

1級計装士学科試験問題

学科 A (午前)

- 注意
1. 問1～問15は必須問題なので、全員が解答すること。
 2. 問番号に「甲：プラント計装」または「乙：建築物計装」と付記された問題は選択問題である。問16甲～問23甲のグループか、問16乙～問23乙のグループのいずれかを選択して解答すること。
問ごとに自由に選択することはできない。例えば、問16甲に解答し、次に問17乙に解答はできない。
また、甲と乙の両方に解答することもできない。
(甲と乙の両方に解答が記入されている場合は、学科Aの選択問題の全解答が無効になる。)
 3. 解答は、解答用紙の該当する解答欄の正解とする番号にマークせよ。
 4. 問文の正誤を判断する場合は、解答用紙の解答欄(正：○、誤：×)にマークせよ。
 5. 特記なき場合は、解答群の重複選択は認めない。
 6. 数値を直接解答するときの記入例。

解答用紙への記入例

例 15を記入する場合

10の位	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
1の位	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

例 0.6を記入する場合(小数を記入する場合、1の位には必ず0を記入すること)

1の位	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐
0.1の位	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

一般社団法人

日本計装工業会

問. 1

次の文は、有効数字について述べたものである。□に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。なお、数値の丸め方については四捨五入によること。

有効数字とは「JIS K 0211:2013 分析科学用語（基礎部門）」によると、
「測定結果などを表す数字のうちで位取りを示すだけの0を除いた意味のある数字」と定義されている。

実際には、誤差を含みながらも測定によって得られた有効な桁数の数字となり、その誤差は最小桁に必ず含んでいる数字となる。

1. 測定値9.00と表した量は次のことを意味する。

$$\boxed{\text{ア}} \leq 9.00 < \boxed{\text{イ}}$$

ア、イの解答群

- | | | | |
|---------|--------|--------|---------|
| ① 8 | ② 8.5 | ③ 8.95 | ④ 8.995 |
| ⑤ 9.005 | ⑥ 9.05 | ⑦ 9.5 | ⑧ 10 |

2. 有効数字を考慮して計算せよ。なお、式中の数値はすべて測定値とする。

$$(1) 0.075 + 0.900 + 0.900 + 0.085 = \boxed{\text{ウ}}$$

$$(2) 1.00 - 0.02 + 1.000 - 0.020 = \boxed{\text{エ}}$$

$$(3) 0.700 \times 0.700 \times 4.0 = \boxed{\text{オ}}$$

ウ～オの解答群

- | | | |
|---------|-------|--------|
| ① 1 | ② 1.9 | ③ 1.96 |
| ④ 1.960 | ⑤ 2 | ⑥ 2.0 |

$$(4) 9.5 \div 5.0 = \boxed{\text{カ}}$$

$$(5) 6.00 \times 0.15 + 5.00 \times 0.200 = \boxed{\text{キ}}$$

$$(6) (1.00 - 0.05) \times (10 - 8.0) = \boxed{\text{ク}}$$

カ～クの解答群

- | | | |
|---------|-------|--------|
| ① 1 | ② 1.9 | ③ 1.90 |
| ④ 1.900 | ⑤ 2 | ⑥ 2.0 |

問. 2

次の文は、単位換算について述べたものである。□に入る最も適切な数値を下記の解答群から選べ。なお、計算結果の数値の丸め方については四捨五入によるものとする。

1. 差圧指示計が 3.3 kgf/cm^2 を指示している。この値を単位換算すると □ ア □ kPa となる。

アの解答群

- ① 32 ② 33 ③ 3.2×10^2 ④ 3.3×10^2

2. 流量測定用オリフィスの設計最大差圧が $1.9 \times 10^2 \text{ mmHg}$ のものがあるとき、この最大差圧の値を単位換算すると □ イ □ kPa となる。
ただし、 0°C における水銀の密度は 13.6 g/cm^3 とする。

イの解答群

- ① 2.5 ② 25 ③ 2.5×10^2 ④ 2.5×10^3

3. 温度が 24°C の水 2 L を、抵抗 10Ω の投げ込みヒータに 100 V 電源を接続して、 60°C まで温める。水 1 L を 1°C 上昇させるために □ ウ □ cal が必要となり、単位換算すると □ エ □ J となる。よって、水 2 L を 36°C 上昇させるには □ オ □ kJ 必要となる。
ヒータによって、1 秒あたり □ カ □ kJ 発熱するため、水 2 L を 60°C まで温めるのに □ キ □ 分かかる。
ただし、 $1 \text{ cal} = 4.19 \text{ J}$ とする。

ウの解答群

- ① 100 ② 1 000 ③ 10 000 ④ 100 000

エの解答群

- ① 4.19 ② 41.9 ③ 419 ④ 4 190

オの解答群

- ① 30.2 ② 72.0 ③ 302 ④ 720

カの解答群

- ① 1.00 ② 10.0 ③ 100 ④ 1 000

キの解答群

- ① 0.50 ② 1.2 ③ 5.0 ④ 12

問. 3

次の文は、精度・誤差及び有効数字について述べたものである。□に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。

1. 誤差の種類は、その性質上から区別すると□ア誤差、系統誤差、まちがいやあいまいさによる誤差の 3 種類に分けられる。系統誤差は計測器の経年変化による□イの狂いや、目盛の読み取りで目測するときの個人的なくせによるものなどである。

ア、イの解答群 ① 指示 ② 突発 ③ 平均 ④ 偶然 ⑤ 標準器

2. 誤差を生ずる要因は、計測器の不完全さによるもの、測定原理の不完全さによるもの、□ウ・測定条件によるものおよび、□エによるものの 4 種類に大別される。

ウ、エの解答群 ① 測定環境 ② 偏差 ③ 製造者 ④ 器差 ⑤ 測定者

3. 「8 ビットフルスケールの A/D コンバータ」を使用してアナログ信号をデジタル信号に変換する場合、信号変換の分解能はフルスケールの約±□オ % (解答は小数点以下第二位を四捨五入) となる。

オの解答群 ① 0.1 ② 0.2 ③ 0.3 ④ 0.4 ⑤ 0.5

4. 計測システムが下記の機器の組み合わせで構成される場合、その総合精度は各機器の精度の 2 乗の和の平方根で求めている。下記条件の場合の総合精度は±□カ % (解答は小数点以下第二位を四捨五入) となる。

オリフィスプレートの精度	: 0.2 %
差圧伝送器の精度	: 0.2 %
変換器の精度	: 0.3 %
指示計の精度	: 0.3 %

カの解答群 ① 0.2 ② 0.3 ③ 0.4 ④ 0.5 ⑤ 0.7

5. それぞれ測定によって直径 10 mm、長さ 60 mm、重さ 20 g が得られた金属棒がある。計算によって密度を求め、有効数字桁数を考慮すると、□キ g/cm³ となる。

キの解答群 ① 4.0 ② 4.2 ③ 4.20 ④ 4.24 ⑤ 4.5

問. 4

次の文は、インバータ装置について述べたものである。□に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。

1. インバータ装置は、交流を直流に変換する□ア部と、直流を交流に変換する□イ部を組み合わせたもので、交流出力の周波数と電圧を無段階に変換することができる。
モータ駆動用のインバータはモータの□ウを避けるため、周波数の低下に合わせて電圧も低下させる。
2. 直流を交流に変換する方式には、スイッチングのパルス幅（時間幅）を変える□エ方式や、パルス振幅（電圧値）を変える□オ方式などがある。

ア～オの解答群

- | | | | | |
|---------|-------------|----------|-------|---------|
| ① PAM | ② PCM | ③ PPM | ④ PWM | ⑤ インバータ |
| ⑥ コンバータ | ⑦ スwitching | ⑧ レギュレータ | ⑨ 焼損 | ⑩ 絶縁劣化 |

3. インバータ装置からの電源高調波対策及び力率改善のために、インバータ装置□カ側にリアクトルを設置する。
4. インバータのスイッチング動作により発生するサージ電圧が、電動機の端子に印加される。特に400 V 級電動機の場合サージ電圧により□キを劣化させることがあるので、対策が必要である。
5. 電気設備点検時に、インバータ制御回路は絶縁抵抗測定を□ク。
6. ポンプやファンに使用される誘導電動機は、電源周波数に□ケして回転数が変化する。
流量（水量または風量）は回転数に比例して変化するので、インバータ装置でポンプやファンを負荷に見合った回転数に下げて運転することにより、消費電力を削減できる。
動力は回転数の□コに比例するので大きな省エネ効果が得られる。

カ～コの解答群

- | | | | | |
|-------|-------|-------|--------|-------|
| ① 2 乗 | ② 3 乗 | ③ 行う | ④ 行わない | ⑤ 回転子 |
| ⑥ 出力 | ⑦ 絶縁 | ⑧ 反比例 | ⑨ 比例 | ⑩ 入力 |

問. 5

次の文は、JIS B 7505-1:2017「ブルドン管圧力計」の選定及び使い方について述べたものである。

に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。

1. 最大目盛「4 MPa」、精度等級「1.6 級」、目盛板の外形「100 mm」、形状の名称「縁なし形」、縁位置「なし」、接続部位置「下」、仕様のブルドン管圧力計の形状は、記号 ア である。

アの解答群

- ① A ② B ③ B 2 ④ D

2. 上記ブルドン管圧力計を使用し指針が 3 MPa を指している時、真値は イ MPa 範囲内にある。

イの解答群

- ① 2.936～3.064 ② 2.952～3.048 ③ 2.984～3.016 ④ 2.986～3.013

3. 化学工場や食品工場などの腐食性流体、高粘度流体を測定する場合、計器内に直接測定流体が入らない ウ を使用する。

ウの解答群

- ① 密閉形圧力計 ② 半導体圧力計 ③ 隔膜式圧力計 ④ グリセリン圧力計

4. 地下オイルタンクからの吸引ポンプ用で、負圧になることを考慮する場合、 エ を選定する。

エの解答群

- ① 圧力計 ② 真空計 ③ 連成計 ④ 振動圧計

5. 流体圧力が脈動する場合には、適当な オ やその他の緩衝装置を設ける。

オの解答群

- ① 加重装置 ② 共振装置 ③ 絞り装置 ④ 減圧装置

6. 高温の蒸気に対する圧力測定の場合には、 カ などを用いる。その形状は キ である。

カの解答群

- ① ダンプナ ② タンクサイホン ③ パイプサイホン ④ スロットル

キの解答群



問. 6

次の文は、計装用変換器について述べたものである。□に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。

1. 安全保持器（ツェナーバリア）は、一般電気機器から、過大電圧・電流が□ア回路に流出しないようにするための機器で、危険場所内の機器と非危険場所にある機器との中間に設置して使用する。通常時は、□イ回路のため電圧降下を生じさせているだけであるが、機器が故障し過大電圧・電流が発生した場合に、ツェナーダイオードと□イでそのエネルギーを抑制する。
2. アイスレータの基本機能は、入力信号と出力信号の間を電氣的に□ウすることである。
また、アイソレータは、計装システムの中で、機器の保護、信号の□エ防止、ノイズの影響の低減などの目的で広く用いられる。アイソレータの主な構成要素には、入力信号を十分な分解能を持つ安定したレベルの信号に増幅する低ドリフト□オ増幅回路、アイソレーション回路、出力回路がある。

ア～オの解答群

- | | | | | |
|------|---------|------|------|--------|
| ① 変圧 | ② 冷接点補償 | ③ 地絡 | ④ 電圧 | ⑤ 電流 |
| ⑥ 本安 | ⑦ 抵抗 | ⑧ 発振 | ⑨ 絶縁 | ⑩ 回り込み |

3. 開平演算器は、入力信号に開平演算を施した信号を出力する。したがって、ある変数に対して□カを有する信号を入力すれば、変数に対して直線関係を持つ出力信号が得られる。
例えば、□キ流量計の信号を開平演算器に入力することにより、流量に比例した出力信号を得ることができる。
4. パルスアナログ変換器は、各種パルス列信号を入力し、パルスレートに比例したアナログ信号、すなわち計装統一信号やその他の直流信号に変換する。
例えば、□ク流量計やタービン式流量計等のパルス列信号を流量に比例したアナログ信号に変換する等の用途で使用する。パルスアナログ変換器の主な構成要素には、歪んだ波形を扱いやすい信号レベルの矩形波に変換する波形□ケ回路、入力電位の立ち上がり、または立ち下がり起点として一定の時間幅と振幅を持つパルス信号を発生するワンショット回路、一定期間の入力信号を□コすることで、入力パルス列信号の周波数に比例した電圧を得る□コ回路がある。

カ～コの解答群

- | | | | | |
|------|------|------|--------|------|
| ① 面積 | ② 減衰 | ③ 整形 | ④ 開平特性 | ⑤ 等価 |
| ⑥ 積分 | ⑦ 微分 | ⑧ 容積 | ⑨ 二乗特性 | ⑩ 差圧 |

問. 7

次の文は、流量計について述べたものである。文の正誤を判断せよ。

- ア. 熱式質量流量計のバイパスキャピラリ式は、主流路とバイパス流路で構成され、ヒータと 2 個の温度センサを設けた流路に流体が流れると、温度センサ間で流量に対応した温度差が生じる。この温度差を利用した非接触式流量計で、圧力の影響が少なく流量測定ができる。
- イ. コリオリ式質量流量計（U字）は、流量計の入口と出口の間にある 2 本のU字パイプを振動させ、流体を流すと、パイプの入口側と出口側で逆方向のコリオリの力が作用し、パイプにねじれが発生する。このねじれの大きさを測定して流量を計測する。精度が高いが、上流側に 5 D以上の直管長を必要とする。
- ウ. タービン流量計の接線流式は、羽根車の軸が流体の流れに対して垂直になっており、軸流式に比べて精度は劣るが、家庭用の水道メータなどに用いられる。
- エ. 電磁流量計には流路に障害物がなく、スラリ等の固形物を含む流体の流量も測定でき、圧力損失もほとんどなくポンプに大きな負担をかけないため、省エネルギーにつながる。
- オ. 差圧式流量計は流体の流れている管路の途中に絞りを置き、その絞りの前後の差圧から流量測定するものである。差圧式流量計での測定精度を確保するためには、絞り機構の前後に規定された直管長を必要とするが、バルブを下流側に取り付ける場合は直管長を必要としない。
- カ. 面積流量計で気体の測定を行う場合は、流量が変化した時にフロートがハンティングすることがある。防止策としては、計器選定時にフロートの動作差圧が、供給圧力より小さなものを選定すると良い。
- キ. 容積流量計の楕円歯車式は、楕円型歯車を 2 個組み合わせ、上流側と下流側の圧力差で歯車を回転させて、歯車とケーシングとの間で定められる容積分の流体を連続的に取り込み送り出す。この歯車の回転を数えて流量を測定するため、精度が高く、高粘度の液体に適している。
- ク. カルマン渦流量計は、流体の流れの中に渦発生体を置き、下流に発生する規則正しい渦の数を測定して流量を計測する。流体の密度、圧力、温度などの物性の変化による影響を受けない。
- ケ. 超音波流量計の時間差式は、超音波信号が配管内を横断する時間から流速を求め流量を測定する。液体の測定に使用され、気体の測定には使用できない。
- コ. セキ流量計は、水路の途中にせき（堰）を設け、これを乗り越える液面の高さを測定して流量を計測する。セキの種類としては、三角セキ、四角セキ、全幅セキがあり、大流量の測定には適していない。

問. 8

下表は、調節弁の種類と特徴について述べたものである。□に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。

調節弁の種類と特徴

調節弁の形式	特 徴
グローブ単座弁	・ □ア□ を小さくできる ・ 大口径あるいは高差圧の場合、□イ□ が比較的大型になる
グローブ・ケージ弁	・ プラグの均圧孔により流体から、プラグが受ける流体反力が小さくなり□イ□ を比較的小型にできる ・ □ウ□ 現象による損傷を受けにくい ・ 低騒音ケージの作成が可能 ・ スラリー流体には不向き
バタフライ弁	・ 弁容量（C_v値）が□エ□ ・ グローブ弁などに比べ耐□ウ□ 性に劣り、許容差圧が□オ□ ・ 弁流路に耐食性ライニングが可能
三方弁	・ 出入口の合計が3ヶ所あり、用途にあわせて選定する - 入口2ヶ所＋出口1ヶ所は□カ□ 形となる - 入口1ヶ所＋出口2ヶ所は□キ□ 形となる ・ 大口径あるいは高差圧の場合、□イ□ が比較的大型になる
偏心軸回転弁	・ 弁容量と□ク□ が大きく、小型・軽量化できる ・ バタフライ弁と比較して動作安定性に優れ、□ケ□ が大きい ・ 本体はストレート・スルーの流れやすい構造をもち、弁内の流れが滑らか
□コ□	・ 全開時の抵抗が少ない ・ 閉止性能が優れるため遮断弁やオンオフ弁に多く用いられる ・ スラリーや高粘度流体にも優れた性能をもつ

ア～オの解答群

- | | | | |
|-------|----------|----------|------------|
| ① 小さい | ② 大きい | ③ 弁口径 | ④ キャビテーション |
| ⑤ 駆動部 | ⑥ 操作量 | ⑦ エロージョン | ⑧ 弁座漏れ率 |
| ⑨ 振動 | ⑩ 許容差圧限界 | | |

カ～コの解答群

- | | | | |
|--------|------------|--------|---------|
| ① 混合 | ② 分流 | ③ ボール弁 | ④ ニードル弁 |
| ⑤ 流体抵抗 | ⑥ 許容差圧 | ⑦ 玉形弁 | ⑧ 複合 |
| ⑨ 軸推力 | ⑩ レンジアビリティ | | |

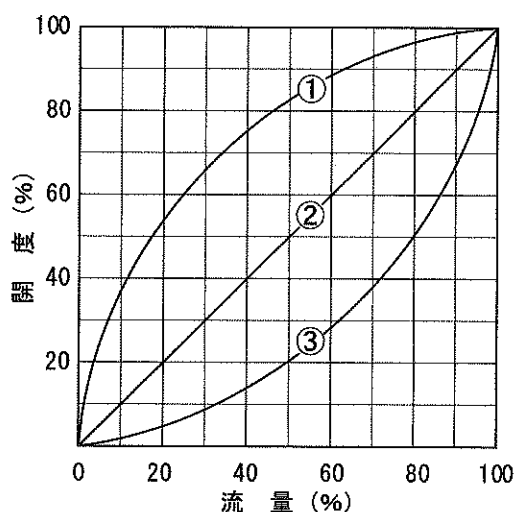
問. 9

次の文と図は、調節弁の固有流量特性などを表したものである。

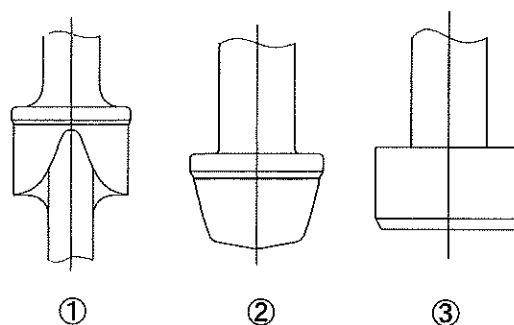
1. に入る最も適切な数字を下記の解答群から選べ。

流量特性名称	固有流量特性	プラグ形内弁
イコールパーセンテージ特性	ア	エ
クイックオープン特性	イ	オ
リニア特性	ウ	カ

ア～ウの解答群



エ～カの解答群



2. 文の正誤を判断せよ。

- キ. 弁前後の差圧変動が少なく、必要とされるレンジアビリティが小さい時にイコールパーセンテージ特性の調節弁を選択する。
- ク. 調節弁としての用途ではなく、遮断・開放などのオンオフ用途で使用する時にクイックオープン特性の弁を選択する。
- ケ. 負荷に応じて、常用流量から小流量域までの制御要求が予測され、安定した制御を広範囲で要求される時にリニア特性の弁を選択する。
- コ. バタフライバルブ特性とクイックオープン特性の固有流量特性の線図は近似している。

問. 10

下記は、日本における各種団体名または制定機関名について記載したものである。関連する略号を下記の解答群から選べ。

ア. (一社) 日本計装工業会

イ. (一社) 日本機械学会

ウ. (一社) 日本溶接協会

エ. (一社) 日本建築学会

オ. (一社) 日本電気協会

ア～オの解答群

- | | | | |
|-------|--------|--------|--------|
| ① AIJ | ② AJII | ③ ANSI | ④ CAS |
| ⑤ EJA | ⑥ JSME | ⑦ JWES | ⑧ MLIT |

カ. (一社) 日本電線工業会

キ. (一社) 日本電機工業会

ク. 日本産業標準調査会

ケ. (公社) 石油学会

コ. (一社) 日本電気計測器工業会

カ～コの解答群

- | | | | |
|---------|--------|--------|----------|
| ① AFNOR | ② JCMA | ③ JEMA | ④ JEMIMA |
| ⑤ JISC | ⑥ JPI | ⑦ JSA | ⑧ JVMA |

問. 1 1

1. 次の表は、JIS Z 8204:1983「計装用記号」で定められた文字記号と意味について表したものである。□に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。

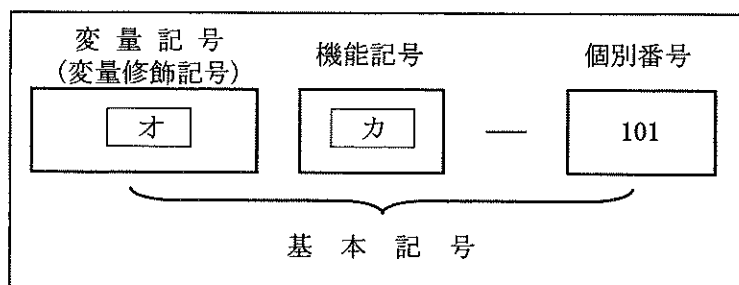
表：文字記号（一部抜粋）

文字記号	記 号 の 意 味		
	変量記号	変量修飾記号	機能記号
A			警報
C			調節
D	ア	差	
F	イ	比率	
H	手 動		
P	圧力または真空		試料採取点または測定点
Q	品質 例：組成、濃度、導電率	ウ	ウ
R	放射線		記録
S	速さ、回転数または周波数		スイッチ
T	温度		エ

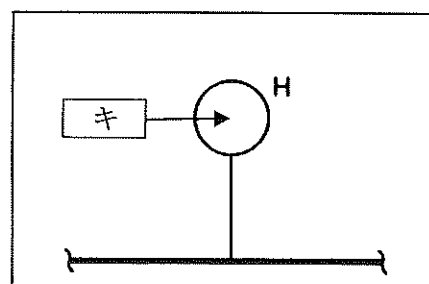
ア～エの解答群

- ① 水分または湿度 ② 瞬時流量 ③ 密度または比重 ④ 伝送
⑤ 電氣的量 ⑥ 検出器 ⑦ 保護管 ⑧ 積算

2. 次の図等は、文字記号の記載方法について表したものである。□に入る最も適切な記号を下記の解答群から選べ。



・温度記録調節計のタグナンバー
(個別番号 101)



・圧力警報の図記号
(圧力高位で警報を出す場合)

オ～キの解答群

- ① QR ② T ③ HS ④ PA ⑤ RC ⑥ F

問. 12

次の文は、制御盤の耐震設計について述べたものである。□に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。

1. 耐震安全性のレベル分けは設計用標準震度の大きさにより表現され、建物の重要性や設備の重要性及び□ア□により、0.4 から 2.0 までの□イ□段階設定されている。
2. 高さの割に奥行きの少ない（縦横比の大きい）不安定な形状の自立盤は転倒モーメントも大きくなり、床のアンカーボルトに対する□ウ□が大きくなる。その際は、床のアンカーボルトに加えて、□エ□振れ止めを採用する。

ア～エの解答群

- | | | | |
|-------|--------|-------|--------|
| ① 5 | ② 6 | ③ 設置階 | ④ 取付方法 |
| ⑤ 引抜き | ⑥ せん断力 | ⑦ 頂部 | ⑧ 底部 |

3. アンカーボルトに働くその力の計算では、制御盤を□オ□とみなし、その制御盤の□カ□に水平方向及び鉛直方向の地震力が□キ□に作用するものとする。

オ～キの解答群

- | | | | |
|------|------|-------|-------|
| ① 交互 | ② 同時 | ③ 個別 | ④ 弾性体 |
| ⑤ 中心 | ⑥ 重心 | ⑦ 固定部 | ⑧ 剛体 |

4. 許容応力には、長期許容応力と短期許容応力がある。長期許容応力は□ク□してかかる荷重に対する応力であり、短期許容応力は地震力などの短時間にかかる荷重に対する応力である。各応力の関係性は、短期許容応力を長期許容応力の□ケ□倍としている。
5. あと施工アンカーの代表的なものとして、□コ□アンカー、金属拡張アンカーがある。

ク～コの解答群

- | | | | |
|-------|------|------|-------|
| ① 1.5 | ② 2 | ③ 3 | ④ 断続 |
| ⑤ 継続 | ⑥ 固定 | ⑦ 鉄筋 | ⑧ 接着系 |

問. 13

次の文は、「公共建築工事積算基準」（平成 28 年改定）に示された請負工事費を構成する項目について述べたものである。下線部の語句のうち、誤っている語句を選べ。

ア. 工事費は、直接工事費、共通費、外注費で構成されている。更に共通費は、一般管理費、現場管理費、共通仮設費等で構成されている。

① ② ③

④

イ. 直接工事費は、工事目的物を造るために直接必要とする費用で、工事用電気設備費、材料・計器の運搬費、保冷・保温工事、仮設足場工事等がある。

① ②

③ ④

ウ. 共通仮設費は、各工事種目に共通の仮設に要する費用で、工事用道路施設費、現場事務所に要する費用、安全標識・消火設備等設置費、通信交通費等がある。

① ②

③ ④

エ. 一般管理費等は、工事施工に当たる受注者の継続運営に必要な費用で、車両・機械装置の原価償却費、現場労働者の労務管理費、技術研究・開発費、本店・支店の従業員の給与等がある。

①

② ③ ④

オ. 現場管理費は、工事施工に当たり、工事現場を管理運営するために必要な費用で、現場雇用労働者の労災保険料、施工図を外注した場合の費用、機械・装置の修繕維持費、騒音・振動等近隣の第三者に支払われる補償費等がある。

①

② ③ ④

問. 14

次の文は、ジューダ・ニコルスの限界感度法によるPIDの最適値について述べたものである。

□に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。

図「持続振動トレンド」及び表「限界感度法による最適値」からPIDの値を算出する。

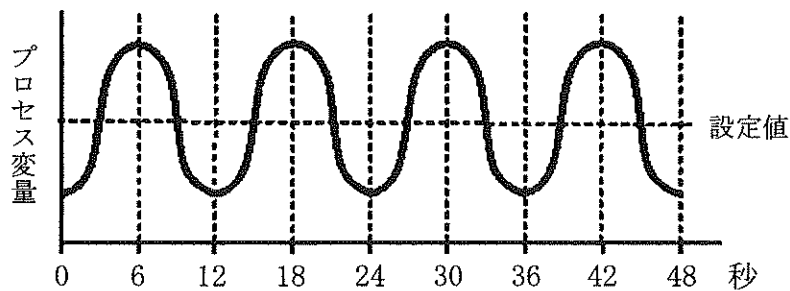


図 持続振動トレンド

表 限界感度法による最適値

制御動作	比例帯 (%)	積分時間 (分)	微分時間 (分)
P	$2PBu$		
PI	$2.2PBu$	$Pu/1.2$	
PID	$1.7PBu$	$0.5Pu$	$0.125Pu$

1. PIDの値を求める操作及び設定手順は、次のようになる。

- (1) P動作のみの制御状態にするために、積分時間は最大値に、微分時間は□アに設定する。
- (2) また、調節計の□イを最大値に設定する。
- (3) 調節計の運転モードを□ウに切り替える。
- (4) 次にP動作のみの制御状態で、□イを持続振動が発生するまで徐々に小さい値にする。
- (5) この状態の限界比例帯 PBu (%) 及び限界振動周期 Pu (分) を求め、その値から表によりPIDの値を算出する。

ア～ウの解答群

- ① 比例帯 ② 手動 ③ 自動 ④ 最小値
⑤ 最大値 ⑥ 限界ゲイン

2. P動作の比例動作係数を調整したところ、比例帯は50 %で、図の持続振動が認められた。

この時の振動周期は□エ分、PIDの比例帯は□オ%、積分時間は□カ分、微分時間は□キ分という値が求められる。

エ～キの解答群

- ① 0.025 ② 0.1 ③ 0.2 ④ 6
⑤ 12 ⑥ 50 ⑦ 85 ⑧ 100

問. 15

次の文は、計装機器の校正とループテストについて述べたものである。□に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。

1. 校正は、測定機器の出力値と、標準との関係を□ア□する一連の作業で□イ□の判定はしない。
2. 計装機器の□ウ□とは、校正の結果、計器をその状態に適した動作状態にする作業である。
3. 計装機器の校正および□ウ□は、□エ□の確立された測定器を用い、管理・整備された□オ□に即した標準作業で行い、明確な記録と確実な保管をすることが必要とされている。

ア～オの解答群

- | | | | | |
|------|------|------|------|------------|
| ① 現場 | ② 品質 | ③ 確定 | ④ 技法 | ⑤ 作業手順書 |
| ⑥ 保全 | ⑦ 調整 | ⑧ 良否 | ⑨ 点検 | ⑩ トレーサビリティ |

4. ループテストは、すべての工事及び□カ□、単体校正が完了した後、配線・配管を完全に接続して、計装の各ループを本運転の状態にして行う。テスト前には、対象構成機器の仕様確認、仕様に適合した校正用機材／□キ□となる測定器の準備などを行う。
5. 圧力発信器による圧力計測のループテストでは、発信器の□ク□を大気開放にして、受信計装機器側の指示計がゼロの指示になるように発信器を調整し、次に加圧ポンプまたは、□ケ□などを用いて、各点の出力を受信計装機器側の指示計で読み取る。
6. 温度計測のループテストでは、現場側に温度校正器と標準デジタル温度計を使用するか、起電力発生器もしくは、ダイヤル□コ□などにより各点の出力を受信計装機器側の指示計で読み取る。

カ～コの解答群

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|----------------|
| ① 検査 | ② 調節器 | ③ 試運転 | ④ 温度計 | ⑤ フィールドキャリブレータ |
| ⑥ 抵抗器 | ⑦ 標準器 | ⑧ 単体 | ⑨ 検出部 | ⑩ ドレンバルブ |

問. 16甲

次の表は、JIS Z 8000-1:2025「量及び単位-第1部：一般」に定義されたS I組立単位を表したものである。に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。

固有の名称及び記号をもつS I組立単位

I S Q (国際量体系)組立量	S I組立単位		
	固有の名称	固有の記号	S I基本単位及びS I組立単位による表し方
平面角	ラジアン	rad	$\text{m/m}=1$
立体角	ステラジアン	ウ	$\text{m}^2/\text{m}^2=1$
周波数	ヘルツ	Hz	s^{-1}
力	ニュートン	N	$\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$
圧力、応力	パスカル	Pa	N/m^2
エネルギー	ジュール	J	$\text{N}\cdot\text{m}$
電力	ワット	W	カ
電荷	クーロン	C	$\text{A}\cdot\text{s}$
電位	ボルト	V	キ
静電容量	ファラド	F	C/V
電気抵抗	オーム	Ω	V/A
電気コンダクタンス	ジーメンズ	エ	Ω^{-1}
磁束	ア	Wb	ク
磁束密度	テスラ	T	ケ
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A
セルシウス温度	セルシウス度	$^{\circ}\text{C}$	K
光束	イ	lm	$\text{cd}\cdot\text{sr}$
照度	ルクス	オ	コ

ア～オの解答群

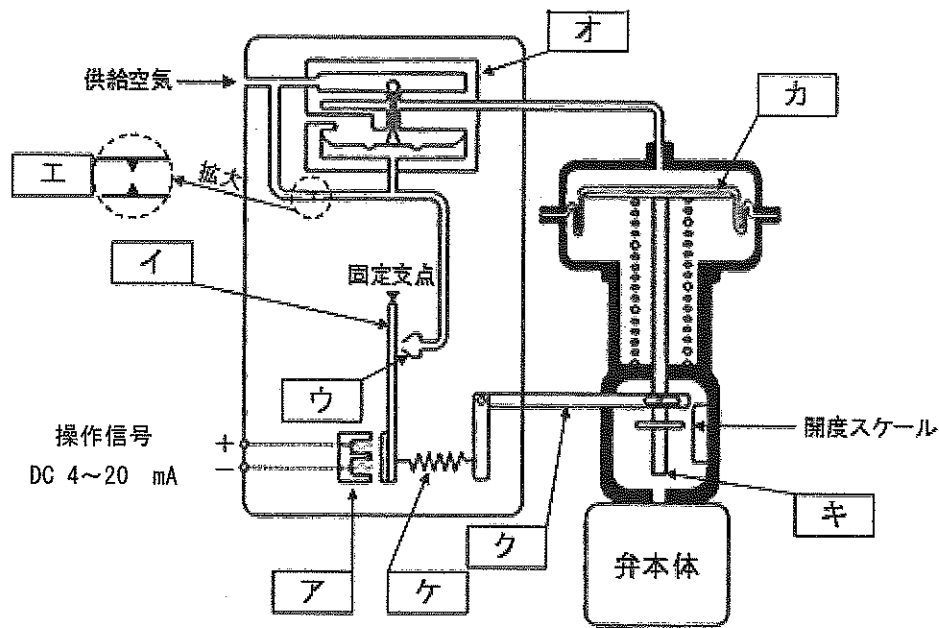
- | | | | | |
|-------|--------|--------|--------|------|
| ① バール | ② ウェーバ | ③ ルーメン | ④ アンペア | ⑤ S |
| ⑥ dB | ⑦ lx | ⑧ mol | ⑨ sr | ⑩ cd |

カ～コの解答群

- | | | | | |
|-------|--------|------------------------|--------------------------|---------------------------|
| ① W/V | ② W/A | ③ lm/m | ④ lm/m^2 | ⑤ $\text{V}\cdot\text{s}$ |
| ⑥ V/s | ⑦ J/kg | ⑧ J/s | ⑨ Wb/m | ⑩ Wb/m^2 |

問. 17甲

次の文と図は、電空ポジショナ付調節弁の構造と動作について表したものである。□に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。



電空ポジショナの構造

ア～オの解答群

- | | | | |
|----------|----------|-------|------------|
| ① フラップ | ② コイル・鉄心 | ③ ヨーク | ④ パイロットリレー |
| ⑤ ノズル | ⑥ クランプ | ⑦ 絞り | ⑧ スプリング |
| ⑨ ボールバルブ | ⑩ バランサ | | |

電空ポジショナは、内弁が流体から受ける不平衡軸推力やグラント部の□、操作器のヒステリシスなどに影響されず、弁を操作信号に一致した開度（ポジション）に維持する機能を有する。

カ～コの解答群

- | | | | |
|-------|----------------|--------|--------------|
| ① ヨーク | ② 摩擦抵抗 | ③ ベローズ | ④ フィードバックレバー |
| ⑤ カム | ⑥ バルブシステム | ⑦ ロッド | ⑧ バルブダイヤフラム |
| ⑨ 形状 | ⑩ フィードバックスプリング | | |

問. 18甲

次の文は、各種レベル計の測定原理・方法及び特徴について述べたものである。文の正誤を判断せよ。

- ア. 差圧伝送器で密閉タンク内液のレベルを測定する場合、測定方法としてウェットレグ方式とドライレグ方式がある。常温で凝縮する蒸気の場合はドライレグ方式を用いる。
- イ. 放射線レベル計は、物質への透過力の大きな γ 線を外部からタンクに対して斜めに当てて、 γ 線が液を通過する際に、液の密度により吸収され減衰する割合が液位によって変わることを利用して液面の高さを測る計器である。設置及び取り扱いについて法の規制を受けない。
- ウ. マイクロ波式レベル計には、マイクロ波をパルス状に発信し、その反射波を検知するまでの時間により液面位置を計測する方法（パルス反射方式）や、マイクロ波の周波数を時間とともに連続的に変化させて送信する変調連続波方式（FMCW）方式がある。気相の温度・圧力変化の影響を受けるので補償回路が必要である。
- エ. 電極式レベル計は、電極を測定点数挿入しコモン電極（アース）との間に電流を流してレベルを測定する。欠点としては、連続測定ができない、導電性の液体のみ使用可能であること、等が挙げられる。
- オ. 超音波式レベル計は、超音波の発信器をタンク上部におき、それから発射された超音波の液面までの往復の時間を計測することで測定物のレベルを検知する。測定物に対して非接触式で測定でき、超音波媒体温度の影響を受けない。
- カ. ディスプレースメント式レベル計は、円筒状のディスプレイサを液中に浸しておくで液面が変化した場合、液中に沈む割合に応じて浮力が変化する。この浮力の変化を利用して液位を計測する計器である。
- キ. 静電容量レベル計は、タンクと電氣的に絶縁された電極（プローブ）をタンク内に挿入し、測定物のレベル変化によって生ずる電極とタンク壁間の静電容量の変化を検出して、測定物のレベルを検知する。設置、保守が比較的容易だが、測定物の熱伝導率が変化する場合は測定誤差の原因となる。
- ク. 気泡式（エアーパージ式）レベル計は、液中にバブラ管（開放パイプ）を挿入し、常に一定流量の空気または他の気体を他端から送り、バブラ管の先端から連続的に気泡管先端にかかっているヘッド圧に相当する気体の背圧を測定して液のレベルを検知する。高粘度の液体には使用できるが、腐食性液体には使用できない。
- ケ. フロート式レベル計は、液面上に浮かべたフロートの位置を検出して、液のレベルを検知する。液の比重の影響を受けることが少なく、高精度の測定ができる。
- コ. 重錘式レベル計は、レベル計本体からワイヤで吊り下げられた重錘をタンク内に下降させて、測定物の表面に到達した時のワイヤの長さからレベルを検知する。測定動作はシーケンス制御により繰り返し行い、タンク内やサイロ内等の粉粒体の測定に適している。

問. 19甲

次の表は、JIS C 1610:2024「熱電対用補償導線」について述べたものである。□に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。

1. 種類及び記号

組み合わせて使用する熱電対	補償導線の種類記号	補償導線の種類と組み合わせ		表面被覆の色別
		+側芯線	－側芯線	
S	SCA	銅	銅及びニッケルを主とした合金	エ
	SCB	銅	銅及びニッケルを主とした合金	
N	NX	ニッケル及びクロムを主とした合金	ニッケル及びシリコンを主とした合金	桃色
	NC	銅及びニッケルを主とした合金	銅及びニッケルを主とした合金	
K	KX	ニッケル及びクロムを主とした合金	ウ	オ
	KCA	ア	銅及びニッケルを主とした合金	
	KCB	イ	銅及びニッケルを主とした合金	
T	TX	銅	銅及びニッケルを主とした合金	茶色

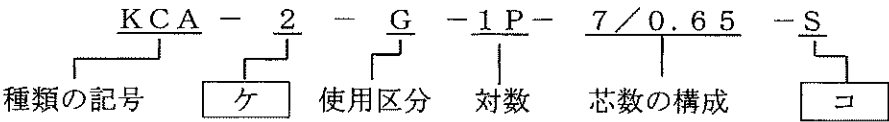
ア～オの解答群

- ① タングステン
- ② 銅
- ③ 白金
- ④ 鉄
- ⑤ ニッケル及びクロムを主とした合金
- ⑥ 橙色
- ⑦ 黒
- ⑧ 青紫
- ⑨ 緑
- ⑩ ニッケルを主とした合金

2. 使用区分

使用区分	記号	絶縁体の材料	使用温度範囲[℃]
一般用	G	ビニル系	-20～90
耐熱用	カ	ガラス系	0～150
高耐熱用	S	キ	ク

3. 製品の呼び方



カ～コの解答群

- ① -20～200
- ② -25～200
- ③ 被覆の種類
- ④ 許容差のクラス
- ⑤ 心線数
- ⑥ K
- ⑦ H
- ⑧ ふっ素樹脂系
- ⑨ ポリエチレン系
- ⑩ 遮蔽の記号

問. 20 甲

次の文は、計装配線に生じるノイズとその対策について述べたものである。文の正誤を判断せよ。

1. 静電誘導ノイズ

- ア. 回路の周辺に存在する静電容量を通じて結合するノイズである。
- イ. ノイズは、主としてコモンモードノイズ（対地ノイズ）としてあらわれるが、回路の平衡度が十分でないと一部ノーマルモードノイズ（線間ノイズ）に変換される。
- ウ. 電源線（誘導源）と信号線が並行している場合、電源線の大地電圧を導体相互間および導体・対地間の静電容量により分圧した分の電圧がノイズとして信号線に誘起する。
- エ. ノイズ対策として、ケーブル全体を導電層で包んでシールドし、それを多点接地して障害を防ぐ。
- オ. ノイズ対策として、ケーブルの心線を対より（ツイストペア）とし、ケーブルの外側に導電率の高い銅テープ（または銅編組）遮蔽を施す。

2. 電磁誘導ノイズ

- カ. 回路とその周辺の磁界との結合によって発生するノイズであり、主としてコモンモードノイズとして現れる。
- キ. 磁界の強さは距離の 2 乗に比例するので、誘導源との間に十分な距離をとるのがよい。
- ク. 電源線（誘導源）と信号線が並行している場合、ノイズの性質は下記のようにいえる。
 - ・ 周波数に比例
 - ・ 相互インダクタンスは並行長さに反比例
 - ・ 電源の電流に比例（電圧には無関係）
- ケ. ノイズ対策として、ケーブルを鋼製電線管または鋼製ダクトに納めて遮蔽する。
- コ. ノイズ対策として、ケーブルの外側に透磁率の大きい鉄テープ（または鉄編組）遮蔽を施す。

問. 21甲

次の文は、JIS B0166:2020「パッキン及びガスケット用語」で定められた用語について述べたものである。□に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。

1. □アは、運動用シールとも表現され、回転や往復運動などの動く部分の密封に用いられるシールの総称である。また、□イは固定用シールとも表現され配管用フランジなどの、静止部分の密封に用いられるシールの総称である。
2. □ウガスケットは、接合面と同形のガスケットで、□エガスケットとはフランジのボルトの内側に取り付けられる、□エ状のガスケットである。
3. □オシートとは、繊維、ゴム、充填剤などを混練りし、熱ロール上で巻き重ねて作ったシートで、このシートから打ち抜いて、または、切り出してつくられたガスケットの一般呼称がシートガスケットである。

ア～オの解答群

- | | | | | |
|--------|--------|---------|------|---------|
| ① グランド | ② テフロン | ③ パッキン | ④ 黒鉛 | ⑤ ジョイント |
| ⑥ メタル | ⑦ 全面 | ⑧ ガスケット | ⑨ 片面 | ⑩ リング |

4. □カガスケットとは、テープ状のV字形金属薄板(□キ)と膨張黒鉛テープなどの軟質テープ(□ク)とを巻き重ね、リング状に形成したガスケットである。
5. リングジョイントガスケットとは、リングジョイント形フランジに用いられる金属ガスケットである。断面が楕円形の□ケリングと、断面が八角形の□コリングがある。

カ～コの解答群

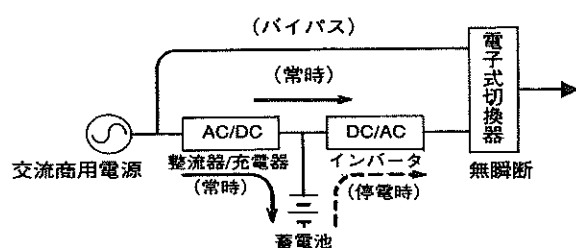
- | | | | | |
|--------|-------|---------|--------|----------|
| ① うず巻形 | ② メタル | ③ パッキン | ④ シート形 | ⑤ オーバル |
| ⑥ のこ歯形 | ⑦ フープ | ⑧ ガスケット | ⑨ フィラー | ⑩ オクタゴナル |

問. 22甲

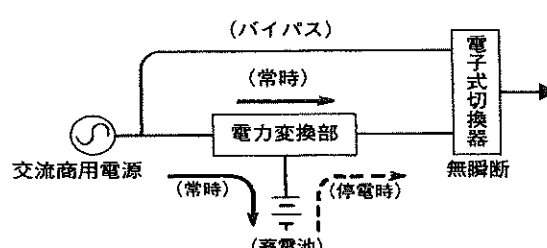
次の文は、無停電電源装置（UPS）の各種方式について述べたものである。各文にあてはまる最も適切な給電方式を下記の解答群から選べ。

- ア. 通常運転時は商用電源をそのまま負荷へ供給すると同時に、充電回路を経由して蓄電池に充電する。商用電源停電時にインバータ側へ切替えるため、瞬間的に停電が発生する。
- イ. 通常運転時は商用電源を直流に変換し、常に蓄電池を充電しながら、インバータにより安定した電力を供給する。商用電源停電時には、蓄電池からのインバータの給電に無瞬断で切替わる。常に無停電の定電圧、定周波数のクリーンな正弦波形の電源を供給できる。効率の面からは他の方式ほど高い効率は望めない。
- ウ. 通常運転時は、商用電源をそのまま使用して、常時電力変換部経由で負荷側に出力する。出力電源は入力電圧に応じて昇圧回路、降圧回路を動作させ、安定した電力を供給している。入力側の商用電源は、充電回路を経由してバックアップ用の蓄電池に常時充電している。商用電源に電圧低下が発生したときには、インバータからの電力でそれを補うように動作する。商用電源停電時には同期運転しているインバータからの給電に切り換わり、負荷側へは無瞬断で給電を継続する。通常運転時は、インバータを介しての給電ではないので高効率である。
- エ. 通常運転時は商用電源を使用して入力電力をそのまま負荷に供給し、あわせて充電回路を経由して蓄電池に充電する。電圧変動時には一定の範囲に電圧を調整する機能を使用して給電する。通常運転時は、インバータを経由していないので変換効率は良く発熱量も少ない。ただし、停電時は瞬間的に停電が発生する。

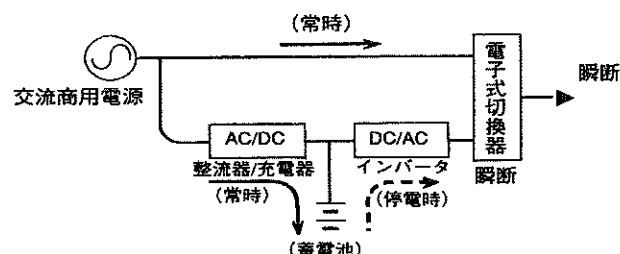
解 答 群



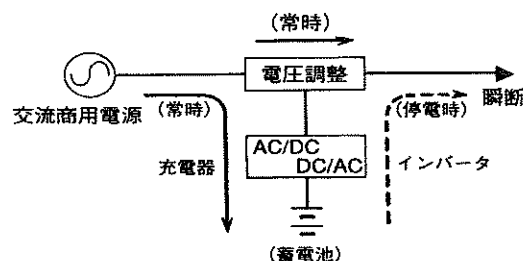
① 常時インバータ給電方式



② パワーマルチプロセッシング給電方式



③ 常時商用給電（インバータ）方式



④ ラインインタラクティブ給電方式

問. 23甲

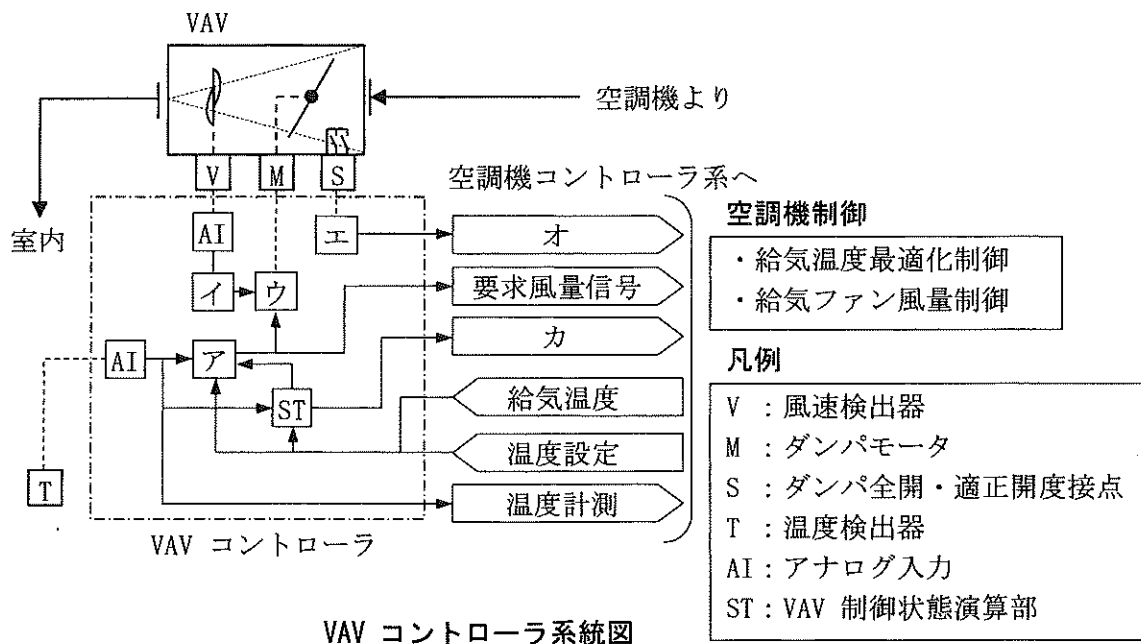
次の文は、プラントの工事現場における計装工事の試験・検査について述べたものがある。文の正誤を判断せよ。

- ア. 計装工事の試験・検査とはその対象が設計（各種基準、仕様書を含む）通りに施工されているか否かを試験・検査することである。
- イ. 盤類の据付検査では、各盤類が配置図通りに設置され、関連の図面通りに施工されていることを目視で確認する。盤とチャンネルベース及び盤と盤との締付は緩みがないことを確認する。
- ウ. 現場計器類の据付検査では、指定された計器が正しい方向と方法で取り付けられていることを確認する。計器の配線接続口は、ケーブル長が最短となる方向を向いていることを確認する。
- エ. 絞り機構は前後の直管部が指定通りの長さであり、配管の組立前にオリフイスフランジの管への溶接が同心、直角であり、溶接部は溶接線のビート以外にはバリや段差がなく、平滑であることを触手の併用で確認する。
- オ. ディスプレースメント式レベル計は、チャンバ及びガイドパイプが鉛直に取り付けられていることを確認する。フロートのストッパ及び輸送用の振れ止めが除去されていることを確認する。
- カ. フロートテープ型液面計は、タンク内部のフロート用ガイドワイヤが平行かつ鉛直であり、テープのねじれがないことを確認する。
- キ. 膨張式温度計のキャピラリはサポートにより保持されており、温度発生源に沿わせてふ設されていることを確認する。
- ク. 最大圧力 1 MPa 以下のグリセリン入耐震型圧力計については、周囲温度変化により、ケース内圧が変化して指示誤差を生じる。ベントプラグ内部に付着したグリセリン水溶液が僅かに外部に出た場合、周辺にある機器が損傷する場合があるので、取付姿勢は水平取付であることを確認する。
- ケ. 供給空気配管のブロー検査は、計装用空気を用いて使用圧力で行う。十分な流速が確保できるようにブロックを限定して行い、空気源から遠い末端部から実施する。
- コ. 光ファイバケーブルふ設工事では、両端のコネクタ処理が完了した状態で、光伝送路の損失レベル測定を行い、損失が規格値以上であることを確認する。

問. 16乙

次の文は、可変風量装置（VAV）の計装について述べたものである。□に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。

1. 可変風量装置（VAV）コントローラ構成要素について名称を選べ。



ア～エの解答群

- | | | | |
|---------|---------|---------|------------|
| ① 積算器 | ② 開閉演算器 | ③ 温度制御部 | ④ 静圧過不足演算部 |
| ⑤ 風量制御部 | ⑥ 静圧制御部 | ⑦ 風量演算部 | ⑧ 全圧過不足演算部 |

オ、カの解答群

- | | | | |
|------------|-----------|--------------|-----------|
| ① VAV 運転信号 | ② 給気温度増信号 | ③ VAV 制御状態信号 | ④ 静圧過不足信号 |
|------------|-----------|--------------|-----------|

2. 空調機給気ファンの風量制御は、各 VAV ユニットからの要求□の□値と□過不足信号によりファンの回転数制御を行う。

キ～ケの解答群

- | | | | |
|---------|------|------|------|
| ① ダンパ開度 | ② 風量 | ③ 全圧 | ④ 静圧 |
| ⑤ 減算 | ⑥ 加算 | | |

問. 17乙

次の文は、無線センサについて述べたものである。□に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。

1. 無線センサは、信号線の替りに電波や□アを介して測定・操作データ等を無線受信機に伝送する。電池を使用するなど□イを不要としたものは、配線しないことによる工期短縮、コスト低減が図れる。
2. 空調用の無線センサは、電波法で定める「テレメータコントロール用に使用する□ウ無線」を使用するので、基本的には周波数帯の異なる携帯電話や無線 LAN の□エを受けないで使用する事が出来る。
3. ZigBee や Bluetooth、Wi-Fi などにも使用される周波数帯のうち、□オは基本的に用途を問わない周波数帯であり、電子レンジやコードレス電話などにも使用されている。

ア～オの解答群

- | | | | | |
|-----------|-----------|---------|-------|--------|
| ① 400MHz帯 | ② 2.4GHz帯 | ③ 接地線 | ④ 電源線 | ⑤ 電波干渉 |
| ⑥ 容量制限 | ⑦ 赤外線 | ⑧ 特定小電力 | ⑨ 紫外線 | ⑩ 弱電流 |

4. 送信機が放射した電波の□カと金属面などにぶつかった□キは、経路長が異なる伝搬路を通り受信機のアンテナに到達する。この位相の異なる電波が合成されると□クフェージングが生じる。□カと□キの位相が打ち消し合った点では電界強度が著しく減衰し、この点に受信機のアンテナを設置すると通信エラーが増大する。この通信エラーは、わずかに受信アンテナの設置場所を移動、または受信機に□ケアンテナを用いることにより改善される。

カ～ケの解答群

- | | | | | |
|-----------|---------|-------|-------|--------|
| ① ダイバーシティ | ② 反射波 | ③ ループ | ④ 直接波 | ⑤ シングル |
| ⑥ 透過波 | ⑦ マルチパス | ⑧ 周波数 | | |

問. 18乙

次の文は、クリーンルームと光散乱式パーティクルカウンタについて述べたものである。□に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。

1. JIS C 9920-1:2019「クリーンルーム及び関連する制御環境-第1部：浮遊粒子数濃度による空気清浄度の分類」では、クリーンルーム（cleanroom）は「浮遊粒子数濃度によって□ア分類され、粒子の流入、発生及び残留を制御するように設計、建設及び□イされている室」と定義されている。
2. JIS C 9920-2:2019「クリーンルーム及び関連する制御環境-第2部：浮遊粒子数濃度による空気清浄度に関するクリーンルーム性能を根拠付けるためのモニタリング」では「クリーンルーム又はクリーンゾーンが、□ウ濃度による空気清浄度を維持し、十分に機能を発揮していることを保証するために、モニタリング計画を作成し、実施し、維持しなければならない。モニタリング計画は、クリーンルーム又はクリーンゾーンにおいて、必要とする□エ、重要な監視場所及び関連する機器性能への影響について考慮しなければならない。」と定義されている。
3. モニタリング計画の下で測定された浮遊粒子数濃度は、製造装置設置時に測定された清浄度より高い場合がある。測定値は、□オ、風量、換気効果、装置及び機械の運転、隣接する場所の活動状態などの要素によって変動する可能性がある。

ア～オの解答群

- | | | | | |
|-------|---------|--------|------|---------|
| ① 供給 | ② 二酸化炭素 | ③ グループ | ④ 運用 | ⑤ 空気清浄度 |
| ⑥ 換気量 | ⑦ クラス | ⑧ 在室者数 | ⑨ 温度 | ⑩ 粒子数 |

4. クリーンルームでの空気清浄度を管理する測定器として光散乱式パーティクルカウンタ（以下 OPC）がある。OPC は□カに優れ前処理が不要であるが、測定結果に誤差が生じる可能性があるため取り扱いに注意を要する。
5. 粒子に光が当たると、反射、屈折、回折、吸収、散乱などの現象が引き起こされる。このとき、粒径が光の波長より十分に大きい場合は□キや屈折、回折現象が支配的になり、粒径が波長と同等あるいは小さい場合には□クと散乱現象が支配的になる。
6. 散乱とは光の電磁波としての特性により引き起こされる現象で、粒径に□ケして粒子内部の電子双極子の数も多くなるため、粒径が大きいほど散乱光強度も□コなる。散乱光強度は粒径のほか、粒子の屈折率、光源波長、光源出力、散乱光の検出方向にも依存する。OPC は粒径と散乱光強度の関係を利用し、粒子数と粒径を決定する計測器である。

カ～コの解答群

- | | | | | |
|-------|-------|-------|------|-------|
| ① 吸収 | ② 即効性 | ③ 散乱 | ④ 反射 | ⑤ 回折 |
| ⑥ 大きく | ⑦ 小さく | ⑧ 即時性 | ⑨ 比例 | ⑩ 反比例 |

問. 19乙

次の文は、空気調和用ダンパについて述べたものである。□に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。

1. 空気調和用ダンパは、ダクト内の風量を調節・遮断する目的で使用される。ダクト形状に合わせ丸型と角型がある。

角型の大形ダンパは多翼式で、羽根の構造により□アダンパと□イダンパがある。

□アダンパは、風量と開度の比例調整に不適で、主に遮断用に利用される。中間開度の時に、下流に□ウを生じる。

□イダンパは、□エ損失が大きく、風量調整に適している。

2. ダンパ操作器には、二位置型、比例型、スプリングリターン型などがある。制御仕様に合わせて選定する。空調制御用では、電気式□オ操作器が選ばれる事が一般的である。

ア～オの解答群

- | | | | | |
|-------|-------|-------|---------|----------|
| ① 漏れ | ② 圧力 | ③ 偏流 | ④ 層流 | ⑤ 対向翼 |
| ⑥ 平行翼 | ⑦ 回転翼 | ⑧ 直結型 | ⑨ シリンダ型 | ⑩ リンケージ型 |

3. ダンパ操作器を選定する場合は、必要□カを確認し、ダンパの経年変化を考慮して余裕を持った選定をする必要がある。必要□カは、ダンパサイズと□キ及び全閉時□クが大きいくほど大きくなる。

4. 医療施設、生産施設、研究施設等では室内外の気流を厳密にコントロールする事が求められ、室圧差を一定に維持した状態で風量制御が要求される。その様な場所ではダンパ操作速度がフルストローク□ケ程度で作動する高速VAVユニットが使用される。

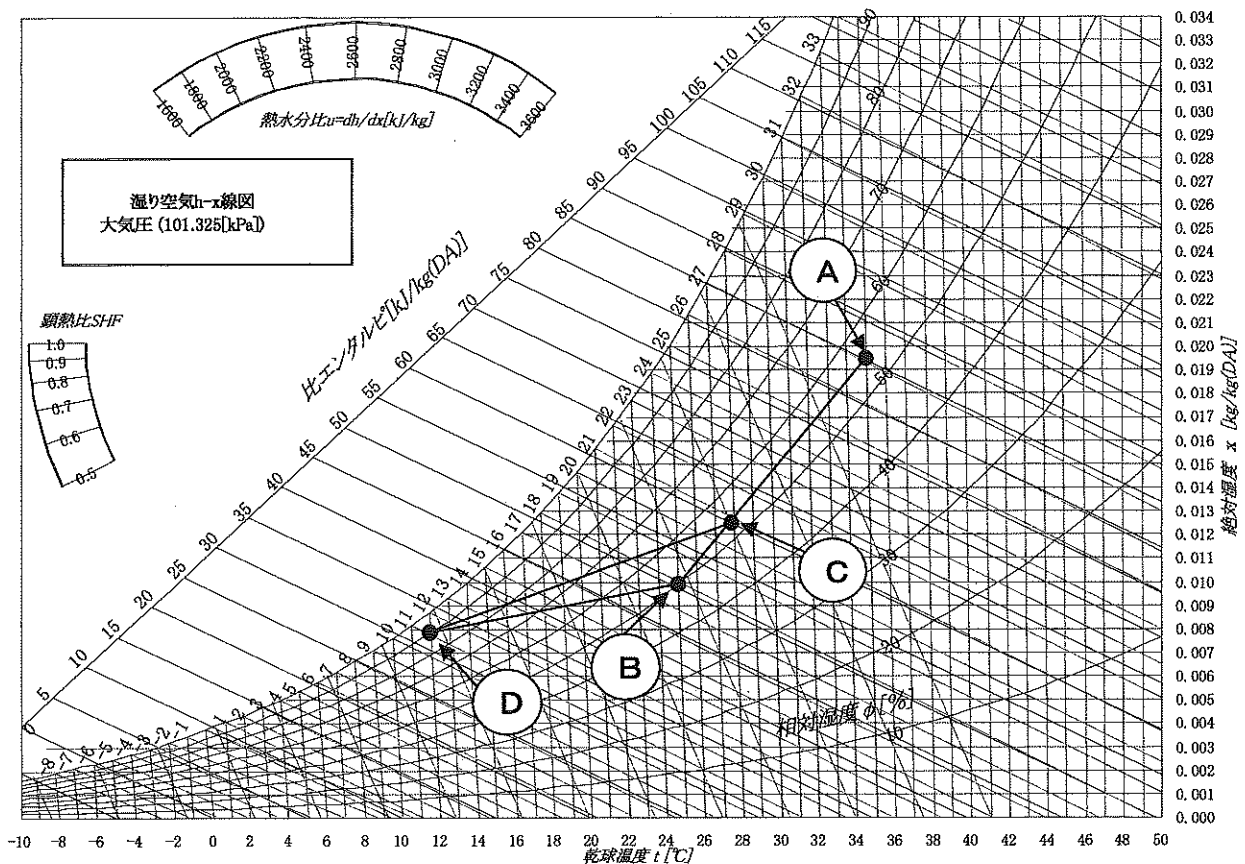
5. 高速VAVユニットで、自力式圧力独立機能を採用しているものでは、風量センサ設置が□コで、開度特性が前後差圧によらず線形である特徴がある。

カ～コの解答群

- | | | | | |
|-------|------|--------|------|-------|
| ① トルク | ② 数秒 | ③ 回転角度 | ④ 開度 | ⑤ 静圧 |
| ⑥ 動圧 | ⑦ 必要 | ⑧ 不要 | ⑨ 風量 | ⑩ 数十秒 |

問. 20乙

次の図は、夏期の空調プロセスを示した空気線図である。□に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。



上図各点の空気状態について、A点は35 °C 55 %RH、B点は25 °C 50 %RH、C点は28 °C 52 %RH、D点は12 °C 90 %RHとする。空気密度は1.2 kg/m³とする。

1. A点は□ア、B点は□イ、C点は□ウ、D点は□エの状態を示す。C点からD点への状態変化は空調機の冷却コイル制御による□オプロセスである。

ア～オの解答群

- | | | | | |
|------|------|--------|--------|-----------|
| ① 冷却 | ② 除湿 | ③ 給気 | ④ 室内 | ⑤ 排気 |
| ⑥ 外気 | ⑦ 換気 | ⑧ 冷却除湿 | ⑨ 混合空気 | ⑩ フィードバック |

2. C点の風量を100 %とするとA点の風量は□カ %、B点の風量は□キ %となる。

3. この空気線図のC点とD点の比エンタルピー差は□ク kJ/kg(DA)である。また、C点の風量が10 800 m³/hの時、その冷却能力は□ケ kWである。

カ～ケの解答群

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| ① 10 | ② 20 | ③ 24 | ④ 28 | ⑤ 30 |
| ⑥ 60 | ⑦ 70 | ⑧ 80 | ⑨ 90 | ⑩ 100 |

問. 21乙

次の文は、瞬時電圧低下とその対策について述べたものである。文の正誤を判断せよ。

- ア. 瞬時電圧低下とは、数サイクルから数分の間、電圧が低下する状態を指し、瞬低、または電圧ディップとも呼ばれている。
- イ. 瞬時停電とは、1 分を超えない供給電圧の消失を指し、瞬停とも呼ばれている。
- ウ. 電気事業法施行規則により、電気事業者は低圧需要家の電圧を標準電圧 100 V に対しては $101\text{ V} \pm 6\text{ V}$ 、標準電圧 200 V に対しては $202\text{ V} \pm 12\text{ V}$ 以内に維持する必要がある。
- エ. 電磁接触器の瞬時電圧低下対策は、電磁接触器を遅延釈放形や機械ラッチ式に変更するのが有効である。
- オ. 電源系統にコージェネレーションシステム（CGS）がある場合は、重要・防火負荷をCGSから電源供給可能な系統に組み込み、瞬停発生時に商用電源から高速で切り離しCGSの運転を継続させそれらの機器を保護する対策を取ることがある。瞬停発生時に高速（1 サイクル）で解列可能な高速遮断器もある。
- カ. 無停電電源装置（UPS）は、停電時には蓄電池を使用してインバータを起動し、交流電源を供給する方式であるため蓄電池が必要となる。蓄電池の設置に関しては、その容量により消防法の「蓄電池設備」として、規制を受け指導の対象となる。
- キ. UPS は、機能的に定電圧定周波数装置（CVCF）と同様の電源安定化の機能を持っていない。

次の図と文は、給油設備の計装について述べたものである。□に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。

① オイルタンク ② オイルサービスタンク ③ 給油管 ④ 通気管 ⑤ 排気管
⑥ オイルポット ⑦ 注入管 ⑧ 返油管

3. エの位置が地下タンクより下にある場合は、過剰給油を防止するためのクの設置及び強制戻し運転のためのケの設置が必要となる。

① 一般 ② FEP管 ③ 安全弁 ④ 給油ポンプ
⑤ 金属管 ⑥ 緊急遮断弁 ⑦ 返油ポンプ ⑧ 本質安全
⑨ OLI-1(油面計)とOLI-2(指示計) ⑩ LR(レベルコントローラ)とフロートスイッチ

問. 23乙

次の文は、ネットワーク設備の試験について述べたものである。□に入る最も適切な語句を下記の解答群から選べ。

1. LAN用ツイストペアケーブルは、設置状況によりネットワークの性能低下や障害を引き起こすことがある。ケーブルが正しく敷設されているかは、ケーブルテスタを使用して□ア□や結線状況から確認することができる。
2. LAN用ツイストペアケーブルのワイヤマップ試験は、ケーブルの接続を確認するもので、正しい対組み合わせ、対反転、対交差、□イ□（スプリットペア）などがある。
3. LAN用ツイストペアケーブルの試験では、主要な計測項目として以下の項目がある。
□ウ□：入力信号に対する受信端での減衰量を示す。
反射減衰量：入力信号に対する反射信号量を示す。
漏話減衰量：送信側の対から受信側の対へ信号が漏れてくる量で、送信側に戻る□エ□漏話減衰量と、送信側と反対側に伝わる□オ□漏話減衰量がある。

ア～オの解答群

- | | | | | |
|------|------|-------|--------|--------|
| ① 近端 | ② 短絡 | ③ 対減衰 | ④ 配線長 | ⑤ 総減衰量 |
| ⑥ 遠端 | ⑦ 断線 | ⑧ 対分割 | ⑨ 挿入損失 | ⑩ 配線本数 |

4. 光ファイバ内を光信号が伝搬するときに、□カ□や□キ□などによる減衰を光損失という。
5. 光ファイバケーブルの試験方法には、片端より光（LED光、レーザ光）を入光し、反対側で光出力値を□ク□で計測する伝送損失試験がある。
6. 光ファイバケーブルの試験方法であるOTDR法は、光パルス波を光ファイバケーブルの片方より入光し、□ケ□現象によって戻ってきた光パルス波の時間遅れと□コ□により、心線路長や線路損失などを測定する方法である。

カ～コの解答群

- | | | | | |
|------|------|------|--------|----------|
| ① 残像 | ② 吸収 | ③ 漏れ | ④ 光強度 | ⑤ スペクトル |
| ⑥ 散乱 | ⑦ 反射 | ⑧ 変調 | ⑨ 光波長計 | ⑩ パワーメータ |