

5. 第5章 据え付けと運転

1. 次の文章は据付工事について述べたものである。正しいものに○を付けなさい。(H11)

- () 1. 一般に進水後の芯出しを浮芯、進水前の芯出しを陸芯という。また、浮芯による芯出しは進水してから48時間後に行う。
- () 2. チョックライナの両面がそれぞれダブリング及びベッドに確実に当たるようグラインダ又はヤスリで削り調整する。その当たりは85%以上当たるように調整した。
- () 3. 据付寸法を確認したところ、調整後チョックライナの厚さが15mmになるので、標準の鋳鉄製のものを削って使用した。
- () 4. 据付寸法を確認したところ、調整後チョックライナの厚さが60mmになるので、鋳鉄製で新作することにした。
- () 5. モータ付き水ポンプはメーカーで共通台板上にセットされているが、輸送中の歪み等を考え、据え付ける際に手で回して回転状況を点検確認して据え付けた。

2. 次の文章は据付に関する作業の一部を述べているが、適切なものに○を付けなさい。(H 8)

- () 1. チョックライナの厚さが60mmになるので、標準のものでは厚さが足りなくなって、新たに鋳鉄製で作り調整した。
- () 2. モータ付き水ポンプはメーカーで共通台板上にセットされていたので、確認することなくそのまま使用した。
- () 3. チョックライナの当たりは80%以上当たるように調整した。
- () 4. カップリングを取り付けるとき、カップリングをハンマで軸に叩き込むようにして取り付けた。
- () 5. チョックライナの厚さが調整後15mmになるが、標準の鋳鉄製のものを削って使用した。

3. 次の文章は主機の据え付け工事について述べたものである。 [] 内に適切な語句を記入しなさい。

1. 船体は進水後に変形を生じ、更に [] による撓みによりトモ、オモテが下がる。
2. 一般的には浮芯による芯出しが進水してから [] 時間後に行う。
3. [] によりチョックライナが抜け出していることもあり、整備時にはチョックライナの状態を確認する必要がある。
4. 芯出し完了後 [] 及び主軸受けのスキマを確認する。
5. 芯出し作業にはクランク軸の [] 回数が多いので各軸受けに油しきが発生しないよう常に注油すること。

4. 次の文章は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。(H12)

- () 1. 使用温度350°C程度以下、使用圧力10MPa以下のオイル、スチーム等の配管に使用される配管材は圧力配管用炭素鋼鋼管である。
- () 2. 通称ガス管といわれる配管材は特殊配管用継目無鋼管のことである。
- () 3. 特別な高温高圧のオイル、エア、スチームの配管材として使われるのは高圧配管用炭素鋼鋼管である。
- () 4. 比較的低い使用圧力(1 MPa以下)のポンプ吸い込み側や、背圧のあまりかからないタンクの戻り側に使用され、亜鉛メッキの有無によって、白管、黒管に区分されるのは、配管用炭素鋼鋼管である。
- () 5. 長期に亘ってパイプの内外面を侵す雰囲気にさらされることが予想されるような場所に使用する配管材は配管用ステンレス鋼鋼管である。

5. 次の文章は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○を付けなさい。(H11)

- () 1. パイプを途中で継ぐ場合はカップリングスリーブを用いて行う。

- () 2. 配管は通路等を通り最も短いパイプのところから始める。
- () 3. 仮配管でフランジを締め付ける場合は、必ずパッキンを入れてボルトは対角線上に2本で締め付ければよい。
- () 4. ネジ部のシールにテフロンテープ（シールテープ）を使う場合はネジ山の先端から2山程度内側から巻くこと。
- () 5. 高圧配管の溶接は電気溶接で三層盛りとし、一層めはアンダーカット出来る程度に盛り込み、引き続きそのままの状態で二層、三層で仕上げる。

6. 次の文章は配管施工方法について述べたものです。適切なものに○を付けなさい。(H10)

- () 1. フィルタの取り付け箇所は点検のし易い場所とし、エレメントを取り出すためのスペースを設ける。
- () 2. サポートは出来るだけ直線部に取り付け、曲がり部の近くには設けない。
- () 3. 配管中、どうしても中高になる部分には必ずドレン抜きプラグを付ける。
- () 4. パイプは徐々に立ち上がっていくようにし、立ち上がってからまた下がるときも同様に徐々に下がるように配管する。
- () 5. パイプはその膨張と振動についての対策を常に考えて配管工事をする。

7. 次の文章は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○を付けなさい。

(H10)

- () 1. パイプ切断はアセチレンガスやアーク等を使用し、配管中に溶接くずが入らないよう注意して行う。
- () 2. 高圧配管の溶接は電気溶接で三層盛りとし、一層めはアンダーカット出来る程度に盛り込み、スラグを除去してから二層、三層で仕上げる。
- () 3. パイプ内部の掃除にはウエスを使っても良いが、スポンジは使わない方が良い。
- () 4. 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倍以上にする。また、シーム部分は真上又は真下におく。
- () 5. パイプを途中でつなぐ場合、一般的に溶接スラグの除去が簡単な突合せ溶接（芋継ぎ）を行う。

8. 次の流れは脱脂作業から密閉までの酸洗いの手順（作業）を示したものである。

内に、適切な語句を記入して流れを完成しなさい。(H12)

① 脱脂作業 → ② → ③ 酸洗い → ④ : 目視

→ ⑤ 水洗（清水） → ⑥ : 苛性ソーダ → ⑦ 水洗（清水）

→ ⑧ → ⑨ → ⑩ 密閉

9. 次の文章はフラッシングについて述べたものである。正しいものに○を付けなさい。(H10)

- () 1. フラッシング時、一般にクランク室の窓はゴミの入らぬように閉めて行う。
- () 2. フラッシング油は低粘度で洗浄性があり、発泡、腐食しにくい性質で引火点の高い油を選定する。
- () 3. フラッシングは一般的に常温で行うので、低粘度の油を使用する。従ってサンプタンクにヒータを取り付けない。
- () 4. 加振装置の取付位置あるいはハンマリングの位置は、加振による計器類への悪影響、取付ボルト類のゆるみ等を考慮して決める。
- () 5. フラッシングを除外するための取り外し部は主軸受枝管、カム軸枝管、歯車装置枝管、過給機注油管等とする。

10. 次の文章は高速機関の防振据付及び整備したときの処置について述べたものである。正しいものに○を付けなさい。(H12)

- () 1. 防振ゴムは定期的に点検する必要があり、定期整備時に点検したら、ゴム部に亀裂が入ったものが1個あった。亀裂の入ったものは新品に交換して据え付けた。
- () 2. 据付時、防振ゴムの機関重量によるたわみ値のばらつきを調査したら、各ゴムで2mmだったので、1mm以内となるようにシム調整を行った。
- () 3. 一般に防振ゴムの場合、ゴムのへたりを考慮して機関側が高くなるよう芯出しを行う。
- () 4. 冷却水、燃料油管等の配管のつなぎにゴムホースを用いる場合、一般に曲げた状態で取り付ける。

() 5. 8 mmの銅パイプ（ゲージパイプ）の機関との接続部は、2～3回ツル巻き状にしたダンパ巻きにして配管した。

11. 次の文章は高速機関（小型船用機関）の防振据付について述べたものである。適切な語句を

[] 内に記入しなさい。

1. 防振ゴムの種類、仕様、使用個数などは [] 、プロペラ軸の連結駆動方式など

により決定される。

2. 一般に防振ゴムの場合、ゴムのヘタリを考慮して [] が高くなるよう芯出しを行

う。

3. 排気管、冷却水管、燃料油管等は [] のあるものを用いる。

4. 排気撓み管継手は圧縮時の方が強度が大きいので、自由長より 5 mm前後 []

した状態で取り付ける。

5. 防振ゴムはゴムの性質上、[] による沈みが発生するので、メーカーに指示され

た定期点検を実施し、撓み量が指示値（使用限度）を越えれば芯出しを行う。

12. 下記は、防振据付された高速機関を整備したときの処置についての文章です。適切なものに○を付けなさい。（H 8）

() 1. 防振ゴムを点検したら、ゴム部に亀裂が入ったものが 1 個あったので、全数新品に交換して据え付けた。

() 2. 防振ゴムの機関重量によるたわみ値のバラツキを調査したら、各ゴムで 2.0 mmだったので良しとした。

() 3. 6 mmの銅パイプ（ゲージパイプ）の機関との接続部は 2～3回ツル巻き状にしたダンパ巻きとした。

() 4. 冷却水の船体配管の接続部のゴムホースを取り替えたが、以前は真っ直ぐであったので曲がったものに模様替えした。

- () 5. 永久歪みが限度を超えていたので全数新替えた。
13. 次の文章はクランク軸のデフレクショ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。(H11)
- () 1. 船用主機関の場合、減速逆転機などが装着されるため、はずみ車側最後部シリンダのデフレクションのみが若干大きくなることがある
- () 2. デフレクションを計測する本来の目的は、クランク軸のピン部中央に発生する応力の程度を見定めることにある。
- () 3. 機関規則では許容限度を $\triangle a \leq 2 S / 10,000\text{mm}$ と決めているが、デフレクションの状態が「上開き」の場合は、許容限度を超えても差し支えない。
- () 4. デフレクションは据付の状態により変化するが、軸芯の状態（減速機等との軸芯の良否）の影響も受ける。
- () 5. 計測は一般的にダイヤルゲージ（デフゲージ）をクランクアームの中心に取付け、クランク軸を前進方向に回転させ、ダイヤルゲージの目盛りの読みを記入する。

14. 船舶機関規則ではクランク軸デフレクションの許容限度を

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

と決めているが、「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 $\triangle a$ 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。

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0.100mmであった。

この状態で、継続使用の可否を計算してからその理由

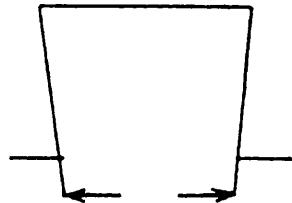
デフレクションの状態

を付けて答えなさい。（H12）

機関仕様

出力：1,400kW 回転速度： 380min^{-1}

シリンダ径：280mm ストローク：480mm



答

計算式

判定と理由

15. 次の文章はクランク軸のデフレクショ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。（H10）

- () 1. 機関規則では許容限度を $\triangle a \leq 2 S / 10,000 \text{mm}$ と決めているが、デフレクションの状態が「下開き」の場合は、許容限度を超えても差し支えない。
- () 2. 計測は一般的にダイヤルゲージ（デフゲージ）をクランクアームの外側に取付け、クランク軸を前進方向に回転させ、ダイヤルゲージの目盛りの読みを記入する。
- () 3. 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。
- () 4. 計測の間隔は一般的に約6000～8000時間毎あるいは1カ年のいずれか早い方とし、新設後や整備後などは約300時間後に最初の計測をする。

() 5. デフレクションは据付の状態により変化するが、軸芯の状態（減速機等との軸芯の良否）の影響も受ける。

16. 次の文章は整備後の運転準備および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。(H11)

- () 1. 整備後の調整値については取扱説明書または整備解説書で確認する。この時本船の取扱説明書の数値が手書きなどで書き換えられている場合は、書き換えられている数値を使用する。
- () 2. 始動準備として排気ブローを行うときは、過給機入り口のベローズを取り外して、そこに盲板をあて、過給機に異物が飛び込まないようにする。
- () 3. シリンダライナ新替え後の試運転はピストンリングとのなじみを付けるために負荷をゆっくりと時間をかけて増加させると同時に、シリンダ注油のある機関は50%程度増量する。
- () 4. 試運転時の性能チェックは、性能曲線上に各計測値を運転中にプロットしていくことで機関データのばらつきを確認できるし、また計測ミスもチェックできる。
- () 5. 始動試験を行うときは、J Gの規則を適用し本船の空気溜めと同容量もしくは以下のもので、自己逆転機関であれば6回以上始動できればよい。

17. 次の文章は、機関整備後、運転に入る前の運転準備の一部についての注意事項を述べている。

誤った処置に○を付けなさい。(H 8)

- () 1. フラッシング時ゴミが入らないようにクランク室の窓は閉めて行った。
- () 2. フラッシングを行う前に潤滑油こし器をよく洗浄する。特にこし網の破れ等に注意する。
- () 3. 油圧調速機を整備したが、油面計のレベルは多すぎるに越したことはないので潤滑油を目一杯多く入れた。
- () 4. 操縦ハンドルが停止位置で、燃料ポンプラックが0（無噴射）になることを確認する。
- () 5. ピストン抜きした後はシリンダヘッドを復旧後、空気始動機関では燃焼室や排気管中に異物などの残滓の検査をかねてエアランによる排気ブローをする。

18. 次の文章は、船体への据付工事と運転作業に関する注意事項を書いたものです。正しいものに○を付けなさい。(H 8)

- () 1. デフレクションの計測は冷態、温態時に行い、修正の要否はいずれかの大きい値をもって判断する。
- () 2. 始動準備として排気ブローを行うときは、過給機入口のベローズを取り外して、盲板を取り付けてエアランを行う。
- () 3. 海上試運転時の性能チェックは性能の比較がはっきり分かる新造時の海上試運転時の成績と比較する。
- () 4. 防振ゴム据付において、冷却水の船体配管の接続部のゴムホースを取り替えたが、以前は曲がっていたので真っ直ぐに模様替えを行った。
- () 5. 配管のサポートを取り付ける場合、サポートは出来るだけ直線部に取り付け、曲がり部の近くには設けない。

19. 下記の文章の [] 内に該当する語句を記入しなさい。(H 12)

発電機を試運転するときの負荷装置は [] を使用する。構造はお互いに絶縁した3枚の [] を水槽にチェンブロック等で吊しながら投入して投入深さで、
[] の増減を行う。非常に [] を使用するので感電に対して安全対策を万全に期す必要がある。また水中に電気を流すため水には海水を使用したり、水道水に食塩などを混ぜて行うこともある。
これは、電力を熱に変換して [] を測定している。

20. 海上運転時において主機関出力を算定するのに、一般的に「燃料ポンプラック目盛りと回転数から算出する方法」が採用されている。他の方法を2つ書きなさい。(H12)

答え 1.

2.

21. 連続最大出力 $1800\text{kW}/380\text{min}^{-1}$ 機関の2／4負荷時の出力及び回転数を求めなさい。

また、 $L = 0.9744\text{m}$ のブレーキアームを持った水動力計を使用する場合、水動力計に掛ける荷重を求めなさい。(H12)

なお、解答は計算式も示し、答えは小数点2桁以下を四捨五入すること。

計算式

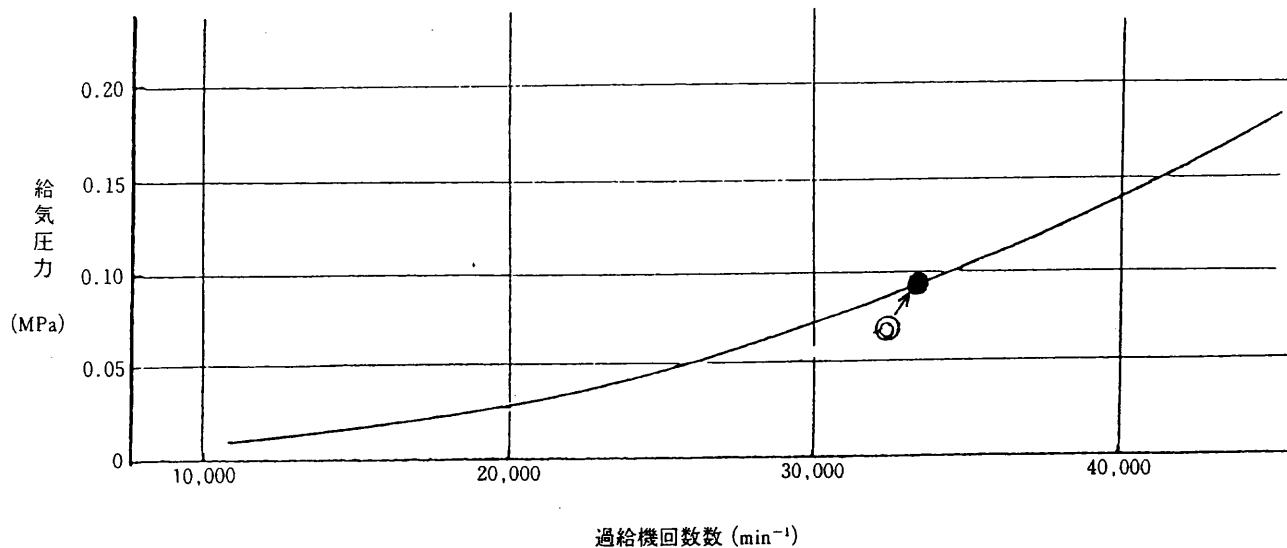
答

出 力 = kW

回転数 = min^{-1}

荷 重 = kg

22. 過給機付機関を搭載するある貨物船が出港後順調に一定回転(75%負荷)で航行中、急に下図のように○印より●印に過給機回転速度と給気圧力が変化した。下記の考えられる要因の中で正しいものに○を付けなさい。(H12)



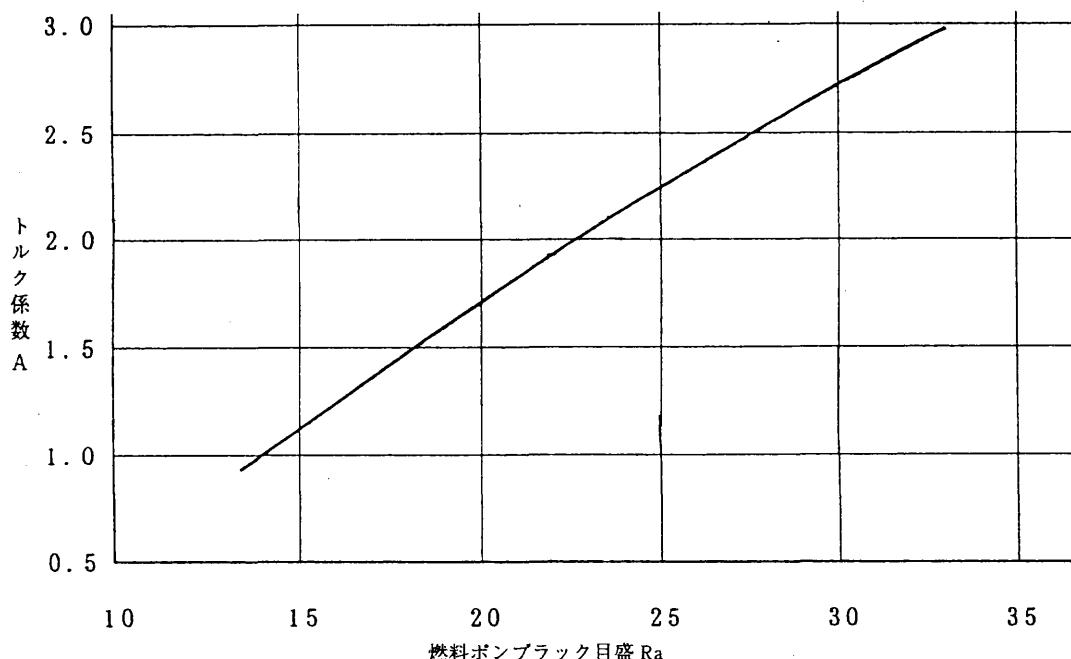
- () 1. 換気扇が止まり機関室温度が上昇した。
- () 2. 流木にプロペラが当たり曲損した。
- () 3. タービンブレードが異物飛び込みにより損傷した。
- () 4. ブローバイガスが多くなり、ピストンがスカッフした。
- () 5. 冷却水ポンプ（海水側）を駆動しているベルトが切れた。

23. 定格回転数 1800min^{-1} の機関を 1500min^{-1} で使用する場合、舶用特性で何%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。(H11)

計算式

答え _____ %

24. 定格出力 $1400\text{kW}/380\text{min}^{-1}$ 機関の整備を行った。整備後の運転において機関出力の推定をしたい。機関メーカーの陸上運転成績表に下図のトルク係数曲線が示されている。75%負荷の回転速度で試運転したとき、燃料噴射ポンップラック目盛りが 23.5 であった。この時の出力および負荷率を求めなさい。ただし、小数点一位を四捨五入すること。(H11)

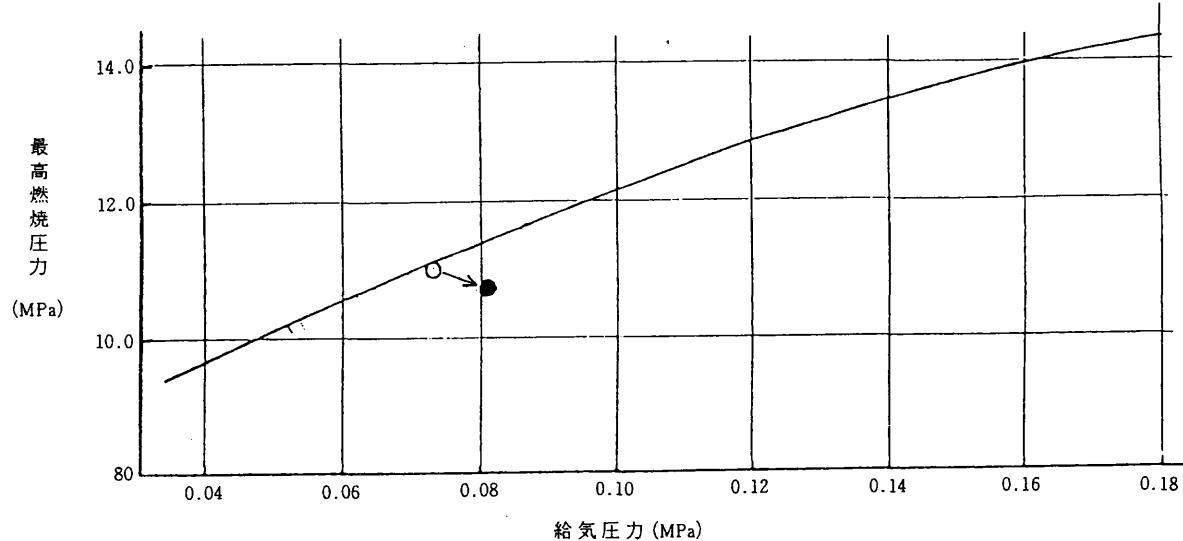


計算式

答え 出力

負荷率

25. 下図はA船の工場試運転成績表より縦軸に燃焼最高圧力、横軸に給気圧力を取り、燃焼最高圧力と給気圧力の関係を表したものである。定期検査を行うに当たり、整備前に試運転を行った。試運転データより燃焼最高圧力と給気圧力の関係をピックアップし、下図にプロットすると●のようになった。この結果より想像される事項を5個書きなさい。(H11)



- 答え 1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

26. 連続最大出力450kW、2400rpm、(減速比：3.2)の機関の船用性能を水動力計(動力計のアームの長さは $L = 0.9744\text{m}$ とする)で計測するとき、1/2負荷および3/4負荷における機関回転速度および動力計の荷重を計算しなさい。ただし、小数点一位を四捨五入のこと。(H10)

計算式 1/2 負荷 :

3/4 負荷 :

答え 1/2負荷 :

3/4 負荷 :

27. 連続最大出力 $2400\text{kW}/350\text{min}^{-1}$ 機関の3/4負荷時の出力及び回転速度を求めなさい。また、 $L = 0.9744\text{m}$ のブレーキアームを持った水動力計を使用する場合、水動力計に掛ける荷重を求めなさい。(H10)

なお、解答は計算式も示し、答えは小数点2桁以下を四捨五入すること。

計 算 式

答

出 力	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>	k W
回転速度	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>	min^{-1}
荷 重	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>	kg

28. 連続最大出力900PS、1200rpm、(減速比：3.2)の機関の船用性能を水動力計(動力計のアームの長さは $L = 0.7162\text{m}$ とする)で計測するとき、1/2負荷および3/4負荷における機関回転速度および動力計の荷重を計算しなさい。ただし、小数点一位を四捨五入のこと。(H 9)

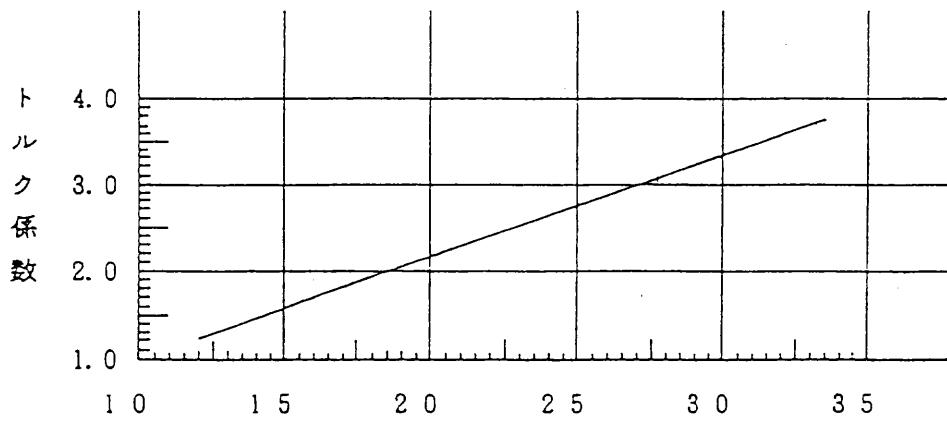
計算式 1/2 負荷：

3/4 負荷：

答え 1/2負荷：

24 負荷：

29. 定格出力1400PS/380rpm機関の整備を行った。整備後の運転において機関出力の推定をしたい。機関メーカーの陸上運転成績表に下図のトルク係数曲線が示されている。50%負荷の回転速度で試運転したとき、燃料噴射ポンプラック目盛りが19.0であった。この時の出力および負荷率を求めなさい。ただし、小数点一位を四捨五入すること。(H 9)



燃料噴射ポンプラックの目盛

計算式	トルク係数	<input type="text"/>
回転速度	<input type="text"/>	\times <input type="text"/> = <input type="text"/>
出 力	<input type="text"/>	\times <input type="text"/> = <input type="text"/>
負 荷 率	<input type="text"/>	\times <input type="text"/> = <input type="text"/>

答え 出力

 負荷率

30. 次の文章は海上運転時において機関出力を算定する4つの方法について述べたものである。

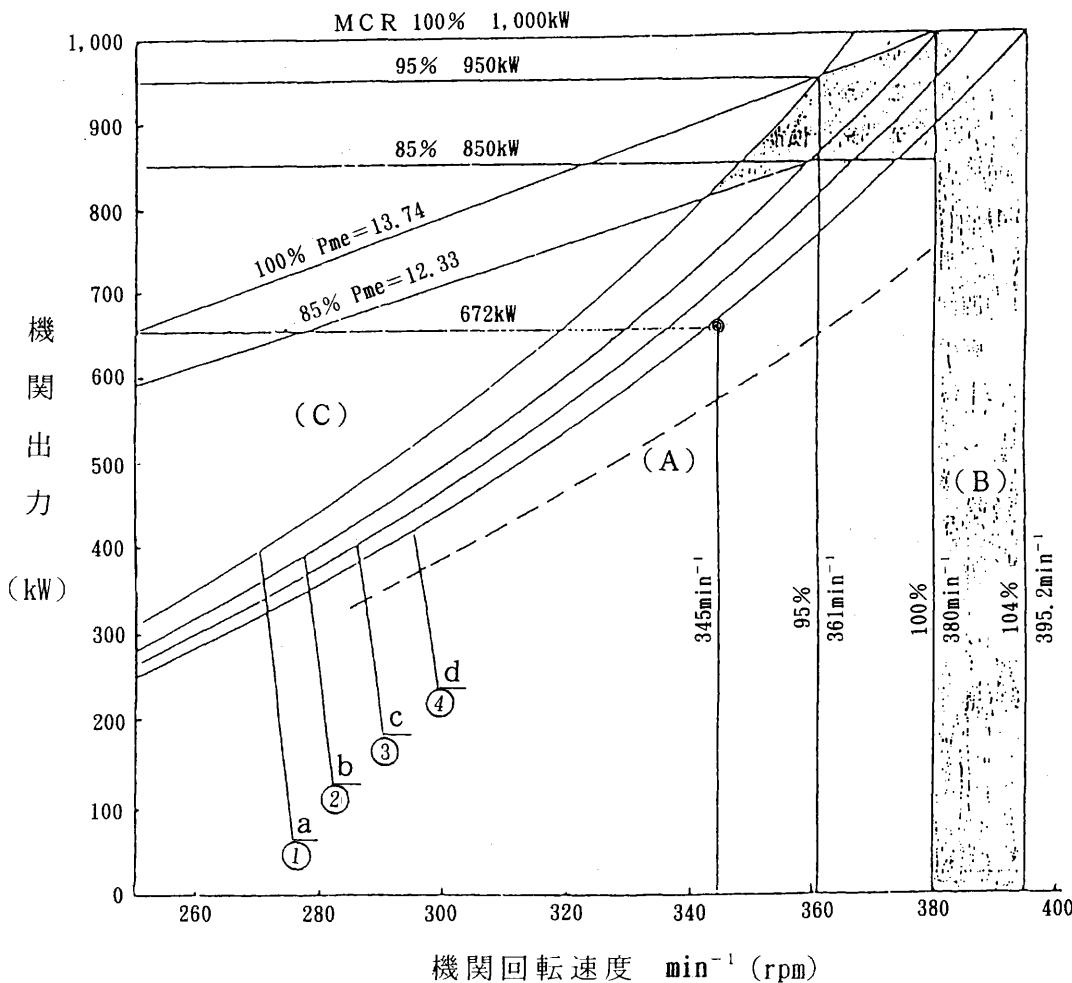
内に適切な語句を記入しなさい

1. 燃料噴射ポンプラック目盛りと から算定する方法。
2. から算定する方法。
3. による から算定する方法
4. 指圧器などによる から算定する方法

31. 次の文章は、下図の1,000kW(1,360PS)× 380min⁻¹(rpm)機関の舶用特性曲線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. 曲線aは標準プロペラ特性曲線で、エンジンメーカーの陸上公試運転はこの曲線上に各負荷(25%、50%、75%、85%、100%等)の機関出力と回転速度の交点を求め行われる。
- () 2. 曲線bは標準プロペラ特性曲線で、エンジンメーカーの陸上公試運転はこの曲線上に各負荷(25%、50%、75%、85%、100%等)の機関出力と回転速度の交点を求め行われる。

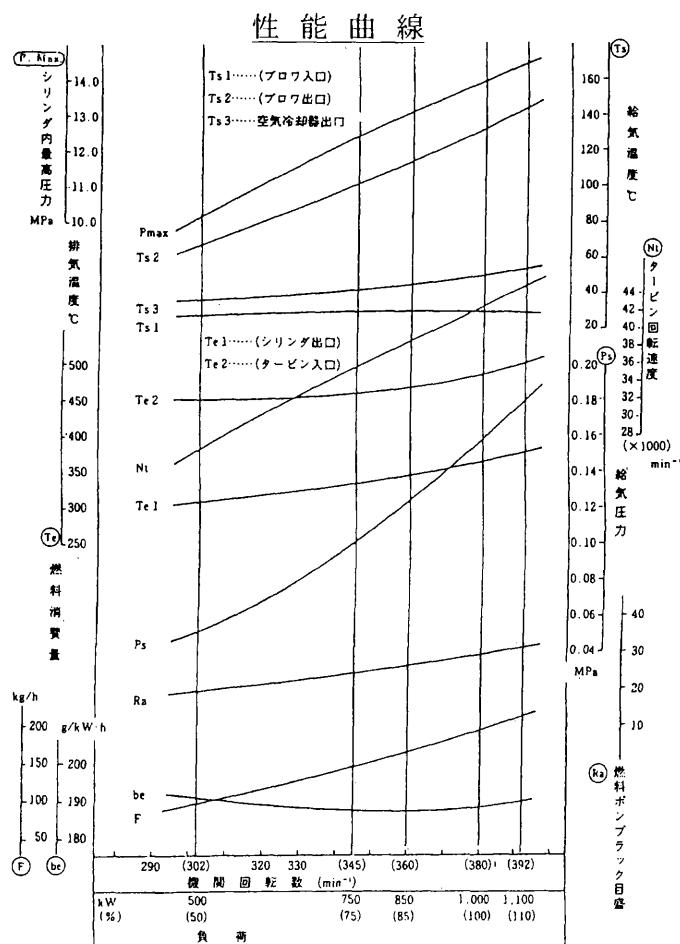
- () 3. 平面上の作動点◎ {672kW(914ps)×345rpm} は標準プロペラ特性曲線の右側のトルクリッヂ域にあり良好な運転状態とはいえない。
- () 4. (A) 域は標準プロペラ特性曲線の右側のトルクプラー域で、通常航海はこの域で運転すればプロペラマージンもあり良好な運転状態が得られる。
- () 5. 通常、貨物船の新造時の海上公試運転は満船状態の運転は難しくバラストを張り、シーマージンも考慮して曲線d (プロペラマージン+4%) の右側で機関出力と回転速度を決め計画される。



32. 次の文章は、下図の1,000kW(1,360PS)×380min⁻¹(345rpm)機関の陸上公試運転の性能曲線である。正しいものに○を付けなさい。

- () 1. beは燃料消費率の曲線で50%付近から負荷を上昇させるに従って少しづつ下がり 100%の時が最低となる。
- () 2. Psは吸気圧力の曲線で負荷が上昇するに従って上昇して行くが、負荷75%を超えるあたりから勾配が急になり出しており、過給機の性能は高負荷になるほど効率が上がっていることが判る。

- () 3. N_t は過給機回転速度の曲線であるが、吸気圧力と同様に高負荷になるほど効率が上がるため回転速度の勾配も急になっている。
- () 4. T_{e1} はシリンダ出口の排気ガス温度であり負荷が上昇するに従ってほぼ直線的に上昇している。 T_{e2} は過給機入口排気ガス温度でありシリンダ出口に比例して負荷上昇に従いほぼ直線的に上昇している。
- () 5. P_{max} はシリンダ内最高圧力の曲線であり、過給機回転速度の曲線と同様に負荷が上昇するに従い上がっていくが負荷 100%付近では 75% から 85% と比較するとやや下がり勾配となっている。



33. 次の文章は、船体への据付運転時の作業の一部を書いたものです。正しいものに○を付けなさい。(H 8)

- () 1. 海上運転時において機関出力を算定する方法としては、過給機出口排氣温度から算出する方法が一般的である。
- () 2. 一般的には浮芯による芯出しは、進水してから 24 時間後に行う。
- () 3. 普通、芯出しは浮芯を原則とするが造船所の工程や設備上陸芯を採用する場合もある

り、その時は造船所とよく協議することが大切である。

- () 4. 配管工事で高圧の場合は、ガス溶接で二層盛りとし、一層めはアンダーカット出来る程度に盛り込み、スラグを除去してから二層で仕上げる。
- () 5. パイプの切断にはパイプカッタや鋸を使用し、アセチレンガスやアーク等を使ってはならない。