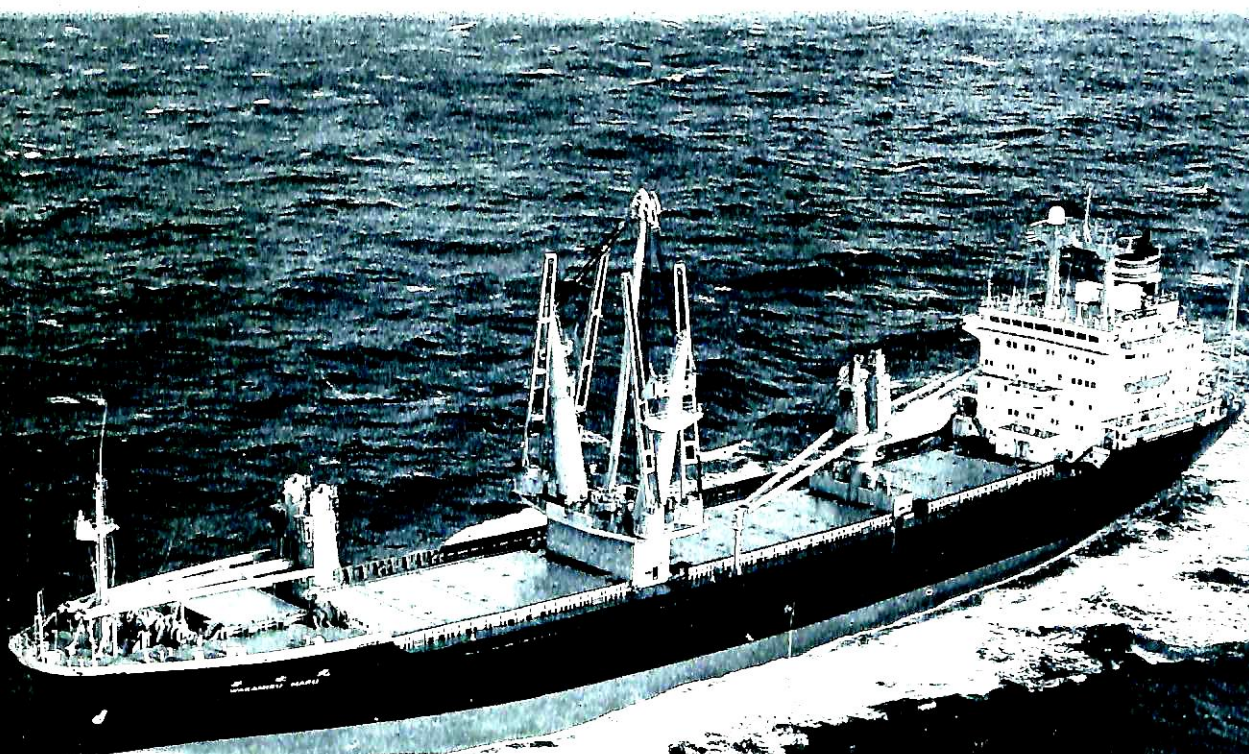


船の科学 1979 6

VOL. 32 NO. 6



日本郵船向け貨物船

“若水丸”

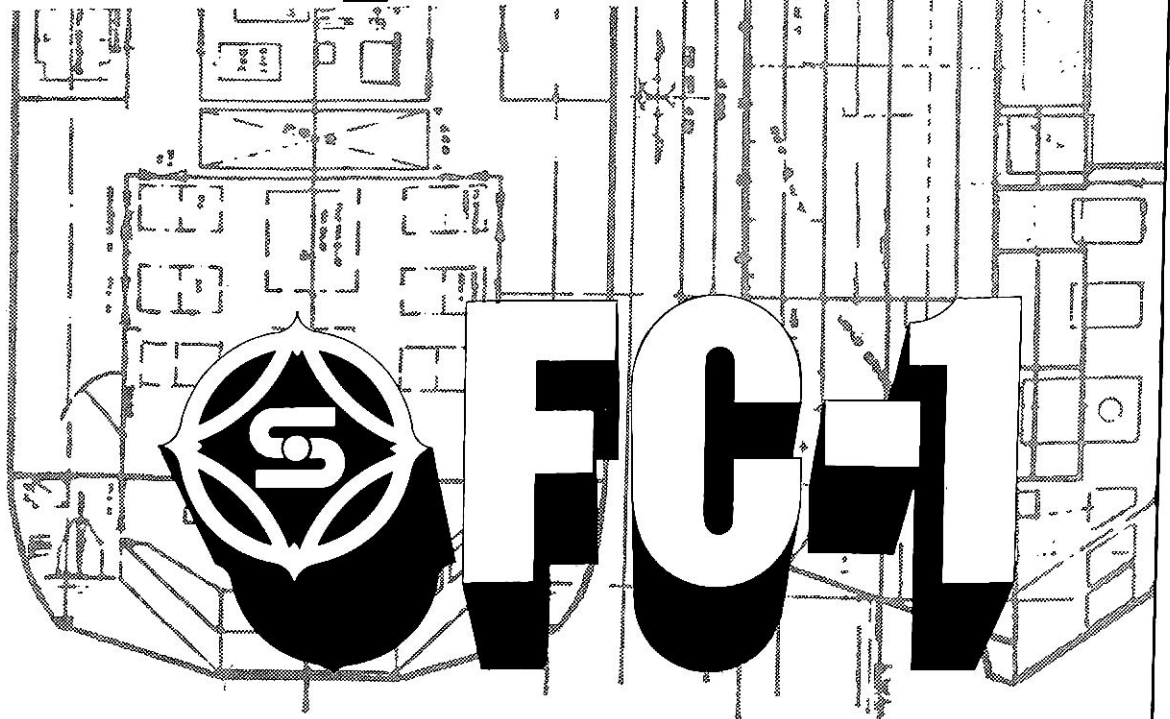
載貨重量 22,120t 主機ディーゼル 12,000PS
速力試運転最大 18.95kn 満載航海 16.50kn


三菱重工業・長崎造船所 建造





三菱重工業株式会社

造船の溶接に 「実力派」登場!



さらに高能率なものを———という
皆さまのご要望にお応えして、このたび
ニッテツが、自信をもってご紹介するの
が、FC-1。

FC-1はワイヤ断面が単純化され、
低水素ルチール系フラックスが充てんさ
れています。このため、溶着金属の拡散
性水素がきわめて低く、すぐれた作業性
を發揮します。とくにビード外観を重視
する溶接、薄板から厚板までの下向、立
向、横向の突合せおよびすみ肉溶接に最
適のワイヤといえます。

ぜひ FC-1でお仕事の高能率化をお
はかりください。

■用途

造船 電機機械 鉄骨 橋梁 鉄塔
化工機 車輛 一般製缶

CO₂溶接用フラックス入りワイヤ

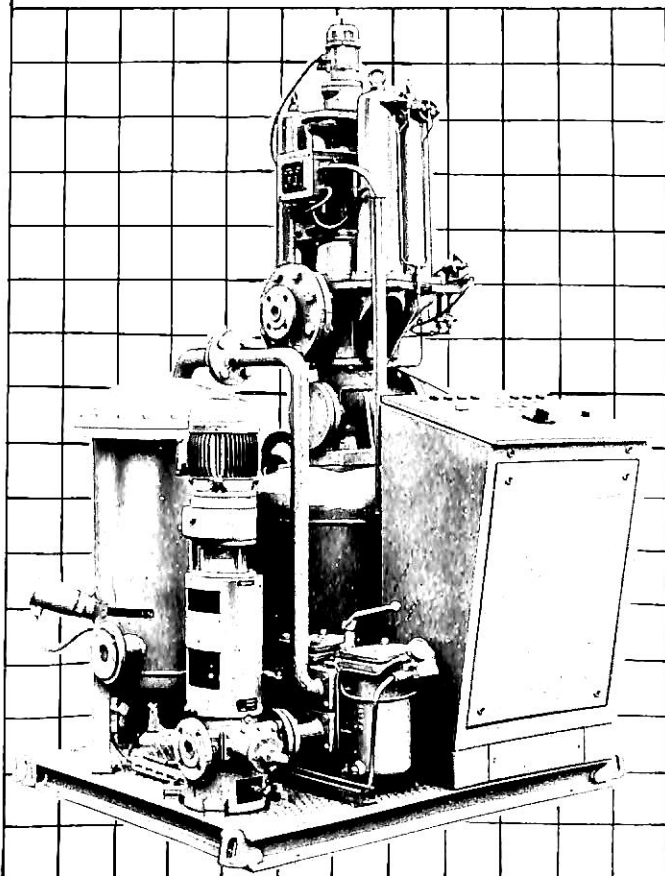
 **FC-1**

日鐵溶接工業

本社：東京営業所：東京都中央区築地3-5-4
中川築地ビル TEL03-(542)8611(代)

営業所：札幌/仙台/小山/千葉/横浜/静岡/名古屋
富山/大阪/高松/岡山/広島/北九州/長崎

MISUZU-BOLL STATIC OIL PURIFYING SYSTEM FILTRATOR 燃料油清浄装置



粗悪燃料油の清浄に最適

水 - 油の界面張力差と高性能な自動逆流マイクロフィルターを組合せたユニークな方式なので処理油と関係なく水及び夾雑物の除去ができます。

メンテナンスフリー

清浄プロセスが全て静的に行なわれるので、高速回転部がなく定期的な点検、取替えや複雑な取扱上の操作調整が不要です。



三 鈴 マ シ ナ リ ー 株 式 会 社

技術提携先

BOLL & KIRCH FILTERBAU GMBH

新鋭試験設備を駆使して明日の技術開発を…

■ 主要業務

依頼試験、研究
施設設備の貸与
技術相談

環境(雨候・振動)・防火・防爆・情報処理
音響・化学分析・材料・加速度ピックアップの
校正等・試験研究設備が整備されています



船舶機装品研究所

RESEARCH INSTITUTE OF MARINE ENGINEERING
HIGASHIMURAYAMA TOKYO JAPAN

〒189 東京都東村山市富士見町1-5-12
TEL 0423-94-3611~5

(競艇益金事業)

Yanagi

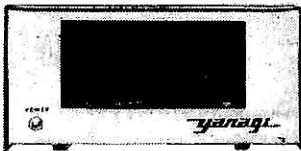
の バロメーター

気圧に関しては…オールラウンドプレーヤー

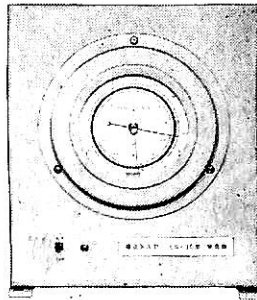
“デジタル式から指示目盛まで” バロメーターといえばヤナギです

大型船舶から小型ヨットまで、バロメーター
はすべて—ヤナギ—とご指名下さい。

デジタルバロメーター
シリーズ

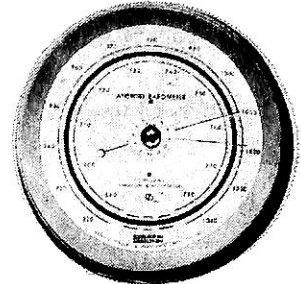


デジタル受信器 DR-01型



電送発信器 EB-05

船舶用精密アネロイド型指示気圧計
(気象庁検定証付)
8A型



関連製品

- 記録計 RE-01型
- デジタルタイマー No.614型
- デジタルプリンター DP-12型
- ロボット用発信器 EA-03A型

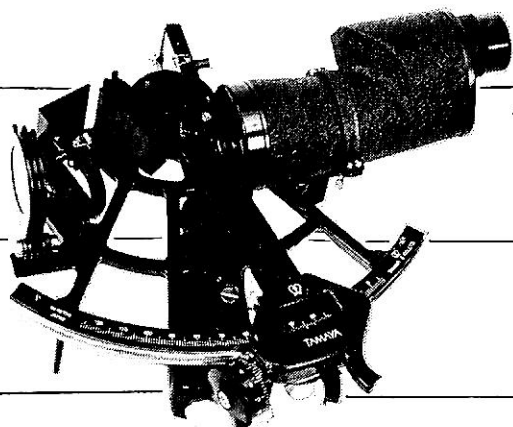
営業品目 ■ デジタル集中表示装置 / デジタルバロメーター / 電算機
用シミュレーター装置 / 液面計 / 精密高度計 / 気圧計 /
気象計器 / 海洋機器 / 精密圧力計 / 百分電圧

柳計器株式会社

東京都大田区多摩川2丁目8番1号(☎144) 電話・東京(750)8181(大代表)

TAMAYA航海機器

航海の安全を願い、60年にわたる経験と卓越した技術が生み出したTAMAYA航海機器。厳選された材質と優れた構造から生まれる高い精度と堅牢度、使い易さなど、その優秀さは内外の商船、漁船をはじめ、ヨットマンの間でも絶大な信頼と好評を博しています。



TAMAYA六分儀 MS-3L

六分儀と云えばTAMAYA……TAMAYAと云えば六分儀の代名詞にさえなっています。六分儀の中の六分儀、優れた性能を持つ反射鏡やシェードグラス。これら、全ての製品に JES 船舶 8201以上の精度に調整し、器差表を製添付いたしております。

■仕様 ●標準単望：7×50 ●照明：付 ●アーケ：ブロンズ ●フレーム：耐蝕性軽合金

新発売

TAMAYA船舶標準時計 MO-2

小型船舶向けに作られた船舶時計です。完全防湿構造、温度特性のよい4 MHz クォーツの組合せは航海の安全をお約束します。

■仕様 ●精度：月差4.5" ●作動温度：-10°C ~ +50°C ●夜光塗料：自発光塗料、時分針及び5分おき表示



新発売



TAMAYAデジタル航法計算機 NC-77

●18種の航法計算内蔵のミニコンピューター
最新の測量結果(WGS-72)による離心率を採用。m/ft単位の切換えもスイッチひとつ。応用範囲の広いGCモード等、数々の特長をもっています。

■仕様 ●18種の航法計算内蔵 ●表示桁数：10桁（小数部≦9桁） ●電源：AC-DC両用 ●木箱ケース付

●カタログ請求、お問い合わせは下記住所へ。

航海・測量・気象機器 専門商社



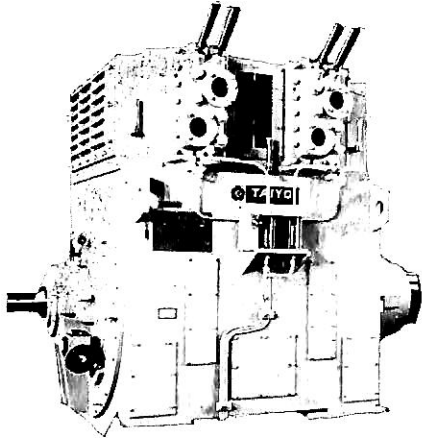
株式会社 玉屋商店

東京本社 〒104 東京都中央区銀座3 5 8 ☎03-561-8711(代)

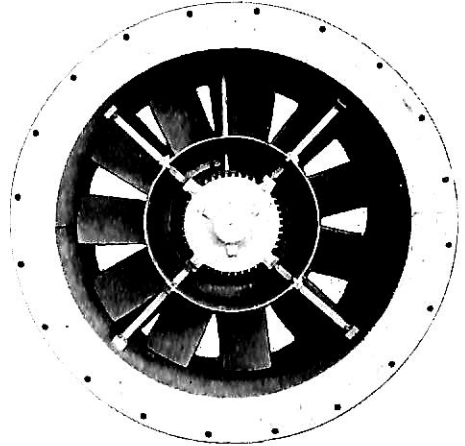
ながい経験と最新の技術を誇る！



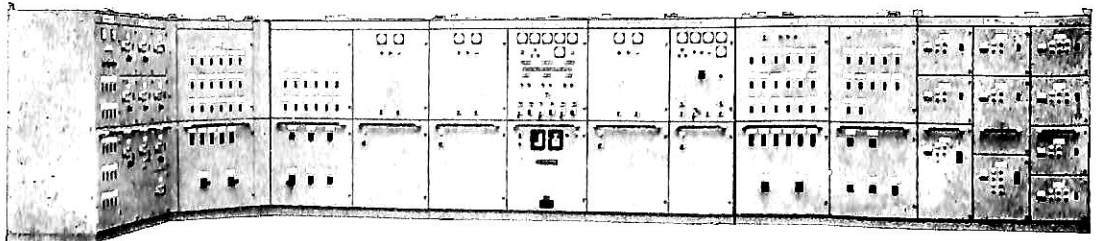
大洋の船舶用電気機器



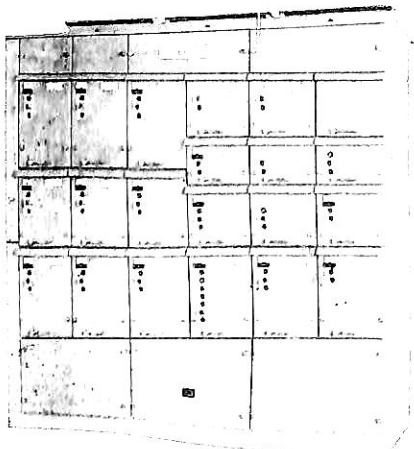
排ガスタービン2極発電機



低騒音軸流通風機



自動化装置組込配電盤



ドロワー式集合始動器

主要生産品目

- 発電機
- 電動機
- 配電盤
- コンソールパネル
- 自動化電源装置
- 各種送風機

 **大洋電機** 株式会社

本社 東京都千代田区神田錦町3-16

電話 03-293-3061 (大代)

工場 岐阜・岐阜羽島・伊勢崎・群馬

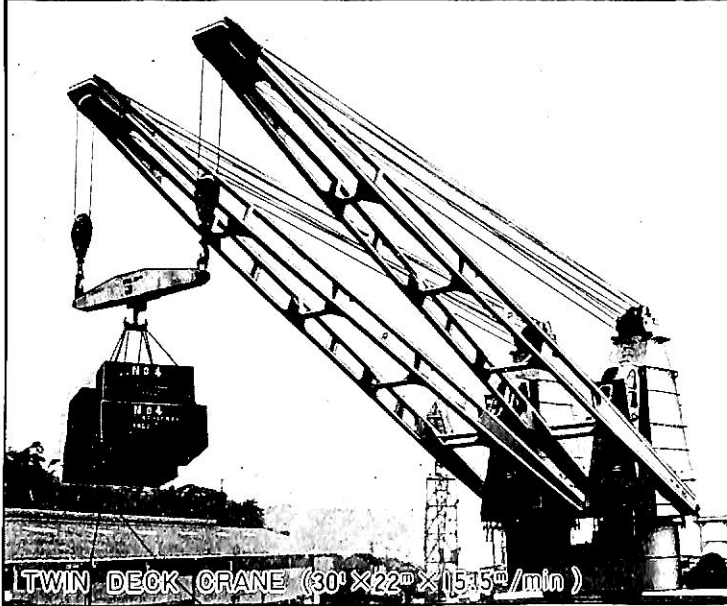
営業所 下関・札幌・大阪・釧路

海外 ニューヨーク・ジャカルタ・アブダビ

目 次

- 7 新造船紹介 (No. 368)
- 35 5月のニュース解説……………編 集 部
- 38 貨客船“おがさわら丸”の概要……………三 菱 重 工 業
- 46 334,000 CUB. FT 型冷蔵貨物船“FUJI REEFER”……………日 立 造 船
- 53 多目的プラットフォームとしてのホーバーマリン……………ホーバーマリン
パシフィック
- 59 海洋油濁防止研究所設立1カ年の歩み……………矢 崎 敦 生
- 65 人種と船舶居住設備について……………種 村 真 吉
- 71 北極圏向きの極低温動力……………編 集 部
-
- 74 ケミカルタンカー (37)……………恵美洋彦・角張昭介
- 81 船舶電子航法ノート (33)……………木 村 小 一
- 89 中速艇の一設計法 (3)……………大 隅 三 彦
-
- 26 Queen Elizabeth 2の新特別室紹介……………速 水 育 三
- ニュース イナートガスシステム及び排出ガス装置について
ウイilson社とライセンス契約を締結……………ジャパンスチールス
- 技術短信 改良型 Jetfoil “みかど”……………佐 渡 汽 船
- 海外技術短信 船舶の電熱ブリッジ・ウインド用制御器……………ウィンスツルメンツ
- 製品紹介 衛星航法システムHX1122D……………北 辰 電 機
- 新刊紹介 1978年の船員の訓練, 資格証明及び当直維持の基準に関する国際条約 (英和对訳)

最新の技術と実績を誇る 福島の甲板機械



TWIN DECK CRANE (30°×22°×15.5°/min)

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



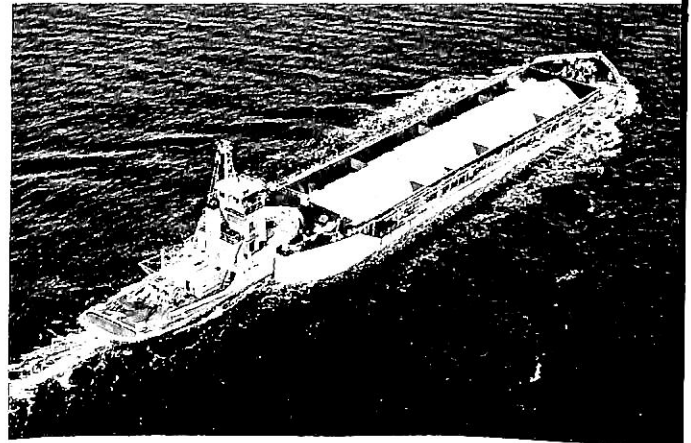
株式 福島製作所
会社

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

“押船—舢艫船団に”アーティカップル

ピンジョイント式
自動連結装置

ボタン操作による
全自動方式

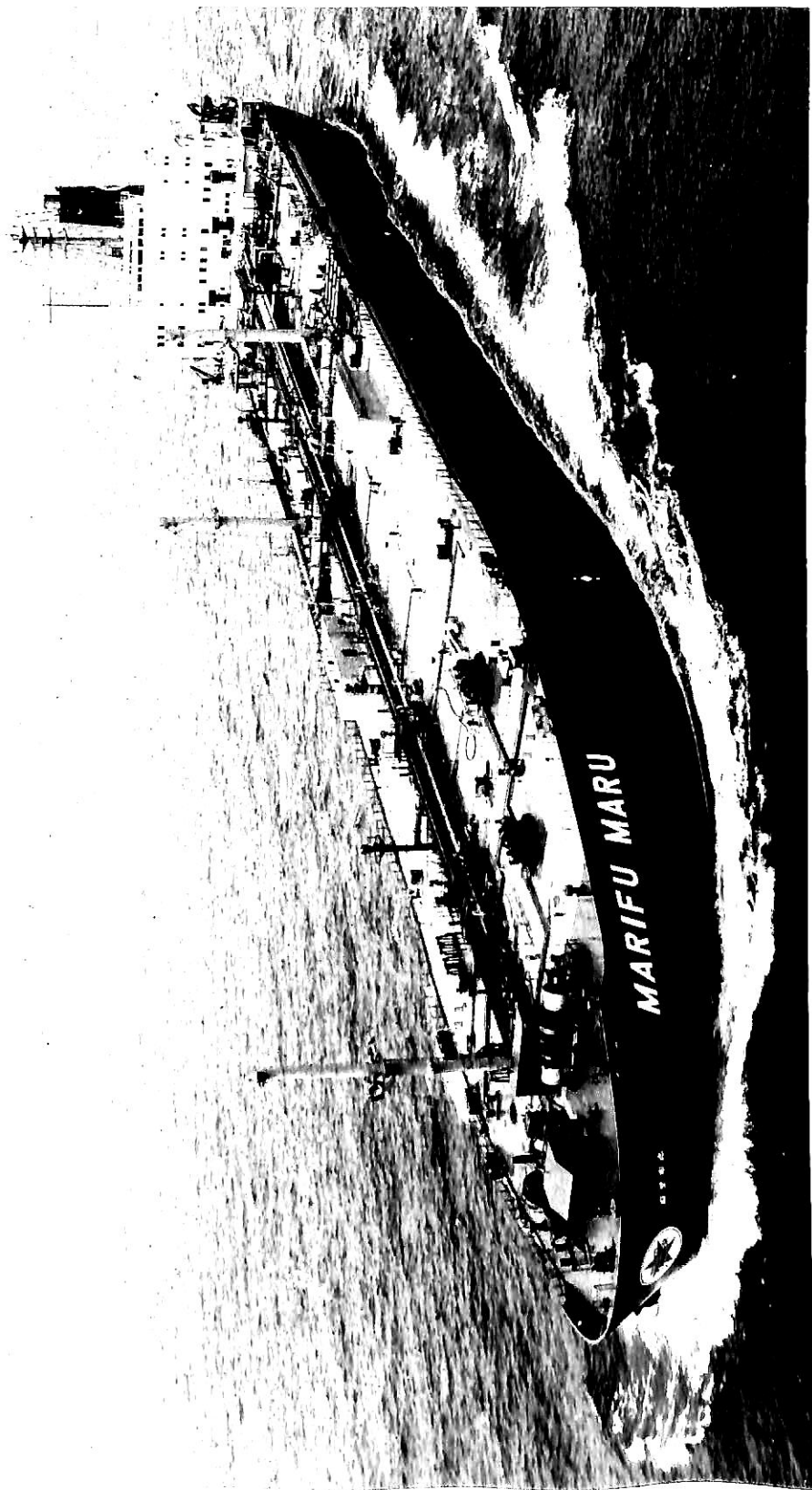


☆ 荒天時も就航可能!

☆ 連結—切離し作業の無人化とスピード・アップ!

大成設計工務株式会社

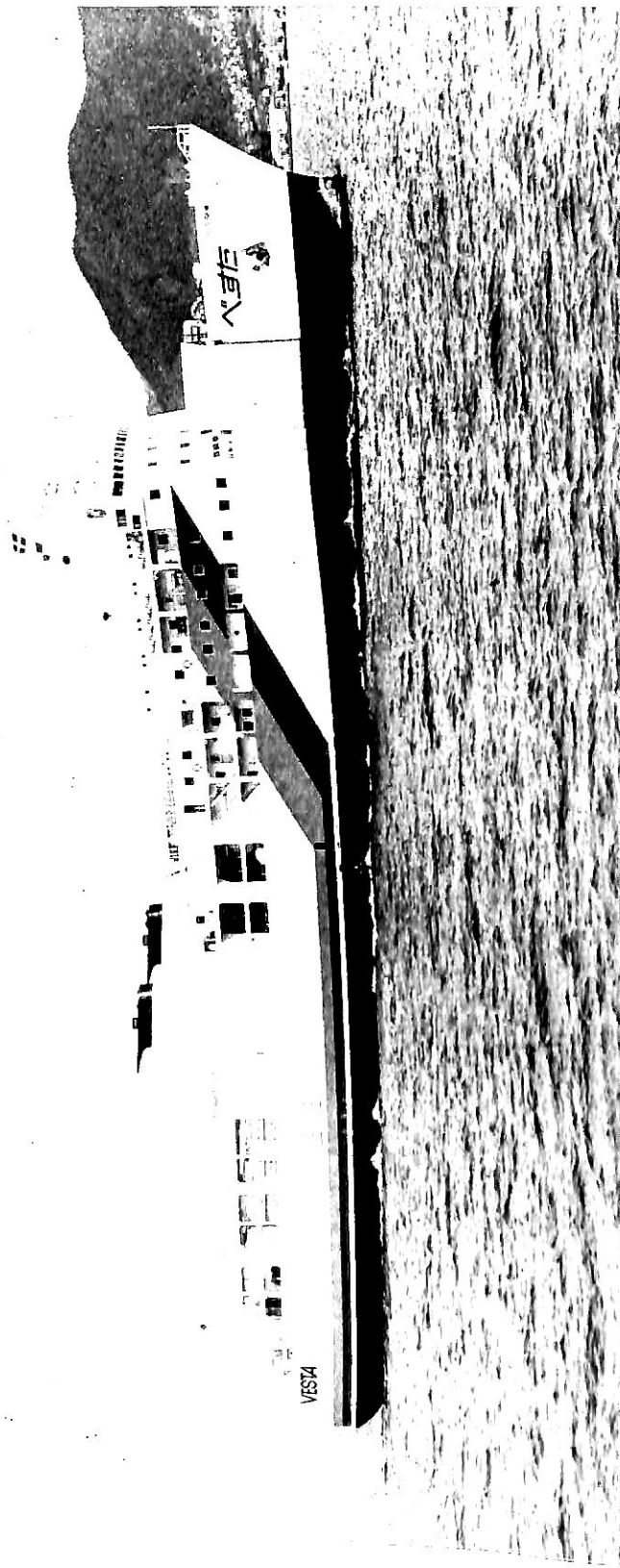
東京都台東区東上野1-28-3
電話 03(833)0828, 0829



34次油槽船 麻里布丸 東京クワンカー株式会社

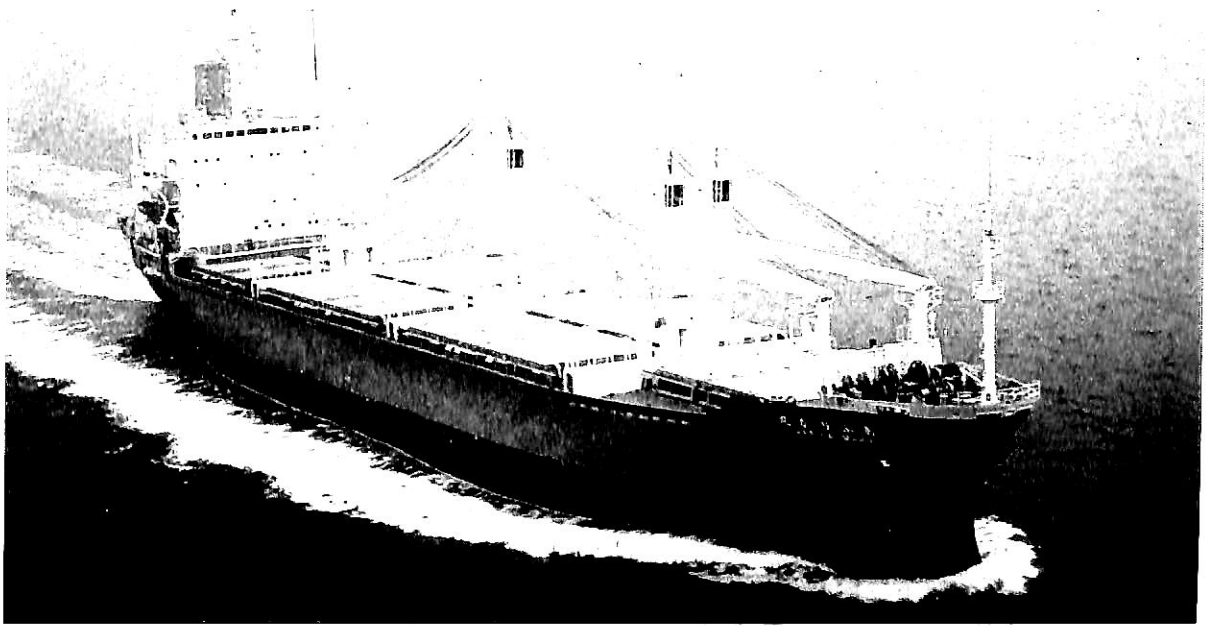
MARIFU MARU

石川島播磨重工業株式会社第一工場建造 (第2722番船)
 全長 244.05m 垂線間尺 232.00m 型番 53-12-26
 総噸数 65,512.00T 純噸数 36,021.07T 満載排水量 15,276m³
 主前山ポンプ 5,000m³/h×130m×2 船口数 9 デリック 10t×2 貨物積容量 101,841t
 主機械 三井 B&W 7L90GF 型ディーゼル機関×1 5原 1軸 フロベラ 5原 1軸 出力 (毎 IHI 二胴水管 VADM[®] 40t/h, 16kg/cm²)
 (常用) 16,150PS (78.6rpm) 1,100kW×450V×60Hz×1,800rpm×1 補注(付) IHI 二胴水管 VADM[®] 40t/h, 16kg/cm²
 (ディーゼル) 660kW×60Hz×720rpm×2 (タービン) 1,100kW×450V×60Hz×1,800rpm×1
 発電機 送(主) 0.5kW×2 (輔) 200W×1 受(主) 全波×2 (輔) 中短波×1 船舶電話 VHF
 無線装置 テック ロラン NINSS レーダー 船型 平甲板船尾機関型
 航海計器 テック ロラン NINSS 船級・区域資格 NK 適洋 船員 20名
 燃料消費量 59.6t/day (速航時) 19,000PS (83rpm) 航程 14,200浬
 竣工 54-3-30



自動車航送旅客船 **ベスタ** 東日本フェリー株式会社
VESTA

内海造船株式会社瀬戸工場建造 (第443番船)
 全長 120.58m 垂線間長 110.00m 型幅 6.60m 進水 54-2-1
 総噸数 3,664.00T 純噸数 1,328.88T Car 搭載数 86 積トラック72台及び乗用車24台 満載排水 5,317m
 燃料消費量 51.98t/day 清水槽 178.71m³ 主機械 NKK SEMT Pielstick 14PC2-2V型ディーゼル機関×2 満載油槽 332.12m³
 出力 (連続最大) 7,000/6,890 PS×519/232rpm (常用) 5,950/5,860 PS×492/220rpm 発電機 神鋼 AC445V×60Hz×675kVA×3
 三翼小容量型日輪形水管ボイラ MC-20型×1 2,000kg/h×50°C×7kg/cm²×1 送電機 レーダー 航海計器 全通船様型
 船六倍 6PShTe-26D, 840PS×720rpm×3 無線装置 船舶電話 VHF 船型 全通船様型
 ダイハツ (試運転最大) 22,607kn (満載航海) 20,000kn 航続距離 2,680里 船級・区域資格 JG 沿海
 乗組員 30名 (試運転最大) 旅客 500名 航路 八戸⇄室蘭



貨物船 あふりか丸 大阪商船三井船舶株式会社

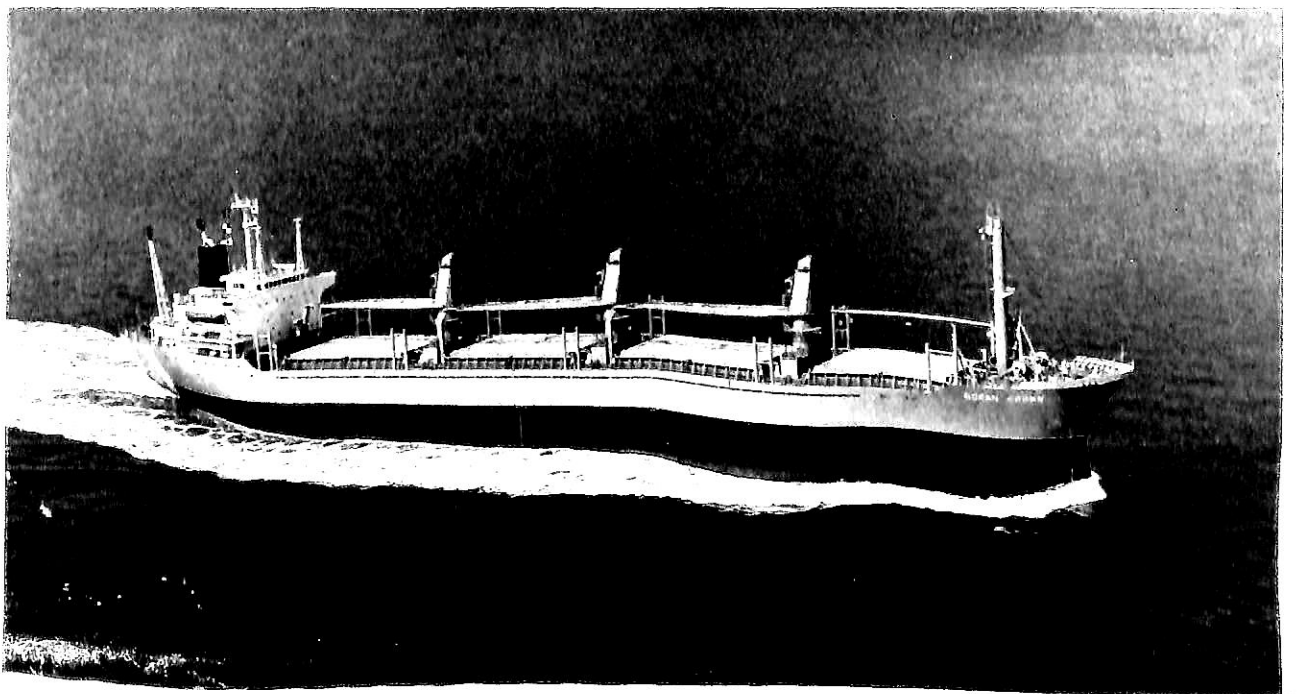
AFRICA MARU

日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 (第966番船) 起工 53-8-23 進水 53-12-18 竣工 54-3-20
 全長 166.000m 垂線間長 157.000m 型幅 26.400m 型深 14.100m 満載喫水 10.309m
 総噸数 15,967.38T 純噸数 10,067.89T 載貨重量 22,674t 貨物艙容積 (ベール) 29,319m³
 (グレーン) 31,495m³ 艙口数 4 クレーン 16t×24m/r×2, 16t×22m/r×2, 26t×24m/r×2
 燃料油槽 1,575m³ 燃料消費量 36.8t/day 清水槽 512m³ 主機械 三井 B&W 6L67GF型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 11,200PS (119rpm) (常用) 9,520PS (113rpm)
 プロペラ 4翼 1軸 補汽缶 堅形コンポジット型×1 発電機 閉鎖自己通風防滴型, ブラシレス440kW×3
 無線装置 送(主) TS15A 1.2kW (補) TK135 75W 受(主) RG55A (補) RG22B
 航海計器 デッカ ロラン オメガ 衝突予防装置 レーダー 速力 (試運転最大) 19.45kn
 (満載航海) 16.7kn 航続距離 13,000哩 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 四甲板型
 乗組員 34名

撒積貨物船 OCEAN CROWN 広洋汽船株式会社

オーシャン クラウン

今治造船株式会社丸亀事業本部建造 (第1062番船) 起工 53-11-11 進水 54-1-20 竣工 54-3-23
 全長 160.38m 垂線間長 150.00m 型幅 24.60m 型深 13.60m 満載喫水 9.951m
 満載排水量 29,702t 総噸数 14,153.84T 純噸数 9,338.17T 載貨重量 23,979t
 貨物艙容積 (ベール) 29,826.36m³ (グレーン) 31,219.09m³ 艙口数 4 デリック 25t×1, 25t×3
 燃料油槽 1,422.88m³ 燃料消費量 32t/day 清水槽 428.84m³ 主機械 三菱 Sulzer 6RND68型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 9,900PS (150rpm) (常用) 8,910PS (145rpm) プロペラ 4翼 1軸
 補汽缶 堅煙管式 (油焚) 800kg/h×7kg/cm² (排ガス) 800kg/h×7kg/cm² 無線装置 送(主) 1kW×1 (補) 75W×1 受(主) RG15A×1
 発電機 ヤンマー 6MAL-HT 400kVA×2 航海計器 オメガ レーダー 速力 (試運転最大) 17.103kn (満載航海) 14.5kn
 (補) RG17B×1 VHF 航続距離 10,800哩 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 ウェル甲板型 乗組員 28名
 同型船 YOUNG SKY

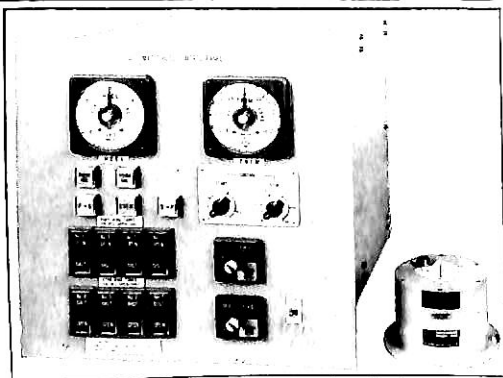




冷蔵貨物船 つ る (ぽ オリエンタル リーフアー サービス株式会社
TURBO

佐世保重工業株式会社佐世保造船所建造(第277番船) 起工 53-10-20 進水 53-12-25 竣工 54-3-26
 全長 151.10m 垂線間長 140.00m 型幅 21.20m 型深 12.70m 満載喫水 8.604m
 満載排水量 15,036t 総噸数 6,362.77T 純噸数 3,481.76T 載貨重量 9,101t
 貨物艙容積 11,623m³ 艙口数 4 デリック 10t×4 燃料油槽 1,886m³
 燃料消費量 58.5t/day 清水槽 320m³ 主機機 IHI SEMT Pielstick 12PC4V型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 18,000PS×1 (400rpm) (常用) 16,200PS×1 (386.2rpm) プロペラ 5翼 1軸
 補汽缶 1,500kg/h×7kg/cm²G×飽和 発電機 712.5kVA×450V×60Hz×4 (原) ヤンマー 6GL-DT×4
 無線装置 送(主) 1kW×1 (補) 50W×1 受(主) 1 (補) 1 船舶電話 航海計器 ロラン オメガ レーダー
 速力 (試運転最大) 24.35kn (満載航海) 20.0kn 航続距離 16,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 船首接付平甲板型 乗組員 35名

これでバッチリ!! ヒール自動制御 “宇津木のオートヒールコントローラーをどうぞ”



(写真は4ベアタンク用です。トリムは指示のみです)

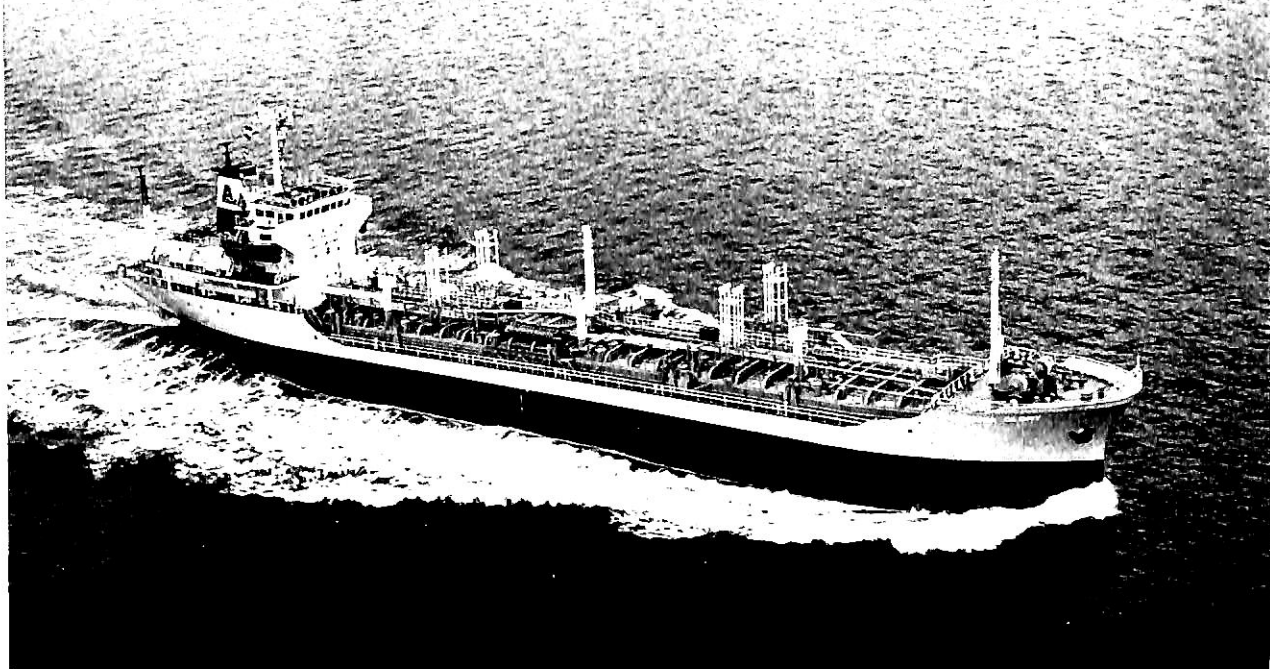
〈特長〉

- RO-RO船、コンテナ船、タンカー等の傾斜の計測・姿勢制御の多様化に応えた設計です。
- メンテナンスフリーの実績を誇る傾度検出器を使用しています。
- 1ペアバラスタックから4ペアバラスタック・カーゴタンク等複数のタンク迄制御出来ます。

お問合せ・資料請求は下記へ

株式会社 宇津木計器

本 社 / 横浜市中区弁天通り6-83 〒231
 TEL045(201)0596(代) TLEX3822-691
 大阪営業所 / 大阪市西区本町3-1-46 第5奥内ビル 〒550
 TEL06(541)6504(代) TLEX522-3059



ケミカル運搬船 **OCEANIA GLORY** 三興運油株式会社

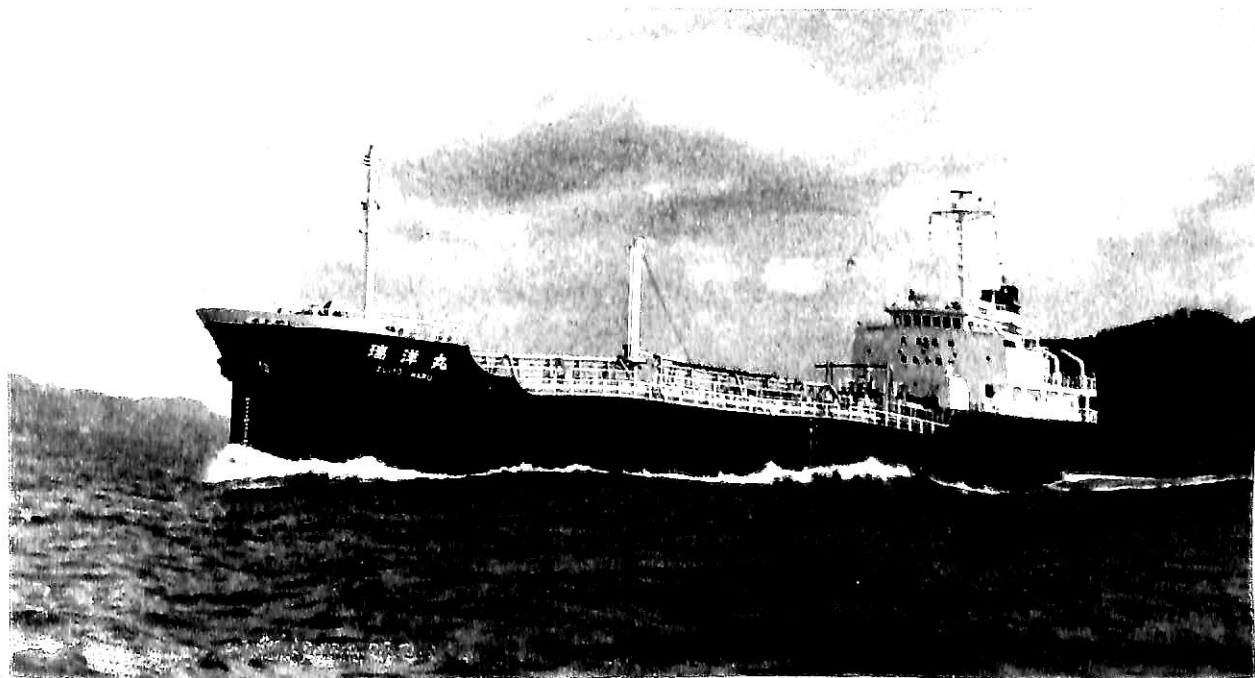
おせあにあ ぐろおりに

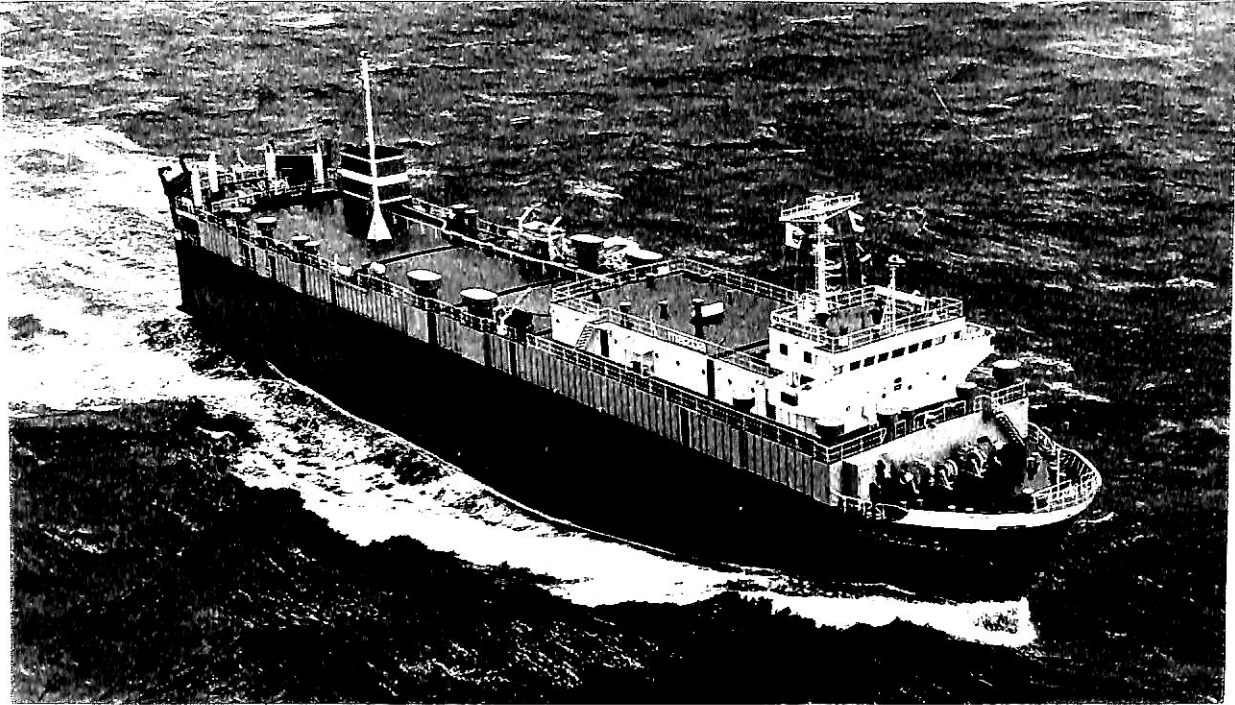
船名 三興運油株式会社建造 (第211番船) 起工 53-7-22 進水 53-12-21 竣工 54-2-22
 全長 106.00m 垂線間長 99.50m 型幅 15.00m 型深 8.20m 満載喫水 6.985m
 満載排水量 8,321.25t 総噸数 3,544.83T 純噸数 2,433.22T 載貨重量 6,118.56t
 貨物油槽容積 6,514.981m³
 主荷油ポンプ 500m³/h×70m×2, 250m³/h×70m×1, 150m³/h×70m×5, 100m³/h×70m×6, 50m³/h×70m×1
 燃料油槽 628.17m³ 燃料消費量 13.954t/day 清水槽 312.97m³ 主機 阪神 6LU54型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 4,500PS (230rpm) (常用) 3,825PS (218rpm)
 プロペラ 4翼 1軸 補汽缶 三浦工業 VW-6000 6,020kg/h×10kg/cm²×1 タクマ 35-IA 350,000kcal/h×1
 発電機 大洋電機 AC445V×60Hz×3φ×200kVA×2, (原) ヤンマー 270PS×1, ヤンマー 360PS×1
 無線装置 受(主) 0.5kW×1 (補) 75W×1 受(主) 1 (補) 1 船舶電話 航海計器 レーダー
 速力 (試運転最大) 14.0kn (満載航海) 13.5kn 航続距離 10,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 一層甲板船尾機関型 乗組員 25名 IMCO Type II&III

油槽船 **瑞 洋 丸** 八幡汽船株式会社

ZUIYŌ MARU

船名 八幡汽船株式会社建造 (第213番船) 起工 53-10-31 進水 53-11-20 竣工 54-1-16
 全長 84.20m 垂線間長 78.50m 型幅 13.0m 型深 6.40m 満載喫水 5.694m
 満載排水量 4,369.42t 総噸数 1,552.52T 純噸数 929.57T 載貨重量 3,261.26t
 貨物油槽容積 3,251.753m³ 主荷油ポンプ 1,000m³/h×70m×2 燃料油槽 176.60m³
 燃料消費量 9.311t/day 清水槽 82.19m³ 主機 横田 GSLH641型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 2,800PS (290rpm) (常用) 2,380PS (275rpm) フロペラ 4翼 1軸 CPP
 補汽缶 三浦工業 VW-100 4,500kg/h×10kg/cm²×1 発電機 (主機駆動) AC445V×60Hz×3φ×220kVA×1
 大洋電機 AC445V×60Hz×3φ×200kVA×1, (原) ヤンマー 270PS×1 無線装置 船舶電話
 航海計器 レーダー 速力 (試運転最大) 13.152kn (満載航海) 12.5kn 航続距離 3,700浬
 船級・区域資格 NK 沿海 船型 一層甲板船尾機関型 乗組員 12名





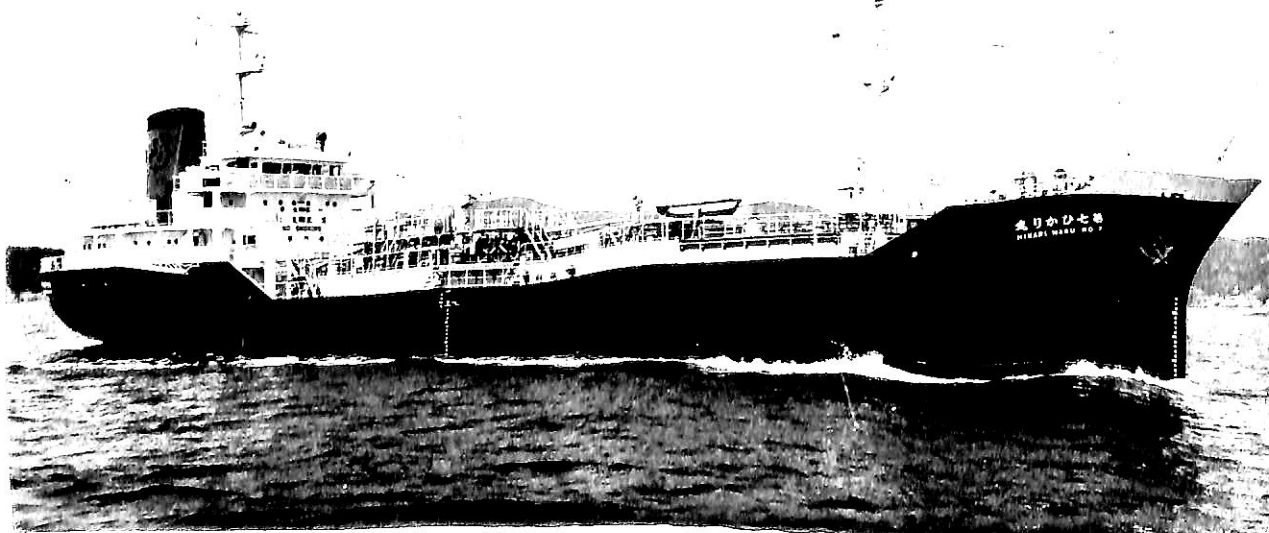
自動車運搬船 **第二十三東洋丸** 株式会社マツダ運輸広島
TOYO MARU No. 23

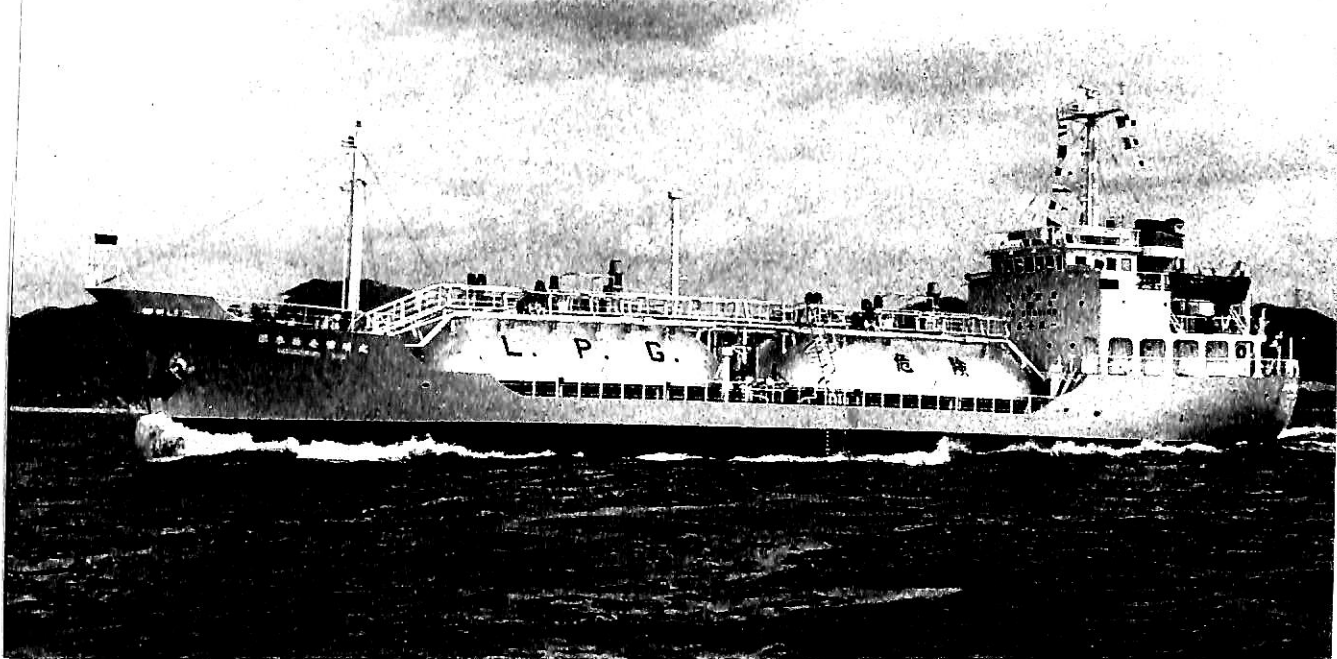
佐世保重工工業株式会社佐世保造船所建造(第275番船) 起工 53-11-30 進水 54-1-14 竣工 54-2-28
 全長 98.0m 垂線間長 90.0m 型幅 16.00m 型深 7.99m 満載喫水 5.50m
 満載排水量 5,047t 総噸数 2,680.93T 純噸数 1,139.97T 載貨重量 2,873t
 Car 搭載数 411台 (ルーチェ) 燃料油槽 A.O. 143m³ B.O. 423m³ 燃料消費量 10.3t/day
 清水槽 116.9m³ 主機械 ヤンマー12Z-ST型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 3,200PS (680/199rpm)
 (常用) 2,600PS (635/186rpm) プロペラ 4翼 1軸 補汽缶 船用堅型水管式 359kg/h
 発電機 ヤンマー 6RAL-HT 300kVA×2 無線装置 船舶電話 航海計器 レーダー
 速度 (試運転最大) 15.10kn (満載航海) 13.5kn 航続距離 11,700浬 船級・区域資格 NK 沿海
 船型 多層甲板型 乗組員 13名 船尾ランプウエイ

— 12 —

油槽船 **第七ひかり丸** 船舶整備公司
HIKARI MARU No. 7 閃電阪急商事株式会社

佐野安船渠株式会社水島造船所建造(第1031番船) 起工 53-12-12 進水 54-2-13 竣工 54-4-11
 全長 82.44m 垂線間長 75.00m 型幅 13.20m 型深 6.60m 満載喫水 5.919m
 満載排水量 4,300.43t 総噸数 1,941.57T 純噸数 1,023.61T 載貨重量 2,998.06t
 貨物油槽容積 3,452.507m³ 主荷油ポンプ 1,200m³/h×10kg/cm²×2 デリックブーム 0.9t×2
 燃料油槽 131.77m³ 燃料消費量 8.77t/day(含補機) 清水槽 63.44m³
 主機械 ダイハツ6DSM-26型ディーゼル機関×2 出力 (連続最大) 1,300PS×2 (750/200rpm)
 (常用) 975PS×2 (682/182rpm) 補汽缶 3,950kg/h×10kg/cm²×1 発電機 AC 240kVA×445V×2
 無線装置 VHF 航海計器 レーダー 速度 (試運転最大) 13.223kn (満載航海) 12.2kn
 航続距離 3,806浬 船級・区域資格 NK 沿海(第4種船) 船型 膨張トランク付四甲板型
 乗組員 14名



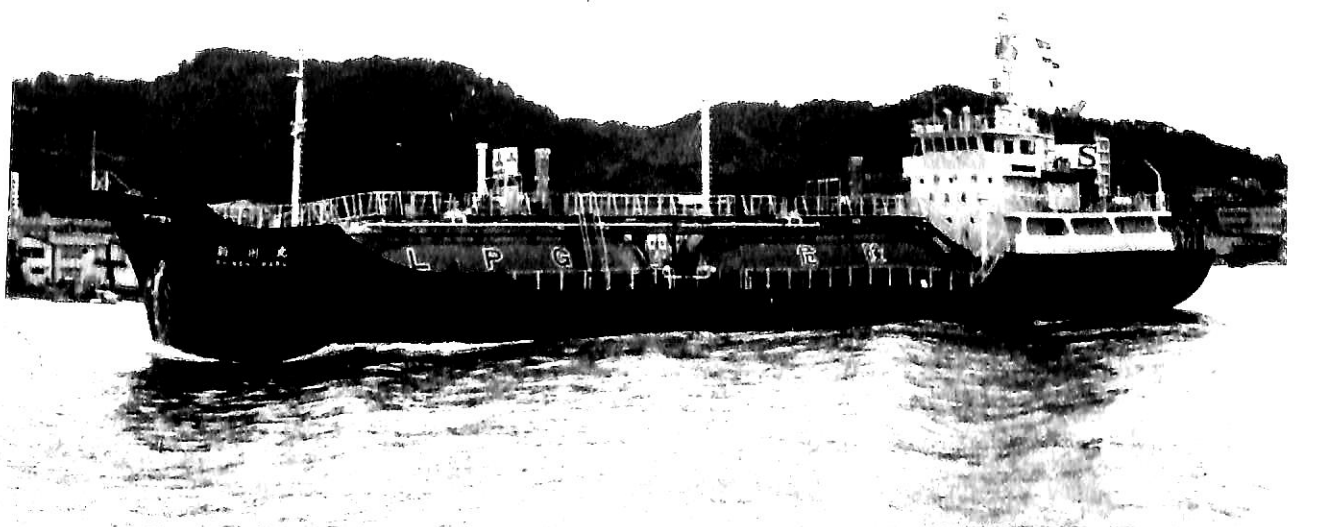


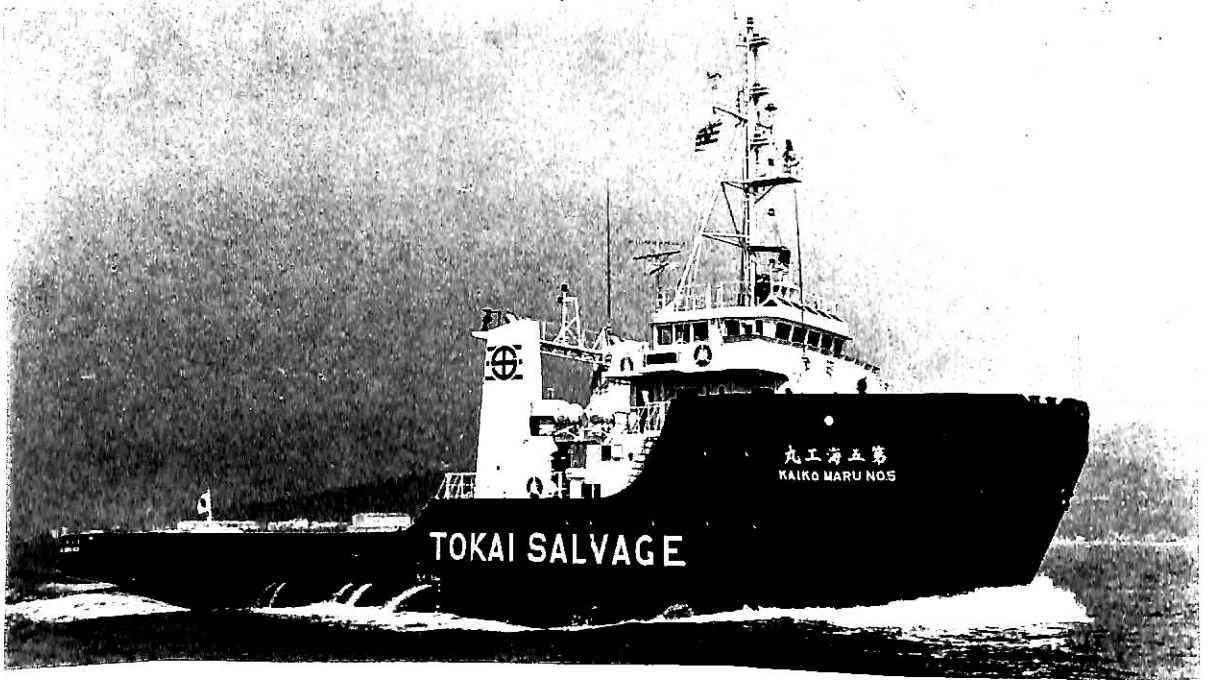
LPG 運搬船 第参拾壹博晴丸 白井汽船株式会社
HAKUSEI MARU No. 31

松垣造船株式会社建造 (第217番船) 全長 67.80m 満載排水量 2,035.61t 貨物油槽容積 1,506.693m ³ 主機械 阪神 6LUD35型ディーゼル機関×1 プロペラ 5翼 1軸 旭電機 AC445V×60Hz×3φ×30kVA×1 無線装置 送 SSB 0.075kW×1 (満載航海) 12.0kn 乗組員 13名	垂線間長 62.00m 総噸数 998.12T 燃料油槽 110.14m ³ 発電機 大洋電機 AC445V×60Hz×3φ×180kVA×2 (原) ヤンマー 38PS×1 船電話 航続距離 3,400浬	起工 53-10-4 型幅 11.00m 進水 53-11-2 型深 5.00m 純噸数 646.41T 燃料消費量 6.365t/day 出力 (連続最大) 2,000PS (320rpm) 航海計器 レーダー 船級・区域資格 NK 近海(国際)	竣工 54-1-22 満載喫水 4.269m 載貨重量 1,060.03t 清水槽 60.84m ³ (常用) 1,700PS (303rpm) (原) ヤンマー 220PS×2 速力 (試運転最大) 13.978kn 船型 一層甲板船尾機関型
--	---	--	--

LPG 運搬船 新 州 丸 船舶整備公団
SHINSHO MARU 新和ケミカルタンカー株式会社

山陽造船株式会社建造 (第773番船) 全長 61.75m 満載排水量 1,540t 貨物油槽容積 1,150m ³ 燃料油槽 B.O. 70.84m ³ A.O. 17.254m ³ 主機械 赤坂 DM-33型ディーゼル機関×1 プロペラ 4翼 1軸 CPP ヤンマー 6kFL-HT型 220PS×1,200rpm×2 速力 (試運転最大) 13.155kn (満載航海) 船型 ウェル甲板一層甲板型 加圧液化式	垂線間長 56.20m 総噸数 699.89T 主荷油ポンプ 300m ³ /h×120m×2 (ディーブウエル型) 燃料消費量 158g/PS-h 出力 (連続最大) 1,600PS (350rpm) 発電機 防滴自己通風型 AC445V×180kVA×60Hz×1,200rpm×2 無線装置 船舶電話 VHF 航続距離 2,700浬 乗組員 8名	起工 53-12-18 型幅 10.00m 進水 54-1-6 型深 4.40m 純噸数 483.48T (常用) 1,360PS (331rpm) 航海計器 レーダー 船級・区域資格 NK 沿海	竣工 54-2-28 満載喫水 3.85m 載貨重量 751.35t タンク数 2 清水槽 45.32m ³
---	---	---	---



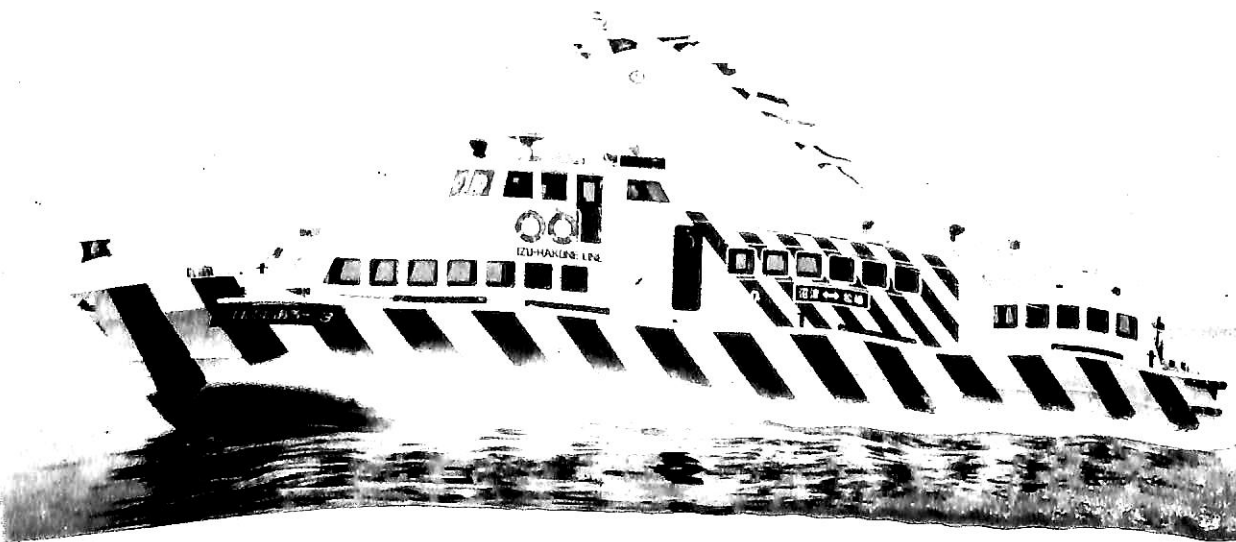


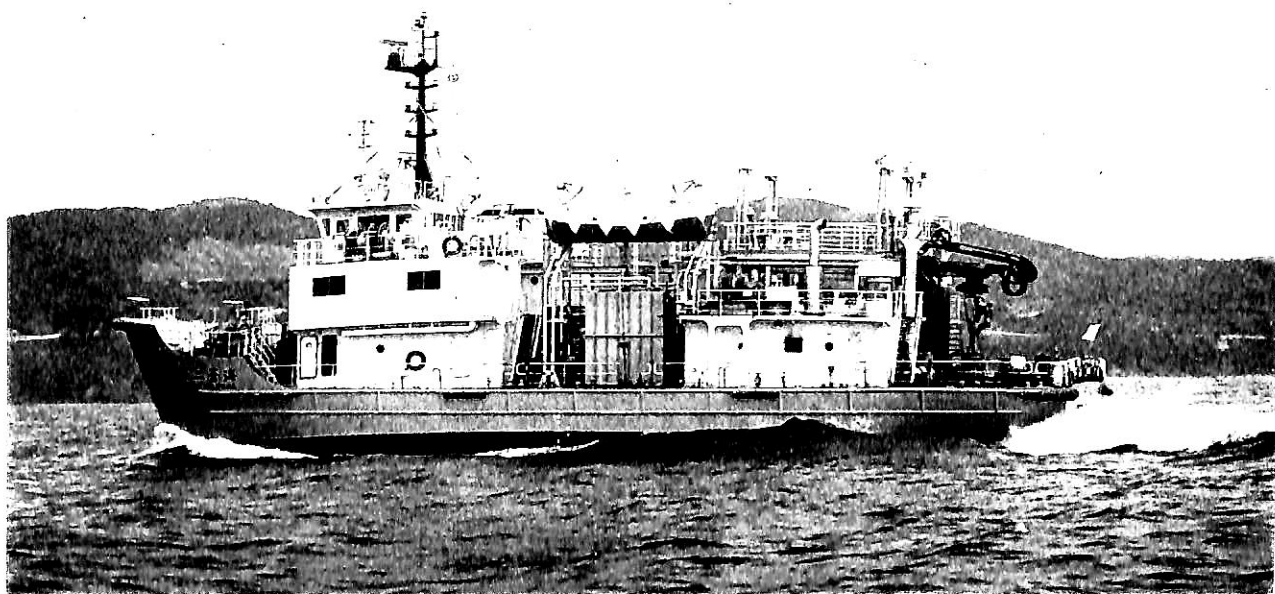
観測調査/作業船 第五海工丸 東海サルベージ株式会社
KAIKO MARU No.5

日本鋼管株式会社清水造船所建造 (381第番船)	起工 53-12-20	進水 54-1-29	竣工 54-3-26
全長 48.300m	垂線間長 41.800m	型幅 10.000m	型深 4.600m
総噸数 499.59T	純噸数 145.18T	載貨重量 571t	燃料油槽 269.8m ³
清水槽 164.5m ³			燃料消費量 12.1t/day
出力 (連続最大) 1,600BHP×2(720/291rpm)	(常用) 1,360BHP×2(682/276rpm)	主機械 新潟 8MG25BX型ディーゼル機関×2	プロペラ 3翼 2軸 CPP
充電機 自励式 176kW×450V×2	無線装置 送(主) 0.4kW×1 (受)主 1	航海計器 NNSS レーダー	船舶電話 VHF
航速 区域資格 NK 近海(国際)	速力 (試運転最大) 13.35kn (航海) 12.5kn	船型 平甲板船首楼付中央機関型	航続距離 6,096浬
船級・区域資格 NK 近海(国際)			乗組員 28名
パワースラスタ×1, コルトノズル×2			

旅客船 こぼるとあろー3 船舶整備公団
伊豆箱根鉄道株式会社

墨田川造船株式会社建造 (第N53-14番船)	起工 53-9-14	進水 53-12-27	竣工 54-2-28
全長 28.45m	垂線間長 26.50m	型幅 6.00m	型深 2.80m
満載排水量 57.457t	総噸数 162.85T	純噸数 81.26T	載貨重量 16.454t
燃料消費量 200l/day (1基当り)	清水槽 1,000l	主機械 池貝 MB820Db-II 型ディーゼル機関×2	プロペラ 3翼 2軸
出力 (連続最大) 1,115PS×2 (1,440rpm)	(常用) 1,100PS×2 (1,400rpm)	無線装置 船舶電話	航海計器 レーダー
三菱 60kVA×80PS×1,800rpm×1	(主機出力85%)		航続距離 300浬
速力 (試運転最大) 28kn (航海) 23.5kn	(主機出力85%)	船型 V型縦肋骨方式	旅客 144名
船級・区域資格 JG 限定沿海			航路 沼津<>松崎
同型船 こぼるとあろー	軽合金製		
		乗組員 3名	





油回収船 第二蒼海 運輸省
DAINI SOUKAI

石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造 (第433番船) 起工 53-10-5 進水 54-1-22
 竣工 54-3-26 全長 34.90m 垂線間長 31.20m 全幅 14.20m 型深 5.00m
 単胴幅 4.60m 満載喫水 3.439m 総噸数 452.68T 純噸数 169.96T 載貨重量 152.2t
 燃料油槽 24.4m³ 燃料消費量 165l/h 清水槽 12.2m³ 主機械 ダイハツ 6DSM-22FS(L)型
 ディーゼル機関×2 出力 (連続最大) 1,000PS×2 (900rpm) (常用) 850×2 (900rpm)
 プロペラ 4翼 2軸 CPP 発電機 防滴自己通風自励式 GM 140kW×450V×60Hz×3φ×210PS×1,800rpm×2
 無線装置 船舶電話 F310W×1 船舶電話 速力 (試運転最大) 13.19kn (作業時) 2~2.5kn
 船級・区域資格 沿海(非国際)第4種船 船型 双胴式 乗組員 10名 他15名
 バラスト槽 30.2m³, 中和剤槽 3.4m³, 消火剤槽 3.0m³, ビルジタンク 5.8m³, 放水銃 (消火剤, 放水)×5

●油回収装置

荒ゴミ流入防止装置, 消波装置, ごみ除去装置
 低粘度油回収機 スキマーバーン型 長さ8.75m×幅4.7m×深さ2.6m(回収能力 油水25m³/h, 最大50m³/h)
 高粘度油回収機(回転カゴ形回収能力 油水20m³/h)
 回収油貯蔵槽 30m³×2

●油水分離装置

処理能力 25m³/h(油分濃度 5ppm以下) 受入タンク容量 25m³/h

第二港湾建設局(横浜市)

ラテックスタイプ
 エポキシタイプ デッキ舗床材
 マグネシヤタイプ

B.O.T承認番号

MC25/8/0113

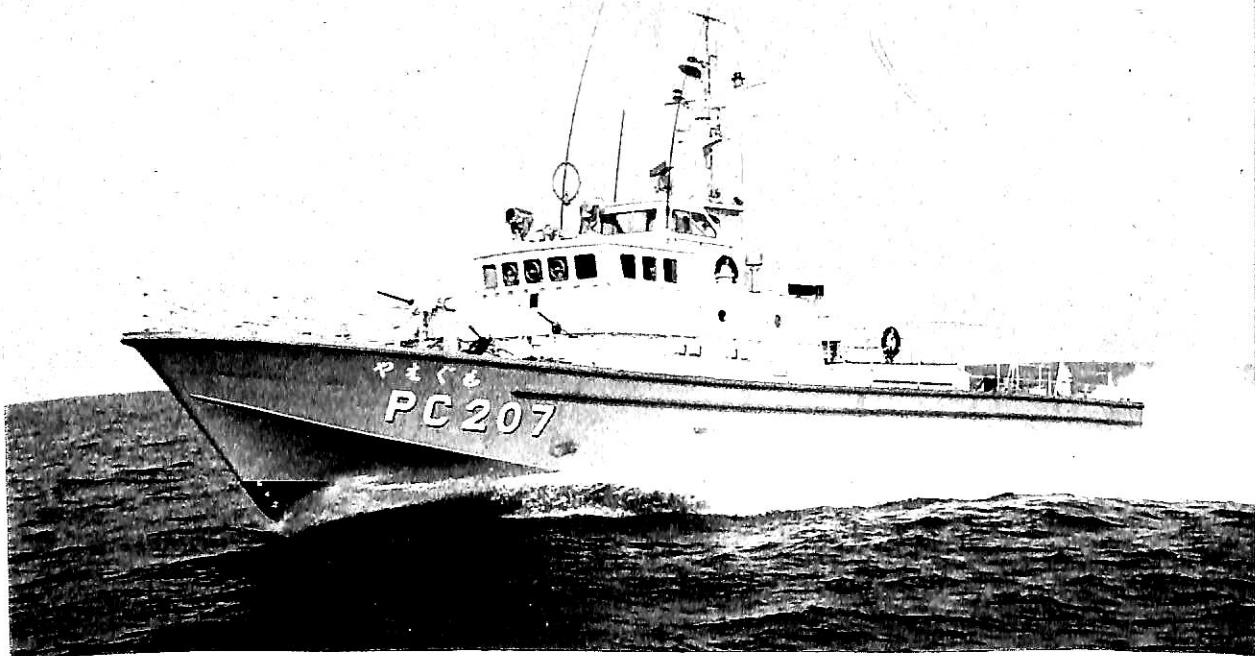
カタログ目
Tightex
 タイテックス

SOLAS承認

N.K
 N.V
 A.B
 L.R
 B.V
 C.R
 N.S.C

施工実績数百隻

太平洋工業株式会社 本社 京都市右京区三条通西大路 電話(311)1101代
 出張所 東京都港区白金台4-9-19K.T.C.ビル 電話(446)6283
 出張所 広島・神戸・呉・長崎



30m型巡視艇 (PC207) やえぐも 海上保安庁
YAEGUMO

三菱重工業株式会社下関造船所建造 (第803番船) 起工 53-6-12 進水 53-10-31 竣工 54-3-16
 全長 31.00m 型幅 6.30m 型深 3.30m 総噸数 149.32T 純噸数 46.56T
 燃料油槽 6,000ℓ×2 燃料消費量 185g/PS·h 清水槽 900ℓ 主機械 池貝 MTU16V652型
 ディーゼル機関×2 出力 (連続最大) 2,400PS×2 (1,425rpm) (計画設計) 2,150PS×2 (1,425rpm)
 プロペラ 3翼 2軸 発電機 20kVA×3相×225V×26PS×1,800rpm×2 送受信装置 3
 航海計器 デッカ レーダー 速力 (試運転最大) 32.66kn (常用航海) 28kn 航続距離 350浬 (28kn)
 船級・区域資格 JG 沿海 船型 V型 乗組員 20名
 特別装備 13mm機銃×1, 機付ゴムボート (6人乗)×1, 放水銃 1,200ℓ/min×1, 非常用消火ポンプ 55PS×1
 配属 第7管区厳原海上保安部

漁業取締船 てどり 石川県
TEDORI

三菱重工業株式会社下関造船所建造 (第806番船) 起工 53-7-27 進水 53-10-12 竣工 53-11-30
 全長 29.15m 登録長 25.70m 型幅 4.70m 型深 2.15m 計画喫水 1.90m
 総噸数 49.76T 純噸数 13.18T 燃料油槽 22.58m³ 燃料消費量 165ℓ/day 清水槽 4.52m³
 主機械 ダイハツ 6DSM-22FS型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 1,000PS (900rpm)
 (常用) 850PS (900rpm) プロペラ 4翼 1軸 発電機 大洋電機 50kVA×2
 無線装置 送(主) SSB 無線電話 75W×1, 25W×1, DSB 27MHz×1W×2, 150MHz×1W×1 受(主) 全波×1
 航海計器 ロラン レーダー 音響測深機 (魚探) 速力 (試運転最大) 13.34kn (航海) 12kn
 航続距離 1,500浬 船級・区域資格 JG 沿海 乗組員 8名 搭載艇 FRP 20PS×1





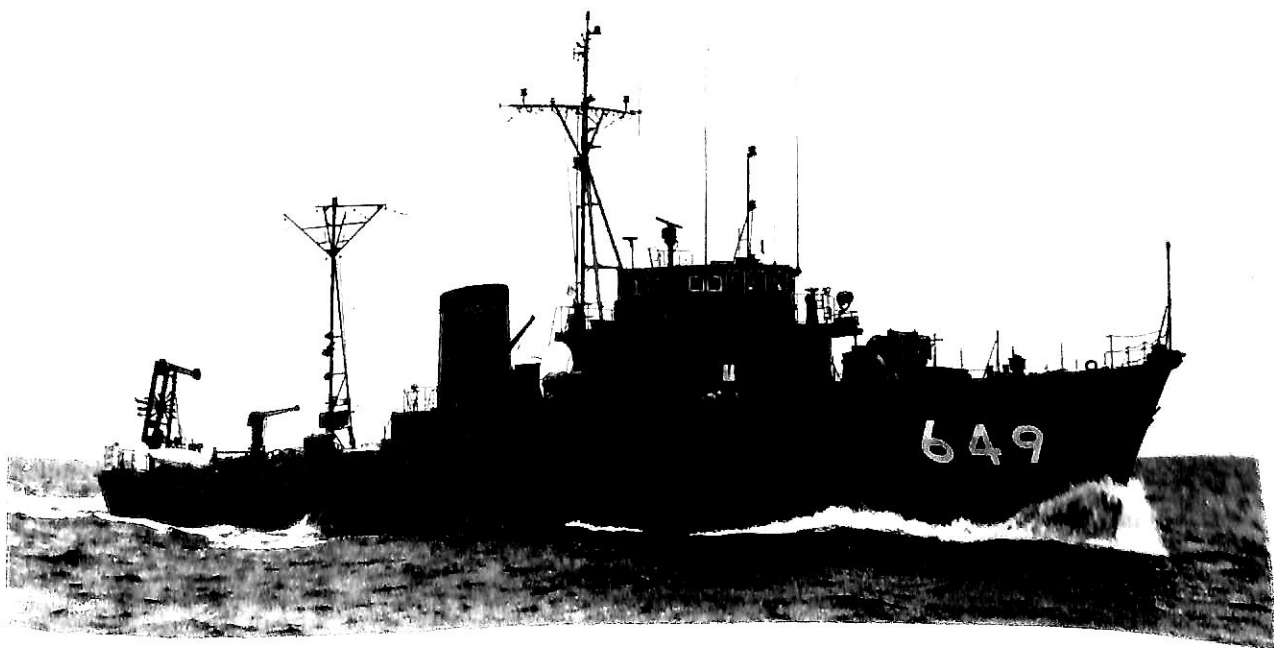
護衛艦 (169) あ さ か ぜ 防衛庁 (建造番号2309)
ASAKAZE

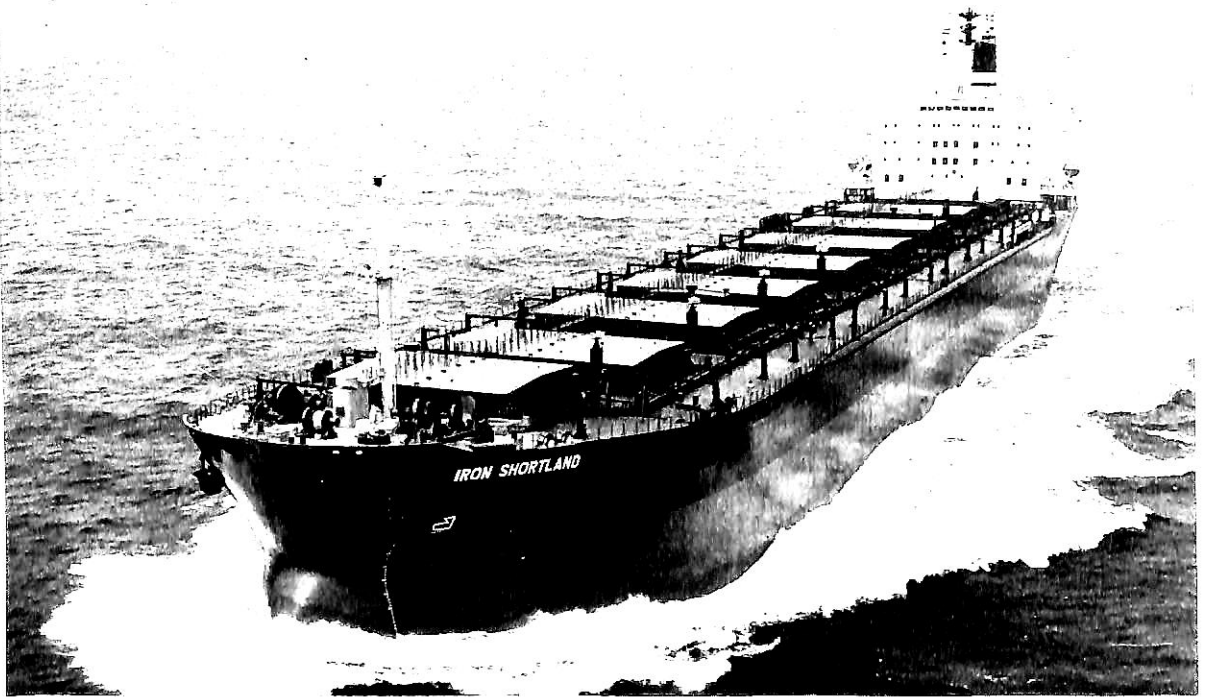
三菱重工株式会社長崎造船所建造 (第1775番船) 起工 51-5-27 進水 52-10-15 竣工 54-3-27
 全長 143m 最大幅 14.3m 型深 9.0m 喫水 4.6m 基準排水量 3,850t
 主機械 三菱二胴衝動式蒸気タービン機関×2 軸馬力 60,000PS(2軸) 速力 32kn 乗組員 250名
 兵装 54口径5インチ速射砲×2, 誘導弾発射装置×1 アスロックランチャー×1, 3連装短魚雷発射管×2
 昭和48年度第4次防衛整備計画 配属 横須賀第一護衛隊

掃海艇 (649) は つ し ま 防衛庁 (建造番号349)
HATUSHIMA

— 17 —

日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 (第SB955番船) 起工 52-12-6 進水 53-10-31 竣工 54-3-30
 全長 55.00m 型幅 9.40m 型深 4.20m 喫水 2.44m 基準排水量 440t
 主機械 三菱 12ZC型ディーゼル機関×2 軸馬力 1,440PS (2軸) 速力 14kn 乗組員 45名
 兵装 20mm単装機関砲×1, 掃海装置一式
 木製 昭和51年度4次防衛整備計画 配属 横須賀第二掃海隊





アイアン ショートランド
輸出散積貨物船 IRON SHORTLAND

船主 The Broken Hill Proprietary Co., Ltd (Australia)	竣工 53-8-12	進水 53-11-30
石川島播磨重工業株式会社第一工場建造 (第2715番船)	型幅 41.00m	型深 20.700m
竣工 54-4-20 全長 249.50m 垂線間長 238.00m	純噸數 42,002.23T	載貨重量 107,140t
満載喫水 15.024m 総噸數 59,962.64T	燃料油槽 3,090m ³	燃料消費量 79.4t/day
貨物艙容積 (グレーン) 124,894m ³ 艙口數 9	主機械 IHI Sulzer 7RND 90M型ディーゼル機関×1	プロペラ 5翼 1軸
清水槽 441m ³	出力 (連続最大) 23,450PS (122rpm) (常用) 21,110PS (117.8rpm)	
補汽缶 IHI AV 202 型 7kg/cm ² G×飽和×2, 排ガス 7kg/cm ² G×飽和×2	発電機 (主) 790kW×AC×50Hz×420V×750rpm×3 (補) 130kW×AC×50Hz×420V×1,500rpm×1	
無線機器 (主) 1.5kW×1 0.7kW×1 航海計器 ロラン レーダー	速力 (試運転最大) 17.36kn	
(満載航海) 15.3kn 航続距離 11,200浬	船級・区域資格 LR 遠洋	船型 平甲板型
乗組員 39名		

●いままでの据付作業を短縮・コストダウンOK!!
鉄製ライナーに代る
注入式樹脂ライナー材です。

QUIKSET EPOXY[®] IT-735R

くわしい資料をご希望の方は 日本アイキャン㈱に ご請求ください。



- ① 作業は簡単 / スポンジタムをセットし、樹脂を流し込むだけの熟練不要です。
- ② 耐食性・耐振性は十分です。

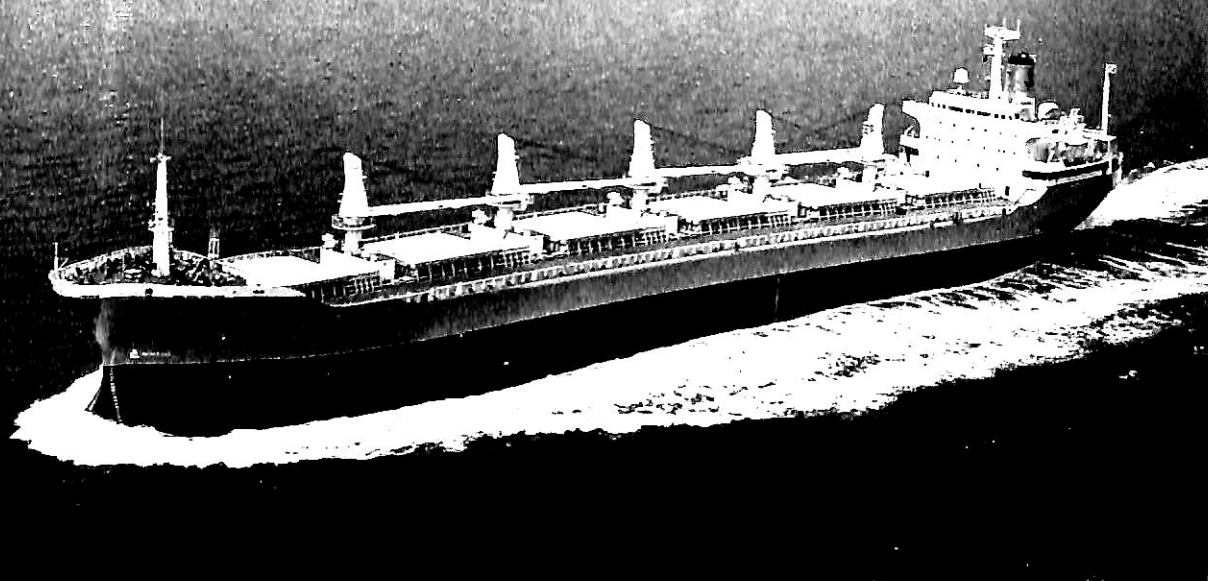
③ 据付面・ライナー材などの機械加工は一切不要です。

● QUIKSET EPOXY は、安全・確実な機器据付・大巾な工期短縮とコストダウン材として、内外に多くの実績をもっています。

日本アイキャン株式会社

本社：東京都中央区新富1-1-5(新中央ビル8F) 電話：03(562)7781 (代) TELEX：2523688 (ICANSPJ)
神戸営業所：兵庫県神戸市生田区中町通3-5(桑田ビル4F) 電話：078(354)6870 TELEX：5622672 (ICALPSJ)

主据付用材として
NK・ABS・LRS
承認取得済!!

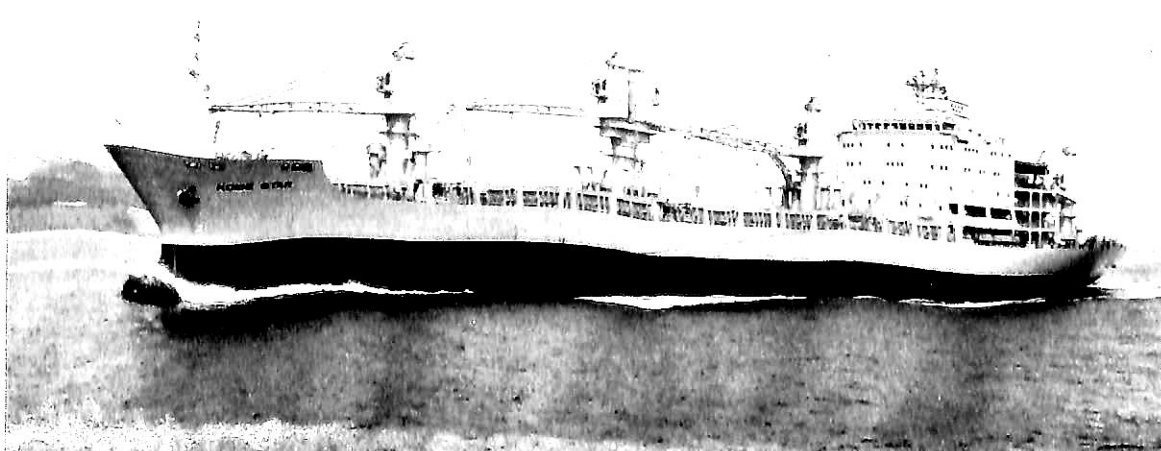


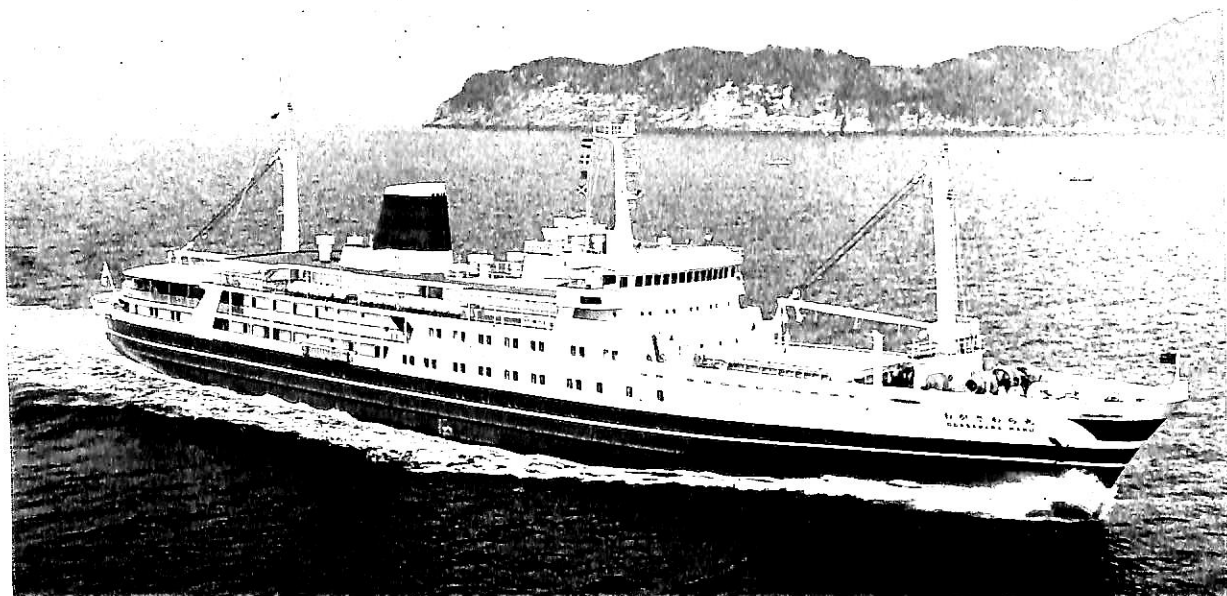
マウント パルナス
輸出散積貨物船 **MOUNT PARNASSE**

船主 Draco Navigation Corp. (Greece)
 三井造船株式会社大阪事業所藤永田工場建造(第1166番船) 起工 52-4-28 進水 52-7-27
 竣工 54-3-28 全長 179.00m 垂線間長 170.00m 型幅 27.00m 型深 14.80m
 満載喫水 10.937m 満載排水量 41,960t 総噸数 19,678.15T 純噸数 13,623.0T
 載貨重量 34,227t 貨物艙容積 (ベール) 38,513.4m³ (グレーン) 44,242.3m³ 艙口数 6
 クレーン 15Lt×5 燃料油槽 1,790.4m³ 燃料消費量 A.O. 2.3t/day C.O. 40.4t/day 清水槽 339.5m³
 主機械 三井 B&W 6L67GF型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 11,200PS (119rpm)
 (常用) 10,200PS (115rpm) フロペラ 4翼 1軸 補汽缶 コンボジット型 Aalborg AQ-5型×1
 発電機 ダイハツ (主) 500kW×AC450V×60Hz×3φ×750PS×720rpm×2
 (補) 420kW×AC450V×60Hz×3φ×625PS×600rpm×1 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 400W×1
 受(主) 全波×1 (補) 全波×1 航海計器 デッカ ロラン NNSS レーダー
 速度 (試運転最大) 17.312kn (満載航海) 15.25kn 航続距離 14,400浬 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 四甲板型 乗組員 34名

コーベ スター
輸出多目的貨物船 **KOBE STAR**

船主 Hariz Tankers Corporation (Liberia)
 函館ドック株式会社函館造船所建造(第666番船) 起工 53-4-24 進水 53-9-19 竣工 54-3-22
 全長 168.62m 垂線間長 158.00m 型幅 22.86m 型深 13.40m 満載喫水 9.64m
 満載排水量 27,538t 総噸数 13,729.30T 純噸数 8,140T 載貨重量 19,787t
 貨物艙容積 (ベール) 25,991.4m³ (グレーン) 27,154.3m³ 艙口数 5 デッキクレーン 25t×1×2,
 25t×11×1, 15t×1×1 Cont.搭載数 20'on deck 206個, tween deck 138個, hold 198個 計 542個
 40'on deck 103個, tween deck 69個, hold 96個 計 268個 燃料油槽 C.O.1,741m³ A.O.317m³
 燃料消費量 36.4t/day 清水槽 F.W.361m³ D.W.140m³ 主機械 伊藤鉄工 Sulzer 6RND68M型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 11,400PS (150rpm) (常用) 10,260PS (144.8rpm) フロペラ 5翼 1軸
 発電機 防滴ブラシュレス(主) AC450V×937.5kVA×60Hz×1 (補) AC450V×100kVA×60Hz×1
 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 170W×1 受(主) 全波×1 (補) 全波×1 船舶電話
 航海計器 ロラン レーダー 速度 (試運転最大) 18.751kn (満載航海) 15.9kn 航続距離 17,000浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首楼付二層甲板型 乗組員 39名 同型船 TEMA STAR





船舶整備公団/小笠原海運 向け

貨客船 おがさわら丸

総噸数 3,540.27T

旅客 1,041名

東京～小笠原諸島父島

三菱重工業・下関造船所 建造

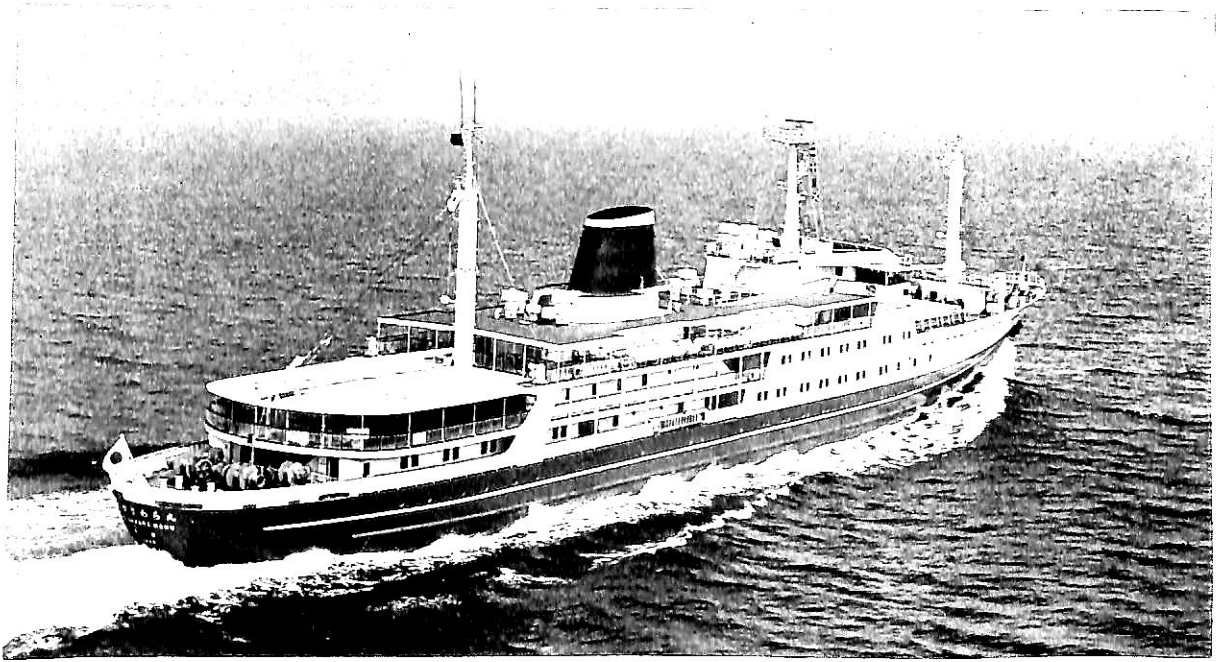
(本文38頁参照)



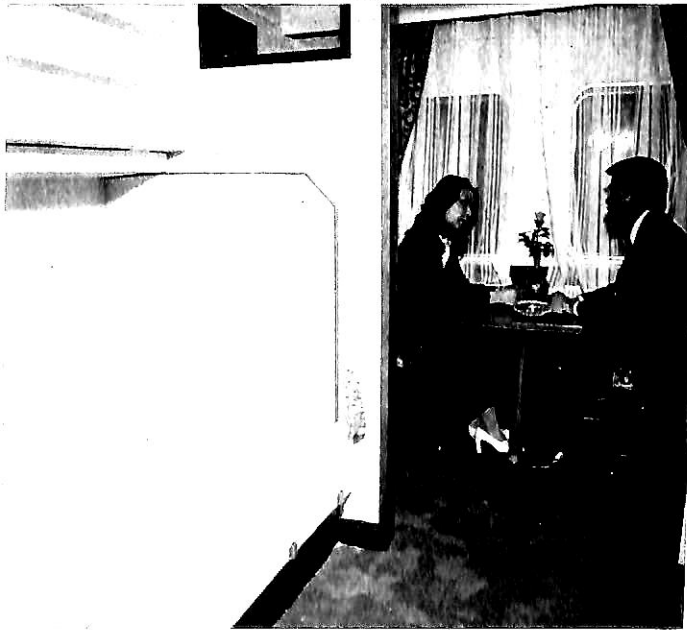
サロン (上部遊歩甲板)



2等室 (遊歩甲板・上甲板・第二甲板)

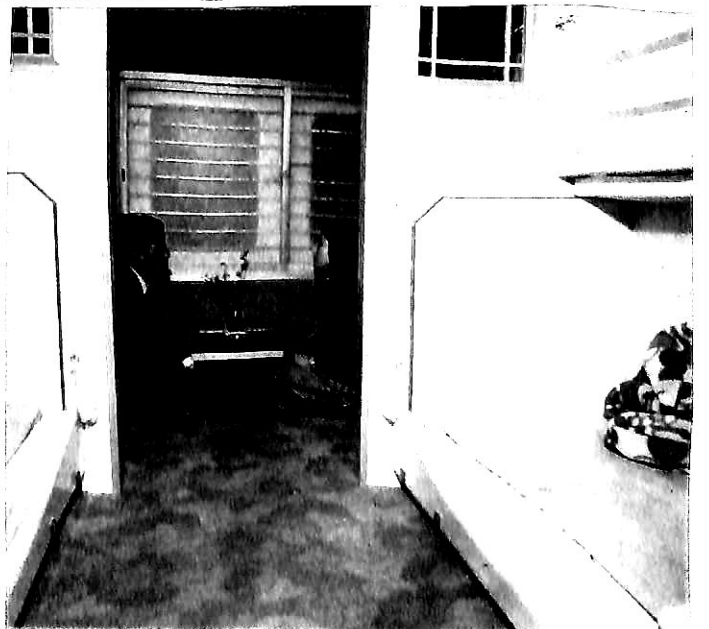


おがさわら丸



特等洋室4名 (上部遊歩甲板)

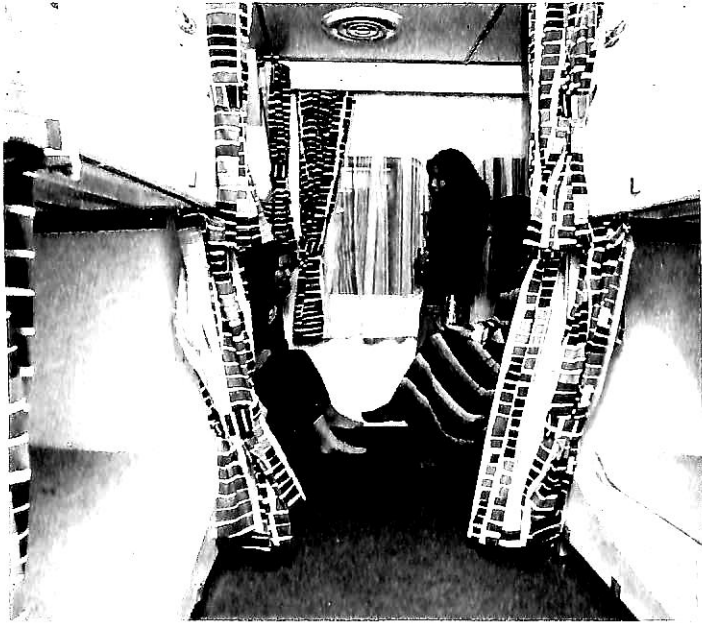
特等和室4名 (上部遊歩甲板)



おがさわら丸



レストラン (上甲板)

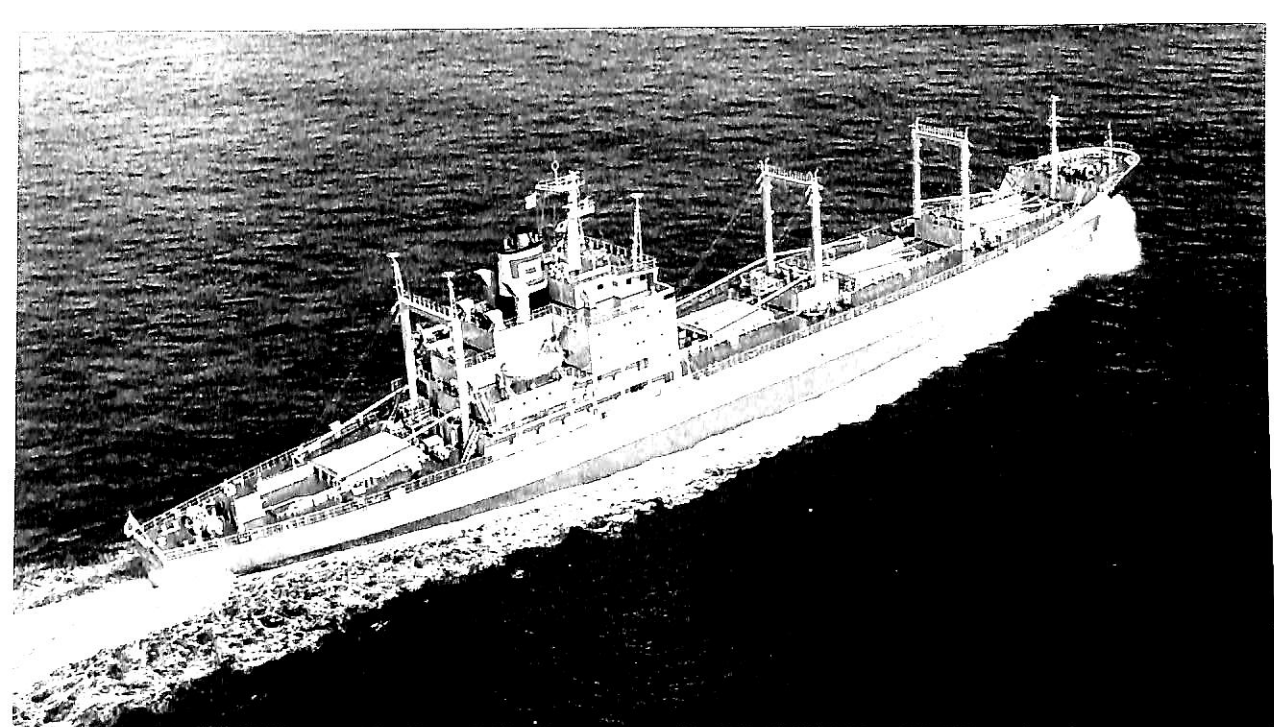


1等洋室7名 (上部遊歩甲板・遊歩甲板)



1等洋室2名 (上部遊歩甲板・遊歩甲板)

(写真提供 小笠原海運)



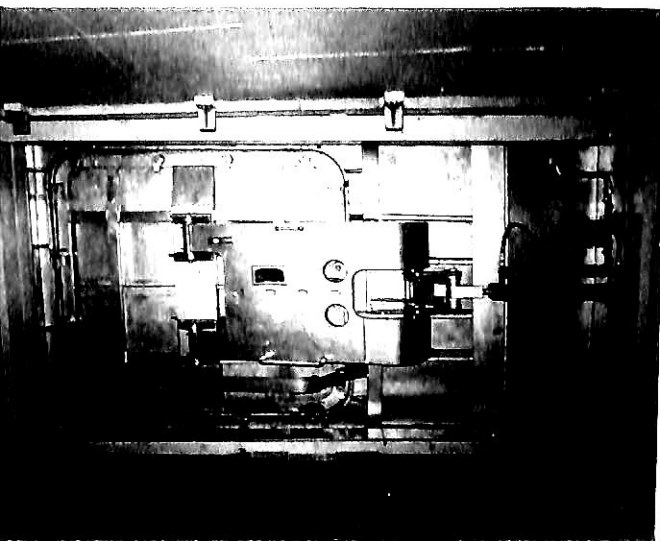
くみあい船舶向け 冷蔵貨物船

FUJI REEFER

(載貨重量 8,084t)

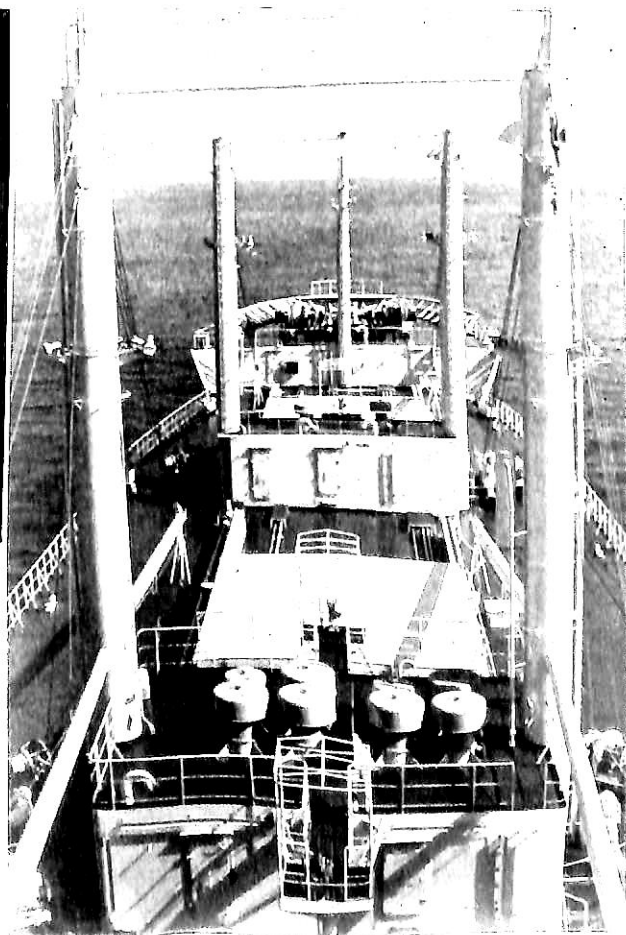
日立造船・有明工場 建造

(本文46頁参照)

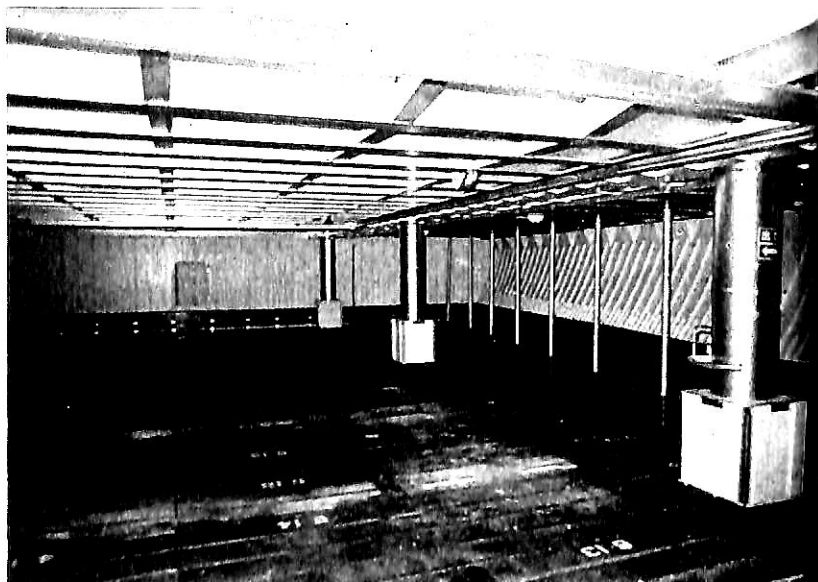


サイドポートドア (内部より油圧システムを見る)
 m四方でA甲板各艙のカーゴスペースの両舷に各1基計8
 が設けられている。

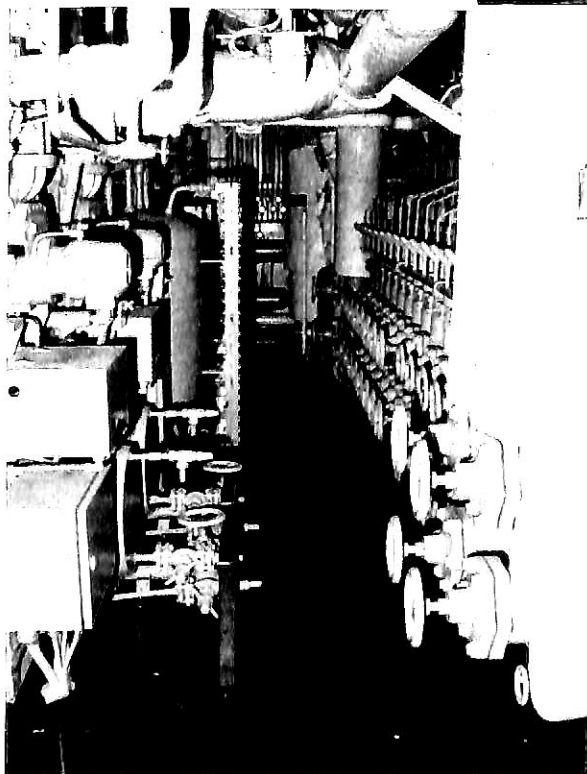
船橋より船首方向を見る
 甲板ハッチカバーは鋼製エンドローリング式その他、上甲板
 ものは鋼製フェールディング式として、上下甲板間に異積貨
 積付け可能。



FUJI REEFER

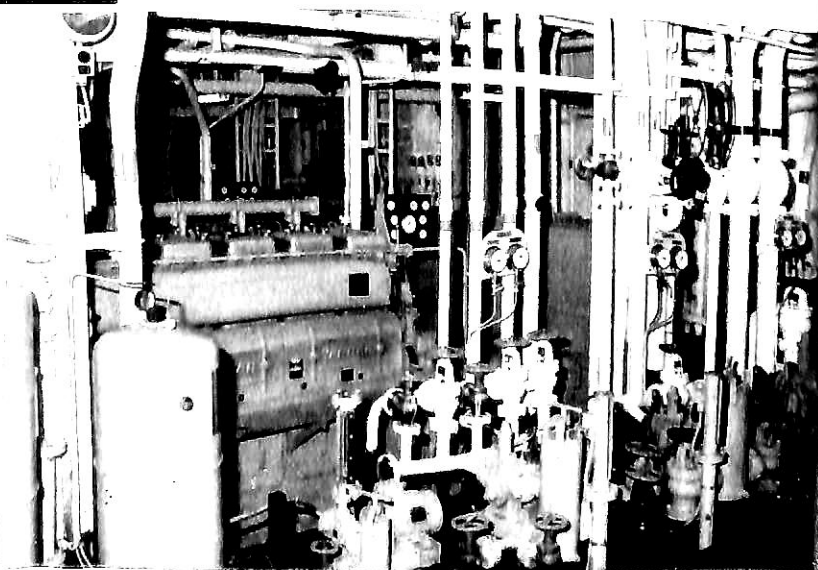


冷蔵貨物艙内部

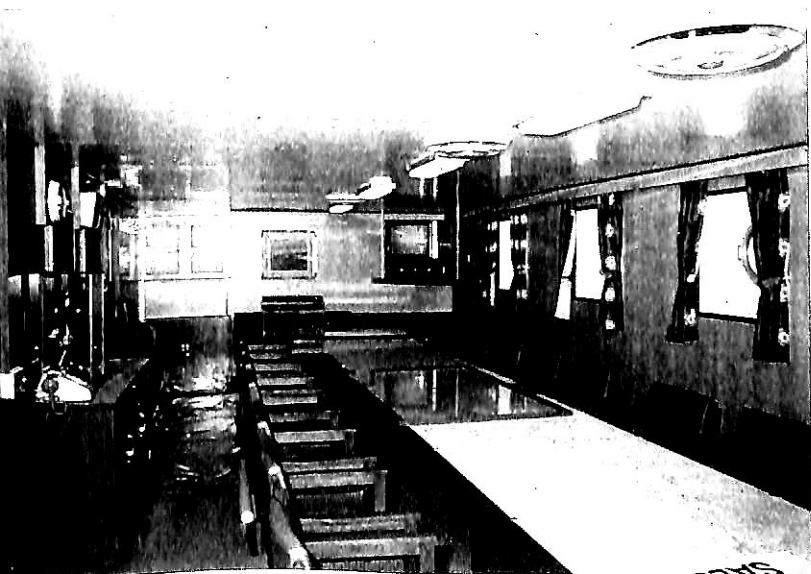


冷凍機用バルブ及び冷凍機

主発電機周付近
定格出力 570kW



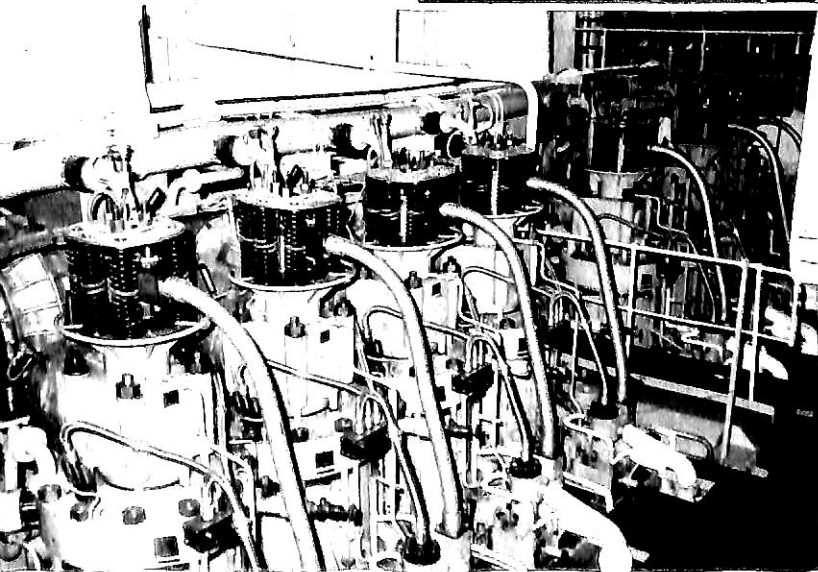
FUJI REEFER



サロン



船員及び士官食堂



日立 B&W 8L55GF 型
ディーゼル機関上部

SS QE 2 の新特別室

速水育三

4万総トン以上の大客船のなかで、SS QUEEN ELIZABETH 2 ほど日本国民に親近感を懐かせた対象は他に見出せない。たとえ日本の寄港地で内部を参観できなかったとしても、海上に浮かぶあの巨大なボリュームだけで好奇心を満足させた人が殆どであったことと推察される。

1975年早春、まず神戸で爆発的人気を集め、次いで横浜では累計200万に上る大群衆がこの船の外貌を一見するために押寄せたといわれる。

6万6千総トンの客船が始めて日本を訪れるとあって、新聞やTVが一般の関心を高揚させるようなニュースとして取扱ったことが有力な要因であったと思われるが、中老年の人には、古きよき時代への郷愁、若年の人には、目まぐるしく変転する世界から解放された船旅への憧れが潜在していたのかも知れない。

1969年5月2日、Southampton から New York への処女航に就いた QE2 は今年で早くも10年を迎えた。船主の Cunard Line は10周年を祝って、本年4月8日から来年4月6日までの1年間に亘って記念行事を企画しているが、ハイライトは80日世界一周で、始めて西廻りのスケジュールを組み、Suez 運河を通航、Djibouti (Somali), Black Sea の Yalta (USSR) と Constanta (Rumania), Gibraltar, Vigo (Portugal) に初寄港し、航程の延長は凡そ 30,000miles に達する。

Cunard は数年前、QE2 の Signal と Sports の両甲板に10組の特別室を新設したが、1977年末にはより豪華な特別室2組を追加した。Cunard の歴史に不滅の光輝を放つ QUEEN MARY, QUEEN ELIZABETH の船名を継いで、Signal Deck の前部に構築された。

今まで最高級の特別室であった Trafalgar と Queen Anne の前方に位置し、1979年度の世界周遊には一組当り \$170,000 の高価で売出したそうである。

新特別室はサロン、寝室2、タブバス室2、ベランダ、船首寄りの専用パチオから成り、前部のサ

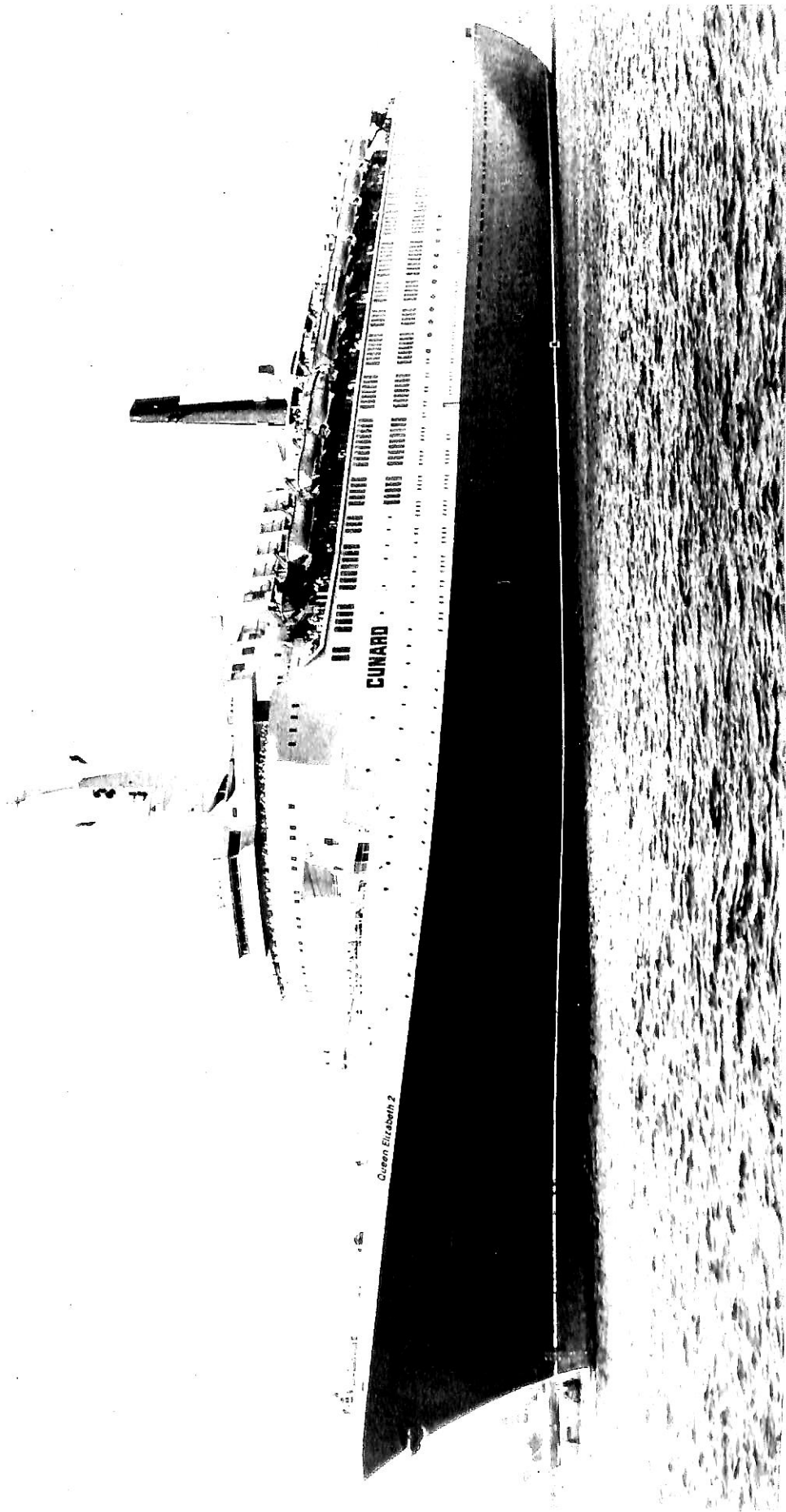
ロンと寝室は4段のステップで高低層に別れているのが際立った特色である。内装はクラシックを加味した現代様式で、London の Dennis Lennon & Partners が設計し、明るさ、気品、豊かさを雰囲気にかかすことが主眼とされている。

サロンには12'のコーナータイプで Suede 張りのソファがあり、glass と stainless steel のコーヒ・テーブルと手織りの Scottish tweed 張り椅子、カクテルのキャビネット、冷蔵庫、Phillips のステレオ装置、テープとレコード入れが配され、寝室とは1 $\frac{3}{4}$ 'の透明な lucite 手すりによって区切られている。寝室には Sycamore 材の衣服タンス以外に、高床のサロン下方にも十分な収納設備がある。Fieldcrest のベッド linen は Halston の意匠で、床は両室共 pale champagne カラーの V'Oske 手織りカーペット、壁は white の linen ドレープで覆われ、各ベッドの背面は blue 又は gold の手織り silk パネルで飾られている。すべてが手作り或いは手織りの別製家具と織地という凝ったものである。照明器具は明るさを自在に調節イタリー製である。自室の朝食とティー用に Minton のチャイナと銀器が用意されている。

浴室も広く、marble の洗面器2個、gold カラーの metal 備品、sycamore 材と mirror の壁、床のカーペットは各浴室共通である。

aluminium 構造、全溶接の6室は2区画に分割して陸上で組立てられたが、それぞれ重量は15トン、50'×30'、高さ16'の寸法であった。本船が Southampton へ寄港する毎に数ヶ月間の準備作業を行ない、1977年12月3日、中間検査のため Bayonne の Bethlehem Steel's Drydock に入渠するのを待って船上に吊上げ、12月20日の出渠前に据付工事を完了した。全費用は \$1-million であった。

本船の総トン数は引渡のとき 65,863 トン、10組の特別室新設後に 66,851 トンと改め、今回は 67,107 トンに増大している。

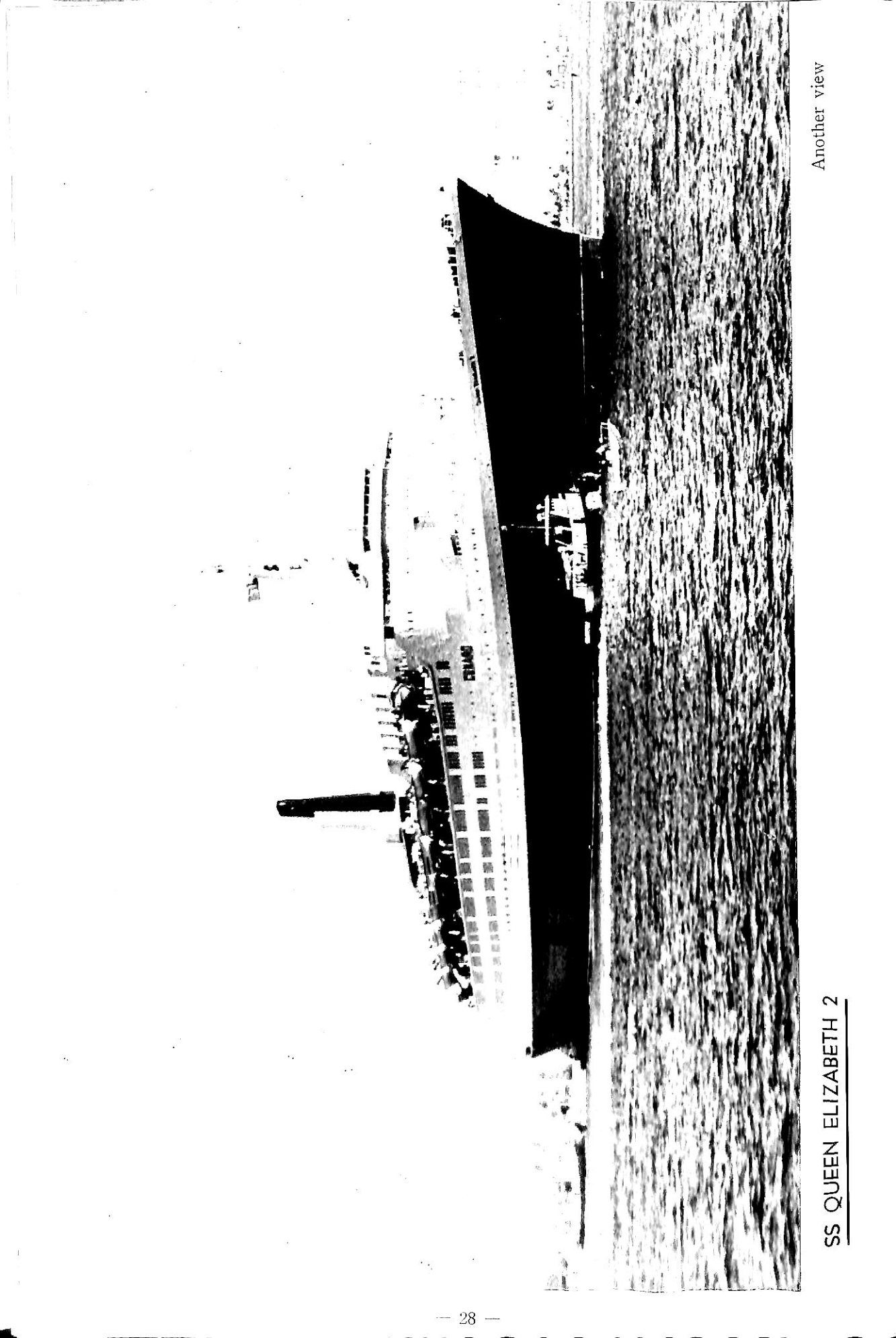


Newest view of the SS QUEEN ELIZABETH 2 after the recent modification.

Looking the Queen Mary and Queen Elizabeth suites—the world's most sumptuous and expensive suite afloat, newly constructed on her highest signal deck between mast and 10-suite block.

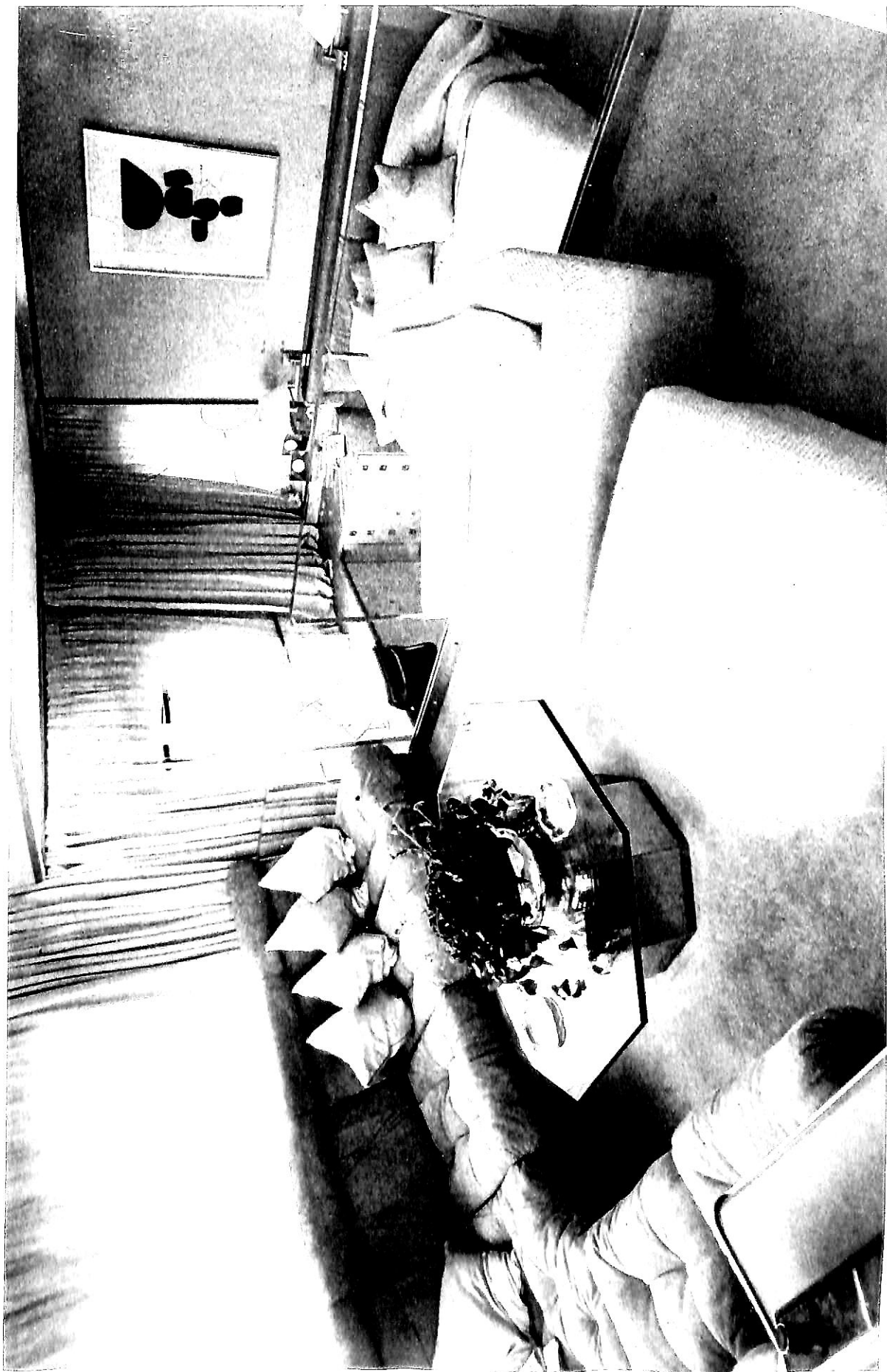
THE SS QUEEN ELIZABETH 2
after the recent modification

速水育三氏提供



Another view

SS QUEEN ELIZABETH 2



SS QUEEN ELIZABETH 2

Split level bedroom and sitting room, Queen Mary suite



Looking upper sitting room from bedroom, Queen Mary suite

SS QUEEN ELIZABETH 2



Lower bedroom, Queen Mary suite

Aft sitting room, Queen Mary suite





Another view of aft sitting room, Queen Mary suite

— 32 — SS QUEEN ELIZABETH 2

Queen's grill for cabin grades, AA-C, UA



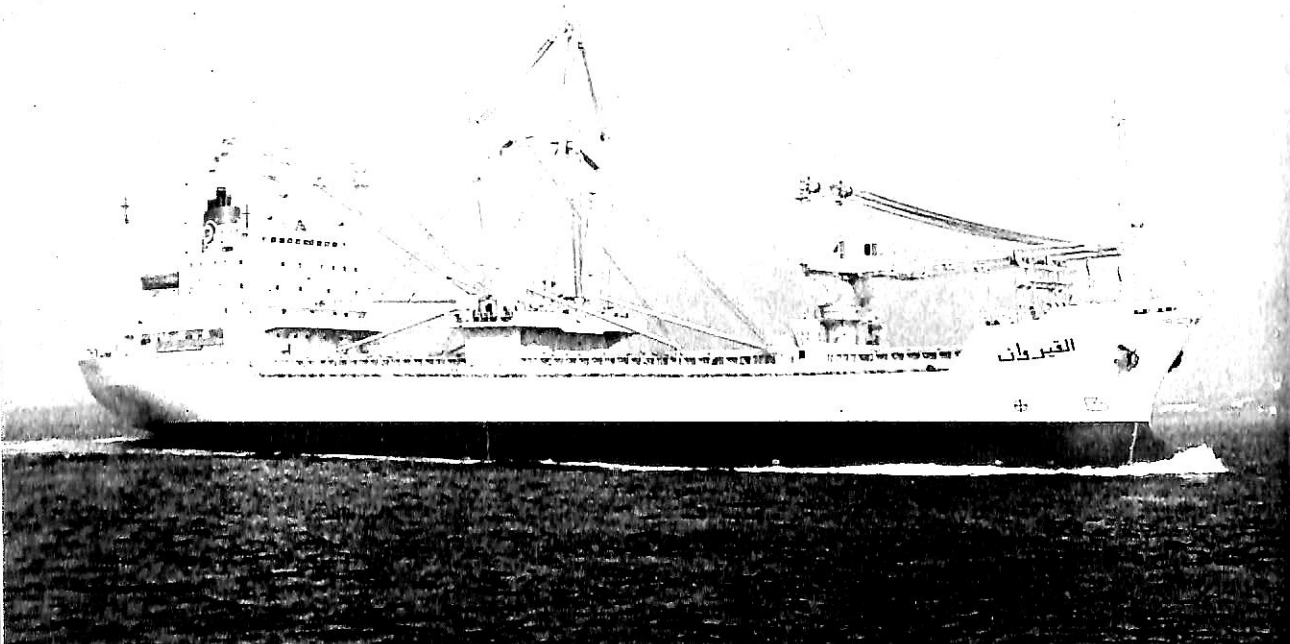


Princess grill for cabin grade D besides, Columbia restaurant for Cabin grades E-J, UB, VC

SS QUEEN ELIZABETH 2 — 33 —

Tables of the World dining room for cabin grades K-Q, WD, XE, YF





輸出燐鉱石運搬/多目的貨物船 **KAIROUAN**

船主 Compagnie Tunisienne de Navigation (Tunisia)
 内海造船株式会社瀬戸田工場建造 (第434番船) 起工 53-10-6 進水 53-12-22 竣工 54-3-28
 全長 137.31m 垂線間長 126.00m 型幅 19.50m 型深 10.50m 満載喫水 7.016m
 満載排水量 13,003t 総噸数 7,806.32T 純噸数 4,369T 載貨重量 8,345t
 貨物艙容積 (バール) 13,852.66m³ (グリーン) 15,092.71m³ 船口数 3
 デリック, クレーン 80t stuelcken×1, 10t×4, 22t Velle Type×1, 16t×II×1 Cont. 搭載数 246個
 燃料油槽 830.64m³ 燃料消費量 26.0t/day 清水槽 459.14m³ 主機械 日立 B&W 8K45GF型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 7,050PS (227rpm) (常用) 6,000PS (215rpm) プロペラ 4翼 1軸
 補汽缶 日立造船コンポジット (HFC14-68)×1 発電機 大洋電機 480kW×ヤンマー 6GL-HT型×3
 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 130W×1 受(主) 1 (補) 1 航海計器 デッカ オメガ レーダー
 速力 (試運転最大) 17.895kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 10,080浬 船級・区域資格 BV 遠洋
 船型 凹甲板二層船楼型 乗組員 36名 バウスラスタ装置

- 34 -

輸出油回収船 **LONG BRIDGE**

船主 ARCE Shipping Corp. (Panama)
 関門造船株式会社建造 (第342番船) 起工 53-8-26 進水 53-11-14 竣工 54-4-4
 全長 30.00m 垂線間長 27.00m 型幅 9.80m 型深 3.80m 満載喫水 2.40m
 満載排水量 320t 総噸数 185T 純噸数 20T 載貨重量 110t クレーン 2.9t×2
 燃料油槽 22m³ 燃料消費量 1.6t/day 清水槽 5m³ 主機械 三菱 Caterpillar 3304T型
 ディーゼル機関×2 出力 (連続最大) 127PS×2 (2,000rpm) プロペラ 3翼 2軸 CPP
 補汽缶 クレイトン 253,200kcal/h×10kg/cm²×1 発電機 三菱 Caterpillar 3304T型80kVA×1
 無線装置 船舶電話 速力 (試運転最大) 8kn (回収時) 1.2~3kn 航続距離 2,000浬
 船級・区域資格 NK 沿海 船型 双胴型 乗組員 12名 DIP (回転傾斜板)方式 油回収装置搭載
 回収油槽容積 80m³, 回収油移送ポンプ 60m³/h×50m×1 設計 ワールドオーシャンシステム(株)



5 月のニュース解説

○海運造船問題

4月21日～5月20日

編集部

●一般政治経済問題

- 4月23日●通産省・資源エネルギー庁は、この日、検査(月)官ら4チームを、東京電力福島一号炉など7原子力発電所に派遣、異例の監査を開始した。今回の監査では、①ECCSをテスト回路を使って実際にテスト、②現場技術者と施設、技術面についての検討、③緊急時の連絡体制に関する調査、等を重点的に行う。
- 4月26日○衆院運輸委員会は、25日、外国船舶建造融資(木)臨時措置法一部改正案を可決するとともに同法案に対する付帯決議を採択した。同法案はこの日、衆院本会議でも可決され、参院に送付された。なお付帯決議は以下のようなものである。「わが国外航海運の重要性にかんがみ、政府は次の事項につき、適切な措置を構ずべきである。①わが国海運企業の国際競争力の強化を図るとともに日本人船員の雇用の拡大に努め、日本船を中核とする商船隊の整備を行うこと。②国際海運秩序の維持に必要な諸施策を積極的に推進すること。③今後の新船建造に当たっては、中小造船業の需要の確保を十分配慮すること。」
- 5月3日●21世紀へ向けて、石油に代わる新エネルギー(木)を日米共同で研究開発しようという「日米科学技術協力協定」の調印式が、この日、ワシントンで行われた。協定は、石油液化、核融合、太陽エネルギー(光合成)、地熱、高エネルギー物理の各分野を対象としているが、当面は、石炭液化と核融合の2分野を優先し、規模は10年間で10億ドル。
- 大平首相とカーター大統領の日米首脳は、この日、2回にわたる会談を終了、両国政府はこの会談の成果を盛り込んだ共同声明を発表した。一連の会談では、①当面の電電公社の政府調達問題は、6月下旬のカーター大統領の来日までに決着をめざす。②日米経済の中期展望を話し合う場として、次官レベル実務者機関と民間人によりワイズメン・グループを設置する。などで合意したほか、両国が緊密な連絡をとりながらそれぞれの国際的責任を果たしていくことを確認した。
- 5月8日○船舶解撤事業促進協会は、このほど4月中の(火)船舶解撤助成金申請状況をまとめた。それによると5隻13万1237総トンが申請され、この結果、累計で15隻約30万総トンと活況を呈している。これらの5隻は、いずれも新年度から上積みされ、トン当たり1730円の補助金を融資されることとなり、これまでのトン当たり1430円から20%アップされる。先月以前に申請された解撤工事状況をみると、10隻16万4587総トンが出されている。
- 5月9日○運輸省港湾局は55年度から新たな港湾整備5(水)カ年計画をスタートさせることになり、具体的な計画作成にのり出した。港湾局は今月中旬までに各港湾管理者に作成方針を説明、引き続き下旬から各管理者の担当官を招き、ヒアリングを開始する。
- 5月10日●通産省資源エネルギー庁は、この日、日本石(金)油開発、帝国石油からそれぞれ申請のあった日韓大陸だな石油共同開発の共同事業契約について18日までに認可する方針を明らかにした。これに歩調を合わせ、韓国政府も韓国企業の申請を認可する見通しである。この結果、日韓大陸だなの石油共同開発は、今後、開発企業が、①特定鉱業権の登録、②政府に対する施業計画書の提出、という手続のあと、9月にも石油の探査、試掘が開始されることになった。
- 5月15日●運輸省航空局はこの日、関西新空港を具体化(火)するための環境アセスメントの第1弾となる実機飛行調査を、22日から25日までの4日間実施することを明らかにした。調査は、①騒音測定、②テレビ電波障害、③水産への影響、などをさぐる事が目的となっており、関西新空港建設地域を、実機(B-744, L-1011)の最大着陸重量で有視界飛行を行うもの。騒音測定は兵庫、大阪府および和歌山県の陸上・海上部35地点の測定、水産への影響では水中音を測定、イカス内の魚の反応を観察できるようにしている。

船舶における光ファイバ利用について

オイルショック以降の不況もはや6年を過ぎ、造船業も落ちるところまで落ちた感がなきにしもあらずであるが、当初の悲観的観測、その後の悲愴的現実を経た現在では諦観の境地に達しつつあるようである。何とかしなければと走りまわるだけの段階を卒業し、冷静に現状を分析し、将来の造船業の行き先を考える余裕がでてきたようで、今後わが国造船業のとるべき道について数多くの提言がなされるようになった。政策的な話は別にして、造船技術に限ってもその進むべき道について過去本欄でもいくどか取り上げてきたが、52年に出された運輸技術審議会答申「最近における情勢の変化に対応して船舶の性能の改善および船舶の建造に関する技術の高度化をはかるための問題点とその対策について」が比較的よくまとまっているようである。造船不況を脱するためには、従来以上に造船技術に関する研究開発を進める必要があると謳われているが、これは、当然と言えば当然で、何もあらためて言うほどの事でもない。具体的に何を言っているかと言えば、これからの船舶需要は船種、船型の多様化の傾向が進むため、どのような情勢の変化にも対応できるよう多面的な展開をせよとのことである。研究分野としては、

- 1) 在来船についての性能向上
超自動化・省エネルギー対策等
- 2) 新船型の開発
- 3) 建造に関する技術の高度化
- 4) 新輸送システム

であるが、要するに高く売れる船を安く建造しようと言う話であり、アッと驚く話はない。まあ常識的な線であろう。不況になって常識が運輸技術審議会と言う権威ある機関から答申されると言う事は、逆に言えば、好況時に手を抜いていたと言う事になるかもしれないが、ここに至って愚痴を言ってもはじまらず、上記答申に出てくるような研究を地道に続けて行くより方法がないであろう。また、このような研究姿勢が10年20年先に実を結ぶと信じたものである。

ここで話は少しずれるが、技術開発ということで最近とみに開発テンポの上がっている光通信にふれてみたい。そもそも光通信とは何であろうか。光を用いる通信

は、大昔から灯火やのろしという形で行われてきたし、灯台なども光により情報を与えるという意味では光通信といえるかもしれない。しかし、これらはいわゆる光通信とは少し異なるようである。乱暴に言ってしまうと、光を搬送波として使用する通信が光通信と言えるであろう。

テレビ・ラジオは言うに及ばず近年情報量の増加は著しく、将来数百倍もの通信容量が必要となることが予想されるが、大容量の情報を伝送するためには、広い帯域のとれる周波数の高い電磁波が必要となる。そこで周波数の高い電磁波を扱う技術の開発が長年大きな課題となっていたが、1960年のレーザーの発明によりマイクロ波（周波数 $\approx 10^{10}$ Hz）より $10^4 \sim 10^5$ も周波数の高いコヒーレントで高輝度な光の発生が可能となり、光を搬送波として利用しようという試みが続けられたわけである。当初周波数が増えただけチャンネル数が増えるといわれ期待されていたが、実際には、レーザー発振器自身の問題、変調、復調および伝送器の信頼性を高め損失を下げるなど多くの問題があり単純な算数計算ではいかない。60年代には空間伝送およびレンズガイド伝送が主な研究対象となっていたが、いずれも伝送媒体の不安定さに苦しみ、一つの壁にぶつかっていた。しかし、1970年に米国コーニング社は、それまでも有力な光伝送路の一つと考えられていたにもかかわらず損失が大きく実用に耐えなかった光ファイバの損失を減らし、20 dB/km という低損失の光ファイバの開発に成功し世界中に劇的な衝撃を与えた。これを契機として光ファイバ通信に関する研究は急速に発展し、現在では更に低損失なファイバが実現し最も低損失なものは0.5 dB/km (1.2 μ m帯) という値を示している。光通信は、今、夢から現実のものになろうとしているのである。このように光を利用した情報伝送技術はまだ歴史が浅く、開発の緒についたばかりであるが将来大きくはばたく可能性を秘めている。

ところで、周波数が高ければそれだけ伝送情報量が増えるのだが、それでは光よりさらに周波数が高い紫外線、X線はどうだろうか。残念ながらここまでくると、一つの分子当りのエネルギーが余りに大きく、量子雑音の効果が効き過ぎること、伝送路や反射器の困難さを考

えあわせると実用に供することは、原理的に無理であると考えられている。従って、光はわれわれが通信に利用できる最後の電磁波といえるであろう。

光の伝達路について考えてみると、まず何といたっても一番簡単なものは空間を利用する空間伝送である。光は指向性が極めて鋭く、かなり遠方へも望遠鏡等を用いてビーム状にした光を伝送することができる。しかし、大気中では波長により吸収損失の大きさが異なるため利用できる波長に限られ、また雨や霧のように気象条件により大きな影響を受ける。条件が良くてもかげろう現象により不安定になりやすく、さらに機器が振動すれば精度が大きく減少する。楽をして高性能を得ようというのは少し虫がよすぎるようである。

それではと考えられたのが、光の通路をパイプなどで外部と遮断して別個に作ったかどうかということである。レンズや反射鏡を用いて光を導こうというレンズガイド伝送は、1960年頃米国で行われた実験ではかなりの高性能が示され、また、1964～65年にかけて、ガスレンズが提案され、さかんに研究が行われた。この方法では0.5dB/km程の伝送損失が得られるが地震などによりレンズの位置が変動し、光路が不安定になる。パイプの上下に温度差があると、パイプ中の空気のプリズム作用により光が曲げられてしまうなど欠点を有しており、一般的な伝送方法とはいえない。

次に出てくるのが光ファイバ伝送である。光ファイバはコアと呼ばれる中心部を、クラッドと呼ばれる層で包んだ二重構造になっている。コア部はクラッド部に比べて屈折率が約1%大きくなっており、光線はコアとクラッドの境界で全反射され閉じ込めながら伝わっていく訳である。現在光通信といえば一般にこの光ファイバを使った光通信のことを示す。

さて、現在これだけ大騒ぎをして開発しようとしている光ファイバ通信はどんな長所を持っているのだろうか。簡単に言えば以下ようになる。

- (1) 低損失・広帯域伝送
- (2) 軽量・微小断面積の伝送
- (3) 無誘導伝送
- (4) 可撓性線路(曲げやすいこと)

広帯域で情報伝達量が多いだけでなく、細かく軽量で取扱いやすく束にして伝えるため、従来のように膨大な量の電線を使用する必要がなくなり、工事量が減るのみでなく長期的に見た場合、最も経済的な方法になると考えられている。現在ではむしろこちらに開発の主眼がおかれている、その他にもスパークすることがない等、本質的な防爆であるため化学プラントなどでの積極的な利用が見込まれている。

このように、光通信は多くのメリットを持ち、将来の利用が大きく期待されているが、いかに光ファイバ通信にメリットがあるとはいっても、船に使用することとはまた別問題である。陸でやるから乗りおくれられないようにしましょう、というのは、余りに貧困な発想である。鉄の箱にエンジンを乗せたものが船であるといってしまうば、船に光ファイバなどというりっぱなものを積み込んでも何のメリットもないように思われる。猫に小判ならぬ伝馬船にマイクロプロセッサではみつもなくて話にならない。しかしこれは極論で現実の船舶においては船員の定数減少に伴い機器の遠隔制御が増え、エンジンコントロールをブリッジで行う傾向が強まるなどますます情報量が増す傾向にある。さらにLNGタンカー等の特殊船では制御監視対象が飛躍的に増大するため、その情報量は従来の船舶とは比較にならない。このような状況をにらみながら、ここで船舶における光利用を研究しておくのは決して無駄なことではない。

また光ファイバ通信を船舶に利用するためには、陸上における技術とはまったく異なる面からの検討が必要となる。すなわち機器は船上で陸上よりはるかにきびしい環境下におかれるのである。温度・湿度・振動・衝撃・ほこり等いずれをとっても電子機器のもっとも弱い面であるが、これらがすべて陸上より悪条件にある。光ファイバ技術の進歩は日進月歩であり、陸上での研究が実用化されてから船舶への応用を検討するのはおそきに失する可能性がある。船舶への応用も一部の専門メーカーではすでに始まっているときく。われわれも将来、それもそう遠くない将来と思われるが、光ファイバ通信が成熟した日に有効な利用ができるよう横目でにらんでおく必要があるだろう。

貨客船“おがさわら丸”の概要

三菱重工業株式会社 下関造船所

1. まえがき

本船は船舶整備公団および小笠原海運株式会社の注文により、三菱重工業株式会社下関造船所において設計、建造された3,500GT型貨客船で、昭和53年8月22日起工、同年12月20日進水、昭和54年3月23日竣工、引渡され、現在東京と小笠原諸島（父島）間を結ぶ定期航路の最新鋭船として貨客輸送に活躍している。

以下本船の概要を紹介し参考に供したい。

2. 主要目

全長	110.50m
長さ（垂線間）	100.00m
幅（型）	15.20m
深さ（型）	6.20m
計画満載喫水（型）	4.75m
総トン数	3,540.27T
純トン数	1,862.22T
航海区域	近海（非国際）
載貨重量	1,222. t
貨物容積（ベール）	859.91 ^m
燃料油槽容積（A及びC重油合計）	292.47 ^m
清水槽容積	338.52 ^m
旅客定員（近海非国際）	
特別室	4名
特等客室	25名
特別一等客室	8名
一等客室	257名
二等客室	747名
旅客合計	1,041名
乗組員	61名
最大搭載人員	1,102名
最大速度	21.77kn
航海速度	20.70kn
航続距離	約 2,600海里
主機関	三菱 8 UET45/80D 5,800PS×230rpm×2基

主発電機 588kVA×AC450V×60Hz×3基
(写真頁20頁参照)

3. 船体部

3・1 基本計画

本船は同航路の厳しい海象にかんがみ、速度、凌波性、復原性、操縦性、防振、防音などあらゆる面で高性能を期すとともに、室内ギ装、空調等にも近代装備を充分に取り入れ、快適な船旅が楽しめる、本格的な高速貨客船として計画された。さらに昨年当所で建造された東海汽船株式会社「すとれちあ丸」の準姉妹船として本船の経験を十分取り入れ、計画したが、特に配慮した基本的事項は次の通りである。

(1) 東京、小笠原諸島（父島）間を現行3日（既存船父島丸）の運航ダイヤを昼出発、翌日夕方着の1日ダイヤに短縮するため、航海速度は、20.7ノットを確保すること。

(2) 旅客定員は近海（非国際）で1,000人以上とし、あらゆる状態で客船として適切な復原力を確保し、十分な安全性を有すること。

(3) 総トン数は、3,500GTであること。

(4) 本船は波浪の激しい海域を航行するため、十分な耐航性と旅客の快適な乗り心地を確保し、搭載貨物の動揺防止のために、フィンスタビライザーを装備すること。

(5) 風力が強く、狭い港内での離接岸作業を迅速に行うために操縦性は特に良好であること。このため、推進器は2機2軸とし、舵は十分なる面積を有し、バウスラスト、可変ピッチプロペラを有すること。

(6) 旅客船として、振動、騒音の減少に最大の注意を払うこと。また、夏期観光シーズンには父島での停泊時に本船をホテルシップとして使用するため、停泊時の防音および汚水処理装置には特に注意すること。

(7) 船首部の貨物倉は、普通コンテナ、冷凍コンテナを搭載できること。また、船尾部の貨物スペースは、普通コンテナ、冷凍コンテナ、乗用車を搭載できること。

(8) 荷役は船首に10t、船尾に15tのデリックを装備

すること。

(9) 荷役時のヒール、旅客の移動を考慮してヒーリングタンクを設けること。

などであるが、以上の要素をうまくバランスさせるよう種々配慮した。結果的にはほぼ所期の目的を達し、船主の期待に添い得たと考えている。

3・2 一般配置

本船は船型の割に主機馬力が大きく、2機2軸であるため、機関室の占める場所が大きくなり、客室配置に苦労したが、船尾トリム傾向のための、タンク配置の難しさ等の問題も含め姉妹船の「すとれちあ丸」の貴重な経験を生かし、合理的に配置することができた。

全通船楼甲板型とし、機関室を中央部船尾寄りに配置し、その前後、上部に客室、公室を配置した。

外観は客船にふさわしい優美なシルエットとし、特に操だ室は北欧のクルーズ客船を思わせる象徴的な形状とし煙突形状とマッチするよう工夫した。

上甲板下は第二甲板上前部より、乗組員室、二等和室、中央部に機関室、後部に二等和室を配置し、上甲板上には前部より、貨物倉、乗組員室、乗組員食堂、調理室、中央部に食堂、スナック、二等和室、後部にはエントランス、二等和室を配している。遊歩甲板には、貨物倉、一等洋室、一等準和室、二等和室、売店及び案内所、案内所、エントランスを配し、上部遊歩甲板には、サロン、特等客室(洋室)、特別一等客室(洋室)、一等洋室、一等準和室、貨物スペースを配置した。船橋甲板上は、特別室、乗組員室を配置し、暴露部にはFRP製の天幕及びベンチを設け、屋外パーティあるいは運動場として使えるよう、また、仮設売店の設備も可能なよう配慮した。最上部の航海船橋甲板上には、操だ室、無線室等を配置している。

旅客の乗下船の便を考慮して上甲板上に舷門を1箇所、遊歩甲板上に2箇所、合計片舷で3箇所、両舷で6箇所の乗船口を設けている。

3・3 船型

傾斜船首、巡洋艦船尾を有する全通船楼甲板船で2機2軸1舵とし、高速に適した船型とするとともに、同航路の厳しい海象条件に対処できるよう、当所におけるこの種の貨客船の豊富な建造実績を基に、耐波性、凌波性についても十分な検討を行なった。

3・4 船体構造

船体は強度甲板舷側の外板部分の一部鋸接を除く他は、すべて溶接とし、構造は横肋骨方式とした。高出力の主機を搭載するため振動の防止を考慮し、ビームの固有振動数を考慮して縦桁を配置した。また船首部の船楼

前端壁、外板等は、波浪中の高速運転に支障を生じないよう充分なる補強を施した。また、旅客室大部屋は、仕切壁の設けられない場所が多いため、ガーダー、ピラーの配置を十分検討し、振動の防止に努めた。上部構造は可能な限り波形隔壁を用いて重量軽減を図った。

3・5 旅客設備

本船の旅客設備はモダンなデザインを主体とし、全体を明るい色調でまとめた。また、一般配置図に示すごとく船橋甲板に特別室、上部遊歩甲板前部よりサロン、特等客室、特別一等客室、一等客室、遊歩甲板には一等客室、二等客室、上甲板には食堂、スナック、二等客室、第二甲板には二等客室を配置した。

各甲板間には3甲板を貫ぬいた前部階段、2甲板を貫ぬいた後部階段の2つの主階段を設け、周囲をエントランス・ホールとして利用している。

。エントランス

全体を明るい色調でまとめ、熱帯植物のモチーフを配して、南国風のイメージとした。また、自動販売機を集中的に配置し旅客へのサービスが円滑に行なえるように配慮した。

。サロン

静かな雰囲気の中に温か味と柔らかさが演出されるよう配慮した。壁面や家具は自然木質の温か味を出し、床にはウール系統で落ちついた感じの中に白熱灯で演出し、ゴージャスなムードを高めている。また、一角にカウンターを設け、夜間の旅客の社交場として利用できるよう配慮した。

。食堂

リラックスした雰囲気の中で食事を楽しめるよう明るい感じの壁面、天井、床タイルのデザインとした。また、時に応じて隣接した二等客室を和食堂として使用することもできるよう計画した。夜には一角をスナックとして使用できるように専用のパントリーを設け、必要な設備を完備した。

。特等客室

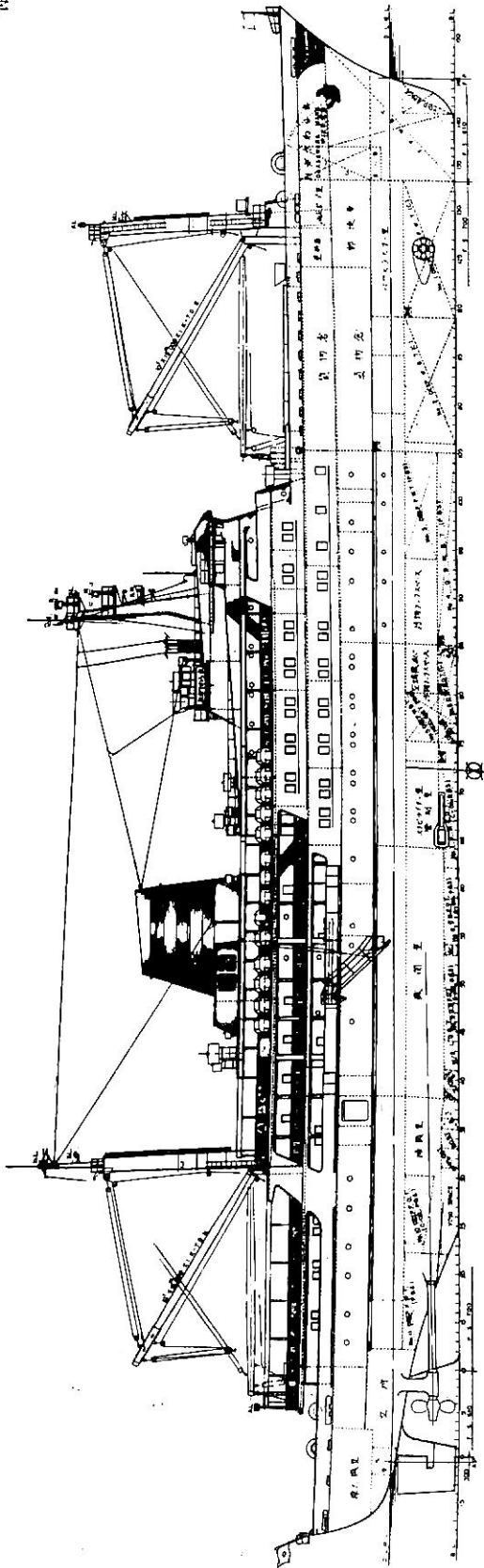
トイレ、シャワー室付の本船最高グレードの客室として、落ちついた雰囲気のデザインとし、快適な航海を味わえるよう考慮した。

。特別一等客室

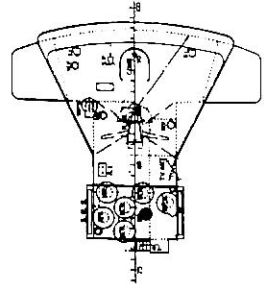
特等客室に準じた豪華な内装を持った小人数用の客室とした。

。一等客室

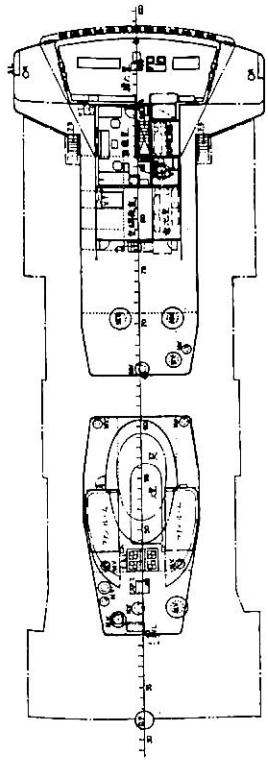
家族、グループ旅行用の洋室と、新婚旅行、個人旅行用の洋室、準和室を備えた。各部屋とも静かでゆったりと休養できる雰囲気を創り出すことに意を払った。

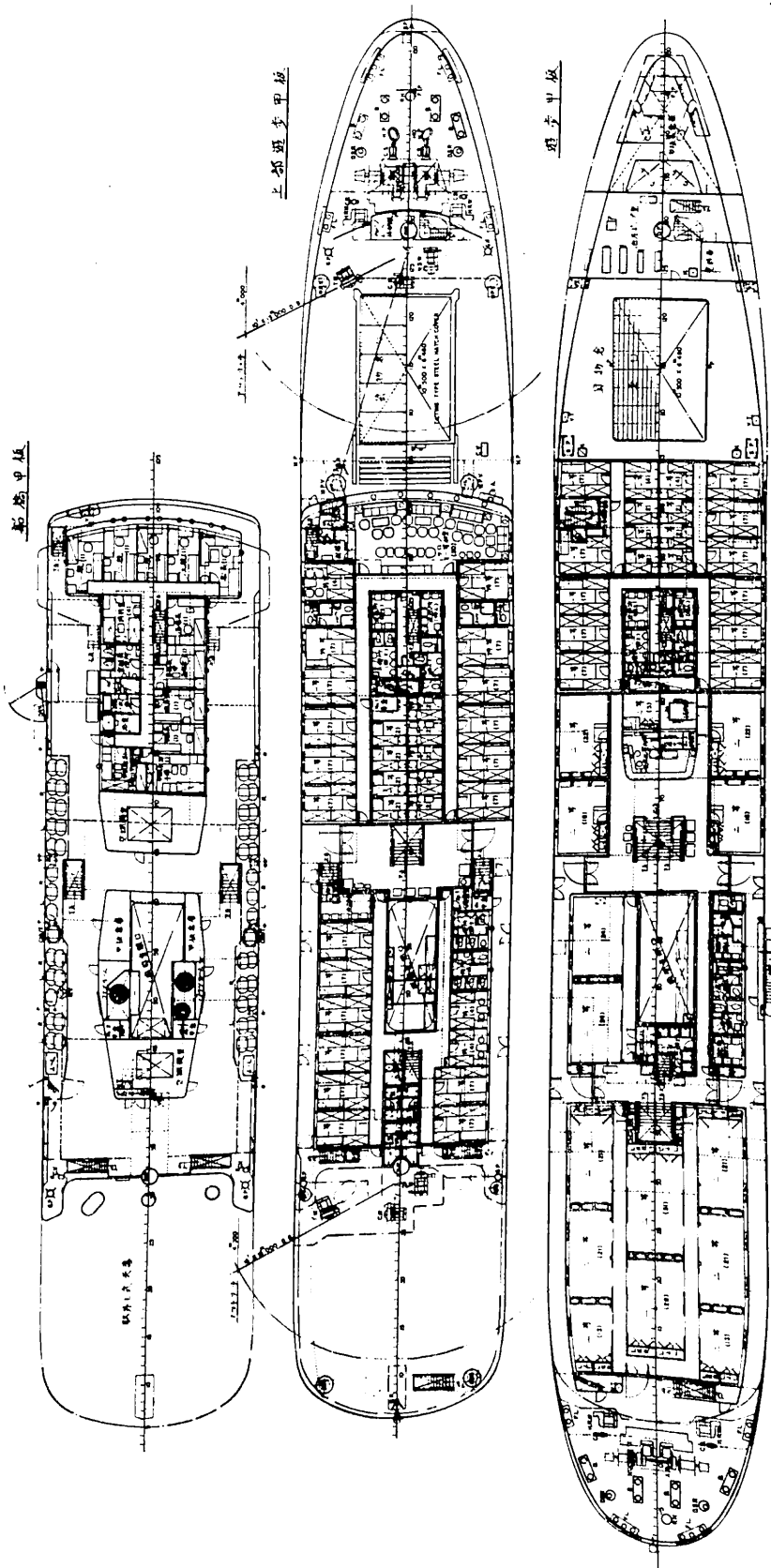


三針儀甲板



航海船橋甲板

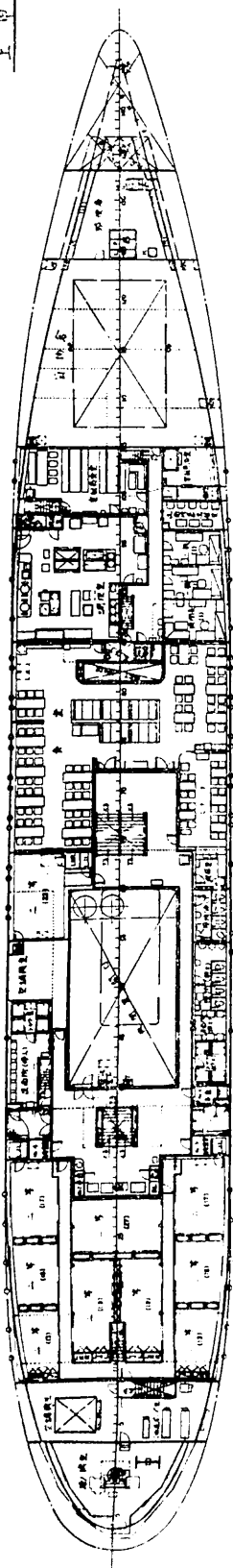




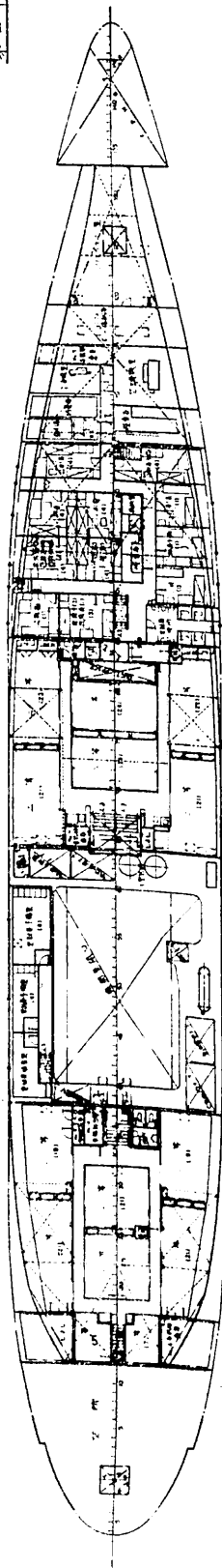
小笠原海運向け 貨客船“おがさわら丸”一般配置図(1)

三菱重工業・下関造船所建造

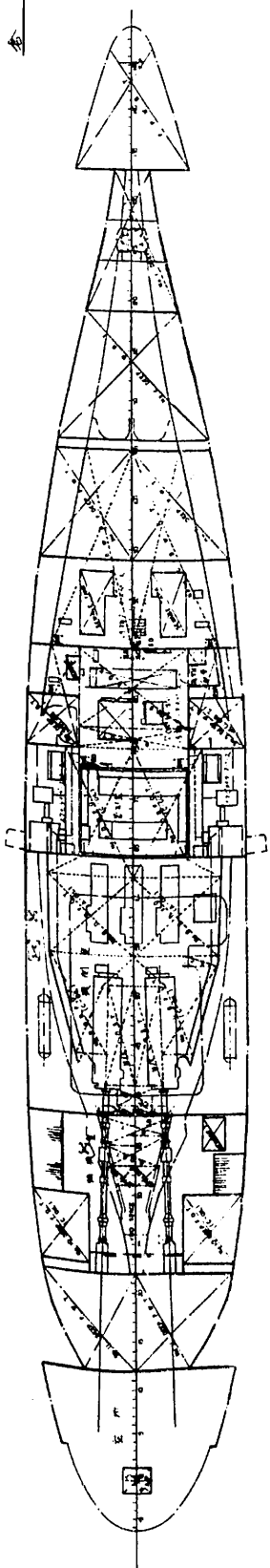
上甲板



第二甲板



金内



“おがさわら丸” 一般配置図 (2)

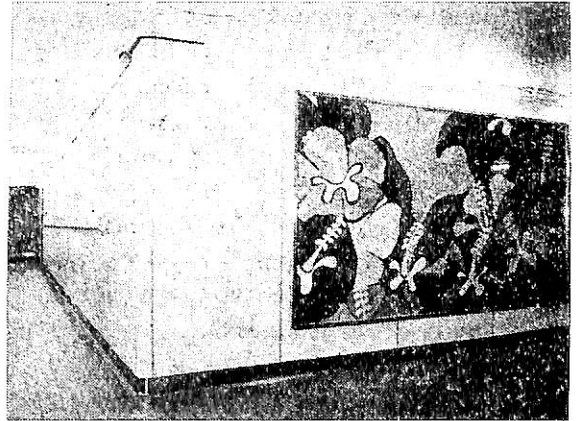
◦ 二等客室

多人教、グループ、団体、また個人で旅行する人々のための客室として各室を小ブロックに分割したカーペット式座席形式とした。人々の多く集まる場所であるため、できるだけ広く十分な余裕を持った明るい空間とすることに考慮し、柔らかな色調で落ちつきを持った装飾とした。

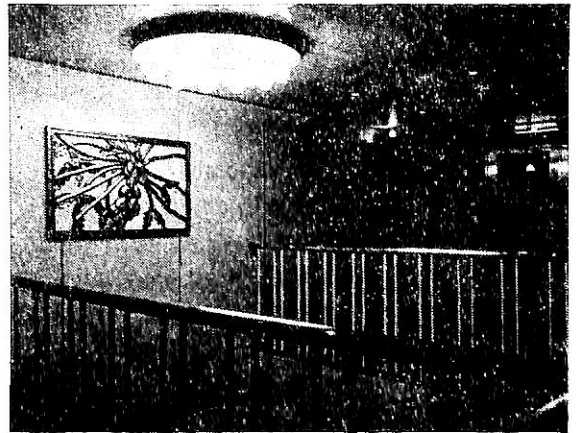
◦ 装飾壁

本船航路の特徴を折り込み次の通り設けた。

サロン	北原白秋の詩と小笠原諸島 (鋳物)
食堂	父島南口風景(アルミ鋳物)
上甲板エントランス	装飾文字(金メッキ)
遊歩甲板エントランス	ハイビスカス(アートデコ レーション)
上部遊歩甲板エントランス	パパイヤ(アルミ鋳物)



遊歩甲板エントランス ハイビスカス装飾壁



上部遊歩甲板 エントランス パパイヤ(アルミ鋳物)

3・6 冷暖房設備

冷暖房装置は機動通風と同時に総合的に検討を行い、中間期には新鮮空気 100%の換気可能なダクト計画としている。旅客に対して出来るだけ最適の温度、湿度条件を良くするのはもちろん、空気の滞り所のないよう吹き出し口および吸込口配置について十分考慮した。

また、旅客の時期的な増減を考えて系統分けに注意を配った。系統は全部で9系統として、使用目的に応じて次の通りの系統とした。

旅客室	6系統
乗組員室	2系統
機関管制室	1系統

冷凍機の合計台数 10台 合計能力 約180kW

送風機の合計台数 12台 合計能力 約 58kW

として全船を完全冷暖房するよう計画した。温度条件として、夏季は外気より7℃温度を低下させ、冬季は外気より13℃温度を上げることとした。

特別室、特等客室、特別一等客室及び一等客室は、室内吸き出し口に電熱ヒータを装備して自動および、手動による再熱を行い室内温度の調節を可能なものとした。

冷暖房区画の通風バランスをスムーズに行うため合計13台、合計能力約25kWの排気通風機を設備している。

3・7 救命設備

本船は旅客定員が多いため、救命設備の配置計画には特に注意を払った。

脱出甲板は上部遊歩甲板と遊歩甲板の2甲板とし、なるべく旅客を分けて緊急時に混乱の起きないように配慮した。また、上部遊歩甲板にはシュータ乗込み口を配置した。

救命設備は下記の通り配置した。

自動膨張式乗込装置	定員 250人用	2個
救命いかだ	甲種 25人用	45個

(FRPコンテナ入り、投下方式は一斉投下装置付とした。)

救命筏支援艇	ゴムボート船外機付	2隻
同上用ダビット	手動ウインチ付	1台
おみばしご	3列	2個

小児用救命胴衣については各個室に最低1個は有るよう設備した。

3・8 荷役設備

一般配置図に示すように、本船は船首尾に1組の荷役設備を配置している。荷役設備の形式については、荷役効果が良く本船の形態によくマッチしたK-7 1本ブームを選定した。船首側には10t、船尾側には15tとしてそれぞれコンテナ積、乗用車積、雑貨積みに適した仕様としている。

揚貨機は油圧式として次に示すとおりである。

船首	カーゴウインチ	5t×45m/min×1台
	トッピングウインチ	5t×40m/min×1台
	ガイウインチ	5t×40m/min×1台
船尾	カーゴウインチ	5t×45m/min×1台
	トッピングウインチ	5t×40m/min×1台
	ガイウインチ	5t×40m/min×1台

を配置し、操作は、機側の他にマローロール配管を行い、どちらの舷からでもコントロール可能とした。

3・9 甲板機械

・操だ機

操だ機は電動油圧ラム型を1台装備した。油圧ポンプおよび電動機を2台設け、常用2台で計画した。さらに人力ポンプによる操作も可能な設備とした。

・揚錨機

揚錨機は電動油圧式、独立型 12t×12m/min×2台を配置した。

・係船機

係船機は電動油圧式とし、船尾に 10t×15m/min×2台を配置した。

・ホーサーリール

ホーサーリールは電動油圧式0.2t×45m/minを船首に2台、船尾に2台装備した。

・油圧ポンプユニット

前述の揚錨機、係船機、ホーサーリールおよび荷役ウインチ用として次の油圧ポンプユニットを設備した。

揚錨機	}	油圧ポンプ	2台
船首荷役ウインチ用			
船首ホーサーリール用		油圧ポンプ	1台
係船機	}	油圧ポンプ	2台
船尾荷役ウインチ用			
船尾ホーサーリール用		油圧ポンプ	1台

・スタビライザー

格納式フィンスタビライザーを船体中央部に1対設備し、ブリッジ操作盤により遠隔操作出来るようにした。

型式	クラックスサイズA
フィン面積	30ft ²
フィン長さ	2,370mm
フィン幅	1,180mm
最大作動	フィン ±15度 テールフラップ ±22.5度

4. 機関部

4・1 概要

本船は東京港内での船のふくそう、小笠原諸島(父

島)の港湾事情により、操船の容易さ、正確さを必要とする、また、容船のため主機関のトラブルによる船の停止も避けなければならない。

以上の条件を満足させるために、主機関と可変ピッチプロペラによる2機2軸とし、バウスラスターも装備している。

操だ室より、主機関と可変ピッチプロペラの連動の遠隔操縦ハンドルにて前進切換および速度制御が可能なように設備した。なお、主機関は、2速制御方式とした。荒天の際の主機関の過負荷を防止するため可変ピッチプロペラに翼角制御装置(ALC)を装備した。

機関室前部に管制室を設け、機関部機器の集中監視を行うようにし、室内は冷房、防音装置を設け、部員の健康管理にも留意している。機関室内補機は全て電動とし、交流発電機3台を装備し、出入港時は3台、航海時は2台運転する。

本船は父島でホテルシップとして使用することがあるため、発電機排ガス消音器を発電機1台につき2連装備し、住民の安眠を妨げないよう配慮した。

ボイラーは完全自動ボイラー(クレイトン WHO-125)を装備し、必要蒸気が得られるよう計画した。冷却清水、潤滑油および燃料油温度などは自動温度調節弁を設け、温度調節を行なっている。

4・2 主要機器要目

(1) 主機関

形式 単流掃気排気ターボチャージャー付2サイクル
トランクピストン非逆転式ディーゼル機関
8UET45/80D型 2台

出力 定格 5,800PS×230rpm

(2) 軸系(2機2軸)

中間軸 350φmm×3,398mm×2本

給油軸 350φmm×5,500mm×2本

プロペラ軸 350φmm×14,900mm×2本

(3) プロペラ

形式 三菱 KAMEWA 可変ピッチペロペラ
86S/4 直径 3200φmm 2個

(4) 蒸気発生装置

形式 クレイトンボイラ WHO-125 1台

蒸発量 1,500kg/h×7kg/cm²

形式 排ガスエコノマイザー
クレイトン 3CIG 2台

蒸発量 750kg/h×7kg/cm²

(5) 発電装置

主発電機 横形、ブラッシュレス、防滴保護自己通風
型 3台

588kVA (470kW) × AC450V × 60Hz
 原動機 4 サイクル過給機付ディーゼル機関
 清水冷却方式 3 台
 750ps × 900rpm

(6) パウ斯拉スター
 形式 三菱 KAM_EWA パウ斯拉スター
 1,650/AS 1 台

プロペラ直径 1,650φmm

発生スラスト 5.95 t

(7) 主空気圧縮機
 形式 立型 2 段水冷 2 台
 容量 80 m³/h (自由空気) × 25 kg/cm²

(8) 廃油焼却炉
 形式 自動燃焼式 VTH-30FA 1 台
 処理能力 50l/h

4・3 自動化

(1) 主機関, 可変ピッチプロペラは概要に示した通りである。

(2) 主発電機関, 主機関用補助ブローア, 清水ポンプ, C 重油移動ポンプ, 主空気圧縮機, 予備潤滑油ポンプ, A 重油移動ポンプ, その他補機の自動発停。

(3) ボイラ, 油清浄機, その他補機の自動運転。

(4) 主発電機関, その他補機の遠隔発停。

(5) 冷却海水ポンプ, その他推進補機の自動切換。

(6) 冷却清水, 潤滑油, 燃料油の自動温度調節。

(7) 管制室内の総合監視盤, 操だ室の操縦スタンド内に主機関および補機器の圧力, 温度, 油水位の指示と警報を組込んでいる。

5. 電気部

5・1 電気部主要目

(1) ディーゼル発電機

588kVA, AC450V, 3φ, 60Hz, 900rpm ブラッシュレス式 3 台 使用状態は出入港時 3 台, 通常航海時 2 台の並列運転を行う。

(2) 蓄電池

非常灯, 船内通信, 警報用
 DC24V, 400Ah, 鉛式 2 組
 無線装置非常電源用 DC24V, 300Ah, 鉛式 1 組

(3) 変圧機

一般用 75kVA 450/105V, 1φ, 60Hz 3 台
 雑用 25kVA 450/205V, 3φ, 60Hz 1 台
 冷凍コンテナ用 40kVA 450/225V, 3φ, 60Hz 1 台
 200V 陸電用 40kVA 200/105V, 3φ, 60Hz 1 台

(4) 主配電盤

防滴, デッドフロント, 分割母線式 (停泊中陸上電源負荷のみ給電) 発電機盤 3 面, 自動化装置盤一面, 440V 給電盤 2 面, 100V 給電盤 2 面。

総合監視盤に発電装置の監視, 制御装置を組込み, 集中制御方式を採用した。

(5) 電動機

E 種絶縁籠形誘動電動機

(6) 始動器

機関部主要補機は集合形始動器方式とし, 管制室に配置し, その他は小型集合始動器を採用し, それぞれの用途に応じ適当な位置に配置した。

(7) 照明装置

旅客区画, 乗組員区画, 機関区画などは一般に蛍光灯を採用。客室は売店及び案内所からの調光, オーニング甲板は操だ室または, 売店及び案内所からの調光が出来る。内部通路は電灯制御盤により, 遠隔点滅を行なうことが出来る。

(8) 船内通信, 計測装置

1 : 4 共電式電話, 10 回線全リレー式自動交換電話, 信号ベル, 呼出装置, 非常警報装置, プロパンガス警報装置, ランプ式エンジンテレグラフ, CPP テレグラフ, サーモスタット式火災探知警報装置, だ角指示器, 主機回転計, 電気式温度計, 360W 拡声装置, 20W 操船指令装置, 電気時計, テレビジョン装置など各一式。

(9) 航海装置

転輪ら針及び自動操だ装置, 電磁式測程儀, ロラン C 受信機, レーダ (10 吋 × 2), 風向風速計, 旋回窓 (350φ × 2) など各 1 式

(10) 無線装置

500W 主送信機, 75W 補助送信機, 全波主受信機, 全波補助受信機自動電鍵装置, 緊急自動受信機などをラック式送受信器に収納, VHF 無線電話装置, SSB 無線電話装置を操だ室に設備。

6. むすび

以上, 本船の概要を紹介したが, 本船は引渡し後順調な航海を続けており, 今後の本船の活躍を祈る次第である。

最後に本船の建造に当り, 多くのご指導, ご協力をいただいた関係官庁, 船舶整備公団, 小笠原海運株式会社, 東海汽船株式会社のかたがた, ならびに本船建造工事に協力いただいた関係各業者, 関係メーカーのご協力に対して深く感謝いたします。

× × ×

334,000 CUB. FT. 型 冷蔵貨物船 “FUJI REEFER”

日立造船株式会社 有明工場 設計部

1. 緒言

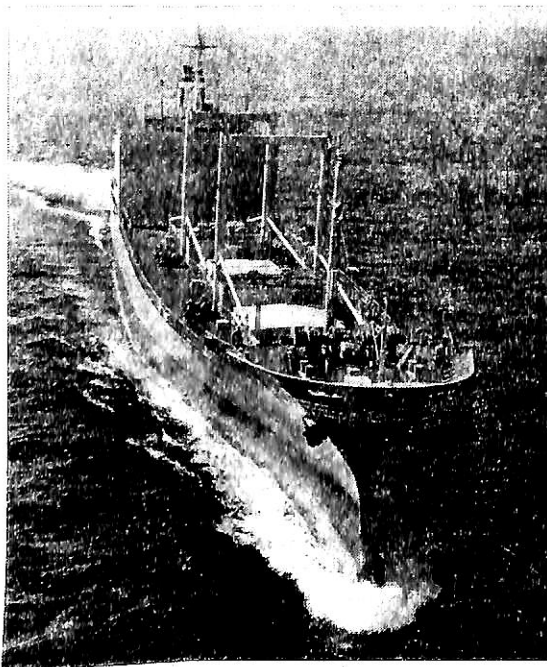
本船はくみあい船舶株式会社の注文による新鋭高速冷蔵運搬船の同型2隻の第1船として、日立造船有明工場において、昭和53年9月18日起工、同年12月5日進水、昭和54年2月15日竣工し、無事引渡された。

また、第2船の“さくらりーふぁー”においても、竣工、引渡しを終え、航海中である。

2. 船体部

2・1 主要目

船級	日本海事協会 NS*, MNS* & RMC*
全長	144.95m
垂線間長	136.00m
幅(型)	18.70m
深さ(型)	11.82m
夏期満載喫水	8.074m
バナナ積喫水	6.25m



載貨重量 (夏期満載喫水にて)	7,682 t
〃 (バナナ積喫水にて)	4,630 t
総トン数	7,197.16T
純トン数	4,008.36T
冷蔵貨物船容積 (Bale)	9,468.16m ³ (334,367ft ³)
燃料油タンク	2,004.48m ³
清水タンク	310.50m ³
バラスト専用タンク	747.37m ³
主機関 日立 B&W 8 L55GF型 ディーゼル機関	1基
連続最大出力	10,700PS×150rpm
常用出力	9,750PS×145rpm
試運転最大出力	22.684kn
航海速力 (バナナ積喫水にて)	20.00kn
航続距離 (航海速力20.0knにて)	21,000浬
乗組員	士官 10名 部員 15名 士官予備 2名 部員予備 2名 合計 29名

(写真頁23頁参照)

2・2 基本計画および一般配置

本船の計画については、船主と造船所間で度重なる打合せを行ない、設計、建造されたものである。

特に貨物船内のクリアーハイトは、フォークリフトによる荷役作業に支障のないように全ての個所で2.10m以上とし、かつ各貨物艙を4層としながらも、船の復元性を良くするために、船の深さを極力小さくすることに努力した。

バナナ積航海速力20.0knをキープするため、また満載状態の Homogeneous cargo 搭載時で船首トリムを避けるよう考慮し、最適 C_b 曲線に基づき線図を作製した。

冷蔵貨物船の艙口寸法は荷役効率上、 $L \times B = 8.00m \times 6.40m$ (クリアー) を基準とした。

また、船内には完成乗用車も搭載可能とした。

一般配置としては Semi-aft bridge, 2層の全通甲

板(上甲板, 第3甲板)を有する fore-castle 付平甲板船であり, 船型は球状船首とカットスターン, 平衡型舵を有している。機関室前方に第1~3冷蔵貨物艙を後方に第4冷蔵貨物艙を夫々配置している。

第1~4冷蔵貨物艙は, 各々防熱甲板(第2および3番艙では第3甲板, 第4番艙では第2甲板)で合計7防熱区画に区分すると共に, 更にグレーチング甲板(第1番艙では第2甲板, 第2, 3番艙では第2甲板および第4甲板, 第4番艙では第3甲板)で合計13区画に区分している。

居住区は機関室上部に設け, 甲板層数は5層とし, すべての乗組員は個室とし準士官クラスまで全てプライベート・トイレット・シャワーを設け, 部員クラスはセミプライベート・トイレット・シャワーを設けている。また A-Deck にはサロン, 食堂室を設け快適な船上生活を送れるよう充分考慮した。

2・3 船殻構造

冷蔵貨物艙内の主要構造には, 冷蔵貨物を積む場合の温度条件に適合した鋼材を使用する一方, 溶接などの工作も特に慎重に行なうなど低温下での損傷防止には万全の注意を払っている。

冷蔵貨物艙内の各甲板は, フォークリフト(総重量 5.5 t)による荷役に対し, 十分な強度を有し, さらに各甲板の縦横桁の深さを極力小さくし, 必要な艙内クリアーハイトを確保している。また, 本船は冷蔵貨物艙内の各甲板には大きな艙口を有しているため, 振動防止には特に注意を払った。

2・4 船体機装

2・4・1 荷役装置

本船の荷役装置としては, 振回し荷役とケンカ巻き荷役ができるデリック装置が採用された。デリックは各貨物艙に1-ギャングずつ, 合計4-ギャング設けられている。

荷役能力は5 t 振回しおよび3 t ケンカ巻きとした。

ウィンチ類要目

カーゴウィンチ		
電動油圧	5 t × 30 m/min	8 台
トッピングウィンチ		
電動	1 t × 20 m/min	8 台

2・4・2 ハッチカバーおよびサイドポードア

本船の上甲板ハッチカバーは, 鋼製エンドローリング式でその他の甲板のものは鋼製フォールディング式とし, 開閉は荷役装置によって行われる。

暴露甲板ハッチカバーは風雨密, 防熱付とし, 防熱甲板ハッチカバーは気密, 防熱付とし, 上下甲板間に異種

貨物が積み付けられるようになっている。

サイドポードアはクリア寸法 2 m × 2 m で, 各艙の“A”カーゴスペースの両舷に各1基ずつ, 合計8基設けられ, 舷側からの荷役を可能にしている。開閉は油圧シリンダー駆動である。

2・4・3 冷蔵装置

貨物艙を7防熱区画の独立艙に分け, 冷凍品, 果物およびミルク製品等の冷蔵に使用する。

7区画の独立艙に対してそれぞれクーラールームを設け, 各2台のエアクーラーを設置して, 温度の制御が区画毎にできるようにした。

冷却方法は R-22 直接膨脹式(乾式)とし, 冷凍機室内の冷凍機より冷媒をエアクーラーに導き, 冷風を床面に設けた木製グレーチング風路を通じて冷蔵貨物艙へ送り込む強制循環式とした。

また, 本船は United States Department of Agriculture (U.S.D.A.) Intransit Cold Treatment Regulation を適用している。なお, U. S. D. A. の最終検査は船主の要望により引渡し前に受検し合格した。

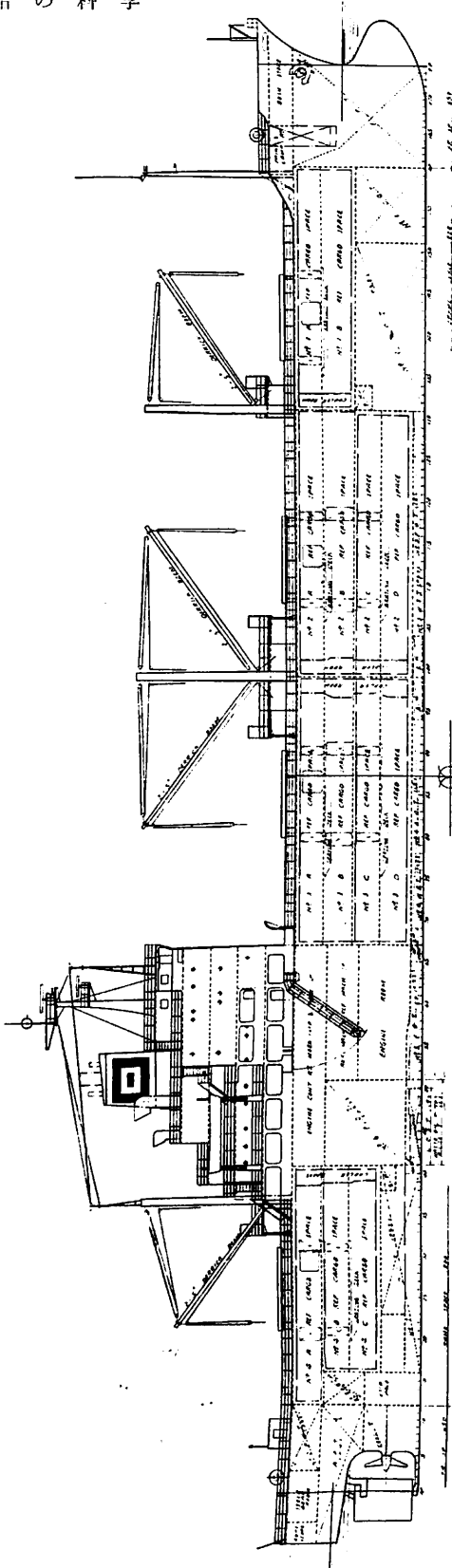
冷蔵艙の温度条件は, 外気温度 35℃, 海水温度 32℃ にてすべての冷蔵艙を -30℃ に保持できると共にまた, バナナ搭載時は加温湿装置によって, 外気温度が -15℃ にても, 冷蔵艙内を 13℃ に保持できるよう計画されている。

冷蔵装置としては省力化をはかるため諸機器は自動化および遠隔制御, 監視, 計測を多く取入れた。

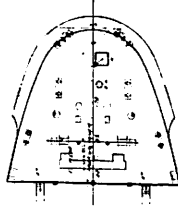
コントロール盤は機関室内の機関監視室に設置し, 冷凍機の監視, 各冷蔵艙の温度制御および温度自動記録, エアクーラーおよび新鮮空気用ファンの操作等のほか, デフロストの操作がコントロール盤にて行われるようにしている。

冷蔵装置の主要目

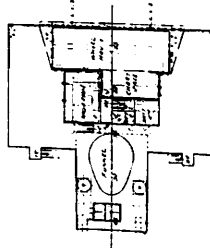
圧縮機	スクリュュー型	180kW	3台
コンデンサー			3台
レシーバー			3台(内1台は予備)
リキッドセパレーター			2台
エアクーラー			14台
新鮮空気給排気ファン			14台
冷却水ポンプ	210 m ³ /h × 16m		1台
デフロストポンプ	50 m ³ /h × 30m		1台
オゾン発生器			4台
加温湿装置			7台
炭酸ガス検知器			一式
R-22ガス漏洩検知器			一式
自動温度調整装置			一式



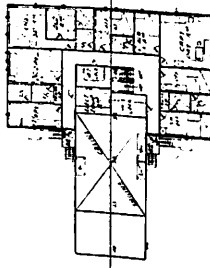
FIVE DECK



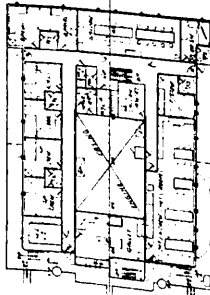
NAV. BR. DECK
(D. DECK)



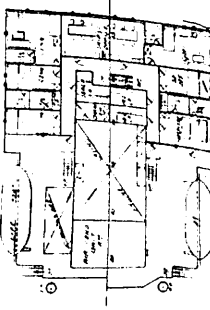
CRPT. BR. DECK
(C. DECK)



BRIDGE DECK
(A. DECK)

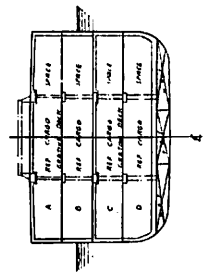


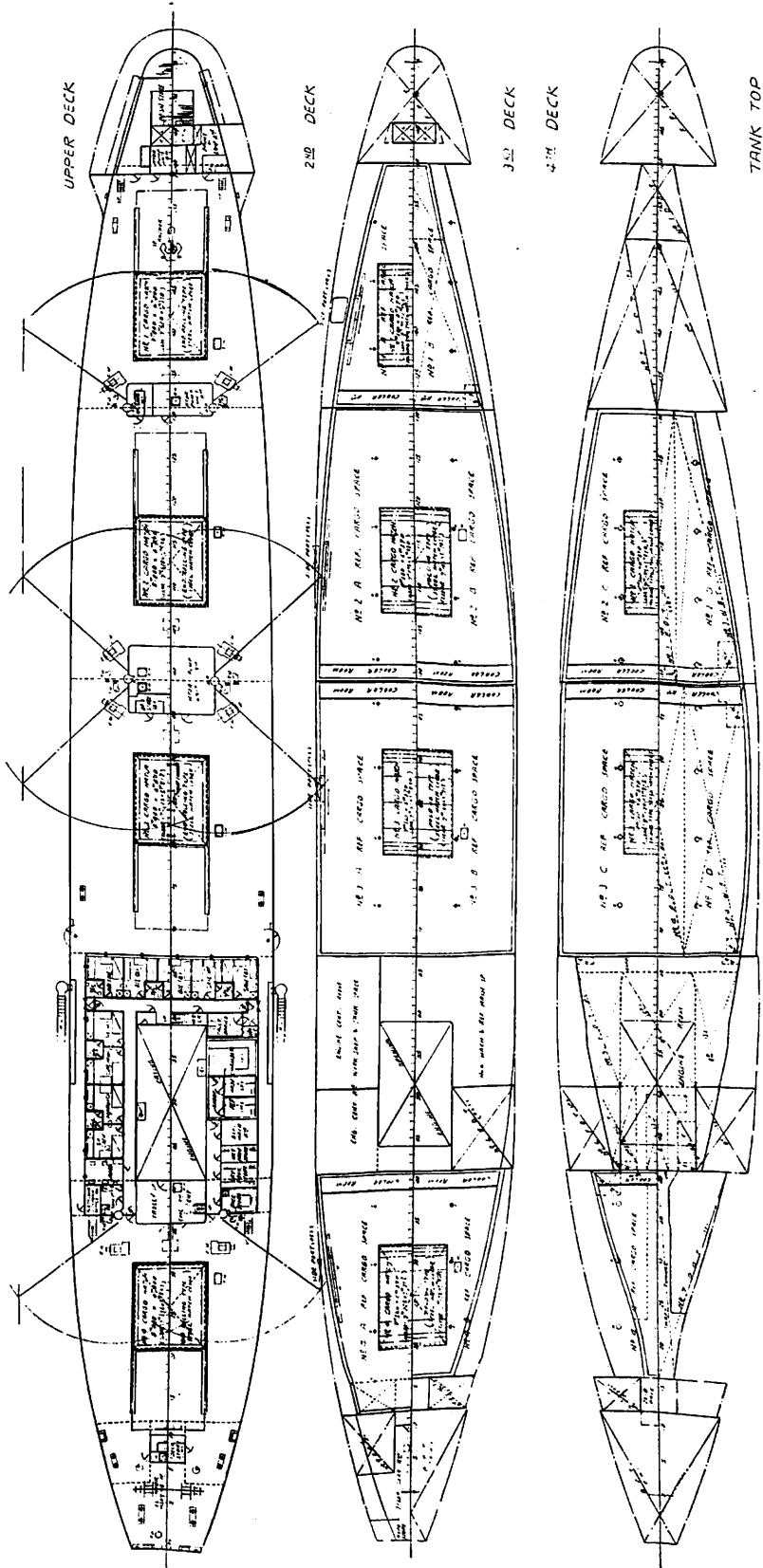
BOAT DECK
(B. DECK)



SECTION

HEAD-STAR-HIGHT 27.60





くみあい船向け 高速冷蔵貨物船 “FUJI REEFER” 一般配置図

日立造船・有明工場建造

- デジタル式温度指示計 一式
- U. S. D. A. 用自動温度記録計 (計測点53点) 一式
- 遠隔温度指示器 一式

2・4・4 防熱装置

天井、壁の防熱にはグラスウールとポリウレタンフォームを用い、内張りには耐水合板を用いて、ホースによる水洗いにも耐えるように、防水と積荷のにおいがしみ込まないように考慮している。

二重底上の防熱はポリウレタンフォーム上に耐水合板を敷き、その上に防水被覆材として特殊合成樹脂をコーティングした。それらは総重量5.5tのフォークリフトの走行に充分耐えるよう計画されている。

また、防熱内に隠れる箇所の本根等の木材は、すべて防腐処理を行い耐久性に注意を払った。

ハッチコーミングの内張りは亜鉛メッキ鋼板を用いて、荷役時における防熱材の損傷防止を考慮している。

3. 機関部

3・1 機関部概要

本船の機関室はセミ・アフトに設けられており、主機関は制御室から遠隔操縦される。

本船の主機関には燃料消費率の良い日立B&W 8 L55 GF型機関1基を採用するとともに、発電機関にはB重油が使用できる装備とするなど省エネルギーに対応した計画がなされている。

一方、機関員の作業環境を考慮して、主機関の機関室内制御場所は防音空調された制御室に設けられている。

なお、機関室は大出力の主機関が搭載されている上貨物船冷凍機プラントが装備され、補機器類が多く、狭いスペースをカバーするため、冷却海水ポンプ類は極力統合し、簡素化を図っている。

3・2 機関部機器

3・2・1 主機関

主機関は連続最大出力10,700BHP、単動2サイクル無気噴油、クロスヘッド型過給機付自己逆転式ディーゼル機関1基を装備している。

主機関は制御室から空気式遠隔操縦装置によって、発停、逆転および回転数制御をおこなうことができる。

3・2・2 発電機関

発電機関は定格出力850BHP (570kW)、ディーゼル機関3台を装備している。なお、本機関の燃料はブレンド油を使用できるようにしている。

3・2・3 蒸気発生装置

通常航海時は排ガスエコノマイザーで、出入港時および停泊時は油焚補助ボイラで必要蒸気を賄う。

3・2・4 その他の補機類および装置

(a)多くの機器に供給される冷却海水は、極力統合し、航海時は主冷却海水ポンプ1台で、雑用は海水サービスポンプ1台で供給できるようにし、ポンプ台数の減少を図っている。

(b)すべての冷却海水システムには耐久性を考慮して、亜鉛メッキ加工を施行している。

(c)主機関と発電機関冷却清水システムとは別システムとしている。

3・3 機関部自動化

機関制御室には監視盤、温度モニターを装備し、主機関、発電機関、貨物船冷凍機プラント、その他補機器の集中監視、集中制御がおこなえるようにしている。主な自動化項目は次のとおり。

1. 主機関関係

自動危急停止

推進補機の遠隔発停および予備機の自動切換

潤滑油カム軸入口温度自動制御

冷却清水温度自動制御

潤滑油温度自動制御

燃料油温度自動制御

2. 発電機関係

自動危急停止

冷却清水温度自動制御

潤滑油温度自動制御

燃料油温度自動制御

3. ボイラ関係

自動燃焼制御

自動給水制御

自動危急遮断



機関制御室

燃料油温度自動制御

余剰蒸気の自動逃し

4. その他

燃料油ブレンド装置の自動発停

清水加熱器の温度自動制御

主空気圧縮機の自動発停

燃料油清浄機、潤滑油清浄機の自動制御

主要タンク液面および温度自動制御

清水ポンプ、飲料水ポンプ、ビルジポンプの自動発停

3・4 機関部主要目

主機関	日立B&W 8 L55GF型	1基
	最大出力	10,700BHP×150rpm
	常用出力	9,750BHP×145rpm
主発電機関	ヤンマー6GL-DT	3基
	出力×回転数	850BHP×720rpm
	発電機電圧	AC450V 3相 60Hz
	発電機出力	570kW
補助ボイラ	コンボジット型	1缶
	蒸気状態	7 kg/cm ² × 飽和
	蒸発量	1,200kg/h (油だき時) 1,200kg/h (排ガス利用時)
軸系およびプロペラ		
	中間軸	380φ _{mm} × 8,000mm 2本 380φ _{mm} × 8,060mm 1本
	プロペラ軸	480φ _{mm} × 7,225mm 1本
	プロペラ	ニッケルアルミニウム青銅 1個 直径 4,900mm ピッチ 4,465mm
主空気圧縮機	立電動水冷往復動式	2台
	150m ³ /h × 30kg/cm ²	37kW × 870rpm
非常用空気圧縮機	手動式	1台
主冷却海水ポンプ	立電動渦巻式	1台
	330m ³ /h × 18m	30kW × 1,750rpm
主冷却清水ポンプ	立電動渦巻式	1台
	240m ³ /h × 20m	22kW × 1,750rpm
主潤滑油ポンプ	立電動スクルー式	2台
	260m ³ /h × 40m	75kW × 1,150rpm
主燃料油供給ポンプ	横電動歯車式	2台
	6m ³ /h × 55m	2.2kW × 1,150rpm
カム軸潤滑油ポンプ	横電動歯車式	2台
	13m ³ /h × 100m	11kW × 1,150rpm
D/G冷却海水ポンプ	立電動渦巻式	1台
	180m ³ /h × 18m	15kW × 1,750rpm
シリンダー油移送ポンプ	横電動歯車式	1台
	0.5m ³ /h × 10m	0.4kW × 1,050rpm
	共通予備冷却水ポンプ	立電動渦巻式 1台
	330/240m ³ /h × 18/20m	30kW × 1,750rpm
	D/G冷却清水ポンプ	機関駆動渦巻式 3台
	33.5m ³ /h × 20m	
	D/G燃料油供給ポンプ	横電動歯車式 2台
	2m ³ /h × 30m	0.75kW × 1,150rpm
	ブレンドーポンプ	横電動歯車式 2台
	0.8m ³ /h	0.75kW × 1,150rpm
	給水ポンプ	横電動渦巻式 2台
	5m ³ /h × 110m	7.5kW × 3,500rpm
	C重油移送ポンプ	横電動歯車式 1台
	25m ³ /h × 35m	7.5kW × 1,150rpm
	A重油移送ポンプ	横電動歯車式 1台
	6m ³ /h × 30m	2.2kW × 1,150rpm
	潤滑油移送ポンプ	横電動歯車式 1台
	6m ³ /h × 30m	2.2kW × 1,150rpm
	飲料水ポンプ	立電動渦巻式 1台
	5m ³ /h × 40m	2.2kW × 3,500rpm
	清水ポンプ	立電動渦巻式 2台
	5m ³ /h × 40m	2.2kW × 3,500rpm
	機関式ビルジポンプ	横電動ピストン式 1台
	2m ³ /h × 25m	1.5kW × 1,150rpm
	消防兼雑用ポンプ	立電動渦巻式 (真空ポンプ付) 1台
	80/150m ³ /h × 60/25m	30kW × 1,750rpm
	スラッジ移送ポンプ	横電動モーノ式 1台
	1m ³ /h × 30m	0.4kW × 1,750rpm
	汚水ポンプ	横電動ノックロック式 2台
	10m ³ /h × 25m	5.5kW × 1,750rpm
	温水循環ポンプ	横電動渦巻式 1台
	3m ³ /h × 5m	0.75kW × 1,750rpm
	冷蔵艙冷凍機冷却水ポンプ	立電動渦巻式 3台
	210m ³ /h × 16m	15kW × 1,750rpm
	機関室通風機	立電動軸流可逆式 2台
	900m ³ /min × 30mmAq	11kW × 1,150rpm
	海水サービスポンプ	横電動渦巻式 2台
	15m ³ /h × 40m	3.7kW × 3,500rpm
	冷房冷凍機冷却水ポンプ	横電動渦巻式 1台
	65m ³ /h × 16m	5.5kW × 1,750rpm
	冷蔵艙デフロストポンプ	横電動渦巻式 1台
	50m ³ /h × 30m	7.5kW × 3,500rpm
	燃料油清浄機	電動遠心式 自動スラッジ排出 2台
	SJ4000	2,900l/h 7.5kW × 1,750rpm
	潤滑油清浄機	電動遠心式 自動スラッジ排出 2台
	SJ4000 × 1台	4,150l/h 7.5kW × 1,750rpm
	SJ700 × 1台	740l/h 1.5kW × 1,750rpm

造水装置 低圧蒸溜型	15t/day	1台
油水分離器 自動型	2 m ³ /h	1台
廃油焼却炉 ロータリーバーナ式		1組

4. 電気部

4.1 電気部一般

本船にはディーゼル発電機 570kW 3台を装備し、航海時、荷役時等の通常状態においては発電機 2台で船内負荷を賄うよう計画している。また、急冷時の時には発電機 3台の連続並列運転も可能である。発電機の同期化および A C B の投入操作を容易にするために自動同期投入装置一式と、並列運転を行う場合各発電機に対し負荷の平衡分担を行わすため自動負荷分担装置一式を、主配電盤に装備している。

主配電盤は機関室に装備し、両側に集合始動器盤を列盤で配置している。冷凍艙内（保持温度 -30℃）は 60W 壁付灯（固定形）および 300 W 白熱灯（移動形）にて照明を行い、その配線には E P ゴム絶縁クロロブレンシースあじろがい装クロロブレン防食ケーブル（PNCN）を布設している。

4.2 電源装置

発電機は、AC 450 V, 3φ, 60 Hz, 712.5 kVA (570 kW) ブラシレス励磁方式 B 種絶縁のもの 3台を装備し、各々並行運転ができるようにしている。

発電機以外の電源装置の要目は下記の通り。

1) 変圧器

一般用	30kVA	440/150V	1φ	3台
船首部用	10kVA	440/110/100V	3φ	1台

2) 蓄電池 船内通信、蓄電池灯用

	DC 26 V	300 A H	2組
無線装置用	DC 24 V	300 A H	1組

4.3 配電装置

主配電盤は発電機盤 3面、同期盤 1面、440 V 給電盤 2面および 100 V 給電盤 1面よりなり、両側に集合始動器盤を設けている。構造は自立デッドフロント形とし機関室内に装備している。

停泊時の陸電受電用としては AC 440 V, 3φ, 60 Hz, 300 A の容量を持つ船外給電箱 1個を装備している。

4.4 動力装置

電動機は主として全閉 E 種絶縁式を採用し、その始動方式は冷凍艙冷凍機用を減電圧始動にした以外はすべて全電圧始動方式としている。

重要補機用および航海中使用補機用には順次始動回路を設けたほか過負荷になった場合の非重要負荷の優先しや断回路も設けている。

始動器は重要補機用を主配電盤と列盤に集合型で設ける他は、集合型又は単体型で適当場所に装備している。

4.5 航海灯および信号灯

通常必要なもののほか、スエズ・パナマ両運河航行に必要なもの一式を装備し、航海灯制御盤を操舵室集合制御盤に装備している。

4.6 通信および航海機器

下記のを装備している。

1) 自動交換式電話	30回線	2共同加入式	一式
2) 共電式電話			2組
3) 信号ブザー装置			一式
4) 拡声装置	50W増幅器		一式
5) トランシーバー装置			一式
6) 警報装置（非常警報、冷蔵艙危急信号、糧食冷蔵室危急信号等）			一式
7) 主軸回転計、舵角指示器			各一式
8) 水晶時計			一式
9) ジャイロコンパスおよびオートパイロット			一式
10) 音響測深機、電磁ログ			各一式
11) レーダ装置	3cm波		2台
12) 方位測定機、オメガナビゲータ			各1台
13) 気象模写受信装置			1台
14) 風向風速計			一式

なお、後日、海事衛星船舶通信装置が装備できるようスペースを確保している。

4.7 無線装置

下記のを装備している。

1) ラック（下記を組込んだもの）			1面
主送信機	1.2kW	SSB	1台
補助送信機	50W	(MF-A 1)	1台
受信機	2台	(内1台補助)	
自動電鍵装置、自動警急受信機			各1台
2) 救命艇用携帯無線機			一式
3) V H F 国際無線電話装置			一式

5. 結 言

本船の設計および建造に関し、種々ご指導いただいた船主および関係者各位に厚くお礼を申し上げますとともに、今後本船が好成绩で運航され、大いに活躍されることをお祈りいたします。

■船の科学ファイル■

定価500円（〒200円）

株式会社船舶技術協会

多目的プラットフォームとしてのホバーマリン

ホバーマリン・パシフィック(株)
中 前 峻

本誌 (Vol. 30, No. 5, 1977年 5月号) に紹介した、側壁型ホバークラフト“ホバーマリン”は、その後客船としてのみならず、海上を高速走行する多目的プラットフォームとして、世界各地で脚光を浴びつつある。本号では、日本国内におけるホバーマリンの現況と、海外におけるその活躍を紹介したい。

1. 客船としてのホバーマリン

日本においては、先に紹介した如く、当社が英国の Hovermarine Transport 社 (略称 HTL) より輸入した“HM 2 マークⅢ” (65人乗り) が現在、琵琶湖汽船の手によって琵琶湖の浜大津—長命寺間に就航している。また、当社が国産した“HM 2 マークⅣ”の1号艇“ホブライナー号” (90人乗り) が去る4月より九州郵船の手に、博多—壱岐間に就航し好評を博している (写真1参照)。特に後者は、従来のカーフェリーの半分の時間で結ぶ新しい交通手段として、徒歩客の注目を集めている。現在、当社は引き続き、2号艇以降を建造中であり、進行中の商談も相次ぎ、ようやく日本にもホバーマリンの存在が当然の事実として受け入れられた、との感を深めている。

海外の客船としてのホバーマリンは、1978年末現在で、20カ国、50隻を数え、商業用ホバークラフトとし

ての地位を不動のものにしている。特に、香港においてはHM 2 マークⅢ型、同マークⅣ型併せて10隻の一大ホバーマリンフリートが出来上り、香港島周辺及び九龍を結んでおり、昨年11月開かれた香港—広東航路にも採

表1 客船仕様ホバーマリン主要目

	HM 2 マークⅢ	HM 2 マークⅣ	※ HM 5
全 長	15.24m	18.19m	27.2m
全 幅	5.80m	5.80m	10.2m
水線下深さ (クッション時)	0.81m	0.94m	1.6m
水線下深さ (オフクッション時)	1.52m	1.65m	2.5m
最大搭載 旅客重量	5,084kg	6,872kg	20,000kg
最大全備重量	19,450kg	24,966kg	80,000kg
標準乗客	65名	82~92名	176~214名
推進エンジン	カミンズVT-370M 2基 290HP × 2,800 RPM	GM 8V92-M 2基 340HP × 2,170 RPM	MTU12V-331 T C 71 2基 1,125HP × 2,200 RPM
リフトエンジン	カミンズV-504M 1基 152HP × 2,800 RPM	カミンズV-504M 1基 152HP × 2,800 RPM	MAN2530 2基 300HP × 1,650 RPM
最高スピード (試運転)	34ノット	35ノット	40ノット
航続時間	4時間	4時間	6時間

※HM 5はHTLにて現在開発中で1号艇は54年9月完工予定HM 5の完成予想図を図1に示す。

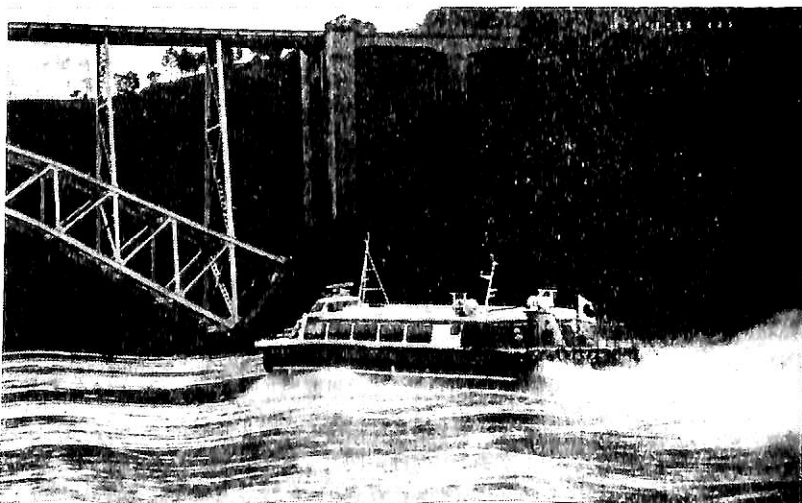
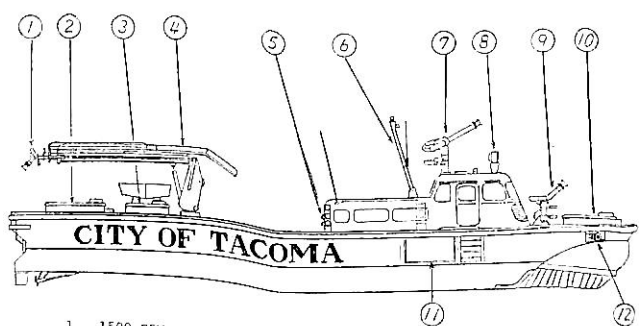
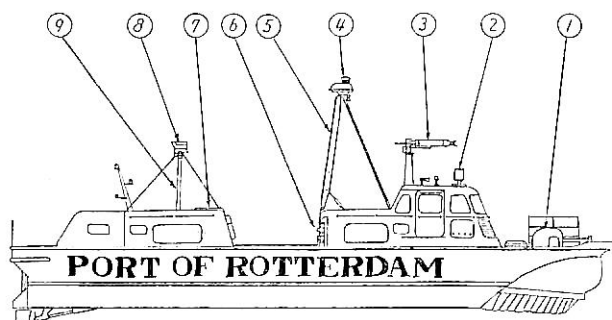
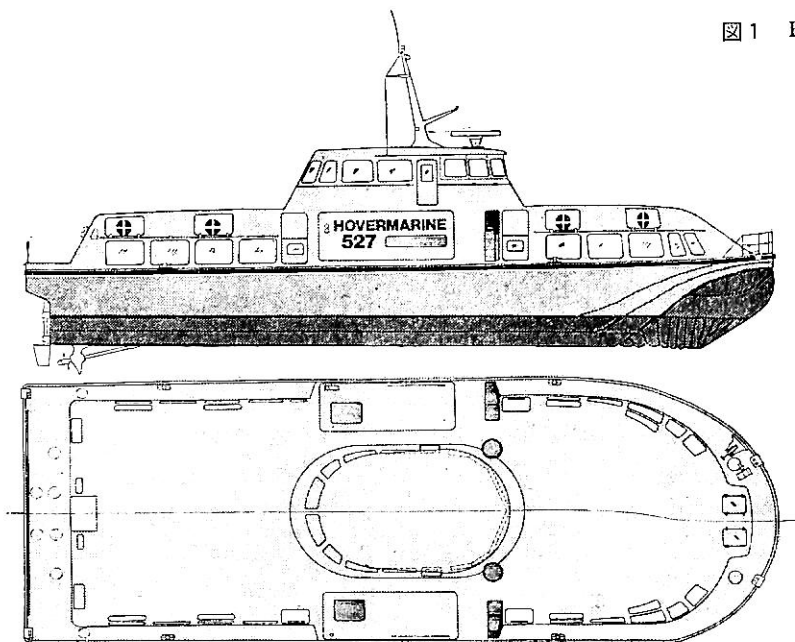


写真1 西海橋を行く
HM 2 マークⅣ
“ホブライナー”

図1 HM5



- 1. 5,000 LPM FIRE PUMP
- 2. SEARCH LIGHTS
- 3. 2,270 LPM NOZZLE
- 4. RADAR SCANNER
- 5. RADAR MAST
- 6. HOSE CONNECTIONS
- 7. MEDICAL SALOON
- 8. TV CAMERA
- 9. SCHNORKEL MAST FOR CAMERA

- 1. 1500 GPM REMOTE CONTROL F/S NOZZLE
- 2. PROPULSION ENGINE COMPARTMENT HATCH
- 3. MAIN PUMP ENGINE COMPARTMENT HATCH
- 4. 35' TELESCOPING LADDER AND WATERWAY ON 5,000 POUND CAPACITY CRANE
- 5. 5500 GPM MANIFOLD HOSE CONNECTIONS
- 6. MAST (FOLD DOWN)
- 7. 5500 GPM REMOTE CONTROL F/S NOZZLE
- 8. SEARCHLIGHT
- 9. 2500 GPM REMOTE CONTROL F/S NOZZLE
- 10. FORWARD LIFT AND SECONDARY PUMP ENGINE COMPARTMENT HATCH
- 11. RESCUE/DIVERS LADDER AND PLATFORM
- 12. 2500 GPM REMOTE CONTROL UNDER DECK F/S NOZZLE

図2

用されている。同航路は国際航海となるため、救命設備の増強、荷物格納スペースの増大等により、旅客定員がHM2マークIV型で67名と少くなっている。68海里的航路を3隻で1日5往復の現行ダイヤでは、旅客の需要を満たすことがむずかしくなっている。

この様な背景から、今年中に“HM5”(270名乗り)が、同航路に引き渡されることになり、HTL社は、現在鋭意建造中である。HM5は最高速力40ノットの大型艇で、日本各地でも、その早期導入が待たれている。客船仕様の各型の主要目を表1に示す。

2. 監視, 消防, 救急艇としての ホバーマリン

図3

本年2月から4月にかけて、HTL社はオランダのロッテルダム港当局に4隻のHM2マークIV型港内監視艇を引き渡した。この艇は消防ポンプ、消火モニター、ウォータースカート等の消防設備の他、遠隔操作TVカメラ等の港内監視業務用機器及び医療設備を備えた救急患者収容室も備えている。(図2参照)

本年7月には、同じくHTL社から米国ワシントン州タコマ市当局にHM2マークV型消防艇2隻が引き渡さ

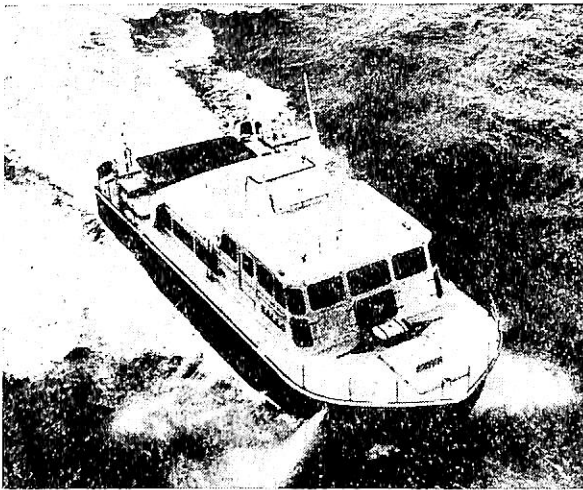


写真2

れる予定で、同艇は現在建造の最終段階を迎えている。この艇は防火、消火の他、捜索及び救助、港湾警備、公害監視等、港湾行政に必要なあらゆる業務に携わることを目的として設計された。諸設備及びその能力は、タコマ市の他、米連邦商務省、米国科学財団等の共同研究の上決定されたものである。(図3参照)

3. 作業艇、調査艇としてのホバーマリン

ベルギーのアントワープにはベルギー政府所有の水路調査艇HM2マークⅢ型が、1972年から活躍している。同艇の調査水域がシェルデ河口であるため、上流に向けて長距離の調査活動が要求されるが、ホバーマリンの高速性を充分に生かし、その要求に応じている。勿論、エコサウンダー等、水路調査用機器を備えた広い操舵室は排水量型艇と同様に配置されている。(写真2参照)

1980年春には、ヴェネズエラのマラカイボに於ける石油掘削リグへのクルーボートとしてHM2マークⅣ型が

3隻引き渡される。20名の作業員と約3トンの貨物を積載可能で、ホバーマリンの newfound として期待されている。

日本においても、このクルーボート仕様は興味をもたれており、当社では年内受注体勢を整え、特定のオペレーターとその仕様を検討中である。洋上石油基地への、ヘリコプターに代る輸送手段として期待されている。

(表2参照)

4. 多目的大型ホバーマリン
(仮称：ホバーフレイター)

側壁型ホバークラフト、ホバーマリンの基本概念は、より速く、より経済的な、より安全な海上高速輸送の決め手として、各方面で認められている。米海軍でも3000G/T、100ノットの駆潜艇として、側壁型ホバークラフトに船種を絞り開発を進めている。米国、ベルホルター社も、昨年来独自の開発により、当社HM5型に匹敵する寸法の側壁型ホバークラフトの試作艇を完成させた。いずれも試験艇の域に留まり、未だ実用化、商品化の域には達していないが、高速艇の大型化、スピードアップ、経済性の確保等は、今後この側壁型ホバークラフトによってのみ、同時に成し遂げられるということを示唆する事実と見てよい。

純客船に留まらず、側壁型ホバークラフトの用途には数々のバリエーションが想定される。

- 生鮮食料品輸送
- オフショアサプライ
- コンテナフィーダー
- カーフェリー

これ等が民間商業用途としては代表的なものである。いずれも、高速経済性に加えて側壁型ホバークラフトの持つ“広く使い易いデッキエリア”という特徴を生かした用途である。勿論、防衛、保安といった分野へ

表2 各種ホバーマリン主要目

* Hover Craft

		港内消防監視艇	消 防 艇	調 査 艇	ク ル ー ボ ー ト
船 型		HM2マークⅣ	HM2マークⅤ	HM2マークⅢ	HM2マークⅣ
船 主		ロッテルダム市	タコマ市	ベルギー政府	シェル石油
全 長		18.29m	21.33m	15.50m	18.29m
全 幅		6.10m	6.10m	6.10m	6.10m
喫水(クッション時)		1.06m	1.07m	0.87m	1.06m
喫水(オフクッション時)		1.69m	1.63m	1.49m	1.69m
推 進 エ ン ジ ン		GM8V92 380HP×2	GM8V92 TI 445HP×2*	カミンズVT8-370M 320HP×2	GM8V92 380HP×2
リフトエンジン		カミンズV-504M 185HP×2	GM6V92 290HP×1	カミンズV6-215 168HP×1	カミンズV504M185HP×1
その他エンジン		/	GM8V92 TI 550HP×1	/	/
最 高 速 力		34.0 knots	31.0 knots	35.0 knots	34.0 knots
船 級		LRS	LRS	/	LRS

船の科学

も様々な応用が期待できる。

当ホバーマリングループでは、佐世保重工業㈱の協力を得て、積載重量 100トンの大型ホバーマリン（仮称ホバーフレイター）を鋭意開発中である。当面カーフェリーについての設計を進めているが、あくまで当社の開発動機は、高速走行多目的プラットフォームの完成にあり、基本設計は用途の如何を問わず変るものではない。試験水槽での数回の模型試験も終了し、現在、搭載機器の選定等を含め基本設計と仕様書の完成を急いでおり、1980年中には詳細製造設計に着手する予定である。計画されているカーフェリーの主要目は大略次の如くである。

(56, 57頁配置図参照)

LoA 70~75m

BML 14.5m

DML 4.2m

主機関ディーゼル約 4,000PS×2(推進リフト共用)

最大速度 約40ノット

巡航速度 約32ノット(波高 1.5m)

航続距離 約320海里

搭載貨物 乗用車 30台

大型バス 4台

乗客 約350名

航行区域 近海

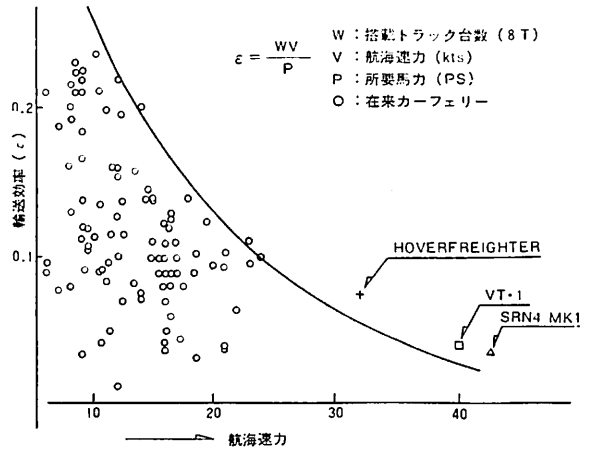


図4 輸送効率(ε)と航海速度

以上の数値を使用して、輸送効率(ε)を求め在来のカーフェリー(含フェリー仕様のホバークラフト)との比較を試みると図4が得られる。

上図の示す如く、輸送効率(ε)は速度増加と共に減る方向にあるが、ホバーフレイターの場合、在来型カーフェリーの速度をそのまま増加させるよりも、はるかに良い輸送効率を得られることが判る。

統計資料

統計資料

世界主要造船国手持工事量

1978年12月31日現在

1979年3月ロイド船級協会発表

1965年6月現在 25,519,010以後最低である

1974年3月 133,438,535以来下りつづけている

造船国	建造中			未着手			総受注船			1978年第四半期中の竣工量		
	隻数	G T	シエア	9月末との比較	隻数	G T	9月末との比較	隻数	G T		9月末との比較	
日本	308	3,170,225	20.42	- 373,038	236	3,362,795	- 85,450	544	6,533,020	- 458,488	222	1,294,911
ブラジル	76	1,123,486	1.39	+ 13,160	117	1,653,134	- 206,131	193	2,776,620	- 192,971	10	250,587
米国	131	1,835,441	11.83	- 217,094	133	776,965	+ 84,356	264	2,612,406	- 132,738	48	283,231
フランス	40	1,233,758	7.95	- 10,734	17	238,760	- 54,150	57	1,472,518	- 64,884	9	83,864
ポーランド	63	582,115	3.75	- 235,743	91	852,078	+ 108,258	154	1,434,193	- 127,485	21	298,167
スペイン	180	1,163,758	7.50	- 191,470	73	179,544	- 19,832	253	1,343,302	- 211,302	34	245,643
英国	116	941,221	6.06	- 156,340	40	295,300	- 67,994	156	1,236,521	- 224,334	19	271,554
スウェーデン	35	655,568	4.22	- 257,078	23	426,437	+ 93,001	58	1,082,005	- 164,077	11	378,242
韓国	35	331,241	2.13	+ 18,388	24	404,500	- 28,700	59	735,741	- 10,312	14	111,914
イタリア	86	489,624	3.15	- 44,049	22	172,198	+ 83,485	108	661,822	+ 39,436	12	116,823
ポルトガル	24	495,753	3.19	- 14,288	14	68,844	+ 1,244	38	564,597	- 13,044	5	15,133
フィンランド	34	302,209	1.95	- 186,538	27	221,560	+ 26,100	61	523,769	- 160,438	12	209,457
ユーゴスラビア	29	308,880	1.99	- 28,280	30	186,800	- 4,500	59	495,680	- 32,780	6	76,280
ノルウェー	98	394,423	2.54	- 20,436	52	91,609	- 98,096	150	486,032	- 118,532	27	119,202
デンマーク	33	218,342	1.41	+ 22,887	34	263,762	+ 26,873	67	482,104	+ 49,760	15	71,774
世界計	1,889	15,521,640	100	- 1,908,510	1,163	10,336,985	- 356,441	3,052	25,858,625	- 2,264,951		

海洋油濁防止研究所設立1カ年の歩み

海洋油濁防止研究所長
矢崎 敦生

1. はじめに

昨年4月1日、筑波研究学園都市内に設立された(財)日本造船技術センター海洋油濁防止研究所は、本年設立1周年を迎え、去る4月17日、当研究所の試験研究業務に関連のある諸官庁、団体、海運・造船・石油関係会社等の実務担当者の方々に、現場において、試験研究設備および業務の実情を、つぶさに見ていただいた。

当日は、風は強いながらも、幸いに晴天に恵まれ、遠路わざわざご来所いただいた方は、80名を超えた。

このように沢山の方々が、実地に私達の研究所に興味と関心を示されたことは、海洋油濁防止研究所の存在とその役割が世間に認知されたことでもあり、私達所員一

同の大きな喜びであった。

この機会に、過去1年間の研究所の歩みについて、ご紹介し、ご批判とご指導を仰ぎたいと思う。

海洋油濁防止研究所における試験研究業務は、大別すると、次の三つに分類される。

- 1) 依頼による試験研究業務
- 2) 研究所として自主的に行う試験研究業務
- 3) 技術、情報サービス業務

以下、各業務について、若干の説明を加えたい。

2. 依頼による試験研究業務

当研究所の建設が終わったのが、昨年1月末で、その後、各種試験施設や計測機器類の調整、校正、馴し運転

表1 施設の主要目、性能など

角水槽施設			
水槽本体	試験水面 常用水深	80m×45m 2.3m	鉄筋コンクリート製
造波装置	最大波長×波高	10m×0.3m	規則波および不規則波
計測台車	巾×長さ×高さ 走行速度	50m×7.2m×7.8m 0.2~2m/sec	ウインチ駆動方式、巾方向に 走行できる副台車つき
油散布装置	最大散布量	1.5m ³ /min	
回流水槽施設			
水槽本体	試験水面 常用水深	60m×3.8m 4.3m	鋼板内張りつき鉄筋コンクリート製 (回流水路部は鋼板製)
造波装置	最大波長×波高	10m×0.6m	規則波および不規則波
潮流発生装置	計測部の流速	0.1~1.5m/sec	
送風装置	風速	5~20m/sec	
油散布装置	最大散布量	1.5m ³ /min	
排水処理、給油施設			
油水タンク	容量	400m ³ 、300m ³	各1基
油水分離装置	処理性能	10ppm以下、5ppm以下	各1系統
試験油タンク	容量	80m ³ 、50m ³	各2基 地下埋設型
粘性調合装置	容量	3m ³	
計測観測用機器			
波高計	流速計	風速計	比重計
ステレオカメラ	ITV装置	データレコーダー	濃度計
			精度計
			スチールカメラ
			シネカメラ
			フックシミリ装置
			など

別記1 海洋油濁防止装置試験等受託規程

(趣旨)

第1条 財団法人日本造船技術センター(以下「センター」という。)が実施する海洋油濁防止装置等の試験, 海洋油濁に関連する試験研究及び試験施設の貸与(以下「試験等」という。)の受託手続, 手数料等に関しては, この規程の定めるところによる。

(試験等依頼書の提出等)

第2条 試験等を依頼しようとする者は, 別記様式による依頼書をセンター会長(以下「会長」という。)に提出するものとする。

2. 会長は, 前項の依頼書のほか, 必要の場合, 関係書面の提出及び試験内容の説明を求めることができる。

(依頼の受付)

第3条 会長は, 依頼書を受理したときは, 依頼された試験等の実施予定期間, 手数料の額および依頼書を提出した者(以下「依頼者」という。)において準備する事項等を記載した通知書(以下「受付通知書」という。)を依頼者に送付する。

第4条 会長は, 次の各号に該当する試験等の依頼については, これを受け付けない。

- (1) 依頼内容について協議が整わないもの。
- (2) 実施が著しく困難なもの。

(試験等の内容変更)

第5条 依頼者が依頼した試験等の内容を変更しようとする場合は, 変更しようとする事項を明記した書面を会長に提出するものとする。

2. 第2条第2項および第3条の規程は, 前項の場合について準用する。

(手数料)

第6条 手数料の額は, 実費により定める。

2. 手数料は, 前納とする。
3. 依頼者の都合により, 試験等の依頼の取り下げがあった場合, 又は, 内容の変更があった場合においては, すでにおさめられた手数料から, それまでに要した経費に相当する額を差し引き計算し, 余った額は, これを返還するものとする。

(結果の通知)

第7条 会長は, 依頼された試験等が終了したときは, その旨を書面により依頼者に通知するものとする。

2. 前項の書面には, 試験の結果を試験の結果を表示する成績等がある場合は, これを添付するものとする。

(補償)

第8条 依頼者は, その責めに加すべき事由により, 試験施設等に損害を与えた場合には, 実費又は, 現物によりこれを補償するものとする。

(秘密の保持)

第9条 センター及びセンター職員は, 依頼された試験等の内容及び結果について, 依頼者以外のものに漏らさないものとする。

(成果の帰属)

第10条 センターは, 依頼された試験等の結果生じた発明, 考案及びその他の成果については, 権利を主張しないものとする。

も順調に進み, 4月1日の研究所設立とともに, 依頼による試験研究等を受託することが可能となったので, 同日付で, 「海洋油濁防止装置試験等受託規程」を制定した(別記)。

当研究所の主要施設は, 回流水槽, 角水槽, 給油・排水処理施設および研究管理棟であり, それらの主要目, 性能等は, 表1に示すようになっている。

計測機器類としては, 各種の物理量, 化学成分などの計測器, 分析器のほかに, 事象の観察用として, ステールカメラ, 8mmおよび16mmシネカメラ, ステレオカメラ, ITV装置, 水中照明装置などを整備した。

「海洋油濁防止装置試験等受託規程」を, 参考のために, 別記1に示したが, 本規程第1条によれば, 当研究所でこの規程により実施する受託業務は,

- 1) 海洋油濁防止装置等の試験
- 2) 海洋油濁に関連する試験研究
- 3) 試験施設の貸与

の3種である。上記文中の「等」や「に関連する」の解釈については, 研究所の利用を広範囲にし, かつ応用面も広くという趣旨からなされる。従って, 当財団の寄附行為に定めるところに従い, 海洋油濁防止装置のみでなく, 研究所の施設, 設備, 機器を利用して試験研究を行うことができる装置, たとえば, 油回収船, 作業船, 一般船舶, 海上浮体, 海洋構造物, 海洋・河川等環境関係装置等についての試験や研究も受託できるし, またこれらの試験研究のために試験施設を貸与することもできるのである。

当面の試験研究テーマとして考えているものとして, 次のような項目を挙げるができる。

1. 流出油の防除技術およびその性能に関するもの
 - (1) オイルフェンス
 - (2) 浮防油堤
 - (3) エア・カーテン
 - (4) 油回収装置および油回収船
 - (5) 油吸着材
 - (6) 油処理剤
 - (7) 付着油洗滌法
2. 流出油の性状, 挙動に関するもの
 - (1) 拡散
 - (2) 漂流
 - (3) タンク損傷時の油流出機構
 - (4) 経時性状変化
3. 流出油および海洋構造物と環境保全技術に関するもの
 - (1) 拡散, 漂流と環境条件

- (2) 石油貯蔵基地を含む海洋貯蔵倉庫と環境
- (3) 海上浮体空港等海上プラントと環境
- (4) 海洋石油基地と環境
- (5) 沖合港湾と環境
- (6) 臨海石油基地等臨海大規模施設と環境
- 4. 海洋構造物、船舶等の流力特性に関するもの
 - (1) 海洋構造物の係留システム
 - (2) 海洋構造物の風浪中の挙動
 - (3) 船舶の運動、耐航性能
 - (4) 船舶の操縦、旋回性能
 - (5) その他
- 5. その他
 - (1) 油水分離機
 - (2) その他

さて、前述のような姿勢で発足した当研究所の1年間の依頼試験実績を示すと、表2のようになっている。

表中の「評価試験」は、運輸省の海洋油濁防止装置開発計画により開発された油回収装置およびオイルフェンスの性能評価試験で、海洋油濁防止装置開発委員会で定められた「オイルフェンスおよび油回収装置開発評価試験要綱」に基づいて実施されたものである。

また、「性能試験」は、上記の開発計画とは別個に開発されたり、外国から輸入されたりした製品について、油回収装置の油回収能力とかオイルフェンスの滞油性能等について試験を行なったものである。

評価試験は、開発計画に参加した企業が、油回収装置については7社、8件、オイルフェンスについては、3社、4件であったので、合計12件が実施された。

これらの評価試験、性能試験を通じて、多くの知見が得られ、いくつかの装置については、従来の性能の見直しを行ない、欠陥を改善して、性能向上を果している。

今迄、実機または実機に近い大型模型を用いて、実物の油を散布した水面で、しかも現実の海象をシミュレートした環境の下で、安定したしかも信頼できる試験研究

の行なえる施設が、我が国はもち論、世界にも皆無に近かったので、当研究所の設立によって、海洋油濁防止装置の技術が、格段に進歩しつつあることは、関係者のひとしく認めるところである。小さな模型による小規模の試験や発明者のアイディアの下に製作された各種装置が、この研究所で試験されることによって、設計上の指針を得たり、改善点を見出したりしている。世界に類のない研究所であるから、試験研究方法や計測解析方法には、定形化した方式がなく、必要の都度、学識経験者のご教授を受けるなどして開拓してきたが、そのような状況下にあっても、海洋油濁防止装置の性能向上に、当研究所が果たした効果は大きなものがあつたと考えている。

次に、過去1年間の試験の経験から得られた技術的所感を、油回収装置およびオイルフェンスについて、若干述べてみよう。

まず、油回収装置、油回収船について述べると、

(1) 油回収装置を設備した油回収船の性能は、油回収装置の性能が良いことはもち論必要であるが、そのほかに船としての性能、特に波浪中の運動、操縦、推進性能が優れていなければ確保されない。装置単体としては、いかに優れた性能、機構を持っていても、それを乗せる船が悪くは、何にもならない。研究所で業務を開始した当座は、この辺の認識に欠ける装置メーカーや装置考案者もおられたが、現在では、油回収船設計時に船型についても充分考慮されていると思う。

(2) 油回収装置や油回収船の性能が波浪中に低下する主要な原因には、これらの波乗り状況の不具合性と回収口前面における油面のおし返しがある。前者は、上記(1)とも関連が多少あるが、単体として、水面に浮遊して作動する油回収装置にあつても、波浪中で波と同調して、縦運動や上下運動が激しくなるようなものでは、平水中にくらべて性能低下が著しい。特に、油回収口の入口と波面との相対位置が適切に保たれないようなものにあつては、油水が回収口のなかに入つてこなくなつてしま

表2 昭和53年度依頼試験実施件数

依頼種別	実施月	54年												計	
		53年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
油回収装置	評価試験		1	2	2		2						1		8
	性能試験				1	5	2	1		2				3	14
オイルフェンス	評価試験									1	3				4
	性能試験									1			1	2	4
施設貸与		2													2
試験研究依頼		1													1

う。後者については、波のある海面を、回収装置なり回収船が前進するとき、波浪中の運動のために、油回収口の前面で、油水面をたたいて、返し波によってその油面を前方へ押しやってしまう現象で、油回収口の前面の形状や油回収口の前方に置く油導入堰等の形状が大きな影響を持っている。

(3) 油回収装置の性能は、油回収口から如何にして沢山の油面または油水を導入し、ついでその油水を如何にして効率よく油回収器内で油分を多く回収するかによって決まる。油回収装置、油回収船の掃海幅を広くし、油回収口への集積油量を多くしようとする工夫も、性能向上の一つの手段である。しかし、掃海幅と回収口幅との比、掃海間口から回収口までの導入路形状は、波浪中性能に非常に大きな影響を持っていて、流路縮少率が過大であったり、流路の形状が不良であると、回収口における相対波高が過大になったり、流路内で生じた反射波のために油面の回収口への進入がきまげられたりして、油回収能力は大幅に低下することになる。

また、油回収装置、油回収船の先頭部、船首の形状も油回収口への流線の状況を左右するから、その設計には十分な注意を払わなければならない。

(4) 水面上の油の挙動は、水の運動と相似ではない。特に波のある場合には、両者の挙動の相違は大きいし、また油回収口前面付近の油の挙動は複雑である。従来の試験水槽のように油を散布した試験のできない施設では、油回収装置に肝心の油の挙動を調べることができないわけであるから、この点からも、本研究の意義は大きい。

また、油回収性能に及ぼす尺度影響も大きい。さらに、油と水の関係は、水に対する油の絶対量によるところも大きい。このことから、小規模な水槽で小型模型を用いて行う試験には、自ら限度が存在することになる。

54年度から実施された油回収船等の油回収能力認定試験にあっては、運輸省は、当研究所で試験を実施すべきこと、また模型の大きさを指定する等の措置をとっているが、当を得たことというべきであろう。

次に、オイルフェンスについて述べると、

(1) オイルフェンスの波浪中の滞油性能は潮流、波浪が存在する海面におけるフェンスの波乗り性能の良否とフェンスのスカート部の挙動に左右されるところが大きい。オイルフェンスの模型をその剛性迄相似に製作することは至難のわざであるから、実物のオイルフェンスの性能は、実物のオイルフェンスを用いる大規模試験施設、すなわち当研究所のようところで確認しなければ

ば、本当のところは判らない。特に、前述のように、油の挙動は、油に聞かなければ判然としないわけであるから、有効なオイルフェンスの開発にも当研究所の果たす役割は大きい。

(2) オイルフェンスの性能に及ぼす波浪や風の影響は意外に大きい。さらに、潮流が存在する場合には、フェンスとの出会周期が、フェンスの運動、スカート部の挙動に大きな影響を与え、滞油性能を大きく左右する。スカートの部の同調運動と漏油現象の関係は大きく、同一の波浪条件に対して、予想外の低速で漏油が起こることがあるのは、この同調運動に基づくフェンス前面の油面の白濁油滴化のためである。

(3) オイルフェンスの前面、特に波の反射の大きい場所に突出物等の形状急変部があると、波浪中の返し波が大きくかつ不規則になり、フェンス前面の油面の荒れと白濁化が起り、風による越波やフェンス下部からの漏油が発生し勝ちとなる。

(4) 漏油は、潮流速度が一定の場合より、加速中に発生し易い。また、オイルフェンスをカタナリ形状で曳航するとき、漏油が始まるのは、カタナリ形状の最深部ではなく、その両側である場合が多く、また、それは浮体の連結部であることが多い。

(5) オイルフェンスの滞油性能には限界があるので、フェンスの適切な運用方法とあいまって、実効的な滞油性能の向上を図るべく心掛ける必要がある。

表2に「試験研究依頼」があるが、これは日本造船研究協会の依頼によるもので、RR10「海洋油濁防止装置の性能評価基準に関する調査研究」の一環として、「オイルフェンスにおける漏油のメカニズムおよび油の吹寄せに関する研究」、「油の挙動に対するオイルフェンスの展張形状の影響に関する研究」、「各種回収装置に対する海象の影響の評価方法の確立に関する研究」、「海上におけるシミュレーション方法の確立に関する研究」を分担して、当研究所で実施したものである。

この研究内容については、日本造船研究協会の第10基準研究部会研究資料No.77R（昭和54年3月）に詳しいが、その要点を述べると次のようである。

まず、「オイルフェンスにおける漏油のメカニズム及び油の吹寄せに関する研究」では、平板垂直形のフェンスを用いて、回流水槽において、油層が潮流、波によってフェンス前方に寄せられ、更にその下方を潜って後方へ漏れる現象や潮流、波、風などによるフェンス前方への油層の集積現象を調査したもので、油滴の発生状況、フェンス前方の油層長さ、油層厚、界面波の発生状況などに関する資料を得た。

「油の挙動に対するオイルフェンスの展張形状の影響に関する研究」では、角水槽において、水面に浮遊している油を、B型オイルフェンスを用いて、平水中および波浪中を曳航することによって、フェンスの姿勢、油の捕捉状況、集積状況、漏油状況の観測およびオイルフェンスにかかる張力の計測を行なった。

「各種回収装置に対する海象の影響の評価方法の確立に関する研究」では、サクシヨフフロート方式の油回収装置を用いて、平水、無風状態での油回収試験のほか、流速、波、風等の存在する状態での油回収試験を行なった。この際、回収装置の単体性能試験は回流水槽で、模擬双胴浮体に回収装置を設置した状態での総合性能試験を角水槽で実施した。

また、「海上におけるシミュレーション方法の確立に関する研究」では、角水槽を使用して、油の拡散状況を、平水中および波浪中で調査した。散布する油の量および油の種類をそれぞれ数種変化させ、それらの組合せについて、拡散速度、拡散形状の観測を行なった。

この第10基準研究部会の成果は、運輸省において、評価試験要綱を作成し、また油回収船等の油回収能力認定試験方法を制定する際に参考とされた。

3. 自主的に行なった試験研究業務

この1ヶ年間は主として基礎的な研究が行なわれた。たとえば、諸計測装置類の校正試験、標準的試験油 (No. 1, No. 2 及び No. 3 試験油) の性状調査、油層厚計測方法の考案、各種供試体の拘束方法の比較試験、水面残留余剰油の清掃方法の調査などである。

一方、日本船舶振興会の補助金を受けて、試験油の粘

性調整用設備の整備を行なった。これは、試験に使用される油を効率よく有効に供給するため、20℃で100ないし500cstの油3m³を約20分間で調合できる装置で、これにより、ある範囲の粘度をもつ希望の試験油を短時間に調合製造できるため、油濁防除装置類の精度の良い、かつきめ細かな試験研究が実施できるようになった。本設備は、当研究所の構内、給油、排水処理施設の一角に建設され、ここで所要の粘度に調合された試験油は、既存の送油管に接続された配管ラインにより、角水槽又は回流水槽の試験油タンクに移送されるようになっている。

図1は、本粘性調整用設備の系統図である。

4. 技術、情報サービス業務

本研究所は、本邦初の、しかも唯一のこの方面の試験研究機関であることを思い、われわれがこの研究所において習得した技術や情報に関しては、できるだけ広く関係方面に活用していただけるよう心掛けている。

私達のところに技術相談に來られた方々のなかには、私達のアドバイスによって、油濁防止装置の性能改善に成功を納められた例も二三にとどまらない。

関係者に対するこの方面のサービスの密度を濃くし、かつ当研究所との連絡を密にすることを一つの目的として、当研究所に賛助会員の制度を設けることにした。

その規約は、別記2に示されている。油濁防止装置メーカー、海運会社、石油会社、造船会社、港湾関係者その他関係団体などに対して、賛助会員としてご協力下さるよう鋭意ご依頼中であり、現在15社以上の方々に会員になっていただいている。

読者の方々も、当研究所の健全な発展のために、賛助

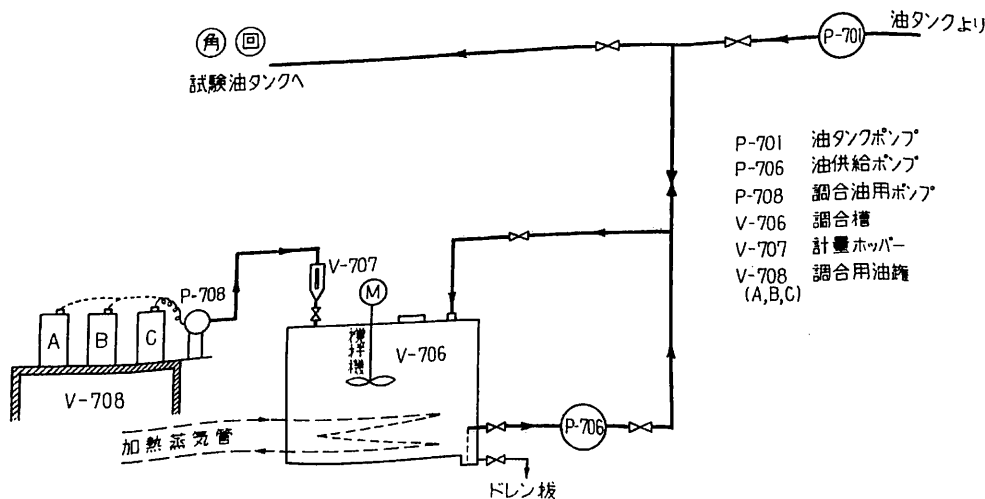


図1 試験油粘性調整用設備の系統図

別記2 財団法人日本造船技術センター海洋油濁防止研究所賛助会員規約(昭54.1.4)

第1条 財団法人日本造船技術センター海洋油濁防止研究所(以下「研究所」という。)の賛助会員に関する事項は、この規約によるものとする。

第2条 賛助会員は、研究所の趣旨に賛同し、毎年一定額の賛助会費を納入するものとする。

2. 賛助会員は、法人会員及び個人会員に別け、法人会員は賛助会費の額により、A、B及びCの3種類とする。

第3条 賛助会員希望者は、賛助会員申込書に所定の事項を記入し、研究所に申込むものとする。

第4条 賛助会費の年額は、次に定めるところによる。

法人会員 A 年額 360,000 円

B 年額 240,000 円

C 年額 120,000 円

個人会員 24,000 円

第5条 賛助会員には、次の特典を与えるものとする。

(1) 研究所に対し、海洋油濁防止等に関する試験研究の委託および技術相談(実費を要するときは、別に協議するものとする。)

(2) 研究所の試験研究施設の貸与。(実費を要するときは、別に協議するものとする。)

(3) 研究所作成の資料、定期刊行物等の無償配布

(4) 試験研究および技術開発に対する意見の開陳

(5) 研究所主催の講演会、セミナー等への無料参加

第6条 賛助会員に関する庶務は、研究所において行う。

会員に是非なっただいて、ご協力下さることをお願いしたい。当研究所にご連絡下されば、必要書類をお送りいたします。

当研究所の技術報告や情報は、日本造船技術センター技報、日本造船技術センター情報のほか、海洋油濁防止研究所賛助会報に掲載される。

本年3月、米国ロスアンゼルスにおいて、1979年 Oil Spill Conference が開催され、多くの報告と製品展示などが行なわれたが、当研究所からも代表者が出席し、Proceedings その他の資料を持ち帰った。この Conference に関する資料の関係者への配布も、技術、情報サービスの一環として実施した。

なお、この1ヶ年間に、広報活動の一環として作成した印刷物は、下記のとおりであった。

「海洋油濁防止研究所の試験研究施設とその利用」和文冊子

「海洋油濁防止研究所の試験研究施設」英文冊子
「海洋油濁防止研究所」和文リーフレット

5. おわりに

当研究所の設立後1ヶ年間の試験研究業務について概略を述べた。

この1ヶ年間は、関係方面から緊急な業務として要請されてきた海洋油濁防止装置の性能に関する試験研究がほとんど全てを占めた。

54年度は、この方面の業務を引続いて実施するとともに、2節に記載したようなより広い範囲のテーマについても手をつけていきたいと考えている。

繰返して述べたように、当研究所は、今迄にない斬新な設備と応用面を持っている。関係者の方々が、当研究所の利用について、お気軽にご相談下さることをお願いして、本文を終ることにしたい。

■1978年版船舶写真集■

御待望の船舶写真集1978年版が昨年10月1日に発刊されました。内容は1975年以降1978年3月までの竣工船を252隻選び写真と要目を掲載致しました。

付録として主要船舶の一般配置図30隻分収録
体裁 B5判 251頁 上ビニール装 ケース入
定価 3000円(送料200円) 振替口座東京3-70438

■既刊船舶写真集■

1952年版 232隻 写真頁 96頁 定価1,000円 1968年版 356隻 写真頁 194頁 定価2,000円
1964年版 236隻 〃 144頁 定価2,000円 1976年版 353隻 〃 280頁 定価3,500円

株式会社 船舶技術協会

民族と船舶居住設備について

種村 真吉

1. はじめに

私は本誌の52年12月、53年2月、4月の3回に涉って「船舶居住機装の歴史的変遷」について記し、その中で船舶設備が陸上生活の反映であり、陸上生活の発展と共に変化して来た事を記した。従って当然それは各民族毎にその民族の陸上生活を反映してそれぞれ特徴を持たざるを得ない。ではその陸上生活はどのような条件に影響され規制されるのであろうか？ その根本的な要素は風土と歴史であり、それによってあらゆる風俗習慣や生活様式がきまってくると考えて良いだろう。そして更にそれを具体的につきつめて行けばその風土に於ける生活様式にマッチした機能とは何かという問題になる。

機能というときすぐ使い勝手や機械の働きという様に形而下的なもののみ考えがちであるが、人間生活の機能として考える場合には単に形而下的機能のみでなく、形而上的機能を同時に等しい重さで考える必要がある。つまり「人間はパンのみにて生きるものにあらず」という事である。

では形而下的機能は前述の通りとして形而上的機能とは如何なるものをいうのであろうか？ その大きな一つとして宗教の問題があり、更に人間生活に最も深くかわるものとして美の問題が上げられるだろう。というのは人間は牢獄の如き殺風景な処では生活したいとは思わないのだから……。そうすれば美を感じるとはどういう事なのか、リップスによれば「美とは、かかる使用上の機能とは何等直接関係はなく、我々が美或いは醜と感ずるのは感情の問題であり、美とは美的評価を行う主観の本性に基づいて一つの物象を測定する事である」としてこのように考えて来ると我々が本船を訪れた場合、同じ様に洋風の設備をした船でも、日本で建造した船と西欧で建造した船とでは何か一味違う雰囲気を感じるのは矢張り本質的に感覚の差があると考えざるを得ない。それは我々日本と隣国中国との長い交流をもってさえ我々が中国のものに異國を感ずる事からもいえる事であろう。

では具体的に、此れ等形而上的、形而下的機能はどう

いう形で居住設備にかかわりを持って来るのであろうか？ それは大きく分けて主な点のみを上げれば次の諸点であろう。

先ず形而上的機能としては

- (1) 宗教に関するもの
- (2) 美的感覚に関するもの

次に形而下的機能としては

- (1) 食に関するもの
- (2) 衛生に関するもの
- (3) その他の習俗に関するもの

に分けられるだろう。

此れ等が実際に、又、船舶の居住設備を設計する場合に、その乗組員の民族、国籍によって変ってくる主な点であるといつて良い。以下、上記分類に従って具体的にどのような差を生ずるかみてみよう。

2. 形而上的機能

(1) 宗教に関するもの

日本人以外の諸民族は宗教が生活の中に深く浸透して、その宗教が世界観、社会観、人生観の基礎になっていて生活を厳しく律している。日本人の場合は宗教に対しては極めて寛容でむしろ無宗教乃至多神教的であり、戒律も厳しく守る一部の僧を除いて一般民衆には殆ど関係がない。この宗教的戒律は、後に“食に関するもの”の項でその一例を示す様に一般に外国では日本人の想像以上に厳しく、キリスト教、イスラム教、ヒンズー教、ユダヤ教徒共一般民衆に迄浸透している。日本以外の国に於いてかかる宗教的感情が如何に強いものであるかは、キリスト教の新旧対立のアイランドや、インドに於けるヒンズー教徒とイスラム教徒の血で血を洗う争いを見れば明らかであろう。日本人がキリスト教徒でもないのにヨーロッパの教会で結婚式をあげるなどという事は到底西欧人には理解出来ない事であろう。その無宗教に近い日本船に必ず神棚があるのは面白い。逆にあれほど宗教心の浸透しているキリスト教圏の船には、ギリシャ正教圏の船に時々アイコンを祭る神棚が設けられる外はその様な例はない。偶像を否定するイスラムでは勿

論この様なものは不要であろう。然し大きな客船に於いては数種の宗教的礼拝所が設けられる事がある。これ等の礼拝以外に最も問題なのは宗教の戒律による日常生活の違いであって、それが船の設備にも影響を与える事に注意せねばならない。

(2) 美的感覚に関するもの

1) 色彩について

色彩はその民族の本質的な好みと同時にその歴史的な経過の中に、つまり制度による色彩の身分的な差や、色彩の使用される儀式等により特別の意味を持ち、それが長い間に民族の好悪の傾向に影響を及ぼし、又同時に色彩が一つの意味を表現することになり、その色彩に関連して或一つのイメージを持つのである。この様に色彩は各国、各民族によりそれぞれ意味を持っているので使用に当っては注意が必要である。例えば白は中国では不吉な色として嫌われ、紫や黄は高貴な色として好まれる。かつて日本から中国に白い柄の歯ブラシを輸出した時全然売れなかったという話もある。一方日本では白は清潔な色として好まれ、又中国で高貴な色とされる紫は欧州ではウイドーカラーとして好まれないという事もある。色彩の持つ意味象徴について英国及びローマカソリック教会の定めた解釈を例にあげると、

ローマカソリック教会の場合

白	潔白と純潔、歓喜と栄光
赤	仁愛、高邁な献身
緑	永遠の生の希望
紫	苦悩と憂愁
黒	死の悲しみと墓の暗さ

英国の場合

金(又は黄)	名誉と忠誠
銀(又は白)	信仰と純潔
赤	勇気と熱心
青	敬虔と誠実
黒	悲しみと後悔
緑	青春と希望
紫	王威と高位
橙	力と忍耐
赤紫	献身

これらを比較すると一口に欧州といっても国や民族によって同じ色でも随分違いがあることがわかる。例えば紫などはその最たるものだろう。

色彩の好みからいうと、欧州系は一般に渋い色彩を好み米国系は明るい色彩が好まれる。日本は中国的であるがどちらかというやや渋いものが好まれると考えて良

い。

色彩はこのほかその色が人間心理に与える影響、老若により好みが変わる事、又船にこれを用いる場合、上記の民族又は国別の注意と同時にその航路が長いのか短いのか即ち長期に乗組むのか又は短期なのか、又、熱帯航路か寒帯航路かによっても変わる所以で注意しなければならぬ。

2) 質感について

第2次世界大戦後日本にやって来た進駐軍に接収された日本家屋が床柱から何から白木の処は総てペンキを塗られてしまつて、返還された時には見るかげもなかったという話を良く聞いた。この話の中に欧米人と日本人の木材に対する感覚の差が良く現われている。日本でも建築物の木地を塗装する習慣が今迄に入つて来なかったわけではなく大陸から“青丹よし奈良の都は……”とたたわれたように入つては来たのだが、それは定着しないで一般は白木の儘が好まれて来た。

家具類で木地を表わすにしろ、欧米人は総べてワニスやラック、ラッカー等を塗つてしまう。日本の場合漆塗の調度品はあるが、大体は白木の儘のものを用いて、それが使い込まれ、ふき込まれて自然の美しさが出たものが好まれる。本論の初めに美意識について記した様にその環境によって各民族はこれ程感覚に差がある。

鉄やその他の金属に対する感覚も、日本人とヨーロッパ人とは可成り異なるものがある。日本人の生活の中にも鉄や他の金属は入つていたが、それは殆ど道具として入つていた。然し西欧の人々の生活の中では、それは単なる道具以上にグリルや鋳物等を使った看板や扉、手摺、風見鶏、果ては家具、街路灯の柱、銅像等々非常に広い面で生活の中に入つて来ている。鉄製品も客船の装飾として実に巧みなグリルが使用され、それが矢張り板についた使用をしている。例えばノルマンディー号やマルセイユ号等にはこれがふんだんに見られた。この様な金属に対する感覚は日常食器用具に迄金属を使う感覚と無縁なものではないだろう。

石材、煉瓦、ガラスに対する感覚も日本と欧米では大分異なる様に見える。西欧の客船ではこれらも装飾的に実にうまく且つ多量に使用しているが、日本船では鏡の使用さえも実用一本でこれの装飾的使用は殆ど見られない。

3) 形態について

形態的には日本のものは直線が多いが、ヨーロッパのものは可成り曲線や練型を使用する。これは本来木材の伸縮に対する逃げであったがその感覚が定着してしまつているのと、元来欧米人が人為を前面に押し出した装飾

的なものを好む性格及びフランスの哲学者アランのいう様に木材に彫刻が出来る事はその材質の緻密さや堅固さを示すものであるという考え方がるのであろう。

これ等をその各々の自然と人工に対比してみると仲々面白い。日本の自然はヨーロッパに比すると荒々しく、木でも曲りくねったものが多い。これに対し日本の人工は直線的であり、ヨーロッパの自然はおだやかでゴッホの糸杉の画の様に木も真直ぐに育つのにに対しその人工は曲線が多い。これ等は各々の自然に対する人間の自己主張の様に見える。然し乍ら自然に対する本質的態度は日本の場合は自然の中に融け込んでそれをうまく利用して生きるという自然主体の態度なのに対し、ヨーロッパはそのおだやかな自然を意の儘に従がわせるという人間主体の態度である。事実日本では木の利用の仕方本来は割木木工で、木の性質の儘に割って使用したものであり、現在でも木のあるが儘に使うという点で家屋の小屋組や床柱にそれを見る事が出来る。この様な態度の差は欧米船と日本船の全体の仕上りの雰囲気の中に明らかに異なったものを感じさせる。又、全体の仕上げに対しては大きな室の雰囲気を総合的に取纏めるのは欧米船の方が日本船より巧みな点が多い。但し、細部の仕上がりは可成り大まかでビス頭等を平気で出している。日本船はその点細部の仕上げなどには可成り神経を使っている。

「居は心を移し、養は体を移す」と孟子盡心篇にある様に、ヨーロッパ人が壮大な多くの建造物に馴れ又各人の住居もたつぷりとしたスペースがある。一方日本は欧米程壮大な建造物も少なく且つ住居もおしなべて狭小であり、室内の装備も欧米人のものは如何にも富の蓄積が豊富である事を感じさせる豊かさを持っているが、日本のものの本質が貧と素である事がこの様な傾向を生む一つの原因であろう。

3. 形而下的機能

(1) 食に関するもの

日本人とヨーロッパ人との間には食事に対し根本的に考え方に差がある様に思える。ヨーロッパ人は食事を楽しもうとするし、日本人はむしろ食事を活動の為の石炭を投入する様な一種の義務的な感覚がある様に思える。日本には「早めし早ぐそ武士の一芸」という言葉があるし、食事おしゃべりをしていって「だまって早くたべなさい」とたしなめられた経験を御持ちの方も多いだらう。これに対しヨーロッパではゆっくり時間をかけて、いろいろおしゃべりしながら楽しんで食事をする事を人生の中の非常に大切な要素と考えている。それが船舶の

乗組員の階級にも良く現われていて、ヨーロッパ船ではチーフステュワードは上級士官扱いであるが日本船では職長扱いでその室の装備も全く異なっている。

食物については、その内容が北国と南国ではその民族の所要カロリーによって異なり、北方民族は寒さに耐え身体を維持するのに高カロリーの動物性蛋白を必要とし、南方民族は高温の為身体を維持する為にはずっと低いカロリーで充分であり、動物性蛋白はそれ程必要とせず植物主体で充分である。そしてそれ等は食習慣として各民族毎に定着し、それは船の走る地域の気候風土にかかわらず続けられる。従って各民族ごとに食物の内容が違い、それによって調理方法、煮炊方法に違いを生じ、従って設備もそれぞれ異なって来る。それに加えて宗教的戒律の問題もからんで来る。筆者の手掛けた外国船で甲板部と機関部の部員用厨房を別にしたものがあった。理由は機関部員と甲板部員の宗教が異なり、一方がイスラム教徒で食事内容が異なり、豚を食わず豚を料理した煮炊器具も使用しない事から来たものであった。この豚肉に対するタブーはヒンズー教徒、ユダヤ教徒も同様である。又ヒンズー教徒は聖獣である牛の肉も食べない。

この民族による違いを具体的に例示すると、先ず調理器具では組は日本船では木繊維を横に使ったものを用いるが、欧米や中国の様に骨付肉等を料理する国では木の木口を出したチョッピングブロックを用いる。これは日本船にはない。

包丁は日本船の場合出刃や刺身包丁、菜切包丁等種々のものを用いるが、中国の場合は大きな長方形の刃の包丁一つで殆どなんでもやってしまう。ヨーロッパにしても包丁の種類は少ない。

鍋も中国の場合中華鍋一つで殆どなんでもやってしまうが、欧米の場合ソースパン、シチューパン、フライパン等と種類が多くなる。然しこの場合でも彼等はその国の料理だけであるから、日本食、洋食、中華料理とレパートリーの多い日本船が一番多種類を持っているように思う。

次に煮炊用具を考えてみると、米食民とパン食の欧米人とでは異なって来る。日本船の場合は米を炊く為のライスポイラーが必要であり、欧米船では粉を練る為のニーディングマシンやパンを焼く為の大型オーブンが必要である。イタリア人の乗組の時には、イタリア料理では前菜乃至スープに相当し、あくまでもメインの料理のおさえものではあるが欠かすことの出来ない有名なパスタ(スパゲッティ、但し非常に種類が多い)を料理する為にも大型のオーブンは必要である。米は南欧でも食べるが同じ米を食べるといっても民族により区々であ

る。中国や東南アジアの場合は日本の米とは質も異なるし、調理方法も日本とは大分異なる。中国人の場合は料理用の中華鍋で米を煮るし、又、米のねばを捨ててしまうところもある。東南アジアでは米を蒸して食べる処もあり、それによってそれぞれ設備は変って来る。日本船の場合はライスボイラーは大、小2個設け、小さい方は味噌汁用で大きい方が米を炊く方である。欧米船の場合は日本船の味噌汁用のライスボイラーのかわりにスープケトルを設ける。

調理用のレンジについては、日本船の場合は例えば魚を焼く際、皮にこげ目がついてパリッと焼上らないと如何にもなま焼みたいで甚だ評判が良くない。従って日本船の場合はレンジの火力は可成り強い事が要求される。然し高い温度が出れば温度の調節についてはそう微妙な事は要求されない。一方欧米船の場合この様な魚の塩焼という様な調理はしないが温度を低くして長時間とろ火で煮込む様なものがあるので低い温度の調節をやかましくいう。

食器の種類は前述の様にレパトリーの広い日本船が一番多い。中国、欧米共各自の国の料理一辺倒であるから食器類は多くない。洋風の喫茶用カップ類は把手があつて格納しにくい、逆にその把手を利用してカップフックを天井から吊り下げて格納する。

これらの鍋釜や包丁、スプーン、ナイフ、フォーク、しゃもじ等の調理器具や食器を収める為の調理器具棚、鍋棚、食器棚の大きさも民族や乗組員数によりそれぞれ変って来る。

フランス、イタリア、スペイン、ポルトガル等南欧の食事にワインがつきものの国の乗組員の場合は、ワインの貯蔵庫が必要であり、室温はワインが変質せぬ様に14℃を超えぬ様に保たねばならず、コルクの栓が乾かぬ様に瓶棚は斜めに瓶の口を下に向けて格納出来ねばならない。ワインは銘柄によっては例えばキャンティの様に瓶の形が異なるものがあるので注意を要する。

この酒に関連して欧米船ではラウンジやスモーキングルームにバーを設ける事が殆ど常識化しているが、日本船を始めそれ以外の国の船では殆ど設けられていない。殊に酒を禁じられているイスラム圏の船では不要なのであろう。これは働く事に対する各民族の人生観及び宗教的戒律がその根底にあるが、ラテン系欧州人は特に働く事は生活をエンジョイする為の手段という考えがあるし、東洋人は働く事は生きる為、又は一種の使命感的なものを持っていてそれが欧米船では生活をエンジョイする為の設備が日本船その他の国の船に比して豊富である原因であらう。

欧米の食卓ではリネンのテーブルクロスとナフキンはつきもので食事毎に取換えるのが正式であるからリネン類の量は莫大で大きなリネンロッカーを必要とする。

(2) 衛生に関するもの

日本や東南アジアの様に高温多湿の地方と、ヨーロッパの様に低温乾燥の地方とでは人間の健康に対する衛生の方法も大幅に違つて来るし、又、我々はヨーロッパと一口にいつてしまうがそのヨーロッパの中でもアルプスを境にして北ヨーロッパと南ヨーロッパとでは可成り違つた方法になっている。それは我々日本人とヨーロッパ人とでは汗腺の数からして我々の方が多いし、草食主体の我々の方が動物性食品主体のヨーロッパ人より腸の長さが長いし、ヨーロッパ人同士でも北欧人は南欧人より可成り体格が大きいという様に構造からして違つて来ているし、その風土により風俗習慣が違つて来ているからである。

衛生設備についてこれを具体的に考察してみると、例えば風呂についてみると、日本船ではタイル張の浴槽と上り湯槽又は上り湯用のカランの風呂場が設けられ浴槽の中で身体を洗うという習慣はないが、欧米船ではシャワー乃至洋風浴槽がつけられ浴槽内で1人ずつ身体を洗つて流す。北欧船ではサウナが要求される場合もある。然しサウナの場合を除き共同シャワーが設けられる事はあつても日本船式の共同浴室が要求される事はない。欧米の習慣として風呂は身体を洗えば良いのであつて、古代ローマ等を除き一般には日本人の様にそれで温まつたり楽しむというような習慣はない。事実ヨーロッパの一般家庭で風呂に入るといつても特に浴室はなく普通の室内にたらいを出してその中で身体を洗うという様な習慣が未だに多く残つて居り、しかも上り湯さえも見当らない。そんな面からいつてシャワーで充分なのだろう。北欧船のサウナは矢張り特殊なケースといえるだろう。筆者の手掛けた客船でも各客室はシャワーだけで、極く上等の室だけバスタブが設けられた。東南アジアのマナーが習慣の処の設備は欧米船と同様にしているがこれらもその国の人々から見たら異和感をもっているのではないだろうか。

高温多湿の東洋と低温乾燥の西欧とでは作物も異なるし従つて農業のやり方も異なる。排尿、排便についてその処理の仕方は、これらを肥料として重要なものとする東洋と捨ててしまう西欧とでは可成り異なる。東洋ではそれを集めて溜め様とするし、西欧ではどうすればきれいに捨てるかという事に頭を悩ますだろう。前にも書いた様に19世紀でも未だ世界の花の都のパリー

でさえ道路は糞尿で悪臭を放っていた状態だった。人間の糞尿を溜めて肥料とする中国や日本では溜め式となり、農家では紙が貴重だった事もあるが、紙が肥に邪魔になる為に尻を拭くのに木の葉や縄を使用し、そのまま堆肥としてしまったという事もあり、中国では乾屎橛（糞ふきべら）を使用した。それに対し西欧では如何にうまくきれいにすててしまうかという事から東洋でも厠（川屋）という様に水洗がなかった訳ではないが圧倒的に水洗式になったのではあるまいか、従って東洋では溜めの上にしゃがむ形式が多い。便器について具体的に考察してみると、大便器の形式としては日本式のしゃがむ形式と洋風の代表的形式として腰掛けるタイプとがあるが、西欧式の座るタイプは椅子に腰掛ける日常生活様式から発生したもののように思える。然し日本人は勿論西欧人でも誰が腰掛けたかわからぬ不特定多数の人の使用する便器に腰を掛けるのは気が悪いらしく、外人監督で日本式便器の方が清潔で良いといっている人がいた。然し乍ら西欧の便器にも種々の形式があって民族的特色があり、しゃがんでする形式のものもある。例えばフランスには便所の床全体が便器で真中に穴が開いており、足をのぼせる処だけ穴の両側が高くなっていて使用後は四周の壁の下部から洗滌水が出る形式のものがあり、これはフランスのMM汽船のラ マルセイユ号でホールドパッサンジャー用のトイレに使用しているのを見た。又これはパリーのカフェ等にもある。

アルプスを南に超えた南ヨーロッパ一帯では便所に便器と共に瓢箪形のビデを設けて居り、これは女性の局所用の噴水式のものでなく、温冷水を供給してその中に溜め大便の後尻を洗う為のものであり、筆者がポルトガル船を手掛けた時、日本にこの種のビデがなく入手に苦勞した事を覚えている。又このビデ用にそれ専用のタオル掛が必要である。

欧米人は割に下半身を人目にさらしても羞恥心を持たないらしく、女性でも下よりもむしろ乳を隠す。第2次大戦後米国の駆逐艦を見た事があるが、大便所は水の流れる鋼製の樋の上を横切って板を2枚、間を開けて取付けたものが1人分で、それに座って隣りとの間に仕切も何も無しにつらつと並んでおり、それが室の両側に向い合っているのだから御互いに下半身まるみえで糞をする事になる。日本人なら出るものも引込んでしまいそんな風景であった。

東南アジアでは左手で事後の処理をするので左手は不浄とされ、うっかり左手で子供の頭をなでてひどく現地人の人の感情を害したという話もあるが、この様な地域の船には便所の中に上記の左手を洗う設備が必要である。

(3) その他の習俗に関するもの

風俗習慣とは何から生ずるものであろうか、それは風土とその風土に適応する生活の歴史的発展の定着によって生ずるものであるという事が出来る。従ってその風土からアジアは農耕主体になり西欧は牧畜主体にならざるを得なかった。そしてその生活を中心として種々の行事や習慣を生じた。例えばアジアの習俗の大部分は農耕儀礼が中心になっている。アジアでは温暖又は暑熱の故に解放的な衣服を生じ、西欧は寒冷の故に洋服を生んだ。この高温多湿の日本の風土と農本的生活形態に密接な関係があると考えられる日本の生活の特徴として上下足分離がある。これは世界の民族の中でも可成り特異な形の生活形態の様で、この様な生活形態を持つ民族は何れも水稲農業の国である日本と朝鮮、ビルマだけであるとされている。西欧の上記の分離をしない生活はいわば室内の床は戸外の地面と同じであるから坐するのに椅子を用い、寝るのにベッドを用いるのは自然であろう。一方日本は室内の床はすべて戸外とは区別された、いわば全部畳というマットを敷きつめた座であるからその上に寝起きするのも又自然という事が出来る。日本船では乗組員は勤務中には靴をはくが、勤務時間外は靴をぬいでスリッパにはきかえている。外国船ではこの様な事はない。外国ではスリッパというのは殆ど用いられておらず、これは前記の陸上の生活の反映であろう。

西欧は又ある意味で鍵の文化といえるかも知れない。その発生原因を考えると陸続きで戦乱の絶えなかったヨーロッパでは何時他民族が侵入して来るかわからない、そして貧しい国土では物は貴重であり、家は住民にとってそれ等を守る一種の砦であったろう。西欧の家は事実各室はそれぞれ独立し、出入口は頑丈な扉で施錠され、あたかも壁の一部の様な感じとなっている。そして個人個人が独立して契約で成立っている社会が錠と鍵を発達させたと考えられる。一方日本を考えると異民族の進攻は殆どなく、今でも田舎では夜間錠も掛けない処がある、これはついこの間迄は殆どの田舎がそうであった。勿論、家の中の各室の戸には錠はない。日本家屋の雨戸や入口扉は例え錠をかけても外敵に対しては殆ど無防備という事が出来よう。又、倉の錠前さえ明治迄は簡単なエビ錠だった。これ等の結果が船の居住設備にもあらわれる。最近錠をつけるのが減って来たが元来船の家具はヨーロッパのもの引写しであったので殆どの抽斗やワードローブに錠がつけられていた。然し日本船ではそれ等の錠は殆どが使用されていなかった。というのはその様な習慣が日本の陸上生活に無かったからである。

欧州船では筆者の経験では冷蔵庫に迄鏡をつけさせられた事がある。欧米の鏡前は種類も豊富で又頑丈であり、その歴史と伝統の長さ、深さをしのばせる。

先に記した様に西欧は椅子及びベッドの生活が必然的であるが、これと共に日本の畳ではないけれどもこの様な椅座式生活にもかかわらずカーベットの生活に欠かせないものになっている。これはその上に座るのが目的ではなく、その上を歩く為であるが、その理由は主として寒い気候に対して床の寒気の遮断、石等の堅い床に対する足ざわり、そして防音为目的であろう。何れにしてもカーベットの住居には常識の様になっていて、従って種類も多く且安価である。筆者の関係した客船では此のカーベットの椅子類についてはどうしても米国製の値段の面でもその種類の豊富さの面でも太刀打ち出来なかった例がある。矢張りこれは生活の基盤の差というほかはないだろう。日本人がカーベットの用いる時はその上に座ろうとする感覚で、欧米とは使用目的も異なるし、従って感覚的な違いも生じ、柄も大分異なる。中近東も矢張りカーベットのの上に座る生活なので欧米とは大分異なっている。

ベッドについてもどうもその習慣のない日本と欧米とはその扱い方に多少差がある様に思える。例えばベッドカバーは欧米では当然の事であり船でも使用しているが、日本船では寡聞にして使用しているのを見た事がない。

照明については、日本と比べ緯度の高いヨーロッパは夜も長く全体に陰鬱な風土であり、それが大きく影響していると思われるが大分その使用方法が上手な様に思える。日本は豊かな太陽と長い昼と又農本的な生活様式から太陽と共に行動する様な傾向があった為、夜の利用の為の照明は長い間大して進歩しなかった様に思える。西欧の建築は天井が高く、特に北ヨーロッパを除き石造りや煉瓦造りのものが多かったから壁に照明を取り付ける事が昔からあり、室の照明に今でも船でウォールランプを良く用いる。日本船の場合は殆ど天井灯である。西欧船では蛍光灯の寒々とした色が寒い風土に合わないのか現在の様に蛍光灯の光が改良される迄長い間蛍光灯より白熱灯が好まれた。これは今でも時によって食卓にキャンドルを使用する風習と光の色の傾向からいって関連があるかも知れない。

最後にこれは民族の習慣によるものではないが、米國と欧州とはその船員の制度的且つ船舶に乗組むという事に対する意識的な差から、船舶居住区の様式に差が見られる。米國の場合は船に出動してビジネスをするという様な意識が強く非常にビジネスライクに設備を割切つ

てフラッシュタイプのオフィスの様な感じが強く、近代的な種々の設備は一応ととのっているが味気ない感じはまぬがれないのに対し、欧州船は船を一種のホームと見る様な意識が強く多少モールドイング等もつけ柔らかいムードを好む。日本船の場合はこの両者の中間といえよう。

4. おわりに

以上、各民族の宗教的考え方の違い、その戒律による習慣化、その民族のいる地方の風土と歴史による物の美しさの受取り方、色彩感覚、質感、形態に対する感覚の違いという様な形而上的機能と、食事、衛生、その他の習慣による形而下的機能の差について主として日本とヨーロッパを比較し乍ら記して来た。これによって各民族は如何に異なるかという事の一端は御理解いただいた事と思う。此処に記した事はそのほんの一部に過ぎずこれ等以外にも随分異なったものがあるし、外国船を建造する場合は居住設備が人間の生活を対象とするものであるだけに余程これ等の違いをはっきり認識して設備する事が大切である。現在交通が発達し世界全体が極めて手軽に交流出来る様になり、いろいろな国の人々が盛んに交流する様になって来ているがこの様に交流が進めば世界的に風俗習慣は同一化するだろうかという答えは否定的にならざるを得ない。というのは世界には極寒の地、酷暑の地、温暖の地があり、又、山國や海洋國もあってその風土も歴史も異なるし、その生活の必然性から生れた思想や風習迄そのよって来たる処を到底僅かな年月を御互いにその地に住んでみたところでその本質を理解する事が出来ないからである。例えば言葉一つを捉えてみても、一つの単語の持つニュアンスやそのよって来たる背景を理解する事なしには本当にその言葉を理解する事は出来ない。この様に考えて来ると理解出来る範囲は形而下的機能の分野に主として限られて来るだろう。然しそれでも相互に理解する為の努力は今後益々必要になって来る。そしてこれ等の事を記して感じてきた事は「東は東、西は西」という言葉であったが、本質的に理解する事は大変難かしいにしろ、これ等の面について更に深い研究が必要であるという事であった。

コンテナ船

(社) 日本造船研究協会編

B5判 304頁 上製本 ケース入り
定価 3,000円 (送料 200円)

株式会社 船舶技術協会

北極圏向きの極低温動力

—Supercold Power for the Arctic—

超電導単極電動機および発電機の開発が英国の International Research & Development Co., Ltd. (IRD) において1963年以来進められてきており、現在ではこれらの超電導機が船舶推進用に真剣に考えられてもよい段階に達した。

超電導に関する技術革新は必要な関連技術と歩調をそろえて進展してきた点において、この過去15年の開発は産業革命の初期時代に若干似ている。例えば、1960年代の初頭においてその当時入手できた超電導機は現代の規格から見ると未熟であった。そのうえ実際のエンジニアリング上の感覚でそれらを如何に使用するかについての理解も大いに不足していた。同様に、大形ヘリウム冷凍装置を長時間の連続運転が必要とされる用途に使用した経験は事実上存在しなかった。

しかし、1960年代において超電導体の開発、特にニオブウムチタンの開発については最も驚異的な進歩がなされた。英国においてこの進歩は大方 Central Electricity Generating Board (CEGB), IMI と政府の援助を受けている Rutherford Laboratory との協力的な努力によるものであった。その結果はどうであるかと言うと現在では保証された性能を持つ優れた超電導体を欲しい量だけ購入できるようになっている。同様にヘリウム冷凍装置の長時間運転についての問題と取り組んだ経験が成長の実を結んだ。実際高品質の性能が現在ではほとんど日常茶飯事として期待できる。

前記と併行してIRD社は超電導機の設計およびオペレーションについて相当な経験を蓄積してきた。1966年における世界最初の超電導機および1975年における1メガワット推進システムとともにこの研究は大部分国防省によって支援されてきた。ひとつの意義深い里程碑はNRDC (National Research & Development Corporation) および CA Parson & Co., Ltd. の依頼により1969年に行なった3250馬力、毎分200回転電動機の製作および試験であった。この電動機は500メガワットターボ発電機のコンデンサー冷却水ポンプ駆動用として英国の Fawley 発電所で稼動した。

これらの成果のすべてによって我々は現在どのような段階に到達したか？

この疑問に対する答えは長年にわたるIRD社による

集中的な研究および関連技術が利用できたことが新しい工業のための基礎を築いたということである。超電導電動機が最初に工業的に使用されるのは船用推進機用であろう。

なぜ超電導体を使用するか？

最新の多線条、本質安定超電導体は高い磁界においてきわめて大量の電流を全く電力損失を伴わずに搬送可能である。例えば、ひとつの巻線における平均電流密度は、典型的には5テスラ(50000ガウス)の磁束密度において約10000A/cm²であろう。このような性能の結果は何かという電気機械の磁束が鉄心を使用しないで発生できることである。次頁に図1および図2にこのモータの概念図を示す。

2個の超電導界磁巻線が鋼製容器のなかに内蔵され、そして液体ヘリウムで冷却される。容器は真空と熱輻射シールド板を用いて熱的に絶縁され、巻線は磁界をつくり、これは常温状態の電機子と連結する。電流を電機子に流すとトルクが発生する、そして鉄心を全く必要とせず直流動機がつくられる。設計パラメータを注意深く最適化すれば、伝統的な設計アプローチに基づいたいづれの電動機の性能をもはるかに超えるトルク及び馬力を出す超電導機を製作することが可能となる。例えば、超電導直流動機は80rpm において60000馬力の定格出力を出すことができる。

電動機設計

超電導単極電動機は広範囲にわたる実験的および分析的研究の成果としてIRD社で誕生したこのモータは図1に示される通りドラム型であり、ディスク型の1969年に製作された3250馬力“Fawley”電動機とよい対照をなす。超電導巻線は静止しており、銅マトリックスにはニオブウムチタンを採用している。巻線は多数の分離したコイルより構成されており、その各々はエポキシ樹脂で真空含浸される。

電流は導線によって巻線内へ誘導されるが、この間に温度は周囲温度から液体ヘリウム温度(4.5°K)まで下る。導線は低温領域に極力熱をもちこまないように設計され、巻線における電力損失は全く無いけれども熱は輻射により容器支持材を通じて、また電流導線を通じて漏

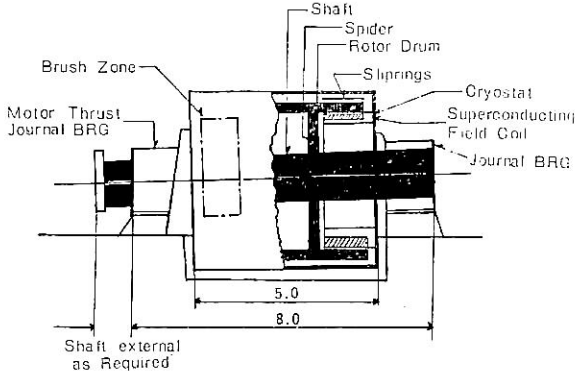


図1 超電導直流電動機 (45MW, 75rpm)

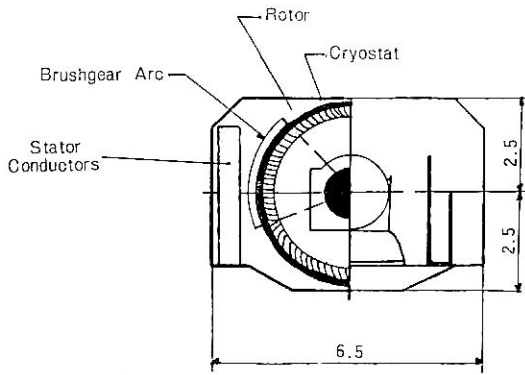


図2 超電導直流電動機の端部立面図

れる。この理由で密閉サイクルヘリウム冷凍が必要とされる。この補助装置はきわめてコンパクトであり、コンプレッサーおよび“コールドボックス”(ここでヘリウムが冷却される)より構成される。回転電機子は鋼製ドラム(軸から支持され、スリップリングを連結する銅導体を取り付けている。)より成る。

IRD社が現在検討中の設計において一對のスリップリング間に発生される電圧は代表的には約150rpmにおいて100ボルトであり、多数のスリップリングが電動機定格に依り1ないし2キロボルトの端子電圧を与えるように組み込まれるであろう。

電流は電気ブラシによってスリップリングへ通電されるが、低速電動機用には従来型の銅黒鉛ブラシが十分にならなっている。代替案としては、例えば、NaKのような液体金属の使用が挙げられるが、これがどうしても必須となるのは、きわめて大きな電機子電流が採用される場合、すなわち、電動機が低い端子電圧を持つように設計される場合だけである。

電動機はブラシの破片を処理するために十分な用意を備えた全閉式であり、保守計画に基づいて容易にブラシ

の取り替えができるような設計になっている。この点についてかなりの注意が払われてきたので、やっかいな保守上の問題を伴わずに信頼性のある性能が期待できる。

電動機性能

超電導単極電動機の著しい特徴は高トルク発生能力と極端に堅牢なこととである。トルクは磁束と電機子電流の相乗積だけ発生し、この両方のパラメータとも大きくすることができる。磁束密度は従来型の電動機におけるよりもずっと高くすることができる。なぜならば、それは鉄心の性能(約2テスラ)によって制限されないから。事実、磁束密度は6テスラ以上にでき、超電導体の制限よりもむしろ全体的なコスト最適化により決定される。言い換えれば、電動機の全磁束は取り付けられる超電導体の量によって決まり、このシステムの技術的制限のなかに最適化のための相当な余地が存在する。一定量の超電導体を選択してしまえば、電機の最大磁束は固定される、そして与えられた最大速度に対して端子電圧も固定される。

電機子電流は一對のスリップリング間に流れ、これを制限するのは、銅導体にとって利用できるスペースと、スリップリング表面における電流伝送条件だけである。従って、磁場とは違って、一定の時間だけ電機子電流を連続定格以上かなり増大するように設計することが可能である。電機子はきわめて堅牢にするように設計可能であり、従って他のいかなる電気機械よりもより容易に大きな過負荷状態に耐えることができる。

超電導単極電動機のもうひとつの重要な特徴は電機子反作用が全くないこととである、すなわち、電機子電流は磁束に影響を与えない。従って、界磁電流が一定なら、トルクは電機子電流に正比例しており、また電流が増大しても性能の低下はない。

電動機の性能は現在では次のように定義されている。

- 1) 常用負荷トルクが零から最大までのいずれの速度においても得られる。
- 2) 利用できる電力の制限範囲内において、過負荷トルクがいかなる速度においても得られる。過負荷トルクは代表的には150パーセント連続および10秒または20秒間に対しては200パーセントとすることができる(図3)
- 3) 電機子電圧の調節により速度制御が全範囲にわたって可能である。
- 4) 最大速度に対する設計制限の範囲内で、公称常用負荷速度を超えてもよいように界磁を弱める技術が採用できる。

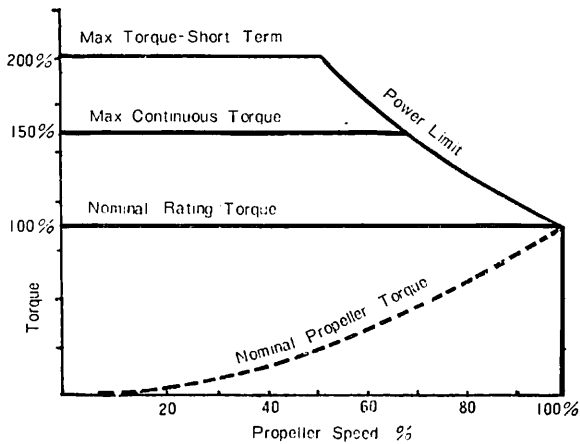


図3 トルク特性—全世界超電導電動機

船舶への応用

超電導単極電動機の特徴は船用推進装置の要件に理想的に適合する。きわめて高い定格と良好な操縦性が必須であるところの砕氷船のニーズに特に関連がある。

明らかにこれらの電動機は鋼板圧延工場および炭鉱巻取器への駆動力のように速度制御が必須であるところのいかなる用途にも、そして価格が受け入れられるならば、速度制御が望ましい場合の用途に使用できる。ここで重要な事例はボイラ給水ポンプおよび発電所における大型ファンのための駆動力である。

吟味できる用途に二つの範ちゅうがある。すなわち従来の設計に従う電動機が製作される場合の用途および定格出力が従来機にとって高過ぎる場合の用途である。前者の範ちゅうにおいて要因は経済的な競争、技術的性能および信頼性である、そしてめこの勘定として分岐点は毎分110回転において約5メガワット（およそこのトルクの定格）であろうと期待される。

従来の単一電機子直流電動機に対する設計限界は毎分約100回転の制限された速度範囲において最大約15メガワットまでこの範囲である。この限界値を超える電力またはトルクに対して唯一の可能な直流電機はIRD社によって開発された超電導単極電動機である。

すべての新技術がそうであるように信頼性（もしこの利得が本質的であるならば比較的容易に受け入れられる）を実証することが必要である。砕氷船の場合がそうである。

望ましい配置では、直流電動機は直接にプロペラへ連結され、従来型の交流発電機から整流器を介して直流電力の供給を受ける。いくつかの利点を有するガスタービン付き発電機を駆動するためにいずれの形態の原動機も

使用できる。

出現可能なシステムは（毎分80回転において約60メガワットまでの）いかなる馬力をも供給可能な軸当り1台の直流電動機および任意の台数の原動機および発電機より構成される。

作動している原動機の数は需要電力を供給するために必要とされる台数に制限されることがある。しかし船舶のホテル負荷を主発電機でまかなうことは可能である。

ホテル負荷の問題は重要である、なぜならば他の電力源（例えばディーゼル発電機）がどの程度まで装備されなければならないかに影響を及ぼすから。ひとつのオプションは推進用電動機およびホテル負荷へ供給するために一定電圧、一定周波数のブスバー（電力用語、母線導体ともいう）を持つことである。この場合に推進用電動機へ所要の可変電圧を与えるために数台の制御された整流器を採用しなければならないであろう。代替として、原動機速度の変化および交流発電機の励磁の組合せによって推進用電動機を制御するのが好都合なこともある。このシステムは燃料費を最小にするように最適化可能である。この選択は船舶オペレータに任される。

デモンストレーション

超電導単極電動機はIRD社において15年間にわたって開発されてきた、そして大規模なデモンストレーションプロジェクトが目下計画されている。このようなデモンストレーションは電動機または発電機のためのものであろうが、電動機に全力を集中するという動機がある。なぜならば他の方法ではそれほど満足に満たされないひとつのニーズ（すなわち、砕氷船の推進）があるから。

一旦大掛かりなデモンストレーションプロジェクトが完了すれば、船舶推進の分野および陸上に基盤を置いた多数の用途の両方へ迅速に入り込むことができるであろう。アルミニウム製錬所向けの直流発電機を製作するため、あるいは塩素の製造のためにこの類似の技術を使用することが新規の工業がはずみをつけるにつれて今後続くであろう。

これらのきわめて強力なコンパクトな直流電動機が利用できることになると、造船屋は利益を最大にするように、機関のレイアウトを配置検討するに際していくつかの追加の自由度が与えられることになる。これの結果により船舶オペレータにとってさらにもっと魅力的なパッケージが生れるであろう、また超電導電気推進が次第に多数の船種において普及するであろうと期待される。

ケミカルタンカー (37)

恵美洋彦 角張昭介

(日本海事協会船体部)

6・8・2 液面計測装置

現在、ケミカルタンカーに於て実用に供されている液面計としては、“フロート式”、“エア（又はN₂ガス）ページ式”、“電波式”、“磁気検知式”、“テープ式”等があり、貨物の種類、船体艙装コスト及び警報用、又は自動遮断弁の制御等の用途に応じて種々使い分けられている。以下、順を追って、各機器の実例を紹介する。

I. フロート式液面計

フロート式液面計は、従来から一般油タンカー及び液化ガス船を含むタンカー全般に於いて使用されてきたものであり、十分な精度、実績等を有している。従って、

フロート式液面計の場合には、他の型式と異なり6・7・2に述べた精度及び作動原理等に関する型式承認は不要とされており、単に、電気機器を組込む場合の爆発防止対策（本質安全防爆）のみが検査の焦点であった。

フロート式液面計をケミカルタンカーに使用する場合には、6・7・1に述べた注意事項を満足することは当然であるが、作動原理がフロートの浮力を利用すること、及びガイド棒（又は、ワイヤ）に沿って摺動することから、高粘度の貨物及び高温に加熱される貨物には適用できない欠点を有している。しかしながら、このような特性を有する貨物は、特例の部類に入る為、一般の多目的ケミカルタンカーでは、十分にその用を果たすことが出来るものであるといえる。又、最近では、フロート式の

有する作動原理の単純さ及び実績を利用しフロート式と電磁式を組み合わせた電磁フロート式と称される液面計を使用する例も多くなってきている。一例として図6・54に、“ムサシノ機器株式会社”製電磁フロート式液面計（レベルマスター）を示す⁴⁴⁾。

本機は本質安全防爆機構を有し、且つ、材質の選定次第で幅広い用途に使用されている。

本器の作動原理及び作動等は、次のとおりである⁴⁴⁾。

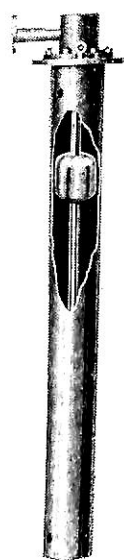


図6・54(a)
ムサシノ機器製
電磁フロート式
液面計（レベル
マスター）

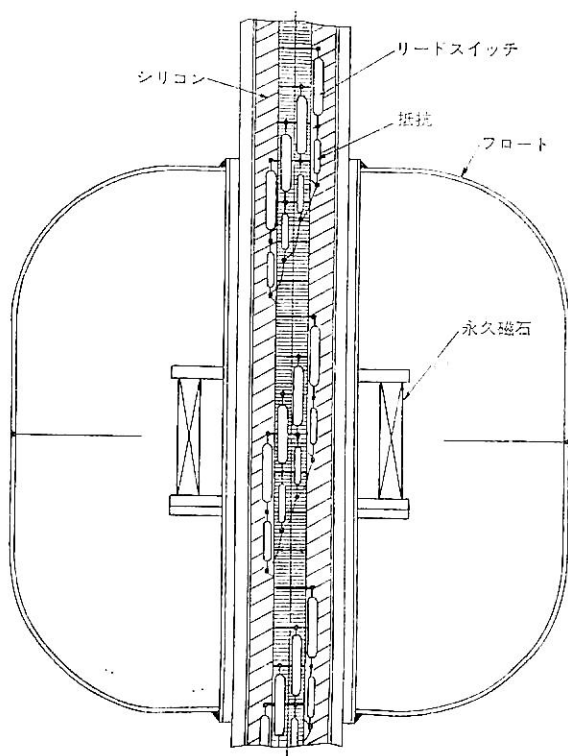


図6・54(b) フロート部断面

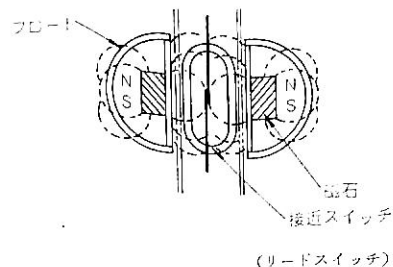


図6・55 フロート部断面

44) ムサシノ機器株式会社パンフレット

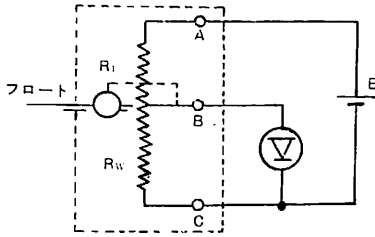


図6・56 原理図

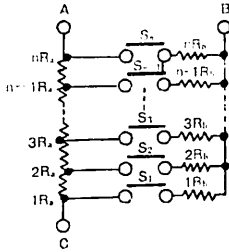


図6・57 検出回路

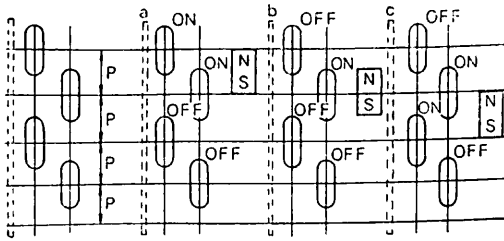


図6・58 動作状況

図6・54(b)及び図6・55に示すように、永久磁石を内部に装備したフロートと、フロートを貫通し、フロートをガイドするガイドパイプがある。ガイドパイプ内部には、接近スイッチが配列されていて、液面の上下に従って、永久磁石が近接したところの接近スイッチが閉路される。この接近スイッチには、リードスイッチを使用している。

検出は、図6・56の原理図に従って行なわれる。この図でAC間の抵抗を R_1 、BC間の抵抗を R_2 として、AC間に一定の電圧 E を加えると、BC間の電圧は $V = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot E$ となり、 R_2 の変化に応じて V が変化する。

図6・57は、検出部の実際の回路で、Bの摺動子かわりに、Nコの接近スイッチを等配している。この接近スイッチを永久磁石で接点させると、BC間には、接点している位置の接近スイッチの電圧があらわれる。永久磁石をフロートで移動させると、対応する接近スイッチが接点するので、フロートの位置をBC間の電圧として測定することができる。

接近スイッチは、縦に並べられているが、磁石によって外部から与える磁界を、図6・58に示す回路で、 S_1-S_2 、

$S_2, S_2-S_3, S_3, S_3-S_4, \dots, S_{(n-1)}-S_n, S_n$ という様に、2コ、1コ、2コ、1コと動作するように配列されている。

この様に2コ、1コと動作させると、抵抗器 R_a 及び R_b の定数を $R_a \ll R_b$ にすることにより、 $P/2$ まで測定することが出来る。例えば、接近スイッチのピッチ P を10mmとすると、目盛幅(検出液位幅)は5mmとなり、この幅を変えないものとするれば、計測長さが大きくなればなるほど、精度が高くなる。

II エア(又は、窒素ガス)パージ式液面計

本液面計は、気泡式あるいはニューマケーターなどともいわれているが、原理は、いずれもタンク内に装入した管に、一定流量の空気(又は N_2 ガス)を吹き出させ、この吹き出し圧力により液面の位置を計測するものである。又、タンク内のアレイスペースの圧力を同時に計測し、差圧により真の液圧を校正するようになっている。

本方式に於ては、貨物制御室などの非危険区画に圧力信号伝達管を導くことがあるが、その場合、計測していないとき非危険区画内の管装置に漏洩箇所があっても、非危険区画にタンク内の危険ガスが流入しないような適当な装置を設ける必要がある。計測値を危険区域内で電気変換する場合には、装置は、本質安全防爆とする必要がある。その場合でも、空気圧源が安全区画に設置されている場合には、同様の対策が必要となる。

計測貨物がイナーテイングを要求される場合及び空気又は空気中の水分と反応する場合には、当然のことながら空気を使用することはできない為、 N_2 ガスを媒体として利用することになる。

本方式は、タンク底部に延長された細い管端開放部か

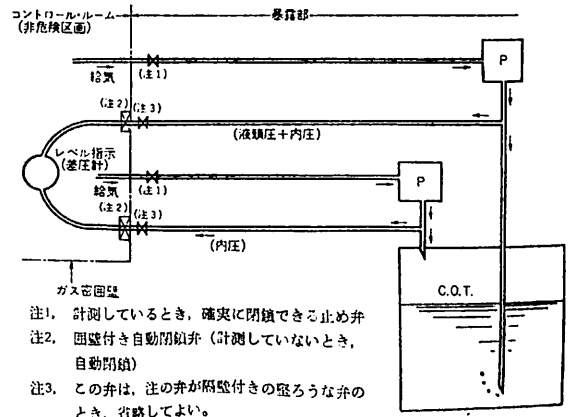


図6・59 エアパージ式液面計

ら空気（又は N_2 ）が吹き出る時の背圧を利用している為、高粘度の貨物では、表面張力により管端の気泡がかなりの大きさになるまで離れない為、計測値の脈動の原因となり、正確な計測には不適となる。又、高温に加熱される貨物の場合も、吹き出し管が細い為、荷役後等加熱を中止した時に目づまりを起こし易い為、使用できない。本方式の一例を図6・59に示す。

Ⅲ. 電波式液面計

図6・60及び図6・61に電波式液面計の一例を示す⁽⁴⁵⁾⁽⁴⁶⁾。

本方式は、レーダーの原理に基づくもので、レーダー電波をタンク上部の専用アンテナから発射し、液面からの反射時間を測ることにより計測を行なうものである。本方式に用いられる

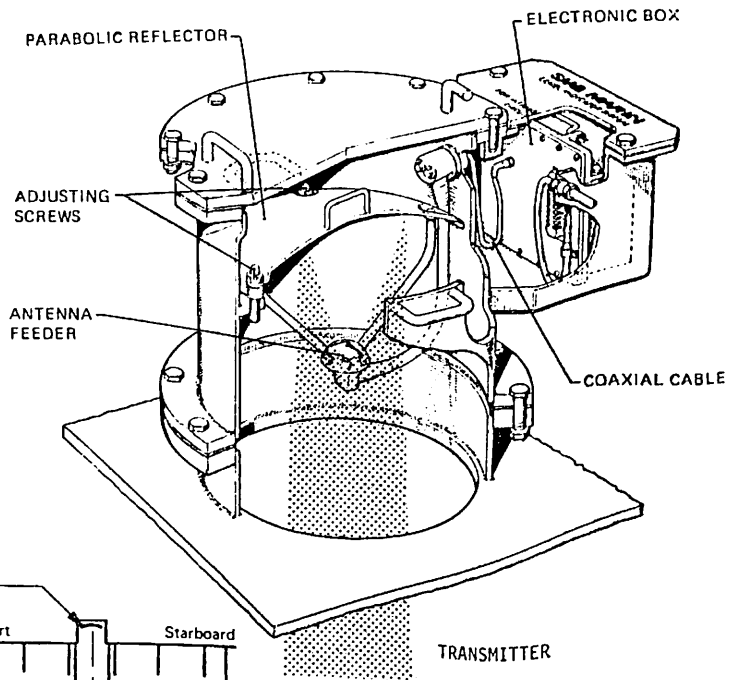


図6・60 SAAB社の電波式液面計

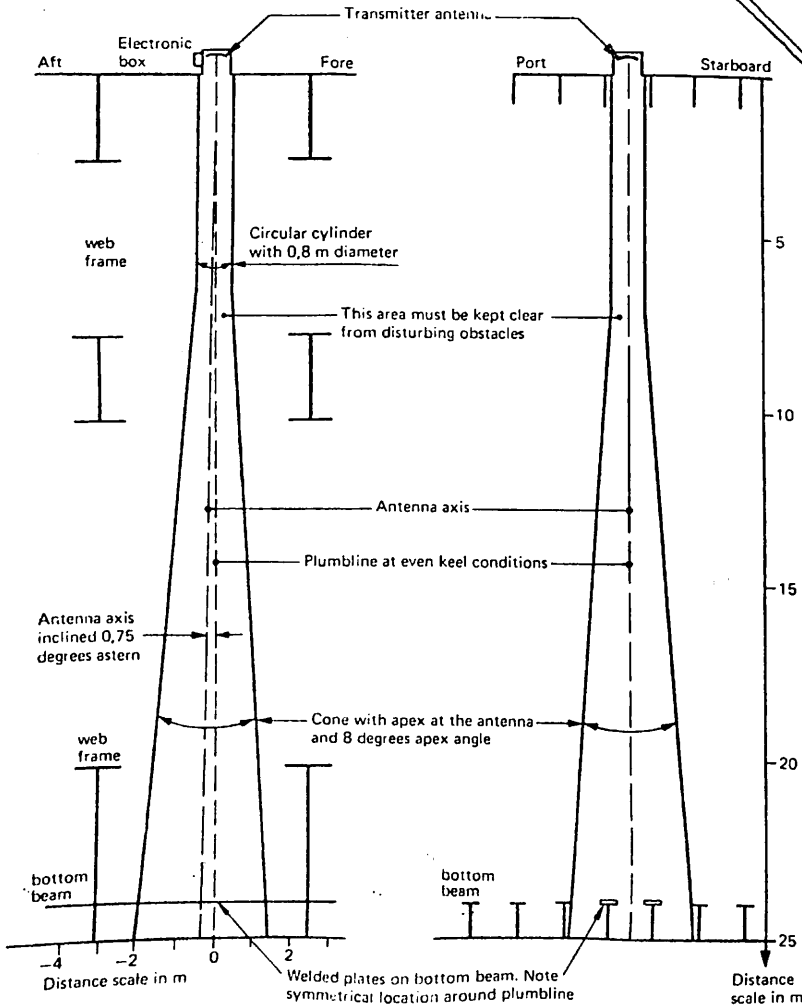


図6・61 SAAB社の電波式液面計装備例

マイクロ波は、タンク内の圧力、温度混合ガス、煙及び貨物の種類に対し計測精度が変動しないと共に、本質安全防爆システムとして高電圧を発生しないよう約0.5mW以下のものとなっている。又、荒天時の液面変動に対しては、一定時間の平均計測値を表示できるようになっている。

本方式は、デッキ上に設けたアンテナが主要機器である為、フロート式液面計のようなタンク内の機械的可動部分がない為、タンク内での保守点検作業が不要なことが特徴である。

図6・61は、タンクへの装備例を示しているが、図からもわかる通り、本方式では、レーダー電波の広がりを考慮し、途中のタンク内構造物からの不要な反射波が発生しないようにし、鮮明

45) 東京計器, SAAB社パンフレット
46) O. Edvardsson, 「Rader for level measurements」 Marichem 79

な反射波を得る必要がある。レーダーは、約8度の広がりを持している。この広がりの円錐形の大きさは、アンテナ直径及びレーダー波長により異なるので、設置場所を設定する際には、船殻構造との十分なマッチングを考慮する必要がある。

本方式は、当然のことながら本質安全防爆構造が要求される。

本方式と類似の方式として、音波の反射時間を計測する音波式液面計がある。これには、超音波を使用するものと可聴音波を使用するものがあり、又、空中を伝送させるもの、及び液体内を伝送させるものがある。船舶用としては、可聴音波を空中（タンク空間）に発射させるタイプが利用されている。

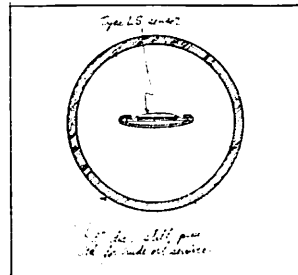
IV. テープ式液面計⁴⁷⁾⁴⁸⁾

テープ式液面計の構造の一例を図6・62に示す。このテープ式液面計はメトリテープ社のLS型と呼ばれるもので、ステンレス鋼の基板並びにその両端及び後面にプラスチックフィルムを取り付けたものを背骨の部分とし、更にその上に、平らな抵抗線をらせん状に全長に巻き付き付けたものである。抵抗線は、巻き付けた状態では、前述のプラスチックフィルム分だけ、ステンレス鋼製の基板より離れている。更に、数層のプラスチック製のジャケットが、これらの抵抗要素を覆い、貨物液中に浸された時の受圧部を形成している。

これらの要素から構成される液面計の作動状況を図6・63に示す。貨物液中に没した部分は、貨物液の水圧によりジャケットが圧縮され、中のらせん状に巻き付けられた抵抗線と基板を短絡させることになるが、貨物液に没していない部分は、短絡しない。短絡していない部分の抵抗線の長さは、即ち、タンク内のアレージスペースの深さを示すことになり、抵抗値（オーム）との相関関係を作ることができる。一般に、液面1mの変動は、100オームの抵抗値の変動に相当する設計となっている。

メトリテープ式液面計は、薄い平らな温度センサーを液面計内に組込むことにより液面/温度両用の計測装置として使用することができる。

本方式の液面計は、従来、日本での使用例は殆どなく



Cross-section of Metritape sensor in 2" and 3" dia. still pipes.

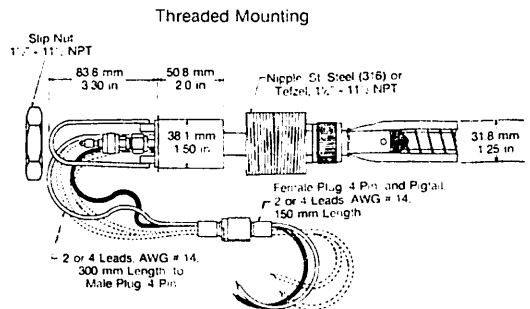
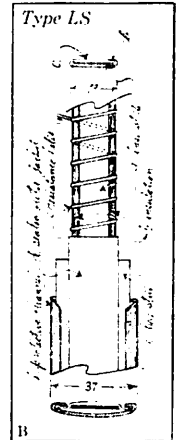
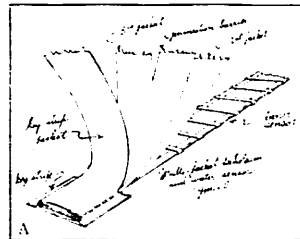


図6・62 LS型メトリテープ式液面計

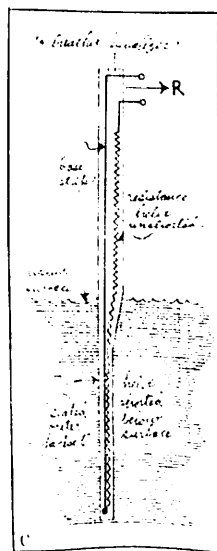
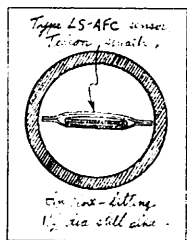


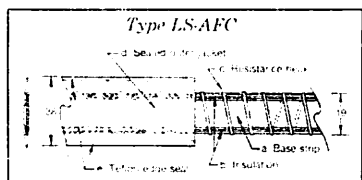
図6・63 メトリテープ式液面計作動図

47) A. D. Ehrenfried, "Resistive Metritape Level/Temp Gauge for Marine Closed-tank Service", Marichem 79

48) Kochums Automation 社パンフレット



Corrosion-resistant sensor in still pipe.



Flanged Mounting (Type LS-AFC only)

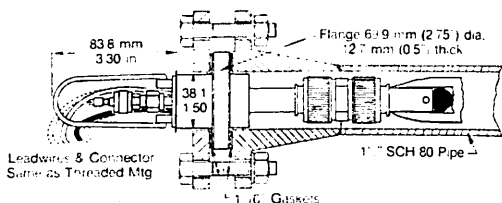


図6・64 LS-AFC 型メトリテープ液面計 (ケミカルタンカー用)

最近一部採用する例が見受けられてきている。本液面計は、従来、一般油タンカー（主として原油）用として使用されているが最近では、ケミカルタンカー用としての開発、研究も進められているようである。ケミカルタンカー用として開発中のLS-AFC型の構造概略を図6・64に示す。

ケミカルタンカー用のテープ式液面計は、FEPテフロン製のがい装（シース）を有し、液面センサー全体を液密、ガス密に貨物液から隔離している。又、シース頂部の機械的的支持部もFEPテフロンコンパウンドを充てんしている。従って、本液面計は、採用したテフロンの特性から表6・15に示すケミカル貨物に適合するものと考えられている。尚、テフロンの特性から、使用温度範囲は、107℃までであり、短期間の使用では、120℃まで使用できる。LS-AFC型も、前述のLS型同様、1ないし3個の温度センサーを内蔵できるように計画している。

V. NEBB 社製液面計⁴⁹⁾

ノルウェーの Norsk Elektrisk & Brown Boveri 社によりケミカルタンカー用として開発された液面計を図6・65に示す。

本液面計は、振動ワイヤーを利用したものである。振動ワイヤーの一端は、センサー本体に固定され、他端は検知ダイヤフラム (sensing diaphragm) に接続されている。ダイヤフラムの厚さは、設置されるタンクの深

49) K. Joergensen, "The NEBB LCS—Level Computing System", Marichem 79

表6・15 メトリテープ液面計 LS-AFC 型のケミカルとの適合性

Abietic acid	Cetane	Ferric chloride	Nitrobenzene	Potassium permanganate
Acetic acid	Chlorine	Ferric phosphate	2-Nitro-butanol	Pyridine
Acetic anhydride	Chloroform	Fluoronaphthalene	Nitromethane	Soap and detergents
Acetone	Chlorosulfonic acid	Fluoronitrobenzene	Nitrogen tetroxide	Sodium hydroxide
Acetophenone	Chromic acid	Formaldehyde	2-Nitro-2-methyl propanol	Sodium hypochlorite
Acrylic anhydride	Cyclohexane	Formic acid	n-Octadecyl alcohol	Sodium peroxide
Allyl acetate	Cyclohexanone	Furane	Oils, animal and vegetable	Solvents, aliphatic and aromatic ²
Allyl methacrylate	Dibutyl phthalate	Gasoline	Ozone	Stannous chloride
Aluminum chloride	Dibutyl sebacate	Hexachloroethane	Perchloroethylene	Sulfur
Ammonia, liquid	Diethyl carbonate	Hexane	Pentachloro-benzamide	Sulfuric acid
Ammonium chloride	Diethyl ether	Hydrazine	Perfluoroxylene	Tetrabromoethane
Aniline	Dimethyl formamide	Hydrochloric acid	Phenol	Tetrachloroethylene
Benzonitrile	Di-isobutyl adipate	Hydrogen peroxide	Phosphoric acid	Trichloroacetic acid
Benzoyl chloride	Dimethylformamide	Lead	Phosphorus	Trichloroethylene
Benzyl alcohol	Dimethyl hydrazine, unsymmetrical	Magnesium chloride	Phosphorus pentachloride	Tricresyl phosphate
Borax	Dioxane	Mercury	Phthalic acid	Triethanolamine
Boric acid	Ethyl acetate	Methyl ethyl ketone	Pinene	Vinyl methacrylate
Bromine	Ethyl alcohol	Methacrylic acid	Piperidine	Water
n-Butyl amine	Ethyl ether	Methanol	Polyacrylonitrile	Xylene
Butyl acetate	Ethyl hexoate	Methyl methacrylate	Potassium acetate	Zinc chloride
Butyl methacrylate	Ethylene bromide	Naphthalene	Potassium hydroxide	
Calcium chloride	Ethylene glycol	Naphthols		
Carbon disulfide		Nitric acid		

1. Based on experiments conducted up to the boiling points of the liquids listed. "Teflon" FEP resins have normal service temperatures up to 400°F (205°C)
2. Some halogenated solvents may cause moderate swelling.
3. Excerpt from Bulletin T-3E, E.I. DuPont de Nemours & Co.

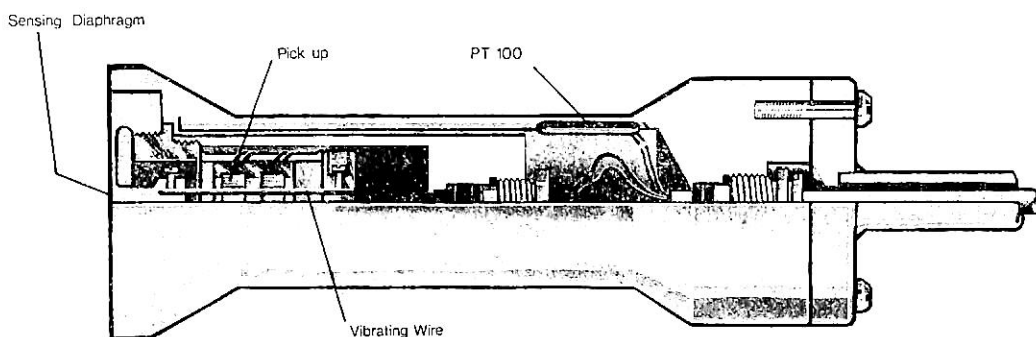


図6・65 NEBB 社液面計のセンサー S410 C2T

さにより 0.5 ないし 3 mm の間で決定される。ワイヤーが両端で引張りを受けた場合、ワイヤーは、引張力に応じた自然振動数で振動する。従って、センサーがタンク底部に設置された場合（図 6・66 参照）、貨物液面が上昇すれば、ダイヤフラムの受圧が高くなり、ワイヤーの自然振動数が減少する結果となる。振動するワイヤーは、電磁式 pick-up 装置に電流を誘起する。この信号は、液面表示装置内で増幅、計測されると共に再度 Excitor（もう一つの電磁式 pick-up）に送られ、ワイヤーが自然振動数での振動を継続できるようにフィードバックする。図 6・65 に示した図中の PT 100 のセンサーは、温度センサーであり、貨物の温度変化による液面計本体の容積変化を校正すると同時に貨物液の温度自体の計測、表示を可能としている。

センサーの故障は、ワイヤーが、通常の振動範囲 1,000 ないし 2,500 Hz を外れて振動することによって検知できる。

この液面計は、重力式タンクの場合には、タンク底部に一台設置するのが普通とされているが、精確な液位を計測するには、別途タンク内アレージスペースの深さ又は圧力を計測し校正する装置が必要である。又、圧力式タンクでは、タンク底部及び頂部に各 1 台設けて、アレージスペースの分を校正させる使用法が一般的とされている。

VI. 流量計

間接型液面計測の一手段として流量計を利用することができるが、流量計のみにより液位計測を行なうことは殆どなく、あくまでこれまでに示した各種液面計の補助的手段として使用する例が見受けられるのみである。

流量計には、容積流量計、タービン流量計、面積式流量計（J I S - Z 8761、フロート式面積流量計による流

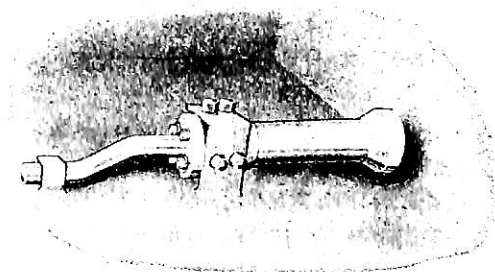


図6・66 NEBB 社液面計センサー取付例（タンク底部）

量測定方法参照）、オリフィス（J I S - Z 8762、絞り機構による流量測定方法参照）、ノズル（同上参照）及び電磁流量計（J I S - Z 8764、電磁流量計による流量測定方法参照）等がある。陸上の化学プラントでは、実測式流量計としての容積流量計及び推量式流量計としてのタービン流量計が最も多く用いられているが⁵⁰⁾、ケミカルタンカーに於ても、両者のいずれかを使用することが多い。以下には、両者の概要を示すが、その他の方式については、上のカッコ内に示した各 J I S 規格に詳細が規定されているので参照されたい。

容積式流量計は、流体を一定体積のますではかりながら流すタイプのものであり、単位時間に何杯はかったかを知れば流量計となるし、積算流量を指示させれば積算流量（体積）計ということになる。容積式流量計には、ルーツ式、オーバル歯車式及びロータリーピストン式等がある。

図 6・67 に、オーバル歯車式の原理図を示す。(a) の右端部分ではかられた液体が、(b)、(c) では排出される。オーバル式は、流体によりオーバル歯車に回転力を与えてい

50) 大貫，“流量計の設置方法”，配管技術，'77. 10

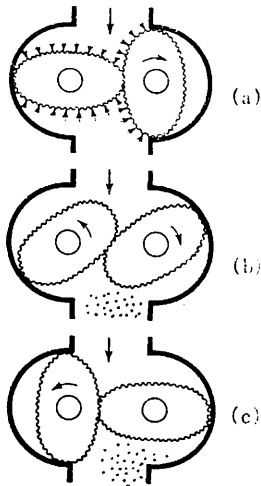


図6-67 オーバル歯車式流量計原理図

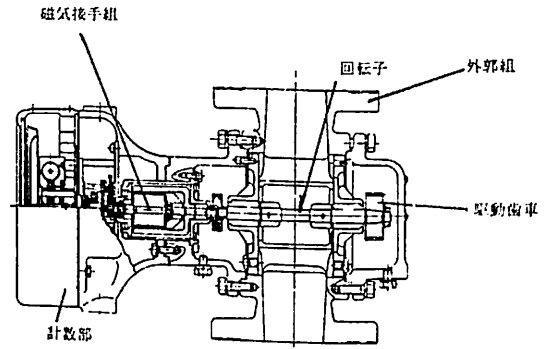
るが、2つのオーバル歯車の1つに回転力があるとき、他方には回転力がないことがあるので、外周に切った歯車を通じて他方に回転力を与えている。

ルーツ式構造の一例及び原理を図6-68に示す⁵⁰⁾。これは、オーバル式と殆ど同じ原理であるが、回転体断面がひょうたん形をしており、回転は外部の駆動歯車により行なわれる。

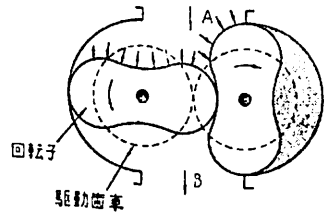
容積式流量計の特徴を次にまとめる。

- i) 精度は、一般用は、 $\pm 0.5\%$ 以上と高く、信頼性が高い。又、取引用等の特殊なものに、 $\pm 0.1\%$ の精度保証のものもある。
- ii) 液体の比重変化の影響を受けにくく、大略次のような計量範囲を有する。
 圧力; max. 200kg/cm^2 位まで、温度; $-40^\circ\text{C} \sim 250^\circ\text{C}$
 粘度; max. 6,000 P位まで、流量; $1\text{l/h} \sim 3,000\text{ m}^3/\text{h}$
- iii) 流れの状態が精度に及ぼす影響は、殆どない為、直管部や整流部が不要である。
- iv) 材質の選定により、広範囲の液体(腐食性物質等)に使用できる。
- v) 流体中に固形物があると回転子にかみ込んでしまうので、ストレーナーの設置に十分な配慮が必要である。

タービン式流量計は、翼車式とか羽根車式とも呼ばれるもので、流体中に羽根車を入れ、流体の動圧を利用して、これを回転させ、その回転速度から瞬時流量を、そして回転数から積算流量を測定するようにしたものである。タービン式流量計の特徴を次にまとめる。



構造図



作動原理図

図6-68 ルーツ式流量計の構造及び作動原理図

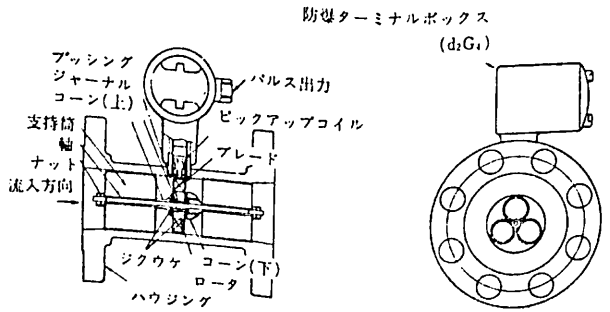


図6-69 流体用ポッターメーターの構造

- i) 精度は、一般用は $\pm 5\%$ 以上であるが、課税用、取引用等の特殊なものは、 $\pm 0.2\%$ のものもある。
 - ii) 安価で構造が簡単、耐久性がよい。
 - iii) 流速が適当な範囲では、翼車の回転速度と流量はほぼ比例するが、流速が遅くなると動圧が小さくなるので翼車の軸受や流体と羽根の摩擦の割合が大きくなり影響し流量指示が不安定となる。流量が急激に変化したときは翼車の慣性が問題となり、指示誤差の出る場合がある。
 - iv) $-200^\circ\text{C} \sim 400^\circ\text{C}$ の温度範囲で使用可能である。又、ケーシングが円筒型であるので高圧流体の測定にも適している。
 - v) 小型で大量の計測が可能である。
- 代表的なタービン式流量計であるポッターメーターの構造例を図6-69に示す⁵⁰⁾。

船舶電子航法ノート (33)

木村 小一
(電子航法研究所)

4・10 NAVSTAR/GPS

4・10・1 NAVSTAR/GPS とは

NAVSTAR はそのまま読めば“航海用の星”という意味にとれるが、これは NAVIGATION System with Time And Ranging (時間と測距による航法システム) という言葉から作られた語である。また、GPS は Global Positioning System (全世界測位システム) の略であって、システムを示すのにこの両者をともに使用するとき、単にGPSだけを使うときがある。更に、NAVSTAR はこのシステムに使用される衛星の名前として使うときもある。

この NAVSTAR/GPS は NNS S のつぎの世代の航行衛星システムとしてアメリカの国防総省が、空軍を主開発担当として開発を進めている。システムの測位原理は4個の衛星から利用者までの距離(と距離の変化率)を、軍用としての一つの大きな要件である利用者が電波を出さずに、衛星からの送信電波の受信によって受動的に測定することにより、利用者の三次元の位置(と速度)を測定しようとするものである。NNS Sでは、(1)つぎに衛星がまわって来るまで測位ができない、(2)測位に時間がかかるので速度の速い航空機などには利用できない、という2つの大きな欠点があったが、このシステムでは、これらはもちろん解決されており、いつでも連

続的に、たとえロケットのような速い移動体でも測位ができるように配慮されている。

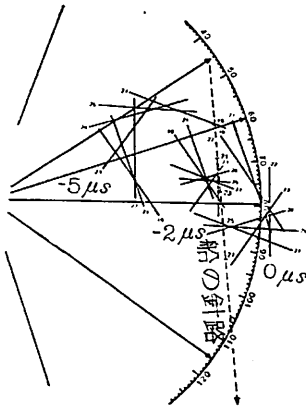
システムが運用システムになるかどうかの最終決定は未だ下されておらず、仮に運用されたとしても民間利用が可能かどうかの決定もない。そして、軍用のシステムとして明らかにされていない事項も少なくないが、ここでは、このシステムの概要をわかる範囲で展望してみることにする。

4・10・2 GPS 開発までの経過

NNS Sの運用を開始したアメリカ海軍は、つぎの衛星航法システムとして受動測距方式を考え、衛星搭載用の超安定発振器の開発に着手をした。まず、最初は衛星上での水晶発振器がどの程度の安定度を示すかが検討をされた。NNS Sでの経験では、運用衛星上の水晶発振器は全体で 5×10^{-9} 、数分間で 10^{-11} の安定度を要求することとされているが、地上の実験室では更に良好な安定度の発振器が得られている。そこで、衛星実験が行なわれることになり、その衛星を TIMATION (この語は Time Navigation から作られた) と呼んだ。TIMATION I は第4・28表に示すとおり1967年5月に打上げられ、それには恒温槽入りの水晶発振器が搭載されていたが、数か月の測定の結果、温度による周波数変化は $2 \times 10^{-11}/\text{degC}$ 、温度一定としたときの見掛けの経時変化

第4・28表 TIMATION 衛星と NTS 衛星

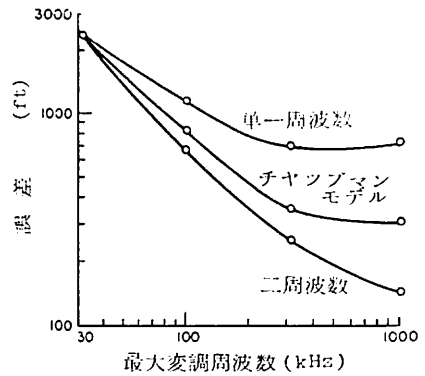
衛星名	打上げ年月日 (登録番号)	軌道データ			衛星重量 (kg)	電力 (W)	送信周波数	発振器	発振器の周波数安定度 ($\times 10^{-13}/B$)
		高度(公称) (実際)(海里)	傾斜角(公称) (実際)(度)	離心率 (公称)					
TIMATION I	1967. 5. 31 (1967-53-F)	500 (495×501)	70	0.001	39	6	UHF	水晶	300
TIMATION II	1969. 9. 30 (1969-82-A)	500 (241×262)	70	0.002	57	18	VHF UHF	水晶	100
NTS-1	1974. 7. 14 (1974-54-A)	7,400 (7,199×7,426)	125	0.007	295	125	UHF L	水晶 ルビジウム	5~10
NTS-2	1977. 6. 23 (1977-53-A)	10,980 (10,552×10,899)	63	0.0004	440	400	UHF L ₁ /L ₂	水晶 セシウム	1~2
NTS-3	1981. 10 (予定)	10,980	63	0.0004	490	450	UHF L ₁ /L ₂	水晶 水素メーザ	0.1



第4-98図 TIMATION I 衛星による測位結果

は $+2 \times 10^{-12}$ /日 で、後者は地上に残されていた予備の発振器のそれより良好であった。結局、総合して表に示すとおり、 3×10^{-11} 程度の安定度が得られた。2年余りのうち、電子的熱制御などの採用等で更に改良され、宇宙での発振器の周波数変化の大きな原因である放射能を防ぐ厚さ約 3.2mm の鉛のシールドを施した水晶発振器を搭載した TIMATION II が打上げられた。この発振器の温度は衛星内温度が $-2 \sim +24^\circ\text{C}$ に変化しても $24^\circ \pm 0.1^\circ\text{C}$ に押さえられ、温度係数は $1 \sim 2 \times 10^{-12}/\text{deg}$ であった。発振周波数の経時変化は打上当初はマイナスであったのが宇宙での放射能の効果などの影響で打上げ後2か月後にゼロ、そして暫時プラスに変化し、長期的には $2 \sim 3 \times 10^{-12}$ /日程度であったとされている。なお、この衛星の発振器は1972年8月の太陽プロトンの嵐を受け、その周波数が 3.5×10^{-10} 以上も段階的に変化をしたと報告されている。

TIMATION I 衛星を使って、自動車、船舶および航空機などの測位実験が行なわれた。この衛星は表にも示してあるように軌道高度が約500n. m. であるので、利用者から衛星を見る方位が、例えば10分間に 90° 以上も変化をする。従って、衛星からの距離が一定の地球上の位置の線（円であるが小部分では近似的に直線）が10分も続けて計測をすれば何本かが得られそれらはかなりの鋭角で交わることになる。第4-98図は大西洋岸での船の位置測定の実験結果の例である。船は 166° の方向（図の点線の矢印）に 9.5kt で航行中であったが、その間の移動量は補正され、停止中として作図処理をされている。測定は1968年5月15日20時19分から27分まで、8分間にわたって行なわれ、1分ごとに受動測距による6本（20分と26分を除く）の位置の線が得られた。図で右側の方位円の 80° の付近にある線がそれであって、各線には小さく

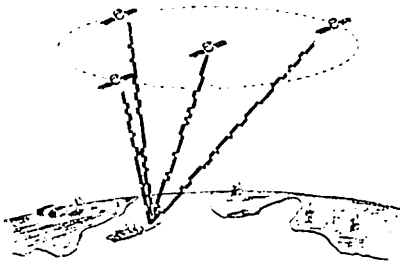


第4-99図 TIMATION II 衛星による最大変調周波数と電離層屈折による測位誤差

その測定の方の値が示してある。これらの位置の線は1点で交わらず、円の包絡線の一部を形成している。これらの位置の線群の左上には、6本の位置の線が比較的良く交わっている線群があり、またその左上には今度は逆方向の円の包絡線を示している線群がある。中の線群は $-2 \mu\text{s}$ 、つまり、衛星と船との間の電波伝搬時間から $2 \mu\text{s}$ を引いた、換言すれば船の時計が $2 \mu\text{s}$ だけ進んでいるとしたときの位置の線で、その更に左上は $-5 \mu\text{s}$ 、船の時計が $5 \mu\text{s}$ 進んでいるとして補正した位置の線を示しており、この図の場合は $-2 \mu\text{s}$ の補正によって正しい位置が求まったことになり、その位置は海図上の位置と 0.2n. m. の誤差で一致したとされている。

TIMATION II 衛星では測位に使う信号の最大変調周波数を 300 kHz から 1 MHz まで変化させたときの最大変調周波数と測位誤差との関係を求めている。この測定はその第2のパラメータとして受信局が雑音の多いときと少ないときの差、また、電離層誤差の補正法などについても比較をされている。第4-99図は電離層を補正なく（単一周波数）チャップマン電離層モデルによる予測補正と2周波数使用の3つについて比較をしたもので、最大変調周波数が高くなって精密測位ができるほど、電離層補正の重要さを示している。

アメリカの空軍は、海軍とは別にその航行衛星システム開発のための研究を進めてきたが、そのうちの1つのシステムに開発の重点を次第に移してきた。それが 621 B と呼ばれるシステムであって、衛星からの送信信号の方式などはのちに述べる GPS のその原形となったものとされている。このシステムの衛星の配置は、全世界を4群の衛星群で構成されることが考えられていた。1つの衛星群は4個の衛星で第4-100図のような配置であり、回転Y字形配置と呼ばれている。図に示すように各



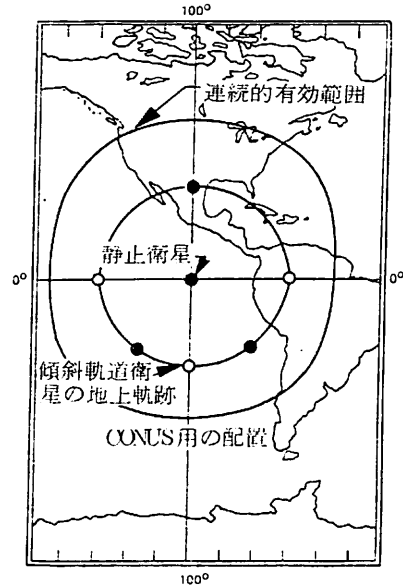
第4・100図 回転 Y 字形衛星配置

衛星から利用者までの距離を求めれば、良好な精度での位置決定ができるような配置である。中央の衛星は静止、または静止に近い同期衛星であって、周囲の3個の衛星は4・4節の第4・13図で述べた赤道に対する傾斜角をもった楕円軌道の同期衛星（その周期が地球自転と同期している）である。アメリカ本土（CONUS）をカバーするためのこのような回転Y配置の例は第4・101図に示してあり、この場合の楕円軌道の近地点は31,500km遠地点は53,700kmである。

アメリカの国防総省はこれら両軍の計画などを統合してDNSS（防衛用航行衛星システム、Defence Navigation Satellite System）とすることを考え、新しいシステムの特長として、つぎのような諸点を考えた。

- (1) 高精度な測位が全世界的にできること。
 - (2) 全世界を共通な座標系で結び、実時間で連続的な測位ができること。
 - (3) 利用者側から電波を出さず、かつ利用者数に制限がないこと。
 - (4) 速度の早い利用者にも利用でき、救難および安全上の役に立ち、かつ妨害に強いこと。
 - (5) 利用者装置は小形・軽量で、持運び容易なこと。
 - (6) 測位のアンビギティのないこと。
 - (7) 周波数割当の問題の少ないこと。
- また、のぞましい特性として、
- (8) すべての地上施設がアメリカ国内にあること。
 - (9) 他の軍用および民間用システムと共存しあるいは総合可能なこと。
 - (10) 電波伝搬上の制約の少ないことおよび水中でも適当に利用可能なこと。
 - (11) 全世界的に時間の標準を与えることができること。
 - (12) 研究開発から運用までを段階的に進めることができること、すなわち、研究開発段階から部分的運用が可能であること。

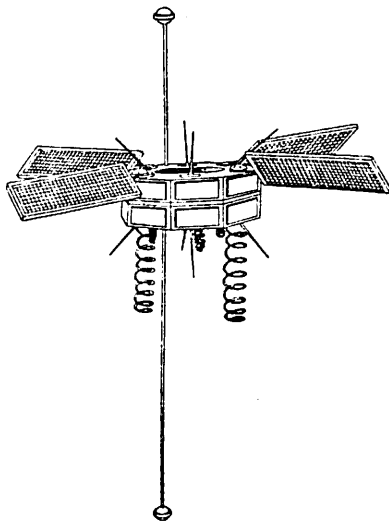
の各項があげられている。アメリカの海軍と空軍の個別



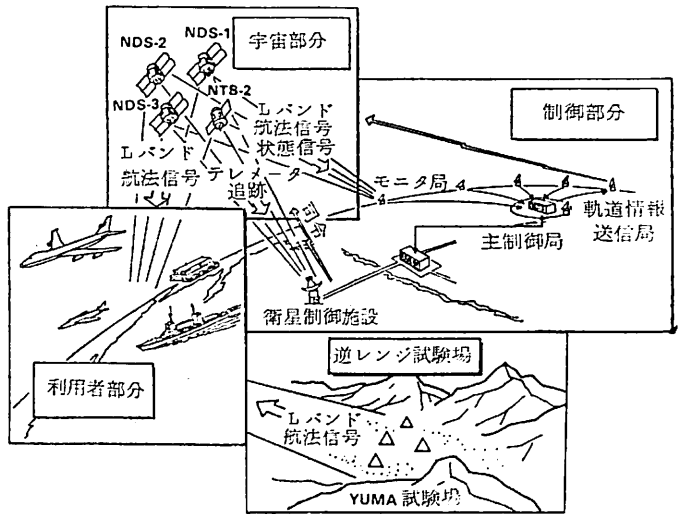
第4・101図 回転 Y 字形衛星配置の地上軌跡例
（米本土用）●印が0時なら、4時には○印の位置となる。

のシステム開発の動きは、こうした国防省の統一の意向によって統合の努力が続けられたが、空海の主な相違点はその衛星軌道の種類で、空軍が前述の静止衛星と楕円傾斜同期軌道の衛星の組合わせを考えているのに対し、海軍は中高度軌道の衛星を考えていたことによるものであった。結局、上述の(1)項と(8)項を満すためかどうかはわからないが、海軍の主張が通ることになったが、新しいシステム NAVSTAR/GPS の開発の主体は前述のように空軍が行なうことになり、海軍は衛星上の安定な発振器の開発や衛星の軌道予測の面などで全面的な協力をすることになり、空軍、海軍の他に陸軍、マリーン、防衛地図局も開発に参加することになった。そして、空軍が開発を進めていた航行開発衛星（NDS, Navigation Development Satellite）はこのシステムの主力となることになった。

当時、海軍はTIMATIONシリーズの3番目の衛星の開発を進めていたが、GPS計画への参加のため、衛星名を航行技術衛星（NTS, Navigation Technology Satellite）と改名してNTS-1と呼ばれるようになり、衛星に対する空気抵抗が少なくかつ運用衛星における環境条件に近づけるため、軌道高度を7400海里とすることになった。このNTS-1衛星（第4・102図および第4・28表参照）はもともとのUHFの送信周波数のほかにGPSの運用周波数であるLバンドの擬似雑音信号での送信が追加された。NTS-1は打上げの8か月前に



第4・102図 NTS-1 衛星 (この衛星は重力傾斜姿勢制御をしており、衛星の上下に伸びている長い棒とその両端の重りがその作用をして図の下方が常に地球である。大きい線状のアンテナがUHF (335 MHz) のアンテナ (2本)、小さな線がLバンドのアンテナ (3本) である。太陽電池パネル(4枚)で125 Wの出力が得られる。新しい太陽電池やレーザ反射器の試験も行なわれている)



第4・103図 NAVSTAR/GPS の構成 (この図は初期システムのもので“逆レンジ試験場”はシステム構成とは関係ない)

ルビジウムの原子発振器の製作が完成し、2台のその発振器が水晶発振器に加えて搭載されて1974年7月に打上げられ、新発振器は、 10^{-12} /日の安定度を示し、その結果、NDS衛星には、当面その主力発振器としてルビジウム発振器が使用されることになった。海軍は第4・28表に見るように、このあと、NTS-2を1977年に打上

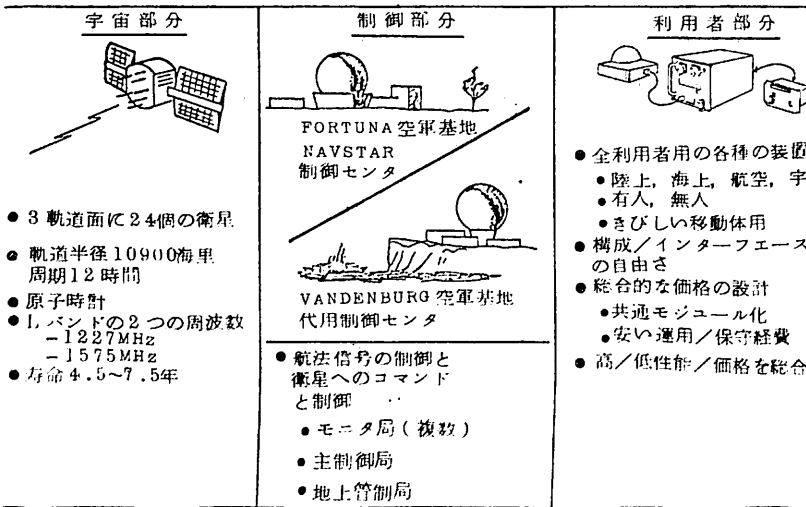
げ、そのあとNTS-3も開発を計画しているがそれらの役割については4・10・5節で述べる。

4・10・3 NAVSTAR/GPS のシステム構成

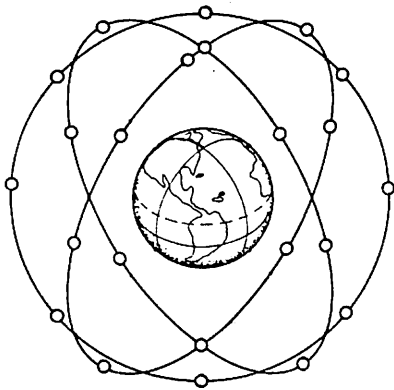
NAVSTAR/GPS は第4・103図に見るように宇宙部分 (Space Segment), 制御部分 (Control Segment) および利用者部分 (User Segment) の3つの部分から構成されている。その特性は第4・104図にも示してあるが、まず、宇宙部分に当る衛星は最終的なシステム構成では、第4・105図に示すように、それぞれの軌道面が 120° ずつ開いた3つの傾斜角 63° 、軌道高度10,980海里

の円軌道に各8個、全部で24個の衛星から構成される。この軌道を衛星が1周する周期は12時間であり、第4・106図にその軌道の地上軌跡と可視範囲の例を示してある。

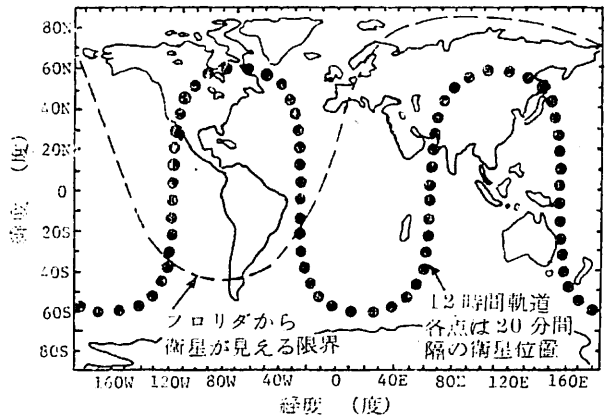
衛星を制御する地上の制御部分は本質的にはNNS Sの場合と同じであって、衛星の軌道と衛星の時計の状態とを測定するための数局のモニタ局 (MS, Monitor Station), そのMSからの測定データを集め、それを計算し解析して軌道の決定とその予測並びに時計の進み遅れとその予測などをする主制御局



第4・104図 NAVSTAR/GPS の各部分の特性



第4・105図 GPS の衛星配置



第4・106図 GPS の衛星軌道の地上軌跡

(MCS, Master Control Station), MCSからのデータを各衛星に送信し、その衛星上のメモリの内容を1日1回の割で入れかえる軌道情報送信局(GPSの場合はこの局はULSまたはUS, Upload Stationと呼ばれている)からなる。そのほかに衛星の状態をモニタして所要の制御をする衛星管制局や衛星試験センターも用意されている。MCSとULSは当面、カリフォルニア州のVandenberg空軍基地に置かれるが、将来はウィスコンシン州のFortunaに移され、Vandenberg局は予備(代用)局となる。MSは当面、Vandenberg, アラスカ、ハワイおよびグアム島に置かれる。

利用者部分は、利用者の速度の遅速、測位精度の要求および耐妨害性などに応じて陸、海、空用に、例えば、個人が背負って使用できるものから、ミサイルや宇宙船(スペースシャトル)用まで、各種のものが製作されることになっており、その代表的なものが何種類か試作されている。

アリゾナ州のYumaには試験施設があり、地上4か所に太陽電池で作動をする擬似衛星が三角形の頂点とその真中に数マイル間隔で置かれ(地上に衛星があって、その上を飛ぶ航空機で試験をするので“逆”レンジと呼ばれているらしい。)、その擬似衛星を制御する逆レンジ制御センターがある。各種の試作利用者機器の試験なども、ここで、一部、衛星を併用して行なわれている。

4・10・4 GPS用の衛星

GPSの第1段階の衛星として、最初に打上げられたのは海軍のNTSシリーズの衛星の第2号であるNTS-2であって、第4・28表に示すように1977年6月の打上げであった。この衛星は海軍のかねてからの計画を含めてGPSの衛星としての機能以外の機能も併せ持っている。

る。それらの打上げの目的はつぎのとおりである。

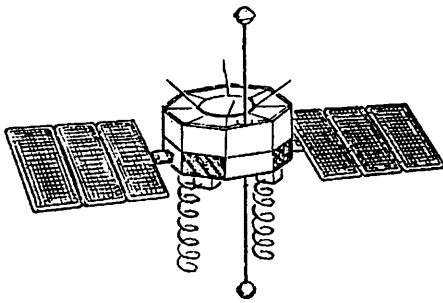
- (1) セシウム周波数標準の可能性のデモンストレーション
- (2) 航法用搭載機器の初期的なデモンストレーション
- (3) 第1段階のGPS用衛星の1つとしての機能
- (4) つぎのようなその他の技術目的
 - (i) 衛星の軌道追跡と軌道予測の方法の実証
 - (ii) 水素-ニッケル電池の使用試験
 - (iii) サイドトーン測距による航法試験
 - (iv) 重力傾斜姿勢制御の実験
 - (v) 遠隔の局の間での時間の同期
 - (vi) 打上げロケットの性能測定
 - (vii) レーザ光線用反射器の試験
 - (viii) 新しい太陽電池の実験
 - (ix) 衛星の熱制御用コーティングの実験

この衛星の打上げの最大の目的は(1)項にあげたセシウムビーム原子発振器の衛星搭載試験であって、このセシウムビーム発振器によって、衛星上の発振器の周波数安定度が $1 \sim 2 \times 10^{-13}$ /日に増加することが可能となった。NTS-2の外形を第4・107図に示す。第4・28表にも示したとおり、海軍は1981年の打上げを目標にNTS-3衛星の開発を進めている。この衛星の開発の目的はセシウムビーム原子発振器よりも更に周波数安定度のよい水素メーザ時計の衛星搭載形の試験にある。

空軍が開発をしていたNDS衛星はNAVSTARとも呼ばれており、その外観を第4・108図に示す。この衛星は第4・29表に示すように1978年の2月、5月および10月に打上げられ、第4・103図に示すように4個の衛星がそろったことになる。これらは120°離れた2つの軌道面に置かれ、4個の衛星がYumaの試験場から同時にかつ測位配置になるように軌道を制御されている。

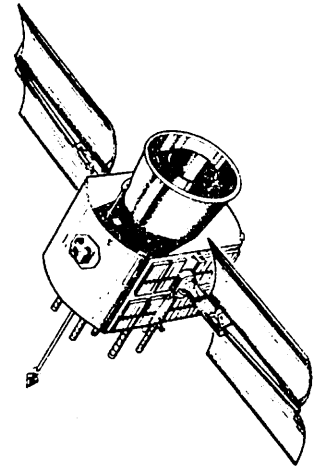
第4・29表 NDS (NAVSTAR) 衛星

衛星名	打上げ年月日	登録番号	軌道データ
NAVSTAR 1	1978. 2. 22	1978—20A	遷移軌道の値で遠地点19,920km 近地点159.5km, 傾斜角63.09°
NAVSTAR 2	1978. 5. 13	1978—47A	
NAVSTAR 3	1978. 10. 6	(この衛星の打上げ記録は未確認)	



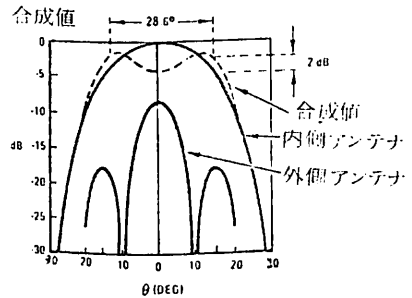
第4・107図 NTS-2衛星

このNDS衛星は軌道上の重量が450kg、三軸姿勢制御で、設計寿命5年、2枚の太陽電池パネルには約5㎡の太陽電池が貼られていて418Wの電力を発生する。別に15AHのニッケルカドミウム蓄電池3組をもっている。衛星内の発振器はルビジウム発振器であるが、NTS-III衛星での成功に伴って4号衛星あたりからセシウム発振器に切換えられると見られている。図の下向きに矢印のように突出しているのはテレメータの送信とコマンドの受信アンテナで、航法信号用のアンテナはそれより短い棒状の線状アンテナである。この線状アンテナは中央に四角に配置された4本のアンテナと、その周囲をとりまく8本のアンテナが別々のアレイを形成している。そして、両アレイには位相を変えた給電が行なわれているので、これら両アレイアンテナからの電波を合成した指向性は、第4・109図の点線で示すような形となって、丁度、衛星の高度から地球を見たとき、地球の周辺部で利得が高くなる、いわゆる成形ビームを構成している。



第4・108図 NDS 衛星 (NAVSTAR)

GPSの衛星からの航法用信号の送信周波数はLバンドで、NNSと同様に電離層屈折による誤差を補正するため2つの周波数での送信を行なっている。この周波数を L_1 と L_2 と呼んでおり、 $L_1=1575.42\text{MHz}$ 、 $L_2=1227.6\text{MHz}$ である。また、GPSでは2つの航法信号をこれらの搬送波にのせて送信している。その第1はP信号であり、もう1つはC/A信号である。P信号は精測信号であって、PはPrecisionを意味する。C/AはCoarse/AquisitionまたはClear/AccessのCおよびAの略号とされ、粗測定用で、秘密でなく、また捕捉用の信号という意味である。P信号は、妨害、多経路伝搬(マルチパス)、偽信号などに強く、また10m程度の測位精度で位置決定をするための信号であり、軍用として使用されるものと思われる。一方、C/A信号は測位精度100m以内を目標にしており、余り測位精度を必要としない軍用に使用されるとともに、P信号を取出すには



第4・109図 NDS 衛星のアンテナ指向性

一旦このC/A信号を受信し捕捉をして、そのデータを使ってP信号を捕捉するというもう一つの役割も持っている。民間に公開されるのはC/A信号のみと考えられている。

L_1 電波にはP信号とC/A信号が互に直交した位相変調で相乗りしているのに対し、 L_2 信号はP信号専用である(第1段階では実験のためC/A信号用に切換えられることもあるらしい)。従って、C/A信号は2周波による電離層誤差の補正ができず、これが、測位誤差の大きな部分を占める。

P信号およびC/A信号ともに L_1 または L_2 の搬送波をスペクトラム拡散変調をしている。このスペクトラム

拡散変調というのは搬送波や、雑音に似たという意味で擬似雑音コード、Pseudo Random Noise コード、略して PRN コードまたは PN コードと呼ばれる 2 進符号で位相シフトキーイング (PSK) 変調をする。この PN コードはある長さの 2 進符号の中に 0 と 1 が等しい数だけ (実際はコード長は奇数個とするので、1 が 1 つ多く)、そしてそれらが不規則に現われるというコードである。この 2 進コードの 1 ビット当りの速さはかなり速くする (GPS では後述するように P 信号は 10.23Mb/s—10.23MHz の繰返し周波数に相当、C/A 信号は 1.023Mb/s) であるので、そのような周期で搬送波を PSK 変調すると、搬送波はその周期の周波数の 2 倍の幅の側帯波をもった形の拡がりとなる。このように拡がった電波となるのでスペクトラム拡散変調という。この変調は雑音に似た形であるので、このような電波を普通の受信機では雑音が若干ふえた形でしかとらえられない。

しかし、PN コードは 1 と 0 が不規則に並んでいるといっても実は、ある長さの PN コードでは 1 と 0 の並び方には何種類かのきまったパターンがあるのであって、その並び方が不規則的な性質をもっているということである。もし、受信機がその内部に送信機と同じ長さ同じ速さで、同じパターンの PN コードを持っており、受信信号の PN コードと自分の持っている PN コードを 1 ビットずつずらせながらしらべて行くと、受信信号の PN コードのはじまりと、自分の受信機の中の PN コードのはじまりとが一致したとき、両コードの 1 と 0 は完全に一致をするので、受信機の中で 2 つの信号の相関をとると、大きな受信出力が得られることになる。こうして、雑音性の信号の中から所要の信号を選び出して受信ができる。

GPS の 24 個の衛星は、P 信号、C/A 信号ともそれぞれ衛星が別でかつ固有の PN コードを持っており、それでスペクトラム拡散変調の送信をしている。もし、受信機がある衛星の信号を受信しようとするときは、受信機の中でその衛星の PN コードと同じ PN コードを発生をして受信をすれば、全衛星が同じ周波数で送信をしても、自分の希望する衛星からの信号のみを取出すことができ、残りの衛星からの電波は雑音として受信機が感じるにすぎない。なお、GPS では、航法用のいろいろなデータはこの PN コードを 50b/s という遅い速度で、再変調する形で送信をしているので、受信機ではそのデータを取り出して、衛星の位置や時計の状態などを知ることになる。

(追補) 4・9 章「衛星による捜索救難」の最後の「4・9・8 将来についての展望」のところで、静止衛星と移動衛星の組み合わせシステムが、今後この種のシステムの本命になるであろうと述べた。この項執筆後、同じような考えが MITRE Corp. の W. C. Scales によって発表されていることがわかったので、紹介して補足する。

この考えでは、静止衛星と移動衛星を組合わせたシステムはつぎのような機能をもったものとなる。

- (1) 静止衛星経由で遭難は直ちに通報される。
- (2) このような遭難通報の自動監視ができる。
- (3) 遭難時に事情が許せば、コード化された遭難原因とその位置情報をキーボードから打込んで、遭難通報と同時に送信ができる。(キーボードセンダという)
- (4) 移動衛星によるドブラ計測によって、最初の遭難通報から短時間のうちに位置の決定ができる。
- (5) 全世界を覆域とできる。静止衛星は高緯度地域を除く全世界で常時利用可能であるのに対し、移動衛星は極付近もカバーでき、そのような地域では衛星が短い時間間隔でまわってくる。
- (6) EPIRB は 2 周波数方式で、自由に浮くことができ、自動的に送信を開始するが、手動でも送信開始ができる。
- (7) 現在あるまたは計画中の衛星システムを最大限に利用し専用の衛星や地上局を必要としない。
- (8) システムの各部分が冗長性をもっているので、衛星や地上局の一つが故障しても遭難信号を受取ることができる。

この 2 周波方式の EPIRB は MARISAT あるいは INMARSAT の衛星のような静止衛星に対しては 4・9・3 節で述べたと同様の SCULPT (Satellite Communication Using Low Power Techniques, 低電圧技術使用の衛星通信、従来は SAMSARS と呼ばれていた。) 方式の技術、すなわちスペクトラム拡散変調を使うものが使用される。この 1.6GHz 帯の送信機に加えて、406MHz 帯でのアメリカ、カナダおよびフランス 3 国の共同開発による TIROS-N 衛星によるシステム用の送信機の仕様に合わせてものが同時に組込まれ、同時送信をするよう提案されている。この EPIRB に組込まれる両送信機の技術特性は第 4・追 1 表に示してあるとおりで、406MHz 帯の送信機は 50 秒ごとに 1 秒の送信と衛星上でのドブラ測定も可能のように考えられているようである。

第4・追1表 406 MHz/1.6 GHz帯を組合わせた EPIRBの技術特性

項目	406MHz帯送信機	1.6GHz帯送信機
送信周波数	406.05MHz±0.003%	1640MHz
送信電力	5W	6.2W
変調方式	連続的周波数シフトキーイング(FSK)	2相位相シフトキーイング(PSK)によるPNコードスペクトラム拡散
送信機の寿命	100時間	
使用温度範囲	-40℃～+50℃	
データのビット速さ	128ビット毎秒	約2ビット毎秒
メッセージの長さ	115ビット	15～50ビット
連続波の送信	102ms	—
送信時間	1s	2min
休止時間	50s	4min～100min
送信と休止時間の比率	2%	50%～2%
送信周波数の安定度	4Hz/10min以下	10PPm

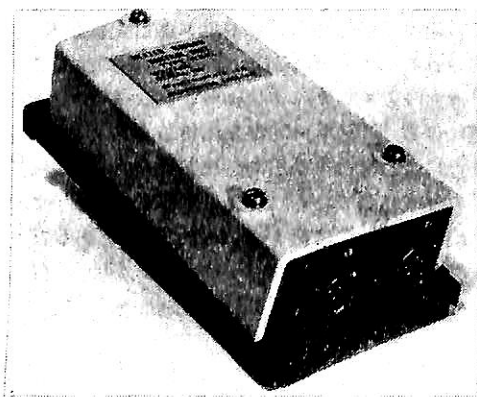
海外技術短信

船舶の電熱ブリッジウインド用 制御器

英国ウィンスツルメンツ社は、船舶の電熱ブリッジ・ウインド用にソリッド・ステート制御器を開発した。北方および南方海域で操業する漁船その他船舶、高緯度地域で使用されるホーバークラフトなどに適している。

底部に電気接続部のついたバルクヘッドに垂直に取りつける。230Vおよび440V交流、2kWあるいは115V交流、1.5kWの負荷を制御する。

制御器は目盛り計測で、25℃～40℃の温度範囲で、自動的にオン・オフする。フェイル・セーフ装置は、感知体が開放回路になると、ブリッジ・ウインドへの電流を自動的に切る。制御器の個々の構成部品は、アルミ・ダ



なお、この報告にはアメリカの運輸システムセンタも外部委託によって静止衛星利用の遭難ブイシステムの研究を行なっていることも引用されている。

追加文献

- (4・61) W. C. Scales; A Satellite-Base System for Redundant Maritime Distress Signaling, IEEE Ocean '78 (1978)
- (4・62) W. N. Redisch & B. J. Trudell; The Search and Rescue Satellite for International Cooperation, IEEE PLANS '78 (1978)
- (アメリカ、カナダおよびフランス並びにソ連の SAR-SAT デモンストレーション計画について紹介した論文で、地上局をイリノイ、サンフランシスコ、アラスカおよびカナダのオタワに置けば良好な覆域が得られること、このデモンストレーションにはノールウェイ、オーストラリアおよび日本を含む両国が興味を持っているなどが述べられている。)

イカスト・ケースに入れたプラグイン回路盤に取り付けてある。外部電線接続部は、2つの非磁性プラグイン・ソケットになっている。一つのコネクターは入力電源とアース負荷部、もう一つは感知体とウインドへの電源部となっている。

〔日本代理店〕原田産業株式会社 TEL06(244)0171

新刊紹介

『1978年の船員の訓練、資格証明及び当直維持の基準に関する国際条約』(英和对訳)

運輸省船舶局監修

1967年3月、ドーバー海峡で発生したリベリア籍タンカー、トリーキャニオン号による海洋汚染事故を契機として、船員の船舶運航技術の未熟さに起因する海難事故を防止するため、船員についての技能、知識基準を国際的に設定しようとする作業がIMCOを中心に進められてきた。こうした活動の現段階における集大成として、1978年7月、ロンドンにおいて船員の訓練及び資格証明に関する国際会議が開催され「1978年の船員の訓練、資格証明及び当直維持に関する国際条約」が採択された。本書は、国際条約最終議定書、国際条約、同附属書及び決議(勧告)の全文を英和对訳したものである。

A5判 364頁 定価4,800円

(株)成山堂書店刊 東京都新宿区南元町4-51 〒160

中速艇の一設計法(3)

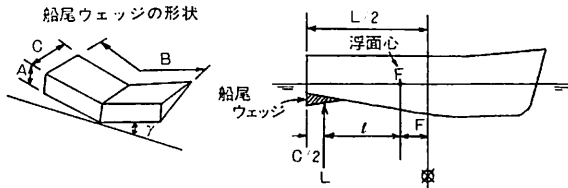
大隅 三彦

§ 5 船尾ウエッジによる航走中のトリム修正量の推定法および極小抵抗トリム角

1) はじめに

試運転をしてみると、計画速度で航走中に船尾トリムが過大となることがよくあるが、その場合には操舵室からの前方見通しが悪くなったり、抵抗が増大すると云う悪影響が生ずる。その救済策として船尾船底にウエッジを取付け、航走中に船尾を持ち上げる揚力を発生させて航走中の船尾トリムを修正する方法が採用されている。

2) 計算式



$$L = K_1 \cdot K_2 \cdot 14.2 \cdot A^{1.1} \cdot B^{1.5} \cdot C^{-0.6} \cdot V_s^2 \quad (1)$$

L : 揚力 (kg)

A, B, C : 図示の寸法 (m)

A^{1.1}, B^{1.5}, C^{-0.6} : 第24図参照

V_s : 船速 (kn)

K₁ : 計算と実際との差の修正係数 (第25図参照)

K₂ : ライズオブフロア γ の修正係数 (第26図参照)

$$\text{トリミングモーメント} = L \cdot \ell$$

$$\ell = \frac{L}{2} - (\text{F}) - \frac{C}{2} \quad (\text{m})$$

L : MTCを計算する時に使用した長さ (m)

$$\text{トリム} = \frac{L \cdot \ell}{\text{MTC}} \quad (\text{cm}) \quad \text{MTC} : (\text{t-m})$$

$$\text{トリム修正量} = \frac{L \cdot \ell \cdot 57.3 \cdot 10^{-2}}{L \cdot (\text{MTC})} \quad (\text{deg})$$

【例題】 15m艇の場合

A = 0.04m A^{1.1} = 0.029 第24図より

B = 2.6m B^{1.5} = 4.2 //

C = 0.5m C^{-0.6} = 1.51 第24図より

$\gamma = 2^\circ$ K₂ = 0.986 $\frac{B}{C} = 5.2$ 第26図より

$$\therefore L = K_1 \times 0.986 \times 14.2 \times 0.029 \times 4.2 \times 1.51 \times V_s^2 = K_1 \cdot 2.58 \cdot V_s^2$$

L_{wL} = L = 14.4m $\text{F} = 0.63\text{m}$ MTC = 0.403 t-m

$\ell = 7.2 - 0.63 - 0.25 = 6.32\text{m}$

V _s	(kn)	10	13	16	19
V _s /√L _{wL}		2.64	3.43	4.22	5.01
K ₁		2.38	2.26	1.70	1.28
V _s ²		100	169	256	361
L = K ₁ · 2.58 · V _s ²	(kg)	615	986	1120	1192
L · ℓ = 0.00632 · L	(t-m)	3.89	6.25	7.10	7.55
$\frac{L \cdot \ell \cdot 57.3 \cdot 10^{-2}}{L (\text{MTC})}$	(deg)	0.38	0.62	0.70	0.74

K₁は第25図より

また、A = 0.065 m の場合のトリム修正量はそれぞれ 0.67, 1.07, 1.21, 1.28 (deg) である。

以上の計算結果と実測値との比較を第27図に示す。また、同図中に船速と主機出力(燃費より推定)との関係も示す。

また、15m艇、21m艇、8m艇、12m艇の同型船数隻の計算と実測値を第28図～第31図に示す。

3) 極小抵抗の航走トリム角と船速増加率

航走トリムが大きすぎても小さすぎても、かえって抵抗が増加するから、艇の抵抗が極小になるような航走トリム角があるはずである。第27図より見ると、ウエッジ寸法 40/500 と 65/500 とでは主機出力～船速は殆ど同じであるから、極小抵抗を与える航走トリム角は 2.0°～2.5° の様である。22 m艇のウエッジ寸法 50/500 と 100/500 とのタンクテスト結果も、ほぼ同じ傾向であった。

第28図～第31図より判断すれば、 $V/\sqrt{L_{wL}} = 4\sim 5$ で、航走トリムが 4.5°～5.0° より 1° 減少すれば、船速は約 5% 増加し、3.2°～3.7° より 1° 減少すれば、船速は約 4% 増加する。このことは、排水量をそれぞれ 7%、および 5.6% 減少させたと同じ効果であり利得はか

なり多い。

4) むすび

始めから極小抵抗の線図を作ることは、きわめてむづかしいので、航走中船尾トリムが過大となった場合、あるいは設計時に予測される場合の救済策として船尾ウェッジを取付けることは、うまい方法である。その大体の目安をつける推定法を述べた。

5) 附記

イ) (1)式について

高速滑走艇の式¹⁾を適用すれば下記の様になる。

$$L = \rho \cdot S \cdot I \cdot N \cdot v^2$$

L : 揚力 (kg)

ρ : 海水の比重 =

$$104.5 \text{ (kg} \cdot \text{sec}^2/\text{m}^4)$$

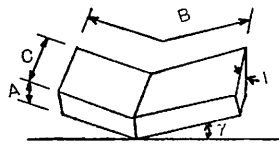
S : 揚力面面積 = $B \cdot C$ (m²)

I : 底面仰角 = A/C (rad)

v : 流速 = $0.514 \cdot V_s$ (m/sec)

V_s : 流速 (船速) (kn)

$$N = 0.344 \cdot a^{0.5} \cdot \alpha^{0.1} - 0.00343 \cdot \gamma \cdot a^{0.3} \cdot \alpha^{0.06}$$



a : 揚力面縦横比 = B/C

α : 底面仰角 = $57.3 \cdot I$ (deg)

γ : ライズオブフロア (deg)

今Nの第1項のみを取ると

$$L = 104.5 \cdot B \cdot C \cdot \frac{A}{C} \cdot 0.344 \cdot \left(\frac{B}{C}\right)^{0.5} \cdot \left(57.3 \cdot \frac{A}{C}\right)^{0.1}$$

$$0.264 \cdot V_s^2 = 14.2 \cdot A^{1.1} \cdot B^{1.5} \cdot C^{-0.6} \cdot V_s^2$$

但し、 $\gamma < 30^\circ$, $\alpha < 13^\circ$ に適用できる。

ロ) 第25図について

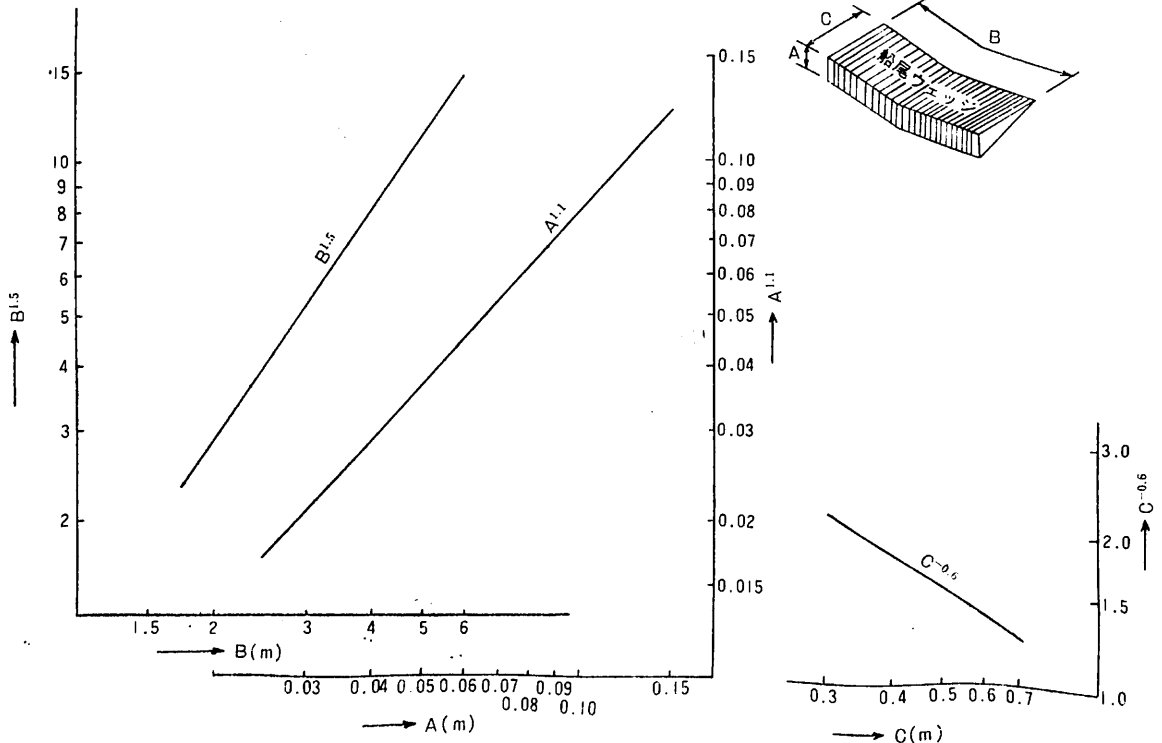
計算式は、揚力は動的に考えているが、トリムは静的に考える等、矛盾しているが、計算と実測と大体合えば実用上差支えない。15m艇で40/500と65/500と二種類の船尾ウェッジで海上運転を施行してあるので、それに、ほぼ合わせる様にして K_1 を求めた。

ハ) 第26図について

Nの第2項まで入れたものと、第1項までしか入れなかったものとの比が K_2 であるが、実用範囲では α には殆ど関係しない。

ニ) 後半部正面線図による判断

船底フレーム長さの midpoint を船首尾方向に結んだ線を、ミーンバトックラインと言うことにすると、トランソン (A. E.) における傾斜の大小 (反時計回りを+とす

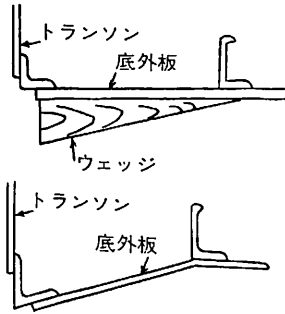


第24図

る)が、航走トリムの大小と関係があると思われる。第32図から判る通り15m型の方が21m型より、ミーンパトックラインの傾斜が大きいから、航走トリムは小さい。

ホ) 実船の施工方法

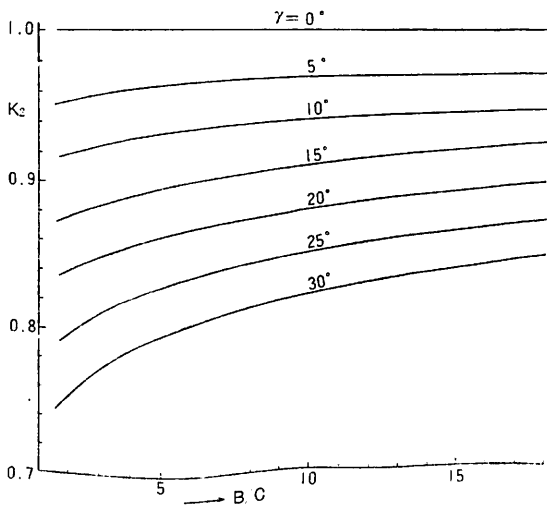
船が完成後の場合は、木製ウェッジを横につなぎ合わせて、接着剤とスタッドボルトで取付ける。FRPの場合は埋物を入れて、FRPでカバーする。



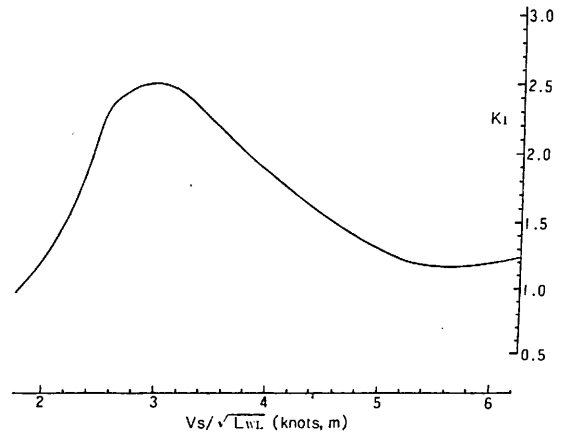
木製外板以外の場合、同型第2船以後は、船尾船底外板を下方に折り曲げる。

参考文献

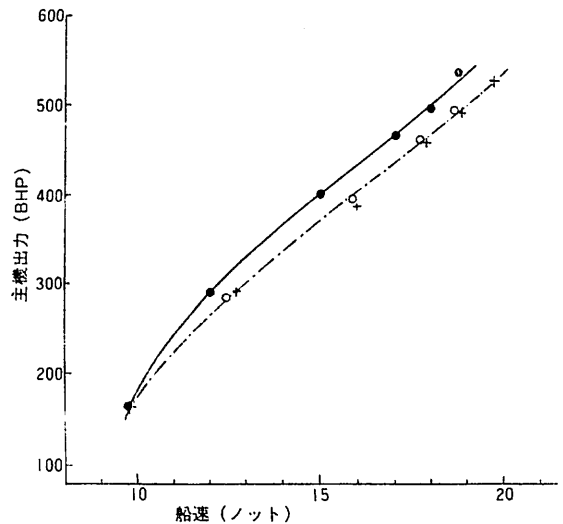
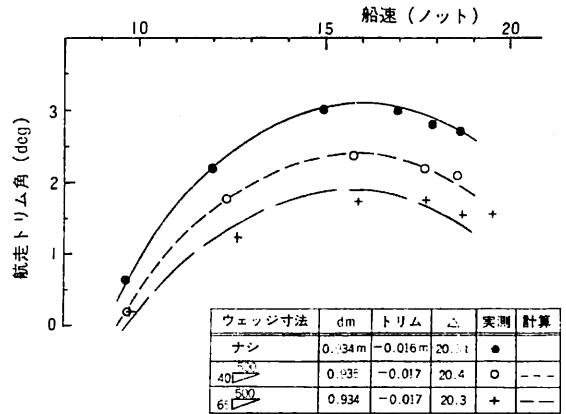
- 1) 1954年4月号の“Motor Boating”誌所載のH. A. Tomas 氏の論文が、競走会技術資料第14号(昭和29.7.15発行)に紹介されている。



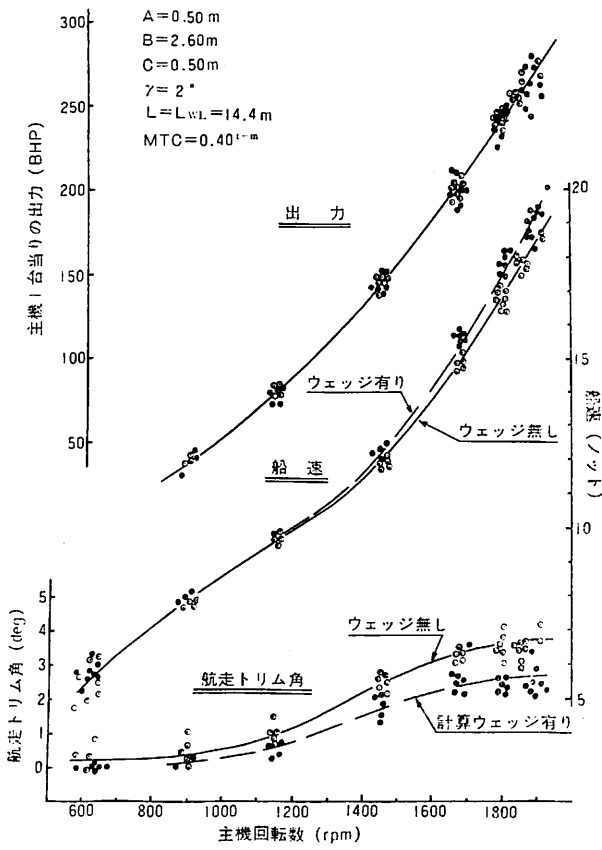
第26図



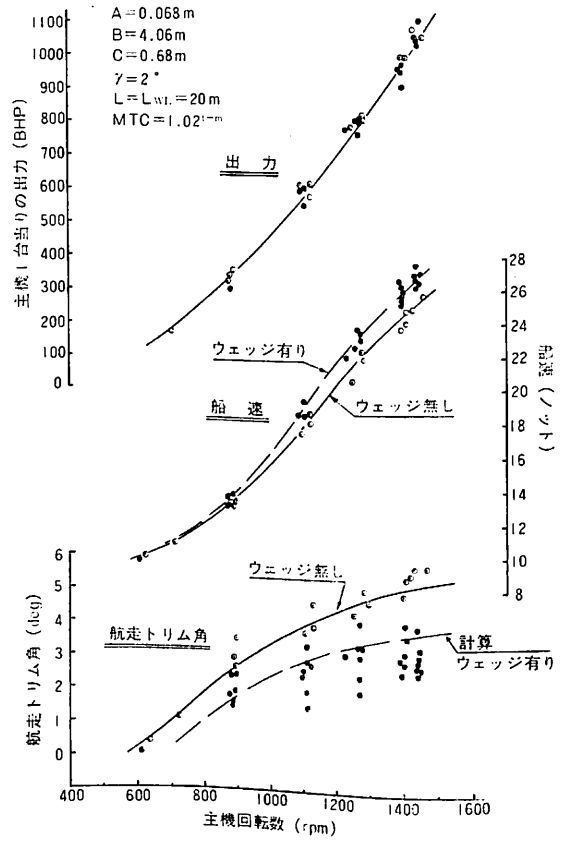
第25図



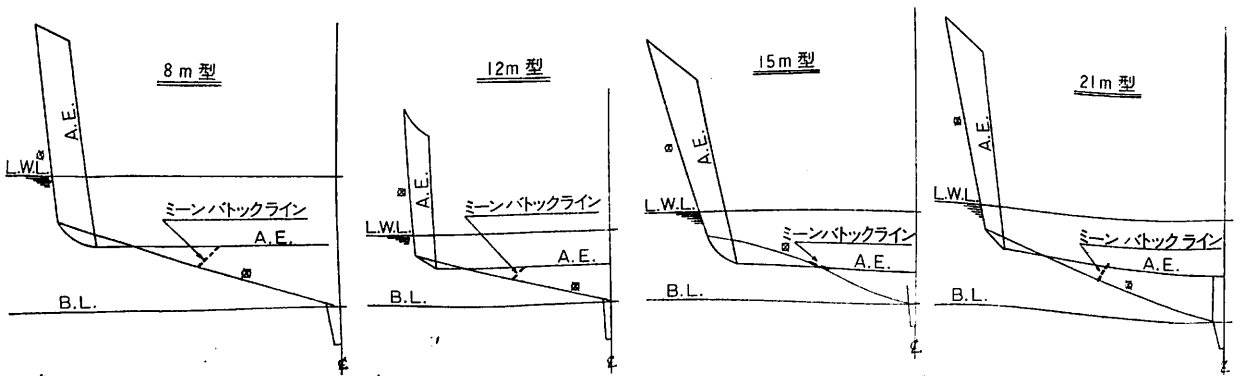
第27図 15m艇の計算と実測との関係



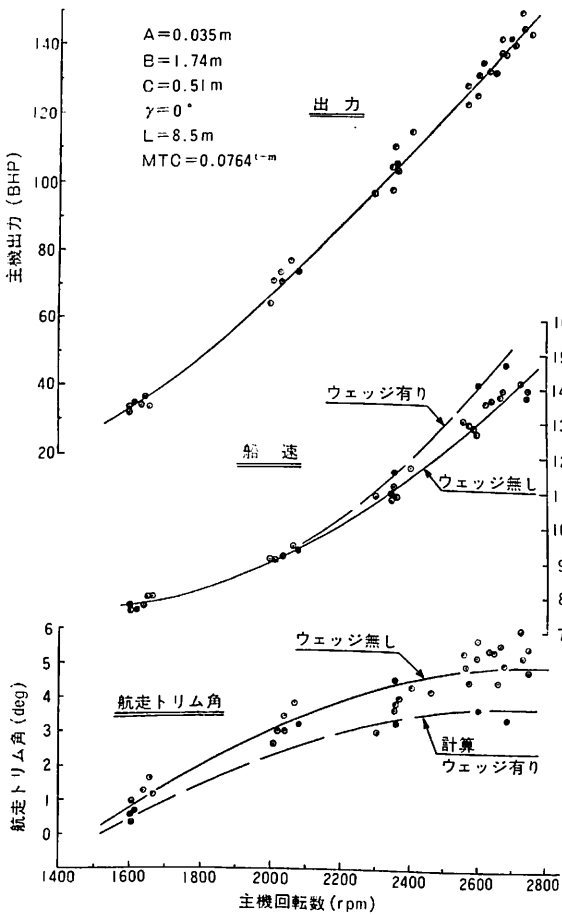
第28図 15m艇の海上運転結果



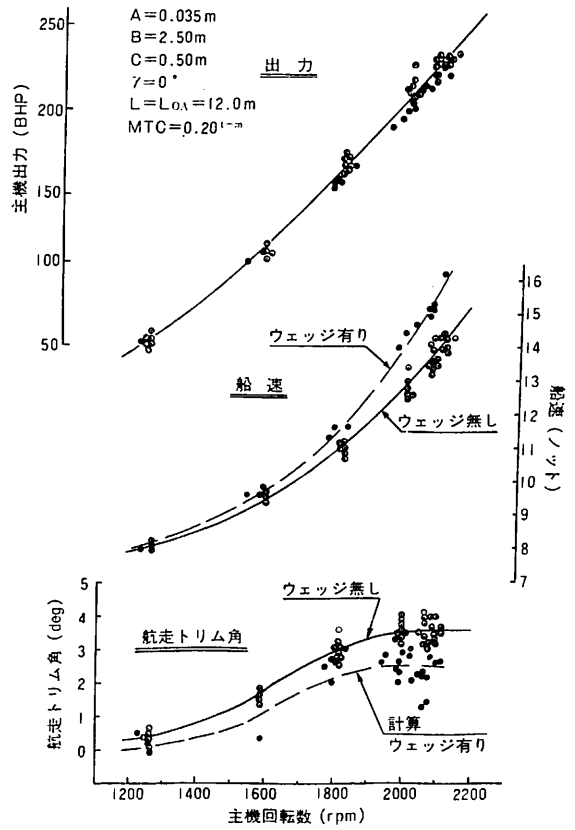
第29図 21m艇の海上運転結果



第32図 後半部正面線図



第30図 8m艇の海上運転結果



第31図 12m艇の海上運転結果

■新刊案内■

『ケミカルタンカー』 好評発売中

恵美洋彦・角張昭介

B5版 300頁 定価4000円(〒200)

本書は『船の科学』に好評連載中の同名論文の第1章から第5章までを、IMCOの動向に合わせ、さらに化学品名の索引を添付してまとめたもので、頁にして50頁増補されている。ケミカルタンカーの建造・取扱・積荷等について国際及び国内の規則を中心に技術的に詳述した“ケミカルタンカー”の決定版であります。ケミカル運航に携わる方々、造船所の技術・営業に携わる方々及びその関連企業に携わる方々にとって必須の座右書で

あると確信します。

予約受付中

本書は3月末発刊致しました。御購入希望の方は代金(6月末日までに申込の方に限り送料は当社負担)を同封の上御申込み下さい。

申し込み先 株式会社 船舶技術協会

〒104 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル
電話 03(552)8798 振替口座 東京3-70438

改良型 JETFOIL

“みかど”

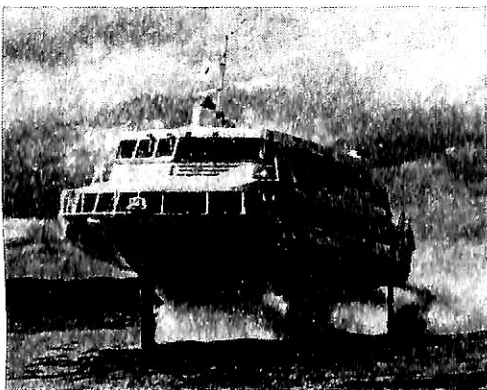
佐渡汽船(株)では5月1日より“みかど”を新潟⇄両津間に投入して おけさ と共に運航を開始、順調な滑り出しをした。“みかど”は おけさ (基準排水量115Lt)の運航、整備経験をすべて基にして改良された第1番艇である。主だった相違点は、おけさに比べて積載能力が大幅に増加していることである。設計の時点では艇体重量を減らすことで2.4t、翼の改良等による性能向上で3t、計5.4tの積載能力増を予定したが、完成時の重量はおけさよりも3.5tも軽く、性能向上によるもので計9.5tも能力が増加した。これは乗客数にして約130名分に相当するものである。実際“みかど”の定員は285名(おけさ 282名)で仮に400名の乗客が乗ったとしてもおけさの満員の状態の性能で走ることが出来るという事であり、余裕のある積載能力増という事で、燃料消費も少く済み、荒海時に艇走状態から翼走状態への浮上性能が容易になり乗客に不快感をあたえないで済む様になり期待が大きい。

次に船首船底部、ブリッジ、窓、客室シート等の改良の詳細は省略し、主要部分の改良点につき簡単に述べる。

1. 推進システム

A LO (潤滑油) 配管変更

推進用ウォータージェット・ポンプが置かれている室、右舷、左舷の区画(船尾部機関室)のLO配管及び各関連機器の配置を変更、又、油圧システムの関連機器が他の区画に移設されメンテナンスが容易になった。



929—115型 “みかど”

B 浮上時のウォータージェットポンプ回転増可能

浮上時、短時間なら おけさ では2,150 rpm, “みかど”の場合2,200rpm まで可能。

2. 電気系統

A 交流および直流配電盤移設

各機器の近くに配電盤を移し、配線用電線の量を減らす。又、2階客室後部にあった交流配電盤を分散移設し客席を3席増設。

B 交流および直流制御回路改良

直流システムは おけさ ではこのシステムに交流システムから供給するトランスが一台であったがみかどでは2台と非常用バッテリー(おけさの1.5倍)を使い3段式の安全策をとっている。

C 直流非常灯をトイレ視覚関室に増設

3. 操船系統

A パウラスターのパワーの増加

B スピード表示装置改造

おけさ では、ビート管を使用して艇の速度を計って操舵室にアナログ表示しているが25kn 以上にならないと表示出来ず正確さを欠くため、電磁センサーを装備しデジタル表示をする、精度は±1knである。

C 舷灯の位置変更

おけさ ではブリッジ横であったが、マスト灯と並行位置においている。

4. 空調系統

おけさ において、空調機器は後部デッキ下に置かれている。“みかど”では船艙機室と客室階段天井に分散移設。冷凍機のメンテナンスが容易となる。これに伴ない給気、排気ダクトのアレンジも大幅改造。

5. 燃料系統

A ディーゼル機関専用燃料タンク増設

おけさ では、1つの燃料タンクより両タービン機関及びディーゼル発電機に燃料を供給しているが、“みかど”ではディーゼル機関専用350ℓのタンクを増設しタービンの燃料系統から独立させた。これにより配管を減らし、必要に応じタービン、ディーゼル機関にそれぞれ違う燃料を使用することが可能。

6. 冷却用海水系統

A 海水分配系統の変更

1) 海水による各機器の冷却系統は大別して推進器であ

るウォータージェットポンプからの抽水によるものと、これとは別に冷却専用で装備している海水ポンプを使用するシステムの2つに分けることが出来る。“おけさ”においては、この2つの系統がモーターバルブにより連結されているが“みかど”では完全に独立している。

おけさではしばしばこのモーター・バルブが故障して冷却系統に支障をきたしたが、“みかど”ではこの心配はなく、配管の量も減り、また複雑なモーター・バルブの電気制御回路もなくなり、信頼性の高いものになる。

2) ディーゼル機関停止時は、ディーゼル機関機付のポンプで、又、この機付ポンプの呼び水には海水ポンプを使用し、タービン機関運転時にはウォータージェットポンプからの抽水を利用するという複雑なシステムであり、これに伴う配管、電気制御回路に問題点が多い。

“みかど”ではディーゼル機付ポンプを取外し、常時海水ポンプで冷却するという簡単な信頼性の高い方法をとっている。

3) 油圧システムの冷却は、おけさではウォータージェットポンプからの抽水を使用していて、したがってタービン機関が停止しているときは長時間使用することができない。“みかど”では海水ポンプで冷却する方法をとり、停泊時長時間使用してもなら支障がない。

B 海水ポンプおよび制御回路の変更

おけさでは3馬力の電動モーターでポンプ駆動し、これを2台装備し並列運転を行なっている。

“みかど”では10馬力のポンプが2台あり、単独交互運転を行なう。これは空調用のコンプレッサーかディーゼル機関が始動すると自動的に作動する。ポンプは2台のうちどれか1台が作動し、停止するたびに運転するポンプが入れ替わる。また、運転しているポンプが故障すると自動的にもう1台のポンプが運転を開始する。手動により両ポンプ同時運転も可能。

C 海水ポンプ移設

おけさでは2台のポンプが同じ区画に置かれているが“みかど”ではそれぞれ別の区画に移設。この為もしポンプの置かれている区画の1つが浸水してそのポンプが使用できなくなっても、もう1台が別の区画にあるのでこの海水システムには異状をきたさない。

D 海水パイプの材質変更

おけさではステンレス・スチールであったが、“みかど”ではチタン合金を使用。防蝕性が大きく軽量。

7. 防火系統

A ハロン・ガス放出ライン取外し

機関室の消火をポンペに詰められたハロン・ガスを放

出することにより行なっている。おけさにはウォータージェット・ポンプが置かれている区画への消火ガス放出ラインが設けられているが、“みかど”ではこれを取りやめ、この区画はタービン機関室とは完全に遮断されていて火災の心配がない。

B 消火用海水ポンプの駆動方変更

おけさでは10馬力の電動モーターで駆動しているが、“みかど”では油圧モーターを使用している。ポンプの置かれている区画が浸水しても油圧モーターなら正常に使用することができ、また電動より軽量化された。

油圧モーターが使用できなくなったとしても、冷却用海水ポンプを使用して消火用海水をもらうラインが増設されている。

8. 油圧系統

A 緊急時油圧移送ライン変更

ジェットフォイルでは右舷、左舷それぞれ独立したシステムを持っているが、片舷が故障した場合もう一方のシステムから油圧を移すことができる。

おけさではこれができるのは艇走用ステアリング、艀フラップ、ラダーの3つだけである。

この為片舷が故障した場合、翼の上げ下げができず、また翼走を続けることは困難になる。

“みかど”では片方のシステムをそのまま別のシステムに移すことができ、片舷システムが故障しても全システムを正常に作動させることができる。

B 油圧システム関連機器の移設

船尾機関室にあった関連機器を後部デッキ下に移設、配管の量が減り重量軽減。また、後部デッキにあったオイルタンクもこの区画に移設、デッキが広くなった。

9. 翼

A 艀foil改良

形を三角型にして性能アップ、また、翼面積を増して応力を軽減し寿命延長を図る。

B 艇foil改良

おけさでは右と左が別々にあったが、“みかど”では一体のもの、又、キャビテーション軽減のために水取入口に取付く部分にテーバーを付けた。

C 艇ストラット改良

外部に付いていた補強材を内部に入れた。これにより海水による抵抗減少。またスケグにテーバーが付き、キャビテーション軽減の為にサイドストラットのボドを延長した。

注) “おけさ”の概要はVol. 30・5, 6に掲載されております

英国ウイルソン社とイナートガスシステム及び排出ガス装置のライセンス契約を締結

ジャパン スチールズ エンジニアリング社は、この度英国のウイルソン・ウォルトン社 (Wilson Walton International Limited.) とタンカー用防爆装置のイナートガスシステム及びガス排出装置“マーチンハイジェット MarkIII” に関してのライセンス契約を締結した。これはIMCO (政府間海事協議機関) 及びUSCG等の決定でタンカーにイナートガスシステムの設置が義務づけられた事に対応するもので今後の新造船、改造船を対象に東南アジア地域について、基本設計から加工、据付工事、アフターサービスまで一貫して販売を展開していく方針である。

ウイルソン社のイナートガスシステムはフリューガス (Flue Gas) 方式のもので、ボイラーから発生した排気ガスをスクラバーで冷却、洗浄、脱硫、デミスターで除滴し、ブローワーによって貨油タンクに送り込むシステムである。このガスによりタンク内のアレージ空間の酸素の含有量を21%から12%以下に減少することができ、タンク内での火災、爆発を防ぐ役割を果たす。この他、

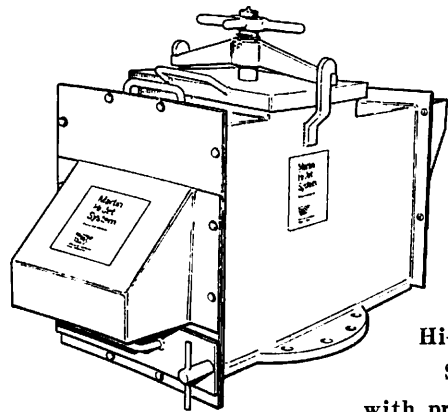
- (1) 酸素含有量の少ないガスによりタンク腐食の減少
- (2) タンク洗浄時間の縮少
- (3) 新鮮な空気送風の迅速化
- (4) 管制システムが簡便
- (5) 全船級規格に適合 等の特長をもっている。

マーチン ハイジェット MarkIII

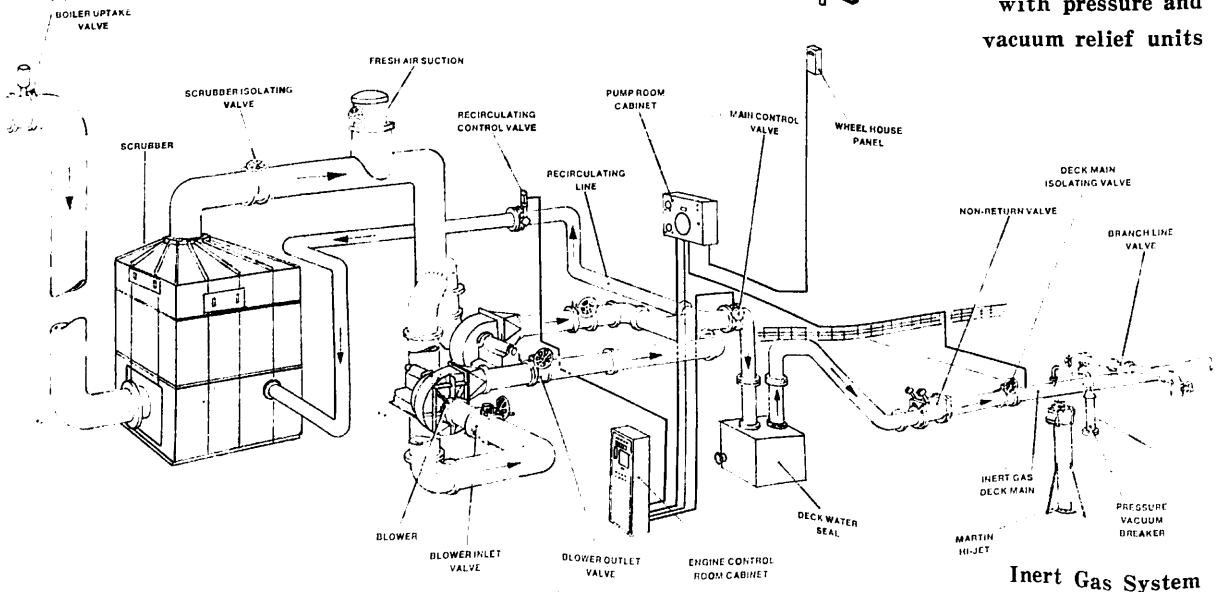
タンカーの為の高速ガス排出装置である。原油の積込や、底荷作業中に於てしばしば有毒、爆発性のガスが発生し危険な状態となる。マーチンハイジェットは、この状態からガスを高速で追い出し、その代りに新鮮な空気を導入(30m/sec~90m/sec スピード)するシステムで、システムAとCの2タイプのセットがある。流出速度の最小限の30m/sec というのは焔前線の移動率より速いので安全を期待できる訳である。加えて、

- (1) 構造の単純化によりメンテナンスが容易
 - (2) 真空安全弁による安全の確保
 - (3) 設置が容易
- 等の特色を有する。

この他、ウイルソン社は世界的な規模でアフターサービス網をもっており万全を期している。イナートガスシステム、マーチンハイジェット共に各国の船級規格に適合する事も特長のひとつである。



Martin Hi-jet Mk. III System C with pressure and vacuum relief units



Inert Gas System

北辰=マグナボックス
衛星航法システムHX1122D
SAT・NAV-mini S

北辰電機のサテナビは、全て同一コンソールに統一されており、これを11（イレブン）ファミリーと呼んでいる。

HX1122Dはすでに好評を博しているHX1102の姉妹機として開発されたもので、HX1102の特長を生かし、測位・操業機能のみを追求した普及版である。

■特長

- (1) HX1102とまったくかわらないデザイン：HX1122Dは、外観をHX1102と同一にして、なおかつ機能本位に設計されたサテナビである。
- (2) ムダのない普及版：これまで「サテナビは確かに良いが、高価なもので……」と言う声をよく聞かれたが、HX1122Dはこれらのご要望に応えるべく、企業努力と機能追求によるムダの排除で求めやすい価格となっている。
- (3) 操業本位の機能は充分：徹底した機能追求で、HX1102の高精度機能を保持しながら操業上必要な機能をすべてとり入れている。
- (4) 信頼性の向上：部品数の削減と高信頼度ICの使用、更に品質管理の徹底により信頼性は一段と向上した。
- (5) 豊富なオプション：HX1122Dは、オプションとしてHX1102と同一のものがすべて接続できるようになっている。すなわち、プリンタ、CRTモニタ、ジャイロコンパス、ログなど、どんな組み合わせも可能である。
- (6) ブラウン管はモノクロに：HX1102ではカラーブラウン管を使用したのが、HX1122Dはこれをモノクロにした。反射防止フィルターを用いて、外光線の反射をシャットアウトし、非常に見やすいすっきりとした画面になった。
- (7) 完備したアフターサービス網：日本国内はもとより、世界にひろがるサービスネットワークで完全なアフターサービスを行なっている。

■主な仕様

- (1) コンソール
電源：100/115/208/230V AC ±15%，50/60Hz，



- 120VA最大
動作温度：0℃～+55℃
相対湿度：95%（40℃）
測位精度：90m（静止時）
受信周波数：400MHz
受信感度：-145dbm
同調方式：自動およびプログラム方式
セルフテスト：自動および手動
重量：約34kg
- (2) アンテナ/プリアンプ
小型軽量のアンテナで、マスト上の視界のよい場所に設置する。
電源：コンソールより供給
動作温度：-40℃～+60℃
重量：約2.4kg
 - (3) CRTモニタ
電源：110/115/220V AC
50/60Hz，50W
画面：9インチ
重量：約6kg
 - (4) プリンタ
電源：100/115/230V AC
±15%，50/60Hz，6.0W最大
動作温度：0℃～+55℃
重量：約7.3kg

■お問い合わせ先

株式会社 北辰電機製作所
東京事務所 東京都港区新橋6-1（秀和御成門ビル）
電話（03）436-9251～62 〒105

昭和54年度(4月分)新造船許可集計

運輸省船舶局造船課

区 分	4 月 分 累 計				4 月 分			
	隻数	G T	D W	契 約 船 価	隻数	G T	D W	契 約 船 価
国内船	貨物船				11	175,600	183,700	
	油槽船				3	129,000	203,180	
	貨客船				—	—	—	
	小 計				14	304,600	386,880	千円 38,465,185
輸出船	貨物船				2	46,000	72,100	
	油槽船				3	83,000	142,999	
	貨客船				—	—	—	
	その他				—	—	—	
	小 計				5	129,000	215,099	千円 20,420,000
合 計					19	433,600	601,979	千円 58,885,185

■ 編 集 後 記 ■

□6月15日(火)日商岩井関係航空機疑獄に関する東京地検特捜部の捜査の幕引きが宣言された。諺にいう「泰山鳴動風一匹」の感が深い。従来例から見て「こんな結果に終るだろう」と予想されていた通りになったとはいえ、国民の多くは「またか」と政治および検察に対する不信感を高めたことであろう。

□数億以上の金が裏取引されたらしい。そのコンマ以下の%の金で四苦八苦している我々零細企業にとっては、切実さというよりスリラー劇を見ているようだ。どこからそういうまとまった献金があれば、良書をうんと安く読者に提供できるのだがと夢みたくことを考える。

□最新式の武器を欲しがる自衛隊と、それを売りたいがる業者があるのだから、両者の要求には際限がないであろう。それをコントロールする者がいて調節される、そのコントロールする側に業者と結びついて私服をこやす者がいたら税金は無制限?にはね上る可能性がある。

□良書を読みたいという読者があり、良書を作って売りたいと思う出版社があっても、出版経営がままならぬの

は、部数の関係だろうか、値段のせいだろうか、はたまた広告協力スポンサーに対する努力が足りないせいだろうか?

□「米国はウォーターゲートを、中国は四人組を、それぞれ自分たちで処理した。だのに日本人は、他人からいわれるまで自宅の掃除をしようとしなさい。」と或る米国人がいったそう。他人にいわれてもなかなか掃除しきれそうもないのは、環境全体が汚れているため大きな汚れにも不感症になったせいだろうか、昔からの義理人情という怪物のせいだろうか? 兎角日本人は仲間内の悪をかばいたがる習性がありすぎるようだ。

□それはともかく、個人でも団体でも自分乃至自分等のあやまちを自ら発見し、直すことは難しい。本誌でも、編集子は最高のもを作っているつもりだが悪い点も多々あると思う。読者諸兄の御叱声を待つ次第である。

□本誌に連載中の「ケミカルタンカー」を今回単行本として発行しました。設計・建造・運航の参考書として座右におかれ御愛読していただくことを期待致します。

☆予約購読案内 書店での入手が困難な場合もありますので、本誌確保ご希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。 予 約 金 { 6 ヵ月分 4,800円 (送料共) / 1 年分 9,000円 }

運輸省船舶局監修 船舶の科学
造船海運総合技術雑誌
禁転載 第 32 巻 第 6 号 (No.368)
発行所 株式会社 船舶技術協会

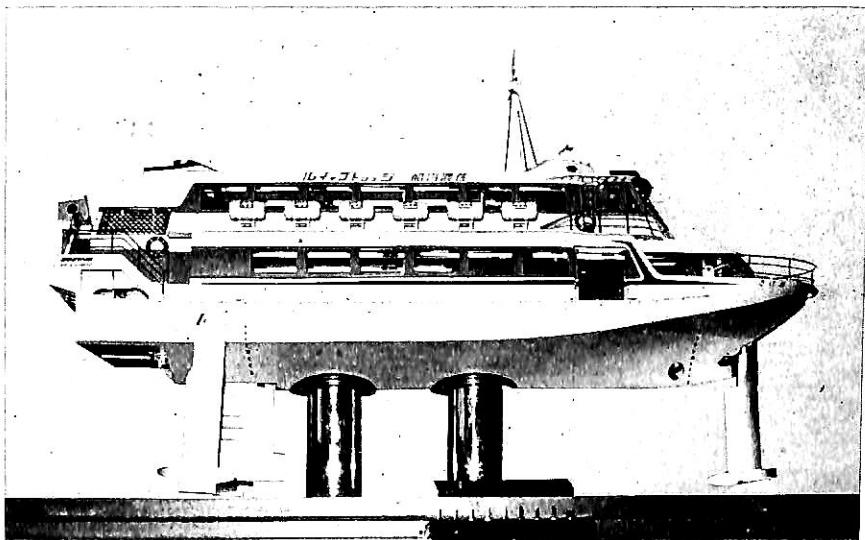
〒104 東京都中央区新川1の23の17 (マリンビル)
振替口座 東京 3-70438 電話 03 (552) 8798

昭和54年6月5日印刷 (昭和23年12月3日)
昭和54年6月10日発行 (第三種郵便物認可)

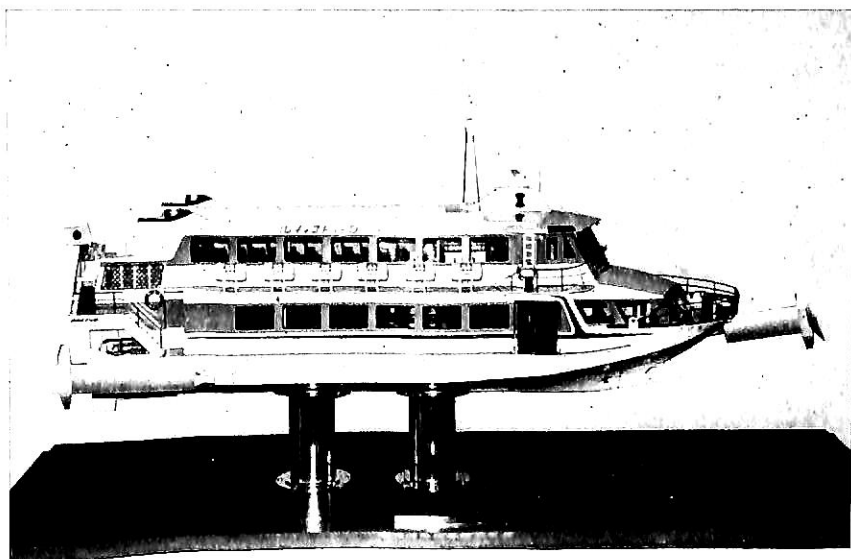
定価 800円 (〒37円)

発行人 船橋敬三
編集委員長 田宮真
印刷所 大洋印刷産業株式会社

進水記念贈呈用に
不二の船舶美術模型を
佐渡汽船(株)ジェットフォイル“おけさ” $\frac{1}{25}$ 模型



水中翼航行時



船艇航行時

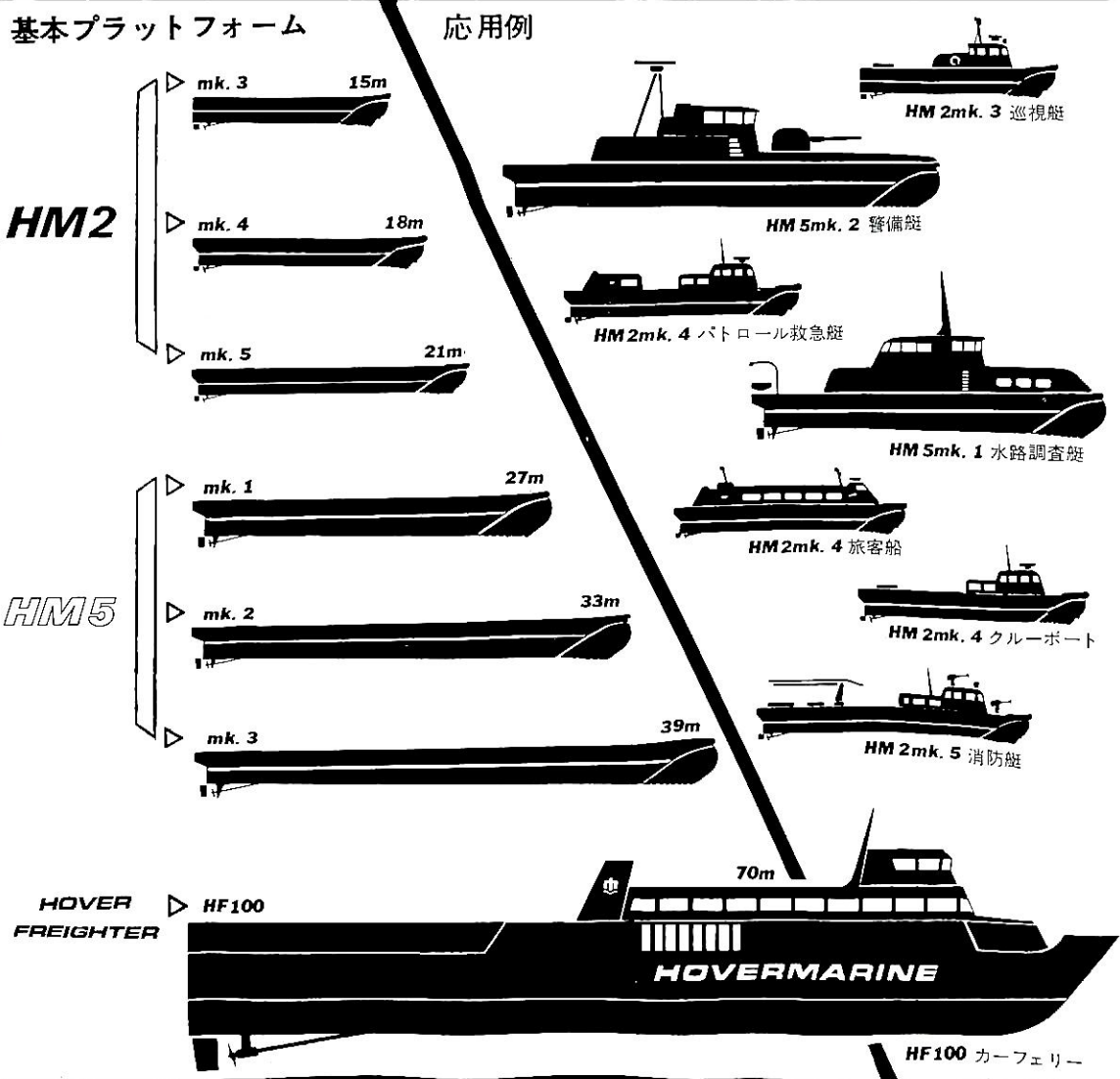
株式会社 不二美術模型

代表取締役社長 桜庭武二
東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL. 東京(998)1586

昭和五十四年六月五日印刷
 昭和五十四年六月十日発行
 昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

スピード ↔ 経済性

この相反する要求をエアクションの原理と水中プロペラを結びつけて解決した**ホーバーマリン**。あらゆる海上業務を効率化します。7種類の基本プラットフォームをベースにした応用範囲は限りなく広がります。



船の科学

定価 八〇〇円

ホーバーマリン 
 パシフィック株式会社

本社 東京都中央区八重洲1-5-3 不二ビル4F ☎103 TEL 03-278-0821
 佐世保工場 長崎県佐世保市立神町 佐世保重工業内 ☎857 TEL 0956-32-9125

保存委番号
 199006

東京都中央区新川一丁目三十一番七(マリンビル)
 (株) 船舶技術協
 電話東京 ☎八七九

雑誌