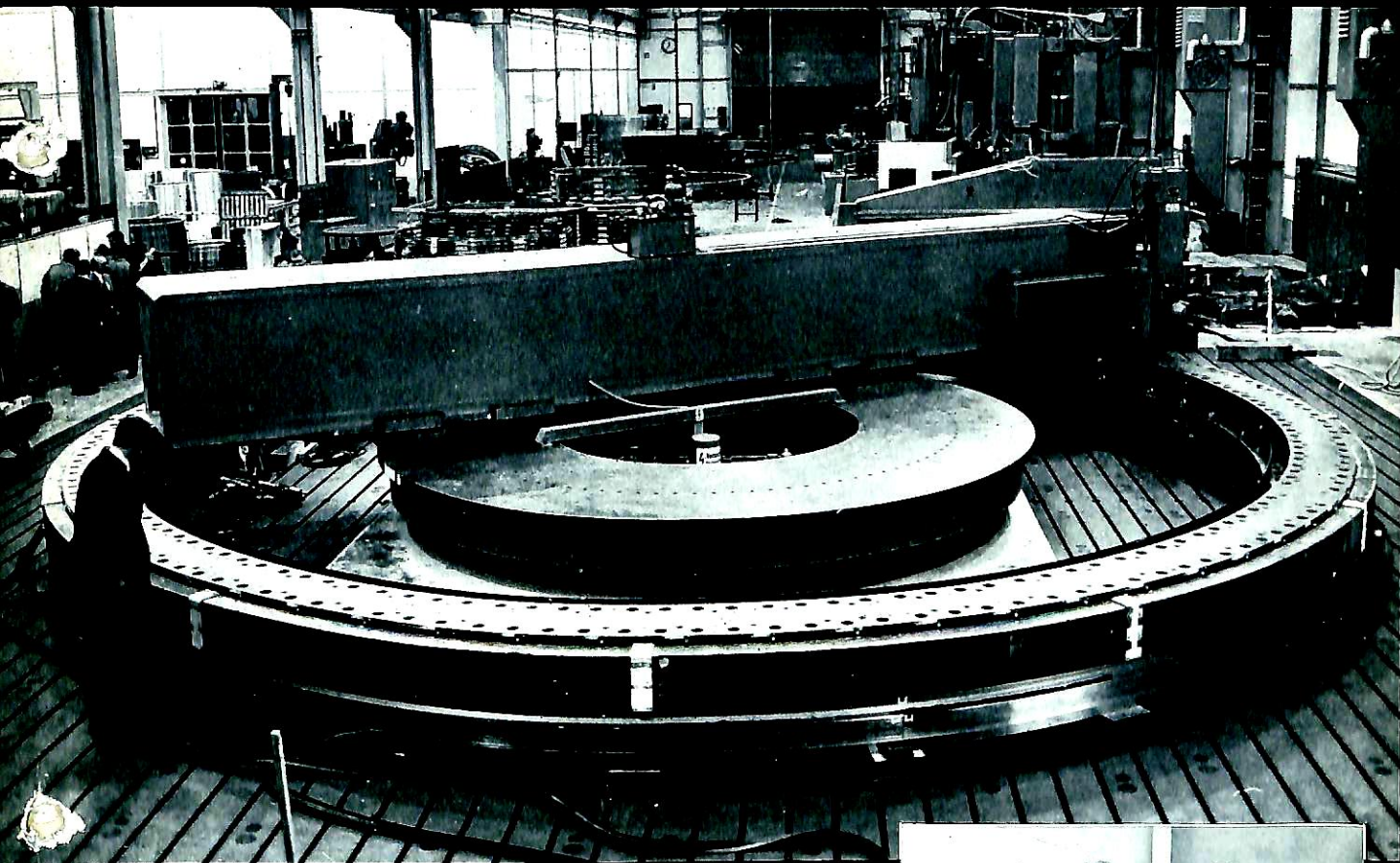


船の科学 1979 8

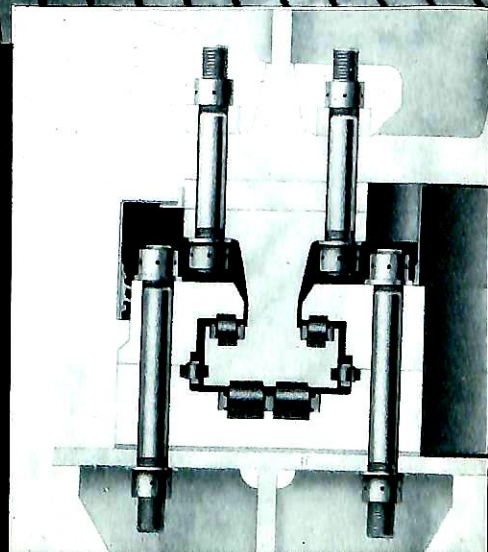


VOL. 32 NO. 8



大型クレーン船用ロバロ旋回環

外径11,500mm

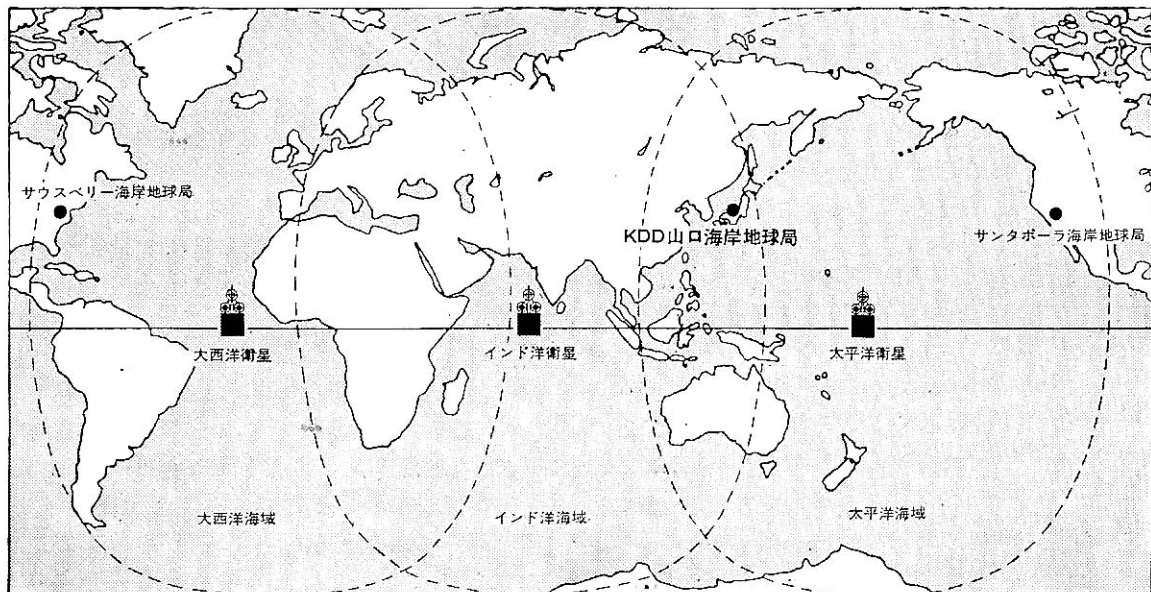


船用業界に貢献するロバロ旋回環



日本ロバロ株式会社

『海事衛星通信サービス』が7つの海をカバー いつでも、すぐに『ハロー、モシモシ』



マリサット海事衛星のカバレーション

- 海事衛星通信サービスは、いままでの船舶無線通信にかわって登場した衛星径路による高品質で安定した船舶通信です。
- 船舶の安全な航行、効率的な運航管理、寄港地への連絡は海事衛星通信でどこからでも、いつでも、すぐに「ハロー、モシモシ」が出来ます。
- 24時間サービスでご家族、寄港先などとの連絡が外部に洩れることなく安心してとれ乗組員みなさまの福祉厚生面での改善がはかれます。
- この海事衛星通信サービスの利用をご希望の方には船舶地球局設備を有料でお貸ししています。

■設備・取付けについてのお問い合わせは

KTI 国際通信施設株式会社

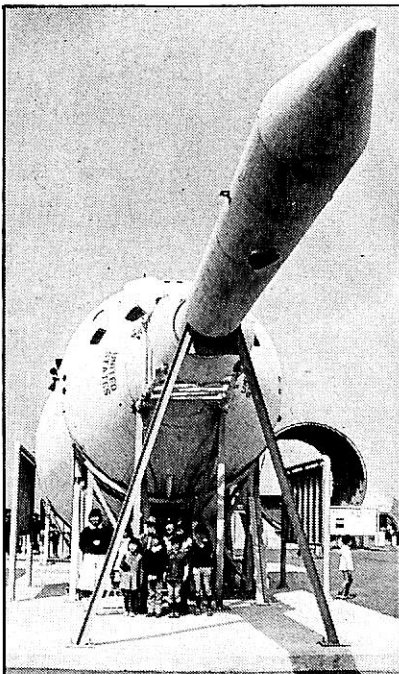
工務部 営業課 TEL.(03)347-7892

KDD 国際電信電話株式会社

営業部 営業第三課 TEL.(03)347-6523

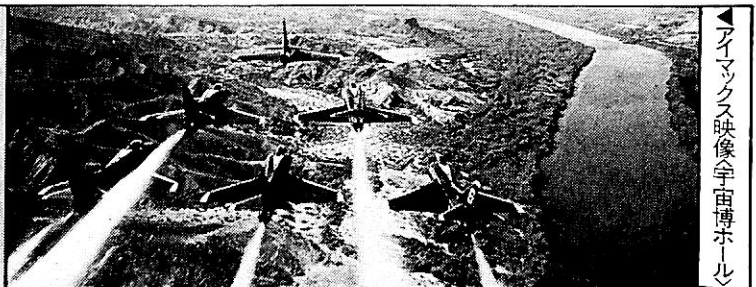
この夏が最後のチャンス! 宇宙博9月2日まで。

国際児童年宇宙博開催中



▲サターンIBロケット

2号館<アメリカ館>



▲アマックス映像宇宙博ホール



国際児童年協賛



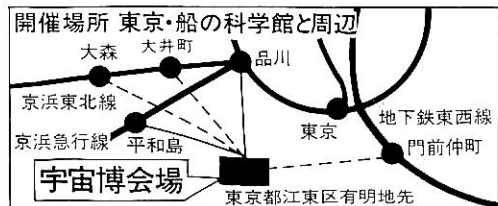
9月2日まで(会期中無休)

開催時間/午前9時～午後7時

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

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

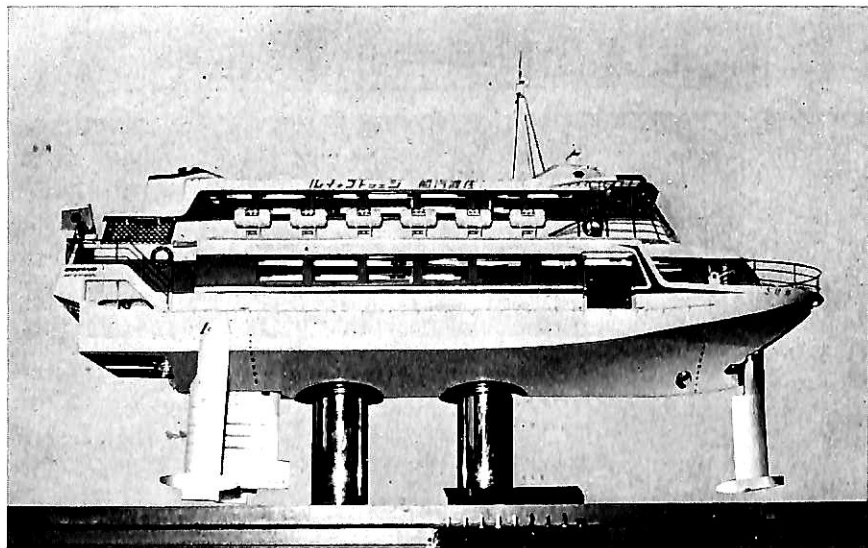
●モーターボート競走の収益金は宇宙博の開催に役立っています



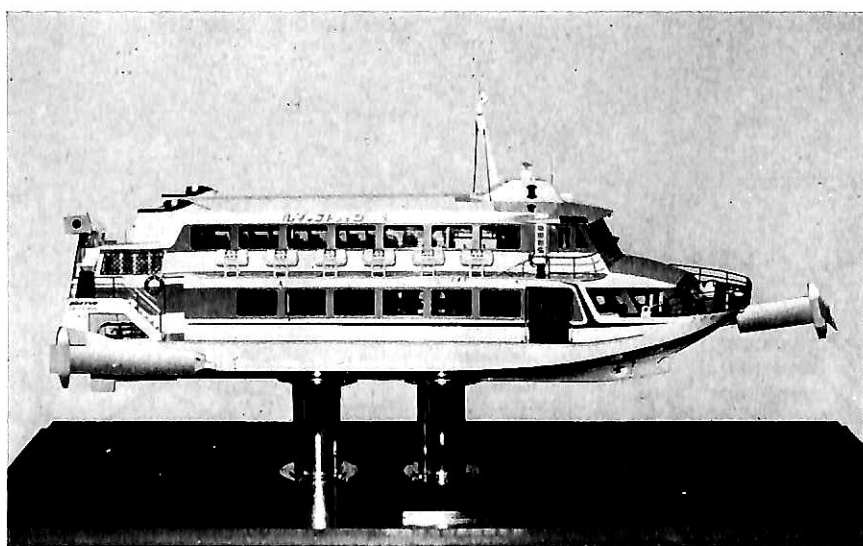
- バス=国電品川駅東口、大森駅前、大井町駅前。京浜急行平和島駅前、地下鉄東西線門前仲町より発車。
- 船=竹芝桟橋より海上バスがあります。
- お問い合わせ先/電話東京03(528)1211・宇宙博事務局

特別援助 財団法人 **日本船舶振興会**

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



水中翼航行時



船艇航行時

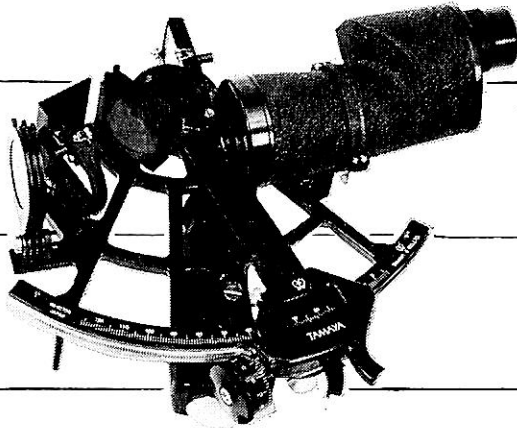
株式会社 不二美術模型

代表取締役社長 桜庭 武二

東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL. 東京 (998)1586

TAMAYA航海機器

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



TAMAYA六分儀 MS-3L

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

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

新発売

TAMAYA船舶標準時計 MQ-2

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

■仕様 ●精度：月差4.5' ●作動温度：-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



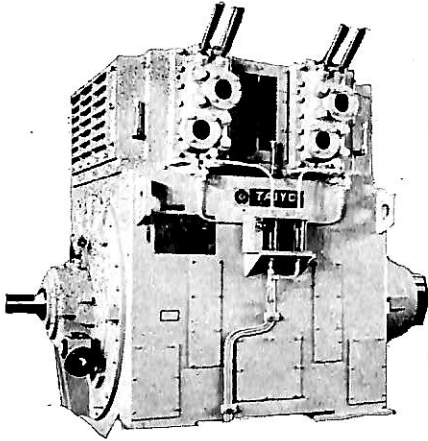
株式会社 玉屋商店

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

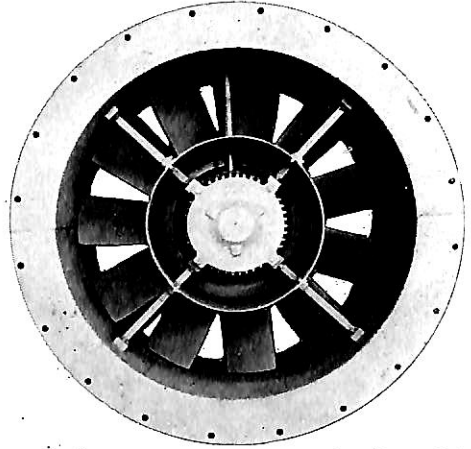
ながい経験と最新の技術を誇る！



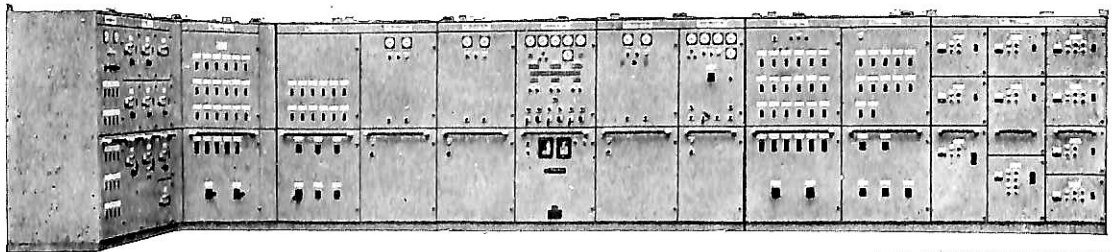
大洋の船舶用電気機器



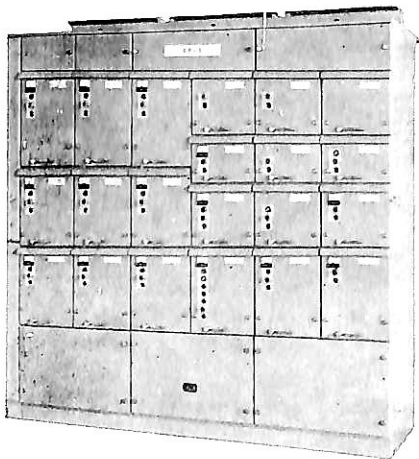
排ガスタービン2極発電機



低騒音軸流通風機



自動化装置組込配電盤



ドロアアウト式集合始動器

主要生産品目

- 発 電 機
- 電 動 機
- 配 電 盤
- コンソールパネル
- 自動化電源装置
- 各種送風機



大洋電機株式会社

本 社 東京都千代田区神田錦町3-16

電話 03-293-3061 (大代)

工 場 岐阜・岐阜羽島・伊勢崎・群馬

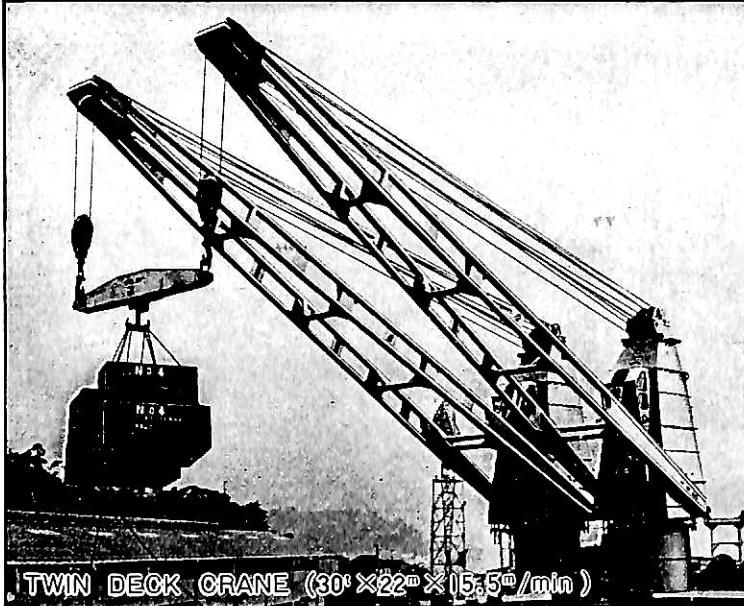
営業所 下関・札幌・大阪・釧路

海 外 ニューヨーク・ジャカルタ・アブダビ

目 次

- 7 新造船紹介 (No. 370)
- 30 日本商船隊の懐古 No.2 (赤城丸, 浅香山丸, うすりい丸, 日洋丸)……………山 田 早 苗
- 35 7月のニュース解説……………編 集 部
- 38 洋上補給診療船“じゃぼん つな2号”……………日 立 造 船
- 44 設標船“PARI”について……………新 潟 鉄 工
- 50 漁船研究室30年の足跡……………土 屋 孟
- 60 新しい二段過給高速ディーゼル機関 18PA 4 V200VGDS型……………富士ディーゼル
- 68 艦艇居住の変遷についての雑感……………鈴 木 昌
-
- 77 ケミカルタンカー (39)……………恵美洋彦・角張昭介
- 84 船舶電子航法ノート (35)……………木 村 小 一
- 91 中速艇の一設計法 (5)……………大 隅 三 彦
-
- 76 世界主要造船国1978年竣工量 (1979-3-21発表)……………ロイド船級協会
- 26 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1……………速 水 育 三
- 技術短信 寄神建設向け世界最大級の潜水式非自航形重量物運搬バージ完成……………三菱重工業
深層軟弱地盤改良船「ボコム2号」を完成……………川崎重工業
中国向け世界初の鉱石兼油送船を鉄鉱石積替兼貯蔵船に改造……………三菱重工業
- ニュース スウェーデン・スターラバル社との高効率省資源型の
船用VAP蒸気タービンに関し技術提携……………住友重機械工業
「三菱-MANディーゼル機関」技術提携満50周年を迎える……………三菱重工業

最新の技術と実績を誇る 福島製の甲板機械



TWIN DECK CRANE (30'×22'×15.5"/min)

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



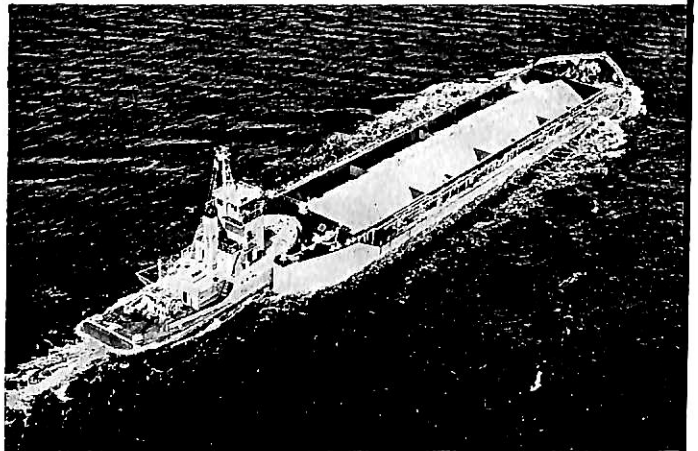
株式会社 **福島製作所**

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

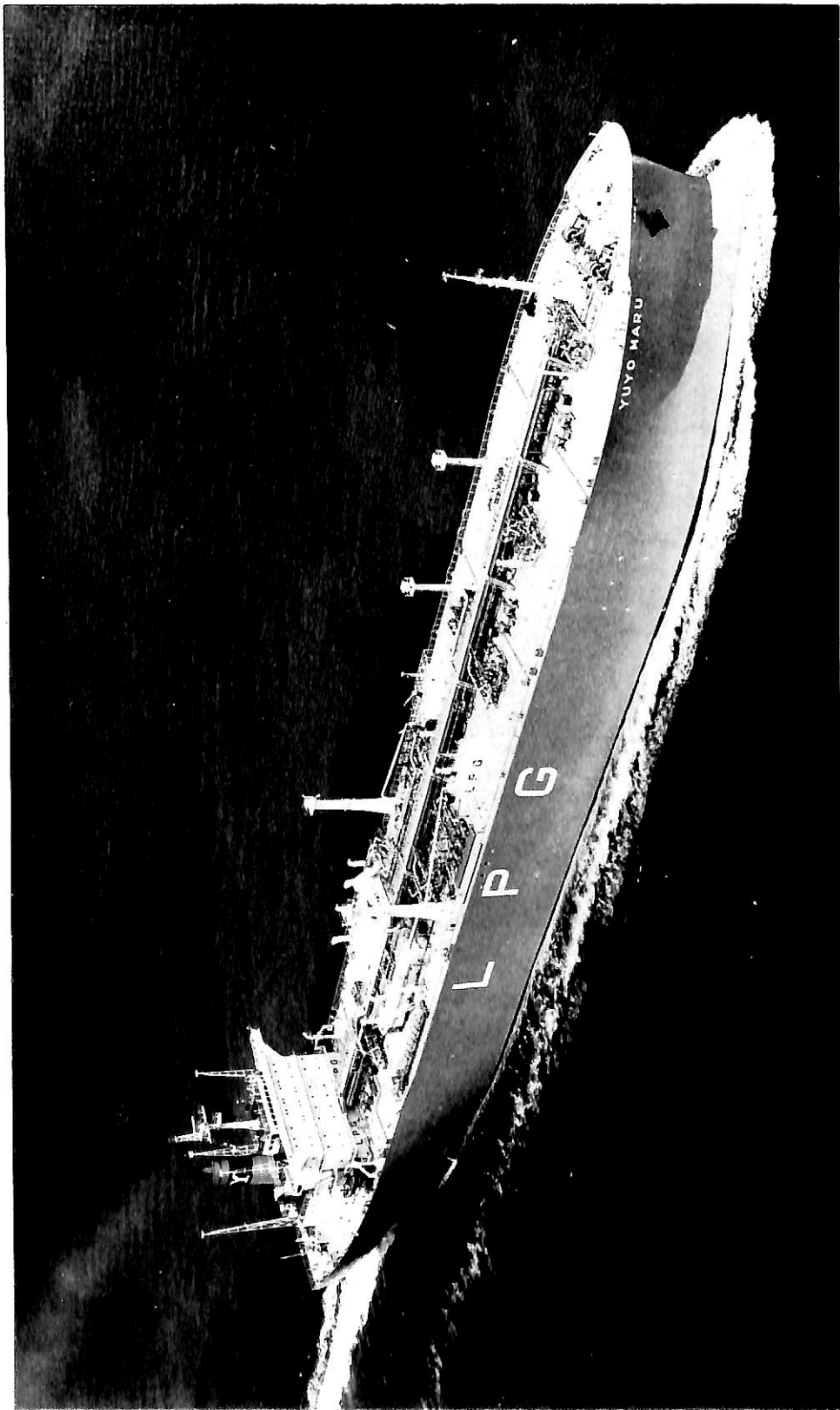


☆ 荒天時も就航可能!

☆ 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



32次LPG運搬船 雄洋丸 雄洋海運株式会社

YUYO MARU

日立造船株式会社広島工場建造(第4558番船) 竣工 52-3-25 進水 53-10-4 竣工 54-5-28
 全長 228.00m 垂線間長 216.00m 型深 22.60m 満載喫水 11.778m 総噸数 48,959.22T
 純噸数 28,049.84T 載貨重量 52,729t タンク容積 83,070.290m³ 主荷油ポンプ 立電動サブマージドポンプ
 500m³/h×9 250m³/h×6 150m³/h×1 テリックブーム 5t×2 デッキクレーン 5t×1 燃料消費量 64t/day
 清水槽 486.1m³ 日立 B&W 6K90GF型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 20,500PS (114rpm) 燃料消費量 64t/day
 (常用) 17,430PS (108rpm) プロベラ 5翼 1軸 補汽缶 円筒型 9kg/cm²×12,500kg/h 発電機 自己通風防滴型
 1,400kVA×AC450V×60Hz×3 送信機 (主) 1.2kW×1 800W×1 (補) 125W×1 受信機 (主) 2 (補) 1
 速度 (試運転最大) 18.701kn 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 一層甲板型 乗組員 40名 航続距離 17,600浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 プロパンレン方式 プロパンタンク6個と、3個の一体型ブタンタンク



旅客カーフェリー **ニューすずらん** 新日本海フェリー株式会社
NEW SUZURAN

幸陽船渠株式会社建造(第828番船)	起工 53-11-23	進水 54-2-22	竣工 54-5-19
全長 191.80m	垂線間長 181.00m	型幅 29.40m	型深 D甲板まで9.00m
満載排水量 17,621t	総噸数 16,239.14T	純噸数 7,248.84T	満載喫水 6.775m
Car 搭載数 C甲板上トラック40台, 乗用車46台	D甲板上トラック123台	計209台	燃料油槽 1,125.9m ³
燃料消費量 100.3t/day	清水槽 981.36m ³	主機械 三菱MAN 16V52/55型ディーゼル機関×2	
出力 (連続最大) 16,000PS×2 (430/193.92rpm) (常用) 13,600PS×2 (407.3/183.7rpm)		プロペラ 5翼 2軸	
補汽缶 三浦式VW80型×1	発電機 西芝 1,750kVA×450V×600rpm×3	新潟 6L31EZ型 2,150PS×600rpm×3	
無線装置 送(主) 500W×1 受(主) 全波×1	船舶電話	航海計器 レーダー	
速力 (試運転最大) 25.624kn (満載航海) 22.5kn	航続距離 4,300浬	船級・区域資格 JG 沿海	
船型 全通船楼中央機関型	乗組員 64名	旅客 870名	
パウバイザー, 船首船尾ランプドア, トラック乗込口シャッター, ターンテーブル			
航路 小樽⇄敦賀			



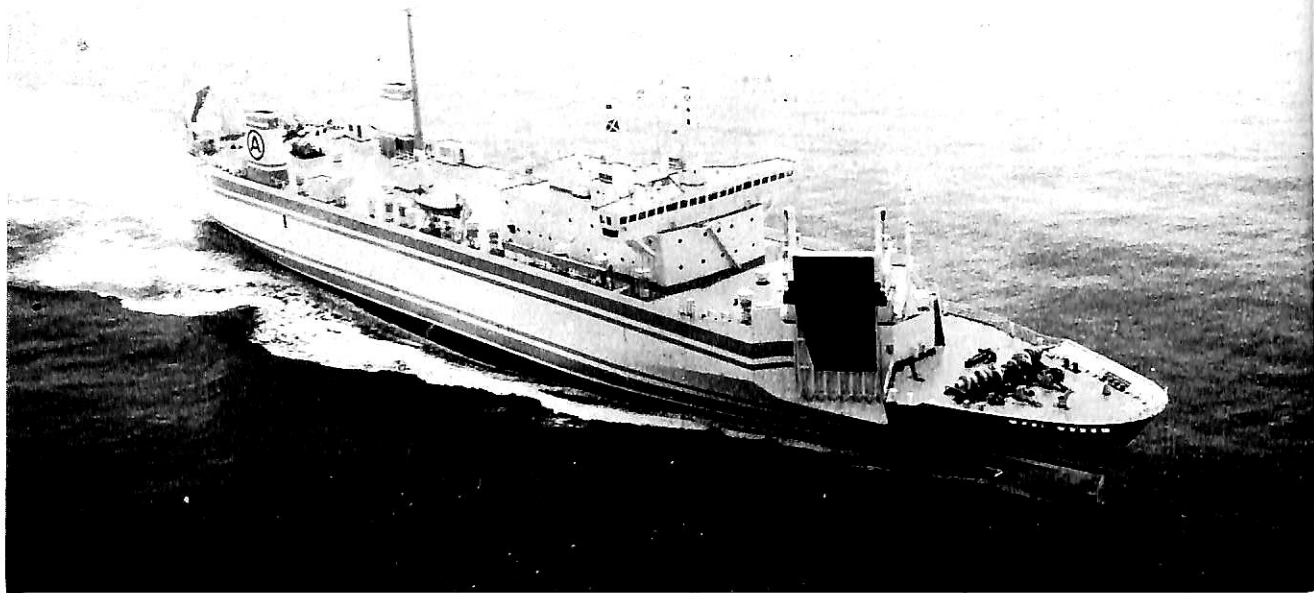
自動車運搬船 **せぶんしーず はいうえい** 興洋商船株式会社
SEVENSEAS HIGHWAY

今治造船株式会社九尾事業本部建造(第1059番船)	進水	54-3-30	竣工	54-5-24	
全長 174.80m	垂線間長	164.40m	型幅	26.80m	
満載排水量 21,249t	総噸数	10,342.12T	純噸数	7,021.69T	
クレーン 10t×1	Car 搭載数	3,258台	燃料油槽	2,659.84m ³	
清水槽	326.02m ³	主機械	IHI SEMT Pielstick 16PC2-5V 型ディーゼル機×1		
出力 (連続最大)	13,600PS (520rpm) (常用) 11,560PS (493rpm)		プロペラ	4翼 1軸	
補汽缶	堅型水管式 7.0kg/cm ² (油焚) 1,434kg/h (排ガス) 1,400kg/h		発電機	ヤンマー 6GL-UT	
825kVA×2	無線装置	送(主) 1.2kW×1 (補) 75W×1 受(主) NRD 15K×1 (補) NRD72×1	船舶電話		
航海計器	NSS レーダー	速力 (試運転最大)	20.306kn (満載航海) 18.0kn	航続距離	19,700哩
船級・区域資格	NK 遠洋	船型	多層甲板型	乗組員	27名

油槽船 **MARINE SHOUN** 大成興産株式会社
マリン ショウン

幸陽船渠株式会社建造(第831番船)	起工	53-11-23	進水	53-12-15	竣工	54-2-27	
全長 100.500m	垂線間長	94.300m	型幅	14.200m	型深	7.100m	
満載排水量 6,722t	総噸数	2,959.60T	純噸数	1,825.7T	満載喫水	6.399m	
貨物油槽容積	5,612.318m ³	主荷油ポンプ	500/280m ³ /h×80m×3		200/110m ³ /h×80m×1	載貨重量	4,905t
燃料油槽	518.69m ³	燃料消費量	10.5t/day	清水槽	600.62m ³	主機械	赤阪DM46型
ディーゼル機関×1	出力	(連続最大) 3,200PS (265rpm) (常用) 2,720PS (251rpm)		プロペラ	4翼 1軸		
補汽缶	三浦VW-600型		発電機	大西 144kW×180kVA×450V×60Hz×3phase×2		ヤンマー	6KFL-HT×2
無線装置	送(主) 0.8kW×1 (補) 75W×1 受(主) 1 (補) 1	船舶電話	VHF	航海計器	ロラン	レーダー	
速力 (試運転最大)	13.366kn	(満載航海)	12.5kn	航続距離	11,500哩		
船型	凹甲板型	乗組員	24名	同型船	第二とらいへきさごん		
船級・区域資格	NK 沿海						





RO/RO 貨物船 海 龍 船舶整備公団
有村産業株式会社

KAIRYU

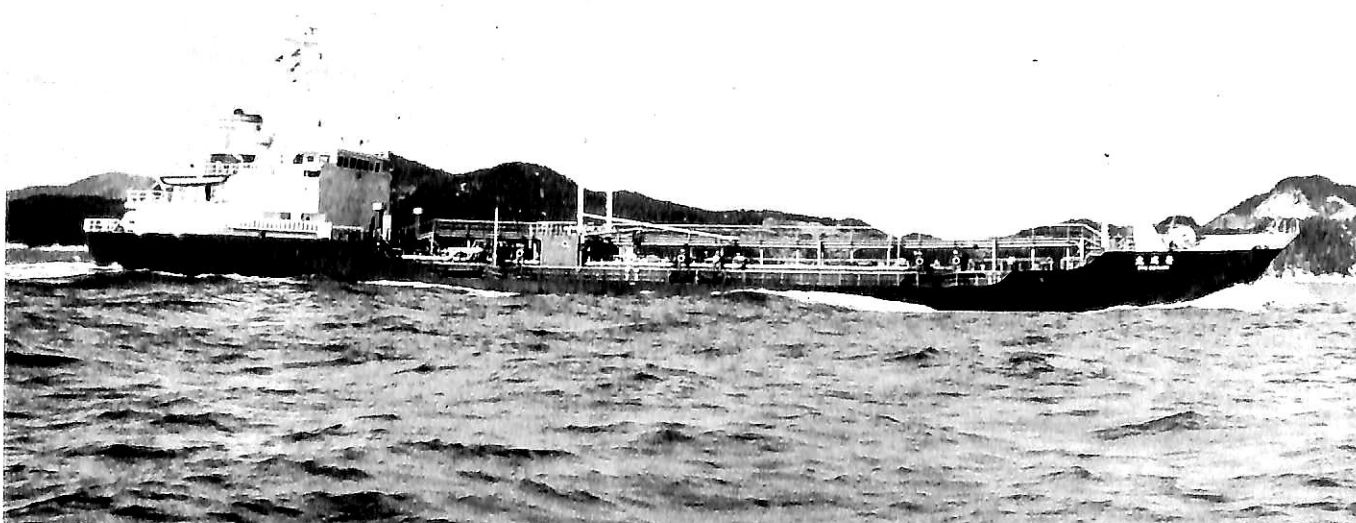
三菱重工工業株式会社下関造船所建造(第1807番船) 起工 53-11-20 進水 54-3-11 竣工 54-5-29
 全長 135.0m 垂線間長 125.0m 型幅 20.0m 型深 6.25/11.5m 深満喫水 6.102m
 満載排水量 8,490.0t 総噸数 4,069.63T 純噸数 2,101.06T 載貨重量 3,989.0t
 貨物艙容積 (ペール) 12,615.77m³ Car・Cont.搭載数 12mドレーラー約65台又は20'コンテナ約155個
 燃料油槽 AO 150m³ BO 990m³ 燃料消費量 40.6t/day 清水槽 380m³
 主機械 IHI SEMT Pielstick 12PC2-2V型ディーゼル機関×2 出力 (連続最大) 6,000PS×2 (520rpm)
 (常用) 5,400PS×2 (502rpm) プロペラ 4翼 2軸 補汽缶 全自動堅型シリンドリカル
 サンロード CPDB-10型 発電機 西芝 750kW×2 ヤンマー 6GL-Z7 1,200PS×2
 無線装置 送(主) 500W×1 (補) 50W×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 速度 (試運転最大) 22.22kn (満載航海) 20kn 航続距離 11,500浬
 船級・区域資格 NK 近海 (非国際) 船型 全通船楼型 乗組員 18名 旅客 12名
 パウラスター, フィンスタビライザー 航路 東京⇄那覇

— 10 —

油槽船 菱 成 丸 霧島海運株式会社

RYOSEI MARU

村上秀造船株式会社建造(第168番船) 起工 53-10-25 進水 54-1-13 竣工 54-2-10
 全長 89.30m 垂線間長 82.80m 型幅 13.50m 型深 6.70m 満載喫水 5.775m
 満載排水量 4,649.23t 総噸数 1,862.44T 純噸数 1,201.62T 載貨重量 3,492.728t
 貨物油槽容積 4,062.834m³ 主荷油泵 1,000m³/h×70m×2 残荷油泵 400m³/h×70m×1
 燃料油槽 290m³ 燃料消費量 10.44t/day 清水槽 83.4m³ 主機械 阪神 6LU 46A型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 3,200PS (260rpm) (常用) 2,720PS (246rpm) プロペラ 4翼 1軸
 補汽缶 三浦自然循環堅水管 6,000kg/h 発電機 大洋 180kVA×2 ヤンマー 220PS×2
 無線装置 船舶電話 航海計器 レーダー 速度 (試運転最大) 13.128kn (満載航海) 12.797kn
 航続距離 7,860浬 船級・区域資格 NK 沿海 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 13名



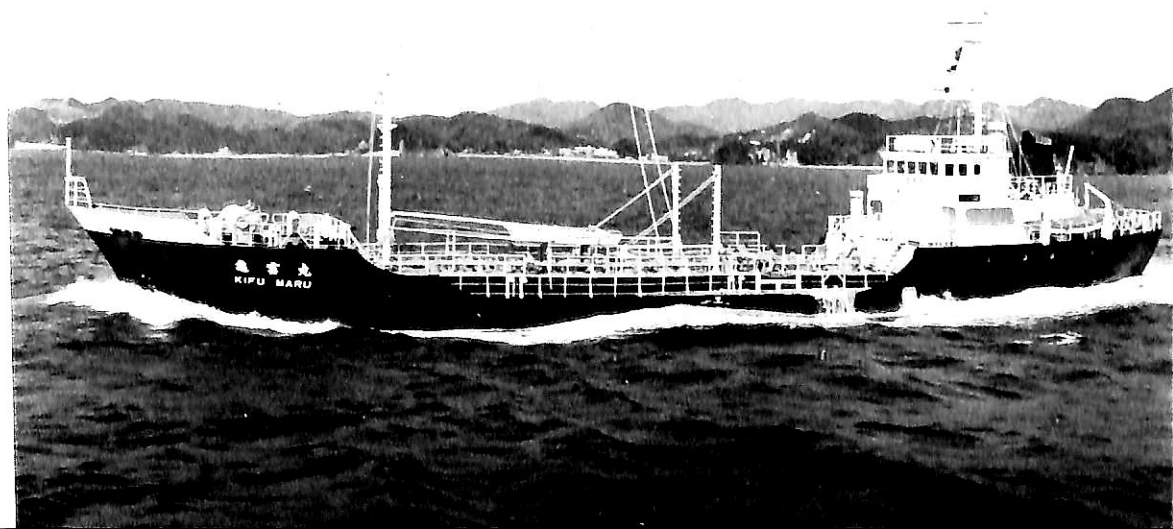


油槽船 第三十一幸清丸 船舶整備公団
KOSEI MARU No. 13 浅岡汽船株式会社

株式会社栗之浦ドック・保内重工業株式会社建造(第134番船)	起工 54-2-1	進水 54-4-23
竣工 54-5-12 全長 58.40m 垂線間長 54.00m	型幅 10.50m	型深 4.60m
満載喫水 4.35m 満載排水量 1,835t 総噸数 597.26T	純噸数 379.91T	載貨重量 1,361.69t
貨物油槽容積 1,278.55m ³ 主荷油泵 500m ³ /h×70m×2	純噸数 8	デリック 0.9t×2
燃料油槽 72.56m ³ 燃料消費量 4.2t/day 清水槽 32m ³	主機械 阪神6LUN28-100型	
ディーゼル機関×1 出力(連続最大) 1,400PS (390rpm) (常用) 1,190PS (369rpm)	補汽缶 タクマ RHO-125型 1,500kg/h×10kg/cm ² ×1	
プロペラ 4翼 1軸 無線装置 船舶電話	航海計器 レーダー	
発電機 AC225V×75kVA×1,200rpm×2	船級・区域資格 JG 沿海	
速力(試運転最大) 11.339kn (満載航海) 11.02kn	航続距離 2,000哩	
船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 8名		

油槽船 亀 富 丸 富士運輸倉庫株式会社
KIFU MARU

下田船渠株式会社建造(第293番船)	起工 53-11-14	進水 54-2-27	竣工 54-4-16
全長 52.71m 垂線間長 48.00m	型幅 8.40m	型深 4.30m	満載喫水 4.131m
満載排水量 1,235.39t 総噸数 398.72T	純噸数 215.35T	載貨重量 863.18t	
貨物油槽容積 809.194m ³ 主荷油泵 300m ³ /h×70m×2	純噸数 6	デリック 0.5t×1	
燃料油槽 72.97m ³ 燃料消費量 4.3t/day 清水槽 28.05m ³	主機械 阪神 6LUN28AG型		
ディーゼル機関×1 出力(連続最大) 1,350PS (395rpm) (常用) 1,147.5PS (374rpm)	補汽缶 タクマ RHO-125型 1,500kg/h×10kg/cm ² ×1		
プロペラ 4翼 1軸 無線装置 船舶電話	航海計器 レーダー		
発電機 56.25kVA×225V×2	船級・区域資格 JG 沿海		
速力(試運転最大) 12.23kn (満載航海) 11.0kn	航続距離 3,000哩		
船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 7名			



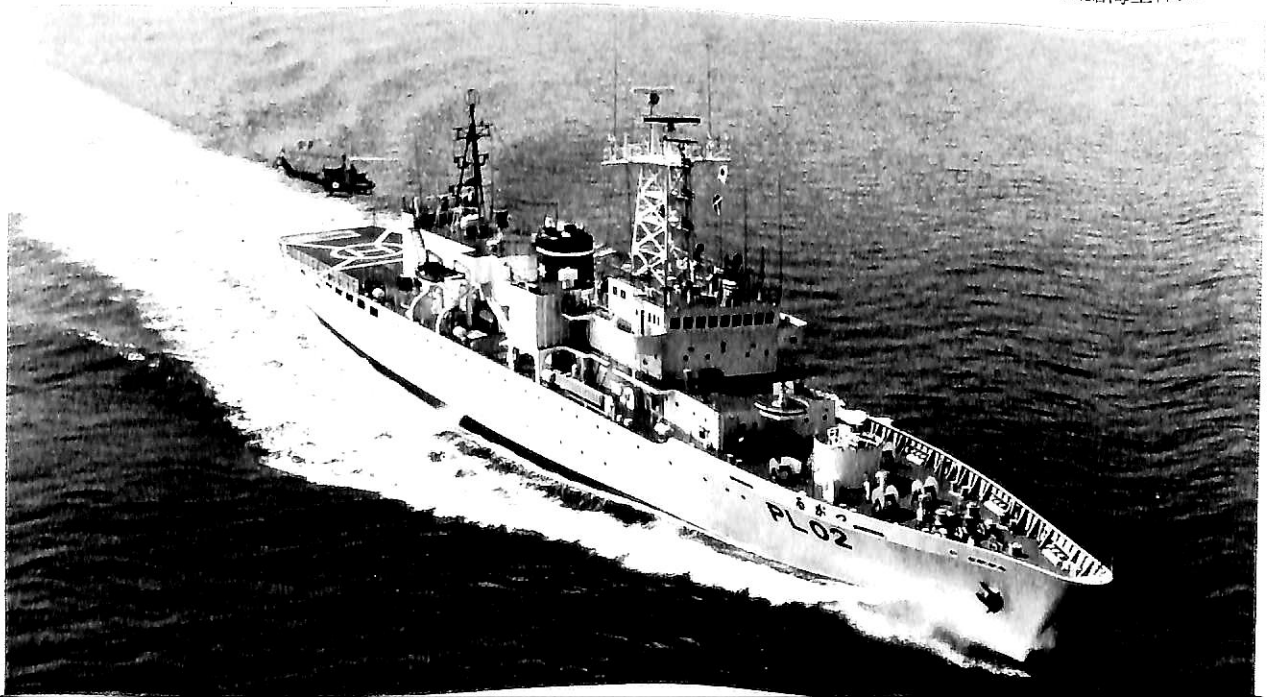


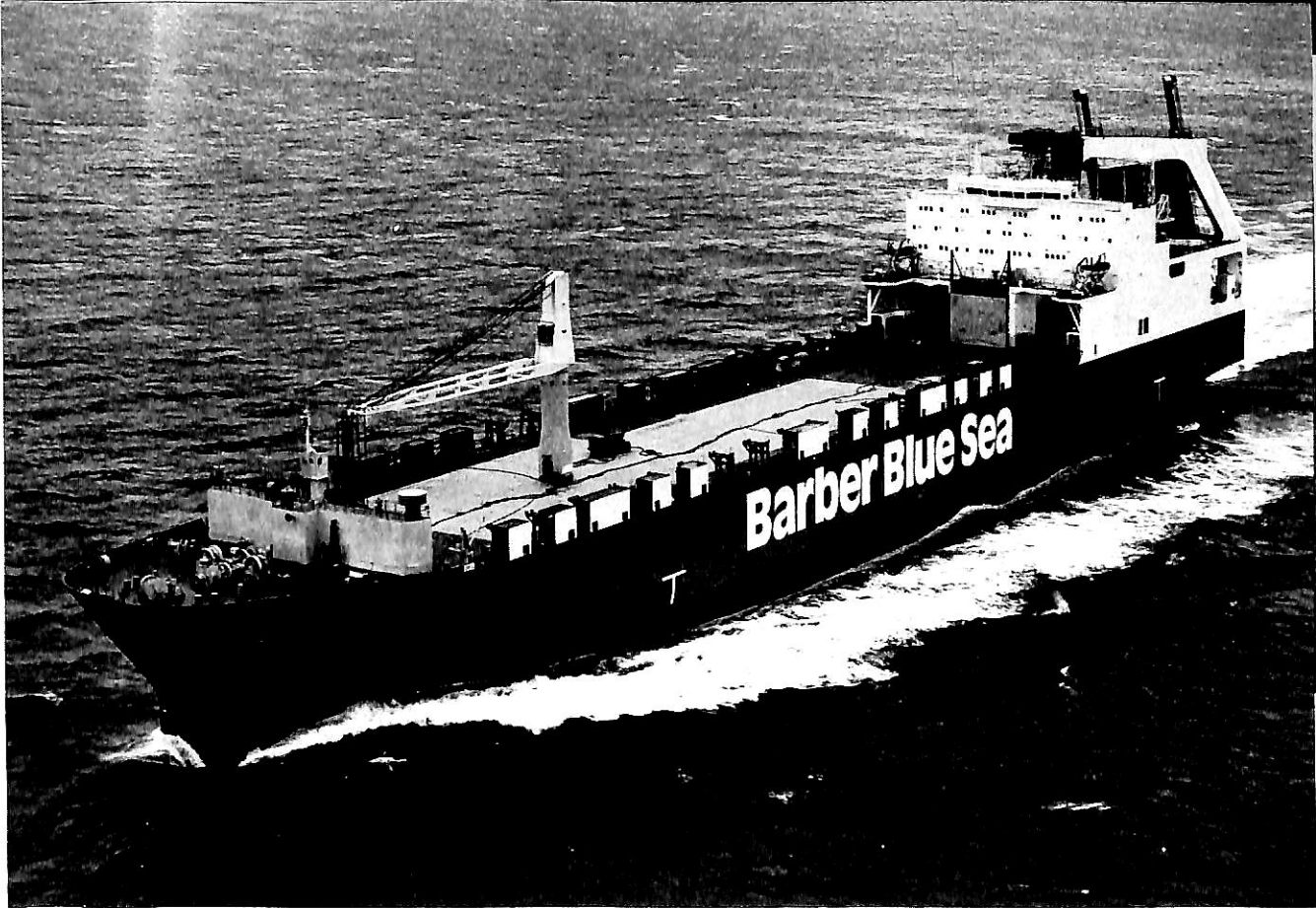
客船 南十字星 SOUTHERN CROSS 瀬戸内海汽船株式会社

株式会社神田造船所建造(第239番船) 起工 54-3-2 進水 54-3-20 竣工 54-4-25
 全長 35.50m 垂線間長 29.00m 型幅 6.20m 型深 2.70m 満載喫水(計画) 1.80m
 総噸数 166.78T 純噸数 66.97T 載貨重量(計画) 27.99t 燃料油槽 9.54m³
 燃料消費量 3.7t/day 清水槽 6.60m³ 主機械 MTU 池貝 MB820Db型ディーゼル機関×2
 出力(連続最大) 1,100PS×1,400/407rpm×2 (常用) 935PS×1,325/385rpm×2 プロペラ 5翼 1軸
 発電機 横防滴自励式ブラシレス 75kVA×AC225V×60Hz×2 (原) GM3-71N 90PS×1,800rpm×2
 無線装置 船舶電話 航海計器 レーダー 速力(試運転最大) 14.703kn (満載航海) 14.3kn
 船級・区域資格 NK 沿海 船型 全通一層甲板船 乗組員 14名 旅客 136名
 航路 広島⇄瀬戸内海クルージング

12 改ヘリコプター搭載型巡視船(PL 02) つが る 海上保安庁

石川島播磨重工業株式会社東京第一工場建造(第2714番船) 起工 53-4-18 進水 53-12-6
 竣工 54-4-17 全長 105.4m 喫水線長 100.0m 型幅 14.6m 型深 8.00m
 満載喫水 5.08m 満載排水量 4,037.36t 総噸数 3,218.16T 純噸数 941.25T
 燃料油槽 873.76m³ 燃料消費量 144g/PS·h(MCO 85%ロード) 清水槽 273.66m³
 主機械 IHI SEMT Pielstick 12PC2-5V型ディーゼル機関×2 出力(連続最大) 7,800PS×2 (520rpm)
 (常用) 6,630PS×2 (500rpm) プロペラ 4翼 2軸 CPP 補汽缶 クレイトン RHO-125型
 発電機 西芝 450V×650kVA×60Hz×2 450V×150kVA×60Hz×1
 航海計器 デッカ ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダー
 航続距離 6,520浬 船級・区域資格 JG 遠洋 乗組員 速力(試運転最大) 23kn (満載航海) 21kn
 ・搭載ヘリコプター ベル式212型 配属 函館海上保安部





バーバー ナラ

輸出 RO/RO コンテナ船 **BARBER NARA**

船主 Broströms Rederi AB (Sweden)
 三井造船株式会社玉野事業所建造(第1187番船)
 全長 228.500m 垂線間長 212.000m 型幅 32.260m 型深 20.150m 満載喫水 10.818m
 総噸数 22,087.06T 純噸数 12,120.71T 起工 53-8-23 進水 54-1-17 竣工 54-5-29
 Cont.搭載数 1,848 (20'コンテナ換算) 燃料油槽 4,785.4m³ 載貨重量 33,300t クレーン 40t×1
 清水槽 453.8m³ 主機 三井 B&W DE 9K90GF型ディーゼル機関×1 燃料消費量 105t/day
 出力 (連続最大) 30,700PS (114rpm) (常用) 27,900PS (110rpm) プロペラ 5翼 1軸
 補汽缶 SANE サーマルオイルプラント 油焚き 1,700Mcal/h×1, 排ガス加熱 1,700Mcal/h×1
 発電機 2,500kVA×2 ダイハツ 8DS-32, 1,937.5kVA×2, ダイハツ 6DS-32 (非) 200kVA×1 GM 8V-71(N)
 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 1 (受(主) 1 (補) 1 海事衛星装置 VHF
 航海計器 デッカ ロラン NNSS レーダー 速力 (試運転最大) 22.3kn (満載航海) 22.05kn
 航続距離 19,500浬 船級・区域資格 LR 遠洋国際 船型 平甲板型 乗組員 30名

スターンランプ, サイドランプ, サイドスラスター×2, ヒールコントロール装置, 汚水処理装置

ラテックスタイプ
 エポキシタイプ デッキ舗床材
 マグネシヤタイプ

B.O.T承認番号

MC25/8/0113

カタログ呈
Tightex
 タイテックス

SOLAS 承認

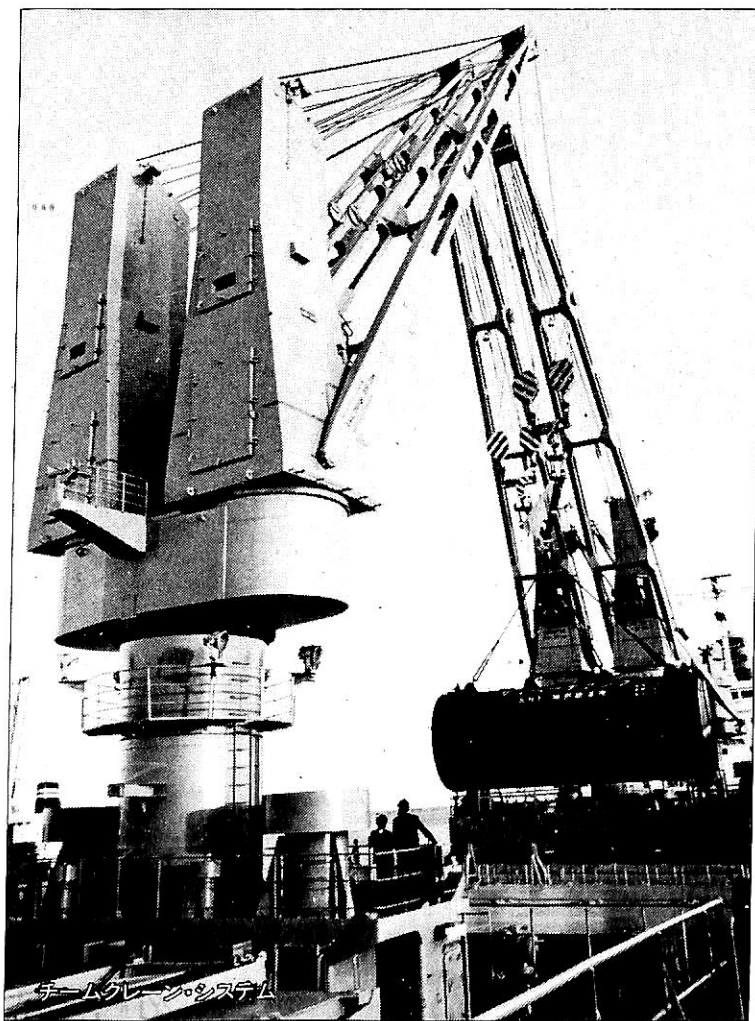
N.K
 N.V
 A.B
 L.R
 B.V
 C.R
 N.S.C

施工実績数百隻

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

JSW- HÄGGLUNDS

Hydraulic deck cranes



JSW- HÄGGLUNDS

電動油圧デッキクレーンには、シングルタイプとツインタイプがあり、シングルは8t～36t、ツインは8t×2～36t×2までのものが標準化されています。作動はすべて油圧で行なわれ、油圧サーボ機構をかいして制御を行なうので完全な無段変速が可能で効率のよい荷役ができます。各ウインチは高压で作動させるので、クレーン本体は小型軽量でデッキ上の据付面積が小さくできます。安全装置も完備しており、はじめての運転者でも安全に早く荷役ができます。アフターサービスについても全世界にネットワークがあり、迅速なサービスを受けることができます。

その他の船用機器

- 油圧ウィンドラス、ムアリングウインチ、その他甲板機械
- カーリフター用油圧機械
- 船内天井走行クレーン用油圧機構
- バウスラスタ用油圧機器
- 電動油圧式グラブ (バケット型、オレンジピール型、木材用グラブ)



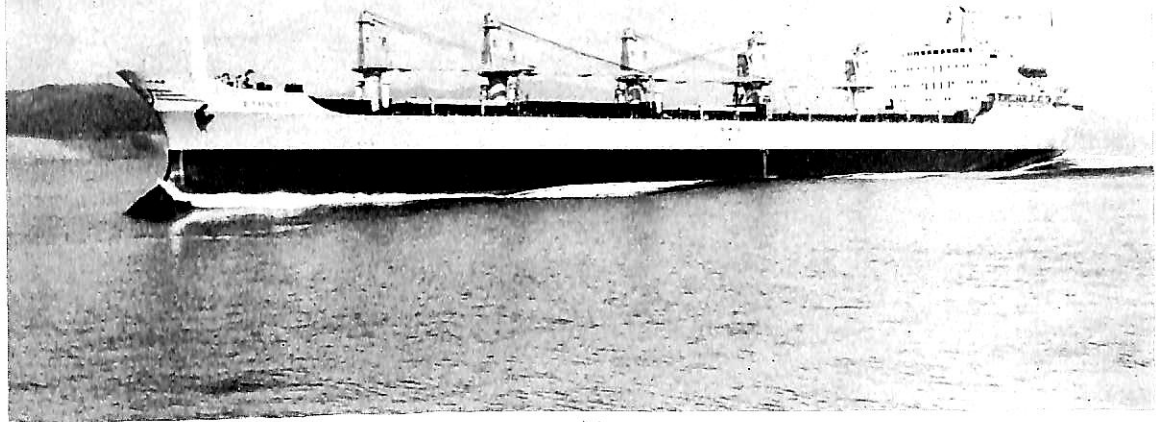
株式会社

日本製鋼所

産業機械部船用機械グループ

JSW The Japan Steel Works, Ltd.

東京都千代田区有楽町1-1-2 (日比谷三井ビル) 電話(03) 501-6111
営業所 関西(大阪) 222-1831・九州(福岡) 721-0561
東海(名古屋) 052-935-9361・中国(広島) 08282-2-0991
北海道(札幌) 011-271-0267・北陸(新潟) 0252-41-6301
東北(仙台) 0222-94-2561



エスノス

輸出撒積貨物船 **ETHNOS**

船主 Standard Bulk Marine Corp. (Greece) 起工 52-3-24 進水 52-7-11 竣工 54-4-10
 函館ドック株式会社函館造船所建造(第660番船) 型幅 23.10m 型深 14.50m 満載喫水 35'-3/4"
 全長 180.81m 垂線間長 170.00m 総噸数 16,726.34T 純噸数 10,610.25T 載貨重量 28,582t
 満載排水量 35,279Lt (ベール) 1,168,847ft³ (グレーン) 1,336,492ft³ (含 T.W.T) 燃料消費量 40.63Lt/day
 貨物艙容積 (ベール) 15t×3 25/30t×2 燃料油槽 CO 69,756ft³ AO 9,588ft³ 燃料消費量 40.63Lt/day
 デッキクレーン 15t×3 25/30t×2 燃料油槽 CO 69,756ft³ AO 9,588ft³ 主機械 IHI Sulzer 6RND76型ディーゼル機関×1
 清水槽 F.W 5,680ft³ D.W 4,602ft³ 出力 (連続最大) 12,000PS (122rpm) (常用) 10,800PS (117.8rpm) 補汽缶 サンロード CPDB-12
 出力 (連続最大) 12,000PS (122rpm) (常用) 10,800PS (117.8rpm) 発電機 AC450V×600kVA×710PS×3
 7kg/cm²G×1,200kg/h×1 排ガス 煙管 7kg/cm²G×1,200kg/h×1 無線装置 送(主) NSD-21×1 (補) NSC-16×1 受(主) 全波×1 (補) 全波×1
 無線装置 送(主) NSD-21×1 (補) NSC-16×1 受(主) 全波×1 (補) 全波×1 船級・区域資格 LR 遠洋
 速力 (試運転最大) 18.112kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 15,900浬
 船型 船首尾楼付一層甲板型 乗組員 36名

オーシャン グローリー

輸出貨物船 **OCEAN GLORY**

— 15 —

船主 Trans-West Bulk Carriers Ltd. (Greece) 起工 54-1-5 進水 54-3-10 竣工 54-6-14
 日本海重工業株式会社建造(第205番船) 型幅 22.80m 型深 14.00m 満載喫水 10.34m
 全長 171.43m 垂線間長 162.00m 総噸数 14,883.66T 純噸数 10,425.38T 載貨重量 24,746t
 満載排水量 31,440t (ベール) 29,645m³ (グレーン) 34,920m³ 燃料消費量 33.4t/day 清水槽 324m³ 主機械 日立 Sulzer 6RND68型
 貨物艙容積 (ベール) 1,608m³ 燃料消費量 33.4t/day 出力 (連続最大) 9,900PS (150rpm) (常用) 8,910PS (145rpm) プロペラ 4翼 1軸
 燃料油槽 1,200kg/h×7kg/cm²G 発電機 三菱 625kVA×AC450V×3φ×60Hz ダイハツ6PSHTb-26D型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 9,900PS (150rpm) (常用) 8,910PS (145rpm) 補汽缶 1,200kg/h×7kg/cm²G
 補汽缶 1,200kg/h×7kg/cm²G 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 50W×1 受(主) 全波×1 (補) 全波×1 VHF
 750PS×720rpm 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 50W×1 受(主) 全波×1 (補) 全波×1 速力 (試運転最大) 17.436kn (満載航海) 14.50kn
 航海計器 ロラン オメガ レーダー 航続距離 15,200浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首楼付船尾機関 乗組員 35名





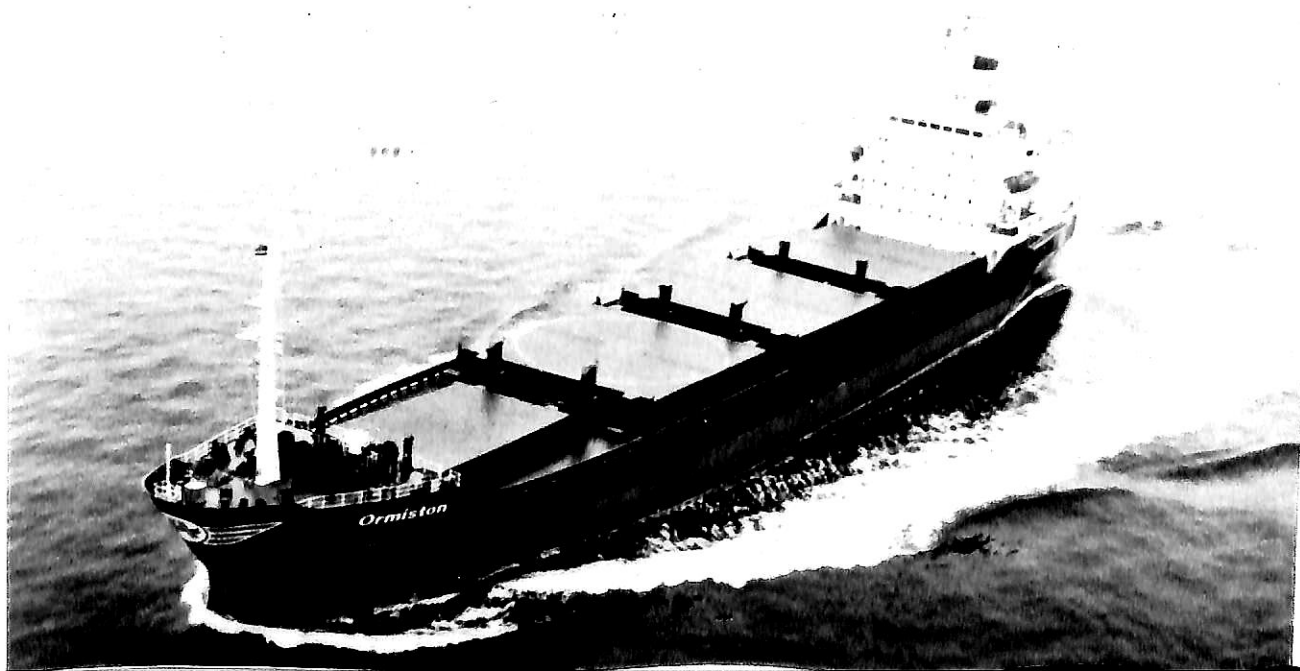
シートレーン オリスカニ
輸出コンテナ船 SEATRIN ORISKANY

船主 SSI Sea III, Inc. (Liberia)
 株式会社名村造船所伊万里工場建造(第833番船) 起工 53-7-14 進水 53-12-28 竣工 54-3-30
 全長 177.03m 垂線間長 164.00m 型幅 27.00m 型深 13.500m 満載喫水 10.129m
 満載排水量 27,245t 総噸数 13,812.96T 純噸数 7,976T 載貨重量 18,667t 船口数 16
 Cont.搭載数 909TEU 燃料油槽 2,761.6m³ 燃料消費量 57.2t/day
 清水槽 293.4m³ (除く Potable T.C.F.R.W.T.) 主機械 三菱 Sulzer 6RND90型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 17,400PS (122rpm) (常用) 15,660 (118rpm) プロペラ 5翼 1軸
 補汽缶 1,500kg/h×7kg/cm²×1 発電機 1,100kVA×AC450V×60Hz×720rpm×3
 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 130W×1 受(主) 1 (補) 1 船舶電話 航海計器 ロラン オメガ レーダー
 速力 (試運転最大) 21.698kn (満載航海) 18.85kn 航続距離 17,400浬 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 ウェル甲板型 乗組員 35名 同型船 SEATRIN YORKTOWN

— 16 —

オーミストン
輸出撒積貨物船 ORMISTON

船主 Austocean Pty, Ltd. (Australia)
 常石造船株式会社建造(第434番船) 起工 53-11-2 進水 54-1-17 竣工 54-4-9
 全長 160.000m 垂線間長 150.000m 型幅 24.000m 型深 12.000m 満載喫水 8.721m
 満載排水量 23,730t 総噸数 12,985.21T 純噸数 6,671.70T 載貨重量 16,602t
 貨物艙容積 (バル) 19,988.5m³ (グレーン) 20,165.8m³ 船口数 4 クレーン 3t×2
 燃料油槽 972.2m³ 燃料消費量 39.0t/day 清水槽 230m³ 主機械 IHI Sulzer 7RND68型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 11,550PS (150rpm) (常用) 10,395PS (144.0rpm)
 プロペラ 5翼 1軸 補汽缶 堅水管コンポジットシステム 発電機 ダイハツ 8PSHTc-26D
 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 75W×1 受(主) 全波×1 (補) 全波×1 VHF
 航海計器 デッカ NNSS レーダー 速力 (試運転最大) 18.12kn (満載航海) 15.5kn
 航続距離 8,500浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 ウェル甲板型 乗組員 38名

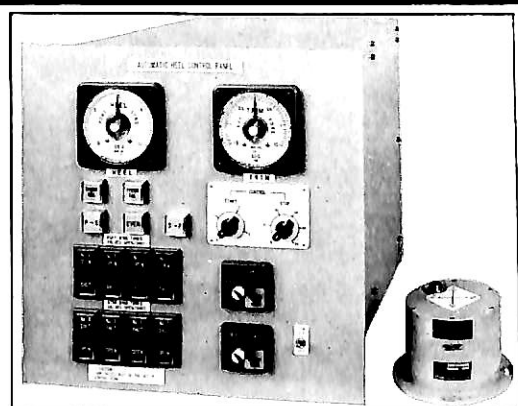




輸出 RO/RO 貨物船 **DANA AMERICA**

船主 Atlantic H. L. I Corporation (Liberia)
 日本鋼管株式会社清水製作所建造 (第375番船)
 全長 135.000m 垂線間長 124.000m 型幅 24.000m 型深 14.350m 満載喫水 (ext.) 6.682m
 総噸数 4,496.70T 純噸数 1,714.10T 起工 53-9-19 進水 54-1-25 竣工 54-6-7
 船口数 3 デリックブーム 120t×28m×25°~76°×1, 100t×28m×15°~76°×1, 22.5t×28m×15°~78°×1 載貨重量 8,002t 貨物艙容積 (ベール) 18,569m³
 クレーン 36t×28m×1 Car・Cont.搭載数 Car 57台 コンテナ 516TEU 燃料油槽 1,843.4m³
 燃料消費量 24.6t/day 清水槽 334.8m³ 主機械 三井 B&W 6L55GFC型デーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 8,040PS (150rpm) (常用) 7,316PS (145rpm) プロペラ 4翼 1軸 補汽缶 油焚×1
 発電機 ダイハツ & 富士 920kW×390V×3 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 75W×1
 受(主) 2 海事衛星装置 VHF 航海計器 デッカ ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダー
 速力 (試運転最大) 17.23kn (満載航海) 16.149kn 航続距離 21,080浬 船級・区域資格 LR 遠洋
 船型 平甲板前部船橋船尾機関型 乗組員 22名(含 pilot) 旅客 6名
 フィンスタビライザー, パウスラスター, アンチヒーリングシステム

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



(写真は4ペアタンク用です。トリムは指示のみです)

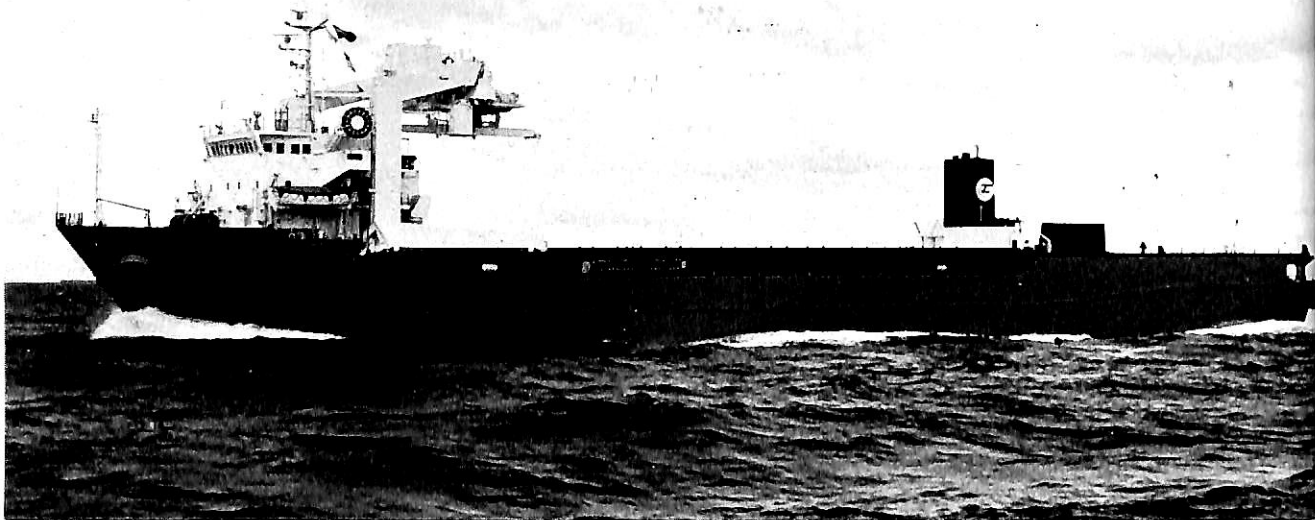
〈特長〉

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

お問合せ・資料請求は下記へ

株式会社 宇津木計器

本 社 / 横浜市中区弁天通り6-83 千231
 TEL045(201)0596(代) TLEX3822-691
 大阪営業所 / 大阪市西区本町3-1-46 第5奥内ビル 千550
 TEL06(541)6504(代) TLEX522-3059



輸出 RO/ROコンテナ貨物船 **タジン**

船主 Tackler 2 Ltd. (Bermuda)
 竣工 54-2-13
 船名 船渠株式会社建造(第312番船) 起工 53-9-30 進水 53-11-24
 全長 114.93m 垂線間長102.00m 型幅 19.50m 型深 10.60/5.30m 満載喫水 5.28m
 総噸数 2,800.16T 純噸数 1,161.98T Cont. 搭載重量 4,631t 貨物艙容積 (グリーン) 10,740m³
 艙口数 9 クレーン 30Lt×1 燃料油槽 FO 1,305m³ DO139m³
 燃料消費量 23t/day 清水槽105.68m³ 主機械 宇部 MaK 9MU552AK型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 6,800PS (480rpm) (常用) 6,120PS (463rpm) プロペラ 5翼 1軸 袖汽缶 0.7t/h×1
 発電機 350kW×450V×900rpm×60Hz×3 (原) ダイハツ 530PS×900rpm×3 無線装置 送(主) 1.5kW×1
 (補) 100W×1 受(主) 1 (補) 1 VHF 航海計器 デッカ ロラン レーダー
 速力 (試運転最大) 16.17kn (満載航海) 15.1kn 航続距離 15,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋
 船型 全通船楼型 乗組員 18名

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

QUIKSET EPOXY[®] IT-735R

くわしい資料をご希望の方は 日本アイキャン 部に ご請求ください。

主据付用材として
NK・ABS・LRS
 承認取得済!!



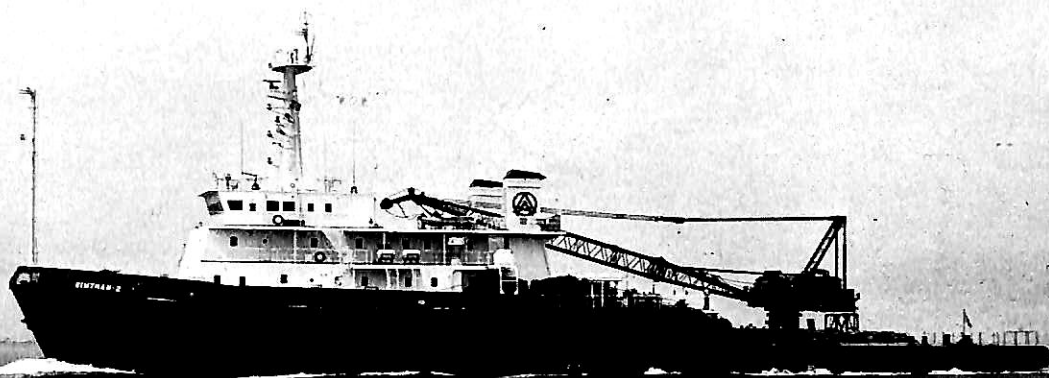
- ① 作業は簡単! スポンジダムをセットし、樹脂を流し込むだけの熟練不要です。
- ② 耐食性・耐振性は十分です。

③ 据付面・ライナー材などの機械加工は一切不要です。

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

日本アイキャン株式会社

本社：東京都中央区新富1-1-5(新中央ビル8F) 電話：03(552)7781(代) TELEX：2523688(ICANSPJ)
 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) 電話：078(351)6870 TELEX：5622672(ICALPSJ)



リムサン

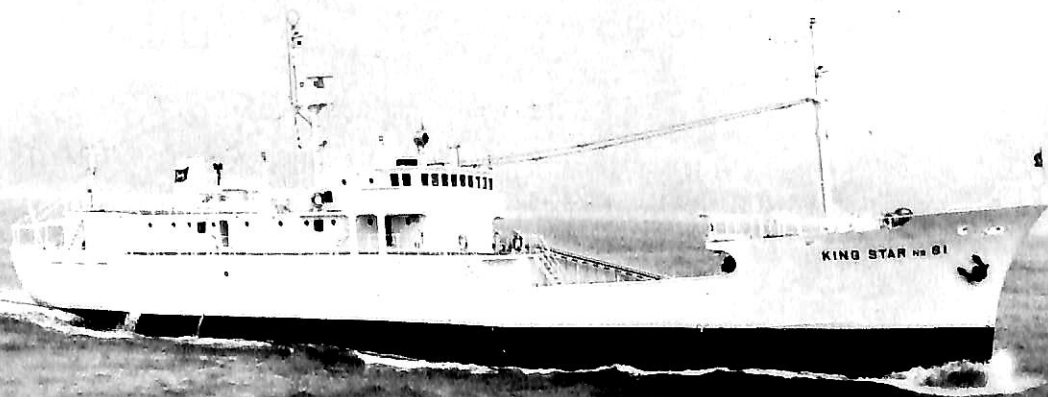
輸出メンテナンス ベッセル RIMTHAN-2

船主 Aramco Overseas Company (Panama)
 石川島造船化工機株式会社建造(第498番船) 起工 53-7-26 進水 54-1-26 竣工 54-6-7
 全長 74.31m 垂線間長 68.20m 型幅 18.00m 型深 5.35m 満載喫水 (型) 3.92m
 総噸数 1,758.60T 純噸数 532.00T 載貨重量 1,315.31t 燃料油槽 531.39m³
 燃料消費量 9.92t/day 清水槽 745.45m³ 主機械 三菱 Caterpillar D399TA型ディーゼル機関×2
 出力 (連続最大) 1,000PS×2 (1,225rpm) (常用) 900PS×2 (1,183rpm) プロペラ 4翼 2軸
 発電機 自己通風防滴 375kVA×450V×3 (原) Caterpillar Tractor 435PS×1,200rpm×3 無線装置 VHF
 航海計器 デッカ レーダー 速力 (試運転最大) 10.0kn (航海) 9.0kn 航続距離 9,400浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 長船楼平甲板型 乗組員 70名
 ダイビング装置(ベル&船上, 減圧タンク), ムーンプール, 107SHT360°旋回クレーン, キールクーラー方式 バウ
 &スターンスラスター(ウオータージェット方式), アンダーウオーター・トル&TV一式 4ポイントムアリング装置

キング スター

輸出鮪延縄漁船 KING STAR No. 81

船主 M. T. G. Marine Inc. (Panama)
 株式会社金指造船所豊橋工場建造(第1289番船) 起工 54-2-15 進水 54-3-30 竣工 54-5-15
 全長 55.92m 垂線間長 49.50m 型幅 8.80m 型深 4.05m 満載喫水 3.50m
 満載排水量 1,119.09t 総噸数 441.22T 純噸数 227.15T 載貨重量 551.76t
 貨物艙容積 (ベール) 546.2m³ (グレーン) 620.3m³ 艙口数 5 クレーン 0.9t 電動ホイースト×1
 燃料消費量 3.84t/day 清水槽 28.68m³ 主機械 阪神 6LUN28型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 1,350PS (375rpm) (常用) 1,021PS (341rpm) プロペラ 4翼 1軸
 発電機 神鋼 250kVA×6P×60Hz×2 (原) ヤンマー 300PS×1,200rpm×2 無線装置 送(主) 250W×1
 (補) 125W×1 受(主) 全波×1 (補) 全波×1 海事衛星装置 航海計器 ロラン レーダー
 速力 (試運転最大) 13.548kn (満載航海) 11.5kn 航続距離 21,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 長船首尾楼付一層凹甲板型 乗組員 27名 同型船 UNIKOREA 冷却装置 75kW×3
 縄染機 2.2kW×1, その他漁撈装置





輸出高速旅客船 かんいち 韓 一 2 号

船主 韓一高速バス株式会社(韓国)
 備南船舶工業株式会社建造(第5305番船) 起工 53-11-3 進水 54-3-3 竣工 54-4-6
 全長 54.80m 垂線間長 50.00m 型幅 8.00m 型深 4.40m 満載喫水 1.60m
 満載排水量 270t 総噸数 495.76T 純噸数 298.46T 載貨重量 74.26t
 貨物艙容積 (ベール) 3160m³ (グリーン) 39.21m³ 艙口数 1 クレーン 0.9t 電動油圧
 燃料油槽 15.0m³ 燃料消費量 1.20t/h 清水槽 5.0m³ 主機械 池貝 MTU16V652型
 ディーゼル機関×3 出力(連続最大) 2,420PS×3 (1,425rpm) (常用) 2,220PS×3 (1,385rpm)
 プロペラ 3翼 3軸 発電機 防滴自己通風形 AC 225V×60Hz×3φ×80kVA×2
 GM4-71N 122PS×1,800rpm×2 無線装置 送(主) 250W×1 (補) 75W×1 受(主) NRD-10×1
 (補) NRD-1003C VHF 航海計器 レーダー 速力(試運転最大) 33.03kn (満載航海) 30kn
 航海距離 400浬 船級・区域資格 KR 沿海 船型 V型 乗組員 18名 旅客 473名
 航路 ワンロウ⇄済州島 設計 アジア船舶工業

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)



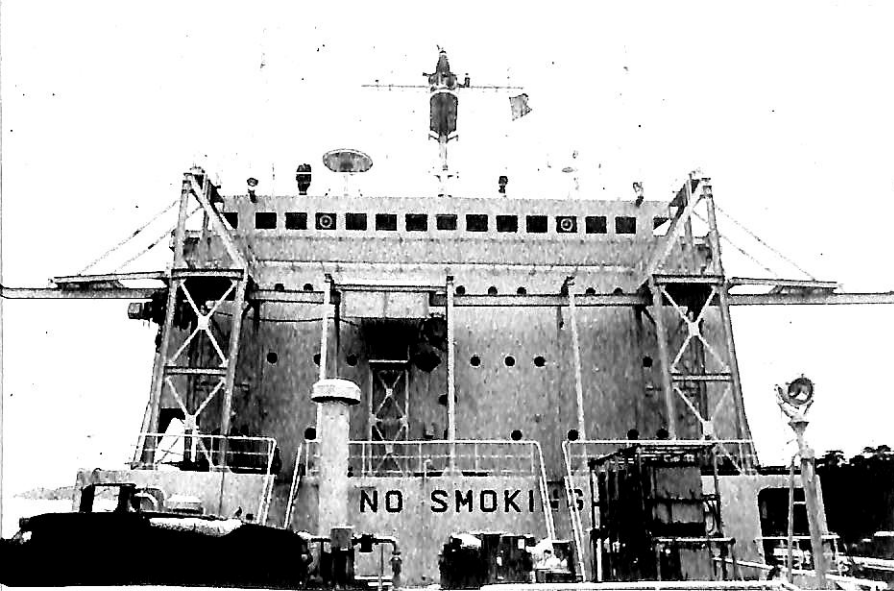
日本鯷漁業協同組合連合会
向け 洋上補給診療船

じゃぱん つな 2 号

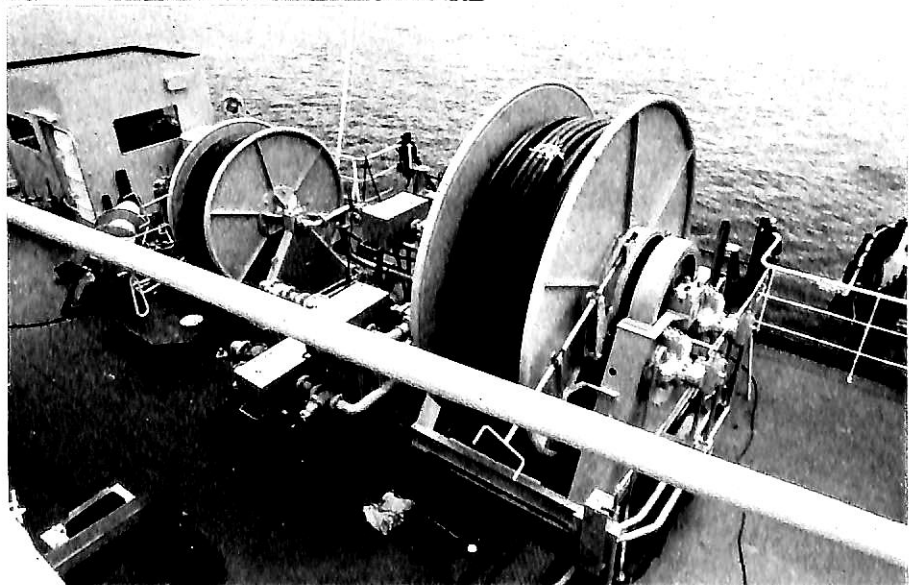
(載貨重量10,699t)

日立造船・広島工場因島建造

(本文38頁参照)



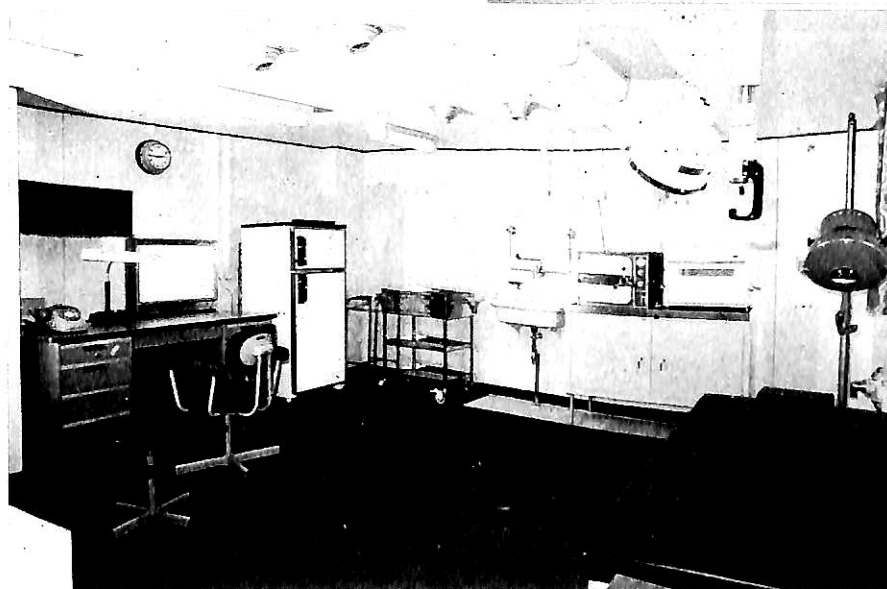
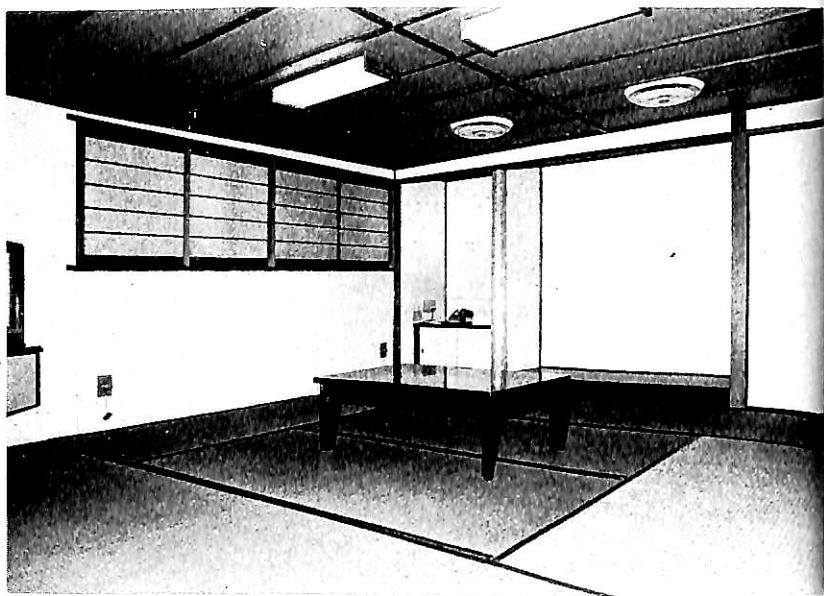
甲板上のガントリークレーン 3t
船橋頂部左方に海事衛星通信アンテナ
(円形ドーム状)が見える。



ホースリール

洋上にて漁船群に燃料油、潤滑油の
供給に使用する。

待 合 室

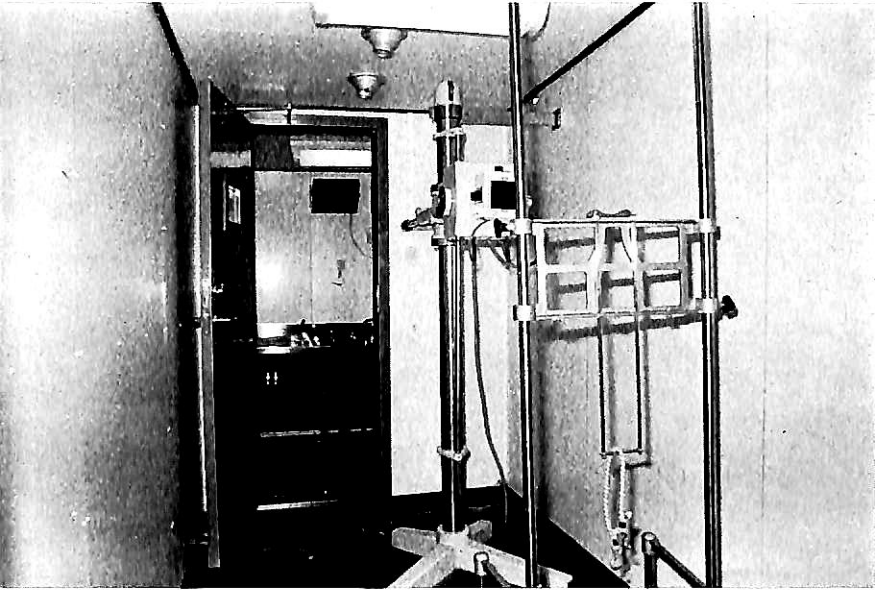


診 療 室

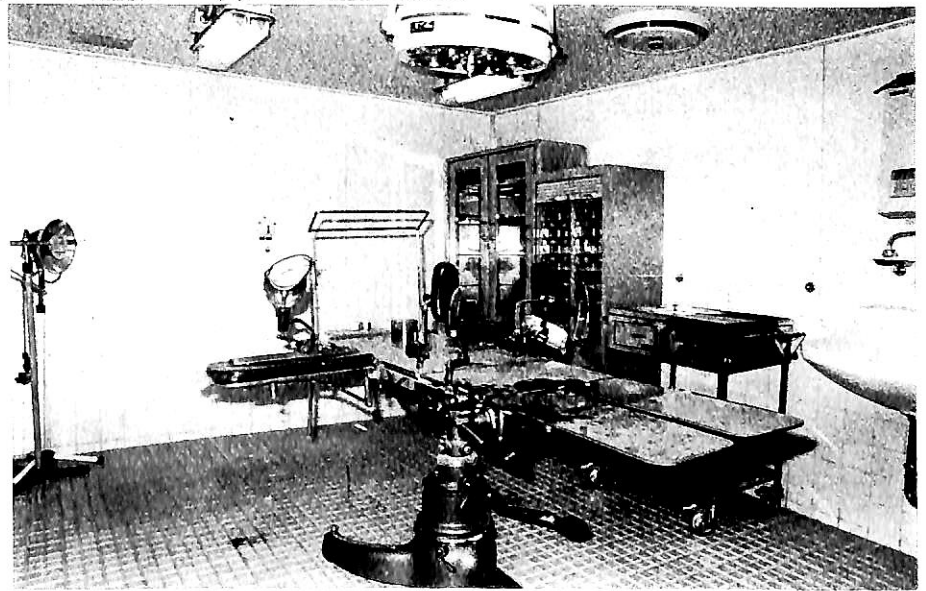
病 室



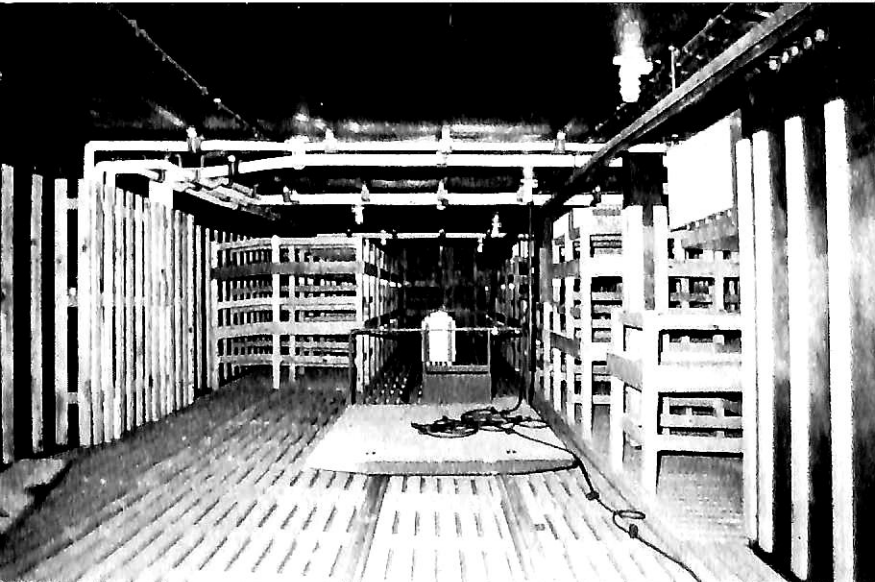
じゃぱんつな2 號



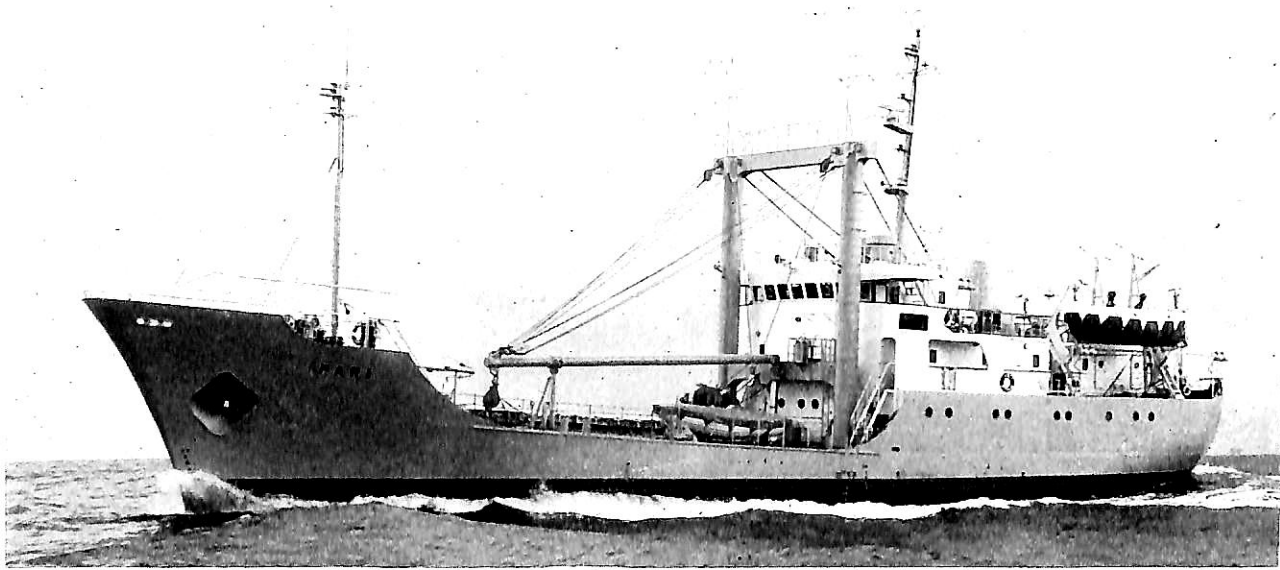
レントゲン室



手術室



補給用食料冷凍冷蔵庫



インドネシア海運局向け

684GT 型設標船

P A R I

(総噸数 684.68T)

新潟鉄工所造船工場 建造

(本文44頁参照)



荷役装置

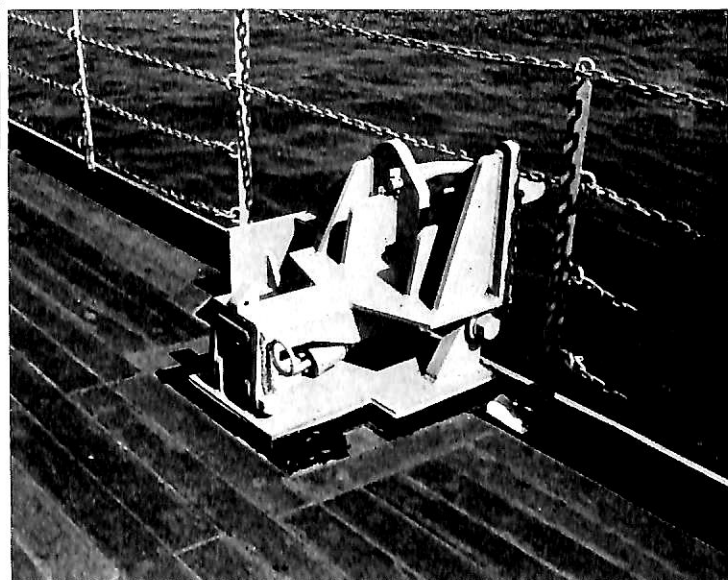
中央に門型デリックポスト18t
ブーム (船橋方向を見る)



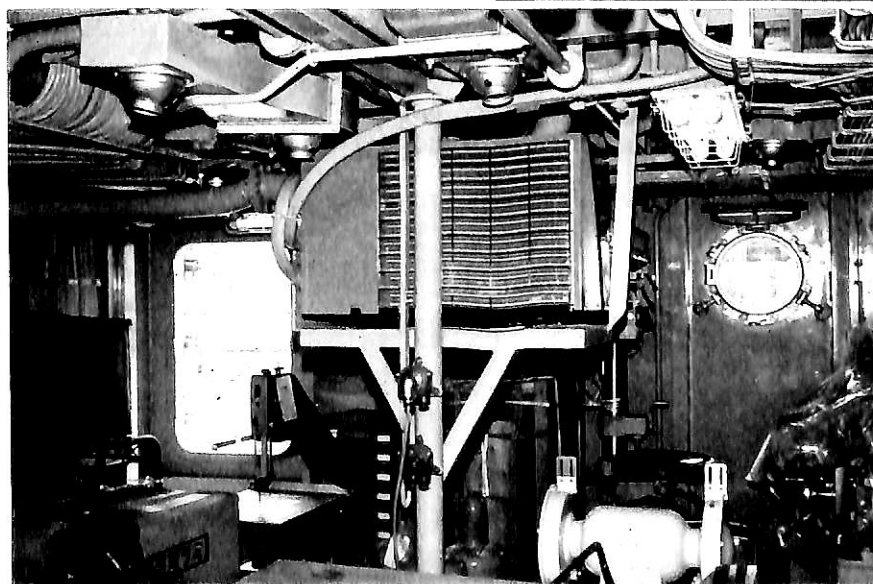
ブイの設置及び揚収装置
コンビネーションウインチ
電動油圧 VCC-855型
(上甲板船橋下)



ブイホールド（手前），ビーコンホールド（先方）
（右舷船首方向）

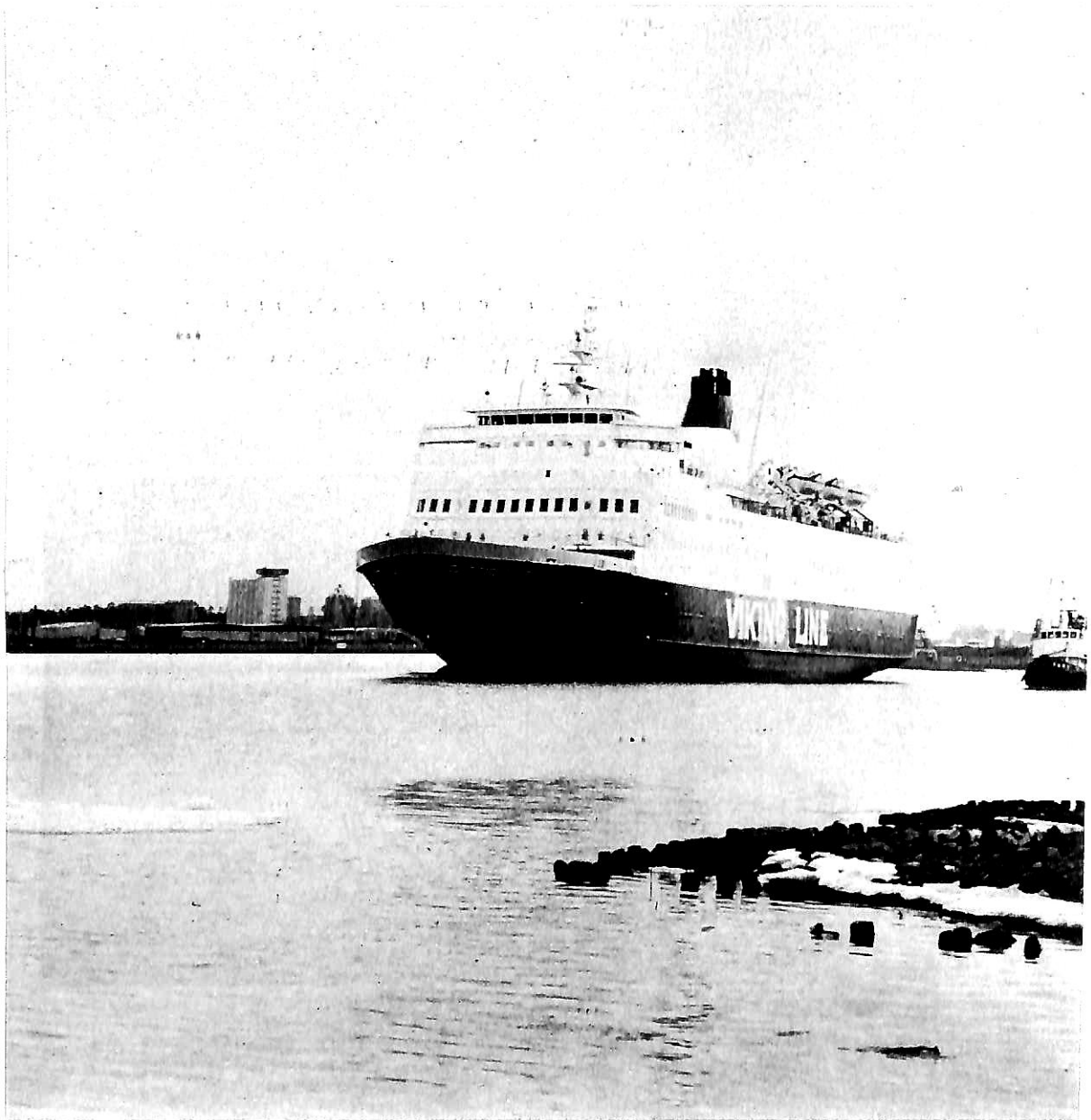


アンカーストッパー（左舷作業甲板中央）



工作室
ブイの補修等の工作室で
各種工作機械を配置して
いる。
（船尾楼前部作業甲板）

Wärtsilä 社 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1

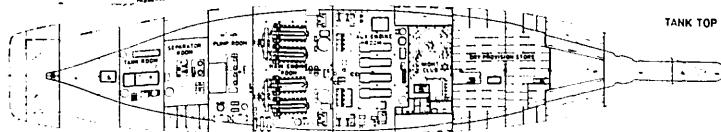
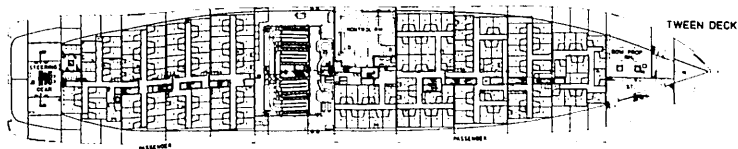
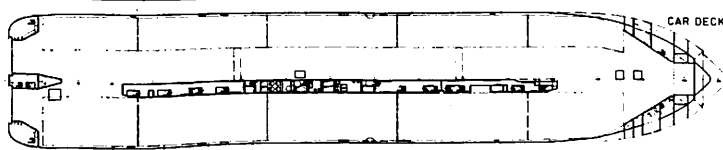
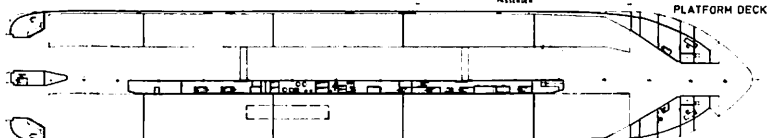
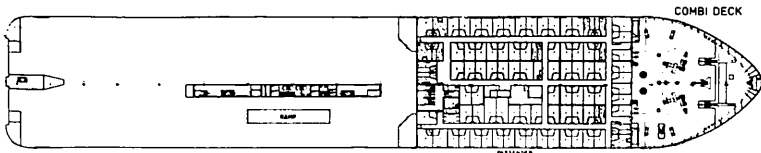
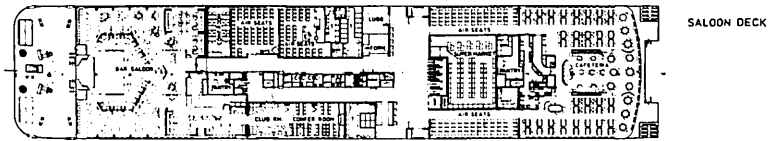
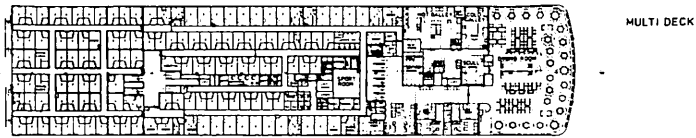
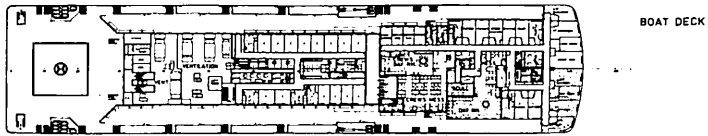
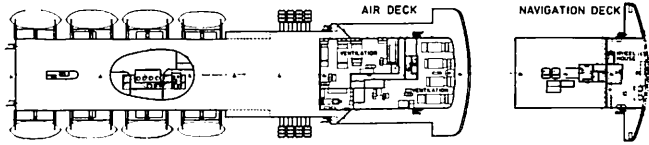
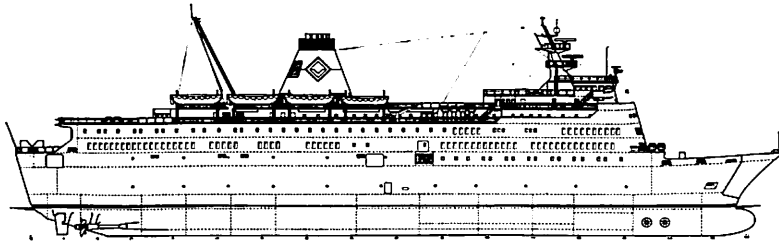


TURELLA

(10,600 GT)

Delivery June 4th 1979 in the Wärtsilä Turku Shipyard

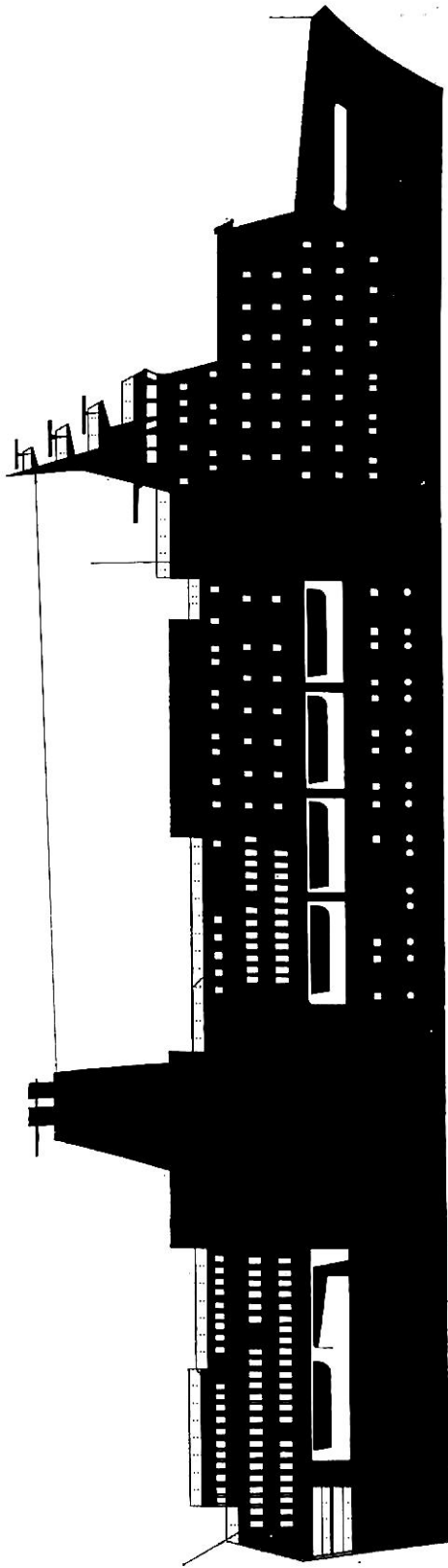
速水育三氏 提供





2 × 24,000 gross registered tons

Delivery schedules March and May, 1981



Rederiaktiebolaget Sally 2 × 12,000 gross registered tons

Delivery Schedules May and July, 1980

Wärtsilä 社 Turku 造船所の活況

速水育三

凡そ客船と呼ばれるものの受注が不振を極める世界の造船業界で、独往の志気盛んなのが Finland の Wärtsilä 社 Turku 造船所である。

10,000 gross tons の客船フェリ4隻、24,000 gross tons 2隻の計6隻を今年度から明後年にかけて完成する。

すでに、MS TURELLA (10,600 gross tons, 定員1,700名, 乗用車555両) を本年6月4日、姉妹船を1980年2月、船主の SF Line に引渡す。両船は Turku—Stockholm 間に使用される。

Rederiaktiebolaget Sally 向け 12,000 gross tons 2隻は1980年5月と7月に完成する予定であり、世界最大

級の 24,000 gross tons 型 2隻は1981年3月と5月に Sweden の Silja Line が受取る筈である。

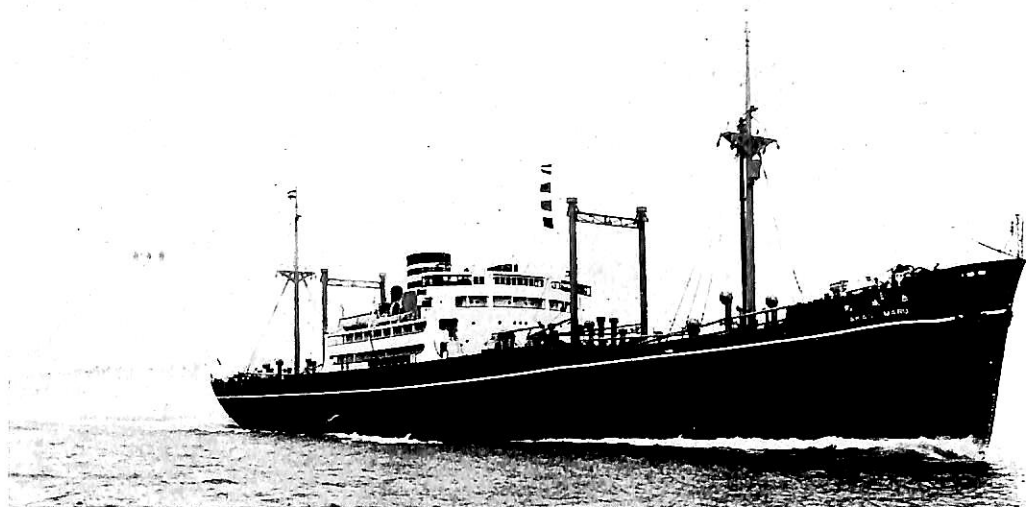
補足資料の来着を待って、MS TURELLA の全容を紹介するが、次号では 24,000-ton 型と 12,000-ton 型の客船フェリ側面図と、West Germany の Hapag-Lloyd が Bremer Vulkan 造船所に発注した 27,000 gross tons, 30,920 bhp の MS EUROPA 横型と側面の写真に添えて概要を伝えることとしよう。

Rederi AB Slite が West Germany の Papenburg にある Jos. Meyer 造船所で建造させた MS DIANA II はほぼ TURELLA と同型であるが両船は Viking Line が一手に運営することになろう。

日本商船隊の懐古

山田早苗氏提供

A型貨物船 赤 城 丸 日本郵船株式会社



三菱長崎造船所(建造番号627) 船舶番号 42327 船舶信号 JIQK 起工 昭10—12—2 進水 11—6—6
竣工 11—9—10 垂線間長 140.0m 型幅 19.0m 型深 10.5m 満載喫水 8.39m
総噸数 7,387.0T 純噸数 4,327.0T 載貨重量 9,614.0t 貨物艙容積 14,763m³
主機械 三菱 MSD型複動2サイクル無空噴油掃気ポンプ直結8筒 SMSD72/120型ディーゼル機関×1
出力(連続最大) 8,771PS (計画) 8,000PS 速力(試運転最大) 18.979kn (航海) 16.5kn
船級・区域資格 逋信省遠洋航路第1級船, ロイド100A-1, 帝国海事協会 N.S. MNS. 乗組員63名
旅客 1等・4名 姉妹船 有馬丸, 浅香丸, 栗田丸, 吾妻丸 船籍港 東京

日本郵船がヨーロッパ航路リバプール線増強のために建造したA型と呼ばれる5隻の同型船の第1船で、第2次船舶改善助成施設による第7号船として政府の助成を得て建造した高速モーター船である。本船は、昭和9年頃から建造してきたニューヨーク急行船のN型船をさらに改良した優秀船で、逋信省、帝国海事協会、ロイド協会の特別検査監督のもとに建造した鋼製、単暗車貨物船である。二層の全通せる甲板を有する重構造の三島型船で、船体は8コの支水隔壁によって船首尾艙、機関室、6コの船艙に区画され、二重底は船の前後に全通し、清水艙、燃料油艙、脚荷水艙にあてた。第4船艙はディーブタンクとし、4コに区画し、各船間には十文字形のコッファードムによって隔てられている。第3番中甲板に冷蔵貨物庫3室を有し、第2番中甲板の後部と、第5番中甲板前部にシルクルーム各1室を有し、防熱防湿装置を設備し品質の安定をはかった。6コの船艙には、大きな船門を有し、前後2本のマスト、2個のデリックポストとデリックポストに替り補強した船橋前端より合計19本のブームを装備し、そのうち1本は40tのヘビーデリックとし、重量物の積込みに用いた。

本船はとくに船尾の形態に配慮し、三菱式流線型釣合舵を用い、推進機のボスや翼の形にも注意が払われた。また高速であったので、とくに振動防止に力を注いだ。

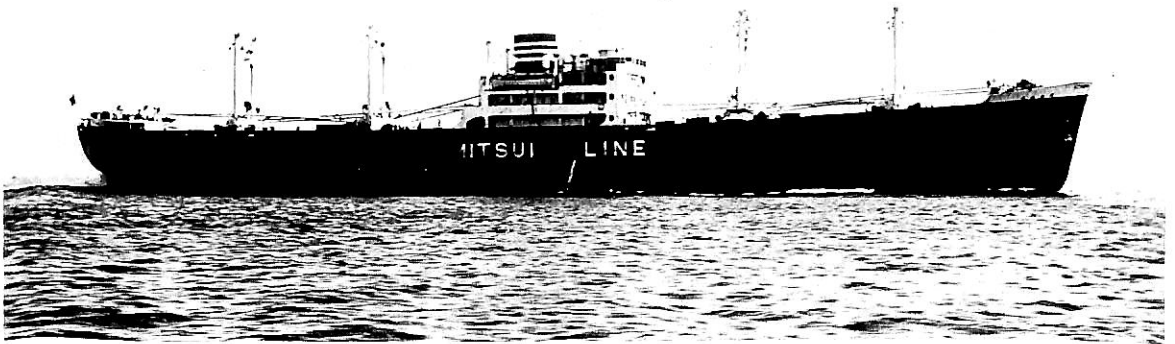
本船の主機械は、MS型ディーゼルの改良型であるMSD型の1号機を搭載した。昭和11年8月19日、長崎県三重沖にて公試運転が実施され、最高速力18.979ノットを記録した。竣工後は予定を変更してハンブルグ線に就航し、つづいて東航世界一周航路や中南米航路などに就航した。昭和16年9月、最後の中南米航海を終え、さらに浦口から川崎へ石炭輸送に従事したのち、11月3日海軍に徴備され大阪鉄工所桜島工場(現 日立造船桜島工場)にて、艦砲、魚雷発射管、カタパルトなどを装備し特設巡洋艦となり、12月30日工事完了し、すでに昭和16年10月15日栗田丸、浅香丸で編成されていた第5艦隊・第22戦隊に配属され、昭和17年1月29日合流した。

2月以降は、横須賀を基地として北東太平洋方面の哨戒防備と監視艦艇の支援に当たった。

昭和19年1月24日横須賀を出港、戦況の悪化にともないトラック島に残っている一般邦人の引揚げに向う。

最後の引揚者25名を乗せ2月17日午前4時30分にトラックを出港、軍艦「吞取」と第4215船団を組み北上を始めたが、出港と同時に、アメリカ第58機動部隊による大空襲を受け、第3次攻撃で5番艙に被弾、火災と浸水により10時47分沈没した。トラック島北水道の北方海上であった。昭和19年3月10日、本船の活躍をたたえるため「武功旗」が授与された。

貨物船 浅香山丸 三井物産船舶部



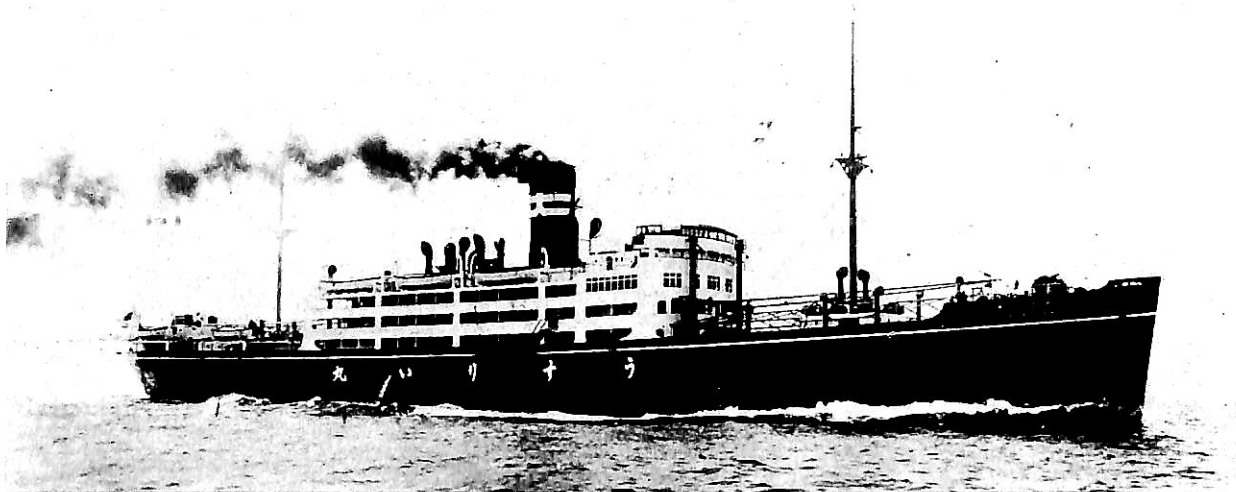
三井造船株式会社玉野造船所 (建造番号227)	船舶番号 42982	起工 昭12-1-30	進水 12-6-27
竣工 12-9-7	全長 145.46m	垂線間長 137.16m	型幅 18.90m
満載喫水 8.275m	総噸数 6,576.4T	純噸数 3,849.78T	型深 12.04m
主機械 三井 B&W 直接逆転2サイクル複動無気噴油式	DM662-WF140型ディーゼル機関×1		減貨重量 9,003t
出力 (連続最大) 9,454PS (計画) 7,600PS	速力 (試運転最大) 19.78kn		
船級・区域資格 通信省第1級船遠洋区域 B.S. N.S.	乗組員 53名	旅客 1等 1名	
姉妹船 有馬山丸, 熱田山丸			

三井物産船舶部がニューヨーク航路を増強するために建造した船首楼を有する三島型貨物船で、3隻の同型船のうち有馬山丸のみ政府の助成施設の補助を受けて建造されたが、本船と熱田山丸は民間資金のみで建造された。昭和7年三井物産船舶部が本航路を開設した当時は信貴山丸、赤城山丸、岩手山丸、箱根山丸、白馬山丸などを配船し、着々と地盤の確保をはかりつつあった。本航路には、他社も優秀船を配しつつあり、これに対抗するために順次新造ディーゼル船を投入し、月1回の定期配船を実施していたが、本船クラスの竣工により月2回の配船となった。

竣工後間もなく昭和21年末にはサンペドロより航空機4機を積み取り横浜に輸送、13年始めにもさらに2機の輸送を行なった。昭和15年下期頃より、国際情勢の険悪化により、日本船に対する積荷忌避などがあり集貨は困難となってきたが、その頃ソ連通商代表部より金塊300万ドルの現金輸送を引き受けたことは特筆すべきことであった。昭和16年後半、パナマ運河の閉鎖により、ニューヨーク航路も事実上終航となり、本船は同年10月陸軍軍用船として徴傭され、10月5日宇品を出港、呉瀬より部隊を積み、広東湾虎門にて約1カ月開戦準備をととのえ、第25軍団司令部および第5師団を満載して、11月29日午前10時海南島三亜に集結、12月3日午後7時関西丸

とともに他の船団より一足先きに三亜を出撃、敷設艦「初鷹」の護衛のもとにタイ湾のフコク島沖の集結地点に向った。12月6日午前11時他の船団と合流ののち、12月8日午前0時35分シンゴラ沖の泊地に到着、午前3時36分の出発信号により各船の舟艇群は一斉に上陸地点に直進した。本船は無事揚陸を完了ののち翌9日シンゴラ沖をはなれ、25日再度虎門より物品を輸送したのち、昭和17年1月9日香港、2月1日には基隆を経て2月12日門司に帰った。4月25日には宇品を出港し、風雲急を告げるラバウルに向け兵員資材を輸送、5月5日ラバウルによりポートモレスビー攻略に向かう南海支隊を乗せラバウルを出撃、第4艦隊主力護衛の下に南下した。5月7日船団はショマール水道をぬけて珊瑚海に入る。5月8日米機動部隊と遭遇珊瑚海海戦となり、船団はポートモレスビー攻略を断念、9日ラバウルにもどった。その後パラオ、ダバオ、マニラを経て6月22日宇品にもどる。8月には再びラバウルを往復し、11月16日宇品にもどっている。11月30日門司を出港、インド洋作戦に加わるため12月6日シンガポールに至り、12月15日シンガポール発、12月30日パトバヘッドに着く。2月9日パトバヘッドを出港、モールメンに向かう途中昭和18年2月27日インド洋グリーン島アマス灯台南にて雷撃により沈没、乗員5名が戦死した。

貨客船 うすりい丸 大阪商船株式会社



三菱長崎造船所 (建造番号500)	船舶番号 37063	船舶信号 JKGC	起工 昭6-4-22
進水 6-11-26	竣工 7-3-25	垂線間長 123.59m	型幅 16.76m
満載喫水 6.97m	総噸数 6,385.7T	純噸数 3,789T	型深 10.05m
貨物艙容積 (グレーン) 5,681m ³	主機械 三菱ツェリー衝動式二段減速蒸気タービン機関×2	減貨重量 5,288t	
出力 (連続最大) 6,976PS (計画) 6,500PS	速力 (試運転最大) 18.06kn (航海) 14.5kn		
船級・区域資格 逋信省第1級船ロイド 100A1 with free board	旅客 1等65名, 2等105名, 3等644名		
船籍港 大阪			

大阪商船では日露戦争勃発間もなく、満州航路（大阪一大連線）の将来性に着目し、明治38年1月14日、舞鶴丸が第1船として神戸を出港、大連に向った。その後、同航路は逋信省の命令航路に指定され、逐次動きが頻繁になるに従って優秀船を投入してきた。大正4年には新造の「はるびん丸」、10年には「ばいかる丸」を加え、13年8月にはアメリカ航路を撤退した亜米利加丸、香港丸を加え益々航路の充実を図った。昭和4年最新式快速船「うる丸」を加え、昭和5年7月より毎月10航海となった。

昭和6年9月満州事変の勃発とともに本航路の重要性は益々増大し、満州国独立とともに本船が就航し、月15航海の実施が可能となった。

本船はうる丸の改良型で、各部に新機軸を加え、当時の大連航路の花形船であった。昭和7年3月25日長崎にて完工、3月26日に長崎港を出港神戸に回航され、昭和5年4月3日神戸から大連に向け処女航海に旅立ち、4月6日には大連に到着した。

本船は全通せる2層鋼甲板、全長の約4にわたる第3鋼甲板を有し、船首楼および中央部には上甲板上に2層

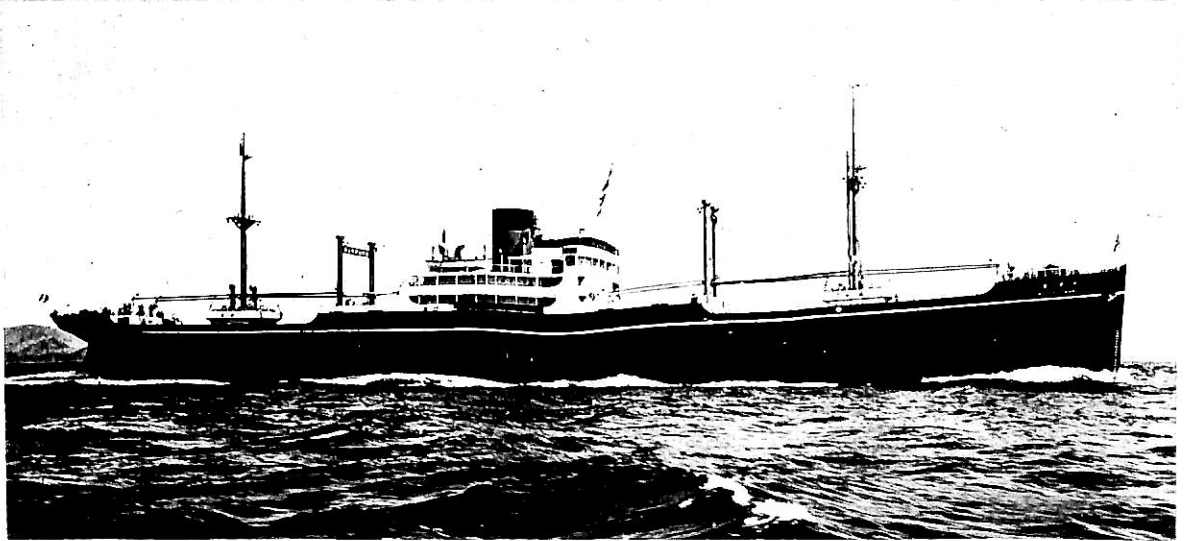
の遊歩甲板（上・下）および短艇甲板を有していた。

船体には6コの支水隔壁と全通せる二重底を有し、船首尾槽は清水槽とし、二重底は養缶水、清水、荷足水槽となっていた。本船の設計は長崎造船所試験水槽にて研究決定されたもので、ことに船尾部は形状および縁端の流線化に留意し、舵は流線型ダブルプレートとし極力船体抵抗を減少し推進効率をたかめた。

昭和7年3月2日および3月5日長崎港外三重沖で公試運転を実施し、最大速力18.06ノットを記録した。

昭和18年3月陸軍軍用船として徴備され、3月10日には宇品より資材を満載してシンガポールに向かう。その後、昭和19年1月2日宇品にもどるまでは主として内地とシンガポール、広東、高雄間の物資人員の輸送に従事していた。昭和19年1月16日宇品を出港してジャカルタに向かう。4月15日神戸に帰着。5月10日には再び宇品を出港して5月18日マニラに着く。その後、マニラ、基隆間を往復していたが、6月24日マニラを出港して基隆に向う途中台湾澎湖島付近、北緯23度45分、東経119度57分の地点で空爆により沈没した。

貨物船 日 洋 丸 (→球磨川丸) 東洋汽船株式会社(→東洋海運株式会社)



三菱長崎造船所 (建造番号551) 船舶番号 38753 船舶信号 JRGB 起工 昭8—1—23 進水 8—12—4
 竣工 9—3—31 垂線間長 132.58m 型幅 17.86m 型深 10.00m 満載喫水 8.06m
 総噸数 6,774.0T 純噸数 5,521T 載貨重量 10,129t
 主機械 三菱単動二衝程無空気噴油 6MS72/125型船用ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 4,836PS
 (計画) 4,200PS 速力 (試運転最大) 16.505kn 船級・区域資格 ロイド*100A1 L.M.C.
 姉妹船 宇洋丸, 月洋丸, 天洋丸, 高榮丸 (高千穂商店)

東洋汽船が第1次船舶改善助成施設適用の第5船として建造した貨物船で、北米、オーストラリアなどの木材、散穀の輸送を目的とし、昭和6年頃より建造されてきた広海汽船の広隆丸、広盛丸などを基本に設計された。

本船は、載貨容積を増大するため船橋楼甲板を後方に延長して第4船艙を取入れ、船橋楼甲板下は一部に糧食庫、冷蔵糧食庫を設けた以外はすべて貨物艙としたので、広隆丸クラスよりもグリーンキャパシティで630t増加した。

船型は三島型で、全通せる区画式二重底及び全通する2コの甲板を有する重構船であった。木材積載のため上甲板強力を増強するため船艦の補強、船艙内を無柱化し、散穀積載のため中心線縦隔壁を設け、ディーゼル船の欠点であった船首部船底の損傷防止にはとくに留意した。

本船の荷役設備は三菱電機製の電動リックウインチ12台で、内4台は5t他は3t用で、デリックは英国スチュワート社製で力量は3t、5t、10tとし、両方のマストおよび4本のデリックポストに設備した。

昭和9年3月より川崎汽船によって備船された。

昭和9年12月より三井物産船舶部が本船を長期傭船しニューヨーク航路に配船した。その後三井物産船舶部と大洋興業の共同出資によって東洋海運が設立され、昭和11年12月本船は東洋海運の所属となり、同時に船名を日

洋丸から球磨川丸と改めた。

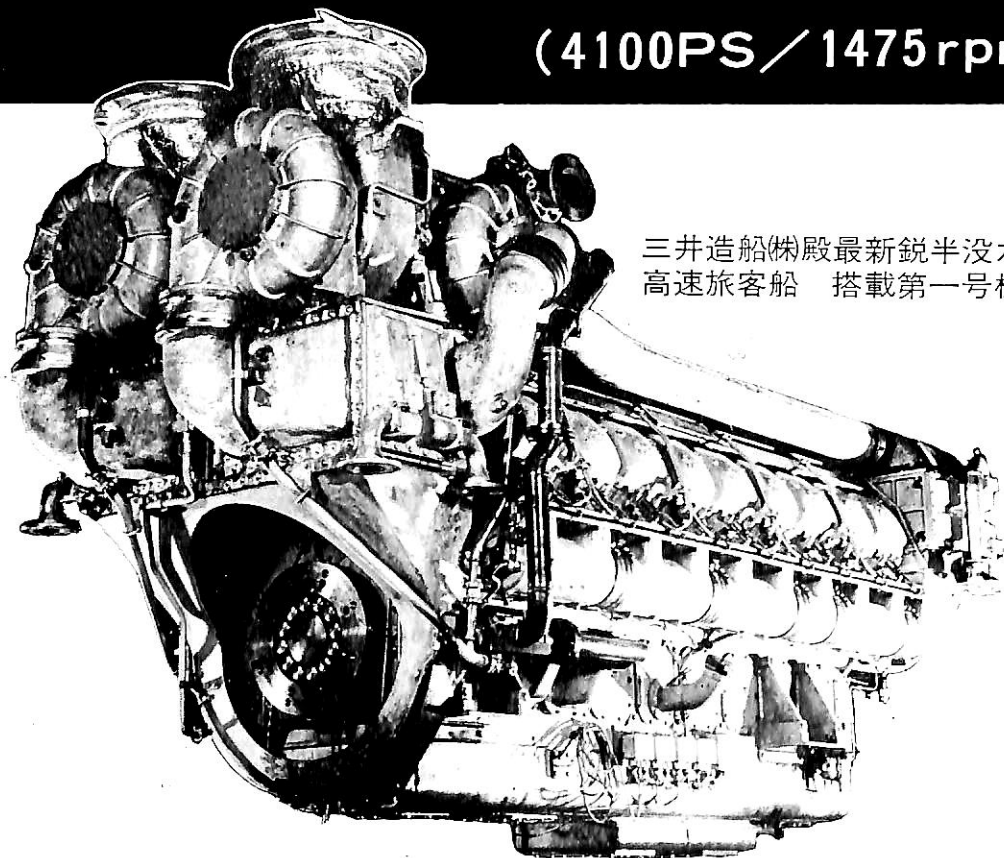
昭和16年8月26日海軍に徴備され第一根拠地隊配属の特設給兵艦となる。開戦へき頭蘭領ボルネオの攻略を終えた海軍陸戦隊を乗せ、同じく転戦してきた第16軍久留米師団編成の坂口支隊の輸送船など16隻の船団で、昭和17年1月21日蘭領ボルネオのタラカンを出撃、第1護衛隊の軽巡「那珂」の外、駆逐艦9隻などの護衛のもとに南下した。1月23日23時30分バリックパパン沖合泊地に到着、24日1時40分揚陸を開始した。しかし、4時20分頃から連合軍艦艇の攻撃を受け、本船も10発の命中弾を受け小破6名の死傷者を出し、4隻の輸送船が沈没した。その後、本船は昭和17年10月10日より浅野ドックにて修理された、その間に応急タンカーに改造され、昭和18年2月15日特設運送船(給油船)として生れかわり、南方産油地帯と内地間の原油輸送に従事した。

昭和20年1月12日仏領インド支那サンジャック港にて待機中、米第3艦隊の空母群より発進した攻撃機による空爆により同港で沈没した。

同型船、信濃川丸(旧宇洋丸)は昭和17年11月14日ニューギニアショートランド沖にて、最上川丸(旧月洋丸)は第11航空艦隊配属の航空機運搬船となり昭和18年7月31日トラック島北方で、天洋丸は昭和17年3月10日ニューギニア付近で、それぞれ沈没した。

まさしく。パワーのかんづめ 富士S.E.M.T. Pielstick 18PA 4V-200DS

(4100PS / 1475rpm)



三井造船(株)殿最新鋭半没水式
高速旅客船 搭載第一号機関

富士PA4形ディーゼル機関の特長

- 小形、軽量で大出力です。
同じ出力の中速機関に比べ、機関室の大きさは約40～50%小さくなり、船用としては高速艇などの狭い機関室に納まりが良く、経済的です。
- 本体が一体フレームになっているため、軽量でタワミ、ネジリに対して強固であります。従って4点支持方式の簡単な据付方式が可能であり、防振支持も4点で簡単に性能の良いものが出来ます。
- 燃料にあらゆる種類のものが使えます。
充分な試験に基いた特殊な設計により、灯油、軽油、A、B、C重油及びガス燃料に至る幅広い燃料を使用することが出来ます。

- 排ガス公害防止上有利です。
特殊な可変予燃焼室の採用により、燃焼性能が良く、今後問題となる排ガス中のNOxが通常のエンジンの $\frac{1}{4}$ ～ $\frac{1}{5}$ と低い値であります。
- 燃料消費量が少ない。
可変予燃焼室の採用により、通常の高速度ディーゼル機関より、燃料消費率がはるかに少く、直接噴射式中速ディーゼル機関とほぼ同じ155～160g/PS・hrであります。

PA4V-185, 200形出力表

	発 電 用 力 出 PS/cyl	船 舶 用 力 定 格 出 力 PS/cyl	最大出力 PS, cyl
PA 4V-185VG	1 6 7	1 5 9	2 0 0
PA 4V-200VG	1 9 2	1 8 3	2 4 0
PA 4V-200DS	2 4 0	2 2 8	3 0 0

FUJI DIESEL 富士ディーゼル株式会社
東京都中央区京橋2丁目11-2(京橋ビル) 電話 東京 03(281)1251(代表) 千104
神戸市舞子区磯上通5-1-24(三光ビル) 電話 神戸 078-252-0312

7月のニュース解説

6月21日～7月20日

編集部

○海運造船問題

●一般政治経済問題

6月21日○運輸省船舶局は函館ドックから申請されてい

(木) た函館造船所での4900総トン型造船設備新設計画をこの日許可した。船舶局は許可に際し、①地域経済および同社の経営維持の面から5千総トン未満の進出もやむをえない、②著しく過大な設備処理を行なった、との特異なケースであるとするほか、過大設備処理の判断基準とし「(安定基本計画により)義務づけられている設備処理率が2倍以上となった場合」との見解を示した。

6月25日●わが国の開発途上国向け援助は、昨年質量と

(月) も改善したが先進国の中での地位はまだ低いことが、この日外務省から発表された開発援助委員会(DAC)加盟17カ国の政府開発援助(CDA)78年実績で明らかになった。つまり日本のODA総額は17カ国全体の中で12.1%を占め、前年の9.6%に比べると比重は高まったが、わが国のODAの国民総生産(GNP)比率は、途上国が要求している国際目標には遠く及ばず、0.23%であって、DAC平均の0.32%にも追いつかなかった。

6月27日●“国債の大量発行を機に急速に拡大しつつあ

(水) る公社債市場はどうあるべきか”を審議していた証券取引審議会はこの日総会を開き、「公社債市場当面の諸問題について」と題する意見書をまとめ、大蔵相に提出した。意見書は、①国債の償還期限の多様化、発行条件の弾力化、②証券会社のディーラー機能の充実、③短期市場の整備、育成などの必要性を指摘。銀行と証券会社の“垣根問題”として論議を呼んでいた国債の銀行窓口販売、バンク・ディーラー(銀行による公社債売上の仲介)については、銀行の証券業務進出に伴うマイナス面を強調し、消極的な見解を示した。

6月28日○日本旅客船協会はこのほど、48年のオイルシ

(金) ョック当時に編成した「燃料油対策特別委員会」を復活させる方針を明らかにした。これは、最近の船用燃料油の高騰を背景に今後、供給カットの事態が予想されるため、とく

に「旅客船は公共輸送機関であり(油の)量的な確保は絶対必要」との視点から、早期に対策を立てようというもの。

●石油輸出国機構(OPEC)は、この日、基準原油価格を現在の1バレル14.54ドルから18ドルへと23.75%引き上げることを決定した。ただし、新しい基準原油価格を適用するのはサウジアラビア、アラブ首長国連邦、カタールの3国だけで、他の諸国は、この基準価格より2ドル高い20ドルを原油価格として適用することになり、2重価格制に入ることになった。同時にOPEC原油価格の上限価格を23.5ドルとすることも決定したのでOPEC原油は今年末まで18ドルから23.5ドルの幅を持って売買されることになった。

6月29日●東京で2日間にわたって行われていた第5回

(金) 主要先進国首脳会議は、この日終了し、当面の石油危機への対応策を、出席7カ国の85年までの輸入抑制目標で示すことに重点をおいた「東京サミット宣言」を発表した。その中で日本の石油輸入量は、1日当たり平均にすると、79年、80年で540万バレル、85年に630万から690万バレル以下となる。同宣言文はその他、経済全般、貿易、通貨、南北問題にもふれた。

7月9日○昨年10月から長崎県佐世保港の甲岸壁に係留

(月) されていた原子力船「むつ」は、この日佐世保重工業の第5ドックに入り、船底清掃のための排水作業が始まった。係船費用をめぐってドック入り契約が結べない状態になっていたが、費用や契約を一時たな上げして、とりあえずドック入りのみ行うことになった。

○船舶整備公団は、この日、今年度共有貨物船建造申請船のうち第三次分として、23社23隻(1万6444総トン)を承認内定した。これによって、内定船果計は38社38隻(3万2616総トン)公団分担額は92億4310万円、総船価127億1250万円となった。

自動位置保持装置について

何かとエネルギー問題がやかましく取沙汰されていたところに、先月の石油輸出国機構（OPEC）による原油の大幅値上げでさらにエネルギー問題がエスカレートした感がある。暑さの続く毎日の中で省エネルギーのため、あちこちのビルの冷房の温度が28度まで上昇し、嫌気のさすところであるが、ノーネクタイで仕事に取り組めるのがせめてもの慰めであろう。

このように省エネルギーが叫ばれているなか、数日前の新聞で、総理府が昭和44年から3年間にわたって行なった「尖閣列島周辺海底地質調査」の報告書について取り上げていたのを目を見張った。この報告書には尖閣列島周辺海底に石油や天然ガスの豊富な埋蔵を期待させる個所が随所にあり、日中共同開発実施に際しての貴重な基礎データになるであろうと述べている。

報告書の内容が極秘扱いのまま約十年も伏せられる結果となったのは、当時、香港、台湾、それに在米中国人たちの間で尖閣列島の領有をめぐる反日ムードが盛り上がったためである。さらに日中間では国交正常化へ向け最後の努力が行なわれていたため、外務省が「領有権問題にからみ、尖閣列島から二百キロ以内での調査は控えて欲しい」と要請したことによる。

尖閣列島周辺ではその後、日本側、台湾側からそれぞれの石油開発会社が鉱業権を申請し、鉱業権を取得した米ガルフ・オイル社はすでに試掘段階までの調査を終えたとのことである。いずれにしても今後の開発が期待されるものである。

近年、中東の石油価格値上げ、供給不安と微妙に絡み、日本近海での石油開発が活発になってきている。しかしながら欧米先進国に比較して資本力の不足のせいか目ざましい成果を見ていないのも事実であろう。

ところでこれらの石油開発、特に石油掘削では最新の技術をもった石油掘削船が必要となるが、この掘削船になくはならない技術の中に自動位置保持装置がある。今回はこの自動位置保持装置について述べてみたい。

海上に浮ぶ作業船、調査船、石油掘削リグなどの浮遊構造物は、風、波、潮流などの影響を受け、動揺または漂流を生ずる。海上作業では、これらの動揺及び漂流を一定限度内に抑えなければ作業が不能または危険となるので、外力に対して浮体の位置を安定させることが必要となる。従来はこのような位置保持に対し、アンカー、チェーンを多用してきたが、ある海象条件下において、

長期間連続して浮体の位置を安定させるには、従来のアンカーによる係留方式では技術的な限界がある。

このような問題に対して考案されたのがダイナミックポジショニング（dynamic positioning）つまり、自動位置保持装置、又は単にDPSと言われるものである。

DPSを必要とする要素は、

- ① 投錨係留が困難な水深の深い稼動域
- ② 莫大な把持力を必要とする海象・気象条件の海域
- ③ 必要な把持力を期待しえない海底土質条件を有する海域である。

DPSを投錨係留の補助手段として採用することもできるが、むしろ独立な手段として経済的で高信頼性のDPSを装着することにより、自由な移動、安全な操業、高い稼動率等が可能となり、作業性能の向上が期待できる。更に稼動水深が深くなるに従いトン当りの建造費が投錨係留方式に比べて安くなる。しかしそうかといって技術的な難点はそれほど加わらないという長所がある。

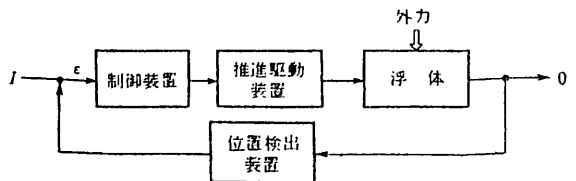
自動位置保持装置のトータルシステムを概略的に示すと図のようになる。所定の位置に保持された船舶に対して、風、波、潮流等の外力が作用し、サージング、スウェイニングの平行移動運動や、ピッチング、ローリングの回転運動を伴うが、それらの運動による変化量を位置検出装置及びピッチング角、ローリング角検出器で検知する。検知結果は、制御装置に伝えられ、変化量の大きさに応じて推進装置の推力を調節し、元の位置に復させる。位置検出装置は、超音波発信源、超音波を受信する2個のハイドロフォン及び超音波信号を処理することによって、船の水平面に対する相対位置を求めるための信号処理装置よりなっている。

(1) 位置検出装置の方式

① 電波式

i) 船舶航行用測定装置（SHORAN方式、LORAN方式、OMEGA方式など）

ii) 沿岸測量用測定装置



ダイナミックポジショニングシステム

iii) 衛星航法装置

② 超音波式

- i) ショートベースライン; ビーコン
- ii) ショートベースライン: トランスポンダー方式
- iii) ロングベースライン; 2-トランスポンダー方式
- iv) ロングベースライン; 4-トランスポンダー方式

(ショートベースラインとは、浮体を基準に座標軸を決める単一発信、複数受信方式で船底に数個のハイドロフォンを設けて位置の決定を行なう。

ロングベースラインとは、海底定点を基準に座標軸を決める複数発信、単一受信方式で、海底に数個のトランスポンダーを配置して位置の検出を行なう。)

v) ドップラーソナー方式

③ レーザー式

④ 機械式

- i) ライザーパイプ傾斜角測定装置
- ii) トートワイヤ装置
- iii) 3本ワイヤ方式

⑤ 慣性航法方式

(2) 制御装置 (Control system)

DPSの制御は、位置情報の線形フィードバックが通常用いられ、その自動モードが基本的な構成となる。具体的にはコンピューターを用いたPID制御である。コンピューターはアナログ式、デジタル式及びハイブリッド式があるが、デジタル式が最も良好とされている。

(3) 推進駆動装置 (Thruster system)

DPSに用いられる推進器は、その性能が通常の船と異なり、次のような条件が要求される。

- ① 推力の方向が360°可能のこと。推力及びその作用方向は、必要時間内に応答して発生すること。
- ③ 駆動原動機は上記応答性に適合し、効率のよいこと。
- ④ 推進器は推進効率よりも、静止推力の発生効率が高いこと。
- ⑤ 長期間の連続運転が可能のこと。
- ⑥ 海上で容易に保守点検作業が行なえること。

上記条件に対し、既存のスラスタ方式として、次の3種がある。

- a) Z形プロペラ推進装置
- b) 翼車プロペラ推進装置
- c) コルトノズル、サイドスラスタ推進方式

次に現在のDPSの開発状況についてふれてみたい。海外においてはアメリカを中心とした欧米先進国が、大進度の石油掘削船にDPSを利用している。特にアメリカ

カにおいては、SEDCO シリーズで稼動水深300~7600mの大水深の石油掘削に実績を有している。

一方、我国ではこれまであまり実績がなかったが、運輸大臣諮問第7号「エネルギー資源をめぐる環境の変化に対応するための船舶技術開発の具体的方策について」に対する運技審の第一次答申で、大陸斜面の海域は、水深が200mを越え、陸岸から遠く、気象・海象条件も厳しいため、この海域で稼動する石油掘削船は、

- ① 自動位置保持装置を有すること。
- ② 稼動水深1,000m程度であること。
- ③ 稼動率は既存の石油掘削船と同程度であること。
- ④ 海上補給を最小限にすること。
- ⑤ 自航式であること。

の以上5つの基本的要件を有する大深度石油掘削船であり、この大深度石油掘削船を研究開発することが、急務であるとしている。

これを受け運輸省船舶局では、51年度より委員会を設け、特にDPSを技術的主体とした大深度石油掘削船の開発を行なっている。

既に52年度に概念設計を終えている。

概念設計による掘削船は2ローワーハル型の半没水船であり、推進装置として旋回式コルトノズル付吊下げ型スラスタを採用しているのが特長である。また、位置探知装置には、超音波発信源より2個のハイドロフォンに超音波が到達する際の位相差により位置を検知する方式を選んだ。今年6月には、53年度に製作した位置検知装置の海上試験を伊豆大島沖で実施したが、今年度中にその試験結果の評価を行なうことになっている。

今後のDPSに対する展望としては、現在あるDPSが主として掘削船に装備されているが、以下のような用途にも適用できる。

潜水船調査システムにおいて、超音波発信源を潜水船に、ハイドロフォンを支援母船にとり付ければ、支援母船上で潜水船の方位距離を測定できる。また、選定されたコースに沿って船を一定の速度で航行させるため自動的に推進器等を制御することもできる。この音響航法を実用化し、ケーブルレイヤーやパイプレイヤー等の作業船に適用すれば作業能率が向上する。又、調査船に装備すれば密度の濃い調査観測が行える。その他、消火活動や洋上プラットフォームへの物資補給にも応用できる。

最後にわが国の自主開発によるDPSが、海洋開発の一翼を担って、海底資源掘削その他の領域で存分に活用されることを期待して筆を置く。

洋上補給診療船“じゃぱん つな2号”の概要

日立造船株式会社

1. まえがき

本船は日本鯉鮪漁業協同組合連合会の注文により日立造船広島工場因島において建造された9,500KL積洋上補給診療船である。昭和53年11月20日に起工、昭和54年3月20日に進水、同年5月15日に引渡された。

本船は東部太平洋、ニュージーランド南方などの遠洋海域で操業する鯉・鮪漁船に対して燃料、食料、飲料水などの補給および漁船員の診療を行なうよう設計、建造されたものである。

ここに本船の概要を述べる。

2. 船体部

2・1 主要目

全長	127.38m
垂線間長	118.00m
幅(型)	19.80m
深さ(型)	10.00m
計画満載喫水(型)	8.20m
構造喫水(型)	8.25m
載貨重量	10,699 t
総トン数	6,480.19T
純トン数	3,445.82T
船級	NK, NS* (Tanker, Oils-Flashing Point below 65°C), MNS*
容積	
貨物油艙	10,252.4m ³
乾物庫(ベール)	537.8m ³
冷凍冷蔵庫(ベール)	521.3m ³
ドラム庫	130本
ボトル庫	86本
燃料油槽	1,523.9m ³
脚荷水槽	4,329.1m ³
清水槽	609.9m ³
潤滑油槽	133.1m ³
資格	遠洋区域
試運転最大速力(満載状態)	15.68kn
航海速力(満載状態, 常用出力, 15%シーマージン)	13.6kn
航続距離	22,500浬

乗組員数	士官	13名	部員	11名
	その他	12名	総合計	36名

(写真頁21頁参照)

2・2 一般配置

本船は後部にブリッジおよび機関室を配置した船首・船尾楼付全通一層甲板船であり、貨物油艙下に二重底を設け脚荷水および燃料油槽を配置し、船体中心線の縦通油密隔壁で左右および前後5区画、計10個の貨物油艙に分けられA重油および軽油の積載を計画している。

また、補給用冷凍冷蔵庫を船尾楼内に、乾物庫をA甲板に、ドラム格納庫を船首楼内にそれぞれ設け、B甲板には手術室及び病室等を配置し漁船員の診療を行なう。

B甲板前部の3トンガントリークレーンで補給品の荷役を、A甲板上のパワーポートおよびバージで輸送を行なう。また、上甲板前後に配置した2基の2トンデッキクレーンは、補給品の荷役と燃料補給時の係船用として使用する。B甲板、後部右舷にコントロール・ルームを設け補給時における可変ピッチプロペラの操作および操船を行なう。

2・3 船殻構造

構造方式は一般配置に示されるように全通した二重底構造を設けた。貨物油艙部の内底板は傾斜させて肋骨は縦通式とし、機関室は横置式としている。

上甲板の梁は船首尾部を除き縦通式とし前後部は横置式であり、その他の甲板は横置式とし、すべて溶接構造としている。

貨物油艙部は船体中心線に連続した平板構造の縦通油密隔壁を船首隔壁からNo.5 C. O. T. 後端壁まで設けている。また端部には大きな肘板を設け強度の連続性を保たせている。横置隔壁は平板構造とし、垂直防撓材により防撓され、水平桁により強固に固着している。

上記は一般構造方式であるが、本船は荒天海域作業及び診療を目的とするため特に次の様な配慮をしている。

- 1) 船首部は波浪対策に留意し充分な補強をしている。
- 2) ビルジキールは本船程度の船に対して通常設けるものより深く又長くしている。
- 3) 上甲板後部中心線上に長さ20.00m高さ1.00mのブレイクウオーターを設けている。

4) 診療船のため特に振動対策には細心の注意を払い、上部構造は振動を最小限に止める様に考慮している。

2・4 船体機装

2・4・1 甲板機械および荷役装置

(1) 電動油圧甲板機械および荷役機械

ウインドラスおよびムアリングウインチ

10/7t×9/15m/min×2台

ムアリングウインチ 7t×15m/min×1台

カーゴウインチ 1t×25m/min×1台

ホースリールウインチ 3t×25m/min×1台

2t×25m/min×1台

(2) 電動荷役機械

デッキクレーン 2t×10m×1台

2t×12m×1台

ガントリークレーン 3t×1台

2・4・2 救命設備

救命設備として下記のを備えている。

鋼製救命艇エンジン付 2隻

膨張式救命筏 20名用 1組

救命胴衣大人用 36個

救命浮環 8個

ボートダビット重力式ヒンジ型 2組

2・4・3 洋上補給装置

本船は洋上にて作業中の漁船群に、清水、燃料油、および潤滑油の移送、ならびに一般貨物の補給作業を行なうものであるが、清水、燃料油は船尾ホースリールウインチから移送用ホースを洋上に浮遊させ、ホース先端を漁船上注入部にセットし、清水、燃料油を移送する。

なお、潤滑油および一般貨物は、本船搭載のFRP製パワーボートおよびバージを洋上に降下させ、デッキクレーンおよびガントリークレーンにて、ドラムカンおよび一般貨物を積載し、漁船に輸送すると共に、病人およびケガ人の輸送にも使用するものである。

なお本作業艇の揚降しについては、洋上での安全を確保するために、高速揚降し能力を有するエアーウインチを使用する等の特別な配慮がなされている。

(注) 本船では特に船尾1tデリックを利用し、カーゴフォールを洋上に浮遊させ、それに一般貨物を収納したコンテナを装着し、漁船に輸送することも可能である。

2・4・4 エアーフェンダー

本船と他の洋上補給船および漁船との接船時の船体保護を目的として下記のエアーフェンダーが装備されている。なお本フェンダーの揚降しはデッキクレーンにて行なわれる。

エアーフェンダー 2.0m径×3.5m長 4個

ク ク 1.5m径×3.0m長 3個

2・4・5 荷油装置

本船のカーゴオイルタンクにはA重油もしくは軽油を積むので、タンク内及びカーゴライン内面は無機ジंक塗装(一部亜鉛メッキ)を施している。

本船は先に述べたように、主に漁船への洋上補給をその主目的としているが、本船と同目的で既に建造されている僚船へも洋上補給ができるほか、いわゆるタンカーとしての機能も兼ねそなえている。従って、カーゴラインは、漁船への供給ライン(ホースリールウインチへ接続)のほかに、大径管の移送ラインもそなえている。なお、この移送ラインは上甲板上の煩雑化をさけるため、カーゴタンク内に配管されており、ショアマニホールドにて上甲板上に貫通されている。

カーゴポンプは3台設置されており、それらの主要目及び使用目的は次の通りである。

1,000^m/h×70m×1,080rpm×1台 移送用

ディーゼルエンジン駆動渦巻式

300^m/h×70m×1,750rpm×1台 補給用 電動渦巻式

250^m/h×70m×1,150rpm×1台 補給用 電動歯車式

漁船への補給中、ホース先端の止め弁を漁船側で随意に止めてもよいように、ポンプの吐出ラインに安全弁内バイパスラインを設けている。補給中の本船の操船はB甲板船尾のコントロールルーム内にて行なわれるため、補給ラインの圧力上昇をコントロールルーム内で防げる様、安全弁を遠隔エアー駆動弁としている。

2・4・6 脚荷水装置

バラスト配管は独立配管方式を採用しており、F.P.T, Na1W.B.T.及びNa1F.O.T./W.B.T.は他の配管系とは独立して、船首部の補助ポンプによりバラストピングができるようになっている。バラストポンプの要目は次の通りである。

主バラストポンプ 300^m/h×15m×1,750rpm×1台
電動渦巻式

補助バラストポンプ 75^m/h×15m×1,750rpm×1台
電動渦巻式

2・4・7 消火装置

本船は消火装置として、各区分に対しおのおの次の装置を有している。

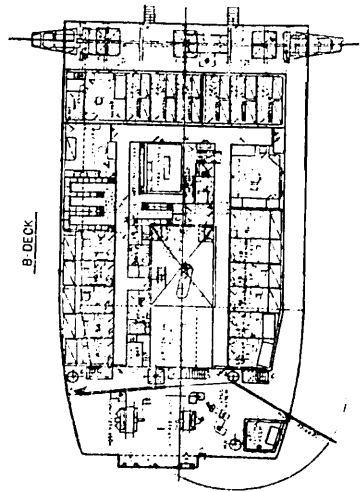
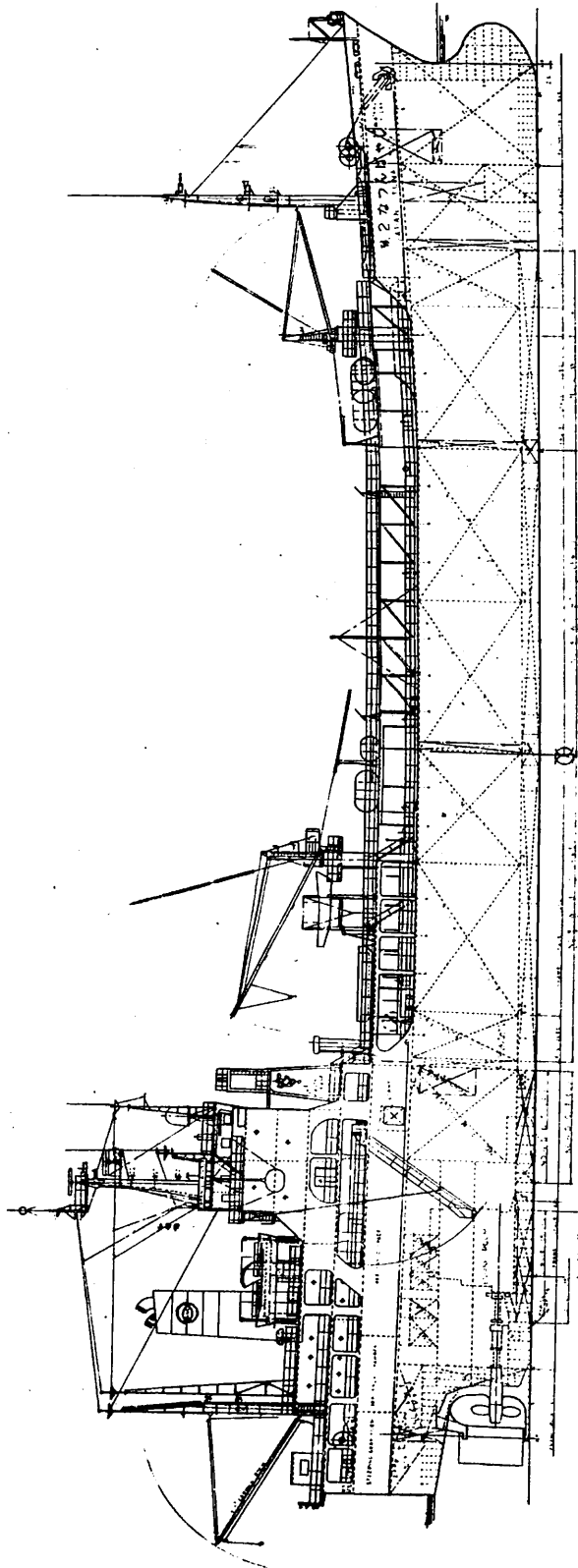
上甲板……水消火ライン及び泡消火ライン

居住区……水消火ライン

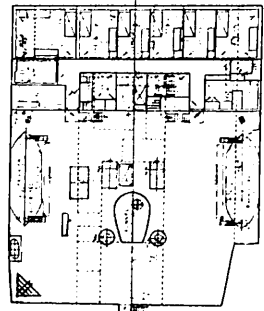
機関室……泡消火ライン

主ポンプ室……泡消火ライン

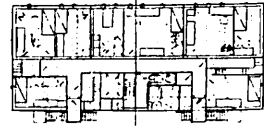
2・5 居住区配置



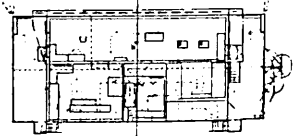
B-DECK



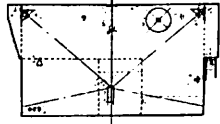
C-DECK



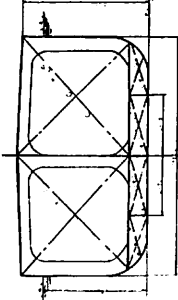
D-DECK



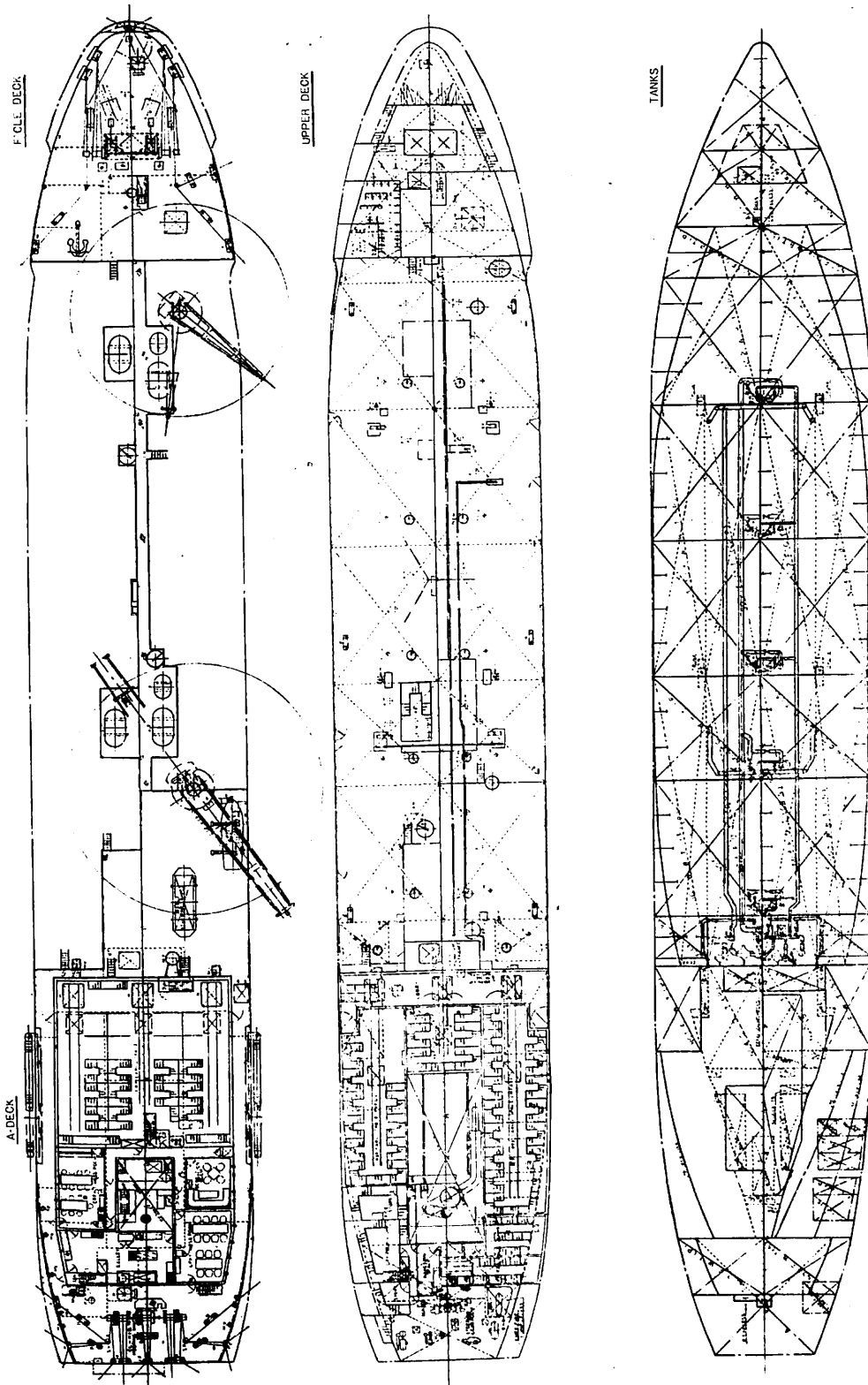
E-DECK



COMP. FLAT



HOLD SECTION



洋上補給診療船“じゅぱん つな2 号”一般配置図

日立造船・広島工場因島建造

船の科学

居住区は船尾甲板上に6層で構成されている。

上甲板には漁船への補給食料品貯蔵用の大型冷凍倉、すなわち肉庫、魚庫（鯉、鮪用の餌）および野菜庫並びに本船用の食料区画（冷蔵庫、米庫等）となっている。

A甲板は前部に漁船補給用の乾物庫を、後部には士官および部員用の食堂、娯楽室、賄室を配置している。

各食堂ともセルフサービスを建前としており、従って配膳室はなく賄室に隣接して設け、サービスハッチを装備している。一方、賄室には皿洗機や下部甲板の食料区画間にダムウェイターを装備するなど司厨員の労力軽減を計っている。

B甲板には漁船員の診療所として、レントゲン室、診療室、手術室、病室（2人用×6室）および薬品庫（2室）を完備、専属の医師も乗船しており診療対策には万全を期している。また漁船員の診療待合のため和室を設け家庭的雰囲気を与えている。一方本船の乗組員用居室は、B甲板後部、CおよびD甲板にそれぞれ配置し、プライベート優先からすべて個室となっている。

操舵室は海図室と一体化し、100余隻にのぼる漁船への補給、診療を円滑に遂行するため、刻々と移動する漁船団の方位掲示板を無線室とともに設けており、前広の見透しを得るように窓配置を考慮している。

本船の居住区画は防火および安全面を特に重視し、I M C O Resolution A-271 (VIII) を適用している。すなわち必要箇所へはA-60、30などの防熱施工、内装板（仕切壁、鋼壁内張）にはメラミン板張りを、天井内張りにはダップ仕上のそれぞれアスベストボードを採用、根太を含めすべて不燃構造としている。

また各室の扉はホーロースチール製とし、私・公室の扉にはキックアウトパネルを設け危急の脱出が可能となっている。一方、階段スペースは鋼壁で囲み、扉にはドアチェックおよび電気式マグネットホルダーを設け、火災時には操舵室から遠隔操縦により閉止できるようになっている。

通風装置としては全室とも冷暖房を完備し、賄室や衛生関係室などは十分な機動通風を施している。

本船居住区で最も特徴とする下記2点について詳述する。

1) 補給用食料冷凍冷蔵庫および乾物庫

本食料庫には200種類以上におよぶ食料品を基地で積載し洋上において漁船団に供給するのが主目的であるため、それらの積降しの迅速化、鮮度の確保など高い条件が求められる。従って船主のこれらのニーズに対応すべく食料品の搬入・搬出に対しては、軌道付の自走式台車（満載荷重約2吨）を計6台配備、格納には棚の構造お

よび配置に留意し諸作業の合理化を計っている。

各庫の要目

	容	積	保持温度
肉庫		225 m ³	-25℃
魚庫		90 m ³	-25℃
野菜庫		200 m ³	+2℃
ロビ		140 m ³	常温
乾物庫		465 m ³	常温

2) 診療関係

漁獲作業は年中を通して行なわれるため漁船員の健康管理は本船の重要な業務の一つであり、陸上並みの診療設備となっている。

・レントゲン室

X線遮へいのため扉を含め壁面には1mm厚の鉛板を内装している。主な装備品として、全波整流式X線装置一式(X線発生器、制御器、リーダー撮影台)、フィルム用原像液タンク、流し台、ハイランプ、X線掲示ランプ

・診療室

レントゲン室に隣接して配置しており、怪我人または病人を担架で容易に搬入できるように両開き扉としている。主な装備品としては、診療台、クリプトンスカイベット天井型、コンビネーション赤外線太陽灯、ショウカステン（2枚掛）、全自動高速高圧滅菌器、医療用殺菌線消毒器、回診車、医科用手洗器、移動用手洗鉢、薬品庫（2組）、冷蔵庫、書机、椅子、ストール、カルテ棚

・手術室

防音、防熱に留意しており床および壁面1メートルまでの範囲は水洗いができるように陶器製タイルを張詰めている。また診療室と同様、出入口は両開き扉を装備している。主な装備品は手術台、手術用无影灯、パントフォスゾンネ小型スタンド、紫外線流水殺菌器、大型手洗器、回診車、イルリガートル台、器具戸棚、消毒盤台、ユニット実験台、手術掲示ランプ

3. 機関部

3.1 機関部概要

本船の主機関は三菱-赤阪6UEC52/105D型ディーゼル機関1台を装備し1組の推進軸系に直結している。プロペラは洋上補給時の操船を容易にするため可変ピッチプロペラを採用している。

また可変ピッチプロペラ故障時には、プロペラをメカニカルロックすることにより、非常航行可能なるよう主機関には逆転機構を組込んでいる。

発電装置としては、主機関駆動の主発電機1台、およびヤンマー6UL-UT型ディーゼル機関直結の補助発

電機2台を装備しており、発電機の容量は航海中、主発電機1台、洋上補給時には主発電機、補助発電機各1台を使用するものとして計画している。また補助発電機2台の中1台は、転送用荷油ポンプの動力としても使用できるよう計画している。

遠隔制御装置として、主機関は機関制御室から、また可変ピッチプロペラは機関制御室、船橋、後部船橋の3カ所から、制御できるよう制御盤を装備している。後部コントロールルームは本船の特殊操船（洋上補給時）の際に操船容易なるよう、とくに設けており、制御盤には操舵装置も組み込まれている。

3・2 機関部要目

(1) 主機関

型式三菱-赤阪6 UEC52/105D型ディーゼル機関1台
出力 連続最大 6,200PS×175rpm
常用 4,960PS×163rpm
(主発電機結合状態)

(2) 軸系およびプロペラ

中間軸 295φmm×1860mm
プロペラ軸 395/160φmm×4880mm
プロペラ 油圧駆動可変ピッチプロペラ
翼数 4枚 直径 4100φmm

(3) 発電装置

主発電機用原動機 増速機を介して主機関使用
補助発電機用原動機
ヤンマー6UL-UT型ディーゼル機関 2台
600PS×720rpm

(4) 蒸気発生装置

補助ボイラ 排ガス併用立型水管ボイラ 1台
排ガス使用時 800kg/h×7kg/cm² (飽和)
バーナ使用時 935kg/h×7kg/cm² (飽和)

4. 電気部

4・1 電源装置

前述のとおり発電機3台装備しており、補助発電機2台は連続並列運転、主発電機と補助発電機は切替時のみ並列運転可能となっている。また各発電機及び母線用ACBの自動同期投入、自動負荷分担装置も装備されている。

主発電機	AC450V	400kW
補助発電機	AC450V	400kW
変圧器	40kVA×3台 1組, 7.5kVA×1台 (100V), 20kVA×1台 (220V)	
蓄電池 一般用	DC26V	300AH 2組
無線用	DC24V	300AH 1組

4・2 通信航海装置

ベージング装置付の自動交換電話をはじめ回転計、水晶時計、機関室火災警報装置、娯楽装置等を装備している。航海装置として、ジャイロコンパス及びオートパイロット、ドブラスピードログ、レーダー2台、ロランC受信機、衛星航法装置等を1式装備している。

4・3 無線装置

本船は漁船への補給診療船ということで漁船用周波数(27MHz帯)の方位測定機、SSB送受信機が装備されている。また主に漁船用員として、洋上より家族と直接電話ができる海事衛星通信装置も装備されている。

送信機1.2kW SSB他2台、受信機3台、方位測定機2式、VHF国際無線電話、27MHz SSB送受信機、25W SSB送受信機等 1式

4・4 制御計装装置

NK-MO相当の自動化装置ということでCPPの遠隔操縦装置をはじめデータローガーによる圧力、温度などの記録・監視も行なっている。

CPP遠隔操縦装置、発電機の自動起動、自動切替、重要補機の自動切替、順次起動、データローガー、潤滑油、冷却水の自動温度調整等 1式

ニュース

ニュース

「三菱-MANディーゼル機関」 技術提携満50周年を迎える

三菱重工業(株)は、昭和4年に西ドイツのMAN社との間に技術提携を行って以来「三菱-MANディーゼル機関」を横浜造船所に於て製作してきたが、この程技術提携満50周年を迎えた。同社は、昭和5年に第1号機としてポンプ駆動用にG2V21.5/33形機関(55PS, 450rpm)を製作以来、今日迄に合計約1,600台・450万馬力

以上の実績を有している。これ迄の50年の歴史に残るエポックは、昭和45年に横浜造船所のディーゼル工場のレイアウトを一新、高精度の工作機械を導入し中速機関の専門工場としたことで、これが今日の「三菱-MAN中速機関」の発展に繋がる基となっている。現在、同社は顧客の幅広い需要に応えこれ迄製作してきたL・V40/54, L・V40/54A, L・V52/55, L・V52/55A形に加え新たに開発した高性能なL・V40/45, L・V32/36形機関を製作している。

設標船“PARI”について

株式会社 新潟鉄工所 造船工場 設計室

1. まえがき

本船は、インドネシア政府海運局向として、トーマン株式会社の注文により、新潟鉄工所にて建造された 684GT型設標船で、昭和54年2月10日に竣工した。

インドネシアは、国内に多くの島々および隣国との間に長大なる海峡を擁している。これがため国内海運業の育成および船舶が輻輳する海峡での船舶の安全運航を確保する観点より、これら海域での航路標識の設置および維持が急務とされてきた。

インドネシア政府は、OECEPよりの資金援助を受け数次にわたるプロジェクトとして、航路標識の拡充整備を図ってきた。

- 1) 昭和50年竣工 569GT型 2隻
Kumba, Karakata
- 2) 昭和52年竣工 644GT型 2隻
Mithuna, Mesa
- 3) 昭和54年竣工 684GT型 2隻
PARI, Prajapat

以下に本船の概要を紹介する。

2. 船体部

2・1 船体部主要要目

全長	52.90m
垂線間長	46.90m
型幅	10.60m
型深	4.50m
満載喫水	3.712m
総トン数	684.68T
純トン数	198.97T
航行区域	インドネシア海域
船級(二重船級)	NK: NS*, MNS* BK I: +A100(I), +SM (Ocean going)
載貨重量	607.44 t
貨物倉容積(ペール)	
Buoy hold	378.73m ³
Beacon hold	95.46m ³
Gas bottle hold	70.36m ³

燃料油槽容積	78.08m ³
清水槽容積	129.00m ³
脚荷水槽容積	237.45m ³
ヒーリングタンク容積	23.66m ³
乗組員	
士官	11名
部員	25名
乗組員合計	36名
最大速力(試運転時)	12.29kn
航海速力	11.10kn
航統距離	4,000哩

(写真頁24頁参照)

2・2 一般配置

本船は船首楼及び長船尾楼を有する凹甲板船で機関室を船尾に配し、その前に各種船倉を配置している。甲板配置は上部より羅針儀甲板、航海船橋甲板、船尾楼甲板及び主甲板である。

航海船橋甲板には、操舵室及びその後方に海図室、無線室を設けた。

船尾楼甲板は士官区域とし、士官各室、士官食堂、配膳室及び最後部に病室を配置した。又、本甲板後部両舷に救命艇を設置した。

主甲板は、前部より船首楼、ブイ設置・揚収・補修のための作業甲板及び長船尾楼を配置した。船尾楼内は部員区画とし、部員各室、貯室、部員食堂を設け、又、本船尾楼前部に作業甲板に隣接してブイ補修等の工作室を配し各種工作機械を設けた。

主甲板下には7枚の水密隔壁を設け、船首より船首水槽、バウスラスタ室、各種船倉、深水槽、機関室及び船尾水槽を配した。

2・3 船体構造

船体構造は横肋骨方式を採用した。本船は、ブイの設置、揚収及び作業甲板上での補修を主目的としており、それがため、揚収時ブイにより8トンの集中荷重がかかるとして作業甲板構造には十分な配慮をした。

また、船倉へのブイ収納の便を考慮し、船倉内は梁柱は配置しないことにした。

2・4 居住設備

船尾楼内は部員居住区画とした。船体中心線に工作室、機関室開口、賄室及び洗濯室を配し、通路を隔てて両舷側に各居室を配列した。政府官吏の乗船時に使用されるため、左舷側最前部に3人部屋を設けた。又、左舷後方は便所・浴室及び倉庫とした。

賄室内調理機器はすべて電気式とし、主要な設備は下記のとおりである。

クッキングレンジ (オープン1, トッププレート3)	1
ライスボイラー	1
ベーキング オープン	1
電気冷蔵庫	1
ホットプレス	1
パン粉ミキサー	1

配膳室には、電気ヒーター、コーヒーマシン及び電気冷蔵庫などを備えている。

倉庫車は、肉庫-10℃及び野菜庫+4℃とし、冷凍機はR-12、2.2kWを舵機室に配した。

2・5 通風装置

居住区通風装置として、2台の機力通風機を設け、40回という通常より大きな換気回数を持たせることにより、冷房装置を設ける代りとした。しかし、公室にはそれぞれパッケージ型の冷房ユニットを設け熱帯に就航する船として対処した。

その他区画の通風は下記のとおりである。

賄室	1	40回/時
ガスボトル、ホールド	1	30 〳
便所・浴室	1	40 〳
洗濯室	1	40 〳

2・6 甲板機械及びブイ作業機械

本船はブイ作業機械・装置として電動油圧駆動VCC-855型のトッピング兼スルウイングウインチ2台及びカーゴウインチ1台からなるコンビネーションウインチを有し、ブイの設置及び揚収に当る。又、作業甲板後方に門型デリックポスト及び18トンブーム一本を備えた。更に本ポストのポータル上にウインチ制御スタンドを設け、ワンマンコントロールによるブイ作業効率化を図った。

作業甲板中央部左舷にブイアンカー投下用チェーンストッパー及び前部にブイ作業用キャブスタン2台を配置した。

主な甲板機は次の通りである。

揚錨機	ワーピングドラム付一体型電動式、ポールチェーン
-----	-------------------------

係船機	キャブスタン型電動式	4.5t × 9/4.5m/min × 1台
		2t × 15m/min × 1台
コンビネーションウインチ	電動油圧式	
カーゴ		7t × 36m/min × 1台
トッピング		8t × 36m/min × 2台
ブイ作業キャブスタン	電動式	
		2t × 12m/min × 2台
アンカストッパー		ブイアンカー用 × 1台
操舵機	電動油圧式	2.5t-m × 1台
バウスラスター	電動油圧式	1.2t × 1台

2・7 救命装置

救命装置として下記のものを用意している。

救命艇	FRP製 36名用	エンジン付	1隻
		オール付	1隻
ボートダビット	重力式ヒンジ型		2基
救命筏	膨張式甲種	20名用	2個
救命浮環			8個
救命胴衣			36個

3. 機関部

3・1 概要

主機関は低速ディーゼル機関1基を備え、操舵室の遠隔操縦盤より、前後進クラッチ制御および速度制御が可能なるようにした。但し機関の発停は機側で行なうものとした。

機械室内の補機はすべて電動とし、ディーゼル機関駆動交流発電機2台を装備し、航海時は1台を常用、1台を予備とした。また、停泊時ディーゼル機関駆動交流発電機1台を設け停泊時所要電力を供給することとした。

3・2 主要機器要目

(1) 主機関

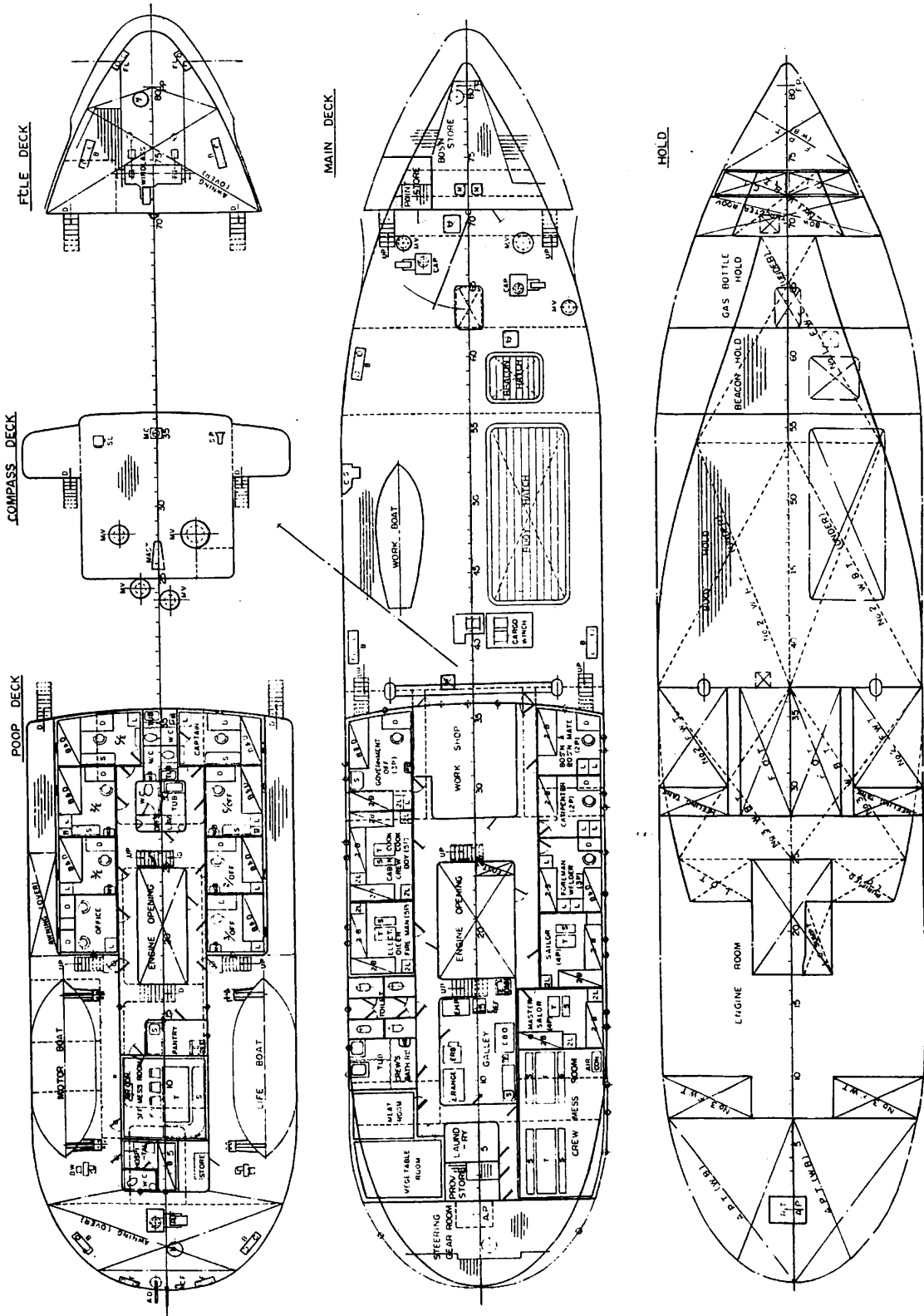
新潟6 M28GH S型過給機逆転機付	ディーゼル機関	1台
連続最大出力		850PS × 380rpm
常用出力		723PS × 360rpm

(2) プロペラおよび軸系

プロペラ	4翼一体型 Mn-BR	1,800mmφ × 1個
中間軸		139mmφ × 1個
中間軸受		2個
プロペラ軸		170mmφ × 1個
船尾管		铸铁一体型 × 1個

(3) 発電装置

主発電機	自励防滴自己通風型	2台
		155kVA × AC385V × 50Hz



684GT 型設標船“PARI”一般配置図
新高鐵工所造船工場建造

船の科学

同原動機	ヤンマー 6 K F L - U T ディーゼル機関	190PS×1000rpm×2台
停泊用発電機	自動防滴型	1台
		56kVA×AC385V×50Hz
同原動機	ヤンマー 3 K D L ディーゼル機関	85PS×1500rpm×1台

(4) 空気圧縮機

主空気圧縮機	立電動水冷式	33m ³ /h×30kg/cm ² ×1台
副空気圧縮機	立ディーゼル機関駆動水冷式	10.7m ³ /h×30kg/cm ² ×1台

(5) 推進用補機

主機冷却清水ポンプ	30m ³ /h×20m×1台
主機冷却海水ポンプ	30m ³ /h×20m×1台
主機潤滑油ポンプ	15.7m ³ /h×40m×1台
主機燃料弁冷却油ポンプ	850ℓ/h×30m×1台
逆転機潤滑油ポンプ	7m ³ /h×150m×1台
主機潤滑油冷却器	6.45m ² ×1台
主機燃料弁冷却油冷却器	0.52m ² ×1台
逆転機潤滑油冷却器	2.22m ² ×1台
補機冷却清水ポンプ	7.5m ³ /h×8m×2台
補機冷却海水ポンプ	9m ³ /h×12m×2台
補機清水冷却器	5m ² ×2台
以上各機付	
主機清水冷却器	19.9m ² ×1台
主機予備潤滑油ポンプ	150m ³ /h×40m×1台
主機予備燃料弁冷却油ポンプ	0.85m ³ /h×30m×1台
逆転機予備潤滑油ポンプ	7m ³ /h×150m×1台

(6) 一般補機

燃料移送ポンプ	5m ³ /h×25m×1台
雑用水ポンプ	50m ³ /h×30m×1台
ビルヂ兼バラストポンプ	50m ³ /h×30m×1台
清水ポンプ	3m ³ /h×28m×1台
サニタリーポンプ	4m ³ /h×25m×1台
予備清水兼サニタリーポンプ	3m ³ /h×28m×1台
食料庫用冷凍機冷却水ポンプ	3m ³ /h×14m×1台
海水サービスポンプ	15m ³ /h×20m×2台
潤滑油清浄器	0.7m ³ /h×1台
油水分離器	1t/h×1台
機関室通風機	180m ³ /min×30mmAq×2台

4. 電気部

4.1 概要

主電源としてディーゼル機関駆動の155kVA 主発電機2台を装備し、航海時は1台にてすべての電力をまかな

い、ブイ作業時は2台併列運転で所要の電力をまかなう。また、万一過負荷になった場合のため選択遮断装置を設けている。

停泊時は、ディーゼル機関駆動の56kVA 停泊用発電機で停泊時必要電力をまかなうことができる。

非常用電源としてはDC 24V 200AH 蓄電池2群を装備している。

照明電源は一般に居住区に蛍光灯を、作業区画および屋外は白熱灯を使用している。

4.2 電源装置

主発電機	自動防滴自己通風型	155kVA×2台
		AC385V 3相 50Hz
停泊用発電機	自動防滴型	56kVA×1台
		AC385V 3相 50Hz
主配電盤	自立デットフロント型	1基
非常用配電盤	自立デットフロント型	1基
非常用蓄電池	24V 200AH/10H	2群
変圧器	乾式 30kVA 385/225V	2台
船外給電箱	防滴 75A AC385V	1台

4.3 照明装置

照明電源はAC 220VまたはDC 24Vとした。

主な灯具は下記のとおりである。

探照灯	白熱灯	1kW	1台
投光器 (甲板照明用)	〃	1kW	1台
荷役灯 (固定)	〃	500W	2台
〃 (可搬式)	〃	200W	10台
乗艇灯	AC 220V	200W	6個
〃	DC 24V	100W	6個
モールス信号灯	DC 24V	20W×3	1式
昼間信号灯	DC 24V	60W	1式

4.4 通信、警報

電話	5局相互通話式	DC 24V	1式
エンジンテレグラフ		押ボタン式	1組
一般警報装置		DC 24V	1式
主機回転計			1組
プロペラ回転計			1組
潤滑油圧力低下警報			2組
冷却水温度上昇			1組
舵角指示器			1組
船内指令装置		50W	1式
テレビジョン			2台

4.5 航海計器

マリンレーダー	10吋 48哩可測	1組
音響測深儀	0-106m可測	1組
方位測定機	200-13600kHz	1台

スキャニングソナー 24kHz 1台
 ジャイロコンパス レピーター3個付 1組

4・6 無線装置

無線装置はコンソール型であり、下記内容となっている。

主送信機 500W 405-535kHz, 1.6-3.9MHz, 4.0-26MHz 1式
 補助送信機 130W 405-535kHz 1式
 主受信器 全波 100kHz-30MHz 1式
 補助受信器 全波 100kHz-28MHz 1式
 オートアラーム受信器 1台
 オートキーヤー 1台
 救命艇電信装置 1式
 VHF/FM送受信器 港内用 20W 1式
 ハンデーターキー 1W 3式
 蓄電池 DC24V 200AH/10H 1群
 同充電器 34V 30A 1台

5. 海上試運転

海上公試運転は昭和54年1月29日新潟県佐渡沖にて施行され、下記の如き成績で所期の性能を得た。

天気 晴・風強し 海面状態 やや白波
 喫水 前部 1.44m
 後部 3.32m
 排水量 698 t

5・1 速力試験

負荷	推進器回転数 (rpm)	速力 (kn)
1/4	236	8.08
2/4	308	10.33
3/4	346	11.23
C S O	360	11.43
M C O	381	12.07
O V E R	391	12.29

5・2 旋回試験

回頭前船速	12.07kn	
舵角	35°	
回頭方向	左	右
DA/L	3.41	3.33
DT/L	3.39	3.41
最大傾斜	10°	

6. むすび

以上、設標船PARIについて概要を述べたが、現在順調に運航中であり、本船が今後共、他5隻の姉妹船と共にブイ作業に活躍することを切に祈る次第である。

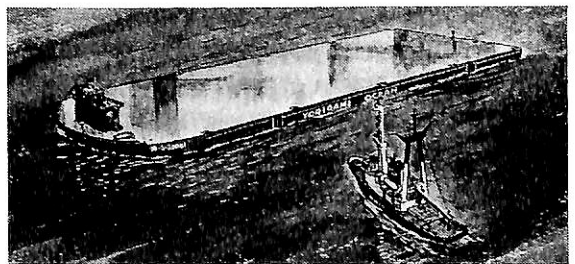
最後に本船の計画建造に当たり、多くのご指導、ご協力をいただいた、インドネシア政府、NKコンサルタントチームおよびトーマン株式会社、NK船級協会の関係各位、ならびにご協力をいただいたメーカー各位に対して、深く感謝いたします。

技術短信

技術短信

寄神建設向け世界最大級の
 潜水式非自航形重量物運搬バージ 完成

三菱重工業(株)は、昭和53年12月に寄神建設(株)より受注した世界最大級の潜水式非自航形重量物運搬バージを長崎造船所でこの程完成、引渡しを行なった。本バージは潜水荷役により海上のドレッジ・石油掘削船・クレーン船及び海洋構造物を、又プラント関連や半製品の資材など多種多様の重量物を容易に搭載し、迅速・安全に世界各地の目的地へ輸送することができる。そのため本バージはバラストタンクの海水の注・排水により潜水及び浮上ができる構造になっており、最大深度15m迄潜水できる。潜水及び荷役の方法は、まず船尾を沈降させて海底に着床、次に船首を所定の喫水まで沈降させ積荷をタグポートなどでバージ上の定位置に曳航しバージを浮上させた後固定するという独特なものである。引渡し後はアルジュベール向けのプラント輸送に従事する。



主要目

長さ：150m, 幅：40m, 深さ：8.5m, 喫水：5.6m
 載貨重量：約25,000 t
 発電機：440V, 60Hz, 15kW
 タンク容積：41,600m³, 燃料油タンク：35m³
 揚錨機：ディーゼル油圧14 t × 9 m/min × 1台
 バラストポンプ：ディーゼルエンジン駆動 1,000m³/h × 22m TH × 2台

なお、バラスト系統の弁の開閉は遠隔制御

漁船研究室 30年の足跡

土屋 孟
(水産工学研究所漁船工学部長)
(旧漁船研究室長)

1. まえがき

漁船研究室が水産庁に設置されたのは、戦後まだ日の浅い昭和25年5月であった。設置の目的は、漁船漁業の経営合理化のための技術研究を促進することであり、創設者は高木淳現漁船協会会長であった。

それから約30年を経た去る昭和54年2月末日をもって、漁船研究室は水産庁に新しく設置された水産工学研究所の漁船工学部として生れ替ることになり、永年親しまれてきた漁船研究室 (Fishing Boat Laboratory) の名称は、この世から消え去ることとなった。

たまたま本誌から、この30年にわたる漁船研究室の活動の足跡を紹介してはどうかとの依頼があり、筆者が最後の室長であった関係上、それをお引き受けすることとなった。

この拙文を通して漁船研究室の僅かひと握りの職員が30年の間に情熱を傾注してきた研究活動に関し読者の御理解が多少とも深まれば筆者の望外の幸せである。

2. 研究活動の概要

2.1 組織と人員

漁船研究室は、行政に対応した実用的研究を行なうため、水産庁海洋漁業部(当時生産部)という行政機構の中の課と同列の研究室という特異な形で発足した。そのためか、昭和32年から37年の間は、行政組織の整理統合のあおりで、同部漁船課の分室扱いとなったこともあ

たが、その後また旧に復して本年に至っている。漁船研究室の構成は図1のとおりであった。

職員数は事務職員を含めて、当初は予算定員38人、実人員20人で発足し、一時実人員が30人に達したこともあったが、その後また18人にまで減り、当初の計画どおりに研究者を充足し得ないまま今日に至った。このような推移を辿った理由はいくつか挙げられるが、その主なものは、発足当時からの方定員の回収難と、昭和30年代の研究者の新規採用難にあったといえる。

2.2 主な研究施設

主な研究施設としては、試験水槽と機関実験室が挙げられる。

試験水槽は、昭和7年の水産試験場(当時の場長 春日信市氏)建設時にその附属施設として建設され、その後漁船研究室に所管換えとなったものであるが、同水槽は当時の東京帝国大学船舶工学科山本武蔵教授の設計監督によるものであり、その後完成した同大学の試験水槽と類似点が多く見られる。(写真1参照)

附属施設のうち、曳引車、抵抗動力計、蠟沸し釜、模型船切削機等はみな設立当時のものであり、昭和初期の試験水槽を知る上ではよい参考になる。その実験機能はこの10年間に若干手を加えたこともあって、設立当時の性能をそのまま維持しており、送風装置、造波機、トリミングタンク、集電用架線等は近代的水槽並みのものといえる。

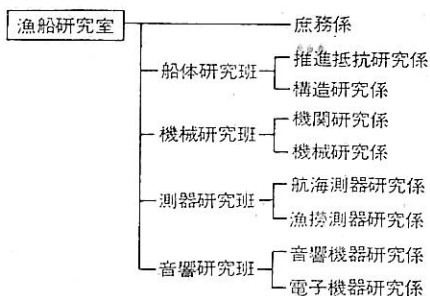


図1 漁船研究室の構成

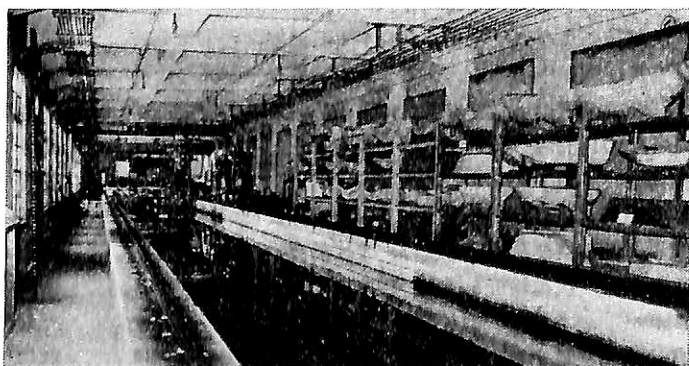


写真1 試験水槽

水槽室壁面の模型棚には、実験済みの2~3m長さの各種漁船の模型が数十隻保管されており、漁船の船型発達の歴史的資料としての価値は高い。

機関実験室は、昭和35年に建設され、最大250馬力の低速機関のベンチテストが可能な機関台と走行クレーンが設けられ、また排気消音装置が設置されていて、周囲に住宅が密集しているにも拘わらず、終夜運転も可能である。

このほか、長さ25mの音響実験用水槽、旧式の回流水槽、小型の材料試験機、および振動試験機等がある。

2・3 漁船研究の位置づけ

漁船は漁業者にとっては、適正な漁具、漁撈機械、機関、魚そう、漁獲物処理施設、諸測器類を持って、所要の漁獲をするための広い意味での漁具であると共に、必要な運搬機能、速力性能、および安全・耐航・居住性能等を持つ船であり、高価な生産財である。

そのような認識の下に、漁船研究室としては、漁船研究の位置づけを図2の太線で示すものであるとして研究

計画を建て、今日まで研究を行なってきた。

同図中に、漁船研究室において実施してきた各対応研究事項と、その担当研究班を示す。

2・4 研究の推移

昭和23年に、漁船研究室の母体となった研究係が水産庁漁船課内に設置され、その後24年9月に船体研究部門が東海区水産研究所（現存）の一部を借用して、前述の試験水槽を整備使用し、機関および測器研究部門は横須賀市久里浜に新たに庁舎を建設して、それぞれ研究業務を開始した。しかし、水産庁生産部漁船研究室として組織上独立し、船体、機械および航海測器研究の3科の形態を整えたのは、翌昭和25年5月になってからであった。

研究室発足当初は、各研究科とも研究施設の整備と基礎研究の充実に重点が置かれ、それらの研究成果はそれぞれの分野で活用された。特に航海測器研究部門における各種魚群探知機と航海漁撈測器の開発研究成果は数多く実用面に利用され、その後の漁撈技術の向上に多大の貢献をすることとなった。他方、船体、機械両研究部門の基礎研究はともに比較的長期にわたるものが多かったが、昭和30年代前半にはそれらの成果が次第に利用されることとなった。しかし、この頃までは、まだ各研究部門相互の技術的交流は少なく、技術研究の総合的効果の向上を目指す漁船研究室発足当初の構想からみれば、第I期の研究段階であったといえる。

昭和35年4月には、現東海区水産研究所敷地内に研究本庁舎と諸研究施設が建設され、内部組織も船体、機械、測器、音響の4研究班に整備拡大され、各研究班相互の技術交流と共同研究がより多く行なわれるようになった。時あたかもわが国の漁船漁業の発展期に当たっていたため、それらの研究成果は広く関係業界に貢献することとなった。この間の7~8年間は漁船漁業に関する総合研究面でのいわば成長期に当り、第II期の研究段階であったといえる。

昭和42~43年頃から、わが国の高度経済成長の歪みが水産業界に現わ

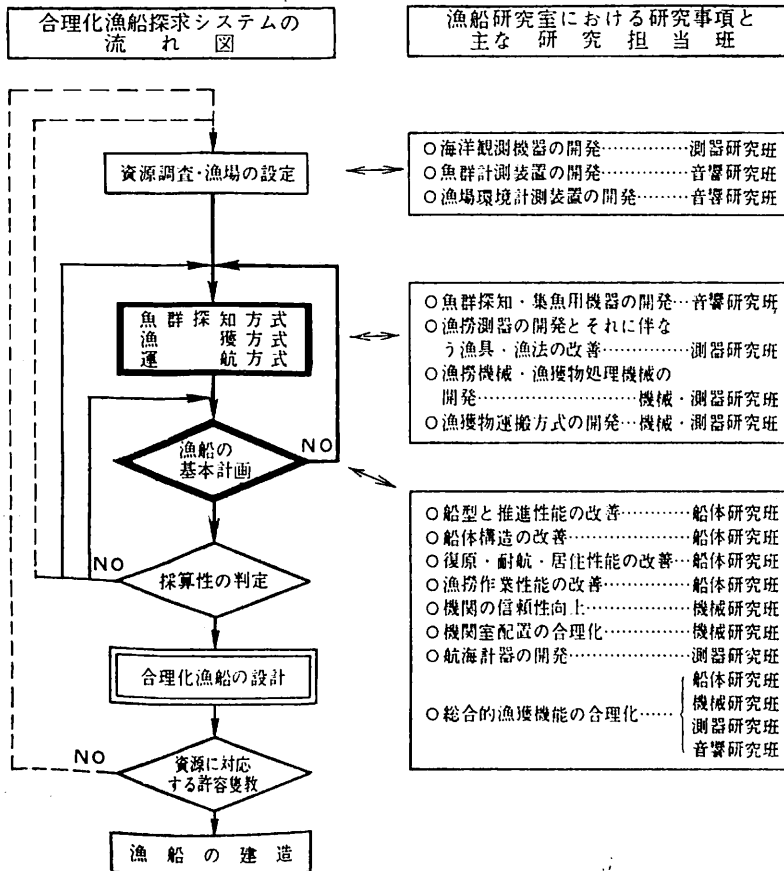


図2 漁船研究の位置づけ

れ始め、各種漁船の省力化研究等、漁船漁業全般にわたる技術革新を必要とする時代になり、漁船研究室に対しても総合的、多角的技術研究が要望されるに至った。幸いに、第Ⅰ・Ⅱ期を経て、それらの要望にある程度応えられる態勢にあった漁船研究室は、全力を挙げて業界の希望に対応する研究を進め、多くの成果をあげることができた。しかし、一般的技術革新が急速に進む状況の中であって、上記の総合的研究と併行して、必要に迫られた地道な基礎研究も絶えず続けられ、総合研究の大きな支えになったことは見逃し難い重要な事項といえよう。

以上のように第Ⅱ期後、最近までの7～8年間は、漁船研究室の総合力を多角的に活用して多くの技術的研究成果をあげ、かつ次の時代への潜在力を養ったいわば研究発展期に当り、漁船研究室としては第Ⅲ期の研究段階であったといえる。

しかし、ここ数年来漁船研究室に期待される技術研究の内容が、単に漁船研究部門に止まらず、漁業資源の維持管理、増養殖、公害防止、省エネルギー、漁業経営の合理化等の諸対策に関連した、より多角的なものとなり、今後の水産に関する技術研究態勢に大きな変革が要望される状態になってきていた。

2・5 情報活動と技術指導

漁船研究室の研究成果は、主に次の印刷物により報告公開されている。

漁船研究技報（第1巻～第32巻）

研究報告（第1号～第6号）

漁船研究技報は、研究成果をできるだけ判り易く関係業界に紹介して、その利用普及をはかることを目的としたもので、各研究部門の報告をまとめた本冊のほかに、それらを研究部門別、あるいは報告内容別にした分冊がある。

研究報告は、学術的に重要な一つの研究成果をまとめたもので、内容はやや専門的となり、発刊は不定期である。

これらの報告書は、関係業界、官庁、諸団体、学校、研究所および学会等に配布されている。この他に研究成果を記載した印刷物としては、水産庁主催の各種漁船および漁業の省力化、または合理化研究会報告書等多岐にわたっている。

漁船研究室は上記以外に次のような対外活動を行なった。すなわち、水産および関連業界に対しては、大日本水産会、全漁連、漁船協会、FRP漁船研究会、日本海難防止協会、日本小

型船舶検査機構、日本造船技術センター、日本中型造船工業会、日本小型船舶工業会、水産資源保護協会、漁済連、水産電子協会等を通じて数多くの技術協力を行なった。また、水産庁所属船、都道府県の調査、練習、取締船および各種漁船の建造または設計時の技術指導、ならびにソ連、スリランカ等の諸外国の漁業と漁船建造の指導、フィリピンへの魚群探知機の技術指導などの国際協力も行なっている。そのほか漁船機関、漁撈、音響機器、漁業合理化などの各種講習会、講演会等に研究者を講師として派遣してきた。

学会活動としては、造船、機械、船用機関、潤滑油、水産、航海、音響などの各学会に参加し、国際的にも、FAO主催の漁船および漁具漁法会議、国際調査船会議、国際試験水槽委員会、国際船舶復原性会議、国際音響学会、太平洋学術会議、海洋・漁業における音響利用の諸会議などに参加し、多くの貢献をしてきた。

3. 主な研究成果

3・1 船体研究

漁船研究室発足当初から、経営合理化を目的とした漁船の推進抵抗性能の改善研究を行なってきた。その内容は種々の漁船模型を試験水槽中で曳航する抵抗試験と、模型推進器で自航させる自航試験が主体となっている。

昭和30年までは、特に沿岸小型漁船を対象とした抵抗試験と、それらの試験結果の実船への拡大法の精度向上をはかるために必要な実船用軸馬力計の開発研究に重点が置かれた。

昭和30年以降は、中・大型漁船の船型改良を目的として北欧小型トロール船型の系統的模型、および各種日本漁船の模型による抵抗・自航、および波浪中自航試験を実施した。それらの結果により、船型を肥らせると有効馬力および軸馬力が著しく増加し、波浪中の馬力増加も大きいことが明らかとなり、一般に極めて肥大型の日本



写真2 小型漁船模型の抵抗試験

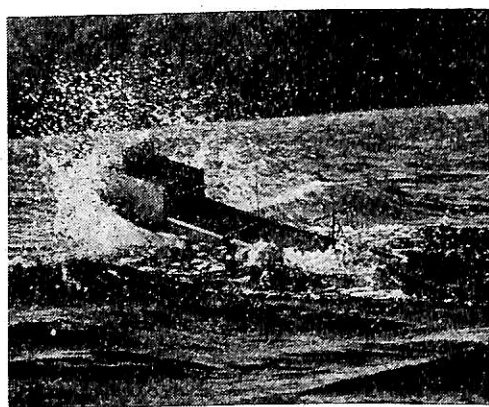


写真3 模型船による湖面上の耐航性試験

明を目的として、湖面に発生する自然波中、および角型水槽の人工波中で、ラジオコントロールによる自航模型船による転覆実験を数年来実施中であり、漁船の転覆事故防止に大きな貢献をするものと期待される。(写真3参照)

研究室発足の計画の一つとして、木造漁船に使用する集成木材の強度に関する研究と、木船の船体たわみ量の推定に関する研究が行なわれた。これらの研究成果は関係造船業界に広く利用され、また推進軸系の事故防止と木船構造の解明にも貢献した。

昭和40年頃からFRP製漁船が建造され始めたが、粗悪船の乱造が心配されたため、船価の低廉と船型の改良をはかる過渡的の応急策として、型無し単板大板作り工法による小型FRP漁船の建造技術の開発研究を行い、FRP漁船の健全な普及に貢献した。

3・2 機械研究

機械研究班では、漁船の主機関、補機関の研究とともに、機関室内の各種機械類の駆動分担に関する合理化研究、機関室内配置に関する研究、各種漁撈機械類の開発と軽量化研究等を行なっているが、漁船の機関は一般に極めて苛酷な条件で使われるので、研究の主力は主機関と補機関の耐久・信頼性の向上に関する研究であった。

まず、機関の運転性能を長時間良好に保持する上で、シリンダ、ピストンリングの摩耗を低減する対策としてクロムメッキシリンダをとり上げ、長期にわたり試作と実験をくり返し、シリンダの寿命を数倍にのぼし、かつ機関の信頼性を高めることに成功した。

また、上記研究の途中で、シリンダ内面腐食の原因となる硫酸の中和に着目した研究を行い、潤滑油中にアルカリ分を添加し、さらに中和消耗したアルカリ分を補給

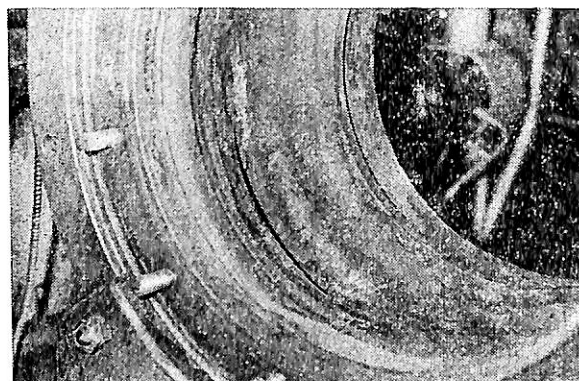


写真4 添加剤を使用した過給機



写真5 添加剤を使用しない過給機

することにより、シリンダ、クランク軸、軸受等の摩耗が低減し、かつピストンも清浄で摺動面が良好に保たれるため、油密がよく、潤滑油消費量が大幅に減少することが明らかにされた。その結果、機関の分解整備期間の延長が可能となり、漁船の稼働率の向上と経費および労力の大幅な軽減がはかられることとなった。

一方、排気ガスタービン過給機でも燃焼ガスから生ずる硫酸が問題となったが、研究の結果、洗浄用の清水に酸中和性添加剤を混入することにより、腐食や各部のよごれは極めて少なくなった。その効果を写真4および写真5に示す。

漁船用機関の最近のすう勢は、小型機関では高速化、中型機関では中速・超高過給化の傾向にあり、小型機関では連続最大出力時の回転数は2000~3000rpmとなり中型機関では連続最大出力時の正味平均有効圧力15~18 kg/cm²のものが実用化されており、さらに高過給の機関が試作されている。

これらの性能向上に伴う熱負荷の増大と、機関室の合理化、省力化を行うための機関の長期無開放の要求も高まり、これら高性能機関に使われる潤滑油の性能とその

維持に関する問題はますます重要になってきた。そこで潤滑油の劣化を判断する尺度として、不溶分（よごれ）とアルカリ価の二つを柱とし、これらの変化の過程を燃料消費量を通じて把握し、潤滑油交換時期の適正化をはかる研究を実施した。また適当な清浄装置を持ち、油種の選定を適切に行うことで長期間交換不要なシステムを確立するための研究を行なった。

以上のほか、漁船用小型電気点火機関の模範設計、プロペラシャフトの防蝕としてネオブレン被覆プロペラシャフトの実用試験、各種底曳網漁船の主機関とプロペラの特性の研究、とくに可変ピッチプロペラ使用時の主機関の効率的な運転法の解明、漁船の合理化に関する推進機構の研究、例えば油圧推進機構の実船実験等の諸研究を実施している。

3・3 測器研究

測器研究班は、航海測器と漁撈測器の2部門を設け、これに海洋観測機器部門も含めて、基礎的研究と応用研究とを行なってきた。

航海測器部門では、昭和30年代までの研究として、当時技術水準の低かった航海計器の精度と信頼性の向上に重点をおく方針をとった。そこで動揺や振動の激しい漁船上でも高度の安定性をもつ船用精密空盆気圧計を開発し、予期以上の成果を収めたが、以来この形式は船舶用気圧計として標準化し、現在も各方面で使われている。ついで磁気コンパスの随伴誤差と制振性という相反する特性を徹底的に追及して、双方を同時に満足させる低粘性制動方式を創案し、その応用として極地の捕鯨船などでも使用できる極地用磁気コンパスを開発すると共に、このコンパスによる地磁気偏差の新しい測定方式を確立した。

他方、海洋観測機器の研究は、漁場設定に直結する最も重要な計器である水温計の改良、開発に重点が置かれた。表1にあげた曳航式中層遠隔水温計をはじめとする一群の水温計がそれで、これらは使用条件に応じた機能をもたせたものであるが、いずれも高い精度と信頼性に加え、小型軽量という点に主眼がおかれている。これらのうちで、曳航式中層遠隔水温計は太いケーブルを使用する標準的な遠隔計測方式を採用しているため、深い潜航性能が得られず、またケーブルの脆弱性という欠点もあって、実用的でなかった。そのためここ数年来、新しい構想による水中伝送方式の基礎的研究を行い、その欠点を取除く画期的な方式を開発し、実用化に成功した。この新方式は曳航する計測器に限らず、すべての水中計測機器に応用しうるもので、今後の利用価値は極めて高

表1 開発された計測機器

船用精密空盆気圧計	(航海一般)
極地用磁気コンパス	(" ")
曳航式中層遠隔水温計	(海洋観測, 漁撈一般)
鉛底装備圧力型水温計	(" " ")
自記式水深水温計	(" " ")
" " 水温計	(" " ")
曳航式速度計	(" " ")
自記式網高さ計	(漁撈一般)
" グランドロープ展開計	(底曳網)
" 網目計	(底曳, 中層曳)
" 網中流速計	(" " ")
" 水中張力計	(漁撈一般)
曳索張力計	(" " ")
刺網用自記式網深さ計	(流し網, 底刺網)
" 網地長さ計	(" ")
自記式深度計	(漁撈一般)
中層曳網深度測定器<ネットソフ>	(中層曳網)
まき網用遠隔式網深さ計	(まき網)
定置網用網深さ計	(定置網)

い。

漁撈測器部門は、経験に依存することの多かった漁撈技術に工学的手法を積極的に導入し、漁具と漁法の合理化を徹底的におし進めるために設けられたもので、漁船研究室において始めて実現した新しい研究分野であった。従って、水中における漁具の動態を解明し得る適切な計測方式と計測機器を開発し、それらを実際の漁具に装備して有効に活用することを主眼として研究を行なってきた。たとえば、第1期～第III期にかけては、表1に示したように、自記式網高さ計その他の一群の底曳網用の連続記録計器を開発し、底曳網の動態を解明して、漁具・漁法の改善に大きな成果をあげた。(写真6参照)同様に、他の漁法でもそれぞれの漁具に対応した漁撈測器を新しい構想のもとで開発を行なった。そして

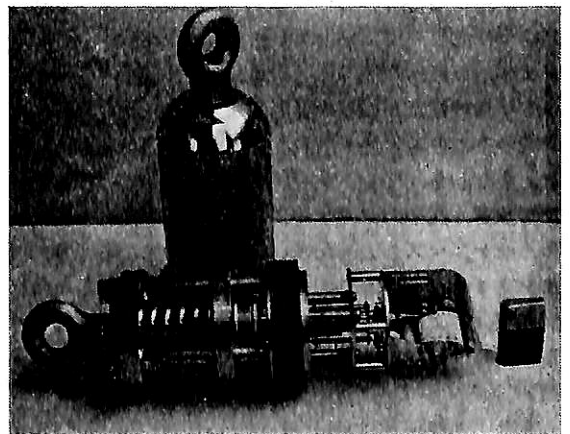


写真6 自記式水中張力計

表2 開発された漁撈測器による主な研究成果

2 艘曳機船底曳網漁具と漁法の改良
オッター・トロール漁具と漁法の改良
4 枚構成トロール網の開発
漁具規模, 曳網力, トロールウインチ等の相互関係の解明
以東底曳網漁具と漁法の改良および漁法装置の開発
自動制御式トロール網高さ制御装置の開発
底曳網による離底曳網法の開発
中層曳網漁具漁法の開発
まき網の漁具漁法の解明
一そうまき まき網漁船に関する研究
自動制御式まき網漁法装置の開発
まぐろ延縄漁具の動態と釣獲メカニズムの解明
流し網の棒巻き現象の解明
プログラム式さんま棒受網漁法装置の開発
自動制御式中層曳網漁法の開発
“ まぐろ曳網漁法の開発
“ まき網漁法装置の開発

各種実働漁船で使用している漁具の海中における動態を調査・解析した。その結果表2に示したような漁具・漁法および漁撈機械の改善ならびにそれらの有機的関連を考慮した装置の開発によって、漁撈性能の総合的合理化に多大の成果をあげることができた。また、この方法の応用として、中層曳網や離底曳といった新しい漁法の開発にも成功した。

第三期は、以上の成果をふまえて船体、機関など他の研究部門との総合研究の方向にすすみ、各種省力化漁船および合理化漁船のモデル設計等に成果をあげている。

なお、表1に示した新開発の計測機器は、その開発技術とともに、その多くが現在でも各分野で幅広く利用されている。

3・4 音響研究

漁業においては、魚群探知機をはじめ水中音響を応用した機器が広く用いられているが、漁船研究室の音響研究はその先駆的役割を果たしたものと見える。

まず、魚群探知機に用いる超音波をミリ波の範囲まで海中伝播特性と魚群の反射の研究を行い、それらの基礎研究の上に各種の漁業別魚群探知機の開発研究を行なった。すなわち、アジ、サバ、イワシなどのような密集した浮魚群、底魚、マグロのような深い処にまばらにいる魚、サケ、マスのような浅い処にまばらにいる魚群、プランクトンなどの層であるDSLなどを対象とした魚群探知機、および水平ソーナー等を開発し、現在ではそれらはあらゆる漁船漁業に活用されている。(写真7参照)

またミリ波超音波を用いた精密測深機の開発によって、漁場、魚礁、漁港の精密測量が可能となった。

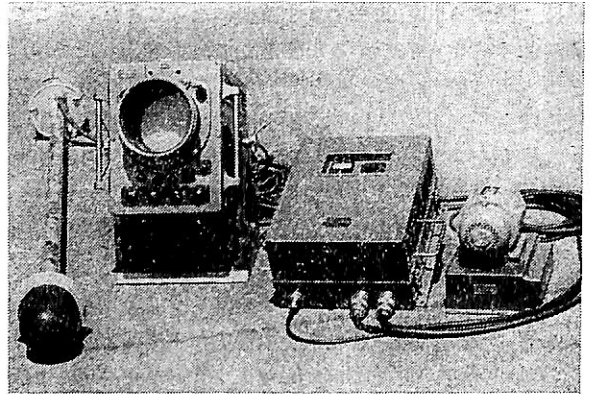


写真7 200kHz 超音波を用いたPPI方式の簡易ソーナー

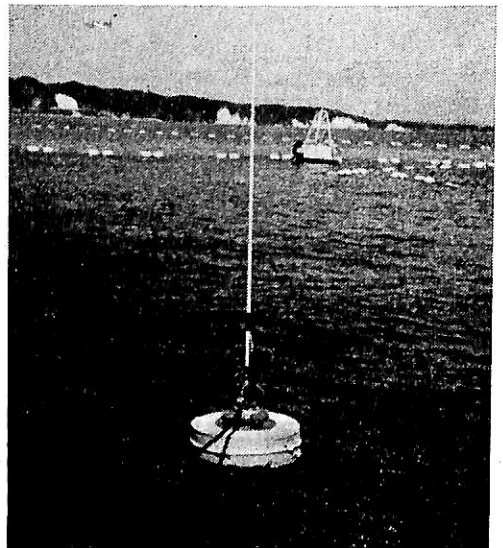


写真8 無線遠隔式魚群探知機(テレサウンダー)

氷の上から魚群探知と音響測深を行う研究も行なった。榛名湖で氷上からワカサギ群を探知し、また湖底を測深することができ、この結果は南極での海底地形の研究にも応用されている。

魚群探知機の新しい研究として、資源調査用の機器の開発研究を行なっている。資源については長年漁獲量により調査研究が行われているが、魚群が海中にあるがままの状態では調査するために、魚群探知機の活用が期待されている。魚群の存在はふつうの魚群探知機で知ることができるが、漁業では魚群の量、魚種、大きさ、底魚の生態、その他多くの情報を得ることが必要である。

従来のパルス式ソーナーでは魚群に関して多くの情報を得ることは難しいので、FM超音波を用いて魚群の位置や形だけでなく、遊泳速度、魚体長、魚種などを知る

表3 水産庁の省力化および合理化研究会報告書一覧

いか釣漁船の労働の省力化に関する研究	中間報告書	S44. 1
“	報告書	45. 4
沖合底びき網漁船 省力化研究会	中間報告書	43. 12. 12
“	報告書	45. 5. 21
さんま棒受網漁船	中間報告書	44. 1
“	報告書	45. 1. 10
まき網漁船	中間報告書	43. 10. 22
“	報告書	45. 4. 8
111 トンまき網漁業操業形態 合理化研究会	報告書	49. 4
まき網漁業の操業形態合理化研究会	報告書	52. 8
瀬戸内海における小型機船底びき網 漁業の合理化に関する研究会	報告書	48. 3
定置網省力化研究会	中間報告書	46. 6. 1
定置網漁業の労働に関する省力化 研究会	報告書	47. 6

方法を研究中である。

底魚用としては、魚群をミリ波超音波で探知し、その食性と密接な関係を持つ海底の底質を5 kHzのような低い周波数の超音波で探査する特殊な2周波魚群探知機を研究している。

養殖漁業にも協力し、いけすの中の養殖魚の数を知ることが漁業保険や管理の面から要望されているので、簡易迅速に測定する装置を研究開発している。

定置網において、網に入った魚群を陸上で監視し、入網魚の判断や諸手配を行なえるようにするために、魚群探知機の送受信器のケーブルをのぼして網に設置する方

法と、無線で魚群の超音波反響音を伝送する無線遠隔式魚群探知機(テレサウンダー)の開発を行なった。これらは多数実用されて定置網漁業の経営合理化に役立っている。(写真8参照)

定置網の設置や修理の作業にスキューパ式の潜水具を用いる潜水者が活躍している。この潜水者の作業連絡と危険防止のために、超音波で音声を伝送する小型軽量の水中通話装置を開発した。この研究は水中テレメーター研究の一環であるが、いわゆる栽培漁業や水中工事にも活用されている。

特性の良い水中マイクロホンを開発して、魚の鳴音をはじめ遊泳音、捕食音等を採取し、魚群をその好む音によって誘致し、あるいは嫌う音によって威かくし、漁獲効率を高める研究を行なっている。そのほか、まき網漁業では網口からの魚群逸散防止に本方法を適用する研究も行なっている。

3・5 総合および関連研究

前述の各研究部門の研究成果を基盤として、多くの総合的技術研究を実施してきた。表3には水産庁で主催した各種漁船の省力化、および合理化研究会の報告書を掲げる。

また、総合研究の成果は多数の漁業調査船、取締船、および一般漁船の設計技術指導に有効に生かされている。その他漁獲物コンテナ、シュノーケル型採貝用水中トラクター、稚エビ播種装置等の試作研究も行なっている。(写真9、写真10参照)

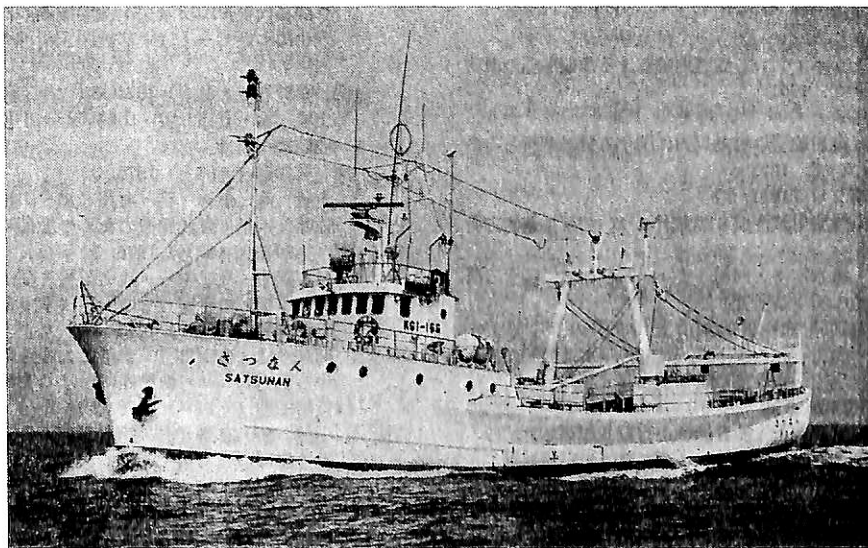


写真9 漁業調査船

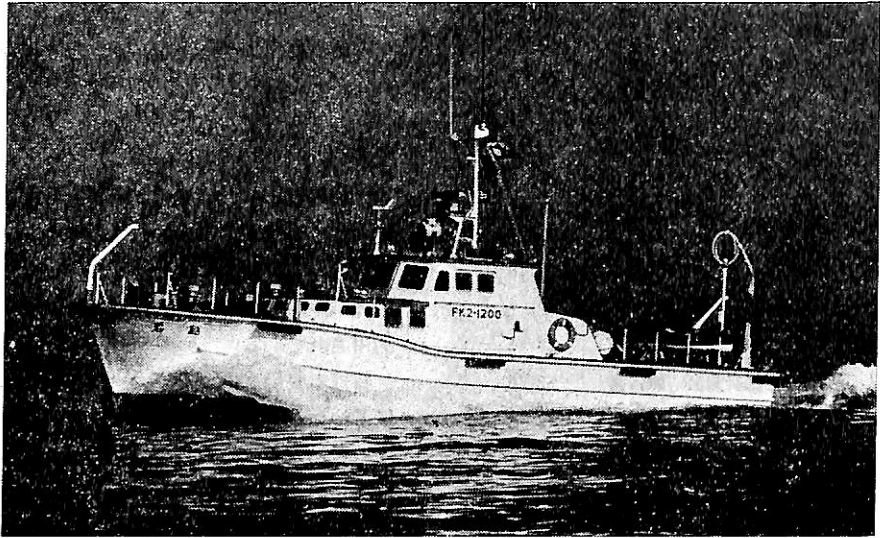


写真10 漁業取締船 (滑走艇型)

表4 特色ある研究報告のリスト

漁船研究報告第1号

Hashimoto, T. : Characteristics of Ultrasonic Waves Transmitted Vertically in the Water, 1953

同 第2号

橋本富寿 : 海面に水平方向の超音波の伝播特性の研究 (附録)

研究報告第1号「海面に垂直方向の超音波の伝播特性」の補遺, 1955

同 第3号

Hamuro, C. and Isii, K. : Study on the Mid-Water Trawl Fishing Gears and Their Telemeters, 1961

同 第4号

間庭愛信 : mm波超音波を応用した水中測器の開発に関する研究, 1961

同 第5号

横山信立 : ウェイブレス船型理論による漁船船型の改善に関する研究, 1961

同 第6号

土屋 孟 : 漁船船型の有効馬力に関する統計解析とその実用化について, 1973

漁船研究技報第2号 (1951. 3)

大津義徳 : 漁船用試作振り動力計について (推進能力研究第1報)

熊凝武晴・橋本富寿・西村 実 : 魚群探知機に関する研究 (周波数に関する研究)

同 第4号 (1953. 12)

大津義徳・和田正三・山下英夫 : 和船型木造漁船の挽みについて (小型漁船性能改善研究 第6報)

同 第6号 (1955. 3)

熊凝武晴・葉室親正・石井謙治 : 自記式網高さ計, G. R. 展開計とそれらのトロール網に就ての実験結果

同 第7号 (1956. 1)

石井謙治・鈴木 裕 : 磁気羅盆に関する研究—Ⅶ (試作極地用磁気羅盆の実験 第1報)

同 第12号 (1958. 10)

清水三郎・草間喜代松・山田敏夫 : 漁船機関のシリンダ等の摩耗について—Ⅺ (クローム鍍金シリンダの実用試験その2)

同 第17巻第1号 (通巻17号) 1962. 8

畑 鏐・草間喜代松・山田敏夫 : 漁船用小型電気点火機関の模範設計について

同 第17巻第3号 (〃19〃) 1963. 3

土屋 孟 : 木造漁業調査船わかたか丸の船体たわみについて (第1報)

同 第21巻第5号 (〃45〃) 1967. 3

金山美彦 : FRP単板大板造り工法による漁船建造技術に関する研究

同 第26巻 (〃58〃) 1972. 3

草間喜代松・山田敏夫 : 漁船機関の潤滑油システムの合理化について—Ⅰ (中形機関潤滑油のよごれ面からの検討)

同 第27巻 (〃61〃) 1974. 3

土屋 孟・有路 実・山越康行 : 小型漁船の横復原性と乾舷について

同 第29巻 (〃65〃) 1976. 3

土屋 孟・小林 務・有路 実・山越康行・鈴木四郎・佐藤なみ子 : 燃油節減のための漁船の船型改良

同 第29巻 (〃67〃) 1976. 3

石井謙治・今成栄一・池田昭男・畠山良己 : 曳航式電送水温水深計の研究 (その1) (水中電送方式の実験)

同 第29巻 (〃68〃) 1976. 3

間庭愛信・畠山良己 : 音響による魚群の誘致・威嚇に関する研究(5) (サバ漁業等における実験について)

同 第32巻 (〃74〃) 1979. 2

小林 務・有路 実・鈴木四郎 : FRP製小型漁船の推進性能について

同 第32巻 (〃80〃) 1979. 2

古沢昌彦 : 球殻凸面振動子の指向特性「漁船」第212号 1977. 12

山越康行 : 模型船による漁船の転覆実験

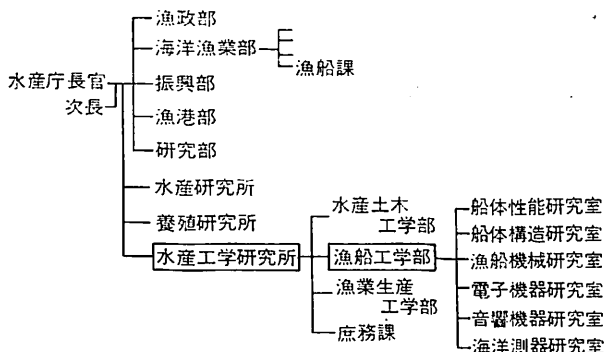


図6 水産工学研究所組織図

4. 新組織への移向

4・1 新組織の構成と人員

漁船研究室は水産に関する唯一の独立技術研究機関としてその重責を果たしてきたが、最近水産の分野にもわが国の先進的科学技术をさらに積極的に導入し、きびしい環境下のわが国の漁業の維持存続をはかろうとする気運が生れ、昭和54年3月1日付けをもって水産工学研究所の設立を見るに至った。その結果、漁船研究室は図6に示されるとおり、同研究所の漁船工学部に所属替えとなった。

しかし、研究者定員についてはきびしい定員削減の政府の方針の下で、当面は現在員のままに抑えられ、漁船工学部の研究者定員は15人で発足することとなった。

4・2 施設建設計画と期待される研究

水産工学研究所の用地は既に茨城県鹿島郡波崎町（千葉県銚子市の利根川河口の対岸）に確保され、現在は庶務課のみが仮設庁舎で執務しているが、昭和55年には本庁舎の一部と水産土木工学部の実験施設の相当部分が完成し、同研究部は現在地の平塚から波崎町に移転する計画となっている。

しかし、漁船工学部関係の研究庁舎と実験施設は、今の処昭和57年以降の建設計画となっており、それらの施設の完成を待って、昭和60年前後に現在地から波崎町への移転計画が立てられることとなろう。

その予定される施設の主なものは、200m×7mの長水槽、80m×40mの角水槽、回流水槽、強度実験室、および測器実験室などであり、何れも今後の漁船工学研究に不可欠の施設である。

それらの諸施設が整備された暁には、従来実施が困難であった各種漁船の波浪中の復原・耐航性能と操業性能、高速沿岸漁船の推進性能等の向上研究に大きな寄与をすると共に、今後のわが国の水産業の経営合理化に必要な各種計測機器や、それらを含めた総合的な新技術の開発研究にも多くの貢献をすることが期待される。

5. 特色ある研究報告のリスト

上記諸研究の中から、特色のある報告の標題を選んで表4に示す。研究報告の全リストは漁船研究技報第32巻（最終巻 昭和54年2月発行）に掲載されている。

ニュース

ニュース

スエーデン・スタールラバル社との

高効率省資源型船用（Very Advanced Propulsion）蒸気タービンに関し技術提携

住友重機械工業(株)は、この程スエーデン・スタールラバル社と高効率省資源型の船用VAP蒸気タービンに関し技術提携を行なった。

蒸気タービンメカは、燃料高価格時代に当って最大の問題点である燃料消費率を低減すべく新機種開発に努力しているが、スタールラバル社も数年前よりこの開発に積極的に取り組んでおり、流動床燃焼ボイラーを使用しタービン入口の蒸気条件を600℃、141パールという従来に比し著しく高温高圧の蒸気により熱効率の向上を図ったVAPシステムの基礎的開発を完了し実用化の目途をつけた。今回スタールラバル社より上記開発完了を契機にVAPシステムについて現在のAPタービンの技術援助契約に加え、契約締結の申し入れがあり交渉の結

果合意に達したものである。

VAPシステムは、①燃料消費の低減（従来型に比較し約15%減）、②主機関重量及び容積の減少を目指して開発され、下記の如き新技術が導入されている。

- a) 流動床燃焼ボイラーを過熱器、再熱器に採用した。この結果従来型ボイラーでは高温腐食の為実現が困難とされていた600℃、141パールという高温高圧の蒸気の発生が可能となり、熱効率が向上し燃料消費量が低減される。流動床燃焼ボイラーは燃料として低質油の使用が可能で将来更に研究が進めば石炭の使用も可能である。
- b) 高い蒸気条件の採用に伴い過熱器、再熱器及びタービンに高温材料（Ni合金）を採用。主ボイラー出口の蒸気温度は500℃であるから従来型ボイラーを変更無しに使用できる。
- c) 高圧及び中庄タービンの高速化を図り、減速装置の第2、第3段は遊星歯車とし、復水器にはチタン管を採用した。この結果主機関は軽量コンパクトになった。

新しい二段過給高速ディーゼル機関について

—富士 SEMT-Pielstick 18 PA 4 V 200 VGDS—

富士ディーゼル株式会社 技術部

1. はじめに

富士ディーゼル(株)は、ディーゼル機関製造の長い経験を持ち独自の技術による高速、中速、低速の幅広いエンジンを開発製造して来たが、更に高性能の高速ディーゼル機関が要望される事を考慮し1968年(昭和43年)にフランスのアトランティック造船所(現在のアルストームアトランティック社)とPA4型高速ディーゼル機関について技術提携を結んだ。

以来今日まで、陸用船用を合せてPA4型エンジンは59台が納入されている。

PA4形エンジンは、アトランティック造船所がディーゼルエンジンの研究開発を目的として設立したSEMT社(熱機関開発会社)の開発設計による高速ディーゼル機関で、現在、世界的に7社のライセンスで製造されており、1978年1月に於ける納入実績は2,484台に上っている。

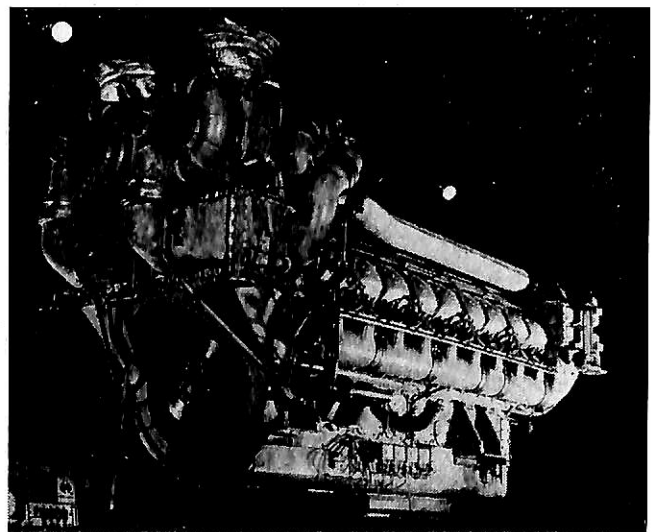
用途は、船用、陸用、車輛用などあらゆる用途にわたり、使用されている国の範囲はヨーロッパ、アフリカ、ソ連邦、中近東、オーストラリア、インド、パキスタン、東南アジア等、広範囲の諸国に及んでいる。

PA4形エンジンは、最初1951年にGustav PielstickによりPA1-175形として設計され、45°V型、ハンガータイプのクランク軸、左右二列のカム軸を持つオーソドックスな形式のエンジンであったが、1957年、SEMT社は基本的なモデルチェンジを行ない、現在のPA4形の特長である90°V形、トンネル式で一体構造のエンジンフレーム、中央部カム軸一本の全く新しいPA4V-185形を設計した。この型式のテストエンジンにより各種の試験が行なわれ、5年後の1962年には、UICの100時間連続運転などを含む激重なタイプテストに合格し、1963年からフランス国鉄のディーゼル電気機関車に採用され、その他の用途も含めて実用上の改良が加えられている。このPA4V-185形は通常の子燃焼室を持つエンジンであったが、1967年には同じ一体形エンジンフレームでシリンダ直径

200mm、直接噴射式のPA4V-200DI形が開発された。

SEMT社は、その後もテストエンジンによる各種の試験を行なっていたが、フランス石油研究所と共同研究を重ねた結果、1973年には、ピストンと予燃焼室に関して画期的な新しい設計に成功し、正味平均有効圧力17.8kg/cm²で非常に優れた性能を持つVG型エンジンを完成した。このエンジンもUIC、フランス海軍のテストの他、各種船級協会の試験に合格している。このVG型は当初Variable-throat chamberという名称で1973年のSAE国際会議に発表されているが、現在はVariable geometry(形状変化型、或は可変容量型)と表現されて、この略号VGがエンジン型式名の末尾に附せられている。例えば18PA4V-200VGなどとなっている。

1973年以来PA4V-200VG形の出力増加が研究されて来たが、1975年に至り8シリンダーのテスト用機関に二段過給を適用する事により正味平均有効圧力22.7kg/cm²を持つ8PA4V-200VGDS形の開発に成功し、500時間の耐力試験、50時間の連続低負荷試験、負荷変



富士 SEMT-Pielstick PA4V形ディーゼル機関の外観

富士 SEMT-Pielstick PA 4 V形ディーゼル機関主要目及び出力表

主 要 目

形 式	PA 4 V - 185		PA 4 V - 200			
	V G	D I	V G	V G		VGDS
燃 焼 方 式	可 変 予 燃 室	直 接 噴 射	可 変 予 燃 室	可 変 予 燃 室		可 変 予 燃 室 二 段 過 給
シリンダ直径 mm	185		200			
ストローク mm	210		210			
行程容積 ℓ	5.65		6.6			
回転速度 rpm	1500		1500			
シリンダ定格出力 PS/cyl	167	175	192			240
平均有効圧力 kg/cm ²	17.8	15.8	17.3			21.8
比重 量 kg/PS	2.7~3.1	2.7~3.1	2.5~2.8			2~2.6
圧 縮 比	13.5	12.9	13.7			13.7
シリンダ最大圧力 kg/cm ²	116	140	102			140

出 力 表

用途 Engine application	出力の定義 Power rating definition	規 格 Standard	PA 4 -185	PA 4 -200	PA -200	PA 4 -200	回転速度 Rotation speed rpm
			VG	D I	V G	D S	
過給機入口空気: 30℃ Air temperature Turbo-blower inlet ...30℃							
空気冷却器入口: 45℃ Water temperature Air-cooler inlet ...45℃							
機関車 Rail traction	常用出力 Nominal output	U I C 623-1	167	175	192	240	1500
商船 掘削装置および ポンプ設備 Merchant marine Drilling and pumping sets	連続最大出力(1) Maximum continuous output(1)	D I N 6270-A	159	167	183	228	1475 ± 15
	A重油 Diesel oil 低質油 Heavy fuel		143		167		
トロール船 曳船 押船 Trawlers, tugs and push boats	推奨常用出力(2) Recommended service output(2)	D I N 6270-A	143	150	165	206	1425 ± 15
	A重油 Diesel oil 低質油 Heavy fuel		130		150		
消防船 消防ポンプ Fire boats fire pumps	連続最大出力(1) Maximum continuous output(1)	D I N 6270-A	143	150	165	206	1425 ± 15
ベースロード発電所および ピークカット用発電装置 Base load power stations and Peak-load generating sets	断続使用出力(3) Intermittent output(3)	D I N 6270-B	183	192	215	250	1500
	連続最大出力(1bis) Maximum continuous output(1bis)		167 133	175 140	192 154	240 192	1500(4) 1200(5)
非常用発電装置 Emergency generating sets	A重油 Diesel oil 低質油 Heavy fuel		150 120		175 140		1500(4) 1200(5)
	年間1000時間まで Up to 1000h/year	D I N 6270-A	175 140	192 154	200 160	250 200	1500(4) 1200(5)
艦艇 高速艇 Navy Fast patrol boats	12時間毎に10%の過負荷1時間で年間 300時間まで(1bis) Up to 300h/year with 10% over load 1h every other 12h(1bis)	D I N 6270-A	183 146.5	192 154	215 175	260 208	1500(4) 1200(5)
	過負荷なしで年間300時間まで Up to 300h/year without overload	D I N 6270-B	200 160	200 160	230 183	275 220	1500(4) 1200(5)
その他の船舶 Other ships	連続最大出力 Maximum continuous output		167	175	200	250(6)	1500 ± 15
	断続使用出力(戦闘) (6時間毎に2時間) Intermittent(pursuit)output(2 hours every other 6 hours)		183	162.5	220	275	1550 ± 15
	全速出力(6時間毎に30分) Sprint output(30mn every other 6 hours)		200	200	240	300	1595 ± 15
その他の船舶 Other ships	連続最大出力(1 bis) Maximum continuous output(1 bis)		167	175	200	250(6)	1500 ± 15

動試験などを含む、フランス海軍の厳重なテストに合格し、2台の機関がフランス海軍の警備艦に搭載されて良好な成績を納めている。同時にSEMT社では18シリンダーのテスト機関により各種の試験を続行し1978年に、アルストームアトランティック社のモントワ工場で公開運転を行なって好評を得ている。

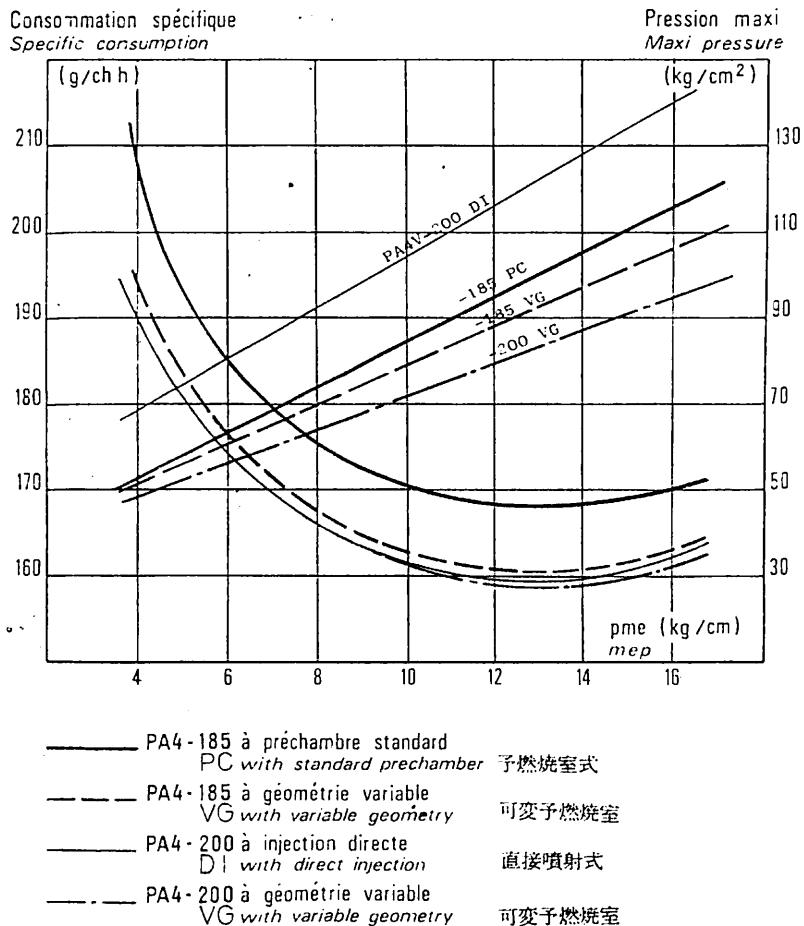
富士ディーゼルは、このテストと平行して、船用主機関として受注した18PA4V200VGDS型二段過給機関を2台製作する事とし、SEMT社と緊密な連携の下に同機を完成し、1979年6月館山工場に於て公開運転を行ない、各界の方々に御高覧戴いた次第である。

以下にPA4V-200VGDS形二段過給高速ディーゼル機関の特長を述べ御参考に供したい。

2. PA形二段過給機関の性能とその特長

PA4V-200DI形機関は、前述のとおり元来直接噴射式として設計された機関であり、定格負荷時(175

PS/cyl)のシリンダ最大圧力の設計値は140kg/cm²であったが、VG形予燃焼室を適用するとこの値が95kg/cm²に下る(第1図参照)。この事は、設計上の見地からすると逆に強度的な余裕が多すぎることを意味して、不経済でアンバランスな設計という事となる。そこでこのシリンダに更に多量の燃料を噴射し、シリンダ最大圧力を引き上げることが妥当な設計であることになる。一方で多量の燃料を燃焼させ出力を増加するのに必要となる空気量についていえば、SEMT社で行なった各種の試験の結果、燃焼空気を一段過給より60%増やす程度に出力増加しても燃焼ガスにさらされる部分の程度は従来の直接噴射式より上昇することなく、従って各部の熱応力にあまり影響なく大幅な増力が可能である事が確かめられている。この様にして燃料と過給空気量を増加して行く試験を行なうに際して、従来の一段過給方式では過給機の制限速度を越えることになったので、過給機のメーカーであるHispano Suiza社と協力して、標準型過給機



第1図 燃焼方式による性能比較

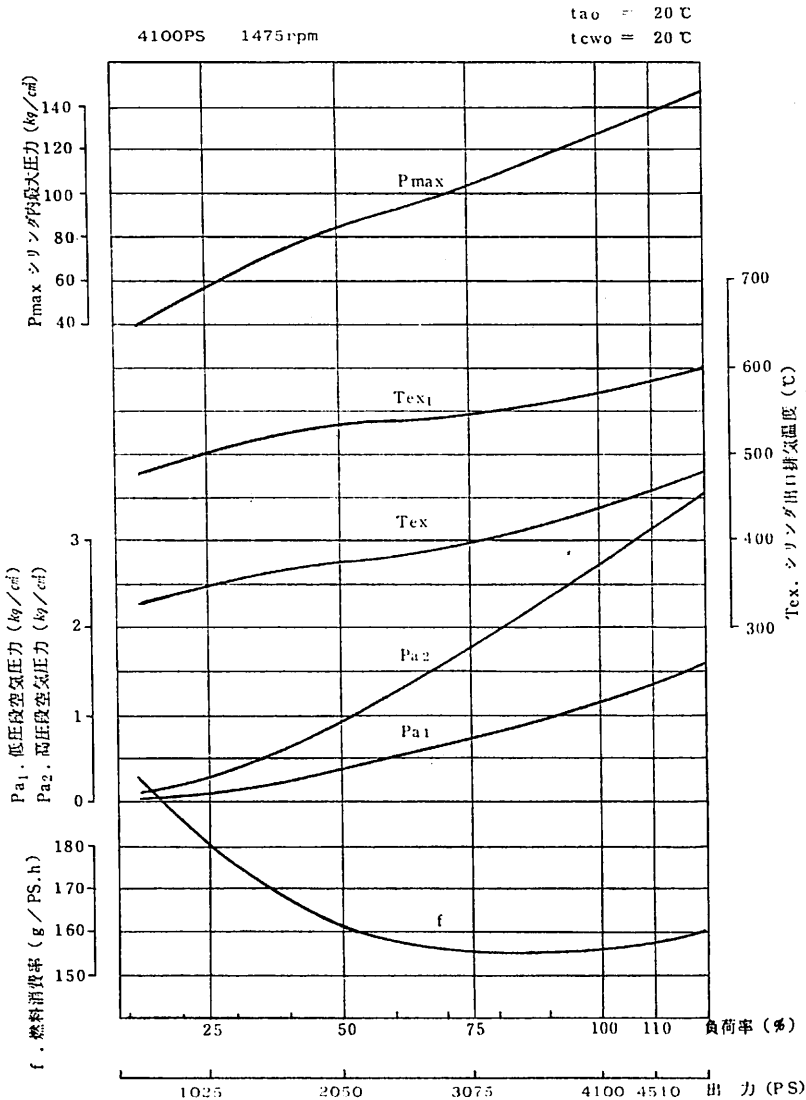
2個を直角に組み合わせたコンパクトで軽量のPA形専用の二段過給機を開発した。この結果、出力の割合に小型の機関本体に高低圧二段の過給機と空気冷却器を搭載しても、写真に見られる如く全体として非常に良くまとまった形状に納まり、且つ性能的にも所期の目的を満足する成績が得られるものとなっている。

富士ディーゼル館山工場では、国産1号機としてプロトタイプテストの意味で、200時間連続耐久試験、無過給試験、負荷変動試験、のほか、船用減速機を結合した繰り返し前後進試験、低負荷連続試験など厳重な試験を行なったが、これ等の結果はほとんどSEMTE社で行なわれたテスト機関の成績と一致するかそれを上回るもの

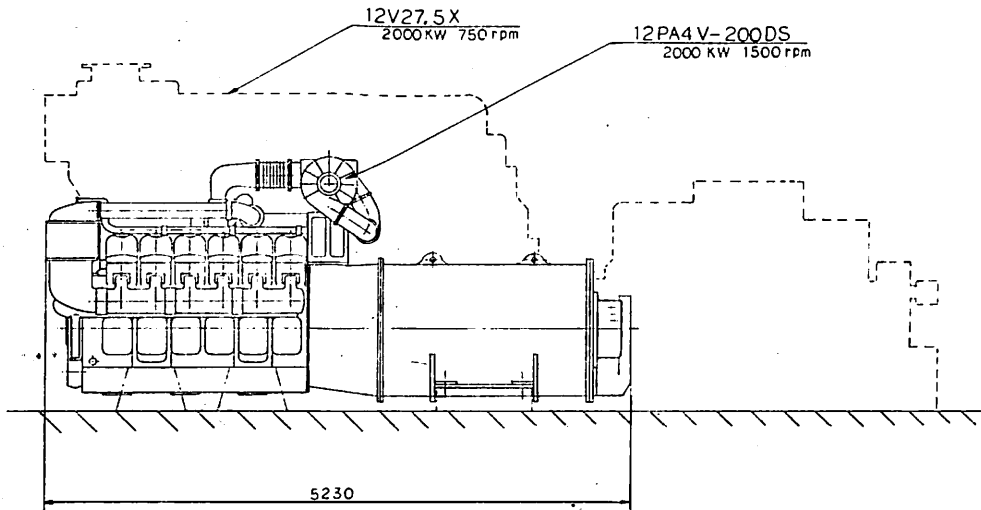
であった。館山工場で行なった試験による性能曲線は第2図に示す通りである。

これを見れば分る様に、正味平均有効圧が高くシリンダ当たり出力が大きいにも拘らず、シリンダ最大圧力は約130kg/cm²で、設計値の140kg/cm²より低く、排気温度も十分な空気量により低い値に納まっている。特に燃料消費率は定格出力時約160g/PS・hで従来の高速機関に較べ非常に低い値となっている。

次に、直接噴射式の二段過給機関では、一般にシリンダ最大圧力が高くなるのを押えるために、圧縮比を引下げるのが普通で、これに伴う問題として熱効率の低下と、始動性の悪化が問題となり、夫々の場合に何等かの



第2図 18PA4V-200DS 性能曲線



第3図 高速二段過給と中速機関の比較

装置を加えてその対策が為されている。例えば、弁開閉時期のコントロール装置や始動用燃焼装置等である。と

ころがPA形二段過給機関では、VG形予燃焼方式によりシリンダ最大圧力が一段過給の直接噴射式より低く納まるので、圧縮比が13.7で従来のVG形と同じであり、この為全体の熱効率が良く、且つ特殊な始動方式を必要としない結果となっている。また燃料消費率が良くなる条件の一つとして、静圧二段過給方式が挙げられる。各シリンダから出た排気は各バンク、一本の排気管に導入され高圧タービンに入るようになっており、排気管内の圧力変動を押える配慮が施されているので、タービンの効率が良くなり、過給機の全効率が上り燃料消費率を引下げることになる。

ここでPA形二段過給機関の特長をまとめてみると次の通りである。

① 小型、軽量、大出力である。

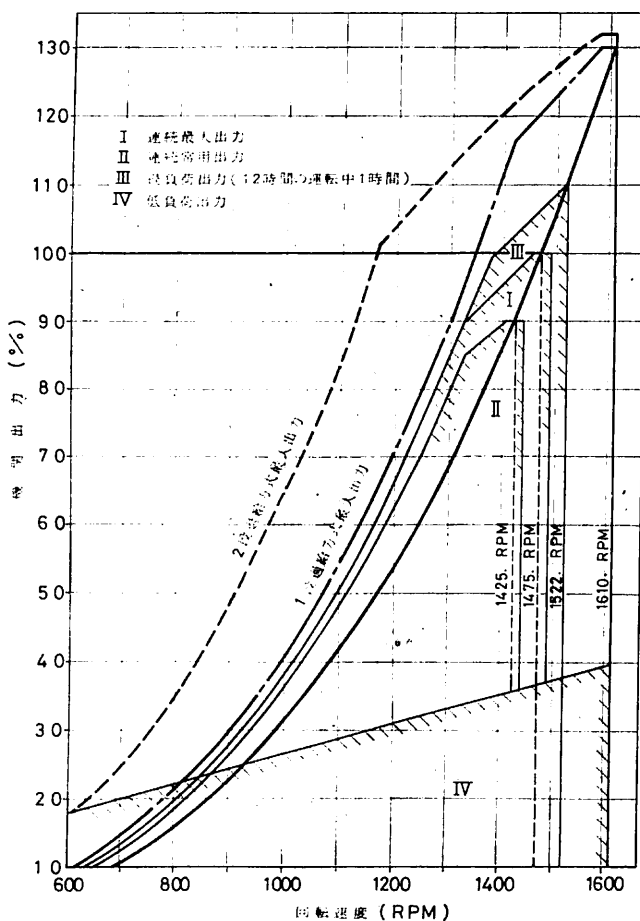
第3図は当社の中速機関と12PA4V-200VGD Sを比較した2000kW発電機の例であるが、全体の大きさが約半分位になることが分る。

② 本体が一体フレームで強固であり、4点支持、防振支持等据付が簡単である。

③ 燃料消費率が非常に少ない。

VG形予燃焼方式の採用と、静圧二段過給の組み合わせにより、非常に効率が良くなり、燃料消費率が少なくなっている。

④ 過給機の性能すなわち回転数やサージングに対して充分な余裕があるので第4図に示す様に低回転高トルク域で使用することが出来る。これは水中翼船のテイクオフパワーや作業船のボ



第4図 PA4V機関出力

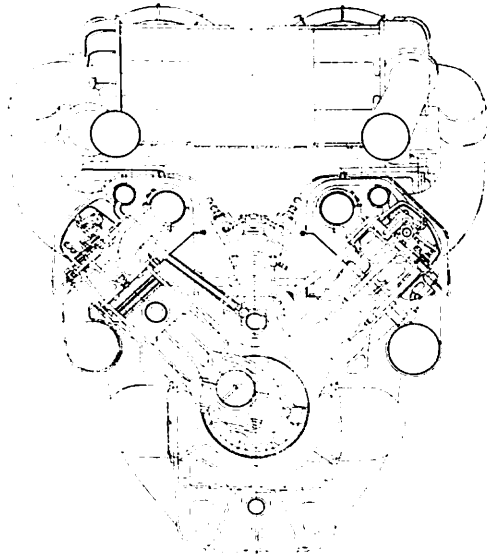
ンプ用、2機1軸船の主機などの用途に対応できる事を示している。

⑤ 排気ガス中のNO_xが極めて少ない。

VG形予燃焼室の特長として、直接噴射式機関に比較して排気ガス中のNO_x濃度は極端に少なくなっている。

構造上の特長

二段過給方式を含めて、PA4V形機関の主な構造上の特長は次の通りである（第5図参照）。

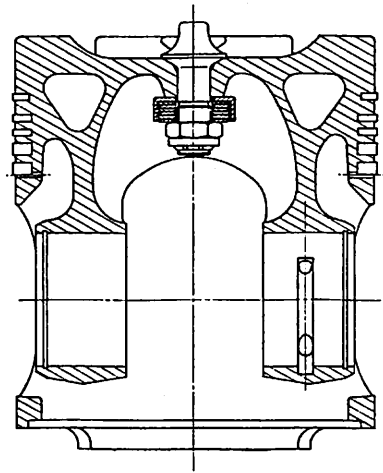


第5図 PA4V-200DS 機関断面図

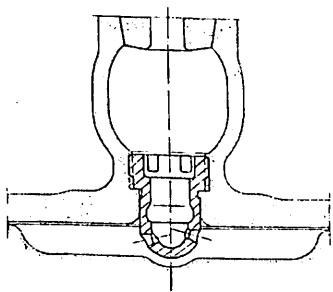
① 架構

架構は鋼板と鋳鋼の溶接により、台板、クランク室、シリンダブロックを全部一体とした、断面が五角形に近いモノブロック溶接構造である。このため軽量であるが振りや曲げに対する剛性が非常に高く、機関全体を架構側面に取り付けた据付脚により4点支持で据え付けても軸心に対し何等問題は無く、ゴムによる防振支持も簡単に行なうことが出来る。クランク軸は、架構の各シリンダ隔壁にある円形のクランク軸抜出し孔に設けられた上下二つ割りの半月形主軸受ハウジングにより支持される。クランク軸取り出しのときは、このトンネル孔により軸方向に引出す方式となっている。

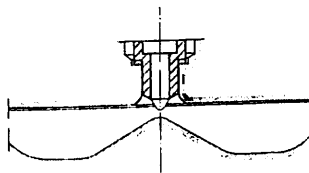
V形架構の上面には、ウォータジャケットを挿入する



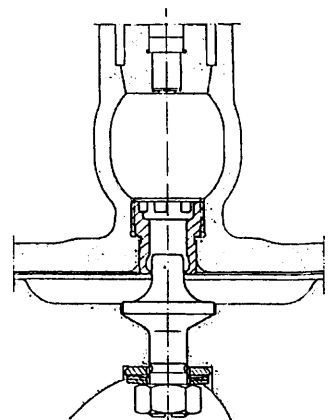
第6図 VG形一体ピストン断面図



PA4-185 Engine PC
with standard pre-combustion chamber
avec préchambre standard
予燃焼室式



PA4-200 Engine DI
with direct injection
avec injection directe
直接噴射式



PA4-185 Engine VG-200
with variable geometry
avec géométrie variable
可変予燃焼室

第7図 燃焼室比較図

孔がある。特殊鋳鉄製のウォータージャケットはその上面から、シリンダライナ下部の位置で、鋳鋼製隔壁のボスに対し長いボルトにより強固に結合されているので爆発圧力による力は丈夫な隔壁から直接主軸受に達し、架構の溶接部分に大きな応力が発生しない構造となっている。

シリンダーの配列は6, 8, 12, 16, 18シリンダー共90° V形を標準とし、特殊形式として鋳鉄架構の直列6シリンダーのものがある。またV形には、溶接架構の他にノデュラー鋳鉄の一体形架構の仕様もある。

架構の両側面には、各シリンダー毎に作業および点検用の窓が設けられているので、高速エンジンではあるが据付状態で、伝導歯車、潤滑油ポンプ、連接棒、主軸受等の保守点検が出来る様になっている。カム軸は一本でV形の谷部中央に置かれている。

② ピストンおよび予燃焼室(第6図及び第7図参照)

ピストンは全く新しい構造の、強靱なノデュラー鋳鉄製一体形である。構造は全体に薄肉構造で、爆発面の周囲とリング溝部をカクテルシェーカー方式で油冷却している。ピストンピンの軸受ボス部はピストンスカートから完全に切り離され支柱リブにより直接ピストン頂部につながって爆発圧力を受けているので、ピストンスカートにはその応力や変形が全く影響しない。このために極めて薄肉のスカート部は、シリンダライナ面に良く密着して摺動面の油膜形成が良好であり、アタリが平均して驚くほど良く磨耗率が非常に少なくなっている。また一体形ピストンであるから、クラウン締付ボルト等の問題が無く保守点検の問題が無い。

ピストンリングは、気密リング3本とバネ入りオイルリング2本のすべてが、ピストン上部に設けられているのでスカート摺動面の潤滑は充分される一方、潤滑油の燃焼室への上りが少なく、潤滑油消費率は非常に少ない値となっている。SEMT社での実測データには、0.6~0.9g/PS・hの値が記録されている。

ピストンの頭部中央には上下面を貫通して特殊な耐熱合金のボスが取り付けられている。

このボスの上部はピストンが上死点近くにあるとき予燃焼室の底部孔に嵌入して予燃焼室を形成する。上死点を過ぎるとボスは予燃焼室から抜け出して行く

が、このときボス周辺と予燃焼室下部との隙間のリング状の噴出口が徐々に拡がって行き、通常の固定式予燃焼室噴口とは大きく燃焼形態が異なり種々の優れた燃焼特性を示す。

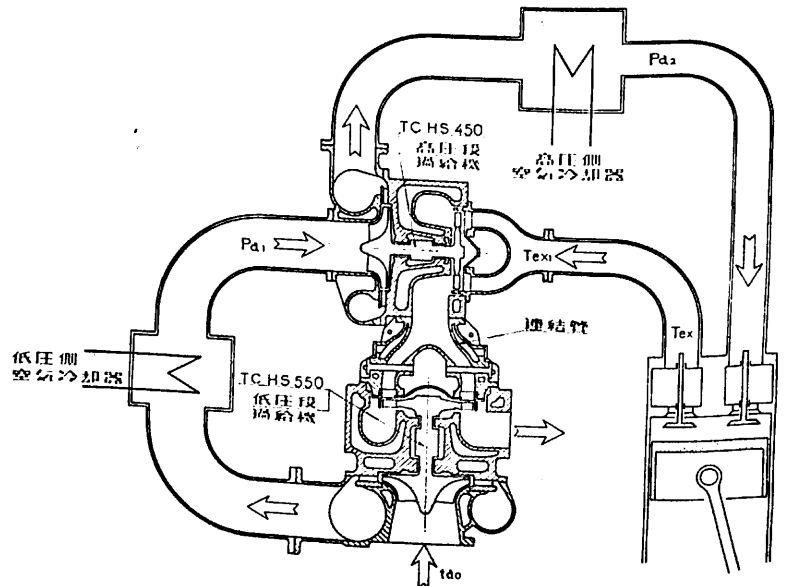
この形式の予燃焼室が前述のV G形と呼ばれるものであり、PA形機関の最も大きな特長となっている。

③ 過給機

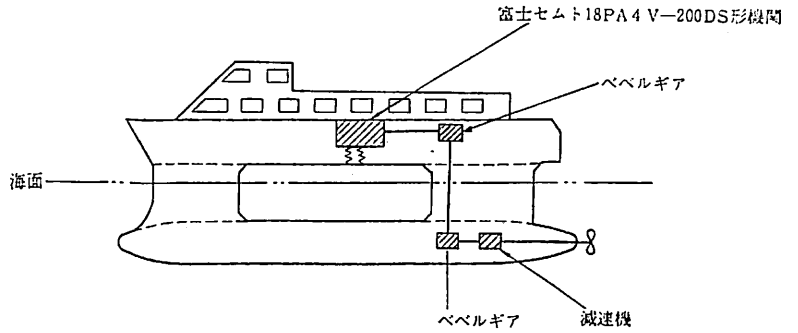
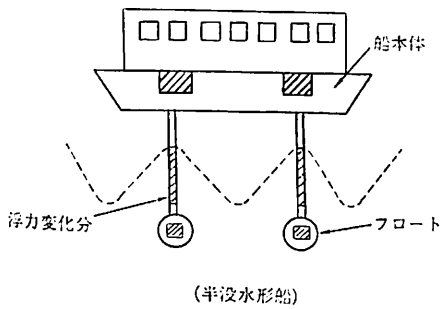
PA形機関は、標準として2種類の過給機、BBC, またはHispano Suizaの何れでも装備出来る様になっている。日本の場合は、現在国産されているのがIHI-BBC過給機のみであるから、通常これを適用する。二段過給式過給機については、現在のところエンジンに搭載するスペースと重量の関係上、コンパクトなイスパノ過給機が適用される。

第8図は、8, 16および18シリンダに適用される二段一体型過給機の略図である。これは基本的には、イスパノ標準のHS450型とHS550型という二つの過給機を特殊な連結用ケーシングで結合したものであり、二段過給用として必要となる装備上、および性能上の問題点を解決し、全体としてコンパクトにまとまっている。

シリンダより出た約440°Cの排気ガスは高圧タービン入口で約570°Cとなり、これを通過して約480°Cで連結管を経て低圧タービンに入り、タービン通過後約410°Cで排気管に放出される。一方、大気圧の空気は低圧ブローアにより約1.2kg/cm²に加圧され、過給機の直下にある低圧空気冷却器で冷却された後、高圧ブローアで約2.7kg/cm²に再び加圧され、機関前端部にある高圧空気



第8図 二段過給方式



半没水型高速旅客船の主機関搭載要領

冷却器を経て、シリンダに吸入される。

この二段一体型過給機は機関出力側に低圧空気冷却器と組み合わせて取り付けられており、また排気ガス管、吸入空気ダクトも非常にうまく配置されているので流路抵抗が少なく、しかもエンジンの分解にも支障ない形となっている。従って一見すれば通常の一段過給式機関のような印象を受けるほどコンパクトにまとまっている。

④ 燃料系統

PA形機関のうち200DIは直接噴射式で、多孔ノズルを使用しているが、VG形、VGDS形ともピントルノズルの噴射弁を使用する。燃料高圧管の圧力はVG形の場合245kg/cm²で非常に低いが、安全性を考慮して標準的に二重管式となっており、万一の場合の漏油はベントパイプにより外部に洩れる事なくドレンタンクに導かれる。燃料噴射ポンプは、シリンダ数にかかわらず1機につき1個の60°V形一体ポンプであり、V形架構の上面中央部に置かれている。燃料油フィルターは10μという程度の高いものを使用しているので、性能上もメンテナンス上も良い結果が得られている。

⑤ 附属装置

PA形機関は、駆動に要するすべてのポンプ類が機関駆動となっている。すなわち、清水、海水、潤滑油、および燃料供給ポンプである。架構前端下部の外側に、清水、海水ポンプがあり、架構内の底部に、夫々の水ポンプ軸と同軸で2個の潤滑油ポンプを内臓している。ジャケット冷却水系統は、二段過給方式の場合、キャビテーション防止のため加圧方式が採られている。

潤滑油系統には、特に注意が払われており、30μの目のこまかい、完全自働逆洗式フィルターを備え、この結果、高速にも拘らずピストン、軸受部などの摺動部の磨耗が非常に少なく、オーバーホール時間と部品寿命が極めて長くなっている。基準オーバーホール時間は12,000時間となっている。

補機配置については高速艇用、スキッドタイプ用など

の場合、各冷却器、濾器等を機側に一体型で取り付ける事により極めてコンパクトにまとめる方式が採られる。

あとがき

PA4V形ディーゼル機関は、日本国内は勿論、世界でも数少ない出力レンジの広い高速ディーゼル機関であるが、全く新しい形式の燃焼室による性能向上に加えて、今回二段過給方式が加わる事により高速ディーゼル機関本来の使命とする軽量、小形、大出力、が最高度に発揮できる機関として完成された。幸いにしてその一番機が、これもまた世界的に船舶技術の先端を行く半没水型高速旅客船に搭載される事となり、その優れた性能を十分に生かす機会を得たことに対し、この船の開発建造を推進される「日本船用機器開発協会」と三井造船株式会社に対し、ここに深く敬意を表し感謝を申し上げる。

二段過給機関といえば、未だ新しい形式として敬遠される傾向にあったが、このPA4型二段過給機関に関する限り、機械的、熱的負荷が、過去に十分な実績のある直接噴射式機関と同等であるというのが大きな特長であり、今後の実用成績について何等問題は無いものと確信している。

この新しい世代の高速ディーゼル機関が、今後各方面に於てその特長を生かし、技術革新のお役に立て行く事を願う次第である。

■1978年版船舶写真集■

内容は1975年以降1978年3月迄の竣工船を252隻選り
写真と要目を掲載 主要船舶の一般配置図30隻分収録
体裁 B5判 251頁 上ビニール装 ケース入
定価 3000円(送料200円) 振替口座東京 3-70438

株式会社船舶技術協会

艦艇の居住の変遷についての雑感

鈴木 昌

本稿では艦艇の居住の変遷について、主として第2次大戦前後から今日までの日本の艦艇を対象として記述する。また居住のしやすさの度合を居住性又は居住性能(Habitability)というが、以下にはこの居住性を物差しとして話を進めて行くことにする。

1. 艦艇の居住の特殊性

艦艇も一般の商船も、それに乗組んで一定の作業、任務を遂行するのは同じ人間であるから、マクロ的に見れば居住性に要求される基準も同じである。しかし艦艇は配員を要する武器や装備品を多く搭載するため乗組員の数が一般の船舶に比べて相当多いこと、戦闘被害に対して応急(Damage Control)を考慮しているという点で普通の商船と大きく異なっている。

たとえば第2次大戦時艦艇は戦訓によって対空兵装が大幅に強化されたが、既成艦に機銃を増載すればそれを操作する人間が当然必要だし、弾薬庫も設けなければならない。もともと一定のスペースに一定の乗員を収容するよう計画されていたところにスペースは減る、乗員は増えるで二重に居住性を悪化させた例がある。これが商船では仮に武器を装備するにしても貨物倉や客室を弾薬庫や乗組員区画に充てることができるが、艦艇には特殊な艦を除いてこのような余裕はないから、装備の多寡が直接居住性に影響を与えることになったのである。

応急の見地から最も問題になるのは火災と浸水の防止である。前者については戦前から可燃性の調度品などの搭載は局限されており、止むを得ず搭載しなければならない場合には難燃処理が施されるのが普通であった。従って艦艇の居住装置には木材の使用量は一般に極めて少なく、場合によっては木目模様を塗装した鋼板なども使用され、防音、防熱のためにはグラスウールなどが用いられている。浸水については船内を多数の水密区画で仕切り、水密隔壁は至近弾や水中爆発の衝撃によって簡単に水密性が破られないように開口が限定され又は禁止される場合がある。商船でも規定によって水密隔壁の設置が必要であるが、その数は一般に艦艇より少なく、また隔壁に設けられる開口に対する制約も緩やかである。このような多数の水密区画は船内の交通性に大きな影響を

与える。同様の理由から主船体の舷窓は第2次大戦当時から逐次廃止され、今日では大多数の艦艇が舷窓を持たないが、これは採光や通風に影響を及ぼすことになる。しかし商船では被弾や衝撃による破壊を考慮して舷窓を取止めるというようなことはない。

また浸水を防ぐため外板に生じた破孔に塞ぎ板をあて、火災の発生個所に容易に注水し得るよう、艦艇では特別な場合を除いて内張りは設けられない。即ち居住区や通路はグラスウールの防熱材を張った外板や甲板に囲まれているが、商船では居住性を考慮して適当な内張りが多用されている。

このように戦闘を目的とするところから艦艇の居住の特殊性が生じているが、ほかにその変遷について考慮しなければならない点は、近年多くの国で兵役が徴兵に依らず志願制度によるようになったことである。商船では昔から個人が自由な意志で乗員になっていたから特にその点で変りはない。即ちそれぞれの時期の社会的水準に応じて船内の居住性を考えれば良かった。艦艇の場合普通の乗組員は一部志願制によったものの、基本的には徴兵によって確保されたから、そのために居住性を考慮する必要は少なかったように考えられる。しかし第2次大戦後わが国は勿論、米英なども乗員は逐次志願制に切換えられたから、居住性の良否がその面からも注目されるようになった。つまり艦内の生活を魅力あるものにして優れた乗員を獲得する必要が生じたのである。

以上の点が艦艇の居住の特殊性、あるいはその変遷をもたらししている背景として一般的にいえることであろう。このほかにも艦艇の居住の特殊性は幾つか見られるが、それらは以下個々の項目について触れて行くことにする。

2. スペース

今日、日米などの艦艇では主要な居住関係区画についてそれぞれ広さが規定されている。たとえば寝室区画は乗員1人当たりについての広さ、食堂は科員の約ないし全員が一度に食事可能で、机の寸法は1人当りの最小の大きさが決められ、食堂内の人間の動線は配食口、食卓、食器洗滌室などを考慮して干渉したり混雑したりしない

ように考慮する必要があることなどである。便所やシャワーについては士官、科員についてそれぞれ人数に応じて便器やシャワーの数が決められ、それらから必然的に最小の広さが決定されるといった具合である。

しかし戦前は居住スペースに対してこのように明確な規制は必ずしもなかったように思われる。第1次大戦後艦艇の保有量などを制限するワシントン条約（1922年）ロンドン条約（1930年）が主要海軍国の間で締結されたが、この条約は個艦の排水量や搭載可能の砲の大きさを規制しても、その門数や速力などは制限しなかったから、各国では当然限られた排水量のなかに可能な限り多数の砲と、大出力の機関を搭載することになった。このようにして計画され建造されたのが旧海軍のいわゆる条約型巡洋艦と呼ばれる一等巡洋艦妙高型、高雄型、駆逐艦の初春型、条約制限外の艦種で駆逐艦に準じた性能を持たせようとした水雷艇千鳥型などである。これらの艦艇では限られた重量のうち如何に多くを兵装や機関に割り得るかが最大の問題で、いわば Weight oriented design であったといえる。酷な言い方をすれば居住区は船内の空いたスペースに結果的に設けられることになったわけである。独立した兵員食堂はなく、ハンモックを片付けた場所が昼は食堂となり、ささやかな憩いの場となった。たとえば妙高型ではこのようにしても兵員のハンモックを吊る場所が不足し、後に艦橋後部の上甲板上に兵員室が増設された例などがある。また通路は兵員居住区と分離されずに考えられるのが普通だったから、夜間はハンモックの下が通路になり、あるいは通路の上にハンモックが吊られるという次第であった。

最近では上記のように主要な居住スペースについては1人当たり何平方米とか人数当りの広さが規定されている

ほか、各種電子機器の大幅な導入と、機器に対する整備性が重視されるようになったことなどから、戦闘区画や補機区画などのスペースも大幅に増え、艦艇の設計に際しては排水量と同時に必要とされる艦内のスペースを確保する、いわゆる Space (Volume, Area) oriented design が主流になっている。

第2次大戦後兵員居住区では食堂区画が寝室区画から独立するようになり、食事のほか、ある程度リクリエーションの場としても使用されるようになった。これは大雑把に言えば居住スペースとして新たに食堂の分が増えたことになる。しかし食堂は本来食事のための単能区画であり、ゆっくりくつろいだり読書をしたりする場所としては必ずしも適していないため、近年は各居住区に隣接して Day room や Lounge が設けられるようになった。また米海軍などは艦種にもよるようであるが、独立した図書室や Hobby shop が設けられ、運動器具を備えた Gymnasium を持つ艦も少なくない。特に長期間海面下で行動する原子力ミサイル潜水艦では、乗員の体力や士気を維持する上で体育室は必須の設備となっている。

通路は既述のようにハンモックを主用していた日本海軍でも、吊寝台 Bunk に改めた米海軍でも、特に兵員居住区とは分離されていなかったが、昼夜を問わない交通は当然安眠を妨害するしプライバシー上も好ましくないので、最近では通路も科員居住区から分離されるようになった。

このようなスペースもそれぞれ相応の面積を必要とするので、乗員1人当たりの艦内スペースは次第に増加する傾向にあると見てよいであろう。

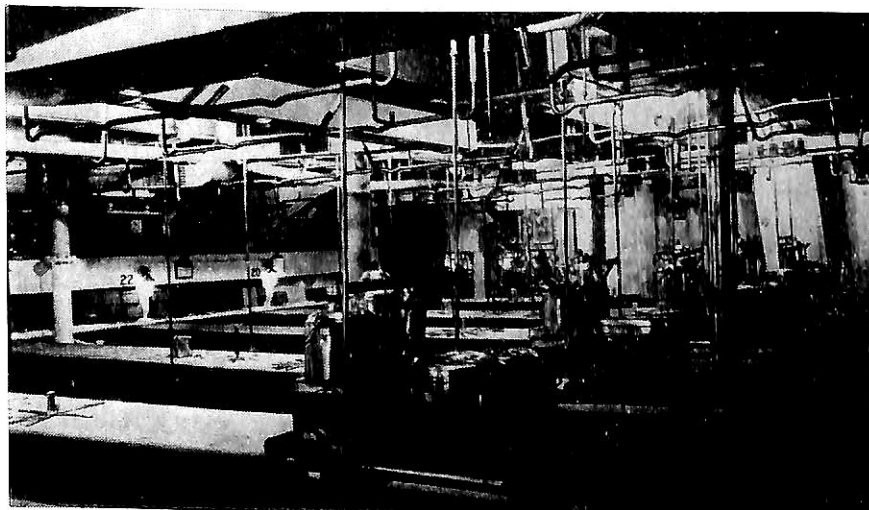
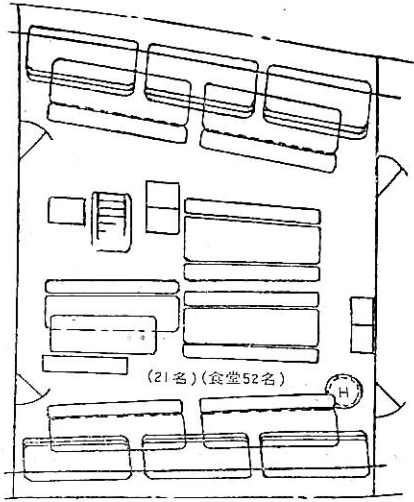


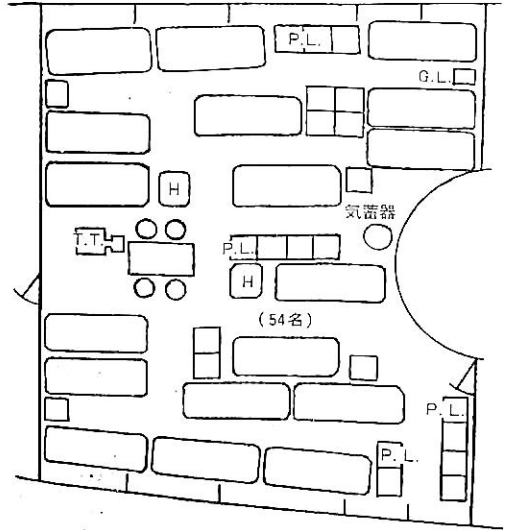
写真1 戦前の兵員居住区
の例

英巡洋戦艦 Hood (1920年
完成)

天井のハンモックは片付けられ、食事の準備がはじめられるところ。



第1図 兵員居住区兼食堂の例
(米駆逐艦 Eletcher 級, 1942年完成)

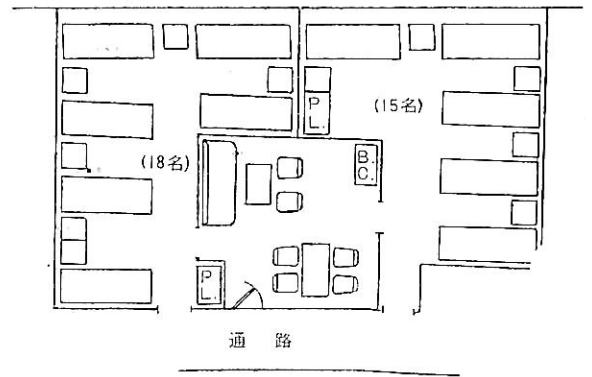


第2図 初期の護衛艦の科員居住区の例

3. 配置

配置には居住区内の家具などの配置と、艦内において戦闘区画など他の区画との関連における居住区の配置とがある。

居住区内の配置については、戦前は大部屋の兵員室に食卓と長椅子が置かれ、夜は一隅にある釣床格納所に収められているハンモックを天井に吊って就寝したから、配置といっても特に工夫を凝らすようなことはなかったであろう(写真1参照)。もっとも士官の方は1人ないし数名の個室に寝台のほか、職階に応じてソファー、書机、椅子、箆司、洗面器などが設けられ、面積として必ずしも広くはなかったが一応今日の標準に近い配置とな



第3図 最近の護衛艦の科員居住区の例

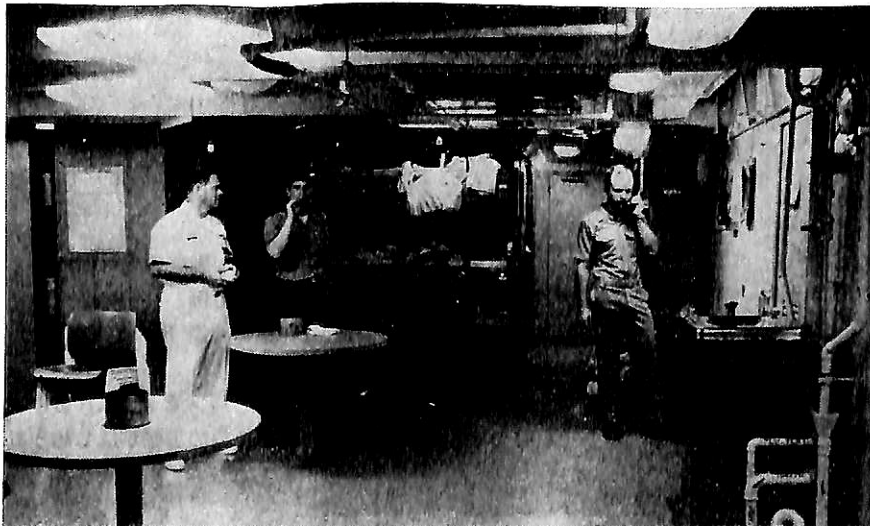


写真2 最近の兵員居住区の例
米駆逐艦 Elliott
(1976年完成, Spruance級)
の兵員居住区の一隅

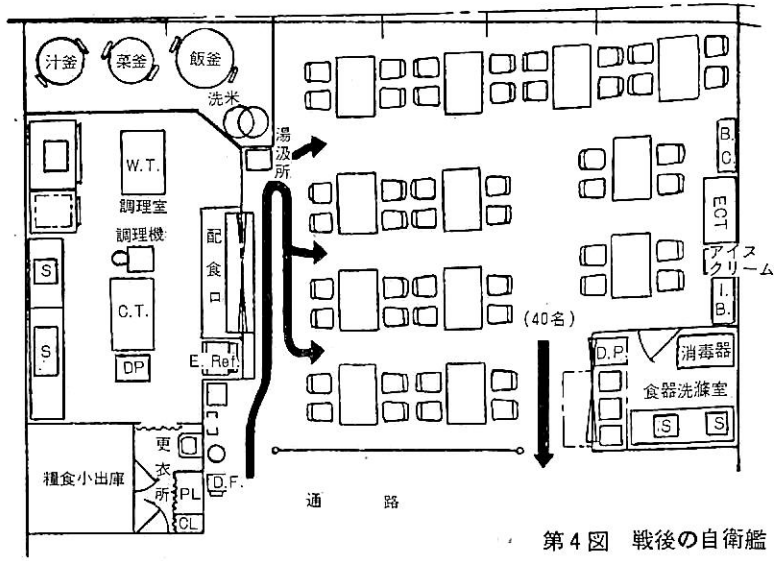
っていた。

昭和10年に完成された巡洋艦最上型や当時大改装された戦艦陸奥などの大型艦から兵員居住区でも一部にバンクが設けられるようになったが、大勢は終戦まで変わらなかった。ただし米海軍では既述のように比較的早期から兵員もバンクで就寝し、一部の艦では食堂が独立するようになり、居住性の改善では先鞭をつけていた。

戦後海上自衛隊で最初に建造された「はるかぜ」型護衛艦などでは、当時の米海軍に倣って居住区の配置が計画されたが、定員が後で増加したため、止むを得ず科員の一部はハンモックによったところもあった。しかし最近では士官、科員共に独立した寝室の寝台又はバンクで就寝し、食事は士官室、科員食堂でとるようになった点は既述のとおりである。また1区画内の科員数があまり多いのはいろいろな面で好ましくないため、最近では寝室をなるべく少人数に分割する傾向にある。商船では2ないし4名が普通であるが、艦艇は多人数のため一般にまだそこまで細分化はされていない。第1図から第3図までに居住区の変遷について戦前のもの、戦後初期のもの及び最近のものについて比較を示す(写真2)。

戦後独立した食堂は、最初は長机に腰掛けも長椅子であったが、最近では個人毎に小椅子となり、食卓も4

人ないし8人程度に分割され、ゆっくりした雰囲気を出すよう心掛けられている。戦前は兵員室に設けられた食卓に食卓番が煮炊所から配食缶に食事を運んで盛り付ける方式であったが、戦後は食堂の分離に伴って隣接する調理室の配食口から各人が食事を受取り、食事後は再び各人が食器洗滌室で配食板を洗って返納する方式とされている。第4図に戦後の自衛艦の科員食堂例を示す(写真3)。ただし駆潜艇など一部の小型艦艇で食堂と調理室を分離せざるを得なかったものについては、食堂まで食卓番が食事を運ぶ例もある。士官室では隣接する食器室まで当番が食事を運んだ上個々の食器に盛り付ける方式が採られている。終戦まで士官と兵員の食事は別だっ



第4図 戦後の自衛艦の科員食堂の例

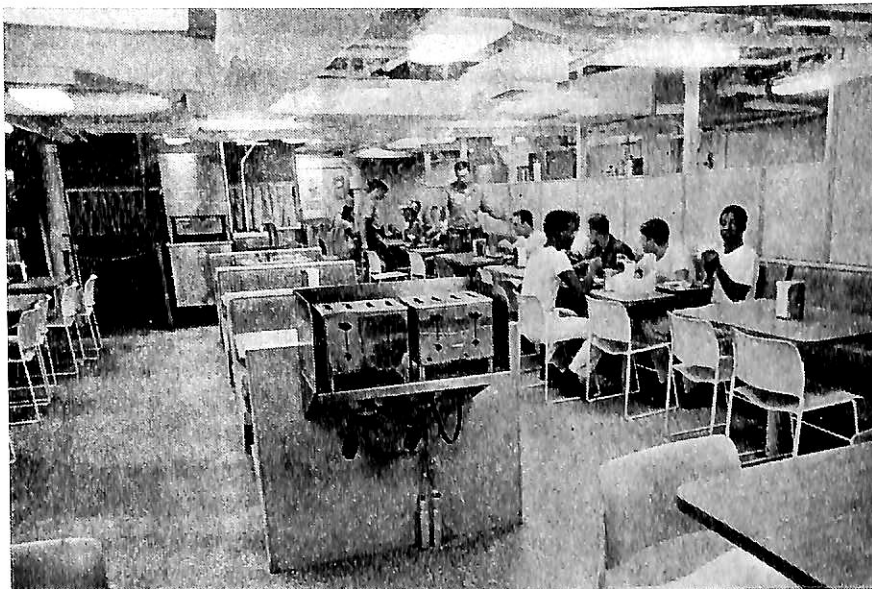


写真3 最近の兵員食堂の例
米駆逐艦 Spruance
(1975年完成)

船の科学

たが、戦後海上自衛隊では士官、科員は同じ内容の食事となり、調理室は1カ所になった。米英などは戦前からの方式が続いており、今日でも士官の食事は別の区画で調理される例が多いようである。

艦内における居住区の配置について、大正時代までは帆船の名残りを止めて士官居住区が艦尾に、特務士官、准士官居住区は前部にあり、兵員居住区は水線直下の甲板以上の空いたスペースに設けられていたが、大正12年完成の巡洋艦夕張をはじめと昭和に入ってから士官居住区は前部に設けられる例が多くなった。これはプロペラによる艦尾の振動や騒音が問題になったのと併わせて次に述べる職住接近の考えが強調されたためと思われる。

大正時代の戦艦などは Casemate 式の副砲が装備され、背部は戦闘時、砲を操作する重要な戦闘区画であっ

たが、平時はこの広いスペースが兵員居住区に充てられていた。即ち戦闘区画がそのまま居住区でもあったがこれでは居住性が良くないのは止むを得ない。しかし居住区から配置に就く場所までの距離はなるべく近い方が一艦内では陸上の距離とは比較にならないが一望ましいのも当然である。たとえば航海科の居住区は艦橋に、機関科は機械室に、飛行科は格納庫や飛行甲板に近いことが望ましい。上記のように士官区画が昭和に入って前部に移った理由の一つに、特に司令官や艦長などの居室を艦橋に近くすることもあったのであろう。この考えは今日でも変わっていない。また食堂や便所、浴室も居住区になるべく近接していることが望ましい。戦後の艦艇では食堂は前後の居住区の中間、即ち機械室の上部に、浴室便所はこれと逆に前後端に設ける例が多かったが、最近では海洋汚染防止法が施行されたのに関連し、汚物処理装置

写真4
戦前の士官室の例
英巡洋艦 Hood

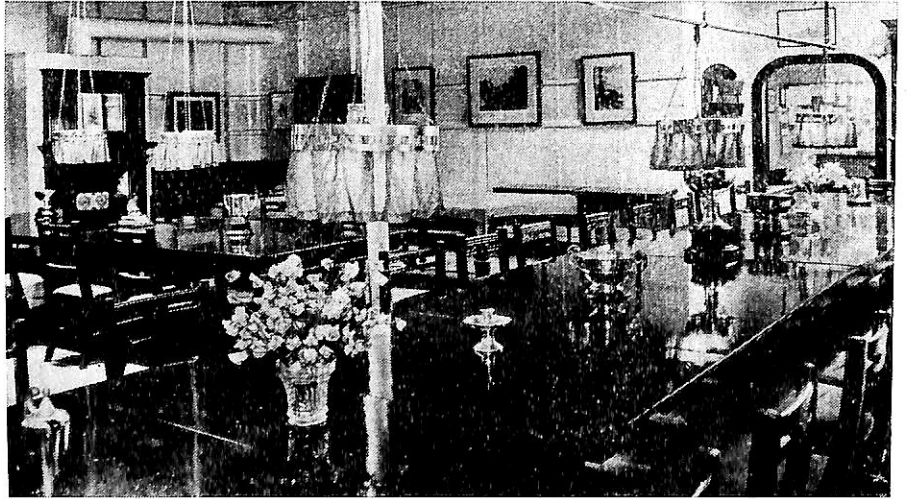


写真5 最近の士官室の例
米駆逐艦 Elliott
(遠方が食事スペース、
手前がラウンジスペース)

の数を減らすためや便管の導設を容易にするには便所を上下に重ねるのが都合が良いことなどから、必ずしも従来通りではなくなった。最近建造されている米駆逐艦の Spruance 級は兵員の居住区毎にサニタリ・スペースを設けている。これは居住性の向上の面では最も都合が良いが、汚物処理装置の数や設置場所などから、すべての艦艇に適用するのはなかなか困難であろう。

後でも触れるように熱を発生する機関部や騒音源となるプロペラ附近などに近接する場所は居住区として適当でないので、近年はそのような場所から居住区をなるべく遠ざけるよう配慮されている。しかし止むを得ずそのようにせざるを得ない場合には後掲のように缶室の天井に十分な防熱材を施すとか、遮音用のゴム・マットをプロペラ上の居住区の床面に置くなどの措置が施される。

なお米海軍で最近建造されているミサイル・フリゲートの O. H. Perry 級などは機関区画を極力後部とし、居住区はすべて機関区画より前方に設けて騒音源から遠ざける工夫がなされている。

4. 家具・調度品

旧海軍時代の兵員用のハンモックは戦後米海軍にならってすべてバンク（吊寝台）に改められ、そのバンクもパイプ製の枠に帆布を張ったものから最近ではアングルの枠に孔明板を張った、より寝心地のよいものになっている。また衣服箱は、戦前は椅子代りともなる木箱であったが、戦後はロッカー形式に改められている。米海軍などでは下部に衣服等の収納箱を持った寝台を3段に重ねたユニット式の寝台が近年多用されている。これはスペースが有効に利用でき設置も簡単というメリットを持つが側面が固定式であり、消火作業など応急の見地からは全部がはね上げ式で緊急時に室内をクリアにできる海上自衛隊方式などとどちらが良いか意見のわかれるところであろう。

その他の机、椅子、ソファなどの家具は、基本的な機能としては従来と変わらないが人間工学的に検討し、社会的な生活水準の向上に応じて逐次より快適かつ合理的なものへと改められて来ている。特に最近の米艦などは、通常的生活様式の違いもあると思われるが、士官室その他が極めてデラックスに内装されているケースが見られる（写真4、5）。

居住区内に導設される電線やダクト・諸管、構造部材の肋骨やビームを眼につかないようにするのは居住性の面から望ましい。商船では一般に内張りをしてこれらを覆い、居住性の改善を図ると共に防音や防熱の効果も上げている。しかし艦艇では応急上の見地からこのような

内張りは施工しないのが普通である。施工される場合には臨戦準備の際容易に撤去できるよう考慮される。なおこのようなことを考えて布カーテンで壁面を覆う例が米艦艇ではしばしば見られる。これは取外しも簡単だし常時は重量も少なくアットホームな感じが出せ、居住性の向上にも資するところが少なくないようである。

5. 空気調整

空気調整には新鮮空気の補充と汚染空気の排除、温度・湿度の調整、C B R (Chemical, Bacteriological, Radioactive) 対策などの機能がある。

昔は舷窓や天窓を利用して艦内の空気を入れ換えたりカウルヘッドの自然通風筒による通風が主であったが、これでは能力に限界があるので相当以前から機力通風が併用されるようになり、今日通風はすべて機力によっている。艦内では居住区の形状や家具類の配置などによって時に供給空気の短絡や滞留を生じ、乗員が頭痛をうったえたり室内に温度差を生ずることがある。しかし近年は実績や装置設計の経験も増え、事前に綿密な計画が行なわれるので本質的な問題が起ることは先ずないといつて良い。もっとも潜水艦では、水上航走中は外気の取入れが可能だが、水中では蓄積される二酸化炭素やその他の有毒ガスを取除かねばならないので炭酸ガス吸収装置が設けられ、かわりに酸素の放出が行なわれる。炭酸ガス吸収材には以前は苛性ソーダが使用されたが、最近では水酸化リチウムに替っている。また原子力潜水艦になって機関部に空気を必要としなくなった米海軍では、潜航時間の限度が艦内の空気状態で決定されるようになるので、高性能のアミン式装置でCO₂を吸収し、酸素は海水を分解して補給する方式が採られているといわれる。この装置はモノエタノールアミンの水溶液でCO₂を吸収し、加熱して艦外に放出するもので、極めて長時間の使用が可能である。

温度、湿度の調整について、戦前はサーモタンクによる暖房が実施され、冷房も戦艦大和型などでは戦闘区画や居住区の相応の部分に実施されたが、温度、湿度条件を規定して全艦に冷暖房が実施されるようになったのは34年度に計画された護衛艦「いすず」型が最初である。

第2次大戦前は艦内の大きな熱源は機関部だけといつても良かったが、戦後電子機器が多用されるようになり多くの戦闘区画の発熱量が相当なものとなったため、時期によっては居住区を暖房し、同時に一部の戦闘区画は冷房しなければならないようなケースが出現している。また大きさや発熱量の異なる各居住区を一定の状態に冷暖房するといったこともあって冷暖房装置は次第に大容

量、複雑化の傾向にあり、たとえば最近の大型護衛艦では前後2カ所に装備された合計50万から100万kcal/hrの能力の冷房機で真水を冷やし、艦内10数カ所にある空気調整室の冷房缶にこれを送り、別に蒸気も同じ部屋の暖房缶に送って、各区画に最も適した状態の空気が送れるよう考慮されている。ちなみに7万トンの戦艦大和の冷房機は15万kcal/hr 4台であったといわれる。

なお艦外及び機関区画から流入する熱量や、寒期艦外に流出する熱量は馬鹿にならないので舷側、天井など所要個所にはグラス・ウールの防熱材が張られる。その厚さは初期の護衛艦などで12ミリから25ミリ程度であったが、最近では50ミリから、居住区画ではないが計算器室などのように温度条件の特に厳しい場所では100ミリ程度を用いる場合もある。商船で多用されている内張りは断熱効果も大きいですが、既述のように応急上の見地から艦艇で防熱のために使用されることはまず無い。すべての戦艦や巡洋艦などは暴露部に木甲板が張られて有効な防熱材ともなったが、近年は次第に使用されるケースは減っており、海上自衛隊の艦船では木造の掃海艇などを除いて見られなくなっている。

CBR対策のうち放射能対策を除いては旧海軍も実施されていた。これは汚染された外気が艦内に侵入しないように、必要に応じて舷外開口を閉鎖し、給排気通風機を止め、艦内の空気を循環し、要すれば酸素を加え炭酸ガスを吸収する方式で、今日でも基本的にはこれと同様な方法が採られている。もっとも戦前に比べて循環空気量はずっと多くなっているため、一般に酸素、炭酸ガスに対する処置は行なわれず、要すれば冷房が実施される。放射能対策についても原理は同じである。また舷外作業中に放射能で汚染された乗員を艦内に収容する場合に備えて、浴室、便所などを利用して衣服を交換し身体を洗滌する洗滌装置が一般に設けられている。

6. 採光, 照明, 色彩

かつては通風と同様に舷窓と天窗が採光に大きな役割を果たしていたが、第2次大戦を境にして少なくとも主船体についてはこれが廃止されたので、艦内の照明は殆どが電灯によることとなった。電灯は白熱灯が主であったが、近年は少ない電力で照明効果を上げるため蛍光灯が多用されるようになった。また従来は区画全体の照明が主に考えられていたが、最近では個人の便宜を考慮して個々の寝台やバンクにも寝台灯が設けられ、士官室などでは一隅のラウンジ・コーナーの照明について、光度を調節してアット・ホームな感じを出すようなことも行なわれている。また夜間勤務に就く者に対しては赤灯を使用

して暗さに馴らしたり、足元だけを照らす Foot Light なども使用されている。一般的に光度は次第に明るくなる傾向である。

色彩は照明や家具、調度と密接な関係があり、乗員の気分を落付かせたり逆に高揚させるなど多くの効果を持っているので、近年は人間工学的な配慮から食堂やクリエーション区画は暖色系に、事務室や戦闘区画は寒色系にまとめるなどされている。特に米海軍では士官室や科員食堂などに相当大胆なカラー・コンディショニングが採用される場合がある。それはそれなりに効果が期待されると思われるが、塗装を実施するものについては需要の少ない特殊な塗料は補給に難点があることなどで、海上自衛隊ではある程度塗色の範囲を規定しているようである。

7. 騒音, 振動, 動揺

騒音及び振動の種類や大小も乗員の健康に大きな影響を及ぼす。第2次大戦前、居住区は大きな機関区画やプロペラ直上の区画にも、さしたる防音、防振対策を講ぜずに設けられるケースが多かったから、騒音、振動の激しさについては今でも時々語り草になっている。たとえば軽巡大井の士官次室は艦の最後部にあったが、高速の際には部屋にいたたまれない程騒音、振動がひどかったというようなことがある。

今日では既述のように居住区画はそのような場所になるべく設けないよう配慮されるのが普通であるが、止むを得ず条件の悪い居住区となることもある。そこで近年は乗員や機器の性能に悪影響を及ぼす機器の騒音や振動をなるべく減らす努力が払われるようになった。また発生した騒音、振動を周囲の空気や船体構造などに伝えないように遮音材で囲んだり防振マウント上に装備し、騒音、振動を発生する区画に隣接する居住区の壁や床面には遮音構造や防振材を施すことが行なわれる。たとえば機械室に隣接する居住区の隔壁は、間に空間を設けた二重壁とし、後部のプロペラに近い居住区の床面には既述のようにゴム系の敷物を置いている。また一般的に床面には樹脂系のタイルが張られるようになった。これは居住環境を改善すると共に、ある程度の防音効果も狙ったものである。

通風装置は往々にして空気と共に騒音も伝えるので、風速は一定の値以下に抑え、ダクトの所要部には吸音材を装着し、吹出口の形状を工夫して騒音を出さない工夫がされるようになった。

また騒音、振動源である機関区画を極力後部に設け、すべての居住区を前部に集める方法が幾つかの艦艇で具

体化されている点は既述のとおりである。

船舶が波浪中を航行する限り動揺は宿命的で、従来は動揺に馴れることとされて来たが、一方では動揺を減少させるために幾つかの方法も考案されて来た。大正11年完成した航空母艦鳳翔に装備されたジャイロ・スタビライザーはその一種であるが、重量とスペースの点から広く普及するに至らなかった。第2次大戦中英海軍は一部の艦にフィン・スタビライザーを取り付け、戦後次第に多くの艦艇に装備するようになり、他国もこれに倣っている。また洋上で停止して作業する観測艦や、フィンで

は具合の悪い砕氷艦など一部には減揺タンクが装備されている。

以上比較的最近の艦艇を中心にして述べたところからも判るように、その居住性は着実に改善されている。艦艇は乗組員と一体となって所期の任務が遂行される。乗員の能力の最大限の発揮が艦艇全体の能力の最大発揮に結びつくとの認識のもとに、今後も居住性が更に合理的なものに改められて行くことは疑いない。

技術短信

技術短信

深層軟弱地盤改良船「ポコム2号」 を完成

川崎重工業(株)では、五洋建設(株)より注文の深層軟弱地盤改良船「ポコム2号」を完成し、5月15日、神戸工場において引渡しを行なった。本船は、深層軟弱地盤を改良するために開発された深層軟弱地盤改良装置を搭載しており、海底のヘドロ層などの軟弱地盤を改良する目的をもち、さらに省力化、システム化された専用作業船であり、業界最大の規模能力をもっている。

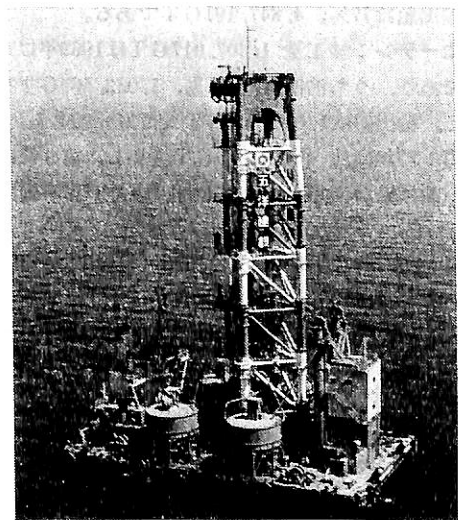
川崎重工では、基礎工としての軟弱地盤処理工法に注目し、高能力、高効率の専用作業船を開発していたが、この基本設計をもとに五洋建設と共同研究をすすめ、同社の海洋土木エンジニアリング技術を加えて完成したものである。今回完成した深層軟弱地盤改良船は、従来のもとは異なり、セメントサイロおよびスラリープラントをも本船上にまとめ、スラリー製造からヘドロ層への混入まで総合的に行なえるようにするとともに海底の軟弱土層を掘り出さずにそのままの位置でセメントスラリーとヘドロを混合し、硬化させ、上部荷重を支持できる地盤に改良する工法で、海底地盤下40m程度の軟弱土層の改良も可能な「深層混合処理工法」が新時代の地盤改良工法として注目を集めている。

本船の初施工は、東京湾になる見通しである。また、今後予想される東京湾横断道路、関西新国際空港等の建設に伴う港湾工事の際の海底地盤処理にその威力を発揮するものと期待されている。要目は次の通りである。

1. 作業船

非自航式箱型バージ、中央部に軟弱地盤改良機用開口部を有する。

全長	48.0m
幅(型)	28.0m
深さ(型)	4.1m



喫水(満載)	約2.9m	
排水量(満載)	約3,800 t	
2. 軟弱地盤改良機本体		
形式	油圧モーター駆動	
全長	52.55m	
重量	280T	
軸数	8軸	
掘削翼	1,000mmφ	2翼1段
攪拌翼	1,000mmφ	2翼2段
改良面積	5.7m ²	
改良深さ	40m(海底面下)	

■船の科学ファイル■

定価 500円(〒200円)

(株)船舶技術協会

世界主要造船国1978年竣工量 (100GT以上)

ロイド船級協会 1979年3月21日発表

1978年中に竣工した船舶のトータルは18,194,120GTで、1977年の竣工量より9,337,704GT減少し、1968年以来最小の量である。

○主要造船国別に見ると次の通りである。

日本：77年に比べ540万GT減少し6,307,155GTとなり1965年以来の最低の量である。油槽船711,509GT、バルクキャリアー2,799,429GT、貨物船1,729,923GTコンテナ専用船458,046GT、漁船45,039GTである。うち輸出船は77%、4,847,191GTである。

スウェーデン：竣工量1,407,017GTは1969年以来最小の量であり、うち油槽船は73%、1,032,569GTを占めている。輸出船は1,086,844GT(77%)である。

英国：77年に比べ113,636GT増加し、第3位に復活した。油槽船が56%を占めており、また35%が輸出船である。

米国：20,788GT増加し、1,033,142GTは最高の記録である。

西独：750,684GT減少し844,530GTとなった。うち50%が輸出船である。

スペイン：992,361GT減少し、昨年の半分以下となり、1970年以来の最低である。70%が自国用である。

○船種別に見ると

油槽船：77年より5,386,365GT減少し、4,835,819GTが生産された。これは昨年の47.3%である。全竣工船舶の対する割合は26.6%であり、この数字は1977年には37.1%、1976年では58.7%であった。

バルクキャリアー：385万GT減少し、5,196,847GT、全竣工量の28.6%となった。昨年は32.8%である。

一般貨物船：233,820GT減少し、4,478,091GT生産された。全竣工量の24.6%である。

コンテナ船：トータル1,306,080GT生産されたうち458,046GTは日本である。

液化ガス船及びケミカルキャリアー：68隻1,147,700GTのうち液化ガス船が35隻である。米国が最高367,401GT、ポーランド、フランスがこれに次いでいる。

漁船：77年は336,984GTであったが78年は305,096GTであった。ソビエトが79,810GTで最高、東独、日本の順である。

主要造船国	1978年竣工量			1977年竣工量		前年比増減	
	隻数	GT	シェア%	隻数	GT	隻数	GT
日本	1046	6,307,155	34.67	1107	11,707,635	- 61	- 5,400,480
スウェーデン	36	1,407,017	7.73	40	2,311,343	- 4	- 904,326
英国	91	1,133,331	6.23	94	1,019,695	- 3	+ 113,636
米国	151	1,033,142	5.68	129	1,012,354	+ 22	+ 20,788
西独	134	844,530	4.64	157	1,595,214	- 23	- 750,684
スペイン	120	821,111	4.51	149	1,813,472	- 29	- 992,361
ポーランド	66	702,182	3.86	72	478,461	- 6	+ 232,721
韓国	54	604,286	3.32	57	562,019	- 3	+ 42,267
ソビエトロシア	156	528,084	2.90	167	421,246	- 11	+ 106,838
ブラジル	41	441,821	2.43	39	380,190	+ 2	+ 61,631
フランス	42	439,940	2.42	39	1,106,672	+ 3	- 666,732
中国	17	436,069	2.40	15	405,538	+ 2	+ 30,531
東独	55	409,727	2.25	51	378,276	+ 4	+ 31,451
フィンランド	32	357,285	1.96	26	360,766	+ 6	- 3,481
デンマーク	46	345,722	1.90	53	708,951	- 7	- 363,229
イタリア	37	338,510	1.86	44	777,747	- 7	- 439,237
ノルウェー	140	325,484	1.79	138	567,300	+ 2	- 241,816
オランダ	89	315,177	1.73	97	240,492	+ 8	+ 74,685
世界総計	2618	18,194,120	100.00	2796	27,531,824	- 178	- 9,337,704

ケミカルタンカー (39)

恵美洋彦 角張昭介

(日本海事協会船体部)

III 酸素濃度計測装置

船舶に於て酸素濃度計測を必要とするケースとしては一般に次の4通りが考えられる。

- (イ)貨物及び深水タンク等内検時、立入りに先立って酸素欠の有無を確認する。
 (ロ)ボイラーの排ガス中の酸素濃度を計測することによって、燃焼状況監視を行なう。
 (ハ)イナーートガス装置(スクラパー等)を通過して供給される最終状態のイナーートガス中に含まれる酸素濃

度の監視を行なう。

(ニ)不活性化された個々の貨物タンク内の酸素濃度が爆発防止に必要な値以下であることの監視を行なう。

前(イ)ないし(ニ)のうち、(イ)及び(ニ)は、一般に可搬式酸素濃度計により、又、(ロ)及び(ハ)は、固定式酸素濃度計により実行される。

酸素濃度を計測する原理としては、磁気式、隔膜ガルバニ電池式、ジルコニア(ZrO₂)磁器式及びポーラログラフ式等があり、以下順にその特徴を示す。

〔隔膜ガルバニ電池方式〕

本方式は、酸素透過率の優れた薄膜を透過した酸素が、白金陰極(カソード)と鉛陽極(アノード)及びペースト状の電解液で構成されたガルバニ電池に作用して下記の酸化還元反応を起こし、両電極には透過した酸素量(酸素分圧)に比例した電流が流れるという原理を応用したものであり、図6・82に例を示す。

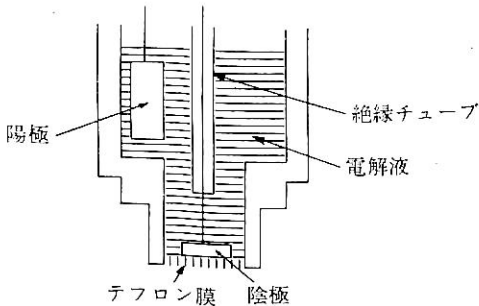
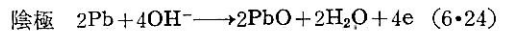
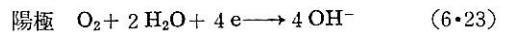


図6・82 隔膜ガルバニ電池方式



図6・83 可搬式酸素濃度計の一例とその仕様

形 式：携帯型、ケーブルおよび酸素センサー内蔵式

検 知 原 理：隔膜ガルバニ電池方式(拡散型)

防 爆 構 造：i3aG5(労検第19212号)

使 用 圧 力：2気圧まで

使 用 温 度 範 圍：0℃～40℃

温度変化による影響：+5℃から0℃および+35℃から40℃の各温度変化で、指示精度は酸素濃度で±0.8%

測 定 範 圍：酸素濃度0～40%

指 示 精 度：酸素濃度で±0.7%

再 現 性：大気中の酸素濃度に対し±0.5%

応 答 速 度：30秒以内(90%応答)

セ ン サ ー 寿 命：8～10ヶ月

ケ ー ブ ル の 強 度：引張り強度10kg/mm²

寸 法：外径60φ×高さ120(mm)

重 量：約300g(ケーブル共)

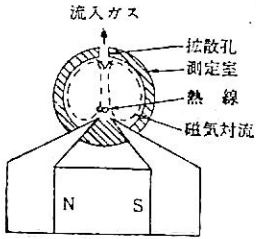


図6・84 磁気式酸素分析計原理図

本方式は、特に可搬式測定器に広く用いられており、酸素濃度計測専用（警報機構なし）の場合には、乾電池等の電源は必要がない為、本質安全防爆構造とすることが可能である。従って、当然ながらタンカーのような爆発性ふん囲気が形成されている可能性のある場所での使用にも適するものである。又、本方式は、接触燃焼式のように可燃性ガス検知回路と組み合わせて、警報つき酸素及び可燃性ガス濃度計測器として市販されているものもある。可搬式酸素濃度計の仕様とその一例を図6・83に示す⁵⁸⁾。

〔磁気方式〕

一般にガスは反磁性体であるが酸素と酸化窒素は常磁性体でしかもその透磁率の絶対値は他のガスに比べ極めて大きい。又、常磁性体の透磁率は、温度の上昇に伴って減少する。これらの原理を利用したものが磁気式酸素濃度計であり、図6・84に原理を示す⁵⁹⁾。

磁界の強い部分に加熱された白金線をおいた場合、上方の拡散孔から測定室に入ったガス中の酸素は、磁極に吸い寄せられて白金線の付近に移動し、そこで加熱されて減少する結果、磁極から遠ざかり、代わりに新しい酸素が吸収されて一種の対流を生じる。この対流は、磁気風と呼ばれ、白金線の熱は磁気風に奪われて温度が低下することになるが、この白金線の温度低下が酸素濃度に比例することが測定原理となっている。

本方式は、可搬式及び固定式（定置）の両方があり、固定式のもの、ボイラの燃焼管理及びイナートガス中の酸素濃度計測に使用されることが多い。

イナートガス用の一例を図6・85に、又、本質安全型の可搬式装置の例を図6・86に示す⁶⁰⁾。

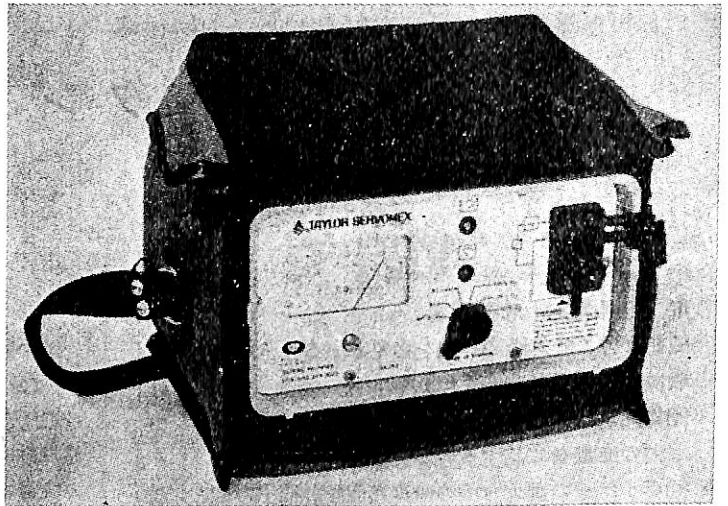


図6・86 OA 262 Portable Oxygen Analyzer

ボイラの排ガス測定の場合には、サンプルガスの吸引用エジェクターを追加する必要があるが、イナートガスの場合には、イナートガス供給圧分の正圧があるので、サンプル吸引装置が不要であり、その分、図6・85に示すようにシンプルな機構とすることができる。図6・85では、セパレーターが設けられているが、これはイナートガスが正常時には使用されず、水分キャリアーの異常発生時を考慮したものである。又、イナートガスラインに万が一負圧が生じた場合の保護の為の Vacuum breaker も設けられている。装置の較正は、 N_2 ガス又は CO_2 ガスを用いて、メーター指度を0にすることにより可能である。又、大気を用いて21%指度にて較正することも可能であり、特別な混合ガスは必要としない。

〔ジルコニア方式〕

本方式は、ジルコニア [ZrO_2] 磁器が、高温で酸素イオンにより導電性を示すことを利用したもので、長

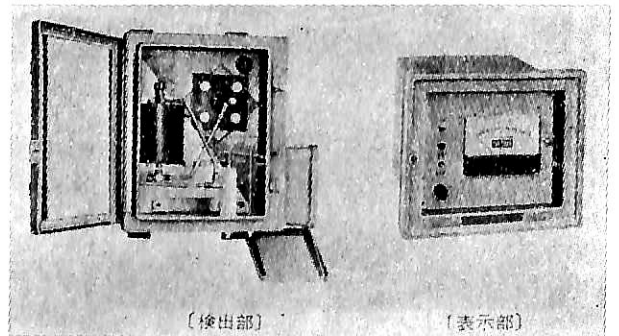
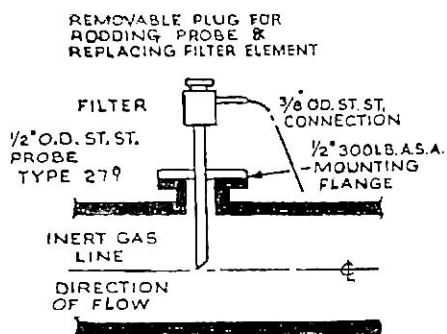


図6・87 煙道用酸素分析計（ジルコニア方式）

58) 新コスモス電機株式会社 パンフレット

59) 安全工学便覧

60) F. Tipping, "Measurement of Oxygen Enriched and Depleted Atmospheres", MariChem 79.



1. SAMPLE LINES SHOULD NOT BE LAGGED.
2. THE PROBE MUST ALWAYS BE SITED HIGHER THAN THE SAMPLING SYSTEM
3. RECOMMENDED MATERIAL FOR SAMPLE LINE
316 STAINLESS STEEL

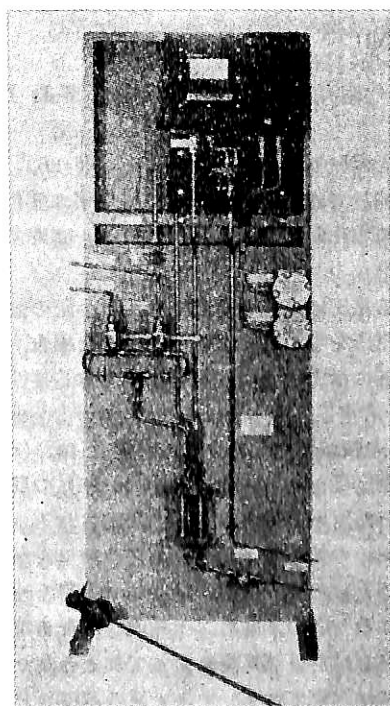
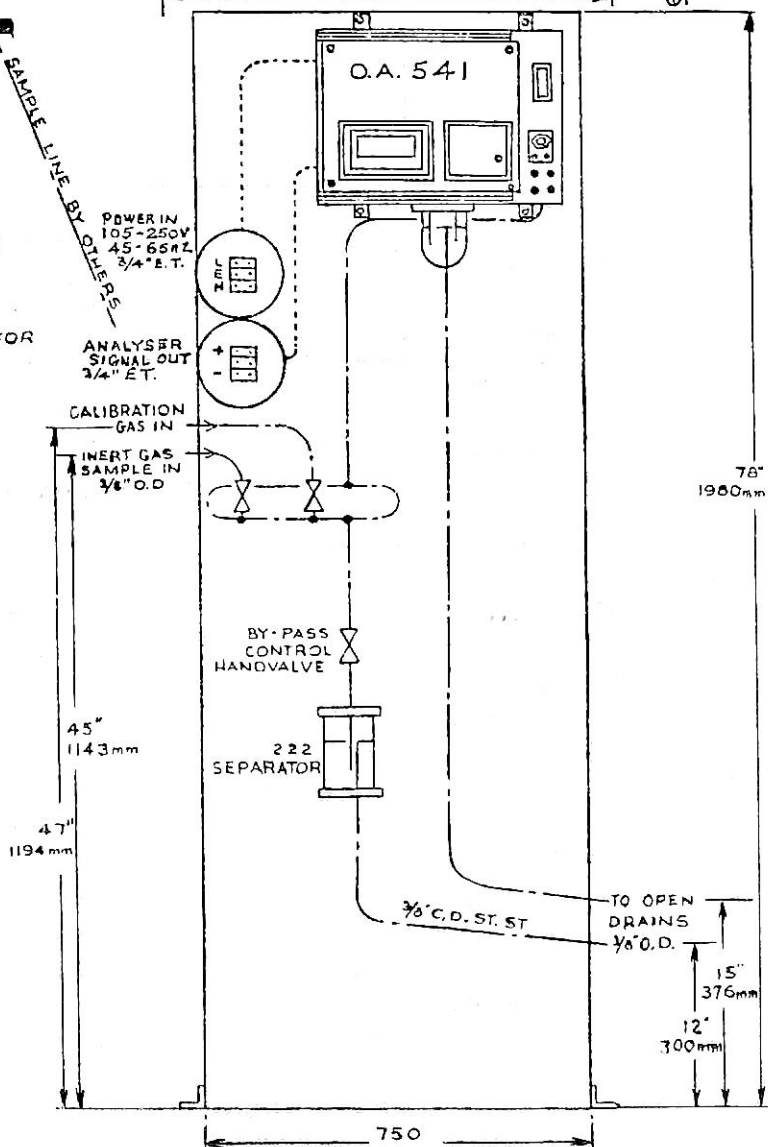
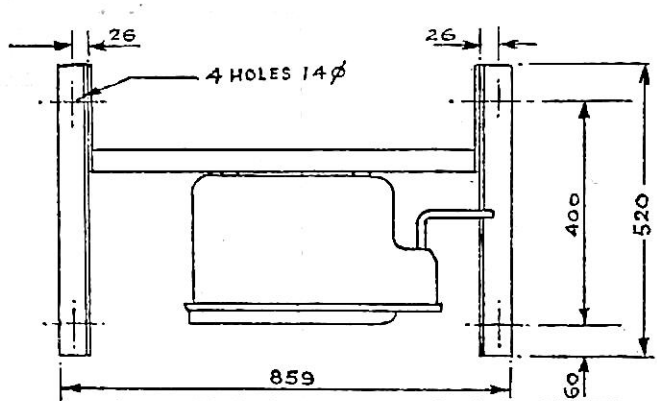


図6・85 Inert Gas System の酸素濃度計測装置の一例とその配置図

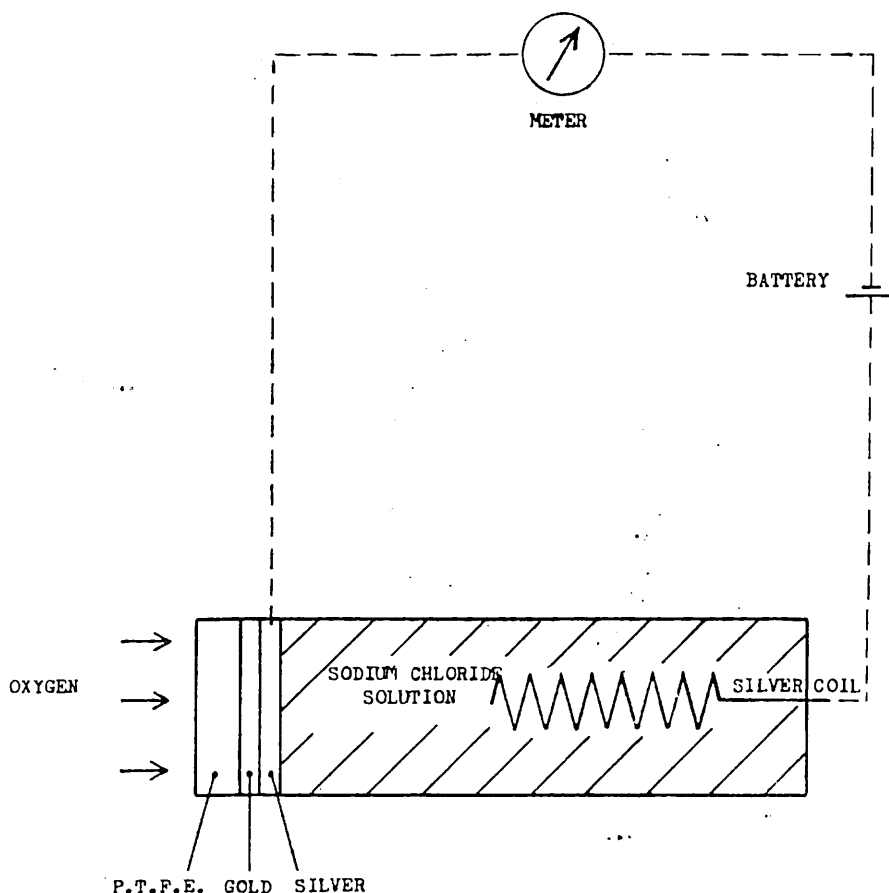
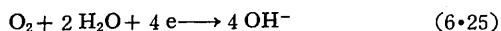


図6・88 Basic Polarographic Cell

期安定性が優れている為、ボイラ煙道等に於て固定（定置）式の連続監視計測装置として用いられることが多い。一例を図6・87に示す⁶¹⁾。

〔ポーログラフ方式〕

本方式は、図6・88に示す⁶¹⁾ように、電解質（塩化ナトリウム）中に、純銀コイルの陽極（アノード）及び片面に金及び銀をコーティングされたテフロン（PTFE）の陰極（カソード）を配置したセルを利用したものであるが、電池として作用するものではなく、作動には外部電源（バッテリー）が必要である。ポーログラフセル内を流れる電流は、酸素が電気化学的に陰極に於て次式のように減少することによって発生する。



水素化イオンは、電解質（NaCl）内に於て塩素イオンと置換し、塩素イオンは次式のように陽極に移動する。



この結果、陽極に於ては、純銀が徐々に塩化銀に変化する。陽極が完全に塩化銀に変わった時、このセルは寿命となる。

セルに与えられる電圧は、装置作動に必要最小限の値としている。この電圧を零から徐々に増加させた場合、発生電流は、図6・89に示すように3段階に変化する特性（Polarogram）を有する。即ち、

(a) 0～0.7V；この領域では、発生電流と電圧は、ほぼ直線的な比例関係を有し、前述の式（6・25）の反応は、加えられた電圧の強さによって決定される。

(b) 0.7～1.15V；この領域は、ポーログラフセルが正常に作動するところで、通常、“Plateau”帯と呼ばれているところである。即ち、セル内を流れる電流の変化（強さ）は、外部電源によって加えられた電圧値の強さには拘束されず、テフロンの薄膜（PTFE）を通過してくる酸素の拡散速度にのみ依存

61) D. Addison, “Principles and Practice of Oxygen Measurement using Polarographic Cells”, MariChem 79.

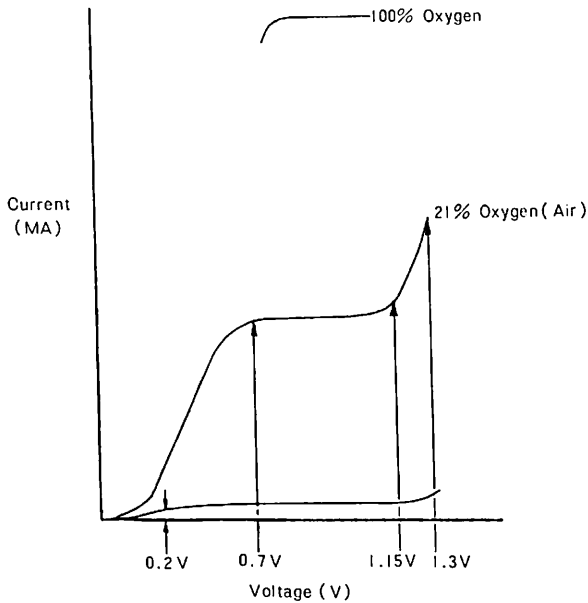


図6-89 Polarograms

し制御されることになる。この酸素の拡散速度は、テフロン膜に作用する酸素の分圧に依存する為、結果としてセル内に発生する電流は、計測対象ガス中の酸素分圧（濃度）に直接比例する効果を生み出す。“Plateau”電流は、酸素が存在しなければ、ほぼ零であり、大気圧下での純酸素では、350 マイクロアンペア (mA) である。即ち、これら2点間での酸素分圧の変化が、“Plateau”電流の比例変化を発生させる。

- (c) 1.15V以上；この領域では、電解質中の水分が、電気化学的に2つの成分、即ち、水素と酸素に分解される為、電流は電圧増加と共に急激に上昇する。従って、この領域では、セルは内部圧力が増加し、又、比較的高電流も発生する為、正常な作動を期待することはできない。

テフロン膜からの酸素の拡散速度は、酸素分圧の他、温度の影響も受ける為、実際にはこの影響を除去するため、セル内に直列にサーミスタ (temperature sensitive resistor) を配置するのが一般的である。即ち、セルで発生した電流はサーミスタを通過して補正されることになる。但し、一般的に本方式は、実用上50℃以上の高温にて使用できないのが欠点である。

本方式の特徴を以下に示す。

- (a) ガルバニ電池方式と異なり、セルからの出力は寿命がくるまで一定であり、定期的再較正は不用である。

- (b) セルの寿命が長いと同時に、万が一故障した時にはフェイルセーフ的に機能する。即ち、セルからの出力が低下することは、原理的に酸素濃度低下の警報を与えることが可能である。(イナートガス中の酸素濃度計測では、フェイルセーフにはなり得ない。)
- (c) 消費電力は極く僅かであるので、危険区域内での使用に対しても本質安全型にすることが可能であり、且つ、軽量小型化が可能である。しかし、原理上ガルバニ電池方式のように無電源方式とすることは不可能であるが、ガルバニ電池方式といえども警報回路まで組込めばその電源が必要となる実情を考慮すれば、両者間での決定的な差異にはなり得ないと思われる。
- (d) 電源スイッチを切った状態では、セルの自然放電はない。
- (e) 寿命がきた時、セルの交換は容易である。
- (f) 亜酸化窒素（笑気ガス）には敏感に反応する為、これの存在するふん囲気（例えば、病院等）では使えない。

6・8・4 送風機

ケミカルタンカー及び液化ガスタンカーでは、可燃性ガスの蓄積する恐れのある危険区域の換気に使用する送風機は、固定式、可搬式を問わず、インペラー及びケーシングが万が一接触しても可燃性ガスを着火させるだけの火花を発生しない構造（ノンスパーク構造）とすることが要求されているが、最近では、一般油タンカーでも同様の要求が行なわれている。

ノンスパーク構造を考える場合、一般に次の3条件が考慮されなければならない。即ち、

- 1) 対象ガスの最小着火エネルギー；同じ着火源が、エネルギーレベルの異なるガス、例えば水素に対して爆発を起こし、メタンには爆発を起こさないような結果を示す可能性のあることに注意しなければならない(4・2・2(4)参照)。一般には着火エネルギーレベルの低い水素を考慮して規定されているが、特定のガスを対象とする場合には、規則要求以上の検討を試みる必要がある。
- 2) 構造強度；当然のことながら、構造要素、特に回転部分には、十分な強度を確保し、羽根（インペラー）の破壊する機会を絶無にする必要がある。又、全体的なバランスとしては、軸のふれ回り等の異常振動が起こらないようにする。
- 3) インペラー及びケーシングの材質；この両者の組み合わせは、最も重要な問題であり、従来は、各種の

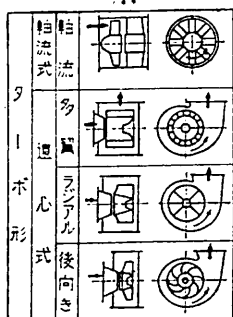


図6-90 ファンの分類

研究結果及び規則等の間では微妙な食い違いのある見解となっていた。しかし、液化ガス船に対するIMCO規則⁶²⁾及びNK規則⁶³⁾では、最新の規定として次の組み合わせがノンスパーキングと見做しうるものとして採用されている。ケミカルタンカーの危険区域内で使用される送風機にも、この規定が準用されている。

- (イ)インペラー及びケーシングのいずれか一方又は両方に非金属材料を使用するもの。但し、静電気の帯電除去については十分な注意を払う必要がある。その際、適当な帯電試験を行なって、電気抵抗値が $5 \times 10^4 \sim 10^8$ の範囲にあるものは、非帯電性と見做すことができる。
- (ロ)インペラー及びケーシングに非鉄金属材料を使用するもの。
- (ハ)インペラー及びケーシングにオーステナイト系ステンレス鋼を使用するもの。
- (ニ)インペラー及びケーシングに鉄系材料を使用する場合は、翼端間隙を13mm以上としたもの。

なお、アルミニウム及びマグネシウム合金と鉄系材料

62) IMCO決議A328 (IX)「液化ガスばら積船構造設備規則」

63) NK, 「鋼船規則集検査要領」

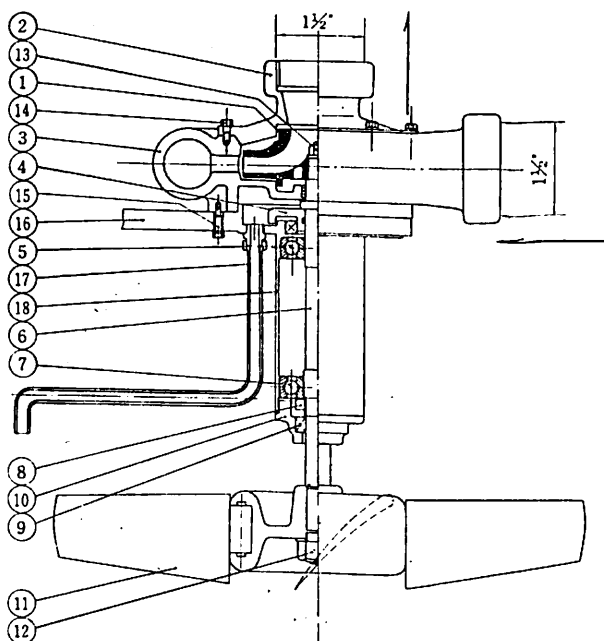


図6-91 カッパー・ウォータータービンファン

18	ベアリングケース
17	ドレーンパイプ
16	アーム
15	ボルト
14	ボルト
13	ナット
12	ナット
11	ファン
10	ベアリング押エ
9	オイルシール
8	ベアリング押エナット
7	ベアリング
6	シャフト
5	ベアリング
4	水切板
3	タービン本体
2	水出口
1	タービン・ランナー
No	部品

との組み合わせは、翼端間隙の如何に拘らず、火花を生じる危険性があるものと見做されている。又、ライニング(銅板等)をケーシングに内張りする方法は、前(イ)ないし(ロ)と同等の効力があると認められた場合に限り使用が認められている。

着火性判定の為の試験方法としては、従来、JIS・M7002 “防爆ベリリウム銅合金製工具類の非着火性試験方法(通則)”に従って検討されてきている。従って、前(イ)ないし(ロ)以外の組み合わせを考える場合には、この方法又は他の適当と見做される方法により着火性試験を行なって提案の組み合わせの妥当性を検討する必要がある。

ケミカルタンカーの貨物ポンプ室用送風機及び貨物タンクのガスフリー用送風機(可搬式)の場合、これらは貨物蒸気に曝される可能性がある為、特にIMCO規則により使用禁止材料(銅、銅合金、アルミ等)を規定される貨物を積載する場合には、これらの材料をインペラー及びケーシングの材料として使用することはできない。この場合には、オーステナイト系ステンレス鋼同士の組み合わせを採用するか、又は、問題となる全ての貨物に適合する塗装を施す等の対策が必要となる。但し、インペラーは、いかなる塗装を施しても有効なものとは見做していない。即ち、ケミカルタンカーの送風機のインペラー及びケーシングの材料を選定するに際しては、前(イ)ないし(ロ)に示したノンスパーキングの条件及び貨物蒸気と

の適合性の両者を考慮して決定しなければならない。

送風機と称した場合、一般には圧力比が1.1未満又は吐出圧力が1mAq未満のもの(ファン)と、圧力比が1.1以上2.0未満又は吐出圧力が1mAq以上、1kgf/cm²未満のもの(ブローア)とに分類されているが、ケミカルタンカーのポンプ室及び空所等の換気に使用される送風機は、ファンの範ちゅうに含まれるものが殆どである。上記のブローアの圧力以上のものは圧縮機の範ちゅうに分類される。

ファンの構造は、一般に図6・90⁶⁴⁾に示すように軸流式及び遠心式に分類され、更に遠心式は多翼式(いわゆる

シロッコファン)、ラジアル式及び後向き羽根(いわゆるターボファン)式の3種に分類される。

ケミカルタンカーのポンプ室等で使用される固定式ファンは、その殆どが多翼式ファン又は軸流ファンであるが、稀にターボファンが使用されることもある。又、空所及びタンク等のガスフリーに使用される可搬式送風機の殆どが軸流ファンとなっている。水タービン駆動の可搬式軸流ファンの一例を図6・91に示す⁶⁵⁾。

64) 日本機械学会, 「送風機・圧縮機」

65) 山水商事株式会社 パンフレット

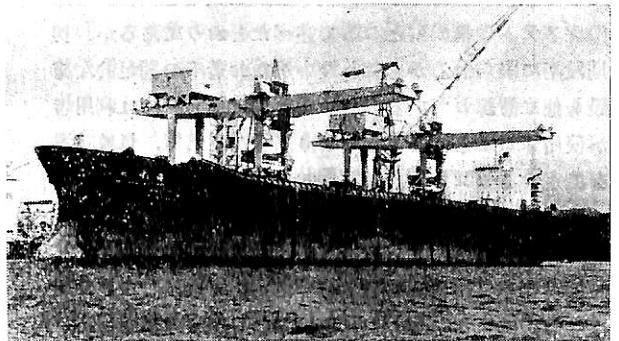
技術短信

技術短信

中国向けに世界で初めて
鉄鉱石／油送船を鉄鉱石積替／貯蔵船
に改造

三菱重工業(株)は、このほど中国遠洋運輸公司向けの10万DWT鉄鉱石兼油送船を世界最大級(2,200t/h)の鉄鉱石積替兼貯蔵船に改造する工事を完成し、7月12日引渡しを行なった。

中国の港湾は一般に水深が浅く、上海の場合許容水深は10m足らずで、通常10万噸級の鉄鉱石運搬船は満載状態では直接入港できないため、現在では港湾の許容水深に見合うよう鉄鉱石を半載状態にして運航している。これを改善するには港湾外で一部鉄鉱石をバージに積替え、喫水を浅くすることになるが、同公司は現有船を有効に活用し、鉄鉱石の輸送量増大を計るためこの度世界で初めて鉄鉱石兼油送船を鉄鉱石積替兼貯蔵船に改造したものである。本積替船が揚子江沿岸地域の製鉄所へ鉄鉱石を供給する海上設備の一環として本格的な稼動を開始するとき、飛躍的な鉄鉱石輸送の効率化が期待される。



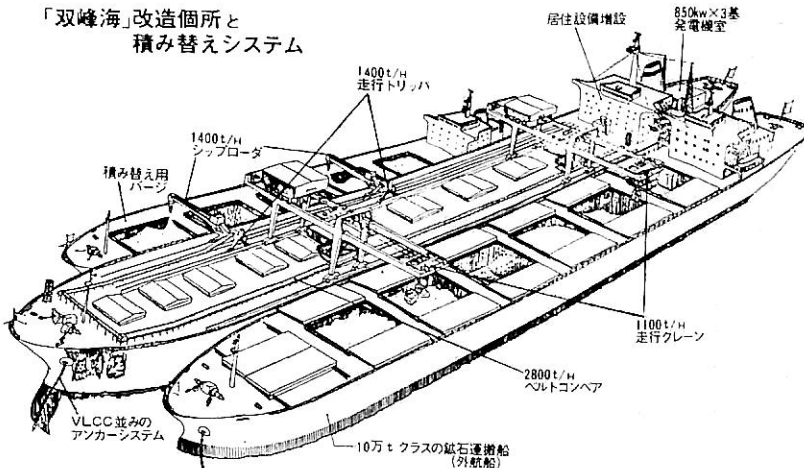
各種の鉄鉱石の積替装置

- 1) 外航船で、10万トン級の鉄鉱石運搬船から荷上げするための走行クレーン 1,100t/h × 2基
- 2) 左舷より右舷へシフトするためのベルトコンベア 2,800t/h × 1組
- 3) ベルトコンベアよりシップローダへシフトするための走行式トリッパ 1,400t/h × 2基
- 4) 2次輸送船・積替バージに荷降するための走行式シップローダ 1,400t/h × 2基

その他の改造工事

- 1) 積替船・鉄鉱石運搬船・積替バージを同時に係留するためのアンカシステムを改造し、VLCC並のアンカ・チェーンの大きさにした。
- 2) 積替設備駆動用に850kW発電機3基を新設した。
- 3) 作業員用の居住設備を36人から82人に増設した。

「双峰海」改造箇所と
積み替えシステム



船舶電子航法ノート (35)

木村 小一
(電子航法研究所)

4・10・7 制御部分 (地上施設)

GPSの制御部分 (Control Segment) は、前節で述べた衛星からの航法メッセージを作成して、それを定期的に衛星上のメモリに送り込む役割を主とした地上施設である。この制御部分の構成および位置などは4・10・3節のシステムの構成のところでも述べたとおりであるが、初期段階に限られるかも知れないがなお若干の補足的な施設も他に置かれている。各モニタ局 (MS) には利用者が使用するのと同じようでありより高級な受信機、気象状況を測定するセンサ類、計算機および原子周波数標準が置かれていて、各衛星からの L_1 と L_2 電波を受信して、自局の原子発振器を使った衛星からMSまでの距離測定と距離変化率 (ドブラ周波数) の測定を行なう。GPSでは、利用者またはMSの受信機で衛星からの電波によって測定した距離を擬似距離 (pseudorange)、距離変化率を擬似距離変化率 (delta pseudorange) と呼んでいる。これは、衛星と地上の受信機との時計および発振器の周波数の相互の差 (オフセット) によって、正しい距離や距離変化率の測定ができず、オフセット分だけ異なった距離の測定などとなるためである。こうして、MSでは原則として6秒ごとに擬似距離と擬似距離変化率が測定されるほか、衛星からの航法メッセージのモニタも行なわれる。気象センサによる温度、湿度および気圧の測定値は衛星からの電波の対流圏での屈折効果をより完全に補正するためのデータを提供する。これらのMSで測定されたデータは計算機の制御によって主制御局 (MCS) に送られる。なお、モニタ局は一部無人化されることになっている。

MCSでは各MSからのこれらのデータをもとに衛星の時計のオフセット値をきめ、衛星の軌道を決定し、更にそれらの未来予測を行なう。システムが運用になったあとまでそれが続けられるかどうかは明らかでないが、現在のところ、軌道決定にはバージニア州にある米海軍の水上兵器センタ (NSWC, Naval Surface Weapons Center) が協力をしている。MSでの6秒ごとの擬似距離データはMCSで平滑化処理をされたうえで磁気テ-

ーにおさめられ、毎日NSWCに空輸されている。NSWCは1週間分のこのデータを使ってオフラインで、1週間分の基準軌道要素の予測値を作り、これをMCSに戻す。MCSでは、今度はこの基準軌道要素の予測値と実測値とをオンラインで処理をし、カルマンフィルタというソフトウェアによる最適推定処理を使用して、太陽の輻射圧や地球の極運動などによる軌道のじょう乱値と時計の動きとを推定する。

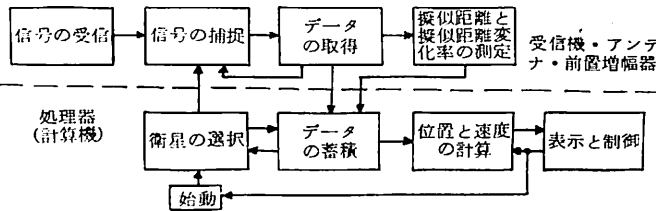
こうして作られた時計の補正予測値と軌道予測データは軌道情報送信局 (ULS) から衛星にSバンドの上り回線周波数で送信される。ULSのほか衛星からの衛星の内部状態のテレメータを受け、またコマンドをする (衛星からは航法信号のほか2227.5MHzでテレメータ送信が行なわれ、1784.74MHzのコマンドが受信される) 衛星管制施設 (SCF, Satellite Control Facility) があるが、このSCFはまたULSの予備的な役割ももっている。初期段階のGPSでは衛星上のメモリ更新のための衛星への送信は6時間ごとのモードと26時間ごとのモードの2つがある。

4・10・8 利用者部分 (GPS 受信装置) の種類と機能

利用者部分はGPS利用者が使用するGPS受信装置である。この装置は第4・103図にも示したようにミサイル、高速のジェット機から船舶あるいは個人が背負って歩くようなものまで各種の装置が開発されることになっている。第4・34表は現在その開発が考えられている受信装置の分類であって、要求の測位精度、受信機を搭載す

第4・34表 GPS 受信装置の分類

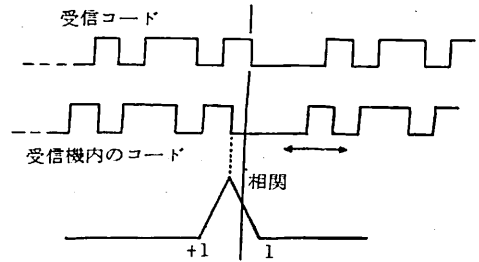
分類	測位精度	利用者の速度	対妨害度	利用者の代表例
A	高	中	高	偵察機
B	高	高	中	ヘリコプタ
C	(低価格)	中	(自然雑音のみ)	一般の航法
D	高	低	高	陸上車両・船舶
E	中	低	高	個人背負式
F	高	低	中	船舶・潜水艦
M	高	高	高	ミサイル



第4・117図 GPS 受信装置の機能の概要

る移動体の速度および軍用としての敵からの妨害あるいは雑音による妨害に対する配慮などによって種々のセットが作られることになっている。これらを対象として、現在はXセット、YセットおよびZセットと称する3つのカテゴリーに分類された何種類かの装置が試作され、評価されている。Xは最も高級な装置、Yは中程度、そしてZセットは表ではCに相当する一般の航法用の安価な装置であり、将来の民間用をも考慮したものであるとされている。

GPS受信装置の持つべき機能の概要を第4・117図に示す。図の破線から上がアンテナおよびその近くにある前置増幅器を含む受信機の仕事であり、線から下が出力装置(I/O)を含む処理器(processor)、すなわち計算機の仕事である。衛星からの電波はアンテナおよび前置増幅器を通して受信機で広帯域の電波が受信されるが、GPSの信号はそのままでは雑音と同じ性質であるので、信号が受信されているかどうかはよくは分らない。そこで、その信号の捕捉が必要となる。信号を受けようとする衛星の識別は前節で述べた衛星からの軌道暦のデータを使えば、その衛星が現在利用者の可視範囲にあるかどうか、また、可視範囲にある多くの衛星の概略の位置から最も配置のよい組合わせを選び出す。そして、受信をするのに適した衛星の選択ができれば、その衛星のPNコードのパターン(C/A信号およびP信号とも)がわかるので、受信機内でそれと同じPNコードを作り出す。この受信機内のPNコードと衛星からのPNコードとが完全に一致をすれば衛星からの受信出力を受信機が取出すことができるのであるが、これはそう簡単ではない。まず、受信したPNコードのパターンと受信機内で作った同じパターンのはじまりの時間を完全に一致させる必要がある。C/A信号は長さ1ms、1,023ビットの符号であるから、1ビットずつずらせば1023回、つまり約1秒で整合がとれる筈であるが、更に細かい時間的な整合も必要であり、更に、そのパターンの繰返し周波数(と受信周波数)は衛星の移動および速度の速いジェット機などではその動きによって(船では利用者の動きはまず関係ない)ドブラ効果を受けて変化をしている。



第4・118図 受信コードと受信機内コードの相関

このように時間と周波数という2次元的不確定さをさがして合わせていくという操作が必要となる。ドブラ効果の方は軌道暦のデータによって利用者に対する移動速度の概略値がわかるし、また、利用者自身の動きも分かれば、周波数の偏移もある範囲に限定されるし、また、時間の方も衛星の時計のオフセット値(軌道暦にデータがある)と受信機のそれとから同様にある範囲まで不確定さをしぼることができるので、それらを使えば、C/A信号は10秒から最大1分程度(普通は20秒ぐらいとされている)で捕捉ができるという解析結果がある。このように受信したコードと受信機内で作ったコードの周期と位相が完全に一致すると第4・118図に示すように受信機に大きな出力が得られる。

こうしてC/A信号(L₁)への捕捉とその追跡ができれば、L₁の搬送波が捕えられるので、その搬送波同期が行なわれ、衛星からの50b/sの航法データが取得されるようになる。そうすると、今度は前節で述べたデータ中のHOWを使ってP信号の捕捉と追跡が行なわれ、L₁電波による擬似距離(と擬似距離変化率——船ではまずこの測定は行なわない)の測定が可能となり、また、衛星からのデータは処理器のメモリ中に順次格納される。ついでL₂電波のP信号の捕捉と追跡、そして擬似距離測定などが行なわれる。そして、すべての所要のデータがととのえば、処理器はそれらのデータを使って利用者の位置(と速度)の計算を行ない表示をする。受

第4・35表 GPS 受信装置の種類

受信装置の部分	種 類
アンテナ	固定式広指向性、アダプティブアレイ
前置増幅器	単一チャンネル、多チャンネル
受信機	標準型、高速利用者用、簡易型、携帯型
処理器	標準型、拡張型
電源	28V(DC)、60Hz、400Hz
外部とのインターフェースモジュール	デジタル-デジタル、デジタル-アナログ、組合わせ式、特殊用
制御器・表示器	単独式、総合航法装置、携帯式

信装置が始動直後で各衛星の軌道暦のないときは、キーボードから手動でその値を処理器に入れるか、頭上にあると思われるどれか1個の衛星のC/A信号を時間をかけて捕捉をする。

第4・35表にはGPS受信装置の各部分のいくつかの変形を示してある。まず、アンテナは普通は上空全体をカバーするような半球状の指向性をもったものが使用される。衛星からの電波は円偏波であるので、円すい形のらせん状(コニカスバイラル)アンテナなどがその例である。ミサイルなどのときはアンテナと前置増幅器を2組備えてその出力を合成する方法もとられる。

アダプティブアレイというのはアレイアンテナの指向性を計算機で制御をする最近技術のアンテナである。衛星の方向に指向性を鋭くする(衛星の位置がわかっているから)とともに、妨害波や海面反射波などのマルチパス(多経路伝搬)の到来する方向の指向性の極小部分をもってくるなど、アンテナのビームの方向とその形を自由に変えられ、また、1つのアンテナで同時に何本かの指向性ビームを出すこともできる。このようなアンテナは特殊目的の高級な受信装置に用いられると思われる。

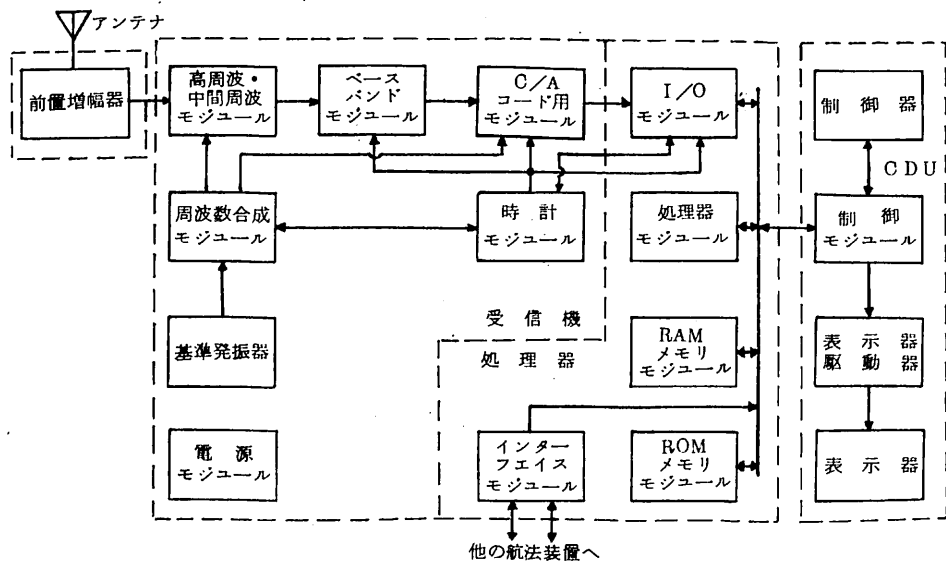
GPS受信装置の種類で顕著の差が出るのは、 L_1 電波のC/A信号のみを使用するか、また L_1 と L_2 波のC/AとPの両信号を使用するか之差である。前者はあまり測位精度を要求しない利用者用で、前述のZセットがこれに相当する。高い測位精度と耐妨害および耐干渉性を必要とするにはどうしても L_1 と L_2 の2つの周波数によって電波の電離層屈折による効果の補正を行なうことと、より速いコードで、長いPN符号を使ったP信号

号での計測が不可欠である。

受信機内の回路にいくつの同時受信チャンネルを有するかが受信装置に対するつぎの選択である。24個の衛星が配置される実用段階では、モニタ局の受信装置では同時に11個程度の衛星を同時に追跡する必要があるとされているが、利用者用の受信装置は一般に3次元測位を行なうのに4個の衛星を必要とすることから、4チャンネルの受信回路(L_1 と L_2 で併せて8チャンネル)をもつのが普通であるが、衛星の移動に伴って、つぎに切替える予定の衛星の電波を予じめ捕捉しておくための5チャンネル目の受信回路を持つセットも試作されている。これらは何れも現在Xセットと呼ばれている試作装置である。

これに対してYセットの場合は、Xセットと同じく L_1 と L_2 、C/AとPの全信号を受信するけれども、受信チャンネルは L_1 、 L_2 とも1系統だけで、4個の衛星からの信号をつぎつぎに切替えて順々に受信する方式である。GPSの受信装置の基準発振器は一般に水晶発振器が使用されるが、多チャンネルの受信機よりも1チャンネルの受信機の方が測定に時間を要し、その間この発振器に所要の周波数安定度が要求されるので、より高性能なものを必要とする。

GPS受信装置には必ず処理器が必要である。この場合、受信機と処理器の機能的な分担は装置の設計によって変化し、例えば、衛星からの電波の搬送波の追尾は受信機のハードウェアを主にしても、また、処理器のソフトウェアを主にしても可能である。処理器はこのほか、使用する衛星の選択、測位のための諸計算、受信機の各



第4・119図 Zセット内のモジュール構成

回路の制御、I/Oおよび他の航法装置とのインターフェースなどの役割を果たす。I/O装置は利用者の種類によって大きく変化をするが、基本となるのは何等かの手段による英数字の表示器とファンクションキーを含むテンキーの入力装置であろう。図的な表示器や記録装置、更には他の航法装置と組合わせた総合表示が使用されるかも知れない。

受信装置の各部の大部分はモジュール化されることになろう。第4・119図はZセットの各モジュールの一例である。次節以下では、このZセットでの測位の手順について述べる。

4・10・9 GPS 受信装置での測位 (その1)

図に従ってもう一度受信装置の動作を述べると、衛星からの送信はアンテナで受信され、広帯域のL₁用の前置増幅器(利得約30dB、雑音指数約4dB)で増幅されて受信機に導かれる。基準発振器は恒温槽入りの水晶発振器であって、この発振器からは受信機の各部に必要な各種の周波数が作成され、また、受信機の基準時間を作る時計の原振となる。受信機の高周波・中間周波モジュール中でフィルタがかけられ、増幅され、周波数変換がなされる。この周波数変換は電圧制御発振器(UCCO)により行なわれ、のちに検出される受信周波数のドブラ偏移がここで補正される。ベースバンド部は受信機の中で作成されたC/A信号と到来信号の相関をとって信号を検出する回路がその中心である。

測位に当たっての処理器の最初の動作は前述したとおり位置決定に使用する衛星の選択である。3次元測位を行なうには4個の衛星が必要であるが、運用状態になったシステムでは受信機の視野の中には普通は4個をこえる衛星が存在することが多い。そこで、それらの各衛星について、軌道暦のデータを使ってその概略の位置を求め、利用者の推測位置を中心に最も測位が良好にできる配置の衛星4個を選び出す。選出の方針は天頂近くの衛星1個と衛星を見る仰角がある値(例えば10°)以上で、

その方位が互に120°近く開いた角度的によく分離をした3個の衛星を選び出すことである。第4・120図はこの衛星選択の考え方を示してあり、利用者位置を中心とした半球と各衛星の方向とから作られる6面体の体積が最大であるような衛星配置が選択される。

このあと、前節で述べた方法でC/A信号が捕捉され、信号の到来時間が測定されると、その時間から求めたi衛星までの擬似距離 \tilde{R}_i はつぎのとおりになる。

$$\tilde{R}_i = R_i + C\Delta t_{Ai} + C(\Delta t_u - \Delta t_{svi}) \quad (4\cdot93)$$

ここで R_i は真の衛星と受信機との距離、Cは光速、 Δt_{Ai} は電波の電離層と対流圏における伝搬遅延、 Δt_u はGPSシステム時間と受信機内の基準時間との差(受信機の基準時間のオフセット)、 Δt_{svi} はi衛星の時計の同じくオフセットである。

このうち Δt_{svi} は、衛星からのデータによって(4・78)式から求めることができる。更に、電波の対流圏における遅延はNNS Sの章でも述べたように計算によって補正できるし、その補正は地上の気圧および湿度がわかればより精度のよいものとなる。電波の電離層における伝搬遅延は、L₁とL₂の2つの周波数を使用するXセット及びYセットの受信装置では、この遅延が周波数の二乗に逆比例をするということによって求められる。いま Δt_{svi} などを補正後のL₁電波(周波数 f_1)による擬似距離を \tilde{R}_{i1} 、L₂(f_2)のそれを \tilde{R}_{i2} とすると

$$\left. \begin{aligned} \tilde{R}_{i1} &= R_i + C\Delta t_u + C(K/f_1^2) \\ \tilde{R}_{i2} &= R_i + C\Delta t_u + C(K/f_2^2) \end{aligned} \right\} \quad (4\cdot94)$$

となる。ここでKは衛星iからの電波伝搬路中の全電子含有量に比例をしたパラメータである。この両式からKを消去すると

$$R_i = \tilde{R}_{i1} + F(\tilde{R}_{i1} - \tilde{R}_{i2}) - C\Delta t_u \quad (4\cdot95)$$

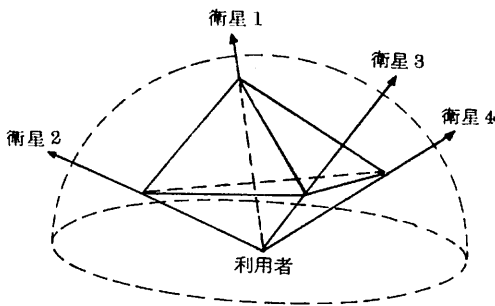
となる。ここで

$$F = f_2^2 / (f_1^2 - f_2^2) \quad (4\cdot96)$$

であり、(4・95)式と(4・96)式で補正が行なわれる。

4・10・10 1周波用受信機による電離層伝搬遅延の補正法

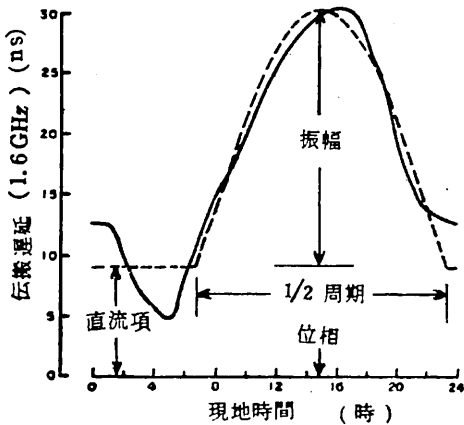
Zセット受信装置のように1周波数のみを使用する受信機では、上述のような補正ができないので、電離層のモデルを仮定して、それによって電波伝搬路上の全電子含有量を予測して、計算によってその遅延時間を求めて補正をするほかにない。そのため、前述したように衛星からの送信データのブロック1にはこのために $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ と各8ビットの8つのパラメータを送信するよう設計されている。この各パラメータの送信の内容はまだ決定されていないとされているが、お



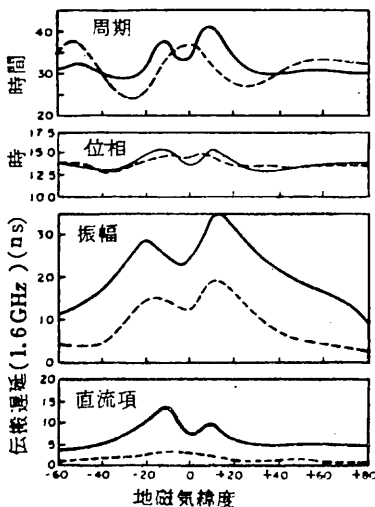
第4・120図 最適配置の衛星の選択

そらくつぎのようなものとなると思われる。更にまた、このパラメータを使っての補正値の計算方法の簡略化の研究も行なわれている。

アメリカ空軍でのこのための電離層モデルやそれによる全電子含有量の子測の研究は Air Force Geophysics 研究所で行なわれており、更に、Stanford 大学、Illinois 大学および Johns Hopkins 大学の Applied Physics 研究所でも一連の研究がなされている。Geophysics 研究所では、1.6GHz 帯電波の電離層遅延量を余弦（コサイン、cos）曲線で近似することを考えた。第4・121図



第4・121図 電波の電離層屈折による遅延量増加の cos モデル (実線は1968年6月の香港における実測値 (1.6GHzにおける増加遅延量) 破線はそのモデル化)



第4・122図 太陽活動最大時 (1969年) の地磁気緯度に対する電離層 Bent モデルによる cos モデルの各係数の季節変化 (実線1969年3月、一点鎖線：6月、点線：9月、破線：12月)

の実線は1968年の6月に香港で測定した遅延時間であるが、これを破線で示した cos 曲線で近似しようというものである。図の縦軸は遅延時間 (ns, ナノ秒, 10^{-9} s) であり、横軸は現地時間 (ローカル時間) である。この cos 曲線は $-90^\circ \sim +90^\circ$ の正の範囲のみを使用し、曲線が負になる部分は主として夜間の部分であるので cos の値はゼロとし、直線で近似をする。図ではこの部分はあまり良く合っていないが、夜間は遅延量が少ないので多少近似が悪くても大きな誤差にはならないという考え方である。

このような直線と cos の+の部分で作られている曲線は次式で求めることができる。

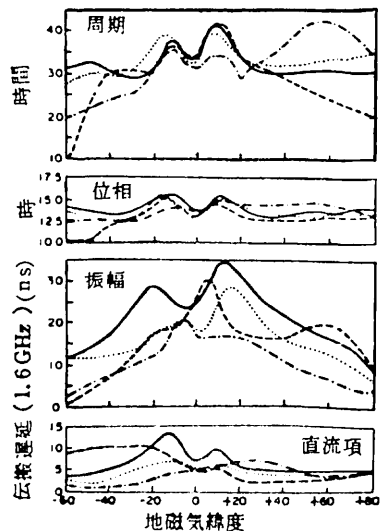
$$\left. \begin{aligned} C\Delta t_A &= D + A \cos\{2\pi(t-\phi)/p\} \\ \text{但し、} & |(t+\phi)/p| > \pm 90^\circ \text{ のときは} \\ & \cos\{2\pi(t-\phi)/p\} = 0 \end{aligned} \right\} \quad (4\cdot97)$$

ここで、tは時間である。従って、この式は4つのパラメータ D, A, ϕ , p で表される。それぞれ図に示してあるとおりで、DはDC (直流) 項であって直線部のレベルである。Aは振幅項で曲線部の高さを表す。pは周期項で cos 曲線部の幅を表わし、 ϕ は位相項で曲線の最高値の位置をきめる。この cos 曲線はその最高値の付近で最も良い一致をするように考えられることとする。

(4・97)式の計算を簡単化するため、つぎの級数による近似式が考えられている。すなわち、

$$C\Delta t_A = D + A[1 - (X^2/2) + (X^4/24)] \quad (4\cdot98)$$

但し、 $X = 2\pi(t-\phi)/p$



第4・123図 太陽活動最大時 (1969年3月、実線) と最小時 (1964年3月、破線) の地磁気緯度に対する電離層 Bent モデルによる cos モデルの各係数の変化

であって $\cos 90^\circ$ 付近でも 0.02 程度の差にしかない。

電離層モデルとしては、米航空宇宙局で Bent 氏らによって開発された Bent モデルがその基本として採用された。全電子含有量は、地球上の場所、その現地時間、季節、太陽活動の影響などによって変化をする。その変化の状況を横軸に地磁気緯度をとってその緯度における垂直方向の値を示したのが第 4・122 図と第 4・123 図である。地磁気緯度がとってあるのは、電離層は地球磁場の影響を受けるので、地球の自転軸に従って定められた緯度よりも、南北両磁極を基準とした地磁気緯度によって示すのがより適当であるからである。両図とも上から周期、位相、振幅および直流項を示しており、縦軸は周期では 1 サイクルの時間、従って正の部分の幅はこの値の $\frac{1}{2}$ 、位相は最高値の現地時間、振幅と直流項はともに 1.6GHz における遅延時間 (ns) である。

第 4・122 図は 1969 年 (太陽活動が最高) の春 3 月 (実線) 夏 6 月 (一点鎖線) 秋 9 月 (点線) および冬 12 月 (破線) で、一年中の季節変化を示しており、第 4・123 図は太陽活動が最高の 1969 年 (実線) と最低の 1964 年 (破線) の何れも春 3 月の値を示している。何れも赤道付近に最小値が見られるのは全電子含有量の赤道異常という現象である。

こうして、ある年のある季節のある日のこの曲線が分っていれば、それぞれの利用者がいる地磁気緯度における第 4・121 図のような \cos 曲線が画けることになる。そこで衛星からはその日におけるこの 4 組の曲線を求めるためのパラメータを送信すれば良いことになるが、 $\alpha_0 \sim \alpha_4$ 、 $\beta_0 \sim \beta_4$ の 8 個のパラメータでこれら全部の曲線を表示することは不可能である。従って一層の検討が必要となる。

まず、直流項は第 4・122 図および第 4・123 図ともその大部分が 1.6GHz に対する値で 1~10ns の範囲の中に入っている。そして、この項が大きく影響をするのはもともと電離層による測位誤差の影響が少ない夜間の部分についてであり、また振幅項に比し絶対値としても小さい。そこでこの直流項を“5 ns の一定値”として余り大きな影響はもたらさないと考える。つぎに、位相項、つまり最大の遅延量をもたらす現地時間は両図にも示すようにその大部分が 12 時~15 時、もっとつめれば 14 時 \pm 1 時間程度であり、この値の誤差は \cos 曲線の最大値付近の余り変化のない部分に相当するので、これも“14 時一定”とすることは大きな問題とはならない。

振幅項は、電離層誤差補正に最も大きな影響を与える値と考えられる。この振幅項を地磁気緯度の関数として表現するには、極大、極小値がともに 2~3 ある曲線

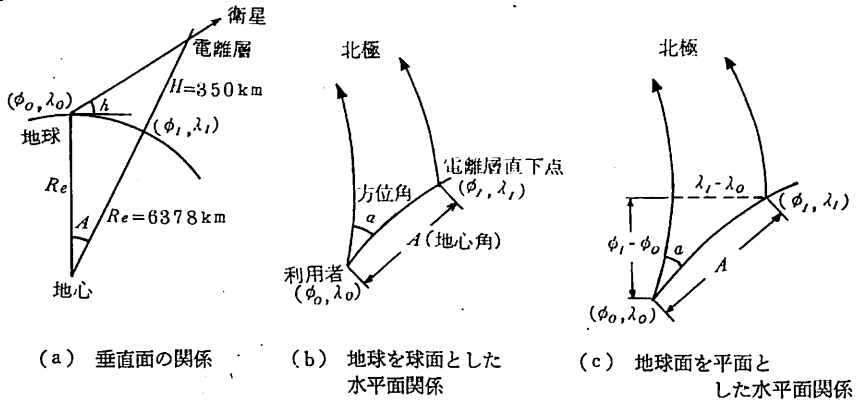
であることから 5 次または 6 次の多項式による近似が必要であるかも知れないけれども、それを 3 次の多項式で表現をさせ、3 つの係数で示すようにする。周期の項も同様で地磁気緯度の関数を 3 次の多項式表現で近似をさせ、3 つの係数が定められる。

こうして、ある年、およびある季節におけるそれぞれの日に対する第 4・122~123 図の 4 つの曲線を予測するときそのうちの 2 つ、すなわち直流項と位相とははじめよりそれぞれ一定値と仮定され、残りの 2 つの曲線はともに 3 つの係数で表現されることになるので、GPS の地上部分はそれらの値を予測をして、全部で 6 つのパラメータを作って衛星からの送信によって示すことが近似的に可能となる。衛星からのこの送信の枠はさきに示したように 8 ビット (0~255) の 8 パラメータとなっているのでなお 2 つ分の余裕があることになる。この部分のフォーマットはなお変更の余地があるとされているので、要は 8 ビット \times 8 = 64 ビット分のデータの枠をどのように分割して使うことも可能であろう。

こうして、利用者は衛星からのデータを使って地磁気緯度の関数としての (4・97) 式またはその近似式としての (4・98) 式の 4 つの係数が求まるので、ある場所における現地時間の関数としての \cos 曲線を求めることができる。但し、この \cos 曲線における電離層による伝搬遅延量はその場所の真上に衛星がある場合、すなわち電波が電離層を垂直に通り返けたときの値である。

一般的には衛星直下点と利用者位置とはかなり大きく異っており、電波は電離層を斜めに通過してくる。この場合には電波の電離層の通過距離が長くなり、その間に出会う電子の総数もその経路長に比例して多くなり、それだけ伝搬遅延量も増加する。このように“斜め伝搬時の単位断面積 \times 伝搬経路長内の全電子含有量”は垂直伝搬時のものとは異った値となる。斜め伝搬ではその地域が緯度についても、経度 (時間) に対してもある広い範囲を横切ってくるので、その伝搬経路に添った垂直方向の全電子含有量の高さによる分布をしらべ、その小部分を順次積算して行くという複雑な手順で、斜め伝搬の電波が出会う電子数を求める必要がある。しかし、これは伝搬路が地表面からの高度 350km のところを横切る地球上の点の垂直方向の全電子含有量を代表値としてとり、それに斜め伝搬による電離層中の伝搬経路の増加を示す傾斜係数を乗じることによって、近似的な値を求める方法がとられる。この 350km という値は、電離層の F 層の最大電子密度のある高さの平均値からとられており、電離層の中で電子密度が最も高い部分に相当する。

利用者が推測位置で緯度 ϕ_0 、経度 λ_0 (地心地球固定



(a) 垂直面の関係 (b) 地球を球面とした水平面関係 (c) 地球面を平面とした水平面関係

第4・124図 利用者位置と電離層(350km)直下点との関係

直交座標系では (x_0, y_0, z_0) にいるとする。利用をする衛星の位置 (x_s, y_s, z_s) がわかっておれば、利用者から衛星を見る仰角 (h) と方位角 (a) は容易に求められる。仰角 h の計算式はすでに (4.65) 式で示してあるが※, a については、次式で求められる。

$$a = \tan^{-1} \frac{R_e(y_s x_0 - x_s y_0)}{R_e^2 z_s - z_0(x_s x_0 + y_s y_0 + z_s z_0)} \quad (4.99)$$

ここで, R_e = 地球の半径 = 6378.135km である。

つぎに利用者位置と衛星からの電波が地上 350km のところを横切る点の直下点とのなす地心角 A は第 4・124 図 (a) を参照して次式のとおりになる。

$$\begin{aligned} A &= 90^\circ - h - \sin^{-1} \{ (R_e \cos h) / (R_e + h) \} \\ &= 90^\circ - h - \sin^{-1} (0.948 \cos h), \end{aligned} \quad (4.100)$$

但し $h = 350\text{km}$

である。この式は $h > 10^\circ$ において誤差 0.2° 以内で次式により近似できる。

$$A \approx \{ 445 / (h + 20) \} - 4 \quad (4.101)$$

この A を使って、電波が地上 350km のところを通る点の地上直下点の緯度 ϕ_I と経度 λ_I はそれぞれ第 4・124 図 (b) を参照してつぎのとおりになる。

$$\left. \begin{aligned} \phi_I &= \sin^{-1} \{ \sin \phi_0 \cos A + \cos \phi_0 \sin A \cos h \} \\ \lambda_I &= \lambda_0 + \sin^{-1} \{ (\sin A \sin a) / \cos \phi_I \} \end{aligned} \right\} (4.102)$$

この式は地球を球面として扱っているが、実際上 $A < 19^\circ$ であるので、地球を平面と仮定しても実用上十分な値で利用できるつぎの式が得られる (第 4・124 図 (c))

$$\left. \begin{aligned} \phi_I &= \phi_0 + A \cos a \\ \lambda_I &= \lambda_0 + (A \sin a / \cos \phi_I) \end{aligned} \right\} (4.102)$$

なお, $\phi_0 > \pm 75^\circ$ 以上の高緯度では $\phi_I = \phi_0, \lambda_I = \lambda_0$, すなわち利用者位置と電離層位置は同じであるという処理をしても差しつかえない。

こうして、電離層位置が求まるが、これは普通の緯度であるので、これを地磁気緯度 ϕ_I に直す。この補正の換算式はつぎのとおりである。(Davis の著書の邦訳: 電離層電波伝搬, p. 18~19)

$$\begin{aligned} \sin \phi_I &= \sin \phi_I \sin 78.3^\circ \\ &+ \cos \phi_I \cos 78.3^\circ \cos (\lambda_I - 291.0^\circ) \end{aligned} \quad (4.103)$$

この式は地球の大部分で 1° 以内、特殊な場所でも 4° 程度で次式により近似できる。

$$\phi_I = \phi + 11.6 \cos (\lambda_I - 291) \quad (4.104)$$

こうして、電離層の地磁気緯度が求まる。更に、電離層位置の経度と世界標準時 (UT) とから現地時間 t は、

$$t = (\lambda_I / 15) + \text{UT} \quad (\text{時}) \quad (4.105)$$

で求まるが、 $t > 24$ になれば $t = t - 24$ とする。こうして、衛星からのパラメータとこれらの計算から \cos モデルの 1 点の値、すなわち電離層位置における垂直伝搬時の 1.6GHz 電波の遅延量を求めることができる。

この遅延量に乗ずる傾斜係数の形はすでに N N S S の章の第 4・47 図および第 4・49 図で示したのと同じであるがその計算式としてはつぎのようになる。

$$\text{SF} = \sec \{ \sin^{-1} (0.948 \cos h) \} \quad (4.106)$$

SF は傾斜係数 (Slant Factor) である。この式は $h > 5^\circ$ (5° 以下のような低仰角の衛星は使わない) でつぎのような簡易式とよく一致をする。

$$\text{SF} \approx 1 + 2 \{ (96 - h) / 90 \}^3 \quad (4.107)$$

以上、正しい式と簡略式とを示したが、簡略式は三角関数の使用を大幅にへらしてあるので、計算機の能力上また計算時間の点で優利である。このような電離層モデルによる補正は前に第 4・17 図でも示したようにもともと電離層による測位誤差の 50~70% を除くことを目標としているので、簡略式の使用で充分の成果があがるとされている。ここで述べた方法を地球上 18 か所で、数年にわたって断続的に実験をした結果では RMS 平均で遅延量の 62% の補正が行なわれたと報告されている。

※ (4.65) 式を記号を変えて再掲すれば, $h = \sin^{-1} \{ x_s x_0 + y_s y_0 + z_s z_0 / R \cdot D \}$, ここで $R = (x_0^2 + y_0^2 + z_0^2)^{1/2} = R_e$, $D = \{ (x_s - x_0)^2 + (y_s - y_0)^2 + (z_s - z_0)^2 \}^{1/2}$ である。

中速艇の一設計法(5)

大隅 三彦

§ 7. 主要寸法および線図の決め方

1) はじめに

§ 3の中で、船型はステップ無しV型で常用速力に対し適当な水面下の線図を有しているものとする述べたが、それは如何なるものであろうか。低速船のようにシリーズ抵抗試験が未だ行われていないので、抵抗面での best のものは判らないが、実績上総合的に、まあまあ適当であろうと思われるものをプロットしてみた。良い手本船の資料が無い場合に大過なく設計する為に、或は設計途中におけるチェック用には有効に使えるであろう。これらを概観するに中速艇では、設計の自由度がかなりありそうに思われる。尚、中速艇ではU型の方がV型よりも抵抗は少ないが、V型の方が工作が簡単な為と、V型ならビルジキールが無くてもU型のビルジキール付とほぼ同じ横揺減減係数が得られるので、最近は全てV型で建造されている。

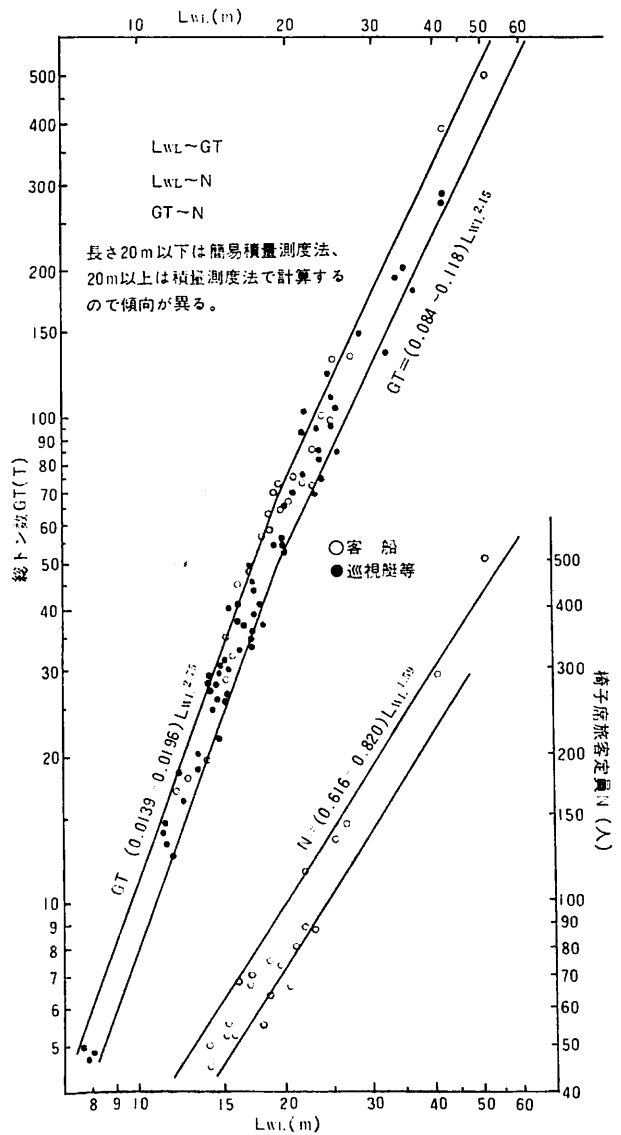
2) 基本設計の進め方

10万GTの船でも15GTの艇でも乗る人間の大きさは同じであるから小型艇ほど無駄のないギリギリの一般配置にする必要がある。従って主要寸法、線図、一般配置は相互に密接な関係をもってくる。まず大体の主要寸法と排水量を仮りに決め、一方、要求速力に見合った主機出力と型式を決める。 V_s/\sqrt{LWL} に対する肥瘠係数と l_{cb} を決めてプリズマチックカーブを書き、概略線図と一般配置を交互に見比べて互に修正しながら設計を進める。一般配置の案が出来た時点でもう一度重量重心を推定し直して以上の手続きを繰り返しながら基本設計を固めていく。

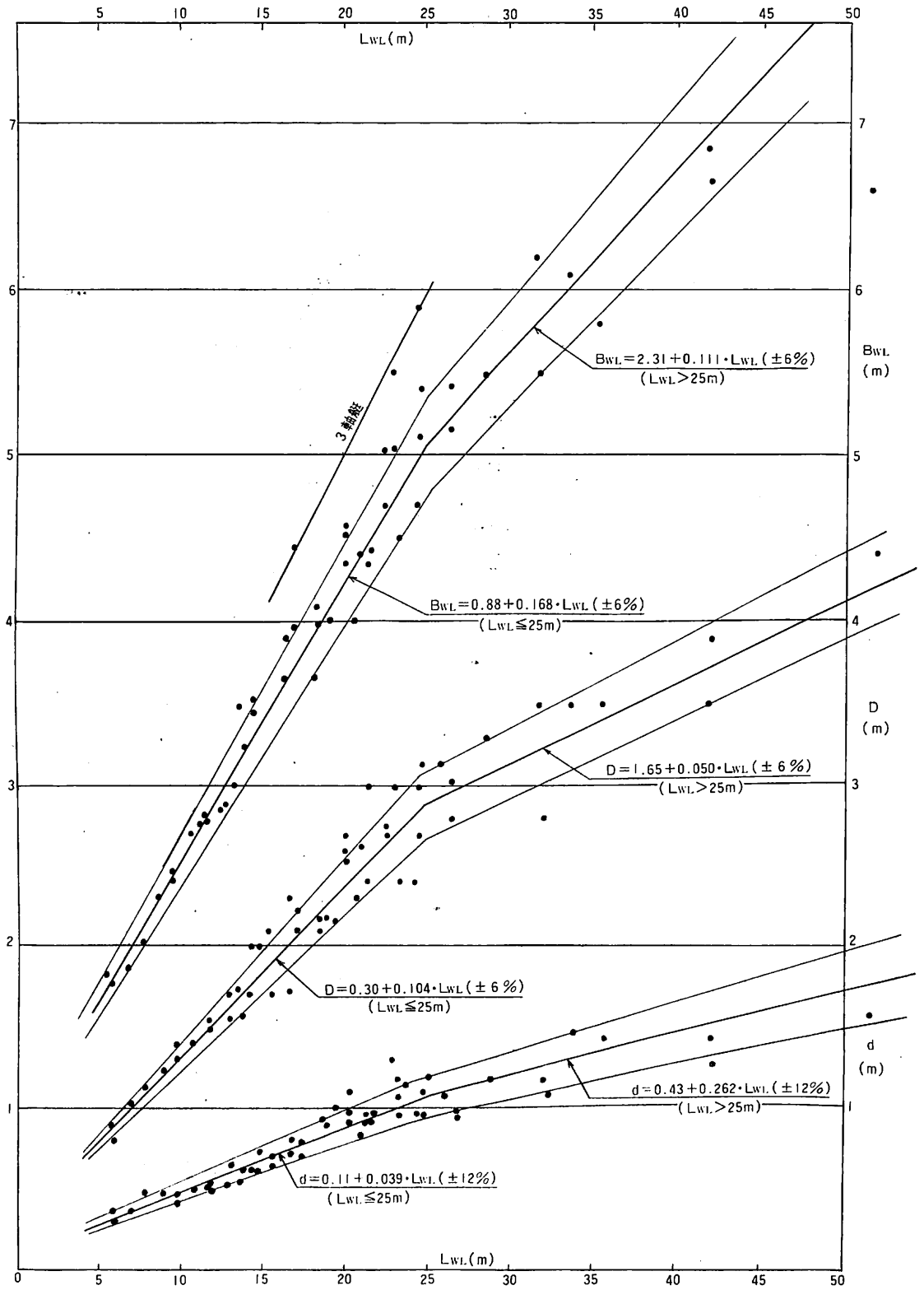
3) 主要寸法

船の大きさとしては大体の長さか総屯数を、また速力としては常用速力を船主から指定されて設計に入る場合が多い。さらに客船の場合は旅客定員も指定される。第36図、第37図を用いればよい。直線シャワーの場合、艇前半の上甲板下に乗員室をとりたいた時は $D=2m$ が最小限

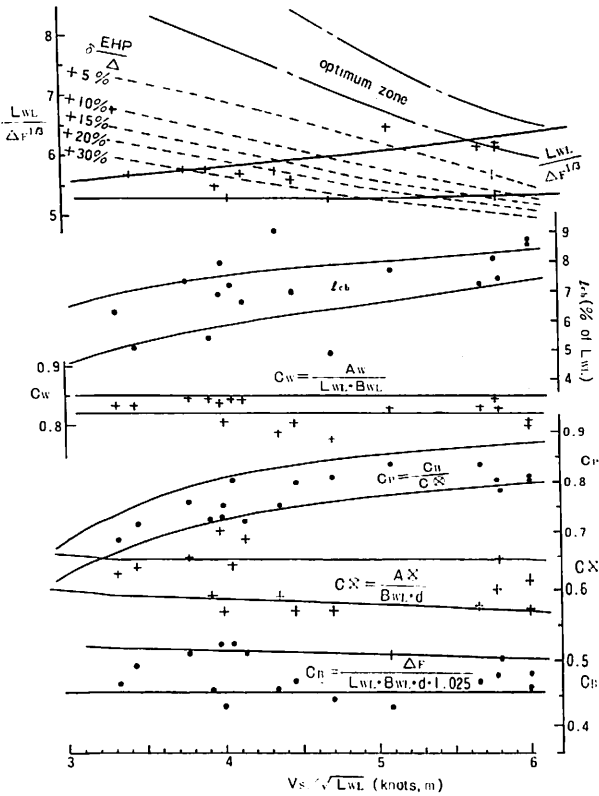
である。客船では測度甲板上積量と測度甲板下積量との比は $GT \div 30T$ では約0.31, $GT \div 70T$ では約0.51, $GT \div 130T$ では約0.54, $GT \div 160T$ では約0.47程度である。幅が広いので一般的には復原性能に問題はないが



第36図 $LWL \sim GT$, $LWL \sim N$, $GT \sim N$



第37図 $L_{WL} \sim B_{WL}, D, d$



第38図 Vs/\sqrt{LWL} と肥瘠係数, $LWL/\Delta F$ との関係

$LWL > 25m$ の旅客船上部構造物を大きくすると復原性が悪くなる場合もあるので注意を要する。

4) 満載排水量と ΣG

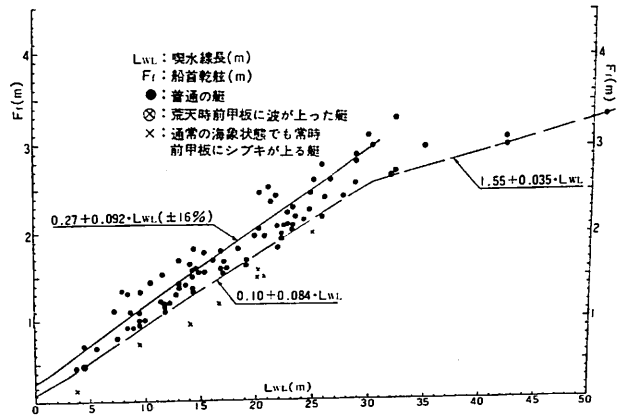
別の資料から推定する。(後述)

5) 肥瘠係数と l_{cb}

Vs/\sqrt{LWL} (Vs : 常用速力 (ノット), LWL : 喫水線長(m)) に対し第38図より求める。 Vs/\sqrt{LWL} に対し適当な C_P を選定することが抵抗的にみて重要なことと思われる。同図中の C_P は Vs/\sqrt{LWL} の低い方ではテラーの最適 C_P とながり、 Vs/\sqrt{LWL} の高い方では高速艇の $C_P = 0.83 \sim 0.93$ とながる。 l_{cb} も Vs/\sqrt{LWL} の低い方では山縣 (船型学) とながる。客船では客室の配置上 l_{cb} は同図の範囲より、かなり小さい値をとらざるを得ない。 ΣB と ΣG はほぼ同じ値にしておかないと、過大なトリムを生じ救いが無くなる場合が出てくる。

6) $LWL/\Delta F$

中速艇では実際上この値が大きい程、抵抗は少なくな



第39図 船首乾舷～喫水線長

る。従って重量軽減には最大限の努力を払わなければならない。第38図中には Vs/\sqrt{LWL} に対する $LWL/\Delta F$ の最適範囲³⁾ とそれを外れた場合の抵抗増加率も参考に点線で記入しておいた。実線では $LWL > 20m$ で船体を耐食アルミニウム合金で作り極力重量軽減につとめたもので、やっと最適範囲の下限に手がとどくような設計が見当るが、一般には最適範囲に入り得るほど軽く出来ないのが現状である。

7) 船首乾舷

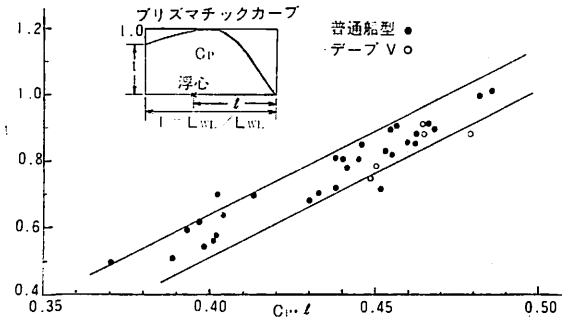
船首乾舷は $LWL < 30m$ では $0.10 + 0.084 LWL (m)$, $LWL > 30m$ では $1.55 + 0.035 LWL (m)$ 以上とらないと荒天時前甲板に波が上がって困る。第39図を用いて決めればよい。船首乾舷のみを余り大きくすると風圧の中心が水圧の中心よりもかなり前に出て、いわゆる船首を風下に吹き降される艇となり操縦性能上好ましくなくなる。

8) 船尾船底ウエッジ

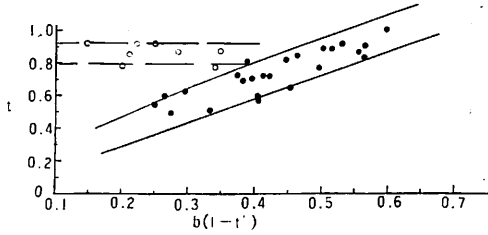
航走中最適トリムにする為には、ミンパトックラインの迎角 α を適当に選定すればよいが (第45図参照), $\Sigma G/LWL$ は、一般配置上なかなか大きくとれないので、次善の策として最後部1フレーム間で傾斜 $1/10$ 程度の船尾船底ウエッジを最初から考えて線図を画くのが実際的である。勿論、可動フラップにすれば理想的ではあるが、それだけ建造費は高くなる。

9) シャー

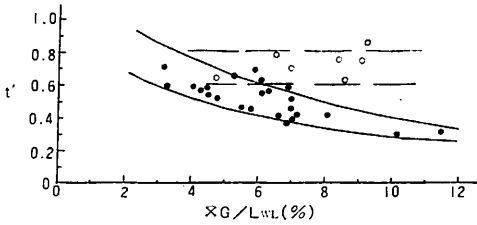
工事が簡単のために直線シャーが多い。船首乾舷を高くとりたい場合は上甲板の前半を一部隆起させることもある。



第40図



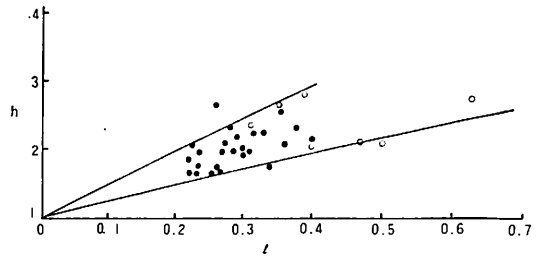
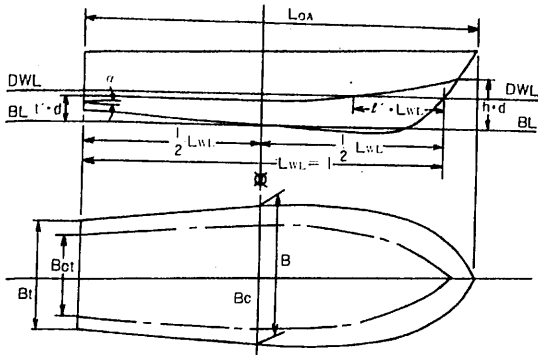
第41図



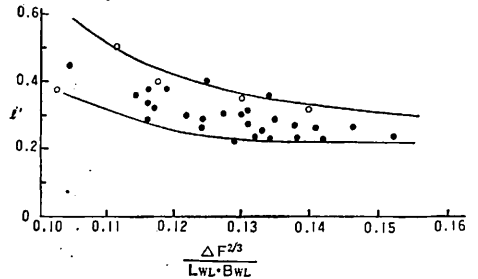
第42図

10) 線図の寸法比

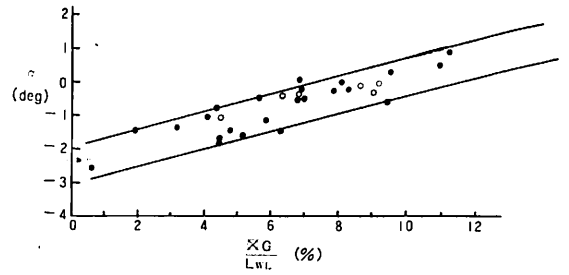
線図は静的浮力、浮心の関係为前提として画くのであるから LWL を10等分してオージネートを決めるのが便利である。尚、肥瘠係数も LWL , BWL , d を使用して定義してある。排水量は満載排水量を考える。実績上無理のない線図から第40図～第45図を得た⁴⁾。よほど特殊な線図を考えない限り、これらの関係が成立つと考えるとよい。第41図、第42図より、トランソンのデッドライズ



第43図



第44図



第45図

角度の大きいディープV型の特徴が判る。

$$LoA/LWL \approx 1.05, \quad B/B_c = 1.07 \sim 1.28$$

$$B/B_t = 1.15 \sim 1.34, \quad 1/b = B_t/B_{ct} = 1.05 \sim 1.15$$

t' : ベースライン上、トランソンにおけるチェーン高さ d との比

t : プリズマチックカーブのトランソンにおける値

l : 浮心の位置 $= 0.5 + lcb$

l' : LWL の前端からチェーンと DWL の交点迄の距離と LWL との比

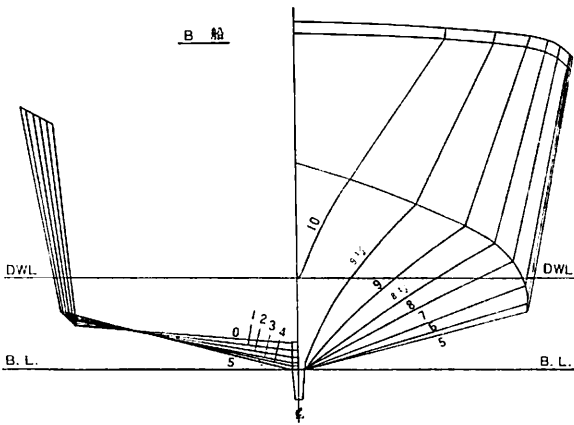
h : ベースライン上、チェーンの前端高さ d との比

α : ミーンボックのトランソンにおける迎角 (船尾船底ウェッジのない場合)

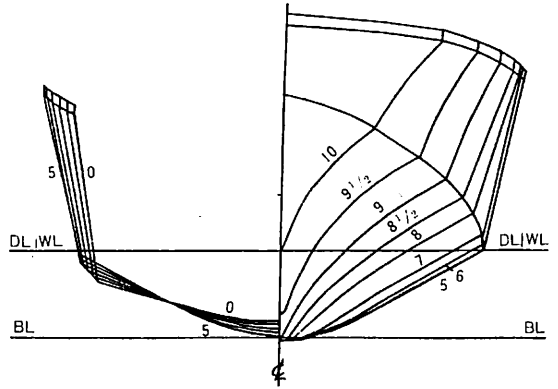
$l' > 0.22$ としないとシブキが前甲板に上り易くなる。

11) 風圧側面積比

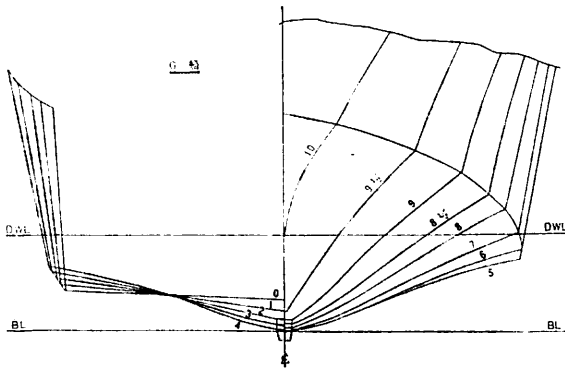
実績上この値が3を越えると低速時に風の影響を大きく受けて操縦性能上好ましくない。



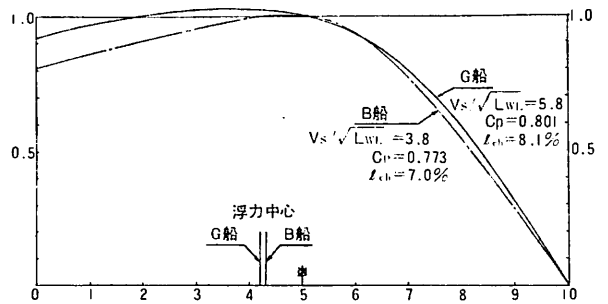
第46図



第48図



第47図



第49図 代表的なプリズマチックカーブ

に対して10度以下が適当である。チップクリアランスに問題なければプロペラ回転数は低い方が一般的に推進効率が良い。

14) deep V型

この定義はあまり明確ではないが、とにかく、船尾までかなりデッドライズアングルの大きい船型を云うようである。普通のV型は船尾のデッドライズアングルは1度~4度程度である。

deep V型は普通のV型に比べて波浪中を航行する場合の船首上下加速度は小さいが、チェーン全部が空中に出ているような極端な deep V型は横揺角が大きく、又、横流れに対する抵抗も少ないのではなからうか。少なくとも横揺角5度でもチェーン全部が水面上に出ないよう、又、チェーンと喫水線の交点も附近にした方が良さそうである。又、中央部から船首部にかけてのチェーン幅が普通のV型より狭くなるので船内配置がうまく出来るか注意する必要がある。ちなみに、普通のV型では横揺角10度でもチェーン全部が水面上には出ない。

湖川港内の如く大きな波浪を生じない水面で使用する艇は普通のV型でも差し支えないが、大きい波浪を生ずる外洋を航行する艇には deep V型の採用を考えてみる

12) スケグ

スケグの効用としては、上架の時に便利である。風圧側面積を小さく出来ない場合に、スケグをつけると相対的に風圧側面積比が減少する；針路安定性も旋回性も共に良くなる⁵⁾；横流れをしにくくなる等が考えられる。欠点としては、抵抗が増加する排水量が増える等が考えられる。しかし、面積比(水中側面積との比)0.1程度のものであれば、抵抗もそれほど増加しないで効用の面が多いと考えられる。

13) シャフトレーキとチップクリアランス

プロペラ直径は次式で近似できる。

$$D = \frac{16 \cdot (DHP)^{0.2}}{N^{0.6}}$$

D : プロペラ直径 (m)
 DHP ≒ 0.95 · BHP (PS)
 N : プロペラ回転数 (rpm)

シャフトレーキは主機のオイルパンから潤滑油を吸上げる位置によって許容限界が決るが一般にベースライン

のが良からう。

15) 正面線図の例とプリズマチックカーブ (第46図～第49図に示す。)

第46図 B船は15m型, 常用速力約14ノット, 限定沿海区域の艇で工事簡易化の為にフレームラインは出来るだけ直線を多く採用したものである。この簡易船型でも抵抗面では決して遜色はない。

第47図 G船は21m型, 常用速力約26ノット, 沿海区域の艇で10%程度抵抗が少なかったものである。

第48図 O船は31m型, 常用速力約30ノット, 近海区域に近い外洋で使う艇であり, 波浪中の船首上下加速度の減少をねらった, いわゆる deep V型である。

16) むすび

実用艇においては平水中は勿論, 波浪中におけるピッチング, ローリング, ヒービング等の各種の運動性能やスラミング, 操縦性能等の問題も充分考慮しなければならない。しかし, どれをとってみても未だ充分判っていないのが現状である。今後さらに多くの信頼出来る実艇のデータを正しく収集分析して, 艇の用途と使用海面を充分考慮して各種性能の釣合いのとれた基本設計をすべきである。

17) 附記

イ) U型とV型との抵抗比⁸⁾

V/√LWL	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
U型/V型	0.855	0.875	0.892	0.895	0.919	0.945	0.971	1.0	1.031

V/√LWL < 5.5ではU型の方がV型よりも抵抗は小さい。

ロ) 耐波実験による船型比較⁹⁾

長さ21mの普通のV型艇と26mの極端な deep V型艇 (チェーンが全部水面上に出ている) を同一海面で同時に8方位航走を実施した。海象状況は, 風速 13~16m/s, 波高2.2~4.6m, 波長39~56mであった。

最大縦揺角はほぼ同じ, 最大横揺角は前者がかなり小さく, 船首上下加速度は後者が少し小さかった。しかし26m艇の操舵室に居た全員が波の衝撃で吹きとばされて側壁にたたきつけられてしまった。何れにしても波浪中を高速で航行する場合には両手でグラブルールを握りしめて操舵室から波の様子を見ながら波と衝突する瞬間にヨイショと声をかけ膝を曲げて調子を取りながら, 身体に掛る衝撃を緩和する以外に保身の術はなかった。

ハ) 荒天航行の限界¹⁰⁾

対象艇の主要目 (L×B×D×△, PS×sets, 船質)

23.0m×4.5m×2.3m×50 t 350 P S × 2 木 U型
 21.0m×5.1m×2.6m×40 t 1100 P S × 2 A1, 木, V型
 22.0m×5.3m×2.6m×45 t 500 P S × 3 木, V型
 又は900 P S × 3

全国に配属されている以上の巡視艇をアンケート調査したものである。

出動実績

主要海面	搜索可能な限度		係船可能な限度		備考
	風速	波高	風速	波高	
北海道	10m/s	2~4 m	m/s 14~17	4 m	40m/sで避航 25m/s, 4 m で避航 20m/sでも 波高小なら可 NW16m/s, 4~6 mで避航
東北	7~10		13~15		
関東	13~20	2~4	28	2	
中部(表)	10~13	2~4			
近畿, 四国(東)	10~15		15~20		
瀬戸内	10		13	1~2	
北九州, 四国(西)			8~12	2~3	
中国(裏)			10~15	4	
中部(裏)	7~12		12		
九州(南)	13~14		17.5	2	
平均	10~13	2	12~15	3	

風力別行動状況

風力階級	5	6	7	8	9
波高m, () は最大値	2(2.5)	3(4)	4(5.5)	5.5(7.5)	7(10)
海難救助作業に従事した	72%	72%	21%		
出動したが救助不能	28%	28%	79%	100%	
出動が無理と思われた					100%

出動したが救助不能の場合

針路, 速力の維持が困難	16%
乗組員の負傷	0
” 疲労および船酔	36%
” 不安感	36%
船体損傷 (機装品の流出なども含む)	3%
甲板作業の困難	9%

注) 乗組員の不安感の中には, 船体のキンミ音, 波浪の衝撃, 接舷困難, 疲労の蓄積, 保身の困難などが含まれている。

参考文献

- 1) D. W. Taylor, The speed and power of ships.
- 2) 山縣昌夫, 船型学 (抵抗篇)
- 3) “Test of twenty related models of V-bottom motor boats” E. M. B. series 50 for The David Taylor Model Basin reports No. 170 by Kenneth S. M. Davidson & another Suarez, October 28, 1941. Revised December 1948.
- 4) 加納正義, 舟艇協会設計委員会 水槽小委員会資料 S. 36. 1. 28
- 5) 菅井和夫, 高速艇の操縦性能について, 運輸技術研

究所報告, 第12巻, 第11号

- 6) 谷口 中, プロペラ近傍の圧力変動, 西部造船協会誌, 第16号, 昭33. 10
- 7) 丹羽誠一, 高速艇工学
- 8) 大隅三彦, U型艇のEHP_n 推定チャート
- 9) 海上保安庁 大型巡視艇整備計画委員会資料
- 10) 海上保安庁 船技部技術課資料, 巡視艇の荒天航行時の人間工学的考察

「中速艇の一設計法」正誤表

[Vol. 32 1979-4]

§3の文中の展開面積比 → 伸張面積比

第3図の縦軸, $\frac{BHP}{(0.1 \cdot LWL)^{3.5}} \rightarrow \frac{EHP_n}{(0.1 \cdot LWL)^{3.5}}$

P. 82右欄下から20行目 速力試験成績を解した → 速力試験成績を解析した

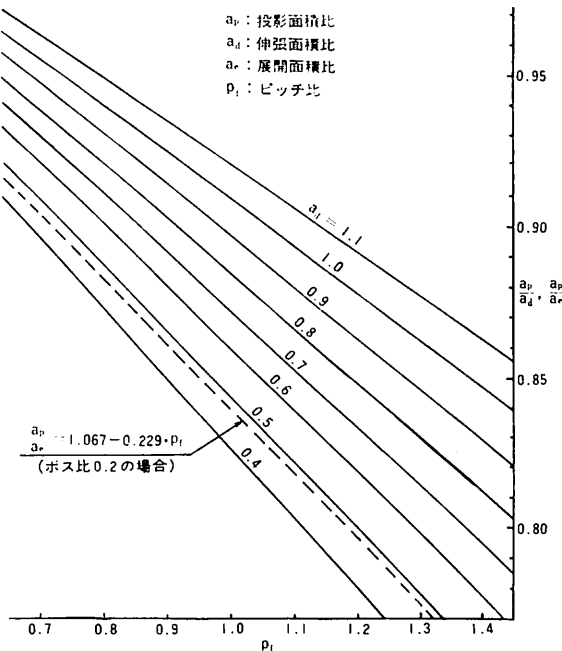
P. 84 参考文献に 11) 森田知治; 小型船艇のプロペラ設計技法<3>, 船舶, 1977, Vol. 50, No 1, を追加

P. 85 最左欄下から12行目 $\frac{P_e}{P_e+21} \rightarrow \frac{P_e}{P_e+21}$
 下から17行目 最大翼幅比 → 最大翼幅位置比

P. 87 下から9行目 $V \times 30.867 \rightarrow V_A \times 30.867$

〃 〃 8 〃 Ship → Slip

〃 〃 1 〃 $\frac{P_e}{B(P_e+21)} \rightarrow \frac{P_e}{B(P_e+21)}$



第10図 ピッチ比と投影面積比、伸張面積比、展開面積比

P. 88 図2 下横軸 $P_f \rightarrow p_f$
 図中εの項 $\frac{P_e}{P_f} \rightarrow \frac{p_e}{p_f}$
 $\frac{1.13}{P_f} \rightarrow \frac{1.13}{p_f}$
 $\frac{1.05}{P_f} \rightarrow \frac{1.05}{p_f}$

図4 $\lambda_x = 0.01(x - 0.556) \rightarrow \lambda_x = 0.11(x - 0.556)$

図5 上下横軸 Ship → Slip

図中の説明式

$$Y = \frac{P_e}{B(P_e+21)} \cdot \frac{(DHP)}{D^2VA^3} \rightarrow Y = \frac{P_e}{B(P_e+21)} \cdot \frac{THP}{D^2VA^3}$$

$$S_e = 1 - \frac{30,8667}{R \cdot p_e \cdot D} \rightarrow S_e = 1 - \frac{VA \cdot 30.867}{R \cdot p_e \cdot D}$$

右縦軸 65 → 70, 最上部に $\frac{X}{Y(10^{-4})}$ を追加,

図中右側の右上り曲線のうち上部曲線の説明に

$S_e \sim X$ を, 又, 下部曲線の説明に $S_e \sim Y$ を追加する。

第10図は左図のものとし差し換える。これは137個のプロペラ図から $p_f \sim \frac{a_p}{a_d}$ の関係を点置し, a_d をパラメータとして適当に結んだものであり, 精度は±2%程度である。 $\frac{a_p}{a_e}$ は造船設計便覧の式である。

[Vol. 32 1979-5]

第13図 下横軸 V船速(Vs)Knots → $\frac{V_s}{\sqrt{LWL}}$

第14図, 第15図, 第16図, 下横軸 $f_1 = V/\sqrt{LWL \cdot g}$ は消す。

P. 92 上から12行目, 第13図 → 第12図

[Vol. 32 1979-6]

P. 89 図中 浮面心Fはそのまま。今一つのF → 図Fとする。

P. 90 上から14行目 海水の比重 → 海水の密度

第28図 図中左上説明 A = 0.50m → A = 0.05m

第30図 〃〃 L = 8.5m → L = LOA = 8.5m

『ケミカルタンカー』B5版 300頁

恵美洋彦・角張昭介 定価4000円(〒200)

本書は、ケミカルタンカーの建造・取扱・積荷等について国際及び国内の規則を中心に技術的に詳述した“ケミカルタンカー”の決定版であります。ケミカル運航に携わる方々、造船所の技術・営業に携わる方々及びその関連企業に携わる方々にとって必須の座右書であると確信します。

株式会社 船舶技術協会

昭和54年度(6月分)新造船許可集計

運輸省船舶局造船課

区 分	4月～6月分 累 計				6 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	28	315,399	401,483		5	31,290	47,183	
	油槽船	10	385,750	606,060		5	103,750	149,700	
	貨客船	1	3,500	2,200		—	—	—	
	小 計	39	704,649	1,009,743	千円 89,592,985	10	135,040	196,883	千円 19,287,000
輸出船	貨物船	16	244,850	376,400		7	131,000	162,400	
	油槽船	6	204,200	337,099		1	56,500	80,000	
	貨客船	—	—	—		—	—	—	
	その他	—	—	—		—	—	—	
小 計	22	449,050	713,499	千円 73,146,605	8	187,500	242,400	千円 29,049,775	
合 計	61	1,153,699	1,723,242	千円 162,739,590	18	322,540	439,283	千円 48,336,775	

■編 集 後 記■

□OPEC(石油輸出国機構)の会議および東京サミット(先進国首脳会議)の結果、石油の値上りと需給関係逼迫の波がひたひたと日本を襲って来た。

□カーター米大統領は7月15日、エネルギー問題について演説し、石油輸入の削減、代替エネルギーの開発、ガソリン配給制、エネルギー債50億ドルの発行等について全米国民に協力方を呼びかけた。

□国内でその需要量の相当部分を生産し得る米国と違って、需要量の大部分を輸入に頼らざるを得ない日本にとっては石油需給の逼迫は、直ちに生活と生産に響くから大ごとである。1973年の石油パニックの再来かと上から下までビクビクものである。

□たまたま7月14日の新聞に、7月13日の「石油ヤミカルテル事件」の論告求刑公判の記事が出ていた。検察側意見によれば「73年のヤミカルテルが他の産業に与えた影響は大きく、いわゆる“石油危機”は被告会社によって引き起された面もある。」と強調、73年の石油パニックは日本の石油会社が国民の犠牲において自分等が儲け

ようとしたためであるといっているようだ。今後の裁判でどう決着するかわからないが、今回の動きも石油資本の策動のにおいなきにもあらずである。

□7月17日の新聞によればIEA(国際エネルギー機関)は、自由世界の石油見通しについて、1979年の消費需要5,200万バレル(5%節約を見込んで)、生産5,190万バレルで10万バレル不足し、80年にはゆとりが出ると従来より楽観的な見通しを立てている。

□いずれにしても備えあれば憂いなし、日本もこの際石油を始めとするエネルギー消費を見直し、無駄を省いて合理的使用を考えるときであろう。

□造船界も省エネルギー研究及び措置が多く行われている。プロペラを大きくして回転数を落とすための方法、新型帆船、半没水船、タービンをディーゼルに換装する等、燃料消費の削減に努力を集中している。

□われわれの日常生活も暖冷房を始めあらゆる面において大きな影響を受けることであろう。乏しきを憂えず等しからざるを憂う。火事泥的企業のなからんことを祈る。

☆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ヵ月分 5,100円(送料共) 1ヵ年分 9,600円}

運輸省船舶局監修
造船海運総合技術雑誌
禁転載 第32巻 第8号(No.370)
発行所 株式会社 船舶技術協会
〒104 東京都中央区新川1の23の17(マリンビル)
振替口座 東京 3-70438 電話03(552)8798

昭和54年8月5日印刷 {昭和23年12月3日}
昭和54年8月10日発行 {第三種郵便物認可}

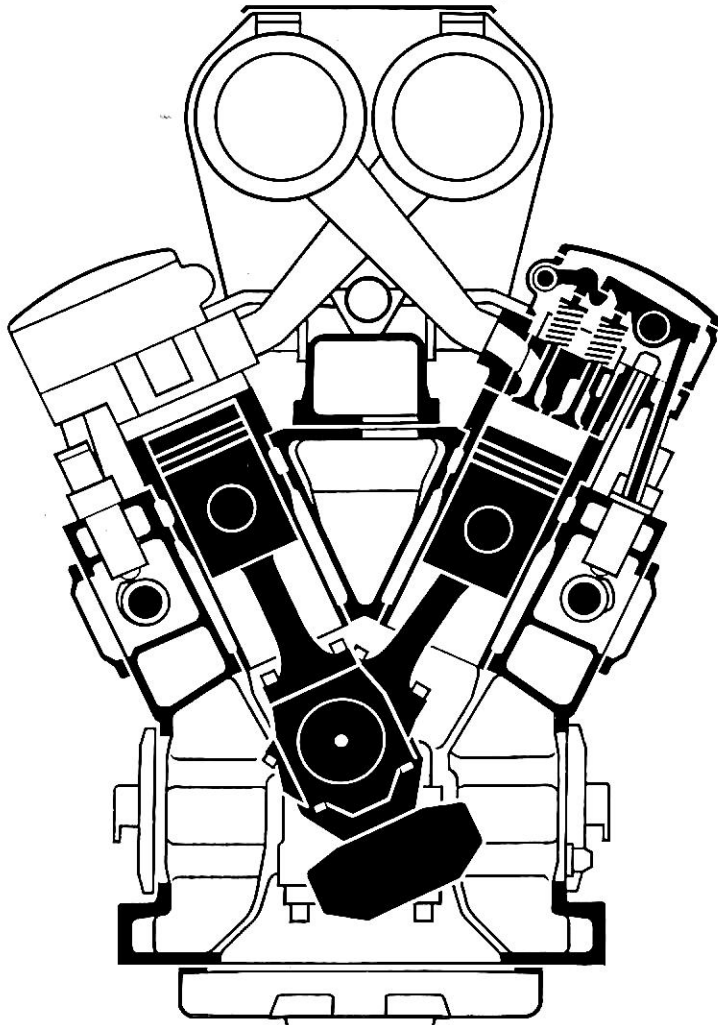
定価 880円(〒37円)

発行人 船橋敬三
編集委員長 田宮真
印刷所 大洋印刷産業株式会社

M·A·N

中速機関 L/V40/45

750PS/cyl 600rpm



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

日本代表事務所

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

神戸サービスベース

横浜サービスエンジニア

Tel. (03) 214-5931

Tel. (078) 232-3500

Tel. (045) 201-2931

ライセンサー

川崎重工業株式会社

三菱重工業株式会社

神戸/東京

東京/横浜

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AKTIENGESELLSCHAFT/WEST GERMANY

昭和五十四年八月五日印刷
昭和五十四年八月十日発行
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

Dimetecote® 厚膜型無機亜鉛塗料

ダイメットコート

鋼構造物を腐食から守る特殊防食塗料

Amercoat®

海洋構造物用長期防食ライニング材

タイドガード171

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

ぬれ面被覆材

SPガード

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

発売元 株式会社 井上商会

製造元 株式会社 日本アマコート

社長 井上正一

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

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

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(マリンスピル)
(株) 船舶技術協会
電話 東京 (03) 八七九八番

保存委番号

199006