

【高圧電気設備編】

問 1. 船内電圧を選定するにあたり、検討すべき項目を 4 つあげよ。(4 点)

(解 答) 下記の中から、4 つ選ぶ。

- 1) 船内配電系統
- 2) 回転機の製作限界
- 3) 遮断器と接触器の容量限界
- 4) 保護協調
- 5) システムの経済性
- 6) 艤装工事のしやすさ

問 2. 次の文章は船舶の高圧電気設備の構造及び据付けについて述べたものの一部である。説明文中の空欄 空欄 の中に適切な語句を記入せよ。(8 点)

- (1) 高圧電気機器は、人が 高压充電部 に触れるおそれがないように保護しなければならない。
- (2) 回転機、変圧器及びリアクトルには、相当期間の 休止 中にも、内部に湿気を生じたり結露するのを防止する適当な方法を講じなければならない。
- (3) 回転機には、固定子巻線の温度検出器を装備し、異常状態になった場合に 可視可聴警報 を、通常、人のいる場所に発することができるようにしなければならない。
- (4) 回転機に水冷空気冷却器を装備する場合は、冷却器には 二重管 が使用されなければならない。また、冷却水の漏れに対する可視可聴警報が通常人のいる場所に発せられなければならない。
- (5) 高圧電気機器が保護外被なしで専用の区画に設置される場合は、当該区画の入口の扉は当該機器への電源供給と インターロック され、扉が開いている間は機器への 電源 が遮断され機器が接地されるよう措置されなければならない。
- (6) 配電盤及び制御盤は、 閉鎖構造 のものとし、高圧部の扉には施錠装置を備えなければならない。
- (7) 引出し形の遮断器及びスイッチは、使用位置及び引出し位置で機械的に 固定 し得るものでなければならない。

問 3. 高圧ケーブルの布設について、NK規則で要求される留意すべき事項を 7 つあげたものである、文中の空欄 に下記用語の中から適切な語句を選び記入せよ。(12 点)

- (1) 高圧ケーブルは、金属シース又は金属がい装を持つものでなければならないが、それに該当しないケーブルを使用する場合は、全長にわたり、 金属 製又は 導電 性を有する非金属製のダクト又は管で保護しなければならない。これらのダクト及び管は、 電気 的に連続させ 接地 しなければならない。
- (2) 電圧の 異なる 高圧ケーブルを 同一 のダクト又は管内に敷設してはならない。
- (3) 高圧ケーブルは、低圧回路のケーブルとはできる限り 分離 し、外傷を受けるおそれの少ない場所に敷設しなければならない。
- (4) 高圧ケーブルは、 居住 区域をできる限り通過させないようにしなければならない。やむを得ず通過させる場合は、全閉型の電線管等により全長にわたり保護しなければならない。
- (5) 高圧ケーブルの 端末 及び接続部は、電氣的事故を生じるおそれがないように、適切な

絶縁 材料により可能な限り保護されなければならない。

- (6) 端子箱内で導体が絶縁されない場合、適切な絶縁材料の遮蔽物で、大地間及び 相間 を分離する。
- (7) 高圧ケーブルは、見やすい位置に 高圧 の表示または色別を施す。

用語：

非金属、分離、居住、相間、異なる、高圧、同一、絶縁、金属、半導電、貨物、個別、機械、
端末、低圧、近接、線間、同じ、遮蔽、保護、同じ、結束、機関、導電、電気、接地

【自動制御と遠隔操作編】

問 4. 機関室無人化船とは、常時機関当直に従事している船舶と同等の安全性が確保されるように設計及び設備されなければならないが、下記は「同等の安全性」を列挙したものである。文中の空欄 に、下記用語の中から適切な語句を選んで記入せよ。(10点)

- (1) 機関の当直者なしに 24 時間 連続して機関の運転ができる推進装置の設計がされていること。
- (2) 船橋から簡単な操作で、 推進機関 の安全な運転及び監視ができるよう遠隔制御装置が設けられていること。
- (3) 推進装置及び関連する重要な補機器の運転及び監視ができる 制御場所 が設けられていること。
- (4) 機関の異常状態の発生による 損傷 の防止及び被害の 波及 を防止する設備が設けられていること。
- (5) 推進に直接関係のある補機器の故障の場合、 主機 を停止させないように、予備機の自動発停を行うか、あるいは警報装置を備えること。
- (6) 船橋、制御場所、機関室及び 機関士 居住区域に通信装置（通話装置及び警報装置）を備えること。
- (7) 機関室の 火災探知装置 を備えること。
- (8) 予備の発電機を備え、運転中の発電機に異常が生じた場合、予備発電機が 自動起動 し給電の持続が図られていること。
- (9) 機関室の ビルジ 警報装置を備えること。

用語：

荷役装置、24 時間、推進機関、制御場所、異常、48 時間、主機、機関士、火災探知装置、波及、自動起動、機関長、ビルジ、損傷、補機、漏電警報装置、自動発停、航海士、収束、焼損、可燃ガス

問 5. NK 鋼船規則では、電気機器は下表に示す電圧及び周波数変動のもとで、支障なく作動するものでなければならない。下表の括弧 () に適切な数値を入れよ。(4点)

交流回路における電圧及び周波数

項目	定常時の変動率 (%)	過渡時の変動率 (%)	過渡時の許容時間 (s)
電圧	+ 6、(- 10)	(± 20)	1.5 秒以内
周波数	(± 5)	(± 10)	5 秒以内

問 6. 次の文章は、自動化関連の電気設備の配線艙装工事上、注意すべき信号回路のノイズに関して述べたものである。文中の空欄 の中に、用語の中から適切な語句を選んで記入せよ。(10点)

- (a) 静電誘導ノイズ：

計測用電線と **動力** 線、あるいは他の外部電源との間に存在する **静電容量** により、信号回路に電圧が誘起し、これが信号に重畳してノイズとなる。

(b) 電磁誘導ノイズ:

導体に **電流** が流れると、その周囲に磁界が発生するが、この磁界の中に **信号** 回路が存在すると、その影響により信号回路に電圧が誘起しノイズになる。

(c) 電波障害ノイズ:

信号回路自体が一種の **アンテナ** となり、無線あるいは通信装置からの **電波** を受けてノイズとなるもの。

(d) 接触不良ノイズ:

機器の入力端子等が振動、衝撃等により緩みが生じると、その **接触部分** で電気抵抗の変化あるいは **火花放電** 等が発生し、これが信号に混入しノイズとなるもの。

(e) 電源ラインからのノイズ:

同じ電源に接続された他の機器あるいは装置の始動停止操作などにより、**異常電圧** が発生した場合、電源線（変圧器を含む）を介して、ノイズが現れる場合がある。

(f) その他、

電線の接地箇所及び接地点の数により、信号回路と接地(大地)間に **ループ** ができ、接地間電圧としてノイズが信号に重畳する。

用語:

アンテナ、電磁力、接触部分、動力、電流、異常電圧、電磁誘導、火花放電、ループ信号、静電容量、電波、ノイズ、センサー、コロナ放電、電圧、通信

【電装生産管理編】

問 7. 企業における管理業務の主目的とそれを達成するために行う行動を 3 つあげよ。(5 点)

(解 答)

主目的: 顧客の信頼を得て、事業を継続すること。

行 動: (1) 品質の保証をすること。

(2) 工程の確保をすること。

(3) 原価の低減をはかること。

問 8. 工作設備の一部である治具工具を標準化、単純化することにより得られる効果を 3 つあげよ。(6 点)

(解 答) 下記項目より 3 つ選ぶ。

(1) 種類の減少により保管、修理、補給の管理が容易となり整備状態が改善される。

(2) 標準化により作業員の作業熟練度が早く、作業の能率が向上する。

(3) 共用性が増加し活用度が高くなる。

(4) 購入、検査が容易となり経費節減がはかれる。

(5) 整備された治具工具を使用することにより品質確保が容易となる。

問 9. 次の文章は、設計管理の考え方を述べたものである。空欄 に下記用語の中から適切なものを選んで記入せよ。(8 点)

(1) 設計管理の方針

設計は、**生産作業** がより早く、よりしやすく、より安全に、かつ、**生産価格** 面でも低減化を図るのが目的であり、理想であるから、その設計内容は **注文仕様** に合致して、経済的にバランスのとれたものとする。従って、これに適合した管理方法を行う必要がある。

(2) 設計管理の合理化

設計の簡略化、**合理化**のためには、予め作成した**標準図**の組合せ編集、ユニット化、修正原図の流用などを考慮し、また、計算業務の能率化を図るためにも電子計算機の活用などを考慮する。

(3) 設計管理の標準化

設計、電装工事関係の**標準化**は経済性、有用性、**安全性**を柱とし、これに**信頼性**、耐久性、保守互換性をリンクさせて、その上に成り立った標準を必要の程度に応じて規格化させる。

用語：

安全性、適性化、標準化、資材、合理化、信頼性、低減化、円滑化、生産価格、経済性
保守互換性、標準図、迅速、特殊性、注文仕様、合理的、能率、生産作業、購入価格

問 10. 日程管理（工程管理）について、次の設問に答えよ。

(1) 日程管理の目的について簡潔に述べよ。(2点)

(解 答) 工程計画を立て、この計画を遂行することにより目標とする工事期限を確保すること。

(2) 計画上留意すべき事項を5つあげよ。(5点)

(解 答) 下記項目より5つを選ぶ。

- ① 建造する船の契約上の条件、特殊性を考慮する。
- ② 自社の規模、生産能力を加味し、稼働率を適正化する。
- ③ 建造時における操業状態即ち他の船の受注量、納期などを調べ重複しないよう考慮する。
- ④ 船殻、船体艤装、機関艤装の日程を確認して、それらの工事順序及び進捗度に適合した工事計画を作成する必要がある。
- ⑤ 工外用図面の出図時期及び購入品の入手時期を調査する。
- ⑥ 材料計画が適切に実施され購入計画に反映させる。
- ⑦ 社内標準と比較して、特殊相違点を考慮する。
- ⑧ 試験検査の工程管理は、動作試験、不良対策、損傷情報などを加味し、その対策を考慮しておく。
- ⑨ 重要工程はチェックリストを作成してその確認を行う。

問 11. 資材管理の目的について、簡潔に述べよ。(2点)

(解 答) 最小の在庫量で、必要な時期に必要な資材を準備し、生産工程に支障を生じることなく、艤装品及び材料の供給ができるようにすること。

【SOLAS 条約と国内関連法規編】

問 12. 「SOLAS 条約」の目的について、簡潔に述べよ。(3点)

(解 答) 海上における人命の安全のための国際条約として、海上における人命の安全を確保するために必要な、船舶の構造、設備等に関する技術的要件を定めたものであり、海事関係の基本条約である。

問 13. SOLAS 条約は別段の明文の規定がない限り、国際航海に従事する船舶のみに適用されることになっているが、その一部の船舶には適用が除外されている。SOLAS 条約の適用が除外されている船舶を3つあげよ。(6点)

(解 答) 下記項目より3つ選ぶ。

- (1) 軍艦及び軍隊輸送船
- (2) 総トン数500トン未満の貨物船
- (3) 推進が機械でされない船舶

- (4) 原始的構造の木船
- (5) 運送業に従事しない遊覧ヨット
- (6) 漁船

問 14. 下記は、SOLAS 条約(第Ⅱ-1 章D部)で規定される主電源装置に対する要件を述べたものである、文中の空欄 の中に、用語の中から適切な語句を選んで記入せよ。(7 点)

- (1) 船舶を正常な 稼働 状態及び居住状態に維持するために必要な電気のすべての機能に給電するために十分な容量を有すること。
- (2) 少なくとも 2 組 の発電装置により構成されていること。
- (3) 1 組の発電装置が停止した場合においても、正常な稼働状態における 推進 及び安全性の維持並びに最低限の快適な 居住 性の確保に必要な設備に給電できること。
- (4) 推進機関又は軸系の回転数及び 回転方向 のいかんにかかわらず、前(1)の給電を維持できること。
- (5) 発電装置は、1 の発電機又はその原動力装置が停止した場合においても、残りの発電装置によりデッドシップ状態から 主推進 装置を始動させるために必要な 電気 的機能を行うことを確保するようなものでなければならない。

用語：

補助推進、発電、機械、稼働、推進、2 組、主推進、回転方向、電気、居住、3 組
原動力、機関、回転数

問 15. SOLAS 条約で主操舵装置及び補助操舵装置の動力装置について述べたものである、文中の 内に適切な語句を記入せよ。(8 点)

(解 答)

- (1) 動力の供給が停止した後に復帰した場合に自動的に 再始動 するように措置をとる。
- (2) 船橋から作動を 開始 させることができるものでなければならない。
- (3) 操舵装置の動力装置のいずれか 1 が故障した場合に 船橋 に 可視可聴 の警報を発するように措置をとる。