

公益社団法人石油学会

2013 年度設備維持管理士

-電気設備-

試験問題・解答用紙

受験番号	(会場を○で囲む) 関東・関西	電気			
受験者氏名					
生年月日	1.昭和 年（西暦 年） 月 日生 2.平成				
就業業種	(番号記入)				

業種分類コード（出向中の方は、出向先の業種を記入願います）

010	大学・高専	110	道路・アスファルト
020	官公庁	120	電力・電気
030	団体・学協会	130	バルブ・フランジ・ポンプ
040	資源開発	140	設備保安・検査
050	石油備蓄	150	鉄鋼・機械・金属
060	石油精製	160	自動車
070	石油製品・絶縁油	170	商社
080	石油化学・化学	180	情報・コンピューター
090	添加剤・触媒	190	計装・計器の製造
100	エンジニアリング・建設	500	その他

【問1】 次の文は、石油学会維持規格制定の目的と電気設備維持規格の位置付けに関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jより選択せよ。(解答は下の解答欄に記号で記入せよ)

電気設備維持規格は、電気事業法に基づく自家用電気設備の自主保安を満足し、製油所等設備の事故の防止と保安の確保及び(イ)を図るため電気設備維持管理について規定することを目的としている。

また、他の設備維持規格と同様、設備維持に関わる(ロ)であり、電気事業法に基づき制定される保安規程の定めや電気設備の(ハ)の定めを逸脱することなく、実施される事を前提としている。

石油学会設備維持規格は、石油精製事業者が自らの事業所において適切な設備の維持管理を行なうことにより、その事業所の(ニ)を実現し、かつそれを継続することに資する目的で制定されたものである。また、各社の取り組み実態を維持規格の自社基準への反映に加え人材育成面を含めて社会的に説明するために石油学会に(ホ)を設けた。

- | | | | | |
|--------|---------|----------|--------|----------|
| A 操業管理 | B 保障制 | C 長期連続運転 | D 認定制度 | E ガイドライン |
| F 検査体制 | G コスト低減 | H 異常判定基準 | I 技術基準 | J 安全操業 |

問1 解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
	C	E	I	J	D

【問2】 次の文は、石油精製事業所の電気設備維持管理計画の立案および実行に当たっての注意事項に関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものに○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は下記の解答欄に○×で記入せよ)

- (イ) 劣化・損傷現象を検出する手法としては、目視点検、寸法計測など機械的な点検、絶縁抵抗など電気的特性測定、成分分析など化学的特性測定、赤外線サーモグラフィを用いた局所過熱検出など、その電気機器の機種により各種手法があり、当該の電気機器に適した手法を劣化・損傷現象を十分に考慮して決定する
- (ロ) 点検計画は、保全履歴に加え、電気設備の重要度、設計条件、運転条件並びに運転実績等を考慮して安全規程の定めにより、立案・策定する必要がある。
- (ハ) 運転中設備の劣化状態を確認することを可能とするため点検方法の改善や設備の改善は必要ない。
- (ニ) 設備の劣化・損傷の発生・進展に影響を与える設置条件・負荷率・開閉頻度および運転条件、運転データなどに関する情報を積極的に入手し、設備の経年劣化・損傷などに関する情報が運転管理業務の中で適切に配慮がなされるようにすること。
- (ホ) 確認された劣化・損傷状況の分析結果及び設備の耐用年数、使用状況、予備品の保有状況により点検周期、内容、範囲などの点検計画を立案する。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問2 解答	○	×	×	○	○

【問3】 次の文は、検査機器の管理・校正及びデータ管理・運用に関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものに○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は下記の解答欄に○×で記入せよ)

- (イ) 保全記録は履歴がよくわかるように整理され保管される必要があり、点検データ数量や画像情報なども含まれ情報量が大きくなるため、電子データによる管理とする。
- (ロ) 事業所が所有する検査機器は常に正しく計測できる状態が維持されるよう管理について文書化するが、検査会社が持ち込む検査機器については管理・確認する必要はない。
- (ハ) 保安規程で定める定期点検結果は保安規程で定める点検記録として保管するほか、設備の劣化・損傷による電力の供給障害を防止するための、寿命判定や補修計画に活用する。
- (ニ) 点検結果のデータを評価・解析し、解析結果を点検・補修計画の見直し、設備の新設や変更・運転の改善などに活用可能とするため、情報の処理手順を定めるなど点検データを有効に活用できる体制としなければならない。
- (ホ) 関連技術基準、規格類の改廃手順を明確にし、基準、規格が適切に維持・管理できるような体制とし、電気設備保全管理業務で得られた各種の技術情報、保全情報は重要な内容を含むため特定技術者だけに公開とする。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問3 解答	○	×	○	○	×

【問4】 次の文は、石油精製装置内での電気設備の劣化に関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものに○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は下記の解答欄に○×で記入せよ)

(イ) 化学薬品、溶剤、油などの付着、吸湿により化学的変化をもたらし、特性が低下する現象は化学的要因による劣化として分類され、主にケーブル絶縁物の膨潤、硬化、脆化、熔融などが上げられる。

(ロ) 機械的要因による劣化として、繰返し動作、振動・衝撃、外部応力などにより疲労亀裂、摩耗、歪み、狂い、接触不良などが発生する。これにより絶縁性能の低下、動作不良や機器の損壊にいたる。

(ハ) 物質に熱エネルギーが加えられた結果、化学的又は物質変化を誘起し、特性が低下する現象は電氣的要因による劣化として分類し、絶縁物の熱劣化、アークによる接点消耗などがこれに相当する。

(ニ) 塵埃、湿気、腐食性ガス、紫外線などで特性が低下する現象は環境的要因による劣化として分類され、汚損、腐食、吸湿、グリースの変質固化などがある。

(ホ) 外雷・内雷によるサージ電圧、接地事故による過電圧などによる部分放電、過負荷開閉によるアーク発生など熱的要因による劣化があり、絶縁性能低下、コロナ損傷、溶損などが生じる。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問4 解答	○	○	×	○	×

【問5】次の文は、電気設備の変更管理に関する記述である。(イ)～(ホ)の空欄に最も適切な語句を下記のA～Jの解答群から選択せよ。(解答は下記の解答欄に記号で記入せよ)

電気設備は故障した場合、装置への影響度から運転を停止できない、あるいは運転を停止したとしてもごく(イ)しか許されない重要な設備が多く、下記のような場合変更管理を適切に行い設備の信頼性を維持しなければならない。

- ・運転条件の変更を行なう場合
 負荷設備の運転や(ロ)の変更が生じる場合は、設備の監視方法や運用手順の見直しを行なう。
- ・劣化・損傷に関する新たな検査データが得られた場合
 定期点検や臨時点検などで、(ハ)が顕著に現れた場合においては、状況、範囲などを確認し、適切な対策を検討する。精密点検の実施や点検周期を短縮するなどの見直しを行なう。
- ・設備の補修を行なう場合
 設備の補修を行う場合は、補修内容、方法に応じて点検周期や(ニ)の見直しを行なう。
- ・設備の変更(設備の型式、容量等全く異なるものへの変更)を行なう場合
 電気機器の変更、設置環境の変更や新たな設備を追加する場合は、(ホ)に反映し、管理方法を定める。

A 系統運用上 B 故障 C 設備維持管理計画 D 劣化の傾向 E 1カ月程度
 F 短時間 G 感電防止 H 点検内容 I 検査会社 J 運転員

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問5 解答	F	A	D	H	C

【問6】次の文は、電気設備の点検に当たっての準備と安全対策に関する記述である。(イ)～(ホ)の空欄に最も適切な語句を下記のA～Jの解答群から選択せよ。(解答は下記の解答欄に記号で記入せよ)

点検実施前には必要な点検が実施されるように設備毎にチェックリストを作成し、機器番号、(イ)、使用検査器具、点検結果、点検者名、立会い者名、天候、温度、湿度などを記載する。また点検に使用する機器は事前に精度、(ロ)期限などを確認し点検に支障がないよう準備する。また検査機器管理体制を確立し、検査機器の管理を行なう。

停電を伴う電気設備の点検を実施する場合は、点検ごとに設備の(ハ)条件、停電工程を作成し、充電部への接触による事故を防止するよう関係部署と調整する。また、点検終了時には設備の(ハ)条件、(ニ)工程を作成し、送電時の事故を防止する。

全ての点検並びに補修作業は安全に関する諸規定に従って行なう。電気設備の点検は、特に(ホ)に関する注意が要求される。

- | | | | | |
|------|----------|------|--------|--------|
| A 有効 | B 検査会社 | C 停電 | D 引渡し | E 転落防止 |
| F 復電 | G 感電事故防止 | H 無効 | I 検査項目 | J 保管 |

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問6 解答	I	A	D	F	G

【問7】 次の文は、油入変圧器の熱的劣化要因に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jの解答群から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

変圧器の短時間過負荷運転は、一般的に(イ)程度まで許容されているが、通常運転に比べ温度が高くなるため劣化速度は加速される。

また、交流過電圧で運転した場合、鉄心内の磁束が(ロ)し、鉄心温度の上昇に伴い構造物が加熱されることにより、絶縁物が劣化する。

負荷電流に含まれる高調波電流により、巻線や鉄心付近の構造物に渦電流損が増加し局部過熱が生じる。また、(ハ)の重畳により鉄心内の磁束が飽和し、励磁電流の増加及び漏れ磁束の増加を生じ、鉄心付近の金属性構造物に(ニ)が形成され絶縁紙の劣化が急激に進展する。同時に、鉄心の締付け部に緩みが生じる。

変圧器温度の上昇と下降が多頻度になると、鉄心、巻線及び構造物に(ホ)による疲労及び熱膨張・収縮の変位の蓄積によって、巻線及び鉄心の締付力が低下し、振動の増加、鉄心皮膜の損傷などが生じる。

- A 150% B 衝撃 C 180% D 交流電流 E ヒステリシス損
F 直流電流 G 飽和 H 減少 I ヒートスポット J 熱応力

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問7解答	A	G	F	I	J

【問8】 次の文は、油入変圧器巻線の主絶縁に使用されている絶縁紙の劣化判定に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jの解答群から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

変圧器巻線の主絶縁に使用されている絶縁紙が劣化した場合は、特に(イ)性質が低下し外部短絡事故時、コイルにかかる機械力によって破壊され、重大事故を招く恐れがある。
 一般的には絶縁紙の採取が困難なため、絶縁油を分析し絶縁紙の平均重合度を推定することで劣化を判定する方法がとられている。種々の文献では、判定値としては平均重合度が(ロ)以下で寿命レベル、250以下で危険レベルとしている。すなわち、絶縁紙の平均重合度残率が40～50%、または引張り強さ残率が(ハ)%に低下したとき絶縁紙の寿命として扱っている。

絶縁油中のガス分析のうち、平均重合度の(ニ)と密接な関係があるCO+CO₂の生成量を測定することや、鎖の切れた(ホ)分子が絶縁油中に溶解込み化学変化を経て生成されるフルフラール量を測定することで平均重合残率を推定する。

- | | | | | |
|-------|-------|---------|--------|------|
| A 450 | B 750 | C 電氣的 | D 低下 | E 上昇 |
| F 30 | G 機械的 | H セルロース | I 炭化水素 | J 60 |

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問8解答	G	A	J	D	H

【問9】 次の文は、油入変圧器油中ガス分析における異常の種類及び発生ガスに関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に○、×で記入せよ)

- (イ) 油浸固体絶縁物の放電において主に特徴的に発生するガスはプロピレン (C₃H₆)、水素 (H₂)、一酸化炭素 (CO)、炭酸ガス (CO₂) である。
- (ロ) 絶縁油中の放電において主に特徴的に発生するガスはアセチレン (C₂H₂)、水素 (H₂)、
である。
- (ハ) 絶縁油中の過熱において主に特徴的に発生するガスはメタン(CH₄)、エチレン (C₂H₄)、
プロピレン (C₃H₆)、炭酸ガス (CO₂) である。
- (ニ) 油浸固体絶縁物の過熱において主に特徴的に発生するガスはメタン(CH₄)、エチレン
(C₂H₄)、プロピレン (C₃H₆)、一酸化炭素 (CO)、炭酸ガス (CO₂) である。
- (ホ) 可燃性ガス総量 (TCG) の増加量を見ても異常の判断は出来ない。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問9解答	×	○	×	○	×

【問10】 次の文は、変圧器の冷却装置及び塗装に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jの解答群から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

一般に、放熱器は薄い鋼板で作られているので、さびが進行すると漏油しやすく、またその補修が比較的面倒である。発せい（錆）の早期発見と、早期手当てが大切である。特に、上下部のヘッダと放熱器の（イ）の油漏れに注意を要する。

油漏れについては

- 1) パッキン部からの漏れに対しては、（ロ）を行い、漏れが収まらない場合には、パッキンの交換を行う。交換後、漏れのないことを確認する。
- 2) 溶接部からの微量な漏れ箇所に対しては、その部分を綺麗にふき取り、（ハ）などにより漏れ箇所をふさぐ。数日間は漏れがないかを確認する。
- 3) 漏れの程度によっては負荷を他の変圧器へ移行し、（ニ）を行うか単体交換するかを検討する。補修又は交換後、漏れのないことを確認する。

塗装について塗膜の亀裂・ふくれ・剥離又は塗面の発せい（錆）が認められた場合は、早急に塗替える。浮いた塗膜又は表面のさびをサンドペーパーなどで綺麗に落とし、（ホ）、塵埃などを除去した後に、腐食の程度により一部又は全体の塗装を行う。

A 増締め B 絶縁油交換 C 部分補修 D 油脂分 E マスキング
 F 放圧装置 G コーキング H 下書き I 溶接箇所 J 片締め

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問10解答	I	A	G	C	D

【問 1 1】 次の文は、油入変圧器の補修方法に関する記述である。(イ) ～ (ホ) に当てはまる最も適切な語句を下記の A～J の解答群から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

窒素封入式油入変圧器に油を注入する場合には、油中に溶解した水分及び空気を除去したいわゆる (イ) を使用する必要がある。

注油方法としては、タンクを真空ポンプで真空に引き、真空脱気装置で油中ガス・水分・その他を除去しながら注油する真空脱気注油法がある。脱気浄油後の絶縁油の破壊電圧は (ロ) /2.5mm 以上であることが望ましい。

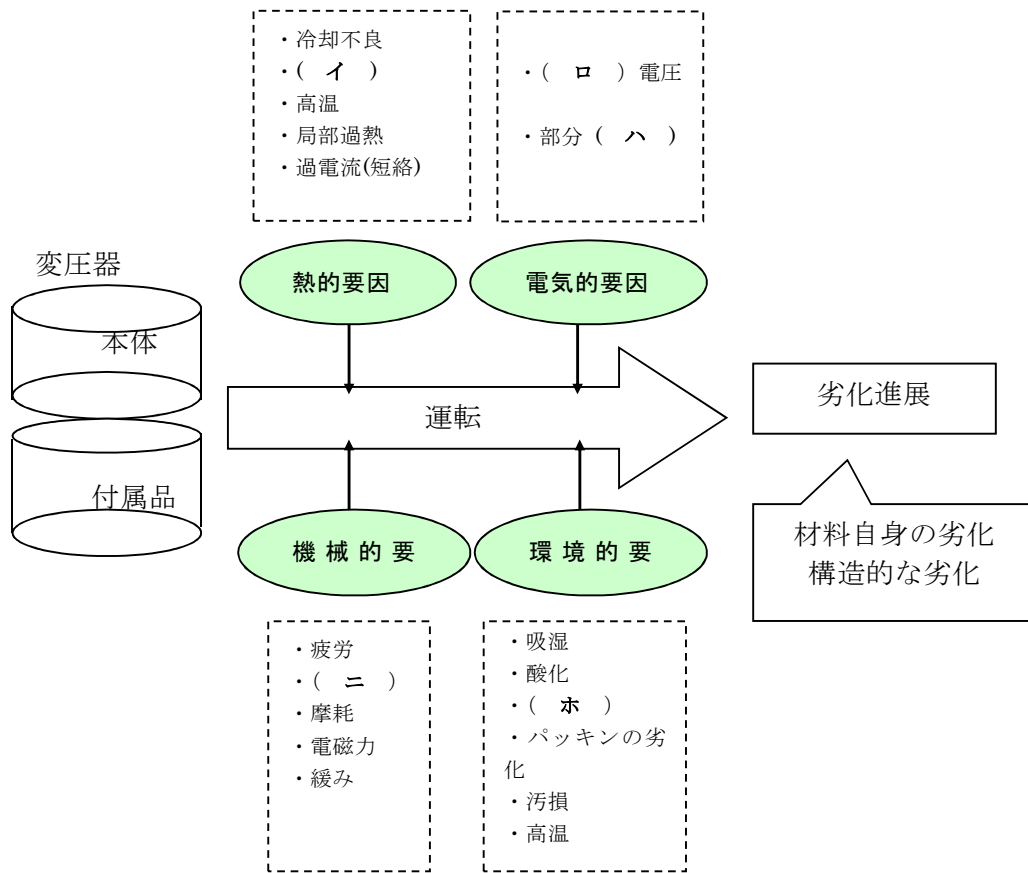
窒素封入タイプの変圧器は窒素圧力が低下する場合があります、絶縁油が直接外気に触れて (ハ) する可能性があるため、定期的に窒素を補充するとともに漏れ箇所を特定し、シールする必要がある。

コンサベータを有する変圧器においては、吸湿呼吸器の管理が重要である。コンサベータの (ニ) 上部へ出入りする空気の除湿のために定期的に (ホ) 交換・絶縁油補充・取替えなどがある。

- | | | | |
|----------|---------|---------|-------|
| A ビーズ | B 50 kV | C シリカゲル | D 新油 |
| E 100 kV | F 隔膜 | G 還元 | H 脱気油 |
| I 酸化 | J 浸透膜 | | |

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問 1 1 解答	H	B	I	F	C

【問12】下の図は、変圧器本体の劣化について4つの要因が単独又は複合的に作用して劣化が進展していく「劣化進展の概念図」である。図中の(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jの解答群から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)



- | | | | | |
|------|-------|-------|-------|------|
| A 変色 | B 還元 | C 異常 | D ピーク | E 振動 |
| F 放電 | G 過負荷 | H 無負荷 | I 異常音 | J 腐食 |

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問12解答	G	C	F	E	J

【問13】 次の文は、変圧器絶縁油劣化の判定法に関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものに○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は下の解答欄に○、×で記入せよ。)

絶縁油劣化判定法	
(イ) 全酸価	全酸価が 0.2(mgKOH/g)まではスラッジの発生は殆んどない。 0.4(mgKOH/g)程度を超えるまでは問題ない。
(ロ) 体積抵抗率	変圧器の絶縁抵抗値に直接関係する。 温度上昇と共に増加する傾向にある。
(ハ) 界面張力	酸化(劣化)の初期には界面張力の増加が著しく、酸化が進むにつれて一層増加する。
(ニ) 絶縁破壊電圧	この値の低下は変圧器の絶縁破壊電圧低下となって現れる。 絶縁破壊電圧は油中の水分及び不純物の存在に大きく関係する。
(ホ) 誘電正接	絶縁油の劣化判定に効果的な方法である。 温度上昇・吸湿と共に低下する。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問13解答	○	×	×	○	×

【問14】 次の表は、CVケーブルの主な劣化とその原因・対策に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jの解答群から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

劣化要因	様相	主な原因	対策(例)
熱(温度) 高温	(イ)→導体の 移動	許容電流以上の通電	許容電流値のチェック
異常電圧	絶縁又はシースの破 壊	外雷の侵入 開閉サージの侵入	(ロ)の取り付け
雰囲気 (塩分,汚損)	端末部(ハ)発生	端末部表面漏洩による (ハ)の発生	保守点検
動物害	シース孔→絶縁破壊	白蟻の食害	(ニ)付きケーブ ルの使用
その他 (端末,接地)	被覆や絶縁体の収縮 →端末部破壊	(ホ)	端末処理時の (ホ)対策

A シュリンクバック	B キックバック	C アレスター
D 抵抗器	E 防蟻シース	F 亀裂
G 硬化	H ポリエチレンシース	I 軟化
J トラッキング		

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問14解答	I	C	J	E	A

【問15】 次の文は、OFケーブルの絶縁性能検査に関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に○、×で記入せよ)

- | | |
|-----|---|
| (イ) | 絶縁油特性試験は、全酸化、水分量、体積抵抗率、誘電正接などを測定し、絶縁油の劣化や水分の浸入などによる絶縁特性及び気密性の良否を診断する。 |
| (ロ) | 油中ガス分析は、ガスの組成及びガス量により主に接続部での異常の有無を診断する。 |
| (ハ) | コアずれ測定放射線撮影は、放射線撮影によりケーブル又は接続箱の内部を測定し、解体せずに絶縁油の流れを調査する。 |
| (ニ) | 交流電圧部分放電測定は、対象ケーブルに使用電圧程度の商用周波交流電圧を加え、ケーブル絶縁体内で発生した部分放電を検出することにより、絶縁体の異常の有無を診断する。 |
| (ホ) | 油量、油圧監視は、油槽やバルブパネルの油量、油圧を測定し、傾向管理することによりケーブル本体の漏電の有無を診断する。 |

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問15解答	○	○	×	○	×

【問16】 次の文は、「CVケーブルの劣化診断」に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jの解答群から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- ① 直流漏れ電流測定は、対象ケーブルに使用電圧以上の直流電圧を（イ）程度印加して、漏れ電流、成極比、不平衡率・弱点比・キック現象の有無などから絶縁体の異常の有無を診断する。
- ② 絶縁抵抗測定は、ケーブルシース、絶縁体の絶縁抵抗測定に用いられている。1000Vメガーを用いて測定できる上限は、（ロ）までである。
- ③ 誘電正接測定は、対象ケーブルに商用周波交流電圧を印加し、誘電正接を測定する。その値から（ハ）の異常の有無を診断する。
- ④ 交流電圧部分放電測定は、対象ケーブルに（ニ）程度の商用周波交流電圧を印加し、絶縁体で発生する部分放電を測定する。その値から絶縁体の異常の有無を診断する。
- ⑤ 直流重畳法は、EVTの中性点に（ホ）程度の直流電圧を重畳し、漏れ電流の直流成分を計測する。その値から絶縁抵抗を求め、絶縁体の劣化状態を診断する。

A 数分～10分	B 数秒～10秒	C 500MΩ
D 2000MΩ	E シース	F 絶縁体
G 使用電圧	H 使用電圧の2倍	I 200V
J 50V		

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問16解答	A	D	F	G	J

【問17】 次の表は、石油精製事業所における高圧CVケーブルの水トリー劣化に関わる各種活線絶縁診断による判定基準データの評価に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jの解答群から選択せよ。

(解答は下の解答欄に記号で記入せよ)

活線絶縁診断の判定基準 (石油精製事業所)

判定	直流重畳法 (MΩ)		直流成分 単位:(口)
	(イ)法	直流重畳電流測定法	
良	(ハ)以上	3000以上	(ホ)未満
軽度要注意	3000以上 (ハ)未満	(ニ)以上 3000未満	(ホ)以上 10未満
重度要注意	1000以上 3000未満	30以上 (ニ)未満	10以上 100未満
不良	1000未満	30未満	100以上

A	ブリッジ	B	MT	C	A	D	nA
E	5000	F	10000	G	1000	H	300
I	0.1	J	1				

	(イ)	(口)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問17解答	A	D	F	H	J

【問18】次の文は、高圧CVケーブルの故障点の標定方法に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jの解答群から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- ① 故障点が終端部など、気中布設部における劣化・異常の場合には目視点検が可能であるが、ケーブル互長が長くなるに従って目視点検は難しくなり、(イ)による探査が必要になる。
- ② シース絶縁不良箇所を標定する方法としては、(ロ)、高周波電流注入法、直流パルス電流注入法、針電極法及び遮へい層縁切り法がある。
- ③ 遮へい層破断部は、テスターによる測定で通常(ハ)以上の値を示す。この現象を利用して破断位置を標定する。標定する方法としては、高周波電流注入法、直流電位測定法及び低圧パルス注入法がある。
直流パルス電流注入法によるシース絶縁不良箇所の標定では、ケーブルの片終端から直流パルス(100～200mA)を大地を帰路として(ニ)に流し、クランプ式電流計を用いて絶縁不良点を検出する。
- ⑤ 直流電位測定法による遮へい層破断個所の位置標定では、導体と遮へい層で(ホ)を組み、直流電圧を断続的に印加しながらルート途中の遮へい層と大地間の電位差を測定し、破断個所の位置を特定する。

A 機械的手法	B 遮へい層	C 導体
D 閉ループ	E 数kΩ	F マレーループ法
G 開ループ	H 数Ω	I 直流重畳法
J 電気的手法		

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問18解答	J	F	E	B	D

【問19】 次の回路図は、ケーブルのシース絶縁不良点の位置標定をマレーループ法を用いて行う場合の回路図である。(イ) に示される正しい計算式を下記のA~Dより選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

	<p>算出式</p> <p style="text-align: center;">(イ)</p> <p>ただし、各値は下記の通りとする。 X : 外被損傷箇所までの距離 (m) L : ケーブル全長 (m) R₀ : 改良マレーループの全摺動抵抗 (Ω) m : SW解放時のバランス抵抗 (Ω) m' : SW閉路時のバランス抵抗 (Ω) r_x : 測定箇所からの外被損傷箇所までの遮へい銅テープの抵抗 (Ω) r : 遮へい銅テープ全長の抵抗 (Ω) R : 導体全長の抵抗 (Ω)</p>
--	--

<p>A $X = \frac{L}{R_0 \left(\frac{m' - m}{m \cdot m'} \right) + 1}$</p> <p>C $X = \frac{R_0 \left(\frac{m' \cdot m}{m - m'} \right) + 1}{L}$</p>	<p>B $X = \frac{L}{R_0 \left(\frac{m' - m}{m \cdot m'} \right) - 1}$</p> <p>D $X = \frac{\left(\frac{m' \cdot m}{m - m'} \right) - 1}{R_0 \cdot L}$</p>
---	---

	(イ)
問19解答	A

【問20】 次の文は、OFケーブルの絶縁油の分析による判定基準に関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に○、×で記入せよ)

- (イ) アセチレンガス量が、50 ppm以上あった場合には、接続部などに異常があるため、速やかな対応が必要である。
- (ロ) アセチレンガス量が検出されなくとも、可燃性ガス総量が200 ppm以上ある場合には、接続部などに異常があるため、速やかな対応が必要である。
- (ハ) 全酸価の値が0.003 mgKOH/g未満であれば正常と判断できる。
- (ニ) 水分の値が100 ppm未満であれば正常と判断できる。
- (ホ) 絶縁破壊電圧(kV/2.5mm)の値が、20以上であれば正常と判断できる。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問20解答	○	×	○	×	×

【問21】 次の文は、受配電盤の劣化の要因に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jの解答群から選択せよ。(解答は下の解答欄に記号で記入せよ)

周囲環境による絶縁物の吸湿、表面汚損などによる絶縁性能低下から(イ)が不安定になり、部分放電や漏れ電流による(ロ)が発生し、機械的振動や、急激な温度・湿度の変化による繰返しストレスの発生によって亀裂などの劣化を生じる。

熱的劣化は、主回路への通電電流による熱的ストレスが加わり劣化となるもので、過負荷、短絡、(ハ)などのほか、締付けボルトの緩みや接触不良による(ニ)などによっても劣化が進行する。

環境的劣化は、屋内では塵埃量、温度、湿度及び(ホ)、屋外ではその他に塩害など設置環境により金属部の腐食、絶縁物及びその表面に堆積した塵埃の吸湿・汚損の程度が大きく左右される。

- A 腐食性ガス B 局部過熱 C 電位分布 D 誘電加熱 E トラッキング
- F ランキンサイクル G 不活性ガス H 磁束密度 I 異常摩耗 J ヒートサイクル

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問21解答	C	E	J	B	A

【問22】 次の文は、保護継電器の劣化に関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものに○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は下の解答欄に○、×で記入せよ。)

- (イ) デジタル静止形は機械的劣化や電気的特性の変化が少なく、環境的(温度・湿度など)要因による耐劣化性能が優れている。
- (ロ) 温度による劣化は、絶縁物や有機材料が枯れ、収縮、硬化し、絶縁不良や動作不良が発生する場合がある。
- (ハ) 塵埃による劣化は、軸受部に塵埃が付着すると回転摩擦が大きくなり動作不良となる。マグネット部に異物が付着すると音発生となる。
- (ニ) 湿度による劣化の中で、ウイスカ(接点表面のヒゲ状の生成物)やシルバマイグレーション(銀移行)の発生は金属の強度を低下させる。
- (ホ) 振動・衝撃による劣化は、ねじの緩み、断線などの劣化現象として現れ、動作不良の原因となる。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問22解答	×	○	○	×	○

【問23】 次の文は、盤の劣化診断に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jの解答群から選択せよ。(解答は下の解答欄に記号で記入せよ。)

盤の劣化診断は、通常の課電中点検や停電中点検において収集されたデータや運転中に発生した機器の不具合、(イ)などを総合して行う。また、一つの診断方法だけでなく複数の診断方法を用いて実施する。それは、一つの設備障害要因について、(ロ)から設備診断を行うことが設備の機能を検証する場合に効果的だからである。劣化診断は(ハ)に行うことが必要であり、その結果からデータの(ニ)を把握し分析することで、わずかな特性の変化もとらえて劣化診断を行うことが望ましい。

盤内機器の劣化診断技術として確立されているものは比較的少なく、各種試験による性能の低下や(ホ)による摩耗、損傷、変形、腐食の監視は現在でも最も重要である。

- | | | | | |
|-------|---------|--------|--------|----------|
| A コスト | B 修理の履歴 | C 継続的 | D 故障時 | E 異なった角度 |
| F 傾向 | G 正規分布 | H 触手点検 | I 目視点検 | J 一つの視点 |

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問23解答	B	E	C	F	I

【問24】次の文は、盤の構成機器の性能検査に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jの解答群から選択せよ。(解答は下の解答欄に記号で記入せよ)

- ① 真空遮断器：耐電圧試験法は真空バルブの電極間に交流電圧（又は直流電圧）を印加して、放電するか否かを測定する方法で、（イ）の良否を判定する。
- ② 限流ヒューズ：ヒューズリンクとヒューズホルダ一体の抵抗を測定し、（ロ）と比較して劣化の判定を行う。
- ③ 断路器：接触部の劣化や不完全投入などにより接触部に過熱が生じる。赤外線サーモグラフィやサーモテープなどにより（ハ）を行う。
- ④ 進相コンデンサ：箔電極コンデンサでは絶縁劣化による静電容量変化は殆どないが、一部エレメントの絶縁破壊又は断線を生じた場合は、（ニ）の変化により知ることができる。
- ⑤ 保護継電器：製造業者の特性値或いは曲線の許容範囲内にあるかを確認するため、動作値、（ホ）の測定を行う。

A 真空度	B 平均値	C 放電監視	D 負荷容量	E 整定値
F ガス密度	G 初期値	H 温度監視	I 静電容量	J 動作時間

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問24解答	A	G	H	I	J

【問25】 次の文は、検査データ評価に関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものに○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は下の解答欄に○、×で記入せよ。)

- (イ) 五感などによる外部検査で、腐食性ガスなどによる端子や金属部の変色などが発生していても電氣的に即時に影響しないが、その他の環境要因と相乗的に作用して短時間で障害が発生することもあり、注意を要する。
- (ロ) 赤外線サーモグラフィは、遮断器や断路器などの接触部の温度が最高許容温度を超えていないか、ヒートスポットがないかを診断する。
- (ハ) 真空遮断器のガス密度の測定には、一般的に耐電圧試験法が採用されている。耐電圧試験法は真空バルブの電極間に規定の交流電圧を印加してフラッシュオーバーした場合不良と判断する。
- (ニ) 限流ヒューズの劣化評価は、ヒューズリンクとヒューズホルダー一体の抵抗値を測定し、平均値より5～10%以上低い抵抗値の場合は劣化している。
- (ホ) 絶縁抵抗測定において、測定箇所が高圧回路と大地間の判定基準は、0.1MΩ以上である。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問25解答	○	○	×	×	×

【問26】 次の文は、盤の整備・補修に関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものに○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は下の解答欄に○、×で記入せよ。)

- (イ) 遮断器の操作機構部は、グリースの固化、固渋が原因で遮断器の動作特性の劣化や、遮断不良、投入不良が起こる。一般的には固渋したグリースの除去及び再注油などの整備をする。
- (ロ) 遮断器のグリップ接触部のグリースは固化すると絶縁物となるため、グリースを塗布してはならない。
- (ハ) 限流ヒューズが、熔断した時はヒューズエレメントが劣化している可能性があるため熔断せずに残ったヒューズについても新しいヒューズに交換する。
- (ニ) 配線用遮断器は、構造的にフルモールドタイプが多いが、接点・レバー等の取り換えが容易であり補修の際は、部品交換補修とする場合が一般的である。
- (ホ) 保護継電器は、接点・機構部・コイル・抵抗器・コンデンサ・半導体などの部品から構成されており、一般的に個々の部品単位で交換補修をする。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問26解答	○	×	○	×	×

【問27】 次の文は、高圧盤の延命化に関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものに○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は下の解答欄に○、×で記入せよ。)

- (イ) 延命化策は、盤を構成する部位で万が一故障が発生した時の影響度の高い計器用変成器の性能、保護・計測機器の動作の2点のみで検討する。
- (ロ) 遮断器のOCBやMBBをGCB、VCBに機種変更して置き換えることは、保守・点検の省力化、信頼性向上のメリットがある。
- (ハ) 屋外設置の盤に結露防止としてスペースヒータ取付け又は乾燥剤を採用することは、環境改善による延命化策とはならない。
- (ニ) 旧式の計器・継電器類を電子式の集中制御表示装置や複合保護継電器に取り換えることは保守・点検の省力化のメリットがある。
- (ホ) 制御回路機器である制御回路用コネクタ、投入制御用リレー、遮断器連動外付補助スイッチ、補助リレー、ヒューズ類などを交換することは、信頼性向上のメリットがある。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問27解答	×	○	×	○	○

【問28】 次の表は、電気設備維持規格で電動機の寿命に与える影響に関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものに○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は、下記の解答欄に○、×で記入せよ。)

(イ)	巻線の絶縁寿命は温度のみが影響し、使用環境、課電電圧などには左右されない。
(ロ)	湿度の増加により、絶縁抵抗が低下する。特に塩分、塵埃などが付着し、これらが電解質として作用した場合にはその低下は著しくなる。
(ハ)	電動機の絶縁寿命は温度の影響が大きい。一般的に絶縁材料耐熱クラスBで使用温度が10℃上昇した場合は寿命が半減する。
(ニ)	電動機は一部の部品を補修又は交換することで相当期間支障なく使用できる。このため、異音や振動さえ起こさずに運転していれば安全に使用できる性能を維持しているといえる。
(ホ)	一般的に新しい電動機の耐電圧試験値は、1.5E+1(kV)が採用されており、分解補修を行った電動機にはその値の65%～75%程度で耐電圧試験を行っている例が多い。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問28解答	×	○	○	×	×

【問29】 次の表は、電動機絶縁の劣化要因と劣化現象に関する記述である。
 (イ) ~ (ホ) に当てはまる最も適切な語句を下記のA~Jの解答群から選択せよ。
 (解答は、下の解答欄に記号で記入せよ)

劣化要因		劣化現象
熱的劣化	(イ) 過負荷運転	絶縁層の枯れ はく離の生成 巻線端部や口出し線の割れ 楔の緩み
	過渡電圧 (ハ)	(ロ) による絶縁層内部の侵食 トラッキング 不平等磁界の発生 繰返しパルスによる絶縁層の劣化
機械的劣化	始動、停止時の電磁力	絶縁層のはく離や亀裂
	振動	(ニ) 内絶縁材の摩耗
	(イ)	巻線固定部や支持材の割れ
環境的劣化	化学薬品	化学反応による絶縁材の溶解
	油	口出し線被覆の膨潤
	(ホ)	トラッキング

A 軸電流 E 部分放電 I 定格電圧	問29解答	(イ) B	(ロ) D	(ハ) C	(ニ) H	(ホ) G
		ヒートサイクル	サージ電圧	CO ₂	吸湿、吸水	スロット
		F 短絡環 J 連続運転	E	C	H	G

【問30】次の表は、電動機の補修方法に関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に○、×で記入せよ)

(イ)	バー、短絡環の補修	バーと短絡環との切断部、又は接続不良部がある場合は溶接補修を行う。
(ロ)	巻線の巻替え	絶縁劣化の度合いが甚だしい場合や楔補修、絶縁補強では絶縁性能の向上が望めない場合は巻線の巻替えを行う。
(ハ)	楔の補修	楔の緩みが認められた場合には、楔をワニス等による固定などの手直しをするか、楔の打ち替えを行う。楔手直し等の補修後は、再点検は不要である。
(ニ)	絶縁補強 (巻線真空含浸)	絶縁劣化が内部まで進行している場合、真空加圧含浸技術を適用して劣化した絶縁層に樹脂を注入して絶縁を回復させる処理方法である。 既存品への適用についても巻線絶縁処理方法の違いに関係なく効果がある。
(ホ)	巻線の水蒸気洗浄処理	巻線表面をリフレッシュする方法である。設置後10数年以上経過した場合には絶縁劣化が内部まで進行している可能性が高く、部分放電、誘電正接の基本的な改善は望めない。応急処理的な延命対策である。

問30解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
	○	○	×	×	○

【問31】次の表は、電動機の絶縁特性試験に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jの解答群から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で記入せよ)

試験名	試験概要及び評価方法
(イ)	直流電圧印加後 1 分値及び 10 分値の絶縁抵抗比から成極指数 PI (10 分値 / 1 分値) を求める。
(ロ)	放電開始電圧、放電電荷量、放電パルス頻度等の所量で表され、任意の印加電圧における最大放電電荷量 Q_{max} は、局部欠陥の程度を示す値で劣化程度を評価する。
(ハ)	故障時の測定方法には一般的にブリッジ式を用いる。1Ω以上の抵抗測定にはホイートストンブリッジ又はダブルブリッジを用い、1Ω未満の抵抗測定にはダブルブリッジを用いる。
(ニ)	比較的低い印加電圧で電圧により変化しない $\tan\delta_0$ 及び常規対地電圧 ($E/\sqrt{3}$) における増加分 $\Delta\tan\delta_1$ と定格電圧 (E) における増加分 $\Delta\tan\delta_2$ により電圧特性で判定する。
(ホ)	電圧電流特性を観測し、印加電圧が高くなり部分放電が発生すると、第 1 電流急増電圧 $Pi1$ から電流が非直線的に増大する。比較的劣化の進んだ絶縁物では $Pi1$ の次に第 2 電流急増点 $Pi2$ が現れる。

A	マレーループ試験	B	漏れ電流試験	C	誘電正接試験	D	絶縁破壊試験
E	交流電流試験	F	絶縁抵抗測定	G	部分放電試験	H	耐電圧試験
I	巻線抵抗測定	J	レアショート試験				

問 3 1 解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
	B	G	I	C	E

【問32】次の表は、電動機の負荷運転中の故障現象、原因、処置に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jの解答群から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で記入せよ)

故障現象	原因	処置
振動が大きい	(イ)の不良 直結心出し不良	(イ)の点検調整 直結心出しのやり直し
軸受の過熱	軸心の狂い (ロ)の過充填 軸受不良 (ハ)張力大	心出し調整 (ロ)量調整 軸受交換 (ハ)張力調整
電動機の 温度が異常上昇する	過負荷 固定子巻線の故障 (ホ)の阻害	(ニ)点検 修理 (ホ)の改善

A サイレンサ	B ベルト	C ギア	D 被駆動機
E 絶縁油	F 給油装置	G 発電機	H カップリング
I グリース	J 通風冷却		

問32解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
	H	I	B	D	J

【問33】次の表は、電動機のグリース、潤滑油補給に関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に○、×で記入せよ)

(イ)	長期連続運転の装置において封入軸受を使用している場合にはロングライフのグリース選択が望ましい。
(ロ)	潤滑油補給／交換については潤滑油の減少、汚れの発生などがあってもその都度補給したり交換する必要はない。
(ハ)	軸受けで異音発生時は出来るだけ多くのグリースを補給した方が効果が高い。
(ニ)	グリース補給は、使用電動機の回転速度にも依存するが、定期的に補給する事が望ましい。
(ホ)	グリースは時間的劣化がほとんど無いため、定期的な運転、手回しは不要である。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問33解答	○	×	×	○	×

【問34】下の図は、軸受で異常（異音）が発生した場合の補修の流れを示した図である。
 (イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jの解答群から選択せよ。
 (解答は、下の解答欄に記号で記入せよ)

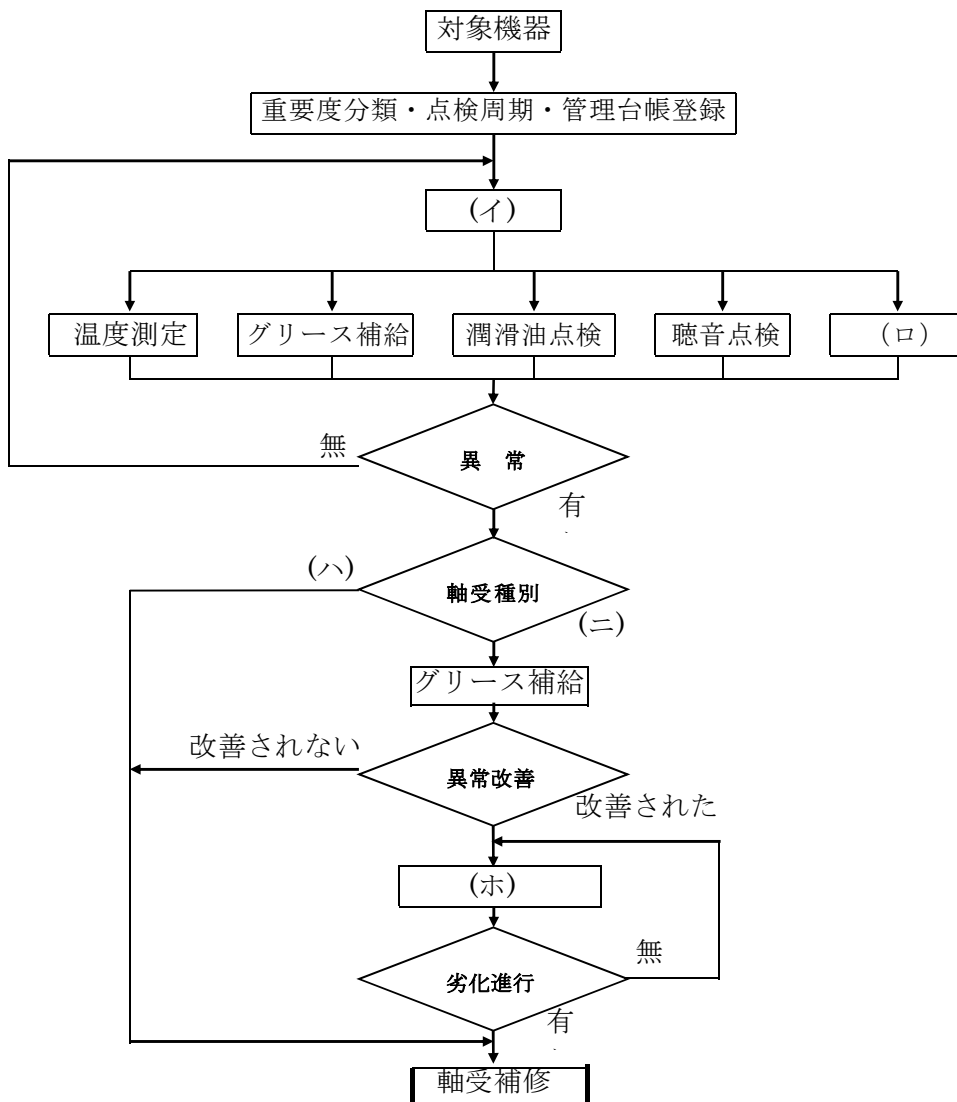


図 5.2.2 軸受で異常（異音）が発生した場合の補修の流れ

A 分解点検	B ブラシ	C 超音波測定	D 日常点検
E 吸湿剤交換	F すべり軸受	G ころがり軸受	H 傾向管理
I 電氣的点検	J 振動測定		

問34解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
	D	J	F	G	H

【問35】 次の文は、電源装置に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jの解答群から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (1) 無停電電源装置の主要部分の変圧器、整流装置、(イ)、インバータ、および切替開閉器などから構成される。
- (2) 直流電源装置の主要部分(ロ)、蓄電池、電圧安定化装置および変圧器などから構成される。
- (3) 主回路部は(ハ)、半導体デバイス(IGBT、サイリスタ)、リアクトル、平滑回路用電解コンデンサなどから構成されており、通常の使用状態においては(ニ)を除いて、制御部の部品に比べ劣化の速度は緩やかである。
- (4) 制御部の電解コンデンサの劣化要因には、温度・湿度・振動などの外部要因と、電圧・充放電などによる(ホ)がある。

- A 複流装置 B 整流ダイオード C 逆流装置 D 蓄電池 E 半導体デバイス
 F 電氣的要因 G 整流装置 H 平滑回路用電解コンデンサ I 内部要因
 J 逆流ダイオード

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問35解答	D	G	B	H	F

【問36】 次の文は、蓄電池の構造に関する記述である。(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jの解答群から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- ・蓄電池は正極板、負極板、電解液、(イ)、電槽、防爆排気栓、触媒栓などから構成される。
- ・鉛蓄電池にはベント形と(ロ)とがあり、アルカリ蓄電池にはベント形と(ハ)とがある。
- ・蓄電池劣化の主要因子は(ニ)にある。
- ・アルカリ蓄電池は、極板の構造により分類され、(ホ)式アルカリ蓄電池と焼結式アルカリ蓄電池の2種がある。

A ポケット	B 整流板	C 隔離板	D 正極板と負極板	E グローブ
F シール形	G 制御弁式	H 防爆形	I 正極板と隔離板	J 開放形

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問36 解答	C	G	F	D	A

【問37】 次の文は、鉛蓄電池の劣化に関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に○、×で記入せよ)

- (イ) ベント形鉛蓄電池は使用中、負極板の格子又は芯金が徐々に腐食することに起因する。
- (ロ) ベント形鉛蓄電池の負極板に析出したアンチモンは、負極板の自己放電量を増加させる。
- (ハ) ベント形鉛蓄電池は長期間使用すると蓄電池個々に充電状態にバラツキを生じ、均等充電では是正しきれない蓄電池は、自己放電量の増加とともに端子電圧及び電解液比重の低下として現れる。
- (ニ) 制御弁式鉛蓄電池は使用中、負極格子が徐々に腐食し、導電部の減少或いは格子の伸びによって、正極活物質との密着性が低下する。
- (ホ) 制御弁式鉛蓄電池は、充電中に発生した酸素ガスは正極板に吸収され、通常は制御弁から蓄電池の外部へ放出されることはない。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問37解答	×	○	○	×	×

【問38】 次の文は、蓄電池の使用上において考慮する事項、補修対応に関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものに○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は下の解答欄に○、×で記入せよ。)

- (イ) セル単位の交換又は補修は、充電中のセル温度異常、端子電圧測定、内部抵抗測定及びアルカリ蓄電池の場合、炭酸カリウムの濃度上昇などから不良セルを特定し交換又は補修を行う。
- (ロ) アルカリ蓄電池の場合、微小電流で充電され長期間放電がないときや、均等充電が全く行われなときなど十分な充電が行われていない状態で使用された場合、正極板が一時的に活性化されることがある。
- (ハ) 蓄電池の液口栓などのパッキンや液面検出センサーは、交換時期を逸するとパッキンの経年劣化による電解液の漏れや、液面検出センサーの異常による警報不良が生じ、機能低下の要因となる恐れがある。
- (ニ) 触媒栓が付いている蓄電池は、減液を少なくし、使用中の補水間隔を短くした構造の蓄電池である。
- (ホ) 制御弁式鉛蓄電池の寿命は、温度が25℃を超え平均温度が10℃高くなると寿命は半分になると言われている。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問38解答	○	×	○	×	○

【問39】 次の文は、アルカリ蓄電池の温度と一般的な特性に関する記述である。(イ)～(ホ)の正しいものに○、誤っているものには×を記入せよ。(解答は下の解答欄に○、×で記入せよ。)

- (イ) 低温時における特性は、鉛蓄電池に比べて優れている。
- (ロ) 低温になると電解液の電導度が増加して、内部抵抗が低下する。
- (ハ) 低温になると電解液の粘度が増大しイオンの拡散が阻害される。
- (ニ) 低温になると電極反応が促進され、電解液の電導度も増大する。
- (ホ) 推奨使用環境温度は5℃～30℃とされている。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問39解答	○	×	○	×	○

【問40】 次の表は、鉛蓄電池の一般的な浮動充電電圧とバラツキに関する記述である。

(イ)～(ホ)に当てはまる最も適切な語句を下記のA～Jの解答群から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

形 式	浮動充電電圧	バラツキの範囲
ベント形 CS (イ)	(ロ) V/セル 2.18 V/セル	±(ハ) V
制御弁式 MSE	(ニ) V/セル	±(ホ) V

備考 CS : クラッド式据置鉛蓄電池

(イ) : 高率放電用ペースト式据置鉛蓄電池

MSE : 制御弁式据置鉛蓄電池

A AH	B 2.00	C 2.32	D HS
E 2.23	F 0.3	G 0.05	H 0.5
I 0.1	J 2.15		

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問40解答	D	J	G	E	I