

各問題の末尾の【参照】は、当協会が刊行している「船舶電気装備技術講座 2025年作成」の掲載場所を示しています。

【電気装備技術基準編】

問 1. 特別電圧に関する説明文について [] 内に、適切な語句を解答選択欄から選んで記入せよ。……………(0.5×8=4 点)

特別電圧は、1. IEC61140 で規定された 2. 特別低電圧 (ELV) 帯の電圧を超えない電圧で、1. IEC61140 の ELV 帯は交流 50V 以下、3. 直流 120V 以下と規定されている。
従来は 4. 安全電圧 と呼ばれ以下の様に定められていた。「独立の巻線を備えた 5. 安全絶縁変圧器、コンバータなどの方法によって 6. 給電側から絶縁 された回路における導体間又は 7. 導体とアース との間の電圧で、8. 交流実効値 50V を超えない電圧、及び、高い電圧回路から分離した回路における導体間又は導体とアースとの間の電圧で、直流 50V を超えない電圧をいう。」

解答選択欄

モールド変圧器、スコット変圧器、安全絶縁変圧器、交流実効値 50V、交流波高値 50V、交流平均値 50V、直流 100V、直流 120V、交流 120V、IEC61140、JIS61140、IEC61100、安全電流、安全電圧、絶対電圧、導体相互、筐体とアース、導体とアース、特別低電圧、特殊低電圧、特別高電圧、給電側と接続、給電側から絶縁、装置から絶縁

【2.2.5 特別電圧 (13 頁) 参照】

問 2. 非常電源等

船舶設備規程第 299 条の「非常電源」についての説明文の [] 内に、また、表に示す設備に対して必要な非常電源の給電時間について [] 内に適切な語句及び数値を解答選択欄から選んで記入せよ。…………… (0.5×18=9 点)

※ 語句及び数値は同じものを複数回使用しても差し支えない。 ※

船舶設備規程 (非常電源)

第 299 条 **1. 国際航海に従事** する旅客船及び係留船には、次の各号のいずれかの

2. 非常電源 であって独立のものを備えなければならない。

(1) 次に掲げる要件に適合する **3. 蓄電池**

イ **4. 常に必要な電力** が充電されているものであること。

ロ 電圧を定格電圧の **5. ±12 パーセント** 以内に維持しながら給電できるものであること。

(2) 次に掲げる要件に適合する発電機

イ **6. 独立の給油装置** 及び管海官庁が相当と認める **7. 起動装置** を有する有効な原動機によって駆動されるものであること。

ロ **8. 主電源からの給電** が停止したとき **9. 自動的** に始動し、**10. 45 秒** 以内に **11. 定格出力** で給電できるものであること。

表 非常電源による給電が必要な時間 (船舶設備規程第 299 条~300 条の 2)
(特記外の単位：時間)

設備	船舶の区分		
	国際航海の旅客船 /係留船 (注)	短定期以外の5000トン未満 の外洋航行船 (左記/右記を除く) (注)	限定近海 貨物船
救命艇、救命いかだ積付場所及び進水する水面等の照明装置	12. 36	3	13. 3
非常標識 (電気式のものに限る)	36	18	—
非常照明装置	36	14. 18	3
船灯 (航行中に掲げるもの以外)	15. 36	18	3
船灯 (航行中に掲げるもの)	3	3	16. 3
汽笛(連続使用)	17. 30 分	30分	30 分
火災探知装置	18. 36	18	3

注：短期間の航海に定期的に従事する船舶を除く。

解答選択欄

主電源からの給電、補助電源からの給電、主電源からの通信、常に必要な燃料、**常に必要な電力**、最低限の電力、補助電源、主電源、**非常電源**、30 秒、**45 秒**、60 秒、**±12 パーセント**、±5 パーセント、±20 パーセント、独立の冷却装置、**独立の給油装置**、共通の給油装置、**起動装置**、停止装置、遠隔装置、発電機、充電器、**蓄電池**、機械的、**自動的**、反射的、**定格出力**、最小出力、平均出力、国内航海に従事、**国際航海に従事**、沿岸航海に従事、2、**3**、5、10、**18**、24、**30**、35、**36**、40

【2 船舶設備規程 2.3.12 非常電源等 第 299 条(非常電源) (87 頁) 参照】

【2 船舶設備規程 2.3.12 非常電源等 表 1 非常電源 (101 頁) 参照】

問 3. 「航海用具の基準を定める告示」で定められている船灯の色、水平射光範囲、光達距離及び、設置場所の概要について下表の [] 内に適切な語句及び数値を解答選択欄から選んで記入せよ。……………(0.3×20=6 点)

＊ ＊ 語句及び数値は同じものを複数回使用しても差し支えない。 ＊ ＊

船灯の種類	色	水平射光範囲 (射光角度)	光達距離 〔海里〕	設置場所
第 1 種マスト灯	1. 白 []	2. 225 [] 度	6 海里	船舶の 5. 中心線上 []
第 2 種マスト灯			3. 5 [] 海里	
第 3 種マスト灯			4. 3 [] 海里	
第 1 種舷灯	6. 左 [] 舷灯 紅 右舷灯 7. 緑 []	8. 112.5 [] 度	9. 3 [] 海里	—
第 2 種舷灯			2 海里	
第 1 種船尾灯	10. 白 []	11. 135 [] 度	12. 3 [] 海里	13. できる限り船尾 [] 近く
第 2 種船尾灯			2 海里	
第 1 種両色灯	紅及び 14. 緑 []	左右 各舷 112.5 度	2 海里	船舶の中心線上
第 1 種三色灯	左舷側 紅 右舷側 緑 後部 15. 白 []	左右各舷 16. 112.5 [] 度 後部 17. 135 [] 度	2 海里	船舶の 18. 中心線上 [] でマストの最上部又は その付近の最も見えや すい場所
第 1 種白灯	白	360 度	3 海里	—
第 2 種白灯			2 海里	
操船信号灯	白	19. 360 [] 度	20. 5 [] 海里	—

【航海用具の基準を定める告示 第 2 条 (船灯等) 第 1 号表 (146) 参照】

問 4. 小型船舶安全規則における電路の接続及び固定の説明文の [] 内に適切な語句を記述せよ。…………… (0.3×10=3 点)

- (1) 電路は、1. 接続箱 [] 又は 2. 端子箱 [] を用いる等適当な方法により接続し、かつ、3. 帯金 [] 等を用いて直接船体に、又は導板、4. ハンガー [] 等に固定しなければならない。
- (2) (1)に示す「適当な方法により接続し」とは、定格電圧 5. 35 ボルト [] 以下の電路に用いられる JIS D 5403 (自動車用電線端子) のうち、6. ギボシ端子 [] (スリーブ等で完全に絶縁されているもの)、差込形プラグで抜け止め装置を有するもの又はスリーブジョイント式 (単線に用いられるもの) で絶縁スリーブ等により 7. 完全に絶縁 [] されているものとするか、又はこれと同等以上の効力を有するものとする。なお、定格電圧が 8. 100 ボルト [] 以上の電路の接続は、9. 接続箱 []、10. 分岐箱 [] 又は端子箱を用いるか、又はスリーブ等で保護するものとする。

【5.2.13 電路の接続及び固定 (196 頁) 参照】

【電気計算編】

問1. 抵抗の変化を利用した温度測定に関する計算手順について [] 内に適切な語句及び数値を解答選択欄から選んで記入せよ。……………(0.5×14=7点)

＊＊語句及び数値は同じものを複数回使用しても差し支えない。＊＊

運転開始前の発電機の巻線の抵抗を測定したら、周囲温度 20 [°C] の時 0.25 [Ω] であった。

次に発電機を始動し、しばらくの間運転した。その後、発電機を停止して、直ちに抵抗を測定したところ 0.315 [Ω] であった。

運転後に停止時の巻線の温度上昇値及び巻線の温度を求めよ。
銅線の場合の温度上昇値 (θ') を求める下記の式を使用する。

$$\theta' = t_2 - t_a = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (235 + t_1) + t_1 - t_a \quad [^{\circ}\text{C}]$$

- θ' : 1. 熱状態 での温度上昇値 [°C]
- t_a : 温度試験の最初の 2. 基準周囲温度 [°C]
- t₁ : 3. 冷状態 の 4. 銅線温度 [°C]
- t₂ : 熱状態の銅線温度 [°C]
- R₁ : 冷状態の 5. 銅線抵抗 (当初の抵抗) [Ω]
- R₂ : 6. 熱状態 の 5. 銅線抵抗 (最終抵抗) [Ω]

題意より、t_a = t₁ = 7.20 [°C]

R₁ = 8.0.25 [Ω]、R₂ = 9.0.315 [Ω]

θ' = t₂ - 10.20

$$= \frac{11.0.315 - 8.0.25}{8.0.25} \times (235 + 20) \quad [^{\circ}\text{C}]$$

= 12.66.3 [°C]

運転後に停止時の巻線の温度上昇値 (θ') が 12.66.3 [°C] から

その時の巻線の温度は 13.20 + 12.66.3 = 14.86.3 [°C]

解答選択欄

飽和状態、冷状態、熱状態、運転状態、基準温度、周囲温度、基準周囲温度、冷却温度、銅線温度、巻線温度、巻線抵抗、銅線抵抗、内部抵抗、0.22、0.25、0.31、0.315、18、20、25、28、55.3、57.5、66.3、68.0、82.5、86.3、88.4

問 2. 配電回路の電圧降下に関する計算手順について [] 内に適切な式及び数値を記述せよ。……………(0.5×8=4 点)

計算に際して $\sqrt{3}$ は 1.732 を使用する。

計算結果の \simeq で示す箇所の答えは小数点以下第 2 位で四捨五入し小数点 1 位で答えよ。

交流三相 3 線式回路の電圧降下計算について、
各種パラメータは以下を使用する。

- ・配線長さ (L) : 100 [m]
- ・使用ケーブル 0.6/1kV TPYC-50
 導体最高許容温度 : 90 [°C]

- 許容電流 : 137 [A]
- 導体抵抗 R_{20} (20°C) : 0.391 [Ω /km]
- " R_{ac} (90°C) : 0.499 [Ω /km]
- リアクタンス(X) : 0.0935 [Ω /km]

- ・負荷力率は 85 [%]
- ・周囲温度は 45 [°C]
- ・力率 85%の交流電圧降下係数 (δ) : 0.95
- ・導体抵抗の温度係数 (k_I) : 常時許容温度の抵抗値と 20°C導体抵抗の比で下記の式で示される。

$$k_I = \{1 + \alpha (T_1 - 20)\}$$

T_1 : 常時許容温度 [°C]

α : 抵抗温度係数 [1/°C] 銅の場合 $\alpha=0.00393$ 、アルミの場合 $\alpha=0.00403$

- ・ $\cos \theta$: 0.85

- ・ $\sin \theta = \sqrt{1 - \cos^2 \theta} \quad \simeq \quad 0.527$

(1) 使用ケーブルの許容電流 137 [A] を全負荷電流として通電した時のケーブル電圧降下 e [V]を基本式にて求める。

負荷力率は 85 [%]、周囲温度は 45 [°C] とする。

電圧降下(基本式) $e = \sqrt{3} \times I \times$ 1. $L \times (R_{ac} \cos \theta + X \sin \theta)$ [V]

$$e = 1.732 \times 137 \times$$
 2. $0.1 \times (0.499 \times 0.85 + 0.0935 \times 0.527)$

$$\simeq$$
 3. 11.2 [V]

(2) (1) と同じ条件で実用式を使用してケーブル電圧降下 e [V]を求める。

$k_I = 1.28$ とする。

電圧降下 (実用式) $e = \sqrt{3} \times R_{20} \times$ 4. $k_I \times L \times I \times \delta$

$$e = 1.732 \times 0.391 \times$$
 5. $1.28 \times 0.1 \times 137 \times 0.95$

$$\simeq$$
 6. 11.3 [V]

(3) (2) と同じ条件でケーブルに 100 [A] を通電した時のケーブル電圧降下 e [V]を実用式で求める。

負荷電流 100 [A] の通電時の温度上昇は 25 [°C] とする。

手順 1 : k_I を求める。

通電時の飽和温度は $45 + 25 = 70$ [°C]

$$k_I = \{1 + 0.00393 \times (70 - 20)\} =$$
 7. 1.1965

手順 2 : 通電した時の飽和温度時の電圧降下を求める。

$$e = 1.732 \times 0.391 \times$$
 7. 1.1965 $\times 0.1 \times 100 \times 0.95$

$$\simeq$$
 8. 7.7 [V]

【3.2 配電回路の電圧降下 (38~41 頁) 参照】

問 3. 次に示す電力調査表の [] に適切な数値を記述し、電力調査表を完成させよ。

答えは小数点以下第 2 位で四捨五入し小数点 1 位で答えよ。…………… (0.5×26=13 点)

装置名	電動機			航海中				出入港中				荷役中				停泊中			
	出力 [kW]	台 数	総入力 [kW]	運 転 台 数	需 要 率	負荷電力 消費量 [kW]		運 転 台 数	需 要 率	負荷電力 消費量 [kW]		運 転 台 数	需 要 率	負荷電力 消費量 [kW]		運 転 台 数	需 要 率	負荷電力 消費量 [kW]	
	効 率					連 続 運 転	断 続 運 転			連 続 運 転	断 続 運 転			連 続 運 転	断 続 運 転			連 続 運 転	断 続 運 転
揚鰯機兼揚貨機用 油圧ポンプ	90.0 ① 80.0%	2	225.0					2	80.0%	② 180.0		1	80.0%	③ 90.0					
主機潤滑油ポンプ	60.0 75.0%	2	160.0	1	④ 70%	56.0		1	80.0%	⑤ 64.0									
主機冷却海水 ポンプ	20.0 80.0%	1	25.0	1	70%	⑥ 17.5		1	76.0%	19.0									
消防兼雑用水 ポンプ	35.0 70.0%	⑦ 2	100.0					2	70.0%	⑧ 70.0		1	70.0%	⑨ 35.0	1	50.0%		25.0	
燃料油移送ポンプ	22.0 80.0%	1	27.5	1	80%		⑩ 22.0	1	⑪ 60.0%		16.5	1	40.0%		11.0				
操 舵 機	16.0 80.0%	2	40.0	1	25%	5.0		2	45.0%	⑫ 18.0									
その他の 連続運 転負荷	航海中	250.0	295.0		60%	A 177.0													
	出入港中	300.0	360.0						70.0%	252.0									
	荷役中	200.0	250.0										65.0%	B 162.5					
	停泊中	140.0	150.0													C 60.0%		90.0	
その他の 断続運 転負荷	航海中	67.0	75.0		78%	D 58.5													
	出入港中	63.0	75.0						80.0%	60.0									
	荷役中	82.0	90.0										80.0%	72.0					
	停泊中	48.0	54.0													80.0%		43.2	
連続運転負荷需要電力 [kW]						ア 255.5				イ 533.0				252.5				90.0	
断続運転負荷合計電力 [kW]							ウ 80.5				146.5				118.0				68.2
1/不等率(Diversity Factor) [%]							60%			60%				エ 50%				50%	
断続運転負荷需要電力 [kW]							48.3			オ 87.9					59.0				34.1
合 計 需 要 電 力 [kW]				カ 303.8				キ 620.9				ク 311.5				124.1			
運 転 発 電 機 [kW] × 台 数				360	×	1		360	×	2		360	×	1		360	×	1	
発 電 機 負 荷 率 [%]				ケ 84.4%				コ 86.2%				86.5%				34.5%			
設 備 発 電 機 容 量 × 台 数				360kW (450 kVA) × 2 台															

【4.1.4 需要率、不等率、負荷率と電力調査表作成例 (56~59 頁) 参照】

問 4. 交流三相誘導電動機の諸元を求める計算手順について、に適切な語句及び数値を解答選択欄から選んで記入せよ。……………(0.5×8=4 点)

電動機要目は、次のとおりとする

- ・ 定格：AC440V、60Hz、30kW、62A
- ・ 回転数(N)：1755min⁻¹
- ・ 極数 P：4 極
- ・ 定格力率：85%

計算に際して√3は 1.732 を使用する。

計算結果の≒で示す箇所の答えは小数点以下第 2 位で四捨五入し小数点 1 位で答えよ。

※語句及び数値は同じものを複数回使用しても差し支えない。※

(1)電動機の入力 P_I [kW] を求める。

$$\begin{aligned} \text{入力 } (P_I) &= \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \theta \times 10^{-3} \quad [\text{kW}] \text{ から} \\ &= 1.732 \times \boxed{1. 440 \times 62} \times 0.85 \times 10^{-3} \\ &\approx \boxed{2. 40.2} \quad [\text{kW}] \end{aligned}$$

(2)電動機の効率 η (ｲ-ﾀ) [%] を求める。

$$\begin{aligned} \text{出力 } (P_o) &= \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \theta \times 10^{-3} \times \eta \quad [\text{kW}] \text{ から} \\ &= P_I \times \eta \quad [\text{kW}] \\ &= \boxed{3. 30} \quad [\text{kW}] \text{ から} \end{aligned}$$

$$\text{効率 } (\eta) = P_o / P_I$$

$$\begin{aligned} &= \boxed{4. 30 \div 40.2} \times 100 \quad [\%] \\ &\approx \boxed{5. 74.6} \quad [\%] \end{aligned}$$

(3)電動機の同期速度 (N_s) [min⁻¹] を求める。

$$\begin{aligned} N_s &= 120 \times \text{電源周波数 } (f) \div \boxed{6. \text{ 電動機極数}} \text{ から} \\ &= 120 \times 60 \div 4 = \boxed{7. 1800} \quad [\text{min}^{-1}] \end{aligned}$$

(4)電動機のすべり S [%] を求める。

$$\begin{aligned} S &= (\boxed{8. \text{ 同期速度}} - \text{回転速度}(N)) / N_s \times 100 \quad [\%] \text{ から} \\ &= (\boxed{7. 1800} - 1755) / \boxed{7. 1800} \times 100 \quad [\%] \\ &= 2.5 \quad [\%] \end{aligned}$$

解答選択欄

400×30、**440×62**、440×60、35.8、**40.2**、45.2、71.6、**74.6**、78.5、電動機回転数、電動機容量、**電動機極数**、1600、**1800**、2200、最高速度、同時速度、**同期速度**、30×40.2、**30÷40.2**、40÷40.2、25、**30**、35

【電気機装設計編】

問 1. 電力調査表についての説明文の [] 内に適切な語句を解答選択欄から選んで記入せよ。…………… (0.5×16=8 点)

※ 語句は同じものを複数回使用しても差し支えない。 ※ ※

電力調査表作成の目的

(1) **1. 電力消費量** の把握

船内の機器やシステムの **2. 電気設備量**、**1. 電力消費量** を明確に把握することで、船の電力需要を予想し適切な電力供給が可能な電源設備を設計する。

主として **3. 発電機容量** 算定を電力調査表によって行う。

すなわち、船内のすべての **4. 電力消費機器**、例えば、電動装置、照明装置、電熱装置、通信装置などをリストアップする。これらの負荷を航海中、出入港時、荷役中、停泊中などの運航区分に分けて使用するものを仕分けし、さらに **5. 需要率**、不等率を考慮して合計入力を算出する。この合計入力に基づいて発電機容量を決定する。

(2) エネルギー効率の評価

電力調査を通じて、船舶が **6. 運航区分** に応じてどのように電力を使用するか評価し、効率的なエネルギー利用を計画する。これにより、船舶の **7. 燃料消費** を算出するとともに燃料消費を低減させ、環境負荷の軽減に寄与する。

(3) **8. 電力供給システム** の最適化

電力調査結果を基に **9. 電力システム** を評価し、必要な電力容量や安定した電力供給ができるよう設計を展開する。

これにより、船の電力供給システムの設計や運用を **10. 最適化** し、安定して適切な電力を常に提供できるようにする。

(4) 電力調査表の作成手順

(a) 船内の電力供給が必要な機器及びシステムを洗い出す。

(b) 各負荷の出力、装備数量、入力等を調査する。

(c) **11. 運航状態** 別の各負荷の **12. 需要率**、不等率、**13. 負荷率** 等を算定する。

(d) (a)～(c)のデータを電力調査表に記入、集計して発電機容量、台数の算定の基礎資料とする。なお、変圧器や蓄電池に関しても同様の調査表を作成し結果を電力調査表に反映させる。

一般的には、電力調査表作成のために収集したデータは、**14. 短絡電流計算**、ケーブル種類の選定、保護装置の選択・設定値の調整などにも使用される。

(5) 発電機の定格

発電機の定格は特殊な場合を除き、一般には **15. 全負荷連続定格** とし過負荷短時間定格は持たないものを使用している。

(6) 原動機と直結した時の問題

原動機と直結した時の問題として、軸系の **16. ねじり振動** と原動機の世界変動率の問題が挙げられる。

解答選択欄

最適化、最小化、最大化、照明設備量、発電設備量、**電気設備量**、燃料消費量、**電力消費量**、電力浪費量、共振振動、**ねじり振動**、回転振動、**電力消費機器**、エネルギー消費機器、航海機器、需要予測、**需要率**、使用率、運航要領、**運航区分**、運航状態、燃料効率、**燃料消費**、資源消費、**電力供給システム**、燃料供給システム、電力消費システム、エネルギーシステム、船内システム、**電力システム**、運転状態、**運航状態**、気象状態、負荷量、変化率、**負荷率**、地絡電流計算、事故電流計算、**短絡電流計算**、全負荷断続定格、**全負荷連続定格**、単独負荷連続運転、過負荷短時間、主機馬力容量、ポンプ容量、**発電機容量**

問 2. 回路保護方式についての説明文の [] 内に適切な語句を記述せよ。(0.3×20=6 点)

(1)回路の保護

回路で事故が発生した時、重要なポイントは以下の 2 点である。

- ①異常な電流を [1. 速やかに遮断] する。
- ②事故に影響がない [2. 健全な回路] には電力を供給し続ける。

電力供給回路の信頼性を維持するには、回路に短絡電流を含む過電流が流れたとき、過電流回路に直接関係のある [3. 保護装置だけ] が動作して事故回路のみを速やかに確実に遮断する仕組み ([4. 回路の保護協調]) を構成することが必要となる。

短絡電流を含む過電流に対する [5. 保護装置の選定] は給電及び配電計画で最も重要な事項である。

(2)保護装置の機能

①過負荷保護機能

定格電流を超える電流が [6. 連続的] に流れたとき、その電流を [7. 自動的に遮断] しケーブルや機器等の負荷設備を事故から守る。

②短絡保護機能

経年劣化などにより [8. 絶縁破壊] が起こることで発生する [9. 短絡電流] を自動的に遮断し、ケーブルや機器など負荷設備を事故から守る。

③定格電流通電機能

回路に流れる負荷電流、及び [10. 過渡電流] (定格電流を [11. 一時的] に超過する電流) を安全に通電する。

④電流開閉機能

定格電流の通電時に決められた [12. 回数の開閉] 動作を行う。

ACB (気中遮断器) は一般的に [13. 電動操作] で回路電流の開閉を行う。

⑤断路機能

機器が設置された位置で電気回路を断路できる。

(3)ACB (気中遮断器)

ACB は [14. 定格電流] が大きく [15. 遮断性能] が高いため回路の主幹用の [16. 保護協調] 用遮断器として使用される。内蔵の駆動装置により [17. 遠隔から操作] が可能で、監視システムや自動制御装置との連携も可能である。

(4)MCCB (配線用遮断器)

MCCB は、負荷電流遮断、[18. 事故電流遮断] ができ、事故電流引外しでは遅延引外しと [19. 瞬時引外し] の機能を有する。

また、発電機保護用 MCCB 等の一部には [20. 短限時引外し] 機能を有するものもある。

【2.3.3 保護 (56～60 頁) 参照】

問 3. 下図に示す回路の短絡電流計算結果に対する保護装置について 内に適切な数値を記述せよ。…………… (0.3×10=3 点)

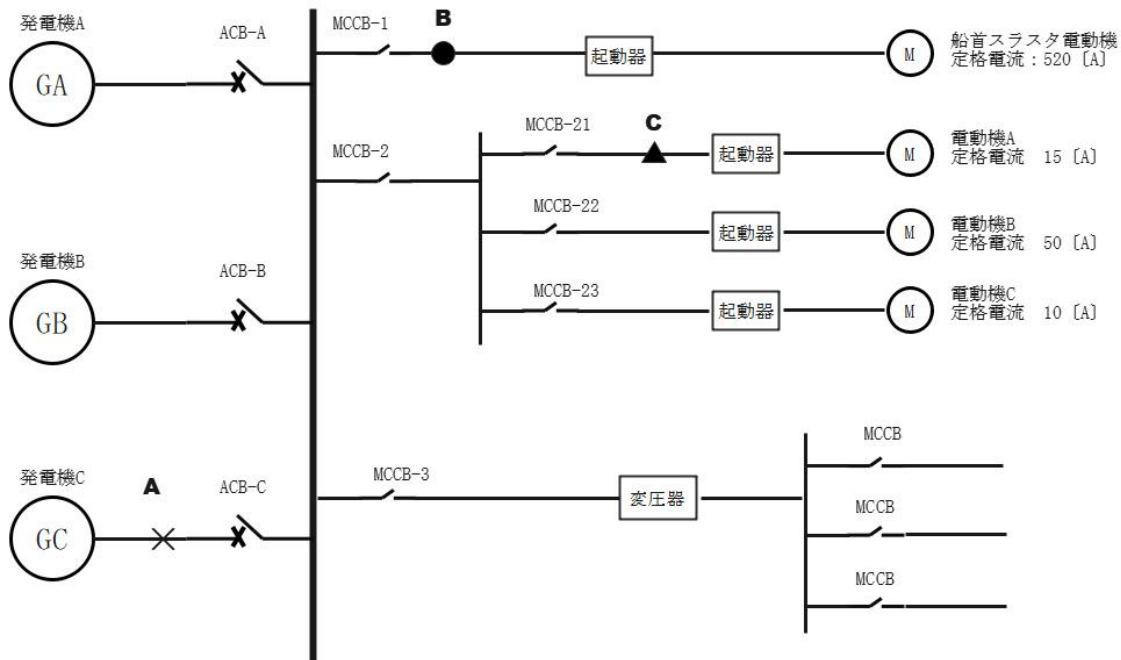


表 1 遮断器の遮断容量選択表

遮断器番号	A	B	C	D
定格遮断容量 [kA]	15.0	20.0	25.0	30.0

(1) 図の A 点で事故が発生したケースの短絡電流計算の結果から、発電機用気中遮断器 ACB-C の適切な遮断容量を表から選択する。(発電機は全台運転中とする。)

【短絡電流計算結果】

- ① 発電機 1 台が供給する短絡電流：6,500 [A]
- ② 船首スラスト電動機から供給される短絡電流：1,560 [A]
- ③ その他の電動機から供給される短絡電流：225 [A]

手順 1：発電機から供給される短絡電流を計算する： $① \times ①. 2 = ②. 13,000$ [A]

手順 2：発電機及び電動機から供給される短絡電流を計算する： $②. 13,000 + ③ = ③. 14,785$ [A]

手順 3：手順 2 の結果により、表 1 から直近上位の遮断器を選択する。

選択する ACB-C の遮断器番号：④. A

(2) 図の B 点で事故が発生したケースの短絡電流計算の結果から、船首スラスト用電動機配線用遮断器 MCCB-1 の適切な遮断器遮断容量を表から選択する。(発電機は全台運転中とする。)

【短絡電流計算結果】

- ① 発電機 1 台が供給する短絡電流：6,500 [A]
- ② その他の電動機から供給される短絡電流：225 [A]

手順 1：発電機から供給される短絡電流を計算する： $① \times 3 = ⑤. 19,500$ [A]

手順 2：発電機及び電動機から供給される短絡電流を計算する： $⑤. 19,500 + ② = ⑥. 19,725$ [A]

手順 3：手順 2 の結果により、表 1 から直近上位の遮断器を選択する。

選択する MCCB-1 の遮断器番号：⑦. B

(3)図の C 点で事故が発生したケースの短絡電流計算の結果から、電動機回路の配線用遮断器 MCCB-21 の適切な遮断器遮断容量を表から選択する。(発電機は全台運転中とする。)

【短絡電流計算結果】

- ①発電機 1 台が供給する短絡電流：6,500 [A]
- ②船首スラスト電動機から供給される短絡電流：1,560 [A]
- ③電動機 A 以外のその他の電動機から供給される短絡電流：180 [A]

手順 1：発電機から供給される短絡電流を計算する：①×8. 3 = 9. 19,500 [A]

手順 2：発電機及び電動機から供給される短絡電流を計算する：9. 19,500 + ② + ③ [A]
= 21,240 [A]

手順 3：手順 2 の結果により、表 1 から直近上位の遮断器を選択する。

選択する MCCB-21 の遮断器番号：10. C

【2.3.3 保護 (56～66 頁) 参照】

問 4. 主たる艀装材料であるケーブルについての説明文の [] 内に適切な語句を解答選択欄から選んで記入せよ。……………(0.5×14=7 点)

一般に船舶では、ケーブルは JIS 1. C 3410 (船用電線) で規格化されている

2. EP ゴム絶縁 ビニルシースあじろがい装ケーブルを使用する。

2. EP ゴム絶縁 電線は、基準周囲温度 3. 45℃ で導体許容温度は 4. 90℃ である。基準周囲温度が 3. 45℃ を超える場所に敷設する場合は、許容される温度上昇限度が制限されるので、

5. 許容電流 は決められた 6. 温度補正係数 を掛けた値に下がることに注意する。

耐熱特性が要求される場合には、7. けい素ゴム 絶縁ガラス編組あじろがい装ケーブルが使用される。

シースには、ビニルシース及びクロロプレンゴムシースがあるが、クロロプレンゴムはビニルに比べて一般に 8. 耐低温 特性が優れているので、寒冷地に配船される船や冷凍庫内に敷設されるケーブルのシースにはクロロプレンゴムが用いられることが多い。なお、クロロプレンゴムの上まわる耐低温特性が要求される場合には耐寒用ケーブルが用いられる。

居住区内などで 9. 外傷 を受ける恐れのない場所に敷設されるケーブルは、10. がい装 なしケーブルを使用してもよい。

暴露甲板、貨物倉などに敷設するケーブルは、一般に 11. 防食層 付ケーブルが用いられる。

誘導ノイズを発生する回路及び誘導ノイズの影響を受け易い回路に使われるケーブルは、12. シールド付 とし、また、機器メーカーの意見も充分考慮した上で誘導ノイズの影響の大きい回路には 13. 各心 シールドケーブルを使わなければならない。また、船内通信装置などの回路で誘導ノイズの影響を受け易い回路には、一般に 14. 電話用 ケーブルが使用される。

解答選択欄

天然ゴム、けい素ゴム、耐酸ゴム、カバー付、ガード付、シールド付、60℃、90℃、100℃、FKM ゴム、NR ゴム絶縁、EP ゴム絶縁、許容電圧、負荷電流、許容電流、湿度補正係数、温度補正係数、温度修正係数、耐低温、耐環境、耐高温、内傷、外傷、火災、がい層、被服、がい装、保護層、防食層、絶縁層、各心、単心、多心、電信用、電話用、電力用、F 3410、C 3410、C3400、40℃、45℃、50℃

【試験・検査編】

問 1. 船舶安全法に関連する用語について [] 内に、適切な語句を記述せよ。(0.5×14=7 点)

- (1)旅客船とは、旅客定員が **1. 12人** を超える船舶をいう（法第 8 条第 1 項）。
- (2)**2. 国際航海** とは、一国と他の国との間の航海をいう。この場合、一国が国際関係について責任を有する地域又は **3. 国際連合** が施政権者である地域、たとえば、植民地、保護領、委任統治地は、それぞれ別個の国とみなされる。
- (3)小型船舶とは、小型船舶安全規則において以下に定義されている。
- ①総トン数 **4. 20 トン未満** の船舶をいう。
- ②総トン数 **5. 20 トン以上** のものであって、スポーツ又は **6. レクリエーション** の用のみに供するものとして **7. 告示で定める要件** に適合する船体の長さ **8. 24m** 未満のものをいう。
- (4)小型兼用船とは、漁船以外の小型船舶のうち **9. 漁ろうにも** 従事するものであって、漁ろうと **10. 漁ろう以外** のことを **11. 同時にしない** ものをいう。
- (5)漁船とは、船舶安全法施行規則で定められる以下にいずれかに該当する船舶をいう。
- ①もっぱら漁ろうに従事する船舶（附属船舶を用いてする漁ろうを含む。）
- ②漁ろうに従事する船舶であって、漁獲物の **12. 保蔵又は製造** の設備を有するもの
- ③もっぱら漁ろう場から漁獲物又はその **13. 加工品を運搬** する船舶
- ④もっぱら漁業に関する試験、調査、**14. 指導若しくは練習** に従事する船舶又は漁業の取締りに従事する船舶であって、漁ろう設備を有するもの。

【第 1 編 3 船舶安全法及び関係政令 3.2.3 用語の意義（12,13 頁）参照】

問 2. 小型船舶検査機構の検査について表内の [] に、検査が適応される場合は○を、検査が適用されない場合は×を記入せよ。…………… (0.5×12=6 点)

船舶の種類	項目	検査の実施内容	検査の実施内容			
			定期検査		中間検査	
			沿海以上 *1	限海以下 *2	沿海以上 *1	限海以下 *2
海上運送法の許可事業の用に供する船舶	電	1.電気機器及び電路にあつては、効力試験及び絶縁抵抗試験を行う。	○	1. ○	○	2. ○
		2.配電盤にあつては、配電盤本体、計器類及び配線が適正であることを確認する。	○	○	3. ○	4. ×
海上運送法の許可事業の用に供する船舶以外	気	1.電気機器及び電路にあつては、効力試験及び絶縁抵抗試験を行う。	○	5. ○	6. ×	×
		2.配電盤にあつては、配電盤本体、計器類及び配線が適正であることを確認する。	○	○	○	7. ×
小型漁船	設	1.電気機器及び電路にあつては、効力試験及び絶縁抵抗試験を行う。	8. ○	9. ○	10. ×	×
		2.配電盤にあつては、配電盤本体、計器類及び配線が適正であることを確認する。	○	○	11. ○	12. ×

注)*1：小型漁船に関しては、「第2種漁船」と読み替える。

*2：小型漁船に関しては、「第1種漁船」と読み替える。

【3 船舶安全法及び関係政省令 3.12 船舶検査の方法 3.12.4 JCI 検査事務規程付録[A-1]、3.12.5 JCI 検査事務規程細則、3.12.6 JCI 検査事務規程細則(72～80 頁)参照】

問 3. 船内の試験・検査についての説明文の [] 内に適切な用語を記述せよ。(0.5×10=5 点)

(1)計器

計器は、1. 船内装備の計器 を使う。

1. 船内装備の計器 以外の計器を使用する場合は、2. 適切に校正 された計器を使用する。

(2)絶縁抵抗の測定

絶縁抵抗の測定は、原則として 3. 運転の前後 に行う。

特に指定がなければ 4. 直流 500V 絶縁抵抗計 を使うこと。

ただし、半導体素子などの電子機器を含む回路の測定には、5. 主回路から切り離す、あるいはその電源電圧に適した 6. 最小試験電圧 により測定を行うこと。

(3)電流の測定

交流三相回路の電流の測定は、7. R,S,T 各相 について行うのを原則とするが、三相平衡負荷の場合は 8. S 相 の電流のみを測定してもよい。

(4)電圧の測定

交流三相回路の電圧の測定は、9. R-S、S-T、T-R の各相間について行うのを原則とするが三相平衡負荷の場合は 10. T-R 相 のみを測定してもよい。

【3.1.5 計測器具及び測定上の注意 (171 頁) 参照】

問 4. 船内における補機用電動機の試験についての説明分の [] 内に適切な語句を解答選択欄から選んで記入せよ。…………… (0.5×16=8 点)

(1) 一般

試験は被駆動装置の試験時に行い、通常 **1. 係留中** に実施するが、操舵機、ウィンドラス等は **2. 海上運転時** に実施する。

また、極力 **3. 船内電源** を使用するものとする。

(2) 始動試験

すべての電動機について **4. 実用状態** で 2～3 回始動し、始動状況に異常のないことを確認するとともに、電圧、**5. 始動電流**、始動時間を測定する。

特に、**6. 最大出力の電動機**、又は始動電流が最大の電動機の始動試験の場合には、**7. 電源電圧の変動** による他の電気機器への運転、**8. 制御** などに影響がなかったかどうか確認する。

(3) 電動機の非常停止試験

電動機の非常停止には、**9. 火災発生時** に停止する各種燃料油装置のポンプ及び各種の通風装置のほか、乗組員の船外脱出時の **10. 救命艇昇降場所付近** に排水口をもつポンプがあり、**11. 非常停止スイッチ** が所定の場所に設けられている。

試験は、それぞれの位置から **11. 非常停止スイッチ** を操作することにより計画された電動機が確実に停止されることを確認する。

(4) 順次始動試験

12. 運転中の発電機 の遮断器をトリップ (**13. ブラックアウト**) させ、

14. 予備発電機 を運転し、配電盤母線に電圧が確立されたのち、いままで運転されていた電動機が、予め設定されたタイマーによって、順次 **15. 自動的** に再始動することを確認するとともに、各電動機の始動時に発電機の

16. 電圧変動 に異常のないことを確認する。

【 第 2 編 3 船内における試験・検査 3.6 電動機及び制御装置 (180,181 頁) 参照 】

解答選択欄

船内電源、移動電源、陸上電源、進水時、**海上運転時**、引渡後、**始動電流**、過電流、始動トルク、最小出力の電動機、最大出直の変圧器、**最大出力の電動機**、停止、制動、**制御**、災害発生時、**火災発生時**、浸水発生時、エレベータ昇降場所付近、**救命艇昇降場所付近**、国旗掲揚場所付近、**係留中**、建造中、入渠中、自動操作スイッチ、**非常停止スイッチ**、非常通報スイッチ、**運転中の発電機**、停止中の発電機、運転中の主機、ホワイトアウト、**ブラックアウト**、ロックアウト、**予備発電機**、非常発電機、予備電動機、半自動的、**自動的**、選択的、**電圧変動**、温度変動、回転変動、仮設状態、**実用状態**、緊急状態、電源電圧の遮断、**電源電圧の変動**、回転数の変動

<2025（令和7）年度 検定試験 講評>

【主任船舶電装士】

1. 2025（令和7年度）の主任船舶電装士資格検定試験は、受験者数38名、合格者数25名、合格率は65.8%でした。過去の合格率と大きな差はなく平均的な試験結果でした。
2. 各編問題に対しては、例年と違い電気艦装設計編と試験検査編で正答率が低くなっていました。例年正答率の低い計算編は皆さんよく学習されいきました。通信添削問題又は類似問題の出題ですので、ホームページに掲載されている過去問と標準解答で学習すると正答できるようになります。

長文説明問題は極力避けて、用語欄からの選択問題を多く配分しましたが用語欄と違う用語の記入や無記入も多く見受けられました。

本年は記述式の設定問数を増やした結果、昨年度よりも正答率が低下しています。

選択式、記述式共に無記入のまま解答されているケースで、不合格となる場合が多く通信添削問題では正答できたとしても、正しく学習しておかないと検定試験では合格点がとれません。したがって、通信添削は完全に習得した上で、試験に臨むことが重要です。

学習コーナー参加者は合格率が高くなっています。今後の受験者の方々も試験直前での学習効果向上の機会を利用していただければ幸いです。

〔電気装備技術基準編〕

用語欄から選択する穴埋め問題を中心に出题しました。

正答率は全体で78%、平均点は17点（22点満点）と好成績でした。

不合格は記述式設問の誤回答や無記入が多く見受けられました。

電装工事の基礎知識が多く含まれているので、再度復習して正しい知識を身につけていただきたい。

〔電気計算編〕

用語欄から選択する穴埋め問題と電力調査表を作成する問題を中心に出题しました。

計算式には穴埋め方式を採用し、計算手順に沿って式や計算結果数値も用語欄から選択する方式としました。

また、問題の前後にもヒントが記載されている形式を採用しました。

正答率は全体で69%、平均点は19点（満点28点）で平均的な結果でした。

不合格者では無記入の方が大半でした。

実際に設計や電装作業をする上で必要な基礎項目です、再度復習して正しい計算式を覚えていただきたい。

〔電気艦装設計編〕

用語欄から選択する穴埋め問題と記述式を織り交ぜ、特に保護装置に関する問題を中心に出题しました。

計算は穴埋め方式を採用し、問題の前後にヒントが記載されている形式を採用しました。

正答率は全体で59%、平均点は14点（24点満点）と4編で1番低い結果です。

不合格者では記述式問題の無記入が多く見受けられました。

電装工事の基礎知識が多く含まれているので、再度復習して正しい知識を身につけていただきたい。

〔試験検査編〕

用語欄から選択する穴埋め問題と記述式問題を中心に出题しました。

正答率は 64%、平均点は 17 点（26 点満点）と 4 編で 2 番目に低い結果です。

不合格者では記述式問題の大半が無記入でした。

特に試験問題の最後の編のため、試験時間が不足して選択式問題の無記入の受験者がいたことは残念でした。

試験に際しては、最初に全体を見渡して時間配分を考えて、確実に回答することをこころがけていただきたい。

電装工事の最終仕上げとなる試験・検査に関する大事な事項が多く含まれているので、再度復習して正しい知識を身につけていただきたい。