

2024年度 第2回 機械保全技能検定

# 1級学科試験問題

## 設備診断作業

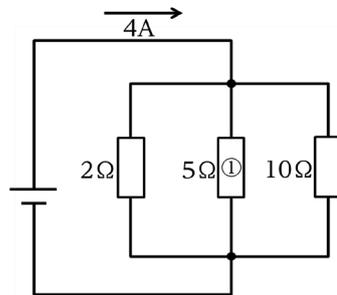
(問題数：50題 試験時間：100分)

### 注意事項

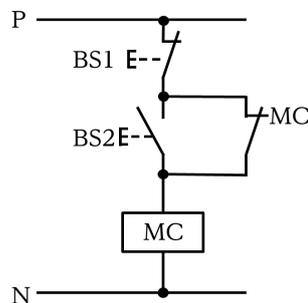
- (1) 試験開始の合図があるまで開かないでください。
- (2) 解答方法は、次のとおりです。
  - ・真偽法（問1～問25）  
問題の内容が正しいか、誤っているかを判断して解答してください。
  - ・多肢択一法（問26～問50）  
正解と思われる選択肢を1つだけ選んで解答してください。
- (3) 解答用紙はマークシート方式です。解答用紙に記載されている【記入上の注意】に従ってマークしてください。
- (4) 電子式卓上計算機（電卓）は、使用できません。
- (5) 試験中は、携帯電話・スマートフォンなどは使用してはいけません。
- (6) 下記の場合は、手をあげてお知らせください。
  - ・印刷の不鮮明な箇所がある場合
  - ・問題数に異常がある場合
  - ・質問がある場合※ただし、試験問題の内容、漢字の読み方などに関する質問には答えません
  - ・気分が悪くなった場合
  - ・手洗いに立ちたい場合 など
- (7) 試験終了時間前に試験が終了していても、退室することはできません。
- (8) 試験終了の合図があったら、筆記用具を置き、係員の指示に従ってください。
- (9) 本試験問題は、試験終了後、持ち帰り可能です。

許可なく転載・複製・コピーはできません。

- 1 一般的に、流れ型切りくずが発生する加工面より、むしろ型切りくずが発生する加工面は粗くなる。
- 2 FAにおけるオートローダとは、工作機械などに、工作物を自動的に取付け、取外しをする装置である。
- 3 下図に示す回路において、抵抗①に流れる電流は、1Aである。

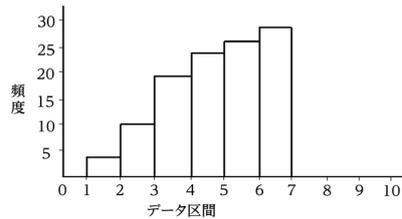


- 4 三相誘導電動機の二次抵抗が増加した場合、最大トルクは減少する。
- 5 下図に示す回路は、自己保持回路を形成している。



- 6 正味稼働率が60%、時間稼働率が80%、速度稼働率が65%のとき、性能稼働率は39%である。
- 7 ある設備において、設備の稼働時間の合計が200時間、故障停止回数が4回、故障の修復にかかった時間の合計が80時間であった。このときのMTTRは10時間である。
- 8 TPMは、生産システム効率化の極限追求(総合的効率化)をする企業の体質づくりを目標にしている。
- 9 故障の解析の手法としてFMEAを適用する場合、下位から上位の故障モードへ解析をすすめていく。
- 10 ある設備において、負荷時間100時間のうち、故障停止が3回で故障停止時間はそれぞれ1.0時間、2.0時間、4.0時間であった。このときの故障度数率は、3%である。
- 11 寿命特性曲線における摩耗故障期では、部品交換などの故障対策を行うことで、上昇する故障率を下げるができる。

- 12 JISにおいて、機会損失費は、設備が劣化または故障しなかったならば得られていた利益である。
- 13 ポンプに発生したキャビテーション対策の1つとして、吸込揚程を小さくすることが挙げられる。
- 14 調整型抜取検査では、合格となったロットはそのまま受け入れられるが、不合格となったロットは全数選別の処置をとる。
- 15 ヒストグラムにおいて、下図に示す絶壁型は、ヒストグラムを描くときの区間分けがよくない場合などに発生する。



- 16 ある製品の重量を測定した結果、7g、9g、10g、11g、13gの5個のデータが得られた。これらの製品の標準偏差は2gである。
- 17 c管理図を用いる例として、それぞれの面積が異なるアルミ板を生産している工程の、表面上の傷の発生状況の管理が挙げられる。
- 18 SUS304は、SUS410に比べ、防錆性が高い。
- 19 一般的に、SS400は、熱処理を行い硬度を向上させてから使用する。
- 20 一般的に、高い硬度を必要とする材料に施す熱処理は、高温焼戻しより、低温焼戻しの方が適している。
- 21 労働災害に関する指標の中で、強度率は、下記の式で求められる。  
(延べ労働損失日数÷延べ実労働時間数)×1,000
- 22 KYT(危険予知訓練)の4ラウンド法において、4ラウンド目に行うのは、対策樹立である。
- 23 電気火災を消火する方法の1つとして、強化液消火器で霧状放射することが挙げられる。
- 24 フェイルセーフ設計の例として、回転物への巻き込まれ防止のカバーが挙げられる。
- 25 労働安全衛生法において、常時500人以上の労働者を使用する事業場では、専任の衛生管理者が必要であると定められている。

- 26 機械要素に関する記述のうち、適切なものはどれか。
- ア メカニカルシールは、グランドパッキンと比べ、摺動面の摩擦抵抗が小さい。
  - イ やまば歯車は、軸方向の力が発生する。
  - ウ ボールねじの機械効率は、20～30%である。
  - エ 呼び径が同じ場合、並目ねじは、細目ねじよりもピッチが小さい。
- 27 軸受に関する記述のうち、適切でないものはどれか。
- ア 円すいころ軸受は、接触角が大きいほど、アキシアル荷重の負荷能力は大きくなる。
  - イ 転がり軸受の呼び番号でZZの表記があるものは、軸受にグリースを封入し、両側をシールしたタイプである。
  - ウ アンギュラ玉軸受は、接触角が小さいほど、高速回転に不利になる。
  - エ 高温下で使用する転がり軸受は、内外輪と転動体間のすきまが大きいものを使用する。
- 28 標準平歯車の全歯たけ $h$ をモジュール $m$ で表したときの式として、適切なものはどれか。
- ア  $h \geq 0.25m$
  - イ  $h \geq 1.25m$
  - ウ  $h \geq 2.25m$
  - エ  $h \geq 3.25m$
- 29 極数4、電源周波数が60Hzの三相誘導電動機がある。1,764 $\text{min}^{-1}$ で回転している場合のすべりとして、適切な数値はどれか。
- ア 1.0%
  - イ 1.5%
  - ウ 2.0%
  - エ 2.5%

- 30 転がり軸受の損傷に関する記述のうち、適切でないものはどれか。
- ア フレッチングとは、軸受が小さい振動を受けたときに摩耗が発生する現象である。
  - イ クリープとは、はめあい面の隙間により、はめあい面上で円周方向に滑りが発生する現象である。
  - ウ フレーキングとは、転がり疲労によって軌道面や転動面の表層部がうろこ状にはがれる現象である。
  - エ フォールスブリネリングとは、円周方向に溶着を伴う面荒れが発生する現象である。
- 31 歯車の損傷に関する記述のうち、適切でないものはどれか。
- ア アブレシブ摩耗とは、硬質粒子や硬い面の剛性突起が柔らかい方の面にくい込むことによって生じる摩耗である。
  - イ 凝着摩耗とは、摺動しあう2面が凝着、引き剥がしを繰り返しながら生じる摩耗である。
  - ウ スコーリングとは、滑り方向に細かい線条の傷が生じる損傷である。
  - エ ローリングは、歯面が過大な荷重を受けて、滑り方向に塑性流動し、変形する損傷である。
- 32 正弦波振動の加速度振幅が $1\text{m/s}^2$ 、速度振幅が $20\text{mm/s}$ であるときの周波数として、もっとも近い数値はどれか。ただし、振幅はいずれも片振幅を表すものとする。
- ア 4Hz
  - イ 8Hz
  - ウ 12Hz
  - エ 16Hz
- 33 稼働中の回転機械を電源遮断したときの振動の挙動として、適切でないものはどれか。
- ア 機械的原因による振動で強制振動を起こしていた場合は、急激に減少後一定割合で減少する。
  - イ 電気的原因による振動で強制振動を起こしていた場合は、瞬時に減少する。
  - ウ 機械的原因による振動で共振を起こしていた場合は、急激に減少する。
  - エ 機械的原因による振動で自励振動を起こしていた場合は、しばらく一定でその後急激に減少する。

- 34 浸透探傷試験に関する記述のうち、適切でないものはどれか。
- ア 速乾式現像法は、試験面に白いバックグラウンドが形成されるため、染色浸透探傷試験に適用が可能である。
  - イ 無現像法は、現像剤を使用せず、傷内部の浸透液を外部へにじみ出させて傷の指示模様を形成させる。
  - ウ 乾式現像法は、現像剤を適用した後、試験体を乾燥機に入れるなどし、水分を蒸発させる必要がある。
  - エ 湿式現像法は、水洗性蛍光浸透探傷試験に適用が可能である。
- 35 放射線透過試験に関する記述のうち、適切でないものはどれか。
- ア ブローホールは透過写真上で黒い像として検出される。
  - イ 手動によるフィルム処理の手順は、定着処理の後に水洗処理を行う。
  - ウ X線において、管電流を大きくすると線量率は大きくなる。
  - エ タンク現像法において、水洗する際は、水温が高いと時間を長くとる必要がある。
- 36 リモートフィールド渦流探傷試験に関する記述のうち、適切でないものはどれか。
- ア 電磁気エネルギーが管の外部を軸方向に伝わることを利用している。
  - イ 管を対象とした場合、検出感度は外面傷よりも内面傷の方が高い。
  - ウ 一般的に、普通の渦流探傷試験より、低い試験周波数を用いる。
  - エ 傷信号の位相から傷の深さが推定される。
- 37 超音波探傷試験に関する記述のうち、適切なものはどれか。
- ア 曲率がある探傷面は、平らな探傷面と比べ、エコー高さが低下する。
  - イ 振動子にダンパを貼り付けると、探傷距離が長くなる。
  - ウ 斜角探触子の表示が5C10×10A70であるとき、「70」は鋼に対する公称入射角である。
  - エ 傾いている傷に同じ入射角で、周波数2.25MHzと5MHzの超音波を入射した場合、5MHzの超音波のほうがエコー高さが高くなる。

- 38 磁粉探傷試験に関する記述のうち、適切なものはどれか。
- ア パルス状の衝撃電流は、磁化電流として連続法に使用できる。
  - イ 直流磁化と交流磁化は、同じ形状の磁化曲線となる。
  - ウ 軸通電法は、試験体の内周面、および端面の探傷はできない。
  - エ B-H曲線において、横軸は磁束密度B、縦軸は磁界の強さHを示す。
- 39 AE法において、位置標定に関する記述のうち、適切なものはどれか。
- ア 位置標定に必要な情報は、各AEセンサの位置、AE信号の音速、各AEセンサへのA  
E到達時間である。
  - イ 測定に使用するAEセンサに感度差があると、位置標定の精度に大きく影響する。
  - ウ 位置標定には、周波数分析のデータが不可欠である。
  - エ 位置標定には、常に縦波の音速を使用する。
- 40 絶縁診断に関する記述のうち、適切なものはどれか。
- ア  $\tan \delta$  試験とは、絶縁体に直流電圧を印加したときの損失角  $\delta$  を求めることにより、  
吸湿、ボイドなどの劣化程度を診断するものである。
  - イ 成極指数とは、直流電圧印加1分後の電流値と放電開始10分後の電流値の比であ  
る。
  - ウ 直流電圧印加後の漏れ電流の時間特性において、絶縁体に局所的な欠陥が存在す  
る場合、キックが発生することがある。
  - エ  $\tan \delta$  試験において、絶縁体が熱劣化により体積減少すると  $\tan \delta$  は増加する。
- 41 回転体の釣合わせに関する記述のうち、適切なものはどれか。
- ア 回転軸において回転中心と重心がずれている場合、回転した時、その遠心力Fは、  
ロータの質量M、回転角速度 $\omega$ 、偏心量e、とすると $F=M \times \omega^2 \times e$ となる。
  - イ JISにおいて、剛性ロータにおける釣合い良さの等級G6.3の上限値は、振動変位の  
両振幅値が $6.3 \mu\text{m}$ である。
  - ウ 釣合わせ作業において回転数が危険速度から十分に高い場合、試しおもりは初期ベ  
クトルと反対方向に取り付けることが望ましい。
  - エ フィールドバランシングとは、現地に据え付けた機械からロータを外し整備場で釣合  
わせを行う作業である。

42 正弦波振動の振動変位の片振幅値が $2\mu\text{m}$ で、振動速度の実効値が $1.414\text{mm/s}$ であった。この振動の周波数として、もっとも近い数値はどれか。

- ア 160Hz
- イ 240Hz
- ウ 320Hz
- エ 400Hz

43 軸受に関する文中の( )内に当てはまる数式として、適切なものはどれか。

「軸受の摩擦による単位時間の発生熱量 $H(\text{W})$ は、軸受の摩擦トルク $M(\text{N}\cdot\text{mm})$ と回転周波数 $f_r(\text{Hz})$ により( )で表される。」

- ア  $H=2\pi f_r M \times 10^{-3}$
- イ  $H=2\pi f_r M \times 10^3$
- ウ  $H=4\pi f_r M \times 10^{-3}$
- エ  $H=4\pi f_r M \times 10^3$

44 機械に生じる異常現象と、その影響で発生した振動の測定パラメータの組合せとして、適切なものはどれか。

- ア 現象名:キャビテーション 測定パラメータ:変位、速度
- イ 現象名:ミスアライメント 測定パラメータ:加速度
- ウ 現象名:軸の曲がり 測定パラメータ:速度
- エ 現象名:アンバランス 測定パラメータ:加速度

45 破面解析に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 延性ストライエーションは、へき開面に沿って形成され、腐食性雰囲気での疲労破面や亀裂進展速度が速い場合などに観察される。
- イ ビーチマークは、ミクロ的に観察される模様である。
- ウ 疲労破壊は、作用する繰返し応力が弾性限度以下では発生しない。
- エ デンプル模様の破面は、延性破壊が推定される。

- 46 1,500min<sup>-1</sup>で回転している歯数40枚のギヤが歯数50枚のギヤとかみ合っているギヤ装置がある。この装置の振動測定(加速度エンベロープモード)を行った結果、前回と比較して20 Hzの振動成分が大きく増加していた。その推定される原因として、適切なものはどれか。
- ア 歯数50枚のギヤの歯すべての摩耗
  - イ 歯数40枚のギヤの歯すべての摩耗
  - ウ 歯数50枚のギヤの局部の異常摩耗または欠損
  - エ 歯数40枚のギヤの局部の異常摩耗または欠損
- 47 ひずみゲージに関する記述のうち、適切でないものはどれか。
- ア 測定の原理は、抵抗体の金属細線の電気抵抗値がひずみの変化によって変わることを利用したものである。
  - イ ゲージヒステリシスとは、環境が一定の状態、ひずみゲージにある一定の大きさのひずみを加えたとき、指示ひずみが時間とともに変化する現象である。
  - ウ ひずみ傾斜の分布測定には、応力集中ゲージの使用が適している。
  - エ ブリッジ回路の2辺または4辺を同種のひずみ計で構成することで、温度補償が可能となる。
- 48 設備保全の目的と対策に関する記述の組合せとして、適切でないものはどれか。
- ア 目的:蒸気配管にエロージョンが発生するのを防止したい。  
対策:配管を太くし、なるべく曲がり部分をなくす。
  - イ 目的:インバータ周辺から発生しているノイズを抑えたい。  
対策:インバータの信号線と動力線の束ね配線を避ける。
  - ウ 目的:仕上げ品に圧痕を残さないように、硬さを測定したい。  
対策:ビッカース硬さ試験を用いて測定する。
  - エ 目的:500℃程度が予想される場所の温度測定を行いたい。  
対策:白金抵抗温度計を用いて測定する。
- 49 ポンプなどの心出し作業に関する記述のうち、適切なものはどれか。
- ア フレキシブルカップリングを使う場合でも、心出しが必要である。
  - イ 心出し方法には、カップリングの片方ずつを交互に回転させる片回し法と、両方を同時に回転させる共回し法がある。
  - ウ 心出し精度の測定は、0.1mm単位で行う必要がある。
  - エ 共回し法より片回し法の方が精度の高い調整が可能である。

50 歯車の損傷に関する文中の( )内に当てはまる文章として、適切なものはどれか。

「歯面から大きな金属片が脱落した。この損傷について( )対応処置をした。」

- ア スコーリングと診断し、材質と熱処理を改善し硬化層を厚くする
- イ スポーリングと診断し、材質と熱処理を改善し硬化層を厚くする
- ウ スコーリングと診断し、潤滑剤と給油量を改善し油膜を保持する
- エ スポーリングと診断し、潤滑剤と給油量を改善し油膜を保持する



厚生労働大臣指定試験機関

公益社団法人 日本プラントメンテナンス協会

Japan Institute of Plant Maintenance