

(配点 各問 100, 総計 500)

1 (一) 蒸気タービンの低圧段に発生する水滴の対策に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 水滴の分離のため、どのような構造とするか。(2つあげよ。)
- (2) 翼の侵食を防止するため、翼を被覆保護する材料には、どのようなものがあるか。

(二) 蒸気タービンのロータに関する次の問いに答えよ。

- (1) 反動タービンには剛性軸が、衝動タービンには弾性軸が、それぞれ用いられるのは、なぜか。
- (2) ロータが湾曲した場合の修理法である加熱法とは、どのような方法か。

(三) 図は、ガスタービン軸流圧縮機における性能曲線である。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) 縦軸の圧力比とは、何か。
- (2) 横軸の修正吸入空気量の修正とは、どのようなことか。
- (3) ⑦及び⑧の曲線を、それぞれ何とよいか。

図は、著作権の関係から、掲載することができません。

2 (一) ディーゼル機関の燃料噴射管の寸法(内径及び長さ)が燃料噴射における次の(1)~(3)の項目に及ぼす影響について、それぞれ述べよ。

- (1) 噴射遅れ
- (2) 噴射の切れ
- (3) 最小噴油量

(二) 四サイクルディーゼル機関において、シリンダライナの冷却水側に生じる侵食を防止するためにとられている構造上及び取扱い上の対策について、それぞれ記せ。

(三) ディーゼル機関のピストンに生じる次の損傷の原因を、それぞれ記せ。

- (1) ピストン冷却室のリブ部に生じる割れ
- (2) ピストンリングランド(リング溝間のピストン外周部分)に生じる縦割れ

3 (一) ディーゼル機関のクランク軸に関する次の問いに答えよ。

- (1) クランク軸の折損事故は、一般に、二サイクル機関より四サイクル機関のほうが多いのは、なぜか。
- (2) 低速大形ディーゼル機関における鋳鋼製クランク軸の表面処理方法として採用される冷間ロール加工は、軸のどの部分について行うか。また、この方法は、軸材料のどのような変化を利用して軸を強化するものか。

(二) ディーゼル機関の燃料噴射装置に関する次の問いに答えよ。

- (1) 燃料噴射ポンプのプランジャの材料は、何か。
- (2) ボッシュ式燃料噴射ポンプのプランジャの斜め溝付近に侵食を生じる場合の原因は、何か。
- (3) 燃料噴射ポンプの行程内径比(行程/内径)が大きい場合は、小さい場合に比べてどのような利点と欠点があるか。

(三) 船用ディーゼル機関の電子ガバナが、機械—油圧式ガバナに比べて、優れている点をあげ、それぞれについて理由を記せ。

4 (一) 図は、ボイラにおいて、水が加熱されて沸騰する場合の伝熱面における温度差と熱負荷との関係の沸騰特性曲線を示す。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) A 及び C は、それぞれ何という沸騰領域か。
- (2) 自然対流領域、A 及び C の沸騰領域は、それぞれどのような領域か。
- (3) B 点は、何というか。

図は、著作権の関係から、掲載することができません。

(二) 船用 2 胴 D 形水管主ボイラの放射接触過熱器は、どのような場所に設置されるか。1 つあげよ。

4 (三) ボイラ水中のシリカに関する次の文の  の中に適合する字句を記せ。

ボイラ水中のシリカは、ボイラ圧が  ⑦ くなるほど激しく  ⑧ を起こし、過熱器管内やタービン翼などにシリカ質の  ⑨ を付着させる害を生じる。しかし、ボイラ水のpHが  ⑤ いと、シリカの溶解度が  ④ くなるので、ブローによってボイラ外へ排出することができる。

5 (一) プロペラに関する次の文の中で、正しくないものを2つあげ、その理由を記せ。

- ⑦ プロペラの回転による振動の起振力の大きさは、5枚羽根のほうが4枚羽根に比べて大きい。
- ⑧ 二重反転プロペラの後方プロペラは、前方プロペラから生じる旋回流エネルギーを回収する。
- ⑨ プロペラ効率比は、1軸船の場合のほうが2軸船の場合より大きい。
- ⑤ 前進回転時、羽根半径の中央部の前進面側に、最大圧縮応力が生じる。
- ④ 前進航走中、プロペラ羽根の発生する全スラスト(前進面を押す力と後進面を引っ張る力の和)の中で、後進面を引っ張る力の占める割合のほうが大きい。

(二) 油潤滑式船尾管及び船尾管シール装置に関する次の問いに答えよ。

- (1) プロペラ軸を抜き出さない入渠<sup>すい</sup>の場合、船尾管軸受の摩耗量は、どのような要領で計測するか。
- (2) シールリング及びシールライナなどの接触部は異常なく、また、潤滑油圧も正常であるにもかかわらず海水の浸入があるのは、どのような場合か。
- (3) シールリングとシールライナの接触部の温度は、どのような事項によって影響されるか。

202304

1 E キ 2

3 時間

(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) 船舶の通風換気装置に関する次の問いに答えよ。

- (1) 軸流送風機と遠心送風機を比較した場合、低い送出し圧で使用されるのは、どちらか。
- (2) 軸流送風機において風量の増加に対して、軸動力及び送出し圧は、それぞれどのように変化するか。(図を描いて説明せよ。)
- (3) 遠心送風機において風量を調節する場合、入口ベーンの角度を調節する方式は、出口ダンパの開度を調節する方式よりも効率的に優れていることを図(風量比-軸動力比曲線)で示すとどのようなようになるか。

2 (一) 運転中、電動機が振動する場合の原因を、電磁氣的なものと機械的なものに分けて、それぞれあげよ。

(二) 固定ピッチプロペラを装備したディーゼル主機の主軸により駆動する軸発電機(同期発電機)について述べた次の文の  の中に適合する字句を記せ。

- (1) サイリスタを応用した軸発電機は、主機の回転速度の変動に比例する  の発生電力を  によって一度直流に変え、  によって再び交流に変える。
- (2) 定電圧の保持は、 と船内負荷への無効電力の供給源として運転される同期調相機(同期進相機)の界磁を制御する  によって行われ、定周波の保持は同期調相機の  を制御することによって行われる。

(裏へ続く)

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  $\theta$  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) 自動制御装置の操作部に使用される調節弁の固有流量特性に関して、次の問いに答えよ。

- (1) リニア特性及びイコールパーセンテージ特性とは、それぞれどのようなことか。(固有流量特性曲線を描いて説明せよ。)
- (2) イコールパーセンテージ特性を有する調節弁は、どのような制御系に適するか。

4 (一) 配管装置に関する次の問いに答えよ。

- (1) 蒸気管系における減圧弁のバイパス弁は、減圧弁より低い位置に設置しないのは、なぜか。
- (2) フランジ部に用いられるうず巻形ガスケット(内外輪付き)とは、どのようなものか。(図で示せ。)
- (3) 配管に設けられるコールドスプリングとは、どのようなことか。

(二) 油圧装置におけるキャビテーションに関して、次の問いに答えよ。

- (1) 発生しやすいのは、作動油がどのような状態の場合か。
- (2) 発生すると、どのような影響があるか。
- (3) 発生を防止するため、ポンプの吸込み側については、どのような対策が必要か。

(配点 各問100, 総計300)

1 (一) 使用中のディーゼル機関用潤滑油(システム油)の試験の結果, 次の(1)~(3)の性状変化があった場合の原因をそれぞれあげよ。

- (1) アルカリ価の減少
- (2) 粘度の増加
- (3) 不溶分の増加

(二) 単シリンダたて形内燃機関の運転中, 往復運動部分には, どのような不釣合いの力が生じるか。また, この力が機関の振動の原因となることを説明せよ。

2 (一) 金属材料に関する次の問いに答えよ。

- (1) 塑性加工とは, どのようなことか。
- (2) 塑性加工が切削加工より優れているのは, どのような点か。

(二) 図は, 金属材料のS-N曲線(材料に繰返し応力が生じる場合, 平均応力は一定として, 材料が破壊するときの応力振幅と繰返し数の関係を表す曲線)を示す。図に関する次の問いに答えよ。

- (1) 一般に㉞曲線のように水平部分が現れるのは, どのような金属材料か。また, ㉟曲線は, どのような金属材料か。
- (2) 時間強さとは, どのようなことか。
- (3) 疲れ限度とは, どのようなことか。また, 疲れ限度に影響を及ぼす事項には, どのようなものがあるか。

図は, 著作権の関係から, 掲載することができません。

(三) 航行中における船体抵抗の増加と機関出力の変化の関係について述べよ。

- 3 (一) 外径 370 mm, 内径 170 mm の中空軸が 420 kN・m {42000 kgf・m} のねじりモーメントを受ける場合, 軸に生じる最大せん断応力は, いくらか。

ただし, 中空軸の極断面係数を  $\frac{\pi (d_2^4 - d_1^4)}{16 d_2}$   $\left[ \begin{array}{l} d_1 : \text{内 径} \\ d_2 : \text{外 径} \end{array} \right]$

とする。

- (二) 容量 20 m<sup>3</sup> の空気タンクに圧縮空気を充填した直後, タンク内の温度は 30 °C, 圧力計の示度は, 2.6 MPa {26 kgf/cm<sup>2</sup>} であった。その後, タンク内の温度は 24 °C, 圧力計の示度は, 2.2 MPa {22 kgf/cm<sup>2</sup>} にそれぞれ下がった。この間, タンク内の空気は使用されなかったとすると, 漏れた空気は何キログラムか。ただし, 大気圧は標準状態とする。

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。

202304

1 E シ

3 時間

(配点 各問100, 総計400)

- 1 (一) 乾ドックに張水して船舶を出渠<sup>きよ</sup>させる場合、機関長として注意しなければならない事項をあげよ。
- (二) 機関区域無人化船において、M0運転を実施しようとする場合、機関長が可否を判断すべき基準となる事項をあげよ。
- 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てよ。
- (二) 船内作業における災害を防止するための機関室の安全点検について、次の問いに答えよ。
- (1) 安全点検の対象となる項目には、どのようなものがあるか。
  - (2) 安全点検を行うときに考慮しなければならない点は、何か。
  - (3) 安全点検を行って、改善すべき点を発見したときには、どのようにするか。

(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。

Elementary Marine Engineer Textbook  
High-voltage switchboard より抜粋

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。

Diesel Engines Third Edition より抜粋