

**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、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、精密診断により送風機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に関して、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。

**設問5**

測定データの判定に際し、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、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

<破断面写真> A～Cの損傷の名称、内容として、もっとも適切なものを<名称>、<内容>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

<軸の曲げ疲労の破断面模式図> A～Dの疲労の名称として、もっとも適切なものを<疲労の名称>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、記号を重複して使用してよいものとする。

**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、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 5** 資料 No.5 を見て、次の設問に答えなさい。

<減速機図>は2段減速機の模式図である。三相誘導電動機で駆動してい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、正常運転時に比べ振動振幅値の増大があり、振動波形解析を行って異常原因を調査することとなった。設備仕様は下記の通りである。

**【三相誘導電動機の仕様】**

- ・電源周波数:50Hz
- ・極数:4
- ・すべり:2%

**【減速機の設備仕様】**

- ・段数:2段
- ・入力軸歯車の歯数:21枚
- ・中間軸歯車の歯数:入力側45枚  
出力側21枚
- ・出力軸歯車の歯数:52枚
- ・軸受:単列深溝玉軸受

**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。

**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、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/s<sup>2</sup>]>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。

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。

**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、絶縁抵抗計で三相ケーブルの絶縁抵抗を測定する際の模式図である。T相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

三相誘導電動機の電源系統とアース間の絶縁抵抗を絶縁抵抗計で測定したときの電流のうち、漏れ電流  $I_r$  の時間特性として、もっとも適切なものを＜漏れ電流  $I_r$  時間特性＞の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。なお、漏れ電流  $I_r$  は、絶縁物の内部や表面を流れる電流とする。

## 設問 3

＜絶縁抵抗と時間測定の関係＞は、直流高圧法による高圧ケーブルの絶縁診断測定記録である。成極指数として、もっとも近い数値を＜成極指数＞の中から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。

## 設問1

超音波探傷試験における次の各問に答えなさい。

## 問1

<垂直探傷図>はボルトを端面から垂直探傷している様子を表している。ボルトにきずエコーが検出された場合の探傷波形として、もっとも適切なものを<垂直探傷波形図>の中から1つ選び、その記号を解答欄にマークしなさい。なお、測定範囲は600mmとする。

## 問2

問1で解答した探傷波形から、探触子からきず位置までの寸法aの値として、もっとも近いものを<きず位置寸法[mm]>の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

## 問3

<斜角探傷図>は、直射法で平板の探傷をしている様子を表している。きずエコーがもっとも高くなった波形が<斜角探傷波形図>であるとき、入射点からのきず深さおよび距離として、もっとも近いものを<きず深さ[mm]>、<きず距離[mm]>の中からそれぞれ1つずつ選び、解答欄にマークしなさい。なお、測定器の測定範囲は125mmとする。

## 設問2

磁粉探傷試験における次の各問に答えなさい。

## 問1

<磁粉探傷試験図>は、溶接部のきずを探傷する様子を表している。  
図中の構造をもった磁化器を使用する探傷方法として、もっとも適切なものを<磁粉探傷法>の中から1つ選び、解答欄にマークしなさい。

## 問2

問1の方法を用いて図中の溶接部にあるきずを探傷するにあたり、磁束線の方向として、もっとも適切なものを<磁束線の方向>の中から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。

＜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。