

令和5年度1級船用機関整備士試験問題

問1 次の文章は、「整備の意義」、「保守点検」、「分解整備」について述べたものである。正しいものに○を付けなさい。

- (○) 1. 一般に整備とは、定期的な分解整備だけでなく、燃料、潤滑油、冷却水等の管理、フィルタ類の清掃、過給機の洗浄等、日頃から計画的な点検を行い、不良箇所の早期発見に努めることが極めて重要である。
- (○) 2. 機関を常に良好な状態に保って安全運転を続けるためには、機関廻りが、いつも清浄に保たれていることが基本であり、機関の不調を速やかに発見して適切に対応し、調整整備するという取扱者の姿勢と十分な技術能力が必要である。
- () 3. 機関の保守点検要領とそのインターバルは、整備会社の実績基準によって、点検整備を行うようにするのがよい。メーカーの標準的な基準では、不調の兆候が見つからない場合があり、時間が掛かり過ぎる場合がある。
- (○) 4. 十分な保守点検を行っても長期間機関を使用すると各部において摩耗、腐食等が発生し、初期の性能を維持することが困難になる。
- () 5. 分解整備についても、保守点検と同様に、整備会社の実績基準によって、その整備要領とインターバルを決める方がよい。

問2 次の文章は、「整備インターバルの決め方」で、中低速機関の場合を例とした主要部品について述べたものである。文中の□内に適切な語句を下記語群より選び、文章を完成させなさい。

1. 燃料弁については、燃料の前処理、すなわちフィルタ、清浄機、加熱温度の適否が燃料弁の寿命に大きな影響を与える。整備時期は、噴霧テストや開弁圧等のチェック結果と機関性能の低下状態、例えば排気温度の上昇、**燃料消費**の増加及び排気色の悪化等を勘案して決められる。
2. 排気タービン過給機で、ころがり軸受方式のものは、軸受の耐用時間から整備インターバルが決められる場合があるが、しかし、低質油を使用する機関の場合は、燃料油中のNa(ナトリウム)とV(バナジウム)成分等による堆積物がタービンノズルとブレードに急速に付着し、その影響で**サージング**や、ロータ軸のアンバランスを発生し、軸受の寿命を短くすることから、適切なインターバルで解放し、堆積物を除去する必要がある。
3. ピストンリングの摩耗及びピストンのリング溝や油落とし穴へのカーボン堆積は、潤滑油消費量の増加をもたらす。また、ピストン爆発面と冷却面の堆積物は、ピストン頭部の熱応力を増大させる。したがって、このような不具合現象を抑えるため、ピストンの解放・整備は、汚損状況と**維持費**等を勘案して、適切なインターバルを決めて実施するのが合理的である。
4. 主軸受メタル、クランクピンメタルはゴミを嫌う。特にケルメットメタルやアルミメタルはこの傾向が強い。クランクピンメタルはピストン抜きの際に点検できる。主軸受メタルはメーカーの指定する耐用時間がメンテナンスインターバルの**上限**となる。
しかし、個々の使用条件によって、メタルのオーバーレイの摩耗、ヘアクラックの発生等の状況は異なることから、それぞれ機関の傾向を把握するまでの間は、機関解放時に合わせて摺動面の定期的点検を行うべきである。
5. シリンダライナの内面は、ピストン抜きの度に点検と摩耗度の計測ができる。又、海水冷却方式のようなライナ外周の点検は、腐食、浸食に対する防錆と補修、Oリングの交換が目的であることから、インターバルは、腐食のすすみ具合とOリングの**寿命**によって決まる。

語群	内部	摩耗	亀裂	圧力	腐食	寿命	母材	下限	上限	損傷
	冷却面	排気色	熱歪み	消耗品	維持費	冷却水	潤滑油	燃料油		
	シート部	吸気温度	燃料温度	吹き抜け	燃料消費	異常燃焼	排気温度			
	サージング	ヘアクラック	オイルシール	カーボン	タイミング	スキマ				

問3 次の1.～5.に示される「分解整備要領」に関する整備前から始動直後までの注意事項または調査事項として、それぞれ適切なものをA～Mから選び、その記号を（ ）内に記入しなさい。

- 1. 整備前の注意事項 (J)
- 2. 分解時の注意事項 (M)
- 3. 組立時の注意事項 (A)
- 4. 始動前の調査事項 (C)
- 5. 始動直後の注意事項 (G)

- A. パッキン、Oリング等が適正なものであることを確認する。
- B. トルク規制されている主要ボルトの締め付けは、必ず最初からトルクレンチを使用する。
- C. 各部に締め忘れのないことを確認する。
- D. 芯出しが正常かどうか、運転中の各軸受温度に注意すること。
- E. 機関が突然回り出すことのないよう、ターニング棒を入れておく。
- F. 整備後、最初の始動後は1～2秒で直ぐに停止しなければならない。
- G. 機関音や排気色、ミストガスの量に注意し異常の有無を調べる。
- H. 手袋を使用し、怪我をしないよう細心の注意を払う。
- I. 各部の水漏れ、油漏れを十分調べ、異常があれば先ずオーナーに連絡する。
- J. 各機器の電源回路をすべて切断しておくこと。
- K. 分解した部品には、すべて目印を付けておく。
- L. 最初のうち負荷は徐々に増加させるが、時々急加速での確認を行う。
- M. 必要に応じ分解直後の各部の状況、カーボンの付着状況を写真に撮る。

問4 次の文章は、分解整備時における「主要部品の使用限度に対する考え方と記録要領」について述べたものである。文中の□内に適切な語句を記入し、文章を完成しなさい。

1. 主要部品の使用限度については、これを越えて使うとトラブルにつながっていくと考えられる状態及び□**寸法**□であり、メーカーにより、機種ごとに整備基準、修理基準あるいは使用限度基準として規定されている。
2. 整備士は、これらの基準に従い、整備時、修理時には、部品について修理するかまたは□**新品と交換**□
または、交換するかを判断しなければならない。
3. すなわち、部品の損傷及び摩耗の程度を調査し、次回の整備までの整備（検査）までの使用条件や□**使用時間**□などを考慮して、その部品を交換すべきか否かを判断することになる。
4. このような判断が、船用ディーゼル機関の整備にたずさわる者にとって、長い経験を必要とする重要な□**ノウハウ**□となっている。
5. 従って、整備、修理時には主要部品については主要寸法を計測し、かつ、損耗状態とともに記録し、機関履歴簿として残し、常に□**データ**□に基づいて判断する習慣を身につけることが重要である。
または、整備基準書・記録 など

問5 次の文章は、整備工事における「1級船用機関整備士に期待される業務内容」について述べたものである、文中の□内に適切な語句を下記の語群より選び、文章を完成させなさい。

1. 関連部門からの要請事項を勘案し、高度な技術・経験による的確な 判断 のもとに工事仕様に基づいた整備業務を遂行する。
2. 整備工事の管理責任者との打ち合わせに基づき、必要に応じて機関使用者側と折衝し、整備内容を検討し、工事費の見積を行い、及び法令に基づく検査等の関連事項を含めて、整備工事の計画立案を行い、並びに問題点を検討し、解決 する。
3. 整備工事の関連データを記録・整理し、総合的 な判断に基づき工事完了報告書を作成し、提出する。
4. 整備作業と関連 設備 の改善・改良に関する提案を行い、実行する。
5. 最新の関連 情報 を収集し、2・3級整備士を教育し、指導する。

語群

教育	検討	実行	経験	指導	折衝	提案	解決	仕様	連絡
改革	工事	情報	設備	受注	見積	予備	判断	完了	内容
検査官	責任者	使用者	総合的	担当者	報告書	問題点	申請書		
修理工事	故障状況	クレーム	計画立案	改善計画	効率的	作業量			

問6 次の文章は、整備工事における「整備工場の手順と作業内容」のうち、「実態調査」および「現物の確認調査」について述べたものである。正しいものに○を付けなさい。

- () 1. 機関長から機関の状態を聴取するとき、いつ頃、どこの海域で、誰の操船で運航していたかを十分把握することが最も必要である。
- () 2. 現状聴取のチェックポイントとして、気象状況のほか、機関の累計使用時間（アワーメータ）をチェックすることが先ず必要である。
- () 3. 小型漁船の場合には、その稼動状況（使用負荷の状況）を把握するために、1ヶ所の封印（燃料最大噴射量制限封印）が解除されていないことを確認すること。なお、もう1ヶ所の封印（無負荷最高回転速度制限封印）は故障との関係は薄い。
- (○) 4. 故障の場合でも運転が可能であれば、航走運転を実施し、異常音、異常発熱、振動、漏れ等の有無をチェックする。
- (○) 5. 検査対象船舶の整備の場合には、定期検査か中間検査か、または通常の定期点検（一年点検、出漁前の点検など）であるのか、明確にしておくことが大切である。

問7 次の文章は、整備工事における「整備工場の手順と作業内容」について述べたものである。文中の [] 内に適切な語句を下記の語群より選び記入しなさい。

受注 → 整備・修理作業要領書の作成 → [実態調査] → 現物の確認検査 →
 [工事の見積手配] → 工事内容の確認・合意 → 整備・修理工事 [計画表] →
 整備・修理工事仕様書 → 整備シート → 工事（点検、分解洗浄、交換、修理組立、再組立、
 調整運転） → [確認運転] → 受検 → 整備・修理 [完了報告書] の作成

語群

注文書	責任者	再組立	納品書	計画表	請求書	データ集計	基準書
実態調査	作業標準	部品検査	入札準備	人員確認	天候確認	確認運転	
工具の点検	予算の確認	工事の見積手配	部品リスト	完了報告書	受注何		

問8 次の文章は、整備工事を実施して行く中での「部品交換」について述べたものである。文中の [ア] ~ [ウ] に入る語句の組合せとして最も適当なものを下表①~⑤のうちから一つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

点検・計測結果をふまえて、メーカーごと、[ア] ごとに定められた整備基準、修理基準あるいは使用限度基準に照らして、限度を越えている部品については、修理するか新品の部品に交換する。また限度を超えていなくても、損傷、摩耗の程度によっては、次回整備（検査）までの使用条件や [イ] などを考慮して、交換すべきかどうかを判断する必要がある。このような判断が、舶用機関整備士にとって長い経験を必要とする重要なノウハウであり、経験工学といわれているゆえんである。今後は、常に [ウ] で判断できるように、機関履歴簿、整備基準などの技術情報の収集、整理が、これからの整備にとって非常に重要となってくる。

解答 [④]		ア	イ	ウ
	①	検査基準	使用回転数	経験の蓄積
	②	検査基準	使用時間	経験の蓄積
	③	機種	使用時間	経験の蓄積
	④	機種	使用時間	データベース
	⑤	機種	使用回転数	データベース

問9 次の文章は、整備工場における「整備業務（故障の発生予防）」と「修理業務（故障、又は不具合発生時の迅速な復旧）」について述べたものである、文中の 内に適切な語句を記入し、文章を完成しなさい。

1. 故障の発生を未然に防止するため、定期的に主要機能についてチェックを行い、必要に応じ部品交換や調整を行い、常に機関を良好な使用状態に 維持 することである。
2. 船用機関においては一部の機関を除き、船舶安全法によって定期検査と中間検査等が 義務 づけられている。
3. 船主が使用中に故障、または不具合が発生した場合、 迅速 にこれを修理し、元の機能に復旧させることが最優先の重要な業務である。
4. 復旧修理に際し特に留意すべきことは、
 - ① 故障原因の究明と不具合部品の処理に対する 的確 な診断
 - ② 能率的でかつ高度な技術力による修理
 - ③ 復旧後の完全なチェック
 - ④ 故障内容のメーカーへの フィードバック 等である。
または、報告・連絡 など

問10 次の文章は、整備工場における「検査用機器」について述べたものである。正しいものに○を付けなさい。

- (○) 1. 機関の整備に当っては、計測機器により、部品の寸法、あるいは耐圧強度等を計測し、その計測結果を、機関の取扱説明書、または整備マニュアル、整備基準と比較して、交換または継続使用が可能か否かを判断することが大切である。
- (○) 2. 検査機器の精度管理を行うには、検査機器の履歴がわかるように、検査機器の種類と名称、形式または容量、製造者名及び製造年月日、購入先（含担当者名）及び購入日、購入金額、付属品の名称と数量、修理・検定の来歴などを台帳に登録し、管理責任者を指名して管理することが必要である。
- (○) 3. 検査機器の使用者は、必要の都度管理責任者から貸出しを受け、使用前に必ず異常の有無をチェックし、異常のある場合は、管理責任者に報告することを義務付けるとともに、精度不良の機器は使用しない様、全員が精度管理に対する認識を深めることが大切である。
- () 4. 全ての検査機器は、1年に1回の周期で定期検査を実施すれば良い。
- () 5. 検査機器の定期検定を自社で行うためには、同じ精度の計測器を準備して比較する必要がある。

問11 次の文章は、整備工場における「工場設備」と「洗浄設備」について述べたものである。正しいものに○を付けなさい。

- (○) 1. 整備工場の付帯設備としては、天井クレーン・運転設備・塗装設備などが必要である。なお、一部の工事を外注するような場合は、必ずしもすべての機器を取り揃える必要はない。
- () 2. 洗浄完了後、短時間の保管時には、ビニール等で覆うなどの防塵処置を行う必要はない。
- () 3. 洗浄完了後、湿度の高い時期でも防錆処置を施し保管すれば、使用前に再洗浄しなくて良い。
- (○) 4. 部品は点検し易く、かつ組立時問題が起きないように整理・整頓して並べるとともに部品同士が接触し傷がつかないように配慮する。
- (○) 5. 使用した部品と未使用の補用部品とは、別々に保管すること。

問12 次の文章は、整備工場での「部品の在庫管理」について述べたものである。文中の□の中に適切な語句を記入し、文章を完成させなさい。

- 1. 部品の在庫を増せば、充足率はよくなるが、これは □ 経営 □ 面からはよいとはいえない。在庫量を少なくし、部品供給をよくすることが最善の方策である。
- 2. そのためにはメンテナンス部品は、扱い機種と扱い台数及び過去の □ 実績 □ をもとに、□ 在庫量 □ と発注基準を決め管理する必要がある。
- 3. また、定期的な整備に必要な部品は、船主ごとに、次回整備時期に合わせ、前回の部品検査データ及び機関履歴簿を参考にして、□ 必要 □ 部品の一覧表を作成し、事前に □ 発注 □ し、
準備しておくことが望ましい。 または、在庫 など

問13 次の文章は、整備工事における分解整備の「一般的留意事項」について述べたものである。正しいものに○を付けなさい。

- (○) 1. 機関分解に先立ち、機関の外観をチェックし、水、油漏れ、ガス漏れなどの異常があれば記録しておく（必要な場合はその状況をその状況を写真に撮る）。
- () 2. 分解時における冷却水、燃料、潤滑油等の排出前には、必ず全てサンプリングする。
- () 3. 分解、組立てにあたっては、取付寸法、スキマ、締付けトルクなどは測定値により管理された作業を行うので、必ず記録係を含め3名以上の整備士で確認すること。
- () 4. 分解直後に汚れの状態やカーボンの付着状況に異常のある場合は、先ず汚れ・カーボンを落とし、継続使用の可否を判断し、部品交換が必要なら早めに部品手配をしておくこと。
- (○) 5. 破損した部品はすぐに破棄しないで、検討が済むまで現状のまま保存すること。

問14 次の文章は、「シリンダブロックおよび台板」について述べたものである。

文中の ～ に入る語句の組合せとして最も適当なものを下表①～⑥のうちから一つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

シリンダブロック、台板は、機関の燃焼圧による の支持構造物である。

この荷重によってシリンダヘッド取付ボルト用ねじ穴、ライナ挿入孔両部、クランク室隔壁、リップ等の応力の高い部分が 応力による亀裂発生を起こすことがある。

また、水ジャケット部は、キャビテーションによる腐食や電氣的腐食（電食）、 による酸化腐食が発生することもある。

	ア	イ	ウ
①	衝撃荷重	引張り	エロージョン
②	衝撃荷重	引張り	水質不良
③	変動荷重	繰返し	水質不良
④	変動荷重	繰返し	エロージョン
⑤	変動荷重	引張り	水質不良

解答

問15 次の文章は、「シリンダライナの摩耗」または「シリンダライナの腐食」について述べたものである。正しいものに○を付けなさい。

- () 1. シリンダライナは、ピストンが上死点にあるときのピストン頂面位置が最もひどく摩耗する。その原因のひとつに、シリンダ上部ほど潤滑油の回りが悪く、しかも高温にさらされ潤滑油の粘度が下り潤滑作用も低下していることがあげられる。
- () 2. シリンダライナは、一般的にクランク軸直角方向に比べて、軸方向が摩耗しやすい。
- (○) 3. シリンダライナの腐食は内面(燃焼室側)と外面(冷却水側)とに生ずる。
- (○) 4. 燃料油や潤滑油に硫黄分や水分など不純物が多いときは、硫黄が燃焼して無水硫酸を生じ、これが水に溶けて硫酸となり、シリンダライナ内面の燃焼室壁面に硫酸腐食を起こす場合がある。
- () 5. シリンダライナの外周面、特にクランク軸方向へキャビテーションエロージョンを生じることがある。

問16 次の文章は、「シリンダヘッドの点検・整備」について述べたものである。文中の[]内に適切な語句を記入し、文章を完成させなさい。

1. シリンダヘッドは機関の頭部に位置し、吸排気ポート、吸排気弁、燃料噴射ノズルまたは副燃焼室を内蔵する複雑な構造の部品である。シリンダヘッドの下面は爆発力を直接受けると同時に冷却水側、燃焼室側との [温度差] による熱応力を受ける。このため燃焼面の弁間部や弁と副燃焼室口金との間に熱疲労による亀裂が発生し易い。
2. シリンダヘッドとシリンダとの接合面からの [ガスもれ] も最高圧力の上昇とともに生じ易く、ヘッド自体の剛性と耐久性のあるパッキン材料の使用が配慮されている。
3. シリンダヘッドを分解したままの状態での点検の際、燃焼室、吸排気孔および吸排気弁弁かき部に [カーボン] の堆積が多い場合は、オイルアップおよび [吸排気弁案内] よりのオイルダウンなどを調査する。
4. シリンダヘッド本体を掃除後、[燃焼室] の亀裂有無をカラーチェックで確認する。亀裂ある場合はシリンダヘッド本体を部品交換する。

問17 「クランク軸の折損原因」について、考えられる要因を5つ書きなさい。

- 解答
1. 主軸受メタルの摩耗が不揃いとなったとき
 2. スラスト軸受の摩耗により、スキマが大きくなり、クランクアームの開閉が大きいとき
 3. 異常燃焼や長時間の過負荷運転で軸に大きな衝撃力が働くとき
 4. 機関の据付状態が変化し、デフレクションが過大になったとき
 5. 各シリンダの出力が不揃いとなり、軸に働くねじり力が許容値を超えたとき

他に、

ねじり振動の危険回転速度で長時間運転したとき

急回転を起こし、大きな遠心力と慣性力による曲げの力を受けたとき

中小形機関における前部動力取出しの横引き力が過大なとき

問 1 8 次の文章は、「接続棒」、「ピストン」について述べたものである。正しいものに○を付けなさい。

- (○) 1. 接続棒は圧縮、曲げ、引張りの変動荷重を受け、しかも高速運動を繰返し、熱や振動も受ける重要な部品である。
- (○) 2. 接続棒の整備上、最も留意すべきことは、接続棒ボルトの取扱と締付である。絶対に傷を付けない様にするとともに、マニュアル通り締付けること。
- (○) 3. 接続棒ボルトの締付けに関し、従来ボルトの締付けは、トルク法が一般的で、トルクレンチにより締付けトルクを管理していた。しかし、トルク法は座面やネジ部の摩擦係数の影響を受け易く、慎重に作業しても、ボルトの軸力のバラツキが発生するのが実状であった。近年、このトルク法の欠点を補うため弾性域・角度法が採用されてきている。
- () 4. ピストンの不具合に焼付きや燃焼面の亀裂があるが、その原因はピストンの潤滑不足であることが多い。整備に際しては、油圧調整弁ばねのへたりによる油圧低下を最優先に確認する。
- () 5. ピストン燃焼面の亀裂については、燃料噴射状況や使用燃料成分との関係は薄い。

問 1 9 次の文章は、「潤滑装置」、「冷却装置」、「燃料装置」の点検および整備について述べたものである。

□□□□内に適切な語句を下記の語群より選び、文章を完成させなさい。

- 1. ギヤ式潤滑油ポンプのギヤ歯面点検は、摩耗状況、、キャビテーションなどの発生有無を調査し、有害な傷、摩耗があるときは交換する。
- 2. 潤滑油圧力が標準値より低下しているときは、ポンプなどの作動不良や油もれのないことを確認した後に、を見ながら調整弁で圧力を調整する。
- 3. ヤブスコ式（ゴムインペラ式）回転ポンプにおいて、ポンプ本体両側面のウェアプレートのゴムインペラとの摺動部の損傷、段付き摩耗が発生していた場合は、ウェアプレートをして再使用できるものは実施または交換する。
- 4. 渦巻式冷却ポンプの羽根車やポンプ本体の腐食やの有無を点検し、有害な腐食のある場合は交換する。
- 5. コモンレール式燃料噴射装置はきめ細かい燃料の制御が可能なシステムであるために整備にあたっては従来の機械式ポンプとは異なった整備が必要になる。

語群

摩耗	噴射	増減	洗浄	研削	裏返	取付	嵌合	供給	変色
調整弁	潤滑油	腐食痕	指導書	回転計	圧力計	ポンプ	可変式		
取扱説明書	ブラッシング	キャビテーション	ピッチング	発錆等の有無					

問20 次の文章は、「燃料油の性状」について述べたものである。正しいものに○を付けなさい。

- () 1. 粘度の高い燃料油は噴霧粒子が小さく、貫通度が小となり分散性が悪化するため燃焼不良となる。
- () 2. 残留炭素分が多い燃料は、燃焼に影響無いが潤滑油の劣化が早くなる。
- (○) 3. 水分は清水であれば燃焼に対する障害とはならないが、噴射系部品の発錆等の問題が起こる。
- (○) 4. 硫黄の含有量は、ほぼ、原油の種類(産地)により決まる。燃料油に高分子炭化水素の化合物として存在するので、遠心清浄機でも殆ど除去できない。
- () 5. 着火性は、アルカリ価・中和指数で表される。

問21 「潤滑油に要求される性質」はいくつかあるが、その中で 1)～5) に示す性質に対する説明を A～Hより選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

- 1) 潤滑性 2) 清浄分散性 3) 酸中和性 4) 酸化安定性 5) 熱安定性

- A. 燃焼によって生ずる硫酸を中和させる性質。
- B. 全アルカリ価の高低がこの性質の良否を示す。
- C. 潤滑油が高温下で空気中の酸素と反応するのを抑制する性質。
- D. 粘度と粘度指数を維持する性質(温度変化による粘土変化が小さいことが要求される)。
- E. 機関内部の結露や水の混入に対して、錆を発生させない性質。
- F. 高温にさらされることで熱分解し炭化物を生成するのを抑制する性質。
- G. 水が混入した場合に、乳化せずに水を分離させる性質。

解答 1) D 2) B 3) A 4) C 5) F

問22 次の文章は、「冷却水添加剤」について説明したものである。文中の の中に適切な語句を記入し、文章を完成させなさい。

1. ディーゼル機関のジャケット部には、一般的に電気 化学 的な腐食、 キャビテーション が発生するが、これらは、冷却水中に添加剤を投入し、金属表面に安定した保護 被膜 を作ることで防止できる。この添加剤には用途により、インヒビタとロングライフクーラントの2種類がある。
2. ロングライフクーラントは、 凍結 防止を目的とし、防食、 防錆 効果のある冷却水添加剤である。

問 2 3 次の文章は、「据付工事（主機）」に関して述べたものである。正しいものに○を付けなさい。

- () 1. 船体は進水後に変形を生じ、エンジン重量によって中央が沈み、船首、船尾が浮き上がる。
- (○) 2. 一般に進水後の芯出しを浮芯（ウキシ）、進水前の芯出しを陸芯（オカシ）という。
普通、芯出しは浮芯を原則とするが、実際には造船所の工程の都合や吊り設備の関係で陸芯を採用する場合もある。どうしても、陸芯で芯出しをしなければならない時は造船所自身の経験に基づいて、どの位の上芯とするかということについて、その造船所とよく協議することが大切である。
- (○) 3. 機関台には芯出し用のジャッキを取付ける（機関の前後、左右移動用）。
芯出しが終ってもこれとはならないでそのままつけておく。
- (○) 4. 機関及び減速機等の芯出し完了後中間軸受ボルト、機関据付ボルト等、本締めする。その際、ジャッキボルトはゆるめておく。
- () 5. 芯出作業にはクランク軸のターニングをしてはならない。

問 2 4 次の文章は、「補機据付」に関して述べたものである。□内に適切な語句を下記の語群より選び、文章を完成させなさい。

- 1. 補機として使われる各機器にはその制御機構として高圧油圧系統を使用するなど機器夫々の取扱が異なるので各 □ 説明書 □ 等に基づきその調整には十分な注意が必要である。
- 2. 各機器にはモータ付きの機器も多くあるが、それがたとえ共通台床上にセットされていてもメーカーからの □ 輸送中の歪 □ や据付時の状況等により軸芯が狂っている場合が多いと思わなければならない。従ってこれら機器を据付ける際に必ず □ 手 □ で廻して回転状況を点検してみる必要がある。
- 3. 軸芯の狂いを調べるにはカップリングの外周を上下左右4ヶ所に定規を当て、又 □ スキマゲージ □ をカップリングのスキマに入れて、□ 面の段差 □ とスキマを測定する。基準内におさまらない場合は取付台下部にライナを挟む等して調整しなければならない。

語群

指	手	棒	軸	据付	調査	定規	運転	機関	寸法	誤差
調整値	ノギス	パイプ	ボルト	実績表	モータ	ライナ	メーカー			
ターニング棒	スキマゲージ	スケール	面の段差	輸送中の歪	説明書					

問25 次の文章は、据付時による配管工事の「配管施行方法」について述べたものである。正しいものに○を付けなさい。

- (○) 1. 配管用炭素鋼鋼管（通称ガス管）は、比較的低い使用圧力 1MPa (10. 2kg/cm²) 以下のポンプ吸込み側や、背圧のあまりかからないタンクの戻り側に使用される。
- (○) 2. 圧力配管用炭素鋼鋼管は、使用温度 350℃程度以下、使用圧力 10MPa (102kg/cm²) 以下で使用する。
- () 3. 高圧配管用炭素鋼鋼管は、高圧の油圧機器配管を専用とし、エア、スチームには適用しない。
- () 4. 配管用ステンレス鋼鋼管は、圧力計用配管とか遠隔操縦装置配管など腐食性が低く、曲げなどの加工箇所が多い配管に使用する。
- () 5. 銅及び銅合金継目無管は、内部の発錆を恐れる場合とか長期に亘ってパイプの内外面を侵す雰囲気さらされることが予想される様な場合に用いられる。

問26 次の文章は、艤装「配管工事の注意事項」について述べたものである。正しいものに○をつけなさい。

- () 1. パイプを曲げる場合はなるべくベンダを使い、曲げ半径を管径の3倍以下にする。
- (○) 2. ねじ部のシールにテフロンテープ（シールテープ）を使う場合はねじ山の先端から2山程度内側から巻くこと。
- (○) 3. 仮配管でフランジを締めつける場合は必ずパッキンを入れてボルトは全数締めつけること。この場合例えば2mmのパッキンの代りに2mmの棒をU字にして使うこともよくやる方法である。
- (○) 4. パイプ内部の掃除にスポンジを使うのならよいが、ウエスを使つてはいけない。
- () 5. L0系、F0系の配管は水圧テストした方がよい。或いはエアテストをして石鹼水で確認するのもよい。エアの圧力は水圧以上の圧力でテストすべきである。

問27 次の文章は、「デフレクション計測とその処置」について述べたものである。文中の□の中に適切な語句を記入し、文章を完成させなさい。

- 1. デフレクションを計測する本来の目的は、クランク軸の□ピンと□アームの隅肉部に発生する□応力の程度を見定めることにある。
- 2. デフレクションが悪い状態に放置しておくと□主軸受の摩耗を早めたり、損傷する恐れがあり、最悪の場合はクランク軸の折損に至る恐れもあるので特に注意する必要がある。
- 3. デフレクションが許容値を越えたら、出来る限り早い機会に□クランク軸芯を修正する必要がある。デフレクションの許容限度については、各機関メーカーの取扱説明書に記載されている数値を基に判断する。

問 2 8 次の文章は、整備後の「運転準備」、「運転」について述べたものである。正しいものに○を付けなさい。

- () 1. 整備終了後、各部隙間、調整値および運転等の全ての基準について、整備前のデータと比較し確認することを優先して行われなければならない。
- (○) 2. 工場で試運転をするときには機関のみの空運転か、水動力計とカップリングをして負荷運転を行う。
- () 3. 性能曲線上に各計測値をプロットすることで、機関データのバラツキを確認できる。また、計測点が性能曲線上に乗ってこないときは、全ての計測を終了してから再度運転確認すべきである。
- (○) 4. 排気ガス温度のバラツキはあまり神経質にならず、絶対に、燃料ポンプラックの位置をそのために移動してはならない。
- (○) 5. 海上運転では、機関出力が水中で回るプロペラによって決定されるため、この時の機関回転速度と機関出力の関係を、チェックすることが大変に重要である。

問 2 9 連続最大出力(4/4 負荷) 1,000kW/1,400min⁻¹ 機関の海上試運転で負荷を 2/4 及び 3/4 負荷に設定しようとする時の機関回転速度を求めなさい。なお、解答は計算式も示し、答えは小数点一位を四捨五入すること。

	計 算 式	=	答
2/4 負荷	$1,400 \times \sqrt[3]{0.5}$		$1,111 \text{ min}^{-1}$
3/4 負荷	$1,400 \times \sqrt[3]{0.75}$		$1,272 \text{ min}^{-1}$

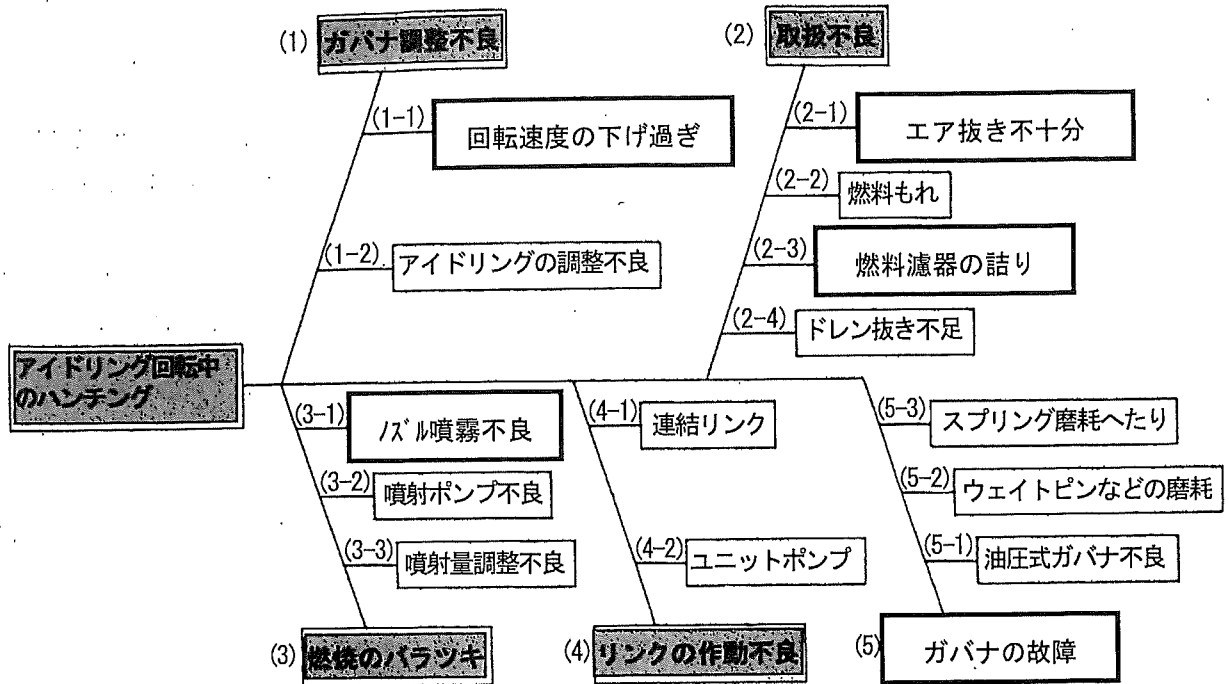
問 3 0 連続最大出力(100%負荷) 1,000Kw/1,400min⁻¹の機関を 1,300min⁻¹で使用する場合、船用特性で何%負荷に相当するか計算しなさい。ただし、小数点一位を四捨五入すること。

計算式

$$(1,300/1,400)^3 \times 100 = 80.07$$

解答 80%

問 3 1 次の文章は、「アイドリング回転中のハンチング」について予想される不具合項目を表したものである。
空欄 の中に入る適切な語句を記入しなさい。



問 3 2 次の文章は、「アイドリング中の異常な振動」について述べたものである。 内に適切な語句を下記の語群より選び、文章を完成させなさい。

1. 機関に 燃焼 不良、タイミング狂いなどがあるとアイドリング中に不整燃焼による回転変動を起こして、機関に異常な振動を生じることがある。
2. 機関の据付ボルト、機関台などの締付けボルト・ナットなどが弛むと、機関振動が増加する。機関台や据付ボルト・ナットを 増締め して、振動を軽減しなければならない。
3. 発電機などのカップルの場合は、軸芯に大幅な狂いを生じると、異常な振動が起こる。軸芯の狂いは、カップリングの振れ寸法が、芯及び 面振れ とともに 0.08 mm 以内になるように軸芯を修正しなければならない。
4. 機関の振動数が、 船体 の固有振動数に合致すると共振を起こして、船体が異常振動を発生する。共振回転での 連続 運転を避けるか、機関台を補強して固有振動数を変えて、共振を防止する。

語群	負荷	交換	最大	船体	故障	作動	爆発	回転	低速	高速
	誤差	隙間	機関	点検	追従	燃焼	変形	防振	外周	連続
	軸系	振動	回り止め	プロペラ	低回転	過負荷	面振れ	増締め		

問33 次の文章は、「増速時に回転が追従しない」原因に関して述べたものである。正しいものに○を付けなさい。

- () 1. 海水コシキが目詰まりすると、通過面積が極端に減少するため、機関が要求する量の冷却水を送水できなくなり、増速しようとしても回転が追従しなくなる。
- (○) 2. フィードポンプと燃料タンク油面の落差が1m以上になると、フィードポンプの性能が極端に低下したり、自吸不能となり、燃料送油ができなくなる。従って増速時の回転追従が困難となる。
- (○) 3. 排気管の管径が細く、曲がり個数が多い場合や、船尾排気の冷却水によどみができたり、出口が水中に没したりすると、排気抵抗が過大となり、出力低下して増速時に回転が追従しなくなる。
- () 4. 規定回転速度に対し、アイドル回転数を上げ過ぎた場合は、増速時に追従しないばかりでなく、エンストをする。
- (○) 5. コントロールラックが曲がったり、そのストローク範囲に他との接触や干渉があると、円滑に摺動しなくなるので、増速時にコントロールラックが動かず、追従性がなくなる。

問34 次の文章は、「出力不足および回転低下」原因のうち、「換気不足」に関係する内容を述べたものである。文中の□内に適切な語句または数値を下記の語群より選び、文章を完成させなさい。

- 1. 機関室の換気不足は、室内温度が上昇し、その分だけ、空気の□密度□が薄くなるので、□完全□燃焼に必要な酸素量が不足し、出力が低下する。
- 2. また吸気温度の上昇は、燃焼ベース温度が高くなり、燃焼温度が高くなる、吸気温度が1℃上昇すると、シリンダヘッド出口における排気温度で、約□2.5□℃上昇するので、その分だけ機関の熱負荷が増して、つらくなり、色々なトラブル誘発の原因になる。
- 3. 従って室内温度は、最高でも□40～45□℃以上にならぬように、換気量を機関出力に応じて算出し、□換気穴□や換気扇を設け、十分な換気ができるようにしなければならない。

語群	1.5	2.5	3.5	4.5	10	30	40～45	50～55
	密度	比重	酸素	完全	良好	効率	温度	重量
	窒素量	過負荷	換気量	出入口	温度計	排温計	過給機	換気穴
	外気温度	吸気温度	換気不足	ラギング	燃焼消費量	エアークリーナ		

問 3 5 次の文章は、「出力不足および回転低下」原因のうち、「オーバーヒート」に関する内容を述べたものである。正しいものに○を付けなさい。

- (○) 1. 冷却水が不足すると、機関がオーバーヒートを起こし、各摺動部スキマが小さくなり、摩耗抵抗などが増加して出力が低下する。極端な時は焼付きを生じるので運転する前には必ず点検すること。
- () 2. ヒートエクスチェンジャの海水通路内壁にスケールが付着したり、錆を生じると水流が乱れるため冷却不足となり、オーバーヒートを起す。
- () 3. 空気冷却器の水通路にスケールが付着したり、空気側の冷却フィン表面に汚れが付着堆積すると、水通路および空気通路を狭くするため、冷却効果を損なう。
- (○) 4. ピストンライナ、軸受などに軽微な焼付きを生じている場合は、発熱により油温が上昇し、オーバーヒートを起すことがある。
- () 5. 連続最大出力での運転を長時間連続して行くと、オーバーヒートを起こすので、連続最大出力運転は最長でも連続1時間以内に止めるようにしなければならない。

問 3 6 次の文章は、「負荷運転の回転不整」原因について述べたものである。□内に最も適切な記号を下記の語群より選び記入しなさい。

- 1. 燃料タンク内の燃料が少なくなると空気が混入して □ F □ 回転を生じ、停止する。
- 2. 負荷が大き過ぎる時は、回転 □ H □ を生じ、不安定な運転状態となり、回転不整となり易い。負荷を減少して様子を見る必要がある。
- 3. 摺動部が軽い焼付やスカッフを生じると、回転が □ A □ し難くなり、不安定な運転状態となる。
- 4. クラッチがスリップを生じると回転が □ D □ し、スリップが止まると、回転が低下し安定した運転ができなくなると共に、潤滑油の温度が上昇し、焼け焦げた異臭を生じる。
- 5. 負荷の □ B □ が激しい時は、それに応じてガバナが機能するため、機関の回転が整定しない。

A. 整定 B. 変動 C. 停止 D. 上昇 E. 高速 F. 不整 G. 連続 H. 低下

問37 「排気ガス色の異常」のうち、「白色煙が出る」原因として考えられる項目を3つ、「青白色煙が出る」原因として考えられる項目を2つ書きなさい。

「白色煙が出る」原因	<u>1. 燃料不良</u>	他に、 タイミング不良
	<u>2. 冷却水漏れ</u>	
	<u>3. 着火ミス</u>	
「青白色煙が出る」原因	<u>1. オイル下がりが多い</u>	他に、 オイル上がりが多い 過冷却
	<u>2. タービンの油漏れ</u>	

問38 「排気ガス色の異常」のうち、「黒煙が出る」原因として考えられる項目を5つ書きなさい。

<u>1. 酸素不足（空気不足）</u>	他に、 噴射不良による燃焼不良 バルブタイミング不良 オーバーロード
<u>2. 過給機不良</u>	
<u>3. 燃料不適</u>	
<u>4. 排気抵抗大</u>	
<u>5. 圧縮漏れによる燃焼不良</u>	

問39 次の文章は、機関に「大きな振動が発生する」原因について述べたものである。正しいものに○を付けなさい。

- (○) 1. 共通台板を含めた機関台に、強度不足や溶接歪み変形などが発生すると、変形や歪により軸芯狂いなどを生じて、大きな振動を起こすことがある。
- () 2. 船用主機の芯出しを陸芯で合わせた後、進水後にも再度浮き芯の調整をすると大きな振動が発生する。
- () 3. クランク軸、中間軸、プロペラ軸など、動力伝動軸系にスラスト荷重が加わると大きな振動が発生する。
- () 4. ピストンやコネクティングロッドなど、各シリンダに用いる部品は、極端なアンバランスがあると、ねじり振動による共振振動を生じることが多い。
- () 5. クランク軸の前端に設けられているダンパの弾性ゴムが変質したり亀裂を生じたり、シリコンオイルがもれたりすると、回転重心が狂い軸系に大きな回転振動を起こすことがある。

問40 下記は「船尾管軸封装置」の「海水潤滑式の場合」に関する内容で、「シール装置の異常形態と対策」を示したものである。左側に示した形態に対し、右側に示した対策で、もっとも関係のあるものを線で結びなさい。

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| 1. メイティングリング摺動部の過熱
(約 40°C) | 正常なので運転を続ける |
| 2. 軸径 180mm のシールより漏水が
運転中 20ℓ/Day | シールリングの異常摩耗であれば
シールリングを新替えを行う |
| 3. 軸径 250mm のシールより漏水が
運転中 80ℓ/day | 圧力調整を行う |
| 4. シール部への過大な送水 | 給気圧力を上げる |
| 5. インフレタブルリング
(緊急用シール)の加圧不足 | 一日程度様子を見る |

問41 次の文章は、「プロペラ軸」の「整備修繕基準」について述べたものである。正しいものに○を付けなさい。

- (○) 1. 軸身に偏摩耗があれば、検査機関および船主と協議の上その処置を決定しなければならない。
- () 2. 軸身のテーパ部に軽微なフレットイングコロージョンがあるときは、削正しなければならない。
- () 3. キー溝端部に亀裂が発生した場合は、必ず換装しなければならない。
- (○) 4. スリーブの腐食は、規定厚さを割らない範囲であれば修正加工できる。
- (○) 5. 軸継手ボルトに亀裂が発生しているものは交換する。

問42 次の文章は、「プロペラ」の「修繕方法」について述べたものである。正しいものに○を付けなさい。

- () 1. プロペラの修繕に際しては、いかなる場合でも予熱してはならない。
- (○) 2. 翼の微小な曲がり修正は、手ハンマを使用しても良い。
- () 3. 前進面側、翼根元R部の中央付近より 0.4R までの間の翼面に生じた亀裂は検査機関の立会いがあれば溶接補修しても良い。
- () 4. プロペラ修繕後の検査では、材料上浸透液が不十分になるためカラーチェックはできない。
- (○) 5. プロペラ欠損の修繕方法は、無処置、削除整形、肉盛り溶接または、切り継ぎ溶接とし、そのいずれを採用するかは、発注者の指定による。

問 4 3 次の文章は、「プロペラの修繕可否判断基準」を示したものである。文中の ～ に入る語句または数値の組合せとして最も適当なものを下表①～⑤のうちから一つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

1. 翼の曲損角度が約 90°以上で、曲りの部位が の 20% 以上の場合、原則的には修繕否である。
2. 翼の亀裂深さが、その部位の翼厚に対し を越える場合は、修繕否である。但し、損傷位置がプロペラ半径×0.7より先端の場合は、切継溶接にて可である。
3. キャビテーションエロージョンおよびコロージョンによる損傷の深さが、直径×0.003mm（但し、最大 まで）以下の場合は、研削修繕にて可である。

		ア	イ	ウ
解答 <input type="text" value="①"/>	①	羽幅	30%	10mm
	②	羽幅	50%	10mm
	③	半径	50%	5mm
	④	直径	50%	5mm
	⑤	直径	30%	5mm

問 4 4 次の文章は、船舶安全法による「検査の種類」に関して述べたものである。正しいものに○を付けなさい。

- 1. 定期検査とは、初めて航行の用に供する時、又は船舶の大きさ、航行区域等に応じて5年又は6年と定められている船舶検査証書の有効期間の満了前3ヶ月以内又は満了した時に船舶の船体、機関、設備等の全般について行う精密な検査である。
- 2. 中間検査とは、定期検査と定期検査の間において、船舶検査証書の残存有効期間を担保するため機関に限定して行う簡易な検査である。
- 3. 臨時検査とは、定期検査又は中間検査以外の時期に船舶の構造、設備、無線設備等の改造若しくは修理を行う時又は満載喫水線の位置その他船舶検査証書に記載された条件の変更を受けようとする時等に行う検査である。
- 4. 製造検査とは、長さ30m以上の船舶の製造時に製造者が受けなければならない検査で、船体、機関、排水設備及び満載喫水線について、船舶の製造に着手した時から受ける検査である。
- 5. 予備検査とは、機関、設備等について、検査を受けようとする当該船舶に備え付けることが決まっている場合にのみ、その製造、改造、修理又は整備について予備検査を受けることができる検査である。

問45 船舶安全法による「航行上の条件」として、船舶が安全に航行するために船体、機関、設備等について必要とされる性能等は船舶の航行する水域に応じて異なるため、水域を4種類に区分し、適用する技術上の基準に差を設けている。4種類に区分された水域名を以下の1. (1)～(4)に書きなさい。また、1. (1)～(4)のうち、どれでも良いので選択した水域の範囲を書きなさい。

1. (1) 平水区域
- (2) 沿海区域
- (3) 近海区域
- (4) 遠洋区域

2. 1. で選択した水域名(平水区域)の範囲

→ 湖、川及び港内の水域並びに特に定められた水域

他に、(沿海区域) → 海岸から20海里以内の水域及び特に定められた水域

(近海区域) → 東は東経175度、南は南緯11度、西は東経94度、北は北緯63度の線により囲まれた水域

(遠洋区域) → すべての水域

問46 次の文章は、「船舶検査の方法」について述べたものである。正しいものに○を付けなさい。

- (○) 1. 検査は、管海官庁(運輸局長等(含運輸支局長等))が行う。ただし、総トン数20トン未満の船舶(国際航海旅客船、満載喫水線の標示を要する船舶等を除く)は日本小型船舶検査機構が行うことになっており、また、日本海事協会(NK)等が非旅客船について行う検査は管海官庁が行ったものとみなされる。
- () 2. 検査中に船舶が他の管海官庁の管内に移転した場合、所定の手続きをしなくても、移転先で引き続き受検できる。……検査の引継
- () 3. 受検すべき船舶又は物件の一部が他の管海官庁の管内にある場合、所定の手続きをしなくても、他の管海官庁で受検できる……検査の委嘱
- (○) 4. 定期、中間、臨時検査において製造検査又は予備検査に合格した後、初めて船舶に備え付けられる物件の検査は省略される。
- (○) 5. 製造検査において、予備検査に合格した後、初めて船舶に備え付けられる物件の検査は省略される。

問 4 7 次の文章は、「船舶検査の方法」で「海上試運転」による「機関の試験」について述べたものである。
文中の の中に適切な語句または数値を記入し、文章を完成させなさい。

1. 主機回転速度は、陸上公試時の 1/4, 2/4, 3/4, の各分力回転速度で行い(可変ピッチプロペラ以外)、陸上公試計測項目を標準として計測し、それを基にした性能曲線及び算出された から、当該機関の性能及び との適合性について確認する。
2. 続航試験では、連続最大出力回転速度で少なくとも 時間続航を行い、各部の耐久性を確認する。
3. 後進試験時の回転速度は、原則として前進連続最大出力回転速度の %の回転速度とする。

問 4 8 次の文章は、「船舶検査の方法」に示されたサービス・ステーション制度の適用について述べたものである。 内に適切な語句又は数字を下記の語群より選び、文章を完成させなさい。

1. 主機又は補機である機関であって、次のサービス・ステーションの区分毎に掲げる連続最大出力以下のディーゼル内燃機関(機付き過給機, ポンプ類等を含む。)及びクラッチ等動力伝達装置、軸系、空気圧縮機、熱交換器、補機及び管装置(弁及びコック)の解放整備を行う事業者に適用する。

1 種サービス・ステーション: kW

2 種サービス・ステーション: kW

2. サービス・ステーションは、内燃機関等の解放整備に係わる業務を円滑に行うため、次の条件に適合する施設を設けなければならない。
 - a. 内燃機関等の 整備を行うために必要な機器等の保管場所。
 - b. 試験及び を行うために必要な機器の保管場所。
3. サービス・ステーションは、次に掲げる機器及び備品類を備えておかななければならない。

- ・ 内燃機関の分解及び組立に必要な工具類
- ・ 計測機器類 (ノギス、マイクロメータ、定盤、 計測ゲージ)
- ・ 磁気探傷装置
- ・ 浸透探傷の設備

語群

130	200	300	500	735	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000
確認	調査	解放	点検	計測	運転	人数	実績	技能	組立
スキマ	ブルドン管式	デジタル式	コンプレッション	デフレクション					

問49 次の文章は、「原動機の放出量確認等（窒素酸化物放出規制）」について述べたものである。
文中の 内に適切な語句または数値を下記の語群より選び、文章を完成させなさい。

1. 窒素酸化物放出規制が適用となる原動機は、出力 kW を超えるディーゼル機関である。
2. 窒素酸化物の放出量に関わる放出基準において、2次規制は1次規制比の約 %削減、3次規制は1次規制の約 %の削減である。
3. 船舶所有者は、EIAPP 証書及び承認された を、 に備え置かなければならない。
または、船舶検査証書

語群	10	20	30	50	70	80	100
	110	130	150	200	400	500	750
	証明書	承認書	確認書	会社内	組合内	船舶内	協会内
	検査成績書	船舶検査証書	原動機取扱手引書	低減量確認承認書			

問50 次の文章は、「硫黄酸化物放出低減装置の低減量確認等（硫黄酸化物放出規制）」について述べたものである。正しいものに○を付けなさい。

- (○) 1. 2020（令和2）年1月1日から強化されている硫黄酸化物放出規制の施行後、高硫黄燃料油を使用する場合、船舶からの硫黄酸化物の放出量を低減させるために設置・使用される硫黄酸化物放出低減装置が適用対象となる。
- () 2. 硫黄酸化物放出低減装置（EGC 装置）の低減量確認については、EGC 装置から放出される排気ガス中の NO_x/CO₂ 比が認証値以下であるかを行う。
- (○) 3. 硫黄酸化物放出低減装置（EGC 装置）の低減量確認を受け、基準に適合する場合、硫黄酸化物放出低減装置承認証が交付される。
- (○) 4. 総トン数400トン以上の船舶（検査規則第2条第6項に規定する大気汚染防止検査対象設備に係る検査対象船舶）に設置される硫黄酸化物放出低減装置（EGC 装置）の検査は、船舶搭載後も定期的検査を受けなければならない。
- () 5. 総トン数400トン未満の船舶に設置される硫黄酸化物放出低減装置（EGC 装置）については、立入検査を含め検査の実施は行なわれない。