

(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) レーダーを装備した後, その設置状況及び設定状態については, どのようなことを調査及び確認しなければならないか。4つあげよ。
- (2) 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。
- (二) 自動衝突予防援助装置(レーダーの TT(Target Tracking)機能)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) GNSS 受信機で求められた衛星までの擬似距離の誤差要因のうち, 静止衛星等からの補正情報により減少させることができる誤差とできない誤差をそれぞれ 2 つずつあげよ。

2 (一) 下図は, レーダーで物標 A, B の距離を測定し船位を求める場合, 測定した距離に誤差があるときの船位の誤差界を示したものである。

物標 A, B の測定距離  $d_1$ ,  $d_2$  の誤差をそれぞれ  $\pm 0.03 d_1$ ,  $\pm 0.03 d_2$  とし, 両位置の圏の交角を  $\theta$ , 測定した船位 F の誤差界 PQRS を平行四辺形 (PS と QR は F の両側にそれぞれ  $0.03 d_1$  を隔て AF に直交する平行線, PQ と RS は F の両側にそれぞれ  $0.03 d_2$  を隔て BF に直交する平行線とみなす。) で近似的に表すとき, 船位 F の最大誤差 FP を求める算式はどのように表されるか。図を用いて示せ。

図は, 著作権の関係から, 掲載することができません。

(二) 狭水道を航行する場合, 次の(1)及び(2)についてどのようなことを考慮するか。それぞれ述べよ。

(1) 航路の選定

(2) 航進目標及び避険線の選定

(三) L 灯台東方海上を真針路  $000^\circ$  で航行中の乙丸が, 同灯台を左舷に見ながら  $30^\circ$  ずつ 3 回変針し, 真針路を  $270^\circ$  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。

(裏へ続く)

- 3 (一) 排水量 84000 トンの船が速力 18 ノットで航走するとき、1 日に 52 トンの燃料を消費するならば、6000 トンの積荷後、速力を 2 ノット減じた場合、1 日の燃料消費量はいくら増減するか。
- (二) 大洋航路を選定するにあたり、考慮しなければならない事項を 5 つ述べよ。
- (三) 航海計画を立案する場合、ASL (Archipelagic Sea Lanes : 群島航路帯) が設定されている海域については、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。

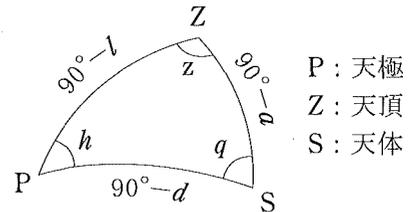
4 商船が一般に採用する東京湾からオーストラリア東岸 Brisbane に直航する航路に関する次の問いに答えよ。

- (一) 航路を試験用海図(Ⅲ)に記入せよ。
- (二) カロリン、ソロモン諸島付近を航行する場合の注意事項を述べよ。
- (三) この航路付近における熱帯低気圧の発生海域及び発生時期について述べよ。
- (四) この航路において、航海に影響を及ぼす海流の名称を出会う順番にあげよ。

5 (一) A 丸は真針路  $170^\circ$ 、速力 14 ノットで航行中、自船から真方位  $115^\circ$ 、距離 140 海里のところに暴風域の半径が 80 海里である台風の中心があることを知った。台風は真方位  $305^\circ$  へ速力 18 ノットで進むものとし、A 丸が速力を変えないで台風の西側を通って避航する場合について、次の問いに答えよ。  
(試験用 RADAR PLOTTING SHEET 使用)

- (1) 暴風域に入らないで航行できる針路は、何度から何度までの範囲か。
- (2) (1)の範囲のうち、台風の中心から最も遠ざかって航行できる針路は何度か。

(二) 天体の同時観測によって船位を求める場合、船用基準時計示時に誤差 ( $\Delta t$  秒) があるときは、求める船位にどのような誤差となって現れるか。右図に示す天文三角形 PZS における下記の微分式を用いて説明せよ。



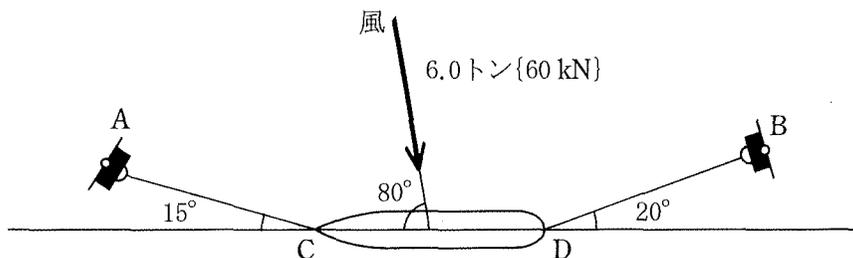
$$\Delta a = \cos Z \Delta l - K \cos l \cos d \Delta h + \cos q \Delta d$$

$$K = \frac{\sin Z}{\cos d} = \frac{\sin h}{\cos a} = \frac{\sin q}{\cos l}$$

(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、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) 波のある海域を航行中の船の船体に加わる力を次の(1)及び(2)に大別した場合、それぞれの力は船体にどのような変形現象を生じさせるか。
- (1) 垂直方向の力 (2) 水平方向の力
- (三) 航行中の超大型タンカー( $C_b$ : 0.8 程度)において、排水量が変わらない場合、等喫水(even keel)の状態と船尾トリムを船の長さの1%程度つけた状態では、旋回径、針路安定性及び追従性にはどのような違いがあるか。概略を述べよ。

- 2 (一) 係船浮標 A 及び B に船首、船尾を係留している長さ 170 m の船が、矢印の方向から 6.0 トン {60 kN} の風圧力を受けて、下図のような状態でつり合っている。係船索 AC 及び BD にかかる張力及び風圧力の作用点(船首尾線上)を求めよ。ただし、係船索は水平に張っているものとし水の抵抗等は考慮しないものとする。



注: { } 内の数値は、SI(国際単位系)によるものである。計算はどちらで行ってもよい。

- (二) 15.0 トンのいかり及び長さ 1 m 当たり 0.21 トンのびょう鎖を搭載する船が、船体にかかる風の水平圧力を最大 142.0 トン {1420 kN} と予想して、下の条件で単びょう泊する場合、この船が予想風圧に対して安全にびょう泊するためには、びょう鎖の伸出量はベルマウスから何メートル以上必要か。ただし、風圧力以外の影響は考慮しないものとする。

[条件] ベルマウスから海底までの垂直距離は 23 m、いかりの把駐係数を 9.0、びょう鎖の摩擦抵抗係数(把駐係数)を 1.0 とする。

注: { } 内の数値は、SI(国際単位系)によるものである。計算はどちらで行ってもよい。

(裏へ続く)

3 (一) 高層天気図に関する次の問いに答えよ。

- (1) 何ヘクトパスカルの等圧面天気図があるか。
  - (2) (1)の天気図には、等高度線のほかどのようなことが記入されているか。
  - (3) (1)の天気図をどのように分析して、どのようなことを予測するか。具体例を2つあげよ。
- (二) 寒冷低気圧(寒冷渦)とは何か。また、この低気圧が発生したときの日本付近の天気の特徴を述べよ。
- (三) 風浪の発達に関する次の問いに答えよ。
- (1) 波がどこまで発達するかは、どのようなことによって決まるか。3つあげよ。
  - (2) 「十分に発達した波」とはどのような状態にある波か。また、十分に発達した波の波高は何によって決まるか。

4 (一) 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。

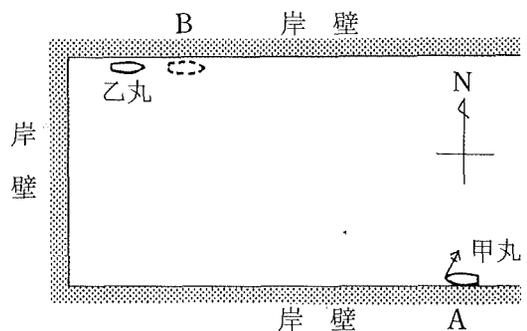
- (二) 浅水域を航行中の船の操縦性について、水深が浅くなると、見かけの旋回慣性モーメント、旋回抵抗モーメントのいずれも増大して、T(追従性を表す指数)、K(旋回性を表す指数)がいずれも小さくなるのはなぜか。
- (三) 荒天航行中における次の(1)及び(2)の現象は、どのような場合に起こりやすいか。また、どのような危険を生じるおそれがあるか。それぞれについて述べよ。
- (1) ラーチ(lurch)
  - (2) プープダウン(pooping down)

5 (一) 港内操船時、タグを次の(1)及び(2)のように配置する場合のタグラインのとり方を2例ずつ略図を描いて示し、それぞれの方式について操船補助上の有利な点を1つずつ述べよ。

- (1) 頭付け
- (2) 横抱き

(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)に係留替えす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。

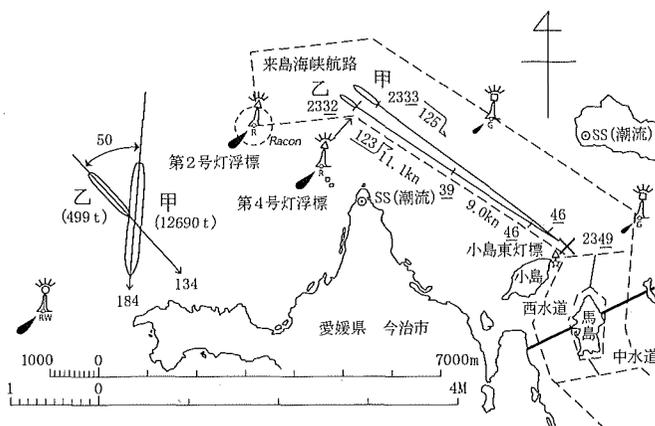


(操船の経過概要を示す略図も描くこと。)

(配点 各問100, 総計300)

(※問題中の法律名は、当該法律及びこれに基づく命令を含む。)

1 (一) 右図に示すように、動力船甲(総トン数 12690 トン)は、関門港を発し、瀬戸内海を經由して愛知県三河港に向かった。甲は、航行中の動力船の法定灯火を表示し、2319 ほぼ正船首 1.69 海里のところ、乙の白 1 灯を初認し、2325 手動操舵に切り替え、来島海峡航路西口に向けて進行した。2328 少し過ぎ、小島東灯標から 297 度(真方位、以下同じ。)3.67 海里の地点で、約 17 ノットの速力(対地速力、以下同じ。)で同航路に入航し、2329 同航路第 2 号灯浮標と第 4 号灯浮標の中間付近となる地点で右舷船首 8 度 690 メートルのところを同航する乙に対して左舷側を追い越す旨を連絡し、同船から了解する旨の返答を得た。同航路第 4 号灯浮標航過後、乙の船首が右舷正横後 10 度となり、2333 針路を 125 度に定めて、15.8 ノットの速力で手動操舵によって進行した。定針したとき、甲は、正船首 1.1 海里のところ、同航する第三船を認め、追い越し禁止区域までに同船を追い越すことができないので減速することとして、乙に対し、減速する旨の連絡を行い、15.8 ノットから徐々に減速を開始した。2335 甲は、12.5 ノットの速力で続航していたとき、乙の船首が右舷正横後 30 度 270 メートルとなり、乙を追い越したものと判断し、同じ針路のまま 9.6 ノットまで減速し、2346 乙の船首部が自船の船尾部から右舷船尾 20 度 220 メートルのところであったものの、来島海峡西水道に向けて減速しながら右転を始め、その後、乙と衝突のおそれがある態勢で接近する状況であったが、乙をすでに追い越しているもので、同船が自船の後方の離れたところを航行しているものと思い、この状況に気付かなかつた。甲は、減速しながら右転を続け、2347 右舷船尾至近に迫った乙の白、白、紅 3 灯を認めて、左舵 10 度を令し、次いで右舵 35 度を令して右回頭を開始したものの、及ばず、2349 小島東灯標から 051 度 460 メートルの地点において、甲は、船首が 184 度を向き、2.7 ノットの速力となったとき、その右舷中央部に乙の船首が後方から 50 度の角度で衝突した。



※ 略図は、衝突事件当時のものである。

また、動力船乙(総トン数 499 トン)は、関門港を発し、瀬戸内海を經由して京浜港に向かった。乙は、航行中の動力船の法定灯火を表示して進行し、来島海峡航路西口に向けて 11.1 ノットの速力で、自動操舵によって進行し、同航路西口を通過して手動操舵に切り替え、2329 甲から左舷側を追い越す旨の連絡を受けて了解する旨を返答した後、左舷船尾 8 度 690 メートルのところ、甲の白、白、緑 3 灯を初めて視認した。2332 乙は、針路を 123 度に定め、11.1 ノットの速力で続航し、2333 左舷側を航過した甲から再び減速する旨の連絡を受けて了解する旨を返答するとともに、右舷船首方に速力の遅い第三船を認め、2339 同じ針路のまま 9.0 ノットに減速して進行した。2346 乙は、甲の船尾部が自船の船首部から左舷船首 20 度 220 メートルのところとなり、その後、同船が減速しながら右転を開始し、自船に向かって衝突のおそれがある態勢で接近するのを認めたが、そのうち同船が増速して自船から離れていくものと思い、同じ針路及び速力のまま続航中、2348 甲が急激に右転してきたので、機関を後進にかけ、2348 半、全速力後進としたものの、及ばず、乙は、船首が 134 度を向き、3.5 ノットの速力となったとき、前示のとおり衝突した。この衝突事件において：

- (1) 甲が乙の前方で減速しながら右転したことが衝突の主因とされているが、ここで適用される航法規定を示し、違反の内容を具体的に述べよ。
- (2) (1)の他、衝突の一因をなすと考えられる甲及び乙の行動について、海上交通法規違反の内容を具体的に述べよ。

(裏へ続く)

1 (一) 海上衝突予防法第 17 条第 2 項において、「前項の規定により針路及び速力を保たなければならない船舶(以下この条において「保持船」という。)は、避航船がこの法律の規定に基づく適切な動作をとっていないことが明らかになった場合は、同項の規定にかかわらず、直ちに避航船との衝突を避けるための動作をとることができる。」と規定した趣旨を述べよ。

2 (一) 海上交通安全法に関する次の問いに答えよ。

(1) 漁ろうに従事している船舶は、本法の「航路における一般的航法」の規定のうち、どのような交通方法に従わないで航行することができるか。(交通方法の項目を列挙せよ。)

(2) 消防船その他の政令で定める緊急用務を行うための船舶が、当該緊急用務に従事している場合に表示しなければならない夜間の灯火及び昼間の標識は、それぞれどのようなものか。

(二) 港則法に関する次の問いに答えよ。

(1) 法第 13 条第 1 項の規定により、特定港の国土交通省令で定める航路において、航路外から航路に入り、又は航路から航路外に出ようとする船舶は、航路を航行している他の船舶の進路を避けなければならないが、霧などのため、互いに当該他の船舶を視認することができず、レーダーのみにより探知した場合、この航法規定は適用されるか又は適用されないか。理由とともに述べよ。

(2) 船舶は、特定港内において、他の船舶その他の物件を引いて航行するときは、一般にどのような制限に従わなければならないか。

3 (一) 海上衝突予防法第 7 条第 1 項では、船舶は、他の船舶と衝突のおそれがあるかどうかを判断するため、その時の状況に適したすべての手段を用いなければならないと規定されている。下線部について説明せよ。

(二) 船員法では、次の(1)及び(2)については、それぞれどのように規定されているか。

(1) 航海の成就

(2) 甲板上の指揮

(三) 船員労働安全衛生規則の個別作業基準のうち、引火性液体類を積載していた船倉の清掃作業を行う場合：

(1) 船倉内の引火性液体類の蒸気の量について検知を行わなければならないのは、いつか。

(2) 作業に従事する者の服装は、どのようなものでなければならないか。

(四) 「油濁防止規程」とは、誰が、どのような船舶ごとに、どのような事項(国土交通省令で定める詳細については述べなくてよい。)について定めなければならない規程か。

(海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律)

202602

1 N エ

2 時間

(配点 各問100, 総計200)

1 次の英文を日本語になおせ。

この部分の文章は、著作権の関係から、  
掲載することができません。

(DMAIB "Marine accident report on collision 28 February 2023" より)

2 次の英文を日本語になおせ。

### 3.2 Poisoning, corrosive and asphyxiation hazards

3.2.1 Some solid bulk cargoes are susceptible to oxidation, which may result in oxygen depletion, emission of toxic gases or fumes and self-heating. Some cargoes are not liable to oxidize but may emit toxic fumes, particularly when wet. There are also cargoes which, when wetted, are corrosive to skin, eyes and mucous membranes or to the ship's structure. When these cargoes are carried particular attention shall be paid to protection of personnel and the need for special precautions to be taken prior to loading and after unloading.

3.2.2 Appropriate attention shall be paid that cargo spaces and adjacent spaces may be depleted in oxygen or may contain toxic or asphyxiating gases, and that an empty cargo space or tank which has remained closed for some time may have insufficient oxygen to support life.

3.2.3 Many solid bulk cargoes are liable to cause oxygen depletion in a cargo space or tank. These include, but are not limited to, most vegetable products and forest products, ferrous metals, metal sulphide concentrates and coal cargoes.

(IMO "International Maritime Solid Bulk Cargoes (IMSBC) Code" より)