

平成16年度技術士第二次試験問題（船舶・海洋部門）

必須科目 （2） 船舶・海洋一般

Ⅱ－1 次の20問題のうち15問題を選んで解答せよ。（解答欄に1つだけマークすること。）

Ⅱ－1－1 速力が23ノットで船体抵抗が850kNの船の有効出力に最も近い値は次のうちのどれか。

- ① 5,000kW      ② 7,500kW      ③ 10,000kW  
④ 12,500kW    ⑤ 15,000kW

Ⅱ－1－2 次の計測機材のうち流速の測定に最も適切なものはどれか。

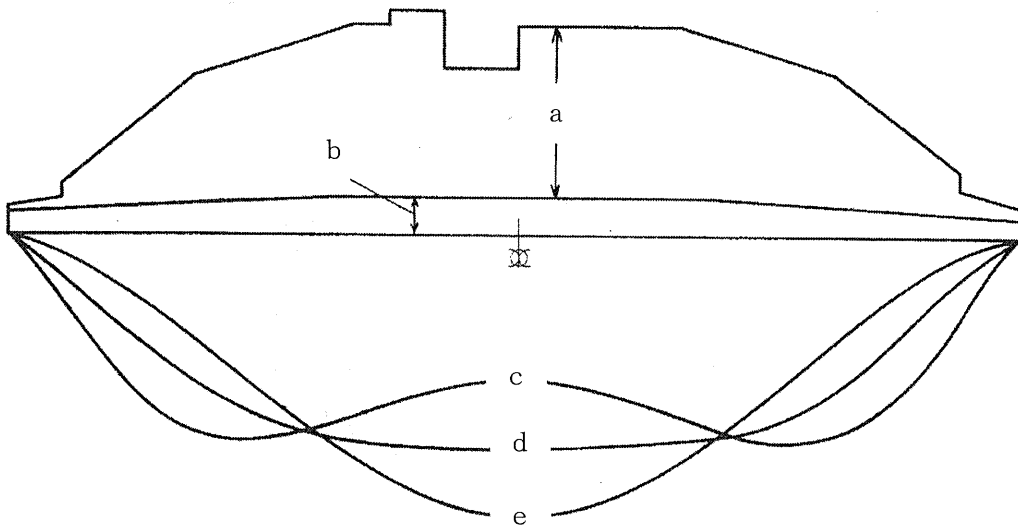
- ① U字管マンメータ      ② ピトー管      ③ ブルドン管  
④ ダイヤフラム          ⑤ ひずみゲージ

Ⅱ－1－3 地球の温暖化防止に寄与する船舶技術は次のうちのどれか。

- ① 推進器の効率向上      ② 二重船殻構造      ③ ディーゼル機関の水噴射  
④ バラスト水の置換      ⑤ 船舶の高速化

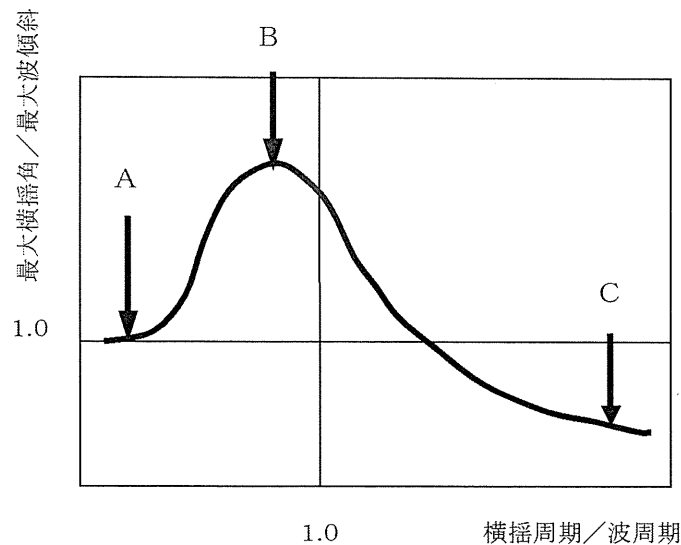
II-1-4 船体の縦強度計算に必要な諸曲線の中で下図の a ~ e を表す曲線の正しい組合せを選べ。

- ① a : 貨物の重量分布      b : 静止時の浮力曲線      c : 船体の重量分布  
 d : ホギング状態の浮力曲線      e : サギング状態の浮力曲線
- ② a : 静止時の浮力曲線      b : 船体の重量分布      c : ホギング状態の浮力曲線  
 d : サギング状態の浮力曲線      e : 貨物の重量分布
- ③ a : 貨物の重量分布      b : 船体の重量分布      c : 静止時の浮力曲線  
 d : サギング状態の浮力曲線      e : ホギング状態の浮力曲線
- ④ a : 船体の重量分布      b : 貨物の重量分布      c : 静止時の浮力曲線  
 d : ホギング状態の浮力曲線      e : サギング状態の浮力曲線
- ⑤ a : 貨物の重量分布      b : 船体の重量分布      c : ホギング状態の浮力曲線  
 d : 静止時の浮力曲線      e : サギング状態の浮力曲線



II-1-5 波浪中の船体の最大横揺角と横揺周期の関係を表す下図において誤った記述はどれか。

- ① 喫水に比べて幅が極めて広い平板のような横断面形状はA点のように横揺れする。
- ② B点では船体は波と同調して横揺れする。
- ③ C点で横揺れする船体は横揺周期が長い。
- ④ 幅に比べて喫水が極めて深い横断面形状はC点のように横揺れする。
- ⑤ A点で横揺れする横断面形状は縦に長い形状である。



II-1-6 船級協会が規定している水密隔壁の配置に関する次の記述で誤っているものはどれか。

- ① 船首隔壁は水密としなければならない。
- ② 機関室の前方の壁は水密としなければならない。
- ③ 機関室の後方の壁は水密としなければならない。
- ④ 船尾隔壁は船尾管が貫通するので水密としなくてもよい。
- ⑤ 水密区画の総数は船級協会ごとに規定され、船長の増加とともに多くなる。

II-1-7 船舶の二重船殻構造がはじめて国際規則で規定された動機は次のうちのどれか。

- ① 波浪中における船舶の縦強度の強化
- ② 原油タンカーの油流出防止
- ③ 乗客と乗組員の安全確保
- ④ ばら積み貨物の安全性の確保
- ⑤ 船舶の長寿命化

Ⅱ－１－８ 船の造波抵抗の相似則を支配するパラメータを次の中から選べ。

- ① マッハ数                      ② レイノルズ数                      ③ フルード数
- ④ ストローハル数              ⑤ ウェーバー数

Ⅱ－１－９ 品質管理に関する次の記述で間違っているものを選べ。

- ① 品質のバラツキを少なくするのに、作業標準の導入が効果的である。
- ② 品質を変動させる因子間の関係を表したものを特性要因図という。
- ③ 船殻精度管理に用いるJSQSは強度的な裏付けを加え許容公差を割り付けている。
- ④ 品質管理は品質向上には効果があるが、生産性向上には効果がない。
- ⑤ 品質管理を推進するとき、作業員自ら行う自主検査が大切である。

Ⅱ－１－10 作業を流れ作業化し生産性を向上するに当たり、間違っている記述はどれか。

- ① ロット数（単位ロットに含まれる数量）の大小による総加工時間は変わらない。
- ② 流れ生産計画に当っては各工程の所要時間を揃え同期化をはかる。
- ③ 平行部に比べ非平行部ブロックは流れ作業化するのが困難である。
- ④ 流れ作業計画にあたりタクト・システムを採用するのも一つの方法である。
- ⑤ ロット投入ピッチ×投入ロット数は総製作所要日数と等しいか、または小さい。

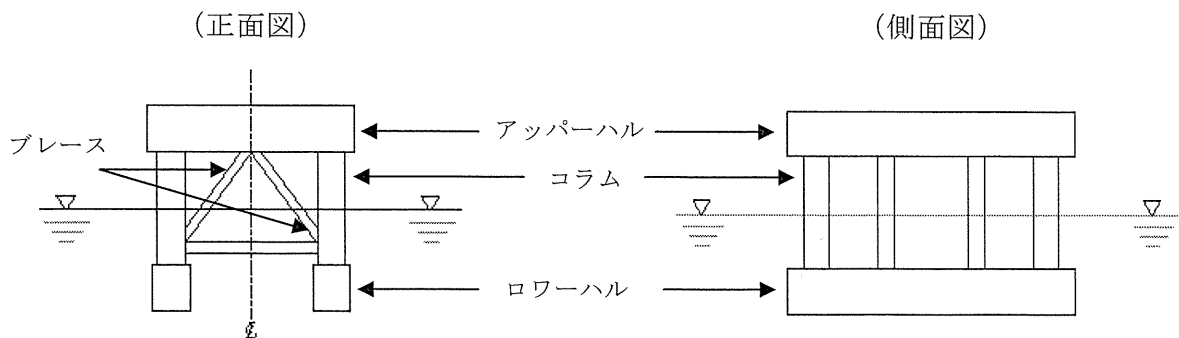
Ⅱ－１－11 浮体構造物の疲労強度に関する説明の中で、誤りであるものを選べ。

- ① 一般に、累積疲労被害度の計算にはS－N線図が用いられる。
- ② 浮体構造物の構造不連続部は、特に疲労強度の確認を要する箇所である。
- ③ 半潜水型海洋構造物は動揺が小さいため、疲労強度はあまり問題にならない。
- ④ 疲労強度解析には、波浪などの自然環境荷重の頻度分布データが用いられる。
- ⑤ 疲労強度の評価は、設定された供用期間中に疲労亀裂が発生しないことを原則とする。

II-1-12 次の浮体構造物の中で、波浪中の弾性挙動が最も卓越するものを選び。

- ① 石油の積み降ろし等のためにタンカーを係留する一点係留ブイ
- ② 構造物の深さに比べて平面が広大な超大型浮体構造物
- ③ 石油貯蔵船に代表されるポンツーン型海洋構造物
- ④ 石油掘削リグに適用例の多い半潜水型海洋構造物
- ⑤ 船着場などに多く利用される浮棧橋

II-1-13 ローラーハル、コラム、ブレース、アッパーハルで構成される半潜水式海洋構造物（下図参照）の特徴について、下記の記述の中から正しいものを選び。



- ① ある特定の波周期では、波強制力を構成しているフルード・クリロフ力とディフラクション力の位相が逆になって打ち消し、浮体の運動がほとんど無くなる波なし点がある。
- ② ローラーハルに大きな排水量を持たせているので、アッパーハル上で大きな荷重の横移動があっても傾斜は小さい。
- ③ 浮体としての安全性を高めるため、通常ローラーハルの外側板は二重構造としている。
- ④ 波による上下揺れの固有周期は設置海域の海洋波の波周期より大きくなるように設計するが、横揺れ、縦揺れについては同調を避けることが難しい。
- ⑤ ローラーハル、コラム、ブレース、アッパーハルは相互に剛結合されているので、一箇所のブレースが損傷すると全体崩壊に至る危険性は避けられない。

II-1-14 通常沖合いに設置される海洋構造物を設計する場合、設置海域の波浪データが必要であるが、観測データが無い場合、波高や周期を風速と吹走距離から推算する必要がある。十分に発達した飽和状態の波に関する以下の推算式を使い、風速 $U=20\text{m/sec}$ の状態での有義波高 $H_{1/3}$ と有義波周期 $T_{1/3}$ を求め、下記の組合せの中から最も近いものを選べ。但し、重力加速度  $g=9.8\text{m/sec}^2$  とする。

$$gH_{1/3} \div U^2 = 0.30$$

$$gT_{1/3} \div (2\pi U) = 1.37$$

- ① 有義波高 (16m), 有義波周期 (20sec)
- ② 有義波高 (14m), 有義波周期 (18sec)
- ③ 有義波高 (12m), 有義波周期 (14sec)
- ④ 有義波高 (10m), 有義波周期 (12sec)
- ⑤ 有義波高 (12m), 有義波周期 (18sec)

II-1-15 1996年に日本も批准した「国連海洋法条約」に関連する下記の記述のなかで正しいものを選べ。

- ① 領海の幅が12海里と定められたのは、「国連海洋法」より以前の1958年に締結された「大陸棚に関する条約」においてである。
- ② 「国連海洋法条約」での大陸棚の定義は、「深さ200mまでの勾配の緩やかな台地状の海底」のことである。
- ③ 日本の排他的経済水域の面積は国土面積の3倍程度である。
- ④ 「国連海洋法条約」は領海の幅を12海里、排他的経済水域を200海里と定めている。
- ⑤ 「国連海洋法条約」においては、海底資源の開発が可能な範囲は200海里以内に限定されている。

II-1-16 船舶の主機に関する以下の記述で誤りを挙げよ。

- ① LPG運搬船の主機には、ボイルオフガスを燃料として使えるため、蒸気タービンが採用されている。
- ② 電気推進システムは大形客船の主機として近年採用が多くなってきた。
- ③ ディーゼル機関は、燃料消費率が低く、出力の広い範囲で需要に応えられるため、多くの船舶の主機として採用されている。
- ④ ガスタービンは、軽量、小型、高出力が特徴であり、ジェットフォイル船に使われている。
- ⑤ 大型フェリーでは中速のディーゼル主機関を2基備え、それぞれの軸にプロペラを配した2基2軸が多く採用されている。

II-1-17 船用ディーゼルエンジンの運転上の注意において、誤りはどれか。

- ① 機関とプロペラが直結されているものは始動の時すぐ始動回転数まで上がるので船に惰力がつきやすい。
- ② 自己逆転式のものとはクラッチ式と比較して前後進の切替え時間が短い。
- ③ ある回転数以下まで回転数を下げると燃料が着火しなくなり機関が停止する。
- ④ 機関の発停を頻繁に行うと始動空気が不足する恐れがあり、空気圧縮機をスタンバイさせる。
- ⑤ 始動直後に急に負荷を上げると部分的に熱負荷が高くなり、異常応力により機関が損傷する恐れがある。

II-1-18 消火装置の説明で誤りであるものを選び。

- ① 海水消火は船舶で最も基本的な消火手段で、主に冷却効果を利用して消火する。規則ではいかなる個所に対しても2条以上の射水が放水出来なければならない。
- ② 蒸気消火は直接生蒸気を噴射し、その膨張によって空気を遮断するとともに、断熱膨張による温度降下によって水滴となった水粒子の冷却効果を利用して消火する。
- ③ 泡消火は海水と泡原液との混合体に空気を混ぜ発泡させ、燃焼物を厚い泡の層で覆って空気を遮断し、酸素の供給を断つと共に泡の冷却効果によって消火する。
- ④ 炭酸ガス消火は炭酸ガスシリンダ貯蔵室から消火区画にガス管を引き炭酸ガスで空気と置換し、酸素の供給を断って消火する。全区画での使用が認められる。
- ⑤ ハロン消火は炭酸ガスと同様な消火原理であるが、電気火災に適している。ハロンはオゾン層破壊につながる物として、製造が禁止された。

II-1-19 航海計器の説明で誤りであるものを選び。

- ① 六分儀は太陽、恒星の高度や灯台、山頂などの地上物標の高さまたは2物標間の挟角を測ることが出来る。
- ② GPSは軌道の明らかな人工衛星から測者が電波を受信すれば、その受信時刻によって衛星からの発信時刻との差がドップラー効果で計算され、衛星と測者の間の距離が得られる。
- ③ ジャイロコンパスは3軸が自由に回転でき、高速で回転するコマの方向保持特性と地球自転の力を利用してジャイロの軸が常に磁北を指示する。
- ④ ロランはLong Range Navigationの略で主局、従局からの信号電波の到達時間差を測り船位を決定する。
- ⑤ デッカはロラン方式と同じく双曲線航法の一つであるが、使用する電波が連続であるところが異なる。



Ⅱ－１－２０ 「船舶安全法」に定められた船舶検査について誤りはどれか。

- ① 定期検査とは初めて船を航行の用に供するとき、または船舶検査証書の有効期間が満了した時行われる精密な検査である。
- ② 中間検査とは定期検査と次の定期検査との中間において国土交通省の定める時期に行われる簡易な検査である。
- ③ 臨時検査とは第２条の船舶の所要施設や無線設備等の改造や修理を行う場合、満載喫水線の位置または船舶検査証書に記載された条件の変更を受けるとき、その他国土交通省令により必要ありと認められるときに行われる検査である。
- ④ 臨時航行検査とは船舶検査証書を持たない船舶を臨時に航行の用に供する時に行う検査である。
- ⑤ 特別検査とは上記の検査のほか、一定の範囲の船舶で第２条の船舶の所要施設において国土交通省令または国土交通省令・農林水産省令に適合しない怖れがあり、地方運輸局長が必要と認めたときに行う。