

社団法人石油学会
2007 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	(会場記入)	計装			
受験者氏名					
生年月日	1.大正 年(西暦 年) 月 日生 2.昭和				
就業業種	(番号記入)				

【問1】 次の文は石油学会維持規格作成の背景に関する内容である。文中の(イ)～(ニ)内に最も適する語句を下記のA～Fより選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

社会的に自主保安による管理が要求され始めたが、自主保安というのは安全に対する自己規制を含む自主管理であり、社会に対し(イ)・公正性等が求められる。すなわち、保安に対する事業所の(ロ)として、設備の維持管理が、社会的にも(イ)高く実行され評価されることが必要となる。

事業者が、適切な設備管理を行うことにより、保安レベルの向上と生産の(ハ)を実現するには、危険物や高圧ガスなどを取り扱う設備の、保安維持を適切に実施していることを自ら(ニ)することが必要である。

A 透明性	B 証明	C 分散化
D 社会的責任	E 汎用性	F 合理化

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問1 解答	A	D	F	B

【問2】 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)

(イ) 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。

(ロ) 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、必要十分な管理方法を規定するものである。

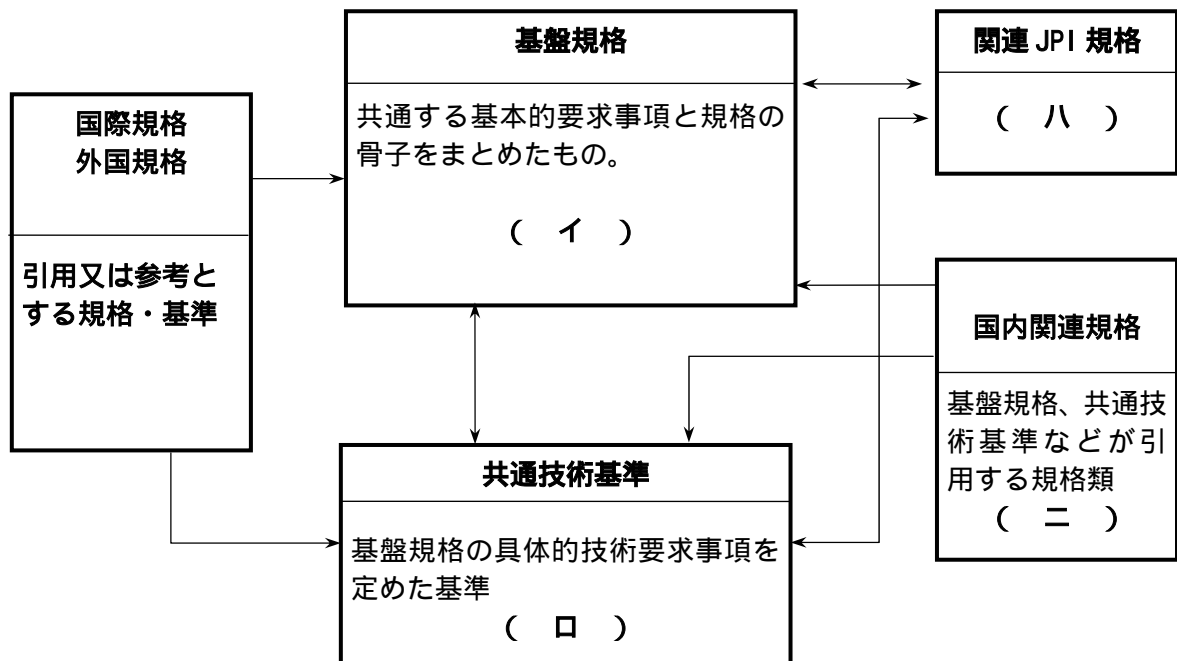
(ハ) 公共の安全確保と産業育成においては、行政による立法と、業界団体に関係する各社の社内規格を基盤とした業界規格が、上下左右で十分関連が保たれたものとなるように官民一体となった取り組みが必要である。

(ニ) 設備維持管理士の認定証に有効期限はないが、講習会を受けることで最新の知識を保つ必要がある。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問2 解答	×	×	○	×

【問3】 下記の図は、石油学会計装維持規格体系の概念を示すものであるが、文中の(イ) ~ (ニ)内に最も適する語句を下のA ~ Eの中から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

設備維持規格体系の概念



規格類	(内容)
(A) JPI-8R-14	(耐圧気密試験)
(B) JPI-8S-5	(計装維持規格)
(C) 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)
(D) JIS B 7560	(液位測定用自動レベル計)
(E) JPI-7B-92	(安全計装システム設計資料)

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問3 解答	B	A	E	D

【問4】 次の文は計装設備維持規格のまえがきについての要点をまとめたものである。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)

- (イ) 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うことにより、安全操業を実現し継続することに資する目的で作成された。
- (ロ) この規格は、石油各社の保有技術を纏め上げた設備維持に関する規格である。この規格を自らの適切な設備維持管理に活用するため、本規格の目的及び技術的根拠をよく理解すべきである。
- (ハ) この規格は、内容を継続的にブラッシュアップ、ステップアップして行くものである。従って、改訂が必要と思われる内容への指摘などは積極的に行ったほうが良い。連絡先は、石油学会事務局であり、文書(手紙、FAXなど)により連絡する。
- (ニ) この規格は定期的に改訂版が発行されることとなっているが、その間に新たに追加規定などが発生したとき又は誤りの訂正があったときは、追補又は正誤表として石油学会誌(ペトロテック)に公表されるので、都度確認したほうが良い。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問4 解答	○	○	○	×

【問5】 次の文は高圧ガス保安法の規定化と労働安全衛生法のボイラー等の性能規定化について述べた内容である。文中の(イ)~(ニ)内に最も適する語句を下のA~G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(イ)の精神が盛り込まれた。また、認定保安検査実施者制度が制度化され、運転中及び停止時の(ロ)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(ハ)により2年を超える連続運転が可能となった。

労働安全衛生法のボイラー・一圧容器についても700号通達により2年間の連続運転が可能となり、1996年に2年連続運転認定要領として制度化された。また、2002年4月に「ボイラー等の連続運転認定要領」として(ニ)が法制化された。

- | | | | |
|----------|---------|----------|--------|
| A 4年連続運転 | B 定期検査 | C 保安検査 | D 自主保安 |
| E 性能検査 | F 自らの申告 | G 6年連続運転 | |

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問5 解答	D	C	F	A

【問6】 次の(イ)~(ニ)の文は、耐圧気密試験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)

- (イ) 総合気密試験の試験圧力は、原則として対象プラント又はブロックの常用圧力以上とし、保持時間は、規定圧力に昇圧後 10 分以上とする。なお、実ガスを使用する場合の試験圧力は、運転圧力未満とする。
- (ロ) 耐圧試験圧力は、設備の最大圧力の 1.5 倍以上とし、状態変化を確認するための保持時間は規定圧力に昇圧後 10 分以上とする。
- (ハ) 気密試験圧力は、設備の常用圧力以上とし、保持時間は、規定圧力に昇圧後 10 分以上とする。
- (ニ) 気圧試験の試験圧力は、常用圧力の 1.1 倍以上とするが、適用法規に規定がある場合は、これを優先するものとする。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問6 解答	×	×		×

【問7】 次の文は、耐圧気密試験に於ける圧力計と測定方法に関する内容であるが、文中の下線部の語句・数字が誤っているものの個数を A ~ F の中から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

試験に使用する圧力計は、1年以内に校正済みのもので、JIS B 7505 (ブルドン管圧力計) に規定する 1.6 級以上、又はこれと同等以上の精度を持ち、目盛板の径は 100mm 以上、圧力計の最大指度は、試験圧力の 3~5 倍のものとする。試験圧力は、試験時の試験体の頂部における圧力とし、2 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(必要に応じて電子認証)をとる。

- A 0個 B 1個 C 2個 D 3個 E 4個 F 5個

問7 解答	C
-------	---

【問8】 次の文は、計装設備の維持管理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)

- (イ) 保全計画は、適用法規、保全履歴(検査・補修履歴など)により立案・策定するため、計装設備の重要度や運転実績などは考慮しなくても良い。
- (ロ) 各点検・検査で確認された劣化などは、適正な分析を行いその結果に基づき、周期、内容、範囲などの保全計画を立案する。
- (ハ) 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。
- (ニ) 計装設備の維持に関する新しい知見が得られた場合であっても、保全計画は変更してはならない。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問8 解答	×			×

【問9】 次の文は、計装設備の保全についての記載事項であるが、(イ)～(ホ)内に最も適する語句を下のA～C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) 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。
- (ロ) 緊急を要する検査では、稼働中の設備を一部切り離して、当該計装設備の検査を実施する場合もあるので、安全確認には十分な注意を払う。
- (ハ) 事前に実施時期を計画されているもので、法規などで定められているものと、所有者が独自で定めた周期で行う検査であり、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。
- (ニ) 点検を実施するにあたっては、実施要領(検査方法等)を定め、点検の範囲を明確にする。主として運転管理担当が行う五感による点検も含まれる。
- (ホ) 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。

(繰り返し使用可)

A 日常点検	B 定期検査	C 臨時検査
--------	--------	--------

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問9 解答	B	C	B	A	C

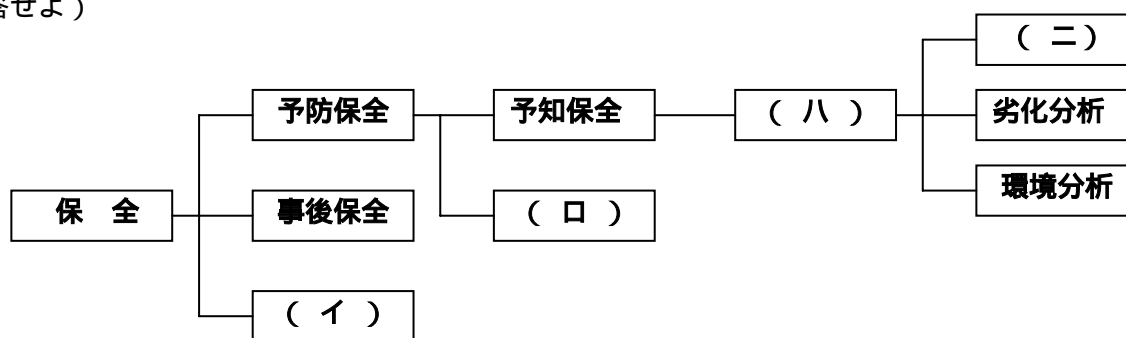
【問10】 次の表は、法に定められた検査一覧表であるが、表中の（イ）～（ニ）内に最も適する語句を下のA～Fの中から選択せよ。（解答は、下記の解答欄に記号で解答せよ）

適用法規	検査対象	検査の種類
（イ）	・燃料流量調整装置 ・蒸気圧力制御装置 ・水位調節計 / 低水位計	・法定自主検査 ・使用開始時検査 ・定期自主検査 ・特定自主検査
（ロ）	・取引流量計 ・基準タンクの付属液面形 ・取引補正用温度計	・定期検査
（ハ）	・ガス漏洩検知警報設備 ・インターロック機構 ・内部反応監視装置	・保安検査 ・法定自主検査 ・定期自主検査
（ニ）	・発電用火力設備	・定期検査

A 計量法	B 高圧ガス保安法	C 労働安全衛生法
D 関税法	E 大気汚染防止法	F 電気事業法

問10解答	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
	C	A	B	F

【問11】 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（イ）～（ニ）内に最も適する語句を下のA～Fの中から選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）



A 設備診断	B 改良保全	C コスト分析
D 定期保全	E 臨時保全	F 性能分析

問11解答	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
	B	D	A	F

【問12】 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（イ）～（ニ）内に最も適する語句を下のA～F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）

検査の方法には、目視検査と通常検査及び精密検査がある。目視検査は、目視での観察や聴音などの（イ）を用いて、早期に計装設備の異常を発見する。

通常検査は、装置の運転中及び停止中に、計器単体で行う（ロ）、DCSなどの計装システムに対して行うシーケンスロジック検査、インターロック検査などの機能の検査があり、各機能の（ハ）、精度を確認する。

精密検査は、設備の機能・性能の回復を目的として、部品交換を伴う分解整備、多岐にわたる測定あるいは試験を総合的に実施し、損傷、磨耗その他異常の有無を確認し、設備寿命の推定や補修・（ニ）に必要な処置及び検査を行う。

- | | | |
|---------|--------|--------|
| A ゼロ点検査 | B 聴覚 | C 五感 |
| D 動作状態 | E 更新計画 | F 技術改善 |

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問12 解答	C	A	D	E

【問13】 次の文は、計装設備別の各種検査についての記載事項であるが、（イ）～（ニ）内に最も適する語句を下のA～F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）

（イ）計装機器の相互が正しく接続されているかを確認する検査で、テスター（ブザー）にて確認する。

（ロ）入力現場に取り付けた個々の伝送器から模擬信号を与え、伝送器・受信器の作動に異常がないことを確認する。

（ハ）検出器へ模擬入力を与え、警報・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。

（ニ）計装機器単体及び配線系統について実施する検査で、ケーブルの対地間又は線間に規定以上の値があるか確認する。

- | | | |
|----------|----------|------------|
| A 非破壊検査 | B 絶縁抵抗検査 | C 導通検査 |
| D ループテスト | E 耐圧試験 | F シーケンステスト |

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問13 解答	C	D	F	B

【問14】次の文は、計装設備の補修に関する記載事項であるが、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)

- (イ) 計装設備の補修は、運転中補修及び停止時補修に分けられ、点検や検査結果などにより応急補修と計画補修に分類される。
- (ロ) 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策が必要となった場合に、恒久的な機能の回復を目的に行う補修である。
- (ハ) 計装設備の補修時には、信頼性向上よりもコスト削減を優先に改善計画を策定する。
- (ニ) 補修は、適用法規、補修履歴などに加え、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内容や範囲などの補修方法を策定する。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問14 解答		×	×	

【問15】次の文は、計装設備の長期連続運転に関する内容であるが、文中の(イ)～(ニ)内に最も適する語句を下のA～F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)

長期連続運転を継続するためには、計装設備の(イ)維持に努め、新技術や計装設備の(ロ)を調査し、導入することで(イ)向上のための改善に努めなければならない。

計装設備の(ハ) 運転実績、補修履歴などに基づいて、計装設備としての(ニ)法を確立することが重要である。しかしながら計装設備は、電子部品や電子回路で構成されている関係上、使用状態、設置環境などにより劣化の進行が大きく左右されるため、(ニ)は非常に難しいものとなっている。

- | | | |
|-------|--------|--------|
| A 生産性 | B 改善事例 | C 寿命予測 |
| D 重要度 | E 補修方法 | F 信頼性 |

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問15 解答	F	B	D	C

【問16】 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)

- (イ) 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。
- (ロ) 設備維持におけるリスク管理は、劣化損傷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かの行為である。
- (ハ) 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。
- (ニ) 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。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問16 解答		○	×	

【問17】 次の文は、計装機器の使用条件による重要度設定例についての表であるが、表中の(イ)～(ニ)内に最も適する語句を下のA～Dの中から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

重要度	設定条件
(イ)	<ul style="list-style-type: none"> ・故障、誤作動した場合に装置のチャージダウンにつながるもの ・製品のオフスペックに直接つながるもの
(ロ)	<ul style="list-style-type: none"> ・高圧ガス保安法、労働安全衛生法、電気事業法、消防法、取引証明用などの法規制(条例など含む)で定められている機器 ・器量器検定(計量法)に該当する機器
(ハ)	<ul style="list-style-type: none"> ・機器の故障などにより以下の影響及び状態にあるもの 生産プロセスの運転停止に直接つながる機器 運転に支障を与え、運転中に補修困難及び代替え品がない機器 毒性ガスなど危険性流体の放出、人的危険、環境汚染につながる機器
(ニ)	<ul style="list-style-type: none"> ・運転使用時間が短時間である機器 ・直接的に運転制御に影響を与えないモニター機器 ・故障(不良)を殆ど起こさない機器

- A 重要度A(高) B 重要度B(中) C 重要度C(低)
D 法定関係

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問17 解答	B	D	A	C

【問18】次の表は、重要度の構成表であるが、表中の(イ)～(ニ)内に最も適する語句を下のA～F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)

重要度	構成要素	構成項目内容
	発生度	予想される腐食・(イ)の種類ごとに、その発生の箇所、範囲及びその起こりやすさを過去の保全履歴その他から推定した結果により定める。
	(ロ)	(ハ)に基づく対象設備の破損時における環境、健康への被害の大きさ(影響の範囲及びその程度)の算定結果から定める。
	経済損失度	設備の破損による事業所における生産損失、品質損失及び(ニ)並びに保全費の損失の推定結果により定める。

A 危険度評価	B 劣化損傷	C 影響度	D 保全履歴
E 発生確率の評価	F 設備の被害損失		

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問18解答	B	C	A	F

【問19】次の(イ)～(ニ)の文は、容積式流量計の通常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)

(イ)	関税法、揮税法に関わる流量計の機械式温度補正装置検査方法としては、常用温度(1点)について精度検査を行う。
(ロ)	発信出力の検査においては出力パルス、出力信号電圧の確認と共に積算値の確認を行う。
(ハ)	財務省関税通達に準拠した機能検査では、容積式流量計の精度維持を目的として、必ず分解検査を実施しなければならない。
(ニ)	流量計本体の精度検査を行う場合、常用流量を考慮した2点以上の流量につき精度検査を実施する。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問19解答	×		×	

【問20】 次の(イ)~(ニ)の文は、容積式流量計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)

- (イ) 関税法、揮税法に関わる流量計については、3年以内に一回以上の精度検査を実施し、定められた器差以内であることを確認する。
- (ロ) 税関、税務対象以外の流量計についての流量計器差は事業所にて個々に定めて良いことになっている。
- (ハ) 容積式流量計の目視検査では、連続器差調整装置の油量の確認も必要である。
- (ニ) 税関、税務対象の流量計精度検査については、流量計本体単独、温度補正装置単独及び両者の総合器差がいずれも±0.2%以内であること。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問20 解答	×			

【問21】 次の(イ)~(ニ)の文は、オリフィス流量計の精密検査作業についての記載事項である。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)

- (イ) オリフィスプレートの寸法検査を実施した際に内径を2箇所測定し、製作時の寸法公差以内だったことを確認した。
- (ロ) リングホルダのピスの確認をした。
- (ハ) オリフィスプレートの精密検査において、エッジの鋭さの確認を行う際にはエッジに光線を当てた時に反射して見えないことが重要である。
- (ニ) 四分円オリフィスのR部における傷の確認が良好な場合は、寸法検査は実施する必要はない。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問21 解答				×

【問22】 次の(イ)～(ニ)の文は、温度計の精密検査作業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)

- (イ) 熱電対・測温抵抗体の精密検査ではターミナルヘッドの端子台及びビス類、ケーブル接続部の傷、錆、腐食、緩みの確認を実施する。
- (ロ) 高圧ガス保安法の対象となる設備の精度検査は2年に1回以上であるが、代替比較検査を行う場合は、2年以上の期間において1年に1回以上の比較検査を行えば良い。
- (ハ) 温度計精度検査に用いる温度精度確認用器具は、計量法などに基づき国家標準とトレーサビリティの取れた計測器を使用しなければならない。
- (ニ) 熱電対・測温抵抗体の精度検査を行うときは常用の温度を挟む任意の2点以上とする。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問22 解答		×		○

【問23】 次の(イ)～(ニ)の文は、圧力計の精密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)

- (イ) 圧力計精度検査に用いる圧力精度確認用器具は計量法などに基づき国家標準とトレーサビリティの取れた計測器とすること。
- (ロ) 高圧ガス保安法における圧力計代替比較検査とは当該圧力計と比較圧力計との比較差を確認するものであり、精度としては当該圧力計の1目量以内であること。
- (ハ) 高圧ガス保安法の対象となる圧力計の検査周期は、精度検査は2年に1回以上であり、代替比較検査を行う場合は、2年以上の期間において1年に1回以上比較検査を行う。
- (ニ) 圧力計の精度検査は運転圧力範囲内の2点を検査する。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問23 解答		×	×	×

【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(イ)～(ニ)内に適する語句を下記のA～F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により検定及び器差が規定されている。フロート式レベル計、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(イ)の(ロ)点において、検尺による測定とレベル計による測定を同時に(ハ)回ずつ行い、それぞれの平均値の差が±(ニ)mm以内にとどまるものを合格としている。

A 3	B 10	C $\frac{3}{5}$	D 2
E $\frac{4}{5}$	F 20		

問24解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
	E	D	A	B

【問25】 次の文は電子式伝送器および、空気式伝送器の特徴に関する事項を述べたものである。表中の(イ)～(ニ)内に最も適する語句を、下のA～Gの中から選択せよ。選択は重複しても可とする。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

	電 子 式	空 気 式
長 所	大規模、高度な信号処理が可能。 信号伝送コストが低い。 高精度化が可能。 小型・軽量化が図れる。 高機能化が可能。	発火源をもたないので防爆の計装に向いている。 耐(イ)性がよい。 信頼性が高い(突発的な故障が少ない) 小規模計装ではコストが低い。 堅牢である。 ユーザで修理できる部分が多い。
短 所	雷サージ、電源サージ、静電気など(ロ)障害を受けることがある。 高温、高湿環境では信頼性が低下。 故障は(ハ)に発生することが多い。 危険場所には防爆仕様の伝送器を使い防爆計装を要する。	信号伝送距離が(ニ) 信号処理機能が低い。 配管コストがかかる。 精度が低い。 小型・軽量化に限度がある。

A 突発的	B 振動	C 短い	D 環境
E 電波	F 長い	G 電磁	

問25解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
	D	G	A	C

【問26】 次の(イ)～(ニ)は高圧ガス保安法関連の対象となる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、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)

- (イ) 警報機能試験は、警報を発した後に、ガス濃度が変化しても、警報を発信し続ける機能であることを確認するものであり、検査周期は通常のガスは1年に1回以上、特定のガスについては6箇月に1回以上である。
- (ロ) 高圧ガス保安法関連の対象となるガス漏洩検知警報設備で特定のガスとは、検知警報設備の構造上又は理論上通常より応答が遅れるものであり、アンモニア、二酸化炭素などのガスをいう。その他のガスを通常ガスという。
- (ハ) 通常ガス及び特定のガスの警報作動試験を行う際には、警報応答時間(警報設備の発信に至るまでの遅れ時間)を検査する。
- (ニ) 警報作動試験は警報設定値の2.0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。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問26 解答		×		×

【問27】 次の文は、ガス漏洩検知警報設備の精密検査に関わる事項である。表中の(イ)～(ニ)内に最も適する語句を、下記のA～Gより選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (1) 可燃性ガスが、空気中又は酸素と混合している場合で、火源を近づけると爆発現象が起こる濃度の一定範囲を爆発範囲といい、その最低濃度を爆発下限界(イ)、最高濃度を爆発上限界(UEL)という。
- (2) 可燃性ガスの警報設定値は爆発下限界の(ロ)以下であり、警報精度は±25%以内である。
- (3) 高圧ガス保安法関連の対象となるガス漏洩検知警報設備の発信に至るまでの遅れ時間は、検知警報設備の構造上又は理論上の問題から特定のガスの場合(ハ)秒以内とされている。
- (4) 毒性ガスの警報設定値は(ニ)(TLV)以下とされる。
TLVとは有毒ガスなどが空気中に存在する職場で、1日8時間程度の作業を日々継続しても、健康に全く障害を及ぼさない濃度の限界である。

A 30	B 許容濃度	C 2.0倍	D LEL
E 1/4	F 60	G 許容範囲	

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問27 解答	D	E	F	B

【問28】 次の(イ)～(ホ)の文は、調節弁及び緊急遮断弁に適用する目視検査、通常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)

- (イ) 作動時間を規定している場合は、運転上及び保安上支障のない時間内で作動することを確認する。
- (ロ) 作動検査は、調節弁に0、50、100%を含む3点以上の作動信号を与えてその作動状況を確認する。
- (ハ) 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。
- (ニ) 高圧ガス保安法に規定される緊急遮断弁において、部分作動検査による代替は認められない。
- (ホ) 高圧ガス保安法に規定される緊急遮断弁においては、そのスイッチ操作又はインターロック模擬信号により、その作動状態を確認する。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問28解答	○		×	×	

【問29】 次の文は、調節弁及び緊急遮断弁に使用されている駆動部及びエアチャンバーについての、第二種圧力容器の規定を適用される場合についての記載事項であるが、文中の(イ)～(ニ)内に最も適する語句を下記のA～Fより選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

ゲージ圧力(イ)MPa以上の気体をその内部に保有で使用する容器(駆動部・エアチャンバ)であって、次に掲げるものは第二種圧力容器の適用を受けるので、(ロ)年以内毎の定期に自主検査を実施しなければならない。

内容積が(ハ)m³以上の容器
胴の内径が200mm以上で、かつ、その長さが(ニ)mm以上の容器

A 1000	B 0.2	C 2	D 4.0
E 0.04	F 1		

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問29解答	B	F	E	A

【問30】次の文は、調節弁及び緊急遮断弁の各検査についての記載事項であるが、文中の(イ)～(ホ)内に最も適する語句を下のA～H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) (イ)とは、装置の停止中に、調節弁の機能・性能の維持、回復を目的として、部品交換を伴う分解整備、本体内面の腐食、損傷、割れ、その他の異常を定期的に検査するものである。
- (2) 目視検査とは、本体に腐食、損傷、割れ、異常音及びその他の異常がなく、駆動部や空気配管からの空気漏れや、ポジション、リミットスイッチなど付属品の(ロ)、作動状態に異常がないことを定期的に検査するものである。
- (3) (ハ)とは、装置の停止中又は運転中に、調節弁に作動信号を与え、その作動状態に異常がないことを目視にて定期的に検査する。また、高圧ガス保安法に規定される緊急遮断弁においては、目視検査及び作動検査に加え、(ニ)を定期的に実施するものである。
- (4) (ホ)とは、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。

A 精密検査	B 臨時検査	C 通常検査	D 入出力信号
E 弁座漏れ検査	F 取付状態	G 部分作動検査	H ストローク検査

問30 解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
	A	F	C	E	G

【問31】次の(イ)～(ホ)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)

- (イ) リレー回路の警報の作動検査において、模擬信号の入力により警報回路が正常に作動することの確認と、タイマーがある場合は設定時間内に作動することを確認する。
- (ロ) リレー回路の保安回路検査においては、パネル端子台から模擬信号を入力して出力端が動作することを確認する。
- (ハ) PLCのアナログ出力検査において、PLC機能に調節動作を付加している場合は手動モードで出力方向が適正であることを確認する。
- (ニ) 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、内部警報出力の機能が適正に動作することを確認する。
- (ホ) PLCのアナログ入力検査において、PLCにて補正(温度補正等)を実施している場合は、模擬にて各補正值を入力して適性に補正されていることを確認する。

問31 解答	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
			×	○	

【問32】 次の文は、計装制御盤の PLC で構築している回路の通常検査についての記載事項であるが、文中の（イ）～（ニ）内に最も適する語句を下記の A～F より選択せよ。（解答は、下の解答欄に記号で解答せよ）

高圧ガス保安法に対象となる設備の検査は、（イ）などのインターロック機構が正常に機能することを目視とこの検査で確認する。ただし、（ロ）を超える（ハ）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（ニ）検査は含まないものとする。

A 目視	B 1年	C 運転停止	D 連続運転
E 実作動	F 保安回路		

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）
問32 解答	F	B	D	E

【問33】 次の（イ）～（ホ）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）

- （イ）異常履歴検査は、PLC ソフト構築パソコンをつないでログ調査による健全性を確認するものである。
- （ロ）通信機能検査は冗長化している CPU カードなどについて、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を確認する。
- （ハ）アナログ入出力カード検査は精度維持された計測器を使用し校正を実施する。1 入力につき 2 点測定する。
- （ニ）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を確認する。
- （ホ）分解清掃は CPU、I/O カード、ユニットなどに付着している塵埃の除去を実施する。この際、コネクタ・パターンなどの腐食・断線の有無を確認する。

	（イ）	（ロ）	（ハ）	（ニ）	（ホ）
問33 解答	○	×	×	○	

【問34】 次の(イ)～(ニ)の文は、DCS (Distributed Control System : 分散型制御システム) 設備の精密検査についての記載であるが、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)

- (イ) 簡易外観検査は、観察可能な状態に分解された電子基板に対し、肉眼・ルーペを使用して外観上の異常有無について検査を実施する。
- (ロ) タッピング検査はCPUを停止した状態で、タッピングにより振動による緩み等がないことを確認する。
- (ハ) 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を確認する。
- (ニ) 通信機能検査は制御バス(機器間での通信)、内部バス(機器内での通信)が正常に動作していることを確認する。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問34 解答		×	○	

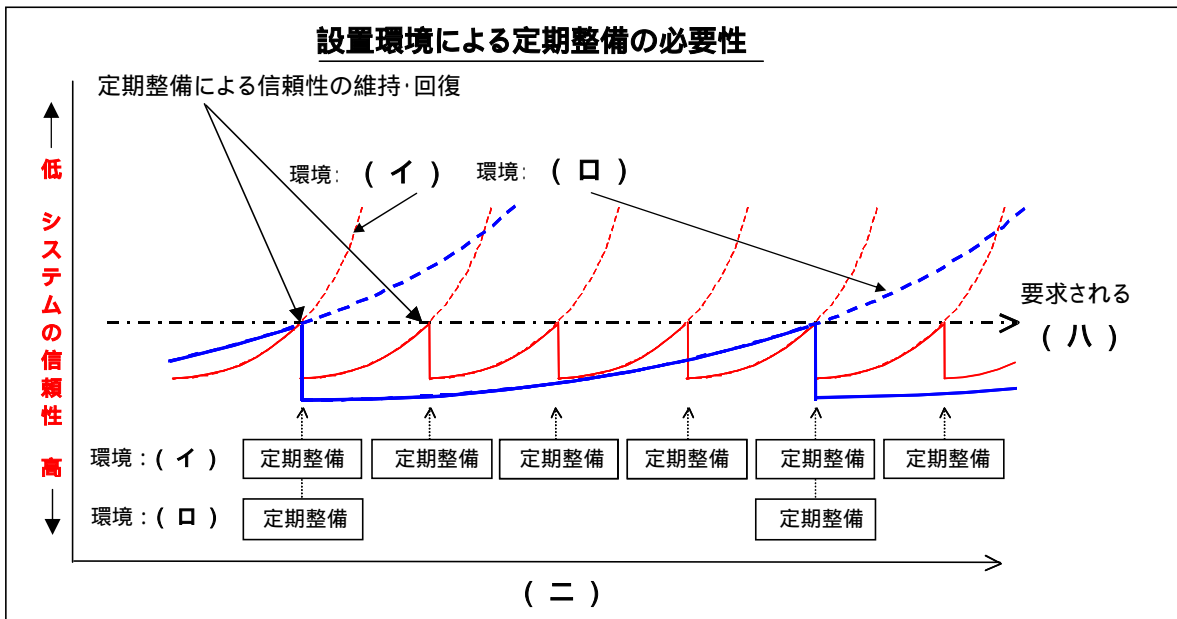
【問35】 次の(イ)～(ニ)の文は、DCS (Distributed Control System : 分散型制御システム) 設備の各検査についての記載事項であるが、各検査に最も適する語句を下のA～Fの中から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (イ) システム稼動中(運転中)において、DCS ハードウェアの外観に異常がないことを定期的に検査する。
- (ロ) 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。
- (ハ) 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、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。
- (ニ) DCS 機器の信頼性と寿命は、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・腐食性ガスなど)がハード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 環境検査	B 自主検査	C 目視検査	D 精密検査
E 通常検査	F 臨時検査		

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問35 解答	C	E	D	A

【問36】 次のグラフは、DCS (Distributed Control System : 分散型制御システム) 設備の設置環境による定期整備の必要性について、関係を示したものであるが、グラフ中の各(イ)~(ニ)内に最も適する語句を下のA~Fの中から選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)



- | | | | |
|--------|--------|---------|-----|
| A 信頼性 | B 稼働時間 | C 寿命故障期 | D 悪 |
| E 検査周期 | F 良 | | |

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問36 解答	D	F	A	B

【問37】 次の文は、DCS (Distributed Control System : 分散型制御システム) 設備の環境検査項目例を示したものであるが、表中の(イ)～(ニ)内に最も適する語句を、下のA～F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	温度・湿度の状況	温湿度分布のスポット測定 温湿度(イ)測定(全サンプリング点における1時間当たりの温度変化率の確認及び温度と湿度の相関分析)
2	(ロ)の状況	DCS 設置場所及びDCS キュービクル内などでの(ハ)(ロ)のスポット測定
3	(ニ)ガスの状況	腐食度の測定(ISA 基準準拠による腐食環境のクラス分類及び存在ガスの種類と濃度の推定)

A 設置環境	B 塵埃	C 連続	D 浮遊
E 検査周期	F 腐食性		

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問37 解答	C	B	D	F

【問38】 次の文を読み、文中の(イ)～(ハ)内に最も適する語句を下のA～Hより選択せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

<p>故障率 アイテムの当該時点での単位時間当りの故障発生率。平均故障率は次の式で求める。 平均故障率 = (期間中の総故障数) / (期間中の総動作時間)</p> <p>平均故障間動作時間 故障間動作時間の期待値をいう(MTBF: Mean Time Between Failure)。MTBFは平均故障率の逆数になる。</p> <p>この定義に基づいて、計装設備の保全状況を確認することとした。甲装置では、差圧発信器が400台あり、昨年1年間(フル稼働とする)に15件の故障があった。また、乙装置では、差圧発信器が90台あり、この3年間(フル稼働とする)の故障件数は8件であった。このとき、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 甲装置における差圧発信器の平均故障率は(イ)である。 ・ 乙装置における差圧発信器のMTBFは約(ロ)(時間)である。 ・ 評価期間が異なるものの、上記データを単純に比較すると、(ハ)装置における計器の保全状況の方が、やや良さそうである。

A 4.28×10^{-6}	B 1.03×10^{-4}	C 0.0375	D 30
E 12300	F 296000	G 甲	H 乙

	(イ)	(ロ)	(ハ)
問38 解答	A	F	H

【問39】 次の文は石油学会計装設備維持規格にある各機器の検査判定基準に関する記述である。文中の(A)~(E)に該当する数字を小さい順に並べよ。解答は数字そのものではなく、(イ)~(ホ)にあてはまるよう並べた記号(A ~ E)とすること。(下の解答欄に記号で解答せよ)

- ・ 高圧ガス保安法が適用される空気式圧力伝送器の許容精度は±(A)%以内である。
- ・ 可燃性ガス検知器の警報精度は、±(B)%以内としており、特定のガスの場合における応答時間は(C)秒以内である。
- ・ 緊急遮断弁の全作動検査における判定基準は、ポジションナー無しの場合、その誤差は±(D)%以内である。
- ・ 税関税務対象となっている容積式流量計の器差は±(E)%以内である。

(イ) < (ロ) < (ハ) < (ニ) < (ホ)

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問39解答	E	A	D	B	C

【問40】 高圧ガス設備の保安検査及び定期自主検査の対象となる計装機器において各検査項目による検査周期が1年に1回以上とする計装機器については、その他については×を記入せよ。(解答は、下の解答欄に記号で解答せよ)

- (イ) 1年を超える連続運転が認められている装置に設置されている緊急遮断弁の弁座漏れ検査。
- (ロ) 温度計、圧力計、圧力伝送器の目視検査。
- (ハ) ガス漏洩検知器の警報作動試験(通常ガスの場合)。
- (ニ) 圧力計、温度計、圧力伝送器の精度検査と代替比較検査。
- (ホ) 保安回路(インターロック機構)の目視検査や作動検査。但し、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実作動検査は含まないものとする。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)
問40解答	×	○	○	×	○