

# 平成 20 年度資格検定試験問題・標準解答 (航海用無線設備整備士)

**【法規編】**

問 1 次は SOLAS 条約第IV章無線通信において定義されている用語を説明したものである。文中の  の中に適切な用語を記入せよ。記号(A)、(B)には各々同じ用語を使用すること。(5点)

(1) A1 海域 (船舶安全法では A1 水域という。)

(A) デジタル選択呼出し の警報を継続して利用し得る少なくとも 1 つの  VHF 海岸局 の無線電話の通信圏内の区域であって  (B) 締約政府 が定めるものをいう。

(2) A2 海域 (A2 水域)

(A) デジタル選択呼出し の警報を継続して利用し得る少なくとも 1 つの  MF 海岸局 の無線電話の通信圏内の区域 (A1 海域を除く。) であって  (B) 締約政府 が定めるものをいう。

(3) A3 海域 (A3 水域)

警報を継続して利用し得る  インマルサット静止衛星 の通信圏内の区域 (A1 海域及び A2 海域を除く。) をいう。

(解答は上記  内に記載。(B)は締約国政府も正解とする。)

問 2 船舶安全法に関する以下の問いに答えよ。(6点)

(1) 国際航海旅客船等とはどのような船舶のことか、簡潔に説明せよ。

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)  
(解答は上記に記載。)

(2) 船舶 (漁船を除く) に定められている 4 種の航行区域をあげよ。

① 平水区域

② 沿海区域

③ 近海区域

④ 遠洋区域

(解答は上記に記載。)

問 3 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。下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。

なお、船舶はいずれも沿海区域及び 2 時間限定沿海区域並びに平水区域を航行区域とするものではない。(10点)

船舶の種類	航行水域			
	A 1	A 2	A 3	A 4
国際航海に従事しない総トン数 300 トンの近海旅客船	1	1	1	1
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 20 トンの漁船	×	×	1	1
国際航海に従事する総トン数 300 トンの漁船取締船	1	1	2	2
国際航海に従事しない総トン数 20 トンの沿海貨物船	×	×	×	×

(解答は表の中に記載。)

問 4 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（ ）内につけよ。(6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) ナブテックス水域とは、国際的に統一されており沿岸から 300 海里が基準となっている。
  - (○)(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・航行区域にかかわらず 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。
- (解答は（ ）内に記載。)

問 5 船舶設備規程で規定する「独立の補助電源」に関し、次の表の右欄の船舶では、独立の補助電源は左欄のどの設備に対して給電できるものでなければならないか。給電が必要な設備に○印を、必要としない設備には×印を記入せよ。また、表の備考に記載された文章の  内に適切な数字を記入せよ。(5点)

(船の種類で、GT は総トン数を表す。)

航行水域と船の種類 設備名	A1 水域	A2 水域	A3 水域	
	299GT の非国際 近海旅客船	300GT の非国際 遠洋貨物船	299GT の国際 航海貨物船	299GT の国際 航海旅客船
① VHF デジタル選択呼出装置及び VHF 無線電話	○	○	×	○
② MF デジタル選択呼出装置、MF 直接印刷電信及び MF 無線電話 (注)	×	○	×	○
③ インマルサット直接印刷電信及びインマルサット無線電話	×	×	×	○
④ HF デジタル選択呼出装置、HF 直接印刷電信及び HF 無線電話 (注)	×	×	×	○

備考：上記設備に対し、非常電源から給電することができる船舶にあつては  時間、非常電源から給電できない船舶にあつては  時間以上補助電源から給電することができること。

(注)：②と④に対し同時に給電する必要はない。

(解答は表の中に記載。○×は船種毎に 1 箇所でも誤りがあれば零点。)

問6 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 <input type="text"/> の漁業 (一本釣り漁業、延縄漁業、流網漁業、旋網漁業等)	第1種
	主として <input type="text"/> の漁業(鰹釣竿漁業、鮪、鮭・鱈及び蟹漁業等)	第2種
	<input type="text"/> の漁業(母船式漁業、トロール漁業、漁業に関する試験・調査・指導・練習及び取締りの業務等)	第3種
小型漁船	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"/> 以内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"/> を超える海域において行う漁業	小型第2種

(解答は上記表に記載。)

【艀装工事・保守整備編】

問7 次の文章はナブテックスシステムの放送システムに関して述べたものである。[  ] 内用語群の中から適切なものを選び、その番号を  内に記入せよ。同じ用語を複数回使用してもよい。(5点)

- (1) ナブテックスの送信は約  の設定カバレッジをもっている。受信機は  によって受信する送信局を指定できる。また、送信局間の  を防ぐために、カバレッジ内のすべての局の地理的な  を考慮にいて送信スケジュールがつけられる。国際ナブテックスでは各グループは  の送信局からなりその各々は  ごとに  の送信時間が割り当てられる。
- (2) 我が国の日本語放送では、  が各々  ごとに  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。

[用語群]

- |         |          |          |
|---------|----------|----------|
| ① 20 海里 | ② 100 海里 | ③ 300 海里 |
| ④ 5 分間  | ⑤ 10 分間  | ⑥ 17 分間  |
| ⑦ 4 局   | ⑧ 5 局    | ⑨ 6 局    |
| ⑩ 4 時間  | ⑪ 6 時間   | ⑫ 12 時間  |
| ⑬ 航行水域  | ⑭ A3 水域  | ⑮ 相互干渉   |
| ⑯ 電磁適合性 | ⑰ 相対位置   | ⑱ 設置位置   |

(解答は上記  内に記載。)

問8 インマルサットシステムでの高機能グループ呼出(EGC)について、次の問いに答えよ。(5点)

(1) EGCの二つの通信システムについて簡潔に説明せよ。

(a) Safety NET : 直接印刷電信により海上安全情報を放送し、自動受信するシステム

(b) Fleet NET : 直接印刷電信によって船団の管理と一般的な公衆情報を放送し、自動受信するシステム

(解答は上記に記載。)

(2) EGC 信号に含まれる呼出しサービスの種類は、アドレス C2 の 2 文字で表される。次の文字は、どのような海域指定を指示しているか指定海域について記せ。

(a) C2=04 : 矩形海域

(b) C2=13 : NAVAREA 別

(c) C2=14 : 円形海域

(解答は上記に記載。)

問 9 インマルサットの空中線の装備については、障害物を避けることが重要である。インマルサット C 型の無指向性空中線の装備について可能な限り考慮しなければならない条件に関して、数値を挙げて具体的に述べよ。(6 点)

(1) 船首尾方向においては、水平に対し-5 度以内に障害物がないこと。

(2) 左右舷方向においては、水平に対し-15 度以内に障害物がないこと。

(3) 周囲、1m以内に 2 度を超えるシャドーセクタの原因となる障害物がないこと。

(解答は上記に記載。)

問 10 DC24V の電源 (蓄電池) から無線機までのケーブル布設長が 50m 必要で、無線装置の消費電流が 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○印をつけよ。なお、計算式も記入せよ。(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。

$e = 2 \times R_T \times L \times I$      $e$  : 電圧降下量 [V]     $R_T$  : T℃における導体抵抗値 [Ω/m]

$L$  : ケーブルの長さ [m]     $I$  : 機器の消費電流 [A]

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。)

$1.2 = 2 \times (R_{20} / 1000) \times 50 \times 20 = 2 \times R_{20}$      $R_{20} = 0.6$  [Ω/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。)

問 11 GMDSS 用の無線設備には種々の空中線が使用される。衛星通信以外の通信に使用される代表的な空中線を 3 種類あげ、それを使用する通信用途例を各々 1 例記述せよ。(6 点)

	空中線の名称	通信用途例
1	線条空中線	MF/HF の送受信
2	ホイップ空中線	MF/HF 送受信、ファックス受信、ナブテックス受信
3	垂直ダイポール空中線	VHF 無線電話用

(解答は上記表中に記載。)

問 12 次の文章は、接地工事要領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（ ）内につけよ。(10点)

- (○)① 船舶における接地は電気機器や無線機器等と船体とを同電位にすることである。
- (×)② 無線機器等に対する電氣的ノイズ防止のための接地は、人体に対する危険防止等の接地と同じ要領で接地すればよい。
- (○)③ 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。
- (×)④ 各無線機器の接地線を接地する場合は、1つの接地用金物を共用して接地してもよい。
- (×)⑤ 機器の接地を完全におけば機器の接続ケーブル等の接地を必要としない。
- (×)⑥ アース板、アースボルトの接触面には特に注意を払わなくても差し支えない。
- (×)⑦ ケーブル接地用材料としては、一般的に錫めつき軟銅線単線が便利である。
- (○)⑧ 接地線には塗装してはならない。
- (○)⑨ 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。
- (×)⑩ 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とぎれてもやむを得ない。

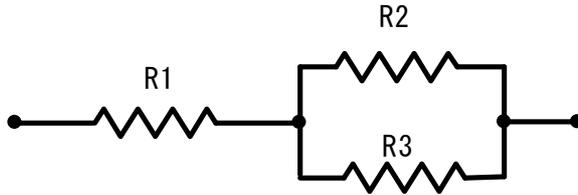
(解答は上記 ( ) 内に記載。)

【基礎理論編】

問 13 次の問に答えよ。(6点)

(1) 下図の抵抗回路の合成抵抗を求めよ。

ただし、 $R_1=1k\Omega$ 、 $R_2=300\Omega$ 、 $R_3=600\Omega$  とする。



(解答は下記に記載。)

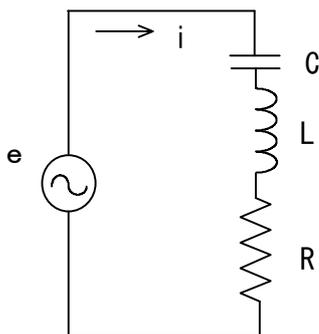
$R_2$  と  $R_3$  の並列接続の合成抵抗を  $R'$  とすると  $R' = R_2 \cdot R_3 / (R_2 + R_3)$

従って

合成抵抗  $R$  は  $R=R_1+R'$  数値を代入して  $R' = 300 \times 600 / (300 + 600) = 180000 / 900 = 200$

$R = 1000 + 200 = 1200 \Omega$  または  $1.2 k\Omega$

(2) 下図の直列共振回路で、共振周波数が 27 [MHz] となるようにコイル  $L$  のインダクタンス [ $\mu H$ ] を求めよ。ただし、 $C=12$  [pF] とする。 $\pi=3.14$  とし、小数点以下 1 桁まで求めよ。



(解答は下記に記載。)

共振周波数を  $f$  とすると、次式が成り立つ。

$$2\pi fL = 1 / (2\pi fC)$$

これから

$$L = 1 / (4\pi^2 f^2 C) = 1 / (4 \times 3.14^2 \times (27 \times 10^6)^2 \times 12 \times 10^{-12})$$

$$= 1 / (0.345 \times 10^6) = 2.9 \times 10^{-6} = 2.9 [\mu H]$$



問 16 次の文章のうち、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。

(10点)

- (○)(1) 正弦波でない波形の交流電圧を測定するには実効値を指示する熱電対型電圧計が適している。
- (○)(2) 1級のアナログ式メータのフルスケール 100 [mA] のレンジで測定した場合の測定誤差の最大値は 1 [mA] である。
- (×)(3) 電流計の測定レンジを拡大するには、電流計に分流抵抗を直列に接続する。
- (×)(4) アナログテスタでの抵抗測定の原理は、電流比と抵抗比の関係が比例関係にあることを利用している。
- (×)(5) 電力 G のデシベル表示で、1mW を基準としたときは G (dBW) として表わす。
- (×)(6) 電源起動時の波形や単発ノイズ等を取り出して観測するにはアナログオシログラフが適している。
- (×)(7) スペクトルアナライザの方式にかかわらず、信号を周波数単位のエネルギー分布で表すために用いられるのが高速フーリエ変換である。
- (×)(8) GPS による位置測定の原理は、電波のドプラー効果を利用したものである。
- (○)(9) 静止衛星は、赤道上の高度は決まっているため極地まではカバーできない。
- (×)(10) 船舶からインマルサットの衛星経由で海岸地球局と通信する場合、船舶から送信した周波数のまま海岸地球局へ送られる。

(解答は ( ) 内に記載。)