

(配点 各問100, 総計500)

1 (一) レーダーに関する次の問いに答えよ。

- (1) 電波のパルス繰返し数毎秒 1200 回のレーダーを 24 海里レンジとして使用しているとき、第 2 次掃引偽像として現れる可能性があるのは、自船から測って何海里から何海里までの範囲の物標か。
- (2) 氷海域において、冰山や海氷をレーダー映像で判断する場合、レーダーの特性上どのような事を考慮しなければならないか。
- (二) 自動衝突予防援助装置 (ARPA) において、捕捉した他船が変針した場合、表示画面上の他船ベクトルが変化するまでには、ある時間遅れを生じるが、なぜか。
- (三) GPS の水平方向の測位精度 ($2d\ rms$) は、「 $UERE \times HDOP \times 2$ 」で求められるが、この UERE (利用者等価距離誤差) とは何か。また、その値に含まれる誤差要因をあげて算出式を示せ。

2 (一) 排水量が増加する場合、航海中における燃料消費量 (C) と速力 (v) との関係式を、次の(1)及び(2)について示せ。ただし、排水量を W とし、気象、海象などの影響は考慮しないものとする。

(1) 1 海里あたり

(2) 1 時間あたり

(二) 航海計画を立案する場合、次の(1)及び(2)の事項については、一般にどのようなことを考慮するか。それぞれ 4 つずつあげよ。

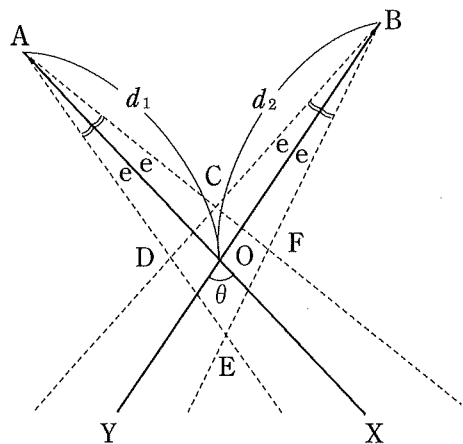
(1) 出港針路

(2) 実速力の推定

(三) 多数のさんご礁がある海域における航海計画を立案する場合、一般にどのようなことを考慮しておかなければならないか。4 つあげよ。ただし、自船の性能や状態に関することは除く。

3 (一) 右図は、2 物標 A, B の方位を測定し船位 O を求める場合、測定した方位 AX, BY に最大 e° 以内の偶然誤差があるときの船位の誤差界を示したものである。

- (1) 船位の誤差界を求める算式を示せ。ただし、 d_1, d_2 は 2 物標 A, B より船位 O までの距離、 θ は 2 つの方位線の交角である。また、船位 O の誤差界 CDEF を平行四辺形 (CD と FE, CF と DE はそれぞれ平行線とする。) とみなし、測定方位の誤差には偶然誤差のみが残存するものとする。



- (2) 2 物標 A, B の方位線の交角 θ が 30° の場合の船位の誤差界の大きさは、 90° の場合の何倍になるか。ただし、距離 d_1, d_2 は一定とする。

(裏へ続く)

3 (二) L灯台南方海上を真針路 090°で航行中の乙丸が、同灯台を左舷に見ながら 30°ずつ 3 回変針し、真針路を 000°とする場合、正横距離を常に一定に保つためには、L 灯台をそれぞれ何度に見たときに変針すればよいか。図を描いて説明せよ。ただし、風や海潮流の影響及び新針路距離は考慮しないものとする。

(三) IMO が定める航路指定制度の一般通則に関する次の問いに答えよ。右図は、航路の接続点における航路指定の一例を示す図である。

- (1) 図中の(ア)の水域(△で示される水域)について説明せよ。また、(イ)の矢印は何を示すか。
- (2) 航路指定の例は、(1)の(ア)で示す水域のほか、どのようなものがあるか。3 つあげよ。

図は、著作権の関係から、掲載することができません。

4 商船が一般に採用するスリランカ南岸から紅海を経由して、スエズに至る航路に関する次の問いに答えよ。

- (一) スリランカ付近から Socotra 島北方を通過して紅海に至る航路を試験用海図(Ⅱ)に記入せよ。
- (二) アラビア海において南西季節風及び北東季節風が定吹する月を述べよ。
- (三) アラビア海の南西季節風期における海流の流向の一般的傾向を試験用海図(Ⅱ)に記入せよ。
- (四) アラビア海付近で、サイクロンの多い時期とその進行方向について述べよ。
- (五) アデン海湾に砂じんやちり煙霧が発生する時期及び頻度について述べよ。

5 (一) 甲丸はジャイロコース 010° (誤差なし)、速力 16 ノットで強い海流のある海域を航行中、L 灯台の灯火を下表のとおり観測した。甲丸は、2200 に針路、速力を変えて、2300 に L 灯台を右舷正横 7 海里で航過する計画である。次の(1)及び(2)を求めよ。

(試験用 RADAR PLOTTING SHEET 使用)

- (1) この海域における海流の流向及び流速
- (2) 2200 から甲丸がとらなければならないジャイロコース及び速力

時刻	真方位	距離 (海里)
2030	050°	18.0
2130	100°	14.0

(二) 3 天体を同時に観測して位置の線を求めたところ、観測高度に同量、同符号の定誤差があったため誤差三角形ができた。このとき、正しい船位はどのようにして決定するか。次の(1)及び(2)の場合について、それぞれ図示して説明せよ。

- (1) 3 天体の方位が 180 度以上にまたがっている場合
- (2) 3 天体の方位が 180 度以内の場合

(配点 各問100, 総計500)

- 1 (一) 静水中における旋回運動によって生じる横傾斜に関する次の問いに答えよ。
- (1) 直進する船が旋回する場合、^だ転舵後の横傾斜の変化を図を描いて説明せよ。
(図は、縦軸に横傾斜の大きさ、横軸に経過時間をとること。)
- (2) 同一船の場合、横傾斜の大きさは、「旋回速度」のほか、どのような要素により、どのように変化するか。
- (二) 航海速度で前進中の船が機関を停止したとき、機関停止後の船体の受ける抵抗及び船速はどのように変化するか。その傾向を述べよ。
- (三) 実船の操縦性試験のうち、逆スパイラル試験 (reverse spiral test) とは、どのような試験か。説明せよ。
- 2 (一) 5ノットの速度で惰力前進中の排水量 48000 トンの船をタグで後方に引かせ、進出距離 800 m で停止させたいとき、タグの水平方向の曳^{えい}引力をいくらにすればよいか。また、引かせ始めてから停止するまでの経過時間を算出せよ。ただし、風潮の影響及び船体抵抗により、タグの曳^{えい}引力には、14%の損失があるものとする。
- 注：計算は、SI(国際単位系)又は重力単位系のどちらで行ってもよい。
- (二) 長さ 180 m、幅 26 m の箱型船が、8.80 m の喫水で海水中に浮かんでいる。この船の GM を求めよ。ただし、基線上重心の高さ (KG) は 7.85 m である。
- 3 (一) 高層天気図の、次の(a)~(d)の等圧面天気図に関する下の問いに答えよ。
- (a) 850 hPa (b) 700 hPa (c) 500 hPa (d) 300 hPa
- [問 い]
- (1) (a)~(d)は、それぞれ標準大気で地上約何メートルの高さのものか。
- (2) (a)及び(c)は、それぞれ主に何を調べるのに役立つか。
- (二) 波浪に関する次の問いに答えよ。
- (1) 浅海波、深海波とはそれぞれどのような波か。
- (2) (1)の波について、波の速度はどのような要素によって決定されるか。波速を求める式を用いてそれぞれ説明せよ。

3 (三) 気団が、発源地よりも温暖な地域へ移動した場合、次の(1)~(4)はどのようなようになるか。一般的傾向を述べよ。

- (1) 気団の安定度 (2) 風 (3) 視程 (4) 雲形

4 (一) 次の(1)及び(2)は、どのような現象か。また、どのような危険を生じるおそれがあるか。それぞれについて述べよ。

- (1) ラーチ(lurch) (2) プープダウン(pooping down)

(二) VLCCなどの超大型船が接岸する場合、接岸直前の接岸速度(岸壁に直角方向の速度)を決めるにあたり考慮しなければならない事項は、風潮の影響のほかどのようなものがあるか。

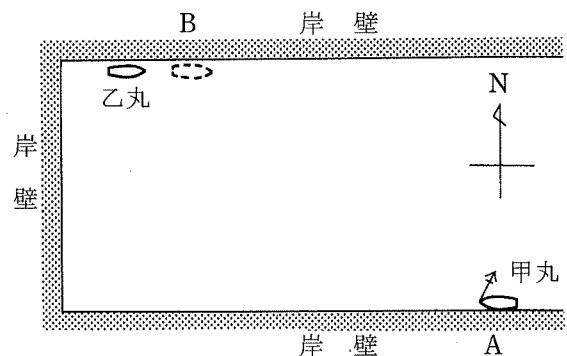
(三) 船速の増加とともにバウスラストの効果が失われていく理由について述べよ。

5 (一) 左舷船尾にタグをとった静止中の船について、タグで船尾を左舷斜め後方に引かせて90°回頭する場合と左舷斜め前方に引かせて90°回頭する場合とでは、船体の運動にどのような違いがあるか。それぞれについて述べよ。

(二) 右図のような港のA岸壁に右舷びょう(3節)

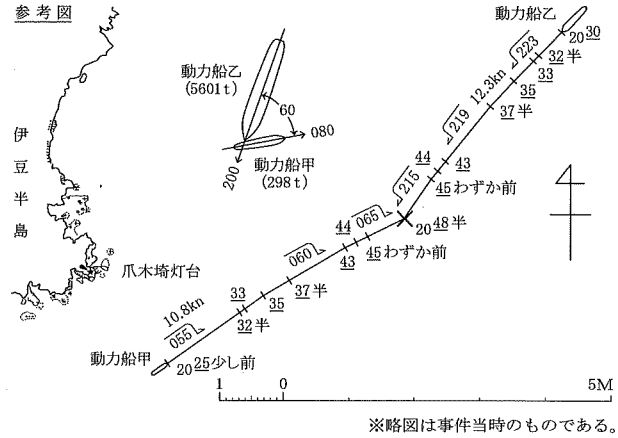
を入れて係留中の固定ピッチプロペラの一軸右回り船甲丸(総トン数8000トン)を対岸のB岸壁(点線の位置)に係留替える場合の操船法を述べよ。ただし、B岸壁の西側には乙丸が係留しており、船の長さ、岸壁間の距離等の割合は、ほぼ図示のとおりである。また、潮流はないが、風力4の東風が吹いており、甲丸はサイドスラストを装備しておらず、タグを1隻使用するものとする。

(操船の経過概要を示す略図も描くこと。)



(配点 各問100, 総計300)

1 (一) 右図に示すように、動力船甲(総トン数298トン)は、阪神港神戸区を発し、千葉港に向かった。1930もやで視界制限状態となっていた中、いつでも減速することができる状態のもと、機関を全速力前進にかけた10.8ノットの速力(対地速力、以下同じ。)のまま、航行中の動力船の灯火を表示して、レーダーによる見張りにあたった。2000もやが霧に変わって視程が100メートルとなったころ、レーダーには左舷前方3海里に自船よりも速力が速い同航船1隻の映像しかないので、自動操舵を使用して、レーダーによる見張りを続け、2025少し前、爪木埼灯台から140度(真方位、以下同じ。)1.8海里の地点で、針路を055度に定め、同じ速力で進行した。2033レーダーで左舷船首6度5.8海里に乙を初めて探知し、同船が反航船であることを知った。2035乙の映像が左舷船首5.5度5.0海里となったことを認め、5度右転して針路を060度とした。2037半、乙の映像が左舷船首11度4.1海里となり、同船と著しく接近することとなる事態となったが、そのまま、同じ針路、速力で続航した。2043乙の映像が左舷船首11.5度2.0海里となり、VHF無線電話装置により、左舷対左舷で航過の旨を呼び掛けたが、同船の応答がなかったため、2044同映像がほぼ同方向1.7海里となったところで、操舵を自動から手動に切り替え、再び5度右転して針路を065度とし、当直を続けた。2045わずか前、乙の映像が左舷船首17.5度1.3海里となって、同船と著しく接近することを避けることができない状況となったことを認めたが、依然として全速力で進行した。2048少し過ぎ、レーダーにより乙の左転を知って衝突の危険を感じ、右舵20度をとるも効なく、2048半、×地点において、甲は、船首が080度を向いたとき、原速力のまま、その左舷後部に乙の船首が前方から60度の角度で衝突した。



また、動力船乙(総トン数5601トン)は、京浜港東京区を発し、名古屋港に向かった。2025霧により視程が100メートルに狭められて視界制限状態となった中、航行中の動力船の灯火を表示し、機関用意とし、機関を全速力前進にかけた12.3ノットの速力のまま、レーダーによる見張りをし、手動操舵で、2030針路を223度に定め、同じ速力で進行した。2032半、レーダーで右舷船首6度6.0海里に甲を初めて探知し、同船が反航船であることを知った。2035甲が小角度の右転をしたものの、大幅な針路変更ではない同右転を感知できないまま、レーダー画面で同船の映像の動きを見守った。2037半、甲の映像が右舷船首6度4.1海里となり、同船と著しく接近することとなる事態となったことを認めたが、同船と右舷対右舷で航過することとし、針路を4度左に転じて219度とし、同じ速力で続航した。2045わずか前、甲の映像が右舷船首8.5度1.3海里となって、同船と著しく接近することを避けることができない状況となったことを認めたが、なおも右舷対右舷で航過することとし、再び4度左転して針路を215度とし、依然として全速力で進行した。2048甲の映像が右舷船首6度330メートルとなって、船首輝線に近づくのを見て衝突の危険を感じ、左舵一杯として左回頭中、右舷船首至近に同船の白灯1個を視認し、機関停止を命ずるも効なく、乙は、船首が200度を向いたとき、ほぼ原速力のまま、前示のとおり衝突した。

この衝突事件の原因として、甲及び乙がどのような航法規定に違反したか、規定の内容を含め具体的に列挙せよ。

(裏へ続く)

1 (二) 海上衝突予防法第6条に列挙されている安全な速力の決定に当たって特に考慮しなければならない事項のうち、「海象、気象その他の干渉原因がレーダーによる探知に与える影響」について説明せよ。

2 (一) 海上交通安全法に関する次の問いに答えよ。

(1) 指定海域において非常災害発生周知措置がとられた際、その措置が解除されるまでの間、船舶交通の危険を防止するため、必要な限度において、海上保安庁長官がとることができる措置について述べよ。

(2) 本法の適用海域において、航行中又は停留中のろかいを用いている船舶の灯火については、どのように規定されているか。また、当該船舶が表示すべき灯火について海上衝突予防法との相違を述べよ。

(二) 港則法に関する次の問いに答えよ。

(1) 法第4章(危険物)には、「危険物の積込、積替又は荷卸」について、どのようなことが規定されているか。

(2) 法第38条(船舶交通の制限等)の規定の立法趣旨を述べよ。

3 (一) 海上衝突予防法に規定されている、衝突を避けるため、保持船がとらなければならない最善の協力動作の時期及び方法について述べよ。

(二) 船員法第11条(在船義務)の規定により、船長が職務を委任して船舶を去った場合における船長及び職務の委任を受けた者の責任について述べよ。

(三) 船員労働安全衛生規則第13条(記録の作成及び備置き)には、「船舶所有者は、次に掲げる事項について、その都度記録を作成し、これを主たる船員の労務管理の事務を行う事務所に、その写し(…略…)を船内に、それぞれ3年間備え置かなければならない。」と規定されている。この規定の「次に掲げる事項」には、どのようなものがあるか。例を4つあげよ。

(四) タンカーに設置された分離バラストタンクからの水バラストの排出は、どのような排出方法に従って行わなければならないか。海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行規則に定めるところを述べよ。ただし、第8条の3第2号に該当する場合については述べなくてよい。

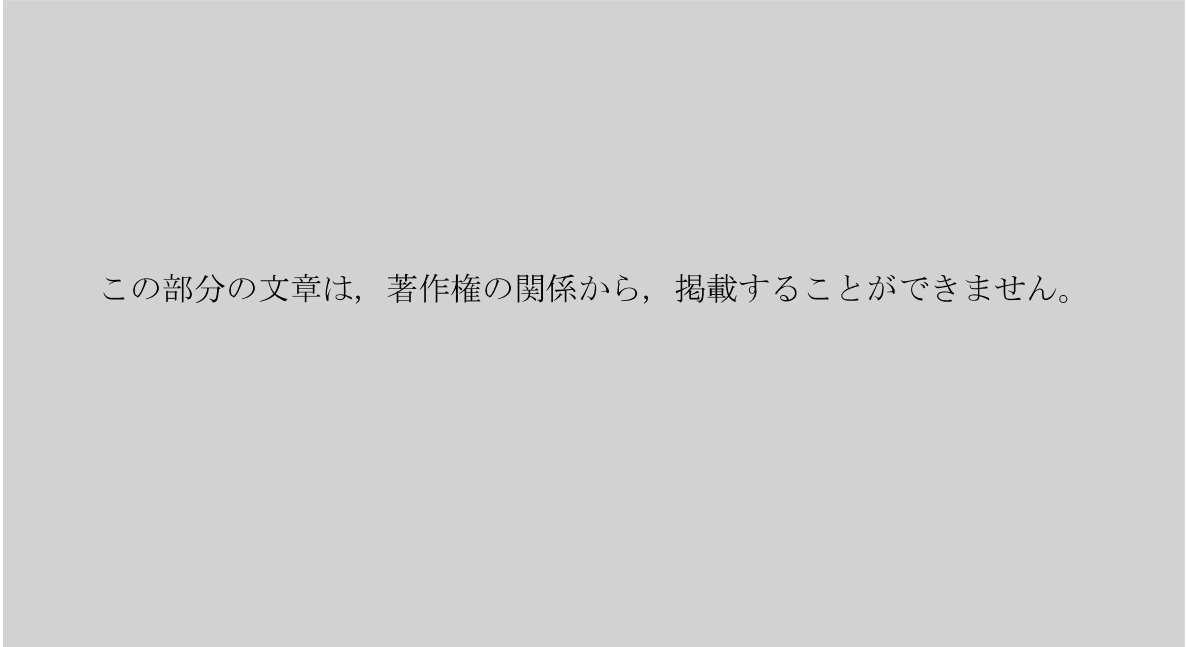
202304

1 N 工

2 時間

(配点 各問100, 総計200)

1 次の英文を日本語になおせ。



(DANISH MARITIME ACCIDENT INVESTIGATION BOARD

"MARINE ACCIDENT REPORT ON 16 JANUARY 2021" より抜粋)

2 次の英文を日本語になおせ。

Ship reporting systems

Ship reporting systems contribute to safety of life at sea, safety and efficiency of navigation and/or protection of the marine environment. A ship reporting system, when adopted and implemented in accordance with the guidelines and criteria developed by the Organization pursuant to this regulation, shall be used by all ships, or certain categories of ships or ships carrying certain cargoes in accordance with the provisions of each system so adopted.

The Organization is recognized as the only international body for developing guidelines, criteria and regulations on an international level for ship reporting systems. Contracting Government shall refer proposals for the adoption of ship reporting systems to the Organization. The Organization will collate and disseminate to Contracting Governments all relevant information with regard to any adopted ship reporting system.

Ship reporting systems not submitted to the Organization for adoption do not necessarily need to comply with this regulation. However, Governments implementing such systems are encouraged to follow, wherever possible, the guidelines and criteria developed by the Organization. Contracting Governments may submit such systems to the Organization for recognition.

(注) Contracting Government : 締約政府