

2024年度 第2回 機械保全技能検定

1級実技試験 問題

設備診断作業

(問題数：10題 試験時間：各10分／合計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) これから配布する資料も、試験開始の合図があるまで開かないでください。
- (3) 資料は、問題ごとに指定されたもののみを使用してください。
指定された問題以外のものを使用した場合、閲覧した場合は失格となります。
- (4) 資料は、解答時間終了ごとに係員が回収します。
- (5) 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。
- (6) 電子式卓上計算機（電卓）は、四則計算、ルート（ $\sqrt{\quad}$ ）、%、メモリ（MR、 \pm ）などの標準的な機能を有し、電池（太陽電池含む）内蔵型で音の発しないものに限り使用可能です。関数電卓、プログラム機能付き電卓は使用できません。
- (7) 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。
- (8) 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
- (9) 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。
- (10) 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。
- (11) 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。

問題 1 資料 No.1 を見て、次の設問に答えなさい。

<摩耗粒子写真>は、潤滑油中に含まれていた摩耗粒子である。A～Cのそれぞれの赤い囲み線で示す摩耗粒子の名称、特徴、対策方法として、もっとも適切なものを<名称>、<特徴>、<対策方法>の中からそれぞれ1つ選び、解答欄にマークしなさい。

問題 2 資料 No.2 を見て、次の設問に答えなさい。

<設備図>で示す誘導電動機駆動の2台の遠心送風機(A・B号機)において、各号機の増速機の出力軸の送風機側の深溝玉軸受部を振動法で簡易診断を実施した。その結果、A号機では振動速度モード、B号機では振動加速度モードで、それぞれ異常と判定されたため精密診断を実施した。

設備仕様はA号機、B号機ともに共通で下記の通りである。

【設備仕様】三相誘導電動機

- ・電源周波数:50Hz
- ・極数:4
- ・すべり:4%

増速機

- ・段数:1段
- ・入力軸歯車の歯数:64枚
- ・出力軸歯車の歯数:40枚
- ・軸受ピッチ円直径:159mm
- ・転動体直径:37mm
- ・転動体数:8個
- ・接触角:0°

設問1

出力軸(送風機の軸)の回転周波数として、もっとも近い数値を<回転周波数[Hz]>の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

設問2

A号機の振動速度波形、およびB号機の2kHz以上の振動加速度波形を<A号機の振動速度波形>、<B号機の振動加速度波形>に示す。A号機、B号機の振動波形から考えられる異常原因として、もっとも適切なものを<異常原因>の中からそれぞれ1つ選び、解答欄にマークしなさい。

問題 3 資料 No.3 を見て、次の設問に答えなさい。

<減速機図>は減速機の模式図である。この減速機に対して振動測定による傾向管理を行っていたところ、ギヤになじみが出たあとの正常時に比べ振幅値の増大があったため、振動波形解析を行って異常原因を調査することになった。設備仕様は下記の通りである。

【減速機の設備仕様】

- ・段数: 2段
- ・入力軸回転数 : $1,760\text{min}^{-1}$ (rpm)
- ・入力軸歯車数 (Z_1) : 17枚
- ・中間軸歯車数 (Z_2) : 41枚
- ・中間軸歯車数 (Z_3) : 23枚
- ・出力軸歯車数 (Z_4) : 63枚

設問1

<一覧表> A~Eに当てはまる周波数として、もっとも近い数値を<周波数 [Hz]>の中からそれぞれ1つ選び、解答欄にマークしなさい。

設問2

<振動速度波形>、<振動加速度波形>は、振動速度値と加速度値(1kHzハイパスフィルタで信号処理したもの)について、正常時と異常時の変化を時間軸に表示したものである。減速機の異常原因として、もっとも適切なものを<異常原因>の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

設問3

振動加速度振幅値が1番大きく検出されると考えられるポイントとして、もっとも適切なものを<測定点>の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

問題 4 資料 No.4 を見て、次の設問に答えなさい。

<振動加速度波形図>は、2つの正弦振動が重なり合った振動加速度波形を示している。

設問1

この波形のp-p値として、もっとも近い数値を<p-p値[m/s²]>の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

設問2

この波形の低い周波数成分 f_L として、もっとも近い数値を<周波数 f_L [Hz]>の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

設問3

この波形の高い周波数成分 f_H として、もっとも近い数値を<周波数 f_H [Hz]>の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

設問4

振動加速度波形の片振幅とその周波数を表すスペクトルとして、もっとも適切なものを<振動スペクトル>の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

設問5

振動加速度波形の実効値として、もっとも近い数値を<振動加速度波形の実効値[m/s²]>の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

問題 5 資料 No.5 を見て、次の設問に答えなさい。

回転機器の精密診断の結果、異常原因がアンバランスであることが判明した。そこで、1面修正でフィールドバランシングのための測定を行ったところ、<ポーラ線図>、<ロータ面>のような結果が得られた。

(注意事項:解答にあたり、ポーラ線図にメモが必要な場合は、次ページの【ポーラ線図-メモ用】を用いること)

設問1

アンバランスを修正するための適切なおもりの重さ m_c [g]を求める式として、もっとも適切なものを<計算式>の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

式中の記号を以下に示す。

F : ポーラ線図上の初期ベクトルの大きさ

R : ポーラ線図上の効果ベクトルの大きさ

m_R : 試しおもりの重さ [g]

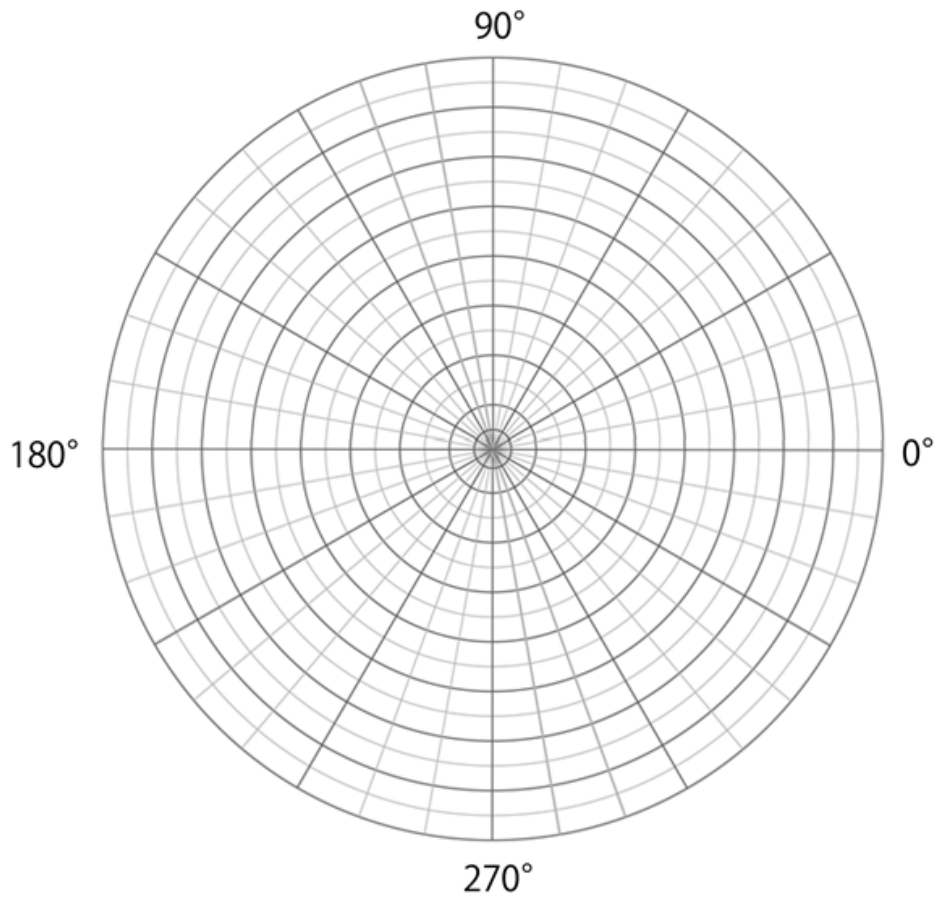
設問2

アンバランスを修正するためのおもりの重さとして、もっとも近い数値を<おもりの重さ [g]>の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。ただし、修正おもりを取り付ける際に、試しおもりは取り外すものとする。

設問3

アンバランスを修正するためのおもりの取付角度として、もっとも近い数値を<取付角度>の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。ただし、修正おもりを取り付ける際に、試しおもりは取り外すものとする。なお、ポーラ線図上の位相は遅れを表す。

【ポーラ線図-メモ用】



問題 6 資料 No.6 を見て、次の設問に答えなさい。

設問1

＜絶縁抵抗測定模式図＞は、絶縁抵抗計で三相交流電動機の絶縁抵抗値を測定する際の模式図である。電動機の電源系統とアース間の絶縁抵抗値を測定する場合の接続方法の組合せとして、もっとも適切なものを＜接続方法＞の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

設問2

＜電気回路図1＞を見て次の各問に答えなさい。

問1

抵抗 R_a として、もっとも近い数値を＜抵抗値 $[\Omega]$ ＞の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

問2

抵抗 R_b として、もっとも近い数値を＜抵抗値 $[\Omega]$ ＞の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

設問3

＜電気回路図2＞で、スイッチ S をOFFからONにしても検流器 G の電流 I_c が0Aの状態であった。次の各問に答えなさい。

問1

抵抗 R_y として、もっとも近い数値を＜抵抗値 $[\Omega]$ ＞の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

問2

回路に流れる電流 I として、もっとも近い数値を＜電流値 $[A]$ ＞の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

問題 7 資料 No.7 を見て、次の設問に答えなさい。

設問1

＜探傷図＞は超音波探傷試験で、回転軸の割れ検査を軸端より実施している様子を表している。次の各問に答えなさい。

問1

＜探傷図＞で示す回転軸に割れない場合、測定範囲400mmに調整して超音波探傷試験を実施した結果の表示として、もっとも適切なものを＜超音波探傷波形1＞の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

問2

＜探傷図＞で示す回転軸に割れがある場合、測定範囲200mmに調整して超音波探傷試験を実施した結果を＜超音波探傷波形2＞に示す。考えられる割れの位置として、もっとも適切なものを＜探傷図＞の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

設問2

放射線透過試験における次の各問に答えなさい。

問1

＜露出線図＞は赤枠内に記載された条件で行った放射線透過試験で撮影、現像された場合の露出線図である。

管電圧160kVpで厚さ18.0mmの鋼板の透過写真を撮影する場合、適切な露出時間としてもっとも近い数値を＜露出時間[分]＞の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。ただし、管電流は10mAとする。

問2

＜階調計の適用区分＞は、JISZ3104:1995における母材の厚さ50mm以下の鋼溶接継手に対しての区分である。AおよびBに当てはまる数字として、もっとも適切な数値を＜数値群[mm]＞の中からそれぞれ1つ選び、解答欄にマークしなさい。

問題 8 資料 No.8 を見て、次の設問に答えなさい。

設問1

<画面上で得られた信号>は、内挿コイルを用いた渦流探傷試験で、画面上で得られた信号である。<画面上で得られた信号>A～Dの傷の名称として、もっとも適切なものを<名称>の中からそれぞれ1つ選び、解答欄にマークしなさい。ただし、貫通穴信号の位相が135度でガタ雑音信号の位相が0度近傍になる周波数を適用しているものとする。なお、同じ記号を重複して使用してよいものとする。

設問2

<ひずみゲージ>A～Cのひずみゲージの用途として、もっとも適切なものを<用途>の中からそれぞれ1つ選び、解答欄にマークしなさい。

問題 9 資料 No.9 を見て、次の設問に答えなさい。

＜軸受損傷写真＞A～Cのそれぞれの赤い囲み線で示す損傷の名称、原因、対応処置として、もっとも適切なものを＜名称＞、＜原因＞、＜対応処置＞の中からそれぞれ1つ選び、解答欄にマークしなさい。

問題 10 資料No.10を見て、次の設問に答えなさい。

＜設備の故障と稼働の実績＞は、ある設備が故障するまでの稼働実績を示した表である。＜設備の故障と稼働の実績＞①～⑤に当てはまる数字として、もっとも近いものを＜数値＞の中からそれぞれ1つ選び、解答欄にマークしなさい。
ただし、同じ記号を重複して使用してもよいものとする。



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