

2 船舶・海洋部門【必須科目 I】

I 次の20問題のうち15問題を選び解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

I-1 次のうち、地球の温暖化防止に寄与する船舶技術として最も適切なものはどれか。

- 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 バラスト水処理装置
- ⑤ 船舶の高速化

I-2 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

I-3 船舶の主機に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- 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型客船の主機として近年採用が多くなってきた。
- ③ 小型・中型のディーゼル機関は、原動機分野では最も熱効率が高く、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。

I-4 船舶の環境LCA (Life Cycle Assessment) に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 船舶の環境LCAとは船舶の建造・運航・解体・リサイクルのライフサイクル全体にわたって環境への負荷とその対策を客観的に評価することである。
- ② 船舶による環境負荷の重要な要因の1つは温室効果ガスの排出である。
- ③ 船舶のライフサイクル全体で温室効果ガスの排出が著しいのは運航の段階である。
- ④ 船舶からの温室効果ガスの排出を少なくするには、できるだけ高速で海上輸送するほうがよい。
- ⑤ 船舶の解撤ビジネスは公害を輸出することにもなりかねないので、IMO等で国際的な議論の的となっている。

I-5 鋼材の電気防食に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 流電陽極方式では、イオン化傾向のより高い金属の腐食電流を防食に利用している。
- ② 電気防食には、海水中でも鋼材の疲労強度を空気中と同程度に保つ効果が期待できる。
- ③ 外部電源方式では被防食体に外部から直接電流を供給して電位を防食電位に維持する。
- ④ 腐食電流を供給する犠牲陽極には、入手が容易な銅板が多く用いられている。
- ⑤ 塗装のある場合の防食電流密度は一般に5～30 mA/m²程度である。

I-6 鋼船の溶接部の非破壊検査法に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 磁粉探傷試験は、溶接部の内部の欠陥（ブローホールなど）を探傷するのに適している。
- ② 超音波探傷試験は、溶接部の表面の欠陥（微細な割れなど）を探傷するのに適している。
- ③ 電磁誘導試験（渦流探傷試験）は、溶接部の内部の欠陥（ブローホールなど）を探傷するのに適している。
- ④ 浸透探傷試験（カラーチェック）は、溶接部の内部の欠陥（ブローホールなど）を探傷するのに適している。
- ⑤ 放射線透過試験は、溶接部の内部の欠陥（ブローホールなど）を探傷するのに適している。

I-7 次のうち、船内騒音の低減対策として効果の最も期待できないものはどれか。

- ① 通常のマリナー型舵に替えて同一舵面積を持つ高揚力舵を採用する。
- ② キャビテーションの発生を押さえたプロペラを採用する。
- ③ 主機関、ディーゼル発電機などの機関室機器の下に防振材を挿入し据え付ける。
- ④ 床、囲壁、天井などに浮構造を採用する。
- ⑤ 糧食冷蔵庫、エアコンユニットの冷凍機としてスクリー式のものを採用する。

I-8 曲げ半径の小さい冷間曲げ加工に際して、曲げ加工性（延性）に加えて、最も重視すべき鋼板特性は次の特性のうちどれか。

- ① 引張り強さ ② 鋼材の化学成分（溶接性） ③ 疲労強度
- ④ 靱性 ⑤ 耐食性

I-9 次の項目のうち、シーマージンへの影響要因ではないものはどれか。

- ① 貨物の積付け量の影響
- ② 海象・気象による影響
- ③ 船体・プロペラの汚損による影響
- ④ 船体の経年変化による影響
- ⑤ 機関・プロペラの経年変化による影響

I-10 船用ディーゼル燃料油に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 燃料中の硫黄による腐食性はバナジウムの存在により抑制される。
- ② 燃料にFCC（Fluid Catalytic Cracking）の触媒が混入していると、噴射弁やシリンドラーで異常摩耗を起こす危険性が高い。
- ③ JIS 1種重油の方がJIS 3種重油よりカビによる影響を受け易い。
- ④ 燃料油の着火性（発火性）はセタン価あるいはセタン指数、アニリン点、ディーゼル指数などで表される。
- ⑤ 2種類以上の重油を混合すると多量のスラッジを発生することがある。

I-11 DPS (Dynamic Positioning System) と従来のカテナリ係留に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 掘削船ではDPSによる船体の最適位置保持は必ず掘削孔の直上とする。
- ② DPSの最悪の損傷とは火災、区画浸水、関連機器による故障のことであり、人間による誤操作は考慮しない。
- ③ DPSに採用されるスラスト装置には通常ダクト付プロペラが採用されることが多い。
- ④ カテナリ係留装置とDPSの併用は通常認められていない。
- ⑤ DPSはアジマススラストによってのみ行われる。

I-12 係留浮体に作用する波強制力に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 静水中で浮体が動揺したとき、まわりの流体もそれに伴って運動する。この流体運動に基づく付加質量による慣性力と造波減衰力の和で表される。
- ② 波浪中で動揺している浮体に対して水平方向に作用する波浪による定常外力のことである。
- ③ 波浪中の浮体に働く流体力の1つで、流体の粘性によって生じる力のことである。
- ④ 入射波の波力を浮体表面で積分して得られるフルード・クリロフ力と、入射波の散乱によって生じる力から求まるディフラクション力との和で表される。
- ⑤ 浮体の変位に比例して浮力が変動することによって生じる復原力のことである。

I-13 速力試験結果を評定する場合、気象・海象条件の修正方法として最も適切なものはどれか。

- ① 波浪修正 ② 風修正 ③ 潮流修正
- ④ 風・潮流修正 ⑤ 風・潮流・波浪修正

I-14 船舶を前進させるためのプロペラ推進器は、必ず船尾端に装備され、また、舵はその後方に装備される。その理由として最も不適切なものは次のうちどれか。

- ① プロペラの推進効率は、入ってくる流れが遅い程増大するが、船体後方の流れは、摩擦により船速よりも遅くなっており、船体流れが収束する船尾に装備することにより最も高い効率が得られる。
- ② 舵をプロペラ後方に配置することにより、プロペラにより船体に沿った流れが加速され、船速よりも速い流れが舵に流入することで発生舵力が大きくなる。
- ③ 航行する際、前方からの障害物によるプロペラや舵の損傷を避けることができる。
- ④ 舵の役割は、旋回力を発生するだけでなく、方向安定板として針路安定性を確保するものであり後方端部に配置することが最も安定効果が大きい。
- ⑤ 停船状態においても、舵を大きく曲げ、プロペラを回転させることで、プロペラ直後に位置する舵にプロペラ後流が当たることになって舵力が発生し、横力が発生して離接岸力が出る。

I-15 国際船級協会連合（IACS）による共通構造規則（CSR）に関する次の記述の、に入る語句として最も適切なものはどれか。

CSRの大きな特徴として、の運航を想定した海象条件・荷重条件と設計寿命やネット寸法による構造強度評価といった明確化された機能要件が挙げられる。

- ① 北太平洋25年間 ② 北大西洋25年間 ③ 北太平洋20年間
- ④ 太平洋20年間 ⑤ 大西洋20年間

I-16 領海と排他的経済水域（Exclusive Economic Zone）等に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 領海は沿岸から12海里を越えない範囲で沿岸国が決定する。
- ② EEZは沿岸から200海里を越えない範囲で沿岸国が決定する。
- ③ 日本の領海及びEEZの面積は約447万km²で世界第6位である。
- ④ 他国のEEZに海底電線・海底パイプラインを敷設するには事前に沿岸国の同意を得ることが必要である。
- ⑤ 他国のEEZでの漁獲の自由は認められない。

I-17 可変ピッチプロペラ (CPP) の特徴に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 可変ピッチプロペラ (CPP) は、固定ピッチプロペラ (FPP) と異なり、積荷の変化や海洋気象の変化による船体抵抗の変化に、ピッチを変化させて対応できる。
- ② 可変ピッチプロペラは、船速・積荷・気象状況に関係なく、常に主機関を最適状態で運転できるが、燃料消費は固定ピッチプロペラより多い。
- ③ 可変ピッチプロペラは、船速0 (ゼロ) から全速力まで制御できるが、固定ピッチプロペラでは船速0付近の制御は不可能である。
- ④ 可変ピッチプロペラは、回転方向が一定であるため、ハイスキュープロペラを採用しても羽根応力の大きい後縁を傷つける可能性が低い。
- ⑤ 可変ピッチプロペラは、ボス比が大きくなるため、固定ピッチプロペラよりプロペラ効率が悪くなる。

I-18 船用ディーゼル機関の作動に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 行程 (ストローク) は、ピストンが動く距離のことで、立形構造ではピストンが最上位から最下位に動く距離を1行程と言う。
- ② ピストン上昇時、吸・排気弁が閉じて逃げ場を無くせば空気はピストンにより圧縮され、圧力・温度が高くなる。この行程を膨張行程と言う。
- ③ 毎回、同作動を繰り返して仕事をする場合、ある点を起点として再び同じ起点に戻ってくるまでの1回りの事をサイクルと言う。
- ④ 2ストロークディーゼル機関はクランク軸1回転で1回燃焼し、4ストロークディーゼル機関はクランク軸2回転で1回燃焼する。
- ⑤ 高温・高圧になった空気中へ燃料を燃焼しやすい霧状にして噴射すると、着火して爆発的に燃焼し、圧力が急上昇し、ピストンを介してクランク軸を回転させる。

I-19 バラスト水処理装置は規則D-3（バラスト水管理システムの承認要件）にて承認が必要とされ、その承認は規則D-3により を利用しない場合は主管庁（主として搭載する船の旗国）が行う。 を処理に利用する場合はIMOにより承認を受ける。承認を得るためには、図面承認、陸上試験、船上試験、環境試験が定められているため、これらの試験結果が必要となる。

上記の に入る語句（同じ語句が入る。）として最も適切なものはどれか。

- ① フィルター ② 紫外線（UV） ③ 熱処理
- ④ 活性物質 ⑤ キャビテーション

I-20 近年、大型船舶のリサイクル（シップリサイクル：寿命に達した船舶は、解体され、その大部分は鉄材として再活用される。）は、主に を中心に実施されている。

上記の に入る語句として最も適切なものはどれか。

- ① 韓国や中国等の主要造船国
- ② シンガポールや台湾等の東南アジア
- ③ バングラデシュやインド等の発展途上国
- ④ 南アフリカやモザンビークのアフリカ南部
- ⑤ ケニアやタンザニアのアフリカ東部