

社団法人石油学会
平成 18 年度設備維持管理士
-計装設備-

試験問題・解答用紙

受験番号	計装			
受験者氏名				

【問1】 次の文は高圧ガス保安法認定保安検査（完成）実施者及び法の機能性化に関する内容であるが、文中の(A)～(D)内に最も適する語句を下記のイ～チより選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

政府の規制緩和の方針の中で、高圧ガス保安法が 1997 年に施行された。高圧ガス保安法の目的の中では「保安に関する自主的な活動を促進し、もって公共の安全を確保する」と、初めて (A) の精神が盛り込まれた。

意味するところは、今後は事業者の保有技術と (B) 原則により最適な設備管理を行うことにより、さらなる保安レベルの向上と生産の合理化を実現させることである。

また、(C) 実施者制度が制度化され、運転中及び停止時の (D) を事業者自ら実施可能となるとともに、高圧ガス施設は事業者が自らの申告により 2 年を超える連続運転が可能となった。

- | | | |
|--------|----------|----------|
| イ 保安検査 | ロ 認定保安検査 | ハ 性能検査 |
| ニ 基準維持 | ホ 自己責任 | ヘ 認定完成検査 |
| ト 定期検査 | チ 自主保安 | |

	(A)	(B)	(C)	(D)
問1 解答	チ	ホ	ロ	イ

【問2】 次の文は石油学会設備維持規格作成の背景に関する内容であるが、文中の(A)～(E)内に最も適する語句を下のイ～リより選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

高圧ガス保安法の設備維持検査には定期検査と(A)があるが、どちらも「構造及び設備が技術上の基準に適合するように維持する」となっており、法の性能規定化が完了したにも関わらず供用後の(B)においては、設計時の(C)が要求されている。

このためには、保安維持を適切に実施していることを自ら証明することが必要であり、まず業界内での設備の検査・保全等の維持に関する統一基準が必要との共通認識に至った。しかし、各社固有の社内基準はあるものの、国内には API にあるような統一基準が存在しなかった。そうした状況の中、石油業界では(D)の一つとして、「(E)」を作成することとした。

- | | | | |
|---------------|----------|--------|----------|
| イ 透明性 | ロ 設備維持規格 | ハ 維持検査 | ニ 基準維持 |
| ホ 性能検査 | ヘ 保安検査 | ト 定期検査 | チ 自主維持基準 |
| リ 認定保安検査実施者制度 | | | |

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
問2 解答	ヘ	ハ	ニ	チ	ロ

【問3】次の文は、維持規格作成背景および維持管理士認定の目的についての説明である。
正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (A) 性能規定化の意義は、1)技術開発への迅速な対応、2)国際基準等との整合性確保、3)利益向上の促進である。
- (B) 石油業界では自主維持基準の一つとして、「設備維持規格」を作成した。維持基準は、現法規下で実施することが前提で、その内容は設備の検査・評価・補修に対する考え方、標準的方法で構成し、段階的にブラッシュアップ、ステップアップしていく。
- (C) 公共の安全確保と産業育成においては、行政による立法と、業界団体に関係する各社の社内規格を基盤とした業界規格が、上下左右で十分関連が保たれたものとなるように官民一体となった取り組みが必要である。
- (D) 維持規格類の位置づけは、社会的に求められる設備維持管理の姿を追及し、将来的に石油業界としてのあるべき考え方、必要十分な管理方法を規定するものとする。
- (E) 設備維持管理士は永久資格だが講習会を受けることで最新の知識を保つ必要がる。

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
問3 解答	×			×	×

【問4】次の文は石油学会維持規格の作成目的と位置づけに関する内容であるが、文中の(A)～(E)内に最も適する語句を下のイ～ワの中から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

設備維持の規格は、石油精製事業者自らの事業所において適切な設備の(A)を行うことにより、その事業所の(B)を実現し、かつそれを継続することに資する目的で作成されたものである。

この規格は石油精製設備の(C)確保と、(D)及びその精度の確認等を実施するために行われる検査・評価・補修に関して、石油各社の保有技術を纏め上げた設備維持に関する(E)な規格として作成されたものである。

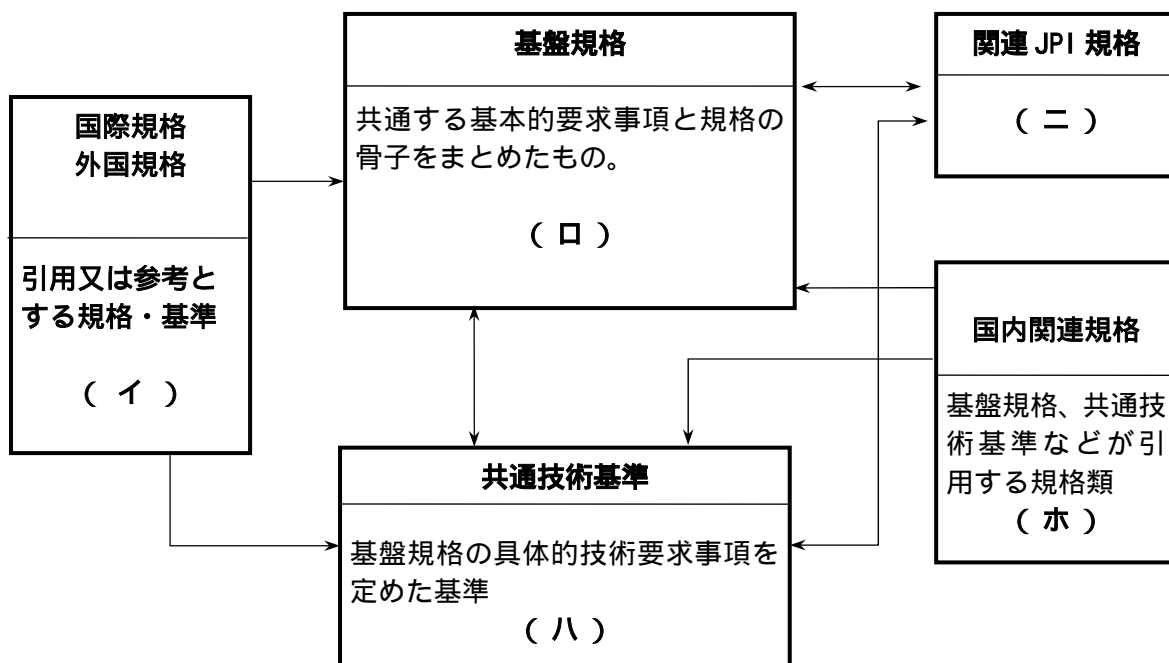
イ 品質・経済性	ロ 安全操業	ハ 効率的経営	ニ 基盤的
ホ 計画保全	ヘ 予測的管理	ト 耐圧・気密性能	チ 効果的
リ 維持管理	ヌ 不変的	ル 余寿命予測	ワ TPM

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
問4 解答	リ	ロ	ト	ル	ニ

【問5】 下記の(A)～(E)は計装設備管理にかかわりの深い規格類であるが、石油学会計装維持規格体系の概念における(イ)～(ホ)のどこに該当するか回答しなさい。
 (解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

規格類	(内容)
(A) JPI-7B-64	(調節弁の選定と保守設計資料)
(B) IEC 61508	(電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全)
(C) JIS C 1602	(熱伝対)
(D) JPI-8R-14	(耐圧気密試験)
(E) JPI-8S-5	(計装維持規格)

設備維持規格体系の概念



問5 解答	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	二	イ	ホ	八	口

【問6】次の文は、計装設備の保全計画の立案及び実行に関する内容であるが、正しいものに、間違っているものに×を記入せよ。(解答は、下記の解答欄に記号で解答せよ)

- (A) 計装設備の維持管理は、計装設備の点検を行い、機能の劣化などの影響を的確に把握することで、劣化などの進行を事前に予測し、必要な対策を講ずることをいう。
- (B) 保全計画は、適用法規、保全履歴(検査・補修履歴など)により計画するものとし、計装設備の重要度、運転実績などは考慮せずに立案・策定する。
- (C) 機能の劣化などを検出する手法としては、日常点検、定期検査、臨時検査などがあり、これらを適切に組み合わせて実施する。
- (D) 各点検・検査で確認された劣化などは、適正な分析を必要とするが、周期、内容、範囲などは担当者のKKD(勘・経験・度胸)に基づき保全計画を立案する。
- (E) 計装設備の信頼性を向上させるために、設備を停止することなく、運転中に機能などの性能確認が可能となるような検査方法についての改善を図る。

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
問6 解答		×		×	

【問7】次の文は、計装設備の保全計画に関する内容であるが、文中の(A) ~ (E) 内に最も適する語句を下のイ~ルの中から選択せよ。(解答は、下記の解答欄に記号で解答せよ)

- 計装設備の検査計画は、次の事項を十分に考慮の上、立案し、運用する。
- 1) 計装設備の保全計画は、適用法規、計装設備の重要度、(A) 運転条件、運転実績及び(B) を十分に確認、分析、評価し、その結果に基づいて必要な項目、周期、内容、範囲などを明確化した計画を立案する。法の適用を受ける設備については、適用法規を遵守する。
 - 2) 計装設備の保全計画は、日常点検と定期検査に区分して立案する。また、運転中検査の結果、事故情報などの関連情報を入手した場合には計画外の(C) を検討する。
 - 3) プロセスや(D) が変更される場合、計装設備に対する影響の有無を検討し、影響がある場合は保全計画を見直しする。
 - 4) (E) から得られた情報を十分検討し、分析した結果に基づき、必要であるならば保全計画を見直し、設備の信頼性の確保と事故の防止を図る。

イ 環境基準	ロ 保全履歴	ハ 保全コスト	ニ 点検結果
ホ 定期検査	ヘ 運転時間	ト 設計条件	チ 信頼性
リ 運転の条件	ヌ 臨時検査	ル 保全計画	

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
問7 解答	ト	ロ	ヌ	リ	ニ
	順不同				

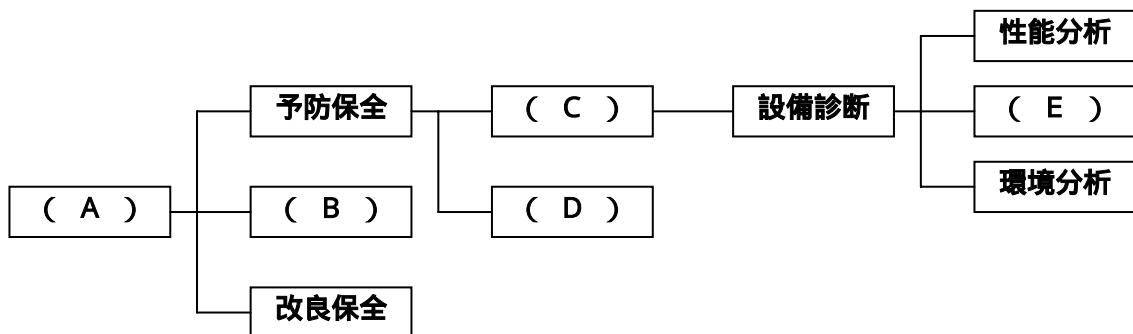
【問8】 次の文は、計装設備の保全形態についての記載事項であるが、文中の（ A ）～（ E ）内に最も適する語句を下のイ～ヌの中から選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

- 1) 予防保全(Preventive Maintenance)とは、計装機器使用中の故障の発生を未然に防止するための保全方法で、定められた時間計画に従って保守点検や修理等を実施する（ A ）と、設備診断結果に基づいて実施する（ B ）に分類される。
- 2) 事後保全とは、計装機器の故障発見後に、当初の要求機能が発揮できる状態に修復させる保全方法で、適用する計装機器については、故障が発生しその機能が発揮できなくとも、生産プラントの（ C ）に関係しないようなものに限定される。事後保全といっても、機器が完全に損壊するまで放置するという事ではない。生産プラント設備、機器は常に運転員や保全員の（ D ）によって運転状況が監視されており、万が一故障が発生しても重大な事態に陥る前に適切に処置されることになる。
- 3) 改良保全とは、計装機器の故障修理の際、又は、事後に部品の（ E ）や修理時間短縮等の工夫を加えて修理する方法で、寿命とメンテナンスコストのバランスを図り、保全の最適化を進めるものである。

- | | | | |
|--------|--|--------|--------|
| イ 生産向上 | ロ 安全確保 | ハ 目視検査 | ニ 寿命延長 |
| ホ 日常点検 | ヘ 状態基準予防保全 (Condition Based Maintenance) | | |
| ト 法令 | チ 時間基準予防保全(Time Based Maintenance) | | |
| リ 補修費 | ヌ 自主保全 | | |

問8 解答	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	チ	ヘ	ロ	ホ	ニ

【問9】 次の図は、計装設備の保全形態例についての記載事項であるが、図中の（ A ）～（ E ）内に最も適する語句を下のイ～ルの中から選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）



- | | | | |
|--------|--------|--------|---------|
| イ 寿命診断 | ロ 保全 | ハ 運転 | ニ 補修費 |
| ホ 定期保全 | ヘ 予知保全 | ト 劣化分析 | チ コスト分析 |
| リ 法定検査 | ヌ 事後保全 | ル 定期巡回 | |

問9 解答	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	ロ	ヌ	ヘ	ホ	ト

【問10】 次の文は、計装設備の保全についての記載事項であるが、日常点検に関する記述にはイ、定期検査に関する記述にはロ、臨時検査に関する記述にはハを回答せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (A) 設備を停止して行う停止中検査と、設備を運転させたままで行う運転中検査とに分類される。
- (B) 計装設備についての健全性確認が必要となるような情報を入手したときに非定期的に行う。
- (C) 材料や部品など単体レベルから複雑な計装システムに至る機能の健全性を確認することを目的として、定期的に行う。
- (D) 計装設備の異常を早期に発見するために、運転中に行う。主として運転管理担当が行う五感による点検も含める。
- (E) 計装設備に予測を超えるような機能の劣化などが認められたときに実施する。
- (F) 法規などで定められている検査と、所有者が独自で定めた周期で行う検査があり、事前に実施時期を計画する。

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
問10 解答	ロ	ハ	ロ	イ	ハ	ロ

【問11】 次の文は、計装設備別の各種検査に関する内容であるが、文中の(A)~(E)内に最も適する語句を下のイ~ルの中から選択せよ。(解答は、下記の解答欄に記号で解答せよ)

- 1) 導圧配管検査
 導圧配管を維持するための検査として、外観検査・(A)・耐圧気密試験がある。外観検査は、運転中に導圧配管の状態を(B)により確認する検査であり、検査内容は配管、継手部からの漏洩・腐食、(C)変形の有無及びシールポット・コンデンスポット、サポートの取付状態を確認する。また、指定どおりの(D)に保持されていることを確認する。
- 2) 供給空気配管検査
 空気配管を維持するための検査として、外観検査・気密試験がある。外観検査は、運転中に配管の状態を(B)により確認する検査であり、配管、継手部からの漏洩・腐食、(C)変形の有無及びサポートの取付状態を確認する。気密試験は、配管、継手部からの漏洩の有無を供給圧にて(E)の発泡剤を使用して確認する。

イ 非腐食性	ロ 勾配(傾斜)	ハ 外形	ニ 詰り
ホ 分解検査	ヘ 構造	ト 腐食性	チ 五感
リ 振動	ヌ 非破壊検査	ル 破壊検査	

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
問11 解答	ヌ	チ	リ	ロ	イ

【問12】次の文は、計装設備別の作動検査に関する内容であるが、文中の（A）～（E）内に最も適する語句を下のイ～ルの中から選択せよ。（解答は、下記の解答欄に記号で解答せよ）

作動検査は、次のとおり実施する。

1) **ループテスト** 入力現場に取り付けた個々の伝送器から（A）を与え、ループとして伝送器・受信部の作動に異常がないことを確認する。ただし、DCS上での各伝送器の入力情報確認でも代替できる。また、DCS、調節計などから操作信号を出力し、操作端の（B）を、0%・50%・100%について、（C）動作が設定どおりであること及び作動が円滑であることを確認する。なお、操作端の（D）に規定のあるものは、それを測定し、規定値を満足していることを確認する。

2) **シーケンステスト** シーケンスを構成している検出器へ模擬入力を与え、（E）・ガイダンスの発生、及び操作端の作動が設計どおりであることを確認する。

イ 模擬信号	ロ 部分作動	ハ 手順	ニ 開度表示（リフト）
ホ 警報	ヘ 保安	ト 正・逆	チ 使用環境
リ 積分	ヌ 動作時間	ル インターロック	

	（A）	（B）	（C）	（D）	（E）
問12 解答	イ	ニ	ト	ヌ	ホ

【問13】次の文は、計装設備の補修に関する内容であるが、正しいものに、間違っているものに×を記入せよ。（解答は、下記の解答欄に記号で解答せよ）

（A）補修は、適用法規、補修履歴などにより策定する。計装設備の重要度、運転実績及び補修に係るリスクなどを考慮して補修方法を策定すると、手間が掛かり、コストアップになるため避けるべきである。

（B）計装設備の補修時には、信頼性よりもコストを優先し改善に努める。

（C）計装設備の補修に関する新しい知見が得られた場合には、必要に応じて設計基準、保全基準、運転基準などの関係基準類にこの内容を反映する。

（D）応急補修とは、予測を超える計装設備の機能の劣化や喪失などが確認され早急な対応が必要となった場合に、応急的に機能の復旧を行うものであり、信頼性を確保できるものとする。

（E）応急補修後は、補修完了とし恒久補修を行う必要は無い。

（F）計画補修とは、計装機器に使用されている有寿命部品の計画取替及び日常点検若しくは定期検査結果により健全性評価に基づき計画された補修であり、計装設備の機能維持を図るものである。

	（A）	（B）	（C）	（D）	（E）	（F）
問13 解答	×	×			×	

【問14】 次の文は、計装設備の重要度分類についての記載事項であるが、正しいものに、間違っているものに×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (A) 石油精製設備には、腐食・劣化損傷の監視が必要な箇所が膨大にある。検査及び保全の実施に対して、資源の投入量を増加させればその量に応じて設備の信頼性も向上する。
- (B) 重要度分類による設備管理の考え方は、想定されるリスクを評価し、その結果による優先順位に従って検査・保全実施の資源を配分しようとするものである。
- (C) 設備維持におけるリスク管理は、劣化損傷による経済損失をいかに正確に予測して必要な対策を適切な時期に実施することにより、収益に結びつける行為である。
- (D) 重要度分類による保全の優先順位に基づいて検査計画(検査対象系、検査箇所、検査方法、検査頻度などの設定)を立案することが望ましい。
- (E) 検査結果により得られた腐食・劣化損傷に関する設備情報は、新たな重要度分類検討の判定データとなる。各事業所の設備の構成、過去の保全経歴及びその他の特殊性により、これらの判定項目は異なり、また、定量化のための評点及びウエイトの具体的な数値も画一的とはならない。

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
問14 解答	×		×		

【問15】 次の文は、計装機器の重要度設定についての記載事項であるが、文中の(A)～(E)内に最も適する語句を下のイ～リの中から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

計装機器の(A)に対する重要度を定めるにあたっては、その機器の停止がどのような影響を持つか、また、復旧に要する時間が、その影響に変化をおよぼすかといった生産・(B)・環境など、それぞれに対する影響を検討し設定していく必要がある。また、計装機器の保全方式をより体系的に決定するために、FMEA(Failure Mode Effect Analysis : 故障モード影響解析) LTA(Logic Tree Analysis) RCM(Reliability Centered Maintenance : (C)) などの手法による適用例も多くなっている。

石油精製事業所における(D)や防消火システムなどの安全計装システムは重要な役割をもつものであるが、安全計装システム(SIS : Safety Instrumented System)を設計/製作するためには、その安全計装システムが持つべき(E)(SIL : Safety Integrity Level)を決定しなければならない。

- | | | |
|---------|-----------|------------|
| イ 効率 | ロ 信頼性重視保全 | ハ 予防保全 |
| ニ 安全度水準 | ホ 安全 | ヘ 最適制御 |
| ト 信頼性 | チ 生産プロセス | リ 緊急遮断システム |

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
問15 解答	チ	ホ	ロ	リ	ニ

【問16】 次の図は、計装機器に使用している有寿命品についての説明事項であるが、図中の（A）～（D）内に最も適する語句を下のイ～への中から選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

部 品	内 容
（ A ）	温度に依存する有寿命品である。 寿命により電源異常や回路の動作異常が発生する。
（ B ）	接点部分が有寿命の機械的構造部品を使用している。 連続使用の機器の場合、頻繁に操作することはないため長期の使用可能である。
（ C ）	制御機器に使用されているものは小型マイクロヒューズである。 交換周期については製造者の明確な規定はないが、一般的に長期連続使用が可能である。
（ D ）	伝達効率が時間とともに低下する特性がある。 伝達効率低下により、回路の動作異常が発生する。

イ 冷却ファン	ロ ヒューズ	ハ アルミ電解コンデンサー
ニ スイッチ	ホ ハードディスク	ヘ フォトカプラー

問16 解答	（ A ）	（ B ）	（ C ）	（ D ）
	ハ	ニ	ロ	ヘ

【問17】 次のA～Eの文は、気密試験における試験媒体、試験の方法について述べたものであるが、正しい記述の組合せを下記のイ～ホより選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

（ A ）	気密試験に使用する媒体は、乾燥した清浄な空気、窒素などの危険性のない気体とする。
（ B ）	配管系及び機器類の検査により、異常がないことが確認され、漏洩、破損などによる事故の危険がないと判断される場合は、貯蔵又は処理される実ガスなどを使用しても良い。この場合、圧力は段階的に上げ、異常のないことを確認しながら昇圧すること。
（ C ）	気密試験に使用する気体の温度は、試験体が延性破壊を起こすおそれのない最低許容温度以上とする。
（ D ）	硫化鉄スケールなどの存在する可能性がある場合は、窒素などの不活性ガスを試験媒体に使用する。
（ E ）	気密試験の圧力保持時間は5分以上とする。

イ （ A ）（ B ）（ C ）	ロ （ A ）（ C ）（ D ）	ハ （ A ）（ B ）（ E ）
ニ （ A ）（ B ）（ D ）	ホ （ B ）（ D ）（ E ）	

問17 解答	ニ
--------	---

【問18】 次の文は、耐圧気密試験における圧力の測定についての記載事項であるが、文中の（A）～（E）内に最も適する数字を下のイ～カの中から選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

圧力計：試験に使用する圧力計は（A）年以内に校正済みのもので、JIS B 7505(ブルドン管圧力計)又はこれと同等以上の性能をもち、目盛盤の径は（B）mm 以上、圧力計の最大指度は、試験圧力の1.5～（C）倍のものとする。

測定方法：試験圧力は試験時の試験体の頂部における圧力とし、（D）個以上の圧力計を原則として別の位置に用いて試験圧力を測定し、その記録（必要に応じて写真撮影）をとる。

圧力の保持：総合気密試験の圧力の保持時間は（E）分以上とする。

イ 1	ロ 1.5	ハ 2	ニ 2.5	ホ 3
ヘ 3.5	ト 5	チ 10	リ 15	ヌ 20
ル 50	ヲ 100	ワ 150	カ 200	

問18解答	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	イ	ヲ	ホ	ハ	チ

【問19】 次の表は、オリフィス流量計の精密検査項目例を示したものであるが、表中の（A）～（E）内に最も適する点検項目・部位を、下のイ～ヲの中から選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

検査項目	検査内容
1 導圧配管の状態	(A)検査。 非破壊検査。
2 (B)の状態	表面の傷、損傷、磨耗、凹みの確認。 (C)の鋭さの確認。 リングホルダのピスの確認。 (D)オリフィスの場合、R部における傷の確認。 (E)検査。

イ 四分円	ロ 同心円	ハ 耐圧気密
ニ 外観	ホ オリフィスプレート	ヘ オリフィスフランジ
ト エッジ	チ プレート	リ 寸法
ヌ 強度	ル スリット	ヲ 逃げ角

問19解答	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	ハ	ホ	ト	イ	リ

【問20】 次の表は、容積式流量計の目視検査項目例を示したものであるが、表中の（ A ）～（ E ）内に最も適する点検項目・部位を、下のイ～ワの中から選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

検査項目		検査内容
1	本体の状態	漏れ、腐食、割れなどの確認。 振動、異音の確認。
2	（ A ）の状態	ガラスのひび割れなど破損の確認。 目盛板の確認。 指針の確認。 （ B ）の確認。
3	連続器差調整装置の状態	本体の腐食、割れなどの確認。 （ C ）の確認。 異音の確認。 表示板の確認。
4	機械式温度補正装置の状態	本体の腐食、割れなどの確認。 （ C ）の確認。 異音の確認。 （ D ）の傷、折れ曲がり、漏れの確認。 表示板の確認。
5	パルス発信器の状態	腐食、割れなどの確認。 異音の確認。
6	（ E ）の状態	本体の漏れ、腐食、割れなどの確認。 圧力計、差圧計が設置されている場合は差圧の確認。

イ 計数部	ロ 変換器	ハ カウンタ
ニ リセット	ホ キャピラリ	ヘ 空気配管
ト 油量	チ 油圧	リ ストレーナー
ヌ ストレーナー	ル 温度計	ワ 受信器

問20解答	（ A ）	（ B ）	（ C ）	（ D ）	（ E ）
	イ	ハ	ト	ホ	リ

【問21】 次の文は温度計の精密検査に関する事項を述べたものである。文中の(A)～(E)内に適する語句を下記のイ～リより選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- 1) 装置の停止又は、運転中に温度計の機能・性能の維持、(A)を目的として、精密検査を行う。
- 2) 高圧ガス保安法の対象となる設備の検査周期については、精度検査は(B)以上とする。
- 3) 精密検査に用いる温度精度確認用器具は、計量法などにに基づき国家標準と(C)の取れた計測器とする。
- 4) また、代替検査を行う場合は、2年以上の期間において(D)に1回以上比較検査を行う。比較検査に使用する温度計は、適正な周期のもと(E)がなされ応答遅れがないこと。

イ	トレーサビリティ	ロ	補修	ハ	1年
ニ	1年に1回	ホ	回復	ヘ	校正
ト	2年に1回	チ	規格	リ	半年

問21 解答	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	ホ	ト	イ	リ	ヘ

【問22】 次の表は、圧力計の目視検査項目例を示したものであるが、表中の(A)～(C)内に最も適する点検項目を、下のイ～への中から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

検査項目	検査内容
(A)のガラスの状態	ひび割れなどの損傷、汚損の確認 汚れ、水滴の確認。
(B) 指針の状態	指針の外れ、変形、変色、(B)の汚れの確認 適正な指示であることの確認。
(C)の状態	破れ、損傷の確認

イ	継ぎ手	ロ	検出部	ハ	ブローアウトディスク
ニ	ブローホール	ホ	表示部	ヘ	目盛板

問22 解答	(A)	(B)	(C)
	ホ	ヘ	ハ

【問23】 次の文は、ディスプレイサ式液面計における精密検査について示したものであるが、文中の(A) ~ (E) 内に最も適する語句を下のイ ~ ヲの中から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- 1) (A) を実施する際は、検査用の分銅、又は水により検査を実施し、0%、50%、100%を含む3点以上を測定し、液面を増加させる方向と減少させる方向を各々で測定する。
- 2) ディスプレーサ(フロート)の状態を検査するときには、腐食、損傷、割れの状態を確認すると共に、ディスプレイサの重量を確認することが重要である。なお、異常が発見された場合は、(B) などを必要に応じて実施すること。
- 3) トルクチューブの状態を検査するには、(C) 部に腐食、損傷、割れが無いことを確認することが重要である。
- 4) 指示/制御部の状態を検査するには、校正部品の取り付け状態に異常がないこと。空気式の場合はノズルフラップなどに詰まりが無いことを確認すると共に(D) が規定値であることを確認する。
- 5) (E) を実施する際には JPI-8R-14 (耐圧気密試験) に準拠し実施する。

イ 検尺	ロ フロートチャンバ	ハ 出力信号
ニ 供給空気圧力	ホ 浸透探傷検査	ヘ 耐圧気密検査
ト トルクチューブ	チ 分解検査	リ メカニズムチャンバ
ヌ 比例帯	ル 性能検査	ヲ 寸法測定

問23 解答	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	ル	ホ	ト	ニ	ヘ

【問24】 次の文は、液面計の精密検査における判定基準についての記載事項である。文中の(A) ~ (E) 内に適する語句を下記のイ ~ ヲより選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

石油類などの数量確認にレベル計を使用する場合の取扱については、蔵関第 545 号平 4.6.9 により検定及び(A) が規定されている。(B) レベル計、ディスプレイサ式レベル計、マイクロ波式レベル計については、概ねタンクの高さの $\frac{1}{5}$ 及び $\frac{4}{5}$ の 2 点において(C) による測定とレベル計による測定を同時に(D) 回づつ行い、それぞれの(E) の差が $\pm 10\text{mm}$ 以内にとどまるものを合格としている。

イ 3	ロ 上限値	ハ 許容誤差	ニ 検尺
ホ 4	ヘ 器差	ト トルクチューブ	チ 分解検査
リ フロート式	ヌ 精度	ル 平均値	ヲ 重錘式

問24 解答	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	ヘ	リ	ニ	イ	ル

【問25】 次の表は、伝送器の精密検査項目例を示したものであるが、表中の（A）～（D）内に最も適する点検項目を、下のイ～リの中から選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

検査項目	検査内容
受圧部（本体）の状態	本体外面の腐食、損傷、割れなどの確認 受圧部ダイヤフラムに腐食、摩耗、異物付着などの確認。
（A）の状態	傷、亀裂、腐食、破損、変形の確認 空気式については、ノズル、フラッパー、パイロットリレーなどの確認。
（B）検査	伝送器に0%、50%、100%を含む（C）点以上の基準入力を与え検査する。
（D）検査	当該圧力計と比較圧力計との比較差を確認する。

イ 目視	ロ 作動	ハ 精度
ニ 2	ホ 伝送部	ヘ 3
ト 代替比較	チ 外観	リ 調節部

問25 解答	（A）	（B）	（C）	（D）
	ホ	ハ	ヘ	ト

【問26】 次のA～Eの文は空気式伝送器と比較した電子式伝送器の特徴に関する事項を述べたものである。正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

（A）高温、高湿環境では信頼性が低下する。
（B）発火源をもたないので防爆の計装に向いている。
（C）大規模で且つ高度な信号処理に適する。
（D）信号伝送コストが高く高精度・高機能化に向かない。
（E）小型・軽量化が図れる。

問26 解答	（A）	（B）	（C）	（D）	（E）
		×		×	

【問27】 次の表は、調節弁及び緊急遮断弁の精密検査項目例の一部について示したものである。文中の(A)～(E)内に最も適する語句を下のイ～リの中から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

検査項目	検査内容
1 本体の状態	本体外面の腐食、損傷、割れなどの確認。 (A)の腐食、摩食、異物の付着・詰まりなどの確認。 ガスケットが正規のものであることの確認。 ボルトナットへの焼付き、折損、腐食及び曲がりの確認。 ルブリケータの取付状況の確認。 本体の(B)を行い、腐食、摩食の確認。
2 トリムの状態	(C)及びシートリングの腐食、摩食、損傷、割れ、偏心などの確認。 (D)の曲がり、腐食、摩耗、傷などの確認。 グランド部及びガイドブッシュの汚れ、腐食、摩耗、ガタなどの確認。 グランドパッキンは正規のものに全数交換。
3 駆動部の状態	外観の腐食、損傷、割れなどの確認。 (E)の裂傷、亀裂などの確認。 スプリングの外傷、変形、腐食などの確認。 Oリングの劣化及び変形の確認。 ボルトナットへの焼付き、折損、腐食及び曲がりの確認。

イ	ダイヤフラム	ロ	ガスケット	ハ	本体内部
ニ	バルブステム	ホ	ランタンリング	ヘ	肉厚測定
ト	ルブリケータ	チ	バルブプラグ	リ	磁粉探傷試験

問27 解答	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	ハ	ヘ	チ	ニ	イ

【問28】 次の(A)～(E)の文は、調節弁及び緊急遮断弁の精密検査時に実施される作動検査、弁座漏れ量検査について述べたものであるが、正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

(A)	調節弁に0、100%を含む2点以上の作動信号を与え、その作動状態をインジケータにて確認する。検査は、作動信号を増加及び減少させる両方向で行う。
(B)	ポジション付きの場合は、ポジションサービスとバイパスの各状態で行う。
(C)	オンオフ作動弁の場合は、全閉又は全開信号を与え、その作動状態を確認する。
(D)	作動時間は、新規購入時の2倍を超えない時間内で作動することを確認する。
(E)	試験用ガス、空気又は水で、弁の下流側から圧力を掛け、上流側からの漏れ量を確認する。

問28 解答	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	×			×	×

【問29】 次の(A) ~ (E) の文は、高圧ガス保安法に規定される緊急遮断弁の通常検査時に実施される作動検査、弁座漏れ量検査について述べたものであるが、正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (A) 全作動検査では、緊急遮断弁に調節弁を使用している場合は、運転状態での調節動作が正常に行われていることを確認する。
- (B) 部分作動検査では、弁を全域動作させるものではなく、ストッパーを使用した自動操作又は手動ハンドルなどの操作により部分的に作動させて、弁軸などの固着がないことを確認するための検査である。
- (C) 高圧ガス保安法に規定される緊急遮断弁において、1年を超える連続運転が認められている装置に使用されている場合は、その作動検査を部分作動検査にて代替することができる。
- (D) 高圧ガス保安法に規定される緊急遮断弁において、1年を超える連続運転が認められている装置に使用されている場合は、その弁座漏れ量検査は運転停止して行う定期自主検査時に実施する。
- (E) 高圧ガス保安法に規定される貯槽配管に設置された緊急遮断弁において、1年を超える連続運転が認められている装置に使用されている場合は、貯槽の開放検査時に実施する。ただし、開放周期が3年を超える貯槽又は開放周期が定められていない貯槽においては3年以内の間に実施しなければならない。

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
問29 解答	×				×

【問30】 次の(A) ~ (D) の文は、ガス漏洩検知警報設備の各検査についての記載事項であるが、正しいものに○、間違っているものに×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (A) ガス漏洩検知器における警報設定値は、可燃性ガスにおいては爆発下限界の 1/4 以下であり、±25%以内の精度を有していなければならない。
- (B) 警報設備の発信に至るまでの遅れ時間(応答時間) はガスの種類によって応答時間が決められている。通常ガスにおいては30秒以内の応答が求められており、許容濃度(TVL)で定められた毒性ガスにおいては60秒以内の応答が求められている
- (C) 可燃性ガスが、空气中又は酸素と混合している場合、混合ガスの組成がある濃度範囲にあるとき、火源を近づけると爆発現象が起こる。この濃度の一定範囲を爆発下限界といい、その最低濃度を爆発下限界(LEL)、最高濃度を爆発上限界(HEL)という。
- (D) 通常ガスにおける警報作動試験は、1年に1回以上警報設定値の1.6倍の濃度の標準ガスを与え、予め設定されたガス濃度において自動的に検知及び警報を発することを確認する。

	(A)	(B)	(C)	(D)
問30 解答		×	×	

【問3 1】次の表はガス漏洩検知警報設備の精密検査項目例を示したものであるが、表中の(A) ~ (F) 内に最も適する語句を、下のイ ~ ヲの中から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

検査項目	対象ガス	検査周期	検査内容
(A)	通常ガス	1年に1回以上	(B)の(C)倍の濃度の標準ガスを与え、予め設定されたガス濃度において自動的に検知及び警報を発することを確認する。検査時に(D)(警報設備の発信に至るまでの遅れ時間)を検査する。
	特定のガス	(E)に1回以上	同上。 同上。
警報機能試験	通常ガス	1年に1回以上	警報を発した後は、原則として雰囲気中の(F)が変化しても、警報を発し続ける機能であることを確認する。警報の確認または対策を講ずることにより警報が停止する機能である。
	特定のガス	6箇月に1回以上	同上。 同上。

イ 1年	ロ ガス濃度	ハ 警報設定値	ニ 1.6
ホ 警報停止時間	ヘ 6箇月	ト 警報作動試験	チ 爆発下限界
リ 1.8	ヌ 警報検知試験	ル 警報応答時間	ヲ ガスの組成

問3 1 解答	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
	ト	ハ	ニ	ル	ヘ	ロ

【問3 2】 次の文は、計装制御盤のリレー回路の通常検査についての記載事項であるが、文中の(A) ~ (E) 内に最も適する語句を下記のイ ~ チより選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

リレー回路で構築している保安回路・シーケンス回路・警報回路の機能・性能の維持を目的として回路に(A)を与え、その動作に異常がないことを定期的に検査する。

高圧ガス保安法に対象となる設備の検査は、保安回路などのインターロック機構が正常に機能することを(B)検査と作動検査で確認する。ただし、1年を超える(C)を認められている設備の運転中検査は、模擬信号により検査する。また、操作端については、操作端への出力が正常に出力されていることを確認することで(D)検査は含まないものとする。検査周期は、(E)以上とする。

イ 目視	ロ 開放	ハ 運転停止	ニ 連続運転
ホ 4年に1回	ヘ 実作動	ト 1年に1回	チ 作動条件

問3 2 解答	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	チ	イ	ニ	ヘ	ト

【問33】 次の(A) ~ (E)の文はPLC (Programmable Logic Controller) の精密検査例について述べたものであるが、正しいものに、間違っているものに×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (A) 自己診断検査は通信カードが、正常に動作していることの確認。また、冗長化機有する場合には、一方のハードウェアに異常が発生した場合でも機能が継続することの確認。
- (B) 電源検査は各機器に供給されている電源電圧・波形と各電源ユニットカードからの出力電圧が規定値内であることの確認。
- (C) デジタル入出力は ON-OFF 信号を入力して、正常に入出力が動作することの確認。状態表示 LED があるカードはその表示が正しいことの確認。
- (D) 通信機能検査は冗長化している CPU、I/O カードなどについて、一方のハードに異常が発生した場合でも、機能が継続することの確認。
- (E) パルス入力検査は模擬信号(パルス)を入力して、正常に入力(積算)することの確認。

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
問33 解答	×		採点対象外	×	

【問34】 次の(A) ~ (D)の文は、計装制御盤のリレー回路及び PLC (Programmable Logic Controller) の通常検査内容について述べたものであるが、正しいものに、間違っているものに×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (A) 計装機器又はパネル端子台から模擬信号を入力して、回路どおりに正常にリレーが作動することの確認。また、PLC はプログラムが定められた条件・環境に従って、シーケンスが作動することの確認。
- (B) タイマーリレーがあるものについては、設定時間内に正常に作動することの確認。
- (C) リレーやタイマーリレーが作動するときの誤信号の確認。
- (D) PLC 警報機能について、計装機器又はパネル端子台から模擬信号を増減又は ON-OFF させ、内部演算の機能が適正に動作することの確認。

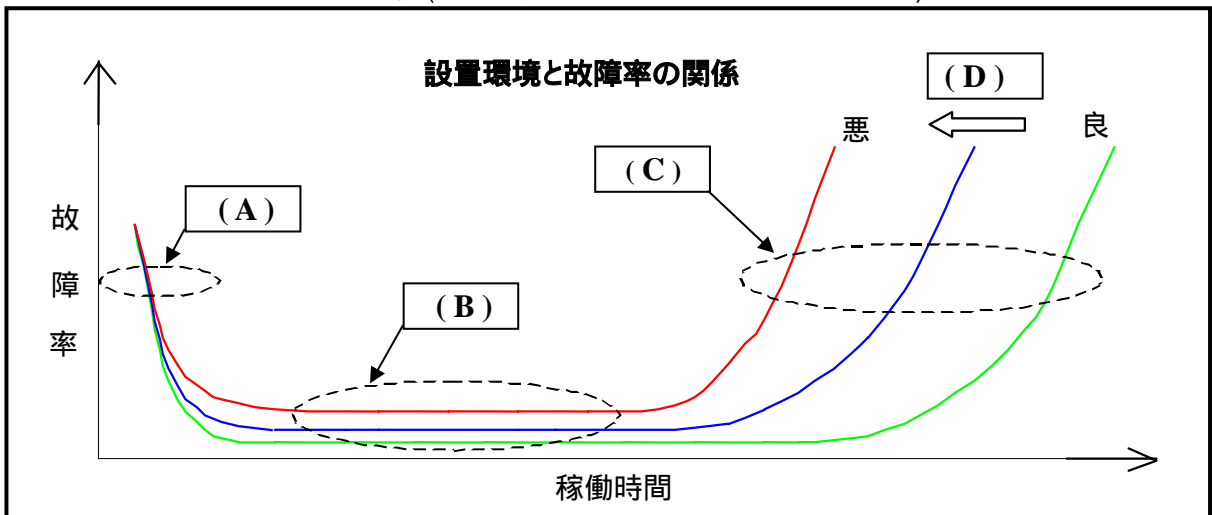
	(A)	(B)	(C)	(D)
問34 解答	採点対象外		×	×

【問35】 次の(A) ~ (D) の文は、DCS (Distributed Control System : 分散型制御システム) 設備の各検査についての記載事項であるが、正しいものに、間違っているものに×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (A) 目視検査 : システム停止中において、DCS ソフトウェアに異常がないことを定期的に検査する。
- (B) 通常検査 : DCS にて構築している計装システムに対して、追加・改造を実施した場合、又は必要に応じ計画的にシーケンスロジック機能を含むアプリケーション機能検査であり、DCS システムの各機能の動作状態を確認する。
- (C) 精密検査 : DCS 機能の性能の回復を目的として、設備寿命の推定や補修・更新計画に必要な検査を実施するものである。また、精密検査として実施される冗長化切替え部の動作検査などは重要な検査項目となる。
- (D) 環境検査 : DCS 機器の故障率と寿命は、その機器が設置されている環境に大きく影響されるものであり、設置環境 (塵埃・温度・湿度・不活性ガスなど) がソフトウェア故障発生頻度に影響していることが解っている。環境の優劣により故障頻度が左右されており、設置環境の検査を最優先して行うことが必要である。

	(A)	(B)	(C)	(D)
問35 解答	×			×

【問36】 次のグラフは、DCS (Distributed Control System : 分散型制御システム) 設備の設置環境と故障率の関係を示したものであるが、グラフ中の各(A) ~ (D) 内に最も適する語句を下のイ ~ チの中から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)



- | | | | |
|--------|-----------|---------|---------|
| イ 設置環境 | ロ バスタブカーブ | ハ 寿命故障期 | ニ 安定期 |
| ホ 検査周期 | ヘ 初期故障期 | ト 更新時期 | チ 初期使用期 |

	(A)	(B)	(C)	(D)
問36 解答	ヘ	ニ	ハ	イ

【問37】 次の1)～3)の文は、DCS (Distributed Control System : 分散型制御システム) 設備のシステム管理についての記載事項であるが、文中の(A)～(E)内に最も適する語句を下のイ～ヲの中から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- 1) **ソフトウェア管理** : DCS の(A)時の対応として、データベースの再ローディングによるシステムの再立ち上げを実施する場合がある。この場合、データベースは、各(B)などにて事前にセーブされている情報を使用することとなるため、セーブ内容はできる限り随時最新版にて管理しておく必要がある。
- 2) **ソフトウェアのアクセス管理** : (C)変更は、システムの追加・改造を実施した場合に発生するが、(D)な変更又は誤った変更を行わないように十分注意する必要がある。
- 3) **リモートメンテナンス管理** : リモートメンテナンスとは、稼働中の DCS と遠隔監視システム(リモートセンター)との接続により(E)情報を専門技術者が診断・解析するものであり、システムログ収集、コントローラ情報収集及び解析を実施し、システムの潜在不良や不具合の兆候をいち早く特定するものである。

イ	メンテナンス	ロ	運転	ハ	適正	ニ	記録計
ホ	不正	ヘ	ハードウェア	ト	DCS	チ	トラブル
リ	ソフトウェア	ヌ	故障率	ル	専用記録媒体	ヲ	新技術

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
問37解答	チ	ル	リ	ホ	採点対象外

【問38】 次の(A)～(E)の文は、DCS (Distributed Control System : 分散型制御システム) 設備のアナログ入出力検査について述べたものであるが、検査内容の正しいものに、間違っているものに×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (A) 計装機器の出力を実機又は模擬にて増減させ、現場指示計のみ変化するか確認する。
- (B) 入力値に対しDCSにて補正(温度補正・圧力補正・密度補正等)を実施している場合は、模擬にて各補正值を入力し適正に補正されているか確認する。
- (C) DCS 出力を増減させ、計装機器が適性に動作するか確認する。
- (D) DCS 機能に調節動作を付加している場合、手動モードでの出力方向が適正であるか確認する。
- (E) 計装機器が調節弁などの駆動装置の場合、DCS出力と駆動部の動作方向が適正であることを確認する。

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
問38解答	×		採点対象外	×	

【問39】 次の文章は計装維持規格の機器個別編に記載してある各章（編）の特徴を整理したものである。（ ）内に最も適する機器または設備で、正しい記述の組合せを下記のイ～ホより回答せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

耐圧性能確保の観点を除き、高圧ガス保安法との関連が記載されているものは
 () () () () () の各章（編）である。

- イ (流量計) (温度計) (圧力計) (計装制御盤) (液面計(レベル計))
- ロ (流量計) (温度計) (圧力計) (計装制御盤) (DCS(分散制御システム))
- ハ (温度計) (圧力計) (計装制御盤) (調節弁・遮断弁) (スイッチ類)
- ニ (温度計) (圧力計) (伝送器) (調節弁・遮断弁) (ガス漏洩検知警報設備)
- ホ (流量計) (温度計) (スイッチ類) (計装制御盤) (液面計(レベル計))

問39 解答	ニ
--------	---

【問40】 次の文章は計装維持規格の機器個別編に記載してある各章（編）の特徴を整理したものである。（A）～（D）内に最も適する機器または設備をイ～ヌより回答せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

- 1) 精度検査は精密検査項目として例示されている場合が多いが（A）の章（編）では通常検査項目としている。
- 2) 設備寿命に大きな要因となるため、（B）の章（編）では環境検査を主要な検査項目としている。
- 3) 精密検査の1項目として接点抵抗検査が例示されているのは（C）の章（編）のみである。
- 4) 電源電圧・波形が検査項目として取り上げられているのはDCS（分散制御システム）と（D）の各章（編）である。

- | | | | |
|---------|-----------|-----------------|-------------|
| イ 流量計 | ロ 温度計 | ハ 圧力計 | ニ 液面計(レベル計) |
| ホ 伝送器 | へ 調節弁・遮断弁 | ト ガス漏洩検知警報設備 | |
| チ スイッチ類 | リ 計装制御盤 | ヌ DCS(分散制御システム) | |

問40 解答	(A)	(B)	(C)	(D)
	イ	ヌ	チ	リ