

I 次の2問題（I-1，I-2）について解答せよ。

I-1 次の4設問のうち2設問を選んで解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ2枚以内にまとめよ。）

I-1-1 ある客先より省エネ装置のついていないシリーズ船について、省エネ装置を装備して燃費改善をするよう依頼があった。次の問いに答えよ。

(1) 候補となる省エネ装置（図1の船尾に装備するものとする。）を2つ挙げ、図示せよ。また、原理や装備することで留意すべき事柄は何か述べよ。

(2) 仮に採用した省エネ効果が5%の主機出力節減効果と仮定すると主機の馬力も下げることができる。その場合現状の主機に対して、表1，図2に記すレイアウトダイアグラム中、表2，図2に示す3種類の出力選定法が考えられる。各々の主機案の燃費評価法、性能上の特徴や問題点を述べるとともに、最適な案はどれか、あなたの見解を述べよ。

表1 レイアウトダイアグラム（使用可能範囲，MCR）

Layout points	L1	L2	L3	L4
RPM (min^{-1})	127	127	108	108
Power (kW)	9960	7980	8460	6780
SFOC (g/kWh)	175	169	175	169

表2 主機案（MCRの出力と回転数）

	現状	案A	案B	案C
Power (kW)	9960	9340	9440	9480
RPM (min^{-1})	127	119	125	127
SFOC (g/kWh)	175	175	173.9	173.5

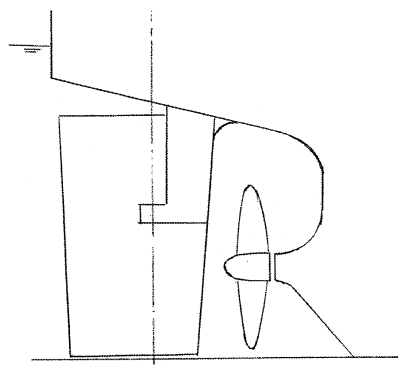


図1 船尾形状

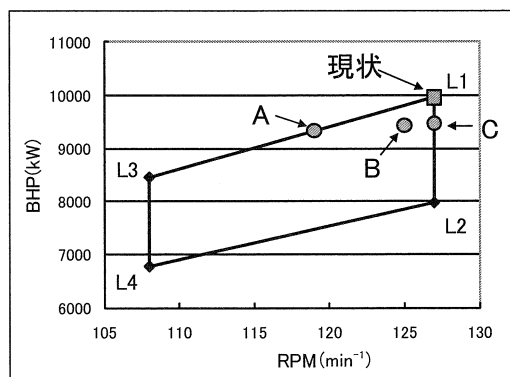


図2 レイアウトダイアグラム

I-1-2 船殻構造の基本である縦曲げモーメントは、細長い船体を梁とみなして算出する。現在では、全て直接計算が行われているが、船殻構造設計を担当する技術者には、梁理論及び曲げモーメント計算近似式等の基本的な理解が重要である。これに関して、以下の問いに答えよ。

- (1) 梁の計算においては、端部即ち支点の支持条件を一端ないしは両端を固定端・単純支持端・自由端・ローラー端等に仮定して行われる。これらの支持条件の違いを図示し、船舶の縦曲げモーメントの近似計算を行う場合、梁の両支点をどの支持方式と仮定するのか理由を述べて説明せよ。
- (2) 現在においても、中小型船の初期検討段階では、縦曲げモーメントの近似計算式を使用することがしばしば行われる。また、現在においても、高速船構造基準では、規則による計算値としては、近似計算式となっている。船体構造長 L 、排水量 W あるいは幅 B 等の関数である近似計算式の1例を挙げ、一般には C で表わされる係数の値の範囲等、その式について説明せよ。
- (3) 実際の縦強度は、波浪によって増減するため、縦曲げモーメントの計算は、標準状態を想定して行われる。洋上で出会うとする波の呼称及び波長、波高条件、また、サギング及びホギング標準状態の条件について説明せよ。

I-1-3 船尾が図1に示す形状のある大型肥大船で、確認のため操縦性の模型試験（Z試験）を実施したところ、前船より大幅に悪化していることが分かった。このままではIMO操縦性基準を満足しないことが確実であり、何らかの対策を必要とすることが分かった。本船は前船に対し要目は同じであるが排水量を約2%増加したものであり、それに対応して舵面積も増加させている。また、船型改良で良好な推進性能を有している。次の問いに答えよ。

- (1) Z試験におけるIMO操縦性基準について説明せよ。また、この基準を満たさなくなった原因として考えられることを述べよ。
- (2) 考えられる対策を述べるとともに（必要とあれば図を書くこと。）、それによって生じる問題点を挙げよ。
- (3) このような問題が起きないようにするには設計段階でどうしたらよいか述べよ。

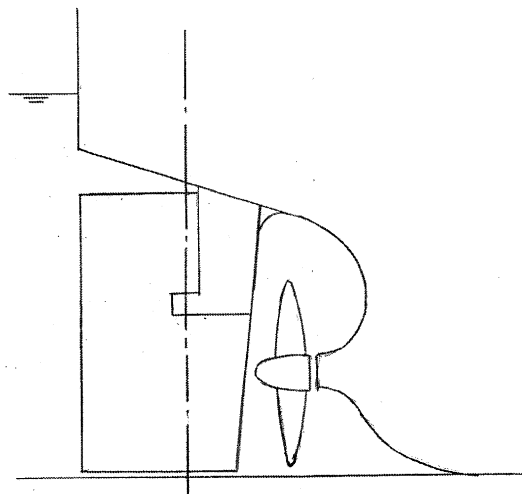


図1 船尾形状

I-1-4 隔壁は、横強度及び積荷の荷重に対して設計される。隔壁の構造について、以下の問いに答えよ。

- (1) 隔壁の種類及び各々の特徴について、立体図、平面図、側面図等、図示し、説明せよ。
- (2) 隔壁が使用される船舶の種類及びその理由について説明せよ。

I-2 次の5設問のうち2設問を選んで解答せよ。(設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。)

I-2-1 高揚力舵と呼ばれる舵があるが、それについて次の問いに答えよ。

- (1) 高揚力舵を2つ挙げ、それぞれの効果・特徴・問題点について述べよ。
- (2) 高揚力舵を採用する船は外航船より内航船に多いがその理由を述べよ。

I-2-2 応力集中について、以下の問いに答えよ。

- (1) 一般的な応力集中の定義と特徴について、応力集中係数等、図を用いて説明せよ。
- (2) 船舶において、応力集中が起こり易い箇所及び形態等について説明せよ。
- (3) 貨物船の倉口コーナー部における応力集中に関して、形状の影響等を説明せよ。
- (4) 応力集中や疲労等により、亀裂を生じた場合の補修方法及びその理由について説明せよ。

I-2-3 タンカーやバルクキャリアでのバラスト状態について次の問いに答えよ。

- (1) 浅い喫水と深い喫水があるが、各々についてどのようにして決めるのか、その考え方を述べよ。
- (2) 満載とバラスト状態の速力差は、小型船より大型船の方が大きいが、その理由として考えられることを抵抗成分の観点から述べよ。ただし、満載とバラスト状態の排水量比は同程度とする。

I-2-4 座屈について、以下の問いに答えよ。

- (1) 圧縮柱に代表される一般的な座屈の定義と特徴及び式について説明せよ。
- (2) 船舶の構造において、座屈の例を挙げ、その状況について図示しながら説明せよ。

I-2-5 試運転の速力試験において風や潮流に対する修正をし、無風時の速力を求める方法がとられている。それはISO15016でも定められているが、その過程は、真空状態への修正→潮流修正→無風状態への修正で行われる。各々の過程での修正について、基本的な考え方及び修正方法の概略について述べよ。