

**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〉に示す太い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データとして、もっとも適切なものを〈振動計の測定データ〉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。

〈送風機の断面図〉で示す片吸込み型送風機において、過去に何らかの原因で運転中に羽根車のアンバランスが増大し、軸受損傷に至った経緯がある。このアンバランス増大傾向をいち早く捉えるために、ポータブル型の振動診断器によって傾向管理を行うことになった。

**設問1**

重点的に傾向管理を行うための、振動測定をする位置と振動パラメータの組合せとして、もっとも適切なものを〈測定点と振動パラメータ〉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適切な押付力として、もっとも近い数値を〈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〈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って固定して測定する場合（取付面にシリコンオイルを塗布する場合）の接触共振周波数として、もっとも近い数値を〈接触共振周波数 [kHz] 〉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写真を観察し、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。

〈設備図〉で示す誘導電動機駆動の2台の遠心ファン（A・B号機）において、各号機の増速機ファン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号機ともに共通で以下の通りである。

**【設備仕様】**三相誘導電動機

- ・電源周波数：60Hz
- ・電動機の極数：4
- ・すべり：3%

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
- ・軸受ピッチ円直径：70mm
- ・転動体直径：13mm
- ・転動体数：10個
- ・接触角：0°

**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、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。

〈減速機図〉で示す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近傍で、加速度ピックアップを用いて振動を測定した。減速機の転がり軸受の仕様は、全て同一である。設備仕様は以下の通りである。

## 【減速機の設備仕様】

- ・ 段数：1段
- ・ 入力軸回転数：1,760min<sup>-1</sup> (rpm)
- ・ 入力軸歯車歯数：42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

減速機の出力軸のかみ合い周波数をA、出力軸の回転周波数をBとする。それぞれの周波数について〈周波数 [Hz] 〉の中からもっとも近い数値を1つ選び、その記号を解答欄にマークしなさい。

## 設問2

減速機出力軸の軸受部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〈速度波形〉、および2kHz以上の振動加速度の時間波形を〈加速度波形〉に示す。正常時の波形と比較し、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〈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/s<sup>2</sup>]〉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、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、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/s<sup>2</sup>]〉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ランス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]

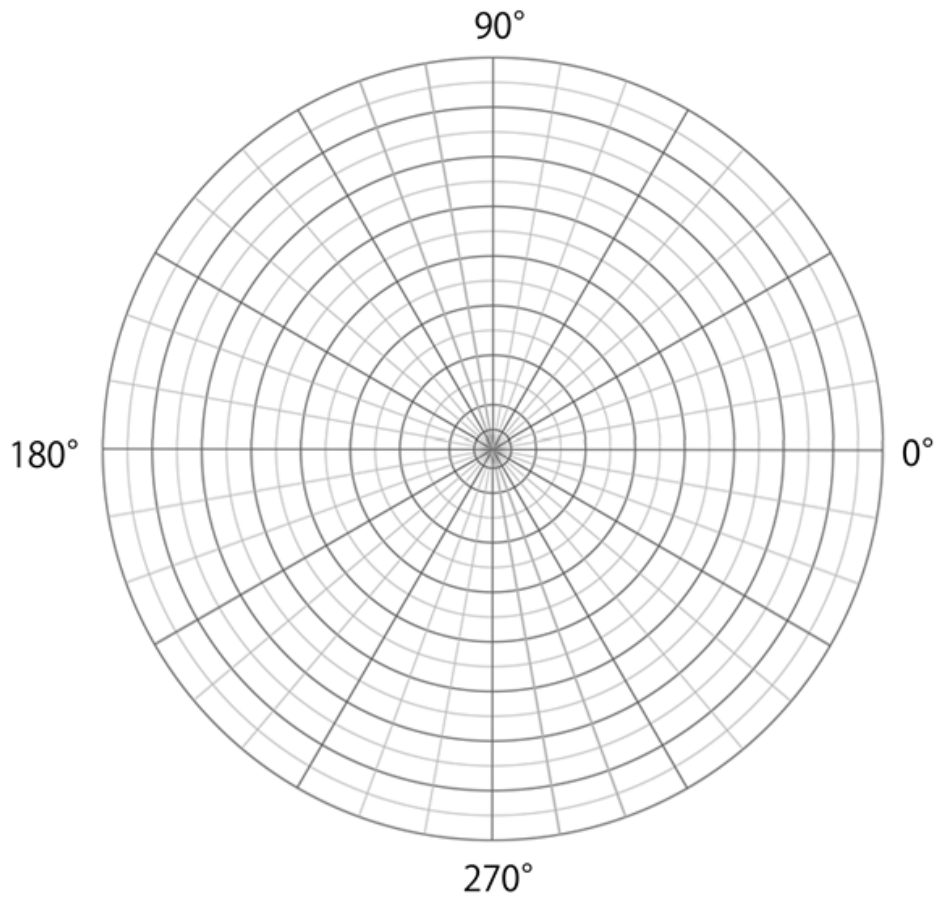
**設問2**

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

〈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、その記号を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 [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  $R_b$  として、もっとも近い数値を〈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〈 $R_y$  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

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、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

〈STB-A1試験片図〉はSTB-A1試験片を用いて、垂直探触子をそれぞれ(a)、(b)の位置に設置している様子を表している。

## 問1

STB-A1試験片を(a)、(b)の位置から探傷した時の波形表示として、もっとも適切なものを〈超音波探傷測定範囲の調整〉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

日本工業規格(JIS)によるSTB-A1試験片の用途について適切でないものを〈STB-A1試験片の使用用途〉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

〈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、図中のきずの方向に対して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が適切でないものを〈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。