

問 1. 船内電圧を選定するにあたり、検討すべき項目を 3 つあげよ。(6 点)

(答) 次の中から 3 つ選ぶ

- ① 船内配電系統
- ② 回転機の制作限界
- 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 艙装工事のしやすさ

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である。説明文中の□内に適切な語句を記入せよ。(10 点)

- (1) 高圧電気機器は、人が□**高圧充電部**□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) 高圧電気機器は、ケーブルの引込み、端末処理及び□**結線**□が容易に行える構造とし、高圧回路と低圧回路が混触するおそれのないものでなければならない。
- (3) 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。
- (4) 発電機の固定子巻線は、比率差動継電器を設ける場合には、各相の線端を□**端子箱**□に引出しておかななければならない。
- (5) 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、人のいる場所に発せられなければならない。
- (6) 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を、通常、人のいる場所に発せられなければならない。
- (7) 低圧端子に危険なく近接し得るように措置した場合を除き、□**高圧端子**□は、低圧端子と同じ端子箱に収めてはならない。
- (8) 高圧電気機器が規定される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**□されており、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。
- (9) 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。
- (10) 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。また、保守時安全に作業を進めるために、引出し形の遮断器及びスイッチ並びに固定式の遮断器は、施錠でき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 4 つあげよ。(8 点)

(答) 次の中から 4 つ選ぶ

- (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。
- (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。

- (5) 高圧ケーブルの端末及び接続部は、電気的事故を生じるおそれがないように適当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。

問 4. NK 鋼船規則では、電気機器は下表に示す電圧及び周波数の変動のもとで、支障なく作動するものでなければならない。下記表の空欄を埋めよ。(6 点)

(1) 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

(2) 蓄電池回路における電圧変動

項目	変動率 (%)
充電中の蓄電池に接続されるもの	(-25)、(+30)
充電中の蓄電池に接続されないもの	-25、(+20)

問 5. 次の文章は、船舶の自動制御及び遠隔制御の基本的な考え方に関して述べたものである。□ 内に適切な語句を記入せよ。(10 点)

- (1) 船舶の自動制御及び遠隔制御に使用される設備は、設備の □ 使用 □ 条件のもとで十分な □ 信頼性 □ を発揮できるものでなければならない。また、一般 □ 環境 □ 条件のみならず、□ 電源 □ 条件、□ ノイズ □ 環境条件等が各種規則で規定されており、これらも設計面で十分に配慮する必要がある。
- (2) 自動制御及び遠隔制御システムの装備にあたり、□ 電線 □ の布設面でも、特に □ 誘導 □ 障害を受けやすい □ 信号 □ 用電線等については、電路の □ 分離 □、□ シールド □ 等の設計面での配慮が必要である。

問 6. 船舶の自動制御・遠隔制御には多くの電子機器が使用されている。信号回路の雑音(ノイズ)を防止するために船内における艙装上の注意すべき事項を 5 つあげよ。(10 点)

(答) 下記項目より 5 つ選ぶ。

- (1) 接地は、機器あるいは装置の艙装マニュアルにより実施すること。
- (2) 自動化関連装置の給電回路はできるだけ動力回路、電灯回路から分岐しないようにし、専用回路を設けること。
- (3) 大容量の動力線からは信号線を極力離して敷設すること。(距離を 2 倍にするとノイズは 1/4 程度に減少すると言われている。)
- (4) 動力線と信号線は、近接して並行敷設しないこと。
- (5) 信号線には、ツイスト(より合わせ)線を使用すること。(電磁誘導ノイズは、ツイスト線の使用で 1/3 程度に減少すると言われている。)
- (6) 信号線にシールド線を使用する。(通常のシールドは電磁誘導に対してはあまり効果がないが、一点接地で 5% 程度減少すると言われている。)
- (7) 相互干渉のおそれのある信号回路は、信号回路ごとに遮蔽された電線を敷設するか、または金属シース、あるいは金属がい装を持つそれぞれの単独の電線にて敷設すること。
- (8) 高振幅パルス及び高周波回路に使用する電線は、可能な限り分離して敷設するか、または、コンジット内に敷設する。

問 7. 組織は生産の品種、企業の規模、経営者の方針により、その編成が異なるが、大企業の組織をそのまま中小企業に採用しても逆効果を生じる場合もある。現場に直結した組織を編成するに当たって留

意すべき事項を5つあげよ。(10点)

(答) 下記項目より5つ選ぶ。

- (1) 生産が円滑に行えるような編成とすること。
- (2) 上下の職階が多すぎたり、重複する組織形態がないようにする。
- (3) 直接部門と間接部門との比率の適正を考慮する。
- (4) 有能な人材を重点部門に配置すること。
- (5) 人の和が図れるような配置とすること。
- (6) 完全で詳細な組織とするよりも、ある程度の荒さとし、担当者が意見を持ちより生産の向上が図れるような体系とすること。
- (7) 命令、指示、意見、報告等が円滑に伝達されるような配置とすること。

問 8. 次の文章は、設計管理の考え方を述べたものである。空欄の中に下欄の用語の中から適切なものを選んで記入せよ。(10点)

(1) 設計管理の方針

設計は、**生産作業** が早く、容易に、安全に、かつ、生産価格面でも**低減化**を図るのが目的である。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。

(2) 設計管理の合理化

設計の簡略化と**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**、有用性及び**安全性**を柱とし、これに**信頼性**、耐久性、**保守互換性**を考慮して、**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、経済性、規格化、耐久性、保守互換性、迅速、標準図、特殊性、注文仕様、合理的、能率、生産作業、経済性、

問 9. 工作設備の一部である工作治工具を標準化、単純化することにより得られる効果を3つあげよ。

(6点)

(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よくなる。
- (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) 整備された治工具を使用することにより品質確保が容易となる。

問 10. 「SOLAS 条約」の目的について、簡潔に説明せよ。(2点)

(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 11. SOLAS 条約 (第II-2 章 構造 (防火並びに火災探知及び消火)) で用いられる下記の用語の定義を記せ。

(1) 「制御場所」(4点)

(答)

船舶の無線装置、主要な航行設備又は非常動力源が置かれる場所及び火災表示／警報装置又は火災制御装置が集中配置される制御場所をいう。火災表示／警報又は火災制御装置が集中配置される区域は、火災制御場所と見なす。

(2) 「A類機関区域」(6点)

(答)

次のいずれかのものを収容する場所をいい、当該場所に至るトランクを含む。

- ① 主推進のために使用される内燃機関
- ② 主推進以外の用途に使用される合計出力 375 kW以上の内燃機関
- ③ 油だきボイラー若しくは燃料油装置又はイナータガス生成装置、焼却炉等のボイラー以外の油だき設備

問 12. SOLAS 条約(第 II-1 章D部)に規定される主電源装置に対する要件を 3 つあげよ。(12 点)

(答) 下記項目より 3 つ選ぶ

- (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氣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。