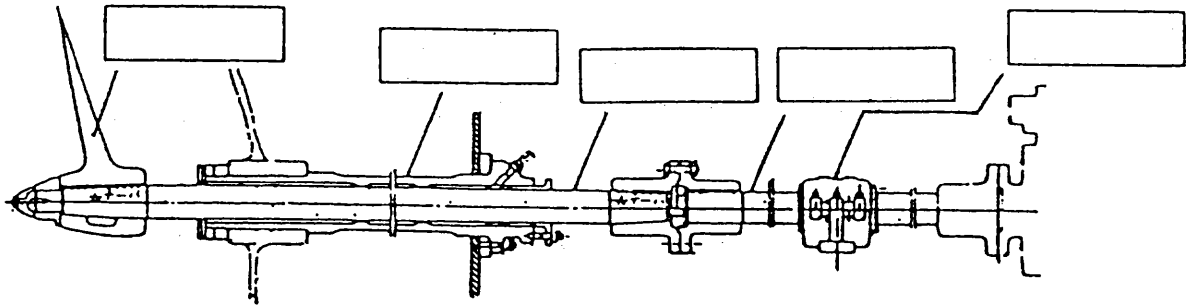


第3章 軸系装置及びプロペラの概要

問3-3-1

内に下記の語群から該当する語句を選び記入しなさい。



(語群)

プロペラボス	プロペラキャップ	船尾管	プロペラ
プロペラ軸	張出し軸	中間軸	中間軸受
			プロペラ軸受

問3-3-2

次の文章は軸系装置について述べています。正しいものに○、間違っているものに×をつけなさい。

- () 1. 軸系装置とは主機関からプロペラに軸出力を伝達し、船に推進力を与えるもので、軸、軸受、船尾管、プロペラなどを機能的に配列した装置をいう。
- () 2. 中間軸はプロペラ軸と主機関あるいは減速機とを連結する軸で、一般には鍛鋼製の中空軸を用いる。
- () 3. 推力軸（スラスト軸）とは、プロペラの推力を推力軸受を介して船体に伝える軸をいう。
- () 4. 推力軸受は一般に主機関あるいは減速機に組み込まれている。
- () 5. 中間軸受は中間軸を支える軸受で、潤滑方式は油潤滑式、海水潤滑式の2種類がある。

問3-3-3

次の文章は軸系装置について述べたものです。正しいものに○印を、間違っているものには×印を（ ）内につけなさい。

- () 1. 多軸船とは3軸以上の軸系装置を有する船舶をいう。
- () 2. 一般に可変ピッチプロペラの場合のプロペラ軸は中実軸である。
- () 3. 10年軸とはプロペラ軸の抜き出し検査間隔を10年としうる設計の軸系構造をいう。
- () 4. 軸継手ボルトは平行リーマボルトが一般的に用いられる。
- () 5. キーレスプロペラの場合、コーンパートのテーパは1/25が一般的である。

問3-3-4

次の文章は軸系装置について述べたものである。正しいものには○、間違っているものには×を付けなさい。

- () 1. 船尾管軸受にゴム軸受を採用した場合、十分な冷却水を供給する必要がある。
- () 2. 軸コーンパートのテーパはキーレスプロペラの場合1/10である。
- () 3. 端面シール装置内に装備されている非常用シールは、非常時に空気圧などによって一時的にシールし、船を運航できるようにする緊急用シールである。
- () 4. 海水潤滑方式のプロペラ軸の保護方法として、分装青銅スリーブで、その間をFRPで保護したプロペラ軸は全て第1種プロペラ軸である。
- () 5. 海水潤滑軸受材であるリグナムバイタは海水に浸漬すると膨潤するので、装填時、長手方向（軸方向）の伸びしろを考慮する必要がある。

問3-3-5

プロペラについて記述したものである。正しいものには○、誤っているものには×をつけなさい。

- () 1. プロペラのピッチとは、プロペラが一回転して進む理論的な距離のことを言う。
- () 2. 推進器とは、船を推進させる機器の総称であるが、ウォータジェットは含まれない。
- () 3. ピッチが同じ3枚羽根と4枚羽根のプロペラでは、プロペラが一回転して進む距離は4枚羽根の方が大きい。
- () 4. プロペラの回転方向は、船尾から船首側に見て船が前進する時の回転方向であるので、

単に右回転・左回転と言うだけで良い。

- () 5. 可変ピッチプロペラを装備している船で正・逆転クラッチを装備している場合、翼角位置とクラッチ位置の関係で前進・後進が逆転するので、逆転クラッチは装備しない方が良い。

問3-3-6

次の文章はプロペラ軸について述べています。正しいものに○、間違っているものに×をつけなさい。

- () 1. プロペラ軸は船舶安全規則などにより主要寸法が決定され、また合格した規格材を使用しなければならない。
- () 2. 船舶機関規則の承認した耐食性材料で製造されたプロペラ軸は第2種プロペラ軸である。
- () 3. 全通青銅スリーブを装備したプロペラ軸は第1種プロペラ軸である。
- () 4. 海水潤滑方式の鍛鋼製プロペラ軸は必ず軸身を海水腐食に対して保護しなければならない。
- () 5. キーレスプロペラのコーンパート部のテーパは1/20、キー付の場合は1/10、1/12が多用される。

問3-3-7

次の文章はプロペラ軸の構造について述べたものである。船舶安全法で決められている第1種または第2種プロペラ軸か 内に該当する種別を記入しなさい。

1. 海水潤滑船尾管軸受けの場合、鍛鋼製プロペラ軸の保護方法として分装青銅スリーブでその間をゴム巻きしたプロペラ軸は プロペラ軸として認められる。
2. 海水潤滑船尾管軸受けの場合、鍛鋼製プロペラ軸の保護方法として分装青銅スリーブでその間を鉄工所にてFRPで保護したプロペラ軸は プロペラ軸として認められる。
3. 船舶機関規則などで承認された船尾管軸封装置を装備した油潤滑船尾管軸受けの場合、鍛鋼製プロペラ軸は プロペラ軸と認められる。

4. 海水潤滑船尾管軸受けの場合、鍛鋼製プロペラ軸の保護方法として分装青銅スリーブでその間をロープ巻きしたプロペラ軸は プロペラ軸として認められる。
5. 海水潤滑船尾管軸受けの場合、鍛鋼製プロペラ軸の保護方法として全通青銅スリーブを装備したプロペラ軸は プロペラ軸として認められる。

問3-3-8

軸系について記述したものである。正しいものには○、誤っているものには×をつけなさい。

- () 1. プロペラ軸のスリーブに、主に使用される材質は黄銅铸件である。
- () 2. 軸系装置据え付けで、ストレートアライメントで据え付けたら、中間軸受が発熱したのでオフセットアライメントに変更した。
- () 3. キーレスプロペラとは、キーを使わないでボスと軸のコーンパート部の摩擦力により機関のトルクをプロペラへ伝達する構造のプロペラのことである。
- () 4. 軸系装置の軸径は、修理する場合、船舶機関規則で要求している最小軸径より多少細くしても良い。
- () 5. 中間軸に大きな打痕を付けたので、規則による軸径計算をして、検査官と協議の上修正する事にした。

問3-3-9

次の文章は海水潤滑式船尾管軸受の第1種プロペラ軸について述べたものです。正しいものに○印を、間違っているものには×印を()内につけなさい。

- () 1. 全通青銅スリーブを装備したプロペラ軸
- () 2. 船舶機関規則で承認した耐食性材料で製造されたプロペラ軸
- () 3. 分装スリーブでその間をJGで認定されていないFRPで保護したプロペラ軸
- () 4. 分装スリーブでその間をゴム巻きで保護したプロペラ軸
- () 5. 分装スリーブでその間を保護していないプロペラ軸

問 3 - 3 - 10

次の文章は船尾管軸受け及び軸封装置について述べたものである。正しいものには○、誤っているものには×を（ ）内に記入しなさい。

- () 1. 海水潤滑軸受けの軸封水装置の種類には、グランドパッキン方式、端面シール方式およびリップシール方式の 3 方式がある。
- () 2. 船尾管軸受けの支面材には、海水潤滑軸受けとしてリグナムバイタ軸受け・ゴム軸受け、樹脂軸受け、また油潤滑軸受けとしてアルミメタルが主に採用されている。
- () 3. 海水潤滑ゴム軸受けの場合、ゴム軸受けは軸の周速が速い時、摩擦係数が小さいため、動力損失が少ない。また耐摩耗性に優れているが、軸受け部への冷却水の注水は十分行う必要がある。
- () 4. 張出軸受けとは多軸船などで、プロペラ軸を支持するために船外に張り出した軸受けで、シャフトブラケット軸受けともいい、一般に油潤滑軸受けが使われている。
- () 5. 海水潤滑軸受けの支面材として使用されるリグナムバイタは熱帯地方に成育する自然木で自己潤滑性に優れた軸受け材であるが、海水に浸漬すると膨潤するので、装てん時、半径方向の伸び代を考慮する必要がある。

問 3 - 3 - 11

船尾管軸受けについて記述したものである。正しいものには○、誤っているものには×をつけなさい。

- () 1. 合成樹脂軸受けは、摩擦係数が小さいので船尾管への注水は不要である。
- () 2. リグナムバイタは、油潤滑船尾管の軸受け材に採用される。
- () 3. 船尾管の軸受け支面材で、合成ゴム・リグナムバイタ・合成樹脂は水潤滑、ホワイトメタルは油潤滑によく使われる。
- () 4. ゴム軸受けは、プロペラ軸回転数が高い時、軸とゴム軸受けとの摩擦係数は小さいが、低回転時摩擦係数は大きくなる。
- () 5. ホワイトメタルは、軸受性能が優れ、なじみ性もゴム軸受けと同様であるので、アライメントも簡単に扱い易い軸受け材である。

問 3 - 3 - 12

次の文章は船尾管軸受について述べたものです。正しいものに○印を、間違っているものには×印を（ ）内につけなさい。

- () 1. リグナムバイタは軸受の下半分には変形がきわめて少ない板目材を使用することが大切である。
- () 2. リグナムバイタは海水に浸漬すると膨潤するので、装てん時、半径方向の伸び代を考慮する必要がある。
- () 3. リグナムバイタは樹脂分が含まれているので、船尾管への給水は積極的に行う必要はない。
- () 4. ゴム軸受は軸との摩擦係数が小さいため、主機関出力の動力損失が少ない。
- () 5. 樹脂軸受は小型船の船尾管軸受に使用される。

問 3 - 3 - 13

船尾管軸封装置について記述したものである。正しいものには○、誤っているものには×をつけなさい。

- () 1. 軸封装置のグランドパッキン方式は、プロペラ軸の複雑な振動にも対応でき漏水は無い。
- () 2. 現在一般に使用されている端面シール方式の軸封装置には、シールリング交換時のための緊急用シールを装備しているので、常用シールが破損した時緊急シールを使い運航出来る。
- () 3. 油潤滑軸受のリップシール式は、一般的には船尾側に 3～4 本、船首側に 2 本のシールリングが装備されている。
- () 4. 油潤滑軸受の封水・封油用に使われているリップシールリングの材質はゴムであるが、このゴム材質はNBRが主であったが、最近はバイトンが多く使われている。
- () 5. 端面シール方式は、シール装置部のプロペラ軸スリーブに防蝕塗料を塗布しないと電氣的腐食を起こすことがある。

問3-3-14

次の文章は中間軸受について述べたものです。正しいものに○印を、間違っているものには×印を（ ）内につけなさい。

- () 1. 中間軸受の軸受メタルにはホワイトメタルが用いられる。
- () 2. 自己給油式中間軸受にはオイルリング自己給油式軸受とオイルカラー自己給油式軸受がある。
- () 3. 強制給油式の中間軸受は海水による冷却が行われる。
- () 4. 自己給油式軸受は極低速回転時の油膜形成に有利である。
- () 5. 最後部軸受とはプロペラ軸を支持するために船外に張り出した軸受のことをいう。

問3-3-15

軸系について記述したものである。正しいものには○、誤っているものには×をつけなさい。

- () 1. プロペラ軸のスリーブが摩耗し、規則値以下になったので溶接肉盛りをした。
- () 2. 軸系装置据え付けで、軸受荷重などを均一にするため、軸受の高さ（オフセットをつける）を考慮した軸系の据え付け方法をオフセットアライメントと言う。
- () 3. キーレスプロペラは、ボスが軸のコーンパート部を締付ている力（摩擦力）により機関のトルクをプロペラへ伝達する構造のプロペラのことである。
- () 4. 軸系装置の軸径は、打痕・腐食・傷などを削正修理した場合、船舶機関規則や各船級協会の規則で要求している最小軸径より若干細くしても良い。
- () 5. 軸系で船尾管軸とは、プロペラ軸の船首側にある軸で、船尾管内にある軸のことを言う。

問3-3-16

プロペラについて記述したものである。正しいものには○、誤っているものには×をつけなさい。

- () 1. 羽根厚比とは、羽根の厚さをプロペラ軸中心線上に延長した厚さをプロペラ直径で割った値を言う。
- () 2. プロペラは烏帽子型が多く採用されていたが、近年ハイスキュープロペラの採用が多くなってきた。

- () 3. プロペラに鳴音が発生すると、騒音は多いがプロペラ効率は若干ではあるが良くなる。
- () 4. 羽根のレーキは船首方向に傾斜させ、プロペラ先端を船体に近づけると船尾振動が改善される。
- () 5. ピッチ比とは、プロペラのピッチをプロペラの直径で割った値を言い、遞減又は遞増ピッチ分布の場合は $0.7R$ のピッチを使い計算する。

問3-3-17

次の文章はプロペラピッチについて述べたものです。正しいものに○印を、間違っているものには×印を()内につけなさい。

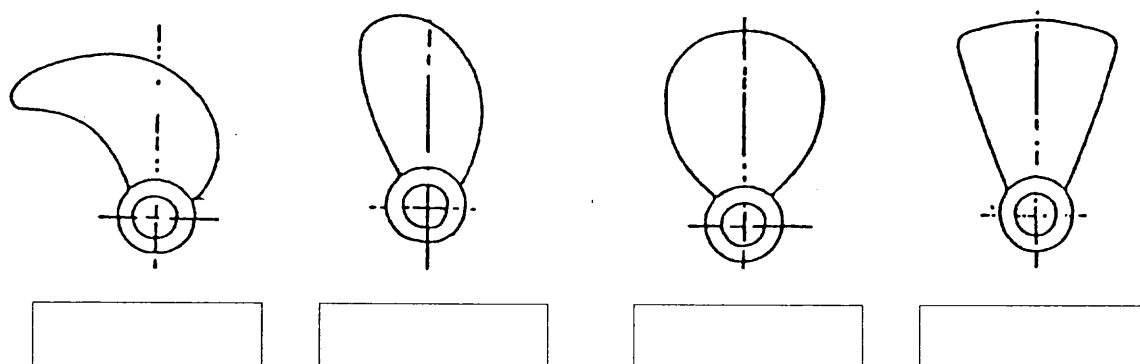
- () 1. プロペラピッチとはプロペラが1回転して進む実際の距離をいう。
- () 2. プロペラのピッチの半径方向の分布のうち、遞減ピッチ分布は羽根先端から羽根根元にいくにつれて、ピッチが小さくなっているものである。
- () 3. 遞減ピッチ分布および遞増ピッチ分布のプロペラの場合のピッチは代表半径位置の $0.7R$ (R = プロペラ半径) 部分のピッチで表示されることが多い。
- () 4. 主機関の負荷に対してプロペラの回転数が回りすぎる、いわゆるプロペラが軽い状態は、プロペラピッチが大きい場合に起こる。
- () 5. プロペラピッチ比とはプロペラ羽根のねじれ角度のことをいう。

問3-3-18

次の文章は羽根輪郭について述べたものである。また、下図はプロペラの羽根輪郭を書いたものである。 内にその名称を記入しなさい。

1. プロペラ羽根輪郭はそれぞれの船種に適したものが採用され、一般に貨物船、タンカー、漁船などでは、 型が広く採用される。高速艇では 型が採用され、また曳船などでコルトノズルを有するものには 型が採用される。近年船体船尾振動の低減を主目的として 型の採用が多くなってきた。

2. 羽根輪郭



問3-3-19

次の文章はプロペラについて述べている。正しいものに○、誤っているものに×をつけなさい。

- () 1. プロペラ直径とはプロペラが1回転した時の羽根の先端が描く円の直径をいい、プロペラピッチとは羽根と羽根の間隔のことである。
- () 2. 羽根前進面とはプロペラ羽根の前進時にスラスト（推力）を受ける面をいう。プロペラを船に装備した場合、その船尾側の羽根の面が前進面である。
- () 3. 1軸船の場合、右回りプロペラは船の前進時に船尾を右舷方向に、船首を左舷方向にふれ回す性質がある。
- () 4. ハイスキュープロペラとはスキュー角が25度以上のものを指し、推進性能、操船性能を損なうことなく船体振動を大幅に低減できるが、羽根根元部に最大応力が発生する。
- () 5. プロペラが重いとか軽いとか一般にいわれるのは、プロペラの重量が重い、軽いを指すのではなく、主機関にかかる負荷の状態を表している。

問3-3-20

次の文章はプロペラについて述べたものである。正しいものには○、誤っているものには×を

- () 内に記入しなさい。
- () 1. プロペラの回転方向は船が前進しているとき、船首側から船尾側を見て、プロペラが時計の針と同じ方向に回っているものを「右回り」という。その逆のものを「左回り」という。
- () 2. 高速船のプロペラ羽根の輪郭はカプラン型が多く採用されている。

- () 3. ハイスキュープロペラは通常プロペラと比較して、推進性能が非常にアップするので最近多く採用されている。
- () 4. プロペラの損傷の中で、エロージョンとコロージョンという現象がある。このうちコロージョンは化学的な腐食の現象を言う。
- () 5. いつも決まった回転数のところで発生するプロペラの鳴音はプロペラ性能には直接影響を与えないが、不快感を伴う場合がある。プロペラ羽根の後縁側を修正することによって、解消できる。

問 3 - 3 - 21

次の文章はプロペラに発生する現象について述べたものです。正しいものに○印を、間違っているものには×印を () 内につけなさい。

- () 1. プロペラキャビテーションはプロペラ羽根表面の負圧によって気泡が発生する現象をいう。
- () 2. プロペラキャビテーションにより羽根表面がアバタ状になることがあるが、これは化学的な現象によるものである。
- () 3. プロペラキャビテーションが発生しても振動や騒音が発生することはない。
- () 4. 高力黄銅铸件製プロペラの場合は、脱亜鉛現象と呼ばれる化学的現象により、プロペラ表面の肌荒れを生じることがある。
- () 5. プロペラの空気吸込みが発生すると、プロペラ回転数は上昇し、プロペラの効率も低下する。

問 3 - 3 - 22

次の文章はプロペラについて述べています。正しいものに○、間違っているものに×をつけなさい。

- () 1. プロペラピッチとはプロペラが一回転で進む理論上の距離をいう。
- () 2. プロペラピッチ比とはプロペラ直径をピッチで割った値である。
- () 3. 羽根断面における最大羽根厚さの位置は通常のプロペラでは前縁側の方にある。
- () 4. ハイスキュープロペラは通常のプロペラと比較して推進性能が優れているので、最近多く採用されている。

- () 5. プロペラの回転方向は船が前進している時船首側から船尾側を見て、プロペラが時計回りに回転しているものを「右回り」という。

問3-3-23

次の文章はハイスキュープロペラについて述べています。正しいものに○、間違っているものに×をつけなさい。

- () 1. ハイスキュープロペラとはスキュー角 30° 以上のものをいう。
- () 2. ハイスキュープロペラは船体振動の原因であるベアリングフォースやサーフェイスフォースを低減させる効果がある。
- () 3. ハイスキュープロペラにより船体振動を低減することができるので、プロペラ効率が大幅に改善される。
- () 4. ハイスキュープロペラを採用すると、キャビテーションの発生やプロペラから発生するノイズを減らすことができる。
- () 5. ハイスキュープロペラに発生する応力分布は通常のプロペラと同等である。

問3-3-24

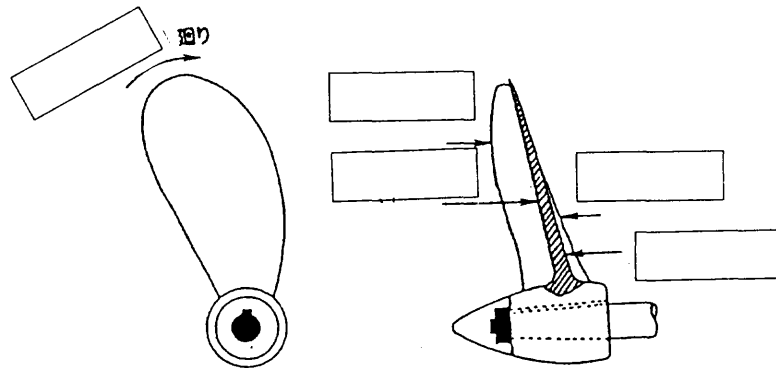
ハイスキュープロペラについて記述したものである。正しいものには○、誤っているものには×を付けなさい。

- () 1. ハイスキュープロペラの翼後縁端に鋭角な傷があると、翼の折損原因になることがある。
- () 2. 高速艇など船体速力の速い船にはハイスキュープロペラを採用すべきである。
- () 3. 船体振動を軽減するには、ハイスキュープロペラの採用が効果的である。
- () 4. ハイスキュープロペラは、プロペラ効率を大幅に改善することができる。
- () 5. ハイスキュープロペラが作動したときに、プロペラ翼面に作用する応力分布は、通常型プロペラと同じである。

問 3 - 3 - 25

下記のプロペラ図面で、矢印で示す部分の名称、回転方向を下記の語群より選び、記号を

内に記入しなさい。なお、左図は船尾側から見た図である。



(語群)

a. 前縁、 b. 後縁、 c. 直径、 d. 右、 e. 左、 f. ボス、 g. 前進面、 h. 後進面

問 3 - 3 - 26

次の文章はプロペラの材料について述べたものです。正しいものに○印を、間違っているものには×印を () 内につけなさい。

- () 1. 高力黄銅鑄物の J I S 記号は C A C 703 である。
- () 2. 高力黄銅鑄物の主成分は銅とマンガンである。
- () 3. アルミニウム青銅鑄物材の比重は約 7.6 である。
- () 4. アルミニウム青銅鑄物は高力黄銅鑄物に比べて強度が低い。
- () 5. 高力黄銅鑄物の伸びはアルミニウム青銅鑄物に比べて少ない。

問 3 - 3 - 27

プロペラの性能に関係したことを記述したものである。正しいものには○、誤っているものには×をつけなさい。

- () 1. プロペラの没水深度が充分でないとプロペラは空気を吸い込み、機関の回転数が上昇し、プロペラの効率が低下することがある。
- () 2. プロペラの鳴音は軸系装置に損傷を与えるので防止加工が必要である。

- () 3. プロペラが重く、主機関がトルクリッチになった場合、トルクリッチ対策としてプロペラ直径を小さくする方法がある。
- () 4. プロペラ羽根表面の圧力が限界圧力より低い部分が発生し、気泡が生ずることをキャビテーションと言う。
- () 5. 主機関出力（馬力・回転）が同じであれば、船の寸法や大きさが変わっても、同じ要目のプロペラ（直径・ピッチ）を使えば性能は同じである。

問 3 - 3 - 28

次の文章はプロペラに発生する現象について述べています。正しいものに○、間違っているものに×をつけなさい。

- () 1. プロペラ羽根表面において、限界圧力より低い部分が発生し、気泡が発生することをキャビテーションという。
- () 2. プロペラの羽根表面上でキャビテーションの発生、消滅が繰り返されるとエロージョンが発生するが、これは化学的な現象による腐食である。
- () 3. プロペラの鳴音は、キャビテーションと密接な関係があり、放置すると羽根面の損傷の原因となる。
- () 4. 就航後の船体の汚損、プロペラの汚損などの経年変化により、プロペラが重いという現象が起きる。
- () 5. 高力黄銅鑄物製のプロペラが脱亜鉛現象と言われる腐食を起こすのは、亜鉛の含有量が少なく、防食効果が少ないからである。

問 3 - 3 - 29

次の文章はプロペラに発生する現象について述べている。正しいものに○、誤っているものには×をつけなさい。

- () 1. プロペラの鳴音は、キャビテーションと密接な関係にあり、放っておくと羽根表面に穴が発生してくる。
- () 2. 高力黄銅（マンガン黄銅）鑄物製のプロペラにおいて脱亜鉛現象と呼ばれる化学的な腐食が発生するのは、亜鉛の含有量が少ないからである。
- () 3. キャビテーションによる羽根表面の壊食は、物理的な現象によるものである。

- () 4. 就航後の船体の汚損、プロペラの汚損などの経年変化によりプロペラが重いという現象が起こってくる。
- () 5. プロペラの鳴音はプロペラ羽根の後縁側を修正することによって、比較的簡単に解消出来る。

問3-3-30

次の文章は軸系の強度について述べたものです。正しいものに○印を、間違っているものには×印を()内につけなさい。

- () 1. 船舶機関規則では中間軸径、プロペラ軸径、軸継手フランジの厚さ、カップリングボルト径などの最小要求値が規定されている。
- () 2. 中間軸径は船舶機関規則の計算式で算出した値に対して、ねじり振動の付加応力を考慮して決定する必要がある。
- () 3. プロペラ軸径は主機からの静的伝達トルクだけによって規定されている。
- () 4. 船尾管軸受の長さは軸受の形式に関係なく規定されている。
- () 5. プロペラ軸スリーブの厚さは船舶機関規則で規定されていないので、摩耗してもそのまま修正して使用できる。

問3-3-31

次の文章で正しいものに○、間違っているものには×をつけなさい。

- () 1. 軸系アース装置は、軸系と船体間の電位差を減少させる為の物である。
- () 2. プロペラ展開面積比とは、全円面積を展開面積で割った値である。
- () 3. プロペラピッチ比とは、プロペラ直径をプロペラピッチで割った値である。
- () 4. ハイスキュープロペラの主目的は、プロペラの起振力を軽減することである。
- () 5. プロペラに発生する現象で、表面に凹凸ができる現象をコロージョンといい、キャビテーションが原因である。

問3-3-32

次の文章はプロペラについて述べたものである。正しいものには○、誤っているものには×を
() 内に記入しなさい。

- () 1. プロペラの回転方向は船が前進しているとき、船首側から船尾側を見て、プロペラが時計の針と同じ方向に回っているものを「右回り」と言う。その逆のものを「左回り」と言う。
- () 2. プロペラ直径とはプロペラが1回転した時、羽の先端が描く円の直径である。
- () 3. プロペラピッチの半径方向の分布には、一定ピッチ、遞増ピッチ、遞減ピッチの3種類がある。遞増および遞減ピッチ分布のプロペラの場合のピッチは、代表半径位置の0.5R部分のピッチで一般に表示する。
- () 4. プロペラの羽根前進面とはプロペラ羽根の前進時にスラストを受ける面を言う。プロペラを船に装備した時、その船尾側の羽根の面が前進面である。
- () 5. プロペラの羽根前縁とはプロペラ羽根の正転回転方向側の縁で羽根に水が入ってくる側を言う。