |
| (2) |

5.

# 解答用紙

（解答）

番号　　氏名

1．

| ① | ② |
|---|---|
| C | F |

2．

| (1) | (2) | (3) | (4) |
|---|---|---|---|
| A==100 | A!=50 | a>0 | A<=200 |
| (5) | (6) | (7) | (8) |
| A&0x0002 | (a%2)==0 | a=0;a<=100;a++ | a=10;a<=100;a+=10 |

3．

| ① | ② | ③ | ④ |
|---|---|---|---|
| C | A | E | F |

4．

| (1) |
|---|
| data = (int *)malloc(sizeof(int)*10); |
| (2) ・変数 max の初期値がない<br>・動的メモリの返却処理がない<br>・19 行目 for(j=1;j<10;j++){ の記述において変数 j の初期値が間違い　　このうちどれか 2 つを記述 |

5．

```
(例)
short   swap(short   data)
{
        short   ans;

        ans = (data<<8) | ( (data>>8) & 0x00ff   );

        return ( ans );

}
```

## 筆記課題

## 管理番号：Ｅ－37B

## 「　組込みシステム開発のためのC言語プログラミング　B版　」

**■課題概要■**

**C言語により組込みシステム開発を行うために必要な、C言語プログラミングに関する技能等を習得しているか、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-37B-01_訓練課題及び解答及び解説.doc |
| 解答 | ○ | |
| 作業工程手順書 | | |
| 訓練課題確認シート | | |
| 評価要領 | | |

# 訓練課題（筆記）

## 「ES338_組込みシステム開発のためのＣ言語プログラミング」

１．作業時間：90 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、および解答を記入してください。

1. C 言語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。

C 言語は( ① )年代に開発された言語であり、高級言語でありながら ( ② )で記述する必要なあるような、制御・組込み系のプログラム作成にも向いた言語である。これは、メモリ上のデータを( ③ ) を指定して操作できるからである。
( ② )で記述されたプログラムを機械語に変換するプログラムを( ④ )、C 言語等高級言語を機械語に変換するプログラムを( ⑤ )と言う。( ⑤ )はさまざまあるが、Linux 等では gcc が一般的である。

| |
|---|
| 自然言語、ディスアセンブラ、1980、インタプリタ、コンパイラ、1970、アセンブリ言語<br>フランス語、名前、アドレス、アセンブラ、引数、1960 |

2. 以下のプログラムを実行すると実行結果がどうなるか、空欄を埋めよ。

```
#include<stdio.h>
int main(void)
{
	unsigned char	data = 0xf4, ans;

	ans = ++data;
	printf("ans:0x%02x data:0x%02x¥n", ans, data);

	ans &= 0xf;
	printf("ans:0x%02x", ans);

	ans = data << 4;
	printf("ans:0x%02x data:0x%02x¥n", ans, data);

	return 0;
}
```

実行結果

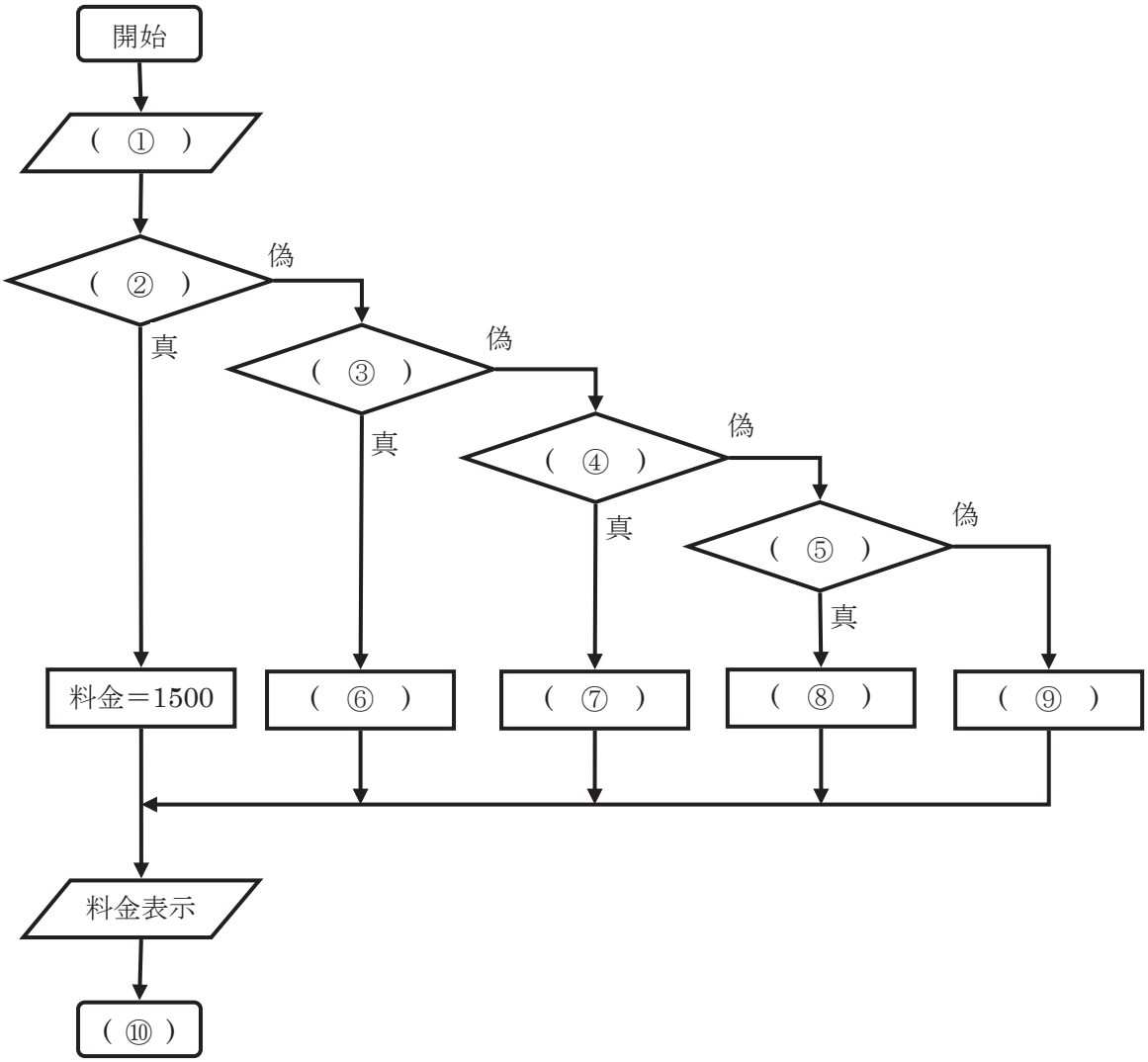
ans:0x( ① ) data:0x( ② )

ans:0x( ③ )

ans:0x( ④ ) data:0x( ⑤ )

3. 映画館の入場料が以下の時、年齢を入力し、料金を表示するプログラムのフローチャートの空欄を埋める適切な語句を□の中から選択せよ。

19 歳以上・・・1,500 円
16 歳以上、18 歳以下・・・1,000 円
13 歳以上、15 歳以下・・・700 円
7 歳以上、12 歳以下・・・500 円
6 歳以下・・・0 円




| |
|---|
| 年齢≧16、料金＝0、年齢＞13、終了、年齢＞19、年齢出力、料金＝700、年齢＞14、年齢≧7、年齢≧19、年齢≧13、料金＝1000、料金＝500、年齢入力 |

4. 以下のプログラムを実行すると実行結果がどうなるか、空欄を埋めよ。

```
#include<stdio.h>
void func(void);
int main(void)
{
	int	i;

	for(i=0; i<3; i++){
		func();
	}

	return 0;
}

void func(void)
{
	int		x = 1;
	static int	s = 1;

	x <<= 1;
	s <<= 1;

	printf("x:%d s:%d¥n", x, s);
	return;
}
```

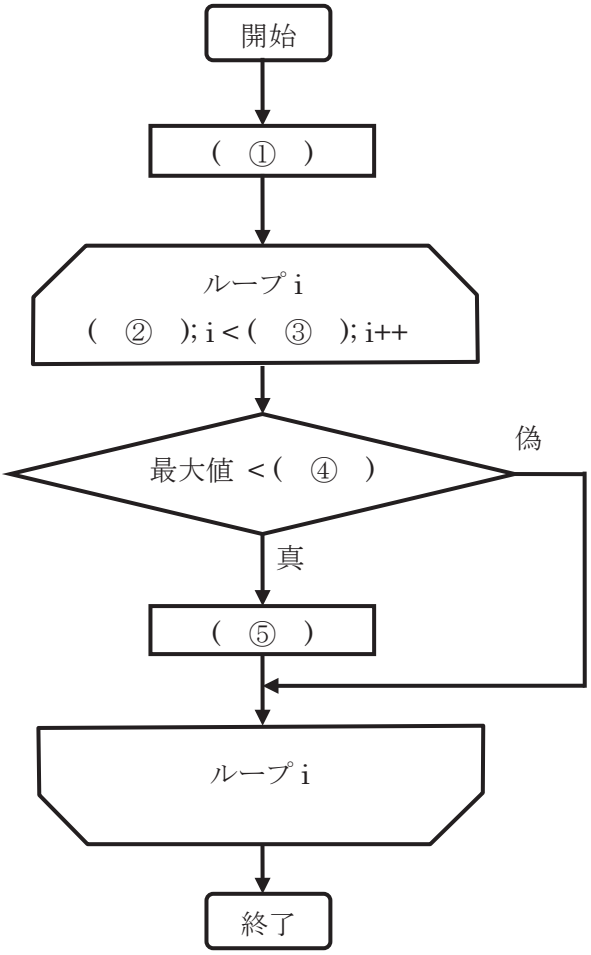
実行結果

x:( ① ) s:( ④ )

x:( ② ) s:( ⑤ )

x:( ③ ) s:( ⑥ )

5. 以下の、N 個の要素を持つ配列に格納されたデータのうちから、最大値を求めるプログラムのフローチャートの空欄を埋める適切な語句を□の中から選択せよ。




| |
|---|
| 最大値=[N]、i=1、N-1、 [i-1]、N-2、最大値=[0]、i=0、N、最大値=0、[i]、最大値=[i]、[N-1] |

6. 以下は1次元配列とその要素数を関数へ渡し、その配列データの合計を返す関数を使用したプログラムである。空欄を埋める適切な語句を□の中から選択せよ。

```
#include<stdio.h>
int func( ( ① ), int);     //プロトタイプ宣言
int main(void)
{
       int    data[] = {1, 2, 3, 4, 5, 6};

       printf("合計: %d¥n", func(( ② ), ( ③ )) );

       return 0;
}

int    func(int data[], int n)
{
       int    i, sum = 0;

       for(i=0; i<( ④ ); i++){
              sum ( ⑤ ) data[i];
       }

       return sum;
}
```

**実行結果**

合計: 21

| 7、func、*=、int []、n、+=、-=、int *[]、data、6、int、5、21、sum、char |
|---|

7. 以下の文字列が定義されているとき、(1)は条件式が真か偽か、および(2)は文字列関数の戻り値の値を答えよ。

```
       char   str1[] = "abcdefg";
       char   str2[] = "abcdefg";
```

(1) str1 == str2

(2) strcmp(str1, str2)

8. 以下は関数ポインタ配列を使用したプログラムである。プログラムソースコードや実行結果の空欄を埋める適切な語句を□の中から選択せよ。

```
#include <stdio.h>
void aaa(void);
void bbb(void);
void ccc(void);
int main(void){
        void ( ( ① ) )(void) = {aaa, bbb, ccc};
        int i;

        for(i=2; i>=0; i--){
                printf("(*func[%d])(): ", i);
                ( ( ② ) )(); //関数ポインタ配列から、関数を呼び出す
        }
        return 0;
}

void aaa(void){
        printf("aaa¥n");
}

void bbb(void){
        printf("bbb¥n");
}

void ccc(void){
        printf("ccc¥n");
}
```

実行結果

(*func[2])(): ( ③ )

(*func[1])(): ( ④ )

(*func[0])(): ( ⑤ )

| *func、*func[i]、func[]、*func[]、aaa、bbb、ccc |
|---|

9. 以下は構造体を使用したプログラムである。プログラムソースコードの空欄を埋める適切な語句を□の中から選択せよ。

***//date.h***

```
typedef struct{
        int     year;
}( ① );
```

***//student.h***

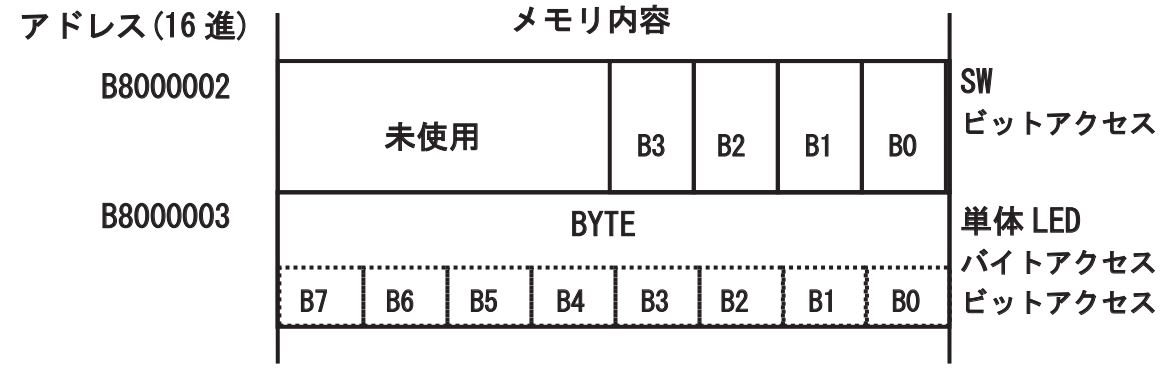
```
#include "( ② )"
typedef struct{
        int     no;
        char    name[128];
        DATE    birth;
}STUDENT;
```

***//main 関数***

```
#include<stdio.h>
#include "( ③ )"
int main(void)
{
        ( ④ )          st;
        char            c;

        //入力
        printf("データ入力¥n");
        printf("番号        : ");
        scanf("%d", &st.no);

        scanf("%c", &c);     //'¥n'の削除

        printf("氏名        : ");
        gets( ( ⑤ ) );

        printf("生年月日(年): ");
        scanf("%d", ( ⑥ ) );

        //表示
        printf("¥n データ表示¥n");
        printf("番号        : %d¥n", st.no);
        printf("氏名        : %s¥n", st.name);
        printf("生年月日(年): %d¥n", ( ⑦ ) );

        return 0;
}
```

| |
|---|
| st->birth.year、&st.name、date.h、STUDENT、st.name、main.c、<br>&st.birth.year、student.h、st.birth.year、DATE、(*st).birth.year |

10. SW(スイッチ)および単体 LED が、以下に示すようなメモリアドレス指定でアクセスできるハードウェアで、ビット単位あるいはバイト単位でアクセスできるように、構造体および共用体を用いて定義したソースコードの空欄を埋める適切な語句を□の中から選択せよ。




```
struct swled{
    struct{
        unsigned char B0:1;
        unsigned char B1:1;
        unsigned char B2:1;
        unsigned char B3:1;
        unsigned char   :4;
    }( ① );

    union{
        unsigned char    ( ② );
        struct{
                unsigned char B0:1;
                unsigned char B1:1;
                unsigned char B2:1;
                unsigned char B3:1;
                unsigned char B4:1;
                unsigned char B5:1;
                unsigned char B6:1;
                unsigned char B7:1;
        }( ③ );
    }( ④ );
};
#define       HARD   ( *(volatile struct swled *) ( ⑤ ) )
```

プログラム例

```
    unsigned int     data;
    data = HARD.SW.B0;      //SW 値の取得
    HARD.LED.BYTE = 0;      //LED への出力
    HARD.LED.BIT.B0 = 1;    //LED への出力
```

| 0xB8000003、LED、BYTE、SW、BIT、0xB8000002 |
|---|

11. 以下は、前問題 10 での構造体およびマクロ定義を使用したプログラムソースコードである。仕様にそって動作させるために、ソースコードの空欄を埋める適切な語句を□の中から選択せよ。

仕様　ビット毎に取得した SW の入力値を下位 4 ビットの数値とし、その上位 4 ビットをマスクし、LED へバイト出力する。

```
int main(void)
{
        unsigned int  data;

        data = HARD.SW.B3;          //SW 値の取得 B3

        data <<= 1;
        data += HARD.SW.B2;         //SW 値の取得 B2

        data ( ① ) 2;
        data += HARD.SW.B1;         //SW 値の取得 B1

        data <<= 1;
        data += HARD.SW.B0;         //SW 値の取得 B0

        data &= ( ② );              //上位 4 ビットをマスク

        ( ③ ) = data;               //LED へバイト出力

        return 0;
}
```

| 0xff、HARD.LED.BYTE、&&、\|=、&=、HARD.LED.BIT.B0、*=、&、\|、0xf |
|---|

E338 解答用紙

| 入所期 | 氏　名 | 合計点 | 評価判定 |
|---|---|---|---|
| 平成　　年　　月生 | | / 100 | |

1.　10 点(2 点×5)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | | ② | | ③ | | ④ | | ⑤ | |

2.　10 点(2 点×5)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | | ② | | ③ | | ④ | | ⑤ | |

3.　10 点(1 点×10)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | | ② | | ③ | | ④ | | ⑤ | |
| ⑥ | | ⑦ | | ⑧ | | ⑨ | | ⑩ | |

4.　6 点(1 点×6)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | | ② | | ③ | | ④ | | ⑤ | |
| ⑥ | | | | | | | | | |

5.　10 点(2 点×5)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | | ② | | ③ | | ④ | | ⑤ | |

6.　10 点(2 点×5)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | | ② | | ③ | | ④ | | ⑤ | |

**(裏面へ続く↓)**

7. 4 点(2 点×2)

| | | | |
|---|---|---|---|
| (1) | | (2) | |

8. 10 点(2 点×5)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | | ② | | ③ | | ④ | | ⑤ | |

9. 14 点(2 点×7)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | | ② | | ③ | | ④ | | ⑤ | |
| ⑥ | | ⑦ | | | | | | | |

10. 10 点(2 点×5)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | | ② | | ③ | | ④ | | ⑤ | |

11. 6 点(2 点×3)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ① | | ② | | ③ | |

E338 解答

| 入所期 | 氏　名 | 合計点 |
|---|---|---|
| 平成　　年　　月生 | | / 100 |

1.　10 点(2 点×5)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | 1970 | ② | アセンブリ言語 | ③ | アドレス | ④ | アセンブラ | ⑤ | コンパイラ |

2.　10 点(2 点×5)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | f5 | ② | f5 | ③ | 05 | ④ | 50 | ⑤ | f5 |

3.　10 点(1 点×10)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | 年齢入力 | ② | 年齢≧19 | ③ | 年齢≧16 | ④ | 年齢≧13 | ⑤ | 年齢≧7 |
| ⑥ | 料金=1000 | ⑦ | 料金=700 | ⑧ | 料金=500 | ⑨ | 料金=0 | ⑩ | 終了 |

4.　6 点(1 点×6)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | 2 | ② | 2 | ③ | 2 | ④ | 2 | ⑤ | 4 |
| ⑥ | 8 | | | | | | | | |

5.　10 点(2 点×5)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | 最大値=[0] | ② | i=1 | ③ | N | ④ | [i] | ⑤ | 最大値=[i] |

6.　10 点(2 点×5)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | int [ ] | ② | data | ③ | 6 | ④ | n | ⑤ | += |

**(裏面へ続く↓)**

7. 4 点(2 点×2)

| | | | |
|---|---|---|---|
| (1) | 偽 | (2) | 0 |

8. 10 点(2 点×5)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | *func[ ] | ② | *func[i] | ③ | ccc | ④ | bbb | ⑤ | aaa |

9. 14 点(2 点×7)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | DATE | ② | date.h | ③ | student.h | ④ | STUDENT | ⑤ | st.name |
| ⑥ | &st.birth.year | ⑦ | st.birth.year | | | | | | |

10. 10 点(2 点×5)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | SW | ② | BYTE | ③ | BIT | ④ | LED | ⑤ | 0xB8000002 |

11. 6 点(2 点×3)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ① | *= | ② | 0xf | ③ | HARD.LED.BYTE |