

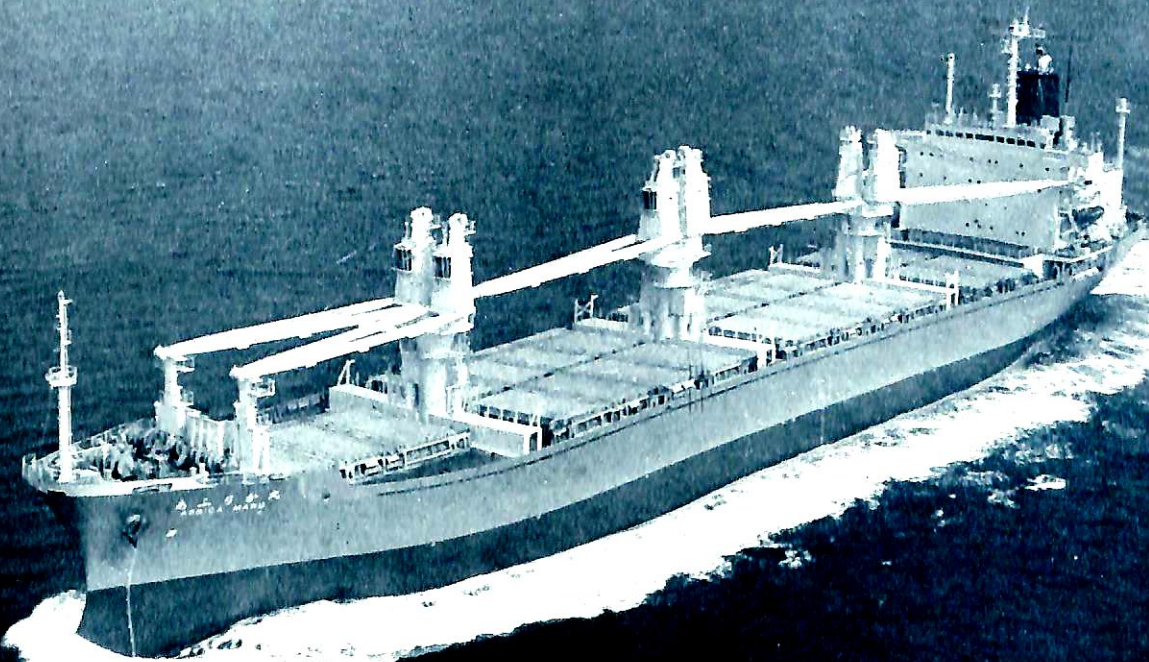
昭和54年5月5日印刷 昭和54年5月10日発行 第32巻 第5号(毎月1回10日発行) 昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月31日運輸省特別取扱承認雑誌第1156号

船の科学 5

1979

54.5.28

VOL. 32 NO. 5



(NKK) 日本鋼管

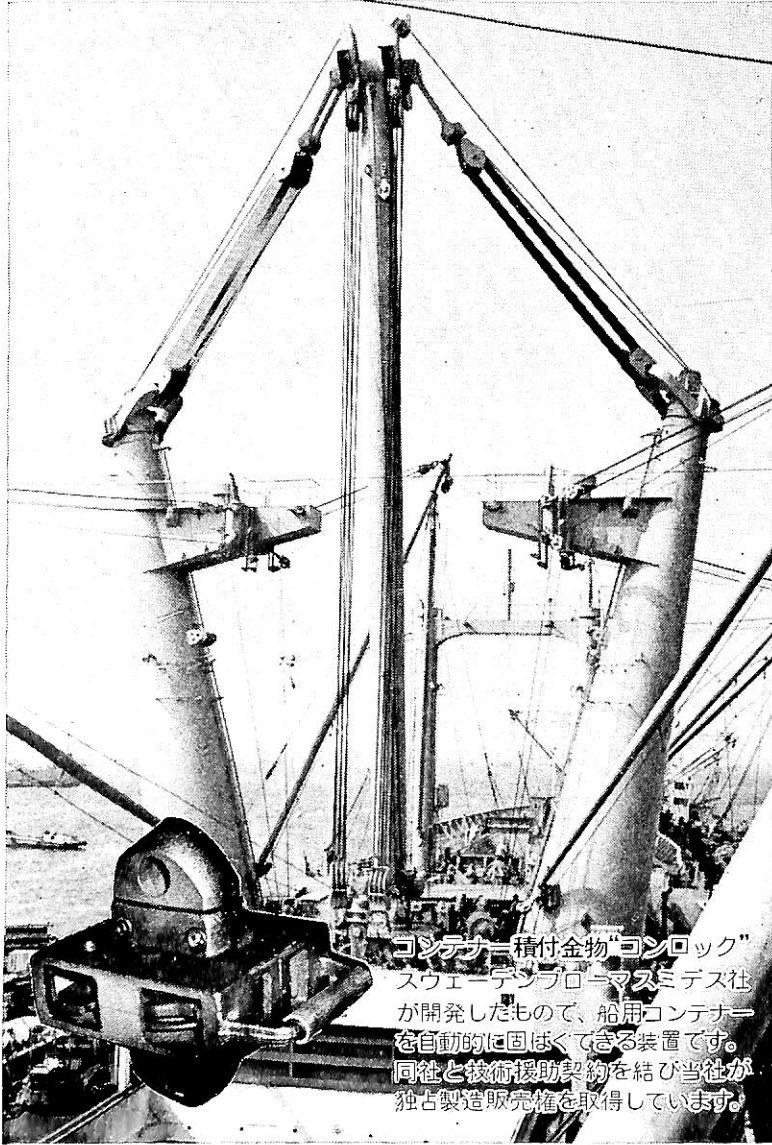
大阪商船三井船舶向け
貨物船「あふりか丸」
載貨重量22,674t 主機ディーゼル11,200PS
速力試運転最大19.45kn 満載航海16.7kn
日本鋼管・鶴見造船所建造

創 業



1924

世界の港で活躍するこのマーク



コンテナ積付金物“コンロック”
スウェーデンプロマスミデス社
が開発したもので、船用コンテナ
を自動的に固縛くせる装置です。
同社と技術援助契約を結び当社が
独占製造販売権を取得しています。

主な製品

船用及び陸上用各種滑車
 重量物及び一般荷役装置
 スチュルケン・マスト装置
 トムソン・デリック荷役装置
 K-7・デリック金物
 コンテナ固縛装置
 ユニバーサンフェアリーダー
 スティールハッチカバー部品
 トーイング・フック
 救命艇揚卸装置
 繋船用諸金物
 甲板機械一式
 艀装用諸金物
 諸製缶品一式

㊦日本工業規格表示工場

株式会社 立野製作所

取締役社長 立野勝彦

本社 横浜市西区北幸2丁目9番18号 〒220
 営業本部 電話 045(311)2681(代表)
 生産本部 電話 045(311)2684(代表)
 総務部経理課 電話 045(311)5409(代表)

第二工場 横浜市金沢区鳥浜町17番3号
 〒263 電話 045(771)1611(代表)
 大阪出張所 大阪市大正区泉尾3丁目20番2号
 及大阪工場 〒551 電話 06(552)0741(代表)



再びあの宇宙博の感動を…。

国際児童年宇宙博開催中

今年国際児童年。
551万人もの皆さんにご覧
いただいた宇宙博は、政府の
ご要請により国際児童年に
協賛して、次代を担う青少年に
夢と希望を与えるために
展示内容を一層充実して
再開しました。
ご家族そろってお出かけください。



●サターンIBロケット

国際児童年協賛

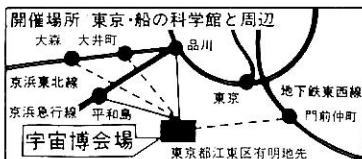
宇宙博

9月2日まで(会期中無休)

開催時間 午前9時～午後7時

料 金＝大人1,500円、シルバー・大学生1,200円
高校生800円、中学生400円、小学生200円、幼児100円

●主催 / 宇宙科学博覧会協会
(会長 笹川良一 理事長 茅誠司)
特別後援 国際児童年事業推進会議



- バス＝国電品川駅東口、大森駅前、大井町駅前。京浜急行平和島駅前。地下鉄東西線門前仲町より発車。
- 船＝竹芝桟橋より海上バスがあります。

●お問い合わせ先/電話東京03(528)1211-宇宙博事務局

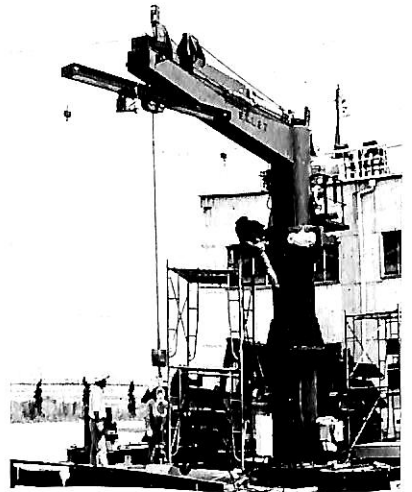
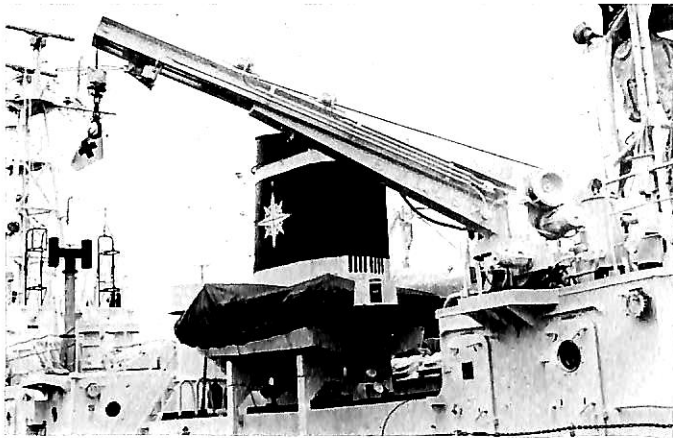
●モーターボート競走の収益金は宇宙博の開催に役立っています

特別援助 財団法人 **日本船舶振興会**

UEDA

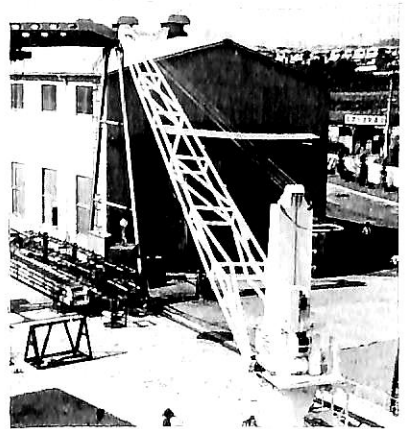
船用クレーン

● 波浪追従装置付クレーン(特許)



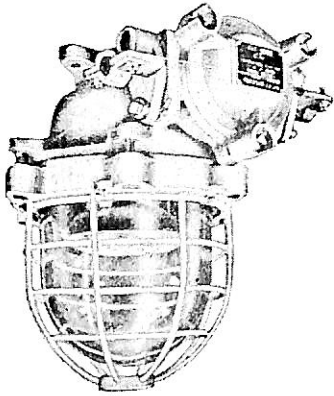
営業品目

- 舷梯装置
- 舷梯ウインチ
- ボートダビット
- ボートウインチ
- ガントリークレーン
- ワークラダー
- カラダ
- フェンダーダビット
- 各種ウインチ
- ワイヤール



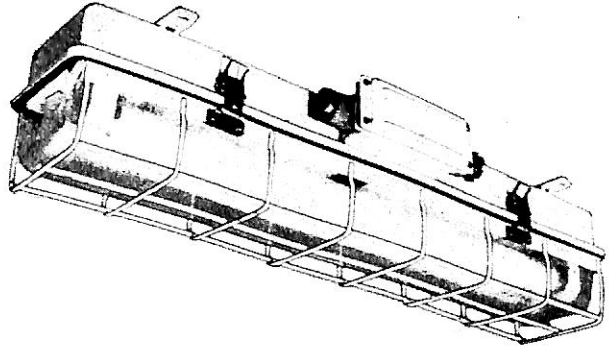
株式会社 五田鐵工所

本社 大阪市東住吉区田辺西之町7丁目10番地
工場 大阪府羽曳野市広瀬148 Tel. 0729-56-2481

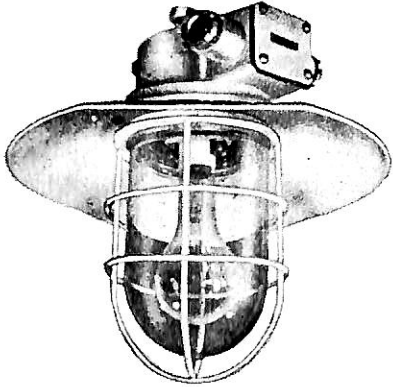


耐圧防爆形天井灯

- 運輸省型式承認
- 船級協会認定品



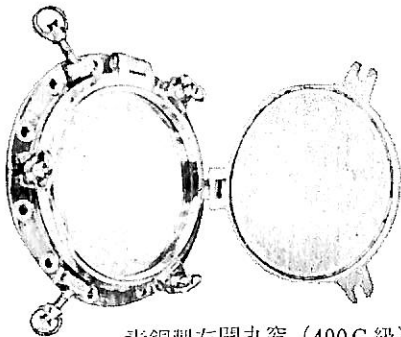
気密形蛍光天井灯



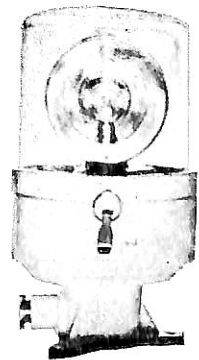
船用作業灯

● 営業品目

- 防爆器具類
- 車輛甲板用照明器具類
- 甲板照明器具類
- 信号探照灯類
- 室内照明器具類
- 配線器具類
- 窓 類
- 通風金物類



青銅製左開丸窓 (400C 級)



甲種紅色閃光灯
LGF2R-01

株式会社 高 工 社

本 社 工 場：東大阪市御厨693
 TEL 大阪 代表 (781) 4351, TELEX 大阪 (527)8914
 東京営業所：東京都港区西新橋1丁目22番7号 森ビルE別館 1
 TEL 東京 代表 (501) 8077, TELEX 東京222-4132

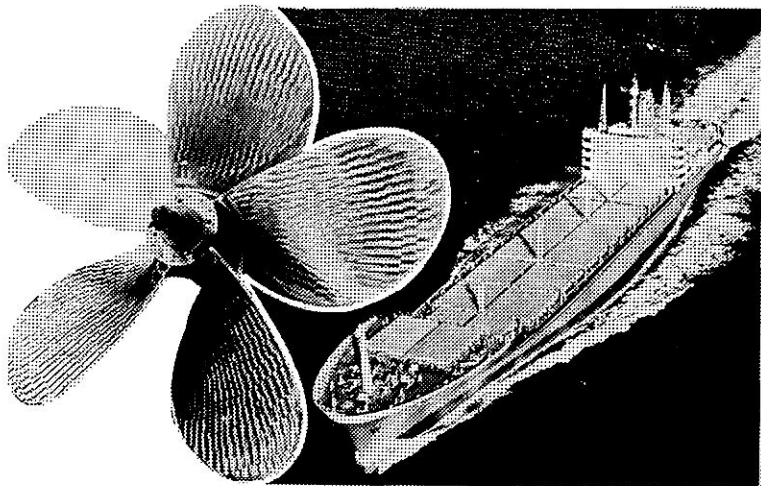
世界の海に活躍する **ナカシマプロペラ**

■製造品目

大型貨物船・タンカー・撒積船
各種専用船プロペラの設計及び
製作、各種銅合金鑄造品・船尾
装置一式

■新開発システム

- キーレスプロペラ
キーなしのシャフトにプロペラを油圧にて装着する新方式
取付・取外し簡便
- NAUタイププロペラ
当社と造船技術センターの共同開発、中小型プロペラの効率大巾アップ
- 可変ピッチプロペラ
英国ストーン社との技術提携による高性能CPPシステム一式
(XS・XK・XX三種)

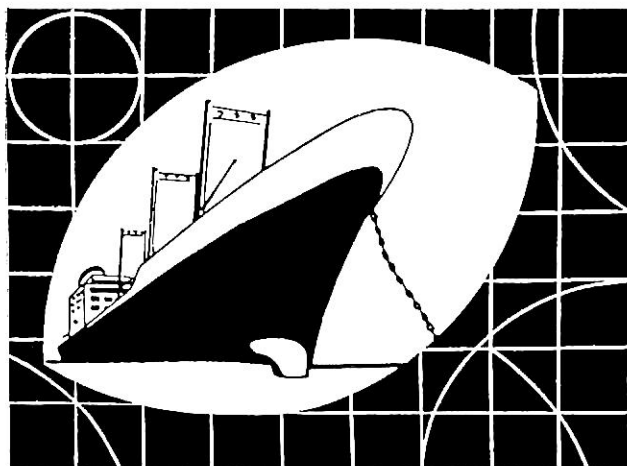


運輸省認定事業場



ナカシマプロペラ株式会社

本 社 工 場 岡山市上道北方688-1(岡山中央郵便局私書函167) 〒709-08 電話(0862)79-2205(代) TELEX 5922-320 NKPROP J
東京営業所 東京都中央区八丁堀1丁目6番1号 協栄ビル 〒104 電話(03)553-3461(代) TELEX 252-2791 NAKAPROP
大阪営業所 大阪市西区靱本町2丁目107 新興産ビル 〒550 電話(06)541-7514(代) TELEX 525-6246 NKPROPDS



船舶の設計

各種船舶基本計画

各部工作図

高速艇

油回収船

修繕船修理工事

配管工事

その他鉄構工事

海上運送業務

船舶回航業

船舶運航業

船舶仲立業

海水こし器

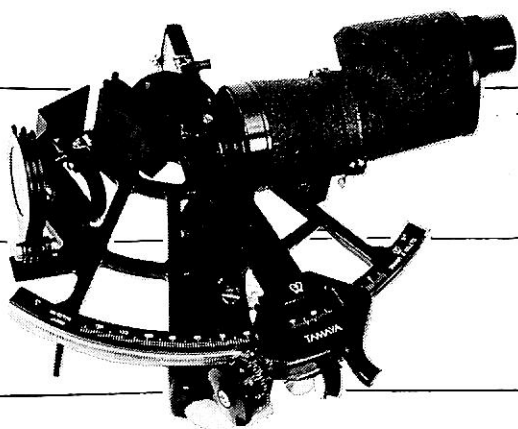


共栄船舶興業

横浜市神奈川区東神奈川2-48-2
☎221 ☎横浜045(441)7685(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だした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。

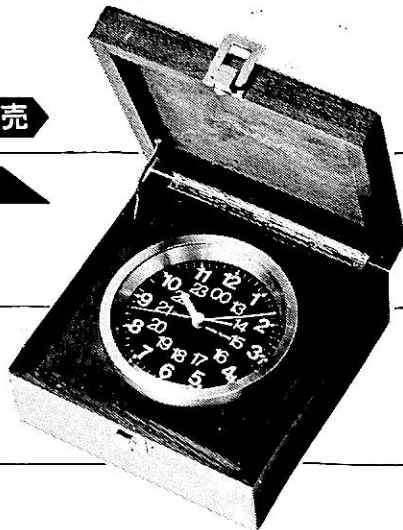
■仕様 ●標準単望：7×50 ●照明：付 ●アー
ク：ブロンズ ●フレーム：耐蝕性軽合金

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" ●動作温度：-10°C
~+50°C ●夜光塗料：自発光塗料、時分針及び5
分おき表示



新発売



TAMAYAデジタル航法計算機 NC-77

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

■仕様 ●18種の航法計算内蔵 ●表示桁数：10
桁（小数部≤9桁） ●電源：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)



業務内容
 船客傷害賠償責任保険
 自動車航送船賠償責任保険
 日本旅客船協会船員災害補償保険
 公団共有旅客船の船舶保険
 交通事故傷害保険

楽しい船旅は安心から…
 —備えあれば、憂いなし—

日本定航保全株式会社

社長 渡邊 浩

東京都千代田区内幸町2丁目1番18号(新日本ビル5階)

電話 東京 (501)局6821~2 (503)局4566

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



船舶艤装品研究所

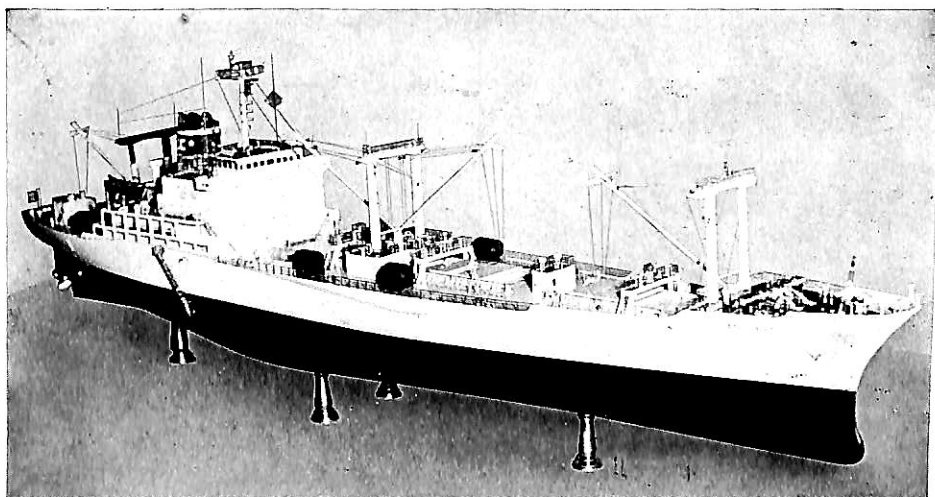
RESEARCH INSTITUTE OF MARINE ENGINEERING
 HIGASHIMURAYAMA TOKYO JAPAN

〒189 東京都東村山市富士見町1-5-12

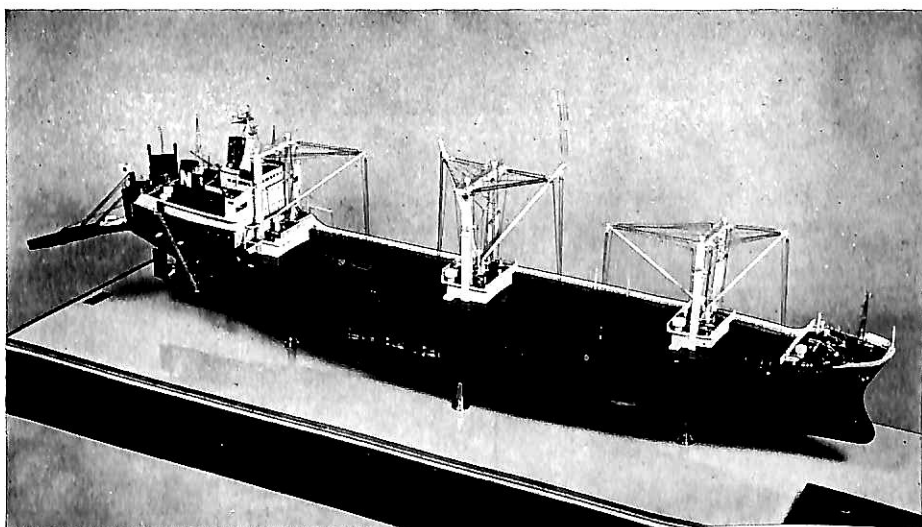
TEL 0423-94-3611~5

(競艇益金事業)

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

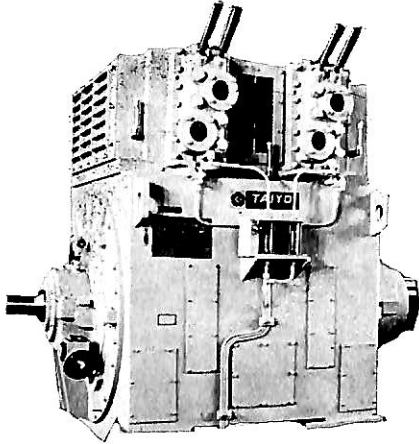
代表取締役社長 桜庭武二

東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL. 東京 (998) 1586

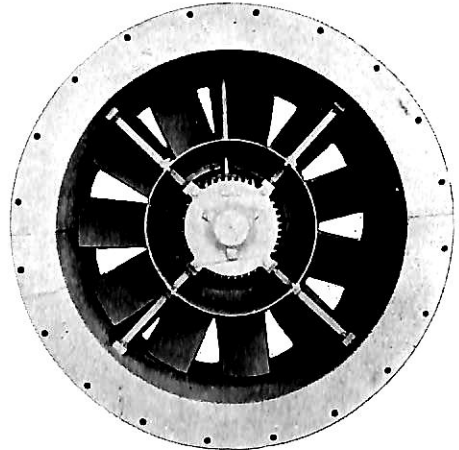
ながい経験と最新の技術を誇る！



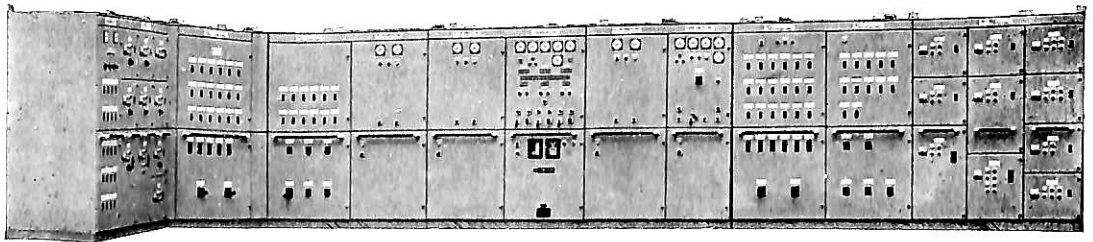
大洋の船舶用電気機器



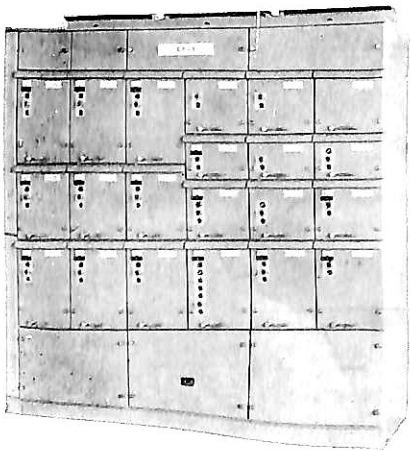
排ガスタービン2極発電機



低騒音軸流通風機



自動化装置組込配電盤



ドロー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・アブタビ

船の科学

1979

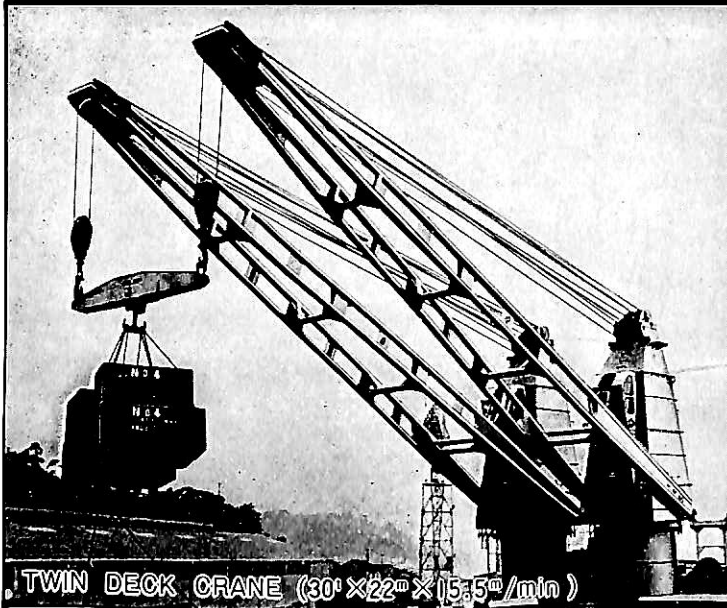
5

Vol. 32

目 次

- 11 新造船写真集 (No. 367)
- 35 4月のニュース解説 編集部
- 38 海洋観測艦“ふたみ” 出 光 照 生
- 46 世界最大級コンテナ船“BUNGA PERMAI” 編 集 部
- 48 貨客船“ははじま丸” 下 田 船 渠
- 54 高速艇のトリム調節装置について 岩 井 次 郎
- 62 続・フルード遍歴 (9) 吉 岡 勲
-
- 68 ケミカルタンカー (36) 恵美洋彦・角張昭介
- 79 船舶電子航法ノート (32) 木 村 小 一
- 88 中速艇の一設計法 (2) 大 隅 三 彦
-
- 53 昭和54年技術開発事業項目一覧 日本船用機器開発協会
- 97 昭和53年度造船事情 運輸省船舶局
- 技術短信 世界最大の歩行式ジャッキアップ形浚せつ船 三 菱 重 工 業
- 製品紹介 NNSS 測位装置 TOSNAV 707 東 京 芝 浦 電 気

最新の技術と実績を誇る 福島甲板機械



- 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



株式会社 **福島製作所**

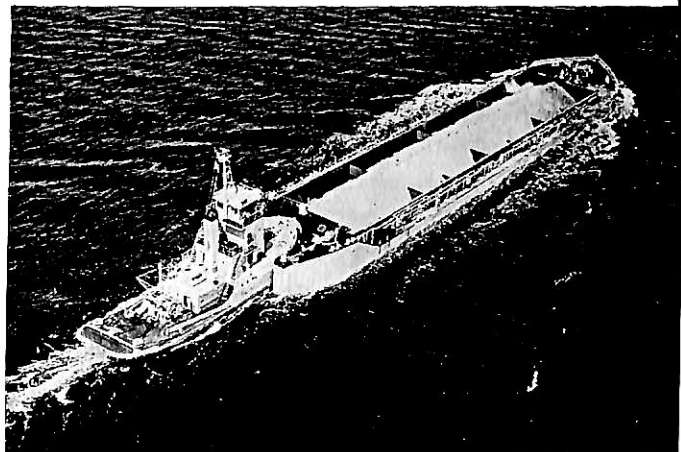
本社・工場 / 福島市三河北町9番80号 ☎0425(34)3146
 営業部 / 東京都千代田区四番町4-9 ☎03(265)3161
 大阪営業所 / 大阪市東区南本町3-5 ☎06(252)4886
 出張所 / 札幌・石巻・広島・下関・長崎
 海外駐在員事務所 / ロンドン

TWIN DECK CRANE (30°×22°×15.5°/min)

“押船—舳船団に”アーティカップル

ピンジョイント式
自動連結装置

ボタン操作による
全自動方式

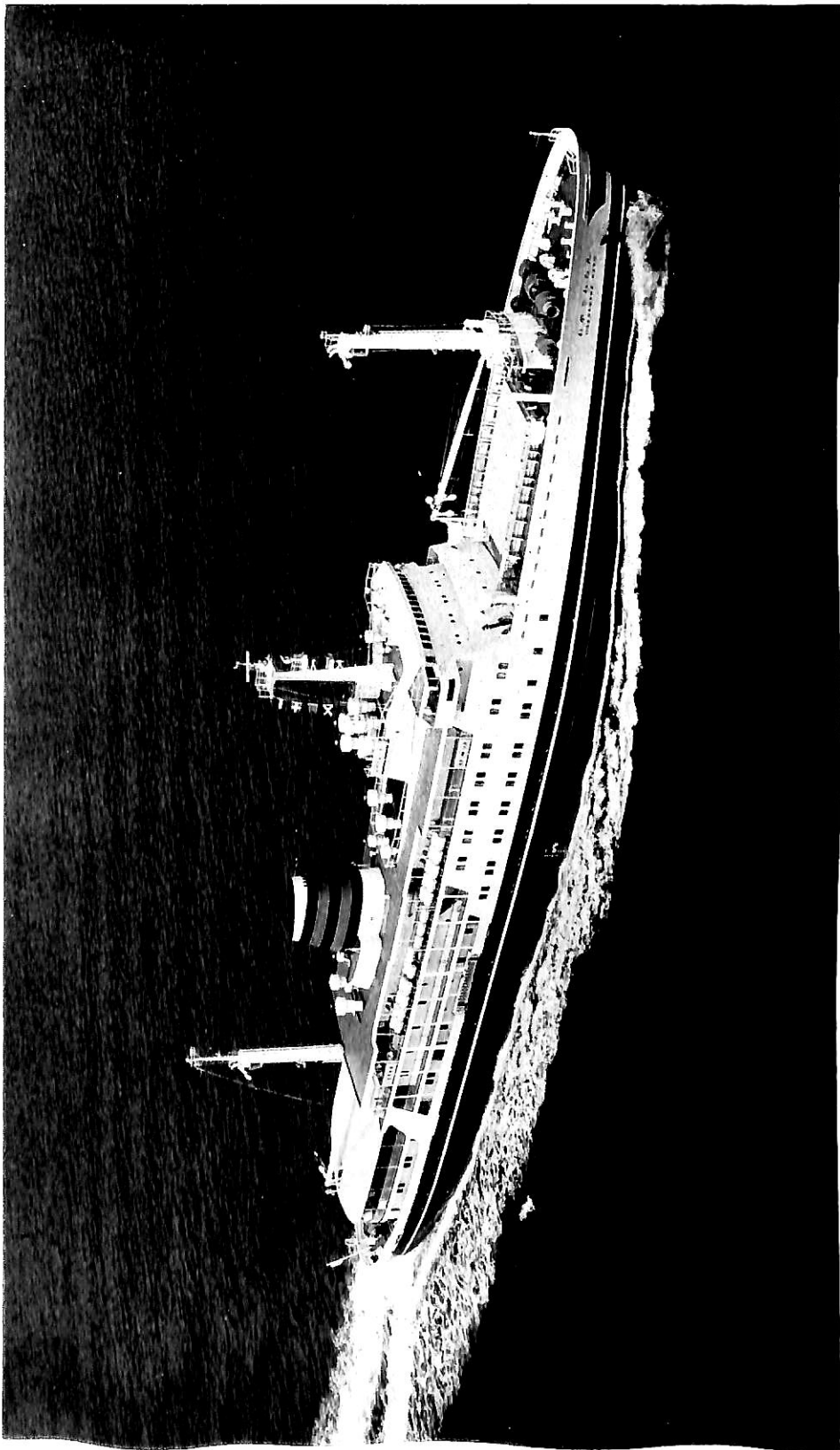


☆ 荒天時も就航可能!

☆ 連結—切離し作業の無人化とスピード・アップ!

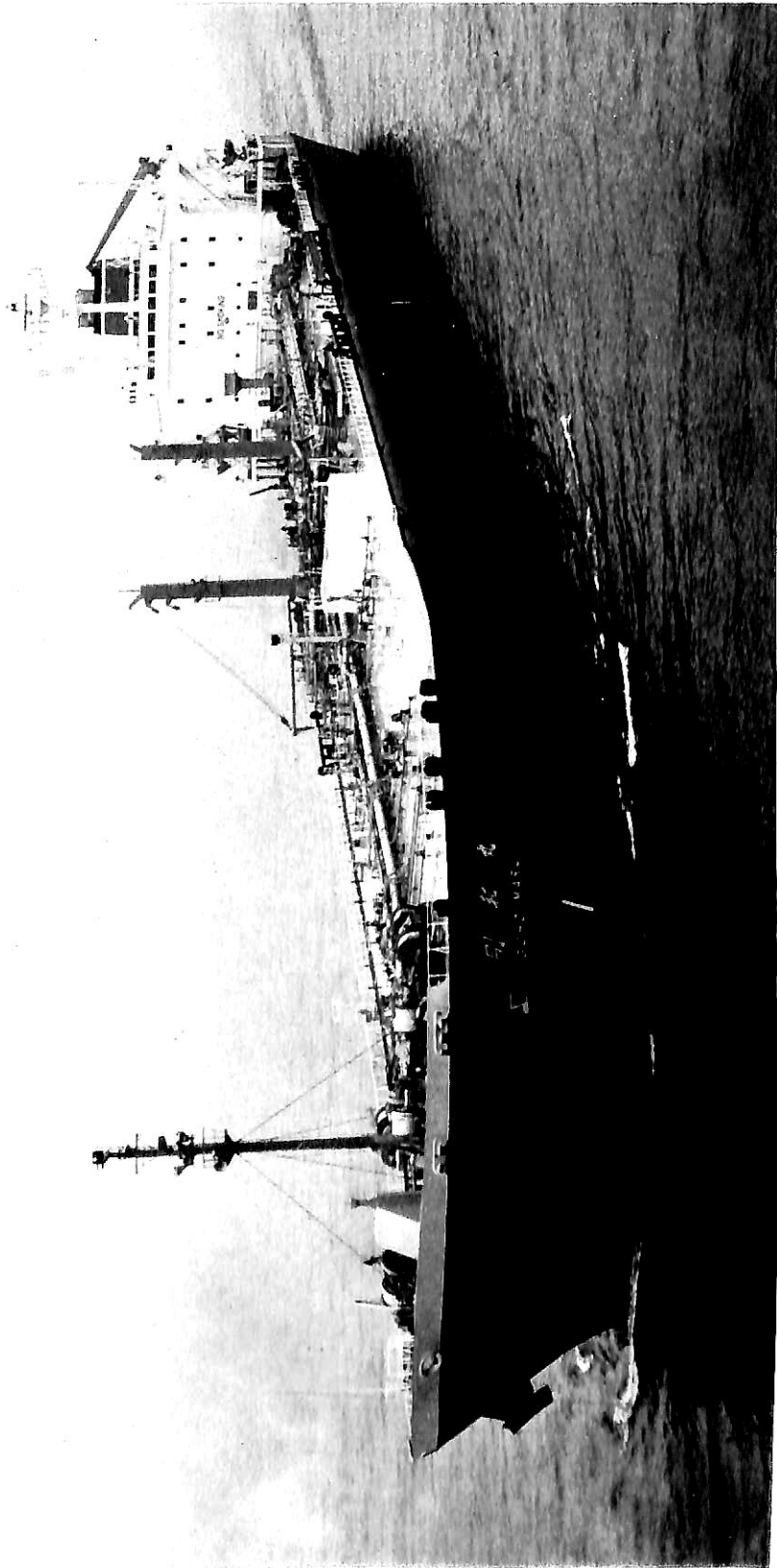
大成設計工務株式会社

東京都台東区東上野1-28-3
電話 03(833)0828, 0829



三菱重工株式会社 下関造船所建造 (第802番船)
 全長 110.50m 垂線間長 100.00m
 総噸数 1,862.22T 載貨重量 1,222t
 デリッカ 船首 K-7 10t×15m×1, 船尾 K-7 15t×15m×1
 燃料消費量 36.7t/day
 出力 (連続最大) 5,800PS×2 (230rpm) (常用) 4,930PS×2 (218rpm)
 補気缶 タクマ RHO-125型 1,500kg/h×7kg/cm² 飽和×1 排ガスエコーノマイザー クレイトン 3CIG 750kg/h×7kg/cm² 飽和×2
 発電機 (ディーゼル) 450V×60Hz×470kW×3 無線装置 送 (主) 0.5kW×1 (補) 130W×1-受 (主) 2
 航海計器 ロランレレダール 速度(試運転最大) 21.77kn (滿載航海) 20.7kn 航路 東京↔小笠原父島
 船級・区域資格 JG 第二種船 船型 全通船様型 乗組員 61名 旅客 (近海) 1,041名
 フィンスタタピライザー, パウスタスター, 汚物処理装置, ヒーリングタンク

貨客船 おがさわら丸 船舶整備公司
 OGASAWARA MARU 小笠原海運株式会社
 起工 53-8-22 進水 53-12-20
 型幅 15.20m 満載喫水 4.75m
 貨物輸容積 (ベール) 860m³ (グレーン) 919m³
 Cont. 搭載数 3t×48個, 冷凍 12t×3個
 主機械 三菱 8UET 45/80D型ディーゼル機関×2
 プロペラ 4翼 2軸 CPP
 竣工 54-3-23
 総噸数 3,540.27T 船口数 1
 燃料油槽 292m³



34次油槽船 剛邦丸 飯野海運株式会社
GOHŌ MARU

川崎重工株式会社坂出工場建造 (第1301番船) 竣工 54-3-20
 全長 208.00m 垂線間長 198.00m 型深 18.70m 進水 53-12-15
 純噸数 20,819.13T 飛貨重量 51,817t 貨物油槽容積 67,611.2m³ 満載喫水 11.954m 総噸数 35,591.99T
 デリック 10t×2 燃料油槽 2,698.4m³ 燃料消費量 44.5t/day 主荷油ポンプ 1,700m³/h×125m×3
 主機 川崎 MAN K6SZ 78/155A型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 13,800PS (122rpm) (常用) 11,730PS (116rpm) 清水槽 171.4m³
 プロペラ 4翼 1軸 CPP 無線装置 送(主)1.5kW×1 1.0kW×1 送(主)50W×1 (輔)50W×1 発電機 (主) 450V×600kVA×1
 (輔) (ディーゼル) 450V×400kVA×2 オメガレーダー 速度 (試運転最大) 16.05kt (満載航海) 15.0kn
 航海計器 ロラン 船型 平甲板型 乗組員 35名
 VHF 航海資格 NK 遠洋セルフトリトリビングシステムを採用
 航続距離 19,800裡 船級・区域資格 NK 航行方式, 原油荷油タンク洗浄方式, セルフシステムを採用



冷凍運搬船 **CARIBBEAN MARU** 東興海運株式会社

カリビアン丸

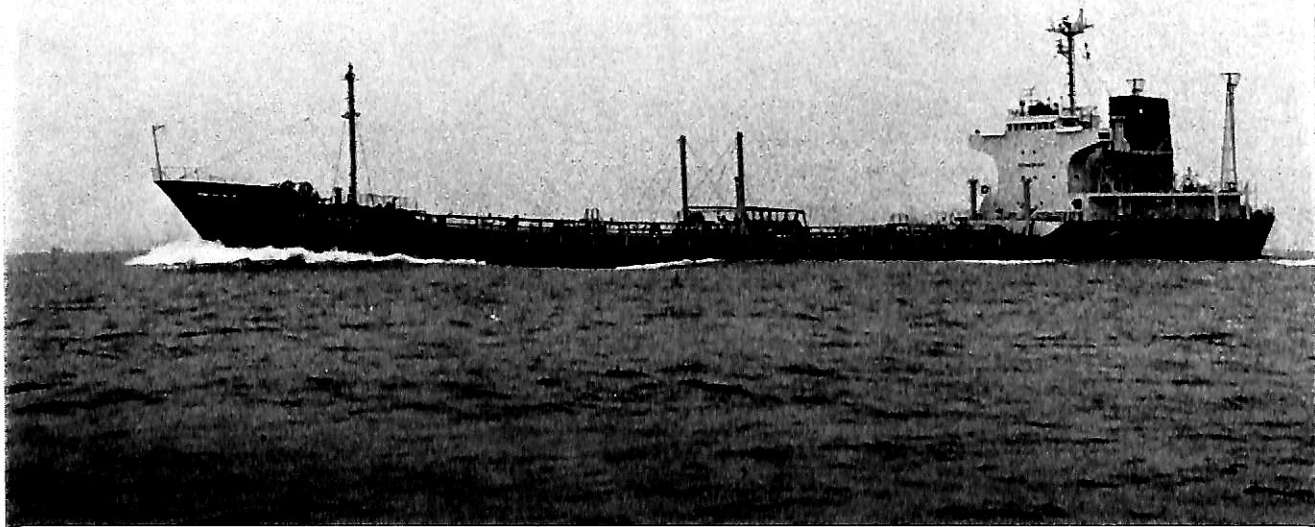
株式会社来島どっく大西工場建造 (第2076番船) 起工 53-4-25 進水 53-10-16 竣工 54-1-16
 全長 160.50m 垂線間長 150.00m 型幅 23.00m 型深 13.20m 満載喫水 8.671m
 満載排水量 17,881t 総噸数 10,504.10T 純噸数 6,148.35T 載貨重量 10,976t
 冷凍貨物艙容積 13,075.18m³ (+12°C~-25°C) 艙口数 4 クレーン 7t×18m×3, 7t×20m×1
 燃料油槽 C.O. 2,322.74m³ A.O. 669.96m³ 燃料消費量 53.4t/day 清水槽 240.66m³
 主機機 川崎 MAN K9SZ 70/125型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 17,100PS (145rpm)
 (常用) 14,535PS (137rpm) プロペラ 5翼 1軸
 補汽缶 壁円筒コンポジット油焚1,500kg/h×7kg/cm²G×飽和×1, 排ガスエコノマイザー 1,500kg/h×1
 発電機 (ディーゼル) 防滴自動 950kVA×AC450V×3φ×60Hz×1,120PS×720rpm×4
 無線装置 送(主)NSD-25SSB (補)NSD-15 (受)主NRD-15K (補)NRD-15K 航海計器 ロラン オメガ
 レーダー 速度 (試運転最大) 23.818kn (満載航海) 21.1kn 航続距離 22,330浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首接付平甲板型 乗組員 32名 同型船 カリフォルニア丸

冷凍運搬船 **HUMBOLDT REX** 宝光船舶株式会社

はんぼると れっくす

幸陽船渠株式会社建造 (第815番船) 起工 53-6-8 進水 53-8-10 竣工 54-2-2
 全長 168.035m 垂線間長 157.00m 型幅 22.60m 型深 12.50m 満載喫水 8.65m
 満載排水量 17,025t 総噸数 10,159.45T 純噸数 5,633.70T 載貨重量 9,996t
 貨物艙容積 (ベール) 448,806ft³ 艙口数 4 デリック 5t×7 燃料油槽 1,821.77m³
 燃料消費量 49.3t/day 清水槽 262.05m³ 主機機 IHI Sulzer 6RND76M型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 14,400PS (122rpm) (常用) 12,960PS (117.8rpm) 補汽缶 2t/h×1
 発電機 1,000kW×1, 250kVA×450V×1, 500PS×3 無線装置 送(主)1.2kW×1 (補)75W×1 受(主)1 (補)1
 速度 (試運転最大) 22.524kn (満載航海) 21.0kn 航続距離 16,700浬
 船級・区域資格 NK, AB 遠洋 MO. 船型 船首接付準船尾機関型 乗組員 33名





油槽船 AM CARRIER 八代海運株式会社

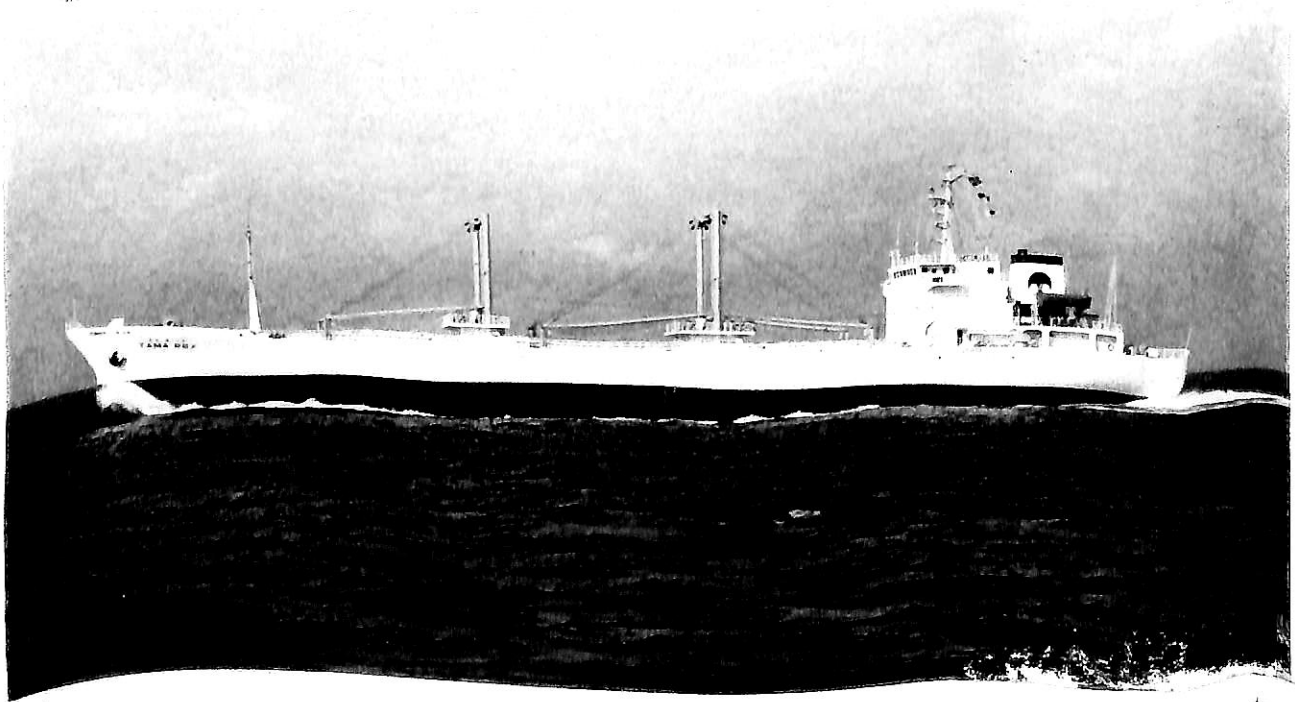
エイエム キャリヤ

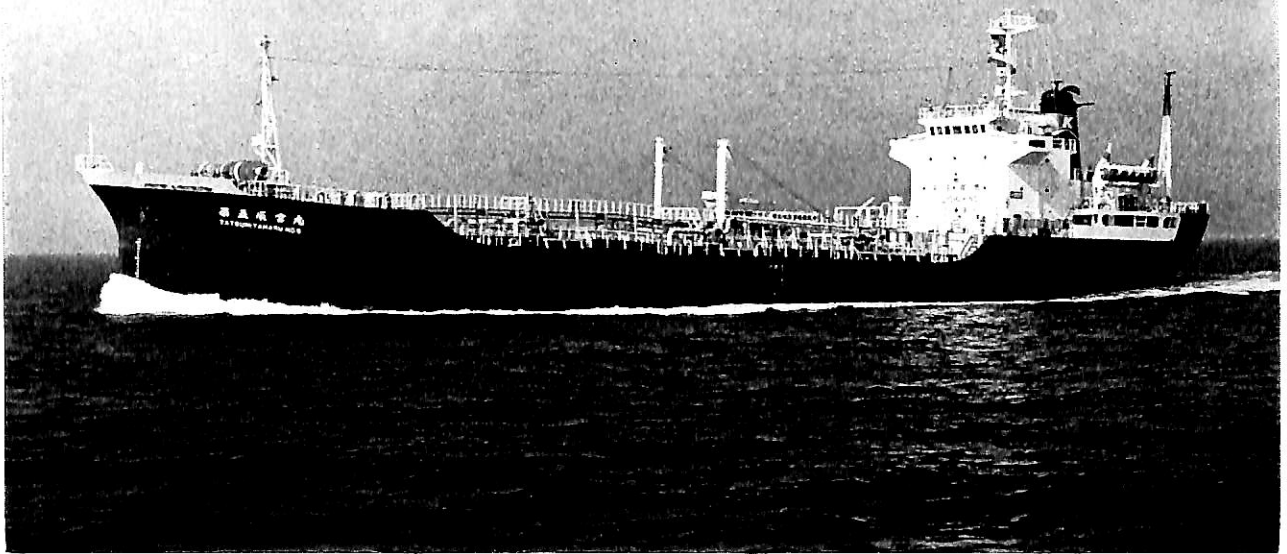
株式会社栗之浦ドック建造 (第137番船)	起工 53-12-24	進水 54-2-13	竣工 54-3-15
全長 108.20m	垂線間長 99.98m	型幅 15.40m	型深 7.70m
満載排水量 7,980t	総噸数 3,535.77T	純噸数 1,922.50T	満載喫水 6.65m
貨物油槽容積 6,600.905m ³	主荷油ポンプ 500t/h×2, 150t/h×1	艙口数 8	載貨重量 6,135.46t
燃料油槽 625m ³	燃料消費量 10.35t/day	清水槽 372.6m ³	主機械 阪神 6LU50-141型
ディーゼル機関×1	出力 (連続最大) 3,800PS(245rpm) (常用) 3,230PS(232rpm)		プロペラ 4翼 1軸
補汽缶 タクマ EHO-600型	発電機 大洋電機 200kVA×900rpm×445V×1, ヤンマー 6MAL型 240PS×1		無線装置 送(主) 500W×1 (補) 75W×1
200kVA×900rpm×445V×1, ヤンマー 6MALT型 360PS×1			受(主) 1 (補) 1 船舶電話
航海計器	ロラン レーダー		速度 (試運転最大) 13.617kn
(満載航海) 13.165kn	航続距離 7,500浬	船級・区域資格 NK 遠洋	船型 一層凹甲板船尾機関型
乗組員 28名	同型船 AM TRADER		

冷凍貨物船 TAMA REX 都栄海運株式会社

たま れーくす

日本海重工業株式会社建造 (第203番船)	起工 53-6-22	進水 53-9-14	竣工 53-12-25
全長 122.75m	垂線間長 114.90m	型幅 16.00m	型深 10.10m
満載排水量 7,967t	総噸数 3,141.14T	純噸数 1,596.22T	満載喫水 6.60m
貨物艙容積 (ベール) 6,700m ³	艙口数 3	デリック 5t×3ギヤング	載貨重量 5,215t
燃料消費量 25.4t/day	清水槽 208.8m ³	主機械 IHI SEMT Pielstick 12PC 2-5V型	燃料油槽 1,090.6m ³
出力 (連続最大) 7,800PS (139.8rpm) (常用) 7,020PS (135rpm)			ディーゼル機関×1
補汽缶 1,440kg/h×45kg/cm ²	発電機 ヤンマー 60AL-UT型 460kW×450V×760PS×900rpm×3		プロペラ 4翼 1軸
無線装置 送(主) 1.2kW×1 (補) 75W×1	受(主) 1 (補) 1 VHF	航海計器	ロラン オメガ レーダー
速度 (試運転最大) 20.314kn (満載航海) 17.85kn	航続距離 17,800浬	船級・区域資格 NK 遠洋	
船型 平甲板型	乗組員 24名		





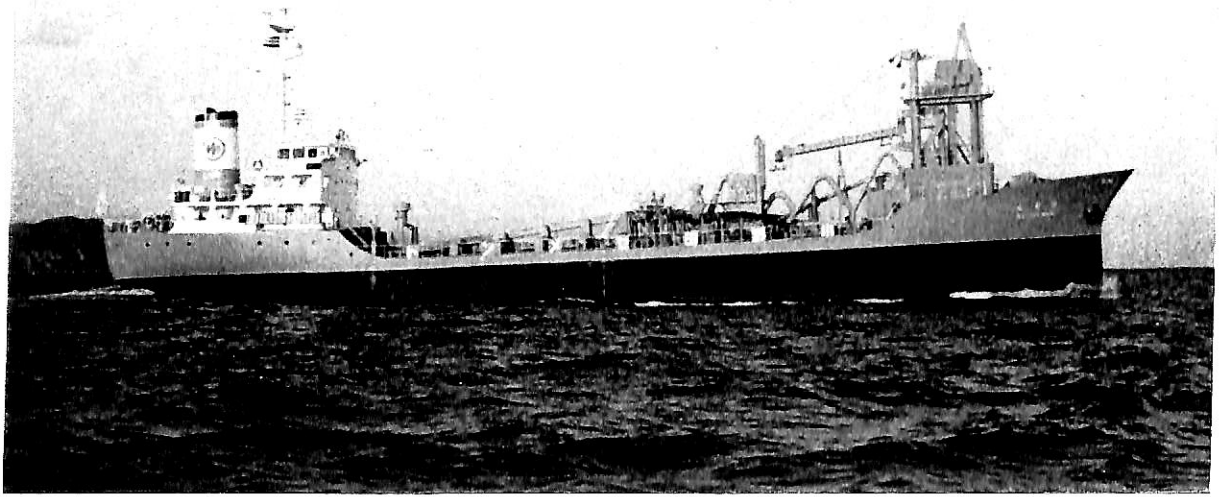
油槽船 第五辰宮丸 船舶整備公団
TATSUMIYA MARU NO.5 今発海運株式会社 小松海運株式会社

今治造船株式会社今治工場建造 (第382番船) 起工 53-12-28 進水 54-1-10 竣工 54-2-10
 全長 97.69m 垂線間長 92.00m 型幅 16.50m 型深 6.50m 満載喫水 4.935m
 満載排水量 5,669.5t 総噸数 2,564.75T 純噸数 1,206.50T 載貨重量 3,496.4t
 貨物油槽容積 3,859.198m³ 主荷油ポンプ 1,500m³/h×85m×2 燃料油槽 247.98m³
 燃料消費量 12.74t/day 清水槽 229.22m³ 主機械 阪神 6LU50A型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 3,200PS(232rpm) (常用) 3,200PS(232rpm) 無線装置 送(主) 250kW×1 (補) 125W×1
 補汽缶 自然循環式 発電機 西芝 350kVA×900rpm×3 プロペラ 4翼 1軸
 受(主) RG17B×1 (補) RG17B×1 船舶電話 レーダー 速力 (試運転最大) 13.0kn
 (満載航海) 12.637kn 航続距離 4,500浬 船級・区域資格 NK 近海 (非国際)
 船型 ウェル甲板型 乗組員 15名 二重底, 二重外板構造になっている。

自動車運搬船 雄将丸 船舶整備公団
YUSHO MARU 東豫海運株式会社

今治造船株式会社丸亀事業本部建造 (第381番船) 起工 53-12-28 進水 54-1-22 竣工 54-2-27
 全長 105.54m 垂線間長 98.00m 型幅 17.20m 型深 15.85m 満載喫水 5.714m
 満載排水量 6,102.1t 総噸数 3,119.19T 純噸数 1,683.07T 載貨重量 3,280.4t
 Car 搭載数 505台 燃料油槽 714.25m³ 燃料消費量 17.7t/day 清水槽 213.81m³
 主機械 日立 B&W 6K45GF型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 5,280PS(227rpm) (常用) 4,490PS(215rpm)
 プロペラ 4翼 1軸 補汽缶 堅型水管式 8.0kg/cm²×1.078kg/h 発電機 ヤンマー 6MAL-HT型 375kVA×2
 無線装置 送(主) 0.5kW×1 (補) 75W×1 受(主) NRD20×1 (補) NRD1003A×1 船舶電話
 航海計器 ロラン レーダー 速力 (試運転最大) 17.156kn (満載航海) 15.7kn 航続距離 10,800浬
 船級・区域資格 NK 沿海 船型 多層甲板型 乗組員 17名





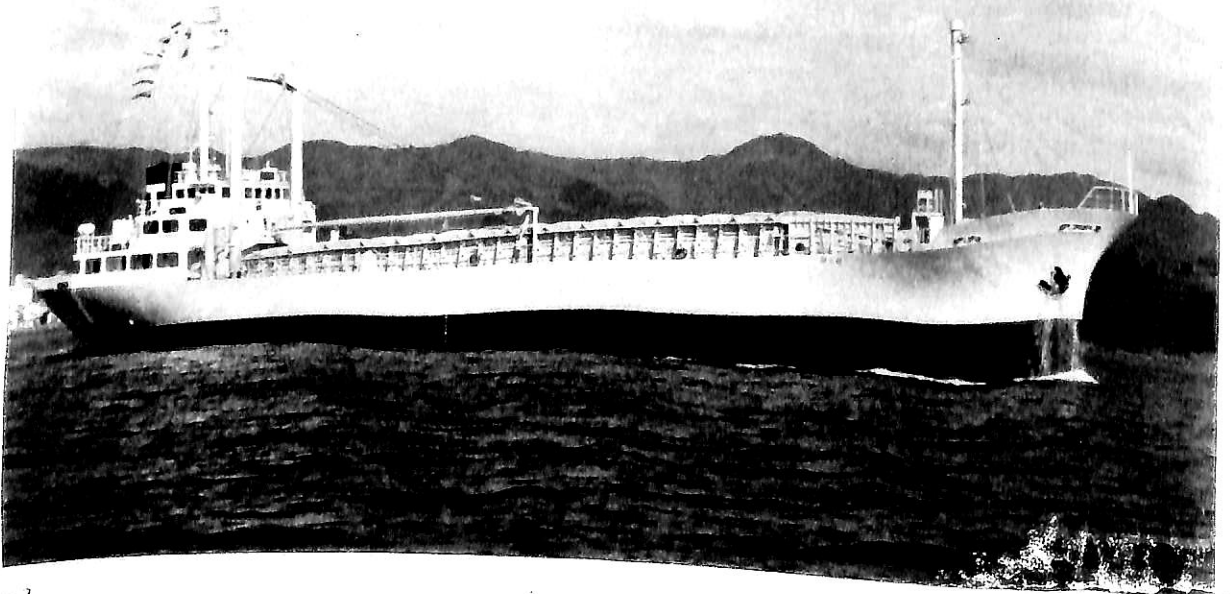
セメント運搬船 陸前丸 船舶整備公団
RIKUZEN MARU 山本汽船株式会社

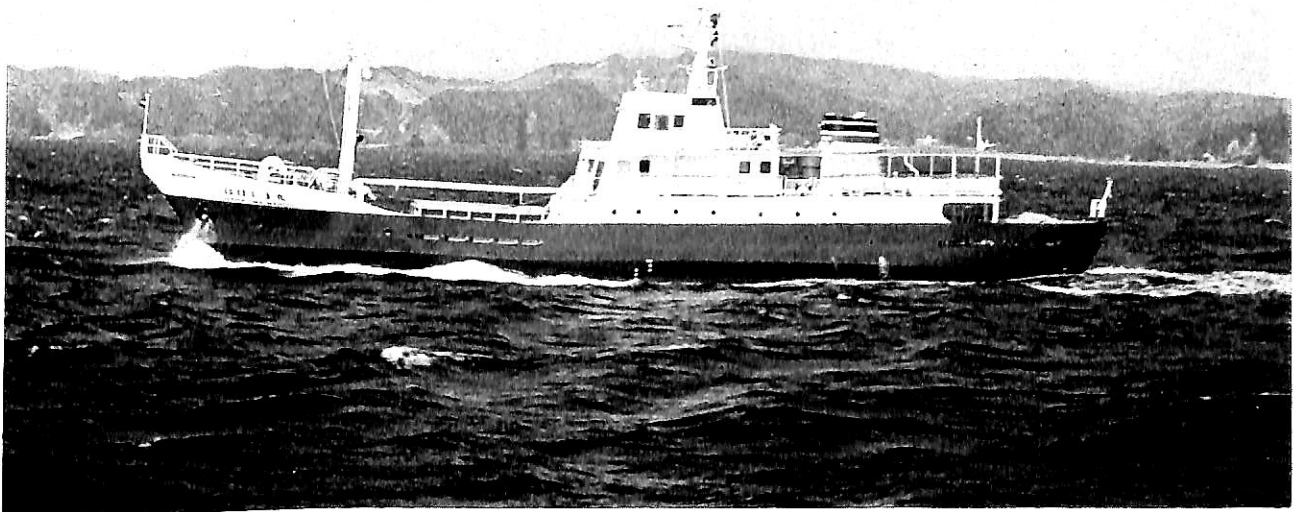
日本海重工業株式会社建造 (第204番船)	起工 53-9-30	進水 53-10-10	竣工 53-11-30
全長 77.965m	垂線間長 72.00m	型幅 12.30m	型深 5.80m
満載排水量 3,523t	総噸数 1,495.88T	純噸数 806.03T	満載喫水 5.141m
貨物艙容積 (グレーン) 1,810.14m ³	主荷役ポンプ 290m ³ /h×100m(水平), 30m(垂直)×1	船口数 2	載貨重量 2,573.4t
燃料油槽 83.3m ³	燃料消費量 4.5t/day	清水槽 29.4m ³	主機械 ダイハツ 6DSM-26F型
ディーゼル機関×1	出力 (連続最大) 1,300PS(750rpm)	(常用) 1,105PS(710rpm)	プロペラ 4翼 1軸
補汽缶 VWS-400型 5kg/cm ² ×360kg/h×1	無線装置 船舶電話	発電機 ダイハツ 6PKTb-14A型	航海計器 レーダー
160kVA×445V×200PS×1,200rpm×2	航続距離 2,000浬	船級・区域資格 NK	沿海
速力 (試運転最大) 14.268kn (満載航海) 12.0kn	荷役装置 圧送, 機械式		
船型 凹甲板船尾機関型	乗組員 13名		

— 16 —

貨物船 ひさか 海安海運株式会社
HISAKA

本田造船株式会社建造 (第662番船)	起工 53-9-18	進水 53-12-6	竣工 54-1-16
全長 69.0m	垂線間長 64.0m	型幅 11.5m	型深 6.2m
満載排水量 2,275t	総噸数 495.08T	純噸数 334.58T	満載喫水 4.242m
貨物艙容積 (ベール) 2,003.43m ³ (グレーン) 2,744.77m ³	船口数 1	デリック 5t(K-7)×1	載貨重量 1,516t
燃料油槽 A.O. 20.88m ³ B.O. 75.28m ³	燃料消費量 6.1056t/day	清水槽 25.23m ³	
主機械 植田 GSLH633型ディーゼル機関×1	出力 (連続最大) 1,600PS (335rpm), (常用) 1,220PS (335rpm)	無線装置 船舶電話	
プロペラ 4翼 1軸	発電機 交流三相三線式90kVA×225V×115PS×1,200rpm×2	航続距離 2,500浬	
航海計器 レーダー	速力 (試運転最大) 13.776kn (満載航海) 11.7kn		
船級・区域資格 JG 沿海	船型 全通二層甲板型	乗組員 7名	





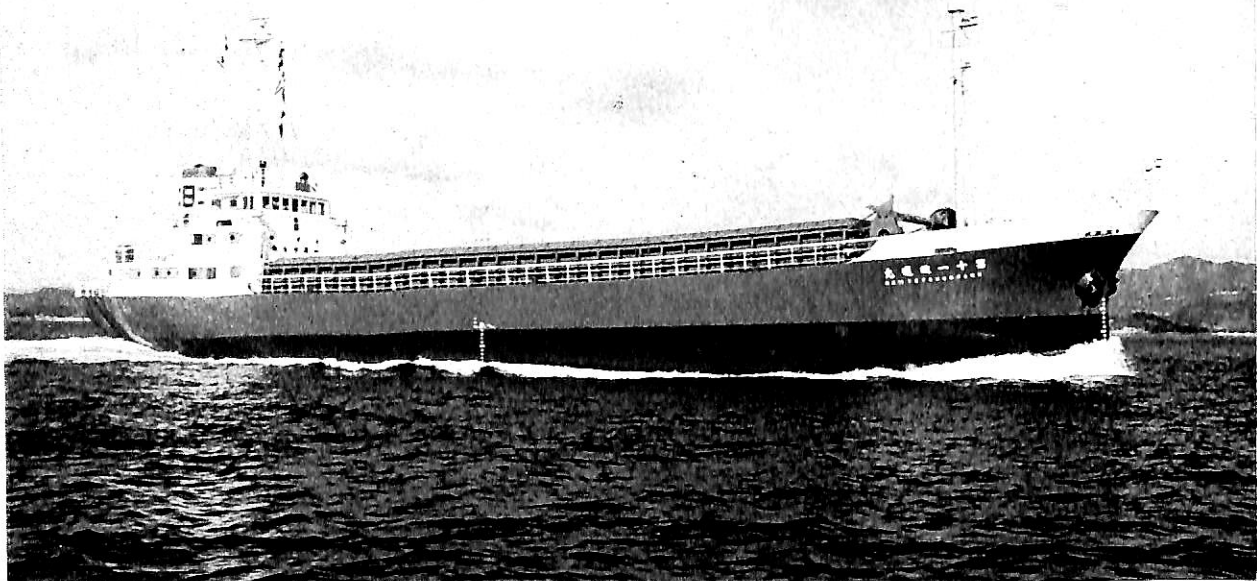
貨客船 **ははじま丸** 船舶整備公団
HAHAJIMA MARU 伊豆諸島開発株式会社

下田船渠株式会社建造 (第292番船)	起工 53-12-15	進水 54-2-3	竣工 54-3-22
全長 44.51m	垂線間長 40.00m	型幅 7.80m	型深 3.50m
満載排水量 454t	総噸数 302.41T	純噸数 110.43T	満載喫水 (型) 2.70m
貨物艙容積 (ベール) 153.90m ³	(グレーン) 168.90m ³	艙口数 1	載貨重量 145.33t
Car・Cont. 搭載数 コンテナ10個, 3tトラック 2台	燃料油槽 34m ³	出力 (連続最大) 1,800PS (720/294rpm)	燃料消費量 6t/day
清水槽 16.14m ³	主機械 新潟6MG28BX型ディーゼル機関×1	発電機 70kVA×225V×60Hz×2	航海計器 レーダー
(常用) 1,530PS (682/278rpm)	プロペラ 4翼 1軸	無線装置 SSB 25W×1 10W×1	航続距離 1,000浬
ヤンマー 95PS×1,200rpm×2	無線装置 SSB 25W×1 10W×1	乗組員 7名	航路 父島⇄母島 (別項参照)
速力 (試運転最大) 14.85kn (満載航海) 14.6kn	船型 船首楼船橋楼付全通甲板型		
船級・区域資格 JG 沿海 (6時間未満)			
旅客 92名			

高速旅客艇 **さんしゃいん** 船舶整備公団
SUNSHINE 共正汽船株式会社

三井造船株式会社千葉事業所建造 (第H1600番船)	起工 53-12-12	進水 54-2-5	竣工 54-3-20
全長 32.80m	垂線間長 30.50m	型幅 9.20m	型深 2.80m
満載排水量 115t	総噸数 275.02T	純噸数 153T	満載喫水 1.20m
燃料消費量 169.5g/PS・h	清水槽 0.4m ³	主機械 富士 SEMT Pielstick 16PA4V-185VG型	燃料油槽 20m ³
ディーゼル機関×2	出力 (連続最大) 2,540PS×2 (1,475rpm)	(常用) 2,280PS×2 (1,425rpm)	
プロペラ 3翼 2軸	発電機 ヤンマー 3相×225V×50kVA×60Hz×70PS×1,800rpm×1	速力 (試運転最大) 31.3kn (航海) 30kn	乗組員 5名
無線装置 船舶電話	航海計器 レーダー	船型 非対称双胴型	航路 大阪⇄徳島
航続距離 300浬	船級・区域資格 JG 限定沿海	耐食アルミ合金製	
旅客 195名	CP20型の改良型で CP20HF型 第1号艇		





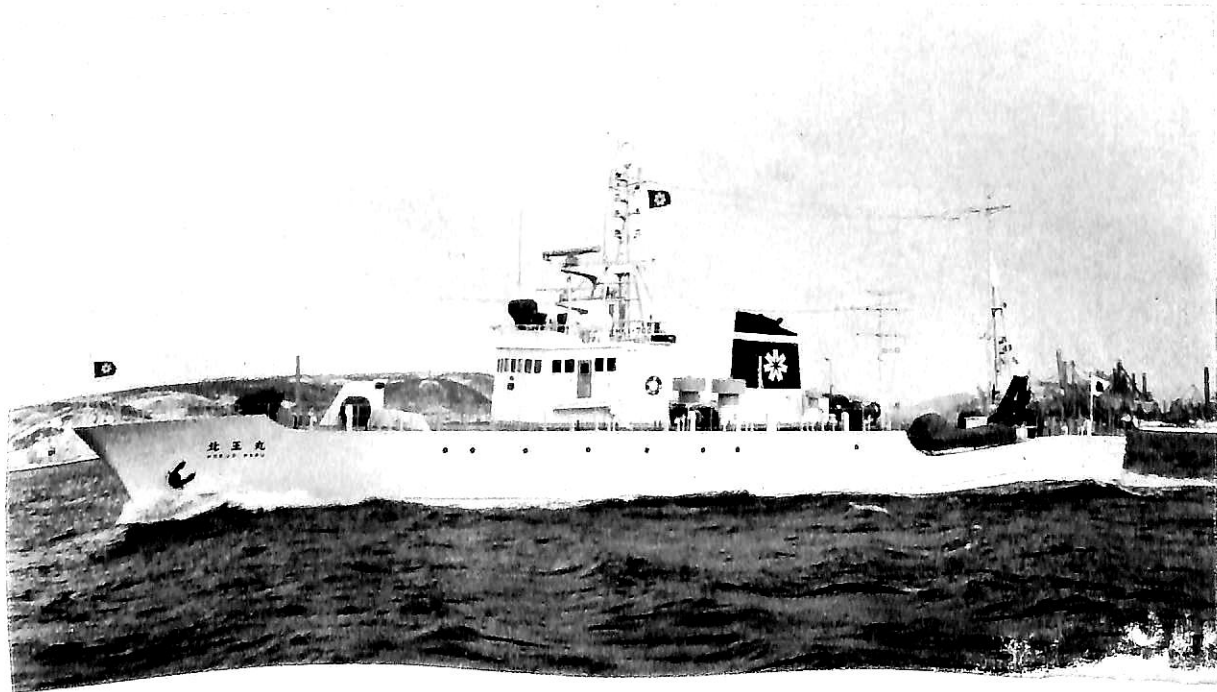
貨物船 第十一鐵運丸 鐵運汽船株式会社
NO.11 TETSUUN MARU

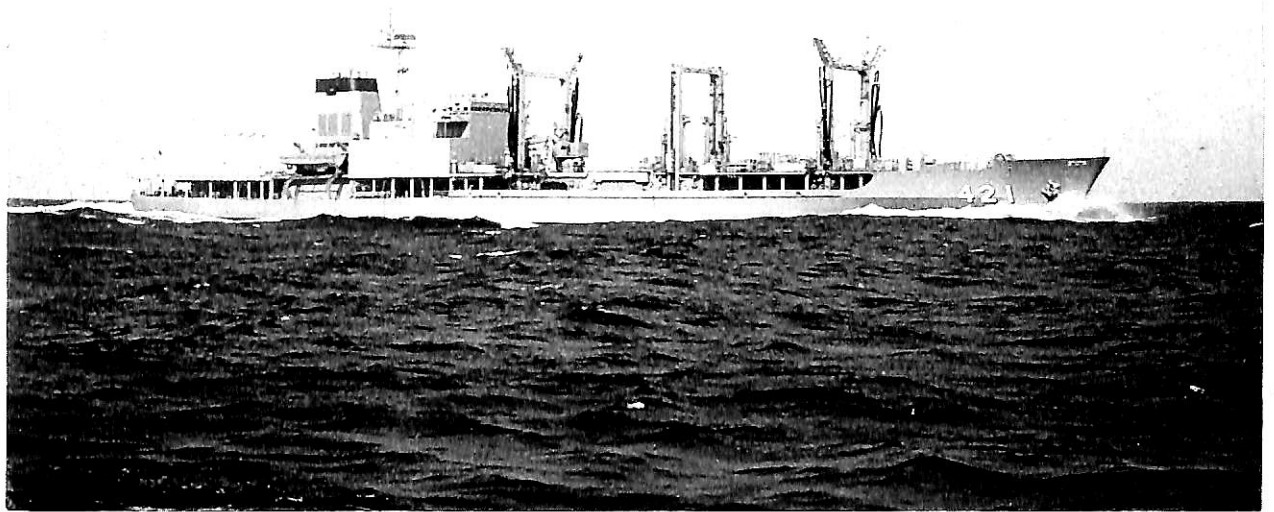
村上秀造船株式会社建造 (第167番船) 起工 53-10-22 進水 53-12-12 竣工 54-12-13
 全長 64.50m 垂線間長 60.00m 型幅 11.00m 型深 6.00m 満載喫水 4.00m
 満載排水量 1,965.00t 総噸数 496.31T 純噸数 257.50T 載貨重量 1,303.55t
 貨物艙容積 (ベール) 2,113m³ (グレーン) 2,346m³ 艙口数 1 燃料油槽 B.O. 40m³ A.O. 14m³
 燃料消費量 4.2t/day 清水槽 31.75m³ 主機械 新潟 6M28GX 型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 1,300PS (380rpm) (常用) 980PS (365rpm) プロペラ 4翼 1軸
 発電機 大西電機 75kVA, ヤンマー 95PS×2 無線装置 船舶電話 速力 (試運転最大) 12.15kn
 (満載航海) 11.6kn 航続距離 2,147浬 船級・区域資格 JG 沿海 船型 二層甲板型
 乗組員 6名

— 18 —

漁業取締船 北王丸 北海道
HOKUO MARU

檜崎造船株式会社建造 (第899番船) 起工 53-9-21 進水 53-11-30 竣工 54-1-19
 全長 48.20m 登録長さ 42.80m 型幅 7.00m 型深 3.60m 喫水 3.25m
 総噸数 276.51T 純噸数 57.96T クレーン Hiab 11t×1 燃料油槽 C.O. 139.60m³ A.O. 20.20m³
 燃料消費量 171.5kg/day 清水槽 32.29m³ 主機械 ダイハツ 6DSM-28S(L)型ディーゼル機関×2
 出力 (連続最大) 1,600PS×2 (720rpm) (常用) 1,360PS×2 (720rpm) プロペラ 4翼 2軸
 発電機 (主)大洋電機 AC 225V×155kVA×2, AC 225V×75kVA×1 無線装置 送(主) 500W×1, 125W×1
 受(主) SSB100W, 50W 航海計器 オメガ NNSS レーダー 速力 (試運転最大) 16.26kn
 (巡航) 15.10kn 航続距離 5,000浬 船級・区域資格 JG 沿海 船型 長船首楼付一層甲板型
 乗組員 30名 交通艇 FRP 6m 40PS 1隻を搭載





補給艦 (421) さ が み 防衛庁 (建造番号4011)

SAGAMI

日立造船株式会社舞鶴工場建造 (第4585番船) 起工 52-9-28 進水 53-9-4 竣工 54-3-30
 全長 146m 型幅 19m 型深 10.8m 喫水 7.3m 基準排水量 5,000t
 主機械 三菱 12DRV型 35/44型ディーゼル機関×2 軸馬力 (連続最大) 18,500PS×2(2軸) 速力 22kn
 乗組員 130名 洋上補給装置一式 補給品艦内移送装置一式

。後部甲板にヘリコプター用飛行甲板をもち、緊急時の空中輸送が可能である。

昭和51年度第4次防衛整備計画 自衛艦隊直轄

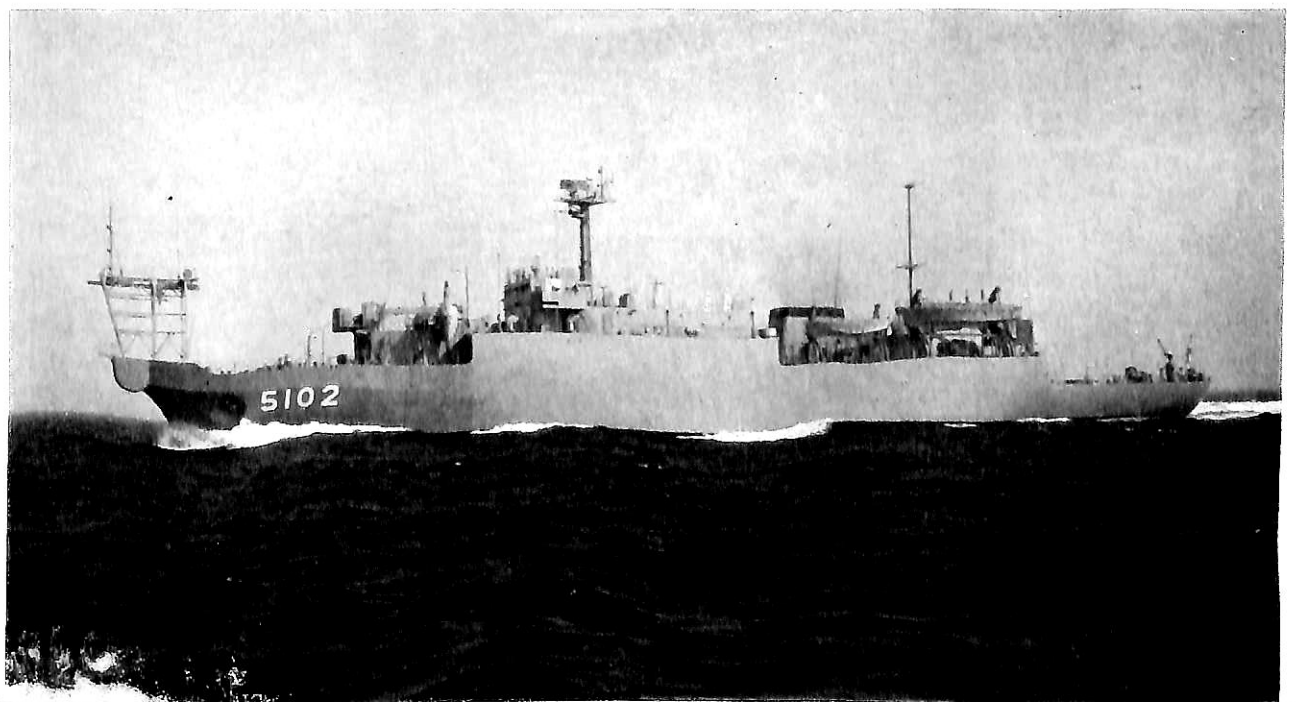
海洋観測船 (5102) ふ た み 防衛庁 (建造番号5102)

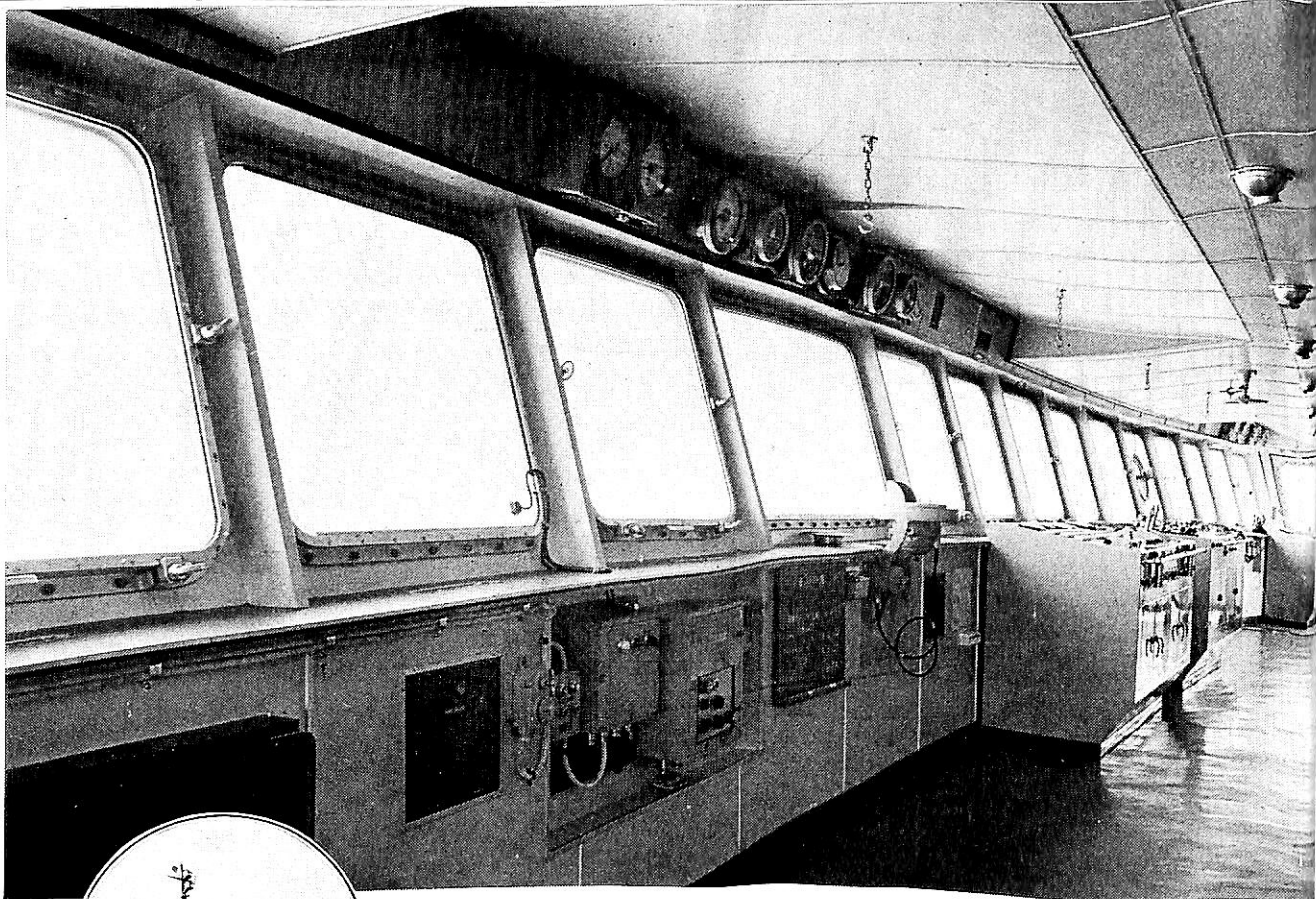
FUTAMI

三菱重工業株式会社下関造船所建造 (第790番船) 起工 53-1-20 進水 53-8-9 竣工 54-2-27
 全長 97.0m 最大幅 15.0m 型深 7.60m 喫水 4.30m 基準排水量 2,050t
 主機械 川崎 MAN V8V22/30 ATL型ディーゼル機関×2 軸馬力 4,400PS×2 速力 16kn
 乗組員 105名 各種海洋観測装置一式

昭和51年度第4次防衛整備計画 海洋業務隊所属

(別項参照)





日本沿海フェリー「えりも丸」



安全な航海のために 操舵室の窓は クリヤーに

結露・氷結から視界をまもります。

変わりやすい海洋気象、飛び散るしぶき、吹きつける氷雪、操舵室の窓は、どうしても曇りがちです。

でもヒートライトCの窓なら、いつも快適な視界をお約束します。ヒートライトCは、ガラス表面に薄い金属膜をコーティングして通電発熱させ、曇りだけでなく、氷結を防ぎ、融雪もする安全な窓ガラスです。もちろん金属膜は透視の妨げにはなりませんし、被膜の保護や感電防止は万全です。またまんいち割れても破片の飛び散らない安全な合せガラスです。

結露・氷結防止作用、融雪作用のある安全ガラス

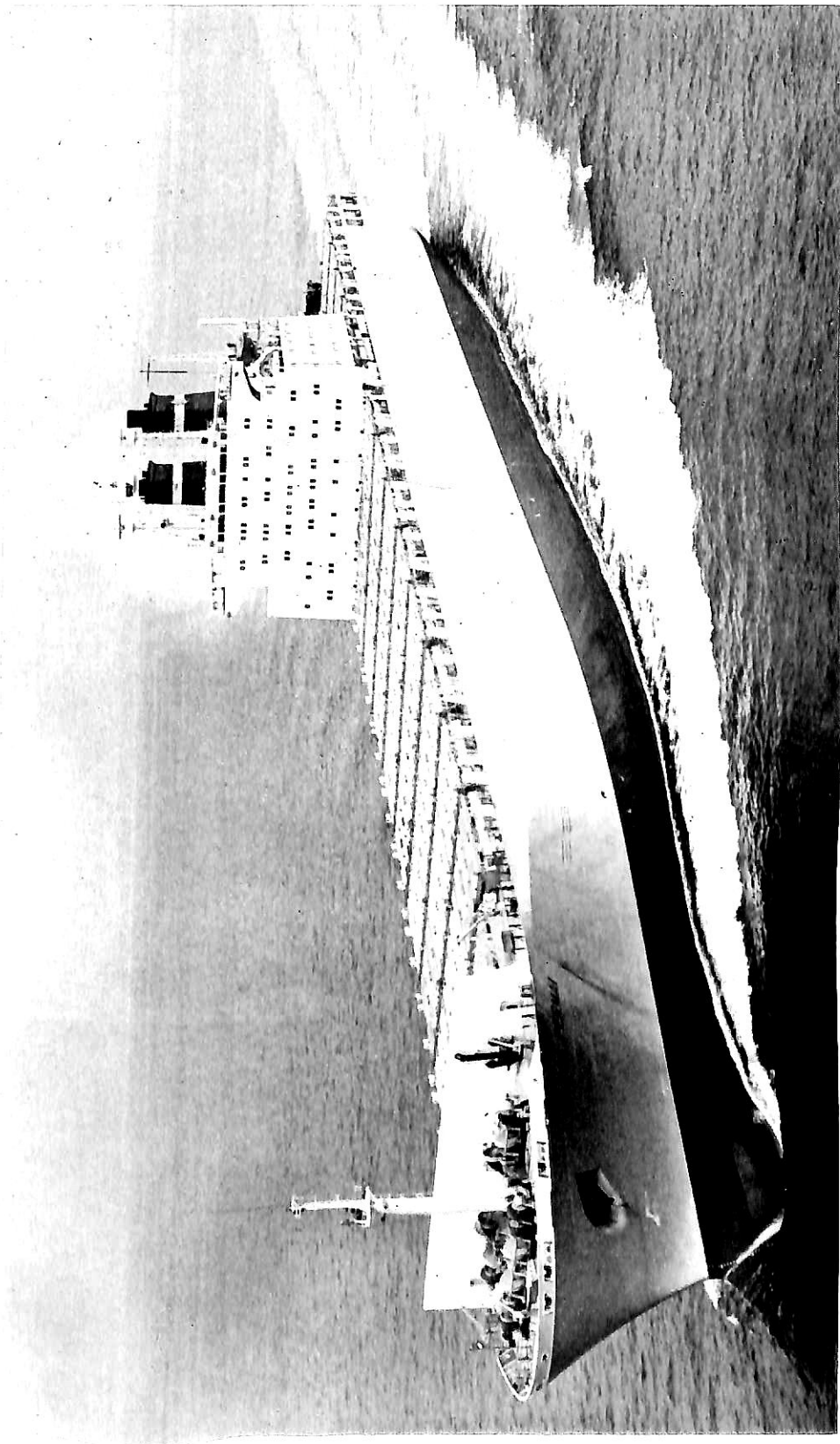
ヒートライト® C

ヒートコントローラー

※あわせて、ヒートライト製品の姉妹品、ヒートコントローラーのご使用をおすすめします。
ヒートコントローラーは、自動的に使用適正温度を保ちますので、ON・OFFの手間がいりません。

 **旭硝子**

100 東京都千代田区丸の内2-1-2(千代田ビル)
☎(03)218-5339(車軸機材営業部)
支店 = 東京・大阪・福岡・名古屋・札幌・仙台・広島



輸出コンテナ船 **BUNGA PERMAI**

船主 Malaysian International Shipping Corpn, Berhad (Malaysia)
 住友重機工業株式会社追浜造船所建造 (第1071番船)
 全長 267.00m 垂線間長 250.00m 起工 53-6-6
 総噸數 43,470.06T 純噸數 26,060T 型深 24.15m
 Cont. 搭載數 ISO型 2,770 TEU (上甲板3層化にて)
 主機械 住友 Sulzer 9RND90M型ディーゼル機関×2
 プロペラ 5翼 2軸 補汽缶 重油専焼壁形
 発電機 (主) (ディーゼル) 1,360kW×AC450V×60Hz×3, (非) (ディーゼル) 160kW×1
 受 (主) 全波×1 VHF 航海計器 デックカ NNSS 衝突予防装置 レーダー
 (航海) 23.5km 航続距離 18,000哩 船級・区域資格 AB 速洋 船型 平甲板型
 乗組員 51名 速力 (試運転最大) 26.87kn (別項参照)
 竣工 54-4-14 満載排水量 72,206t 清水槽 582m³
 満載排水量 13,021.5m 燃料消費量 198t/day
 載貨重量 49,228t 出力 (連続最大) 30,150PS×2 (122rpm) (常用) 27,135PS×2 (118rpm)
 燃料油槽 7,466m³ 燃料消費量 198t/day 排ガスエコノマイザニ
 出力 (連続最大) 30,150PS×2 (122rpm) (常用) 27,135PS×2 (118rpm) 無線装置 送 (主) 1.5kW×1 (輔) 200W×1
 排ガスエコノマイザニ 速度 (試運転最大) 26.87kn



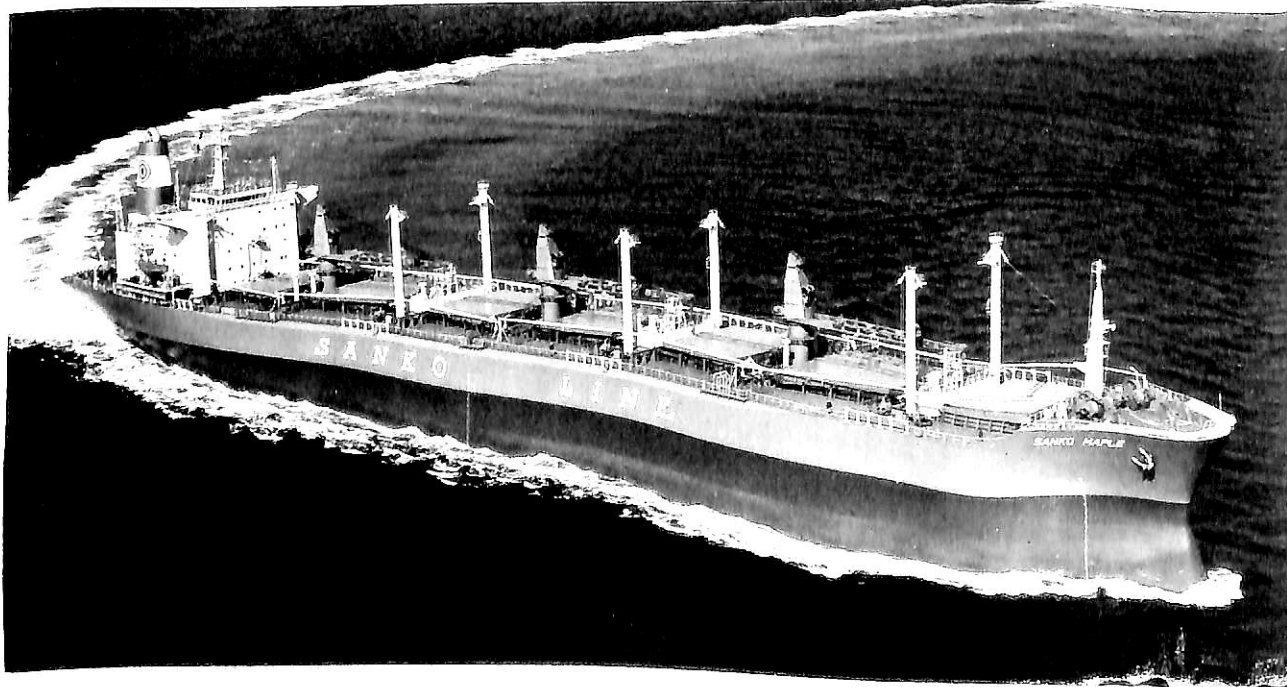
サチカワ
輸出撒積貨物船 **SACHIKAWA**

船主 Crocus Maritime Corporation (Liberia)
 川崎重工株式会社坂出工場建造 (第1291番船)
 全長 238.50m 垂線間長 228.00m 型幅 42.00m 型深 22.80m 満載喫水 15.8695m
 総噸数 53,694.66T 純噸数 44,721.20T 載貨重量 112,021t 貨物艙容積 (グレーン) 131,307.5m³
 艙口数 9 燃料油槽 5,008.8m³ 燃料消費量 51.9t/day 清水槽 493.8m³
 主機械 川崎 MAN 16V52/55A型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 16,750PS (450rpm)
 (常用) 14,240PS (426rpm) プロペラ 5翼 1軸 補汽缶 煙管式排ガス 5kg/cm²G×4.8t/h×1
 発電機 (主)ターボ 450V×550kVA×1, (補)ディーゼル 450V×440kVA×2 無線装置 送(主) 1.5kW×1
 (補) 130W×1 受(主)全波×1 (補)全波×1 VHF 航海計器 ロラン レーダー
 速力 (試運転最大) 16.176kn (満載航海) 14.0kn 航続距離 27,550哩 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 平甲板型 乗組員 34名 旅客 2名
 。川崎省エネルギー推進プラント (KSEプラント) を搭載

— 22 —

サンコー メイプル
輸出撒積貨物船 **SANKO MAPLE**

船主 Binko Shipping, Inc. (Liberia)
 佐野安船渠株式会社水島造船所建造 (第1018番船)
 全長 197.896m 垂線間長 190.000m 型幅 32.200m 型深 18.500m 満載喫水 13.073m
 満載排水量 66,684t 総噸数 31,010.87T 純噸数 22,726.17T 載貨重量 55,822t
 貨物艙容積 (ベール) 62,409.7m³ (グレーン) 72,542.1m³ 艙口数 7 デリックブーム 5t×7 ギャング
 デッキクレーン 22t×3 燃料油槽 3,178m³ 燃料消費量 44.7t/day 清水槽 354.4m³
 主機械 住友 Sulzer 7RND 76型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 14,000PS (122rpm)
 (常用) 12,600PS (118rpm) 補汽缶 煙管式 7kg/cm²×1,500kg/h×1 発電機 ディーゼル700kVA×450V×3
 送信機 (主) 1.5kW 中波 短波×1 (補) 50W中波×1 受信機 (主) 全波×2
 速力 (試運転最大) 16.97kn (満載航海) 15.1kn 航続距離 24,000哩 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 船首接付平甲板船尾機閥型 乗組員 士官12名, 部員23名, 計35名
 。本船は同社開発 パナマックス型 55BC 標準船型 第1船





ビービー

輸出多目的貨物船 **BIBI**

船主 Atlas Shipping Limited (Liberia)
 日立造船株式会社広島工場因島建造 (第4611番船) 起工 53-7-24 進水 53-11-2 竣工 54-3-2
 全長 178.27m 垂線間長 168.00m 型幅 26.50m 型深 14.20m 満載喫水 10.41m
 総噸数 16,085.31/10,088.57T 純噸数 10,347.47/6,382.79T 載貨重量 22,377t
 貨物艙容積 (バール) 29,812m³ (グリーン) 31,594m³ 艙口数 9 ベビーデリック 250t×1
 デリックブーム 10t×4, ツインデッキクレーン 20.5t×4, シングルデッキクレーン 20t×1 Cont.搭載数 816TEU
 燃料油槽 2,373m³ 燃料消費量 51.7t/day 清水槽 298m³ 主機械 日立 B&W8L67GF型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 15,000PS (119rpm) (常用) 13,600PS (115rpm)
 補汽缶 堅型水管 (フレミング No. 3) 発電機 ディーゼル(主) 700kW×AC450V×60Hz×3
 (非) 100kW×AC450V×60Hz×1 無線装置 送(主) 1.2kW×1 (補) 130W×1 受(主) 全波×1 (補) 全波×1
 速力 (試運転最大) 20.87kn (満載航海) 17.8kn 航続距離 16,100浬 船級・区域資格 LR 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 42名 同型船 BARBARA MARIANA

ラ プリマベラ

輸出撒積貨物船 **LA PRIMAVERA**

船主 Baxter Shipping Ltd. (Bermuda)
 三井造船株式会社千葉事業所建造 (第1140番船) 起工 52-9-21 進水 53-2-8 竣工 54-3-28
 全長 182.00m 垂線間長 174.00m 型幅 29.00m 型深 16.10m 満載喫水 11.587m
 総噸数 25,552.39T 純噸数 12,972.48T 載貨重量 38,540t 貨物艙容積 (バール) 40,679m³
 (グリーン) 41,847m³ 艙口数 5 ガントリークレーン 三井 PACECO 25t×2 燃料油槽 2,292.0m³
 燃料消費量 46.7t/day 清水槽 241.0m³ 主機械 三井 B&W DE7K74EF型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 13,100PS (124rpm) (常用) 11,900PS (120rpm) プロペラ 4翼 1軸
 補汽缶 油焚 1,500kg/h×7kg/cm² 発電機 ダイハツ 8PSHTb-26D型×3 西芝 650kW×3
 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 400W×1 受(主) 1 (補) 1 VHF 航海計器 デッカ 衝突予防装置 レーダー
 速力 (試運転最大) 16.75kn (満載航海) 14.5kn 航続距離 15,590浬 船級・区域資格 LR 遠洋
 船型 船首船尾接付平甲板型 乗組員 40名 同型船 LA COSTA



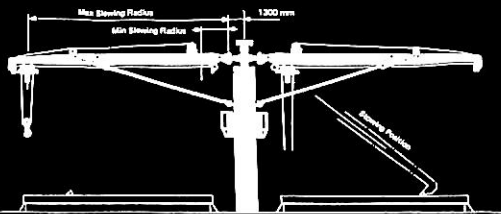


シートレーン ヨークタウン
輸出コンテナ船 SEATRIN YORKTOWN

船主 SSI Sea II, Inc. (Liberia)
 株式会社名村造船所伊万里工場建造 (第832番船) 起工 53-1-14 進水 53-11-20 竣工 54-2-23
 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 18,643t 艙口数 16
 Cont. 搭載数 909 TEU 燃料油槽 2,761.6m³ 燃料消費量 58.0t/day 清水槽 293.3m³
 (除 potable T, C. FRW. T.) 主機機 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×7kg/cm²×1 発電機 1,100kVA×AC450V×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) 22.214kn (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 同型船 SEATRIN INDEPENDENCE

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備しています。
- 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、高能率です。
- HSCはデリックなみの少い部品で構成し、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)7781(代) TELEX：2523688 ICANSP J
 神戸営業所：兵庫県神戸市生田区中町通り3-5桑田ビル4F TEL：(078)(351)6870 TELEX：5622672 ICALPS J



パン オーシャン

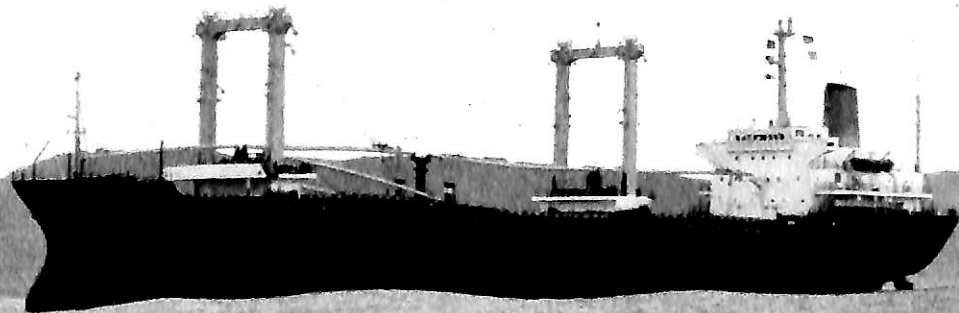
輸出貨物船 VAN OCEAN

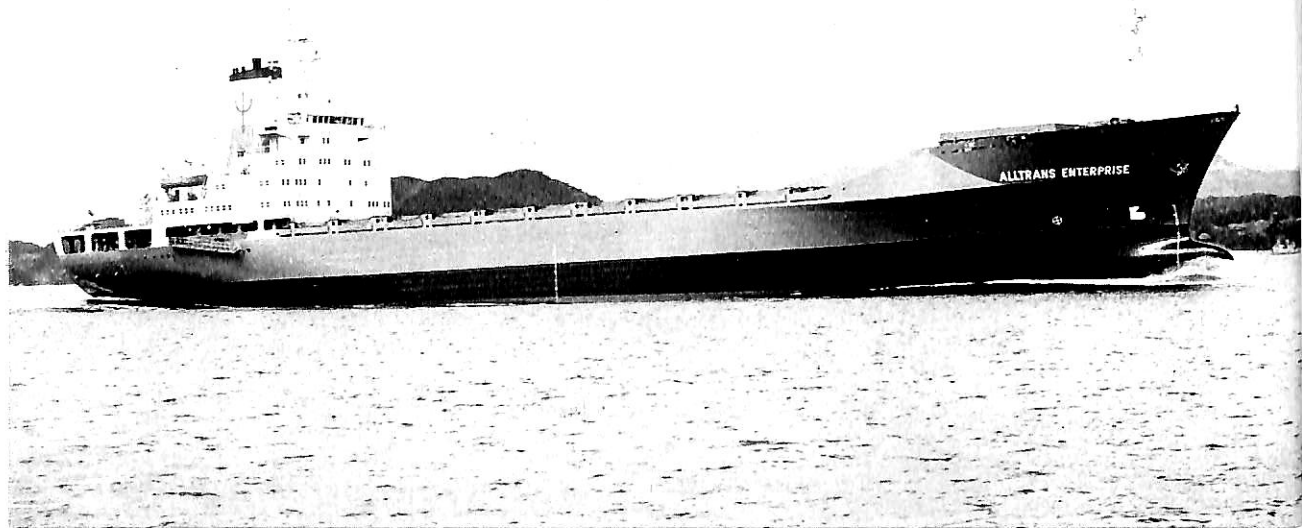
船主 Granville Shipping Company Inc. (Panama)
 尾道造船株式会社建造 (第280番船) 起工 53-1-14 進水 53-4-22 竣工 54-3-16
 全長 156.53m 垂線間長 146.00m 型幅 22.80m 型深 12.50m 満載喫水 9.188m
 満載排水量 24,322t 総噸数 11,466.67T 純噸数 6,838.92T 載貨重量 17,884t
 貨物艙容積 (ベール) 22,523m³ (グレーン) 23,643m³ 艙口数 4 デリック 15t×1, 25t×2, 100t×1,
 クレーン 25t×2 燃料油槽 1,550m³ 燃料消費量 34.0t/day 清水槽 331m³
 主機械 三菱 Sulzer 6RND68型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 9,900PS (150rpm)
 (常用) 8,910PS (145rpm) プロペラ 4翼 1軸 補汽缶 コ克蘭コンボジット形, 常用圧力7kg/cm²
 発電機 西芝 AC450V×3φ×60Hz×562.5kVA×3 ヤンマー 660PS×3 無線装置 送(主)1.5kW×1
 (補) 50W×1 受(主)全波×1 (補)全波×1 VHF 航海計器 NNSS レーダー
 速力 (試運転最大) 17.80kn (満載航海) 15.4kn 航続距離 14,100浬 船級・区域資格 BV 遠洋
 船型 船尾機関凹甲板型 乗組員 40名

ケファロニア シー

輸出貨物船 KEFALONIA SEA

船主 Marinaviva Companianavier S. A. (Greece)
 株式会社大島造船所建造 (第026番船) 起工 53-9-11 進水 53-12-2 竣工 54-1-31
 全長 144.700m 垂線間長 136.000m 型幅 22.300m 型深 12.180m 満載喫水 9.007m
 満載排水量 21,754t 総噸数 11,256.01T 純噸数 6,870T 載貨重量 16,597t
 貨物艙容積 (ベール) 19,906m³ (グレーン) 22,775m³ (含 T. S. T. 1,982m³) 艙口数 4
 デリック 22.5t×3, 11.0t×2, 60/30t×1 Cont. 搭載数 272個 燃料油槽 A.O. 96.4m³ C.O. 1,306.1m³
 燃料消費量 28.3t/day 清水槽 234.5m³ 主機械 三井 B&W 6L55GF型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 8,000PS (150rpm) (常用) 7,300PS (145rpm) 補汽缶 コ克蘭 1,100kg/h×7kg/cm²G×1
 発電機 ダイハツ 6DS-18型, 660PS×900rpm×3 AC 450V×60Hz×3φ×495kVA×3
 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 130W×1 受(主) NRD-71×1 (補) NRD-72×1 船舶電話 VHF
 航海計器 オメガ レーダー 速力 (試運転最大) 17.361kn (満載航海) 14.9kn 航続距離 15,000浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首尾楼付平甲板型 乗組員 31名





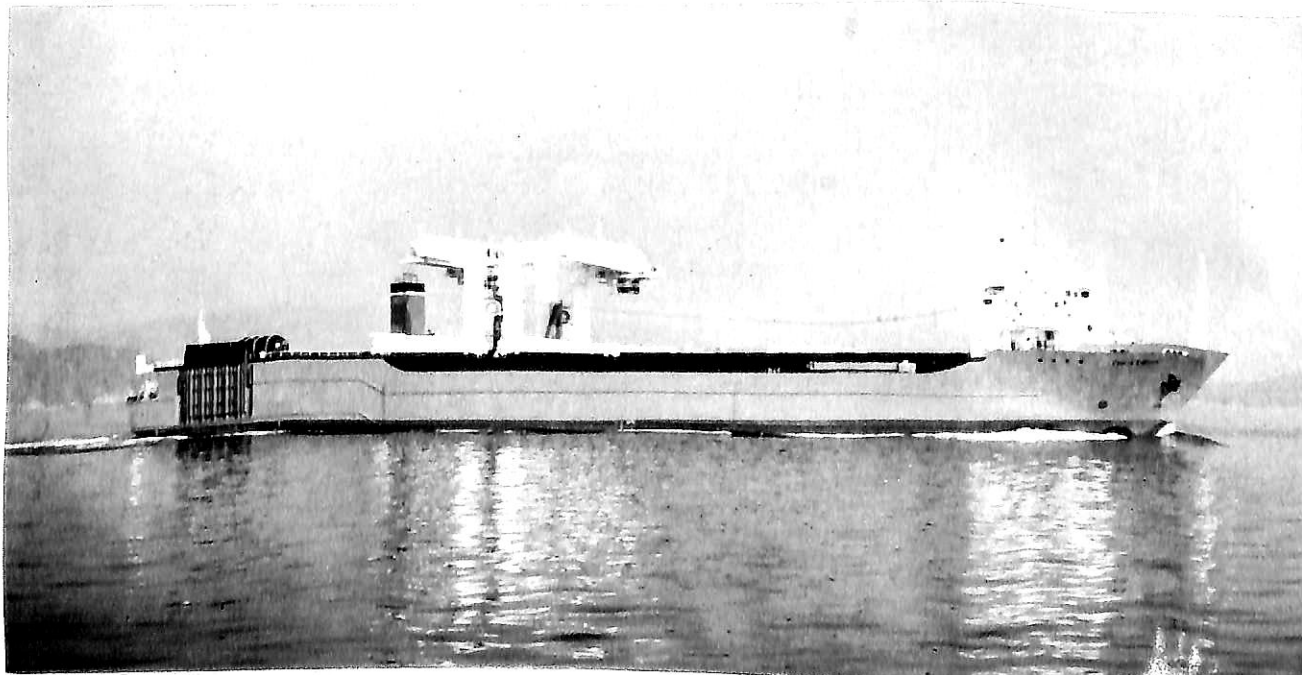
オールトランス エンタープライズ
輸出コンテナ船 **ALLTRANS ENTERPRISE**

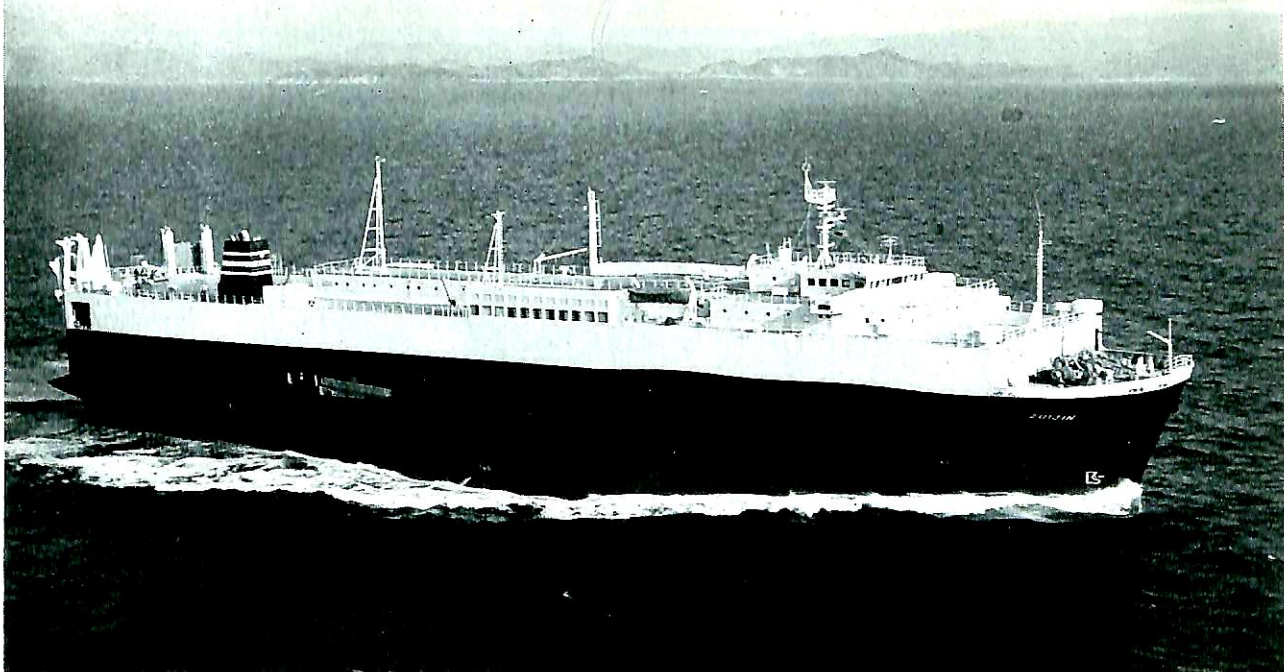
船主 Timur Carrier (Pte) Limited. (Singapore)
 日立造船株式会社広島工場因島建造(第4599番船) 起工 53-10-6 進水 53-12-15 竣工 54-3-9
 全長 157.05m 垂線間長 145.15m 型幅 25.00m 型深 14.02m 満載喫水 9.17m
 総噸数 13,941.44T 純噸数 8,022.86T 載貨重量 15,285t 艙口数 7 燃料油槽 1,135m³
 燃料消費量 42.3t/day 清水槽 134m³ 主機械 日立 Sulzer 6RND76型ディーゼル機関×1
 出力(連続最大) 12,000PS (122rpm) (常用) 10,800PS (118rpm) 補汽缶 堅型水管 (フレミング No. 3)
 発電機 ディーゼル(主) 500kW×AC450V×60Hz×3 (補) 250kW×AC450V×60Hz×1
 無線装置 送(主) 1 (補) 1 受(主) 1 (補) 1 速力(試運転最大) 20.82kn (満載航海) 18.5kn
 航続距離 10,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 37名
 同型船 TFL DEMOCRACY バウスラスタ(10t) 1基

— 26 —

フェニシア エクスプレス
輸出 RO/RO コンテナ船 **FENICIA EXPRESS**

船主 Boxer 5 Limited. (Cyprus)
 株式会社神田造船所建造(第233番船) 起工 53-8-3 進水 53-10-31 竣工 54-1-31
 全長 133.94m 垂線間長 122.61m 型幅 25.05m 型深 12.13m 満載喫水 6.51m
 満載排水量 14,573.80t 総噸数 5,650.55T 純噸数 2,013.49T 載貨重量 9,001.66t 艙口数 1
 クレーン C型コンテナクレーン 38t×2 Cont. 搭載数 (8'×8.5'×20') 576個 燃料油槽 3,367.2m³
 燃料消費量 45.93t/day 清水槽 364.71m³ 主機械 川崎 MAN 14V52/55A型ディーゼル機関×1
 出力(連続最大) 14,770PS (450/190rpm) (常用) 13,290PS (434.5/183.4rpm) プロペラ 5翼 1軸
 補汽缶 堅筒型 1,500kg/h×7kg/cm²×1 発電機 AC450V×60Hz×500kW×750PS×900rpm×3
 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 1.2kW×1 受(主) F3-20W×1 VHF 航海計器 ロラン レーダー
 速力(試運転最大) 18.488kn (満載航海) 17.00kn 航続距離 15,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋
 船型 二層甲板船尾機関型 乗組員 23名 同型船 LEVANTE EXPRESS
 艀ランプウエイ及び艀右舷ランプウエイ 各1





ズイジン
輸出自動車運搬船 ZUIJIN

船主 Liberian Paramount Inc. (Panama)

株式会社大島造船所建造 (第039番船)

起工 53-7-28

進水 53-10-25

竣工 53-12-21

全長 138.58m 垂線間長 130.00m

型幅 21.00m

型深 23.70m

満載喫水 (ext.) 7.819m

満載排水量 14,919t

総噸数 8,186.84T

純噸数 4,834.71T

載貨重量 7,351t

Car 搭載数 1,800台 4.21m(L)×1.61m(W)×1.39m(H)

燃料油槽 A.O. 234.8m³ C.O. 1,390.5m³

燃料消費量 34.9t/day

清水槽 533.2m³

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 ダイハツ 6PSHTC-26D型 840PS×720rpm×2

570kW×AC450V×60Hz×2

無線装置

送(主) NSD-1590S×1 (補) NSD-1106×1 受(主) NRD-10×1

(補) NRD-1003A×1 船舶電話 VHF

航海計器 デッカ オメガ

速力 (試運転最大) 20.142kn

(満載航海) 17.45kn (含 S.M.20%)

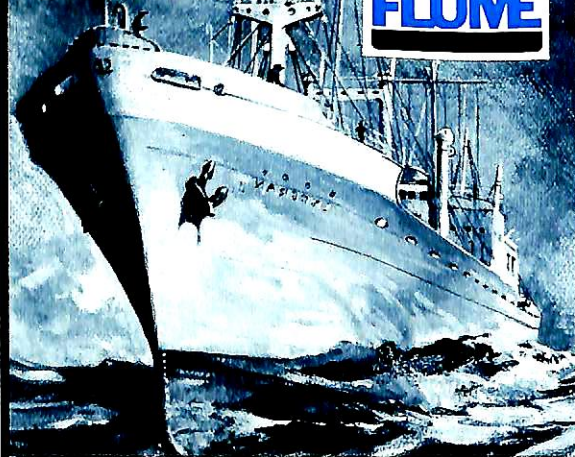
航続距離 12,500浬

船級・区域資格 NK 遠洋

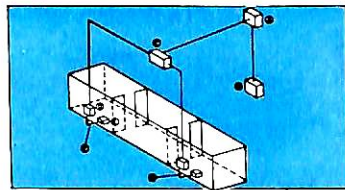
船型 多層甲板型 乗組員 30名

○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。

**Products, People and Systems
For Ship
EFFICIENCY**



**CONTROLLED
FLUME
STABILIZATION
SYSTEM**



Preferred and specified by marine architects and owners. Effective roll reduction can be obtained over a full range of loading conditions by adjusting the liquid level. Use of the Siemens manufactured Phase Control System ensures the Flume System is operating at peak efficiency despite changes in stability or sea state.

OTHER SYSTEMS FOR BETTER SHIP EFFICIENCY

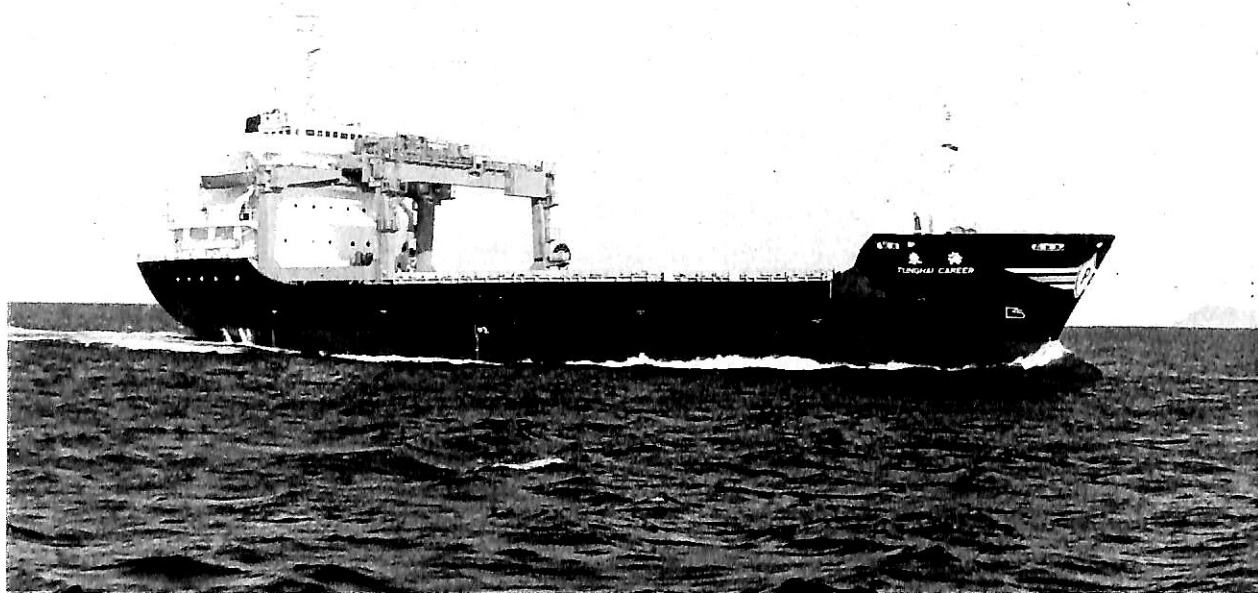
- **PASSIVE FLUME SYSTEM**
The most popular and cost effective means of obtaining efficient roll reduction.
- **OMNITHRUSTER MANEUVERING SYSTEMS**
provide multi-directional thrust. Available with wide variety of control systems for specific applications.
- **COMBINED FLUME & ELEKTROFIN** For the advantages of both systems at lower cost than that of a fin system alone.
- **ELEKTROFIN** Hydraulically driven foldable or retractable fin stabilizers actuated by a Siemens acceleration control system.

**IMPROVE SEAKEEPING and INCREASE
MANEUVERABILITY with products from**



FLUME STABILIZATION SYSTEMS A DIVISION OF **JOHN J. McMULLEN ASSOCIATES, INC.**

One World Trade Center • Suite #3000 • New York, N.Y. 10048 • Representatives throughout the world.



トンハイ キャリア

輸出コンテナ船 **TUNGHAI CAREER** (東海)

船主 Tunghai Maritime Carriers Inc. (Panama)
 株式会社白杵鉄工所白杵工場建造 (第995番船) 起工 53-9-7 進水 53-12-15 竣工 54-1-20
 全長 96.40m 垂線間長 89.00m 型幅 20.00m 型深 8.00m 満載喫水 5.515m
 満載排水量 6,228.6t 総噸数 3,876.43T 純噸数 2,183.47T 載貨重量 4,028t 艙口数 7
 ガントリークレーン 30.5/14/10t×12/18/36m/min×1 Cont. 搭載数 20'×210個, 40'×100個
 燃料油槽 282.7m³ 燃料消費量 9.25t/day 清水槽 164.2m³ 主機械 楨田GSLH641型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 2,800PS (290rpm) (常用) 2,380PS (275rpm)
 プロペラ 4翼 1軸 補汽缶 堅水管型 0.57t/h×1, 排ガスエコマイザー 0.3t/h×1
 発電機 (ディーゼル) AC445V×250kVA×300PS×1,200rpm×3 無線装置 送(主) 0.5kW×1 (補) 200W×1
 受(主) 1 (補) 1 船舶電話 航海計器 ロラン レーダー 速力 (試運転最大) 14.819kn
 (満載航海) 13.0kn 航続距離 6,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 ウエル甲板型
 乗組員 27名

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

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

カタログ呈
Tightex
 タイテックス

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



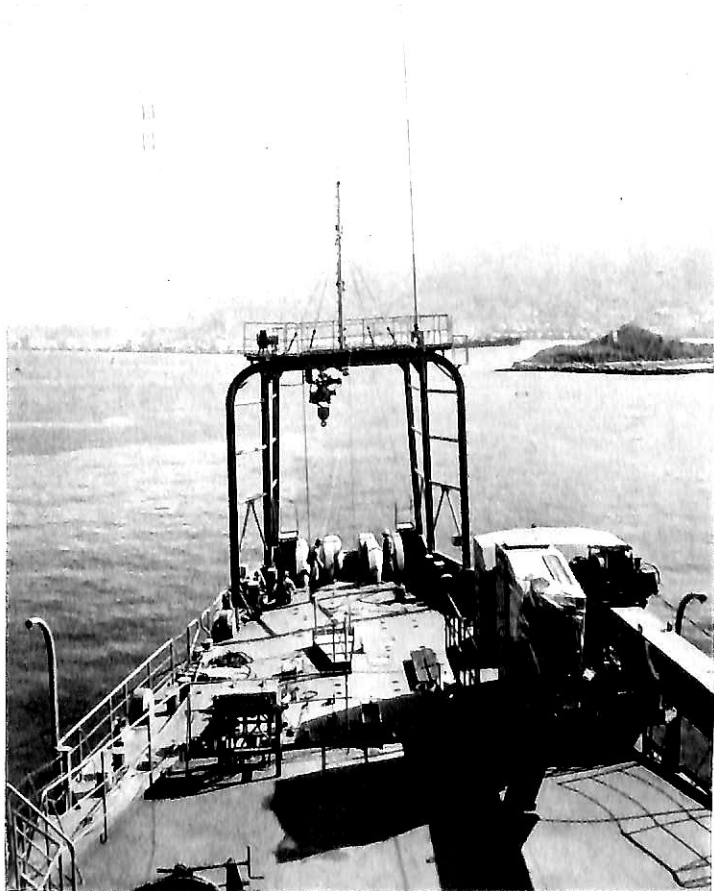
海上自衛隊向け
最新鋭 海洋観測艦

ふたみ (基準排水量 2,050t)

三菱重工業・下関造船所 建造

(本文38頁参照)

艦橋から見た艦前方
右側に見えるのがアーム伸縮式
3Tクレーン，船首ガントリー
中央に見えるのが1Tホイスト
でその下方にシーブが見える



ふたみ



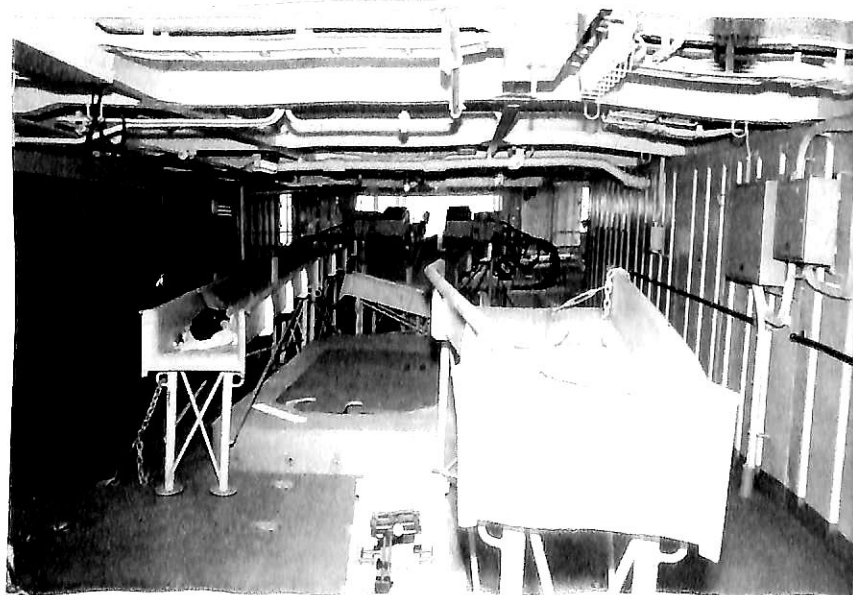
右舷艦首部

船首端にあるのがケーブル作業用のシーブと1Tガントリー
上構前端部の作業扉をはね上げてある状態、右舷にあるブイは1号ブイである

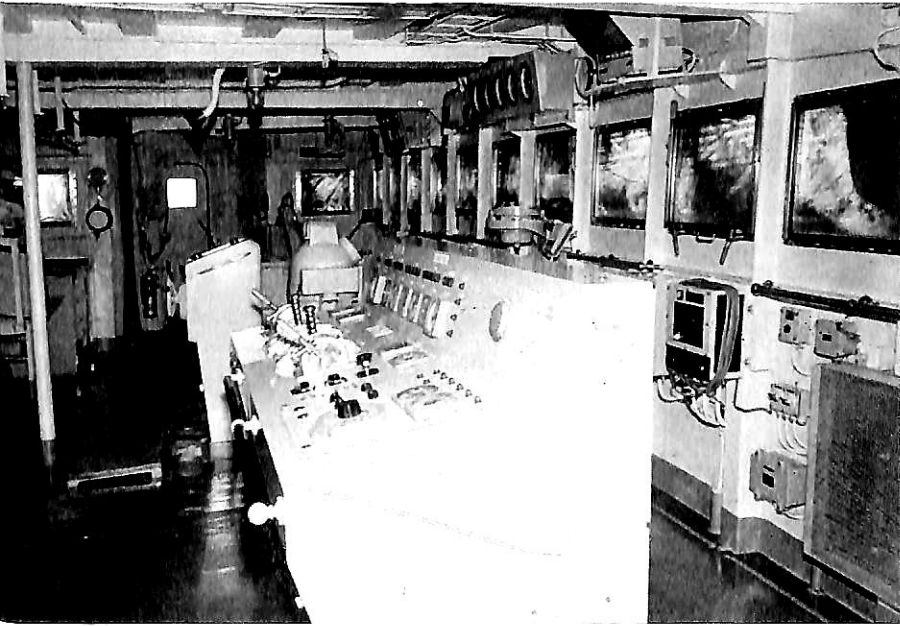


上構前端部の作業扉をはね上げた状態で前方からケーブル巻揚機室を見た所、手前にあるのがダイナモーター（音響磁測用）、そのすぐ後がケーブル巻揚機のドラムである

ケーブルベルハウス付近より艦首部方向を見た所
左に見えるのは、取外し式トラフ、写真中央前方にあるのがドローフホルドバックギアである



ふたみ



艦橋装備の操縦台
主機関，可変ピッチプロペラの
ピッチ制御などが可能である



艦尾より見た艦装中の「ふたみ」

船楼後端にあるのが中折式3Tクレーン，その右側に
観測用巻揚機が見え，その右舷の高く立っているのが
ギャロースである



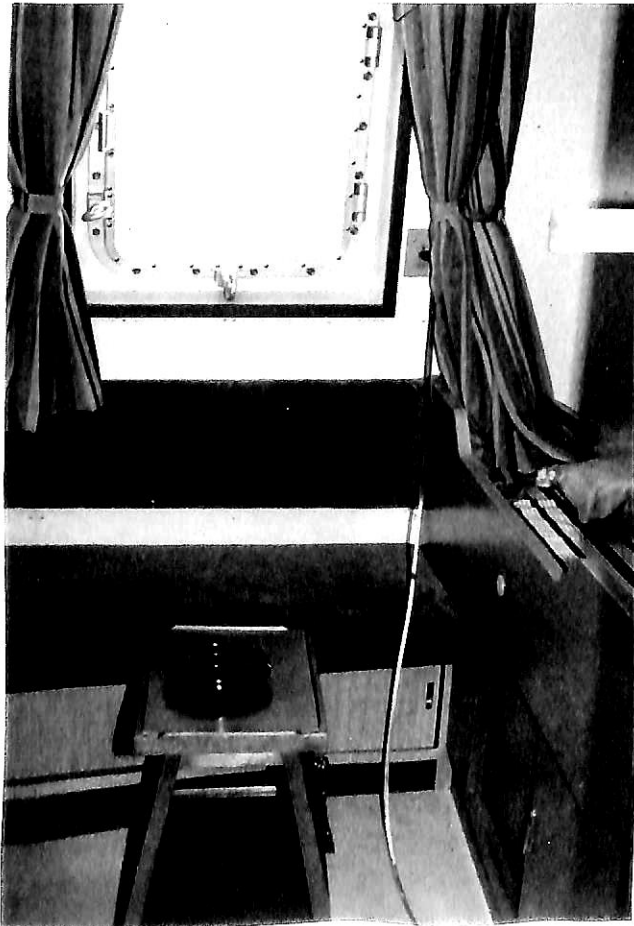
試運転完了後、造船所内岸壁に係留された本船

父島・母島間に就航

貨客船 ははじま丸 (総噸数 302.41T 旅客92名)

下田船渠建造

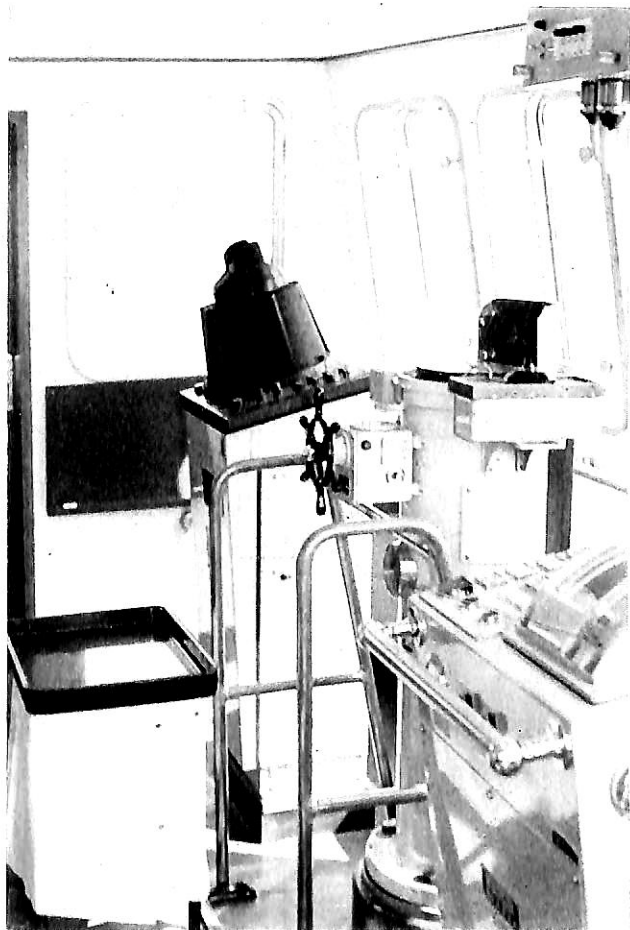
(本文48頁参照)



1等室



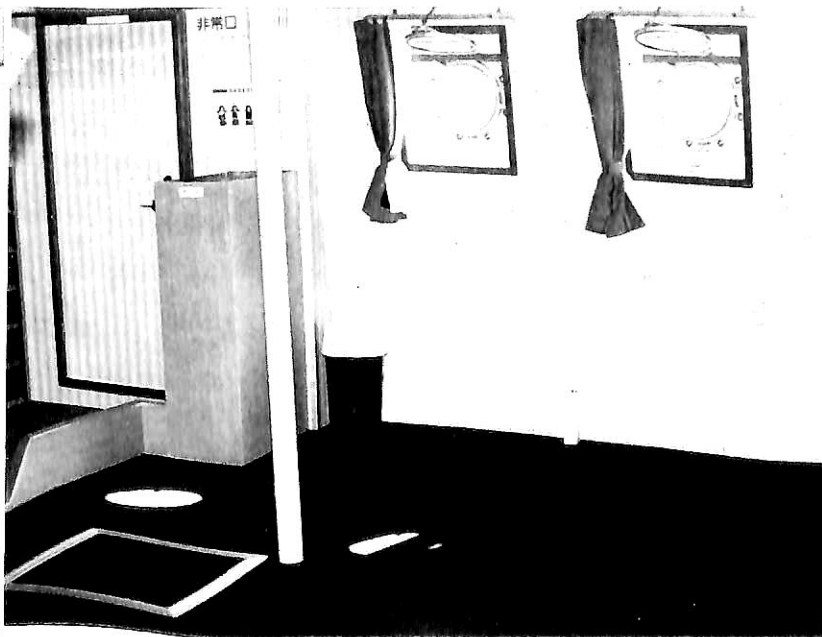
上甲板通路(旅客用)



操 舵 室

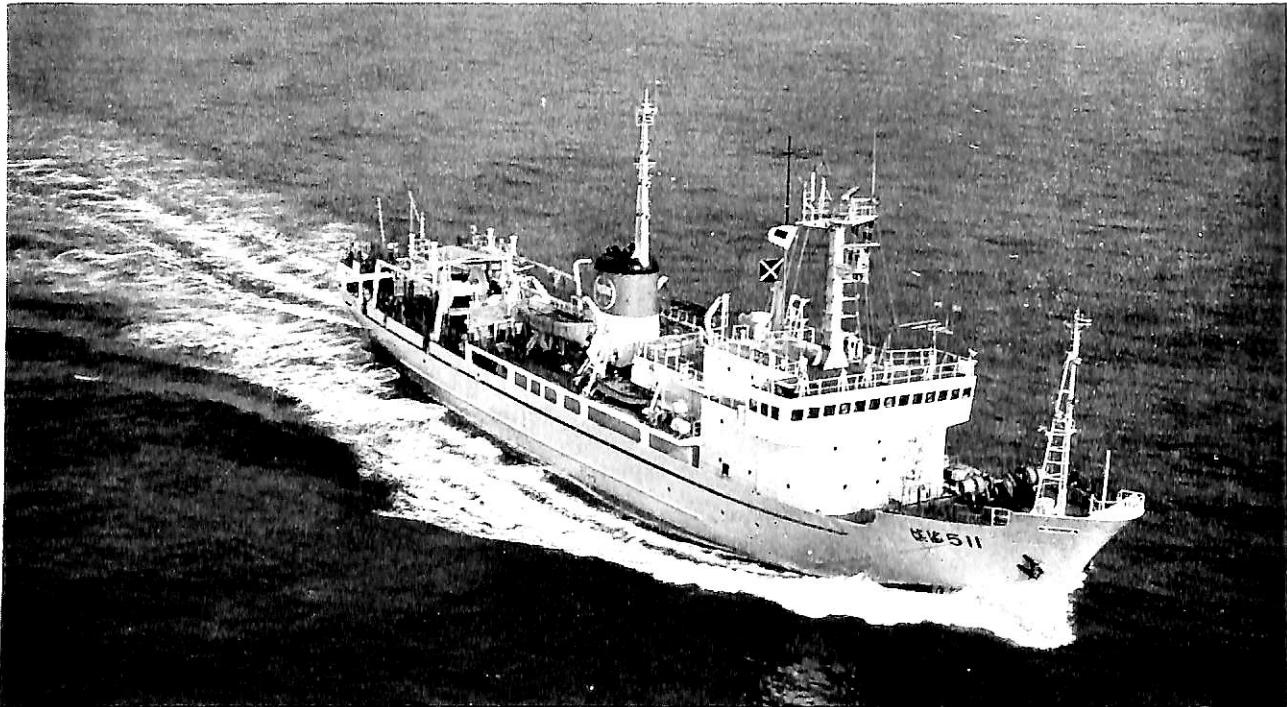


操舵室及び居住区正面



上甲板二等室 (70名) 一部分

◀乗組員休憩所及び乗組員室



輸出物理探査船 **BIN HAI 濱海 511**

船主 中国機械進出口総公司(中国)	三井造船株式会社大阪事業所藤永田工場建造(第530番船)	起工 53-8-10	進水 53-10-12
竣工 54-1-24	全長 79.00m	垂線間長 70.000m	型幅 13.400m
型深 (main dk/upp dk) 4,700/7,00m	満載喫水 (mld) 4.600m	満載排水量 2,503t	総噸数 1,295.14T
純噸数 340.08T	載貨重量 1,008t	クレーン 1.5t×7.5m, 1.5t×10m	燃料油槽 604.0m ³
燃料消費量 14.8t/day	清水槽 259.7m ³	主機械 ダイハツ 6DSM-32型ディーゼル機関×2	プロペラ 2翼 2軸 CPP
出力 (連続最大) 2,100PS (600/179rpm)×2 (常用) 1,890PS (580/173rpm)×2		発電機 ダイハツ 6DS-18A型ディーゼル機関	無線装置 送(主) 1.2kW×1 (補) 50W×1
補汽缶 温水 150,000kcal/h×2		受(主) トリプルスーパー×1 (補) ダブルスーパー×1 VHF	航海計器 ロラン NNS レーダー
三井 AC390V×60Hz×500kVA×3φ×4		速力 (試運転最大) 16.922kn (満載航海) 15.8kn	航続距離 10,000浬
船級・区域資格 NK 遠洋 Class C Ice Strength.		物理探査機器一式	船型 全通船楼甲板型 乗組員51名

省エネルギー対策にピタリ!!

2500

台を超える
実績と信頼性

全国40カ所のサービス網完備

かもめ 可変ピッチ プロペラ

運輸大臣認定製造事業場

かもめプロペラ株式会社

本社 東京都中央区東日本橋6-2-24 ☎(03)611-2451 (代表)
東京事務所 東京都墨田区錦町2-14-2 ☎(03)431-8436-8438

製造品目

- 可変ピッチプロペラ 70 15,000t/5
- 固定ピッチプロペラ 各種
- サイドスラスト 推力0.5 20 0t
- 船尾軸系装置 一式

4月のニュース解説

3月21日～4月20日

編集部

○海運造船問題

●一般政治経済問題

3月23日●定期検査中の関西電力高浜原子力発電所二号

(金)機(福井県大飯郡高浜町、加圧水型軽水炉、出力82万6千キロワット)で、この日までに、原子炉内の制御棒案内管カバーを止めているたわみピン192本のうち12本が折損、さらに一次冷却材の抽出系配管の格納容器貫通部分がヒビ割れし、冷却水が漏れていたことがわかった。また、同社美浜原子力発電所三号機(同県三方郡美浜町丹生、同型出力82万6千キロワット、定期検査中)でも損傷したたわみピン4本が新たに見つかった。

3月26日○オイルショックに端を発した既契約船のキャ

(月)ンセルラッシュは、49年度以降53年度(2月末現在)までの5ケ年で257隻約1千万総トンに達したが、これによりキャンセルはほぼ一巡したようで、造船業界の在庫調整も一区切りついた感がある。このキャンセルを船種別にみると、49～51年度までは大部分が大型タンカー、52年度はバラ積船、貨物船、タンカーが入り、今年度はこれまでに貨物船32隻29万8千総トン、バラ積船26隻48万総トン、油送船1隻5万9千総トンとなっている。

○運輸省海運局は、この日、35次計画造船による建造量見通しについて①新規利子補給の適用により日本船は国際競争力を確保することができる。②日本船の現有船腹量は3千3百万総トンだが、これを維持するためには54年度で2百万総トンの建造が必要だ。③うち半分の百万総トン程度は企業ポリシーの観点からも当然、新造船として出てくる数字だ。として「百万総トン建造の達成は十分可能だ」とする見解を明らかにした。

3月27日○ロイド船級協会発表によると、78年の世界の

(火)商船完工量は前年比933万7704総トン減の1819万4120総トンで10年来の最低になったとし、さらに次のように述べている。①世界最大の造船国は依然日本で、昨年の工事量は世界全体の34.7%に相当する630万7155総トンであったが、前年比では540万480総トン減とほぼ半減に近い状態。②日本を除く工事量の順位は次の通り▽スウェーデン140万7017総

トン▽英国113万3331総トン▽米国103万3142総トン▽西独84万4530総トン。

3月28日○運輸省はこの日、日本船舶振興会の54年度事

(水)業計画を認可した。それによると予算総額722億7825万2000円で、造船関係は、中小造船・関連工業に対する貸付金として354億2970万円、業界団体の事業補助金として72億2630万円、海難防止事業の補助18億4360万円となっている。

3月30日●米原子力規制委員会(NRC)スポークスマ

(金)ンは、この日、スリーマイル島原子力発電所が炉心溶融という破局的状態に至る危険に直面しており、その危険は、今後数日間存在するだろうとのべた。

4月3日●この日、東京外国為替市場は、一時、1ドル

(火)＝215円と、昨年6月19日以来の最安値をつけた。

4月4日○運輸省はこの日「54年度以後3年間の計画造

(水)船建造要領」を日本船主協会、日本開発銀行、全国銀行協会連合会など関係先に通達した。同要領は①対象船舶、②対象業者、③建造資金の融資条件、④建造希望の申請等、⑤選考方法、からなり、うち対象船舶の中でタンカーの対象船型について、従来の6万総トン以上を「3万総トン以上」に改め、範囲の拡大を図っている。これは中型タンカーの需要増に対応したもの。また、融資条件の中で融資比率がコンテナ船およびLNG船＝75%、その他船舶＝65%とそれぞれ従来より5%アップになっている。そのほかは、だいたい従来通り。

4月17日●政府はこの日の閣議で、アメリカのスリーマ

(火)イルアイランドの原子力発電所事故をきっかけに問題となった原発の安全対策を協議した。その結果、①加圧水型原子炉の安全確認のための点検を至急実施し、報告させる。②5月の日米首脳会談で、この問題を取り上げ、日米共同で実証実験を行うなど、安全確認について具体的に協議する。③地方公共団体の要望にこたえ、安全確認と総合的な災害対策を確立する。等の方針を了承した。

米国の原子力発電所の事故について

—その概要と反省—

周知のとおり、米国のスリーマイル島原子力発電所の事故が契機となって、わが国の加圧水型軽水炉による原子力発電は全て運転を中止してしまった。これまで米国の技術に頼ってきたわが国の原子力開発は大きな試練にさらされているわけである。同時に、この事故に対してとったわが国の関係者の態度もまた、国中の注目の中で揺れ動いたのであった。

将来において、世界の経済の成長を石油が十分に支えきれないと考えられる以上、われわれはエネルギー資源を原子力に求めざるを得ないわけであるが、反面、その原子力は一步まちがうと逆に人類を滅亡へ導きかねない恐るべき力を有している。今度の事故はその恐るべき可能性を改めて思い起させるものであった。もしわれわれが将来とも経済発展を続けようと望むならば、原子力の健全な発達が必要である。原子力の健全な発達のためにわれわれには何が必要であろうか。今回の事故を反省材料として少しく考え直してみたい。

まずこれまでに公表されたデータから事故の様子を手短かに再現してみよう。(図参照)

- ① まず主給水ポンプが故障により停止した。
- ② そこで補助給水ポンプが直ちに作動するはずだったが、
- ③ 何とそのバルブは定期点検の際閉じられたままになっていた。
- ④ そのためボイラへの給水が停止し、ボイラの温度が上昇したため、
- ⑤ 原子炉容器内の温度も上昇し、圧力も上昇した結果
- ⑥ 加圧器の逃がし弁が開き、
- ⑦ 緊急炉心冷却装置も作動して緊急用冷却水を原子炉容器内に送り込み始めた。
- ⑧ ところが加圧器の逃がし弁が故障していたため一次冷却水が出っぱなしとなり、
- ⑨ またせっかく作動していた緊急炉心冷却装置を運転員が手で止めてしまった。
- ⑩ そのため原子炉容器内の温度がますます上り、水蒸気と水素が発生して原子炉容器内にたまり、爆発の危険が生じた。
- ⑪ また上昇した温度のため燃料棒も破壊されて落

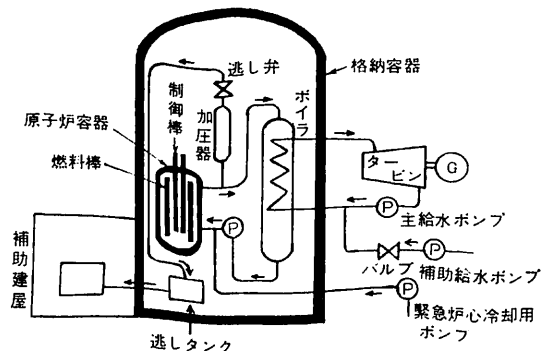
ち、制御棒によるコントロールができなくなり、

- ⑫ 最悪の場合には炉心溶融の危険さえ出てきた。
- ⑬ 出っぱなしとなっていた一次冷却水は逃がしタンクから格納容器の床にあふれ出した。
- ⑭ ところが運転員が誤ってこのあふれ出た一次冷却水を放射線を防ぐようには作られていない補助建屋へ移したため、放射能が大気中に拡散することになった。

このように見て来ると、機械の故障と人間のミスとが重なった結果、今度の事故があのような大きなものとなってしまったということがよくわかる。特に人間の側のミスが余りにも信じ難いような種類のものであったため、一時はスパイの暗躍説まで飛び出して来るほどであった。

原子炉内での水素の爆発(この水素の爆発は実際に起ったとも言われるがはっきりしない。)また炉心溶融という最悪の事態を避けるには、とにかく原子炉容器内にたまった水蒸気や水素を抜き取らねばならない。これに成功するかどうかは今度の事故をさらに大きなものとするかどうかの分れ道だったわけである。具体的にどのような処置がなされたのかはよくわからないが、ともかくこの作業は成功し、事故がこれ以上重大なものとなることは防がれたのであった。

さて、今度の事故で痛切に反省せしめられたのは、まず第一に人間はミスを犯すものであるということである。補助給水ポンプのバルブが閉じられてなかったなら



ば、今度の事故は単なる主給水ポンプの故障ですんでいたはずであった。この補助給水ポンプのバルブは、事故の2週間前に実施された定期点検の際に閉じられたのが、そのまま開けられていなかったものである。そしてごていねいにも、そのバルブが閉じられているから開けるようにとの注意紙が運転台にはりつけられていたのに、運転員たちは誰もそれに注意を払わなかったという話である。全く常識では考えられないようなミスであるが、現にそのようなミスが生じたのである。

日本にかぎってあのような非常識なミスはあり得ないなどと言わず、われわれは謙虚に人間とはミスを犯すものであることを認めるべきである。自分だけは大丈夫などと考えてはならない。もし、自分ならあんな馬鹿なミスはしなかった……と思う人があるならば、その人はあのアメリカ人たちもやはり自分があのようなミスを犯すとは思ってもいなかったに違いないことを認めるべきである。人間はミスをするものであるという点において、例外的存在であることを許される人は一人もいないのである。

第二に反省せしめられるのは、機械は故障するものであるということである。これは何もここで改めて強調しなくても、技術者であれば誰でも一応は常識として知っていることである。しかるにどういふわけか、こと原子力に関する限り、安全神話などという不思議な現象が存在していた。思うにそれは、日本という核アレルギーの強い国にあって原子力開発を進めてきた政府をはじめとする関係者が、何とかして反対運動を封じようとしてコソツと作り上げてきたものだったのであろう。しかし現実には原子力発電所は故障続きであり、そのため操業度は著しく低いレベルしか確保されていない。安全神話などというものは本来あり得なかったのである。その安全神話が今回の事故で打ち砕かれたのは不幸中の幸いと言うべきである。われわれはここで再び謙虚に、機械は故障するものであることを承認しなければならない。

人間とはミスをするものであり、機械とは故障するものである。そこでフルブルーフということが考え出されてきた。「馬鹿でも大丈夫」……すなわち人間がミスを行っても、あるいはどれかの機械が故障しても、なお安全であるようなシステムが考え出されてきた。原子力発電所は典型的なフルブルーフであるとされている。

どこかでミスがあっても大丈夫、またはミスがあり得ないような仕組みになっている、あるいはどこかで故障が起きても安全な仕組みになっている。実はこれこそが原子力発電所の安全神話の正体だったのであろう。

しかしわれわれは第三の反省として、このようなフルブルーフが思わぬ盲点を伴っていることに気付かしめられたのであった。すなわち、フルブルーフのシステムの前では、われわれ人間は思いがけない事態が発生したとき、正しく対応できないということである。今回の事故でも、もしある運転員が動き始めた緊急炉心冷却装置を止めなかったならば燃料棒が破損するほどの事態にはならなかったかも知れないし、また別の運転員が格納容器内にあふれた一次冷却水を補助建屋に移したりしなければ放射能が大気中に拡散されることはなかったであろう。これらはフルブルーフであったがために、かえって人間の判断が狂わされてしまった結果なのである。

最後に最も重要なこととして、われわれは常に謙虚でなければならぬということである。今度の事故が報道されたとき、多くの関係者や政府はあのような事故は日本では起り得ないことであるとして、あくまでも安全神話を守り通そうとするかの如き態度を見せた。日本の原子力発電所と米国のスリーマイル島とは確かにメーカーも異なるしまた運転マニュアルもはるかに嚴重なものであるに違いない。補助給水システムもしっかりしているだろうし、二次冷却水の量もはるかに多く、制御棒もより敏感に作動するだろう。また加圧器の逃がし弁も二重に装置されていることであろう。

しかし人間がミスをするものであり機械が故障するものであり、そしてフルブルーフといえども完全ではあり得ないという厳粛な事実の前に立って、なおも安全神話に固執した（少なくとも外見上はそう見えた。）尊大な態度は国民の不信を招くもの以外の何物でもなかった。結局、日本の原子炉でもあのような事故が起り得るというメーカーの通告により、政府の原子力安全委員会では通産省や業界の反対を押し切って、全ての加圧水型原子炉を停止して点検することとなった。一部にはそのような措置は国民の不信を招くという意見もあるが、しかし事実はその反対である。この措置によって国民の信頼がかるうじてつなぎとめられたのである。

海洋観測艦“ふたみ”

出 光 照 生

海上自衛隊には対潜ヘリコプターを搭載している“はるな”型護衛艦、ターターミサイルを装備している“たちかぜ”型護衛艦、南極観測支援でよく知られている砕氷艦“ふじ”などの大型艦から、これらの大型艦に水、油などを補給する水船や重油船などまで、その目的に応じた各種の艦船がある。

これら海上自衛隊の使用する船舶は第1表に示すように、自衛艦と支援船に分けられ、さらに自衛艦は警備艦と特務艦とに分類される。

海洋観測艦は特務艦に属し、その名称に示すとおり、海洋において各種の観測業務に従事する艦である。

海洋観測を主任務とする大型艦は、昭和44年に完成した“あかし”1隻であったが、去る2月末に、三菱重工業株式会社下関造船所で、かねてより建造中の新海洋観測艦“ふたみ”が完成し、自衛艦旗をかかげた。

以下、本艦の設計に際し、留意した事項などについて簡単に紹介をする。

1. 任 務

主要任務は海洋観測および調査であるが、とりわけ対潜水艦戦に必要な各種の海洋関係資料を収集、分析することに重点が置かれている。

最近は潜水艦の潜航深度が増大し、その対抗手段として、曳航式ソーナーや遠距離ソーナーが使用されることから、精密な海洋観測や深海観測が必要である。

本艦の観測活動は、海洋の温度分布、潮流、水深、塩度などの一般海洋観測と、海中における各種雑音計測などの音響観測に主眼が置かれている。(写真頁29頁参照)

2. 一般計画

さきに述べたように、海上自衛隊には多種多様な艦船があり、それぞれの任務・目的に応じて、設計、建造の手法が多少異なる場合がある。

艦艇はその特殊性から、船舶安全法などの適用が除外されているが、それに変わるものとして、防衛庁船舶設計基準が設けられており、これにより設計作業が進められ、また自衛艦工作基準・検査規則などにのっとり、工作・建造が行われている。

しかし、海洋観測艦は、直接戦闘に従事することはない、かつ火器の類も装備していないことから、その任務である海洋観測が最も効果的に遂行しうよう、作業スペース、観測関係機器の装備、配置に十分留意することを第一とし、極力一般商船における建造手法などを採用して、建造費の低減が図られている。

船体の構造・寸法・材料およびその使用基準ならびに工作は、日本海事協会鋼船規則(NK規則)によるものとし、構造方式は船体中央部付近の強力甲板や舷側厚板部などは縦肋骨方式、その他は横肋骨方式で、材料はすべて軟鋼を用い、溶接構造である。

ぎ装の面でも、できる限り商船方式を取り入れ、ぎ装品、補機類は一般船用品の使用を建前として規格はJISによっている。

機関、電気的设计・製造およびぎ装も原則としてNK

第1表 海上自衛隊の使用する船舶の区分

自 衛 艦		支 援 船		
警 備 艦	機動艦艇	護 衛 艦 潜 水 艦	第1種	えい船 水船 重油船 軽質油船 廃油船 運貨船 起重機船 交通船 消防船 設標船 清掃船 作業船
	機雷艦艇	掃 海 艇 掃 海 母 艦 掃 海 母 艇 機雷敷設艦		
	哨戒艦艇	駆 潜 艇 魚 雷 艇 哨 戒 艇		
	輸送艦艇	輸 送 艦		
特 務 艦	特務艦艇	練 習 艦 訓練支援艦 海洋観測艦 海洋観測艇	第2種	練習船 敷設船 特務船
		砕 氷 艦 敷 設 艦 潜水艦救難艦 補 給 艦 特 務 艇	第3種	機動船 カッター 伝馬船 ヨット
			第4種	保管船

規則によっており、諸機器・ぎ装品はJIS規格に定められているものについては極力それが使用されている。

一方、性能面においては、復原性能は防衛庁船舶設計基準が適用され、区画についても隣接2区画可浸とされるなど、自衛艦としての特殊性が考慮されている。

3. 主要目

本艦の主要目は次のとおりである。

全長		97.0m
最大幅		15.0m
深さ		7.6m
喫水(常備状態)		4.3m
基準排水量		2,050 t
主機関	川崎MAN V 8 V22/30 A T L型	2基
出力(計画全力、軸馬力)		4,400 P S
軸数およびプロペラ		2軸
	4翼可変ピッチプロペラ	
発電機	ディーゼル機関駆動 500kW	3基
	ガスタービン機関駆動 400kW	1基
速力(計画全力、常備状態)		16kn
短艇	11m作業艇	1隻
	7.9m内火艇	1隻
乗員		105名
観測器材		一式
バウスラスタ装置		一式
減揺タンク		一式

4. 船型

凌波性を犠牲にすることなく、中央部及び後部の観測甲板の乾舷を作業性のために小さくでき、かつスペースを確保しやすくするため、本艦の船型には、長船首楼型が採用されている。

船首乾舷は凌波性を十分満足させる高さとしており、ケーブルハンドリングの関係から2度弱の直線シャワーが船首部に付されている。

後部甲板の面積は、追波により若干叩かれ易いという難点はあるが、種々の観測作業を重視して、極力大きく広げられている。

船尾外板は、後部におけるワイヤー作業の際ワイヤーを損傷するおそれがないように、ナックルを止め極力曲面になるよう配慮されている。

中央部観測甲板(第1甲板)は右舷とされ、採水作業をはじめ各種の舷側作業を行うとき、水面の近くで器具を扱うのに便利なよう、船楼は右舷を切欠き、左舷は艦内スペースとして利用し、両舷非対称とされている。

5. 主要寸法

主要寸法は、一般的に甲板上の機器配置、艦内必要容積、速力、強度、復原性など色々な面から決定される。

本艦の場合、任務の性質上観測関係機器の多くが上方に配置され、かつ風圧側面積も大きくなり易い。一方、速力という点から見るとやや低速船の部類に入る。このことから、多少推進性能を犠牲にして、長さが必要最小限におさえられ、幅がやや大きくとられている。

幅を大きくすることは、復原性能上の利点もさることながら観測甲板のスペースを確保し易くすることでもある。

なお、深さは搭載主機の高さ、甲板間高さ、乾舷などから決定されている。

6. 性能

(1) 復原性

本艦は、各種観測機器および関連装置が船体上部に装備され、かつ長船首楼の後部が非対称で切欠きを有するために、復原艇範囲もそこなわれ易い。

そのために水線幅を大きくし、この欠点を十分カバーするとともに、上部構造物、仕切壁などの板厚を減じ、極力重心の低下を図り、また風圧側面積を小さくするなどの努力が払われ、更にケーブルタンク空艙の場合に対処して、船体中央部は二重底構造とされ4個のパラスタタンクを設けるなど、いかなる載荷状態においても十分な復原力を保持するよう検討がなされ、各状態において護衛艦に対する基準に合格する艦となるようにされている。

(2) 区画

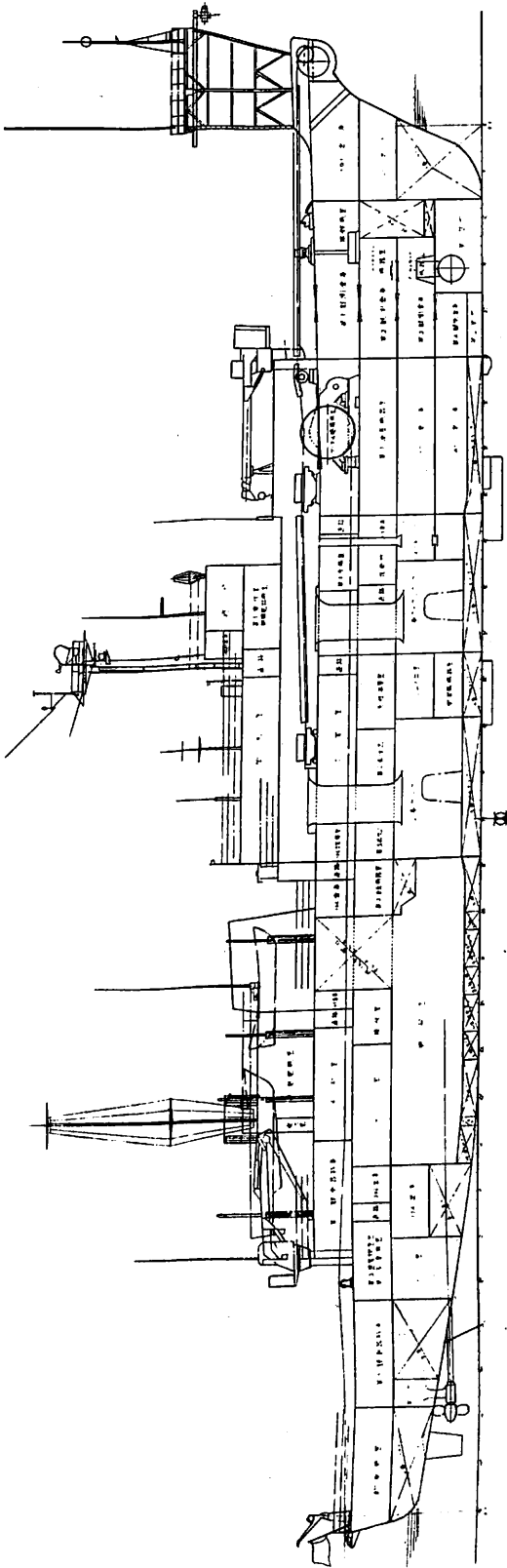
単艦行動が多く過酷な使用が予想されるので、安全性を重視し、隣接2区画の浸水に耐えられるよう計画されている。

本艦は対戦闘の要素を考慮する必要がないことから、護衛艦的なダメージコントロールの配慮はされず、一般商船のように、第2甲板以下の甲板はタンクなど区画の性質上水密が要求される所以外はすべて非水密で、開口部の水密扉、水密ハッチも露天甲板、隔壁甲板(本艦では第1甲板)、主横隔壁の隔壁甲板以下、甲板室外壁のみとされている。

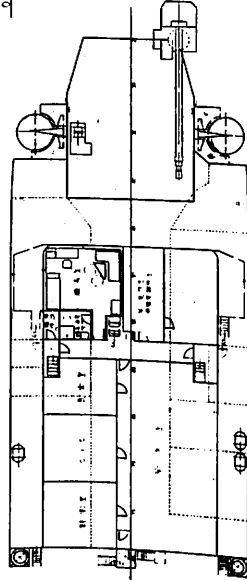
(3) 減揺装置

本艦は漂泊観測を行う機会が多く、かつ長期間の行動をする艦であるので、横動揺をなるべく少なくする手段として、減揺装置を装備することを要求されている。

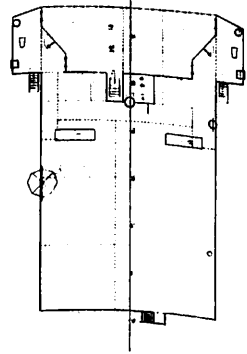
減揺効果については、観測作業が行われる上限である



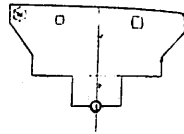
02 W.P.



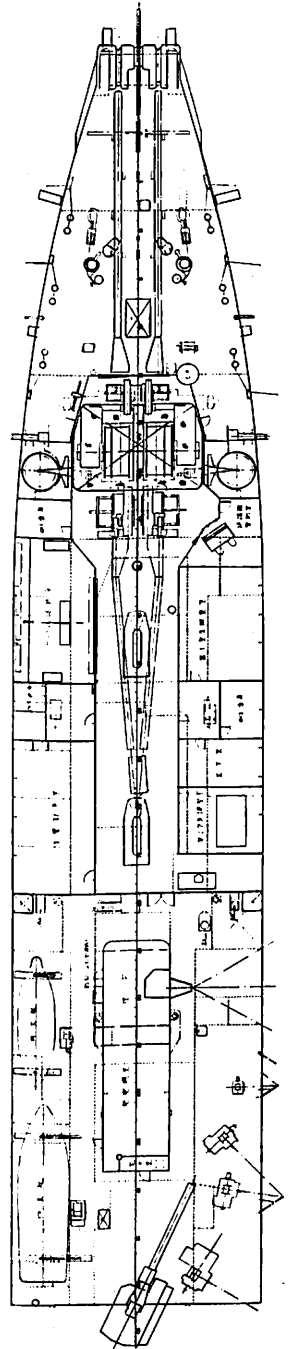
03 W.P.

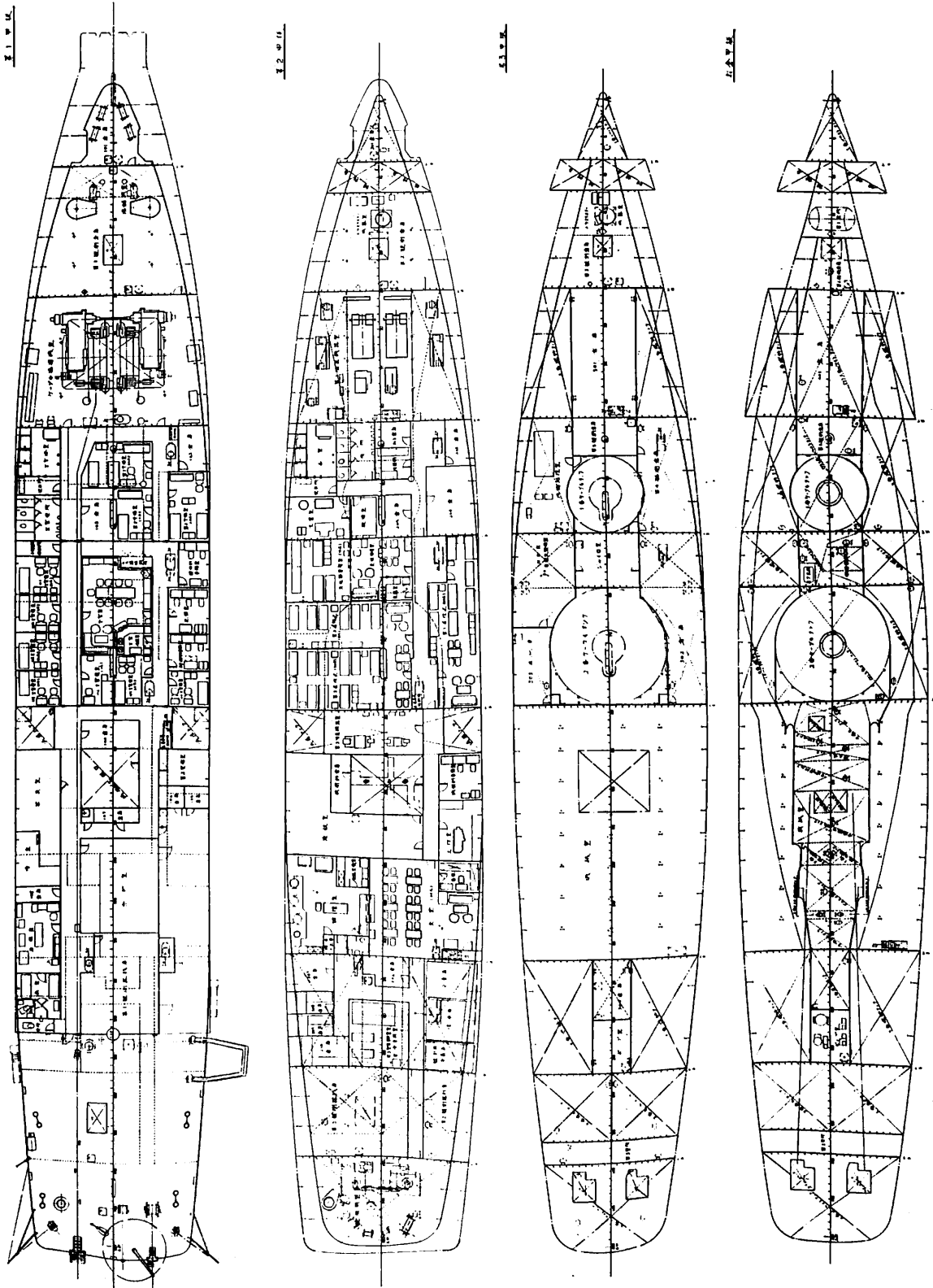


04 W.P.



01 W.P.





海上自衛隊向け 海洋観測艦“ふたみ”一般配置図

風浪階級3～4程度の海面における横揺れをおよそ半分にへらすことが目標とされ、漂泊時や低速時の効果がより重要であることからフィンスタビライザーでなく減揺タンクが採用されている。

装備位置については、タンクの大きさ、水量などの点から艦の高所に設置することが望ましいが、重心の上昇を来すことから船体中央部主船体内に装備されている。

(4) 水中放射雑音低減対策

音響観測を実施する際、精度の高い計測を行うには自艦からの水中放射雑音を極力低減する必要がある。

これに対処するため、観測中に運転を行う機器（例えば冷凍機、冷房機、通風機、真水ポンプ、汚物処理装置、電動発電機など）およびそれらに関連する管系、そのつまなどについて、当該機器の振動、騒音をできる限り減ずるように、適宜防振、防音対策が実施されている。

7. 機関

主機関は部品の互換性並びに乗員の機関に対する練度などの点から、川崎MAN V 8 V22/30 A T L機関が採用され、高弾性ゴム継手および減速機を介して軸系装置に結合される2機2軸の形式とされている。

本艦はケーブル敷設・巻揚および探線作業など、低速力による長時間連続運転が要求されているので、プロペラは可変ピッチプロペラ（CPP）が装備されている。

主機およびCPPの操縦は操縦室だけでなく艦橋でも遠隔操縦が行えるよう計画され、艦橋にも操縦台が装備されている。但し、艦橋では主軸の通常の発停、クラッチかん脱は行わず緊急停止のみが可能とされている。なお、応急の際には機側においても操縦がなしうるよう制御装置が装備されている。

機械室はその長さを最小にすることと、取扱いおよび装の容易さの点から1室とされ、主機関2台、主発電機3台、プロペラ変節装置などが装備されている。また、機械室上部第2甲板に操縦室が設けられ通常の運転操作が集中制御できるようにされている。

漂泊観測中の船位の保持や修正をするためと、ケーブル投揚収作業など低速時の操縦性向上の手段として、船首にトンネル式のスラストが装備され、艦橋および機側で制御できるようにされている。

8. 電気

艦内の主電源用としてディーゼル機関駆動500kW発電機3基が機械室に、観測兼非常用電源としてガスター

ビン機関駆動400kW発電機1基が上構内に装備されている。

主発電機の運転台数は通常航海時、停泊時は1基で、観測作業時における消費電力のピーク時には3基の並列運転が行われ、護衛艦のように予備機を持つということは考慮されていない。

音響観測時には自衛艦発生の水中放射雑音をできる限り減ずるということから、ディーゼル機関駆動発電機の運転は停止され、ガスタービン機関駆動発電機が使用される。

これらのディーゼル機関駆動、ガスタービン機関駆動発電機は同時に任意の台数の並列運転が可能とされている。

観測関係には特殊な電源が必要となるので、MG室に精密級の60Hzおよび400Hzの電動発電機がそれぞれ2基装備されている。

舵制御装置は電気式で、操舵コンソールは一般商船用のオートパイロット付のものが装備され、自動直進が可能である。これにより長期航海における乗員の負担が軽減されるものと思われる。

9. 観測関連装置

観測関連機器の装備、配置については主として音響観測関係を艦前方に、一般海洋観測関係を艦後方にまとめよう計画がたてられ、音響観測の観測用ケーブルはケーブルタンクに格納され、ケーブル巻揚機・船首シーブを介して投揚収が行われ、一般海洋観測関係の諸機器は右舷の観測用巻揚機、ギャロース、後部甲板の巻取機などを介して投揚収、曳航が行われる。

本艦に装備されている観測用機器の主なものとは次頁第2表に示すとおりである。

(1) 音響観測関係

音響観測装置は受波器を適宜の間隔で配列し、ケーブルに接続して、この受波器群を海底に沈設し到来する音波を検出、それを電気信号として本艦に導き分析評価する装置である。

観測中本艦よりの水中放射雑音の影響を極力少なくするために、主機関および主発電機の運転は停止され錨泊で観測が行われる。

電源としては上構に装備されている観測用発電機が使用され、前述のように観測中運転作動される諸機器については防音・防振が実施されている。

音響観測関連の諸装置の主たるものは、ケーブルタンク、ケーブル巻揚機および付属装置、船首シーブ、船首ガントリー、ブイ投揚収装置、関連倉庫などである。

第2表 “ふたみ” 搭載観測機器表

機 器 名 称	用 途	使 用 法
水温記録器 2 型 A, B, C	各深度の水温測定	水温記録器用巻揚機にて吊下曳航
水温記録器 水温検知錘	深度に対する水温の垂直的变化測定	投下機により検知錘を投下、艦上の記録器にて記録
STD観測装置	塩分・温度・深度測定	ブームを介し巻揚機にて投揚収。測定値を磁気テープに連続記録。
転倒式採水器 転倒式温度計	採水测温	採水器の杵に温度計を取付け使用。ブームを介し巻揚機にて投揚収。
自記表層水温塩分計 記録部 検出部	航行中の艦の海面付近の水温・塩分の連続記録。	
自記流向流速計	流向流速の連続記録	ギャロースを介し巻揚機にて投揚収。
海洋データ解析装置 解析器 XYプロッター テレタイプライタ	STDおよび流速計によって記録された磁気テープのデータ処理を自動的に行う。	
自記流向流速計 記録部 検出部	流向流速の連続記録	検出部はブームを介し巻揚機にて投揚収。記録部にて連続記録
観測器材回収装置	海底設置の機器の回収	
電磁海流計 記録器 巻取機	海流測定	巻取機にて電極付ケーブルを艀ローラーを介し曳航。記録部にて連続記録。
音響観測装置 電子装置 ケーブル 受波器	海底の海中雑音の測定・分析	ケーブル先端に受波器を装備し海底に沈設。シーブを介しケーブル巻揚機にて投揚収。
海中雑音測定装置 アンテナ 受信モニタ装置 データ録音装置 つり下げ伝送装置	海面近くの海中雑音を測定	後部クレーンを用い投揚収。伝送装置よりの電波を受信、計測する。
精密音響測深儀 広ビーム送受波器 狭ビーム送受波器 記録器(広狭共用) コントローラ()	水深・底質の精密測定	
精密音響測深儀 記録器 送受波器	水深・底質の精密測定	
海底音波探査装置 記録器 送受波器	水深・底質の精密測定	
泥中音速計	海底たい積物中の音波伝搬速度の測定	
採泥器 重力柱状式 シベック式	海底表面の採泥	ギャロースを介しクレーン、巻揚機にて投揚収。
深海写真機	海底面の撮影	ギャロースを介し巻揚機にて投揚収
観測用ピンガー	海洋測定機器の海底からの高さを知るのに使用。	
観測用磁力計 本体 検知部 巻取機	地磁気等磁界測定	検知部のフィッシュを船尾の観測クレーンを介して曳航。

ケーブルタンクは艦中央に2箇所設けられ、中央部にコーンを有する円形タンクで、それぞれ所要量のケーブルが収容される。両タンクともケーブルの海水冷却を行えるよう注排水装置が設けられ、また夏季、冬季のタンク内作業を幾分でもやりやすくするために、冷風・温風の吹出装置が装備されている。

ケーブルベルマウスの寸法は、ケーブルの曲げ半径とケーブル修理の際などにタンク間相互のケーブル入換作業が支障なく行えるとの両者から決定されている。

ケーブル巻揚機は電動油圧方式ドラム型とされ、ドラムの直径は3m、幅は1mで巻揚および敷設の能力は低速時25t×12m/min、高速時1.94t×155m/minであり、両舷連結たすきがけ運転(右舷機で左舷ドラムを又はその逆)が可能で、ブレーキ保持力は40tとされている。

ケーブルと巻揚機付属装置として、電動油圧キャタピラ式のドロワーホールドバックギヤ、ロードセル型ダイナモーター、各ドラム前後に各1組のフリーティングナイフが装備されている。

これらのケーブル巻揚機、付属装置などの運転制御を行うために、巻揚機の近くに、ケーブル巻揚機管制室が設けられている。

艦外からのケーブル積込み、巻揚作業によるケーブル格納などに使用するため、車輪付可搬式のホーリングマシンも装備され、通常はベルマウスの近辺に設置されている。なお、このホーリングマシンはケーブル巻揚機と同期運転が可能とされている。

シーブは船首端に直径1mU型を中央に、直径2mV型をその両側に合計3個装備され、ケーブルおよび深海錨の投揚収はV型を、探線作業などはU型を使用するよう計画されている。

深海錨の投揚収、その他のケーブル作業を容易にするために、船首部にガントリーが設けられ、前後移動は機力、左右移動は人力による、吊上能力3tの電動ホイストが装備されている。

荒天やその他の非常事態発生の場合には、ケーブルを切断して一旦離脱して後日ケーブルを収揚する場合がある。このために、ブイ投揚収装置を装備するとともに、探線能力も付与されている。

艦橋前方左右両舷に1号ブイ格納能力を持つブイダビットが装備され、通常は1号ブイと2号ブイ各1個が格納されている。ブイの揚収作業は通常のケーブル船と同様に、ブイリカバリーシーブを介し係船機(揚錨機兼用)で行われる。

探線能力としては各種のグラブネルアンカー(岩場

用、泥土用など)、チェーン、グラブネルロープなどが装備されている。

深海錨泊用、探船作業用、ブイ作業用などに必要とされる各種器材、アンカー、チェーン、ロープなどは艦前方にある各観測倉庫に、深海錨泊などに使用されるグラブネルロープはケーブルタンク付近の観測倉庫に格納されている。

これら各観測倉庫よりの器材の出し入れ、ブイ作業、深海錨の移動などの作業用として、上構前端にアームの伸縮可能な3tデッキクレーン1基が装備されている。

ケーブル巻揚機、付属装置、ブイ投揚収装置、その他に用いられる油圧装置は、ケーブル巻揚機直下の第1油圧機器室にまとめて装備されている。

(2) 一般海洋観測関係

一般海洋観測関連の諸装置の主たるものは、クレーン、各種巻揚機、作業艇、測深儀などである。

中部観測甲板における採水・採泥作業や観測作業などを各観測巻揚機と共同で行うためと、後部の観測器材庫への資材の積込み積下しなどを行うために、船首楼後端に3tデッキクレーンが装備されている。このクレーンは格納時のスペースを少なくするために中折式とされている。

艦尾における観測器材の上げ下しを行う際、3tクレーンではリーチが足りないため、このクレーンの活動を補うために、艦尾に副錨用兼用の1tクレーンが装備されている。

艦尾から吊す器材は一般に小さいものが多く、その重量も1tにみたないものである。このことより、クレーンの装置は極力簡単にされ、俯仰は行わず、旋回は人力で行うものとされている。

後部第1甲板右舷にギャロース1基が設けられ、観測巻揚機を用い、採泥、海底写真機、流向流速計などの投揚収に用いられる。

最大荷重は8tアウトリーチは約3mで油圧による起倒式とされている。

右舷中部観測区画には、30馬力巻揚機1台、15馬力巻揚機2台、T3巻揚機が装備され、それぞれ観測用ブーム、ギャロースなどを介し、各種器材の投揚収に使用される。

30馬力、15馬力巻揚機の油圧装置は中央部第2甲板の第2油圧機器室に設置され、15馬力用は兼用とされている。

観測器材庫のハッチは油圧式開閉装置とされている。沿岸測量や洋上観測補助のために、11m作業艇が搭載されている。本艇はFRP製で、軽量かつ保守容易であ

ること、凌波性、作業性が極めてよいことから、すでに各種の艦に多数搭載されている。

本艦用のものは“あかし”に搭載してあるものと同一仕様の艇であって、携帯用精密測深儀の装備が可能であるほか、簡易作図台、レーダーレフレクターなどが装備されている。

洋上における作業性の点から、艦中央部左舷のグラビティダビットに格納されている。なお、本艇は救命艇としても使用される。

船底には海底地形測量用の各種測深儀などが配置されている。

これら測深儀の取付位置は、海洋観測艦として、それらの性能発揮に重点がおかれ、推進性能上の不利はほとんど度外視されている。

船首側からトランスポンダー用ドーム、広ビーム精密音響測深儀用ドーム、狭ビーム精密音響測深儀用ドームの順に取付けられている。

トランスポンダー用ドームは船体中心線に、広ビーム用は同一位置で左右両側に、狭ビーム用は右舷よりに装備されている。

広ビーム用の左舷側ドームには、海底音波探査装置、航海用測深儀などの送受波器が一緒に収められている。

海底音波探査装置用送受波器にはジンバル機構が、狭ビーム用にはスタビライザー機構がそれぞれ装備されている。

(3) 精密艦位測定装置

観測を行って各種データを収集しても、その時の正確な位置が判明していなくては、データとしての価値は半減してしまう。

正確な自艦位置を決定する手段として、本艦にはトランスポンダー、ロランC、NNSS、デッカナビゲーション、デッカ HIFIX などが装備されている。

これらは、管制室に装備されているX-Yプロッター

に自動的に表示されるようにされている。

トランスポンダーの水中局とその付属装置は観測甲板付近の第1観測器材庫に格納され、敷設は観測甲板舷側から人力によって行われる。

(4) 観測関係諸室

管制室、観測室は艦橋直下に設けられている。管制室は任務遂行上最も重要な場所で、作業の計画、指令および情報の収集分析などを司る場所で、各種観測の際に正確な艦位を定めるための精密艦位測定装置、精密音響測深儀、海底音波探査装置の記録器などが装備されている。観測室には、一般海洋観測装置関係の各種記録器、解析器などが装備されている。

分析室、写真室は観測作業と密接な関係があるので観測甲板の近くに配置されている。

分析室はいわゆる Wet Laboratory と称される所で、採取した試料の整理や処理を行う場所である。採水器、採泥器、水温記録器などの格納場所ともされている。

柱状型採泥器によって得られたサンプルなどをそのまま冷蔵保管するために、観測用の冷蔵庫が設けられている。

配置の関係上、この冷蔵庫は糧食用冷蔵庫と共に観測甲板下の第2甲板に設置され、サンプルの適温から室温は1～5℃とされている。

音響観測室・ケーブル接続室はケーブル作業が行いやすいケーブルベルマウス付近に設けられている。

音響観測室には音響観測用諸機器が収められ、ケーブル接続室には各種工具、作業卓、モルディングマシンが収められ、ケーブル移動用に0.5tのモノレールホイストが天井に装備されている。

観測作業時の臨時乗艦者用として予備室が設けられている。予備室はすべて2人部屋で、室内ぎ装は本艦の士官寝室に準じ、予備員用便所、浴室、洗面所もそれぞれ設置されている。

ニュース

ニュース

三菱ダイヤディーゼル「新3QG15」新発売

一瀬戸内海小形底引き網漁船エンジン

1. 主な特長

- (1) 好評発売中の「3QG15」にくらべ、より一層“引き力の増大”を計るため、大減速比0.169を採用しているため、底引き時に大きな出力が得られる。
- (2) オイルジェット冷却方式の採用、潤滑油ポンプ容量の増大による油圧低下防止を計るなど、一段と安全性・耐久性の両面を増強しているため、安心して運転ができる。

2. 主な仕様

形 式	立形 水冷	4サイクル
燃 焼 室 形 式		予備燃焼室
シリンダ数		3
シリンダ径×行程		91.5×120mm
連続定格出力		15PS/1,500rpm
漁船法馬力数		15
使用燃料		A重油または軽油
始動方式		電気始動
機関寸法 (全長×全幅×全高)		1,230×737×1,042mm
乾 燥 重 量		550kg

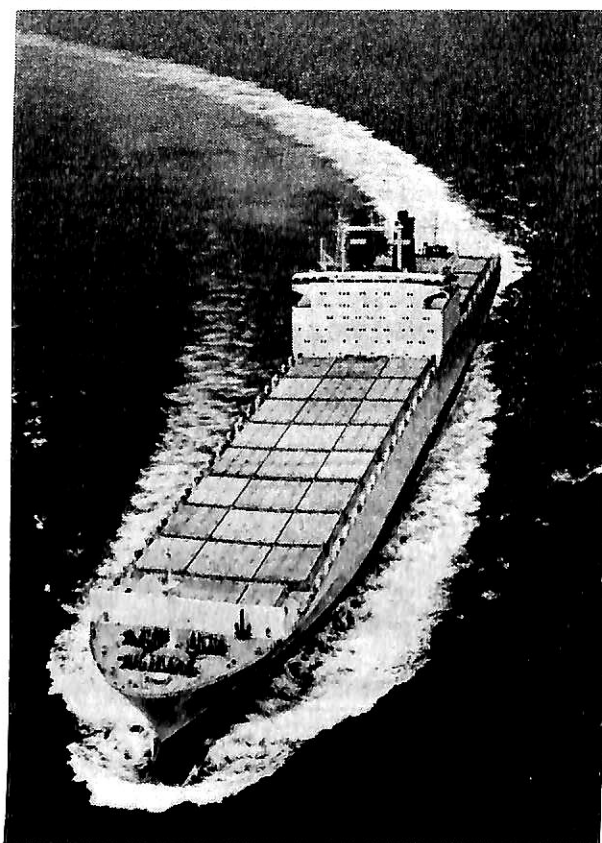
世界最大級フルコンテナ船

“BUNGA PERMAI”

住友重機械工業・追浜造船所で建造されたマレーシアの Malaysian International Shipping Corp. Berhad. 向け Lift on/Lift off 方式 I S O 型コンテナ船 “BUNGA PERMAI” (49,228DWT) は同社建造初のフルコンテナ船であり、同船主より同社が受注した同型2隻のうちの第1船であり、次に主要概要を示す。

積荷関係

- 本船のコンテナ積載能力は2,770TEU (308TEUの冷蔵コンテナを含む) である。
- 40' コンテナは船倉内に9層(高さ)、10列(横)、ハッチカバー上に3層13列に積載される。
- 2, 3, 4番船倉内の前部, 5, 6番船倉内の後部は40' コンテナを, その他の船倉内スペースには20' コンテナを積載するよう設計されている。



試運転中の BUNGA PERMAI

- 5番船倉内は, 水冷式の冷蔵コンテナを88個積載するようになっており, 倉内温度は-25℃に保たれている。
- 各貨物倉は, 5回/時のメカニカル通風装置と空気再循環装置を備えている。
- 船倉内冷蔵コンテナ用には, 各40' 冷蔵コンテナに自在管を通して新鮮空気を分配するための通風ダクトが装置されている。
- 冷蔵コンテナ用遠隔監視装置が貨物コントロール室と操舵室にそれぞれ装置されている。
- 40' コンテナを積載する3, 4番船倉内は15t/m²の平均荷重, 500t重量貨物に堪えるに十分な強度に設計されている。

居住区

- 居住区は機関室の上に配置されている。乗組員41名は37室に居住し, 9名の機械工のための4室が備えられている。
- リクレーション施設としては, プール, 体育室と士官用の夜間食堂がある。
- 全ての居住区域は空調されて, 機関室と居住区間にエレベーターが設置されている。

発電機

- | | |
|-----------------|----|
| 交流ターボ発電機 | 2基 |
| ディーゼル駆動交流発電機(非) | 3基 |
- 主配電盤と非常用配電盤が夫々機関制御室と非常用発電機室に設置されている。

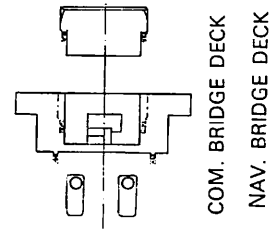
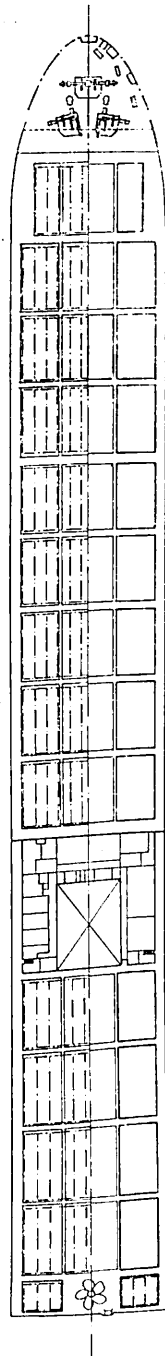
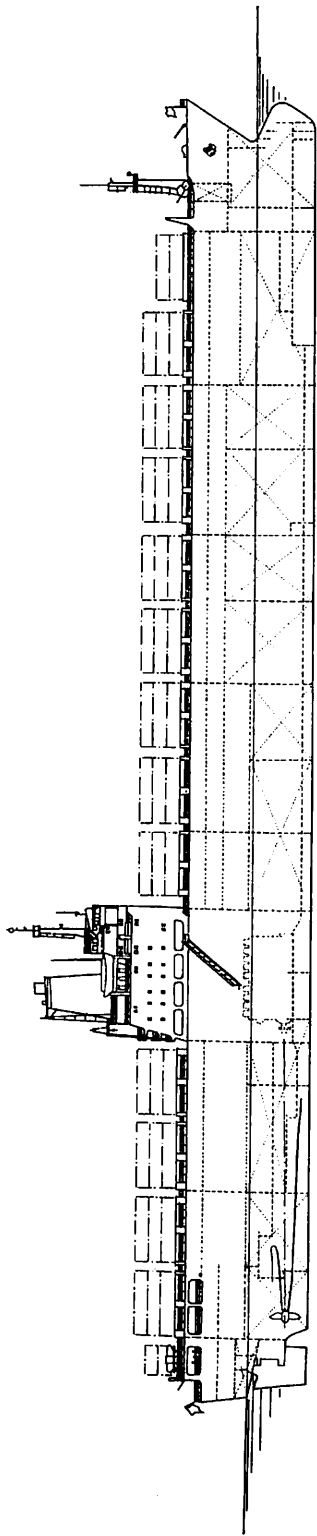
自動化

- 本船は機関室無人運転が出来るよう設計されて, A B 船級協会の “+A C C U” の資格を有している。
- 推進用機関は操舵室が遠隔操縦される。
- 監視装置, 主制御装置及び主配電盤が機関制御室に集中している。

省力化運航

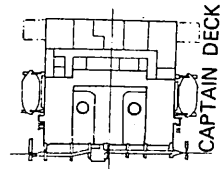
- スピードを10%減少する事により載貨重量がふえる様に設計されている。

(写真21頁参照)

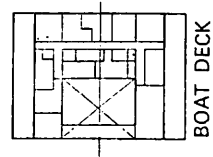


COM. BRIDGE DECK

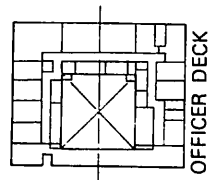
NAV. BRIDGE DECK



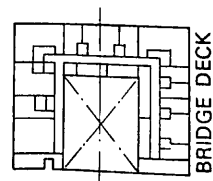
CAPTAIN DECK



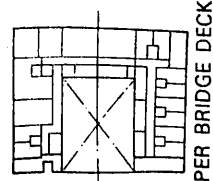
BOAT DECK



OFFICER DECK



BRIDGE DECK



UPPER BRIDGE DECK

フルコンテナ船“BUNGA PERMAI”一般配置図
住友重機械工業・追浜造船所 建造

貨客船“ははじま丸”について

下田船渠株式会社 設計部

1. まえがき

本船は、船舶整備公団並に伊豆諸島開発株式会社の注文により当社にて建造の300総屯型鋼製貨客船で、昭和53年12月15日起工、翌年の昭和54年2月3日進水、同年3月22日竣工引渡され、小笠原諸島の父島と母島間(32海里)を航行しているものである。

2. 主要目

全長	44.51m
長さ(垂線間)	40.00m
幅(型)	7.80m
深さ(型)	3.50m
満載喫水(型)	2.70m
総屯数	302.41T
航海区域、資格	沿海 J G
燃料油槽(A重油)	11.58m ³
燃料油槽(B重油)	22.42m ³
清水槽	16.14m ³
脚荷水槽	61.02m ³
乗組員定員	7名
旅客定員	92名
搭載貨物	
	3 tコンテナ8個(荷物艙内搭載), 2 t保冷コンテナ1個(艙口蓋上搭載)及び3 tトラック2台
速力 試運転最大	14.72kn
航海	14.35kn
主機関	新潟 6 MG28B X型
	ディーゼル機関 1台
	1,800PS×720/294rpm×1
発電機	70kVA (56kW) 2台

(写真頁32頁参照)

3. 一般計画及び配置

本船の就航航路は、小笠原諸島の父島⇄母島間で、同海域は年間を通じて平穏であるが、台風の時期はうねりが相当ある。本船は、船舶整備公団並に小笠原海運㈱にて建造の3500GT旅客船おがさわら丸が東京⇄父島間で

航行し、本船は同船からの旅客及び貨物を引きつぎ、父島から母島へ運ぶのが主業務となる。航海時間は1航海2時間30分である。本船の旅客定員は92名で、積荷の種類は、コンテナ化された一般雑貨が主で、その他東京から本島に冷凍食品、本島から東京へ漁獲物を輸送する。更に本島で使用する自動車、セメント(袋詰)も積む計画である。そのため冷凍艙を装備し、貨物艙口上には、保冷コンテナ及びトラックを搭載可能とし、荷役装置は5tとした。更に、船首楼甲板上の後部に設置したコントロール・スタンドにてワンマン・コントロール出来るようになっている。尚、旅客室は、1等室を2室(定員は各部屋とも2名)、2等室を2室(定員18名を1室、定員70名を1室で各室とも座席室)を設けている。船主の要求により、1航海2時間30分を確保するため、航海速度は14ノットとし、造波抵抗を減少させるために肥瘠係数を0.52とし、球状船首とした。一方、復原性上は船幅を速力の要求を満足するように、かつ十分な復原性を得られるように幅7.8mとした。

夏季には、観光客は室内に居るよりも、船橋楼甲板に出ている方が多いという事情から、船橋楼甲板に全員がいるという条件で復原性能(C係数が1以上)を満足するようにした。その他、十分な喫水の確保及び荷役中の横傾斜の減少のため十分な脚荷水槽をとった。

4. 船体部

4.1 船殻構造

本船は、JG及びNK規則に基づき設計建造され、本船の航行区域は沿海であるが、荒天時の運航に耐える強度を持たせるため構造上は近海とした。尚、構造喫水は将来の喫水増加及び余裕のある強度とするため2.9mとした。更に本船は、船型の割に主機関が1,800PSと大きいため、振動対策として十分な強度を持たせてある。

船倉は8個の3tコンテナ搭載にも耐えうる強度を有し、上甲板を支える為2列の柱を配置した。上甲板上のハッチカバーは、2t保冷コンテナを1個、3tトラックを2台及び約1.2t/m²に耐えうる強度を有している。

本船は年1回のドック入りの計画のため、船底部分の

塗装が良好に出来るよう及び動揺を減少させ、保針性を良くするために、船底にパーキールを設けた。

舵はマリナー型とし、強度を充分に持たせるためラダーホーンを設ける型とした。

4・2 荷役設備

本船における貨物の揚卸に関しては、全て安全使用荷重5tのデリックにより行う。

設備の仕様は下記の通りである。

カーゴウィンチ

安全荷重及び速度	3t×24m/min
ドラム寸法	400φ×200mm
型式	油圧モーター駆動

トップピングウィンチ

安全荷重及び速度	2t×30m/min
ドラム寸法	320φ×300mm
型式	油圧モーター駆動

ガイウィンチ

安全荷重及び速度	2t×30m/min
ドラム寸法	320φ×175m×2

ポンツーンハッチカバー

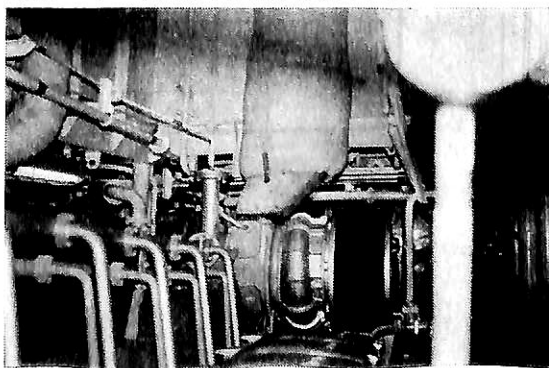
安全荷重	1.2t/m ²
大きさ	3.8m×5.5m (7枚割)

油圧装置

本油圧装置は、上記のガイウィンチとカーゴウィンチを同時使用出来るものとして計画され、更に上記以外のウィンチとウィンドラス及びムアリングウィンチ駆動も兼用させるため、37kWの油圧ポンプユニットを1台装備している。

4・3 居住設備

乗組員室は、上甲板下の機関室と船倉の間に挟まれた場所に設け、船長室、機関長室、一等航海士室、一等機関士室及び部員室(3名)の5部屋が配置され、機関室側に空調器が設置されている。通路には、休憩用として固定テーブルと長椅子が設けられている。



主機排気管出口

上甲板には、旅客用として、定員70名の座席部屋、洗面所及び便所、乗組員用として、食堂、賄室、浴室、郵便庫、倉庫、糧食庫及び蓄電池室が配置されている。

船橋甲板には、定員2名の1等室が2部屋、定員18名の座席部屋が設けられている。更にその艀部にはFRP製の天幕を設け、旅客用として設備されている。

航海船橋甲板には操舵室があり、オートパイロットの操舵スタンドによりワンマンコントロール出来るようになってきている。

旅客室は、茶系統色にまとめ、乗組員関係は落ちついた明るい色調とした。

4・4 空調装置

本船は、小笠原諸島の母島⇄父島間を航行し、気候上暖かいため冷房装置のみ装備している。

本冷房装置は、上甲板下の乗組員室の艀に設けられ、外気35℃湿度70%の時、室内30℃湿度50～60%に保つよう設計されている。

4・5 甲板機械

舵取機	1 舵用 2.5t-m	1 台
	ポンプユニット 1.5kW	1 台
揚錨機 (一体型)	3t×12m/min	1 台
	ホーサドラム 2.5t×15m/min×2	
係船機	2.5t×15m/min	1 台

4・6 通風装置

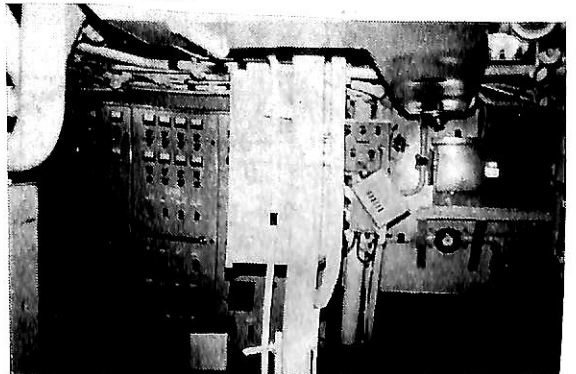
機関室給排気	3.7kW	1 台
便所排気	0.2kW	1 台
換気扇		2 台

4・7 救命設備

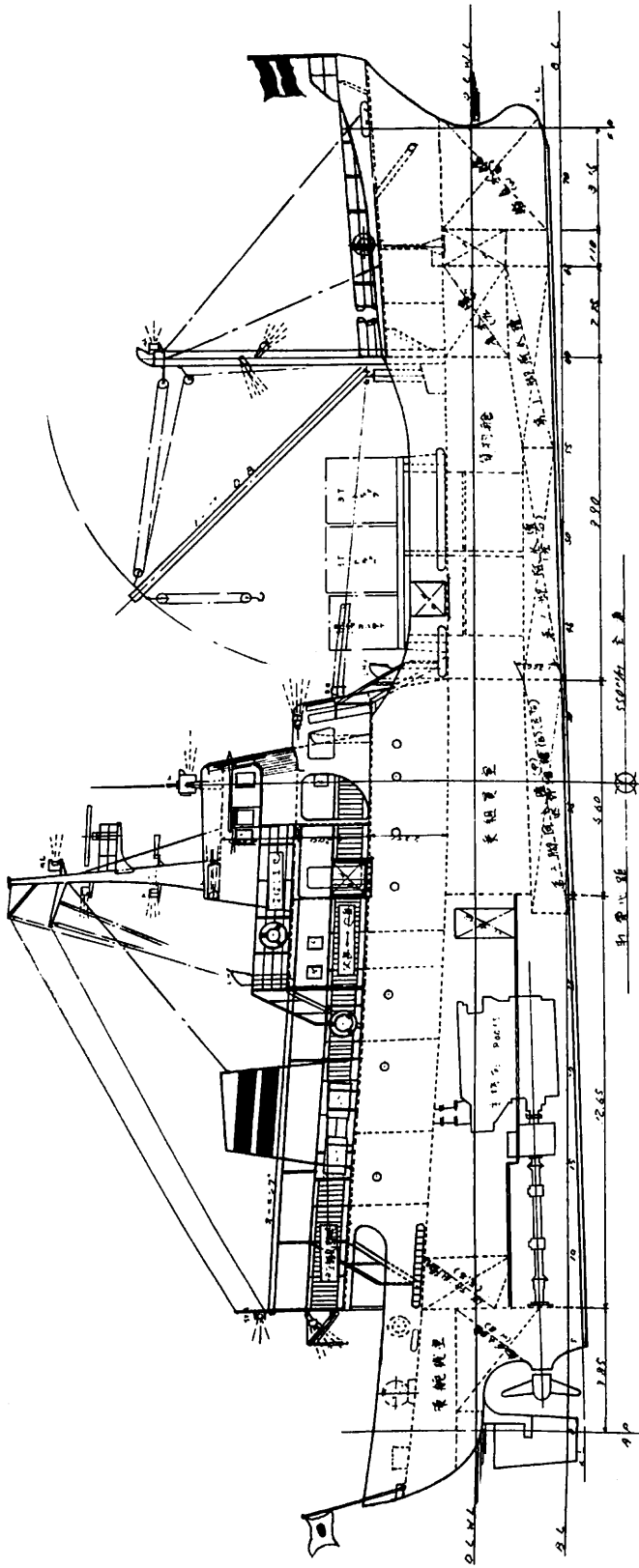
膨張式救命筏	25名用	4 個
--------	------	-----

5. 機関部

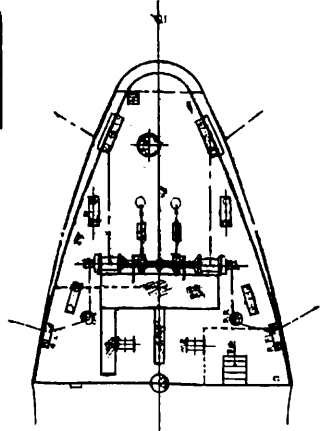
本船は、運航経費を減少させるため使用燃料をB重油とし、主補機関の冷却は、機関の長期良好使用を考慮して清水冷却とした。



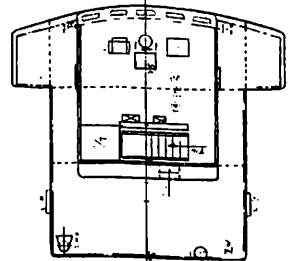
機関室船首側主配電盤、変圧器



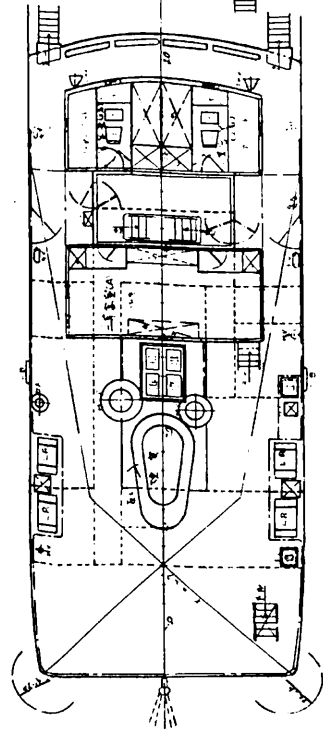
船尾透中図

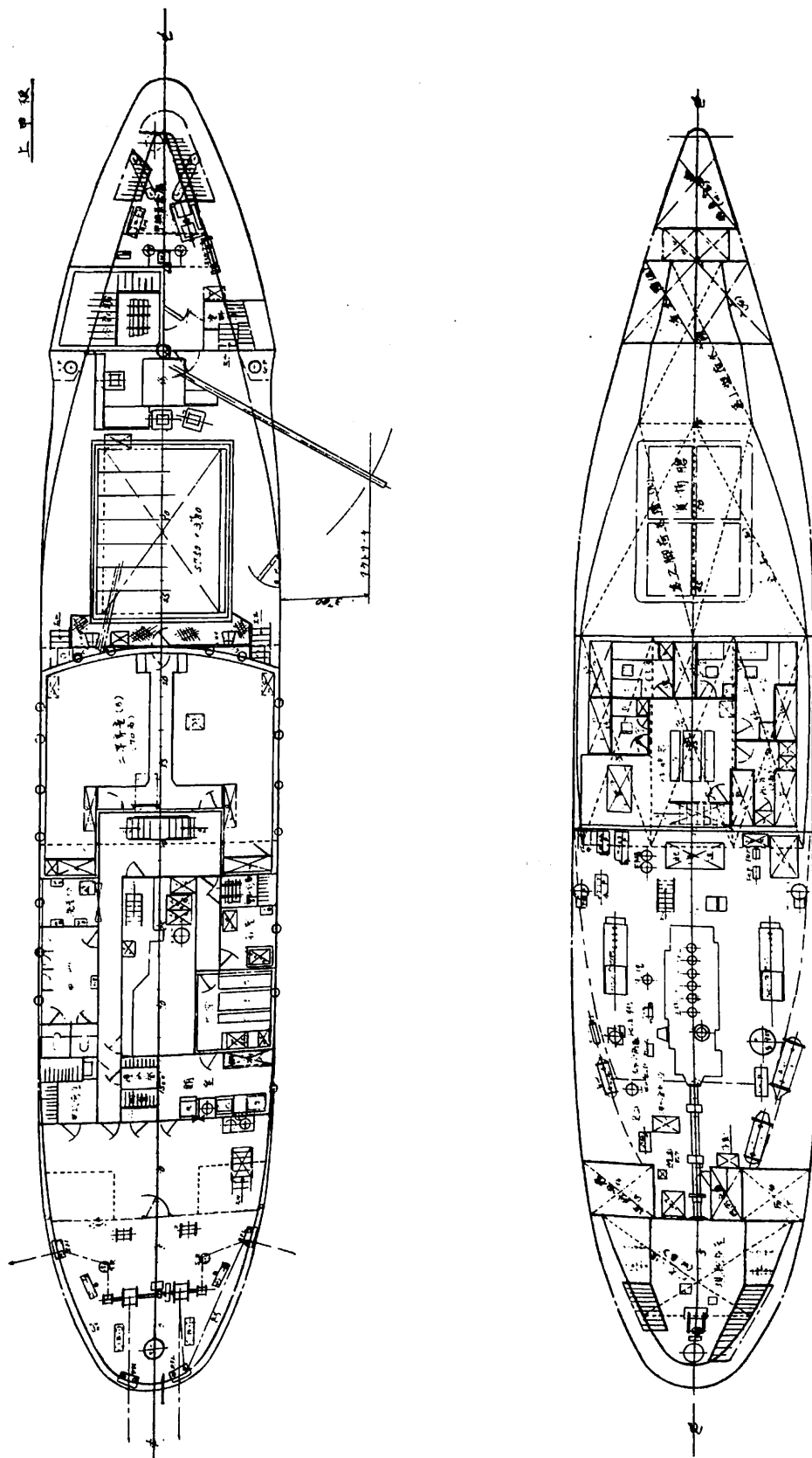


帆柱透中図



船體透中図





貨客船“はじま丸”一般配置図

下田船渠建造

5・1 主機関

主機関は、新潟立型単動4サイクルトランクピストン型、フィン式空気冷却器、排気ガスタービン過給機、減速機付ディーゼル機関6MG28BX型1,800馬力を1基装備し、1基1軸推進装置としている。

5・2 減速装置

湿式多板油圧クラッチ付可逆転式推力軸受内蔵型の新潟MGN1800Zを採用しプロペラ軸を駆動している。

5・3 推進器

推進器は4翼高力黄銅铸件製、直径2.3mを採用した。

5・4 発電機関

発電機用機関として、ヤンマー立型単動4サイクルディーゼル機関、4KDL型95馬力を2基装備し、70kVA発電機2基を駆動している。

5・5 自動化装置

(1) 主機遠隔操縦装置

主機関の速度制御及び前後進制御は、操舵室の操舵スタンドから空気式により遠隔制御され、非常時は機側にて手で制御することができる。又、操舵スタンドからの電気信号によって電磁弁を開き、操縦空気をシリンダーに送入して燃料を遮断することにより、主機危急停止の遠隔制御を行う。

(2) 警報装置及び監視装置

機器の安全運転を考慮して、系統に異常を生じた場合に警報灯、ブザー及びベルにより直ちに統発警報を発する警報装置を設け、監視装置としては、主機関の運転監視に必要な計器及び表示灯を機関室警報盤及び操舵室操舵スタンドに装備した。

(3) その他の制御

諸機器において発停頻度の高いものは、自動発停及び自動ON-OFF制御装置を設けた。

5・6 その他の主機器

主空気圧縮機	6.4 m ³ /h × 30kg/cm ²	2台
非常用空気圧縮機	30kg/cm ²	1台
燃料油清浄機	480ℓ/h	1台
主機関潤滑油清浄機	400ℓ/h	1台
油水分離器	0.25 m ³ /h	1台
通風機	300 m ³ /min	1台
主機冷却清水ポンプ	65 m ³ /h	1台
主機冷却海水ポンプ	65 m ³ /h	1台
主機潤滑油ポンプ	30.7 m ³ /h	1台
消防兼ビルジポンプ	15 m ³ /h	1台
ビルジ兼雑用水ポンプ (バラスト兼用)	65 m ³ /h	1台

6. 電気部

前述のごとく、主電源としてディーゼル機関駆動の70kVA 主発電機2台を装備し、停泊中は停泊港(小笠原諸島の母島港及び父島港)の関係で陸電によるが、航海中、入出港及び荷役中は1台又は2台を使用する。

非常灯、船内通信装置用としてDC24V、200AH蓄電池2相を装備している。

動力装置にはAC220V及びAC100V、電熱装置にはAC220V、航海灯、照明、船内通信及び無線電話装置にはAC100Vが使用される。

照明は一般に蛍光灯を使用し、作業場所には白熱灯を使用している。

6・1 電源装置

主発電機	70kVA (56kW)	3台
主配電盤	デットフロント型	1基
蓄電池	DC24V 200AH	2相
変圧器	5kVA, 225V/105V	3台
船外受電箱	220V 100V	1台

6・2 照明電灯

一般照明	蛍光灯及び白熱灯	1式
探照灯	1kW	1台
投光器	300W 200W	1式
航海灯		1式

6・3 通信警報装置

船内指令装置	30W	1式
共電式電話装置		1式
インターホン		1式
エンジンテレグラフ		1式
非常警報装置		1式

6・4 航海計器

レーダー	10kW 10吋 60哩	1台
磁気コンパス		1台
オートパイロット		1式
ファクシミリ		1台

6・5 無線装置

SSB無線電話装置	25kW	1式
遭難信号自動発信器 (半自動)	5kW	1台
ラジオ空中線共用装置		1式

7. 海上公試運転

昭和54年3月14日(三保沖)、3月15日(松崎沖)に海上公試運転が行われ、計画通りの成績を収めることができた。

7・1 試運転状態

船首喫水	1.58m
船尾喫水	3.21m

トリム 1.63m
排水量 376 t

7・2 速力試験

主機負荷	主機回転数	速力 (kn)
50%	571	13.22
75%	654	14.12
85%	682	14.35
100%	720	14.72

7・3 旋回試験

回頭前船速 14.72kn

	左 旋 回	右 旋 回
旋回所要時間	1分46.6秒	1分51.5秒
横距	233m	224m
縦距	191m	180m

8. むすび

以上、本船の概要を紹介したが、今後の本船の活躍を祈ります。終りに本船の建造にあたり、ご指導ご協力をいただいた、船舶整備公団殿、東海汽船殿、伊豆諸島開発殿、JG、船級協会の関係者の方々、並びに絶大なるご協力をいただいたメーカー各位の方々に対し厚く感謝の意を表します。

昭和54年度技術開発項目一覧 財団法人 日本船用機器開発協会

事 業 名 (実施年度)	開 発 概 要	開 発 担 当 会 社	共同開発事業費 (単位：千円)
(1) 省燃料型船用ディーゼル機関の開発 (53, 54)	燃費約10%減をねらった2200 P S ディーゼル機関の開発	阪神内燃機工業(株)	73,700
(2) 小型ガスタービン機関の開発 (53, 54)	出力 800 P S の船用非常発電用ガ スタービン機関の開発	ダイハツディーゼ ル(株)	91,000
(3) 氷海商船用プロペラの開発 (53, 54)	1軸60,000 P S 程度のビルトアッ プ式固定ピッチプロペラ及び可変 ピッチプロペラを対象とした氷海 商船用プロペラ的设计開発	川崎重工業(株)	32,200
(4) 小型船舶用海事衛星船舶局装置 の開発 (52, 53, 54)	海事衛星インマルサットを目標と した簡易、小型の船舶局装置の開発	三菱電機(株)	13,100
(5) 小型無人水中作業艇の開発 (52, 53, 54)	母船から遠隔操作される深度 300 m, 行動半径 300m, オープンフ レーム方式の小型無人作業艇の開 発	三井海洋開発(株)	56,400
(6) 大深度石油掘削船自動船位保持 装置の開発 (50~54)	自動位置保持装置の内、特に重要 な位置検知装置の開発	日本無線(株) 三井造船(株)	26,800
(7) 鯨船用船内加工処理機械の開発 (54)	鯨船用の搭載機器の合理化をはか って資源の有効利用を促進する船 内加工処理機械の開発	石原水産(株)	157,500
(8) 300m海中観察船の開発 (54, 55)	特定の支援船を必要とせず支援設 備をパッケージ化して移動搭載可 能にした有人海中観察船の開発	三井造船(株)	63,000
(9) 船用超電導推進システムの開発 (54~57)	近い将来に出現する新型式船舶等 の推進に寄与する超電導システ ムの開発	住友重機械工業(株)	11,300
(10) 高性能半没水型海洋開発用高速 船の開発 (53, 54)	波浪の影響が少ない高性能な海洋 開発用高速船の開発	三井造船(株)	772,210
合 計 (10件)			1,297,210

高速艇のトリム調節装置について

岩井次郎

以下は普通船に比べて一般に小型、軽量、また比較的高速である（速力係数においても、また多くの場合絶対速力においても）所謂高速艇でかなり多く用いられる走行トリム調節装置、即ち航走中の縦の姿勢制御装置についてまとめたものである。この装置の効果によってL. C. G. が前進したのと同じ状態になるから、結局は船体の縦の運動、即ちピッチングにも影響するけれども、この運動をコントロールすることを目的とする装置ではない。

この装置で最もポピュラーなものは、船尾に設けられるトランサムフラップ (transom flap) である。写真1はこの一種を取り付けた船内外機駆動のボートの船尾である。図1に“Brave”級英海軍魚雷艇に装備されたトランサムフラップを示す。トランサム上のガスタービン排気管開口の防水フラップ開閉装置と併記されているのでやや複雑な図となっている。これは図でわかる通り油圧ラムによってフラップ角が調節され、フラップ角はブリッジの計器に示される。これは所謂 adjustable transom flap である。油圧式の外に電気式、電気-油圧併用式、また写真1のものはリンク装置による自動式である (Novil トリムタブ)。フラップ角は上架中に変更できるが走行中は調節できない半固定式、全く船尾に固定された固定式フラップ、またはこれと実質的に同じである船底後端のウエッジなどがある。

写真2に今次大戦で捕獲され、英国のプリマスで上架

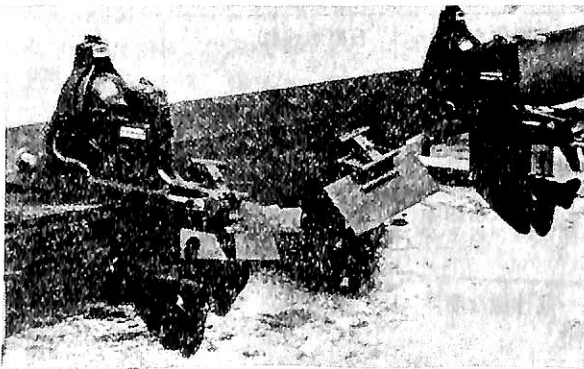


写真1 トランサムフラップの一種

されたドイツ海軍魚雷艇Sボートの船底ウエッジを示す (1945年)。同艇の外観を図2に示す。写真で中心の主舵の左右、両舷プロペラ中間に設けられた2枚の小さな lifting rudder (または effect rudder とも言われる) の有様は興味深い。この lifting rudder については以

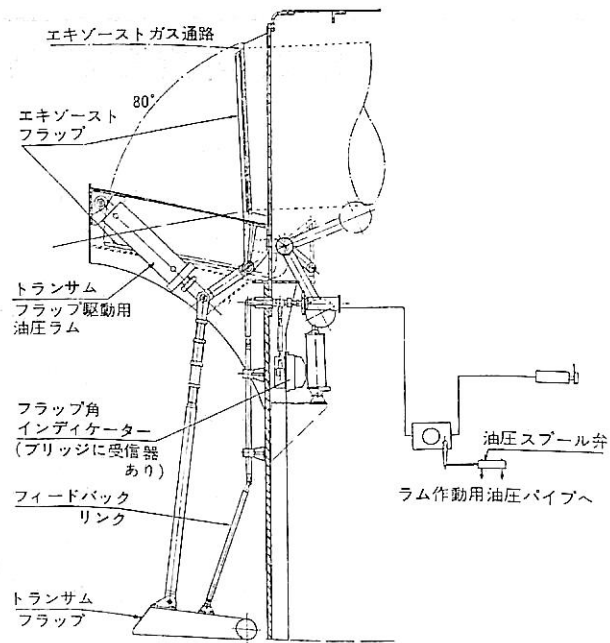


図1 “Brave”級魚雷艇のトランサムフラップ

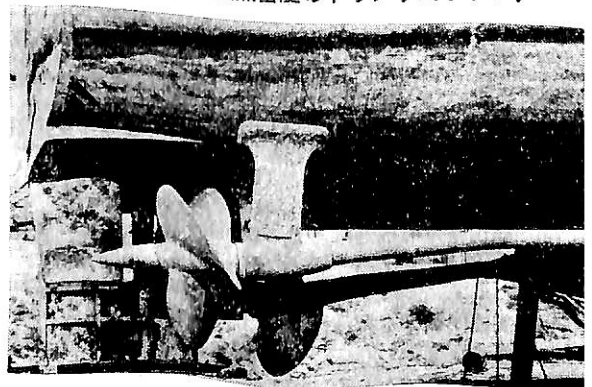
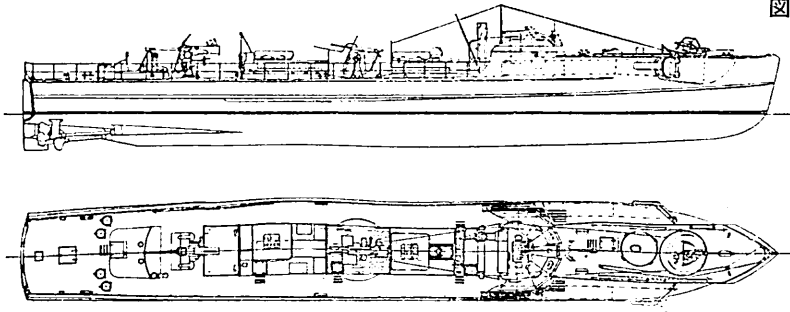


写真2 捕獲されたドイツ海軍魚雷艇Sボートの船底ウエッジ (1945年、プリマスにて)

図2 ドイツ海軍魚雷艇
Sポート, S-42



前に筆者の“高速艇の舵と旋回”という記事中に述べた(“船の科学” Vol. 28, No. 3)。この特殊の舵は旋回用ではなく、全速航行中に急速に30°外側に開き、舵の先端近くの内側に設けられた突起の効果と相俟って流れの剥離を起させ、舵附近船底の圧力分布を変えて結局トリム角を2.5°位から零に減少させ、船速を数%増速させようとのことで、結局はトランサムフラップ、或いは船底端ウェッジと同じ働きをする。写真2のような船底ウェッジも設けられているから、二重にトリム角減少効果を狙っている訳で、L. C. G. 位置が余程後部に寄り過ぎているのであろう、或いは全速時の船尾トリムが過大になる特性があるのであろうか。本艇は所謂丸底船型である。

高速艇では、低速時は別として、普通の航走状態では船底に沿って流れる水はトランサムで船底から切れて、速く離れて噴流となって盛り上るから、トランサムフラップはその下面のみが水と接し、水流と成す迎角により水流速度の2乗に比例する揚力を生ずる。故に揚力によるトリミングモーメントは船首下げの方向だけである。

図3はフラップによって揚力 L_F が生じた時の力の関係を示す。発生する揚力の求め方については後述する。フラップによって生ずる揚力は図3左図のようにトランサムの船底勾配に直角に向き、この垂直成分の和が L_F である。フラップは左右二枚船体中心に対称に置かれるから、フラップによる揚力の水平成分は左右で相殺される。船尾デッドライズ角大なる船体では、垂直成分の合

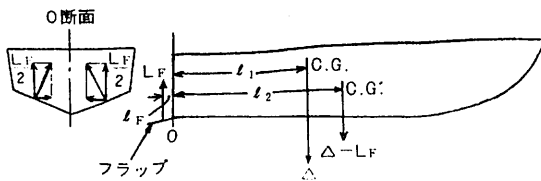


図3 フラップによって揚力 L_F が生じた時の力の関係

力 L_F はデッドライズ角小さいものより小となる ($\cos \beta$ に比例する。 β は船尾のデッドライズ角)。また、フラップの装着はデッドライズ角小で水平に近いものが楽であるとデュケーン中佐はその論文“The development and running of the “Brave” class fast patrol boat”中で述べている。

図3において垂直力とOの周りのモーメントを考える。船の全重量は揚力によって軽くなり、 $\Delta - L_F$ となる。L. C. G. は前方に移動し、その位置は次のようになる。

$$l_2 = \frac{\Delta l_1 + L_F l_F}{\Delta - L_F}$$

元の重心からの新重心の前進距離は

$$l_2 - l_1 = \frac{L_F(l_1 + l_F)}{\Delta - L_F} = \frac{\alpha(l_1 + l_F)}{1 - \alpha} \quad \text{ここで } \alpha = \frac{L_F}{\Delta}$$

上式は、フラップによる揚力が大きいほど(即ち α 大なるほど)、また後端Oから揚力作用点までの距離 l_F が大なるほど効果が大きいという当然のことを示している。揚力によるトリミングモーメントもさることながら、揚力による重量軽減(上式の名分)がバラスト搭載、或いはバラスト水などの縦移動によるトリミング効果と比べて特異なもので、長所である。しかし揚力と共に誘導抵抗 $L_F \sin \alpha$ と若干の摩擦抵抗と重量の増加を伴う。しかしそれ以上の利益をうることができ。

トランサム フラップの揚力を求めること

トランサム フラップの装着部、水流との関係などを図4(a)に示す。水は船底に沿って流れるからフラップと船底のなす角 α が迎角となる。詳細にはコーナーO点における水流の様相は複雑であろうが、これを近似的に図4(b)と同じであるとする。これは水流と迎角 α をなす平板の揚力の問題である。このような斜平板の揚力は、水流の方向変換による運動量変化に基づく動的揚力と排水体積による浮力の合計であるが、高速では後者は前者に比べて非常に小さい。平板の揚力については古典

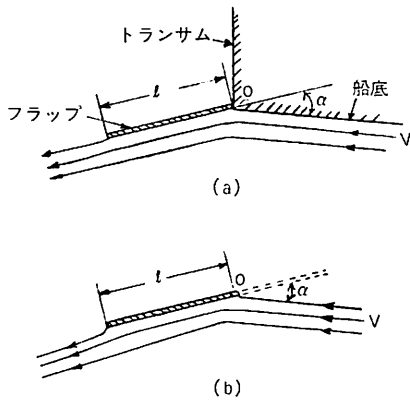


図4

的な W. ゾットルフ (ハンブルグ水槽) の業績が基礎をなし、また割合近年、米国スチーブンス工科大学のサヴィッキーの半経験式がある。これらはデッドライズがあるプレーニング船底に生ずる揚力を求める手順の基礎をなしている。両氏の式は結局同じことを表わしている筈であるが、表現が異なり、後述のように結果も若干違う。

まず、サヴィッキーによると、平板の揚力は次式によって表わされる。

$$C_{L0} = \tau^{1.1} (0.012\lambda + 0.0055\lambda^{5/2}/C_v^2) \dots\dots(1)$$

ここで

$$C_{L0} = \frac{L}{\rho/2 v^2 b^2} \text{ デッドライズ } 0 \text{ 即ち平板の揚力係数}$$

τ = 水流と平板のなす角(度), 図4の α に等しい。

$\lambda = l/b$, 平板の縦横比, b は板の幅

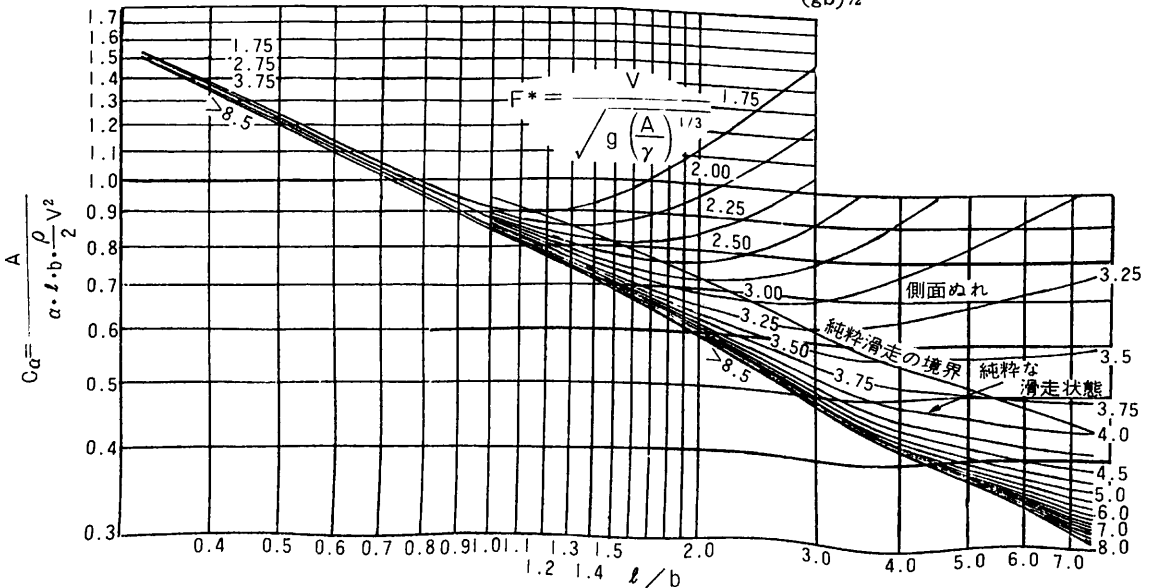


図6 W. ゾットルフによる揚力係数

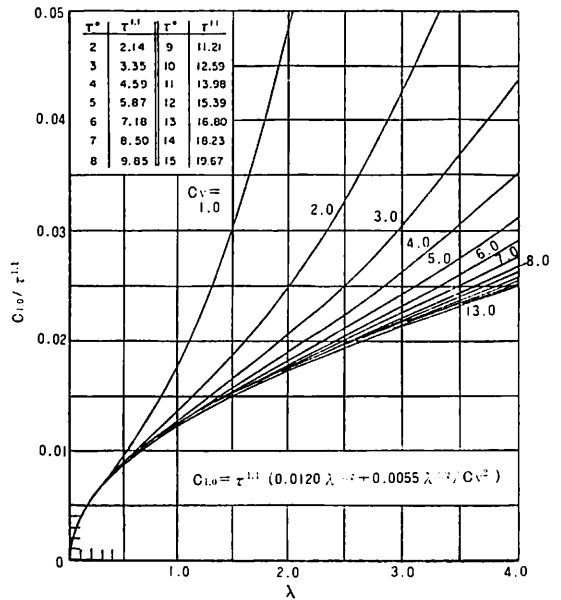


図5 平板の揚力係数, $\beta=0^\circ$

$C_v = \frac{v}{(gb)^{1/2}}$, 速力係数, 飛行艇で使われる形式
(1)の括弧中の第1項は動的揚力, 第2項は浮力によるものである。(1)により揚力Lは次のようになる。

$$L = \frac{\rho}{2} v^2 b^2 C_{L0} = \frac{\rho}{2} v^2 b^2 \tau^{1.1} (0.012\lambda + 0.0055\lambda^{5/2}/C_v^2) \dots\dots(2)$$

今、一例として $l=0.25\text{m}$, $b=0.5\text{m}$ $\therefore \lambda=0.5$, $\tau=3.5^\circ$, $V=25\text{ノット}$ の場合の揚力を求めるものとする。

先ず, $C_v = \frac{v}{(gb)^{1/2}} = 5.81$

(1)に τ , λ , C_D の値をいれて,

$$C_{L0} = 3.5^{1.1} (0.012 \times 0.5^{1/2} + 0.0055 \times 0.5^{5/2} / 5.81^2) = 0.0338 \quad (3)$$

(2)により

$$L = 73\text{kg} \text{ 故に両舷 2枚で } 146\text{kg}$$

(3)の括弧内の第1項と第2項の比をとると, 第2項/第1項 ≈ 0.003 となり, 浮力の項は無視できる大きさであることがわかる。サヴィッキーは C_{L0} の計算の代りに簡単に求められる図5を作製している。

次に同じ例題を W. ゾットルフが実験よりまとめた揚力係数を表わす図6を使って取扱ってみる。

$$\text{揚力係数 } C_a = \frac{A}{\alpha l b \rho / 2 v^2} \quad (\text{注}) A \text{ は揚力 (英語の } L \text{ に相当)}$$

$$\text{故に揚力 } A = \frac{\rho}{2} v^2 l b \alpha C_a$$

パラメーターの F^* は体積フルード数である。

(注) $l b$ は浸水面積であるから普通の揚力係数の形である。

この例題では排水体積 $\nabla = 9.56 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ 故に $V = 25$ ノットは $F^* \approx 13$ と高く, 完全プレーニングの8.5をこえる値である。浮力の影響が無視できるのは当然である。

図6より $l/b = 0.5$ に対し $C_a = 1.2$ をうる。故に $\alpha = 3.5^\circ = 0.061$ ラジアン。その他の関連諸値を入れて,

$$\text{揚力 } A = 79\text{kg}, \text{ 2枚で } 158\text{kg} \text{ とする。}$$

サヴィッキーの方法で求めた値の+7.5%でやや大きい値を得たが, 実際の目的に対してはほぼ一致すると見られよう。

次に, スチーブンス工科大学のブラウンは図7のようなフラップ, むしろウェッジの揚力につき次式を提案した。

$$\text{揚力 } \Delta F = 0.046 L_F \delta \sigma b \left(\frac{\rho v^2}{2} \right) \quad (4)$$

ΔF = 揚力, 前の L , A に相当 $l b$

L_F = フラップの弦長, l に相当 ft

δ = 迎角 $^\circ$

v = 水流速度 fps

σ = フラップのスパン/船のトランサム幅

b = 滑走底面の幅 ft

そしてフルスパンのウェッジ ($\sigma = 1$) に対しフラップリフトはトランサム前方 $0.6b$ に作用するという結果を出している。

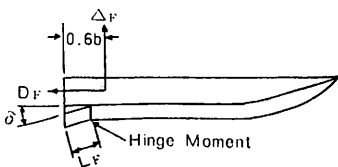


図7

この式では b が与えられないと使えないから, $b = 2 \text{ m}$ と仮定し, スパン 0.5 m のフラップが一枚に合併されたものとする,

$$\sigma = 0.5$$

$$\text{故に } \Delta F = 386 l b \text{ (175kg)}$$

この値はサヴィッキーの(2)式からの結果の約20%大, ゾットルフの揚力係数を用いて求めた値の約11%大である。 σ が上の例の約90%の場合は, 前二者の結果とはほぼ一致する。

ブラウンは排水量 $40,000 \text{ lb}$, スピード 40 ノットのボートで $L_F = 0.2b$, $\delta = 2^\circ$ のフラップを用いると走行トリムを約 1° , 抵抗を10%減ずるといっており, これを図8のように表わしている。この艇の b を $10.5'$ と仮定し, 上記の場合の揚力を求めると, (4)から $\sigma = 1$ とし,

$$\Delta F = 0.046 \times 0.2 \times 10.5 \times 2 \times 10.5 \times (40 \times 1.689)^2 = 9,259 l b \text{ (4200kg)}$$

$$\Delta F / \Delta = 23.15\%$$

フラップの揚力により排水量は76.85%と軽くなり, これが抵抗減少の一つの原因である。その上, NO FLAP 時の走行トリムは約 5.3° とかなり大きい, これがフラップにより約 3.8° に減じ, 最小抵抗を与えるトリム角となることによる抗抵減少が加わり, 総合的な抵抗減少となる訳である。後者は後述する L. C. G. 位置の変化による効果である。

フラップについては揚力の外に揚力の作用点の位置が重要である。ヒンジモーメントは, これと揚力の積として求められる。サヴィッキーによると, 図4(b)のような平板の揚力の作用点即ち圧力中心をフラップ後端前方 l_p とすると次のようである。

$$C_p = l_p / l = 0.75 - \frac{1}{5.21 - \frac{C_D^2}{\lambda^2} + 2.39} \quad (5)$$

C_D をベースに, λ をパラメーターとして上式を表わすと図9となる。(5)式の第1項は動的揚力, 第2項は浮力による

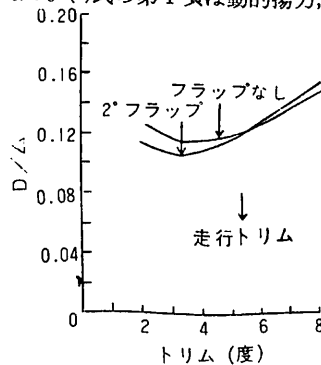


図8 性能へのフラップ効果

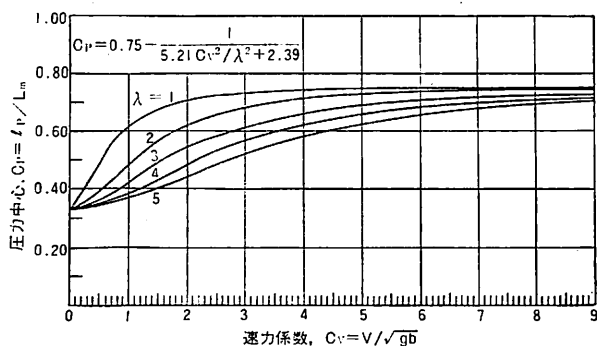


図9 滑走面の圧力中心

よる項である。

前の例については、 $\lambda=0.5$, $C_v=5.81$ を入れて

$$C_p = l_p / l = 0.749$$

$$\text{これより } l_p = 0.749l$$

故にOの周りのヒンヂモーメント

$$= Ll(1 - 0.749) = 0.251Ll$$

$$= 0.251 \times 0.25 \times 73 = 4.58 \text{ kg-m}$$

ゾットルフは体積フルード数をパラメーターとして図10のような図で表わした。これによれば、同一例に対し、 $l_p/l=0.8$ となり、サヴィッキーによるものよりやや小さいヒンヂモーメントレバーをうる。

フラップの効果と L.C.G. 位置

既述のように、フラップの揚力によって揚力が生じ、これが船首下げの一方のトリミングモーメントとなる。同時に船体全重量がその揚力分だけ軽くなる。船首下げのトリミング変化はまた、フラップによらず、L.C.G.位置が前に移動しても生じ、これと同じことに相当する。これは結局、走行トリミング角を減少することになり、船体の走行姿勢と抵抗、即ち速力性能に影響する。

まず、プレーニング型高速艇において、L.C.G.位置、結局走行トリミング角が如何に走行特性に影響するかをTMB 62シリーズの母型につき調べてみると図11、12のようで

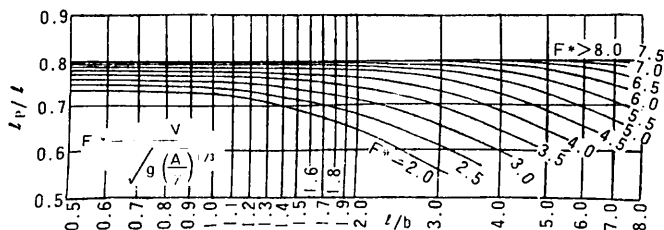


図10 長方形滑走板の圧力中心

ある。面積荷重係数7としてL.C.G.位置の3状態に対する重心上昇、浸水面積の変化、走行トリミング角、そして結局抵抗を速力係数をベースにして表わしたものである。当然のことながら、L.C.G.が後部に在るほど走行トリミング角が大きく、重心上昇、浸水面積の減少は共に著しい。抵抗は、浸水面積に直比例する摩擦抵抗とその他の抵抗（主として圧力抵抗 $\Delta \tan \tau$ ）よりなるから、L.C.G.が最も後方の場合の浸水面積の著しい減少は、摩擦抵抗が主要となる高速域 ($F_r \approx 3.3$ 以上) で全抵抗の減少という結果を生じている。しかし、実用艇で最も多く用いられる中速域 ($F_r < 3$) では $\Delta \tan \tau$ が効いてくるのでL.C.G.位置が滑走底面図心5% L_p 後方のものが最も低い。それよりL.C.G.が前方で、滑走底面の図心上のものは全速力域において最大の抵抗を示す。なお、図12には面積荷重係数8、L.C.G.位置5% L_p 図心後方の場合の抵抗をも記入した。中低速では抵抗は面積荷重係数7の場合よりかなり低い。面積荷重係数の効果の一端がわかる。もし、L.C.G.が滑走底面積の図心後方5% L_p 上にある場合、フラップを効かすと、L.C.G.は前進し、フラップは有害に働き、抵抗はより大となる。しかし、走行

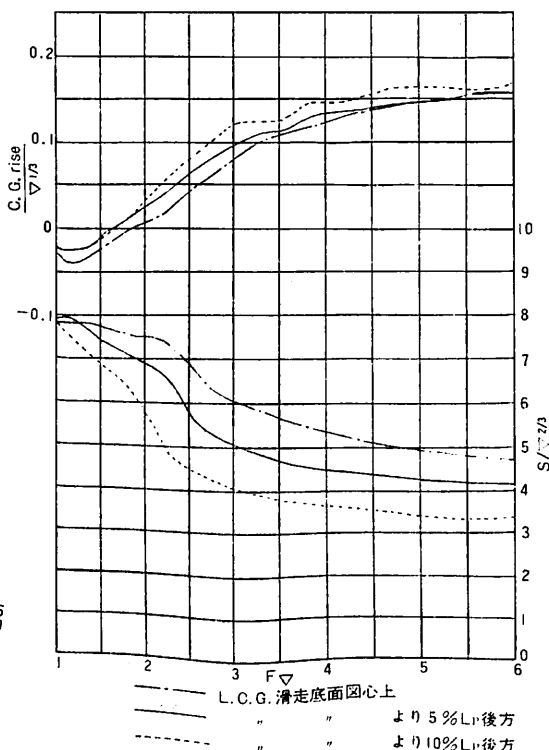


図11 L.C.G.位置の変化による重心上昇及び浸水面積の変化 ($\Delta=100,000 \text{ lb}$)

L.C.G.の位置

艇の抵抗及びスランミング上に重大な影響を及ぼすこのL.C.G.位置は次のようにして計測により近似的に求めうる。静止状態においてトリムTを正確に計る。これはいわば縦の傾斜試験に当る。

$$BG = \frac{100T \times MTC}{\Delta}$$

$$\therefore \text{BG} = \text{BG} + \text{BG}$$

BGはヒドロスタチックカーブより読み取る。周知のように、アットウッドはその“理論造船学”中でこの求め方を示しているが、実用的には上記の簡単な求め方で事足りる。そして、設計時に意図したL.C.G.位置との偏差を確かめることが肝要である。

L.C.G.位置は燃料油、水のような消耗物件の消費によって変化する。排水量中大きな比率を占める燃油を持つ例えば駆逐艦のような海軍艦艇では、この影響は大きい。設計時にL.C.G.位置がオプチマムに与えられている船で、燃油消費による影響を避けるため、海水補填燃油タンクのシステムが考えられ、旧海軍の艦艇で採用された。実際に駆逐艦に装備して実際航海中のローリング、ピッチングなどによる海水混入の程度の試験、その他の綿密な試験が行われた(図13)。戦時中、筆者は三菱長崎造船所において秋月型防空駆逐艦(公試排水量3,470t, L×B×D=132m×11.6m×4.15m, 52,000SHP, 速力33ノット)の第三番艦“新月”の番船担当技師として建造に従事したが、この型では艦橋前附近下甲板下にこの式のタンクを有していた。二重になったこの補填タンク天蓋部の水試はやや複雑であったことを記憶している。また海軍艦艇ではこの外によく配置された trimm-

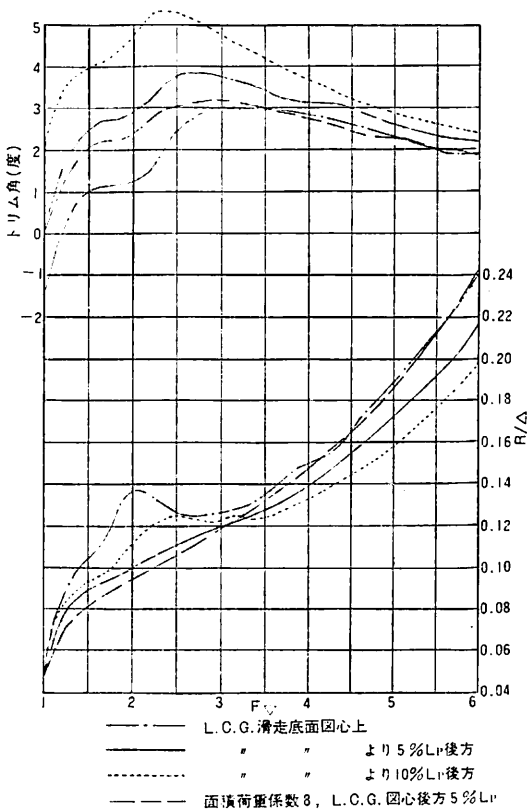


図12 L.C.G.位置と抵抗, 走行トリム角

トリム角はかなり減少するから波浪中では船底衝撃は減少するであろう。

即ち、フラップはL.C.G.が後方過ぎるものに対しては抵抗上、また船底衝撃の点でも有利な効果を与える。“Brave”級英魚雷艇では、最良のフラップ角を確かめるために徹底的な標柱間航走試験を行なった。向波に対して高速で走る時には、フラップ角3°とし、低いトリム角が最上であるが、追い波の時は大きなトリム角がより適合することがわかった。このことは抵抗上よりもむしろスランミングに対するフラップの使い方であり、“Brave”ではそれを目的とした。商業上の広告では、フラップを装備すればスピードが増し、燃料が著しく節約されると宣伝しているものもあるが(スピードは82%増し、燃料が35%節約されると称しているものもある)、L.C.G.が後方過ぎる船に対してのみフラップはある速力域において増速の効果があるということは既述の通りであり、上の広告文はいささか誇大的である。もっとも、小ボートは船外機、または船内外機を用いるので、そのL.C.G.はかなり船尾に近く位置するのが普通ではあるが。

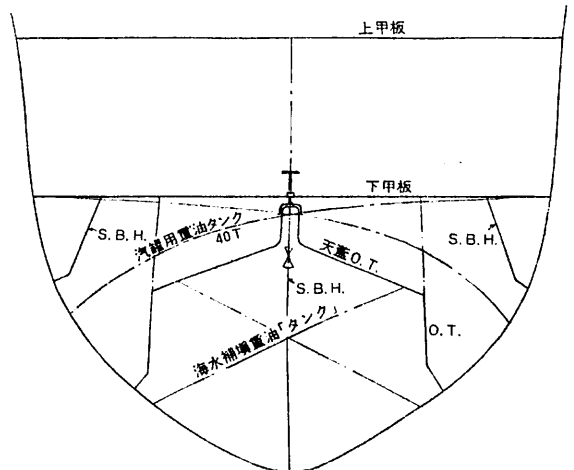


図13 海水補填重油タンク

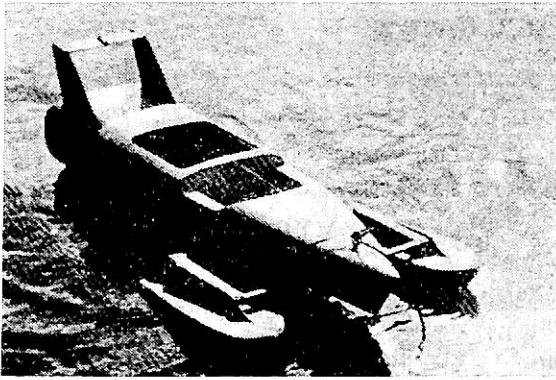


写真3

ing tanks を持ち、強力な注排水ポンプ、管系によって最適トリムを保つようになっている。

外洋レーシングボートは可動トランサムフラップの外に前部にバラストタンクを持つものが多く（ヴォスパー建造の“Flying Fish”も然り）、ラダーホーンに設けたスクープその他から水を取り入れ、ポンプアウトできるようにしているのが普通である。

既述のように通常のトランサムフラップは船首下げの一方方向のみ効くのであるが、船首上げ、即ちL.C.G.を後退させるのと同じ効果をも与える両方向に働くトランサムフラップが当然考えられる。

写真3のような飛行機の水平尾翼（例えばNACA 0009のような対称翼型の）に似た空力的フラップに興味を抱く。しかし、空気の密度は水に比べて非常に小さく（1/800以下）スピードも飛行機のように早くないから、効果的なトリミングモーメントを生ずるには随分大きいフラップを必要とし、実用には困難であろう。写真3のような模型三点支持艇の試験では、速力80ノットのスケールスピードにおいても効果はなかったと言う。

船内外機はドライブユニットのテイルトによってある程度トリムを両方向に調節できる。プロペラ推力の方向が若干変わるからであるが、その調節範囲はごく狭く、一般には走行中に操作はできない。

プロペラスリップストリーム中に置かれた図14のような両方向に効くフラップが試験されたが、作用は極めて激烈で仲々使いこなすのに苦心を要するようである。このような両方向に効くフラップを用い、旋回時に片舷を上げ、他舷を下げると驚異的な傾斜で、高速旋回が可能となるようだが、かなりの危険を伴う。今後の研究問題であろう。

また、舵の深さの中間附近にフィンを設け適当な負の

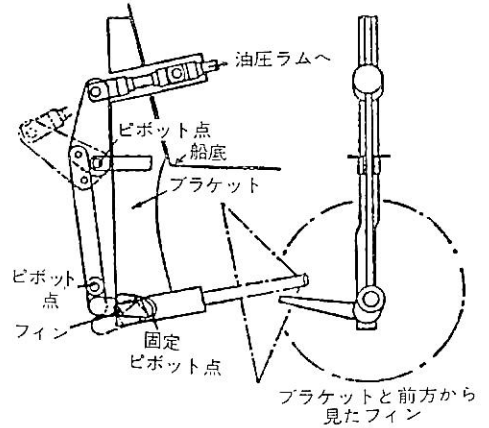


図14

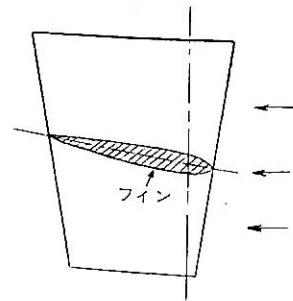


図15

迎角を持つようにすれば、船首上げのトリミングモーメントを発生しうる。(図15)

ポーポイジングに関連して

プレーニング艇の静水上の走行においてもあるかなり早いスピードになると、船首を「いるか」のように上下に繰返し振り、その振幅が時間と共に増大する危険な不安定状態になることがある。これをポーポイジング (porpoising) という。porpoise とは「いるか」のことである。これはピッチングとヒーヴィングの聯成されたオシレーションであり、高速で大きなトリム角で走行する時におこる。ボートよりも更に高速の飛行艇でも起る。以前ある時期には原因不明で、ミステリアスと考えられていた。

しかし、1933年、英国の Perring と Glauert によって解明された。重心に作用する水平、垂直方向の力の成分と重心の周りのピッチングモーメントの釣合状態を基に、それから微小な変動があったとして安定を判定する所謂微小振動法を使って解いた。この方法では実験結果から求められる多くの変微係数 (partial derivatives) を必要とするので、必ずしも設計に便利な解答とは言えない。

米国の A. Murray はその論文 “Hydrodynamics of

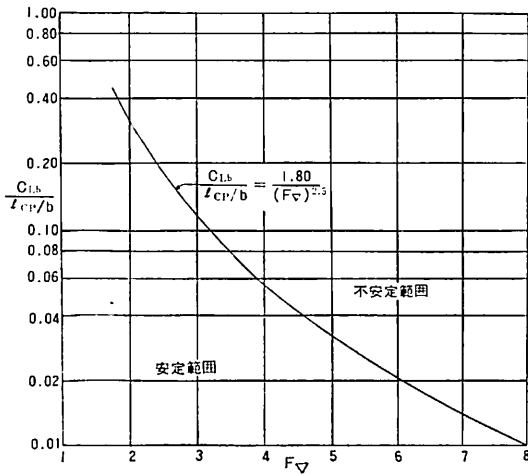


図16 シリーズ62船型のポーポイズング開始の限界

planing hulls” 中で、素人向きに、ポーポイズングのおこる過程を説明している。

クレメントはTMBシリーズ62船型に対し、ポーポイズングの起る限界を試験結果から図16のようにまとめた。この限界線は次式によって表わされる。ところで、縦慣性能率はポーポイズングの始まるスピードには影響しないが、その振幅と周期に影響すると言う。

$$C_{Lb}/l_{cp}/b = 180/(Fv)^{2.5} \quad \text{ここで } C_{Lb} = \frac{\Delta}{\rho/2 v^2 b^2}$$

Δ , b , v が既知であれば C_{Lb} , Fv は計算されるから、上式から安定条件を与える l_{cp} , 即ちトランサム前方の圧力中心位置が求められる。クレメントの他の論文によると、 l_{cp} は l_{cg} と同一に取扱っているが、この点曖昧である。

設計上は l_{cp} よりも l_{cg} の方が実際的に有益である。なお、これは動的揚力を効果的に利用する、むしろ高速に適するシリーズ62船型に対するものであることを念のため付言しておく。

サヴィッキーは図17のように速力に関連する $\sqrt{C_L/2}$ をベースに、デッドライズをパラメーターとしてポーポイズングに対する限界トリム角を表わしている。 C_L は前と同じ定義であるから $\sqrt{C_L/2}$ の小さい値は高速を意味する。デッドライズ角大なるほど限界トリム角は大となり、ポーポイズし難くなる。非常に高速でL.C.G.が船尾に近く位置しがちな外洋レーシングボートは危険なポーポイズングに慎重に対処されていなければならぬが、船底衝撃を柔らげるために与えられている大きなデッドライズはポーポイズングに対しても同時に有利に働くことになる。

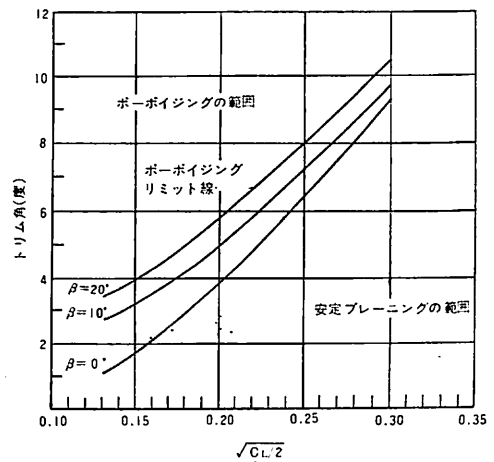


図17 柱状船体のポーポイズングの限界

図17は操船上も有益な指針となろう。可動フラップを有するボートではフラップを効かすことにより走行トリムが低くおさえられ、危険なポーポイズングを避けることができる。

デリケートに釣合っているプレーニングボートでは、前方から来る波はポーポイズング開始を助長するが、コースを少し変えることで緩和できよう。

以上所謂トランサムフラップに関連して述べた。同装置の設計および正しい使い方に対して少しでも役に立てば幸いである。揚力の計算法については、斜平板の揚力と同じとの仮定に立っているが、フラップと船底を組み合わせた模型の実験によってこれを確かめ、また補正係数を求めることが望まれる。

■船舶写真集■

1952年版	232隻	写真真	96頁	定価1,000円
1964年版	236隻	〃	144頁	定価2,000円
1968年版	356隻	〃	194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

続・フルード遍歴(9)

吉岡 勲

3度目の AEW

1977年8月8日の朝ウォーターlooー駅でポーツマス行きのインターシティに私と娘とは乗った。この列車はわが国の特急に当るが特急料金はいらぬ。時刻表で9時50分発のが9時55分に発車した。だがこれなどはよい方で、ケンブリッジに行った時は乗ろうと思った列車がことわりなしに運行中止になった。ロンドンでは今にも降り出しそうだった空が、一時間ほどたつてフルードと緑の深いウーリー博士が住んでいたピータースフィールドという小さいきれいな町を通過するころには陽がさし始め、あたりはすっかり田園風景になった。それから30分ばかり、途中でトンネルをひとつ抜けてポーツマスに着いた。ゴスポートへ行く渡船は駅のすぐそばから出る。右手に奥深いポーツマス軍港に浮かぶ灰色の軍艦を眺めながら5分ほどでゴスポート波止場。近くに停っていたバスの運転手にきくとそのバスがAEWの前を通るといふ。一番近い停留所で降りてくれと頼んでおいたら15分ばかりでAEWに來たと教えてくれた。そこは正門の前であった。降りかけに運転手は、帰りにはこの先の停留所で乗りなさい、ここにはバスが停らないからと注意してくれた。私達のために特別にとめてくれたのだと合点して、お礼を言つてバスを離れた。

守衛所に顔を出すと、吉岡教授ですかと言つて入門証をすぐに渡してくれた。正門の近くの通路に名前がついてある。いつもぼんやりと通り過ぎていたので、今度は注意して見ておいた。門から真直ぐ奥に向う長い道がFroude Avenueで、この道ぞいに左側に建設当初からの古い赤煉瓦の建物が並んでいる。一番手前は倉庫にでも使われているらしく、その次がフルード記念館、そして奥のが第1水槽である。この道から直角に右に向う道のうち一番手前で職員食堂の方に通じるのがFroude Road、その奥の短い2つがTaylor RoadとReynolds Road、そしてその奥の本部のある新しい棟の前へ出るのがScheffard Roadとなっている。

本部の玄関の右手の部屋でこの前世話になったシャープさんを見かけた、今は性能水槽で電子計算機係をやっていると云う。案内を乞うと係の人が出て来てタメッジ

さんがお待ちですと言つてその部屋へつれて行つてくれた。J.E. Tammage氏はこの副所長である。Lovar所長が休暇中なので万事タメッジ氏が世話をやいてくれることは予め知らされていた。早口に喋る小柄な人のよきそうな中年紳士で、コーヒーを勧めてくれてあれこれと話しかけてきた。先ず、前に贈つた造船学会編の日本海軍艦艇図面集を持ち出して来てお礼を申された。大変有益な本です、ラヴァーさんも喜んでます。唯残念なことに日本語が読めません。全くその通りで日本語の書籍の効用はまだここに限界がある。残念なのはこちらの方である。その外に天皇、皇太子の訪英のことやら女王の訪日の話、氏はシンガポールとホンコンまでは行ったことはあるが、日本はまだ知らないというようなことを話した。そして昼食の用意をしてよいかとたずねて下さつた。

その日から5日間私共の仕事場となる図書室へ行つてみると前に室員であつたトンプソン夫人が室長になっていて、これもここで顔見知りのフィリップじいさんと共に歓迎してくれ、早速窓際に席をこしらえてくれた。メモに用意して行つた文書や図面を出してもらふように頼んでおいて、その間にフルード記念館を見せてもらうことにした。3年前の訪問以後に追加されたと気がついた展示物はフルードが作らせた大きな計算尺、模型削成用の線図1枚、ある模型船の抵抗曲線などであつた。

この度ここを訪れた主な目的はフルードが海軍へ送つた報告書の写しのぶ厚い綴りを再調査してノートをとる、報告書付属の図面控の複写を追加すること、書簡の写しを見直してノートを追加すること、ゴオンの論文から教つた資料を私の眼で確めること、その後整理された資料があれば見せてもらうことなどであつた。報告書と書簡の写しは古いカーボン複写なので薄い紙が脆くなって複写できないし、かなりの部分が消えていて全く読めない紙が沢山ある。そんなわけでノートを取つた主なものはフルードが晩年に南アフリカへ旅立つに際して書き残した手紙で、その内容は彼が立替払いしたまま海軍への貸しとなっている実験費が1000ポンド余りあるとその明細を書いたもの、フルードの歿後にR.E.フルードがこの資料を整理して1210ポンドの支払い請求をした説

明書, その他若干の実験報告と数通の書簡などである。手紙の中には1878年11月18日に海軍に送ったフルードの最後のものがある。この手紙には翌年初め彼も乗って南アフリカへ行くことになる軍艦 Bodecia の艦長から誘いを受けたことを喜んでいることが書かれている。立替金請求の結末を知ることのできる文書はないが、後でブラウン君にきいてみたところ数年後に清算されたそうである。フルードは海軍に対しては生涯無給で働いたが、取るべきものは遠慮なく取るというイギリス人であった。

今回が初めての資料は Note (No. 1 ~ 16, 1871. 5. 22 ~ 1876. 12. 20), Analysis book (1 ~ 19, 1872. 3. 4 ~ 1880. 2. 28), Summary (1872. 3. 4 ~ 1876. 4. 28), Catalogue of Models, Analysis of the Experiments on Surface Friction, Report of Greyhound Experiments などの他小さな文書 3, 4 点である。Note は実験の現場記録でほとんど全部 R. E. フルードの手になり, 実験中の現象観察, 装置の状況, 気付いた注意事項などの詳しいメモである。Analysis book は抵抗実験などの記録紙を解析した結果のまとめと Note から写した観察記録の清書で, R. E. の他に Tower や Manning も書いたらしい。これらはまことに克明な記録で, R. E. が父から厳しい訓練を受け貴重な体験を重ねていたことを如実に示している。そしてこの外に父の不在中に代理で書いた報告や公用書簡が沢山残っている。Summary はフルードの実験室で行ったすべての作業, 実験の要項

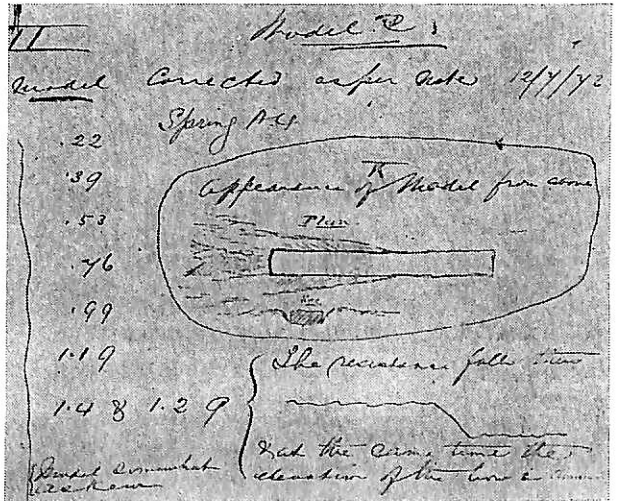
646
14 Aug. 1872

Chelston Cross
Admiralty Experiments
Preliminary Report of Experiments
on Surface Friction

RECEIVED
AUG 16
1872

The object of these Experiments is to discover the conditions of the resistance to passage through the water caused to models.

平板実験の報告書 (海軍へ提出) の第 1 ページ部分
(AMTE(H)提供)



16/7/72 (Cont)

Flap.	Back.	Fore.	Fall.	Reduced.	Distance.	LOCATION
Sheet I						
A	200	1.4				Model (corrected) 4/6/72 at base, almost to wet deck
B	250					has just clear
C	320					
D	400					
E	500					
H	600					
K	930					Adjusted position at start has done after start
L	1240					
Sheet II						
A	930	1.4	No. 8			Model as after start till perhaps 1/2 way (a stream to model)
B	1240		No. 9			Model at the end of the L.

Analysis book 部分

◀ Note

Note と Analysis book との対応するページ (1871.7.12) Ramus 船型 (水面滑走艇) の実験 AMTE(H)提供)

Sheet II Same plane B14
to. s. j. 2. continued

A 4000
B 4000
C 4500
D do
E do
F do
G do
H do
K do

airflow not marked
Spinal array
With bubbles throughout
When after about first bubble formed about 2 in length Sub-band
from 6 to 2 in width and height as great as original
1st bubble formed, soon after about 10 bubbles at all times, it is the
with bubbles throughout

No. I Resistance low (compared with) throughout
No. G Resistance high at commencement of run, but follows regularly
No. H All the same resistant that first bubble formed, resistance
fell to a minimum (but gradually)
No. K Resistance low throughout

Now the formation of air bubbles behind the strays, and
their change in dimensions is always accompanied by
a corresponding variation in the resistance.



The air bubble is
shaped thus
All the bubbles are about 5" long
at the top, from that to be and
approximately from 8" to 9" in depth
It appears to be much wider between
the surface of the water than at the
surface, as shown in the plan, and sections through AA. Bubbles at
the high speeds to be at the top and 8" of an inch below the
surface
There appears to be a constant web of air down the hull
probably formed off at the curved edge as ordinary air bubbles

平板実験報告書の1ページ スケッチは Note
から写したもの (AMTE(H)提供)

618

REPORT

On Experiments for the Determination of the
Resistance of a Full-Sized Ship, at various
Speeds, by Trials with H.M.S. "Greyhound."

These experiments were instituted by the Lords Commissioners of the Admiralty, at the request of the Committee of Designs on Ships of War; Mr. G. P. BURNETT and Mr. W. FLEMING, Members of the Committee, being appointed a Sub-Committee to carry out the experiments.

The point to be determined was the resistance experienced by a ship of known form and dimensions, when moved through smooth water at various speeds.

This point had never been determined with even approximate exactness; such information as has been possessed relevant to it has been derived almost solely from measured data and other similar trials made with steamships. But in all such trials the friction, the air-pump duty, and other resistances of the engine, and the resistances involved in the action of the propeller, are inextricably interwoven with the actual resistance of the ship; the result obtained is not the simple result sought, and unless as will be seen, differs widely from it.

Yet the results of this inquiry are of fundamental importance, if only from the light which, when compared with those derived from steamship trials, they tend to throw on the subject of engine friction and of the action of propellers.

Moreover, they have special value, as tending to test or possibly correct the formulae by which Professor Rankine (unassisted) to express approximately the probable resistance of a ship of given form; or, again, to assist in fixing the correct numerical values of the constants embodied in the formulae.

They have also an important bearing on another experimental inquiry, which is being carried on under the sanction of the Admiralty, namely, the endeavour to determine the resistance of a ship of given form by the much simpler process of determining those of a sufficiently large model of the ship—a method the value of which depends on the correctness of the scale of comparison, by which the resistance of the ship are inferred from those of the model. The scale which has been proposed and passed undoubted *prima facie* theoretical truth, and some experimental difficulties should be tested completely, and might receive considerably help of the trial of a full-sized ship.

In the conduct of the experiments more difficulties were to be mastered than are at first sight obvious.

To obtain a tolerably satisfactory determination of a ship's speed in the usual method on this model and ship, for each speed, a succession of many trials has, alternately and in regular order, to be made, from the variation which may be expected to occur in the speed of the tide, some elements of doubt are even then involved in the final result.

To complete a measured mile trip satisfactorily, with a ship on her own trial, involves in the turnings considerable care, and is at best a lengthy operation, when one large ship is towing another large ship, the difficulty and the expenditure of time would be increased proportionally, and, bearing in mind the number of speeds to be tried, and the variations of time and immersion which the experiments, to be complete, should involve, and, lastly, the uncertainties of weather, the process would be irremediably and extremely costly. Again, the variations of towing force, which must be steadily ascertained during such a lengthened trial, would render a mere record of dynamometric strains unscientific and defective.

It was in fact obvious that to be satisfactory and conclusively the records of the speed and of force must be continuous and automatic; and if such a speed record could be obtained, it would be comparatively easy to combine with it a force record, by automatic arrangements of well-known type; but to obtain such a speed record was a problem which had not yet been even approximately solved.

(H.M.S. 1873)

Greyhound 実船実験報告書 (海軍へ提出) の第1ページ
(AMTE(H)提供)

をまとめた日記体の記録, Catalogue は使用した模型の要目集である。

第1日目の昼食はタメジ氏の御馳走になったが2日目からこの度は同じこのカンティーン, 所員食堂でとることにした。ここは法外にと言ってよいほど安いのである。ただし, 前日に予約しておかねばならぬ。一般職食堂も棟つづきになっていてこちらは12時半から始まるが, 所員食堂は1時からである。初めの日の食後タメジさんが勧めて予約注文を手伝ってくれた, というより料理の選定に全く無能力な私は言われるままになったのであった。メニューによるとピフテキが22ペンス(約100円), その他大ていのものが10ペンス。だから2日目の昼食は66ペンスですんだ。コーヒーからお菓子までつけてである。しかし所員でここへ来るのは客がない時は, 1, 2名, 大ていの方は車で5~10分の所に住んでいて自宅へ帰って昼食をとるのだそうである。私たちがいた5日間毎日いっしょだったのは Cavitation tank の Frank Le Lion さん1人であった。気さくで話好きで釣りが好きだとて娘と話が合い, いろんな魚やその料理法などを図解つきで説明してくれたり, 娘を誘って水槽を案内してくれたりして, その後はこの人が予約の手伝いをしてくれた。名前をきいたらノートに上のように書いて, フランス人みたいな名前だがフランス人ではありません, じいさんの時ウエルスから来たということだと説明した。11日にオランダからドックスバーガー博士ら2人の造船学者が空洞現象の合同討論会に来たというので, 会食に誘われて同席することになったが, ルリオンさんを含めて4人の所員も一緒であった。ルリオンさんがあとで, あなた方は運がよい, お客は最初の昼食に招待することになっているがあなた方は2度招かれましたね, とまった。食事が終ると給仕女が伝票を持って集金に回る。客を招待した時主人格の人でも自分の食事代は自前である。

3日目の10日にはいろんなことがあった。ゴーンが1941年のTINAで教えてくれている, フルードが1876年に作ったという平板の摩擦抵抗曲線の原因を出してもらったので, それを室内で撮影しようとしたが明るさが足りなくて困っていた所へ来合せたある所員が, 戸外で写したらと助言してくれた。そこで中庭に持出し地面に拡げてねらいをつけていた所へ, タメジさんがいつになく厳しい顔つきでつかつかと近づいて来た。国防省規制によってここは撮影禁止になっていると言う。それまでにこんなふうにとがめられたことがなかったのであつげにとられたが, なるほどこれは迂闊だった様である。わが国に軍隊というものがなくなってから30年余り, その

上私は軍の施設に出入りしたことがほとんどなかったのてついその気風に慣れてしまったのだろう。ひたすら縮してあやまる外なかった。所内の写真係にとらせましようと言って去ったが間もなく担当者が来て, ネガでも焼付でも希望の物を上げますと言ってくれた。なるべくいっぺんに用件をすませたいと思い, よく調べて後ほど頼みますと答えて一旦帰ってもらった。

ところがさきの曲線の書き込みをよくみると1876という数字は図の作製年代ではなくて, “1876年の原図をも参照せよ”という注の中にあった。さがし直してもらったが残念ながらついに原図を見ることはできなかった。そこへタメジさんが来たのでそのことを話したら“Ohashamed!”とくり返し, ところで予め断って下されば写真は撮ってもかまいませんと言って帰った。ひる過ぎに公用封筒入り封書が届けられた。聞いて見るとそれはA EWの警備隊長から国防省警官に宛てた通知書の写しで, “吉岡教授は研究上の必要から構内で写真機の携行を許可されている”という意味の文書であった。さきほど会った時こんな処置をとったことは一言もなかったのに, この心遣いは大変ありがたかったがまたその事務処理の速いのに呆れた。今朝ほどは自分が見つけたからよかったものの再びあの男が不用意にとんまなことをして悶着の種を蒔かないでもなからうと考えて手配してくれたのだろう。宿舎への帰りにはこの人が自分の車で送ってくれることになっていたのでこの日の帰り途, 何か撮りましたかときいてくれた。

話が半日ばかり遡るが, 同じ日の朝所員の Burton 氏が図書室にたずねて来て, 私の妻は地方史家でフルード父子のことを調べています。何かお役にたつかも知れないから一度お話がしたいと言っています。会ってやってくれませんか, という。それはありがたいことなのでその夕方7時にホテルへ来てもらうことにした。しばらくして The Gosport Records という地方史会の機関誌に夫人が寄稿した“Haslar's Historic Ship Tank”という記事の複写を届けてくれた。眼を通してみるとやはり地方史家らしく, この土地に住んでここで活動したR. E. フルードを中心にしたもので, 父に関しては初耳の話はないが, なかなか面白い文章である。

約束の時間より30分ほどおくれてバートン夫妻が現われた。ホテルのパーに案内してジントニクを勧めながら話をきいた。夫人はさきの記事のタイプ原稿を持って来て, 印刷の方には省略した箇所があるのでこれも上げますと言った。後で対照してみると原稿で1枚分余り削られていた。バートン氏はどちらかと言うと口の重いひかえ目な人だが, 夫人は気さくで大変話好きらしい。原

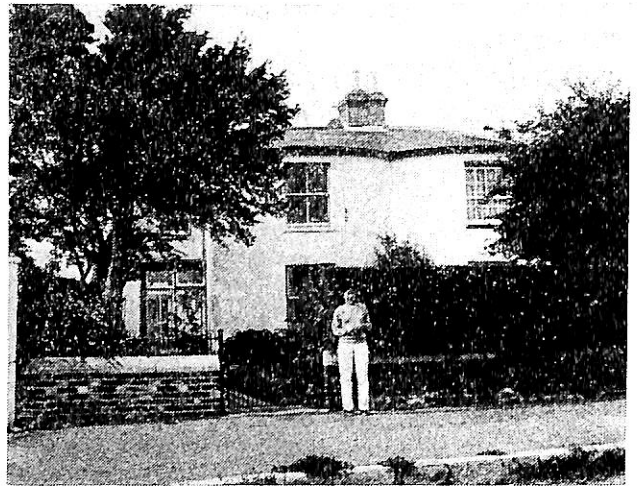
稿や夫妻の話の中でR. E. に関係して興味あるものを若干紹介しよう。

研究所の新しい敷地を Haslar にしたのは R. E. の強い信念と希望によってであった。ポーツマス軍港内やチジック、デットフォードなど便利な候補地があげられたのに、彼は巷の喧騒をさけて多数の反対にかかわらずこの辺鄙な荒地を選んだ。I. K. ブルネルの子 H. M. ブルネルはフルード父子の友人であったがそのブルネルも思い止まらせようと手紙を書いたが無駄であった。ハスラーの地は今でも人家が少なく不便な所であるが当時は全く荒れ果てた湿地であった。1883年の早春から水槽の掘上げ工事が始まったが土の中から多数の人骨や遺物が出て来た。それでそこが中世の天然痘患者の共同墓地であったと推測され、またフランス革命やナポレオン戦争時代に投獄されて死んだフランス人達の骨もあると考えられた。

1886年に竣工してトーキーからの移転が行われたが、それはなかなかの難事業でさすが温厚な R. E. もずい分いららさせられることがしばしばあった。例えば大型の運搬車が泥の中のにめりこんで、それを引上げるのに沢山の馬を急いで調達せねばならぬことがあった。水槽に水をはるまでも順調には運ばなかった。というのは不運にも1885年から6年にかけての冬の寒さが格別に厳しくて底土が凍上したため、水槽の底に大きな割れ目がいくつもできたのであった。当時海軍の規則では火災予防のため午後5時の終業以後は石炭の火を全部消さねばならぬことになっていたのだから、水槽を温めておくことができなかった。そこで R. E. は再三ポーツマス軍港当局と交渉して、漸く終夜ボイラーを焚く許可をとりつけてこの困難を切り抜け、400'×20'×9' (122×6.1×2.74m) のこの水槽を満たすためにゴスポート水道会社から約50万ガロン (2200m³) の水を買うことができた。

この水槽にはフルードが所長時代にも多くの名士が来訪したが、ここでは来られなかった人の話をしよう。1898年ジョージ5世がまだ皇太子のころメアリー妃と共にポーツマスに滞在して居られた時にフルードの水槽を見たいと思立された。ところで殿下は釣りが大好きで月、火、木曜日を釣りの日と定めて居られた。そこで軍港司令長官秘書官はフルードに“水曜か土曜に両殿下をお迎え下さるよう準備できましようや”と問い合せた。ところが事情を知らないフルードは持ち前の遠慮深さから“われわれのために殿下をお煩わしするようなことはどうかございませんように”と返事した。それでお気の毒に両殿下は訪問をお止めになったということである。

R. E. がハスラーへ引越して来た当初はリトルアング



R. E. フルードの旧居

ルシー・ロードの家に住んだ。ここは小高くなっていてすぐ前にアルヴァストーク・クリークを見下ろしている。これは川のように細くて長い入江でハスラーの方まで連なっている。この家が手狭だというので、間もなくそこから少し北によったグリーン・ロードの North Lodge に移った。これが今の Old Lodge Hotel で、今度も私はそこに泊った。このあたりを Alverstoke というが、この地域に住んでいる老人たちの中には R. E. を知っている人がまだ居て、フルードは物静かで大変ひかえめな人柄で、ヨットと合唱の大好きな人であったと語るといふ。

その家のあたりを案内しましょうということになって8時半近くに出かけた。まだ照明なしでも撮影できるくらいにうす明るい。そこは私が泊っている家の後に当る地区である。それまでこちらの方に全く関心がなくてこんな所があるとは知らなかったが、静かな水郷風景で R. E. が住んでいたという家は通りから10mばかり離れて庭の奥に立っている。屋根が黒く壁が白いきれいな建物で、町の史蹟として保存されているそうである。この家を背にして前の通りに立つと右の方は500mばかりでクリークが尽き町の家々はそのへりに並び、左は遠くハスラーまで見渡せる。左手近くに橋が掛っていて対岸へ渡れる。橋を渡って狭い野原の中の広い道を少し歩くと大通りに出て、そこから右は大きなホテルや古い住宅のある町並になっている。その辺へ出た時パートン夫妻がうちへ寄ってコーヒーをのんで行かないか、ここから遠くないからと誘ってくれた。10分ばかり歩いてパートン氏の家に着いた。14歳で6フィートもあるという男の子がお帰りなさいと迎えたが、そのまま二階へ上ってしま

った。書籍や雑誌などがやや乱雑においてあるせまい居間に通された。食堂とつづいて向いの壁際の食器棚に大きな銀皿が数枚飾ってあるのが目につく。大きなコップにコーヒーをいれてくれた。夫人がこの土地のこと、古い建物のこと、ゴスポート博物館のことなど地方史家の蘊蓄を傾けて区切りなく話すので腰を上げるきっかけがない。それでも10時を過ぎたので話の腰を折って辞去した。

今度のA EW訪問ではウィリアム・フルードを捜して

即R. E.フルードに出会ったという結果になってしまった。しかしこれでもうウィリアムの井戸が涸れてしまったのではない、A EWにはまだ汲みきれない泉がある。なお AEW(Admiralty Experiment Works)は1977年末に Admiralty Marine Technology Establishment (Haslar) (AMTE(H))と改称されたい。

National Maritime Museum, Navy Library や土木学会図書室などを訪ねた記事は省略する。

製品紹介

製品紹介

東芝 NNSS 測位装置

TOSNAV 707 (ニューモデル)

(全世界・全天候性・測位精度 0.1 NM (固定点)
計算精度0.001NM)

東芝は航法機器の豊富な経験と最新の電子技術により“小型軽量・使い易く信頼性の高い測位システム”としてTOSNAVシリーズの最新形を完成した。本機器は、小形漁船にマッチした数多くの特長を備えている。

特長

- (1) 操作はすべてワンタッチ：希望のデータがワンタッチで呼び出せる。
- (2) 環境に強い：塩害や高湿度に強く、外来電波や雑音にも左右されない。
- (3) 大きく見易い：発光ダイオード(LED)表示により、大きく見易く長寿命である。
- (4) 幅はわずか25cm：小型軽量で、どこにでも、どんなところでも設置でき、ぎ装も簡単である。

機能

- (1) 過去の測位点の呼び出し：2～3日分に相当する過去40カ所までの衛星測位点をいつでも呼び出すことができる。
- (2) 流向・流速計算：船の平均的針路・船速の計算と同時に、現在までの針路・船速の比較から、流向・流速を求めることができる。
- (3) 推測位置の自動表示：ジャイロコンパスおよび電磁ログ(または船速設定器)と接続しておけば、自動的に推測船位を表示する。表示時間間隔は30秒から98分までの任意の間隔が選べる。
- (4) 航海計算：目的の漁場や補給地等の位置を記憶させておき(最大9カ所)、必要に応じて現在位置から目的点まで、または任意の2点の目的地間の距離と針路を

座に求めることができる。

- (5) その他の多岐に亘る機能を備えている。

完全自動受信、高精度高頻度測位、測位品質表示
衛星受信予報、同時受信判定、再計算
測位成功時の報知、ジオイド高の自動計算
永久記憶プログラム、誤操作防止機能
停電保護・自動復旧機能、高保守性

仕様

受信周波数	399.968MHz ±11kHz
感 度	-140dBm
電 源 電 圧	100/110/115V 200/220/230V ±10%
電 源 周 波 数	50/60Hz
消 費 電 力	140VA以下
運 用 定 格	連続

構成・重量・寸法

名 称	数 量	寸 法 (mm)			重 量 (kg)
		幅	奥行	高さ	
アンテナ	1台	470φ	-	320	3.5
同軸ケーブル	15m	-	-	-	-
受信処理部	1台	250	555	450	28
ログシュミレータ	1台	145	87	206	2
予備品箱	1式	400	100	320	2
プリンタ	1台	230	300	250	10

(注) プリンタはオプション

東京芝浦電気株式会社/電波機器事業部

船用電子機器営業部

東京事務所 千代田区内幸町1-1-6 (日比谷電々ビル)

電話 東京 (03) 501-5411(大代) 〒100

ケミカルタンカー (36)

恵美洋彦 角張昭介

(日本海事協会船体部)

6・7 計装装置

6・7・1 一般

ケミカルタンカーの計装装置としては、一般に、液面計測、温度計測、ガス濃度検知、圧力計測及びこれらの警報装置並びにこれらをセンサーとする各種制御装置が考えられる。このうち、ガス濃度検知に関しては、ケミカルタンカーの場合、液化ガス船と異なり、特にIMCO規則で要求されない限り、可搬式とするのが一般的である。

液面、温度及び圧力計測の各装置を貨物タンク又は貨物管装置に取り付ける際には、貨物の危険性に応じて次の3つの基本型式のいずれかを満足することが要求される。各貨物毎にいずれの型式とすべきかは、IMCO規則最低要件一覧表(第2章表2・10参照)にて各化学品毎に指定される。

- i) 開放型; アレージ開口のように貨物タンクの開口部を使用して計測する型式であり、計測者が貨物又は貨物蒸気に曝されていても差し支えない場合に限り認められている。
- ii) 制限型; 貨物タンクを貫通している計測装置で、計測時に貨物蒸気又は貨物が少量ならば大気中に洩れても差し支えない場合に使用する。非使用時には、この型式の計測装置は、完全に閉鎖しているものであること。計測装置の開口部は、貨物又は貨物蒸気が流出又は噴出して危険な状態とならないこと。
- iii) 密閉型; 貨物タンク(又は貨物管)を貫通している計測装置で、密閉システムを構成しており、貨物又は貨物蒸気の流出又は噴出する恐れのないもの。
- iv) 間接型; 貨物タンク(又は貨物管)を貫通せず、貨物タンクから独立している計測装置。

これらの型式に於て、間接型は、密閉型、制限型及び開放型を、密閉型は、制限型及び開放型を、又、制限型

は、開放型をそれぞれ兼ねることが出来る。即ち、安全性のグレードは、間接型が最高で、以下、密閉型、制限型、開放型の順に低くなる。

逆に、例えば密閉型(制限型)を要求されるケミカルを積載する予定のあるタンクに、制限型又は開放型(開放型)の計測装置を伴設してはならない。即ち、当該タンクに積載予定の全てのケミカルに要求されている型式のうち、最もグレードの高い型式の計測装置のみを設置するとともに、その装置のみによって、当該タンクに積載予定の全てのケミカルの計測が行なえるようにしておかなければならない。その装置のみによって、全てのケミカルの計測が行なえない場合、伴設する他の装置の型式も上記の考え方と同様である。

各種計測装置の実例は、6・8にて解説するので、以下には、各計測装置の設計、選定時等の注意事項について取りまとめておく。

6・7・2 液面計測

一般に使用されている各種液面計測装置を、6・7・1に示した各型式に従って分類すると次の通りとなる。

- i) 開放型; ハッチのアレージ開口、又は、ネジ締めキャップ付測深管(頭)
- ii) 制限型; 自動閉鎖装置付き測深管(頭)、圧力式タンクのスリップチューブ
- iii) 密閉型; フロート式磁気検知式、テープ式、エア(又は窒素)ページ式等のように、液面計本体又は管装置等がタンク頂板又はハッチコーミングを貫通するが、密閉システムを構成し、且つ、貨物が漏洩しない構造を有するもの。機器本体の密閉構造は全て溶接で構成することを原則とするが、明らかにオーバーホール等の定期的検査の為にフランジ構造部であって、通常は開放しないと見做せるものは認められる。但し、のぞき穴、点検用開口、ドレン穴等で通常の点検、操作時に開閉すると見做されるボルト締めさ

れた開口あるいはネジ込式キャップ等は、一切認められない。この点、フロート式液面計で、一般の油タンカーに用いられているものをケミカルタンカーに流用する時は特に注意が必要である。

電波式、超音波式、静電容量式等のように電線のみがタンク頂板又はハッチコーミングを貫通している液面計も密閉型の範ちゅうとなる。

iv) 間接型；貨物管に設けた流量計又は重量計測装置のように貨物タンクを貫通せず、貨物タンクから独立しているもの。

ケミカルタンカーの貨物タンク液面計測装置の殆どは、密閉型のもを設けている。稀には、密閉型を要求される貨物を積載する計画のない船の場合には、全タンク共、制限型即ち自動閉鎖装置付き測深管のみの設置とすることがある。又、硫酸専用船のように、開放型でよいケミカルタンカーの専用船の場合には、小型油タンカーにもしばしば設けられているネジ締めキャップ付き測深管を設けるものもある。

測深管装置を利用する場合、一般の油タンカー用ネジ締めキャップ式管頭又は自動閉鎖式測深管頭をケミカルタンカーに流用すると、そのいずれも、材質は、青銅製が普通である為、往々にして貨物に適合しないことが多い。即ち、ケミカルタンカーの貨物には、銅又はその合金類を構造材料として使用することを禁止されることが多い為である。従って、このような場合には、ステンレス鋼等のように貨物に適合する材質のものを使用することが必要になると共に、現場での据え付け時、取違え等のないように注意する。

フロート式液面計は、一般油タンカーでも従来から良く使用されてきた液面計であるが、従来のものをケミカルタンカー用に流用する時は、特に次の諸点に注意が必要である。

- a) フロート格納部（タンク内アレイスペースと通じる部分）と巻上げ機構部間のシール部は、耐火性を考慮し、パッキン等は、不燃性のものとする。
- b) 液面計ケーシングの各種パッキンは、全て不燃性のものとする。
- c) 点検用のぞき穴等に、ガラス又は樹脂を使用する場合、これらは耐火性のものとし、且つ適当な鋼製保護カバーを設けたものとする。
- d) 密閉型として使用する場合、フランジ構造の箇所は、前iii)に示した注意事項を遵守する。
- e) 貨物比重及び粘度により、フロート浮力に差が生

じる為、較正曲線を支給するか、指示装置内に較正回路を組込むこと。

甲板上の置タンクの液面計測手段として、ガラス式液面計を使用する場合には、アクセスフロー弁を有する高圧ボイラー用の強固な形式のものとする必要がある。尚、この液面計は、密閉型を要求されるものには使用してはならない。

液面計測の補助（二次）的手段として、上甲板上又はハッチカバー上に目視用窓を設けることがあるが、この場合には、あくまで一次的手段の液面計が別途設けられていることを条件とし、且つ、次の諸点を満足させる。

- a) 圧力式タンク（圧力荷役等を考慮して最高使用蒸気圧が 0.7 kg/cm^2 以上のもの）には用いない。
- b) 構造及び液密、ガス密性が、タンク頂板と同等以上のものとする。
- c) 融点が 925°C 以上の耐火ガラスとすること。
- d) 鋼製保護カバーを設けること。
- e) 前b)及びc)項を満足できない時は、鋼製保護カバーを自動閉鎖式とし、且つ、閉鎖時のカバーの強度及び液密、ガス密性が前b)項以上のものとする。

ケミカルタンカーの液面計は、液化ガス船と異り、1タンクに1台のみを設ける例がよくある。従って、この場合には、貨物タンクに貨物が入っている状態で液面計を引揚げ、必要な保守、修理が行なえるものでなければならない。又、稀に、液面計を高位及び/又は低位の液位のみを計測するように設置することがあるが、液面計は、貨物タンクの全液位を計測できることを原則としているのでこのような配置は認められない。但し、貨物の積付け液位を、これらの液面計の計測可能な範囲内でのみ行なう場合、又は、流量計の併用等により計測不可能な範囲の液面計測を補なえる場合にあっては、この限りではない。

フロート式以外の各種機械的又は電気的液面計は、その作動原理、精度、製造方法等に対する型式承認を受けることが原則であり³⁷⁾、型式承認を取得していないものは1台毎に製造出荷検査並びに本船上での実動作試験等が要求される。尚、当然ながら電気式のものには、別途、本質安全防爆構造の認定も取得しなければならない。

6・7・3 温度計測

温度計測は、従来の一般油、プロダクトタンカーで行なわれる方法と特に変わることはなく、又、殆どの装置

37) 日本海事協会、「鋼船規則集検査要領F. 15. 3」

が6・7・1に示す密閉型と見做されるものである。

温度計のセンサーの設置に際しては、タンク内に据え付ける方式の場合には、特にセンサーの材質と貨物との適合性に注意しなければならない。又、タンクへの据え付け上の注意事項は、6・5・1(1)及び図6・36に注意すればよい。

温度計センサーは、各貨物タンクに2個以上取り付けることを原則とし、この検出端のうち1個は、貨物タンク底部に、又、他の1個は、タンク頂部付近で最高積付液位より下方に設けることが望ましい。

タンク頂部のセンサー貫通部を、ろう付けのみで構成することは認められず、又、ろう付け材料自体、貨物と適合しないことが多い。従って、特に、密閉型を要求されるタンクの場合には、センサー貫通部の溶接構造に注意を払わなければならない。

制限型計測装置の設置が認められる貨物タンクで、且つ、融点が10℃以上のIMCO規則の適用を受ける危険な貨物を積載する計画のない場合には、自動閉鎖式測深管を利用するか、又は、同様の自動閉鎖式の計測口を介して可搬式温度計をタンク内に吊り下げて計測する手段を採用することができる。又、貨物加熱方式として、熱交換器内循環方式(図6・33参照)を採用した場合等には、熱交換出入口部や、貨物管装置に棒状温度計を取付ける場合があるが、この方式は原則として認められない。但し、貨物の性状を考慮し、且つ、6・7・2に示した甲板上置タンクに設けられるガラス式液面計と同等以上の安全性が確保される場合には、認められることがある。

温度計の試験、検査の方法は、6・7・5に示すガス検知器に対するものに準じる。

6・7・4 圧力計測

ケミカルタンカーの貨物タンク内の圧力計測装置は、タンク内にイナートガスが封入される場合、圧力式タンクを採用する場合、及び比較的蒸気圧の高い貨物の輸送計画がある場合等に設けられる。

圧力式貨物タンクを採用した場合のタンク及び貨物管装置の圧力計測の詳細は、液化ガス船に対するIMCO規則⁹⁾にて規定される方法に準じることになる。即ち、

- a) タンク気相部には、圧力計を設け、且つ、その圧力は貨物制御室にて指示し、且つ、船橋に高圧警報を設ける。
- b) 貨物液及び蒸気用マニホールド、並びに各貨物ポンプの吐出管には、1個以上の圧力計を取付ける。
- c) 貨物ホース連結部と止め弁との間には、その場所

で圧力を読み取ることのできるマニホールド用圧力計を設ける。

イナートングを行なう場合の圧力計測は、6・4・2にも述べた通り、イナートガス供給主管及びタンクアレージスペースにて行なうことになるが、タンクアレージスペースの圧力は、タンク頂部でなく、ベント管のブリザー弁の入口手前にて計測することもある。

イナートングされたタンク気相部又はタンク隣接区画は、6・4・1(iv)でも述べた通り、その区画が正常なふん囲気に保持されていることを監視する方法の1つとして、連続圧力計測が要求されている。この場合の計測は、連続的に行なう必要がある為、圧力計をタンク頂部又はベント管に取付け、その場所で読取るだけの方式は認められず、あくまで、貨物制御室又は船橋等にて連続指示、警報できるものとする。

一般のケミカルタンカーの貨物取扱い系統に設置される圧力計測装置としては、貨物、バラスト及びビルジポンプ等の吸込/吐出口に取り付けられる圧力計だけであることが多く、これらのポンプ類が、貨物ポンプ室内に設けられている場合には、全てポンプ室外に遠隔表示できるようにする。一般的には、ポンプ室外のポンプ発停装置と同一場所まで延長する。

各種圧力計測装置の配置に関しては、上述の様に関連規則類による制約は少ない為、計測及び指示の場所が規則通りに設定されれば、途中の配置、布設及び監視盤の構成等は、各造船所及びメーカーの要領並びに船主の要望による。

圧力計には、ブルドン管圧力計、隔膜式圧力計及びベローズ式圧力計等が一般的に使用されているが、いずれの形式に於ても、ケミカルタンカーに使用する場合には、特に貨物と直接接触する受圧部の材質の選択に十分注意する。受圧部の材質には、金属製及び非金属製の両方があるので、いずれの場合も、これらが本船の全ての積載予定貨物に適合することを確認する必要がある。又、圧力計が貨物ポンプ室に取付けられている場合には、受圧部だけでなく、ポンプ室内の貨物蒸気に接触する可能性のある部分(ケーシング、導圧管等)の材質にも注意を払う。

圧力計を貨物管及びベント管装置等に取付ける場合には、ネジ込み継手を使用することが多いが、計測管の外径が25mmを超える場合には、フランジ継手又は溶接継手とする。

6・7・5 ガス検知

ケミカルタンカーに於けるガス検知の種類及び目的

表6-14 ガス分析方法の分類

1. 化学的測定方法	2. 物理的測定方法	3. 生物的測定方法
(1) 試験紙法	(1) 機械的方法 (A)密度 (B)粘性係数 (C)拡散係数 (D)体積・圧力 (E)沸点 (F)火焰	(1)人間の感覚を利用する方法
(2) 比色法	(2)電気的方法 (A)熱伝導度 (B)反応熱 (C)溶液伝導度 (D)電解過電圧 (E)帯磁率 (F)誘電率 (G)イオン質量 (H)放射能	(2)小動物を用いる方法
(3) 検知管法	(3) 光学的方法 (A)光の屈折率 (B)光吸収率 (C)吸収・発光スペクトル	(3)植物を用いる方法
(4) 滴定法		
(5) ガス容量法		
(6) 重量法		
(7) その他の方法		

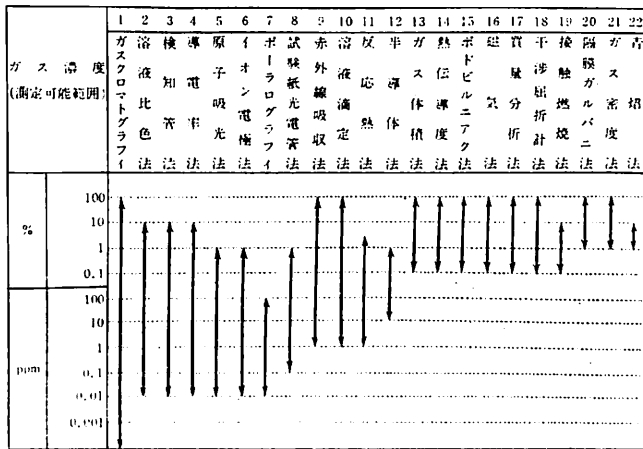


図6-46 ガス分析方法の測定濃度範囲の比較

は、次の4種に大別できる。

- a) 荷役作業時及びタンク、二重底等の船内閉鎖区域への出入り時の毒性及び/又は引火性貨物蒸気の存在の有無の検知
- b) タンク、二重底等の船内閉鎖区域へ入る時の酸欠状態の有無の検知
- c) 危険区域内の引火性ガスの存在の有無の検知
- d) 不活性ガスの給気中及び不活性化されたふん囲気中の酸素濃度監視

一般のケミカルタンカーでは、a)ないしc)のガス検知は、可搬式計器によって行なうのが普通であるが、d)の検知は、固定式計器で行なわれている。

ガス検知又は分析方法の分類及び各測定法による測定濃度範囲の一般的な比較を表6-14及び図6-46に示す³⁸⁾。

a)の計測を行なう時は、毒性の場合、貨物蒸気存在の有無を確認すると同時に、例え存在している場合でも、その濃度が、許容濃度(TLV, 4・2・3(4)および表4・33参照)以下であるかどうかを確認し、人身保護具の装着の必要性を判断することが目的となる。許容濃度(TLV)の値は、大部分の貨物が50ppm以下であり、且つ、1ppm以下のものも多い。従って、毒性及び引火性両方を有する貨物では、最初のステップにて毒性濃度検知器によって、蒸気が存在が検知されれば、爆発下限界(LEL)に達しているかどうかは別として、引火、爆発の危険性が存在することを警告できることになり、次のステップで、引火性ガス濃度検知器によって、濃度計測を行ない、LELと比較することができる。

毒性ガス濃度の検知には、前述の通り、数ppmの濃度を計測することが多いことから、一般に検知管方式が使用されている。

検知管方式は、次のような利点を有する為、現在最も広く普及している方式である。

- a) 計測には熟練を要せず、だれでも行なえる。計測は単純、迅速に行なうことが出来、結果がすぐ現われる。
- b) 検知管方式のように広範囲のガスを計測できるシステムは、他に見当たらない。
- c) 装置自体が、軽量、コンパクトであり、且つ、廉価である。
- d) 検知管の保管及び有効期限に注意すれば、他の計器のような調整、零点修正等が不要である。
- e) ポンプの操作が片手で行なえる為、船上での操作、特に梯子の上や揺れるデッキ上等での操作に適している。

ただし、検知管は、ある時ある一空間のガス濃度を静的にしか測定できないのが欠点である為、測定方法は、これらをカバーできるように立案しておく必要がある。

検知管方式には、ドレーゲル式、北川式³⁸⁾等がある。又検知管のように試料と貨物蒸気との着色反応を利用する方式として紙テープ方式のものが研究されている³⁹⁾。これらの詳細は、6・8にて解説する。

ケミカルタンカーでは、前c)に示す引火性ガス濃度の検知も、毒性ガス同様、可搬式検知器によって行なわれるのが一般的である。

引火性ガス濃度の検知は、計測区画のふん囲気が爆発

38) 光明理化学工業、「北川式ガス検知器による有害ガス測定方法の手引き」

39) R. W. Brandon, 「Simple and effective monitoring of toxic gases using chemically impregnated paper tapes」, Marichem '79.

下限界（LEL）に達しているかどうかを見極めるのが主目的である。殆どの貨物のLELは、数%ないし数十%のオーダーである為、計測濃度の程度及び計測目的の違いから、毒性ガス用検知管及び引火性ガス濃度検知器を兼用することは行なわないのが一般的である。

なお、引火性ガス濃度検知能力の下限は、

石油系ガスは、0.05%（対空気容積比）以下

その他のガスは、爆発下限界（LEL）の1/20以下とすることが要求されている。

可搬式引火性ガス濃度検知器は、接触燃焼式による軽小型のものを使用するのが一般的である。接触燃焼式の原理等は、6・8にて解説する。又、これらの検知器は、一般に“プロパン”ベースの燃焼熱を利用している為、本船の積載予定貨物の全てに使用出来るようなメーカー指示値の較正曲線が必要である。

引火性及び毒性ガス濃度検知器共、一般的には可搬式とすることが多いが、その際は、夫々、少くとも2台ずつ本船に装備する必要がある。尚、検知管方式の場合には、吸引ポンプは、各検知管に共通に2台備えればよいが、検知管自体は消耗品である為、種類毎に十分な数を備えることが望ましい。又、引火性及び／又は毒性ガス検知器を固定式とした場合には、少くとも1台の可搬式ガス検知器は備えなければならない。ケミカルタンカーで固定式ガス検知器を設ける場合、その配置等の詳細は、液化ガス船に対するIMCO規則⁹⁾13章に規定される方式に準じて計画すればよい。

可搬式酸素濃度計は、タンク、二重底、コファダム等へ入る際の酸欠防止に使用する。特に、動植物油を積載したタンクや長期間大気に触れていなかったタンク等では、貨物の腐敗や鋼板の酸化等により酸素が消費されていることが多いので慎重な計測が必要である。

酸素濃度計は、隔膜ガルバニ電池方式のものが一般的に使用されている。

各種ガス及び酸素濃度計の試験、検査は、一般に次の方法で行なわれる。但し、検知管については、我国には検知管の較正と検定方法に関する公的な規格や、それを実施する専門の検定機関がない為、現時点では、メーカー提出の資料により個々に判断されている。

i) 製造時の試験方法

メーカーで作成した試験方法により、実貨物を用いて性能試験を行なう。但し、すでに承認されているものと同形式の装置では、主管庁が認めた場合、実貨物を用いての性能試験を省略できる。

固定式の装置では、主管庁が承認した本船装備後の試験検査方案にもとずいて試験検査を行なう。

メーカーでの試験、検査は、初めての形式の装置の場合のみ、主管庁等による立会いが必要。一般には、メーカーでの試験検査は、社内検査のみで可。

ii) 就航後の再検定、試験方法

本船装備の検知器、装置について次の事項を明記した資料（この資料は主管庁の承認を受けたものとする）を本船に備えておくこと。

- (a)使用前のチェック方法（試験方法含む）
- (b)使用中のチェック方法（ 〃 ）
- (c)メーカーが定める定期的なチェック方法及びその間隔
- (d)装置の有効期限
- (e)定期検査時の検査試験方法
- (f)その他の注意事項
- (g)電気設備として防爆の規定に該当する装置については、別個に電気設備としての規定によって検査される。

なお、検知管に対する国家検定の1つとして、米国の国立労働安全衛生研究所（NIOSH, National Institute for Occupational Safety and Health）が行なう検定がある。この検定は、通常NIOSH検定と称され、欧米諸国では、国際的な権威を有する唯一の国家検定として広く認められているものである。我国のガス検知器メーカーも製品の信頼性を向上する目的から積極的に本検定を受けているようである。検定基準の詳細は、1973年5月8日付米国官報（42CFR82）に記載されているので省略するが、本検定に於ける合格基準は、大略次の通りである。

- a) 精度；検知管の読取値の平均が、標準分析値に対して、許容濃度の0.5倍に於ては、±35%以内
許容濃度の1～5倍に於ては、±25%以内
- b) ぼやけ；許容濃度に於ける着色層の平均長さが15mm未満の検知管について、3名の読取値の標準偏差が平均値の10%以内
- c) 傾き；着色層の先端の傾き（円周上の4カ所の読みの最大と最小の差）が、着色層長平均値の2%以内

6・8 貨物用諸機器、装置

6・8・1 貨物ポンプ

ケミカルタンカーの貨物ポンプは、一般油タンカーに比較し、大容量の必要がないこと及び粘性液に対しても効率の低下が少ないなどから貨物ポンプ室内に設置する場合には、歯車式ポンプ又はネジ式ポンプを使用するこ

とが多い。又、独立ディーブウェルポンプ又は油圧式サブマージドポンプでは渦巻式が採用される。

ポンプの材質は、歯車、ネジ又はインペラー等の要部のみ、又は、ポンプ全体をステンレス鋼とするものも多く、SUS304、SUS316又はSUS 316Lのいずれかが使用されている。SUS316Lは、りん酸（湿式）等のように腐食性の厳しい貨物の場合に限り使用されており、通常は、SUS304又はSUS316である。

貨物ポンプの材質選定に際しては、ネジ、歯車又はインペラー、シャフト及びケーシング等の主要部材の材質は十分に検討されるが、シャフトシール部（グランド、メカニカルシール等）及びパッキン等の構造及び材質に対する検討が不十分となることが多い。即ち、これらの細部に於ても、貨物液と接触する可能性のある部分に、貨物に適合しない材料（IMCO規則による使用禁止材料）を使用することのないように十分配慮しなければならない。

各種貨物ポンプの構造及び作動原理等については、各種の参考書があり、詳細な解説は省略する。以下では多種の貨物を取扱うケミカルタンカーで特に考慮しておくべき点として、粘性及び比重が渦巻きポンプに与える影響⁴⁰⁾並びに各型式のポンプの実例等を紹介する。

I 粘性の影響

渦巻ポンプの性能は、粘性液を取扱う時、摩擦損失の増加により流量及び揚程が減少すると共に、インペラーの摩擦損失の増加により軸馬力も増大する。この性能の低下は、ポンプの構造、インペラー形状、ケーシング流路の形状及びこれらの面の粗度により複雑な影響を受けるので、性能低下を理論的に求めることは不可能に近く、下に示す補正係数を使用した類推によるのが普通である。一般に、メーカーでの性能試験は、清水で行なわれ、粘性液のポンプについても例外ではない。従って、清水での性能試験結果に、粘度による補正を行って高粘度時のポンプ性能を推定することになる。

清水によるポンプ性能から粘性液の特性を求める手順は、次の通りである。

- i) ポンプの最高効率点の流量と揚程の交点を図6・47の上にとる。
- ii) 上の交点を通り、水平な線と粘度の交点を求め、その交点から垂直な線を引く。

40) 化学工学協会編, 「化学プラント用ポンプ, 圧縮機」丸善

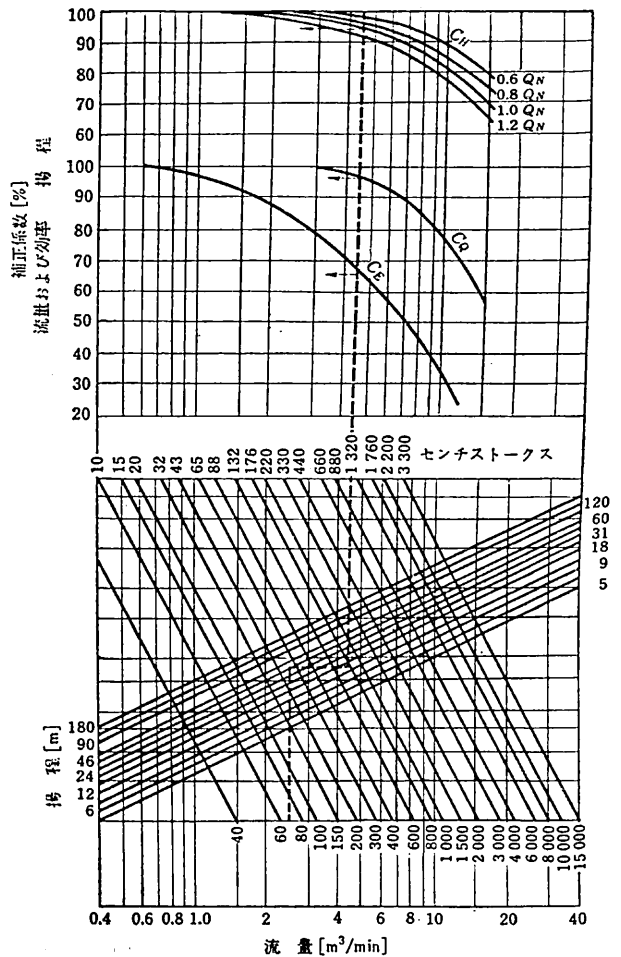


図6・47 粘度の補正曲線

iii) この垂直線と C_E, C_Q, C_H とが交叉した点の値が効率、流量、揚程の補正係数となる。

従って、

$$Q_{vis} = C_Q \cdot Q_W \tag{6.14}$$

$$H_{vis} = C_H \cdot H_W \tag{6.15}$$

$$E_{vis} = C_E \cdot E_W \tag{6.16}$$

$$BHP_{vis} = \frac{Q_{vis} \times H_{vis} \times \gamma}{367 \cdot E_{vis}} \text{ (kW)} \tag{6.17}$$

ここで、

Q; 流量 (m³/hr) H; 全揚程 (m)

E; ポンプ効率 BHP; 軸動力 (kW)

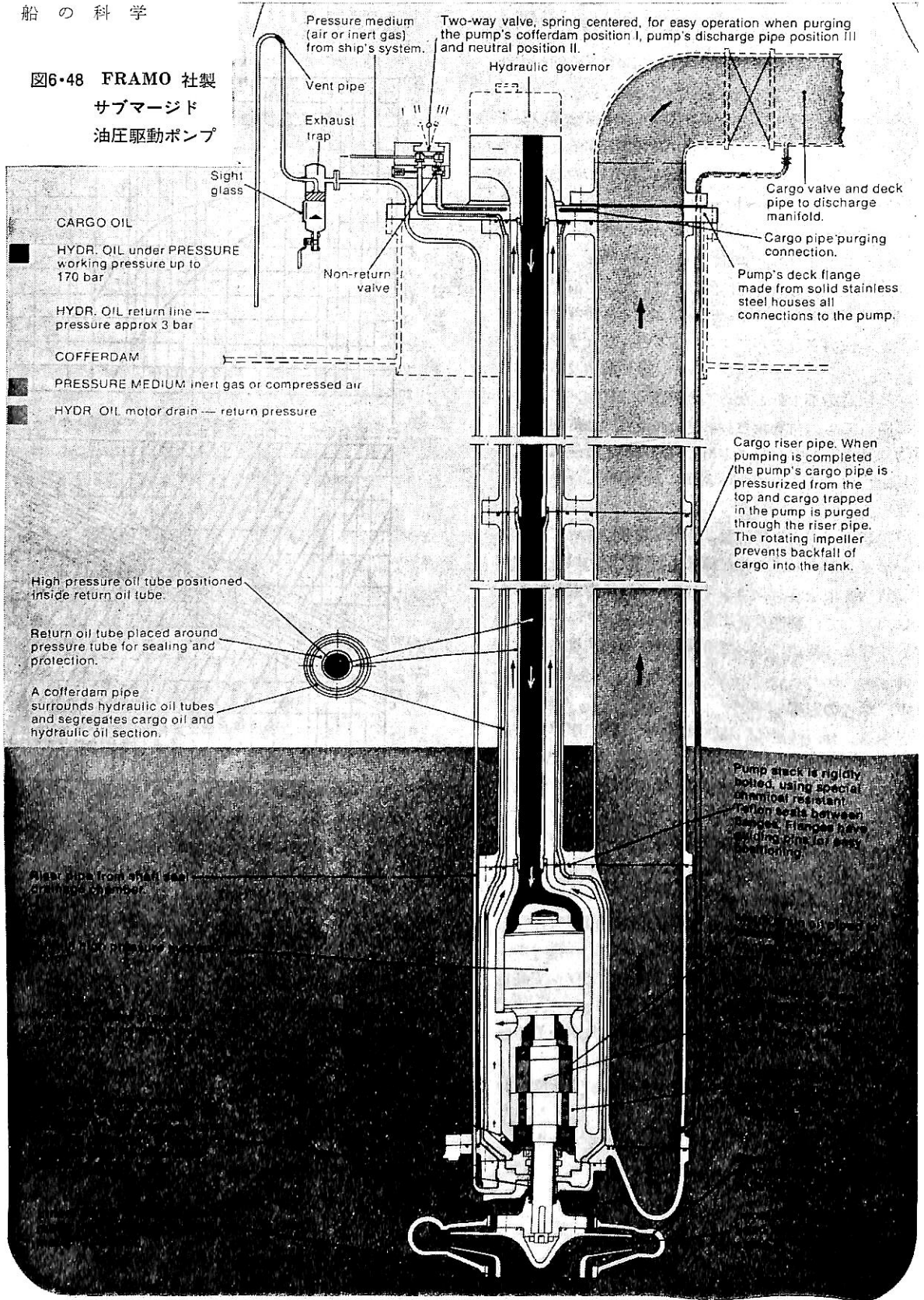
vis; 粘性液の状態を示す w; 清水時の状態を示す

γ; 取扱液の比重 C_E; ポンプ効率の補正係数

C_Q; 流量の補正係数 C_H; 全揚程の補正係数

1.0Q_W; 最高効率点の流量 (m³/hr)

図6-48 FRAMO 社製
サブマージド
油圧駆動ポンプ



- CARGO OIL
- HYDR. OIL under PRESSURE working pressure up to 170 bar
- HYDR. OIL return line — pressure approx 3 bar
- COFFERDAM
- PRESSURE MEDIUM inert gas or compressed air
- HYDR. OIL motor drain — return pressure

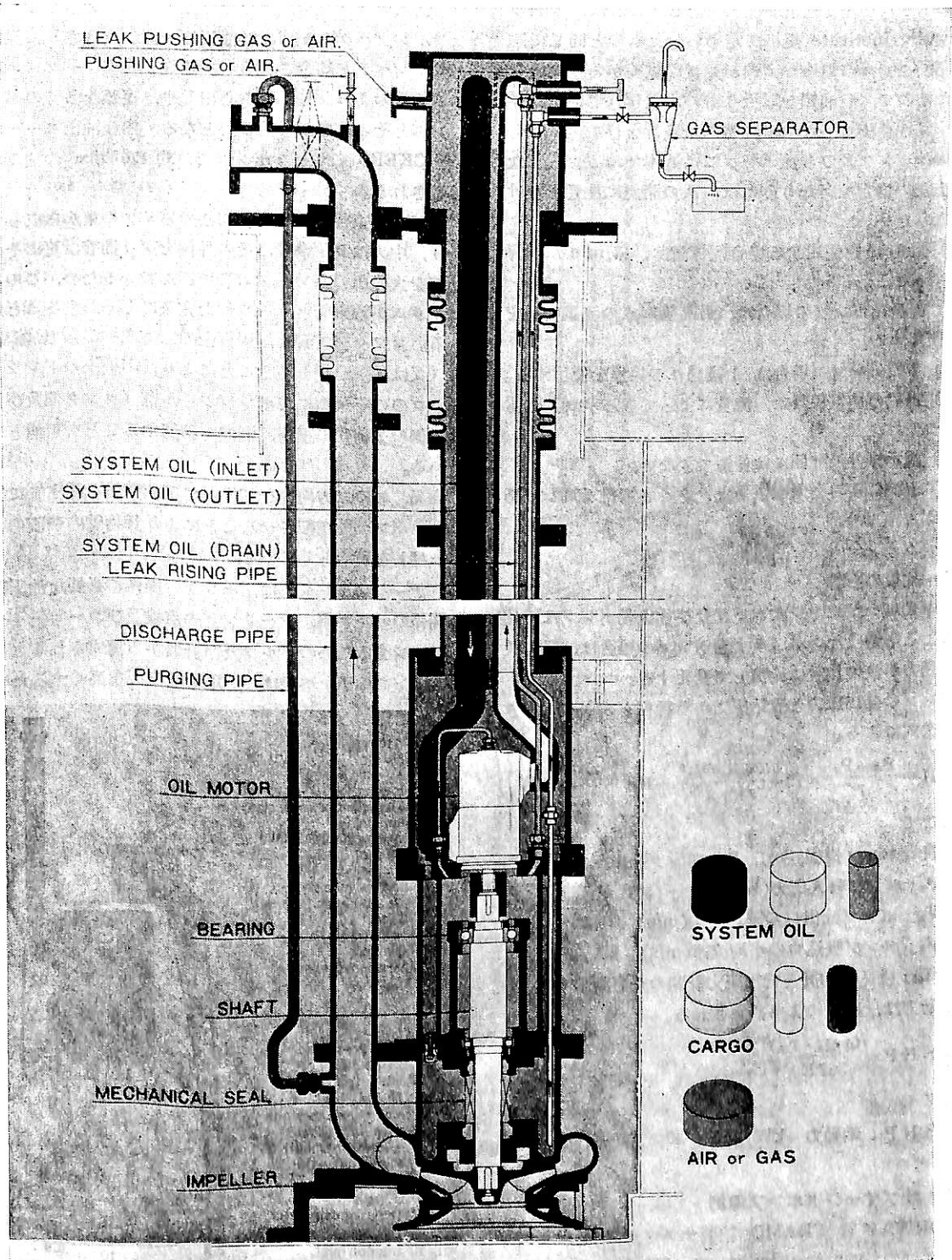


図6・49 小坂研究所製油圧駆動サブマージドポンプ

図6・47は、J I S - B - 8306 “油渦巻ポンプ試験方法”に示された粘度補正曲線図である。これは、米国のHydraulic Institute 規格で定められたものと同じで、口径 50~200mmの単段うず巻ポンプの試験から平均値を求めたもので、石油類を取扱うものに限定されている。従って、粘性の不均一なもの、特殊な設計を行なったもの、軸流ポンプ及び混流ポンプには適用できない。なお、上記の推定を行なう際には、次の諸点に注意しなければならない。

- i) 図6・47を使用する場合、流量は、 m^3/min に換算すること。
- ii) 両吸込ポンプの場合は、最高効率点の流量の $1/2$ を使用する。
- iii) 多段ポンプの場合は、1段当りの揚程を使用する。
- iv) 揚程の補正係数は、流量によって異なった値をもつ。
- v) 図示以外の範囲には使用できない。
- vi) 上記によって求まる値は、あくまで推定値である。

II 比重の影響

歯車式ポンプ、ネジ式ポンプ及び往復動ポンプは、比重による影響はないが、うず巻ポンプの場合は、圧力及び軸動力が液の比重に比例して変化する。

ポンプの吐出圧力と吸込圧力から揚程を求めるときは、次式による。

$$H = \frac{P_d - P_s}{\gamma} \times 10 + \frac{V_d^2 - V_s^2}{2g} + H_G \quad (6.18)$$

ここで

- H; ポンプ揚程 (m), P_d ; ポンプ吐出圧力(kg/cm²)
- P_s ; ポンプ吸入圧力(kg/cm²), γ ; 液比重
- V_d ; ポンプ吐出口の平均流速(m/s)
- V_s ; ポンプ吸込口の平均流速(m/s)
- H_G ; 吸込圧力計と吐出圧力計間の垂直距離 (m)

軸動力は、次式により計算される。

$$SHP = \frac{Q \cdot H \cdot \gamma}{367E} \quad (6.19)$$

ここで

- SHP; 軸動力 (kW), E; ポンプ効率

III サブマージドポンプの例

NORWAY の FRAMO 社製サブマージド油圧駆動ポンプの例を図6・48に示す⁴¹⁾。又、図6・49には小坂研究所製の同様のポンプを示す⁴²⁾。

FRAMO 社のポンプは、大きく分けて、ポンプユニ

ット部、パイプ東部、デッキフランジ部から構成され、各部はテフロンシールを介してボルト締めされている。

ポンプユニット部には油圧モータが内蔵され、短い軸でインペラと結合されるので、従来のディープウェル型ポンプのような長い軸の心出しや、複雑な多くのベアリングとその潤滑が一切不要となる。内蔵油圧モータは、VICKERS のベーンポンプで、約 170kg/cm²の油圧で駆動される。

パイプ東部は、三つの同心のパイプの束から成っており、中央は高圧油管、その外側を戻り油管、更にその外側を大気圧のコフダム管で囲んでいるため、このコフダム管が油圧管とカーゴ側を完全にシャ断することになる。コフダム管は、甲板上の二方向弁から圧縮空気(又はN₂)を押し込むことにより、甲板上のドレントラップののぞき窓にてポンプシール部(タンク側及び操作油側の2種)の損傷、漏洩を確認することを可能としている。

又、この二方向弁を切換えて圧縮空気を吐出管に封入し、ポンプを空転させることにより貨物管内残液のエア一押しを可能としている。

デッキフランジ部は、ポンプの操作に必要な油圧制御関係のバルブ類、シーリングの点検及びカーゴパイプをバージするためのバルブ及び計器から構成される。

ポンプのインペラは、一段で吐出圧を高くするため、

TK4 pump.
Weight:
60 kp excl. hoses.
Diameter:
300 mm (Butterworth size)
Materials:
Stainless steel SIS 2343
and Teflon
Hydr. motor:
Balanced vane design.
Hydr. working pressure:
170 Bar.
Circulated oil:
150 l/min.
Max. return pressure:
3 kp/cm².

- 01 High pressure hydraulic oil.
- 02 Return oil.
- 03 Hydraulic oil lubricating bearings.
- 04 Cofferdam/seal control chamber.
- 05 Hydraulic motor.
- 06 Pump shaft.
- 07 Impeller.
- 08 Pump housing.
- 09 Discharge connection.
- 10 Suction inlet.

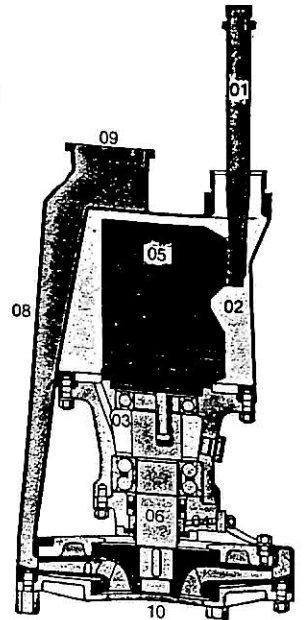


図6・50 FRAMO 社製可搬式サブマージド油圧駆動ポンプ

クローズド型とし、軸及びインペラとケーシングとの間には金属接触によるスパークを防ぐため、すべて、テフロン製ウェアリングを使用している。軸受はボールベアリングで、この潤滑は油圧モータからの戻り油を一部オーバーフローさせることによる強制連続注入方式を採用している。

また、ポンプ容量が 300 m³/hr×70m 程度以下の場合には、独立のカーゴ積み込みラインを設けなくても、ポンプ内蔵の油圧モータに回り止めが装備されているため、ポンプ吐出管を積み込みラインとして兼用できる。

ポンプの材質は、積荷に応じて選定される。

図6・50には、タンク内布設の独立ポンプ故障時に使用される同社製の可搬式サブマージド油圧駆動ポンプの例を示す⁴¹⁾。

IV ディープウエルポンプの例

図6・51に、大見機械工業株式会社製ディープウエルポンプを示す⁴²⁾。駆動機は、甲板上に設置される。本機は、特にケミカル用として考案されたものであり、ポンプ本体及び管装置の材質は、用途に応じて変更可能とな

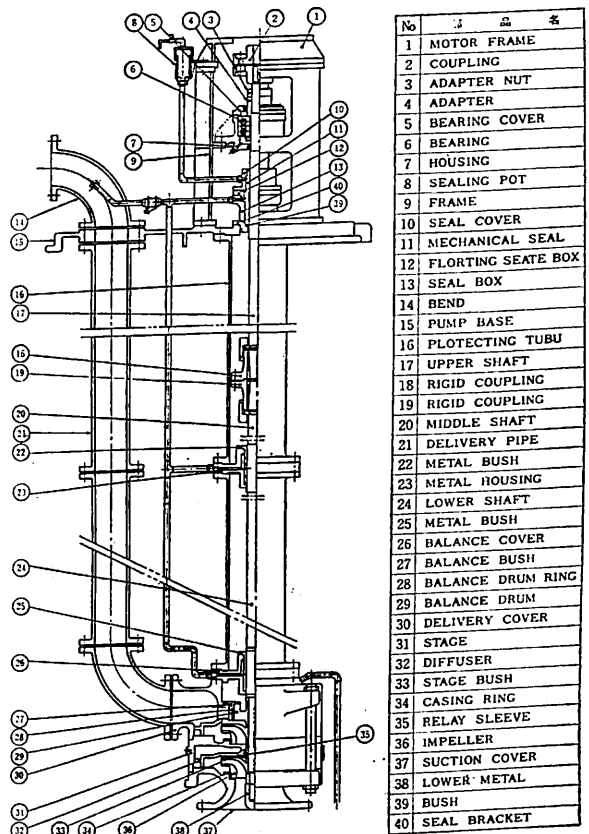
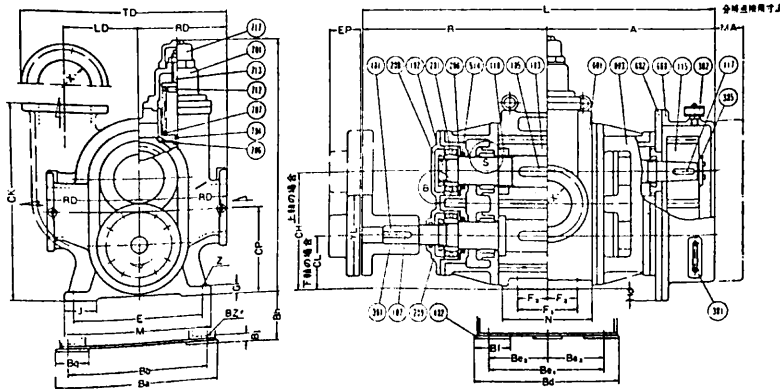


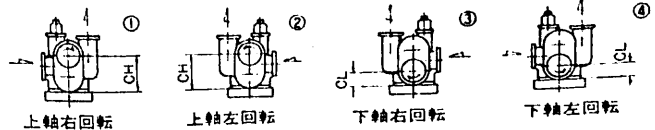
図6・51 大見機械工業製ディープウエルポンプ

41) FRAMO 社パンフレット

42) 小坂研究所パンフレット



CWL型組立法と液体流れ方向



CWH型組立法と液体流れ方向

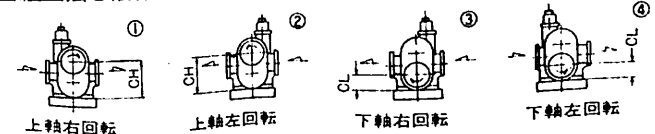
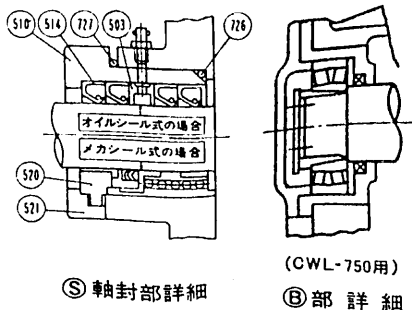


図6・52 大見機械工業製歯車式ポンプ



⑤ 軸封部詳細

⑥ 部詳細

っている。図示の例は、2段ポンプとなっており、1段につき吐出揚程は30~35mとなっている。ケーシング及びインペラーは、吐出揚程70mまでは、ポリュートタイプ、70m以上は、タービントイプを使用する。

ディープウェルポンプのその他の例として、既に図1・34には、溶融硫黄用のものを示している。

V 歯車式ポンプの例

歯車式ポンプは、2個の同じ歯車をケーシング内に入れ歯車の側面に側板と軸受を内蔵したものである。これは、小型軽量でポンプの効率もうず巻ポンプに比して高いので小容量の比較的圧力の高いポンプ用としてよく使用される。但し、粘性の低いもの、潤滑性のないもの、及びスラリーを含むものには使用できないが、潤滑性のない液に対しては、軸受を外装にした構造にて使用することができる。

図6・52に、前記の大晃機械工業株式会社製ケミカル用歯車式ポンプの例を示す⁴³⁾。

本機の軸封は、オイルシール及びメカニカルシールの両方が可能であり、特に揮発性の強い液体では、メカニカルシールが使用されている。本機は常用圧力 7.5kg/cm²、最高10kg/cm²の仕様であり、ポンプ上部には、逃し弁が内蔵されている。材質は、ステンレス鋼の選択も可

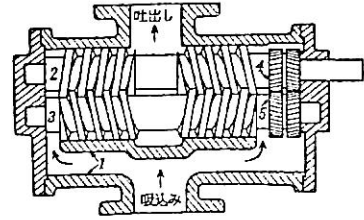


図6・53 クインビーねじ形ポンプ

能となっている。

VI ネジ式ポンプの例

ネジ式ポンプは、ケーシングに内接して1本ないし3本のネジ形回転子を回転させて、液は、それらの間にできるすき間を満して軸方向に送られるものである。2本及び3本ネジの場合には軸スラストをつり合わせる為、同じ軸に左右反対のネジを取付け、両端を吸込側、中央を吐出側とする場合が多い。2本ネジのクインビー形の例を図6・53に示す。本例では、歯車及び軸受が、ケーシングの中に収められているので潤滑性の液に適しているが、非潤滑性の液を取扱う場合には、これらをケーシング外にて別潤滑を行なう必要がある。

43) 大晃機械工業株式会社パンフレット

『79 海運・造船会社要覧』

A 5判 美装 本文1300頁
定価12,000円 (送料280円)

この要覧は類書と異なり、一社毎に十分なスペースをとり、当該社の総てが判るよう、項目の配列、順位に工夫がなされており、実務家には能率よく、調査マンには対比しやすく、営業マンには無駄なく利用できる。ことに、取引先や役・職員の略歴、海運各社の社船と運航船腹は、本書の一大利点として好評である。

<本書の内容>

わが国海運会社、造船会社及び海運仲立・代理業者、商社(船舶関係)、関係団体など主な会社892社を収録、本支店、事業所々所在地、創立年、資本金、役員数、従業員、株主数、大株主、取引銀行、船舶、航路、工場設備、建造能力、所属団体などが記載され、さらに社歴、現況、特色、組織、取引先、関係会社、社船と運航船腹、役・職員(課長以上)の略歴までが、<見やすく><体裁よく><便利に>収録されている。このほか海運・造船・関連会社として606社の住所録を加え、関係団



体として103団体の内容も収録し、内容の充実がはかられている。

<発行所> (株)日刊海事通信社
本社 東京都港区西新橋3-23-6 (白川ビル)
〒105 電話03(433)0955(代)

船舶電子航法ノート (32)

木村 小一
(電子航法研究所)

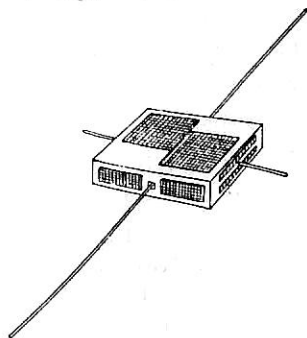
4・9・4 移動衛星による遭難者の位置の発見 (その1)

4・6節で述べたNNSSは、軌道高度約1,000kmで上空を通過する衛星からの送信を地上で受信し、その衛星からの電波がドブラ効果で偏移(シフト)をすることを利用して受信点の位置の測定をするのが、その測位原理である。この逆、つまり、地上からの送信を、その上空を通過する衛星上で受信をすれば、衛星がその送信点に近づく間は受信周波数は高く、衛星が送信点の最も近くを通った(このときは受信周波数は送信周波数に等しい)のち今度は送信点から遠ざかるときは逆に受信周波数は低くない、いわゆるドブラ曲線が画けることになる。このとき、この衛星上でのドブラ効果の測定値とその衛星の軌道とから送信点を求めようというのがここで述べる遭難者の位置発見の原理である。

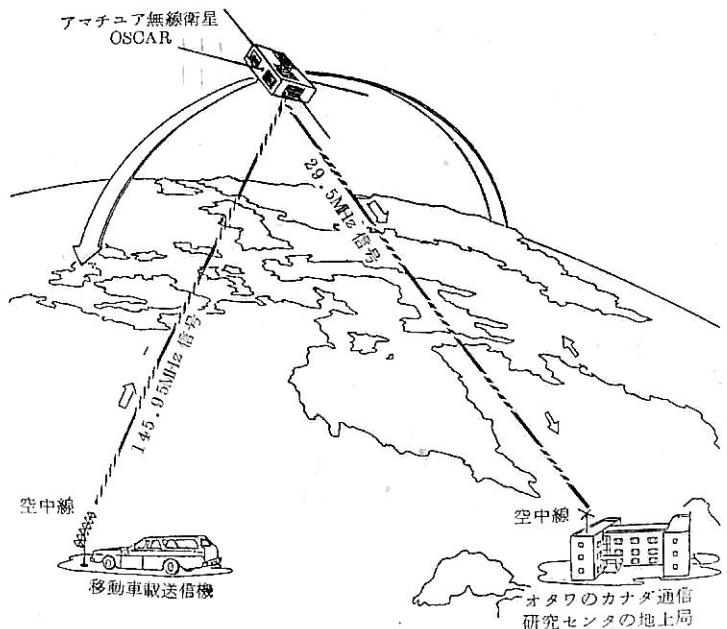
このような方法による遭難位置の測定の要求は、船舶用よりはむしろ航空機用としてアメリカおよびカナダで生じた。アメリカは現在15万機をこえる一般航空(General Aviation)、つまり個人用の小型機がある。この一般航空はかなり事故率が高いので、アメリカ政府はこのような航空機に前述をした121.5MHzと243MHzの送信をする救難ビーコン、航空機の場合はELT(Emergency Locator Trans-

mitter)という、の搭載を数年前から義務づけている。ところが、1975年のデータであるが、年間6,603回のELTが送信をする事故があったにもかかわらず、その2,114回しか地上の監視受信網で受信できなかったとされている。これはVHFの送信は山岳地帯の谷間などでの不時着や墜落の場合には電波伝搬特性上あまり遠方に届かないため、このため捜索に多くの無駄な努力が必要であったとされている。カナダにも3万機をこえる一般航空機があり、北部のツンドラ地帯での遭難は静止衛星の覆域外にあるので、どうしても軌道をまわる衛星による捜索が必要であるとしている。アメリカ周辺海域では、この航空機用のELTと同じ周波数、121.5/243MHzを使った船舶用のEPIRBが搭載されており、それが1976年から77年にかけての1年間に作動した例が92件であったとコーストガードは報告をしている。

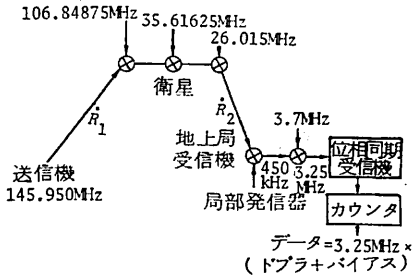
このようなVHF帯のEPIRBおよびELTの信号を



第4・87図 アマチュア無線衛星 OSCAR (オスカ) -6号



第4・88図 OSCAR 衛星による捜索救難実験(カナダ)



第4・89図 OSCAR 衛星における周波数の変換

移動をする衛星上で受信する実験が上記のような事情に刺激をされてアメリカおよびカナダで行なわれている。使用された衛星はアマチュア無線衛星オスカ6号と7号であった。オスカ (OSCAR) は Orbiting Satellites Carrying Amature Radio の略であって、この名は一時 NNSS の衛星にも混用されていたこともある。OSCAR 6号 (第4・87図) および7号には145.950MHzを受信し29.5MHzで送信をする中継器が搭載されている。カナダの実験の様相を第4・88図に示すが、地上の実験用送信機 (カナダの場合は図に示すように車載のものであったようである) からの145.95MHzの電波は衛星で受信され、地上の固定局に向かって29.5MHzで再送信される。この場合、地上の送信機からの電波が衛星の移動に伴なう衛星と地上送信機間の距離 R_1 の変化 \dot{R}_1 に応じたドプラ効果 Δf_1 を受けることによって衛星での受信周波数は $(145.95 \pm \Delta f_1)$ となる。第4・89図は OSCAR 衛星内での周波数変換の過程が示してある。これからわかるように衛星内では単純に周波数変換をしているので Δf_1 の値は変化なく、送信周波数は $29.5\text{MHz} \pm \Delta f_1$ となる。この信号が地上局で受信されるが、このとき、衛星と地上局との距離 R_2 の変化 \dot{R}_2 に応じたドプラ効果 Δf_2 を受けて、地上局での受信周波数は $(29.5 \pm \Delta f_1 \pm \Delta f_2)$ となる。ところが、衛星の軌道がわかっているとすると、地上局の位置は既知であるので、時々刻々の地上局から衛星までの距離が求まり、その距離変化も明らかになるので、 Δf_2 は求めることができる。それを数式で示すところのようになる。

地上送信局の送信周波数を f_1 、衛星での受信周波数を f_1' とすると、距離の変化率 \dot{R}_1 に対するドプラ偏移 Δf_d は、送信周波数を f_T とすると $\dot{R}_1 = -C f_d / f_T$ 、ここで、 C は伝搬速度、で表わされるから

$$\dot{R}_1 = (-C/f_1)(f_1' - f_1) \quad (4.70)$$

となる。同様に衛星の送信周波数を f_2 、地上局での受信周波数を f_2' とする。衛星内での局部発信器の周波数を f_0 とすると $f_2 = f_1' + f_0$ となる。ここで、 f_0 は第4・89図で

は $f_0 = -106.84875 - 35.61625 + 26.015 (\text{MHz}) = -116.45 (\text{MHz})$ であり、 $f_1' = 145.950 \text{MHz}$ とすると $f_2 = 29.5 \text{MHz}$ となる。このように f_0 は衛星内での周波数変換処理が明らかであれば既知である。従って、

$$\dot{R}_2 = (-C/f_2)(f_2' - f_2) \quad (4.71)$$

(4.70)、(4.71) および $f_2 = f_1' + f_0$ から、 f_2 と f_1' を消去した式を求めると、

$$\dot{R}_1 = \frac{-C\{f_2' - (f_1 + f_0)\} - \dot{R}_2(f_1 - f_0)}{f_1(1 - \dot{R}_2/C)} \quad (4.72)$$

となる。従って、 f_2' は測定値、 \dot{R}_2 は既知とすると、 f_1 が求まれば (概略値は既知)、 \dot{R}_1 が求まる。

このような移動する衛星で中継をした救難ビーコンからの信号を地上局で受信をする方式にはいろいろな欠点もある。それらの主なものをあげるとつぎのとおりである。

- (1) 衛星が遭難者の上空にまわってきたときしか信号を受信できない。
- (2) 直接、遭難の信号を地上に中継するときは、地上局と遭難者から同じ衛星が見えているという条件も必要になり、遭難信号を地上局が受信する機会がより少なくなる。
- (3) ドプラ効果を利用しているが、遭難通報用ビーコンの送信周波数は既存の装置を利用する場合は高精度の測位ができるほど安定ではない。
- (4) 遭難者の測位計算をするときに、その初期位置が全くわからないことが多い。
- (5) 電波の電離層での屈折効果による測位誤差の補正がむずかしい。とくに、衛星への上り回線と衛星からの下り回線の両方でこの影響を受ける。

などがあげられる。既存の遭難ビーコンは送信電力が小さいけれども、高度1000kmの衛星では静止衛星に比べて受信は容易である。OSCAR 衛星では下り回線に29.5MHzという電離層を通り抜けることができるかできないかというぎりぎりの周波数が使用されており、当然この周波数に対する電離層屈折の効果は非常に大きい。しかしこのような屈折による補正は実時間ではほとんど不可能であって、電離層モデルとその電子密度を仮定した計算によることになると思われる。

アメリカの実験では、この電離層屈折の補正をドプラへのバイアス値 (Hz)

$$= \frac{-40.3 E \cos h}{C f_T \sin^2 h} \dot{h} \quad (4.73)$$

という式で補正することになっている。ここで、 E は垂直方向の全電子数 (electron/m²)、 h は送信機から衛星への電波の経路の電離層の電子密度の最大値である高さ

第4・23表 OSCAR 衛星による測位結果 (アメリカ)

	真の位置	決定位置 (電離層補正後)	決定位置 (電離層補正なし)
緯度	39.01°N	38.99°N	38.83°N
経度	76.83°W	76.78°W	76.66°W
測位誤差 (放射状方向)	—	4.8km	24.8km

(約400km)における高角、 \dot{h} はhの変化率、Cは電波伝搬速度、 f_{te} は送信周波数である。この式を利用した補正によって、送信機位置の誤差が改善された結果は第4・23表に示すとおりで、測位誤差が20kmも補正されて4.8kmとなっている。

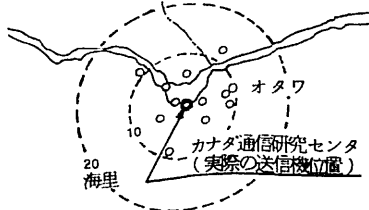
カナダでは、この電離層屈折の補正方法を実際のOSCAR-6衛星による測位結果と、そのときの電離層観測衛星ISIS-IIでとったデータを比較しながら解析を行なっている。その結果では電離層の電子密度には大きな不均一性があるため単純なモデル計算ではカバーしきれない問題のあることを示している。

前にあげた移動衛星方式の欠点の(3)(4)(5)に関連して、遭難位置が衛星軌道の右と左の対称位置に2か所求められその何れが正しい位置かが求められないことがある。この場合、その位置を1つに決定するにはつぎの衛星通過を待たなければならない。

第4・23表にも示したように、測位誤差は約5kmとさきの場合に比して大きい。カナダにおける実験の一例を第4・90図に示すがこれらはより大きな誤差を示している。しかし、実際の捜索救難活動では遭難者の位置が5~20kmの範囲にしばらくすれば、その近傍まで近づいた救難用の航空機や船舶があとはこの救難ビーコンの電波にホーミングする形で、遭難者に到達できるので、その目的からは十分な測位精度である。しかし、後述するように更に測位精度を向上するための開発もつづけられている。

4・9・5 移動衛星による遭難者の位置の発見 (その2)

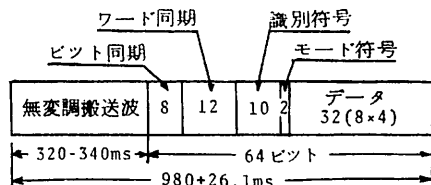
移動する衛星を利用して遭難ビーコンの位置を求める方法の第2は、衛星上でドブラ効果による周波数偏移を



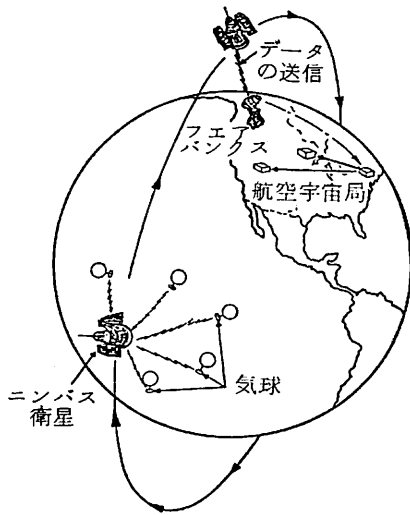
第4・90図 OSCAR 衛星によるカナダ側の実験例 (送信機をカナダの通信研究センターに置いた例)

測定して、その測定結果を地上に送信するというシステムである。このような方法は、すでに、海上を漂流させたブイや高層風の観測などのための定高度を浮遊させる気球(バルーン)の位置を測定し、また、そのブイや気球からのデータを衛星上に一旦記憶をさせたらうえ、地上に再送信するシステムとして技術的には一応確立をされている。これは Nimbus 6号 (NIMBUS-6) という気象衛星に相乗りされている DCS (Data Collection System データ集収システム) であって、このような位置を測定してデータを収集する方法を RAMS (Random Access Measurement System 多元接続測定システム) と名付けられていて、アメリカの航空宇宙局が開発をしたものである。このシステムの実用例としては北極海を犬ぞりで横断をした植村直己氏が航空宇宙局の協力を得て、その位置の測定をしてもらったことで、ご承知の方も多と思われる。なお、このシステムで気球の追跡を行なう実験は TWERLE (Tropical Winds and Energy Reference Level Experiment 熱帯風、エネルギー(変換)基準レベル実験) と呼ばれており、世界的な風の流れの観測を行なって世界気象の研究をするものである。

多元接続とは多くの送信機からの送信を上手に処理をして混信なく受信の接続をする技術をいうのであって、RAMSでは世界中で1000個、衛星からの同一視野の中に200個の送信機があっても、衛星はその送信機からの信号を受信して位置を見出し、データを収集することのできるよう計画されている。(信号の重なりによる受信不能は計算上3.4%) そのため、各送信機は約1分ごとに約1秒だけ送信をするようになっている。送信周波数は気象衛星で地上から衛星への送信に使用できる401.2MHzで、送信出力は600mWで衛星での処理が可能ないように設計されているが、実際にはその4倍の電力である2.4Wで送信が行なわれている。1秒間の送信は第4・91図に示すように、まず、320msの非変調の連続波を送信したのち、同期用のコードを20ビット(ビット同期とワード同期に分れる)、送信機の識別コード10ビット、送信の種類を示すコード2ビットデータ32ビット(8ビットを4種類)の送信をすることになっている。



第4・91図 RAMS の送信符号

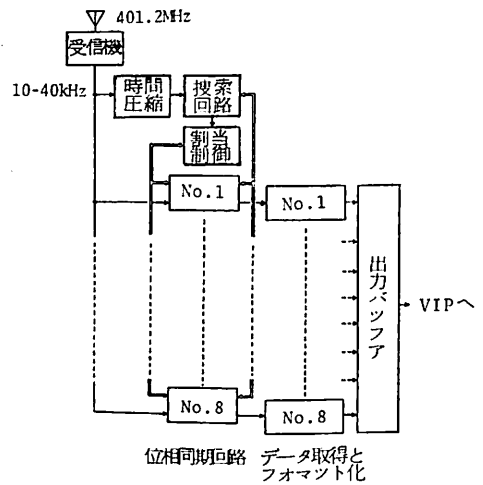


第4・92図 TWERLE システム

送信速度は 100b/s である。

NIMBUS - 6 衛星は 1975年6月12日に近地点1,093km, 遠地点1,101km傾斜角 100° の円に近い太陽同期軌道に打上げられ地球を1まわりする周期は 107.3分, 衛星の識別番号は1975-52Aである。第4・92図に示すようにDCSで受信されたり, 測定されたりしたデータは衛星上に記憶され, 衛星の1.7GHzのテレメータ回線にのせて, 衛星がアラスカの Fairbanks にある地上局の上を通ったときに地上に送信される。

このRAMSでの衛星上での信号処理の概要は第4・93図のような回路で行なわれる。地上からの401.2MHzの信号は衛星上のアンテナで受信され, 受信機に入れられる。受信機ではこの信号は25kHzに変換される。但し, 受信周波数は401.2MHzを中心に地上送信機の送信周波数が規定値より±5kHz偏移していることがあるのに加えて, 衛星の動きによる最大±9.5kHzのドブラシフトがあるので, 合せて±14.5kHzの変化が予想される。そこで, 受信出力は25±14.5kHzとなるので, この回路は10~40kHzの帯域幅にとってある。この信号は位相同期ループを有する位相同期回路に入れられて, 位相の同期がとられるのであるが, この同期は第4・91図の送信信号のはじめにある320ミリ秒の無変調の連続波が受信されている間にとられなければならない。そこでこの間に位相同期ループのVCO(電圧制御発振器, Voltage Controlled Oscillator)の周波数を10~40kHzにふって, 到来信号へ同期させる必要がある。実際の衛星上で地上からの送信を受信したときの信号対雑音比にもとづいて検討した結果, 10~40kHzの間の30kHzを100Hzの帯域

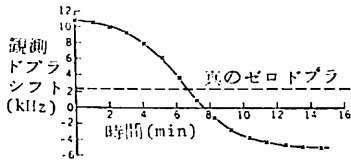


第4・93図 NIMBUS-6 衛星上の RAMS の 処理回路

幅で段階的に信号をさがして行くと, 1つの100Hz幅をさがすのに要する時間が10ms必要で, 300の帯域には全部で3秒の搜索時間を必要とすることになった。これは非現実的である。

このため, 時間圧縮という方法がとられた, これはステップをする周波数帯域幅を広げて1つの帯域に要する時間を短かくすることである。設計では320msの間に所要の周波数を2回走査する必要上, 100Hzの25倍の帯域幅2.5kHzをとることになった。1つの帯域に要する時間は10msの25分の1, つまり400μsになる。こうして320msのうち, 300(実際は30を追加して330)の幅(742.5kHz~1,565kHz)を走査する時間は132ms, 2回で264msとなり, なお50ms余りの時間的な余裕が得られる。

こうして, 搜索回路で受信信号が認められると, 割当制御回路はその受信信号の処理をNo.1からNo.8までの明いている位相同期ループを割当てる。この際にはその受信信号の周波数がすでにわかっているので, そのループの位相同期は320msの残りの時間のうちの30msで完了できる。こうして, その位相同期回路は位相変調されたデータ信号を検波して, 所要の同期をとったのち識別コード以後のデータを取り出す。一方, 位相同期ループの中のVCOの発振周波数が測定され, それはドブラ効果を受けた受信周波数を表わす。こうした各データは衛星内の時計からの受信時間を含め, 他のテレメータ信号なども併せて90ビットの信号フォーマットに整理される。出力バッファには90ビットのバッファメモリが10組備えられており, フォーマット化回路でデータと組立が終る



第4・94図 NIMBUS 衛星で得たドプラ曲線例

(X点のみが測定できる)
FAIRBANKS から NIMBUS-6 衛星へ
fo=401.2MHz
開始時間：1975年8月10日21時12分31.44秒

と、それはこのバッファメモリに順番に転送される。VIP (Versatile Information Processor, 多用途情報処理器) はその中に衛星上のデータ記憶システムを有しており出力バッファからの90ビットのデータメッセージを0.2 sec で記憶をするので毎秒の5組のデータが収録できる。なお、8個の信号処理回路は、処理の割当後800ms経過をすると明チャンネルになって、つぎの受信に備える。また、出力バッファに貯えられているデータがないときは0信号が出力される。こうしてVIPに貯えられたデータは衛星がアラスカ上空を通過したとき、地上からの指令により、地上局に向けて送信をする。この地上局は高速度にあるため、NIMBUS-6衛星はこの局の見える上空を1日10回の割合で通過をする。衛星は1日13回余り地球を周回するので、1日3~4回は2周目の受信となる。

このような衛星上で受信データを処理し記憶するシステムは、実時間で遭難信号を中断できない欠点があるが遭難者と地上局から衛星が同時に見えなければならないという場所的な制約がなくなるので、その覆域を広い大洋にも及ぼすことが可能となる。位置決定のためのドプラデータは1分間に1個しか得られないため、中継方式よりもデータの取得数が少なくなる半面、下り回線での電離層の影響を考慮しなくてもよい。普通、5個(5分)以上のドプラデータが測位計算用には必要とされるが、多いときは15個程度のデータが得られる。第4・94図は得られたドプラ値の一例である。

このNIMBUS-6衛星による遭難探知実験が、1976年の12月から翌年にかけて約1か月間、Bahama 沖で長さ33フィートのヨット SIRIUS 号で行なわれた。このヨットにはさきに述べたGE社の実験で使用したと同じようなアンテナとトランシーバを使って静止衛星であるATS-3衛星および一部ATS-1衛星経由の通信実験も行なわれる一方で、NIMBUS-6衛星による捜索救難実験も併せ行なうように装備をされた。

このヨットのNIMBUS衛星用の送信機はこの実験

用に開発されたもので、手動で4桁の数字による擬似遭難メッセージ、位置、気象データ、時間などを打ち込めるキーボードが備えられ、その入力データを送信機が読み込んで送信をするようになっていた。送信間隔は64秒ごとに1秒、送信周波数は401.2MHz±6kHz送信出力2.5W、アンテナは利得3dBiの右旋円偏波用のものであった。第4・24表は約束をしてあった遭難通報のコードの例である。なお、送信機が送信をすると送信モータがあって1秒間の音を出すので、乗員はつぎのコードを手動キイで打込むようになっていた。

SIRIUSの全航程を通じて1500のメッセージが送信され、衛星で受信して、地上局への再送信が行なわれたが、そのうち6個のメッセージが誤受信されていた。こ

第4・24表 SIRIUS 号の擬似(および本当の)遭難コード例

実験用のコード	自船の本当の遭難	他船の本当の遭難	意味
0011	1111	3111	遭難中、即時救助を求む
0012	1112	3112	舟沈没、乗組員負傷、即時救助を求む
0014	1114	3114	舟沈没、衝突、即時救助を求む
0017	1117	3117	人が舟から落ちた、即時救助を求む
0022	1122	3122	医療の非常事態、救助と医療を求む
0027	1127	3127	腹痛がはげしい、救助と医療を求む

注：コードは0011~0019と0022~0029の17種類がきめられていた。ここではその6例を示した。

第4・25表 SIRIUS 号から NIMBUS 衛星への送信例と受信状況

時間	SIRIUSからの送信コード	受信状況(意味)
1609	9011	衛星がまだ見えず受信不能
1610	1610	受信誤りなし(時間)
1611	2438	" (24°38'N)
1612	7655	" (76°55'W)
1613	1766	" (針路176°, 6 kt)
1614	0453	" (風向045°, 風力3)
1615	0417	" (海象4 ft, 深さ17ft)
1616	1821	" (気温18°C, 水温21°C)
1617	0908	" (雨なし, 雲量90%, 視程8 nm)
1618	0911	" (巡航データ順No.11)
1619	1610	" (時間)
1620	1610	} (上の繰返し)
1621	2438	
1622	1766	
1623	0453	
1624	0417	
1625	1821	衛星が水平線に入り受信不能
1626	0908	"
1627	0911	"

第4・26表 NIMBUS-6 衛星のシステムによる測位誤差

衛星測位による測位誤差 (海里)	測位数	測位数のパーセント (%)
0~1.0	52	45.6
1.1~2.0	34	29.8
2.1~3.0	14	12.3
3.1~4.0	2	1.8
4.1以上	12	10.5
計	114	100

注：このデータは衛星軌道の最大仰角が10°~80°のもの集計である。

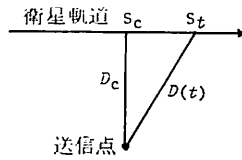
の誤りは、衛星と SIRIUS とが4分間しか視界中にないような低仰角通過のときに生じたものである。第4・25表は SIRIUS 号からの送信データの例である。

全航海を通じて行なわれた測位結果のまとめを第4・26表に示してあり、測位の3以上が2n. m. 以内の精度であった。ただし、これは SIRIUS から見た衛星軌道の最大仰角が10°~80°のものについての集計であり、NNS の場合と同じく、余りにも低仰角や頭上通過の衛星軌道では測位は不可能である。

この RAMS の技術はそのあとアメリカからフランスの宇宙センターに引きつがれ、TIROS-N という衛星 (その第1号は1978年10月3日に打上げられた) に搭載された ARGOS と呼ばれるシステムに発展をしている。ARGOS の詳しい内容については省略をするが、RAMS で8チャンネル並列であったデータ取得回路は4チャンネルに減小され、地上からの送信は 401.65MHz ± 2 kHz, 3W と変更されている。送信の長さもデータ部分が 320~920 ms, また送信の繰返し周期も 40~60秒 (測位が不要のときは 60~200秒) とかなり幅の広い仕様となっている。全世界で 4000, 同一視野内に 400個以上の送信機があっても処理が可能であるとされている。

4・9・6 移動型捜索救難衛星の測位計算上の問題点

移動衛星を利用した地上送信局の位置を求める測位計算は本質的には 4・6・6 節で述べた NNS による測位計算と変りはないし、測位精度の厳密さが若干低いことから考えて、より簡単である面も少なくない反面、一二の別の問題点もある。OSCAR 衛星のような中継器方式の場合は、前に述べたように衛星から地上局への下り回線のドプラ効果は衛星の軌道データと地上局の位置座標とから計算で求められ除かれるので、ここでは遭難ビコンから衛星までの上り回線のみを考えることにする。



第4・95図 ドプラ曲線の説明

さきにも述べたように捜索救難衛星システムでは遭難者の推測位置を予じめ知ることに不可能なことが多い。そこで、まず得られたドプラ曲線、例えば、第4・94図で1秒ごとのドプラジットの点を結んだ曲線を使って、遭難者の概略位置を求める必要がある。いま、仮に衛星の軌道を第4・95図に示すように直線とすると送信点との間の距離 $D(t)$ は図から明らかなように t という時間における衛星の位置 St が変るとともに変化をする。衛星が時間 t に送信点の最も近くの点 Sc に来たときには距離 $D(t)$ は最も短くなり、その値を Dc とする。この点では送信点と衛星の間の距離変化がゼロであるのでドプラ効果がなく送信周波数がそのまま受信される。第4・95図の関係から

$$D(t) = \{D_c^2 + V^2(t-t_c)^2\}^{1/2} \quad (4.74)$$

ここで、 V は衛星の移動速度である。こうすると t という時間におけるドプラジットの値 $\Delta f(t)$ は

$$\Delta f(t) = -(f_r/c) dD(t)/dt \quad (4.75)$$

ここで、 f_r は送信周波数、 c は光速である。 $t=t_c$ のときは、 $\Delta f(t_c) = 0$ である。(4.74) と (4.75) 式からつぎの式が導かれる。

$$D_c = \frac{f_r v^2}{c} \left/ \left\{ \frac{d\Delta f(t)}{dt} \right\}_{t=t_c} \right. \quad (4.76)$$

この衛星が送信点の最も近くを通った瞬間は第4・93図のドプラ曲線の曲率が逆転することから求められ、図で破線で示すように送信周波数 (図では +2 kHz 余り規定値から偏移している) の概略値も求まる。式 (4.76) の $\{d\Delta f(t)/dt\}_{t=t_c}$ は $\Delta f(t)$ の t_c という時間における変化率、つまりドプラ曲線の傾斜であるので、図に示すこの傾斜は測定できているので、式 (4.76) から D_c が求まる。 D_c が求めれば、 t_c における衛星位置で衛星軌道に直交する面内ということで、地球上の位置が軌道に对称に2点求まる。この測位方法は測定精度の点では相当に劣るが後に測位計算の初期値としては利用可能と思われる。

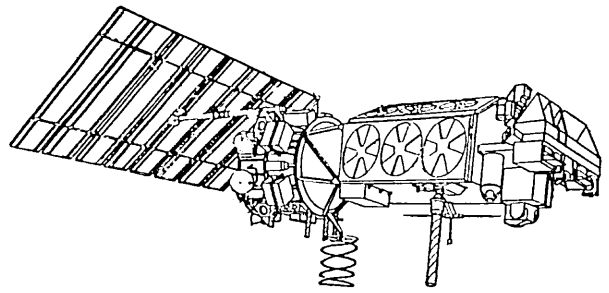
送信点の概略位置と送信周波数の偏移の概略値とが求めれば、衛星の軌道要素から各時間における衛星位置とその速度が地球中心を原点とする地球固定座標上で3次

元的に求まる（この際、NNSSで行なったような地球の重力場の不均一による衛星の運動までは考慮する要はない）ので、各測定値に対応する衛星上でのドブラ周波数が求まる。この値を各時間における測定値と良く合うように、送信点の緯度と経度、そして送信周波数の偏移値を調整して繰返し計算を行なえばよい。

この測位計算では電離層屈折効果のドブラ周波数への影響をできるだけ補正するなどの処置も当然行なわれるが、その残差、測定値の量や質の関係、送信周波数の安定度の不十分さなどによって、前にも述べてあるように数km程度の測位誤差が避けられない場合も少なくない。

前述の送信点の概略位置が衛星軌道の両側に各1点ずつ求まるのを1点にしぼることができるか否かについては十分なデータがない。理論的には、地球の自転による衛星軌道の両側の非対称性から、それが求められると思われるが、測位誤差が大きくなるような場合には、その判定がつかなくなるおそれも十分にある。今まで行なわれている風船やブイの追跡では、前回の測位データからこの判定が行なわれているので、場合によっては、遭難地点を完全に1点に確定するにはつぎの衛星の周回まで待たなければならないかも知れない。

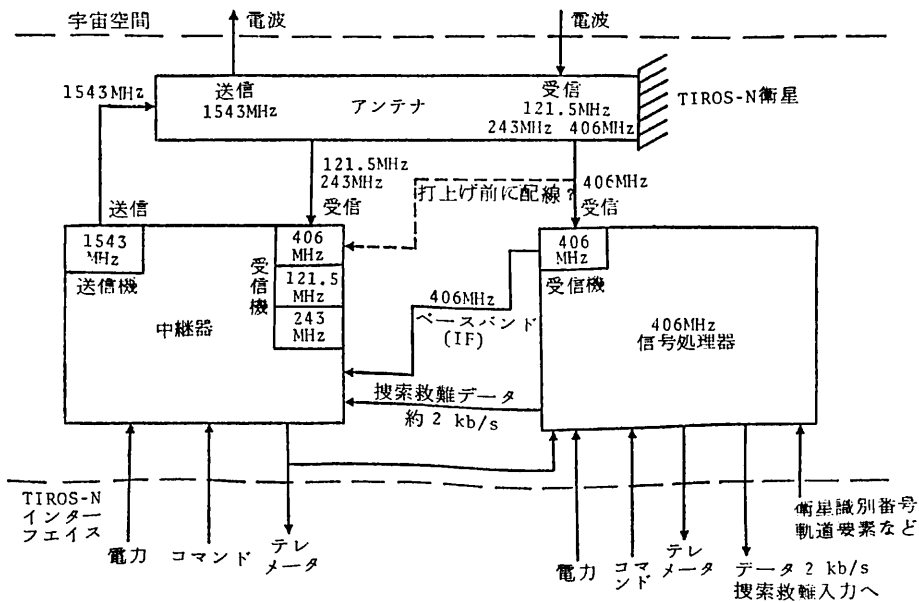
4・9・7 衛星による捜索救難システムの今後の開発計画



第4・96図 TIROS-N衛星

上に述べた OSCAR や NIMBUS 衛星による実験は他の目的のシステムを臨時に利用してのものであったが、今後はアメリカの航空宇宙局を中心にカナダ、フランスなどが協力をして、本格的な実験システムの開発が進められることになっている。使用される衛星は前述の ARGOS を搭載するのと同じ型の TIROS-N (タイロス-N) 衛星第4・96図の5号機 (1982年打上げ予定) と6号機 (1983年) の予定であって、捜索救難用の衛星搭載機器の多くはカナダとフランスが分担して製作を進めている。

第4・97図がその概要であって、搭載機器の第1は121.5MHzと243MHz、そして406MHzの信号を受信し、これを1543MHzに変換して地上へ送信する OSCAR 型の



第4・97図 TIROS-N衛星の捜索救難用搭載機器

中継器であり、これはカナダが開発に当たっている。121.5MHz と 243MHz の2つの周波数は現に航空機や船舶に搭載されている E L T (送信電力尖頭値 700 mW, 短形波変調でその繰返し周波数を毎秒3回の割に 1600Hz から300Hzまで変える。受信をすると耳にピュー、ピューと聴える) や EPIRB をそのまま使用しようとするためである。406MHzは前述のとおり衛星用の新周波数で、4・9・2節でも述べたようにわが国では一部開発が行なわれているが、関係国ではこれから開発をしようというシステムである。第2の搭載機器は NIMBUS 型の衛星上でドブラ周波数の測定を行なう信号処理器で、これは ARGOS の実績を生かしてフランスで開発されており、こちらは406MHzの周波数のみが使用される。この信号処理データは主として TIROS-N のテレメータ回線を通して地上へ送信されると見られているが、1543 MHz の回線での送信が行なわれるかも知れない。新しく開発される406MHzの E L T または EPIRB はこのように両サブシステムで処理されるが、1分間に1秒というような間欠送信のみになるか、ある程度、連続送信も加えるかは明らかでない。

地上局は L U T (Local User Terminal, 局地利用者局) と呼ばれ、今のところアメリカに3カ所とカナダに1カ所が設けられ、中継方式の場合でもアメリカ本土、カナダおよびアラスカがすべてカバーされるよう考えられている。この地上局は径3m程度のアンテナが必要である。121.5 MHz と 243 MHz の現存の E L T と EPIRB は送信周波数の安定度が悪いので、10~15km程度の測位誤差が予定され、406MHzの場合は少なくとも5km程度の誤差でおさまることが期待されている。

このような移動をする衛星を使うときは、衛星が何時またどのぐらいの間隔で遭難者の上に、そして地上局の上にまわってくるかが一番の問題点であろう。第4・27表は米航空宇宙局で試算をした警報が地上局に届く時間間隔を平均値と最大値で示してある。衛星の軌道面はある

程度理想的な配置を考えていると思われるが、最大待ち時間となるとかなりの時間の遅れが避けられない。ここで述べたアメリカ、カナダおよびフランスの計画は一応、試験とデモンストレーションのためとされているが、ソ連も自国の独自の衛星を使ってこの計画に参加する意向を表明しており、それによって利用可能な衛星数が表に示すように3~4個に増加する期待もある。わが国も何等かの形でこの計画に参加するか、また、別途研究を進めるかについても検討中である。

4・9・8 将来についての展望

静止衛星利用の捜索救難システムの分野では、4・8・4節に示したとおり、Lバンド(1.6GHz帯)の EPIRB は運用開始当初より導入可能であると予定されているが、406MHz帯の EPIRB の導入についてはその意向は未だ明らかにされていない。また、移動する衛星を使用するシステムは前節にも述べたとおり今後本格的なシステム評価が行なわれようとする段階である。この2つの別のシステムは互に長所と短所があり、両者が相まってある程度完全なシステムとなる。すなわち、静止衛星による EPIRB からの送信は直ちに地上局で受信され、遭難の第1報となる。この送信に位置情報がついていれば直ちに捜索活動が開始できるし、また、その遭難船の運航情報からも大略の遭難位置は予想できるだろう。そして、測位用の衛星がその遭難位置の上空に達したのちは定期的にその漂流位置が監視できることになる。このような2つのシステムの併用するには、それぞれの衛星システムが比較的安価に構成され、また、運用費も安価でなければならない。このためには、4・9・1節でも触れてあるように、静止、移動の両衛星システムとも他の衛星システムへの相乗りで、捜索救難の部分はシステムのほんの一部にしかすぎない形(搭載機器の重量および電力消費などの点で)されることが不可欠なるであろうし、そのことは可能であることは今までの記述で明らかであろう。また、使用周波数としては将来は究極的に406MHz帯に落ちつくと思われるが、当面はいろいろな周波数が併用されるであろう。

第4・27表 捜索救難警報時間の間隔 (単位: min)

方 式		中 継 方 式		衛 星 上 処 理 方 式	
地 上 局 数		3 局 (セントルイス、サンフランシスコ、アンカレッジ)		1 局 (アンカレッジ)	
衛 星 個 数		2	4	2	4
米 本 土	平 均	149	58	225	145
	最 大	540	280	790	480
ア ラ ス カ	平 均	96	29	122	77
	最 大	480	130	710	630

参考文献 (衛星による捜索救難に関するもの)

- (4.47) CCIR Report 602, Technical Characteristics of Systems Providing Communication and/or Radiodetermination Using Satellite Techniques, Possibility maritime distress systems using satellite (1974)
- (4.48) W. E. Rupp, Jr. & P. J. Steen; Problems

- and Solutions in the Satellite Relay of Omega for Search and Rescue Purposes, NAVIGATION, Vol. 21, No. 3 (1974)
- (4-49) F. J. Enge: Applications of Omega Position Location Experiment to Mass Transportation, NAVIGATION, Vol. 16, No. 4 (1969)
- (4-50) R. E. Anderson, Long Range Radio Relay Demonstrated for Emergency Use, ICAO Bulletin, Sept. (1975)
- (4-51) A. Schrott, M. Raab & H. Forster: The Antenna System of a Distress Buoy for Use in Maritime Satellite Communication System (MARSAT), IEEE Trans. Ant. & Propagation, Jan. (1976)
- (4-52) K. Kimura (他): Emergency Position Indicating Radiobeacon Systems Using 406MHz Band Mobile-satellite Service, IEE Conf. Public. No.160 (1978)
- (4-53) A. Weinberg (他): A Novel Concept for a Satellite-Based Maritime Search and Rescue System, IEEE Trans. Vol. VT-25, No. 4 (1977)
- (4-54) A. Weinberg; Characteristics and Performance Aspects of a Concept for Satellite-based Maritime Search and Rescue AIAA Paper 77-1562 (1977)
- (4-55) E. Ehrlich & Lt. F. N. Wilder: Search and Rescue by Satellite, AIAA Communication Satellite Symp., AIAA Paper 78-553 (1978)
- (4-56) P. E. Schmid, J. J. Lynn & F. O. Vonbun Single Pass Doppler Positioning For Search and Rescue Satellite Missions. IEEE PLANS 76p. 58 (1976)
- (4-57) H. L. Werstiuk & A. E. Winter: The Search and Rescue Satellite (SARSAT) System Project, AGARD Symp. CPP-238 (1978)
- (4-58) D. R. Muldrew & G. James: Ionospheric Effects on the Doppler Frequency for a Search and Rescue Satellite (SARSAT), AGARD Symp. CPP-238 (1978)
- (4-59) J. L. Coates: The Nimbus F Random Access Measurement System (RAMS), IEEE Trans Vol GE-13, No. 1 (1975)
- (4-60) J. L. Baker: Sailboat Search and Rescue Experiment, IEEE Trans. Vol. VT-25, No.4(1977)

■新刊案内■

『ケミカルタンカー』

恵美洋彦・角張昭介

B 5 版 800頁 定価4000円(〒200)

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

あると確信します。

予約受付中

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

申し込み先 株式会社 船舶技術協会

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

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日に発行されました。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30図隻分収録
体裁 B 5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

中速艇の一設計法(2)

大隅三彦

§ 4 船底が汚損した場合の推進性能の推定法

1) 条件

§ 3では船底が清浄な場合を考えたが、艇が就航中に船底外板の表面が塗料の剥落、発錆、または海虫、海藻等の付着により汚損した場合、外板表面粗度が大きくなり、摩擦抵抗が増加する。船が出渠してから、ある期間に、どのように汚損するかは極めて複雑な問題で、塗料の性質、港の場所、季節等により変化する。ここでは、汚損突起の平均高さが判ったとして、船底が汚損した場合の推進性能の推定法を述べる。勿論、汚損突起の平均高さは、上架してみても初めて、目分量で推定判断する以外に方法はない。しかし、一つの艇の就航地、上架時期、使用する防汚塗料の種類等は、ほぼ決まっていると思われるので、過去の実績から汚損突起の平均高さは判断できるであろう。尚、船底清浄時の推進性能は既知とする。

2) 図表の説明

第11図 汚損時のBHPと $\frac{L_{WL}}{k}$ との関係
清浄時のBHP

$$\left(\frac{V_s}{\sqrt{L_{WL}}} \text{ パラメーター} \right)$$

L_{WL} : 喫水線長(m)

k : 汚損突起平均高(m)

V_s : 船速(ノット, kn)

第12図 汚損時の主機 rpm
清浄時の主機 rpm
= $\left(\frac{\text{汚損時のBHP}}{\text{清浄時のBHP}} \right)^n$ とし

たとき、 n と P/D との関係

D : プロペラ直径(m)

P : プロペラピッチ(m)

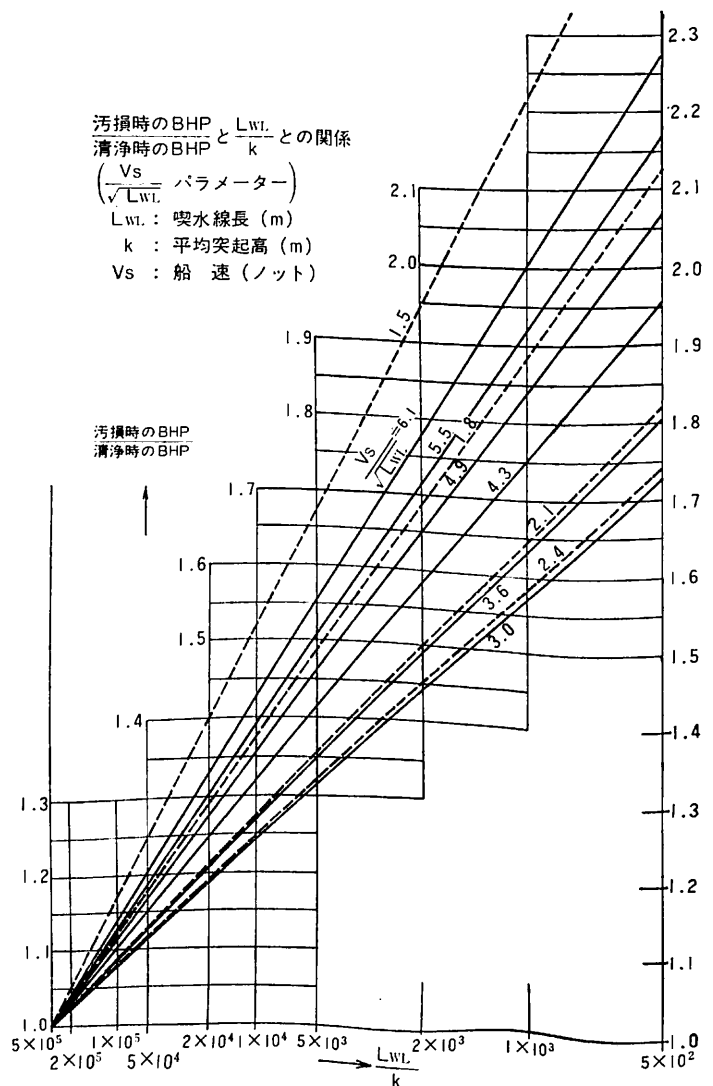
第13図 汚損時の自航要素

$$\left(\frac{L_{WL}}{k} \text{ パラメータ} \right)$$

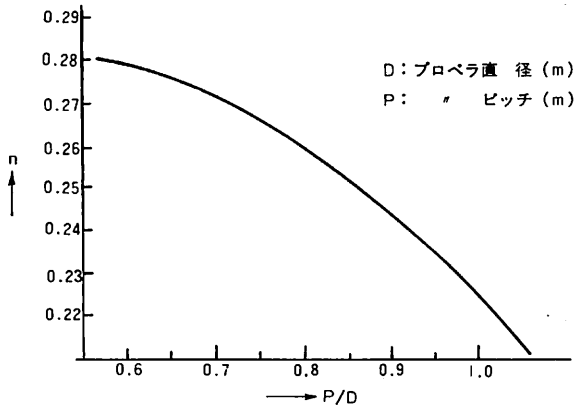
3) 第11図, 第12図を使用する簡便法

[例題]

$L_{WL}=14.2\text{m}$, $k=0.0075\text{m}$ の場合, $V_s \sim \text{BHP} \sim \text{rpm}$ を求めよ。但し, $P/D=0.908$ である。



第11図 汚損時のBHPと $\frac{L_{WL}}{k}$ との関係
清浄時のBHP



第12図 汚損時の主機rpm = (汚損時の BHP)ⁿ のとき
 清浄時の主機rpm = (清浄時の BHP)ⁿ のとき
 n と P/D との関係

第11図で $L_{WL}/k=14.2/0.0075=1.9 \times 10^3$ の横軸から垂線を引きそれぞれの $V_s/\sqrt{L_{WL}}$ の斜線の交点を通る水平線を引き、縦軸の数値を読みとる。第12図で $P/D=0.908$ に対応する $n=0.242$ を読みとる。

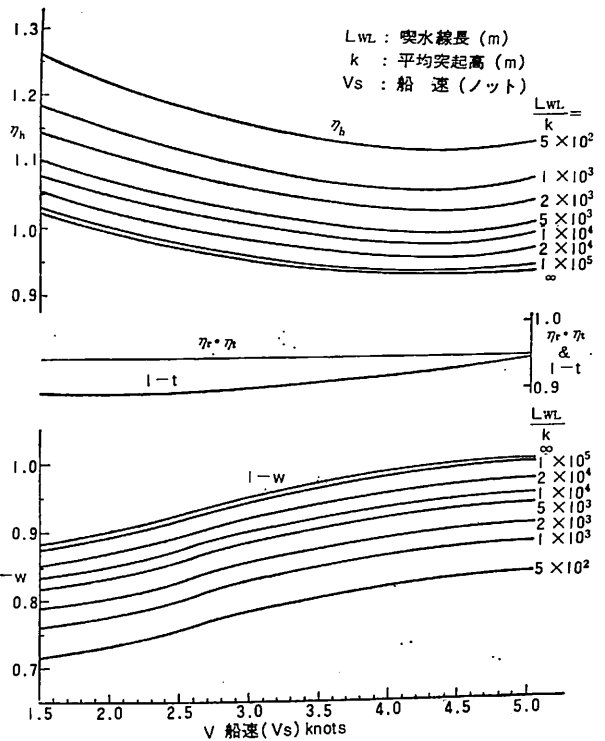
$V_s/\sqrt{L_{WL}}$	2.1	2.4	3.0	3.6	備考
V_s (ノット)	7.9	9.1	11.3	$13.5\sqrt{L_{WL}}=3.77$	
汚損時のBHP	1.52	1.47	1.46	1.51	第11図より
清浄時のBHP	18×2	40×2	82×2	115×2	既知
汚損時のBHP	27×2	59×2	120×2	173×2	
$(\frac{\text{汚損時のBHP}}{\text{清浄時のBHP}})^{0.242}$	1.106	1.098	1.096	1.105	
清浄時の rpm	920	1120	1440	1690	既知
汚損時の rpm	1020	1230	1580	1870	

第15図の15m艇第1回汚損時の曲線が、これに相当する。12m艇では1回、15m艇、22m艇では2回の汚損状態につき、計算と試運転結果を比較し第14図、第15図、第16図に示す。

4) 第13図とXYチャートを使用する方法

§3, 4) の計算例に使った艇で $k=0.0075m$ の場合、 $V_s \sim BHP \sim rpm$ を求めよ。即ち $\frac{L_{WL}}{k} = \frac{14.2}{0.0075} = 1.9 \times 10^3$ で且つ汚損時のrpm $\sim V_s$ は試運転結果既知である場合、BHPを計算により求める例を次頁の上表に示す。

1650rpm, 12.24ノットのBHPが、フェヤーカーブに乗らないのは第15図で判るように、1650rpm, 12.24ノットの点がフェヤーカーブから外れている為であり、



第13図 汚損時の自航要素

試運転時に計測誤差があったと思われる。

5) むすび

第11図から判るように L_{WL}/k が小さいほど同じ $V_s/\sqrt{L_{WL}}$ での汚損時BHPの増加率が大きくなる。さて汚損突起平均高さ k は、艇の大小に無関係に、就航地、上架時期、使用する防汚塗料の種類等によって、ほぼ決まるから、 L_{WL} が短いほど L_{WL}/k は小さくなり、従って汚損時BHPの増加率が大きくなる。即ち、小型の艇ほど船底を清浄に保つことが、運航経済上、大切である。本文が底洗回数の決定やシーマージンの取り方、プロペラ設計点の取り方、等に参考となれば幸である。

6) 附記

イ) 実船試験および汚損状況

12m艇は新造後の第1回上架前後、即ち汚損時と清浄時とそれぞれ1回宛、又、15m艇と22m艇は新造後の第1回、および第2回上架前後、即ち汚損時と清浄時とそれぞれ2回宛、標柱間を航走して、船速、主機回転数、排気温度、燃費、等を各分力毎に計測した。各船の試験時迄の経過季節および回数等を次頁の下表に示す。

汚損時試運転成績の計算例

予備計算		汚損時試運転成績の解析						備考
LWL	14.2m	V_s	8.48	10.21	11.58	12.24	実測、既知	
主機械常用出力	120BHP ×1600rpm	$\frac{V_s}{\sqrt{LWL}}$	2.24	2.70	3.06	3.24		
推進軸減速比	1/1.52	$1-w$	0.811	0.836	0.853	0.861	第13図より	
軸数	2	$V_A = V_s(1-w)$	6.88	8.55	9.86	10.52		
D	0.6m	V_A^3	326	625	958	1164		
p _f	0.908	R P M	1100	1400	1600	1650	実測、既知	
x	0.600	$R = \frac{R P M}{1.52}$	724	922	1052	1086		
a _d	0.560	$X = \frac{P_e \cdot R}{V_A} = \frac{0.574 \cdot R}{V_A}$	60.3	61.9	61.4	59.2		
t ₁	0.0442	$Y = \frac{P_e}{BD^2(p_e+21)} \cdot \frac{TIP}{V_A^3} = 0.0469 \frac{TIP}{V_A^3}$	0.00281	0.00303	0.00295	0.00266	XYチャートよりXに対応したYをよむ	
ε	1.055	$TIP = \frac{Y \cdot V_A^3}{0.0469}$	19.6	40.4	60.4	66.1		
P _e = ε · p _f	0.958	η _h	1.096	1.075	1.060	1.050	第13図より	
$\frac{P_e}{p_e+21}$	0.0437	EHP _a = TIP · η _h	21.5	43.4	64.0	69.5		
B	2.592	η _s	0.491	0.481	0.486	0.500	XYチャートよりXに対応したη _s をよむ	
D ²	0.36	η _p = λ _a λ _t · η _s - λ _x = 1.046 · η _s - 0.0048	0.509	0.499	0.504	0.519		
$\frac{P_e}{BD^2(p_e+21)}$	0.0469	η _r · η _t	0.95	0.95	0.95	0.95	第13図より	
λ _a	1.0055	η _h · η _r · η _t	1.036	1.018	1.009	0.995		
λ _t	1.0400	PC = η _p (η _h · η _r · η _t)	0.527	0.509	0.504	0.515		
λ _x	0.0048	BHP = $\frac{EHP_a}{P C}$	41	85	127	135		
λ _a λ _t	1.046							
P _e = p _e · D	0.574	排気温度より推定せる BHP	45	90	127	142		

各艇の試験時迄の経過季節及び回数等

船種	12 m 艇	15 m 艇	22 m 艇
基地	長崎	新居浜	神戸
主たる行動海面	長崎湾	燧灘、備後灘	大阪湾、播磨灘
プロペラ軸数	1 軸	2 軸	2 軸
試験回数	第1回	第1回 第2回	第1回 第2回
汚損状況	汚損(第17図) 清浄	汚損(第18図) 清浄	汚損(第19図) 清浄 汚損(第20図) 清浄 汚損(第21図) 清浄
試験年月日	35.8.9 35.8.24	33.10.13 33.10.22	34.4.25 34.5.18 34.6.29 34.7.18 34.9.29 34.10.13
下架後の経過季節	春、夏	春、夏	秋、冬 春 夏
経過日数	136日 2	203 1	185 1 103 2 87 2
防汚塗料種類	ビニールビニール	油性 油性	油性 油性 油性 油性 油性 油性

ロ) 第13図について

船底が汚損すると、伴流係数はほぼ直線的に増加するが、推力減少係数は殆んど変化がない¹⁾²⁾、と言われている。そこで $\frac{L_{WL}}{k}$ をパラメーターとして汚損時の 1-w を実船試験結果に、ほぼ合うように適宜に作製したのが第13図である。 $\frac{L_{WL}}{k} = \infty$ は清浄時のもので第4図と同じである。

ハ) 摩擦抵抗係数の増加

汚損時の自航要素は第13図を用い、XYチャートを使用して、試験時のプロペラ回転数と船速に対応した裸有効馬力および制動馬力を計算により求めた。清浄時のものは新造時の試運転成績と比較して復原していることを確めた。但し、附加物抵抗は常に、2軸艇では17%、1軸艇では10%とした。次に Prandtl-Shlichting の滑面板に対する摩擦抵抗係数を用いて清浄時の摩擦抵抗を計算し、それと清浄時の全抵抗との差、即ち剰余抵抗分は、汚損時にも変わらないと仮定して、汚損時の摩擦抵抗を計算により求めた。この様にして求めた汚損時の摩擦抵抗係数と Reynolds 数との関係を第22図に示した。同図中には Prandtl-Shlichting の滑面板と粗面板との摩擦抵抗係数を示す曲線²⁾³⁾も記してある。

第17図～第21図の汚損平均高さを用いた $\frac{L_{WL}}{k}$ と第22図より読取った $\frac{L_{WL}}{k}$ とを比較すると次の様になり、大体一致することが判ったので、中速艇に対しても、この粗面板の式が適用できると思われる。

船種	試験回	実測値		第22回より読取った値	
		汚損平均高さ k (m)	L _{WL} /k	L _{WL} /k	左より計算せる k (m)
12m艇	第1回	0.0200	5.7 × 10 ²	7.0 × 10 ²	0.0165
15m艇	第1回	0.0100	1.4 × 10 ³	1.9 × 10 ³	0.0075
	第2回	0.0006	2.5 × 10 ⁴	2.5 × 10 ⁴	0.0006
22m艇	第1回	0.0005	4 × 10 ⁴	4 × 10 ⁴	0.0005
	第2回	不詳	不詳	3 × 10 ⁵	0.00007

ニ) 第23図について

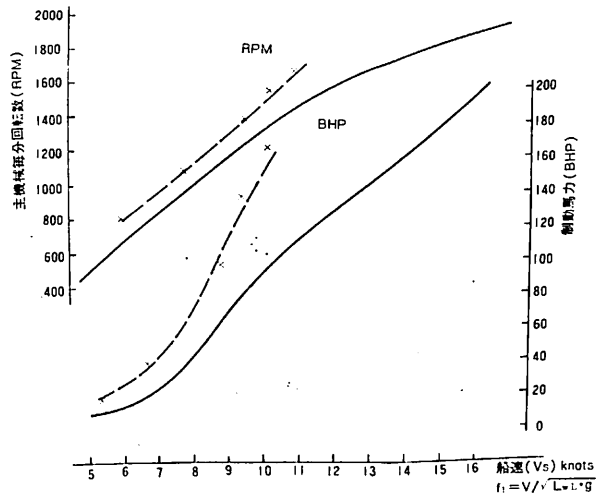
$L_{WL}/\Delta^{\frac{1}{3}} = 5 \sim 6$ の普通の中速艇では清浄時の全抵抗と摩擦抵抗との比は第23図のようになる。

ホ) 第11図について

非常に大胆な仮定をして考えを進めることにする。一般に中速艇の $\log(\frac{VL}{v})$ は 7.5~8.5 であるから第22図より清浄時の摩擦抵抗係数の平均値として一定値 0.0022 をとり、汚損時のそれは Reynolds 数に無関係

排水量 8.5 ton

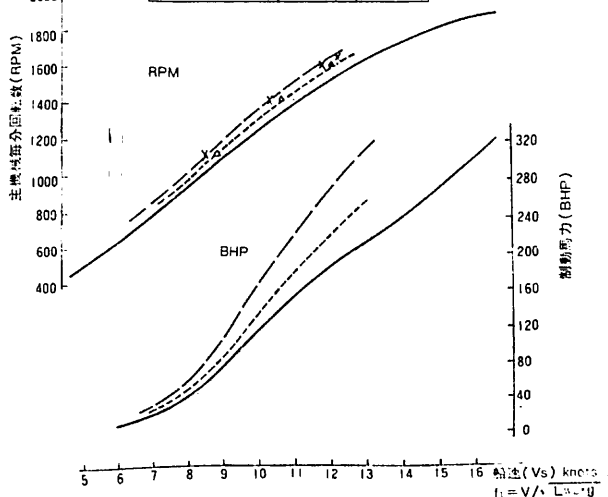
状態	記号	L _{WL} /k
第一回汚損時計算	---	7 × 10 ²
試運転結果	x	-
清浄時平均	---	∞



第14図 12m艇汚損時の推進性能曲線

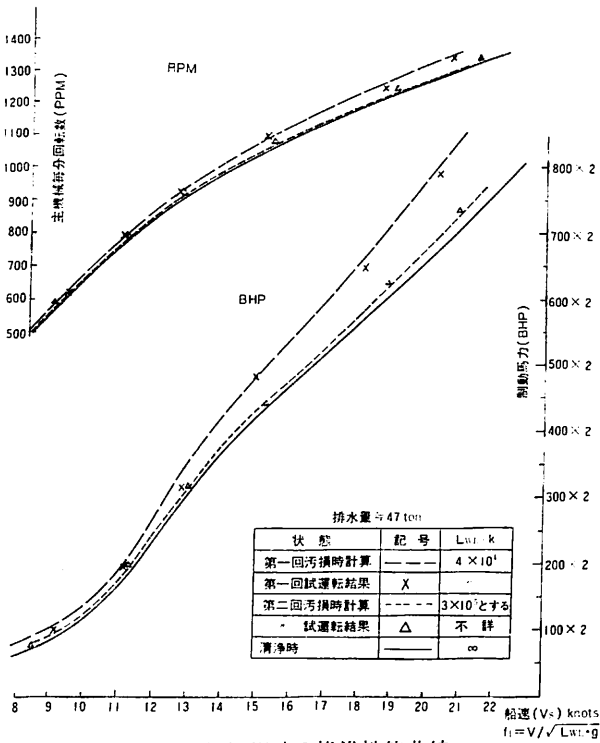
排水量 14.2 ton

状態	記号	L _{WL} /k
第一回汚損時計算	---	1.9 × 10 ³
試運転結果	x	-
第二回汚損時計算	---	2.5 × 10 ⁴
試運転結果	△	-
清浄時平均	---	∞



第15図 15m艇汚損時の推進性能曲線

に $\frac{L_{WL}}{k}$ のみで決る一定値とすれば、ある艇の汚損突起物の平均高さ k、従って $\frac{L_{WL}}{k}$ が判れば、それに対応した摩擦抵抗の清浄時に対する増加割合は第22図より判る。又、第23図より EHP_n の増加割合も判る。一方、実船試験解析結果から汚損時の推進効率 EHP_n/BHP の



第16図 22m艇汚損時の推進性能曲線

清浄時に対する低下も10%以下であるから、これを無視すれば、第9図を用いてBHPの増加割合も判る。このようにして第11図が得られた。

へ) 第12図について

汚損時にも同一速度を維持するためには主機の回転数を増さなければならない。今この関係を次のように表わせば、

$$\frac{\text{汚損時の主機rpm}}{\text{清浄時の主機rpm}} = \left(\frac{\text{汚損時の主機BHP}}{\text{清浄時の主機BHP}} \right)^{1/3}$$

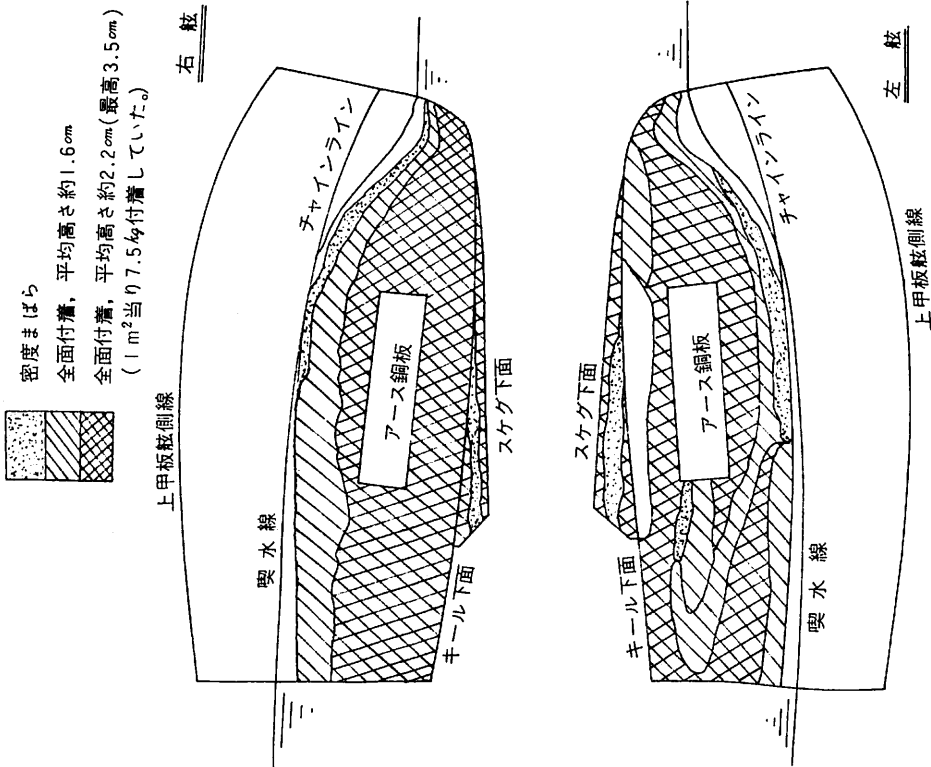
プロペラ特性によりはプロペラのピッチ比と関係があり、第12図のようになる。

ト) 第11図、第12図の妥当性について

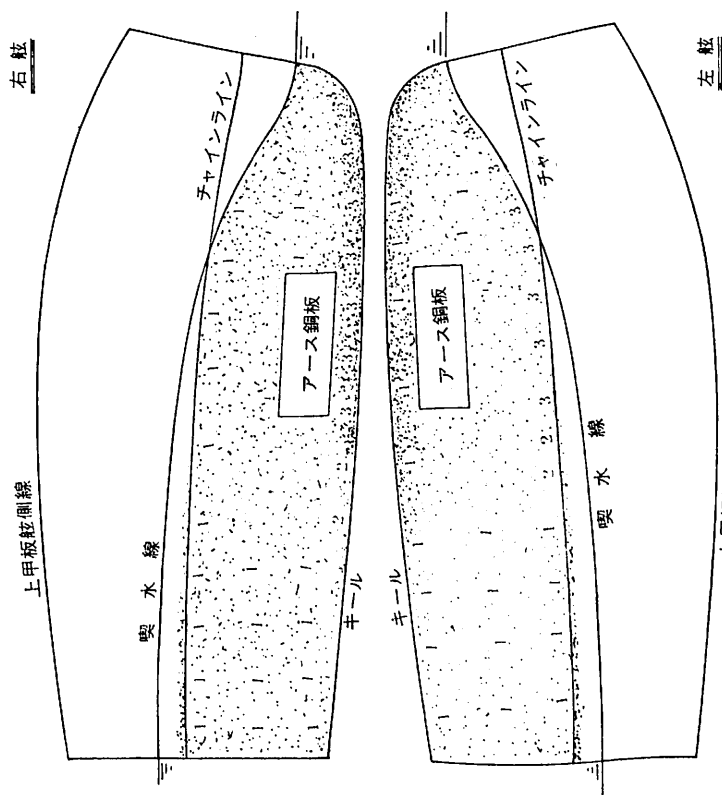
実測の $\frac{LWL}{k}$ を使って第11図、第13図より計算した曲線と、実船試験解析結果と比較したのが第14図～第16図であり、かなりよく合っている。

参考文献

- 1) 山県昌夫, 船体の汚損が推進性能に及ぼす影響に関する研究, 科学技術試験研究補助金による試験研究成果集(第2集), S32.3, 運輸省
- 2) Ry R.W.L Gawn, "Roughened Hull Surface" Transactions of the North-East Coast Institution of Engineers and shipbuilder Vol. LVIII, 1941~1942, P.245~272
- 3) 山県昌夫, 船型学(抵抗篇), S16.8, 天然社

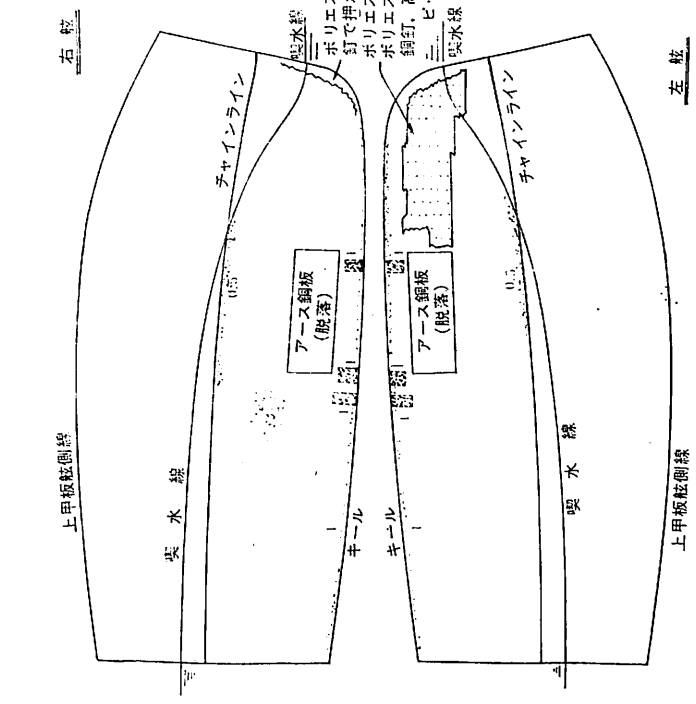


第17図 12m艇第1回汚損状況図



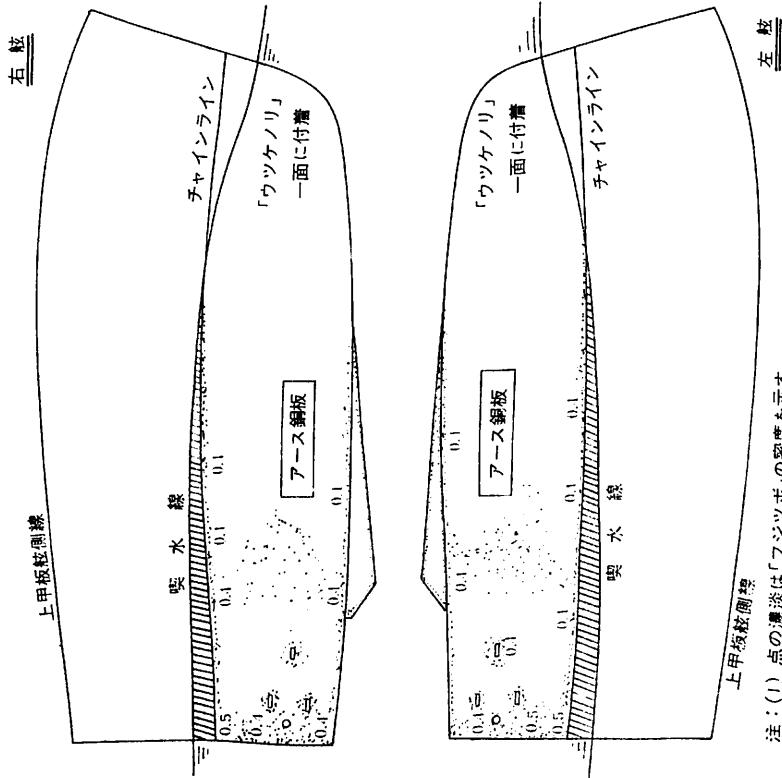
第18図 15m艇第1回汚損状況図

注：(1) 点の濃淡は「フジツボ」の密度を示す。
 (2) 記入の数字は「フジツボ」の平均高さ cm を示す。



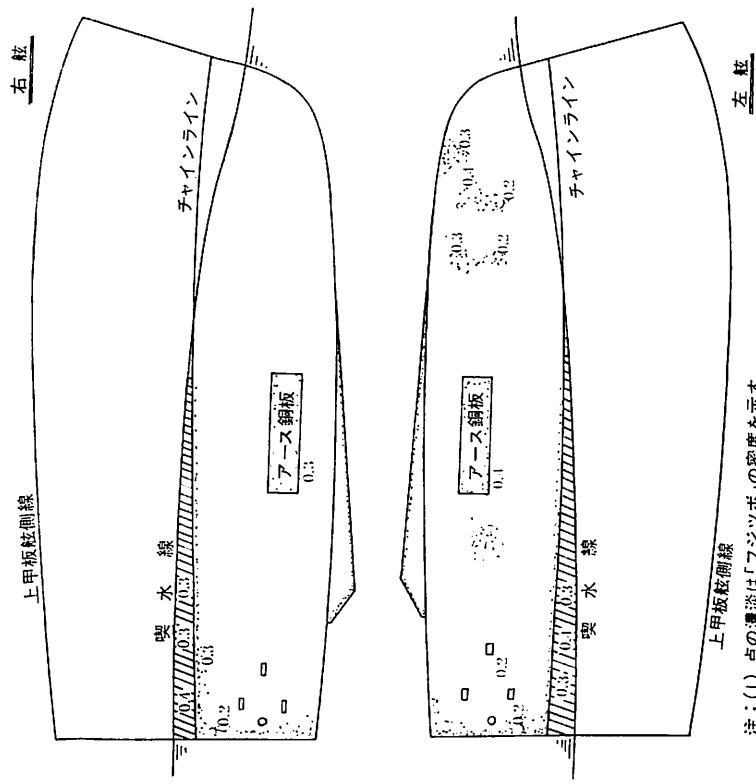
第19図 15m艇第2回汚損状況図

注：(1) 点の濃淡は「フジツボ」の密度を示す。
 (2) 記入の数字は「フジツボ」の平均高さ cm を示す。



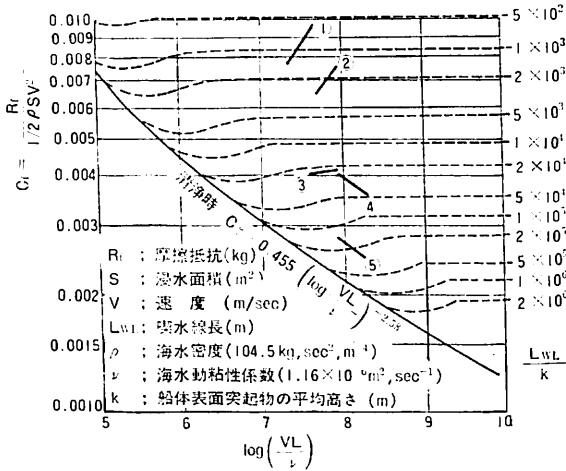
注：(1) 点の濃淡は「フジツボ」の密度を示す。
 (2) 記入の数字は「フジツボ」の平均高さ cm を示す。
 (3) 縦線は「アオサ」の付着を示す。

第20図 22m艇第1回汚損状況図



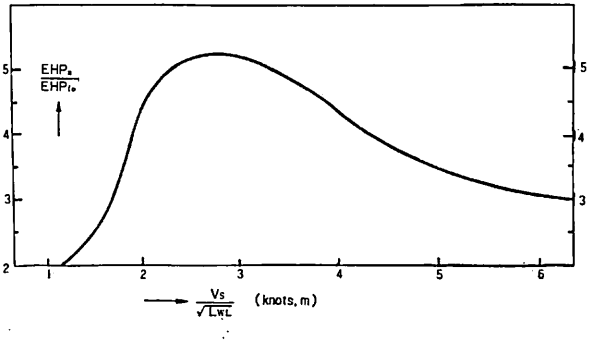
注：(1) 点の濃淡は「フジツボ」の密度を示す。
 (2) 記入の数字は「フジツボ」の平均高さ cm を示す。
 (3) 縦線は「アオサ」の付着を示す。

第21図 22m艇第2回汚損状況図



第22図 汚損せる船体の摩擦抵抗係数，比較図

上記中の記号	船種	船名	試験回
①	12m型巡視艇	さわり	第1回
②	15m型巡視艇	はるかぜ	第1回
③	" "	" "	第2回
④	23m型巡視艇	みねゆき	第1回
⑤	" "	" "	第2回



第23図 $\frac{V_s}{\sqrt{L_{wl}/k}}$ と $\frac{EHP_n}{EHP_{f_0}}$ との関係

コンテナ船

(社) 日本造船研究協会編

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

株式会社 船舶技術協会

■はじめて出た船舶無線機装手引書

船舶無線機装

熊田凌一著 定価4800円

◇運航時の厳しい条件と諸規定が複雑に絡みあう船舶無線機装問題を、機装設計上の基本的要点・工事上の具体的注意点から法令上の問題点・法定検査・完工に至るまでわかりやすく体系化したはじめての書。特に、メーカー等のデータ・図版を最大限収録して、実務指針として役立つように配慮してあります。(A5判・380頁・送料200円)

実用機械工作

◇香良光雄著 鋳造・塑性加工・熱処理・切削加工・溶接・材料の試験と検査など機械工作の実際的方法を、図面、図表、写真をとり入れ基礎事項から要説。(A5判・288頁 定価3500円(〒200))

新訂 金属材料の基礎

◇長崎相正著 参考例として船舶および機関に關係する材料をとりあげて、金属材料学全般から表面処理・非破壊検査・腐食と防食まで幅広い基礎修得を配慮。(A5判・322頁 定価3000円(〒200))

海洋法の知識

資源をめぐる
対立と秩序

◇高梨正夫著 来年に条約成立を予定される海洋法を、現段階における海洋法会議の条約構想をもとにはじめて全面解説。最新資料で海洋問題の動向を示唆。(A5判・248頁 定価1800円(〒200))

54年版 船舶六法

◇運輸省船舶局監修 54年1月現在、最新117法令を収める。造船に関する諸法令、船舶の登録・測度・安全基準・検査等船舶に関する法令を一冊に体系化。(A5判・1474頁 定価8500円(〒200))

■5月中旬、待望の発売

船体関係図面の見方

橋本/師岡/軍司共著 予価4200円

◇完成図は、船の理解と船舶修繕において航海士に不可欠なものである。本書は、製図の基本知識から設計図・製作図(工作図)など造船関係で使われる図面まで含めて、記号・略号など一覧表に収めて詳細に説明。【主要な目次】 図面について/製図の基本/図面の一般知識/造船図面の実際/図面の見方。(A5判・360頁 送料200円)

海事総合図書出版・目録進呈
振替口座(東京) 7-78174番

成山堂書店

東京都新宿区南元町4-51(成山堂ビル)
(〒160) TEL03(357)5861(代表)

世界最大歩行式ジャッキアップ形 浚せつ船 アル・ウォスル・ベイ 中東で最終引渡し

—固定脚4本と移動脚4本の8本足のカタ・ドレジャ—

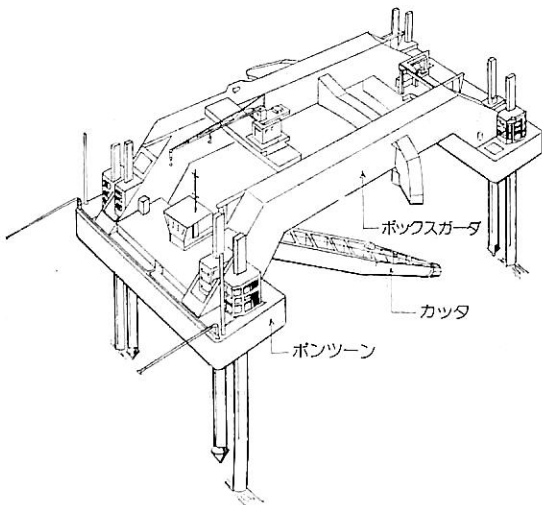
三菱重工業(株)は、昨年11月広島港においてオランダ・ガルフコプラ社向け新型システムによる世界最大規模のカタ・サクシオン浚せつ船の引渡しを行ったが、本船はこのほど中東ドバイにおける本格運転を成功裡に終了し、最終引渡しを行った。

本船は固定脚4本と、移動脚4本をもつ歩行式ジャッキアップ式作業台となる歩行式ジャッキアップ形浚せつ船であり、アラビア湾のきびしい気象・海象条件の下で、ドバイ新港への進入航路17kmの極硬土盤浚せつ作業に従事する。

本船は、ジャッキングシステムにより船体を水面上高く持ち上げ、波浪の影響を絶つジャッキアップ作業台の特性を持っているので、従来の排水量形浚せつ船の稼動限界が波高1～1.5mであるのに対し、本船は波高4.5mでも稼動できる。

本船の船体各コーナ4カ所に2本づつある脚のうち、4本の各固定脚は船体支持用であり、他の4本の移動脚は船体移動用であって、カタ掘削の代り目ごとに船体をジャッキアップ状態のまま前進させ、この動作を浚せつ計画の完了まで繰り返すことになる。

昇降形カタ・サクシオン・ドレジャ

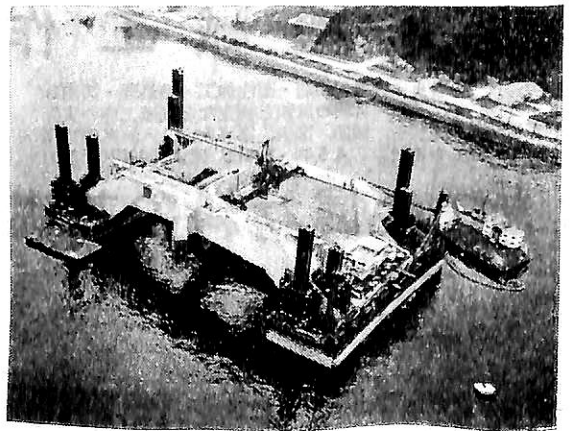


特長

- 1) 波浪の影響を受けないため、大波高の条件下でも平穏海象下と同じように作業ができる。
- 2) ジャッキ・アップ式による完全位置保持と自力歩行のため、係留や曳船が不要であり、水際工事・既存構造物近接工事および航路近接工事が容易である。
- 3) 位置移動量の厳密なコントロールと移動前基準位置の保存により、連続性を要する大規模工事が可能である。
- 4) 係留や曳船が不要であり、更に連続施工・船位位置の正確な管理が可能なることから、夜間の作業休止の必要がなく、昼夜連続作業が可能である。
- 5) 全天候稼働・固定デッキ上作業および係留曳船作業不要などのため、年間稼働日数・正味作業時間は抜群に高率である。
- 6) 正確を要する各種土木作業に基本船体を兼用することができ、地盤改良・捨石マウンド築造・張石・海底面測量および地盤調査などに最適である。

主要目

寸法	全長94m × 全幅57m × 全高6m
浚せつ深度	水面下 17m
稼動条件	最高風速 18m/秒 最高波高 4.5m
対象土質	硬土盤
排水量	約8,500 t
歩行速度	1 m/分
昇降速度(脚)	50cm/分
居住設備	36人分



昭和53年度造船事情

昭和54年4月 運輸省船舶局

1. 新造船受注量 (第1表参照)

新造船受注の特色

○四半期別受注量は、第1四半期よりそれぞれ765, 689, 1032, 732千総トンであり、対前年同期比はそれぞれ47, 48, 87, 103%であった。

○国内船は、前年度の水準を維持したものの輸出船が総トン数で対前年度比53%に激減したため、全受注量は対前年度比35%減の3,218千総トンであった。なお、ロイド統計(100総トン以上の船舶)によると昭和53年(1月~12月)の受注量は、世界全体で8,227千総トン(対前年比72%)、我が国は3,648千総トン(対前年比61%)であり、我が国の占めるシェアは前年の52%から44%に後退した。

○当年度の輸出船の受注不振は海運市況の低迷等に伴う新造船需要の伸びなやみのほか円高による受注環境の悪化によるものと考えられる。

○油槽船の受注は、国内船が大きく伸びたため前年度と同程度の受注量を維持している。貨物船の受注は、一般貨物船、撤積貨物船を中心に減少を続けており、昨年度の46%減2,099千総トンであった。(第2表参照)国内船受注の内、計画造船(全て、34次船)は、9隻、302千総トン、自己資金船は113隻、975千総トンであった。

○円高による受注環境の悪化は、現金払契約及び外貨建契約を著しく増加させた。全輸出船に占める現金払契約船の比率は、総トン数で93%(前年度53%)、契約金額で94%(前年度62%)である。また、外貨建契約船の比率は、総トン数で69%(前年度8%)、契約金額で70%(前年度12%)である。

○キャンセル船は、対前年度比24%の678千総トンに減

第1表 昭和53年度新造船許可実績

区分	隻	総トン数		契約船価	
		千トン	対前年度比(%)	億円	対前年度比(%)
国内船	貨物船	84	810	70	
	油槽船	37	464	493	
	兼用船	1	3	75	
輸出船	貨物船	122	1,277	102	2,400
	油槽船	97	1,289	47	
	兼用船	32	652	67	
合計	251	3,218	65	6,040	57

- (注)1. 建造許可船舶について計上した。
 2. 兼用船は、貨物船として集計した。
 3. 外貨建契約船の船価は、許可申請時の為替レートで換算した。

少した。キャンセル船の中心は、貨物船であり石油危機以降にみられた油槽船のキャンセルは、大きく減少し、5隻、171千総トン(対前年度比8%)となった。

2. 工事实績 (第3表参照)

○新造船工事量(進水量ベース)は、国内船については前年度の水準を維持したものの輸出船が激減したため、前年度に比し半減している。ちなみに、ロイド統計によれば、昭和53年(1月~12月)の世界全体の進水量は、15,220千総トンで対前年比63%に落ち込み、また、我が国も4,801千総トン、対前年比で48%に半減した。同時に日本の世界全体に占めるシェアも32%(前年41%)に後退し、AWE S諸国のシェア39%(前年40%)を下回った。

3. 新造船手持工事量 (第4表参照)

○昭和54年3月末現在の手持工事量(建造許可済船舶対象)は、特に輸出船の受注不振の影響を受けて、総トン数で前年同月比69%の5,316千総トンに減少した。なお、ロイド統計によれば昭和53年12月末の我が国の手持工事量は、6,533千総トン(前年同月比77%)であり世界全体に占めるシェアは、25%(前年同期26%)となっている。

第2表 船種別許可実績

区分	52年度		53年度		
	隻	千総トン	隻	千総トン	
貨物船	一般貨物船	97	821	17	34
	撤積貨物船	99	1,648	33	39
	カーフェリー	1	5	7	43
	自動車専用船	36	392	24	251
	コンテナ船	34	489	37	659
	冷凍運搬船	16	96	31	191
その他	RO/RO船	39	423	6	27
	バージ	6	(87千D/W)	3	(55千D/W)
貨物船合計	328	3,874	78	181	
油槽船	一般油槽船	28	1,018	56	1,049
	石油製品運搬船	6	45	11	48
	LPG運搬船	1	4	2	19
油槽船合計	35	1,067	22	69	
その他	1	4	1	3	
総計	364	4,945	100	251	

第3表 昭和53年度新造船工事实績

区分	起工		進水		竣工	
	隻	千総トン	隻	千総トン	隻	千総トン
国内船	116	1,211	128	1,333	122	1,224
輸出船	141	2,439	194	3,014	258	3,696
合計	257	3,650	322	4,347	380	4,921
	(49%)	(51%)	(55%)	(53%)	(63%)	(52%)

- (注)1. 建造許可船舶を対象とする。
 2. ()内は対前年度比を示す。

第4表 昭和54年3月末現在新造船手持工事量

区分	隻	千総トン
国内輸船	66	898
輸出船	229	4,418
合計	295 (64%)	5,316 (69%)

- (注)1. 建造許可船舶を対象とする。
 2. ()内は、対前年同月比を示す。

昭和53年度(3月分)新造船許可集計

運輸省船舶局造船課

区分	4月～3月分累計				3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	78	769,050	986,746	13	98,140	173,050	
	油槽船	37	463,637	727,030	4	60,049	98,050	
	貨客船	7	43,990	20,300	—	—	—	
	小計	122	1,276,677	1,734,076	17	158,189	271,100	27,184,000
輸出船	貨物船	96	1,286,700	1,537,459	15	194,580	243,630	
	油槽船	32	652,160	1,134,860	3	49,700	73,200	
	貨客船	1	2,400	2,350	—	—	—	
	その他	—	—	—	—	—	—	
小計	129	1,941,260	2,674,669	18	244,280	316,830	44,447,000	
合計	251	3,217,937	4,408,745	35	402,469	587,930	71,631,000	

編集後記

□4月8日地方統一選挙の前半で東京都知事の選挙が行なわれた。当日編集部は前々日から訪れていた高松を朝発ち岡山から11時24分発の新幹線に乗って東京に向っていた。午後2時50分頃東京に着いて選挙を行なうために日程を早めたのである。高松に行ったのは友人に逢うために随分早くから電話で都合を聞いて、その日を選んだので、選挙が8日に決められて延期するのめどうかと8日に泊るのをやめて朝発だったのである。ところが新幹線が東京に着いたのは5時間も遅れて8時過ぎになってしまった。編集部は選挙権取得以来、国民の権利であり義務であると考え一度も棄権したことがなかったのに国鉄のおかげで強制的に棄権させられてしまった。

□事故があったためで止むを得ないとは思もの、車中では投票締切時の6時までは全くいららし通しだった。しかるに車内放送は事故で遅れるということ一点張り東京に着くまで一口も選挙権の行使が出来なくなったことに対する慰謝の言葉を聞くことが出来なかった。

□東京駅で窓口で「とうとう今日は選挙しそこなった」

と声をかけたら「そんなこと私の知ったことではない」というような返事がかえってきた。

□国鉄は乗せてやるから金払え式の行き方で乗客の気持ちなどでんで頭にならないのではないかと感じて非常に不愉快になった。運輸省出身の編集部は元来国鉄及び国鉄労組に対して協力的であったのにこういう不快感を持ったのだから、一般国民が国鉄ばなれをするのも無理はないと思った。営業をする以上営業マンの態度及び監理者の監理責任は重大であると痛感した次第である。

□米国スリーマイル島の原子力発電の事故で、日本の加圧水型原発を停止・点検をすることになった。この安全性についてはもともと研究者の一部では問題にしたこともあるときいている。新エネルギーとしての原子力は重要であり、開発は当然必要であるが、兎角日本の企業は研究が或程度進むとすぐに実用化したがる傾向がある。やむを得ないもの以外は充分研究してから実用化することがのぞましい。原子力船も含めて日本の原子力平和利用の道は多難である。

☆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います。

予約金 { 6カ月分 4,800円(送料共)
1カ年分 9,000円 }

運輸省船舶局監修 船舶の科学
造船海運総合技術雑誌
禁転載 第32巻 第5号 (No.367)
発行所 株式会社 船舶技術協会

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

定価 800円 (〒37円)

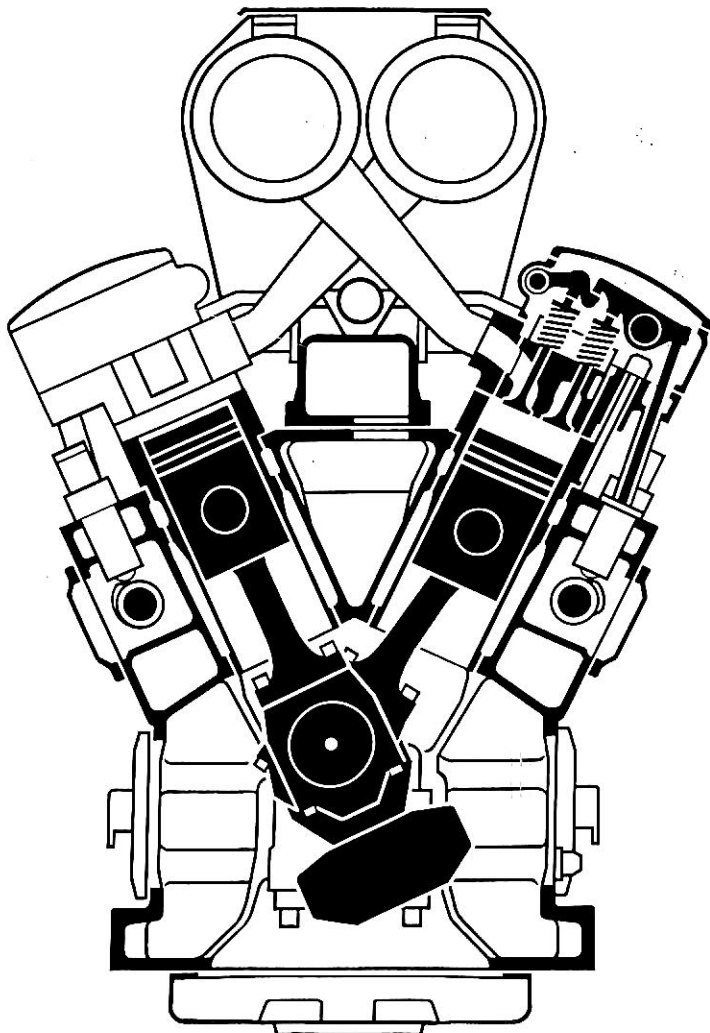
発行人 船橋敬三
編集委員長 田宮真
印刷所 大洋印刷産業株式会社

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

M·A·N

中速機関 L/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

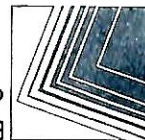
MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AKTIENGESELLSCHAFT/WEST GERMANY

昭和五十四年五月五日印刷
昭和五十四年五月十日発行
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

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(マリンビル)
(株)船舶技術協会
電話東京(52)八七九八番



信頼に憑える
共石の高級潤滑油



共石マリン
Sシリーズ：ストレート油



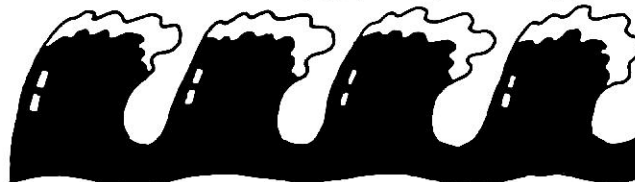
共石マリン
Pシリーズ：クロスヘッド型機関用 プレミアムタイプ システム油



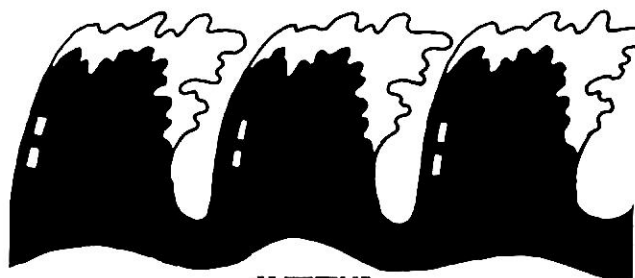
共石マリン
PDシリーズ：クロスヘッド型機関用 HDタイプ システム油



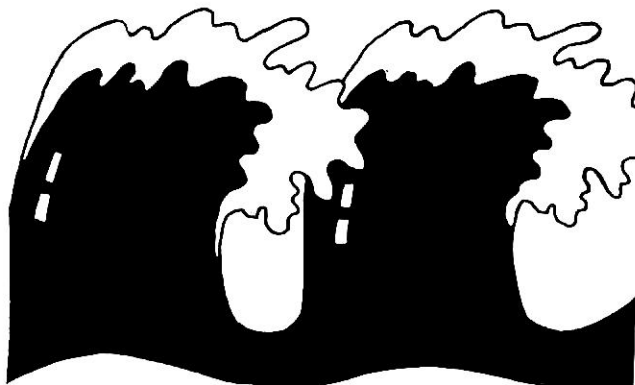
共石マリン
Dシリーズ：トランクピストン型機関用 シリンダー・システム兼用油



共石マリン
400シリーズ：中型ディーゼル機関用 中アルカリタイプ シリンダー油



共石マリン
700シリーズ：クロスヘッド型機関用 高アルカリタイプ シリンダー油



共石マリン
900シリーズ：クロスヘッド型機関用 超高アルカリタイプ シリンダー油

かお
海の貌いろいろ、
オイルさまざま。

大波、小波——海の様子は千変万化。そのなかを安全に航海するために、エンジン油はピッタリしたものを選びたいものです。千変万化する海で鍛えあげられた、共石の船用エンジン油は、ワイド・バリエーション。エンジンのタイプや使用燃料にあわせて、最適なエンジン油が「お選びいただけます。しかも、その選定から効果的な使用方法まで、きめこまかいテクニカル・サービスを実施しています。ワイド・バリエーション、ワイド・サービスが魅力の共石の船用エンジン油で、安全航海の第一歩を確かなものにしてください。

高性能・高品質・高信頼性

共石マリン

共同石油

本社/100東京都千代田区永田町2-11-2(星が同ビル)TEL(580)3711(特)支店/札幌・仙台・東京・関東・横浜・名古屋・大阪・広島・高松・福岡・沖縄

保存委番号
199006