

問題 1 資料 No.1 を見て、次の設問に答えなさい。

〈ポンプユニット〉で示すポンプユニットは、これまでの保全実績からポンプ入力軸の転がり軸受の故障が問題になっている。このため、軸受の長寿命化を計画中であるが、今後の設備信頼性維持（突発故障による設備の停止防止）の観点から、振動法による設備診断を導入することにした。

設問 1

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周期として、適切なものを〈測定診断周期〉の中から1つ選び、その記号を解答欄にマークしなさい。

設問 2

効率よく正確に測定診断作業を行うための、振動値の測定部位として、もっとも適切なものを〈測定部位の必要箇所〉の中から1つ選び、その記号を解答欄にマークしなさい。

設問 3

今回のような故障時に採用すべき振動計の測定モードとして、もっとも適切なものを〈振動計の測定モード〉の中から1つ選び、その記号を解答欄にマークしなさい。

設問 4

感度よく振動測定をするための、振動ピックアップの測定方向と取付方法として、もっとも適切なものを〈測定方向と取付方法〉の中から1つ選び、その記号を解答欄にマークしなさい。

設問 5

測定後の判定に際し、有効な判定基準として、もっとも適切なものを〈判定基準〉の中から1つ選び、その記号を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。

ポンプ設備について、ポータブル型の振動診断器によって状態監視保全をすることになった。

設問 1

振動測定位置として、もっとも適切なものをくポンプの断面図>の中から1つ選び、その記号を解答欄にマークしなさい。

設問 2

手持ち式ピックアップで測定する場合の押付力として、もっとも近い数値をく押付力 [N] >の中から1つ選び、その記号を解答欄にマークしなさい。

設問 3

手持ち式ピックアップで測定する場合のピックアップの当て方として、適切でないものをくピックアップの当て方>の中から1つ選び、その記号を解答欄にマークしなさい。

設問 4

圧電型加速度ピックアップを、マグネットホルダによる固定で測定する場合（取付面にシリコンオイルを塗布していない状態）の接触共振周波数として、もっとも近い数値をく接触共振周波数 [Hz] >の中から1つ選び、その記号を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。

〈摩耗粒子写真〉は、それぞれの機械に使用されている潤滑油中に含まれていた摩耗粒子である。A～Cのそれぞれの囲み線で示す摩耗粒子、もしくは写真全体を観察し、摩耗粒子の名称、発生要因、対策方法として、もっとも適切なものを〈名称〉、〈発生要因〉、〈対策方法〉の中からそれぞれ1つ選び、その記号または番号を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。

誘導電動機駆動の2台の遠心ファン（A号機、B号機）において、誘導電動機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号機では速度モード、B号機では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。A号機、B号機の設備仕様は以下のとおりである。

【設備仕様】三相誘導電動機

- ・電源周波数：50Hz
- ・電動機の極数：2
- ・すべり：5%
- ・軸受ピッチ円直径：63mm
- ・転動体直径：10mm
- ・転動体数：8個
- ・接触角：0°
- ・軸受部の固有振動数：23Hz

増速機

- ・段数：1段
- ・入力軸歯車歯数：64枚
- ・出力軸歯車歯数：40枚

設問1

ファン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、その記号を解答欄にマークしなさい。

設問2

A号機の速度波形、およびB号機の2kHz以上の加速度波形を<A号機の速度波形>、<B号機の加速度波形>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、その記号を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。

減速機から異音がするとの連絡を受け、減速機出力軸の軸受付近で、加速度ピックアップを用いて振動を測定したところ、異常と判断された。減速機の転がり軸受の仕様は、全て同一である。設備仕様は以下のとおりである。

【減速機の設備仕様】

- ・ 段数：1段
- ・ 入力軸回転数：1,750min⁻¹ (rpm)
- ・ 入力軸歯車歯数：44枚
- ・ 出力軸歯車歯数：64枚
- ・ 軸受ピッチ円直径：64mm
- ・ 転動体直径：13mm
- ・ 転動体数：10個
- ・ 接触角：0°

設問 1

減速機の歯車のかみ合い周波数として、もっとも近い数値をくかみ合い周波数 [Hz] >の中から1つ選び、その記号を解答欄にマークしなさい。

設問 2

減速機の出力軸の回転周波数として、もっとも近い数値をく回転周波数 [Hz] >の中から1つ選び、その記号を解答欄にマークしなさい。

設問 3

減速機出力軸の軸受付近での振動加速度を積分して得られた振動速度の時間波形をく速度波形>、および2kHz以上の振動加速度の時間波形をく加速度波形>に示す。この時点で考えられる異常原因として、もっとも適切なものをく異常原因>の中から1つ選び、その記号を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。

〈加速度波形図〉は、2つの正弦振動が重なり合った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、その記号を解答欄にマークしなさい。

設問 2

この波形において低い成分の周波数 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、その記号を解答欄にマークしなさい。

設問 3

この波形において高い成分の周波数 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、その記号を解答欄にマークしなさい。

設問 4

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〈スペクトル図〉の中から1つ選び、その記号を解答欄にマークしなさい。

設問 5

加速度波形の実効値として、もっとも近い数値を〈加速度波形の実効値 [m/s²]〉の中から1つ選び、その記号を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。

精密診断の結果、診断対象の回転機器の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リ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に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、その記号を解答欄にマーク
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]

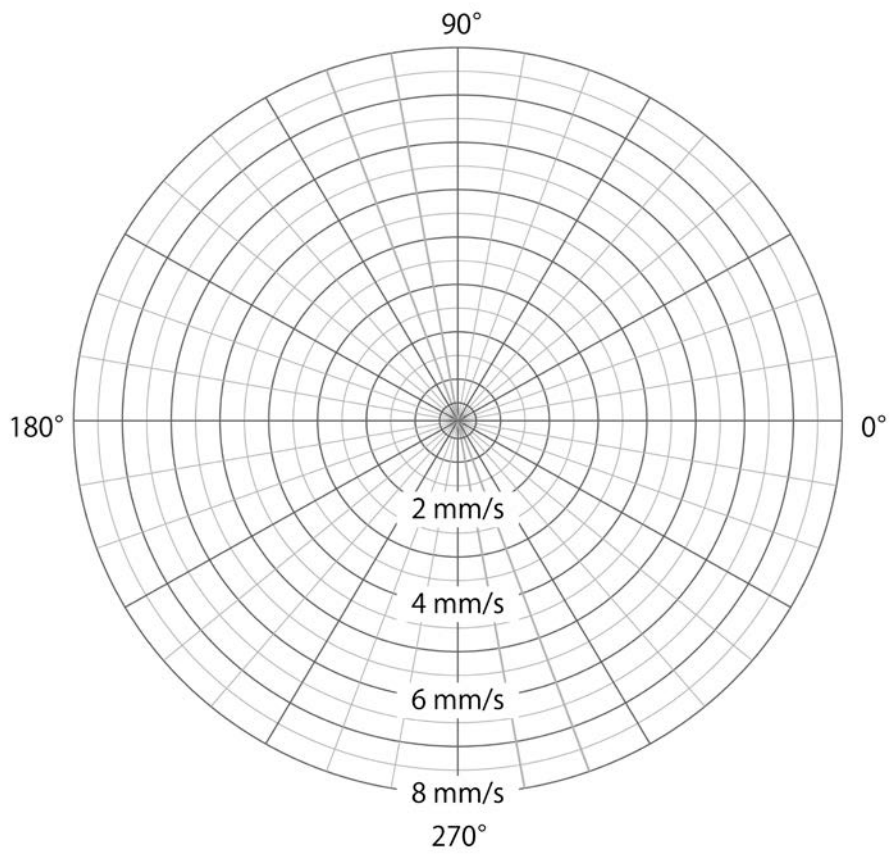
設問 2

修正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、その記号を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

修正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、その記号を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8 資料 No.8 を見て、次の設問に答えなさい。

設問 1

〈抵抗のスターデルタ変換図〉を見て、抵抗のスターデルタ変換について次の各問に答えなさい。

問 1

抵抗 R_1 として、もっとも近い数値を〈 R_1 の抵抗値 [Ω]〉の中から1つ選び、その記号を解答欄にマークしなさい。

問 2

抵抗 R_2 として、もっとも近い数値を〈 R_2 の抵抗値 [Ω]〉の中から1つ選び、その記号を解答欄にマークしなさい。

設問 2

〈三相かご形誘導電動機の各条件〉を見て次の各問に答えなさい。

問 1

回転速度 N_r のときのすべり S として、もっとも近い数値を〈すべり [%]〉の中から1つ選び、その記号を解答欄にマークしなさい。

問 2

定格出力 P として、もっとも近い数値を〈定格出力値 [kW]〉の中から1つ選び、その記号を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。

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。次の各問に答えなさい。

問 1

〈回転軸図〉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〈超音波探傷波形表示図1〉の中から1つ選び、その記号を解答欄にマークしなさい。

問 2

〈回転軸図〉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〈超音波探傷波形表示図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〈回転軸図〉の中の記号A～Eから1つ選び、解答欄にマークしなさい。

設問 2

〈磁粉探傷試験図〉を見て、次の各問に答えなさい。

問 1

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、その記号を解答欄にマークしなさい。

問 2

A～Dに示す磁化方法の中で、きずの方向に対する、通電方法および磁極の位置から想定される磁束線の方向を正しく表している図として、もっとも適切なものを〈磁粉探傷試験図〉の中から1つ選び、その記号を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。

＜軸受損傷写真＞A～Cの損傷の名称、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、その記号または番号を解答欄にマークしなさい。