

船舶

造船・海洋開発

8

AUGUST

First Published in 1928 — 1981 VOL.54/No.599

大型化学消防艇“よこはま” / 内航船の重質油燃烧実 船実験 / 液化ガスタンカー / 山県先生と目白水槽



各地工場で完工した大型撒積船
“新加古川丸”

 **日立造船**

三菱重工船舶用制御システム製品

超合理化船の省力化、省エネルギー対策です！

TONAC PILOT-I

保針性と燃費減を両立させる
三菱省燃費形操舵制御装置

MEDEA

操船性能と機関性能の両方を向上させる
三菱電子式ディーゼル機関遠隔制御装置

MARAC-III A

USCG、IMCO規則に準拠した
三菱船舶衝突予防装置

MICOS-D1

超合理化船の必須システム
三菱ディーゼル船機関部
ワンマンコントロールシステム

MLC-1600

縦強度や復元性の計算に
三菱船用積付計算機

MACCS

ボイラの自動燃焼制御・
蒸気温度制御・給水制御に
三菱船用ボイラ制御装置

COMOS-D4

超合理化船の安全を約束する
三菱ディーゼル船機関部状態監視・記録システム

MLC-3200

三菱船用積付計算機
ハンディタイプ

陸上における各種操作訓練用、関連機器・システムの開発に

SIMULATOR SYSTEM

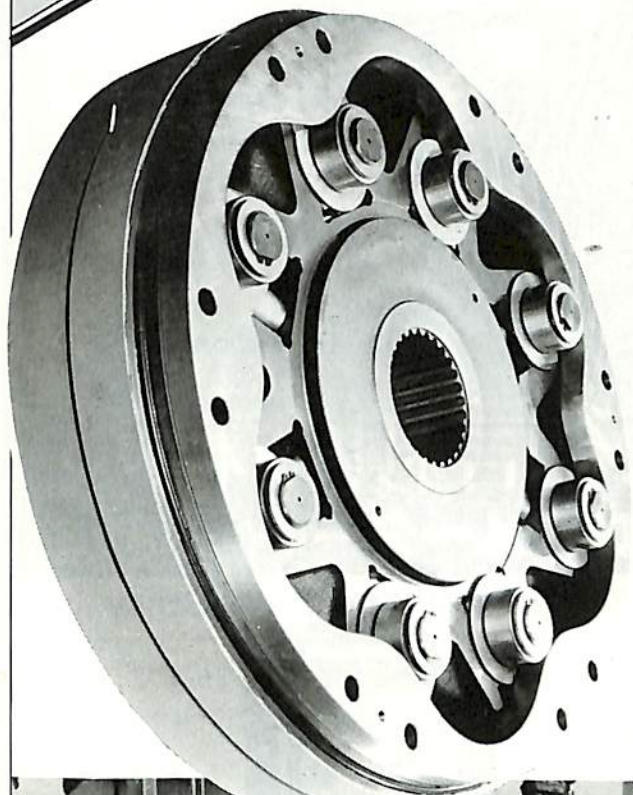
当社の最新技術により、いかなるご要求に対しても援助いたします。詳細は下記へお問合せください。

三菱重工株式会社 船舶・鉄構事業本部 船舶技術部 東京都千代田区丸の内2-5-1 〒100 ☎東京(03)212-3111



**販売代理店
募集!**

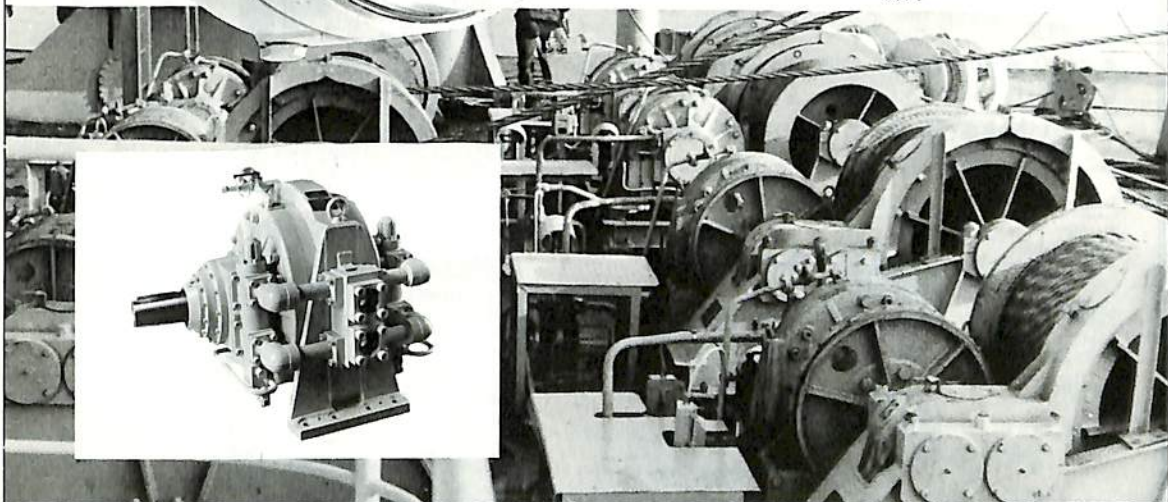
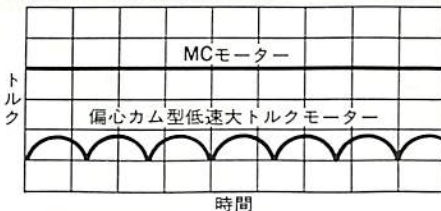
**実績と高い技術力が
ピストンモーターの
信頼性を裏付けます**



**低速高トルク
油圧モーター
MC-MOTOR**

甲板機械、漁撈ウィンチ、荷役ウィンチなどに広く使用されているMCモーターは、マルチカム方式のラジアルピストンモーターで、特に低速性能が良く出力は世界最大クラスの油圧モーターです。

出力トルクは下図の通りほとんど脈動がありません。(48ストローク/rev)



株式 日本製鋼所
機械事業本部油圧機械部
JSW The Japan Steel Works, Ltd.

東京都千代田区有楽町1-1-2(日比谷三井ビル) 電話 (03) 501-6111
営業所 関西(大阪) (06) 222-1831 ・九州(福岡) (092) 721-0561
東海(名古屋) (052) 935-9361 ・中国(広島) (08282) 2-0991
北海道(札幌) (011) 271-0267 ・北陸(新潟) (0252) 41-6301
東北(仙台) (0222) 94-2561

SEIKO MARINE QUARTZ CHRONOMETER

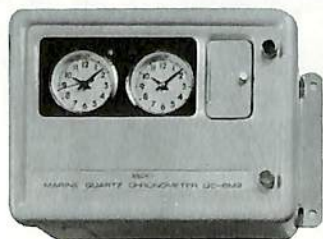
厳しさに耐える信頼の精度 セイコーオーツクロノメーター(セイコー船舶時計)

安全航海に信頼の標準時計をお選びください。
厳しい環境条件に耐えぬく特別設計。
その上、インテリア感覚あふれるデザインですから、
船舶用としてだけでなく、正しい時間が要求される
いろいろな所でお使いいただけます。

主な特長

- 平均日差±0.1秒以内(20℃)の高精度
- 天測がしやすい0.5秒刻みのステップ
- 厳しい環境条件に耐えるすぐれた防水機構
- 乾電池なしでも40時間は動く二次電池内蔵
- 単一乾電池3個で1年間以上作動

船内の
子時計を
駆動する
親時計として



セイコーオーツクロノメーターQC-6M2

300×400×186mm 20kg

- 子時計は豊富に揃ったデザインからお選びください。
- カタログご請求ください。

標準時計に小型・軽量、持ち運び自由な



セイコーオーツ クロノメーター QM-10

標準小売価格
150,000円
184×215×76mm
2.2kg

マホガニー木枠のインテリア感覚あふれる



セイコーオーツ クロノメーター QM-20

標準小売価格
188,000円
200×220×107mm
2.8kg

新造船の紹介/New Ship Detailed

横浜市大型化学消防艇“よこはま” 日本造船技術センター... 9
On the Chemical Fire Boat "YOKOHAMA" The Shipbuilding Research Centre of Japan

内航船の重質油燃焼実船実験.....編集部...21
IMCO海上安全委員会の動向<2>関水康司...33

連載/山縣昌夫先生と目白水槽<3>.....重川 渉...42

日本原子力船研究開発事業団の現状.....高田悦雄...44
世界初のSSC型旅客船“シーガル”.....50

海洋開発

世界海洋開発シリーズ<17>オーストラリアの海洋開発.....芦野民雄...54
Activities in Ocean Exploitation of Australia T. Ashino

連載/新高速艇講座<8>.....丹羽誠一...60

海外事情/Aframax-Tanker “Viking Dsprey”20

日産専用船運航の自動車専用船“九州丸”.....32

日立造船情報システム、舶用機器展示会を開催.....41

NK コーナー.....73

ニュース・ダイジェスト.....74

竣工船一覧.....76

特許解説/Patent News80

表紙/最大級のばら積み運搬船“新加古川丸”

日立造船有明工場で完工した本船は、主として鉱石と石灰を輸送する。省燃費対策として主機関のディレーティング仕様の採用と静圧過給機関や排ガスエコマイザーによるターボ発電機、さらにロングライフ防汚塗料を採用している。日本～オーストラリア・南アメリカ間に就航する。

主要目：全長/259.51m、長さ(垂線間)/248.00m、巾/43.00m、深さ/23.50m、満載吃水/16.10m、総トン数/71,792.14トン、載荷重量/124,292トン、主機関/日立B&W 6L90GFCA 1基、連続最大出力/19,900馬力×83 rpm(ディレーティング仕様)、速力(試運転最大)/17.091ノット。竣工/1981年6月26日

全巻に歴史的な船の貴重な写真を多数収載!!

上野喜一郎 / 著

船の世界史 全3巻 完結

上巻

B5判上製 380頁、カバー装、図版 I S B N 4-8072-4008-0
330余、定価5,000円(送料350円) C 3056 ¥5000 E

上巻では、古代、船の起源に始まり、近世に至るまでの、日本では明初期の頃までを扱う。

●主な内容● 第1編—船の起り 〈船の思いつき〉 〈船の始め〉 〈進んだ船〉 〈最も進んだ船〉 第2編—手漕ぎ船から帆船へ 〈河を行く船〉 〈海を行く船〉 〈大洋を行く船〉 〈日本の船〉 〈手漕ぎ船の推進装置〉 〈古代の航海〉 第3編—帆船の発達 〈帆船の生いたち〉 〈大航海時代の船〉 〈軍船の発達〉 〈商船の発達〉 〈帆船の推移〉 〈日本の船〉 〈中国および朝鮮の船〉 〈帆船時代の航海〉 〈船のトン数〉 第4編—汽船の出現 〈汽船の出現〉 〈木船から鉄船へ〉 〈推進機関の発達〉 〈推進器の発達〉 〈大西洋航路客船の発達〉 〈日本の汽船〉 〈汽船時代(19世紀)の航海〉 付録—船の歴史年表、汽船の発達史上有名な船の要目

中巻

B5判上製 300余頁、カバー装、図版 I S B N 4-8072-4009-9
250余、定価4,300円(送料350円) C 3056 ¥4300 E

中巻では、19世紀の終り頃から第2次世界大戦の末期まで、日本では明、大正、昭和(戦中)の時代。世界海運の全盛期、技術革新による近代汽船の花ざかりの時代を扱う。

●主な内容● 第1編—汽船の発達 〈船体構造の発達〉 汽船の出現/鋼船の出現/特殊材料の採用/鋼船の構造/材料の接合/船底塗料の発達/特殊構造船の出現/船体の強さ 〈船型の発達〉 船体/船首/船尾/上部構造/船の形態 〈推進機関の発達〉 蒸気機関の発達/内燃機関の出現/電気推進の採用/その後の蒸気機関 〈推進器の発達〉 2・3・4軸船の出現/スクリュプロペラの特配置の採用/特殊のスクリュプロペラの発達/別種のスクリュプロペラの出現/特殊の推進器の発達 〈大西洋航路客船の発達〉 イギリス船の躍進/イギリス・ドイツ船の競走/マンモス船の出現/世界最大船の出現 〈汽船の速力〉 船と速力/ブルーリボン/大西洋の横断速力の推移 〈汽船時代の航海〉 航海の区域/航海の方法 〈船のトン数〉 わが国におけるトン数速度の沿革/現在のトン数測度の方法/運河トン数 第2編—日本の汽船 〈明治時代〉 汽船の誕生/鉄船から鋼船へ/航路の伸長/航洋船の建造/特殊貨物船の建造/特殊船の出現/その後の造船・造機 〈大正時代〉 客船の発達/貨物船の建造/特殊貨物船の発達/特殊船の発達/ディーゼル船の出現 〈昭和時代(戦前)〉 客船の発達/貨物船の発達/特殊貨物船の発達/特殊船の発達 〈昭和時代(戦時)〉 戦争と船/鋼船の建造/造船所の拡充と建設/その他の船の建造/商船の艦艇への改装/陸軍特殊船の建造/戦時中の造船量 付録—船の歴史年表(2)、汽船の発達史上有名な船の要目(2) 〈船体〉 〈推進装置〉

下巻

B5判上製 330余頁、カバー装、図版 I S B N 4-8072-4010-2
220余、定価4,600円(送料350円) C 3056 ¥4600 E

この巻では、第2次世界大戦後、1970年代の終りまでを述べる。船の超自動化、新しい輸送方式・推進方法の開発など、造船・操船上の技術革新は、船の歴史に質的転換をもたらした。

●主な内容● 第1編—現代の汽船 〈現代の客船〉 マンモス定期客船/3万総トン未満の定期客船/貨物船の高速度/多目的貨物船の開発/特殊貨物船の発達/輸送の革新 〈現代の特殊船〉 漁船/作業船/調査船/取締船/その他の特殊船 第2編—現代の汽船の技術 〈船体の発達〉 特殊材料の採用/電気溶接の普及/溶接ブロック建造/船体防食法の改良/船型の改良 〈推進機関の発達〉 蒸気機関の発達/ディーゼル機関の発達/ガスタービンの採用/その後の電気推進/原子力の利用 〈船の自動化〉 自動化船の出現/超自動化船の出現 〈推進装置の発達〉 プロペラの特配置の採用/特殊のスクリュプロペラの発達/特殊の推進器の発達/特殊の推進方法の採用 〈日本の汽船〉 日本の汽船/船の技術革新/船の建造上の技術革新 〈船のトン数〉 トン数測度規則の統一/船の大きさの推移/船腹量の推移/造船量の推移 付録—船の歴史年表/汽船の発達史上有名な船の要目 〈船の統計〉 世界の船腹量の推移/国別の船腹量の推移/推進機関別の船腹量の推移/世界の造船量の推移/国別の造船量の推移/全巻の総索引

発行：舵社

〒104 東京都中央区銀座5-11-13
(ニュー東京ビル) ☎03-543-6051
振替・東京1-25521番

発売：天然社

〒162 東京都新宿区赤城下町50
☎03-267-1931(舵社販売部)

一目瞭然

複雑な面積測定をデジタル表示。TAMAYA PLANIX

タマヤプランクスは複雑な図形をトレースするだけで、面積を簡単に測定することができます。

従来のプランメーターの帰零装置、読取機構のメカニカル部分が全てエレクトロニクス化され、積分車に組み込まれた高精度の小型エンコーダーが面積をデジタル表示する画期的な新製品です。



PLANIX

新製品 / デジタルプランメーター

- プランクスの特徴：
- 読み間違いのないデジタル表示
 - ワンタッチで0セットができるクリヤー機能
 - 累積測定を可能にしたホールド機能
 - 手元操作を容易にした小型集約構造
 - 図面を損傷する極針を取り除いた新設計
 - 低価格を達成したPLANIXシリーズ

PLANIX2- ¥55,000 PLANIX3- ¥59,000 PLANIX3S- ¥56,500

※カタログ・資料請求は、本社まで
ハガキか電話にてご連絡ください。

 TAMAYA

株式会社 玉屋商店

本社：〒104東京都中央区銀座3-5-8 TEL. 03-561-8711(代)
工場：〒143東京都大田区池上2-14-7 TEL. 03-752-3481(代)

省エネルギー対策にピタリ!!

KAMOME
PROPELLER

2800 台を超える実績と信頼性



全国40ヵ所のサービス網完備



かもめ
サイドスラスター



かもめ
可変ピッチ
プロペラ

Availability
c.p.propeller—up to 15,000BHP
side thruster—0.5~20tons thrust

KAMOME PROPELLER CO., LTD.

690 KAMIYABE CHO, TOTSUKA KU, YOKOHAMA, JAPAN
CABLE ADDRESS: KAMOMEPROP YOKOHAMA
TELEX: 3822315 KAMOME J
PHONE: (045) 811-2461

運輸大臣認定製造事業場

かもめプロペラ株式会社

本社：横浜市戸塚区上矢部町690番244 TEL: (045) 811-2451 (代表)
東京事務所：東京都港区新橋4-14-2千105 TEL: (03) 431-5438-434-3939

最新の技術と実績を誇る
福島製の甲板機械



TWIN DECK CRANE (30t×22M×15.5M/min.)

- 油圧・蒸気・電動各種
甲板機械
- デッキクレーン
- アンカー・ハンドリング
ウィンチ
- 電動油圧グラブ



株式会社 福島製作所

本社・工場／福島市三河北町9番80号 ☎0425(34)3146
営業部／東京都千代田区四番町4-9 ☎03(265)3161
大阪営業所／大阪市東区南本町3-5 ☎06(252)4886
出張所／札幌・石巻・広島・下関・長崎
海外駐在員事務所／ロンドン



横浜市大型化学消防艇“よこはま”

On the Chemical Fire Boat “YOKOHAMA”
by Design Section of Engineering Dept.,
The Shipbuilding Research Centre of Japan.

財日本造船技術センター技術部設計室

1. まえがき

本艇は、横浜市消防局所属の総トン数 159 トンの大型化学消防艇で、東京湾平水区域において、次の目的に使用するものとして計画されたものである。

- (1)大型タンカー等の火災および沿岸油槽施設、建造物等の火災に対する迅速な消防活動。
- (2)海上における人命救助作業。
- (3)流出油等の海面処理作業。
- (4)浸水船等の救難排水作業。

日本造船技術センターは、横浜市の委託により、昭和54年6月～昭和56年2月にわたり基本設計を行うとともに建造監理を行った。

本艇は、横浜市の横浜ヨット株式会社に落札後、基本設計をベースにした詳細設計が行われ、昭和55年8月1日起工、同年12月19日進水、昭和56年2月28日竣工し、現在“よこはま”として稼動中である。以下、本艇の概要について紹介する。

2. 主要項目等

(1)船質および航行区域等

船質	鋼，一部耐食アルミニウム合金
航行区域	平水区域
船型	V船型

(2)主要寸法等

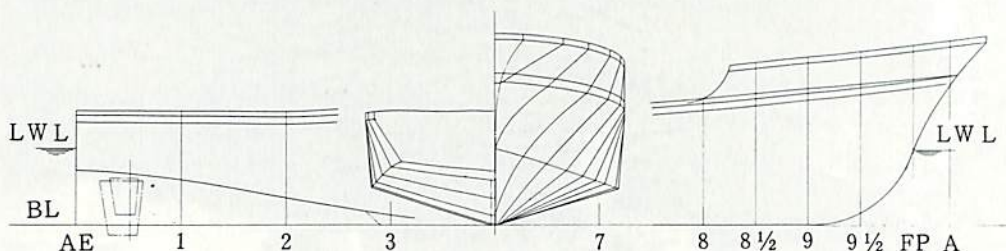
長さ(全長)	31.00 m
“(水線長)	29.00 m
幅(型)	7.20 m
深さ(〃)	3.00 m
計画満載喫水(〃)	2.10 m
完成総トン数	159.43 トン

(3)最大とう載人員

船員	12名
その他乗船員	10名(航行予定時間24時間未満)

(4)主機関および補機関

中央機	MCR 1,810 PS×1,425
-----	--------------------



第2図 正面線図および船首尾形状図

	RPM × 1 基
両舷機	MCR 1,100 PS × 1,400
	RPM × 2 基
発電用機関	定格 80 PS × 1,800 RPM × 2 基
(5)プロペラ	
中央機用	3翼可変ピッチプロペラ 直径 1,700 mm
両舷機用	3翼固定ピッチプロペラ 直径 1,100 mm
(6)消防装置	
消防ポンプ	
中央機用	8,000/3,000 ℓ/min × 170/190 m × 1 基
両舷機用	12,000/3,000 ℓ/min × 140/190 m × 2 基
最大放水量 放水塔	32,000 ℓ/min
屈折放水塔	喫水線上約 20 m × 1 基
伸縮放水塔	” 約 13 m × 2 基
放水砲	
遠隔・手動	5,000 ℓ型 × 4 基
遠隔	3,000 ℓ型 × 1 基
放水口	65 mm 径 × 14 個
救難排水口	100 mm 径 × 4 個
(7)速力等	
常備状態速力	巡航約 16 kn
試運転状態速力	最大約 17 kn
航続距離	約 190 海里 (巡航)
(8)タンク容積	
燃料タンク	5,000 ℓ × 2 (船体付)
清水タンク	2,000 ℓ × 1 (”)
薬液タンク	5,000 ℓ × 2 (SUS316, FRP コーティング)
油処理剤タンク	500 ℓ × 2 (”)
飲料水タンク	120 ℓ × 1 (”)

3. 一般配置

本艇の主要配置は第1図に示すとおり、上甲板上に救護室兼作戦室（以下救護室という）、操舵室を有する一層甲板船である。

上甲板下は、船首より船首倉庫、甲板下前部倉庫、船員室、機関室、船尾倉庫（両舷は燃料油タンク）および舵機室を配置した。

上甲板には救護室、通路、便所・シャワー室、機関室ケーシングおよび倉庫等を配置した。

更に船橋楼甲板には操舵室を、その上部の羅針甲板には副操縦盤・屈折放水塔操作盤・マスト等を配置した。また、操舵室後部両舷には伸縮放水塔を、機関室ケーシング上には屈折放水塔・天窗・煙突等を配置した。

機関室ケーシング後部は3区画とし、右舷側はオイルフェンス巻取機および二連梯子格納庫、左舷側は消防ホースユニット格納庫、中央は甲板倉庫とし、その上部には曳航用の門型ビットを設け、曳航フック（3トン）を取付けた。

船橋楼甲板下の右舷から左舷にわたっての周囲には、救助用具吊下げ用レールを設け、バスケットストレッチャー（スクープストレッチャーとの組合せで使用）を移動できる装置とした。

4. 船体部

4.1 船型

本艇は、緊急時における現場到着時間の短縮を行う必要から高速力が要求された。従って、船型は特に造波抵抗の少ない船型を採用するということで、在来の資料を参考にして検討した結果、第2図に示すようにV型船型を採用した。

4.2 船体構造

本艇の構造様式は、横肋骨全溶接構造方式とし、肋骨心距は全通 500 mm とした。機関室および舵機室には特設肋骨を適当に設け、船側縦通材は各舷1条あて全通設けた。キールは平板式とし、船体後部

中心線には進路安全性および上架時の船の安全性を考慮しスケグを装備した。

船体主要鋼材は鋼製とし、上部構造物は一部耐食アルミニウム合金（以下アルミという）材を使用した。

鋼構造とアルミ構造との接合には、クラッド鋼板による方法を採用し、使用箇所は第3図に示すとおりとした。この結果、アルミ構造は比較的容易に鋼構造に接合でき、しかも美観を損ねることなく施工された。

以上のように、船こく構造は軽量化に留意する一方、主機台・補助台・ポンプ台等については、振動防止に着目し特に堅牢な構造とした。

防舷材は、特に他船への接触を考慮して全周に設けることとし、舷側部および船尾には200mmのD型を、船首には最大直径500mmの丸型を、船尾コーナー部には直径250mmの丸型ゴム製防舷材を取り付けた。

化粧煙突はアルミ製とし、エンジンケーシング後部両舷に設けた。船体への取合いは、内部消音装置等の保守・点検等を考慮して、パッキング挿入のボルト締めとした。

4.3 甲板ぎ装

消防艇は作業船の一種であり、上甲板は作業甲板となるので、可能な限り広く取ることとした。特に船尾甲板は、流出油拡散防止のためのオイルフェン

ス展張および収納作業甲板となるので極力広いスペースを確保した。

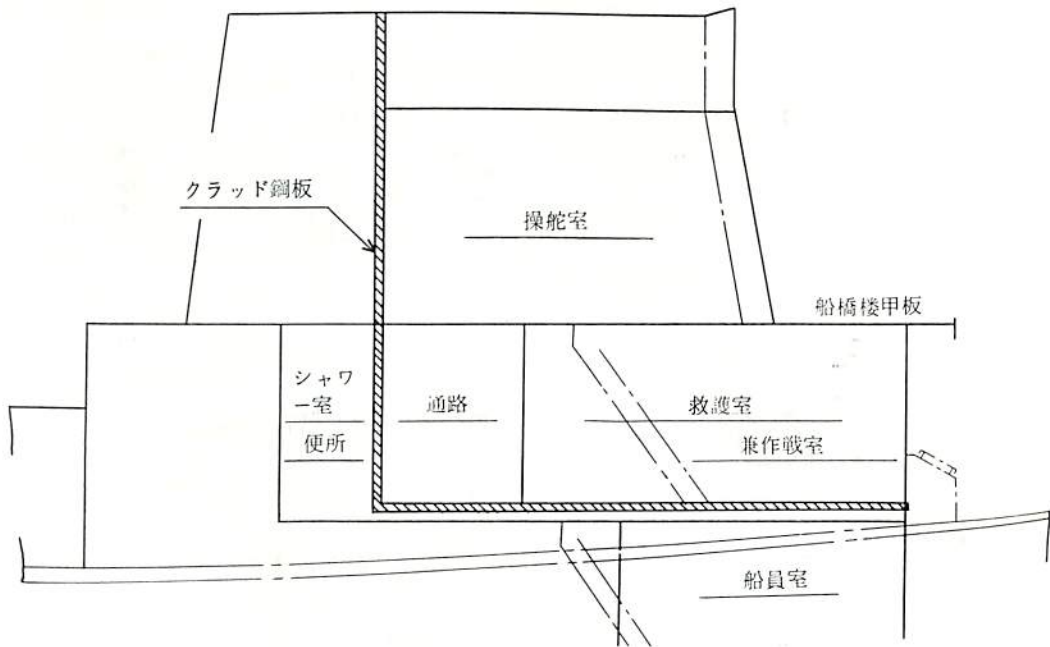
また、同作業を迅速、かつ機能的に行うために「オイルフェンス巻取機」を装備し、船尾右舷倉庫内（巻取機格納庫）に格納した。使用時には、同機をガイドレールにより上甲板に容易に引出し機器を固定し、船尾後端に設置するガイドシュート（取外し式）を利用して、オイルフェンスの展張・収納作業が行えるものとした。

船尾左舷倉庫内（ホースユニット格納庫）には、消防用ホース（65mm径）22本およびノズル等を収納できるアルミ製ホースユニット（キャスター付）を格納し、使用時には容易に上甲板に引出せるものとした。

階段および手摺等については、軽量化を図り極力アルミ製とし、上甲板上手摺および甲板室・操舵室等外壁のストームレールはステンレス製とした。

機動通風としては、機関室用は伸縮放水塔周壁内に設置した電動通風機2基（マッシュルーム無し）にて給気を行い、排気はエンジンケーシング後部の電動通風機2基により行うものとした。また、船員室調理用等の排気は、一般家庭用電動ファンによりグースネックベンチレーターを介して行うものとした。

上甲板上は、すべてエポキシ樹脂加工によるデッキコンポジション（厚さ6mm）とし、他の暴露甲



第3図 クラッド鋼板使用箇所

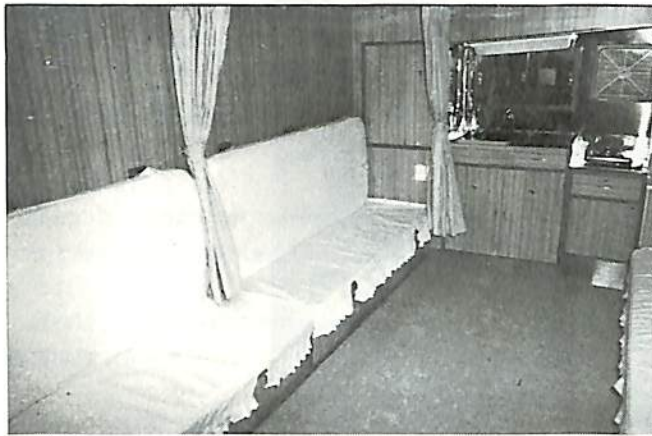


写真1. 船員室

ソファの出し入れに便利のように比較的大きい出入口を設けた。

救護室は、急患の収納および消防・人命救助等の作戦室として使用するもので、船員室同様6人分のベット兼ソファを装備した。

室の中央には、二面折りたたみ式の机を設け、リギンスクリュー等により固定し、使用しない場合は右舷後部の所要位置に格納可能とした。

また、前部には薬品箱を設け、その上部には冷暖房本体を設置した。その他人命救助用具としてのコンビネーションストレッチャー（ベット下部に格納）、酸素蘇生器、洗面器兼消毒台等を装備した。

通路の床はデッキコンポジション、天井は化粧合板張り、周壁は裸鋼板ペイント仕上げとし、バスケットストレッチャー（スクープストレッチャーとの組合せで使用）、帽子掛け等を装備した。

シャワー室（右舷）と便所（左舷）は隣接して設け、床はセメント上タイル張り、天井・周壁は裸鋼板ペイント仕上げとした。

シャワー用温水は、機関室内に設置した自動電気温水器より供給され、シャワー室にて適温に調整使用できるものとした。シャワー室には、シャワーセット、脱衣箱、手洗器（陶器製）、鏡等を装備した。

便所には、ステンレス製の和式便器および手洗器等を装備した。

これらシャワー室、便所、救護室への清水の供給は、船員室下部の清水タンク上部に設置される清水

甲板は塗装上珪砂びきとした。

4.4 室内ぎ装

(1) 船員室

船員室は上甲板下に配置し、床は木板上ビニタイル張り、囲壁・天井は化粧合板張りとした。出入口は通路からの階段によるものとし、室前部には上甲板上に通ずる天窓付非常用脱出口を設けた。

船員室は消防隊員の待機および急患の収納にも利用できるように、上下6人分のベットを装備した。通常は下部ベットはソファとして使用し、上部吊型ベットは背もたれとして使用するものとした。

右舷側にはステンレス製流し付調理台、食器戸棚、電気コンロ、飲料水タンク（120ℓ）等を設け、湯茶の準備はもちろんのこと宿直にも便なるように設備した。

調理用流しの排水は、船員室下部の専用汚水タンク（200ℓ）に配管し、手動ポンプにより舷外に排出するものとした。

他にベット用梯子、木製ロッカー、物入れ、鏡、帽子掛け等を装備した。

写真1は船員室の一部を示す。

(2) 救護室、シャワー室および便所等

救護室は、船員室上部の上甲板上に配置し、床はデッキコンポジション、囲壁・天井は化粧合板張りとした。

出入口は通路からのものと、操舵室との綿密な相互連絡および荒天時の内部通路等を考慮して、操舵室との連絡階段を左舷側に設けた。

前壁の角窓二面には旋回窓を設け、右舷側には救急患者用のコットンベ

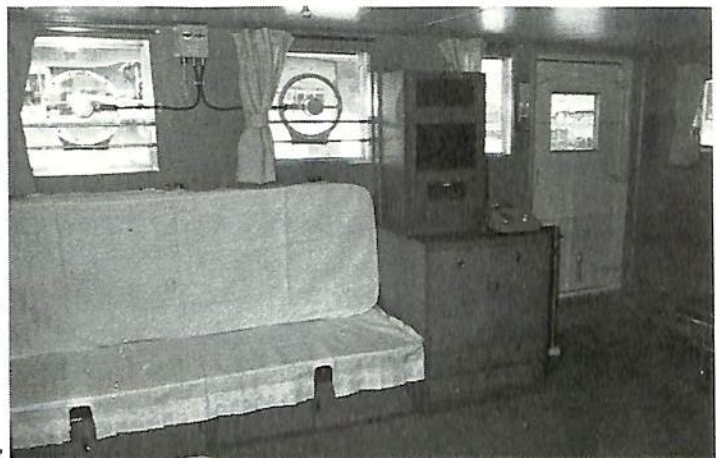


写真2. 救護室兼作戦室



(左) 写真3. 操舵室航海コンソール

(左下) 写真4. 操舵室放水指示盤・分電盤

(右下) 写真5. 操舵室海図台



ポンプ（ホームポンプ圧力タンク付）により行った。

写真2は救護室の一部を示す。

(3) 操舵室

操舵室は救護室上部に配置し、床はデッキコンポジション、囲壁・天井は化粧合板張りとした。前壁七面の角窓には、一面おきに3台の旋回窓を取付けた。

出入口は、暴露甲板との連絡・諸作業等を考慮して両舷および後部に設け、更に左舷前部から救護室への連絡階段を設けた。

操舵室は消火作業・救難活動等を行うに際しての中枢的場所となる。

従って、これらの諸作業を迅速、かつ機能的に行うために、同系統の機器類はできるだけ1個所に集め、更にそれらを一つにまとめた、いわゆる航海コ

ンソールとして、操舵室内をすっきりまとめあげた。

すなわち、操舵室前部は左舷よりレーダー、その奥にデジタル深度表示器、主操作盤、放水操作盤を配置した。

また、後部は右舷より放水指示盤、集分電盤、ソファ、海図機を配置した。海図機の上には、拡声装置本体、音響測深機受信器、海図台灯および本立て等を装備し、下部には消防用無線機本体および冷暖房機本体等を組込んだ。ソファ下部には、救命索発射銃を格納した。

写真3は操舵室航海コンソール、写真4は操舵室放水指示盤・分電盤、写真5は海図台を示す。

4.5 ウォータージェット装置

ウォータージェット装置は、パウスラスターを主目的とするほか、進水路の流出油の排除および油処

理剤の拡散等を行うものである。ジェットの動力は中央または両舷の消防ポンプを利用するものとした。すなわち、配管は固定放水砲への配管途中より分岐して、甲板下前部倉庫内に導き、更にそれぞれの舷に分岐し、電動バルブ（手動併用）を介して噴射口に導いた。

噴射口は、回頭モーメントを大きくとるために、甲板下前部倉庫内の喫水線以下約500mmの位置に設けた。

操作は、操舵室内の放水操作盤に組込まれた電動弁閉開押ボタンにより行うものとした。

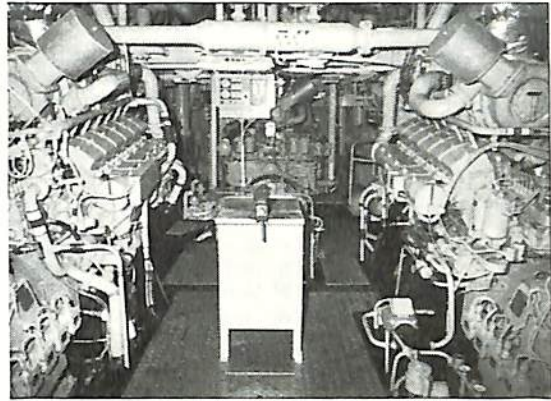


写真6. 機関室後部中央付近

4.6 甲板機器等要目

(1) 操舵機

型式×台数	電動油圧式3舵連結方式×1台
容量	1.5 t・m×70°/15秒

(2) 揚錨機

型式×台数	電動式×1台
巻上能力	2.0 t×11m/min

(3) オイルフェンス巻取機

型式×台数	電動式×1台
巻上速度	10~40 m/min

(4) 電動通風機

型式×台数	軸流型（可逆式）×4台
容量	2.2 KW×200 ml/min

(5) 冷暖房機

冷却方式	海水直接冷却方式
能力	暖房 4,838 kcal/hr 冷房 4,032 "
設置場所	操舵室×1, 救護室×1

(6) 電気温水器

型式×台数	押上式給湯方式×1台
湯槽容量	57 ℓ

4.7 錨、錨鎖、索具類および救命用具

大錨（無錐）	265kg×2個
中錨（有錐）	65kg×1個
大錨鎖（スタッド付）	径19mm×125m×1条 径19mm×100m×1条
中錨鎖（鋼索）	径16mm×75m×1条
挽索（クレモナ）	径45mm×135m×1条
大索（ " ）	径26mm×165m×1条
膨脹式救命筏	乙種13人用×2個
救命浮環	4個
救命索発射銃	持運式（索長さ150m）一式
救命胴衣	ジャケットタイプ×22個

5. 機関部

5.1 機関部概要

機関室主要機械類の配置は第4図に示すとおり、中央部に中央主機関、そのやや後方に両舷主機関を対称に配置し、各機の前部には消防ポンプおよび原液ポンプを設置した。

機関室最前部中央には配電盤を、その両舷側には補機関を対称に配置し、主・補機関始動用バッテリーは中央部左舷側とした。

また、屈折放水塔および伸縮放水塔駆動用の油圧ポンプユニットは中央部よりやや前方右舷側に、棄液タンクは機関室最後部両舷に配置し、その他小型補器類等を効果的に配置した。

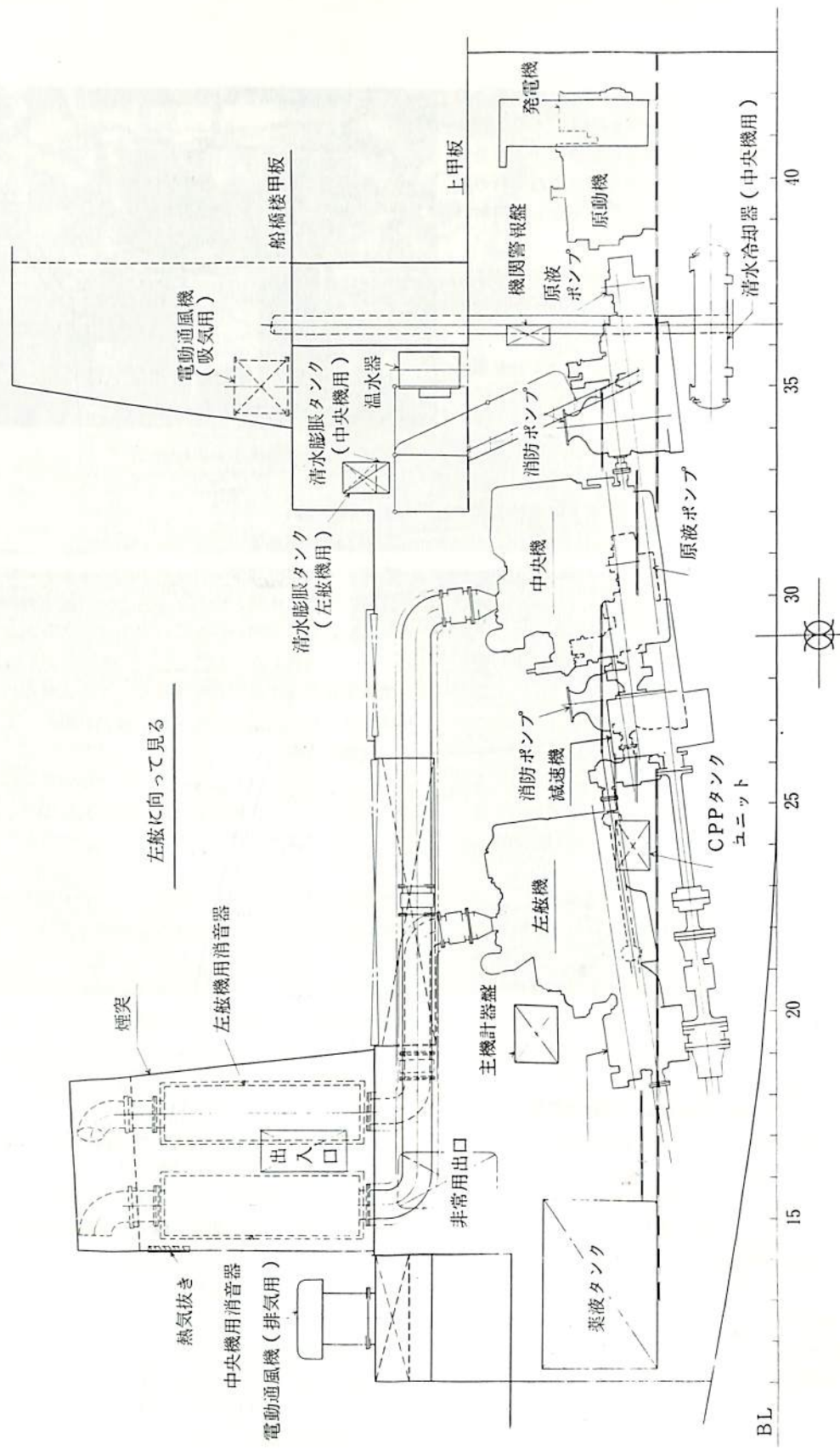
機関室の昇降は、通路からグレーチングを通り傾斜梯子を利用するものと、後部左舷の非常脱出用を兼ねた垂直梯子を利用するものの2箇所とした。

機関室の通風は、電動通風機4基により行い、2基は給気用とし各主機および補機類の空気吸入口付近・通路等に導き、他の2基は排気用として使用する。更に機関室上部の取外し式天蓋にはマッシュルームベンチレーター4個を備えた。

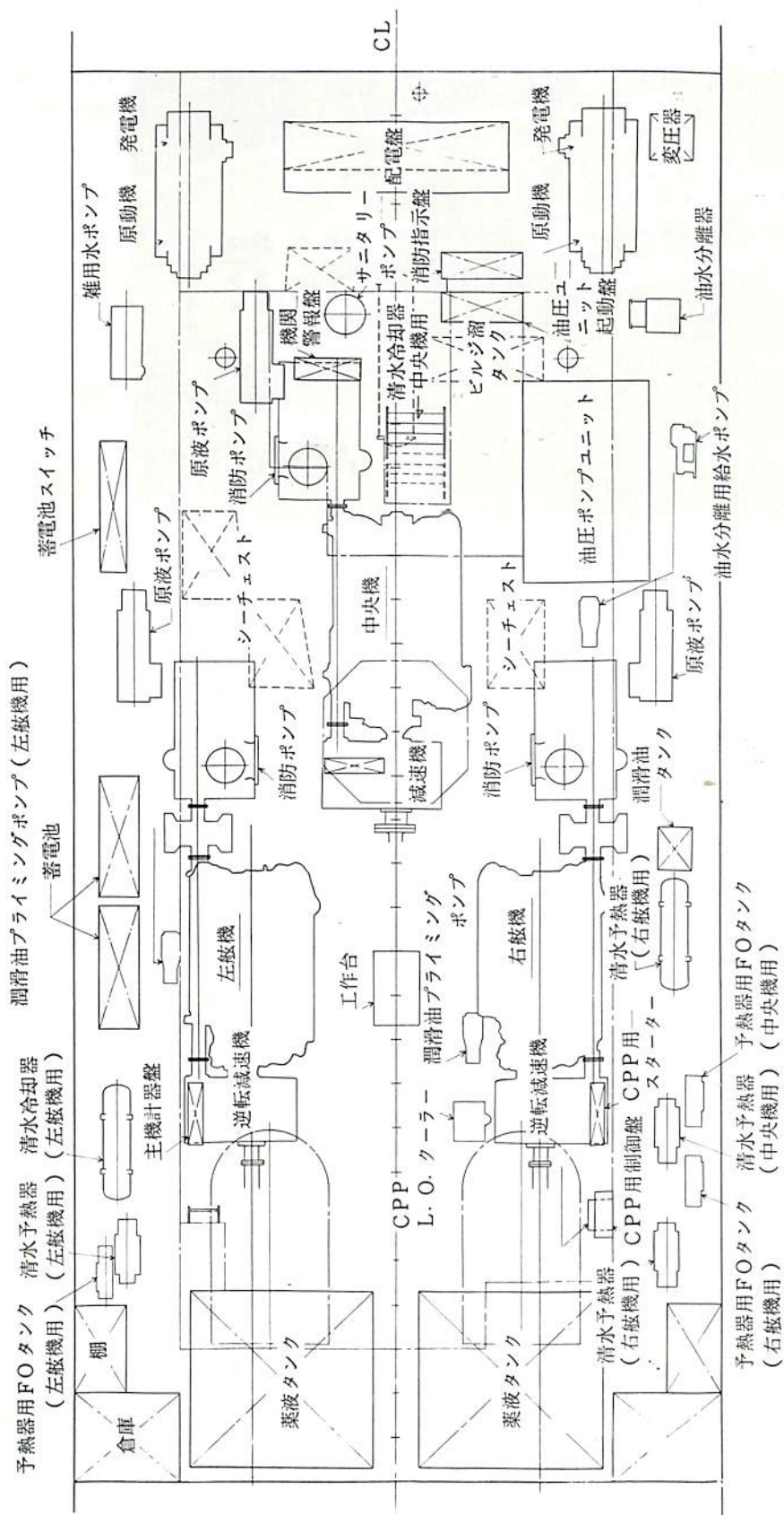
化粧煙突はアルミ製とし、右舷付内部には右舷機および右舷機の清水予熱器、中央機の清水予熱器の排気管を、左舷付内部には中央機・左舷機および左舷機の清水予熱器の排気管を備え、十分な防振・防熱装置を施した。

なお、発電機関の排気管は、それぞれの舷側外板に導いた。

一般に消防艇の機関室通路は、消防ポンプ・消防配管等による影響を受けて、十分に確保することが困難で、通行には不便をきたす場合が多い。本艇の場合、諸機器の配置・消防配管については十分に検



左舷に向けて見る



第4図 機関室配置図



写真7. 羅針甲板上副
操縦盤・放水操作盤

第1表 計器盤，警報盤，操作盤等の代表的操作・保護監視名称

主機関用機側計器盤		運転表示灯，主機関回転計，運転時間積算計，ポンプ軸回転計，始動・停止用スイッチ，エンジンテレグラフ，前進・中立・後進表示灯（両舷機），推進クラッチ嵌脱表示灯（中央機），各種圧力・温度計，各スイッチ・表示灯，その他
補機関用機側計器盤		運転表示灯，回転計（積算計付），始動スイッチ，停止押ボタン，潤滑油圧力・温度計，清水温度計，その他
機関室警報盤	主機関用	各圧力低下，清水温度上昇，過負荷，非常停止，その他
	補機関用	潤滑油圧力低下，清水温度上昇，オーバースピード，その他
操舵室主操作盤	パイロット 関係	ヘルムユニット，手動操舵切替スイッチ，舵角受信器，その他
	可変ピッチ プロペラ関係	翼角変節ダイヤル，翼角指示計，操縦位置切替スイッチ，操縦方法切替スイッチ，前後進押ボタンスイッチ，その他
	主機関関係	操縦ハンドル，主機関回転計，ポンプ回転計，排気温度計，縦位置切替スイッチ，推進・消防ポンプ切替スイッチ，始動・停止スイッチ，非常停止スイッチ，プライミングスイッチ，運転表示灯，操縦位置表示灯非常停止警報，その他
	その他	エンジンテレグラフ，補機関警報，汽笛・モーターサイレンスイッチ，デジタル深度表示器，旋回窓スイッチ，その他
羅針甲板副操縦盤	パイロット 関係	ヘルムユニット，手動操舵切替スイッチ，舵角受信器，その他
	可変ピッチ プロペラ関係	翼角変節ダイヤル，翼角指示計，操縦位置切替スイッチ，前後進押ボタン，その他
	主機関関係	操縦ハンドル，主機関回転計，操縦位置表示灯，主機関警報（一括），非常停止スイッチ，その他
	その他	補機関警報，汽笛・モーターサイレンスイッチ，その他
機関室可変ピッチプロペラ制御盤		操縦位置切替スイッチ・表示灯，油圧ポンプ圧力低下警報，その他

討を行い、その結果、比較的容易に通行することができた。特に機関室後部は、天窓までのクリアハイトを取ることができた。床板はすべて4.5mmのアルミ編板を使用した。

機関室の後部中央付近の模様を写真6に示す。

5.2 操縦制御および警報監視

主機関および補機関は機側操縦と遠隔操縦が行えるようにし、機側には各機関ごとの計器盤および警報盤一面を装備した。

主機関の遠隔操縦は、操舵室と羅針甲板上で行えるものとし、操舵室には鋼製自立型主操縦盤、羅針甲板上にはアルミ製自立箱型防水副操縦盤各1台を設置した。

第1表には計器盤、警報盤、操作盤等に組込まれた代表的操作・保護監視名称を示す。

写真7は羅針甲板上の副操縦盤・放水操作盤を示す。

5.3 機関部要目

(1)中央主機関

型式×基数	V型単動4サイクル予燃焼室式 過給機・インタークーラー付ディーゼル機関×1基
連続最大出力	1,810 PS × 1,425 RPM
使用燃料	軽油2号
始動方法	セルモーター (DC24V)

(2)中央機用減速機

出力	プロペラ軸 約1,755 PS × 約522 RPM ポンプ軸 約660 PS × 約2,000 RPM
回転方向	プロペラ軸 右回転 ポンプ軸 "

(3)両舷主機関

型式×基数	V型単動4サイクル予燃焼室式 過給機・インタークーラー付ディーゼル機関×2基
連続最大出力	1,100 PS × 1,400 RPM
使用燃料	軸油2号
始動方法	セルモーター (DC24V)

(4)両舷機用逆転減速機

出力/右舷機	プロペラ軸 約1,070 PS × 約920 RPM ポンプ軸 約660 PS × 約2,000 RPM
--------	---

/左舷機	プロペラ軸 約1,070 PS × 約917 RPM ポンプ軸 約660 PS × 約2,000 RPM
回転方向/右舷機	プロペラ軸 右回転 ポンプ軸 "
/左舷機	プロペラ軸 左回転 ポンプ軸 "

(5)発電用機関

型式×基数	単動4サイクル予燃焼室式 ディーゼル機関×2基
定格出力	80 PS × 1,800 RPM
使用燃料	軽油
始動方法	セルモーター (DS24V)

(6)輔系およびプロペラ

中央軸	特殊ステンレス鋼(第1種軸)
両舷軸	" (")
中央プロペラ	3翼可変ピッチプロペラ 直径1,700mm
両舷プロペラ	3翼固定 " 直径1,100mm

(7)油水分離器

型式×台数	比重差浮過方式×1台
処理能力	370 ℓ/hr
分離性能	8.4 PPM

(8)主要ポンプ

雑用水ポンプ	1.8 m ³ /hr × 20 m × 1
清水ポンプ	12.5 ℓ/min × 12 m × 1
サンタリーポンプ	25 ℓ/min × 12 m × 1
ビルジポンプ	口径 32 mm × 2 (両舷主機付)

(9)諸タンク

ビルジ溜タンク	200 ℓ × 1 (船体付)
潤滑油タンク	100 ℓ × 1 (A5052)
清水膨脹タンク	80 ℓ × 1 (")
"	40 ℓ × 2 (")
燃料油集合タンク	50 ℓ × 1 (")
油ドレンタンク	50 ℓ × 1 (SS41)
ノズル戻油タンク	25 ℓ × 1 (")

(つづく)

次回の内容

- 電気部 (電気部概要, 電気部要目)
- 消防装置 (消防装置概要, 遠隔操作装置消防関係要目)
- 無線および航海計画要目
- 海上公試運転および諸試験成績

海外事情

■ Aframax-Tanker "Viking Osprey"

タンカーマーケットが低迷する中で、多くの Panamax または Aframax 型タンカーが建造された。

これらの中型タンカーは、いずれもきびしい競争にさらされることを考えて、技術的に省エネを中心にいろいろな工夫を凝らしている。

本船は、スウェーデンの Udderallaret造船所建造の80型省エネタンカーである。(編集部)

"Aframax"とは、"AFRA Large Range 1" カテゴリーの上限のタンカーと云う意味で、AFRAとは "Average Freight Rate Assessment" の頭文字である。

このサイズのタンカーは、12.19mと云う浅吃水で計画され、計画満載吃水において載貨重量 79,999トン以下で、13.5m程度のスカトリング吃水において85,000トン以上の載貨重量を持つのが普通であって、本船の要目も同様に計画されている。

そのコンパクトなサイズは、主としてUS ガルフと東岸の港湾事情を考慮して決定され、北アフリカ、西アフリカ、カリブ海諸港および北海の積地を考慮しているが、勿論、日本/インドネシアおよびアラビア、ガルフや、スエズ運河経由地中海/ヨーロッパのトレードにも就航可能である。

I MCO の SBT に関する規則を満足するように2組の中央部のウイングバラストタンクの他、F P

TとAPTを含む3つの船尾バラストタンクを持つ。

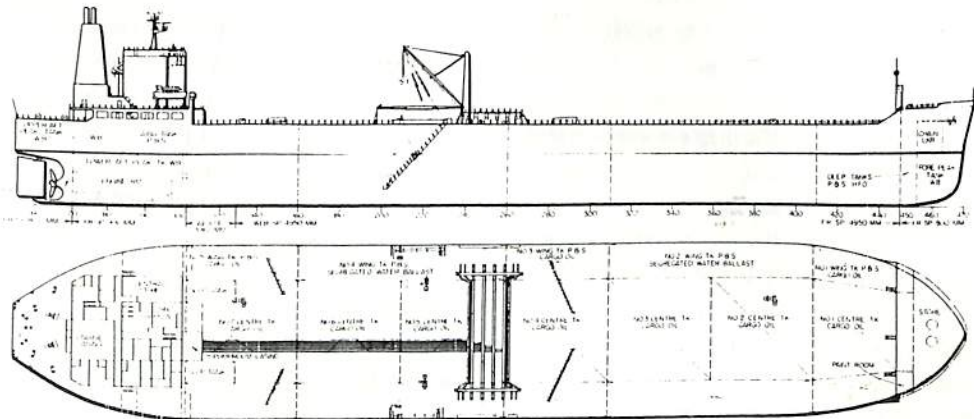
カーゴタンクは7個のセンタータンクと3組6個のウイングタンクで、スロップタンクはNo 7センタータンクの一部に装備されている(一般配置図参照)。

このバラストタンクには、JMWの750m³ サブマージ型バラストポンプが装備され、コンタミネーションを防止するのに意を用いている。

カーゴタンクとパイプ系統は、多様なカーゴオイルセグレーションが可能のように、4グレード同時荷役が可能になっている他、10%さきみの2グレードセグレーションも可能である。

能率的な揚荷が可能のように、JMW 2,200m³/hの貨油ポンプ4台が装備されているが、内2台は通常の蒸気タービン駆動、残りの2台は主発電機用のディーゼルエンジンから歯車を用いて駆動される。

本船の推進プラントは、非常に興味深い。主機はB&W 6 L 80 G F C Aであるが、推進軸から動力をとる軸発に加え、スクープ冷却システム、排エコ/ターボジェネレーターシステム等、更には通風と暖房に至るまで、多様且つ徹底的な省エネが図られている。(The Motor Ship, 5月号, 1981)



内航船の重質油燃焼実船実験

—250cSt油使用における技術的、経済的検討—

編 集 部

1. ま え が き

昭和54年12月に重油に関する J I S 規格の改訂が行われ、C重油の動粘度規格の上限が150cSt (at 50°C) から250cSt (at 50°C) に拡大され、重質化された。

この J I S 規格の改訂により、近い将来には船舶で使用されるC重油が重質化することが予想されるが、比較的小型の船舶が多い内航船では重質なC重油を燃焼させることが難しく、これまで重質なC重油を使用した実績がない。

また、内航海運は小規模事業者が多く一船毎の乗組員も少ないため、安全性、信頼性、保守性に優れた改造を経済的に行う必要がある。

このため、各船主、荷主、機器メーカー、石油業界の協力を得て、社団法人日本船用工業会は、財団法人日本船舶振興会の補助を受け、日本内航海運組合総連合会と共同し、運輸省、資源エネルギー庁、その他関係者の賛同のもとに内航船による重質油燃焼実船実験を56年度から57年度にかけて行うこととし、このたび計画を発表した。

本実船実験は、現在就航している内航船3隻の主機関、燃料清浄系統および配管等機関部に必要な改造を施し、1年間に渡り250cSt油を使用し、機関各部の運転性能ならびに安全性、信頼性、耐久性および保守整備性について調査を行う。また、これら改造による効果について、上記の調査に基づき、技術的および経済的な面からの検討を加え、内航船における重質船用燃料油対策の検討に資することを目的として行うものである。

ここに船用工業会の船用機器低質燃料対策研究委員会と実船実験分科会の資料をもとに本実験の概要を紹介する。

2. 内航船舶とC重油

(1) C重油専焼船

内航船舶の船腹量は約11,000隻、400万G/Tである。このうちC重油を主機関用燃料として使用する船舶は約130隻であり、他の船舶は、A重油またはB重油を使用している。C重油専焼船のほとんどは、1,500～2,000G/T以上、2,500～3,000PS以上である。内航船の使用燃料の割合は、内航総連の内航燃料油対策特別委員会のまとめた資料によれば、A重油34%、B重油51%、C重油15%となっている。隻数では、わずか1.2%にすぎないC重油船の燃料油消費量がかなりのものであることがわかる。

船舶整備公団の55年共有船(貨物船・油送船のみ)では35隻中20隻が、C重油が使用可能な主機関を採用しており、499GT型10隻、699GT型4隻、999GT型4隻、1,999GT型2隻となっている。これを見てもわかるように、499GT型、699GT型の比較的船型の小さなものまでC重油の採用が進んできており、燃料価格の高騰と燃焼技術の向上により、C重油を導入する内航船の増える傾向が示されている。ちなみに、1,000GT以上の内航船は500～600隻、1,000GTに近い内航船が400隻程あるので、C重油の導入が可能な内航船はかなりの隻数になる。

(2) C重油の導入に関する問題点

内航船舶がC重油を導入するにあたっての条件は船型、主機関馬力だけではない。発停時にはA重油に切り換えることから、航走距離の短い船ではメリットが少ないこと、船型の小さい船舶では機関室スペースおよびC重油加熱の熱源に制限があること、保守整備の問題、イニシャルコストの問題等経済性とのかねあいを図ることが必要であるが、燃料価格の高騰により、C重油導入のメリットは今後さらに増えて行くと思われる。

次に、C重油の重質化の問題がある。54年12月に重油に関するJIS規格が改正され、C重油の動粘度規格の上限が150 cSt (at50°C)から250 cSt (at50°C)に拡大された。このため、54年12月からは、石油業界の保証値は、当面150 cStから180 cStに引き上げられ現在に至っている。また、近い将来180 cStから250 cStに引き上げたいという石油業界の意向がある。

C重油の動粘度が250 cStに引き上げられた場合の主要な問題点は、これを燃焼させるための船舶の機関部の改造が必要になる点と、供給体制の問題であろう。前者の問題については、今般の実験が各業界が一致した取り組みを行い総合的な検討が行われる予定なので、その成果が注目される点である。

後者については、資源エネルギー庁が昭和56年度に実験を行うことを計画している。というのは、船舶への補油は、200~300kl積の補油バージに陸上で加熱した油を積み込み製油所から本船まで運ばれ、本船の載貨または揚貨時に行われるのが現状であるが、重質な油では、バージで保温するだけでは、燃料油が動かなくなるおそれがあるからである。このため、冬場または寒冷地においては加熱装置を保有するバージを配置する必要があるかもしれない、この点を検討するため、資源エネルギー庁では本年度、バージ油温の低下実測試験、バージからの揚貨時の速度およびホールド内残油の実測試験および実船への供給試験を計画しているとのことである。また、

実船への供給試験は船用工業会、内航総連の実船実験と協力して行うとのことである。

3. 実船実験の計画内容

本実船実験は、250 cStのC重油を専焼する船2隻、250 cStのC重油とA重油をブレンドし、180 cStの動粘度として燃焼する船1隻の計3隻が各1年間実験を続けることとなっている。(対象船舶の概要表を参照)

本実船実験の計画作成は、船用工業会に船用機器低質燃料対策研究委員会および実船実験分科会を設け、エンジンメーカー、補機メーカー、船主、石油業会の委員参加を得て1年間をかけて行われたものである。実船実験の目的は、技術的課題と経済性の解析の二つに分けられる。技術的課題については船用工業会が中心になり解析を行い、経済性の解析については日本内航海運総連合会が中心となり、解析を行うこととなるようである。

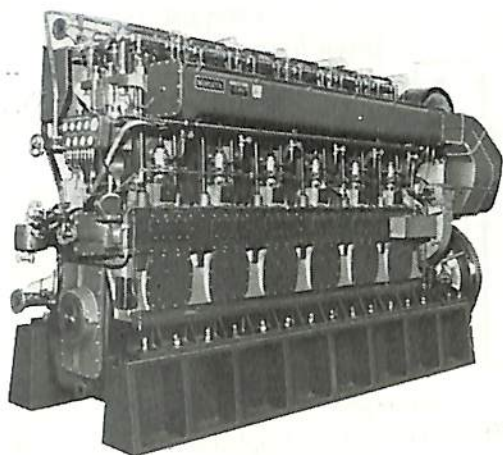
実験の方法および内容については以下のとおりである。

(i) 調査事項

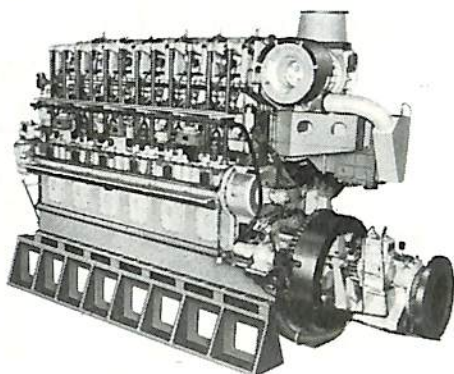
- (a) 粘度増加対策としての燃料油系システムの機器、配管などのヒーティングの範囲とその効果と経済性
- (b) 燃料油の重質化に伴う燃料油清浄機および機関本体の燃料噴射と燃焼に影響する部品の耐久性

対象船舶の概要表

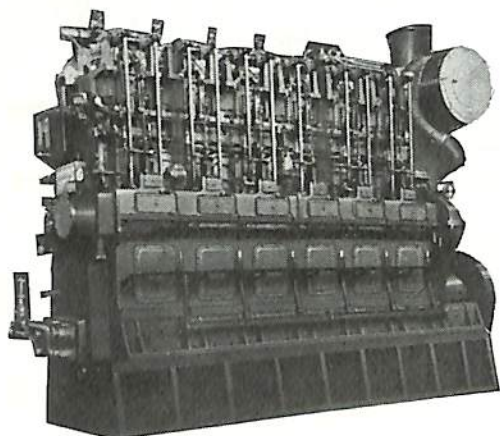
要目	対象船舶 No. 1	No. 2	No. 3
船主	鶴見輸送(株)	関西運油(株)	江南商事(株)
船名	鶴秀丸	第十一星雲丸	第三清江丸
船種	油タンカー	LPGタンカー	油タンカー
総トン数(G/T)	2,965.87t	2,014.52t	995.13t
載貨重量(D.W.)	5,300t	3,916t	2,363t
長さ(L _R)	93.83m	79.97m	75.32m
幅(B _{MLD})	15.0m	13.0m	12.0m
深さ(D _{MLD})	7.8m	6.0m	5.5m
燃料油	C重油専焼	C重油専焼	A/Cブレンド燃焼
主要航路	京浜~北陸, 東北	大阪~裏日本	京浜~東北, 名古屋, 阪神
主機関	阪神6LU50A	新潟6M40X	赤阪DM40
馬力×回転数	4,000PS×245rpm	2,700PS×290rpm	2,600PS×310rpm
ボア×ストローク	500φmm×800mm	400φmm×600mm	400φmm×600mm
竣工	昭和54年10月	昭和52年11月	昭和55年8月
船級	NK	JG	NK
実験航行期間	昭和56年5月から約1年間	昭和56年8月から約1年間	昭和56年8月から約1年間



新潟 6M40 X



赤坂 DM40



阪神 6LU50 A

(c) 上記諸機器、部品の保守点検および交換間隔の状況

(d) 船全体としての改造費、燃料費、人件費、運航スケジュール等の採算性および船内作業条件の変化

(ii) 調査方法

(a) 運航時の計測

航走中定期的に、主機関および関連機器の運転状態に関する計測および観察を行う。

(b) 開放による計測

実験前後に、主機関および関連機器を開放し、各部の摩耗量等の計測および観察を行う。

(c) 各計測・観察項目の解析ならびに250 cSt油使用に関する技術指針の作成および経済性の解析を行う。

4. 250 cSt 油に対する機関部の指針

実船実験分科会では、1年間にわたる検討を経て250 cSt油を使用する場合の、機関部各機器の仕様について指針をとりまとめた。実船実験を行う3隻の船舶は、この指針に基づき必要な改造を行うこととなっている。指針は250 cSt油専焼と250 cSt油とA重油のブレンドに関する二つからなり、主機関、燃料油移送ポンプ、各種タンク、配管、加熱器、清浄機、ボイラーの各機器に関する指針をとりまとめている。これらの指針は実船実験終了後にリファインされる予定となっている。

4.1 ディーゼル機関を搭載する内航船に於て250 cSt燃料油を専焼する際の主機ならびに関連機器に対する指針

(1) 主機関

① 燃料弁冷却を含み全清水冷却方式とし、自動温度調整弁を装備する。自動温度調整弁は空気式を推奨する。

注) (イ) 清水冷却とすることにより、高温冷却(シリンダカバー出口清水温度65~75℃)が可能であり、燃料油中の硫黄分による硫酸の発生が、少なくなり(露点上昇)、シリンダライナの摩耗の減少や、燃焼室ならびに排ガス通路の腐蝕の減少をはかることができる。

(ロ) 空気式温度調整弁は設定値の調節が可能であると共に、弁と本体との隙間が無いので、低負荷時においても冷却水温を設定値に保持できる。

② 燃料供給ポンプを独立モーター駆動とし、ポンプ能力をアップする。ポンプ吐出ヘッドは50

m程度とする。

注) (イ)高温の高粘度重油用のポンプであるから、主機付きとせず、独立形とする。

(ロ)燃料油主管圧力の上昇に従いポンプ吐出圧力も高くなる。

(ハ)独立モーター駆動とすることによって、燃料油管系の予熱およびC重油の追い出しがポンプの切換えなしで可能となる。

- ③ 燃料油主管端に調圧弁を装備し、燃料油圧力を高くする。燃料油圧力は3.0~4.0kg/m²程度とする。

注) (イ)燃料油主管端に調圧弁を装備してミキシングチューブに戻し循環させることにより、主管内温度を均一にし、管内に気泡夾雑物が滞留しないようにする。

(ロ)燃料油圧力を上昇すれば、加熱に伴うベーパーロック現象の防止に効果がある。

- ④ 燃料油2次こし器を300メッシュ程度とする。また、逆洗式を推奨する。

注) 主機入口の汜過能力を増加すると共に、上記ベーパーロックをこのこし器で微細化する効果がある。またメッシュアップに伴い目詰りが早くなるので、逆洗式が好ましい。

- ⑤ 燃料油2次こし器をスチームジャケット付とし、燃料油主管をスチームトレーシングする。

注) 主機前加熱器と主機までの間で、かなりの温度降下があり、この温度降下は温度が高い程大きくなる。2次こし器や配管をスチーム、熱媒油、または電気保温する必要がある。

- ⑥ 燃料油ドレンパイプ等もスチームトレーシングする。

注) 高粘度重油になるほど流動点が高くなり、常温では流れにくくなるので、スチームトレースの必要がある。燃料油ドレン主管(横の配管)に施工する。

- ⑦ シリンダライナはメッキなしとする。

注) 高粘度重油使用により、硫黄分が増加してライナ壁面の酸性傾向が強まり、メッキライナの場合、白斑現象や剥離が発生することがあるので、クロームメッキ無しのライナを標準とする。

- ⑧ 排気弁にバルブロータを装備する。

注) 高粘度重油使用により最も影響を受ける部品の一つは排気弁である。排気弁を回転させることにより、カーボンの噛み込みを少

なくし、弁シート部の温度の均一化をはかり、排気弁の耐久性の向上をはかる。

- ⑨ 排気弁のガイドに自動注油する。

注) 排気弁ガイドおよびシステムの腐蝕摩耗を防止する。

- ⑩ 燃料噴射ポンプを環流形とし、燃料の循環を行う。

注) 機関を何らかの原因で急停止して長時間停泊したときに、燃料ポンプ内の燃料が冷えて固まる恐れがある。従って、ポンプ内を燃料が循環できるようにする。

- ⑪ 機関の特性にもよるが、燃料噴射ポンプは出来れば高圧化されたポンプを使用することが望ましい。

注) 従来のボッシュ形燃料噴射ポンプは、燃料の粘度が50°Cで約150cStを使用限度として設計されている。従って50°Cで粘度250cStの燃料を使用するときは、下記のごとき不具合を生じる恐れがある。

- 1) ブランジャとパレルの摺動部分の潤滑不足に起因した焼付き
- 2) コントロールラックの摺動抵抗の増大
- 3) 噴射圧力が高くなるため高圧接触面よりの高圧油の吹き抜け
- 4) 噴射パイプ内側にキャビテーションエロージョンの発生
- 5) デフレクタの寿命短縮

- ⑫ 吸気ドレンセパレータを装備し、吸気の除湿を行う。

注) 空気中の水分がシリンダ内に流入することにより、燃料中の硫黄分と反応し、硫黄腐蝕を促進するので、できるだけ水分を燃焼室に入れないようにする。

また、この水分は吸気弁弁座ならびにピストン摺動部の潤滑にも悪影響を与える。

- ⑬ 燃料油供給系統にはこし器形清浄器を装備することが望ましい。

注) 燃料が高粘度化し比重が重くなるほど、遠心清浄機の能力が低下するため、精密汜過器を併用することにより清浄効果を高める必要がある。こし器形清浄器はフィルターエレメントを通過する際の燃料油の流速をおそくしているため、水分およびスラッジの分離に効果がある。

- ⑭ 過給機に注水洗浄装置(ブロー側、タービン側)を設ける。

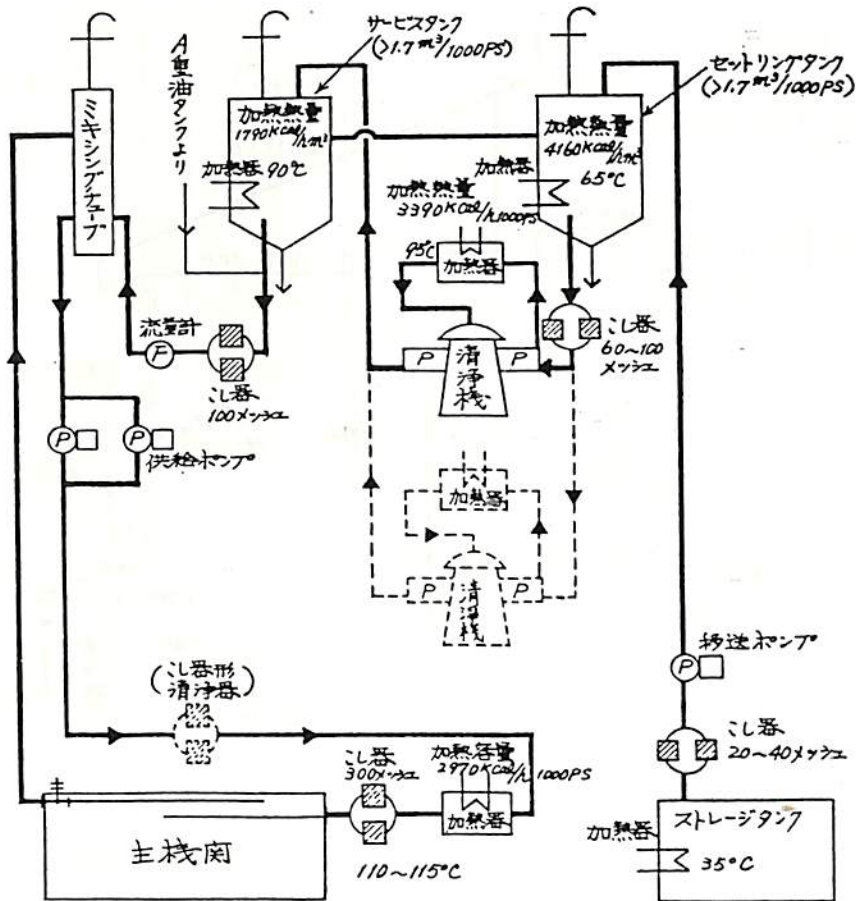


図1 250 cSt 燃料油処理系統 (参考)

- 注) 高粘度重油になるほど過給機のごれが大となり、機関性能の劣化が早くなるので、注水洗浄装置を付ける。
- ⑮ 空気冷却器に洗浄用仕切板を取付けることを推奨する。
注) 機関性能の劣化を防止するためには、空気冷却器のごれを少なくする必要があり、ドックからドックの間にこれが掃除を必要とした場合に洗浄しやすくするためである。
- ⑯ 構造上 250 cSt 燃料油の専焼ができない機種があるから、機関製造者に確認する。
注) 一般的に小形、高速になるほど、専焼が困難になる。
- ⑰ 高粘度重油は通常 $\frac{1}{2}$ 負荷以上で使用することが望ましい。また機関によっては高粘度重油使用時の最大出力を制限しているものもある。
注) 高粘度重油使用時に低負荷で運転すると、燃焼が悪く、そのため煙が出たり、燃焼室、過給機まわりが汚損する。
- ⑱ シリンダ注油量を増加する。
注) 燃料油中の硫黄分、残留炭素など不純物が増加しているの、これに対応してシリンダ油も増量する。
- ⑲ システム油およびシリンダ油のアルカリ価を高める。
(参考値)
システム油 アルカリ価 (JIS K2501 過塩素酸法による)
20~30 (シリンダ注油付の場合)
30~40 (シリンダ注油なしの場合)
粘度 SAE 30 相当
シリンダ油 アルカリ価 (JIS K2501 過塩素酸法による) 40~60
粘度 SEA 30 または 40 相当
注) 燃料油中の硫黄分、残留炭素など、不純物が増加しているの、これに対応して、潤

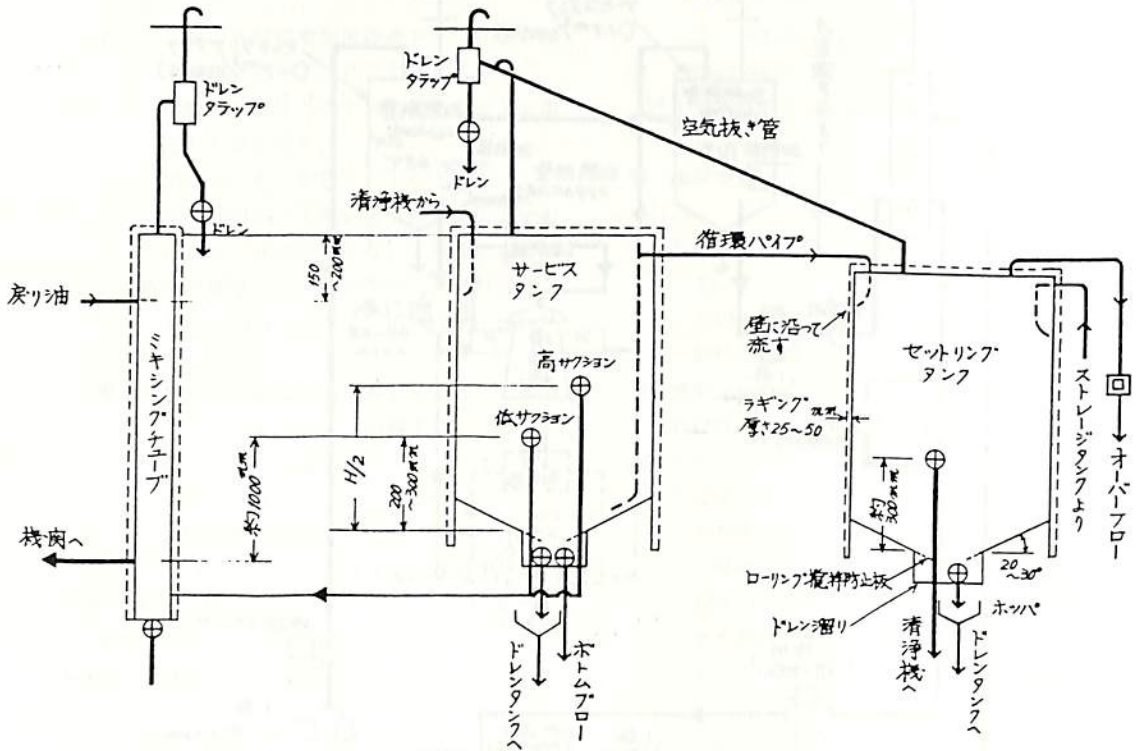


図2 タンクおよびミキシングチューブ (参考)

滑油のアルカリ価を高める。

- ⑳ LOボルトタンクの容量を十分に確保する。
 (参考値) 2.5 l/PS (推奨)
 1.8 " (最小)

- ㉑ 機関入口の燃料油粘度は16~18cSt (燃料油温度約110~115℃に相当する)とする。
 注) 燃料噴射に適した粘度にする。

- ㉒ 燃料油処理系統は図1の「250 cSt 燃料油処理系統」を参照のこと。

(2) ストレージタンク

燃料油の粘度は1000cSt以下にすること。(温度約35℃に保持)

注) 燃料油移送ポンプが吸込み可能な粘度とする。

(3) 燃料油移送ポンプ

- ① ポンプは可能な限り吸込源に近く配置し、吸込管の長さを短かく、また曲りの数を少なくする。
- ② 吸込揚程が-5mより小さくなるよう配置する。
- ③ 温度による伸縮の影響が異常にポンプにかからないようにする。
- ④ 入口側に20~40メッシュのこし器を設ける。

注) ポンプが吸込可能な揚程を保てるように配置し、ポンプ保護のためこし器を設ける。

- ⑤ 配管中ならびにこし器の上部に空気溜りができないよう考慮する。
- ⑥ ポンプケーシングをあらかじめ使用温度に近い温度にした後、始動すること。使用油とポンプケーシングの温度差が40℃以上あってはいけない。

注) 温度差の大きい油を急にポンプ内に流し込むと、ポンプの熱ひずみにより芯の狂いや焼損事故を起す場合がある。

(4) セットリングタンク

セットリングタンクは燃料油を静置させて、油中の水分、スラッジ、夾雑物などを沈澱させるものである。また、清浄機にかける前処理用の加熱タンクとしての性格も持つ。

- ① タンク容量は燃料消費量の8時間分以上とする。即ち1.7 m³/1000PS以上とする。(最小限1.2 m³/1000PS以上確保のこと)
- ② 燃料油の粘度は約75cStに保つ。(温度約65℃に保持) 油温の変動をできるだけ少なくするようレベルコントロールを行う。

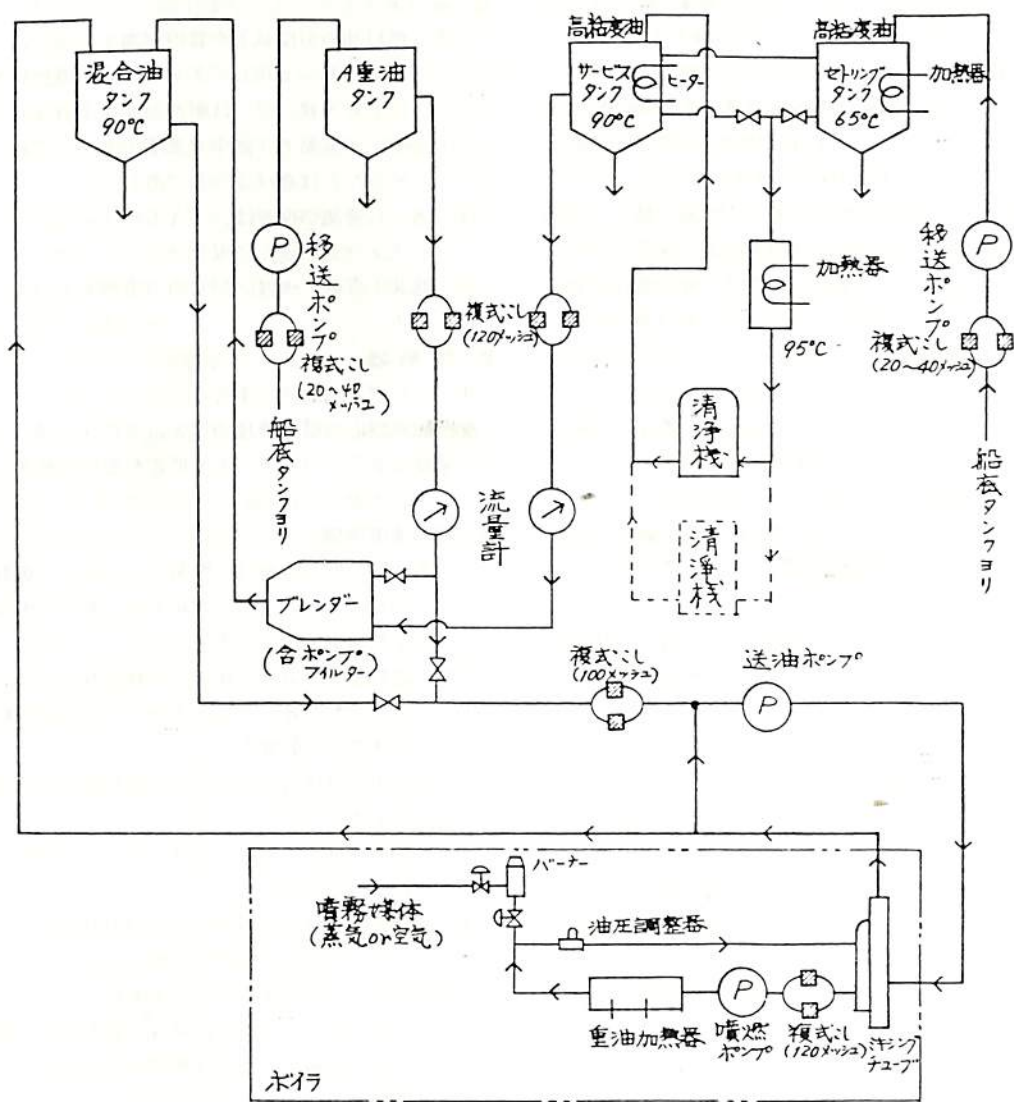


図3 燃料油処理系統 (参考)

- ③ 加熱器の容量はタンク内の燃料油を約4時間で加熱できる容量とする。
 - ④ スラッジが攪拌され難く、沈澱し易く、沈澱物を排出し易い形状、加熱および保温効果を高める構造とし、また、できる限り縦長形状にする。
 - ⑤ タンク底板は沈澱物の排出を容易にするため、ドレン弁に向けて傾斜させる。傾斜角は20°~30°にとる。
 - ⑥ ドレン弁は最低部に付け、ドレン溜りを設ける。その大きさは1時間当りの燃料消費量の1/10程度とする。
 - ⑦ 燃料油の給油口は壁に沿わせて注ぎ込むように内管を設ける。
 - ⑧ タンク壁のリップは外側に付けて、内部清掃を容易にし、かつスラッジの堆積を防止する。
 - ⑨ 燃料油取出口は、浮遊物の多い下部の油を吸出さないよう、底面から約300mmの高さに取付けるのが適当である。
 - ⑩ 空気抜き管は途中でドレントラップを設けて、水滴がタンク内に流下しない構造とする。
- (5) サービスタンク
サービスタンク内でも、スラッジが分離沈澱するので、これに対する機能を持たせる。また、ス

ラッジ除去にはドレン弁の定期開放だけでは不足であるから、ブローオフ弁で定期的にドレンタンクまたは、ストレージタンクへブローオフする。

- ① タンクの容量は燃料消費量の8時間分以上とする。即ち1.7 m³/1,000 PS以上とする。(最小限1.0 m³/1,000 PS以上確保のこと)
 - ② スラッジが攪拌され難く、沈澱し易く、沈澱物を排出し易い形状、加熱および保温効果を高める構造とし、またできる限り縦長形状にする。タンク底部の形状、ドレン弁、燃料油給油口、空気抜管等についてはセッティングタンクと同様である。
 - ③ 燃料油取出口は高、低両位置に設け、常時高位置を使用し、清浄機の故障その他でどうしても清浄機を数時間停止せざるを得ないときのみ低位置を使用する。高位置はタンク高さのほぼ1/2低位置は底面より200～300 mmの高さに設ける。
 - ④ サービスタンク下部のスラッジなどの浮遊物の多い油をセッティングタンクへ戻す循環管を設ける。
 - ⑤ 空気抜き管はデッキまで延長し、ドレンが絶対に逆流しない構造とする。
 - ⑥ 油の対流によりスラッジの沈降をさまたげるから加熱器はあまり低い位置に設けない方がよい。また、その容量は保温を目的に決める。
 - ⑦ 口径50 A程度のボトムブローオフ弁を装備する。
ブローオフ量はタンクの大きさにもよるが1回当たり100～150 lを4時間毎にブローオフするのが一つの目安と考えられる。
- (6) ミキシングチューブ
ミキシングチューブは燃料油中の空気を分離し混合された燃料油の温度を均一化するために設置する。
- ① 直径125～150 A程度とし、長さは図2を参照の上決める。
 - ② ミキシングチューブへの戻り油管は、戻り油がチューブの壁に沿って流入するよう偏心させる。また上部蓋は内部の掃除ができるようボルト締めとし、空気抜管はデッキまで延長する。空気抜管の途中にはドレントラップを設けて、水滴がミキシングチューブに逆流しないように配管する。

(7) 高粘度燃料油管系

- ① すべてラギング(トレースヒーティング)す

る。

注) 燃料油の温度低下や管内閉塞を防止する。

なお、セッティングタンクから主機燃料弁に至る系統の間では漸次温度を上昇させることが重要で、途中で温度を大幅に変動させることは避けるべきである。

- ② A-C重油切換弁は、できるだけ高粘度油サービスタンクの近くに取付ける。
 - ③ 艀装工事終了後は、配管内の清掃を十分に行うこと。
- (8) 加熱器
- ① 自動温度制御式とする。
 - ② 加熱器の容量、機種を選定にあたっては、高粘度による圧力損失の上昇にともなう性能低下を十分考慮すること。

(9) 燃料油清浄機

- ① 清浄機の呼称容量は、機関出力に対し、0.48 l/h PS以上となるよう選定する。(最小限0.23 l/h PS以上確保のこと)

注) 高粘度油であり、比重、不純分などについても予測し難い面もあるので十分余裕を持たせるよう配慮する。

- ② 処理温度は95℃とする。(処理粘度を24 cSt程度とする)

注) 温度が低いと粘度、比重が高く、異常流出、清浄不良を起す。

- ③ 油の比重を確認し、適切な調節板を使用する。(グラビtrolの場合は比重比に応じたトップおよびボトムリングダムを選定する)

注) 粘度が同じでも比重が異なる油があり、調節板が不適当な場合は異常流出を起す。

- ④ 自動スラッジ排出形を推奨するが、スラッジタンクの容量を十分とりスラッジ排出間隔を短縮する。スラッジ排出間隔は一概には言えないが250 cStの場合、3時間程度が一つの目安と考えられる。(グラビtrolの場合は循環水タンクへの補給水の量を増加し循環水タンク内のスラッジ濃度の上昇を防ぐ)

注) スラッジが増加し、且つ腐食成分も増えるので、排出間隔に注意する。

- ⑤ 通油量は呼称容量の1/2～1/3とする。

通常、250 cStの場合は、従来のごとく1台1段処理、1台予備で十分対応可能であるが、油の性状が予想外に悪いときは、予備機も使用して2台並列運転することが望ましい。また、250 cSt程度ではピュリファイヤ、クラリファ

イヤの2台を直列運転することを考慮する必要はない。

⑥ 始動時には十分に加熱ならびに保温を行なうこと。

注) 冷態始動は、高粘度油の場合、流動不良、過負荷等の不具合を起す。

⑦ 清浄機入口こし器は汜過面積を十分とる。また60~100メッシュとし複式とする。

注) 高粘度重油のため閉塞し易い。

(10) 潤滑油清浄機

① 清浄機の呼称容量は、機関出力に対し、0.68 l/h PS程度として選定する。

注) 機関系統内全油量(ボトムタンク油量2.5l/PSとして)を、1日6回循環(4時間で1循環)させる容量とする。(ボトムタンク油量最小1.8 l/PSとすると0.5 l/h PSとなる。)

② 通油量は呼称容量の1/2とし、状況に応じて適宜変更する。

注) 適切な通油量は全システムとの関連があるので、状況に応じて変更する。

③ 処理温度は80℃程度とする。

注) システム油の水分離性は悪くなる傾向にあるから、処理温度を適切に保つことは重要でその温度は可能な限り高くする。

④ 自動スラッジ排出形を推奨するのが捕捉スラッジ量に応じて、スラッジ排出間隔を短縮して運転する。(グラビトロールの場合は循環水タンクへの補給水の量を増加し循環水タンク内のスラッジ濃度の上昇を防ぐ)

(11) ボイラ

① バーナー

(イ) 油圧噴霧式の場合は、油圧20kg/cm²以上、油温125~135℃とする。(油圧の場合、ノズル

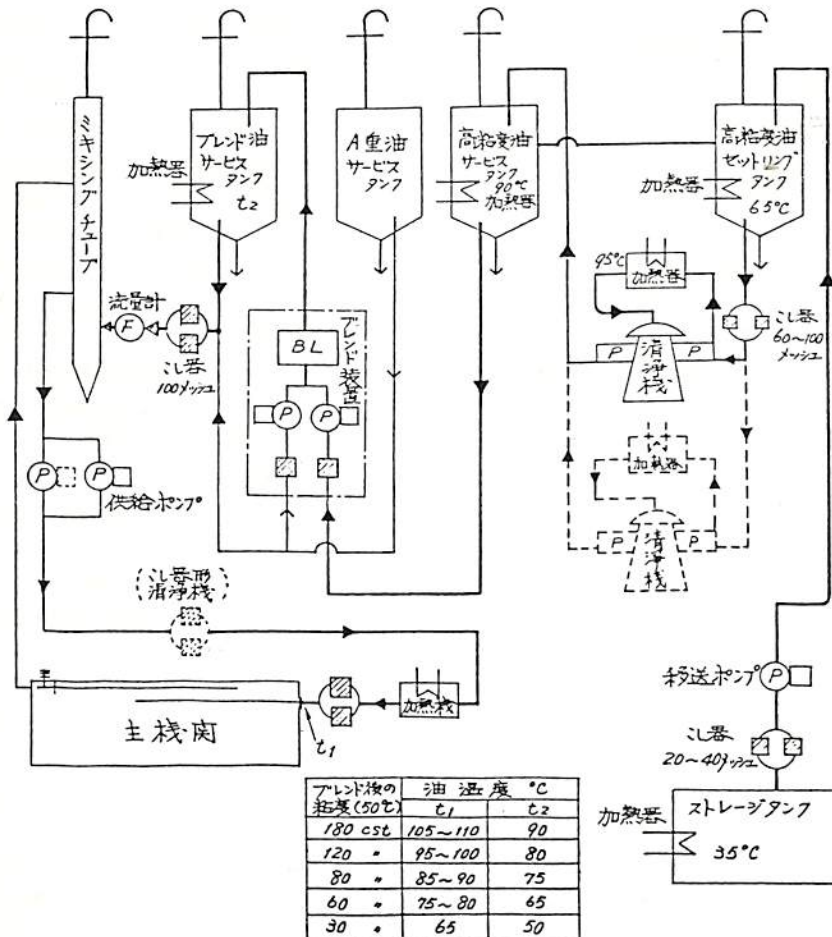


図4 A/Cブレンド油使用時の燃料油処理系統の一例(参考)

の摩耗は激しい。)

(ロ) 蒸気噴霧式または空気噴霧式の場合は、油温を95℃程度とする。

ボイラ容量は、1.5t/h以上とする。(ノズルの摩耗は油圧よりは少ないがなお存在する。)

注) ボイラ容量が1.5t/hより小さいと安定しない。

(ハ) ロータリーバーナー式の場合、油温を95℃程度とする。ボイラ容量は1t/h以上とする。

② 炉負荷の限界を3,000,000 kcal/m²hとする。上下式バーナーでは炉の高さを、また横バーナーでは奥行を大きくする。着火部に耐火物炉材を使用する。

注) 火炎形状が長炎傾向となるので、炉の高さ、或いは奥行を大きくし、衝突個所に炭素の析出するのを防止する。

③ ミキシングチューブを設ける。

注) 油温が高く、水蒸気またはガスの発生があるので、ミキシングチューブを設ける。特に油圧式では必須である。

④ 燃料噴霧中の水分は1%以下とする。

注) これ以上では水分の蒸発によって吹き消える。ただし加熱温度が変動しても油温が100℃を越えない場合は30%水分エマルジョンまで焚くことが可能である。

⑤ 制御方式は比例制御を推奨する。従って、ボイラ容量は1t/h以上となる。このとき最低負荷は200kg/hである。

注) on-off制御は炭素析出および油配管冷却の原因となり、好ましくない。

⑥ 高粘度重油システムの配管、機器はスチームトレースをする。

注) 配管、機器の閉塞防止。

⑦ 燃料油処理系統(ブレンド方式)は図3を参照のこと。

⑧ ノズルおよび油ポンプは予備品をもつ。

注) 高粘度重油使用により摩耗が発生する。

⑨ 着火始動はA重油で行い正常運転になってからC重油に切換えることが望ましい。

また、停止前に、燃料系統内の油をA重油に置換するようにする。

⑩ 電気点火装置により、直接高粘度油に着火させる場合には十分容量のあるものを選定する。

注) 高粘度重油の場合、着火に種々問題が発生する。

⑪ ボイラ加熱管入口の給水温度は、貫流または

循環では140℃以上、自然循環では蒸気圧力は4atg以上に保持すること。

注) 高粘度重油使用により、硫酸腐蝕の増加が予想されるので、露点を上昇させ、これを防止する。

⑫ ボイラ容量1t/h以下に使用する高粘度重油にはA重油を混合して、粘度を180cSt/50℃相当まで下げてボイラに供給する。

注) 小形ボイラでは、粘度が180cSt/50℃より低い燃料油が望ましい。

4.2 ディーゼル機関を搭載する内航船に於てA/Cブレンド油を使用する際の主機ならびに関連機器に対する指針(参考)

注) 小口径のディーゼル機関は、250cSt燃料油の専焼が困難なのでこれにA重油を混合しA/Cブレンド油として使用する。

(1) 主機関

① 燃料弁冷却を含み、全清水冷却方式とし、自動温度調整弁を装備する。自動温度調整弁は空気式を推奨する。

注) (イ) 250cSt専焼の場合と同じ理由。

(ロ) 粘度30cSt以下の場合、ワックス式温度調整弁でもよい。

② 燃料供給ポンプを独立モータ駆動とし、ポンプ能力をアップする。ポンプ吐出ヘッドは45m程度とする。ただし、ブレンド後の粘度が30cSt以下の場合には機付ポンプでもよく、吐出ヘッドも20m程度でよい。

注) (イ) 250cSt専焼の場合と同じ理由。

(ロ) 粘度30cStはB重油相当であり、機付ポンプおよびヘッド20mで多年の実績あり。

③ 燃料主管端に調圧弁を装備し、燃料油圧力を高くする。

燃料油圧力は1.0~2.0kg/cm²程度とする。

ただし、ブレンド後の粘度が30cSt以下の場合は圧力は0.5~1.0kg/cm²程度でよい。

注) (イ) 250cSt専焼の場合と同じ理由。

(ロ) 粘度30cStの場合は、B重油使用の実績をとった。

④ 燃料油2次こし器を300メッシュ程度とする。また、逆洗式を推奨する。ただし、ブレンド後の粘度が30cSt以下の場合は除く。

注) (イ) 250cStの場合と同じ理由。

(ロ) 粘度30cStについては、B重油の実績より、メッシュアップは要求しない。

- ⑤ 燃料油2次こし器をスチームジャケット付とし、燃料油主管をスチームトレーシングする。ただし、ブレンド後の粘度が180 cSt 以上に適用する。
注) 250 cSt の場合と同じ理由。
- ⑥ シリンダライナはメッキなしとする。
注) 250 cSt の場合と同じ理由。
- ⑦ 排気弁にバルブロータを装備する。ただし、ブレンド後の粘度が30cSt 以下の場合を除く。
注) (イ) 250 cSt の場合と同じ理由。
(ロ) 30 cSt 以下の場合、B重油使用の場合の実績より不要とした。
- ⑧ 排気弁ガイドに自動注油する。ただし、ブレンド後の粘度が30cSt 以下の場合を除く。
注) (イ) 250 cSt の場合と同じ理由。
(ロ) 30 cSt 以下の場合、B重油使用の場合の実績より不要とした。
- ⑨ 吸気ドレンセパレータを装備し吸気の除湿を行う。ただし、ブレンド後の粘度が180 cSt 以上に適用する。
注) 250 cSt の場合と同じ理由。
- ⑩ 燃料油供給系統にこし器形清浄器を装備することが望ましい。ただし、ブレンド後の粘度が180 cSt 以上に適用する。
注) 250 cSt の場合と同じ理由。
- ⑪ 過給機に注水洗浄装置(ブロー側、タービン側)を設ける。ただし、ブレンド後の粘度が180 cSt 以上に適用する。
注) 250 cSt の場合と同じ理由。
- ⑫ 空気冷却器に洗浄用仕切板を取付けることを推奨する。ただし、ブレンド後の粘度が180 cSt 以上に適用する。
注) 250 cSt の場合と同じ理由。
- ⑬ 機種により使用可能の燃料油粘度が異なるので、機関製造者に確認する。
注) 一般的に小形、高速になる程低い粘度の燃料油が要望される。
- ⑭ 高粘度重油は通常1/2負荷以上で使用することが望ましい。また機種によっては高粘度重油使用時の最大出力を制限しているものもある。
注) 250 cSt の場合と同様の理由。
- ⑮ シリンダ注油量を増加する。
注) 250 cSt の場合と同様の理由。
- ⑯ システム油およびシリンダ油のアルカリ価を上げる。

ブレンド後の粘度や硫黄分に合わせて適当なアルカリ価とする。

注) 250 cSt の場合と同様の理由。

- ⑰ L/Oボトムタンクの容量を十分に確保する。
注) 250 cSt の場合と同様な容量とする。
- ⑱ 機関入口の燃料油粘度は16~18 cSt 程度とする。
- ⑲ 燃料油処理系統は図4の「A/Cブレンド油使用時の燃料油処理系統の1例」を参照のこと。
注) (イ) 現在、種々のブレンダーと、ブレンダー処理系統が用いられておりその中の1例を参考としてあげた。
(ロ) 混合油を清浄機に通さないほうがよいとの意見があり混合前に清浄機を通す方式を例示した。
- (2) 諸タンク、清浄機、ボイラー等については、250 cSt 燃料油の場合を参照のこと。

5. おわりに

本実船実験の第1船“鶴秀丸”は、4月末来島どっくで最終的な改造工事を行い、5月初め日本石油京浜製油所で第1回のバンカリングを行い実験航行に入った。大型ディーゼル船にC重油を使用するようになってから今日まで約30年間の年月をかけて燃焼技術、信頼性、耐久性、保守整備等の技術を発展させてきたわけであるが、現在のエネルギー事情は、重質重油に関するこれらの技術を短時日の間に発展させることを要求している。

今般の実船実験が、海運、造船関連工業、石油の各業界が一致した協力体制で1年間の長期にわたり行われることとなった背景は、このエネルギー事情にある。同時に、この実船実験をとりまとめた各業界の姿勢、運輸省、資源エネルギー庁の努力、進んで実船実験の船舶を提供した鶴見輸送、関西運油、江南商事の英断があったことを特筆しておきたい。実船実験の成果が多いに期待されることである。

■ “船舶”用(1年分12冊綴り)ファイル■

定価 800円(〒305円、ただし都内発送分のみ)
ご注文は最寄の書店へお申込まれるのが、ご便利です。

株式会社 天然社

● 日産専用船運航の自動車運搬船“九州丸”が竣工

日産専用船運航の“九州丸”（写真）が日立造船広島工場で完成、7月3日、引渡された。

“九州丸”は日産専用船運航にとって、すでに就航している“座間丸”、“追浜丸”に次ぐ3隻目の自社船で、仕様もほぼ同様でブルーバート換算で5,000台以上の車輛を積載できる新鋭大型自動車専用船である。

注）“追浜丸”は昭和40年、“座間丸”は昭和54年に日立造船で建造されている。日立造船は“九州丸”の完工で日産自動車用自動車専用船を19隻建造したことになる。

“九州丸”は船艙が13層にわかれており、自動車の積込みは中央のショアランプウェイと、船尾のスターンランプウェイの2カ所から同時に自走でおこなうことができるので、5,000台の自動車を積込むのに要する時間は10時間で済む。

また本船は“座間丸”、“追浜丸”と同様に乗用車のほかバスやトラックなどの大型車輛も積載できるよう8番甲板にデッキ昇降装置（デッキリフター）を装備し、大型車積取りの際には天井（7番甲板）を上下に調節できるように設計されている。

さらに“九州丸”は自動車のほか40フィートのコンテナ40個を艙内に積取ることができるよう設計されている。これは“座間丸”、“追浜丸”および日産専用船運航が備船している日産プリンス海運の“第十プリンス丸”、さらに目下、住友重機械で建造中の“横浜丸”（9月竣工予定）も同様で、日産専用船隊のセールスポイントになっている。

コンテナは船尾部5番甲板下に取り付けられた走

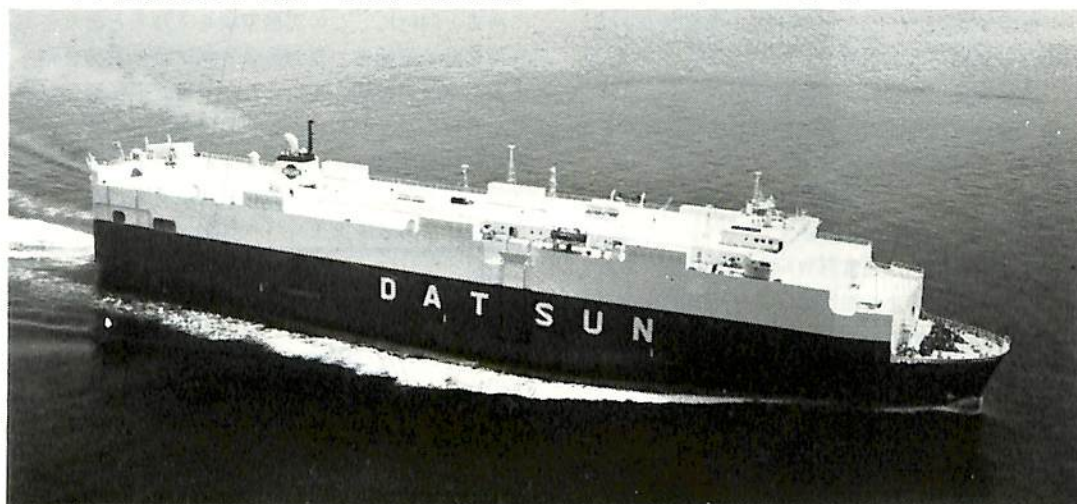
行クレーンによって艙内に搬入され、搬入されたコンテナはチルト方式と呼ばれる特殊な移動装置により、8番甲板上の所定の位置に積付けられるようになっている。

この天井走行クレーンによるコンテナ積取装置は日産専用船が日立造船の協力を得て、特許を取得した画期的なものである。

“九州丸”はすでに就航中の姉妹船2隻とともに主として往航は欧州、地中海諸国向け日産車の輸送に、復航では、米国、豪州向け欧州車の輸送あるいは中近東諸国向け米国車の輸送など3国間配船に就航し、運航効率の向上を得よう予定している。

“九州丸”の主要目

全長	190.00 m
長さ（垂線間長）	180.00 m
幅	32.20 m
深さ	30.55 m
満載吃水	8.92 m
総トン数	16,867.40 t
載貨重量トン数	17,650 t
積載自動車数	5,591 台
主機関	日立 B&W 9 L 67 GFC 型ディーゼル機関 1 基
連続最大出力	16,800 馬力（12,356 kw）
常用出力	14,280 馬力（10,503 kw）
速力（試運転最大速力）	21.445 kn
船級	NK
起工	55年9月26日
進水	56年4月3日



IMCO海上安全委員会の動向〈2〉

— 第43, 44回海上安全委員会に出席して —

関 水 康 司

(社)日本造船研究協会・基準部

今回は第44回海上安全委員会（昭和56年3月30日より4月3日）の審議事項のうちCSC条約の改正、SOLAS条約におけるトン数パラメーターの変更及び検査と証書に関する事項について、概要を記すこととする。

また、最近の海上安全委員会における審議の動向を把握する上で重要な事項として、第44回会合の決定事項から議長会議の設置を取り上げるとともに、74SOLAS条約の第一次改正会議を今秋に控えることもあり、SOLAS条約を構成しているいくつかの枠組の変化の一つとして、改正条約の現存船に対する適用問題について触れてみたい。

1. CSC条約の改正

CSC条約は、海上におけるコンテナ取り扱い上の安全確保を目的とする国際条約であり、1972年ジュネーブで採択され、1977年9月6日に発効している。第44回海上安全委員会の時点で締約国は32カ国であり、わが国は1978年7月12日に加盟している。

第44回会合は、CSC条約の付属書を改正するための拡大海上安全委員会であり、現存コンテナの検査時期を緩和するための条約の改正が採択され、本年12月1日より発効することが決定された。

(1) 背景

CSC条約によると、条約発効日前に製造されたいわゆる現存コンテナは、条約発効日より5年以内に、すなわち1982年9月6日以前に主管庁から承認を受け、検査を受けた後に安全承認板を取り付けることとなっている（付属書I、第4章9規則）。現存コンテナの承認と検査・安全承認板の取り付けは条約上明記されていないが、従来、同一時期に行なうものとされてきた。

しかしながら、条約が発効して約2年が過ぎ、現存コンテナの承認期間の折り返し地点に至り、承認は受けたが安全承認板を取り付けていない現存コンテナの存在が問題となり、これをどのように取り扱うべきかがIMCOにおいて検討されるようになった。

承認は受けたが、安全承認板を取り付けていない現存コンテナが多数残され、さらには承認自体を見合わせる方向にコンテナ所有者を走らせるという状況が生成されたのは次の理由による。すなわち条約上、

1. 現存コンテナは条約発効後5年間（1982年9月6日まで）に承認を受けなければならない（条約第3条）が、

2. 承認を受けたからと言って直ちに安全承認板を取り付けなければならないという義務はない（付属書I第9規則）一方、

3. 安全承認板を取り付けると、その後2年ごとに検査を受けることが義務づけられる。（付属書I第2規則）

このため1980年9月以前に承認された現存コンテナの安全承認板取り付けはディスカレッジされてきたわけで、その結果、承認は受けたが安全承認板を取り付けていない現存コンテナが数多く放置されることとなり、さらには承認自体をも5年間の限度内で遅らせる方向へコンテナ所有者を走らせることとなり、何らかの国際的に歩調を合わせた対処を行わなければ1982年の現存コンテナ承認期間が切れる時点で、国際間コンテナ輸送に大きな混乱を持たらしかねないという危機感さえ生じはじめたのである。

これはひとえに条約が現存コンテナの第一回目の検査および安全承認板の取り付け時期を明確に定めなかったことに原因を求めることができるが、この

問題に対処するのに、IMCOは、まず、現存コンテナの検査承認規定を緩和する勧告の作成を行なった。

(2)決議A. 436 (XI)

この勧告は、1979年11月の第11回総会で採択されたもので、現存コンテナの安全承認板取り付け時期に応じ、最初の再検査までの期間を、条約上の要件である2年を超えて緩和するものである。

さらに、同じ現存コンテナであっても条約発効当時に承認板を取り付けたものと、猶予期間間際になって承認を受けるものとの間で、その後の検査時期に差をつけることにより、コンテナ所有者に対しなるべく早期に承認を受けさせ、本来条約が目指していたコンテナの検査体制を作り上げようとするところに、その狙いがあった。

(3)条約改正案の作成と採択

決議A. 436は、安全承認板の取り付けから最初の再検査時期までの期間を2年を超えて許容しようというものであり、これを実施するためには、条約の規定の変更が不可欠であった。このため同決議に盛り込まれた内容を実施できるように、CSC条約自体の改正作業が始められたのである。

数回のコンテナ貨物小委員会および海上安全委員会の審議を経て、作成された条約改正案の骨子は次のとおりであった。

1. 条約第3条の現存コンテナの承認に関する規定は変更しない(タシット方式では改正ができないため)。
2. 付属書I、第2規則第4項の最後に、経過規定として、新造コンテナの最初の検査、第10規則(新設)で承認される新造コンテナの再検査および現存コンテナの再検査の期日の表示のためいかなる要件も、1987年1月1日まで猶予されなければならない旨の規定を追加する。
3. 同第2規則第5項の最後に、非締約国のコンテナ所有者に対する取扱い規定を追加する。
4. 同第9規則の最後に、現存コンテナの検査・安全承認板の取り付け期限1985年1月1日を追加する。
5. 同第10規則として、製造時に承認されなかった新造コンテナの承認規則を追加する。

第44回海上安全委員会は、この条約改正案を審議し、若干の修正を加えた上でこれを採択した。

さらに決議A. 436の改正案を作成承認しており、

今後表1に示すようなスケジュールに従って、コンテナの検査を行なうことが合意される。

表1

安全承認板取付日		再検査時期
現存コンテナ	1981年9月30日以前	1985年
新造コンテナ	1978年以前	
現存コンテナ	1981年10月1日 ～1982年9月30日	1986年4月
新造コンテナ	1979年	
現存コンテナ	1982年10月1日 ～1983年9月30日	1986年8月
新造コンテナ	1980年	
現存コンテナ	1983年10月1日 ～1984年12月31日	1986年12月
新造コンテナ	1981年	

2. SOLAS条約におけるトン数パラメータの変更

1969年トン数条約は、わが国が受諾したことにより発効要件を満たし、1982年7月18日に発効することになっている。

この条約の発効を控え、IMCOにおいてはトン数条約によるトン数を使用することによるインパクトについて数年来検討を行なってきたこと、一応の結論として、決議A. 389によりSOLAS条約上でもトン数条約によるトン数を使用するが、現存船については経過措置として、新トン数による適用を、1985年12月31日まで猶予する旨の勧告を作成している。

この勧告の作成後も、海上安全委員会の各小委員会においては、新トン数の使用に関して検討が継続されたが、無線通信小委員会を除き、A. 389を受け入れ、SOLAS条約上もトン数の数値の変更等の一切の手当てが不要であるとの結論に達していた。

この勧告に関連し、ただ無線通信小委員会が、SOLAS条約第4章第3規則(無線電信)については経過措置を1994年7月18日まで延長すべきとの合意を得て、勧告の改正提案を第43回海上安全委員会に送付したことから、本件について再び審議が行なわれるようになったわけである。

第43回会合では作業部会も作成されず、実質的な議論は行なわれず、米国等から1隻の船舶で2つのパラメーター(新トン数と旧トン数)を使用することは望ましくないとの意見が出されていたものの、結論を第44回会合に持ち超している。

この勧告については、実は下記2.に示すもう一つ

の問題点が内包されており、それが44回会合で検討の俎上にあがり、結果的に問題点を解消する方向で解決されている。

第44回会合での検討のポイントは、

1.経過措置の1994年までの延長を無線電についてのみでなく条約全体に拡大するか否か

に加えて、

2.現行の勧告では、現存船は1985年中は旧トン数に従って良いが1986年となると新トン数に従って新しく条約要件を適用し直さなければならない。これを1985年以前に建造された船舶については、その船舶の一生を通じて旧トン数に従って良いと修正するか否か

についてであった。

1.については、同じ船舶に2つのパラメーターが使用される不合理を指摘する意見もあったが、この意見は受け入れられず、無線についてのみ1994年7月18日まで延長することが承認された。

2.については、当初その問題点を良く認識する国が少なかったこともあって、1983年の総合にて結論を出せば十分であるとの意見が大勢を占めていたのであるが、ICS、英国等の強い働きかけもあって本会議終了間際になって、今秋の総会に、1985年以前に建造する船舶については、トン数を変更する必要がない旨の勧告改正案を提出することが決定された。

3. 検査と証書

第44回会合は、78 SOLAS 議定書の発効を前にして、これを実施する締約国政府間の最後の意見調整の場であった。

第43回会合において指摘された問題点に対する検討結果は次のとおりである。

(1)78議定書によるサプルメントの発給

1.78議定書サプルメントは以下に適合するタンカーに対して行なう。

総トン数；1万トン以上 または、
載貨重量；2万トン以上 または、
船 令；10年以上

2.サプルメントは、78議定書発効後、定期検査、毎年の強制検査、不定期の検査または中間検査のうち最初に行なわれる検査完了時に行なわれるべきである。

3.サプルメントは、有効な60証書についても添付されるべきである。

4.サプルメントの有効期間は添付される証書の有効期間と合致させるべきである。

5.1万総トン以上の現存タンカーで操舵装置要件を満たしていないものにサプルメントを発給する場合は、次のstatement を証書に付す。

“ This Certificate ceases to be valid on 1 May 1983 unless the provisions of Regulation 29 of Chapter II-1 concerning steering gear have been satisfied by that date and this endorsement cancelled by the Administration ”

以上の取り決めは、海上安全委員会における合意という性格のものであり、その実施については各主管庁の判断に委ねられている。

特に3.については、有効な60証書を有する船舶は、条約上は74の要件に従う必要は無いとする考え方もあり、判断のわかれるところである。

74 SOLAS 条約第I章12規則bは、少なくとも60証書自体はその有効期間満了まで有効である旨明記している。

これを解釈するに、大別して次の二通りの考え方がある。すなわち、

(イ)同規則は証書の有効性のみを規定したものであり、新条約が発効した場合は、証書は変更しなくとも良いが、要件は新条約の規定に従わなければならない。

との考え方と、

(ロ)証書と要件適合は一体のものであり、旧証書が有効なものと認められる以上、その有効期間内は旧要件でもって十分であると認められていると解釈すべきであって、新条約発効時点で証書の変更はもちろんのこと、新要件にも適合する必要はない。

との考え方である。

私見では、本来この規則は新条約の発効の際、旧条約からの移行を円滑に行なうために設けられたものであり、基本的には上記(ロ)の解釈をとるべきである。(新条約発効時点での現存船非適用の原則)

しかし、IMCOの大勢は(ロ)の解釈から(イ)の解釈の方向へ移行しつつある。すなわち円滑な移行のための方策が考えられる限り、いつまでも(ロ)の解釈に固執することは安全性確保の観点から好ましくなく、旧証書有効期間中においても、できる限り新要件を実施すべきであるとしている。

今回合意された上記3.の取り決めは、あくまで勧告レベルのものであり、より高い安全性を追求する

海上安全委員会の姿勢を示すものと受け取るべきであるが、この取り決めを盾に取り、サブメントを持たない60船が入港したからと言って、直ちにそれをコントロールするには若干の無理があると言えよう。

(2)その他の事項

1. アタッチメントの発給は次に示す通り、サブメントの発給方法に倣う。
 - ・全貨物船に発給
 - ・定期検査、毎年の強制検延、不定期の検査または中間検査のうち、いずれか最初の検査完了時に発給。
 - ・60証書にも添付すべきである。
 - ・有効期間は証書と合わせる。
2. 複合証書
 - ・証書、サブメント、アタッチメントを複合した証書を発給して良い。

4. 議長会議の設置

IMCOが海事関係の国際法規を作成するための、国連の専門機関として設立され、活動を始めて約20年が経過した。

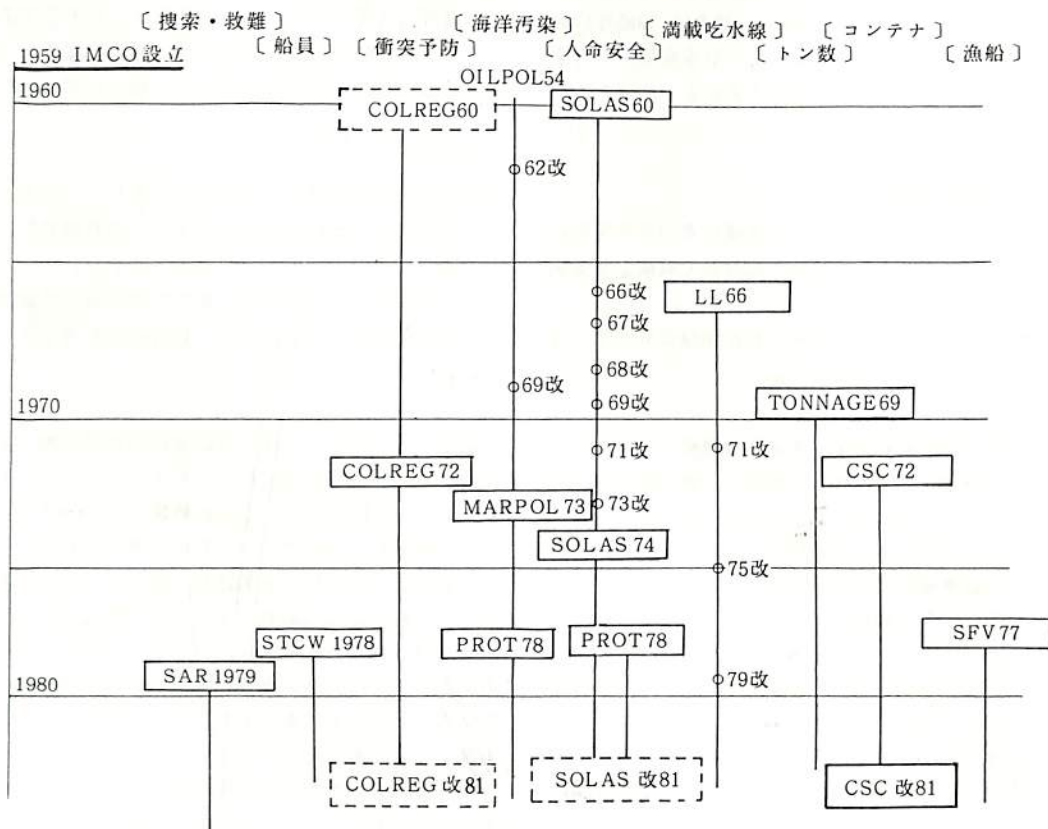
この間に作成された条約の数は、直接船舶の構造設備に係るものだけでも10本、関連する技術的事項についての勧告の数は100を超える。

これまでの活動の中心は、何と云っても伝統的な海上人命安全条約の改善に係るものであったが、船舶を取りまく諸環境の変化、とりわけ海洋環境保護に関する思想の変化は、IMCOに海洋環境保護委員会という、もう一つの活動の核を与えることになった。

これに加え安全思想の向上、新しい技術の船舶への導入と、それに付随する海上貨物輸送の新形態の出現等は、漁船条約、CSC条約、捜索救難条約等のIMCOにとってのニューフロンティアの開発を促進させるものとなった。(図1)

さらにこれらのIMCOの活動にもかかわらず、海洋における事故は依然として跡を断たず、そのた

図1 IMCOで作成された主要海事関連条約



めにSOLAS条約の継続的な見直しが迫られており、その検討結果は総会決議として取りまとめられ、条約改正を待つという状況が恒常的なものとなっている。

このように作業量が一方的に増え続ける一方で、従来からも、主として途上国の間で、IMCOはあまりにも規則を作り過ぎであり、とても追いついてゆけないという不満の声があったことも事実である。しかしながら、海上安全委員会、海洋環境保護委員会という技術的事項を主として取り扱う場においては、それらの批判の声が本会議の場において公式に表明されるということは無かったと言って良いだろう。

ところが、海上安全委員会の作業計画に関する審議に際し、今回米国より海上安全委員会の作業を効率良く行なうべきであり、この線に沿った具体的提案として、漁船安全小委員会はパネル化すべきであるとの発言があった。

この米国の発言を受けて、IMCOの事務局長は人的物的資源に限りがある以上、なにを優先的に検討すべきかを考えるべきと述べ、これを受けて、フランス、デンマーク、米国、英国等が作業の効率化について次々と発言を行なっている。

結局、IMCOは活動的すぎるという認識は、決して少数意見ではないことが判明したわけであるが、この問題点を解決するのにIMCOとしては、まず作業の効率化をもって、これに対処することとなった。すなわち現在も行なわれている各小委員会の議長会議を充実させ、海上安全委員会の運営について、従来以上に時間をかけて検討し、積極的に作業の方向づけを行なえるようなものとするため、海上安全委員会開催日前日の日曜日に議長会議を開催することが決定されたのである。

この議長会議の委員会に対する機能というのは、特別の権限をもったものではないのであるが、しかしながらここで決定された方針というものは、やはり委員会においても、それなりの重みを持って受け取られるのは明らかである。今回作業の効率化を計るために議長会議を拡大したと言うことは、海上安全委員会のステアリング機能を暗黙のうちに付与したと言うことでもあり、この決定は今後の委員会審議にとって重大な意味を持つ可能性がある。

5. SOLAS条約の基本的枠組みの変化 現存船の適用問題を中心として

SOCAS条約はその源を19世紀に持つ、極めて長い歴史を持った伝統ある条約である。時とともに船の構造・設備、海上輸送の形態、安全思想等も変遷し、それに応じSOLAS条約の取り込む内容、構成も変化を見せてきた。

1960年代から70年代にかけて、技術革新の波は海上輸送の分野にも及び、新しい技術に応じた新しい輸送形態が生まれ、これに対応するために、条約の技術基準の恒常的な見直し作業が必要とされるようになる。

要するに条約上の技術基準のアップ・トゥ・デートな改善の要求が強まったわけで、これに応えるべく、74SOLAS条約においては、いわゆるタシット方式による条約の改正方法が導入された。

この新しい改正方式の採用により、条約の技術基準を要請に応じ遅滞なく改善してゆける道が開かれその一方で改正された条約要件を国内法化する各国政府には、負担の増加を強いることになったのであるが、その影響はこれに留まらず、いわゆるSOLAS条約の思想、ないしは精神と呼べるようなものの変化さえも、もたらそうとしているのである。

SOLAS条約の精神とはなんであろうか。これに明確な回答を与えることはむずかしいが、逆に条約の構成の基本要素となっているいくつかの事項を認識することは可能である。

この条約を構成している基本的要素の一つとして、条約要件の適用上の現存船非適用の原則を挙げることにしたい。この原則は時の変遷に耐えて尊重され、条約の改正においても堅持されるべきものと考えられるが、タシット方式で改正される74SOLASの第一次改正案の審議において、この現存的非適用の原則が揺らぎつつあるのである。

(1) 二つの現存船非適用の原則

SOLAS条約の要件の適用上の現存船非適用と言う場合、次の二つの原則が考えられる。

第一に挙げられるものは、新しい技術要件を定めた新条約(改正条約)が発効する場合、発効前に建造されたいわゆる現存船には、新要件のうち構造に係る要件を適用しないという“構造要件の現存船非適用の原則”である。

これは、74SOLAS条約の改正規定第Ⅷ条に明記されている原則であるが、最近の海上安全委員会の審議においては、特に危険物運搬船に関する技術要件について、この原則に反して現存船に対しても、ある程度の要件を課すべきだという議論が行なわれ

ている。

しかしながら、この原則を放棄するということは、条約の改正のたびに現存船の船体構造に係わる大改造を要求することに結び付き、最悪の場合には改正のたびに船舶が廃船に追いやられることにもなりかねない。このためこの原則は将来にわたって堅持されなければならないものである。

第二に挙げられるものは、新しい技術要件を定めた新規定は、従来の旧規定に基づいて発給された旧証書の有効期間中は適用しないという“新条約(改正条約)発効時点での現存船非適用の原則”である。

これは旧条約から新条約(改正条約)への移行を円滑に行なうために設けられている原則であり、この原則が維持されなければ、新条約発効時点で現存船に対し新要件を適用し新証書を発効するために、全世界の船舶は同時に検査を受けなければならない。

この第二の原則はSOLAS条約第I章12規則において直接は証書の容認という形で示されており、実はこの規定について、新要件は発効時に適合しているべきであるとの解釈があることも事実であるが、私見では技術規定への適合非適合は証書で担保されるべきとの考えに立てば、旧証書を保有している限り、新要件には従わなくとも良いと考えるのが妥当なものと考える。

さて、以上が現行74SOLAS条約に示されている、二つの現存船非適用の原則であるが、タシット方式の導入がこれらの原則にどのような影響を及ぼすであろうか。まず条約のタシット方式による改正を示す規定を紹介することにしたい。

(2) タシット方式による条約の改正

74SOLAS条約第Ⅷ条は条約の改正手続きを定めたものであるが、改正手続きは、機関(IMCO)における審議の後の改正と会議(締約国政府会議)による改正とに大別される。

IMCOにおいて審議を行なった後の改正を行なう場合改正案は拡大海上安全委員会にて採択の後、受諾のためにIMCO事務局長よりすべての締約国政府に送付される。

その後、締約国政府の受諾に関する一定の要件が満たされた場合、改正は発効するわけであるが、74SOLAS条約はこの受諾に関する要件を条約第Ⅷ条(b)(vi)にて次の2通り規定している。

1. この条約のいずれかの条又は付属書第I章の規定の改正は、締約国政府の3分の2が受諾した日に受諾されたものとみなす。

2. 付属書第I章以外の付属書の改正は、次のいずれかの日に受諾されたものとみなす。

(aa)改正が受諾のため締約政府に送付された日から2年を経過した日

(bb)採択の際に拡大海上安全委員会に出席し、かつ投票する締約政府の3分の2以上の多数により決定された場合には、(aa)に定める期間以外の当該決定された期間(1年以上とする。)を経過した日

ただし、定められた期間内に3分の1を超える締約政府またはその商船々腹量の合計が総トン数で世界の商船々腹量の50パーセントに相当する商船々腹量以上となる締約政府により機関の事務局長に対し、改正に反対する旨の通告がされた場合には、当該改正は受諾されなかったものとみなす。

さらにこの規定により受諾された改正案は、受諾された日時の半年後に発効することが定められている。即ち、改正案が採択されると、通常は、2年半後に発効することとなっている。

この機関(IMCO)における審議の後の改正方式のうち、1.で示すように改正案が発効するのに、締約政府からの受諾書の通知が必要な改正方式を、エクスプリシット方式と呼び、これに対し、2.で示すようにある一定の期日までに3分の1の締約国による改正案に反対の通知が無い限り、自動的に発効する方式をタシット方式と呼んでいる。

タシット方式が適用できるのは、付属書II章以下の技術規定に限られているが、この方式によると受諾する意志を持つ国は、受諾書の寄託行為を行なう必要がなく、その一方反対する国は、IMCOにおける審議を通じて作成された、いわば各国の合意に対し反対意見を公式に表明することとなり、反対をすることに少なからぬ抵抗が生ずるようになっていく。

このためタシット方式による改正は、採択さえ行えば半ば自動的に発効する改正方式と言うことができよう。

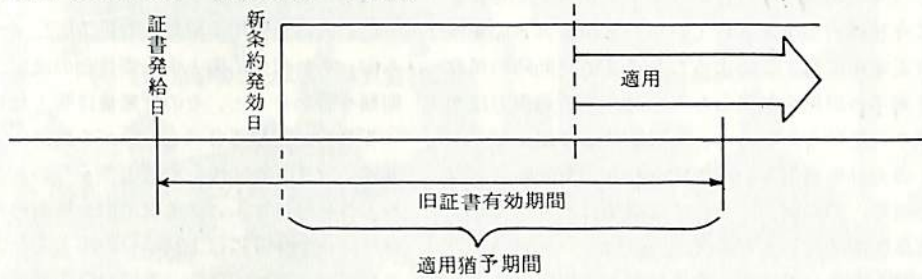
(3) タシットのインパクト

SOLAS条約がタシット方式を採用した目的は、前述した通り技術要件の迅速な改正が容易に行なえることにある。

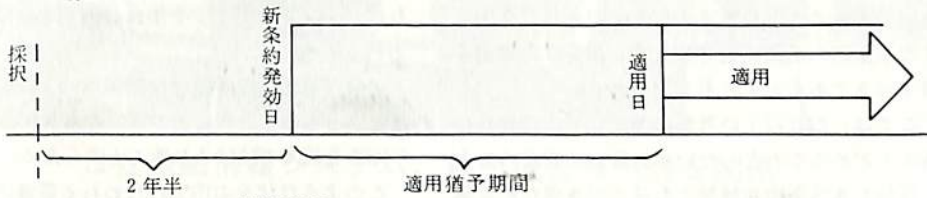
この目的が十分達成されることは、今後数年間のSOLAS条約改正の動きを見ることにより明らかにされようが、タシットで改正できる範囲が限定さ

図2 現存船に適用される要件の適用実施期日

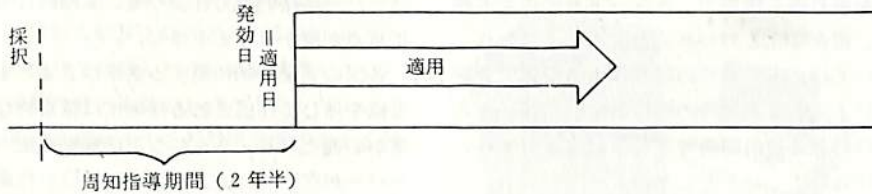
A: 従来の方式 (60 SOLAS → 74 SOLAS への移行)



B: タシットの場合 (その1)



C: タシットの場合 (その2・発効即適用)



れていることによる影響も少なからず存在し、改正発効時の現存船非適用の原則が揺らぎつつある。

タシットで行なおうがエクスプリシット方式を採用しようが、いずれにしても新しい技術要件が適用されるわけであるから、旧要件からの移行期には若干の摩擦は避け得ない。すなわち、新要件を発効させようとする場合、その要件を現存船に適用するか否か、また、現存的に對し何時から適用するのかは、条約要件の改正時に避けて通ることのできない問題点である。

従来48年条約が60年条約に移行する場合、さらに60年条約が74年条約に移行する場合は、これらの現存的に對する適用問題は、前述した通りの2つの現存船非適用の原則を明示した規定により解決されてきた。すなわち構造に関わる要件は現存船に適用しない一方、新条約発効時には、現存船は旧条約に基づく有効な証書を有している間は、新条約の要件に従わなくとも差つかえねいようになっていた。

具体的に条約の規定を示せば、条約付属書I第12規則(証書の発給)の(b)項に次の規定が定められている。

この条約の他のいずれの規定にもかかわらず、1960年の海上における人命の安全のための国際条約に基づいて発給された証書であって、その

証書を発給した主管庁について、この条約が動力を生じた時に有効なものは、同国際条約第I章第14規則の規定により当該期間が満了するまで有効とする。(図2のA参照)

この規定の精神(発効時の現存船非適用)を尊重するのであれば、実は、74 SOLAS条約中に、タシットで行なわれる改正が発効する場合の現存船の取り扱いに関するなんらかの経過措置を設けるべきであった。

しかしながら現条約に従い、タシット方式による改正を行なう場合、そのような経過措置に関する規定もなく、さらに改正規定のような基本的要件を改正することができないため、現存船の適用規定に関し、次の問題が生ずることになる。即ち、現存船に適用されるべき規定ごとに、その適用期日を明記しなければならないわけであるが、この際、改正条約の発効日から要件適用期限までの、猶予期間をどのように定めるかが問題となる。(図2のB参照)

この現存船に對する適用猶予期間について、現存のところ、それを定める場合によるべき指針というものは何もなく、各要件の実施の困難さ、あるいは容易さというものを念頭に置きつつ、各々の要件について個別に猶予期間を定めるという方法が採用されているのが現状である。

このため、極端なものは現存船に対する猶予期間無し（発効即適用）、というケースすら考えられ、現に今秋採択が予定されている74 SOLASの第一次改正案中にも、このような改正条約発効時の現存船非適用の原則を無視したとも考え得る適用方法が提案されているのである。（図2のC参照）

この発効即適用という規定ぶりと、発効時の現存船非適用との原則については議論のある所であり、非適用原則に反するとの考え方に対し、タシット方式の導入自体が既に改正案の採択と2年半後の発効とを同一視することを要求するものであり、各国政府は改正条約の正式発効を待たず、新要件の適用を指導すべきであるとする考え方もある。

ここでは、これ以上の考察は控え、単に問題点の指摘にとどめることとしたいが、確かに言えることは、SOLAS条約の精神とも言うべき現存船非適用の原則を取り巻く環境が、タシット方式による改正により、現在変化しつつあると言うことであり、これについては、条約要件の証書による担保、タシット方式による改正発効時の証書の発給問題、さらに条約要件の遡及適用問題等とも深い関連があり、別の機会に考察することとしたい。

6. 雑感

“too productive”（作り過ぎだ）とは、いかなる場合においても落ち着いた物腰と、それでいて物事の本質を鋭く見ぬく眼光を持ち、解決困難な諸状況に際し、最適の決定を瞬時に行ない、常に適切かつ最も簡単な言葉を選択して各国に語りかけ、しかも決してユーモアを忘れることなく議事を進行させる、海上安全委員会議長 Per Eriksson氏の言葉である。

場所はIMCO本部裏の中華レストラン。主要国代表が会し、なごやかにMSCの進行について意見を交わしている時である。

一般的な話をしているうち、途上国ではIMCOに追いついて行けないという批判があるという問いかけについて話をしていた。

彼はこの二語を、半ば自嘲的とも思われる笑みを浮かべて言ったものである。そこには、それを認識しながら、議長という要職にある彼自身の手によってさえもどうしようもない、海上安全委員会の大きな慣性を感じさせるものがあった。

勧告の数、461。

このうちSOLAS条約に関するものに限定して

みても、その数は約90。毎年20本以上の勧告が作成されていることになる。

これらは正式にIMCOの勧告となったものであるが、それ以外に海上安全委員会の決定、解釈、規則類を合わせると、その作業量は膨大なものになる。

これらのIMCOペーパーズを検討作成するのは各国の定まった、決して数の多くないメンバーであり、彼らはほとんどが各国の安全規制担当者である。ペーパーの作成にはIMCOの海上安全部のスタッフが総出で参加するが、英国DOTの援助を得なければおそらく、海上安全委員会の機能は停止するであろう。

通常の海上安全委員会は開催期間1週間であり、金曜日ともなると報告書の作成のために本会議は夜の10時を超えて続けられることすらある。

このような状況の中で行なわれる審議においては、ペーパーの法的整合性よりも、実態的な規制の実施に重点が置かれざるを得ない。

各国の安全規制に関する要求はさまざまであり、妥協を通じて作成される規則には恒常的な見直し作業が必要となり、さらに改正の解釈を統一させるペーパーが次々と作成され、IMCOの作業量は増々大きくなってゆく。この傾向は海洋環境保護委員会ですらに著しい。

会議を効率的に行なうために、議長会議を設置することが決定されたが、効率化のために会議を増やす矛盾を皮肉を込めて、「議長会議も会議には違いない」と言ったのは、MEPC議長 Jansen 氏であった。

今後、適切な、そして効率的な作業とは何かについて、IMCO自身も模索を行なってゆくのであろう。動きを注目したい。（おわり）

次号の予告

- 省エネルギー船の概要／日本鋼管船舶計画部
 - 日立造船パナマックス Mk II／日立造船造船基本設計部
 - 横浜市の大型化学消防艇“よこはま”〈2〉
 - 海外レポート／多目的支援船“Seabex One”号の最新鋭技術
-



日立造船情報システム，船用機器展示会を開催

山下新日本汽船，北辰電機および日立造船との共同開発による船舶自動航法システム“TRANSOLINE-M_k II”の販売を開始した日立造船情報システム社は，日立造船産業の協賛のもと去る6月4日，東京・平川町の海運ビルで「船用機器展示会」を開催した。

同展示会にはTRANSOLINE-M_k IIと新機種の積付計算機“LOADMETER-500”のほか船用主機関遠隔操縦装置“HFR-80”，データ・エディター“XONDEX 80”等の全機種が出品され盛況であった。なお同社は年内にも香港，欧州で同様の展示会を開催する予定である。

船舶自動航法システム“TRANSOLINE M_k II”の仕様

NAV コンソール

NAV CPU/8ビットマイクロコンピュータ，モニターテレビ/9インチモノクロ，警報表示パネル

CRTディスプレイ装置

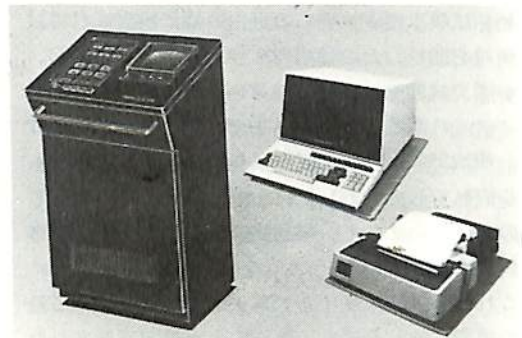
ブラウン管/12インチ発光色(緑)，表示文字数/80字×24行，キーボード/ASCII型テンキー ファンクションキー

プリンタ装置

印字方式/インクドットマトリックス，文字速度/80字/秒，用紙/紙幅208～216mmロール紙またはホーム紙

電源仕様

AC 100V～230V 50/60 Hz
(600 VA max) DC 3A



TRANSOLINE-M_k IIのNAVコンソール(左)とCRTディスプレイ装置(中)プリンタ装置



入場者の関心を集めた“TRANSOLINE”

山縣昌夫先生と目白水槽

〈3〉

重川 渉

山県先生の略歴の紹介は一応既述の程度でとどめ、今回からは「目白水槽」の沿革について述べておきたい（船舶試験所記念誌より抜萃）。

船舶試験水槽が、現在の目白の地に設置されて試験事務を開始したのは昭和2年11月からであるが、わが国で試験水槽設置の機運が動き始めたのは、意外に古く日露戦争の時代にまでさかのぼることになる。明治39年（1898年）（山県先生の出生と奇しくも時を同じくしている）には、既に造船協会会長より時の政府当局にあて、船舶試験渠設置に関する建議書が提出されている。

これは、英国人ウィリアム・フルード氏による最初の模型試験が英国トルケーの小水槽で実施されたのが1870年といわれているが、それに後れること僅か20数年に過ぎない。当時の先覚者たちの烈々たる研究意欲には驚嘆すべきものがある。

この建白書は明治調の固苦しい文体ではあるが、戦勝の余勢をかって、世界造船界に雄飛せんとする心意気が行間にあふれている。その文中に、当時の工科大学御雇教師パービス氏は船型試験経験者であることが特記されており、その頃の造船教育方針もうかがわれて興味深いものがある。

しかし、水槽設置の実現をみるまでには、更に長い先輩たちの努力と長年月を要したのである。

越えて明治40年に海軍と三菱造船株式会社が東京と長崎に小型の試験水槽を建設して、本邦試験水槽史の第1頁を開いたが、両者とも各自の専用に供するもので、一般造船所が自由に利用し得る施設のない不便さが痛感されていた。

この情勢を反映して大正10年度の予算に逓信省より所要経費を計上、同年度以降4カ年にわたる継続事業としての船舶試験渠建設費が認められ、ここに漸やく水槽建設がその緒についたのであった。

大正10年11月には担当者重光蔭通信技師が、各地の水槽調査のため欧米に出発した。そして大正12年には設置の大部分をドイツとオーストリアに発注するなど着々準備が進められていたが、たまたま大正12年の関東大震災に遭遇して一頓挫をきたし、また政府の財政上の都合により計5カ年の繰延べにあり、全施設を完了したのは昭和4年度末、昭和5年3月であった。従ってこれらの建設には前後9カ年の長年月と関係者の非常な苦心、努力が積み重ねられている。その主要建物を竣工順に挙げておく。

名 称	構 造	延坪	竣 工
試験水槽室	鉄筋コンクリート及び木造平家建	600	大正14年12月
機械室、機缶室、工場	鉄筋コンクリート及び木造・地下室つき平家建	225	14・12
発 電 室	木造平家建	46	15・11
ポン プ 室	木造平家建	4	15・11
事 務 庁 舎	木造二階建	123	昭和4・1
熔口一器室	鉄筋コンクリート平家建	2	4・1

これより先、大正10年水槽建設予算成立とともに、直ちに敷地の選定が開始された。東京周辺を含めて適当な土地を探すことに関係者は相当苦勞したようである。

現在の東京都豊島区目白の地、当時の東京府北豊島郡高田町の学習院の敷地の南麓、以前には院長乃木陸軍大将の開墾された水田の地続きの雑木林、俗称稲荷ヶ原の2,846坪の神田川上流に平行した細長い地形の分譲をうけたのは同年末である。この目白に決定したのは、予算の関係と湧き水のあることが主な理由であった。

特に広幡忠隆侯爵（後の管船局長、皇后宮太夫、

試験水槽のみ完全した
当時の目白船舶試験所
(昭和2年)



待従長)のお口添えによって、学習院から格安に譲渡されたのは幸運であった。従って前掲の主要建物の項にあるポンプ室を備えて水を確保することが試験水槽の必須条件であり、当時の水道給水の貧困さを物語っている。このポンプは揚水量約1,500石/24時の容量で、試験水槽を満水するに約1カ月を要したと記録されている。

次に水槽の規模、構造については、重光技師による欧米各地調査の結果、当時の最新設備であったオーストリアのウイーン試験水槽にならって全部ととのえられた。それも設計図は関東大震災のとき不幸にも焼失し、再度ウイーンから送って貰わなければならなかった。主要試験設備を表示する。

名 称	仕 様	竣 工
試 験 水 槽	鉄筋コンクリート 水面長 139.15 m × 10 m × 6.3 m	大正14年12月
電 気 曳 引 車	鋼製 0.25~8.0m/s 約 11 t	昭和 2・3
電 源 設 備	蓄電池 725 A・H 発電機 230~320 V 34 K・W	2・4
模型船削成機	模型船(最大) 7.5 m × 1.15 m	2・10
抵抗動力計	最大容量 50kg	2・10
熔 口 一 器	最大量 700kg	4・1
自航試験用 推進器動力計	容量 推力 6kg トルク 0.2 m-k _g , 4台	4・3
暖 房 装 置	強制循環式温水暖房	4・12
単独推進器 試験用動力計	容量 推力 20kg トルク 1 m-k _g	5・3

当時としては最先端の直輸入試験設備である。小人数の未経験者ばかりにあずけられて、責任者は途方にくれたことが想像される。試験業務を開始した昭和2年度末の構成は、技師2、技手1、雇員2、技工2、その他(守衛、小使)4の実人員7名で始められた。事始めというのは概ねこのような状況で

出発するのであろうが、それにしては設備が大きすぎた。この時はまだ庁舎が未完であるから、全員工場内の一隅で執務し、全員が試験法を工夫し、全員で計測を行わねばならなかった。

パラフィン製模型船が製作、使用され始めたのは昭和4年3月からである。同年1月事務庁舎が完成して、漸やく形がととのったのである。

昭和5年10月には、模型推進器による試験(自航試験)及び実地試験の依頼受付を開始した。それまでは船体試験(曳引抵抗試験)のみの依頼であったが、試験技術的にみれば、短時間超速度飛躍である。この頃から業務内容も着実に増加してゆく。しかし昭和6年度末までは実人員も20名程度にすぎず、また造船界も不況の底にあって、依頼件数もさしたる増加を示していない。

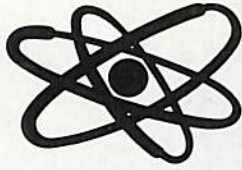
しかし翌昭和7年秋、第1次船舶改善助成施設が実施されたことは、本邦造船界にとって特に記憶すべき出来事で、これによって助成船は総て水槽試験及び実地試験を実施することが強制されたため、試験業務も急激に増加してきた。

人員もこれに応じて約2倍に増員されたが、しかもなお依頼試験を処理しきれぬ状態であったので、水槽試験を2部制として、昼休時間も実験を停めず、連続11時間試験を行う体制がとられた。なお本庁舎の東側に平家建約100坪の事務庁舎が増設された。

船舶改善助成は昭和7年度より昭和11年度まで実施され、昭和12年度からは優秀船建造助成に引き継がれたのであるが、この間試験業務も年とともに繁忙の度を加え、昭和12年には実人員、完了依頼件数ともに最高の数字を示すにいたったが、この年を頂点として下降気味となる。

その主な原因は試験施設の大拡充を実施したこと及び昭和12年7月勃発した支那事変が以後拡大の一途をたどり、応召者のため漸次実人員を減少せしめたことである。(つづく)

筆者・日本造船研究協会副会長



日本原子力船研究開発 事業団の現状

高田悦雄

日本原子力船研究開発事業団企画部調査課長

日本原子力船研究開発事業団は、去る4月8日、昭和55年度年次報告会を開催し、昨年度に実施した業務について、官公庁、出資者、寄付者およびその他の関係者に対し報告を行った。その主たる内容は、今後の原子力船研究開発計画、原子力船「むつ」の改修工事の現況、新定係港の選定経過などである。

開発とはある意味できわめて不自由なものでありその推進母体は泥をかぶらねばならない宿命を背負っているといわれるが、わが国における唯一の原子力船研究開発機関である事業団もその例に洩れず、この数年の歩みはまことに苦渋に満ちたものであった。昨年度に実施した業務も、その殆んどが過去数年にわたって積み重ねた作業の延長であり、その点では新味のあるものではないが、一点光明を見出すとすれば事業団法の改正により新たに事業団に研究機能が付与されたことが上げられる。

今後、事業団は原子力船「むつ」の開発を実施するとともに、改良型舶用炉の研究をはじめとする新規事業に乗り出すことになるのであり、いってみれば昨年度はその船出の年となるわけである。

昨年に引続き、本誌上をかりて読者各位に事業団の現況をご報告するにあたり、あらためて原子力船の研究開発にご理解、ご協力をお願いする次第である。

以下1～2項に年次報告会での報告内容を、3項に4月以降の動きについてそれぞれ記述する。

1. 原子力船“むつ”の遮蔽改修

原子力船“むつ”の遮蔽については、昭和49年の放射線漏洩以後、改修方法について、概念設計、基本計画、及び基本設計並びにこれらに付随して、各種の研究・実験を重ねてきたことは、既に昨年までに、報告してきた通りである。今回は、主として改修工事の状況について報告する。

1.1 概況

佐世保入港以来、諸般の事情により着手が遅れていた改修工事も、55年4月、佐世保重工業との間に、懸案の解決を見てから、急速に準備を整え、4月24日、極低レベルタンクの船内搬入以後、船上仮建屋搭載、上甲板の一部撤去、地上作業建屋の整備等船上及び地上の準備工事を進め、8月11日、格納容器蓋陸上げをもって、本格工事開始の運びに至った。

その後、10月11日までに、格納容器内の機器および遮蔽体の撤去を終了して、格納容器の仮蓋を閉め、格納容器上部遮蔽体の撤去を12月初旬までに終了した。

引き続き、新遮蔽体の据付を行っているが、現在格納容器内では、下部遮蔽体および圧力容器フランジ部保温材の取付を終り、圧力容器蓋部遮蔽体を取付中であり、格納容器外では、台甲板重コンクリート打設中であり、完成に向けて工事を進めている。

1.2 工事の基本方針

“むつ”をとりまく特殊事情から、本工事を進めるに当たり、次の諸点を基本方針として計画をたてた。

- (1) 放射線的には勿論、通常作業においても事故を起さないこと。人身災害についても同様。
- (2) 再び放射線漏れを生ずるような施工上の欠陥は皆無とすること。
- (3) 地元との協定もあり、工事期間は極力短縮すること。すなわち、安全、品質工程を優先順序とした。

1.3 工事体制

事業団内に佐世保工事事務所を設けた。この事務所には、東京に調整グループ、佐世保に監理グループ、施設グループ、安全グループおよび庶務課をおいた。

調整グループでは主として品質保証と検査手続に関する業務、監理グループでは主として工事計画と

工程管理、検査検収、監督等に関する業務を行う。施設グループでは主として施設・資材の調達、環境整備等に関する業務、安全グループでは放射線管理と安全管理および環境放射能の測定に関する業務を行い、庶務課では庶務、人事、契約、保安、渉外、広報等に関する業務を行う。人員は約20名である。

工事の主契約者である三菱重工業、石川島播磨重工業および清水建設は、現地に工事作業所を設け、所長以下所要人員を常駐して工事に当たっている。

1.4 安全管理

この工事は衆目を浴びており、工事の安全性が“むつ”の安全性に結びつきかねないので、安全確保は特に本工事の重点としている。

事業団の管理体制としては、工事事務所に安全グループを設け、安全責任者を置き、工事施工者間の調整を行いながら安全管理を推進している。

工事施工者としては、三菱重工業と石川島播磨重工業から交替で統括安全衛生責任者を選び、工事全般の安全管理を統括すると共に、それぞれ安全衛生責任者と必要に応じ安全担当者および作業主任者を置いている。

安全活動としては、月1回の災害防止協議会、安全パトロールを行う等常時安全確保に留意し、労働災害の絶無を期している。

本工事の特徴としては、高所作業はほとんど無いが、重量物の運搬移動、溶接等の火気使用、狭隘場所の作業および鉛作業があるので、事業団、施工者ともこれら作業の安全に重点をおいている。

なお、佐世保重工業構内作業のため、同社の構内就業心得を適用している。

1.5 放射線管理

“むつ”の核分裂生成物は、現在圧力容器内で2キューリー以下であり、一次冷却水の放射能は上水と同程度であり、管理区域内の表面汚染は検出されず、空気中の放射能は自然放射能レベルとなっているので、作業者に何らの実害を与えることはないが、原子炉区画としての放射線管理を行っている。

事業団は、原子炉等規制法に基づく放射線管理を行っており、管理区域、管理基準の設定、フィルムバッジによる被曝線量の測定、持出し物品の表面汚染の測定、測定器・作業服・防護器材・消耗品の貸与・支給等を行っている。

工事施工者は、労働安全衛生法に定める事業者として、電離放射線障害防止法に基づく放射線管理と、非破壊検査等を行う場合に放射線障害防止法に基づく放射線管理を行っている。

一次冷却水は全て船内貯留とするなど管理区域からの取出し品等の処置は、地元県・市・漁連との監視協定に基づいて行っている。当然ながら現在まで問題はない。

また、地元県・市・漁連との環境監視協定により、係留岸壁における空気中および海水中の放射能の常時測定ならびに毎月1回の船内監視、毎年2回の環境試料採取・測定を続けているが、現在まで異常はない。

1.6 出入管理

非合法活動等の防止を目的として、係留岸壁の事業団管轄区域への出入は、IDカード、名札、ワッペン等を用いて管理を行っている。

1.7 品質保証

原子炉プラント工事においては、稼動後の問題発生防止の観点から、品質保証システムによる管理方式の採用が必須条件となった。

事業団においても、改修工事計画の当初から、品質保証システムの導入について、特に発注者、監督および使用者としての立場から、検討を重ねてきたが、佐世保工事事務所調整グループに活動の基盤を置き、専務理事が品質保証組織の最高責任者として品質保証活動を総括する体制をとることにした。

実施に当っては品質保証マニュアル、各種要領書を発行して、発注、設計、検査等の実務に適用しつつ、このシステムの根底にある管理思想の普及徹底に努めている。

1.8 工程管理



原子炉容器蓋部の遮蔽体取付け作業

工事工程管理は次の通り行っている。

すなわち、契約納期をもとに事業団が設定する工事節点を基本として、工事施工者が長期工程表、3週間工程表及び毎日工程表を作成し、事業団は総合工程表を作成する。

以上の工程表をもとにして、事業団と工事施工者が週間工程会議および毎日工程会議を開き、工事の進捗状況を把握するとともに、工事施工者間の工程の調整を行っている。

1.9 工事状況

工事の進捗状況は、準備工事、格納容器内部工事、格納容器外上部工事、二重底上・内部工事および側部補助遮蔽体工事に大別すると次の通りである。

1.9.1 準備工事

4月24日一次冷却水を船内に貯留する極底レベルタンクを搬入、4月25日甲岸壁建屋整備に着手、4月30日船橋甲板一部撤去開始、5月16日船上仮建屋地上組立開始と逐次準備工事を進め、6月から上甲板上下艙装品の撤去準備を開始し、8月上旬上甲板の一部を撤去して準備工事をほぼ終了し、8月11日格納容器蓋陸上げを以て本格工事に着手した。

1.9.2 格納容器内部工事

7月21日から機器取り外し工事を開始し、8月18日より、ミサイルプロテクション等構造物陸上げを開始し、次いで上部一次遮蔽体、中間一次遮蔽体、ミラーインシュレーションを陸上げて、9月上旬圧力容器蓋を高温締め付けから低温締め付けに変えた。さらに制御棒駆動軸を取り外して仮押え棒を取り付け、10月11日に格納容器内構造物の撤去を完了し、10月13日に格納容器仮蓋を閉塞し、格納容器外上部遮蔽体撤去の準備を整えた。格納容器内部では引き続き下部遮蔽体取付工事を開始し、蛇紋コンクリートブロックの取付およびシリコン遮蔽材充填を行い、圧力容器フランジ部保温材取付および中間一次遮蔽体の取付を終り、圧力容器蓋部遮蔽体を取付中である。上部一次遮蔽体は蛇紋コンクリート打設を終り取付準備中である。

1.9.3 格納容器外上部工事

10月13日格納容器仮蓋取付けの後、格納容器外上部の現装遮蔽体撤去を開始し、12月上旬に完了した。引き続き格納容器外上部の遮蔽体支持台を精密に計測して新遮蔽体の製作寸法補正の資料とした。新遮蔽体のブロックケーシングは10月から製作中である。

台甲板隆起部は鉛充填、コンクリートはつりおよびクランク部取付を終り、重コンクリート用骨材を充填中である。

格納容器蓋の鉛遮蔽体は、10月に係留岸壁にて取り外しを終った。

1.9.4 二重底上・内部工事

9月から準備作業に入り、取付金物の取付を終了し、ポリエチレン遮蔽体の形状寸法を調整中である。

1.9.5 側部補助遮蔽体

9月から準備を始め3月上旬に取付を完了した。

2. 原子力船の研究開発

2.1 はじめに

原子力委員会は、昭和54年から21世紀を見通したわが国の原子力船研究開発のあり方の検討を開始し、同年12月20日、同委員会に設けられた原子力船研究開発専門部会はその検討結果を報告書にとりまとめた。

同報告書によれば、実験船として十分価値のある“むつ”の開発を引き続き進めるとともに、“むつ”開発のみでは達成できない研究開発、すなわち、経済性の確保および原子力商船としての信頼性の実証、安全性の確立を目的とした改良船用炉プラント等の研究開発を新しく進めることを提案している。原子力委員会は、同報告書の提案を受けて、55年4月11日、“原子力船研究開発の進め方について”を決定した。

政府は、この原子力委員会決定を踏まえ、55年度に、従来“むつ”開発しか実施できなかった日本原子力船開発事業団の業務範囲を“むつ”以後の原子力船開発に必要な研究開発まで広げることを目的とした事業団法の改正を国会に提出するとともに56年度予算要求に改良船用炉プラント等の研究開発に本格的に取組むための第一段階の経費を計上した。

事業団法の改正は、55年11月国会で可決され、11月29日付で公布された。また56年度予算政府原案に研究開発費が計上されている。また、内閣総理大臣および運輸大臣が56年2月4日付で決定した。「原子力船の開発に関する基本計画」も、改良船用炉プラント等の研究開発まで範囲を広げたものとなっている。

55年12月以降、事業団は技術部内に研究開発室を設け、今後の研究開発計画等について検討を加えてきたが、今後も、“むつ”開発に加え、原子力商船の実用化を目指した研究開発を計画的かつ強力に実施するため、体制の整備を図ることとしている。

2.2 原子力船研究開発の長期目標

原子力船研究開発専門部会の報告書によれば、48年末のオイル・ショック以来、海運・造船界の世界



新しく取り付けられる格納容器上部の二次遮蔽体

的な不況により、原子力船実用化の時期は当初考えられていた時期より遅れ、世界各国の原子力開発はスローダウンの傾向ではあるが、今後石油価格高騰の傾向が続けば、21世紀に入る頃には欧米先進諸国において、3万馬力以上の商船については原子力がかなり進んでいる可能性があるとしている。

また、欧米先進諸国は原子力商船実用化のための研究開発はすでに相当程度まで進んでおり、わが国との技術格差は5～10年あるとし、わが国としては、原子力商船実用化時代に備え、技術開発を強力に推進する必要があるとしている。

事業団はこれを踏まえ、21世紀初頭の実用化を目標として、わが国の自主技術による実用原子力船の設計・建造および運航に関する技術の確立を目指した研究開発を進めることとしている。

この研究開発の第1段階として、近い将来に原子力商船として実用化し得る加圧水型軽水炉プラントのいくつかのタイプについて、船体、陸上支援施設等を考慮した試設計を実施し、これらを評価検討し実用化に最適な船用炉プラントの概念の確立を図る。

第2段階としては、原子力船特有の問題を解決し、信頼性の実証、安全性の確立を図るため、海上における船体の振動・動揺などを模擬した状態での個々の機器の特性試験、燃料の負荷変動試験など必要な研究開発を行いつつ、改良型船用原型炉の基本設計をまとめる。

第3段階としては陸上に改良型船用原型炉を建設

し、運転・試験等を行い、実用原子力船の建造、運転に必要な技術の確立を図る。

これらの各段階においては、“むつ”開発から得られた成果は最大限に活用し、フィードバックしていく。

2.3 研究開発課題

原子力船が在来船と競合し得るためには、経済性と安全性の向上が必要である。これらを達成するための具体的な研究開発項目は、プラント試設計の作業と併行して選定、体系化されることとなる。

2.3.1 経済性向上のための研究開発

原子力船の経済性を向上させるためには、船用炉の小型・軽量化を図ることが必要である。

船用炉を小型・軽量にするための研究開発としては、炉心の出力密度の上昇、遮蔽設備の簡素化、一次系機器の小型化および配置の最適化等が挙げられる。これらの研究開発の概要は下記の通りである。

(1) 出力密度の向上

陸上炉に比べ、船用炉では炉心が小さく、かつ、ケミカルシムの採用が難しいため、出力密度の最高値と平均値との間に大きな差があり、一般に平均出力密度は低い。平均出力密度を増加させるためには、設計余裕の低減化、出力分布の平坦化および高出力密度燃料の開発が挙げられる。

(2) 遮蔽の最適化

在来の原子力船では、遮蔽体はその重量及び容積において、船用炉プラントの大きな部分を占め

る。このため、遮蔽体の小型・軽量化は、原子力船の経済性にきわめて大きく寄与することになる。

(3) 一次系機器の小型化、配置の最適化

主要な一次系機器は、圧力容器の他、蒸気発生器、加圧器、一次冷却水ポンプ等であるが、船用炉プラントを小型・軽量化するためには、それぞれについて、一体化、配管の短縮等について検討する必要がある。

(4) その他

経済性向上のためには、船用炉の小型・軽量化の他に、船用炉プラント稼働率の向上があげられるが、このためには高燃焼度燃料の開発などが必要である。

2.3.2 安全性向上のための研究開発

船用炉プラントの安全性の特徴は、原子炉が、動揺および振動時においても、十分な安全性確保の下に運転できるよう設計されることであり、また、海難の際でも、原子炉事故が安全に終結できるよう、設計されていることである。従って、以下の研究開発が、ソフトおよびハードの両面から必要となる。

(1) 運転時挙動

① 燃料照射試験

発電炉燃料で行われている高燃焼試験に加え、船用炉燃料では厳しい出力変動下の燃料照射試験が必要となる。

燃料と被覆管との機械的相互作用、核分裂生成物と燃料被覆管との化学的相互作用、出力変動サイクルによる繰り返し荷重などに対する燃料健全性を確認する。

② 炉心流動試験（燃料集合体試験）

船体動揺による伝熱への影響、即ちDNBR (Departure from Nucleat Boiling Ratio ・核沸騰限界比) に対する安全性を確認する。

③ 制御棒の動揺・振動試験

船体動揺（波浪、傾斜、機関振動）による滑動性及び摩擦を対象とした健全性試験。

④ 大型動揺試験

加圧器、蒸気発生器および炉心での動揺時における動特性および自然循環能力を評価する。

(2) 異常時挙動（事故も含む）

⑤ PCM実験（Power Cooling Mismatch）

特に動揺時の影響を考慮して、タービントリップ等による炉心流動低下に起因するDNBRへの影響評価。

⑥ LOCA (Loss of Coolant Accident) 実験

船用炉（一体型、半一体型）での、LOCA時挙動（バルーニング、酸化、等）における安全性確認。

⑦ ECCS (Emergency Core Cooling System) 実験

炉心型式に依存するECCSの安全機能確認。

⑧ 再冠水試験

炉型に依存する再冠水時における炉心内熱水力挙動評価。

⑨ 格納容器信頼性試験

船用炉では、格納容器が船体構造と一体で考えられる。LOCA時等の圧力、温度、衝撃等に関する知見を得る。

2.3.3 その他

船用炉は陸上炉と異なり、運転員の数に制約があり、運転員への負担が大きくなる。これを軽減するためには、運転の省力化を目指した船用炉の計算機制御技術の開発が必要である。

2.4 当面5年間の研究開発計画

改良船用炉プラント等に関する研究開発の第1段階として、昭和56年度を初年度とする研究開発5カ年計画は、“むつ”の設計、建造、運航等を通じて得られる各種の成果を活用すると共に、欧米先進国とも情報交換等を行い、経済性、信頼性等のより優れた改良船用炉プラント等の概念の確立に必要な実験等を含む設計評価研究を行う。

この設計評価研究は、

① 試設計

② 解析研究

③ 実験研究

の3つから組立てられている。

試設計は、基本構想、第1次概念設計、第2次概念設計に分割され、各段階ごとにその成果を評価検討する。このうち、基本構想は、改良船用炉プラント等の主要な構成を示すと共に、これを設計、建造して行くために必要な研究開発計画も併せ体系化することとしている。

解析研究および実験研究は、試設計の各段階から出され、それらを解明し逐次設計に反映すると共に、評価検討にもこの成果を活用して行く。

2.5 まとめ

事業団で行う原子力船の研究開発の概要は、以上説明したとおりである。

これを効率的に進めるため、“むつ”での各種の貴重な経験を有効に生かし、一方関係試験研究機関、民間企業、学識経験者の協力と援助を得つつ、わが

国の自主技術による原子力船の実用化を図ることとする。

3. 年次報告会以後の動き

3.1 新定係港の選定について

原子力船“むつ”の大湊再母港化については、55年8月以来、地元関係者と折衝を重ねてきたが、むつ湾内漁業者の反対により難航をきわめたことは、ご承知の通りであるが、中川科学技術庁長官は、この事態の打開をはかるため、56年4月10日から12日にかけて青森県を訪問し、むつ湾内の養殖栽培漁業の実態等を視察するとともに、青森県知事をはじめとする地元代表者との会談を行った。

その結果、中川長官は①四者協定の基本的精神の重みを痛感し、②栽培漁業を守るという漁業者の素直な気持ちを肌で感じ、③青森県内に外洋母港設置を望む声が強いことを確認した。

として外洋への新母港設置の実現に向けて努力するとの態度を表明した。

この方針は、その後4月17日には自民党の原子力船対策特別委員会で、5月12日には政府の原子力船“むつ”関係閣僚打合せ会議でそれぞれ承認されることとなった。

中川長官はこれを受け、5月12日に青森県知事、むつ市長、青森県漁連会長に対し、①原子力船“むつ”定係港を、立地に関する調査を実施の上、青森県内の外洋に設置する。この場合、むつ市関根浜地区を候補地とする。②新定係港完成迄は“むつ”を大湊港の定係港へ入港・停泊させる。③入港・停泊にあたっての取り扱いについては別途協議すること。を正式要請した。

地元三者はそれぞれの機関にこの要請をはかった結果、これを諒承することとなり、5月24日、前記四者に日本原子力船研究開発事業団を加えた五者によって、次の共同声明が発表された。

〔共同声明〕

原子力船“むつ”の定係港については、昭和49年10月14日関係四者間において締結した『原子力船“むつ”の定係港入港および定係港の撤去に関する合意協定書』の主旨に基づき、青森県内の外洋に新しい定係港を設置することとし、その取扱いについて、科学技術庁、日本原子力船研究開発事業団、青森県、むつ市および青森県漁業協同組合連合会の五者は、次のとおり合意した。

1 原子力船“むつ”の新定係港については、むつ市関根浜地区を候補地として調査、調整のうえ、

決定することとし、可及的速やかに建設するものとする。

2 “むつ”は、新定係港の建設の見通しを確認のうえ、大湊港の定係港に入港し、新定係港が完成するまでの間は、大湊港の定係港に停泊するものとする。

3 “むつ”の大湊港の定係港への入港・停泊にあたっての取り扱いおよび大湊港の定係の取引については、今後、協議するものとする。

4 大湊港の定係港は、新定係港の完成をまって撤去するものとする。

これにより難航をきわめた定係港問題も一応の解決をみることとなった。

事業団は5月30日、直ちに関根浜漁業協同組合に対し新定係港建設のための調査実施について協力要請を行った。

関根浜漁協は、内部に原子力船“むつ”対策協議会を設置し調査要請を協議した結果、6月23日賛成多数で要請受諾を決定し、6月30日、中川長官および事業団野村理事長宛文書により正式に回答した。

3.2 原子力船“むつ”の改修・総点検工事

佐世保における原子力船“むつ”の工事期間は、五者協定により約3年と定められている。事業団はこの期間内に工事を完了すべく種々の工夫をこらしてきたが、工事はほぼ順調に推移してきた。

一方、メーカーとの工事契約は5月末までとなっているため、6月以降の工事について工程等の詳細について今春末メーカーと交渉を進めてきた。その結果、工事を完全に終了するためには、どうしても約1年の工事期間の延長が必要との結論に達した。

このため事業団は、6月1日、長崎県佐世保市および長崎県漁連に対し、工期延長の提案を行い地元の理解を要請した。また同日に石川島播磨重工業ならびに三菱重工業および三菱原子力工業といわゆる第3期契約（9月30日まで）を締結した。

この工期延長の要請に対し、地元三者は五者協定を順守する誠意と厳しさが足りないとして6月10日国および事業団の要請は返上すると回答してきた。この問題は未解決のまま現在にいたっている。

他方、安全性総点検補修工事については、原子力船“むつ”の原子炉施設の安全性をより一層向上させるための工事実施について、原子炉設置変更許可を10月9日付で申請していたが、56年4月21日、行政庁審査が終了し、原子力安全委員会に諮問された。現在安全委員会で審議中であり、早い機会に許可がおりることが望まれる。



旅客船として世界初の 半没水双胴船“シーガル”就航

東海汽船は去る6月10日、東京港竹芝桟橋で世界初のSSC型旅客船“シーガル”の就航披露と試乗会を催した。

SSC型旅客船とは、三井造船が昭和45年より、日本船用機器開発協会と共同して開発を進めてきた全天候高性能半没水双胴船(Semi-Submerged Catamaran)のことで、本“シーガル”は昭和54年秋に完成し、三井造船自社船“めいさ80”(本誌Vol. 53/No 581参照)として、東京湾および外洋において各種テストを行なってきたもので、この種船舶としては、米国海軍の試作艇および実験船“マリネース(三井造船建造)について3隻目に当る。

乗客定員402名というかなり広い旅客スペースを持つ“シーガル”は、最大速力27ノットで7月10日から東京～大島、新島間を、9月から熱海～大島間に就航する。

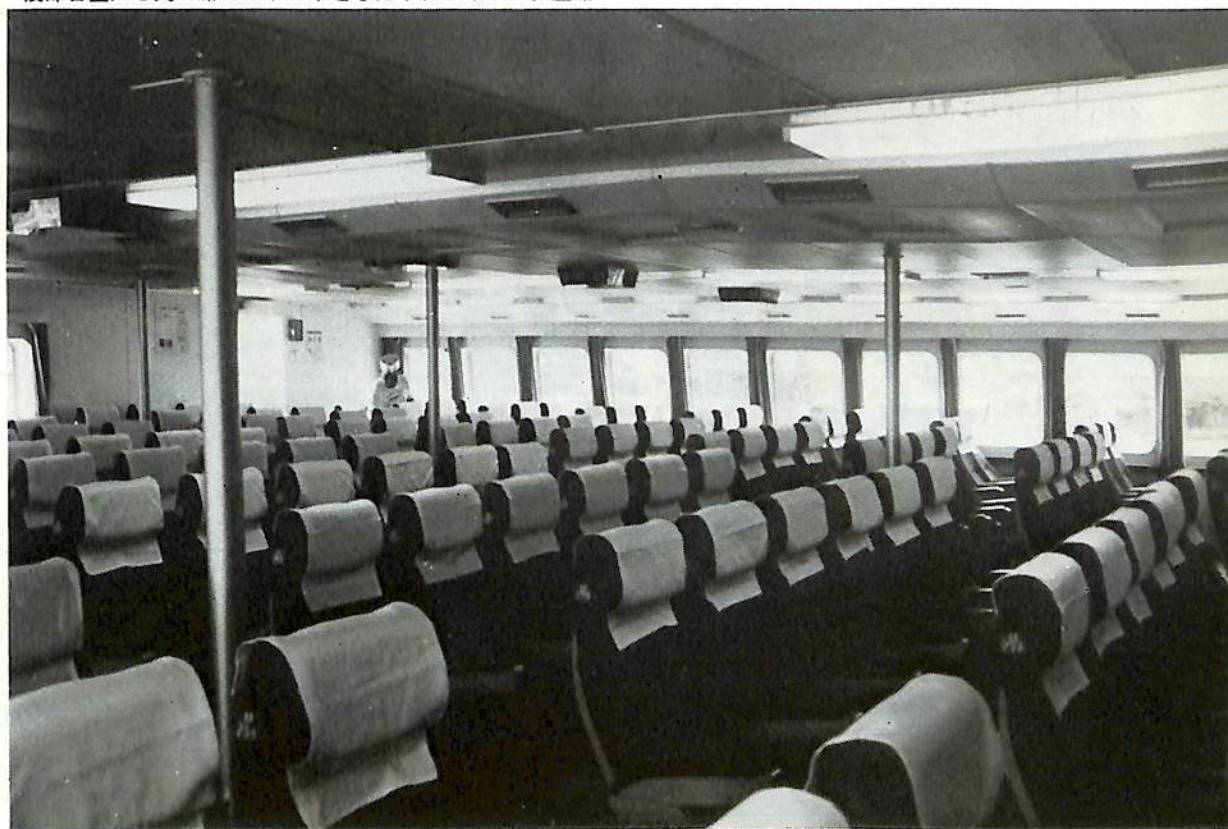
“シーガル”主要目

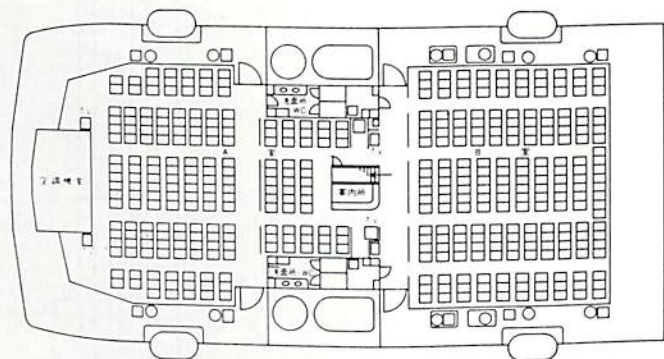
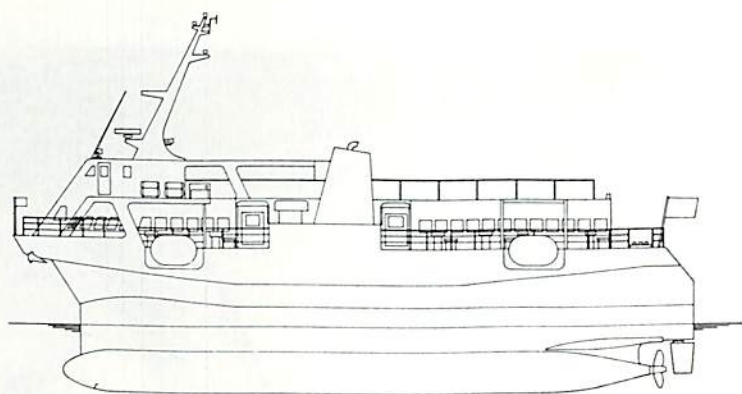
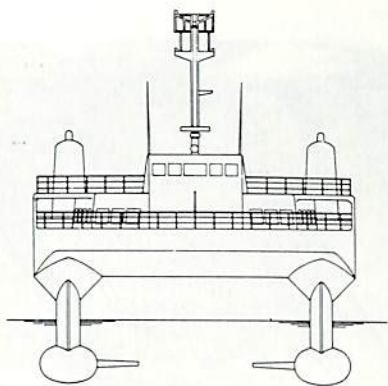
全長	35.9 m
長さ(乗線間)	31.5 m
幅(型)	17.1 m
深さ(型)	5.845 m
吃水	3.15 m
総屯数	672.08 t
主要構造	耐蝕アルミ合金
航行区域	限定沿海
乗客定員	402名
乗組員	8名
速力(最大)	約27ノット
主機関	富士-SEMTディーゼル機 関 2基
出力	4,050PS×1,475RPM×2



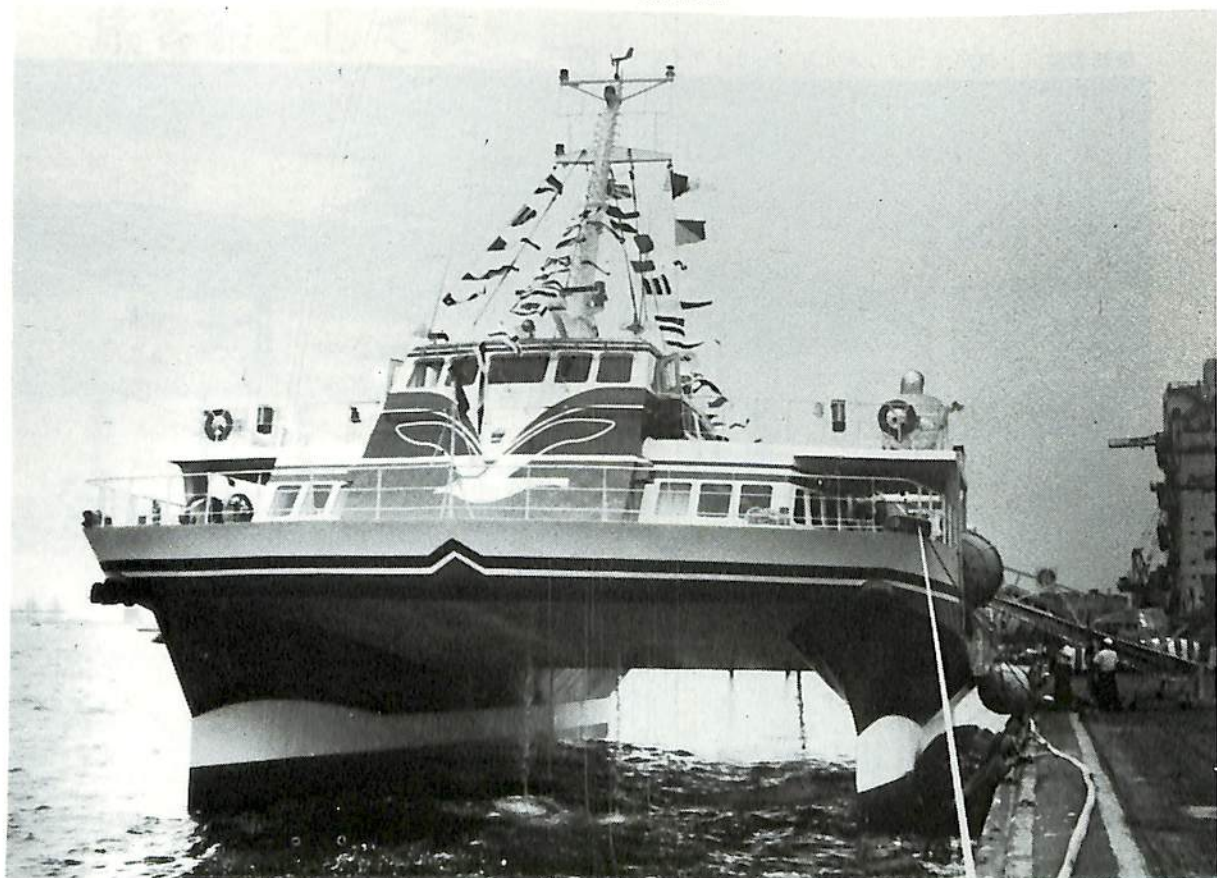
操縦席/コンピューターによるフィンスタビライザーの制御装置が装備されている

後部客室/1列20席でユッタリとしたリクライニング座席





“シーガル”一般配置図



三菱重工業、超大型省エネルギー船を開発

三菱重工業と新和海運は、新日本製鉄の鉄鋼原料輸送用に37次計画造船申請予定船として超省エネルギー対策を採用した207,000重量トン型鉾炭船の基本計画を進めていたが、去る4月15日建造契約を締結した。

三菱重工業と新日鉄、新和海運の3社は、昨年5月以降「省エネルギー次期VLBC研究会」を設けて、超大型鉄原船を対象に共同研究を重ねてきたもので、本船の基本計画には、この研究会の成果が積極的に取り入れられており、信頼性向上、少定員/省力化、燃料油粗悪化対策等についての最近の要請を十分に配慮した超省エネルギーシステムの採用が決定した。

本船の省エネルギーに関する主要な特徴は次のとおりである。

- (1) 電算機利用による詳細な運行採算検討の結果、積場地港湾からの主寸法制限下での最適船型、最適航海速力、最適肥瘦度等を選定した。
- (2) 省エネルギー船として低馬力化を指向する場合、当然パワー・マージン減少に起因する異常荒天時における操船性能悪化、避航性能およびシーマージン増加などについて慎重に配慮する必要があり、本船主機出力は運航採算上の最適航海速力に加え、これらの要素を勘案の上最終決定された。したがって本船の船型、推進プラント等については、主機定格常用出力よりも低い、もっとも頻度の高いと予想される就航速力およびそれに対応する馬力において、もっとも効率の高くなるように計画された。
- (3) 本船では低燃費型2サイクル低速ディーゼル機関、三菱6UEC60/150H型(横浜造船所製作)を採用し、ディレーティングによりさらに低燃費化した2基を可撓式接手およびクラッチを介して減速機につなぎ、プロペラ回転数を常用出力にて57rpmまで減速した。この結果、C.P.P.の採用と相俟ってクラッチを嵌脱することにより両舷機(2基)運転と片舷機(1基)運転が自由に切り替え可能となり、たとえばバラスト航海における片舷機運転、減速運転、港湾ストライキその他事情による航海スケジュール調整等必要な航海速力に対応して広い範囲で主機関の最適負荷運転が可能となり、実際航海における大幅な燃費節減が期待

できると同時に、低負荷時の粗悪燃料使用可能範囲の増加、補助ブロー使用時間減少等推進用補機類の効率的使用が可能となる。

また、2サイクル低速ディーゼル機関採用による粗悪燃料使用に対する耐性向上の外、2機1軸プラント採用により航海中、停止片舷機の保守・点検および万一片舷機故障の場合の減速運転維持可能、低速ディーゼル機関よりのトルク変動に対する可撓式接手およびクラッチの負担減少等の信頼性向上も期待できる。

- (4) 大直径三菱Ka Me Wa 可変ピッチプロペラ(C.P.P.)を採用した。

プロペラ回転数、直径についてはC.P.P.自体、船尾軸受等の信頼性のみならずバラスト状態における船尾喫水、排水量の関係を慎重に検討した結果、常用出力時57rpmに対して約9.3直径プロペラを採用することとした。

C.P.P.採用により、船体・機関の経年変化後の最適ピッチ維持可能、前後進操縦性能向上等のメリットに加え、前述の通り広い範囲での主機最適負荷運転を可能としている。

- (5) 新和海運の“新星丸”、“新鋭丸”に実船装備され、推進性能向上の効果が確認されたリアクション・フィンについて、本船の低回転大直径C.P.P.との組みあわせにおける最適形状についての模型試験が実施され、超大型三菱リアクション・フィンの採用が決定した。
- (6) 自己研磨性長期防汚塗料、三菱TONAC PLOTの採用、高張力鋼使用範囲の増加による船体重量軽減、上甲板上、機関室ケーシングおよび居住区用甲板室を極少化し、船橋/居住区間を吹抜け構造として風圧抵抗の減少と煙害の防止を図った。

本船の要目

形 式	平板型鉾炭船
総 ト ン 数	約108,000 t
載 貨 重 量	約207,000 t
長 さ(垂線間長)	302.50 m
幅 (型)	50.00 m
深 さ(型)	24.60 m
喫 水(型)	18.30 m
主 機	三菱6UEC60/150H型 2基(1軸)
連続最大出力	18,900馬力(合計)

世界の海洋開発シリーズ・17

Activities in Ocean Exploitation of Australia

by Tamio Ashino

Technical Advisor

Japan Marine Machinery Development Association

オーストラリアの海洋開発活動

芦野民雄

日本舶用機器開発協会調査役

オーストラリアの大陸棚

オーストラリアの大陸棚の広さは1,000,000平方マイル在って、オーストラリア全土の1/3に当る。大陸棚の1/4は熱帯に属し、New South Wales 州の沖合大陸棚の幅は13マイルだが、北方の熱帯海域では180～200マイルと幅が広い。大陸棚端部の深さは平均110 mである。

オーストラリアの大陸棚は8海域に分けられ、それぞれの深さ、表面状況、地質構造が違っている。すなわち ① New South Wales と亜熱帯の Queensland, ② Bass 海峡と Tasmania, ③ 南部オーストラリア, ④ 亜熱帯西部オーストラリア, ⑤ 南西オーストラリア, ⑥ アラフラ海, ⑦ Carpentaria 湾, ⑧ Queensland and New Guinea の熱帯大陸棚である。

これら広大な大陸棚のほとんど全部は、未開発のため残されており、石油や天然ガスを掘削するリグユニットが、大陸棚上にあるにはあるが、北半球と比べるとまだまだ少ないのが現状である。

オーストラリアの石油掘削

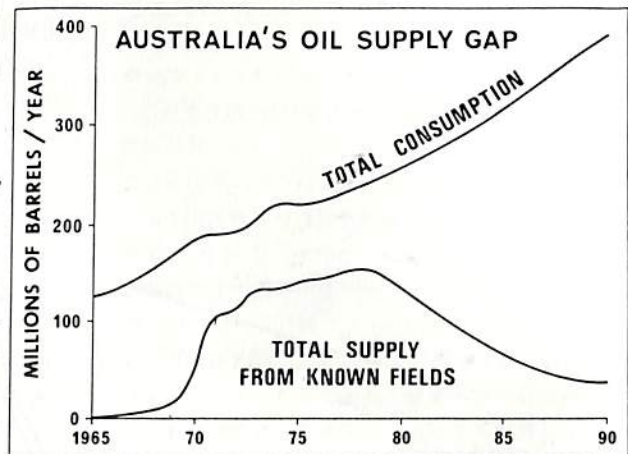
オーストラリアのオフショア石油掘削は、1956年に探査を始め、1964年の暮にオフショアでの掘削が始まり、1971年までの間に110の油井が掘られたが、その1/3はバス海峡のギブスランド海盆である。採算のとれる良い油田は、パロー島とギブスランド海盆とである。

オーストラリアも原油の輸入国で、その割合は第1図に示す通りで、1971年9月現在で言うと、石油需要の65%は上記オフシ

ョア油田から供給され、1%だけが陸上（クイーンズランド）から供給されていた。生産状況を表にしたものが第1表である。

現在、重点区域として次の3つが指定されている。(1) 西部オーストラリアのインド洋に面したオフショアの Exmouth Plateau は、やや水深が深いですが、一番埋蔵油が豊富と考えられる。ここから油が取れたとしたら、オーストラリアの輸入原油依存度が軽減することとなる。現在ここでは4つのオーストラリア/外国コンソーシアムが5つの鉱区の試掘を行っている。

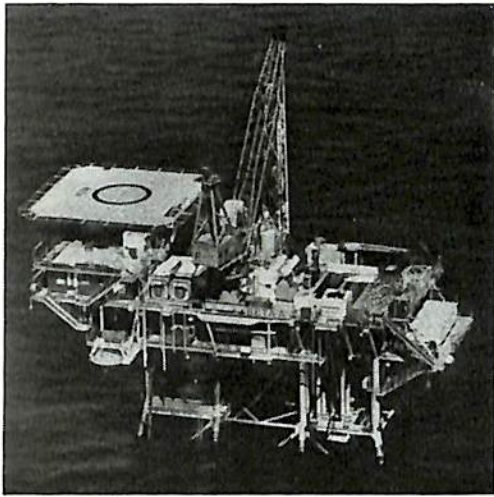
(2) 北西大陸棚上の Rankin ガス田周辺を開発して、国内供給用のガスと輸出用 LNG を生産する。現在 Woodside Petroleum の計画に従い、水深125 m の海域に最初の生産プラットフォーム2基を造らんとしている。生産された LNG は日本が買取る契約を



第1図 オーストラリアの石油需要

第1表 石油、ガス生産状況

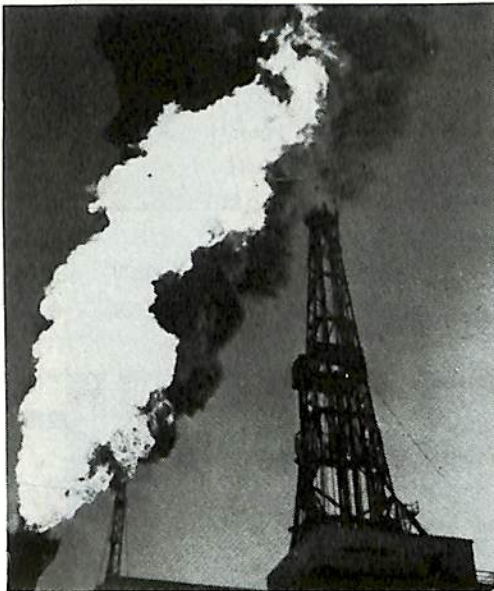
	Oil million barrels					Natural Gas (Commercial Usage) 1,000 million cubic feet				
	1967	1968	1969	1970	First 6 months of 1971	1967	1968	1969	1970	First 6 months of 1971
Off shore :										
Bass Strait	—	—	0.6	47.1	42.2	—	—	4.5	22.1	16.6
Barrow Island	4.8	10.8	13.4	16.7	8.0	n. a.	n. a.	0.2	0.4	0.3
Onshore :										
Queensland	2.8	3.1	1.8	1.3	0.6	0.1	0.1	3.9	7.6	3.8
South Australia	—	—	—	—	—	—	—	0.7	23.0	15.6
Australian total	7.6	13.9	15.8	65.1	50.8	0.2	0.2	9.3	53.1	36.3



第2図 バス海峡水深24mのBarracouta油田の生産プラットフォーム



第4図 北西部オフショアで地震探床中の「Eugene McDermott」号



第3図 北西部オフショアのGoodwyn No. 4 油井掘削中のOcean Digger

している。生産プラットフォームは1984年に完成する。

(3) バス海峡油田の生産増強。バス海峡油田は9つあって最大のは埋蔵量7.4億バレルであるが、1980年代半ばから下降線をたどることになっている。最近生産に入ったCobia油田とTunb油田等の生産を増強する予定で、ESSO-BHPでは、向う5年間に約7億ドルを投入して生産増強をはかる。

第5図にRankin field上の掘削船「Regional Endeavor」を示したが、この掘削船はWoodside Petroleum社が1976年1月に、1,836万ドルをもってWestern Selcast社より購入したものである。

前述の日本が購入契約をしたガスの埋蔵量は、Rankin fieldが2,400億立方メートル、Goodwyn fieldが700億立方メートル、Angel fieldが400億立方メートルで、オーストラリア政府は、20年間その53%の輸出を認めているものである。そしてガスを陸上処理施設に搬ぶため、1,500mのパイプライ

ンの敷設が1981年の半ばから始められ、1984年始めに完成する予定である。

なお、第3図のOcean Diggerは、オーストラリア自国製のリグで、1967年建造、稼働水深600ft、乗員51名、船体は265½×217½フィートで500トンのデリックを持ち、10個の30,000lbsアンカーで係留されている。

鉱物資源

オーストラリア大陸棚からは、重金属砂、ボーキサイト、硫黄、錫などについての採取についての開発が行われている。現在ではNew South WalesとQueensland沖で、金紅石とジルコンの開発も行われている。

Carpentaria湾の海底ドレッシングも、1970年から行われているが、目的は海床下のボーキサイトの採取である。

水産業

沿海と内陸河川や湖沼での漁獲は、オーストラリア原住民の良き食料資源であった。1688年Dampierは、原住民の、原始的な石を使つての漁獲法について書いているし、Cook船長の記述にも同様なことがみられる。1788年に既に、かきの養殖と小船による漁獲とが始まっていた。

19世紀の初めには、バス海峡、タスマニア島でのあざらしと鯨魚が盛んになり、イギリス、アメリカの捕鯨船団が来て、オーストラリアは、海岸基地から出漁している。

しかし、第二次世界大戦が終了するまでは、水産物の輸出ポテンシャルは無かった。そして19世紀になってオーストラリアは、北半球の諸国からの、冷凍と缶詰の主要輸入国となっている。

北部オーストラリアでは、昔から真珠の養殖と、貝殻のボタン工業が盛んであった。真珠の養殖は日本の御木本の方法が導入されて、沖合から海岸へ移っている。そして日本、アメリカのジョイントベンチャーもできて、輸出産業として栄えている。

1945年以降オーストラリアの漁業は大きく伸びて遠洋漁業とくに、まぐろ、ざりがに、えび等が伸びた。ざりがににはオーストラリアのどこの海岸でも取れて、国内需要を満していたが、アメリカのマーケットへ冷凍して売れることがわかってから大きく伸びている。えびは東方海岸沖のサンドバンクスに、その大群が生棲していることがわかってから、えびの輸出が始まった。ニューギニアのパプア海域は資

源が豊富なので、自国のみならず、日本、台湾、中共の漁船がまぐろ漁にやってくる。

一方、オーストラリアの領海を含む南極海には、豊富なプランクトンが発生して、その代表的なのがおきあみである。オーストラリアの水産高は、第2表に示すとおりである。

第2表 オーストラリアの水産高

(単位：オーストラリアドル)

1966年	1967年	1968年	1969年	1970年
44,800	48,000	57,300	61,300	61,900

海洋調査

オーストラリアが行っている海洋調査は、水路学、沈積学、地質学、生物学、海洋技術の6分野にわけて考えられる。

水路学的調査としては、海底の高低を調査してオーストラリア周辺の海床の深度地図を造ることによって、主として海軍の所有する海洋調査船「Diamantina」が行っている。最新の深度測定装置を使って、全大陸棚の海床地図を造っている。また1975年から新しい海洋調査船「Cook」が稼働している。

水理学的調査としては、海水の組成とその動きを捉えることで、海軍の調査船と科学技術研究所が行っている。各大陸棚の物理化学的成分を調べ、それにより大陸棚上に生存する海洋有機生物と沈積物との関係を調べている。また潮汐、潮流、波浪の研究も、大陸棚上に据付けられたステーションを利用して行われている。全部で77カ所の自動記録ステーションがある。それらのデータは、南オーストラリアのHorace Lamb Center for Oceanographical Researchで集計されている。

沈積学的調査としては、第1目標として大陸棚の沈積層の図解描写を行うことで、これにより潮流等による影響を調べている。現在バス海峡に重点が置かれている。地質学的調査としては、海床の金属資源開発のため、地殻構造とその構成の究明が行われている。情報の大部分は地球物理学調査としては、重力、磁気、地震探床等が行われており、大陸棚上特定海域では石油の埋蔵が確認されている。

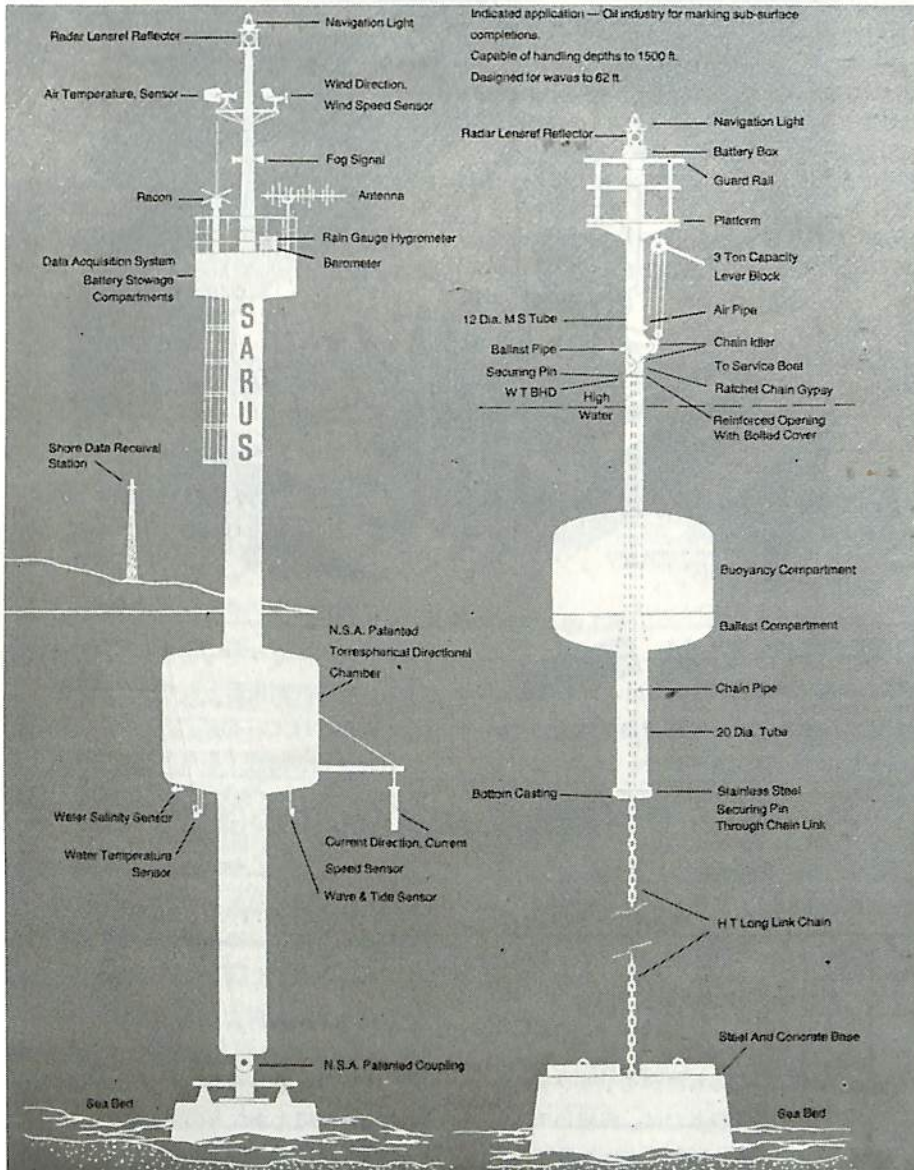
生物学的調査として、大陸棚上の海棲動物相と海棲植物相の調査が行われている。

海洋開発機器

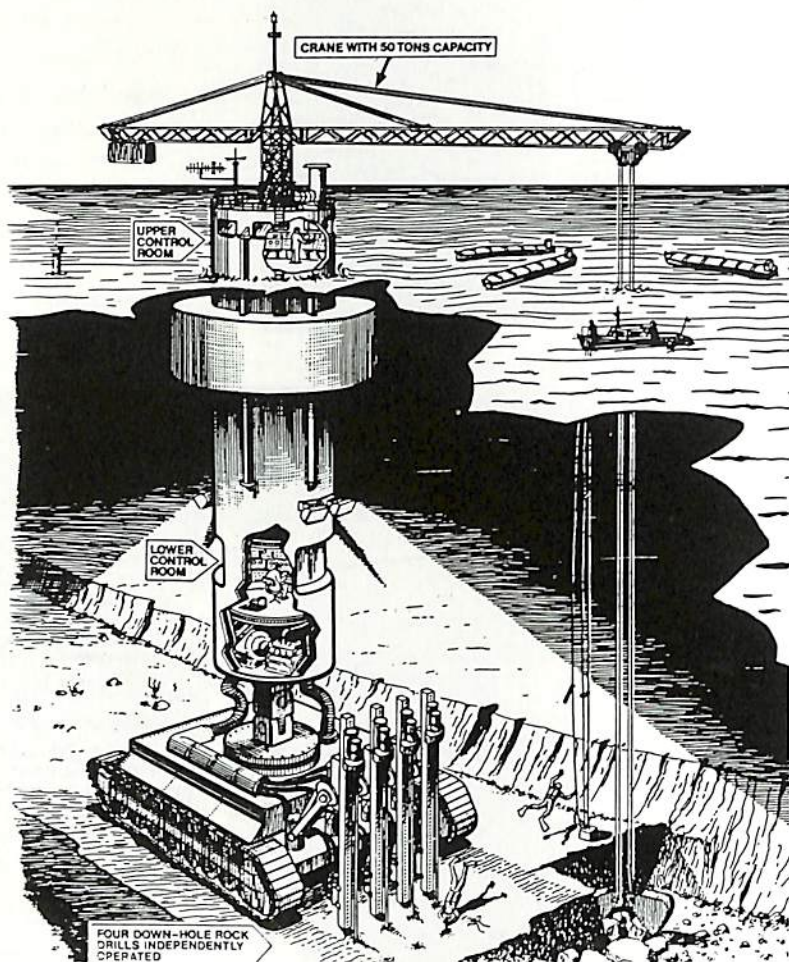
オフショア掘削用リグは、既に第3図で示したOcean Diggerのように自国で建造しているが、



第5図 北西大陸棚上の掘削船“Regional Endeavor”



第6図 Sarus Tower



第7図 多目的プラットフォーム

Nautical Service (Aust) Pty. Ltd.では、Sarus Tower として知られている航路標識を建造していて、自国のみならず、ニューギニア、ニュージーランド、インド、インドネシア、シンガポール等にも輸出している。

Sarus Tower は、垂直金属のシリンダーに浮力を持たせ、海底のデッドウェイト・アンカーに、ユニバーサルジョイントで建造された標識であるが、航路標識以外にも、海洋データ採取、係留、ラッシュ船のオフショア・ターミナル等に使用することができる。

大きさは全長30フィートのものから170フィートのものまであって、深海用のものは、海底のアンカーから鎖で連結され、深度1,500フィートのものまであって、頂部に灯火とレーダーとを取付けたもの

である。海洋計測機器としては、第6図に示すようなものを取付けている。

同社はまた、海底工事に用いる多目的プラットフォーム(第7図)を造っており、将来の大きな需要が予定されている。

R. J. Brown & Associates が設計製造した65トンの海底溝掘機があって、24インチの天然ガス海底輸送パイプラインの建設のための溝を掘るもので Esso Australia Ltd. が、バス海峡の水深200フィートにある Snapper - A プラットフォームから Ninety Mile Beach までの23マイルの海底パイプライン敷設用に使うものである。全長61フィート、幅26フィートの大きなものである。

●次回はアメリカ編です。

丹羽誠一著

最新刊

FRP船の建造技術

B5判310頁・上製・図表写真多数／定価6,500円(送料350円)

著者自身が手掛けた多くの設計・建造例と実験・研究の成果が生んだFRP船建造の総合技術についての最高最適の指導書。——関連技術者必読・必携の資料。

■主な内容■I.はじめに／FRP船の直面している問題／FRPとは／なぜFRP船が造られるのか■II.FRP船用原材料／FRP板を構成する原材料／ガラス繊維基材／ガラス繊維以外の強化材／樹脂／その他の材料／関連材料■III.ポリエステル樹脂の硬化／ラジカルおよびラジカル重合／樹脂の硬化／硬化剤系／メチル・エチル・ケトン・ペルオキシド(MEKPO)／高温硬化特性と常温硬化特性／ゲル化時間と温度、硬化剤量／硬化特性と重合禁止剤／硬化特性と水分の影響／積層時の硬化特性■IV.FRP積層板の物性／積層板のガラス含有率・厚さ・比重／静的強度特性／動的強度特性／積層工作法と曲げ疲れ強さ／積層構成と曲げ疲れ強さ／積層工作法と層間剪断強さ／サンドイッチ板の物性■V.高速艇の構造設計／前提条件／外力基準／積層設計／構造基準／実船例における部材寸法等の決定／各部構造の基材設計および標準工作法／波とそれに対する船の応答／記号と表示■VI.FRP船のスタイリング／FRPと製品の形態／スタイリングの傾向／船首フレア／傾斜ステム／合板張りの外板／木製めす型／船首のスタイル／デッキの造形／まとめ■VII.成形型／どんな成形型を採用すべきか／木製めす型／FRP製めす型■VIII.積層作業の管理／工作図による作業管理／原材料の特性と作業管理／作業管理とFRP板の物性／標準工作法／積層指示書■IX.技術管理と教育訓練／積層工の技能管理／作業管理技術者の教育■X.安全・衛生・公害／環境法規／安全管理／衛生管理／公害管理■あとがき(以上10章58節137項・雑誌「船舶」の連載記事を大幅追補・全面改編)

〒104 東京都中央区銀座5-11-13
電話(03)543-6051 振替東京1-25521

発行 舵 社・発売 天然社

〒162 東京都新宿区赤城下町50
電話(03)267-1931

高速艇工学

丹羽誠一著／価4000円(送350円)
ISBN4-8072-5003-5 C3056 ¥4000E

体系的モーターボート工学。
基本設計/船型/運動性能/構造強度/副部・機関部設計/他

新版強化プラスチックボード

戸田孝昭著／価3800円(送300円)
ISBN4-8072-5004-3 C3056 ¥3800E

PRP関連技術の進歩発展に沿って、旧版内容を
全面改訂。新たに5章と最新資料を追加。

現場のための 強化プラスチック船の工法と応用

田中勤著／価2300円(送300円)
ISBN4-8072-1011-4 C3056 ¥2300E

FRP船の正しい工法と応用作業の実際を巨細
にわたり平易に解説。現場技術者必携書。

ボート太平記

小山捷著／価2000円(送300円)
ISBN4-8072-1013-0 C3056 ¥2000E

流体力学、構造力学をはじめ、むずかしい「舟艇の物理」を平易に解説。

日本図書館協会選定図書 結びの図鑑(PART: I)

中沢弘・角山安筆著／高橋唯美画／価3500円(送300円)
ISBN4-8072-4006-4 C3056 ¥3500E

ベテラン帆船乗りが解説するローブワ
ークの百科事典。イラスト画400余点。

日本図書館協会選定図書 結びの図鑑(PART: II)

中沢弘・角山安筆著／価4000円(送350円)
ISBN4-8072-4007-2 C3056 ¥4000E

前著「PART: I」を上回る240余種の「結び」を
精巧な写真によりその手順を解説。

日本図書館協会選定図書 帆船史話

杉浦昭典著／価3500円(送350円)
ISBN4-8072-4003-X C3056 ¥3500E

帆走軍艦からクリッパーシップまで、帆船にまつわる凄絶・けん欄
たる歴史とドラマを描く。精確な考証による帆船風俗史でもある。

帆船その機装と航海

杉浦昭典著／価3300円(送350円)
ISBN4-8072-4002-0 C3056 ¥3300E

神戸商船大学教授の著者が20余年の研究と資
料を集大成した大著。古今東西の帆船の事典。

発行 株式会社 舵 社

新宿営業所: 〒162 東京都新宿区赤城下町50

発売 株式会社 天然社

〒東京(03)267-1931(代) / 振替・東京1-25521番



新高速艇講座〈8〉

高速艇の抵抗 (2)

丹羽 誠 一

3. 抵抗の推定法

3.1 一般

高速艇の抵抗推定法に関する論文は米海軍をはじめとして近年いろいろ発表されているが、ある母型からの小数の系統模型によるもの、V型柱体滑走面の実験値から計算によって抵抗を求めるものなどが多く、中速艇を有効にカバーする信頼すべきものは見当たらない。特に最近有効に使用されているディープV系統の船型については、水槽試験があまり行われていないらしく、中速域における抵抗について発表されたものはほとんど見当たらない。

さきに発表した丹羽パワリングチャート(ハードチェーン用、ディープV系用)は多数の高速艇の試運転成績を図上解析を行って作成したものであるが、高速艇の初期計画用として簡便に使用でき、一応の精度を有するものとして有効である。(高速艇工学 2.4.3図, 2.4.6図)

3.2 新しい抵抗推算法

3.2.1 抵抗推算式

さきに防衛庁技術研究本部の依頼により、防衛庁が開設以来行ってきた(三菱長崎船型試験場に依頼分を含む)、多数の高速艇の模型試験のうちから、大型の模型(全長2.5m以上のもの)を使用した33隻182状態の試験成績を、船型要素4個をとり、3

次25項の多項式で F/V^2 とのトン当り全抵抗を近似して重回帰計算により回帰係数を求めて、推算式を作成した。

船型要素としては $L/\nabla^{1/3}$, $L_G/\nabla^{1/3}$, βt , $Bct/\nabla^{1/3}$ を採用し、それぞれ正規化して X_1 , X_2 , X_3 , X_4 とし、排水量50トン換算の全抵抗(kg)を排水量(t)で除した推算式は次の形をとっている。

$$\begin{aligned} 50 R_T / 50 \Delta = & a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3 \\ & + a_4 X_1^2 + a_5 X_2^2 + a_6 X_3^2 \\ & + a_7 X_1 X_2 + a_8 X_1 X_3 + a_9 X_2 X_3 \\ & + a_{10} X_1^3 + a_{11} X_2^3 + a_{12} X_3^3 \\ & + a_{13} X_1^2 X_2 + a_{14} X_1^2 X_3 + a_{15} X_2^2 X_1 \\ & + a_{16} X_2^2 X_3 + a_{17} X_3^2 X_1 + a_{18} X_3^2 X_2 \\ & + a_{19} X_1 X_2 X_3 \\ & + a_{20} X_4 + a_{21} X_4^2 + a_{22} X_4^3 \\ & + a_{23} X_4 X_2 + a_{24} X_4 X_2^2 + a_{25} X_4^2 X_2 \\ & + a_0 \end{aligned}$$

この推算式はメモリー5個以上を持つ電卓を使用して実用的に計算が可能である。

3.2.2 水槽試験成績の解析法

模型船の摩擦抵抗は次の方法により求める。摩擦抵抗計算式はシェーンヘルの式である。

浸水面積および浸水長は、模型試験におけるディッピングカーブから航走時の水線位置を求め、浸水

3. 1 表

船型要素	分布範囲	平均値	標準偏差
$L / \nabla^{1/3}$	8.091 ~ 5.098	6.7207	0.59049
$L_G / \nabla^{1/3}$	3.514 ~ 2.003	2.6538	0.30229
$B_{ct} / \nabla^{1/3}$	1.715 ~ 0.835	1.2295	0.15457
β_t	20.3 ~ 0.3	8.8830	6.1803
$B_c / \nabla^{1/3}$	1.794 ~ 1.072	1.4543	0.19269
B_c / d	9.041 ~ 3.723	5.8548	1.0922
B_{ct} / d_t	16.360 ~ 4.027	6.7179	1.7779
β	26.60 ~ 9.70	18.496	3.8674
$\nabla^{2/3} / (L \times B_c)$	0.159 ~ 0.067	0.10529	0.019225
$\nabla / (L \times B_c \times d)$	0.578 ~ 0.295	0.41892	0.074984

3. 2 表

ACTUAL - PREDICT ACTUAL $\times 100\%$			
F ∇	$\pm 5\%$ 以内	$\pm 10^\circ$ 以内	総数
0.8	48.9	75.8	182
0.9	51.6	81.9	"
1.0	64.3	91.2	"
1.2	71.4	95.1	"
1.4	82.4	97.8	"
1.6	90.7	98.4	"
2.0	89.6	97.8	"
2.5	89.2	98.3	176
3.0	73.9	96.0	"
3.5	69.6	85.7	168
4.0	78.7	88.8	89

面積はこの航走水線より下の船体表面積を、浸水長さはキールにおける浸水長さとして、チェーンにおける浸水長さとの平均を採用する。

模型の全抵抗から模型の摩擦抵抗を差し引いて模型の剰余抵抗を求め、剰余抵抗係数を計算する。

$${}_M R_R = {}_M R_T - {}_M R_F$$

$$C_R = {}_M R_R / \left(\frac{1}{2} \rho_M \nabla^{2/3} V^2 \right)$$

50トンの船の全抵抗は次式で与えられる。

$${}_{50} R_T = {}_{50} R_R + {}_{50} R_F$$

$${}_{50} R_R = \frac{1}{2} \rho_{50} \nabla^{2/3} V^2 C_R$$

実船の摩擦抵抗はシエーンヘルの摩擦抵抗係数に次の修正値 ΔC_f を加えたものとする。実船試運転成績を解析した結果、5t ~ 140t の例に対し、次の値が適当と考えられ、50t の船に対しては、

$$\Delta C_f = 0.15 \times 10^{-3}$$

を採用している。

$$\Delta C_f = \frac{7.5}{\Delta} \times 10^{-3} \quad \Delta \geq 15 \text{ t}$$

$$\Delta C_f = \left(1 - \frac{\Delta}{30} \right) \times 10^{-3} \quad \Delta < 15 \text{ t}$$

3. 2.3 推算式の精度および適用範囲

推算式の適用範囲は次の通りである

- 1) ハードチェーン艇であること。
- 2) 船体後部のバトックラインが直線であるが、きわめて直線に近い船型であること。
- 3) 船型要素が模型試験データの分布範囲内のものであること。

模型船の船型要素として推算式に使用しないものを含め、分布範囲、平均値および標準偏差値を3.1表に示す。

推算式による計算値と模型試験換算値との誤差は3.2表の通りであり、十分に実用に適するものと考えられる。

低速において推定精度が低いのは、排水状態の抵抗に大きな影響を与える船型要素、例えば C_P 、 $\frac{1}{2} \alpha_E$ (エントランスアングル)、 α_{KS} (船尾キール傾斜) 等を無視しているためと考えられ、 $F\nabla = 3$ 、3.5で多少精度が低下しているのはインプットデータそのものに水の表面張力の影響によると思われる航走姿勢の不自然さの影響があることに関連していると考えられる。

この推算式の有効範囲は単に、その船型要素が3.1表の範囲に入っているというだけでは不十分であって、さらにその船型要素の相互関係の分布範囲に入っていないといけない。また採用した船型のすべてが最高速度まで有効な計測がなされているわけではないので、速力範囲により、有効範囲が異なることも覚えておかなければならない。

推算値は速力毎に独立して近似値を求めているので、ある船型についての計算値を速力ベースにプロットするとき、必ずしもフェアなカーブにならない

場合もあり得る。特にサンプル数の減少する区分になる $F\triangleright = 2, 3, 3.5$ において、比較的サンプル分布の粗な範囲にある船型では明らかな不連続が現れることがあることを覚えておかなければならない。

以下 3.1 ~ 3.4 図に各船型要素の分布状態を示す。●で示した点は、 $F\triangleright = 4$ までの計測値の存在を示す。

近似式を 3 次式としたことにより、船型要素の分布範囲の端末付近にあるデータをも有効に近似し得る反面、分布範囲を超えた点において計算した場合には、現実とかなりかけはなれた値を示すことがあり得るものになった。

3.3 抵抗推定図表

上記の抵抗推算式を使いよい形に図表化した。図表化にあたっては、計測値の分布範囲外に相当する部分で、計算値が妥当な値とならない点は、隣接部分の計算値からフェアリングによって妥当と思われる値を求め得られるもの以外は図から除外している。

推算式においては重要位置について $L_G/\nabla^{1/3}$ を採用しているが、なるべく少ない図表によって、なるべく広い範囲をカバーするために図示においては L_G/L を変数としている。これの分布範囲を 3.5 図に示す。

図表は $L_G/L = 0.43, 0.40, 0.37, \beta_t = 15^\circ, 8.5^\circ, 2^\circ, B_{ct}/\nabla^{1/3} = 1.4, 1.1$ 合計 18 枚を以て構成されるが、ここにはその内の 6 枚を示す。(3.6 ~ 3.11 図)

3.4 船型要素の影響

3.4.1 L_G/L

長さ係数 $L/\nabla^{1/3}$ が全体のはほぼ中央にあたる 6.5 の場合をとり、船型要素の抵抗に及ぼす影響をしらべた。

$B_{ct}/\nabla^{1/3} = 1.4$ のとき、 $\beta_t = 2^\circ, 15^\circ$ に関し、の影響を 3.12, 3.13 図に示す。いずれも $F\triangleright = 2$ 付近を界にして、それ以上の速力では重心位置が後方にあるほど、それ以下の速力では前方にあるほど有利であることがわかる。 $F\triangleright = 2.0$ においては $L_G/L = 0.40$ 付近に最適値がある。これより長い艇、短い艇では最適値の位置は当然相異なるが、全体の傾向は変わらない。

3.4.2

$L/\nabla^{1/3} = 6.5, L_G/L = 0.40, B_{ct}/\nabla^{1/3} = 1.4$ のとき、船尾船底傾斜の影響を求める 3.14 図に示す。

$F\triangleright = 1.6$ 以上の速度では明らかに β_t が小さい方が抵抗上は有利であることが認められる。しかしこれは平水における抵抗のみの比較であって、波のあるとき保持し得る速力は波浪衝撃によって制限されるものであり、小型高速の艇にとって完全なる平水というものは現実上きわめてまれなことであるので、 β_t の小さな船型の採用には使用条件を十分検討して慎重にしなければならない。

3.4.3 $B_{ct}/\nabla^{1/3}$

$L/\nabla^{1/3} = 6.5, L_G/L = 0.40, \beta_t = 2^\circ$ のとき、船尾チェーン幅の影響を求め、3.15 図に示す。

一般的にチェーン幅はせまい方が有利で、高速においては、この影響は無視できないことを示している。

これらの模型試験にはハンプ抵抗が極端に大きくなるような船型が入っていないため、この推算では現われて来ないが、 L_G に対し B_{ct} がせますぎると抵抗が極端に大きくなるので、別に検討しておかなくてはならない。

3.5 排水量型ハードチェーン艇の抵抗

掃海艇、高速駆潜艇などの模型試験および試運転成績は、上のような推算式ないし図表より求めた値に比べ、30% 程度低い抵抗値を示すことが多い。これは排水量状態に相当する速力においてはもちろんのこと、半滑走状態でも比較的低い速力では、その速力に対し最適の船型を求めれば一般のハードチェーン艇に比べ、かなり抵抗減少が見込めることを示すものである。

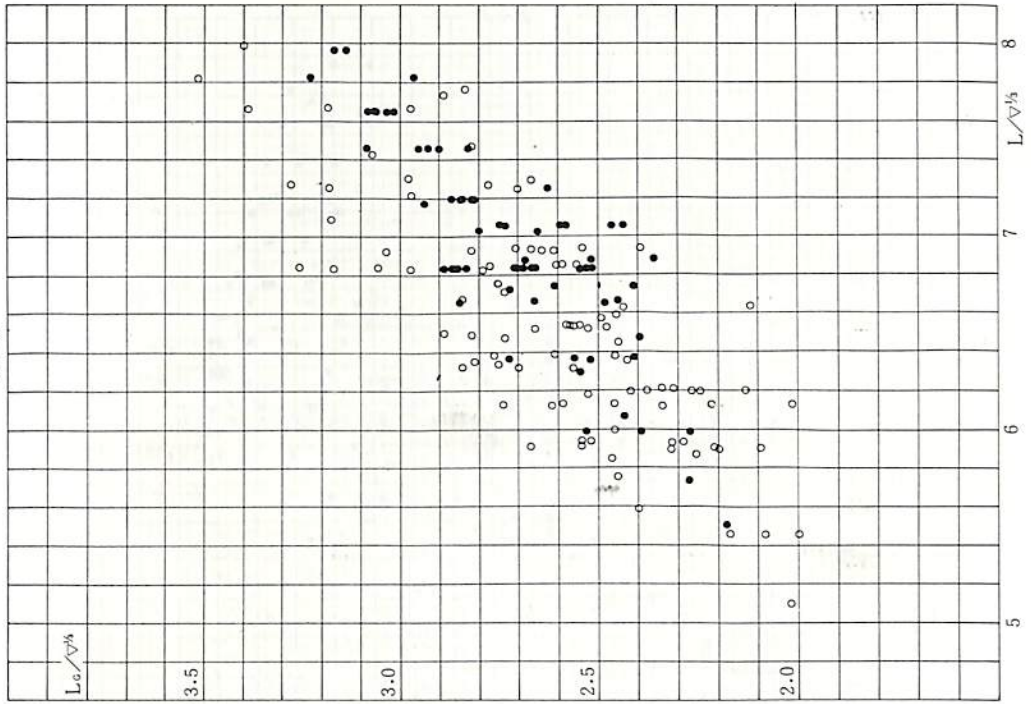
6 月号 (Vol. 54, No. 597) の 4.3 排水量艇、に述べた方針によって設計された艇の場合の抵抗は 3.16 図によって推定される。

$C_p, \alpha_{ks}, \frac{1}{2}\alpha_E$ が前記 6 月号 4.4 ~ 4.6 図に示す程度のものであり、計画速力に対し L_G/L を 3.17 図程度におさえたものに対する値である。

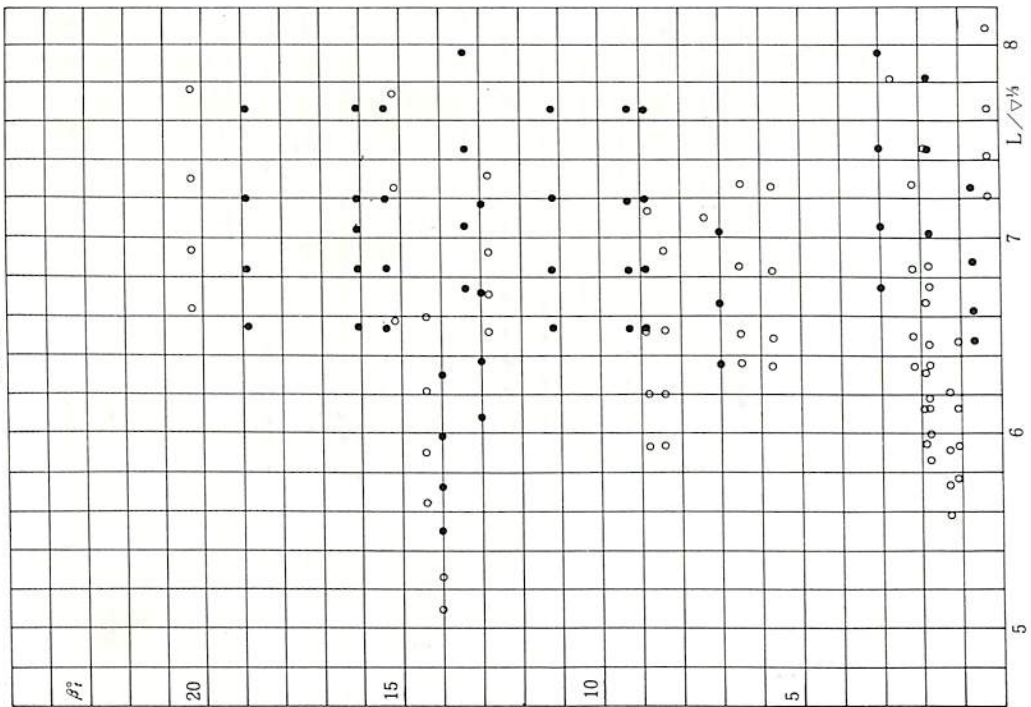
$L_{wl}/\nabla^{1/3} = 9$ に 1,200 トン級駆逐艦の水槽試験成績を 50 トンに換算したものを入れ、他の点と点線で結び、試験値の存在しない長い艇に対する推定の参考としている。

抵抗図表は $L_{wl}/\nabla^{1/3}$ に対して画かれており、 L_G/L の L は全長であることに注意。(つづく)

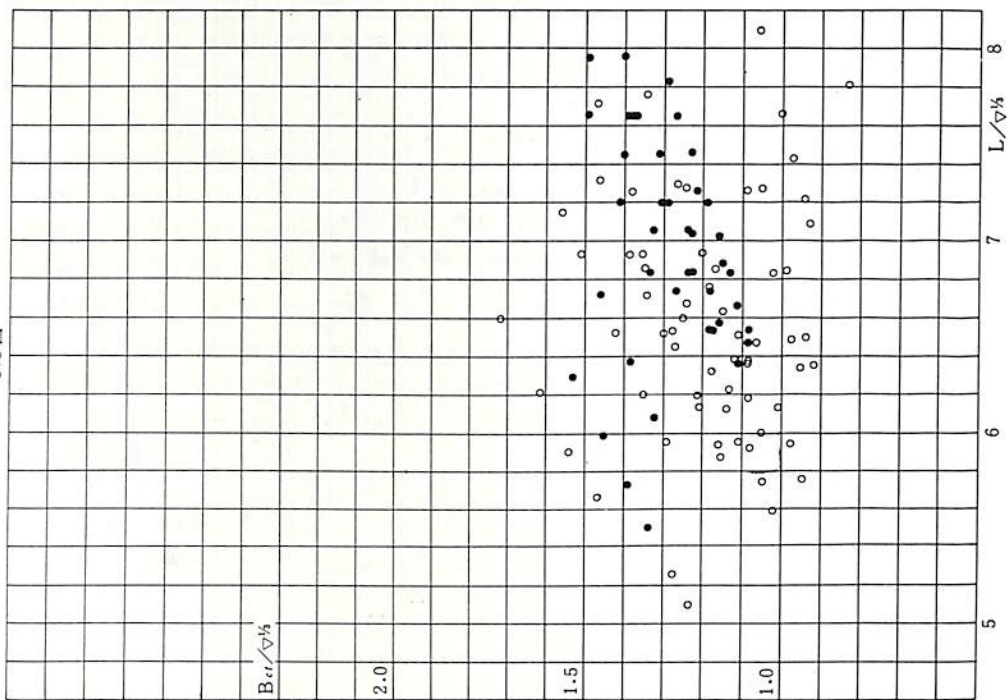
3.1 图



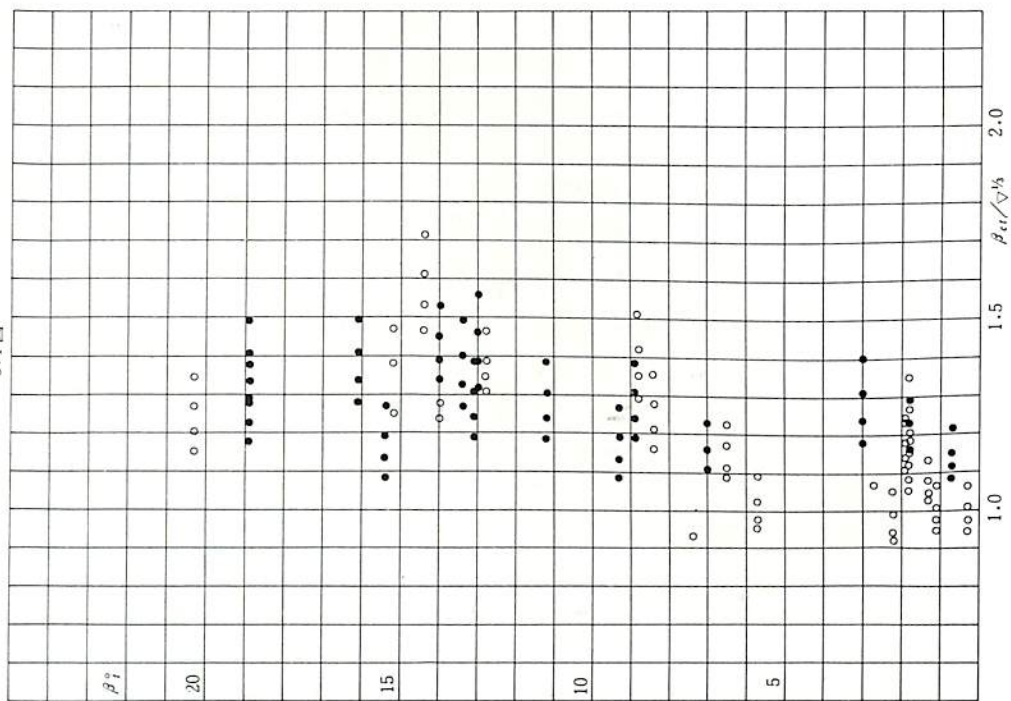
3.2 图



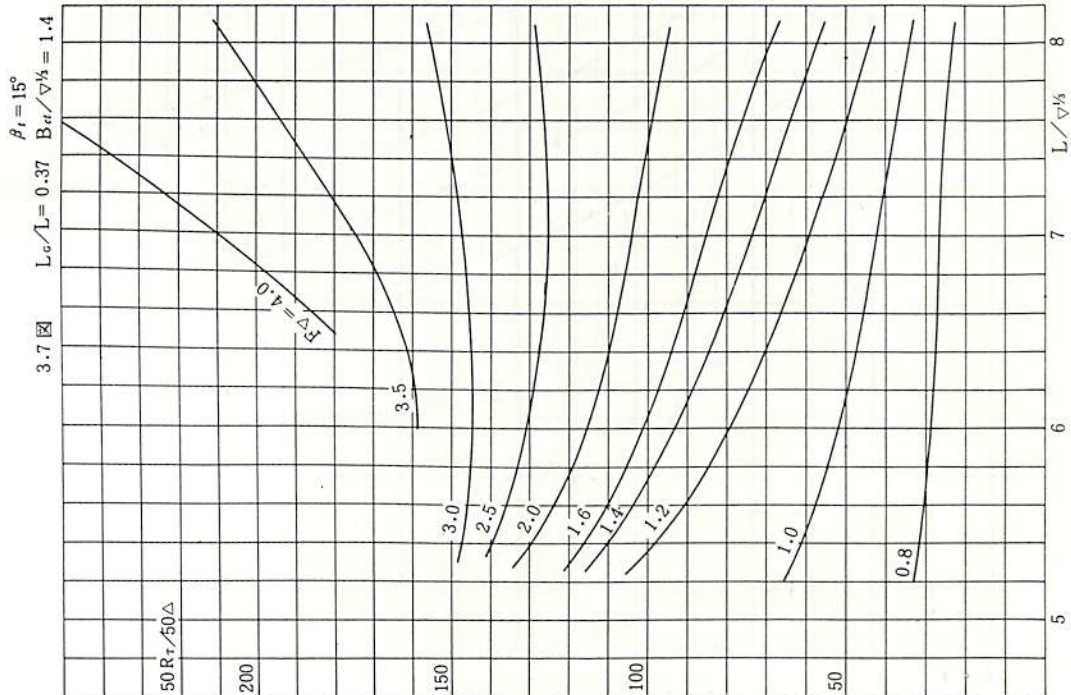
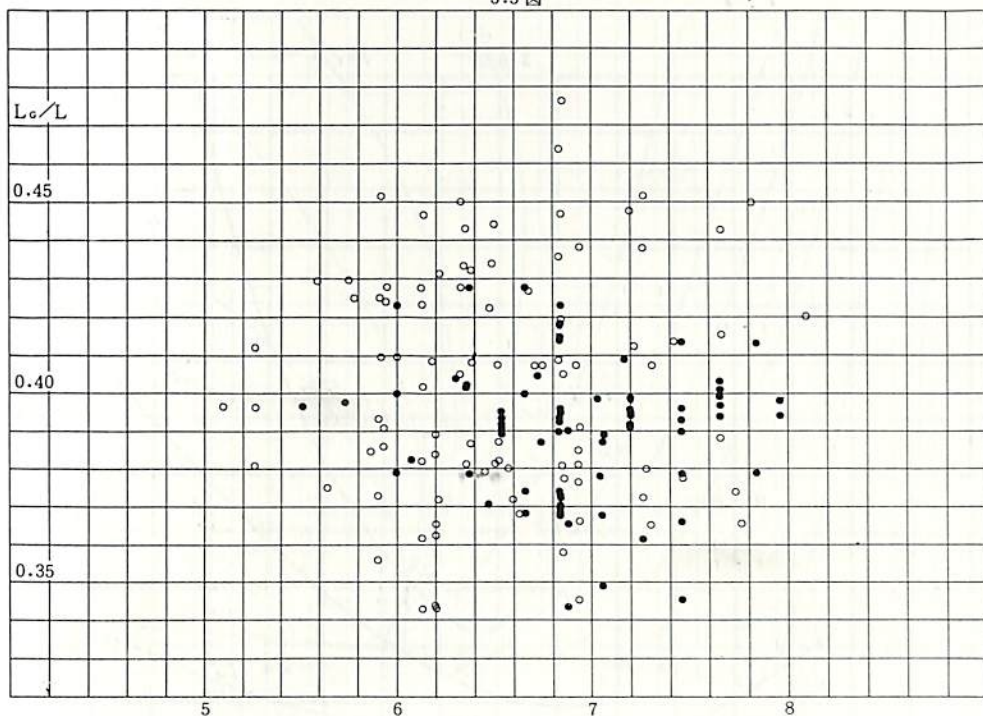
3.3 图



3.4 图



3.5 図

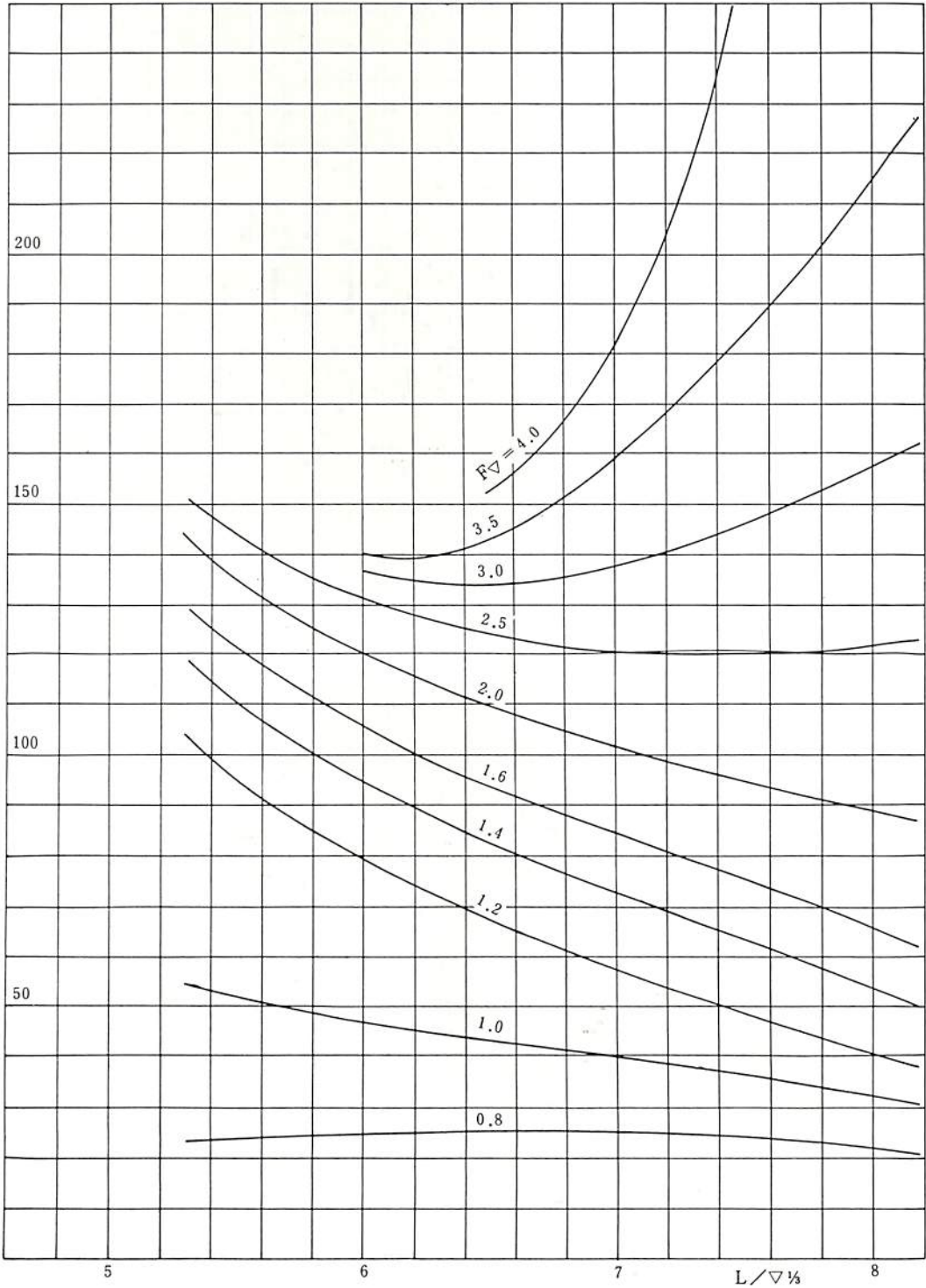


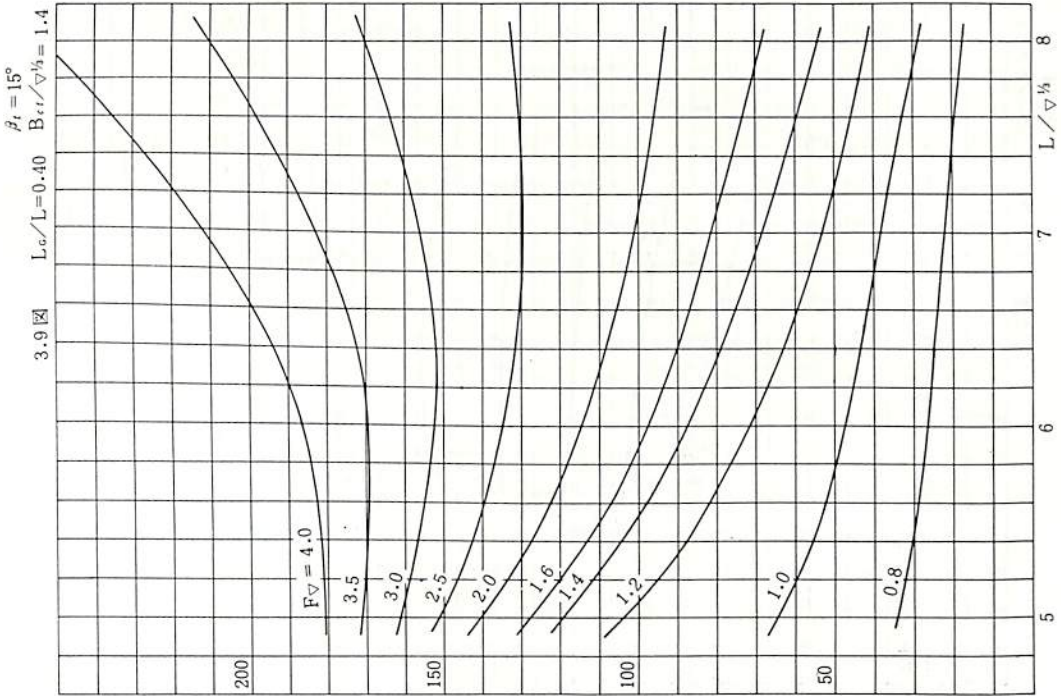
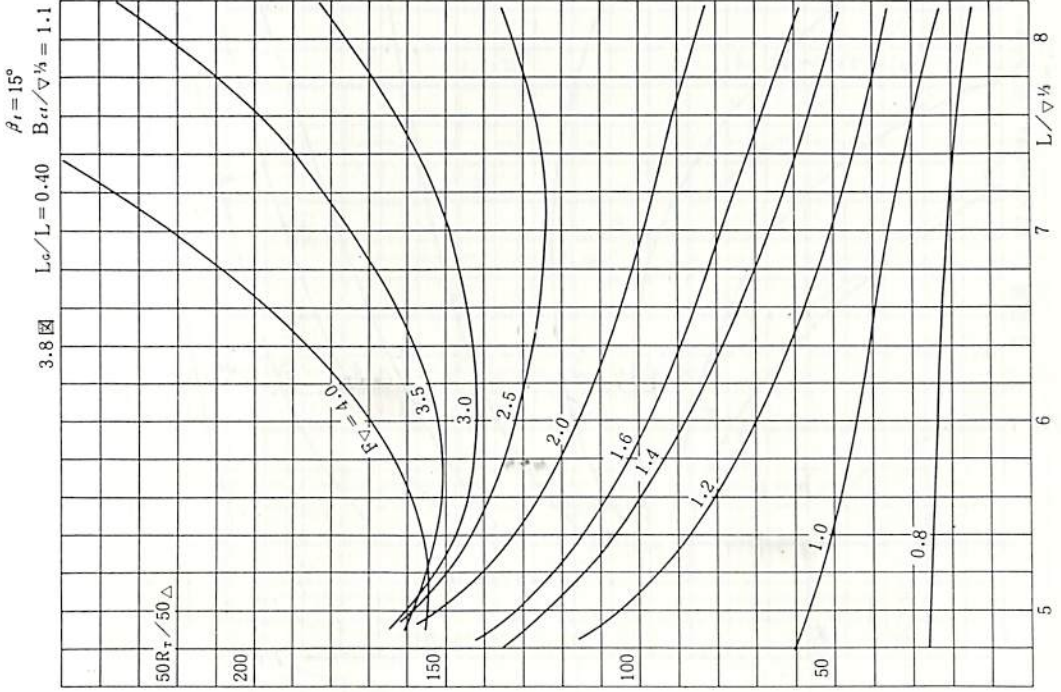
3.6 图

$L_G/L = 0.37$

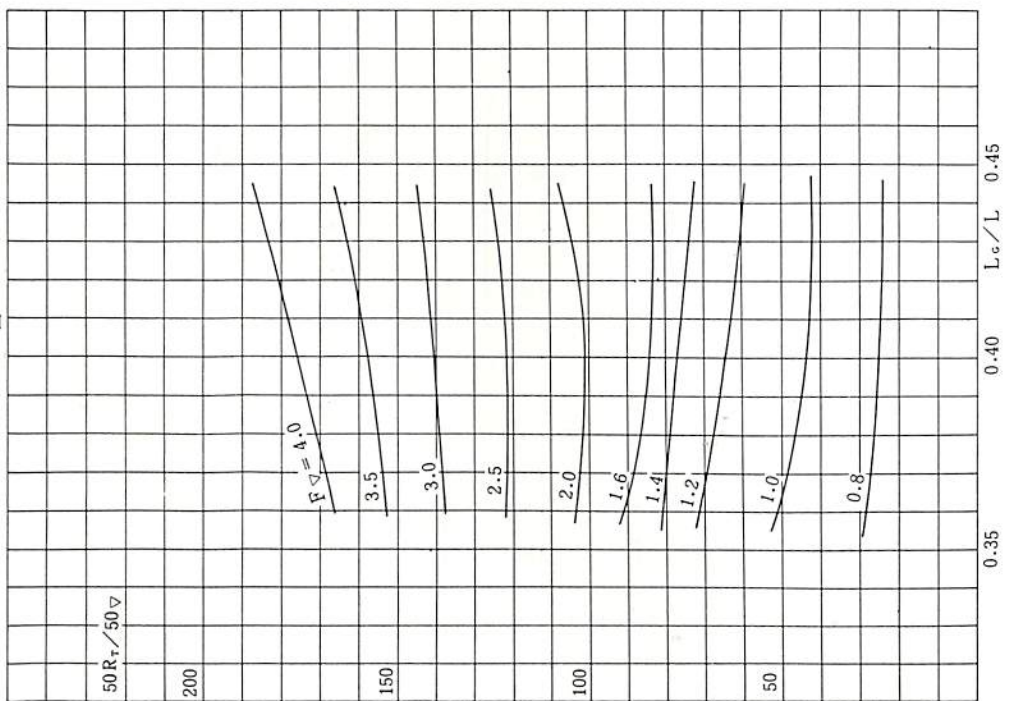
$\beta_t = 15^\circ$

$B_{ct}/\nabla^{1/2} = 1.1$

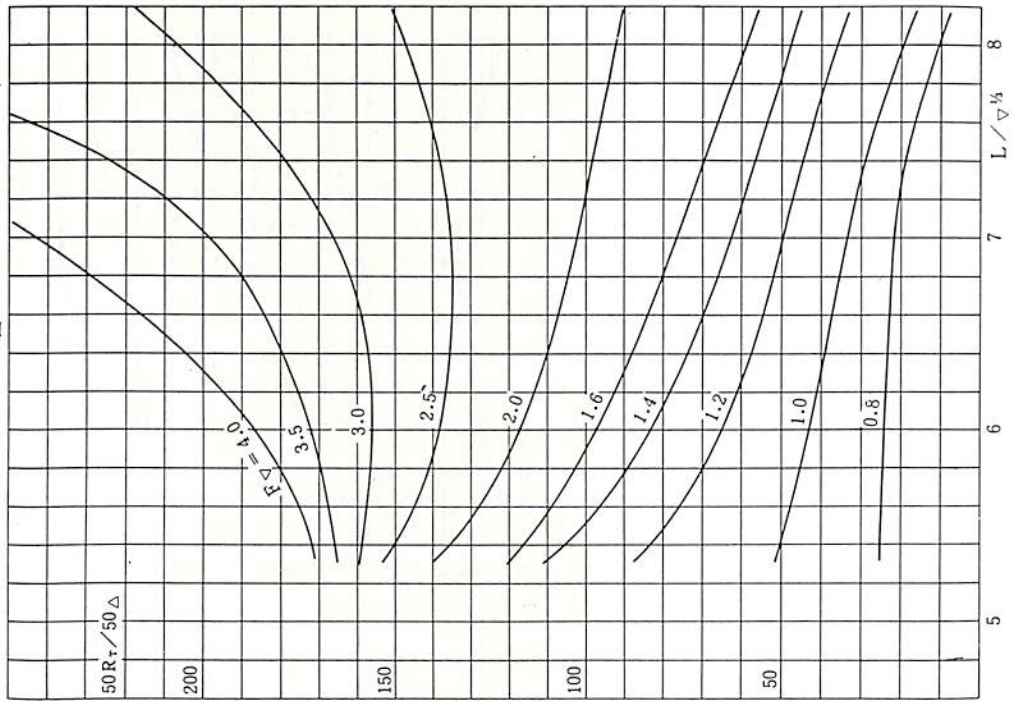




3.12 图 $\beta_i = 2^\circ$ $L_c/\nabla^h = 6.5$ $B_{ii}/\nabla^h = 1.4$

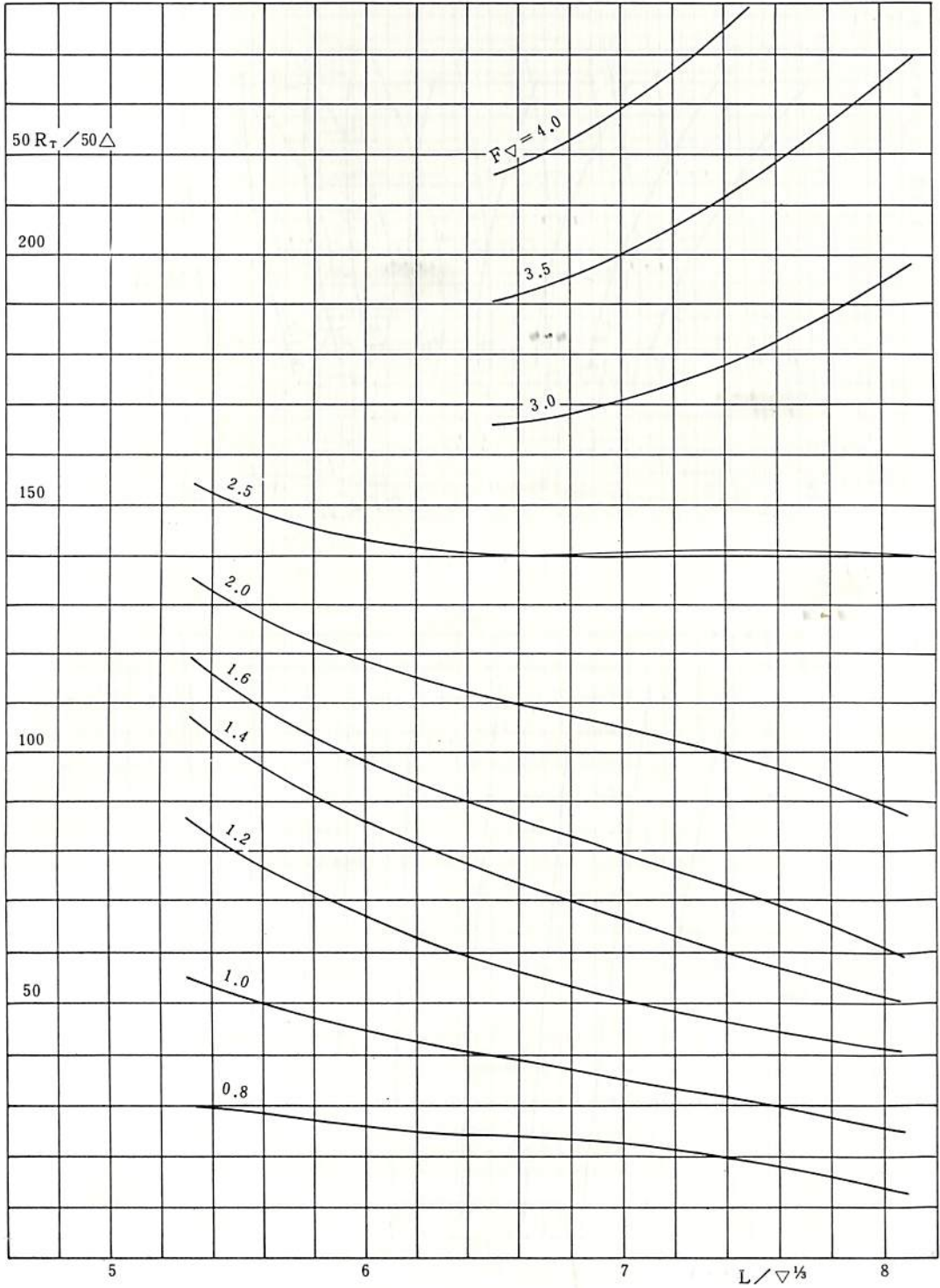


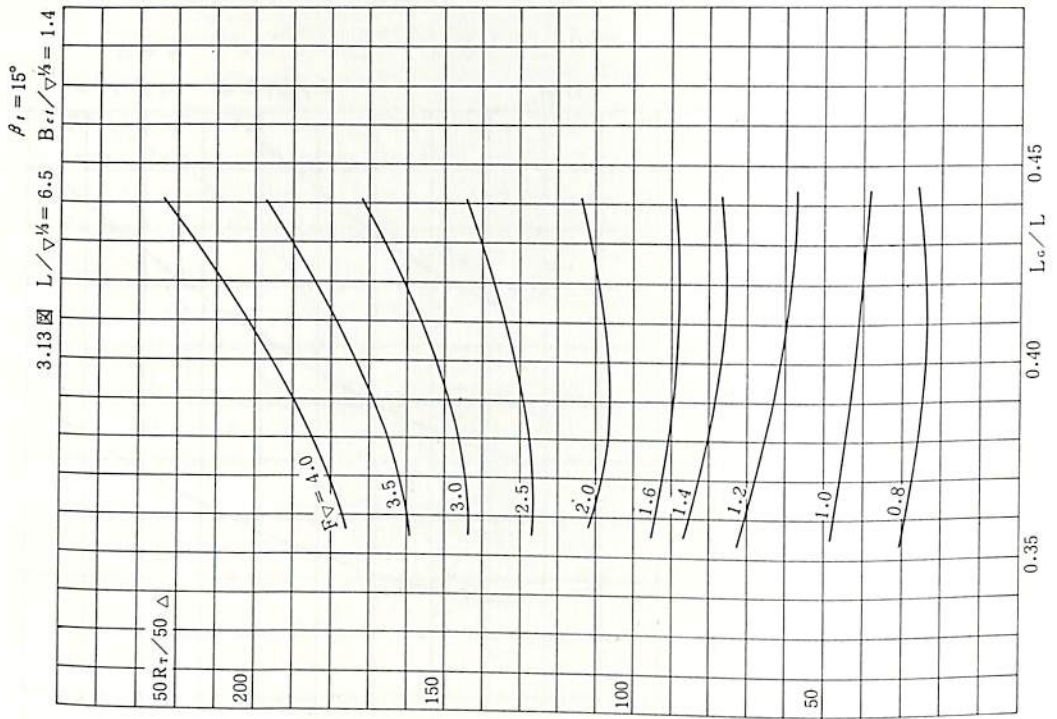
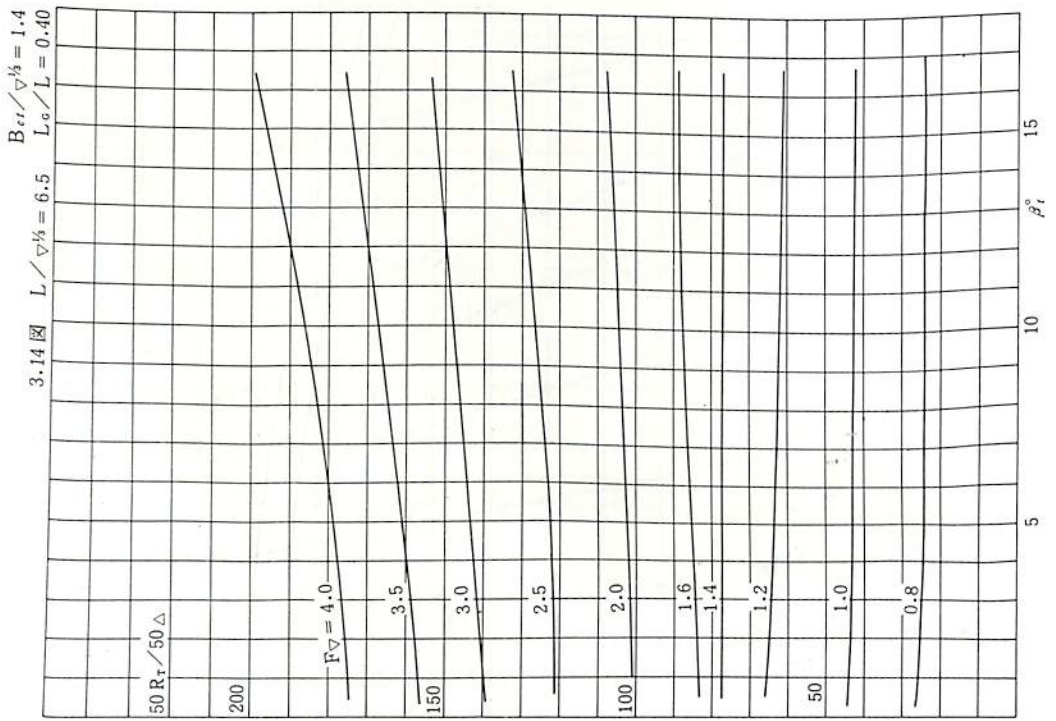
3.10 图 $\beta_i = 15^\circ$ $L_c/L = 0.43$ $B_{ii}/\nabla^h = 1.1$

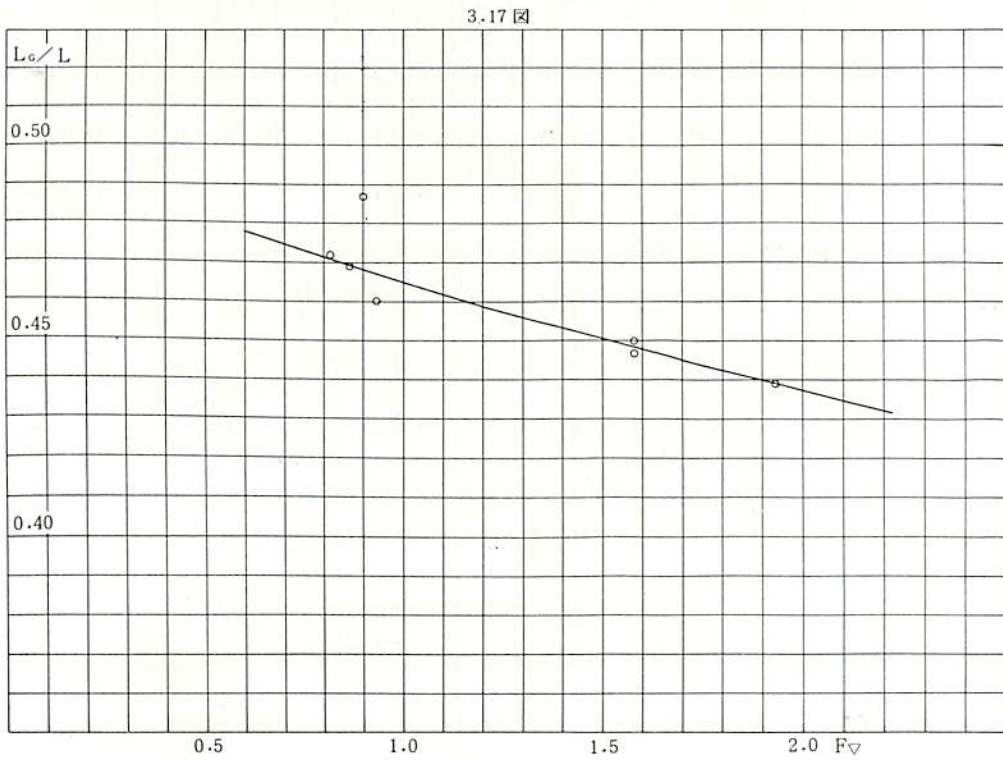
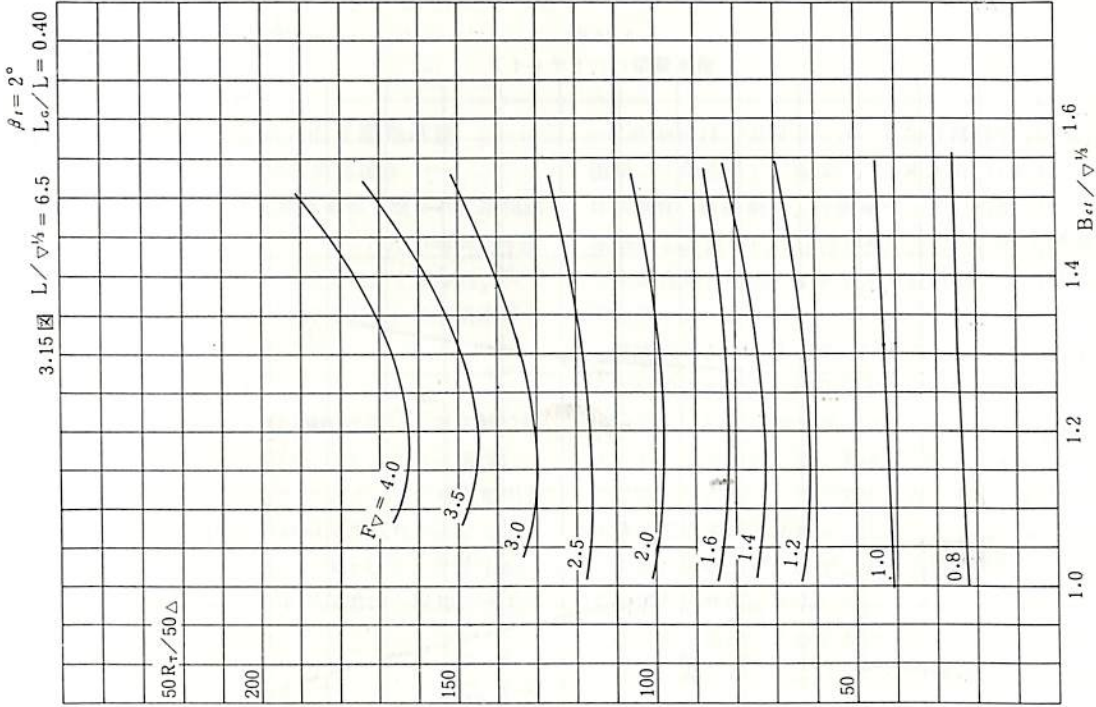


3.11

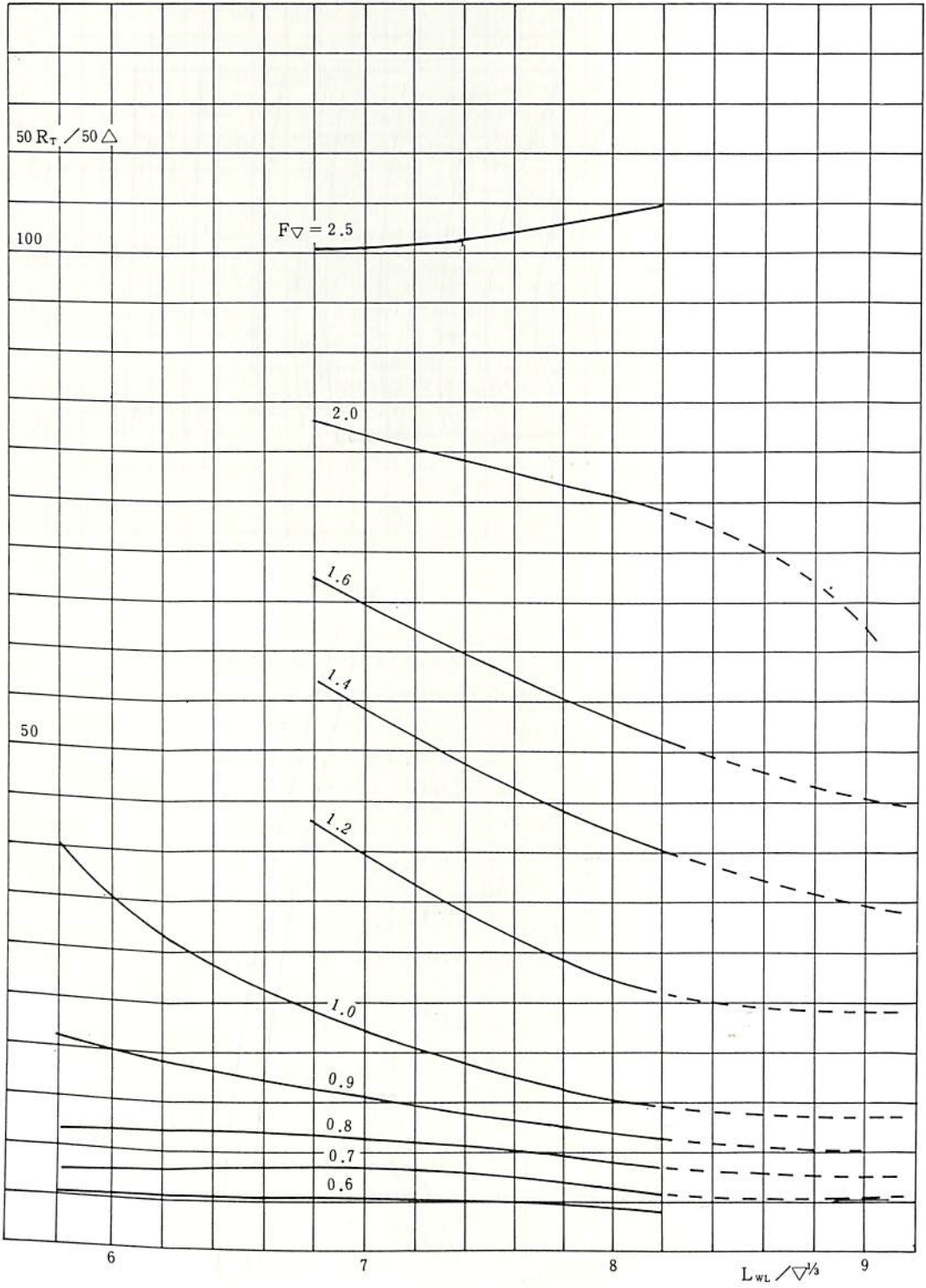
$\beta_i = 15^\circ$
 $L_G/L = 0.43$ $B_{cl}/\nabla^{1/2} = 1.4$







3.16 図
排水量型ハードチャイン



NKコーナー

●鋼船規則集検査要領の改正案を承認

— 昭和56年度第2回技術委員会 —

去る5月11日、日本工業倶楽部で開かれた昭和56年度第2回技術委員会において、NKの昭和55年版鋼船規則集検査要領の一部改正案が上程され、慎重審議の結果、原案どおり承認された。改正点の主なものは次のとおりである。

1. B編およびT編

昭和56年版鋼船規則集の鋼船規則に、潜水船の規定としてT編が新たに設けられた。これに関連し、検査要領のB編に、B1・2・9として、潜水船用支援母船の検査に関する詳細が追加された。さらに、T編を新たに設け、T1・1・1として、支援母船の定義および装備されるべき支援設備の種類、基本要件を示した。

2. C編

最近の定期的検査報告書の調査結果から、木材運搬船の船体構造部材の損傷を防止するためには、単に検査の面からばかりではなく、構造設備の面からも配慮する必要のあることが明らかとなった。そこで、木材運搬船の船体構造の保護に関する従来の内規を検査要領に取りまとめ、衝撃を受ける部材の溶接、甲板桁の防撓、ブルワークの放水口、倉内隔壁の保護等に関する事項を補って、C1通則の中に追加した。

3. E編

代替エネルギー源として再び脚光を浴びている石炭が、最近、船舶においても利用されるすう勢にかんがみ、これに関する必要な検査上の観点からまとめた「石炭だき船の設備に関する検査要領」をE編に取り入れ、このため同編を一部改正した。

この検査要領には、船舶における石炭だき方式として最も実現性の高いメカニカル・ストーカー方式を中心に、船内における石炭の貯蔵および移送、給炭燃焼、灰処理の諸設備の検査に関する技術上の指針が示されている。

●造船所基本設計の方々との懇談会

1. 東部地区

去る4月8日、日本工業倶楽部において、東部地区の主要造船所基本設計ご担当の方々および日本造船工業会の方々との懇談会を開いた。

この会には、函館ドック、石川島播磨重工、全指造船、三保造船、三菱重工、三井造船、日本海重工、日本鋼管、新潟鉄工、住友重機、東北造船および日本造船工業会から計12名が参加された。NKからは、今井副会長、柳田、宇都宮両常務理事を初め関係者13名が出席した。

懇談会に入って、まず、NK側から、最近における本会の活動状況の紹介、本会の技術規則の概要、1974 SOLASの防火構造材料、本会の海外サービス・ネットワーク、NK承認各国政府の動向について説明が行われた。このあと質疑応答が行われ、引き続きご出席の方々から、本会に対するご意見や、各国政府規則の動静は握上本会の協力を得たい等のご要望が活発に述べられた。

懇談後、恒例により立食パーティーに入り、和やかな交歓風景が繰り広げられ、有意義な懇談会の幕を閉じた。

2. 西部地区

前記東部地区の懇談会に続き、去る5月15日、場所を大阪に移し、大阪駅前好文倶楽部において、西部地区の主要造船所基本設計ご担当の方々および日本造船工業会の方々の懇談会を開催した。

この会には、福岡造船、林兼造船、日立造船、今治造船、神田造船、笠戸船渠、川崎重工、幸陽船渠、来島どっく、内海造船、名村造船、尾道造船、大阪造船、大島造船、佐野安船渠、佐世保重工、常石造船および日本造船工業会から、計19名が参加された。NKからは、今井副会長、宇都宮常務理事を初め関係者11名が出席した。

懇談会では、まず、NK側から、前記東部地区の場合の説明に加えて、特別研究委任会の近況について説明が行われた。このあと質疑応答が行われ、ご出席の方々から、鋼船規則の改正に対するIMCO勧告およびIACS統一規則の関係を初め有意義な質問が出されたほか、各種情報の入手対策、方形LPGタンクに関するUSCGとの折衝等の要望も提出された。

懇談後、大阪および神戸支部長を初め、大阪支部の各主任も加わって立食パーティーが催され、和やかにそして有意義に会合を終了した。

ニュース・ダイジェスト

受注

●川重、ワーコンからOBO

川崎重工は香港のワーコン・ SHIPPING社からOBO (Oil / Bulk / Ore) 1隻を受注した。同船は70,300重量トン、主機関川崎MAN 12V52/55A型12,100馬力、速力14.4ノット、納期83年上期。

●石播、ギリシャ系船主からバルクキャリア

石川島播磨重工はギリシャ系船主J・G・グーマス社から“フリーダム・マークII”を受注した。納期は58年初め。これで同型26隻目の受注となる。主要目は11,000総トン、15,600重量トン、主機関石播SEM T12PC2/2型6,000馬力、航海速力14.5ノット。

●石播、オグデンからバルクキャリアを2隻

石川島播磨重工は米国のオグデンマリンから、同社が開発した“フューチャー45”型バラ積み船2隻を受注した。同船は29,300総トン、43,155総トン、主機関石播スルザー6RLB66型9,990馬力、納期83年4月、10月。

●常石、ウグランドからバルクキャリアを3隻

常石造船は兼松江商扱いでノルウェー船主ウグランド・レデリとバルクキャリア3隻の受注契約をおこなった。同船は常石が開発した省燃費型の受注第1～3船である。主要目は24,000総トン、40,000重量トン、主機関三井B&W 6L67G FCA型11,200馬力、航海速力14.2ノット。

●今治、大浜汽船からバルクキャリア

今治造船は愛媛の大浜汽船からバルクキャリアを受注した。納期は57年初め。主要目は13,900総トン、23,900重量トン、主機関三菱スルザー9,380馬力、航海速力13.7ノット。

●今治、パナマ船主からバルクキャリア

今治造船はパナマ籍船主プロバー (Plover) マリタイムからバルクキャリアを受注した。納期は82年2月。同船は20,000総トン、主機関三菱スルザー11,850馬力、航海速力14.3ノット。

●函館、エバーグリーンからバルクキャリア3隻

函館ドックは丸紅扱いで台湾船主エバーグリーン・ラインからバルク・キャリア3隻を受注した。納期は82年9月、11月、83年1月。主要目は、17,000総トン、31,200重量トン、主機関石播スルザー6RND66型11,100馬力、航海速力15ノット。

●臼杵、レグラスの30型バルクキャリア

臼杵鉄工は田中産業と三井物産の扱いでパナマ籍

レグラス・キャリアーズからバルクキャリア1隻を受注した。納期は今年12月。主要目は18,500総トン、30,000重量トン、主機関6UEC60/150H型10,800馬力 (メーカー未定)、航海速力14.5ノット。

●新山本、愛媛船主からバルクキャリアを2隻

新山本造船は愛媛の敷地汽船、松島汽船から20,500重量トン型バルク・キャリア各1隻を受注した。納期は57年2月と4月。主要目は12,370重量トン、主機関三菱スルザー8,040馬力、航海速力15.4ノット。

●大島、G・S・コウマンタロスからバルカー

大島造船はギリシャ船主G・S・コウマンタロスからバルクキャリアを1隻受注した。同船は17,000総トン、27,200重量トン、主機関ディーゼル14,400馬力。

●旭洋造、パナマ向け自動車船

旭洋造船鉄工はパナマ籍リッチ・オーシャン・カー・キャリアーズ社から1,800台積み自動車船を受注した。納期は今年12月。同船は7,800総トン、7,300重量トン、主機関赤坂9,300馬力、航海速力16ノット。

●新浜、村上汽船からタンカー

新浜造船は常石造船からの下請け建造で、村上汽船 (愛媛) 向けケミカルタンカーを受注した。納期は56年12月。同船は3,400総トン、6,000重量トン、主機関神発6UEC37/83H型3,900馬力、航海速力12.7ノット。

●尾道、輸出船3隻

尾道造船は香港船主ターシン・ナビゲーション (大信航業) からタンカーを2隻、またインドネシア国営石油プラタミナ用船によるプロダクト船1隻を受注した。

大信航業向けは32,000総トン、60,000重量トン、主機関日立B&W 6L67GB型13,000馬力、航海速力14.5ノットで納期は83年4月、7月。またプロダクト船は18,000総トン、29,900重量トン、主機関石播スルザー6RLB66型11,100馬力、航海速力13.0ノット、納期は83年3月。

●本田、パナマから貨物船

本田造船はパナマ籍船主カツラ・ベイ・SHIPPINGから貨物船を受注した。納期は82年1月。同船は4,990総トン、9,300馬力、主機関神発4,550馬力、航海速力12.0ノット。

●三菱、シャトルタンカーへの改造工事

三菱重工はイギリスのシェル・インターナショナル

ニュース・ダイジェスト

ルから13万重量トンのタンカーを「シャトル・タンカー」に改造する工事を受注した。シャトルタンカーとは決まった比較的短い航路をノンストップ、ピストン輸送で原油を運ぶタンカー。主な工事は船首係留、荷役装置、新鋭航海機器の新設、発電機の換装など。工期は12月末の予定。

●日立、尾道から省エネ型主機関2基

日立造船は尾道造船向け日立造船B&W 6 L 67 G B型主機関を2基受注した。同機関（117回転、13,000 P S）は省燃費エンジンとして期待されている新型機関で、尾道が丸紅扱いで香港船主向けに建造するバナマックス型クルードオイルタンカーに搭載される。納期は57年10月と58年1月。

●日立、フィリップスからモジュール

日立造船は米国フィリップス・ペトロリウム社からオイル・リグに搭載する石油生産用設備としてのデッキ・モジュール一式を受注、契約を終えた。日立有明工場では82年1月までに完成させる。

●日立造船、イモドコ社からブイを1基

日立造船は米国のイモドコ社から12.5メートル型イモドコ・ブイ1基を受注した。広島工場では今年11月5日完成の予定。同社のイモドコ・ブイの受注はこれで通算14基目になる。

完成・開発・提携ほか

●住重、世界初の省エネ型大型4シリンダー機関搭載船の試運転に成功

住友重機械は世界で初めて4シリンダー大型低速エンジン、住友スルザー4 R L A 90搭載の6万トン型タンカーの試運転に成功した。4シリンダーエンジンは振動の解決が困難なため実現していなかったもので、住重はこの問題を解決し実用化に成功した。従来型の6シリンダーエンジンに比べ12.5%の燃費低減を果たしたという。またシリンダー数が少ないのでメンテナンスが容易なうえスペースが小さくなると住重では説明している。

●日立、L・G B E型搭載のバルクキャリアを設計

日立造船は、同社で最多数の受注実績をもつバナマックス型バルクキャリアのグレードを採用し、B&Wの新型機関L・G B E型を搭載するバルクキャリアを設計、引き合い活動に入った。その主要目は21,400総トン、40,000重量トン、主機関日立B&W 5 L 67 G B E型9,650馬力、航海速14.5ノット。

●日立、F M C社から乾燥装置で技術提携

日立造船はアメリカのコングロマリットであるF M C社と乾燥装置について技術援助契約を締結した。

契約対象は①流動層式、②通気回転式、③間接加熱／冷却回転式で日本国内で独占的に製造、販売、使用。シンガポール、マレーシア、インドネシア、タイ、ビルマ、香港、韓国、中国、台湾、オーストラリア、ニュージーランドなどは非独占販売、使用。契約期間は10年。

●大型ディーゼル機関の55年生産量、前年比160%

運輸省船舶局関連工業課は“55年における造船関連製品の生産状況”を纏めたが、主要製品のうちディーゼル、タービン機関の生産動向はつぎのとおり。

1) ディーゼル機関 ①生産は1,021万馬力と前年より15%増加。生産額2,317億円のうち、25%の570億円が単体輸出された分で、主として東南アジア、ヨーロッパに向けられた。②大型ディーゼル機関（1基1万馬力以上）の生産は、活性化した新造船に加え、単体輸出、主機換装などの需要に支えられ、年間実績の279万馬力は対前年比160%だった。③一方、1千馬力以上1万馬力未満の中型ディーゼル機関の生産は内航船、漁船の不振を反映し290万馬力で前年比94%。また1千馬力未満の小型ディーゼル機関は中型と同様の環境から349万馬力で対前年比102%と微増にとどまった。

2) タービン機関 ①生産は373台、43万馬力。②主機タービンは5千以上1万馬力未満が1台（航海訓練所、大成丸向け）、2万以上3万馬力未満が3台で計4台だった。

●三菱、長崎に大型石炭だきボイラ工場を建設

三菱重工はエネルギー多様化の中で、増加する大型石炭火力発電プラントの建設に対処するために、長崎造船所香焼工場に大型石炭だきボイラ専用工場を完成した。石炭だきボイラは、石油、ガスだきに比べ、大きさが2倍を超えるため、これに対応できる工場として建設したもの。

人事・組織改正ほか

●造工新会長に川重の梅田会長

日本造船工業会は6月24日、56年度定期総会を開き、新会長に川崎重工の梅田善司会長を選任した。副会長は木下昌雄（日立造船社長・重任）、生方泰二（石川島播磨重工社長・新任）、末永総一郎（三菱重工社長・新任）、富敦治（笠戸船渠社長・新任）の5氏。

●川崎重工社長に長谷川謙浩副社長が昇格

川崎重工は6月30日の株主総会後の取締役会で長谷川謙浩副社長の社長昇格を決めた。なお梅田善司社長は会長に就任した。

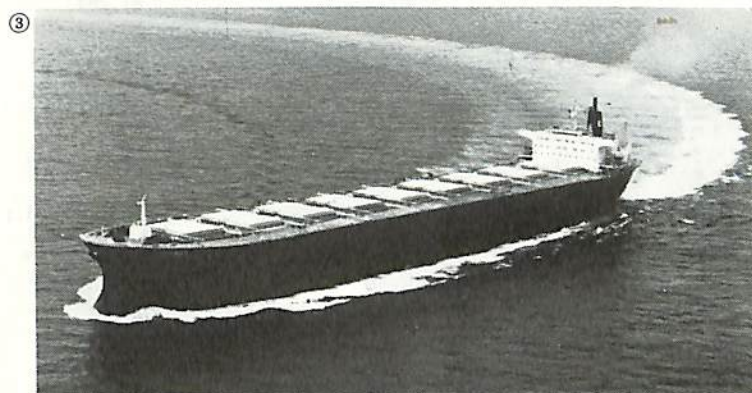
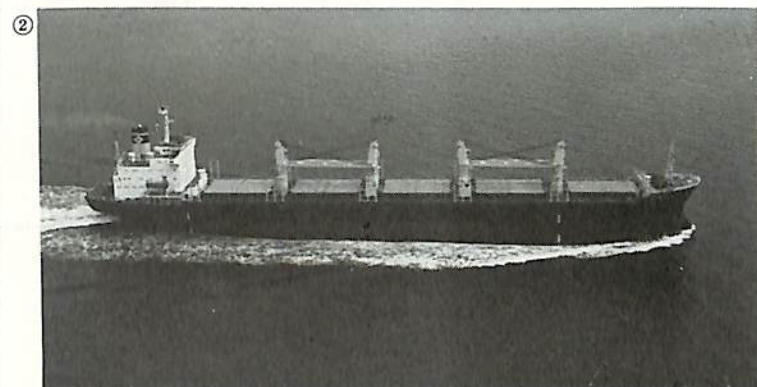
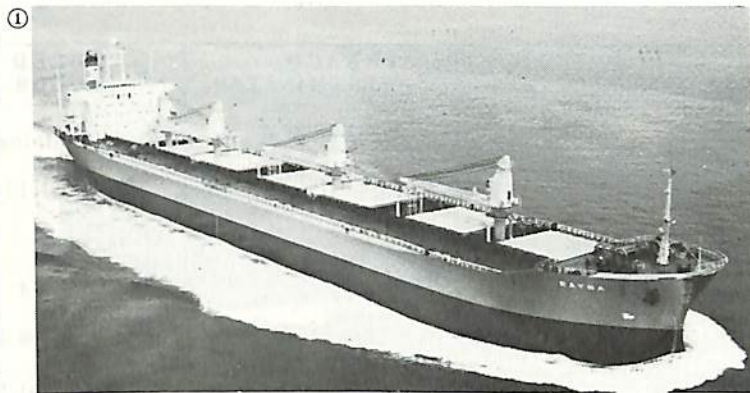
竣工船一覽

The List of Newly Built Ship

船名 Name of ship	① RAYNA	② MARITIME VICTOR	③ KEPWAVE
所有者 Owners	Epos Marine	Bultrade Navigation	Kapal Management Private
造船所 Ship builder	日立因島 (Hitachi)	大阪 (Osaka)	三井玉野 (Mitsui)
船級 Class	ABS	AB	LR
進水・竣工 Launching・Delivery	81/3・81/6	81/3・81/7	81/3・81/6
用途・航海区域 Purpose・Navigation area	ばら積 (Bulk)・遠洋	ばら積 (Bulk)・遠洋	ばら積 (Bulk/Ore)・遠洋
G/T・N/T	32,292.76・25,653	21,463.56・15,119	59,396.96・46,811.40
L O A (全長: m)	224.50	188.560	263.00
L B P (垂直間長: m)	215.00	180.000	253.00
B (型幅: m)	32.20	28.400	42.00
D (型深: m)	17.80	16.400	22.80
d (満載吃水: m)	12.57	11.622	16.48
満載排水量 Full load Displacement	—	47,729	—
軽貨排水量 (約) Light Weight	—	* 8,484	—
載貨重量 L/T Dead Weight	60,010	*38,625.16	*127,195.83
" K/T	60,973	39,245	129,237
貨物倉容積 Capacity (ベール/グレン: m ³)	/ 83,072	49,882 / 50,805	— / 141,604.8
主機型式/製造所 Main Engine	日立 Sulzer 6RND 76 M	三菱 Sulzer 7RND68M	三井 6 L 80 G F C A
主機出力 (連続: PS/rpm) MCR	13,500 / 122	13,300 / 150	18,400 / 106
主機出力 (常用: PS/rpm) NOR	12,150 / 118	11,970 / 145	16,700 / 103
燃料消費量 Fuel Consumption	44.6 t/d	42.5 t/d	abt 57.9 t/d (常用出力および LCV=9800 kcal/kg)
航続距離 (海里) Cruising Range	22,800	17,900	26,270
試運転最大出力 (Kn) Maximum Trial Speed	16,845	17,657	16.48
航海速度 Service Speed	14.6	15.5	14.27
ボイラー (主/補) Boiler	—	/コンボジット型	(補) 2,000kg/h
発電機 (出力×台数) Generator	—	7kg/cm ² ×1,600/1,600kg/hr 840 BHP×3	at 7 atg 680 kw×3
貨油倉容積 (m ³) COT	—	—	—
清水倉容積 (m ³) FWT	—	457.5	506.6
燃料油倉容積 (m ³) FOT	—	2,507.9	4,870.8
特殊設備・特徴他	—	20ft換算 934個	

* 編集部調べ

④ GUARA
Petroleo Brasileiro 三井玉野 (Mitsui) AB 81 / 6 ・ 81 / 5 LPG ・ 遠洋
6,662.76 ・ 3,573
109.99 103.000 20.000 10.000 5.873
— — * 4,423.02 4,494 —
三井 6 L 45 GFC 5,280 / 170 4,800 / 165 abt 17 t / d (常用出力およびLCV=9,800 kcal / kg) 7,000 15.22 14.24
(補) 2,000kg/h at 7 atg 440 kw × 3
6,199.45 @ 15°C 194.4 739.5
LPG再液化装置×3台 カーゴポンプ×4台, プースタ ポンプ×2台, カーゴヒータ×2



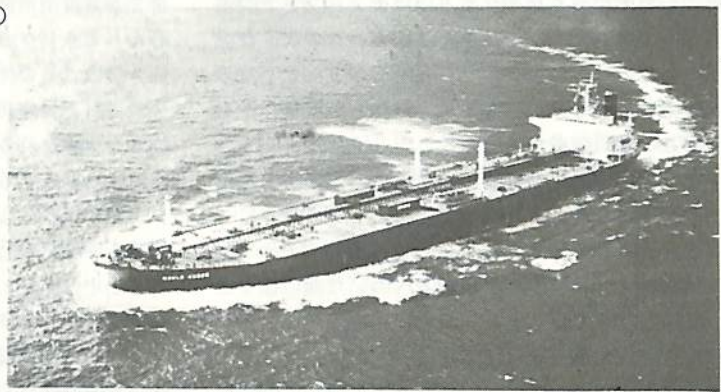
船名 Name of ship	⑤ TEXACO WESTMINSTER	⑥ WORLD KUDOS	⑦ WORLD ZEAL
所有者 Owners	Texaco Overseas Tankship	Gibbon Shipping	Renown Company
造船所 Ship builder	石播相生 (IHI)	石播相生 (IHI)	今治丸亀 (Imabari)
船級 Class	ABS	ABS	LR
進水・竣工 Launching・Delivery	81/2・81/5	80/11・81/4	80/12・81/4
用途・航海区域 Purpose・Navigation area	油送 (Oil)・遠洋	油送 (Oil)・遠洋	油送 (Oil)・遠洋
G/T・N/T	54,076.04・36,366.55	40,357.11・31,569	41,911.79・29,233.00
L O A (全長:m)	246.85	246.85	243.83
L B P (垂直間長:m)	236.80	236.80	235.00
B (型幅:m)	39.90	39.90	42.00
D (型深:m)	19.00	19.00	18.50
d (満載吃水:m)	12.180	12.175	12.192
満載排水量 Full load Displacement	—	—	99,932
軽貨排水量 (約) Light Weight	—	—	18,770
載貨重量 L/T Dead Weight	79,999	79,999	*79,880.127
" K/T	81,283	81,283	81,162
貨物倉容積 Capacity (ベール/グリーン: m ³)	—	—	—
主機型式/製造所 Main Engine	IHI-SEMT- Pielstick 10PC4V	IHI-Sulzer 7 RND 76M	日立 B & W 6 L 90GFC
主機出力 (連続: PS/rpm) MCR	15,000 / 400	15,960 / 112	20,500 / 94
主機出力 (常用: PS/rpm) NOR	13,500 / 386	14,360 / 108.1	17,400 / 89
燃料消費量 Fuel Consumption	47.7 t/d	50.3	58 t/d
航続距離 (海里) Cruising Range	15,000	22,800	21,200
試運転最大出力 (Kn) Maximum Trial Speed	15.49	15.31	16,476
航海速度 Service Speed	14.7	14.7	—
ボイラー (主/補) Boiler	/IHI-ADM 607	/IHI-ADM	MAC型水管式ボイラー
発電機 (出力×台数) Generator	T) 800 kw × 1 D) 560 kw × 2	D) 600 kw × 3	800 KVA × 2
貨油倉容積 (m ³) COT	101,171.7	102,498.3	102,616.7
清水倉容積 (m ³) FWT	649.6	573.6	595.37
燃料油倉容積 (m ³) FOT	2,726.7	4,519.9	4,264.87
特殊設備・特徴他	—	—	—

⑤ KENYO MARU
Taiyo Shosen - NYK 三菱長崎 (Mitsubishi)
NK
80/12・81/5
油送 (Oil)・遠洋
54,786.19・29,529.26
231.80
220.00
44.00
18.60
12.151
—
—
79,999
81,283
—
三菱 Sulzer 5RLA90
17,000 / 90
15,300 / 87
56.6
17,000
16.42
15
／三菱 C.E.MAC-25A
600 kw × 3
99,427.8
409.9
3,500.3
—

⑤



⑥



⑦



⑧



特許解説 / PATENT NEWS

岡田孝博

特許庁審査第三部運輸

●重量物運搬船〔特公昭56-6917号，発明者：藤村洋ほか1名，出願人：三菱重工〕

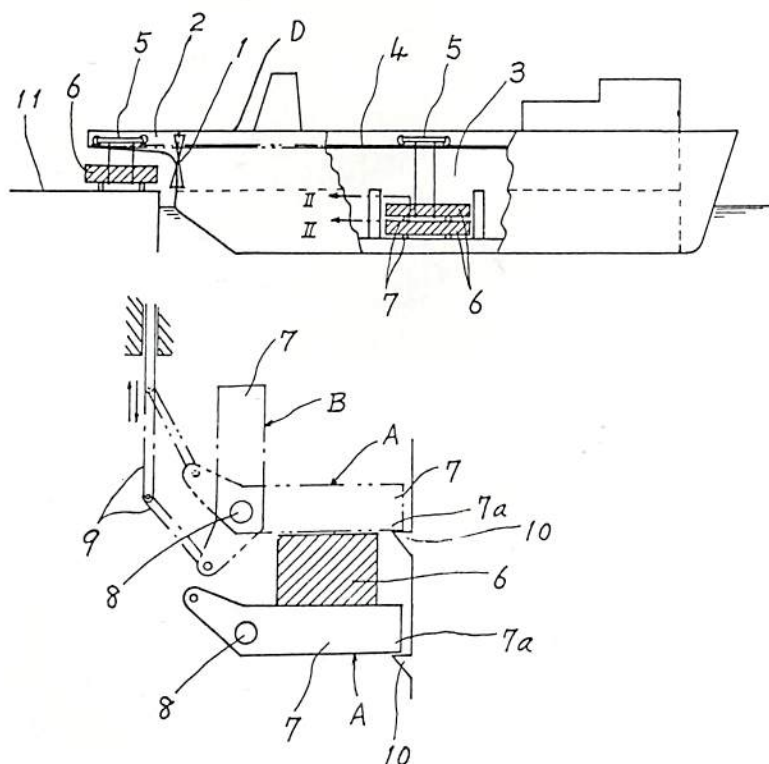
従来，多数の鋼片を船舶で輸送する場合には，これらを船倉内に適宜積重ねて，船体の動揺による荷崩れを防止すべくワイヤあるいはチェーン等で固縛するのが通例である。しかしながら，このような従来の手段では鋼片が多数で，各鋼片の寸法が不定の場合，多くの労力を必要とし，しかも危険な作業を伴うという問題点がある。

本発明は，上記の背景のもとに，不定寸法の重量でも能率よく安全に荷役して，輸送できるようにした重量物運搬船を提供するものである。

図において，船尾には，後方へ向いた開口部1とこの開口部1よりも後方へ水平に突出したカンチレバー構造部2が設けられる。そして，このカンチレバー構造部2の内部から，開口部1を通して船倉3

内の上部へ至るレール4が，上甲板Dの下方に架設されており，このレール4には走行クレーン5が鋼片等の重量物6を懸吊して走行できるように設けられる。また，船倉3内には，重量物6を載置する架台7が多段型に設けられる。各架台7は支軸8を中心としてリンク機構9により回転駆動され，水平状態Aでは，その先端部7aが船倉内の支柱や隔壁等に突設された受座10により支持されるとともに，重量物6を取除かれると自動的に格納状態Bへと起立しようよう構成する。

上記の構成により，荷役の際，カンチレバー構造部2を岸壁11の上方に突き出して，岸壁11上の重量物6を走行クレーン5で吊り上げ船倉3内へ搬送し，次に重量物6の自重または接触により水平に展張した架台7へ重量物6を載置する。そして各架台7はその下段の架台7への重量物6の荷役の妨げになら



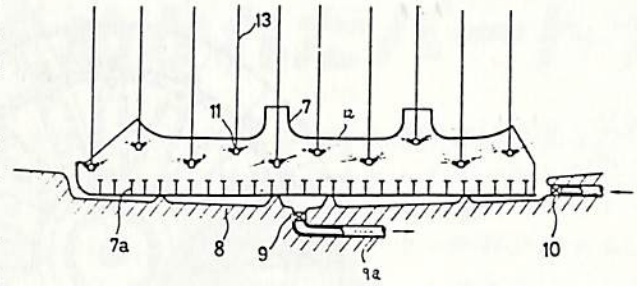
ないように起立した格納状態Bを継接しているの、各重量物6の連続的荷役が極めて円滑に行なわれる。また、荷上げば上記と逆の手順で行なわれる。

●船体ブロックの表面処理方法〔特公昭56-7916号, 発明者; 福島政敏, 出願人; 三菱重工〕

船体ブロックの表面処理方法として、プラスト方式に替えて酸洗処理を活用する方法が一部で行なわれている。しかし、浸漬法は、酸洗槽と水洗槽と防錆処理槽と、少なくとも3個のpond(人工池)が必要となる上、ブロックを処理液中に完全に浸漬させるためには、各々のpondの容量が巨大なものとなり、経済的に困難である。また、スプレー法は、処理液を均一に散布することが困難であり、処理効果をあげるためにはノズル数を多くすることが考えられるが、実用性に欠ける。

本発明は、上記の背景のもとに、船体ブロックの表面処理を、確実な効果をもって経済的に行なえる方法を提供するものである。

図において、船体のブロック7は内業工程で組み立てられたのち、クレーンで処理場のpond8に配置する。排液弁9を閉じ、供給弁10を開いてpond8内に除錆液を供給するとともにブロック7上面に配したスプレーノズル11から除錆液を噴射して横桁12の除錆を行ない、ブロック7の縦通材7aが除錆液

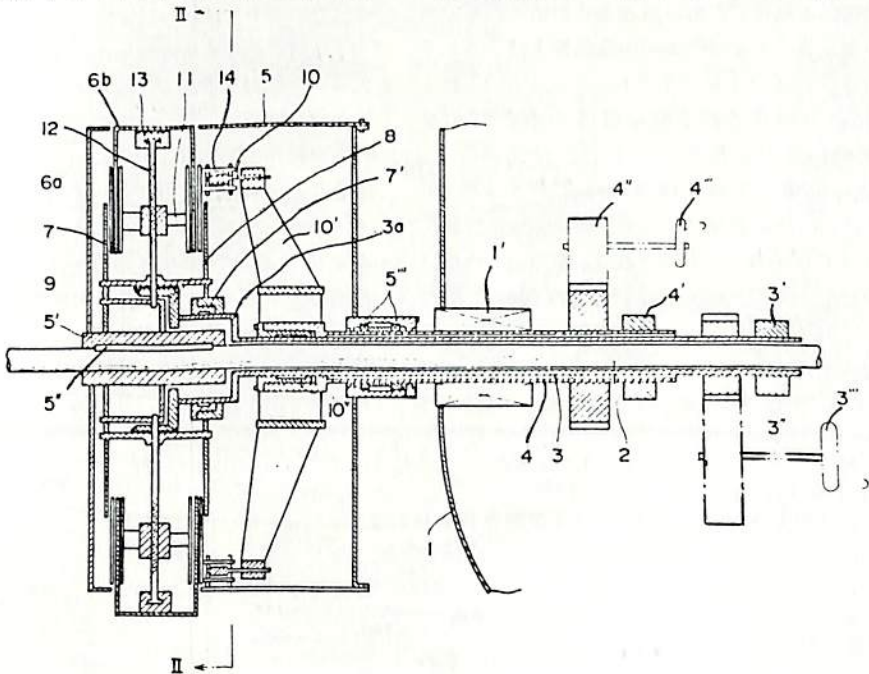


の液面下に没したら、供給弁10を閉じる。

除錆処理を終えたら、供給ホース13による除錆液の供給を停止する。そして、排液弁9を開け、排液管9aを介してpond内の除錆液を貯槽に排水する。中和処理は上記と同様の要領で行ない、処理後、ブロック7をクレーンによって処理場の外に搬出する。

上記の方法により、ブロックで最大面積を占める外板と縦通材が処理液中に浸漬されるので、全体として処理効果が確実となり、かつ、全体浸漬法に比べ処理液量は著しく少なくなり、 $\frac{1}{8}$ に減らすことができる。また、pondに配置したブロックの横桁は直立しているから、スプレーノズルから噴射された処理液は横桁壁面を伝わって下方に流れ落ち、被処理面積が小さいからスプレーノズルの数も少なくてすむ。

●サイドスラスタ〔特公昭56-8798号, 発明者; 樋口道之助ほか1名, 出願人; 日本鋼管〕



大きな安心。

鍛えぬかれたパートナー

先進の技術が生んだ ウェルバランス ディーゼル。GMアズ.№.1の実績で歩んだディーゼルエンジン作り50年、ヘビーデューティー設計で抜群の高信頼性、コンパクト、軽量で強カパワーを発揮します。

燃料高価格時代の荒波に直面した1981年——GMデトロイト・ディーゼルが大きな役割。GM独得のユニットインジェクター燃料システムは、貴重な一滴を大切にしたいユーザーの願いを実現します。



The Detroit Diesels



東京都中央区日本橋小舟町4-1
☎ 03-662-1851

ゼネラルモーターズコーポレーション
富永物産株式会社

大阪市北区西天満2-6-8
☎ 06-361-3836

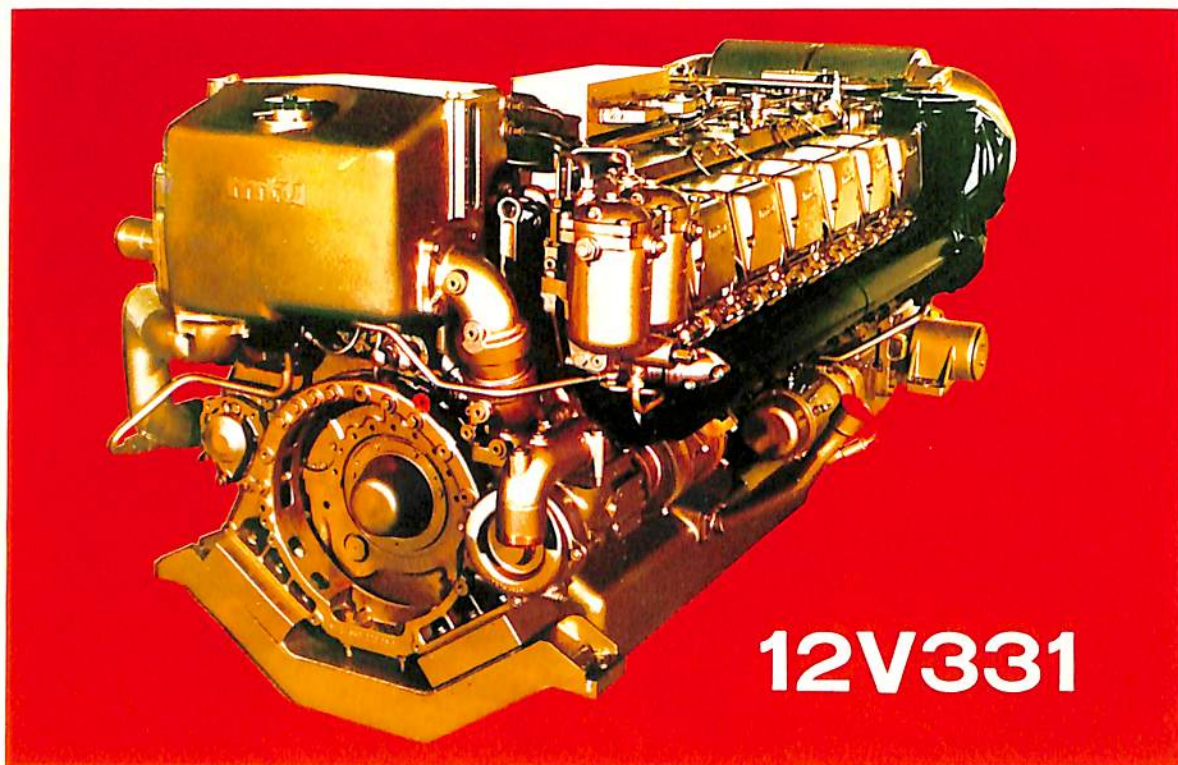
サービス工場：船橋・姫路・福岡

SENPAKU VOL.54 NO.599 1981 AUGUST

Published Monthly by TENNENSHA & Co., Ltd. No.11-13 5-Chome Ginza Chuo-ku, Tokyo, Japan.



34m カスタムボート(タイ国向け) / 速度(最高)27.67ノット、主機関12V331T C82型2機、墨田川造船(株)建造



12V331

■331形シリーズ 出力：650PS~1430PS/2,250r.p.m. 比重量：約2.1kg/PS 燃料消費率：160g/PS, hr.

エムテーウー
mtu

軽量・コンパクトな高速機関

より速く航行するために、またより燃料を節約するために、MTUディーゼルエンジンを使ってみませんか？ MTU高速ディーゼル機関は重量、容積が小さく、単位時間馬力当りの燃料消費が少なく、高速艇用主機関に最も適しています。

保存委番号：

マン・ジャパン LTD. 257001

〒100 東京都千代田区有楽町1-10-1 ☎03(214)5931

日本総代理店

定価 800円

雑誌コードO5541-8