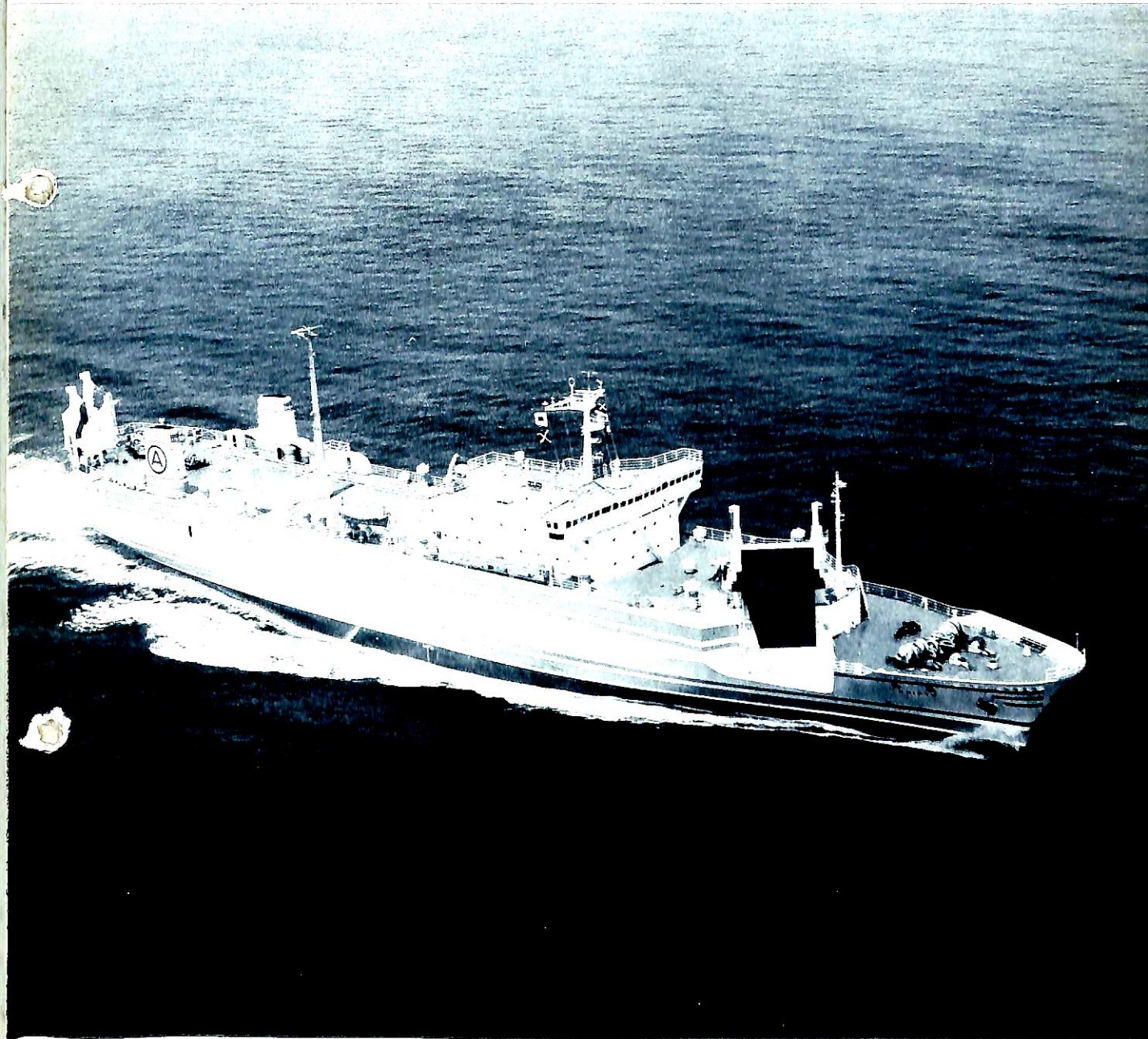


船の科学 9

1979

VOL. 32 NO. 9



三菱重工業株式会社

船舶整備公団・有村産業向け

RO/RO 貨物船 “海龍”

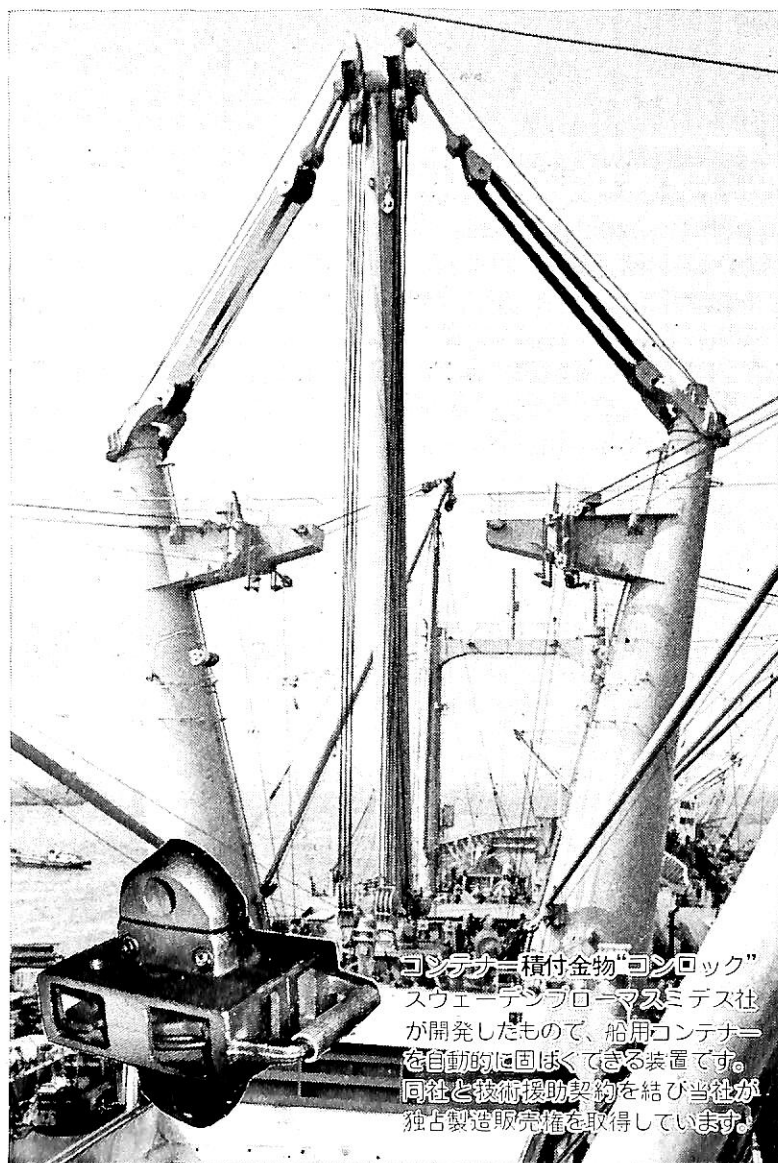
載貨重量 3,989t 主機ディーゼル 6,000PS×2

速力試運転最大 22.22kn 満載航海 20kn

三菱重工業・下関造船所 建造

創業 **立** 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”
スウェーデンプローマスミデス社
が開発したもので、船用コンテナ
を自動的に固縛できる装置です。
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
トローリング・フック
救命艇揚卸装置
繫船用諸金物
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)



大きく貢献。

フアンの皆様からお預かりしている

モーターボート競走の交付金は、世界一家、人類兄弟姉妹の理念に基づき造船、海難防止、海事思想の普及、観光、体育、文教、社会福祉、防犯・防火、公衆衛生、交通事故防止等国民利福の増進に広範囲にわたり役立てられています。また、国内はもとより国連機関を通じWHOの天然痘根絶計画及びライ病対策、ユニセフの援助、麻薬統制基金への援助、難民救済活動への援助など広く国際的な分野での協力援助事業にも幅広く活用され、世界中から高く評価されております。



「世界保健機関より表彰される」笹川会長とH・マーラー同本部事務局長

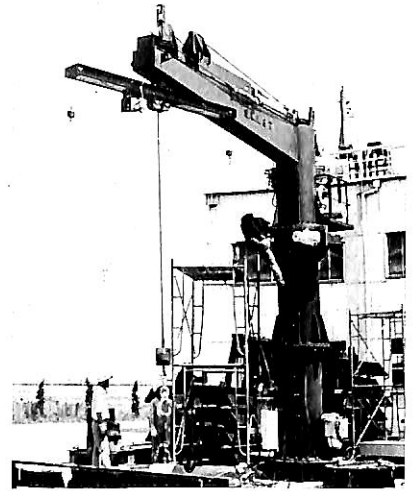
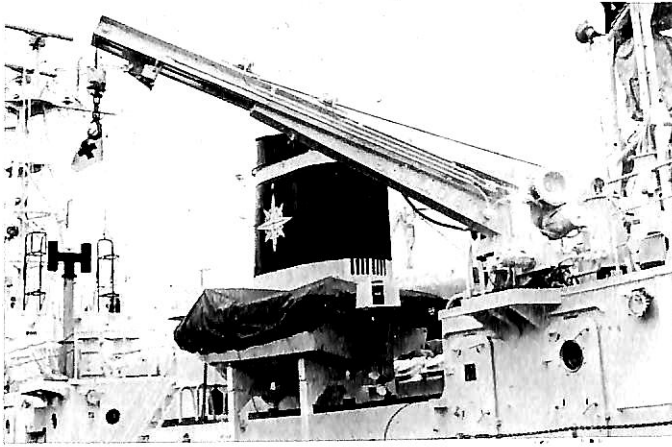
財団法人 **日本船舶振興会**

会長 笹川良一 理事長 田坂鋭一

UEDA

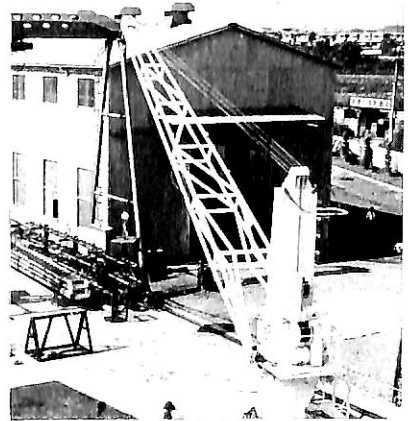
舶用クレーン

● 波浪追従装置付クレーン(特許)



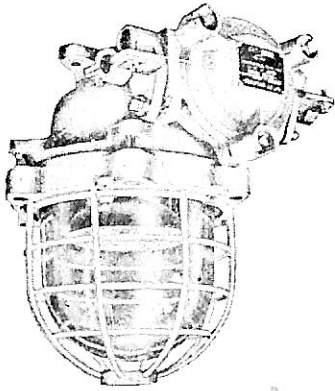
営業品目

- 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
- カーラダー
- フェンダーダビット
- 各種ウインチ
- ワイヤールール



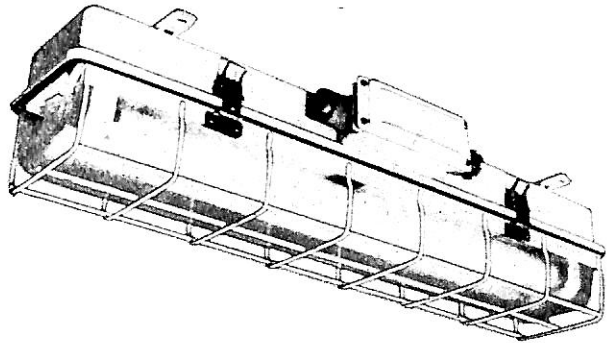
株式会社 五田鐵工所

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

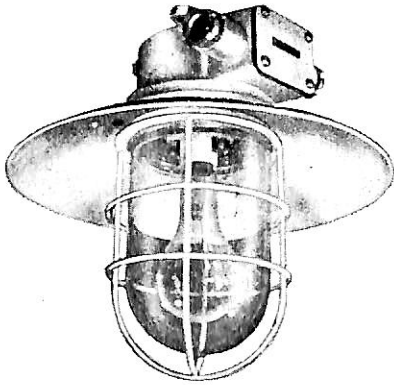


耐圧防爆形天井灯

- 運輸省型式承認
- 船級協会認定品



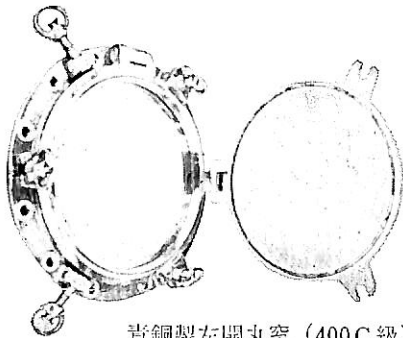
気密形蛍光天井灯



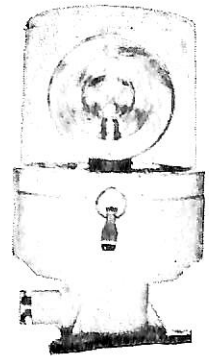
船用作業灯

● 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

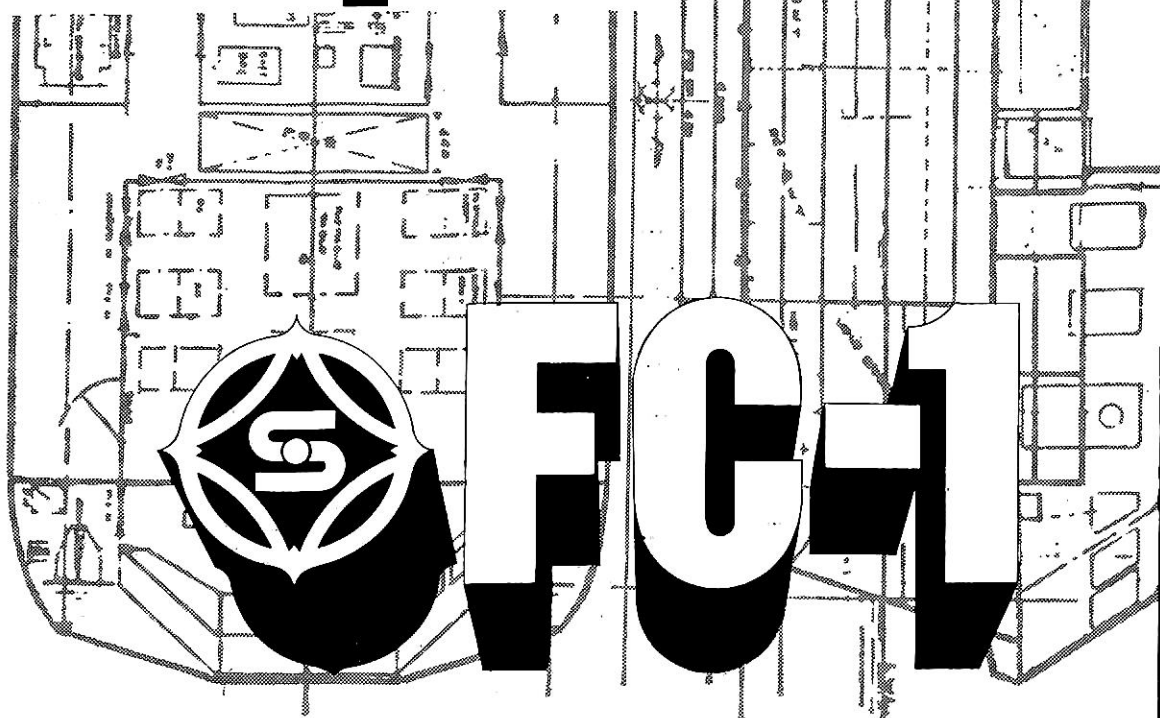
本 社 工 場：東大阪市御厨693


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2番7号 森ビルE別館 1


TEL 東京 代表 (501) 8077, TELEX 東京222-4132

造船の溶接に 「実力派」登場!



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

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

ぜひ FC-1でお仕事の高能率化をお
はかりください。

■用途

造船 電機機械 鉄骨 橋梁 鉄塔
化工機 車輛 一般製缶

CO₂溶接用フラックス入りワイヤ



FC-1

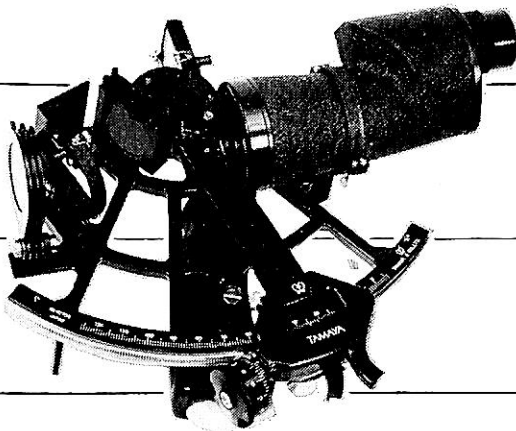
日鐵溶接工業

本社：東京営業所：東京都中央区築地3-5-4
中川築地ビル TEL 03(542)8611(代)

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

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えなっています。六分儀の中の六分儀、優れた性能を持つ反射鏡やシェードグラス。これら、全ての製品に JES 船舶 8201以上の精度に調整し、器差表を作製添付いたしております。

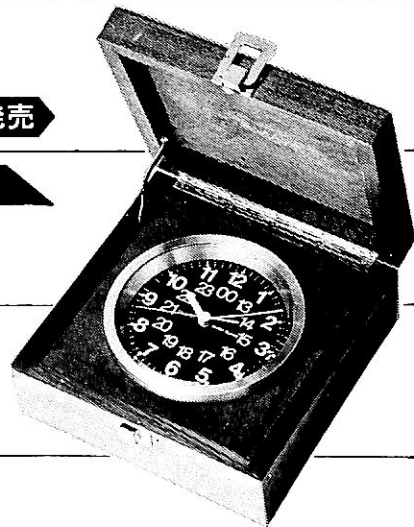
■仕様 ●標準単望：7×50 ●照明：付 ●アーキ：ブロンズ ●フレーム：耐蝕性軽合金

新発売

TAMAYA船舶標準時計 MQ-2

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

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



新発売



TAMAYAデジタル航法計算機 NC-77

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

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

●カタログ請求、お問い合わせは下記住所へ。

航海・測量・気象機器 専門商社



株式会社 玉屋商店

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

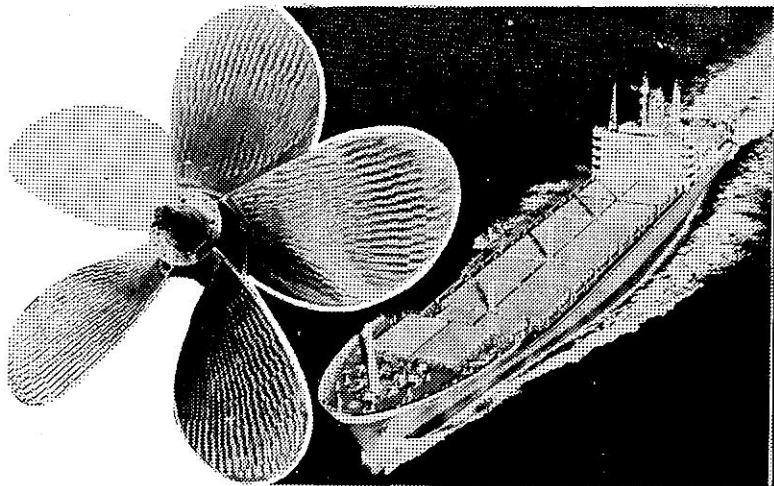
世界の海に活躍する **ナカシマプロペラ**

■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OPPシステム一式
(XS・XK・XX三種)

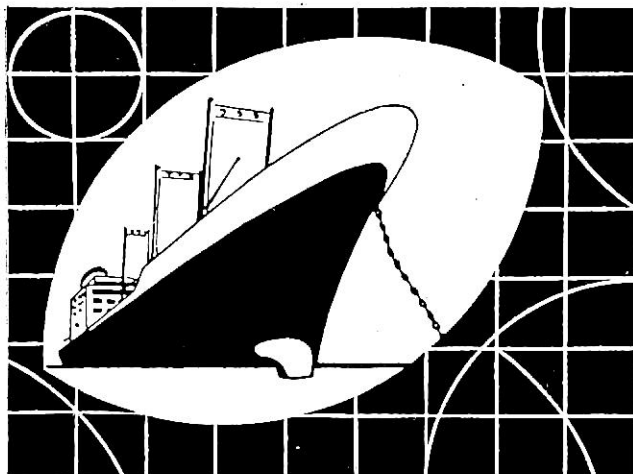


運輸省認定事業場



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 NKPROPOS



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



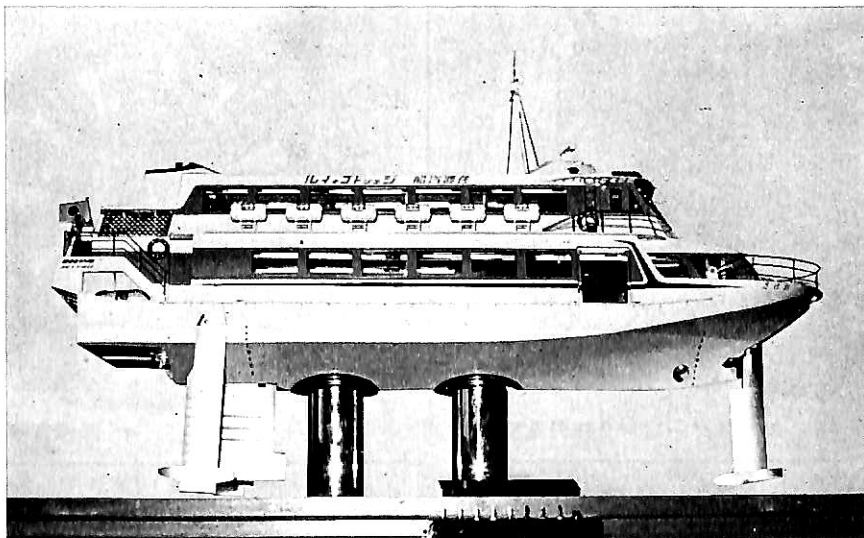
株式会社

共栄船舶興業

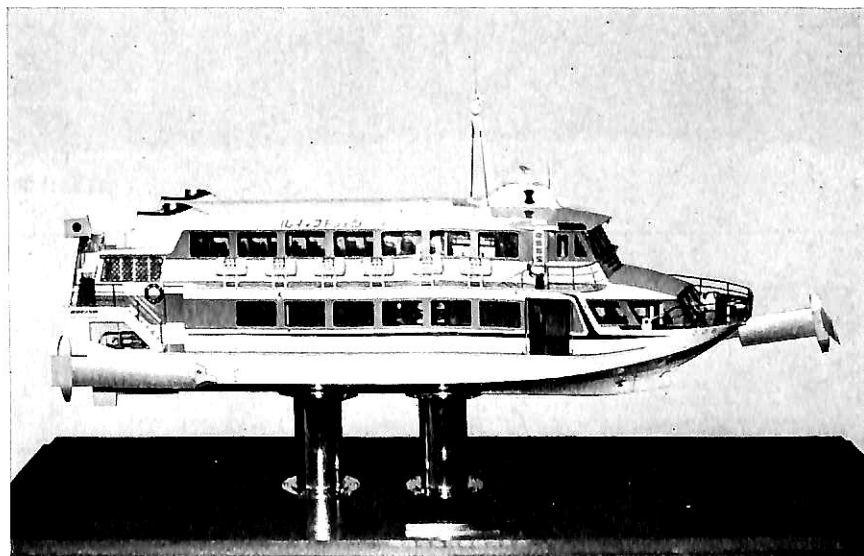
横浜市神奈川区東神奈川2-48-2

☎221 ☎横浜045(441)7685(代表)

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



水中翼航行時



船艇航行時

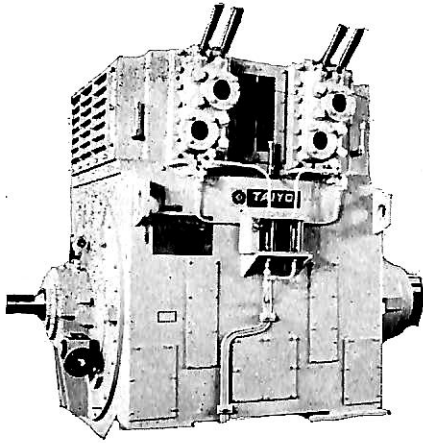
株式会社 不二美術模型

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

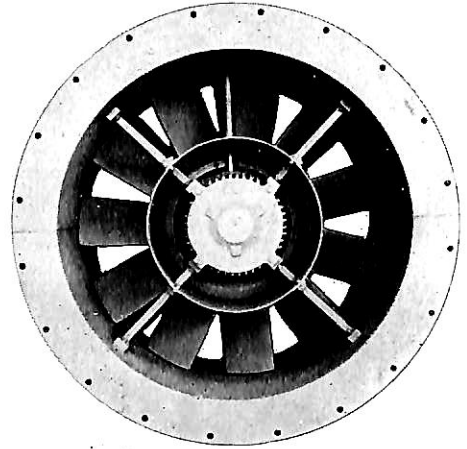
ながい経験と最新の技術を誇る！



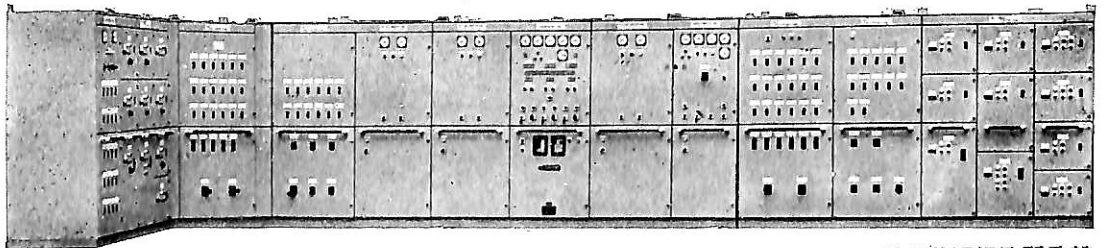
大洋の船舶用電気機器



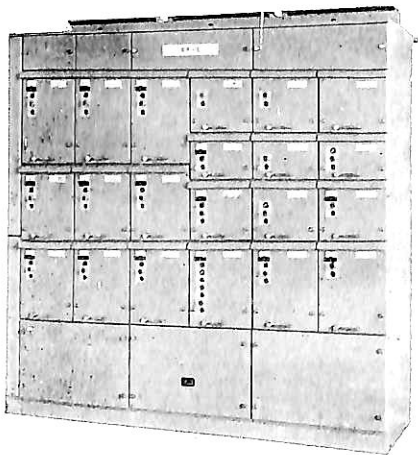
排ガスタービン 2極発電機



低騒音軸流通風機



自動化装置組込配電盤



ドロワーアウト式集合始動器

主要生産品目

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

 **大洋電機** 株式会社

本社 東京都千代田区神田錦町3-16

電話 03-293-3061 (大代)

工場 岐阜・岐阜羽島・伊勢崎・群馬

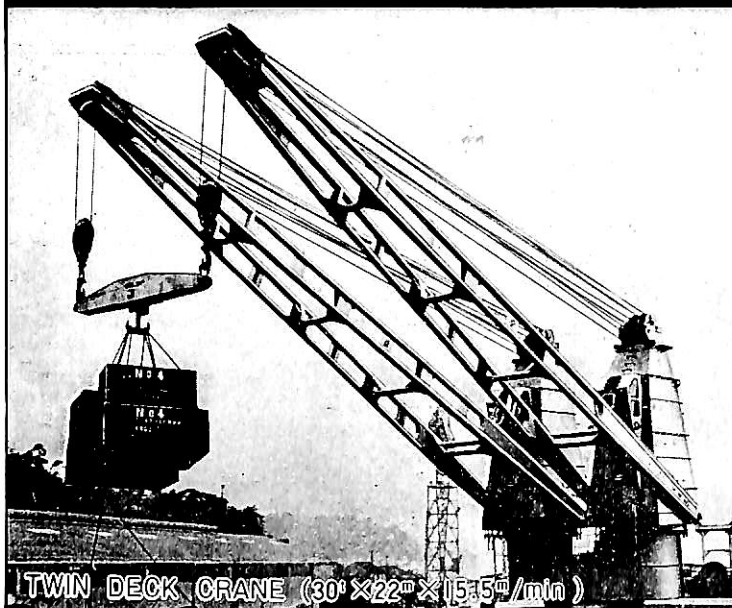
営業所 下関・札幌・大阪・釧路

海外 ニューヨーク・ジャカルタ・アブダビ

目 次

- 11 新造船紹介 (No. 371)
- 30 日本商船隊の懐古 No. 3 (高砂丸, 富士丸, 音羽山丸, 宝洋丸) 山 田 早 苗
- 35 8月のニュース解説 編 集 部
- 38 LPG運搬船“雄洋丸” 日 立 造 船
- 44 客船“南十字星” 神 田 造 船 所
- 50 わが国のプッシャーバージの変遷と動向 大 蝶 堅
- 60 シンガポール紀行 (1) 岩 井 次 郎
- 68 ホーバーマリン港内パトロールボート
- 70 省エネルギー帆走商船の開発
- 72 双胴船の展望 H. J. Vercoe
-
- 75 船舶電子航法ノート (36) 木 村 小 一
- 83 中速艇の一設計法 (6) 大 隅 三 彦
-
- 24 Wärtsilä Turku 造船所が建造を独占した大型客船フェリ6隻の紹介 その2
- 26 MS EUROPA の計画 速 水 育 三
- 技術短信 低燃費船用ディーゼル主機三菱UE-H形機関完成
住友重機械が我国初の多目的多機能試験水槽設備を竣工
- ニュース IHI が愛媛県向け浮消波堤を受注
三菱重工が特殊大型オイルフェンス展張/警戒消防船を受注
自動シェイディング装置用ドラフトカメラ1号機を納入
- 日本造船振興財団図書室案内

最新の技術と実績を誇る 福島製の甲板機械



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



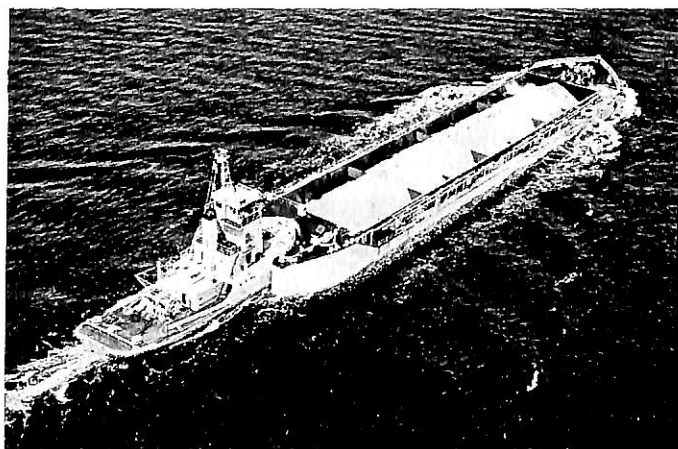
株式会社 **福島製作所**

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

“押船—舢舨船団に”アーティカップル

ピンジョイント式
自動連結装置

ボタン操作による
全自動方式

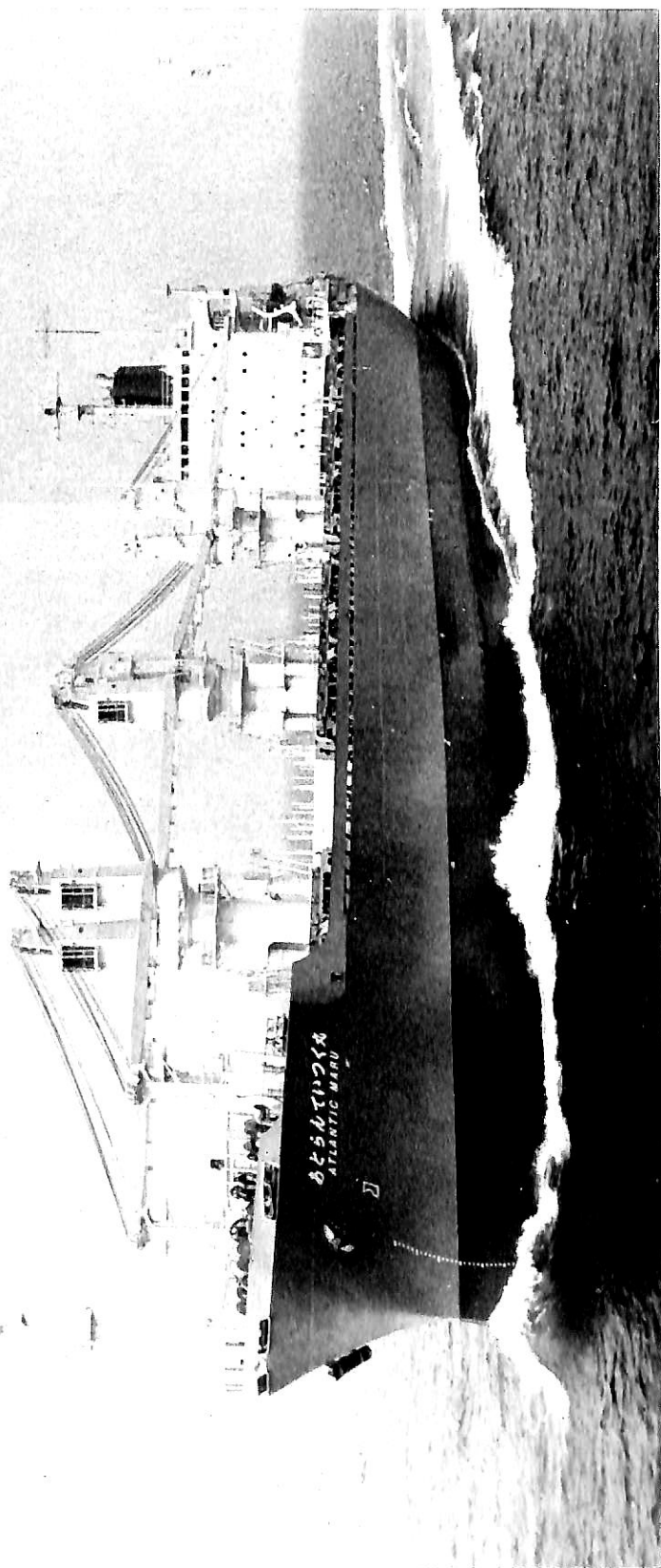


☆ 荒天時も就航可能!

☆ 連結—切離し作業の無人化とスピード・アップ!

大成設計工務株式会社

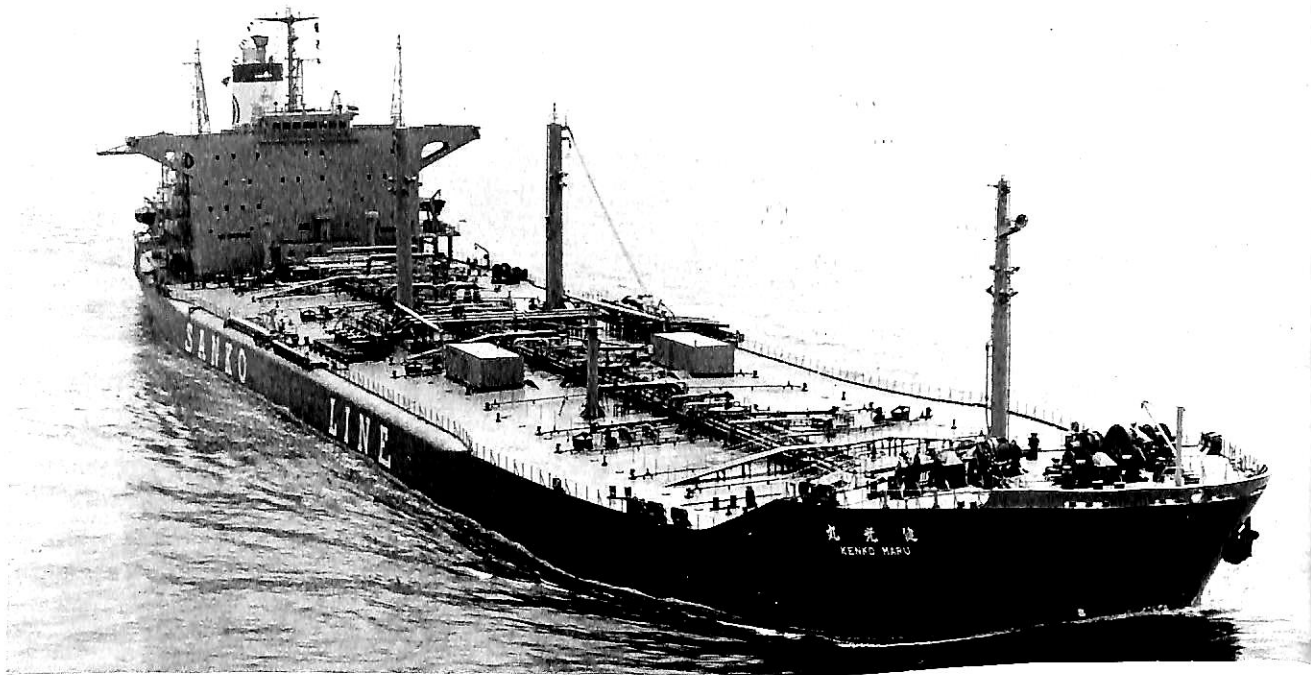
東京都台東区東上野1-28-3
電話 03(833)0828, 0829



34次多目的貨物船 あとりんていっく丸 大阪商船三井船舶株式会社

ATLANTIC MARU

日本鋼管株式会社船見造船所建造 (第967番船)
 全長 166,000m 垂線間長 157,000m 型番 26.400m
 純噸數 10,049.72T 載貨重量 22,656t 貨物艙容積 (ペーブル) 29,319m³ 進水 54-3-23
 クレーン 16t×22m/r×2, 16t×24m/r×2, 26t×24m/r×2 燃料消費量 36.8t/day 滿載喫水 10.309m
 主機 三井 B&W 6L67GF型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 11,200PS (119rpm) (常用) 9,520PS (113rpm)
 プロペラ 4翼 1軸 複汽缶 駁型コンボット 発電機 自動式フラスカ
 無線装置 送(主) TS15A-1A 1.2kW (補) TK13S 75W 受(主) RG55A (補) RG22B VHF 航海計器 デック
 速力 (試運転最大) 19.36kn (滿載航海) 16.5kn 航続距離 12,900浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 乗組員 34名 船型 凹甲板型



油槽船 健 光 丸 三光汽船株式会社
KENKO MARU

尾道造船株式会社建造 (第265番船)	起工 53-9-6	進水 54-2-27	竣工 54-6-4
全長 236.85m 垂線間長 225.00m	型幅 40.00m	型深 18.80m	満載喫水 14.226m
満載排水量 103,208t	総噸数 48,183.68T	純噸数 34,962.95T	載貨重量 87,584t
貨物油槽容積 110,617m ³	主荷油ポンプ 2,750m ³ /h×125m×3	清水槽 493m ³	クレーン 15t×2
燃料油槽 3,759m ³	燃料消費量 69.t/day	主機機 日立 Sulzer 7RND90型	
ディーゼル機関×1	出力 (連続最大) 20,300PS (122rpm) (常用) 18,270PS (118rpm)	発電機 大洋 AC 450V×900kW×2	
プロペラ 5翼 1軸	補汽缶 2胴水管式	無線装置 送(主) 1.2kW×1 (補) 75W×1 受(主) 全波×2	
ダイハツ 1,350PS×720rpm×2	無線装置	速力 (試運転最大) 16.677kn (満載航海) 15.5kn	
航海計器 デッカ ロラン オメガ マリサット レーダー	船級・区域資格 NK 遠洋	船型 船首接付平甲板型	乗組員 33名
航続距離 16,677浬	同型船 SANKO HOPE		
	イナートガスシステム		

— 12 —

撒積貨物船 TRUST 正伸海運株式会社
トラスト

今治造船株式会社今治工場建造 (第377番船)	起工 54-1-18	進水 54-3-20	竣工 54-6-10
全長 146.68m 垂線間長 136.00m	型幅 22.86m	型深 12.20m	満載喫水 9.054m
満載排水量 22,293t	総噸数 10,370.56T	純噸数 6,886.71T	載貨重量 17,686t
貨物艙容積 (ベール) 21,665.17m ³ (グレーン) 22,585.23m ³	燃料消費量 25.87t/day	船口数 4	デリック 25t×4
燃料油槽 1,376.21m ³	主機機 IHI SEMT Pielstick 12PC2-5V型ディーゼル機関×1	出力 (連続最大) 7,800PS (520rpm)	清水槽 400.67m ³
(常用) 7,020PS (502rpm)	プロペラ 5翼 1軸	補汽缶 排ガス併用(豎)横煙管式	
発電機 450kVA×360kW×900rpm×2	無線装置 送(主) 1.2kW×1 (補) 75W×1	受(主) 全波×1 (補) 全波×1	
船舶電話 VHF	航海計器 オメガ レーダー		
速力 (試運転最大) 16.722kn (満載航海) 14.3kn	航続距離 13,700浬	船級・区域資格 NK 遠洋	
船型 ウェル甲板型	乗組員 25名	同型船 SCARLET CARRIER	



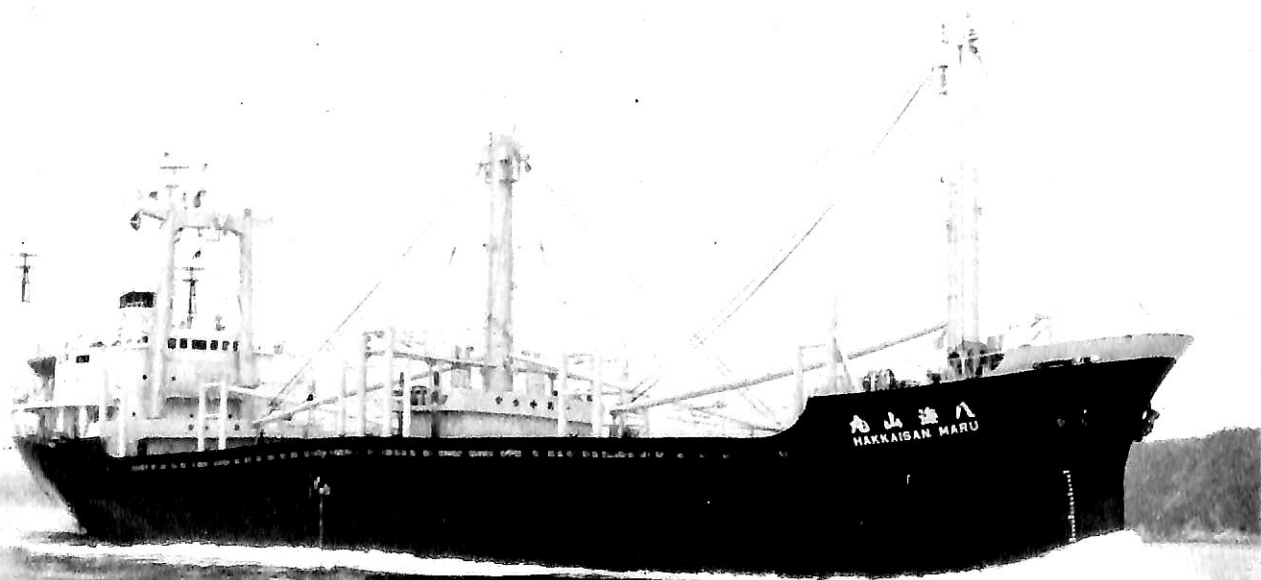


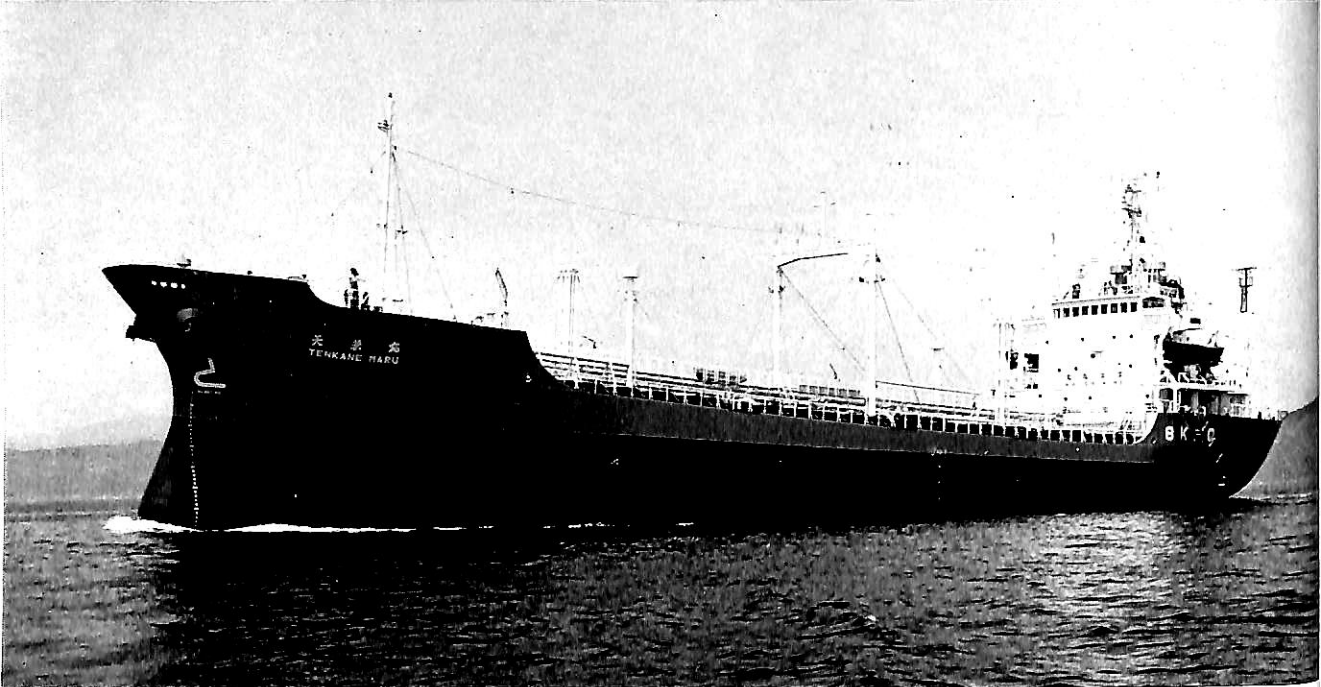
貨物船 泉 祐 丸 泉汽船株式会社
SENYU MARU

株式会社宇和島造船所建造(第2016番船)	起工 53-11-26	進水 54-2-1	竣工 54-3-30
全長 116.04m 垂線間長 108.00m	型幅 18.60m	型深 9.30m	満載喫水 7.287m
満載排水量 11,308.33t	総噸数 5,304.07T	純噸数 3,322.32T	載貨重量 8,778.32t
燃料油槽 245.02m ³	燃料消費量 16.6t/day	清水槽 170.09m ³	艙口数 3
主機械 IHI SEMT Pielstick 10PC2-2V型ディーゼル機関×1	出力 (連続最大) 5,000PS (500rpm)	プロペラ 4翼 1軸 CPP	
(常用) 4,500PS (500rpm)	發電機 (主機) 900kVA×AC450V×1	無線装置 船舶電話	航海計器 レーダー
補汽缶 豎形煙管コンボジット式 7kg/cm ² ×600kg/h×1	速力 (試運転最大) 16.3kn (満載航海) 13.0kn	航続距離 3,100浬	船級・区域資格 NK 沿海
(ディーゼル) 300kVA×AC450V×2	船型 凹甲板型	乗組員 15名	

貨物船 八 海 山 丸 船舶整備公団
HAKKAIZAN MARU 新潟臨港海陸運送株式会社

今治造船株式会社今治工場建造(第384番船)	起工 54-3-26	進水 54-4-14	竣工 54-5-25
全長 107.18m 垂線間長 100.00m	型幅 17.60m	型深 8.70m	満載喫水 6.879m
満載排水量 9,352.4t	総噸数 4,177.55T	純噸数 2,874.86T	載貨重量 6,998.2t
貨物艙容積 (ベール) 8,938.58m ³ (グレーン) 9,671.41m ³	燃料油槽 587.63m ³	燃料消費量 12.0t/day	清水槽 441.01m ³
ディーゼル機関×1	出力 (連続最大) 3,800PS (230rpm)	(常用) 3,230PS (218rpm)	無線装置 送(主) 500W×1
プロペラ 4翼 1軸	發電機 富士 250kVA×2	航海計器 ロラン レーダー	船級・区域資格 NK 近海(国際)
(補) 75W×1 受(主) NRD72×1 (補) NRD 1003A×1	船舶電話		
速力 (試運転最大) 14.688kn (満載航海) 12.3kn	航続距離 9,500浬		
船型 ウェル甲板型	乗組員 20名		





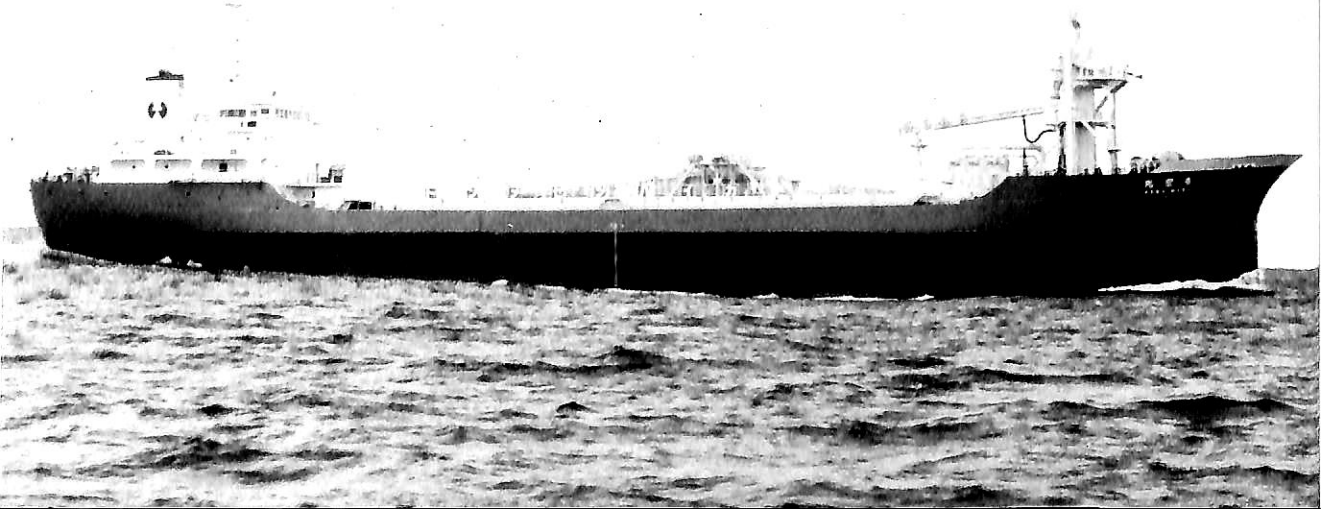
ケミカルタンカー 天兼丸 松木海運株式会社
TENKANE MARU

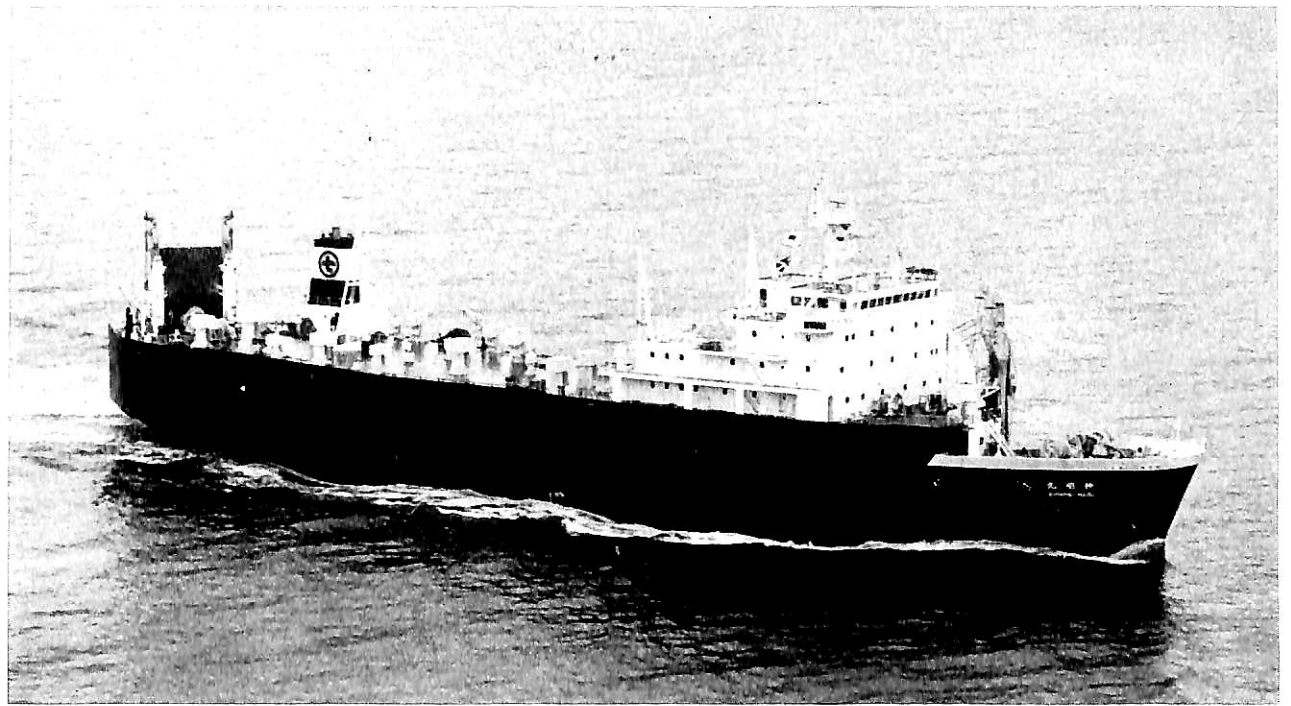
三好造船株式会社建造 (第248番船)	起工 54-1-31	進水 54-3-30	竣工 54-5-15
全長 106.843m 垂線間長 98.60m	型幅 16.50m	型深 8.20m	満載喫水 6.940m
満載排水量 8,845.87t	総噸数 3,400.08T	純噸数 2,264.50T	載貨重量 6,597.99t
貨物油槽容積 7,645.964m ³	主荷油ポンプ 1,000m ³ /h×7kg/cm ² ×2	デリック 0.9t×11.0m×2	主機械 阪神 6LU50A型
燃料油槽 591.55m ³	燃料消費量 16.2t/day	清水槽 218.5m ³	(常用) 3,400PS (232rpm)
ディーゼル機関×1	出力 (連続最大) 4,000PS (245rpm)	発電機 西芝 200kVA×2	
プロペラ 4翼 1軸	補汽缶 Z型 VW-6000型 6,700kg/h×10kg/cm ²	船電話 VHF	
無線装置 送(主) 0.5kW×1	(補) 75W×1 受(主) 1 (補) 1	船電話 VHF	
航海計器 ロラン レーダー	速力 (試運転最大) 13.815kn	(満載航海) 13.512kn	航続距離 9,000浬
船級・区域資格 NK 遠洋	船型 船首尾接付一層甲板型	乗組員 28名	同型船 天良丸

— 14 —

セメント運搬船 青葉丸 興和海運株式会社
AOBA MARU 下北海事株式会社

本田造船株式会社建造 (第666番船)	起工 53-12-2	進水 54-3-20	竣工 54-5-28
全長 107.37m 垂線間長 99.8m	型幅 16.2m	型深 8.3m	満載喫水 6.95m
満載排水量 8,412.963t	総噸数 3,715.88T	純噸数 (入港時) 2,201.25T	載貨重量 6,373.246t
貨物艙容積 (グレーン) 5,254m ³	燃料油槽 304m ³	燃料消費量 15.36t/day	清水槽 59m ³
主機械 阪神 6LU50A型ディーゼル機関×1	出力 (連続最大) 4,000PS (245rpm)	(常用) 3,400PS (232rpm)	
プロペラ 4翼 1軸 CPP	補汽缶 タクマ WHO50型 619kg/h×1	発電機 新潟 AC450V×330kVA×3	
(原) 400PS×1,200rpm×3	無線装置 船電話 航海計器 レーダー	速力 (試運転最大) 15.524kn	
(満載航海) 12.5kn	航続距離 2,500浬	船級・区域資格 NK 沿海	
船型 船首尾接付全通一層甲板型	乗組員 18名	パウスラスター電動 CPP 5t	
。スタースラスター 電動 CPP 4t		。バラスト管バルブ開閉はブリッジにて遠隔操作	
。喫水トリム指示装置			

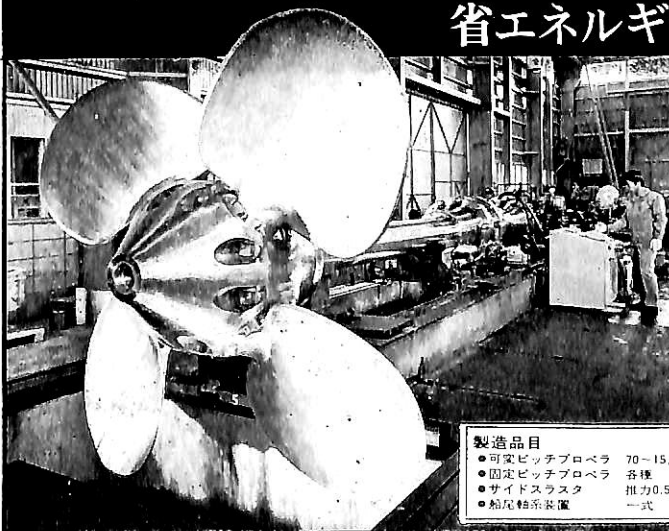




RO/RO 貨物船 **神 明 丸** 栗林商船株式会社
SHINMEI MARU

函館ドック株式会社函館造船所建造 (第690番船) 起工 53-12-18 進水 54-3-17 竣工 54-6-29
 全長 113.180m 垂線間長 107.000m 型幅 20.100m 型深 5.55m, 主甲板 7.70m, 上甲板 13.70m
 満載喫水 5.090m 満載排水量 7,173.0t 総噸数 6,116.59T 純噸数 3,078.96T 載貨重量 3,845t
 貨物艙容積 (ベール) 10,717.0m³ 燃料油槽 BO.125.3m³ CO.204.4m³ 燃料消費量 21t/day
 清水槽 247.5m³ 主機械 NKK SEMT Pielstick 12PC2V型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 6,000SP (520/229rpm) (常用) 5,100PS (493/217rpm) プロペラ 4翼 1軸 CPP
 補汽缶 縦水管式 6kg/cm²G×飽和×1,200kg/h×1, 排ガス 6kg/cm²G×1 発電機 西芝 防滴自励型
 450V×60Hz×750kVA×2 (原) ヤンマー 6GL-UT 900PS×720rpm×2 無線装置 送(主)中波 0.5kW×1
 短波各 1 (補) 75W×1 受(主) 全波×1 (補) 全波×1 船舶電話 航海計器 ロラン レーダー
 速力 (試運転最大) 17.27kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 3,400浬 船級・区域資格 NK 近海
 船型 全通船楼型 乗組員 22名 旅客 2名
 ランプウエイ 40t×2 サイドスラスター(推力 5,700kg)×1 カーゴリフター 40t×1

省エネルギー対策にピタリ!!



2600 台を超える
実績と信頼性

全国40ヵ所のサービス網完備



かもめ
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

〒21-1 神奈川県横浜市中区磯子6-24-7 (045) 811-2481 (代表)
 本社電話 045-811-2481 2482 2483 2484 2485 2486 2487 2488 2489 2490 2491 2492 2493 2494 2495 2496 2497 2498 2499
 本社FAX 045-811-2482 2483 2484 2485 2486 2487 2488 2489 2490 2491 2492 2493 2494 2495 2496 2497 2498 2499

- 製造品目
- 可変ピッチプロペラ 70-15,000PS
 - 固定ピッチプロペラ 各種
 - サイドスラスター 推力0.5-20.0t
 - 船尾軸系装置 一式

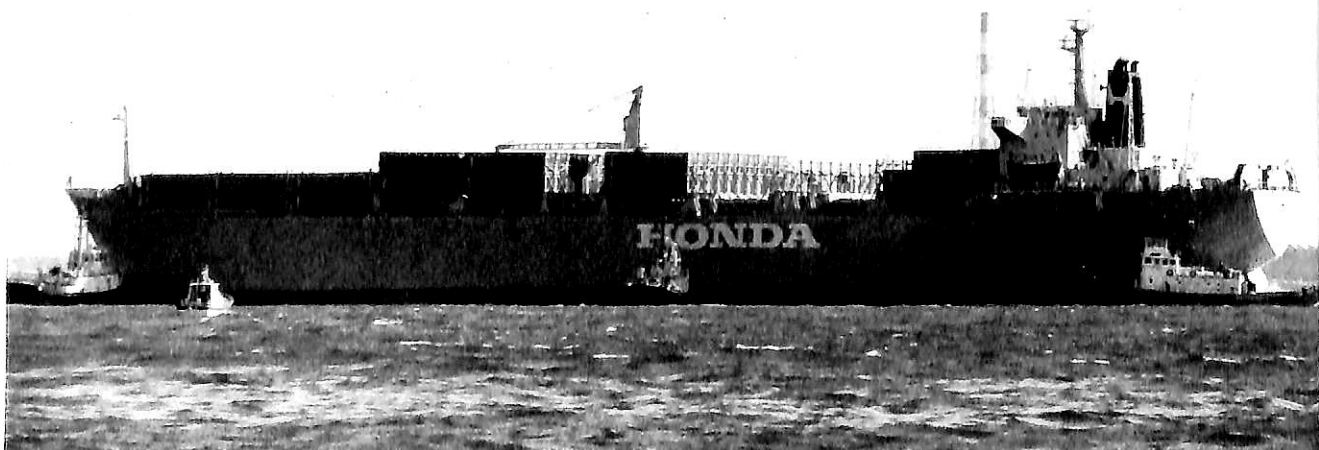


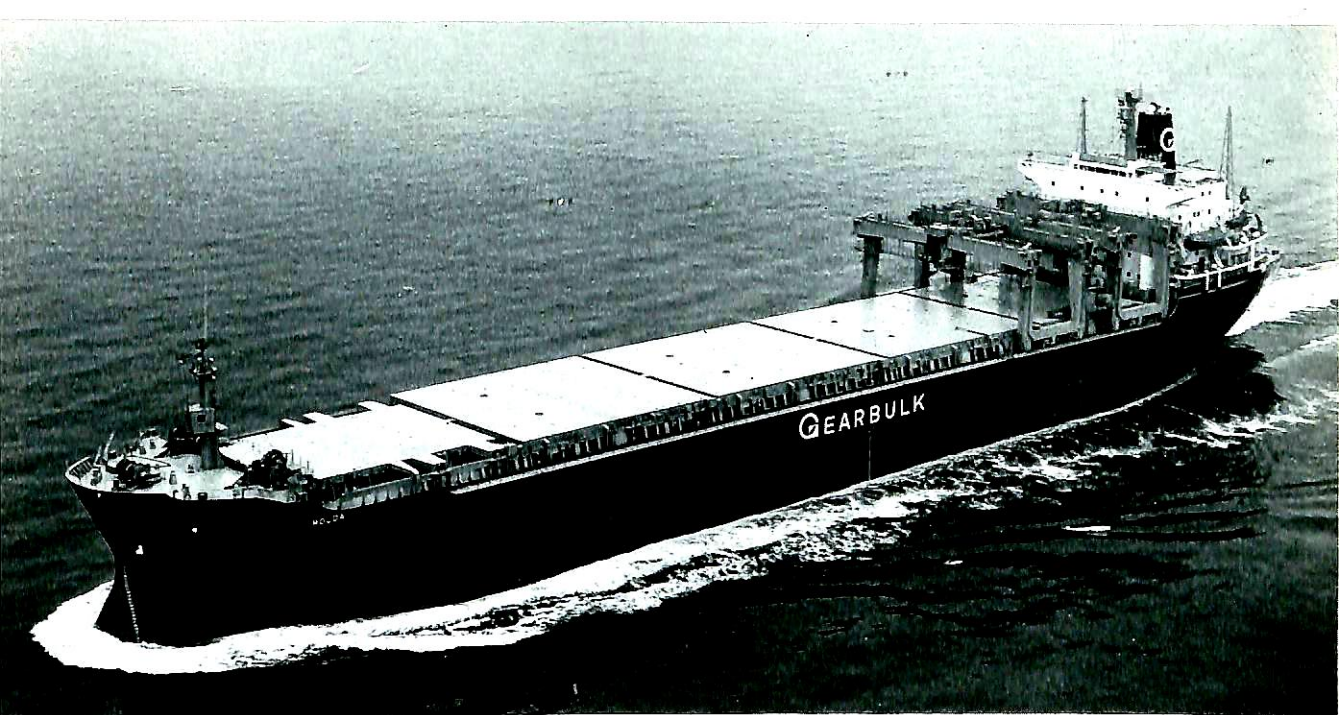
油槽船 **第三十六浪速丸** 船舶整備公団 浪速タンカー株式会社
NANIWA MARU NO.36 大洋タンカー株式会社

株式会社大阪造船所建造 (第391番船) 起工 54-2-7 進水 54-3-20 竣工 54-6-28
 全長 102.600m 垂線間長 95.000m 型幅 14.800m 型深 8.000m 満載喫水 7.016m
 満載排水量 7,501t 総噸数 2,976.57T 純噸数 1,728.78T 載貨重量 5,413t
 貨物油槽容積 5,572.203m³ 主荷油泵 1,500m³/h×100m×2 デリック 0.9t×2
 燃料油槽 499.18m³ 燃料消費量 14.6t/day 清水槽 281.91m³ 主機械 阪神 6LU54型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 4,500PS (230rpm) (常用) 3,825PS (218rpm)
 プロペラ 4翼 1軸 補汽缶 乾燃室丸型 NET-5×1 発電機 西芝 交流防滴閉鎖自己通風型 375kVA×2
 ヤンマー 6MAL-HT 450PS×900rpm×2 無線装置 船舶電話 航海計器 レーダー
 速力 (試運転最大) 14.191kn (満載航海) 13.5kn 航続距離 8,900浬 船級・区域資格 NK 沿海
 船型 全通一層甲板船首尾楼膨張トランク付 乗組員 18名 その他1名

— 16 — 改造 自動車/コンテナ運搬船 **わーるどういんぐ** アクト マリタイム株式会社

改造 日立造船株式会社神奈川工場 佐野安船渠(株) 竣工 51-8-27 改造完工 54-4-9
 全長 180.68m 垂線間長 170.00m 型幅 27.60m 型深 17.00m 満載喫水 9.022m
 満載排水量 35,111.7t 総噸数 23,366.29T 純噸数 14,988.39T 載貨重量 24,376.9t
 デッキクレーン 8/6t×1 Car・Cont.搭載数 in hold CIVIC 2,883台, Cont. Dk. 40'ISO 150個
 燃料油槽 2,788.0m³ 燃料消費量 45.1t/day 清水槽 344.2m³ 主機械 住友 Sulzer 7RND76型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 14,000PS (122rpm) (常用) 11,900PS (116rpm)
 プロペラ 4翼 1軸 補汽缶 コクラン型 7kg/cm²G×1,500kg/h×1, 排ガス 7kg/cm²G×1,200kg/h×1
 発電機 550kVA×660PS×720rpm×3 無線装置 送(主) HF 1.2kW×1 MF 0.5kW×1
 受(主) RA 901R×2 RA 601R×2 船舶電話 VHF 航海計器 オメガ レーダー
 速力 (試運転最大) 17.43kn (満載航海) 14.9kn 航続距離 15,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 ウェル甲板型 乗組員 36名 散積/自動車運搬船を改造 改造のポイント 上甲板上及び船尾
 楼甲板上に、コンテナフラットフォームおよび同上、一部にセルガイドを設けると共に自動車積載台数増加のためホ
 ールド内に自動車甲板を増設。 写真提供 水島毅氏(清水港にて)

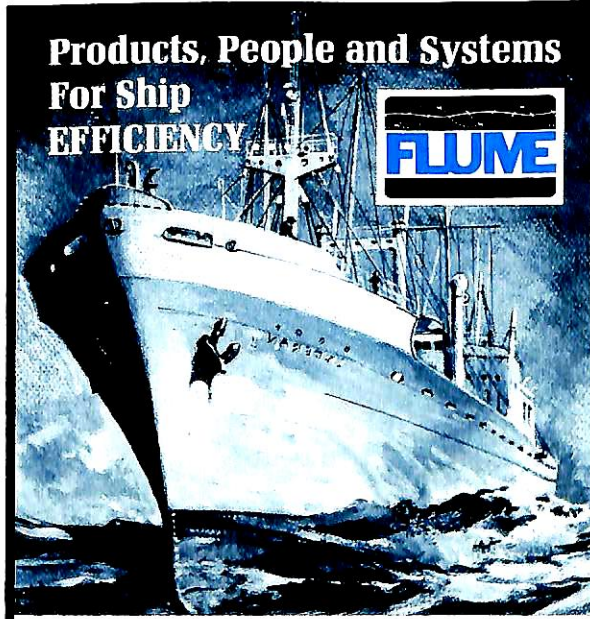




輸出搬積貨物船 **MOLDA**

モルダ

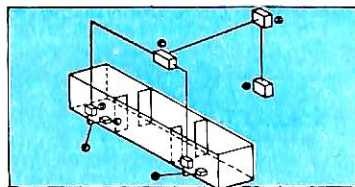
船主 A/S J. Ludwig. Mowinckels Rederi (Norway)
 佐野安船渠株式会社水島造船所建造(第1027番船) 起工 53-6-20 進水 54-3-22 竣工 54-6-28
 全長 182.00m 垂線間長 174.00m 型船 29.00m 型深 16.10m 満載喫水 11.613m
 満載排水量 49,475.3t 総噸數 24,999.49T 純噸數 13,928.68T 載貨重量 38,618t
 貨物艙容積 (ペール) 41,048.8m³ (グリーン) 42,190.9m³ 艙口數 5 Cont.搭載數 738 (TEU)
 燃料油槽 2,445.3m³ 燃料消費量 46.6t/day 清水槽 215.2m³ 主機械 三井 B&W 7K74EF型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 13,100PS (124rpm) (常用) 11,900PS (120rpm) 發電機 812.5kVA×AC450V×60Hz×3φ×3
 補汽缶 サンロッド スティームセパレーター付 (主)全波×1 (補)全波×1 速力 (試運転最大) 16.51kn
 送信機 (主) 1.5kW×1 (補) 100W×1 受信機 船級・区域資格 NV 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型
 (満載航海) 14.5kn 航続距離 16,500浬
 乗組員 38名 25t ガントリークレーン×2



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.



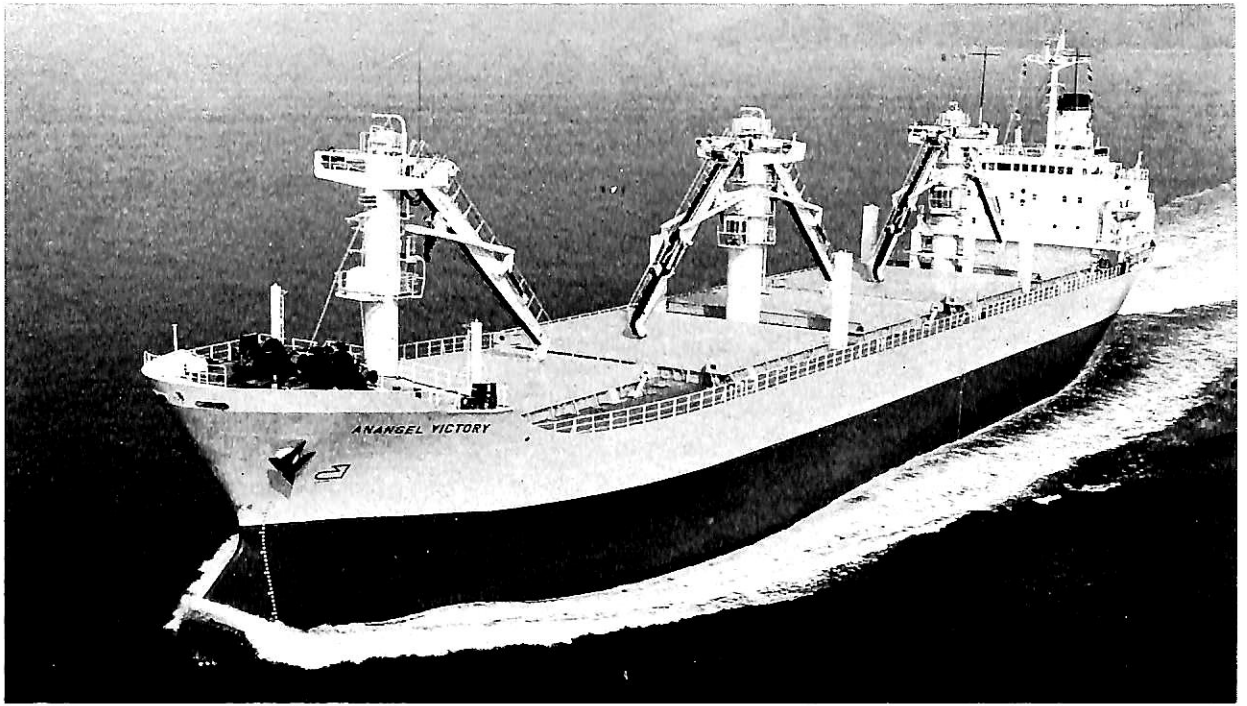
イラ
輸出撒積貨物船 IRA

船主 Armonia Shipping & Finance Corp. (Greece)
 日立造船株式会社大阪工場堺建造(第4608番船) 起工 53-11-1 進水 54-1-24 竣工 54-5-15
 全長 180.230m 垂線間長 172.000m 型幅 23.100m 型深 13.900m 満載喫水 9.867m
 満載排水量 33,217t 総噸数 16,390.67T 純噸数 11,469T 載貨重量 26,697t
 貨物艙容積 (ベール) hold 34,232.4m³ upp. Tk 2,389.4m³ (グリーン) hold 32,882.7m³ 艙口数 5
 クレーン 10t×20m/min×5 燃料油槽 FO. 2,221.0m³ DO. 256.3m³ 燃料消費量 36.8t/day
 清水槽 406.8m³ 主機械 日立 B&W 6L67GF型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 11,200PS (119rpm) (常用) 9,800PS (114rpm) 補汽缶 日立フレミング No.3×1
 発電機 500kVA×AC450V×3φ×60Hz×3 無線装置 送×2 受×2 速度 (試運転最大) 17.787kn
 (満載航海) 15.1kn 航続距離 18,000浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首楼付平甲板型
 乗組員 35名 アッパーウィングタンクにもグリーンが積める

バーバラ マリアーナ
輸出多目的貨物船 BARBARA MARIANA

船主 Amphibian Ltd. (Liberia)
 日立造船株式会社広島工場因島建造(第4612番船) 起工 53-11-7 進水 54-1-31 竣工 54-4-27
 全長 178.27m 垂線間長 168.00m 型幅 26.50m 型深 14.20m 満載喫水 10.408m
 総噸数 16,089.32T 純噸数 10,346.49T 載貨重量 22,270t 貨物艙容積 (ベール) 29,812m³
 (グリーン) 31,594m³ 艙口数 9 ヘビーデリック 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 816個 燃料油槽 2,373m³
 燃料消費量 51.7t/day 清水槽298m³ 主機械 日立 B&W 8L67GF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 フレミング No.3 縦型水管
 発電機 (主) ディーゼル 700kW×AC450V×60Hz×3 (非) ディーゼル 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 速度 (試運転最大) 20.955kn
 (満載航海) 17.8kn 航続距離 15,100浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板型
 乗組員 42名 同型船 BIBI



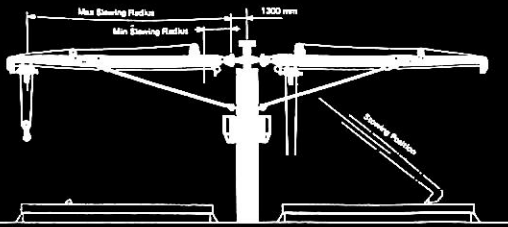


エナージェル ビクトリー
輸出多目的貨物船 **ANANGEL VICTORY**

船主 Anangel Victory Compania Naviera S. A. (Greece)
 石川島播磨重工業株式会社呉第一工場建造(第2621番船) 起工 53-4-12 進水 53-6-23 竣工 54-6-1
 全長 145.500m 垂線間長 137.000m 型幅 21.000m 型深 13.100m 満載喫水 9.489m
 総噸数 10,996.27T 純噸数 7,730T 載貨重量 17,188t 貨物艙容積 (ペール) 21,072.9m³
 (グレーン) 21,173.1m³ 艙口数 5 クレーン 22Lt×2 25~50Lt×3 燃料油槽 1,290m³
 燃料消費量 21.45t/day 清水槽 126.9m³ 主機械 IHI SEMT Pielstick 12PC2-2V型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 6,000PS (520rpm) (常用) 5,400PS (520rpm) プロペラ 4翼 1軸 CPP
 補汽缶 油焚 7kg/cm²G×飽和×0.6t/h×1, 排ガス煙管式 7kg/cm²G×飽和×1.1t/h×1
 発電機 (主) ディーゼル 500kW×AC 450V×60Hz×900rpm×1 無線装置 1.2kW×1 50W×1
 (補) ディーゼル 160kW×60Hz×AC 450V×900rpm×1 航続距離 16,905浬
 航海計器 レーダー 速力 (試運転最大) 15.04kn (満載航海) 14.5kn
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首接付平甲板型 乗組員 24名

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。



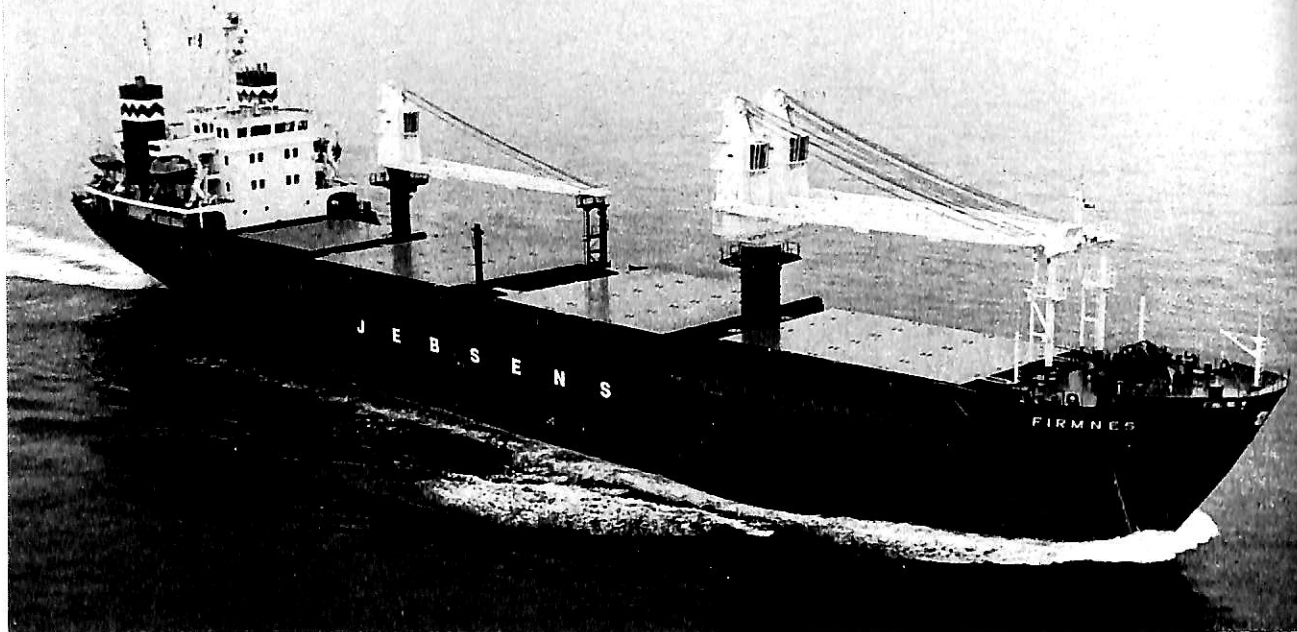
〔HSCの特徴〕

- 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)778160 TELEX:2523888 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



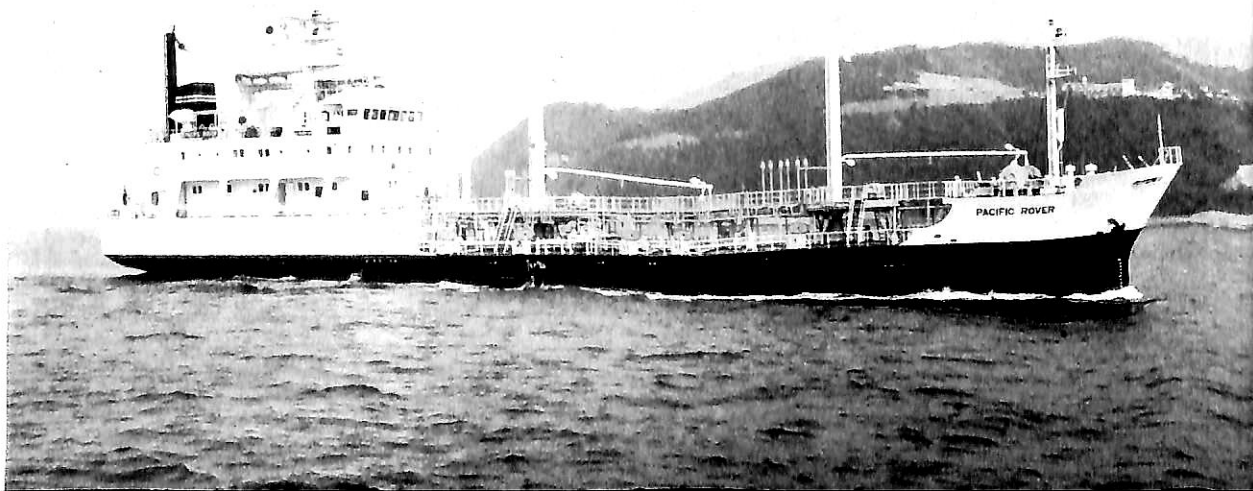
輸出貨物船 **FIRMNES**

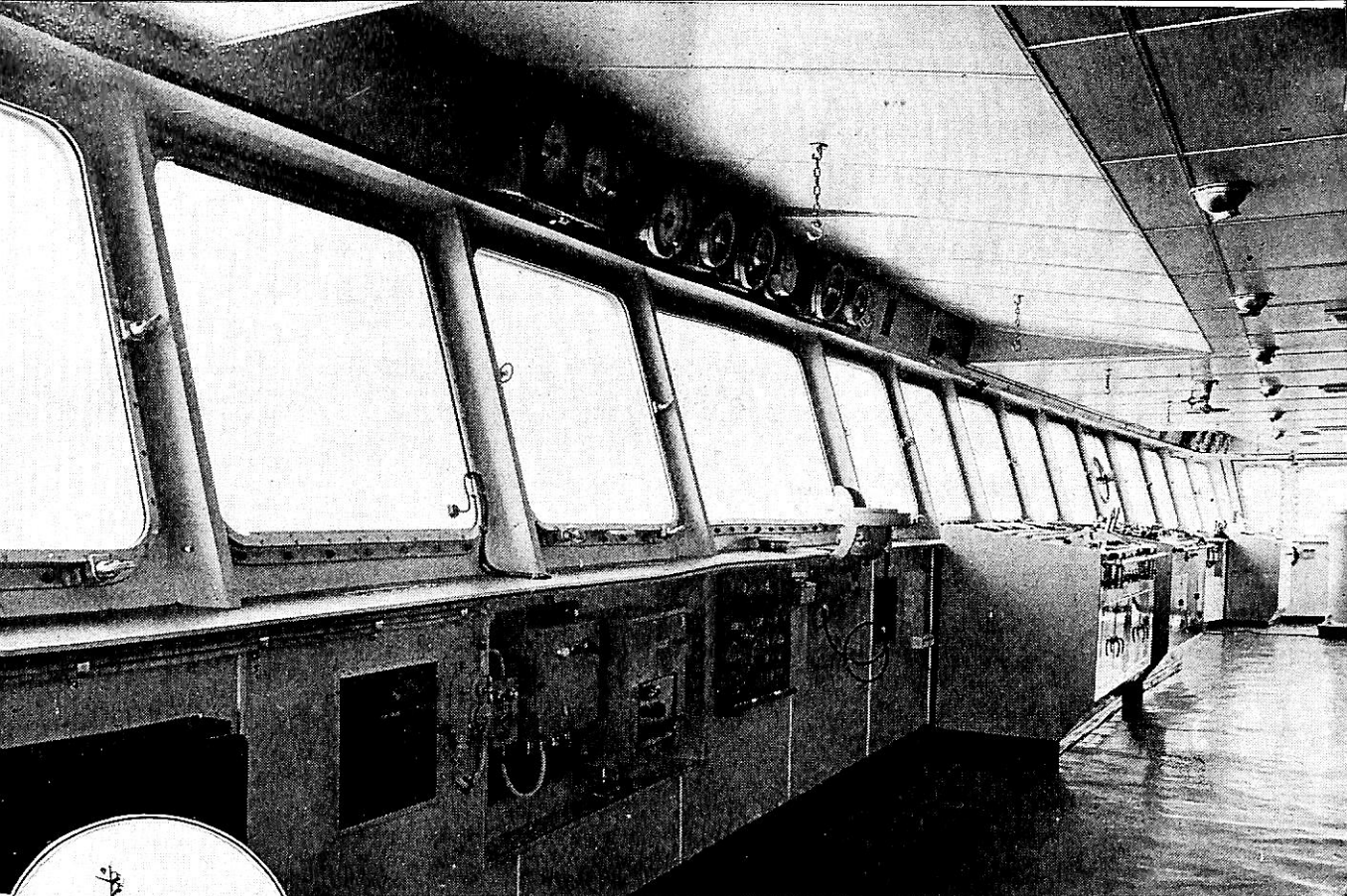
船主 Baltic Venus Transport Limited (Liberia)
 日本鋼管株式会社清水造船所建造 (第380番船) 起工 53-8-10 進水 53-12-5 竣工 54-3-20
 全長 134.500m 垂線間長 125.000m 型幅 20.500m 型深 11.500m 満載喫水 8.664m
 総噸数 8,115.64T 純噸数 5,104.22T 載貨重量 12,274t 貨物艙容積 (ベール) 14,631.4m³
 (グレーン) 15,275.5m³ 倉口数 4 クレーン 48.4t (25t×2)×25m/min×1 16t×40m/min×1
 燃料油槽 894.4m³ 燃料消費量 23.8t/day 清水量 125.7m³
 主機械 NKK SEMT Pielstick 12PC2-2V型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 5,910PS (130rpm)
 (常用) 5,310PS (126rpm) 補汽缶 油焚 水管クレイトン WHO 100型 6.5kg/cm²×飽和, 1,000kg/h
 発電機 自励式 360kW×450V×720rpm×3 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 1 受(主) 1 (補) 1 VHF
 速力 (試運転最大) 16.00kn (満載航海) N.S.O. 14.4kn, on 7.3m draft 14.8kn 航続距離 12,499浬
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 ウエル甲板船尾機関型 乗組員 31名

— 20 —

輸出油/糖蜜運搬船 **PACIFIC ROVER**

船主 Dilmun Navigation Co., Ltd. (New Hebrides)
 幸陽船渠株式会社建造 (第851番船) 起工 53-12-16 進水 54-1-31 竣工 54-5-30
 全長 80.060m 垂線間長 73.000m 型幅 13.200m 型深 5.300m 満載喫水 4.768m
 満載排水量 3,324t 総噸数 1,593.90T 純噸数 719.32T 載貨重量 1,963t
 貨物油槽容積 2,472.63m³ 主荷油泵 225m³/h×90m×2, 195m³/h×60m×1 燃料油槽 340.50m³
 デリック 3t Store handling D.P.×1 5t Hose handling D.P.×2 主機械 赤阪 AH30型ディーゼル機関×1
 燃料消費量 5.14t/day 清水槽 88.90m³ (常用) 1,360PS (355rpm) 出力 (連続最大) 1,600PS (375rpm)
 補汽缶 タクマ堅円筒循環型 1,000,000kcal/h×220°C×2 発電機 西芝 180kW×385V×50Hz×3φ×3
 (原) ヤンマー 6KFL-HT 270PS×1,500rpm 無線装置 (送) 800W×1 VHF 航海計器 レーダー
 速力 (試運転最大) 11.875kn (満載航海) 10.5kn 航続距離 12,300浬 船級・区域資格 LR 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 16名 Thermal Oil Heating coil system





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 방지、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

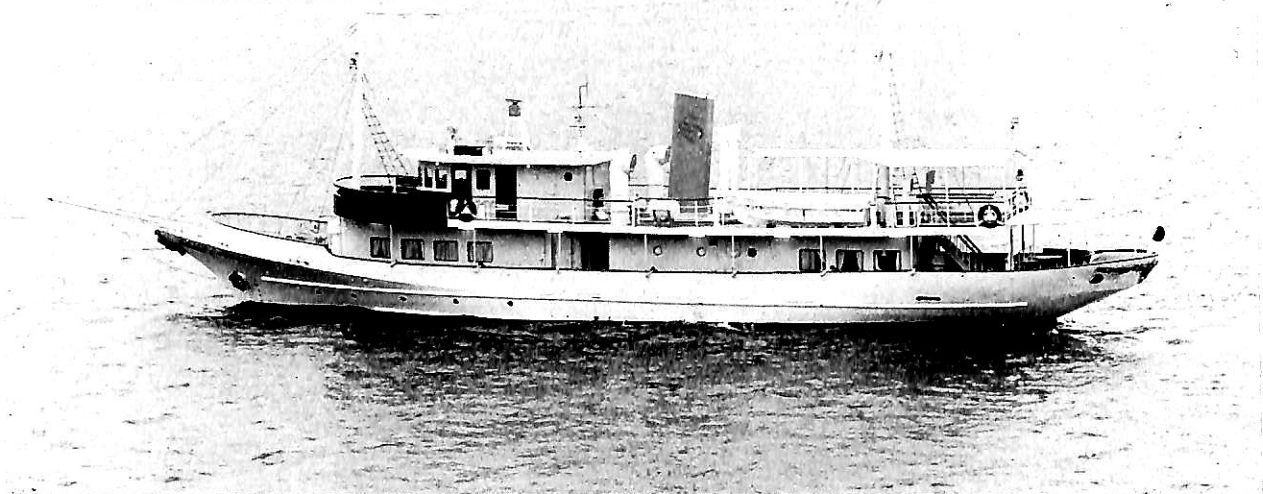
ヒートライト® C

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(加工硝子部)



瀬戸内海汽船向け
クルージングシップ

南十字星

(総噸数 166.78T)
最大搭載人員 150名

神田造船所建造

(本文44頁参照)



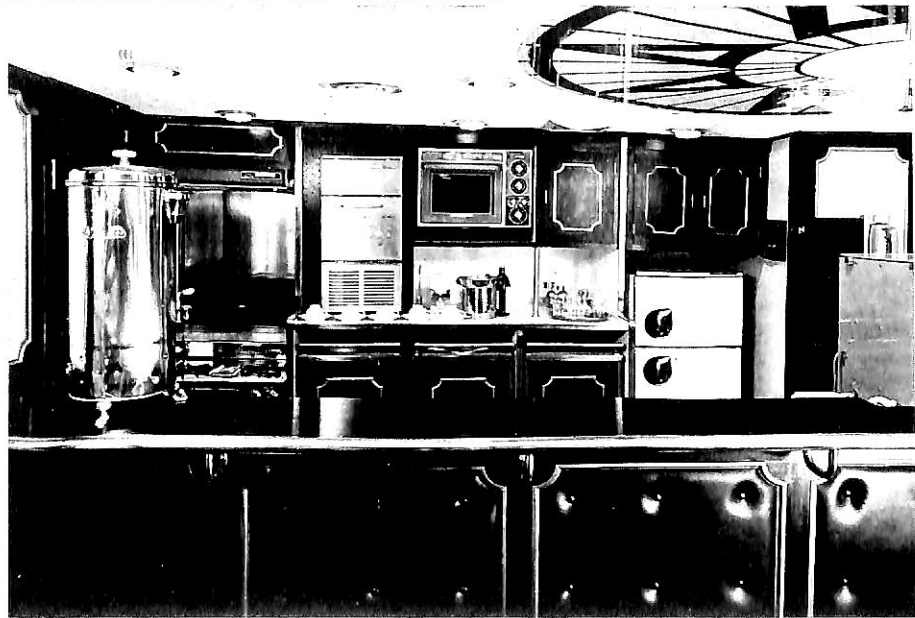
プロムナードデッキ後部



プロムナードデッキ
操舵室前部



エントランス ホール

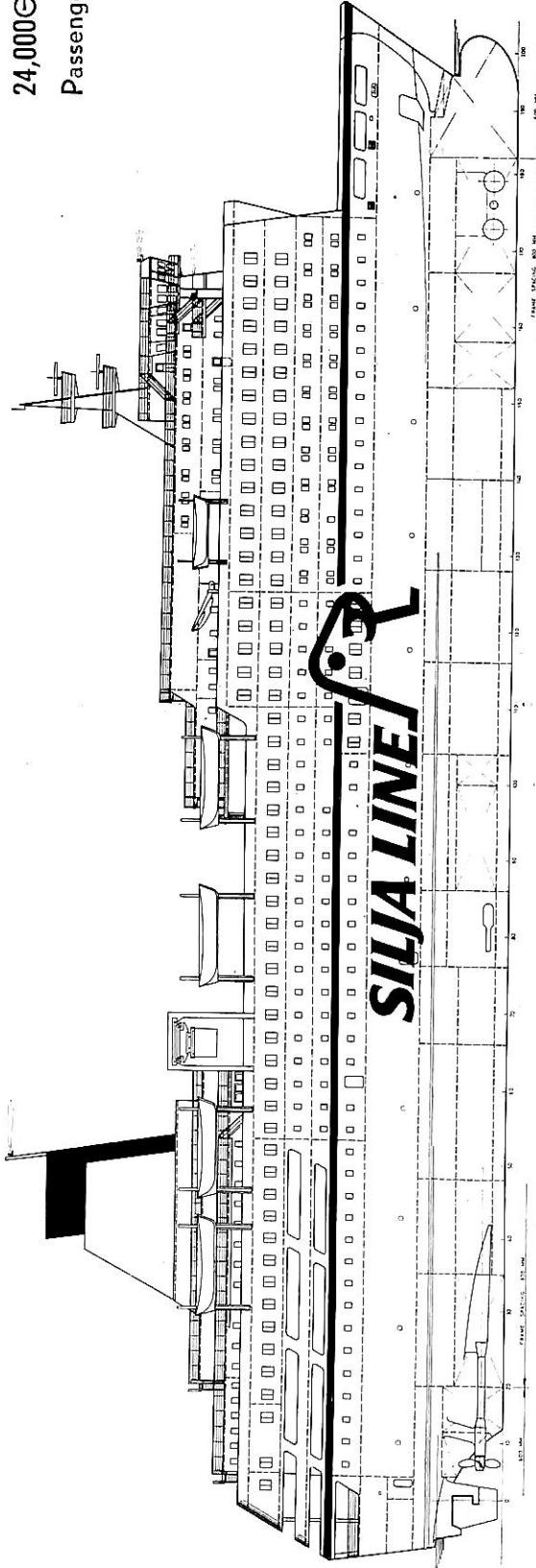


ビュフェ



サロン

24,000GT Car and
Passenger Ferry



Wärtsilä 社 Turku 造船所の現況 速水育三

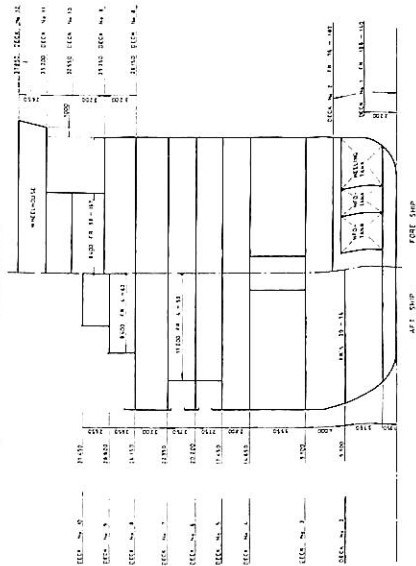
陰鬱な空気に沈んでいる世界の造船企業に、驚歎と羨望の旋風を捲起したのがFinlandのWärtsilä 社 Turku 造船所である。

10,600 tons 型と12,000 tons 型の客船フェリ4隻を受注して、経営の危急から脱したTurku造船所は更に奮励して、本年6月中旬、最大級といへば24,000tons 2隻の契約を獲得した。ここに挿入する24,000tons の1:200 側面図は、最近同造船所で公開したばかりである。

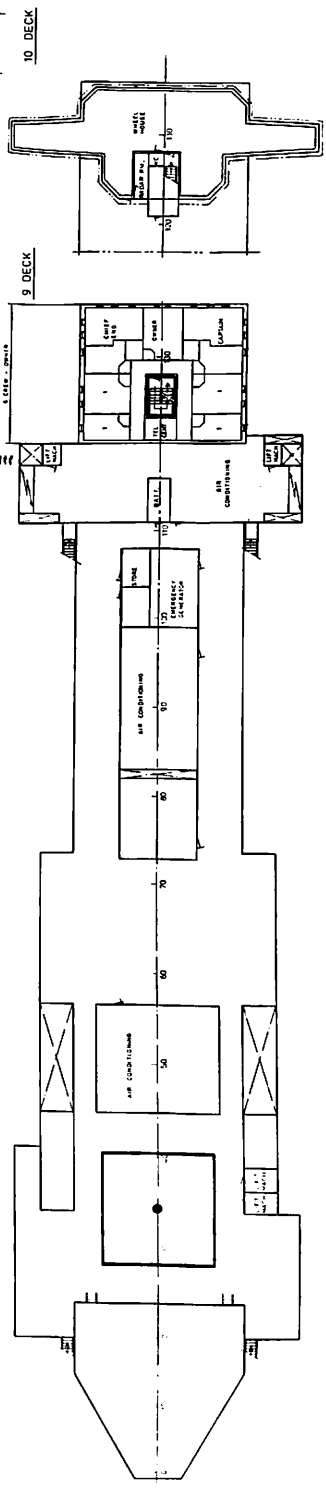
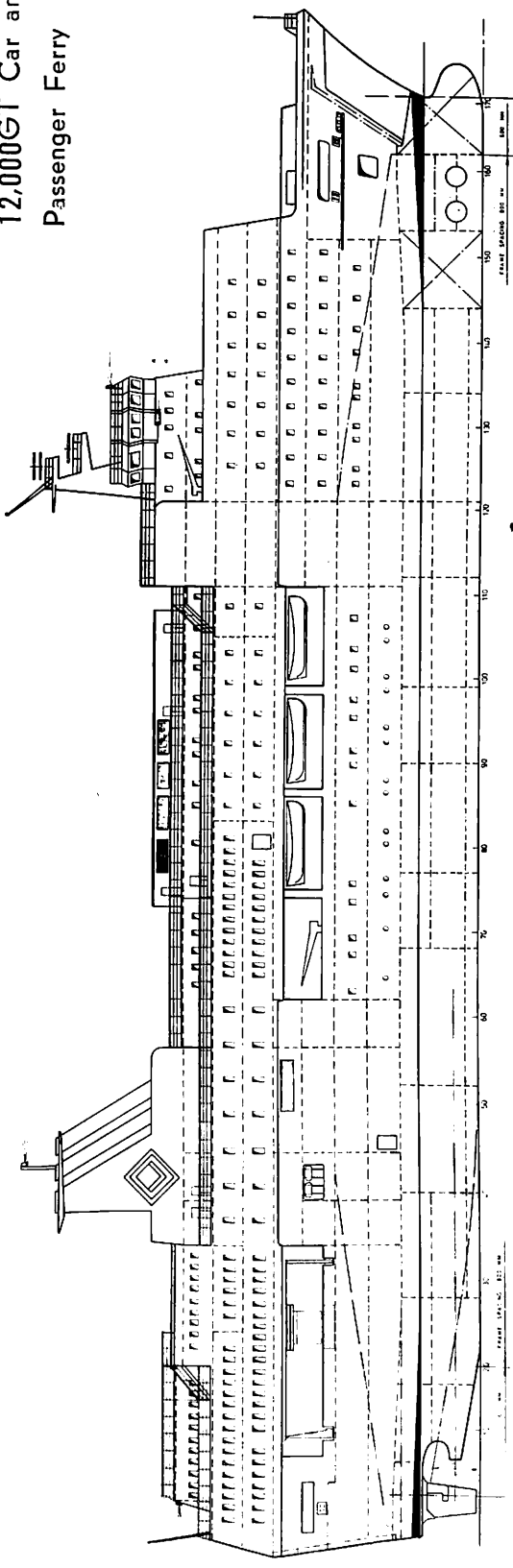
Finland 政府の厚い庇護を受けたとはいえ、何とんでもTurku 造船所は Wärtsilä 社の基幹であり、自らの積極的努力も大いに買うべきであ

ろう。
MS TURELLA は本年6月4日 SF Line に引渡を終え、姉妹船は1980年2月、Rederiaktiebolaget Sally 向け12,000 tons は1980年5月と7月、Silja Line の24,000 tons は1981年3月と5月に完成する予定表が組まれている。

又、Royal Caribbean Cruise Line の SONG OF NORWAY と NORDIC PRINCE は建造者である同社 Helsinki 造船所で、中央部を25m 延長し、40%以上の船客設備を増加したと同社年報で述べているが、私は未だ詳悉していない。何れ紹介できる好機に恵まれることと確信している。



12,000GT Car and Passenger Ferry



24,000GT Main Dimensions

Length Overall	164.00m
Length Betw. Perp.	150.00m
Breadth Moulded	28.40m
Draught Moulded	6.70m
Dead weight	3,200t

12,000GT Main Dimensions

Length Overall	145.00m
Length Betw. Perp.	131.00m
Breadth Moulded	25.20m
Depth to 2 Deck	7.20m
Depth to 4 Deck	13.30m
Draught	5.50m

MS EUROPA の 計 画

速 水 育 三

1929年と1930年に就航した 50,000tons の高速巨船 SS BREMEN と SS EUROPA が当時の関係国に与えた影響は予想を上廻るものがあり、仏の SS NORMANDIE (83,000 tons), 英の SS QUEEN MARY (81,000 tons), 伊の SS REX (51,000 tons) と SS CONTE DI SAVOIA (48,000 tons) が相次いで計画され、北大西洋の競争を激化する素因となった。

しかし、この眩惑的な争覇戦も第2次大戦への突入により、僅か数年で終止符を打ったのである。NORMANDIE, BREMEN, REX, CONTE DI SAVOIA は直接、間接を問わず戦禍の犠牲として消えた。かくて、私の夢も永劫に潰えた。

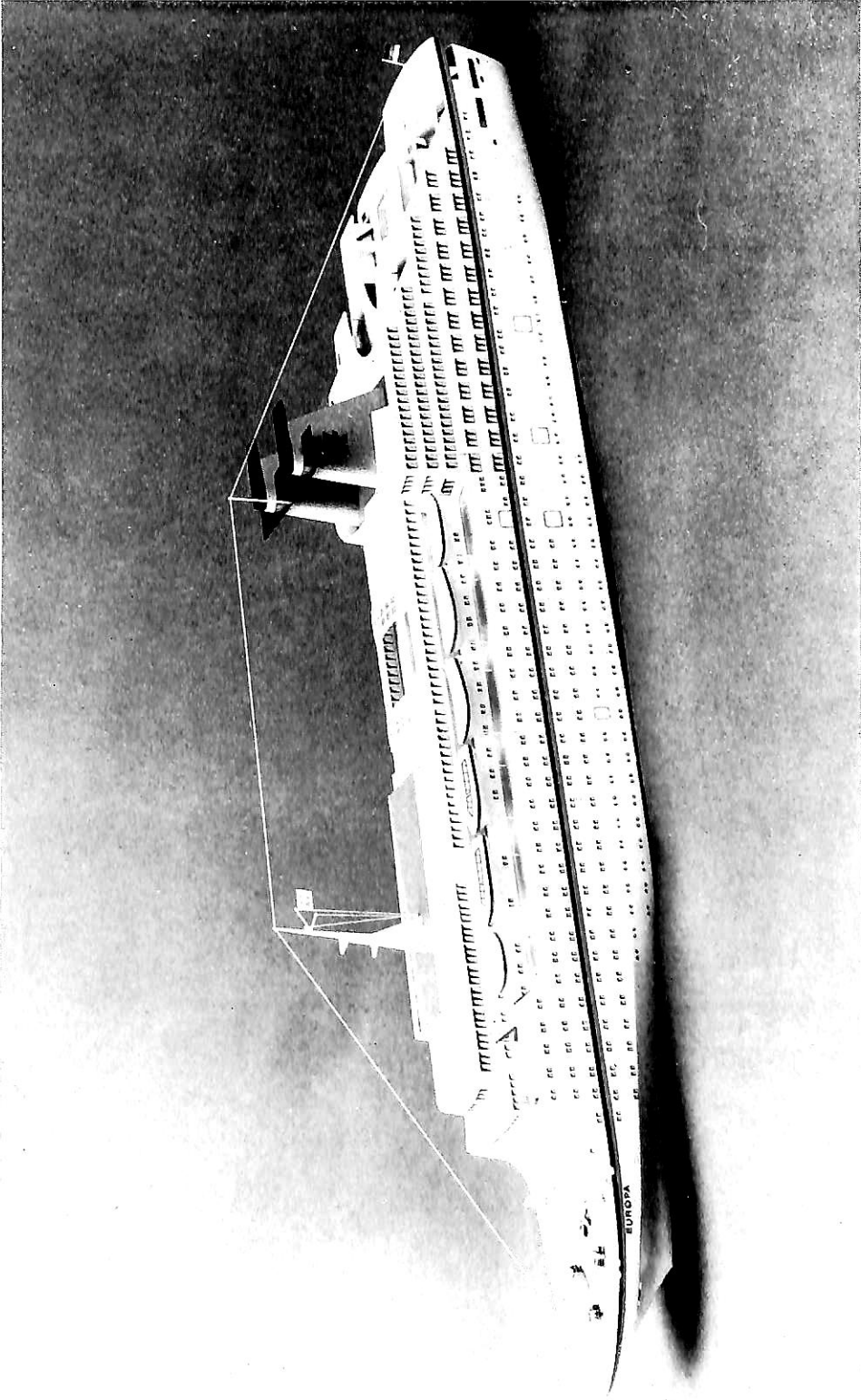
敗戦国ドイツの復興ぶりを象徴した BREMEN と EUROPA の船主であった Norddeutscher Lloyd と、SS BISMARCK, SS VATERLAND, SS IMPERATOR の新造 50,000 tons トリオを第1次大戦の賠償の一部として連合国側に取られ

た Hamburg-Amerika Linie が 1970年に合体して Hapag-Lloyd AG の強大な組織が生まれ、貨物営業を主体としているが、唯一の巡遊客船 MS EUROPA (25,514 tons) を所有している。伝統的英名を継ぐ新船は現有船に代って1981年末までに完成する。GTS FINNJET の如く前半に船室、後半に公室が集中するが、高級客船だけあって公室の種類が豊富で、又スケールも大きい。特等室 5, 1人用30室, 2人用 280室が割当てられるのに、クルーズの定員は 600名にすぎない。公室は食堂 (450-500名), メーンラウンジ (600-700名), 展望室 (150名), ヴェランダ (200名), ナイトクラブ(150名), 劇場 (200-250名)があり、屋外のスイミングプール2ヶ所, 室内清水プールが1ヶ所ある。最上甲板のプールは SS OCEANIC のように硝子張りドームが電動で開閉される。

詳細は後日に改めて取上げることとする。

要 目

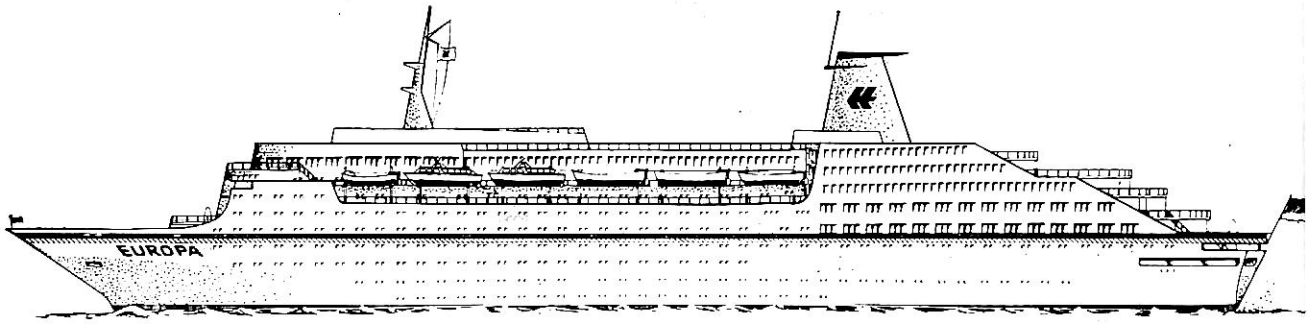
Gross tonnage	27,000 tons
Length o. a.	196m
Length b. p.	169,20m
Moulded breadth	27.50m
Depth to main deck	16.50m
Maximum draught	8.35m
Capacity (max.)	6,500 tons
Speed (Trials)	22 knots
Main propulsion	2×slow-speed diesels (15,460 HP at 150rpm, each)
Generating equipment	5×generators (2,125 kVA, each) 2×wave-driven generators, each kVA 2,250 operable at speeds above 14 knots
Passenger capacity (315 cabins)	600 persons
Crew	275 persons (182 cabins)



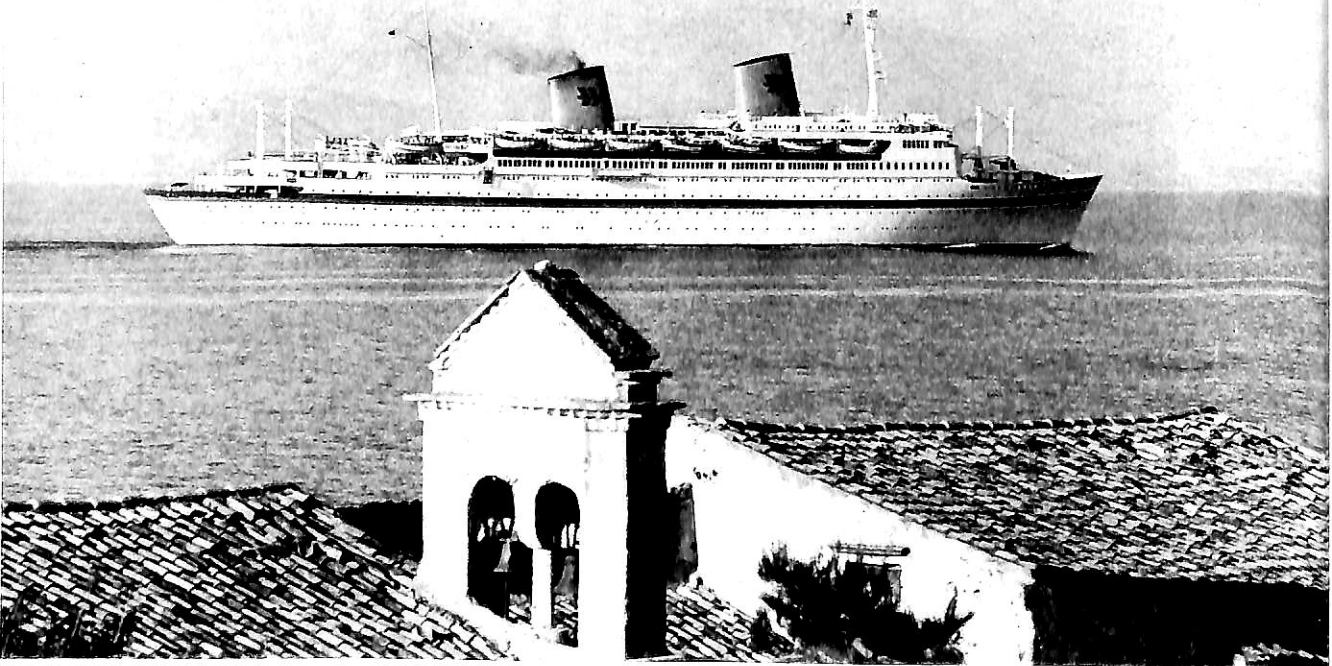
Newest version of the model 27, 000T Passenger Ferry

MS EUROPA Hapag-Lloyd AG

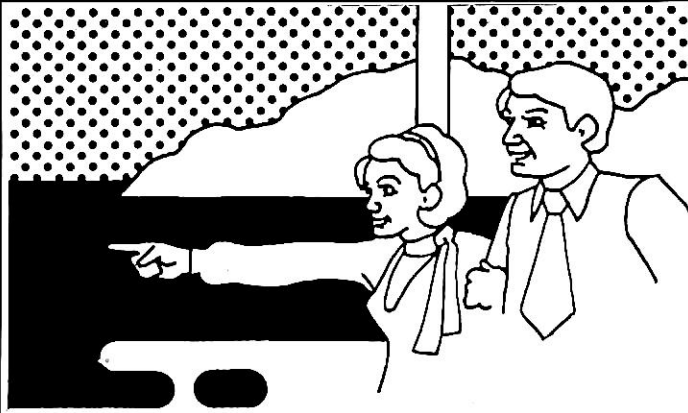
MS EUROPA



27,000T Passenger Ferry Profile



existing EUROPA (25,514T)



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

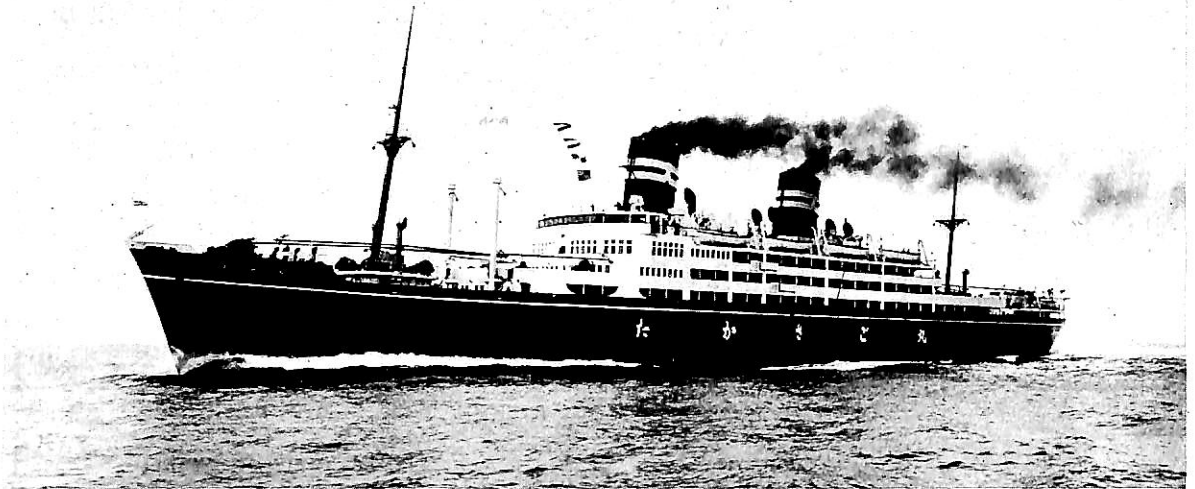
RESEARCH INSTITUTE OF MARINE ENGINEERING
 HIGASHIMURAYAMA TOKYO JAPAN

〒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)

貨客船 高 砂 丸 大阪商船株式会社



三菱長崎造船所建造 (建造番号668)	船舶番号 43182	船舶信号 JJUP	起工 昭11-6-9
進水 11-12-1	竣工 12-4-28	全長 150.06m	垂線間長 139.99m
型深 11.6m	満載喫水 7.508m	総噸数 9,315.3T	純噸数 4,993.14T
貨物艙容積 7,896.96m ³		主機械 三菱ツエリー衝動式二段減速蒸気タービン機関×2	載貨重量 5,997.56t
出力 (連続最大) 12,641PS (計画) 11,000PS		速力 (試運転最大) 20.15kn (航海) 15.34kn	
船級・区域資格 通信省第1級船 遠洋区域	乗組員 187名	旅客 1等45名, 2等94名, 特3等58名	
3等685名, 計882名	船籍港 大阪	。設計者 和辻春樹氏	

大阪商船では台湾航路就航船として、蓬萊丸、瑞穂丸などの外国中古船を配船してきたが、昭和9年1月、始めて新造の高千穂丸を就航させ好評を博した。その後、この航路は、内地台湾間直航線として益々重要となり、昭和12年5月、本船が就航するに及んで、高千穂丸、蓬萊丸とともに、月7～8回の配船となり活況を呈した。

本船は、通信省の特別検査監督のもとに建造された鋼製の双暗車貨客船で、航海安全法による短国際航路旅客船の設備を具備していた。

全通せる3層の甲板、すなわち、上甲板、第2甲板、第3甲板より成り、上甲板上に船首甲板、後部に短艇甲板ならびに中央に長い船楼甲板を有する。船首は丸型フレキシブルシステムにて上部が著しく前方に突出した型状で船尾は巡洋艦型で、流線型半平衡舵を採用した。

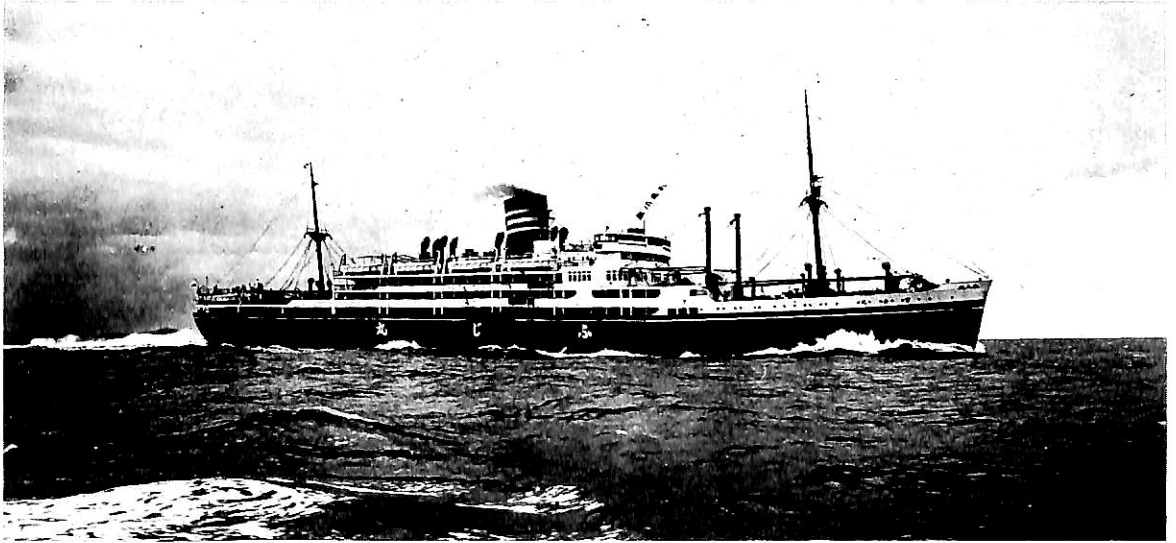
上甲板より上部は流線型を加味した構造物で美観を誇った。本船は曝露甲板の一部にわずかに舷弧や梁矢をつけた以外は、全般にわたって無舷弧、無梁矢の水平甲板で、上部客室部の設計はきわめて合理的に行うことができた。船艙は8コの水密隔壁を以て汽機室、汽缶室、5コの貨物艙、船首尾水艙に区別され、水密隔壁の位置は船舶安全区画規程に従った。主機械は、三菱長崎製の衝動式2汽筒2段減速装置付蒸気タービン2基で、主復水器は垂下式とし機械室のスペースを縮少し、また主推力

軸受も減速装置車室内にインテグラルに装備してスペースと重量の減少に努力した。本船は、ほとんど同じ頃建造された近海郵船の台湾航路の富士丸と大きさ性能ともに類似して居り、あらゆる面でライバル的存在であった。

昭和12年4月7日と10日、長崎県三重沖にて公試運転を実施し、最高速力20.15ノットを記録した。5月10日東京芝浦で盛大にレセプションを行い、12日まで各界の名士に公開され、5月20日、神戸港を出港し基隆に向け処女航海の途につく。その後、昭和16年後半まで、神戸基隆間の定期船として月に3往復していた。

昭和16年11月12日、海軍に徴傭され、呉鎮守府所属の病院船となり、12月10日付で聯合艦隊に付属し、太平洋の激戦地をくまなく航海し、戦傷、戦病兵の輸送と治療に従事した。昭和17年11月1日、ガダルカナル島攻防戦のさなか、ショートランド泊地で敵機の爆撃を受け、至近弾によって軽微な損傷を受けたこともあった。しかし病院船であったがため終戦時には、完全な姿で生き残った。戦後は、引揚船として、再び元の塗装や、煙突のマークを描き、主として内地と満州の間の引揚げ輸送に従事したことは余りにも有名である。昭和28年、引揚げも完了し、本船は広島県因島沖に係船されていたが、適当な利用法もなく、昭和31年3月23日、名村造船に売却され、大阪堺港にて解体され波乱に富んだ一生を閉じた。

貨客船 富士丸 近海郵船株式会社→日本郵船株式会社



三菱長崎造船所建造 (建造番号650)	起工 昭11—5—28	進水 11—11—1	竣工 12—3—15
全長 146.0m	垂線間長 138.0m	型幅 18.4m	型深 11.0m
総噸数 9,137.71T	純噸数 5,081.42T	載貨重量 6,159.24t	貨物艙容積 8,235.1m ³
主機械 三菱ツェリー衝動式2段減速蒸気タービン機関×2	出力 (連続最大) 12,167PS (計画) 10,400PS		
速力 (試運転最大) 20.012kn (航海) 17.0kn	船級・区域資格 通信省第1級船, 帝国海事協会 NS, MNS		
旅客 1等31名, 2等165名, 3等781名	船籍港 東京		

近海郵船では台湾航路就航船として、吉野丸、朝日丸、大和丸など、外国中古船を購入してこれに配船してきた。

同じ台湾航路を有する大阪商船も、期せずして、中古船による配船がつづいていたが、昭和9年、とくにこの航路のために設計した高千穂丸を新造し、好評を博していた。近海郵船では、このおくれを取りもどすため、吉野丸の代船として、最新鋭の富士丸を投入することになった。しかし、大阪商船では、1カ月後には、高千穂丸の拡大改良型とも云える新鋭、高砂丸を配船、まさに、両社のしのぎをけずる松舞台の感があった。時あたかも日本の南進政策にともない台湾に対する認識が深まっている時でもあり、本船の様な快速船の就航は、きわめて意義深いものがあった。

本船は、通信省や帝国海事協会の特別検査監督のもとに建造された鋼製双暗車の全通船楼船で、上甲板、第2甲板、第3甲板の三層を有し、上甲板上に、さらに船首楼甲板と連続する船橋楼甲板、船橋楼甲板上の船の中央部に遊歩甲板、端艇甲板、その後部は船尾船橋があった。船艙は8コの水密隔壁で9コに区画され、貨物艙は5コであった。船型は、長崎造船所の試験水槽内での実験の結果、決定されたもので、船首は傾斜した丸型フレキシブルシステムで、その上端は少し突出して凌波性は向上し、外観も優美であった。救命設備は「船舶安全法」の船舶整備規程による第1種船としての設備を具備して居

り、計10隻の第1級甲型救命艇を配置し、いずれも三菱スクルータイプダビットによって容易に操作できた。

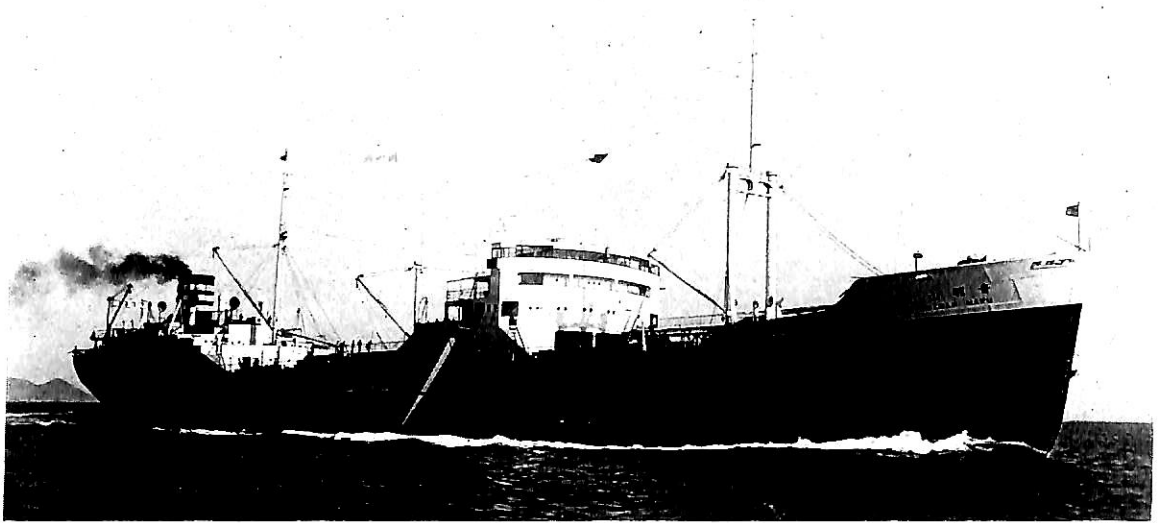
ボイラーは英国ジェームスハウデン社製ドライコンパクション筒型ボイラーで、本船に第1号が装備され、熱効率は大幅に改善された。

昭和12年2月13日と16日、長崎県三重沖で公試運転を行ない、最高速力20.012ノット、最大12,167馬力を記録した。昭和12年4月3日、神戸を出港し、基隆へ向け処女航海の途につく。

昭和14年9月8日、近海郵船より日本郵船へ移籍さる。

昭和16年11月11日、定期便として基隆に入港した本船は、政府の緊急命令によりジャワ方面の邦人の引揚げに向うことになり、16日基隆を出港、22日パタビア（ジャカルタ）にて535名、26日スラバヤにて1,267名の邦人を乗せ、12月6日には基隆にもどり、太平洋戦争開戦直後の12月10日神戸に無事帰着した。開戦後も台湾航路に定期便として就航していた。昭和17年6月6日からは船舶運営会の使用船となり、引続いて同航路に就航していたが、昭和18年10月24日、乗客936名を乗せ基隆港を出港、加茂丸、鴨緑丸と船団を組み、駆逐艦「汐風」護衛のもと門司に向かう途中、26日、午前6時20分、4番船艙に雷撃をうけ、船尾より沈下、6時50分沈没した。奄美大島、久慈湾西方約60哩北緯28度20分、東経128度5分の地点で、乗員乗客50名が行方不明となる。

油槽船 音羽山丸 三井物産船舶部



三井物産造船部玉工場 船舶番号 41367 船舶信号 JHLJ 起工 昭10-5-2 進水 10-12-14
 竣工 11-3-31 全長 156.13m 垂線間長 148.74m 型幅 19.81m 型深 10.97m
 満載喫水 8.72m 総噸数 9,233.0T 純噸数 5,337.68T 載貨重量 12,061t
 主機械 三井 B&W 直接逆転2サイクル複動無気噴油式 DM-662WF-140型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 7,802PS (計画) 7,600PS 速力 (試運転最大) 18.82kn (航海)16.0kn
 船級・区域資格 通信省第1級船 遠洋区域 ロイド L.M.C. 100A-1 旅客 1等3名 姉妹船 御室山丸
 船籍港 東京

三井物産船舶部が原油輸送業務を開始するために始めて発注したオイルタンカーで、受注した三井物産造船部も初めてのタンカー建造で、政府の第2次船質改善助成施設適用の第7船として政府補助金の交付をうけた。

本船は、船首楼、船尾楼を有し後部に機関室を配するオイルタンカーで、直斜船首材と巡洋艦型船尾を有し、舵はエルツ式を採用、船尾端の構造と相俟って推進効率をたかめるのに成功した。油槽内は縦式で、単甲板にして、2条の縦通隔壁と、ジグザグに配置した横隔壁で区画されていた。また、異質の貨物油を積載するため油槽をコッファダムにて前後に区画し、前部槽は軽油槽とした。各舷側槽には三井物産船舶部考案の動揺防止装置が設けられ槽内の流動面積を減少し動揺を防止した。

オイルタンカーで最も重要な防火設備はフリーューガス式を採用した。フリーューガスは、冷却清掃された後上甲板左右舷に導かれる径 152mmの主管を通り、89mmの支管で各槽に導かれた。

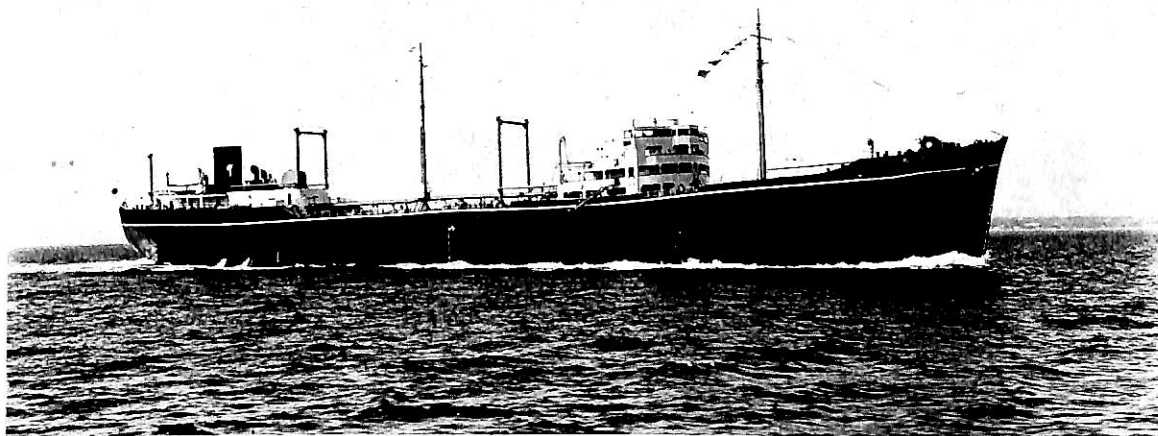
昭和11年3月28日、香川県津田沖にて公試運転を実施し、最大速力18.82ノットを記録した。

竣工後は、主として北米太平洋沿岸と内地の間の原油輸送に従事した。昭和16年7月28日ロスアンゼルスに入港、アメリカの対日輸出制限の影響で原油積取りを拒否され、空船のまま日本に帰る。

昭和16年12月、陸軍軍用船として徴傭され、12月15日には門司を出港、香港に向い昭和17年2月10日、宇品にもどる。3月8日には横浜を出港、4月2日高雄を経由して4月16日シンガポール着。原油を積取って5月17日門司へもどる。5月19日、門司を出港し、6月11日パレンバンに到着、昭和18年2月まで、シンガポールとパレンバン間の原油輸送に従事する。昭和18年2月9日、大阪に帰着。その後、18年10月頃まで内地とシンガポールの間の原油輸送を行っていたが、昭和18年10月17日、徴傭解除となり船舶運営会使用船となる。昭和19年3月10日付で本船の功績に対し表彰状が授与された。「本船は大東亜戦下、陸軍配当船として長期にわたり重要物資の輸送業務に従事し、敵潜水艦の跳梁又は危険海面に航海して、あらゆる苦難にたえ輸送効率を奮揚して戦力増強に寄与した。依て表彰状を授与する」

昭和19年10月14日比島への兵力増強に向うヒ81船団に加わり伊万里を出港、11月25日12時、澎湖島東方にて船団と別れ、本船は石油積取りにシンガポールに向う。昭和19年12月8日シンガポール西方のブクム島で航空ガソリンを満載しシンガポールにてヒ82船団(4隻)を編成し12月12日午後4時本上へ向け出港、12月22日、北緯15度2分、東経109度8分、タイピン沖にて雷撃を受け火災発生、午前5時50分沈没、船長以下62名が戦死した。

油槽船 宝 洋 丸 日本タンカー株式会社→日東汽船株式会社



三菱横浜造船所	船舶番号 42349	船舶信号 JJGK	起工 昭10-10-15	進水 11-8-29
竣工 11-11-5	垂線間長 143.3m	型幅 18.59m	型深 11.43m	満載喫水 9.051m
総噸数 8,692.0T	純噸数 6,042.0T	載貨重量 13,305t	貨物艙容積 16,010m ³	
主機械 横浜 MAN 直接逆転復動2サイクル無気噴油 D6ZU60/110型ディーゼル機関×1				
出力 (連続最大) 5,555PS (計画) 4,500PS			速力 (試運転最大) 16.14kn	
船級・区域資格 逋信省第1級船 遠洋区域		ロイド 100A1	姉妹船 海域丸	

日本タンカーが建造した単螺旋のオイルタンカーで、出力の小さい割合には輸送量の多い当時の代表的なものであった。

本船は船首楼甲板、短船橋甲板及び長船尾甲板を有する。船首は斜形にして上部でやや屈曲し、船尾はクルーザー型、舵は特許横浜型流線式のものであった。船型は逋信省のモデル試験の結果決定したもので、全長にわたり完全なる強力甲板(上甲板)及び船首尾に於て一部分第2甲板を有し、船の中央部の甲板と竜骨と平行させるためシャーはほとんどなかった。船体は、10コの油密、及び3コの水密横走隔壁及び油艙の全長にわたり最上部甲板に通ずる2コの連続縦走油密隔壁によって前部ピークホールド、下に燃料油を有する1コの貨物艙、24コの貨物油タンク、主、補助ポンプ室、2コのエンジン燃料油タンク、エンジンボイラー室、1コの船尾タンクに区分されている。二重底はエンジン室及び前部貨物艙の下にあり燃料油及び潤滑油に用いる。

本船は縦横混合式構造船で、船側は横肋骨で、その下端は弯曲部上辺に至り、その部には大きな肘板を設けて弯曲部の強度を増し、肋骨は船側に設けた縦通桁により支持されている。

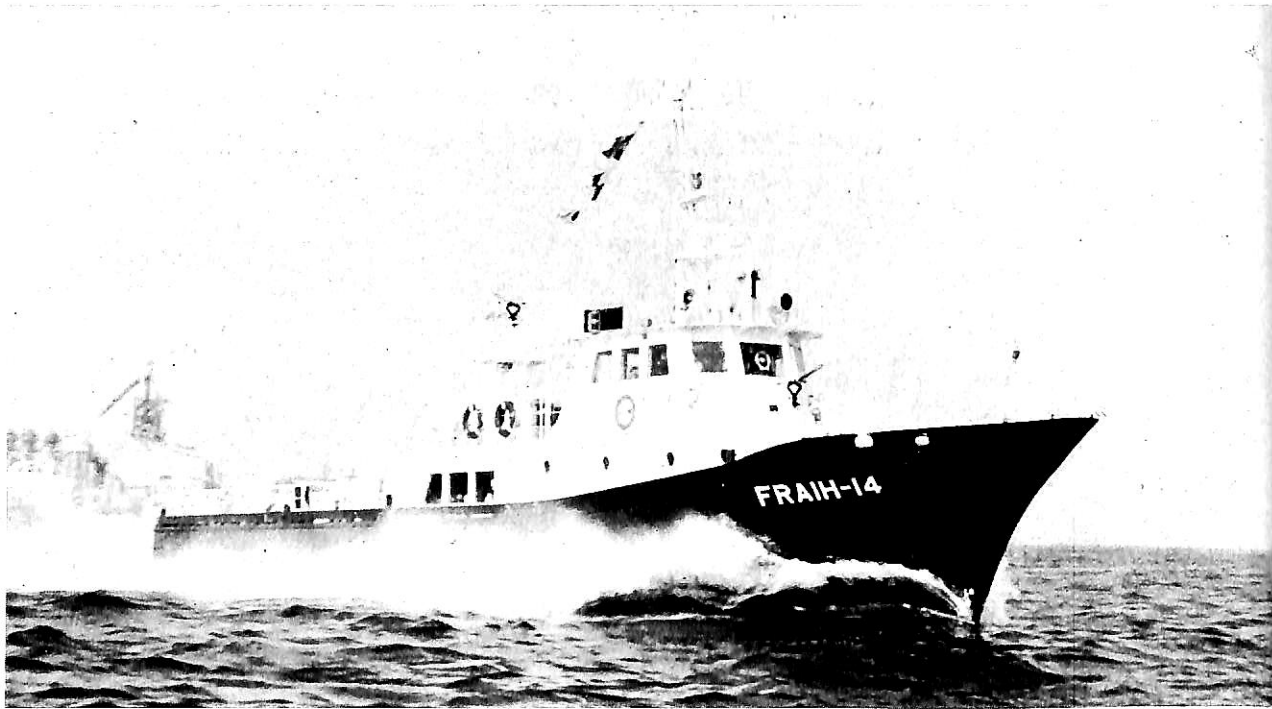
日本タンカーは昭和15年4月、日東鉱業汽船の支配下に入り、本船も同社に歸船された。

昭和15年12月19日、海軍に徴備され、特設給油船とし

て12月25日入籍され、第4艦隊に配属された。昭和16年1月、日本タンカーは、日東鉱業汽船に吸収合併され、本船も3月31日付で移籍された。

昭和16年7月12日から22日まで、海南島三亜にて、海軍の仏印進駐の補給にあたる。7月24日、三亜を出港、27日、プロサンボー着、原油を満載して29日出港、8月7日には徳山に帰着した。

昭和16年11月28日よりトラック島に停泊し、グアム、ウェーキ島攻略の艦船の補給に従事する。ラバウル攻略のR作戦では攻略部隊とともに昭和17年1月23日ラバウルに入港し、補給にあたる。2月20日燃料補給のため、ラバウルを出港、3月7日横須賀に入港、補給ののち、3月14日トラックへ向け出港。3月28日トラック島を出港し、ラバウルに向う途中、3月31日、午後5時45分、ニューアイルランド島南方洋上に航行中、敵潜水艦と交戦、8センチ砲2門で応戦、ラバウル北西20哩付近で砲撃、撃沈し、海運報国団によって表彰された。その後、トラック島付近で雷撃を受け、昭和18年7月まで日立造船で修理した。完成後直ちに燃料輸送を再開したが、昭和18年11月6日、トラック島よりシンガポールに向う途中、雷撃により大破し、曳航されてトラックに入港、大修理中、昭和19年2月17日、米第58機動部隊の艦載機による攻撃で被弾し、トラック環礁内にて沈没した。



フラ
輸出クルーボート FRAIH-14

船主 Arabian Gulf Mechanical Service (Kwait)
 横浜ヨット株式会社建造 (第757番船) 起工 53-10-6 進水 54-2-28 竣工 54-3-30
 全長 30.0m 型幅 6.4m 型深 3.25m 満載喫水 1.56m 排水量 120.7t
 総噸数 153.37T 純噸数 56.83T 燃料油槽 25.5m³ 清水槽 10.0m³
 主機械 GM16V-149型ディーゼル機関×2 出力 (連続最大) 1,025PS×2 (1,900rpm)
 プロペラ 3翼 2軸 発電機 GM1033-7005型 62.5kVA×92PS×1,800rpm×2 無線装置 VHF
 航海計器 レーダー 速力 (試運転最大) 21.3kn 航続距離 1,000哩
 船級・区域資格 ✕ Al Launch 船型 V型 乗組員 8名 旅客 32名

ラテックスタイプ
 エポキシタイプ
 マグネシヤタイプ

デッキ舗床材

B.O.T承認番号

MC25/8/0113

カタログ見
Tightex
 タイテックス

SOLAS承認

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

施工実績数百隻

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

8月のニュース解説

○海運造船問題

7月21日～8月20日

編集部

●一般政治経済問題

7月23日○運輸省船舶局がこのほど明らかにしたところ(月)によると、特安法(不況産業安定臨時措置法)により設備処理を実施した造船所は、現在のところ、函館ドック、楢崎造船、福岡造船、新山本造船、名村造船であり、これらに、内定段階の造船所も含めると、設備処理は非公式な試算では35%以上に達するとしている。しかし同局ではさらに秋口までに業界全体の計画の全容をみきわめたいとして、8月下旬にヒアリングを行い個別指導に乗り出す考えである。

7月24日○この日、運輸省は、大阪、兵庫、和歌山三府県(火)の副知事を東京に招き、関西新空港着工までのスケジュールを説明した。この中で、同空港建設を組み込んだ第4次空港整備計画とその建設工法について、この秋航空審議会に諮問し、さらに来年度早々には、56年度着工のために地元三府県との協議を始めることを明らかにした。49年8月、航空審議会は、工法について「埋め立てが最適」と答申したが、情勢変化により「埋め立てとするか、浮体工法とするかについて、航空審に再諮問せざるを得ない情勢だ」と説明した。

7月26日●緊急炉心冷却装置(ECCS)に新回路を取り付けるための設置変更につき審議していた原子力安全委員会はこの日、関西電力美浜1、2、3号機、高浜1、2号機、四国電力伊方1号機、九州電力玄海1号機の7加圧水型炉の原子炉設置変更を了承し、通産大臣に答申した。この答申により、通産省は各電力会社から出されていた設置変更を許可し、運転再開の運びとなる。

7月31日○日本造船工業会などに参加している造船39社(水)が7月27日に公正取引委員会に対して不況カルテルの申請をしたが、公正取引委員会はこの日、運輸省と協議の結果、8月1日付で認可すると発表した。期限は当初予定どおり、56年3月末迄。同カルテルは建造量を抑える方

式をとり、参加39社のうち石川島播磨重工業など大手7社(年間建造量100万総トン以上)は標準貨物船換算トン数(CGR T)で、48—50年の各社ごとのピーク時建造量の34%を上限とし、佐世保重工業など準大手・上位中堅16社(年間建造量10万総トン以上100万総トン未満)は同じく45%、中堅16社(同10万総トン未満)は49%までに抑えることになる。

○船舶整備公団は、省エネルギー型内航船の実現をめざし調査研究を進めているが、このほど、船舶部会において、在来船の999総トン型タンカーの典型的な船型を算出した。公団は今後具体的なモデル船型の原案を作成する考えたが、方形係数を小さくすること、低回転大直径プロペラ等を検討することが必要とし、とくに「重量トン数と航海速力を減少・減速させない範囲で、省エネ効果を定量的につかむことがポイント」と指摘している。

8月4日●米ハワイ州政府が米国、スウェーデンの企業(土)と共同で進めていた海洋温度差発電の実験で、6時間中に約50キロワットの発電に成功した。実験海域はハワイ島コナ沖。海洋温度差発電は波力発電、太陽熱利用と並ぶ有力な代替エネルギー源の候補であり、一年前からプロジェクトが開始されていた。

8月15日○海洋開発審議会はこの日、「長期的展望にた(水)つ海洋開発の基本的構想について(21世紀の海洋の開発と保全)」の第一次答申をまとめ報告した。この答申では、西暦2000年においてあるべき社会の姿を描き、この社会を実現するために必要な1990年迄に達成すべき目標を設定しており、波エネルギー、海洋温度差エネルギー等の海洋エネルギー利用技術の研究開発、海洋備蓄、海上空港等の海洋空間利用の実現、潜水技術、位置決定及び自動位置保持技術、材料・防食・加工技術等の共通技術開発が目標の一部として上げられている。

スターリング機関の開発の動向

原油の供給が今後どのように推移するかを予測することは非常に困難であるが、石油資源そのものの量的制約から、1980年代の中期から後期にかけて世界の原油生産量がピークに達し、以後、漸減するであろうとの見方が一般的になっている。

一方、エネルギー需要は世界経済の発展に伴い今後も拡大を続けるものと予想されるため、核融合や太陽エネルギーなどの本格的な利用が期待される世紀に至るまでの間は、「エネルギーの谷間」といった時代を迎えるとの認識が高まっている。

このような認識を背景に、国際的にも、IEA（国際エネルギー機関）や主要先進国会議等において、「石油の依存度を低下させるためエネルギー消費の面で省エネルギー化を一層推進し、供給面ではその生産を拡大し、多様化するとともに、代替エネルギー開発を推進する」ことの必要性が強調されている。

主要先進国の中でも石油の依存度が極めて高い我が国としては、国際的合意の履行のみならず、更に積極的に省エネルギー政策を推進する必要がある。すでに、政府は5%の石油消費節減対策を決定し、省エネルギー対策に取り組んでいる。

我が国の海運部門における石油消費量をみると、外航、内航、漁船をあわせて年間約3,400万klにのぼるといわれ、これは我が国の石油輸入量の約12%に相当する。このため、船舶の省エネルギーを図ることは我が国の省エネルギーを推進する上で重要な課題となっている。

船舶における省エネルギー対策は、機関プラントの高性能化、推進効率の向上、エネルギー源の多様化に大別されるが、本稿では、機関プラントの高性能化のうちの新型機関の開発として、スターリング機関の開発の動向について述べてみたい。

熱機関は図1のとおり分類される。このうち、ディーゼル機関は船舶用機関の主流を占め、次いで蒸気タービンが利用され、また船外機としてガソリン機関が利用され、更に、艦艇用を中心としてガスタービンが利用されている。スターリング機関は、研究開発の段階であり、まだ実用化はされていない。

各機関はそれぞれ特長を有しているが、今後船舶用機

関に対してエネルギーの節約と多様化が一層強く要請されることを予測すると、スターリング機関が将来極めて有望な機関と考えられる。

スターリング機関は、再生器を有する密閉サイクル型外燃式機関であり、主として次のような特徴を有している。

第1に、スターリング機関の理論熱効率率は熱機関中最高であるカルノーサイクルの理論熱効率率と同一であり、したがって、スターリング機関は省エネルギー型機関であること。

第2に、スターリング機関は外燃式（外部燃焼方式）であるので、燃料は全く自由に選択できる。低質油、LNG、LPG、石炭は勿論のこと、原子力や将来のクリーンエネルギーの水素も使用でき、エネルギー源の多様化に対応できる機関であること。

第3に、スターリング機関は連続燃焼方式であるため、排気ガス中の有害成分の量が少なく、その抑制も比較的容易である。また、トルクの変動が内燃機関に比べて滑らかであり、吸排気弁がなく、連続燃焼方式であるために、騒音及び振動が少なく、環境保全性に優れた機関であること。

スターリング機関の将来性に着目して、すでにヨーロッパでは約40年にわたる研究開発が行われている。ヨーロッパ及び米国においては次のような研究開発状況にある。

1) フィリップス社（オランダ）

スターリング機関に関する基礎的総合的ノウハウを有する唯一の研究組織で、研究開発のみを行い、実用化はライセンスに委ねている。1938年から1970年までの33

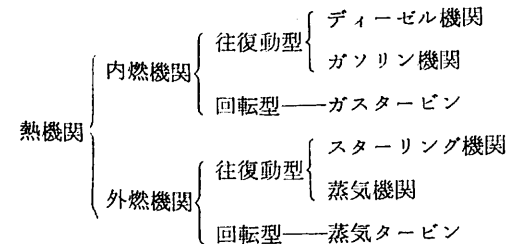


図1 熱機関の分類

年間に1億ドルを費し、その後、1971年から1975年までの5年間、下記のユナイテッド・スターリング・スウェーデン社及びフォード社と共同で研究開発を行い、この3社で5千万ドルの研究費と200人以上の研究員を投入している。5種類の実験機関(56馬力/2100回転, 25馬力/3500回転, 200馬力, 60馬力, 170馬力/4000回転)を成功させ、このうち、56馬力のものは最高38%の熱効率をあげ、200馬力のものは実験用バスに搭載され、また170馬力のものは乗用車に実験的に搭載されている。

2) ユナイテッド・スターリング・スウェーデン社 (スウェーデン)

F F V (政府系企業) とコッカム造船会社等の共同出資会社で、1968年設立と同時にフィリップス社のライセンスとなり、3型式の機関(54馬力/4000回転, 102馬力/2400回転, 204馬力/2400回転)を試作開発中である。

3) M. A. N/M. W. M社 (西ドイツ)

1968年にフィリップス社のライセンスとなり、試作

機(1000回転)を開発中である。

4) フォード社 (米国)

1972年にフィリップス社のライセンスとなり、フィリップス社と共同して自動車用機関の開発に着手し1976年試作車を完成した。

5) 米国政府

DOE (米国エネルギー省) は、NASA (航空宇宙局) の協力を得て乗用車用スターリング機関の開発を実施中である。2系統の委託開発を競合させる方式で、一つは1977年から8年間、1億6千万ドルでフォード社に、他はメカニカル・テクノロジー社が統轄するチーム(ユナイテッド・スターリング・スウェーデン社及びアメリカン・モーターズ社が参加)に1978年から7年半の間に95百万ドルでそれぞれ開発を実施させている。

ただし、フォード社は、乗用車用機関としてスターリング機関が最適でないとの判断から、1978年、この開発を中止したと伝えられる。

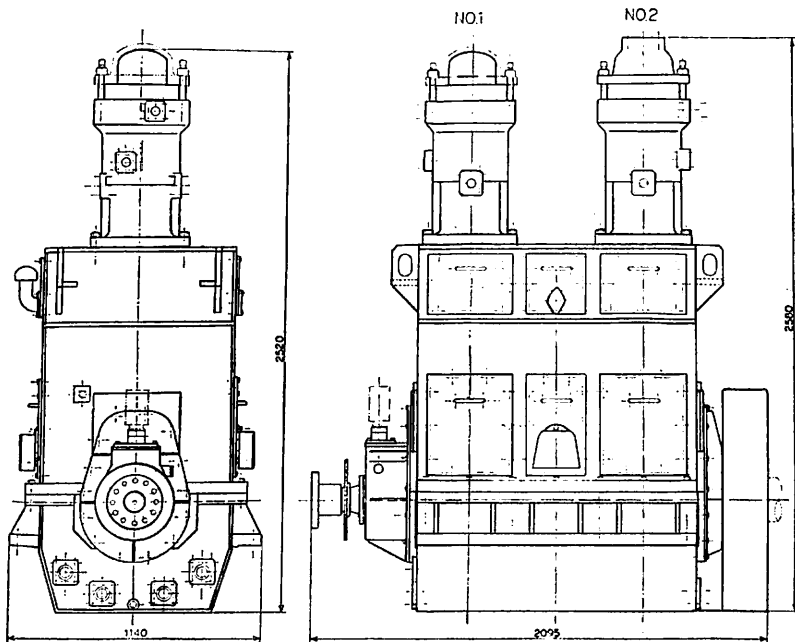


図2 単動2気筒実験機関

我が国においては、昭和51年度から6カ年計画で、運輸省が舶用機関としてのスターリング機関の実用化の可能性を確認するため、独自の研究を実施している。この研究は、船舶技術研究所及び(社)日本造船研究協会が実施しており、幾つかの大学と機関メーカーが参加している。研究内容は、スターリング機関の性能を予測するためのサイクル・シミュレーション等の理論研究、熱交換器等の構成要素の開発及び実験機関による総合研究から成っている。特に、本年度は実験機関による総合研究として、世界でも初めての大型低速の単動2気筒実験機関(約190 P S, 360rpm) (図2参照) が始動する予定となっており、その成果が期待される。

LPG 運搬船“雄洋丸”

日立造船株式会社
造船基本設計部

1. まえがき

本船は32次計画造船として、雄洋海運株式会社より当社に発注された冷却式液化石油ガス運搬船であり、ペルシャ湾より日本に常圧低温にて液化石油ガス（LPG）を運搬する専用船として計画された。

本船は大型冷却式LPG運搬船の建造では実績のある当社広島工場に於て昭和54年5月28日無事船主に引渡され、荷役試験もとどこおりなく終了し、就航中である。

2. 一般計画

本船はブリヂストン液化ガス株式会社との技術提携によるセミメンブレン方式のタンクを採用している。

当社は独立タンク方式のLPG運搬船の建造には多数の実績を持っているが、本船に対してはLPGタンクの容積効率（船体容積に対するLPGタンク容積の割合）の向上、およびタンク重量の軽量化をはかるためセミメンブレン方式を採用した。

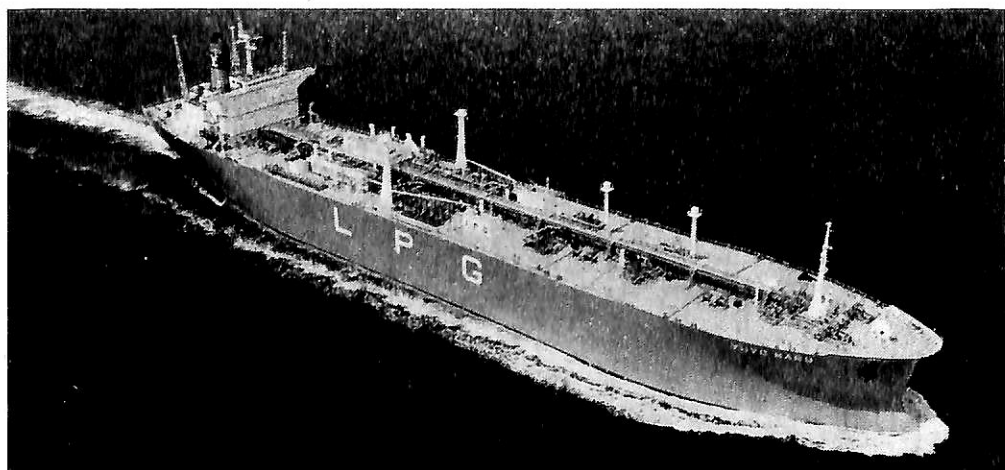
セミメンブレンタンクの側壁は垂直とする必要があるため、前後部の船体の痩せの大きい部分では独立タンク方式に比べ容積効率が低下する。このため本船ではセミメンブレンタンクをLPGタンク区画の船体平行部およびフレームラインの痩せの少ない後部に配置し、最前端

タンクを一体型タンクのブタン専用タンク（ブタンの積載計画最低温度は -5°C であり、この温度範囲に対しては貨物を船体構造に直接積載できる。）として容積効率の向上をはかっている。また本船の線図作成に当っては、セミメンブレンタンクに適したフレームライン形状を保持しつつ、推進性能の向上を計るため日本造船技術センターにおいてシリーズテストを行い慎重に検討した結果、海上試運転に於ても良好な成績を得ることができた。

セミメンブレン方式によるLPG運搬船の建造は当社として初めてであるため各種実験および強度解析を行い、安全性には充分注意をはらっている。また、本船はIMCO Code A. 329 (IX) 既存液化ガスばら積船構造設備規則の適用船であるが、新造船を対象としたIMCO Code A. 328 (IX) 液化ガスばら積船構造設備規則も広い範囲にわたり満足している。

3. 船体主要目

全長	228.00m
長さ（垂線間）	216.00m
幅（型）	35.40m
深さ（型）	22.60m
喫水（型・計画満載）	11.70m



LPG 運搬船
“雄洋丸”

喫水 (型・最大)	11.75m
船級	日本海事協会 NS* (Tanker, Liquefied flammable gases minimum temperature -46°C for Nos.2, 3 & 4 propane tanks and -5°C for No.1 butane tank & butane center tank), MNS* & MO
総トン数	48,959.22T
純トン数	28,049.84T
載貨重量	52,729 t
プロパンタンク容量 (常温にて)	59,672.2m ³
ブタンタンク容量 (常温にて)	23,398.1m ³
燃料油タンク (C重油)	3,446.1m ³
燃料油タンク (A重油)	638.0m ³
清水タンク	486.1m ³
バラストタンク	28,798.2m ³
試運転最大速力	18.7kn
航海速力	16.3kn
最大搭載員数	40名

4. 一般配置

本船は一般配置図に示すように、船首を球状船首、船尾をトランソムスターンとした平甲板船である。船首楼および船尾楼は乾舷が高いため設けていない。

機関室および居住区船橋は船尾に配置し、LPG冷凍機室およびLPG制御室はLPGタンク区画後部の上甲板上に独立した甲板室として設けている。

中央部のLPGタンク区画は二重殻構造とし、この中にNo.1ブタンタンク、Nos.2, 3, 4プロパンタンクおよびブタンセンタータンクを配置している。

プロパンタンクは船体内壁に支持されたセミメンブレン方式とし、その周囲の船体と内壁間はバラストタンクとして有効に利用している。プロパンタンクにはプロパンおよびブタンのいずれでも積載できるよう計画されている。また、セミメンブレンタンク区画のセンターライン縦通二重壁間のスペースをブタンセンタータンクとしている。

ブタンタンクは船体フレームラインの瘦せたLPGタンク区画の前端に配置し、一体型タンクとしている。ブタンタンクの周囲はポイドスペースとし、タンクを形成する内壁は船体フレームラインに添って設け空間を有効に利用している。

燃料油タンクはLPGタンク区画の前後に配置され、LPGタンク区画を分離すると共に、トリム性能を良くしている。

5. タンク構造

No.2～No.4のプロパンタンクは稜線部に丸味をもった直方体の、船体とは独立したセミメンブレンタンクである。タンク板の厚さは平面部で8mm、円筒部および隅球部で10mmが使用されており、その材質は球部で2¼Ni鋼を用いている他は全てNK規格低温用鋼KT50N相当材である。

タンクは空荷時には自立可能であるが、載荷時にはタンクに働く液圧をタンク自身で支えることが出来ず、船体内殻に配置された木材の根太を介して船体で支えられる。

稜線部の円筒形には二つの基本的な機能がある。第一には低温のLPGを積んだ場合タンクは熱収縮しようとするが、円筒部の曲率変化により収縮が吸収される。第二には、タンクに円筒部を設けることにより船体部との間にスペースを作り、ここを人が通行可能なようにして、タンクブロックの現場継手の溶接や完成後の試験・検査等の作業スペースとする。

タンク底部の円筒は適当な間隔で船体内殻隅角部に設けられたサドルブラケットにより支えられる。これは該部に作用する下向きの荷重による円筒の変形とタンク全体の沈下を防ぐ役割をする。

タンクの平面部には搭載時の形状保持および艤装品取り付け用の必要最少限度の小骨が設けられているのみであるが、頂部には比較的大きいガーダーが格子状に設けられている。ガーダーの交叉部には鎖状リングからなるハンガーが配置され、これによりタンク頂部を船体から吊り下げタンクの形状保持をはかっている。又、タンク頂部の水平移動はタンクの中心に設けられたタンクドームにより船体で支持されている。

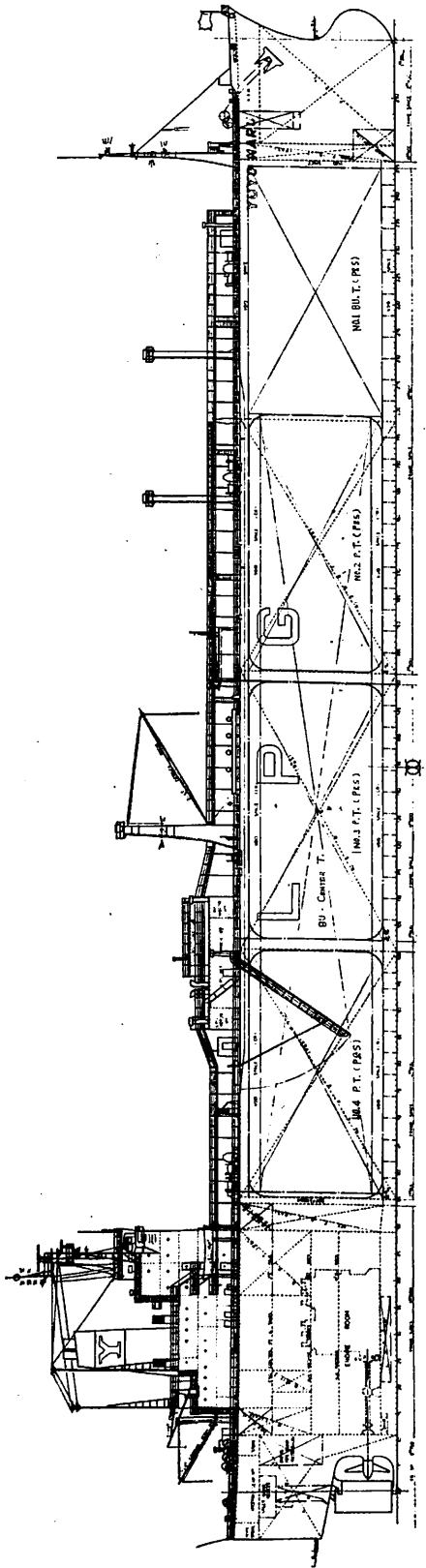
防熱はタンクの周囲の船体内殻全域に施されており、木材根太と現場発泡のポリウレタンフォームからなっている。

No.1のブタンタンクは船体と一体構造をなすインテグラルタンクである。このタンクでは二重殻の内壁がタンクを形成しており防熱はタンクの外面に施されている。この防熱を容易にするため防とう材はタンクの内面に設けられている。ブタンの温度は-5°Cであり、タンクの材質も通常の造船用鋼材のD級鋼又はE級鋼が使用されている。

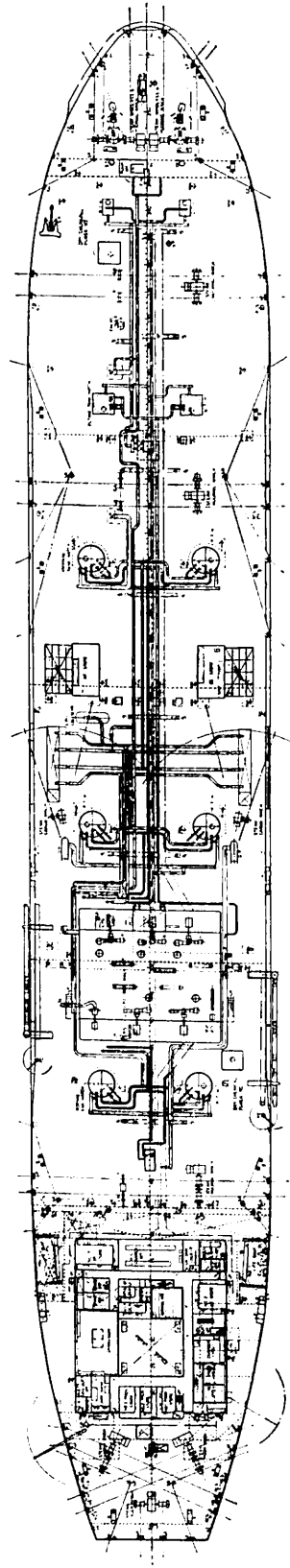
6. LPG関係諸管装置

(1) 荷役装置

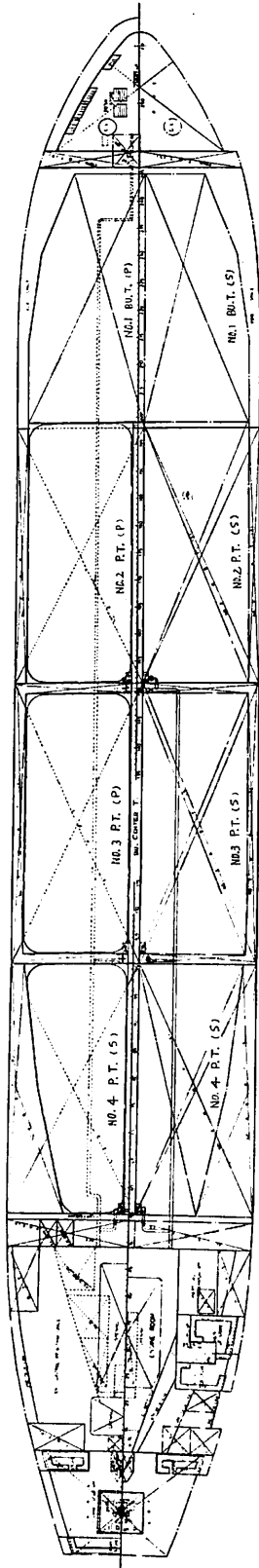
本船は、プロパンおよびブタンの2種類の貨物を同時



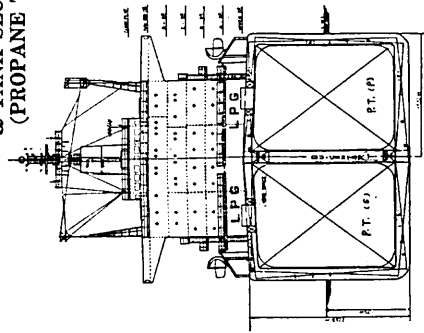
UPPER DECK



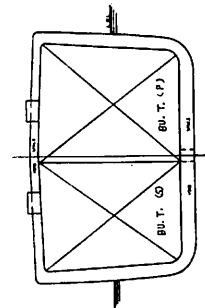
TANKS



BRIDGE FRONT VIEW
& TANK SECTION
(PROPANE TANK)

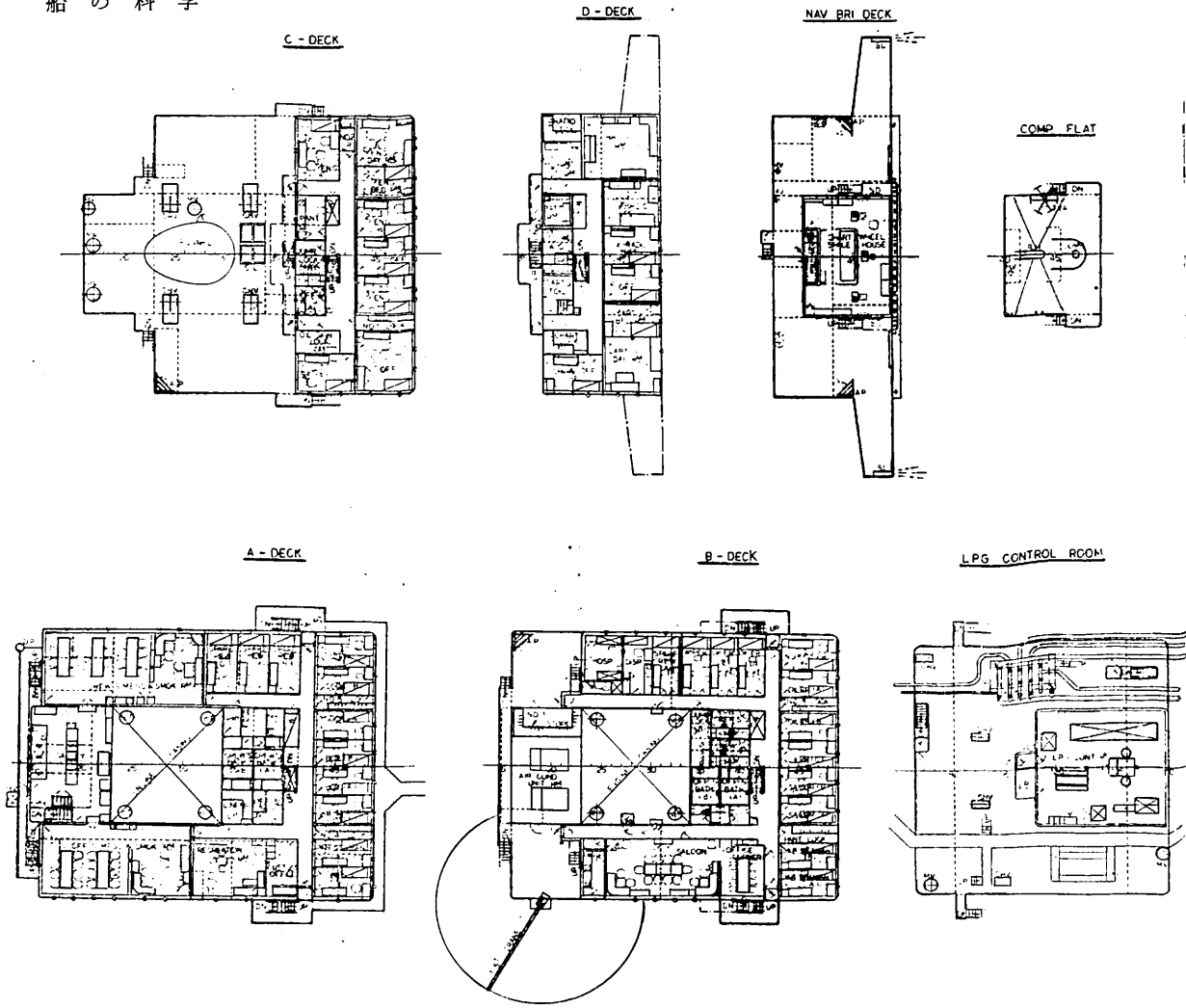


TANK SECTION
(BUTANE TANK)



雄洋海運向け L P G 運搬船 “雄洋丸” 一般配置図 (1)

日立造船・広島工場因島建造



“雄洋丸”一般配置図(2)

に荷役できるように、それぞれ2系統の液管およびベーパー管を配管している。

荷役ポンプ	電動サブマージド型	
	500 m ³ /h × 100m	8基
	150 m ³ /h × 100m	1基
非常用荷役ポンプ	電動サブマージド型	
	500 m ³ /h × 100m	1基
	250 m ³ /h × 100m	6基

(2) 再液化装置

航海中、LPG貨物の温度と圧力を保持するため、再液化装置を設けている。

再液化装置は、各LPGタンクにて発生するLPGベーパーを、LPGベーパー管を経て、LPGベーパー圧縮機に導き加圧後、海水冷却により液化し、LPGレンザー、自動流量調整弁、LPGコンデンサイト管を経由して、

LPGタンクに回収する直接圧縮方式を採用した。

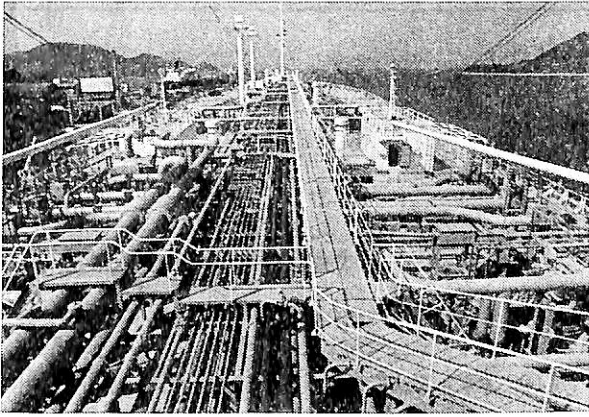
LPGベーパー管およびLPGコンデンサイト管は、各タンクそれぞれ独立に一系統ずつ設け、各タンクにて発生したLPGベーパーはそれぞれのタンクに回収できるようにした。

LPGベーパー圧縮機	電動レンゾ型	
	1,360 m ³ /h × 21ata	5基
同上用電動機		230kW 5基

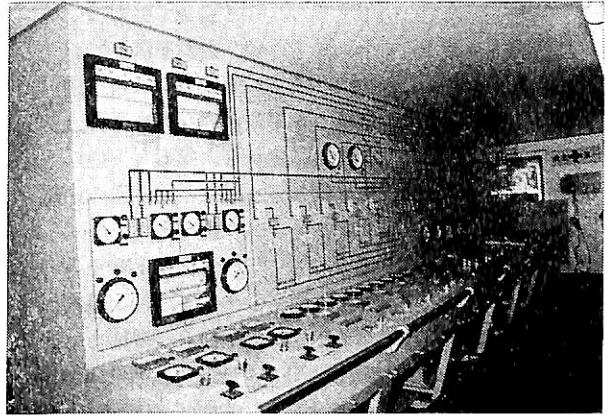
(3) LPG計装および安全装置

LPG船は、比較的配管系統が複雑であること、また航海中再液化装置を運転する必要があるため、LPG制御室を設け、集中制御・集中監視が行なえるようにしている。

LPG制御室には、LPG制御盤、パラスト制御盤、液面計パネル、可燃性ガス検知器パネルなど、LPGの



上甲板上のパイプ群



LPG 制御室内コントロールボード

ハンドリングと完全に関係するすべての遠隔操作装置と監視機器類をまとめておさめている。

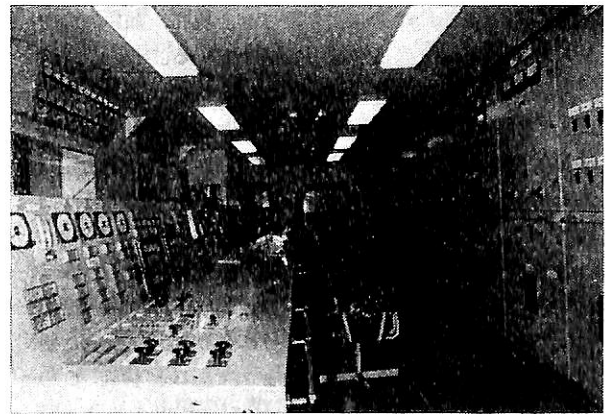
また、本船の安全対策上特に重要な警報については、操舵室および機関制御室に延長警報を設けている。

タンク周囲のインタバリヤスペースは、IMCOコードの規定にもとづき常時イナートングを行なっており、航海中のイナートガス補充用にイナートガス発生機を設けている。

イナートガス発生機 50m³/h×1kg/cm²G 2基

7. 機関部および電気部要目

主機関 日立 B&W 6 K90G F 型立単動 2 サイクルクロスヘッド型過給機材自己逆転式ディーゼル機関 1 基
 連続最大出力 20,500PS×114rpm
 常用出力 17,430PS×108rpm
 ディーゼル発電機 3 台
 原動機 立形直列 4 サイクル単動トランクピストン型過給機付ディーゼル機関
 出力 1,640PS×720rpm
 発電機 交流ブラッシュレス式自己通風横防滴形
 容量 1,400kVA, AC450V, 60Hz, 3 相
 補助ボイラー 船用乾燃室丸ボイラー 1 基
 蒸発量 12,500kg/h
 蒸気状態 圧力：9 kg/cm²G 温度：飽和
 排ガスエコノマイザー 強制循環裸管式 1 基
 蒸発量 2,000kg/h
 蒸気状態 圧力：9 kg/cm²G 温度：飽和
 プロペラ ニッケルアルミニウム青銅製 5 翼一体
 キーレス式 1 基
 機関部自動化 NK-MO を適用し、本規則の要求する制御および監視装置を装備



機関制御室

8. むすび

本船はセミメンブレン方式 LPG 運搬船として当社第 1 番船であるため、本船の設計・建造にあたっては船主をはじめ関係官庁、船級協会ならびにブリヂストン液化ガス株式会社の皆様方に終始ご指導ご協力をいただいた。ここに深く感謝の意を表すると共に、本船の今後の活躍と航海の安全を祈ってむすびとする。

■船舶技術協会の出版物の便利な御購入法■

当社の出版物は少数数でもあり何かと入手の不便を御掛け致しております。原則として書店へ御注文なさるか直接当社へ御注文いただけるのが一番便利なのですが東京と神戸の下記 2 書店には、特に当社出版物を取揃えておりますので御利用下さるようお願い致します。

<東京>ツキチ書店 電話03(502)2040

東京都港区虎ノ門 1-15-16 船舶振興ビル

<神戸>海文堂書店 電話078(331)6501

神戸市生田区元町通 3-146

客船“南十字星”の概要

株式会社 神田造船所設計部

1. まえがき

本船は瀬戸内海汽船株式会社発注により、株式会社神田造船所に於て設計、建造された180総トン型クルーズシップで、昭和54年3月2日起工、同年3月20日進水、昭和54年4月25日竣工、引き渡され、現在、瀬戸内海一円の観光船として異色の注目を集めている。

本船は沿海区域の資格を有する旅客船で、瀬戸内海及びその周辺部を航行区域とし、広島を基点として瀬戸内の風光明媚な島々を遊覧する定期航路と、旅客の希望にあわせて運航されるチャーター船としての機能を兼ね備えている。

速力、凌波性、復原性、操縦性、耐振、防音あらゆる面で高性能を有すると共に、室内ぎ装にも西欧風の豪華にして落ち着いた素材を存分にとり入れ、快適な船旅が楽しめる優秀なクルーズシップであると信じている。

本船の建造にあたり配慮した基本的事項は次の通りである。

- (1) 客船として十分なる復原性を有するように、使用する材料およびその構造は努めて軽量なものとする。

- (2) 船全体のイメージは西欧風のヨットとする。
- (3) 総トン数は180t未満とする。
- (4) 本船の最大搭載人員は150名とする。
- (5) 本船の航海速力はクルージング上さほど要求しないが、廻航、その他の場合を考えてある程度の速力を有するものとする。
- (6) 主機は1,100馬力2基とし、2基1軸にてプロペラを動かすものとする。

などであるが、いままでに類を見ない船でもあり設計段階、建造中において模型等を作製し本船も特質あるものにするべく種々の苦心を払った。

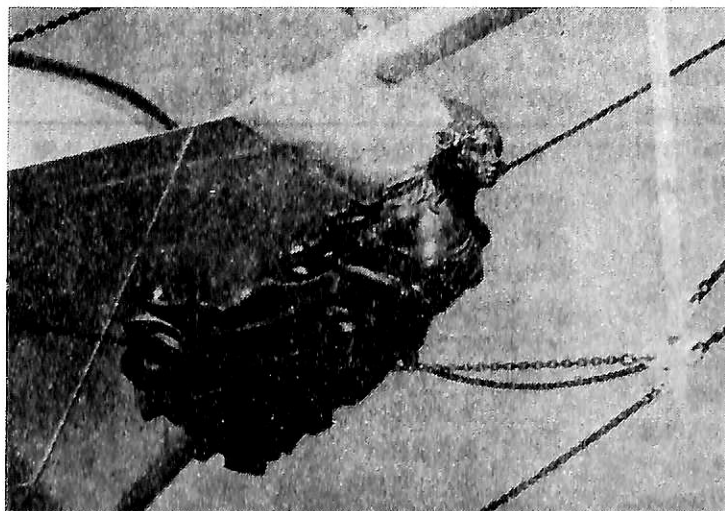
結果的にはほぼ所期の目的を達し、船主のご期待に添い得たと考えている。

(写真頁22頁参照)

2. 船体部

2・1 船体部主要要目

全長	35.50m
長さ(垂線間)	29.00m
幅(型)	6.20m
深さ(型)	2.70m
計画満載喫水(型)	1.80m
総トン数	166.78T



パウスプリット基部付近
フィギアヘッドは航海の安全と無事の象徴としてのビーナス像である。
右手にペン、左手に巻紙を持っており知性を現わし、頭上にはバラの花を戴いている、これは愛を現わす。

純トン数	66.97T
航行区域	沿海区域
載荷重量 (計画満載喫水にて)	27.99 t
燃料油槽容積	9.54m ³
清水槽容積	6.60m ³

旅客定員 (名)	平 水 (1.5 h 未滿)	平 水 (6.0 h 未滿)	沿 海 (24 h 未滿)
立 席	64	—	—
椅子席(ベンチ)	10	—	—
椅子席	62	54	50
旅客合計	136	54	50
乗組員	14	14	7
最大搭載人員	150	68	57

最大速力 (試運転時)	14.703kn
航海速力	14.3 kn

2・2 一般配置

一般配置の基本方針は、限られた旅客区画を最大限に利用し、広々とした優雅な客室とする様な家具類、装飾品等の色彩及び材料を選定すると共に、西欧風の優雅で神秘的なロマンにあふれるヨットのイメージを持たせることに主力を置いた。

上甲板下には、船首より船首水艙、錨鎖庫、前部倉庫、乗組員室、機関室、後部倉庫、操舵機室を配置し、船底はすべて単底構造とすると共に、本船はトリム調整の脚荷水槽を設置しないので、乗組員室下部に清水槽、後部倉庫内両舷に燃料油槽を設け、トリムの変化が最小限となる様に努めた。

上甲板の上甲板室内は旅客区画とし、前部客室、中央客室、後部客室を配置すると共に船尾隆起甲板にベンチ席を設けた。遊歩甲板は鋼甲板上に木甲板(チーク材)張りとし、すべてのブルワークおよびオープンレール上にもチーク材の手摺を設けた。

外部のぎ装品としてバウスプリット、船首像、船首飾り、セイルヤード・組梯子を付けたマスト、化粧煙突、カウルヘッド通風筒、船尾飾り等を装備した。マスト間およびバウスプリットには所要の索具を配置した。

遊歩甲板後部および上甲板後部には、布製天幕を設け骨組を鋼管製とすると共に、棟木、梁木は米松を使用した。

2・3 船型

傾斜船首、巡洋艦型船尾を有する全通一層甲板船で2機1軸とし、高速に適した船型にすると共に、耐波性、凌波性についても十分な考慮を払った。

喫水線上の船型はヨットのイメージに適する様に意を

払い、優美な船型としている。

2・4 船体構造

船体構造は横肋骨方式とし、すべて溶接を採用している。高馬力の主機を搭載するため、振動の防止を考慮ビームの固有振動数を考慮して縦桁を配置した。船首部は波浪の衝撃に十分耐える強固な構造とした。

2・5 旅客設備

○デザイン要旨

本船は船上パーティーや、慰安旅行、ダンスパーティー、会議等の各種催しと、船上結婚式等も行なえる様その雰囲気に応じて楽しめる設備を、ふんだんに取り入れるものとした。また、旅客にとって船内での食事は大きな楽しみの一つであるので、肉を主体としたディナーやソフトドリンクを提供できる様に配慮し、旅客の多様な要求に応じ得るよう計画した。

色彩と光によって室内の空間を出来るだけ広く取る事に意を払い、色彩計画は清楚にして、クラシックな中にも近代的感覚を取り入れ、船内に個性をもたせると共に、白熱照明を大幅に採用しその効果を上げ、ゴージャスなムードを与えるよう特に配慮した。

本船のパブリックスペースは、開放的な空間の中で人間の自然の安らぎを与えるよう計画し、この船のシンボルともいえるキャビンはビュッフェをはさんでワインカラーで統一し、室内の調和に意を払った。照明の陰影と奥行を与える調光装置により夜と昼のムードを変え、一層室内に豪華な雰囲気をかもし出すよう計画した。

○室内装飾等

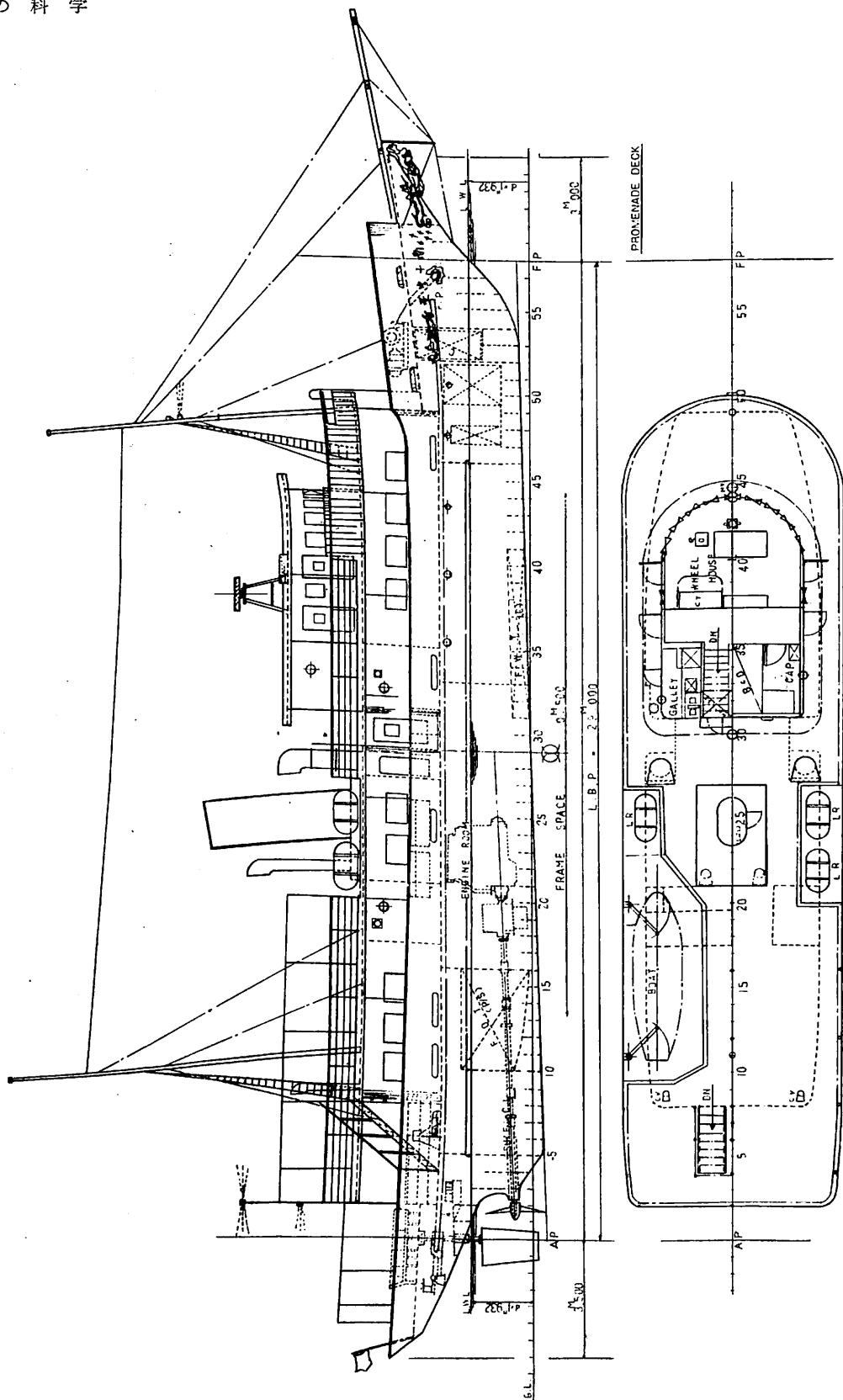
室内の全体構成は白、赤、金を基調とし、ポイントにAL、鋳造レリーフ(ブロンズ色)を配した。壁面はマホガニ材とベルベット、床はウールカーペット、ソファは皮張りとし、ワインカラーの落ち着いた色調で美しさと豪華さとシックな内装の中に、エレクトーンや大理石のシャワー室及びトイレを配置させ、洗練されたゴージャスなムードを本船に持たせている。

船体外板には日本最初の船首像(現在の金色ビーナス)と立体的な唐草模様の船首尾飾りを取り付け、船内には南十字星を表現した星、文字を配しAL鋳造にブロンズをコーティングし、それぞれ本船の性格に合った伝統工芸的な味を出した。

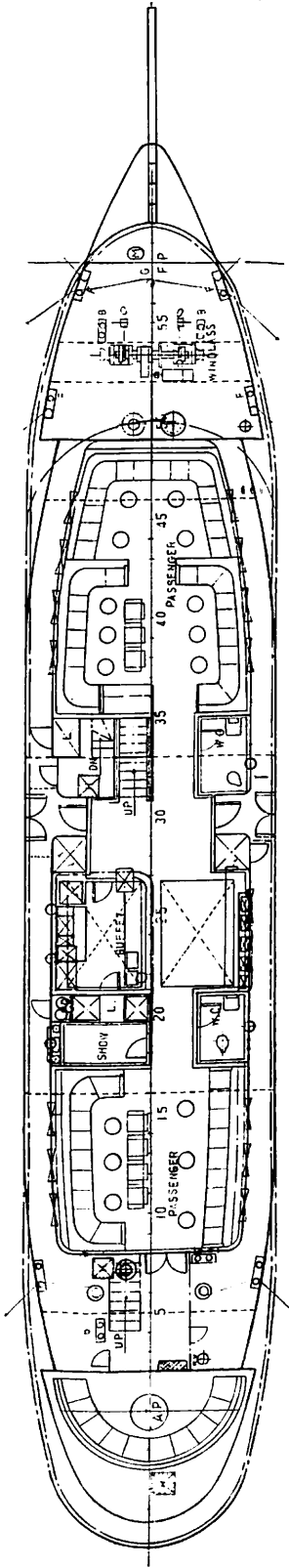
エーゲ海や地中海に浮かぶ豪華船に劣らない“南十字星”になったと信じている。

2・6 冷暖房設備

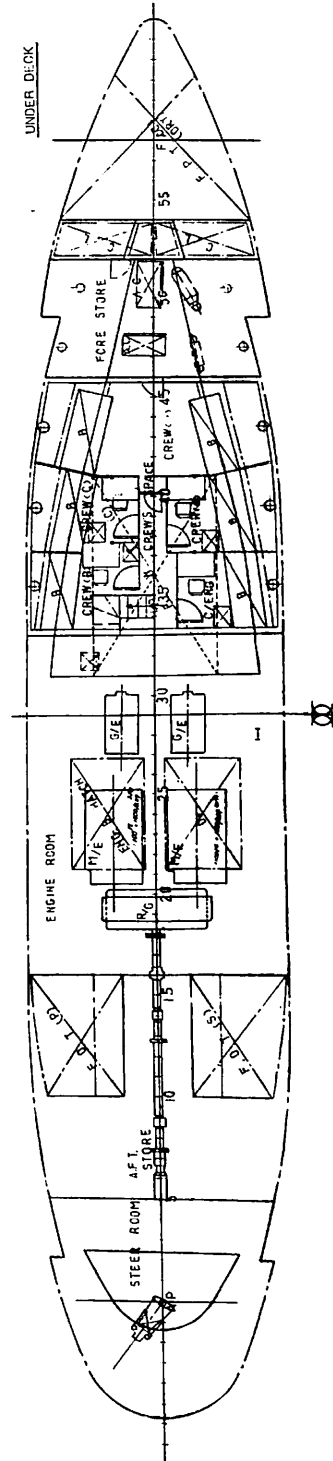
本船の冷暖房設備は、機動通風、自然通風と共に総合的に検討を行ない、旅客にとって出来るだけ最適な温度となるように、又、空気の滞る個所の無いよう吹出し口



UPPER DECK



UNDER DECK



瀬戸内海汽船向け 180T型クルーズシップ“南十字星”一般配置図

神田造船所建造

及び吸込み口配置について十分考慮すると共に、室内の装飾にあわせ吹出し口および吸込み口は旅客の目につかない所に配置した。

系統は旅客室を第1系統、乗組員室を第2系統とし全船を完全冷暖房するよう計画した。温度条件として、夏期は外気より5℃温度を低下させ、冬期は外気より20℃温度を上げることとした。

海水冷却による清水循環パッケージ型空調機を各系統1台づつ設け、所要のダクト工事を施行した。冷房はフロン R-22 直接膨張方式、暖房はヒートポンプ方式を採用した。

2・7 救命設備

本船の救命設備は沿海の旅客船として、最大旅客定員となる平水航行を考えて次の通り設備した。

膨張式救命筏	乙種 25人用	3個
救命浮環		4個
救命胴衣	大人用	150個
同上	小人用	15個
遭難信号発信器	半自動	1個
落下傘付信号		4個
火せん		2
自己点灯		2
自己発煙信号		2

客室内の救命胴衣はソファー下部に、遊歩甲板上立席のものは化粧煙突内にそれぞれ配置した。

2・8 甲板機械

・操舵機

操舵機は電動油圧式（トルク1.5t-m, 1.5kW×1台）1組を装備した。応急操舵装置は機側での手動ポンプ方式を採用した。舵角指示器は指令舵角と実際舵角指示の2針式とし、操縦用総合コンソール盤に1面設けた。

・揚錨機

揚錨機は電動式一体型とし、能力はジブシーホイールにて2.0t×9m/min, ホーサードラムにて1.5t×12m/minである。

電動機は5.5kWの巻線形を採用し数段階の変速可能とし、使用上の便をはかるものとした。

・係船機

係船機として電動キャブスタン2台を装備した。能力は1.5t×12m/minを定格とし、3.7kWの堅型電動モーターを採用した。

2・9 汚水処理装置

粉碎式汚物処理装置2台を各便所毎に設けると共に、主機回転が低い時は本装置の排出ポンプが自動発停しないようにインターロック装置も装備させ、海洋汚染にも

細心の注意をはらっている。

2・10 防音、防熱工事

クルーズシップとして、快適な船旅が出来るように、騒音の発生源である機関室、空調機室にはすべてグラスウールを施工した。また旅客室、乗組員室の曝露部に面する所はすべてグラスウールにて防熱を施工した。

2・11 交通艇

本船遊覧中の無人島上陸等を考慮して、FRP製交通艇を1隻装備した。装備にあたっては、本船の復原性を損ねないよう極めて軽量なる構造とし、附属される揚げ降し装置についても、軽量で使いやすいよう設計した。主要寸法は下記の通りである。

長さ	4.90m
幅	1.68m
深さ	0.81m
定員	6名

8馬力の船外機、オール等完備すると共に揚げ降し用のラジアル型ダビット1組を設け、電動チェンブロックを装備した。

3. 機関部

3・1 概要

本船はクルージングシップという特殊船のため、各機器の取付に当って、振動・騒音防止について特に留意し、機関室の隣接部には防音装置、振動源には緩衝材を挿入させその対策に留意した。

主機関は、ライセンス, MTU池貝MB 820 D b形, 単動V型水冷4サイクル排気タービン過給機付ディーゼル機関2基を装備し, 2機1軸・電気油圧クラッチ付減速逆転歯車式伝達装置および中間軸を経て, プロペラ軸を駆動させるものである。

主機関の始動は機関室および操舵室にて行ない, 出力制御および前後進切り換えは, 操舵室内総合操縦スタンドに装備された機関遠隔操作ハンドル装置により操作されるほか機側にて減速機付きクラッチレバーによってクラッチの切り換えが出来る。また操舵室内に, ポータブル操作ボタンによるクラッチ緊急切り換え装置を設けている。

本船の軽荷重量軽減のため, 主機関の架構はアルミ鋳物(AC4A-T6)を使用した。

主機関直結補機を除くビルジポンプ, 消防兼雑用ポンプ, ビルジ, バラストポンプ等は全て電動とし, 交流発電機2台を装備し, 出入港, 航海時共各1台運転とすると共に2台並列運転も可能としている。

3・2 主要機器要目

1) 主機関

型式 単動4サイクルV型予燃焼式、過給機・空気
冷却器・逆転減速機付ディーゼル機関
ライセンスMTU池貝MB820Db型

台数 2台

出力 定格 1,100PS×1,400/407rpm
常用 935PS×1,325/385rpm

2) 軸系(2機1軸)

中間軸 185/190mmφ×2,500mm×2本
推進軸 200/235mmφ×3,200mm×1本

3) 逆転減速機

電気油圧クラッチ付可逆歯車式 1台

4) プロペラ

型式 中島 固定ピッチ 5翼1体型 HBsCφ 1個
直径ピッチ 1,800mm×1,595mm

5) 発電装置

主発電機 横防滴自励式ブラシュレス 2台
75kVA (60kW) × AC225V × 60Hz

原動機 2サイクルディーゼル機関、遠隔回転調
整装置付 GM3-71N 2台
90PS×1,800rpm

6) 主機始動用電動機

型式 ビニオンシフト式 DC24V, 11kW 2台

7) 充電用発電機

型式 直流分捲、主機駆動、AVR付
DC24V, 2kW 2台

8) 油水分離器

型式 自動排油式 0.3m³/h×20m×0.4kW 1台

4. 電気部

4・1 電気部主要目

(1) ディーゼル発電機

75kVA, AC225V, 3φ, 60Hz, 1,800rpm
ブラシュレス式 2台

使用状態は通常航海時、出入港時共1台使用するが2
台の並列運転も可能となっている。

(2) 蓄電池

非常灯、船内通信、警報用
DC24V, 150Ah, 鉛式 1組

主機起動用

DC24V, 200Ah, 鉛式 2組

(3) 変圧器

7.5kVA, AC225V/AC105V, 1φ, 60Hz, 3台

(4) 主配電盤

防滴、デッドフロント

発電機盤2面、集合始動器盤1面、220V給電盤1面、
100V給電盤1面

(5) 電動機

E種絶縁籠形誘導電動機

(6) 始動器

機関部主要補機は集合形始動方式とし、主配電盤に
配置し、その他は小形単体始動器方式を採用し、それ
ぞれの用途に応じ適当なる位置に配置した。

(7) 照明装置

居住区画、機関区画などは一般に蛍光灯を採用。客
室は白熱スポットライトおよび壁掛灯を採用。外部通
路は電灯管制盤により、遠隔点滅を可能にした。

(8) 船内通信・計測装置

4局相互共電式電話、信号ベル、呼出装置、非常警
報装置、ランプ式エンジンテレグラフ、舵角指示器、
主機回転計、電気式温度計、50W 拡声装置、カラオ
ケ、エレクトーン装置、テレビジョンおよびVTR装
置など各1式。

(9) 航海装置

磁気羅針儀、レーダー(10吋×1)、旋回窓(300φ
×1)

(10) 無線装置

船舶公衆電話を操舵室およびビュッフェカウンター
附近に装備し、陸上との連絡を可能にしている。

5. むすび

以上本船の概要を紹介したが、本船は引渡し後順調な
航海を続けており、旅客のご好評を得ていることは、本
船の設計、建造にたずさわったわれわれ関係者一同の喜
びに堪えないところであり、今後の本船の活躍を祈る次
第である。

最後に本船建造に当り、多くのご指導、ご協力をいた
だいた関係官庁、瀬戸内海汽船株式会社のかたがた、な
らびに本船の室内機装工事に協力いただいた株式会社大
丸・装工事業部、関係各業者、関係メーカーのご協力に
対して、深く感謝いたします。

■船の科学ファイル型■

定価 500円(〒200円)

(株)船舶技術協会

わが国のプッシャーバージの変遷と動向

東亜建設工業株式会社顧問
工学博士 大 蝶 堅

まえがき

プッシャーバージによる海上輸送方法がわが国に導入されたのは十数年前のことである。もともとプッシャーバージ方式は長い歴史的な背景をもつアメリカの河川輸送の決め手として、第一次大戦時の急増した物資の輸送に対応するために本格化した。大穀倉地帯を控え工業地帯をもつアメリカの五大湖とミシシッピー河流域や、ヨーロッパのライン河を中心とする長大な河川の周辺がプッシャーバージの発祥の地であり活躍の場である。

わが国では一般貨物の輸送ではなくて、昭和39年1月に神戸沖の埋立用の土運プッシャーバージ船団として出現した。アメリカやヨーロッパのような平穏な河川や内海に乏しく、海象条件の酷しいわが国で、その後短日月の間に独自の発達を示した。しかし内航業界の閉鎖的な体質や海運の保守的な性格、プッシャーバージ自体の耐波性や接手機構の技術的問題に対する不安などのために、その発展は期待外れの感が深い。

道交法の改正や交通公害の問題の深刻化のため、今日ほど、より合理的な輸送手段として、少しでも有利な海上輸送が求められている時期はないであろう。わが国のプッシャーバージの変遷をたどり、過去への反省と新しい展開への途を探って見よう。

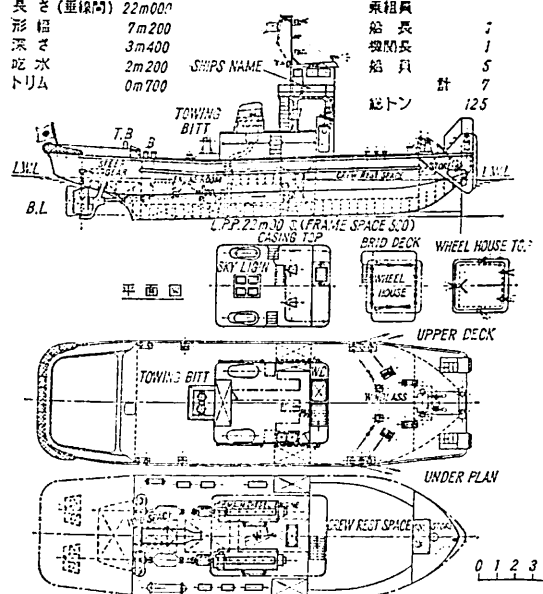
1. 初期の頃のわが国のプッシャーバージ

わが国のプッシャーバージの始まりは、埋立用の作業船として出発した。第1図はその記念碑的な最初のプッシャーバージで、1,240PSの押船で1,000m³積バージ2隻を押航する船団である。初期にはロープ連結の不備や、プッシャー船体の振動やバージの底開き扉の不具合、土質の相違による土砂投下のトラブルなど多くの問題があったが、この型式のプッシャーバージ船団で10年の歳月をかけて神戸沖に約1億トンの土砂を運び、世界で例を見ない広大な埋立を完成した。立ちおくりしていたプッシャーバージによる輸送方式が、わが国では工専用の土運バージ船団として始まった。

このプッシャーバージの成功に刺激されて、石灰石、

1140 PS 押船側面図

船元	長さ(垂線間)	22m00"	速力	0.6t 6kt
長さ	幅	7m200	乗組員	7
形	深さ	3m400	船長	1
深さ	吃水	2m200	機関長	5
吃水	トリム	0m700	船員	計 7
トリム			総トン	125



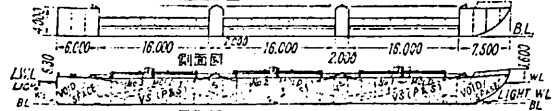
神戸で操業中のバージライン(押船)

船元	全長	65m50
	形幅	10m50
	形深	3m80
	吃水	3m40
	キャンバー	0m20
	吃水	(満船) 3m40
		(空船) 0m55
	水線高さ	(満船) 2m10
		(空船) 4m55

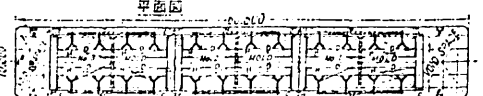
土運船(非航)



縦断面図



平面図



神戸で操業中のバージライン (バージ)

第1図 初期の頃の1240PS押船+1000m³積バージ

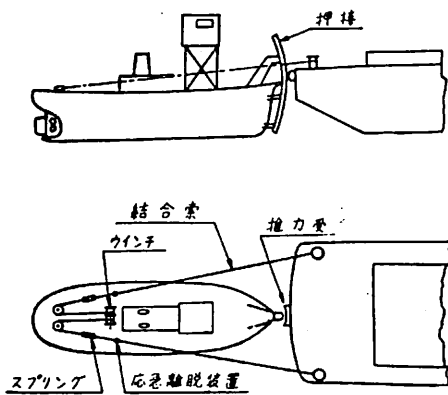
セメント、コークス、鉄鉱石、石油、石炭、ビレットなどを運搬する船団が建造された。第1表は昭和39年から2~3年間の初期の頃のわが国のプッシャーバージ船団である。この頃のプッシャーバージは大部分が押航フェ

第2表 内海ブッシャンパーバージ船団

船名	押船馬力	バーン重量	船団構成	運航会社	荷主	積荷	航路	竣工年
17青木丸 SS2000	PS 1,300	トン 2,100	1:1	青木建設	住友 セメント	セメント	赤穂/神戸	昭41 昭40
18青木丸 SS2001	1,300	2,100	1:1	青木建設	住友 セメント	セメント	赤穂/神戸	昭42 昭42
7神鋼丸 1, 2, 3	640	1,200	お手玉	神鋼海運	神戸製鋼	コークス	比叻/横浜	昭41 昭41
新菱、日新 新菱1,2,3,5	2,660	1,500	お手玉	日新運輸	日新製鋼	コークス	岷出/呉	昭44, 昭45 昭44, 昭45
伯栄丸 1伯栄丸	1,200	2,000	1:1	北九州 運輸	日本 セメント	石灰石	佐伯/吹見	昭44
美津川丸 KB-1	3,600	8,000	1:1	川崎近海	川崎製鉄	石灰石	津久見/本島	昭44 昭46
2美津川丸 KB-2	3,600	8,000	1:1	"	"	"	"	昭46 昭46
三広丸 広501	3,200	5,000	1:1	新和内航	新日鉄	石灰石	"	昭45 昭45
加古川丸 加古川1号	4,000	8,500	1:1	神鋼海運	神戸製鋼	石灰石	加川/神戸	昭45 昭46
瀬戸丸 1, 2号瀬戸	1,500	1,300	1:1	日釜船	日本鋼管	コークス	岷出/瀧山	昭46 昭46
しんかい せと101,102,203,205	2,000	1,100	お手玉	上組海運	丸紅他 大手商社	油 飼料	瀬戸内/門	昭46 昭46
23青木丸 SS2002	2,000	2,199	1:1	青木建設	日本 セメント	セメント	赤穂/神戸	昭47 昭46
5順栄丸 5満永丸	2,600	3,000	1:1	北九州 運輸	日本 セメント	セメント	瀬戸内	昭48 昭48
土佐丸 B-NK土佐	4,600	9,043	1:1	日産船	日本製鋼	石灰石	"	昭49 昭49
快星丸 快星1号	3,200	5,126	1:1	日星海運	日本製鋼	石灰石	"	昭50 昭50

第1表 初期の頃のブッシャンパーバージ船団

船名	押船馬力	バーン重量	満載速度ノット	船団構成	運航会社	荷主	積荷	航路	運航開始年月
11, 127ルードザ丸 BD1000-1003	PS 1,240	1,600トン ×4隻	5~6	1:2 2船団	フルトザ 一工事	神戸市	土砂	須磨/神戸	昭38/12月 ~39年/3月
須磨丸、舞子丸、垂水丸 照津6, 7号	1,240	2,000トン ×2隻	5.5~6	1:2	BT船団	神戸市	土砂	須磨/神戸	昭39
高輪丸、つくば丸 つる丸	250 120×2 180	430-900トン ×2隻	4~5	1:1	日本郵船	自家用	石炭、 コークス	舞島、 川崎/本江	昭39
1順永丸 1満永丸	300×2	2,000トン	6.5	1:1	北九州運輸 形式	日本 セメント	セメント	北九州/ 瀬戸内	昭39/11月
1フルードザ丸 B B1000, 1001	870	1,000トン ×2隻	5	1:2	フルトザ 一工事	大阪府地	土砂	大阪湾	昭39/12月
38フルードザ丸 B D1005-1008	3,000	1,800トン ×4隻	6	1:2 または 1:4	フルトザ 一工事	大阪府地	土砂	備前瀬戸	昭40/2月
15, 167ルードザ丸 B D1009-1012	1,500	1,800トン ×4隻	6.5	1:2	フルトザ 一工事	大阪府地	土砂	大阪湾	昭40/3月
第1こくど丸 こくど1, 2号	1,500	2,000トン ×2隻	6	1:2	日本国土 開業	神戸市	土砂	須磨/神戸	昭40/4月
8神海丸 21, 22土運船	1,300	1,000トン ×2隻	5.5~6	1:2	神海丸 土運船	神戸市	土砂	須磨/神戸	昭40
六甲、瀬戸、早稲、舞 瀬、瀬川、瀬洲、1,2,3,5	530 1,240 1,700	1,600トン 1,400 1,000	7~7.5	1:1 三井船	大阪商船 建設局	第三港務 建設局	土砂	備前瀬戸/ 播州	昭40
1熊谷丸 クマ101, 102	1,240	1,800トン	5.5~6	1:2	熊谷組	神戸市	土砂	須磨/神戸	昭40/9月
青葉丸 つくば1, 2, 3	120×2	400トン ×3隻	7	1:1	日本郵船	芙蓉海運	パイプ	市川/川崎	昭40/10月
難波津丸 難波1, 2	500	300m ³ ×2隻	10	1:2	大阪市	大阪市	土砂	大阪湾	昭41/1月
星光丸 せと1号	880	1,000キロ	10	1:1	関西運輸	日本石油	石油	岩屋/大阪 北九州中回	昭41/1月
1, 2浜丸	800	500m ³	6	1:1	第2船務局	運輸省	土砂	横浜	昭41
八光丸 1, 2, 7, 8光	1,300	2,000トン ×3隻	8.5~9	1:1	八幡船	八幡製鉄	ピレット	八幡/光	昭41/5月

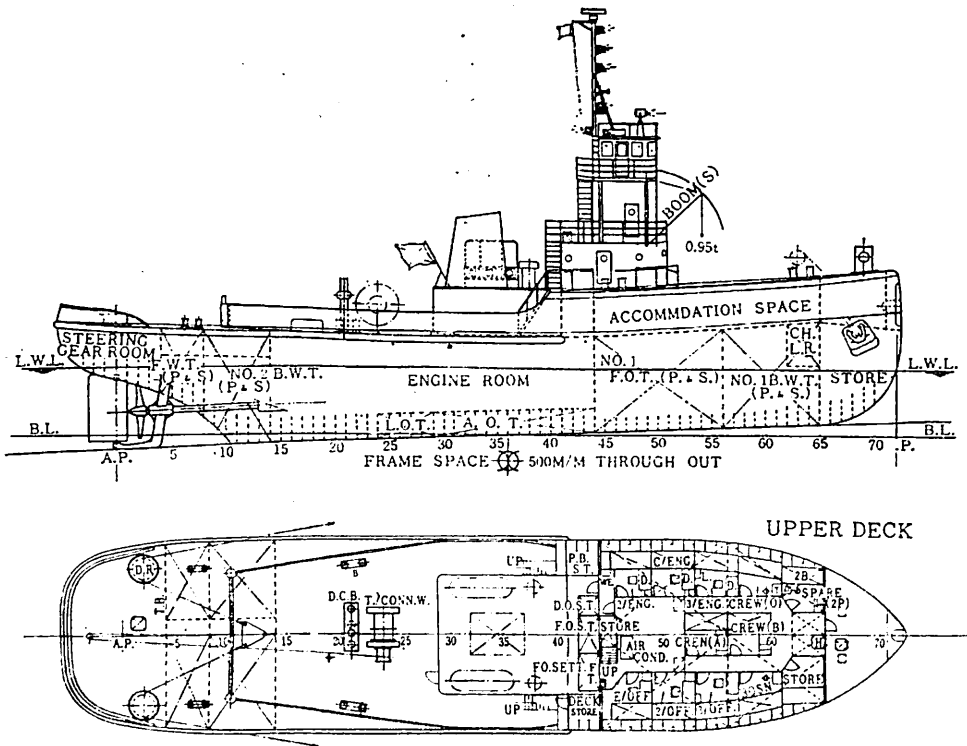


第2図 Lunde 式連結方式

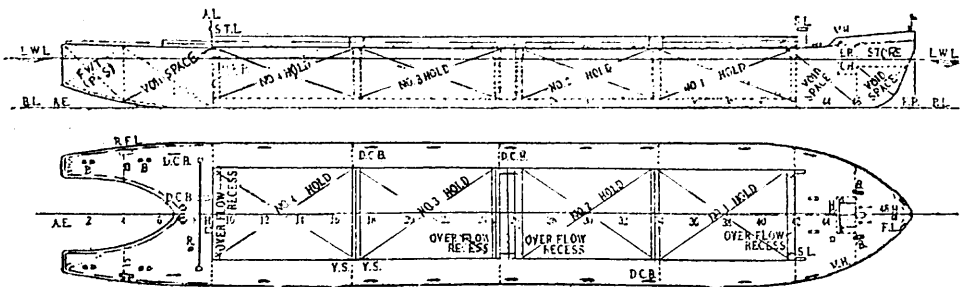
ンダー付の型式のものか、浅いノッチ式のロープ連結方式で、耐波能力は0.5~1m程度であった。

このなかで昭和39年11月に就航した第1順栄丸船団は、第2図に見る Rund 方式の連結装置をもつ 400 P S のブッシャーで2,000トンのセメントバージを1:1で押航するブッシャーバージ船団である。押航フェンダー方式や浅ノッチのロープ連結方式より優れた耐波性能を狙って開発されたもので、その後わが国では2,3船団の2,000トンクラスのセメントバージ船団や、5,000トンクラスの土運バージ船団が建造された。

昭和41年に運輸省で建造した浜丸船団は、グラブ浚渫船の土砂運搬船として造られたもので、ロープ連結方式であるが押船とバージの連結の考え方に特長がある。連



第3図 4,000PS 押船



第4図 6,000m³積土運バージ

結部にかかる荷重は押船とバージの相対運動を出来るだけ抑制する程長くなるという考え方から、押船の長さを出来るだけ短くして、ローリングによる外力を小さくするため船幅を大きくし船体形状を双胴船に近いW字型としている。

2. 内海型プッシャーバージ

押航フェンダー型の押船の押航限界はせいぜい波高1 mまでで、平水では充分な稼働が期待出来るが、少し広い湾内や内海では稼働が低下する。わが国では長大な河川や平穏な入海は少なく、波高1 m程度の耐波性能では就航範囲が非常に制限される。2~3 mの波高に耐え、押船とバージの連結、離脱が簡単に出来ることを狙って建造されたのが、ノッチ式の内海型プッシャーバージである。

その構造の特長は、押航フェンダーの代りに、押船の船首部を補強して船首でバージを押すようにし、バージの船尾にノッチをつかって押船を嵌合して押航する。ロープ連結も河川用押航フェンダー型の小口径多線ワイヤー連結方式の代りに、船尾両舷に40mm前後の単線ワイヤーロープでエコライザーを介してトウイングウインチで強固に連結する方式である。波高2~3 m位までは押航可能で、内海での埋立工事やセメント、鉄鋼材料や製品の輸送に70~80%の就航率を挙げている。第2表に主として瀬戸内海で使用されている内海型プッシャーバージの主要なものを示す。

この頃土砂運搬用のプッシャーバージでは、ノッチ式の大型のものが何隻か建造されている。昭和44年に就航した4,000 P S押船と、6,000 m³積土運バージ3隻の組合せの大型バージ船団はその一例で、第3、4図に見るようにバージの船尾の深いノッチ部に、押船の艀を嵌合して後部の連結用ワイヤーロープで強固に連結している。船舶の航行がはげしく3 m前後の波浪が予期される東部瀬戸内海で、大量の土砂を安全に運搬する要求とコスト面の有利さを狙って計画されたものである。土砂の積込、排出はいずれもポンプ船で行なわれる。

3. 東京湾のプッシャーバージ船団

わが国の初期の頃のプッシャーバージの活躍の場所は、第1、2表に見るように主として大阪湾、瀬戸内を中心とした西の海域であった。わが国のプッシャーバージの発祥が大阪湾であったことと、瀬戸内海が物資輸送の大きな動脈でプッシャーバージの運航に恰好の内海であることが大きな理由であった。

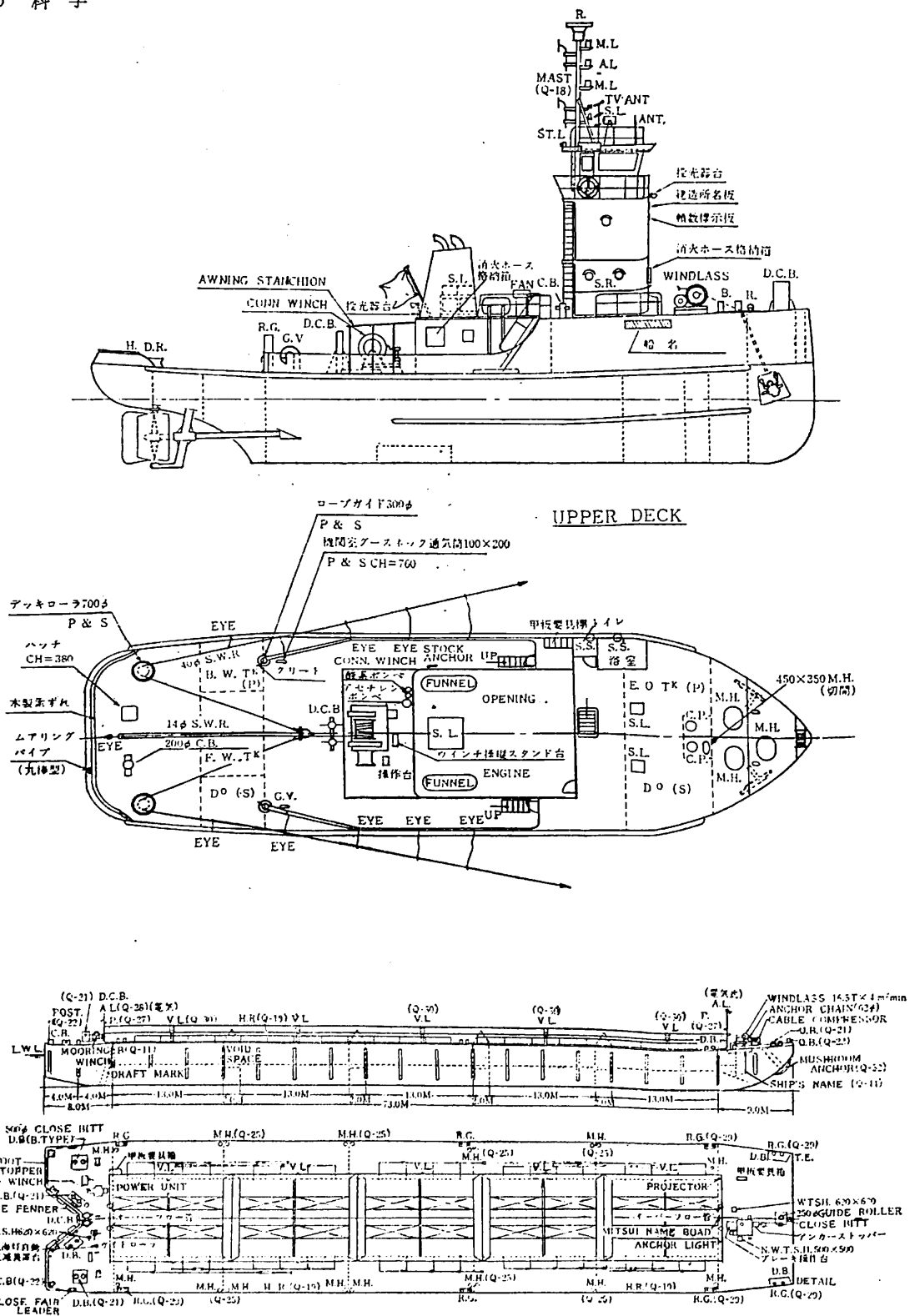
東京湾でも昭和30年頃曳船を改造した小型のプッシャ

ーバージ船団が、鉄鋼材料や製品の輸送に使われていたが、昭和43年に入って本格的なユニークなプッシャーバージの運航が始まった。新日鉄君津製鉄所から対岸の横浜市、市川市などに鋼材を運ぶフェリーバージと、昭和44年に始まった日本鋼管扇島埋立工事に使われた大型プッシャーバージ船団である。

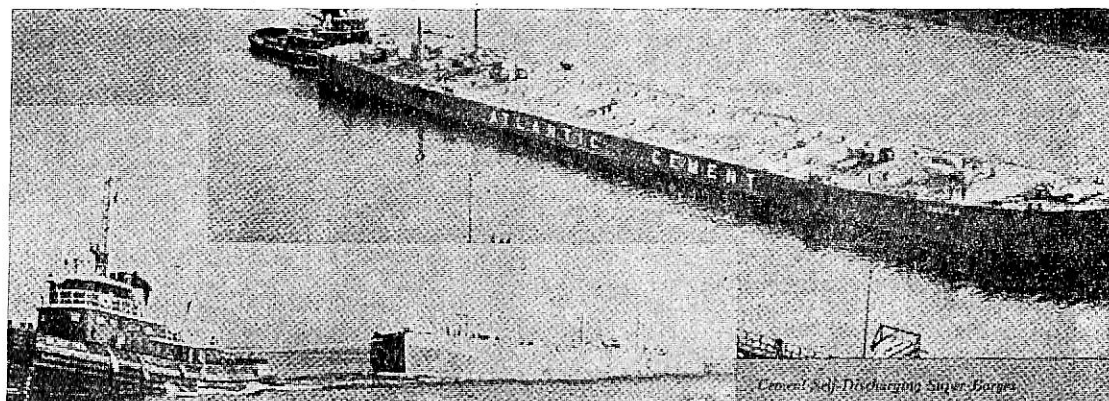
昭和43年、新日鉄君津製鉄所の稼働開始に伴って、製品の輸送方法が重要な課題となった。鉄鋼業は他の産業と違って製品の重量が非常に大きく、流通のための経費が販売コストの大きな割合を占めている。東京湾内の鉄鋼需要先は君津から見れば対岸の東京都や神奈川県に多く、臨海地帯と内陸部の両方にまたがっている。陸上輸送は限界に近く、東京湾周辺の幹線道路である16号線は渋滞が定常的になっていた。この問題を解決し内陸部への輸送も併せて解決するために、トレーラーのみをフェリーバージに搭載して東京湾を横断し、積地揚地でトラクターを脱着して陸上輸送する方式が計画された。この方式の利点としては、①陸路にくらべて東京湾を横断するための輸送距離は1/3以下となり、②プッシャーバージの特長である船価低減、乗組員数の節減、岸壁港湾設備の削減などが大幅に可能となり、③トレーラー台車のみバージに積載するので、より大量の搭載が出来、④トラクターの運転手の合理化を計れるなどの大きなメリットがある。

第1船団は昭和43年4月に就航し、引き続いて昭和50年までに第5船団まで増強された。第1船は押航フェンダー方式で、湾内では風速10 m位までが航行限界であったが、第2船以後は深いノッチ式として風速18~20 m、2.5 mの波高にも堪えられるように計画されている。プッシャーバージの特性を生かした画期的な流通機構の合理化であり、プッシャーバージ活用の大きな示唆を与えるものといえよう。

昭和46年に入って、日本鋼管(株)の新扇島埋立工事が本格化した。埋立面積約160万坪、海送土量約1億m³の大規模な埋立工事で、その半量を昭和46年11月から49年11月の3カ年でプッシャーバージ船団で海送埋立てを行なった。中心となって活躍したのは第5図の2,660 P Sのプッシャーと5,000トン積バージの組合せの9船団で、現在の大型土運バージ船団の標準型となっているものである。昭和29年初めに神戸沖の埋立に活躍した初期の頃の1,240 P S押船と1,800トン積バージの組合せの船団に較べると、格段に大型化、高性能化がなされている。この大型船団で東京湾外から船舶の輻輳する湾口を北上して海上約30 kmを、多い時では1日22航海、約75,000 m³の山土を海送した。月間の最大海送量約1,750万 m³は、山



第5図 2,660PS 押船と5,000トン積底開きバージ



第6図 初期の曳航、押航オーシャンバージ

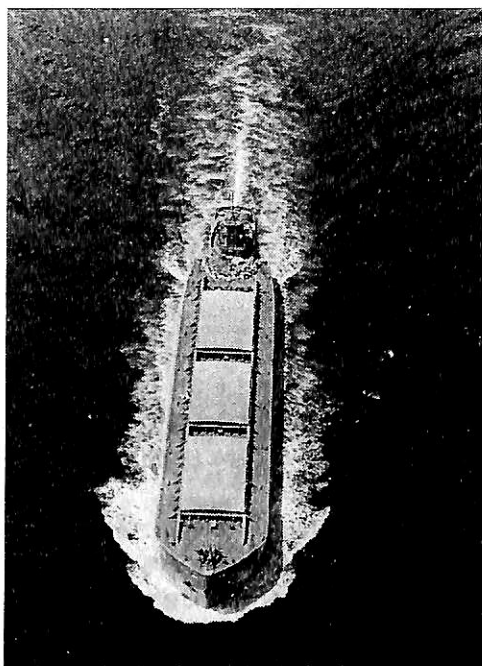
土掘削—ベルコン運搬、積込—バージ海送—埋立の一連の工事では、現在でも破られていない記録であろう。押船とバージの連結は改良されたノッチ方式とロープ連結の組合せで月間平均25日の稼動をあげたが、昭和48年に戦列に加わったアーチュカッブル方式の8,000トン積船団は、東京湾口を出て太平洋に面する積地からの航行でも、自航船と変らない稼動率であった。

4. オーシャンバージの黎明

外洋バージの初期は曳航主体であった。1950年代の終りごろからアメリカの大西洋、太平洋の沿岸あるいはハワイ～米本土間で曳航によるバージ輸送が行なわれていた。長さ100mから150m程度のバージを、3,000PS前後の曳船で湾内や内海の波静かな処は押航し、外海は曳航主体で航行した(第6図)。その頃欧州では外洋バージはほとんど見られず、ソ連で大きな湖水航行を対象に特殊な機械式接手が開発され使用された程度である。

1965年に外洋航行を目的に接手機構の新機軸として、シーリンク方式が実船でテストされた。リンク機構で押船とバージを連結する方式で、いろいろと問題はあったが大平洋の8フィートの波浪のなかで一応成功したと伝えられている。その後この方式で建造された船団がフィリピンで就航した。

1967年に8,500トン積の石灰石バージと、3,300PS押船を組み合わせた本格的なオーシャンバージが日本で誕生した。「USニュース」にも世界最初のオーシャンバージとして報道されたもので、今日の外洋ブッシャーバージの幕明けとなったものである。これは深ノッチ、ロープの連結方式で、日本海の仙崎港と能登の七尾、仙崎と赤穂の間を航行して、日本海の4mの波高にも耐える実績を示した(第7図)。バージの諸元は、113.5m×18m×7.6mで満載喫水は5.9m、押船は37.5m×8.9m×

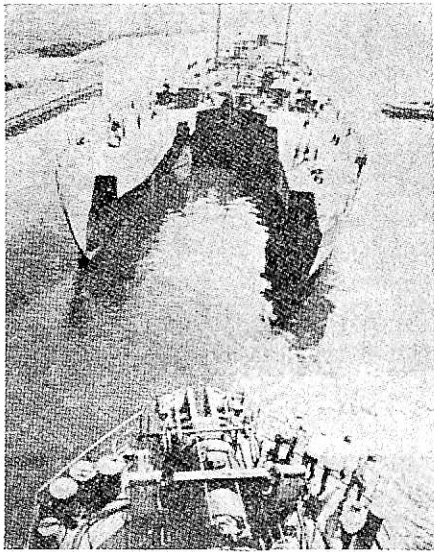


第7図 8,500トン積石灰石オーシャンバージ

4.7mで喫水は3.3m。満載押航速力は約10.5ノット。仙崎～赤穂間の就航実績は年間約300日以上、冬場の西日本海の航行にも荒天による就航率の減少は約20%程度に留まっている。

5. 本格的オーシャンバージの時代

1970年代に入って、本格的なオーシャンバージが相ついで建造された。耐波能力の最も重要なポイントである連結機構を大別すると、固定式とピン接手式に分けられる。固定式で最初に実用化されたのはイングラム方式で、バージの船尾部に底のある深いノッチを作ってその



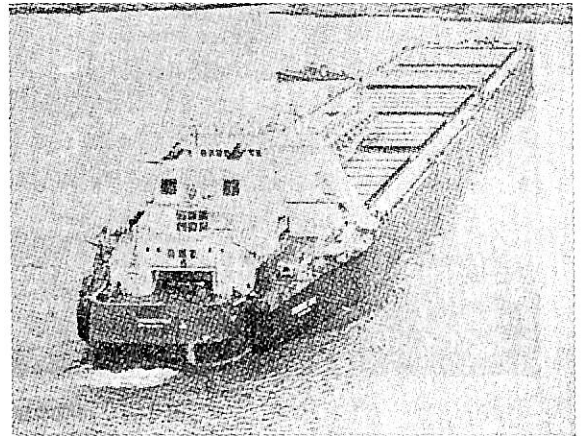
第8図 イングラム方式の連結部

上に押船を乗せ油圧で楔式に固定する方法である。構造は非常に頑丈なものにならざるを得ないが、耐波能力は充分大きくすることが可能である。この方式の船団が日本でも2船団建造され、日本から台湾、インドネシアの間を航行して優れた耐波性能を実証した。この方式のプッシャーバージはその後アメリカで3~5万トンクラスのもの数船団建造され、主として大西洋岸、五大湖、フィリピン群島、欧州の北海などの海域で就航している(第8, 9図参照)。

この固定式連結機構は、いろいろの型式ものが考案され、船の大きさも2万トンクラスから5万トンクラスのバージと、5,000PSから15,000PSクラスのパッシャーの組合せで数船団が建造され、各地で石油製品、石炭、穀類など種々の貨物を輸送している。

ピン接手方式の代表的なものは、アーチューバー方式とアーティカプル方式である。アーチューバー方式はオランダ、ドイツの試験水槽で長い系統的なテストを繰り返して、実験的には15mの波高にも耐えられる結果も出されている。この方式の5,000トン積貨物船団が、昭和48年にわが国で初めて建造され、バージ2隻、押船1隻の船団編成で、日本~中国間の航路に就航して優れた耐波性能を示した。押船の船首両舷のバーをバージの船尾の孔に油圧で押し込んで連結する比較的簡単な構造である。現在2, 3船団が稼働している。

アーティカプル方式は、日本で考案された代表的なピン接手方式で、内航、外航合せて15船団以上の実績がある。特にソ連向けの9,000トン積み材木専用のオー



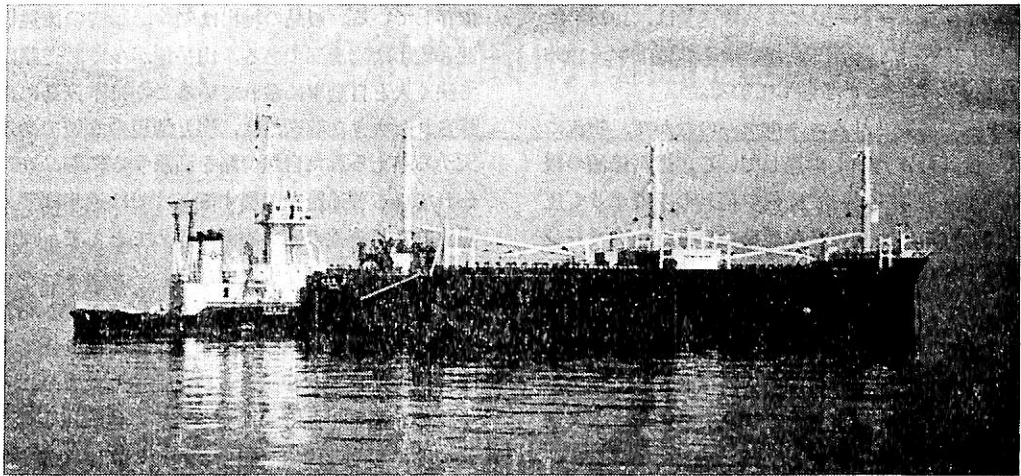
第9図 イングラム方式の5万トン積鉱石プッシャーバージ

ンバージ船団は、6,000PSのパッシャーと1対2の組合せで4船団が建造され、世界的な評価を得た。航行海域と耐波性の要求に対応した設計が可能で、安い建造コストで充分な耐波能力が期待出来るのが大きな特長である。経済性をもったオーシャンバージのきめ手であり、本命であろう。ことにわが国のプッシャーバージの発展が意外と振わない大きな理由の1つが、プッシャーバージの耐波性や接手機構の技術的問題であることを考えると、運航条件の酷しいわが国でのプッシャーバージの本流となるであろう。

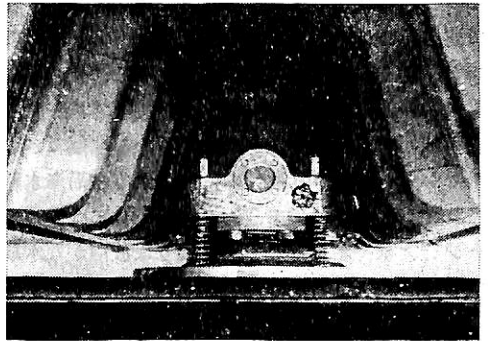
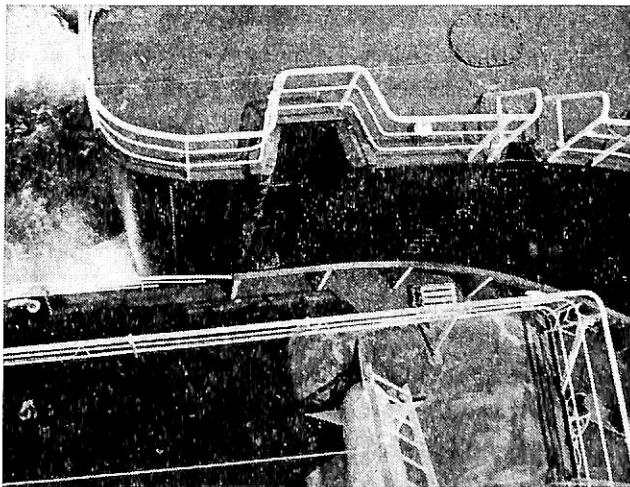
このアーティカプル方式の基本型にはF型とH型の2種がある。F型の方はプッシャーの船首の両舷からプレーキシュー型のライニングを張った金具を油圧で押し出して、バージ船尾のノッチ部両舷のレセに圧入させる。積荷を投棄する時の喫水変化の大きな土運船などに効果のある方式である。H型の方は大型のピニオンとラックになっていて、押船の船首両舷の楔状のピニオンをバージのノッチ部の鋸状のラックに嵌合させる方式である。このH型は前述のソ連の大型材木プッシャーバージや9,000トン積オーシャンバージに使用されて優れた性能を実証した(第10, 11図)。第3表に現在稼働しているオーシャンバージの主なものを示す。

6. 今後の動向

アメリカの統計によると、プッシャーバージによる輸送貨物量の増加は、1940年と昨年ではトンマイルで約10倍になっている。最近の数字によるとアメリカでは約1,900の運航会社が25,400隻のバージと4,100隻の押船を運航し、9万人の乗組員が働いている。米国防兵隊の



第10図 アーティカプル方式のプッシャー4,600PS 押船+9,000トン積オーシャンバージ



第11図 アーティカプルH型プッシャーの接手機構

第3表 稼動中のオーシャンバージの一例

船主	船名	建造年	船種	運航海域	備考
George G. Sharp Inc.	Aztec Chief	1950	バージ 押船	カリブ海/U.S.ガルフ	
Humble Oil & Refining Co., Houston	-	-	タンクバージ 押船	U.S.ガルフ	荒天時は曳航
Moran Towing & Transportation	Caribbean Elizabeth Moran	1966	撒積バージ 曳船	ドミニカ/プエルトリコ~米国東岸	ニューヨーク/サバンナ/ タンパ セメント輸送など
"	New York Eastern Moran	1970	タンクバージ 曳船	テキサス~フロリダ	
Gulf Coast Transit Co., Tampa	Marie Flood Betty Wood	1973	撒積バージ 曳船	ニューオリンズ~タンパ	石炭、リン鉱石、ドライ撒荷
Ingram Corp.	10S 3301 Martha R. Ingram	1971	タンクバージ 押船	ガルフ~米国東岸	ヒューストン/マイアミ/ ニューヨーク
"	10S 3302 Carole G. Ingram	1972	タンクバージ 押船	"	"
Tug Barge System Inc.	Corbus Agric	1972	石炭バージ 押船	ポーランド~フランス	
Lustevaco(フィリピン)	Lumberjack Tomcat	1972	紙輸送 船	マニラ近海	OIL-PAPER輸送
Litton Great Lake	Presque	1973	撒積バージ 押船	五大湖	
Sea Bulk Corp.	STL 3901 Seabulk Challenger	1974	タンクバージ 押船	フロリダ~ニューヨーク	
Seabulk Chemical Carrier Inc.	SCC 3502	1976	ケミカルタンク 押船	ガルフ~北米東岸	
Bulk Food Carriers Inc.	Valerie F	1977	撒積バージ 押船	北米西岸、カリブ、ガルフ、北米東岸	リン鉱石、アルミ、米、木材
ソ連船舶輸入公園	-	1976~77	木材バージ 押船	日本~ソ連	北洋材 4船団
Arctic Transportation Ltd.	Arctic Breaker	1978	砕氷バージ 押船	北米西岸~アラスカ	石油基地作業

推計では、プッシャーバージによる輸送量は、1975年には6.5億トンであったが、1980年には7.3億トン、1990年には9.2億トンになると予想している。

人類によって消費されるエネルギーのなかで、物流に用いられる量は約4分の1に達している。燃料節減の観点からは、プッシャーバージは他の何れの手段よりも圧倒的に優れている。大型の多数連結のプッシャーバージ船団では、1ガロンの燃料で300トンマイルの貨物が運べるのに対して、鉄道では178トンマイル、トラックでは54トンマイルしか運べない。石油が日本の運命を左右し有限な地球のエネルギーの節約が叫ばれている現在、もう少し真剣に物流の経済性と合理化を検討すべきであろう。

エネルギー源として石炭の活用が見直されている。やはりアメリカの例であるが、火力発電用の運賃の比較を見ると、トンマイル当りプッシャーバージでは1/2セントで運べるのが、鉄道では1.6セント、トラックでは8セント、試みに飛行機で運ぶとすれば22.5セントかかる。燃料の節減、運賃コストの面から見て、プッシャーバージが如何に有利な輸送手段であるかが理解できよう。

しかしこのような数値は、内陸水路や沿岸水路の整備されたアメリカの例で、わが国の場合には多数連結のバージを大型押船で押航できるような波静かな水域は極めて限定されている。このため耐波性の乏しいプッシャーバージでは利用価値と経済性が非常に少なくなる。航行海域の海象気象条件に合わせ、耐波性能の要求に応じて任意に設計可能な経済的なプッシャーバージの方式がわが国では必須の条件となる。

わが国の主要な工場や火力発電所は大部分が臨海部にある。これらの工場で使われる原材料は大部分が輸入に

依存している。製品の輸出は勿論、国内の流通機構の範囲も大半は臨海部である。山岳地が多く、道路は曲折して狭く人と自動車に溢れているこの日本列島に、唯一つ残された大きな輸送路は、海と河川の水域である。この天から与えられた自然の路を活用するにも、在来から使われている普通船を踏襲するだけでは進歩は望めない。現実的な経済性の高い物流のきめとして、プッシャーバージは最も有利な手段である。プッシャーバージによって原材料の産地から工場、あるいは工場から消費地へ海上のベルトコンベヤを通すことが可能となる。

わが国のプッシャーバージは前述したようにその海象条件の苛酷さや保守的な海運業界の体質などの理由で、あまりにもその価値を認識されないままに過ぎてきた。プッシャーバージ運用の最も大きな弱点であった耐波性能の問題は、すでに技術的にも経済的にも解決済で、多くの実績が証明している。鉄道はすでに物流のルートとしては信頼性に乏しく、道路はマイカーが溢れ、積荷規制の改正道交法によってトラック輸送はますますコスト高となっている。鉄道に道路に代わる物流のルートとして、また在来の海運の革新としてこれからの中近距離輸送の決め手はプッシャーバージであろう。

あとがき

わが国に出現してから十数年を経たプッシャーバージは、ようやく海運界の一隅にその存在が認知された段階である。しかしアメリカや欧州のプッシャーバージの活躍に較べると、その効用と価値の認識が乏しく、余りにも過少評価されている。問題の多いわが国のこれからの物流の決め手として、プッシャーバージの認識に少しでもお役に立てば幸甚である。

ニュース

ニュース

丘陵部影付き地図を作製する

「自動シェイディング装置」用 ドラフトカメラ1号機を納入

昭和51年に日本船用機器開発協会と日立造船(株)が大日本スクリーン製造(株)及び日本工業写真(株)と共同で開発した「ドラフトカメラ」を、丘陵部影付き地図の研究に必要な「自動シェイディング装置」の一部として建設省国土地理院に納入した。

ドラフトカメラは、もともと船舶の配管や複雑な構造を伴った各種プラントのモデルや様々な形状の部分からなる機器の主体モデルを平面図形に展開するために開発し実験使用していたもので、造船業はもちろん、プラン

ト・機械・車両産業など重工業にも幅広く活用できる。シェイディング装置は、ドラフトカメラの基本的なメカニズムを生かしたもので、立体地図模型の高低部を光学的に平面上のフィルムに濃度変換して撮影する装置である。なお、本ドラフトカメラについては本年5月14～17日、サンフランシスコで開かれたアメリカ・エンジニアリングモデル協会の1979年次セミナーで発表し大きな反響を呼んだ。アメリカでは陸上プラントや海洋構造物などにモデルが多く採用され、モデルエンジニアリングが根強く定着しており、モデルを投影してそのまま図面化できるドラフトカメラに対する関心が一段と強く、さっそく引き合いを受けている。



日本造船振興財団図書室案内

1. 蔵書構成

船舶工学，船用機関，海洋工学，海運などに関する単行本，規則類，会議資料，テクニカルレポート，雑誌類

図書	20,755冊
レポート	18,502冊
洋雑誌	219冊
和雑誌	168冊

(昭和54年3月末現在)

2. 利用できる人

- 船舶工学・海洋工学に関する研究に従事する人，又は学生
- 造船造機・海運・海洋開発関係企業に働く人
- 海事関係の官公庁もしくは団体に所属している人

3. 利用時間

月曜—金曜 9:30AM→4:30PM
土曜 9:30AM→11:30AM
休館日 ● 日曜日，国民の祝日
● 毎月月末（日曜・祝日と重なった時はその翌日）
● 年末年始 12月29日～翌1月3日
● 財団の創立記念日 12月18日

4. サービス

貸し出し

個人による利用登録制度で1人1回3冊まで貸し出しをいたします。

貸し出し期間は 図書 1カ月間
レポート・会議資料 3日間
雑誌・逐次刊行物

複写

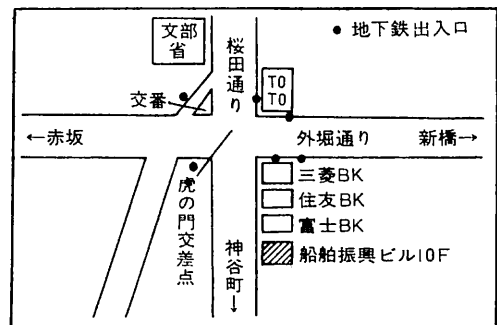
当財団複写申し込み用紙により，文書，又は直接に申し込んで下さい。
電話による申し込みも受け付けます。
料金は紙の大きさにかかわらず，1枚50円です。（A4又はB4）

参考業務

特定の主題に関する文献の調査や所蔵に関する質問などはカウンターの係に御相談下さい。

5. 刊行物

- 造船関係技術資料速報
JAFSA Library News
年6回 購読料 8,500円
- 季刊 資料ガイド
- Japan Shipbuilding Information Notes
年2回 海外向
- 船舶工学・海洋工学技術文献目録
(米国編) 1966—1975
昭和53年3月発行
- 船舶工学・海洋工学 技術文献抄録集
(海外編)
昭和54年3月発行 実費頒布



(財) 日本造船振興財団・図書室

〒105 東京都港区虎ノ門1-15-16 船舶振興ビル10F Tel. (03)502-2371 ex. 214, 226

シンガポール紀行(1)

岩井次郎

以下は今回私に取っては初めての約半月間のシンガポール旅行の話である。つまり My travel diary in Singapore である。旅行記を書くのは大分昔ポーツマスのヴォスパー社に数年勤務した在英時代の見聞を某造船雑誌に書いて以来のことである。前回は「帰国したら旅行記を書くつもりだ」とデュケーン中佐の永年の秘書であり私のポーツマスでの下宿その他を世話してくれて、食堂ではC. クルッパ博士(現ベルリン工科大学教授)などと同じテーブルだったミス ジーン カーベンター(現ウインター夫人)に喋ったら、「是非その記事のコピーを頂戴、日本語のでもよいから」とせがまれたのが結局筆を執る最後の動機となったのと同じように、今度もシンガポール到着翌日夜私の一切の世話をしてくれた技術担当重役の Brian Morrison 氏夫妻にインド料理の夕食に招待された時、一杯機嫌で彼等と同じことを喋ったのが今回の旅行記を書く一つのきっかけでもある。

6月29日、シンガポール ヴォスパー社のR. デュケーン氏(ピーター デュケーン中佐の弟、筆者とは前に在ヴォスパー時代からの知り合い、二年前、東京で行われた PRADS 出席のため来日。シンガポール ヴォスパー Pte. Ltd. の実質的の支配者である。)から「緊急これこれの用事あり。至急でいつ来られるか」との長文の電報が入った。パスポート入手までに必要な最短日数を踏まえて、結局7月8日日曜シンガポール航空の直行便で出発した。成田12:45発のSQ57便で現地着18:10

(現地時間)であった。東京-シンガポール間には一時間半の時差がある。それで実質約7時間で着くことになる。一等切符をPTA(運賃先払い)で処置してくれていた。飛行機はB707で今日ではやや旧式で帰途乗ったジャンボ機B747に比べると小さくて狭いが一等は矢張り乗心地が良い。機首に近い位置であるから巨大な翼は大分後方で窓からの視界の邪魔にはならず、一等乗客だけの小人数の小コンパートメントで落着いている。ステューワーズが頻りに飲物は? と廻ってくるので、シェリー、ベルモット、ワイン等を充分楽しんで飲んだ。シンガポールの現地工場に時々行くのだという隣席の日立系の某社長と愉快地飲みながら談笑していたら「もう着いたのか」という感じで飛行機を降りた。外気は思ったより暑くなかった。久し振りの外国への飛行機旅行で、色々興味を持った。成田は新空港だけに新設備は物珍しかった。最後の待合室から飛行機内に廊下で連結するボーディングブリッジは便利だ(写真1)。シンガポール空港には無かったが、帰途寄った香港にはあった。また、動く歩道も楽である。これは成田着の下機の時だけ利用出来る。

最近のDC10のエンジン取付部に関する件は全く戴けないが、全般的には航空技術界は良くやっているという感じは帰途B747ジャンボ機内の諸設備を出来る限りつぶさに見て更に抱いた。成田を発って暫くして通過する沖縄上空ではちょっと杯を置いて写真を取った。機体の

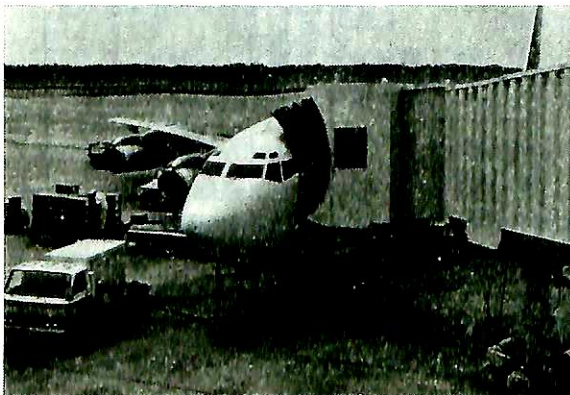


写真1 成田空港のボーディングブリッジ

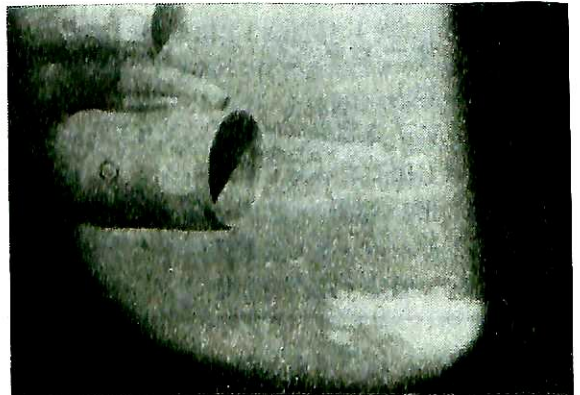


写真2 沖縄上空より

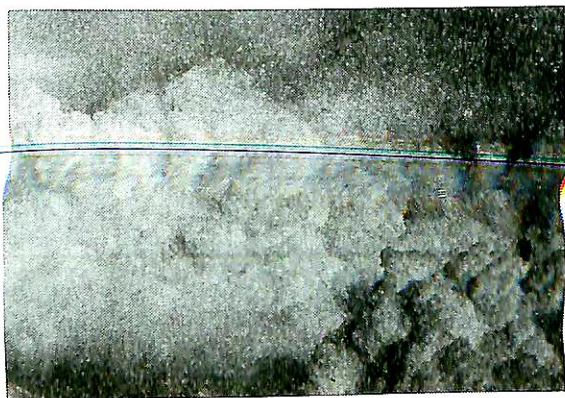


写真3 乱気流の象徴、積乱雲

振動はほとんど感じなかったが、念のため高速ジャッタースピードを使った(写真2)。また積乱雲の近くは乱気流で機体は繰返し相当のショックをうける(写真3)。そして「シートベルトを締めよ」のサインが出てアナウンスがあるのは周知の通りである。

今回の用事は出力約9,000馬力の主機搭載の大型F.P.B.に関するものであるが、予め電報でのやり取りで船型その他大雑把に要目は分っていたので、それに合わせて持参資料を選んだ。中型スーツケースとかなり大きい手提書類カバンはこれらの資料でほとんど一杯で一種の移動図書室の観があった。使い慣れた関数電卓は一番大事な持参品であった。予め新電池を入れておいたが、帰国直前ほとんど消耗した。随分多くの数値計算をやった訳だ。

滞在中、宿泊のマルコポーロホテル(写真4)とヴォスパー間の往復はブキテマロードに家の在るモリソン氏のベンツに乗せて貰ったが片道約25分の毎日の車中の会話でわかったことだが今回の件では、今は同社に直接の関係は無いが、ヴォスパー社に取っては伝説的、また神祕的存在のデュケーン中佐の「Dr. イワイを呼び寄せて協力させよ」との示唆もあった由。当地ヴォスパー社のカタログ中の一部には次のようにコマンドーのことに触れた個所がある。

“With Sir John Rix as Chairman and Robert Du Cane, younger brother of the legendary Commander Peter Du Cane, as Managing Director and Chief Executive, the Company currently employs over 1,000 management staff, design executives and highly skilled workers, …… (アンダーラインは筆者による)

(サー ジョーン リックスを会長、伝説的なピーター

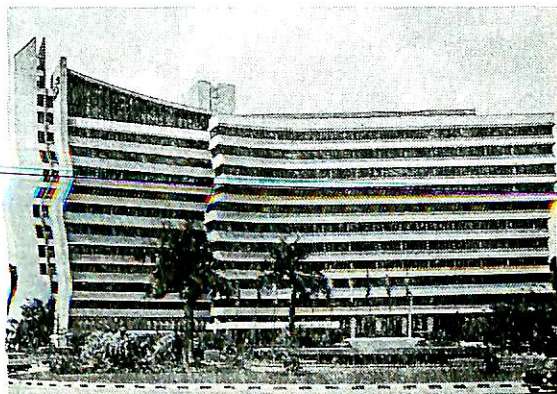


写真4 半月滞在了したマルコポーロホテル

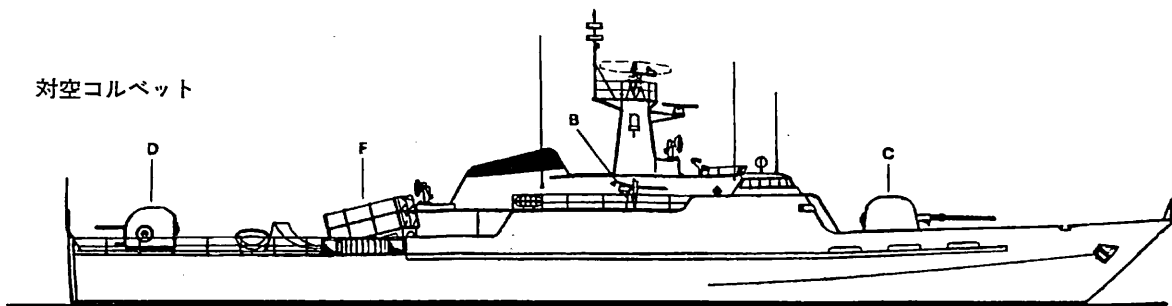
デュケーン中佐の弟 ロバート デュケーン氏を常務取締役及び支配人として、会社は現在1,000人以上の管理職、設計部及び非常に熟練した作業員を有している。…)

なおポーツマス時代同じ部屋で机を並べていたプロペラの専門家である現ベルリン工科大学教授のC. クルッパ博士も時々くる由。そして同大学の水槽は緊密に協力している。また構造強度については西独アーヘン工科大学教授のシュルツ教授の協力を得ているとのことである。

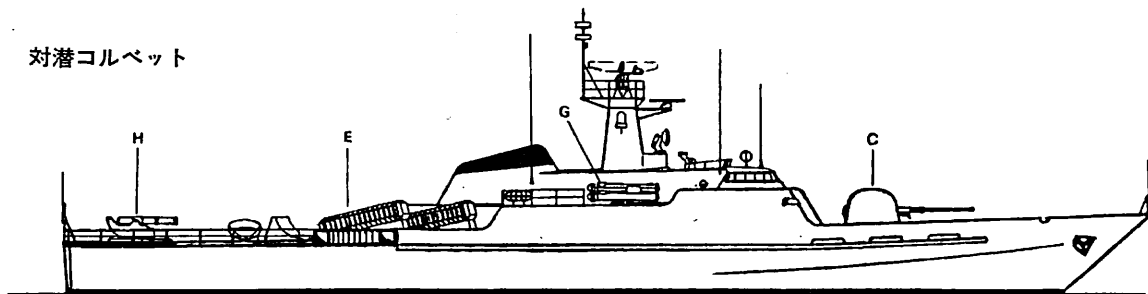
今回の用事は既述の大型F.P.B.の設計のごく初期の基本構造設計、排水量、材料重量などのエスティメーション、工作問題などが含まれていた。しかしそれらだけに留る訳には行かなかった。次のようなこともあった。

約一週間経ったある日初対面の極東マーケティング担当重役のクリストファー デーク氏が一枚の書類を持って私の部屋に来た。そして曰く「この部屋は前に私が居たがあなたのために下に移っている。ところで今度のプロジェクトでは速力20ノットで1,200哩の航続距離は可能であろうか」と。それで、即答は出来ぬから明日までに計算して返事しましょうと答えた。一流の船用高速ディーゼルのS.F.C.はどれもそう変わらず、その数字は頭の中にあるのでそれを元に容易に消費燃料(重量あるいは体積)は計算出来る。燃料タンクの容量と対照すれば回答は容易に出る訳だ。この時燃料タンクの容量は95% fullとして計算するのが英海軍のやり方で、筆者は従来高速艇の設計では大体これでやって来た。デアーク氏は以前ポーツマスヴォスパーの販売担当重役だったクリストファー ドライアー中佐に似た長身の端正な紳士で「私はミサイルが専門だ」と言っていた。会社の他の人の話では、「彼は海軍少佐だろう。海軍でミサイルを扱っていた」とのことであった。

対空コルベット



対潜コルベット



B: Rheinmetall 20mm or a 30mm gun
 C: OTO-Melara 76mm mount
 D: Breda-Bofors 40mm twin mount
 E: MM38 Exocet launcher

F: Light Weight Sea Dart launcher
 G: Plessey Mk32 triple ASW torpedo tubes
 H: Bofors SR375 ASW rocket launcher

図1 シンガポールヴォスパー新設計の62m高速コルベット

ブライアン モリソン氏は以前筆者がヴォスパーを去って数年後にヴォスパーに入ったという。筆者がポーツマス ヴォスパーで沢山書いたレポートのうちコルベットの船体重量推定に関するものを複写して持って来ており「読んだ」といっていた。6尺豊かな立派な体格のスコットランド人でざっくばらんの良い人で優れた技術者だ。国際専門誌にシンガポール ヴォスパーの新設計62m高速コルベットの論文を書いているのでわが国でも名前を知る人は居るだろう。図1にその論文中の対空と対潜コルベットの外観を示す。ポーツマス ヴォスパー時代筆者も関係したコルベットMK1からMK5までの外観に現われているヴォスパー式（むしろデュケーン中佐好みといった方がよいかも知れぬ。）のスタイルが受け継がれている。この新設計など技術的なことは次号で扱いたいと思うが、図1の対空、対潜コルベットの装備は現時点で考えられる相手、即ち戦闘爆撃機や原潜などに対し十分な制圧力があるのかはコンピューター計算で求められたものと思うが、対空コルベットでは更に57ミリ対空砲が欲しい感がする。次回モリソン氏とディスカスしたいと思っている。奥さんは彼の名はライオンだと、ブライアンとシンガポールはライオンシティといわれるが、それらを引っかけて冗談にいっていた。8日シンガ

ポール到着の時私のスーツケースは他機に誤って積み込まれていたため一時紛失物としての手続のためゴタゴタし、税関ゲートを出たのはかなり遅くなった。結局迎えに来ていた彼とは会えず、指定のマルコポーロホテルに入ったのは9時近くであった。ホテルのラウンジでビールを飲みながら待っていた彼に始めて会った。日曜なので昼間ゴルフをやって来た、ハンデは14、得意はドライバーで300ヤードは飛ばすといっていた。日焼けで真赤な顔をしていた。ビールを飲みながら話すうちに急速に親密になった。彼曰く「クルップ博士も時々ベルリンから来るが、彼とはファーストネームで呼び合っている。あなたともそれで行こう」といい、その後私をジョー、私は彼をブライアン、奥さんをミリアムと呼ぶことにした。因にクルップ博士のファーストネームはクラスである。ファーストネームで呼び合う時の感じは快いものだ。その後滞在中華僑出身の課長係長クラスの学卒中堅幹部（英国グラスゴー大学、サザンプトン大学造船科卒。また日本に留学した人など）が親近感をもって私の部屋によく話に来たり、昼食や晩餐に招待されたりしたが、彼等と呼ぶのに手っ取り早く、しかも親近感をもってピーターとかレイモンドなどと呼びかけたものだ。



写真5 マレー半島南部の漁村クブに遊ぶモリソン氏一家（次男マチウス君は不在）

モリソン夫妻は長男ハーベイ（14歳）、次男マチウス（9歳）、長女シャーロット（5歳）の三人の子持ちである。シンガポール着後一週間経った15日の日曜日に私の希望でマレー半島西南部の漁村クブ（Kukup, シンガポールから約80軒）に遊んだ時の写真5には次男マチウス君はまだスコットランドの寄宿学校から夏休で帰っていませんでしたので写っていない。

図2のようにシンガポールは面積587平方キロの淡路島と同じ位、人口約230万の小さい島で小さいながら独立国である。マレー半島と狭いジョホール水道を挟んで向かい合っている。そしてマレー半島とは橋によって、結ばれ実質的には陸続きである。マレーは外国なのでそこに

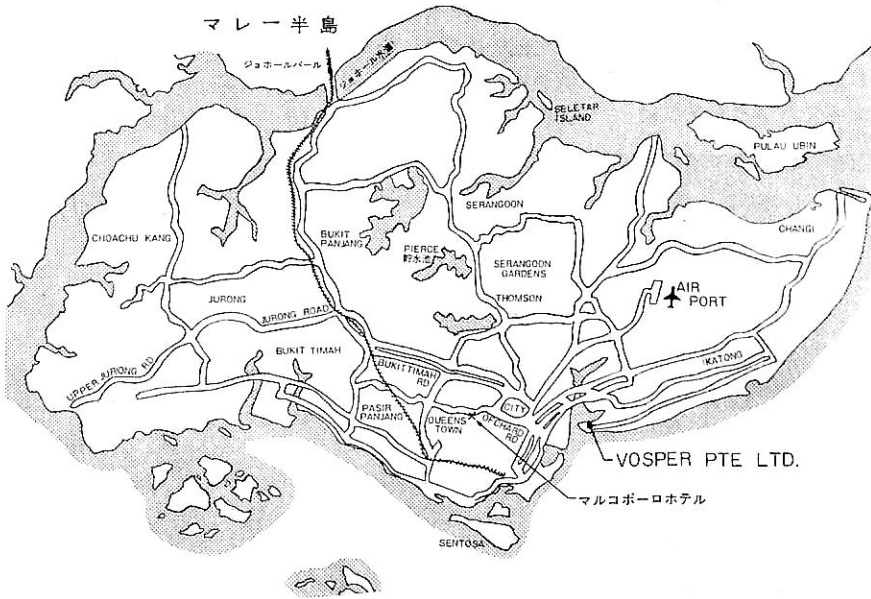


図2 シンガポールの略図



写真6 マレー側通関所

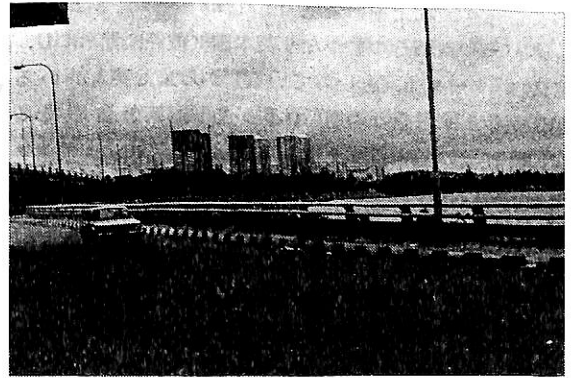


写真7 マレー半島南部よりジョホール水道越しにシンガポールを眺める

行くにはパスポートが要るが、簡単に入れる。写真6はマレー側通関所の有様で、写真7はマレー側からジョホール水道越しにシンガポールを眺めた風景である。この橋の附近からセレーター軍港に碇泊するシンガポール海軍の多数の小艦艇が見られた。クアラルンプール方面に通ずる道を北上中沿道の風景を車中から写した（写真8）。

その後一週間位してマチウス君は一人でやって来た。英国には夏休にはこのような子供専用機が安い費用で運航されているとのことである。永年の世界各地に持っていた植民地統治の経験からきちっとした色々のシステムが確立しているようだ。その他では例えば休暇制度である。当地ヴ



写真8 マレー半島をクアラルンプール方面に北上中の景色

オスパーの首脳その他かなり英本国（彼等は簡単にU. K., ユウケイ, といっている）から来た英人がいるが、毎年1ヶ月余りの有給休暇があり家族を含めてのU. K. 往復の航空賃が会社から支給される由。モリソン氏も秋には家族とスコットランドに帰るのだ、魚釣りが楽しみだといっていた。ポーツマス時代の知り合いで drawing office に居て現在のここでも同じ仕事をしているゴールド氏（写真9）の奥さんと彼の父は私をミングコートホテルの晩餐に招待したあと数日後に帰英した。ゴールド氏も「間もなく帰る。ヴ社、U. K. への連絡事項も携えて」と楽しみにしていた。彼にはポーツマスのT. コーリア氏、L. ピアス氏など昔の知り合いによるしくと言付けた。ゴールド氏の話でヴ社、U. K. のその後の様子がかかなり分った。ジーンカーペンター女史は約一年半前リタイアした。キャビテーション・タンネルの南側海岸に大きなポート・シェッドが建設され、“テナンチイ”など大型艇はそこで建造される。“テナンチイ”は予定速力40ノットは出なかった、ヴ社で試運転を統轄

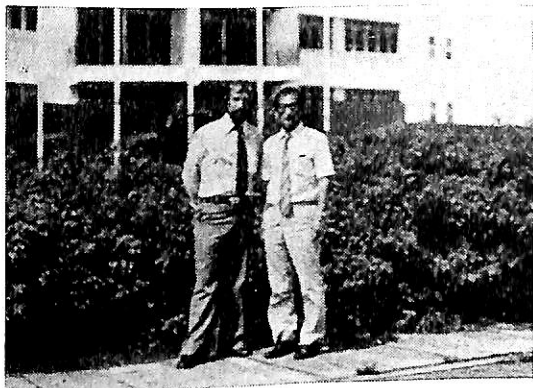


写真9 ポーツマス時代の知会いゴールド氏と筆者

して、Brave 級魚雷艇の損傷調査のため、私をゴスポートの潜水艦基地ドルフィンに案内してくれたダグラスランバート中佐（元英海軍魚雷艇隊司令）はその後高速艇訓練学校を設立し、成功であったが既に死去した、など私に取って興味深い話をしてくれた。

モリソン氏の奥さんは「マチウスは今、チャールス皇子が嘗て居たあの有名な寄宿学校に居ます」といっていた。自慢の息子である。その後会って見ると髪をキチンと左から分け態度も良い端正なミニ・ジェントルマンであった。「年は何歳？」「英国の最近の天候は？」などの私の質問に綺羅で明晰な英語で（当然のことだが）答えた。「最近の英国は雨が多いが、かなり暑い」といっていた。シャーロット嬢は5歳で小学校一年生。モリソン氏は「彼女は賢い」と。親馬鹿（fond parent）は世界中どの国でも変わりなく、ほほ笑ましいものだ。5歳にしては大きな体格だ。マレー半島行きの時日本製の折紙（色紙）を持ってきていて、何か折ってくれと頼まれたが、御手上げであった。帰国したら、英語の折紙の本を見つけて送らしようと約束した。約一週間経った土曜の午後（ヴ社は半ドン）ミリアム奥さんに支那町その他に買物の案内をして貰った（写真10）。

その後ジュロン地区でIHI出身の桜井清彦氏と30年振り位で会って色々話したが、折紙の一件のことも話した所、しばらくして親切にも折り上った数種のサンプル入りの封筒がホテルに届けられてあった。なお桜井氏は在シンガポール既に16年でシンガポール市民権を得ている由。今ヨットを楽しみにして居り、英国に小型ヨットを注文し取り寄せたといっていた。ブラジル石播を経て、まだ反日感情が強く英国の支配力の残渣の濃い頃、シンガポールの地利的有利性その他に早く着目し、苦心経営今日の石播系ジュロン造船所を成功に導いた努力は高く評価したい。先駆者が良い先例を作るとそ



写真10 モリソン氏夫人と娘さん

れを真似る後続者が出るのは世の常で、日本人は特にこの傾向がひどいが、ジュロン地区にはそのような日本の造船企業が幾つか在ることは周知の通りだ。しかし、彼は更にその先を行っているようだ。彼は今 Jurong Holding Pte., Ltd. の会長でもある。今回は御互に忙しくて一寸話をしただけであるが、次回会食しようと話し合った。これも私の次回シンガポール行き時の楽しみの一つでもある。私の記憶にある同氏（私の二年後輩の東大船舶工学科卒）は紅顔の美青年であったが約30年の歳月で彼を白髪の老紳士に変えた。久し振りの対面では非常にと惑った。御互様ではあるが、婦人には彼の車シトロエンでホテルまで送って貰った。「フランス製のこの車には天才的のデザインがある」と言っていた。彼のシンガポールを語る言葉には16年間の貴重な体験の裏付けによる重みがある。日本の大新聞社の記者も彼の所に取材に来るらしい。

以前ポーツマスの下宿中でも感じたことだが、私或いはシンガポールなどに居る年輩の日本人の英会話はこのシャーロットちゃん位かそれ以下であろう。断片的にむつかしい単語は知っているが、正しい発音、日常会話などでは敵わぬと思う。彼女はまた部分的には幼児言葉ではあるが。約半月ではあったが久し振りで全く英語の中で暮しての体験は興味深い。三日位経った頃ブライアンの曰く「大分調子が出て来た」と。クルッパ博士もそうだといていた。th の舌を噛む発音、three がむしろ tree といった方が通じ易いことなどに急速に慣れて行った。ヴォスパでは気持の良い小部屋を持っていたが隣室のブラウン氏の社内外と交信の電話がかすかに聞えてくる。綺麗な、そして丁重なクインズ イングリッシュの話し振りに堅い計算をやりながら耳を傾けた。随分会話の良い勉強になった。th の発音で思い出すのは

以前ポーツマス市スタンレイ通りのハーバート家に始めて下宿していた頃のことだ。風呂 (bath) のことをハーバート氏と話していたら、bath ですか bus ですかとからかわれたことを思い出す。そして no がむしろ now に近い n u であり、go が g u である英国英語に急速に慣れて行った。ホテルのボーイや華僑出身のヴォスパの人達の英語は綺麗とはいえない。モリソン氏の秘書で私の世話をしてくれたドーリー嬢は華僑の娘さんだが有能で英語は英人と変らぬ。或る日私が遅くまで残って仕事していた所、彼女も残ってタイプを忙しくやっていた。帰りのタクシーを彼女に頼んで呼んで貰い車が来るまでに造船所ゲートの所で彼女を写した (写真11)。そして彼女の家の近くまで送った。

本番の会社の仕事の方では、計算結果を他人にも分るように筋道を立て、理由を述べ、結論という一応の体裁を整え、沢山の図表を入れながら英文で原稿を書き流した。これには大して苦勞はなかった。技術レポートには大体一定の型式、表現があるからである。頻繁に出てくるテクニカルタームズは御手のものだ。そして3、4日置きに二人の都合を睨み合せながら7時半位まで残ってモリソン氏とディスカスをした。また時々は工作部長のエメリイ氏なども交え工作に関連することをディスカスした。

工作課長、溶接係長などを連れてジュロン地区の鉄工場やその他を必要のため見学、調査をすることもあった。ポーツマス ヴォスパと同様に10時と午後3時頃にはコーヒーブレイクでコーヒーを持って来てくれた。会社の支給だとか。ポーツマス時代には各人金を出し合ってタイピスト嬢が世話をしてくれたのだが。ここではピケットはつかなかった。二週間目の木曜日に日数が足りぬことがはっきり見通せたので、モリソン氏と「金土は会社に出ずホテル内で能率を上げ集中して進める」との合意に達し実行した。ホテル内の冷房の効いた気持ちの良い自室で朝早くから夜おそくまでリラックスした服装で書類を散らかしながら仕事を進めた。部屋据付けの冷蔵庫内のビールやウイスキーなどを時々元気づけに飲みながらである。掃除のメードが呆れていた。また夜は散歩がてら向いのセンチュリーパーク シェラートン ホテル (全日空経営) の日本料理店「雲海」に行って日本酒と日本料理で気分を新たにしたりした。その時写したのが写真12で、マダムは「高田ふみ」という。シンガポール経験者で知っている人も居るだろう。右側の女性はシンガポール人である。



写真11 ドーリー嬢



写真12 日本料理店「雲海」のマダム

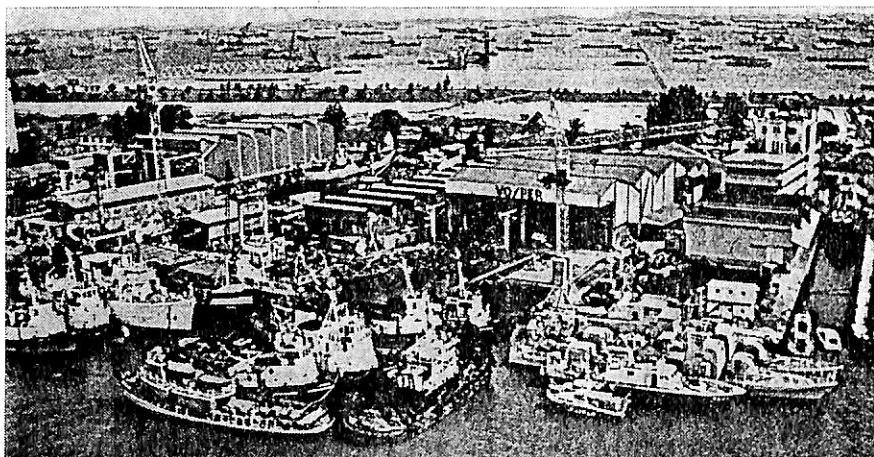


写真13 シンガポール ヴォスパーク造船所（水平線の山はインドネシアの島々）

Staedler 社製を使っている。赤、青のボールペンは日本製であった。正式図面は筆者も昔やったような布製シートにインキングして書いている。大変な手間と苦勞だが、しっかり保存がきくという長所はある。

ウ社はシンガポールの地区（図2）に示すように島の南東海岸の入江に在る。外側の海は投錨地(anchorage)で多くの船が投錨している。今シンガポール港はロッテルダム

日本語もかなり話す。ウェイター達は法被姿のシンガポール青年である。勘定はかなり安い。

シンガポールにはこのような日本料理店が数軒あり、結構はやっているようだ。日本人が多いから商売になるだろう。当地は魚介類が豊富だから天婦羅などは安い。かくして追い込みの作業で予定通り進み、原稿はかなり部厚なものとなった。その本文を残し、コピーを一部持ち帰った。あと英文の訂正加筆などをモリソン氏に頼み、タイプしたものを後送して貰うことにした。月曜午後モリソン氏と共にその原稿を持参してデュケーン氏の部屋に行き、要点を説明し若干のディスカスをした。それでOKということで私の今回の仕事は一応終了。なお帰国後補足的に色々書き送ることを約束した。

そしてその夜モリソン氏が迎えに来て打ち上げをやる（wash up）とグッドウッドパークホテルのスコッチ風のハイランドバーで飲み、食事をした。

なおシンガポール ヴォスパークでも会社支給の鉛筆、消ゴムなどはポーツマス ヴォスパークと同じく西独の

に次ぐ世界第二の忙しい港とか。投錨船が多い筈だ（写真13）。

同社は戦前からのソーニークロフト造船所が拡張近代化されたものであり、既述のように従業員は千人とカタログには述べているが、現在千人を切っているように感じた。仕事は仲々盛んで技術水準は高い。既述の62m高速コルベットの設計からも窺えるが、ヴォスパーク U.K. と匹敵するのではなかろうか。また今年1月第3隻目を引渡したブルネイ海軍向の37mミサイル艇“Waspada”級の試運転写真（写真14）を見ても設計及び工作の技術水準の高いことがわかる。第1隻目の試運転が昨年9月に行われ第3隻目今年1月引渡しという工程であり、建造のスピード、工程管理など見事であると思う。3隻の契約金額は一億シンガポールドル（約110億円）で、商売も仲々上手だ。モリソン氏は外国語としてフランス語をやったといい、Exocet ミサイルなどをフランスに買いに行くのに役立つ、といていた。

このような高級な小艦艇、小型艇、高速艇などを地の利と世界的に有名なヴォスパークの名を活用して周辺及び近東諸国などへ大いに売り込んでいる。修繕船部門もある。それに、積極的な態度には感心した。デュケーン中佐の精神が受け継がれていると感じた。現在の委縮した日本の造船業界、また小資本、小規模で技術水準も極端に低くまだ企業とはいいい難い日本の舟艇業界と非常な差がある。

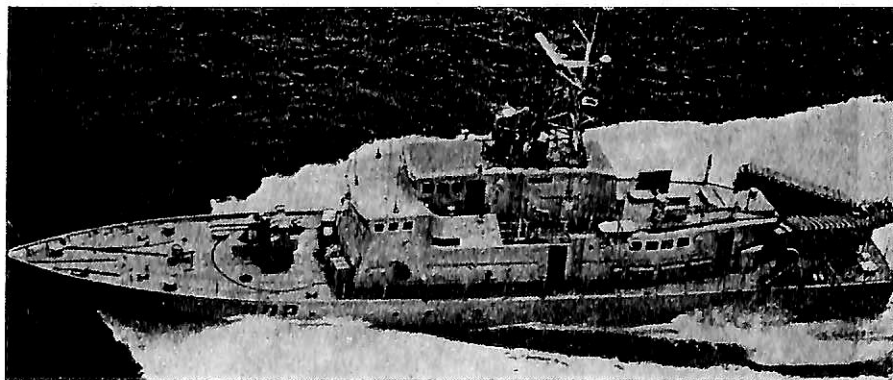


写真14 ブルネイ海軍の37mミサイル艇“Waspada”（同型艇3隻の中1隻）

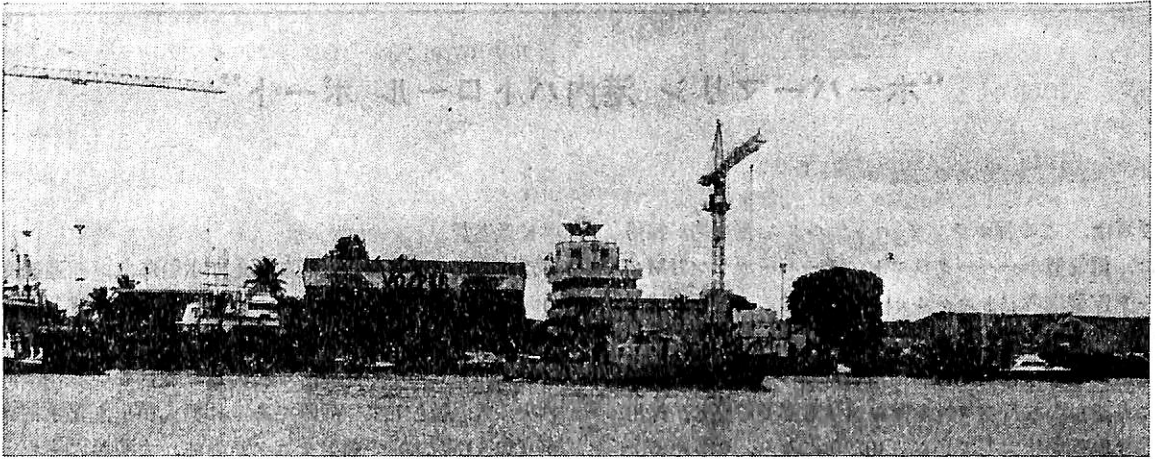


写真16 上架のため廻航されて来たマレー海軍の
SRI KEDAH 級 F.P.B.



写真15 ヴォスパー造船所をバックに筆者

近い将来のための多額の設備投資を辞さぬという熱意がある。今までの盛んな商売で蓄積した豊富な資本、必ずそれがペイするという見通しと自信が裏付けとなっているようだ。

給与も良いようだ。この会社にはIHIジュロン造船所に前に勤めており、日本に研修に派遣されたような優秀な中堅技術者が何人か居るが、給料はIHIジュロンのその約二倍だと言っていた。桜井氏の所を訪問したのも実はこういう人達が黙ってアレンジしてくれ、案内されたのである。桜井氏もこの給料の差は知っていて考えねばと言っていた。私を案内した連中は私と桜井氏との長話の途中早目に引き上げたがあとで彼等は「桜井さんは怒っていませんか」と心配してきたので「桜井氏は給料の差のことは充分知っており、それは仕方のないことだ、仮りに立場を替えて桜井さんが君の立場としても君のようにしたのではないだろうか」と答えておいた。優秀な人材を確保するにはそれに値する待遇でなければならぬことは当然で、欧米の合理主義社会ではそれが当然のこととして行われている。優秀な人々はほとんど待遇の良いところへ流れて行く。低い待遇を維持しておれば人材の萍だけが残るので、会社もうかうか出来ぬ

のが欧米の会社である。日本ではまだそれまでにはなっていないが急速にこういう方向に進んでいることは事実だ。上の事例はしかしIHIジュロンがシンガポールという小国のために日本政府に代って技術援助をしているのだとも解釈出来る。ジュロン地区の日本の似た企業もこう考え、このような人間の動きに対しても泰然としていれば東洋的には、立派な態度だといえるかも知れない。

ある日ヴ社と狭い水路を隔てた所に在るレストランで昼食の暇にヴ社をバックに写して貰った(写真15)。丁度その直後マレー海軍のSRI KEDAH級パトロール艇(全長103呎、鋼製)が廻航されて来て上架された(写真16)。ヴォスパーU.K.ではこのクラスを約24隻建造した。私もこのクラスの艇に色々と関与したので懐かしい艇である。上架後船底、プロペラなどを調べて見た。

このようにして非常に忙しい半月が過ぎた。マレー半島行きを除き観光旅行をする暇がなかった。次に機会があるだろう。

7月24日、火曜日モリソン氏に飛行場まで送って貰い、9時発のシンガポール航空SQ 8便で香港に向った。

『ケミカルタンカー』 恵美洋彦・角張昭介

B5版 300頁 定価4000円(〒200)

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。

株式会社 船舶技術協会

“ホーバーマリン 港内パトロール ボート”

写真は、この程オランダ ロッテルダム 港当局が採用した、側壁型ホーバークラフト ホーバーマリンHM2 マークIV型港内パトロールボートである。ロッテルダム港では、激増する同港利用の船舶、特にLNG等危険物運搬船の増加に伴い、数年前から港内の高速パトロールにより船舶の航行をコントロールする必要を感じ、採用すべき機種を検討していた。1977年に至り、ようやく、側壁型ホーバークラフトの採用が決定し、約2年に涉り同港と英国ホーバーマリン・トランスポート社に、設計検討が繰り返され、本年5月、4隻発注のうち2隻が引き渡しの運びとなったものである。

同港が側壁型ホーバークラフトの採用に踏み切った理由の主なものは、

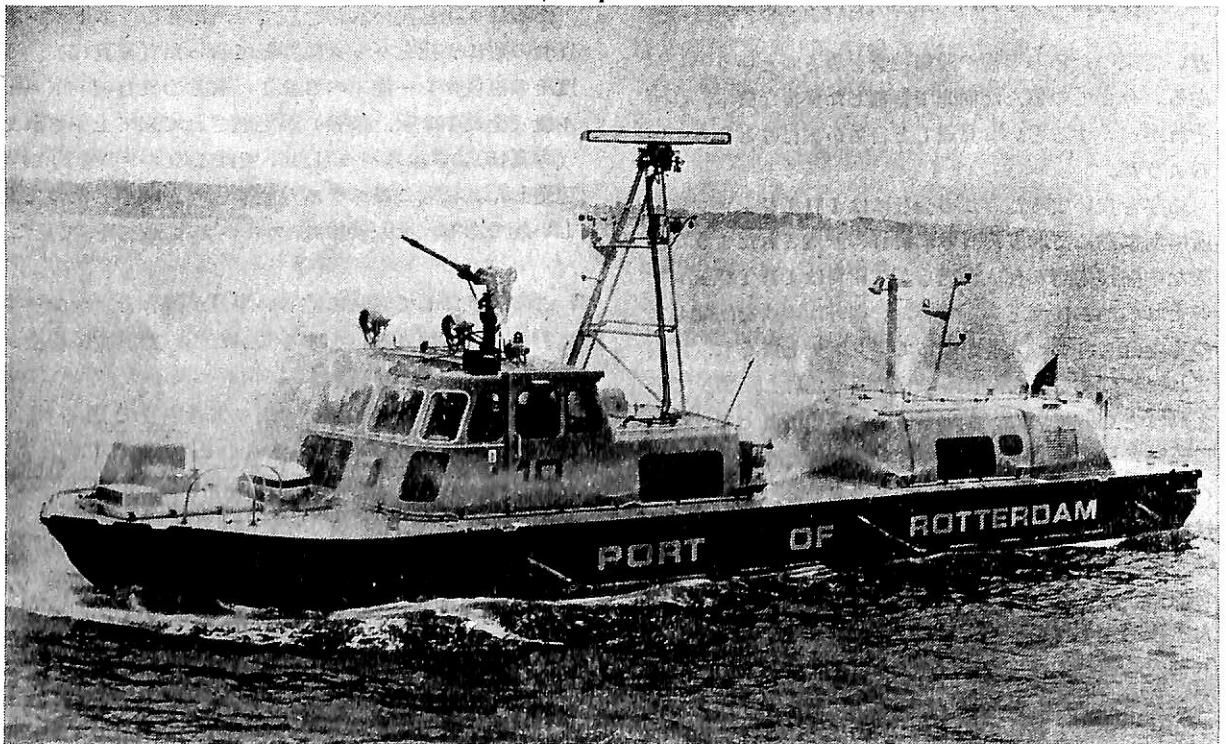
- 操縦性能の良さ、緊急停止性能
- 高速時に於ける小さい引き波
- 低騒音

◦ 低燃費

等があった。高速時の性能に加え、本船には、前進速度0（ゼロ）の“その場回頭”の能力があり、混雑した港内での操船を益々便利にしている。

高速パトロールの他に、本船に期待されているのは、消火、救急船としての活躍である。消火用水、化学消火剤（泡及び粉末）の噴射モニターの他、大型船の甲板上を見るため、展張マスト（テレスコピックマスト）上にTVカメラを備え、本船内でモニターできる。また救急室には4台の担架の他、酸素人工呼吸装置を備えている。

本邦にも、英国ホーバーマリン・トランスポート社の姉妹会社、ホーバーマリン・パンフィック社（東京・中央区）があり、同様の船舶、或いは、更に改良された特殊業務艇の建造が可能である。我々の諸港も混雑を極める昨今、ロッテルダム港のこの新たな試みは注目される



オフ クッションにて消火訓練中のパトロールボート（英国大使館提供）

ものではなからうか。以下に本船の主要目を示すが、側壁型ホーパークラフトについては、本誌、1977年 Vol. 30 No. 5 及び1979年 Vol. 32, No. 6 を参照されたい。

主要寸法

全長	18.33m
全幅	6.10m
水線上高さ（上部構造頂部）	7.80m
公称乾舷	0.90m
クッション深さ	0.90m
喫水（オフクッション）	1.60m
喫水（オンクッション）	1.00m

重量及び容量

公称満載排水量	25.408ton
軽荷重量	19.911ton
積載重量	5.497ton
タンク容積（Fuel）	2,545ℓ
（Foam）	2,545ℓ
（Fresh water）	114ℓ

機関

推進エンジン GM8 V92×2基

リフトエンジン	380BHP/2,100rpm/基 Cummins V.504×1基
発電用エンジン	185BHP/2,800rpm ONAN MDJF×1基 33.3BHP/1,800rpm

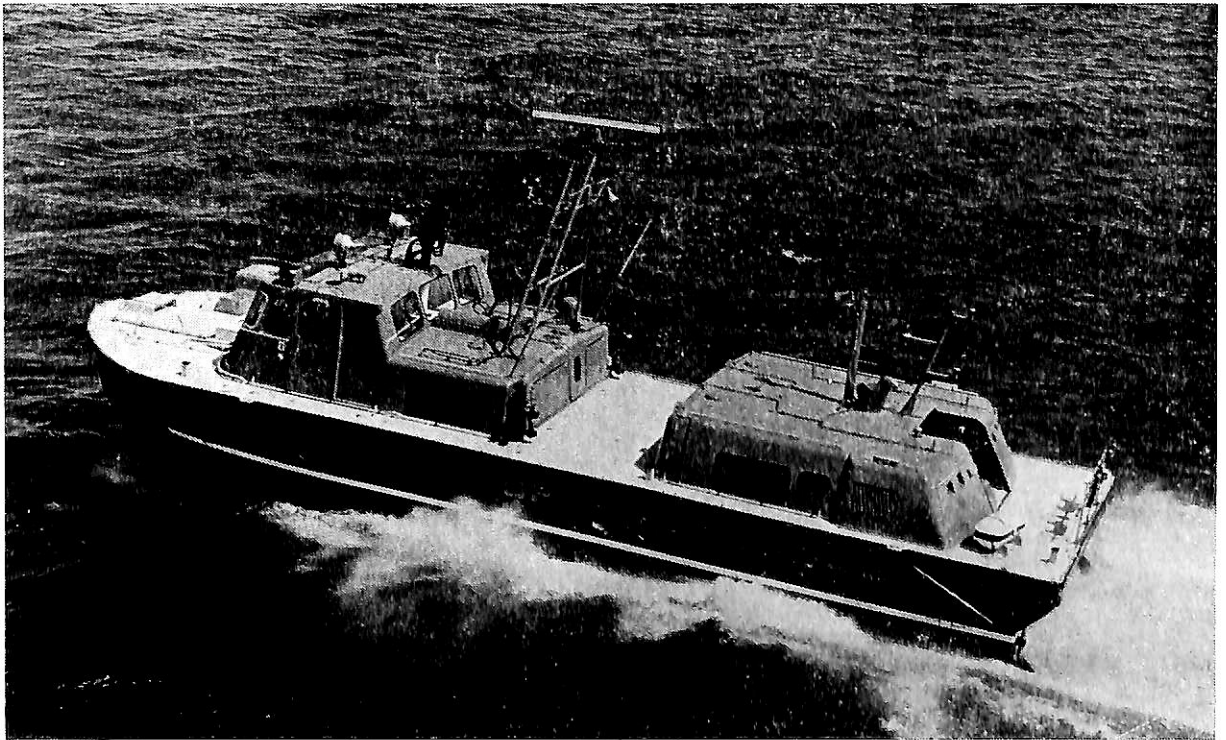
（推進及びリフト馬力は英国ホーパークラフト用レーティングによる）

諸性能

最高速度（静穏なる海面）	32.4kn
航続距離（最高速度にて）	610km
緊急停止距離（最高速度から）	45m

諸設備

消防用モニター	22,700ℓ/min
消防用甲板給水栓（5000ℓ/min）	10ヶ所
防災用ウォータースカート	
救急医療室	
CCTVカメラ（遠隔操作）	
同上用展長マスト（展長時17m高）	
拡声機（ヴォイスレコーダー付）	
レーダー海上交通制御システム等	



オン クッションにて全速航行中のパトロールポート（ホーバーマリン・パンフィック(株)提供）

省エネルギー帆走商船の開発

日本鋼管(株)では、昭和53年度以来、日本舶用機器開発協会の委託により、商船の省エネルギーをテーマに“機主帆従方式”による帆走商船の開発を目標に、53年54年度の2カ年計画で風洞実験による帆装装置の実験、並びに陸上実験、海上実験を実施している。

実験にはたまたま、昭和49年に超大型船(46万トンタンカー)の船型開発のために建造した大型洋上試験船“だいおう”が使用され、54年5月末“だいおう”による上述の実験は終了した。

なお、“だいおう”は全長26.3m、幅4.55m、喫水1.5m、総トン数約80GT、主機馬力15PS、速力4knの洋上試験船で、これに次頁図に示すようなそれぞれ異なった構造の帆を張り、帆装実験船として再登場したものである。

1. 開発の目標

(1) 帆装装置は在来の一般商船にも使用出来る汎用性のあるもの。

(2) 機主帆従方式の帆装装置とする。

(3) 乗員の増加なしに操帆可能のよう機械化し、装帆による荷役等の障害のないよう考慮する。

2. 風洞実験

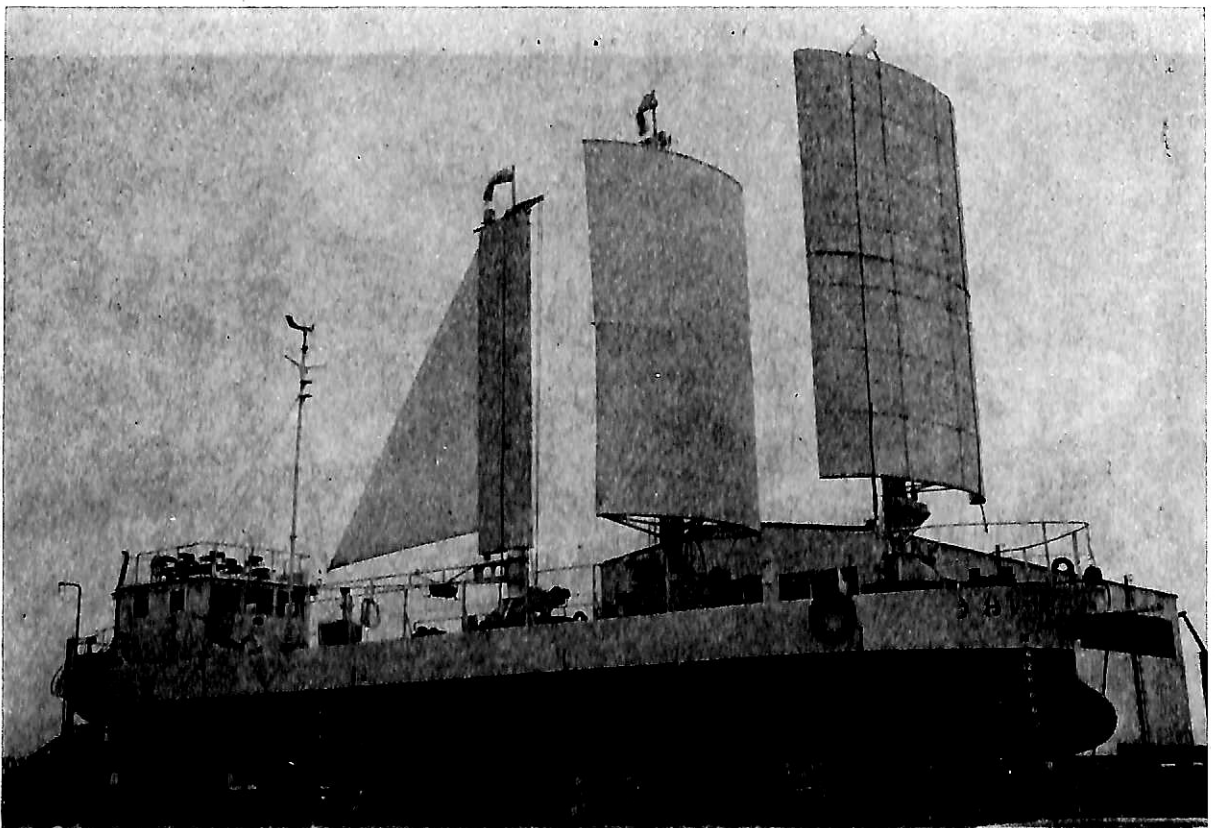
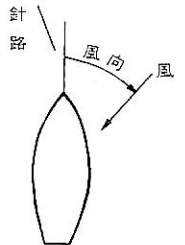
帆に関する空気力学的特性を把握するため、技術研究所の風洞により帆の風洞実験を行ない、これにより帆の選定、設計を行なった。

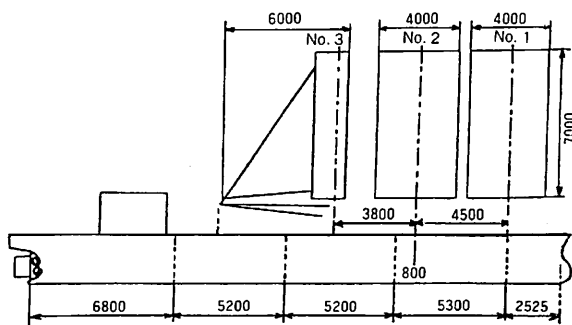
3. 海上実験

昭和54年4月～5月末にかけ機走、機帆走、帆走の諸データ収集を行なった。計画通りの保針性が確認されるとともに帆走及び機帆走時共にローリングが軽減され、乗心地は大幅に改良されることが期待された。

4. 実験船“だいおう”による機帆走実験結果

(1) 風速10m/sのとき





風向	船速		
	帆走のみ	機帆走	機走のみ
60°	2.0m/s(4.0kn)	3.2m/s(6.4kn)	
90°	2.3m/s(4.6kn)	3.4m/s(6.8kn)	
120°	2.4m/s(4.8kn)	3.5m/s(7.0kn)	2.1m/s(4.2kn)
150°	2.3m/s(4.6kn)	3.4m/s(6.8kn)	
180°	2.2m/s(4.4kn)	2.7m/s(5.4kn)	

なお、機帆走時におけるこの実測値は計算値とほとんど同じ結果を得た。

5. 2万DWT 撒積帆装商船についての検討

船速15knとし、機走時の主機出力7480PSの在来型撒積船を対象とする。

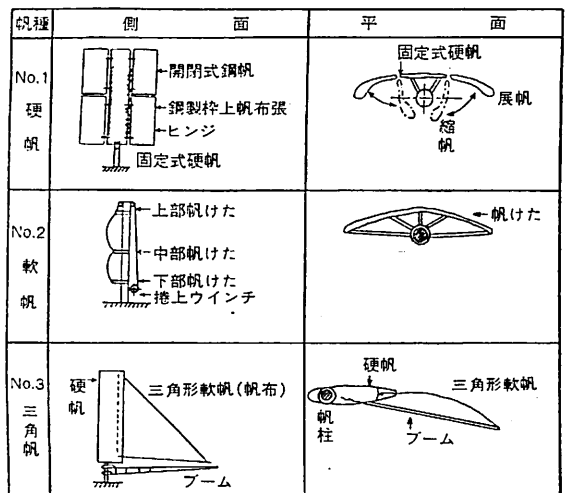
(1) 風向90°のとき機帆走時(時速15kn)の風速と必要主機出力との関係

風速	※必要主機出力
0 m/s	7,480HP
5 m/s	7,000HP
7.5 m/s	5,700HP
10 m/s	4,300HP
12.5 m/s	2,200HP
15 m/s	0 HP

(2) 経済性の検討

上記の通り風速により主機馬力に対する利得馬力はかなり大きい、年間における利得馬力は約10%と仮定し、損失分としては帆装装置設備費150,000千円に対する償却及び金利を設備費の15%とみなしたときの経済性の検討を行なった。

燃料の価格	得失の比率
20千円/t	100 : 224
30千円/t	100 : 150
40千円/t	100 : 112



なお、この検討は目見当をつけるための極めて概算に過ぎないものである。

ニュース

わが国最大級の防災設備をそなえた

特殊大型オイルフェンス展張兼警戒消防船 受注

三菱重工業(株)は、このほど伊勢湾防災(株)より、防災用の特殊大型オイルフェンス展張兼警戒消防船1隻を受注した。引渡しは、昭和54年11月末の予定である。

本船は、伊勢湾地区シーバース(一点係留ブイ)に荷揚げのため入港する大型タンカーからの油流出事故や火災を防ぐために発注されたもので、大型タンカーの回りを特殊大型オイルフェンスで取囲んで油の流出を防ぐとともに、万一火災の発生した場合は、大型放水銃4基によって消火できる設備をそなえている。

なお、本船が取扱うオイルフェンスは、従来のA型フロート200mmφ、B型フロート300mmφに比べて600mmφとわが国最大のもので、自動的に展張・巻揚げができ消防ポンプ設備もわが国最大級の能力をもっている。

主要目 総トン数：約350T 全長：39.7m
 垂線間長さ：37m 型幅：8.5m 型深さ(上甲板)：2.2m
 計画満載喫水：約1.6m 速力：10.5kn
 主機関：立型水冷4サイクル船用中速ディーゼル機関2基
 連続最大出力：550PS×900rpm×2基 定員：16名
 推進器：固定ピッチプロペラ 航続距離：約930km
 オイルフェンス積載能力 特殊大型(600mmφ)約1200m
 B型(300mmφ)約5500m
 消防ポンプ：650m³/h×127mトータルヘッド×2台
 放水銃：5,500ℓ/min×1基, 5,000ℓ/min×3基

双胴船展望—Catamaran Promise

H. J. Vercoe

特定な特殊用途のために設計する場合、双胴船の方が単胴型船舶よりもすぐれていることがあり、その設計には多数の特徴が含まれている。主な利点は排水量の割に広い使用可能な甲板面積、高い横復原性能、良好な操縦性および耐航性から得られるはずである。それらの利点のお蔭で双胴船が出現し、海洋調査船、潜水艦救難艇、旅客フェリー、コンテナ船、漁船およびヘビーリフト船として成功裡に使用されている。

しかし、双胴船に付随する短所がある。特に大きな短所のなかで主なものは新設計に役立つような運航の経験がほとんど無いことと思われる。これは新規のプロジェクトに対する研究開発費が——より多数の双胴船が就航して、経験が蓄積されるにつれてそれらは低減するにちがいないのだが——単胴船の建造費に比べて比較にならないほど高いように思われることを意味している。

“カタマラン”という用語は二つの船体——互いに平行に並び、両船体の上方で橋わたり構造物によって連結される——を有する水上船を意味する。

“在来型のカタマラン”はフルな喫水線断面および単胴船のプラクティスから採用される船尾形状を有するほぼ標準的な二つの船体より成る双胴型船舶である。これらの船体はその船体中心線に関して対称の場合もあればあるいは非対称の場合もある。“Swath”カタマランは喫水線断面を細長くして、浮力を完全没水したローワーハルに再配分した在来形船舶の変形である。

コスト高

1788年から1892年までの間の初期の双胴船は中央外車

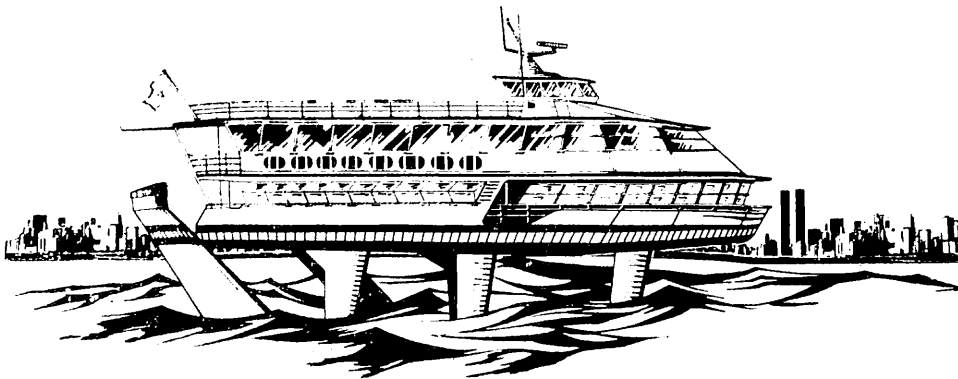
輪を有するコストの高いものであった。高いコストに加えて運航の経験が乏しかったので、1900年から1960年までの間にわずか6隻が商業用に建造されただけで、この概念についての関心のきわめて多くのものが消滅した。

新たな関心が1960年頃に復活して、その結果16隻の注目すべき双胴船が1960年から1969年までの期間に建造された。そのうち米国およびソ連が各々5隻ずつ、日本が3隻、オランダが2隻、そしてスペインが1隻建造した。船種の内訳は、フェリー5隻、海洋調査船3隻、潜水艦救難艇1隻、港内用の消防艇、掘削リグ、河川用の貨物船等であった。

双胴フェリーは控えめな寸法であったが、かなりの旅客収容能力と良好な復原性能を持った船であった。それらは極東の人口過密地域においてきわめてポピュラーとなった。そして1976年までに日本鋼管は相当な経験を蓄積して合計36隻の双胴型船舶を完成させた。

ごく最近において、海底探鉱の増大にともなって多数の特殊船が開発された。オランダのダイナミックポジショニング装置付きの双胴型探鉱船“Duplus”もそのひとつである。この長さ40m、幅17mの双胴船は、その浮力を主として二つの潜水艦型式の没水船体から得ており、この各々には細長の上部構造物を搭載して、それらの上方端部で幅広の作業甲板によって連結されている。この結果、最小の水線面積、高度の復原性および大きな作業面積を有する船となり、本船をすぐれた掘削プラットフォームとしている。

前述の通り双胴船型によって建造された船舶の各々は次の特徴のうち一つ以上を必要とした。



Interavia 社
(Gothenburg) の
半没水 Swath 設計
に従った 750 席 Sea
Sulky フェリーの計
画案

- (1)大きな甲板面積
- (2)安定したプラットフォーム
- (3)良好な復原性
- (4)大きな水中没入物体をハンドリングする設備
- (5)低速における操縦性能

によって最近の成功を収めた双胴船はこのような配置形式によって長所が十分に発揮されるような特殊な用途のために建造されてきたことは明らかである。将来においてこれらの用途および新たに現われるかもしれない種々の用途のために双胴船を建造することについての決定は、船速と馬力の関係、操縦性、構造、構造重量およびペイロード、復原性および耐航性、リフティングおよびハンドリング能力、建造費および運航費、建造および入渠のための設備の点において単胴船と比較しての総合評価に基づかなければならない。

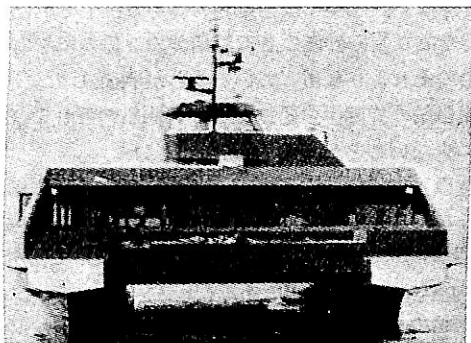
抵抗

双胴型船型の剰余抵抗および波浪中において交叉構造物に加わる力およびモーメントを精確に推定することの困難性から重要な技術上の問題が生ずる。造波抵抗を計算するためおよび構造上の要件を設定するために推定計算が利用できるけれども、それらは現在のところ定性的な結果を与えるのに頼りになるだけである。従って、挙動特性を確認するためおよび性能をひっくりかえすような予期しない現象が絶対がないことを保証するために、最終設計に対して模型試験を実施しなければならない。

摩擦抵抗に関しては双胴船は単胴船に比べて生得的な欠点を持っている。その双胴船体は約50パーセントの表面積を意味する、そして摩擦抵抗は表面積に正比例するので不利なことは明らかである。従って、もし双胴船が船速と馬力の点で単胴船に比べてまさるとも劣らないようになるためには、抵抗の他の重要成分、すなわち推定困難な造波抵抗が双胴型船型に内在する摩擦抵抗の増加分を埋め合わせるように減ぜられなければならない。

今日、造船技術者の間では、ある限られた船速の範囲内で双胴船は波の干渉をうまく利用すれば全抵抗が同一排水量の在来型単胴船よりも小さいように設計できるといふことで一般に考え方が一致している。しかし、この船速範囲の外では両船体の内側表面によって発生される波系の相互干渉が不利に作用して造波抵抗が増大し、ついでには摩擦抵抗が増幅されるにいたる。

没水部の十分な深さのところ、に所要排水容積の大部分を配置し、また没水船体を小さな水線面積のストラットで水面上のプラットフォームに連結することによって、あ



Cell 社が設計した双胴旅客フェリー“Burrard Beaver”は乗組員4人と旅客402人を収容して、Burrard Inlet (Vancouver) の1.8マイルコースに就航する。本船（および姉妹船“Burrard Otte”）の寸法は全長34.28m、幅12.65m、喫水2.03mであり、建造費は3百万ドルを若干上回る。

る一定の船速範囲において造波抵抗の大幅な減少が達成できることが Swath 船型に関する初期の研究によって指摘された。

例えば、Leopold (SNAME)によって提案された小水線断面船型、“Trisec”の模型試験によって、40ノットを超える船速において大型船（このプロトタイプは長さ800フィート、排水量40,000トンの船を基準にした）の場合、在来型船型の所要馬力は約38パーセント低減できることが示された。このようにして、Swath 概念は高速における経済的な航洋輸送を可能にする手段を与える。しかし、まだ依然克服しなければならない設計上の問題点——相当多数の新設計が完成してかつ運用されるまでは解決されそうもない問題点——が多く存在する。

運動性能

低速時操縦性および高速時針路安定性は一般に在来型単胴船の互いに排反的な特性である。双胴船の長くて幅の狭い船体、および特に Swath 船のストラットはすぐれた針路安定性を与える。同等に広い間隔に配置されるプロペラの推力差を利用する能力によって操縦性も改善される。ソ連の沖合建設工事用重量運搬船“Kyor-Ogly”はプロペラおよび舵をすべての末端部に装備しており、従って横方向を含むあらゆる方向へ操縦できることは明らかである。

双胴船の操縦性に関する定量的なデータが不足していることは明らかであるが、現在まで実施された模型試験の成績はそれらが解析手法によって得られた結果と一致していることを示した。在来船と比べて双胴船における

船体分離は旋回直径にほとんど影響を及ぼしていないがその総合的な旋回性能は各双胴船体の2倍の幅を有する単胴船のそれよりも劣っていることが判明した。さらに、単胴船の旋回中の船速低下は双胴船のそれよりもわずかに少ないことが判明した。

構造設計には依然問題がある。もっとも正確な結果を与える構造解析手法は多数あり、そのひとつは米国の艦艇“Pigeon”および“Hayes”の設計において使用されたLankfordシステムである。

双胴船の流体力学的特性を計算するためのコンピュータプログラムがBSRA(英国造船研究協会)において現在利用できるが、斜め波における双胴船の運動、速度および加速応答を計算するために利用できるプログラムは未だ全然無い。しかし、ストリップ理論を用いるこれらの計算は比較的単純な作業のように見える。同様に、一旦波浪中の運動がわかると、内部剪断力ならびに、曲げおよびねじりモーメントは構造力学の式から得られる。

双胴船に特有な構造上考慮すべき事項は船が向い波のなかで上下動および縦揺れをしている最中に波浪衝撃によって生じる交叉構造物上の流体力学的荷重である。この問題の重要性は米国海軍の最初の深海双胴艇“Hayes”が就航した最初の冬季期間中に認識された。比較的大きな船首運動の結果として交叉構造物のスラミングがおこり、外板および局部構造物上に局部変形を、また感度の高い海洋調査計器上に衝撃荷重を生じたことが判明した。

船体への変更を極力最小にして、交叉構造物スラミングの頻度および大きさを減少させるための最も効果的な手段は両船体間のキールの高さに水中翼を配置することであることがわかった。これは相対船首運動を約30パーセントだけ減少させた。

低いペイロード

双胴船の甲板鋼構造および横方向の橋かけ構造物の重量は在来船に比べて通例の軽量船の重量よりも重い構成となり、従って与えられた長さの船体の排水量は単胴船の場合よりも比較的に高い。そこで重量の点では双胴船のペイロード能力は同等の単胴型船舶のそれよりも小さいであろう。しかし、橋かけ構造物の内部の容積および使用可能な甲板面積——この上に上部構造物または暴露されたペイロードをおくことができる——を考えると排水量1トン当りの容積の比較においては双胴船が有利となり得る。

双胴船の船体間隔が広いので、非損傷時の横復原性は

同等の単胴船の場合よりも65倍も大きい。このためがくんがくんと揺れる船になるという欠点を持っているけれども、双胴船は高い復原性を必要とする用途に理想的に適したものとなる。

コスト

おそらく双胴船の最大の欠点はそのきわめて高い建造費および装置費である。同等の載貨重量を重視する船との見積比較によって双胴船のコストが在来船の船価の約2倍にもなり得ることが示される。しかし、容積を基準にするとこの関係は逆になる。この場合、双胴型船舶のコストは類似の高容積型単胴船の場合より約25パーセント安い。

もうひとつの経済上の問題は、双胴船への積み卸しを効率的にするために特殊なドックまたは岸壁を必要とすることである。しかし、ある程度までは、これはより短いターンラウンドタイムによって補われる。

例えば、“Bacat 1”の船内に搭載される特許バージシステム(Barge Aboard Catamaran)は2,600トンの総貨物重量を6時間で船から卸すことを可能にさせる。なお、ソ連の貨物双胴船についての経験によれば、すべての貨物(コンテナ)が甲板上に搭載されるので、貨物作業がより容易であり港内でのターンラウンドタイムが15ないし20パーセント削減されることが示された。

将来へ目を向けると、もし特定な船種に対して速力の要求が増大するならば、そのときは双胴船の用途が増加するであろう。(バージを含む)ユニット貨物を積載するための35ノット原子力推進双胴船の設計研究が目下西独政府によって後援されつつあり、早ければ1980年にも実現の可能性がある。

現今の燃料高騰にともない貨物を高速で輸送する費用は絶望的に高くなったが、もし速力を必要とする時代が再び来るならば、費用効果を基にして評価するとき、双胴船を特定な用途に使用する可能性は著しく増大するであろう。

(1977年9月に発行されたBSRAの技術メモ No.527から抄録。標題はCatamarans—a summary of their features, their use and current design knowledge, by H. J. Vercoe.)

船舶電子航法ノート (36)

木村 小一
(電子航法研究所)

4・10・11 GPS 受信装置での測位 (その2)

前節で述べたとおり、2周波用受信装置と1周波用受信装置とでその補正の精粗の差はあるが、(4・93)式の中の電波の電離層および対流圏遅延の値 Δt_{Ai} の補正ができる。また、衛星時計のオフセット値 Δt_{svi} も前述のとおり衛星からのデータにより求まるので、その補正をすると、補正後の擬似距離 \tilde{R}_i' は

$$\tilde{R}_i' = R_i + C\Delta t_u \quad (4\cdot108)$$

となる。ここで地心直交座標系で表わした衛星 i の位置 (x_i, y_i, z_i) と受信装置の(アンテナ)位置 (x_o, y_o, z_o) との間の距離 R_i は

$$R_i = \{(x_i - x_o)^2 + (y_i - y_o)^2 + (z_i - z_o)^2\}^{1/2} \quad (4\cdot109)$$

であるから(4・108)式はつぎのとおりになる。

$$\tilde{R}_i' = \{(x_i - x_o)^2 + (y_i - y_o)^2 + (z_i - z_o)^2\}^{1/2} + C\Delta t_u \quad (4\cdot110)$$

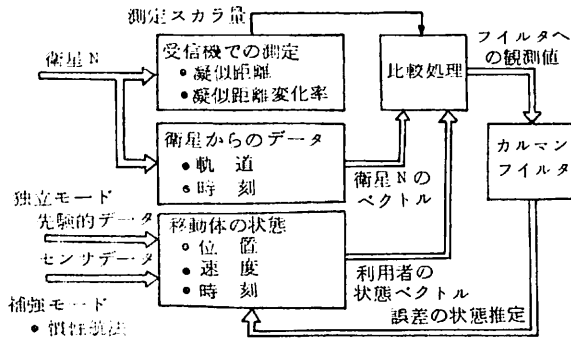
この式の中の未知数は x_o, y_o, z_o および Δt_u であるから、この式が4つ、すなわち4衛星に対する測距が行なわれれば、利用者の3次元位置と時計の時刻のオフセット値とが求まることになる。もし、利用者の地球中心からの距離がわかっている船舶や高度のわかった航空機の場合は未知数が3となり、3個の衛星を相手とすれば、その位置が求まる。

このあとの位置の求め方は前述のNNSS測位計算などと本質的には同じでありここでは省略をするが、普通の場合はカルマンフィルタを用いて第4・125図のような処理が行なわれる。すなわち、利用者の推測位置は前回

に求めた衛星測位のデータとその後の利用者の移動速度(この値も測位と同時に衛星を使っても求められる)から求め、それと衛星位置とから衛星と利用者間の推測距離が求められる。この推測距離と測定擬似距離の比較から誤差を最適化するためのカルマンフィルタによる処理が行なわれ、その計算処理を繰返すことによって利用者位置が求められる。

4個の衛星からの距離測定は必ずしも同時に行なわれるとは限らない。とくに単一チャンネルの順次切換式の受信機では1チャンネル当りの受信時間が例えば1.2秒を要するので4個の衛星からの擬似距離を測定するにはその4倍の4.8秒かかることになる。この場合に4つの測距が終わったごとに測位計算をする方法と、1つの測距ごとにその前の3つの測距データを使って測位計算を繰返す方法とが考えられる。前者に対し後者は4倍の計算量となりデータ処理器(計算機)の負担が増加するが、航空機のような速度の速い利用者ではより良い測位結果が得られる。何れにしても、このような順次式の受信機での測位計算にはその間の利用者の移動を考えに入れた計算をしなければならない。なお、ここでは述べなかったけれども、4個の衛星と利用者との間の擬似距離変化率(ドブラ周波数)の測定から利用者の直交3軸の各方向の速度成分と利用者時計の周波数オフセットの値も同様な計算処理で求めることができる。

これらの計算のカルマンフィルタの演算はすべて行列の計算になるので、最適推定を行なおうとする項目の数によって計算に要する時間、逆にいえば計算に使用される計算機の規模に大きな影響を与える。利用者の状態を示すベクトルとしては3次元の位置座標、3次元方向の速度成分、利用者時計のオフセットとその周波数のオフセット、高度(船の場合もジオイド高の未確値がある)と合せて9個程度の他に、外部センサによる針路や速度の推測値などを加えて12個程度の状態数とする場合や、計算を簡易化するためいくつかの状態を省略して8個程度に状態数を止めている例もある。また、測位計算の簡易化のためカルマンフィルタを使用しない計算方法でも十分に測位計算は可能である。このようにしていろいろ



第4・125図 測位計算の流れ図

な測位計算方法が今後開発されると思われる。

4・10・12 GPSの測位誤差

GPSによって測定される位置(および速度)の誤差の考え方は他の航法システムの場合と同じで、まず、測定誤差をすべて衛星と利用者との擬似距離の測定値の中に集約して測距誤差とし、つぎに位置の線の交角によって、その測定誤差が幾何学的に更に大きくなる、いわゆるGDOP(Geometric Dilution of Precision)の係数を乗ずることによって測位誤差に結びつける。そこで、まず、擬似距離の測定値中に含まれる各種の誤差の要因を見ると、それにはつぎのようなものがある。

(1) 衛星の時計の誤差：衛星上の原子時計のGPSシステム時間に対するオフセットは前述のように衛星からの送信データによって補正できるが、この送信データは向う24時間程度の予測値であるために若干の誤差が残ることは当然である。その値は距離に換算して0.3m(時間で1ns)程度(1σ)と考えられる。なお、このような距離への換算をGPSではUERE(User Equivalent Range Error, 利用者等価距離誤差)と呼んでいる。

(2) 衛星の電子回路内の信号の群遅延：衛星の時計からの信号は衛星内の電子回路でいろいろな処理をされるので、その間に時間遅延をおこす、この値はもちろん予測されていて衛星からの送信データの中に加味されているけれども、その遅延量の変動の中には予測不可能な部分もある。この遅延の不確かさの推定許容値はUEREで1mである。但し、この群遅延と衛星の時計のオフセットとは分離して求めることはできない。この2つのUEREを併せて、第1段階のシステムでは2.7m、第3段階になると0.9mとしてある報告もある。P信号の時間とC/A信号の時間はこの群遅延の差で異なり、その差が1.5ns(0.45m)程度となることもあり、その補正データが前述の T_{GD} であるとされている。

(3) 衛星の軌道予測誤差：今日のNNSSではこの衛星の軌道予測の誤差が全測位誤差の原因のかなりの部分を占めている。これは、低高度軌道の衛星に対する上空の残留空気の抵抗に予測不能な部分が多いためである。GPSの衛星はNNSS衛星(軌道高度約1000km)よりはるかに高い軌道をまわっているため、空気抵抗の影響はほとんど無視できる反面、太陽や月の引力および太陽の放射圧など別の軌道の摂動の効果が生じてくるとともに、NNSSでもあった地球の重力場の不均一さが軌道変化をもたらす。しかし、これらは比較的模式化しやすいものであるため、一般的に衛星の位置誤差は数m程度にまで予測できると考えられている。この衛星

の3次元的位置の不確かさは、前と同様にUEREに集約して考えられる。また、モニタ局における時計誤差やモニタ局の受信機内での信号遅延による衛星位置の不確かさはすべての衛星に対し同じ傾向に出る可能性が強く、例えば、測位をする4個の衛星の軌道予測値に同じ傾向のUEREがあると、それは航法計算での未知数一つである利用者時計の時刻のオフセット値の中に吸収されてしまう。こうして、衛星の位置誤差に対するUEREはシステムの第1段階では3.6m、第2段階になると1.5m(ともに1σ)に减小すると見積られている。

(4) 電離層における電波の伝搬遅延： L_1 と L_2 の2つの周波数を受信する受信機では、前述したようにこの伝搬遅延のほとんどを電波の周波数の2乗に逆比例するというで除くことができるが、 L_1 と L_2 の両周波数の受信雑音の差などによって、この補正は完全には行なえず若干の残差が生ずる。その値は3m程度と見込まれている。 L_1 信号のみを受信する受信機では将来は衛星からの送信データの $\alpha_0 \sim \alpha_3$ 、 $\beta_0 \sim \beta_3$ の8つのパラメータを使って、この伝搬遅延の補正をすることは前述のとおりであるが、その場合、伝搬遅延の50~75%が補正されるのみであるとされているので、第4・121図などで示したように昼夜によって垂直伝搬で30~5nsの遅延があったとするとその半分程度を考え、また斜め伝搬による最大3°の傾斜係数を考えると距離に換算して最大20m程度は見積っておく必要がある。

(5) 対流圏における電波の伝搬遅延：この方は、2周波受信の受信機、1周波用の受信機とも計算で補正をする。補正は地上の気圧、温度および湿度の値がわかっているとより正しく行なうことができる。この補正による残差は衛星の仰角5°以上においてはUEREで1m(1σ)程度である。衛星の仰角が5°以下になると、この補正が余り正しく行なえなくなるので、低仰角の衛星は使用しない方がよい。

(6) 擬似距離測定に対する雑音と分解能：GPS受信機では、C/A信号およびP信号とも、その信号を捕捉後はそれぞれの信号コードを自動的に追尾をしても時間の測定、すなわち擬似距離の測定を行なうことができる。しかし、この追尾が雑音によって乱されると、測定が乱れ、誤差となる。この誤差は受信機的设计、すなわち、中間周波増幅器の帯域幅や追尾ループの帯域幅によっても異なるが代表的な値で示すと、Pコードはその繰返し周期が10.23Mb/sであるから、1つのコードの幅は約0.098μs、距離換算で29.32m、C/Aコードはその10倍の0.98μs、293.2mとなり、信号対雑音密度比30dB-HzでP信号1.05m、C/A信号で10.5m(とも

に1σ)となる。また、この距離の最小量子化値は上の値の1/64、Pコードで29.32/64=0.46m、C/Aコードで4.6mであるので、量子化誤差はそれぞれ0.27mと2.7m(ともに1σ)となる。なお、このほかにこの擬似距離の値を計算処理をする段階で、計算機の計算精度やタイミングの遅れなどで1m程度の誤差を加える必要がある。

(7) マルチパス波の影響：衛星からの信号は直接受信機のアンテナに到来するほか、海面からの反射や移動体の構造物からの反射によって、ある程度長い距離を通過して到来するので、受信信号はこれらの信号の合成値となる。この直接波以外の信号はマルチパス(multipass)と呼ばれていて雑音と同じ作用をする。スペクトラム拡散変調はマルチパスの影響にも強いのがその特徴の1つであるが、P信号で1~3m程度を見込む必要がある。このマルチパスの影響はコードのビット速さにより変化するのでC/A信号では更に大きな値となる。但し、このマルチパスの遅延量は船では通常少ない(直接波と海面反射波の伝搬距離差が小さい)ので航空機に比べればほとんど問題にならないであろう。

(8) 利用者の速度誤差：この誤差は受信機の計算処理によって充分に除くことができ、とくに速度の遅い船では全く問題はない。

以上の各測距誤差のUEREの値をまとめて第4・36表に示してあり、その合計は2乗の和の平方根で統合できる。

これらの擬似距離測定誤差にGDOPを乗じて測位誤差を求めるが、GPSでの測位は3次元の測位に加えて利用者の時計の時刻のオフセット値、つまり時間の計測を含めていわば4次元の計測をすることになるので、GDOPを更に細分をして、他に4つのDOP(Dilution of Precision, 精度の劣化)として定義をしている。それらはPDOP, HDOP, VDOPおよびTDOPであって、PはPosition(位置), HはHorizontal(水平), VはVertical(垂直), TはTime(時間)をそれぞれ表わしている。これらの値にそれぞれ1σの測距誤差を乗ずるとつぎのような誤差を与えることになる。

- PDOP × 測距誤差(1σ) = 3次元の利用者位置の放射状方向誤差(1σ)
- HDOP × 測距誤差(1σ) = 水平面の利用者位置の放射状方向誤差(1σ)
- VDOP × 測距誤差(1σ) = 利用者位置の垂直方向の誤差(1σ)
- TDOP × 測距誤差(1σ) = 利用者時計の時刻のオフセット値誤差の距離換算値(1σ)

第4・36表 擬似距離測定誤差

誤差の要因	UERE		誤差の性質
	P信号	C/A号	
衛星上の時計と群遅延	1.0m	2.0m	バイアス
衛星軌道	1.5	1.5	バイアス
電離層の伝搬遅延	3.0	20	Pはマルコフ C/Aはバイアス
対流圏の伝搬遅延	1.0	1.0	バイアス
擬似距離測定雑音	1.0	10	マルコフ
距離の量子化	0.27	2.7	白色雑音
距離の計算処理	1.0	1.0	白色雑音
マルチパス	1.0	10	白色雑音
総合測距誤差(2乗の平方根)	4.0	24.8	

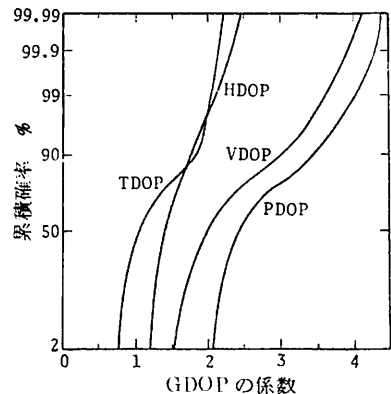
備考：1. 擬似距離変化率の測定誤差は省略した。
2. C/A信号によるもの一部は筆者の推定値である。

これらの関係から

$$\left. \begin{aligned} PDOP &= \{(HDOP)^2 + (VDOP)^2\}^{1/2} \\ GDOP &= \{(PDOP)^2 + (TDOP)^2\}^{1/2} \end{aligned} \right\} \quad (4\cdot111)$$

という関係がわかる。船舶ではHDOPを主に考えればよい。

このGDOPなどの値は測位に使用する4個の衛星の利用者に対する関係位置によってきまる係数となる。そのためGPSの実際の衛星の軌道配置を使って、利用者が全時間のうちにどの程度の時間、測位に都合の良い衛星配置が得られるかというシミュレーション計算が行なわれている。第4・126図がその結果であって、横軸は各DOPの係数の値、縦軸はそれぞれのDOPが得られるという累積確率の値、つまりそれが90%であれば全時間のうちの90%はそのDOPの係数値が保証されるという図である。例えば水平方向の測位誤差の係数であるHDOPでいえば、その測定の99.99%というほとんどの場合2.5弱が保証されるが、そのうちの半分(50%)は約1.3であるというように見ればよい。この図からわかるようにGPSでは幾何学的には高さ方向の測位が劣化の



第4・126図 GDOPの各係数の値(仰角5°以上の衛星を使ったシミュレーションによる)

度合いが大きい。なお、この図は仰角5°以上の衛星のみを使うことで求められている。

4・10・13 システムの現状と将来

前述したようにGPSは現在、海軍の衛星NTS-2と空軍のNAVSTAR(NDS)3個で実験評価が進められているものと思われる。第4・127図はこのシステムの開発のスケジュールを示す。第1段階はGPSの測位方法自体が航法用として使用でき、目標とした測位精度が得られるかどうかというGPSの概念(考え方)を評価する段階で、この段階はすでに終了し、第2段階に入る決定が1979年6月になされたとされている*。第1段階では図にも示してあるように1日に1回は4個の衛星がアメリカ上空に集まって2時間程度の実験ができるように、2つの軌道面に2個ずつの衛星が置かれている。試験場であるYuma(アリゾナ州)の逆レンジでは地上に置かれた4個の擬似衛星の他に航空機の位置を1m以内、その速度を0.1m/sの精度で測定できる3組のレーザ追跡装置が備えられ、トラックやジープ、そして測定用ライトバンのような陸上車両、ヘリコプター、輸送機およびジェット戦闘機などの航空機が試験用移動体として用意されている。また、別に海上実験には高速フリゲート艦が使用される。試験に供されている受信機は第4・37表に示す9種類である。第4・128図はF4J戦闘機が高度2000ftの逆レンジの上空を競技場のトラック(長辺8nm)のような航跡を画いて速度290~450ktで飛ん






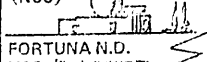
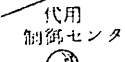
第4・37表 試験中の供試受信装置

型名	チャンネル数	特長
XU	4	高性能用
XA	4	高性能で慣性航法と組合せ
YU	1	中程度の性能用
YA	1	中性能で慣性航法と組合せ
HDUE	5	高性能
MVUE	1	背負式および地上車両用
AFAL/GDM	5	耐妨害性の高いもの
MP	1	背負式および地上車両用
Z	1	低価格用

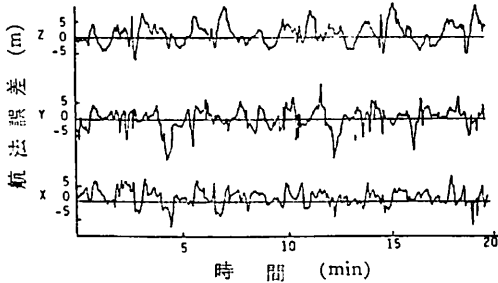
だとき、地上の擬似衛星3個と上空の本物の衛星1個との組合せで測位をした結果の1例(1978年6月21日)で3軸方向の測位誤差をそれぞれ示しているが、測位誤差の平均値は各軸とも1m以下、また標準偏差は3m以下という予想以上の好結果が得られているのがわかる。

第2段階では衛星が6個にふえ、米本土内から見える空間にそれらが集合して、4時間程度の実験ができるよ

*アメリカ航法学会の1979年7月16日付の会報(Newsp Bulletin)によれば「国防省は先月その防衛システム設置展望会議(Defence System Aquisition Review Council, DSARC)の会合でNAVSTAR計画の開発の継続が第2段階に入ることを承認した。この承認はその概念が評価され、利用者装置のプロトタイプの開発とシステムの一層の試験を続けることを許すとの合意によるものである」としている。

段階	第1段階 概念評価					第2段階 全スケールの開発			第3段階 生産					
	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
宇宙部分	決定1  衛星4個 2時間の試験覆域					決定2  衛星6個 4時間の3次元覆域			決定3  初期運用機能 完全運用機能 衛星24個 完全3次元精密覆域					
利用者部分	改良開発モデル •多チャンネル •単一チャンネル •低価格 •背負式 •耐妨害					プロトタイプ •標準の航空機型 •高速度用 •背負式/車載式			生産 各種の移動体用 					
制御部分	主制御局(MCS)1局 モニタ局(MS)4局 軌道情報送信局(ULS)1局 衛星試験センタ					VANDENBURG MCS MS ULS 			NAVSTAR 衛星センタ(NCC)  FORTUNA N.D. MCS・地上制御局 MS 8局 代用制御センタ  VANDENBURG AFB					

第4・127図 GPSの開発の各段階



第4・128図 試験場における GPS の測位誤差例

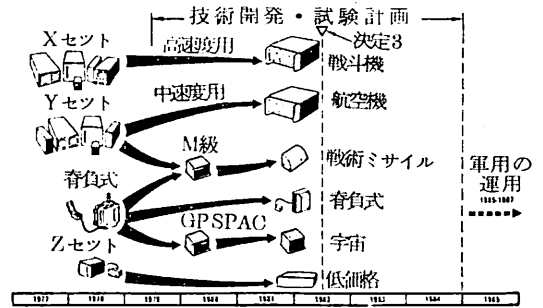
うになって、一層の試験が実施されるようになる。第2段階の開発の中心の一つは運用形態の受信装置の開発であって、現在開発されている X, Y, Z セットなどをもとに第4・129図に示すような開発評価の流れが行なわれるとされている。そのあと、もう一度1982年中頃に D S A R C の決定が行なわれて、システムは全運用に向けて本格的な衛星打上げなどに入り、1980年代の後半には軍用としての運用に入ることになる予定である。

4・10・14 GPS の民間利用とその問題点

GPS の利用が民間に開放されるかどうか、またその時期はといったことに対する公式な発表や見解は全くなく、その見通しは全くの推測にすぎない。しかし、発表されている論文のうちにはアメリカの民間航空庁 (F A A) が外部の民間会社に研究委託をしたものなどがあって、その中で研究の条件にはある程度アメリカの官庁としての考え方を反映しているものもあると思われるので、それらを中心に若干の私見をも交えて検討をして行きたい。

結論的にいうならば、GPS の民間利用の可能性はその C/A 信号のみであり、開放は1990年代に入りそうである。そうすると、C/A 信号での測位精度が50m前後にも及ぶということからそれが1990年代の民間用の航法システムのものとして充分であるかどうかということも検討をして見る必要がある。アメリカでは1990年代の船舶及び航空機用のより精度の高い航法システムとしてロランCシステムとこのGPSをとが考えられている。ロランCは2・3章でも述べたようにアメリカ周辺海域用として最近大いに増強をされてきており船舶用の安価な自動受信機が各種出現をしていて、少なくとも船舶用としては標準の航法システムへの道を歩みつつある。

船舶用としてはではないが、アメリカに十数万機もある一般航空の小型機用に、現在航空用の標準的な航法システムである VOR (超短波全方向式無線標識, 3・10章参照) をこのGPSまたはロランCに置きかえたらどうなるかを調査した論文がある。このような小型機用の V



第4・129図 受信機の開発計画 (図中にある GPSPAC は低高度軌道の衛星に搭載をしてその衛星の軌道追跡を衛星上で自分で行なう装置である。1981年打上げ予定の LANDSAT-D という衛星に搭載が予定されている。なお、この種の実験はすでに TRANSAT 衛星 (4・6・16節と第4・19表参照) などに NAVPAC という装置を搭載しての実験が行なわれている。)

OR受信機は1台1000米ドル程度であるのに対し、C/A信号のみで使用するGPS受信機は多くの簡易化をはかり量産をしても2800米ドルになり、またロランC受信機も同じく2050米ドルになるだろうというのがこの調査の一つの結果であってVORの簡易な受信機ほどにはなりそうもない。更に、GPSではその利用にいくつかの問題点もあることが検討されている。その1つは最初に受信機のスイッチを入れてから最初の測位の結果が得られるまでに前にも述べたように信号の捕捉、衛星からのメッセージの取得などのため2分程度の時間を要することである(ロランCもほぼ同様)。航空機が飛行開始前に地上で予じめこの処理をすれば問題はないが、飛行中に何等かの原因で受信が外れることも考えておかなければならない。同論文は更に現在の24個の衛星配置でアメリカ本土内での衛星の軌道上の配置をしらべており、その結果衛星を見る最小仰角を10°とすると緯度45°±2°の帯状の地域で24時間ごとに4分間ずつ4個の衛星の配置が余り良くない(HDOPの係数が10以上、うち2分間は60~100以上になる)時間ができるとしている。このほか、別の論文であるが航空機が旋回をすると、受信中の1個または2個の衛星がアンテナの指向性から外れるという現象(機体の傾斜で衛星が機体の影に入る)が生ずるので短時間大きな測位誤差を生ずるとしている。測距精度の点では、航空機がVORを使って空港に進入をしようとするときには精度の不足を来すのでGPSもロランCも空港にモニタ受信機を置いて(電離層誤差の)補正をする必要があるとも考えられている。以上の事例は船舶用としては余り問題にならないことが多いけれども、GPSの欠点を示す例として興味深い。

GPSのシステムに第3の送信周波数 L_3 の送信を含めて民間用の信号を付加しようという考え方もあり、アメリカの運輸省 (Department of Transportation) などでも検討がはじめられているという。この民間用の信号は24個の衛星が同じ送信周波数を使うという前提に立てば、各衛星が時分割で送信をするか、またはC/A信号やP信号と同じスペクトラム拡散変調を使用することになる。

時分割方式の1つの例は400MHzに近い周波数で、1秒ごとに各衛星が予め割り当てられた時間枠内で4.5msの長さの信号を送信するという提案がある。この信号は32kHzの時間測定信号と4ビットのデータからなるが、この方式では853m測位精度しか期待できないとされている。地球の反対側にある衛星は同時に送信をするとしてもよいので、衛星からは1msの信号を500Wで送信するとして、各衛星からの信号が地上で混信しないためには18msの保護間隔が必要なため、12対の衛星(24個の衛星の2個ずつが同時送信)が順次送信をすると約1/4秒が、また24個の衛星が全部別々に送信をすれば約1/2秒が必要となる。

C/A信号を変更して、その長さを20msにして測距のアンビギティを無くし、またPNコードの種類を1~3に減らし、更に送信出力を増加しようという提案もある。P信号に代る民間用のPNコードの提案は今のところ見当らないけれども、衛星上の原子時計とか、航法メッセージの記憶とかの機能は共通にして、民間用の周波数と航法信号とを付加することは、今後の衛星技術の進出とスペースシャトルなどの利用を含めた衛星打上げ能力の増加と経費減を考えれば、システム価格に余り大きな負担をかけることなくその措置をすることが可能になると思われるので、単なるC/A信号のみの利用によるGPSの民間利用に止まることなく、民間用としてのGPSの出現を期待するとともに、わが国もそれに一役を買いことを期待したい。第4・38表は、このような民間信号の出現があったとしたときのGPSとロランCのシステムの比較をした一つの例である。

参考文献 (NAVSTAR/GPSに関するもの、GPSに関する文献は最近非常に多く発表されるようになった。ここではそのすべてを示すことはできないが、本文をまとめるのに使用したものを中心に主要な論文をできるだけ示した。)

- (4・63) R. L. Easton: The Navigation Technology Program, NAVIGATION, Vol. 25, No. 2 (1978)
(あとにも再再出てくるが NAVIGATION 誌のこの

第4・38表 航法システムとしてのGPSとロランCの比較

特 性	NAVSTAR/GPS		ロランC
	P 信号	民間信号	
有効範囲(可能性)	全世界	全世界	地域的
目的	軍用	民間用	軍用/民間用
精度 (CEP)	3次元; 10m	3次元; ?m	2次元; 20~200m
民間利用の可能性	まず不可能?	1990年?	現在可
システム	全世界 米国近海 のみ	2000百万米ドル 2000百万米ドル 130百万米ドル	不 可 能 125百万ドル 12.5百万米ドル
の経費	年間運用 費		
受信機価格	簡易型	20,000米ドル	5,000米ドル
(1985~ 1990年の 推定値)	高性能	50,000米ドル	10,000米ドル
			1000米ドル(計算機なし) 5000米ドル(計算機つき)

備考: ITT 社の Van Etten 氏の論文 (PLANS '78) による。

号はGPS特集号で17編の論文が掲載されている。ここでの記述の大半はこの号の各論文による。)

- (4・64) C. A. Bartholomew: Satellite Frequency Standards, NAVIGATION, Vol. 25, No. 2 (1978)
- (4・65) R. L. Easton: Navy Navigation Satellite Experiments, National Telecommunication Conf. (1973)
- (4・66) R. L. Easton: The Role of Time/Frequency in Navy Navigation Satellites, Proc. of IE EE, Vol. 60, No. 5 (1972)
- (4・67) P. J. Klass: Compromise Reached on Navsat, Avi. Week & Space Tech, 26, Nov., (1973)
- (4・68) D. Holmes. NAVSTAR Technology, Countermeasures, Dec., (1976)
- (4・69) E. M. Lassiter & B. W. Parkinson: NAVSTAR/GPS: Operational Status, Proc. of Intern. Navigational Congr. 1976 (1976) (この論文は英、仏およびオーストラリアの航法学会誌に抄録されているほか、日本航海学会誌“航海”No.57に抄訳で掲載されている。)
- (4・70) D. Smith & W. Williams: GPS, NAVSTAR Global Positioning System, Astron. & Aeron. April (1976)
- (4・71) B. W. Parkinson: NAVSTAR Global Positioning System (GPS), National Telecom. Symp. '76 (1976) ((4・69)~(4・71)は一般解説論文)
- (4・72) E. F. Binz: A Satellite Concept for AEROSAT, AIAA Paper No.76-259 (1976)
- (4・73) C. T. Brumbaugh (他4名): Shaped Beam Antenna for the Global Positioning Satellite System, APS Intern. Symp. (1976)

- (4・74) R. C. Dixon: Spread Spectrum Systems, John-Wiley & Son. (1976) スペクトラム拡散変調の標準的な著書である。つぎの邦訳がある。Dixon 著, 立野敏, 片岡志津雄, 飯田清訳: スペクトラム拡散通信方式, ジャテック出版 (1978)
- (4・75) R. J. Milliken & C. J. Zoller: Principle of Operation of NAVSTAR and System Characteristics, NAVIGATION, Vol. 25, No. 2 (1978)
- (4・76) J. J. Spilker, Jr: GPS Signal Structure and Performance Characteristics, NAVIGATION, Vol. 25, No. 2 (1978)
- (4・77) A. J. Van Dierendonck (他): The GPS Navigation Message, NAVIGATION, Vol. 25, No. 2 (1978)
- (4・78) R. L. Harrington & J. T. Dolloff: The Invert Range: GPS User Test Facility, IEEE PLANS '76 (1976)
- (4・79) S. S. Russell & J. H. Schaibly: Control Segment and User Performance, NAVIGATION, Vol. 25, No. 2 (1978)
- (4・80) M. J. Hurley, J. L. Kramer & D. D. Thornburg: The GPS Control Segment and Its Service to the GPS User, IEEE PLANS '76 (1976)
- (4・81) A. J. Van Dierendonck (他3名): The Approach to Satellite Ephemeris Determination for the NAVSTAR Global Positioning System, NAVIGATION, No. 23, No. 1 (1976)
- (4・82) M. J. Borel (他6名): Texas Instruments Phase 1 GPS User Equipment, NAVIGATION, Vol. 25, No. 2 (1978)
- (4・83) B. G. Glazer: GPS Receiver Operation, NAVIGATION, Vol. 25, No. 2 (1978)
- (4・84) L. Jacobson: User Equipment for the NAVSTAR Global Positioning System, National Telecom. Conf. '76 (1976)
- (4・85) E. H. Martin: NAVSTAR Global Positioning System User Application, Electro 77 (1977)
- (4・86) B. W. Parkinson, E. M. Lassiter & C. K. Cretcher: Ionospheric Effects in NAVSTAR GPS, AGARD CP-209 (1977)
- (4・87) J. A. Klobuchar: Ionospheric Time Delay Corrections for Advanced Satellite Ranging System, AGARD CP-209 (1977)
- (4・88) E. H. Martin: NAVSTAR Global Positioning System-User Equipment Navigation, 8th Asilomar Conf. on Circuit, Systems, and Computers (1975)
- (4・89) A. N. Joglekar & G. A. Wong: Evaluation of GPS Performance for Lowcost General Aviation, IEEE PLANS '78 (1978)
- (4・90) E. H. Martin: GPS User Equipment Error Models, NAVIGATION, Vol. 25, No. 2 (1978)
- (4・91) R. P. Denaro: NAVSTAR GPS Test Result, IEEE PLANS '78 (1978)
- (4・92) T. A. Stansell, Jr: Civil Marine Application of the Global Positioning System, NAVIGATION, Vol. 25, No. 2 (1978)
- (4・93) R. Braff & A. N. Joglekar: Future Domestic Air Navigation System Analysis, NAVIGATION, Vol. 25, No. 1 (1978)
- (4・94) B. D. Elrod & A. Weinberg: Satellite-Aid ATC System Concepts Employing the NAVSTAR Global Positioning System, NAVIGATION, Vol. 25, No. 3 (1978)
- (4・95) E. J. Hoffman & W. P. Birmingham: GPS PAC: A Spaceborn GPS Navigation Set, IEEE PLANS '78 (1978)
- (4・96) J. P. Van Etten: LORAN C: Its Future in the Shadow of NAVSTAR GPS, IEEE PLANS '78 (1978)

4・11 将来の衛星航法システム

通信衛星や海事衛星など最近の実用衛星のほとんどは静止衛星を使用している。その範囲は $70^{\circ}\text{N}\sim 70^{\circ}\text{S}$ 程度の緯度範囲内に限られているけれども、静止衛星は3～4個という少ない個数で全世界の海をカバーすることができる。距離を測定する方式の衛星航法システムではその原理からいって同時に何個かの衛星を使うか、或いは、時間をかけて衛星の移動を利用しなければならないということはすでに前の各章で見えてきたとおりである。こうして、衛星航法システムではそのシステムにかなりの個数の衛星を必要とするという宿命が課せられてきた。

これに対し、すでに4・5章で簡単に触れてあるけれども静止衛星上で利用者からの電波の到来角度を精密に測定したり、逆に衛星から指向性の電波の送信ができれば1個の衛星でその可視範囲内の海域や空域の航行管制、航法および捜索救難を行なうことができるシステムが考えられるわけである。このような提案はすでに前述のように十数年前にもなされているけれども、当時の衛星技術では実現不能なものと考えられていた。これらは現在

でも直ぐにはいわないけれども、1990年代或いは2000年以降になれば、実用可能なものとして出現することが十分に考えられている。

アメリカ航空宇宙局ではこのような考え方によるシステムの二三の試案の検討の研究委託をすでに行なっている。衛星から地球面に並行に互に直交する腕木を出した基線長さ50mのインターフェロメータ（電波干渉計）を使用すれば、Lバンド（1.5GHz帯）の電波を利用して最良の場合25m、悪くても2km程度の測位精度の得られるシステムができると結論も得られている。4・9章にあげた捜索救難システムはそれほど測位精度を必要としないので、このような衛星上のインターフェロメータシステムを使えば、海事衛星の付加機能としても利用でき、静止、周回の両衛星システムの併用の必要性がなくなるので面白い応用例になると考えられる。このようなシステムその他衛星航法には今後いろいろな方法が提案されることを期待したい。

参考文献

- (4・97) G. S. Gopalapillai (他) : Satellite Interferometer as an Advanced Navigation/Communication System, NAVIGATION, Vol. 25, No.4(1978-9)
- (4・98) R. S. Orr: Satellite Interferometry for Ocean Surveillance, IEEE Ocean '78 (1978)

追補 ソ連の航行衛星の写真

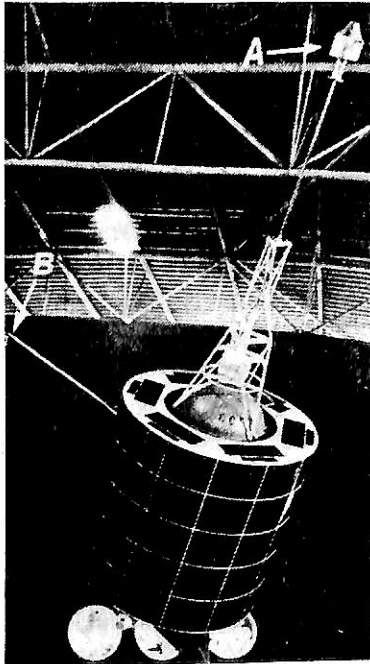


写真1 ソ連の航行衛星

4・7章（昭54.2号）で紹介したソ連の航行衛星の模型がバリの航空ショーに初めて出品された。写真1はその外観で直径は6ft、写真でAと示したのが重力傾斜姿勢制御用のブームであって、衛星本体からはもう1本地磁気センサ用のブーム（B）が伸びている。写真2は衛星の下面であって、中央にUHF（おそらく400MHz、4・7章ではこの周波数はあげていない）のらせ線状のアンテナがあり、そのまわりに4台の送信機が置かれている。写真3は船上装置で、アンテナはVHF用（150MHz）とUHF用とは別の素子を使っているようで、右下に前置増幅器、船内装置はNNS S用の現在のものからみるとかなり大形である（Aviation week誌より）。

（永らくご愛読頂いていますが、以上で「衛星航法システム」は一応終了、次回からは「レーダとその応用」に入る予定です——著者）

〔誤植訂正〕 第32巻 第8号 p.88の第122図と第123図の図が入れかわってしまいましたおわび致します。

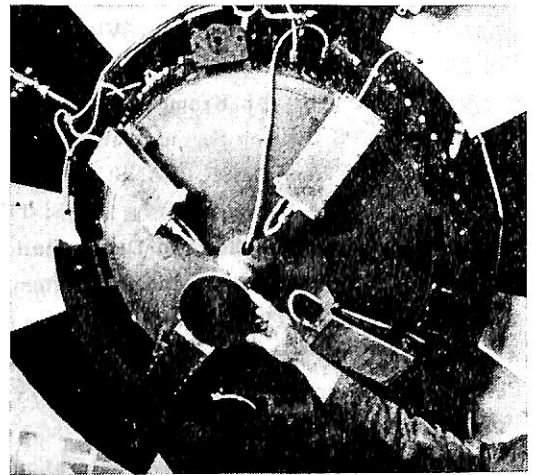


写真2
ソ連の航行衛星
（下面）

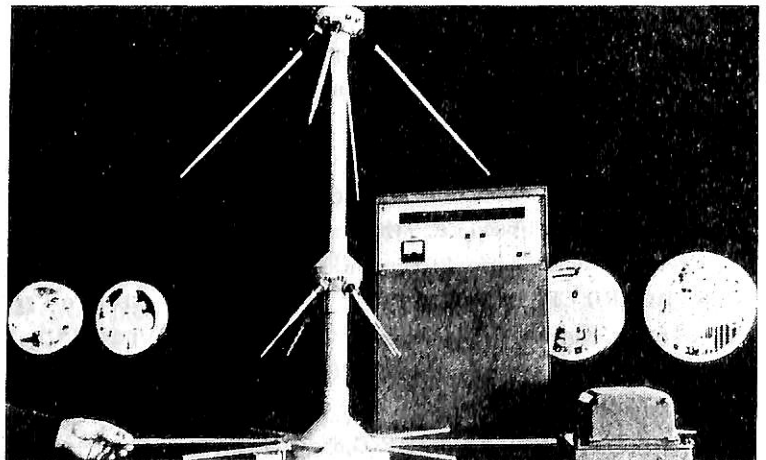


写真3 ソ連の衛星航法装置

中速艇の一設計法(6)

大 隅 三 彦

§ 6 重量重心, トリムの推定法

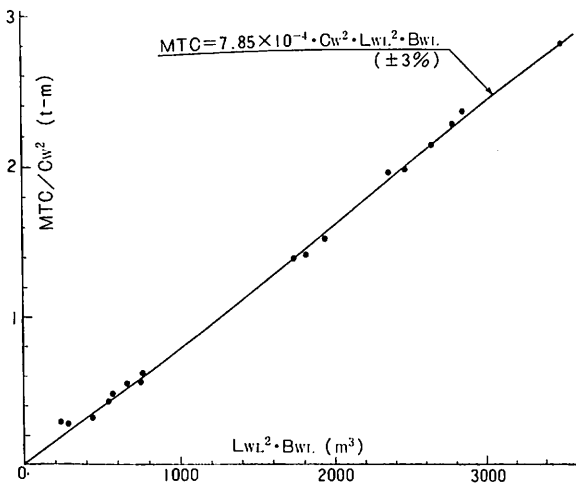
1) 回数と方法

第1回目は艇の大きさの目安をつける為に、手本船を参考にしていきなり満載排水量を推定する。第2回目は一般配置と要目表の概案が出来上った時に、大区分程度で計画重量重心計算書を作る。この時点で線図を書き、に必要な L_{WL} , B_{WL} , D , d , l_{cb} , 肥瘠係数等を決定しなければならないので、かなりの精度で重量重心を推定する必要がある。良い手本船を参考とするか、後述の一般的資料を参考とし、余裕重量を少し多目にとっておく。又、完成時に決して過大な船首トリムにならない様に、 ΣG と $B\Sigma$ との関連も注意しておく。毎種トリムモーメント(MTC)の近似式を第50図に示す。第3回目は一般配置, 中央切断, 鋼材配置, 機関室配置, 要目表が出来上った時に、それらの図面や機器のカタログ等を基に中区分程度で計画重量重心計算書をもう一度作る。もし第2回目で著しく異なったときは、線図か一般配置をや

り直しする。第4回目は完成重心試験成績書を基に中区分程度で完成重量重心計算書を作り、次船の為に備えておく。細かい計算を積み重ねる途中で思わぬ計算違いをする恐れがあるので、時々大局的見地から手本船や一般的資料と比較しながら、オーダーチェックを忘れてはならない。重量重心計算(推定)には経験と根気のいるものである。手本船の ΣG を参考にする場合、その Σ は L_{0A} , L_{pp} , L_{WL} の中、何れの中点か確認する必要がある。それらを区別するには Σ_{0A} , Σ_{pp} , Σ_{WL} 等の表示も考えられる。以下本文の Σ は、すべて L_{WL} の中点である。

2) 重量区分

重量区分を明確にしておかないと比較することが出来ないで誰でも共通に使用出来る標準が必要になってくる。海上保安庁では旧海軍の重量区分を基に一部改訂して制定¹⁾²⁾している。これを見ると中区分で変に感じる部分もあるかも知れないが、勝手に変更すると古い資料を全部作り変える必要が出てくるので手がつけられない。実際に細かく計算をする際に、どの区分に入れるのが適当か判断に苦しむこともあるが、要は合計重量(排水量)と重心が実船と合えばよいのであるから、大間違いしなければよいと考えている。勿論各々の設計者は自分なりのものを作って使用してもよいわけである。



NTC: 毎種トリムモーメント (t-m)

L_{WL} : 喫水線長 (m), B_{WL} : ord. 5 の喫水線幅 (m)

$C_{WT} = \frac{\text{水線面積}}{L_{WL} \cdot B_{WL}}$

第50図 毎種トリムモーメント(MTC)の近似式

大区分	中区分
船	外板, 防舷材, 肋材, 縦通材, スケグ, 内底板, 梁, 支柱, 鋼甲板, 船橋構造, 諸隔壁上部構造等, 隔壁, 主機台, 補機台, 機器台, 大型鋳鍛造品(シャフトブラケット, 船尾管, 舵軸管, 舵構造等), 木甲板, 甲板補装材, 内張防熱木製仕切等, 塗料, セメント, タイル等, (鋸及び溶接材は夫々に入れる)
機	操舵装置, 揚錨・繫船・曳航装置, 揚艇機, 扉, 倉口蓋, 人口蓋, 諸管装置, 通

	風装置（機関室外）、通信装置、舷外機装、船橋機装、甲板機装、倉庫機装、搭載艇収納装置、暖冷房装置、採光装置、昇降装置、天幕柱・手摺等、天幕諸覆等、居住機装、（鉋及び溶接材、予備品要具は夫々に入れる）
固定齊備	錨・錨鎖・ホーサー、樁・デリック・ダビット等、静動索・滑車類、搭載艇（齊備品も含む）、救命筏・救命浮器
航海	転輪羅針儀、磁気羅針儀、測深儀、測程儀、航跡自画機、天測・気象計器、経線儀、測距儀、望遠鏡類、船灯類、その他（モーターサイレン、旋回窓、舵角受信機、電気回転計、等）、（電路電線予備品、要具は夫々に入れる）
電気	一次電源装置（発電機、同原動機、配電盤）、二次電源装置（蓄電池、電動発電機、変圧器）、探照灯装置、照明電灯装置、電気信号灯装置、動力・電熱装置、電気式通信装置、雑（雑器具、その他）、（電路電線予備品要具は夫々に入れる）
無線	送信装置、受信装置、方位探知装置、レーダー装置、空中線装置、電源及び配電盤、雑（雑器具、その他）、（電路電線予備品要具は夫々に入れる）
特殊装置	測量機器類、放射能計測機器類、公害計測機器類、減揺装置、消防ポンプ装置、等（電路、電線、配管、予備品、要具は夫々に入れる）
機関	主機械、軸系・軸受・推進器、補助機械（水、油ポンプ、油清浄機、機関室通風機、空気圧縮機、舵取機械、揚錨機械、繫船機械、揚艇機械、熱交換器）、煙路煙突、管系（弁コック、継手）、雑（コン器、置タンク、消音器、風路・通風筒、機関用計器、床板・格子・手摺・梯子、機関部防熱材、空気ダメ、機関室内機装品、据付ボルト・ライナー、釣上装置等）（予備品要具は夫々に入れる）
機関内水及び油	潤滑油溜タンク、又はオイルパン内の潤滑油、主機・発電機用原動機内水及び油、熱交換器諸管内水及び油
一般齊備	備品、消耗品（需品中の消耗品、調理暖房用燃料、糧食、雑用清海水）、乗員及び所持品、清水

燃料等	燃料（重油、軽油、ガソリン）、潤滑油
消火用泡原液	
搭載物件	他への補給用物件、灯台見回り船の浮標用電池・貯気筒等、設標船の浮標・チェン・シンカー等、臨時搭載物件
余裕(不明)重量	（計画の場合は余裕重量、完成の場合は不明重量）
排水量	（以上の合計重量）

これを旅客船に応用する場合には、大区分の搭載物件の代りに旅客を入れればよからう。

3) 状態と重量配分

重量重心計算書では、軽荷、常備、満載、の3状態を考えている。これらの重量配分も旧海軍のものに準じている。艇の実際行動と、これらの状態との関連は、先ず満載状態で基地を出港して目的海面に到着した時に丁度燃料や清水消耗品等を1/3消費した状態と考えて、これを常備状態と称し、さらに1/3を消費してその海面で目的活動をし、その後残りの1/3を消費しつつ基地に戻りついた時には丁度燃料や清水消耗品等が0となり、軽荷状態となるのだと考えている。

各状態における変動重量の配分

名称	状態		
	軽荷状態	常備状態	満載状態
燃料	0	2/3	1
潤滑油	0	2/3	1
清水	0	2/3	1
消耗品	0	2/3	1
小出タンク内水及び油	0	2/3	1
主機、発電機用原動機内水及び油	0	1	1
熱交換器、諸管内水及び油	0	1	1
オイルパン内潤滑油	0	* ₁ 1	* ₁ 1
圧力タンク内水及び油	0	* ₁ 1	* ₁ 1
潤滑油溜タンク内の潤滑油	0	1/2	1/2
備品、予備品	1	1	1
搭載物件	* ₂	1	1
消火用泡原液	0	1	1
乗員及び所持品	1	1	1

註 イ) 本表中「1」は満載重量を示し「2/3」、「1/2」は夫々満載重量の2/3、1/2を示す。

ロ) *₁ は使用水面又は油面迄の重量

ハ) *₂ は一般的には0であるが、各物件の状況に応じて判断する。

4) 諸タンク容積等曲線作製要領³⁾

(イ) 諸タンク容積等曲線は原則として 1mm 目方眼紙を使用し、容積 (m³)、重量 (ton)、KG(m)、 Σ G(m)、慣性モーメント i (m⁴)、の曲線を画く。又、満載量を数字にて記載する。

(ロ) 諸タンク容積等に関する言葉の意味は次のとおりとする。

容 積……構造物に対する控除をしたタンクの体積 (m³)

重 量……容積にそれぞれ搭載する液体の比重を乗じたもの (ton)

満載容積……タンクの頂部迄の容積 (m³)

満 載 量……満載容積から液体の膨脹に対する余裕を控除した容積 (m³)

満載重量……満載量にそれぞれ搭載する液体の比重を乗じたもの (ton)

(ハ) 諸タンク容積計算の際、構造物等に対する控除率は次のとおりとする。

二重底タンク ……1.5%

その他のタンク……1.0%

タンク内に厚セメント、固定バラスト等を搭載したとき、又は特に大きなパイプ等のあるときは、現場実測の上控除する。

(ニ) 膨脹に対する余裕は次のとおりとする。

重油、潤滑油、潤滑油溜タンク……4%

軽油タンク ……5%

(ホ) 計算上の液体比重は次のとおりとする。

A重油 ……0.87

潤滑油 ……0.92

軽 油 ……0.83

海 水 ……1.025

清 水 ……1.000

ガソリン ……0.70

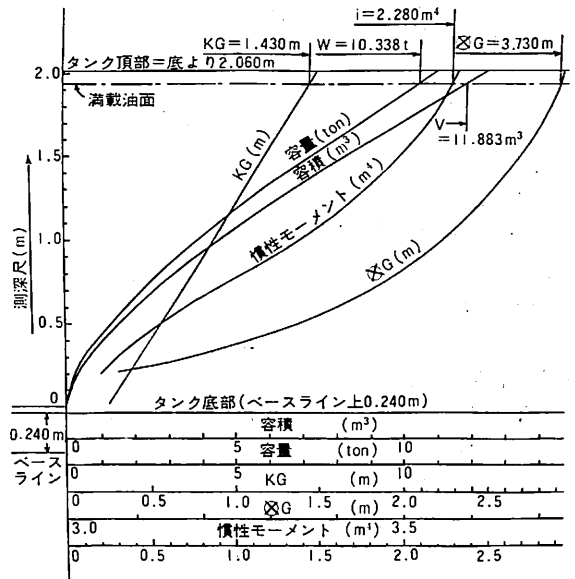
消火用泡原液……1.1~1.2 (実際の比重をとる)

(ヘ) 完成図は現図寸法によること。

注意：置タンクの場合、設置位置が工期末期迄確定しないことが多く、重心位置を KG, Σ G, の代りにとりあえずタンク底面からの高さ、タンク壁面からの距離で表す場合がある。この場合、タンク設置位置が確定した時点で KG, Σ G の曲線に書き直すことを忘れてはならない。諸タンク容積等曲線の例を第51図に示す。

5) 標準重量、重心位置

巡視艇には一応の居住区があるので次の様に定めてある^{3), 4)}。



第51図 諸タンク容積等曲線作製例 (FR 54~58 右舷)

(イ) 乗員および所持品

乗員 1人60kg, その重心は床上 1m, 1/3 直航海配置とし、残りの 2/3 はそれぞれ居住区に居るものとする。所持品は 1人40kgとし、各自の寝台上かその横の物入にあるものとする。

(ロ) 清水

乗員 1人 1日当たり 20kgとし最大航海日数分搭載する。

(ハ) 糧食

乗員 1人 1日当たり 2.3kgとし、糧食庫、糧食小出庫、冷蔵庫等の容積に応じ適当に配分し最大航海日数分搭載する。

(ニ) 備品、消耗品

型	乗員数	備 品	需品の中の消耗品
15 m 型	6人	0.750 t	0.130 t
23 m 型	10人	1.300	0.170
130 t 型	14人	1.500	0.200

物入、倉庫に適当に搭載する。

(ホ) 小出タンク等

重油、潤滑油、軽油、清水等の小出タンク又はこれに類するもの (いわゆるタンク庫量の計算に計上されないタンク) については、主タンクに搭載後、主タンクから小出タンクに移動するものとする。自動発停ポンプなどの圧力タンクの場合もこれに準ずる。

(ヘ) 旅客船に関しては運輸省船舶局のきめたもの⁵⁾がある。

1人当りの重量は、人員の重量 60kg に手廻品の重量を含めたものとし航行区域に応じて次のとおりとする。

航行区域	船員及び手廻品	旅客及び手廻品
近海区域以上	120kg	110kg
沿海区域	100	90
瀬戸内のみを航行する船舶及び沿海区域の航行時間が2時間未満の船舶	80	70
平水区域	80	70

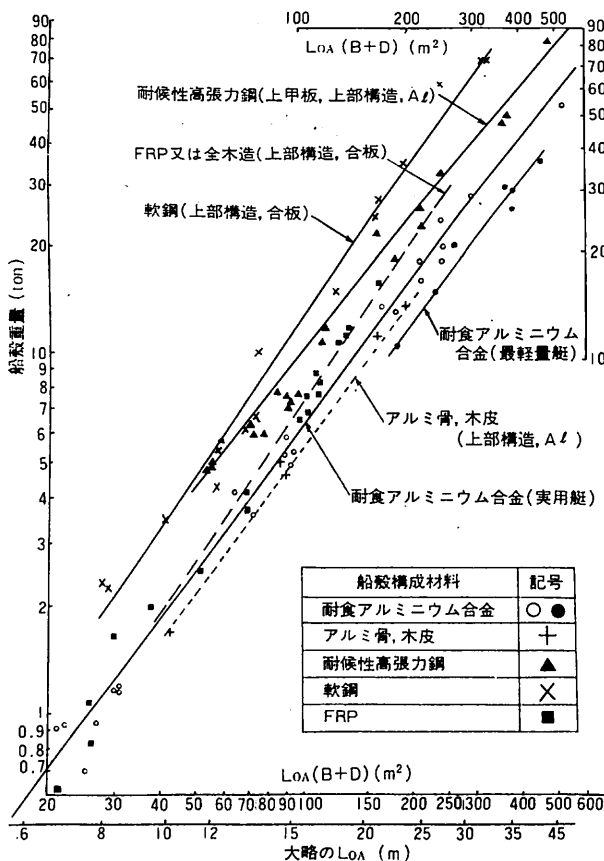
ただし、客用荷物室のあるものは別に加える。船員室のない船舶では 60kg とする。平水区域の遊覧船では旅客は 60kg とする。

人員の重心は床上 1m にあるものとし配置は次のとおりとする。旅客は旅客搭載場所ごとに、その場所の旅客定員をその場所の床面積の中心に配置したものとする。船員は定位置に配置したものとする。

6) 大区分の重量重心の推定法

(i) 船殻

上甲板以下の構成材料としては、耐食性アルミニウム



第52図 船殻重量～L_{0A} (B+D)

合金、耐食アルミ骨木皮、FRP、耐候性高張力鋼、軟鋼、木材(合板も含む)およびそれらの組合せが使用されている。又上部構造物の構成材料としては、耐食性アルミニウム合金、FRP、木材(合板も含む)が使用されている。全木造船(軽構造木船)は約10年前迄は全盛であったが、良材の入手難と価格の高騰、その上優秀な技術を有する船大工の減少等の理由で最近では作られなくなった。第52図を用いて L_{0A} (B+D) を基に船殻重量を推定する。構造規則が未だ確立されていないので、うまくまとまっていないうが、構成材料による船殻重量の違いが判るであろう。船殻の

$$\frac{KG}{D} = 0.560 \sim 0.684 \quad \frac{\Sigma G}{LWL} = 0.015 \sim 0.045$$

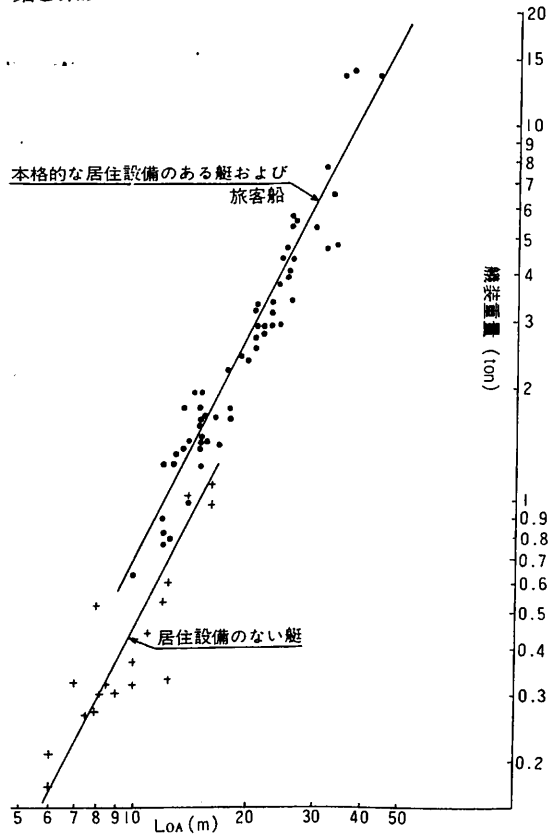
程度であり、よい手本船から推定する。

(ii) 艙装

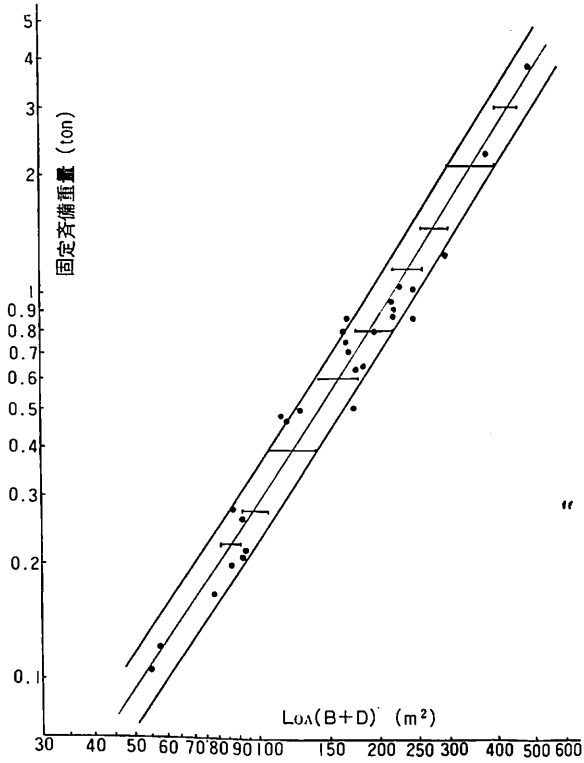
これは艇の用途、一般配置等により著しく変化するので、良い手本船を参考にするのが最も良いが、それがない場合には第53図を用いて L_{0A} を基に重量を推定する。冷暖房装置があるとかなり重くなる。

(i) 固定斉備

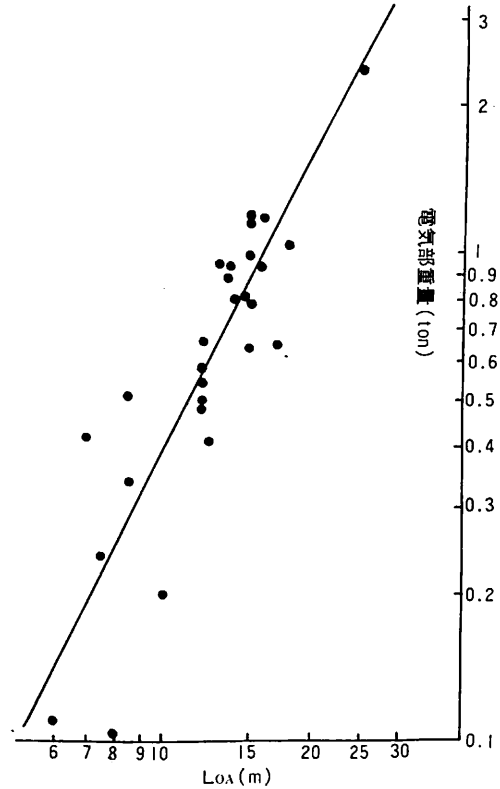
錨と錨鎖が大部分の重量を占めるのでこの軽量化を考



第53図 艙装重量～L_{0A}



第54図 固定斉備重量～ $L_{0A}(B+D)$
(ダンホース型錨を有する場合)



第55図 電気部重量～ L_{0A}
(独立発電機の無い艇)

える必要がある。船舶設備規程第129条の2により登録寸法30m以下の艇には艤装数に応じて船舶検査心得(船舶設備規程)129.2(特殊型錨)⁶⁾によるダンホース型錨と錨索の使用が認められている。錨索もマニラよりも合成繊維索の方が軽い。これらは艤装数に応じ段階的に変るので、その境界の所では主要寸法をうまく選定すれば一段下のものでもよい場合もありうる。重量は第54図を用いて $L_{0A}(B+D)$ を基に推定し、重心位置は手本船を参考とする。

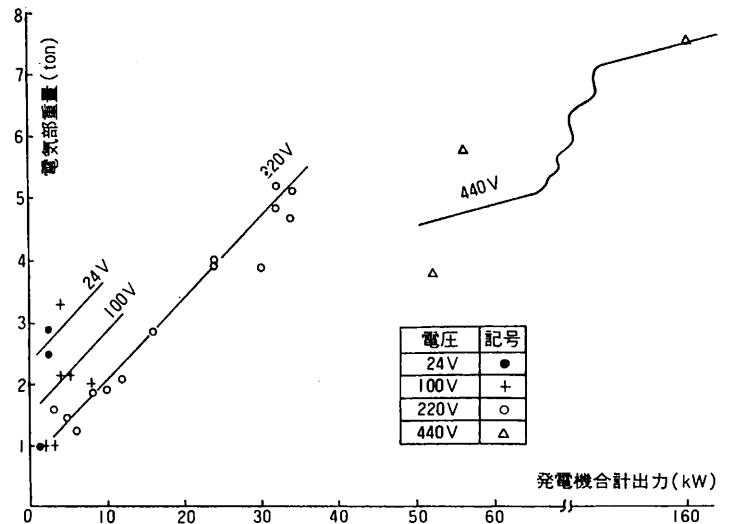
(二) 航海、無線

手本船より推定する。これらは排水量に占める割合も少ないので、全体に対する影響は少ない。

(三) 電気

主機駆動発電機のみで独立発電機が無い場合は第55図を用いて L_{0A} を基に重量を推定する。又独立発電機を有する場合は、その合計出力と電圧に応じ第56図を用いて重量を推定する。重心位置は手本船を参考にする。

(四) 特殊装置

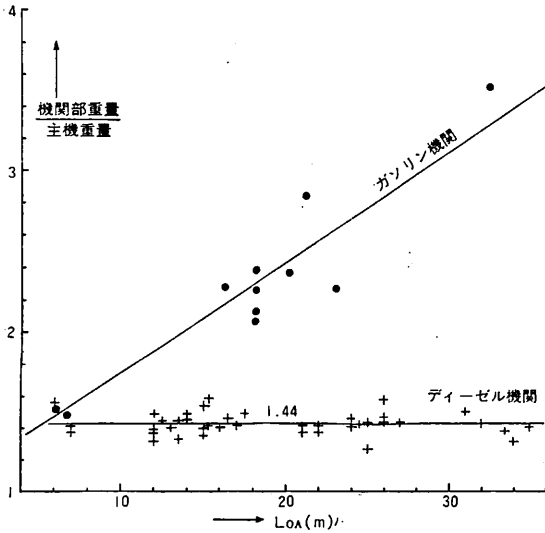


第56図 電気部重量～発電機合計出力(独立発電機の有る艇)

手本船を参考にするか、カタログ等を基に計算する。

(i) 機関

ガソリン機関はガソリン蒸気に爆発性があり、極めて危険であるから、かなり前から使用されていない(但し、舷外機は除く)。ディーゼル機関は軽油蒸気に爆発性



第57図 $\frac{\text{機関部重量}}{\text{主機重量}} \sim L_{OA}$

がなく安全であるから、最近の実用艇は全部がこれを使用している。主機重量（逆転機も含む）はメーカーに聞くか、カタログで調査する。第57図を用い機関部重量は主機重量（逆転機も含む）の倍数として L_{OA} を基に推定する。KGは主機の高さの中央附近、 $\times G$ は主機本体と逆転機の間附近にある。

(4) 機関内水及び油

容量はメーカーに聞くか、カタログで調査し、比重を掛けて重量を出す。KG, $\times G$ は機関部のそれより少し小さい値である。

(i) 軽油

主機の燃料消費率をメーカーに聞くか、カタログで調査し、要求される航続距離に必要な分だけ積むことにする。その場合、最後まで使用出来ない残油は軽油満載重量の5%あると考えるのが普通である。

(x) 潤滑油

小型艇の場合は18ℓの石油缶又はジープ缶1~2本を持ち、機関室内の適当な場所に置くと考え。大型艇の場合は主機1台分の潤滑油を全交換出来る量を持たせることもある。あるいは又、ドラム缶1本が入るタンクを持たせる場合もある。

(li) 余裕重量又は不明重量

計画の場合の余裕重量は排水量がラウンドナンバーになるように、全重量の1%程度のものを取り、その重心位置は排水量全体の重心位置にあると考える。完成の場合の不明重量は完成重心試験を基にした完成重量重心計算の結果として出て来るもので、その重心位置は場合に

よっては船体の外部に飛び出す結果になることもあるが、そこが不明重量と言われる所以である。

7) 全体に影響する大区分モーメントの順位（旅客船でない場合）

KGに影響する順位は、船殻、機関、艤装、電気……である。 $\times G$ に影響する順位は、機関、燃料（又は船殻）、船殻（又は艤装）、乗員及び所持品（又は電気）……である。又、満載状態のKGは船殻のKGに対し±10%程度で、一般的には小型艇ほど+側になる。

8) 代表船の大区分重量と各状態のKG, $\cdot G$ および主要目 表（90頁及び91頁）に示す。

9) 代表船の一般配置図と満載状態の重量重心計算書

満載状態、船殻、機関の夫々の重心位置を記入した一般配置図を第58図~第61図に示し、それに対応した重量重心計算書および重量配分(%)を表に示した。重量配分も V/\sqrt{LWL} に応じた適当な範囲がある様であり、著しく異った配分になった場合には、設計をやり直す必要がある。

10) 附記

(i) 船殻構成材料別の建造実績

耐食性アルミニウム合金（最軽量艇）の線迄重量軽減をすると荒天中苛酷な使用を重ねた場合、外板、肋板、肋骨、等に損傷を生じ易くなるようである。全長約35m迄の建造実績がある。

アルミ骨木皮製の20m以上のものを荒天中苛酷な使用を重ねた場合、ある年限を過ぎると外板と底肋骨の固着ボルト孔からの漏水が止らなくなるようである。全長約24m迄の建造実績がある。

耐食性アルミニウム合金（実用艇）でもシャフトブラケット附近に不連続部分やハードスポット部分が無いように設計しないと疲労によると思われる損傷が出やすくなるようである。全長約55m迄の建造実績がある。

全木造（軽構造艇）は進水後吸水により重量が増加し約2年後には飽和に達し船殻木部重量の約10%重たくなる。全長約30m迄の建造実績がある。

耐候性高張力鋼を主用し、耐食性アルミニウム合金や合板を適材適所に使用し、重量軽減に努力すれば、図中の線より5~10%軽くなる⁷⁾と思われる。全長約44m迄の建造実績がある。

軟鋼でも重量軽減に努力したものは耐候性高張力鋼並で出来上った艇もある。全長約42m迄の建造実績がある。

第52図で軟鋼の線と耐候性高張力鋼の線が全長約12mの所で接近しているのは、両者ともに溶接工作上3.2mmの板厚を下限としている為であると思われる。

F R Pの信頼性のある資料は少なく、あまり良く判らないが全木造並の重量と思われる。全長約23m迄の建造実績がある。

(ロ) 錨と錨索について

船舶検査心得129.2(特殊型錨)の鋼船の艤装数の上限445は登録寸法では約40mに相当するので、船舶設備規程第29条の2は長さ40m迄に改正されることを要望したい⁸⁾。船舶設備規程の第7号表、日本型錨の適用船も25m, 30m, 35mと順次拡大改正されて来たいきさつもある。

(ハ) 構造規則

木船：船舶検査心得第1分冊 2-2 木船構造規則附録-3 軽構造木船
長さ35m以下の木船に適用する。

金属船：軽構造船暫定基準

長さ24m未満の鋼船、耐食アルミニウム合金船に適用する。

F R P船：強化プラスチック船(F R P船)の特殊基準 長さ30m未満のF R P船に適用(但しタンカーは除く)。

金属船とF R P船に関しては日本造船研究協会R R 11部会で昭和51~53年度で再検討が行われた¹²⁾。

参考文献

- 1) 海上保安庁船舶技術部
重量配分及び重量工事区分表, 昭和25年9月
- 2) 海上保安庁船舶技術部
試験要領および成績表様式(船体部) 昭和45年7月

中速艇の一設計法 正誤表

[Vol. 32, 1979—7]

- P. 110 左欄下から7行目 第33図→第35図
 " " " 5 " ● → □
 " 右欄上から7行目 Yチャート→XYチャート

[Vol. 32, 1979—8]

- P. 94 第43図横軸 $l \rightarrow l'$
- P. 95 左欄上から6行目
抵抗が増加する排水量が→抵抗が増加する; 排水量が
- P. 95 第48図 上部に○船を記入する。
- P. 96 右欄の出動実績中の上欄 係船可能な→保船可能な

3) 海上保安庁船舶技術部

海上保安庁所属船艇計算要領 昭和43年10月

4) 三宅教雄

新造巡視船艇搭載需品重量調査結果について
昭和45年6月, 海上保安庁船舶技術部技術課資料

5) 運輸省船舶局

船舶検査心得第1分冊, 昭和51年12月 船舶復原性規則

6) 運輸省船舶局

船舶検査心得第2分冊 昭和51年12月 船舶設備規程

7) 大隅三彦, 川井皓

耐候性高張力鋼の船舶での利用
鉄と鉄製品, Jul. 1966

8) 大隅三彦

(長さ20m以上の沿海区域の船を対象として)

昭和43年4月, 海上保安庁船舶技術部技術課資料

9) 森田知治 船体部重量重心の推定法

海上保安庁船舶技術部, 造修連絡, 第50号 昭和50.9

10) 丹羽誠一高速艇工学

11) 馬込正敏 高速艇の船殻材料の動向について

海上保安庁船舶技術部, 造修連絡, 第18号 昭和30. 12

12) 日本造船研究協会, 第11基準研究部会

高速艇に関する調査研究報告書, 昭和54年3月

ニュース

養殖漁場に効果を発揮する

愛媛県向け浮消波堤を受注

石川島播磨重工業(株)は、このほど愛媛県農林水産部からI H I浮消波堤L H 12-45型2基を受注した。

この浮消波堤は、農林水産省の第一次沿岸漁場整備開発事業(昭和51年度~昭和57年度)における初の事業として愛媛県が同県北宇和郡津島町大浜地先で行う浅海漁場開発工事(103haの漁場を開発・整備し、マダイやハマチを養殖)の一環として、全長945mにわたって設置される浮消波堤の一部を構成するもので、わが国初の本格的浮消波堤工事として各方面から注目を集めていた。

この浅海漁場開発工事が行われる津島町大浜地先は、豊後水道の中央部にあり起伏にとんだリアス式海岸で台風や季節風の影響を受けて波が荒く、又沖合1km付近で水深が50~60mになるなどの理由から未利用漁場となっていた。こうしたことから重力式(固定式、海底から基礎を積み上げる方式)に比べ、①海水の交流をさまたげない、②水深の深いところにも設置できる、③移動・撤去が可能、④建設費が割安になる、など多くの特長をもった浮消波堤が採用された。

代表船一覽表

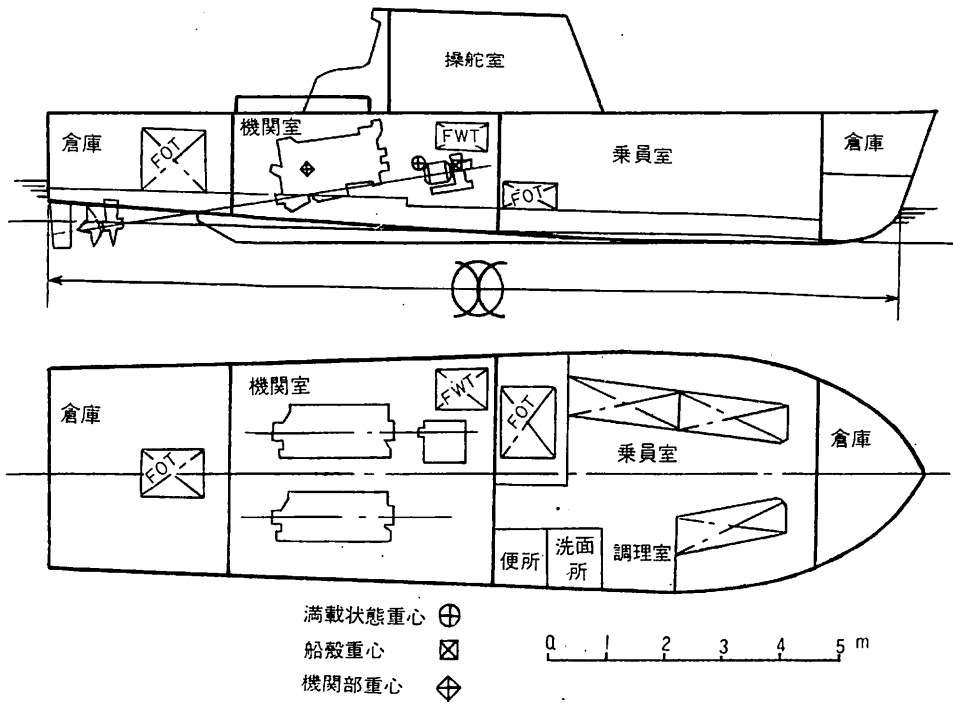
全長	LoA	m	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
12.00	15.00	17.00	15.00	18.00	21.00	21.00	21.00	22.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.50	24.96	26.00	26.00	31.00
11.45	14.00	15.99	14.20	14.43	16.60	20.00	20.00	21.04	22.50	23.00	23.00	23.00	23.00	22.50	24.54	24.54	28.50
3.20	3.53	3.50	4.20	4.10	4.30	3.90	4.36	5.20	5.40	6.50	6.50	6.50	5.80	6.30	6.30	6.30	
2.75	3.02	3.00	3.47	3.24	3.90	2.90	4.36	4.40	4.70	5.08	5.08	5.08	4.90	5.90	5.10	5.40	
1.55	1.70	1.70	2.00	2.00	2.30	2.00	2.60	2.65	2.70	3.00	3.00	3.00	2.75	3.00	2.70	3.30	
0.517	0.610	0.580	0.616	0.750	0.856	0.980	0.883	0.962	0.862	1.10	1.10	1.10	1.08	1.12	0.91	1.15	
7.58	13.76	13.16	16.54	19.00	27.64	46.04	39.02	47.50	43.88	64.85	64.85	64.85	57.1	76.8	50.0	86.71	
5.84	5.85	6.77	5.58	5.40	5.49	5.58	5.90	5.81	6.38	5.73	5.73	5.73	5.85	5.76	6.65	6.44	
4.15	4.65	5.34	4.09	4.45	4.23	4.41	4.59	4.79	4.79	4.53	4.53	4.53	4.48	4.15	4.81	5.28	
7.40	8.24	9.42	7.10	7.22	7.22	7.41	7.69	7.95	8.32	7.67	7.67	7.67	8.18	8.16	9.09	8.64	
22.15	22.95	27.60	23.00	19.25	19.39	20.41	22.65	21.85	26.05	20.91	20.91	20.91	22.95	21.85	26.90	24.78	
5.34	4.94	5.18	5.63	4.32	4.58	4.63	4.94	4.58	5.46	4.63	4.63	4.63	4.65	5.27	5.61	4.70	
0.332	0.359	0.342	0.308	0.375	0.372	0.363	0.340	0.363	0.319	0.366	0.366	0.366	0.392	0.372	0.337	0.348	
0.452	0.521	0.463	0.531	0.530	0.486	0.505	0.480	0.519	0.469	0.492	0.492	0.492	0.458	0.470	0.427	0.478	
0.740	0.773	0.710	0.736	0.810	0.815	0.780	0.801	0.736	0.832	0.739	0.739	0.739	0.755	0.800	0.836	0.785	
0.611	0.675	0.652	0.722	0.660	0.596	0.647	0.599	0.705	0.576	0.666	0.666	0.666	0.605	0.580	0.510	0.609	
0.850	0.850	0.833	0.841	0.850	0.860	0.844	0.865	0.850	0.847	0.834	0.834	0.834	0.796	0.810	0.840	0.853	
5.04	7.00	5.90	6.60	6.90	4.64	7.40	8.09	6.41	7.09	4.68	4.68	4.68	8.76	6.70	7.55	8.53	
1.24	1.62	1.70	1.84	1.57	1.76	2.07	2.48	2.38	2.10	2.31	2.31	2.31	1.80	2.28	2.48	2.93	
1.04	1.11	1.13	1.40	1.26	1.46	1.73	1.73	1.70	1.85	1.90	1.90	1.90	1.67	1.88	1.79	2.16	
0.84	1.00	1.03	0.99	0.96	1.16	1.39	1.16	1.26	1.45	1.49	1.49	1.49	1.50	1.60	1.28	1.81	
25	22	24	21	27	24	23	25	23	26	23	23	23	31	26	25	27	
18	16	16	13	20	22	18	19	15	19	18	18	18	22	18	23	22	
3	4	4	1	3	10	4	2	0	3	1	1	1	6	10	23	12	
13.3	14.2	13.3	15.0	15.4	19.0	26.0	25.8	19.0	27.0	16.5	16.5	16.5	20.7	22.0	25.2	30.3	
3.92	3.78	3.33	3.97	4.05	4.65	5.80	5.78	4.14	5.66	3.44	3.44	3.44	4.35	4.45	5.08	5.65	
16.1	17.9	15.3	18.9	17.8	20.0	27.0	26.9	22.1	28.0	18.4	18.4	18.4	21.6	22.6	25.9	32.5	
180×1	175×2	250×1	250×2	250×2	450×2	1100×2	1100×2	900×2	1100×2	900×2	1100×2	1100×2	1000×3	1100×2	1100×2	2420×2	
船型	船型	船型	船型	船型	船型	船型	船型	船型	船型	船型	船型	船型	船型	船型	船型	船型	船型
船質	船質	船質	船質	船質	船質	船質	船質	船質	船質	船質	船質	船質	船質	船質	船質	船質	船質

注： W-木、 HT-耐蝕性高張力鋼、 SS-軟鋼、 A/W-耐食アルミニウム、 A/I-耐食アルミニウム合金

代表船の大区分重量と各状態のKG, ㊦Gおよび主要目

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
全長 L _{OA}	m	12.00	15.00	17.00	15.00	15.00	18.00	21.00	21.00	22.00	24.00	24.50	24.96	26.00	26.00	31.00	
喫水線長 L _{WL}	m	11.45	14.00	15.99	14.20	14.43	16.60	20.00	20.00	21.04	22.50	23.00	22.50	24.54	24.54	28.50	
幅 B	m	3.20	3.53	3.50	4.20	4.10	4.30	5.10	5.30	5.20	5.40	6.50	5.80	6.30	5.60	6.30	
深さ D	m	1.55	1.70	1.70	2.00	2.00	2.30	2.60	2.70	2.65	2.70	3.00	2.75	3.00	2.70	3.30	
L _{OA} (B+D)	m'	57	78	88	93	92	119	162	168	173	194	233	213	242	216	298	
船殼	t	2.829	5.139	5.593	5.920	7.189	10.486	11.440	14.031	16.285	11.25	28.465	18.85	24.18	16.48	28.03	
纜装	t	0.897	1.227	1.400	1.360	1.761	3.040	2.940	3.344	2.778	3.75	4.371	4.69	5.41	3.39	5.89	
固定齊備	t	0.168	0.166	0.201	0.216	0.209	0.376	0.800	0.714	0.502	0.80	1.370	0.96	0.86	0.88	0.98	
航海	t	0.035	0.066	0.092	0.072	0.118	0.096	0.370	0.286	0.448	0.39	0.432	0.40	0.36	0.27	0.48	
電気	t	0.479	0.636	0.645	0.792	1.175	1.827	2.670	2.133	2.886	2.69	3.338	2.35	4.69	2.38	5.10	
無線	t	0.085	0.103	0.108	0.168	0.283	0.292	0.270	0.202	0.350	0.23	0.355	0.21	0.27	0.29	0.36	
特殊装置	t	0	0	0	0	0.550		0	0	0	0	0	0.91	2.67	0	0.43	
機関	t	1.820	3.919	2.657	5.035	5.244		16.150	16.788	16.995	15.25	18.086	19.17	27.99	17.34	30.11	
機関内水及油	t	0.070	0.140	0.060	0.190	0.190	0.300	0.850	1.070	0.770	0.85	0.760	1.11	1.47	0.95	2.04	
一般齊備	備品	t	0.250	0.300	0.400	0.443	0.627	1.000	0.700	1.300	0.895	1.09	1.159	1.30	1.30	1.00	1.30
	消耗品	t	0.085	0.100	0.100	0.115	0.220	0.200	0.540	0.390	0.224	0.75	0.161	0.46	0.40	0.82	0.39
	乗員及所持品	t	0.400	0.500	0.500	0.500	0.600	0.600	1.000	1.000	0.900	1.40	1.400	1.00	1.00	1.40	1.00
	清水	t	0.105	0.310	0.300	0.300	0.240	0.240	0.570	0.620	0.830	1.20	1.113	1.04	0.90	1.20	0.91
燃料等	軽油	t	0.350	1.030	0.822	1.218	0.914	1.494	3.070	3.170	3.110	3.50	3.335	3.69	5.00	3.38	10.08
	潤滑油	t	0.016	0.033	0.033	0.092	0.033	0.018	0.350	0.250	0.368	0.35	0.360	0.27	0.23	0.22	0.28
消火用泡原液	t	0	0	0	0	0	0.250	0	0.250	0	0	0	0.25	0.25	0	0	
不明重量	t	0.019	-0.077	0.052	0.135	0.124	0.127	0.299	0.492	0.156	0.38	0.144	0.44	-0.15	0	-0.67	
満載状態	排水量	t	7.608	13.592	12.963	16.556	19.477	27.635	42.019	46.040	47.497	43.88	64.849	57.10	76.84	50.00	86.71
	KG	m	1.056	1.186	1.148	1.203	1.189	1.481	1.675	1.75	1.490	1.629	1.769	2.007	2.01	1.63	2.15
	KG/D		0.682	0.698	0.675	0.602	0.595	0.644	0.645	0.648	0.562	0.603	0.590	0.727	0.672	0.604	0.652
	㊦G	m	0.575	1.140	1.028	0.937	0.982	0.771	1.490	1.43	1.347	1.594	1.078	1.968	1.64	1.89	2.43
常備状態	排水量	t	7.423	13.103	12.545	15.952	19.010	26.977	40.509	44.570	46.037	41.94	63.152	55.34	74.66	48.14	82.84
	KG	m	1.061	1.187	1.138	1.203	1.191	1.474	1.696	1.73	1.490	1.624	1.793	1.992	2.00	1.63	2.14
	㊦G	m	0.537	1.109	0.965	0.960	0.956	0.720	1.346	1.33	1.340	1.435	1.119	2.009	1.71	1.77	2.18
軽荷状態	排水量	t	6.982	11.979	11.648	14.593	17.887	25.083	36.639	40.290	42.195	37.23	58.978	50.28	68.59	43.43	72.89
	KG	m	1.081	1.210	1.147	1.235	1.211	1.477	1.750	1.77	1.530	1.677	1.890	2.017	2.02	1.67	2.19
	㊦G	m	0.449	1.010	0.820	1.008	0.887	0.627	1.028	1.03	1.353	1.061	1.187	2.024	1.82	1.45	1.58
船殼材質	W	W	W	W	HT	HT	Aℓ.W	Aℓ	W	Aℓ.W	SS	Aℓ	Aℓ	Aℓ	Aℓ	Aℓ	
居住設備 (人分)		4	5	6	6	6	6	10	10	10	14	14	10	10	14	10	
ダンホース型錨 (kg)	有線40×1 20×1	25×2	30×2	30×1 10×1	25×2	30×2	50×2	50×2	35×1 20×1	50×2	60×1 17φ 30 30×1	50×2 20×1	60×2	50×2	70×2		
主機駆動発電機	DC24V 2 ^{kVA} ×1	DC24V 0.5 ^{kVA} ×2	DC24V 2 ^{kVA} ×1	DC24V 2 ^{kVA} ×1.0, 3 ^{kVA}	DC24V 3 ^{kVA} ×1	DC24V 2 ^{kVA} ×1	DC24V 2 ^{kVA} ×2	DC24V 2 ^{kVA} ×2	DC24V 2 ^{kVA} ×2	DC24V 2 ^{kVA} ×2	DC105V 3 ^{kVA} ×1	DC24V 2 ^{kVA} ×1	DC24V 2 ^{kVA} ×2	DC24V 2 ^{kVA} ×2	DC24V 2 ^{kVA} ×2	DC24V 2 ^{kVA} ×2	
独立発電機	///	///	///	///	///	///	DC24V 2.5 ^{kVA} ×1	AC105V 5 ^{kVA} ×1	DC24V 2.5 ^{kVA} ×1	DC24V 2.5 ^{kVA} ×1	DC105V 5 ^{kVA} ×1	///	///	AC220V 20 ^{kVA} ×2	DC24V 2.5 ^{kVA} ×1	AC220V 20 ^{kVA} ×2	
特殊装置	///	///	///	///	消防ポンプ 2300ℓ/分×1	同左	///	///	///	///	///	///	生物採取装置	減揺板	///	13・機銃	
主機 (PS×rpm) (×台数)	180×1800 ×1	175×2000 ×2	250×1800 ×1	250×1800 ×2	250×1800 ×2	450×2300 ×2	1100×1400 ×2	1100×1400 ×2	900×1350 ×2	1100×1400 ×2	900×1350 ×2	1100×1400 ×2	900×1350 ×2	1100×1400 ×2	1000×1500 ×3	1100×1400 ×2	2420×1425 ×2

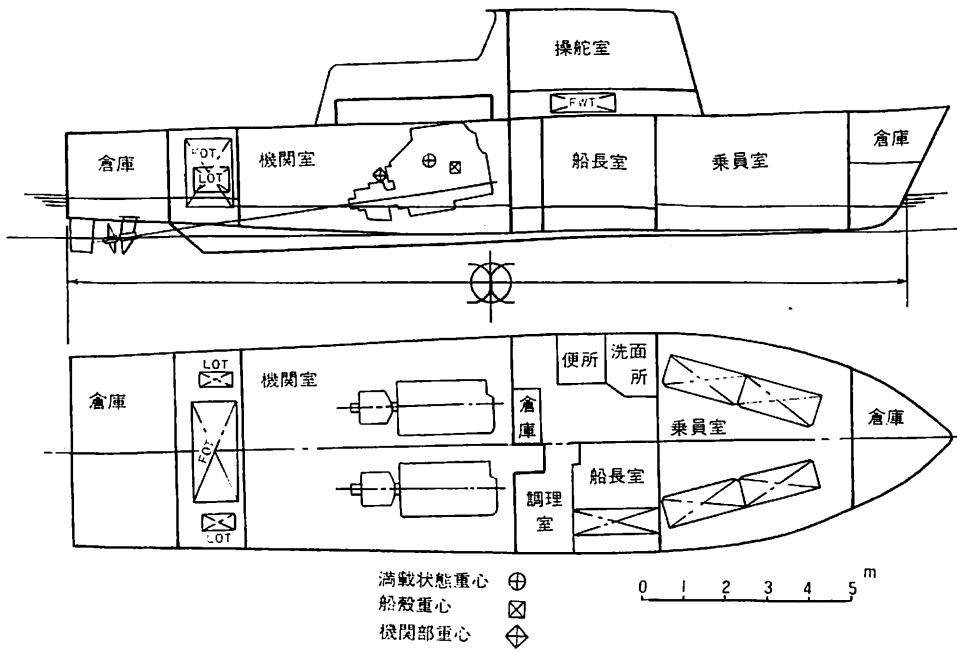
注: W : 木製 HT : 耐候性高張力鋼 Aℓ : 耐食アルミニウム合金
SS : 軟鋼 Aℓ.W : アルミ骨、木皮



第 58 図 E 船

名	称	重量 (t)	⊕ヨリ重心 迄ノ距離 ⊕G (m)	モーメント		KG (m)	モーメント
				前方	後方		
36.91%	船 殻	7.189	(0.438)		3.149	(1.139)	8.188
9.04	艀 装	1.761	(-0.824)	1.452		(1.635)	2.880
1.07	固 定 齊 備	0.209	(1.144)		0.239	(1.886)	0.393
0.61	航 海	0.118	(-0.538)	0.063		(3.339)	0.394
6.03	電 氣	1.175	(0.841)		0.988	(1.580)	1.856
1.45	無 殊 装 置	0.283	(0.258)		0.073	(3.271)	0.925
2.82	機 関	0.550	(0.509)		0.280	(1.210)	0.666
26.92	機 関 内 水 及 び 油	5.244	(2.731)		14.321	(0.871)	4.567
0.98	備 品	0.190	2.200		0.418	0.850	0.162
3.22	一 般 齊 備	0.627	0.016		0.010	0.836	0.524
1.13	消 耗 品	0.220	(0.550)		0.121	(0.623)	0.137
3.09	乗 員 及 び 所 持 品	0.600	(-2.220)	1.332		(1.530)	0.918
1.23	清 水	0.240	0.150		0.036	1.600	0.384
4.69	燃 料 等	0.914	2.917		2.666	0.870	0.796
0.17	潤 滑 油	0.033	0	0	0	0.750	0.025
0.64	不 明 重 量	0.124		0.324			0.337
100%	満 載 排 水 量	19.477	(0.982)	3.171	22.301	(1.189)	23.152
					-) 3.171		
					19.130		

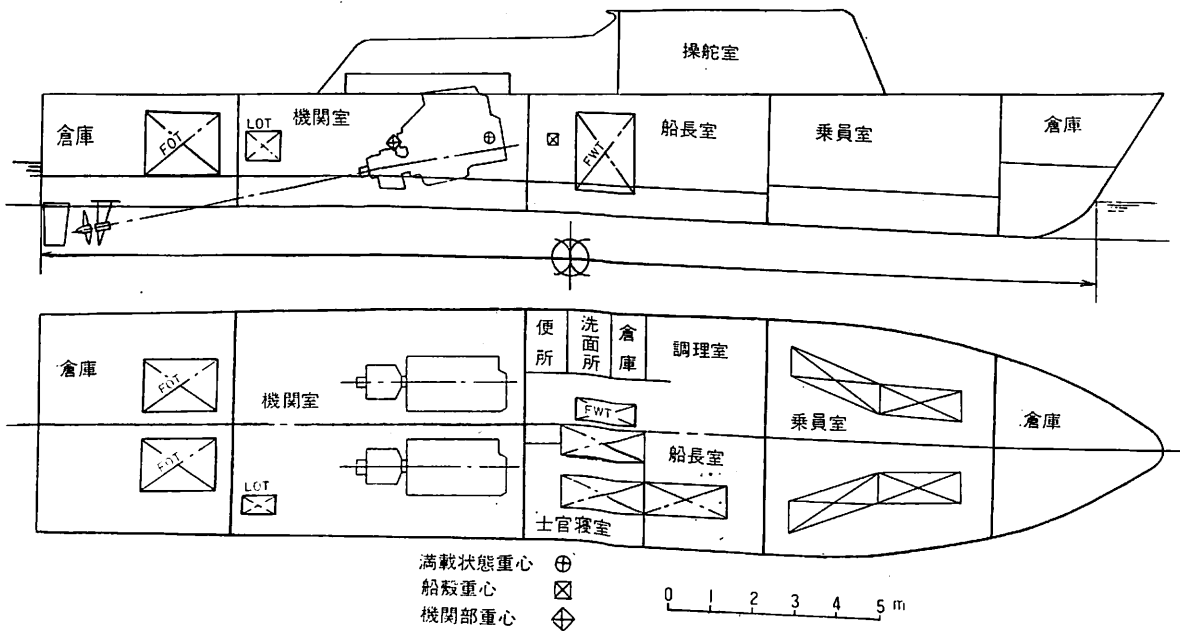
(+) は⊕より後方を, (-) は⊕より前方を示す。



第 59 図 H 船

名	称	重量 (t)	※ヨリ重心 迄ノ距離 ※G (m)	モーメント		KG (m)	モーメント
				前方	後方		
30.48%	船	14.031	(0.82)		11.545	(1.58)	22.234
7.26	機	3.344	(-1.73)	5.778		(2.69)	8.991
1.55	固 定 齊 備	0.714	(1.41)		1.010	(2.91)	2.077
0.62	航 海	0.286	(-0.21)	0.061		(2.96)	0.846
4.63	電 氣	2.133	(2.09)		4.468	(2.45)	5.229
0.44	無 線	0.202	(-0.21)	0.043		(4.69)	0.948
36.47	機 関	16.788	(2.52)		42.387	(1.47)	24.650
2.32	機 関 内 水 及 び 油	1.070	2.44		2.608	0.99	1.056
2.82	備 品	1.300	-4.00	5.200		2.00	2.600
0.85	一 般 齊 備	0.390	(-3.12)	1.217		(1.73)	0.675
2.17	消 耗 品	1.000	(-4.55)	4.550		(2.10)	2.098
1.35	乗 員 及 び 所 持 品	0.620	-2.25	1.395		3.12	1.934
6.89	清 水	3.170	6.52		20.668	1.51	4.787
0.54	燃 料 等	0.250	6.50		1.625	1.29	0.323
0.54	潤 滑 油	0.250	8.20		2.050	1.30	0.325
1.07	消 火 用 泡 原 液	0.492		2.078			1.702
100%	不 明 重 量	46.040	(1.43)	20.322	86.361	(1.75)	80.475
						-) 20.322	
						66.039	

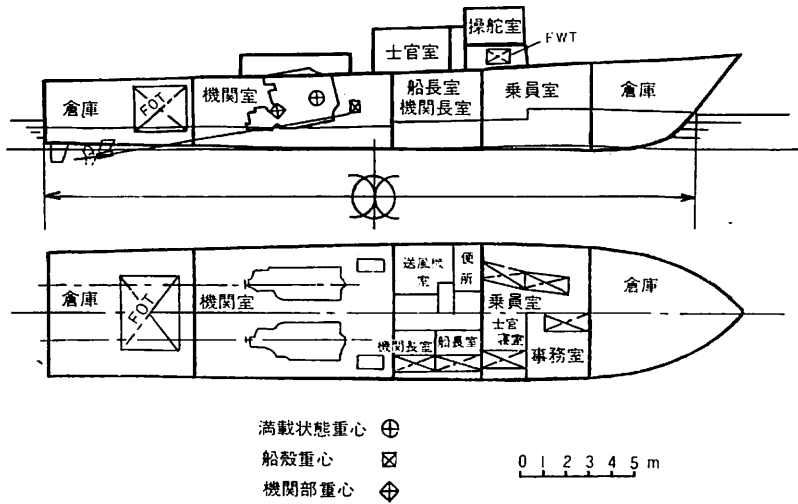
(+) は※より後方を, (-) は※より前方を示す。



第 60 図 N 船

名	称	重量 (t)	ヨリ重心 迄ノ距離 G (m)	モーメント		モーメント
				前方	後方	
32.96%	船 殼	16.48	(0.37)		6.098	27.192
6.78	機 装	3.39	(-1.80)	6.102		7.424
1.76	固 定 齊 備	0.88	(-3.82)	3.362		2.101
0.54	航 海	0.27	(-2.03)	0.548		0.829
4.76	電 氣	2.38	(3.12)		7.432	4.463
0.58	無 線	0.29	(-3.08)	0.893		1.380
34.68	機 関	17.34	(4.09)		70.882	24.770
1.90	機 関 内 水 及 び 油	0.95	3.93		3.734	1.273
2.00	一 般 齊 備	1.00	-0.46	4.600		1.760
1.64	消 耗 品	0.82	(-3.69)	3.025		1.507
2.80	乗 員 及 び 所 持 品	1.40	(-4.31)	6.033		2.488
2.40	清 水	1.20	-0.80	0.960		1.728
6.76	燃 料 等	3.38	9.03		30.521	4.529
0.44	潤 滑 油	0.22	7.17		1.577	0.293
	不 明 重 量	0				
100%	満 載 排 水 量	50.00	(1.89)	25.523	120.244	81.737
					-) 25.523	
					94.721	

(+) はヨリ後方を, (-) はヨリ前方を示す。



第 61 図 O 船

名	称	重量 (t)	⊗ヨリ重心 迄ノ距離 ⊗G (m)	モーメント		K G (m)	モーメント
				前方	後方		
32.33%	船 殼	28.03	0.79		22.161	1.98	55.515
6.79	艤 装	5.89	-3.00	17.660		3.42	20.123
1.13	固 定 齊 備	0.98	-5.99	5.875		4.45	4.357
0.55	航 海	0.48	-3.69	1.771		4.79	2.301
5.88	電 氣	5.10	-0.75	3.807		2.63	13.437
0.42	無 線	0.36	-4.46	1.606		5.86	2.109
0.50	特 殊 装 置	0.43	-7.59	3.265		3.62	1.557
34.72	機 関	30.11	4.29		129.319	1.73	52.204
2.35	機 関 内 水 及 び 油	2.04	3.66		7.466	1.79	3.658
1.50	一 般 齊 備	1.30	2.00		2.600	3.00	3.900
0.45	消 耗 品	0.39	-4.20	1.638		2.41	0.940
1.15	乗 員 及 び 所 持 品	1.00	-5.09	5.092		4.02	4.020
1.05	清 水	0.91	-5.71	5.196		4.02	3.658
11.62	燃 料 等	10.08	9.21		92.837	1.80	18.144
0.32	潤 滑 油	0.28	7.35		2.058	1.60	0.448
-0.76	不 明 重 量	-0.67		0.254			0.125
100%	満 載 排 水 量	86.71	(2.43)	46.164	256.441	(2.15)	186.496
					-) 46.164		
					210.277		

(+) は⊗より後方を, (-) は⊗より前方を示す。

低燃費船用ディーゼル主機 三菱UE-H形機関, 完成

三菱重工業(株)は、省エネルギー時代の要請に応じて従来機関より大幅な燃費低減を図った船用ディーゼル主機三菱UE-H形機関の開発を進めてきたが、このほどその初号機が完成し、計画通りの良好な燃費と機関性能を確認した。

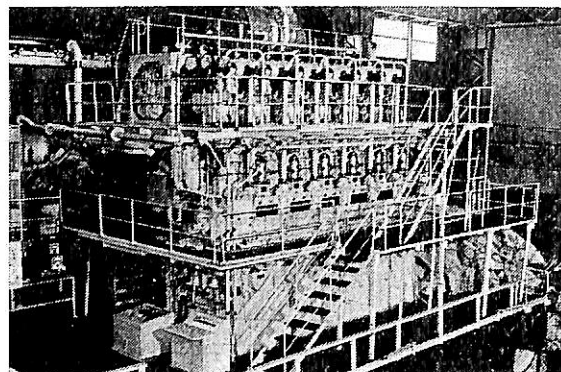
この初号機は、6UEC52/125H形機関で、同社ライセンスの神戸発動機(株)長崎工場に於て5月24日起動以来、約10日間実用機としての諸確認試験を実施し、計画通りの燃費144g/PS・h(燃料発熱量10,200kcal/kg, 100%負荷時)を確認するとともにその他の諸性能も十分満足できる結果を得た。

UE-H形機関は、掃気効率の高いユニフロー掃気方式に同社開発の高効率の無冷却過給機SUPER-METを搭載し、静圧過給方式によって低燃費化を達成したロングストロークの低回転機関で、UEC52H形から85形までの4機種がある。

UE-H形機関は、燃料経済性・信頼性の向上などに重点をおいて開発されたもので、本機関の主要な特長は次のとおりである。

1) 燃料経済性が高い

①機関自体の燃費が少ない。②低回転のロングストローク機関でプロペラの推進効率が高い。③粗悪油の燃焼が可能である。④無冷却のSUPER-MET過給機の採用により排気エネルギーの利用率高い。⑤ユニフロー掃気方式でシリンダ油の消費量が少ない。など船舶の運



航経済性に優れている。

2) 信頼性が高い

実績のあるUE-E形ロングストローク機関をベースとして、基本的には過給方式のみを静圧化したもので、主要部品は、ほぼUE-E形と同じであり、燃焼室熱負荷も低く、数多くの実績に裏付けられた信頼性の高い機関である。

3) 保守取扱いが容易

出力率が高いので、構成部品が比較的小さく、またシリンダ数が少なく済むこと、及び低速機関としては比較的小形ながら主要ボルトの締付や排気弁の引抜きに油圧器具を適用しているため、保守取扱いが非常に容易である。

本UE-H形機関は、ライセンスの神戸発動機・赤阪鉄工所・宇部興産で現在52H・60H形合せて17台の受注が決定しており、更に今後の受注増が期待される。

UE-H形機関主要目

エンジン形式	UEC52/125H	UEC60/150H	UEC65/165H	UEC85/215H
シリンダ径 mm	520	600	650	850
ピストン行程 mm	1,250	1,500	1,650	2,150
シリンダ数	4~9	4~9	4~9	4~12
シリンダ当り出力 PS/cyl. (kw/cyl.)	1,330 (980)	1,800 (1,324)	2,100 (1,545)	3,600 (2,648)
連続最大出力(6cyl.) PS (kw)	8,000 (5,885)	10,800 (7,945)	12,600 (9,265)	21,600 (15,880)
機関回転数 rpm	150	128	117	90
正味平均有効圧力 kg/cm ² (bar)	15.07 (14.78)	14.92 (14.63)	14.75 (14.47)	14.75 (14.47)
燃料消費率 g/PS・h (g/kwh)	144 (196)	143 (194)	143 (194)	141 (192)
機関全長(6cyl.) mm	8,080	8,700	10,780	13,210
機関重量(6cyl.) トン	215	318	395	735

技術短信

我国初の

多目的多機能試験水槽設備竣工

住友重機械工業(株)は、このたび平塚研究所内に、船舶・海洋構造物及び機器の試験を目的とする我国初の多目的多機能試験水槽設備を建設、6月1日に竣工した。

1) 設備内容

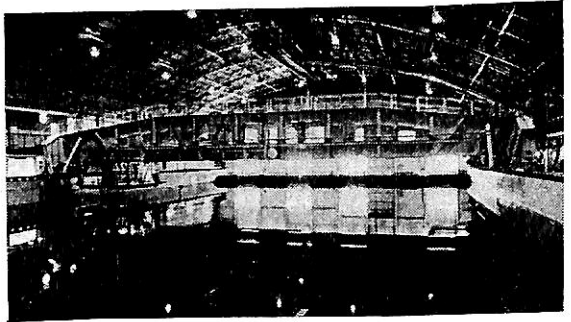
曳航水槽(長水槽)併置の航海性能水槽(角水槽)

2) 用途

船舶・海洋構造物の抵抗推進性能、運動・操縦性能試験及び外力、係留、海中海底の流れ等の海洋開発関係の試験

3) 特長

(1) 水槽は航海性能水槽(角水槽)と曳航水槽(長水槽)から成り、2つの水槽がトンネル状の水路で結ばれ角水槽端部のプロペラを駆動して潮流発生した時、水が循環して両水槽内に流れを発生させることができる。造波装置、送風装置と共に広い水槽全域に、波・潮流・風を同時に発生させることができるので厳しい海洋環境の再現



ができる。この種の装置としては我国初のものである。

(2) 2つの水槽にはデジタル制御方式の曳引台車が搭載されている。角水槽の台車はX-Y台車とよばれるもので、台車が長手方向に動くと同時にその台車と吊り下げられた副台車が幅方向に動けるようになっており、水槽面のどの点でも自由に追跡することができる。これにより耐航性能や操縦性能試験が可能となる。長水槽には長手方向へのみ動く台車が搭載され、主として船型研究に使われる。又、水槽端に造波装置が設けられているので船体運動や抵抗増加試験ができる。尚、角水槽天井には視測ステージが設けられ、広い水面に係留された構造物の動きを視測できるがこれも他に例を見ない。

■はじめて出た船舶無線艤装手引書

船舶無線艤装

熊田浚一著 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艤装問題を、艤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。(A 5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。(A 5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関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。(A 5判・322頁 定価3000円(〒200))

FRP 漁船早わかり

◇船越卓/金山美彦/笠井健一共著 FRP漁船の歴史、設計・工作・管理上の得失から廃棄まで一貫して解説。【付録】FRP用語/全国造船所一覧表 A 5判・300頁 予価3000円(〒200)

商船設計の基礎(上・下)

◇造船テキスト研究会編 概論・主要目関係の決定・船殻設計・船体艤装の4編に船舶の採算計算と機関関係も含め、最新基礎知識と設計の実務を紹介する。予価下巻4500円・上巻5000円(〒200)

■6月下旬、待望の発売

船体関係図面の見方

橋本/師岡/軍司/河原共著 定価6800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。(A 5判・310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)

昭和54年度(7月分)新造船許可集計

運輸省船舶局造船課

区 分	4月～7月分 累 計				7 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	32	352,959	458,883	4	37,560	57,400	
	油槽船	20	683,439	1,074,718	10	297,689	468,658	
	貨客船	2	13,500	5,160	1	10,000	2,960	
	小 計	54	1,049,898	1,538,761	15	345,249	529,018	
				千円				千円
				128,606,985				39,014,000
輸出船	貨物船	32	444,850	666,541	16	200,000	290,141	
	油槽船	28	914,000	1,633,526	22	709,800	1,296,427	
	貨客船	—	—	—	—	—	—	
	その他	—	—	—	—	—	—	
	小 計	60	1,358,850	2,300,067	38	909,800	1,586,568	
				千円				千円
				209,686,195				136,539,590
合 計	114	2,408,748	3,838,828	千円	53	1,255,049	2,115,586	千円
				338,293,180				175,553,590

■ 編 集 後 記 ■

□造船不況対策としての操業度規制について、公取委の認可を受け不況カルテルが結成されている。参加社は大手7社を中心として39社(53年度シェア92.7%)である。規制度はピーク時に対し、大手7社は34%、上位中手は45%、下位中手は49%となっている。

□また設備削減については海運造船合理化審議会の答申に基づき、54年度中に標準貨物船換算トン数(CGRT)で現有能力に対し平均で35%処理することが決められている。8月末から9月にかけて運輸省で各社別ヒヤリングが行われ、それにより不況産業臨時措置法に基づいて昨年決定された造船業の設備削減が各社別に内定することになる。中小造船各社は一社だけでは原則としての基数単位の削減を満足しにくい。資本系列的グループ化は勿論のこと資本系列を越えてのグループ化の話合いも進んでいるようだ。

□造船ブームに際しての設備造強が、ブームの去った現在過剰になり削減することは残念なことながらやむを得ないことであろう。業界で結束して出来るだけ早くすっ

きりした体質となり、構造不況といわれる状態を脱して好況に転ずることを期待するものである。

□今省エネルギー、省資源という言葉が合言葉になっているようだ。毎日の新聞を開けばどこかに省エネルギー、省資源という字にお眼にかかる。石油の有限性がいわれるが、これは今始まったことではない。日本が資源小国であることも昔からである。高度成長の号令がかけられ、使い捨てが経済を高めるといわれた時代から何年経ったろうか。その頃育った子等が今働き盛りである。物のない時代に育った我々と違い急に節約が美德であると頭を切替えるのはなかなか大変なことであろう。

□現在省エネルギーに向けて力を傾倒することは必要であるがそれと同時に、公害をまきちらし人間の生活、歩行すら困難にさせる自動車の過剰生産や、膨大な国債を発行する前に節約を考えるべきを、強引に発行し、発行後に財政立直しの名目でその日暮しの庶民に転嫁せしめようとするような非民生的政策をとることはやめて貰いたいものである。

☆予約購読案内 書店での入手が困難な場合もありますので、本誌確保ご希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

予 約 金 { 6カ月分 5,100円 (送料共)
1カ年分 9,600円 }

運輸省船舶局監修
造船海運総合技術雑誌

船の科学

昭和54年9月5日印刷 [昭和23年12月3日]
昭和54年9月10日発行 [第三種郵便物認可]

禁転載 第32巻

第9号 (No.371)

定価 880円 (〒37円)

発行所 株式会社 船舶技術協会

発行人 船橋敬三

〒104 東京都中央区新川1の23の17 (マリビル)

編集委員長 田宮真

振替口座 東京 3-70438 電話03 (552) 8798

印刷所 大洋印刷産業株式会社



省燃航走

●いま、いちばん進んだ鮪延縄漁船は、ニューAW形です。●推進馬力が20%も減少しました。

日本をとりまく漁業環境の変化と、本格的な省エネルギー時代を迎えて、より優れた省資源形漁船の出現が望まれているとき、造船とエンジンに数多くの実績と経験を持つ“ニイガタ”が最も新しい技術を集約して、省資源形鮪延縄漁船を造りあげました。新しい漁業への開幕を願って力強くこたえる“ニイガタ”の新たな成果を自信を持ってお届けいたします。

世界の海を識った技術が光る

新潟鉄工

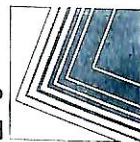
●本社 東京都千代田区霞が関1-4-1 千100 電話 (03)504-2111 ●支社 大阪・新潟 ●支店 北海道・九州 ●営業所 仙台・境津・名古屋・広島
●お問い合わせは本社船用機器船舶営業本部へ

昭和五十四年九月五日印刷
昭和五十四年九月十日発行
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 八八〇円

東京都中央区新川一丁目三十一番七(マリンビル)
(株)船船技術協会
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



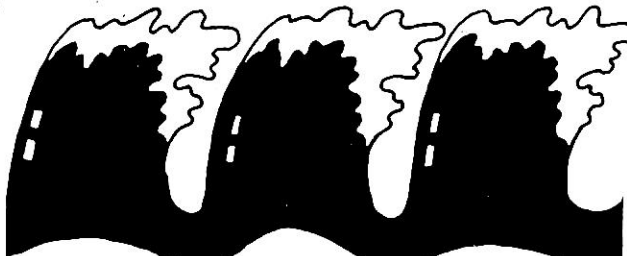
共石マリン
PDシリーズ : クロスヘッド型機関用 HDタイプ システム油



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——海の表情は千変万化。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、最適のエンジン油が選べいただけます。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



本社/100東京都千代田区永田町2-11-2(星が岡ビル)TEL(580)3711(代)
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