

平成 25 年度 航海用無線設備整備士 検定試験問題・標準解答

【法規編】

問 1. 次の表は、漁船の漁業形態を述べたものである。表中の の中に適切な用語を記入し、それぞれの漁業形態に応じた従業制限の種類を()に記入せよ。(5 点)

漁船の種類	漁業形態	従業制限の種類
漁船	主として、一本釣り漁業、延縄漁業、流網漁業、旋網漁業等の <input type="text"/> の漁業	(第 1 種)
	主として、鰹釣竿漁業、鮪、鮭・鱈及び蟹漁業等 <input type="text"/> の漁業	(第 2 種)
	主として、母船式漁業、 <input type="text"/> 漁業に関する試験・調査・指導・練習及び取締りの業務等の漁業	(第 3 種)
小型漁船 (20GT 未満)	定置網漁業、まき網漁業、曳網漁業等を主体とした本邦海岸から <input type="text"/> の海域において行う漁業	(小型第 1 種)
	鮭・鱈流網漁業、鮪延縄漁業鰹釣竿漁業等を主体として本邦の海岸から <input type="text"/> 海域において行う漁業	(小型第 2 種)

(解答は上記表に記載 136, 137 頁参照)

問 2. 船舶安全法施行規則で規定する無線設備の保守等には、① 設備の二重化 ② 陸上保守 ③ 船上保守の 3 つの措置がある。次表の船舶の種類欄に示す船舶が A1～A4 の各水域を航行水域とする時、無線設備の保守等に関する措置のうち 2 つの措置を講じなければならないものには 2 を、1 つの措置でよいものには 1 をそれぞれ記入せよ。また、3 つの措置のうちいずれの措置も必要としないものには×を記入せよ。(8 点)

船舶の種類	航行水域			
	A 1	A 2	A 3	A 4
国際航海に従事する総トン数 300 トンの貨物船	(1)	(1)	(2)	(2)
国際航海に従事する総トン数 299 トンの貨物船	(1)	(1)	(1)	(1)
国際航海に従事しない総トン数 19 トンの漁船	(×)	(×)		
国際航海に従事する総トン数 300 トンの漁業取締船	(1)	(1)	(2)	(2)
国際航海に従事しない総トン数 100 トンの近海貨物船	(×)	(×)		

(解答は表の中に記載 38 頁参照)

問 3. 次の文章は、電波法を含めた各種法規について述べたものである。正しいものには○印を、正しくないものには×印を（ ）内に記入せよ。(4点)

- (×) (1) 国際航海旅客船等には、遭難通信責任者を配置しなければならないが、資格は第三級海上無線 通信士では不十分である。
- (○) (2) ナブテックス水域は、我が国ではA2 水域よりも遠距離に定められている。
- (○) (3) 日本国以外にある船舶（原子力船等を除く。）及び予備検査等の物件に関する管海官庁とは、関東運輸局長をいう。
- (○) (4) 無線設備の保守で陸上保守の措置をとった場合、停泊港には必要な計器、予備品及びそれらを保管しておく場所を設けなければならない。
- (×) (5) 総トン数 20 トン未満の船舶の船舶検査証書の有効期間は、船種にかかわらず6年間である。
- (×) (6) 無線設備の補助電源の容量計算では、当該無線設備の受信に必要な電流消費量は0.5倍して加算される。
- (○) (7) A4 水域またはA3 水域を航行する小型船舶には、HF デジタル選択呼出装置及びHF デジタル選択呼出聴守装置またはインマルサット直接印刷電信またはインマルサット無線電話を備え付けなければならない。
- (×) (8) GMDSS の航海用具は、型式承認試験に合格して型式承認書を受領すれば製造者の責任に於いて製造し船舶に装備できる。

(解答は () 内に記載)

【解 説】

- (1) 付録 付-21 参照 三級以上であれば良い。
- (2) 57 頁参照
- (3) 35 頁参照
- (4) 付録 付-19 参照
- (5) 船種は限定されている。167 頁参照
- (6) 0.5 倍されるのは送信に必要な電流消費量である。104 頁参照
- (8) 各製品毎に検定を受けなければならない。173 頁参照

問 4. SOLAS 条約第IV章並びに船舶安全法施行規則及び船舶設備規程で定義されている以下の用語について、その定義を簡潔に記述せよ。(8点)

(1) 無休聴守

〔解 答〕 船舶の受信能力が損なわれたり、自船の通信により妨げられるときまたは設備が定期的な保守や点検を受けるときの短時間を除き、中断せずに関連する無線を聴守すること。

(2) 船橋間通信

〔解 答〕 船舶を通常操船する場所から行う船舶相互間の安全通信のこと。

(3) 国際航海旅客船等

〔解 答〕 ① 国際航海に従事する旅客船
② 国際航海に従事する総トン数 300 トン以上の非旅客船(もっぱら漁ろうに従事する船舶を除く。)

(4) A2 水域 (船舶安全法施行規則での定義)

[解 答] 海岸局との間で MF 無線電話により連絡を行うことができ、かつ、海岸局に対して MF デジタル選択呼出装置により遭難呼出しの送信ができる水域 (湖川及び A1 水域を除く。) であって告示で定めるもの及び締約国政府が定めるものをいう。

(解答は上記に記載 3, 29, 37, 38 頁参照)

問 5. 「ナブテックス受信機」の告示で定める性能要件について、文中の の中に適切な用語を記入せよ。(6 点)

- (1) 捜索または救助の情報を受けた場合に発する警報とは、 において聞き取ることができるもので、停止は でのみ行えるものである。
- (2) 受信した海上安全情報を有効に蓄積 (保存) するために、対策として によって消されることがないように、また、新しい海上安全情報によって上書きされないように を付けている。
- (3) 蓄積容量を超える海上安全情報を受信した場合には、 が付いていない海上安全情報の最も古いものが消去される。
- (4) 重要な情報を除いて選択受信ができるが、その保存条件は選択受信状態が、少なくとも の電源の遮断があっても消去されないことである。

(解答は上記に記載 50, 51 頁参照)

問 6. A1 水域から A3 水域までを航行区域とする国際航海に従事する総トン数 300 トンの貨物船に備えなければならない GMDSS 無線設備に関して次の問いに答えよ。(5 点)

- (1) 必ず装備しなければならない設備の他に、いずれかを選択できる設備の組み合わせがある。組み合わせされた設備名をあげよ。

[解 答] (解答は下記に記載 89 頁参照)

- ② HF 直接印刷電信、HF 無線電話、MF 直接印刷電信
- ③ インマルサット直接印刷電信

- (2) 保守のため、設備の 2 重化を選ぶ場合、2 重化すべき設備も、いずれか選択できる組み合わせがある。組み合わせの設備名を挙げよ。ただし、予備の HF デジタル選択呼出装置、MF デジタル選択呼出装置のいずれも告示で定める性能要件に適合したものを備える場合とする。

[解 答] (解答は下記に記載 39 頁参照)

- ① HF 直接印刷電信、HF 無線電話、HF デジタル選択呼出装置、MF 直接印刷電信、MF 無線電話、MF デジタル選択呼出装置
- ② インマルサット直接印刷電信

- (3) この貨物船において、救命設備である「持運び式双方向無線電話装置」の必要数を答えよ。

[解 答] (解答は下記に記載 115 頁参照 第 4 種船に該当する。)

2 個

【艀装工事・保守整備編】

問 7. ナブテックスシステムは広範囲の海域で各局からの海上安全情報を受信するシステムである。次の文章は各局の相互干渉を防ぐための放送システムについて述べたものである。

文中の□の中に適切な用語を記入せよ。同じ用語を複数回使用しても差し支えない。(4点)

(1) 国際ナブテックスの場合

NAVAREA の中で登録された送信局群がそれぞれ **送信時間** をずらして送信することにより相互干渉を防ぐシステムとなっている。国際ナブテックスでは各グループは **6局** の送信局からなり、その各々は **4時間** ごとに **10分間** の送信時間が割り当てられている。

(2) 我が国のシステムの場合

5局 が各々 **4時間** ごとに **17分間** の送信時間が割り当てられ、それぞれ定められた **時刻** に送信を行っている。

(解答は上記 の中に記載 13～18 頁参照)

問 8. DC24V の電源 (蓄電池) から機器までのケーブル布設長が 50m 必要で、機器の定格電流が 20A であり、周囲温度は 20℃とする。電圧降下を 5%以内 に抑えられるケーブルの導体抵抗を計算し、最適なケーブルを下記の内から選択し () 内に○印を記入せよ。なお、その根拠となった計算結果も記せ。(5点)

() (1) 0.6/1kV DPYC-16 導体抵抗 : 1.16 Ω/km (20℃)

() (2) 0.6/1kV DPYC-25 導体抵抗 : 0.734 Ω/km (20℃)

(○) (3) 0.6/1kV DPYC-35 導体抵抗 : 0.529 Ω/km (20℃)

[計算] 直流 2 線式の電圧降下は、次式で計算される。

$$e = 2 \times R_T \times L \times I \quad e : \text{電圧降下量 [V]} \quad R_T : \text{T}^\circ\text{C} \text{における導体抵抗値}$$

L : ケーブルの長さ I : 機器の消費電流

ケーブルに許容される電圧降下量は 5%であるから $e = 24 \times 0.05 = 1.2$ [V] 導体抵抗 R_T は、周囲温度 20℃であるから温度補正は不要で $R_T = R_{20} / 1000$ とおく。

(注 : 単位を m 当りに換算する。)

$$1.2 = 2 \times (R_{20} / 1000) \times 50 \times 20 = 2 \times R_{20} \quad R_{20} = 0.6 \quad [\Omega / \text{km}]$$

これより導体抵抗が小さいケーブルを選べば電圧降下量は 5%以下におさまる。

従って、最適なケーブルは (3) の DPYC-35 である。

(解答は上記に記載 134, 135 頁参照)

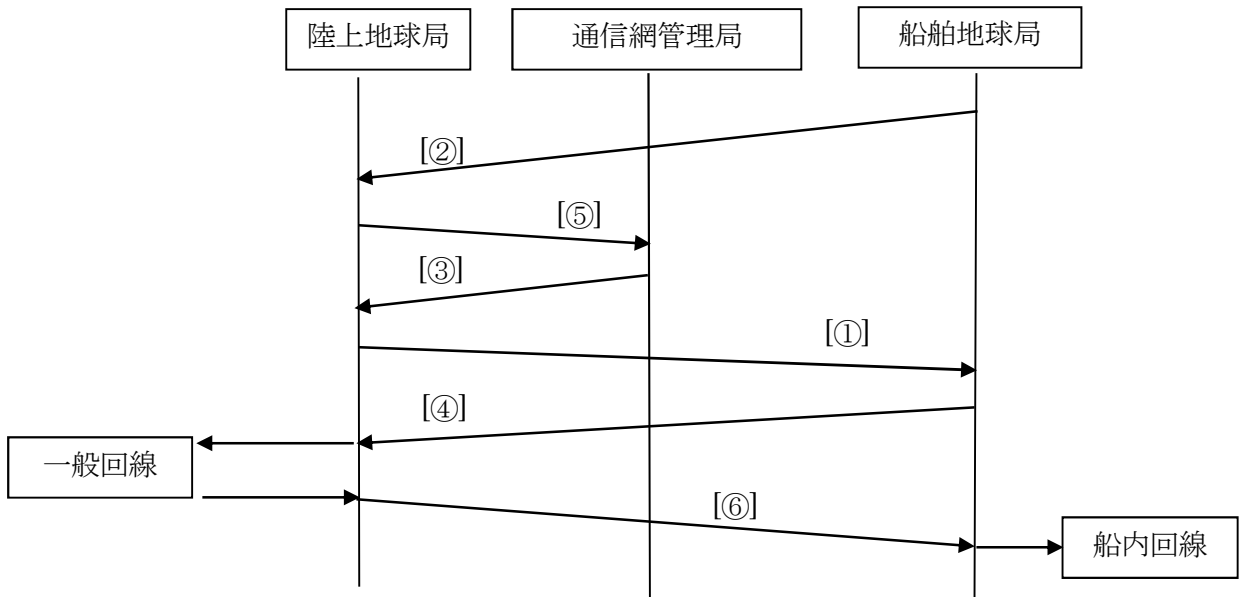
問 9. 次のインマルサット船舶地球局設備または追加設備との組み合わせが GMDSS 設備として使用される場合、その適否を判定せよ。適しているものには○印をそうでないものには×印を右欄に記入せよ。(5点)

EGC : 高機能グループ呼出受信機

	設備の名称	適否
(1)	インマルサット F33 型	(×)
(2)	インマルサット C 型 (クラス 2)	(○)
(3)	インマルサット F77 型+EGC	(×)
(4)	インマルサット FB250 型/500 型	(×)
(5)	インマルサット B 型+EGC	(○)

(解答は上記表中に記載 (3)はテレックス機能が必要 39～54 頁参照)

問 10. 次の図はインマルサットシステムの船舶から陸上への通信シーケンスを示したものである。図中の矢印に該当する通信手順を選択し、その番号を図中の○の中に記入せよ。(6点)



〔通信手順〕

- ① 陸上地球局と船舶地球局間で回線を接続する。
- ② ユーザーの要求により船舶地球局より衛星経由で陸上地球局に回線接続を要求する。
- ③ 通信管理局より陸上地球局に対して通信チャンネルを割り当てる。
- ④ 船舶地球局の端末と陸上地球局回線の端末を接続する。
- ⑤ 陸上地球局より通信網管理局に通信チャンネル割り当てを要求する。
- ⑥ 陸上の接続要求相手先端末の応答に従い船舶地球局との回線を接続する。

(解答は図中に記載 30, 32 頁参照)

問 11. インマルサットC型の空中線の取付けにあたっては、設置計画の段階で種々の制約条件を満足できる設置場所を選定する必要がある。選定条件に関する以下の設問に答えよ。(10点)

(1) 対象船舶の船体図面を参照して、設置場所を選定する場合、満足すべき基本的事項を4項目記せ。(4点)

〔解答〕

- ① HF 空中線から 5m 以上離す。
- ② VHF および GPS 等の空中線から約 3m 以上離す。
- ③ 磁気コンパスから 3m 以上離す。
- ④ レーダー空中線の回転領域から離す。
- ⑤ 煙突からの熱、煙および埃を避ける。
- ⑥ 激しい振動および衝撃を避ける。

(解答は上記解答欄に記載 この内4項目記載する。203 頁参照)

(2) 電波障害を防ぐために推奨される条件を記せ。(6点)

(イ) 船首および船尾方向 〔解答〕 水平に対し-5度以内に障害物がない位置

(ロ) 左舷および右舷方向 〔解答〕 水平に対し-15度以内に障害物がない位置

(ハ) 周囲水平方向 [解 答] 1m以内に2度を越えるシャドーセクタの原因となる障害物がない位置

(解答は上記解答欄に記載 203 頁参照)

問 12. 次の文章は、接地工事要領及びケーブルに関して述べたものである。正しいものには○印を、正しくないものには×印を () 内に記入せよ。(6 点)

- (○) (1) FRP 船に接地する場合は、船体に取り付けられている接地銅板までの接地導線としては少なくとも幅 100mm 以上の銅板を使って、接地銅板から機器付近まで配線する。
- (×) (2) 各無線機器の接地線を接地する場合は、接地用金物を共用して接地してもよい。
- (○) (3) 機器の接地が船体との自然接地による場合は、接触面の塗料をはがすこと。
- (×) (4) 途中で接続箱やコネクタを用いる場合には、その部分で接地の連続性が途切れてもよい。
- (×) (5) 敏感回路での遮へいの接地点は、検出端の接地の状態によっては、機器側で接地すれば良い。
- (○) (6) 低レベル信号を伝送する回路の遮へいは、一端のみを接地し、この遮へいを信号の経路として使ってはならない。

(2) 接地用金物は、他の電子機器と共用しないこと。(220 頁)

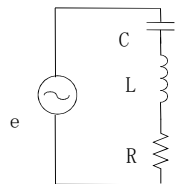
(4) 途切れないように、接地線同士を接続する。(221 頁参照)

(5) 検出端が接地されていれば、検出端で接地する。(136 頁参照)

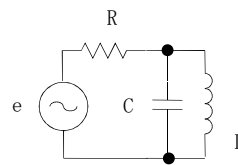
(解答は上記 () 内に記載 217~221 頁参照)

【基礎理論編】

問 13. 無線機等には、周波数を同調させるために共振回路が使用される。共振回路には直列共振回路と並列共振回路があるが、以下の(1)の共振時の説明文は、いずれの共振回路についてのものか、該当する回路図の記号を解答欄に記入せよ。また、(2)の条件で共振周波数を求めよ。(6 点)



回路図 A



回路図 B

(1) 合成リアクタンスが無限大になるので、共振回路に流れ込む電流は最小となる。(1 点)

解答欄 (B)

(2) コンデンサの容量を $C=170$ [pF]、コイルのインダクタンスを $L=600$ [μ H] としたときの共振周波数[kHz]を求めよ。ただし、 $\pi=3.14$ とし、数値は小数点以下を切り捨てて整数で求めよ。

〔解答〕 (5点)

$$\text{共振周波数を } f_r \text{ とすると、 } f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$2\pi\sqrt{LC} = 2 \times 3.14 \times (600 \times 10^{-6} \times 170 \times 10^{-12})^{1/2} = 6.28 \times (1020 \times 10^{-16})^{1/2}$$

$$= 6.28 \times \sqrt{1020} \times 10^{-8} = 6.28 \times 31.937 \times 10^{-8} = 200.564 \times 10^{-8}$$

$$f_r = 1 / (200.564 \times 10^{-8}) = 498.594 \times 10^3 \text{ 故に共振周波数は } 498 \text{ [kHz]}$$

(解答は上記に記載 10, 11 頁参照)

問 14. 次の文中 () 内の正しいものに○印をつけよ。(3点)

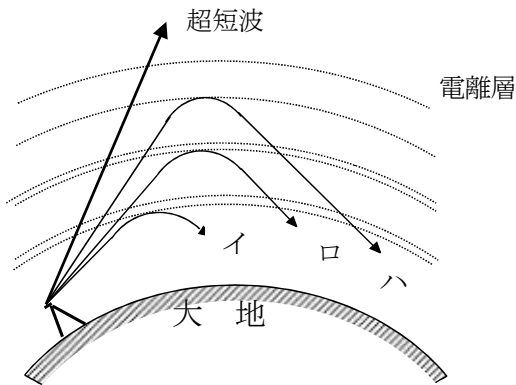
(1) ダイポールアンテナの長さは波長の (1 波長、 1/2 波長) である。

(2) 宇宙通信に使用できる電波は (短波、 超短波) である。

(3) ダイポールアンテナの電界の向きはアンテナの素子の向きに (直角、 同じ) である。

(解答は上記 () 内に記載 52, 55, 58 頁参照)

問 15. 次の図は電離層で反射される電波 (電離層波) の伝搬を示したものである。反射される波の名称 (和文名称) とその波が反射される電離層の記号を解答欄に記入し、おおよその周波数範囲を示せ。(8点)



〔解答欄〕

記号	電波の名称	反射される電離層	周波数範囲
イ	(長波)	(D) 層	(30) kHz ~ (300) kHz
ロ	中波	(E) 層	(300) kHz ~ (3) MHz
ハ	(短波)	(F) 層	(3) MHz ~ (30) MHz

(解答は上記表内に記載 53, 55 頁参)

問 16. 次の文章は、ハミング(7,4)符号で訂正用ビットを求める方法について記述したものである。

□の中に適切な式または記号を記入せよ。生成多項式は $G(X) = X^3 + X + 1$ とする。(5点)

① 情報ビット $I(X)$ [0001] に訂正用ビット $R(X)$ を付ける場合

3ビットの訂正用ビットを仮に [000] とし、7ビットの信号を [0001000] とする。

これを X の多項式で表すと □ X^3 となる。

② これを生成多項式で割り算 (EX-OR) する。

