

〔 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 5 つあげよ (10 点)

(答)

- 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. 高圧電気設備の接地工事に関し、留意すべき事項を 2 つあげよ。(4 点)

(答)

- (1) 接地工事は銅又は銅合金の耐食性材料を使用し、外傷や電食に対しても十分な保護を行う。
- (2) 接地工事前導線の接地極への接続は、ろう付け、溶接、又は圧着端子を使用し、はんだを使ってはならない。
- (3) 船体構造物との接続は近よりやすい場所で直径 6mm 以上の黄銅又はその他の耐食性材料を使ってねじ締めする。
- (4) ねじ締めの前に接触面と金属面は、さび、スケール、ペイントをよく落としてから締付けを行なうこと。

## 〔 自動制御と遠隔制御編 〕

問4. 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。(15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□ 環境の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。
- (3) 工事面においても、これらの □自動□ 制御、□遠隔□ 制御関連の製品が船舶に装備される時期は、  
一般に竣工直前に行われることが多い。その時期には、□制御室□、□機関室□ 内には塵埃が多く、環  
境としても必ずしも適温、適湿の状態に無いのが普通である。それらの機器は塵埃からの保護のため  
ビニールシートなどによる養生、また □溶接□ 作業からの保護のための電線、機器の保護などを考慮  
する必要がある。

問5. 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。

## 〔 電装生産管理編 〕

問6. 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7. 艀装工事において、管理上で留意すべきこととして、基本的なことを述べたものである。空欄の中に下記用語の中から適切なものを選んで記入せよ。(5点)

(1) 品質管理

納入品、内作品など、総ての資材は船内 **搭載以前** に品質が **保証** されていること。また、搭載後も確認する必要がある。

(2) 工程管理

同一区画内での各職種による輻輳した工事を **工程順** に計画すること。

(3) 資材管理

購入品、内作品など、総ての資材は **搭載時期** に間に合うよう準備されていることが必要であるが、常備材の **在庫量** はなるべく少なくするようにつとめる。

用語：搭載以後、職種、工程順、搭載時期、完工時、確認、在庫量、検査、保証、搭載以前、起工時

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、特殊性、注文仕様、合理的、能率、生産作業、経済性

問9. 資材が標準化されることによる効果を4つあげよ。(4点)

(答) 次の項目の中から2つ選択する。

- (1) 設計、購買、受入検査、艀装工事の業務が計画的に円滑に行われる。
- (2) 仕様が明確に表現されるので売り手、買い手の連絡が円滑に行われる。
- (3) 購買計画の立案、在庫量の調整が容易となる。
- (4) 品質が良く安いものを多くのメーカーの中から選定購入できる。
- (5) 所要の時期に所要の数量が得やすくなる。
- (6) 在庫量が制限できるので保管費用が少くなり、また在庫面積が少くなるので在庫品の出入、保管整理作業が容易となる。

#### [ SOLAS 条約と国内関連法規編 ]

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ることを目的とするものであり、海事関係の基本条約である。

問11. 次の文章は、SOLAS 条約の貨物船の非常電源設備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) 非常電源、これに関連する変圧装置がある場合にはこの変圧装置、臨時の非常電源、非常配電盤及び非常照明用配電盤は、最上層の **連続甲板** の上方に設け、かつ、**開放** された甲板から容易に近づくことができるものでなければならない。例外的に主管庁が認める場合を除くほか、これらの装置を **衝突隔壁** の前方に設けてはならない。
- (2) 非常電源、これに関連する変圧装置がある場合にはこの変圧装置、臨時の非常電源及び非常配電盤の設置される場所は、実行可能な限り、**A 類機関区域** 又は主電源、これに関連する変圧装置がある場合には、この変圧装置及び主配電盤の設置される場所の囲壁に **隣接** してはならない。

問 1 2. SOLAS 条約で船橋から操作することができる主操舵装置及び補助操舵装置のすべての制御系統は、次の規定に従う。  に適切な語句を記入せよ。(10 点)

- (1) 電気式のものである場合には、操舵機室内の操舵装置動力回路から又は操舵装置動力回路に給電する **配電盤母線上** 操舵装置動力回路に対する給電箇所付近に近接した点からそれぞれ別個の回路によって給電する。
- (2) 船橋から操作されるすべての制御系統をこれらの制御系統により制御される操舵装置から切り離すための装置を **操舵機室** に設ける。
- (3) 制御系統は、**船橋** から作動を開始することができるものでなければならない。
- (4) 制御系統への給電が停止した場合に船橋に **可視可聴** 警報を発するものでなければならない。
- (5) 操舵装置制御用の給電回路は、**短絡** に対してのみ保護されなければならない。