

(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) 方位誤差を生じる原因のうち, 方位拡大効果について述べよ。

(2) レーダー電波のパルス幅が $1.2 \mu\text{s}$ の場合, 距離分解の可能な 2 物標間の距離は, 何 m 以上か。ただし, レーダー表示面の輝点の大きさなどによる影響は考慮しないものとする。

(二) 自動衝突予防援助装置(レーダーの TT (Target Tracking) 機能)の真運動表示において, 海面安定(対水安定)及び陸地安定(対地安定)とはどのようなことか。それぞれについて説明せよ。また, 他船との衝突の危険を判定する場合には, どちらが適当か。理由を付して述べよ。

(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, 航海中, 接近する他船をレーダー観測し相対プロットにより最接近距離を求める場合で, 他船の方位と距離の測定に誤差があるときの相対針路及び最接近距離に生じる誤差を示したものである。今, B 点を中心とし $0.03R_0$ (R_0 は R_1 及び R_2 の平均距離) を半径とする円を後測位置 B の前測位置 A に対する誤差界とし, ΔD を最接近距離の誤差とした場合, R_1 を 11.0 海里, R_2 を 8.4 海里, α を 4.0° と観測したときの ΔD を求めよ。

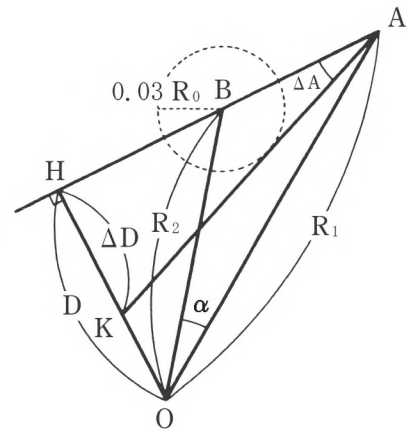
O : 自船位置

A : 1 回目の他船の観測位置

B : 2 回目の他船の観測位置

 R_1 : 1 回目の他船の観測距離 R_2 : 2 回目の他船の観測距離

D : 他船の推定最接近距離

 α : 1 回目と 2 回目の観測した方位の差 ΔD : 最接近距離の誤差 ΔA : 相対針路の誤差 $0.03R_0$ を半径とする円(破線) : 2 回の測定により生ずる A, B 点の相対誤差界の大きさ

(二) 船長として初めての港に入港する場合, その港の港湾事情に関して事前に調査しておかなければならない事項を 8 つあげよ。

(三) 潮汐表に掲載されている日本の標準地点の転流時及び最強流速は, 実際と一致しない場合があるが, その精度はそれぞれどのくらいか。ただし, 異常気象等特殊な影響のある場合を除く。

(裏へ続く)

3 (一) 排水量が 200000 トンで、速力 15 ノットで航行するとき 1 日 56 トンの燃料を消費する船について、次の問いに答えよ。ただし、燃料の消費による排水量の減少などは考慮しないものとする。

(1) 速力を 2 ノット減速すれば、1 日の燃料消費量は何トン減少するか。

(2) 5000 トンのバラストを積載した後、速力 14 ノットで航行するとすれば、1 日の燃料消費量は何トンか。

(二) 多数のさんご礁のある海域を航行する場合は、どのような注意が必要か。

(三) 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。

4 商船が一般に採用する豊後水道から Singapore 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(V)に記入せよ。

(二) 黒潮(日本海流)本流は、Luzon 沖の海域から九州南方の海域の間ではどのような流路をとるか。概略を述べよ。

(三) (一)の航路に影響を及ぼす次の(1)~(3)の一般的傾向をそれぞれ述べよ。

(1) 台風の発生海域及び発生時期

(2) 南シナ海における北東季節風及び南西季節風の定吹する時期及びその平均風力

(3) 南シナ海における夏季及び冬季の海流の流向及び流速

5 (一) A 丸は真針路 020° 、速力 18 ノットで航行中、A 丸から真方位 040° 、距離 180 海里のところに台風の中心があることを知った。A 丸が直ちに針路を変えて、速やかに台風の中心との最接近距離が 80 海里となるよう避航しようとするとき、次の(1)~(3)をそれぞれ求めよ。ただし、台風は真方位 260° へ速力 8 ノットで進むものとする。(試験用 RADAR PLOTTING SHEET 使用)

(1) A 丸の速力は変わらないものとして、台風の西側(進行方向の前方)を避航する場合の真針路

(2) A 丸の速力を 12 ノットとして、台風の南側を避航する場合の真針路

(3) (2)の場合の最接近時までの所要時間

(二) 3 天体の同時観測による位置の線によって船位を求める場合、天体の理想的な選び方としては、3 天体の方位が 180° 以上にまたがり、かつ、互いに天体の方位差が 120° になるのがよいといわれているのは、なぜか。

(配点 各問 100, 総計 500)

- 1 (一) 一般動力船が大舵角で定常旋回している場合の船体傾斜に関する次の問いに答えよ。
- (1) 次の(ア)～(ウ)は、外方傾斜の大小とそれぞれどのような関係があるか。
- (ア) 船 速 (イ) GM (ウ) 旋回半径
- (2) 舵^{かじ}を急に中央に戻した場合、船体の傾斜はどのように変わるか。理由とともに述べよ。
- (二) 船の操縦性を知るためのスパイラル試験(spiral test)は、どのような方法で行われるか。
- (三) 機関を前進に使用して航走中の D / W 約 10 万トンの油タンカー(満載)が前方の障害物を緊急回避するとき、原針路方向に測った進出距離を短くするための操船に限って考えると、次の(1)及び(2)の方法では、どのような場合にどちらの方が有利となるか。動作発令直前の船の速力を考慮して答えよ。
- (1) 機関はそのまま、舵^{かじ}を右舷一杯にとって変針避航する。
- (2) 舵は使わないで、後進全速をかけて急速停止する。
- 2 (一) 二重底にある燃料油タンク(長さ 17m, 幅 12m, 深さ 1.5m)に重油を満載し、排水量 24000 トン、基線上メタセンタ高さ(KM) 12.40m, 基線上重心の高さ(KG) 11.80m で出港した船が、このタンクの重油を測深値 0.90m まで消費した。次の(1)及び(2)を求めよ。ただし、海水及び重油の比重はそれぞれ 1.025 {密度 1025 kg / m³} , 0.960 {密度 960 kg / m³} とし、重油消費後も KM の値、トリムは変わらないものとする。また、重油はタンクに 100 % 積載したものとして計算せよ。
- (1) 重油を消費することによる GM の損失量
- (2) このタンクの重油を測深値 0.90m まで消費した後の、自由表面の影響による見掛けの GM の損失量
- 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) 速力 20 ノットで航行する船が、波長 170m で伝ば速度が毎秒 16m の波を左舷船首 45° の方向から受ける場合の船に対する波の出会い周期を求めよ。
- 3 (一) 熱帯収束帯(熱帯前線又は赤道前線)に関する次の問いに答えよ。
- (1) 熱帯収束帯とは何が収束した地帯か。また、この地帯の天気の著しい特徴を述べよ。
- (2) 熱帯低気圧の発生及び移動とどのような関係があるか。北半球について述べよ。
- (二) 日本沿岸における台風に伴う高潮^{たかしお}は、どのような条件のもとに発生しやすいか。4 つあげよ。

(裏へ続く)

3(三) 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。

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) 固定ピッチプロペラの一軸右回り船(出力 27000kW)を港内で操船するとき、主機関がディーゼル機関の船舶及び蒸気タービンの船舶では、次の(1)及び(2)についてそれぞれどのような特性があるか。

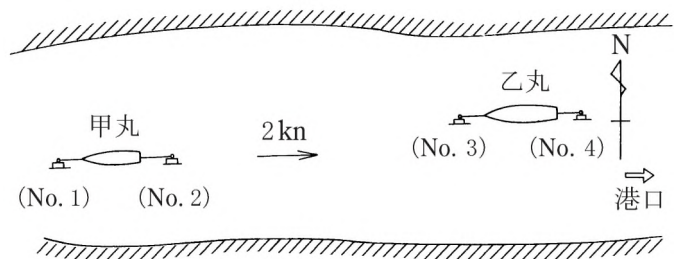
- (1) 前進から後進への切替え (2) 後進推力の強さ

(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) 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) 右図に示すように、係船索を使用して、船首を No. 1 係船ブイに、船尾を No. 2 係船ブイに係留している総トン数 7000 トン、固定ピッチプロペラの一軸右回り船甲丸(貨物半載)を解らんして、港口の方向に出港させる場合の



操船法を述べよ。ただし、風はないが図示のように流速 2 ノットの下げ潮流があり、No. 3 及び No. 4 ブイには乙丸が前後係留している。また、船の長さ、陸岸と係船ブイ間の距離等の割合は、ほぼ図示のとおりで、水深は陸岸まで十分あり、サイドスラストは装備しておらず、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。)

202504

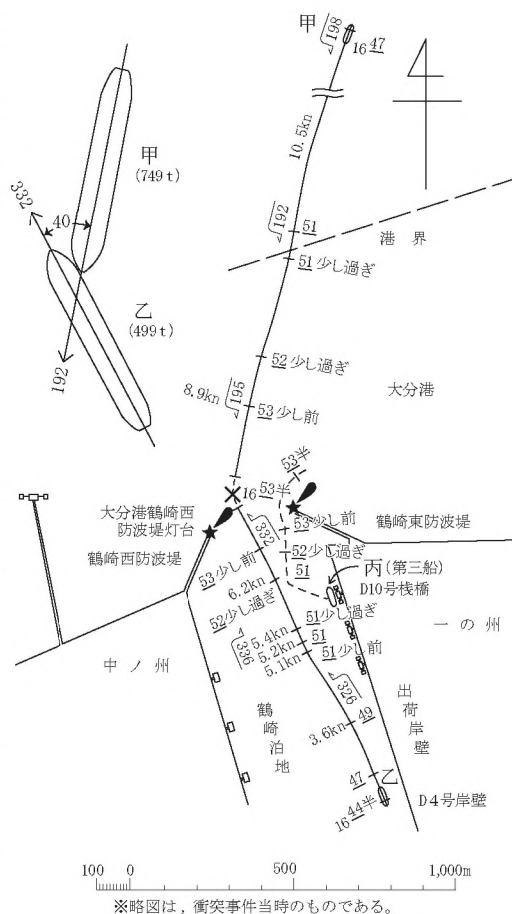
1 N ホ

2 ½ 時間

(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、大分港に向かう動力船甲(総トン数 749 トン)は、鶴崎泊地の防波堤の入口に向けて、機関を全速力前進にかけた 10.5 ノットの速力(対地速力、以下同じ。)で南下した。1647 船首が 198 度(真方位、以下同じ。)を向いていたとき、左舷船首 15 度 1.5 海里に D4 号岸壁付近を北上する乙と、D10 号栈橋付近の第三船(以下「丙」とする)を初めて同時に視認し、乙が出航中であることと、丙が右舷付けしていた同栈橋を離棧して揚錨中であることを確認し、両船の動静を監視した。1651 船首が 192 度を向いていたとき、左舷船首 13 度 1220 メートルとなった乙が防波堤の入口まで 400 メートルに近づいていることを認めたが、同入口付近を右側航行すれば無難に入航できると思い、機関を半速力前進として速力が次第に減少するなか、1651 少し過ぎ、大分港の港域内に入った。1653 少し前、船首が 195 度を向いて、速力が 8.9 ノットとなったとき、乙が左舷船首 19 度 430 メートルのところで防波堤の入口のほぼ中央に差し掛かろうとしており、一方、丙が左舷船首 32 度 380 メートルのところで増速し、鶴崎東防波堤の突端を至近距離でかわそうとしており、北方に向首してほぼ並走する両船が 100 メートル離れていたため、両船の間を通り抜けることとして左舷一杯を令した。ところが、左回頭が始まったところ、乙が右転しているように感じ、思い直して右舵一杯と機関停止を令し、舵効が現われて緩やかに右回頭中、1653 半、大分港鶴崎西防波堤灯台から 28 度 130 メートルの × 地点において甲は、192 度に向首し、8.0 ノットの速力で、その船首が乙の右舷船首部に前方から 40 度の角度で衝突した。



また、動力船乙(総トン数 499 トン)は、鶴崎泊地の D4 号岸壁を離岸し、大分港住吉泊地に向かった。1644 半、揚錨を終え、機関を半速力前進にかけ、速力が次第に上昇するなか、同岸壁沿いに北上した。間もなく、右舷前方の D10 号栈橋にいた丙が係船索を放し、揚錨するにつれて自船の進路方向に寄ってくるようになったことから、鶴崎泊地の中央部を航行することとし、1649 速力が 3.6 ノットとなったとき、針路を 326 度に定め、手動で操舵に当って進行し、1651 少し前、速力が 5.1 ノットとなって、同中央部に達するころ、針路を防波堤の入口の中央部に向く 336 度に転じて続航した。1651 防波堤の入口まで 400 メートルとなり、速力が 5.2 ノットとなったとき、丙が鳴らした汽笛による短音 1 回を聞き、同船が揚錨を終えて鶴崎東防波堤の突端を至近距離でかわすように北上し始めたことを知ると同時に、防波堤の外の右舷船首 23 度 1220 メートルに甲を初めて視認し、同船が鶴崎泊地に入航する動力船で、防波堤入口付近で出会うおそれのあることを認めた。1651 少し過ぎ、速力が 5.4 ノットとなったとき、甲が右舷船首 23 度 1100 メートルとなったが、依然として速力が上昇するなか、北上を続けた。1652 少し過ぎ、速力が 6.2 ノットとなって、甲を右舷船首 20 度 660 メートルに、丙を同 40 度 110 メートルに見るようになったので、針路を防波堤の入口の中央部左寄りに向く 332 度に転じた。その後、丙に続いて防波堤の入口を通過するころ、甲が至近に迫り、衝突の危険を感じて機関を停止した直後、332 度に向首したまま、7.2 ノットの速力で、前示のとおり衝突した。

この衝突事件において：

- (1) 乙が鶴崎泊地の中央部を航行したことは衝突の原因となるか否か、理由とともに述べよ。
- (2) 甲及び乙が海上交通法規のどの規定に違反したか、規定の内容を含め具体的に述べよ。

(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) 航路をこれに沿って航行している動力船と航路をこれに沿わないで航行している緊急用務を行う船舶(規定の灯火・標識を表示している動力船)が衝突するおそれがある場合、両船がとらなければならない措置について理由を付して述べよ。
- (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) 船舶は、航路内においては原則として他の船舶を追い越してはならないが、本法施行規則の規定により、例外として他の船舶を追い越すことができる航路がある。これに該当する航路を港の名称とともにあげよ。また、この例外はどのような条件のもとに認められるか。
- (2) 爆発物その他の危険物(当該船舶の使用に供するものを除く。)を積載した船舶は、特定港に入港しようとするときは、どのようにしなければならないか。また、特定港内において、港長は、危険物の荷役を行うことが不適当であると認めるときは、どのような措置をとることができるか。

3 (一) 海上衝突予防法第15条(横切り船)第2項は、動力船が互いに進路を横切る場合でも、横切り船の航法が適用されない場合を規定している(法第14条(行会い船)第1項ただし書の規定の準用)が、それはどのような場合か。

(二) 次の(1)及び(2)について、船長はどのようなことを守らなければならないか。 (船員法)

- (1) 貨物を積載する場所にある舷窓その他航行中に近寄ることが困難な場所にある舷窓及びそのふたの水密の保持
- (2) 非常通路の点検整備

(三) コレラ、細菌性赤痢、腸チフス等の伝染病が発生している地域又は発生するおそれのある地域においては、船舶所有者は感染防止のために、どのような措置を講じなければならないか。

(船員労働安全衛生規則)

(四) 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律第5条に規定されている「油による海洋の汚染の防止のための設備等」には、どのようなものがあるか。

202504

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 occupational accident 19 NOVEMBER 2022*" より)

2 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。

(Japan P&I Club "*P&I Loss Prevention Bulletin Vol.20*" より)