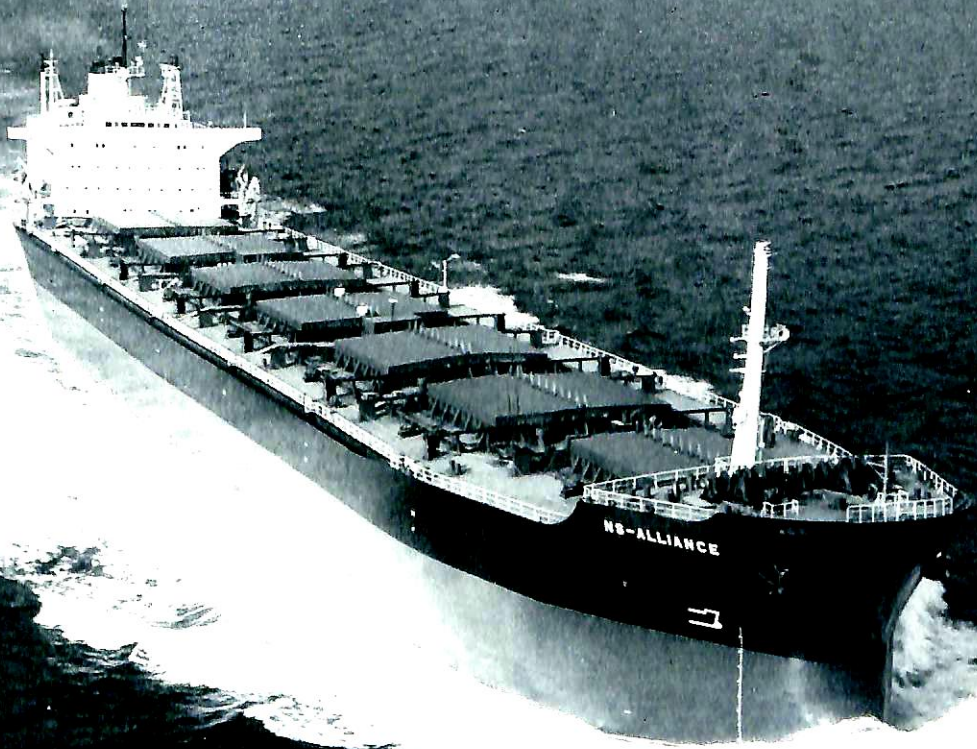


1979

船の科学 2

VOL. 32 NO. 2



 **日本鋼管**

NS-Alliance Maritime Inc. 向け
撒積貨物船 "NS-ALLIANCE"

載貨重量 61,893t 主機デューゼル 14,000PS
速力試験最大 16.96kn 満載航海 15.2kn

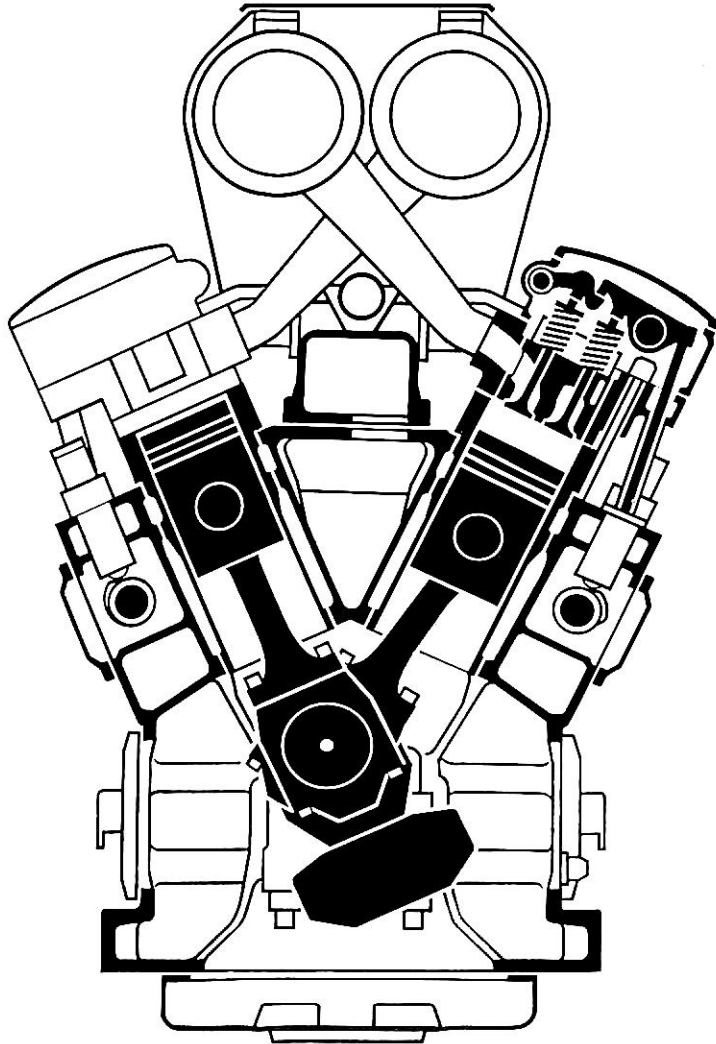
日本鋼管・鶴見造船所建造

M·A·N

新型機関 V40/45

750PS/cyl

600rpm



粗悪油運転に適し、効率の高い(静圧過給)の機関です。
船用としても陸上発電用(50Hz、60Hz)としても使用出来ます。

日本代表事務所

M·A·N - GHH(JAPAN)LTD. 東京 C.P.O. Box68

神戸サービスベース

横浜サービスエンジニア

Tel. (03) 214-5931

Tel. (078) 232-3500

Tel. (045) 201-2931

ライセンサー

川崎重工業株式会社

三菱重工業株式会社

神戸/東京

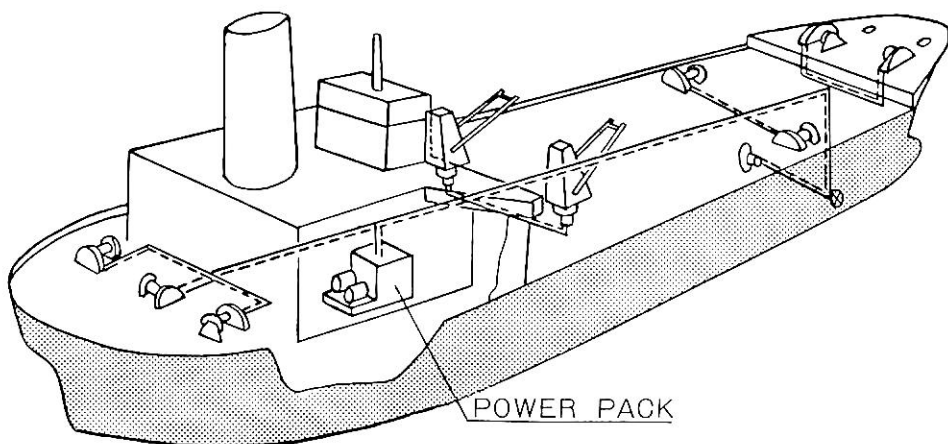
東京/横浜

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AKTIENGESELLSCHAFT/WEST GERMANY

PUSNESの油圧甲板機械

新しい高油圧のRING MAIN SYSTEM

- 荷油ポンプ、クレーン、バウスラスタ、荷油管用バルブ、ハッチカバーが1ヶ所の油圧パワーシステムに組込める。
- 配管は甲板上の主管から各機器にパラに接続するので据付のスペースが少ない。
- ウインチは高速繰り出しが可能。
- 同時使用の場合でもフル荷重で作動できる。
- アイドリングの時のパワー消費量は極めて少ない。



☆詳細カタログは御連絡下さい。



日本プスネス株式会社

東京都千代田区丸の内1-2-1(東京海上ビル新館)

TEL:03-212-5714 284-0359

東京機械株式会社

千葉市中央港1-19-6 TEL:0472-45-1771(代表)

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(耐候・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



船舶艙装品研究所

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)

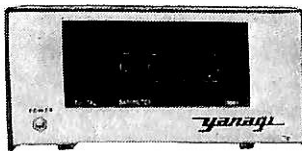
Yanagi の バロメーター

気圧に関しては…オールラウンドプレーヤー

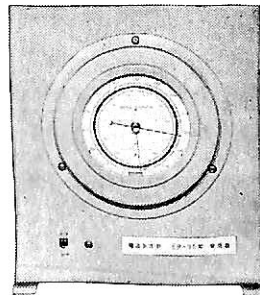
“デジタル式から指示目盛まで” バロメーターといえばヤナギです

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

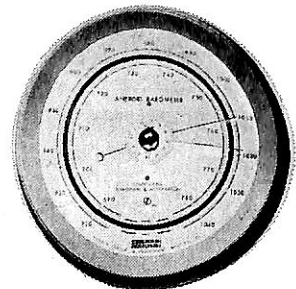


デジタル受信器 DR-01型



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

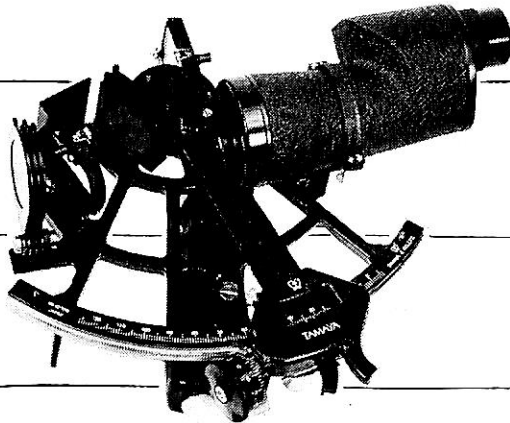
営業品目 ■ デジタル集中表示装置 / デジタルバロメーター / 電機機
用シミュレーター装置 / 液面計 / 精密高度計 / 気圧計 /
気象計器 / 海洋機器 / 精密圧力計 / 配分電燈

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、器差表を作製添付いたしております。

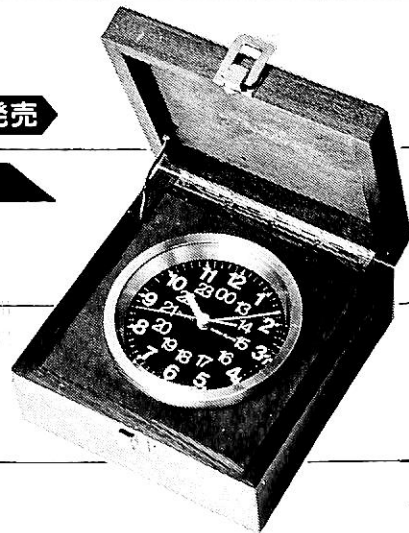
■仕様 ●標準単望：7×50 ●照明：付 ●アーキ：ブロンズ ●フレーム：耐蝕性軽合金

新発売

TAMAYA船舶標準時計 MQ-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G.C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：A.C.D.C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



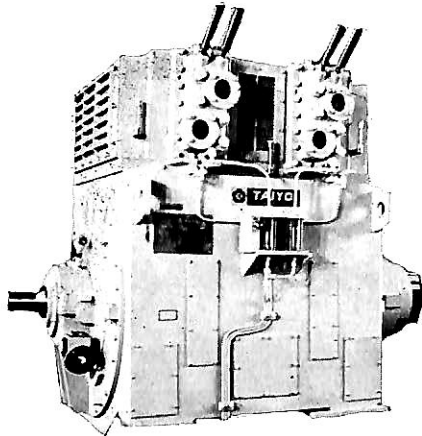
株式会社 玉屋商店

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

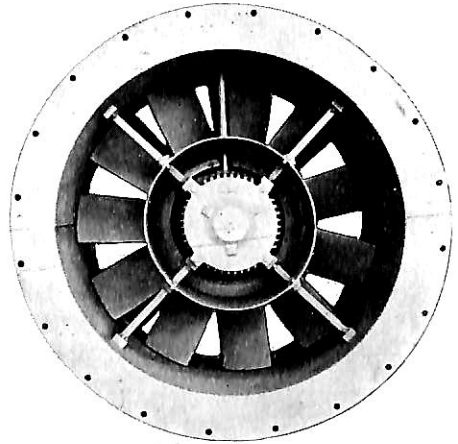
ながい経験と最新の技術を誇る！



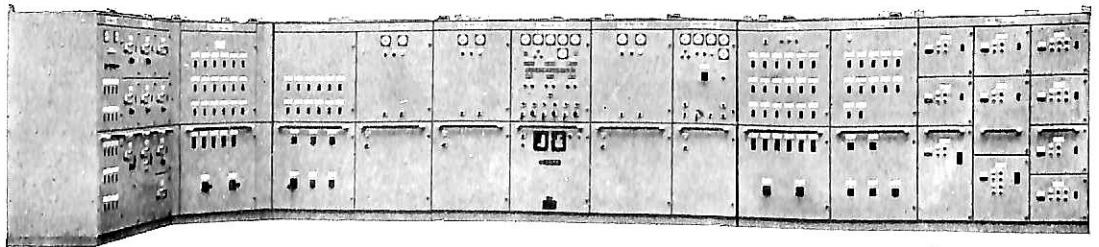
大洋の船舶用電気機器



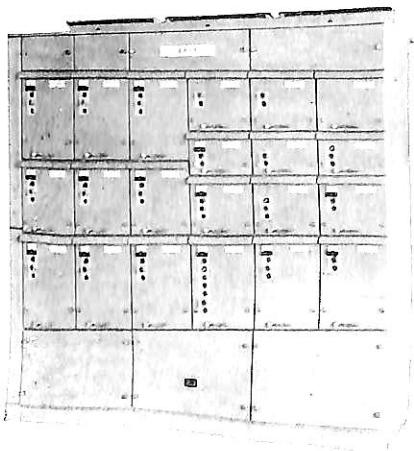
排ガスタービン2極発電機



低騒音軸流通風機



自動化装置組込配電盤



ドロアアウト式集合始動器

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

船の科学

1979

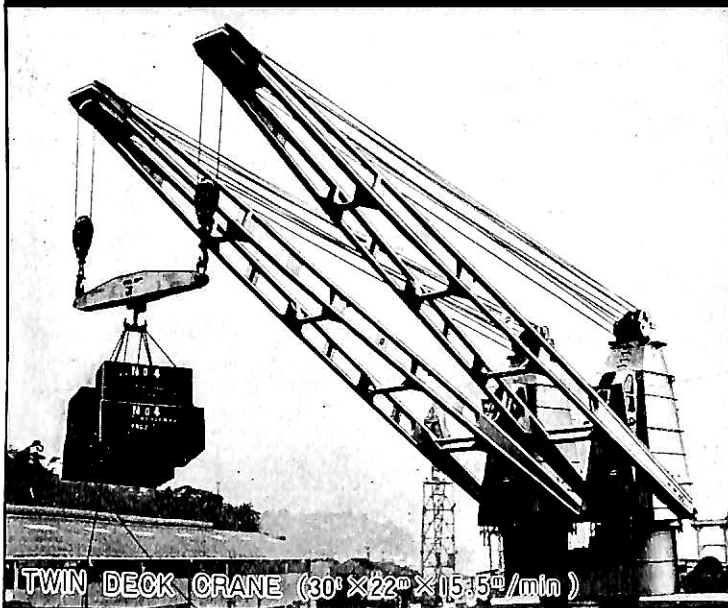
2

Vol. 32

目 次

- 7 新造船写真集 (No. 364)
- 35 1月のニュース解説 編 集 部
- 38 ヘリコプター搭載型巡視船“そうや”(その1) 海 上 保 安 庁
- 47 RO/RO重量物運搬船“GULF BRIDGE” 原 山 豊
- 56 海底油田刺激開発船“BIGORANGE XI” 寺 岡 造 船
- 61 漁船漁業の現状と今後の漁船建造の動向 農 林 水 産 庁
- 66 80年代の船 ロ イ ド 文 献
-
- 74 ケミカルタンカー (33) 恵美洋彦・角張昭介
- 80 実用船舶推進論 (34) 伊 藤 一 男
- 87 船舶電子航法ノート (29) 木 村 小 一
-
- 95 ロイド商船統計1978年 ロ イ ド 資 料
- 技術短信 わが国初の水中乾式溶接装置を完成 川崎重工業
LNG船タンク「テクニガス マークIII」の開発 住友重機械工業
- ニュース 洋上石油生産基地用のアコモデーション・プラットフォームを受注 石川島播磨重工業
- 製品紹介 Helly-Hansen 社の救命衣 D-600 日本プスネス

最新の技術と実績を誇る 福島の甲板機械



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

Fukushima

株式会社 **福島製作所**

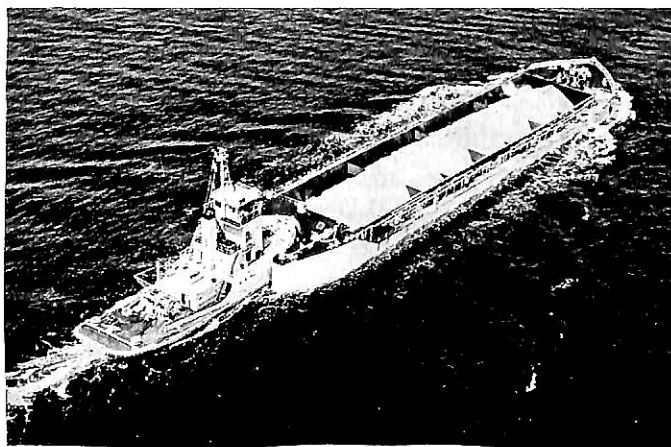
本社・工場／福島市三河北町9番80号 ☎0425(34)3145
 営業部／東京都千代田区四番町4-9 ☎03(265)3161
 大阪営業所／大阪市東区南本町3-5 ☎06(252)4886
 出張所／札幌・石巻・広島・下関・長崎
 海外駐在員事務所／ロンドン

TWIN DECK CRANE (30' x 22' x 15.5' / min)

〃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!

☆ 連結一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

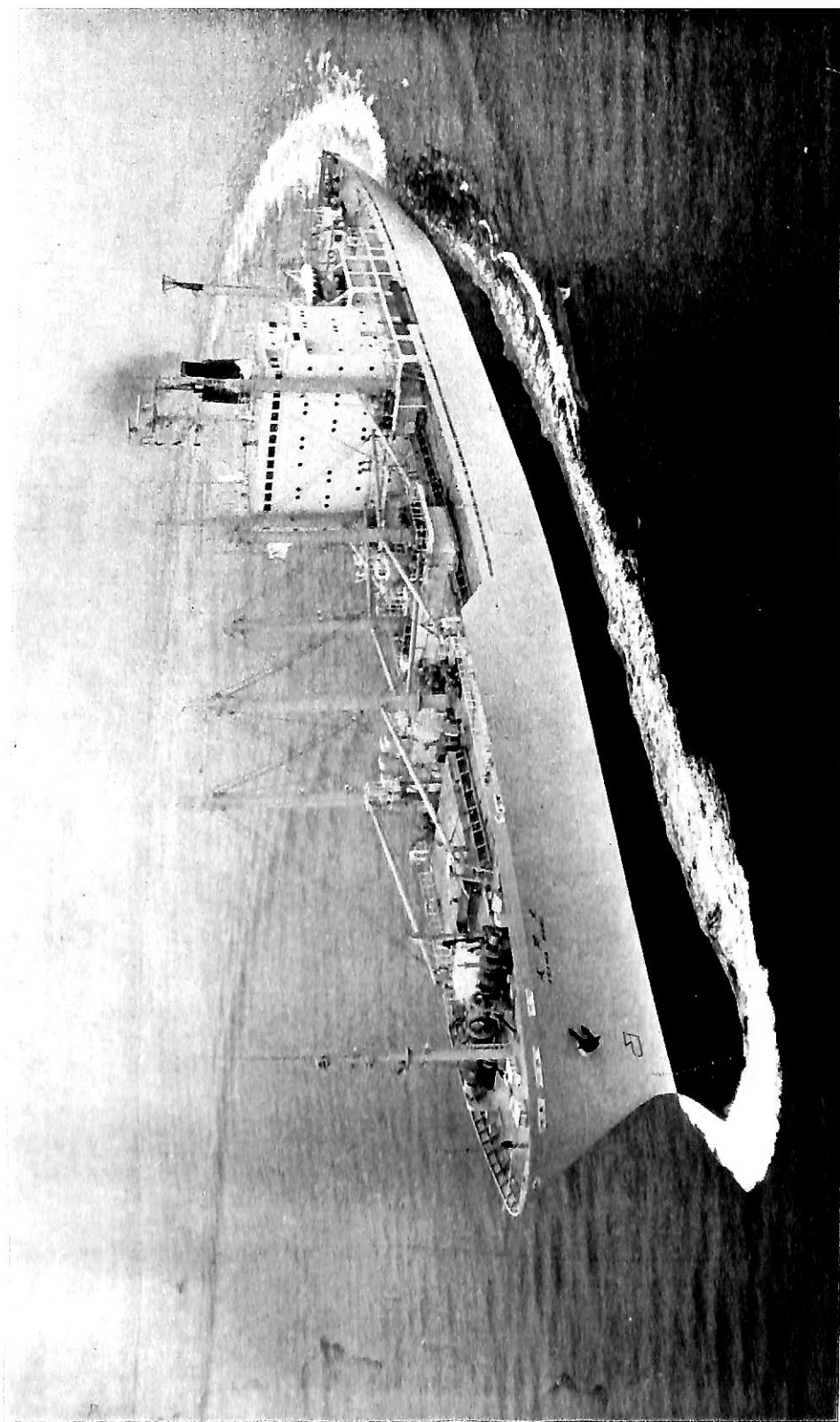
東京都台東区東上野 1-28-3
電話 03(833)0828, 0829



34次コンテナ船 比良丸

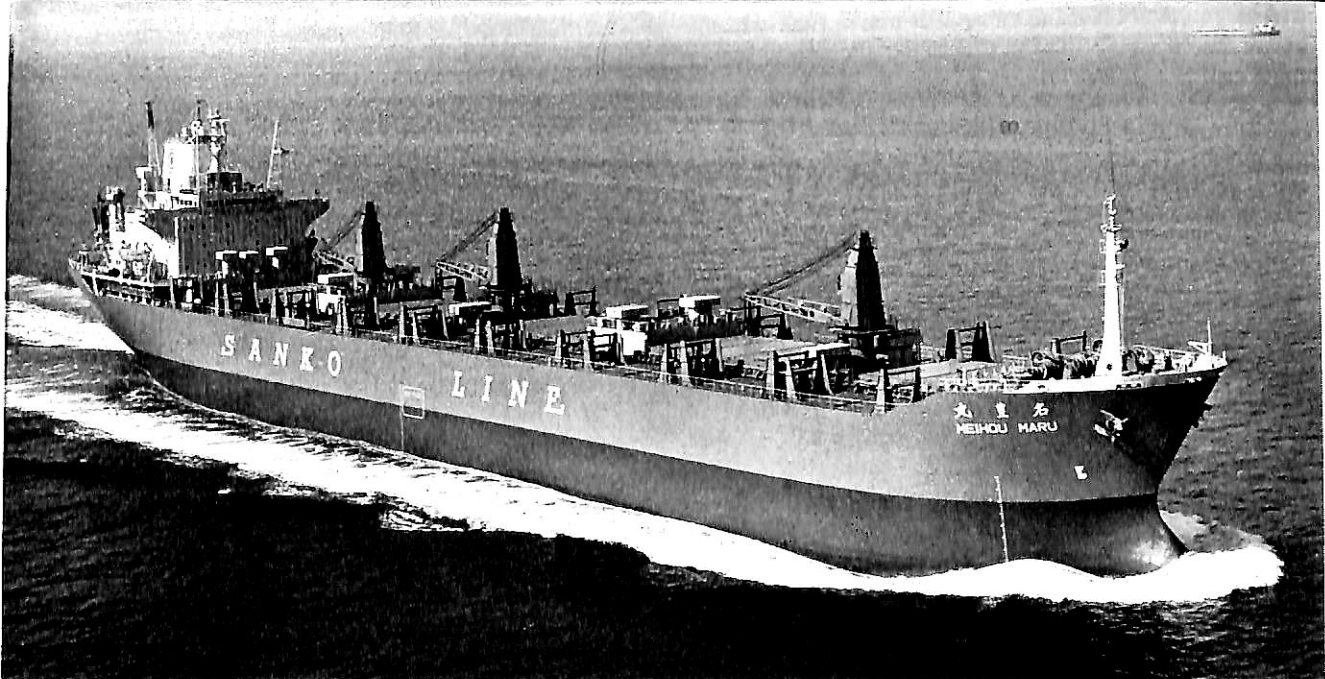
三菱重工業株式会社神戸造船所建造 (第1103番船)
 全長 214.61m 垂線間長 200.00m 型幅 30.60m 起工 53-4-28
 総噸数 24,793.76T 純噸数 14,371.32T 積貨重量 24,344t 進水 53-8-29
 Cont.搭載数 ISO 型 20'×1,110個 燃費油槽 4,993.2m³ 貨物油槽容量 398.2m³
 主機械 三菱 Sulzer 10RND90M 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 33,500PS (122rpm) (常用) 28,475PS (116rpm)
 補給装置 三菱 罐筒式乾熱室付丸型 11,000kg/h×1, 排ガスエコノマイザ - 6,400kg/h×1 燃料消費量 102t/day 沸騰機 (タービン) 1,375kVA×AC450V×60Hz×1
 (ディーゼル) 11,125kVA×AC 450V×60Hz×3 無線装置 送(主) 1,200W×1 (補) 110W×1 受(主) 全波×2 (補) 全波×1
 航海計器 NNSS 衝突予防装置 速度 (試運転最大) 26.47kn (調載航海) 23.0kn 船続距離 14,500浬
 船舶・区域資格 NK 遠洋 乗組員 30名 船主 2名 作業員 10名
 機関部自動化 M0適用 船型 船首接付平甲板型

日本郵船株式会社
 昭和航海運株式会社



冷蔵運搬船 浅間丸 ASAMA MARU 日本水産株式会社

内海造船株式会社瀬川工場建造 (第431番船) 起工 53-3-3 進水 53-7-7 竣工 53-11-14 全長 150.01m
 垂線間長 138.00m 型幅 21.00m 型深 12.50m 満載排水量 15,188t 総噸数 8,371.89T
 純噸数 4,698.91T 載貨重量 9,321t 貨物艙容積 (ベール) 12,133m³ (-25°C~+14°C) 燃料消費量 53.2t/day 清水艙 312m³
 テリック 7t×12 Car 搭載数 345台 (乗用車) 燃料艙容積 2,135m³ 出力 (連続最大) 15,000/14,850PS (400/117rpm) 船口数 4
 主機 1台 IHI SEMT Pielstick 10PC4V 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 15,000/14,850PS (400/117rpm) 船口数 4
 (常用) 12,750/12,620PS (279/111rpm) 燃料消費量 53.2t/day 出力 (連続最大) 15,000/14,850PS (400/117rpm) 船口数 4
 發電機 三菱電機 1,050kVA×3 ヤンマー 6ZL-UT 型 1,300PS×3 補給装置 日立造船 HV-20 型海水管 2,000kg/h (蒸気量) 清水艙 312m³
 受(主) 全波×2 (補) 全波×1 船舶電話 テック 航海計器 送(主) 1.2kW×1 (補) 75W×1 無線装置 送(主) 1.2kW×1 (補) 75W×1 船型 長船首楼付一層甲板型
 (満載航海) 20.0kn 航続距離 17,287浬 船級・区域資格 NK 远洋 乗組員 25名



自動車/撒積貨物船 **名 豊 丸** イースタンシッピング株式会社

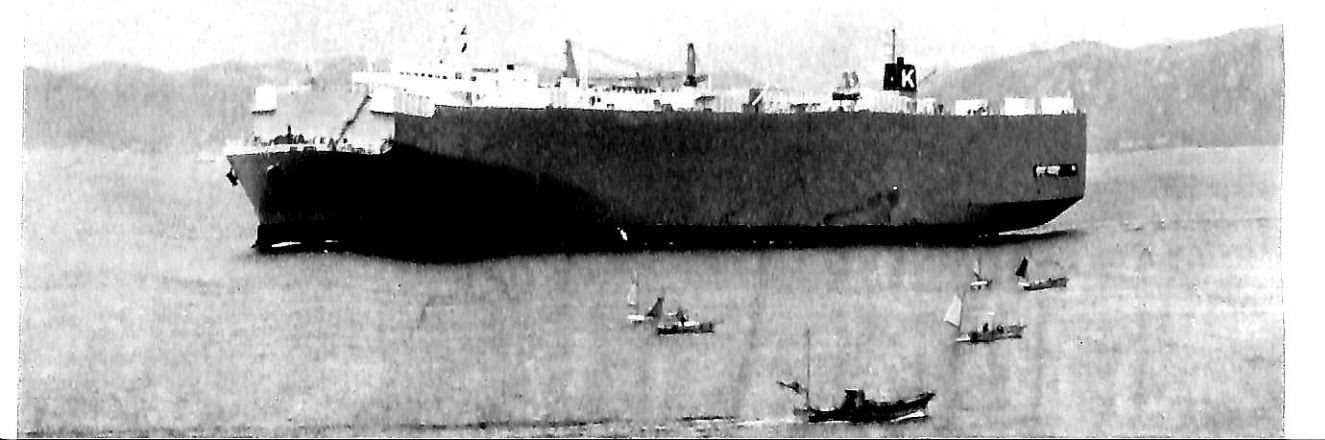
MEIHOU MARU

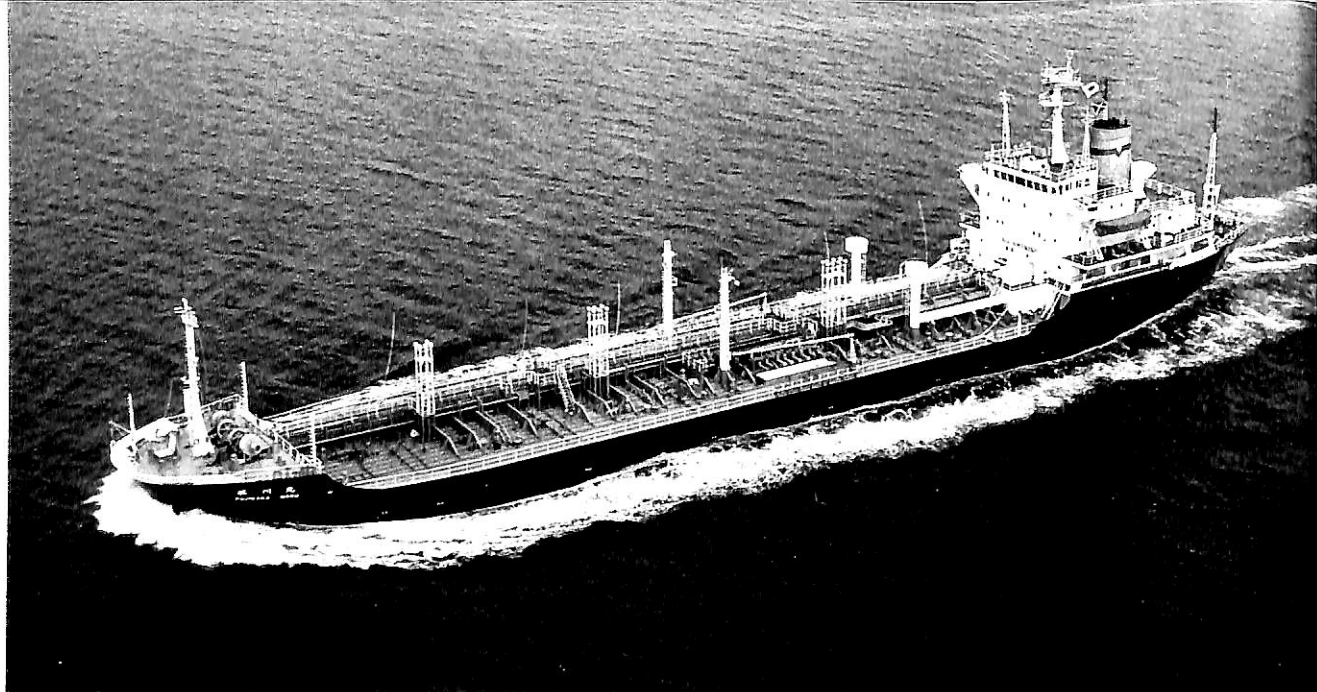
佐野安船渠株式会社水島造船所建造(第1028番船) 起工 53-3-7 進水 53-8-27 竣工 53-11-24
 全長 184.758m 垂線間長 173.200m 型幅 27.600m 型深 18.500m 満載喫水 12.124m
 満載排水量 49,277t 総噸数 26,208.96T 純噸数 17,187.66T 載貨重量 37,821t
 貨物艙容積(ベール)43,651.7m³ (グレーン)45,031.0m³ 艙口数 5 クレーン 25t×3 電動油圧ジブクレーン
 Car 搭載数 2,639台 燃料油槽 3,903m³ 燃料消費量(主機) 41.6t/day 清水槽 295.5m³
 主機 川崎 MAN 12V52/55A 型ディーゼル機関×1 出力(連続最大) 12,660PS×450(95.8rpm)
 (常用) 11,390PS×434(92.5rpm) プロペラ 4翼 1軸 補汽缶 油焚側 4,500kg/h×1 排ガス側 3,550kg/h
 発電機(ディーゼル) 700kVA×AC 450V×2 (タービン) 465kVA×AC 450V×1
 無線装置 送(主) 1.2kW×1 (補) 75W×1 受(主) 1 (補) 1 船舶電話 VHF
 航海計器 デッカ ロラン オメガ レーダー 速度(試運転最大) 16.33kn (満載航海) 15.0kn
 航続距離 29,800浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 37名 同型船 愛豊丸
 川崎/Blohm-Voss カーデッキ, サイドカーゴポートドア&カーラダー, スターンランプウェー&スターンポートドア

自動車運搬船 **すかじなびあん はいうえい** ドルフィンシッピング株式会社

SCANDINAVIAN HIGHWAY

川崎重工業株式会社坂出造船事業部建造(第1302番船) 起工 53-6-2 進水 53-8-25 竣工 53-11-22
 全長 197.00m 垂線間長 185.00m 型幅 31.60m 型深(端艇甲板) 29.80m (乾舷甲板) 14.98m
 満載喫水 9.52m 総噸数 20,400.47T 純噸数 12,642.64T 載貨重量 19,142t 艙口数 8
 クレーン 10/5t×7.5/15m/min 電動×2 Car 搭載数 5,160台 燃料油槽 2,117m³
 燃料消費量 43.7t/day 清水槽 347m³ 主機 川崎 MAN 14V52/55A 型ディーゼル機関×1
 出力(連続最大) 13,500PS(437rpm) (常用) 12,150PS(422rpm) プロペラ 5翼 1軸
 補汽缶 堅円筒管油焚×1 発電機 富士 AC 450V×850kVA×3 ヤンマー 1,000PS×720rpm×3
 無線装置 送(主) 1.2kW×1 (補) 130W×1 受(主) ダブル スーパー ヘテロダイナ×1 (補) ダブル及び
 トリプル スーパー ヘテロダイナ×1 船舶電話 VHF 航海計器 デッカ ロラン レーダー
 速度(試運転最大) 20.517kn (満載航海) 18.8kn 航続距離 17,600浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 多層甲板型 乗組員 30名 旅客 2名
 本船は12層のカーデッキを有し No.6~9カーデッキには中型乗用車, No.7デッキにはトラックの積載可能である。





油槽船 藤川丸 株式会社 安楽商店
FUJIKAWA MARU

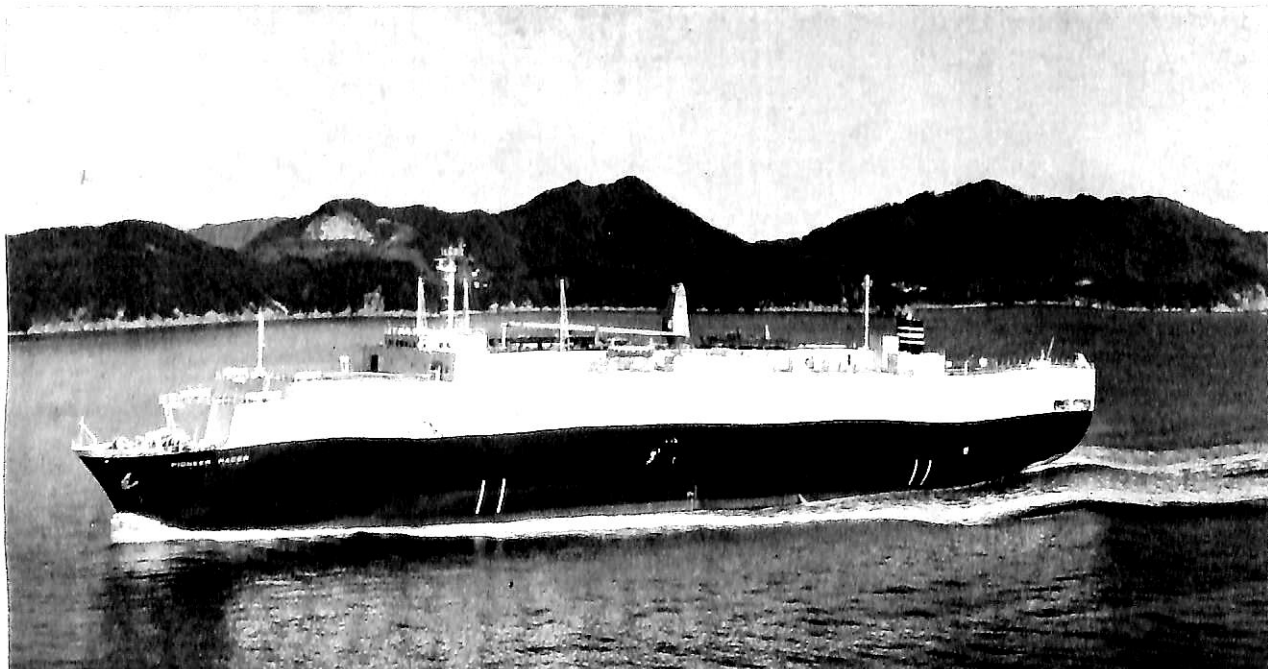
幸陽船渠株式会社建造 (第805番船)	起工 53-4-10	進水 53-6-12	竣工 53-9-19
全長 123.718m	垂線間長 115.000m	型幅 19.600m	型深 11.700m
満載排水量 15,737t	総噸数 7,344.50T	純噸数 4,567.79T	満載喫水 8.850m
貨物油槽容積 8,027.7m ³	主荷油泵 500/280m ³ /h×80m		載貨重量 11,510Lt
燃料消費量 21.27t/day	清水槽 714.5m ³	主機械 川崎 MAN K6Z52/90H 型ディーゼル機関×1	燃料油槽 864.2m ³
出力 (連続最大) 6,000PS (205rpm) (常用) 5,400PS (198rpm)			
補汽缶 川崎 PM-15 型水管 14,000kg/h×9kg/cm ² ×1			
発電機 西芝 防滴自励式 400kW×500kVA×450V×60Hz×3 phase		無線装置 送(主)NSD-25 (補)NSD-15	
受(主)NRD-15K (補)NRD-10		速力 (試運転最大) 14.577kn (満載航海) 13.700kn	
航続距離 12,000哩	船級・区域資格 NK 遠洋	船型 ウエル甲板型	乗組員 17名

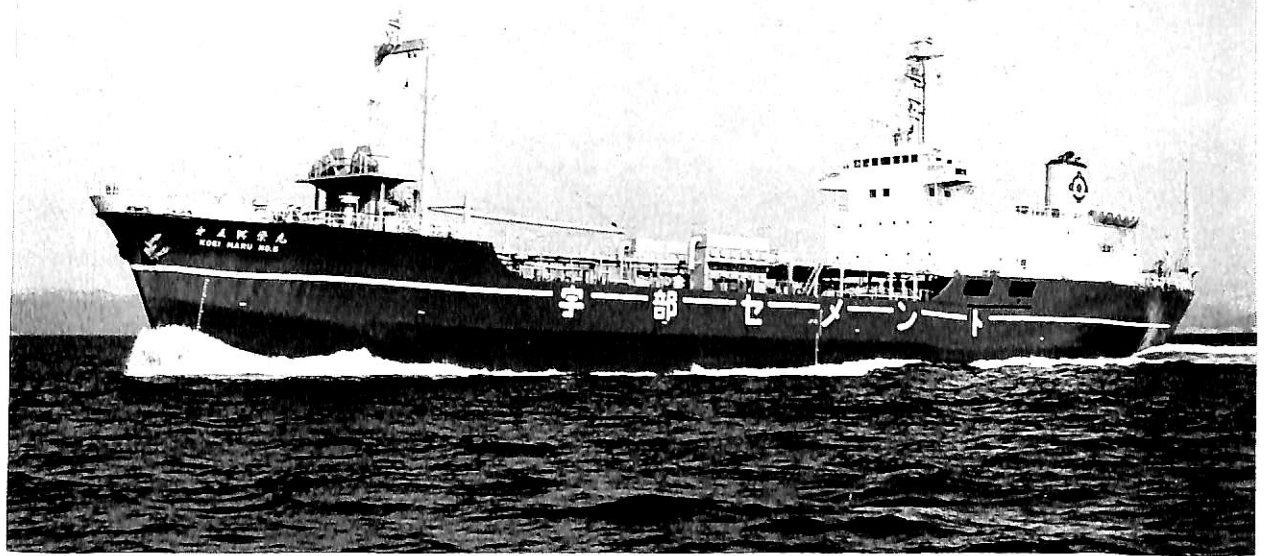
— 10 —

自動車運搬船 PIONEER RACER 弥幸産業株式会社

バイオニア レーサー

今治造船株式会社丸亀事業本部建造 (第1061番船)	起工 53-7-12	進水 53-10-4	竣工 53-11-23
全長 164.95m	垂線間長 154.00m	型幅 26.80m	型深 24.47m
満載排水量 19,139t	総噸数 9,340.56T	純噸数 6,147.23T	満載喫水 8.022m
クレーン 12t×1	Car 搭載数 3,000台	燃料油槽 2,647.72m ³	載貨重量 11,311t
清水槽 331.59m ³		主機械 三菱 Sulzer 6RND68M 型ディーゼル機関×1	燃料消費量 36t/day
出力 (連続最大) 11,400PS (150rpm) (常用) 10,260PS (145rpm)			プロペラ 4翼 1軸
補汽缶 堅水管式 7.0kg/cm ² 油焚 1,000kg/h 排ガス 1,000kg/h		発電機 ヤンマー 6UAL-ST 型 700kVA×2	
無線装置 送(主) 1.2kW×1 (補) 75W×1 受(主) NRD 15K×1 (補) NRD 10×1		船舶電話 VHF	
航海計器 NNSS レーダー		速力 (試運転最大) 19.577kn (満載航海) 17.5kn	航続距離 20,400哩
船級・区域資格 NK 遠洋	船型 多層甲板型	乗組員 27名	





セメント運搬船 第五興栄丸 三菱信託銀行株式会社
運航 同栄運輸株式会社
KOEI MARU NO. 5

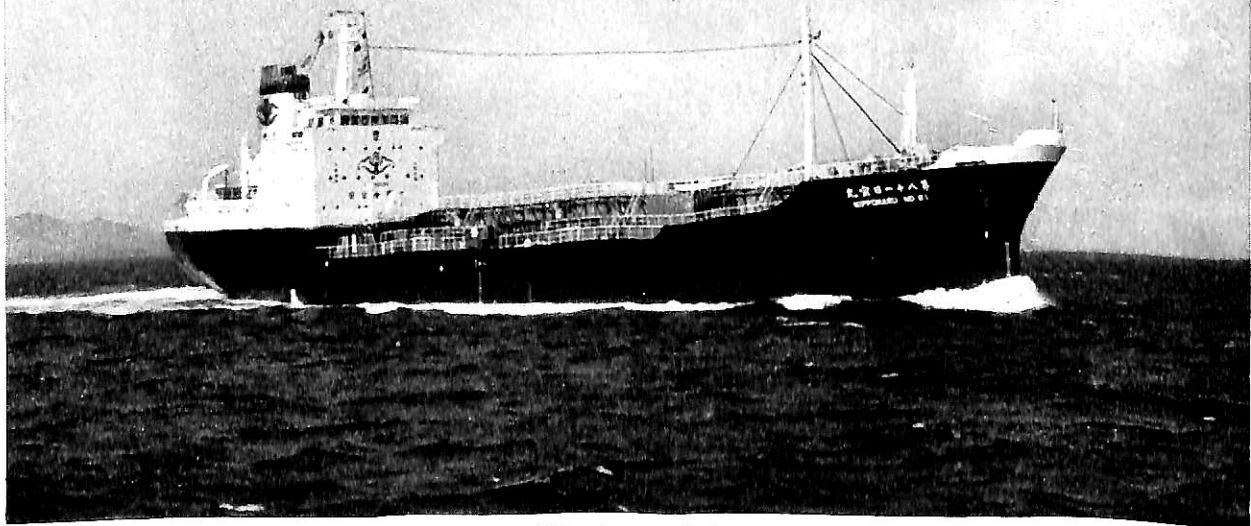
宇部船渠株式会社建造 (第156番船) 起工 53-5-8 進水 53-9-6 竣工 53-12-6
 全長 118.07m 垂線間長 110.00m 型幅 16.00m 型深 9.15m 満載喫水 7.167m
 満載排水量 9,510t 総噸数 4,527.50T 純噸数 2,354.58T 減貨重量 6,821t
 貨物艙容積 (グレーン) 5,389.1m³ デリック 2.5t×1 燃料油槽 292.4m³ 燃料消費量 15.6t/day
 清水槽 68.2m³ 主機械 宇部 MAK 6MU552AK 型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 4,500PS (480/150rpm) (常用) 4,050PS (463/144.7rpm) プロペラ 5翼 1軸
 補汽缶 コンボジット 発電機 富士電機 200kW×2 ダイハツ 360PS×1,200rpm×2
 無線装置 船舶電話 航海計器 ロラン レーダー 速力 (試運転最大) 16.578kn (満載航海) 14kn
 航続距離 5,040浬 船級・区域資格 NK 沿海 船型 四甲板型 乗組員 22名 同型船 第三興栄丸
 セメント撒積 積卸エア方式

油槽船 芳和丸 平和汽船株式会社
YOSHIWA MARU

— 11 —

株式会社丸島どっく波止浜工場建造 (第2059番船) 起工 53-6-15 進水 53-8-11 竣工 53-9-28
 全長 97.00m 垂線間長 90.00m 型幅 15.60m 型深 7.40m 満載喫水 6.62m
 満載排水量 7,245.85t 総噸数 2,844.32T 純噸数 1,553.57T 減貨重量 5,414.18t
 貨物油槽容積 5,476.112m³ 主荷油ポンプ 1,250m³/h×80m×2 浸油ポンプ 300m³/h×80m×1
 クリーンパラストポンプ 400m³/h×70m×1 燃料油槽 228.27m³ 燃料消費量 12.6t/day
 清水槽 119.55m³ 主機械 赤阪 DM 47K 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 3,800PS (260rpm)
 (常用) 3,200PS (246rpm) プロペラ 4翼 1軸 CPP 補汽缶 西田鉄工乾燃門缶 5,600kg/h×8kg/cm²×1,
 排ガスエコマイザー 230kg/h×7kg/cm²×1 発電機 (主) 神鋼 300kVA×445V×900rpm×1
 (補) 300kVA×445V×1,200rpm×360PS×1 無線装置 船舶電話 航海計器 レーダー
 速力 (試運転最大) 13.472kn (満載航海) 12.668kn 航続距離 5,230浬 船級・区域資格 NK 沿海
 船型 四甲板船尾機関型 乗組員 16名 航海中は、軸発電により電力を供給し出入港する。





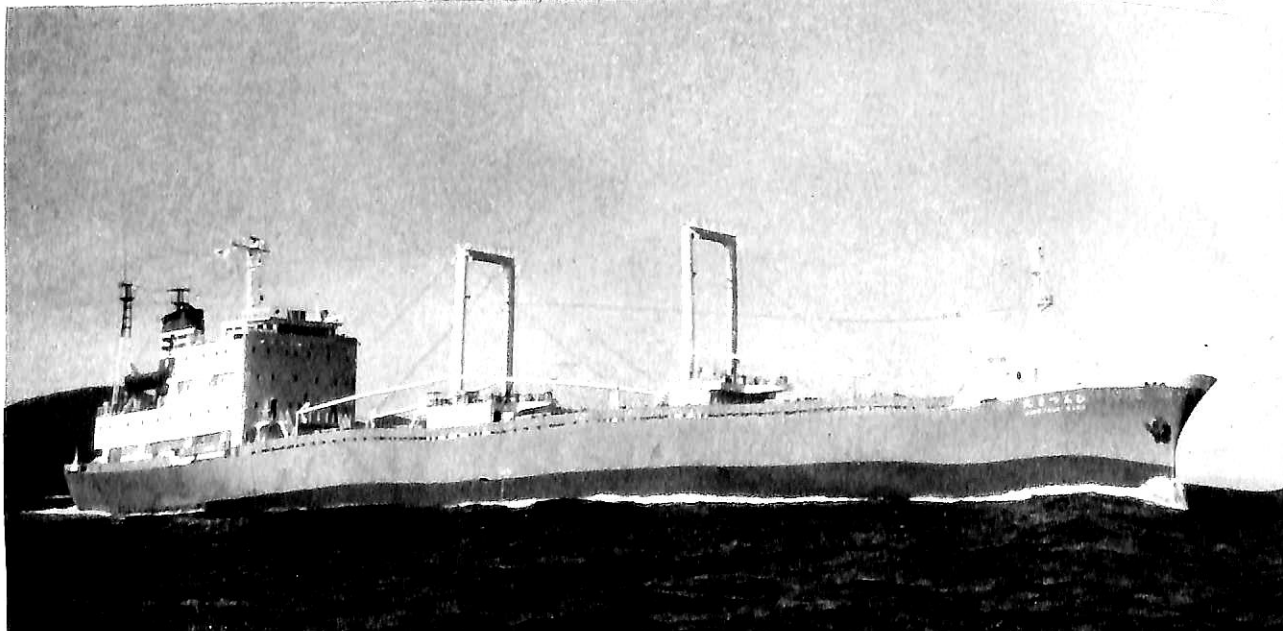
油槽船 第八十一日宝丸 島津海運株式会社
NIPPO MARU NO. 81

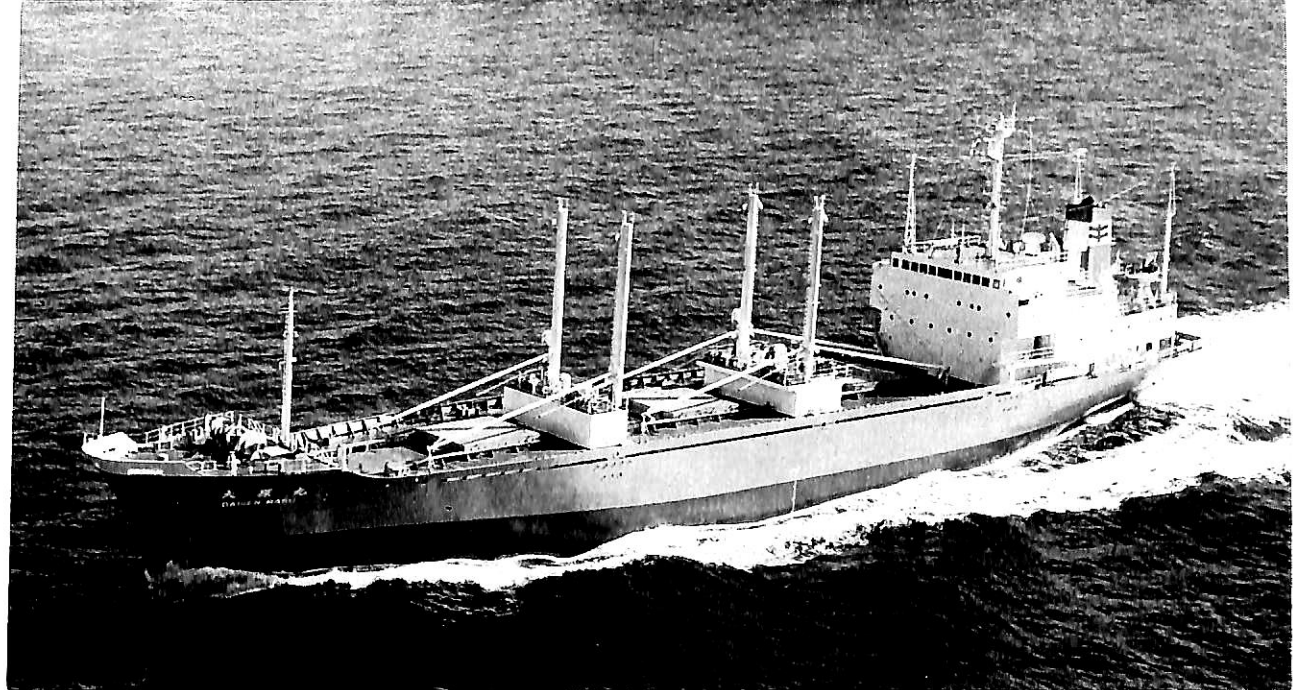
徳島造船産業株式会社建造 (第552番船)	起工 53-7-18	進水 53-9-18	竣工 53-11-8
全長 104.98m	垂線間長 96.50m	型幅 15.40m	型深 7.75m
満載排水量 7,469t	総噸数 3,168.71T	純噸数 1,717.37T	満載喫水 6.740m
貨物油槽容積 5,547.676m ³	燃料消費量 20.8t/day	主荷油泵 500m ³ /h×100m×1	1,200m ³ /h×100m×2
燃料油槽 336.68m ³	出力 (連続最大) 6,200PS (175rpm)	清水槽 99.60m ³	主機械 三菱 6UEC 52/105D 型
ディーゼル機関×1	出力 (連続最大) 6,200PS (175rpm)	常用) 5,580PS (169rpm)	プロペラ 4翼 1軸
補汽缶 大阪ボイラ OE-5 型乾燃室門缶×1	航海計器 レーダー	発電機 西芝 280kVA×2, 540kVA×1 (スラスタ用)	速力 (試運転最大) 15.591kn (満載航海) 14.8kn
無線装置 船舶電話	船級・区域資格 NK 沿海	船型 四甲板船尾機関型	乗組員 19名
航続距離 4,600浬			
バウスラスタ			

- 12 -

冷凍運搬船 ひろつき丸 共栄海運株式会社
HIROTSUKI MARU

本田造船株式会社建造 (第660番船)	起工 53-4-22	進水 53-8-20	竣工 53-11-14
全長 120.57m	垂線間長 113.50m	型幅 17.10m	型深 9.60m
満載排水量 8,381t	総噸数 3,086.37T	純噸数 2,159.17T	満載喫水 6.493m
貨物艙容積 (ベール) 6,418m ³	艙口数 3	デリック 5t×6 (2.8t Burtoning)	燃料油槽 1,622.19m ³
燃料消費量 150.0g/PS·h	清水槽 241.52m ³	主機械 新潟 SEMT Pielstick 12PC 2-5V 型ディーゼル機関×1	プロペラ 5翼 1軸
出力 (連続最大) 7,800PS (520rpm)	常用) 7,020PS (502rpm)	発電機 大洋電機 550kVA×445V×900rpm×3	送(主) 1kW×1 (補) 75W×1 受(主) 全波×1
補汽缶 タクマ WHO-100 型 801,200kcal/h×1	無線装置	速力 (試運転最大) 19.607kn	(満載航海) 18kn
(原動機) 新潟 6L20AX700PS×900rpm×3	航海計器 NNSS	船型 全通二層甲板型	乗組員 21名
(補) 全波×1 VHF	レーダー	冷凍機 150kW×4, No. 1, 3 hold=-30°C, No. 2 hold=-45°C	
航続距離 13,000浬	船級・区域資格 NK 遠洋		
同型船 あきづき丸			



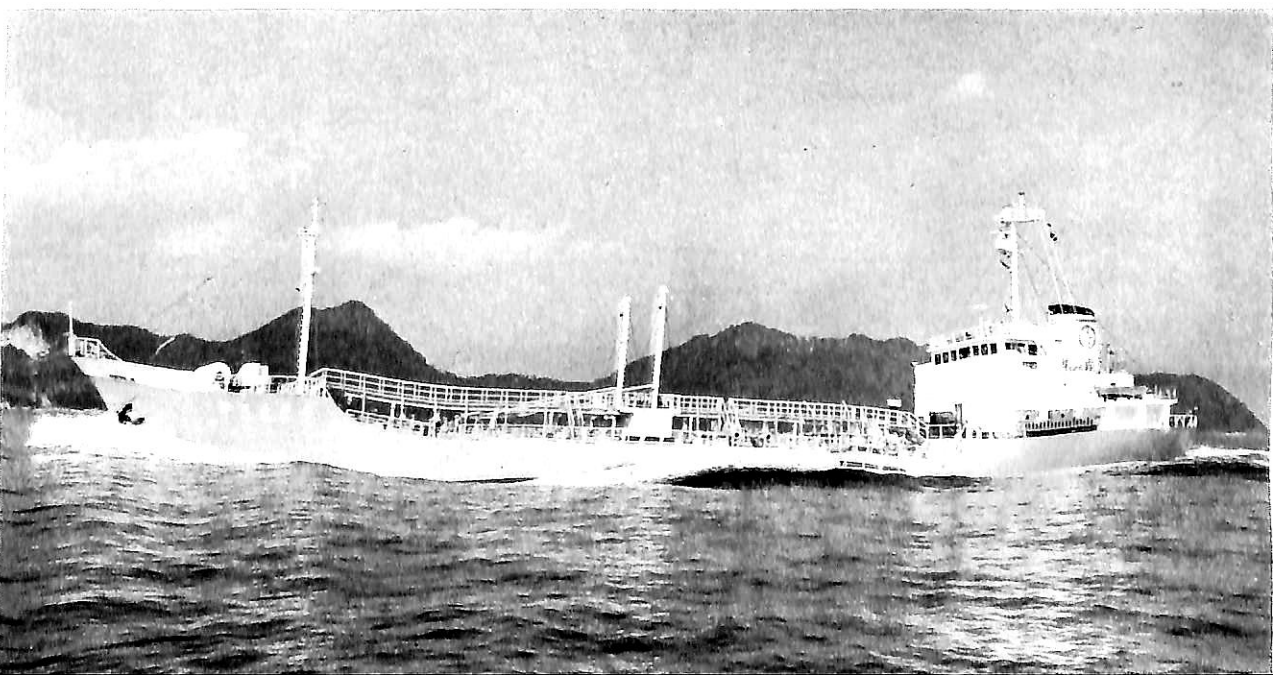


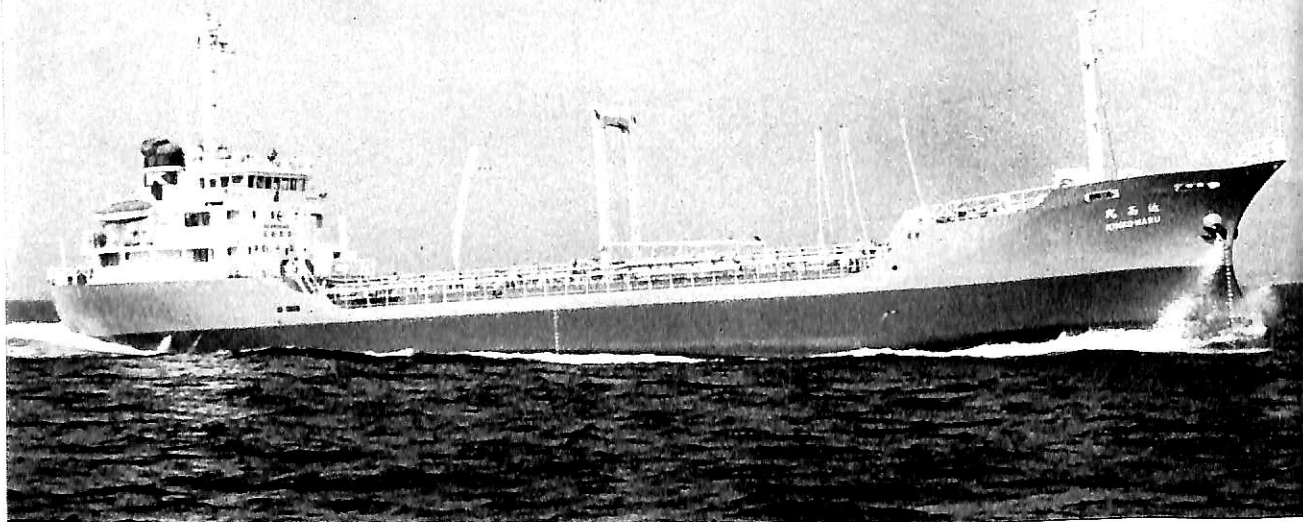
冷蔵運搬船 大原丸 枅本海運産業株式会社
DAIGEN MARU

株式会社金指造船所清水工場建造 (第1287番船) 起工 53-7-20 進水 53-9-30 竣工 53-11-29
 全長 107.00m 垂線間長 100.00m 型幅 16.20m 型深 9.40m 満載喫水 6.267m
 満載排水量 6,506.04t 総噸数 2,968.66T 純噸数 1,286.90T 載貨重量 4,258.55t
 貨物艙容積 (ベール) 4,740.9m³ 艙口数 3 デリック 2.2t×3 キャング Car搭載数 172台 (普通乗用車)
 燃料油槽 880m³ 燃料消費量 21.5t/day 清水槽 201m³ 主機械 神戸発動機 6UEC 52/105D 型
 ディーゼル機関 ×1 出力 (連続最大) 6,200PS (175rpm) (常用) 5,580PS (169rpm)
 プロペラ 4翼 1軸 補汽缶 ガデリウス堅門筒強制送風油焚 CPDB-07 型 700kg/h×7kg/cm²×1
 発電機 ダイハツ 6DS-18A 型 600PS×3 大洋電機 400kW×445V×60Hz×3 無線装置 送(主) 1.0kW×1
 (補) 75W×1 受(主) 1 (補) 1 船舶電話 VHF 航海計器 オメガ レーダー
 速力 (試運転最大) 20.053kn (満載航海) 16.9kn 航続距離 14,800哩 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 二層甲板型 乗組員 25名 No.1 艙下部は-40℃まで、その他は-30℃まで冷却保冷される。

油槽船 第三泰洋丸 船舶整備公社
TAIYO MARU NO.3 泰洋汽船株式会社

村上秀造船株式会社建造 (第165番船) 起工 53-9-14 進水 53-10-4 竣工 53-10-28
 全長 81.500m 垂線間長 75.000m 型幅 13.500m 型深 6.700m 満載喫水 6.138m
 満載排水量 4,369.06t 総噸数 1,669.71T 純噸数 960.84T 載貨重量 3,428.39t
 貨物油槽容積 3,348.21m³ 主荷油ポンプ 1,000m³/h×70m×2 艙口数 10 デリック 0.9t×11m×2
 燃料油槽 261.59m³ 燃料消費量 20t/day 清水槽 83.40m³ 主機械 赤阪 DM46 型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 3,200PS (265rpm) (常用) 2,720PS (251rpm) フロペラ 4翼 1軸
 補汽缶 三浦 水管型 10.0kg/cm²×5,600kg/h×1 発電機 (原) ダイハツ 6PKTb-14A 型 220PS×1,200rpm×2
 西芝 180kVA×445V×1,200rpm×2 無線装置 船舶電話 航海計器 レーダー
 速力 (試運転最大) 13.063kn (満載航海) 12.4kn 航続距離 2,770哩 船級・区域資格 NK 沿海
 船型 四甲板船尾機関型 乗組員 12名





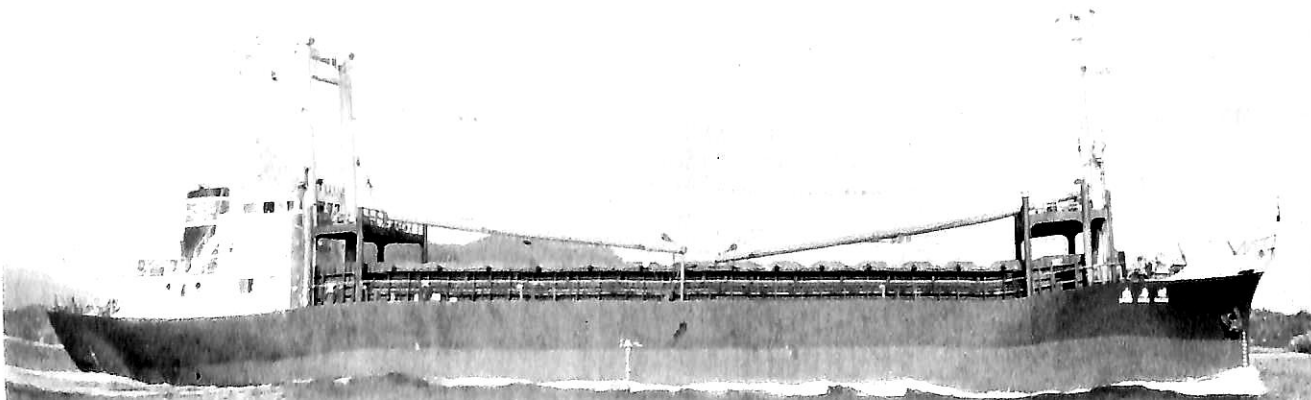
油槽船 近 高 丸 船舶整備公団
KINKO MARU 片島汽船株式会社

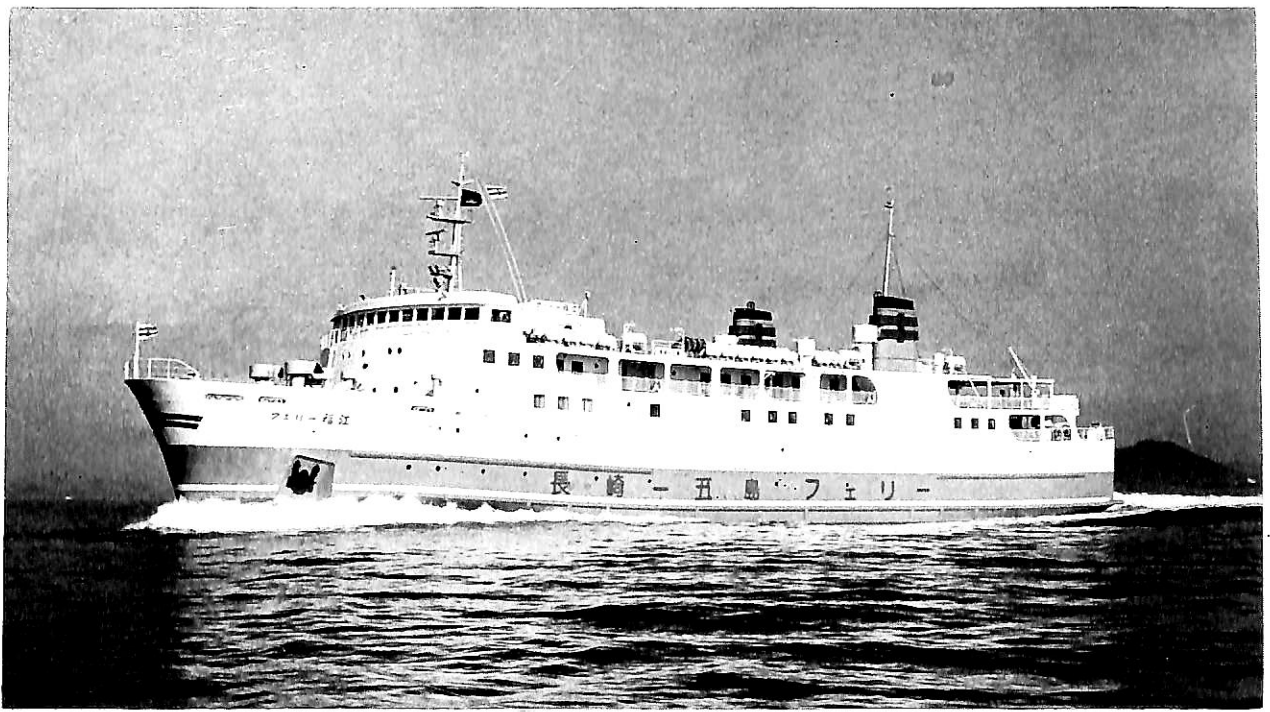
本田造船株式会社建造 (第661番船)	起工 53-6-24	進水 53-9-18	竣工 53-11-8
全長 72.370m 垂線間長 67.00m	型幅 10.85m	型深 5.00m	満載喫水 4.70m
満載排水量 (満載入港時) 2,360.65t	総噸数 699.95T	純噸数 534.18T	載貨重量 1,802t
貨物油槽容積 2,201.262m ³	主荷油ポンプ 600m ³ /h × 70m × 2		燃料油槽 65.25m ³
燃料消費量 155.4g/PS·h	清水槽 31.72m ³	主機械 赤阪 DM38A 型ディーゼル機関 × 1	プロペラ 4翼 1軸
出力 (連続最大) 2,100PS (310rpm) (常用) 1,785PS (294rpm)			
発電機 (主) 120kVA × 225V × 1,200rpm, 30kVA × 225V × 1,800rpm		(補) 110kVA × 225V × 1,200rpm	
(原) ヤンマー 6KFL 145PS × 1,200rpm YMG30A 38PS × 1,800rpm		無線装置 船舶電話 航海計器 レーダー	
速力 (試運転最大) 12.660kn (満載航海) 12.02kn	航続距離 1,500浬	船級・区域資格 JG 沿海	
船型 船首楼付一層甲板型	乗組員 8名	主機駆動定周波発電装置搭載	

— 14 —

貨物船 媛 島 丸 船舶整備公団
HIMESIMA MARU 河野海運株式会社

村上秀造船株式会社建造 (第169番船)	起工 53-9-18	進水 53-10-19	竣工 53-11-25
全長 69.70m 垂線間長 65.00m	型幅 11.50m	型深 6.300/4.350m	満載喫水 4.274m
満載排水量 2,264t	総噸数 499.11T	純噸数 308.50T	載貨重量 1,598.00t
貨物艙容積 (ペール) 2,639.38m ³ (グリーン) 2,735.86m ³	艙口数 1		デリック 5t × 21.5m × 2
燃料油槽 79.73m ³ 燃料消費量 5.38t/day 清水槽 19.78m ³	主機械 赤阪 DM33型ディーゼル機関 × 1		プロペラ 4翼 1軸
出力 (連続最大) 1,600PS (350rpm) (常用) 1,360PS (331rpm)			
発電機 大洋電機 90kVA × 225V × 1,200rpm × 2 ヤンマー 115PS × 1,200rpm × 2			
航海計器 レーダー	速力 (試運転最大) 12.967kn (満載航海) 12.5kn	無線装置 船舶電話	航続距離 3,000浬
船級・区域資格 JG 沿海	船型 全通二層甲板型	乗組員 7名	



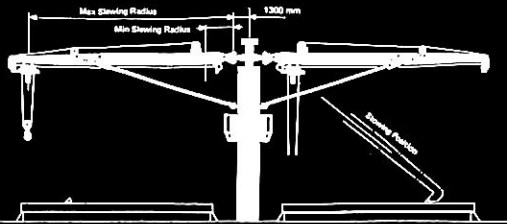


カーフェリー フェリー福江 船舶整備公団
FERRY FUKUE 九州商船株式会社

内海造船株式会社田熊工場建造 (第436番船) 起工 53-7-6 進水 53-9-30 竣工 53-11-29
 全長 79.66m 垂線間長 73.00m 型幅 14.30m 型深 船橋甲板まで 9.30m 車輻甲板まで 4.80m
 満載喫水 3.933m 満載排水量 2,411.00t 総噸数 1,867.18T 純噸数 905.34T
 載貨重量 641.22t Car 搭載数 8tトラック 7台, 乗用車 36台 又は 8tトラック 18台
 燃料油槽 115.86m³ 燃料消費量 24.1t/day 清水槽 69.61m³ 主機械 ダイハツ 6DSM28 型
 ディーゼル機関×4 出力 (連続最大) 1,700PS×4 (720/285rpm) (常用) 1,445PS×4 (682/270rpm)
 プロペラ 5翼 2軸 補汽缶 エバラ 豎形自然循環水管式 7kg/cm²G×1
 発電機 大洋電機 300kVA×445V×3 ダイハツ 360PS×1,200rpm×3 無線装置 船舶電話
 航海計器 レーダー 速力 (試運転最大) 18.991kn (満載航海) 17.25kn 航続距離 1,700浬
 船級・区域資格 JG 沿海 船型 全通二層甲板型 乗組員 30名 旅客 1,000名
 サイドスラスター, バウドア (観音開き式), バウ・スタードア HZ 式アンチローリングタンク装備, 自己粉碎型
 汚物処理装置 航路 長崎⇄福江(五島)

HORIZONTAL SLEWING CARGO GEAR

〔HSC〕; 新しい荷役装置“HSC”は、すでに各社から信頼を得て稼働中の当社UCGの機構を、より合理的にし高い性能をもたせたもので、FREEDOM Mk II型船に標準装備され、各方面から注目をうけています。



〔HSCの特徴〕

- デッキクレーン式とデリック式の長所を兼ね備えています。
- トロリーの横行とブームの旋回は同時のため荷物を最短距離で移動させ、荷役時間を短縮できます。また水平移動のため所要動力は少く、高効率です。
- HSCはデリックなみの少ない部品で構成し、メンテナンスは簡単です。



NIPPON ICAN LTD.

本社：東京都中央区新富1-1-5新中央ビル(京橋)8F
 TEL:03(552)778100 TELEX:2523688 ICANSP J
 神戸営業所：兵庫県神戸市生田区中町西3-5桑田ビル4F TEL:078(351)6870 TELEX:5622672 ICALPS J



巡視船 (PL 01) そ う や 海上保安庁
SOYA

日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 (第961番船)	起工 52-9-12	進水 53-7-3	竣工 53-11-22
全長 98.60m 垂線間長 90.00m	型幅 15.60m	型深 8.00m	常備喫水 5.20m
総噸数 3,136.75T 純噸数 981.98T	デリック 0.9t×12m/min		燃料油槽 667m ³
燃料消費量 約 35t/day 清水槽 253m ³	主機械 NKK SEMT Pielstick 12PC 2-5V型ディーゼル機関×2		プロペラ 4翼 2軸 CPP
出力 (連続最大) 7,800PS×2 (520rpm) (常用) 6,630PS×2 (500rpm)	発電機 (主) 自動装置付回転界磁型×2		650kVA×450V
補汽缶 クレイトン RHO 125 型×1 (副) 150kVA×450V (主と同型)×1	無線装置 送(主) 1kW×2 50W×1		中波 500W 短波 100W
受(主) 全波×4 中短波スポット×7 中波スポット×1	海事衛星装置		航海計器
NNSS 衝突予防装置 レーダー	速度 (試運転最大) 21.04kn (満載航海) 20.0kn		デッキ ロラン オメガ
船級・区域資格 JG 遠洋	船型 長船首楼付平甲板型		航続距離 6,600浬
フィンスタビライザー NKK 式減揺タンク	配属 釧路海上保安部		乗組員 71名 (別項参照)

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

カタログ呈
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

太平工業株式会社

本社 京都市右京区三条通西大路西 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



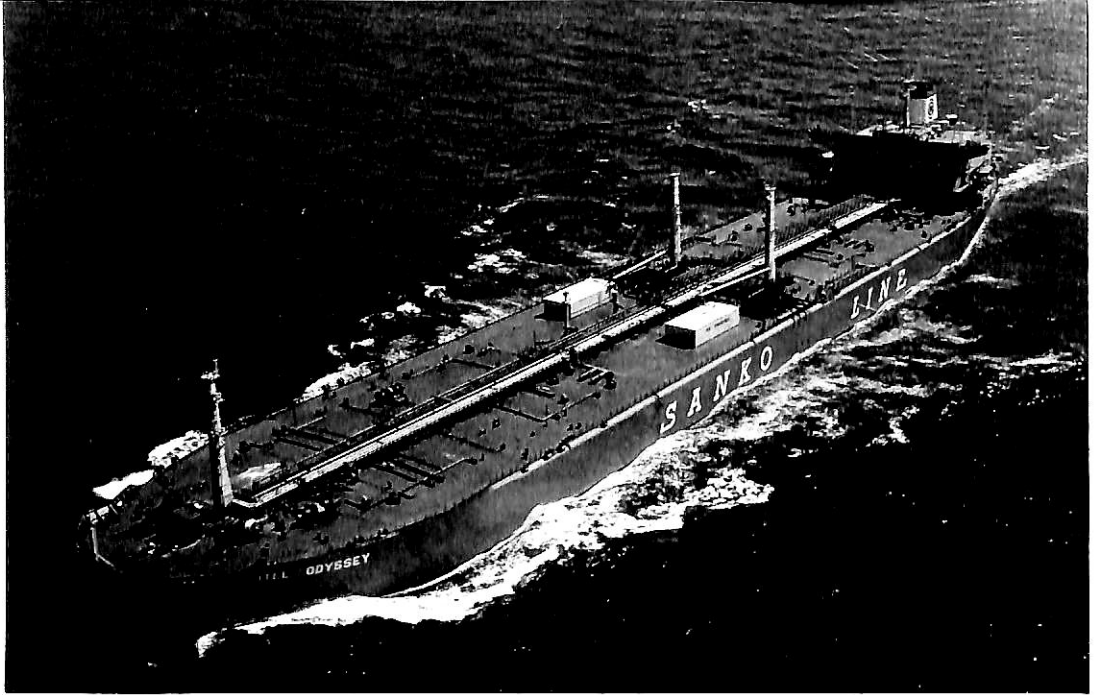
巡視船 (PL 103) わ か さ 海上保安庁
WAKASA

川崎重工業株式会社神戸工場建造 (第1300番船) 起工 53-3-17 進水 53-8-4 竣工 53-11-29
 全長 77.81m 垂線間長 73.00m 型幅 9.60m 型深 5.30m 喫水(常備) 3.35m
 排水量(常備) 1,245.99t 総噸数 960.10T 純噸数 257.76T 燃料油槽 190.96m³
 燃料消費量 22.6t/day 清水槽 152.85m³ 主機械 富士 8S 40B 型ディーゼル機関×2
 出力 (連続最大) 3,500PS×2 (380rpm) (常用) 3,000PS×2 (360rpm) プロペラ 4翼 2軸 CPP
 補汽缶 クレイトン WHO-50 型 620kg/h×1 発電機 AC 450V×3φ×60Hz×250kVA×320PS×2
 無線装置 送(主) 0.5kW×2 (補) 0.4W×1 受 6 VHF 航海計器 デッカ ロラン オメガ レーダー
 速力 (試運転最大) 20.215kn (満載航海) 20.3kn 航続距離 4,803浬 船級・区域資格 JG 遠洋
 船型 平甲板型 乗組員 41名 同型船 もとぶ 配属 舞鶴海上保安部

巡視船 (PL 105) も と ぶ 海上保安庁
MOTOBU

佐世保重工業株式会社佐世保造船所建造(第601番船) 起工 53-3-24 進水 53-8-8 竣工 53-11-29
 全長 77.81m 垂線間長 70.20m 型幅 9.60m 型深 5.30m 満載喫水 3.833m
 満載排水量 1,513.7t 総噸数 961.68T 純噸数 258.15T 燃料油槽 190.96m³
 燃料消費量 150g/PS·h 清水槽 152.85m³ 主機械 新潟 8MA40X 型ディーゼル機関×2
 出力 (連続最大) 3,500PS×2 (380rpm) (常用) 3,000PS×2 (360rpm) プロペラ CPP
 補汽缶 クレイトン WHO-50 型×1 発電機 (主) (ディーゼル) AC 450V×3φ×60Hz×250kVA×320PS×2
 (補) AC 450V×3φ×60Hz×125kVA×160PS×1 無線装置 送(主) 500W×2 (補) 中短波, 短波×1
 受(主) 全波×2 スポット×4 速力 (試運転最大) 20.067kn (満載航海) 19.43kn
 航続距離 16kn にて 5,806浬 船級・区域資格 JG 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 41名
 耐水構造, 減揺タンク, 40mm 機銃×1, 20mm 機銃×1 配属 那珂海上保安部





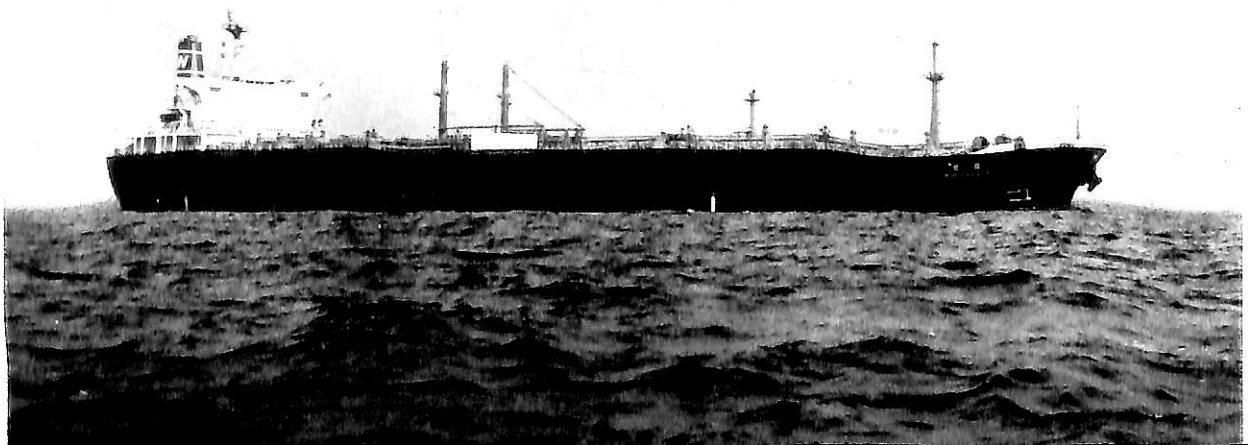
アイテル オデッセイ
輸出油槽船 ITEL ODYSSEY

船主 Liberian Cosmos Transport Inc. (Liberia)
 幸陽船渠株式会社建造 (第706番船) 起工 53-5-19 進水 53-6-10 竣工 53-9-28
 全長 246.228m 垂線間長 235.306m 型幅 38.938m 型深 20.726m 深載喫水 13.559m
 満載排水量 104,730t 総噸数 44,107.98T 純噸数 34,226.66T 載貨重量 87,290t
 貨物油槽容積 112,778.5m³ 主荷油ポンプ 新興金属 2,750m³/h×125m×2 燃料油槽 864.2m³
 燃料消費量 21.27t/day 清水槽 714.5m³ 主機械 IHI SEMT Pielstick 12PC4V 型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 6,000PS (205rpm) (常用) 5,400PS (198rpm) 補汽缶 サンロッド CPH-300 型
 発電機 (ディーゼル) ダイハツ 6DS-26 型 1,350PS×270rpm×1 (ターボ) 新興金属 PG-62 型
 900kW×9,640/1,800rpm×1 無線装置 送(主) NSD-18 (補) NSC-16 受(主) NRD-10 (補) NRD-10
 速力 (試運転最大) 15.317kn (満載航海) 15.2kn 航続距離 19,400浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 乗組員 27名

— 18 —

ワールド レンジャー
輸出油槽船 WORLD RANGER

船主 Liberian Violet Transports, Inc. (Liberia)
 住友重機械工業株式会社追浜造船所建造 (第1066番船) 起工 53-2-23 進水 53-7-29
 竣工 53-11-28 全長 236.0m 垂線間長 224.0m 型幅 40.6m 型深 19.8m
 満載喫水 (型) 13.105m 満載排水量 97,283t 総噸数 40,894.84T 純噸数 30,467.96T
 載貨重量 81,283t 貨物油槽容積 99,958m³ 主荷油ポンプ 2,500m³/h×125m×3 デリック 10Lt×2
 燃料油槽 3,571m³ 燃料消費量 57.5t/day 清水槽 480m³ 主機械 住友 Sulzer 7RND76M 型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 16,800PS (122rpm) (常用) 15,120PS (118rpm) プロペラ 5翼 1軸
 補汽缶 5.5t/h×1, 排ガスエコノマイザー 4.7t/h×1 発電機 (ターボ) 600kW×AC 450V×60Hz×1
 (ディーゼル) 570kW×AC 450V×60Hz×2 無線装置 送(主) 1 (補) 1 受(主) 1 (補) 1
 航海計器 レーダー 速力 (試運転最大) 15.852kn (満載航海) 14.85kn 航続距離 20,800浬
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 43名



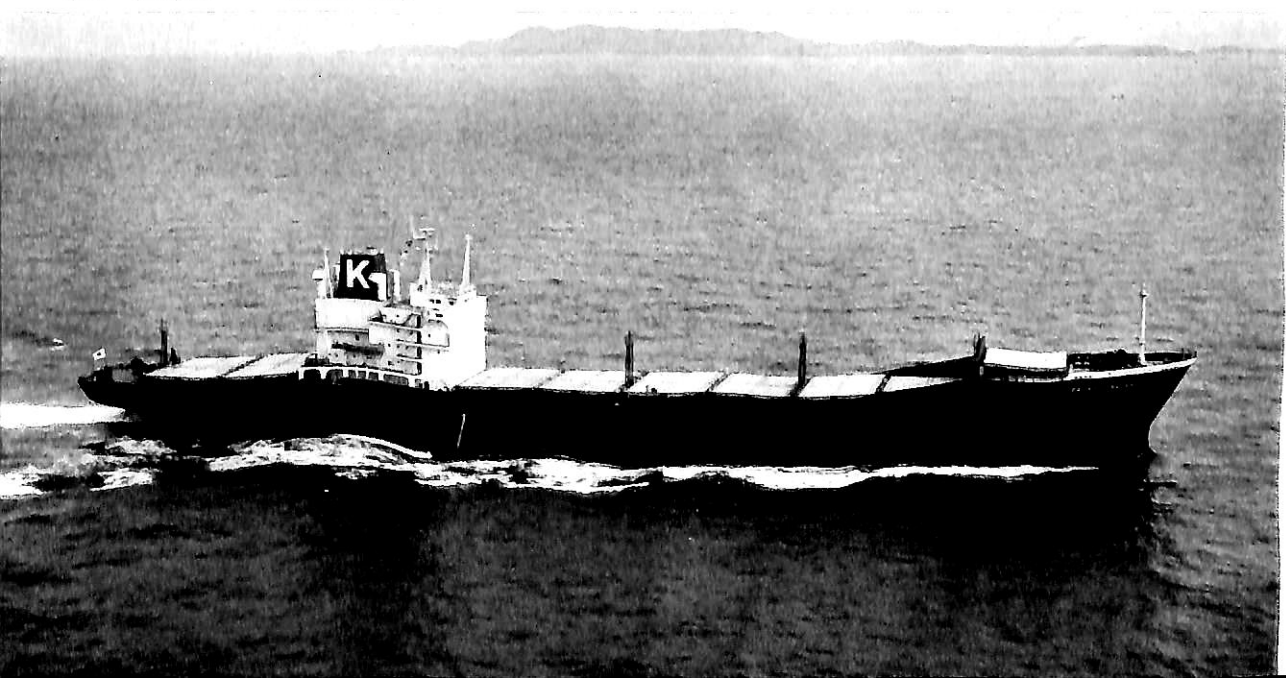


ビクトリ
輸出散積貨物船 VICTORY

船主 South African Marine Corp., Ltd. (Panama)
 日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 (第959番船) 起工 52-12-16 進水 53-4-26 竣工 53-10-3
 全長 173.000m 垂線間長 163.000m 型幅 24.400m 型深 15.500m 満載喫水 11.290m
 総噸数 18,297.03T 純噸数 11,539.51T 載貨重量 28,048t 貨物船容積 (ベール) 33,437m³
 (グレーン) 38,805m³ 艙口数 5 シングル デッキクレーン 22t×10.5m/min×1
 ツイン デッキクレーン 2×22t×10.5m/min×2 燃料油槽 1,716m³ 燃料消費量 44.8t/day
 清水槽 297m³ 主機械 三井 B&W 7K74BF 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 13,100PS(124rpm)
 (常用) 11,900PS (120rpm) 補汽缶 堅型強制通風油焚モノチューブ式 1,200kg/h×6.5kg/cm²×1
 発電機 自動式 (主) 700kVA×450V×720rpm×3 (非) 15kVA×230V×1,800rpm×1
 無線装置 送(主) NSD-18 NSC-16 受(主) NRD-71 (補) NRD-30 速力 (試運転最大) 18.98kn
 航続距離 13,500哩 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 四甲板型 乗組員 44名 同型船 VENTURE

パシフィック トレーダー
輸出コンテナ船 PACIFIC TRADER

船主 Royal Maritime Company S.A. (Panama)
 株式会社名村造船所伊万里工場建造 (第835番船) 起工 53-4-20 進水 53-8-31 竣工 53-11-27
 全長 198.03m 垂線間長 186.00m 型幅 28.60m 型深 16.30m 満載喫水 10.165m
 満載排水量 34,064t 総噸数 19,115.42T 純噸数 11,324T 載貨重量 22,536t 艙口数 5
 Cont. 搭載数 1,036TEU 燃料油槽 3,693.7m³ 燃料消費量 97.7t/day 清水槽 375.1m³
 主機械 日立 B & W 9K90GF 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 30,700PS (114rpm)
 (常用) 26,100PS (108rpm) プロペラ 5翼 1軸 補汽缶 1,500kg/h×5kg/cm²×1
 発電機 (ディーゼル) 700kW×450V×3, (ターボ) 760kW×450V×1 無線装置 送(主) 1.2kW×1
 (補) 75W×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) 25.491kn (満載航海) 22.0kn 航続距離 17,290哩 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 平甲板型 乗組員 36名





アビジョン スター

輸出多目的貨物船 **ABIDJAN STAR**

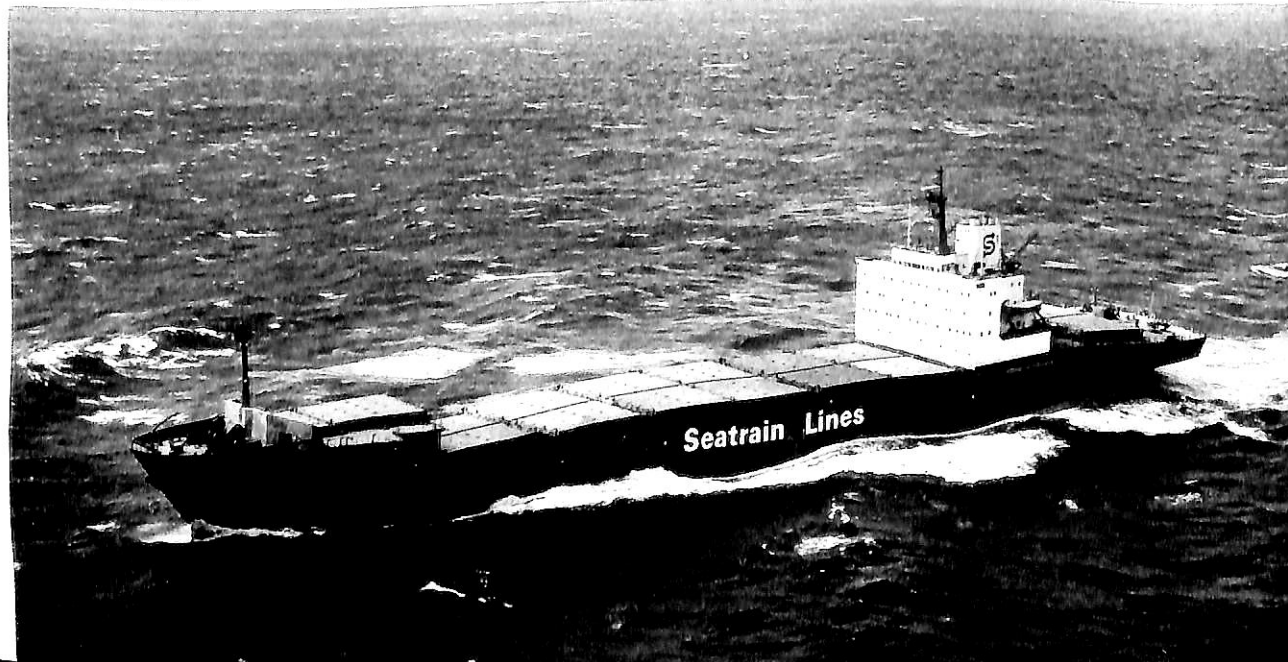
船主 Hariz Tankers Corp. (Liberia)
 函館 Dock 株式会社函館造船所建造 (第664番船) 起工 52-10-18 進水 53-6-6 竣工 53-11-23
 全長 168.62m 垂線間長 158.00m 型幅 22.86m 型深 13.40m 満載喫水 9.640m
 満載排水量 27,538t 総噸数 13,729.30T 純噸数 8,140T 載貨重量 19,787t
 貨物艙容積 (ベール) 25,991.4m³ (グリーン) 27,154.3m³ 艙口数 5 クレーン 25t×2, Π×25t×1, 15t×1
 Cont. 搭載数 20' 542個 (含冷凍30個) 40' 268個 燃料油槽 C.O. 1,741m³ A.O. 317m³
 燃料消費量 36.4t/day 清水槽 500m³ 主機械 IHI 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) プロペラ 5翼 1軸
 補汽缶 堅型 1,200kg/h×7kg/cm²×169.6°C×1 排ガスエコマイザー 1,200kg/h×7kg/cm² 発電機 防滴
 ブラッシュレス型 450V×80kW×100kVA×60Hz ヤンマー 6GL-ET AC 450V×750kW×1,200PS×720rpm×3
 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
 速力 (試運転最大) 18.960kn (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 LAGOS STAR

— 20 —

シートレイン インデペンデンス

輸出コンテナ船 **SEATRAN INDEPENDENCE**

船主 SSI Sea 1, Inc. (Liberia)
 株式会社名村造船所伊万里工場建造 (第831番船) 起工 52-12-16 進水 53-7-3 竣工 53-11-13
 全長 177.03m 垂線間長 164.00m 型幅 27.00m 型深 13.50m 満載喫水 10.129m
 満載排水量 27,245t 総噸数 13,812.96T 純噸数 7,976T 載貨重量 18,606t 艙口数 5
 Cont. 搭載数 909 TEU 燃料油槽 2,761.6m³ 燃料消費量 60.7t/day 清水槽 293.4m³
 主機械 三菱 Sulzer 6RND90 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 17,400PS (122rpm)
 (常用) 15,660PS (118rpm) プロペラ 5翼 1軸 補汽缶 1,500kg/h×8kg/cm²×1
 発電機 1,100kVA×AC 450V×60Hz×720rpm×3 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 130W×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) 21.354kn
 (満載航海) 18.85kn 航続距離 17,400浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 ウェル甲板型 乗組員 35名

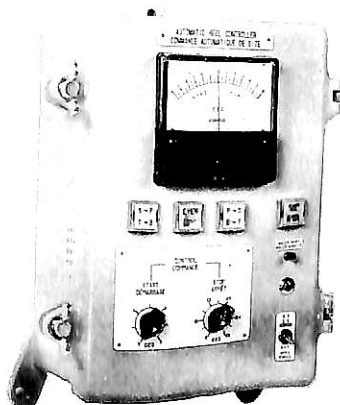




輸出 RO/RO コンテナ船 **HELLENIC VALOR**

船主 Hellenic Lines Ltd. (Greece)
 佐世保重工業株式会社佐世保造船所建造 (第268番船) 起工 53-3-14 進水 53-8-28 竣工 53-11-21
 全長 190.50m 垂線間長 175.00m 型幅 28.50m 型深 20.77m 満載喫水 8.26m
 満載排水量 27,361Lt 総噸数 17,172.24T 純噸数 10,095.00T 載貨重量 14,002Lt
 貨物艙容積 (ベール) 47,437m³ 艙口数 8 Car・Cont. 搭載数 トレーラー 256台又は
 コンテナ 1,103個 (8'×8'×20') 燃料油槽 5,369m³ 燃料消費量 145.0g/PS・h 清水槽 395m³
 主機械 川崎 MAN 12V52/55A 型ディーゼル機関×2 出力 (連続最大) 12,660PS×2 (450rpm)
 (常用) 11,390PS×2 (435rpm) 補汽缶 堅型煙管式コンポジット 1,250kg/h×7kg/cm²G×2
 発電機 1,250kVA×AC 450V×2, 1,000kVA×AC 450V×2 無線装置 送(主) JRC NSD18 1.5kW,
 NSC16 130W 受(主) JRC NRD71, NRD 1003A 速力 (試運転最大) 22.12kn (満載航海) 20.67kn
 航続距離 26,700浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 45名
 同型船 HELLENIC INNOVATOR

最新の技術と実績を誇る 自動化用傾度計!!



〈用途〉

1. イーブンキール制御に
2. 任意の姿勢保持に
3. 警報点(2領域可変)設定に

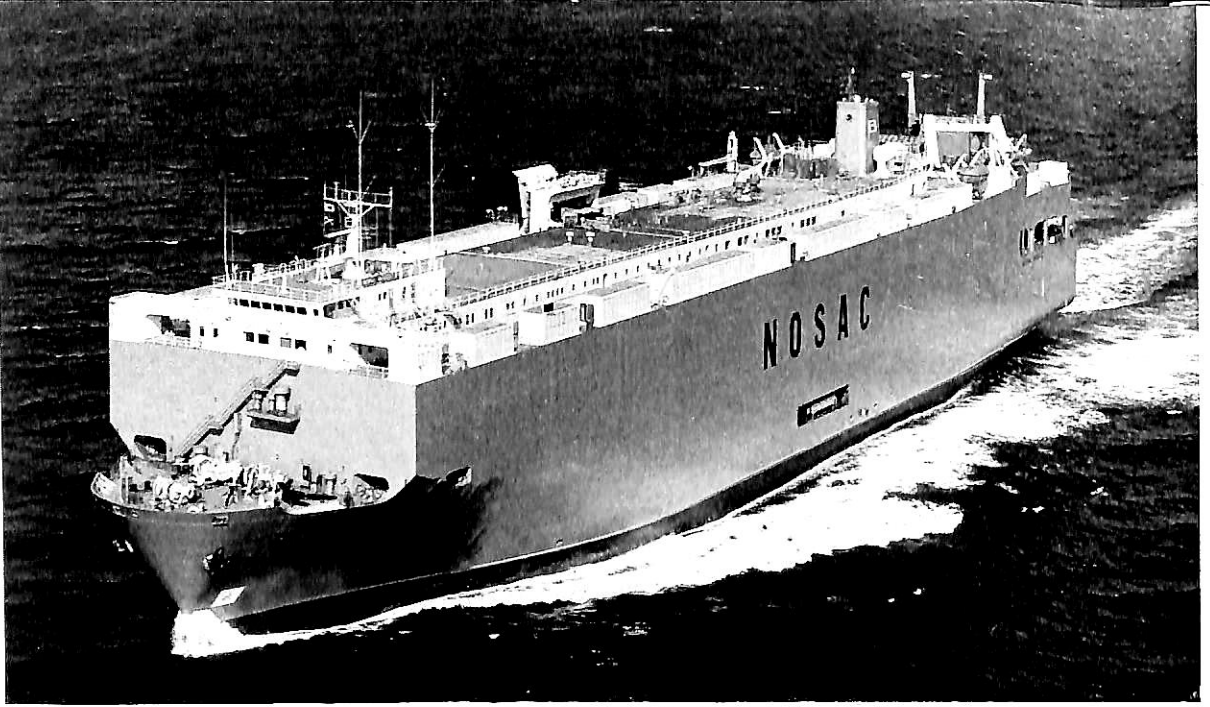
〈特長〉

- Ro-Ro船、コンテナ船等の傾斜の計測、制御の多様化に応えた設計です。
- ケース、操作ユニットをそれぞれ規格化して、コストダウンを計った装置です。
- 操作ユニットには制御用、警報シグナル用、ランプ表示用などを揃えました。
- 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。

お問合せ・資料請求は本社営業部へ

株式会社 宇津木計器

本社 / 横浜市中区弁天通り6-83 〒231
 TEL045 (20) 0596(代表)
 大阪営業所 / 大阪市西淀川区西本町3-1-46第5奥内ビル550
 TEL06(541) 650(代表)
 北九州出張所 / 北九州市小倉北区田町6-27 〒803
 宮崎営業所 / 宮崎県科ビル2F-201 TEL093(591)1304



ノーバル マスコット

輸出 RO/RO 自動車運搬船 **NOPAL MASCOT**

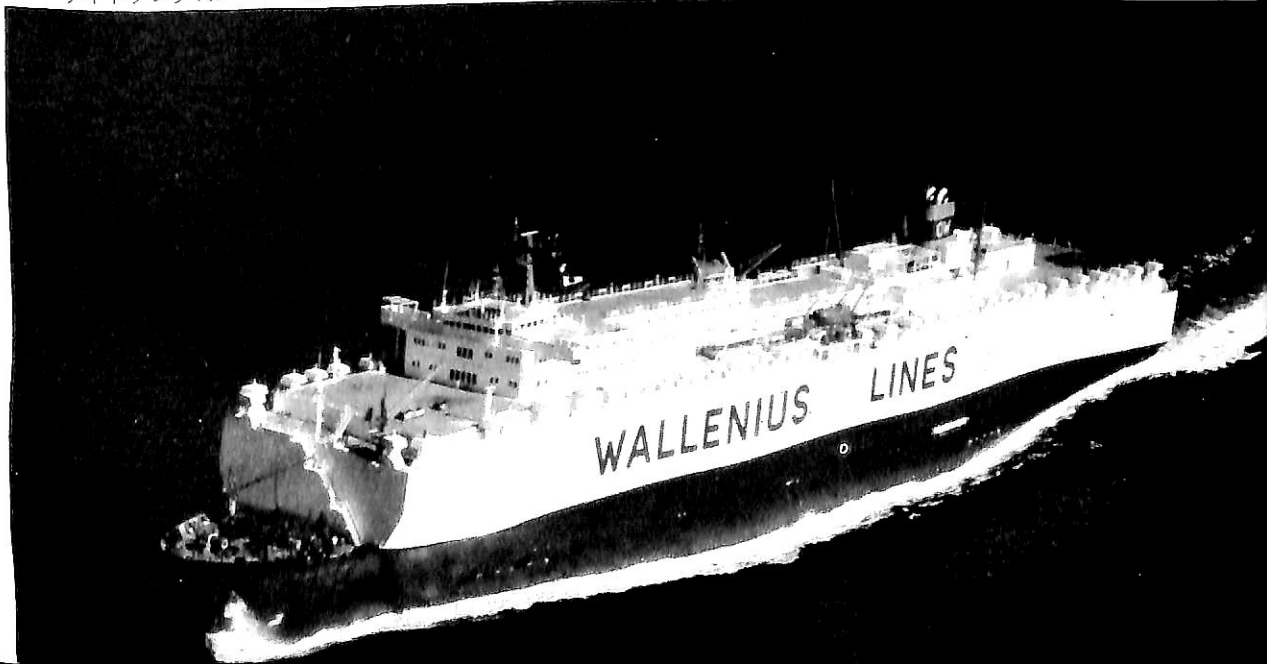
船主 Rederiaktieselskapet Mascot (Norway)
 三井造船株式会社玉野事業所建造 (第1078番船) 起工 53-4-7 進水 53-8-4 竣工 53-11-21
 全長 194.5m 垂線間長 180.0m 型幅 32.0m 型深 30.7m 満載喫水 9.719m
 満載排水量 36,044t 総噸数 17,646.67T 純噸数 9,290.82T 載貨重量 17,405t
 Car・Cont. 搭載数 5,659台 449個 (on MAFI) 燃料油槽 3,400m³ 燃料消費量 70.6t/day
 清水槽 279.2m³ 主機械 三井 B & W DE6K90GF 型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 20,500PS (114rpm) (常用) 18,600PS (110rpm) プロペラ 5翼 1軸
 補汽缶 コンボジット 1,600kg/h×7kg/cm² 発電機 ダイハツ 6DS-26 885kW×3
 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 130W×1 受(主) 1 (補) 1 VHF 航海計器 デッカ NNSS
 衝突予防装置 レーダー 速力 (試運転最大) 21.43kn (満載航海) 19.75kn 航続距離 21,000浬
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 36名
 スターンランプ, サイドランプ, ヘビーリフター (40t)

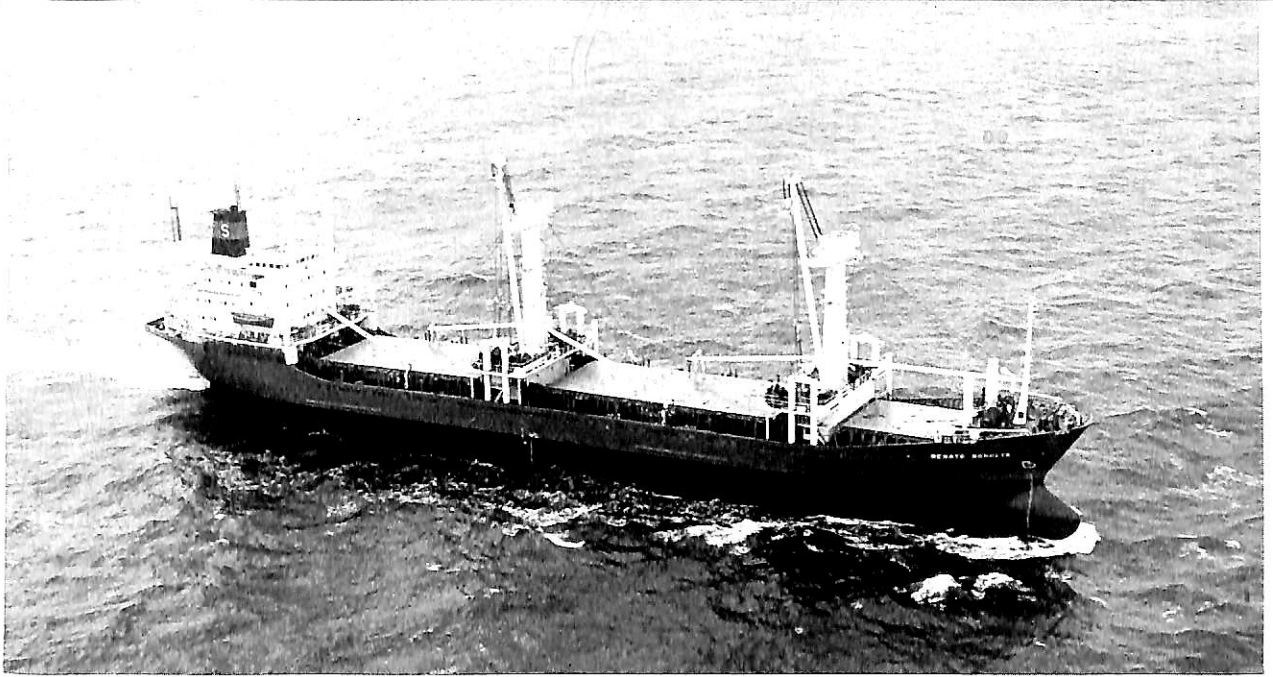
— 22 —

トスカ

輸出 RO/RO 自動車運搬船 **TOSCA**

船主 Wallenius Lines & Jonson Line. (Sweden)
 日本鋼管株式会社津造船所建造 (第63番船) 起工 53-3-27 進水 53-9-9 竣工 53-11-28
 全長 195.563m 垂線間長 180.000m 型幅 31.700m 型深 13.045m (6th dk) 満載喫水 8.500m
 総噸数 16,882.74T 純噸数 7,781.46T 載貨重量 12,197t 車輛甲板面積 Car dk 50,000m²
 truck dk 9,200m² Car 搭載数 Volvo 4,500台 燃料油槽 4,160.3m³ 燃料消費量 64.65t/day
 清水槽 555.0m³ 主機械 NKK SEMT Pielstick 16PC2-5V 型ディーゼル機関×2
 出力 (連続最大) 10,400PS×2 (520rpm) (prop 115rpm) (常用) 9,100PS×2 (497rpm) (prop 110rpm)
 プロペラ 1軸 CPP 補汽缶 CPDB-25 2.5t/h, 排ガスエコノマイザ 1t/h
 発電機 (主軸) 1,440kW×450V×1 (補) (ディーゼル) 1,000kW×450V×3 無線装置 送(主) 1.5kW×1
 (補) 100W×1 受(主) 1 (補) 1 速力 (試運転最大) 22.10kn (満載航海) 20.3kn (15% SM)
 航続距離 29,000浬 船級・区域資格 AB 遠洋 乗組員 43名 同型船 AVESTA
 サイドランプ×2 Car deck 13層 (hoistable deck 7th & 9th)





リナーテ シュルテ

輸出貨物船 **RENAME SCHULTE**

船主 Partenreederei M.S. "Renate Schulte" (West Germany)
 福岡造船株式会社建造 (第1065番船) 起工 53-5-20 進水 53-6-20 竣工 53-10-12
 全長 136.15m 垂線間長 125.50m 型幅 20.50m 型深 11.00m 満載喫水 8.325m
 総噸数 8,590T 純噸数 5,200T 載貨重量 11,121.43t 貨物艙容積 (ベール) 15,063m³
 (グレーン) 15,991m³ 艙口数 3 デリック 23t×5, 85t×2 Cont. 搭載数 20'×200個 (in hold),
 237個 (on deck) 燃料油槽 1,182m³ 燃料消費量 28.5t/day 清水槽 279m³
 主機械 神戸発動機 8UEC 52/105D 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 8,000PS (175rpm)
 (常用) 6,800PS (166rpm) プロペラ 4翼 1軸 補汽缶 堅型油焚 Aalborg AQ-3 1.1t/h×1
 排ガス Aalborg AQ-2 1.1t/h×1 発電機 400kW×450V×60Hz×3φ×720rpm×3
 無線装置 (送) Debeg 7105, 7616 (受) Debeg 7241 速力 (試運転最大) 18.438kn (満載航海) 15.8kn
 航続距離 11,700浬 船級・区域資格 GL 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 30名 同型船 REGINA

シンガ サツ

輸出自動車運搬船 **SINGA SATU**

船主 Kichivalley Shipping Co., S.A. (Panama)
 株式会社大島造船所建造 (第10038番船) 起工 53-5-22 進水 53-8-20 竣工 53-10-23
 全長 138.58m 垂線間長 130.00m 型幅 26.00m 型深 23.70m 満載喫水 (ext.) 7.819m
 満載排水量 14,919t 総噸数 7,666.09T 純噸数 4,475.54T 載貨重量 7,426t
 Car 搭載数 1,800台 car size (L 4.27m×W 1.67m×H 1.40m) 燃料油槽 A.O. 194.4m³ C.O. 1,819.5m³
 燃料消費量 31.4t/day 清水槽 434.0m³ 主機械 住友 Sulzer 16ZV40/48 型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 11,600/11,365PS (530/137rpm) (常用) 9,860/9,660PS (503/130rpm) プロペラ 5翼 1軸
 補汽缶 1,100kg/h×7kg/cm²G×1 発電機 西芝 570kW×AC450V×60Hz×2 (原) ダイハツ 6PSHTC-260型
 840PS×720rpm 無線装置 (送) NSD-1590S 1kW×1 (補) NSD-1106 130W×1 (受) NRD-10×1
 (補) NRD-1003A×1 船舶電話 VHF 航海計器 デッカ オメガ レーダー
 速力 (試運転最大) 20.601kn (満載航海) 17.80kn (含15% S.M.) 航続距離 16,400浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 多層甲板型 乗組員 34名
 倉内は9層の自動車甲板となっており、トラック等大型車搭載を考慮して、第3層はリフトブルデッキとなっている。





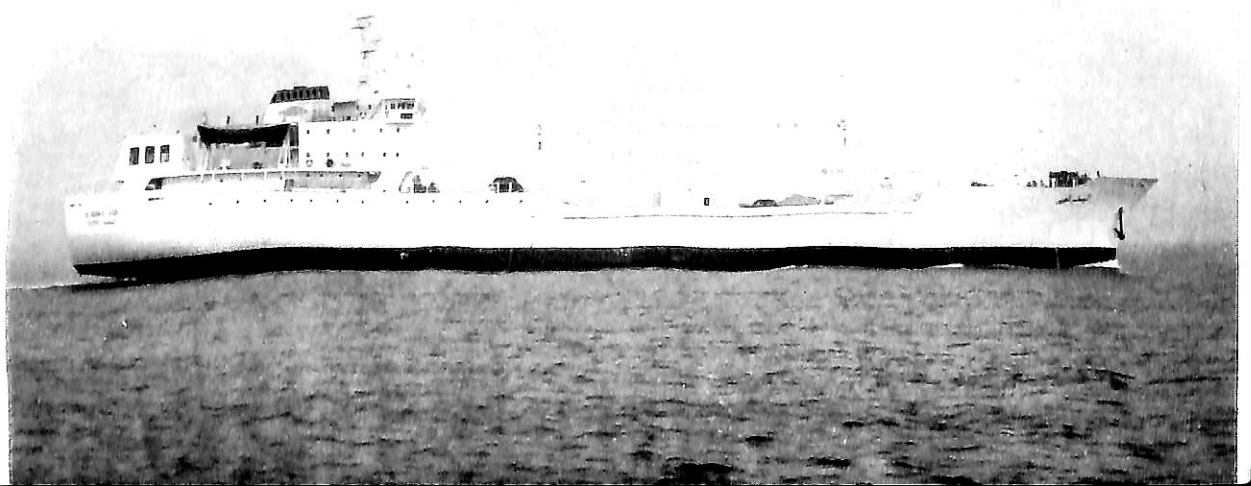
ガルフブリッジ
輸出 RO/RO 重量物運搬船 **GULF BRIDGE**

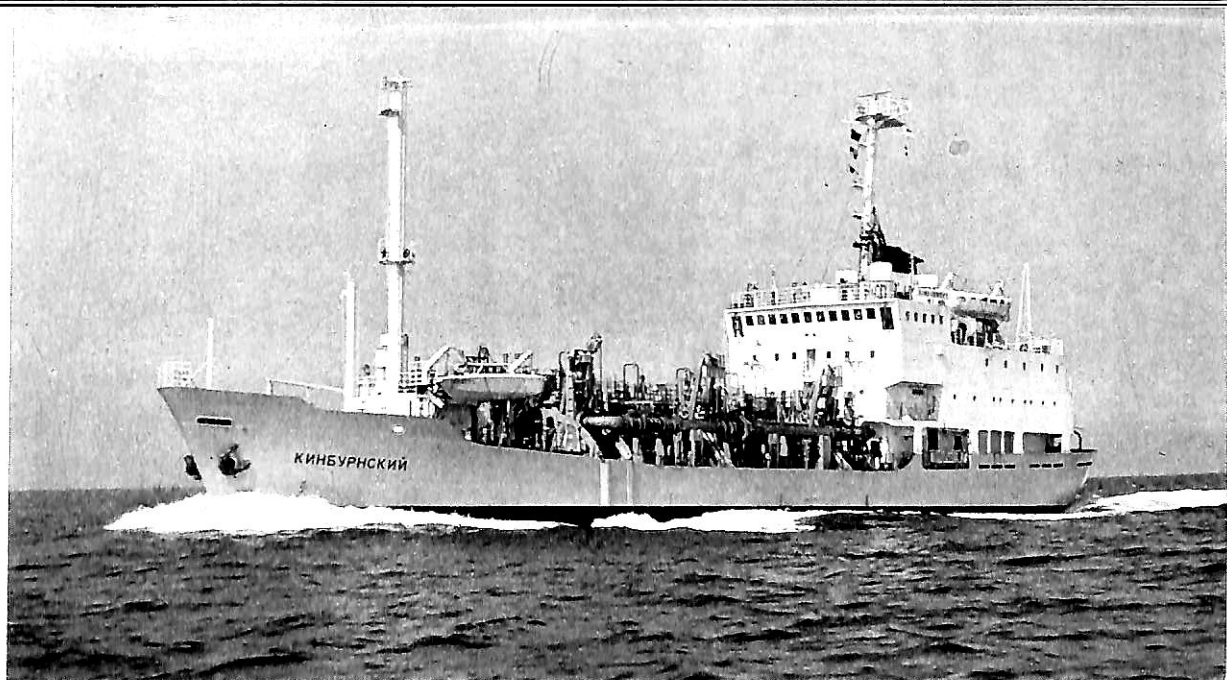
船主 Estrellado Maritimo Compania (Panama) S.A. (Panama)
 日本鋼管株式会社清水造船所建造 (第374番船) 起工 53-6-6
 全長 127.000m 垂線間長 120.000m 型幅 27.000m 進水 53-9-18 竣工 53-11-30
 総噸数 3,719.47T 純噸数 1,413.89T 載貨重量 7,093t 型深 7.000m 満載喫水 4.521m
 艙口数 1 デリック 6m×10t×1, 25m×1t×1 燃料油槽 1,525.8m³ 貨物艙容積 (ベール) 2,320.8m³
 清水槽 357.9m³ 主機械 ダイハツ 8DSM-32型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 5,400PS×600 (219rpm)
 (常用) 4,860PS×579 (212rpm) プロペラ 4翼 1軸 CPP 燃料消費量 20.2t/day
 発電機 (ディーゼル) 自励 308kW×450V×900rpm×2 補汽缶 油焚水管×1
 (補) 130W×1 受(主) 1 (補) 1 船舶電話 無線装置 送(主) 1.5kW×1
 速力 (試運転最大) 13.43kn (満載航海) 12.6kn 航続距離 16,642浬 航海計器 オメガ レーダー
 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 24名 船級・区域資格 NK 遠洋 (別項参照)

— 24 —

アルバー アルアラビ
輸出冷蔵運搬/サブライ船 **AL-BAHAR AL-ARABI**

船主 The State Fisheries Company (Iraq)
 株式会社新潟鉄工所新潟造船工場建造 (第1570番船) 起工 53-3-7 進水 53-5-20 竣工 53-11-21
 全長 119.645m 垂線間長 110.00m 型幅 17.60m 型深 9.20m 満載排水量 10,037.65t 純噸数 3,206.80T 満載喫水 7.736m
 貨物艙容積 (ベール) 冷凍艙 3,067.40m³ フィッシュミール艙 922.48m³ 貨物油槽容積 載貨重量 6,952.57t
 LUB oil 49.16m³ 清水槽 305.20m³ 魚油槽 174.01m³ 艙口数 2 燃料消費量 27.6t/day 燃料油槽 2,286.35m³
 燃料油槽 1,842.73m³ 清水槽 301.98m³ 主機械 新潟 クレーン 3t×20m/min×2
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 4,600PS (510rpm) (常用) SEMT Pielstick 8PC2-5L型
 補汽缶 タクマクレイトン WHO75型×1 発電機 富士 650kVA×385V×1,000rpm×3
 無線装置 送(主) 1kW×1 (補) 75W×1 受(主) 1 (補) 1 速力 (試運転最大) 17.44kn (満載航海) 14.17kn
 航続距離 26,165浬 船級・区域資格 LR 遠洋 Ice class 3RMC 船型 船尾楼付平甲板型
 乗組員 30名 漁船乗組員 交代要員 用ベッド数 70名 同型船 AL-SAHIL AL-ARABI





輸出ドラグサクシオン浚渫船 **KINBURNISKY**

キンブルンスキー

船主 V/O Sudimport (USSR)
 石川島造船化工機株式会社建造 (第501番船) 起工 53-3-16 進水 53-7-18 竣工 53-12-1
 全長 76.50m 垂線間長 70.00m 型幅 13.50m 型深 6.00m 満載喫水 4.213m
 総噸数 2,194.42T 純噸数 641.50T 載貨重量 1,419.19t 貨物艙容積 hopper 1,008m³
 最大浚渫深度 2.3m W.L.にて 15.5m 浚渫ポンプ 4,500m³/h×18m×2 燃料油槽 340.16m³
 燃料消費量 11.98t/day 清水槽 168.65m³ 主機械 ダイハツ 6DSM-32F 型ディーゼル機関×2
 出力 (連続最大) 1,800PS×2 (600rpm) (常用) 1,530PS×2 (600rpm) 補汽缶 重油燃焼式 1,000kg/h×2
 発電機 (主)軸 800kW×385V×2 (補) 130kW×385V×2 (非) 30kW×385V×1
 無線装置 USSR製 送(主) Korvet A₁, A₃J, A₃H (補) Musson A₁, A₂ 受(主) Strom-2 (補) APM-3
 速力 (試運転最大) 12.296kn (満載航海) 11.0kn 航続距離 6,000浬 船級・区域資格 RS 沿海
 船型 平甲板型 乗組員 33名 同型船 KAMCHATSKIY
 オーデスタ, パウスラスター, プロファイラー装備, 一区画浸水, ソ連衛生規則適用

輸出曳船 **JEDDAH 12**

ジェッダー

船主 The Government of the Kingdom of Saudi Arabia (Saudi Arabia)
 株式会社大島造船所建造 (第31番船) 起工 52-8-22 進水 53-6-16 竣工 53-8-8
 全長 29.00m 垂線間長 28.05m 型幅 8.25m 型深 3.50m 満載喫水 4.745m
 総噸数 195.63T 燃料油槽 61.02m³ 燃料消費量 261.7kg/h 清水槽 11.77m³
 主機械 MTU 12V396 TC61 型ディーゼル機関×2 出力 (連続最大) 1,090PS (1,660rpm)
 (常用) 980PS (1,600rpm) 発電機 A.E.G. AC 450V×3φ×60Hz×100kVA×1,800rpm×2
 無線装置 Drakkar DC 24V, 200W 速力 (試運転最大) 12.097kn 船級・区域資格 LR 100A Tug
 船型 平甲板型 乗組員 10名 同型船 JEDDAH 11 陸岸曳航力(最大) 22.30t





試運転中の「そうや」右上方に搭載
ヘリコプター Bell 212MH 531 号機

海上保安庁向け
ヘリコプター搭載型巡視船

そうや

(総噸数 3,136.75T)

日本鋼管・鶴見造船所建造

(本文38頁参照)



操舵室

左より1号レーダー
中央 操舵スタンド
右端 機関操縦盤



船首部

船橋後方左右に甲板いっばいに減揺タンク (NKK 式) が見える。

甲板上中央前方に 40mm 単装機関銃座、後方に 20mm 単装機関銃座が見える。



船尾部

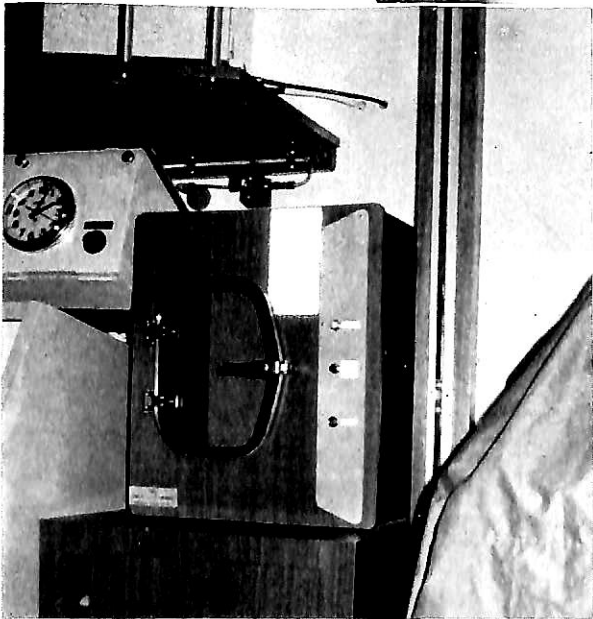
ヘリコプター甲板及び格納庫

甲板のまわりに手摺柱がある。これは起倒式でヘリコプターの着艦時には油圧により外側に倒れる。

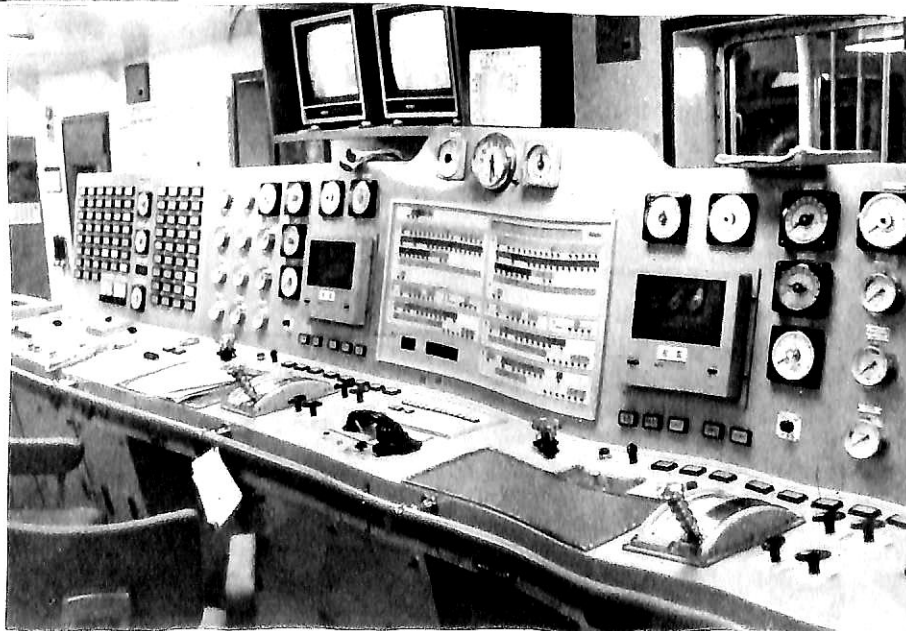
着水によるヘリコプター着事故防止に甲板上に海水と蒸気によるミキシングノズルをも装備している。



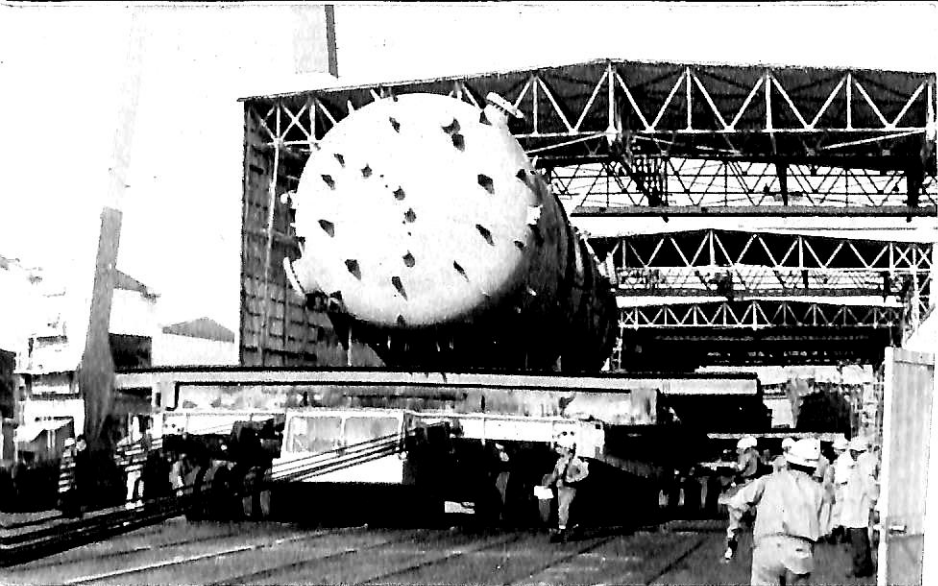
公室（左舷側）



ヘリコプター航空管制室（船橋後方）
内エアージューター



機関制御室



RO/RO 重量物運搬船

GULF BRIDGE

(載貨重量 7,093t)

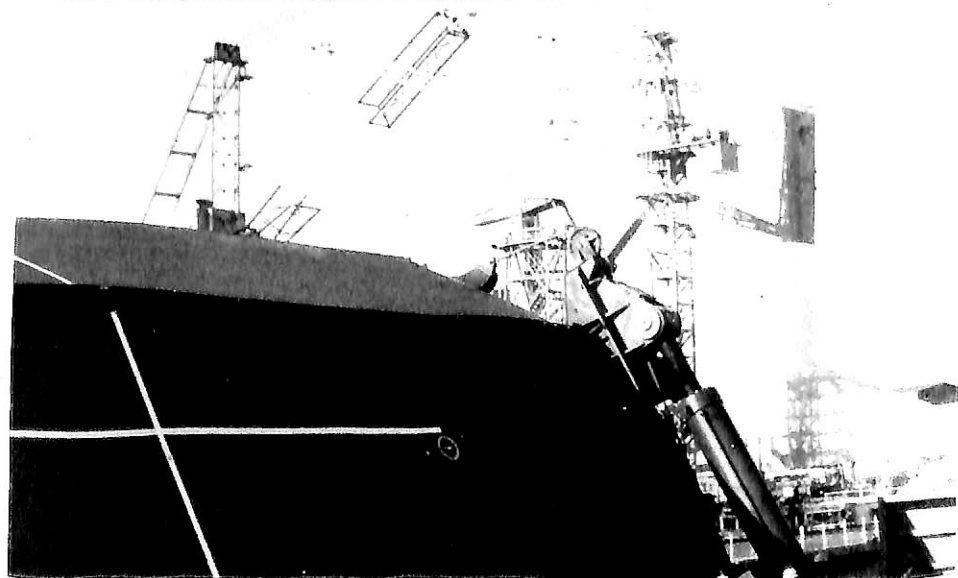
運航 日之出汽船

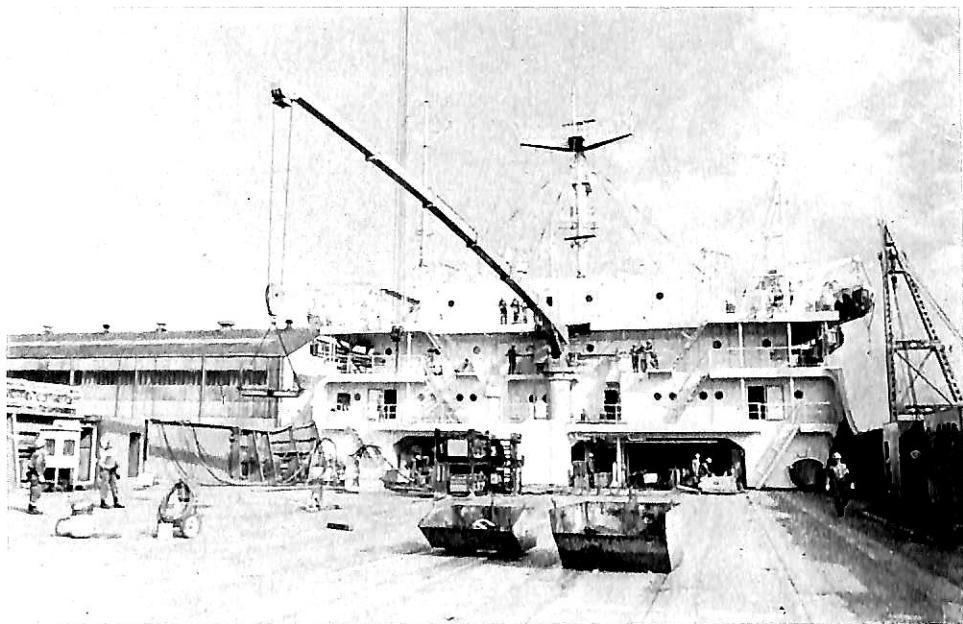
日本鋼管・清水造船所建造

(本文47頁参照)

ロールオン・オフの試験中
(トレーラーはテークルを使用して引込んだところ)

ランプの展張中
(ランプ、フラップ、主油圧
シリンダー)
右舷より左舷方向を見る



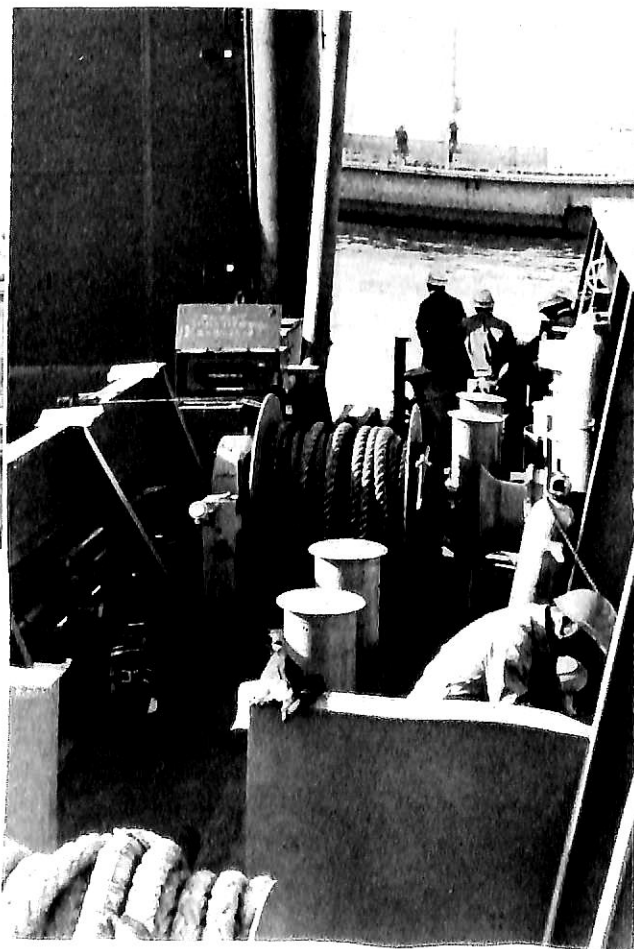


マルチ パーパス デッキクレーン
(伸ばしきった状態) 上甲板にて



マルチ パーパス デッキクレーン
(縮み切った状態)

GULF BRIDGE

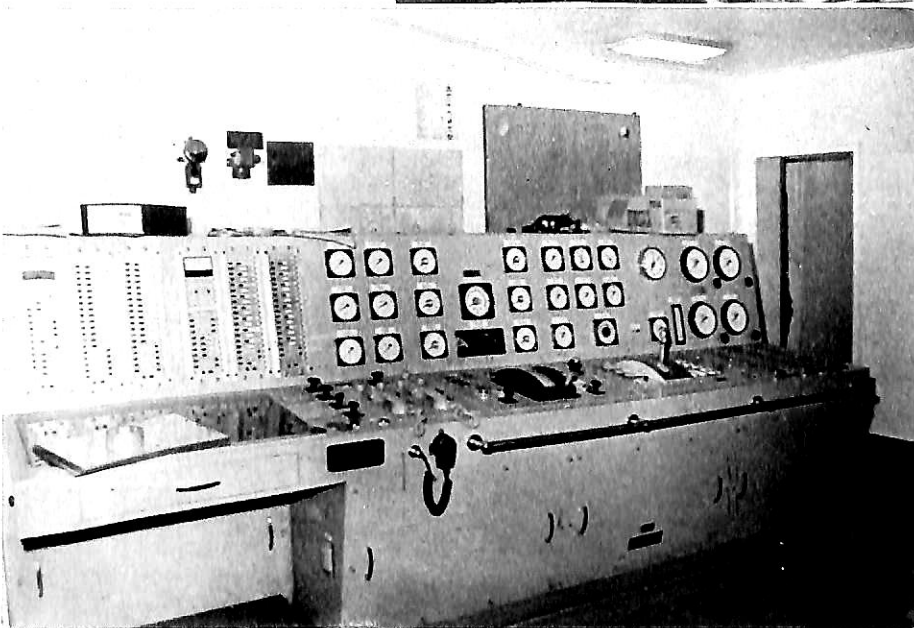
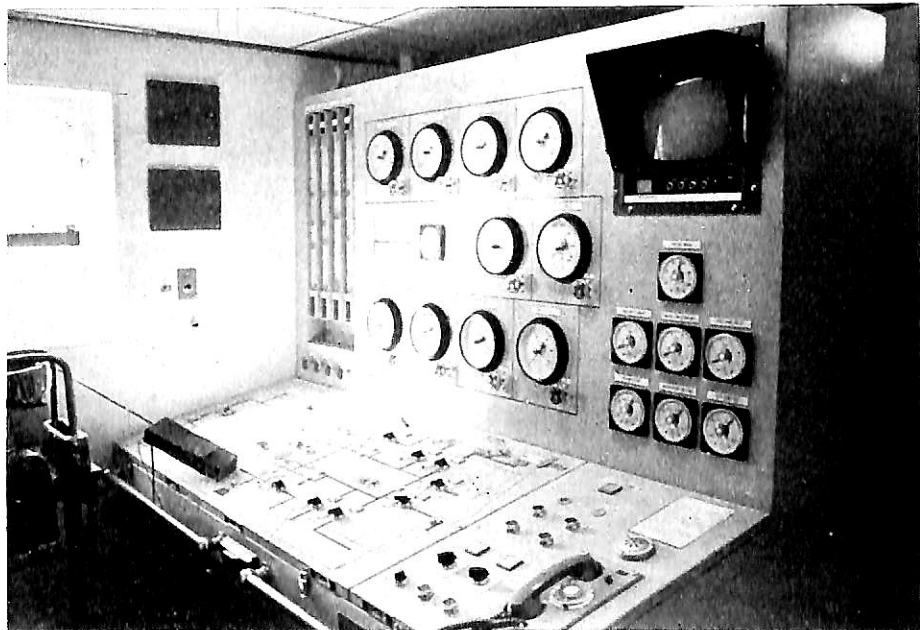


左舷船尾ムアリングウインチ付近
(ランフ操作盤が見える)

GULF BRIDGE

バラスト制御室

パネル面左から噴水計，タンク
水面計，ポンプ圧力計
デスク面左からヒーリング系統
バラスト系統の制御盤
ポンプ発停スイッチ

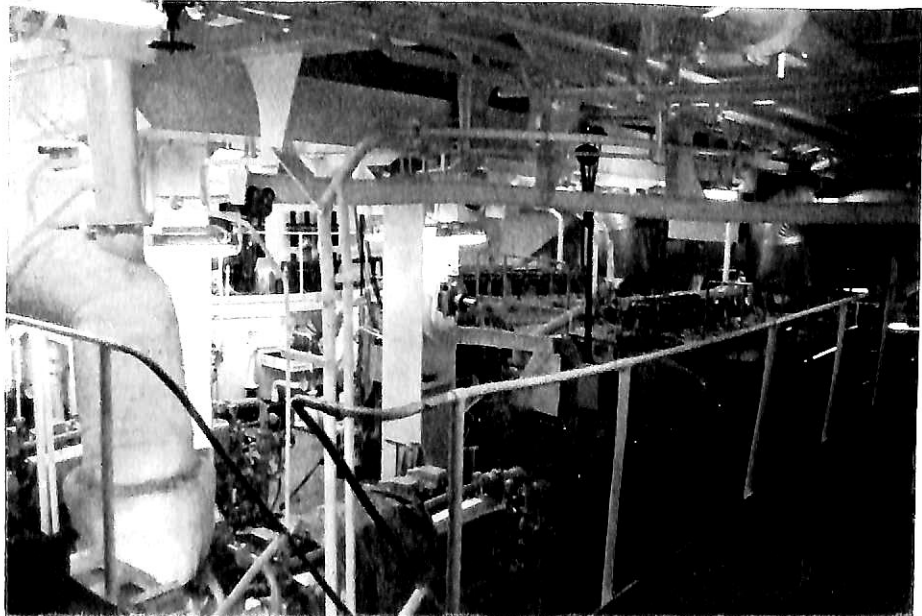


機関部制御室

(モニター，各圧力計，燃料計，
タンク水面計，CPP 操作ハンドル)

機関室の1部

左方は発電機，右方は主機





Swire Supply Vessels Corp. 向け

海底油田刺激開発船

BIGORANGE XI

(総噸数 851.50T)

寺岡造船建造

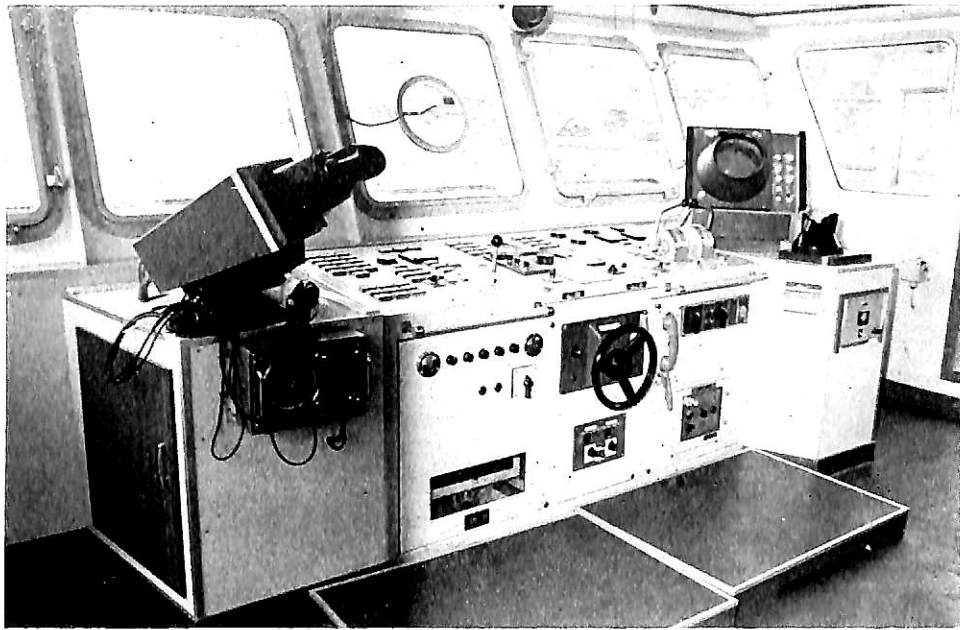
(本文56頁参照)



バーナーブームと
ブルワーク上の
パウスプレー装置



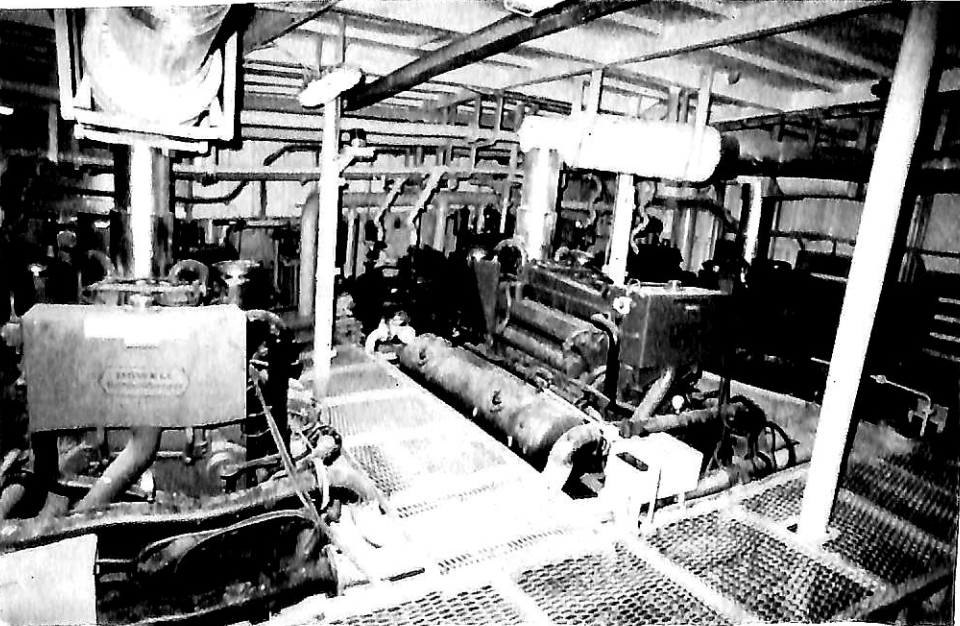
バーナーブームからの火炎熱を
遮断するためのパウスプレー装
置からのウォーターカーテン



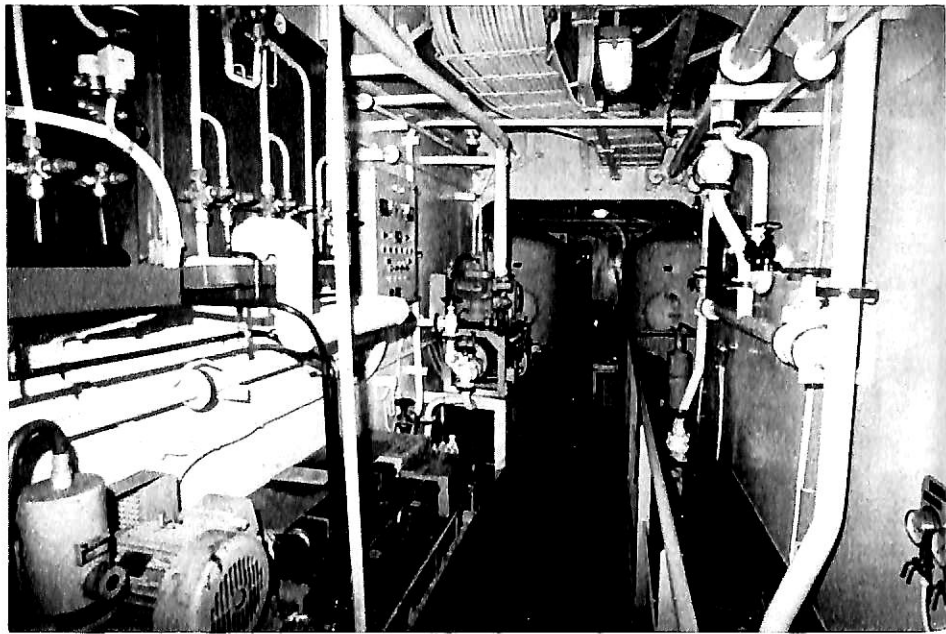
操舵室
船首部コントロールコンソール



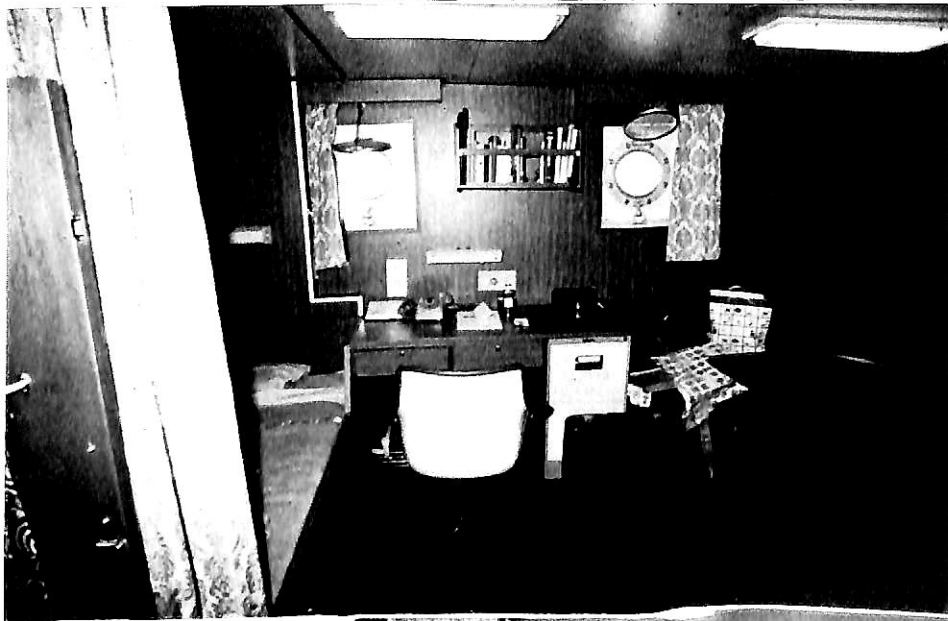
船尾甲板方向の船橋
硫酸タンク関係のリモート
コントロール コンソール
バーナーブーム装置のコン
ピューター集中制御盤もこ
こにある。



硫酸ポンプ室
ディーゼル駆動
700PS 3台



硫酸タンク室通路（左 No. 1, 右 No. 2 タンク）奥にセメントタンクスペース（左 No. 1, 右 No. 2 タンク）が見える。



船長室



士官メスルームと
リクレーションルーム

1月のニュース解説

12月21日～1月20日

編集部

○海運造船問題

●一般政治経済問題

12月21日●通産省はこの日、「経済協力の現状と問題点」

(木) (経済協力白書)を発表した。それによると、開発途上国に対しては、各国の実情に合わせて経済協力を進める必要があると指摘しており、また、経済協力を通じて国際的な産業調整を進める必要があると強調している。

12月22日●この日、第87通常国会が召集された。会期

(金)は、5月20日までの150日間となっている。

●経済協力開発機構(OECD)は、このほど1979年の経済見通しを発表した。それによると1979年の実質成長率は、先進国全体で3%と見積もっており、日本は4.75%としている。

●この日の閣議に「53年原子力年報」(原子力白書)が提出され、了承された。同年報は、わが国の原子力体制が原子力安全委員会の発足によって再出発したのを機に、これまでの原子力開発の歩みを振り返っており、今後は国際的な動きに対応しつつ効率的な開発体制をとるよう求めている。

12月27日●この日、大蔵省、日銀が発表した11月の国際

(水)収支は、10月に次いで総合収支で、2億6700万ドルの赤字となっている。

12月28日○運輸省は、この日、主要造船会社(1万総ト

(木)ン以上の新造設備を有するもの)40社に対して、54年度、55年度の造船の操業度を、CGRTベースでピーク時(49年度)の、大手は34%、中手45%など平均39%を上限とするよう運輸大臣から操業短縮の勧告をおこなった。なお、この運輸大臣勧告は、今年後半にも不況カルテルに切り替える方向で検討することとしている。

○ロイド船級協会が、このほどまとめた1978年1月～9月の主要造船国の造船状況によると、受注量は全体で、1481隻、約555万総トンとなっており、世界的に需要が悪化していることを示している。

1月1日●米国と中国は、外交関係を樹立、両国は30年

(月)ぶりに外交関係を正常化した。

1月4日●この日、大蔵省が発表した53年末の日本の外

(木)貨準備高は、330億1900万ドルで、52年末か

ら比べると101億7100万ドル増加している。これは、円高により、政府、日銀がドルの買い支え介入を続けたことが主な原因となっている。

1月9日○この日、鹿児島ドック鉄工(鹿児島市・資本

(火)金6500万円)が鹿児島地裁に会社更生法適用の申請をおこない、倒産した。負債総額は、87億円を越すものとみられている。同社は、鹿児島県内では最大の造船所である。

1月12日●この日の臨時閣議で、54年度政府予算案が正

(金)式に決定された。一般会計の全体規模は、38兆6001億円(前年度当初予算比12.6%増)となっており、財政投融资計画は、16兆8327億円(同13.1%増)となっている。

1月13日●自治省は、この日、同省が定めた「特定不況

(土)地域振興総合対策」による特定不況地域として函館、釧路、舞鶴、相生、呉、尾道、今治、長崎等103地域(181市町村)を指定した。同対策は、法律に基づいたものではないが、不況業種に依存する度合いが高い地域の市町村が地域経済安定のために、業種転換の指導、雇用安定、公共事業の活用などの事業を行う場合に、特別交付税の優先配分等財政上の援助をするものである。指定にあたっては、造船など特定不況業種への依存が著しく、地域経済が停滞している等の基準に従っており、特定不況地域の業種別では、造船・鉄鋼・繊維等の不況業種が72、北洋漁業水産加工業10、非鉄金属鉱山8、その他が13となっている。

1月17日○日本船舶輸出組合が発表した12月の輸出船契

(水)約実績によると、新規受注は一般鋼船が23隻、約21万6900総トン、約436億8000万円、雑鋼船は、約19億6600万円となっている。一般鋼船には3隻の転売船が含まれている。また、53年度4月から12月の契約実績は、一般鋼船が118隻、161万8000総トン、約2760億円で、雑鋼船を加えると約3221億円となっており、前年同期比で、57.2%となっている。

造船技術の今後

我が国造船業は、昭和48年の石油危機以後の世界的貨物輸送需要の減退、急激な円相場の上昇、人件費の高騰により受注量の激減に見舞われている。これに対処して、運輸省においては、53年5月に制定された特定不況産業安定臨時措置法の対象業種に造船業を指定するとともに、海運造船合理化審議会に「今後の造船業の経営安定化方策について」を諮問し、53年7月答申をもらい、その内容に沿い造船設備（船台のみ）買取機関が特定船舶製造業安定事業協会法（53年11月公布）に基づいて、53年12月設立され、また、（財）船舶解撤事業促進協会が設立された。

これらの対策は、急激な造船業の経営環境の変化に対処するためのものであり、このような状況にある造船業の現段階においては必要不可欠のものであろう。この造船業の経営環境の急激な変化への対処と同時に、かなり将来を見渡した長期的造船政策も必要とならう。

一体全体長期造船政策とは何であろうか。運輸省の行政内容を見ると、船体建造、船舶関連機器・設備製造、技術開発、検査、登録・測度に区分され行政が進められている。この中で、検査、登録・測度については、それなりの長期的政策も有り得ようが、それらの行政の性格から見てここでは除外して考えることとしたい。長期的造船政策の一般の定義は、「諸外国との摩擦を最少限に押え、長期的視野に立って、日本造船業の発展を図る政策」とでも言えるのではなからうか。この政策を、先ほどの船体建造、船舶関連機器・設備製造、技術開発の見地より考察することとならう。

前述した現在の受注量の激減の原因となっている、1) 世界的貨物輸送需要の減退、2) 急激な円相場の上昇、3) 人件費の高騰、の3つの原因のうち、1) と 2) については、常に波のあるものであるため、又、船舶行政の枠内だけでは対処できぬものであるため除外して考えることとしたい。残る 3) の人件費の高騰については、毎年上昇しつつあるものであるという認識で捕えることが可能であるし、船舶行政の枠内で十分対処できるものであるため、長期的造船政策を考察する上で、最も考慮しなければいけないものであろう。その他にも、人件費対策と同じようにコスト低減に寄与するものがある。筆者の浅い知識から考えるに、長期的造船政策は、次の3つに集約されるのではなからうか。

1. 船舶製造・運航コスト低減政策
2. 新需要の期待できる船舶に関する政策
3. 諸外国への船舶及び船舶関連機器・設備輸出振興政策

その他、融資・税制・補助金に関する「船舶製造及び船舶関連機器・設備製造に係る諸外国との基本的競争条件についてバランスをとるための政策」もあろうが、本政策は必ずしも長期的視野を必要とするものとは考えられぬので長期的造船政策の中には入り難いものであろう。更に、1, 2, 3 について、次のように細分化されるであらう。

1. 船舶製造・運航コスト低減政策

- 1) 人件費高騰への対処
 - i) 船舶等製造過程における省力化
 - ア) 省力化機器の導入（水中作業機器も含めて）
 - イ) 生産管理の高度化
 - ii) 船舶等設計、製造事務部門の省力化
 - ア) 設計の合理化
 - イ) 船舶関連機器・設備の標準化
 - ウ) 船舶の標準化
 - エ) 事務管理の高度化
 - iii) 船舶運航人員の削減
 - ア) 船内省力化機器の導入
 - イ) 運航人員削減を可能ならしめる船外における補助機器の導入
 - ウ) 運航システムの改良（人工衛星の利用等）
 - エ) 船舶関連機器・設備のメンテナンスの容易化
 - オ) マン・マシン技術の向上
 - カ) 機器監視装置技術の向上
 - キ) 船舶内のシンプル化
 - iv) 船体のメンテナンスの容易化（防食技術の向上等）
- 2) 省エネルギー化
 - i) 省エネルギー技術の導入
 - ア) 主機関等在来型機器の効率向上（粗悪燃料油利用等）
 - イ) 新型機関の開発（水素利用、原子力利用等）
 - ウ) 貨物庫スペース割合の向上（各機器の小型・

高性能化)

エ) 船体形状の改良(半潜水, 双胴形状等)

オ) 自然エネルギー利用技術の導入

カ) 船底防汚技術の向上

ii) 運航の効率化

ア) 運航システムの改良(人工衛星の利用等)

イ) 潮流等自然条件の利用

iii) 船舶等製造場における省エネルギー化

ア) 省エネルギー製造機器の導入

イ) 生産管理の高度化

3) 基本的材料の変更(FRP, セメント, その他複合材料の利用等)

2. 新需要の期待できる船舶に関する政策

1) 新しい貨物輸送船需要調査及びその対策(かつて

のLPG船, LNG船, 自動車専用船のようなもの)

i) プラント輸送船(プラント船を含む)

ii) 水素輸送船 vi) 氷海船

iii) 海上空港 vii) 海洋資源開発船

iv) 各種貯蔵船 viii) 海上コンビナート

v) 調査・作業船 ix) その他

2) 新輸送方式の調査及びその対策(かつてのコンテナ

輸送, 多目的輸送, Ro/Ro輸送のようなもの)

i) 内航海上幹線輸送システム

ii) その他

3. 諸外国への船舶及び船舶関連機器・設備輸出振興政策

1) 諸外国の船体建造能力及び船舶関連機器・設備製造能力の調査

2) 諸外国の船舶等需要の調査

3) 各国への輸出可能適正量の調査

4) 諸外国の関税・非関税障壁の調査

5) 輸出振興方策の確立

6) その他

このように細分化してみたが、必ずしも十分言い切っているとは限らないので、読者諸兄において考えていただきたい。

長期的造船政策とは、これらのものをベースとして、複雑に絡み合わせながら作り出して行くものであろう。

この中より技術的なものを拾い挙げてみると、省力化機器、人工衛星利用技術、メインテナンスフリー技術、マン・マシン技術、機器監視技術、材料の開発、省エネルギー関連技術、プラント船、水素輸送船、海上空港、貯蔵船、氷海船、海洋資源開発船、海上コンビナート等がある。ところで、テーマとして挙げた「造船技術の今後」の造船技術を未だ、ほとんど述べていないうちに紙面の終りに近づいて来てしまった。

最近、ある海事専門紙に、「造船技術開発の今後」と題して、造船会社、海運会社の技術者よりアンケートを行っていた。その中においては、個々の今後の技術開発項目を挙げている。全体を見渡すと「少人数運航船、省エネルギー船、新海洋輸送システム」にほぼ集約された意見が多く、その他には、「海洋資源開発、北氷洋輸送、騒音・振動・大気・海洋汚染対策、抵抗力の少ない船体形状、防食技術等」が挙げられている。これらは、単に項目のみが記され、それらを挙げるべき理由は、記されていないが、各被アンケート者がそれぞれの場において、肌で感じている項目を挙げている意味から言って非常に貴重なものといえる。

その他、日本造船学会内部の長期検討委員会技術予測小委員会において、いろいろと議論され「1990年代の造船技術のあり方」と題して、日本造船学会誌の53年11月号に掲載されていた。この小委員会は、大学教授、造船会社等の学識経験者、技術者より成り、その報告内容は興味深いものである。構成は、

1. 高付加価値船転換論について
2. 1990年代における日本の造船業の環境
3. 高付加価値化の方法
 - 1) 建造コストの合理化
 - 2) 船の一般的水準の高度化
 - 3) 高付加価値船の選択的 pursuit
 - 4) 超高付加価値船の開発
4. 造船技術の将来

で記されている。この報告の全体的基調は、日本造船業の世界的地位をいかにして延命させるかにある。

これら各方面の知識を結集して造船技術開発の長期的方策を確立することは急務であり、また、その方策をいかにして長期的造船政策の中に組み入れて行くかということも同時に考えていかねばならない。

ヘリコプター搭載型巡視船“そうや” (その1)

On the “SOYA” Patrol Vessel with Flight Dk.

海上保安庁 船舶技術部 技術課

1. まえがき

ヘリコプター搭載型巡視船“そうや”は昭和53年11月22日、日本鋼管鶴見造船所において竣工した。

本船は旧“宗谷”の代替船として建造されたものである。“宗谷”は初代の南極観測船として有名であるが、歴史はもっと古く、昭和13年6月10日、川南造船所香焼工場にて、貨物船として誕生以来、海軍の特務艦として活躍、終戦後は、特別輸送艦として引き揚げ輸送に従事したのち、昭和24年12月、海上保安庁に移管され灯台補給船となった。この間約17年間に亘り活躍したのち、昭和30年12月、南極観測船に改造されたわけである。以来昭和37年4月17日迄南極観測業務に従事したのち、昭和37年8月から昨年まで警備救難業務用船としてその使命をはたしてきた。

従って四十余年間（この間8回にわたる改造工事が行なわれた。）の船歴からくる老朽化のためと、一方、新海洋秩序対応体制確立のため、ヘリコプター搭載型巡視船の整備の必要性が認められたことにより本船は“宗谷”の代船として建造されることとなった。

老朽化した“宗谷”については、それに代る氷海航行巡視船として昭和49年頃より種々基本設計を試みてきたが、昭和51年、200海里時代に対応できるよう根本的に見直すことになり、昭和51年9月14日を第1回とする「新船型巡視船艇基本計画委員会」で基本設計を審議、最終の主要目が決定された。

以下本船の概要を紹介することとする。

(写真頁26頁参照)

2. 主要目等

(1) 船質、航行区域等

船質	鋼
航行区域	遠洋
船型	長船首楼型（砕氷船型）
推進方法	2軸 CPP ディーゼル推進

(2) 速力、航続距離等

速力（常備状態、計画常用出力にて）	約20kn
航続距離（18knにて）	6,600浬
連続行動日数	25日

(3) 主要寸法等

全長	98.60m
喫水線長	90.00m
型幅	15.60m
型深	8.00m
型喫水	5.20m
排水量（常備状態）	3803.14 t
総トン数	3136.75 T
シヤー（オーディネート0にて）	1.00m
（ “ 10にて）	0.32m
キャンパー（上甲板）	0.30m
（ヘリ甲板）	0.15m

(4) 最大搭載人員

士官	21人
准士官	7人
科員	28人
その他	15人
計	71人

(5) 船体付諸タンク庫量

清水タンク	約 252 ^m
重油タンク	〃 667 ^m
予備潤滑油タンク	〃 30 ^m
潤滑油溜タンク	〃 40 ^m
パラストタンク	〃 416 ^m
釣合タンク	〃 180 ^m
変節油タンク	〃 15 ^m
軽油タンク	〃 5 ^m

(6) 主機関

主機	NKK PC V型単動4サイクル過給ディーゼル機関×2
定格出力	7800 P S × 520rpm × 2
常用出力	6630 P S × 500rpm × 2

- (7) プロペラ
 - 型式 川崎重工 1250N/380R 型×2
 - 直径3500mm×ピッチ比0.97×展開面積比0.59
 - 材質 アルミ青銅铸件 (耐氷構造)
- (8) ヘリコプター関連設備
 - ヘリコプター ベル 212 型×1
 - 同上移動用ウインチ 約200kg×20/10m/min×2
 - 航空用燃料タンク 約20kℓ
 - 飛行甲板手摺 電動油圧による起倒式
- (9) 減揺装置
 - フィンスタビライザー 電動油圧払込式 一式
 - 設計速力18knにて 揚力約30トン×2
 - 減揺タンク NKK式 水量約64t
- (10) 通風冷暖房装置 一式
- (11) 廃棄物処理装置 一式
- (12) 調理衛生設備 一式
- (13) 消防設備 一式
- (14) その他 一式

3. 船体部

3.1 船型, 主要寸法など

(1) 船型

氷海航行を行い、時に砕氷もありうるという事で、船首船底形状は約27度の傾斜をもつ砕氷船型とし、又、万一氷海にとじこめられる場合を想定し、横断面形状は約15度の傾斜舷側型とした。

船尾は、氷海で後進する場合舵を保護するためのホン付クルーザースターンとした。

(2) 主要寸法

昭和49年頃、“宗谷”の代船を検討した段階では、常備排水量約3,400トンで常用速力18knに対しフルード数0.34のホロウ点となる水線長75m、幅は上甲板で15.6m、水線で15.4mと言うずんぐりとした形状で $L_{WL}/B=4.75$ と言う典型的な砕氷船型であった。

その後、高速力の要求から常用速力19kn, $L_{WL}85m$ の

検討段階があった。「領海法及び漁業水域に関する暫定措置法」による200海里問題がクローズアップされたのはその後の事である。

改ヘリコプター搭載型巡視船は、常備排水量3,800トン常用速力21.5knに対し、喫水船長100m、フルード数0.353という設計を行ったが、大蔵省の査定は“宗谷”の代船として認められる事となったので、急拠“宗谷”代船の計画を大幅に見なおし、常用速力を20knにあげるため、喫水線長90m、フルード数は0.346とした。

この長さの延長により、予算的技術的に不安のあった伸縮式ヘリコプター格納庫を固定式とする事も可能となった。

幅はヘリコプター搭載及び北方海域行動のため、復原性着氷基準の適用を考慮したので、15.6m(水線では約15.1m)とあまり小さく出来なかった。

深さは復原性能、居住性向上、所要船首乾舷の確保などを勘案し、上甲板で8mとした。

以上の経過で $L_{WL}/B=5.76$ とかなり大きくなり、ふつう4~5の砕氷船型よりかなり大きくなり問題ではあるが、本格的砕氷は極めて稀なケースであると判断し、それより一般行動時の常用速力向上を優先した。

3.2 船体構造

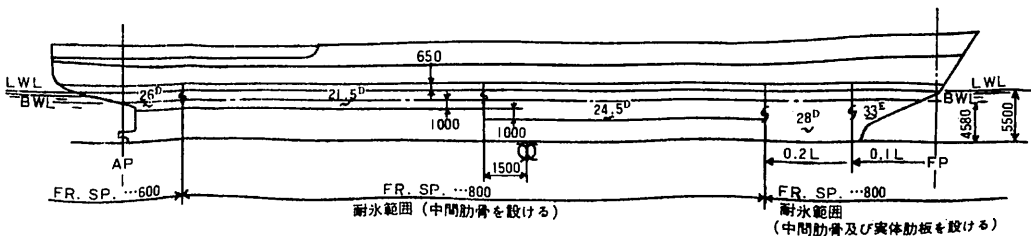
本船は砕氷船として計画し、NKのAA級耐氷構造の規則のほかNV砕氷船規則などを参考にしている。

耐氷範囲は、船首部で満載喫水線上650mmから船底まで、中央部より船尾側で満載喫水線上650mmから最低喫水下1000mmまでとしている。

肋骨心距は800mm(船尾部600mm)であるが耐氷範囲には、中間肋骨を配置して氷圧及び砕氷に十分な強度とした。

鋼材配置は、一般配置図のとおり隔壁及び鋼壁をできるだけ配置し、特設肋骨及び特設横置梁は最大4肋骨心距としている。

プロペラ軸はボッシング構造とし、また舵の後方にはラダーホンを設けプロペラ軸を氷塊から保護するとと



耐氷範囲図

もに、舵と船体の間に氷塊が挟まらないよう考慮した。

船体縦強度は、波長が喫水線長に等しく、波高がその1/15のトロコイド波として、タンクの状態も最も厳しい状態にした場合を考慮した。その結果、最大曲げ応力は次のとおりである。

ホギング状態

船楼甲板(引張応力)	5.82kg/mm ²
船底外板(圧縮応力)	4.03kg/mm ²

サギング状態

船楼甲板(圧縮応力)	3.42kg/mm ²
船底外板(引張応力)	2.53kg/mm ²

振動は、建造中よりその防止に十分注意を払っていたが、海上運転の結果、船体撓み振動及び局部振動ともまったく問題はなかった。最大が船尾で39 gal(応答周波数 520cpm)程度である。

3・3 船体部艙装

船体ぎ装はヘリコプター関連設備に重点を置き計画した。巡視船は艦艇と異なり、船舶安全法など国内の諸法規の適用を受けており、ヘリコプターを搭載するに際しては、航空法、船舶消防設備規則などに準拠した諸設備を設けることにした。

飛行甲板は航空法施行規則により臨時飛行場としての資格が与えられ、甲板広さ、構造物からの避距などについては船舶上の飛行場という特殊性を勘案して、規則の一部緩和が認められた。甲板幅はヘリコプター回転翼の直径以上とし、長さはヘリコプターの全長+10mのクリアランス(ヘリコプター格納庫からの避距)をとることにした。ヘリコプター格納庫は最初伸縮式で検討したが、庫内のダクト、電線、配管などがぎ装困難となるので固定式とした。庫内は簡単な機体整備が可能なよう、整備器具類を設け、防爆対策も施した。ヘリコプターの発着は強制着船装置が設けられない為、フリーランディング方式とし、機体の移動は、ウインチにて移送、人力にて制動という形式とした。

飛行甲板及び格納庫、航空燃料貯蔵移送設備に対する消防設備に関しては、船舶局長通達により事前に海運局の図面審査を受けることになっており、これに基づき、泡及び海水消火装置、可搬式消火器、火災探知装置、可燃性ガス検知装置などを設けた。

航空燃料の積込みに関しては、岸壁で航空燃料専用のバージから本船タンクに給油する場合は問題ないが、陸上のタンクローリから給油する場合、消防規則(自治省)の適用を受け、原則として不許可になっている。しかし航空燃料専用のバージは極めて少なく、地方港によ

っては全くないところも多くあるので、本船の配属地(釧路)の状況からして、タンクローリに頼る他ないため、自治省と相談し、本船の積込装置に漏油防止、防爆などの設備を付加し、許可を得た。

ヘリコプターが発着する際、前方には格納庫、化粧煙突、上部構造などが接近して配置されている関係上、これらの構造物による飛行甲板直上での乱流影響が懸念された。1/100の船体模型により風洞実験を行なったところ、乱流の発生はあるも規模が弱いので、影響は少ないと判定した。

居住区ぎ装は準士官以上をすべて個室とした関係上、各個室の床面積はあまり広くとれず、ちぢんまりとした雰囲気になってしまった。特に科員寝室はスペース的に個室化が困難であったので止むを得ず4人部屋とした。

本船は行動海域は北方であるが、南方海域へも応援派遣できるよう、冷暖房可能とするなど、いずれの海域でも運用できるように種々のぎ装を施した。

3・4 船体減揺装置

ヘリコプターの使用可能範囲を少しでも広げるため、船体動揺を減ずる装置として、フィンスタビライザー(スペリー社)及び減揺タンクを設けた。

強制着船装置を持たない場合、パイロットの練度にもよるが、通常、離発着可能な船体動揺の限界は、ローリングで5度以内ピッチングで2度以内とされている。減揺装置はローリングのみを対象としているのでピッチングについては全く無力である。

航走中の離発着の場合は、フィンスタビライザーにより減揺し、また低速域(10約ノット以下)と停船中の離発着の場合は減揺タンクによることにしている。

フィンスタビライザーには翼を常時船外に突出させておく固定式と、船内に格納できる格納式とがあるが、本船は氷海を航行する機会が多いので、氷による損傷を避けるため格納式を採用した。

なお本装置の操作は、運転状態にはいつてからは、操舵室及び機関操縦室のいずれにても遠隔操作可能となっている。要目は次のとおりである。

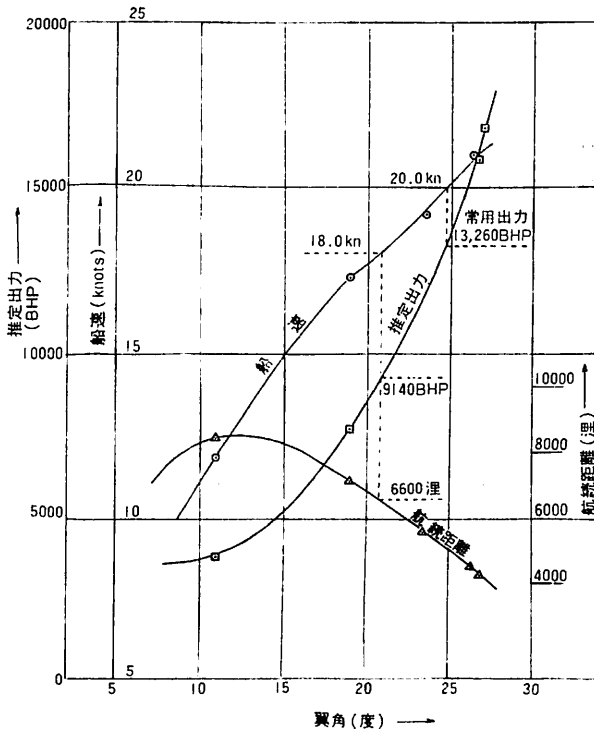
フィンサイズ	3.353m × 1.524m × 2
フィン面積	5.1m ² × 2
アスペクト比	2.2
フィン作動最大角	25°
フィン作動時間	2秒
油圧	70kg/cm ²
発生揚力	約30トン × 2

(45頁へつづく)

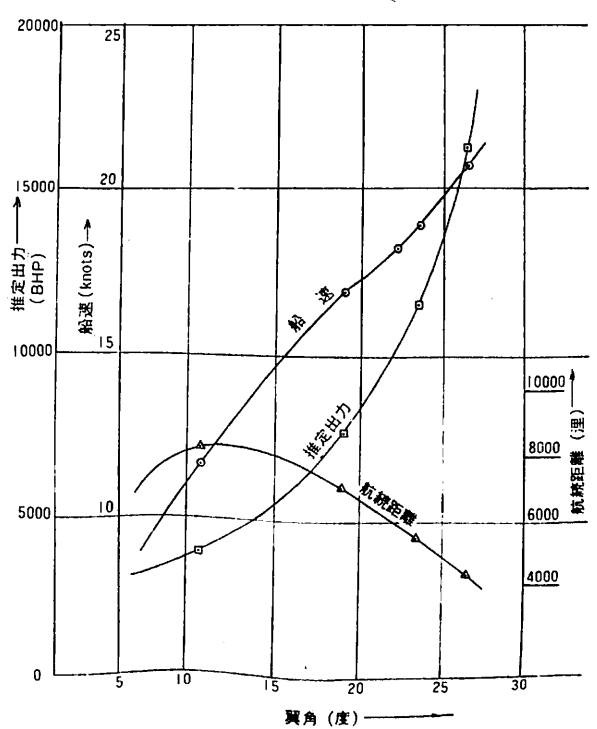
第1表 てい増速力試験成績表

施行年月日及び場所		昭和53年10月23日 相模湾 (フィンスタビライザー格納時)						
項目		負荷		1/4	2/4	3/4	4/4	11/10
排水量	ton	3796.22 (出港時)						
速力	kn	11.89	17.30	19.19	20.98	21.04		
馬力	PS	3,825	7,750	11,500	15,850	16,800		
主機回転数	rpm	519.1	519.3	521.1	520.5	519.9		
プロペラ翼角	度	11.1	19.4	23.6	26.4	27.0		
主機の燃費	kg/h	636	1,169.6	1,705.7	2,367.4	2,528.2		

施行年月日及び場所		昭和53年10月23日 相模湾 (フィンスタビライザー作動時)						
項目		負荷		1/4	2/4	3/4	4/4	11/10
排水量	ton	3796.22 (出港時)						
速力	kn	11.64	16.89	18.89	20.71			
馬力	PS	3,900	7,725	11,575	16,210			
主機回転数	rpm	519.9	519.4	519.5	521.6			
プロペラ翼角	度	10.8	19.2	23.6	26.5			
主機の燃費	kg/h	644	1,163.8	1,710.8	2,435.3			

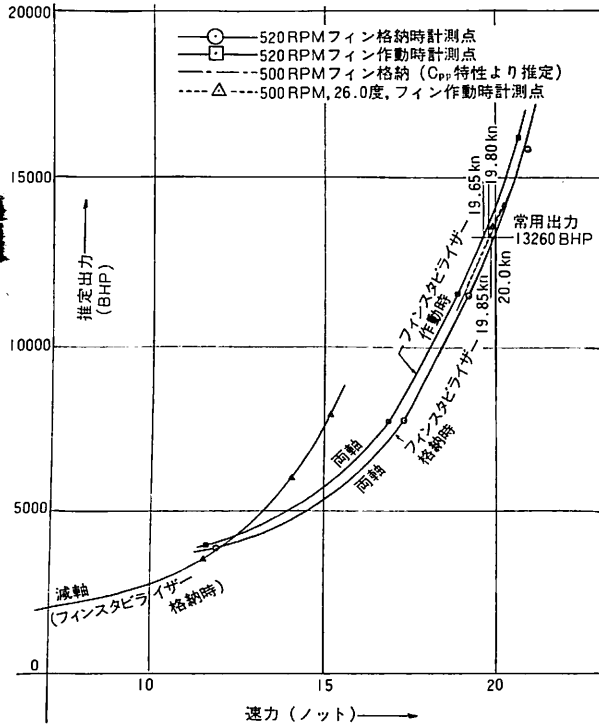


第1図 てい増(両軸)速力試験(回転数一定)
(フィンスタビライザー格納時)



第2図 てい増(両軸)速力試験(回転数一定)
(フィンスタビライザー作動時)

第2表 重量比較表



第3図 速力-馬力曲線 (回転数一定)

制御方式 リフトコントロール+アングルコントロール

油圧モータ 53PS × 2

- 構成機器
- ブリッジパネル 1
- セントラルコントロールユニット 1
- トランスユニット 1
- 接続箱 8
- 揚力変換器 4
- フィン角度発信器 2
- ストロークコントロールユニット 2
- 油圧ポンプユニット 2
- ポンプモータ起動器

3.5 海上運転成績等

(1) てい増速力試験成績

第1表及び第1図、第2図、第3図に、海上試運転成績のうち、回転数(520rpm)を一定にしてプロペラ翼角を変化させた場合の成績を示す。本船は、フィンスタビライザを有しているので、格納時と作動時の両状態の結果を示す。第2表に重量比較表を、第3表及び第4表に復原性能表を示す。

項目	状態	第2表 重量比較表		
		常備状態	満載状態	軽荷状態
船	コク	2016.35	2016.35	2016.35
ギ	装	210.56	210.56	210.56
固 定 齊 備		53.79	53.79	53.79
固 定 パ ラ ス ト		0	0	0
砲	類	2.35	2.35	2.35
航	海	5.78	5.78	5.78
電	気	91.29	91.29	91.29
無	線	10.41	10.41	10.41
特 殊 装 置		61.73	61.73	61.73
機	関	554.27	554.27	554.27
機 関 内 水 及 油		68.12	68.12	0
一 般 齊 備	備 品	10.00	10.00	10.00
	消 耗 品	8.70	13.10	0
	乗 員 及 所 持 品	7.10	7.10	7.10
	清 水	165.88	248.84	0
燃 料 等	重 油	371.45	557.18	0
	軽 油	2.85	4.27	0
	潤 滑 油	22.72	34.08	0
	減 揺 タ ン ク の 水	64.40	64.40	0
	泡 原 液	1.62	1.62	0
	航 空 用 燃 料	17.16	17.16	0
	雑 用 清 水 兼 パ ラ ス ト	0	43.47	0
	海 水 パ ラ ス ト	43.47	0	0
	不 明 (余 裕) 重 量	13.14	13.14	13.14
	排 水 量	3803.14	4089.01	3036.77
	着 氷	98.00	98.00	98.00
	排 水 量 (着 氷)	3901.14	4187.01	3134.77

第3表 復原性能比較表 (普通状態)

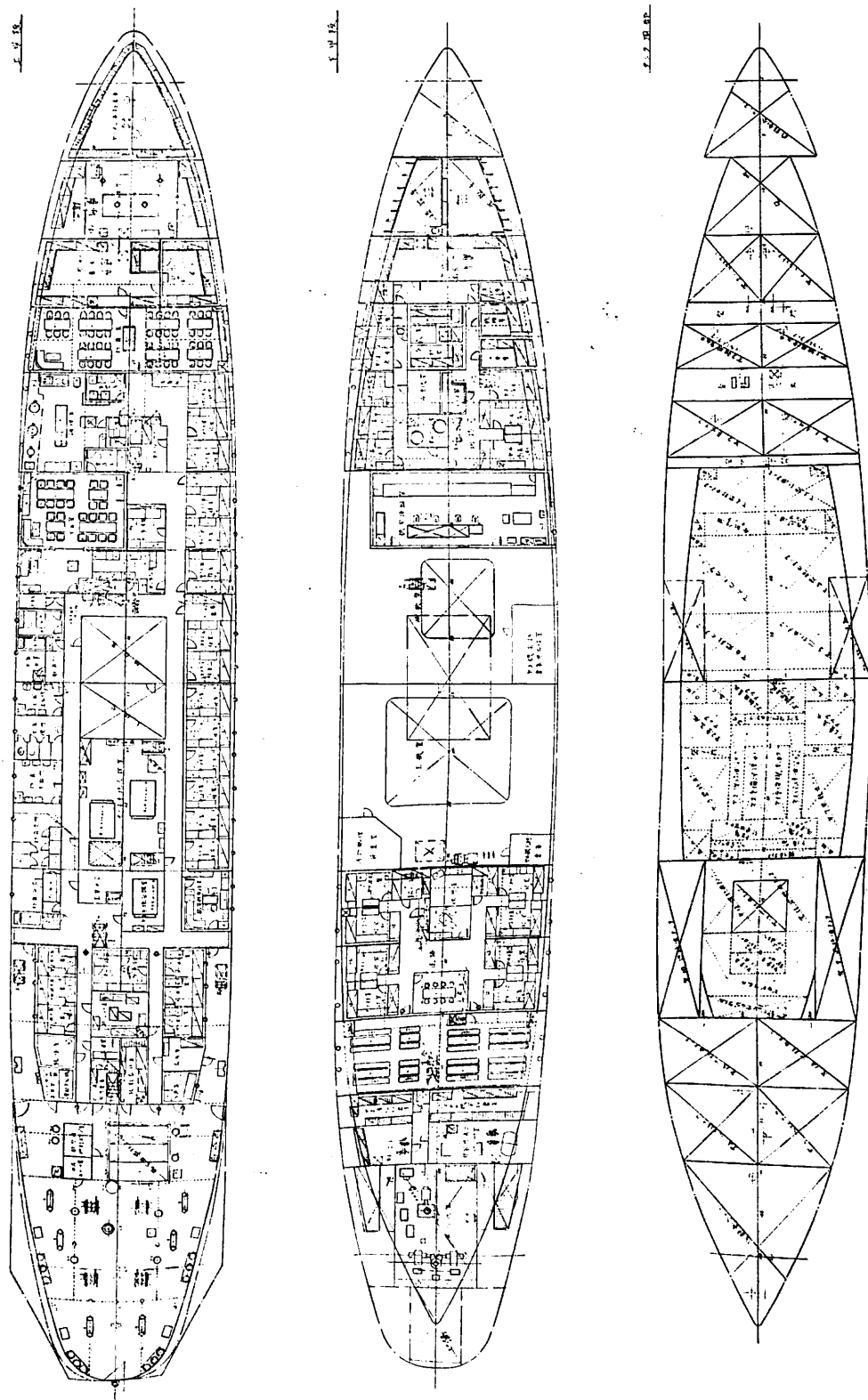
項目		状態				
		常備状態	満載状態	軽荷状態		
排水量		t	3803.14	4089.01	3036.77	
喫水	相当 (相当型) 喫水	m	5.22 (5.20)	5.49 (5.47)	4.48 (4.46)	
	前部	〃	5.01	4.97	4.01	
	後部	〃	5.42	5.97	4.93	
	平均	〃	5.22	5.47	4.47	
トリム		〃	0.41 (0.41)	1.00 (1.00)	0.92 (0.92)	
T	P	C	t	10.67	10.98	9.81
M	T	C	tm	53.52	57.09	44.07
重心関係	K	M	m	7.30	7.35	7.20
	K	G	〃	5.64	5.47	6.17
	G	M	〃	1.66	1.88	1.03
	[G ₀ M 除く減揺タンク](G ₀ M)	〃	〃	[1.50] (1.28)	[1.73] (1.52)	(1.03)
	O	G	〃	0.44	0.0	1.71
	〃	B	〃	0.38	0.45	0.22
	〃	G	〃	0.95	1.85	1.55
	〃	F	〃	1.33	1.61	0.67
復原性能	最大復原挺	m	1.06	1.16	1.03	
	最大復原挺を生ずる角度	deg	46.5	47.0	49.5	
	復原性範囲	〃	90.1	94.6	88.7	
	最大動的復原力	tm	4528	5515	2841	
	最大動的復原力/排水量	m	1.19	1.35	0.94	
	海水流入角	deg	77.2	74.8	84.7	
	風圧側面積	m ²	801.8	777.0	866.5	
	風圧側面積比	〃	1.90	1.74	2.43	
	横揺周期	sec	9.36	8.81	11.95	
	横揺減減係数	〃	0.0080	0.0071	0.0113	
横揺角	deg	33.6	34.9	27.6		
乙基準(遠洋)	〃	3.13	2.86	4.47		
丙基準	〃	3.53	3.87	3.43		
丁基準	〃	1.55	1.57	1.65		
乾舷	前部(船首楼甲板)	m	4.02 (6.31)	4.06 (6.35)	5.02 (7.31)	
	中央部(〃)	〃	2.81 (5.26)	2.56 (5.01)	3.56 (6.01)	
	後部	〃	2.93	2.38	3.42	
予備浮力		t	5757.89	5472.02	6524.26	
予備浮力/排水量		〃	1.51	1.34	2.15	

(注) トリムの()は計画トリムを引いた値とする。

第4表 復原性能比較表 (潜水状態)

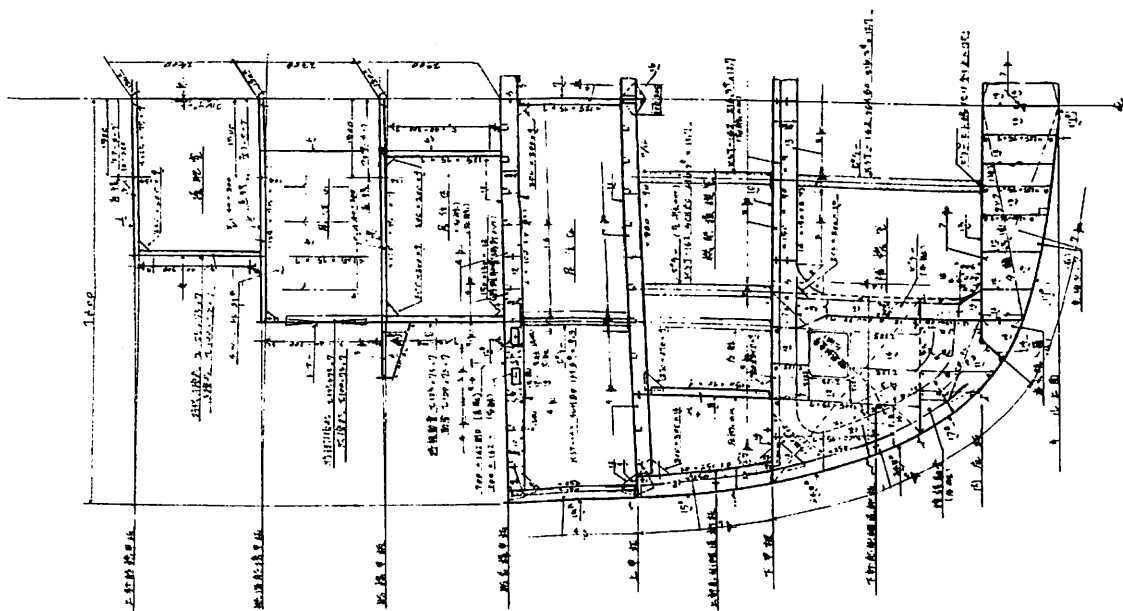
項目		状態				
		常備状態	満載状態	軽荷状態		
排水量		t	3901.14	4187.01	3134.77	
喫水	相当 (相当型) 喫水	m	5.32 (5.30)	5.58 (5.56)	4.58 (4.56)	
	前部	〃	5.12	5.09	4.13	
	後部	〃	5.50	6.04	5.01	
	平均	〃	5.31	5.57	4.57	
トリム		〃	0.38 (0.38)	0.95 (0.95)	0.88 (0.88)	
T	P	C	t	10.79	11.07	9.93
M	T	C	tm	54.75	58.29	45.26
重心関係	K	M	m	7.32	7.37	7.21
	K	G	〃	5.80	5.62	6.35
	G	M	〃	1.52	1.75	0.86
	[G ₀ M 除く減揺タンク](G ₀ M)	〃	〃	[1.37] (1.15)	[1.60] (1.40)	(0.86)
	O	G	〃	0.50	0.06	1.79
	〃	G	〃	0.40	0.48	0.23
	〃	B	〃	0.93	1.80	1.50
	〃	F	〃	1.44	1.71	0.75
復原性能	最大復元挺	m	0.94	1.04	0.90	
	最大復原挺を生ずる角度	deg	46.0	46.2	48.8	
	復原性範囲	〃	85.4	90.1	83.8	
	最大動的復原力	tm	3956	4861	2356	
	最大動的復原力/排水量	m	1.01	1.16	0.75	
	海水流入角	deg	76.4	74.0	83.6	
	風圧側面積	m ²	897.6	874.0	962.8	
	風圧側面積比	〃	2.08	1.92	2.63	
	横揺周期	sec	10.20	9.51	13.50	
	横揺減減係数	〃	0.0074	0.0066	0.0104	
横揺角	deg	33.9	35.8	26.4		
乙基準(遠洋)	〃	2.74	2.49	3.87		
丙基準	〃	3.13	3.47	3.00		
丁基準	〃	1.53	1.54	1.63		
乾舷	前部(船首楼甲板)	m	3.91 (6.20)	3.94 (6.23)	4.90 (7.19)	
	中央船(〃)	〃	2.72 (5.17)	2.46 (4.91)	3.46 (5.91)	
	後部	〃	2.85	2.31	3.34	
予備浮力		t	5659.89	5374.02	6426.26	
予備浮力/排水量		〃	1.45	1.28	2.05	

(注) トリムの()は計画トリムを引いた値とする。

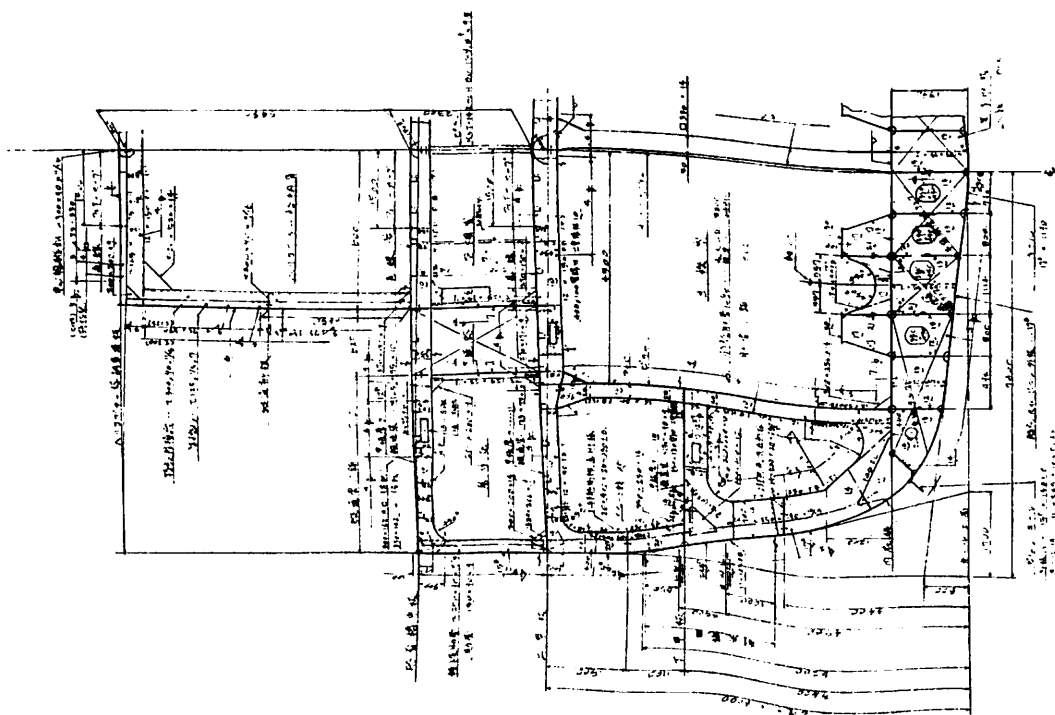


ヘリコプター搭載型巡視船“そうや”一般配置図

日本鋼管・鶴見造船所建造



FR99断面 (後面)



“そうや” 横断面図

FR62断面 (後面)

ロールオン・ロールオフ重量物専用船 “GULF BRIDGE”

原 山 豊

1. はじめに

本船は、さきに日之出汽船㈱の建造した新鋭重量物貨物船“香取丸”“春日丸”“鹿島丸”などとは、全く趣を異にし、重量物の輸送を専ら行うことを前提として計画された、ロールオン・ロールオフ重量物運搬船である。

本船の計画にあたっては、現在及び近い将来に、重量物の輸送についての何等かの変革が予想される折でもあって、その調査、研究など充分に行う必要を痛感したが、幸いに、従来から重量物貨物船の計画、建造に際して、特別の御援助を頂いている川崎重工業㈱の御協力が頂けることになった。同社は、既にロールオン・ロールオフ方式の船についても、いくつかの経験を持って居られ、今回のこのプロジェクトについては、絶好の相談相手とも判断された。私達の様な中規模の海運会社では、例えば、ヘビーデリックについて考え方をまとめる程度のことでは、これは充分出来る力もあり、今迄もやって来ているが、今回の様な、船そのものの改変ともいうべき段階になると、技術的な情報収集も思う様にならず、更に調査などについては、私達の手におえない部分も多くなるが、これらの活動は本船を計画する上で非常に大切な部分を占めるといわなければならない。私達は、川崎重工業㈱にお願いして、同社の裾野を活用させて頂くこと、概略の打合せのあとは、むしろ造船所側で積極的な船の開発を行なって頂くことを御願して、快諾され、やがて本船の計画が具体的に進み出したのである。

この辺で、1度検討結果をまとめるための仕様を作ろうということになったのは、1昨年夏を過ぎ様とする頃であつたらうか。所が、この仕様の取まとめが終り次第、具体的な建造をはじめの決定がなされた。本船の計画検討の進捗のステップとしていた私達は、大いに驚いたが、それはともかく以後その決定とともに本船は、日本鋼管㈱の手に移ることになってしまった。検討用仕様書をベースとして、調査期間とて充分になく、実務者としての日本鋼管㈱の方達も含めて、困難な道を歩くことになったのである。

当然造船所変更以降は、具体的な物体である“GULF BRIDGE”を作ることに専念しなければならず、従来から検討を重ねて来たソフトウェアを充分含んだ本船の計

画検討とは別の道を歩み出してしまった。若干の仕様の変更を伴いながらも、以後の本船の建造については、色々な意味で難かしい道となってしまった。

(写真頁29頁参照)

2. 本船の概要

前述の当社の3隻の新鋭重量物貨物船の建造に続いて、当初1,000トン、のちに1,800トンの貨物を一つの目安としての輸送を検討していたが、コンベンショナルな船体にヘビーデリックを設けた、いわゆる重量物貨物船での技術的な成否を別としても、船価、運航上の諸問題から、これを進める訳にはゆかないことは、自明の感が深い。

上記3隻の重量物貨物船建造の前後から、いわゆるプラントといわれる貨物の将来について、形態乃至はその輸送の方式についての変革が起るのではないかとの予測がはじまっていた。今日のモジュール・ユニットといわれるものについての考え方のハシリであろうが、勿論具体的な資料もなく寸法なども解らなかつたが、この当時に既にバージによるパイプ乃至は大型プラントの輸送が具体化していたものと考えるのが妥当であろう。

バージ輸送と在来の重量物貨物船のその比較によれば、1例として次頁の表に示すとおりであり、荷主メリットも見込まれ、他にも種々の利害があることが解るが、単純な思考によると、在来の重量物貨物船及びバージの中間にある船のイメージは比較的簡単に考えることが出来、本船の発想もその辺を基礎としている。

当時の資料から、私達の希望していた条件を項目別とすると大略下記の通りである。

- 1) 極端な浅喫水とすること。或は揚地の近くでは、非常に浅い喫水となし得て航走出来ること。
- 2) 大型の貨物の積載にそなえて、少なくとも航洋バージ相当のカーゴスペースを確保すること。
- 3) ロールオン・ロールオフの荷役を前提とすること。ランプウェイは出来れば本船固有のものを設備する。必要の際は、陸上、海上のクレーンのサービスも考えること。
- 4) 航海速度は出来るだけ高く、少なくとも同長の貨物船に劣らないこと。

本船の一般配置は別図の通りである。なお、一般配置上、特に留意したのは、次の通りである。

- 1) 上甲板が主たる載貨すべき場所となる関係から、広く且つ障害物のない所とすること、このことから、マスト、ポスト、煙突、通風筒などは、総て舷側に寄せられ、コンパクトなものとなっている。
- 2) 貨物艙は、バラスタタンクその他重量物の荷役に必要な諸設備を充足した上で、可能であれば設ける。なお艙口閉鎖については、上面を上甲板上面より突出することなく、同一面とし、更に積荷に対しては、上甲板と同一の強度を持たした。
- 3) 重量物の荷役に際し、所要のランプウエイを船尾に設け、トレーラーの引込みに必要な諸設備を設けた。
- 4) バラスタタンクは十分な容量とし、不測の条件でも出来るだけ荷役が行なえる様にした。
- 5) 居住区を船首に設け、船首楼と組合せて、波浪の打込みにそなえた。
- 6) 機関室は船尾に設けた。本船の配置上居住区との交通の便を考えて、貨物艙に閉固された居住区への通路を設けた。
- 7) バラスタの操作を行うバラスタ制御室を、操舵室の後側に設け、上甲板上の展望が得られる様に配置した。
- 8) 荷役用の車輛類の乗込みの便を計るため、両舷に夫々2ヶ所の舷門を設けた。

4.2 船殻構造

本船は、その主要寸法からも解る通り特殊な形状であるといえるが、更に荷役の方式、対象貨物の大きさ、重量などからも特別の配慮がなされたが、これらの概略を記すと、

- 1) 一般的な船体縦強度を保持した上で、更に重量物の荷役に際しての貨物の乗込みに際して、船尾に加わる重量に対する十分な配慮を行なった。
- 2) 上甲板には、重量物の積載、荷役、固縛等、或は又荷役用大型車輛の通行のためなどにそなえ、 15 t/m^2 の等分布荷重に耐えると共に、荷揚能力 $20\sim 25\text{ t}$ のフォークリフトの走行、重量物荷役用トレーラーの通行のため、 45 t/軸 の軸荷重にも耐えることとした。
- 3) 貨物艙内は、艙口の小形なことも考え、 3.5 t/m^2 の分布荷重、 15 t/軸 の軸荷重を設定し、小型フォークリフトの使用にそなえたと共に、一般の貨物の積込みに支障なからしめた。
- 4) 積荷の熔接による固縛にそなえて、上甲板の一部に二重張を設けた。
- 5) 波浪の打込みから貨物を保護するため、上甲板上のブルワークを通常の 1.2 m から 2.5 m とし、十分な強度

を持たせた。

- 6) 上甲板の水はけを良くするため、上甲板と舷側外板の取合いを考慮し、滯溜水の船外流出を出来るだけ妨げない様にした。

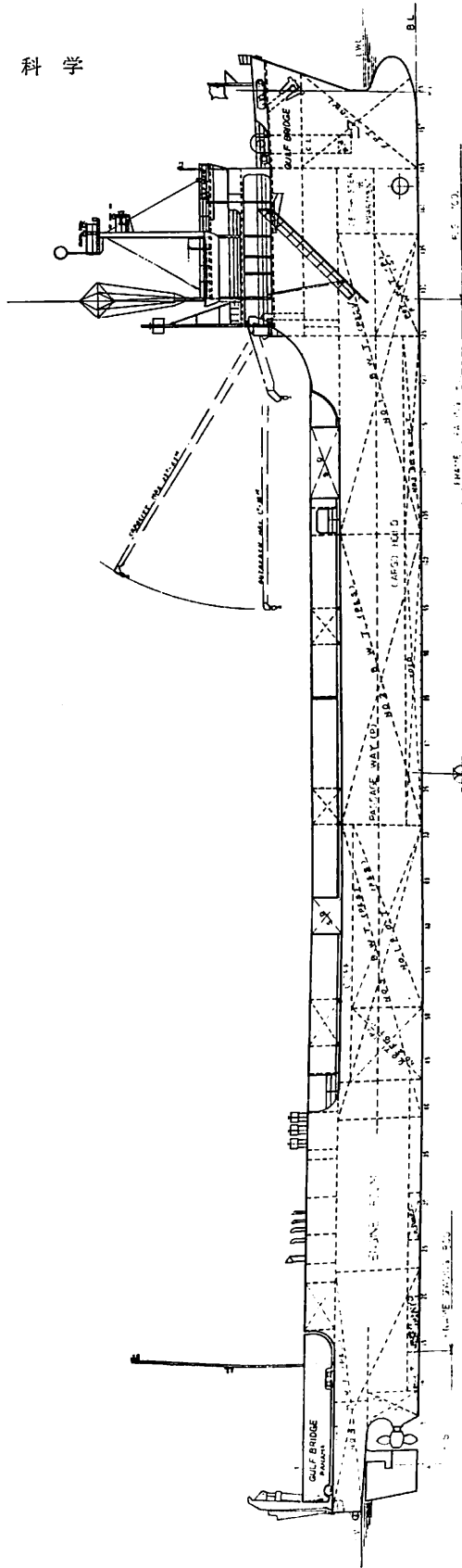
本船の全般的な構造は、大型のトランスリンクに縦2列のロンジ・バルクヘッドと1列のピラーを組合せたものを主としたが、機関室後部及びその後方については、特殊な扁平な形状のため、慎重な計画のもとに、充分な板厚を配し強固なものとした。

4.3 船体艤装

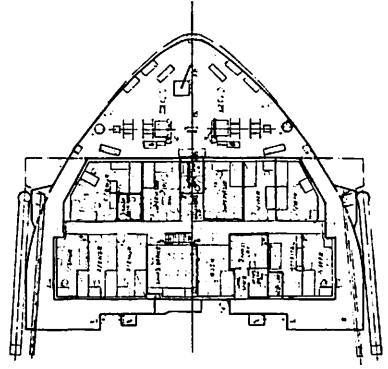
本船の船体艤装は、荷役に伴う船体姿勢制御、ランプウエイ、トレーラーの引込みウインチなどが特異なものである。一般的な商船と比較して、左程大きな相異はない。なお、本船の居住区は、乗組員の国籍その他が変更となったため、種々の点で未消化である。

荷役時の姿勢制御については、 $1,000\text{ t}$ を越す大型貨物の荷役する場合、船体の大きさと貨物の大きさとの比率が、従来の重量物貨物船とは比較にならぬ程厳しいため、荷役中の姿勢の変化も大きく、当然3次元のものとしてとらえなければならぬ。在来の重量物貨物船であっても、勿論荷役中は3次元の姿勢変化をしていたのであるが、2次元のいわゆる船体傾斜という概念でも左程問題とならぬことが多かったが、本船の場合はこの姿勢制御が荷役の成否は勿論、船体の安全に直接結びつくため、十分な配慮が求められた。当初から本船の計画はバラスタの注排水、移水により姿勢制御を行うこととしていたが、当初貨物の重量を $1,000\text{ t}$ で計画していたため、このバラスタの注排水、移水を、ポンプに依ることとしていた。造船所変更後に、貨物重量を $1,800\text{ t}$ とする必要にせまられたが、バラスタ管のサイズからポンプ容量を $2,000\text{ t/h}$ と、初期の容量の2倍に止まったが、当然効率の悪いバラスタタンク迄、姿勢制御のための注排水の対象となってしまい、タンク数の増加と共に使いにくいものとなった。

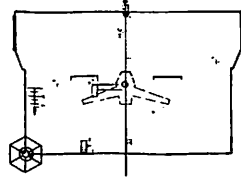
姿勢制御用としてのバラスタシステムの操作は、居住区内にあるバラスタ制御室で遠隔操作される。操作に必要な喫水、タンク水位、弁の開度、バラスタポンプ圧力、弁操作用油圧圧力などの監視、ポンプ類の発停、各バラスタ系統の弁の開閉などの操作、荷役作業を把握するためのテレビ受像機、及び荷役中の各部の警報を組込んだバラスタ操作盤を設けてある。バラスタシステムは、No 2 バラスタタンクから前方を船首グループ、No 3 バラスタタンクより後方を船尾グループとし、これらのタンク群相互間の移水と注排水を行う。左右の調整はそれぞれのタンクの入口弁の開度を調整することで容易に



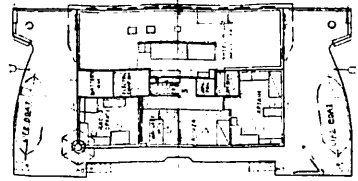
F.C.L. DECK



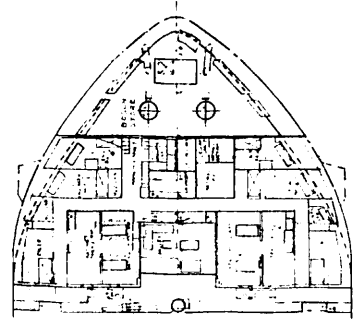
COMP. BRIDGE

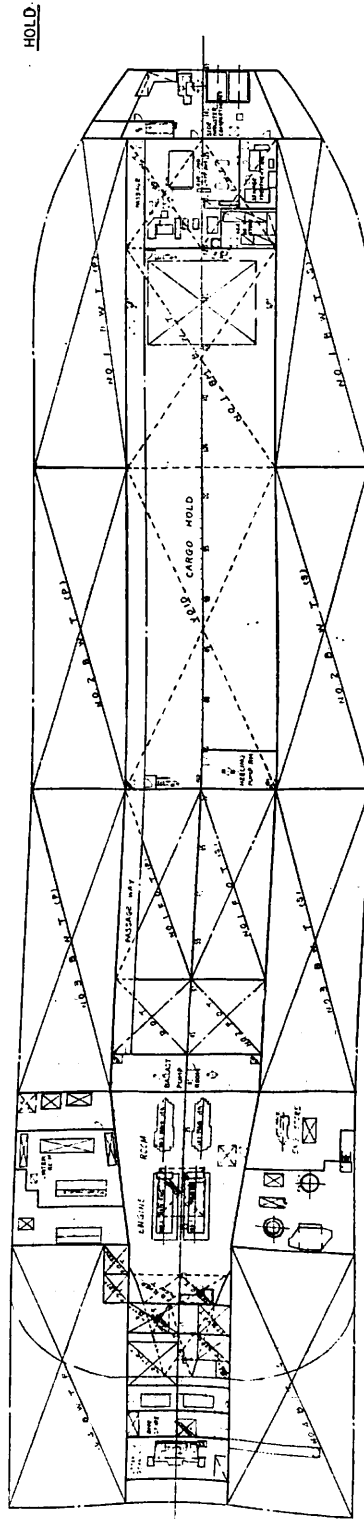
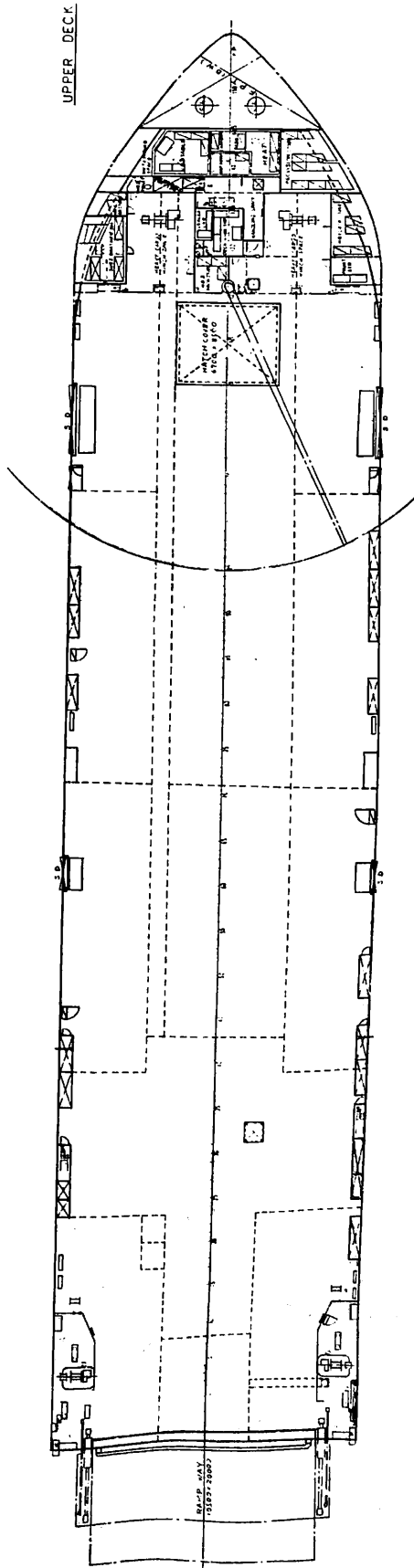


NAV. BRIDGE



PUBLIC DECK





Estrellado Maritimo Compania 向け
 RO/RO 重量物運搬船 "GULF BRIDGE" 一般配置図
 日本鋼管・清水造船所建造

行なえるが、姿勢制御操作中の使用頻度の低いとされるNo.2バラストタンク両舷相互間に移水専用の系統を設けてある。

バラストシステムにおける移水、注排水は自動化して居らず、本船の姿勢を基準として直接各弁の操作を行い、これの操作を円滑且つ安全に行うために、専用のあらゆる種の指針が必要とされる。

ランプウエイは、固有の設備として設けられている。

型式 鋼製シングルパネル型 (フラップ共) 1基
(片舷はヒンヂで船体に固着、他端はフラップを有する)

幅 20.00m

長さ (フラップ7.00m含む) 12.00m

操作方式 油圧シリンダーによる
(ランプ全体の起倒、フラップの起倒及びフラップとランプ間ヒンヂの伸縮)

強度 (1,800tトレーラーも考え) 45t/軸

一般のコンテナを扱うトレーラーを対象としたランプを本船のそれと比較すると、本船のものは、非常に強固であり、且つ寸法的にも、アスペクトレシヨも大幅に違ふ為、本船と陸との接点においての接続にまつわる種々の要因の影響を強く受けると共に、荷役のためのトレーラーも大きく、これらが複雑に関連する中での妥協点を見出すためには、各種の条件について充分な調査を必

要とされるが、本船のランプについては、完工前に若干の問題を発見、現在これら改善を造船所に提案中である。

引込み用ウインチは、居住区後部にウインチ用レセスを設けて設置した。コントローラーは、パブリック甲板後端の曝露部に設け、荷役中の視界、連絡の確保に便ならしめた。

型式及び数量 電動油圧式 2基
容量 10t × 9.0m/min

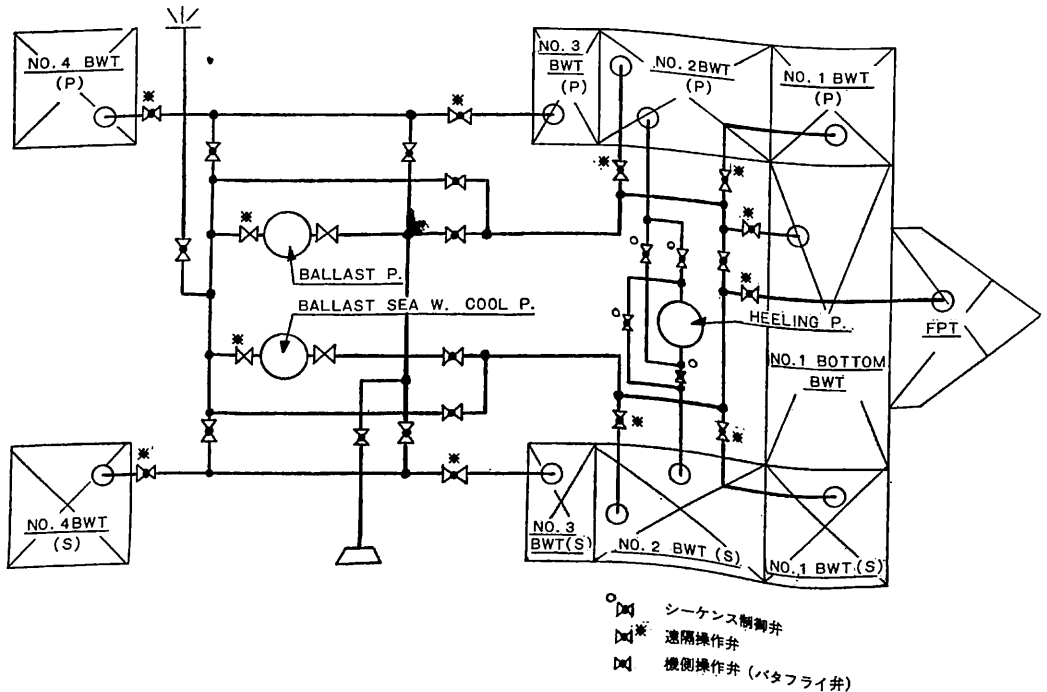
ワイヤドラム 550mm径 × 1,000mm 各1個

速度制御は、バラストシステムとトレーラーの移動のバランスを見ながら慎重に行うが、本機については、通常のコントローラーの他にフローコントロール弁を別途設け、低速領域の制御を確実なものにするなどの考慮をはらっている。

貨物をのせたトレーラーの引込みには、引込みウインチとワイヤテークルを使用するが、これの便のため、上甲板に根付用アイを24ヶ所にわたり設けた。

マルチパーパス・デッキクレーン

デンマークのトリーゲ・チタン社製マルチパーパス・デッキクレーンを搭載し、食糧、船用品はじめ、荷役用機器、荷役用資材の積込み乃至は、必要に応じて貨物の荷役迄を行える様にした。このマルチパーパス・デッキクレーンは、数種の標準型を製作しており、本船に採用



バラスト制御系統図

したものは、最も大型のもので、ジブを水平としたときの作動範囲は半径25mで吊荷重1 t、最少作動範囲は半径約1.5 mで25 tの吊荷重が得られる。ジブの伸縮をはじめ、各種の安全装置に至る迄、総て油圧で動作し、この油圧の供給は本体とは別置の油圧ポンプユニットから供給されるため、クレーン本体は非常にコンパクトである。

5. 機関部

5.1 概要

主機関はダイハツ 8 DSM-32型を2基とし、減速機を介して1軸の可変ピッチプロペラを駆動する。機関部の計画に際しては、この主機、軸系を中心として出来るだけ単純な構成を旨とし、自動化機器についてもNK・MOの資格取得を目的とした簡単なものとした。なお、C重油の使用を可能として、運航経済化に資するため、A-C重油のブレンドを持ち、主機使用にそなえた。

5.2 機関室配置

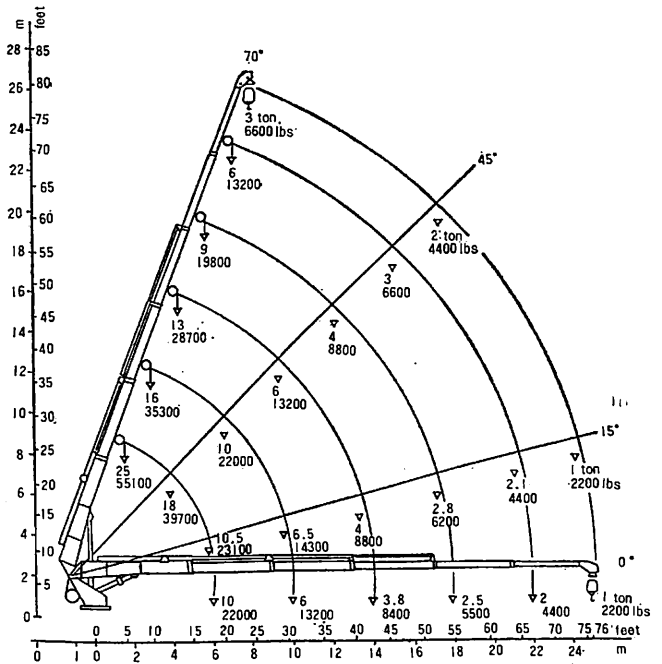
機関室の形状が特殊なものとなって、従来の機関室配置の考え方を踏襲する訳には行かず、改めて収容機器を与えられたスペースに収めることになった。機関室天井(上甲板そのもの)が低く、中段はやっと一段、そのかわりメインフロアの面積は、船殻構造から区割が増加したとはいえ可成り自由となったので、主機、発電機は勿論、主要補機類はほとんどメインフロア上に配置し、中段は主として、機関制御室、工作室、倉庫の他、排ガスエコマイザ、清水クーラー、造水機、廃油焼却炉、置タンク類を配した。補助ボイラなどはメインフロアに設置したが、中段を貫通して居る。

煙突、給排気などの通風筒は、上甲板上ブルワークの高さ迄としたため、両舷ブルワークの一部を機関室囲壁として、鋼壁を囲らせ、排煙、給排気などの利用にあてると共に、機関室出入口も設けた。勿論海水及びその飛沫の侵入を防ぐため、邪魔板、排水などにつき充分な注意をはらった。

天井の低い点を考慮し、機関室の通風は出来るだけ船体構造を利用してダクトの使用を避けたが、他の配慮と相まって、機関室の天井の低さはあまり感じない。

5.3 機関機装

主機関は、ダイハツ 8 DSM-32型、排気タービン過給機、空気冷却器付ディーゼル機関(2,700 PS×600 rpm) 2基を装備し、減速機を介して1基の可変ピッチプロペラを駆動する2基1軸方式である。出入港及び発停時にA重油を使用するほか、低質油の使用に際して、ブ



マルチパス・デッキクレーン荷重力線図

レンド用としてA重油も使用する。従って、常用する燃料はB重油又はブレンドされたB重油相当のものである。

主機関は、制御室内の押ボタンによって発停され、遊転される。プロペラのピッチを進めると、自動的にクラッチが嵌となり、ピッチを“0”とすればクラッチは脱となって主機は遊転状態となる。操舵室では、プロペラの操作を行うが、主機の発停は出来ない。

発電機関はダイハツ 6 PSHTC型、ディーゼル機関(465 PS×900 rpm) 2基を装備し、制御室から発停、監視することが出来る。

補助ボイラ及び排ガスエコマイザは、下記の要目のものを設けた。なお、排ガスエコマイザについては、機関室の配置上の理由から片舷機のみとし、他舷機にはサイレンサを設けた。

補助ボイラ	4 kg/cm ² × 750 kg/h 1基
排ガスエコマイザ	4 kg/cm ² × 750 kg/h 1基

軸系には可変ピッチプロペラを採用し、バウスタとの組合せで操船を容易ならしめた。常識的には2軸として更にバウスタとの組合せを考えるべきであろうが、本船については、有効な結果が得られた。

ピッチ操作は、操舵室、制御室のハンドルの他、出入港に際しては、ポータブル・コントローラーにより、バウスタと共に、適宜の場所から遠隔操作が可能である。推進補機その他は大略下記の通りである。

船の科学

主空気圧縮機	45 m ³ /h × 25 kg/cm ²	2台
冷却海水兼バラストP	450/1,000 m ³ /h	1台
冷却海水P	450 m ³ /h	1台
冷却清水P	162 m ³ /h	2台
主潤滑油P	44 m ³ /h	2台
スタンバイ潤滑油P	45 m ³ /h	1台
ロッカーアーム潤滑油P	0.21 m ³ /h	2台
燃料ブラスターP	3 m ³ /h	2台
減速機潤滑油P	12 m ³ /h	2台
クラッチ用潤滑油P	6 m ³ /h	2台
C P P潤滑油サービスP	15 m ³ /h	2台
C P P潤滑油移送P	0.8 m ³ /h	1台
給水P	2 m ³ /h	2台
ボイラ循環水P	8.5 m ³ /h	2台
ディーゼル油移送P	5 m ³ /h	1台
燃料油移送P	15 m ³ /h	1台
船尾管潤滑油P	0.5 m ³ /h	1台
バラストP	1,000 m ³ /h	1台
消防雑用P	70/140/160 m ³ /h	1台
消防ビルヂP	70/140 m ³ /h	1台
ビルヂP	2 m ³ /h	1台
スラッチP	2 m ³ /h	1台
機関室通風機	600 m ³ /min	3台
燃料油清浄機	S J - 3000型	2台
潤滑油清浄機	S J - 4000型	1台

諸管装置は、全般的に簡略化を旨とした。主機の許容する燃料と、補油地の補給油質など考慮した運航の経済性を両立させるため、燃料供給系統にA-C重油のブレンダーを設けた。燃料油がそのまま使用出来るときは、燃料タンクから直接燃料セッティングタンクに燃料を移送するが、補給燃料が主機の許容限度を超えている場合には、ブレンダーによるA-C重油の混合を行い使用する。なお、発電機に対するブレンダーの使用は考えていない。

100 mm 径以上の海水管に対して、ポリエチレンコートを行いメンテナンス対策の一環としている。

5.4 自動化計装の概要

1) 主機関係

危急停止装置

2) 発電機関

危急停止装置

予備機自動起動装置

自動同期装置

自動負荷分担装置

3) 軸系

自動過負荷保護装置

4) 補助ボイラ

自動燃焼装置及び給水制御装置

排ガスエコノマイザ蒸気圧の自動調整

5) その他

燃料及び潤滑油清浄機、空気圧縮機、造水装置など自動運転が行える他

主要系統の圧力、温度の自動制御

主要タンクの液面制御

主要ポンプの自動切換

などを設備している。

6. 電気部

6.1 概要

ディーゼル駆動発電機2台を持ち、航海中1台、バウスラスタ使用時も含めた出入港時及び荷役時は2台運転により所要電力を供給する。非常の場合には、蓄電池から非常灯、航海通信装置に給電する。

一般の電動機はAC 440 Vが、小型電動機、電熱器具などはAC 100 Vが使用される。

通常の船内通信は、自動交換電話及びこれと組合わされた船内指令装置などによるが、荷役中には、上記通信装置の他に、ポータブル型無線装置も利用する。

無線装置としては、1,500 Wの短波送信機を中心とし、テレックス通信用の附加装置を加えて、テレックス通信にそなえた。

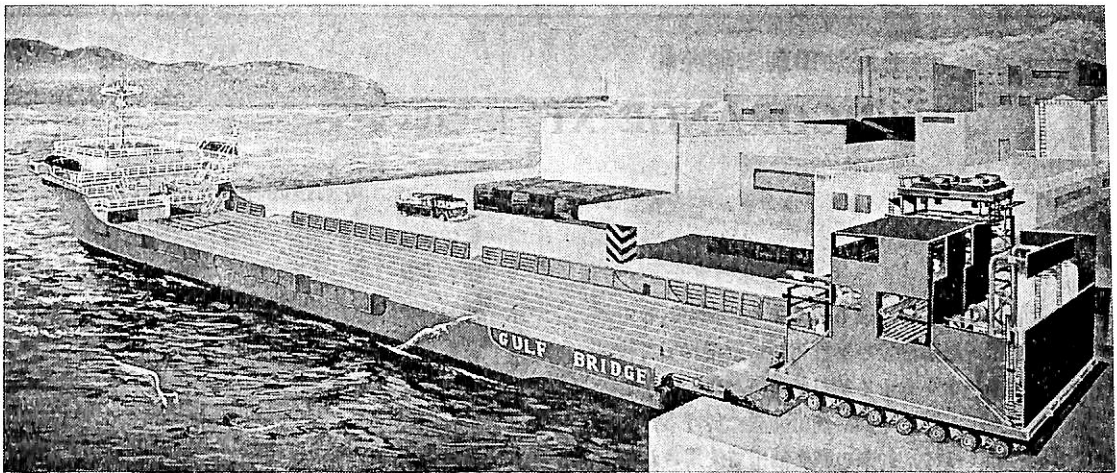
6.2 電源装置

主発電機	385 kVA (308 kW)	2台
主配電盤	デッドフロント型	1基
船首居住区配電盤	デッドフロント型	1基
蓄電池	DC 24V × 300 AH (非常用)	2群
	DC 24V × 300 AH (無線用)	1群
変圧器	25 kVA 440V/100V	3台
	10 kVA 440V/100V	3台

6.3 照明装置

照明は一般に居住区、通路、機関室、サイドスラスタ一室、倉庫などは蛍光灯、他は白熱灯としたが、上甲板の照明については、居住区後部、マスト灯用ポスト、後部ブルワーク内側などよりの打光器により照明される。荷役中の局部照明については、ブルワーク内側に多数のレセプタクルを用意し、特殊な灯具を製作することとした。

航海灯及び表示盤 (2灯式)		1式
昼間信号灯 (ポータブル型)	(60W)	1式
昼間信号灯兼探照灯	(1,000W)	1式



RO/RO 荷役予想図

スエズ運河用探照灯	(2,000W)	1式
スエズ運河信号灯		1式
上甲板照明器具		
投光器	(水銀灯 700W)	6個
	(水銀灯 400W)	4個
	(白熱灯 500W)	2個
	(白熱灯 300W)	4個
隔壁灯		11個

6.4 航海計器

ジャイロコンパス及びオートパイロット	1基
レーダー	2台
音響測深儀	1台
気象模写受信装置	1式
電磁ログ	1式
オメガ受信機	1式

6.5 船内通信装置

荷役中の船内通信のうち、直接の作業にかかわるものは非常に重要である。荷役作業は主として上甲板上で行なわれ、その範囲は非常に広い。船の姿勢制御はバラスト制御室の中で行なわなければならない。そこで、これらの連絡に150MHz帯のポータブル型無線機（微弱電波によるもの）を利用するものとし、バラスト制御室及び機関制御室内に固定局を置いて、相互通話乃至相互通話中の他局を傍受することによる全体の作業の把握を行うと共に、必要に応じ、自動交換電話を通じて直接ポータブル型の無線機に連絡出来る様にした。更に前記の装置の他に、ポータブル型無線機と自動交換電話との間に直接通話可能とするため、1部のものにダイヤル機能を付した。

電話	自動交換式	(20回線)	1式
	共電式	(3回線)	1式

船内指令装置	50W	1式
火災警報装置	機関室内	1式
非常警報		1式

6.6 無線装置

通信の緊密化を計り、且つテレックスの利用を行うため、短波無線によるテレックス用の附加装置を設けた。

陸上のテレックス

(陸上テレックス回線)

海岸局

(短波無線)

本船のテレックス

主送信機	(1,500W)	1基
補助送信機	(50W)	1基
主全波受信機		1台
補助全波受信機		1台
主中波受信機		1台
国際VHF送受信機		1台

7. おわりに

在来の重量物貨物船とは全く考え方の違うロールオン・ロールオフ方式の重量物専用船について御紹介したが、私達も本船の検討、計画、建造を通じて、重量物の輸送の方式が従来のものと本船とは、その考え方について、別なものといわなければならぬということを強く認識出来たことは、望外の幸であった。

本船について、終始暖い御協力と御指導を頂いた、川崎重工業㈱の各位、厳しい条件の中で努力頂いた、日本鋼管㈱の実務にあたられた方をはじめ、各関係各位に心から御礼申上げる。

海底油田刺激開発船

“BIGORANGE XI” について

寺岡造船株式会社 設計部

1. まえがき

オイルショック以来の海運不況により、貨物船等の多目的化、多目的化、船舶機能の集約化が造船業界でも検討され、高い稼働効率を有する船が船主側からも要求されるようになった。そこで今回、油田開発に於ける作業の集約化の検討によって、従来の海底油田で使用されるクレーン作業、サブライポートに要求される作業と能力、さらには本船の特徴である枯渇油田の刺激（再開発）及び油田の品質検査等極めて多彩な機能を有する作業船の建造に成功した。本船は、当寺岡造船第二工場で昭和53年7月25日起工、10月20日進水、12月12日に引き渡されたディーゼル機関の最新鋭の海底油田刺激開発船で、ペルシャ湾の枯渇油田の再開発等に従事する予定である。以下本船の概要と機能について紹介し参考に供したい。

2. 船体部

2.1 一般配置と特徴

船型は、長船首楼付平甲板型で、中央部に高さ4mの塩酸（アシッド）ポンプ室が配置されて居り、この室には、塩酸ポンプ、油田刺激関係の諸装置等が据えられ、この室の後壁には、ポンプの出し入れ及び換気用として3m×2.4mの観音開きタイプの大型の水密ドアが設けられている。またこの室の前方の船首楼との間には、バドルタンク、上部が開口となったブレンディングタンクが、又船首楼との壁にはケミカルタンクが設けられている。さらに操舵室の船尾側よりブレンディングタンク及びブリグの見透しのため、足もと及び天井にも窓を設け、さらには船尾のクレーン作業を見透せる様にポンプルームの煙突部の甲板を少し下げている。

主甲板下は、船尾部に機関室、その前方にセメントタンク（バルクタンク）塩酸タンク（アシッドタンク）さらにその前方にバウスラスタ室を設けた。

2.2 主要目

全長	57.70m
垂線間長	52.50m
幅（型）	12.20m
深（型）	4.50m
満載喫水	3.81m

載貨重量	950.71 t
総トン数	851.50 T
純トン数	321.00 T
船級 ABS A1 WORK VESSEL A.M.S	
試運転最大速力	12.53kn
航海速力	11.50kn
乗組員	33名
燃料油槽	478.67m ³
清水槽	135.95m ³
船籍	パナマ

（写真32頁参照）

2.3 船殻構造

主船体構造は、横肋骨方式とし、バウスラスタ室より船尾の主甲板のみを縦肋骨方式とした。

またセメントタンク、塩酸タンク、クレーン、バーナーブーム等の重量物の下部には、十分なる補強を行なっている。

2.4 船内通風及び居住区設備

居住区の空調設備としては、操舵室にエアコンルームを設け、15kWのコンプレッサー2基、ファンモーター5.5kW1基を組合せて60,000kcal/hの容量を持っている。また本船は熱帯域に就航するため暖房装置は持っていない。塩酸ポンプルームの空調（除湿）は、備えつけのエアコンで単独に行ない、その容量は30,000kcal/hでコンプレッサー7.5kWとファンモーター2.2kWかなっている。居住区設備としては、石油基地の技術者（チャーター）20名と本船の乗組員13名で、各室冷房、洗面設備を設け、騒音、振動の防止に努めた。

操舵室には、窓をなるべく広く多くとって操船しやすい様考慮されている。

2.5 その他の設備

船尾上甲板には、基地材料運搬と甲板作業の為のスペースがとられており、又、上甲板上には15m×9.8mの大きさで、厚さ50mmの木甲板が敷かれている。これは、作業時のスパークによる引火防止と貨物搭載時の上甲板の保護のためであり、最大甲板積載重量は1.5t/m²で約220tである。

2.6 甲板機械

揚錨／係船機 電動油圧 分離型

	3.5/6.5 t × 15/9m/min	2 台
キャブスタン	電動 3 t × 12m/min	1 台
デッキクレーン	電動油圧 1 t × 27mR	75PS
バーナーブーム	電動油圧 長さ 17.4m	

3. 油田刺激装置

3.1 概要

本設備としては、バーナーブーム1基、塩酸タンク2槽、セメントタンク2槽、高塩酸ポンプユニット3基、ブレンディングタンク1槽、ケミカルアディティブタンク6槽、バドルタンク2槽、燃料油移送ポンプ、海水バラストポンプ、空気圧縮機等から構成されている。この様な各機器を使用して、タンクより塩酸、セメント、燃料油、海水、化学薬品をバドルタンク、あるいはブレンディングタンクを経てある分量で調合された混合流動物を高圧の塩酸ポンプにて、枯渇した海底油田の中に注入することにより油田を刺激して、残留原油、ガスを採取する。またさらに船首に据え付けられたバーナーブームと呼ばれる焼却装置を通して採取した原油、ガスの品質検査、あるいはそれらの焼却をする。これら諸装置の制御に関しては、操舵室の船尾側にコンピュータによる集中制御盤が設けられ、ここで各機器の発停、バルブ開閉、混合流動物の比重及び流量等の制御が行なわれる。

大まかな流れは略図を参照して欲しい。

3.2 ポンプ類の要目

海水バラストポンプ	477m ³ /h × 2.8kg/cm ²	1 台
燃料油移送ポンプ	477m ³ /h × 2.8kg/cm ²	1 台
塩酸ポンプ	ディーゼル駆動 700PS	3 台
塩酸ポンプ海水冷却ポンプ	283m ³ /h × 1.76kg/cm ²	1 台
バーナー海水冷却ポンプ	95.4m ³ /h × 18.3kg/cm ²	1 台
ユーティリティポンプ	286m ³ /h × 40HP × 30kW	1 台
ケミカルポンプ	2PS × 1.5kW	4 台
プレッシャーライズポンプ	100PS × 75kW	1 台

3.3 諸タンク

塩酸タンク	シリンドリカル型	75.57m ³ × 2
バルクタンク	スマートコスタンダード	42.00m ² × 2

3.4 配管

本装置は塩酸を使用するために、この装置に関係するすべての管には、STPGスケジュール80及び160を使用し、フランジには、ASA 150/b, ボルト、ナットにはグラスを使用した。また直接塩酸がふれる管に関しては、その内側にゴムライニングをほどこし、バルブもそのシートがゴムライニングされているものを使用した。この塩酸系統に於ては、他の系統と異なり、後の変更が困難なために、設計、施工において特に注意を払った。

3.5 その他の設備

塩酸ポンプルームの監視用として両舷にテレビモニターが、又塩酸もれを自動的に知らせる自動ガス警報装置が設けられている。バーナーブームによる船首部の過熱防止のため船首ブルワーク上にウォーターカーテンが張られる様になっている。また船尾の監視装置としてテレビモニターを設けて、船尾甲板上の作業状態及び着岸、離岸の係船作業、対岸及びリグの状態等を監視出来る様にしている。

4. 機関部

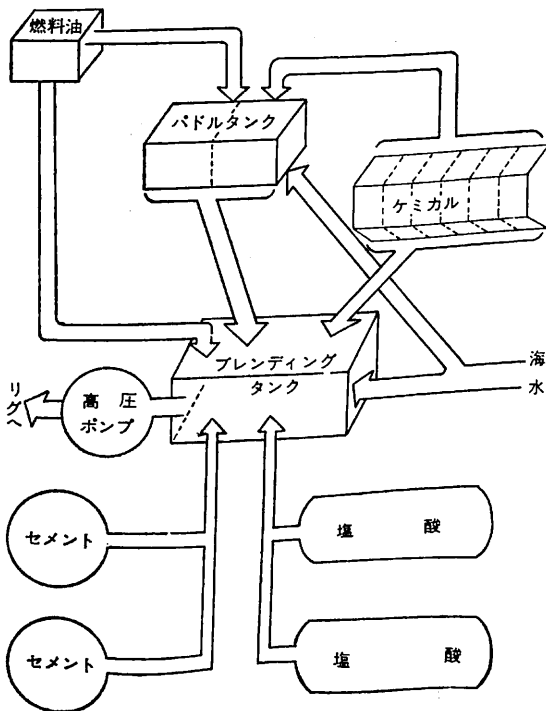
4.1 機関部概要

主機関はヤンマーG 250 E 4サイクルディーゼル機関2基を装備し、主発電装置は、交流発電機3基で、その内1基は停泊用のものである。主機関の遠隔操縦は、操舵室の船、艀の両コンソールで行うことが出来る。

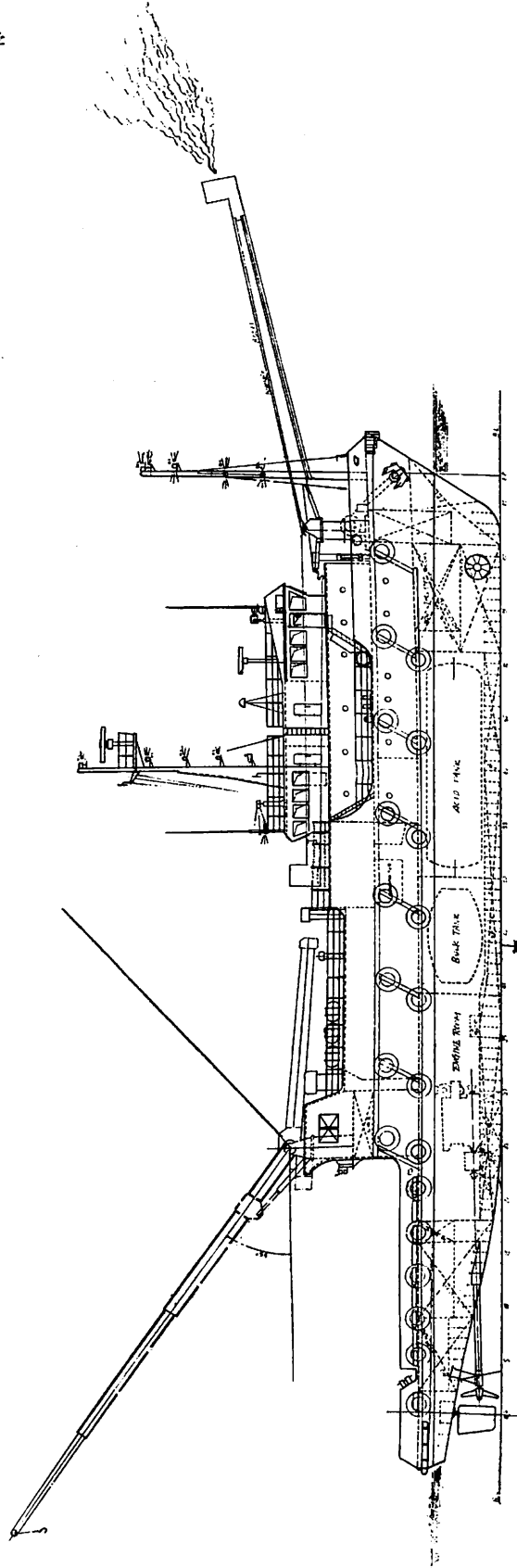
4.2 機関部要目

(1) 主機関

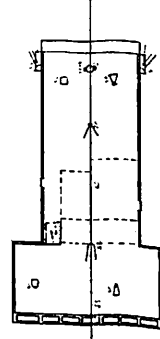
ヤンマーG 250 E	4 サイクル
清水冷却型ディーゼル機関	2 基
出力：連続最大	1300BHP × 820rpm × 2



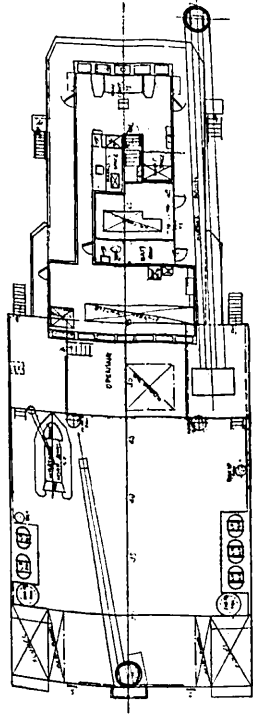
油田刺激装置の概略系統図

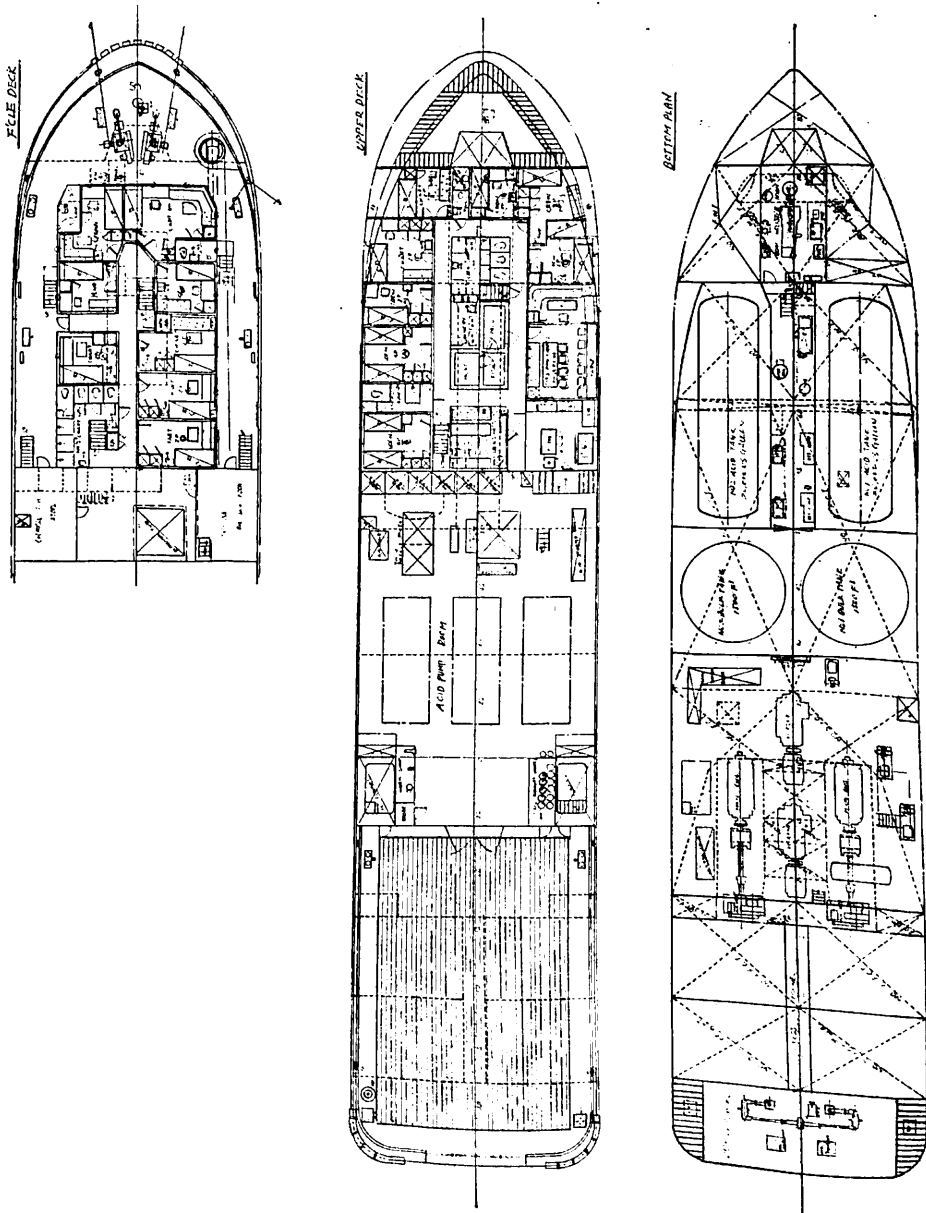


CAMP DECK

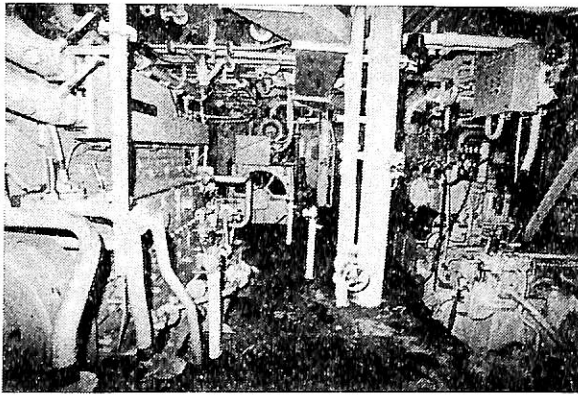


ANTI-ROLL DECK





Swire Supply Vessels Corporation 向け
海底油田刺激開発船 "BIGORANGE XI" 一般配置図
寺岡造船建造



機関室の一部

常用	1105BHP×777rpm×2
(2) 発電装置	
主発電用原動機	ヤンマー6MAL 600PS×900rpm 2基
主発電機	500kVA (400kW) AC445V
補助発電用原動機	ヤンマー6KFL 145PS×1200rpm 1基
補助発電機	120kVA (96kW) AC 445V
(3) 推進装置	
プロペラ	
型式	4翼固定ピッチプロペラ 2基
直径×ピッチ	2,000mm×1,600mm
バウスラスタ	
型式	4翼固定ピッチプロペラ 1基
推力	3.5 t

原動機 4サイクルディーゼル機関

ヤンマー 3KFL-UT 300PS×1500rpm

5. 電気部

電源装置として、500kVA ディーゼル発電機2基、20kVA 1基を装備しており、航海中及び停泊時の電力は、120kVA の発電機により給電され、油田開発作業時の船内電力は、500kVA 2機の並行運転により賄われる。

油田開発作業のために、ブリッジデッキ後部に制御室が備え付けてあり、6台のテレビカメラによる工程の監視、百個ちかくにも上る電磁弁の開閉、各種モーターの速度制御等の自動制御が行えるように計画されている。

船内通信装置として、共電式電話装置、船内指令装置、甲板用トークバック装置、その他後部監視用テレビモニターを装備している。

無線装置として、150WのSSB送信機1台、受信機2台、国際VHF、ライフボートラジオを装備している。

航海計器としては、ジャイロコンパス、オートパイロット、音響測深機（指示部はアナログ及びデジタルの二方式）、レーダー（主9吋48哩、補7吋36哩）デッカナビゲーターを装備している。

おわりに

以上“BIGORANGE XI”の概要について紹介しましたが、本船の設計、建造の間、船主より数々の助言を戴き、更に船級協会の適切な指導を承ったことを深く感謝するとともに、本船の末永い活躍と航海の安全を祈って、紹介を終ることとします。

海外技術短信

燃料タンクへの水混入警報装置

ディーゼルを動力とするプラント、車両、船舶などの燃料タンクに水が混入した場合、これをいち早く警報するという便利な電子装置がこのほど英国のユース・ヨーク社によって開発された。商品名を“Aqua-Tru”といいこれを使うことによってエンジンの損傷や故障を未然に防止できるだけでなく、接近しにくい所にある貯蔵タンク内から水やスラッジを取り除くことができる。

水が燃料タンクに混入すると直ちに、Aqua-Tru は電子的にこれを感知し、エンジン始動前に水を除去すべき旨、警報音及び発光ダイオード・ディスプレイで知ら

海外技術短信

せる。本装置には動く部品はないので、たとえエンジン動作中に水がタンクに混入してきても、警報が有効的に発振される仕組である。

センサーの取付けは、アダプターと共に水がたまるタンクの底の排水口にねじ込むだけ。センサー機能は既存の電気系統からは隔離、独立している。Aqua-Truにはタイプがあり、Model Bは単一タンク用。Model Cは4個までのタンクをモニターできる。（この場合は継ぎ箱付き）。両モデルとも、警報装置及びポンプ・スイッチング・リレー用として12Vまたは24Vの電源が必要である。

Ace York Ltd, London England.

(資料提供：英国大使館)

漁船漁業の現状と今後の漁船建造の動向

水産庁 海洋漁業部
漁船課長 工藤 荘一

まえがき

石油危機、スエズ運河再開後の世界海運界の不況は、世界最大の造船能力を誇った我が国造船業界を直撃し、その苦境は目をおおうばかりである。一般商船の建造意欲が衰退し、その回復の目途が立たない造船業界にとって、補正予算等による官公庁船の緊急発注等も一時のぎの役割を果たすにしても、恒久的な対策とはなり得ないであろうと思われる。

一方、我が国漁業界にとっては石油危機による燃油価格の高騰が、漁船漁業の経営危機を招き、漁業再建整備特別措置法の成立によって、そのてこ入れを行ったが、引続き国連海洋法の成立を待たず 200 哩漁業専管水域の設定が先進国を中心になだれ現象のように実施されたことによって、特に遠洋漁業・北洋漁業に対して重大な打撃を与える結果となった。

このため、昭和52年度以降 1 千隻以上の減船を実施せざるを得ない苦境に追いこまれたのである。

しかし、本来魚食民族であり、蛋白食糧としての魚への需要はなお根強いものがあり、200 哩の壁に官民一体となって挑戦し、昭和52年も総生産量 10,698 千トンとほぼ前年並みの水揚量を確保した。

漁業生産構造の変遷

アメリカ合衆国、カナダ、ソビエト連邦等我が国の漁業生産量の 45% を占めていた北洋海域に対する 200 哩漁業専管水域の実施が最も影響が大きかった訳であるが、漁船の建造動向と密接に関連する漁船漁業の生産構造の変遷について考察してみよう。

昭和52年の海面漁業による生産量は、ほぼ前年並みの 964 万 9 千トンであったが、これを遠洋漁業、沖合漁業、沿岸漁業の別に見ると、遠洋漁業の生産量は 264 万 3 千トンで、前年比 30 万 6 千トン (10%) の減となった。これは母船式底びき網、北方トロール、北転船等の漁獲減によるもので、北洋海域の 200 哩の影響が如実に現れている。海面漁業生産量に占める遠洋漁業の割合は、昭和47年の 42% を最高以後低下傾向にあり、昭和52年は

27% となった。これは昭和30年代の末期と同水準に戻ったことになる。

沖合漁業については、生産量 487 万 3 千トンで前年比 21 万 7 千トン (5%) 増となったが、これはすけそうだら中心の沖合底びき網漁業が 200 哩水域の設定に伴う規制等により漁獲が減少したものの、まき網・さんま棒受網漁業の漁獲が増加したためである。沖合漁業の生産量は、昭和43年に 300 万トン台、昭和49年に 400 万トン台と増勢を続け、昭和52年は過去最高を示し、海面漁業漁獲量の 51% を占めるに至っている。

沿岸漁業の生産量の増加も著しく、昭和52年の 213 万 3 千トンは、前年比 13 万 3 千トン (7%) の増加となった。沿岸漁業はここ 10 年来 200 万トン前後の横ばい状態を続けていたが、52年は近來にない伸びを示したものである。

以上の漁業生産量の推移からみても、200 哩時代の我が国漁船漁業の中核は、遠洋から沖合へと移行したことが明瞭に読みとれる。

しかし、ソビエト連邦と共に世界の二大遠洋漁業国である我が国としては、遠洋漁業を見棄てることはできないし、200 哩漁業専管水域を設定した国々の殆んどは魚族資源を自国のみで十分利用できる能力を持ち合せていない現状では、夫々の国と交渉して我が国の需要の強い魚種の漁獲を確保する必要がある。従って、政府としては水産外交に重点をおき積極的に推進を図っているが、最近では、一例を挙げればニュージーランドのように単に水産プロパーの話だけでは交渉が片付かないケースもあり、また海洋法草案にある経済水域内の資源についての余剰分与の原則が徐々に崩れつつあることが注目されている。

諸外国との漁業条約・協定の現状

我が国が漁業に関して諸外国との多国間条約に加盟しているものは、遠洋底びき網に関する「北西大西洋の漁業に関する国際条約」、南東大西洋の生物資源の保存に関する条約、捕鯨の「国際捕鯨取締条約」、まぐろ類の「大西洋まぐろ類保存条約」、「全米熱帯まぐろ類条約」

第1表 漁船建造許可隻数比較表 (昭和49~52年度)

漁業種類	年度別 船質	49		50		51		52	
		隻数	トン数	隻数	トン数	隻数	トン数	隻数	トン数
総数	S	312	51,101	395	45,188	414	57,371	438	54,808
	W	59	1,447	66	1,566	41	1,027	51	1,027
	F	136	4,215	173	5,429	176	5,125	225	6,900
	T	507	56,763	634	52,173	631	63,523	714	62,735
遠洋底びき	S	1	3,370	4	1,396	4	1,396	2	198
	W	—	—	—	—	—	—	—	—
	F	—	—	—	—	—	—	—	—
	T	1	3,370	4	1,396	4	1,396	2	198
以西底びき	S	4	536	14	1,706	18	2,352	36	4,494
	W	—	—	—	—	—	—	—	—
	F	—	—	—	—	—	—	—	—
	T	4	536	14	1,706	18	2,352	36	4,494
沖合底びき	S	34	2,951	36	2,723	42	3,124	46	2,543
	W	2	62	1	39	—	—	—	—
	F	2	100	1	31	5	183	11	378
	T	38	3,113	38	2,793	47	3,307	57	2,921
かつお・まぐろ	S	125	24,440	91	11,462	115	15,690	143	24,202
	W	1	49	2	61	—	—	—	—
	F	55	2,491	61	2,670	47	2,283	50	2,643
	T	181	26,980	154	14,193	162	17,973	193	26,845
まき網	S	17	1,657	32	3,163	29	3,494	43	5,061
	W	2	34	4	76	—	—	2	38
	F	8	218	12	450	4	136	17	612
	T	27	1,909	48	3,689	33	3,630	62	5,711
まき網附属	S	55	8,901	78	10,085	71	8,672	99	11,628
	W	3	54	5	95	4	116	4	76
	F	17	314	22	408	34	644	35	685
	T	75	9,269	105	10,588	109	9,432	138	12,389
一本づり(いか)	S	25	2,060	59	5,219	42	3,456	25	1,405
	W	17	319	22	426	14	266	26	483
	F	9	171	8	159	22	415	29	552
	T	51	2,550	89	5,804	78	4,137	80	2,440
さけます流し網	S	29	2,203	52	3,837	53	3,738	6	340
	W	—	—	—	—	—	—	—	—
	F	—	—	—	—	1	36	—	—
	T	29	2,203	52	3,837	54	3,774	6	340
雑はえなわ	S	4	1,316	7	766	9	421	5	615
	W	22	736	19	631	9	341	7	232
	F	16	405	24	861	25	713	36	1,139
	T	42	2,457	50	2,258	43	1,475	48	1,986
運搬船	S	1	99	—	—	2	10,499	1	299
	W	1	19	3	57	7	186	1	19
	F	4	76	3	57	5	91	6	114
	T	6	194	6	114	14	10,776	8	432
官公庁船	S	8	3,402	11	4,544	9	4,091	11	3,063
	W	—	—	—	—	—	—	—	—
	F	1	19	3	134	4	146	1	19
	T	9	3,421	14	4,678	13	4,237	12	3,082
その他	S	9	166	11	287	20	438	21	960
	W	11	174	10	171	7	118	11	179
	F	24	421	39	659	29	478	40	758
	T	44	761	60	1,117	56	1,034	72	1,897

(注) 長さ15メートル以上

S・鋼船、W・木船、F・FRP船、T・合計

第2表 昭和52年度漁船建造許可隻数(52・4・1~53・3・31)

(長さ15メートル以上)

船質	区分 漁業種類	総 数		50トン未満		50~100		100~200		200~300		300~500		500~1000	
		隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
鋼	遠洋底びき	2	198	-	-	2	198								
	以西底びき	36	4,494	-	-	2	118	34	4,376						
	沖合底びき	46	2,543	11	424	34	1,995	1	124						
	かつお・まぐろ	143	24,202	-	-	85	5,636	1	194	39	11,526	18	6,846		
	まき網	43	5,061	4	156	18	1,320	18	2,088	-	-	3	1,497		
	まき網附属	99	11,628	39	1,657	9	567	31	4,371	18	4,283	2	750		
	一本づり(いか)	25	1,405	14	396	11	1,009								
	さけます流し網	6	340	3	134	3	206								
	雑はえなわ	5	615	4	116	-	-	-	-	-	-	1	499		
	運搬船	1	299	-	-	-	-	-	-	1	299				
	官公庁船	11	3,063	-	-	1	85	4	615	1	299	5	2,064		
	その他	21	960	13	236	6	424	2	300						
計	438	54,808	88	3,119	171	11,558	91	12,068	59	16,407	29	11,656			

船質	区分 漁業種類	総 数		20トン未満		20~30		30~40		40~50		50~70		70~100	
		隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
木	沖合底びき	-	-	-	-										
	かつお・まぐろ	-	-	-	-										
	まき網	2	38	2	38										
	まき網附属	4	76	4	76										
	一本づり(いか)	26	483	26	483										
	さけます流し網	-	-	-	-										
	雑はえなわ	7	232	4	72	-	-	-	-	1	46	2	114		
	運搬船	1	19	1	19										
	官公庁船	-	-	-	-										
	その他	11	179	11	179										
計	51	1,027	48	867	-	-	-	-	1	46	2	114			

船質	区分 漁業種類	総 数		20トン未満		20~30		30~40		40~50		50~70		70~100	
		隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
FRP	沖合底びき	11	378	-	-	1	29	9	284	-	-	1	65		
	かつお・まぐろ	50	2,643	8	152	-	-	-	-	10	487	30	1,820	2	184
	まき網	17	612	7	132	-	-	7	273	-	-	3	207		
	まき網附属	35	685	34	646	-	-	1	39						
	一本づり(いか)	29	552	29	552										
	さけます流し網														
	雑はえなわ	36	1,139	20	363	-	-	3	107	6	278	7	391		
	運搬船	6	114	6	114										
	官公庁船	1	19	1	19										
	その他	40	758	38	643	-	-	-	-	-	-	2	115		
計	225	6,900	143	2,621	1	29	20	703	16	765	43	2,598	2	184	

があり、二国間協定には、かに・つぶ等に関する「日ソ漁業協定」「ソ日漁業協定」、以西底びき網・まき網・いかつり等に関する「日韓漁業協定」「日中漁業協定」、母船式底びき網・遠洋底びき網・北洋はえなわ・さし網漁業に関する「日米漁業協定」、大西洋まぐろ漁業に関する「日米漁業協定」があり、さらにかつお・まぐろ漁業に関しては、PNG・ギルバート・オーストラリア・南アフリカ・カナダ・ソロモンと夫々協定を結んでいる。また、ニュージーランドとは、まぐろ・遠洋底びき網・いかつり・底たてはえなわ漁業に関する協定がある。

以上のような政府間取極によるものの他に、民間協定の形で日本漁船の入域が認められている国もあり、北朝鮮、インドネシア、南イエメン、モリタニア、チリ、アルゼンチン等がある。

しかし、現在まで自由に操業の可能であった水域でも、次々と200哩漁業専管水域を設定する動きが具体化しつつある。その中でも、我が国の遠洋漁業の中核であり、かつ、最大の勢力を誇るかつお・まぐろ漁業に対する影響の最も大きいのは、ミクロネシア地域であり、昭和54年はこれらの独立とそれに伴う漁業交渉が重要な課題の一つとなることであろう。

我が国の遠洋漁業にとっては、以上のような各種の漁業協定等に基づいて外国水域に入漁するにしても、夫々の国に多額の入漁料、許可料等を支払う義務が生ずる場合が多く、漁業経営採算上過重な負担を強いられることにもなりかねない。また、合弁方式による入漁が可能な国もあるが、特に開発途上国では技術の修得が終ると締め出されたり、政変・革命などの政治状況如何では折角の投資が無に帰するケースなどもあり、中々一様には対応できない面がある。

最近の漁船建造状況

水産庁では、漁船法に基づいて船の長さ15m以上の漁船の建造・改造等の許可を行っているが、昭和49年以降の実績は第1表のとおりである。

建造許可隻数の総計で見ると、過去において最も多かった昭和47年度の1,039隻、176,438総トンに比し、石油ショック後の昭和49年度は隻数で半分以下、総トン数では3分の1以下に落ち込んでいる。これは、石油ショックによる船価の高騰もあるが、根本的には漁業採算性の悪化が原因と考えられる。その後、昭和50、51の両年度は幾分か回復はしたものの、総トン数の合計で分るよう船型は小型化し、建造される漁船の中心が沿岸、沖合漁業に従事する比較的小型の漁船に移ったことが分る。

この傾向は、先に述べた世界各国の200哩囲い込み及び特に北洋漁業に従事する漁船に対する大幅な減船措置がとられた昭和52年度以降、さらに顕著に表れている。しかし、漁船の建造隻数は昭和52年度から次第に増加し、統計には示されていないが、昭和53年度は4月から12月までに既に588隻の建造許可がなされていることから、昭和53年度は800隻をこえる建造許可が行われることになるであろう。

また、建造される漁船の船質別の傾向を見ると、大体建造船の60%強が鋼船で占められており、次いでFRP船が多い。FRP船は年々その割合が増加しており、近年は30%程度を占めている。一方、木造漁船は急激にFRP漁船にその地位を奪われたものの、比較的小型漁船の分野では根強い需要があり年間50隻程度はコンスタントに建造されている。

漁業種類別の漁船の建造状況は、沿岸沖合漁業の中心であるまき網漁船が、網船及び附属船(運搬船、灯船、魚探船)を合せると、昭和49年度の102隻から昭和52年度の200隻と大幅に建造量が増加している。このことは、従来、我が国遠洋漁業の中核であり漁船建造隻数の30%以上を常に占めてきたかつお・まぐろ漁船の建造量が相対的に減少していることと考え合せると漁業実態の変遷を感じさせる。殊に、かつお・まぐろ漁船の建造隻数の60%以上が100総トン未満の近海かつお・まぐろ漁船であることから、遠洋漁業の衰退への方向を示しているように思われる。船質別、漁業種類別、トン数階層別、漁船建造許可隻数の昭和52年度の実績は第2表のとおりである。

今後の漁船建造の動向

一般商船の建造需要が世界的に低調であり、我が国の造船業界は極度の受注難に悩まされている中で、小型化の傾向はあるものの漁船の建造隻数は次第に増加している。しかし、我が国をめぐる国際的な漁業環境は極めて厳しいものがある。例えば、ベーリング海における米国からの許容漁獲量についても年々割当が減少させられる傾向にあり、また、北洋のさけ・ます漁業についても洋上漁獲を極端に制限される可能性もある。一方、かつお・まぐろ漁場についても、開発途上国は自国の経済基盤の強化の切り札として、高額の入漁料支払いを要求してくるケースが頻発し、要求に応じ切れない場合には、その漁場をあきらめなければならないことも考えられる。

このような漁業環境の中で、水産庁では世界第7位といわれる我が国の200哩漁業水域内の資源の見直し、再開発を行うこと、未利用資源の利用加工技術の開発、沿

岸漁場への大型魚礁の大規模造成による資源の培養、栽培漁業による稚魚の放流、増養殖など各方面に亘って強力な施策を講じると共に、漁船の建造のためには漁業再建整備特別措置法に基づく構造改善事業も強力に推進し、農林漁業金融公庫の融資についても十分配慮している。漁業者の中には、老朽船をかかえ代船建造の希望を持ちながらも、魚価安のため経営採算上不安を抱き、中々新造船の建造にふみ切れない者も多く、石油ショックと200哩ショックのダブルパンチから立ち直るまでには至っていないというのが一般的な見方であろう。また、従来は中古船を売却して新造船の頭金にする傾向があったが、中古船市場も不振であり、かつ、中古漁船の輸出に

ついても、我が国の漁船漁業に強い影響を及ぼす国々に対しては強力な規制措置がとられているため、思うにまかせないのが実情であろう。

我が国は先進国として開発途上国への援助の義務があり、各種の援助額は年々増強されてきているが、水産無償援助予算は昭和54年度には60億円となる予定である。これらの無償援助の実行面においては、大半が商社主導型で行われる事が多く、必ずしも我が国の水産外交と結び付いていないことは問題である。援助の内容としては冷蔵庫、研究所施設等陸上関係の機械等も多少は含まれるが、大部分は漁業訓練船、漁業調査船が多く、我が国の漁船造船業界にとっては朗報であろう。

技術短信

技術短信

LNG船タンク「テクニガス マークⅢ」の開発について

住友重機械工業(株)は、今般LNG船タンクについてメンブレン(MEMBRANE)方式のテクニガス マークⅢ(Technigaz Mark Ⅲ)の実用化実験を行ない新方式として採用を決定した。

同社は、既に昭和47年コンチ インターナショナル メタン社(Conch International Methane, Ltd.)と技術提携し方形独立タンク方式による建造体制を確立している。即ち、アルミニウムを素材とするモデルタンクを作成し、種々の冷却、荷重、疲労実験等を実施し併せて各種の自動溶接機を開発し、大巾な自動化を取り入れた独自のタンク建造技術を確立する一方、防熱材の面では二次防壁をも兼ねる特殊ポリウレタンフォーム(日本ソフランとの共同開発)と全自動に近いポリウレタンフォームの施工機器を開発している。しかし、その後の状況の変化に対応するものとして種々検討の上、上記方式の採用を決定したものである。

1. テクニガス メンブレン方式

本方式のタンク材は、SUS 304L製しわ付メンブレンシートであるが、防熱材及び二次防壁は逐次改良が加え

方式	防熱材	二次防壁材
マークⅠ	パルサ材	合板
マークⅡ	ポリビニル クロライド	合板
マークⅢ	ポリウレタン又はポリビニルクロライド	トリプレックス(アルミフィルムとガラスクロスを組合せた特殊シート)

2. 新方式として採用した理由

られマークⅠ～Ⅲまでの方式が開発されている。

(1) 状況の変化

- 複数連続建造は今後見込めない。
- 船型は大型化の傾向が強まる。(125,000m³型就航実績と共にその傾向が強くなるであろう。)
- 造船業界は建造能力を縮小しなければならない。

(2) 既存方式の評価

- コンチ方形独立タンク方式
 - 信頼度大であるがアルミニウムタンク建造設備及び特殊ポリウレタンフォーム、パルサパネル加工設備が必要となり、工期が短い。
- モス(MOSS)球形タンク方式
 - 建造上の技術的問題はないものと思われるが、コンチ方式同様アルミニウムタンク建造設備及び防熱加工上特殊器具等が必要であり、工期が短い。
- テクニガス メンブレン方式
 - 就航実績では非常に良好、但し改良方式での実績はない。
 - 設備投資は少ないが、工期が長い。
- テクニガス球形タンク方式 実績なし。
- ガストランスポート メンブレン方式
 - 就航実績は大體良好である。
 - 薄板インパーのため操船上の制約が比較的多い。
 - 設備投資は少ないが、工期は長い。
- BSセミメンブレン方式 実績なし。

以上を総合的に判断した結果、新方式として採用した。この実用化研究は1年半足らずで完了し受注建造体制を整えるに至った。既に受注建造体制を確立しているコンチ方形独立タンク方式と合せて2方式を確立したことになる。

80年代の船—Ships for the Eighties

80年代は船の設計と技術にとって着実な革新の10年間であることが約束される。その間技術水準を高めるために船級協会の技術的専門意見が重要な役割を演ずるだろう。

将来必要とする船の型と大きさを最終的に決定するのは船主自身であり、また新しい船の形態を生み出したり改良した技術を採用することは船主の経験と企業心であるとはいえ、船級協会の間接的な影響はばく大である。このことは不断の計画の査定と、建造中、就航中の船の絶え間ない検査から得られた技術的知識と経験から導かれるものであり、海運および造船業界によって自由に利用できる。

世界で最大かつ最も経験に富む船級協会として Lloyd's Register は海運技術のほとんどすべての面に関し船主と共に仕事をするを常に天分としている。この活動性は、経験と即座に利用できる蓄積されたデータ、全世界に張りめぐらされた当協会の技術委員会からはいって来るアドバイス（この技術委員会は海運と造船関係の経験に富んだすぐれた人達で組織されている。）と共に、80年代に使用されそうな船の型式を現実的な方法で予見し得る良い立場に当協会が立っていることを意味するものである。またそのように予見することによって、当協会が革新を取扱うために必要な知識、訓練および施

設を持っていることが立証される。

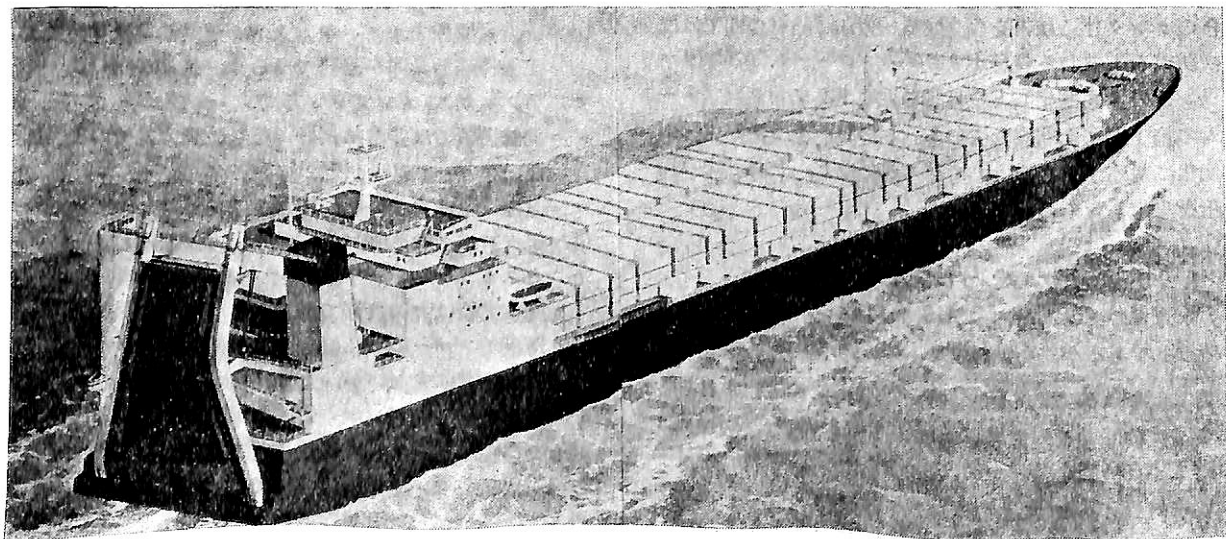
宇宙時代的な発展はない

一つははっきりいえることは、80年代には宇宙時代的な発展は起こらないであろうし、世界の商船隊は今日70年代の終りに見受けられるものとはほぼ同様であろう。

当協会はこの年代における船の推進システムには何ら根本的な変化はないと予測する。蒸気およびディーゼルの配置が支配を続けるだろうし、流体力学的に特に良い効率の船殻形状の開発はありそうもないと予測する。

80年代の船の設計に影響を与えると予測される要因は既に70年代に出現した要因である。これらの要因に関しては用途の融通性、積荷のユニット化および人件費の低減に関連した自動化の強化が恐らく支配的になるであろう。これらは一緒になって一連の基礎的な概念を形成する。これらの概念は船主社会によって受入れられており、さらに発展すべきかなりの分野を持っている。

積荷の多融通性の概念は80年代に、より一層繁榮するように見える。なぜならば、増大する経費は船の利用性



80年代の船の設計の概念には融通性が支配的となる。この載貨重量32,200トンの船は1基50m×12mのランプと40ftのコンテナを扱う1基の40トン甲板クレーンを持つことになる。

の根本的な再評価を余儀なくさせつつあり、また容易にチャーター可能な船はその船の威力を見直されつつあるからである。多目的乾貨物船は、一方ではある範囲の受入れ可能な変り型や特殊型を提供しながらも、造船業者にとって節約が可能な標準船の概念に密接に結ばれている。今日では約50種の設計が利用可能である。アメリカのリバティ船の概念を継いでそれを発展させるため、および、一般バラ積貨物船の利点を雑貨物船の融通性と結び付けるために開発された最新型の船は、強力で融通性のある荷役装置を装備しており、コンテナ貿易に対しかなりの地歩を獲得している。あるものは甲板上に1500個のコンテナを積むことができる。

この概念は大型の船尾ランプを最近うまく導入することによりさらに拡大されつつある。この概念は多目的貨物船の機能を ro-ro 方式と強力な起重機装備船の分野にまで拡張するだろうし、それらの強敵となるであろう。80年代の終りまでには、それらの船は高度の洗練と効率に達すると思われる。

多融通性の概念の可能性は Captain Bengt W. Tornquist によって彼の BO-Ro 設計により実証されて来た。これらの設計は、自動車、ro-ro 貨物、木材および石油を運ぶキャパシティを提供し、乾貨物と液体貨物間の従来からの強固な境界を打ち破った。William Wong 氏もまた多融通性の概念に寄与して来た。彼の OLIPER 設計によれば、往航で普通貨物運び、復航で精製された石油製品を運ぶことが可能である。

コンテナ輸送方式はかつて海運および船の設計に与えた最も革命的な概念の一つである。過去20年間に、その影響は化学薬品およびバラ積貨物にまで及ぶすべてに拡大された。これからのコンテナ船は、本当の処、船の歴史における一つの不確定な接点の時期に就航しようとしている。しかしその概念は非常に強固に確立されているから、それらの船が引続いて使用されることは疑いない。今日設計されたそれらの船は非常に洗練されているが、80年代に設計され建造されるものはさらに洗練されるであろう。

ユニット化の概念も同様に70年代に ro-ro 船の形式で開花して来たが、この概念は80年代にはいっても進歩を続けるものと思われる。この船は浮かぶ道路であって、国際道路網の一部のようなものになる。それが普及したのは、それが如何なる種類の貨物でも受け入れ可能でありかつ最小限の人数の波止場人足しか必要としないという事実に基づいている。あらゆる長さのトレーラー、建設請負業者の装置、乗用車、ほろ付貨物自動車、フォークリフトが積込む木材の標準品、冷凍機を必要と

する車輛および他の大部分の種類の車載の貨物がこれらの船に受入れ可能である。トレーラーに起因する載貨重量の損失は、積込と積卸しの速度によって経済的に大きく償われるし、あらゆる反論にもかかわらず今日ではそれは海上長距離航路にますます多く使用されつつある。国際貨物が膨張を続ける間は ro-ro 概念も拡大し続けるだろう。

長い海岸線を持つ諸国に対しては、陸上の道路系統へあわてて投資をするよりも海を利用して自動車を運ぶことに別の魅力がある。多数の ro-ro 船は、帰路空船の問題を解決するため他の貨物を運ぶことによって、80年代には疑いもなく二重の機能を持つこととなるだろう。そしてこのようにして複合船になってゆくと思われる。

驚異的な起重機搭載船

80年代のために計画されている若干の船がコンテナと浮かぶ道路の両概念を結合していることは驚くにあたるまい。

多層甲板バージもまた浮かぶ道路の一部として考慮されるにちがいない。バージの使用が漸次増加することは気分を一新して根本に戻ることを意味する。バージを引張る引船が他の種の仕事にも使用可能であり、同容量の従来船が30名の人員を要するのに比較して約8名しか必要でないで、その経済的な利益はバージの普及性を伸ばすだろう。

強力な起重機搭載船もまた揚重量と運搬の非凡な能力をもつて発展しつづけ、かつ海運界を驚かし続けるだろう。現在建造されつつある型式の若干のものはこれまでの船の2倍の揚重量と運搬能力がある。

しかしながら、タンカーの建造は、ほとんど確実にきびしく拘束されるだろう。そして北極海任務の潜水タンカーは80年代の終りごろには考えられるかもしれないが、タンカー市場の過剰船腹は原子力駆動潜水油送船のような風がわりな構想に対しては、少なくとも当分の間それを拒否するものようである。

棚上げされるコンクリート技術

特殊分野の船もまたその程度を高める傾向に進むだろうが、それは多分めざましいという程にはならないであろう。80年代のための LNG 商船隊は事実上既に完成している。もし突破口が開かれるとするならば、それは著しく単純化した収容システムの様式に関して起こるであろう。次世代のガスキャリアーは多分現在方式を165,000 m³まで拡張した型になるだろう。その上、LNGC 建造に関係する造船所による現行の設計に対する絶え間的な

い実際の革新の流れが存在している。70年代の間に、コンクリートの技術を採用してガスクャリアーの構造を単純化する若干の計画が行なわれて来た。しかしこの型式に対する市場が現在全く控え目であり、建造技術の変更はそれを行なう造船所にとって深甚な影響をもつものであることから、この構想は棚上げされるように見える。

エネルギー危機と省エネルギー技術

船主あるいは造船所関係者は、より利潤の多い、より効率のよい船を作り、その船で市場を開拓しようとする追求に対する創造的な構想が豊富であるから、この人達すべては、世界のエネルギー危機という漸次深刻化する問題に拘束される将来の船に関して、かれらの構想を見出しつつある。

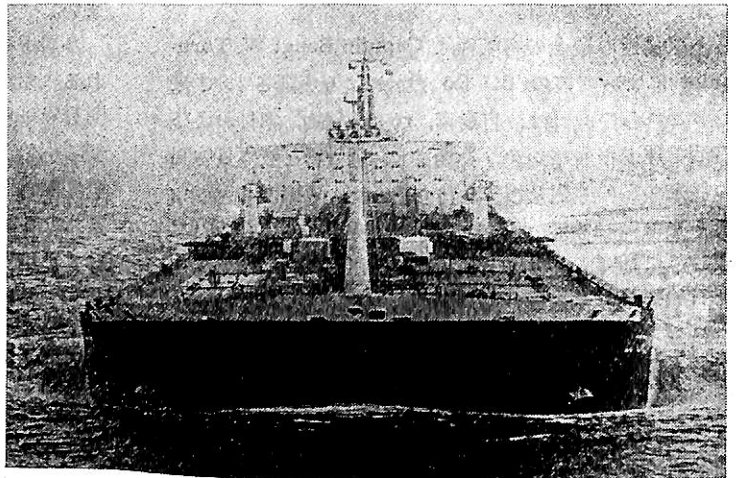
今や石油の新しい流れが世界のエネルギー銀行へ北海、メキシコおよびアラスカから流れ込んでいるとはいえ、その結果として、集積しつつあるエネルギー危機がより軽くなることはほとんどないであろう。その理由はアメリカに加えて共産圏諸国のOPECの石油に対する必要量が増加しつつあるからである。現在の予想は、世界の需要が1985年までに供給を追い越すであろうことを指摘している。

この点が最近のバリーにおける19カ国国際エネルギー機関会議の討議の中心であった。この機関の研究結果は、OPECに対

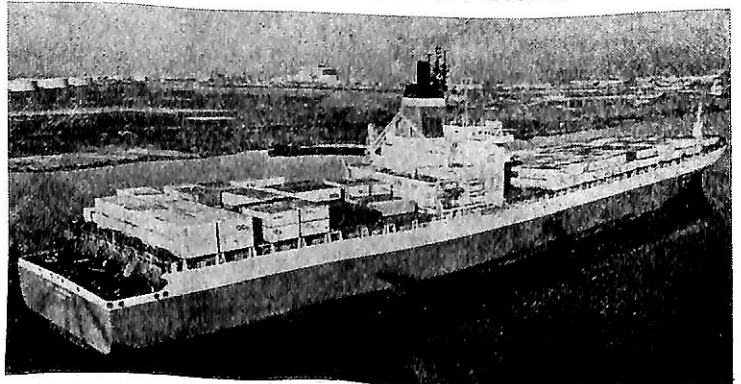
する石油の需要は現在2.2千万バレル/日であるが、もし現在の傾向が続くならば1985年までには3.1千万バレル/日に達するだろうことを明瞭に示している。この傾向は世界の必要量を4.2千万バレルから5.2千万バレルの間までに増加させるだろうし、それを4.4千万バレルである現実的な上限と一致させることはとてもできないであろうと同機関は言っている。このことは、中東の石油がバナジウムと硫黄に関し一般的に許容水準にあり、燃料市場の需要が続くであろうから、海運社会にとって特に重要である。

そこで、国際エネルギー機関(IEA)は、機関の研究に基づき、加盟国は自国の政策の範囲で石油保存のための12点の計画を採用することを確認した。しかしながら、社会一般はそのような政策を欲しなかったことは今までに十分実証されて来た。豊富で安価なエネルギーは生活の一つの手段になっている。

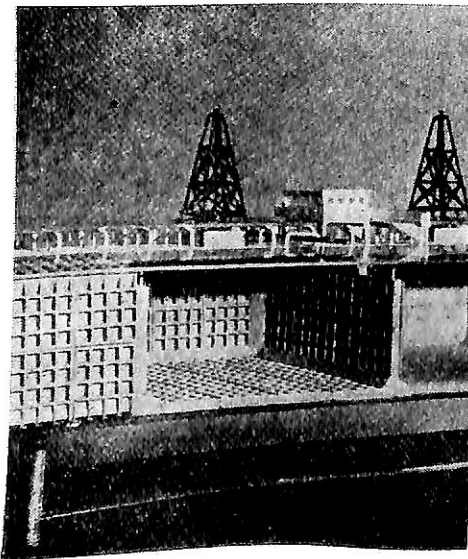
局局的に利用し得る石油の埋蔵量は約2兆バレルと推



タンカー建造の偉大な年は終りを告げた



コンテナ船は海運業の盛衰の低迷期に就航を始めたが80年代における稼働は疑いない



コンクリート技術は発展しうるものではあるが80年代では棚上げされよう

定される。それゆえ現在の消費水準からみると世紀の代替りの直後にバケツの底が空になるであろう。このことは、実際問題として80年代に建造される船は、船の有効寿命が終る前に燃料供給問題に陥るかもしれないことを意味する。恐らくこの理由から、船の技術の開発の主要な筋道は燃料節約を一層追求することになるだろう。たとえば1隻のV L C Cは1日当り約150トンの燃料を焚くので、1～2%の燃料節約ですら重要であるが、これがこの危機を避けるために重大に寄与すると考えてはいけけない。20%またはそれ以上の規模の節約が追求の最小限となろう。従って最近船主および造船業者は、提供されつつある若干の一層革新的な代替え駆動システムに対して重大な考慮を払って来ている。

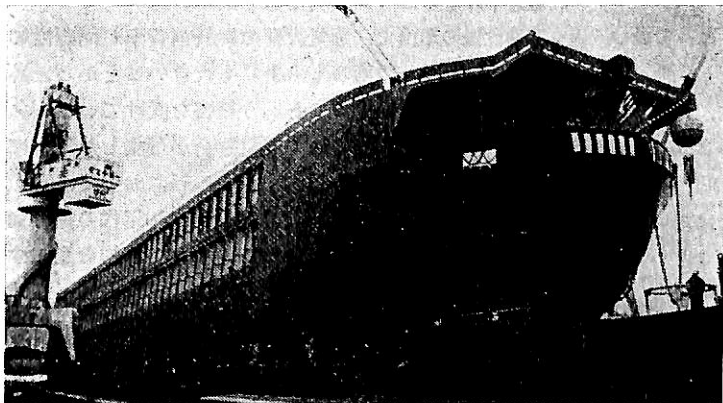
そのようなふん囲気の中では、海運技術の世界の周辺を巡る若干の風がわりな提案があったとしても驚くには当らない。その中で特別に魅力のあるものは水素燃料の

概念である。それによると海水は電気分解によって構成成分ガスに分けられて、石油の代わりにエンジンで焚いて使用される。実際に英国新聞の最近の報道によると、2人の発明家が真水、現行機械装置および燃料供給システムを用いて自動車用のこのシステムを完成している。

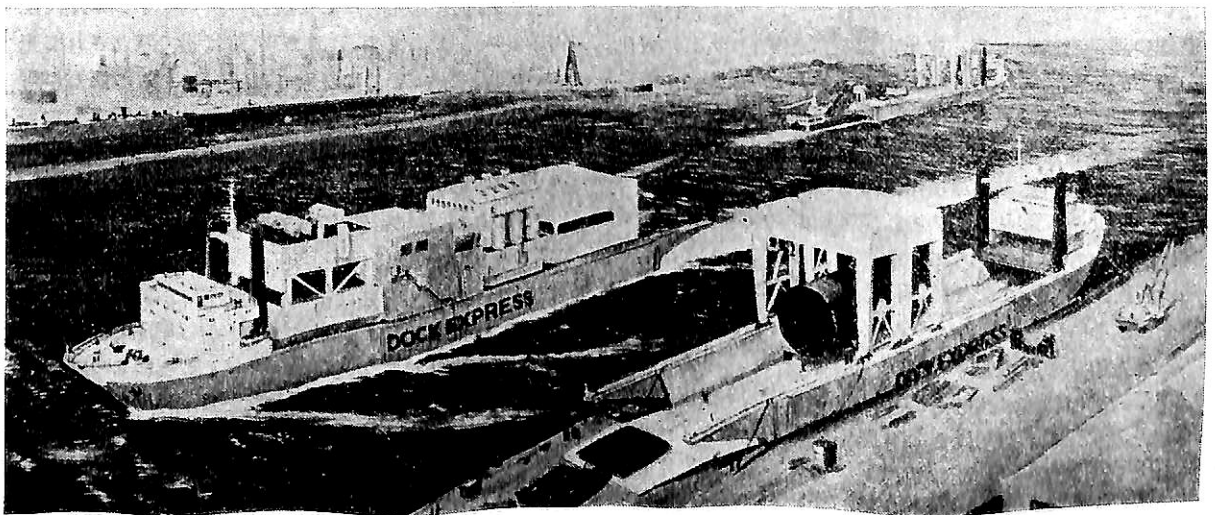
もう一つの生き残りの周辺技術の候補は当世ふうに帆を使用することである。前向きに進められているその設計のあるものはほとんど Jules Verne の構想にそっくりである。他のものは、Captain Michael Willoughby の短形帆型帆船 (rigger) に似ており、800馬力の補助エンジン、球状船首および近代的なハッチカバーを備え、一層実用的である。運航費の実質的な節約が叫ばれているものの、帆船はたとえ復活するとしても80年代ではないであろう。一つの理由としては、国際貿易の一般的要求に見合うためにはそれらはあまりにも遅すぎるであろうし、また人々を海上の生涯に引き付けることがますます困難になる時勢に一度に多くの人手を必要とするからである。

原子力船

過去20年間の代替燃料システムの重要な候補の筆頭は疑いもなく原子炉であった。約200隻の海軍艦艇に加えて3隻の商業用船舶が実在する。これらの内“Savannah”と“むつ”は財政的および公害対策問題のからみから係船されているが、一方第三船、つまり1968年に建造された“Otto Hahn”は就航中である。同船は環境保護論者の圧力によっていまだに若干の主要港への入港許可を得ることが困難であるが。



多重甲板船“Arab Falcon”



大型起重機搭載船は伸展を続けるだろう

原子力駆動の最も成功した船はロシアの砕氷艦 Lenin, Arktika および Sibir である。しかしこれは遠隔地域で働く特殊船であるため、その成功から一般的な傾向を打出してはいけないようである。

実際に原子力船の将来は石油危機にもかわらず現在のところ全く淋しいものようである。この構想は、1975年の春に西ドイツの研究・技術省が原子力コンテナ船の建造計画（それは海運界にあまねく希望と関心をかき立てた計画であった）を当分の間中断すると公表した時に大幅に後退した。

同省は本計画に融資して来たが、本計画をはずさざるをえなかった。皮肉なことに、その理由は、石油危機にもなる貨物運賃の下降がまさに本計画を侵食し始め、総トン数 60,000 トンの巨船で 3000 個のコンテナを運び 80,000shp を発生すると予想されたこの大きさのコンテナ船に対する必要性を除去してしまったからである。この船は 1980年に完成のはずであったが、具体化の失敗というこの事実は原子力による代替を信ずる者にとって憂うつな事態である。

建造費も当時一つの問題であったが、これは、貿易の様式の推移に起因して船の有効寿命が減少するようになる時にはいつでも関連した課題となる。初期の計算では、建造費は在来型の船の 50% 増しになるのではないかと、増加分は原子力推進装置に基づくことが報告されている。

工学的な見地から見ると原子炉装置の使用はかなり単純であり、原子炉構成要素の交換は人々が一般に考える程困難かつ危険なものではない。けれども長期的観点から見ると、軍艦に現在使用中の原子炉は全く経済的ではないことを覚えておかなければならない。この要因は商船隊の運営者にとって、原子力船の大規模な受入れに対し否定的に働く。これが結局原子力貨物船の信奉者が直面する問題なのである。

政治的な観点から見ても、船の原子力推進の受入れはまた道遠しといえる。環境保護論者の態度は過去数年間に硬化し、オーストラリアの抗議者達がウランウムの採掘に反対するデモを行うにいたった。このことおよび前述の理由から、1980年代は石油危機にもかわらず多分原子力船の時代とはならないであろう。

推進機関の進歩

原子力船の将来が暗いものであるとしても、船用ガスタービンを搭載した船はより有望であろう。ガスタービンは機械装置としては比較的単純なものであり、維持費が低額で、低級な燃料を焚くことができる。70年代に世界最初のガスタービンフェリー、ガスキャリアおよび若

干の ro-ro 船を含む興味ある船が就航しつつある。

フェリーへのガスタービンの導入は、騒音問題が満身に克服できたことを実証しており、このことは一般的にいて客船の設計にガスタービンが関係をもつことを意味する。さらにガスタービン製造業者が主張するところの保守の必要性の少ないことの証拠として、最近他の船でタービンを分解することなく 10,000 就業燃焼時間が達成された事実がある。これらの成功にもかかわらず、船用ガスタービンの受入れは現在までにかかなり遅れている。しかし、それは運転と適用性の良い記録を伸ばしており、80年代にはさらに広く受け入れられるであろう。

もしも燃料の実質的な節約が達成され得るとするならば、それは多分現行蒸気およびディーゼルシステムが、最低水準の革新によって最大限の効率を上げるよう向上され開発された場合であろう。製造業者は近年その開発計画でずっと多忙であり、当協会は実際的に有望と思われる若干のものについて関係して来た。

石油危機の理由で、蒸気設備の燃料消費率が同程度の出力のディーゼル設備のものよりも大きいことから、蒸気は過去数年普及性を失うという被害を受けている。ノルウェー貿易省の要請で同国船主協会が編集した報告によれば、230,000 載貨重量トン以下の船において、蒸気タービンのディーゼル推進による置換は 80年代の世界商船隊の場合でエネルギー消費の 12~15% の節約を意味するようである。これは確かに相当な節約であろうし、既に若干の船が変換を行なって来た。

蒸気推進装置の製造業者はこの意見の推移に機敏に対処し、その結果ボイラーの設計に若干の重要な改良を進めて来た。

過去 15 年間に船用タービン設備の蒸気サイクルは、圧力 70kg/cm²、最高温度 515℃ の蒸気状態で確立されて来た。蒸気温度が 515℃ に限定されるのは、この温度に耐え、ナトリウムとバナジウムの侵食に対して感応しないボイラーチューブに使用可能な材料の範囲が非常に狭いという事実による。現在では、流動床燃焼の導入計画により、より高い蒸気温度が受け入れられる可能性がきわめてはっきりしている。

流動床燃焼は、床を貫通して燃焼空気が流れることによって、浮遊状態にある不活性粒子から構成された床の中で、最廉価、最低品位の燃料を焚くことによりエネルギーを発生するよう計画された技術の全体を包含するものである。このシステムの必須構成要素は、ボイラーチューブをその床本体の中へ浸漬することから成り立ち、それによって非常に高い熱伝達率を得る。在来型のボイラーの燃焼温度は 1500℃ である。流動床システムにおい

ては、床中の 850℃の安定した温度で同等の蒸気温度が作り出されるが、排出される硫黄と窒素酸化物ガスの水準は減少する。床の粒子の洗浄 (scrubbing) 作用はチューブを清潔に保つと期待され、かくして在来型ボイラーの過熱器と予熱器に被害を与える付着物による腐食は最小限になる。それゆえ、より高級な合金鋼および高い蒸気温度の使用が可能となる。

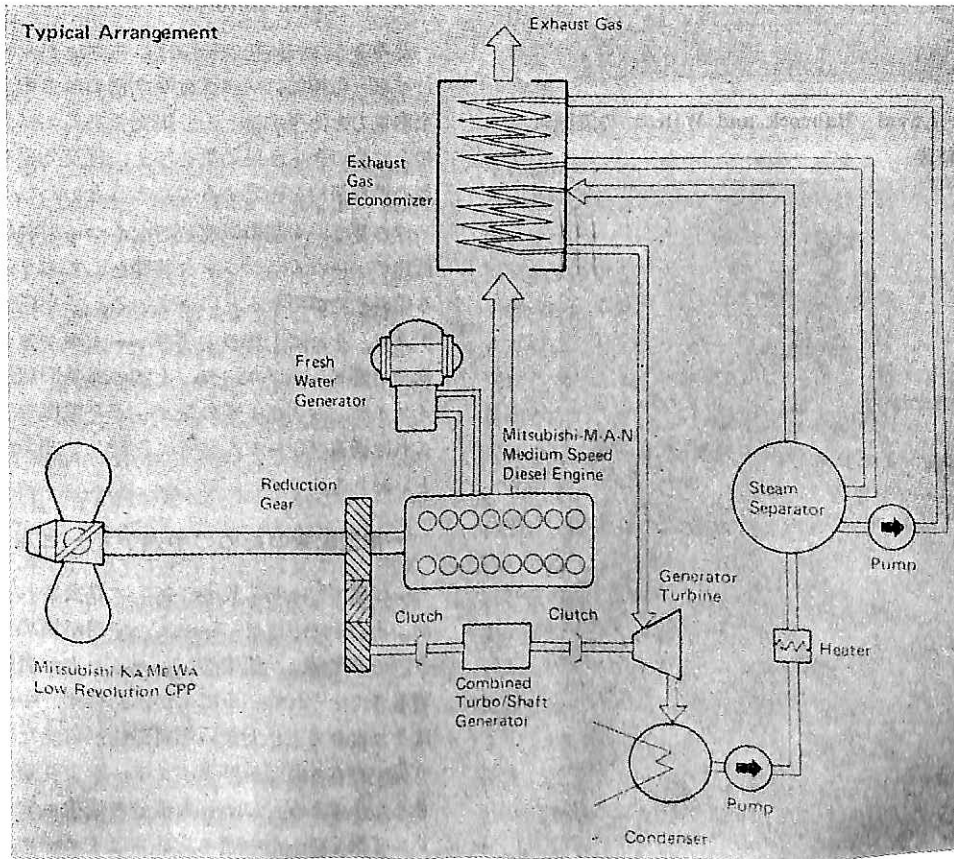
当協会もまた、より高い蒸気温度を得るために流動床を用いることを根拠とする蒸気タービン設備の承認に関係して来た。このことは、過去におけるようにただ大きな船を目標にしているのではなく、13,000hp 程度の低出力の設備を用いる船を目標にしている。

さらに他の製造業者は、蒸気を用いて現在達成しているよりも高い効率で運転できる船用再熱蒸気推進設備を開発中である。この設備の出力水準は、LNG 輸送船、VLCC およびコンテナ船を含む若干の船種に使用可能な40,000~60,000shp になるであろうし、燃料費と維持費を節約することになるであろう。このプラントでは、ディーゼル機関に対しては問題の範囲にはいる程度の残

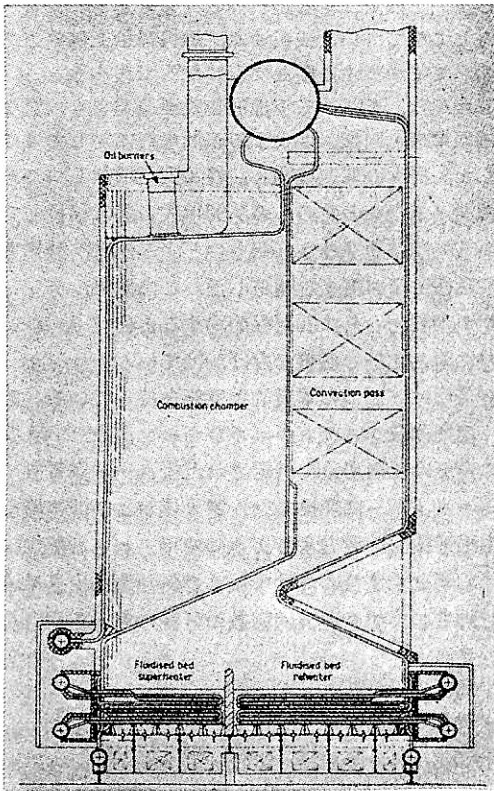
留油やC重油を使用できる。石油の欠乏とともに、従来は廃物として棄てていた残留油は、燃料補給上価格と入手性においてますます重要な要素になるであろう。

しかしながら、ディーゼル推進装置製造業者も、蒸気における同業者と同様、増大する石油危機に対して機敏に対処した。現行の低速機関と、普及度が増加しつつある中速機関 (この内多数のものが80年代の船に移行してゆくだろう) を一層洗練されたものとする外に、製造業者達は一体経済型 の概念を開発した。この型は、ディーゼルの燃料消費をさらに30%程節約すると称されており、蒸気に対して別の挑戦を投げかけている。

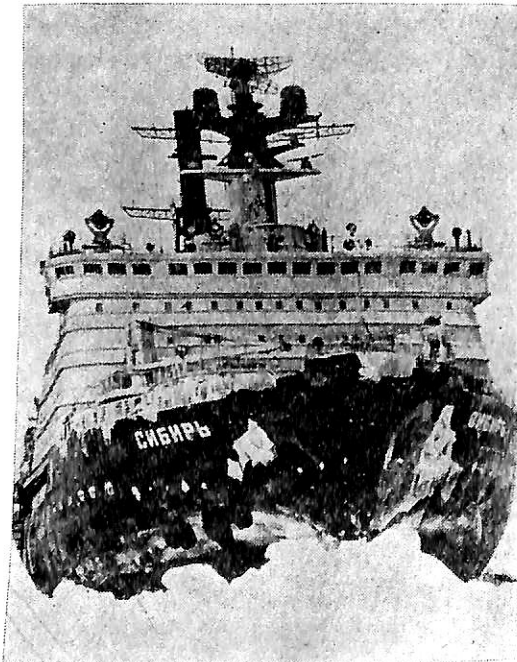
一体経済型は、二つの本質的な性能を持っている。第一には、廃熱回収システムがエネルギーを蒸気に変換し、その蒸気は船内用途に供給された後ターボ発電機により電気エネルギーに変換され、電動機および減速機を通して主推進装置を増力するように使用される。第二には、単に効率を増すためだけでなく燃料消費をも低減するよう計画されたプロペラ回転数の低減に対する用意がされている。



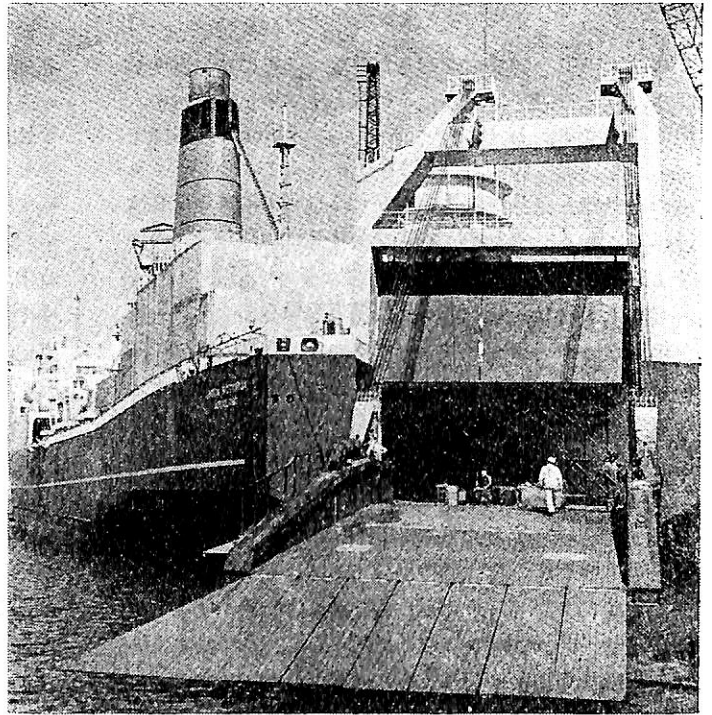
三菱-MAN 中速ディーゼルエンジンの一体経済型



Stal-Laval Babcock and Wilcox の流動床
燃焼装置



ソ連の砕氷艦 "Sibir"



ガスタービン搭載船 New Zealand 社所有
"Union Rotorua"

そのような一体型の一つは、主プロペラの前上方に据付けられた補助プロペラを回すためにこのシステム中の余剰電力を使用するという提案である。これは伴流分布の上に強いきょう正効果を与え、推進効率を高め1~6%の燃料節約を達成するであろうといわれる。

他の型は、1基の減速装置をもつ一對に据付けられた低速ディーゼルエンジンを基礎としており、30%に達する燃料節約ができるといっている。さらにもう一つの型があり、それは1基の中速ディーゼルエンジン、1基の低速可変ピッチプロペラ、1基の廃熱回収用廃ガスエコノマイザ、および1基の軸ターボ発電機を基礎とする。これは低速ディーゼル装置に比較して20%の節約が可能といわれる。

一体型配置のための中速ディーゼル

一体経済型は80年代中に新しく発表されるであろうが、その中で中速ディーゼルの使用が増加するであろう。その理由は、低速ディーゼルの方が信頼性と保守の容易さですぐれているにもかかわらず、中速ディーゼルはそれ自身でより大きい燃料節約が可能なこと、そのより高い排ガス温度が排熱ボイラーをより効率よく利用できるからである。しかし大部分の低速エンジンは2サイクルで動くが一方中速エンジンは4サイクルであるという事実を見落とさないことが大切である。

もう少し小幅ではあるが燃料の節約を助ける若干の補助システムが存在する。たとえばハイブリッド混成型計測装置である。これを用いて技術者はより正確にディーゼルエンジンを調整することが可能であり、これは燃料を節約するばかりでなく摩耗やきれつを少なくする。Nor Control が開発したディーゼルエンジンの調整システムは、マイクロコンピュータを内蔵し、それがシリンダの中の温度と圧力のサイクルを記録し視覚表示を行ない、精密な調整を可能にする。DETS と呼ばれて現行エンジンに短時間で取付け可能である。

他の構想として、石炭微粉のスラリーがあり、実用可能である。また Tymponic 社の油と水システムが試験に成功した。水中の小さな油の粒子が極度に微小な粒子となって分散され、より完全な燃焼に導く。このシステムは20～25%を節約すると称されていて、酸素源として空気のかわりに水を使うことにより有害な酸化窒素ガスの多くが排ガスから除去される。

均一化は、より重い残留油の使用を可能にするさらに別のアプローチである。当協会は Vickers Shipbuilding 社と討議を行ない、原則的な承認を同社の油均一化システムに対して与えて来ている。これは燃料全体の燃焼を可能とし、また添加物のより効果的な計測を可能にする。新船と現行船に採用可能な本システムは無人運転に適し、残留油を使用する能力を持っている。

過去数年間のディーゼル燃料節約の中で最も興味深いものの一つは Burmeister and Wain 社が引続き採用している方法である。本方法は船尾の船殻形状がプロペラのはたらきにかかりの影響を与え、かくして主推進システムの総合効率にかかりの影響を与えるという事実に基づいている。船殻形状の比較的簡単な変更によって、同社は、連続最大出力 (mcr) の90%において10～15%の節約が可能と称する一つのシステムを作り出した。つまり13,000載貨重量トンの船の15.5ノットの速度に対して24時間当り23トンの燃料消費ということになる。これは船尾船殻構造に組み込まれたセミダクト配置の中で比較的低速で回転する、より大きなプロペラによって達成される。伴流とプロペラの回転の総合効果がダクトを満水に保持し、プロペラの先端が船の水線に出てもプロペラが常に没水することを保証するものである。

実際的な選択に不足はない

造船産業において、創造的な造船学術、技術に不足のないことはたしかである。将来の開発の最終裁決者である船主は何を選んでよいか困るほどの利用可能な対象を持っており、その内のほんのわずかのものについてここ



Hamlet Alice の船尾形態、独特のセミダクトと非常に大型のプロペラが20%の燃費節約を実現

に述べた。

現在が不景気であっても長期的商業展望は積極的でないければならない。重要な要因は、世界人口の増加と、今や国際的目標として受入れられた豊さ、つまり最低限合理的の生活水準の追求とである。国際海上貿易は、1950年以降年率約8%で伸びて来たが、全体的には80年代にも同程度の拡大を続けるであろう。

このことは、開発途上国の影響によって貿易の様式が変化しつつあることと関連し、また激化する競争と石油危機の結果、海運造船産業が果さなければならぬ技術革新の速度の上昇とも関連して、造船技術の進歩の速度がますますのびるだろうということの意味する。限定寿命船、すなわち数年後に他の役割に変更可能なように設計した船も出現する可能性がある。

以上の事実と傾向は、次の10年間には船主に今まで以上に船の工学的因子について専門家のアドバイスを必要としつつあることを指摘する。結論として船級協会は、世界の海運の発展に対し、海運史上他の如何なる時期よりもより重要な貢献をしなければならない。比類のない経験、技術施設ならびに国際組織と共に Lloyd's Register は確信と情熱をもって80年代を直視している。

100A1, July 1978, The Magazine of Lloyd's Register of Shipping より

ケミカルタンカー (33)

恵美洋彦 角張昭介
(日本海事協会船体部)

6・4 環境制御

6・4・1 IMCO 規則

ある種の貨物に対しては、貨物タンク及び接続する貨物管系並びにその周囲の環境制御が必要となる。その方法は、貨物の特性に応じて表6・10⁷⁾に示す4種類がある。この中、遮断法、乾燥法及び換気法は、特殊な化学品に限られている。ここで広範囲には貨物のヒーティング、冷却、断熱等も貨物の環境制御であるが、これらは6・5として別途扱うこととする。

不活性化法は、タンク内等のふん囲気を爆発範囲以下に保持する方法であるが、使用する不活性ガスは、貨物の品質保持等の理由から、原油タンカーで採用されている主ボイラの排ガス利用ではなく、燃焼式イナートガス発生装置 (Inert Gas Generator, 以下 IGG という) による燃焼排ガスの不純物及び水分を十分に除去したものの、あるいは窒素ガスのいずれかを採用するのが一般的

である。不活性化法として、IGGを採用する場合、IGGの構造、設備及び不活性ガス供給ラインの詳細は、原油タンカー対象のイナートガス装置の関連規定 (NK鋼船規則F編18章) が準用される。IMCO規則2.19.3においては、不活性化法を採用する場合の規定としては、装置自体の詳細規定はなく、不活性ガスの供給方法に対する規制が主である。その概要をまとめると次の通りである。

- (i) 荷役時に不活性ガスが陸上施設から得られない場合、船上には、必要な量を得ることができる不活性ガスの供給装置を備えること。
- (ii) 船上には、封入されたイナートガスの航海中の損失を補うに十分な不活性ガスの供給装置 (IGG又は窒素タンクのいづれでも可) を備えること。
(窒素タンク貯蔵方式の場合、少なくとも30日間以上の消費量を貯蔵しておくこと)
- (iii) 不活性化された区域は大気圧以上に保持するこ

表6・10 IMCO 規則により環境制御を要求されている貨物

環境制御法	対 象 貨 物
a) 不活性化法	二硫化炭素 (封水上部のアレージスペース), ニチルエーテル, 酸化プロピレン (タンク及びタンク設置した閉囲区域, 即ちタンク周囲スペース含む), プロピルアミン, n-ブチルエーテル, n & iso-パーレルアルデヒド, ビニルエチルエーテル, 燐 (封水上部のアレージスペース) 塩化ビニリデン* (* 水分除去の必要がある為(c)の乾燥法も合わせて要求)
b) 遮断法 (空気から遮断)	二硫化炭素 (封水), 燐 (封水及びタンク周囲のすべての空所に水張り装置) 次亜硫酸ナトリウム (空気及び酸素以外の適当なガス又は液体による遮断)
c) 乾燥法	ジイソシアネートトルエン (通常は、乾燥N ₂ ガス又はイナートガスを用いる), ブチル/デシル/セチル-エイコシル-メタクリレート混合体及びポリメチレンポリフェニルイソシアネート (水と危険な反応をする貨物及び水分が触媒となり、自己反応を促進させる貨物が対象となる)
d) 換気法 (自然又は強制)	○エチルエーテル (貨物タンク周囲空所を不活性化しない場合、貨物タンク周囲の空所用として自然換気装置又は動力通風装置を設ける。動力通風装置は貨物タンク周囲空所内設置不可) ○溶融硫黄 (貨物タンク内アレージスペースの H ₂ S 濃度を 1.85% Vol 以下におさえられるように換気装置を設計、動力式を採用の場合要件有り) ○酸化プロピレン (タンクを設置した閉囲区域 (タンク周囲スペース) に、不活性装置が設けられない場合は、規定の動力換気装置を設置)

注) アンダーラインの物質は IMCO 規則にて、具体的な環境制御の方法の指定がない為、JG/NK 解釈として作成されたものである。

と。即ち、ブリーザー弁の⊕側（又は圧力逃し弁）のセット圧力は、イナートふん囲気的设计保持圧力より高く、且つ、タンク頂部の设计蒸気圧力以下にしなければならない。

(iv) 不活性化された区画が、正常なふん囲気に保持されていることを監視出来る装置を設けること。例えば、タンク内の場合、①固定式 O₂ 濃度計による連続監視、又は、②タンク内ふん囲気の連続圧力計測と可搬式 O₂ 濃度計の併用等が認められる。但し、計測装置が「密閉型」を要求される化学品で不活性化法が適用される場合、可搬式 O₂ 濃度計による計測は、計測中及び計測後共に貨物が甲板上に漏洩せず、且つ、排気が貨物タンク通気管内へ導かれるような対策を講じた計測ラインで行なわなければならない。又、「制限型」が要求される化学品の場合には少くとも濃度計測後、計測口が自動閉鎖するようにしておかななければならない。

(V) 不活性化法を引火性化学品に対して使用する場合、不活性ガスの選択、配管等に際しては、静電気発生による危険性を防止すること。従って、CO₂ 及び水蒸気は不活性ガスとして使用することはできない。

遮断法は、貨物を空気から遮断することが主目的である。一例として、燐のように空気に触れただけで発火する物質の水封遮断がある。遮断法を採用する場合、貨物を空気から遮断する為の液体、ガス又は蒸気の供給装置は、不活性化法に対し要求された(i)ないし(iii)及び(V)のシステムと同一の機能性を有するものとする必要がある。

乾燥法は、特にジイソシアヌ酸トルエンなどのように、空気中の水分とさえも危険な反応を起こす恐れのある貨物に対し使用される方法である。通常は、露点を十分に下げた乾燥窒素ガスを封入することが多く、不活性化法と同じシステムとなることが多い。従って、乾燥窒素の供給装置は、不活性化法に対し要求された(i)ないし(iii)及び(V)のシステムと同一の機能性を有するものとする事が要求されている。乾燥法としては、稀に、貨物タンクの全ての空気取入口、開口に乾燥剤を設置することもあるが、その際には、1日の温度変化及び湿度を考慮して航海期間中使用するに十分な量の乾燥剤を船内に確保すると同時に、乾燥剤の劣化状況を定期的に点検する体制が必要になる。

換気法は、図 1・30 に紹介した溶融硫黄の場合のように、貨物液自体は、特に高度の危険性はないが、運送中に液から発生する引火/自然発火性及び/又は毒性を有

する蒸気又はガスが危険な濃度まで蓄積するのを強制換気装置又は自然通気で除去する方法である。換気装置の配置、換気能力(回数)等の詳細は、発生するガス又は蒸気の危険性及び発生量に応じて規則又は設計者により決定される。IMCO規則では、溶融硫黄、エチルエーテル、酸化プロピレンに対し具体的な規定がある。

燐などのように特殊なケミカルで危険性の高い場合には、水封とイナートガスの併用というように前記の4つの環境制御のいくつかを組合せを用いることで1次/2次の防御機構を形成することもある。一般のケミカルタンカーでは、爆発防止又は乾燥法の1つとして使われる不活性化法以外の環境制御方法を採用することは少ない。

6・4・2 イナートガス発生装置

ケミカルタンカーに使用されるイナートガスは、高純度のものが要求されることが多い為、大型原油タンカーのような主ボイラの燃焼排ガス利用の方式(IGS)を採用することはない。従って、ケミカルタンカーでは専用のイナートガス発生装置(IGG)、又は、陸上供給の窒素ガス及び損失分補充用窒素ボンベ搭載の併用のいずれかを採用するのが通常である。用途に応じたIGGとその他附属装置(吸着装置、乾燥装置等)の組合せの例を表6・11²⁰⁾に示す。又、表6・11のシステムNo.5に相当

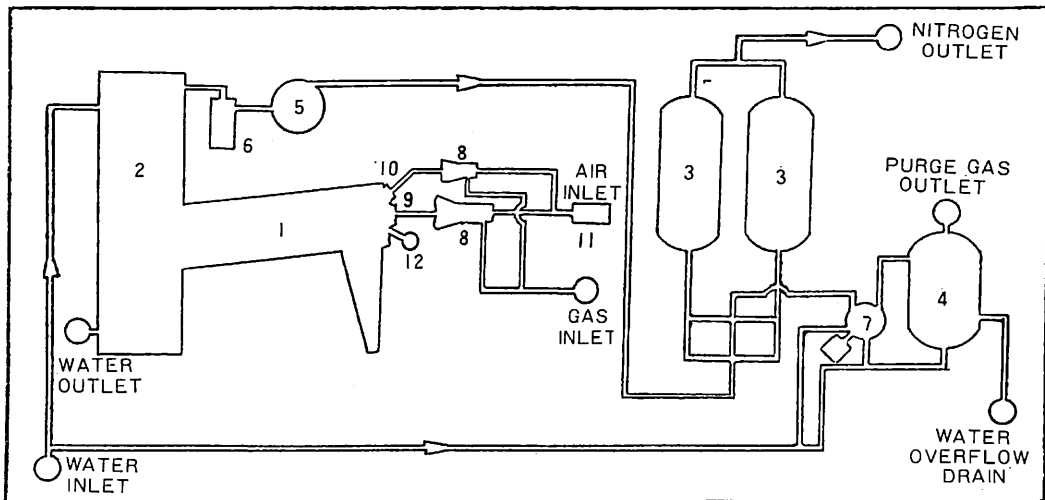
19) Shipbuilding & Marine Engineering International, December, 1976

20) 柏汽船産業, 「Kashiwa-Peabody Holms タイプ イナートガス発生装置」, 造船技術, '76-9

21) 柏汽船産業株式会社, パンプレット

表6・11 用途に応じたと附属装置の組合せ方

システム No.	組合せ	露点	吐出圧力	用途
1	イナートガス発生機 → ガス圧縮機 → 冷却式乾燥機	-20℃ まで	7~11 kg/cm ²	ポイドスペーストップシッピンググアッブ用
2	イナートガス発生機 → ガス圧縮機 → 吸着式乾燥機	-45℃ 以下	7~11 kg/cm ²	ポイドスペーストップシッピンググアッブ用
3	イナートガス発生機 → 冷却式乾燥機 → 吸着式乾燥機	-45℃ 以下	500~800 mmAq	・ケミカルタンカー ・イナートガス発生機用 ・ガスキヤリー ・バーン用
4	イナートガス発生機 → 冷却式乾燥機 → ロータリイ再生装置 (再生ファン、再生セーター)	-45℃ まで	500~800 mmAq	ガスキヤリーバーン用
5	イナートガス発生機 → サージング → 炭酸ガス除去装置 (窒素発生装置)	-40℃ まで	500~5000 mmAq	ケミカルタンカー・イナートガス発生機用・バーン用



- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| 1 Combustion chamber | 6 Moisture separator |
| 2 Cooling tower | 7 Vacuum pump and motor |
| 3 Towers containing molecular sieves | 8 Inspirator type mixing units |
| 4 Separator | 9 Main burner |
| 5 Inert gas booster and motor | 10 Pilot burner |
| | 11 Filter silencer |
| | 12 Flame detector |

図6・32 IGG システムの構成例

Gas analysis

A typical analysis from a molecular sieve type generator is given below. When required, a nitrogen gas containing up to 20% carbon monoxide and hydrogen can be produced for metallurgical applications.

Carbon dioxide	0.1% v/v maximum
Carbon monoxide and hydrogen	0.1% v/v total
Oxygen	0.5% v/v
Nitrogen and trace gases	Remainder
Dewpoint	-40°C
Pressure	0.025 kg/cm ² (10" wg)

するシステムの例を図6・32に示す²¹⁾。

6・4・1で述べたIMCOの規則規定以外に、ケミカルタンカー用のIGGの構造、配置及び制御等に於て、最低限必要と思われる条件及び注意すべき点等を次に示す。

- (a) IGGの自動燃焼装置(ACC)は、船舶の主及び補助ボイラに対する要求と同等以上の性能を確保できるものであること。(特に燃焼開始時及び終了時のシーケンス制御等)
- (b) IGGによるイナートガスの必要量は、使用条件により次の2通りに分類される。
 - i) 荷役時にも使用される場合には、不活性化法を要求される貨物の揚荷に使用される貨物ポンプの合計最大定格容量の25%増し以上の供給量が可能なものであること。
 - ii) 荷役時のイナーテイングにおいて陸上の窒素ガス供給を受けることが可能な場合、本船IGGの供給量は特に規定しないが、封入されたイナートガスの航海中の通常損失分を補うことができるシステムとする。即ち、IGGは封入されたイナートガス圧が大気圧近く又はそれ以下に低下した時に、短時間でイナートガス供給も開始できるように作動させることは不可能である為、適量のイナートガスを貯蔵容器に蓄え、イナートガス圧低下に応じて自動供給が可能となるようにしておく必要がある(自動供

給が不可能の場合は、適当な警報と監視の組合わせで可)。貯蔵容器の容量は、低気圧遭遇、昼夜の温度変化、積荷時の温度条件等、全ての要素を検討し、想定される損失分のうち最大のものに対して十分なものとする。航海中損失分を窒素ガス貯蔵のみで補う場合には、前述のように少なくとも30日間の消費に耐える量を貯蔵できるものとする。

- (c) 供給されるイナートガス中の酸素濃度(供給管内)は一般に、5%Vol.を超えないようにする。酸化プロピレンのように、別途純度を規定される貨物及び特に火災危険性の高い貨物の場合、酸素濃度は別途制限される。(酸化プロピレンの場合は2%vol.)
- (d) 前(a)の他、IGGには、次に掲げる状態で作動する可視可聴警報、自動停止装置等を設ける。
 - i) イナートガス中の酸素濃度が、許容量(通常は5%Vol.)を超えた場合の可視可聴警報
 - ii) イナートガスが高温になった時の可視可聴警報及び送風機自動停止(燃焼用のプロワ又は圧縮機を送風に兼用している場合は、これらを自動停止、即ちIGGを自動停止することになる。(以下のiv)、v)vi)に於る送風機停止の場合も同一)。警報点の設定はIGGの形式及び貨物の特性に応じて設定する。
 - iii) イナートガス供給主管内圧力低下の場合の可視可聴警報、但し、警報は少なくとも100mmAq以上で

作動すること。

- iv) スクラバー高水位時の可視可聴警報及び送風機及びスクラバー主海水供給ポンプの自動停止
- v) スクラバー及びデッキウォーターシール(設ける場合)への供給水圧低下時の可視可聴警報及び送風機自動停止
- vi) I G Gの制御用動力の供給停止時の可視可聴警報及び送風機自動停止
- (e) イナートガス供給主管には、次に示すイナートガスの計測装置を設ける。全ての計測装置は、集中監視できるものであること。
 - i) 酸素濃度(連続指示及び記録)
 - ii) 温度(連続指示)
 - iii) 圧力(連続指示及び記録)
- (f) スクラバーは、燃焼排ガスの冷却及び排ガス中の残留固形物、硫黄燃焼物等の除去が可能なものとし、送風機方式の場合は、送風機の吸引側に設置する。高純度、低露点のイナートガスが必要な貨物の場合には、スクラバーのみで不用成分の除去は不可能であり、更に、不用成分(CO₂、水分等)ガスの吸収剤及び乾燥剤等を通過させる必要がある。
- (g) イナートガスを供給する為の送風機は2台以上設置すること。I G Gの場合、ガス供給は燃焼用圧縮機、ブロワ又はガスタービンの送気圧を利用することが多い。従って、この場合にも、これらのイナートガス供給用の機器は、原則として送風機の場合同様、2台以上設置しなければならない。且つ、合計容量は、前(b) 1)に記した合計容量を満足しなければならない。
- (h) イナートガスの供給圧力は、タンク頂部設計圧力より低いある値(一般に0.2kg/cm²程度)を超えないようなものとする。送風機方式の場合、この送気圧は比較的容易に制御できる。しかし、燃焼用圧縮機及びブロワによる供給の場合、並びにガスタービン燃焼の場合には、安定燃焼の確保の方が重視される為、この値以下に抑えることは難しいことが多いのでタンクの供給圧力が0.21kg/cm²を超える場合には、次のイ)及びロ)に示すような適切な配慮を払う必要がある。I G Gからのイナートガスをタンクに貯蔵しておく方式で、貯蔵タンクからの供給圧が高くなる場合にも、同様の配慮が必要である。
 - イ) ベント管内抵抗を考慮してタンクの圧力逃し弁(又は、ブリザー弁)の排出容量をイナートガスの最大供給量以上とする。
 - ロ) ブリザー弁不作動時を考慮し、過圧安全弁を別途設けるか又は、イナートふん囲気と大気圧との差が

0.21kg/cm² を越える前にイナートガス供給を自動停止できる装置を設ける。

貨物タンク周囲の空所、コッフアダムにもイナートガスを供給する必要がある場合、当該空所及びコッフアダムには、圧力逃し弁及び真空調整弁(又は、ブリザー弁)を設置し、且つ、イナートガス供給圧と圧力逃し設定圧との関連についても、前記同様の配慮を払って設計する。

- (i) I G Gの送風機には、さらに次の要件が適用されるが、燃焼用圧縮機、ブロワ及びガスタービンを使用する場合にも、方式に応じてこれと同等のシステムにしなければならない。
 - i) 送風機の吸引及び吐出側には夫々止弁を設ける。
 - ii) I G Gが定常状態になるまでの間、イナートガスを再循環できるラインを設けるか、又はこれと同等の装置を設ける。
 - iii) 貨物タンク内を新鮮な空気で置換できる設備が必要であるが、その為に、I G Gの送風機を使用する場合、新鮮な空気の取り入れ口には、盲蓋又は開閉指示装置付き止め弁を設ける。
- (j) イナートガスの冷却装置(通常、スクラバー)用給水ポンプは専用とし、且つI G Gを使用する全ての状態において、他に必要な水の供給を妨げることなく、常に必要な量の供給が可能であること。予備の給水ポンプを設ける必要があるが、これは他の用途のものと同様利用することができる。
- (k) イナートガス供給管には、貨物タンク区域との境となる囲壁を貫通する箇所、又は、I G Gを設ける区画の囲壁を貫通する箇所に、次の状態で自動閉鎖される自動制御弁を設ける。
 - i) スクラバー及びデッキウォーターシールへの供給水圧低下(低液面でも可)
 - ii) 送風機停止(又は、方式によっては燃焼トラブルでも可)
- (l) 前(k)の自動制御弁と貨物タンク連結管との間には、2個の承認された貨物及びその蒸気の逆流防止装置を設ける。一般には、このうちの一つはデッキウォーターシールとされているが、ケミカルタンカーの場合には禁水性物質又は貨物品質保障の観点から水分を避ける場合も多い。その場合、2個の逆流防止装置として逆止弁とネジ締め逆止弁各1個の組合せ、又は、逆止弁2個と止め弁1個の組合せで、逆流防止を満足するものと認められている。デッキウォーターシールを採用した場合には、氷結防止装置も必要である。
- (m) タンクの過大な加負圧の発生を防止する為、タンクベ

ント管装置を設けられるブリザー弁（又は、圧力逃し弁及び負圧防止装置）の他、イナートガス供給管に、P/Vブレーカー又はこれと同等の装置を設ける。P/Vブレーカー内の油は、貨物と危険な反応をするものであってはならない。P/Vブレーカーの設定圧の絶対値はタンクベント管のブリザー弁等より若干大きくなっている。

- (n)イナートガスが2タンク以上に供給されている場合、イナートガス供給管には、各タンクを隔離できる止め弁を設けること。また、タンクとタンク周囲スペース等への供給を同一供給管系統で行なう場合、貨物タン

クのガスが貨物タンク周囲スペース等に逆流しないように、タンク周囲スペース等への供給管には止め弁のほか、逆止弁も必要となる。

- (o) I G Gは、腐食に対して十分考慮を払ったものであること。
 (p) I G Gが設けられる区域には、居住区域、業務区域又はコントロールステーションへの直接の出入口を設けない。同時に、イナートガス管は、これらの区域を貫通させない。
 (q)製造又は貯蔵した貨物用のイナートガスは、消火用と兼用しない。

(注：Vol. 31, 1978-9の93ページの表6・4及び表6・5，改正作業が完成し、) 以下の如く変更，決定いたしましたので，次表とさしかえて下さい。

表 6・4 管装置の分類規準

1) IMCO「危険化学品ばら積船構造設備規則」適用のケミカルタンカー用貨物管装置

貨物のタイプ	適用される管装置の分類 (表6・5参照)	(注)
タイプ I	第1類	設計圧力及び温度に拘らず左記の適用を標準とする。又、貨物と管装置材料との適合性は別途検討の要あり
タイプ II	第2類 (但し、管装置材料は、JIS材の使用を認める)	
タイプ III	第3類	

2) 一般の油タンカー用貨物管装置……設計圧力及び温度にかかわらず第3類に分類する。

3) 貨物管装置以外の管装置の分類

使用目的	第1類 (下記の温度、圧力の2条件のいずれかに該当する場合)		第2類 (下記の温度、圧力の2条件のいずれにも該当する場合)	
	設計圧力	設計温度	設計圧力	設計温度
蒸気	16kg/cm ² を超えるもの	300°Cを超えるもの	16kg/cm ² 以下	300°C以下
燃料油	16kg/cm ² を超えるもの	150°Cを超えるもの	16kg/cm ² 以下	150°C以下
圧縮空気、水、潤滑油、操作油油	40kg/cm ² を超えるもの	——	40kg/cm ² 以下	——

第3類 (下記の温度、圧力の2条件のいずれにも該当する場合)	
設計圧力	設計温度
7 kg/cm ² 以下	170°C以下
7 kg/cm ² 以下	60°C以下
16 kg/cm ² 以下	——

注) 冷凍機器の1次次媒用管装置について、アンモニアの場合は、第1類、ジクロロジフルオロメタン及びモノクロロジフルオロメタンの場合は第3類に分類する。

表 6・5 管装置に対する試験規準

	管の材料	弁、コック及び管取付物の材料	管の加工に対する試験(工場にて)			弁及び管取付物の試験(工場にて)	管装置の船内に於ける試験
			溶接法承認試験	非破壊試験	水圧試験		
第1類	原則としてNK鋼船規則K編の規定に適合した材料(NK材)	原則として、NK鋼船規則K編の規定に適合した材料(NK材)但し、JIS規格材又は同等材を認めることがある。	第1類又は第2類の管装置に於て下記①ないし③に該当する場合は行なう。 ①初めて管相互、管と弁、管と管取付物を溶接で接合する場合。 ②新しい溶接法を採用する場合。 ③母材の材質、溶接材料の種類又は継手の形状を変更する場合。	①呼び径65Aを超える管の突合せ溶接継手に対し全線放射線試験。 ②呼び径65A以下の管の突合せ溶接継手に対し、抜取りで放射線試験。 ③放射線に代えて、他の適当な非破壊試験を認めることがある ④管のすみ肉溶接に対し、磁粉探傷又は他の適当な試験	①第1類又は第2類に属する全ての管、及び蒸気管、給水管、圧縮空気管、燃料油管で設計圧力が3.5kg/cm ² を超えるものは加工後、付着品を取付けた状態で設計圧力の1.5倍の水圧試験。 ②設計温度が300°Cを超える鋼管の水圧試験の試験圧力は、別途規定あり。 ③管相互又は管と弁類との継手溶接を船内で行った管系の水圧試験は別途定める。	①全ての管装置は、使用状態に於て漏洩試験を行なう。 ②全ての管装置は、機器と共に試用試験を行なう。 ③燃料油管及びタンク内の加熱管は、設計圧力の1.5倍以上の圧力で漏洩試験、但し、少くとも4kg/cm ² 以上。 ④冷凍機器の管装置の漏洩試験規定あり。	
第2類	同上	同上	①呼び径90Aを超える管の突合せ溶接継手に対し、抜取りで放射線試験又はその他の適当な試験。 ②管のすみ肉溶接に対し、磁粉探傷又は、他の適当な試験。				
第3類	JIS規格材 又は同等材	JIS規格材 又は同等材					

実用船舶推進論 (34)

伊藤 一 男

第7編 推進概略計算法と曳船の推進法及び特殊プロペラ

7・6・6 本章のむすびと補遺

本章をもって、CPPの推進に関する講述は終了したことになるが、

- a) CPP機構の各種様式の特徴の解説
- b) 発停後進の時間的關係、移行時の衝撃等の諸現象に対するCPPの有する特徴
- c) プロペラ軸ねじり振動に対するCPPの有利性等の諸問題が残されている。しかしこれらは、実用船舶推進に関しては直接に関係がないので、本書では、論究しないことにした。

(a)については、CPPメーカー各社のカタログや説明書を対比し、読者各自で研究されたい。

(b)については、下記文献の精読をすすめる。

文献 ⑥ “可変ピッチプロペラの力学”

鬼頭史城 前掲 文献 ②

⑦ “同上” (過度現象) 船舶 Vol. 33 No.8 1960

⑧ “同上” (補遺) 船舶 Vol. 33 No.11 1960

⑨ “可変ピッチプロペラの操作時間と船の停止に要する時間との関係”

鬼頭史城 造船協会誌373号 Oct. 1960

7・6・6・1 CPPの計画についての注意事項

CPPの性能の優劣は、翼の形状に左右されるものであるが、前掲運研型に近い形状であれば最良と心得てよろしい。その他についてはFPPと同様であるが、CPPではボスが大きくなりがちであるから、ボスの大小が効率に鋭敏に影響するので、できるだけボス比の小さい形式のものを採るよう心がけるべきである。 $\frac{d}{D} = 0.3$ 以下にしたいものである。CPPは、高荷重で作動するものが多いので、直径は optimum より若干大きく定めたがよい。CPPの直径は、船型により制限をうける場合が多いので、船型の設計には特に留意し、できるだけ大きい直径のプロペラがおさまるように計画せねばならない。

CPPでは、自由にピッチを調節することができるので、直径の大小にかかわらず、主機械の出力・回転にマッチさせることが可能であるが、プロペラが効率よく

マッチして作動するように計画せねばならない。例えば、プロペラの直径(D)が定まり、主機械出力(BHP)が定まったならば、効率よくマッチングするプロペラ回転(N)を定めねばならない。この optimum 回転を判定するための図表があれば便利である。

(1) CPPの optimum 回転図表

7・6・4章図7・50～51の optimum 直径図表にならい、

$$Xp = \frac{Bp}{\delta} = \frac{DHP}{Va^{1.5}D} \quad (7.35)$$

を導入し、 \sqrt{Xp} により δ を読みとるために、3翼及び4翼CPPについて、それぞれの“ optimum 回転図表”をつくり、図7・56及び図7・57にしめておいた。

文献 ⑩ “CPPの optimum 特性について”

伊藤一男 船の科学 Vol. 26, No. 2, 1973

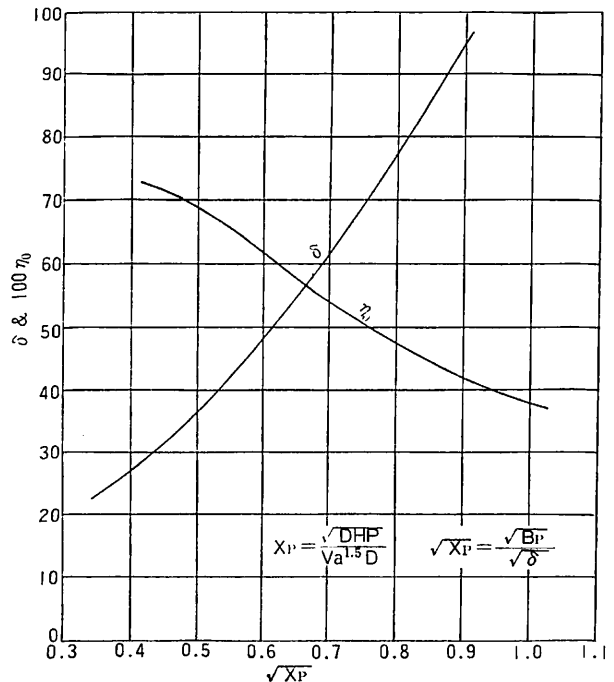


図7・56 3翼CPPの optimum 回転図表
UBCP 3-35

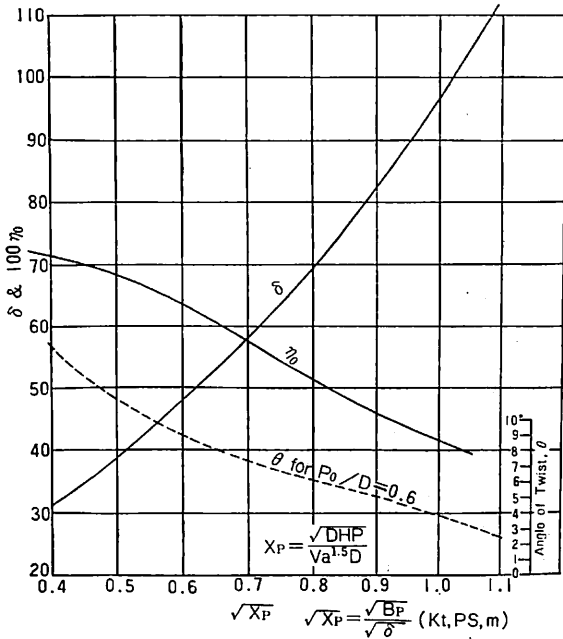


図7-57 4翼 CPP のオプチャム回転図表
AUCP 4-40&55

次に、本 \sqrt{Xp} グラフの用法を数値計算例でしめす。

計算例 (表7-31 (11月号) Q丸を題材とする)

船体 $L=49m$ $\Delta=810t$

主機 MCR 2200PS

プロペラ 直径 2,500mm, 3翼CPPを装着する。

$$DHP = 2200 \times 0.95 = 2090PS$$

重荷重状態として船速 $V=12kt$ とする。

$$Va = V(1-w) = 12 \times (1-0.31) = 8.28kt$$

最適軸回転 $N(RPM)$ をもとめる。

$$\begin{aligned} \sqrt{Xp} &= \left[\frac{\sqrt{DHP}}{Va^{1.5}D} \right]^{\frac{1}{2}} \\ &= \left[\frac{\sqrt{2090}}{8.28^{1.5} \times 2.50} \right]^{\frac{1}{2}} = 0.876 \end{aligned}$$

図7-56を使用

$$\sqrt{Xp} = 0.876 \rightarrow \delta = 90.5, \eta_0 = 0.43$$

$$N = \frac{\delta \cdot Va}{D} = \frac{90.5 \times 8.28}{2.50} = 300RPM$$

Q丸では、 $N=310RPM$ を採用しているので、最適回転の主機を択んでいるものとしてよい。

この計算には、翼面積、基準ピッチ比、代表ピッチ角は考慮に入れないのである。

(2) KQ と K_T との対応性

7・6・3章で詳述したように、CPPの性能特性は

$$K_T = F(J, \beta, K_Q) \quad \text{前掲 (7-34)}$$

の形で表現される。従って、4変数内の2変数、例えば K_Q, J が定まれば、 K_T は β とともに一意的に定まるのである。この7-34式は、各系統及び基準ピッチ比 p_0 ($= \frac{P_0}{D}$) 毎に成立するものであるが、面白いことに、運研系統模型の $J-K_T-K_Q$ データを検討すれば、各系統 (例えば、UBCP 3, AUCP 4) 毎に、基準ピッチ比 (p_0) 及び転翼角 (θ) を度外視して、 J をパラメーターとして、 K_T-K_Q の対応が一意的に定まることが判明した。即ち

$$K_T = F(J, K_Q) \quad (7-36)$$

の3項数式で表現することができる(7・6・3章, 図7-47及び図7-48参照)。このことは、理論的にもかくあるべき筈のものである。従って、使用チャートの基準ピッチ比 p_0 が変わっても、式(7-33)及び(7-34)は不変で

$$\beta = \beta_0 + \theta$$

も不変であるべき筈のものであるが、 p_0 ($\beta_0 = \tan^{-1} \frac{p_0}{0.7\pi}$) が異なる毎に若干の誤差を生ずる。その誤差は僅少で、その原因は、系統模型性能図表の製作誤差・曲線読みとり誤差に基因するものと思われるが、無視してよい程の微量である。次にその実際例を一、二しめす。

例 (1) 前例表7-32 Q丸 (その2)

船体 $L=49m$ $\Delta=810t$

主機機 MCR 2200PS/310RPM

プロペラ 3翼 CPP $D=2.50m$

$$p_0 = 0.5, \beta_0 = \tan^{-1} \frac{0.5}{0.7\pi} = 12.81^\circ$$

公試 $\frac{1}{4}$

船速 $V=13.27kt$ 推定 $THP=933PS$

$N=310RPM$

使用ピッチ角 $\beta = \beta_0 + \theta = 16.7^\circ$ (実測)

推定 $BHP=2160PS$, 解析 $DHP=1904PS$

上記について、UBCP 3-35 (附図9-1a, 9-2a, $p_0=0.6$, 附図9-1b, 9-2b, $p_0=0.4$) を用いて、使用図表の相違による誤差を調べる。

$$w = 0.31 \text{ とし } Va = 13.27 \times 0.514 \times (1-0.31) = 4.71ms^{-1}$$

$$DHP = 1904PS \text{ (解析値)}, Q = \frac{1904}{310} = 716 = 4398kgm$$

$$n = \frac{310}{60} = 5.167s^{-1}$$

$$K_Q = \frac{4398}{104.5 \times 5.167^2 \times 2.5^5} = 0.0161$$

チ角は

$$\beta_0 = \tan^{-1} \frac{p_0}{x\pi} \quad (^\circ)$$

であらわされる。x=0.6, 0.7, 0.8 に変化させた場合の代表ピッチ角を比較すれば

$p_0 \setminus x$	0.6		0.7		0.8		
	差		差		差		
1.0	27.95	)4.95	24.45	)4.46	21.70	)4.04
β_0 (°)	0.8	23.0)5.34	19.99)4.73	17.66)4.23
	0.6	17.66		15.26		13.43	

となる。 $p_0=1.0$ 及び 0.6 から $p_0=0.8$ のピッチ角に合わせるための転翼角は、それぞれ著しく相違しているが、これを合わせることは不可能である。可変ピッチのプロペラでは、 $0.7R$ 附近のピッチが、固定プロペラのピッチにほぼ該当するとされているが、大きな誤はないので $x=0.7$ が一般に採用されている。実際の運用の経験からみても大した誤はないから、安心して $0.7R$ のピッチを代表ピッチとしてよしいのである。

8. 実用船舶推進論の終講の辞と補遺

本論には、更に究明されねばならない諸問題が残されているのである。例えば、本論の応用により、船型の改良を試み、好成績を納めた例等があるが、その理論的証明や実験による確認等の裏付けができていないまま、発表をさしひかえたものがある。なおまた、データ処理にコンピューターによる回帰解析法の応用等の諸問題が、読者諸氏の将来の研究課題として残されているのである。

著者は、齢八十路に達し、余命幾許もないので、読者諸氏の御理解により、本論の応用を拡大し、完全なシステムに確立される日のあることを期待して筆をおく。

8.1 本論の根本概念

本論の概念は、これまでの講述により理解されているので、蛇足のように思われるが、あらためて、根本概念を述べておくことは、本論の理解の助けとなり、将来の発展にも役立つものと考えたので、本節を設けた次第である。

船の建造が終り、主機械等の装備一切が完了し、試運転が施行され $V(kt)$ の速力を得たとすれば、主機械の出力又は DHP は、その船独自の抵抗に基づく EHP とともに、その船の推進特性として必然的に定まっている。

このことを数学的言葉で表現すれば、「DHP は、 V をパラメーター (Parameter, 媒介変数) として、EHP と一意的に対応している」と言うことができる。

この対応のことを、船の自航対応と仮称する。

この自航対応は、次表のように表現することができる。

機械側 (入力, input)	パラメーター	船体側 (出力, output)
①トルク $Q(kgm)$	船速 $v (ms^{-1})$	抵抗 $R(kg)$
②馬力 $DHP(PS)$	” $V(kt)$	EHP又は $THP(PS)$
プロペラ特性		
③原形 $K_Q = \frac{Q}{\rho n^2 D^5}$	$J = \frac{v_a}{nD}$ ($v_a = (1-w)v$)	$K_T = \frac{T}{\rho n^2 D^4}$
④実用形 $B_p = \frac{\sqrt{DHP}}{V_a^{2.5}} N$	$\delta = \frac{ND}{V_a}$ ($V_a = (1-w)V$)	$T_p = \frac{\sqrt{THP}}{V_a^{1.5} D}$
(プロペラ設計用)		(推進性能予想用)

船が自航しているときは、プロペラと主機械とのマッチングは別として、事実上、上表①、②の自航対応を保持して航走しているのである。③、④は、プロペラ特性の自航対応を表現したものである。実用推進論では、速力試運転や航海実績について、上記自航対応の概略を、実用的に究明し(試運転の解析)その結果を計画船のプロペラ設計及び推進性能(速力・馬力・回転)の予想等に活用し、THPの大小の比較により、船型の改良に役立てることを根本概念としているのである。従って、本論は、軸トルク及びスラストの実船計測によって、始めて完成されるのである。今までに困難とされていた、トルク、スラストの計測機械が、漁船研究室及びヤンマーディーゼル株式会社において、各独自の研究・設計により開発に成功し、両機の試作機が、時期を同じうして最近(1978年)発表された。容量 500PS 以下の小型機であるが、このほど両式トルク、スラスト計の実船試験が施行せられ、両式共高精度であることが確認された。両トルク、スラスト計に関しては、近日中に適当な機関により、詳細に公表されることと思う。ヤンマーでは、更に高馬力用のものを開発中と聞き及んでいる。実船におけるトルク、スラスト計測は、特に小型船艇の推進研究に関しては、水槽模型試験以上の効果があるものと期待されている。

□謝辞□

この「実用船舶推進論」は、著者が永年小型船艇の推進に関する仕事に従事した経験から、実船の試運転又は航海実績をフルード理論の拡張の応用により処理して、新計画船の推進計画に應用する手法を考案したものを一編にまとめたものであります。

本編の執筆を決意した動機は、白井秀雄氏（元三菱化工機株式会社々長）並に松下有雄氏（同社前社長）両学兄の御懇懇と御声援によったもので、（株）船舶技術協会社長船橋敬三氏及び同社編集委員長田宮真工学博士（東大教授）の御快諾を得て、「船の科学」1976年1月号から連載を始め、本号に到り完結することになりました。長期にわたり、菲才老骨の拙文に対し、編集・校正に御苦勞を賜りました船橋・田宮の両先生に対し厚く御礼を申しあげる次第でございます。

本編は、船舶推進に関する知識の浅い方々を対象に書き始めましたもので、きわめて幼稚なことから書き出してあるため、蛇足の多かったことを反省しています。それに、拙文で誤記が多く、読者に御迷惑をおかけしたことを心から御詫び申し上げます。

本書を読まれて、何等かの得るものがございましたならば、それは、筆者の長崎試験水槽在職当時（1918～1939年）の恩師故元良信太郎工学博士（後の三菱重工業株式会社々長）の御薫陶と、前記白井、松下両氏及び故青山貞一郎氏（後の広島大学教授）の三俊才と格別の親交があったために得た知識によるものであることを記し、恩師及び長兄に対し、深甚の謝意を表するものでござい

ます。

実用船舶推進論は、現在未完成のもので、実船のトルク及びスラストの計測によって、完成されるのであります。最近、優秀なトルク・スラスト計の開発が報ぜられましたので、近い将来、これらの計機を駆使して、完璧の推進論が確立されることと信ずるものであります。

終にのぞみ、本論の執筆に対し貴重な資料や御助言を賜った矢崎教生博士や、御発表の論文や図表等を引用させて載いた（順不同）山県昌夫・高木淳・乾崇夫・中村彰一・土田陽・谷口中・鬼頭史城・土屋孟・小林務の諸先生に対しても、厚く御礼を申し上げます。なおまた、快く資料を提供し御助言を戴いた岩井次郎・池田勝・藤田護の諸氏にも御礼を申しあげねばなりません。その他資料の提出や御援助を賜った、ヤンマーディーゼル（株）ミカドプロペラ（株）、かもめプロペラ（株）、ナカシマプロペラ（株）、（株）長崎渡辺造船所にも、心からの謝意を表します。

最後に、本論中に誤謬や御意見がございましたならば、何卒御叱正と御教示の程を、ひとえにお願い致します。

■誤植訂正■ 実用船舶推進論中、下記の如く（誤りが）ありましたので訂正しお詫び致します。

Vol.31 1978-10月号

P.91及びP.92 附図10-2 の図及び表を次頁のと差しかえて下さい。

Vol.31 1978-12月号

P.50より表7・31～表7・37の数字が2つずれる。正しくは表7・33～表7・39となります。

P.53 右段 下から5行目

$$M=[\quad]^{\dagger} \text{ (rps)} \rightarrow n=[\quad]^{\dagger} \text{ (rps)}$$

P.53 右段 下から2行目

$$BHP = \frac{\theta n}{11.94 \times 10.90} P S \rightarrow BHP = \frac{\theta n}{11.94 \times 0.94}$$

P.94 左段 上から5行目の次に、以下の文章を入れる。

（概略計算であるから ρ_0 及び θ を度外視した図7・47のグラフを使用する）

コンテナ船

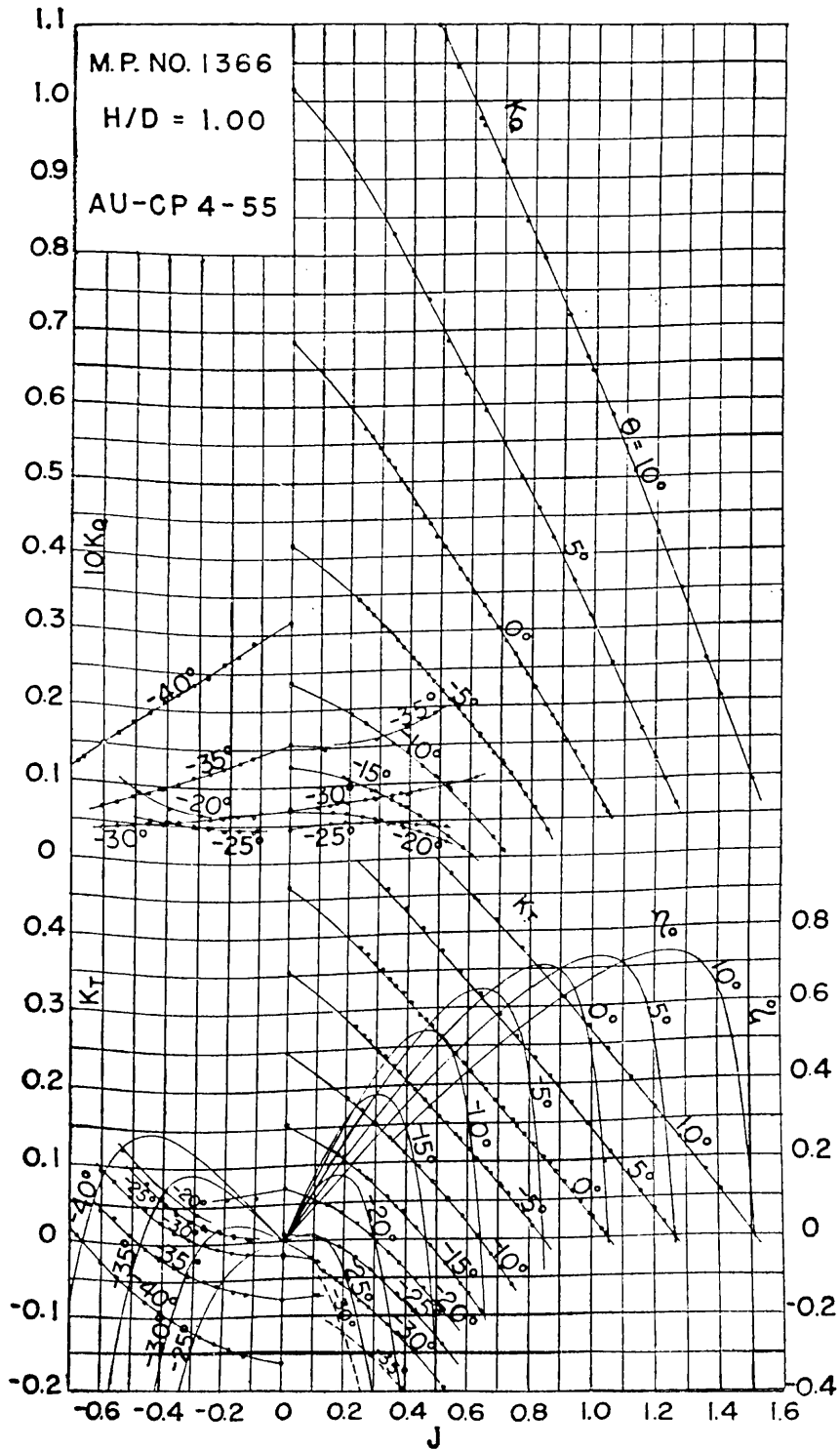
（社）日本造船研究協会編

「コンテナ船」の全容を紹介し、海上コンテナ輸送を単に海上輸送だけの問題でなくその前後に接続する陸上輸送、両者の接点にあるコンテナターミナル等を含めた輸送システム全体についての問題を考察し具体的に詳説した決定版である。

B5判 304頁 上製本 ケース入り
定価 3,000円（送料200円）

第1章 コンテナ輸送（ユニットロードシステムとコンテナ輸送、コンテナ海上輸送の現状と将来、運航上の諸問題と経済性、わが国のコンテナ輸送の諸問題）
第2章 ユニットロード船 第3章 コンテナ船の設計（リフトオン／オフ、ロールオン／オフ、特殊コンテナ船） 第4章 コンテナ 第5章 陸上施設および荷役・陸送機器

株式会社 船舶技術協会



附图10-2 AU型 CP4-55 $P_0/D=1.0$

M.P. NO. 1366

θ	10°			5°			0°			-5°			-10°			-15°		
	K _r	K _α	η _θ	K _r	K _α	η _θ	K _r	K _α	η _θ	K _r	K _α	η _θ	K _r	K _α	η _θ	K _r	K _α	η _θ
×10 ⁻²	×10 ⁻³	×10 ⁻⁴	ℳ	×10 ⁻²	×10 ⁻³	ℳ	×10 ⁻²	×10 ⁻³	ℳ	×10 ⁻²	×10 ⁻³	ℳ	×10 ⁻²	×10 ⁻³	ℳ	×10 ⁻²	×10 ⁻³	ℳ
0				567	105	0	467	885	0	356	417	0	249	236	0	154	127	0
10				541	971	89	436	843	108	324	388	133	220	216	162	133	120	17.8
15				510	917	17.7	399	593	21.3	289	354	260	188	194	308	170	114	25.1
20																104	107	31.3
25				473	852	26.5	357	539	31.7	250	314	380	170	182	373	89	98	36.2
30													152	168	432	71	89	38.2
35				427	776	35.1	313	481	41.5	207	270	488	132	153	480	51	78	36.5
40	538	1174	29.2									112	138	517	30	66	29.0	
45				381	700	44.3	268	421	50.7	185	248	533	91	121	538	8	53	11
50	496	1087	36.4							163	225	577	69	103	535	-16	39	-33
55				334	624	51.2	222	390	54.8	141	202	612	46	64	48	-41	23	6
60	454	1002	43.3					359	590	119	178	640	22	33	-67			
65				288	550	58.4	176	329	62.2	96	153	650	-4	41	-10	-95	-12	
70	410	914	50.0					297	66.0	73	129	630	-31	15				
75				265	512	61.8	151	264	68.3	49	102	575	-62	-11				
80	365	824	56.3	241	474	64.7	129	233	70.5	24	72	42						
85				217	435	67.5	104	198	71.0	-2	39	-7						
90	318	731	62.2	193	395	70.0	80	164	69.5									
95	293	684	64.8	167	352	72.0	54	129	63									
100	269	636	67.3	141	309	73.5	27	92	47									
105	244	587	69.4	116	264	73	1	53	3									
110	218	537	71.1	89	219	71	-26	11										
115	193	486	72.6	62	173	65												
120	167	434	73.5	34	126	52												
125	141	380	73.7	6	79	15												
130	115	326	73.0															
135	87	271	69															
140	61	216	63															
145	33	159	48															
150	5	103	12															

θ	-20°			-25°			-30°			-35°			-40°		
	K _r	K _α	η _θ	K _r	K _α	η _θ	K _r	K _α	η _θ	K _r	K _α	η _θ	K _r	K _α	η _θ
×10 ⁻²	×10 ⁻³	×10 ⁻⁴	ℳ	×10 ⁻²	×10 ⁻³	ℳ	×10 ⁻²	×10 ⁻³	ℳ	×10 ⁻²	×10 ⁻³	ℳ	×10 ⁻²	×10 ⁻³	ℳ
-65							97	42		44	70	-60	-5	136	38
-60													-25	152	15.8
-55							78	45		26	79	-29	-44	168	23.0
-50	111	94					59	48	-98	8	86	-75	-62	183	27.0
-45	91	83		75	56		42	52	-58	-8	94	60	-79	188	28.5
-40	72	75	-61	57	54	-67	26	54	-31	-22	101	158	-94	212	28.2
-35	56	69	-45.5	42	52	-45	14	56	-135	-34	108	175	-107	226	26.4
-30	43	65	-31.5	29	49	-28.5	4	58	-33	-44	115	183	-119	240	23.7
-25				20	47	-17.0	-3	60	20	-52	122	170	-130	254	20.5
-20	60	63	-30.3	14	45	-9.8	-8	62	42	-59	129	145	-139	268	16.5
-15	63	65	-23.2	8	44	-3.0	-13	64	48	-65	136	113	-147	280	12.5
-10	65	67	-15.5	7	44	-2.5	-18	66	3.9	-70	143	7.8	-154	293	8.3
-5	68	68	-8.0	8	48	0	-17	68	2.0	-74	150	3.9	-159	305	4.2
0	70	69	0	9	48	0	-18	71	0	-76	156	0	-162	318	0
5	64	68	7.5	9	48	1.5	-21	73	-2.3	-74	153	-3.8			
10	58	67	13.3	5	50	1.8	-23	74	-5.5	-73	151	-7.7			
15	46	65	16.8	-2	52	-0.8	-25	76	-8.5	-70	142	-11.2			
20	33	62	16.8	-12	52	-7.5	-30	79	-14.2	-60	129	-18.2			
25	19	58	12.8	-26	51	-20.5	-37	81	-21.7	-45	115	-24.8			
30	2	53	1.3	-43	50	-41.0	-45	83	-30	-33	101	-34.5			
35	-17	47	-20	-61	48	-70	-114	86	-177	-177	167	-204			
40	-37	41	-67	-80	47		-134	88			175				
45	-59	34		-102	45										
50	-81	28		-126	43										

附図10-2 AU型 CP4-55 P₀/D=1.0

船舶電子航法ノート (29)

木村 小一
(電子航法研究所)

4・7 ソ連の航行衛星

衛星の打上げ表を見ていると、ソ連の Cosmos 衛星シリーズの中にこれは航行衛星であるとした衛星がよく出てくる。前述したように、ソ連には、ロランCあるいはオメガ航法システムに類似の航法システムが設置されているが、航行衛星についても、西欧側とはよく似てはいるが、それを全く別のシステムとして運用していることが予想されることである。そのシステムの詳細はもちろん明らかにはされていないが、1966年に公表されたソ連の新5カ年計画で航法用に宇宙技術を使うと記されてある由であり、また、科学アカデミーの総裁が、1966年4月3日のプラウダ紙に「航法への衛星利用は運用に入っている」と述べ、また Sovetsky Patriot という雑誌にその測位精度は 200m であるとの記事があるとのことである。

第4・20表は、いくつかの衛星打上げ表からソ連の航行衛星とおぼしき衛星を引出したものであるが、1970年以降（前述の1966年から1970年まではどの衛星がこれに該当するかは不明）年に数個、とくに1977年は9個、1978年は前半期のみで7個とアメリカの NNS S に比して非常に多くの衛星を打上げていることがわかる。これは衛星が短寿命なのか、システムとしてこのような多数の衛星が必要なのかはわからない。

このように、このソ連の航行衛星システムはその測位原理すら明らかでないが、その軌道高度なども NNS S の衛星と類似しており、同じドプラ効果を利用した測位方式ではないかと想像されている。G. E. Perry と C. D. Wood は西欧側でこのシステムの衛星の電波観測を行なって、その送信内容などの推定を行なっているので、その概要を紹介しておく。

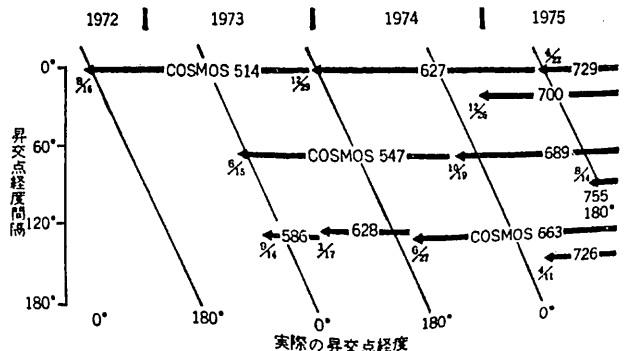
第4・20表を見ると Cosmos 514 を境に衛星の軌道要素中の軌道傾斜角が 74° から 83° に変更になっている（1978年に 74° の衛星がまた打上げられているが）。これはここでシステムに何等かの変更があったことを意味しているものと思われる。傾斜角 74° の5個の衛星の昇交点経度の値を第4・21表に示す。この表は上の欄に示す各衛星がそれぞれ左欄の番号の衛星打上げ時にどのよう

な昇交点経度を示しているかを示したものであって、これらの衛星は傾斜角が 90° から大きく離れているため軌道面の摂動が大きいことを示している。Cosmos 465 号打上げ時には、3個の衛星の軌道面は 122°, 120°, 118° とほぼ 120° おきになっており、また475号打上げ時にこの衛星の昇交点は 385号のものと同様（3°差）、また、489号はその打上げ時には 422号と 2°差であり、それぞれ、前の衛星の打上げから440日および350日経過後であるので、前の衛星の寿命による代りの衛星の打上げではないかと推定されている。

1972年打上げの Cosmos 514号からは傾斜角が 83° に変更になったが、これは当時ソ連のロケット発射場から打上げ可能な最大傾斜角の衛星軌道であったようである。これらの衛星は第4・65図に示すように 514号のあと 547号が 60° 間隔を置いて、更に 586号が 60° 間隔に打上げられている。60° 間隔と 120° 間隔は隣の衛星の地球を回わる方向が同じか逆かが異なるだけで、何れも地球の

第4・21表 傾斜角 74° の COSMOS 衛星の昇交点経度

COSMOS	385	422	465	475	489
385	284				
422	17	258			
465	37	279	159		
475	278	159	40	281	
489	157	37	278	158	39



第4・65図 ソ連の航行衛星とその軌道

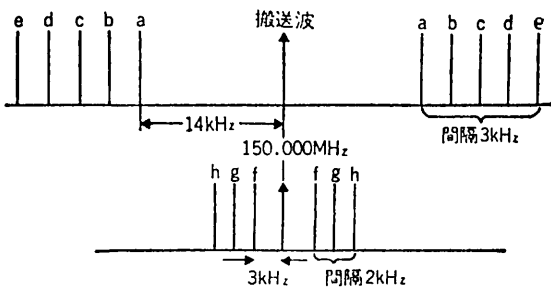
第4・20表 ソ連の航行衛星

衛星名称	打上げ年月日	登録番号	重量	軌道要素			
				遠地点	近地点	傾斜角	周期
			kg	km	km	deg	min
Cosmos 385	1970. 12. 12	1970. 108-A	—	1,005	982	74.02	104.8
Cosmos 422	1971. 5. 22	1971. 46-A	—	1,020	994	74.03	105.1
Cosmos 465	1971. 12. 15	1971. 111-A	—	1,023	984	74.0	105.0
Cosmos 475	1972. 2. 25	1972. 9-A	—	1,013	977	74.0	105.0
Cosmos 489	1972. 5. 6	1972. 35-A	—	1,010	980	74.0	105.0
Cosmos 514	1972. 8. 16	1972. 62-A	550	999	956	83.0	104.4
Cosmos 547	1973. 6. 15	1973. 42-A	550	1,014	985	82.9	105.1
Cosmos 586	1973. 9. 14	1973. 65-A	550	1,000	968	83.0	104.8
Cosmos 627	1973. 12. 29	1973. 109-A	550	1,019	973	83.0	105.0
Cosmos 628	1974. 1. 17	1974. 1-A	—	1,016	957	82.9	104.8
Cosmos 663	1974. 6. 27	1974. 48-A	—	1,008	967	82.9	104.8
Cosmos 689	1974. 10. 19	1974. 79-A	—	1,022	974	82.9	105.1
Cosmos 700	1974. 12. 26	1974. 105-A	—	998	965	83.0	104.7
Cosmos 726	1975. 4. 11	1975. 28-A	725	996	960	82.9	104.6
Cosmos 729	1975. 4. 22	1975. 34-A	725	1,011	995	82.9	104.9
Cosmos 755	1975. 8. 14	1975. 74-A	725	1,012	991	82.8	104.9
Cosmos 770	1975. 9. 24	1975. 89-A	650	1,222	1,188	83.0	109.2
Cosmos 778	1975. 11. 4	1975. 103-A	725	1,018	989	83.0	104.9
Cosmos 800	1976. 2. 3	1976. 11-A	—	1,027	1,000	83.0	105.0
Cosmos 842	1976. 7. 21	1976. 70-A	—	1,023	987	83.0	105.0
Cosmos 864	1976. 10. 29	1976. 108-A	—	1,021	980	83.0	104.9
Cosmos 883	1976. 12. 15	1976. 122-A	—	1,023	975	83.0	105.0
Cosmos 887	1976. 12. 28	1976. 128-A	—	1,030	973	83.0	104.8
Cosmos 890	1977. 1. 20	1977. 4-A	—	1,032	1,000	83.0	105.0
Cosmos 894	1977. 2. 21	1977. 13-A	—	1,026	988	83.0	105.1
Cosmos 911	1977. 5. 25	1977. 39-A	—	1,018	984	82.9	104.9
Cosmos 926	1977. 7. 8	1977. 62-A	—	1,025	997	82.9	105.1
Cosmos 928	1977. 7. 13	1977. 64-A	—	1,022	977	83.0	104.8
Cosmos 951	1977. 9. 13	1977. 87-A	—	1,029	989	83.0	105.0
Cosmos 962	1977. 10. 28	1977. 107-A	—	1,022	983	83.0	104.9
Cosmos 963	1977. 11. 24	1977. 109-A	—	1,220	1,192	82.9	109.3
Cosmos 971	1977. 12. 23	1977. 122-A	—	1,021	993	83.0	105.0
Cosmos 985	1978. 1. 17	1978. 7-A	—	1,032	960	83.0	105.0
Cosmos 991	1978. 2. 28	1978. 22-A	—	1,022	972	83.0	104.8
Cosmos 994	1978. 3. 15	1978. 28-A	—	1,023	996	82.9	105.0
Cosmos 996	1978. 3. 28	1978. 31-A	—	1,021	970	82.9	104.8
Cosmos 1000	1978. 3. 31	1978. 34-A	—	1,024	978	83.0	104.9
Cosmos 1011	1978. 5. 23	1978. 53-A	—	1,026	978	82.9	104.9
Cosmos 1023	1978. 6. 21	1978. 63-A	—	822	784	74.1	100.8

- (注) 1. この表の Cosmos 755までは主として TRW Space Log, 770以降はITUの資料により作成
 2. ソ連の衛星は資料により軌道要素に若干の相違がある。表によってはこのほか Cosmos 312, 315, 585, 650, 675, 676, 708および770も航行衛星であるとしているものもある。
 3. Cosmos 1023の軌道要素は他のものと異なり Cosmos 650, 676のものと近い、別のシステムかも知れない。

裏側の衛星軌道を考えれば軌道面の間隔は何れも120°置きとなるので、衛星の覆域的には同じことである。この図はまた、そのときどきの衛星の昇交点がわかるような斜線が引かれており、これらの傾斜角83°の衛星軌道面の摂動は約0.74°/日であることになる。その後、図に示すようにこれら3つの軌道面にはつぎつぎに衛星が打上げられているが、1974年末から1975年にかけて、今度は各軌道面の東側約20°のところには700号、726号および755号という3衛星が配置され、併せて6つの軌道面のシステムとなった。この新しい軌道面の衛星を仮にB型、それ以前のを仮にA型と呼び、その衛星は以下述べるように別の形式の送信を行なっている。

衛星からの送信周波数はともに150MHzちょうどであって（その他の周波数の送信があるかどうかは明らかでない）、A型とB型ではそれぞれ第4・66図の上下に示す別の側帯波を構成している。図の上はA型の衛星のもので、搬送波から14kHz離れた両側に3kHzおきにそれぞれ5本の側帯波a, b, c, d, eをもち、下のB型は搬送波から3kHz離れた両側にf, g, hという2kHz間隔の3本の側帯波をもっている。この2つの構成はそれぞれの衛星からの信号を利用者が受信をしたとき、両信号が逆の方向にドプラシフトしていても、側帯波の周波数が重ならないように配慮されたものである。



第4・66図 ソ連の航行衛星の送信周波数

語の型式	BIT No.		18 19		34 35		50	
	x	時間	時間データ	BIT18と同じ1または0の連続		BIT34と同じ1または0の連続		BIT50と同じ1または0の連続
y	パルス	時間データ	データ					
z	ス	時間データ	BIT18と同じ1または0の連続					

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
時				分				秒							

第4・67図 B型送信で明らかになった語の型式
 (*y語の19~50ビットは軌道パラメータに関するデータが含まれると仮定される)

両信号とも毎秒50ビットのデータで構成され、側帯波eとhは1秒間隔で生ずる幅20msまたは50msのパルスの送信、a, b, c, dおよびf, gはそれぞれFS変調によるデータの送信である。

B型の信号の毎秒ごとの語には第4・67図に示すような3種類の構成があり、それを仮にx, y, zと名付けておく。3種類とも1と2ビット目は時間パルスで、1ビット目の立上がり方が正しい分のはじまりである。3~18の16ビットで時(4ビット)、分(6ビット)、秒(6ビット)から構成され、0500Zからの経過時間を示している。そのあと語yのみがデータの送信を行なっているようで、x, y, z語の繰返しは1分ごとに同じ形をとり、yは3~50秒目、3~43秒目または3~29秒目の何れかに入っている。A型の信号は10語ごとの繰返しで、その終り3語は時間データのみの送信となっている。

この衛星の1975年の観測では、Cosmos 663号と700号が40°~50°Nを北向きに通過中電波が中止することが数回観測されたが、つぎの周回では停止はなく、どのような運用がなされているのかも明らかでないという。

参考文献

(4・32) G. E. Perry & C. D. Wood: Identification of a Navigation Satellite System within the COSMOS Program, Jour. of British Interplanetary Society, Vol. 29, p. 307 (1976) (電波航法 No. 22に抄訳あり)

4・8 海事衛星システムと無線測位

4・8・1 海事衛星と測位

海事衛星 (Maritime Satellite) は、すでに4・1節で述べたように現在のところ船舶と陸上との間の公衆通信の中継が主に行なわれ、また、つぎの国際システムなどでも当面考えられているが、昭和54年秋に設立される予定の国際海事衛星機構 (インマルサット) の目的は「機構は、海事通信を改善するために必要な宇宙部分を提供し、これにより、海上における遭難及び人命の安全に係る通信、船舶の効率及び管理、海事公衆通信業務並びに無線測位能力の改善に貢献することを目的とする。」と無線測位が海事衛星の扱う業務の一つであることをはっきりと述べている。ここでは、この海事衛星をその無線測位という面について主に見て行くことにしたい。

海事衛星で主として考えられている無線測位は前述した航行衛星におけるものとは異なって、船の位置を陸上側で測定するという方法がとられる。航空の分野ではこのような測位を監視 (Surveillance) と呼んでいる。こ

第4・22表 ATS 衛星のまとめ

衛星名	打上年月日	軌道(静止位置)	重量	姿勢安定方式	直流電流容量(初期)	対船舶の実験周波数
ATS-1	1966. 12. 6	静止 (151°W)	351kg	スピン	175W	VHF
ATS-3	1967. 11. 5	静止 (47°W)	365kg	スピン	175W	VHF, Cバンド
ATS-5	1969. 8. 12	静止 (108°W)	352kg	重力傾斜	148W	Lバンド, Cバンド
ATS-6	1974. 5. 30	静止 (94°W, 35°E)	約1000kg	三軸	645W	Lバンド

備考：ATS-2とATS-4は打上げ失敗，ATS-Gは計画中止

VHFは136/149MHz帯，Lバンドは1.5/1.6GHz帯，Cバンドは4/6GHz帯を示す。

これは船舶や航空機の交通管制を行なうレーダを Surveillance Radar と呼んでいるのと同じである。もちろん、船の側でその測位データがほしければ、衛星中継の通信でその測位データを船に伝送することは容易である。

海事衛星でこの監視に当る無線測位を行なう方法は、地上の局から距離測定のために適した信号を衛星経由で船へ送信し、船はその信号を直ちに衛星に向けて再送信をし、衛星経由で地上局がその信号を受信する。こうして、地上局から衛星経由で船までの往復の電波伝搬時間が測定できる。海事衛星は普通、静止衛星でありその位置が明らかであるとすると、地上局もその位置は既知であるので、地上局と衛星との間の距離、従って、その間の伝搬時間は求めることができる。従って、測定した伝搬時間から、地上局と衛星間の伝搬時間に相当する値を差引くと、衛星と船との間の伝搬時間の1/2からその間の距離が求まり、衛星直下点を中心とした円形の位置の線を地球上に画くことができる。こうして、衛星1個では船の位置は求まらないので、船位をきめるには同じような第2の衛星が必要である。この場合、この衛星に対し前と同じ操作を繰り返してもよいが、第1の衛星の呼びかけに対する船の応答のみを2個の衛星で同時に中継する方法が使われることになると思われる。というのは、このようなシステムで、衛星上の電力を最も消費するのは衛星から船への送信であるので、このような送信をできるだけ減小したいからである。その代り、2つの衛星を同じように使ったときよりも、若干測位誤差が大きくなる。

このように、2個の衛星を使って測位(監視)をするシステムはジェネラル・エレクトリック(GE, General Electric)社が1964年頃にすでに提案している。もっとも、GE社の最初の提案は静止衛星を使用するのでなく、高度5600n. mの円形の軌道に24個の衛星を打上げよ

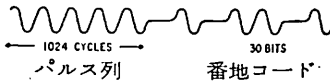
うというものであった。その後、GE社はこのシステム提案を静止衛星に変え、また、こうした測距を使うシステムの実験を行なっている。

4・8・2 無線測位の衛星実験(その1)

衛星を利用して距離を測定するシステムではどのような測距信号を使うかが一つの大きな問題である。前節で述べたような測位(監視)システムでは、多数の船を地上局が順番づけをしながら呼出して順々に測定をして行くのであるから、短時間で精度のよい計測を行ないうるような信号を採用することが必要になる。現在までに、いく種類かの測距信号が考えられ、その一部は実際の衛星を利用した実験が行なわれている。つぎに、その主なものを拾ってみよう。

これらの実験に使用された衛星は、主としてアメリカの航空宇宙局(NASA)が、通信、放送、航行および気象などの実用分野(アメリカでは応用分野と呼んでいる)の先進技術を実験するために打上げた応用技術衛星(AT S—Application Technology Satellite)シリーズの一連の衛星である。このシリーズの衛星で、有効に使用されたのはATS-1, ATS-3, ATS-5およびATS-6の4個の衛星であるが、これらはそれぞれ異なった打上げ目的や性能をもったものである。第4・22表にその打上げ一覧表を示す。

船舶を使用した最初の実験は通信中継実験を併せて、ATS-1とATS-3の両衛星を使って行なわれた。この両衛星には149MHzを受信し、それを135MHzに変えて再送信をする中継器(トランスポンダ)を搭載している。両方ともスピン安定衛星であるが、衛星がスピン(回転)をしていても、衛星のアンテナを常に地球に向けるデスパン機構に、ATS-1は電子的デスパンを、ATS-3は機械的デスパンを使用している点が異なっている。はじめに実験に使用された船はGrace LineのSS Santa Lucia号であって、電話実験には成功をし



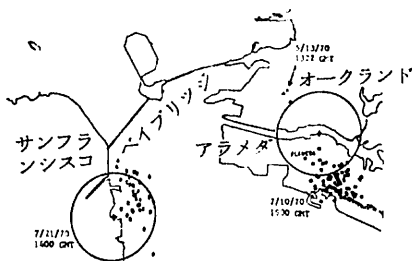
第4・68図 トーンコード測距波形

たが、測距実験はNASAが衛星の追跡用に開発をした距離および距離変化率測定方式(ATS-RARR)の周波数帯域幅2MHzをその1/40の50kHzに帯域制限をして行ない、この場合は良い結果が得られなかったとされている。

前節で述べたGE社の提案は更に発展されて、トーンコード測距法と呼ばれる測距信号が開発されるようになった。その信号は第4・68図に示すとおりであって、1024サイクルの正玄波のあとに30ビットの船の識別符号を付したものである。この実験はATS-1と3のVHFトランスポンダを使って行なうときには、正玄波の周波数として2.4414kHzが使用された。

このVHFによる測距と音声伝送実験のために船舶および航空機用のトランスポンダが製作されて大西洋、メキシコ湾および太平洋上の船や浮標などに装備されたほか、アイルランド、アイスランド、南米のペノスアイレス、オーストラリアのメルボルンなどの陸上固定点にも設置された。VHFでの実験では、そのVHF電波の電離層中での屈折効果によって伝搬経路長が増加し、その分だけ船と衛星の間の測距誤差となるが、電子計算機での計算の中に、電離層の電子含有量の仮定をしてその効果の補正を行なうプログラムが組込まれて使用された。

このATS-1と3を使う測距実験は1969年にアメリカの沿岸警備隊のValiant号によりメキシコ湾で、1970年には同じくRush号で、更に1971年には米航空宇宙局のVanguard号により大西洋で行なわれた。第4・69図はRush号がサンフランシスコ湾に停船中に行なわれた測距実験の結果である。この船のトランスポンダは



第4・69図 サンフランシスコ湾におけるRush号の測位結果

5月5日にその装置内での信号の遅延時間が測定されたのち、5月13日に図の右側の円の中心にあるオークランド側のドックに入った。そのドック期間中の2衛星(ATS-1とATS-3)による測位結果は、円(半径1海里)の左上にある3点で示されている。更に3週間後の7月10日に同じ地点に停泊中に同様の衛星測位で得られた結果が同じ円の下方にある点の群である。その後、7月21日に船はサンフランシスコ側の岸壁に移動して測位を行なった結果が左側の円付近の各点である。これらの各点を見ると1海里程度のバイアス誤差とほぼ同程度のバラッキ誤差をもっていることがわかる。このバイアス誤差は衛星の静止位置の測定誤差および電離層屈折補正の残差によるものと考えられている。

海事衛星で衛星と船との間の通信および測距を行なう周波数としては、1971年の宇宙通信に関する世界無線通信主管庁会議で新たにつぎのように割当てられている※。

海上移動衛星の衛星から船へ

1,535~1,542.5MHz

海上移動衛星の船から衛星へ

1,636.5~1,644MHz

ほかに1,542.5~1,543.5MHzが海上と航空移動衛星の衛星から移動体への共同に、また1,664~1,665MHzは同様に移動体から衛星への共同に割当てられ、この周波数帯も使用できることになっている。この1.5~1.6GHz帯は一般にLバンドと呼ばれている。

ATS-5衛星は、このLバンドのトランスポンダを搭載したはじめての衛星である。この衛星はNNSSの衛星と同じ重力傾斜による姿勢制御(静止衛星の場合はNNSSのような低軌道高度の場合よりも地球の重力の影響が少ないので技術的にむずかしい)を行なっており、衛星はスピン(回転)をしないことになっているが、打上げ時の失敗から衛星のスピニングが止まらない状態にある。そのため、衛星のアンテナが780msごとに約50ms地球を向くという形で、その短時間しか使えないことになり、非常に制約した使用方法しかできない衛星である。第4・70図には衛星からのLバンドの送信を地上で受信した様子を示してあり、パルス状になっているのが、衛星からの電波が受信できる時間である。地上からの信号の衛星での受信も同様の短時間に限られ、この場合、地上からの送信が短い時間のときは、衛星までの電波伝搬時間を考えたらえて、衛星のアンテナが地球を向くタイミングに合わせて地上からの送信を行なわなければならない。

※ この周波数帯は1979年秋に予定されている主管庁会議で一部変更されるかも知れない。

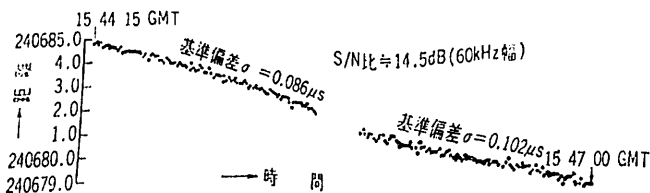


第4・70図 ATS-5衛星からのLバンド送信の送信強度

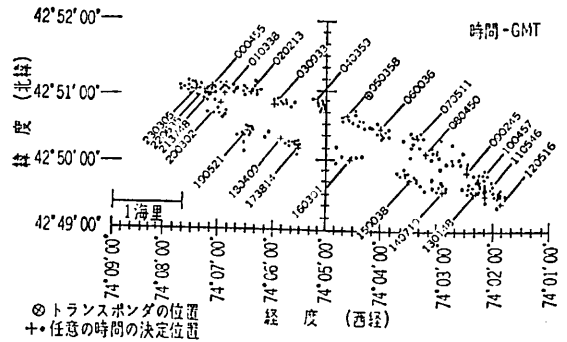
ATS-5のLバンド・トランスポンダは1651MHzで受信をし、1550MHzでそれを再送信するものであるが、地球局との間をCバンド(4/6GHz)で伝送をする形に切替えることも可能であるようである。

GE社のトーンコード測距法では、このLバンドでの測距信号の波形は第4・68図と同じであるが、その周波数はVHFの場合の4倍の9.7659kHzを使用している。このLバンドの測距信号を地上局と衛星の間で往復させたときの測距データ(衛星と地上局の距離のデータ)を時間とともにプロットしたのが第4・71図である。静止衛星といっても若干は移動しているの、図からもわかるように2分45秒間に6μs分だけ(この図の距離は往復の伝搬時間で目盛っているため実際は約900m)衛星が近づいたことになる。問題はこの各測距データのバラツキで、回帰直線または回帰2次曲線からの偏差を求めたのが、図に $\sigma=0.086\mu\text{s}$ および $\sigma=0.102\mu\text{s}$ で示してあり、距離に直して約15mの標準偏差で距離が測定できることを示している。このデータの信号対雑音比(S/N比)は周波数帯域幅60kHzで約14.5dBであったとされている。

Lバンドで使える衛星が1つしかないの、ATS-5のほかに、VHEのトランスポンダを待ったATS-3衛星を併用して、固定地点(42°50'53"N, 74°4'15"W)を24時間にわたって測位をした結果が第4・72図である。固定地点のトランスポンダへの呼びかけは信号の中継時間の制約のないATS-3を通じて行なわれたため実際にはLバンドの効果はあまりない。全部で256の測位点を得られているが、毎時間ごとの代表的測位点を+印で時間と共に示してある。実際の位置は⊗印点であり、各測位点はバイアス誤差と24時間に長楕円を画くバラツキ誤差をもっていることが示されている。この楕円を画く原



第4・71図 Lバンドの測距データのバラツキ



第4・72図 24時間測位実験データ

因は、衛星とくにATS-3が完全な静止軌道でなく、このATS-3の場合、赤道の1点を中心に8字を描いて約3°南北に動いており、その衛星の位置決定誤差によるものであることが解析の結果求められた。

ATS-5を使ったLバンドの通信および測位実験は、アメリカ運輸省の運輸システムセンターがスポンサーになって北極海を航行中の砕氷タンカー Manhattan号でも行なわれた。この実験のためAII(Applied Information Industries)社はORION(Optimum Ranging In Oceanic Navigation)と名付けた装置を開発した。送信局はNASAのMojave局(カリフォルニア)で、Manhattan号には測距信号の受信装置が、またAIIの研究所(ニュージャージー州)にはテレタイプ用の受信装置が備えられた。ATS-5経由の信号はいずれも単信(一方向の通信)に限定されたが、これは前述のようATS-5のアンテナが常時地球に向いていないためであろう。測距信号には擬似雑音(PRN, Pseudo Random Noise)コード(PRNコードは雑音に似た2進法のコードで、ある長さに応じ0と1とが不規則にかつその長さ全部ではほぼ同じ数だけ生ずるような符号をいう)が使用され、送信局と船上にはそれぞれルビジウム周波数標準が置かれ、受動式測距による1本の位置の線が求められた。なお、船上のアンテナには径2ftと3ftの2個のアンテナが交互に使用された。

実験は1970年春の北極海航海中に行なわれ73.5°N, 60°Nでは衛星を見る仰角が2°になった。10分ごとに位置の線が求められ、その間一定針路で等速航行したときの推進の航跡とそれら位置の線との交点から測位精度が推定され、測位精度は船の長さ以下であることが求められた。

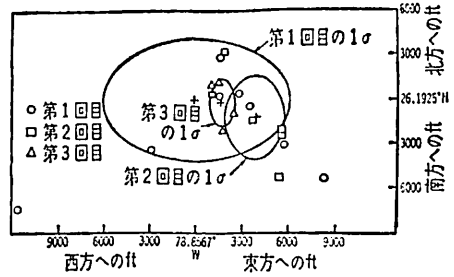
Manhattan号では、その後トーンコード測距などの実験も行なわれたようであるが、詳細は不明である。

この北極海での実験について、アメリカの海事局 (Maritime Administration) でも衛星による通信と航法との実験を企画し、NASA と AII との協力のもとに 1971年3月には主としてメキシコ湾を航行する Exxon のタンカー Baltimore 号を使った実験を実施したとされているが、その測位実験の結果は不明である。

海事局はニューヨーク郊外の Kings Point に国立海事研究センター (National Maritime Research Center) を持っており、このセンターでの研究の一つに海事衛星による通信と航法の開発実験がある。このプロジェクトは MARSCAN (Maritime Satellite Communication and Navigation) と呼ばれ、センターに直径約10mのパラボラアンテナをもつ地上局が設置され、この局から各船会社の事務所にテレックス回線が引かれていて、局は海事協同センター (Maritime Coordination Center) と呼ばれている。

アメリカの主要船会社9社から各1隻ずつの所属船が選ばれ、他に官庁船1隻 (航空宇宙局の研究船 Vanguard 号で、のちにこれは練習船 Kings Pointer 号に代わった) が参加をした。衛星は ATS-5 と ATS-3 が選ばれたが、この場合は Lバンドと VHF でなく、船への回線にも 4/6GHz 帯 (衛星からは 4GHz、船からは 6GHz) の Cバンドが使用され、船上の Cバンドアンテナの径は 2.5ft であった。ATS-3 衛星への地上局からの送信は、信号を航空宇宙局の Rosman にある地上局に送って、そこから送信し、衛星からの送信は Kings Point にある 4ft 径の小さなアンテナで直接受信をした。

MARSCAN の主要な実験項目は地上と船との間のテ



第4・73図 バハマ島での測位結果

レックス送受信による船の運航管理の実験であったが、航法の実験もその間をぬって行なわれた。測位信号には PRN コードが使用され、測位実験は 5 隻の船に対し 12 日間行なわれ 111 組の測位データが得られた。第4・73図はその中の Exxon の Baltimore 号がバハマ島に 3 日間停泊中に行なわれた測位の結果である。この場合、衛星の位置が詳しく求められていなかったため、海図上の位置との差は経度方向で 8.25 海里、緯度方向で 18.87 海里と大きかったが、3 日間の中心位置の変化は経度で 3,937ft、緯度で 1,239ft あり、3 日間の全データの標準偏差は経度で 0.76 海里、緯度で 0.66 海里であり、測距誤差に換算すると標準偏差で 2,300ft 以下であった。3 日間の位置誤差の標準偏差の差はアンテナが正しく衛星を向いていなかったことによるものと推定された (アンテナは前述のように径 2.5ft で、この場合その指向特性は送信 (6GHz) で 4.5° (32dB)、受信 (4GHz) で 6.5° (28dB) であった)。

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

我が国初の

水中乾式溶接装置を完成

川崎重工業(株)は、科学技術庁の外郭団体である海洋科学技術センターより受注した水中乾式溶接装置を完成し、昨年12月21日、神戸工場において公開試験を行なった。なお、本装置は、自転車振興会の補助事業として計画実施されたものである。

近年、我が国はもとより世界各国の海洋開発事業は著しく増大し、これに伴って海底パイプラインや、各種海洋構造物の現地工事などで水中溶接作業は不可欠なものとなっている。

これらの作業には、すでにダイバーが水にもぐり直接溶接する水中湿式溶接法や、局所的な治具による部分乾式溶接法が用いられているが、品質、水深、作業の安定性、安全性など幾多の問題点がある。

今回、川崎重工が完成した水中乾式溶接装置は、支援船からチャンパーを吊降し、水中の溶接箇所をチャンパーで囲み、内部の水を排除し、チャンパー内には溶接に必要なガスを供給してTIG、MIGおよび被覆アーク溶接を行なう装置である。内部で作業する作業員は、交話用のマイク、レンジャー組込みの呼吸マスクを着用して作業をする。

このように地上と殆ど変わらない乾式条件下での溶接であるので、海水などによる急速冷却(ヒズミ、割れなどの発生要因)などもなく、高性能な継手が得られる。

このほか、この装置は、

- (i) 作業員が直接溶接箇所で作業するので、平面、直線だけの溶接でなく、曲面、曲線も行なえ、溶接部位の目視確認ができる。
- (ii) 作業員および溶接箇所が直接水中という危険な状態ではないので、作業の安定性、安全性が確保される。

など、従来の問題点を一挙に解決した。

溶接箇所をチャンパーで囲み、排水して溶接を行なう水中乾式溶接法は、欧米、特に北海、メキシコ湾において海底パイプラインの敷設結合用あるいは補修用として、さらには掘削用リグなどの補修用として近年開発されたもので、その有効性は立証されている。

川崎重工が社内のノウハウの結集により開発、完成したこの装置は、本年3月、海洋科学技術センターに引渡される。同センターでは、54年度、55年度に多角的な技

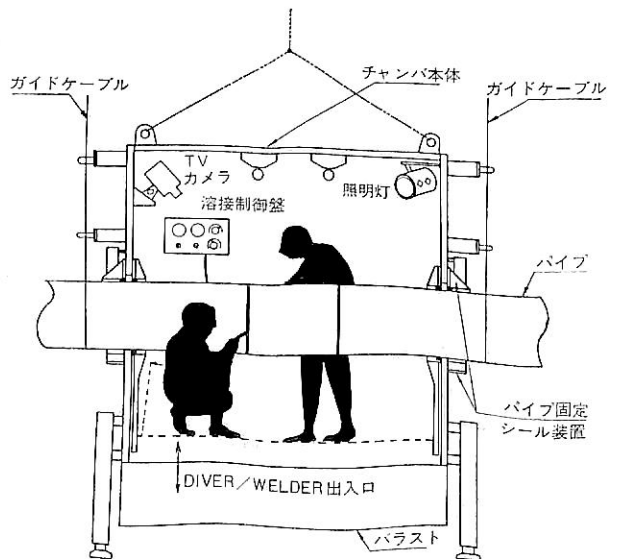
術試験が実施される計画である。

川崎重工は、上記の計画に積極的に参画し、ダイバー作業技術および溶接技術を習得する一方、同社保有の水中乾式溶接シミュレータを使用して研究を重ね、高気圧下における溶接施工基準を設定するなど水中乾式溶接技術を確立していく計画である。また、水中作業システムとして、水中切断装置、非破壊検査装置、パイプ結合装置などの周辺技術も確立していく計画である。

さらに、これら装置の用途を拡大させるため、船体の修繕、改造工事、本四架橋などへの適用も具体的に検討していく計画である。

装置主要目及びサブシステム

用途	海底パイプライン補修用
装置主要目	計画最大使用深度 100m 計画最大使用管径 24インチ(約600mm) 定員 2名(溶接者1名、補助者1名) 溶接法 TIG, MIG, SMA溶接 チャンパー全体外形寸法 約2.8m幅×2.8m奥行×3.3m高さ
サブシステム	チャンパー注排水装置 1式 チャンパー内環境ガスコントロール装置 1式 呼吸装置 1式 通信監視装置 1式 照明装置 1式 溶接装置 1式
数量	1基



ロイド商船統計表 (1978年版)

1. 世界主要海運国商船船腹量

(1978年7月1日現在, 100GT以上)

世界船腹量の増加は約3% (1232万GT) で、この伸びは1968年以来最小である。国別ではギリシャの増加量

が最大 (約400万GT) で、パナマ、中国がこれについている。減少の最大はノルウェーで、スウェーデン、日本がこれに次いでいる。

国名	Steamships		Motorships		Total		前年との比較 増減GT	Total D W
	No.	G T	No.	G T	No.	G T		
リベリア	524	39,845,935	1,999	40,345,394	2,523	80,191,329	+ 208,361	157,096,093
日本	151	13,038,747	9,170	26,143,332	9,321	39,182,079	- 853,774	64,797,256
ギリシャ	238	6,115,135	3,428	27,840,958	3,666	33,956,093	+4,439,034	57,031,003
英国	301	14,778,234	3,058	16,118,372	3,359	30,896,606	- 749,745	50,459,252
ノルウェー	93	9,233,723	2,553	16,894,705	2,646	26,128,428	-1,673,043	46,388,860
ソ連	573	2,651,347	7,418	19,610,580	7,991	22,261,927	+ 823,636	24,222,311
パナマ	198	5,134,609	3,442	15,614,070	3,640	20,748,679	+1,290,260	33,610,313
米 国	899	14,002,573	3,847	2,185,063	4,746	16,187,636	+ 887,955	23,937,672
フランス	70	6,825,131	1,247	5,372,223	1,317	12,197,354	+ 583,495	21,101,089
イタリア	191	3,545,546	1,503	7,946,327	1,694	11,491,873	+ 380,691	18,697,726
西 独	49	3,267,082	1,950	6,469,585	1,999	9,736,667	+ 144,353	15,699,696
スペイン	213	2,590,705	2,540	5,465,375	2,753	8,056,080	+ 870,000	13,482,270
シンガポール	16	539,532	938	6,949,673	954	7,489,205	+ 697,807	12,397,813
中 国	122	629,257	1,035	6,159,236	1,157	6,788,493	+ 984,334	10,114,546
スウェーデン	45	2,496,601	651	4,011,654	696	6,508,255	- 921,139	10,867,733
インド	88	202,928	503	5,556,296	591	5,759,224	+ 277,048	9,237,927
デンマーク	30	2,459,335	1,367	3,071,073	1,397	5,530,408	+ 199,243	8,939,266
オランダ	39	2,007,253	1,199	3,173,139	1,238	5,180,392	- 109,968	7,926,136
ブラジル	83	754,248	482	2,947,483	565	3,701,731	+ 371,780	6,006,521
ポーランド	71	296,528	725	3,194,059	796	3,490,587	+ 43,070	4,934,314
韓 国	16	756,323	1,132	2,219,066	1,148	2,975,389	+ 480,665	4,681,435
カナダ	133	1,069,671	1,156	1,884,828	1,289	2,954,499	+ 131,551	3,595,446
キプロス	19	105,490	774	2,494,039	793	2,599,529	- 188,379	3,727,867
ユーゴスラビア	9	5,180	459	2,360,450	468	2,365,630	+ 81,104	3,588,442
フィンランド	4	7,018	337	2,351,605	341	2,358,623	+ 96,528	3,540,833
クエート	14	1,142,500	237	1,097,530	251	2,240,030	+ 408,860	3,819,063
アルゼンチン	75	533,016	357	1,467,863	432	2,000,879	+ 323,710	2,802,820
バーミューダ	8	221,293	91	1,593,162	99	1,814,455	+ 62,940	3,068,276
ベルギー	6	55,585	262	1,629,107	268	1,684,692	+ 89,203	2,600,106
東 独	-	-	452	1,539,994	452	1,539,994	+ 53,156	1,982,259
オーストラリア	41	335,714	385	1,196,025	426	1,531,739	+ 157,542	2,230,305
世界計1978	4,861	138,803,169	64,159	267,198,810	69,020	406,001,979		670,418,751
" 1977	5,317	140,099,726	62,628	253,578,643	67,945	393,678,369		648,842,904
増 減	△ 456	△1,296,557	1,531	13,620,167	1,075	12,323,610		21,575,847

船の科学

2. 世界主要海運国の国別・船種別商船船腹量

油槽船の総量は1億7500万GTで、年間増加量は90万トンと少なく、総船腹に対する割合は43.1%で昨年の44.2%、一昨年の45.2%とくらべ次第に減少している。油槽船の最大保持国はリベリア(約5千万GT)で、以

下日本、英国、ノルウェーの順である。

撒積貨物船の総量は1億GT強で増加量は総船腹の伸びの半分近くの560万GTであり、総船腹に関する割合も26.2%と昨年の25.6%、一昨年の24.7%に比べ次第に増加している。最大保持国はリベリア(約2400万GT)で、

国名	油槽船		液化ガス運搬船		ケミカルタンカー・雑タンカー		撒/油貨物船(含鉦/油)		鉦・撒貨物船	
	No.	G T	No.	G T	No.	G T	No.	G T	No.	G T
リベリア	821	49,778,422	45	1,389,142	27	256,484	144	7,785,004	823	16,328,998
日本	1,428	16,385,739	172	606,923	265	179,758	43	3,316,148	410	10,114,761
ギリシャ	443	10,653,499	11	28,840	9	20,630	38	1,975,471	663	10,984,435
英国	441	14,731,430	39	933,153	43	169,545	37	2,790,035	215	5,059,926
ノルウェー	216	13,893,821	55	602,907	56	679,118	51	3,401,924	171	4,979,010
ソ連	495	4,693,173	8	61,328	10	25,187	5	276,116	89	1,246,357
パナマ	317	6,337,292	31	316,789	22	67,942	9	481,647	299	4,338,074
米国	311	6,657,942	5	334,659	9	93,349	2	80,190	165	1,840,817
フランス	106	7,714,800	10	357,935	23	77,966	7	659,569	47	1,052,045
イタリア	289	4,874,279	34	197,325	41	48,444	30	1,979,176	111	2,235,985
西独	121	3,418,607	12	36,578	8	12,815	2	123,196	64	1,999,999
スペイン	119	5,079,240	14	22,143	2	7,364	4	255,831	47	878,928
シンガポール	144	3,155,150	5	5,128	4	4,546	4	275,223	76	1,377,088
中国	92	1,339,041	—	—	1	1,572	2	129,195	92	1,634,479
スエーデン	106	3,075,005	1	34,241	11	46,910	9	856,415	40	1,095,865
インド	41	1,131,891	—	—	—	—	16	799,316	87	1,750,383
デンマーク	74	2,902,383	32	51,878	7	11,306	—	—	31	643,864
オランダ	84	2,221,475	5	64,160	14	22,453	—	—	26	576,164
ブラジル	58	1,259,776	4	11,954	1	14,275	10	754,310	22	364,022
ポーランド	32	562,597	—	—	—	—	—	—	67	1,212,714
韓国	64	1,065,562	4	3,264	10	56,939	—	—	53	773,394
カナダ	62	276,665	—	—	3	14,899	—	—	116	1,732,710
キプロス	23	204,993	4	5,091	12	16,831	1	17,948	21	258,773
ユーゴスラビア	29	214,779	—	—	—	—	—	—	49	880,499
フィンランド	46	1,139,785	3	12,172	1	1,984	—	—	32	478,878
クエート	17	1,218,912	1	43,604	—	—	—	—	2	12,860
アルゼンチン	70	652,047	—	—	—	—	2	34,716	20	380,812
バーミューダ	26	926,890	1	78,914	—	—	1	21,200	24	621,851
ベルギー	15	303,767	—	—	5	76,252	—	—	23	747,631
東独	17	275,651	—	—	—	—	4	63,276	15	195,619
オーストラリア	17	284,572	—	—	—	—	1	35,082	26	720,077
世界計 1978	6,882	175,035,102	536	5,529,622	641	2,118,833	427	26,371,891	4,130	80,172,731
" 1977	6,912	174,124,444	493	4,410,727	598	1,923,381	426	26,089,373	3,887	74,832,253
増減	△ 30	910,658	43	1,118,895	43	195,452	1	282,518	243	5,340,478

以下日本、ギリシャ、英国の順である。

一般貨物船の総量は約8千万GT（年間増加量は250万GT）で全体の19.2%（昨年19.6%，一昨年19.8%）を占めている。最大保持国はギリシャ（約940万GT）

で、パナマ、ソビエト、日本がこれに次いでいる。

コンテナ専用船の総量は870万GT、液化ガス運搬船は550万GTである。液化ガス運搬船536隻のうち51隻はLNG船である。

一般貨物船(含貨客船)			コンテナ・ライター 自動車運搬船			漁 船			フェリー・客船			その他雑船・作業船等			合 計		
No.	G	T	No.	G	T	No.	G	T	No.	G	T	No.	G	T	No.	G	T
560	3,839,325		60	624,814		5	2,438		5	87,036		33	99,666		2,523	80,191,329	
2,495	4,341,088		119	1,698,525		2,833	1,091,964		465	943,940		1,091	503,233		9,321	39,182,079	
1,992	9,588,980		5	28,916		96	44,358		221	573,409		188	47,555		3,666	33,956,093	
828	3,774,281		100	1,802,342		528	181,953		164	608,945		864	844,996		3,359	30,896,606	
796	1,493,282		18	223,943		683	222,246		337	399,975		263	232,202		2,646	26,128,428	
1,785	7,481,381		41	204,756		4,413	6,575,615		214	641,107		951	1,110,268		7,991	22,261,927	
1,998	7,763,962		51	368,801		385	174,357		48	298,181		472	601,627		3,640	20,748,679	
465	3,551,542		121	2,399,831		1,982	433,078		55	203,789		1,631	592,439		4,746	16,187,636	
272	1,473,721		15	312,135		546	184,543		47	197,572		244	133,349		1,317	12,197,354	
440	1,060,083		13	207,146		239	86,108		189	605,904		308	128,226		1,694	11,491,873	
1,211	2,735,543		42	940,910		152	133,602		101	137,450		286	197,967		1,999	9,736,667	
518	972,230		18	32,096		1,811	589,627		35	109,106		169	51,410		2,753	8,056,080	
483	2,287,163		25	224,633		4	1,101		8	32,569		201	126,604		954	7,489,205	
590	3,391,046		3	18,109		253	83,750		2	10,115		116	142,771		1,157	6,788,493	
245	934,079		6	130,888		58	13,565		88	249,375		132	71,912		696	6,508,255	
268	1,901,658		1	1,399		27	4,190		6	22,471		145	147,916		591	5,759,224	
620	1,049,844		16	466,209		379	75,427		82	230,498		156	98,999		1,397	5,530,408	
298	1,572,288		15	271,132		377	87,168		20	132,246		199	233,306		1,238	5,180,392	
278	1,179,629		9	20,139		59	11,527		13	9,383		118	94,557		565	3,701,731	
239	1,275,414		—	—		340	360,713		25	49,702		93	29,447		796	3,490,587	
254	642,099		19	106,920		691	303,109		21	13,331		32	10,771		1,148	2,975,389	
158	246,621		4	21,549		489	149,216		120	259,116		337	253,723		1,289	2,954,499	
681	2,013,019		5	5,081		8	3,360		22	60,931		16	13,502		793	2,599,529	
269	1,196,365		3	20,226		6	2,631		61	32,556		51	18,574		468	2,365,630	
165	526,507		1	3,895		10	2,259		41	142,829		42	50,314		341	2,358,623	
89	897,666		—	—		96	17,967		3	2,636		43	46,385		251	2,240,030	
143	790,905		—	—		113	41,691		18	31,277		66	69,431		432	2,000,879	
20	111,433		1	1,593		9	39,996		—	—		17	12,578		99	1,814,455	
37	356,152		2	58,821		82	12,725		13	49,349		91	79,995		268	1,684,692	
178	754,998		—	—		170	168,416		15	47,293		53	34,741		452	1,539,994	
50	255,411		3	92,508		100	19,350		23	29,572		206	95,167		426	1,531,739	
22,368	79,674,671		719	10,647,075		19,987	12,372,401		2,960	6,864,290		10,370	7,215,363		69,020	406,001,979	
22,061	77,088,000		648	8,970,984		19,940	12,162,035		2,903	7,091,020		10,077	6,986,152		67,945	393,678,369	
307	2,586,671		71	1,676,091		47	210,366		57	△226,730		293	229,211		1,075	12,323,610	

ロイド船級船の大きさと船齢

DIVISIONS OF TONNAGE	DIVISIONS OF AGE								TOTAL							
	0-4 YEARS		5-9 YEARS		10-14 YEARS		15-19 YEARS			20-24 YEARS		25-29 YEARS		30 YEARS & OVER		
	No.	Tons Gross	No.	Tons Gross	No.	Tons Gross	No.	Tons Gross		No.	Tons Gross	No.	Tons Gross	No.	Tons Gross	
100 — 499	5,415	1,393,877	7,182	1,762,583	6,601	1,599,029	4,277	1,092,375	3,468	943,208	1,881	459,935	4,338	1,013,113	32,982	8,283,918
500 — 999	1,314	1,023,309	1,413	1,037,190	1,485	1,091,050	997	717,157	903	835,406	423	289,501	847	592,020	7,382	5,435,833
1,000 — 1,999	1,081	1,604,059	1,086	1,644,676	1,039	1,553,763	731	1,055,445	525	765,826	340	499,935	440	628,504	5,252	7,752,223
2,000 — 3,999	1,005	3,114,932	1,411	4,191,420	1,228	3,580,131	778	2,375,922	644	1,989,398	325	929,534	401	1,223,105	5,792	17,404,502
4,000 — 5,999	565	2,792,463	587	2,928,806	489	2,380,342	388	1,911,473	332	1,662,194	172	862,999	130	632,317	2,663	13,170,494
6,000 — 6,999	270	1,739,438	204	1,321,899	129	827,100	182	1,191,915	157	1,020,000	99	640,298	65	424,756	1,106	7,165,406
7,000 — 7,999	119	876,694	90	671,103	131	995,123	141	1,066,475	214	1,612,541	69	514,996	272	2,045,608	1,036	7,782,540
8,000 — 9,999	419	3,876,607	655	6,073,059	504	4,600,013	641	5,807,709	590	5,245,606	117	1,032,055	111	980,736	3,037	27,615,785
10,000 — 14,999	854	10,319,851	791	9,406,548	618	7,179,895	622	7,381,059	354	4,108,231	130	1,569,931	165	2,029,894	3,534	41,995,509
15,000 — 19,999	734	12,712,815	550	9,411,705	334	5,680,867	187	3,207,481	99	1,688,104	50	853,696	57	955,537	2,011	34,510,205
20,000 — 29,999	335	7,918,981	270	6,367,542	313	7,670,397	257	6,589,724	104	2,405,187	11	248,042	7	172,580	1,307	31,352,453
30,000 — 39,999	262	9,067,360	193	6,570,905	305	10,637,888	104	3,401,585	12	390,642	4	129,637	1	32,360	881	30,230,377
40,000 — 49,999	158	6,960,410	82	3,632,073	206	9,148,763	17	752,819	1	44,339	...	...	...	...	464	20,538,404
50,000 — 59,999	60	3,302,290	109	6,049,024	88	4,729,872	5	266,415	4	205,357	...	...	...	...	268	14,552,958
60,000 — 69,999	147	9,536,255	86	5,547,274	19	1,191,803	...	...	...	...	...	...	...	...	237	16,594,584
70,000 — 79,999	92	6,814,326	60	4,493,894	11	795,346	3	218,795	...	...	...	...	...	...	166	12,322,361
80,000 — 89,999	50	4,175,183	49	4,197,347	8	675,018	...	...	...	...	...	...	...	...	107	9,047,548
90,000 — 99,999	14	1,302,713	66	6,368,538	9	858,973	...	...	...	...	...	...	...	...	89	8,530,224
100,000 — 109,999	30	3,168,450	87	9,237,575	12	1,255,039	...	...	...	...	...	...	...	...	129	13,661,064
110,000 — 119,999	63	7,341,541	109	12,601,197	1	116,183	...	...	...	...	...	...	...	...	173	20,058,921
120,000 — 129,999	95	11,842,288	78	9,786,929	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	173	21,629,217
130,000 — 139,999	69	9,334,432	28	3,780,273	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	97	13,114,705
140,000 and above	109	19,082,196	25	3,891,336	2	299,216	...	...	...	...	...	...	...	...	136	23,272,748
TOTAL	13,260	139,300,340	15,221	121,022,996	13,532	66,865,916	9,345	37,335,601	7,407	22,716,037	3,421	8,030,559	6,834	10,730,530	69,020	406,001,979

3. 大きさと船齢

10万GT以上の船は708隻で、そのうち136隻は14万GT以上である。

世界船腹の64%は船齢10年以下であり5%弱が25年以上である。主要海運国のうちスウェーデンが最も近代的船舶を保有しており、その94%が10年未満である。フランスが83%、ノルウェー82%、日本80%、スペイン79%、デンマーク、英国は共に78%である。キプロス船腹の65%、米国の40%は少なくとも20年の船齢船である。世界タンカーの26% (6900隻中3800隻)は船齢10年を超えている。

4. 推進機関別船腹

世界船腹の65%以上がディーゼル推進である。

機 種	No.	GT
スプリプロ	2,043	2,942,994
スプリプロ・タービン	128	515,006
タービン	2,538	133,386,063
ターボエレクトリック	152	1,959,106
ディーゼル	63,150	264,599,645
ディーゼルエレクトリック	1,009	2,599,165
計	69,022	406,001,979

5. ロイド船級船

ロイド船級船は11,558隻、114,937,352GTである。

6. 損失船腹及びスクラップ船腹

1977年中(1~12月)の1年間の損失船腹は107万トンで、1976年中に較べ82,982トン減少した。この数字は昨年に次いで高い記録である。隻数では昨年より336隻の減少である。

スクラップ船腹は609万トンで、これも史上2番目の記録である。このうちタンカーのトン数は73%である。

ロイド船級船

船 級	動 力 船		無動力船	
	No.	GT	No.	GT
100A	9,878	109,373,292	660	800,665
A	180	116,046	152	251,879
A(期間限定)	8	499	—	—
BS	80	300,150	1	1,686
船級予定船舶	434	3,915,902	165	177,233
計	10,550	113,705,889	978	1,231,463

全損失船およびスクラップ船腹

	損 失 船 腹			スクラップ船腹		
	No.	GT	%	No.	GT	%
カナダ	4	9,524	0.34	2	2,967	0.11
キプロス	20	42,736	1.53	9	92,016	3.30
フランス	2	486	0.00	4	104,537	0.90
西 独	7	2,516	0.03	4	32,910	0.34
ギリシャ	25	144,569	0.49	32	477,728	1.62
イタリー	3	1,388	0.01	22	264,705	2.38
日 本	36	63,862	0.16	458	552,002	1.38
韓 国	17	23,585	0.95	—	—	—
リベリヤ	12	291,626	0.36	102	2,223,355	2.78
ノルウェー	17	88,185	0.32	4	114,104	0.41
パナマ	54	198,910	1.02	72	861,264	4.43
スペイン	18	7,312	0.10	12	52,142	0.73
スウェーデン	1	2,999	0.04	1	2,805	0.04
ソ 連	1	5,626	0.03	19	70,630	0.33
英 国	15	40,321	0.13	44	309,794	0.98
米 国	20	6,045	0.04	26	198,229	1.30
その他74国	84	143,437	—	103	733,892	—
計	336	1,073,127	0.27	914	6,093,071	1.55

アブダビから洋上石油生産基地用の アコモデーション・プラットフォーム を受注

石川島播磨重工業(株)・伊藤忠商事(株)の両社は昨年12月アブダビ(アラブ首長国連邦)のザクム・デベロップメント(Zakum Development Company, 略称ZADCO)とジャッキ・アップ方式により洋上の支柱上に据付けられるアコモデーション・プラットフォーム一式の建造契約に調印した。契約総額は約40億円でドル建てドル払いキャッシュベースとなっている。

昨年4月及び7月の二度にわたって行われたこのプラットフォームの国際入札には、世界の有力メーカー10社が参加したが、最終的には石川島播磨のこの種洋上施設及び造船分野での技術と石川島播磨、伊藤忠両者のアブダビ及び中東地域における実績が顧客側に高く評価され今回の注文として結実したものである。

今回受注したアコモデーション・プラットフォームは、アブダビ沖の上部ザクム油田の開発のために建設される洋上石油生産基地(セントラル・コンプレックス)のセンター及び居住区として使用されるもので、長さ66m、幅32m、高さ(バージ底部からヘリポート・デッキまで)約28mの大きさである。バージ上には、洋上石油生産基地用のコンピュータつきのコントロール・センター、マネージャー室及び合計179室の欧州風の空調つき個室(ツイン、ベット付き)及びヘリポート、プールなどの必要な関連施設が設けられる。

石川島播磨では、プラットフォーム本体のバージ部分を知多工場において浮上可能な一体のモジュールとして仕上げたうえで、据付現場であるアブダビ沖80kmのサイトまで運搬、現場では重量約7,000トンのバージ部分を特殊なジャッキ・アップ方式により予め海底岩盤にまで打ちこまれた8本の支柱にそって海面上に持ちあげ固定する。耐用年数40年という半永久的な洋上のアコモデーション・プラットフォームとして使用される。

これら一連の工事は石川島播磨がフル・ターンキー方式でおこなうが、海洋土木工事部分には、この分野では世界的に著名なフランスのETPM社を起用する。

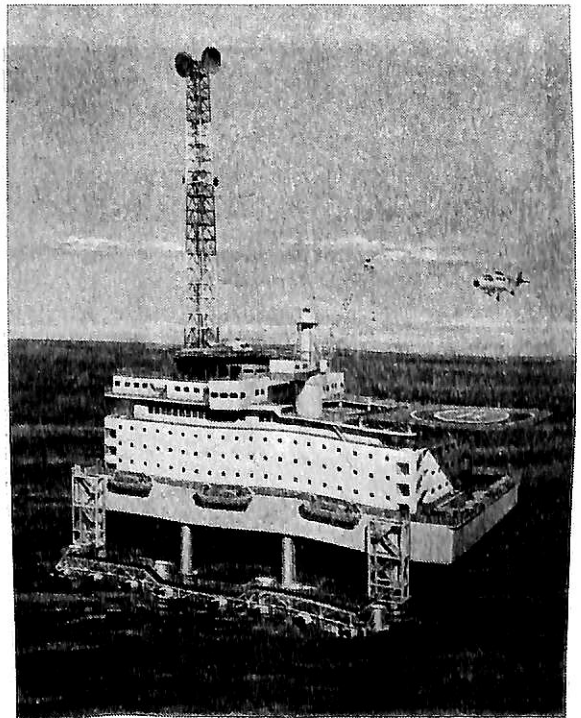
このアコモデーション・プラットフォームを含む洋上石油生産基地が建設される上部ザクム油田(Upper Zakum Oil Field)は、アブダビ沖にひろがるきわめて有望な海底油田で、日本のジャパン石油開発(株)(JODCO)と現

地のアブダビ国営石油(ADNOC)両社が、今回の注文主であるZADCO(アブダビ国営石油とフランス石油折半出資の合弁会社)を操業会社に起用し、着々と生産準備が進められている。

アコモデーション・プラットフォームは、この上部ザクム油田用洋上石油生産施設建設工事の皮切りとなる工事で、以後ひきつづき洋上生産基地用のガス収集・分離、圧送、動力; 水処理及びウォーター・インジェクションなどの各ユニットや周辺施設用のプラットフォームの発注、建設が進められてゆく計画である。

石川島播磨では、昨年2月ブラジル向けにインダストリアル・プラットフォーム・システム(バージ方式)による大型パルプ・プラント(大型バージ2隻で構成)を納入しているが、アコモデーション・プラットフォームの受注は、今回がはじめてである。又、日本のメーカーがこの種プラットフォームをエンジニアリングを含むフル・ターンキー方式で受注したのは、これがはじめてとなる。

こうした実績を背景に石川島播磨では従来のプラント建設方法に加えて、バージ式及びモジュール式プラント建設についても、万全の体制をととのえており、今後ともプラント・エンジニアリング、造船の技術を結集して、いっそうこの分野のプロジェクトの受注に力を入れてゆく計画とのことである。



製品紹介

Helly-Hansen 社の救命衣 D-600

日本プスネス株式会社

ノルウェーの Helly-Hansen 社ではこの程、新しいタイプの救命衣 D-600を開発し、国内船主、漁業関係会社への販売を開始した。この救命衣はノルウェー船舶研究所による各種試験、実験結果から、現状の規則にもとづいてノルウェー船舶局が正式に「ノルウェー船籍の船上にて使用する作業兼救命衣」として認定したものである。認定の要件として下記の特性を具えるものとしている。即ち、

- 別個の浮力装置なしに人体を安全な姿勢で浮遊させることができる十分な浮力を有し、かつ海中で自由に平泳ぎ、または背泳ぎができること。
- 別個の浮力装置なしにこの救命衣を着用して5メートルの高所から救命衣の損傷および人体への危険なしに水中に飛びこむことができること。
- 作業衣兼用の救命衣としての十分な動作性および良好な着心地のものであること。また未経験者でも自力で2分以内に着用できるものであること。
- 材質は火災のとき、直接肌に着用しても特に危険のないものとし、耐油、耐海水性に富み、かつ、十分な強

度と、湿気、長期の保存にも耐えられる材質のものであること。相当の外力にたいしても素材の浮力が減失するものであってはならない。

- 所定の冬物下着の上にこの救命衣を着用して0℃の清水中に1℃以上体温が低下することなく、少くとも1時間は入っていることができるもの。
- 浮力は最低7kgとし、清水中で使用したときは、水面から人体の口のところまで少くとも8cmの間ができることが必要。
- 表面素材の特性は引張り強度最少75kg/5cmおよび破截強度は最少4.9/2.0kgであること。

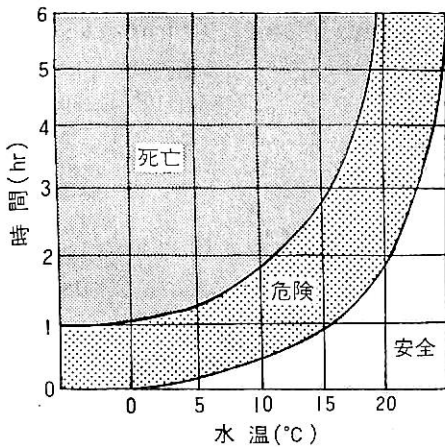
Helly-Hansen 社では数多くの船舶の遭難事故で遭難者が救命胴衣を着用していても死亡するケースが多いということから、最高の断熱効果を有するドライタイプの救命衣 D-600を開発したものである。

救命衣の表面素材にはポリマー処理のセニイを用い水密ジッパー付と手首、頭部、首まわりには弾力性のある





ネオプレンフォームを使用している。また、ASTM D2863-74の規準による自己消火性の特徴をもっている。



皮ふの温度 ℃	水に入る前	水から出て 3分後	同8分後
通常の衣服	27.0	18.0	23.0
D-600救命衣	26.8	26.0	26.0

る。
左図は通常の衣類を着用して異なる水温中に一定時間入っていた場合の身体の反応を示すグラフで、高い水温（5°~10℃）でも水中での生存時間が極めて短いことが分る。

下表は被実験者2名がそれぞれ通常の衣類（下着、シャツ、ズボン、靴下、上下つなぎの作業服及び靴）と、また他の1名がD-600救命衣と下着をつけて、15.5℃の水中に45分間入った後の体温の変化を測定したものである。救命衣の他に通常の冬物下着を着用すれば生存時間は水温0℃のときで9時間、また通常の衣服の上に救命衣を着用すればこの時間はもっと延長できる。

D-600救命衣のサイズ

大（身長185~195cm）

中（身長175~185cm）

小（身長165~175cm）

の3つのサイズのものが用意してあり、オーバーブーツ付のものまで各種完備している。

【お問い合わせは】

日本ブスネス株式会社（東京海上ビル新館）

東京都千代田区丸の内1-2-1

電話（03）212-5714・（03）284-0359

昭和53年度(12月分)新造船許可集計

運輸省船舶局造船課

区 分	4 月 ~ 12 月 分 累 計				12 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	57	570,910	689,766		3	25,500	25,200	
	油槽船	27	378,708	588,790		3	10,400	16,190	
	貨客船	5	37,340	17,370		—	—	—	
	小計	89	986,958	1,295,926	184,584,000	6	35,900	41,390	8,025,000
輸出船	貨物船	74	1,050,840	1,240,129		12	90,650	93,230	
	油槽船	14	447,800	795,220		4	98,400	176,700	
	貨客船	—	—	—		—	—	—	
	その他	—	—	—		—	—	—	
	小計	88	1,498,640	2,035,349	278,548,893	16	189,050	269,930	43,103,500
合 計	177	2,485,598	3,331,275	463,132,893	22	224,950	311,320	51,128,500	

■編 集 後 記■

□1月11日政府予算案が決まった。1月末の国会で審議されることになる。一般会計予算は38兆6001億4300万円であり、これに対し一般歳入は繰越金を含めて23兆3301億4300万円しかないの、今年も15兆2700億円の国債を発行することになっている。

□54年度の国債依存度は39.6%で、そのうち所謂赤字国債は約56%を占めている。国債発行残高は約58兆円で一般会計予算の1.5倍、一般歳入に比べれば2.5倍に達する。この利子と一部返還金に要する国債費が54年度約4兆円見込まれており、一般歳入の17.2%に当る。この数字は年々増加することになる。

□この国債依存度を一般家庭にあてはめて考えれば、年間400万円の収入の人が2.5倍の1000万円の借金をかかえ、年間収入の17.2%の69万円の利子を払い、尚かつ年間650万円の生活を維持しようとすることになる。今問題になっているサラ金生活のようなもので、大変な借金財政ということになる。これを数年間で消化しようとするれば大変な増税をしなければならないことになる。

□下手なゴロ合せをすれば、産婆(38)は超(兆)碌でなし(600)1億(国民)死産(43)と読めるが、これでは困る。さあ(3)やろう(8600)いい(1)予算だといえればよいのだが。

□それはそれとして54年度の予算に含まれる造船・海運関係を見れば、造船不況・海運対策費として外航船舶建造融資利子補給金(54年度対象約100万総トン)7億1400万円の計上、新海洋秩序対応体制整備費として約300億円(うち巡視船5隻)、防衛庁艦艇19隻約1500億円が計上、さらに外航船舶のスクラップ促進のための11億6000万円が計上されており、これにより造船・海運の立直りの呼び水となれば幸いである。

□現在の造船事情は御承知の通りあまり香しいものではない。然し我々は常に前進しなければならない。たまたまロイド協会誌100A1に80年代の船というロイドの意見が出ていたので、ロイドの了承を得て今月号に翻訳掲載した。船型、船種、推進機関等について80年代の考え方がのべられてあり大方の参考になれば幸いである。

☆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カ月分 4,800円(送料共)
1カ月分 9,000円 }

運輸省船舶局監修 船の科学
造船海運総合技術雑誌

禁転載 第32巻 第2号(No.364)

発行所 株式会社 船舶技術協会

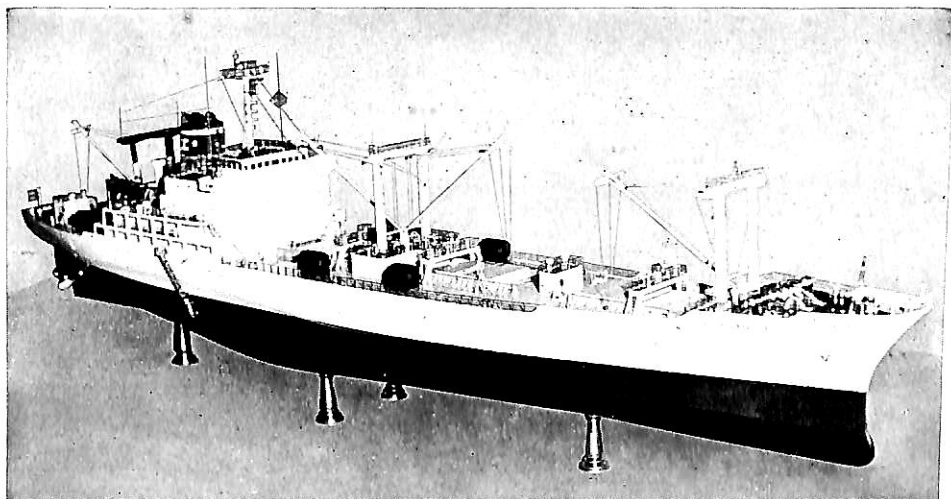
〒104 東京都中央区新川1の23の17(マリビル)
振替口座 東京 3-70438 電話03(552)8798

昭和54年2月5日印刷 [昭和23年12月3日]
昭和54年2月10日発行 [第三種郵便物認可]

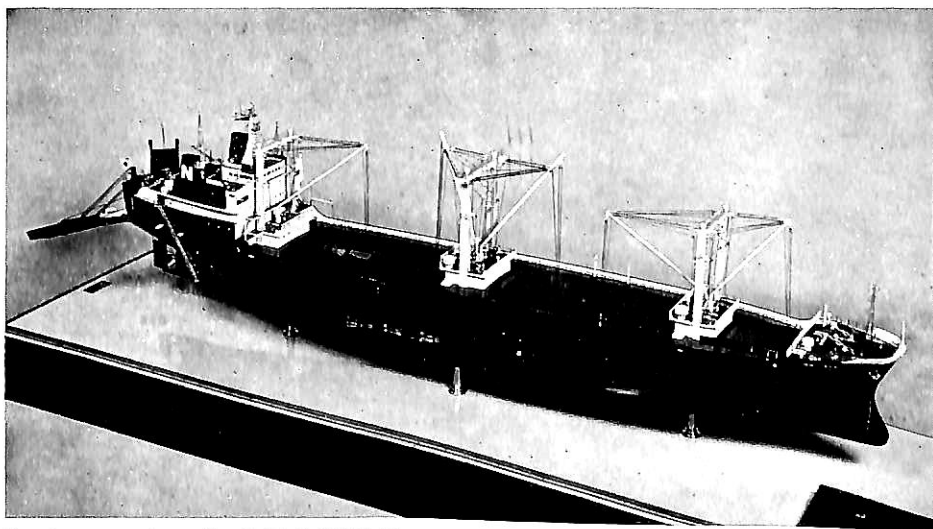
定価 800円(〒45円)

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



“OCEANO ARTICO” キューバ向冷凍運搬船 (契約者) 株式会社 トーメン
(建造所) 株式会社神田造船所



“ブルーコウベ” 多目的貨物船

(船主) 関兵精麦株式会社
(建造所) 株式会社神田造船所

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

昭和五十四年二月五日印刷
昭和五十四年二月十日発行
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

Dimetecote®

厚膜型無機亜鉛塗料

ダイメットコート

鋼構造物を腐食から守る特殊防食塗料

Amercoat®

海洋構造物用長期防食ライニング材

タイドガード171

海水による激しい腐食，波浪，強い衝撃による海洋構造物の損傷を，その強じんな被膜により充分保護し，保守に要する費用と時間を大巾に節減します。既存の構造物の現場でも，また据付け前でもスプレー施工ができます。

ぬれ面被覆材

SPガード

海洋構造物の現地補修は素地調整面に水分が付着し，塗料の付着，乾燥が困難です。この種の難問を解決したぬれ面への付着，乾燥可能な長期防食被覆材であります。

発売元 株式会社 井上商会

製造元 株式会社 日本アマコート

社長 井上正一

〒231 (本社) 横浜市中区尾上町5-80
TEL 045-681-1861(代)

〒232 (工場) 横浜市中区かもめ町23
TEL 045-622-7509

船の科学

定価 八〇〇円

東京都中央区新川一丁目三十一番七(マリニビル)
(株) 船舶技術協会
電話 東京(52) 八七九八番

保存委番号
199006