

(配点 各問100, 総計500)

1 (一) 後進タービンを前進低圧タービン車室に接続して設ける形式の蒸気タービン主機に関する次の問いに答えよ。

- (1) 後進運転時に後進タービンの排気が、前進タービン翼に衝突するのを防止するために、どのような方法があるか。
- (2) 後進運転時の排気室温度の上昇により、車室が過熱するのを防止するために、どのような方法があるか。
- (3) スタンバイ運転中、前進運転から急に後進全速に操縦ハンドルをとる場合、主復水器の真空度に注意しなければならないのは、なぜか。

(二) 図は、蒸気タービンに用いられる末広ノズルにおいて、入口蒸気圧を一定とし、出口蒸気圧を変化させた場合のノズル出口付近の蒸気の圧力変化を示す。図に関する次の問いに答えよ。

図は著作権の関係から掲載することができません。

- (1) A及びCで示される現象を、それぞれ何というか。
- (2) 低負荷運転中に発生するのは、どの現象か。
- (3) ノズル出口後の蒸気速度が最も大きいのはどれか。

(三) ガスタービンの燃焼器の性能に関する次の(1)及び(2)の用語をそれぞれ説明せよ。

- (1) 燃焼効率(燃焼器効率)
- (2) 燃焼負荷率

2 (一) 大形二サイクルディーゼル機関の機関振動(架構横振動)に関して、次の問いに答えよ。

- (1) H形、X形及び π 形の振動とは、それぞれどのような形にシリンダ上部が振動するものか。
(略図を描いて示せ。)
- (2) 上記(1)の振動のうち、固有振動数が最も高いもの及び最も低いものは、それぞれどの形か。
- (3) シリンダ上部の振動振幅が増大する傾向にあるのは、どのような形式の機関か。

2 (ロ) ディーゼル機関の設計に際して、高速機関と低速機関の選択について述べた次の文の の中に適合する字句を記せ。

- (1) 同一出力の機関では、平均ピストン速度が大きいほどシリンダ径を小さくすることができ小形・軽量になるが、平均ピストン速度の2乗に比例して往復運動部分の 力による 圧は増加する。小形機関は往復質量が割合に小さいので、大形機関に比べて平均ピストン速度を大きくすることができる。また、平均有効圧及び平均ピストン速度を一定とした場合、回転速度を大きく選べば行程は短くなり単位 当たりの出力を増すことができ軽量になる。
- (2) 機関の寿命は、シリンダの摩耗によって大きく左右されるが、シリンダの摩耗量は、潤滑状態及び燃焼状態を一定とすると、ピストンの往復回数、 及び に影響される。したがって、他の条件が同じとすると往復回数が多いほど摩耗が多くなり、また、機関回転速度が高くなると燃焼が悪くなり燃料消費率も増大して 負荷が増加し、機関の寿命を短くする。

(三) ディーゼル機関のトランクピストンに関する次の問いに答えよ。

- (1) スカート部の焼付きを防止するため、構造上どのような方法がとられているか。(2つあげよ。)
- (2) ピストンを冷却するか、又は無冷却とするかは、ピストンのどこの温度によって決められるか。(2箇所あげよ。)

3 (一) ディーゼル機関のカム軸駆動歯車に関する次の問いに答えよ。

- (1) 中間歯車の歯数は、どのような歯数とするか。また、その理由は、何か。
- (2) クランク軸歯車は、どのようにしてクランク軸に取り付けるか。

(二) ディーゼル機関の自動弁式燃料噴射弁に関する次の問いに答えよ。

- (1) 弁座の外径(d_s)とニードル弁棒の外径(d_n)の比($\frac{d_s}{d_n}$)が大きいと、燃料の噴射にどのような影響を及ぼすか。
- (2) バネは、バネ定数が大きいほうがよいのは、なぜか。

(三) ディーゼル主機のスパークエロージョンに関する次の問いに答えよ。

- (1) 発生しやすい箇所は、どこか。
- (2) 発生した箇所は、どのような外観を示すか。
- (3) どのようにして発生するか。

4 (一) 船用2胴D形水管主ボイラ(重油だき)において、燃焼ガス中の無水硫酸(SO_3)の濃度に影響を与える事項をあげ、それぞれ説明せよ。

(二) 船用2胴D形水管主ボイラの過熱器に関する次の問いに答えよ。

- (1) 負荷の増加に対して、過熱蒸気温度が上昇する温度特性を示すのは、接触過熱器(対流過熱器)か、それとも放射過熱器か。また、その理由は、何か。
- (2) 放射接触過熱器は、どのような場所に設置されるか。
- (3) 過熱器管は、湾曲や取付け位置の乱れを防止するため、どのように支持されているか。

(三) ボイラ清浄剤に関する次の問いに答えよ。

- (1) 清浄剤として投入したヒドラジンは、どのように作用するか。
- (2) ヒドラジンを過剰投入した場合、どのような障害があるか。

5 (一) 二重反転プロペラシステムとその軸系に関する次の問いに答えよ。

- (1) 従来のプロペラに比べて、省エネルギー効果がある理由は、何か。
- (2) 省エネルギー効果のほか、どのような利点があるか。
- (3) ディーゼル主機関により駆動される二重反転プロペラの軸系は、構造上、どのような特徴があるか。

(二) プロペラ軸の軸コーンパート(テーパー部)大端部に発生する亀裂に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 亀裂の様相には、どのようなものがあるか。
- (2) 亀裂の原因には、どのようなものがあるか。
- (3) 亀裂の発生を防止するには、どのような方法があるか。

(配点 各問100, 総計400)

1 (一) ポンプ軸の軸封装置に関する次の問いに答えよ。

- (1) メカニカルシールの密封端面にはどのような材料が用いられるか。(材料の組合わせの例をあげよ。)
- (2) メカニカルシールから流体が漏れる場合の原因は、何か。
- (3) バランス形メカニカルシールとは、どのようなものか。(図を描いて説明せよ。)

(二) 空気調和に関する次の(1)~(4)に適合する用語を、それぞれ答えよ。

- (1) 湿り空気の絶対湿度と、これと同温度の飽和空気の絶対湿度の比
- (2) 湿り空気中の水蒸気分圧と等しい水蒸気分圧を持つ飽和空気の温度
- (3) 湿り空気中に含まれている水蒸気の質量と、その中の乾き空気の質量との比
- (4) 湿り空気中の水蒸気分圧と、その温度における水蒸気の飽和圧との比

2 (一) 電子式帰還増幅器に関する次の文の の中に適合する字句又は式を記せ。

- (1) 負帰還増幅回路は、帰還する電圧(電流)の出力信号を入力信号と逆の ㊦ となるように構成するもので、出力電圧は ㊩ するが、安定度の ㊵ い増幅となる。また、周波数特性は ㊴ くなる。
- (2) いま、入力端子に e_g の信号電圧を与えて、出力電圧 e_p の一部 e_f を帰還回路をとおして ㊴ にもどすとき、帰還率は ㊵ で表され、増幅回路の入力電圧は ㊶ となり、電圧増幅度は ㊷ となる。また、この回路全体の電圧増幅度は ㊸ で表される。

(二) 同期発電機において、負荷が進み力率をとる場合及び遅れ力率をとる場合の外部特性曲線を描き、それぞれについて説明せよ。

3 (一) 図は、エンジンテレグラフに使用されるシンクロ電機(セルシンモータ)を示す略図である。図に関する次の問いに答えよ。

(1) 図の状態において、回転子巻線に交流電圧を加えると

A, B 両機の固定子巻線は、どのような状態になるか。

(2) 上記(1)の状態から A 機の回転子を角 θ だけ右方向(時計回り)に回転した場合、B 機の回転子が同期して動くのは、なぜか。

図は著作権の関係から掲載することができません。

(二) 自動制御装置の PID 動作調節器に関する次の問いに答えよ。

(1) 電気式の調節器で特性を変えるのに P 動作は比例回路の抵抗値を変えて比例帯を変えるが、I 及び D 動作では、それぞれ何という回路で、何を変化させているか。

(2) 空気式の調節器で P, I 及び D 動作をする部品には、それぞれどのようなものがあるか。
(名称をあげよ。)

4 (一) 液面の高低を測定する場合、液面に浮かべたフロートの動きを取り出して、離れた箇所に設けられた計器に指示する 2 つの方法をあげて概要を説明せよ。

(二) 配管装置に関する次の問いに答えよ。

(1) 下記㉠～㉥は、それぞれ管内の圧力損失にどのような影響を与えるか。

㉠ 管の長さ

㉡ 管の内径

㉢ 管内の平均流速

㉤ 管内流体の密度

(2) 上記(1)であげた事項のほか、管系の圧力損失に影響を与えるものには、どのようなものがあるか。

202504

1 E キ 3

2 ½ 時間

(配点 各問 100, 総計 300)

1 (一) 燃料重油に関する次の問いに答えよ。

- (1) A 重油及び C 重油を船舶で使用する場合、かびによる影響を受けやすいのは、どちらか。また、それはなぜか。
- (2) かびによるスラッジが機関に及ぼす障害は、アスファルテン性スラッジが機関に及ぼす障害と比較して、どのように相違するか。
- (3) かびによるスラッジの発生を防止するため、船内ではどのような方法がとられているか。

(二) 滑り軸受(平軸受)において、軸が静止状態から回転を始め、定常運転状態に至る場合、軸及び油膜の状態は、どのように変化するか。その過程を、略図を描いて説明せよ。

2 (一) 鋳鉄の耐熱性について述べよ。

(二) 金属材料に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 応力集中の起こりやすい切欠きとは、どのような形状の箇所をいうか。
- (2) 切欠き効果とは、どのようなことか。

(三) 図は、船体側面及び船体横断面の略図である。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) 側面図において、上甲板船側線が船首及び船尾で反り上がっている部分(斜線部)の船体構造上の名称は、何か。また、その役目は、何か。
- (2) 横断面図において、上甲板中央部が盛り上がっている部分(斜線部)の船体構造上の名称は、何か。また、その役目は、何か。

図は著作権の関係から掲載することができません。

(裏へ続く)

- 3 (一) $15 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $\{1500 \text{ kgf}\cdot\text{m}\}$ の最大曲げモーメントが作用する鋼棒において、断面が円形の場合及び断面が長方形で高さが幅の2倍の場合について、それぞれの寸法はいくら以上にすればよいか。ただし、許容曲げ応力を 90 MPa $\{900 \text{ kgf}/\text{cm}^2\}$ ，断面係数 Z_1 及び Z_2 は、それぞれ図示のとおりとする。

図は著作権の関係から掲載することができません。

$$Z_1 = \frac{\pi}{32} d^3, \quad Z_2 = \frac{1}{6} b h^2$$

- (二) 質量 300 kg ，回転半径 0.6 m のはずみ車が， $30 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $\{3000 \text{ kgf}\cdot\text{m}\}$ の運動エネルギーを保有して回転している場合の毎分の回転速度は、いくらか。

注：問3 (一)(二)の計算は、SI(国際単位系)又は重力単位系いずれで行ってもよい。

202504

1 E シ

3 時間

(配点 各問100, 総計400)

- 1 (一) 出港前, 主機の試運転を行う場合, 機関長として注意しなければならない事項をあげよ。

(二) 入渠修繕工事仕様書の作成要領を述べよ。

- 2 (一) 新造船において, 進水前にプロペラを取り付ける場合, プロペラ及びプロペラ軸と船体部分との関係位置の計測は, どのようなところを計測して記録しておくか述べよ。

(二) 船舶から陸上の廃油処理施設へ廃油を陸揚げする場合, 注意しなければならない事項をあげよ。

(裏へ続く)

3 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。

DIESEL ENGINE OPERATION AND MAINTENANCE より

4 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。

MARPOL CONSOLIDATED EDITION 2022 より