

船舶

造船・海洋開発

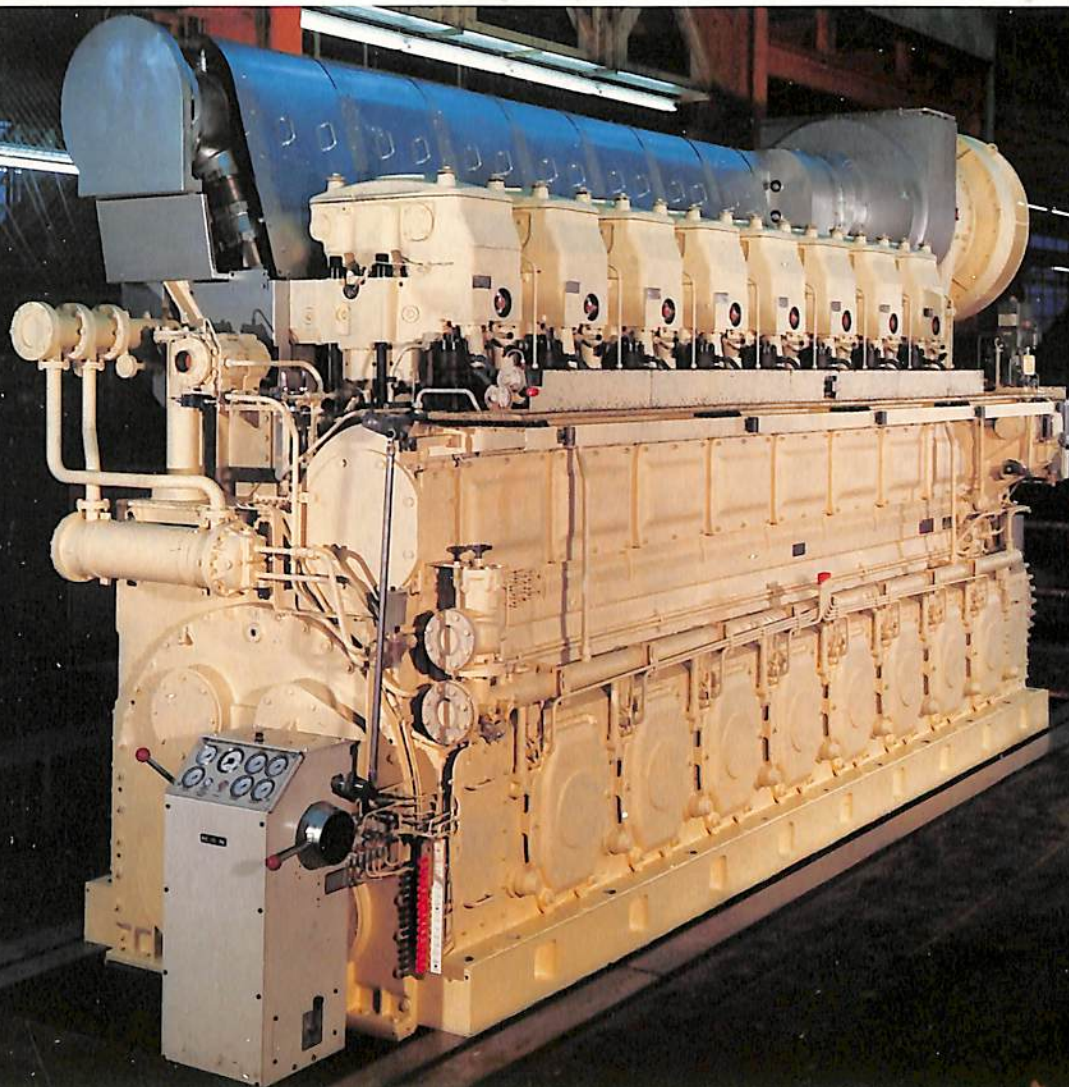
ISSN 0387-2246

SHIPBUILDING & OCEAN TECHNOLOGY
SENPAKU

4

First Published in 1928 — 1983 Vol. 56/No. 619

わが国の消防艇の変遷／6万トン型プロダクト・キャリア
“BUENA EMPRESA”／最新の有人潜水船



M·A·N
B&W
DIESEL ENGINES

L/V40/45
Now: 605kW/cyl.

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

上巻

B5判上製 380頁、カバー装、図版 1 ISBN4-8072-4008-0
330余、定価5,000円(送料350円) C3056 ¥5000E

上巻では、古代、船の起源に始まり、近世に至るまでの、日本では言えば明治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 1 ISBN4-8072-4009-9
250余、定価4,300円(送料350円) C3056 ¥4300E

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、日本では言えば明治、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/スクリュープロペラの特殊配置の採用/特殊のスクリュープロペラの発達/別種のスクリュープロペラの出現/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・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 1 ISBN4-8072-4010-2
220余、定価4,600円(送料350円) C3056 ¥4600E

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/貨物船の高速化/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>プロペラの特殊配置の採用/特殊のスクリュープロペラの発達/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 〒105 東京都港区浜松町1-2-17
☎03-434-5181 振替 東京1-25521番

発売：天然社 〒162 東京都新宿区赤城下町50
☎03-267-1950

"夢のプランニメーター"出現!

TAMAYA DIGITAL PLANIMETERS

PLANIX 7

新製品

あらゆる面積測定をクリアする抜群の高性能。

タマヤプランクス・セブンは、平面上のあらゆる形状のどんな縮尺の図形でも、トレーサーで輪郭をなぞるだけで面積を簡単に測定できます。測定値は内蔵のコンピュータにより処理され、 cm^2 、 m^2 、 km^2 、(in^2 、 ft^2 、 acre) 単位でデジタル表示されます。

PLANIX 7は、コンパクトな構造にもかかわらず専用LSIにより、多くの機能を備えた最新型の面積測定器です。

■特長

- 電源ユニットも電源コードも必要のないコンパクト設計。
- ワンタッチで0セット
- 単位や縮尺のわずらわしい計算が不要
- 豊富な選択単位 (cm^2 、 m^2 、 km^2 、 in^2 、 ft^2 、 acre)
- メモリー機構により縮尺と単位の保護
- 測定値がオーバーフローしても、上位単位へ自動シフト
- 測定精度を高める平均値測定が可能
- ホールド機能による大きな図形の測定に便利な累積測定
- AC・DCの2電源方式
- 消エネ設計のパワーセーブ機能



■仕様

表示：液晶、8桁数字、ゼロサプレス方式
シンボル：SCALE、HOLD、MEMO、Batt.
E、 cm^2 、 m^2 、 km^2 、(in^2 、 ft^2 、 acre)、◆(インディケーター)

測定範囲：1回の測定範囲約300mm×300mm

精度：±0.2%以内 (±2/1000パルス以内)

電源：①密閉型ニッケルカドミウム蓄電池(付属のACアダプターにて充電)

②AC100V (付属のACアダプター使用)

使用時間：約30時間 (充電約15時間)

重量：本体650g

寸法：本体150×241×39mm(ケース183×260×64mm)

付属品：専用プラスチック収納ケース、ACアダプター

タマヤ プランクス・セブン

¥85,000 (専用プラスチック収納ケース付)

世界を測る 計測器のタマヤ

 TAMAYA

株式会社 玉屋商店

営業所 〒104東京都中央区銀座3-5-8 ☎03-561-8711(代)

本社 〒104東京都中央区銀座4-4-4 ☎03-561-8711(代)

池上工場 〒146東京都大田区池上2-14-7 ☎03-752-3481(代)

●カタログ・資料請求は、当社までハガキか電話にてご連絡ください。

SEIKO MARINE QUARTZ CHRONOMETER

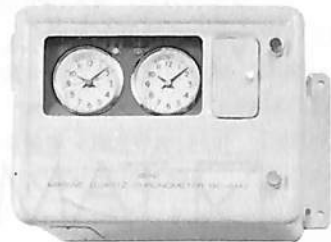
厳しさに耐える信頼の精度 セイコークォーツクロノメーター(セイコー船舶時計)

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



セイコークォ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



セイコークォーツ 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



セイコークォーツ 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

6万トン型プロダクトキャリア“BUENA EMPRESA”の設計と建造
Design & Building of 60,000 DWT Crude Oil/Product Tanker “BUENA EMPRESA”

..... 大島造船所・設計部...12
Oshima Shipbuilding Co., Ltd.

世界最大・低燃費ディーゼル機関 日立-B & W 12L90GBEのテスト結果.....日立造船...21

連載/船殻設計の理論と実際<12>再び船殻設計について.....越智義夫...29

連載/液化ガスタンカー<57>.....恵美洋彦...34

練習帆船“日本丸”代船の基本計画と精密模型.....45

最新の有人潜水船“Deep Jeep”と“Asherah”.....芦野民雄...52

わが国の消防艇の変遷.....藤井 巖...56

IMOレポートNo.16/世界海事大学について.....7

海外事情/.....20, 44

最新鋭艦艇プロフィール.....31

NKコーナー.....77

ニュース・ダイジェスト.....78

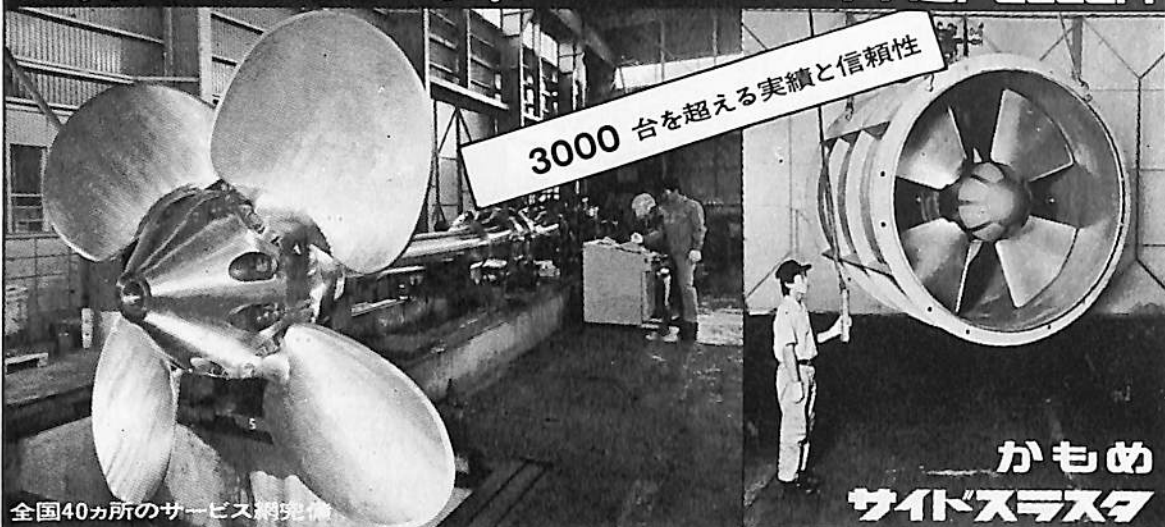
特許解説/PATENT NEWS.....80

表紙/M.A.N-B & W L/V 40/45型中速機関

粗悪油運転に適し、効率の高い（静圧過給）機関である。船舶用としても陸上発電用（50Hz, 60Hz）としても使用できる。また新出力605kW/cyl., 600回転で供給可能である。

省エネルギー対策にピタリ!!

KAMOME
PROPELLER



全国40ヵ所のサービス網完備

かもめ
サイドスラスト



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2690 ☎245 ☎(045) 811-2461(代販)
東京事務所：東京都港区新橋 5-34-7 ☎106 ☎(03)431-6438-434-3939

最新の技術と実績を誇る
福島製の甲板機械



- 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
ウインチ
- 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 ☎0245(34)3146
東京事務所／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
営業所／北海道・東北・尾道・下関
海外駐在員事務所／ロンドン

世界海事大学について

海事専門家の養成機関として、IMOとスウェーデン政府が協力して、スウェーデンのマルメに建設を進めていた世界海事大学 (World Maritime University) が、近く開校の運びとなったため、今回は、この世界海事大学の概要について記すこととしたい。

1. 設立経緯

1980年11月、スウェーデンのマルメにおいて、IMO (当時はIMCO) による「海上安全及び海洋汚染防止の向上のための世界的な海事訓練基準の実施に関するセミナー」が開催された。このセミナーは、スウェーデン国際開発機関の資金援助のもとに、45カ国の発展途上国の代表及び7カ国の先進国からの招待者が参加して行われたが、その冒頭、スウェーデンの運輸大臣が発展途上国における高度な海事専門家の養成を主な目的とした、海事科学技術に関する国際大学をマルメに設立することを提案し、このような高等な海事訓練機関の設立は第三世界の海事活動に多大の便益をもたらすとして参加国の賛同を得、当セミナーの終りには本提案を支持する決議が満場一致で採択された。

この提案は、IMO事務局長がスウェーデン政府代表に対しIMOの技術援助計画の一環として支援を働きかけた結果、その要請に応えた形で行われた

ものである。

IMOの場合においても、セミナーの1カ月後に開催された第43回海上安全委員会が、このような国際大学の設立を歓迎、支持し、さらに第14回海洋環境保護委員会 (1980年12月開催) の支持も得て、その旨記載された両委員会の報告書は、第46回理事会 (1981年6月開催) で承認された後、第12回総会 (1981年11月開催) に付託された。

第12回総会では、提案された高等な海事訓練機関が発展途上国における既設及び計画中の学校を補うものであり、特に指導陣の養成及びこのような学校の運営を援助することを意図したものであることを前提に、「スウェーデンのマルメにおける高等な世界海事大学の設立」なる総会決議A. 501 (XII) が満場一致で採択された。これにより、世界海事大学の設立が本決まりとなった。

現在、IMO事務局を中心に、本年7月1日開校を目前に準備が進められている。

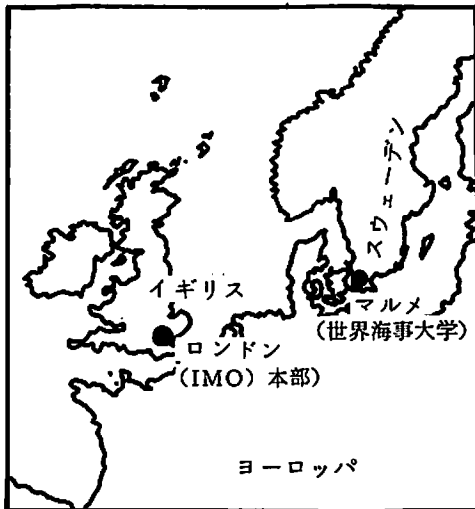
2. 大学の教育内容

大学の第一の目的は、発展途上国の海事関係各界の専門家に対し、最新の設備と教授陣を提供することにより、海運業間の技術的ギャップを埋め、ひいては海運における国際協調を促進することである。

教育コースとしては、IMOが発展途上国に対す



2月号の本欄で紹介した新IMO本部(右)。手前はテムズ河で左がランベス・ブリッジ。



る技術援助の面では、特に海事訓練に関し、長い経験を有すること及びこれらの国の要望も考慮して、商船学校の航海学及び工学専攻の教官及び講師予定者並びに船舶検査官を対象とした2年間コース（定員25～30名）、海難調査官及び上級海事行政官を対象とした1年間コース（定員25～30名）、発展途上国のニーズを考慮して撰択された専門科目に関する4週間程度の短期間コース（定員50名）の3つのコースが予定されている。短期間コースには、タンカーの安全、ケミカルタンカー及び液化ガス運搬船の安全、危険物の取扱い、海洋汚染の防止等の科目が含まれる予定であるが、最終的には今後、関係各国と十分協議した上で決定される。

講義は、世界海事大学の専任教授及び各専門分野の客員教授が担当し、すべて英語で行われる。

各コースの課程は、次のとおり。

(1) 海事教官及び講師（航海学、海洋工学、電子・レーダー・コンピュータ工学の分野）課程

教育面における訓練及び最新の人間工学の絶ゆまぬ研究の必要性、STCW条約に規定される要件等を念頭に置いて、航海学あるいは工学や電子工学の分野におけるかなり高度な専門家を育成することを目的としている。

海事教官及び講師を対象とした課程の他、これに類似したものとして試験官のための課程も用意されている。

(2) 海事検査官（航海及び無線検査官、機関及び船体検査官）課程

SOLAS条約、MARPOL条約等の国際規則及び手続きに完全に合致して、全ての必要な検査を行うことができるように、受講生に対し

深い知識と理解を与えることを目的としている。

(3) 海難調査官課程

海事検査官課程と類似した課程であるが、機関、船舶の設計、無線等の国際法規及び海事法令関係の法律事項に関する短期間コースである。

(4) 上級海事行政官課程

国際海運、技術及び航海分野、造船、海洋生態学及び海洋汚染、水路学、海事国際協力、その他の高等な法律及び行政分野から成る包括的なプログラムを通じて、海運業のさまざまな技術面に関して広く深い知識を有し、且つ自国の政策の策定及び実施に関し適切な助言を与えることのできるような上級海事行政官を養成することを目的としている。

(5) 海運会社の技術管理者課程

IMOで作成された海事関係の国際条約、規則、さらに人間関係、職員管理、また海運、船舶からの汚染の防止等に関する海事法令に精通した技術管理者を養成することを目的としている。

(6) 港湾管理者課程

この課程では、港内海上交通及び関係施設、航海設備、港内の水路測量、維持浚渫に関する事項の他、水先人の訓練、港内関係法規、海洋汚染の防止、消防等について取り扱っている。

ところで、大学は当面100名程度の学生でスタートすることになるが、その内アフリカ地域とアジア太平洋地域40名、ラテンアメリカ及びカリブ海地域の発展途上国から20名の学生を受け入れる予定である。

3. 入学者の最低要件

2年間コース及び1年間コースの入学者の選定は、IMO事務局長により任命された大学の学長、IMO事務局長代理及び3名の海事分野の著名人から成る理事会が行う。また、短期間コースについては、IMO及び大学の学長が行うが、2年間コース及び1年間コースへの入学を志望する者は、最低次の資格を有していることが必要である。

- ① 船長
- ② 機関長
- ③ 造船技術者
- ④ 海事に従事する上級政府職員
- ⑤ 船舶検査に従事する上級政府職員
- ⑥ 海運会社の上級技術管理職員
- ⑦ 航海機器及び電子機器を取り扱う上級士官

- ⑧ 水先人
- ⑨ 海事法令専門家及び上級海運経済学者
- ⑩ 上級港湾技術管理者

4. 大学の施設

大学の施設としては、前身であるマルメ商船学校の施設を利用する他、管理棟が設けられる。これらには、教室及び個別実習室（35名が収容できるもの2室、24名収容できるもの3室）、作業部会室、階段教室（60席）、図書室、管理室、職員収容施設、個別指導教官の控室、エンジンルームの模擬室、映写室、設備修理保守室、油・ケミカル・ガス輸送実験室、喫茶室、談話室、控室等が完備される。

屋根には、天体観測用の天窓及び磁気コンパスの羅針箱を備えた回転台が設置され、また6階には無線方向探知機、デッキ受信機、オメガ受信機、バルト海をカバーするレーダーが配備された実物大のブ

リッジを備えた回転台も備えられる。

さらに、船舶の主機及び補機を備えた別棟の建物が有り、ここには、蒸発器、分離器、油分濃度計、原油洗浄装置（COW）及びイナーナートガス発生装置の模型、冷却室、ガス計測装置等も置かれている。

また実験室には、分光々度計、ガスの色層分析装置等の試験研究のための設備が設けられている。その他、SOLAS条約により義務付けられる航海灯やコンパス等を試験する部屋のある別棟もある。

これら世界海事大学の施設の他、ルンド大学やコッカム造船所等マルメ及びルンド地区にある技術分野、行政・経済・社会分野、医学分野、教育分野、文化・情報分野の5つの分野におけるいくつかの専門教育機関や、施設の設備を利用することも計画されている。 （文責・田中）

Ship Building News

■川重、世界最大の鉱石兼石炭運搬船 “千城川丸”完工

川崎重工業は3月10日、同社坂出工場において川崎汽船向け37次船“千城川丸”を完工、引渡した。発表によると本船は鉱石兼石炭運搬船としては世界最大で、しかも下記のような画期的な超省エネルギーシステムが採用されている。①低速ディーゼル機関1機1軸ギアダウンによるプロペラ回転数53回転/分という超低回転推進システム。②5翼では世界最大直径（9.15メートル）の可変ピッチプロペラ。③船型形状の改良。④多岐にわたる主機廃熱の有効利用システム。⑤風圧抵抗の少ない楔型船橋。

これらにより本船は従来の130,000載貨重量トン型鉱石兼石炭運搬船に比べ船型の大型化とあいまって、輸送貨物1トン当りの燃料消費量が約半分という超省エネ船となっている。

〔主要目〕全長・315.00m、長さ（垂線間）・305.00m、巾（型）・50.00m、深さ（型）・26.60m、満載吃水（型）・19.69m、総トン数・113,514t、載貨重量・224,666t、主機関・川崎-MANK8SZ 70/150 Ce型ディーゼル1基、連続最大出力・16,770 PS×132回転/分、満載航海速力・12.7kn、燃料消費量・50.2t/d。





護衛艦 “しらゆき”

日立造船舞鶴工場で建造中の防衛庁向け中核最新鋭護衛艦“しらゆき”は、去る2月8日、完工・引渡され、横須賀の第41護衛隊に配属された。

〈主要目〉基準排水量／2,950 t、長さ／130.0 m

巾／13.6 m、深さ／8.5 m、吃水／4.1 m、速力30kn、軸馬力／45,000 PS、主機関／COGOG型式主ガスタービン2基、巡航ガスタービン2基、軸数／2基。対潜ヘリコプター、62口径76ミリ単装速射砲1基、68式3連装短魚雷発射管2基装備。

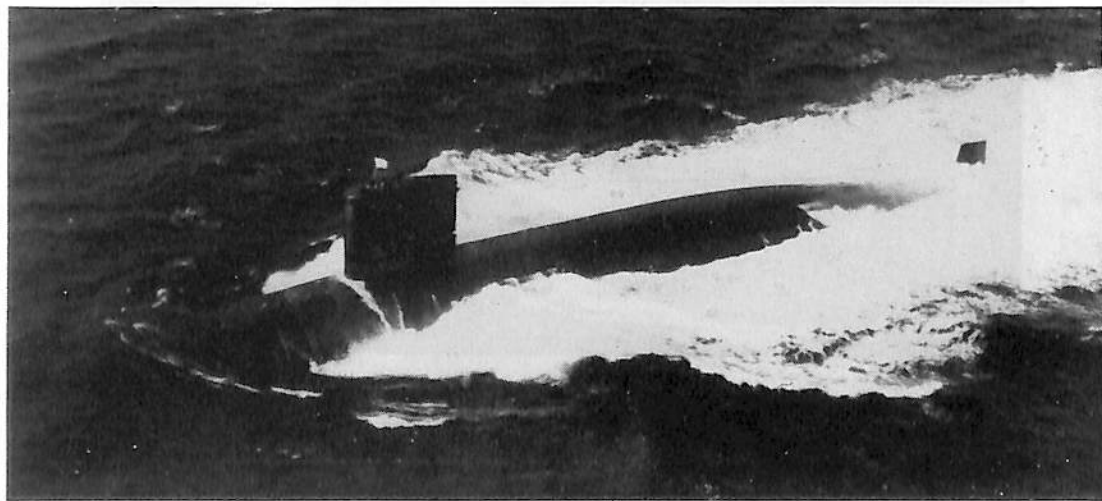
最新鋭艦艇プロフィール

潜水艦 “おきしお”

川崎重工業神戸工場で建造中の防衛庁向け2,200トン型潜水艦“おきしお”は、3月1日、完工・引渡された。同艦は戦後、わが国で建造された21番目の潜水艦で、船型は Tear Drop 型を採用、船体

は調質高張力鋼が使われている。

〈主要目〉基準排水量／約2,200 t、長さ／76.0 m、最大中／9.9 m、深さ／10.2 m、常備吃水／7.4 m、主機関／川崎MANディーゼル2基、軸数1軸、速力／水中約20kn。魚雷発射管6門装備。





英国海軍のミサイル搭載42型駆逐艦 "HMS NOTTINGHAM"

"HMS NOTTINGHAM" 駆逐艦は英海軍発注の42型ミサイル搭載駆逐艦の9隻目に当たり、昨年末、Vosper Thornycroft社のサザンプトン造船所で竣工、ポーツマス基地に配属された。42型ミサイル搭載駆逐艦は排水量約4,000トン、乗組員280名、

全長125m(410ft.)、全巾14m(45ft.)、ガスタービン主機関を搭載、艦対空/艦対艦のミサイルシステムをとり、4.5インチ砲と対潜ヘリコプターを備えている。
Press Release by Vosper Thornycroft (UK) Ltd.

Design & Building of 60,000 DWT Crude Oil/Product Tanker
"BUENA EMPRESA"

by Designing Dep't., Oshima Shipbuilding Co., Ltd.

6万トン型プロダクトキャリア "BUENA EMPRESA"の設計と建造

大島造船所・設計部

1. まえがき

本船は、Concord Carriers Ltd. 社よりのご注文を受け、昭和56年12月4日起工、昭和57年5月6日進水、昭和58年1月5日、無事、船主殿へ引き渡された。

本船は、当社バナマックス型標準クルード・オイルタンカーの第6隻目にあたり、当初の契約も、クルード・タンカーとして行なわれたが、その後、本船の建造中に船主殿より、“最近及び将来におけるクルード・オイルトレードの低迷を考慮して、クリーン・プロダクト・キャリアへの Modification を行ないたい”という強い要望が出され、船主殿と協議を重ねながら鋭意検討を加え、所要の機能を満し、また、これまでの建造船でも最大クラスのクリーン・プロダクト・キャリアを建造することが出来た。

本船の貨物としては、貨油管装置の材質、または、ポンプ等との適合性、また、タンクのセグレゲーション等を勘案して、最終的には以下の5種の貨物に決定した。

ケロシン
ベンジン
ナフサ
ジェット燃料
ガソリン

以下にこの Modification を含め本船の概要を紹介する。

クリーン・プロダクト・タンカーへの Modification のうち主な項目は以下のものである。

- 1) カーゴタンク内船殻部材および艀装品のエッジ処理
- 2) カーゴタンク内パイプおよび艀装品等の一部外面の P/E Coating
- 3) カーゴパイプ、ベントパイプおよび関連機器内面の P/E Coating
- 4) クリーン・プロダクトに接するパッキンの材質変更
- 5) カーゴライン接手のタイプ変更
- 6) カーゴタンク内、パイプサポート、U-ボルト





甲板上の荷役配管

ト、ボルト、ナット等の材質変更

- 7) イナートガスおよびベントシステムの変更
- 8) オイルコンテンツモニターのタイプ変更

2. 船体部

2-1 主要目

全長	225.00 m
垂線間長	216.00 m
幅(型)	32.20 m
深さ(型)	18.40 m
夏期満載喫水	12.805 m
載荷重量	62,938 K T
総トン数	32,028.51 T
純トン数	21,474 T
容積(100%)	
貨物油タンク	72,969 m ³
燃料油タンク (F.O.)	2,300 m ³
" (D.O.)	352 m ³
バラストタンク	24,143 m ³
清水タンク	444 m ³
試運転最大速度	16.01 kts
航海速度	15.05 kts
(主機常用出力, 10% シーマージン)	
航続距離	16,840 S M
乗組員 士官	14名

乗組員	部員	24名
	パイロット	1名
	計	39名
船級	ABS, + A 1 ⑥, + A MSand + ACCU "Oil Carrier"	

2-2 一般配置図

本船は一般配置図に示すように平甲板船で球状船首、逆G型船尾を採用し、機関室、居住区は船尾部に配置している。

カーゴタンクは横隔壁および2列の縦通隔壁により9個の貨物油タンク、2個のスロップタンクおよび6個のバラストタンクに分割している。

スロップタンクは残油の引き切りをよくするためにカーゴタンク後部のポンプルーム室上部に配置している。

2-3 表面処理および特殊塗装

本船のカーゴタンク内の二次表面処理および特殊塗装は住友重機械工業㈱殿に依って施工されたが、鋼材の前処理、艤装品の前処理および一部先行塗装は、当社において施工した。

- 1) タンク内塗装はPure epoxy paint を、本船ほぼ完成時にアフロートの状態で、約3カ月にわたって塗装施工された。
- 2) 内構材および艤装品のシャープエッジ部は全てグラインダーによりR加工を施した。

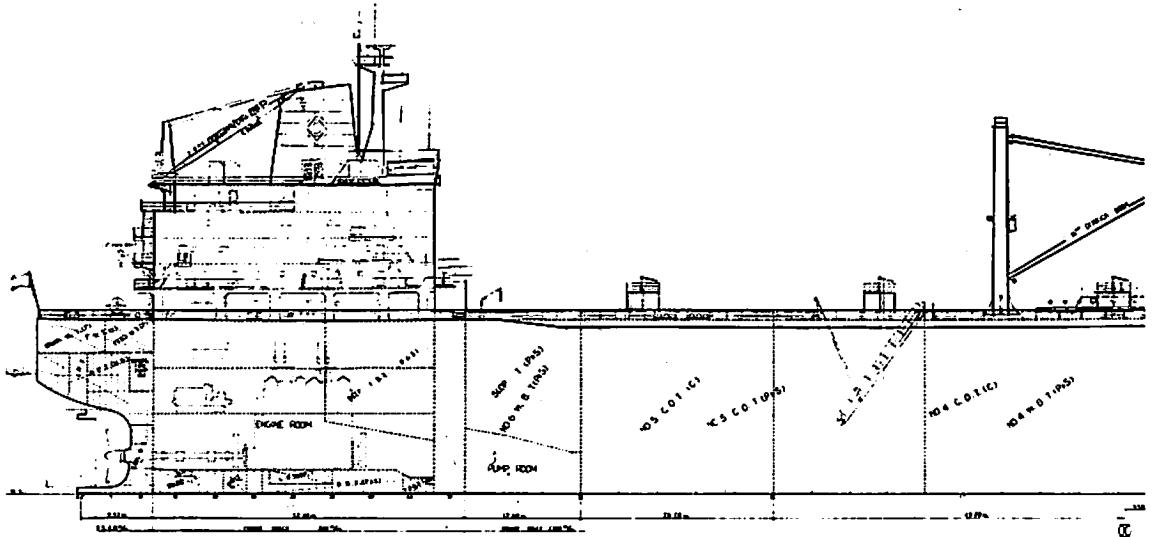
タンク内艤装品に対しては、一部先行塗装を行い、カーゴパイプ、ベントパイプ、エヤーパイプ、バルブ、ベルマウス、ハッチ、マンホール、およびバタワースカバー等の内面の貨物油に接する面は、全てタンク同様にP/E Coating を施工した。

また、タンク内のパイプサポート(荷油管、バラストタンク管用のものは除く)、Uボルト(テフロンリング付)、ボルト、ナット等の材質はSUSに変更した。

2-4 荷油装置

1) ポンプ要目	
カーゴポンプ	3台
横型蒸気タービン駆動渦巻式	
2,000 m ³ /h × 125 m T.H.	
カーゴストリップポンプ	2台
蒸気駆動往復動式	
300 m ³ /h × 125 m T.H.	
カーゴストリップエダクター	1台
400 m ³ /h	
浚油装置	3台

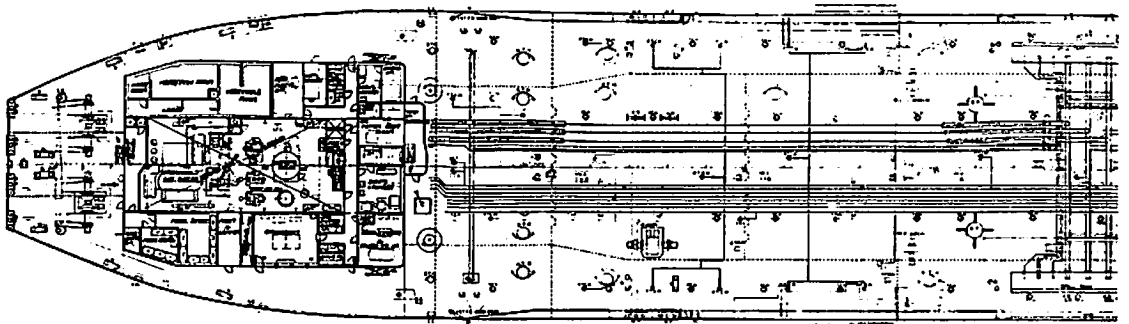
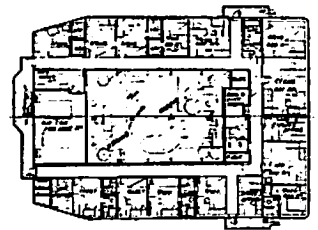
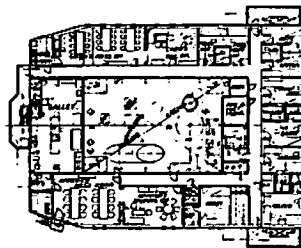
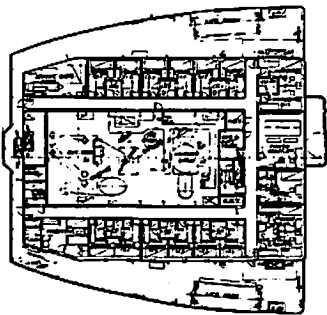
General Arrangement of 60,000DWT Crude Oil/Product Tanker
"BUENA EMPRESA"

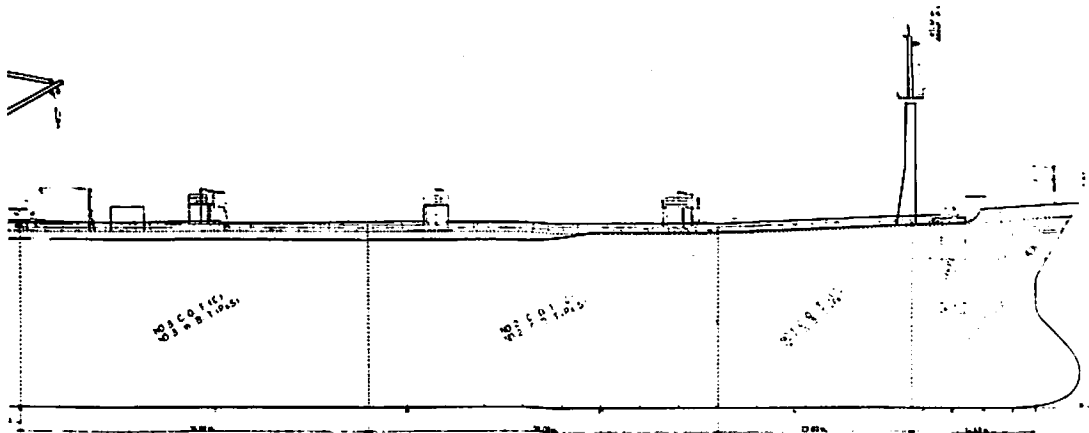


ROAT DECK

BRIDGE DECK

UPPER BRIDGE DECK



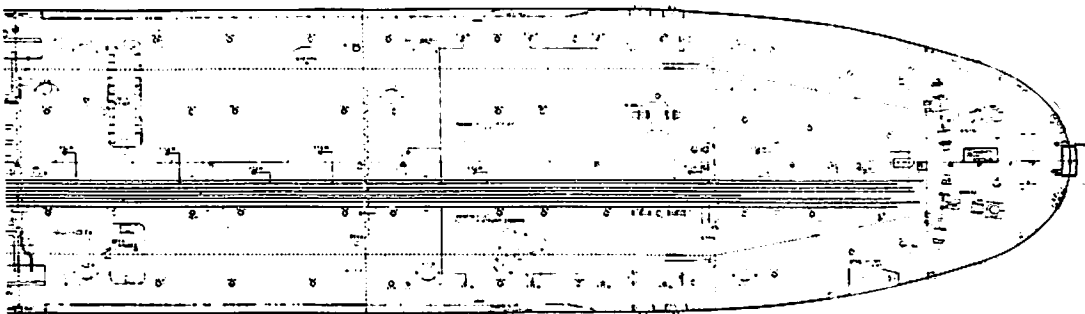
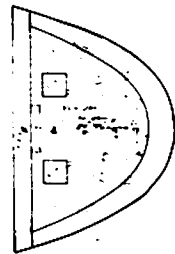
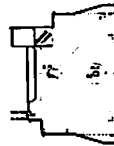
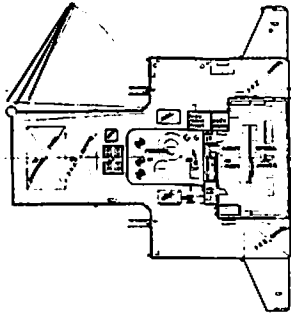
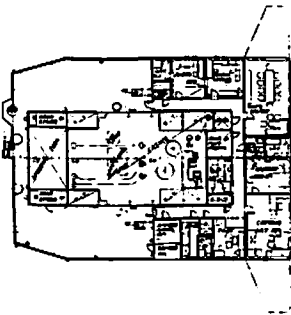


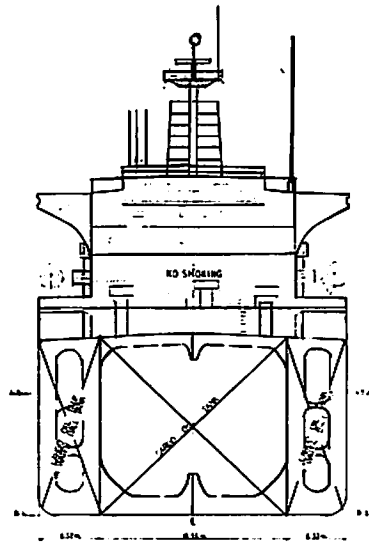
CAPTAIN DECK

NAV. BRI. DECK

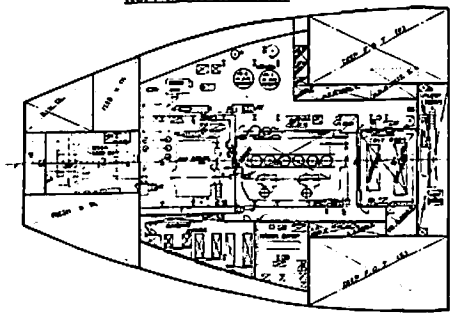
COMP. BRI. DECK

F. D. TANK TOP

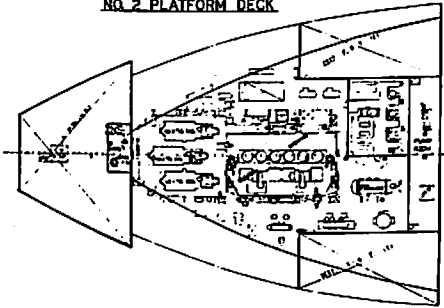




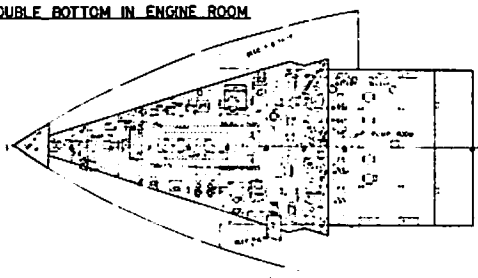
NO. 1 PLATFORM DECK



NO. 2 PLATFORM DECK



DOUBLE BOTTOM IN ENGINE ROOM



衝突予防レーダー (CAS-II)
 装備の操舵室



バキュー方式	
バラストポンプ	1台
横型蒸気タービン駆動渦巻式	
2,000 m ³ /h × 25 m T. H.	
バラストストリッピングエダクター	1台
150 m ³ /h	
IGS	
イナートガスファン	7,500 m ³ /h × 2 sets
スクラバー	7,500 m ³ /h × 1 set
デッキウォーターシール	7,500 m ³ /h × 1 set

2) 荷油装置

カーゴタンクには3本のカーゴラインを配置し、専用のストリップラインは設けていないが、それぞれのメインラインにストリッピング・ベルマウスを設け、ストリッピングは主として各ラインごとに浚油装置にて行なわれる。

IGSおよびベントラインは当初1本の mainbranch 方式を採用していたが、ガスコンタミを防ぐためにこの main line は IGS 供給専用 line とし、各タンクに専用の独立ベント方式を追加した。

カーゴタンク内の伸縮接手は信頼性を考えて、ドレッサー型より SUS 製のベローズ型に変更した。

カーゴタンク内のパイプ、艀装品等に使っているパッキン類は積荷との適合性を考えて、ハイアスベスシート、またはハイニトリルラバーを使用し、また荷油ラインのパタ弁のパッキンはバイトンとした。

パイプ外面塗膜保護のUボルトはテフロンリング付とし、更にパイプ下面にはテフロン製スライディングパットを挿入した。

重質原油、重油積みを考慮してカーゴタンク内にヒータリングコイルを設けている。

加熱条件は海水 5℃、気温 2℃の条件で 44℃の油を4日で 66℃まで加熱する能力を有している。

ヒータリングコイルはアルミブラスパイプである。

また、タンク内のコイル導設位置についてはブラस्टィング、ペインティング等の塗装工事が容易となるようにすると共に、タンク内塗膜が熱で損われないよう特に考慮した。

原油洗浄装置として各センターカーゴタンクおよびウィングカーゴタンクにそれぞれ 80 m³/h および 60 m³/h のシングルノズルの固定タンククリーニングマシンを設けている。

磁気フロートタイプのタンクレベルゲージを各カーゴタンクに設けて、カーゴコントロールルーム内に遠隔指示出来るようにしている。更に原油と比べて高価なプロダクトであるが故に残油の量を正確にはかるため、各カーゴタンクに SUS 製のサウンディングパイプを別途追加した。

2-5 船体艀装

1) 係船装置

船首甲板上に独立型揚錨機を設け、係船用にホーサードラム・ワーピングヘッド各2個を有している。係船機は他に上甲板前部に1台、上甲板後部に1台、船尾甲板に計2台を装備し、すべてホーサードラム・ワーピングヘッド各2個を有している。

以下甲板補機要目は次の通りである。

電動油圧揚錨機	21 t × 9 m/min	2台
(ホーサードラム)	15 t × 15 m/min	

電動油圧係船機	15 t × 15 m/min	4台
---------	-----------------	----

係船用ドラムにはオートテンションデバイスを設けている。

2) 揚貨装置

上甲板上中央部にカーゴホース吊上げ用 15 t デリック装置1対を装備している。

3) 居住区配置

本船の居住区は乗組員の生活環境の向上を計った配置および仕様としている。

a) 職長以上の部屋は全てトイレ付個室とし、



M-1000 パネルと
デザインタイルを
採用した船長居室

部員についても個室で2室に1個のトイレを設けている。

- b) Captain および S/Officer Class は私室、寝室、トイレ付とした。更に Captain class の私室および寝室、S/Officer class の寝室は全面ウール・カーペット張りとした。
- c) 居住区隔壁、内張および天井は上甲板および主階段部を除き、M-1000 panelを採用した。更に私室、公室及び通路の壁および天井は全て内張を施工した。
- d) Captain deck には船長来客用の Ship saloon (38 m²)を設けた。

3. 機 関 部

機関部の仕様は、ABS "ACCU" 取得により無人化を図っている。

3-1 機関部主要目

主機関	住友SULZER 6 RND 76 M 1 set
連続最大出力	14,400 PS × 122 rpm
常用出力	12,960 PS × 118 rpm
主ディーゼル発電機	750 KVA × 720 rpm × 3 sets
非常用発電機	150 KVA × 1,800 rpm × 1 set
補助ボイラ	45,000 kg/h × 16 kg/cm ² × 1 set
コンビジットボイラ	
油 焚 部	1,500 kg/h × 9 kg/cm ²
エコノマイザ部	1,500 kg/h × 9 kg/cm ²

3-2 主機関

本船の主機関は基本計画時点が比較的早かったた

め、いわゆる省エネ型のロングストローク機関は採用していないが、省エネ対策の一環として主機関のディレイティングを実施し、将来必要ならば機関の簡単なチューニングのみで、オリジナル・レイティングにて航走できるよう計画した。

3-3 蒸気発生装置

補助ボイラはタンカーサービス時の必要蒸気量に対し十分な容量としている。

排ガスエコノマイザの代りにコンビジットボイラを装備し、停泊時のボイラ操作の便を図った。

3-4 A-Cブレンド油装置

A重油の節約を図るため、A-Cブレンド油装置を装備し、発電機関の他、主機関の低負荷連続航走時にも使用できるようにした。

3-5 自動化

船級無人化規則 "ACCU" で要求される装置以外に、警報監視装置として14インチのカラーCRTとグラフィックパネルを、記録装置としてタイプライター、アラームプリンターを装備しシステムの信頼性向上、省力化を図っている。

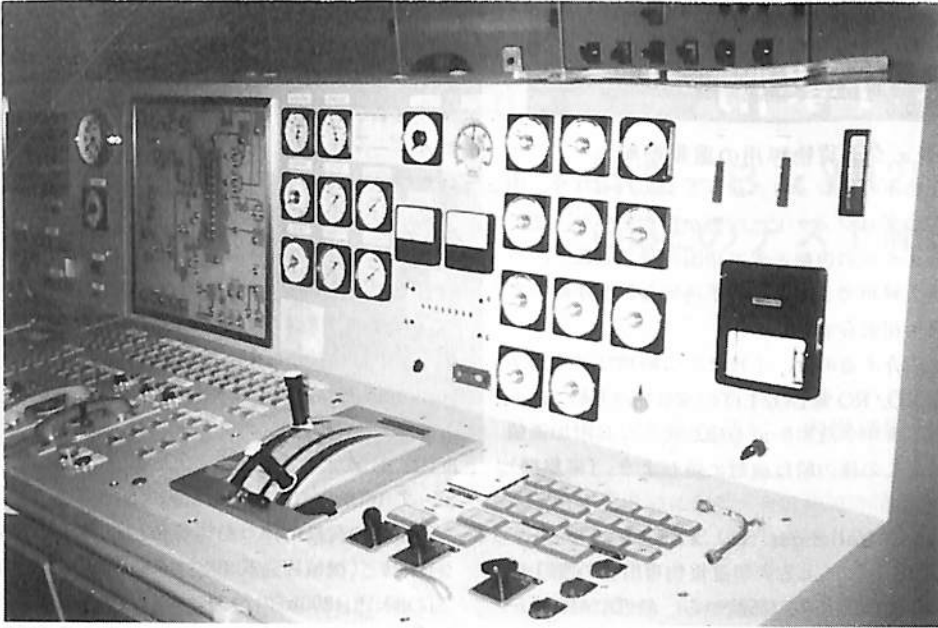
4. 電 気 部

電源装置は主電源として主発電機3台を装備し、通常航海時1台、出入港、荷役時2台の使用により所要電力をまかなうよう計画した。

また非常電源として非常用発電機1台を装備し、主発電機異常停止時に自動的に始動し、非常用負荷に給電される。その他直流電源として通信装置用蓄

しゃれた間仕切りで士官食堂と士官喫煙室を分けている。





CRT 監視装置および主機グラフィックパネル装備の機関制御室

電池 2 組，非常発電機の始動用蓄電池 2 組および無線装置用蓄電池 1 組を装備した。

一般電灯および非常灯とも AC 110 V により給電され主に蛍光灯を採用しているが，主甲板は水銀灯および白熱灯投光器による照明とした。

航海計器は通常の船舶に備えられる装置以外に衝突予防装置およびサテライトナビゲーターを備えた。

電気部の主要目は次の通りである。

(1) 電源装置

主発電機	AC 450 V	3 φ	60Hz	
	750 KVA			3 台
非常用発電機	AC 450 V	3 φ	60Hz	
	150 KVA			1 台

(2) 通信警報装置

自動交換電話 (40回線 リレー式)	1 式
共電式電話 (無線室，エレベーター用)	2 式
無電池式電話 (機関室用)	1 式
本質安全防爆電話 (荷役用，FO積込用)	2 式
UHF 携帯電話 (機関室，甲板区用)	1 式
操船指令，船内放送装置 (100 W)	1 式
火災探知器 (機関室用)	1 式

(3) 航海計器

ジャイロコンパス	1 式
オートパイロット	1 式
レーダー (Sバンド)	1 台

レーダー (Xバンド)	1 台
衝突予防装置	1 台
音響測探儀	1 台
電磁ログ	1 台
無線方位測定機	1 台
ロランC受信機	1 台
サテライトナビゲーター	1 台
主送信機 (1.2 KW SSB)	1 台
補助送信機 (130 W)	1 台
全波受信機 (主・補)	2 台
SSB送受信機 (400 W)	1 台
VHF電話	1 台

5. むすび

本船はクルード・タンカーとして建造途中にて，クリーン・プロダクトへの一大変更にもかかわらず，昨年12月に海上試運転をはじめとする諸試験を完了し，所期の性能を確認後，無事船主殿へ引き渡された。

本船の建造にあたって終始ご指導ご協力を頂いた船主殿をはじめ，関係官庁ならびに住友重機械工業 (株)および関連メーカー殿に対して誌面を借りて，心より感謝の意を表しますと共に，本船の航海の安全と，今後の活躍を祈ってむすびとします。

海外事情

■プロジェクト貨物専用の重量物船

オイル値下の逆ショックがささやかれる昨今、中東産油国のプロジェクトに暗雲がかかるのか、逆にメジャーオイルの復権と先進諸国の景気回復で、一気に離陸上昇ができるのか、不透明な状況が続いて、造船市況も相変わらずさえない。

ここに紹介するのは、小粒ながら斬新なアイデアに満ちた RO/RO 兼 LO/LO の重量物運搬船であるが、わが国の中小造船所でも建造可能な高附加価値船として、この種の船は検討に値しよう。(編集部)

“Jumbo Challenger” は、オランダの Kahn Heavy Lift BV による大型重量物専用船の第1船で、船主技術陣の15年の経験から、最近のモジュール化された大型重量物用に設計され、本年1月竣工したが、シリーズ第2船が引続き本年中央に竣工する予定である。

多くの産油国や発展途上国が大型プロジェクトのファイナンスの困難や切り詰め、繰延べ等で荷動きが減少し、重量物船のオーバーテクノロジーがささやかれる中で、Kahn 社は Bechtel 社のニュージーランドの石油化学プロジェクト向けに、神戸/広島および馬山(韓国)からの出荷を1984年なかばまでおさえている。

本船はダブルハルをバラスタックに利用し、500トンヘビーデリック2基を船首左舷と船尾右舷に対角船状に配置し、船尾左舷に巾12.8mのRO/ROランプを、右舷にヘビーポストが組込まれたスーパーストラクチャーを備えるという、ユニークな配置の6,836載貨重量物船で、船幅20m未満の約1/3の狭い居住区が最大の特色である。

この配置のため、全長わずか110mでありながら、

巾12.8m、長さ99.5mの長大な貨物の搭載が可能。

上甲板/第二甲板共ハッチカバーはスチールポンツーン式で、許容荷重は共に3.5 T/M²ホルドのクリアー巾は14.4m、クリアー高さ11.0Mで、特殊な切込み式ブラケットで中甲板高さは3mの範囲で20ポジションに変えることができる。

タンクトップ強度は10T/M²で、中甲板は完全に撤去できる。

巨大なキングポストに支持された500トン重量物デリックは、Kahn 社自身の技術陣の協力の下に Huisman 社により設計された。

ウインチは50トンの油圧式で、最低ブーム角度40度にて舷側からアウトリーチ11mであり、友吊りによって1000tの貨物の荷役が可能である。

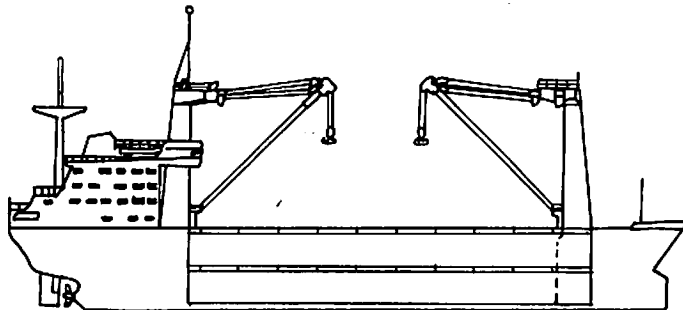
重量物の荷役に伴う船体姿勢制御のため、スタビライザー(機械移動式ポンツーン14m×10.2m×2.7m)と4800m³の20タンクに区分されたバラスタックが使用される。バラスタックポンプは830t/hである。

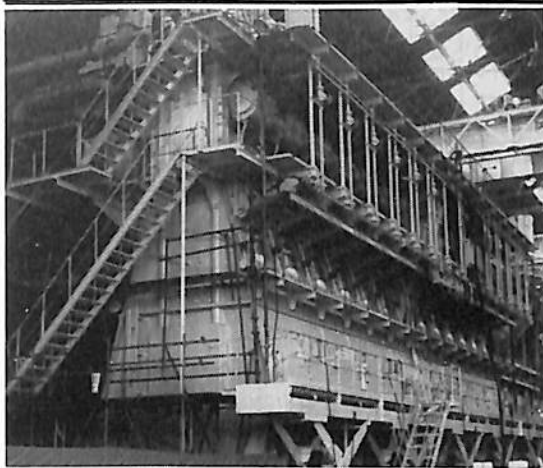
スターンランプは7.2m長さ×12.8m巾のポンツーン式で、最大許容荷重は1000トンである。

本船のもう一つのユニークな特色は、船尾右舷のキングポストに取付けられた航海船橋である。ここからの上甲板上の視界は完全であるが、大型高重量物が積まれると全く前方が見えないので、キングポスト上のクロスネットで操船することになる。

そして左舷のブリッチウイングはリフトアップとなり、左舷側に積まれる重量物の妨害とならぬように設計されている。

<主要々目> LOA・110.0 m, Lpp・97.4 m, B・19.45 m, D・10.5 m, d・6.75/7.27 m, G/T・3,745 t, DW・5931/6836 t, ホールド容積・20,000 m³, 主機・MAK 6 V551AK 4,000 × 450 rpm, 航海速度・14kt (Lloyd's List 24th Jan. 1983)





世界最大・低燃費 ディーゼル機関 日立-B & W12L90 GBEのテスト結果

日立造船・内燃機設計部

日立造船は昨年末、同社大阪・桜島工場でデンマーク船主、A. P. モラー社のコンテナ船に搭載される世界最大のディーゼル主機を完成した。これはB & W 12L90GB形の1番機、日立-B & W 12L90GBE型47,520馬力で、これまでの最大機関B & W12L90GFCA型47,300馬力を上回ることになる。

公試運転では保証燃費126.8グラム（馬力/時間当り）を下回る126.57グラムを記録、GBE型機関としてのディーレーティングの燃費最低点では122.3グラムを記録した。ここに同機関のテスト結果の概要を紹介する（編集部）

日立造船では、1982年11月に世界最大出力の新形低燃費機関日立B/W12L90GBE形を製作し、約1カ月間陸上運転で各種の性能比較試験および特殊計測を実測した。

その結果、良好な機関性能が得られ、燃費についてもシリンダ内最高圧力（Pmax）の114kg/cm²への増加に伴い改訂された新保証値を達成することが確認できた。

また新構造部品についても、GB機関より新標準として採用された空気回転排気弁をはじめ燃焼室壁温についても、その作動、温度レベルが全負荷にわたり、全く問題のないことを確認した。

以下に特殊試験および計測結果の概要を報告する。

1. 供試機関の主要目と試験項目及び計測項目

1-1 供試機関の主要目をTABLE 1に示す。

本機関はエコノミー仕様のGBE形であり、シリンダ当り機関出力および平均有効圧はほぼGFCA機関と同等のレベルとなっている。

1-2 試験項目および計測項目

1982年11月8日に起動、合計約50時間の特殊計測運転を行ない1982年11月30日に陸上公試を施行した。

試験項目：

- 1) 過給機マッチング試験
- 2) 燃料弁アトマイザー変更試験
- 3) 力率試験(Pme, 機関回転数変更試験)
- 4) 運転条件変更試験（タービン背圧および掃気温度変更試験）
- 5) 排気ガスバイパス試験
- 6) 低速性能確認試験
- 7) 減速運転試験

計測項目：

- 1) 燃焼室壁温計測
シリンダライナ、排気弁棒、排気弁座
- 2) 燃焼圧、掃排気圧オツシロ計測
シリンダ内圧、掃気圧、排気ガス圧力、燃料噴射圧力等
- 3) 風量、風圧計測
- 4) 振動計測
- 5) 騒音計測

2. 試験結果および計測結果の概要

2-1 機関性能（Fig. 1参照）

Fig. 1に、本機関GBEレーティング出力をベースとして過給機マッチングなどの機関調整がなされた時の機関性能を、6L90GFCA機関と比較して示している。

GB/GBE機関においてはシリンダ内最高圧力は114kg/cm²と増加しており、GFCA機関の91kg/cm²に比べ23kg/cm²の上昇となっている。

このPmaxの上昇にくわえて、高効率過給機の採用による性能改善の効果等もあり、燃料消費率は、

	To	Po	Turbo.	BHP	Ne	
---	6 L 90 GFCA	22~23°C	756mmHg	MET71Sx2	20500	94rpm
—	12 L 90 GBE	18~24°C	763mmHg	VTR714x3	47520	97rpm

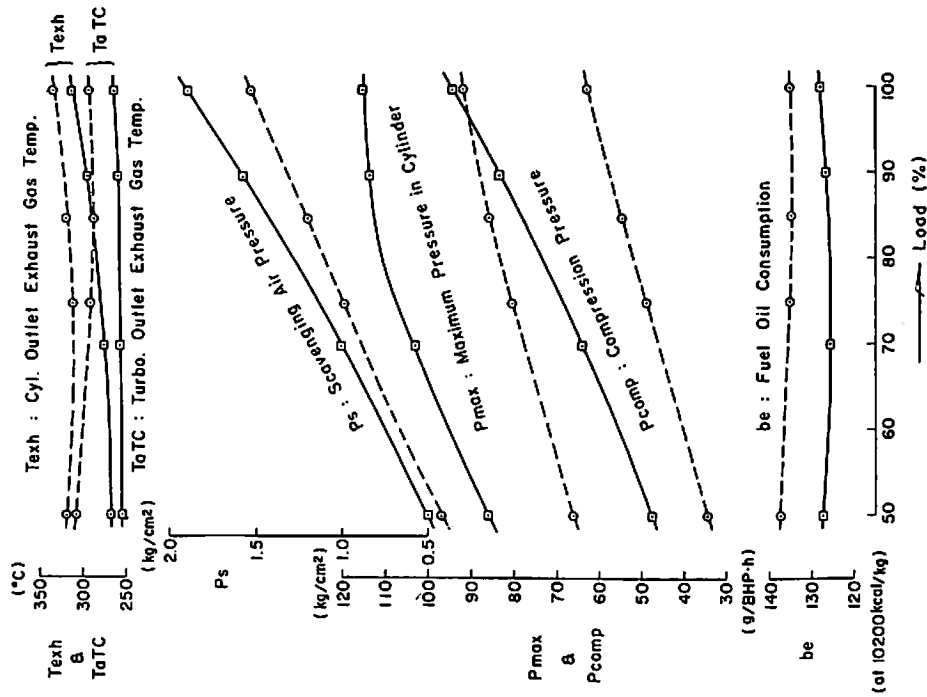


Fig. 1 comparison of engine performance between Hitachi B & W12L90GBE and 6 L 90 GFCA.

Number of Cylinder		12
Cylinder bore	mm	900
Piston stroke	mm	2,180
Maximum continuous output (MCO)	BHP	47,520
Revolution per minute	RPM	97
Indicated mean pressure	kg/cm ²	14.2
Effective mean pressure	kg/cm ²	13.3
Maximum pressure in cylinder	kg/cm ²	114
Mean piston speed	m/sec	7.05
Power rate (Pme x Cm)	kg ² m ³ /cm ² sec	93.77
Cylinder distance	mm	1,540
Length	mm	23,391
Breadth of bed plate	mm	4,780
Height : above crank center	mm	10,380
Height : under crank center	mm	1,994
Weight	tons	1,530
Weight per BHP	kg/BHP	32.20
Specific fuel consumption : at CSO	g/BHP/h	126.8
(under ISO reference condition, at lower calorific value of 10,200 kcal/kg, Tolerance margin : 3 %)		

Table 1. particulars of Hitachi B & W12L90 GBE

90%負荷において本機関保証値の126.8g/BHP-hを達成し、L90 GFCA 機関に比べ同一出力ベースで約6%もの燃費低減となっている。

なお過給機出口排気ガス温度は、ISO条件で約270℃となっており、高効率過給機（本機は無冷却型過給機を適用）の採用により、GFCA 機関よりは低くなっているが計画どおりのレベルである。

2-2 過給機マッチング試験 (Fig. 2 参照)

最終仕様におけるブロウ特性曲線をFig. 2に示すが、サージング線は機関抵抗曲線より十分離れており、サージング余裕度には問題ない。過給機総合効率も50%負荷以上で、約65%以上は確保されており、従来形の過給機（VTRの場合“1”シリーズ）に比べ、大巾な効率改善が得られている。

2-3 燃料弁アトマイザー変更試験と燃焼室壁温 (Fig. 3, Fig. 4 参照)

燃料弁アトマイザーは噴射方向を変更したものの3種類のテストを実施し、燃焼室壁温と機関性能が最良となるものを選定した。

Fig. 3に、そのうち標準仕様のアトマイザーと、特に排気弁熱負荷の低減をねらったテスト用アトマイザーの噴射方向および噴霧到達相対位置の比較および、そのテスト結果の比較を示している。

Fig. 4には標準仕様での燃焼室壁温を示すが、各部とも問題のない温度レベルとなっており、就航後の良好な実績が期待できる。

2-4 力率試験—P_{me}、機関回転数変更試験— (Fig. 5 参照)

海上運転時のようにプロペラの回転数に大きなマージンがある場合、あるいは経年変化などで船体抵抗が増加し、トルクリッチとなった場合などの機関性能の変化の傾向を知るため本試験を行った。

最近のように同一形式の機関であってもディレーティングの採用により機関仕様が多様化し、過給機マッチングなどの機関調整が個々の機関において最適選定がなされる時には、力率特性は従来程の意味は持たないが、おおよその機関性能変化の傾向を知ることができる。

Fig. 5は機関性能のうち燃料消費率とこれに関係の深いP_{max}の特性を示している。

2-5 運転条件変更試験

1) タービン背圧変更試験 (Fig. 6)

Fig. 6に90%負荷においてタービン背圧を変更した時の性能変化を示すが、従来の静圧機関と同様の傾向を示している。

即ちタービン背圧が大になるに従い熱負荷、

排気温度は上昇し、掃気圧、風量は減少し、燃費は増加することがわかる。

燃費と排気ガス過給機出口温度の関係をみると100 mm Aqの背圧上昇により、燃費は約0.3g/BHP-h悪化し、排気ガス過給機出口温度は約4℃上昇している。

2) 掃気温度変更試験 (Fig. 7)

Fig. 7に90%負荷において掃気温度を変更した場合の性能変化を示す。

掃気温度の上昇に従い熱負荷、排気温度は上昇し燃費は増加する傾向にあり、掃気温度の10℃上昇に対し過給機出口温度は約2℃上昇し、燃費は約0.8g/BHP-h悪化している。

2-6 排気ガスバイパス試験 (Fig. 8)

主機関の低燃費の達成には高効率過給機の寄与するところ大であるが、一方これは過給機出口排気ガス温度の低下をもたらす、排気ガスエコマイザーの計画が困難となる場合がある。最近の傾向として、燃費は多少犠牲にしても排気ガス温度を上げたいという要求が出されることがある。このため排気ガスの一部をバイパスし、燃費排気ガス過給機出口温度および機関性能に及ぼす影響を確認した。

Fig. 8にその結果を示すが、排気ガスをバイパスする場合、燃費1g/BHP-hの悪化に対し過給機出口温度は約15℃の上昇となっている。

2-7 低速性能確認試験 (Fig. 9)

Fig. 9に約40%負荷までの補助ブロウなし、1台運転、2台運転時の機関性能計測結果を示している。

本機関の低速性能は良好で、補助ブロウなしの運転でも25%負荷で、排気ガス温度などをみてもまだ問題ないレベルとなっている。補助ブロウ2台運転の場合は、40%負荷においても効力があり、容積的にも十分の余裕をもっている。

2-8 減速運転試験 (Fig. 10)

減速運転の一方法として過給機の稼働台数を減らすことが有効であることはよく知られている。本機関はT/Cが3台であるので、T/C1台カットの場合約66%負荷まで、また2台カットの場合、約33%負荷までの運転が可能であり、この2ケース共確認運転を行ない、問題なく運転できることを確認した。

Fig. 10に過給機1台カットオフの減速運転の結果をT/C3台運転に比べて示しているが、掃気圧、圧縮圧力、シリンダ内最高圧力が高くなっており、部方負荷における性能が大巾に改善されていること

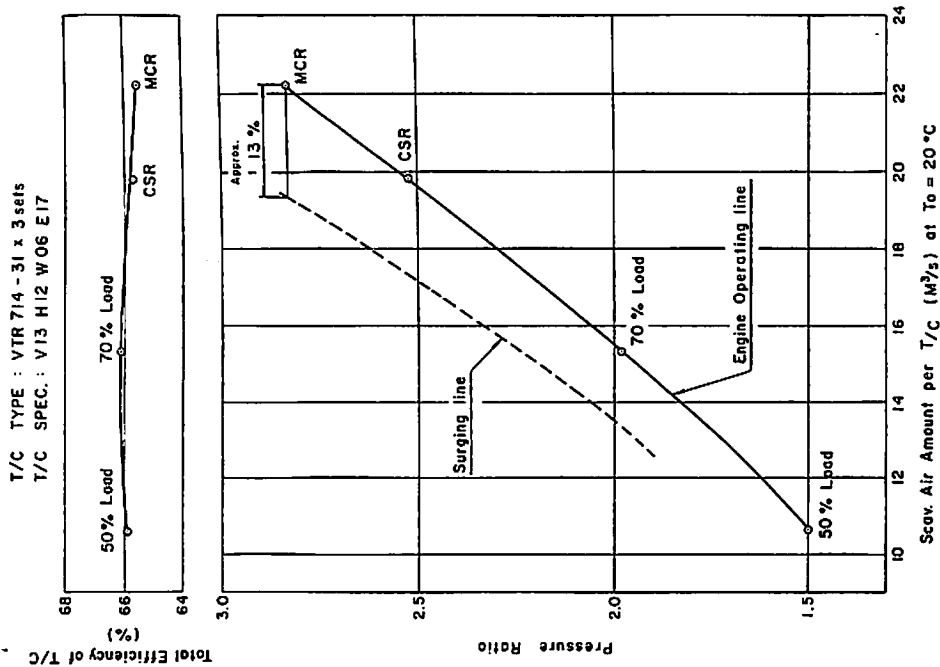


Fig. 2 blower performance and T/C efficiency
12L90 GBE (47520 BHP × 97 rpm)

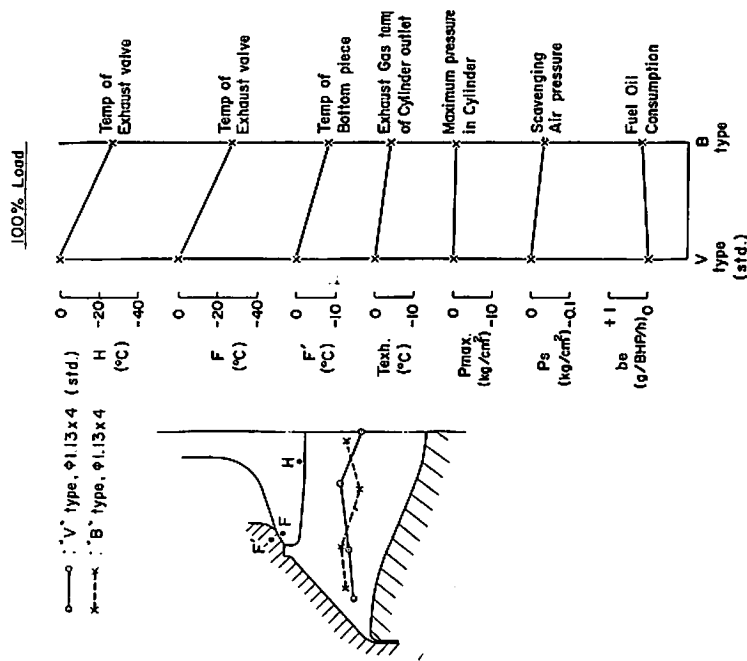


Fig. 3 atomizer test on Hitachi B & W12L90 GBE

LOAD : At normal MCO
 FOV : $\phi 1.13 \times 4$ holes
 ROOM TEMP. : 20 °C
 SCAV. AIR TEMP : 39 °C

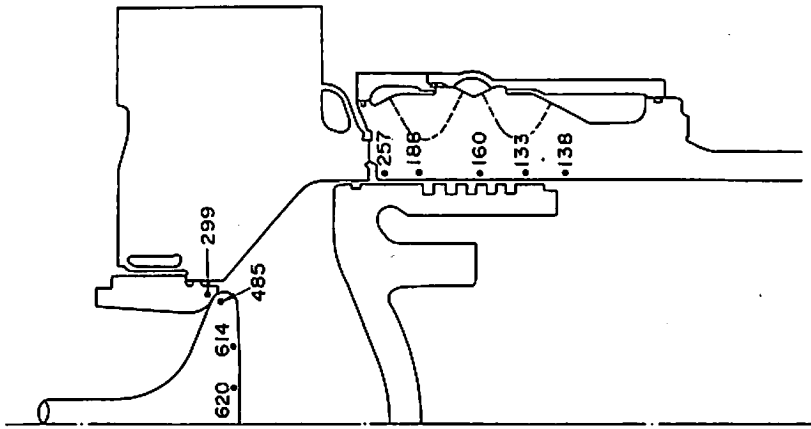


Fig.4 temperature of combustion chamber wall on Hitachi B&W12L90 GBE

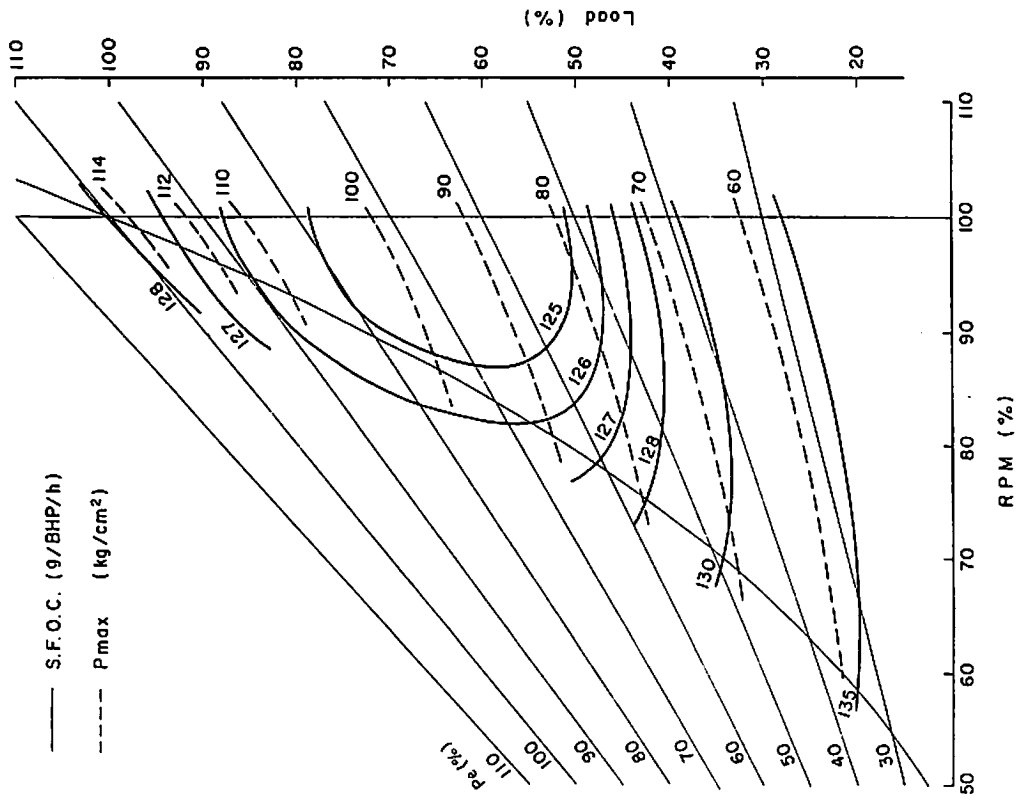


Fig.5 results of pe-rpm test on Hitachi B&W12L90 GBE

(at 90% Load)

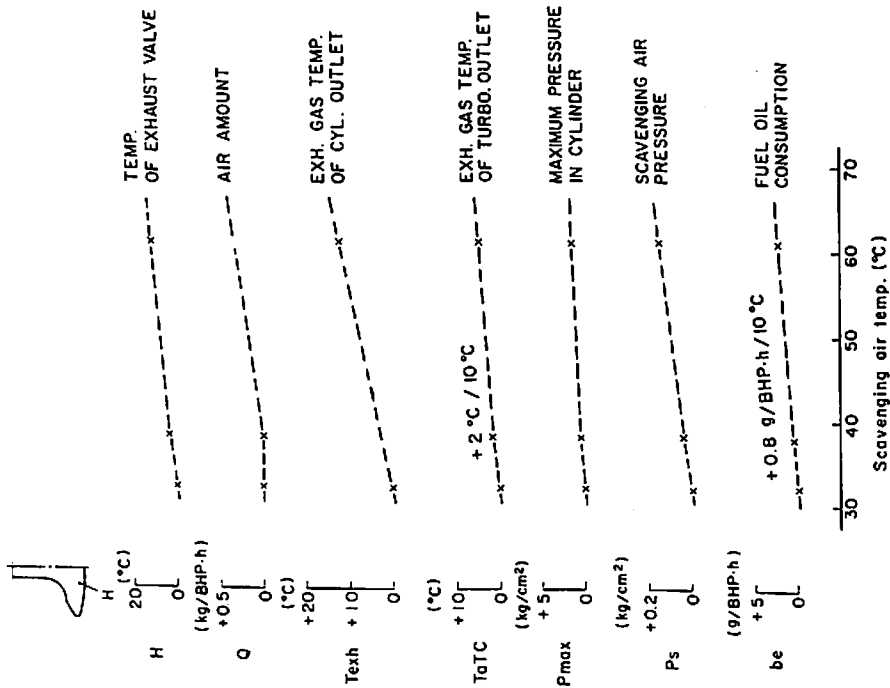


Fig. 7 scavenging air temperature change test on Hitachi B&W12L90 GBE

(at 90% Load)

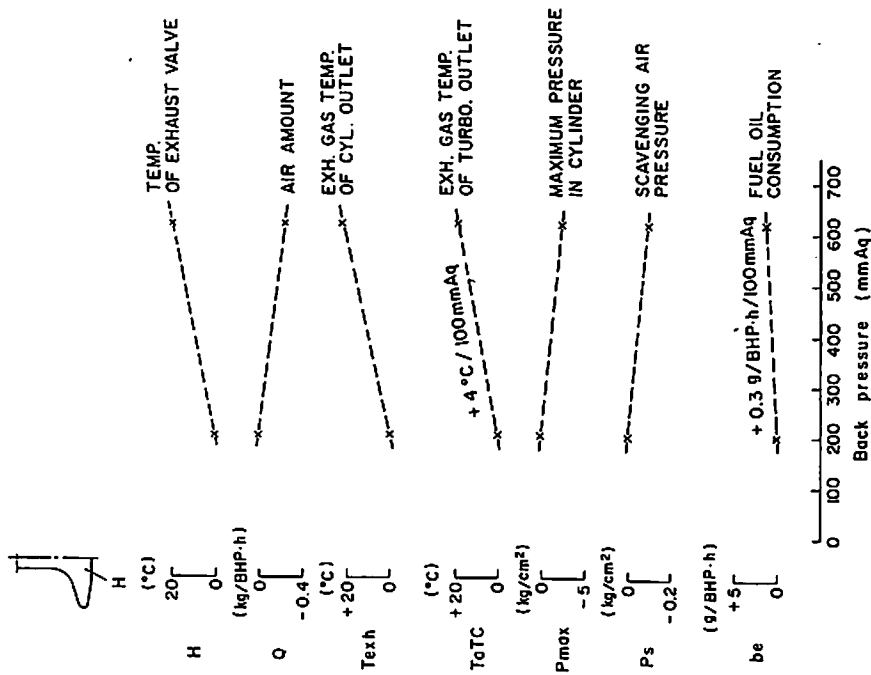


Fig. 6 turbocharger back pressure change test on Hitachi B&W12L90 GBE

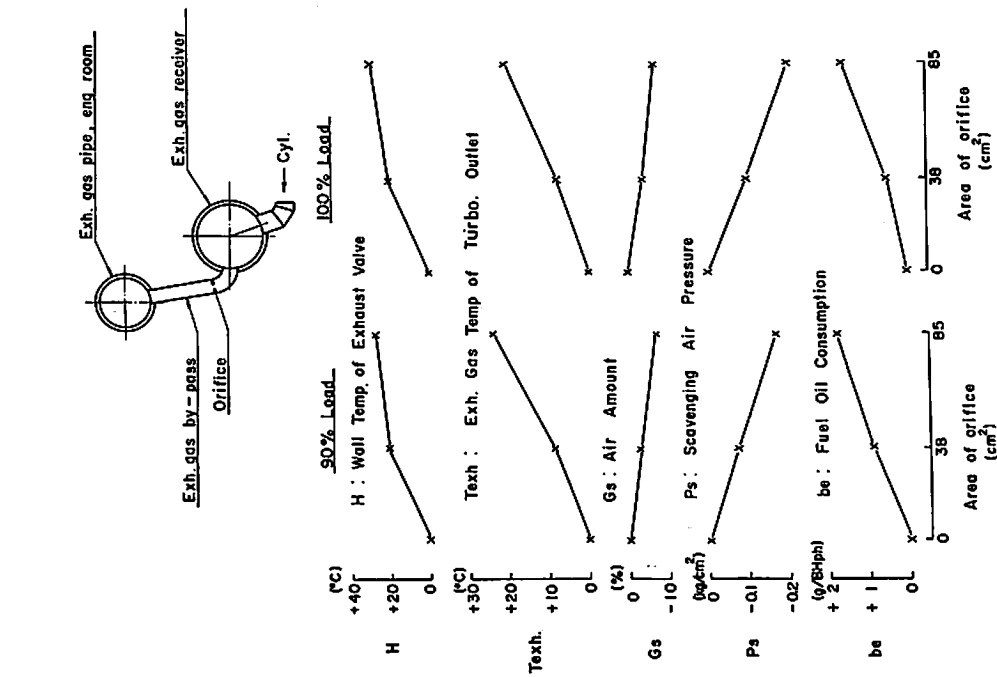


Fig. 8 test results of exh. gas by-pass on Hitachi B&W12L90GBE

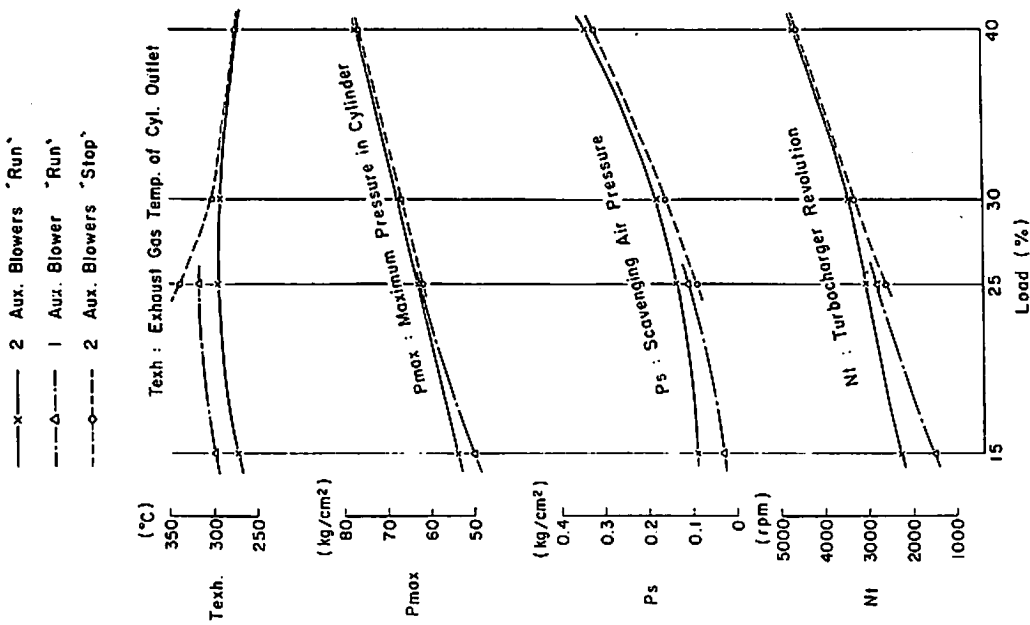


Fig. 9 low load engine performance on Hitachi B&W12L90GBE

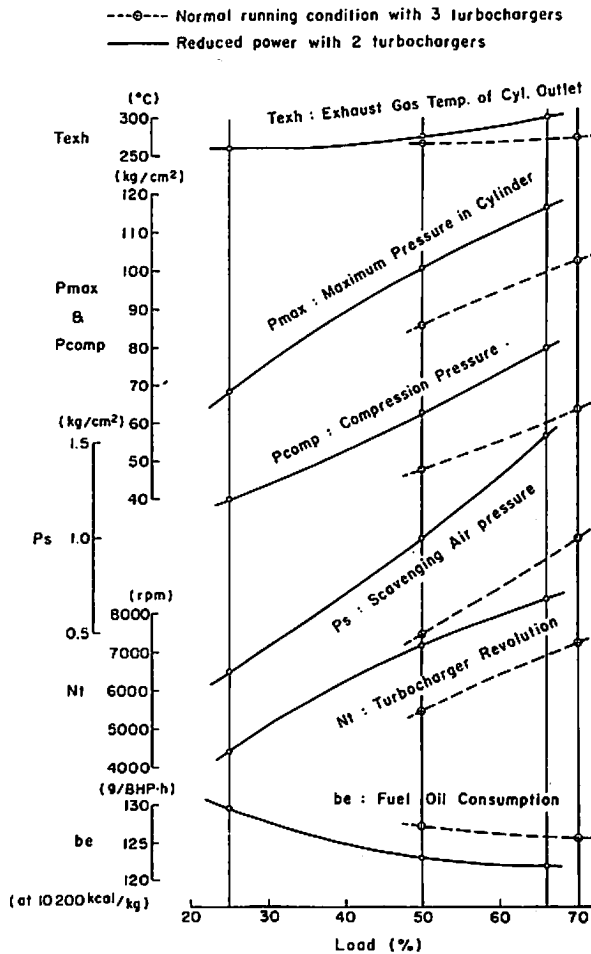


Fig. 10 reduced power test on Hitachi B&W12L 90 GBE

が分る。

50~60%負荷にてP max は少し高目になっているが、燃費は122g/BHP-h を達成しており、66%負荷で122.3g/BHP-h を記録した。この値は熱効率で50.7%に相当している。

3. おわりに

全運転期間を通じ何ら問題なく順調に一番機の計測試験を終えることができた。

当初期待したとおりの良好な燃料消費率が得られ、今後の良好な実績が期待できる。また空気式回転排気弁の信頼性も確認され、従来よりの課題であった排気弁開放間隔の延長も、大いに期待できるものと考えている。今後は、就航後のフォローはもとより、

一層の低燃費化、信頼性の向上に調査、研究を重ね次の世代の機関である超ロングストロークL-MC形機関の開発につないでいきたいと考えている。

終りに本テストの実施にご理解とご高配をいただいたA.P. Moeller社をはじめご協力をいただいた関係各位に深く感謝の意を表します。

■ “船舶”用(1年分)ファイル■

定価800円(〒350円)ご注文は最寄りの書店へ申込まれるのが、ご便利です。

株式会社 天然社

船殻設計の理論と実際

一つの世代から

<12>

越 智 義 夫

石川島播磨重工業技術研究所耐震開発部長

12. 再び船殻設計について

前回までの1～11章で、船殻設計のフィロソフィーには始まり、梁、桁、板、柱、防撓板及び溶接の基礎編が一応終了し、続いて実際の設計、タンカー、鉾石船、撒積船、コンテナ船及び貨物船等の船倉の構造、船首構造、機関室構造、船尾構造、上部構造等の設計即ち応用編が予定されている。

基礎編が終った段階で、このシリーズに興味を持たれている有志の方々によって講評会が開かれた。講評会では、1～11章に対する意見、船殻設計の理論と実際の基礎編として追加した方が良い項目等が話し合われた。これら意見の中には、第1章 船殻設計のフィロソフィーについてのものが多く、ここで再び取り上げるようになった。

間野博士より、講評会の意見を参考にして、何か書いてみるようにとのおすゝめがあり、今回は代筆がつづけることになりました。第1章と合せて読んで頂ければ幸いです。

12.1 構造物の設計手順

第1章、船殻設計のフィロソフィーでは、船殻設計とは、船型と一般配置図をもとに、船殻を造るに必要な情報を決定し、提供することである、と云うことから話が始まっている。今回は、一般配置図が出来前の段階における構造設計の立場から話を始めてみたい。

船殻設計のみならず、一般の構造設計は、Fig. 12.1 に示すような手順で行われている。

衆知のことではあるが、造船の分野で云えば、一般には先ず、どの様な荷物をどれだけ、どこからどこまで何日間で運べる船、または、新しい船型開発であれば例えば、100万トンタンカーは造れるのか、等の機能に対する要求から始まる。

機能を満足する構造物の具象化の段階では、先ずラフな一般配置図を作って見ることになる。船の機能とは物を運ぶこと、であるので、当然ながら船倉

の大きさ、形状、配置から考えることになる。船倉の形状、配置に関しては、船殻設計での研究成果を大いに取り入れることになる。

外力の設定とは、浮力、自重、載荷重量のような静荷重、波浪荷重、起振外力のような動荷重の大きさ及び方向をきめることであるが、波浪荷重、風荷重、陸上構造物であれば地震荷重のような、自然の力による荷重は、人間が決めるものではなく、神様が決めているものである。

Fig. 12.1 において、上から下に矢印がしてある所は、構造設計者が主体的に決定しなければならない設計の流れを示し、外力の設定のように、水平方

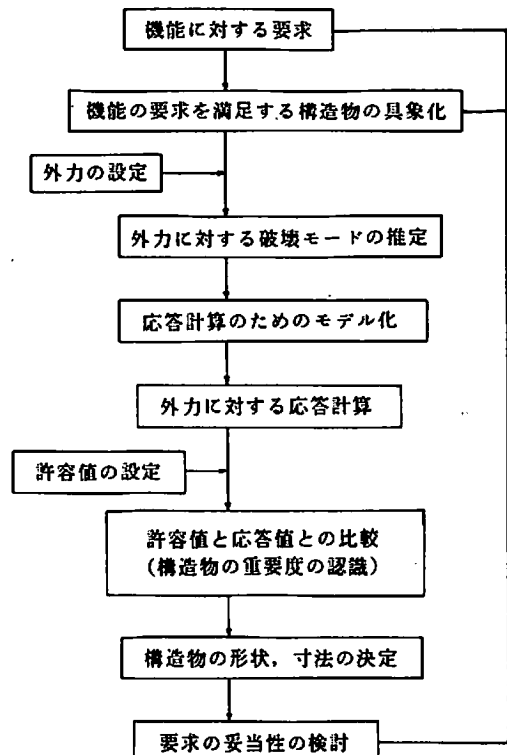


Fig. 12.1 構造設計の手順

向に矢印のあるのは、船級協会、学会等による社会的基準、研究者の研究成果を取り入れて、設計を行わなければならない項目を示している。

しかし後述するが、外力の設定如何によって、設計の内容が、大きく変り得ることがあるので、設計者は常に深く関与してはならない事がらである。

外力に対する破壊モードの推定には、構造強度の学問上の考察に加えて、数多くの損傷を見て考えることにより、構造上の弱点、どこがクリティカルな部分であるかを知っておく必要がある。応答計算のモデル化に際しては、もちろん推定した破壊モードが計算、評価出来るものでなければならない。

第5章でも述べられたごとく、昭和40年頃、船の大型化に伴って、防撓荷も大きくなったが、当時桁に対して、曲げ応力の検討はなされていたが、座屈の検討、せん断力の検討、スロット部の局部強度の検討は不十分であったために、桁の損傷が多発した。

問題が発生し、それが解決されて見れば、誰でも

納得することであるが、事前に予知することのむずかしさ、例えある程度予知出来ても、その対策を実行する時の決断のむずかしさを身にしみて感じたものであった。外力に対する構造物の破壊モードの推定能力、適切で効率的な応答計算能力が、構造設計者の基礎的な素養になるものと思われる。

つづいて、外力に対する応答計算になる。昔は構造のすべての部分を、それぞれ1本の梁に置換し、計算を行っていたが、最近では電子計算機の助けをかりて、より現実に近いモデルで、計算ができるようになったので、外力及び構造寸法を決めたあとの、いわゆる確定論による応答計算については、ほぼ問題はなくなって来た。しかし、信頼性設計を行う場合、外力および経年変化による構造寸法の変化を考えた、破壊確率を計算するには、未だ相当な労力と費用を要する。

最近、陸上構造物の信頼性解析において、外力及び形状、寸法両者の入力データに不確定要素をもたせて、外力及び形状を不確定のまま、破壊確率を求めることの出来る、確率有限要素法が研究され始めており²⁷⁾、船殻の構造設計にも応用されていくものと思われる。

許容値の設定には、許容発生応力、許容撓み量、振動許容限界、構造物の信頼度（破壊確率）の設定がある。これ等は設計者が主体的に決めると言うより、船級協会等により社会的に決められるものであるが、許容発生応力以外は十分に与えられていないので、これも設計者が深く関与しておかなければならないことがらである。

構造物の重要度認識は、それが破壊した場合どうなるかと云うことから始まる。許容値と応答値とは外力の設定を介して、密接に関連しており、外力を大きくして安全率を考える場合と、許容値を低くおさえ安全率を取る場合がある。船殻設計の分野においては、統一された考え方はないようである。

応答値が許容値以下であれば、形状、寸法の決定がなされる。この形状、寸法が、経済性、工作性から見て、非常識なものであれば、機能の要求を変更することになる。例えば、現状の材料および設備では100万トンタンカーは無理で70万トンが上限である、などである。形状および寸法に多少の不具合が出れば、構造物の具象化の段階に帰り、再設計されることになる。例えば、この船は5-Holdで当初考えられていたが、6-Holdにしなければ強度上好ましくないとか、または4-Holdにした方が経済

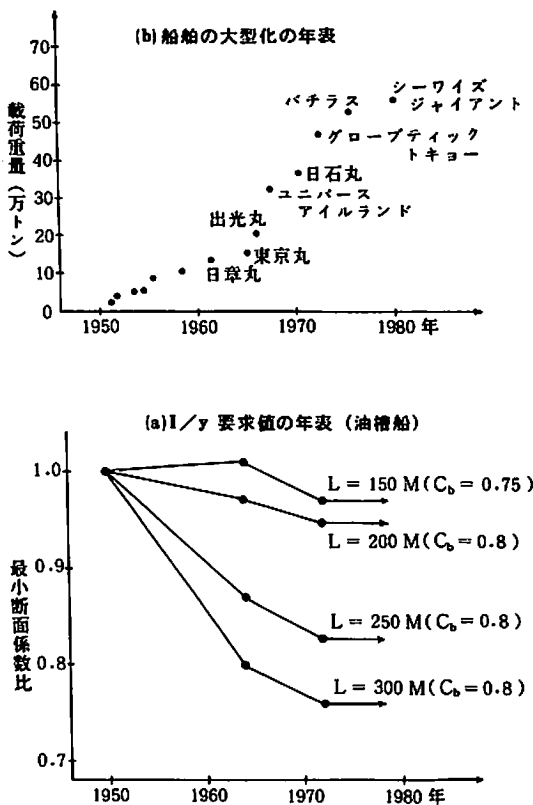


Fig. 12.2 縦強度断面係数要求値と船舶の大型化

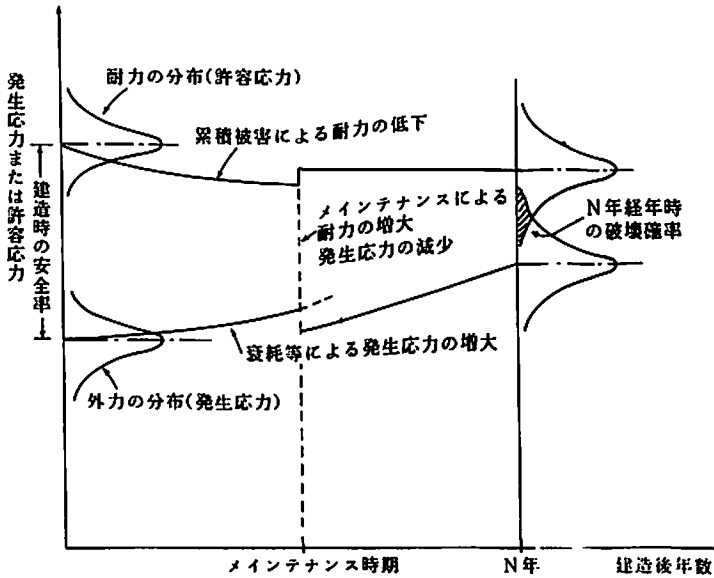


Fig. 12.3 経年変化を考慮した場合の強度低下と負荷応力の増大による破壊確率の算出

また古い話になるが、25年位前までは、タンカーの油槽の長さは15M MAX.となっていた。大型化が始まって見ると、短い油槽は、船殻重量、機装重量はじめ種々の点で不都合であることが痛感されたが、設計者は15M以上長いタンクを採用する根拠をもっていなかった。

船体運動と荷油の運動、荷油の運動によるスロッシング衝撃圧力についての数多くの研究がなされ、その成果により、現在の油槽長さは船の長さの0.2まで良い、との規則になった。もし、従来のもので、25万トントankerを建造したとすると、巾20M、深さ35M、長さ15Mの深い井戸の

的である、と云った類の変更になる。

Fig. 12.1 には構造設計において、最も重要な事項の1つである、材料の選定が記されていない。幸い構造設計者には、安価で工作性にすぐれた軟鋼と云うすばらしい材料が与えられており、特殊船を除いて、材料選定に何等迷うことはないので、あえて省略させて頂いた。

12.2 船殻設計のフィロソフィー (追加)

12.2.1 外力の研究

筆者の学生時代、波浪により生ずる船体縦曲げモーメントは、船の長さを L とすると、船が波長 L 、波高 $L/20$ の波にのったときに生ずる、曲げモーメントであるとされていた。現在ではぼう大で精力的な、波浪海面生成の研究、及び波浪中の船体運動の研究により、船体に生ずる曲げモーメントを正確に推定出来るようになって来た。Fig. 12.2 (a)は船級協会(NK)の縦断面係数の要求値の経年変化を、1930年満載喫水線条約のGuidanceを1.0としてプロットしたものであり²⁸⁾ ²⁹⁾、Fig. 12.2 (b)は第1章にある、船舶の大型化の年表、Fig. 1.1を再録したものである。

Fig. 12.2 より、特に大型船に対して船体断面係数の要求値が年とともに減少しており、外力の研究が船舶の大型化を推進させた大きな一因になっていることがわかる。

ようなタンクが40ケも50ケも連続した形となり、非常に不経済な、使いにくいものになっていたものと思われる。

外力はもちろん神が決めるものであるが、神を恐れすぎると、上記2例のような設計の合理化は望み得ない。神を恐れる謙虚な気持と、神の御心を知ろうとする努力が、設計の本当の合理化を押しすすめる原動力となる。

12.2.2 信頼性設計

船殻構造の信頼性を推定するには、破壊確率の算定を行わなければならないが、船殻構造は完成後の経年変化、メンテナンスの度合により、破壊確率は年と共に変化する。その様子を示したものがFig. 12.3である²⁷⁾。斜線部が経年時の破壊確率を表す。

耐力の分布、外力の分布を与えれば、破壊確率の計算法は、教科書³⁰⁾の教えるところに従えばよいが、ここで問題になるのは、破壊確率をいくらにおさえれば良いかである。

船殻構造部材には、縦強度部材、横強度部材、局部強度部材などいろいろあるが、それぞれにどの程度の信頼性を持たせるかは、設計者が自分のフィロソフィーとして、決定しなければならないものであろう。

この場合、Fig. 12.1 の説明で述べた、重要度の考え方が適用出来る。即ちその部材が破壊した場合、どの程度の被害があるか、または被害が生じる前に

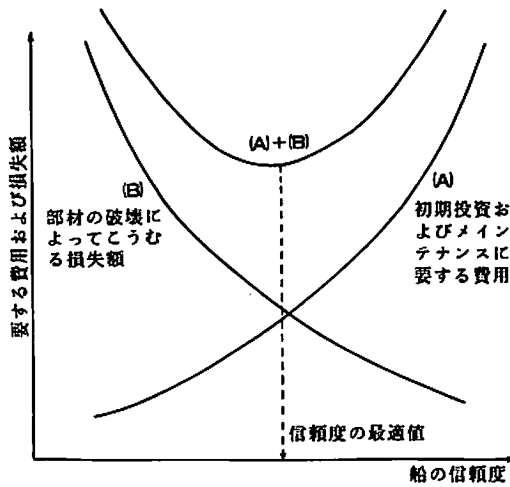


Fig. 12.4 信頼度最適値の決定法

メンテナンスが出来るが、等を考えなければならない。被害には次の3種類がある。

- 1) その部材が破壊した場合、どの程度の危険をどの範囲におよぼすか。
- 2) その部材が破壊した場合、どの程度社会的福祉に影響をおよぼすか。
- 3) その部材が破壊した場合、どの程度の経済的損失をまねくか。

話が少しそれるが、陸上の構造物で、特に危険物を扱っている、原子力発電所、化学プラントなどでは、危険をおよぼす範囲に、その構造物とは直接関係のない、附近の住民、即ち第三者が含まれることがある。この場合、破壊確率を決めるためには、社会的合意が必要で、設計者の判断を超えてしまう。船の場合は、この危険をおよぼす範囲は、船客も含めすべて当事者であるために、決定は比較的容易となる。

社会的福祉とは、電気、ガス、水道など、それがなくなると直ちに社会が困るものをさすが、船が交通機関として用いられる場合は、それにあてはまる。しかし、これは代替がきけば、それほど問題とはならない。

Fig. 12.4 は、船体構造の各部材につき、合理的に信頼性設計が行われた、船全体の信頼度を横軸に、その信頼度を達成するための、初期投資およびメンテナンス費用(A)、もしその部材が破壊したためにこうむる経済的損失(B)を縦軸にとったものである。経済的損失には、乗組員、船客、の人身事故、油の流出事故時のような社会に対する補償費も含まれるので、縦横軸に、万人の納得するスケールを入れる

までには至っていないが、(A)+(B)をミニマムにする設計を心掛ける必要がある。

以前筆者が担当した、17万トン鉱石、石油、撒積船(OBO)の船主に、“造船所がこれで良いと思う船を設計してくれ、それに私は自分の思う所に、1,500トンの鋼材をつぎこむのだ”と云った人がいたが、その人なりに、Fig. 12.4 の最適値を意識していたのだらうと思われる。

12.3 1次応力と2次応力

Fig. 12.1 で、許容値については、応力、撓み、振動の3本柱と、信頼度の設定があると述べ、信頼度については前節にて言及した。撓みと振動については次回に予定されているので、ここで許容応力について考えてみたい。

許容値の中で最も重要なものは、応力であることは論をまたない。材料試験のテストピースのように一方向に引張力が作用する単純な場合には、許容応力を σ_Y :降伏点、 σ_B :破断応力を基準に決めることについて疑問はないが、例えば、上甲板の上に、マンホール(円孔)がある場合には、応力集中の影響で、円孔の周囲には、 $3\sigma_m$ (σ_m :平均応力)の応力が発生することになる。 $\sigma_m \leq \frac{1}{3}\sigma_Y$ などのように、平均値で許容応力が決められていれば、設計にはさしつかえないが、設計者はこれ等応力集中部において、応力をいくらにおさえおけば良いのであろうか。

あるいは3.5節の強制変位により生ずる曲げモーメントで説明された、大きな構造の変形により、小さな部材に附加的に発生した応力については、許容応力をどの様に考えたら良いのであろうか。

ASMEコード、セクションⅢ(米国機械学会、原子炉容器コード)³¹⁾では、発生する応力を、荷重の増加と共に増大して行く、1次応力と、構造物の自己拘束または、考えている点の附近の拘束性によって発生する応力の、2次応力、とに分けて考えている。したがって、2次応力が発生し、これが降伏点に達するか、あるいはその点にわずかな変形が発生する場合には、もはや応力の増加はなくなる。ASME Sect. Ⅲでは、弾性解析で発生する、1次応力と2次応力を合計したものの許容限として、 $2\sigma_Y$ を取る。その理由は次のように説明される。

材料を完全弾塑性体とし、Fig. 12.5(a)に示されるような、降伏点よりいく分大きな歪($\epsilon > \epsilon_Y$)をかけ、除荷すると、 $\sigma-\epsilon$ の関係はB→Cの線にそって変って行く。その後の載荷においても、C→B上を動くので、あたかも弾性的挙動を行う。つき

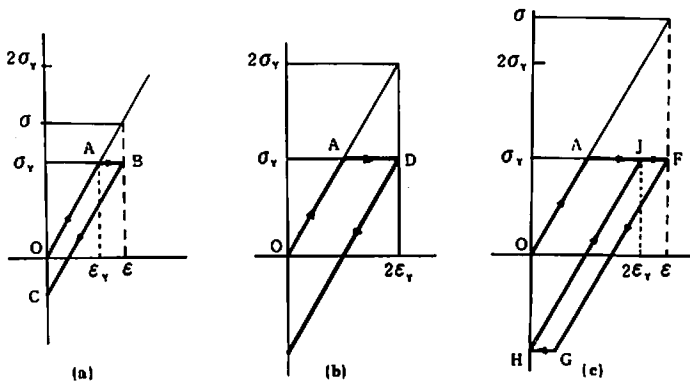


Fig. 12.5 2次応力の許容限

に Fig. 12.5 (b) に示されるように、 $\epsilon = 2\epsilon_y$ に相当する荷重をかけても $\sigma - \epsilon$ の関係は E → D 上を動き、弾性的挙動を行うが、さらに荷重が増加すると、Fig. 12.5 (c) に示すように、F 点に達した荷重を除荷すると、始めは F → G を動くが、G 点に達したあとは、G → H と動き、次のサイクルで H → J → F → G → H のヒステリシスをくり返すので、もはや弾性的挙動とは云えなくなるからである。

前述の上甲板上の孔、強制変位により生ずる曲げモーメントが、この2次応力に相当するかどうかについては、議論があると思われるが、船殻設計の分野においても、このような許容応力体系を作っておくと理解が容易となる。

12.4 造船設計における船殻設計

もう一度 Fig. 12.1 構造設計の手順に帰って考えてみるに、船殻設計者の最大の OUT PUT は機能の要求を満足させる構造物の具象化にあると思われる。

客先または社会の船の機能に対する要求は、先ず一般配置図によって具象化される。一般配置図を作成する際に、船殻設計より流す情報を思いつゝまゝに書き上げてみると次のようになる。

- 1) L/D に対する考察。船の深さ D が長さ L に比し小さすぎると、挽みやすい船となり、I/Y 要求値からの船殻重量も増加する。
- 2) 撒積船、鉦石船、コンテナ船、一般貨物船、などの Hold 数、Hold 断面形状。二重底高さ、Hopper タンク形状、Showlder タンク形状、による船殻重量の変化。上甲板開口の許容量。
- 3) タンカーの縦通隔壁枚数、位置、タンク長さ。

- 4) タンカーの Hold 内構造様式。トランスリング方式、水平タルリング方式。
- 5) 最適設計的考察による、トランスリングスペース、フレームスペース、ロンヂスペース。
- 6) 船首部波浪衝撃を考えた船型に対する考察。
- 7) 機関室二重底の剛性及び防振上の考察、機関室フラット位置。
- 8) 上部構造居住区の防振壁配置。
- 9) プロペラ翼数と船体振動の検討。
- 10) 機関形式と船体振動の検討。
- 11) 船尾ボッシング部の剛性検討。
- 12) 舵及び船尾骨材の形状、強度

検討。

13) 船殻重量及び分布

船体に作用する外力は神様によるものが多いが、Fig. 12.1 の上から下への矢印は、すべて人間のために行っているものであり、その出発点である一般配置図の内容は、船殻設計者が主体的にきめることが非常に多い。

船殻設計者は神様に対して仕事をしていると、自分のカラに閉じこもる人もいるが、造船所は主として、船殻を作る所でもあるので、自分のカラにとじこもらず、人間の要求、即ちお客の要求、社会の要求に対して、積極的に取組みたいものである。

参考文献

- [27] 座古勝 貯蔵タンクの安全性評価に対する確率有限要素法の応用 石川島播磨技報 第22巻 第3号 昭57-5 又は日本機械学会講演論文集No 820-12 (1982)
- [28] 日本海事協会 昭和39年度鋼船規則改正解説
- [29] 日本海事協会 鋼船規則改正およびその他の技術規則の解説 昭和47年版
- [30] 例えば、岡村弘之 板垣浩 強度の統計的取扱い 培風館
- [31] 日本語解説として例えば、江草龍男 特殊圧力容器の設計コード(I),(II),(III) ボイラ研究 第107号, 第108号, 第110号 1968-2. 3. 5月

連載

液化ガスタンカー

<57>

恵美洋彦

日本海事協会

5.6.3 ボイラによる燃焼

本項では、ガス/重油2元燃焼ボイラの設備機器の概要および設計上の基本的な考え方について述べる。燃焼に関する制御については、次の5.6.4を参照のこと。

設計基準および燃焼に関する注意事項の詳細は、文献³⁾に詳述されている。

(1)燃焼供給系統

前5.6.1参照。詳細を図5-133に示す。

(2)ボイラ

構造形式は、いずれでもよいが、火炉および煙道に滞留の生ずるポケットがないようにする。このため、ボイラ全体、過熱器およびエコノマイザを燃焼空気で掃気するエアケーシングで囲む等の配慮を払う。

ケーシングは、ガス密性を確保できるモノウォール構造か、または二重構造とする。後者の場合、内外ケーシング間にガスが漏れい/滞留しないように

図5-133

ボイラ燃料供給装置系統図

ガス供給圧力: 0.686bar/g

ガス供給温度: 5 ± 0.25 °C

バーナガス圧力: 0.343bar/g

バーナ燃料油圧力

: 18.62bar/g

バーナ油粘度: 80.0 S.R.I

噴霧スチーム圧力

: 9.8 bar/g

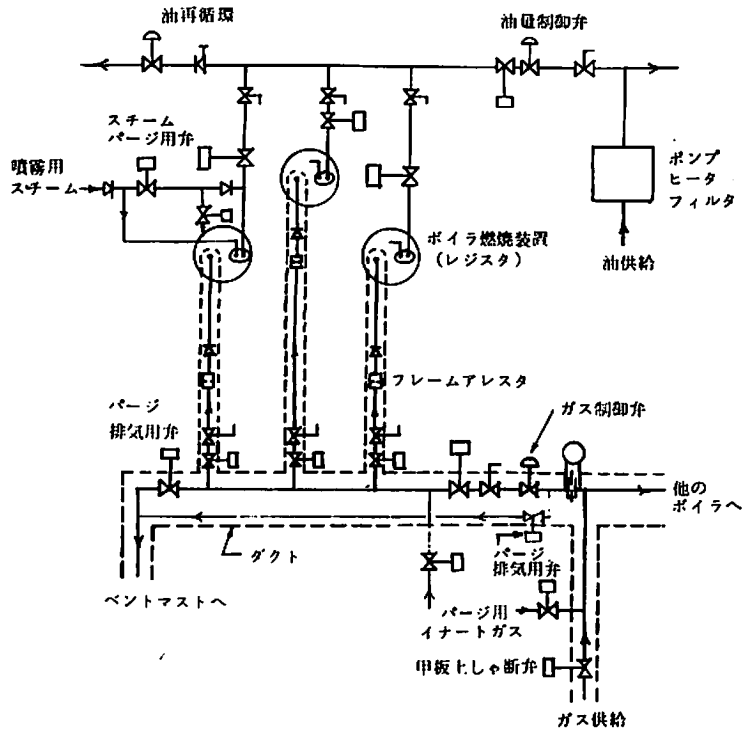
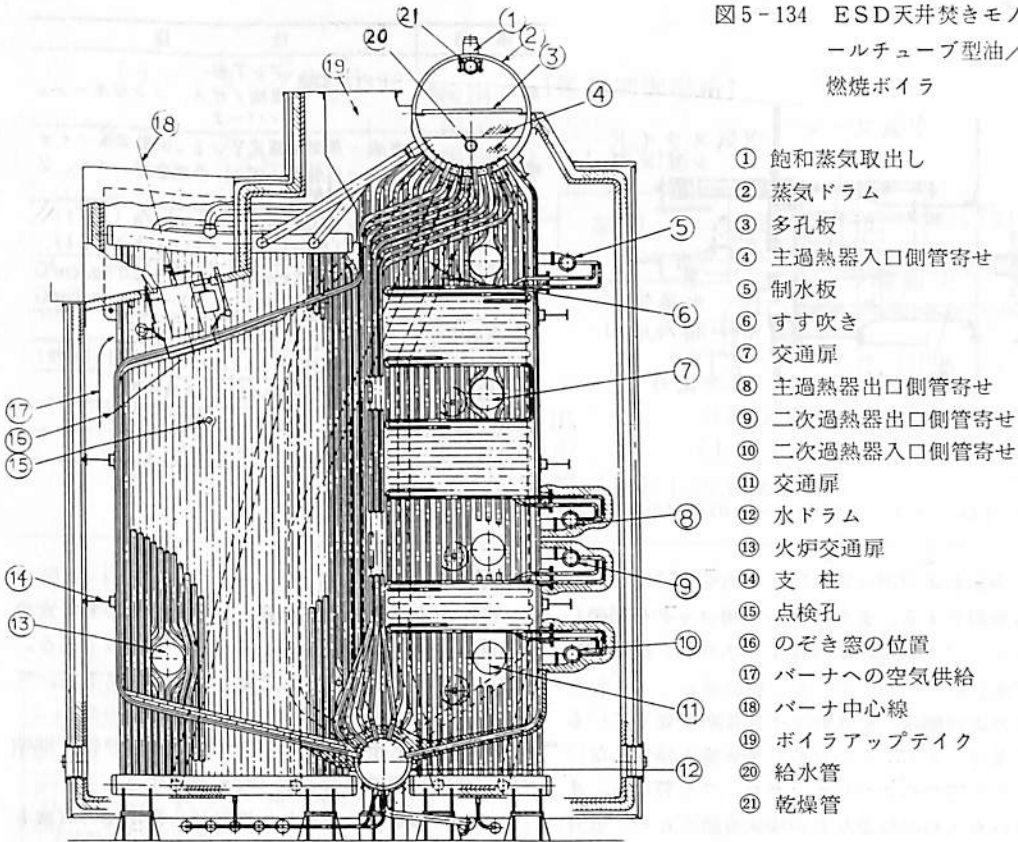


図5-134 ESD天井焼きモノウォールチューブ型油ノガス
燃焼ボイラ



- ① 飽和蒸気取出し
- ② 蒸気ドラム
- ③ 多孔板
- ④ 主過熱器入口側管寄せ
- ⑤ 制水板
- ⑥ すず吹き
- ⑦ 交通扉
- ⑧ 主過熱器出口側管寄せ
- ⑨ 二次過熱器出口側管寄せ
- ⑩ 二次過熱器入口側管寄せ
- ⑪ 交通扉
- ⑫ 水ドラム
- ⑬ 火炉交通扉
- ⑭ 支柱
- ⑮ 点検孔
- ⑯ のぞき窓の位置
- ⑰ バーナへの空気供給
- ⑱ バーナ中心線
- ⑲ ボイラアップテイク
- ⑳ 給水管
- ㉑ 乾燥管

し、さらに、外側のケーシングには、爆発による圧力を逃す装置を設ける。

実績では、モノウォール構造が多いようである。ボイラの設計上、配慮すべき重要な事項の1つとして、同じ熱量の場合、ガス焰は油焰に比べて低い輝度であることが挙げられる。これは放射伝熱が少ないことになる。このため、対流伝熱を基本とした接触（対流）/放射式過熱器が選定される。

ガス/油の混焼では、油燃焼によって酸性のすすが生成する。そして、ガス燃焼によって多くの水蒸気を含む燃焼生成物ができる。この対策、即ち低温腐食についての配慮が必要となる。实例では、エコノマイザの上部に鑄鉄製スリーブをはめこんだ構造等が採用されている。

焚き口は、前面および天井の両方共採用されている。最近では、大型化と共に、天井焚きとなっている。

図5-13に油ノガス燃焼ボイラの1例を示す。

(3)油ノガス混焼バーナ

当初のバーナは、油およびガスノズル共にバーナ中心に配置したセンタファイア型であった。しかし、

この型のバーナは、火焰が長くなり、燃料流量が増える大型船には適さない。大型船(7万 m^3 を超える)では、マルチ型(マルチランス型またはスポーク型ともいう)およびリング型バーナが使用されている。前者は、スタビライザ(スワラ)外周部に突出した数本のガスノズルからガスを噴出させる形式である。後者は、バーナスロート部に環状のガスヘッダを設け、燃焼用空気流の外周からバーナ中心部に向けてガスを噴出させる。

図5-135にマルチ型バーナの1例を示す⁵⁸⁾。

油バーナは、燃焼が安定して継続するものでなければならぬが、さらに、ガス燃焼時にパイロットバーナとしても有効なものとする。即ち、ガスバーナへの点火が確実なものとする。

ガスバーナは、噴射に偏りがなく、油専焼時に焼損せず、かつ、振動等により漏えいが生じないものとする。ガスバーナには、ガスノズルにできるだけ近いところに手動の弁またはコックを設ける。

バーナには、油火焰検知器を2個以上設ける。そして、1個の失火検知で警報を発し、2個の検知で油ノガス両方をしゃ断させる。

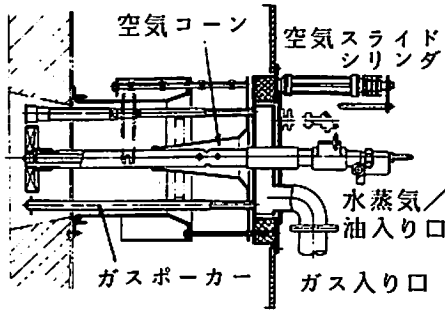


図5-135 ガス/油燃焼バーナの例 (マルチランス型)

項目	仕様
形式	SFFG-480 フレア形 重油/ガス、コンビネーションバーナ
噴霧方式	重油…蒸気噴霧式Yジェット形アトマイザ ガス…外混形ノズル、予混合形ノズル、交互配置
噴燃量	重油…1,400 kg/h～140 kg/h (10:1) ガス…1,200 kg/h～120 kg/h (10:1)
噴燃圧力	重油(バーナ入口にて)…16.0～2.0 kg/cm ² G ガス(バーナ入口にて)…1.0～0.01 kg/cm ² G
噴霧蒸気圧力	5 kg/cm ² G一定
重油粘度	バーナ入口にて18.2 cst (RW No. 1～80秒)
焚口風圧差	150 mmAq (100% 負荷時)
燃焼空気温度	常温および230℃
空気比	1.02～1.08

油点火前および消火後には、炉内を十分にパージできる装置とする。また、バーナ用コックを閉鎖しないとパージできないようなインタロック機構とするのがよい。

ガス点火の際は、パイロット火焰が安定していることを条件とする。このため、油火焰を検知しないとガス弁が開かぬようなインタロックを設ける。また、ガス点火時の急激な負荷増大を防ぐため、低ガス量で点火し、急激な負荷増加ができないような構造とする。

消火の際、ガス火焰消火ができないと油火焰の消火ができないようなインタロックを設ける。ガス火焰の消火後、シャ断弁からバーナまでの管およびノズル中のガスを自動的にパージするようにする。危急時の油/ガスの同時シャ断では、油/ガス共に炉内にパージしないようにする。

出入港時のように負荷が変化する場合、ガス混焼でのバーナの自動本数制御は、禁止する。ガス/油の点火/消火が複雑になり過ぎると本数制御は、事故の原因となり得ると考えられるためである。

バーナの状態は、ボイラ前と機関集中制御パネルとで監視できるようにする。バーナをフードで覆う場合、外からバーナの状態が見えるようにする。バーナには、ガス火焰の点火部および保焰部を直接に監視できるのぞき穴を設ける。

バーナは、油のみおよび油/ガス混焼のいずれの場合でも、火焰形状が大幅に変わらないものとする。また、油量最少燃焼時におけるガス点滅、窒素パージ等の変動に対応して常に安定着火できなければならない。

(4) 安全装置

ボイラオフガス燃焼装置として最小限必要な安全装置については、表5-71に示したとおりである。さらに、ボイラ燃焼として表5-71に対する二、三の補足を次に掲げる。

- (i)バーナに至るガス供給管の弁/コックは、開閉状態が明確に分るようなものとする。
- (ii)ガス供給管の危急シャ断弁は、機関室外(表5-71に示したもの)のほか、各支管のボイラにできるだけ近い位置に設ける。
- (iii)ガスシャ断装置は、自動復帰方式としない。
- (iv)危急シャ断等には、バイパス弁を設けない。
- (v)バーナの自動本数制御を行なう場合、バーナ毎にガス危急シャ断弁を設ける。

参考までに、各種シャ断弁のシャ断条件を表5-72にまとめて示す。ガス検知装置の配置例を図5-136に示す。

(5) スチームダンプ装置

港内等において、ボイラで燃焼して得た水蒸気を復水器で処理する余剰エネルギー処理のことをスチームダンプという。この方法は、貨物温度圧力制御の手段としては不経済である。故に、この装置は、5.3.6(2)で述べたように蓄圧の補助/予備として設ける。

これは、図5-137に示すようにボイラ内の緩熱器から得た水蒸気を減圧弁および外部減熱器を通して復水器に導く。この過程において、復水器チューブの材料をそこなわい程度まで水蒸気温度を下げる。そして、余剰水蒸気の温度を下げる。復水器の容量は、この水蒸気を処理するのに十分なものとする。

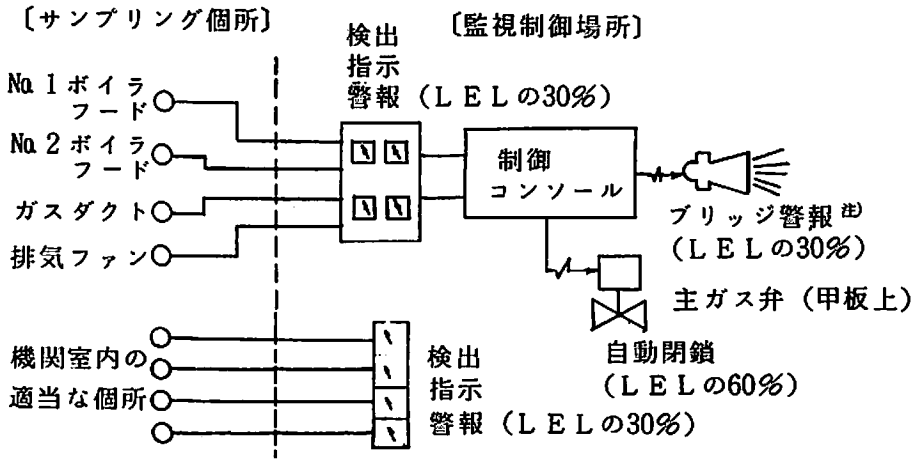


図5-136 ボイルオフガス燃焼に関するガス検知

表5-72 各種しゃ断弁の作動条件

しゃ断弁の種類 しゃ断条件	機関区域外 しゃ断弁	各ボイラ前 しゃ断弁	各バーナ前 しゃ断弁
ガス供給用ダクト換気ファン停止	閉	閉	—
ダクト/フード内ガス濃れ (LELの60%以下)	閉	閉	—
二重管封入不活性気体圧力低下	閉	閉	—
供給ガス圧力異常	閉	閉	—
ボイラ前ガス圧力低下	—	閉	閉
バーナ引抜 (注1)	—	—	閉
油専焼時のボイラ別しゃ断条件	—	閉	閉
油専焼時の全ボイラしゃ断条件	閉	閉	—
火災	閉	閉	—

備考) 。しゃ断条件によってはすべての危急しゃ断弁を閉じる必要はなく、必要なものだけをしゃ断すればよい。

注1) ガス混焼時バーナごとの引き抜きは行わない考えであるが、行う場合はバーナ前しゃ断弁を2個設ける。

スチームダンプ装置を備える場合、主復水器の容量に余裕をもたせるかまたは追加の復水器を備える。

5.6.4 ボイラの燃焼制御

燃焼制御の詳細は、個々の例で異なる。そして、実例を参照した方が理解が容易と思われる。次に、燃焼制御の概要について述べると共に、実例について紹介しておく。

(1) 燃焼制御装置の概要

(a) 制御方式

一般の船用ボイラの制御装置と同じく、空気式が多く使用されている。最近では、電気式も採用され

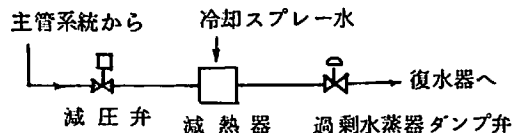


図5-137 スチームダンプ装置

始め、空気式の操作端との組合わせた方式が増えている。

(b) 制御の基本方針

燃焼制御装置の設計上の基本方針は、次に示すとおりである。

- 特記以外は、油専焼ボイラの例による。
- 重油の場合と同じく、燃焼空気は、油とガスとの両方に対して十分に供給する。油／ガス、いずれの場合でも、燃料増加時には、空気を減少時には、燃料をそれぞれ先行させる。
- ボイルオフガス組成の変化に対応して適切な空気を供給できるようにする。
- 燃焼時には、常に最少油量以上の重油を燃焼するようにする。(例えば負荷の10%程度)
- 油は、最少油量から100% (油専焼) の如何なる割合でも燃焼し得るようにする。
- 油／ガスの合計燃焼量がボイラ負荷の100%を超えぬようにする。
- 主機運転中であっても、異常な水蒸気圧力の低下を起こさずにガスの点火ができるようにする。
- 余剰エネルギー処理装置を設ける場合、その処理と自動燃焼制御とによる負荷増加を適切に制御できるようにする。即ち、それぞれの負荷増加を増長させるような誤制御、ハンチング等を引きさぬようにする。

(c) 制御の方法

制御の基本方針は同じでも、その実施の方法は、色々ある。その例を次に掲げる⁶⁰⁾。

水蒸気圧力の検出は、ボイラ毎に検出する。そして、高圧信号を選択する。

油量検知は容積式流量計、差圧流出量計、燃料油主管の圧力検出等によって計測する。空気流量は、吸引ベンチュリの差圧または風箱と炉内の差圧検出による。ガス流量は、ガス主管と炉内の差圧、オリフィス差圧とガス主管圧力検出、またはガス主管のみの圧力検出による。

熱量の補正は、次の方法のいずれかにより実施する；

- 油量、空気量、ガス流量および排ガス中の酸素濃度を検出し、ガスの熱量を算定する。
 - 手動設定
 - 密度計による補正
 - 熱量計
- 主調節器は、次のいずれかによる。
- 水蒸気圧力信号に先行信号として流量信号を加えた主信号とする。
 - 水蒸気圧力信号に、主タービンノズル弁開度および流量信号を加え、主信号とする。
 - 水蒸気圧力信号に主タービンノズル弁開度、主

タービントリップ信号を加え、主信号とする。

油量制御器では、主信号からガス流量信号を減じた信号を入力信号とし、実油流信号をフィードバックする。或いは、ガス／油の合計の流量信号を主信号から減じて油量調節器の入力信号とする。

ガス流量制御器では、最低ガス圧力を保持するか、油量を固定したときガス量を制御するか、またはガス量を手動変更するときI動作(次の(2)(b)参照)で順次開閉する。

空気流量制御器は、次のいずれかを入力信号とする；

- 油／ガス量信号に、それぞれ空燃比を乗じた信号の合計
- 油／ガス量の信号の合計に空燃比を乗じた信号
- 油／ガス量の信号の合計。この場合、空気流量信号を空燃比で除してフィードバック信号とする

油専焼からガス／油混燃への切替えは、手動操作によるか、またはガス点火信号を与えることによって行なう。後者の場合、最少のガス量が設定され、空気量も増加され、ガス制御弁が順次開放される。

混燃から油専焼への切替えは、ガス消火信号を与えてガス制御弁を順時閉鎖することによって実施する。または、手動操作による例もある。

最大ガス量の制限は、次のいずれかで制御する；

- ガス供給熱量が最大値を超えないようにガス制御弁を作動させる。
- ガス供給主管の圧力が制限値を超えないようにガス制御弁を作動させる。
- ボイラのトリップ信号によってガス制御弁の開度を設定値まで絞る。

ガス供給量の狭い範囲内における流量の調整は、遠心式ターボ圧縮機の場合、回転数を制御して実施する。この回転数制御は、次のいずれかの信号による。

- 負荷配分器前の主信号
- 負荷配分器前の主信号とガス流量信号の偏差の信号

(2) FW社によるボイラの制御³⁵⁾

Foster Wheeler 社の技術によるガス／油燃焼ボイラは、世界最初の“Methane Princess”以来、多くのLNG船に採用されている。この当初の設計方針のうち、基本的な事項は、規則¹⁾にも反映されている。次に、FS社による標準的な例を紹介する。

(a) 概要

主ボイラは、左右舷各1基設けられる。ボイラケーシングは、モノウォール溶接水冷壁構造である。先に示した図5-134は、1例である。

制御装置には、空気圧式が採用されている。燃焼制御の主要素として過熱器の吐出温度、従要素として貨物タンク圧力が採用される。

油/ガスの2元燃焼中、2種の燃料の圧力を計測し、その二乗和平方根値を燃料の混合に使用する。ボイラは、最少値の油量以外、ガス供給量に応じて油供給量を自動調整する。

ボイラ出口の水蒸気圧力を検出し、燃料/空気供給量を自動制御する方法は、油専焼ボイラと大差ない。

ガス組成、即ち窒素成分含有量に対する制御のため、ガス供給管の圧力信号に対する追加の手動制御が設けられる。これは、ガス中の燃焼成分に適するように空気供給量を増減するものである。いわば、熱量ベースの補正手段といえる。

(b) インタロック

安全制御のためのインタロックは、次に示す動作となるように配置されている。

[バーナレジスタ]

- バーナ本体が正しい位置に据付けられていない限り、油が燃焼しないこと。
- 点火の際、空気ドアが開かぬ限り、油を炉中に導入できぬこと。
- 油を燃焼していない限り、ガスを燃やせぬこと
- ガス燃焼中は、レジスタで油供給し断ができません
- 油供給弁がし断しない限り空気ドアは閉まらないこと

[その他の燃焼装置]

- 油供給圧力は、パイロット火焰の最少油量供給圧力以下にはならぬようにする
- ボイラの水位低下および強制通気ファンの故障のいずれの場合でも、油/ガスの供給を自動し断する。さらに、他のボイラへのガスの供給もし断するが、油の供給はし断しない
- ボイラの1つでも完全な燃焼ができぬ場合、全てのガス供給をし断する
- 機関室へのガス供給圧力が所定の範囲外になった場合、ガス供給の自動し断
- 油供給弁を急速し断した場合、ガス供給弁を開けられぬようにする
- ボイラのガス供給弁を急速し断した場合、操作者が機械的なインタロックを解除しない限り

ガス供給弁は、再び開け得ないこと

-ガス燃焼前に全てのガス供給管系統を窒素でパージする。そして、イナーティングする。これらのためのファンの自動装置

-油/ガス、それぞれの急速し断の押しボタンを設ける。

そして、ガスのボタンを押さないで油のボタンを押した場合、両方の燃料をし断する。

(c) ボイラの燃焼制御

制御装置は、ボイラ毎に3つの部分から構成する。即ち、点火前、バーナおよび燃焼安全の各装置である。そして、主制御機能を有する機構、および他の部分およびコントロールパネルへの情報伝達機構とに分かれる。

油点火前準備 (Start oil prelight) のボタンを押すと、点火前制御装置は、次の状態を表示、かつ確認する。

- (i) 主燃料およびガス弁閉
- (ii) ボイラガスベント弁閉
- (iii) 全てのバーナの燃料弁閉
- (iv) 全てのバーナレジスタ閉
- (v) 強制通風作動およびパージ空気量適正

この段階でパージ進行 (Purge in progress) の表示がコントロールパネルにでる。そして、タイマーが必要なパージ時間を確保する。パージ完了後、ボイラパージ完了 (Boiler purge complete) の表示がでる。パージ中、前記の(i)ないし(v)のいずれかの故障が生じたらパージ進行を停止し、全ての状態がパネルに表示される。

パージ完了の表示がなされたらスイッチを切り、主燃料油弁を開ける。点火前制御装置は、次の状態を表示する；

- (i) ボイラ内水位良好
- (ii) 主燃料油弁開
- (iii) 燃料油温度良好

この後、パージ完了の表示が消える。そして、油燃焼可 (Permission to fire oil) が表示される。

制御機能は、バーナ制御装置に移行する。この装置には、バーナ毎の停止装置も設けられる。

油燃焼可の表示後、操作者は、バーナアクチュエータの“ON”ボタンを押す。バーナは、点火される。火焰安定のため、15秒間は必要である。この段階における監視は、次のとおり；

- (i) バーナエアレジスタ点検孔閉
- (ii) バーナ燃料油弁開
- (iii) 燃料油弁開放開始後、バーナレジスタ開

油バーナ弁が完全に開放してから5秒以内に火焰を検知する。点火機構は、バーナ弁全開5秒後に停止する。バーナ作動開始により、燃料油バーナ ON (Oil burner ON) が表示される。そして、火焰検知器が焰を監視する。

油燃焼が安定している場合のみ、ガス燃焼 (Gas firing) のボタンを押し得る。制御装置は、次の状態を監視/表示する；

- (i) ボイラの油燃焼状態
- (ii) ガスを最初に燃焼する場合、左右両舷のトリップ弁閉鎖。または、他のボイラがすでにガスを燃焼している場合、主トリップ弁開。
- (iii) 全ての窒素ページ弁および主ガスベント弁閉
- (iv) 全てのバーナガストリップ弁閉
- (v) 手動最少 (Manual minimum) 位置にガスを制御

これらの全てを満足する場合、ガスバーナ弁は、順次、開かれる。最初のバーナのガス弁が完全に開

いたらガス供給主管のトリップ弁が開く。ガスバーナ弁の開く時間は、5秒まで許容される。これを超えると弁は、自動的に閉鎖する。ガス弁の開放によってボイラガス燃焼 (Boiler firing gas) が表示される。

個々のガスバーナは、油バーナが閉鎖したときのみ、シャ断し得る。ただし、ガス燃料のトリップが作動した場合、全てのガスバーナは、シャ断される。油燃料トリップの場合、ガスバーナがシャ断される。

ボイラの連続使用中、火焰検知はボイラの状態を乱すことなく、自動的に監視する。不具合を発見した場合、そのセルの関連の信号が点滅する。

制御装置の第3の部分は、燃焼安全制御装置である。これは、ボイラの状態を予知し、かつ、必要に応じてボイラを停止する。同時に、操作者に対し、停止の原因を示す。

ボイラは、次の場合、停止する；

- (i) 緊急トリップボタンを操作者が押す

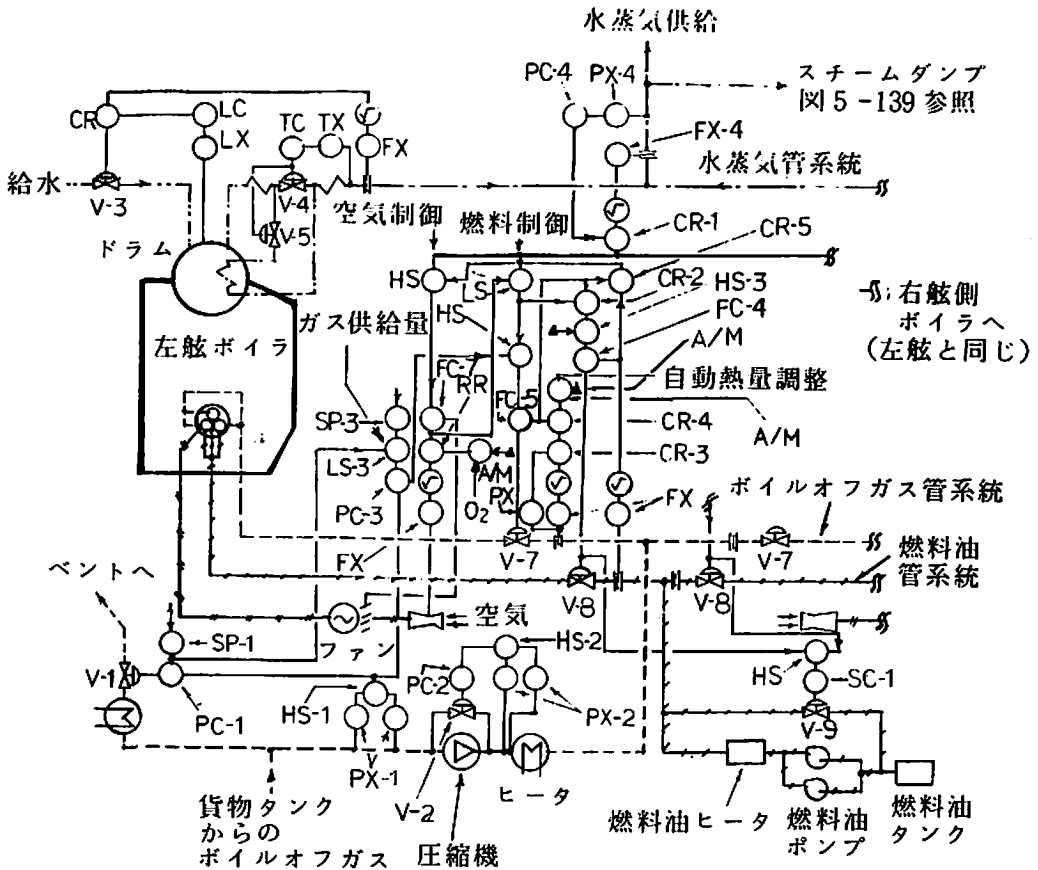


図 5-138 油/ガス燃焼ボイラの制御系統図 (図中の略号は本文 5.6.4(2)を参照のこと)

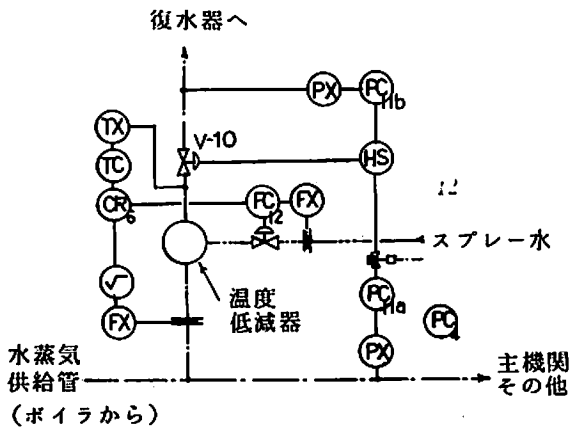


図15-139 スチームダンプ制御系統図(記号、本文5.6.4(2)参照)

- (ii)空気量低下
- (iii)ボイラ水低液面
- (iv)燃料油圧力または温度低下
- (v)全ての火焰の消滅
- (vi)全てのバーナの燃料油弁閉鎖
- (vii)バーナシャ断の不具合
- (viii)最初のバーナへの点火遅れ

ボイラ停止後、燃焼装置は自動的に安全な状態におかれる。バーナ再点火にあたっては、点火前サイクルに戻ることが要求される。

次の場合、ガス燃料供給が停止される；

- (i)操作者の操作、または燃料油トリップ
- (ii)ガス圧力の低下または上昇
- (iii)ガス漏えい検知
- (iv)ボイラフード/ダクト通風装置停止
- (v)バーナ閉鎖の不具合

ガス燃料供給停止の場合、ボイラへの主ガストリップ弁が閉鎖する。このとき、ボイラガス主管のベント弁が開く。

フード/ダクト通風停止、またはガス漏えいによるシャ断の場合、主ガス弁が閉鎖する。また、最後のバーナで燃焼していたガスを停止した場合も同様である。主ガスベント弁は、主ガス弁が閉鎖した場合、如何なる場合も主ガスベント弁が開く。

バーナレジスタの差圧は、燃料供給量を定めるために使用される。即ち、バーナでの空気流量および油/ガス圧力は、差圧により制御される。

空気/燃料比は、常に、正しく監視される。ガス燃料中の窒素量が40ml.%までは、等価の熱量を維

持するための燃焼用空気が自動的に補正される。空気量は、ファン入口のベーンで制御される。

貨物タンク圧力が上昇した場合、ボイラでの使用制限量になるまでガス流量を増加するため、特別の装置が設けられる。

ボイラの過熱器の圧力は、許容値まで上昇する。この値は、減圧弁および温度低減器を介して、主復水器に過剰水蒸気を通してさせる弁に設定される。

(2)計装メーカによる標準例⁵⁹⁾

図5-138および139に油/ガスボイラ燃焼の計装制御関係の系統図を示す。制御装置は、空気式および電気式のいずれにもよることができ、選定は、船主/造船所による。実績としては、空気式が多いが、傾向としては、電気式が増える方向にあると述

べられている。

(a)貨物タンク圧力制御

タンク圧力は、圧力検出変換および送信器(以下、単に検出器という)PX-1により、絶対圧950ないし1300 m barの範囲において±0.5%スパンの精度で計測される。この信号は、緊急時に大気放出弁V1を作動させる制御器PC-1に送られる。ただし、PC-1の圧力は、制御器PC-3のガス利用のループSP-3より高い値でSP-1によって手動で設定される。

低選択リレーLS-3は、SP-3で指示された低圧信号をガス利用制御器PC-3に送る。

数値の例は、次のとおり；

- SP-1 = 1100 m bar/a および貨物タンク圧力では1060 m bar/a
- PC-1 = 標準値から20%の範囲内で設定可
- V1 = 0.2 bar/g (弁閉鎖)

タンク圧力が1065 m bar/aに上昇したとき、弁V1は、0.2 bar/gを受信し、かつ、閉鎖したままである。タンク圧力が1070 m bar/aに上昇したとき、弁V1は、0.26 barを受信し、大気に開放する。

安全上、PX-1は、2重になっている。高選択リレーHS-1は、両方の検出器を監視し、高い方の値を送る。

(b)圧縮機吐出圧力制御

圧縮機吐出圧力は、検出器PX-2で計測される。(安全上、2重) 信号は、高選択リレーHS-1を介して制御器PC-2に送られる。

PX-2は、950ないし1700 m bar/aの範囲を計

測する。適切なガス流量を維持するため、吐出圧力は、制御器 PC-2 で弁 V2 調整することによって一定に保たれる。この制御器は、P + I の動作特性注を有する。そして、弁が閉鎖すると、過負荷運転を避ける機能も備えている。

注；P 動作は、比例動作のことで、操作量が動作信号の現在値に比例する。

I 動作は、積分動作のことであり、操作量が動作信号の積分に比例する。

(c) ガスの使用

ガスを燃料に使用するのは、タンク圧力制御用の SP-3 で制御器 PC-3 を適切な値に指示することによってなされる。

この動作状態は、タンク内圧と SP-3 の設定圧間の差圧に比例して PC-3 を介して制御のレベルを定める。指示値の調整点は、950 ないし 1300 m bar / a である。

低選択リレー LS-3 は、低い方の指示値を下廻った場合、制御器 PC-3 に信号を送る。

(d) 所要水蒸気

図に示す標準例における過熱水蒸気圧力で閉鎖ループ内の水蒸気流量に比例した値を基本とする。計算リレー CR-1 は、水蒸気の流量および圧力信号を FX-4 および PX-4 から受けとり、全体的に必要な熱量をアウトプットする。

CR-1 のアウトプットは、ボイラに対する燃料および空気の主信号として働く。制御器 PC-4 は、P + I 制御動作機能を有する。水蒸気および圧力信号の相関値は、計算リレー CR-1 で調整される。

(e) 燃焼制御

燃焼制御は、必要な水蒸気圧力を維持する水蒸気を得るための燃料を調整するように設計される。優先順位は、使用できるガスを全てボイラで燃焼することに与えられる。SP-3 の設定点は、ガスの使用量のレベルを調整する。

ガス供給量によって得られる量より多くの水蒸気を必要とする場合は、次による；

- 要求信号は、ガス燃料制御器 FC-5 を指示し、制御弁 V7 がガスを供給する。だが、ガス燃料は供給不十分である。
- 所要熱量の不足分は、計算リレー CR-2 によって検出する。このリレーのアウトプットは、油制御器 FC-6 の指示値として与えられる。
- 指示値が油燃料の最少値 (HS-3 の精密調整器で設定される) より低い場合、高選択リレーは、油燃料制御器 FC-6 に適切な指示圧力を送る。

- この場合、ガス量が多く検出されると、ガス弁 V7 は、閉じる方向に動く。そして油燃料は、所要量に等しくなる。

ガス供給量が所要熱量より多い場合、次のように制御する；

- 全てのガスをバーナに送るため、制御器 FC-5 の指示点は、ガス供給量に等しくなる。
- 油燃料の指示はなくなり、油最少値 (HS-3 の精密制御器で設定する) となる。
- 所要量より多いガスの指示値は、水蒸気圧力を増加させる。
- スチームダンプを使用しない場合、タンク内圧は、増加する。(蓄圧)

(f) スチームダンプ制御

制御器 PC-11 a は、過熱水蒸気の圧力を受信する。この指示値は、PC-4 の設定値より高い。PC-11 a のアウトプットは、通常状態より高い水蒸気圧力を示す。そして、主復水器に水蒸気を送る弁 V-10 を調整する。

主復水器でスチームダンプする設定点は、タンク圧力が上昇してガスを大気に放出する前とする。そして、タンク過圧制御器と過剰水蒸気圧力制御器との間に適切な相関関係がある。これは、蓄圧の問題として 5.3.5 に説明してある。

圧力制御器 PC-11 b は、復水器入口での過剰水蒸気圧力を選別するための制限用制御器に含まれる。ダンプ弁 V-10 の下流側圧力は、2 kg/cm²A に制限される。

スチームダンプの流れは、制御器 FC-12 を介して温度低減器のスプレー水の設定点として働く。さらに、温度制御ループ TC-12 は、計算リレー CR-6 に対して信号を送る。故に、FC-12 の設定点は、水蒸気の流量と、さらに温度設定点を維持するための制御器 TC-12 の変動値と線形関係にある。

温度は、ダンプ弁に至る水蒸気が僅かに過熱されるのを確認するため、ダンプ弁前の温度低減器のところで検知する。飽和水蒸気が復水器入口前または 170 °C となるのに必要な場合、追加の温度ループをダンプ弁下流に装備することができる。

(g) 燃焼空気制御

図から燃焼空気流量は、エアレジスタや燃焼室を通過した圧力降下点ではなく、ファン入口のベンチュリでの差圧計測で求められるのが分る。ベンチュリ差圧流量計は、ボイラに送る空気量を精度よく計測する。そして個々のバーナにおける燃料/空気比を適切に制御する。

燃料/空気比は、リレー RR に対する人為的的信号によって手動的に、または酸素濃度計および制御器の使用によって自動的に調整できる。空気流量制御器 FC-7 の指示は、計算リレー CR-5 で与えられる。このリレーには、2 種の燃料の流量の正しい指示値が送られる。

水蒸気の必要量が増加する場合、燃料流量増加前に空気流量を増加させるため、燃料流量制御器に対する発信はしない。水蒸気所要量減少の場合、煙の発生を避けるため、空気流量を減らす前に燃料流量を減らす。

(h) 燃料油圧力制御

燃料油圧力制御装置は、広範囲の油圧制御の実施および制御弁を通過する際の圧力降下の回避を考慮して設計する。制御器のアウトプットは、高選択リレーに接続される。選択されたアウトプットは、比例的な制御器 SC-1 の計測値として使用される。この制御器は、油をヒータ吐出側からポンプ吸引側に戻す弁 V-9 を操作する。

(i) 熱量調整

5.6.1(3)で述べたように、ガスの組成変化による燃料/空気比の調整は、LNG 組成にもよるが、一般的に不可欠である。これを手動で実施すると、フッチ毎に修正することが必要な場合もある。

自動的に熱量調整を行なう場合、2 つの方法を考えることができる。

その 1 つは、ボイラに至るガス供給管に熱量計を設置する方法である。これによって熱量の相異に比例する信号を送る。この信号は、自動/手動ステーション(図中、A/M)および計算リレー CR-4 を経てガス制御器 FC-5 に送られる。この熱量計は、計測値に対して ±1 % 以内の精度で計測できるものとする。

もう 1 つは、クロマトグラフを使用する方法である。これはガスサンプルをクロマトグラフに導き、組成分析結果から熱量を求めることになる。

この方法は、組成から熱量を計算し、その結果を燃焼装置に自動的に反映させるので、熱量計による方法に比べ、装置が複雑になる。即ち、コストアップになる。ただし、精度的には、この方法がより優れたものとなるであろう。(つづく)

液化ガスタンカー正誤表

<51>

40ページ 左欄 下から7行目

規則 → 規則

41ページ 左欄 下から4行目/5行目

…計面計… → …液面計…

44ページ 左欄 下から3行目

…(3 a G 4) … → …(i₃ a G₄) …

44ページ 図 5-93

三方タック → 三方コック

46ページ 左欄 下から17行目

…精電容量式… → …静電容量式…

46ページ 右欄 下から7行目

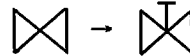
…表 5-48 には… → …表 5-49 には…

48ページ 左欄 上から18行目

…計面計… → …液面計…

<53>

47ページ 図 5-105 上から2番目のライン



50ページ (5.46) 式

$$I = \frac{I_{oe} - \alpha ml}{I_{oe} - \alpha ml} \rightarrow I = \frac{I_{oe} - \alpha ml}{I_{oe} - \alpha ml}$$

<55>

45ページ 左段 上から13行目

r 量 → 重量

45ページ 左段 下から8行目

…求めるから… → …求めるか…

47ページ 右段 上から5行目

(5.48) 式を (5.49) 式に改める

47ページ 右段 下から9行目

(5.48) 式 → (5.49) 式

48ページ 左段 上から4および5行目

…(5.49)

…(5.50)

→ } … (5.50)

49ページ 右段 上から21行目

…v-1 は、… → …ε-1 は、…



海外事情

■新聞用紙兼フォレストプロダクツ用 RO/RO船

西欧の造船所もわが国と同じように不況に苦しんでいるが、仕事量の確保はいずれも同じ苦勞があるようである。

最近の新聞はフィンランドの Rauma-Repola 造船所が、全長わずか120mのRO/RO船の受注で、1984年夏までの操業確保を報じている。

胃袋の大きな日本の造船所では、たった1隻の小型船受注では、さしたる話題にもならないが、しかし、この小型RO/ROもなかなか中味は濃い船のようである。(編集部)

本船は新聞紙を主体にフォレストプロダクツをフィンランドから英国に、復航は英国から北欧向けトレーラー積みコンテナや雑貨を主貨物とするSTO-RO船である。

船主はヘルシンキの Swedish Rederi AB Sea-Link の英国籍小会社の Ship-Link (UK) で、建造はフィンランドの Rauma-Repola 造船所であるが、キャピタルコスト低減のため、スウェーデンの Finnboda Vary 造船所で14カ月前に竣工した“Nordic-Link”の図面一式を購入して、自らの設計開発を諦めることにより競争力を維持したという。

本船の荷役方式はいわゆるSTO-RO方式で、新聞用紙はリール状の荷姿でRO/ROデッキに格納さ

れるが、船尾の広い14m巾のスターンランプからはトレーラーにより、右舷の2台のサイドポートからはエレベーターにより同時に荷役される。

トレーラーエレベーターは40トン、サイドポートエレベーターは6トンで、いずれも3m角のパレット上にユニット化されてフォークリフトにより揚積みされる。

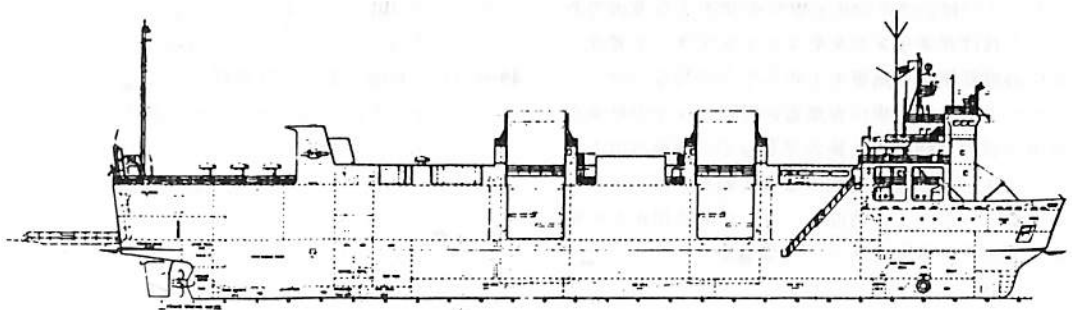
荷役能率は造船所の説明によれば、6,200トンのロールペーパーを2日以内で揚積みできるという。“Nordic-Link”は、カーゴアクセス装置として Navire 製を採用したが、Rauma-Repola 社は同船の経験から若干の改善すべき点を検討していて、MacGrego 社と Navire 社に検討させているようである。

デッキ強度は上甲板は1.5t/m²、その他は5t/m²であり、スターンランプは軸重50トンのトレーラー走行可能である。

新聞用紙は手荒い荷役や濡れ損により、簡単に保険レートが上昇する危険があるが、Sea-Link社は、この方式が悪い気象条件に貨物をさらす時間や危険をミニマイズできるので、新聞用紙やその他の傷みやすい貨物に最適の方法と信じている。

なお、本船は北海を航行するので、フィンランド/スウェーデンとロイド船級協会のアイスクラスIAの規格を持つ砕氷構造の船首船型を持っている。

<主要目>LOA・120.2m, Lpp・111.2m, B・21.0m, D・14.5m, d・6.2m, DWT・6,704t, 主機・12PC 2-3V 8000PS CPP付, 航海速度・14.5kn (Lloyd's List 21th Jan. 1983)



練習帆船“日本丸”代船の特色 と精密模型

世界的にも著名な“現日本丸”の代替船として新練習帆船の計画を進めるに際し、どのような点に留意し、一層の改善を図るべくどのように意図しているかにつき、住友重機械工業発表による要点を以下に記す。(編集部)

まず乗船人員合計190名(乗組員70名/実習生120名)を収容するに充分な近代的な居住設備を完備した練習帆船として、船型は“現日本丸”より一段大型化して総トン数約2800トンとした。

帆装形式については2800GT級の大型帆船としては、“現日本丸”のごとき4檣パーク型に加えて3檣シップ型、4檣シップ型あるいは4檣縦帆型等も考えられるが、近代大型帆船の最も洗練された帆装形式として“現日本丸”と同様に4檣パーク型を採用することとした。

“現日本丸”は建造当時、実習生の体格を考慮して帆面積・ヤード長さ等を若干縮小したものを採用したが、本船は船型の大型化に伴う寸法増に加えて作業の安全性も考慮の上、在来帆船と比較して遜色のない帆面積を確保するものとし、帆走性能の一段の向上を意図した。

更に4檣パーク型帆船として、最高レベルの帆走性能を発揮すべく、各種水槽実験および風洞実験を実施して、船体線図・帆面積分布の最適化を検討し、“現日本丸”より一段と優れた帆走性能を確保するものとした。

“現日本丸”のWell Decker Type に対して、本船はFlush Decker Type を採用して船楼甲板を全通とし、甲板上の操帆作業を容易ならしめると共に、居住区画の拡張・凌波性の向上を図り、また美観上の効果も考慮した。

また上下可動ヤードに高張力鋼を使用して軽量化を図り、トラックレール方式を全面的に採用してヤードの上下動操作の改善を図った。

ダブルスパンカー方式の採用により荒天時におけるスパンカー操帆作業の改善および帆走性能の向上

をも図った。

バウスプリットにはマーティンゲールに替えて短いドルフィンストライカーを設けることとし、近代的で簡潔なバウスプリット構造とした。

“現日本丸”と同様に長期耐用年数を考慮して、船殻構造及び帆装艤装の部材には特別の配慮を払った設計を行うこととした。

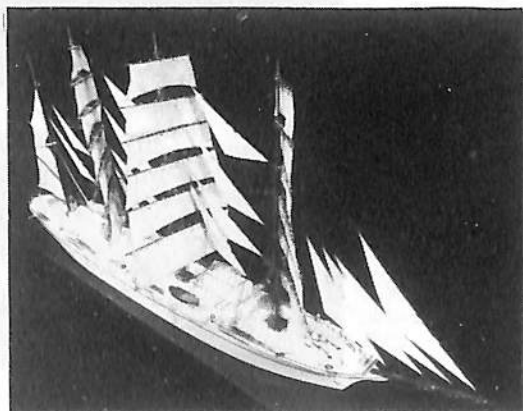
複雑なマストおよびステイの強度計算についてはコンピュータ利用による構造解析手法を導入し、マストおよびステイの配置および部材寸法の設定に合理的な検討を加えることとした。またあわせて1907年頃のロイドルールを参考とした。

船員制度近代化等に対処して機関科要素の教育にも配慮を払うものとし、機関制御室の配置に加えてNK-M0級の機関部自動化設備を整備するものとした。

ドップラーソナーを始め最新鋭の各種航海計器を整備し、航海技術教育の内容充実を図ると共に併せて帆走性能の実船実験にも活用出来るものとした。

主錨は高把駐力型無鉛錨を採用し、ホースパイプに格納するものとして、錨作業の機能改善を図った。

今後、女子学生の乗船を考慮して適切な居住設備も装備するものとした。



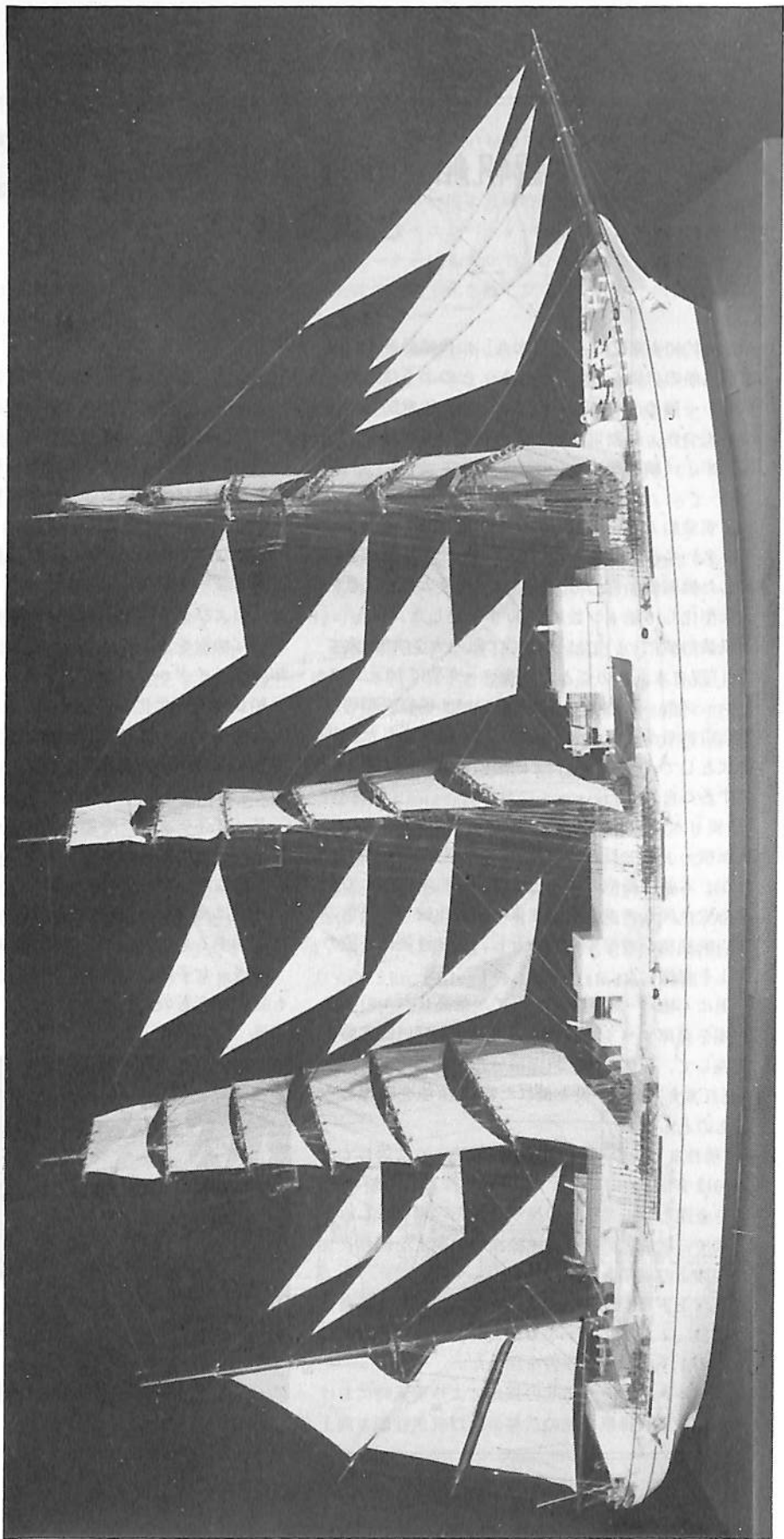
練習帆船“日本丸”代船の精密模型

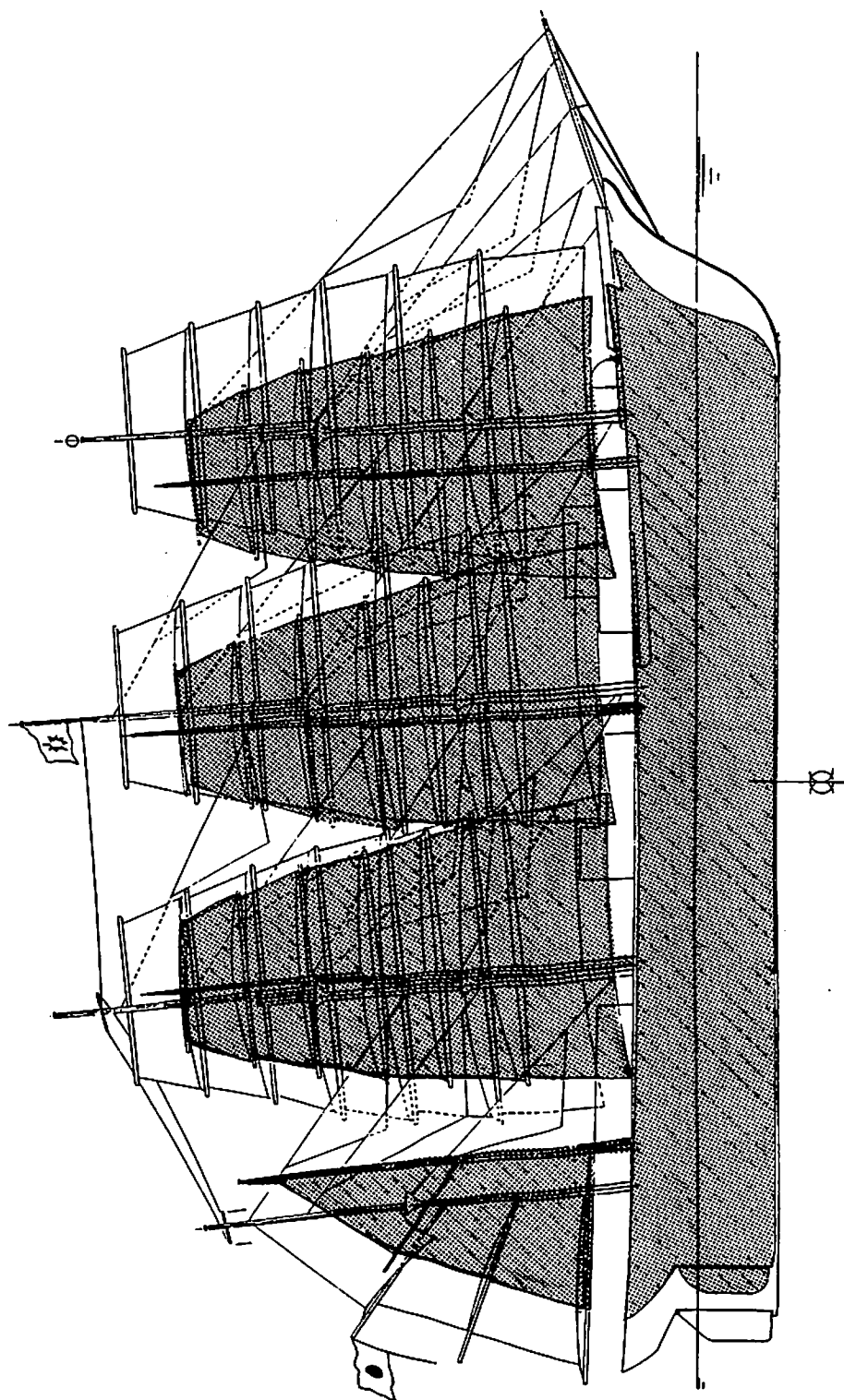
昨年6月、運輸省航海訓練所より練習帆船“日本丸”の代船を受注した住友重機械工業は、このほど写真のような同船の吃水線上の精密な帆装模型を完成した。

縮尺率は20分の1、製作期間は約4カ月で、模型製作の目的は、①帆装艦装設計に関する立体的検討を行なうため、②現場工作法の検討および作業員の安全作業対策についての研究のため、③発注者

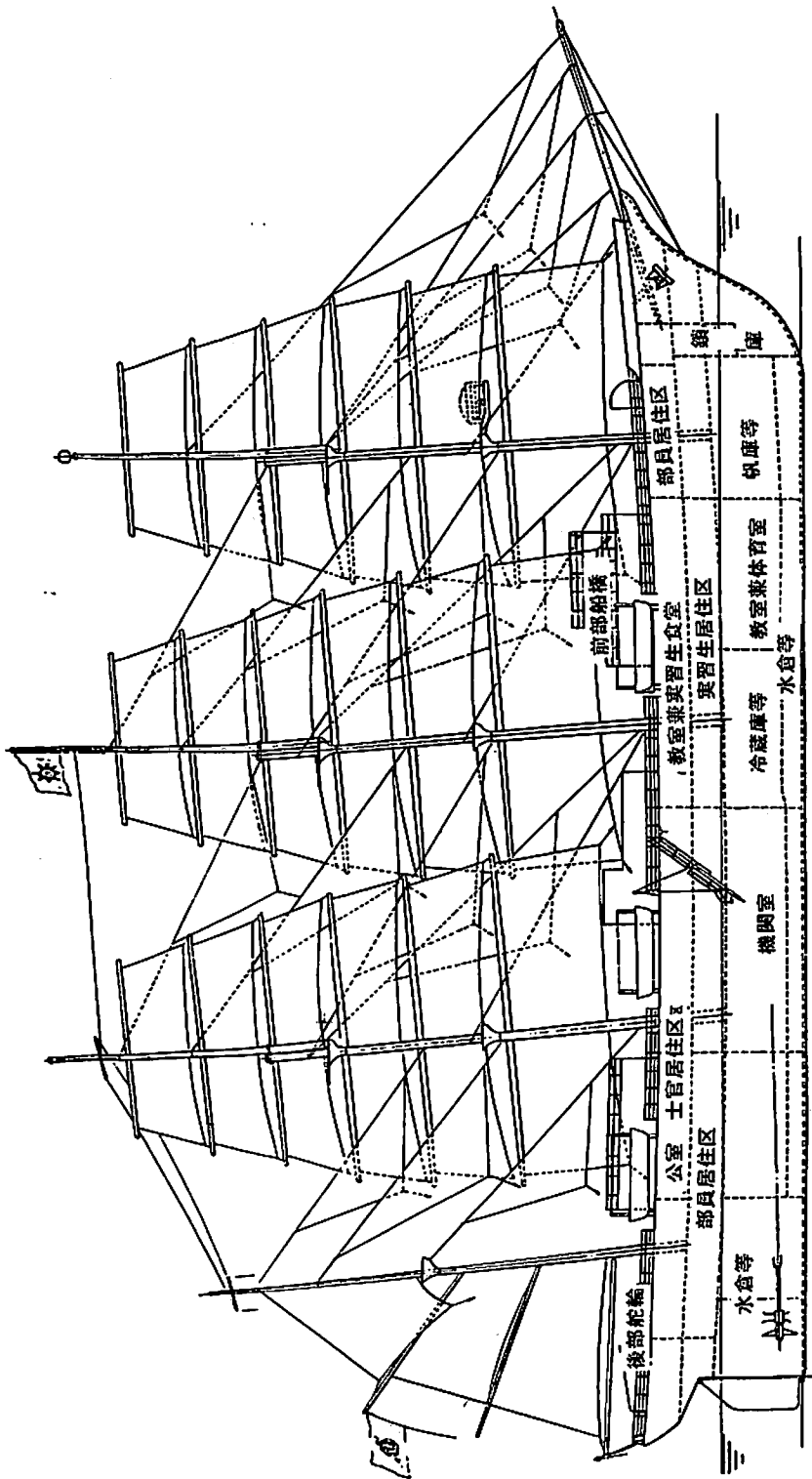
および受注者間の帆装艦装の検討審議のためである。今後、本模型を利用して帆装艦装設計図を調整し、3月中には金物等の詳細設計を除いてすべての設計は完成の見込みとされている。

なお“日本丸”代船の建造スケジューリングは、58年4月中旬起工（加工開始）、59年2月進水、7月操帆テスト、8月海上公試、9月引渡しとなっている。



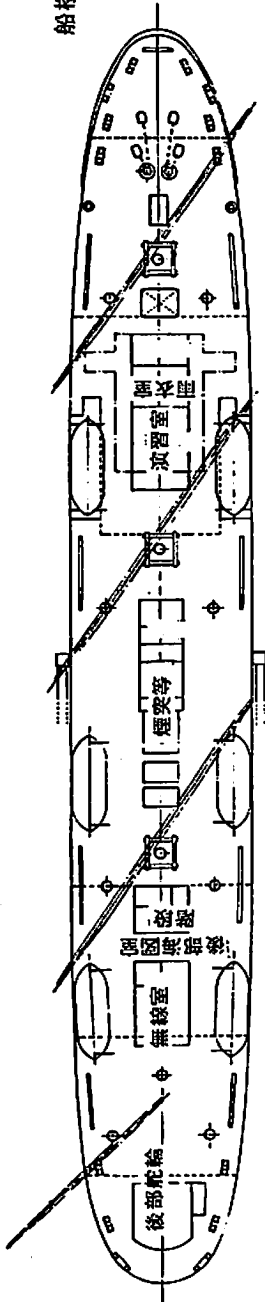


日本丸（アミ部分）と日本丸代船の比較

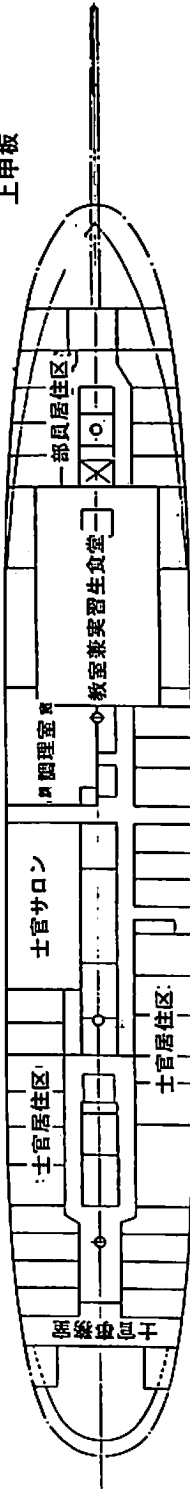


練習帆船（日本丸代船）の帆装図

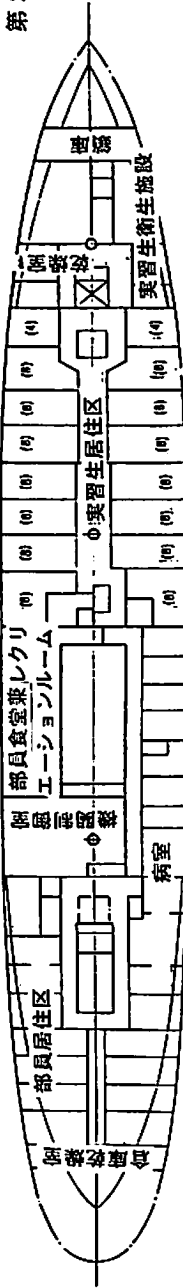
船楼甲板



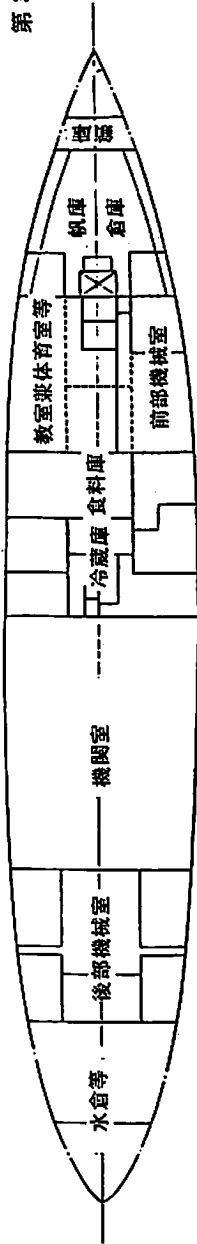
上甲板



第2甲板



第3甲板



練習帆船（日本丸代船）の配置図

代船と現日本丸の主要々目比較

項 目	代 船	現 日 本 丸	備 考
船 型	全通船楼甲板型	ウェル甲板型*	*船首楼・長船尾楼付
帆 装 形 式	4 檣バーク型	4 檣バーク型	
主 要 寸 法			
全長	約 110.00 m	97.05 m	バウスプリットを含む 船楼甲板まで 上甲板まで 型吃水 (パーキール上面まで) 最大吃水 (パーキール下面まで)
垂線間長	86.00	78.23	
型幅	13.80	12.95	
型深	10.70	10.29	
”	8.20	7.85	
満載吃水	約 6.20	6.15	
”	(約 6.45)	(6.40)	
舷 弧	約 2.10 m	約 1.70	前部垂線にて 後部垂線にて 第2甲板以上 船楼甲板にて
”	約 0.90	約 1.20	
梁 矢	約 0.28	0.25	
タンブルホーム	約 0.20	0.38	
船底勾配	約 0.75	0.762	
ビルジ半径	約 2.10	2.134	
満載排水量	約 4,630 MT	約 4,108 MT	
総 ト ン 数	約 2,800 トン	2,284 トン	
載 貨 重 量	約 1,500 MT	1,327 MT	
固定バラスト量	約 800 MT	646 MT	
航 海 速 力	約 12 ノット以上*	約 8 ノット	*満載。常用出力, 30% シーマージンにて
試 運 転 速 力	約 13.5 ノット	11.4 ノット	
航 続 距 離	約 6,000 海里以上*		*上記航海速力 (機走時) にて
甲 板 間 高 さ	約 2.500 m 約 2.500 約 2.500	2.59 m 2.44 2.44	第3甲板~第2甲板 第2甲板~上甲板 上甲板 ~船楼甲板
タ ン ク 容 積			100%容積
清水タンク	約 270 m ³	483 m ³	
清水バラストタンク	約 570 m ³		
燃料油タンク	約 460 m ³	219 m ³	
主 機 関			
台 数	2 基	2 基	
型 式	4 サイクルディー ゼル機関 減 速 機 付	4 サイクルディー ゼル機関 直 結 方 式	
連続最大出力	1500 PS×約 234 RPM*	600 PS×220 RPM	*減速機出力軸端にて
常用出力	1275 PS×約 222 RPM*	—	*減速機出力軸端にて
補 助 ボ イ ラ			
台 数	1 基	1 基	
型 式	立型円筒式	コクラン式*	*現 装
蒸 気 圧 力	7 kg/cm ² G	7 kg/cm ² G	常用圧力にて
蒸 発 量	2,000 kg/hr	1,500 kg/hr	
交 流 発 電 機			
台 数	3 基	1 基	
容 量	500KVA / 400 KW	55KVA	
電 圧 等	AC 450V 60 Hz 3φ	AC 450V 60 Hz 3φ	

項 目	代 船	現日本丸	備 考
直 流 発 電 機 台 数 容 量 電 圧	— — —	2 基 1-96KW/1-80KW 100 V	
プ ロ ペ ラ 数 型 式	2 箇 4 翼 1 体 形 キーレス	2 箇 4 翼 1 体 形 キー有り	
無 線 装 置	1 式	1 式	
定 時 放 送 自 動 受 信 装 置	1 式	—	
航 海 機 器			
レーダ	Xバンド 2	Xバンド 1	
レーダ航法支援装置	1		
無線方位測定機	1	1	
ロランC受信機	1	1	
ロランA/C受信機	2	1	
オメガ受信機	1	1	
デッカ受信機	1	1	
音響測深機	1	1	
ジャイロコンパス	1 式	1 式	
オートパイロット	1 台	—	
磁気コンパス	4	5	
衛星航法装置	1	—	
舶用水晶時計	1 式	—	
曳航式ログ	1	1	
電磁ログ	1	—	
ドップラソナ	1	—	
航海気象集録装置	1	—	
気象模写受信装置	2	2	
最大搭載員数			
職 員	24 名	17 名	
部 員	46	49	
実 習 生	120	120	
総 計	190	186	
帆 枚 数 / 帆 面 積			
横 帆	18 枚 / 約 1,790 m ²	18 枚 / 約 1,531 m ²	
縦 帆	18 / 約 990	17 / 866	
総 帆	36 / 約 2,780	35 / 2,397	
マ ス ト 高 さ *			
フォアマスト	約 42 m	約 36.0 m	横帆マスト：船楼甲板～トラック
メインマスト	約 43.5	約 39.3	
ミズンマスト	約 43	約 38.4	
ジガーマスト	約 34	約 30.5	
バウスプリット	約 16.5	約 13.6	バウスプリット：ナイトヘッド～先端
マ ス ト 傾 斜 *			
フォアマスト	約 3.5 度	約 3.5 度	横帆マスト：垂直線に対する傾斜
メインマスト	約 4.0	約 4.2	
ミズンマスト	約 5.0	約 4.9	
ジガーマスト	約 5.5	約 5.6	
バウスプリット	約 17.5	約 19.0	バウスプリット：基線に対する傾斜

註 1. “現日本丸”の船体部関係(帆装関係を含む)については主として「練習船日本丸・海王丸建造回顧録」(1976年12月航海訓練所)によった。

また機関部・電気部関係については昭和57年7月現在の実情によった。

2. 代船の主要々目については昭和57年7月現在の初案に基づくものであり、今後の設計展開に伴い変更があり得る。

最新の有人潜水船 “Deep Jeep”と“Asherah”

芦野民雄

日本船用機器開発協会調査役

I. Deep Jeep

2人乗り潜水船“Deep Jeep”はカリフォルニア州チャイナレークのU.S. Naval Ordnance Test Station (NOTS)で設計、製作されたもので、1961年から設計が始まり、1964年に試運転、1966年6月にScripps研究所へ引渡された。

この“Deep Jeep”は海洋学的調査を目的とした有人潜水船で、要目は次の通りである。

圧力殻	直径1.52 mの鋼球
空中重量	4.82 t
深度	600 m
航速	2 kt
ライフサポート	6時間(非常の場合は52時間)
動力	鉛蓄電池
推進	¾馬力DCモーター2基
作業時間	5時間

圧力殻の両側に回転自在なスラスタ(図中モーター)を、また圧力殻下部に円柱型の電池格納所を持っている。上部円蓋には浮力材(フロート)がつめてある。(第1図、第2図参照)

1.52 m直径の鋼製圧力殻の厚さは25cmで、上部に直径60cmの出入マンホールがあって、蓋にペリスコプが付いている。乗員は2人並んで座り、操縦桿は両者いずれでも操作できる。

¾馬力のDCギヤモーターは油漬けとなっている。油は低粘度のシリコン油で液体抗力を少くするため、アーマチュア表面をエポキシ樹脂で埋めてある。コミュテーター表面は50時間毎に清掃する。真鍮のプロペラ直径は30cmでシュラウドで保護されている。モーターは異ったスピードと異った方向に回転することができる。上部垂直スタビライザーはあるが舵はない。

モーターのパワーは、1個当り31.5 kg重量の8

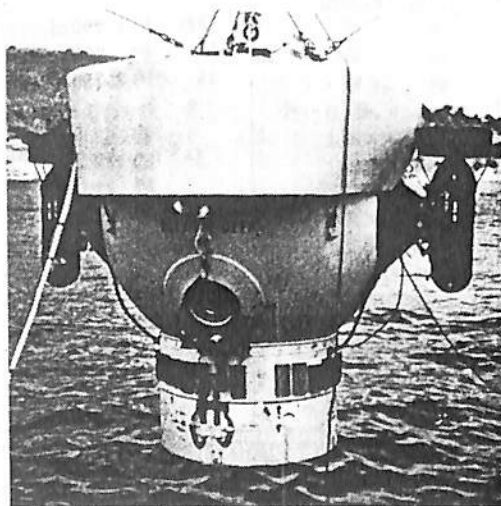
個の電池から供給される。非常の際は、円柱状のバッテリー筐を切離すと、3ノットで船は上昇できる。

バッテリー筐の周囲にはバラスト鉄板が30個、電磁石で取付けてあって、海底などで目的物を回収したようなときは、浮力調整のためその一部を切落すことができる。2個のドーナツ型バラストタンクには225 kgの海水が充されていて、必要に応じ、高压空気で排出できる。タンクは、エポキシレジン製の浮力材で包まれている。

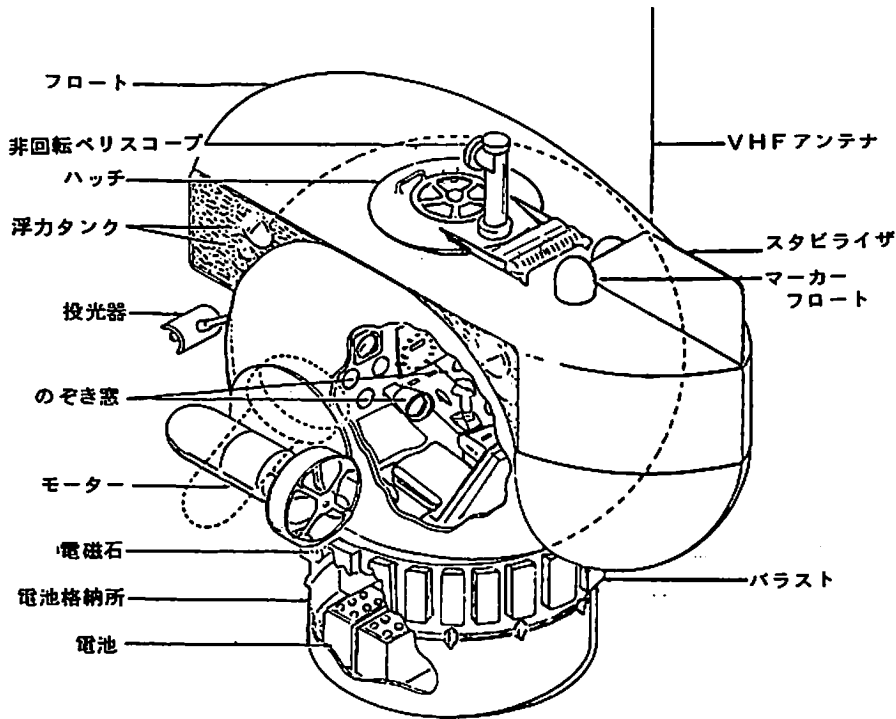
プレキシングラスの視窓は直径12cm、厚さ5cmで、窓近く900 W 1個、150 W 4個の照明がついている。上部ハッチには固定式潜望鏡もついている。

16mmムービーカメラ1台と、フロート上にEdgeton 35mmスチールカメラとを備えていて、白黒のテレビも外部に備えている。

母船との通信装置として、浮上時はFMラジオ、潜航時は水中電話を持つ。母船が近くにいるときは



Deep Jeep



第1図 “Deep Jeep” の断面図

音響電話を使用する。海底ならびに固定障害物に対しては、30秒毎に水平、垂直ソナーを発信している。

非常の際は、900 mのナイロンロープが付いている2個のフロートを切離し、海上に送る。ロープの他端は圧力殻のUリンクに固定されている。ライフサポートとして圧液酸素、二酸化炭素を吸収するソーダライム、非常用としてスキューバ用呼吸装置50時間分を備えている。

なお深度180 mまでなら圧力殻に注水してマンホールから脱出することも可能なように、圧力殻に小さなバルブが取付けられている。

圧力殻材料はASTM A 225-Bで降伏点56,600 psi、引張強さ85,800 psi、伸び29%で2個の半球を造り、溶接したものである。出来上がった後、アルミニウム被覆をして、強力なエポキシペイントを塗付したものである。

圧力殻完成後は圧力テストが行われ、圧壊深度は1,500 mと想定される。

1964年1月21日に、カリフォルニア州Carpinteriaで最初の着水を行った。アメリカで造ったホーバリング型の潜水船として初めての着水である。

この時、“Deep Jeep”は無人でテッサードをついて遠隔操作で潜航した。そして少しの改造点は認め

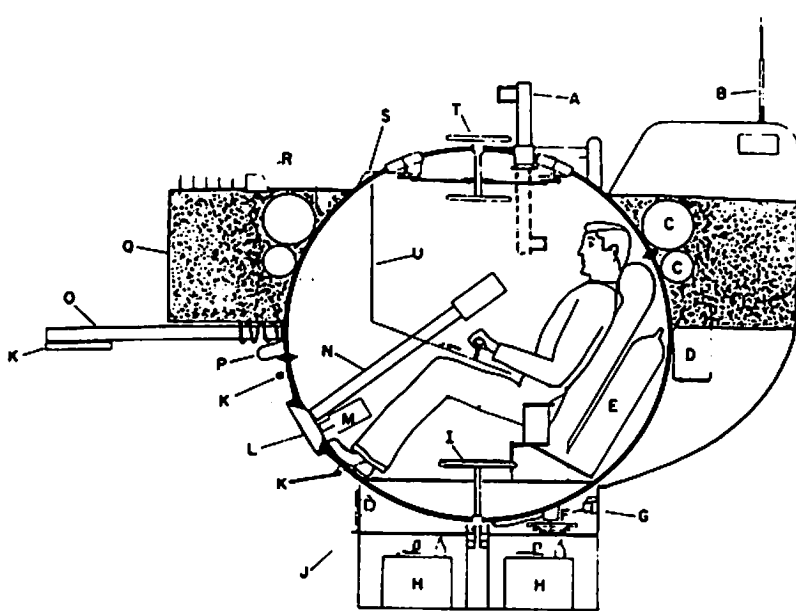
られたが、十分、潜航活動が出来ることが証明された。1964年の5月にはアナコパ島沖で操縦テストが実施され、この時は深度15 mで行われたが、矢張り、無人で30 mのテッサードケーブルを取付けて行われた。

支援船としてGeneral Motors Defence Research Laboratoryの“SWAN”が使われたが、非常に好調な結果を得ている。

引きつづいて無人のままプログラムを組入れて、スチールケーブルをつけて600 m深度へ潜航せしめ、その深度で30分保持した。このとき船内の計器板は、ムービーカメラでモニターし、モーターは“SWAN”上から hidroフォンでモニターした。テスト後の検査で、圧力殻内への水の漏れ、モーターやバッテリーポッドへの漏水、その他の欠陥が一切認められなかった。

7月29日に、最初の有人潜水がサンタ・クルーズ島沖で行なわれた。先ず“SWAN”とスチールケーブルでつないだまま、“Deep Jeep”は何回も潜航操縦テストを行ない、結果は極めて良好であったが、この時の深度は15 mであった。

1964年の12月にサンクレメンテ島近くで、こんどは有人80 m深度でテストが行なわれた。この時はフ



- A. 潜望鏡
- B. ラジオアンテナ
- C. 浮力タンク
- D. モーター
- E. 圧縮空気
- F. 電気マグネット
- G. バラスト
- H. 電池
- I. 電池切離装置
- J. 深度計
- K. 投光器
- L. のぞき窓
- M. ムービー用カメラ
- N. 透視光学機
- O. 投光腕
- P. 撮影用ライト
- Q. 浮力体
- R. ソナー
- S. つり上げ用監視窓
- T. ハッチ閉閉器
- U. 計器パネル

第2図 詳細断面図

ランスのダイビングソーサー "Soucoupe" も一緒に潜航した。この時、両船は仮想沈没潜水船の上でランデブーし、"Deep Jeep" は沈んでいる魚雷へ回収装置を何回も掛けるテストを行ない、非常の場合を想定してフロートを放ち、2回のバラストタンクを排水して浮上した。

翌1965年の2月には、無人にして760 m深度まで沈めたが、何等の漏水も変形も見られなかった。また有人にして60 m深度で操縦、ホーバリング試験が何回も行なわれた。また深度60～350 mで着底して、フロートをはずし、海上から引揚げケーブルで回収する作業も行なわれたが、極めて満足な結果が得られた。

その年の4月には、再びサンクレメンテ島近くで、無人による深度760 m潜航を行ない、有人にして、600 m深度で4時間潜航が行なわれ、海底および海底生物の写真を撮影した。

1966年1月24日、米海軍はスペイン沖に落した水素爆弾探査のため、使用可能な深海潜水船の集合命令を出した。命令が出た30時間後には "Deep Jeep" の船体と乗員はスペインに空輸された。

"Deep Jeep" は他の深海潜水船が到着する3週間前にスペインへ到着していた。形が単純で輸送性が良いためである。そして2週間にわたり "Deep Jeep" は580 m深度まで何回も潜航した。そのとき1回の潜航時間の平均は4時間であった。しかし

メンテナンスと修理のため、"Alvin" と "Aluminaute" が到着したので、"Deep Jeep" は再びアメリカへ空輸された。

いずれにせよ、"Deep Jeep" は海洋調査、海底地図作成、幻の海底 (Deep Scattering layer) 調査、地磁反転の調査等に有効に使用され、海底より目的物の回収作業に使われている。

今後の潜水船のために

"Deep Jeep" による経験から考え、今後の新しい潜水船の開発すべきところとしては、先ずシステムは出来るだけ簡単な方が良い。簡単なシステムを設計することは一番むずかしいが、実際には信頼性が一番高い結果となる。

つぎには出来るだけ視界が広い潜水船であることが望ましい。覗窓は多い方が良いが、更に良いのは透明殻が半球透明殻が海底環境を知るためには一番良いのである。

船の大きさは各種目的によって違ってくるが、船が小さければ作業、取扱い、輸送等に便利である。"Deep Jeep" は貨物飛行機、トラック、船等で容易に輸送でき曳航することも出来る大きさである。

今後の潜水船には輸送問題も1つのファクターとなろう。潜水船は自律性の高いものが望まれ、小型で数少い支援船で運航できるものが望ましい。また速力があり、滞水時間が長ければ、桟橋から必要海



第3図 マニプレーターで目的物を回収中

域まで直接自航できる。潮流の中でも移動できるためにはコントロールの良い船が望ましい。

船は少くともヨーイング（船首ゆれ）のコントロールができ、水平面内を横に移動でき垂直運動もできるもので、航速3ノットあれば大いなる潮流下で使うことができよう。曳航して移動できぬものは、海上スピード5ノットでるのが望ましい。上記目標は潜水船として可能な目標である。

経験によれば、海底で沈んでるケーブルやワイヤーに出会うことが多いので、船にはできるだけ突出部やからみつき易い部分を造らないこと。“Deep Jeep”ではテレビジョンでみるより直視する方が遙かに良いが、電子増幅光やファイバーオプチック等の使用が望ましい。

動力源としての電池、燃料電池等は、できるだけ取換えに手間のかからぬものが良い。

船が、ホーパリング（舞うこと）が出来ることは、荒天下の海面近くや支援船の近くでは、海面近くの状況判断のために非常に有効である。

“Deep Jeep”はバラスタックの海水を全部排除し、重量物を切離した状態で乾舷が100 cm、電池筐を切離せば150 cmもある。静かな海上で、たとえ短い間でもハッチを開けておくと水が浸水する危険があるから、この高さの乾舷は理想的である。

上記が“Deep Jeep”運航経験から得られたもので、今後の新しい潜水船建造時の参考になるものと思われる。（つづく）

次回は同じく有人の水中考古学調査潜水船“Assherah”を紹介します。

丹羽誠一著

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.FR P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.FR P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.FR P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）

発行社 社・発売天然社

〒162 東京都新宿区赤城下町50 電話(03)267-1950

わが国の消防艇の変遷

昭和20年以降から現在の大型艇まで

藤井 巖

(財)日本造船技術センター・設計課長

1. まえがき

当センターでは、川崎市の消防艇“第1川崎丸”から“第4川崎丸”¹⁾まで、また横浜市の大型消防艇“よこはま”²⁾³⁾など多くの消防艇の設計及び建造監理などを行ってきた。このたび天然社の“船舶”編集部から、消防艇の変遷について書くよう求められたので、若干の調査を行ない、手もとの資料と併せ、昭和20年以降のわが国建造の消防艇をまとめた。参考になれば幸いである。

2. 主な船舶の火災および油流出事故

図1に世界主要貨物別海上荷動量の推移⁴⁾を示す。図に示すとおり鉄鉱石、穀物、石炭およびボーキサイトの上荷動量は年々少しずつ増加しているが、原油の上荷動量は昭和48年の第1次オイルショックまで毎年顕著な増加ぶりを示している。

これら原油の上荷動量の増大に伴って、油送船

等の火災も大規模な災害を生じるようになってきた。

昭和20年以降の船舶の主要海難のうちから、主な火災および油流失事故を調査⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾し、表1に示す。

昭和33年頃までは船舶の大規模な火災は見受けられないが、昭和34年7月に貨物船“松福丸”(6,890総トン)と油送船“ヘルマエッツ号”(12,340総トン)が、大王崎沖で衝突炎上するという事故があった。

昭和37年11月には油送船“第1宗像丸”(9,572総トン、乗組員36人)がガソリン3,600ℓを積載して京浜運河を航行中、ノルウェーの油送船“サルドブロビク号”(21,634総トン、乗組員47人)と衝突し、ガソリンが流出して炎上、このため両船とも炎上した。この火災事故のため“第1宗像丸”の全員を含め41人の死亡という痛ましい事故が発生した。

このような事故に対処するため、事件後、直ちに鶴見航路の航行管制の強化等が行なわれる一方、川崎市消防局では毎分18,000ℓの放水能力をもつ消防



写真1. 炎上中のLPG船“第拾雄洋丸”の消火作業（日本海難防止協会二十年史より）

表1 昭和20年以降の船舶の主要海難のうち主な火災および油流失事故

船名	船種	船名	トン数	乗組員数	発生場所	概要
34. 7.23 貨物船	依福丸		6,890	(46)	大正島190度6高平	名古屋よりマニラに向けて航行中、油送機ヘルマエノン号(12,430トン、乗員51人)と衝突のため衝突、両船とも火災を発生したが早く救助された。
37. 11.18 油送船	第1宗徳丸		9,572	(36)	京橋運河	ガソリン3,600kgを積載航行中、ノルウェーの油送機、サラムドプロボ号(21,641トン、乗員47人)と衝突、政府ガソリン受上、両船とも火災、第1宗徳丸の火災を発生し1人死亡。
40. 5.23 油送船	ハイムバム(ハイムバム)		35,355	(37)	京都府丹波川	2,283kgの原油を積載航行中、日行ドムルフィン号と衝突、右舷側船体損傷に起因して火災発生、原油受上引火燃焼、3人死亡、5人行方不明、29人負傷。
41. 3.11 油送船	第5室恵丸		166	(5)	京都府丹波川	米積載航行ベリカンステート号(7,613トン)と衝突燃焼、油出したガソリンに引火発生、室恵丸の5人行方不明、ベリカンの1人死亡。
41. 11.29 油送船	御光丸		21,501	(35)	足利水運口ノ島崎307度66高平	リベリア貨物船チキタ号(35,001トン)と衝突、船長の破孔から出火、油出した原油に引火発生、御光丸にも引火、翌日引火、7人死亡、7人負傷。
42. 3.18 油送船	トリーキヤキ(トリーキヤキ)		61,264	(36)	英国西岸セントスズ	押送機約93,000kgの原油が放出し、英国西岸、フランス北西部一帯を汚染。
43. 6. 7 油送船	鶴島丸		57,706	(36)	石巻崎岬69度17高平	豊前川運河からセントスズ号に引火航行中、フィリピン貨物船フィリピンジャスティアメントス号と衝突、5号は沈没、乗組員救助、5号から燃料油が放出し、船体は沈没。
43. 8. 9 油送船	田形丸		48,810	(31)	アロヒア高20-56N, 63-13 E	船中1,000 L. T. を積載航行中、異常なショックとともに右舷中央部付近が約11,000トンの油が放出、原因不明。
43. 12. 5 貨物船	荻浦丸		10,919	(38)	湖沼水運5番船停泊351度1,000高	川崎から同船マドラスに向けて航行中、インドの油送機ライグンタ号が衝突、A号より油が放出、付添に被害。
44. 12. 12 油送船	大船送船運送機		12,229		アフリカ南西	V.L.C. アルベスター号(12,172)、マクト5号(12,229)、コンハーコン7号(12,229)、アフリカ分社でタンククリニニング中に、相次いで火災、大船、アルベスター号は沈没。
45. 10.23 油送船	バウフィア(バウフィア)		42,977		英仏海峡	タンカーアレグロ号(42,977トン)と衝突、原油約40,700kgが放出、乗上、13人死亡、行方不明。
45. 10.30 油送船	第1新風丸		388	(7)	湖沼水運3番船70度0.4高平	A号油50kg燃焼、川崎から清水に向けて航行中、リベリアの油送機コロントス号(30,701トン)と衝突、船体沈没、乗組員行方不明。
45. 11.28 油送船	てい心丸		42,745	(35)	阪神港船停泊120度1.1高平	タンククリニニング中爆発火災、4人死亡、24人負傷。
46. 1.18 油送船	ネロゴンスタンダード号		10,749		セントラランシスコ湾	油送機アリノスタスタンダード号(10,533トン)と衝突、原油約7,200kgが放出。
47. 2.21 貨物船	御風丸		2,501	(14)	豊前川佐田岬半島	ボイラー不具合のため爆発沈没、12人死亡、2人負傷。
47. 6. 9 貨物船	第1高形丸		192	(21)	17-20N, 161-30 E ジョージア州セントジョージ	機関室より出火、沈没、1人死亡、20人行方不明。
48. 5.19 カーゴ・フリー	せとら丸		950	(58)	石井岬(厚狭湾)5度4.3高平	機関室より出火、全船沈没。
49. 3.21 油送船	イオニアス・カラス号(イオニアス)		41,846	(33)	父島沖	爆発火災、2人死亡、5日除油。
49. 3.21 油送船	明船運洋丸		43,723	(38)	中ノ島岬船停泊7号船停泊北方島村	リベリア貨物船バウフィア(10,533トン、29人)と衝突、油送機コロントス号(30,701トン)と衝突、船体は沈没、乗組員は船中へ救助された。
50. 4.17 油送船	土佐丸		42,790	(31)	ソノボール海峡セントジョージ	反戦船の油送機カクタス号(71,337トン)に衝突、火災発生、船体沈没、全船沈没。
50. 6. 4 油送船	栄光丸		115,667	(31)	中ノ島岬船停泊1度0.5高平	反戦船との衝突を避けるため右舷沈没したところ、乗組員、原油約182トンを出し、船体は沈没、船中へ救助された。
50. 12.30 貨物船	バウ・イニエラ号		115,411	(32)	インドネシア、カラコロン島7号	船体は船に3回の爆発発生、沈没、2人死亡、30人負傷、30人行方不明。
51. 12.17 油送船	サンネナ号(サンネナ)		38,562		米国ロスアンゼルス港(サンペドロ)	船中へ爆発、10人死亡、50人負傷。
52. 4. 6 油送船	アントロロ(アントロロ)		46,384		豊前川佐田岬半島(船中水運)	反戦船中の貨物船丸丸(2,711トン)と衝突、船口を発生し原油が流出、高油及び船舶火災発生、翌日引火、乗組員全船沈没。
52. 7.13 貨物船	イースタンステラゴラ(イースタン)		3,028	(29)	若狭海軍平安島停泊165度 61	船体沈没中火災発生、船体は船中へ救助、27人死亡、2人行方不明。
52. 11. 2 油送船	第3松島丸		46,226	(31)	若狭海軍平安島停泊174度 17.4高平	原因不明の爆発火災、30人死亡、1人行方不明。
53. 3.16 油送船	アモカガ(アモカガ)		233,690		フランス西岸	原油、原油約220,000トン沈没。
54. 4.19 油送船	ベネグエ(ベネグエ)		61,766	(42)	アメリカンド州西岸セントローレン	原油 115,000 トンを荷役中爆発発生、乗員42人及びガルフ社職員7人全死亡。
54. 4.19 油送船	クニタ(クニタ)		60,000	(33)	米国テキサス州スターランド港	原油、爆発発生、3人死亡、30人負傷。
54. 4.28 油送船	ツノ号(ツノ)		約19,000	(33)	京浜東北線中野駅西側西側西側	原油約32,000トンを積載して航行中、ノルウェーの油送機チーム・カスター号と衝突、沈没、乗員33人救助、原油が放出。
54. 8.10 油送船	第61栄光丸		199	(5)	京浜東北線中野駅西側西側西側	タンク沈没中爆発火災、3人死亡、1人負傷。
56. 1. 6 油送船	第5豊和丸		197	(4)	京浜東北線中野駅西側西側西側	京浜東北線中野駅西側西側西側、タンクに引火、タンクに引火、タンクに引火、3人死亡。
56. 5. 9 貨物船	第1榮秀丸		18	(9)	花巻管内血巻町	花巻管内血巻町、津波に巻き込まれ、津波に巻き込まれ、津波に巻き込まれ、7人死亡。
57. 3.18 貨物船	BARAUNI(インド)		45,751	(68)	佐世港1区佐世港工務署	佐世港工務署に船が衝突、船中から火災発生、10人死亡、2名負傷。

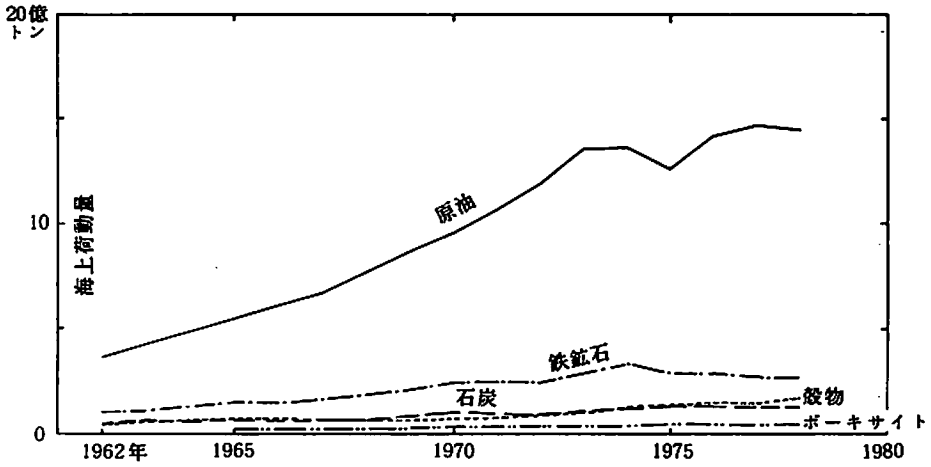


図1 世界主要貨物別海上荷動量の推移

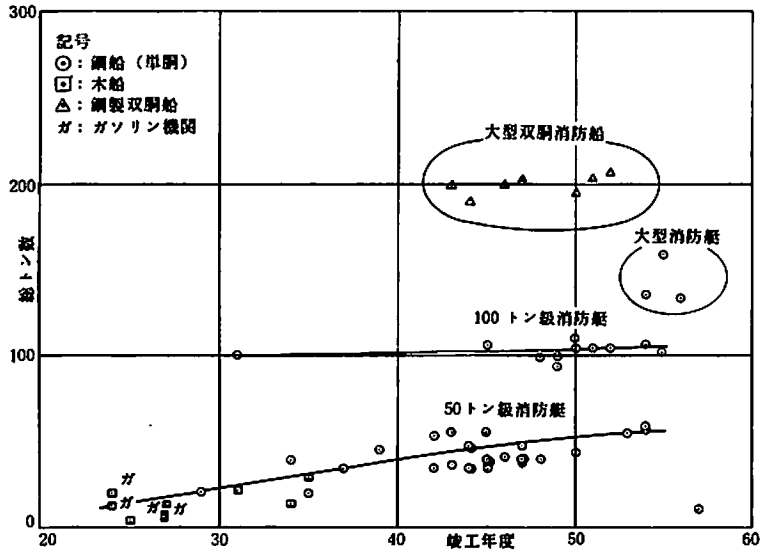


図2 竣工年度と総トン数

艇“第1川崎丸”が建造され、昭和39年に就役した。

昭和40年5月ノルウェーの油送船“ハイムバード号”(35,355総トン、乗組員37人)が27,283ℓの原油を積載し、室蘭港内日石埠頭沖のバースに接岸中、日石ドルフィンに衝突、原油流失引火爆発、3人死亡5人行方不明という大規模な火災が発生した。

このような油送船の大規模な火災などの災害対策の一環として、海上消防能力の充実を図るため、画期的な消防能力をもち、船舶等の火災に有効に対処することができる双胴の大型消防艇“ひりゅう”が建造され、昭和44年3月に就役した。

昭和49年11月にLPG船“第拾雄洋丸”(43,723

総トン、乗組員38人)が中ノ瀬航路北方でリベリアの貨物船“パッフィック・アリス号”(10,874総トン、乗組員29人)と衝突して炎上という大災害が発生した。消火作業中の模様を写真1に示す。

3. 昭和20年以降の消防艇

昭和20年以降の消防艇を調査して、竣工年度ベースに総トン数を図2に示す。図に示すように50トン級消防艇、100トン級消防艇、大型消防艇および大型双胴消防船の4つのグループに分けることができる。

3.1 50トン級消防艇

表2に50トン級消防艇の主要寸法等を示す。表に示すように昭和20年代には、総トン数4トンから20トン程度のカソリン機関を搭載した木造の消防艇が主であった。

主機関および消防ポンプ駆動原動機にガソリン機関が用いられたのは昭和27年までで、それ以降は高速ディーゼル機関に変わっていった。



写真2 “第1川崎丸”

木造の消防艇は昭和36年度以降ほとんど建造しなくなり、鋼船に変わっていった。

昭和30年代に入って、昭和35年に東京消防庁の40総トン型鋼製消防艇“ちよだ”，昭和39年に川崎市消防局の50総トン型消防艇“第1川崎丸”が竣工し、50トン級消防艇の基礎がほぼでき上がった。

“第1川崎丸”の写真を写真2に、また一般配置図を図3に示す。図に示すように本艇の配置は、上甲板下については、船首側より船首倉庫、隊員室、倉庫、機関室および舵機室兼船尾倉庫で、上甲板上には操舵室および機関室隔壁がある。

推進用主機関としては、過給機付高速ディーゼル機関2基を装備し、その出力は各250 PS×1,800 RPMである。推進方式は2機2軸で、プロペラは3翼1体型のものである。消防ポンプは3台で、その駆動原動機は主機関の動力を兼用および専用原動機

図3 “第1川崎丸”の一般配置図

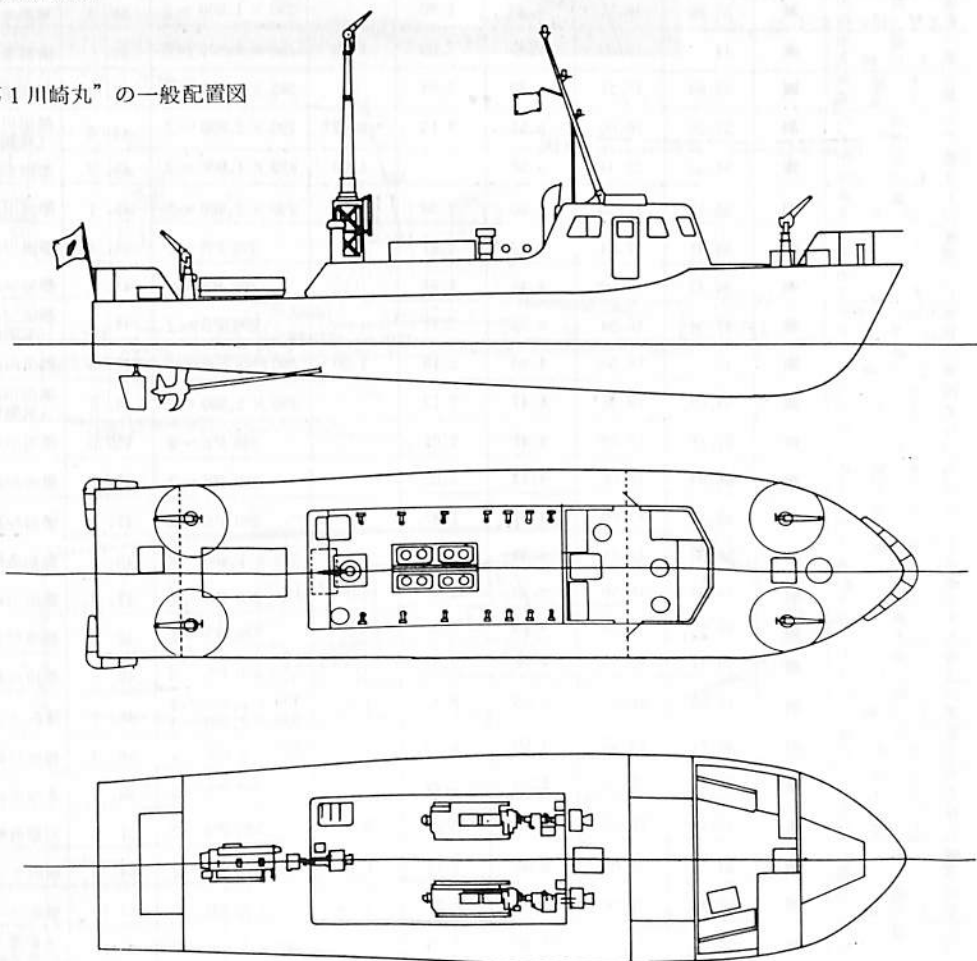


表2 主要寸法等 (50トン級消防艇, 小型消防艇を含む)

所船	風名	船質	総トン数 (t)	全長 (m)	幅 (m)	深さ (m)	喫水 (m)	主機関 PS×RPM~台数	竣工年月 (昭和)	建造所
名古屋	名古屋市	木	13	14.00	3.21	1.37	1.0	ガンリン機関 100 PS	24.12	愛知造船
名古屋	名古屋市	木	19.68	17.00	3.46	1.70	1.2	ガンリン機関 95 PS	24.11	西井造船所
新横浜	横浜市	木	19	16.5	3.7			65 PS	24.11	新渡造船所
徳島	徳島市	木	3.45	10.00	2.7		0.33	60 PS	25.2	南岡特殊造船
長崎	長崎市	木	4.5	11.00	2.96		1.12	45 PS	27.1	—
横浜	横浜市中区	木	12.51	13.5	3.34	1.32	0.82	225 PS	27.9	昭和造船車輻
岡山	岡山市	木	4.95	8.8	2.6		1.2	ガンリン機関 55 PS	27.10	毛利造船所
東京	東京都	木	10.68	11.73	3.17		0.50	210 PS	31.1	東京造船
東京	東京都	木	14.97	13.00	3.6		0.55	175 PS~2	34.12	東京造船
東京	東京都	鋼	39.05	17.4	4.79		1.00	210 PS~2	35.1	東京造船
八戸	八戸市	木	29.21	18.45	3.96		1.90	100 PS	35.5	下野造船所
神奈川	横浜市	鋼	19.5	14.00	3.50	1.70	0.67	165 PS~2	35.5	石原造船所
東京	東京都	鋼	12.0	11.78	2.90	1.36	0.45	250 PS~1	35.12	墨田川造船
東京	東京都	鋼	12.0	11.78	2.90	1.36	0.45	250 PS~1	35.12	墨田川造船
横浜	横浜市	鋼	33.86	16.57	4.30	1.90		250 × 1,800~2	38.1	横浜ヨット
川崎	川崎市	鋼	44	19.00	4.80	2.20	1.00	250 × 1,800~2	39.	横浜造船
名古屋	名古屋市	鋼	33.89	17.21	4.40	2.04		285 × 1,800~2	43.3	服部造船所
大和	和歌山市	鋼	52.05	16.00	6.51	2.10	0.823	290 × 2,800~2	43.3	墨田川造船 (双胴船)
横浜	横浜市	鋼	54.52	23.34	5.50		1.90	470 × 1,800~2	43.7	墨田川造船
千代田	千代田市	鋼	36.12	17.50	4.40	2.00		290 × 2,800~2	43.7	墨田川造船
福井	福井市	鋼	34.31	17.04	4.42	1.91		270 PS~2	44.4	墨田川造船
八戸	八戸市	鋼	34.33	17.50	4.42	1.91		260 PS~2	44.4	墨田川造船
堺	堺市	鋼	47.54	16.54	6.52	2.11		290 PS~2	44.5	墨田川造船 (双胴船)
川崎	川崎市	鋼	47	19.50	4.60	2.18	1.00	290 PS×2,800~2	44.8	墨田川造船
四日市	四日市市	鋼	54.69	16.36	6.47	2.12		480 × 2,300~2	45.5	墨田川造船 (双胴船)
日比	日比町	鋼	37.18	18.00	4.41	2.01		260 PS~2	45.5	墨田川造船
出光	出光市	鋼	36.93	18.00	4.43	2.02		260 PS~2	45.6	墨田川造船
北九	北九州市	鋼	33.43	17.00	4.41	1.87		260 PS~2	45.6	墨田川造船
名古屋	名古屋市	鋼	38.98	17.51	4.39	1.97		285 × 1,800~2	46.3	愛知造船
東京	東京都	鋼	39.54	18.50	4.30	2.00		260 PS~2	47.3	墨田川造船
大津	大津市	鋼	35.63	17.00	4.33	2.01		325 PS~2	48.2	墨田川造船
塩釜	塩釜市	鋼	39.51	18.50	4.50	2.02		260 PS~2	48.3	墨田川造船
川崎	川崎市	鋼	48.56	19.50	5.00	2.20	1.05	400 × 2,300~2 240 × 2,200~1	48.3	横浜ヨット
東京	東京都	鋼	38.73	18.50	4.50	2.00		270 × 2,300~2	48.3	墨田川造船
気仙	気仙沼市	鋼	39.41	18.50	4.50	1.99		260 PS~2	49.3	墨田川造船
神奈川	横浜市	鋼	43.44	19.00	4.60	2.20	0.95	395 PS~2	51.2	石原造船所
福山	福山市	鋼	53.25	21.00	5.00	2.10	1.22	540 × 2,170~2	54.3	横浜ヨット
川崎	川崎市	鋼	57.95	21.50	5.20	2.20	1.14	425 × 2,300~3	54.10	横浜ヨット
広島	広島市	鋼	55	23.00	4.80	2.00		749 × 2,100~2	54.11	三菱重工 広島造船所
東京	東京都	鋼	57.30	21.50	5.50	2.03	1.36	450 × 2,300~3	55.3	墨田川造船
東京	東京都	鋼	10	12.50	3.50	1.57		450 PS~1	58.2	墨田川造船

(220 PS × 1,600 RPM) 1 台を装備している。

この船の特徴は、毎分 18,000 ℓ の放水能力をもち、5 個の放水銃を装備し、このうちの一つは海面上 8 m の高所から放水できる伸縮放水銃（手動式）を装備している。速力は試運転最大速力 13.5 ノット、巡海速力 11.5 ノットである。

その後、昭和 44 年 8 月に“第 2 川崎丸”、昭和 48 年 3 月に“第 3 川崎丸”がそれぞれ竣工した。



写真 3 “第 3 川崎丸”

“第 3 川崎丸”の写真を写真 3 に、また一般配置図を図 4 に示す。図に示すように、上甲板下については船首側より船首倉庫、隊員室、機関室および舵機室兼船尾倉庫で、上甲板には操舵室および機関室囲壁がある。また船尾甲板はオイル・フェンスの展張作業などができるようにできるだけ広くしてある。

主機関としては 3 台の過給機付高速ディーゼル機関で、中央機は 240 PS × 2,200 RPM で、両舷機は 400 PS × 2,300 RPM がある。プロペラは 3 基とも 3 翼 1 体型のものである。消防ポンプは 10,000 ℓ / min のもの 2 台で、その駆動原動機は両舷機を利用し消防活動時の推進用としては中央機を使用する。

この船の特徴は、毎分 20,000 ℓ の放水能力をもつほか、油火災に対処するた

図 4 “第 3 川崎丸”の一般配置図

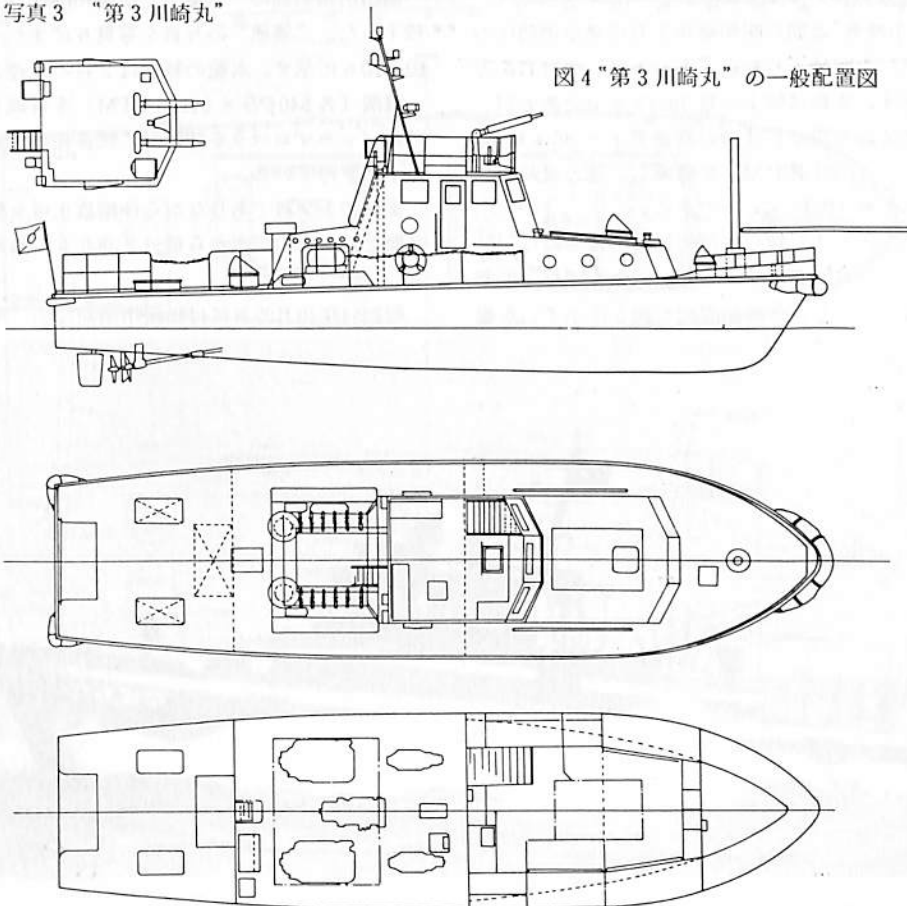


写真4
“ありあけ”



め泡原液 2,500 ℓ，流出油処理のため油処理剤1,000 ℓを搭載し，化学消防艇の機能をもっている。また現場に急行できるよう試運転最大速力で17.47 ノット，巡航速力16ノットである。

“第3川崎丸”と同じ昭和48年3月に東京消防庁の“ありあけ”⁹⁾が竣工した。“ありあけ”の写真写真4に示す。本艇は総トン数38.73トンであるが，化学消防装置を設け，2台の高速ディーゼル機関（275 PS × 2,300 RPM）を搭載し，速力は最大12ノット，巡航11.35ノットである。

昭和50年代に入り神戸市消防局の“たちばな”¹⁰⁾が昭和51年2月28日に竣工した。“たちばな”の写真写真5に，また一般配置図を図5に示す。本艇

は化学消防装置等を設け，2台の高速ディーゼル機関各395 PS × 2,170 RPMを搭載し，速力は試運転最大18.05ノット，巡航速力15ノットである。

福山市消防局の“雪風”¹¹⁾が昭和54年3月31日に竣工した。“雪風”の写真写真6にまた一般配置図を図6に示す。本艇の特徴は2台の高速ディーゼル機関（各540 PS × 2,170 RPM）を搭載し，3翼可変ピッチプロペラを装備して試運転最大速力18.03ノットを得ている。

また50トン級でありながら伸縮放水塔を装備して海面上約11mの高所から毎分2,000 ℓの放水ができる。

昭和54年10月25日には川崎市消防局の“第4川崎

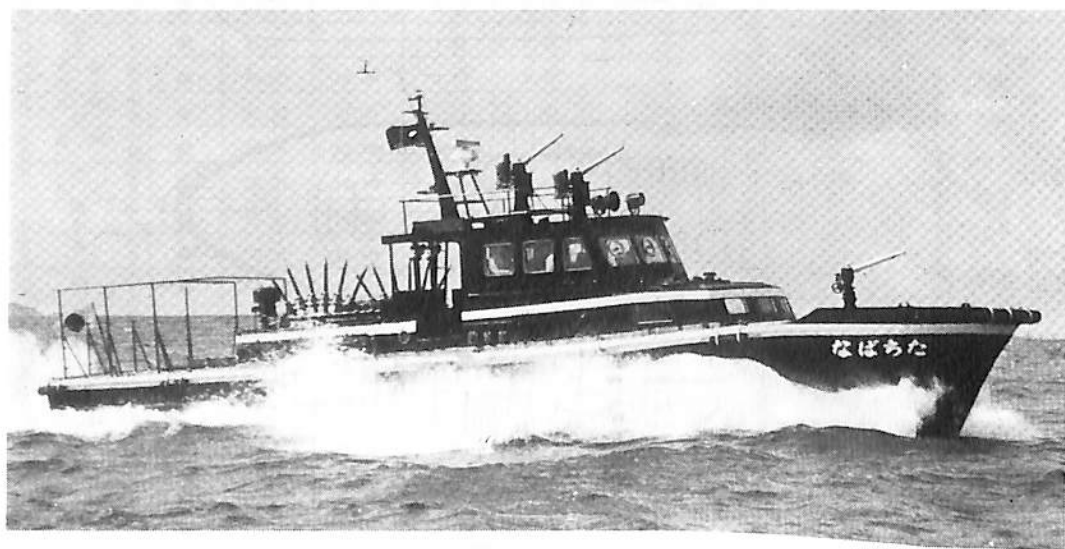


写真5 “たちばな”

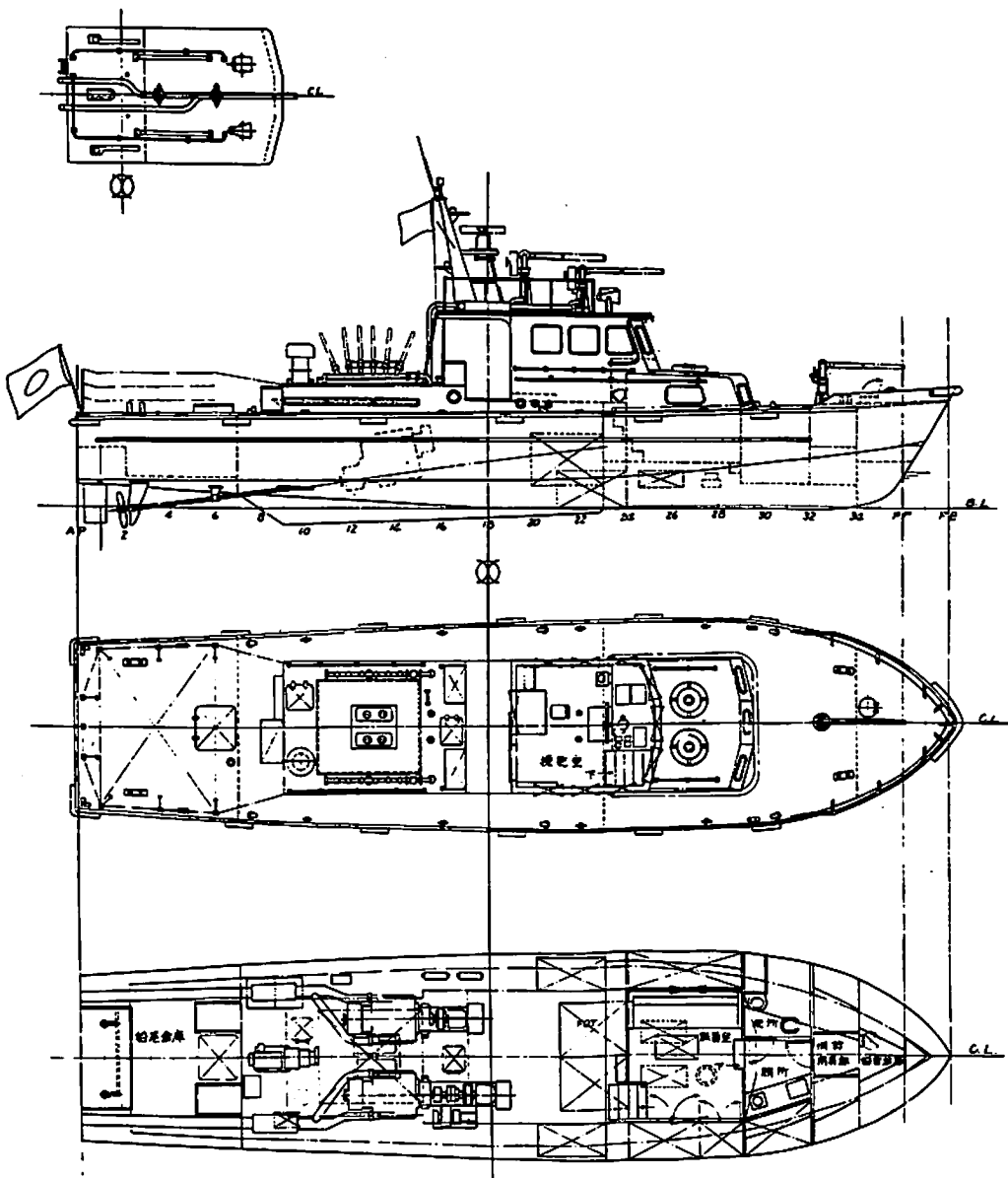


図5 “たちばな”の一般配置図



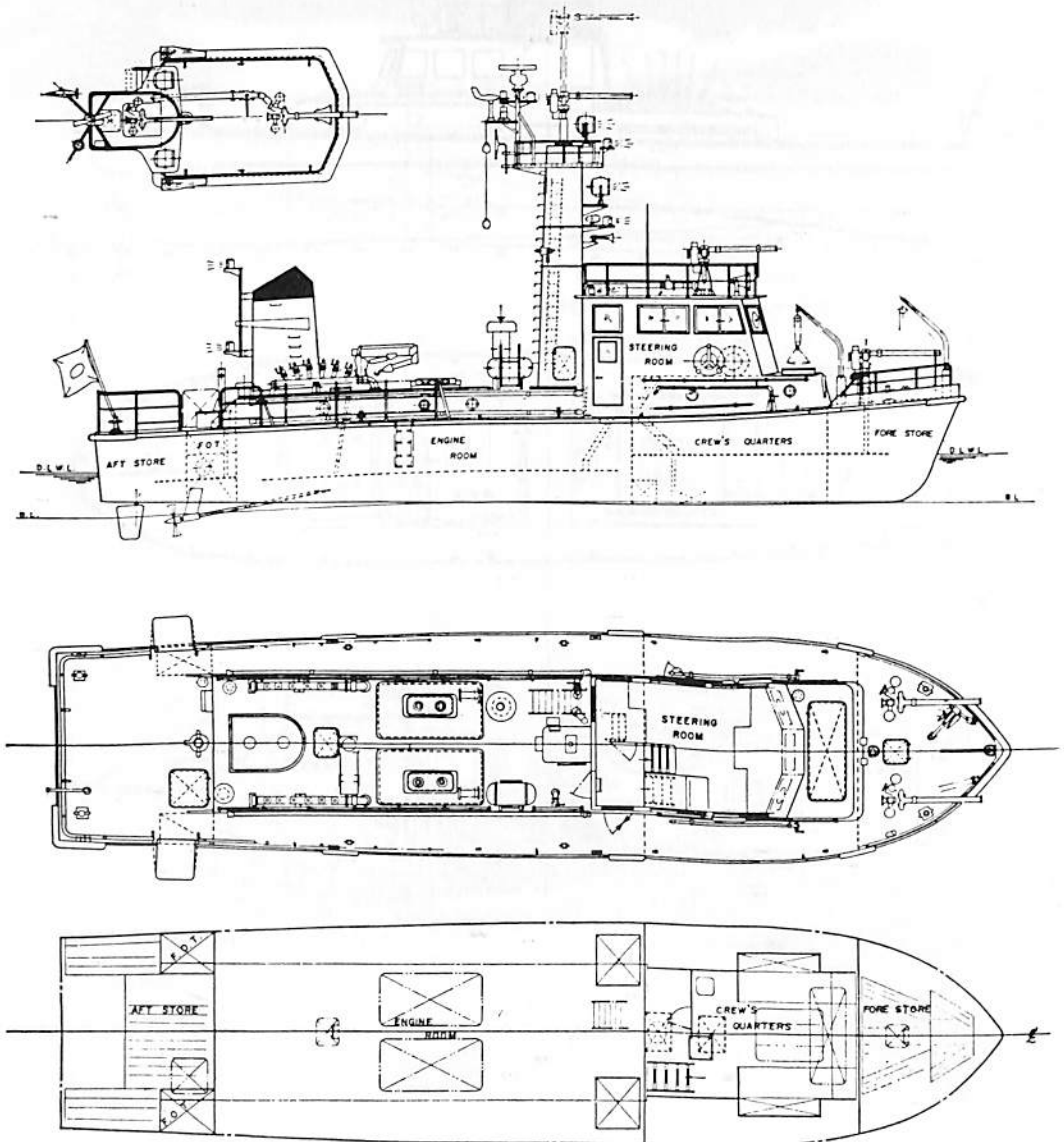
写真6 “雪風” 図6 “雪風”の一般配置図

丸”¹¹ 昭和54年11月25日には広島市消防局の“ひろしま”¹² また昭和55年3月25日には東京消防庁の，“すみだ”¹³ がそれぞれ竣工した。

“第4川崎丸”¹¹の写真を写真7に，また一般配置図を図7に示す。

本艇の特徴は推進方式として3機3軸を採用し，両舷のプロペラは3翼1体型，中央のプロペラは3翼可変ピッチプロペラで，消防活動時には両舷機で消防ポンプを駆動し，中央の可変ピッチプロペラで放水反力による艇の後退を制御している。

消防装置としては上甲板船首部に3,000ℓ/min 2台，操舵室頂部に5,000ℓ/min 2台，機関室開壁上の放水塔（海面上約8.5m）に4,000ℓ/min 1



台の合計5門の放水砲を装備している。

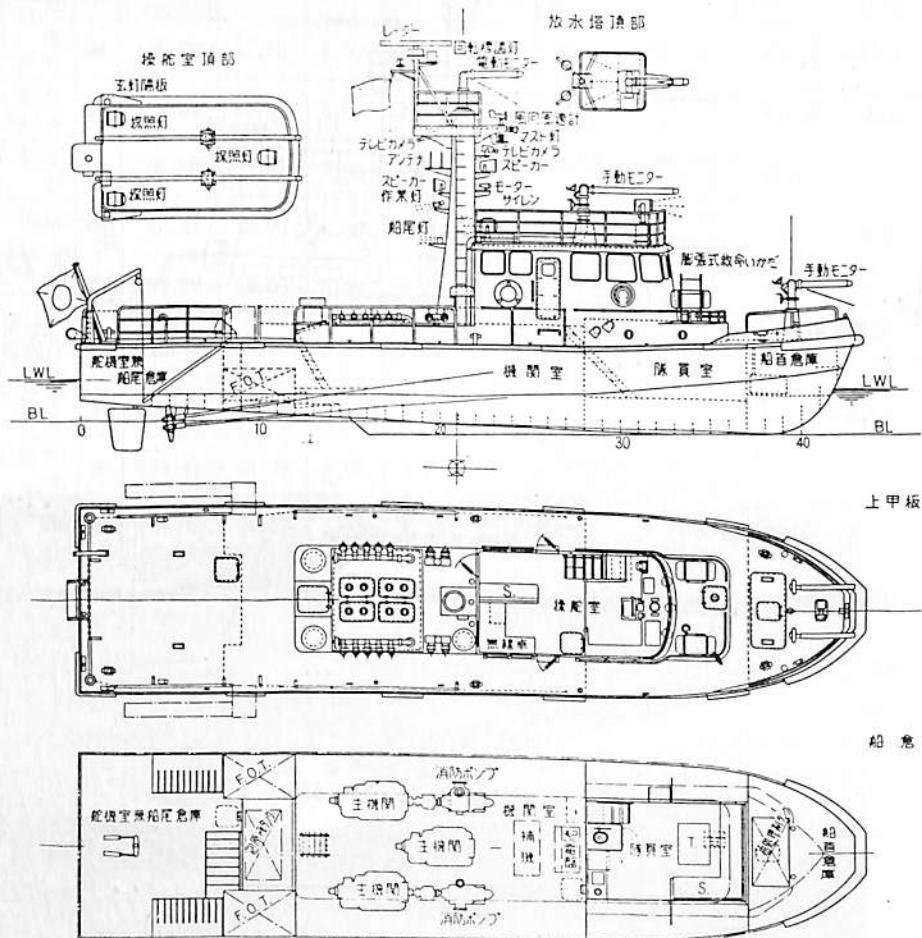
また、3,000 lの泡原液を搭載でき、さらに1,000 lの油処理剤を搭載することができる。

試運転最大速力17.935ノット、巡航速力16ノットである。

“ひろしま”の写真を写真8に、“すみだ”の写真写真9に示す。“すみだ”の特徴は写真でみるように、50トン級でありながら屈折放水塔を装備し高所からの放水ができることである。また推進方式として3機3軸を採用し、試運転最大速力18.17ノット



写真7 “第4川崎丸”
図7 “第4川崎丸”の一般配置図



ットを得ている。

3.2 100トン級消防艇および大型消防艇
主要寸法等を表3に示す。

100 総トン型の大型消防艇としては、昭和31年6
月に竣工した大阪市消防局の“明光丸”¹⁴⁾がある。航
走中の写真を写真10に示す。この船は全長 29.20m、

写真8 “ひろしま”と側面
図(下)

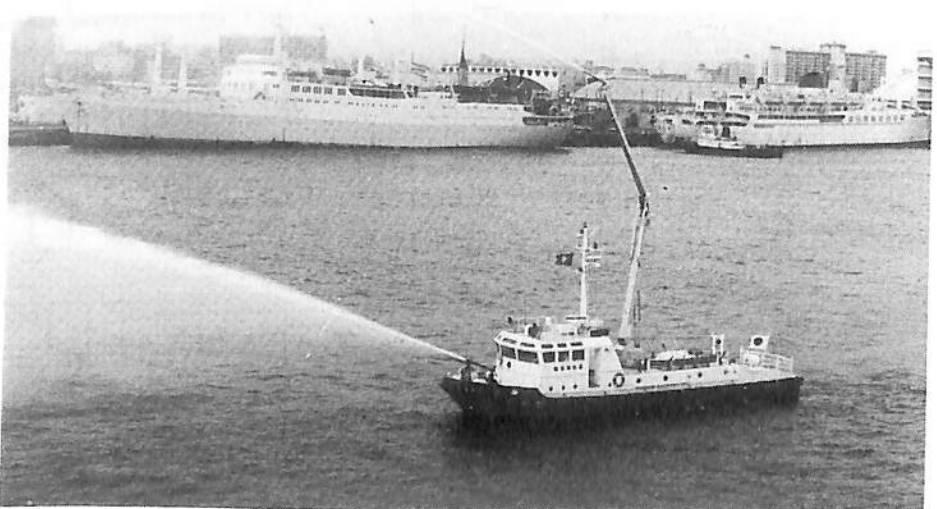
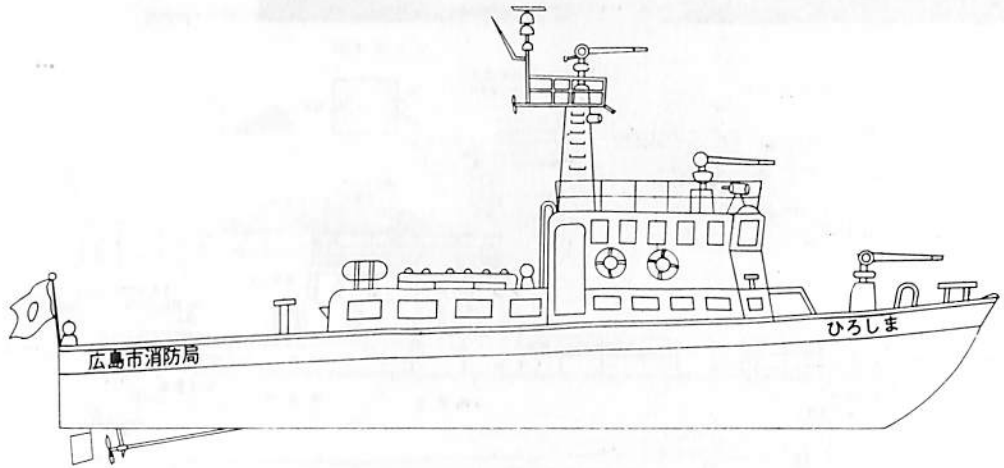


写真9
“すみだ”

幅5.80 mで、主機関として750 PSのディーゼル機関1基を搭載し、最大速力13.5ノットである。

消防設備としては2台の消防ポンプを装備し、その放水量は最大23,000 ℓ/minで、放水砲3基、放水銃7基、放水口12口、救難吸水口4口の他に、エア-ホーム混合装置、炭酸ガス消火装置などを備えた本格的な消防艇である。

その後、昭和45年4月に東京消防庁の“みやこどり”¹⁵⁾が竣工した。“みやこどり”の



写真10 “明光丸”

表3 主要寸法等 (100トン級消防艇および大型消防艇)

所屬名	船質	総トン数 (t)	全長 (m)	幅 (m)	深さ (m)	喫水 (m)	主機関 PS×RPM~台数	竣工年月 (昭和)	建造所
大阪市 明光丸	鋼	97.36	29.20	5.80		1.90	750 PS	31. 6	日立造船 向島工場
東京都 みやこどり	鋼	105.80	27.50	6.50	2.81	1.19	627×1,860~2	45. 4	墨田川造船
海上保安庁 ぬのびき	鋼	98.64	23.00	6.00	3.20	1.55	1,100×1,400~1 250×2,000~2	49. 2	横浜ヨット
海上保安庁 おとわ	鋼	98.86	23.00	6.00	3.20		1,100×1,400~1 250×2,000~2	49.12	横浜ヨット
海上保安庁 しらいと	鋼	98.84	23.00	6.00	3.20		1,100×1,400~1 250×2,000~2	50. 2	横浜ヨット
海上保安庁 よ	鋼	92.72	23.00	6.00	3.20		1,100×1,400~1 250×2,000~2	50. 3	墨田川造船
鹿島南部地区 消防事務組合 かすみ	鋼	110.05	26.54	6.50	2.84	1.30	540×2,170~2	50.11	墨田川造船
海上保安庁 ことびき	鋼	104.69	23.00	6.00	3.22		1,100×1,400~1 250×2,000~2	51. 1	横浜ヨット
海上保安庁 なち	鋼	104.41	23.00	6.00	3.22		1,100×1,400~1 250×2,000~2	51. 2	墨田川造船
海上保安庁 げごん	鋼	104.55	23.00	6.00	3.22		1,100×1,400~1 250×2,000~2	52. 1	横浜ヨット
海上保安庁 みのお	鋼	104.43	22.40	6.00	3.22		1,100×1,400~1 250×2,000~2	53. 1	墨田川造船
大阪市 なみはや	鋼	134.73	29.00	7.00	3.30	1.85	830×2,000~3	54.12	日立造船 舞鶴工場
海上保安庁 りゅうせい	鋼	105.85	22.40	6.00	3.22		1,100×1,400~1 250×2,000~2	55. 3	横浜ヨット
横浜市 よこはま	鋼	159.43	31.00	7.20	3.00	2.10	1,100×1,425~1 1,100×1,400~2	56. 2	横浜ヨット
海上保安庁 きよたき	鋼	102.00	23.00	6.00	3.20		1,100×1,400~1 250×2,000~2	56. 3	墨田川造船
神戸市 くのき	鋼	133.72	26.00	6.50	3.00	1.44	910×2,170~3	57. 3	石原造船所



写真11 “みやこどり”

写真12 “ぬのびき”



写真を写真11に示す。この船は全長 27.50 m、幅 6.50 m、深さ 2.81 m で、総トン数 105.80 トンである。主機関は高速ディーゼル機関 2 基を搭載し、その出力は各 627 PS × 1,860 RPM である。速力は最大 15 ノット、巡航 13.5 ノットである。

消防設備としては 2 台の消防ポンプを搭載し、最大放水量 24,000 l/min (13kg/cm²において)、放水砲 5,000 l/min 2 基、3,000 l/min 5 基、放水銃 1,300 l/min 2 基を装備し、泡原液 6,400 l、油処理剤 600 l を搭載できるほか、粉末消火装置 1 基、可搬式高発泡装置 2 基などを装備している。

昭和 49 年 2 月には海上保安庁の“ぬのびき”が竣工した。“ぬのびき”¹⁶⁾の写真を写真 12 に、一般配置図を図 8 に示す。本艇は大型タンカーの火災救難業務に対応するために計画されたもので、特徴としては海面上 10 m の高所に 3,000 l/min の放水銃

(泡水兼用) 2 基を設け、船橋甲板に 6,000 l/min の放水銃 1 基、船首甲板に 2,000 l/min の放水銃 (泡水兼用) を装備し、水面上 4 m まで防爆対策区域として関係設備を設けている。

また現場への急行、放水時の船位保持等の操縦性能を良好にするため 3 機 3 軸船とし、中央機は固定ピッチプロペラ、両舷機は可変ピッチプロペラで、消防活動時には中央機で消防ポンプを駆動し、両舷機で艇の位置を決めるようにしてある。その後、“ぬのびき”と同型の消防艇“よど”“おとわ”“しらいと”“ことびき”“なち”“けごん”などが順次建造され竣工した。

昭和 50 年 11 月に鹿島南部地区消防事務組合の“かすみ”が竣工した。“かすみ”の写真を写真 13 に、一般配置図を図 9 に示す。この艇は全長 26.54 m、幅 6.5 m で、主機関として 540 PS の高速ディーゼ

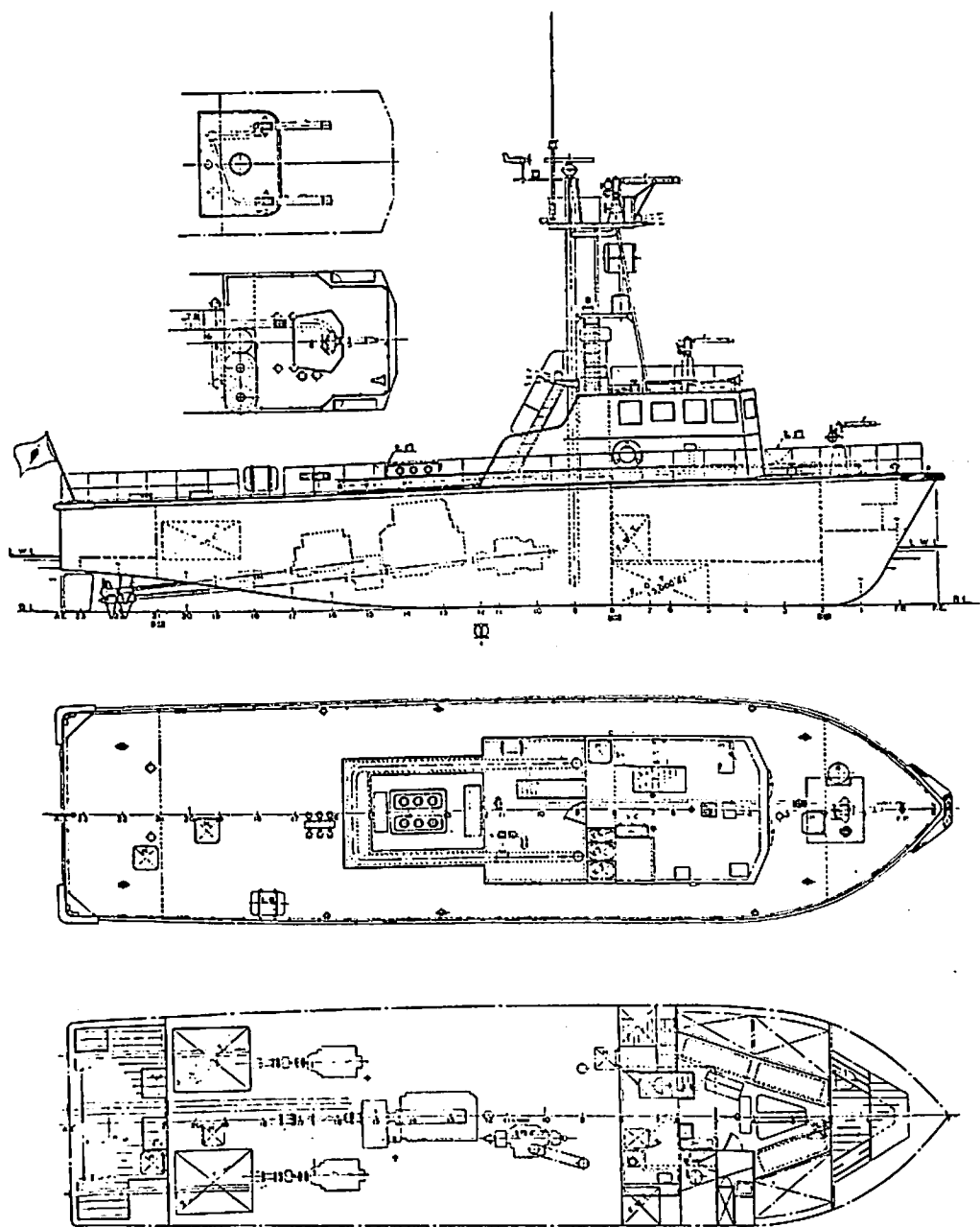


図8 “ぬのびき”の一般配置図

ル機関2基を搭載し、最大速力15ノット、巡航速力13ノットである。

消防設備としては2台の消防ポンプを装備し、その放水量は最大18,000ℓ/minで、5門の放水砲などを装備し、泡原液10,000ℓ、油処理剤800ℓを搭

載することができる。

大阪市消防局の“なみはや”¹⁴⁾が昭和54年12月に竣工した。航走中の写真を写真14に、一般配置図を図10に示す。この艇は主機関に高速ディーゼル機関3台を搭載し、その出力は各830PS×2,000R



写真13 “かみす”

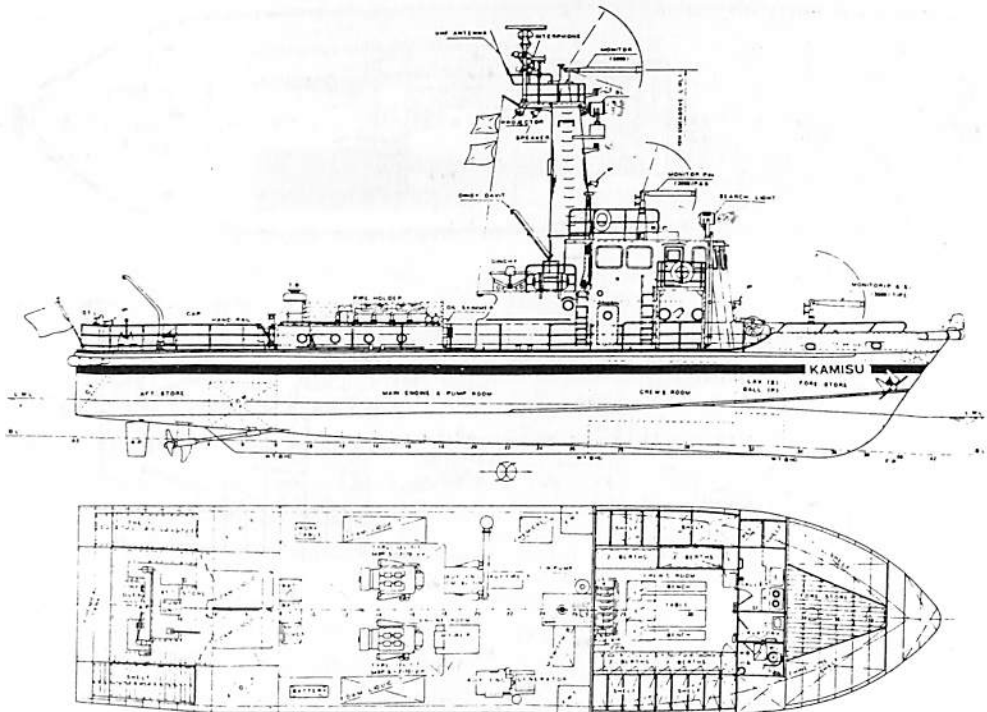


図9 “かみす”の一般配置図

PMで、消防活動時には両舷機で消防ポンプを駆動し、中央機で推進用その他の動力として使われる。

また、放水時の反力による船の移動を防ぐためオメガドライブ装置と船首尾にウォータージェットによるスラスタが設けられている。さらに200mのオイルフェンスを搭載し、展張、巻取りが自動的にできるオイルフェンス自動展張装置などが装備され

ている。

横浜市消防局の“よこはま”²⁾³⁾が昭和56年2月28日に竣工した。航走中の写真を写真15に、また一般配置図を図11に示す。

本艇の特徴は主機関に高速ディーゼル機関3台を搭載し、その出力は中央機1,810PS、両舷機各1,100PSで、中央の推進軸には3翼1体型のプロ

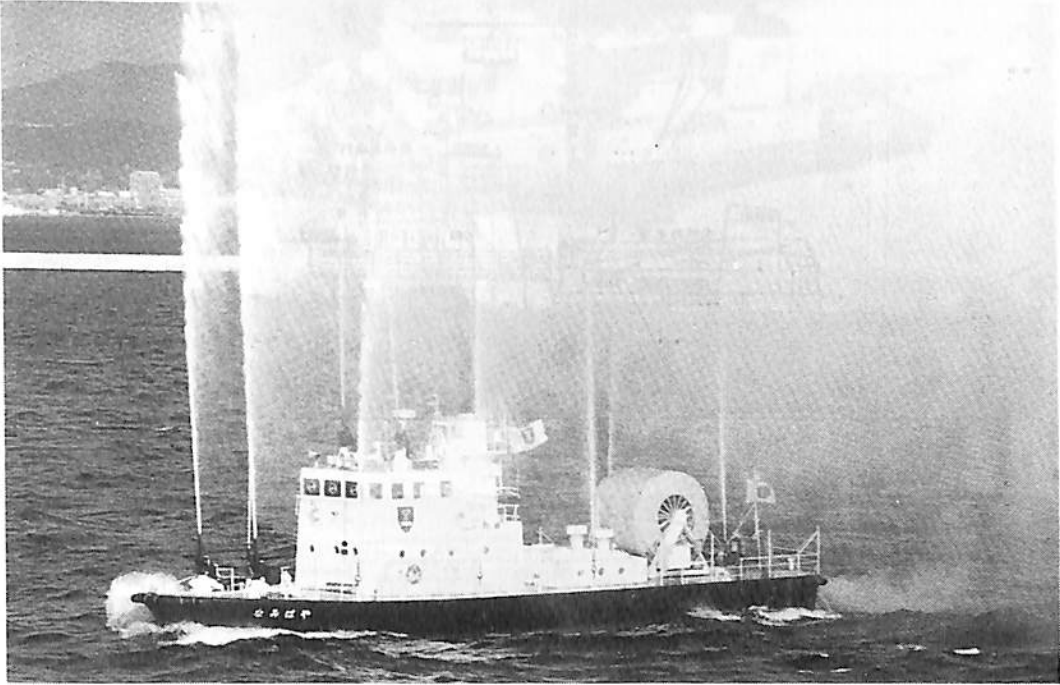


写真14 “なみはや”

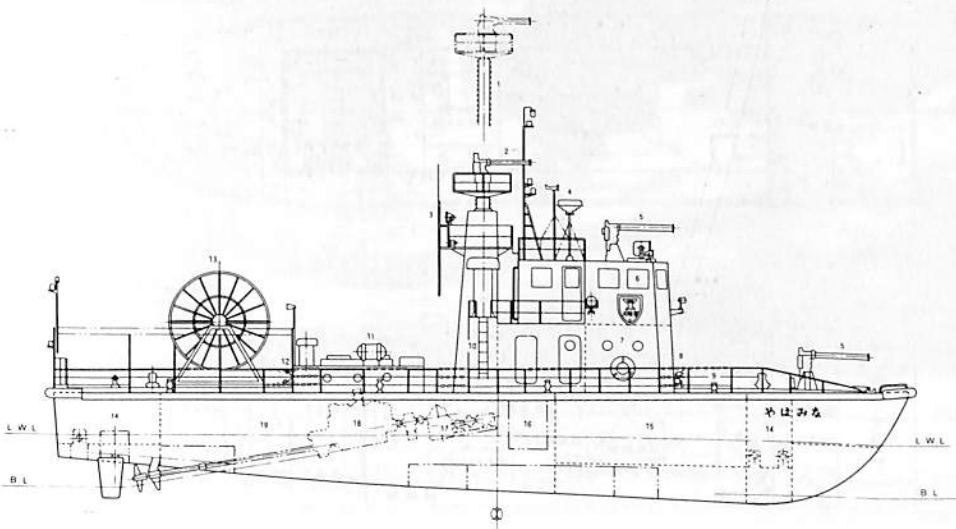


図10 “なみはや”の側面図

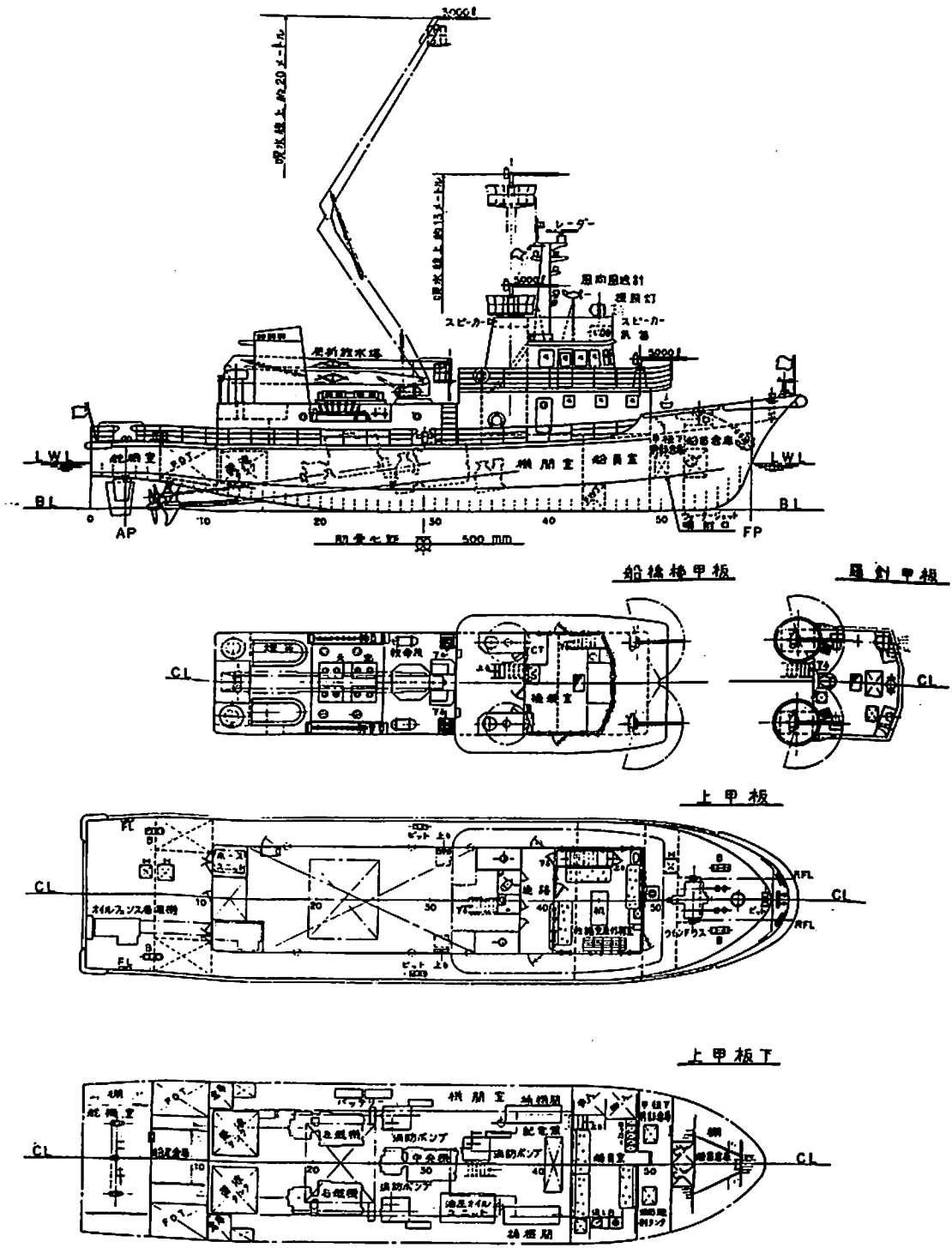


図11 “よこはま”の一般配置図



写真15 航走中の“よこはま”と同艇の放水試験（下）



ペラを装備している。

消防装置として、消防ポンプ3台（最大放水量32,000ℓ/min）、海面上20mの高所から3,000ℓ/minで放水（泡兼用）できるよう屈折放水塔、海面上13mの高さから合計10,000ℓ/minの放水（泡兼用）できるよう2基の伸縮放水塔を装備している。

中央推進軸には可変ピッチプロペラを装備し、主機関の前側から消防ポンプを駆動すると共に可変ピッチプロペラを作用させて放水反力による艇の後退を防ぐようにしている。また、低速時の操縦性能を高めるためウォーター・ジェット式のバウ・スラスターを装備している。船尾甲板を広くして、オイル

フェンス自動巻取機を装備し、常時は格納庫に格納されているが必要なときは直ちに使用できるよう設備されている。

油火災に対処するため、泡原液 10,000 ℓ および油処理剤 1,000 ℓ を搭載でき、必要な設備がなされている。船の速力は最大約 17 ノット、巡航 16 ノットである。

昭和 57 年 3 月に神戸市消防局の“くすのき”¹⁷⁾が

竣工した。放水テスト模様を写真 16 に示す。

3.3 大型双胴消防船

主要寸法等を表 4 に示す。海上保安庁の大型双胴消防船“ひりゅう”¹⁸⁾が昭和 44 年 3 月に竣工した。

航走中の写真を写真 17 に、また一般配置図を図 12 に示す。本船は、双胴船の利点である高い安定性を生かして、船体上に高い構造物を作り、高所から多量の放水が可能である。また、泡原液約 15,000 ℓ を



写真 16 一斉放水テスト中の“くすのき”

表 4 主要寸法等 (大型双胴消防船)

所 属 船 名	船 質	総トン数 (トン)	全 長 垂線間長 (m)	最大幅 単胴幅 (m)	深さ (m)	喫水 (m)	主 機 関 PS×RPM ~台数	竣工年月 (昭和)	建造年
海上保安庁 ひりゅう	鋼	198.75	27.50 25.50	10.40 3.30	3.80	2.20	1,100 × 1,400 ~2	44.3	日本鋼管
海上保安庁 しょうりゅう	鋼	約 200	27.50 25.50	10.40 3.30	3.80	2.10	1,100 × 1,400 ~2	45.3	日本鋼管
海上保安庁 なんりゅう	鋼	約 200	27.50 25.50	10.40 3.30	3.80	2.10	1,100 × 1,400 ~2	46.3	日本鋼管
海上保安協会 おおたき	鋼	203.44	27.50 25.50	10.40 3.30	3.80	2.10	1,100 × 1,400 ~2	47.3	日本鋼管 横浜ヨット
海上防災センター きよたき	鋼	195.2	27.50 25.50	10.40 3.30	3.80	2.10	1,100 × 1,400 ~2	50.7	横浜ヨット
海上保安庁 かいりゅう	鋼	200.38	27.50 25.54	10.40 3.30	3.80	2.30	1,100 × 1,400 ~2	52.3	日本鋼管
海上保安庁 すいりゅう	鋼	207.63	27.50 25.50	10.40 3.30	3.80	2.26	1,100 × 1,400 ~2	53.3	横浜ヨット

搭載し、大型タンカー火災に対処できるように設備されている。

その後、同型船が次々に建造された。すなわち昭和45年3月に“しゅうりゅう”¹⁹⁾昭和46年3月に、“なんりゅう”、昭和47年12月に“おおたき”²⁰⁾、昭和50年7月に“きよたき”、昭和52年3月に“かいりゅう”²¹⁾、昭和53年3月に“すいりゅう”²²⁾がそれぞれ竣工した。

4. まとめ

消防艇の変遷について調査を行った結果、次のことが明らかとなった。

- 1) 昭和20年代の消防艇は4~20総トン程度の木船および鋼船が主であった。
- 2) 主機関にガソリン機関が用いられたのは昭和27年までで、それ以降は高速ディーゼル機関に変わっていった。
- 3) 木造の消防艇が作られたのは昭和35年まででそれ以降はほとんど建造しなくなり、鋼船に変わっていった。

4) 昭和33年までは大規模な船舶の火災はほとんど見受けられなかった。

5) 昭和30年代に入り、石油の消費量が増加するにつれ、VLCC、ULCCが出現し、原油の海上荷動量が年々増加し、これに伴って船舶の火災も以前には見られない大規模なものとなった。

6) 昭和37年11月の“第1宗像丸”、昭和40年5月の“ハイムバード号”などの大規模な油送船の火災を契機に消防艇の消防能力は、泡消火設備、粉末消火設備および自衛噴霧装置などを装備し更に高所から放水(泡)を可能にしたため、飛躍的に向上された。

7) 油圧機器、電子機器などの進歩に伴い、昭和50年代には消防機器にも応用され、従来見られなかった伸縮放水塔、屈折放水塔、放水パネル盤及びオイルフェンス自動巻取装置など装備が近代化されていた。

8) 消防艇の速力は昭和40年当初には約13.5ノットであったが、火災現場への急行の必要性か

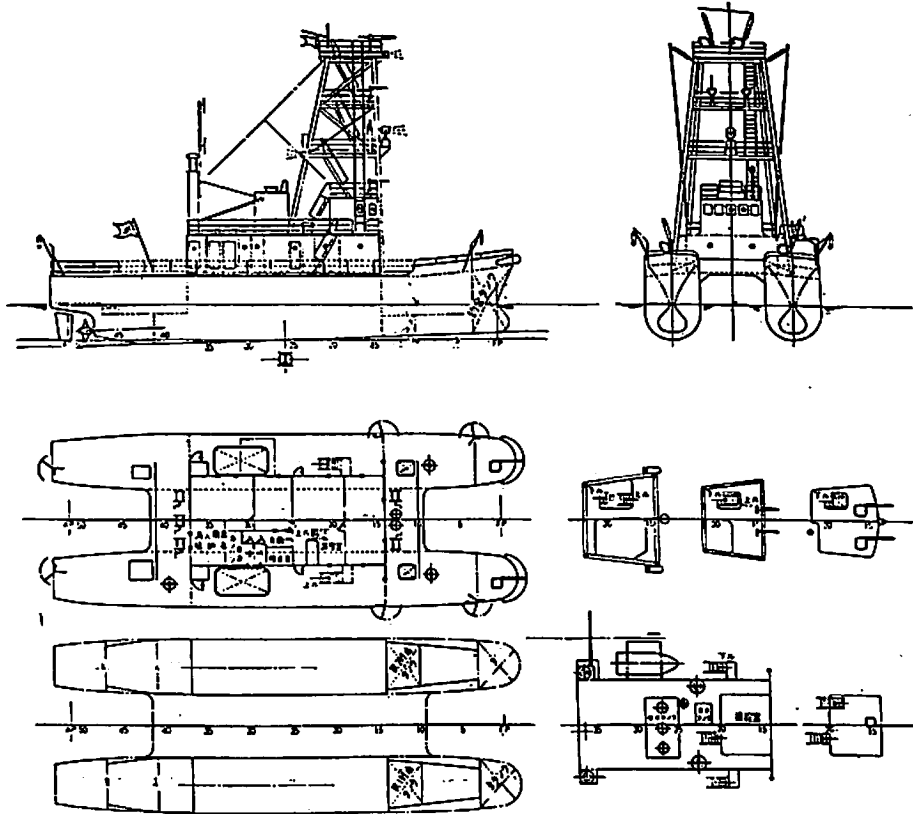


図12 “ひりゅう”の一般配置図

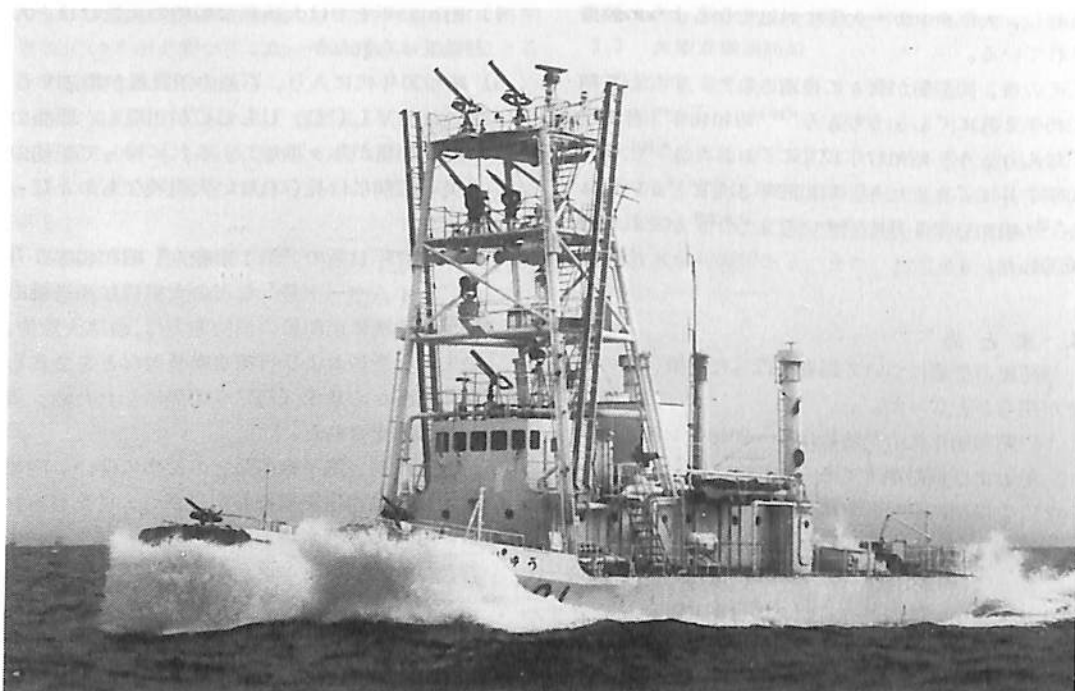


写真17 “ひりゅう”

ら50トン級消防艇では試運転最大速度約18ノットがほぼ一般化された。
 終りに当り、消防艇の計画に少しでも役立てば幸いである。

謝 辞

本調査をまとめるに当り、多数の方々にご教示いただき、また下記の文献を引用させていただきました。ここに改めて感謝の意を表します。

引用および詳細文献

- 1) 水車 正ほか；川崎市化学消防艇“第4川崎丸”について、日本造船技術センター技報第8号，1980年11月
- 2), 3) 日本造船技術センター；横浜市大型化学消防艇“よこはま”，「船舶」Vol. 54, Na 599~600, 1981年
- 4) 造船統計要覧，1974~1982年，成山堂
- 5) 森島逸男著；海難審判制度史，p.166, 1960年1月，成山堂
- 6) 日本海難防止協会20年史，1980年10月
- 7) 海上保安庁30年史，1979年5月，（財）海上保

安協会

- 8) 日本海難防止協会；「海と安全」Vol.13. Na 1~Na12, Vol.14 Na 1~Na 3, Na 256~Na 285
- 9) 墨田川造船(株)会社要覧
- 10) 榊石原造船所；化学消防艇“たちばな”，「船舶」Vol.49 Na 6, 1976年
- 11) 池田勝船舶事務所，「関西造船協会誌」Na 175号 1979年12月；福山市消防艇“雪風”
- 12) 広島市消防局リーフレット
- 13) 「船の科学」1980年11月号
- 14) 大阪市消防局リーフレット
- 15) 東京消防庁臨港消防署リーフレット，1970年
- 16) 横浜ヨット(株)；海上保安庁消防艇“ぬのびき”について，「船舶」Vol.47 Na 8, 1974年
- 17) 榊石原造船所会社案内
- 18) 日本鋼管(株)；双胴消防船“ひりゅう”，「船舶」Vol.42, Na 5, 1969年
- 19) 「船の科学」，Vol.23, Na 4, 1970年
- 20) “ Vol.26, Na 4, 1973年
- 21) “ Vol.30, Na 7, 1977年
- 22) “ Vol.31, Na 7, 1978年

■船体強度モニターシステム

近年、船舶は大型化、専用化され、また自動化により少人数の乗組員による運航が進められようとしている。このような状況のもとで、船舶の安全かつ経済的な運航を行なうには、荒天時の操船（減速、変針等）および荷役あるいはバラスト調整を適正に行なうことが従来にも増して重要であると考えられ、船体応答（応力、加速度等）についての正確な情報を直接操船者に提供することが必要となってきた。

NKでは、荒天時における波浪による船体の応答を操船者に知らせ、気象、海象の変化に対応した操船の判断に対する補助的な情報を提供し、さらに荷役あるいはバラスト調整時における誤操作によるモニターシステムの開発を進めている。

すなわち、1973年以来、9隻の各種の船舶について長期実船計測を実施しており、今回、それらの成果及び経験を基にして、実用型船体強度モニターシステムを開発した。

このシステムは、数点のセンサーからのデータを解析して、船体各部の応力、加速度、プロペラ回転数、ガバナノッチ等のE（累積エネルギー密度）、平均値、最大値及び最小値、平均周期等を表示する形式のモニターシステムである。

本システムはその目的に応じて、次の二つのモードを有している。

モード1

モード1は、荷役中の船体応力を常時監視するためのもので、上甲板に取り付けた総強度ひずみ計により刻々に変化する船体応力を計測し、同時にCRT（Cathode-ray tube）等に表示する。また、応力が設定値を超えた場合にはCRT表示、アラーム音発生及びプリンタ出力が行なわれる。

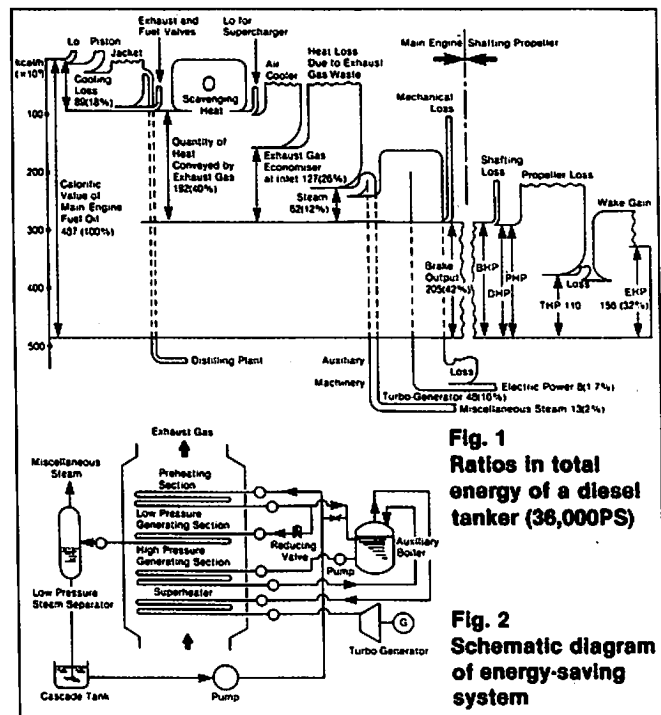
モード2

モード2は、航行中の船舶の状態をモニターするためのもので、各センサーからのデータについて、そのE、最大値及び最小値等を計算して結果をCRT等に表示する。

各データについてその変動のアナログ波形、振幅の頻度分布等をCRT及びプリンタに出力することもできる。

今回開発された「船体強度モニターシステム」については、現在、実船における試用、確認を行っており、さらに改良を加えて船舶の安全で経済的な運航に十分に役立てたい。

将来、一定の大きさあるいは速力を超える船舶については、この種システムを装備することが望ましいであろうと考えられる。



ニュース・ダイジェスト

受 注

●三菱、浪速・整備公団共有の超浅喫水タンカー
三菱重工は浪速タンカー・船舶整備公団共有の超浅喫水タンカーを受注した。納期は83年8月。

同船は3,400立方メートルの容量をもつが、喫水は同タイプの船と比べ、喫水が約1メートル浅い船型となっている。主要目は1,550総トン、2,870重量トン、主機関阪神6 EL35, 2,400馬力, 11.5ノット、またLBDd 71.5×14.8×6.3×5.0メートル。

●三菱、大島運輸・公団共有の旅客船

三菱重工は大島運輸と船舶整備公団共有の神戸1沖細航路用旅客船(7,100総トン, 1,660人乗り)を受注した。これは現在、同航路に就航している“ひかり”が老朽化したための代替建造で、納期は今年10月。同船は7,100総トンで主機関鋼管SEM T8 PC2/5L, 5,200馬力×2基。

●笠戸、37型バルクキャリアを2隻

笠戸船渠は中村汽船の用船を引き当てにした37,500重量トン型バルクキャリアを受注したが、同社はさらに、同じく中村汽船が用船すると見られる同型船1隻を追加受注する見込みである。船主名は明らかにされていないが、2隻の納期は今年10月と12月。

2隻の主要目はLBDd 176.0×28.4×15.6×10.8メートル、主機関は宇部6 UCHA型10,200馬力。

●笠戸、香港船主からタンカー

笠戸船渠は香港のフィオン・オイル(東方石油)から45,000重量トン型タンカーを受注した。納期84年4月。

主要目は28,100総トン、45,000重量トン、主機スルザー6 RTA58=11,000馬力、速力14.3ノット。

●村上秀、国内船を2隻

村上秀造船は辰巳商会と中村汽船から新造船各1隻を受注した。

辰巳商会向けはケミカル船で1,599総トン、主機阪神6 EL35型2,400馬力、速力10.8ノットで納期は今年6月。

中村汽船向けは貨物船で2,499総トン、主機神発6 UEC37 H-2型3,315馬力、速力12.0ノット、納期は84年2月。

●日立、タンカーを鋼片・油兼用改造で特許申請

日立造船はこのほどタンカーを鋼片・油兼用船に

改造する特許を出願した。

これは2列縦隔壁タンカーの中央タンク内に所要数の鋼片船倉を置き、対向する既存の縦隔壁および横隔壁の内側に少しの間隔をおいて、積載鋼先に耐えられる強度をもった新設の縦、横隔壁を配設するというもので、最近のタンカーの船腹過剰の情勢に対応して、タンカーの改造受注を目的としたもの。

●三菱、LNG船5隻の修繕で包括契約

三菱重工はマレーシア・インターナショナル・ SHIPPINGからLNG船5隻の修繕包括契約に成功した。三菱はシェルともLNG船7隻の包括契約を行っており、修繕専門の同社横浜工場のベース工事になるものと期待されている。

第1船は“TENAGA・SATU”がLNGを積み取り1月29日、東京向け出港しており、以下1年半に1隻のペースで工事を行う予定。

●神例、日下部汽船から作業船

神例造船は日下部汽船から作業船を受注した。同船は非自航で、3,900総トン、7,000重量トン、納期は今年5月。

●神戸製鋼がプロペラ補修専用艇

神戸製鋼は船用プロペラ(スクリュー)の補修サービスを強化するため、このほど瀬戸内地区を対象にプロペラ補修専用高速艇“第1しんこう”を就航させた。同時にプロペラを船体に装着した状態で補修工事を実施する水中メインテナンスの分野においてもジャパン・アンダー・ウォーター・クリーニングと共同でプロペラの水中研磨技術を確立し、顧客の要望に対応できる態勢を整えた。

●石播、スルザーRTA機関を7基

石川島播磨重工は、スルザーが開発した低燃費ディーゼル機関“RTA型”の外販活動を行っていたが、最近までに幸陽船渠、常石造船からIHIスルザー6 RTA58型ディーゼル機関(11,520馬力)7基を一括受注した。RTA型機関を外販で受注したのは今回の石播が初めてで、幸陽で建造するバルクキャリア5隻と常石で建造する冷凍船2隻の計7隻に搭載される。

完成・開発ほか

●川重、B&Wの第1番機を完成

川崎重工は、デンマークのB&Wと技術提携した

川崎B&W型ディーゼル機関の第1番機である5L67GBE型(12,510馬力)を神戸工場で完成した。3月中旬まで過給機マッチングなど各種のテスト運転を行ったうえ実船搭載の予定。

●郵船など、新冷凍コンテナを共同開発

日本郵船は三菱重工、日本フルハーフと共同で、高能力・省エネタイプの40フィート型冷凍コンテナを開発、近く実船テストに入る。従来型の冷凍コンテナに比べ冷凍能力が約24%向上する一方、消費電力は10~30%節約できるといふ。

●日立、新たなトータル設計システムを開発へ

日立造船は、基本設計から工場設計・生産設計分野にわたるトータル設計システムとして新たに“HICADEC”システムの開発をすすめている。これは同社が進めているCAD分野でのシステム開発の一連のプロジェクトで、一貫したトータル・フローシステムを目指すとともに三次元の図形処理を可能とした対話型システムの開発を目的としている。

●日本無線の新型受信機が好評

日本無線は昨年11月、デジタルシンセサイザー受信機“NRD-92”および“NRD-93”の2機種を開発して、販売を開始したがユーザーに好評をもって迎えられている。遠距離短波移動通信は衛星通信の急速な普及にもかかわらず、低コストの通信手段として着実に発展しているが、NRD-92は自社開発の高性能キャパタダイオードによる入力複同調回路と独自の技術による10HZステップシンセサイザーを8ビットマイクロプロセッサでコントロールし、混雑した通信バンドでも高い実効感度を得られ、操作性の高い受信機として開発された。NRD-93も同じ設計概念により開発されたが、NRD-92に比べさらに高級機種となっている。

組織改正ほか

●三井造船組織改正(2月1日)

- 1) 業務本部に①関西新空港プロジェクト室を新設する。②広報課を広報室に改正する。
- 2) 船舶海洋プロジェクト事業本部の基本設計部に高速艇開発室を新設する。
- 3) システムエンジニアリング事業部にプロジェクトグループを新設する。
- 4) MITSUI ZOSEN (USA) INC=アメリカ

・ニューヨーク市に三井造船が百パーセント出資の現地法人を設立し、従来のニューヨークならびにヒューストン駐在員事務所の業務を移管する。

●三井、4事業所の生産分野を再編

三井造船は大分工場の操業が軌道にのったのを機会に同社を構成する4工場の生産分野の調整・再編をすすめていたが、このほど次のとおり決定した。

- 1) 船舶=玉野、千葉、MIDPの製作は一部大阪(藤永田)
- 2) 海洋機器=玉野、千葉、大分。大型海洋構造物は、分割して大分でも手がけるが、クレーン船、サプライ船、物理検査船、タグボートなど船台上工事が必要なものは玉野と千葉。
- 3) 鉄鋼=千葉、玉野、大分。大型工事を大分に配置。また鉄構、橋梁などの西の基地として大分を充実させる。
- 4) 動力機器=玉野。大型ボイラーなどは大分でも手掛ける。
- 5) 産業機器=玉野、大分。
- 6) 運搬・荷役機器=玉野、大分。
- 7) 建設・鉱山機械=玉野。
- 8) プラント・機器=玉野、大分、大阪。
- 9) 環境プラント=玉野、大阪。
- 10) 原子力関連=玉野。

●三井海洋開発組織改正(2月7日付)

①業務、営業、技術の3本部制を採用。②新商品開発センターの機能を営業、技術の各部に分割するとともに、一方で開発情報部を新設して吸収した。③社長補佐の役員を従来の1名から3名に増員し、日常業務の効率化を図った。

●常石、東京事務所を支店に改称

常石造船は1月22日付で東京事務所を東京支店と改称した。

●日本サブロー、船用天井機輸入で合併会社

日本サブローはデンマークのダンバ社と共同出資で「ダンバ・サブロー」を設立、業務を開始した。新会社の主要業務は、ダンバ社の船用天井機の輸入販売。同天井機はスチール製で、すべて工場生産、造船所ではセットするだけというモジュールシステムである。同社は社長には日本サブローのパディーノ社長が就任、本社を大阪府高槻市北大樋町457-2に置いている。なお日本サブローは船用冷凍機、空調・冷熱装置の専門メーカー。

特許解説 / PATENT NEWS

岡田 孝 博

特許庁審査第三部運輸

●沈船浮揚装置〔特公昭57-47078号公報，
発明者；足立和夫，出願人；日立造船〕

一般に沈船を引揚げる場合は、水深が数10 m以内であれば潜水作業によって船体の破孔を塞ぎ、浮体を取付け空気を圧送して浮上させるとか、小型船であればクレーンによって吊上げる等の方法があるが、それ以上の深度では潜水作業がむずかしく、また潮流の早い水域では潜水ができない等の問題点を有していた。

本発明は、上記の問題点を解決し、深海または潮流の早い水域においても、母船上から電氣的な遠隔操作で気球を沈没浮揚装置を提供するものである。

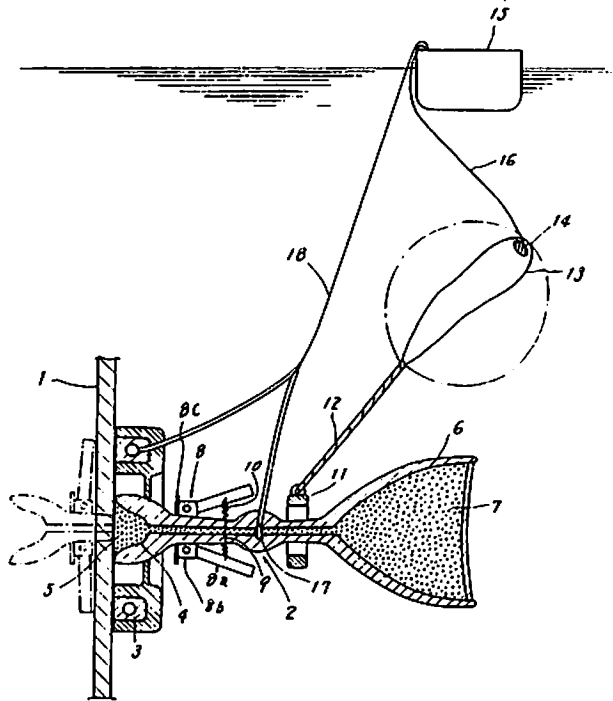
図において、1は沈没船の外板で、該外板1には破孔用の鋸本体2を固着させる電磁コイル3が取付けられる。そして、鋸本体2の先端凹部に穿孔用の火薬5を充填する前部火薬室4を設け、後端部には半球体の火薬室6を形成し、該火薬室6に推進用の火薬7を充填する。

該前部火薬室4と後端部の火薬室6間は細い孔で連通連結され火薬を挿填する。8は鋸本体2の先端部が外板1突入時に係止させるレバーで、複数の脚体8aと、該脚体8aを横軸まわりに回転するヒンジ8bと、脚体8aを一定角度以上に回動させないストッパー8cとからなり、また、該複数の脚体8a間は鋸本体2の連通孔を介して鋼線9で連結し、該鋼線9によってスプリング10が挿嵌される。

11は鋸本体2に装着された連結金物で、索体12を介して気球13が取付けられ、該気球13は水中に沈下させるとき、鋸本体2を含めて全体として水より若干重くなるよう、使用深度の水圧に耐える浮子14を頭部に設ける。

さらに、16は気球13と母船15間に配設された送気管であり、17は連通孔の中間部に設けた点火栓であり、また18は該点火栓17と電磁コイル3と、母船15内の制御盤間に配線された電線である。

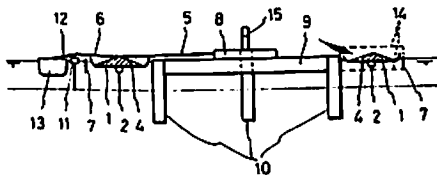
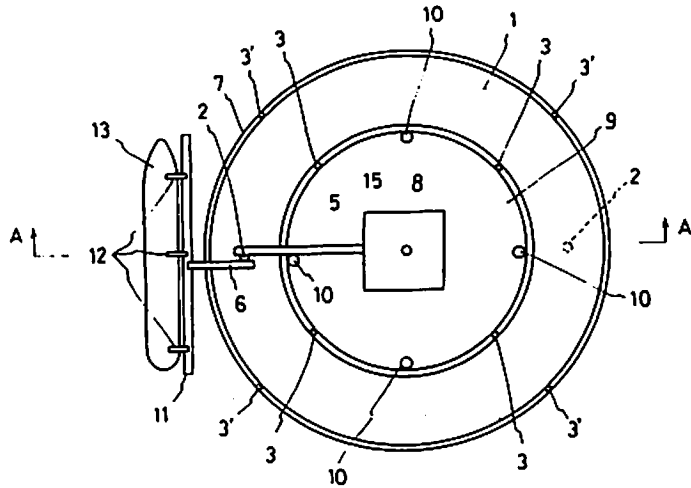
上記の構成により、先づ電磁コイル3を母船から



遠隔制御しながら沈没船の外板1側面の所要位置に固定する。次に、遠隔操作により点火栓17を点火して、先端部火薬5の爆発圧力で外板1を穿孔すると共に、後部火薬室6の火薬7の爆発推力で、鋸本体2の先端部を船体内へ突込む。すると、レバー8の鋼線9が爆発力で切れて、脚体8aがスプリング10によってひろがり、外板1の破孔部に引きかかって鋸本体2のぬけ止めとなる。鋸本体2を船体に完全に取りつけた後、母船15より気体を送気管16を介して気球13内に送りこみ、浮力を発生させて沈没船体を浮揚させる。

●円盤式バージをもつ洋上プラント〔特公昭57-48437号公報，発明者；山岡敬次郎，出願人；三井造船〕

現在、多量の固体の原燃料あるいは製品を取扱うコーティリティあるいはプロセスプラントは、その殆んどが陸上に立地している。従って、原料を備蓄



するための広大な敷地を必要とし、さらに原料や製品の荷役のための港湾設備等を必要とする。また、プラントの廃ガス等による環境汚染等の問題から、最近では適地がなくなりつつある。

本発明は、上記の問題点を解決し、適地がないために実現できなかったプラントの設置を可能とし、また荷役効率が非常に良好な洋上プラントを提供するものである。

図において、9は円盤状の支持台で、海中に固定した複数本の支柱10により、その水平方向の動きは規制されるが、上下方向には動きうる状態に係合し海上に浮上している。

そして、支持台9上にはプラント8が設けられる。1は支持台9の外側に配置されたドーナツ状のバージで、支持台9の外周面との間にベアリング3を介して、その下面に取付けた推進機2により支持台9のまわりを回動できるものであり、その外周は支持台9とジョイント14で連結した防波用兼バージ案内用の外壁7にベアリング3'を介して案内される。

6はバージ1に設けたコンベアで、洋上に設けた浮上コンベヤ11と連係して、運搬船13からバージ1への揚荷または出荷を行うもので、このときバージ1上への荷重が偏らないようにバージ1を回転しながら荷役を行う。

5は支持台9上に設けたコンベアで、バージ1もプラント8との間の荷役を行う。なお、原料の種類が複数の場合には、円心円状に複数のバージを設置する。

上記の構成により、プラントを海上に設置できるので立地条件に制限をうけることがなくなると共に、バージ1をドーナツ状の円盤とし、荷役時にバージ1を回転しながら行うようにしたため、荷役設備および荷役オペレーションは極めて簡単となる。また、バージ1および支持台9は円形であるため、風波に対して最も安定であり、必要面積当りの鋼材の使用量は最少となる。さらにバージ1とプラント8とが独立しているため、支持台9の重量はバージの備蓄量の変化の影響をうけず一定であり、またバージは自航式で支持台に反力がかからないので、支持台9の支持が容易である。

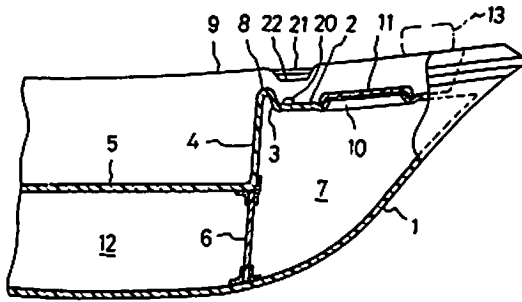
●船舶の物品収納庫〔特公昭57-53239号公報、発明者；加藤正彦、出願人；ヤマハ発動機〕

小型船舶の船首に設けられる従来の物品収納庫7においては、ハッチ11が船首デッキ2に設けられているので、開口部10から船底1までの距離が長く、収納物の出し入れが困難で作業性が悪いという問題があった。

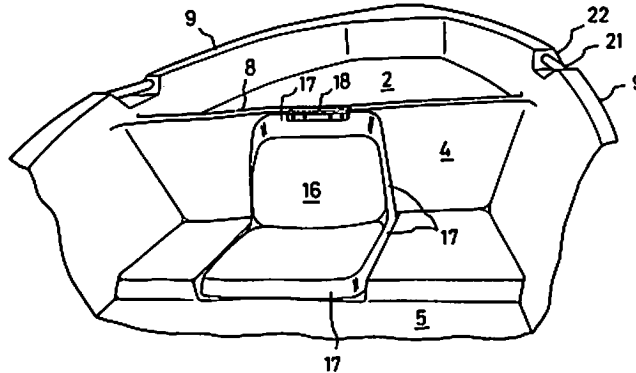
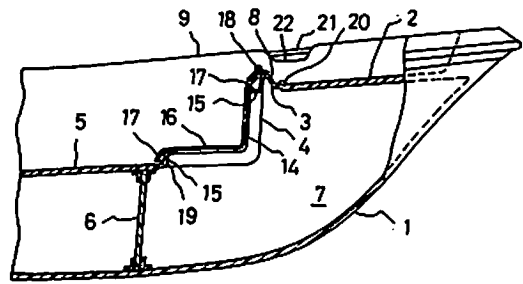
また、物品収納庫7の大きさは、開口部10から手の届く範囲に限られるため、仕切板6を衝立壁4の下縁付近に設けねばならず、物品収納庫7の容積を大きくすることができなかった。

さらに、船舶を係留する時に係留索の索端が結び付けられるカンザシ13が、船首付近のガンネル9を左右に横断するように固定された時にはハッチ11の

従来例



本発明



開閉操作が困難であった。

さらにまた、船首デッキ2とガンネル9との高さの差が小さいので、開口部10からの収納物の出し入れの作業時には、水中に転落するおそれが大きかった。

本発明は、上記の問題点を解決し、作業性が向上し容量が大きくてできると共に、作業時の安全性も向上する船舶の物品収納庫を提供するものである。

図において、14は断面が略L型で、衝立壁4からデッキ5にかけて設けた開口部である。そして、該開口部14の周縁は外側へ折曲されて起立縁15が形成され、物品収納庫7内への水の侵入を防止すると共に、衝立壁4およびデッキ5の機械的強度を増加させている。

16は断面が同様に略L型に形成され、開口部14を閉塞するハッチで、その周縁にも開口部14側の起立縁15を外側から包むように折曲された折曲縁17が設

けられている。そして、ハッチ16は水止壁8に螺番18を介して取付けられ、ハッチ16は該螺番18を中心にして開閉可能となっている。

一方、6は開口部14の起立縁15のうち後方の縁、すなわち開口部縁19よりも後方の位置において、デッキ5と船底1間に設けられ、物品収納庫7と空間12との間を仕切っている仕切板である。

なお、20は船首デッキ2の後縁3付近にガンネル9を貫通するように設けられた左右一対の排水孔であり、船首デッキ2上にたまった水は、水止壁8に阻止され、該排水孔20から船外に排水される。また、21はガンネル9に設けられた左右一対の船首取手であり、ガンネル9に形成された切欠部22を舷側に沿って横断するように取付けられている。さらに、ハッチ16を座席形に形成すれば、ハッチ16を座席として兼用することも可能である。

船舶/SENPaku 第56巻第4号 昭和58年4月1日発行

4月号・定価800円(送料55円)

本誌掲載記事の無断転載・複写複製をお断りします。

発行人 土肥勝由/編集人 長谷川栄夫

発行所 株式会社天然社

〒105 東京都港区浜松町1-2-17 ストックベル浜松町

電話・(03)434-5163

販売部 〒162 東京都新宿区赤城下町50 電話・(03)267-1950

船舶・購読料

1ヵ月 800円(送料別)

1ヵ年 9,600円(送料共)

・本誌の二注文は書店または当社へ

・なるべくご予約ご購入ください。

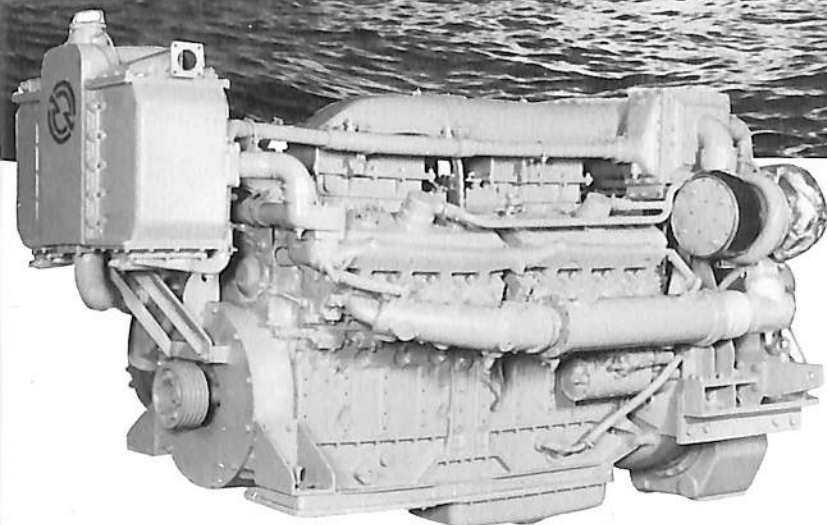
振替・東京6-79562

Pack more work into every day...and more economy, too.

いま、注目を浴びる **new** 1100馬力 16V-92TI

GM。

デトロイトディーゼル92シリーズ
が更にパワーアップ...ターボイン
タークーラー1100馬力。コンパクト
ボディに強力パワーをバックした
省燃エンジンが、大型艇の厳し
い高速性、経済性対応をクリア
します。



青森県漁業取締船「はやかぜ」



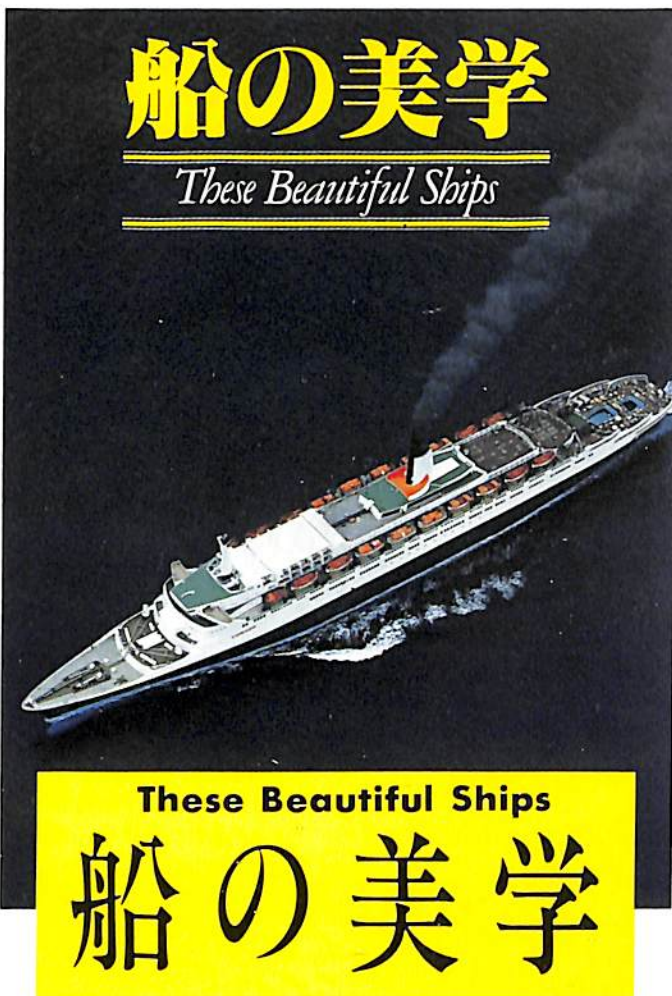
東 京：中央区日本橋小舟町4-1 ☎(03)662-1851(大代表)
大 阪：北区西天満2-6-8 ☎(06)361-3836
サービス工場：船 橋・姫 路・福 岡

日本図書館協会選定図書

歴史的に貴重な写真を多数収載 船ファンに送る

「乗りもの」には固有の魅力があり、幅広いファンがいる。その魅力とは、飛行機にせよ、自動車であれ、本来の機能的要請が集約されて形づくられたフォルムの持つ魅力に惹かれるからである。この合目的構成の魅力の中でも、その雄大さと工学的機能美において、船の形態美に優るものはない。

本書は、船の魅力にとりつかれて30余年になる著者が、商船のもつ形態美の観察と鑑賞へのガイドダンス的アプローチを試みたものである。歴史的に貴重な写真を多数収載し、写真集としても、ぜひ座右に備えたい一書である。



〔主な内容〕

- I 商船の美しさとは
視覚の焦点——アクセント
舷弧——船のたたずまい
- II 前進性とパワーの表現
船首
船尾
マスト
- III ハウスのデザインとコンポジション
開放型ハウス
北大西洋型ハウス
開放と閉鎖のコンビネーション
箱型ハウス——直線と角型のイメージ
曲線と丸みの印象
階段式ハウスの組立て——
流線型への道
ハウスの均整美
- IV 煙突
単煙突の存在感と構成美
複煙突のコンビネーション
煙突デザインのいろいろ
- V 均整と調和
上部構造積み重ねのバランス
視線の焦点——多角型の
頂点の位置
頂点から流れる線の連続性
- VI 塗装の効用
黒と白のコンビネーション
白の面積と船体のバランス
シアの強調とシアライン
個性的な塗装
補遺——改造の功罪

野間 恒 著
A4変型判・上製・カバー装・総168頁
定価3,800円(送料350円)

既刊書のご案内

好評発売中

船の世界史 全3巻

上野喜一郎 著

上巻 B5判 上製・カバー装 380頁 定価5,000円(送料350円)

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言えば明治初期の頃までを扱う。

●主な内容●第1編=船の起り 第2編=手漕ぎ船から帆船へ 第3編=帆船の発達 第4編=汽船の出現

中巻 B5判 上製・カバー装 300頁 定価4,300円(送料350円)

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、日本で言えば明治、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 第2編=日本の汽船

下巻 B5判 上製・カバー装 332頁 定価4,600円(送料350円)

下巻では、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 第2編=現代の汽船の技術

発行=舵社 〒105 東京都港区浜松町1-2-17 ストックベル 浜松町 ☎03-434-5181 振替 東京1-25521番

発売=天然社 〒162 東京都新宿区赤城下町50 ☎03-267-1950

定価 800円

保存委番号:

23/001

雑誌コードO5541-4