

問題 1 資料 No.1 を見て、次の設問に答えなさい。

＜診断対象設備＞で示す遠心ポンプでは、設備管理強化の観点から振動法による設備診断を導入した。そして、39ヵ月目に振動値が管理注意値に達したため、精密診断により遠心ポンプのアンバランスを確認した。

設問1

とるべき処置として、もっとも適切でないものを＜とるべき処置＞の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

設問2

設備の劣化傾向を、＜傾向管理グラフ＞に示す点線であると仮定した場合、39ヵ月目以降のもっとも長い測定診断実施時期として、適切なものを＜測定診断実施時期＞の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

設問3

今回のような異常発生時に評価すべき測定データとして、もっとも適切なものを＜測定データ＞の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

設問4

感度よく振動測定するための、振動ピックアップの測定方向と取付方法として、もっとも適切でないものを＜測定方向と取付方法＞の中から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。

＜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、特徴として、もっとも適切なものを＜名称＞、＜特徴＞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。

＜設備図＞で示す継手を介した三相誘導電動機駆動の遠心送風機において、三相誘導電動機および遠心送風機の深溝玉軸受部を振動法で簡易診断を実施した結果、異常と判定された。なお、本設備は11月の測定で誘導電動機の振動加速度値が管理注意値を超え、軸受異常により12月の振動測定前に軸受交換を行っている。

設備仕様は以下の通りである。

【三相誘導電動機の設備仕様】

- ・回転数： $1,455\text{min}^{-1}$
- ・電源周波数： 50Hz
- ・極数：4
- ・すべり：3%

【遠心送風機の設備仕様】

- ・羽根枚数：8枚

【軸受仕様】

- ・軸受ピッチ円直径： 67mm
- ・転動体直径： 13mm
- ・転動体数：10個
- ・接触角： 0°

設問1

遠心送風機をアンバランス状態で運転するとアンバランスによる振動が発生する。その振動の特徴周波数として、もっとも適切なものを＜特徴周波数＞の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

設問2

三相誘導電動機の軸受部(測定点①・②)および遠心送風機の軸受部(測定点③・④)について、簡易診断の傾向グラフと直近の振動測定の実施結果を＜振動測定の実施結果＞に示す。考えられる12月の異常原因と今後の対応方法として、もっとも適切なものを＜異常原因＞、＜今後の対応方法＞の中からそれぞれ1つ選び、解答欄にマークしなさい。

【参考】

振動変位 D [μm] と振動速度 V [mm/s] の関係

$$V = 2\pi f D / 1,000 \quad (f \text{ は周波数、} D \text{ は片振幅})$$

問題 4 資料 No.4 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、振動振幅値による傾向管理を行っていたところ、正常時と比べ振幅値がかなり増大したため、速度値と加速度値についてFFTによる周波数分析を行った。設備仕様は下記の通りである。

【減速機仕様】

- ・段数:1段
- ・入力軸回転数:1,760min⁻¹
- ・入力軸歯車数:17枚
- ・出力軸歯車数:41枚

設問1

＜一覧表＞A～C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。ただし、記号を重複して使用してよいものとする。

設問2

＜振動速度 周波数分析図＞、＜振動加速度 エンベロープ周波数分析図＞は、周波数分析の結果を示したものであり、正常時と異常時の速度値および加速度値(ハイパス1kHz処理後にエンベロープ処理した信号)の振動周波数分析結果を比較したものである。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。

問題 5 資料 No.5 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、3線式の絶縁抵抗計で三相誘導電動機の絶縁抵抗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

＜低圧電路機器の絶縁抵抗値判定基準＞の絶縁抵抗値①～③に当てはまる値として、もっとも適切なものを＜絶縁抵抗値[MΩ]＞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3

＜電気回路図＞を見て次の各問に答えなさい。

問1

回路の合成抵抗として、もっとも近い数値を＜抵抗値[Ω]＞の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

問2

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 6 資料 No.6 を見て、次の設問に答えなさい。

設問1

＜回転軸図＞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。＜回転軸図＞で示す回転軸に割れない場合、測定範囲500mmに調整して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＜探傷波形図＞の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

設問2

＜回転軸断面図＞は、超音波探傷試験で円周上のA、B、Cの探触子で垂直探傷を実施している様子を表している。このとき内部きずが存在した場合、各方向からの探傷においてもっとも適切な記述を＜記述群＞の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。なお、測定器の設定は同じとする。

設問3

＜磁粉探傷試験図＞A、Bの磁化方法の名称として、もっとも適切なものを＜磁化方法＞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 7 資料 No.7 を見て、次の設問に答えなさい。

設問1

＜AE の位置評定＞は AE 波の発生源と各 AE センサの場所を示した図である。AE センサ①から AE 波の発生源の距離として、もっとも適切な数値を＜距離[m]＞の中から 1 つ選び、解答欄にマークしなさい。AE 波の伝搬速度を 5,900m/s とする。AE 波の発生源から AE センサ②までの到達時間から AE 波の発生源から AE センサ①までの到達時間を差し引いたものを 0.2ms とする。

設問2

＜AE 計測装置＞は、低速回転の軸受を計測するための装置である。＜AE 計測装置＞A～E に当てはまるものとして、もっとも適切なものを＜語群＞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3

＜AE の診断結果＞は、エレベータの回転装置の軸受に AE センサを設置し測定した結果である。＜診断結果に関する記述＞①、②に当てはまるものとして、もっとも適切なものを＜語群＞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**

＜浸透探傷試験の手順概要＞は、浸透探傷試験の手順をまとめたものである。＜浸透探傷試験の手順概要＞①～⑦に当てはまる語句として、もっとも適切なものを＜語群＞の中からそれぞれ 1 つ選び、解答欄にマークしなさい。なお、同じ数字には同じ語句が入るものとする。

設問 2

＜非破壊試験に関する記述＞の中で、物体にできた傷を見つける場合に磁粉探傷試験よりも浸透探傷試験を用いたほうがよい状況として、もっとも適切なものを 1 つ選び解答欄にマークしなさい。