

—高圧電気設備編—

問 1. 高圧電気設備の配電方式は、NK 規則によれば、「中性点絶縁方式（非接地式）」または「中性点接地方式（接地式）」のいずれかとすることができる。下表は「非接地式」と「接地式」の特徴をまとめたものであるが、比較表の の中で正しい方を○で囲め。(6 点)

	項 目	接 地 式	非 接 地 式	備 考
1	地絡事故時の健全相の対地電圧上昇	大 <input checked="" type="radio"/> 小	<input checked="" type="radio"/> 大 小	対地電圧
2	機器絶縁耐圧	低	高	
3	二重事故への可能性	大 <input checked="" type="radio"/> 小	<input checked="" type="radio"/> 大 小	
4	地絡事故電流	<input checked="" type="radio"/> 大 小	大 <input checked="" type="radio"/> 小	
5	地絡時の電磁誘導障害	<input checked="" type="radio"/> 大 小	大 <input checked="" type="radio"/> 小	
6	地絡事故検出	<input checked="" type="radio"/> 容易 困難	容易 <input checked="" type="radio"/> 困難	
7	給電の持続性	低い	高い	
8	地絡事故時、事故回路遮断	<input checked="" type="radio"/> 要 不要	要 <input checked="" type="radio"/> 不要	

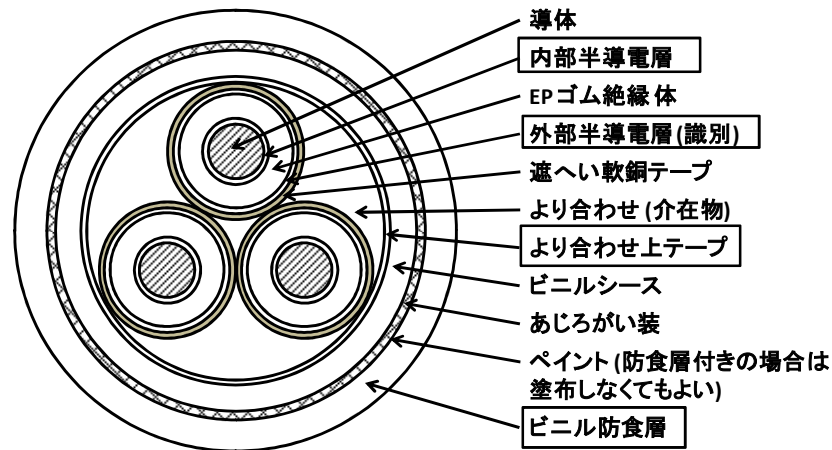
問 2. 次の文章は、船舶の高圧電気設備の構造及び据付けについて述べたものである。

文中の空欄 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) 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。
- (5) 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。
- (6) 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。
- (7) 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。
- (8) 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. 下図は、JISC3410 : 10 で規定されている「3心船用高压ケーブル」の構成例を示している。
 図中の空欄 の中にその構成部の名称を記入せよ。(5点)

(注) 下図は JIS C 3410 : 10 で規定されている 6/10kV EP ゴム絶縁ビニルシースあじろがい装ビニル防食ケーブルの構成例を示す。
 3.6/6kV EP ゴム絶縁ビニルシースあじろがい装ビニル防食ケーブルの場合も構成は全く同じであるが、絶縁体やシース等の厚さが異なり、その分仕上がり外径が小さい。



注記 識別は、半導電性テープ又はその他適切な方法による。

6/10 kV TPICY
 6/10 kV FA-TPICY

船用高压ケーブル

問4. 次の文章は、高压電気設備の接地工事に関し、留意すべき事項を述べたものである。文中の空欄 の中に用語欄から適切な語句を選び記入せよ。(7点)

- (1) 接地工事は銅又は 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) 高压電気機器の 外被又は外枠等は、接地用導線を用いボルト締めにより船体構造物に接地する。
- (3) ボルトを立てるにあたり、船体構造物との 面及び接地導体の金属面は、さび、スケール、ペイントをよく落としてから締付けること。
- (4) 接地用導線と接地用端子の接続は、ろう付け、又は で接続するか、あるいは圧着端子を使用して接続し、 で接続してはならない。
- (5) 導電部導体断面積が 16mm^2 を超え、固定して敷設されるケーブル内の接地用導体の断面積は、導電部導体断面積の 以上でなければならない。また、最小断面積は 16mm^2 でなければならない。
- (6) 3心 75mm^2 のケーブル 2 本で給電される電動機の外被接地用導体の最小断面積は でなければならない。

用語：鉛、内枠、接触、非金属、溶接、金属、銅、鉄、接着剤、はんだ、 16mm^2 、 48mm^2 、 64mm^2 、25%、50%、75%

—自動制御と遠隔制御編—

問5. 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、次の文章は「同等の安全性」を列挙したものである。文中の空欄 の中に用語欄から適切な語句を選び記入せよ。(9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、自動起動、ビルジ、損傷、補機、漏電警報装置、自動発停、航海士、焼損、可燃ガス

問6. 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。下表の中の括弧 () に適切な数値をいれよ。(5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) 蓄電池以外の直流回路における電圧変動

項目	変動率 (%)
定常時の電圧変動	(±10)
電圧の周期変動	5
電圧リップル	10

問7. 純機械式を除き、保護回路には必ず電気的リレーが含まれている。

- (1) 電気的リレーを使用する場合、フェイルセーフ (fail safe) の観点から通電で保護装置をトリップさせる(通電方式)か、無通電で保護装置をトリップさせる(無通電方式)かの二つの方式が考えられる。

両方式の長所と短所を述べた下表の空欄に長所、短所に記入せよ。(4点)

方式	長所	短所
通電方式 (常時開路方式)	(回路の断線などの故障時にもトリップしない。)	左記のような故障では動作すべき時にトリップしない。
無通電方式 (常時閉路方式)	上記のような回路の故障時にも必ずトリップする。	(動作してはならない時にもトリップすることがある。)

(2) 連続給電が確保されている電源においては、通電か無通電か、いずれの方式も回路上の考慮がなされておれば、欠点を補うことができるが、結論的には次のようにいえる。文中の空欄 の中に「通電」もしくは「無通電」いずれかの適切な語句を記入せよ。(3点)

- ① 発電機から給電される場合には、 無通電 でトリップさせる。
- ② 蓄電池から給電されている場合には、無通電又は通電のいずれでトリップされてもよい。ただし、本質的には無通電で動作させることが望ましい。
- ③ 保護回路(動作回路)の断線及び電源の監視(モニタ)機能があれば 通電 方式でもよい。
- ④ ボイラの安全装置のように重大な損傷につながる回路では 無通電 方式がよい。
- ⑤ 主機のトリップ回路は、不用意な停船をさけるため、蓄電池電源とし、さらに電源及びその回路を監視(モニタ)した通電方式が望ましい。

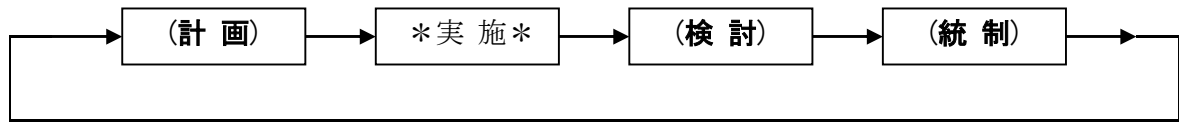
問8. 次の文章は、自動化関連の電気設備の配線艤装工事上、注意すべき信号回路のノイズに関して述べたものである。文中の空欄 の中に用語欄から適切な語句を選び記入せよ。(6点)

- (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ことはよく知られているが、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:
信号電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、衝撃等により弛みが生じると、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：電磁力、電流、異常電圧、電磁誘導、火花放電、ループ、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—

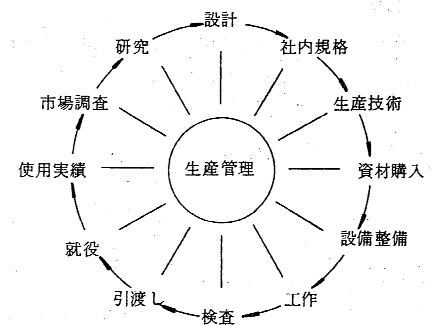
問 9. 下図は、企業の運営、管理の基本として、目的を持って業務を達成させる課程を極簡単に示したものである。図中の空欄に適切な語句を入れよ。(3点)



問 10. 次の文章は生産管理の目的とあり方について述べたものである。文中の空欄 の中に用語欄から適切な語句を選び記入せよ。(8点)

(1) 設計、資材、工作、艤装、設備、労務など複雑な を総括し、生産目的に向けて集中させ、生産を円滑に進め の保証、納期の確保、適切な により客筋の を保持するのを目的とする。

(2) 生産管理は右図に示すような活動を繰り返す。
 その間品質管理により品質の保証と原価の を、
 工程管理により の把握と の確保を、
 資材管理により生産工程に支障ないよう資材の準備と
 の調整による無駄な費用を少なくすること
 などがはかれる。



用語：品質、計画、低減、購入、原価、信用、組織、活用、確保、価格、準備、納期、管理
 生産要素、在庫量、最小限

問 11. 品質管理に於いては、方針など基本的事項を規定した品質管理規定を作成し、実施することが重要である。以下は品質管理の実施について述べたものである。文中の空欄 の中に用語欄から適切な語句を選び記入せよ。(5点)

- (a) 工程解析
 工程改善のための 手続、管理図の手法、結果のまとめ方などについて規定する。
- (b) 工程管理
 管理図の種類、 の場合の処置など一般的なことについて規定する。
- (c) 品質保証
 試験検査の種類、 記録、検査表、品質の確保、工程改善などについて規定する。
- (d) 製品、部品の信頼性、 性について保証期間を明確化する。
- (e) 不良品の 防止に対策を立て記録する。

用語：再発、事務、異常、工程、多発、耐久、試験、正常、互換、業務

問 12. 日程管理（工程管理）

- (1) 日程管理の目的について簡潔に述べよ。(2点)
 (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)
 (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 工事前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。

—SOLSA条約と国内関連法規編—

問 13. 「SOLAS 条約」の目的について、簡潔に述べよ。(3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 14. 次の文章は、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 の中に用語欄から適切な語句を選び記入せよ。(7点)

- (1) 船舶を正常な稼働状態及び 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 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 状態における推進及び 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 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 状態から主推進装置を始動させるために必要な 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、2組、主推進、安全性、回転方向、電気、居住、3組、原動力、機関、デッドシップ

問 15. 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。文中の空欄の中に用語欄から適切な語句を選び記入せよ。(6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 は、最上層の の上方に設け、かつ、 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 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。

用語：閉鎖、非常照明用配電盤、分離、連続甲板、開放、船橋甲板、衝突隔壁、**A類機関区域**、**隣接**、機関隔壁、照明分電盤

問 16. 次の船体帰路の配電方式について答えよ。

- (1) SOLAS 条約で船体帰路の配電方式は、タンカーについてはいかなる目的のためにも使用してはならず、タンカー以外の総トン数 1,600 トン以上の船舶については、動力、電熱又は照明のために使用してはならない、と規定されているが、主官庁が認める条件の下で「船体帰路の配電方式」の使用が許可される特例としての 3 つの装置名を記せ。(6 点)

(答)

- ① 外部電源式陰極防食装置
- ② 限定的かつ局部的に接地する装置
- ③ 接地電流が最悪の条件の下で、30 ミリアンペアを超えない絶縁監視装置

- (2) 船舶設備規程（第 173 条の 2）の「船体帰路の配電方式」の使用対象船舶は、SOLAS 条約の使用対象船舶と大きく異なっている。その相違点を記せ。(2 点)

(答)

問(1)の 3 つの特例の装置を除き、総トン数にかかわらず全面禁止されている。