

(配点 各問100, 総計500)

1 (一) アンシユーツ系ジャイロコンパスの指北原理に関する次の問いに答えよ。

(1) どのようにプレセッションを起こさせているか。説明せよ。

(2) (1)によって生じるジャイロ軸の振揺をどのように減衰させているか。説明せよ。

(二) 操舵制御装置の舵角調整(Rudder adjustment 又は Helm adjustment)の機能について述べよ。

(三) GNSS の測位に用いる衛星の仰角が低いと、測位結果にどのような影響をもたらすか。理由を付して述べよ。

(四) 船舶自動識別装置(AIS)の性能基準では、次の(1)~(4)の自船の状態において動的情報を自動的に送信する間隔は何秒か。

(1) 速力 14 ノット未満で航行中(変針していない)

(2) 速力 14 ~ 23 ノットで航行中(変針していない)

(3) 速力 14 ~ 23 ノットで航行中(変針中)

(4) びょう泊中(速力 3 ノット未満)

2 (一) レーダーに関する次の問いに答えよ。

(1) 海面反射除去機能(STC)について述べよ。また、この調整を行っている場合、特に注意しなければならないことを述べよ。

(2) レーダーで観測した方位にはどのような誤差が含まれるか。3つあげよ。

(3) 次の(ア)及び(イ)の場合に、他船のレーダーの干渉により、レーダー表示面に現れる偽像について、それぞれ述べよ。

(ア) 他船が遠い場合

(イ) 他船が近い場合

(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、追尾物標の乗り移り(Swapping)が生じやすいのは、どのような場合か。

3 (一) 大圏航法と航程の線航法を比較して、次の問いに答えよ。

(1) 大圏航法を採ると、一般にどのような有利な点があるか。

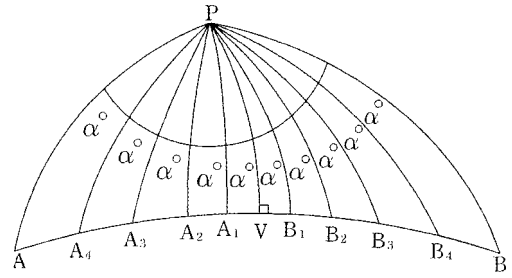
(2) 航程の線航法を採ると、一般にどのような有利な点があるか。

(3) 大圏航法を採っても、大きな効果が得られないのはどのような場合か。

(4) 大圏航法を採るか、航程の線航法を採るかを決定する場合、航程のみを考慮すると、どの程度を目安とするか。

(裏へ続く)

3(二) 右図は、大圏航法の起程点 A、着達点 B 及び極 P を結ぶ球面三角形である。頂点 V を通る子午線より、左右にそれぞれ経差  $\alpha^\circ$  ごとに子午線を描き、大圏との交点を  $A_1, A_2 \dots$  及び  $B_1, B_2 \dots$  とするとき、球面直角三角形の公式により、交点  $A_1$  及び  $A_2$  の緯度を求める算式をそれぞれ導け。ただし、頂点 V の緯度を  $l_v$ 、交点  $A_1, A_2$  の緯度を  $l_{A1}, l_{A2}$  とする。



(三) 次の海流は、どの付近を、どのように流れているか。

- (1) East Australian Coast Current                      (2) Somali Current

4(一) 甲丸(速力 20 ノット)は、ジャイロコース  $037^\circ$  (誤差なし)で航行中、L 灯台の方位を船首右舷  $45^\circ$  に測り、20 分後に同灯台が右舷正横となった。後測時における船から灯台までの距離を計算により求めよ。ただし、この海域には、流向  $113^\circ$  (真方位)、流速 3 ノットの海流がある。

(二) 狭水道の通航計画において、次の(1)~(3)では、一般に、それぞれどのような航路を選定すればよいか。

- (1) 水道の入口付近                      (2) 水道内                      (3) 湾曲部

(三) 一定の海流(流向、流速ともに不明)がある海域を同一の針路・速力で航行中に単一物標の方位を時間を隔てて 3 回測定して実航針路を推定するには、どのようにすればよいか。1 例を示せ。

5(一) 某年 4 月 20 日 2015 頃、真針路  $330^\circ$ 、速力 18 ノットで航行中、 $34^\circ - 40' N, 122^\circ - 35' W$  の推測地点で、下表のとおり天体の高度を測定し、航海暦からそれぞれのグリニッジ時角(hg)、赤緯(d)、高度改正値を得た。後測時の船位を求めよ。

天体	観測時刻(U)	測高度	hg	d	高度改正値
Denebola	$04^h - 21^m - 40^s$	$59^\circ - 27.0'$	$96^\circ - 53.0'$	$N 14^\circ - 29.1'$	(-) 8.1'
Pollux	$04^h - 25^m - 10^s$	$58^\circ - 45.0'$	$158^\circ - 39.8'$	$N 27^\circ - 59.2'$	(-) 8.1'

(二) 天体高度を測定して得た位置の線に関する次の問いに答えよ。

- (1) 位置の圏の曲率に基づく誤差とは何か。  
(2) どのような場合に、(1)の誤差が大きくなるか。

(三) 灯台表に掲載されている光達距離には、どのようなものがあるか。種類をあげて概略を説明せよ。

(配点 各問100, 総計500)

## 1 (一) 鋼船の外板の補強に関する次の問いに答えよ。

(1) 外板には開口部を設けないのを原則とするが、載貨門、係船孔等を設けるときは、開口部による外板の強度の低下を補うために、次の(ア)及び(イ)について、どのような配慮がなされているか。

(ア) 開口部の形状

(イ) 開口部の周囲の外板の厚さ

(2) 船楼端部はなぜ補強しなければならないか。また、どのように補強されているか。例を1つ図示して説明せよ。

(二) 鋼船が入渠して船体の修理を行う場合、修理監督上、一般にどのような注意が必要か。

(三) 船に積載できる貨物重量〔質量〕を求めるとき、載貨重量トン数から減じなければならない持ち物のうち、コンスタント(constant 又は unknown constant)として処理されるものにはどのようなものがあるか。3つあげよ。

2 (一) 排水量 13000 トン、横メタセンタの基線からの高さ(KM) 8.30 m、基線上重心の高さ(KG) 6.90 m の船に右表のとおり貨物の積み・卸しを行ったときの横メタセンタ高さ(GM)を求めよ。ただし、KMの値は貨物の積み・卸しにより変化しないものとする。

積み・卸し	トン数	貨物の重心の位置 (基線上の高さ)
積 み	700	9.00 m
積 み	200	7.30 m
卸 し	450	5.00 m
卸 し	400	10.80 m

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) 船の操船上の重要な惰力を3つあげ、それぞれについて説明せよ。

## 3 (一) 熱帯低気圧に関する次の問いに答えよ。

(1) サイクロン(cyclone)及びハリケーン(hurricane)の発生海域をそれぞれ記せ。

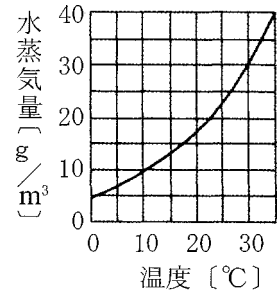
(2)(ア) 国際的な分類(世界気象機関の分類)でタイフーン(typhoon)とは、低気圧域内の最大風速が何ノット以上あるいは何 m/s 以上のものをいうか。

(イ) 日本では低気圧域内の最大風速が何ノット以上あるいは何 m/s 以上のものを台風と呼んでいるか。

(裏へ続く)

3 (二) 気温 30℃, 湿度 50% のとき, 右の飽和水蒸気量を示す曲線図を用いて次の問いに答えよ。

- (1) この空気 1 m<sup>3</sup> 中の水蒸気量 (g) を求めよ。
- (2) この空気の露点温度は何度 (°C) か。



(三) 気団に関する次の問いに答えよ。

- (1) オホーツク海気団はどのような性質の気団か。また, この気団が日本の気象に特に影響を及ぼすのはいつ頃か。
- (2) 気団が温帯で発生しにくく, 寒帯や熱帯で発生しやすいのはなぜか。

4 (一) 復原力に関する次の問いに答えよ。

- (1) 船体を直立の位置からある角度  $\alpha$  まで横傾斜させるのに要する仕事量 (動的復原力) は, どのように表されるか。一般的な復原力曲線 ( $W \cdot GZ$  曲線) を描き, 図中に示せ。
- (2) (1)において, 傾斜角  $\alpha$  がごく小角度である場合, 動的復原力はどのように表されるか。傾斜角  $\alpha$ , 排水量  $W$  及び  $GM$  を用いた式で示せ。また, その理由を説明せよ。

(二) 航走中の船が受ける水の抵抗に関する次の問いに答えよ。

- (1) 抵抗の種類を 2 つあげよ。
- (2) 抵抗を増加させる原因としてどのようなものがあるか。

(三) 荒天航行中のスラミング (slamming) 現象の発生又は激しさは, 次の(1)~(3)とそれぞれどのような関係があるか。

- (1) 船の長さ
- (2) 船首船底の形状
- (3) 波と船との出会い周期

5 (一) 船体着氷に関する次の問いに答えよ。

- (1) 航行中の船体着氷が危険である理由を述べよ。
- (2) 船体着氷をできるだけ防止するには, どのようにすればよいか。

(二) 石油ガスと空気との混合ガスの爆発限界の上限及び下限は, それぞれ容積比で約何%とされているか。また, タンカーにおいて, この範囲に達することがあるのは, どのような場合か。4 つあげよ。

(三) 航行中, 人が海中に転落したとき, 救助のためその転落者に接近する場合の操船法の 1 つ「シャルノウターン (Scharnow turn) 法」を略図を描いて説明せよ。

202604

2 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 海上衝突予防法に関する次の問いに答えよ。

(一) 法第8条(衝突を避けるための動作)について：

- (1) 船舶が衝突を避けるための動作をとる場合において、針路のみの変更が他の船舶に著しく接近することを避けるための最も有効な動作となる場合があるのは、どのような要件を充足する場合に限るか。
- (2) 船舶が他の船舶との衝突を避けるための動作をとる場合は、他の船舶との間に、どのような距離を保って通過することができるようにしなければならないか。また、他の船舶との衝突を避けるための動作をとった後は、どのようにしなければならないか。

(二) 下の枠内に示す法第9条(狭い水道等)第3項の下線部分(ア)と(イ)の相違について述べよ。

第9条第3項 航行中の船舶(漁ろうに従事している船舶を除く。次条第7項において同じ。)は、狭い水道等において漁ろうに従事している船舶の進路を避けなければならない。ただし、この規定は、漁ろうに従事している船舶が狭い水道等の内側を航行している他の船舶の通航を妨げることができることとするものではない。

(三) 視界制限状態にある水域又はその付近において、次の(1)及び(2)の船舶が行わなければならない音響信号及び行うことができる音響信号について、それぞれ述べよ。

- (1) びょう泊中の長さ100メートル以上の船舶(漁ろうに従事している船舶及び操縦性能制限船を除く。)
- (2) 乗り揚げている長さ100メートル以上の船舶

2 (一) 海上交通安全法に関する次の問いに答えよ。

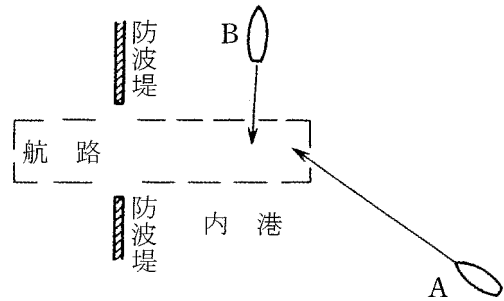
(1) 法第23条(巨大船等に対する指示)について：

- (ア) 巨大船等とは、巨大船のほか、どのような船舶をいうか。
- (イ) 国土交通省令で定めるところによれば、海上保安庁長官は、次の①及び②を、それぞれどのような船舶に配備するように指示することができるか。
  - ① 進路を警戒する船舶
  - ② 航行を補助する船舶

(裏へ続く)

2 (一)(2) 船舶は、伊良湖水道航路又は水島航路をこれに沿って航行するときは、できる限り、同航路の中央から右の部分航行しなければならないことが定められているが、「できる限り」とされている理由を述べよ。

(二)(1) 右図は、特定港を出航する動力船A(総トン数1000トン)が針路を航路に向けたとき、機関を後進にかけて後退してくる動力船B(総トン数800トン)を船首より右舷側に認め、そのまま進行すれば衝突のおそれがある場合を示す。次の問いに答えよ。



(ア) 適用される航法規定は何か。

(イ) Aがとるべき措置を列举せよ。

(2) 港内又は港の境界付近における水路の保全のため、荷役について、港則法ではどのように規定されているか。

3 (一) 海上衝突予防法第2章(航法)第3節(視界制限状態における船舶の航法)において、「船舶は、第1節の規定による措置を講ずる場合は、その時の状況及び視界制限状態を十分に考慮しなければならない。」と規定している。この規定の「その時の状況」とは、どのようなことを指すか。具体例を6つあげよ。(参考：第1節 あらゆる視界の状態における船舶の航法)

(二) 船員法第65条の3において、船員の休息時間はどのように規定されているか述べよ。ただし、同条第3項については述べなくてよい。

(三) 船員労働安全衛生規則第28条の規定により、経験、技能又は資格を有する者でなければ、従事させてはならない作業の種類を4つあげよ。

(四) 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律第6条(油濁防止管理者)の規定により、油濁防止管理者を選任しなければならない船舶は、どのような船舶か。また、油濁防止管理者は、どのような要件を備えた者でなければならないか。それぞれについて同法律施行規則に定めるところを述べよ。

202604

2 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。

(A.J.Swift "*Bridge Team Management 2nd Ed.*" 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。

(*"Sailing Directions for South and East Coast of Honshu"* より)