

**問題1** 資料 No.1 を見て、次の設問に答えなさい。

〈診断対象設備図〉で示す送風機設備では、突発故障による設備停止を防止する観点から振動法による設備診断を導入し、25ヵ月目に管理注意値を超えたため精密診断を実施した。その結果、送風機のアンバランスが確認された。

**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、25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**

今回のような場合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、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。

設問1

〈潤滑油分析法・試験法〉①～④の概要として、もっとも適切なものを〈潤滑油分析法・試験法の概要〉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。

設問2

作動油の〈SOAP法の分析で検出された元素〉①～⑩の主な混入経路として、もっとも適切なものを〈各元素の混入経路〉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 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、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〉で示す同一型式の遠心送風機（A・B号機）が2台ある。各号機の増速機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：60Hz
- ・ 電動機の極数：2
- ・ 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**

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、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それぞれ〈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〉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: 17枚
- ・ 中間軸歯車数: 入力側41枚 出力側23枚
- ・ 出力軸歯車数: 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、その記号を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〉の中からそれぞれ1つ選び、その記号を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、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。

〈振動加速度波形〉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/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、その記号を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、その記号を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、その記号を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/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。

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、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]

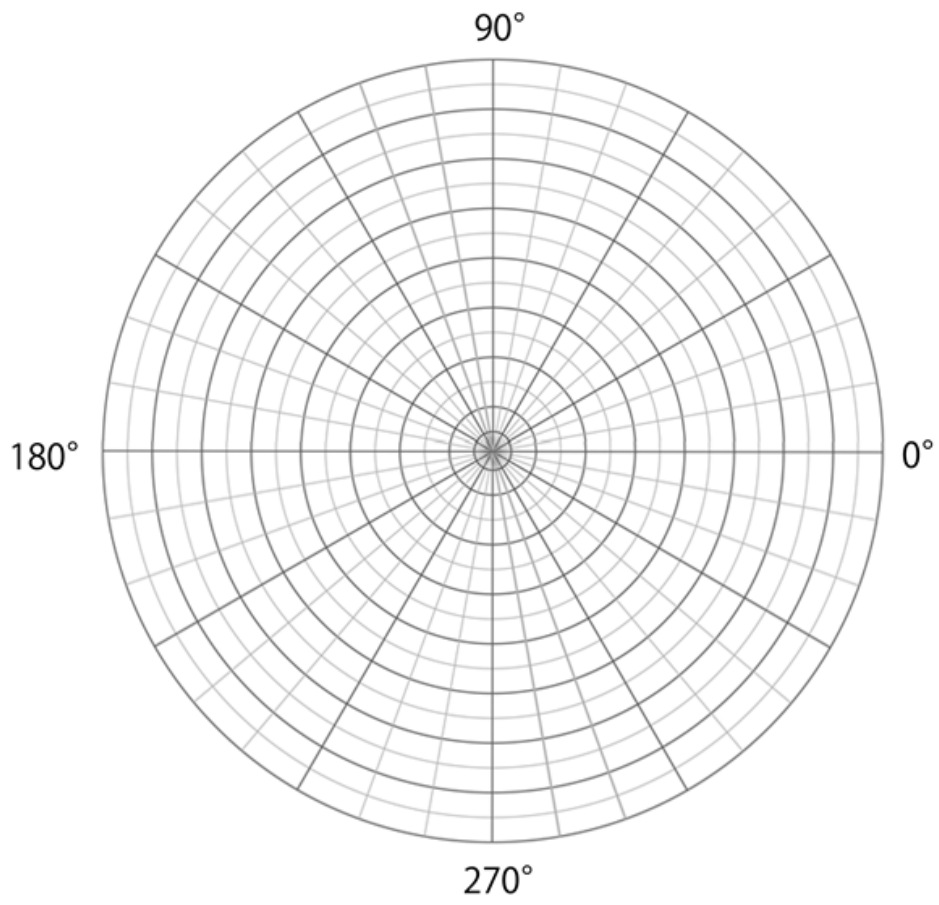
**設問2**

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、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**

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、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

〈かご形三相誘導電動機の各条件〉を見て次の各問に答えなさい。  
ただし、 $\sqrt{2} = 1.41$ 、 $\sqrt{3} = 1.73$ として計算するものとする。

## 問1

回転速度として、もっとも近い数値を〈回転速度 [ $\text{min}^{-1}$  (rpm)]〉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

〈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、その記号を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〉の中の記号A～F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[**min**]〉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、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、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。