

平成15年度 航海用レーダー整備士
検定筆記試験問題（標準解答付）

【 装備艤装工事編 】

問 1 船舶設備規程に基づいて、下表の左欄に掲げる船舶に備えなければならない右欄の航海用設備には 印をつけよ。
また、備えることを要しない設備には×印をつけよ。（18点）

(1)

航海用設備 船舶の種類 (GTは総トン数を表す)	航海用 レーダー	第2の 航海用 レーダー	電子プロ ッテイン グ装置	自動物標 追跡装置	第2の 自動物標 追跡装置	自動衝突 予防援助 装置	衛星航法 装置等	船舶自動 識別装置	航海情報 記録装置
国際航海に従事しない 450GTの貨物船		×		×	×	×		×	×
国際航海に従事する 750GTの旅客船		×	×		×	×			
国際航海に従事しない 3,000GTの貨物船			×			×			×
国際航海に従事する 10,000GTの貨物船			×		×				

(2)

航海用設備 船舶の種類 (GTは総トン数を表す)	航海用 レーダー	第2の 航海用 レーダー	電子プロ ッテイン グ装置	自動物標 追跡装置	第2の 自動物標 追跡装置	自動衝突 予防援助 装置	衛星航法 装置等	船舶自動 識別装置	航海情報 記録装置
国際航海に従事する 150GTの旅客船		×		×	×	×			
国際航海に従事しな い500GTの貨物船		×	×		×	×			×
国際航海に従事する 3,300GTの貨物船			×			×			
国際航海に従事しな い10,000GTの貨物船			×		×				×

(3)

航海用設備 船舶の種類 (GTは総トン数を表す)	航海用 レーダー	第2の 航海用 レーダー	電子プロ ッテイン グ装置	自動物標 追跡装置	第2の 自動物標 追跡装置	自動衝突 予防援助 装置	衛星航法 装置等	船舶自動 識別装置	航海情報 記録装置
国際航海に従事する 150GTの旅客船		×		×	×	×			
国際航海に従事する 499GTの漁業取締船		×		×	×	×			×
国際航海に従事しな い3,300GTの貨物船			×			×			×
国際航海に従事しな い10,000GTの貨物船			×		×				×

(4)

航海用設備 船舶の種類 (GTは総トン数を表す)	航海用 レーダー	第2の 航海用 レーダー	電子プロ ットイン グ装置	自動物標 追跡装置	第2の 自動物標 追跡装置	自動衝突 予防援助 装置	衛星航法 装置等	船舶自動 識別装置	航海情報 記録装置
国際航海に従事する 150GTの旅客船		×		×	×	×			
国際航海に従事しな い800GTの漁業調査 船		×	×		×	×			×
国際航海に従事しな い3,300GTの貨物船			×			×			×
国際航海に従事する 10,000GTの貨物船			×		×				

(解答は表の中に記載)

問 2 次の文章は、船舶設備規程で規定する航海用レーダーの機能要件又は性能要件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()内に付けよ。(7点)

- (×)(1) 総トン数 10,000 トンの貨物船に備える航海用レーダーの表示面の有効直径は、**250mm** 以上であること。
- () (2) 総トン数 10,000 トンの貨物船に備える航海用レーダーの表示面の有効直径は、**340mm**以上であること。
- () (3) 総トン数 499 トンの近海貨物船に備える航海用レーダーの表示面の有効直径は、**140mm**以上であること。
- (×)(4) 総トン数 499 トンの近海貨物船に備える航海用レーダーの表示面の有効直径は、**180mm** 以上であること。
- (×)(5) 総トン数 499 トンの内航貨物船に備える航海用レーダーの空中線は、方位角 360 度にわたって、連続的かつ自動的に毎分 **20 回転**以上回転するものであること。
- () (6) 総トン数 499 トンの内航貨物船に備える航海用レーダーの空中線は、方位角 360 度にわたって、連続的かつ自動的に毎分 **12 回転**以上回転するものであること。
- (×)(7) 国際航海に従事しない総トン数 419 トンの漁船に備える航海用レーダーの距離分解能は、2 海里以下の距離レンジにおいて、当該距離レンジの 50 パーセント以上 100 パーセント以下の距離にあり、かつ、相互に **40 メートル離れた同方位上の 2 の物標**を分離して表示することができること。
- () (8) 国際航海に従事しない総トン数 419 トンの漁船に備える航海用レーダーの距離分解能は、2 海里以下の距離レンジにおいて、当該距離レンジの 50 パーセント以上 100 パーセント以下の距離にあり、かつ、相互に **68 メートル離れた同方位上の 2 の物標**を分離して表示することができること。
- () (9) 国際航海に従事しない総トン数 719 トンの貨物船に備える航海用レーダーの距離分解能は、1.5 海里の距離レンジにおいて、当該距離レンジの 50 パーセント以上 100 パーセント以下の距離にあり、かつ、相互に **40 メートル離れた同方位上の 2 の物標**を分離して表示することができること。
- (×)(10) 国際航海に従事しない総トン数 719 トンの貨物船に備える航海用レーダーの距離分解能は、1.5 海里の距離レンジにおいて、当該距離レンジの 50 パーセント以上 100 パーセント以下の距離にあり、かつ、相互に **68 メートル離れた同方位上の 2 の物標**を分離して表示することができること。
- (×)(11) 国際航海に従事しない総トン数 500 トンの貨物船に備える航海用レーダーの方位分解能は、1.5 海里の距離レンジにおいて、当該距離レンジの 50 パーセント以上 100 パーセント以下の等しい距離にあり、かつ、方位角の差が **3 度**である 2 の物標を分離して表示することができること。
- () (12) 国際航海に従事しない総トン数 500 トンの貨物船に備える航海用レーダーの方位分解能は、1.5 海里の距離レンジにおいて、当該距離レンジの 50 パーセント以上 100 パーセント以下の等しい

距離にあり、かつ、方位角の差が2.5度である2の物標を分離して表示することができること。

- () (13) 国際航海に従事しない総トン数499トンの貨物船に備える航海用レーダーの方位分解能は、1.5海里又は2海里的距離レンジにおいて、当該距離レンジの50パーセント以上100パーセント以下の距離にあり、かつ、方位角の差が3度である2の物標を分離して表示することができること。
- (×) (14) 国際航海に従事しない総トン数499トンの貨物船に備える航海用レーダーの方位分解能は、1.5海里又は2海里的距離レンジにおいて、当該距離レンジの50パーセント以上100パーセント以下の距離にあり、かつ、方位角の差が2.5度である2の物標を分離して表示することができること。
- () (15) 国際航海に従事する総トン数500未満の船舶及び総トン数500トン以上の船舶に備える航海用レーダーの電子距離環に関する性能要件と国際航海に従事しない総トン数500トン未満の船舶に備える航海用レーダーの電子距離環に関する性能要件は、同じものである。
- (×) (16) 国際航海に従事する総トン数500未満の船舶及び総トン数500トン以上の船舶に備える航海用レーダーの電子距離環に関する性能要件と国際航海に従事しない総トン数500トン未満の船舶に備える航海用レーダーの電子距離環に関する性能要件は、異なるものである。

(解答は () 内に記載)

問 3 次の文章は、船舶設備規程で規定する電子プロットング装置の機能要件の一部について述べたものである。下の [] 内の数字又は字句の中から適切なものを選び、その 番号を文中の [] 内に記入せよ。なお、同じ数字又は字句を複数回使用してもよい。(5 点)

- (1) [10] 以上の物標を捕捉することができるものであること。
- (2) 物標の捕捉 [位置] を、捕捉番号の表示等によりその他の物標と [識別] することができる方法により表示することができるものであること。
- (3) 捕捉された物標を選択した場合には、選択した物標に係る次に掲げる [すべて] の事項を数字又は文字により見やすい位置に表示することができるものであること。

イ 捕捉番号及び捕捉後の経過時間、

ロ 距離、

ハ [真方位] 、

ニ 最接近地点における [距離] 、

ホ 最接近地点に至る [時間] 、

ヘ [真針路] 、 ト [真速力]

- (4) 最新の [10] 分間の間に捕捉された物標は、他と区別して識別できるものであること。

5、 10、 15、 20、 識別、 時間、 位置、
距離、 個別、 すべて、 真方位、 相対方位、 真速力、
真針路、 相対針路、 相対速力

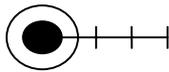
(解答は [] 内に記載)

問 4 次の文章は、船舶設備規程で規定する自動物標追跡装置の機能要件の一部について述べたものである。
 下の 内の数字又は字句の中から適切なものを選び、その 番号を文中の 内に記入せよ。なお、同じ数字又は字句を複数回使用してもよい。(5点)

- (1) 以上の物標を捕捉することができ、かつ、捕捉した物標を自動的に追尾することができるものであること。
- (2) 連続する 10 回の走査において、 回以上表示される物標を継続して追尾するものであること。
- (3) 物標を捕捉した後、 分以内に当該物標の移動の概略の予測を、 分以内に当該物標の をベクトル又は図形により表示することができるものであること。
- (4) 追尾中の物標を選択した場合には、選択した物標に係る下記の事項を数字又は文字により見やすい位置に表示することができるものであること。

イ 距離、 ロ 、 ハ 最接近地点における距離、
 ニ 最接近地点に至る 、 ホ 、 ヘ

- (5) 下記の記号は、捕捉した物標の表示面における表示で、 を表したものである。



1、	2、	3、	5、	10、	20、	30、	位置、	時間、
過去の位置、		相対方位、		真方位、	相対速度、		真速度、	相対針路
真針路、		図形による物標の移動の予測、			ベクトルによる物標の移動の予測、			
移動の予測								

(解答は 内に記載)

問 5 次の文章は、船舶設備規程で規定する自動衝突予防援助装置の機能の一部について述べたものである。
 下の 内の数字又は字句の中から適切なものを選び、その 番号を文中の 内に記入せよ。なお、同じ数字又は字句を複数回使用してもよい。(5点)

- (1) 以上の物標を捕捉することができ、かつ、捕捉した物標を自動的に追尾することができること。
- (2) 自動的に物標の捕捉を行うものにあつては、捕捉を行う を限定し、かつ、 を表示することができるものであること。
- (3) 捕捉した物標の追尾を解除することができるものであること。ただし、自動的に、かつ、 を限定して捕捉を行う場合における については、この限りではない。
- (4) 衝突予防情報は、必要に応じて 3 秒以内に することができるものであること。
- (5) 距離レンジ、表示方式等の切替え後 1 回目の走査において、 及び

航海用レーダー により得られた情報を表示することができるものであること。

- (6) 模擬操船状態の衝突予防情報を通常の表示と明確に区別できる方法により表示することができ、かつ、いつでも 模擬操船状態 の表示を中止することができるものであること。ただし、物標の捕捉、追尾及び 衝突予防情報 の表示の更新を中断してはならない。

10、再生、模擬操船状態、	20、消去、	時間、電子海図情報表示装置、最接近地点における距離、	当該時間、	範囲、航海用レーダー、最接近地点に至る時間	当該範囲、	起動、衝突予防情報
---------------	--------	----------------------------	-------	-----------------------	-------	-----------

(解答は 内に記載)

問 6 航海用レーダー等の効力試験等について下記の問に答えよ。(5点)

- (1) 航海用レーダーを設備することによって、磁気コンパスに与える誤差が何度以内と規定されているか。
 内に規定されている値を記入せよ。
- 0.5 度以内
- (2) 導波管の気密試験方法及び気密が保たれていると判定する基準について、規定されている値を
 内に記入せよ。
- 導波管に 0.5 ~ 1.0 [kg/cm²] の圧力を 30 分以上かけ気密試験を行い、内気圧が 10 %以上減少しないこと。
- (3) 自動衝突予防援助装置において、航海用レーダーの表示と自動衝突予防援助装置の表示の比較方法及び表示が正しいと判定する基準について述べたものである。 内に適切な字句を記入せよ。
- 各距離レンジ について表示の比較を行い、航海用レーダーの情報が自動衝突予防援助装置に正しく入力されていること。

(解答は 内に記載)

問 7 航海用レーダーの送受信部の点検整備作業において、マグネトロンを取替える際の注意すべき事項の一部を述べたものである。下の 内の数字又は字句の中から適切なものを選び、その番号を 内に記入せよ。(5点)

- (1) マグネトロン及びTR管は通常 1,000~2,000 時間を使用期間の目安として、早めに交換する。
- (2) マグネトロンは強力な磁石がついているため、帯磁を嫌う腕時計、 航海計器 等を近づけない。
- (3) マグネトロンの取付け、取り外しには ステンレス 製のスパナ、ドライバを使用し、取付けねじも 真鍮 製のものを使用する。
- (4) マグネトロンを交換して、初めて動作させるときには、 30 分位予熱してから使用する。

4,000~5,000、	1,000~2,000、	航海計器、	ステンレス	
鉄、	真鍮、	10、	30、	50

(解答は 内に記載)

問 8 次の文章は、航海用レーダーの装備において、矩形導波管のレイアウト上の注意事項について述べたものである。 内に適切な数字又は字句を記入せよ。(5点)

- (1) ベンド1個は直線導波管 m以上の損失に相当するので、できるだけ使用しないようにする。
- (2) 水平部分の導波管布設長さが できるように送受信機の位置を設定する。
- (3) 天井裏に布設する場所には、布設部の天井板が容易に せるような構造にしておく。
- (4) 導波管の直線区間には、必ず 箇所現場合わせを設ける。
- (5) 防水隔壁・甲板を貫通する箇所には、 (導波管貫通金物)を使用する。

(解答は 内に記載)

【基礎理論編】

問 9 次の問に答えよ。(5点)

- (1) 静電容量 $C = \frac{1}{2\pi}$ [μF] のコンデンサとインダクタンス $L = \frac{1}{2\pi}$ [μH] による共振周波数 f_r を求めよ。
 なお、共振周波数 f_r の単位は [MHz] とする。

(解答 7頁参照)

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{10^{-6}}{2\pi} \times \frac{10^{-6}}{2\pi}}} = 10^6 \text{ [Hz]} = 1 \text{ [MHz]}$$

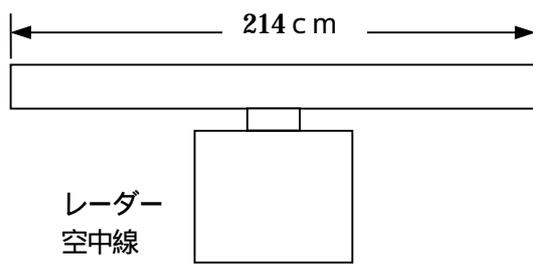
- (2) AC 100V を抵抗 $R = 40$ [] に加えたときに、その抵抗で消費される電力 [W] を、式を立てて求めよ。(解答 7頁参照)
 $P = E \times E / R$ に代入すると $P = 100 \times 100 / 40 = 100 \times 2.5 = 250$ [W]

- (3) 電気容量 $C = 1$ [μF] のコンデンサに周波数 $f = 1000 / (2 \text{ })$ [Hz] の交流を加えたときのリアクタンス X_c を求めよ。なお、リアクタンス X_c の単位は [k] とする。

(解答 10頁参照)

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \times \frac{10^3}{2} \times 10^{-6}} = 10^3 (\text{ }) = 1 \text{ [k]}$$

- 問 10 7フィート(214 cm)の長さの空中線を使用し、9,410 [MHz]の電波を発射するレーダーの場合、7海里的距離にある2つの物標を分離して見るためには、その物標は最低限どれだけ離れていなければならないか。ただし、空中線の長さに対する水平ビーム幅は、パラボリアンテナの指向性の略算式と同じである。なお、1海里は1,852m、は3.14、単位はmで小数点以下を切上げて答えよ。



(注: 空中線の長さは、パラボリアンテナの場合の直径(cm)と置き換えてよい。)(5点)

(解答) まず、ビーム幅を算出し、次いで分離距離を円弧算出式により計算する。

(1) ビーム幅:

$$\text{電波の波長は、電波速度を } c \text{、周波数を } f \text{ とすると、 } \lambda = c / f \text{ なので、}$$

$$= 3 \times 10^{10} / 9410 \times 10^6 = 3.188 \quad 3.19 \quad \text{波長は、} \lambda = 3.19 \text{ [cm]}$$

$$\text{次に、題意から、ビーム幅 } \theta = (70 \sim 80) / D \text{ の公式を得る。条件を代入し、まず}$$

$$= 70 \times 3.19 / 214 = 1.043 \quad 1.04 \quad \text{同様に } \theta = 80 \times 3.19 / 214 = 1.193 \quad 1.19$$

$$\text{ビーム幅は、} \theta = 1.04 \sim 1.19 \text{ 度}$$

注: ビーム幅の算出式で70又は80のみで計算した場合でも正解とする。(2)も同じ。

(2) 円弧式により物標の分離幅を求める。

2つの距離が分離して見える距離は、距離 $L = 2 r \theta / 360$ (r は距離[m]、 θ はビーム幅[度])

$$L(1) = (2 \times 3.14 \times 7 \times 1,852) \times 1.04 / 360 = 235.196 \quad 236 \text{ [m]} \quad \text{同様に、}$$

$$L(2) = (2 \times 3.14 \times 7 \times 1,852) \times 1.19 / 360 = 269.118 \quad 270 \text{ [m]}$$

以上2式から L は、 $L = 236 \sim 270$ [m] 大きい方にとって

(答) 離れて見える距離は 270 [m] を必要とする。

- 問 11 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()内につけよ。(5点)

- (×) (1) 可動コイル型の電流計は交流/直流が両用できる。
 () (2) アンテナ出力電圧にアンテナ係数を掛算すると、電界強度が求められる。
 (×) (3) スペクトルアナライザではスプリアスを測定できない。
 () (4) パルス電圧を熱電対型電圧計で測定すると実効値が指示される。
 (×) (5) 電流計に並列に外部抵抗を接続すると電圧計となる。

(解答は上記()内に記載)

- 問 12 次の問に答えよ。(5点)

- (1) 自船からの距離が6海里である他船へレーダー電波を発射するとその反射波は何秒後に帰ってくるか計算せよ。なお、1海里は1,852 [m]とする。求める時間 t の単位は[μ s]とし、小数点以下四捨五入せよ。

(解答)

$$\text{光速を } c \text{ [m/sec]、自船と他船との距離 } r \text{ [m] とすると } t = (2 \times r) / c \text{ から}$$

$$t = (2 \times 6 \times 1852) / (3 \times 10^8) = 7408 \times 10^{-8} = 74.08 \times 10^{-6} \quad 74 \text{ [}\mu\text{s]}$$

答 74 [μs]

- (2) レーダーのアンテナ回転数によって影響を受けるレーダーの性能は何か。また、それはどのような関係式で表わされるか記せ。なお、各記号は下記のとおりとする。

M : アンテナが1回転する間に物標に当たるパルスの数
 N : アンテナ1回転の間のスイ - プの本数
 : ビーム幅(度)
 m : 1秒間に発信するパルス数
 t : アンテナが1回転する秒数

(解答)

(a) 影響を受ける性能 : レーダー映像の鮮明度

(b) 関係式 : $M = (N \times \quad) / 360 = (m \times t \times \quad) / 360$

問 13 次の文章は、救助船のレーダー映像面上のSART信号について述べたものである。下の 内の数字又は字句の中から適切なものを選び、その 番号を文中の 内に記入せよ。(5点)

SARTが 待ち受け状態 になっていれば、その後救助船のレーダーのパルス電波を受信したときに応答して、周波数が 鋸歯状 に変化する形のマイクロ波電波を発生し、この電波は呼びかけたレーダーに帰って、救助船のレーダーの映像面上に約 12個 の一列に並んだ輝点となって信号映像を表す。

この輝点はSARTの位置を始点として、レーダー映像面の外周方向に、約 8海里 の長さの点列となって表示される。SARTに近づくにつれ、多重の弧状となり、更に近づくると 多重の同心円 となって表示される。しかし、ゲインを適切に調整すれば再度点列となり、SART信号をはっきり識別することができる。

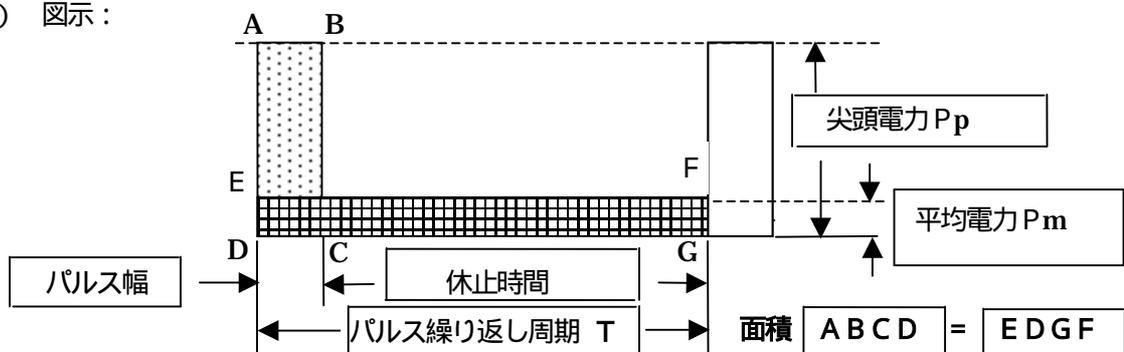
浮揚中、 多重の同心円、	待ち受け状態、 10個、	正弦波、 12個、	鋸歯状、 15個、	一重の円、 6海里、	8海里
-----------------	-----------------	--------------	--------------	---------------	-----

(解答は に記載)

【 機器整備編 】

問 14 下の図は、パルス波における、パルス幅 とパルス繰り返し周期T及び尖頭電力〔Pp〕並びに平均電力〔Pm〕の関係を図示したものである。 内に適切な用語を記入せよ。また、平均電力〔Pm〕と尖頭電力〔Pp〕との関係式を 内に記入せよ。(5点)

(1) 図示:



(2) 平均電力 Pm と尖頭電力 Pp との関係式：

$$\text{平均電力 } P_m = \boxed{\text{尖頭電力 } P_p} \times \frac{\boxed{\text{パルス幅}}}{\boxed{\text{パルス繰り返し周期 } T}}$$

(解答は 内に記載)

問 15 下の表の左欄に、レーダーの性能について述べてある。それに該当するレーダーの性能名を右欄の の中に記入せよ。(5点)

性 能	レーダーの性能名
物標からの反射波を何海里まで受信できるかで、反射波の強さがそのレーダーの最小受信感度以下になる距離で決まる。	<input type="text" value="最大探知距離"/>
PPI 画面上で、自船から測定できる一番近い距離で、自船のパルス幅、PPI 用ブラウン管の最小輝点、アンテナの垂直方向指向性等によって決まる距離。	<input type="text" value="最小探知距離"/>
自船から見て同一方向にある 2 つの物標が前後して存在するとき、これらの物標が距離的にどれくらい離れていれば、PPI 映像上で 2 つの輝点として分離して識別できるかという能力で、主としてパルス幅によって決まる。	<input type="text" value="距離分解能"/>
2 つの物標が自船から見て等距離にあって左右に並んで存在するとき、これらの物標が角度的にどのくらい離れていれば、PPI 映像の上で 2 つの輝点として分離して識別できるかという能力で、主としてアンテナから発信される電波の水平方向ビーム幅によって決まる。	<input type="text" value="方位分解能"/>
1 つの物標を輝点として表す場合、その物標から帰ってくる反射パルスの数が多く強い程よく光る。	<input type="text" value="映像の鮮明度"/>

(解答は 内に記載)

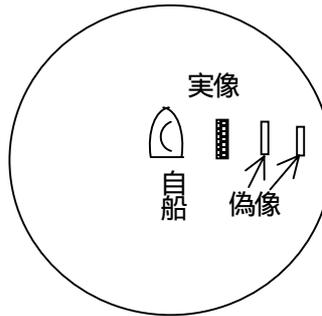
問 16 下図は、航海用レーダーの偽像の一部を示したものである。また、偽像の現れ方についても簡単に説明してある。の中に何による偽像が記入せよ。(5点)

サイドローブによる偽像



- その物標と距離は同じでも方位はメインビームの方向(約90°違った方向)に、全く物標のない場所に偽像として現れる。

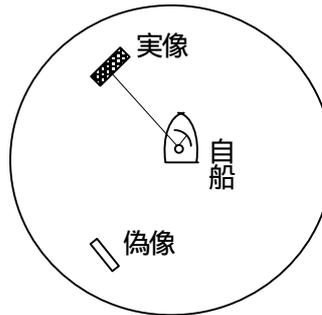
多重反射による偽像



- 自船の正横の方向に、他船の背後に、自・他船間距離の2倍、3倍等整数倍の距離の場所に偽像が現れる。

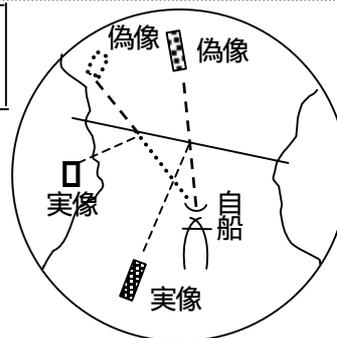
自船の構造物が鏡となる偽像

(注:「船体偽像」でも正解とする。)



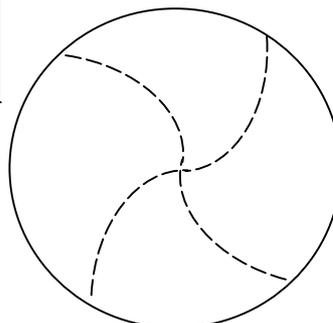
- 鏡となる構造物の方向に、実像と等距離の場所に偽像が現れる。

自船以外の構造物が鏡となる偽像



- 鏡にあたる構造物の背後に、自船から構造物と実像までの距離を加えた距離(自船~構造物+構造物~実像)の場所に偽像が現れる。

他のレーダーによる干渉波の偽像



- 不規則な点状、渦巻き状の点線状の映像で現れる。

(解答は 内に記載)

問 17 次の文章は、真運動装置（トルーモーション装置）について述べたものである。下の [] 内の字句の中から適切なものを選び、その 番号を文中の [] 内に記入せよ。なお、同じ字句を複数回使用してもよい。（5点）

自船の針路方向と速度に従って掃引線の起点の位置を変化させ、陸地やその他の固定物が常に [一定] の所にあるように変化させておくと、掃引線の起点の位置の変化は自船の針路を現す [一本] の線として残り、また、他の移動物標も線として軌跡が現れて、その [方向] を知ることができる。

レーダーの映像画面上では、PPIのスイープ（掃引線）の起点を、CRTの映像画面の中心から任意の所まで移し、そのスイープの起点を [ジャイロコンパス] やスピードログ（船速距離計）等の信号を利用して移動させている。自船の位置は円形の距離マーカーの中心であり、この自船位置は [針路] と [速度] に応じて移動する。このとき、その映像の後に残光の尾を引き、この尾の長さで自船の [速度] が、尾の方向で [針路] が分かり、また変針の有無も判別できる。陸地その他の固定物標は船が移動しても映像画面上に固定して動かない。

他船が移動している場合には、残光の尾を引きながら映像面上を移動するので、このときの尾に示されたものが、相手船の [真針路] と [真速度] を示すことになる。

真針路、針路、ジャイロコンパス、速度、方向、一定、真速度、二本、方位、位置、一本、音響測深機

（解答は [] 内に記載）

問 18 次の文章は、レーダー・パフォーマンス・モニタの用途及びレーダー本体側の動作状態の設定について簡単に述べたものである。下の [] 内の字句の中から適切なものを選び、その 番号を文中の [] 内に記入せよ。なお、同じ字句を複数回使用してもよい。（5点）

（1）用途： [マグネトロン] の劣化や受信感度の [低下] 等を検査・監視する用途に使用される。また、アンテナのふく射面へのペンキ塗布の過ち、[導波管内部] への水の浸入やケーブルの状態などによる [送受信性能] の劣化も判断できる。

（2）レーダー本体の動作状態の設定：

レーダーの距離レンジは [24マイル] に設定する。
輝度は中程度とし、[上げ] 過ぎないように調整する。
感度が画面上に雑音 [少し映る] 程度に設定する。
STC及びFTCは [最小] 若しくは [断] の状態とする。
[同調] を調整し、最良状態にしておくこと。

ブラウン管、マグネトロン、輝度、最小、接、最大、よく映る、同調、断、向上、導波管内部、低下、12マイル、24マイル、上げ、下げ、送受信性能、少し映る

(解答は上記に記載)

問 19 次の文章は、プロット機能付レーダー (A R P A) の動作の基本概念を、機能別に 4 段階に分けて簡単に述べたものである。下の 内の字句の中から適切なものを選び、その 番号を 内に記入せよ。(5 点)

(1) 第 1 段階 : (レーダーの情報からの目標の検出)

レーダーの情報から目標を 手動又は自動 で捕捉し、その位置のデータをデータ処理器へ転送する。

(2) 第 2 段階 : (捕捉した目標の追尾)

捕捉した目標の、時々刻々と変わる位置のデータを、先に検出した位置のデータと比較して同一目標であることを判定し、同一目標ごとにそのデータをファイルする。

(3) 第 3 段階 : (衝突の危険性についての判定)

第 2 段階で追尾し、ファイルした同一目標の位置のデータから、その目標の 速力と針路 を算出、すなわち C P A と T C P A とを計算し、あらかじめ自船の状態に応じて設定してある min C P A 及び min T C P A と対比して、その目標と衝突する危険性の有無を判定する。

(4) 第 4 段階 : (表示)

以上の処理されたデータは、C R T の映像の上にオーバーラップされ、 ベクトル 等のシンボルでその状態が表示されたり、L E D 等によるデータの表示、あるいは音によって観測者に知らされる。

手動、 max C P A 及び max T C P A、 min C P A 及び min T C P A、	自動、 max T C P A、 min T C P A、	手動又は自動、 針路、 ベクトル	速力と針路、 C P A と T C P A、	速力
---	-------------------------------------	------------------------	----------------------------	----

(解答は上記に記載)

問 20 航海用レーダーの映像を最良の状態を観測するために、次の調整つまみを調整する際の注意事項を簡単に述べたものである。下の 内の字句の中から適切なものを選び、その 番号を文中の 内に記入せよ。(5 点)

(1) 同調 (T U N E) : できるだけ 遠方の物標 で行き、最も映像が鮮明になるように調整する。レーダー起動後 10 分間は同調がずれやすいので再度修正する必要がある。

(2) 感度 (G A I N) : 遠方の物標を観測する場合は、普通時計方向に回してノイズがわずかに出る位置がよいが、比較的近距離の物標で、反射が強い場合や、物標が密着しているようなときは、 多少 G A I N を下げた方が 映像が鮮明になり見やすくなる。ただし、近距離の物標でも反射の弱い物標等は、出にくくなるので注意して操作する必要がある。

(3) 海面反射 (S T C) : 波浪による反射がある場合、つまみを時計方向に回していくと 近距離の感度 が下がり、海面反射は消えるが、このとき海面反射と同じ強度の物標の映像も消えてしまうので、S T C を調整するときは注意が必要である。

(4) 雨雪反射抑制 (FTC): 主に雨雪の反射除去に使用するが、近接した

輪郭のはっきりしない映像にも効果がある。しかし弱い映像は出にくくなるので注意する必要がある。

弱い映像、 輪郭のはっきりした映像、 近い物標	強い映像、 輪郭のはっきりしない映像、	多少GAINを下げた方が、 多少GAINを上げた方が、	遠距離の感度、 遠方の物標、 近距離の感度
-------------------------------	------------------------	--------------------------------	-----------------------------

(解答は 内に記載)

【AIS、VDR、GPS編】

問 21 次の文章は、船舶自動識別装置 (AIS) について述べたものである。下の 内の字句の中から適切なものを選び、その番号を文中の 内に記入せよ。なお、同じ字句を複数回使用してもよい。(5点)

船舶自動識別装置 (AIS) は、船舶同士の 衝突予防、通過船舶とその 積荷情報の把握及び 船舶運航管理業務支援 を目的とし、自船の呼出符号及び船名等の 静的情報、位置及び時刻並びに船首方位等の 動的情報、喫水及び危険物貨物並びに目的地とETA等の 航海関連情報、安全関連のショートメッセージを公海においてはチャンネル 87B 及び88Bで送信し、それを他船又は海岸局が受信することによって、船舶の動向を把握するシステムである。各情報の送信は 静的情報 及び 航海関連情報 は6分毎、データが変更された場合及び要求に応じて送信する。また、 動的情報はその船舶の航行状態に応じて2秒から3分と規定されている。

衝突予防、 船舶運航管理業務支援、	静的情報、 70、 検索・救助の情報、	航海関連情報、 海上安全情報、	動的情報、 積荷情報、 88A	87B、
----------------------	---------------------------	--------------------	-----------------------	------

(解答は 内に記載)

問 22 船舶自動識別装置 (AIS) の空中線部を設置するとき、その配置についての注意点を2つあげよ。(5点)

(1)

(2)

(解答は次のうちいずれか2つを記載する。36頁参照)

- (a) MF / HF用空中線からできるだけ離す。
- (b) 他のVHF用空中線からできるだけ離す。
- (c) レーダー空中線の送信ビーム範囲を避ける。
- (d) GPS用空中線はインマルサットの空中線から3m以上離し、かつ、その送信ビーム範囲を避ける。

問 23 航海情報記録装置（VDR）について述べたものである。下の [] 内の字句及び数字の中から適切なものを選び、その番号を文中の [] 内に記入せよ。なお、同じ字句又は数字を複数回使用してもよい。（5点）

航海情報記録装置（VDR）は、海難の [] 原因 の調査と、今後の [] 防止対策 の目的で、[] 操船 に係わるデータを記録するものである。記録すべきデータは航海中の [] 運航データ 及びVDRの構成と接続されるセンサーを明確にする [] 船舶固有 のデータである。

[] 運航データ は、日付と時刻、船の位置、速力等全部で15項目が定められている。レーダーデータは [] 15秒 毎に1回、船橋音響及びVHFによる通信音声は [] リアルタイム で記録され、その他のデータは [] 1秒 間隔で記録される。また、逐次更新される過去 [] 12時間 のデータが保存され、古いデータは新しいデータによって上書きされ、古いものから順次消去される。

15秒	2秒	1秒	1分	結果	原因	操船
24時間	12時間	運航データ		船舶固有	リアルタイム	
30秒間隔	防止対策					

（解答は [] 内に記載）

問 24 航海情報記録装置（VDR）の非浮揚式保護カプセルを設置するとき、その配置についての注意点を2つあげよ。（5点）

（1）

（2）

（解答は下記のうちから2つ記載する。）

- （a） 磁気コンパスからの安全距離を確保する。
- （b） 索具その他の障害物を避ける。
- （c） 可能な限り周囲に引き外しの妨げとなるようなものが存在しないよう配慮する。
- （d） 可能な限り船体中央線の近くに設置する。
- （e） 燃料タンク等の火災発生源となるようなものから離す。
- （f） メンテナンス目的でアクセスしやすい場所を配慮する。

問 25 次の文章はDGPSについて述べたものである。下の 内の数字又は字句の中から適切なものを選び、その 番号を文中の 内に記入せよ。なお、同じ数字又は字句を複数回使用してもよい。(5点)

GPS信号をあらかじめ正確に位置が分かっている場所(基準局)で受信し、GPSで得られた位置と 真の位置 からその 誤差 を計算し、デファレンシャル情報として送信局から放送する。付近を航行中の船舶はその 補正值情報 を受信し、GPSの 位置補正 を行うことにより、船舶の位置を 高精度 で測定する。

我国では1998年より海上保安庁が 中波無線標識 の電波を使って、GPSの 補正值情報 と、GPSの故障、システムの運用状況等の情報を放送している。ビーコン海岸局は現在 27 局 が運用しており、日本全国の海岸から約 300 kmの範囲をサービスエリアとしている。

船舶ではこれらの情報を受信するために、GPS受信機のアンテナとは別に、中波ビーコンアンテナ及びDGPSビーコン受信機を装備し、GPS受信機に接続するか、ビーコン受信機が内蔵された一体型のDGPS受信機により高精度の測位が可能である。実際にDGPSの精度は約 1~5 m程度である。

仮想の位置、 27、 位置補正、	真の位置、 100、 短波無線標識	誤差、 500、 中波無線標識	精度、 300、	高精度、 1~5、	24、 補正值情報
------------------------	-------------------------	-----------------------	-------------	--------------	--------------

(解答は 内に記載)

問 26 GPS用アンテナを設置するとき、その配置についての注意点を2つあげよ。(5点)

(1) _____

(2) _____

(解答は下記のうちの2つを記載。90頁参照。)

- (a) レーダーアンテナの送信ビーム内から外す。
- (b) インマルサットアンテナの送信ビーム内から外す。
- (c) アンテナ位置はできるだけ高くし、衛星からのGPS信号を妨げる障害物がない所を選択する。
- (d) アンテナが排煙等で高温になったり、カーボン等が付着しない場所を選択する。
- (e) メーカー指定のアンテナケーブル長を考慮する。
- (f) 他のアンテナ等からできるだけ離す。