

令和4年度1級船用機関整備士試験問題

(令和4年6月24日実施)

問1 次の文章は、機関の「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。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。

- 整備とは、機関の各部を点検して不具合の発見と所要の補修、 部品交換 等を行い、機関の運転に係わるトラブルを防止するとともに、機関の性能を回復し、良好な状態を維持していくことであり、船舶の安全確保と船舶保守管理の合理化に資することを目的とする。
- 機関の保守点検要領とそのインターバルは、それぞれの 使用環境 により異なるため一律に決めるのは難しいが、機関の 取扱説明書 には示されているメーカーの標準的な基準によって、点検整備を行うようにするのがよい。
- 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。
または、維持管理
 このような場合には摩耗部分の交換又は機械加工などによって製造当時に近い状態に 復帰 させる必要がある。これがいわゆる分解整備であり、通常、専門の整備事業者によって行われる。

語群

性能	維持	修理	資料	保管	復帰	要領	点検	活用
早期発見	維持管理	部品交換	安全運転	使用環境	調整整備			
機関履歴簿	取扱説明書	前回整備時	機関の整備	部品検査表				

問2 次の文章は、中低速機関の主要部品の「整備インターバルの決め方」について述べたものである。

正しいものすべてに○を付けなさい。

- (○) 1. 燃料弁の整備時期は、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. 排気弁シート部の吹き抜けを基準として、整備時期を決めることは適当でない。実例では、シート部のかみ込み深さが急激に増し、その修正寸法が大きくなって弁の寿命が短くなる場合が多い。
- () 3. 排気タービン過給機で、ころがり軸受方式のものは、タービン軸のガタ具合で整備インターバルが決められ、タービンノズルおよびブレード等の堆積物付着具合とは関係無い。
- () 4. クランクピンメタルはピストン抜きの際に点検できる。その際、主軸受メタルも必ず点検する。
- (○) 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。

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試運転時までの注意事項として、それぞれ主な1項目のみ()内に記入しなさい。

- 1. 整備前の注意事項 (作業開始前に機関の取扱説明書、整備解説書に十分目を通しておく)
- 2. 分解時の注意事項 (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)
- 3. 組立時の注意事項 (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)
- 4. 始動直後の注意事項 (各部の水漏れ、油漏れを十分調べ、異常があれば修正する)
- 5. 試運転時の注意事項 (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)
- 例). 始動前の調査事項 (各部に締め忘れのないことを確認する)

他に、1. (各機器の電源回路をすべて開とすること)

- 1. (機関が突然回り出すことのないよう、完全に処置する)
- 1. (重要なボルト・ナット、その他必要箇所合いマークを付ける)
- 1. (分解した部品の整理台および場所を予め決めておく)
- 1. (必要必要な工具および部品、消耗品を用意する)
- 2. (作業内容(工事計画)を全員に周知徹底するため、整備工事計画表を従事者に配布する)
- 2. (機関の分解にあたっては適正な工具を用いて正しい方法で分解を行う)
- 2. (分解した部品の整理を徹底する)
- 2. (異常箇所が発見された場合は記録し、ユーザと相談し処置方針を決める。なお損傷部品は一時保管する)
- 3. (手袋、ウエス等は使用せず、ゴミを入れないよう細心の注意を払う)
- 3. (合いマーク通りに組み立てる)
- 3. (各ボルト・ナットの締め付けにあたってはメーカーの指定したオイルまたは潤滑剤を塗布する)
- 4. (始動数分後に一度エンジンを停止させ、各軸受部に異常な発熱がないか点検する)
- 4. (冷却水の出具合、油圧、水圧等各計器の作動状況を確認するとともに異音、振動等の発生がないかチェックする)
- 4. (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)
- 5. (負荷を徐々に増加させ、異常があれば点検修正し、燃料ポンプの吐出量・噴射時期・Pmax・排気温度を調整する)
- 5. (ピストンリング、シリンダライナ、主軸受メタル等、摺動部品を交換した場合には、十分になじむまで慣らし運転する)

問4 次の文章は、「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、正しいものに○を付けなさい。

- (○) 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、工事仕様に基つ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合せに基づき、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配下社員に募り、検討する。
- () 5. 過去実績情報を優先に、2・3級整備士を教育し、指導する。

問5 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。文中の□内に適切な語句を記入し、文章を完成しなさい。

1. 機関長より故障(事故)状況を確認するとともに、事故の情報が入った段階で、できる範囲内の現状維持のための要領を、現場に指示することが重要である。また、事故の状況はできる限り細かく、かつ確実に把握して □ **メモ** □ することが大切である。
または、記録
2. 事情聴取と現物の把握をきめ細かく行い、故障が摩耗、腐食、亀裂、振動、異常温度、変形、異物混入、および漏れなどによるものか、また、 □ **一次的** □ なものか、 □ **二次的** □ なものか、判断することが重要である。
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、2ヶ所の封印(燃料最大噴射量制限封印及び無負荷最高回転速度制限封印)が □ **解除** □ されていないことを確認すること。
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と共に各回転速度(負荷)のときの各部温度(機関室、排気ガス、冷却水、吸気、潤滑油、燃料油など)、排気色、各部圧力(給気、潤滑油、冷却水、クラッチ作動油・潤滑油、燃料油など)を計測し、運転成績表に記入して、陸上・海上公試時のデータと □ **比較分析** □ し問題の有無を把握しておくことが重要である。
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。また故障修理の場合でも、その内容(クランク軸、連接棒、過給機など機関の主要部の変更)によっては、臨時検査の対象となるので注意すること。

問6 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。下記の語群から適切な語句を選び文中の□内に記入し、文章を完成しなさい。

1. 点検・計測結果をふまえて、メーカーごと、□機種□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。
2. 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□や使用時間などを考慮して、交換すべきかどうかを判断する必要がある。
3. このような判断が、船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。
4. 今後は、常にデータベース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。

語群

限度	交換	計測	機種	点検	分解	整理	保管	破損
検査	程度	経験	報告	情報	収集	掃除	除去	廃棄
製作寸法	経験工学	ノウハウ	現状確認	使用条件	故障原因			

問7 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、正しいものに○を付けなさい。

- () 1. 故障の発生を未然に防止するため、定期的にオイル交換および消耗品の交換を行ってれば、常に良好な使用状態を維持することができる。
- (○) 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、元の機能よりも向上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。
- (○) 5. 事故発生時は迅速かつ的確な判断、処置が必要であることから、技術者は常に修理技術の修得に心掛ける必要がある。

問8 次の文章は、「検査用機器」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. 検査機器の精度管理は品質保証上の基本であり、常に一定の水準で精度を維持しておくことが必要である。そのためには、所有する検査機器を台帳などに登録し、使用状況を管理するとともに、日常点検のほか、一定期間ごとに を行い、その精度をチェックする必要がある。
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、次の項目を台帳などに登録し、管理責任者を指名して管理することが必要である。
 - ① 検査機器の種類と名称
 - ② 形式または容量
 - ③ 製造者名及び
 - ④ 購入先（含担当者名）及び
 - ⑤ 購入金額
 - ⑥ 付属品の名称と数量
 - ⑦ 修理・検定の来歴
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、 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. 検定を受けた検査機器には を明示し期間切れのものが使用されないよう管理する必要がある。

語群	使用責任者	使用頻度	一定期間	検定頻度	購入日	精度
	購入責任者	品質保証	賞味期限	定期点検	使用前	期間
	管理責任者	外観検査	有効期間	使用后	製造年月日	中古

問9 次の文章は、「試運転（据付を含む）に必要な検査機器」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. 非接触形回転計は、回転部に反射マークをはり、反射マークの色変化で回転速度を検出する。
- (○) 2. 熱電対式排気温度計の測定範囲は、0～800℃まで可能である。
- () 3. 筒内圧指圧計は、平均有効圧力の計測に使用される。
- (○) 4. デフレクションゲージは、クランク軸の曲り測定用に使用される。
- () 5. メガーテスタは、高温部の測定用に使用される。

問10 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。

問11 次の文章は、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っても直ぐに分解を進め、依頼された整備内容に沿って作業を進めることで時間短縮になる。
- () 2. 冷却水、燃料、潤滑油の排出に際しては、その性状に注意して、汚れ、変色等異常のある場合は、メモに残しておくとし、分解後部品に異常があった場合、その原因究明に役立つことになる。
- (○) 3. 分解、組立てにあたっては、適正な工具を使用し、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、必要な測定器を準備すること。
- (○) 4. 分解中に破損箇所や不具合箇所を発見した場合は、記録とともに客先と打合せを行い、整備・修理の方針をはっきりさせて後日のトラブルが発生しないようにすることも必要である。
- () 5. 破損した部品は、念のため写真を撮った後、工場整理の観点ですぐに廃棄した方がよい。

問12 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。正しいものに○をつけなさい。

- () 1. シリンダブロック、台板は、機関の回転荷重の支持構造物である。
- (○) 2. シリンダブロックの水ジャケット部は、キャビテーションによる腐食や電氣的腐食（電食）、水質不良による酸化腐食が発生することもある。
- (○) 3. シリンダヘッド取付け部植込みボルト用ねじ穴周辺の亀裂の有無点検は、浸透探傷検査（カラーチェック）を行い、亀裂あるものは交換する。
- () 4. シリンダブロックに備えられた防食亜鉛の点検で、防食亜鉛が原形の1/2損耗以内なら交換の必要は無い。
- (○) 5. 台板のチョックライナにゆるみがあれば、デフレクションを測定しながら据付ける。

問13 シリンダライナの異常摩耗について、考えられる要因を5つ述べなさい。

- 解答
1. 潤滑油の粘度やグレード（API サービスグレード）が不適
 2. 潤滑油量の不足、または入れ過ぎ
 3. 使用燃料油の不適
 4. 長時間の過負荷運転
 5. 燃焼不良の場合 他に、シリンダライナ冷却温度の不適（低過ぎ、高過ぎ）

問14 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 内に適切な語句を下記の語群より選び、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。
5. 吸排気弁シートリング（弁座）のゆるみをテストハンマを使用して点検し、ゆるみある時は オーバーサイズ部品 と交換する。

語群

漏水	亀裂	破損	目視	交換	案内	新品	点検	変形	材料
不具合	弁案内	熱応力	締付力	基準値	シート	ポート	熱変形		
カラーチェック	オーバーサイズ部品	パッキン材料	新品部品	専用治具					

問15 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、引張りの一定荷重を受け、しかも高速運動を繰返し、トルク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、小端ブッシュ内面と大端の合わせ面である。絶対に傷を付けない様にする。
- (○) 3. ピストンは燃焼室の一部を構成するため、熱負荷と高い燃焼圧を受ける運動部品であり、燃焼圧を接続棒を介してクランク軸に伝えるとともに、シリンダ内を往復しながら、燃焼ガスをシールする機能を有している。
- (○) 4. したがって、高温度、高い熱応力や機械的な応力、潤滑不良などによって、燃焼面、リング溝、ピストンピンボスの亀裂、燃焼面の焼損、リングスティック、ピストン摺動面の焼付きなどの不具合発生の可能性がある。
- (○) 5. これらの不具合は、ピストンの冷却不良、燃焼不良(異常燃焼)、ブローパイ(ガス漏れ)の増加、潤滑油の劣化によることが多い。

問16 「ピストン、ピストンリング、ピストンピン」について、以下に示した整備分解後の点検計測内容に対する主な整備内容を記述しなさい。

点 検 計 測 内 容	整 備 内 容
1. ピストン燃焼面の状況目視	<u>カーボンの掃除</u>
2. ピストンのリングトレーガ部の接着不良 (カラーチェック)	<u>トレーガの接着不良は外周1/4以上、 その他のクラックがあるものは交換</u>
3. ピストン寸法計測 (外径、ピン孔、リング溝)	<u>使用限度以上のものは交換</u>
4. ピストンピン表面の当り、焼付き、異物による 損傷、クラック発生および摩耗状況の点検と計測	<u>軽度の場合は修正し、使用限度以上のものは交換</u>
5. ピストンリングの異常摩耗の有無	<u>異常の有るものは交換</u>
例1). ピストン上部 (リング溝、油穴) 目視	<u>溝、穴部の洗浄</u>
例2). ピストンピン端面の傷・亀裂の有無	<u>軽度の場合は修正し、はなはだしいものは交換</u>

問17 次の文章は、ディーゼルエンジンの「コモンレール式燃料噴射装置」について述べたものである。

□内に適切な語句を記入し、文章を完成させなさい。

1. コモンレール式は圧力制御機構をもつ高圧燃料ポンプで燃料を加圧し、各シリンダに取り付けられたインジェクタから □電子□ 制御によって燃料を噴射する。
2. 高圧燃料ポンプには圧力制御機構が設けられており、エンジンの運転状況及び使用燃料に適した噴霧を得るように圧力が制御され、低回転域から高圧噴射が可能となるなど、回転全域で良好な □燃焼□ 状態を得ることができる。
3. 特徴
 - ・低速域から高速域まで広い範囲で高圧噴射が可能。
 - ・1サイクル中に □複数回□ の燃料噴射が可能。
 - ・ □噴射タイミング□ 、噴射量、噴射圧力をきめ細かく調整可能。
4. コントローラに入力されている制御プログラムの変更や設定値の変更は出力、□排ガス□ 等に大きく影響し、信頼性・耐久性に関して重要なものである。これらの変更には特殊な装置が必要とし通常の整備では変更することが出来ない。

問18 過給機に異常があるかどうかの調査は最終的には分解が必要であるが、機関停止状態で、分解せずに異常の有無を点検する場合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. 過給機外観の異常チェック、傷、割れなどを点検
- () 2. コンプレッサホイール入口側からコンプレッサホイールの汚れを点検
- () 3. タービン排気側からタービンホイールのカーボン付着状況を点検
- () 4. タービンロータを送風機で回し、円滑にまわるかどうか点検
- (○) 5. タービン軸の径方向および軸方向の遊び寸法を計測し、使用限度内であるかチェックする。

問19 次の文章は、「SOx規制に適合する基準適合油の使用について」説明したものである。文中の

□の中に適切な数字または語句を記入し、文章を完成させなさい。

1. □2020□ 年1月1日より硫酸化物放出規制(SOx規制)が強化され、硫黄分濃度が0.5質量%以下の燃料油を使用しなければならないこととなった。
2. 燃料油中の硫黄分は □燃焼□ すると一部が硫酸となるが、燃料油中の硫黄分が0.5質量%以下になると、高硫黄重油の燃焼時に比べ発生する硫酸が □減少□ する。
3. 低硫黄重油の動 □粘度□ は高硫黄重油より低いことから、燃料 □送油ポンプ□ の能力低下や燃料温度の調整機能の低下が発生する可能性がある。

問20 「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) 水分離性 2) 潤滑性 3) 熱安定性 4) 清浄分散性 5) 酸化安定性

- 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. 攪拌された潤滑油が局部的に油膜切れを起こすことを防止する性質。
 E. 粘度と粘度指数を維持する性質（温度変化による粘度変化が小さいことが要求される）。
 F. 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。
 G. 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。
 H. 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) H 2) E 3) G 4) B 5) C

問21 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下記の語群より選び、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 を作ることにより 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. インヒビタとは、防食、 防錆 を目的とし、凍結防止効果のない冷却水添加剤等を言い、よく または、防錆効果 使用される添加剤の種類には、亜硝酸塩系、リン酸塩系インヒビタ、ケイ酸塩系インヒビタ等があり、それぞれ投棄上および使用制限、効果に対し違いあり注意する必要がある。
3. 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年間を通して使用出来るもの。エチレングリコールに防食・防錆剤を添加したものがほとんどである。

語群

附着	処理	製品	防止	使用	腐食	換装	基準	被膜	沈積
沈殿	防錆	着色	効果	証明	発錆	生成	反応	原因	蓄積
交換樹脂	酸化処理	防錆効果	凍結防止	腐食防止	添加剤	冷却水			

問22 次の文章は、「据付工事（主機）」に関し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. 一般に進水後の芯出しを **浮芯（ウキシシ）**、進水前の芯出しを **陸芯（オカシン）** という。
2. 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はとらないでそのままつけておく。
3. 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、
サイドジャッキ はそのままとする。
4. 芯出作業にはクランク軸の **ターニング** を多数回行うので各軸受に油切れが発生しないよう常に注油すること。

問23 次の文章は、「補機据付」工事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. 補機としての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。
- (○) 2. 尚チェーンカップリングやゴム輪を使った撓み継手の場合も、軸芯の狂いは継手自体の寿命をそこなうばかりかモータ側にも悪影響を及ぼすものだと考えるべきである。
- () 3. 軸芯の狂いを調べるにはカップリングの外周を上下2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。
- () 4. カップリングを取付けるときはカップリングを90～110℃に温め叩き込む様にと付ける。
- (○) 5. 船内に於ける機器の取付方向は客先の使用条件によって決定されるものであるが据付位置と配管の関係を十分に検討の上出来るだけ船首尾線に平行になるように据付けるべきである。

問24 次の文章は、艤装「配管工事」に使用される配管材料の選定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25 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. 油圧機器のパイプ取付け部にはごみや溶接くず等が内部に混入しない様に閉止蓋がしてあるが作業中にこれを絶対取外さないこと。また逆にパイプを取付ける時に閉止蓋を外すことを忘れないこと。
- 4. パイプ内部の掃除にスポンジを使うのならよいが、ウエスを使ってはいけない。
- 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26 下記は、防振系の「固有振動数の決定方法」に関する要素を示したものである。正しいもの5つをa~lより選び、□に記入しなさい。

- | | |
|----------|------------|
| a 機関質量 | g 弾性継手バネ定数 |
| b 機関出力 | h 弾性継手重量 |
| c 機関重心位置 | i 弾性継手強度 |
| d 防振ゴム重量 | j 伸縮継手重量 |
| e 防振ゴム個数 | k 伸縮継手使用年数 |
| f 防振ゴム価格 | l 伸縮継手配置 |

解答

a c e g l

問 2 7 船舶機関規則では、クランク軸のデフレクションについて、曲げ負荷応力の制限に対する許容限度を次の条件式に適合していることを標準としているが、

$$\Delta a \leq 2 S / 10,000 \text{mm} \quad \text{ここで } S = \text{ストローク mm}$$

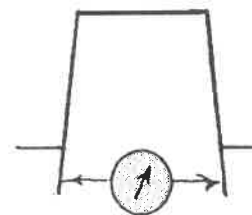
「尚、座礁などの事故により著しく変形を生じた場合を除き、上死点と下死点における内側間距離の差である Δa が負となる場合（上開き）は $-2 S / 10,000 \text{mm}$ を下まわっても差し支えない」とある。

1. いま下記仕様の機関を搭載した貨物船が入渠してきた。クランク軸デフレクションを計測したところ、下図のごとくで計測値は 0.075mm であった。この状態で、継続使用の可否を判断する計算式を答えなさい。

機関仕様

出力：1,200kW 回転速度：400min⁻¹
 シリンダ径：270mm ストローク：450mm

デフレクションの状態



下開き (+)

計算式

$$\Delta a = 2 \times 450 / 10,000 \\ = 0.090$$

2. 上記計算結果による判定と理由を答えなさい。

判定と理由

図よりデフレクションは「下開き」であり、且つデフレクション計測量は 0.075mm と許容限度 0.090mm を超えていないため、継続使用は可である。

3. 上記判定とは別で、仮にデフレクションの計測値が許容値を越えた場合の一般的な修正方法について、2通り答えなさい。

①.

据付ライナの修正

計測値が大きすぎる時はその位置の据付面を若干持ち上げた状態でライナを修正して締め付ける。

②.

軸芯の点検

減速機あるいは逆転機などとの軸芯を点検し、要すれば軸芯の修正を行う。

問28 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、正確な数値を整備前のデータと比較し確認することがまず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プロペラ回転速度の関係を、チェックすることが大変に重要である。

問29 連続最大出力(4/4負荷) 1,000kW/1,200min⁻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	$1200 \times \sqrt[3]{0.5}$	=	952 min^{-1}
3/4負荷	$1200 \times \sqrt[3]{0.75}$	=	1090 min^{-1}

問30 定格回転数 1,600min⁻¹の機関を 1,500min⁻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

$$(1500/1600)^3 \times 100 = 82.39$$

解答 82%

問31 次の文章は、「アイドリング回転中のハンチング」について述べたものである。文中の□の
中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. アイドリング回転速度を調整する場合は、冷却水 温度及び 潤滑油 温度はいずれも十分
暖機された状態で行うことが大切である。 ← どちらでも良い →
2. 燃料系統内部にエアが残っていると、燃料噴射量に バラツキ を生じ、ハンチングを起こすこと
があるので、各部のエア抜きを十分に行うことが大切である。
3. 各シリンダへ送られる噴射量の差異が大きくなるとハンチングを起こすことがあるので、列形ポンプの
場合は各シリンダの噴射量差異が 許容値 内に入るようにポンプテストスタンドで 調整
しなければならない。

語群

燃料	範囲	調整	排温	気温	室内	回転	表面	バラツキ
ガバナ	回転数	許容値	調整値	噴射量	送油量	無噴射	冷却水	
テスト	近似値	燃料系	タンク	実績値	潤滑油	リンク	沈殿槽	

問32 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。正しいものに○を付けなさい。

- (○) 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. 防振ゴムは、長期間使用するとゴム質が硬化変質したり、亀裂を起こす。防振ゴムは5年程度の寿命が普通であり、亀裂や変質硬化を発見したら交換しなければならない。
- () 4. 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、芯及び面振れともに0.2mm以内になるように軸芯を修正しなければならない。
- (○) 5. 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。

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。もっとも当てはまる原因を下記の語群 A～Hより選び各文頭の（ ）内に記入しなさい。

- (D) 1. 濾器のエレメントが目詰まりすると、通過面積が極端に減少するため、機関が要求する量の燃料を送油できなくなり、増速しようとしても回転が追従しなくなる。
- (F) 2. フィードポンプの吸込みヘッドが1 m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。
- (E) 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。
- (C) 4. 早過ぎても遅過ぎても燃焼に悪影響を与えて出力低下するので加速時に回転が追従しなくなる。
- (H) 5. プランジャの摺動面が腐食、損傷、焼付きなどを起こして、プランジャがスティックすると、コントロールラックが動かなくなる。

語群

- | | | | | | |
|---|--------------|---|--------------------|---|------------|
| A | アイドルリングの下げすぎ | B | ガバナ故障 | C | 噴射タイミングの狂い |
| D | 燃料詰まり | E | 吸入空気量不足 | F | 燃料系に空気混入 |
| G | フィードポンプの故障 | H | コントロールラック、リンクの作動不良 | | |

問34 「オーバーヒート」により出力不足及び回転低下を発生する場合があるが、オーバーヒートの原因となる要因を5つ書きなさい。

- 解答
1. 冷却水の不足
 2. ジャケット内壁の汚れ
 3. 室温水温の上昇
 4. 冷却装置の不良
 5. 潤滑システムの不良

他に、噴射タイミングの遅れ
オーバーロード長時間運転

問35 次の文章は、「負荷運転の回転不整」の中で「シリンダの圧縮不良」による回転不整について述べたものである。□内に適切な語句を記入し、文章を完成させなさい。

- バルブガイドの摩耗、シート面の **カーボン** 噛み込みなどにより、ガス吹抜けを生じると、圧縮もれを起こし、燃焼不良や着火ミスとなり、燃焼のバラツキを生じて、ハンチングを起こす。
- ピストンリングが摩耗すると、オイルコントロールが悪化して、摩耗が促進すると共にオイルアップによる、**潤滑油** 消費量が多くなる。同時にガスもれや圧縮もれを生じ出力が **低下** して、各シリンダ間のバラツキが大きくなり、ハンチングを起こすことがある。
- ライナが摩耗又は偏摩耗すると、ピストンとの **スキマ** が多くなり、ピストンリングの摩耗同様に、ガスもれ、圧縮もれのほか、**オイルアップ** を誘発して燃焼不良となり、各シリンダ間のバラツキが大きくなって、ハンチングを発生する。

問36 「排気ガス色の異常」には、「白色煙が出る」、「青白色煙が出る」、「黒煙が出る」不具合がある。下記に「排気ガス色の異常」原因となる項目を挙げている。発生する排気色をA～Cより選びその記号を()内に記入しなさい。

- シリンダライナ、ピストンリングなどの摩耗 (B)
- 空気温度の上昇 (C)
- 燃料油の含有水分が多くなる (A)
- オーバロード (C)
- 潤滑油が燃焼室内で燃える (B)

A. 白色煙 B. 青白色煙 C. 黒色煙

問37 排気色が悪化し、黒煙が出るというので、訪船して機関室の換気容量、過給機、燃料系統等を調べた結果、噴射不良による燃焼不良が原因であることがわかった。この原因として考えられるものを5つ書きなさい。

- 解答
1. 噴射タイミングが早すぎる _____
 2. 噴射タイミングが遅すぎる _____
 3. 噴射量のバラツキ _____
 4. 噴射圧力の低下とバラツキ _____
 5. ノズル不良 _____

他に、吐出弁の不良
。 プランジャの摩耗

問38 下記は、「大きな振動が発生する」の要因となる項目を示したものである。正しいものに○を付けなさい。

- 1. (クランク軸)ダンパの故障
- 2. 弾性ゴム不良
- 3. クランク軸受メタルの摩耗
- 4. バルブとシートの摩耗
- 5. 噴射量のバラツキ

問39 下記は、「機関の異音や騒音などの異常音」の原因について項目を示したものである。各異音の原因について3項目ずつ挙げてある。正しいものに各項目1つか2つ○を付けなさい。

- 1. ロッカー室の異音
 噴射タイミングの早すぎ ピストンリングの摩耗 タイミングギヤ破損
- 2. シリンダヘッドの異音
 ロッド小端ブッシュ摩耗 ヘッドガスケット吹き抜け 噴射タイミングの遅すぎ
- 3. クランクケース、ギヤ室の異音
 メーンメタル摩耗 ロッドメタル摩耗 シリンダライナ摩耗
- 4. 過給機の異音
 ノッキング音 スラストメタル摩耗 コンプレッサホイールの汚れ
- 5. 減速機の異音
 アフターパーニング ボールベアリング摩耗 サージング音

問40 次の文章は、「プロペラ軸およびプロペラの取り付け」と「プロペラ取り付け上の注意事項」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. プロペラ軸は船尾管船尾側又は船首側から船尾管に挿入する。
- 2. 船尾管軸受が海水潤滑方式の場合、ゴム軸受には海水を十分浸す。
- 3. 船尾管軸受が油潤滑方式の場合、中性洗剤を塗布する。
- 4. プロペラ軸のキーを上側にすると作業がしやすい。
- 5. プロペラナットの締め付け面にまくれ等が無いことを確認する。(浸水の原因となる)

問4 1 次の文章は、「プロペラ軸スリーブの腐食、対策」について述べたものである。□内に適切な語句を記入し、文章を完成させなさい。

1. 海水潤滑方式の場合、プロペラ軸スリーブの腐食が船尾管軸受の支面材の位置に当る箇所に発生することがある。このプロペラ軸スリーブの腐食は、スリーブ表面にプロペラ または、その倍数で軸方向に長い浸食が現われる。これはプロペラ軸の横振動に起因するスリーブ表面の などによるものである。
2. プロペラ軸スリーブの材質が 鋼の場合、停泊時船尾管内への冷却水が流れていなかった為にスリーブ表面に電蝕が発生することがあるので、停泊時は間歇的に冷却水を流し、また就航時は十分冷却水量および を確保する必要がある。
3. 船尾管船首側の封水装置にランドパッキン方式を採用する場合、プロペラ軸スリーブと船尾管パッキンとの摩擦によりスリーブ表面が深く することがあるので、プロペラ軸スリーブのパッキンとの摺動部は、予めFRPなどでコーティングして保護する場合もある。

問4 2 次の文章は、「プロペラ軸とプロペラとのはめあい」と「プロペラキーのはめあい」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. プロペラ軸とプロペラとの摺合せは、プロペラ軸のテーパ部にブルーペイントを塗布し、プロペラ軸とプロペラとの共摺り合わせを行う。この時のテーパ部の当り面は、大径側に多くを当てて小径側はやや隙を設けるように行う。
- () 2. キー付きプロペラの場合、テーパ部の当り面は50%以上とし、なおかつ1平方インチの面積当り3ヶ所以上の当り面が必要である。
- (○) 3. キーレスプロペラの場合、テーパ部の当り面は75%以上とし、なおかつ1平方インチの面積当り3ヶ所以上の当り面が必要である。
- (○) 4. もし、テーパ部の当りが十分達成出来ない場合は、満足できる当りが出る迄作業を繰り返す。この作業はプロペラの押込み作業と共に、プロペラ軸テーパ部のフレットイングコロージョン防止上重要なことであるので、入念に行う必要がある。
- () 5. キー付きプロペラの場合、プロペラ軸にキーを取付け後、プロペラ軸とプロペラボスのテーパ合わせと同様に、キーのはめあい検査を行う。キー側面とプロペラボスとのサイドクリアランスは一般に0.1~0.2mmであるが、できるだけキー側面の当りは均等にし、50%を標準とする。

問43 次の文章は、「プロペラ損傷の種類」と「プロペラ翼の曲り直し」について述べたものである。文中の□の中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. 割れ

応力腐食割れは **高力黄銅** プロペラに多く、検査時に見落した微細な割れを、そのまま使用したため進展して、翼が折損した例もある。

アルミニウム青銅は、海水中での応力腐食割れの際感受性が小さいため事故例は少ない。

2. 曲り

プロペラの曲りは主に流木、流氷その他の **浮遊物** が、回転しているプロペラに衝突することにより発生する。

3. キャビテーションエロージョン（壊食）

プロペラの回転にともない **空洞** 現象によって発生した気泡が翼表面上で崩壊し、急激な衝撃が加わるため、翼表面がアバタ状になる物理的破壊現象で、翼表面のエロージョン、翼後縁の曲損、欠損が発生する。

4. コロージョン（腐食）

プロペラは海水中での耐蝕性は良好であるが、極度に汚染されている海域または船体防食が不十分である場合、時として、コロージョンが進行することがある。これは **化学的** 現象で、翼厚が薄くなることもある。

5. プロペラ翼の曲り直し

流木などの衝突による翼中央から先端部における翼の曲りは、主機関の過負荷および **振動** の原因になるので修理が必要である。翼の曲り直しは冷間あるいは熱間で行われる。

具体的な曲り直し方法、加熱方法、加熱温度などについては、日本海事協会発行の船用プロペラ補修指針によるものとする。

語群

衝撃	摩擦	破壊	振動	腐食	負荷	補修	材料	空洞	鳴音
浮遊物	脱亜鉛	酸化物	化学的	自然的	人為的	摩擦的	物理的		
ステンレス	自然現象	衝撃荷重	微動腐食	高力黄銅	アルミニウム				

問44 次の文章は、「定期検査」と「中間検査」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3年又は4年と定められている検査である。
- (○) 2. 定期検査は、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。
- () 3. 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船舶の設備を除いた、船体、機関について行う簡易な検査であって第1種中間検査、第2種中間検査の2種類がある。
- () 4. 第1種中間検査は、主に漁業に従事する船舶の場合に受けるもので、定期検査から3年毎に行われる検査である。(浮上中で受検可能)
- (○) 5. 第2種中間検査は、主に国際航海に従事する船舶(外航貨物船)の場合に受けるもので定期検査から1年毎に行われる。(浮上中で受検可能)

問45 次の文章は、国又は、国に代わって検査、検定などを行う機関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. 国土交通省(JG)の実施検査機関は、全国9つの地方運輸局のみである。
- () 2. 日本小型船舶検査機構(JCI)は、長さ12m未満のみの船舶・機関・舶用品の検査を行う。
- () 3. 船級協会の(一財)日本海事協会(NK)は、旅客船のみを検査の範囲としている。
- (○) 4. 登録検定機関の(一財)日本舶用品検定協会(HK)は、舶用品等の検定を行う。
- (○) 5. 製造認定事業場は、特定物件の製造工事、型式認証による特定物件の確認を行う。

問46 次の文章は、船舶検査証書について述べたものである。□内に適切な語句又は数字を記入し文章を完成しなさい。

- 1. 定期検査に合格した船舶には、船舶検査証書(小型船舶にはそのほかに船舶検査済票)が交付される。船舶検査証書は □ **船内** □ に備え付けて(船舶検査済票は両舷側に貼り付ける)おこななければならない。
- 2. 船舶検査証書の □ **有効** □ 期間は5年であるが、平水区域を航行区域とする船舶又は総トン数 □ **20** □ トン未満の船舶であって、 □ **旅客船** □ 、危険物ばら積み船、特殊船、ボイラを有する船舶及び一体型プッシャー・バージ以外のものは □ **6** □ 年となっている。

問47 次の文章は、「航行上の条件」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. 沿海区域は、海岸から12海里以内の水域及び特に定められた水域とされている。
- (○) 2. 漁船についてはその操業形態等の特性から、一般船舶に適用される航行区域に代えて、操業する区域と漁業の種類とを併せて考慮した従業制限に応じて適用される技術基準が定められる。
- () 3. 船舶に搭載を許される人員の上限を定員といい、船舶の航行区域または従業制限、居住設備、救命設備、その他の設備に応じ、旅客、船員及びその他の乗船者(旅客でも船員でもない者を云う。)に区分して定員を定めている。
- () 4. 満載喫水線の位置は、特に決まりは無く主には造船所の経験値により決められる。
- (○) 5. 航行区域の条件は運航上の条件として船舶検査証書に記載される。

問48 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

正解: 735が語群に無く全員正解とする。

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、1種および2種の区分毎に、定められた人数の決められた を有する人員を有していなければならない。

語群

300	500	750	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000
確認	調査	解放	点検	計測	運転	技能	実績

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。正しいものに○を付けなさい。

- () 1. 適用となる原動機は、出力 200 kW を超える原動機（ディーゼル機関）である。
- (○) 2. 新造船に適用する 2 次規制は、平成 23 年 1 月 1 日以降が基準になる。
- (○) 3. 救命艇等の災害発生時のみに使用する船舶に設置する機関には適用しない。
- () 4. 原動機製作者等は、原則として、船舶に設置される原動機が窒素酸化物の放出量が放出基準に適合することについて、自主検査による放出量確認結果を国に報告しなければならない。
- (○) 5. 船舶所有者は、EIAPP 証書及び承認された原動機取扱手引書を、船舶内に備え置かなければならない。

問50 次の文章は、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律（大気汚染防止規制）の原動機（機関）整備時の注意事項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. 整備する機関の「原動機取扱手引書」の構成部品の種類、取付方法及び調整範囲を確認する。
2. 原動機取扱手引書に記載された部分の部品交換は、記載された部品を使用し、各部の調整も表に記載されたとおりに実施すること。□仕様□が全く同じであっても記載された識別番号がない部品は使用してはならない。
3. 原動機取扱手引書に記載された部分の□部品交換□、□調整□、□点検□を実施した場合は、必ず原動機パラメータ記録簿に実施期日、交換部品、調整範囲を記録し確認者欄に整備士資格証明書番号を記入し□署名□すること。

語群

点検	仕様	調整	目視	報告	記録	性能	計測	署名
製造番号	識別番号	運転履歴	性能証明	燃焼温度	部品交換			
定格回転速度	連続最大出力	原動機製造番号	製造年月日	管理				