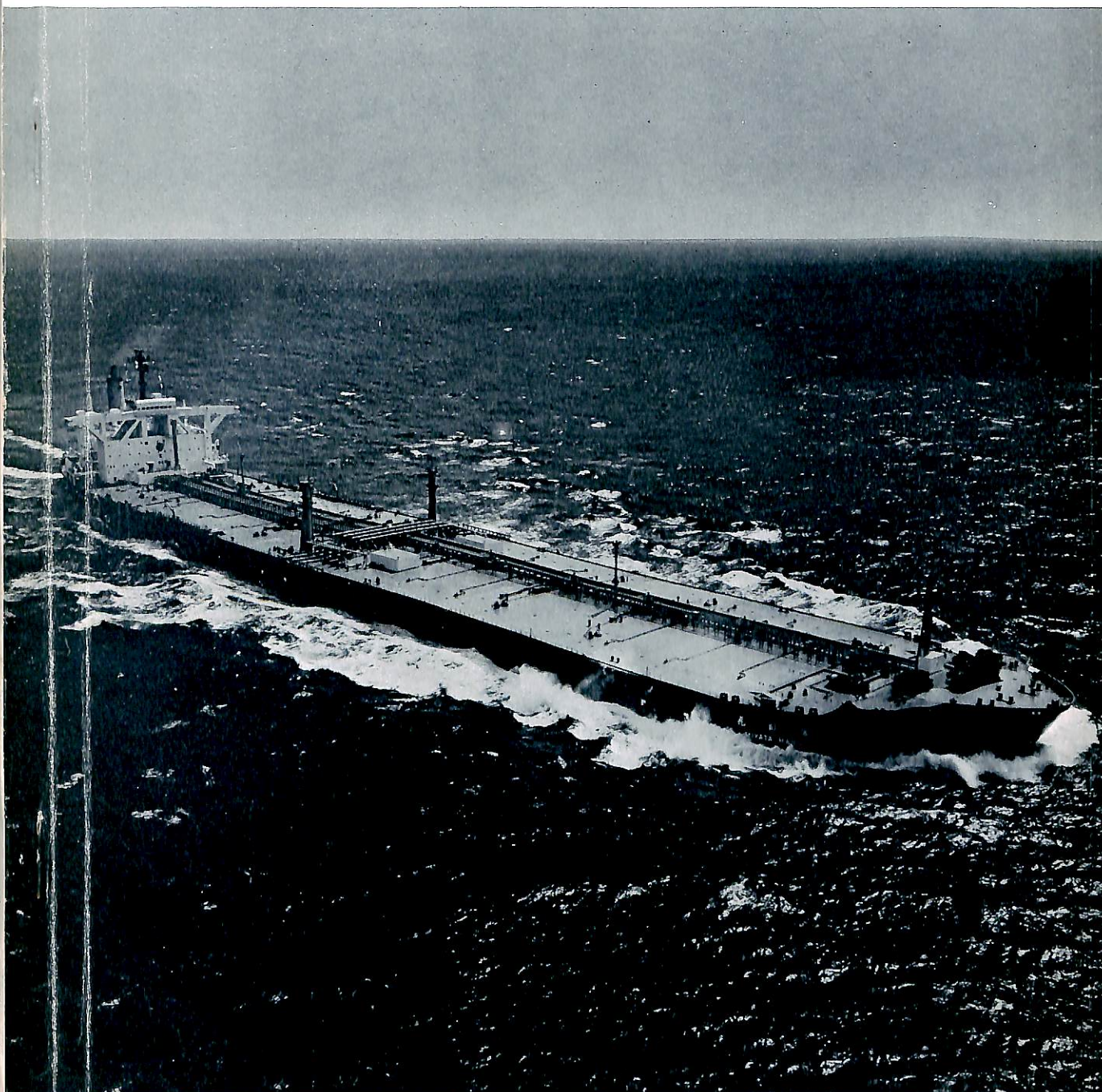


船の科学 6

1974

昭和49年6月5日印刷 昭和49年6月10日発行 第27巻 第6号 (毎月1回10日発行)
昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月31日 運輸省特別扱承認雑誌 第1156号

VOL. 27 NO. 6

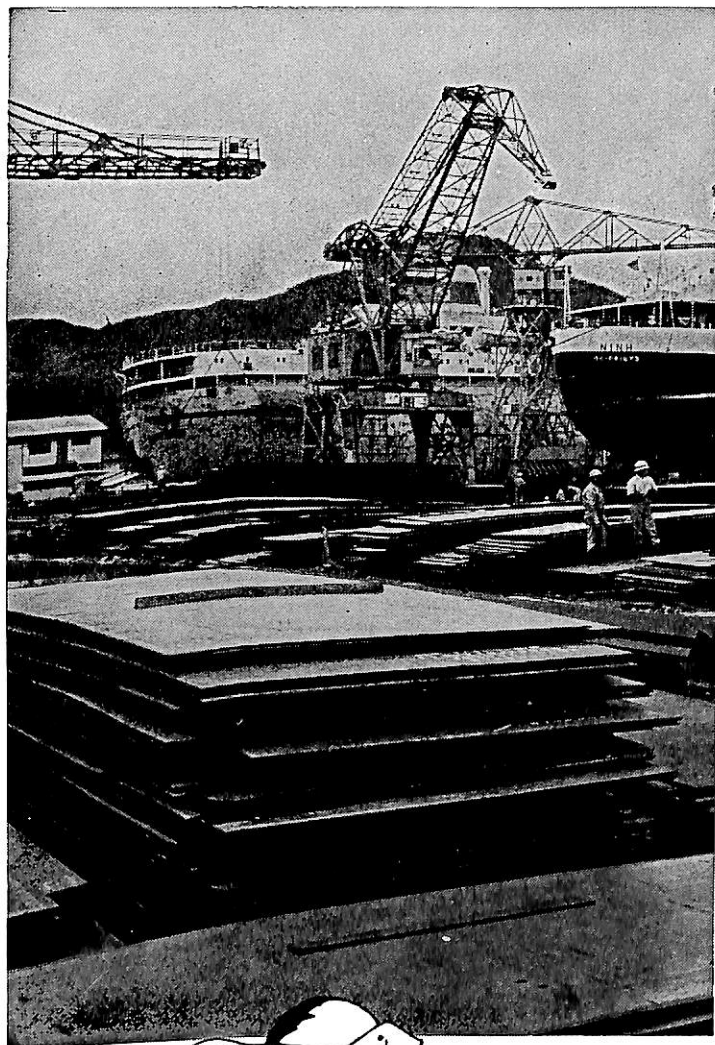


出光タンカー向け29次油槽船
宮田丸 (254,163DWT)
130,670GT 三菱タービン 36,000PS
最大速力 16.33kn 航海速力 15.65kn
三菱重工業・長崎造船所建造



三菱重工業株式会社

構造物の大型化に応じて 住友は 高い強度と溶接性のすぐれた 高張力鋼をおとどけします



我国で初めて導入した新鋭設備——
ローラー型ハイクエンチ(高速焼入装置)

最近、造船界は大型化が話題になって
います。当然、使用される厚鋼板
は、大きな力が加っても耐えられる
ことと、それでいて溶接性のすぐれ
ていることが必要です。住友がおと
どけするのは、その要求にみごとに
かなった高張力の厚鋼板——

日本最初の、ローラクエンチ設備に
より高張力でありながら、しかも溶
接性のすぐれた高度な焼入ができる
のです。その結果、溶接上欠かせな
かった予熱作業がほとんど不要にな
り、非常に経済的です。これまでの
張力が高くなると、溶接性がわるく
なるという関係を、住友の厚鋼板は
完全に打ちやぶりました。——

溶接性のすぐれた住友の溶接棒を併せ
てご利用ください。

CAW法・スチールワイヤ
スチール・スチール
アークスチールワイヤ

住友の 鋼板

住友金属
住友金属工業株式会社

大阪 = 大阪市東区北浜 5-15 (新住友ビル) 電 (220) 5111
東京 = 東京都千代田区丸の内 1-3-2 (新住友ビル) 電 (282) 6111
営業所 = 那覇・福岡・広島・岡山・高松・名古屋・富山・静岡・新潟・宇都宮・仙台・札幌

世界的水準をはるかに抜く明るさ!!

●光の王様、光学技術の総結集!!

三信の高性能

キセノン探照燈

■特許 3件 ■実用新案 3件
■特許出願中 3件 ■意匠登録済

- 特殊設計により、寿命が長く、電圧、周波数変動にも強い。
- 太陽光に最も近い白色光です。
- 光柱光度がきわめて高く、照射距離が長い。
- 全閉式防噴流形構造により、完全防水です。
- 主要部分はステンレス製で、さびず、長期の使用に耐えます。
- 特殊放熱板の採用により温度上昇が少ない。
- 激しい振動や、風速60mの風圧にも十分耐えます。

●光の王様、ボタンで自在!!

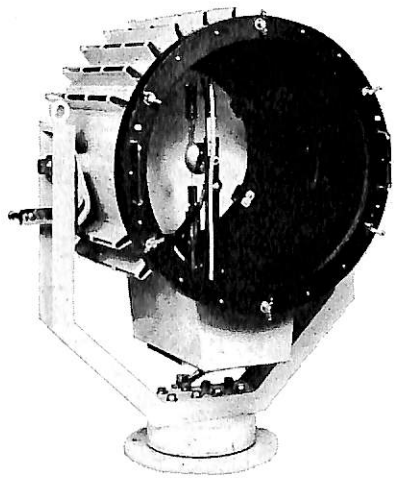
三信の高性能

リモコン式キセノン探照燈

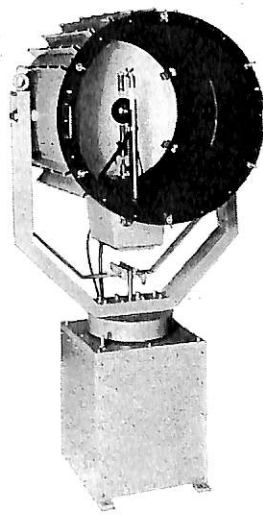
■特許 3件 ■実用新案 3件
■特許出願中 3件 ■意匠登録済

- ふ仰、旋回操作は操作盤スイッチで完全リモコンです。
- 特殊設計により、寿命が長く、電圧、周波数変動にも強い。
- 太陽光に最も近い白色光です。
- 光柱光度がきわめて高く、照射距離が長い。
- 全閉式防噴流形構造により、完全防水です。
- 主要部分はステンレス製で、さびず、長期の使用に耐えます。
- 特殊放熱板の採用により、温度上昇が少ない。
- 激しい振動や、風速60mの風圧にも十分耐えます。

X-40形



RCX-60形



形 式	ランプ容量	最大光柱光度	照射距離	定格電圧・周波数
X-40 (呼称)1kw		3000万cd	10km	AC220V1φ 50/60Hz
X-60A (呼称)1kw		6500万cd	12km	AC220V1φ 50/60Hz
X-60B (呼称)2kw		8000万cd	13.5km	AC220V3φ 50/60Hz

形 式	ランプ容量	最大光柱光度	照射距離	定格電圧・周波数
RCX-40 (呼称)1kw		3000万cd	10km	AC220V1φ 50/60Hz
RCX-60A (呼称)1kw		6500万cd	12km	AC220V1φ 50/60Hz
RCX-60B (呼称)2kw		8000万cd	13.5km	AC220V3φ 50/60Hz

●長年の経験と技術で安心をおとどけする。



三信船舶電具 株式会社

◎日本工業規格表示許可工場

三信電具製造 株式会社

- 本 社 / 〒101 東京都千代田区内神田1-16-8 ☎・東京 (03)295-1831 (大代)
- 発送センター / ☎・東京 (03) 840-2631(代) ■北海道配送センター / ☎・函館(0138)43-1411(代)
- 福岡営業所 / ☎・福岡 (092) 77-1237(代) ■室蘭営業所 / ☎・室蘭 (0143) 2-1618
- 函館営業所 / ☎・函館 (0138)43-1411(代) ■高松営業所 / ☎・高松 (0878) 21-4969
- 石巻営業所 / ☎・石巻 (02252) 3-1304 ■工 場 / ☎・東京 (03) 887-9525(代)



M2A 油圧モータ

エッチ・ピー・アイ・社製
U.S.A.

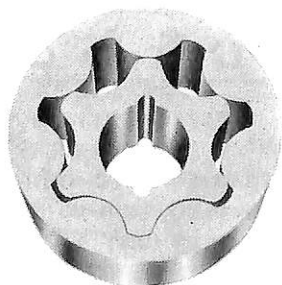
HYDRAULIC hpi[®] MOTORS

ワイドレンジな性能で
無限に広がる、広範囲な用途！
苛酷な条件で絶大なる耐久力！

- 高速 7500rpm 以上！
- 低速 20rpm でもスムーズ！
- 高温 83°C まで！
- 低温 -40°C ！
- 高圧 210kg/cm² 使用可能！

圧力 連続定格 2,000psi (140kg/cm²)
ピーク 3,000psi (210kg/cm²)

◎米国 "HYDRAULIC PRODUCTS INCORPORATED" 製油圧モータは、油圧業界では考えられなかった苛酷な条件の下で安定した性能と、絶大なる耐久力を保証致します。M2A・シリーズ油圧モータは、既に米国に於ては、数多くの実績をもつユニークな存在の優秀製品であります。



今回、日本に於ては、NOPグループが製造提携を前提とした販売を担当致す事になりました。よろしく御愛用の程お願い申し上げます。尚、"GEROTOR" で有名なアメリカマサチューセッツ州ウォルサムにある "W.H.NICHOLS CO.," とこの "HYDRAULIC PRODUCTS INCORPORATED" は、姉妹会社である事をつけ加えさせて頂きます。

製品コード	70kg/cm ² 理論トルク値 kg-m	理論吐出量 cm ³ /rev	ローター巾 (mm)	ポート NPTF	速度
042	0.776	6.882	6.35	1"	75~7500 R P M
085	1.552	13.955	12.70	1"	50~5000 R P M
127	2.328	20.811	19.05	1"	40~4000 R P M
169	3.992	27.694	25.4	1"	36~3600 R P M
254	4.647	41.622	38.1	1 1/4"	30~3000 R P M
339	6.198	55.551	50.8	1 1/2"	20~2000 R P M

NEW OUTSTANDING PRODUCTS.

製造元 日本オイルポンプ製造株式会社
日本ジーローター株式会社
販売元 オイルポンプ販売株式会社



東京都品川区上大崎2-15-18 TEL. 442-7231

世界の海に活躍する **ナカシマプロペラ**

■製造品目

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

■新開発システム

○キーレスプロペラ

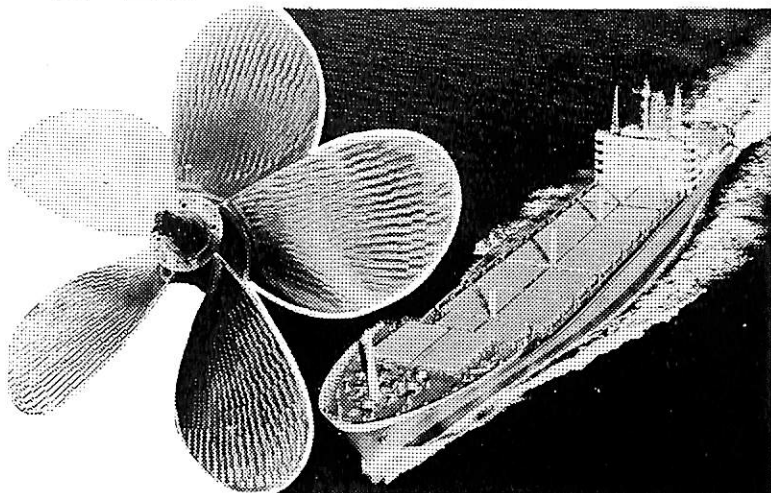
キーなしのシャフトにプロペラを油圧にて装着する新方式
取付・取外し簡便

○NAUタイププロペラ

当社と造船技術センターの共同開発、中小型プロペラの効率大巾アップ

○可変ピッチプロペラ

英国ストーン社との技術提携による高性能CPPシステム一式
(XS・XK・XX三種)

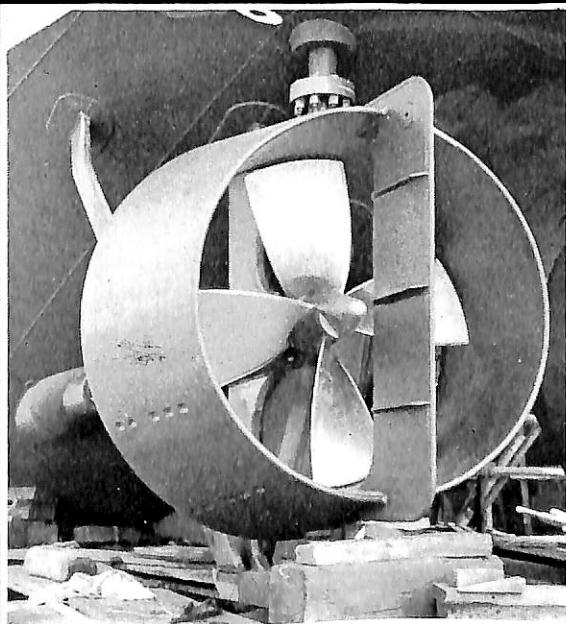


運輸省認定事業場



ナカシマプロペラ株式会社

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



こんな時、

ゴルト Jズール

を!

1. 曳船、押船、底曳網漁船など、荷重量が高く、特に大きな推力を必要とする時
2. 搭載主機関の出力を増さずに推力の増加を計りたい時
3. プロペラ直径を制限され、目的の推力が得られない時
4. 河川など浅吃水で航行する場合、空気吸入、キャビテーションの発生を防ぐとともに、プロペラ羽根先の保護が必要な時

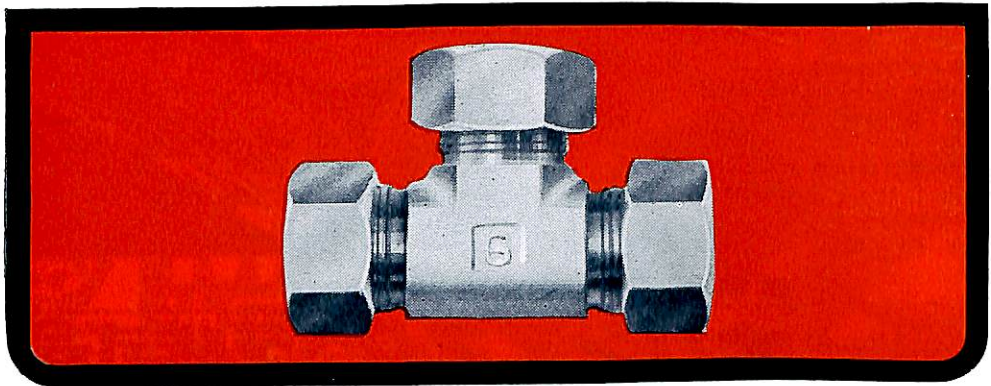


(株)マスキ内燃機工業所

本社 東京都中央区勝どき3-3-12 TEL (532)-1651
清水営業所 清水市入舟町2-36 TEL (53)-6178

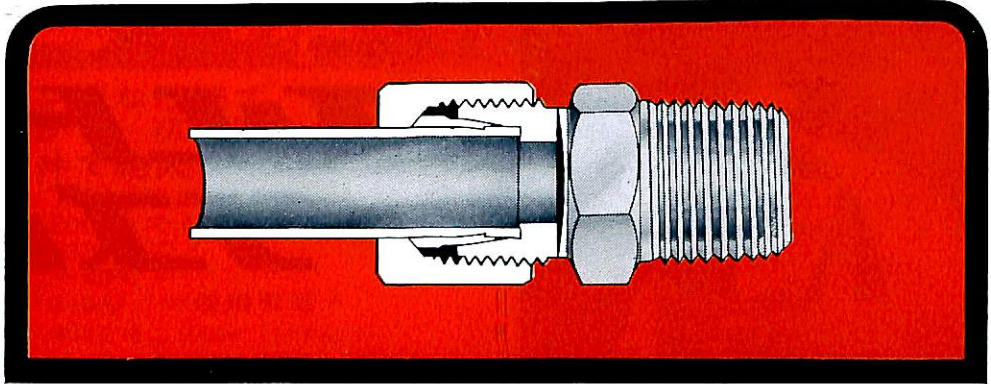
●15年の技術●1千万個の実績





JOEI  MARKの長年の技術が保証
継手の総合メーカー



高い継手を使っていたのでは
コストダウンは、はかれません
一級品品質は絶対保証

銅管くい込継手、B型4φ~30φ、
B₁型4φ~12φ 在庫豊富!!



-  定格圧力150kg/cm² 東京都工業技術センター認定
-  下記 造船所使用実績
-  三菱重工業(株)、日立造船(株)、日本鋼管(株)、佐世保重工業(株)、三井造船(株)
-  住友重機械工業(株)、金指造船(株)、石川島播磨重工業(株)、川崎重工業(株)
日本国有鉄道

製造
発売元



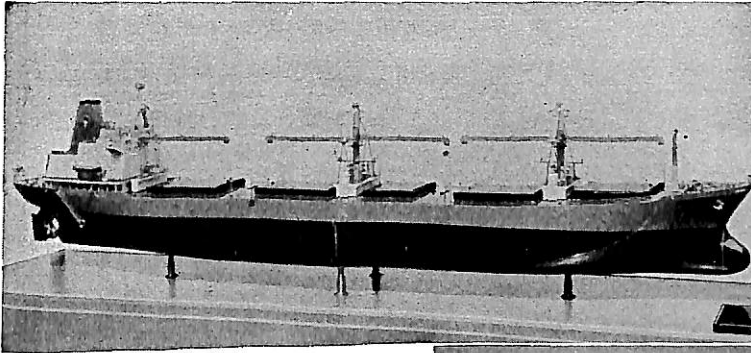
常栄継手工業株式会社

本社工場 東京都荒川区西尾久7丁目4番5号
電話 03 (893) 2773 (代)

第二工場 東京都荒川区西尾久7丁目5番3号
埼玉工場 埼玉県上尾市上町1丁目5番2号

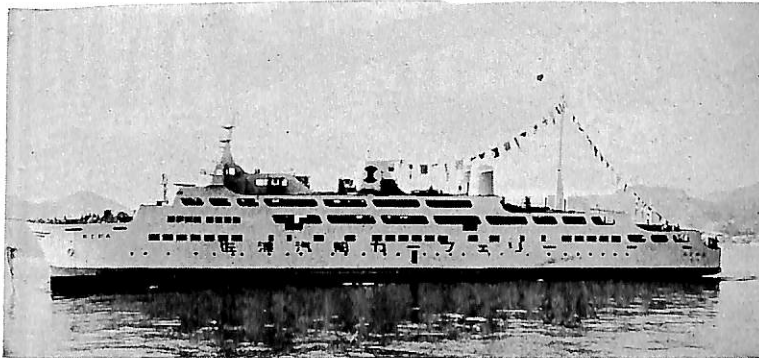
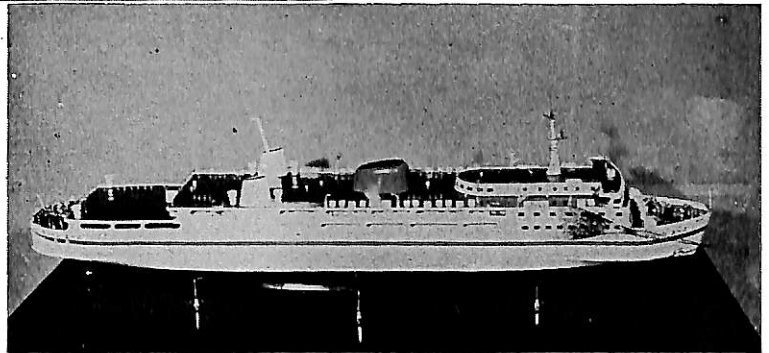
進水記念贈呈用に 不二の船舶美術模型を

企業合理化による量産体制と製品の均一と価格の低減



フォーチュン型
“ATTICA”号
石川島播磨重工業(株)

カーフェリー
“グリーンエース”
(株)神田造船所



佐渡汽船歴代就航船
明治時代(第一佐渡丸)より
現代(おとめ丸)まで製作中

営業種目

船舶美術模型
プラント模型
施設模

各種機器商品模型
工業機械委託研究

株式会社 不二美術模型

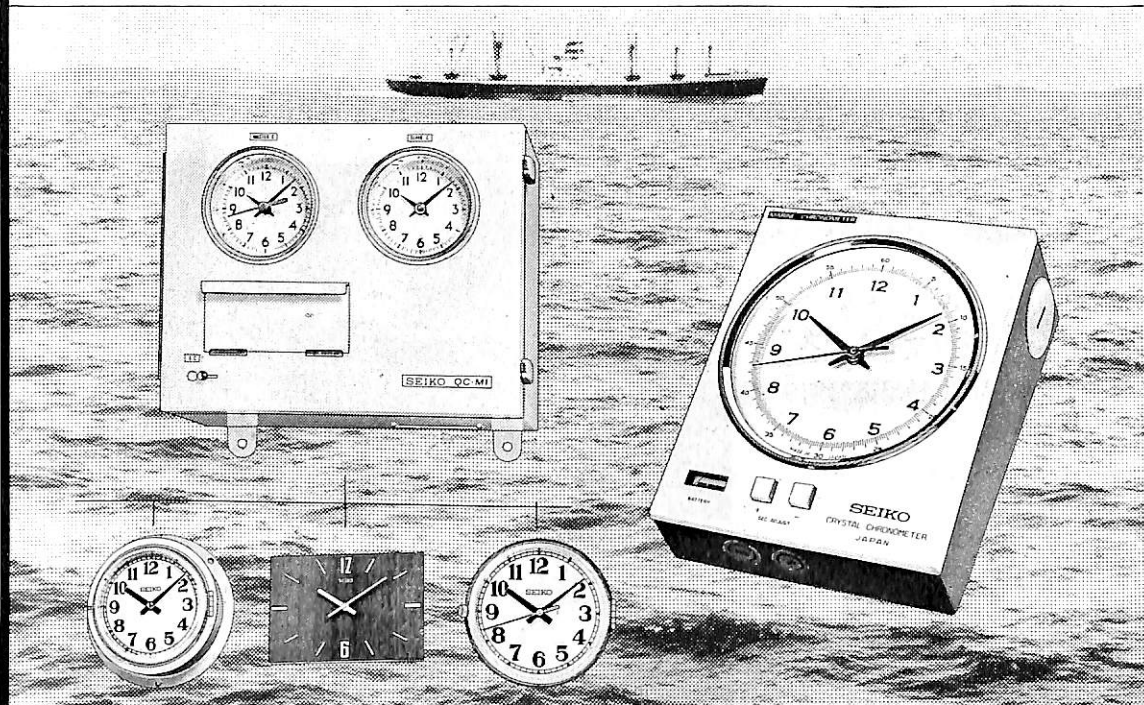
代表取締役社長 桜庭 武二
東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL.東京(998)1586

セイコー船舶時計 QC

QCは水晶発振による、高性能設備時計です。

船舶の時計は、なによりも高精度なものが必要とされます。温度変化、振動に強く、抜群の耐久性で定評あるセイコー船舶時計をおすすめします。標準時計としてマリンクロノ

メーター、船内の子時計を駆動する親時計として QC-M1、いずれも水晶発振による極めて正確な時計です。目的、規模に応じてお選びください。



QC-M1 260×320×160(%)重量8.5kg

- パルス駆動で長寿命。正確な0.5秒運針
- 現地時間に簡単に合わせられる、正転・逆転可能
- 前面ワンタッチ操作の自動早送り装置・秒針規正装置
- MOS・IC採用のユニット化による安定性・保守性の向上
- 無休止制の交・直電源自動切替つき

豊富にそろった船舶用子時計、お好みのデザインをお選びください。

マリンクロノメーター

QC-951-II 200×160×70(%)重量2.6kg

- 乾電池2個で、約12ヶ月間作動
- 精度保証範囲0°C~40°C
- 平均日差 ±0.1秒

小型、軽量ですから、自由に持ち運びできます。

SEIKO

セイコー・株式会社 服部時計店

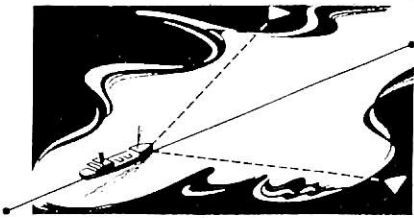
カタログ請求は——特約店 株式会社宇津木計器製作所 (〒291) 神奈川県横浜市中区弁天通6-83 ☎(045)201-0596



MOTOROLA



Mini-Ranger III



米国モトローラ社は地理学、水路測量、浚渫のために新しい超小型船位測定装置を開発しました。

ミニ・レンジャはモトローラ社のかの著名なRPS船位測定装置の超小型化に成功したものです。精度は約37kmでわずか3mという誤差で有効動作範囲は185km(オプション)です。あなたのすることはただあらかじめ決められている2点にトランスポンダをおくだけで自動的にそれぞれのトランスポンダからどのくらい離れているかわかります。この他にプリンタ・コンソールをつけ時々刻々の記録をとったり、ドレッジシステムを組んだりすることもできます。低価格です。

日本総代理店 **MARUBUN Corporation**



丸文株式会社

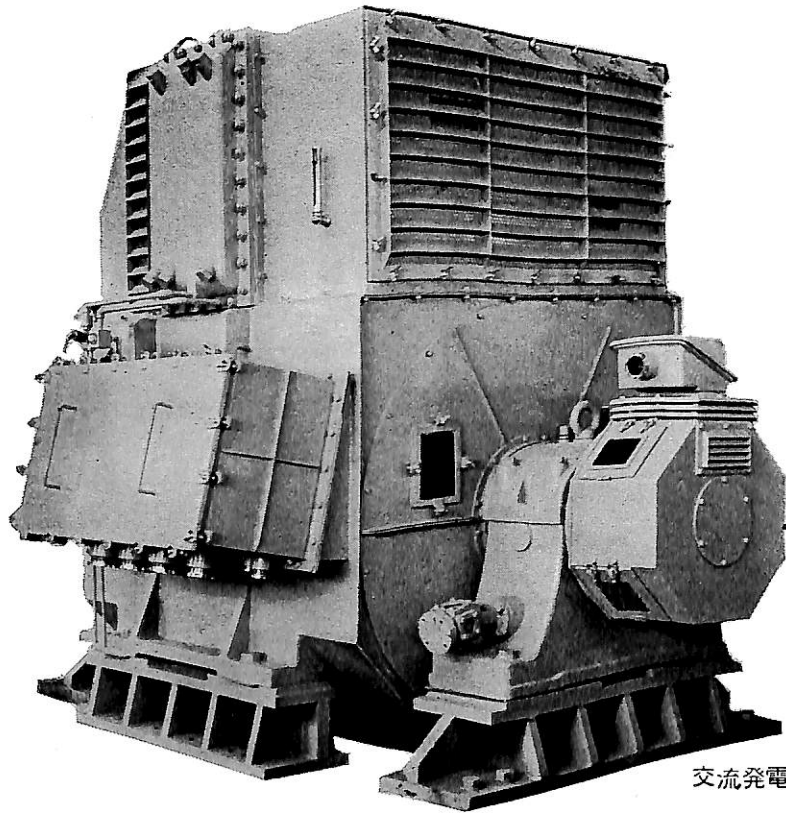
本社 ● 東京都中央区日本橋大伝馬町 2-1-1
電話 03-662-8151(大代表) 千103

支店 ● 大阪 06-252-1811 / 神戸 078-331-4266

営業所 ● 名古屋 052-781-1121 / 姫路 0792-35-6655

営業品目

電子部品 ● 量子エレクトロニクス部品 ● 機器
計測 ● 試験機器 ● 放送 ● 通信関連機器
海洋 ● 資源開発機器 ● 航空宇宙用部品 ● 機器
情報処理装置関連部品 ● 機器 ● 産業機器



交流発電機

1100KVA 450V 600RPM

ながい経験と最新の技術を誇る！

大洋の船用電気機械

発 電 機 自 動 化 装 置
 各 種 電 動 機 及 制 御 装 置
 電 動 ウ イ ン チ 配 電 盤



大洋電機株式会社

本社	東京都千代田区神田錦町3の16	電話	東京(293) 3061(大代)
岐阜工場	岐阜県羽島郡笠松町如月町18	電話	笠松(7) 4111(代表)
伊勢崎工場	伊勢崎市八斗島町726	電話	伊勢崎(32) 1234(代表)
群馬工場	伊勢崎市八斗島町大字東七分川330の5	電話	伊勢崎(32) 1234(代表)
下関出張所	下関市竹崎町399	電話	下関(23) 7261(代表)
北海道出張所	札幌市北二条東二丁目浜建ビル	電話	札幌(241) 7316(代表)

目次

5月のニュース解説.....	(編集部)	39
新造船紹介.....		42
地質調査船“白嶺丸”について.....	(三菱重工業下関造船所造船設計部)	44
海上保安庁特23米型軽合金巡視艇について.....	(三菱重工業下関造船所造船設計部)	55
海上保安庁消防艇“ぬのびき”について.....	(海上保安庁船舶技術部・技術課)	65
超自動化船シミュレータの研究開発について.....	(運輸省船舶局技術課 小崎文雄)	77
中小型船用線図フェアリングプログラムについて.....	((社)日本中型造船工業会 技術部長・奥山孝志)	84
大型船舶機関の動向.....	(運輸省船舶局関連工業課)	89
NKK-SEMT Pielstick 14 PC 3 V形機関の紹介.....	(日本鋼管・第一重工設計部)	94
〔読者提案〕		
☆停泊中 Stern tube Packing からの海水漏洩防止改善考案について.....	(尾道造船所・土屋清)	107
油槽船 LAND OF LIBERTY 号のジャンボ改造工事について.....	(三菱重工業・船舶事業本部)	108
全天候型船用 5 cm 波レーダを開発.....	(古野電気)	110
連絡船メモ(74)第10編繋船機械(17).....	(日本国有鉄道技術研究所・泉 益生)	111
〔技術短信〕		
☆15万トンの5号ドック完成——修繕船部門を拡充.....	(幸陽船渠)	119
☆日本セメント荷役接岸バースに Bolac Hooks RZ 75 RL-002 を設置.....	(杉田産業)	119
☆わが国初の船価スライド制採用の輸出船を受注.....	(石川島播磨重工業)	93
☆オランダに現地法人“IHI”マリン社を設立.....	(石川島播磨重工業)	93
昭和49年度新造船建造許可集計(昭和49年5月分).....		120

〔一般配置図〕

白嶺丸, あきづき(海上保安庁23米艇), ぬのびき(海上保安庁消防艇)

新造船写真集 (No. 308)

竣工船…宮田丸, らいおんずげいとぶりっじ, 博陽丸, 大本州丸, 乾住丸, サンスワロウ, 正栄丸, 園田りいふあ, 晴洋丸, 日興丸, 阿蘇丸, 神戸丸, 豊洋丸, せりあ丸, くま (PM74)
 VIDAL DE NEGREIROS, BERGE SEPTIMUS D'ARTAGNAN, BRITISH RENOWN, CHEVRON NAGASAKI, L.W. FUNKHOUSER, TWEED BRIDGE, CHHATRAPATI SHIVAJI IVORY, JEAN L.D, GOLDEN NAGOS, STAR KERRY, ASIA SERENITY, FRONTIER, GENISTA, ASTIR, OCEAN ENDURANCE, ARISTOKLEIDIS, OLYMPIA CARRIER, AZALEA, DATIAN (大田), SINAR FUJI, CASSIOPEIA, AZUMA GLORIA, PEBBLE BEACH, 鎮海 (GREEN SEA)

〔表紙写真〕

出光タンカー向け29次油槽船

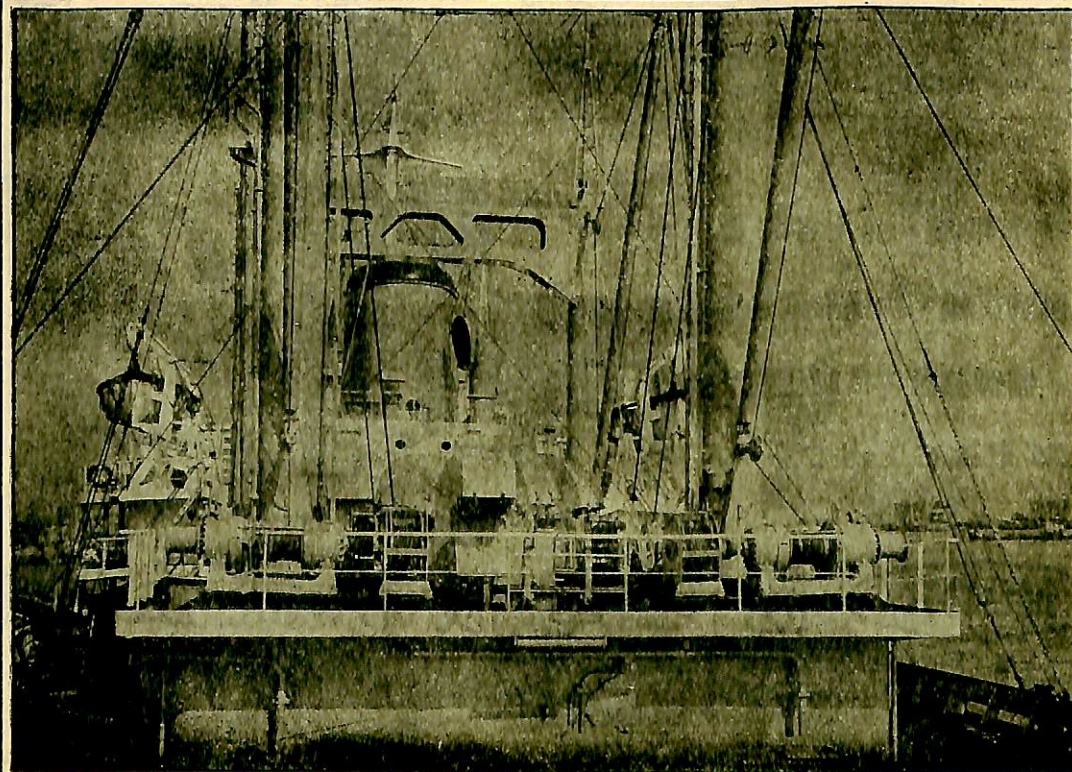
宮田丸 (254, 163 DWT)

載貨重量 229, 480 Lt

130, 670GT 三菱タービン 36, 000 PS

最大速力 16. 33 kn 航海速力 15. 65 kn

三菱重工業・長崎造船所建造



油圧駆動 甲板機械

揚貨機・揚錨機・繋船機・オート
 テンションウインチ・デッキクレーン・トロールウインチ・底曳用
 ウインチ・電動油圧グラブ

Fukushima

株式会社 **福島製作所**

本社・東京都千代田区四番町4 電 03 (265) 3161

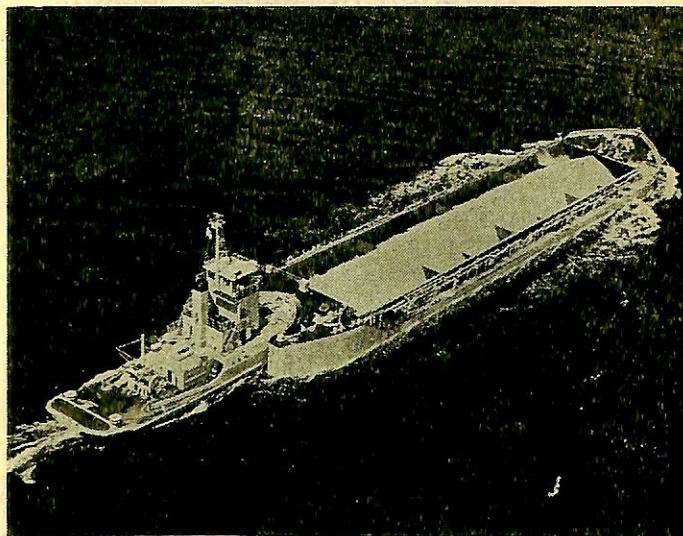
工場・福島市三河北町9番80 電0245 (34) 3146

●サービスステーション・アメリカ・イギリス・イタリア・オランダ・スウェーデン・デンマーク
 ノルウェー・フランス・東京・大阪・札幌・石巻・名古屋・広島・下関・長崎

“押船—繋船団に”

ピンジョイント式自動連結装置

アーティカップル



“アーティカップル” 装備の押船と土運船

“ボタン操作による 全自動方式の採用”

- ☆ 連結—切離し作業の無人化!
- ☆ 連結—切離しのスピード・アップ!
- ☆ 荒天時も就航可能!

作業能率の向上促進に
新連結装置 “アーティカップル”

大成設計工務株式会社

東京都台東区東上野1丁目28番3号

電話 03(833)0828, 0829

安全なる航海は正確なる器械による

弊社は1923年以来実に50年におよぶ六分儀の製作に従い、その豊富な経験と勝れた製造技術、精選された材料と相俟って製品の優秀さは国内にとどまらず、汎く海外にもその声価を担っております。

635 MS-1 単眼鏡 7×35mm

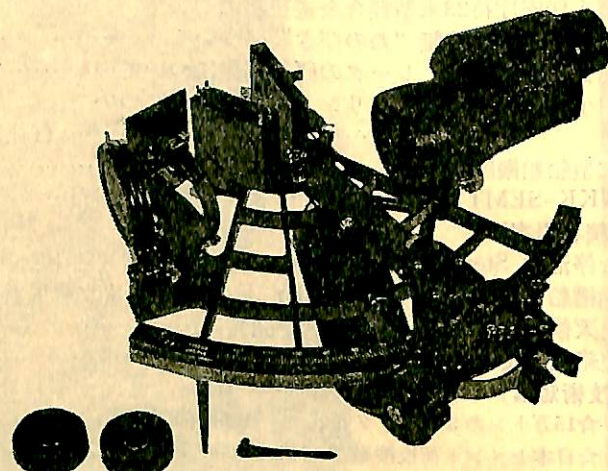
636 MS-2 単眼鏡 7×35mm(照明装置付)

637 MS-3 単眼鏡 7×50mm(照明装置付)

登録 商標

株式会社
玉屋商店

本社 東京都中央区銀座4-4-4
電話 東京(561)8711(代表)
支店 大阪市南区順慶町4-2
電話 大阪(251)9821(代表)
工場 東京都大田区池上2-14-7
電話 東京(752)3481(代表)



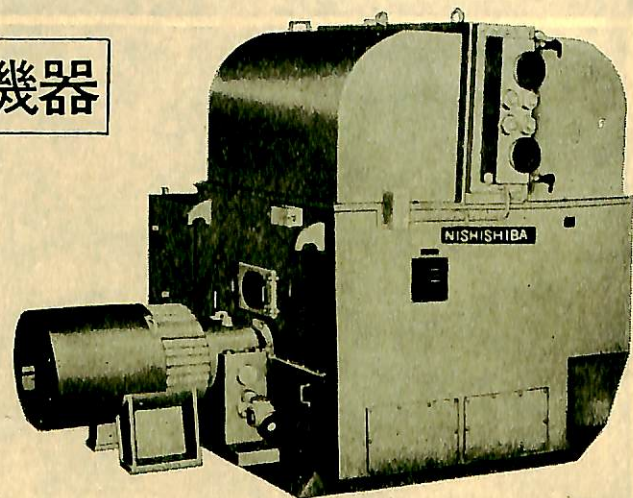
636 MS-2

技術と実績を誇る!

西芝の船舶用電気機器

《営業品目》

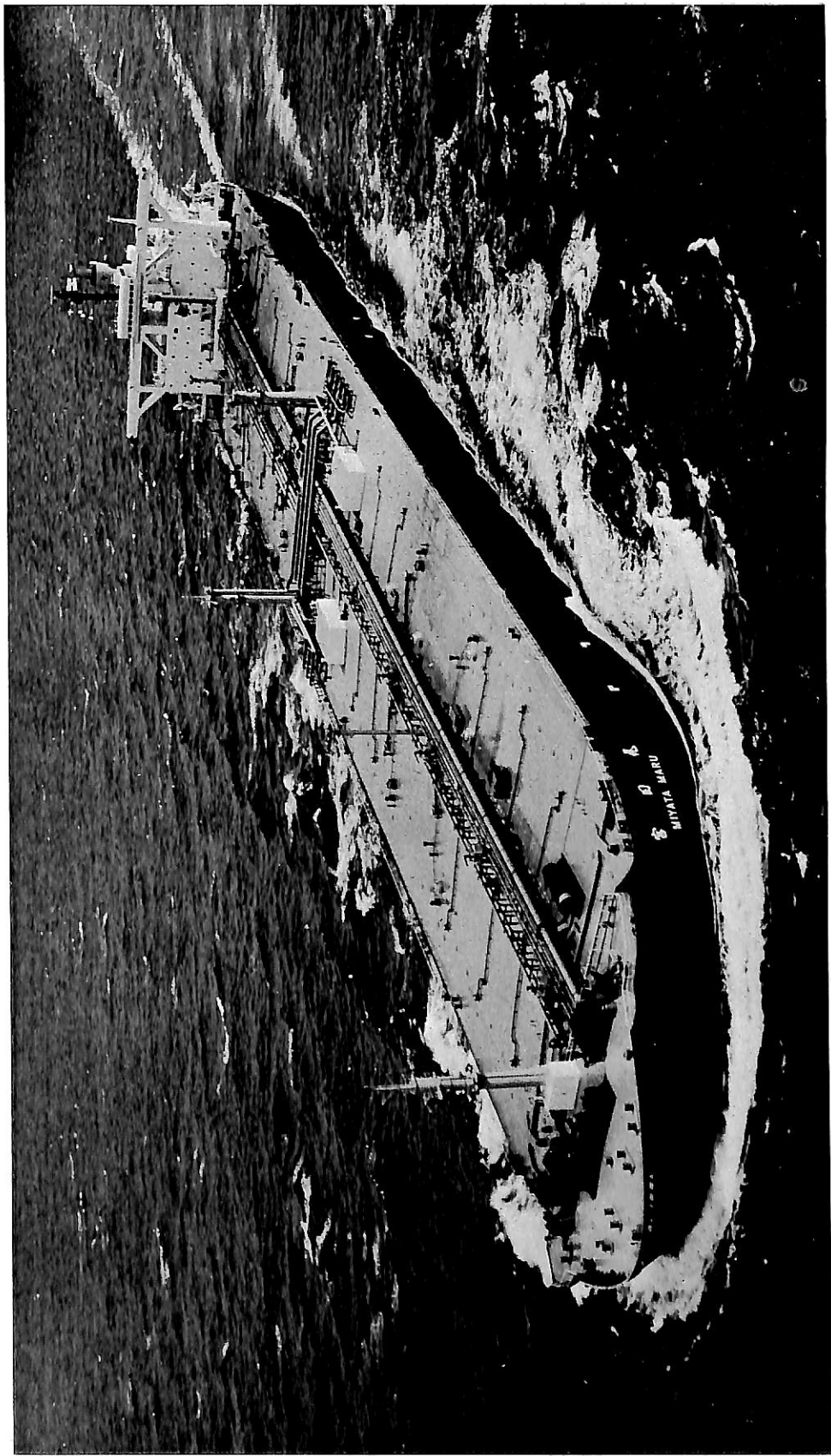
船用交流発電機・船用各種電動機
船用電動通風機・防爆形電動通風機
配電盤・制御装置・自動化電気機器
つり上げ電磁石・リフトバック



2,000KVA サイリスタブラシレス交流発電機

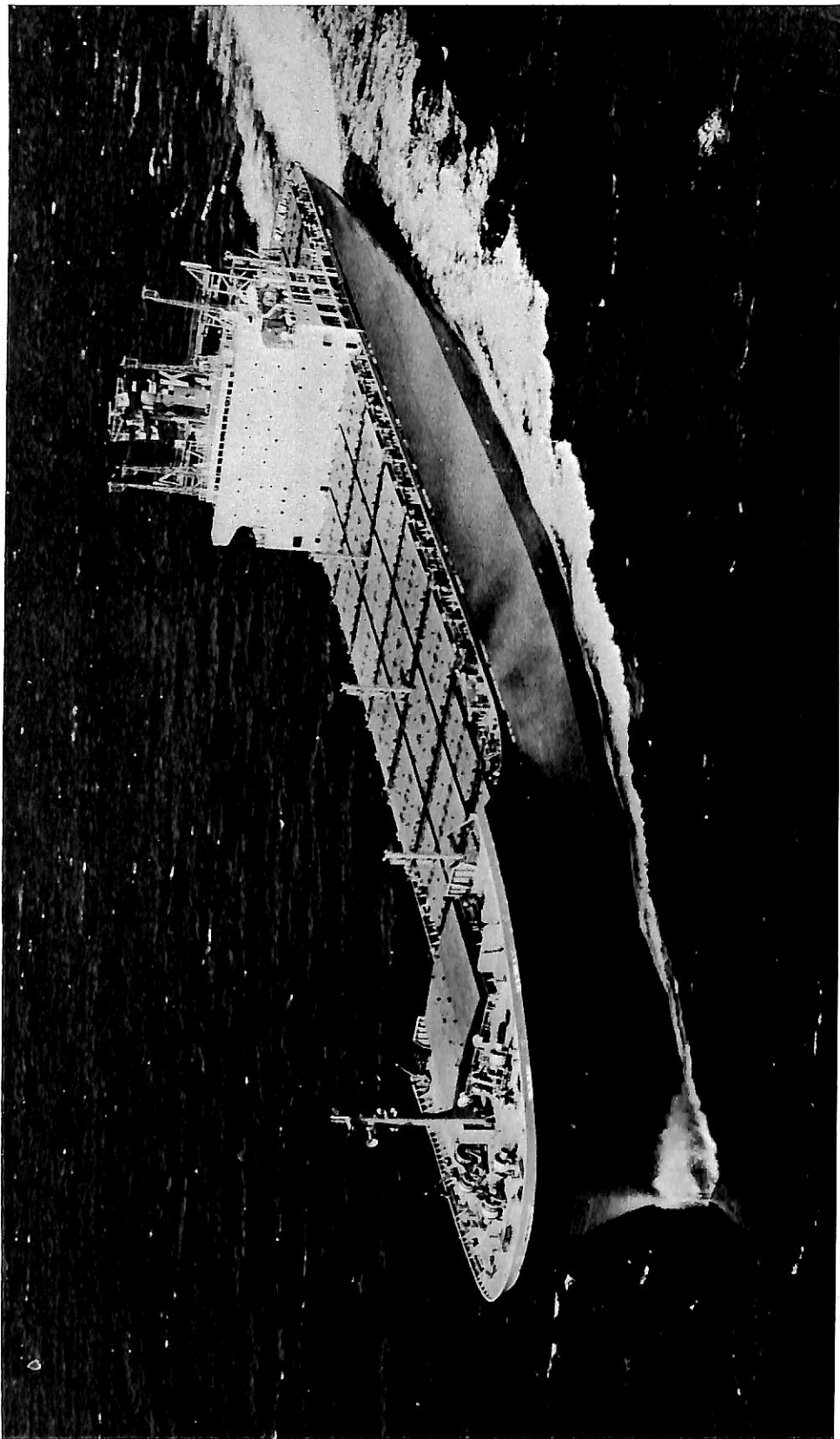
NSDK 西芝電機株式会社

本社・工場	〒671-12 姫路市網干区浜田1000	電話 姫路(0792) 72-4151(大代)
東京営業所	〒104 東京都中央区銀座8-3-7(伊勢半ビル)	電話 東京(03) 572-5351(代)
大阪営業所	〒530 大阪市北区堂島北町31(堂北ビル)	電話 大阪(06) 345-2158(代)
尾道出張所	〒722 尾道市土堂1-3-30	電話 尾道(0848) 23-2864



29次油槽船 宮田丸 出光タンカー株式会社
MIYATA MARU

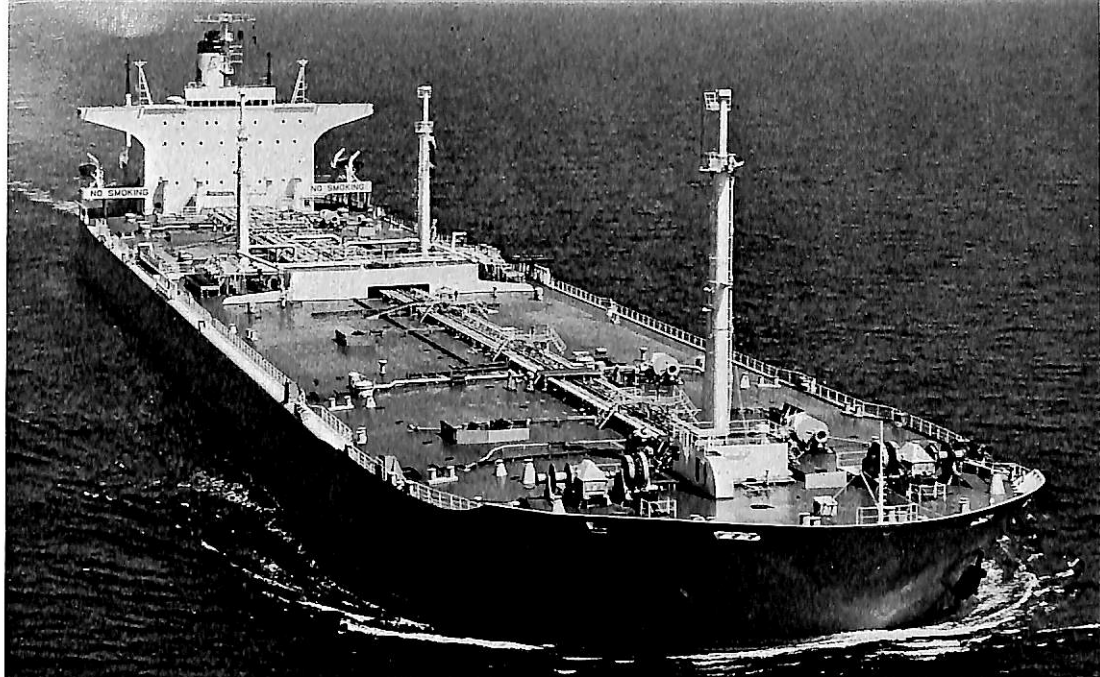
三菱重工業株式会社長崎造船所建造 (第1725番船)
 全長 336.85m 垂線間長 320.00m 起工 48-8-21 進水 49-1-16 竣工 49-4-12
 総噸数 130,670.17T 純噸数 93,855.17T 型深 26.40m 満載吃水 (ext.) 19.738m
 主荷油ポンプ 5,000m³/h × 150m TH × 3台, 2,000m³/h × 150m TH × 1台 載貨重量 254,163kt 貨物油槽容積 303,532m³
 燃料油槽 8,753m³ 燃料消費量 177.1t/day 清水槽 477m³ デッキレーン 5t × (20m/min) × 2台
 パッケージド蒸気タービン 1基 出力 (連続最大) 36,000PS (90RPM) 主機械 三菱長崎製三菱減速装置付船用
 主汽缶 CEV2M-8W 型 61.5kg/cm² × 515°C × 80,000kg/h × 2台 発電機 (タービン駆動) 1,250kW × AC450V ×
 1,800rpm × 1台 送信機 (主) 2台 (非) 1台 受信機 全波 2台 速度 16.33kn (試運転最大) 16.33kn
 (満載航海) 15.65kn 航続距離 16,200哩 船級・区域資格 NK 速洋 船型 船首様付平甲板船型
 乗組員 45名 同型船 沖の嶋丸 高宮丸 日本<<<ベルシヤ湾 (別項参照)



29次コンテナ船 らいおんず げいとぶりっじ 川崎汽船株式会社

LIONS GATE BRIDGE

石川島播磨重工業株式会社相生工場建造 (第2358番船)	型幅 31.20m	起工 48-7-11	進水 48-11-16	竣工 49-4-4
全長 219.00m	垂線間長 204.00m	総噸数 16,782.79T	載貨重量 11,227m	満載吃水 26,881kt (26,457Lt)
満載排水量 42,063kt	主荷油ポンプ 100m ³ /h × 65m ³ TH × 2台	IHI スルザー-9RND105型 2台	船口数 10	燃料油槽 4,946.3m ³
油槽容積 845m ³ (tallow oil)	清水槽 590.8m ³	主機械 IHI スルザー-9RND105型 2台	単動無気噴油自己逆転出力 (連続最大) 36,000PS (108RPM)	(常用) 30,600PS
燃料消費量 152g/psH	クロスヘッド形排ガス過給機付ディーゼル機関 × 1基	出力 (連続最大) 36,000PS (108RPM)	発電機 ブラシレス交流防滴自己通風型 1台	受信機 3台
補汽缶 横煙管式ボイラー 2,000kg/h × 7kg/cm ² G × 1台	送信機 (主) 1kW 1.2kW 各1台 (補) 75W 1台	航続距離 18,400哩	船級・区域資格 NK	遠洋
1,000kW × 450V × 60Hz 3φ × 3台	乗組員 26名	旅客 2名	“MO” 取得予定	コンテナ搭載数
速力 (試運転最大) 26.99kn (満載航海) 21.95kn				
船型 長船首楼付平甲板船型				
20' 1,441ヶ (3段)				

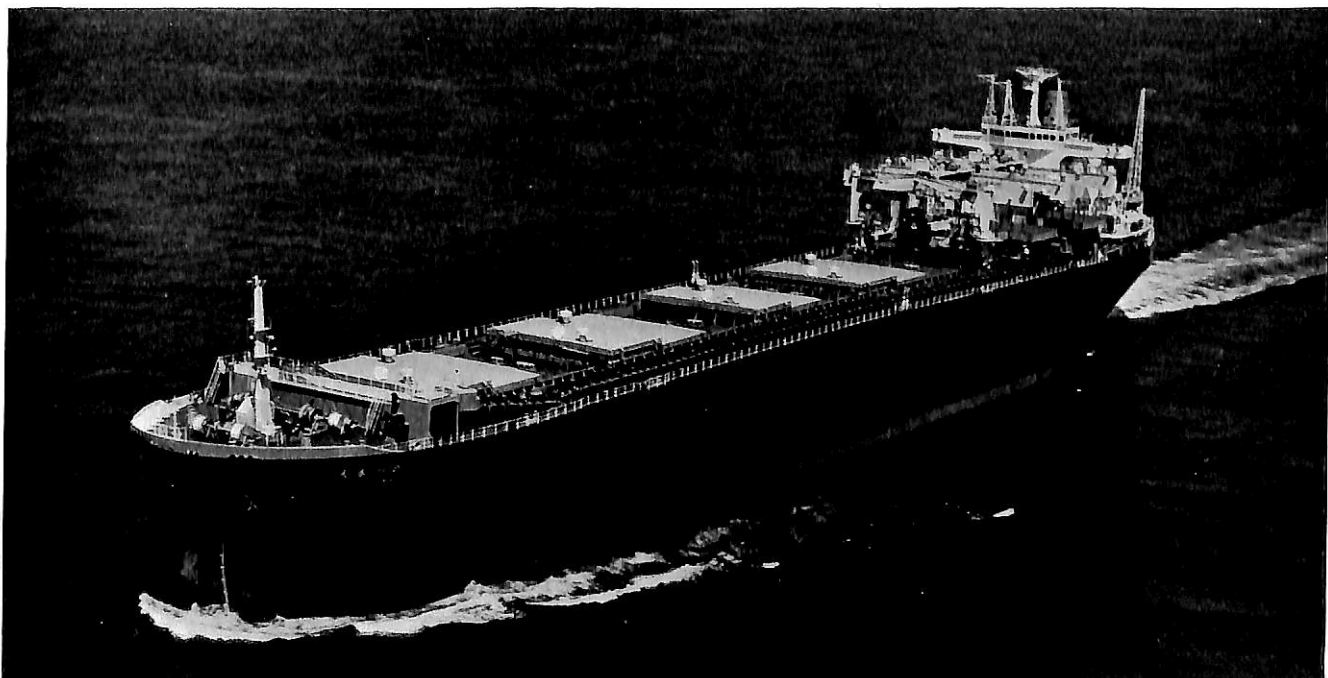


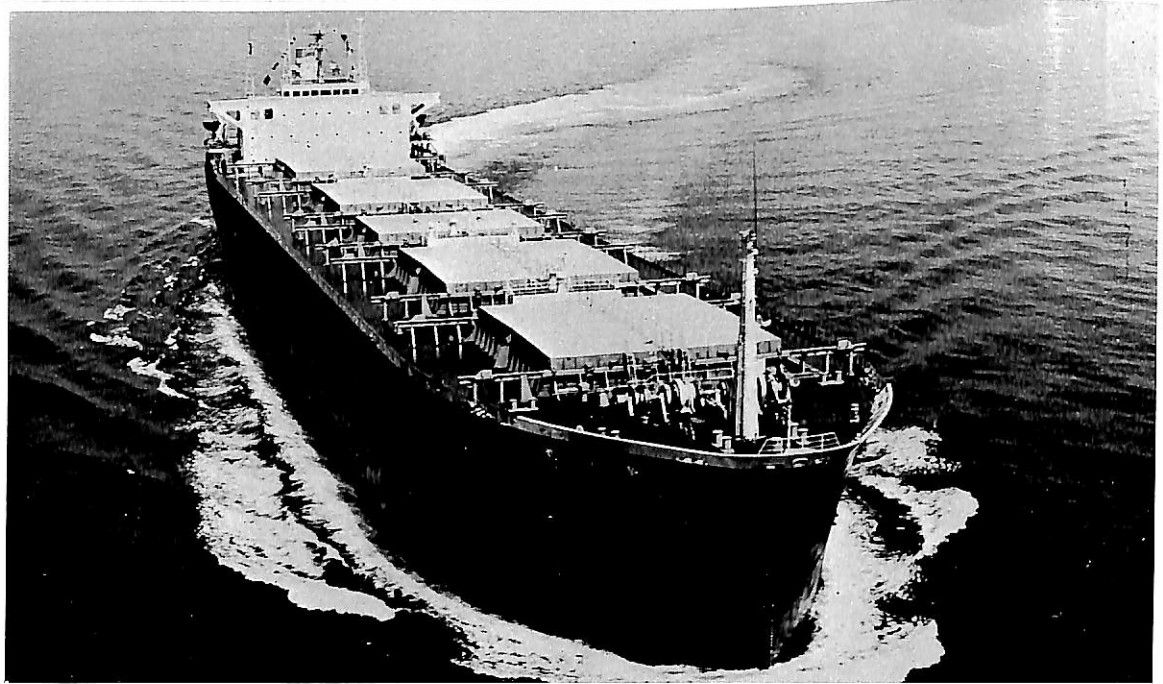
油 槽 船 博 陽 丸 竹林汽船株式会社
HAKUYOH MARU

幸陽船渠株式会社建造 (第660番船)	起工 48-8-17	進水 48-12-27	竣工 49-4-25
全長 258.160m	垂線間長 248.412m	型幅 38.938m	型深 21.031m
満載排水量 122,056kt	総噸数 59,060.28T	純噸数 37,193.44T	満載吃水 14.679m
貨物油槽容積 127,059.6m ³	主荷油泵 3,000m ³ /h×12.5atg×3台		載貨重量 102,010kt
燃料消費量 81.99kt/day	清水槽 548.8m ³	主機械 三井 B&W 9K84EF 型ディーゼル機関×1基	燃料油槽 5,747.2m ³
出力 (連続最大) 23,200PS (114RPM)	(常用) 21,100PS (110RPM)	補汽缶 二胴水管 三井 WTA-60 型	
60,000kg/h	発電機 (ディーゼル駆動) 560kW×700kVA×450V×2台	(タービン駆動) 700kW×875kVA×450V×1台	
(補) 全波 1台	送信機 (主) SSB 1.2kW 1台 (補) 75W 1台	受信機 (主) 全波 2台	
船級・区域資格 NK 遠洋	速力 (試運転最大) 16.900kn (満載航海) 15.200kn	航続距離 21,390浬	
	船型 平甲板船型	乗組員 31名	

チップ石炭運搬船 大 本 州 丸 板谷商船株式会社
DAIHONSHU MARU

三井造船株式会社藤永田造船所建造 (第942番船)	起工 48-10-2	進水 48-12-25	竣工 49-4-17
全長 182.60m	垂線間長 174.00m	型幅 27.80m	型深 18.50m
満載排水量 52,447t	総噸数 25,699.61T	純噸数 18,868.68T	満載吃水 12.80m
貨物艙容積 (グレーン) 59,871m ³	艙口数 5	燃料油槽 1,752m ³	燃料消費量 38.58t/day
清水槽 690.4m ³	主機械 三井 B&W 6K74EF 型ディーゼル機関×1基	出力 (連続最大) 11,600BHP	
(124RPM) (常用) 9,900BHP (117.5RPM)	補汽缶 サンロッド 1,500kg/h	発電機 ダイハツ	
6PSHTb-26D, 450V×500kW×60Hz×3台	送信機 (主) 中波 A ₁ 500W, A ₂ 300W	短波 A ₁ 1kW	
(補) 中波, 中短波, 短波	受信機 (主) 全波 (補) 全波	速力 (試運転最大) 16.59kn	
(満載航海) 14.2kn	航続距離 14,000浬	船級・区域資格 NK 遠洋	船型 凹甲板船型
乗組員 30名	同型船 第二十条丸 森丸	ガントリークレーン 250t×2台	(別項参照)





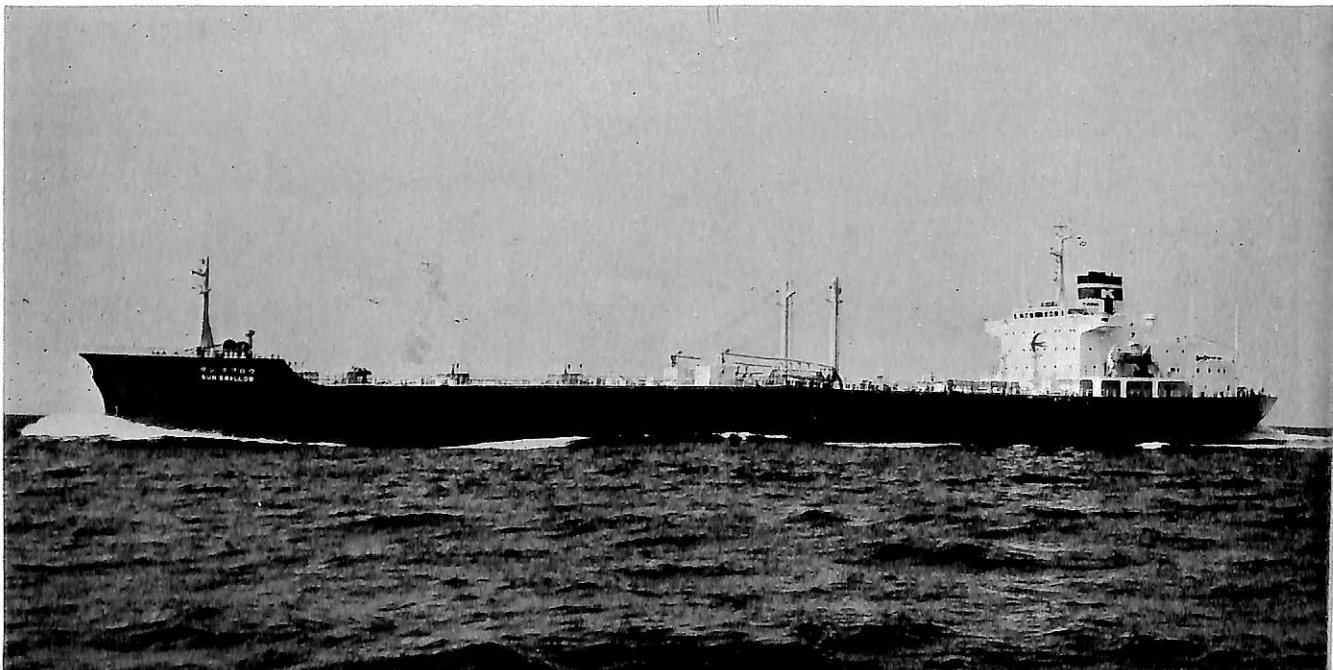
チップ運搬船 乾 住 丸 乾汽船株式会社
KENJYU MARU

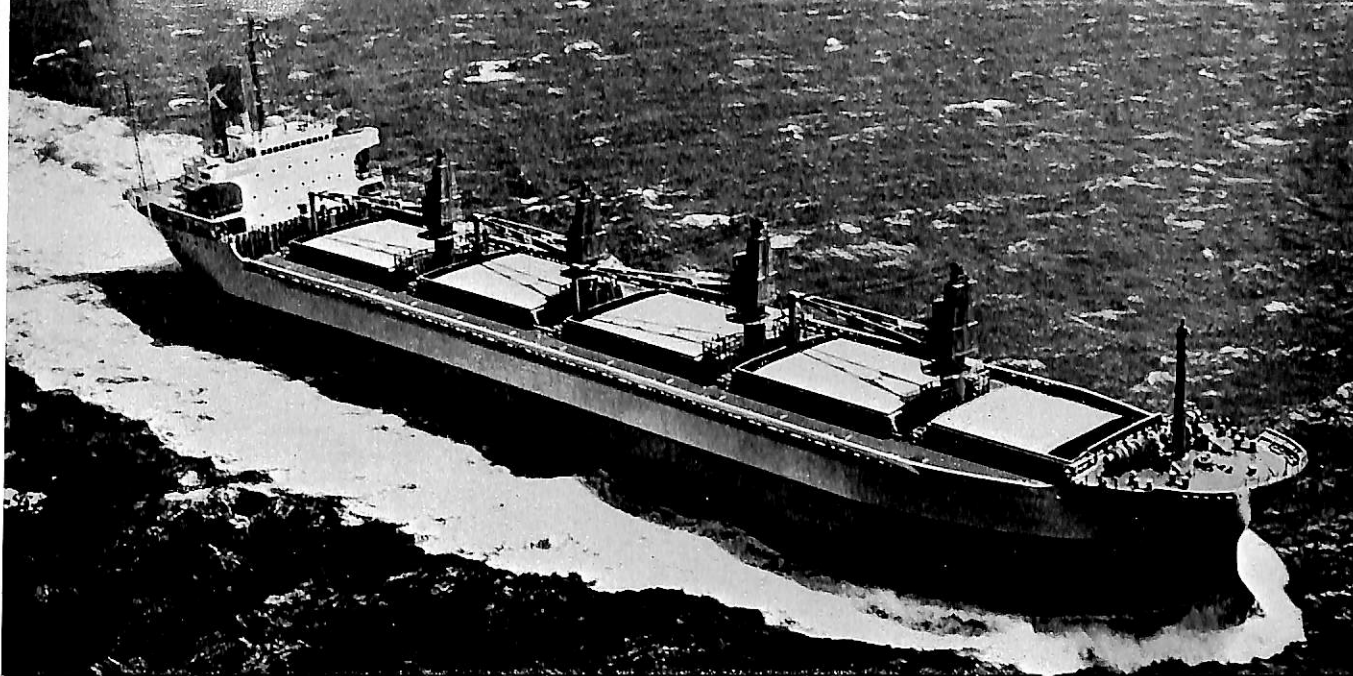
尾道造船株式会社建造 (第248番船) 起工 48-8-27 進水 49-1-11 竣工 49-4-8
 全長 198.37m 垂線間長 187.00m 型幅 30.60m 型深 21.00m 満載吃水 11.075m
 満載排水量 51,960.50kt 総噸数 34,353.78T 純噸数 25,565.62T 載貨重量 42,187.50kt
 貨物艙容積 (ベール) 79,544.80m³ (グリーン) 82,196.68m³ 艙口数 5 燃料油槽 1,630.06kt
 燃料消費量 41.4kt/day 清水槽 237.02T 主機械 日立 B&W 6K74EF 型2サイクル過給機付
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 11,600PS (124RPM) (常用) 10,600PS (120RPM)
 主補汽缶 立門筒型 発電機 AC×450V×3φ×60Hz×44kW×2台 送信機 (主) 1.2kW
 (補) 75W 各1台 受信機 全波 2台 中波 1台 速力 (試運転最大) 16.560kn (満載航海)
 15.25kn 航続距離 13,900浬 船級・区域資格 NK NS* & MNS* 遠洋 船型 平甲板船尾機関船型
 乗組員 30名

— 14 —

ナフサ運搬船 サン スワロウ 近東海運株式会社
SUN SWALLOW

日本海重工業株式会社建造 (第171番船) 起工 48-11-22 進水 49-3-12 竣工 49-5-15
 全長 183.67m 垂線間長 175.00m 型幅 28.20m 型深 15.00m 満載吃水 11.024m
 満載排水量 45,194kt 総噸数 20,882.16T 純噸数 14,264.81T 載貨重量 36,967kt
 貨物油槽容積 48,426.4m³ 主荷油ポンプ カーゴポンプ蒸気式 2,000m³/h×2台 艙口数 17
 デリックブーム 10t×2台 燃料油槽 3,012.6m³ 燃料消費量 50.3kt/day 清水槽 339.8m³
 主機械 三井 B&W DE6K84EF 型2サイクル単動可逆式排気過給機付クロスヘッドディーゼル機関×1基 出力
 (連続最大) 15,500BHP (114RPM) (常用) 13,200BHP (108RPM) 補汽缶 三井 "WTA" 型二胴水管
 ボイラ 3,500kg/h×296m³×16kg/cm²×1台 発電機 交流自己通風防滴横型 (自励式)
 450V×640kW×720rpm×2台 送信機 (主) 1.2kW SSB (補) 75W 各1台 受信機 NRD-15k
 NRD-1EL 全波 各1台 速力 (試運転最大) 16.671kn (満載航海) 15.9kn 航続距離 19,900浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付平甲板船型 乗組員 30名





貨物船 正 栄 丸 正栄汽船株式会社
SHOEI MARU

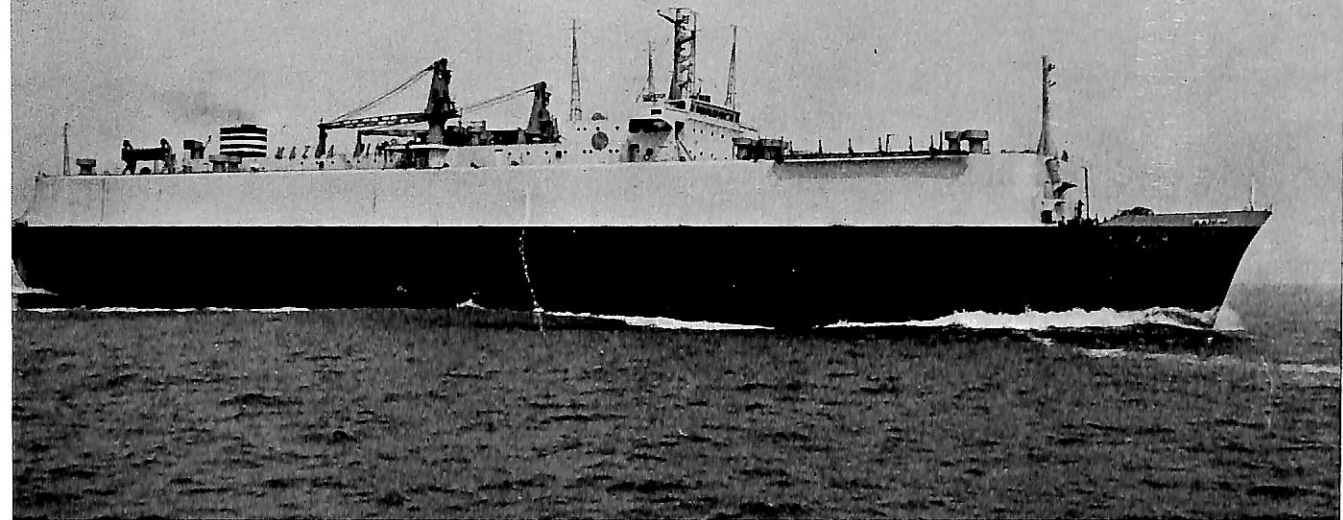
今治造船株式会社丸亀工場建造 (第1016番船) 起工 48-9-26 進水 49-3-6 竣工 49-5-10
 全長 185.28m 垂線間長 172.00m 型幅 26.00m 型深 15.70m 満載吃水 11.224m
 満載排水量 42,712.0kt 総噸数 20,623.20T 純噸数 13,725.67T 載貨重量 34,856.0kt
 貨物艙容積 (ベール) 39,872.6m³ (グレーン) 45,933.5m³ 艙口数 5 デリックブーム 22t×4 台
 燃料油槽 2,336.8m³ 燃料消費量 42.69t/day 清水槽 243.6m³ 主機械 三菱スルザー 7RND68 型
 ディーゼル機関×1 基 出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM) (常用) 10,395PS (145RPM)
 補汽缶 大阪ボイラーコクランコンポジット型 7kg/cm² 1,500kg/h (油焚) 800kg/h (排ガス) 発電機
 500kVA×2 台 送信機 (主) NSD-1525L 1kW (補) NSD-1075L 75kW 受信機 (主) NRD-1EL
 (補) NRD-1002 速力 (試運転最大) 16.597kn (満載航海) 14.20kn 航続距離 17,047浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 ウエル甲板船型 乗組員 28名

冷凍貨物船 園田りいふあ 流通海運株式会社
SONODA REEFER

— 15 —

尾道造船株式会社建造 (第246番船) 起工 48-8-31 進水 48-12-11 竣工 49-3-28
 全長 162.80m 垂線間長 152.00m 型幅 22.60m 型深 13.50m 満載吃水 9.022m
 満載排水量 17,352.48kt 総噸数 10,136.01T 純噸数 5,902.99T 載貨重量 10,704.34kt
 貨物艙容積 (ベール) 12,514.78m³ 艙口数 4 デリックブーム 5t×4 台 燃料油槽 2,124.33kt
 燃料消費量 53.5kt/day 清水槽 324.05kt 主機械 日立 B&W 6K84EF 型 2 サイクル過給機付
 ディーゼル機関×1 基 出力 (連続最大) 15,500PS (114RPM) (常用) 14,000PS (110RPM)
 補汽缶 立円筒型 発電機 AC×450V×3φ×60Hz×1,000kW×3 台 送信機 (主) 1.2kW
 (補) 75W 各1 台 受信機 全波 2 台 速力 (試運転最大) 23.489kn (満載航海) 20.4kn
 航続距離 20,100浬 船級・区域資格 NK NS* & MNS* 遠洋 船型 船首楼付平甲板型
 (準船尾機関) 乗組員 30名 同型船 ぱしふいっくりーふあー





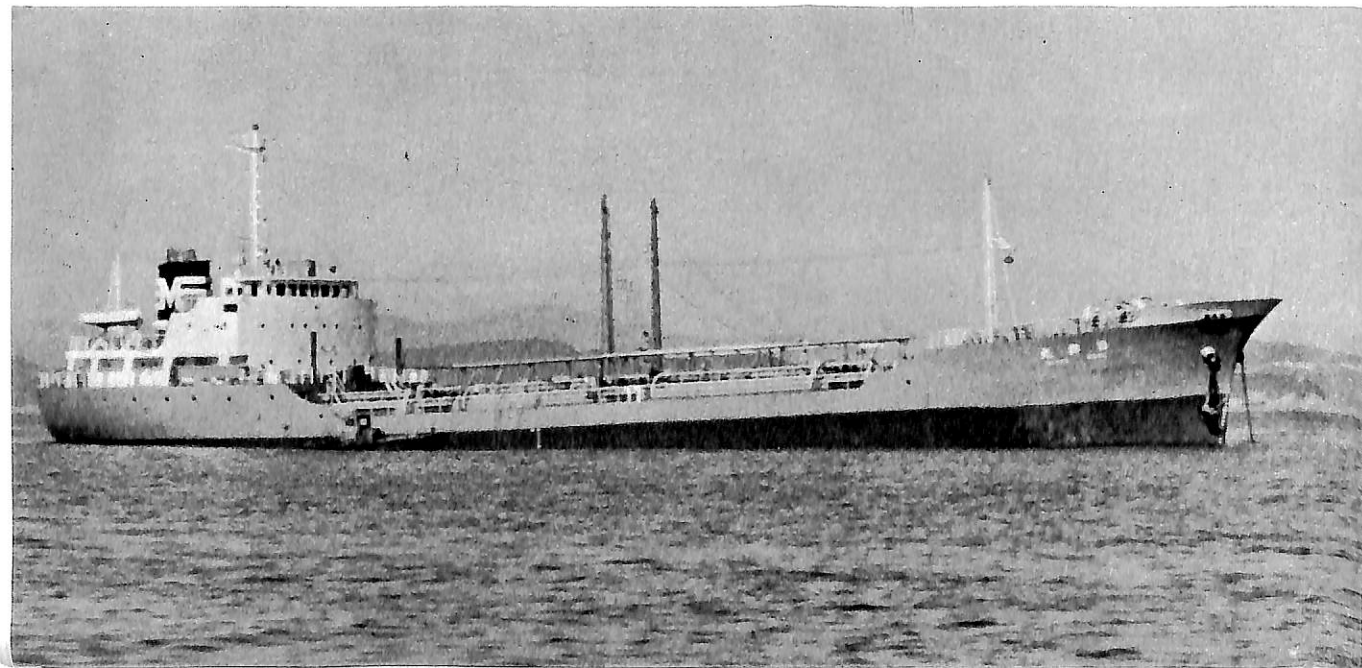
自動車運搬船 晴 洋 丸 株式会社マツダライン
SEIYO MARU 日本郵船株式会社
新和海運株式会社

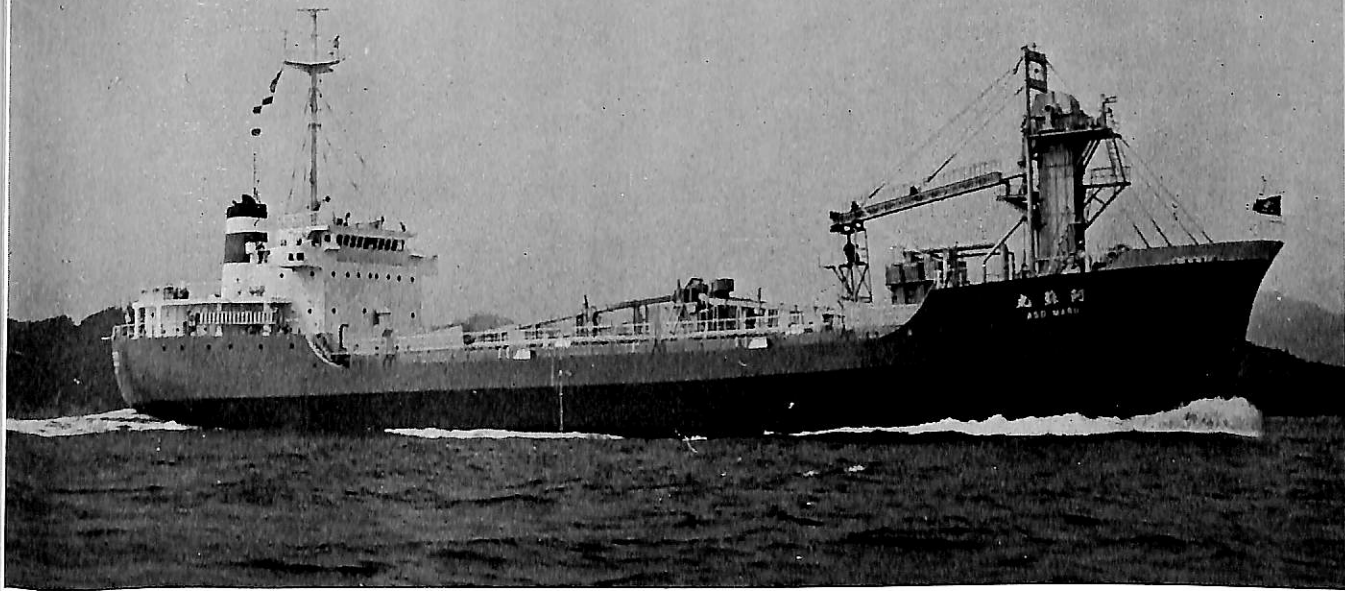
日本海重工業株式会社建造 (第174番船) 起工 48-7-20 進水 49-2-15 竣工 49-4-30
 全長 164.175m 垂線間長 154.60m 型幅 22.440m 型深 10.29m 満載吃水 8.172m
 満載排水量 17,180kt 総噸数 8,153.18T 純噸数 3,696.09T 載貨重量 9,129kt
 貨物艙容積 (グレーン) 48,015m³ 自動車積込口 各舷 2 デッキクレーン 10t×2台 燃料油槽
 1,582.9m³ 燃料消費量 31.66kt/day 清水槽 237.0m³ 主機械 IHI 18PC2-5V 型車動4サイクル
 トランクピストン型過給機及び空気冷却器付ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 10,800/1,064PS
 (500/161.6RPM) (常用) 9,180/9,044PS (475/153RPM) 補汽缶 強制通風重油専焼サンロッド型 1,200kg/h,
 7kg/cm²G 22.5m²×1台 発電機 交流自己通風防滴横型 (自動式) 450V×1,000kVA (800kW)×720rpm×2台
 送信機 (主) 中短 (SSB) 中 中短 短 1台 (補) 中 中短 短 1台 受信機 全波 3台 船型
 (試運転最大) 18.282kn (満載航海) 17.3kn 航続距離 14,700浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型
 全通船艙船尾機関型 乗組員 28名 旅客 2名

— 16 —

油槽船 日 興 丸 宮川海運株式会社
NIKKO MARU

寺岡造船株式会社建造 (第137番船) 起工 48-10-4 進水 49-2-20 竣工 49-4-19
 全長 93.30m 垂線間長 84.95m 型幅 14.00m 型深 7.20m 満載吃水 6.436m
 満載排水量 6,040t 総噸数 2,386.05t 純噸数 1,310.13T 載貨重量 4,560.86t
 貨物油槽容積 4,349.995m³ 主荷油ポンプ 大見機械 1,000t×2台, 400t×1台 艙口数 10
 デリックブーム 0.9t×1台 燃料油槽 241.09m³ 燃料消費量 13t/day 清水槽 152.73m³
 主機械 ダイハツディーゼル 1,600PS×2基 出力 (連続最大) 3,200PS (720RPM) (常用) 2,720PS
 (682RPM) 主汽缶 タクマ EHO-600 型×1基 発電機 神鋼電機 210kVA×2台, 60kVA×1台
 送・受信機 VHF 速度 (試運転最大) 13.0kn 航続距離 2,500浬 船級・区域資格 NK 沿海
 船型 船尾機関船型 乗組員 14名 主機関自動保護装置, 航路監視装置付





セメント運搬船 阿 蘇 丸 清光海運株式会社

ASO MARU

大島ドック株式会社建造 (第550番船) 起工 48-10-16 進水 48-12-27 竣工 49-3-12
 全長 83.35m 垂線間長 78.20m 型幅 14.40m 型深 7.10m 満載吃水 6.20m
 満載排水量 5,327.00kt 総噸数 2,277.96T 純噸数 1,241.55T 載貨重量 4,048.24kt, 3,984.49Lt
 貨物艙容積 (グレーン) 3,293.17m³ 燃料油槽 "A"oil 20.50m³ "B"oil 127.05m³ 燃料消費量
 9.9t/day 清水槽 72.60m³ 主機械 ダイハツ 8DSM-32型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大)
 2,800PS (600/248.4RPM) (常用) 2,380PS (568/235.2RPM) 発電機 大洋電機 200kVA×2台
 速力 (試運転最大) 14.605kn (満載航海) 12.80kn 航続距離 3,300浬 船級・区域資格 NK 沿海
 船型 ウェル甲板船尾機関船型 乗組員 17名

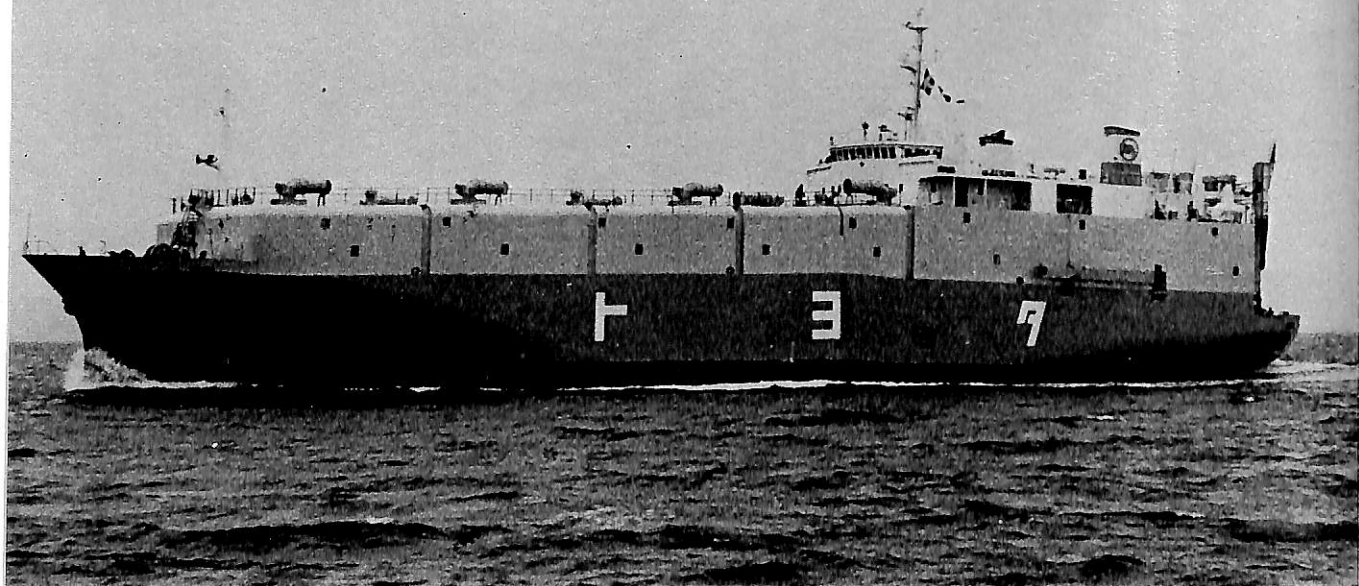
貨客船 神 戸 丸 大島運輸株式会社

KOBE MARU

— 17 —

三菱重工株式会社下関造船所建造 (第746番船) 起工 48-10-22 進水 49-1-11 竣工 49-4-19
 全長 143.43m 垂線間長 127.00m 型幅 16.80m 型深 7.20m 満載吃水 6.52m
 満載排水量 7,268t 総噸数 4,987.38T 純噸数 2,712.43T 載貨重量 2,848t 貨物艙容積
 (ベール) 3,111m³ (グレーン) 3,400m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×2台 燃料油槽 620m³
 燃料消費量 53.5t/day 清水槽 311m³ 主機械 三菱 8UEC52/105D 型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 8,000PS (175RPM) (常用) 7,200PS (169RPM) 補汽缶 クレイトン 2,100kg/h
 発電機 687.5kVA×3台 送信機 500W 1台, 50W 1台 受信機 全波スーパーヘテロダイン式 2台
 速力 (試運転最大) 24.33kn (満載航海) 22.5kn 航続距離 4,500浬 船級・区域資格 JG 近海
 船型 全通船楼船型 乗組員 55名 旅客 1,160名 同型船 新さくら丸 航路 神戸⇄沖縄那覇





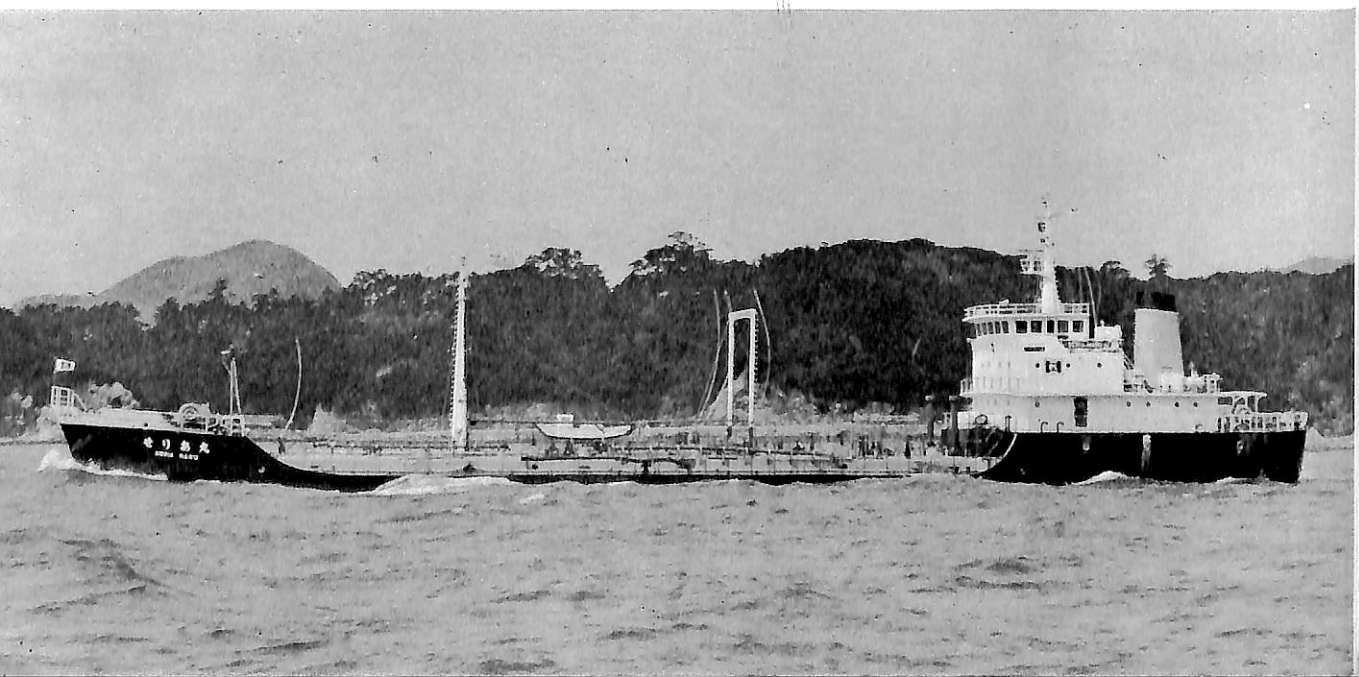
自動車運搬船 豊洋丸 奥村嘉寿之
HOYO MARU

株式会社今村造船所建造 (第193番船) 起工 48-10-6 進水 49-4-7 竣工 49-5-18
 全長 94.90m 垂線間長 86.90m 型幅 16.00m 型深 5.40m 満載吃水 4.90m
 満載排水量 3,955t 総噸数 1,574.01T 純噸数 963.88T 載貨重量 1,478.28kt 艙数 6
 燃料油槽 222.28m³ 燃料消費量 500kg/h 清水槽 106.50m³ 主機械 阪神内燃機工業 6LU46
 型無気噴射式 4 サイクルディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 3,200PS (260RPM) 翼角 20° 20'
 (常用) 2,720PS (260RPM) 翼角 19° 00' 補汽缶 718kg/h×10kg/cm² 発電機 170kVA×445V×
 1,200rpm×2台 速力 (試運転最大) 4/4 16.861kn (満載航海) 8.5/10 15.741kn 航続距離 7,000浬
 船級・区域資格 JG 沿海 船型 覆甲板船型 乗組員 15名 同型船 豊福丸 可変ピッチブ
 ロペラ装備, 車輛搭載台数 (普通乗用車) 570台, 外板電気防蝕装置 (マカップス)

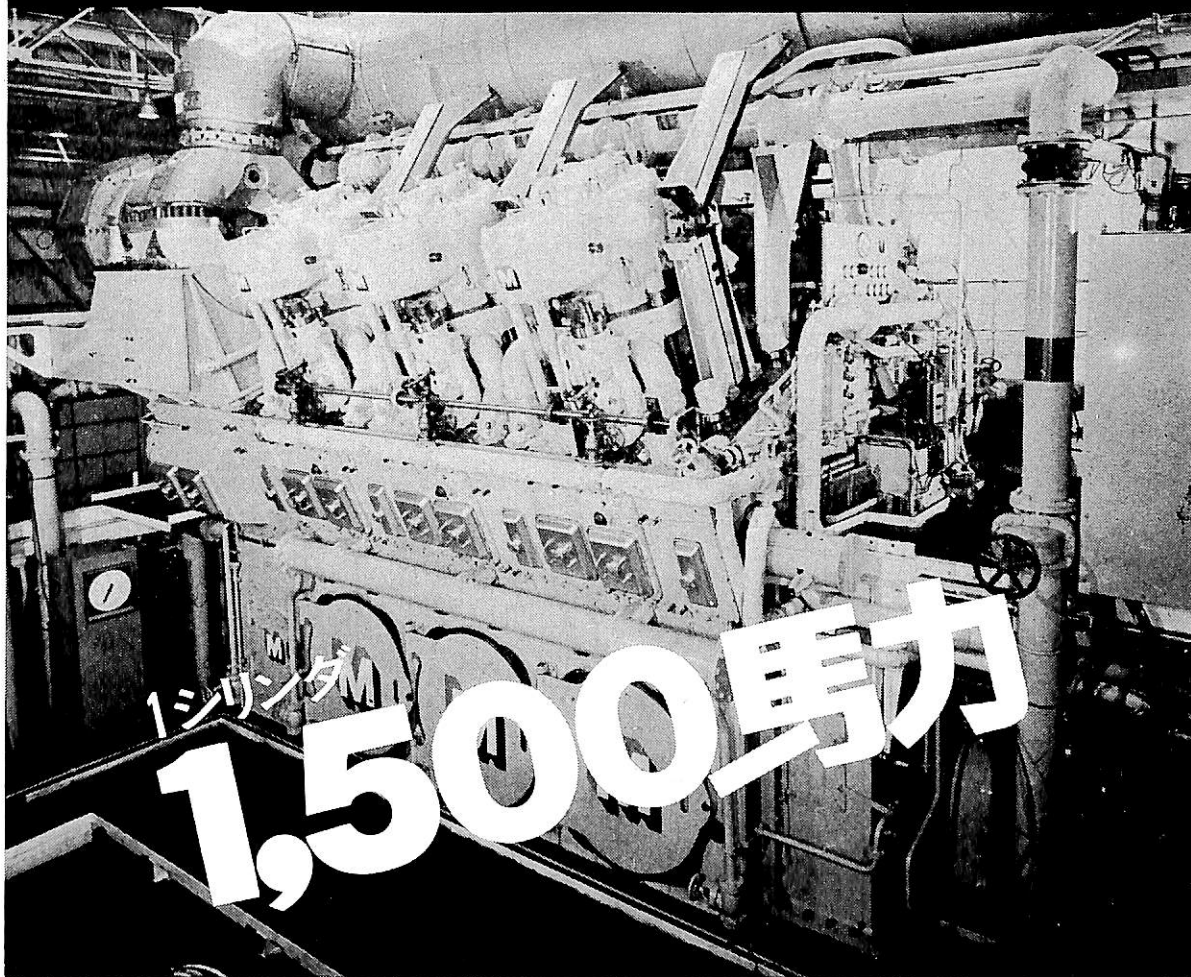
— 18 —

油槽船 せりあ丸 京浜海運株式会社
SERIA MARU

下田船渠株式会社建造 (第233番船) 起工 48-8-27 進水 49-2-4 竣工 49-4-10
 全長 68.65m 垂線間長 63.50m 型幅 11.00m 型深 5.40m 満載吃水 5.00m
 総噸数 972.89T 純噸数 564.57T 載貨重量 2,002.17t 貨物油槽容積 2,244.90m³
 主荷油ポンプ 600kl/h×2台 デリックブーム 0.9t×1台, 0.5t×2台 燃料油槽 60.70m³
 燃料消費量 168g/psh 清水槽 30.76m³ 主機械 ダイハツ 6DSM-26F 型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 1,300PS (750RPM) (常用) 1,105PS (710RPM) 補汽缶 2,400kg/h 発電機
 防滴自己通風型 60kVA×2台 速力 (試運転最大) 11.0kn (満載航海) 10.47kn 航続距離 1,000浬
 船級・区域資格 JG 沿海 船型 凹甲板船尾機関船型 乗組員 10名 貨油槽対流促進管装置装備



船舶推進機関の新時代をひらく MITSUBISHI V60M 高出力4サイクル中速ディーゼル機関



1シリンダ
1,500馬力

ハイパワー化!! 保守整備の省力化!!

近年の海上輸送の合理化にともない、船舶は「用途」「大きさ」「スピード」において多様化の傾向にあります。その結果、船舶に搭載する推進機関も、その「出力範囲」「プロペラ回転数」の多様化が要求されております。

この要求に応じるため、世界にはこるエンジン生産実績をもつ三井造船の技術は、画期的な中速ディーゼルエンジン「三井V60M」を開発しました。このエンジンは、ロボットによるピストンの解放をはじめ、主軸受の解放、吸排気弁の解放など保守整備の自動化を徹底的に推し進めた、全く新しい構想のエンジンです。

三井V60Mによる、ギヤードプラントは同一機種で、あらゆるプロペラ回転数の選択が可能で、しかも、その配列によっていかなる所要馬力にもお応えすることができます。また、陸用発電機関などにも、巾ひろくその用途が期待されています。

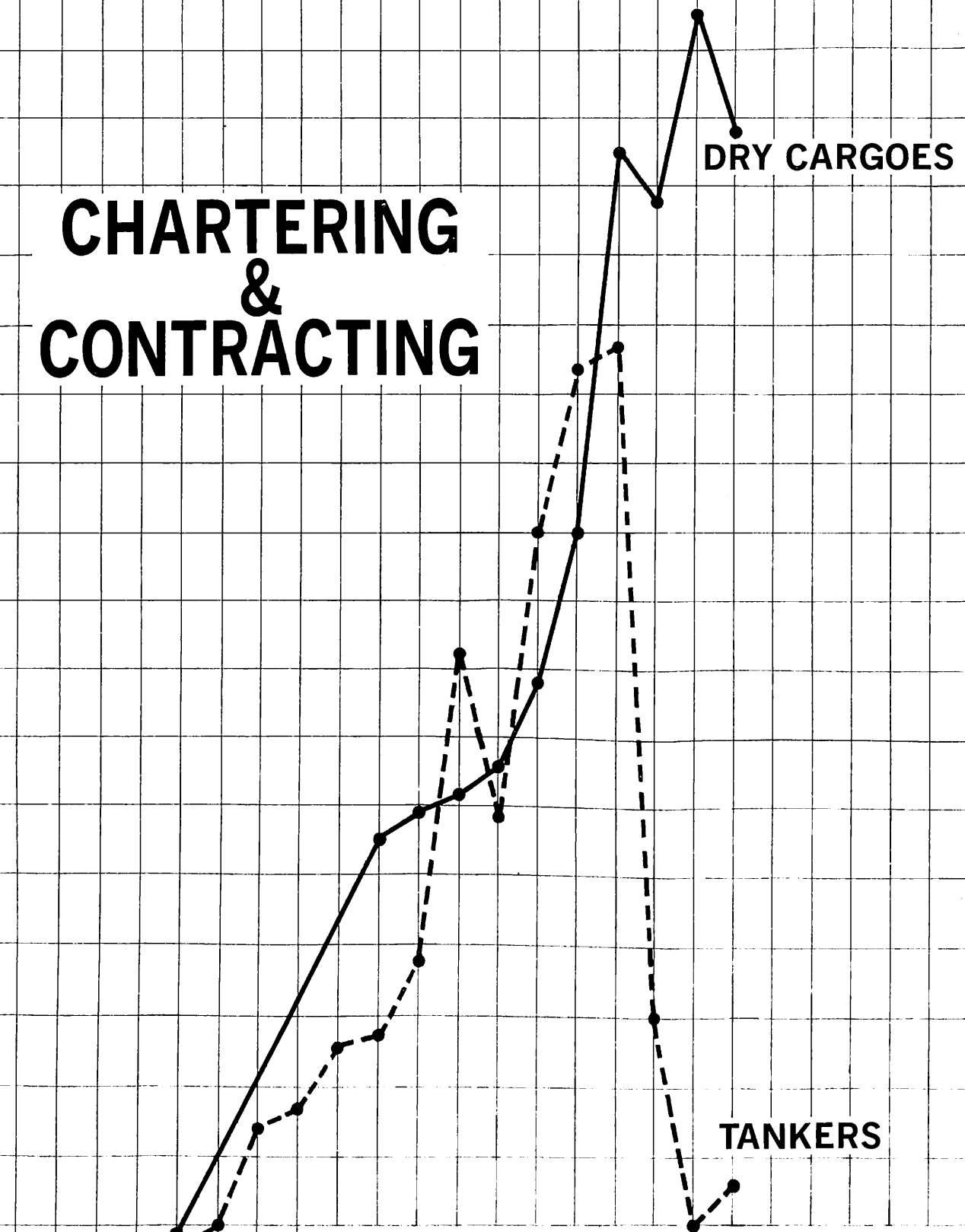


人間と技術の調和に挑む

三井造船

東京都中央区築地5丁目6番4号

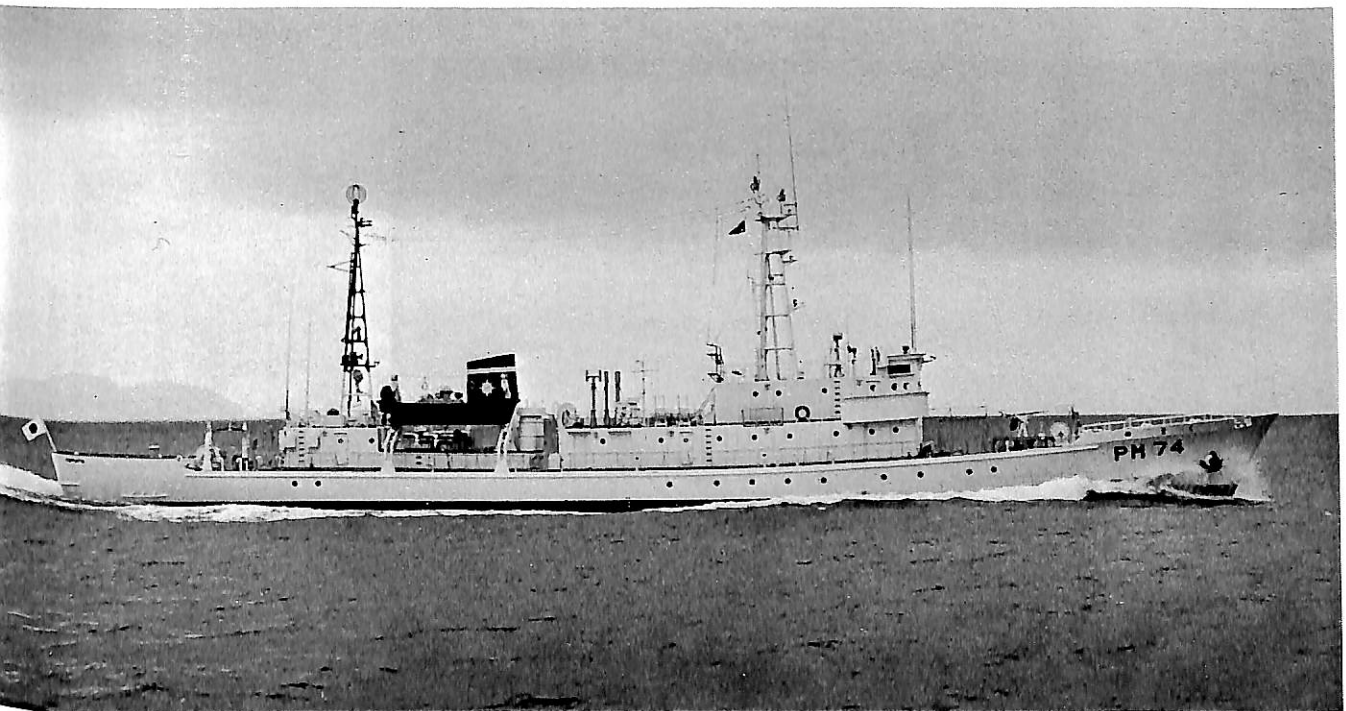
CHARTERING & CONTRACTING



TANKERS

TAKAYA Shipping Co., Ltd.

TELEXES : J28878/J23388 (OVERSEAS)
2226641/2226642 (DOMESTIC)
TELEGRAM : TRIOCHART TOKYO
TELEPHONE : TOKYO(03)503-1941~5



巡視船 (PM74) < KUMA ま 海上保安庁

株式会社臼杵鉄工所建造 (第927番船) 起工 48-6-28 進水 48-11-14 竣工 49-2-28
 全長 63.35m 垂線間長 60.00m 型幅 7.80m 型深 4.30m 吃水 (常備) 2.60m
 総噸数 499.50T 純噸数 127.12T 燃料油槽 79.046m³ 潤滑油槽 7.240m³ 清水槽 50.204m³
 主機械 新潟鉄工 6M31EX 立型単動4サイクルディーゼル機関×2基 出力 (連続最大) 1,500PS
 (380RPM) (常用) 1,275PS (360RPM) 発電機 富士電機 100kVA×1,200rpm×2台, 久保田鉄工 L6D45AM
 130PS×1,200R/M×2台 冷房用冷凍機 22kW×90,000kcal/h 送信機 MR-TA150B型, MS-TM50A,
 MS-TV5A型 各1台 受信機 MS-1R261型 4台, MS-RA型×1台 速力 (試運転最大) 18.106kn
 (航海) 17.27kn 航続距離 5,000浬 船級・区域資格 JG 近海 船型 平甲板船型 乗組員 34名
 同型船 びほろ 可変ピッチプロペラ×2基, 20mm 機銃×1台 7m 救難艇 配属 第5管区海上保安本部
 高知保安部

ラテックスタイプ
 エポキシタイプ
 マグネシヤタイプ

デッキ舗床材

B.O.T承認番号

MC25/8/0113

SOLAS承認

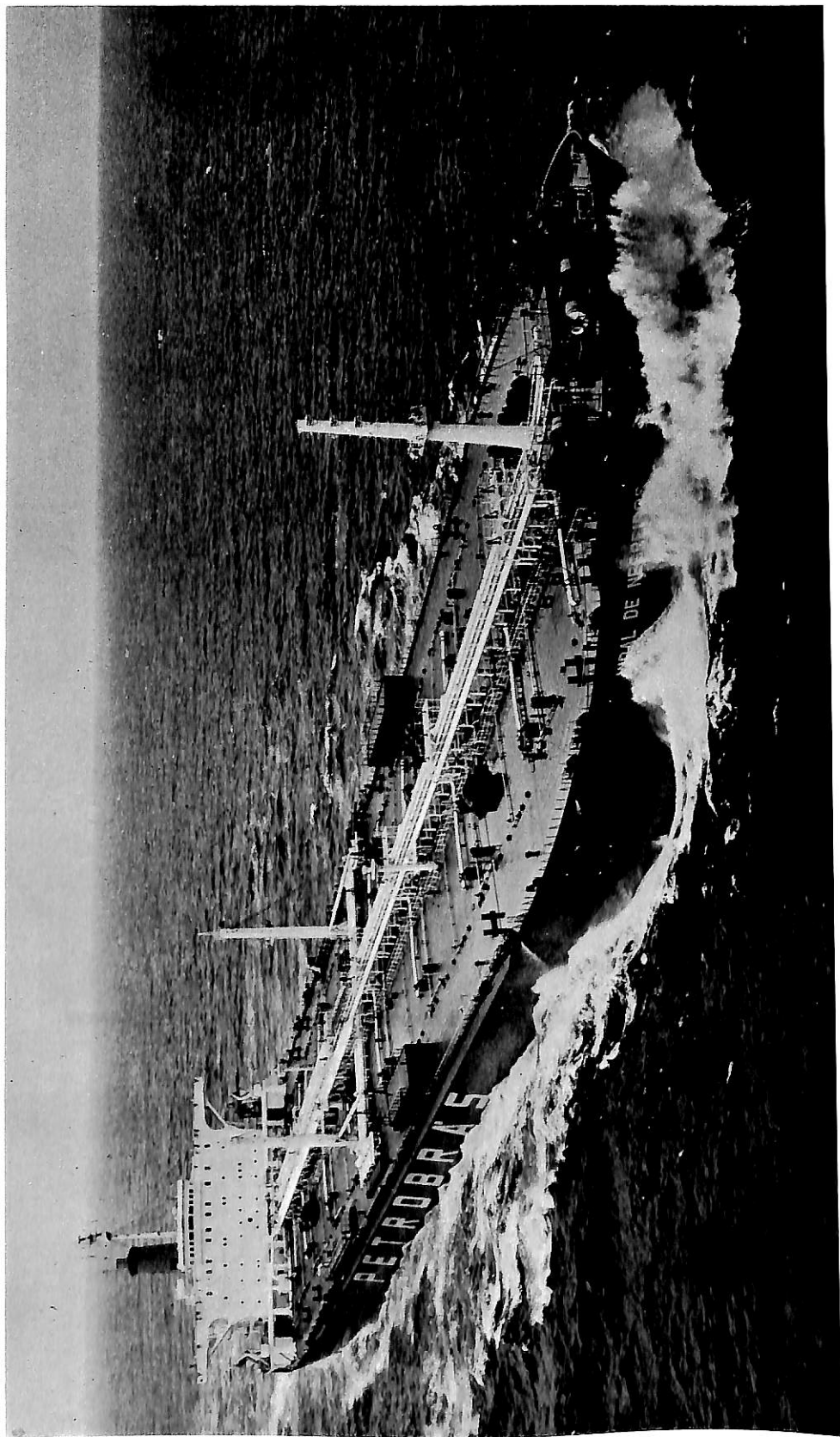
N.K
 N.V
 A.B
 L.R
 B.V
 C.R
 N.S.C

施工実績数百隻

カタログ呈
Tightex
 タイテックス

太平工業株式会社

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



ビダール デ ネグレイロス
輸出油槽船 VIDAL DE NEGREIROS

船主 Petroleo Brasileiro S.A. (Brazil)
 石川島播磨重工業株式会社呉造船所建造 (第2375番船)
 全長 337.10m 垂線間長 320.00m 型幅 48-8-14
 総噸数 129,391.44T 純噸数 107,082T 進水 49-1-18
 主荷油泵 4,500m³/h × 150m × 4 台 型深 27.80m 竣工 49-5-7
 燃料油槽 13,210.8m³ 燃料消費量 176.6t/day 載貨重量 282,823kt 満載乾水 21,623m³
 Impulse steam Turbine × 1 基 出力 (連続最大) 40,000PS (83RPM) 清水槽 1,012.2m³ 貨物油槽容積 347,063.6m³
 IHI-FW MONO-WALL "MDM" × 2 台 発電機 (タービン駆動) 1,800kW × AC × 60Hz × 450V × 1,800rpm × 2 台 主機械 IHI Cross Compound 主汽缶 2台
 (ディーゼル駆動) 1,500kW × AC × 60Hz × 450V × 720rpm × 1 台 送信機 A, 1.2kW, 0.4kW × 1 台, A₂ 0.13kW 航続距離 24,400浬 船級・区域資格 ABS A₁ Oil Carrier AMS & ACCU 乗組員 44名

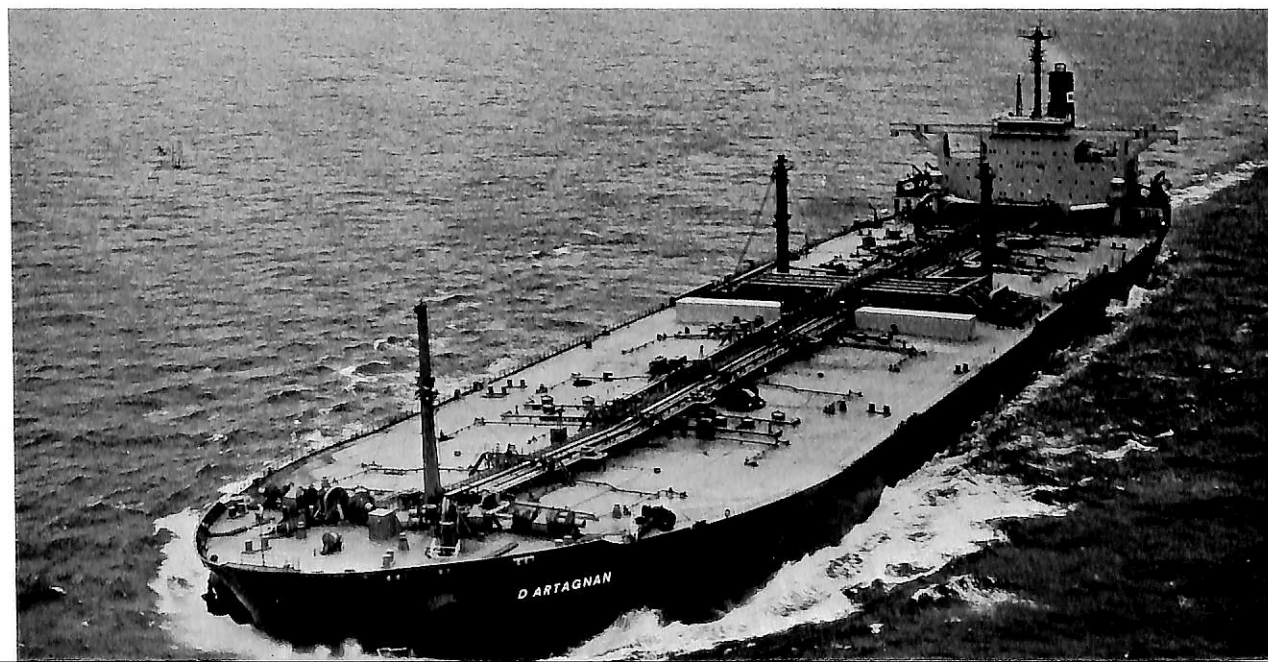


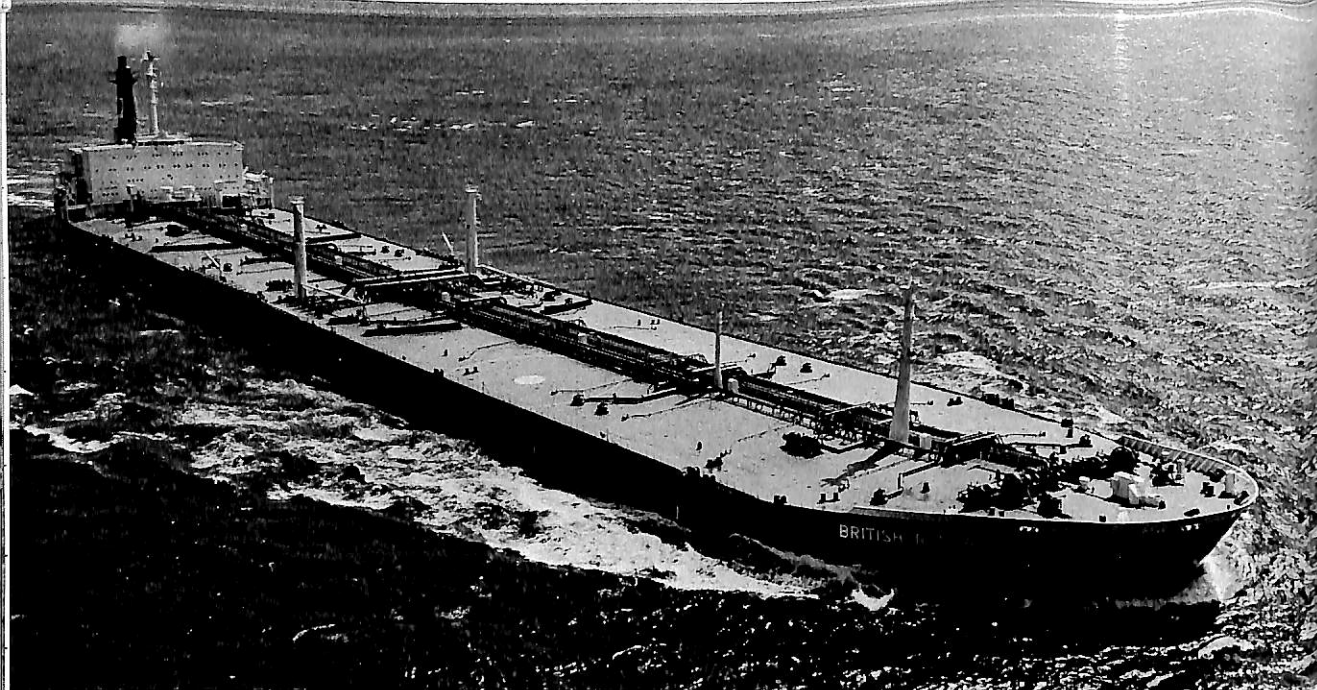
ベルゲ セプティマス
輸出油槽船 **BERGE SEPTIMUS**

船主 Sig. Bergesen d.y. & Co. (Norway)
 三井造船株式会社千葉造船所建造 (第946番船) 起工 48-7-17 進水 49-1-30 竣工 49-5-27
 全長 342.900m 垂線間長 329.184m 型幅 51.816m 型深 27.737m 満載吃水 21.773m
 満載排水量 320,400Lt 総噸数 139,779.62T 純噸数 104,072.89T 載貨重量 280,020Lt
 貨物油槽容積 342,043.7m³ 主荷油ポンプ 4,000m³/h×4台 デリックブーム 20t×2台, 2t×2台
 燃料油槽 9,490.3m³ 燃料消費量 118Lt/day 清水槽 714.9m³ 主機械 三井 B&W 9K98FF 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 35,300BHP (106RPM) (常用) 32,100BHP (103RPM)
 補汽缶 三井 Double Evaporation Boiler DE-45T-S 発電機 1,000kW×1台, 945kW×1台 送信機
 (主) 1.5kW 1台 (非) 1.0kW 1台 受信機 (主) 1台 (非) 1台 速力 (試運転最大) 15.40kn
 (満載航海) 14.74kn 航続距離 24,000哩 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 中央船楼付平甲板型
 乗組員 44名 同型船 BERGE DUKE, BERGE LORD "UMS" 取得

ダルタニアン
輸出油槽船 **D'ARTAGNAN**

船主 Mobil Oil Francaise. (France)
 住友重機械工業株式会社追浜造船所建造 (第1015番船) 起工 48-9-25 進水 49-1-21 竣工 49-5-13
 全長 340.80m 垂線間長 324.00m 型幅 54.40m 型深 26.90m 満載吃水 21.068m
 満載排水量 316,351t 総噸数 140,744.81T (France) 純噸数 111,079.54T (France)
 載貨重量 276,237t 貨物油槽容積 335,100m³ 主荷油ポンプ タービン駆動 4,500m³/h×150mTH×4台
 デリックブーム 15Lt×2台 燃料油槽 12,211m³ 燃料消費量 171t/day 清水槽 526m³
 主機械 住友スタララバル AP 型タービン×1基 出力 (連続最大) 38,000PS (91RPM) (常用) 34,600PS (88.5RPM)
 主汽缶 二胴水管式ボイラー 80t/h (max)×2台 発電機 (タービン駆動) 1,700kW×2,125kVA×AC450V×1台
 (ディーゼル駆動) 880kW×1,100kVA×AC450V×2台 送信機 (主) 1,500W 1台 (補) 400W 1台
 受信機 (主, 補) 各1台 速力 (試運転最大) 16.67kn (満載航海) 15.71kn
 航続距離 24,000哩 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 一層甲板船型 乗組員 38名





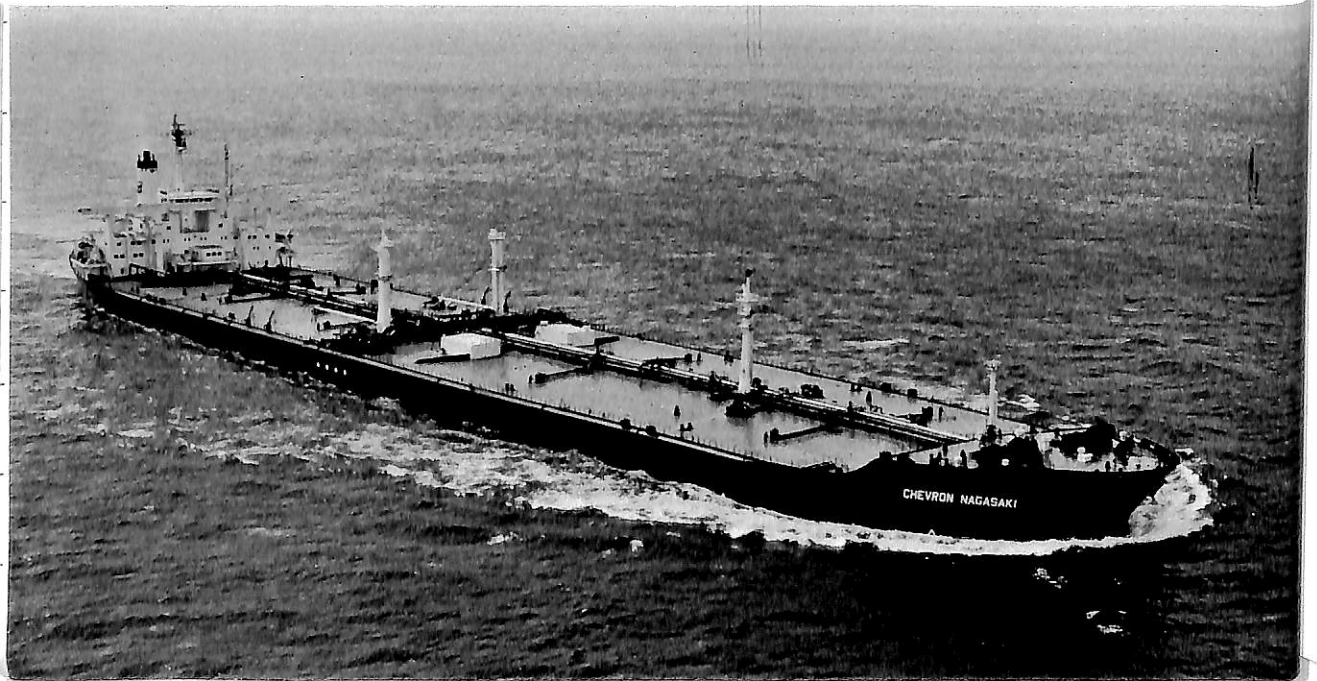
ブリティッシュ リナウン
輸出油槽船 **BRITISH RENOWN**

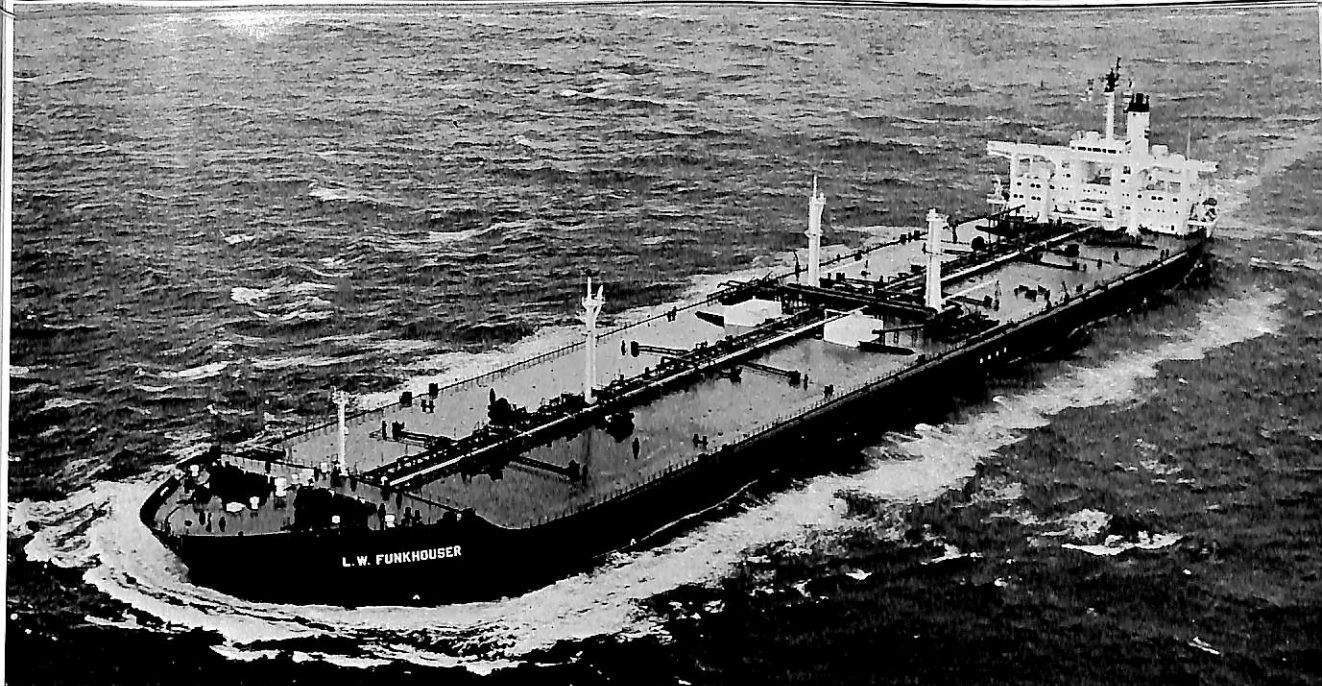
船主 BP Medway Tanker Co., Ltd. (England)
 三菱重工業株式会社長崎造船所建造 (第1703番船) 起工 48-7-24 進水 48-11-10 竣工 49-4-9
 全長 328.612m 垂線間長 323.00m 型幅 53.60m 型深 26.40m 満載吃水 20.6305m 総噸数 133,035.36T
 純噸数 108,853.84T 載貨重量 270,025t 貨物油槽容積 347,617.8m³ 主荷油泵 4,700m³/h×140mTH×1台, 2,000m³/h×140mTH×1台
 デッキクレーン 10t×(20m/min)×1台
 燃料油槽 12,875.5m³ 燃料消費量 152Lt/day 清水槽 422.5m³ 主機械 三菱二段減速装置付船用タービン×1基
 出力 (連続最大) 30,000PS (88RPM) (常用) 30,000PS (88RPM) 主汽缶 三菱 CE V2M-8W 型 61.5kg/cm²×515°C×4,000kg/h×2台
 発電機 (タービン駆動) 1,400kW×AC450V×1,800rpm×1台 送信機 (主) ST 1400 (補) ST 350, STR-350 受信機 (主) LMR 5000
 速力 (試運転最大) 15.39kn (満載航海) 14.8kn 航続距離 24,650浬 船級・区域資格 LRDTI 遠洋
 船型 平甲板船型 乗組員 53名 同型船 BRITISH NORNESS (別項参照)

— 24 —

シェブロン ナガサキ
輸出油槽船 **CHEVRON NAGASAKI**

船主 Chevron Transport Corp. (Liberia)
 三菱重工業株式会社長崎造船所建造 (第1708番船) 起工 48-8-1 進水 48-10-23 竣工 49-4-2
 全長 338.629m 垂線間長 320.00m 型幅 53.60m 型深 26.40m 満載吃水 67'-5³/₈"
 総噸数 118,147.10T 純噸数 100,237T 載貨重量 264,006Lt 貨物油槽容積 320,552.1m³
 主荷油泵 4,000m³/h×125mTH×4台 デッキクレーン 5t×30m/min×1台 燃料油槽 12,296.6m³
 燃料消費量 165Lt/day 清水槽 372.5m³ 主機械 三菱二段減速装置付船用タービン×1基
 出力 (連続最大) 34,000PS (90RPM) (常用) 34,000PS (90RPM) 主汽缶 三菱 CE 型 V2M-8W
 61.2kg/cm²×515.6°C×72,000kg/h×2台 発電機 1,500kW×AC450V×1,800rpm×1台 送信機 (主) 1台 (非) 1台
 受信機 (主) 1台 (非) 1台 速力 (試運転最大) 15.84kn (満載航海) 15.4kn
 航続距離 25,300浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付平甲板船型 乗組員 59名
 同型船 PAULL FAHRNEY (別項参照)



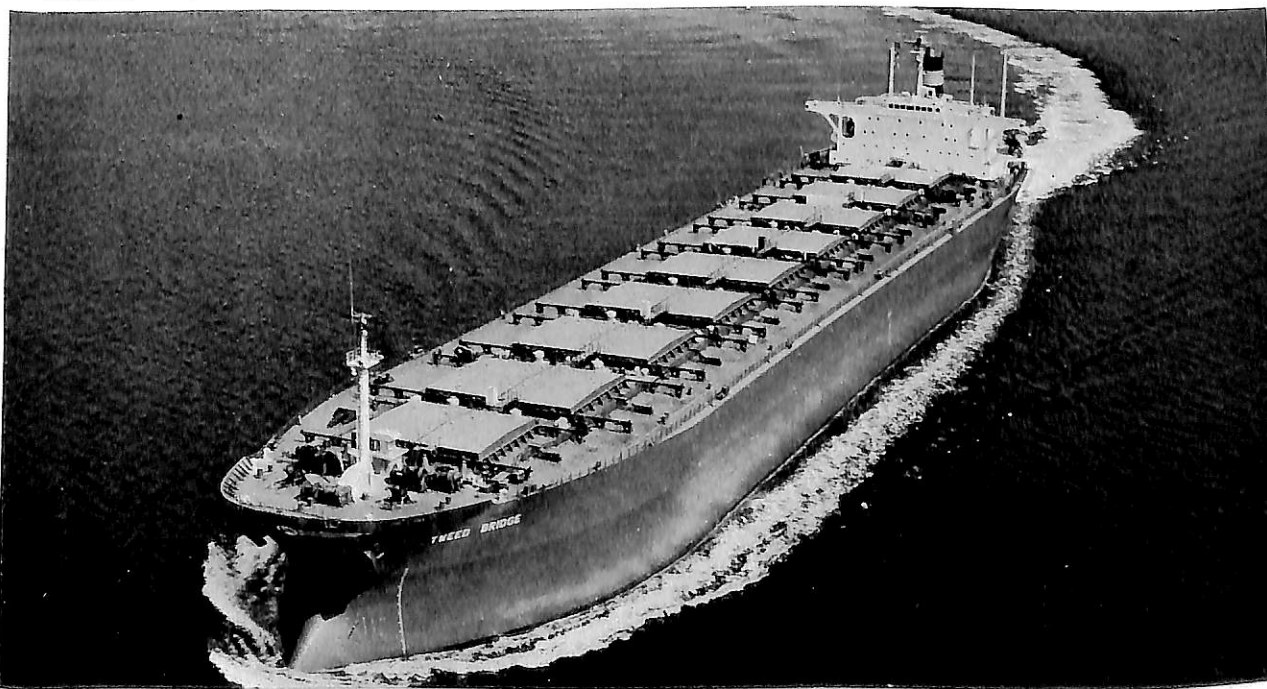


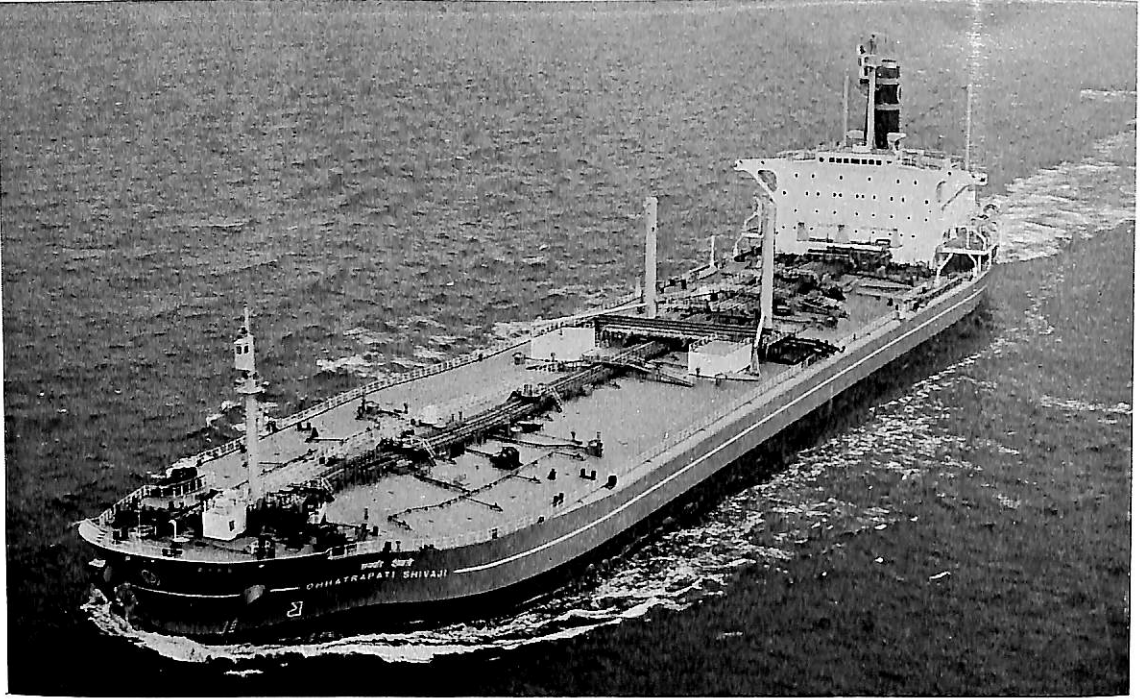
ファンクハウザー
輸出油槽船 L. W. FUNKHOUSER

船主 Chevron Transport Corp. (Liberia)
 三菱重工株式会社長崎造船所建造 (第1709番船) 起工 48-9-19 進水 48-12-5 竣工 49-4-24
 全長 338.629m 垂線間長 320.00m 型幅 53.60m 型深 26.40m 満載吃水 67'-5³/₈"
 総噸数 118,147.10T 純噸数 100,237T 載貨重量 264,008Lt 貨物油槽容積 320,552.1m³
 主荷油ポンプ 4,000m³/h×125mTH×4台 デッキクレーン 5t×(30m/min) 1台 燃料油槽 12,296.6m³
 燃料消費量 165Lt/day 清水槽 372.5m³ 主機械 三菱二段減速装置付船用タービン×1基 出力
 (連続最大) 34,000PS (90RPM) (常用) 34,000PS (90RPM) 主汽缶 三菱CE V2M-8W 型 61.2kg/cm²×
 515.6°C×7,200kg/h×2台 発電機 (タービン駆動) 1,500kW×AC450V×1,800rpm×1台 送信機 (主)
 1台 (非) 1台 受信機 (主) 1台 (非) 1台 速力 (試運転最大) 15.96kn (満載航海) 15.4kn
 航続距離 25,300浬 船級・区域資格 ABS 遠洋 船型 船首楼付平甲板船型 乗組員 59名
 同型船 PAUL L. FAHRNEY

ツイード ブリッジ
輸出撒積貨物船 TWEED BRIDGE

船主 Field Tank Steamship Co. Ltd. (England)
 三菱重工株式会社広島造船所建造 (第239番船) 起工 48-9-27 進水 48-12-21 竣工 49-4-5
 全長 261.00m 垂線間長 247.00m 型幅 40.60m 型深 24.00m 満載吃水 17.612m
 満載排水量 150,845t 総噸数 72,331.33T 純噸数 46,132.76T 載貨重量 129,920kt
 貨物艙容積 (グリーン) 140,126.2m³ 艙口数 9 燃料油槽 7,284.3m³ 燃料消費量 75.5Lt/day
 清水槽 592.5m³ 主機械 三菱スルザー 8RND90 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大)
 23,200BHP (122RPM) (常用) 20,880BHP (118RPM) 補汽缶 コクラン型 2,000kg/h×7kg/cm²g
 発電機 (ディーゼル駆動) 750kW×937.5kVA×AC450V×3台 送信機 (主) 1,200W 1台
 (補) 75W 1台 受信機 (主) (補) 各1台 速力 (試運転最大) 17.66kn (満載航海) 15.0kn
 航続距離 29,900浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板船型 乗組員 48名





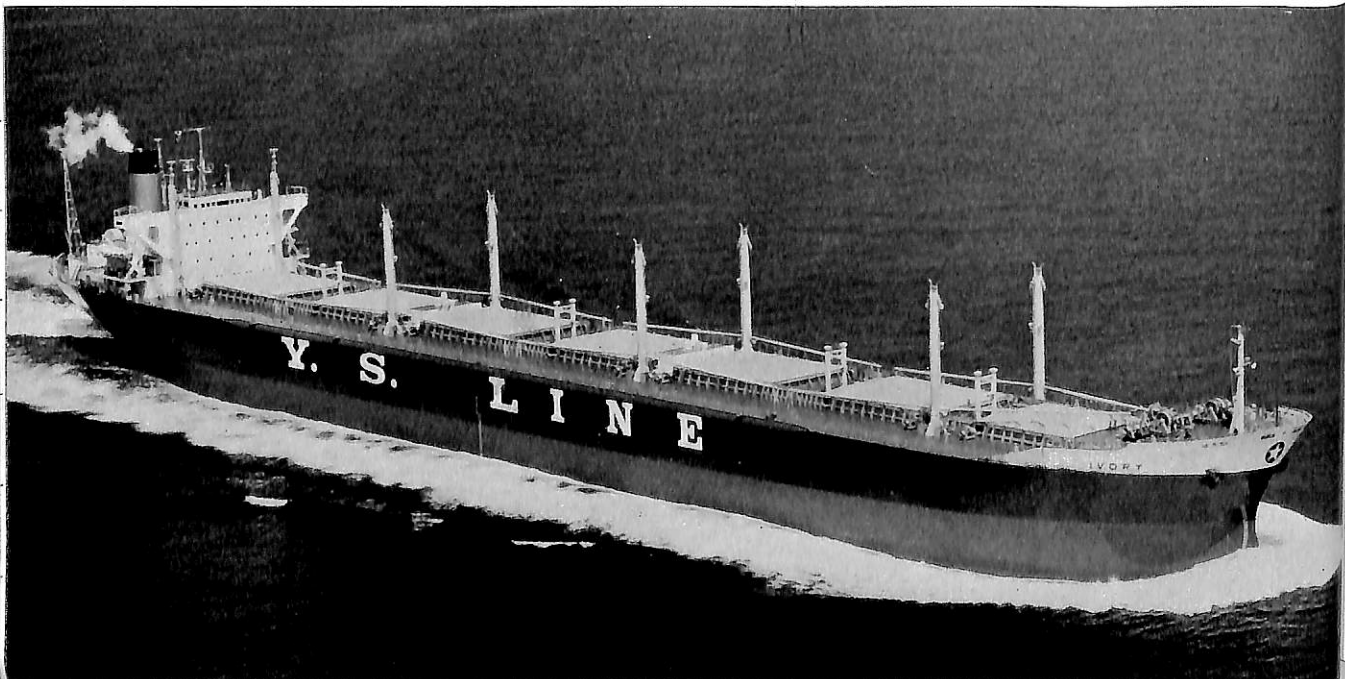
チャートラパティ シバジ
輸出油槽船 CHHATRAPATI SHIVAJI

船主 The Shipping Corp. of India Ltd. (India)
 三菱重工株式会社神戸造船所建造 (第1049番船) 起工 48-7-24 進水 48-12-5 竣工 49-4-12
 全長 237.614m 垂線間長 226.00m 型幅 39.40m 型深 18.70m 満載吃水 13.948m
 満載排水量 106,245t 総噸数 51,528.42T 純噸数 36,709.14T 載貨重量 88,077Lt 油槽容積
 105,816.6m³ 主荷油ポンプ 蒸気タービン駆動渦巻ポンプ 2,000m³/h×150mTH×3台 デリックブーム
 10t×2台, 4.5t×2台 燃料油槽 4,999.1m³ 燃料消費量 約62.5t/day 清水槽 312.9m³
 主機械 三菱スルザー 7RND90 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 20,300PS (122RPM) (常用)
 17,250PS (116RPM) 補汽缶 三菱ダブルエバポジションタイプ 32t/h×2台, 排エコ 1.8t/h×1台
 発電機 (ディーゼル駆動) 1,000kVA (800kW)×450V×3台 送信機 (主) 中短波 1,800W 1台
 (補) 中, 短波 400W 1台 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台 速力 (試運転最大) 16.25kn
 (満載航海) 15.3kn 航続距離 24,000浬 船級・区域資格 ABS 遠洋 船型 平甲板船型
 乗組員 69名 同型船 NETAJI SUBHAS BOSE, VIVEKANANDA

— 26 —

アイボリー
輸出撒積貨物船 IVORY

船主 Intermarine Maritime Corp. (Liberia)
 日立造船株式会社舞鶴工場建造 (第168番船) 起工 48-8-21 進水 49-2-23 竣工 49-4-26
 全長 225.055m 垂線間長 215.00m 型幅 32.20m 型深 17.80m 満載吃水 40'-10³/₄
 満載排水量 71,815Lt 総噸数 30,313.46T 純噸数 23,317T 載貨重量 60,478Lt 貨物艙容積
 74,191.3m³ 艙口数 7 デリックブーム 5t×14台 燃料油槽 127,051ft³ 燃料消費量
 50.3t/day 清水槽 15,552ft³ 主機械 日立 B&W 8K74EF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大)
 15,000PS (124RPM) (常用) 13,700PS (120RPM) 補汽缶 AALBOLG AQ3型 堅形ボイラ×1台
 発電機 自己通風防滴形 475kVA (380kW) AC450V×60Hz×3台 送信機 (主) 1台 (補) 1台
 受信機 2台 速力 (試運転最大) 17.29kn (満載航海) 14.90kn 航続距離 22,740浬 船級・区域資格
 AB 遠洋 船型 Single deck 乗組員 43名



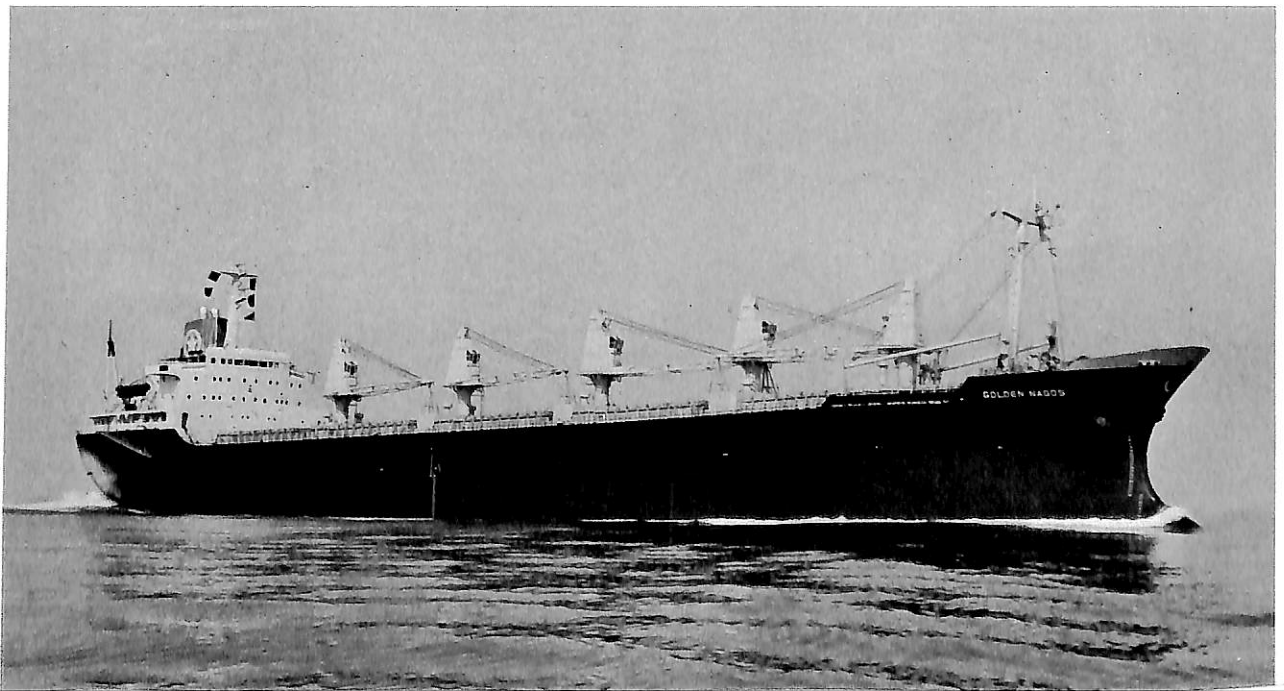


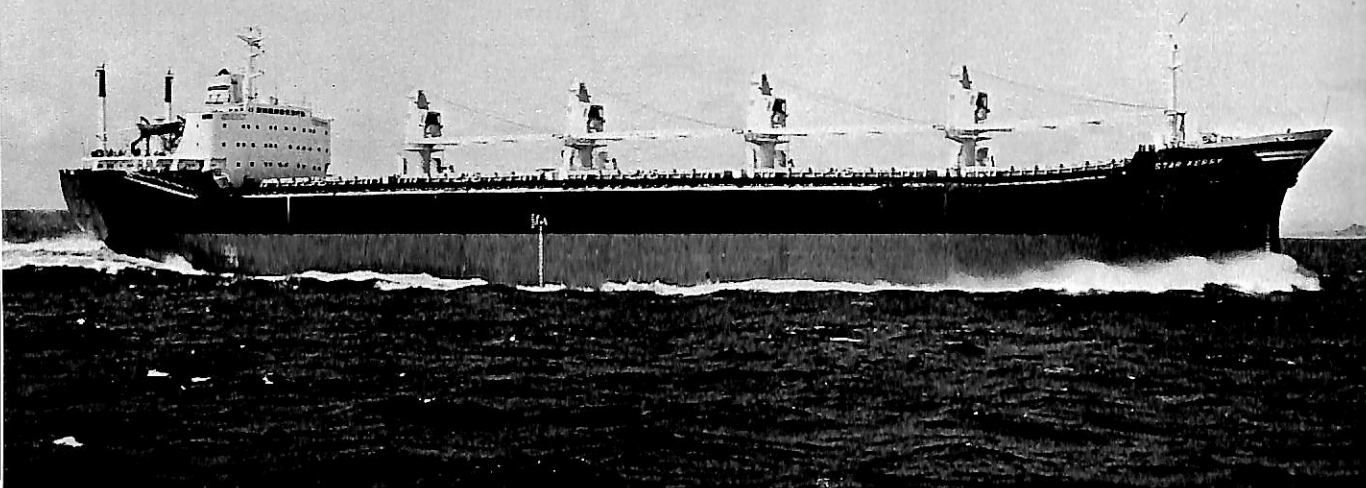
輸出散積貨物船 ジーン エル ディ
JEAN L. D

船主 S.A. Louis Dreyfus et Cie. (France)
 株式会社大阪造船所建造 (第348番船) 起工 48-11-29 進水 49-2-27 竣工 49-5-24
 全長 182.000m 垂線間長 174.000m 型幅 29.000m 型深 16.100m 満載吃水 11.604m
 満載排水量 49,418kt 総噸数 25,223.02T 純噸数 13,528.63T 載貨重量 39,007kt 貨物艙容積
 (ベール) 41,132.7m³ (グレーン) 42,222.8m³ 艙口数 5 ガントリークレーン 25t×2台 燃料油槽
 2,510.7m³ 燃料消費量 49.276kt/day 清水槽 215.2m³ 主機械 日立 B&W 7K74FF 型ディーゼル
 機関×1基 出力 (連続最大) 13,100PS (124RPM) (常用) 11,900PS (120RPM) 補汽缶 豎形スモー
 クチューブボイラ 1台 発電機 AC450V 650kW×3台 送信機 (主) MF A₁ IF, HF A₁ A₂H A₂A
 (補) MFA₁ 60W IF A₂ 受信機 全波 速力 (試運転最大) 16.649kn (満載航海) 14.5kn 航続距離
 15,000哩 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 凹甲板船型 乗組員 38名 同型船 GERARD L.D

輸出散積貨物船 ゴールデン ナゴス
GOLDEN NAGOS

船主 Nagos Steamship Inc. (Greece)
 函館ドック株式会社室蘭製作所建造 (第563番船) 起工 48-10-19 進水 49-2-14 竣工 49-4-20
 全長 180.80m 垂線間長 170.00m 型幅 23.10m 型深 14.50m 満載吃水 34'-11³/₄"
 満載排水量 35,195Lt 総噸数 16,438.79T 純噸数 11,371T 載貨重量 28,873Lt 貨物艙容積
 (ベール) 1,196.881ft³ (グレーン) 1,342.932ft³ 艙口数 6 デリックブーム 10t×2台 デッキクレーン
 10t×20m/R×3台, 15t×20m/R×2台 燃料油槽 105,097ft³ 燃料消費量 40.63Lt/day 清水槽
 7,386ft³ 主機械 IHI スルザー 6RND76 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 12,000BHP
 (122RPM) (常用) 10,800BHP (117.8RPM) 補汽缶 AAL BORG 6.7kg/cm²×1,200kg/h×1基
 発電機 AC450V×387.5kVA (310kW)×2基 送信機 (主) MF A₁ 200W A₂ 200W, IF 400W, HF 1,200W
 受信機 (主) 全波 1台 (非) 全波 速力 (試運転最大) 17.825kn (満載航海) 15.0kn 航続距離
 22,000哩 船級・区域資格 ABS 遠洋 船型 凹甲板船型 乗組員 37名 姉妹船 GOLDEN EVAGELISTRA





スター ケリー

輸出撒積貨物船 **STAR KERRY**

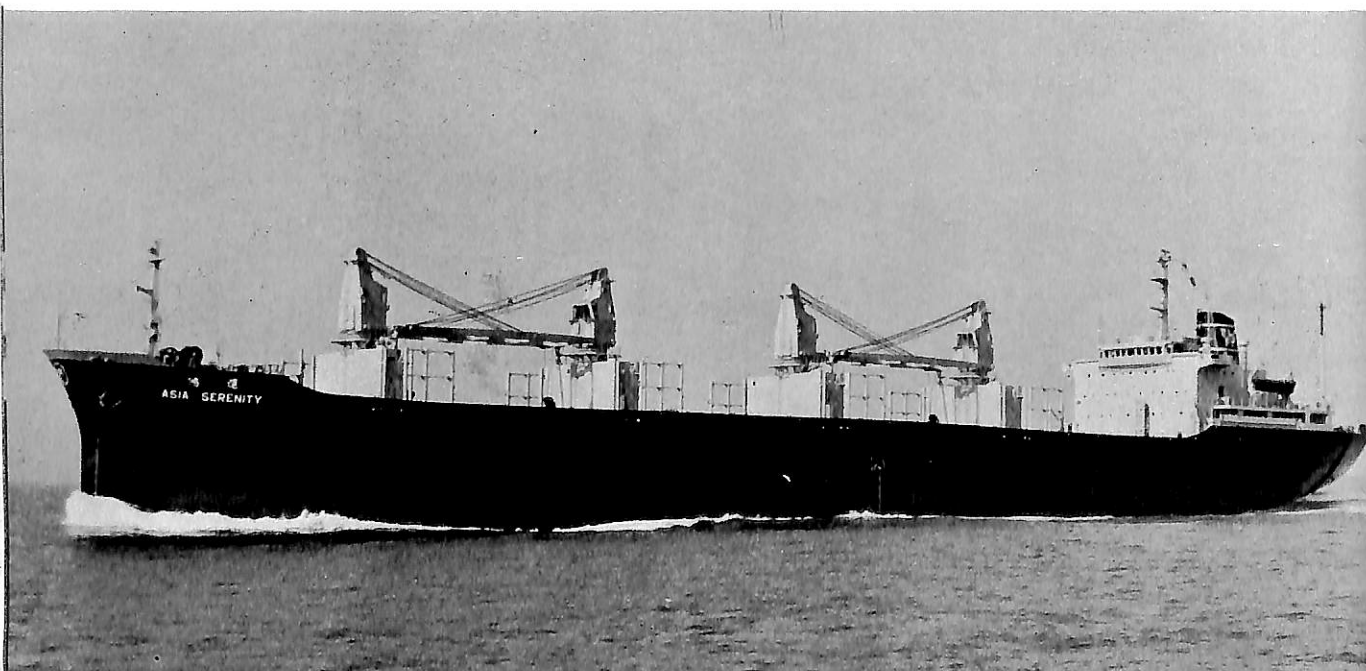
船主 Saturn Shipping Co. Ltd. (England)
 函館ドック株式会社函館造船所建造 (第558番船)
 全長 177.940m 垂線間長 167.800m 起工 48-9-22 進水 49-1-25 竣工 49-4-26
 満載排水量 33,269Lt 総噸数 16,805.79T 型幅 22.860m 型深 14.710m 満載吃水 10.689m
 (ベール) 32,208m³ (グレーン) 32,639m³ 純噸数 9,838.74T 載貨重量 26,868Lt 貨物艙容積
 2,017m³ 燃料消費量 40.8Lt/day 清水槽 282m³ 艙口数 5 デッキクレーン 15Lt×22m×4台 燃料油槽
 出力 (連続最大) 12,000BHP (122RPM) (常用) 10,800BHP (117.8RPM) 主機械 IHI スルザー 6RND76 型ディーゼル機関×1基
 1,200kg/h×7kg/cm²G×1台 発電機 (ディーゼル駆動) AC550kVA (440kW) 650BHP×3台 補汽缶 Vertical oil fired
 送信機 (主) MF A₁ 230W, A₂ 230W (非) MFA 受信機 全波 1台 (非) 全波
 速力 (試運転最大) 17.965kn (満載航海) 15.2kn 航続距離 14,550浬 船級・区域資格 LR 遠洋
 船型 凹甲板船型 乗組員 49名 同型船 STAR NESTOR

— 28 —

エーシア シレニティー

輸出撒積貨物船 **ASIA SERENITY**

船主 Liberian Saffron Transports Inc. (Liberia)
 幸陽船渠株式会社建造 (第665番船)
 全長 174.56m 垂線間長 164.40m 起工 48-11-27 進水 49-2-8 竣工 49-4-27
 満載排水量 34,245.85m³ 総噸数 1,466.796T 型幅 24.80m 型深 14.00m 満載吃水 10.1305m
 貨物艙容積 (ベール) 31,749.60m³ (グレーン) 32,245.52m³ 純噸数 9,862.62T 載貨重量 26,903.66kt
 燃料消費量 40.45t/day 清水槽 257.20m³ 艙口数 5 燃料油槽 2,088.64m³
 出力 (連続最大) 11,600PS (124RPM) (常用) 10,600PS (120RPM) 主機械 三井 B&W 6K74EF 型ディーゼル機関×1基
 ラ 1,300kg/h×1台 発電機 AC450V×310kW×387.5kVA×2台 補汽缶 横煙管立型コンポジットボイ
 (補) 75W 1台 送信機 (主) 1kW 1台
 (満載航海) 15.00kn 受信機 (主) 全波 (MRD-IEL) (補) 全波 (NR8-2) 速力 (試運転最大) 17.203kn
 航続距離 15,120浬 船級・区域資格 NK NMS* 遠洋 船型 well deck
 乗組員 37名 デッキクレーン 22t×12m/min×4台



完全な製図はステッドラーから

マルス デザイングループ

マルスデザイングループとは工業高校の学生から設計の専門家にいたる方々のいろいろな要望を的確に満たしてくれる製図用品の総称です。

マルスデザイングループは製図を驚くほど、合理的・能率的に仕上げられるように造られ

ており、かつ経済的にご使用いただけます。マルスデザイングループでより完璧な製図に挑戦してください。

ステッドラーではマルスデザイングループが一層みなさまのお役に立てるよう努力研究を続けております。



STAEDTLER

ステッドラー製図用品部

カタログご希望の方はクーポンを下記へお送りください。ハガキに貼付する場合は更に10円切手を貼付してください。送り先：東京都千代田区大手町2-3-6(タイムライフビル)100 TEL.03(270)6441大代表リーベルマン・ウェルシュリー & Co., S.A.

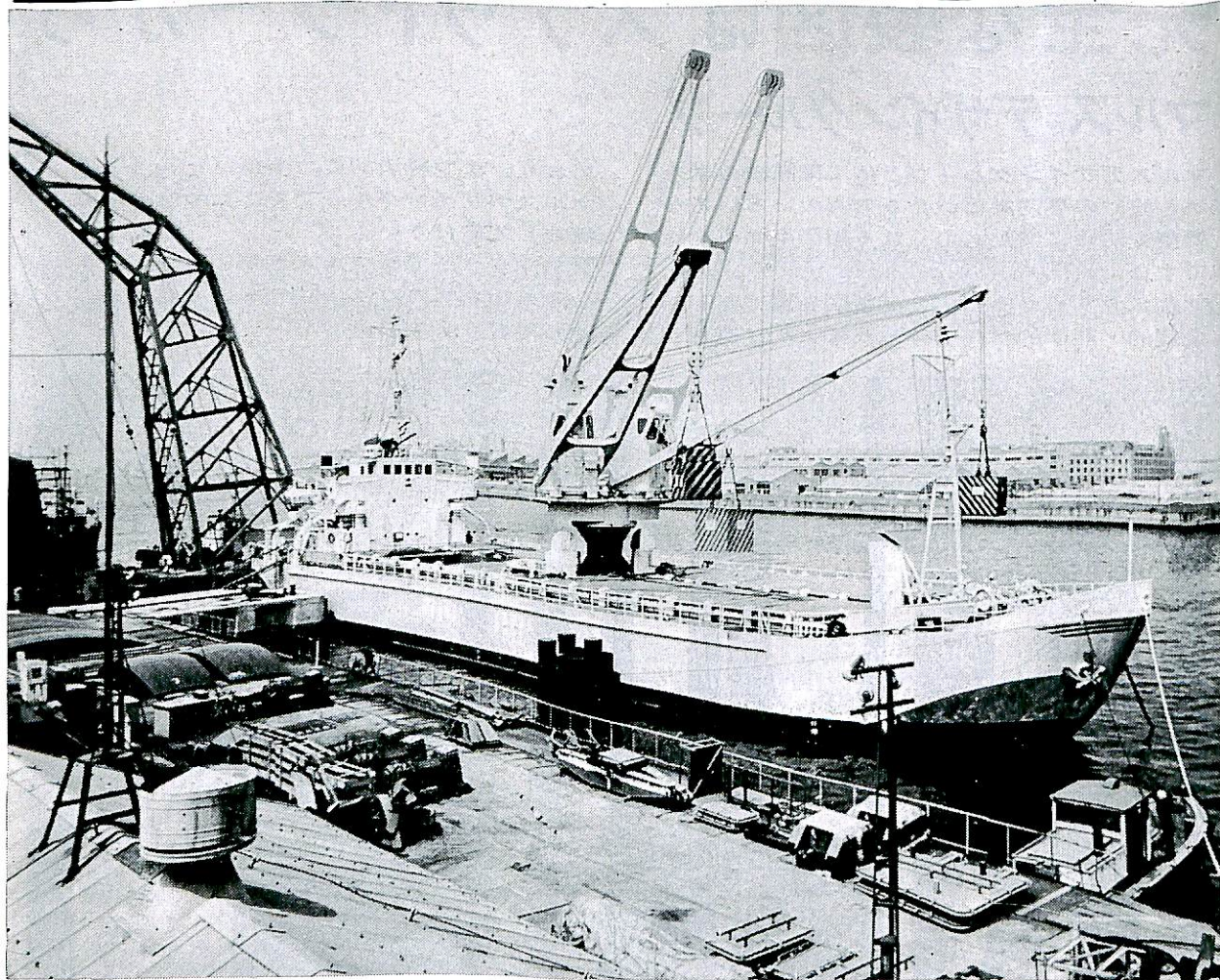
お名前： _____

ご住所： _____

ご職業： _____

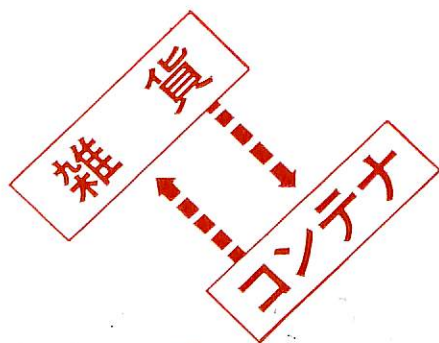
MO013

FUNE NO KAGAKU '74 JUN.



ワンマンコントロールの ダブルタイプ！

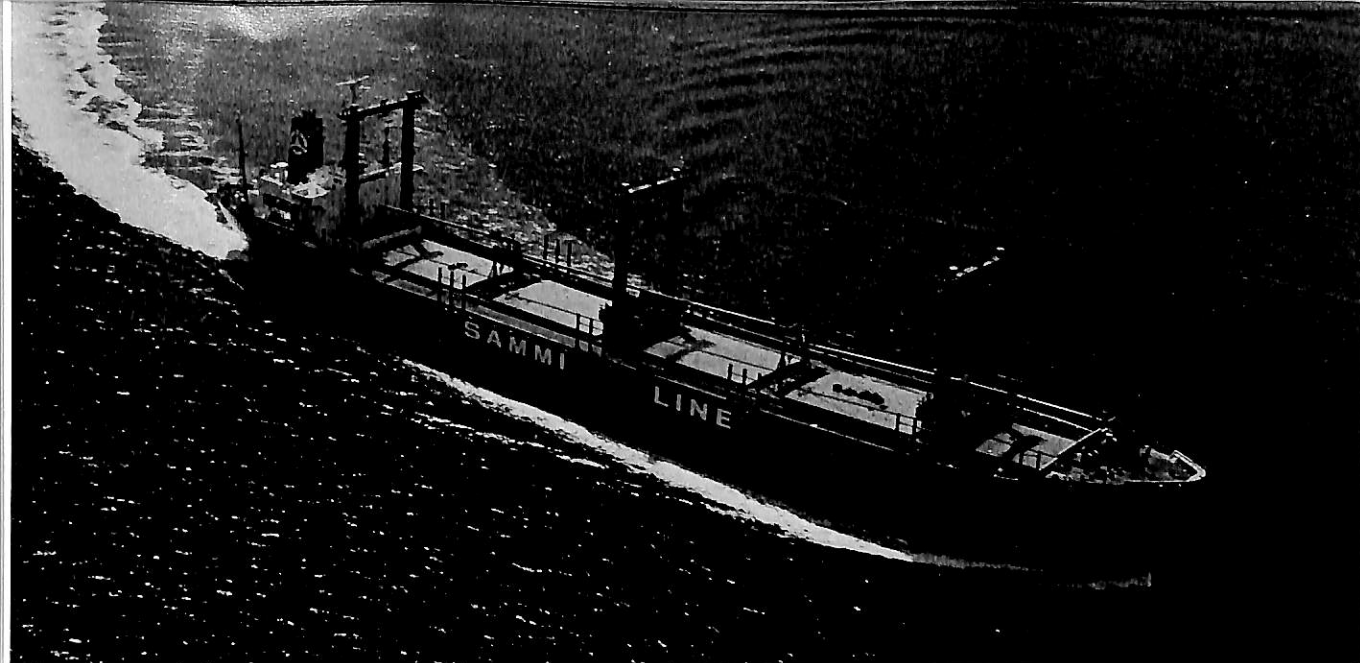
高い稼動効率
安定した運転
簡単なダブル運転



20T 25T 30T

IHI ダブルデッキクレーン

石川島播磨重工業 機械営業本部第2汎用機械販売部 東京都中央区八重洲6丁目3番地(石興ビル)☎104 TEL東京(03)277-4219
大阪(06)251-7871 札幌(011)221-8121 富山(0764)41-4808 広島(0822)28-2486 高松(0878)21-5031 福岡(092)771-7241

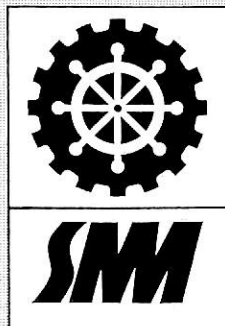


フロンティア
輸出木材兼撒積貨物船 **FRONTIER**

船主 Compañia Marítima De Comando S.A. (Liberia)
 常石造船株式会社建造 (第292番船) 起工 48-10-19 進水 48-12-28 竣工 49-4-17
 全長 175.20m 垂線間長 165.000m 型幅 25.000m 型深 14.000m 満載吃水 10.423m
 (木材 10.791m) 満載排水量 33,776kt (木材 35,125kt) 総噸数 14,706.87T 純噸数 10,426.47T
 載貨重量 26,700kt (木材 28,049kt) 貨物艙容積 (ベール) 34,198.5m³ (グレーン) 34,893.4m³ 艙口数 5
 デリックブーム 25t×5台 燃料油槽 F.O. 1,942.1m³ D.O. 131.8m³ 燃料消費量 33.3t/day 清水槽
 152.9m³ 主機械 三井 B&W 7K62EF型 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 9,400BPS
 (144RPM) (常用) 8,600BPS (140RPM) 補汽缶 コ克蘭コンポジット型 1,200kg/h 発電機
 440kW×2台 送信機 (主) T-10C×1台 (補) T-U07-4 受信機 (主) RA-601/R (補) RA-301/R
 速力 (試運転最大) 17.05kn (満載航海) 14.8kn 航続距離 18,600浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 四甲板船型 乗組員 34名



ハンブルク 国際船用機械 海洋技術展



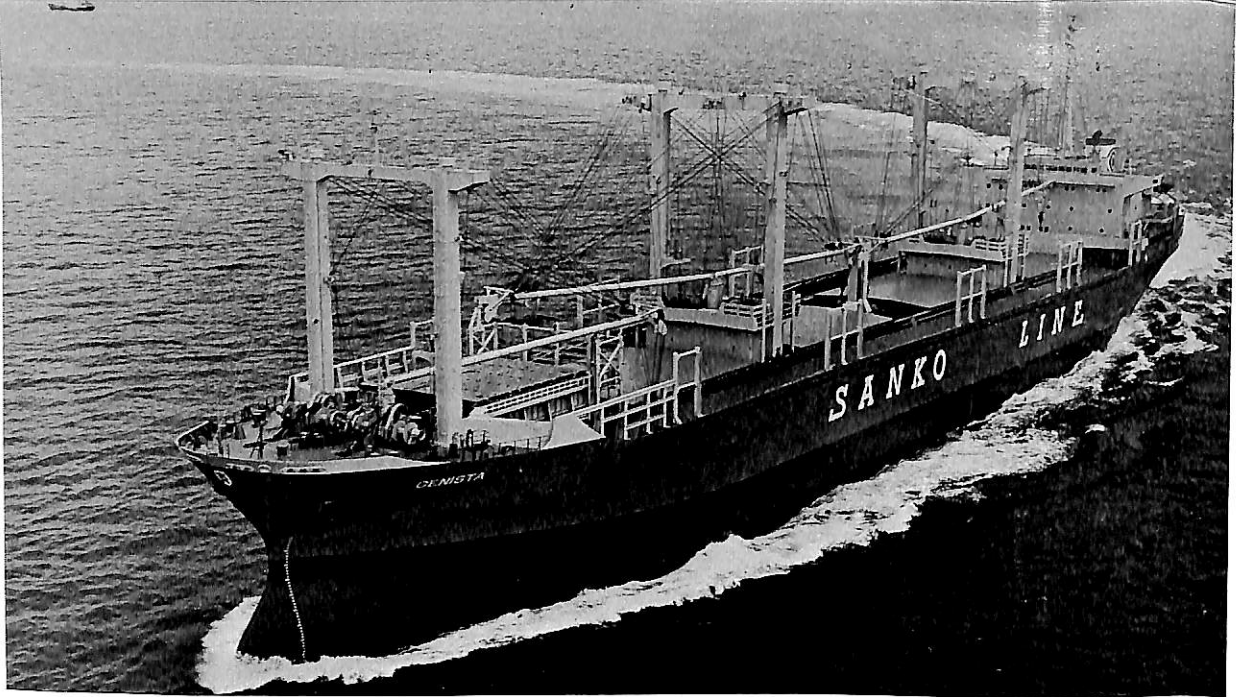
1974年 9月24日～28日

18カ国から出品される展示品は400以上

デンマーク ドイツ連邦共和国 フランス ドイツ
 民主共和国 イギリス ノルウェー ポーランド各
 国による大規模な共同企画

国際海洋技術会議における 海洋産業の技術および
 経済性についてのインフォメーション交換
 シンポジウム：船の操作における技術上の問題討論

●詳しくは下記までお問合せください
 〒100 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビル TEL.03(503)5031
 自由ハンザ都市ハンブルク市 駐日代表事務所



ジュニスタ
輸出木材兼撒積貨物船 **GENISTA**

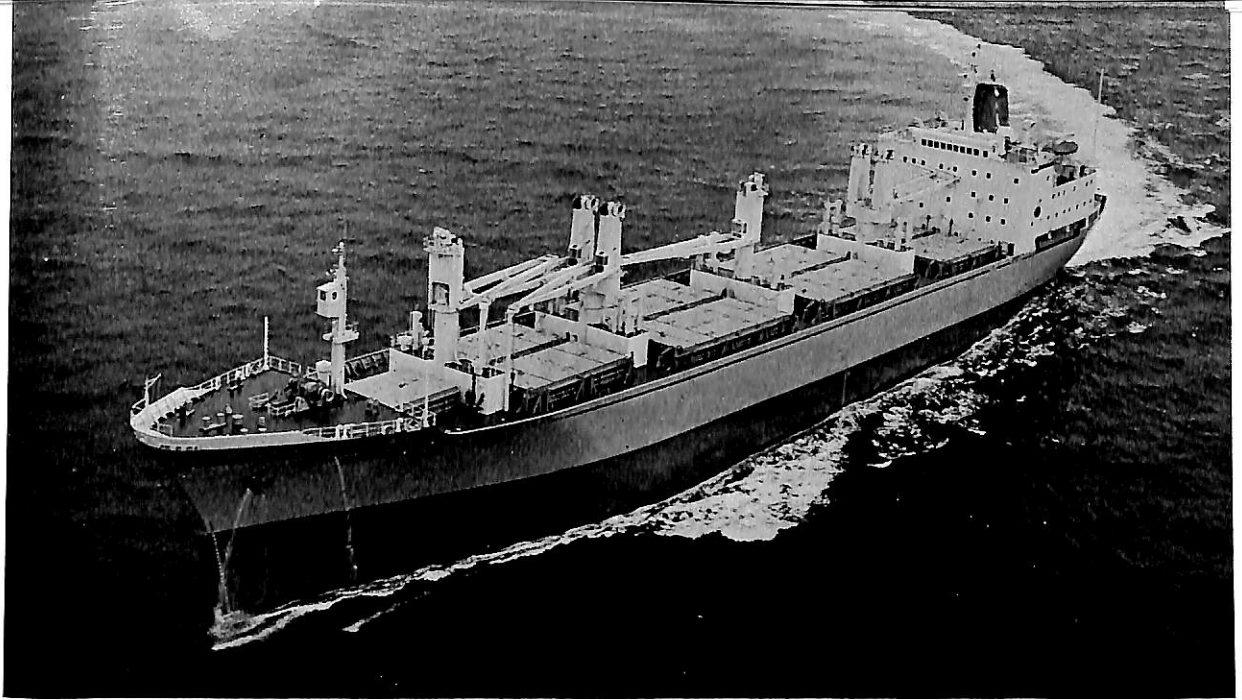
船主 Regent Rose Shipping Inc. (Singapore)
 株式会社金指造船所建造 (第1090番船) 起工 48-11-2 進水 49-2-21 竣工 49-5-21
 全長 175.84m 垂線間長 165.00m 型幅 25.40m 型深 13.40m 満載吃水 9.626m
 満載排水量 32,552.94kt 総噸数 15,166.53T 純噸数 10,574.01T 載貨重量 25,541kt 貨物艙容積
 (ベール) 31,907m³ (グリーン) 36,157m³ 艙口数 5 デリックブーム 25t×5台 燃料油槽
 "A" oil 172m³ "C" oil 1,699m³ 燃料消費量 33.7t/day 清水槽 377m³ 主機機
 三井 B&W 7k62EF型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 9,400PS (144RPM) (常用) 8,600PS (140RPM)
 補汽缶 サンロード型1基 (1,500kg/h8/7kg/cm²) 発電機 ヤンマー 6UAL-UT型ディーゼル駆動
 650PS×AC445V×400kW×3台 送信機 (主) 1kW (補) 75W 各1台 受信機 SSB 全波 1台
 全波 1台 速力 (試運転最大) 17.321kn (満載航海) 14.5kn 航続距離 15,300浬 船級・区域資格
 NK 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 34名 同型船 SEABELLS, SEAFAN

— 32 —

アスター
輸出多目的貨物船 **ASTIR**

船主 Kitheron Shipping Co. S.A. (Greece)
 石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造 (第2361番船) 起工 48-12-12 進水 49-2-21
 竣工 49-4-30 全長 164.330m 垂線間長 155.448m 型幅 22.860m 型深 13.560m
 満載吃水 9.848m 総噸数 13,632.93T 純噸数 9,831T 載貨重量 22,669kt 22,312Lt 貨物艙容積
 (ベール) 29,950.9m³ (グリーン) 30,907.0m³ 艙口数 19 燃料油槽 1,540m³ 燃料消費量 33.7t/day
 清水槽 201.4m³ 主機機 IHI SEMT PIELSTIC 16PS-2V型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大)
 8,000PS (500RPM) (常用) 7,200PS (482RPM) 補汽缶 Vertical Smoke tube Type Composite boiler×1台
 発電機 200kW×AC 450V×60Hz×900rpm×1台 (主機駆動) 310kW×AC 450V×60Hz×900rpm×2台
 送信機 SSB 1.2kW 1台 A₁ 50W×1台 速力 (試運転最大) 17.33kn (満載航海) 15.0kn 航続距離
 15,000浬 船級・区域資格 ABS✱AI✱AMS 遠洋 船型 平甲板船尾機関型 乗組員 27名



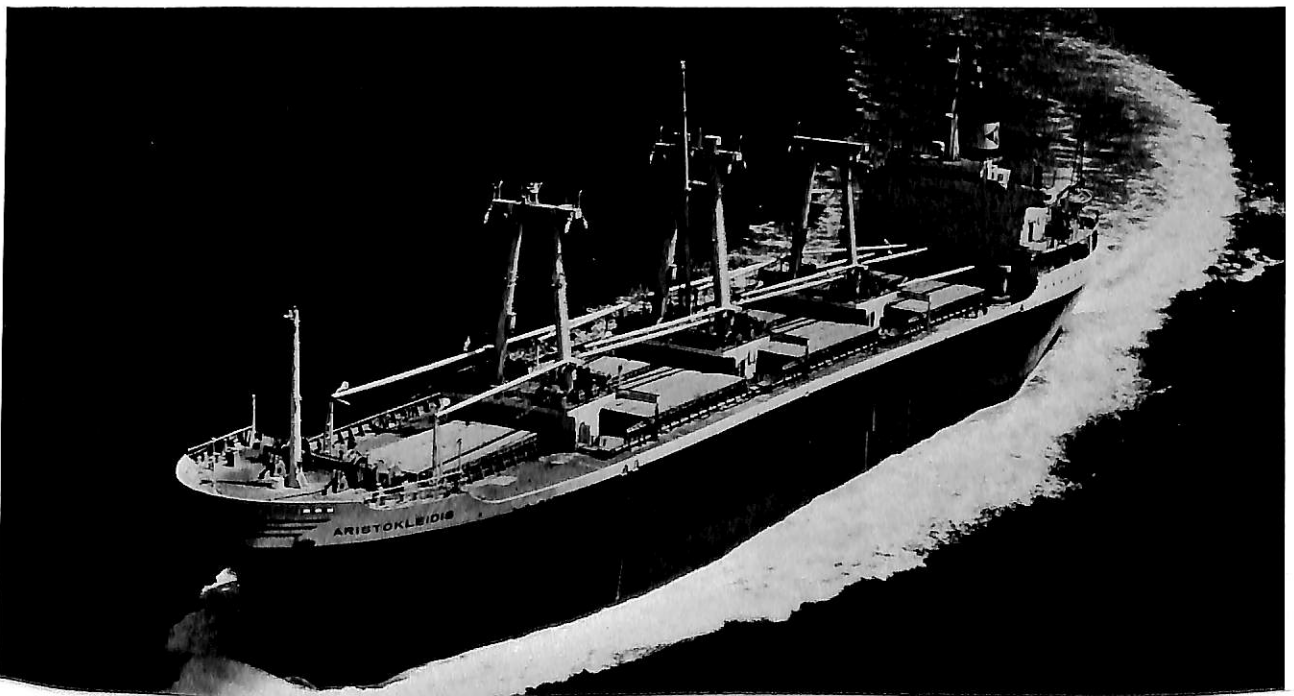


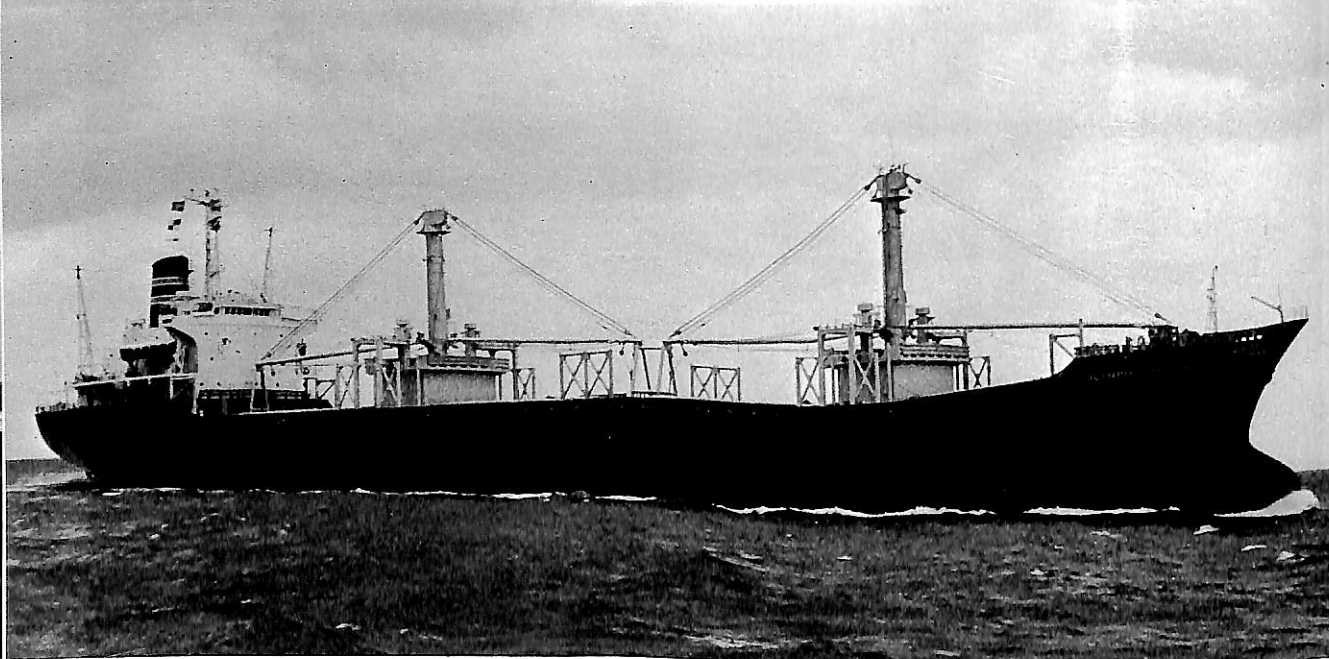
オーシャン エンデウランス
輸出貨物船 **OCEAN ENDURANCE**

船主 Unity Enterprise & Shipping Co. (Panama) S.A.
 三菱重工株式会社下関造船所建造 (第731番船) 起工 48-9-14 進水 48-11-26 竣工
 49-4-10 全長 163.72m 垂線間長 152.00m 型幅 22.86m 型深 14.40m 満載吃水
 10.738m 満載排水量 27,004Lt 総噸数 13,687.10T 純噸数 8,026T 載貨重量 19,922Lt
 貨物艙容積 (ベール) 26,659m³ (グリーン) 28,380m³ 艙口数 9 デッキクレーン 16t×2台 (Single)
 12.5t×2台 (Double) 燃料油槽 1,821m³ 燃料消費量 39.2Lt/day 清水槽 350m³ 主機械
 三菱スルザー6RND76型 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 12,000BPS (122RPM) (常用)
 10,800BPS (118RPM) 補汽缶 コクラン型 1,200kg/h 発電機 500kW×3台 送信機 (主) 400W
 (補) 70W 各1台 受信機 (主) 全波 (補) 全波 各1台 速力 (試運転最大) 19.93kn (満載航海)
 17.6kn 航続距離 14,500浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板船型 乗組員 48名
 オナー 1名 パイロット 1名 同型船 OCEAN ENTERPRISE

アリスト クレイデイス
輸出貨物船 **ARISTOKLEIDIS**

船主 Marlineas Generales S.A. (Panama)
 三井造船株式会社藤永田造船所建造 (第981番船) 起工 48-11-24 進水 49-1-23 竣工
 49-4-30 全長 147.70m 垂線間長 140.00m 型幅 22.860m 型深 13.00m 満載吃水
 9.612m 満載排水量 24,450t 総噸数 11,512.75T 純噸数 7,050.68T 載貨重量 18,879t
 貨物艙容積 (ベール) 23,719m³ (グリーン) 25,467m³ 艙口数 7 デリックブーム 10Lt×12台
 50Lt×1台 燃料油槽 1,207.1m³ 燃料消費量 "A" oil 1.5t/day "C" oil 34.7t/day 清水槽 406.4m³
 主機械 三井 B&W 7K62EF型 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 9,400BHP (144RPM) (常用)
 8,600BHP (140RPM) 補汽缶 Vertical Type Horizontal Smoke Tube Boiler 1.0t/h×1基 発電機
 (ディーゼル駆動) 450V×500kVA×600BHP×3台 送信機 (主) MF A₂ 200W HF A₁ A₂ 1,200W
 IMF A₃H 100W (補) MF A₁ A₂ 50W 受信機 (主) 全波 (補) 190kHz~30MHz 速力 (試運転最大)
 18.506kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 11,300浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板船型
 乗組員 32名 (別項参照)





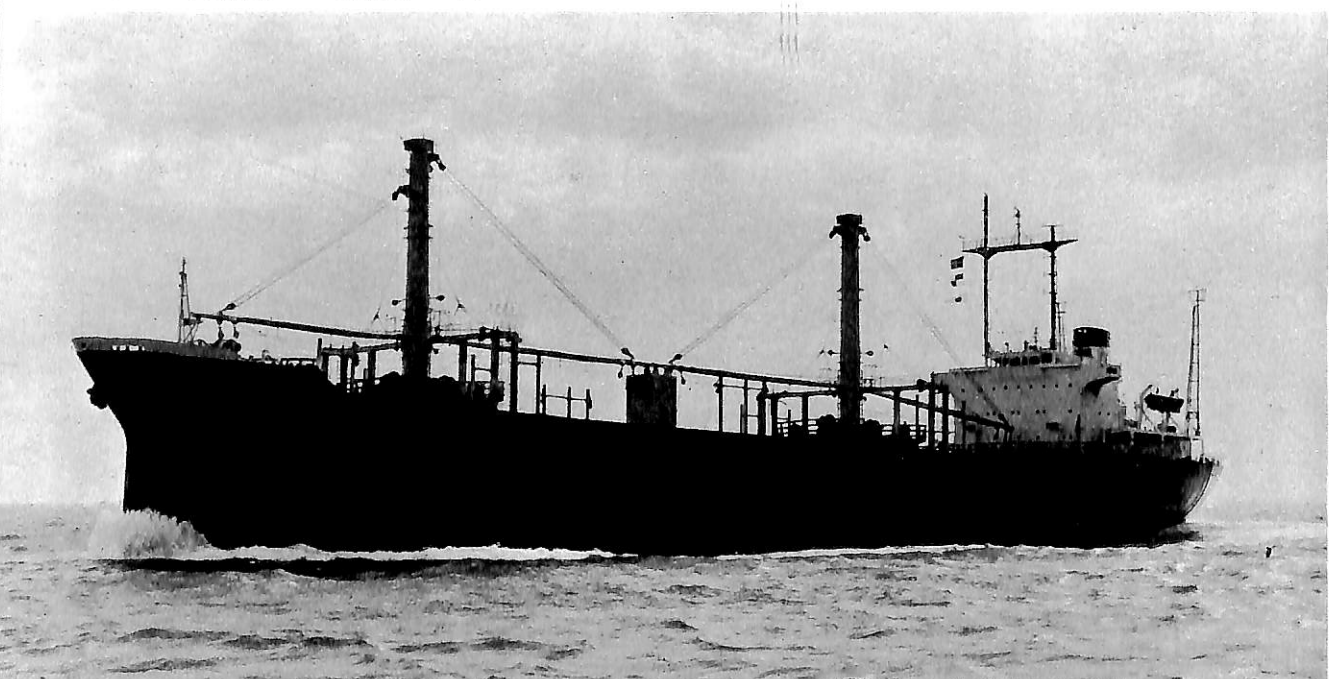
オリンピア キャリア
輸出撒積貨物船 **OLYMPIA CARRIER**

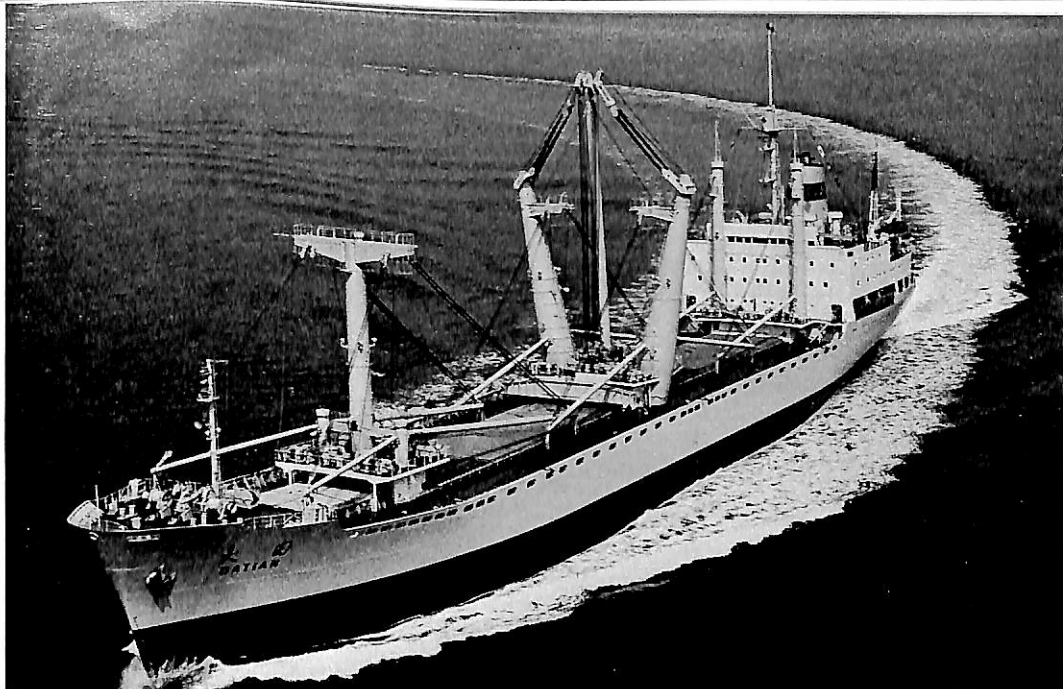
船主 Olympia Bulk Carriers Inc. (Liberia)
 株式会社白杆鉄工所佐伯造船所建造 (第1143番船) 起工 47-4-18 進水 48-12-27 竣工 49-3-15
 全長 144.930m 垂線間長 136.000m 型幅 22.000m 型深 11.900m 満載吃水 29'2 7/8"
 満載排水量 20,515Lt 総噸数 9,271.05T 純噸数 6,134.95T 載貨重量 16,376Lt 貨物艙容積
 (ベール) 20,444.06m³ (グリーン) 21,097.23m³ 艙口数 4 デリックブーム 22t×23.00m×4台
 燃料油槽 1,199.48m³ 燃料消費量 24.7t/day 清水槽 233.48m³ 主機械 IHI SEMT PIELSTICK
 14PC 2V 型 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 7,000 BHP (500/134.4 RPM) (常用) 6,300 BHP
 (482.7/129.7RPM) 補汽缶 Swiriyflow Composite×1基 7.5kg/m²G 発電機 AC Drip-Proof
 self-ventilating×3基 280kW 450V AC×440BHP×720rpm 送信機 JMA-158G JMA-153G7A-AC
 受信機 NTG-162 NTG-156-20 速力 (試運転最大) 17.241kn (満載航海) 14.8kn 航続距離
 12,000浬 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 凹甲板船尾機関 乗組員 43名

— 34 —

アザレア
輸出貨物船 **AZALEA**

船主 Golden Tide Naviera S.A. (Panama)
 波止浜造船株式会社建造 (第532番船) 起工 48-10-5 進水 48-12-22 竣工 49-3-15
 全長 138.46m 垂線間長 128.00m 型幅 21.40m 型深 12.00m 満載吃水 9.01m
 満載排水量 19,308.70t 総噸数 8,669.39T 純噸数 6,216.49T 載貨重量 15,300.04t
 貨物艙容積 (ベール) 18,425.44m³ (グリーン) 19,099.09m³ 艙口数 4 デリックブーム 22t×4台
 燃料油槽 1,756.97m³ 燃料消費量 28.5t/day 清水槽 699.00m³ 主機械 IHI16PC2V
 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 8,480/8,350PS (520/139.8RPM) (常用) 7,210/7,100PS
 (493/132.5RPM) 補汽缶 コクランコンポジット型×1台 発電機 400kVA×440V×900rpm×2台
 送信機 (主) 1kW (補) 75W 各1台 受信機 (主) 1台 (補) 1台 VHF 1台 速力 (試運転最大)
 17.650kn (満載航海) 14.3kn 航続距離 16,100浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型
 ウェル甲板船型 乗組員 30名



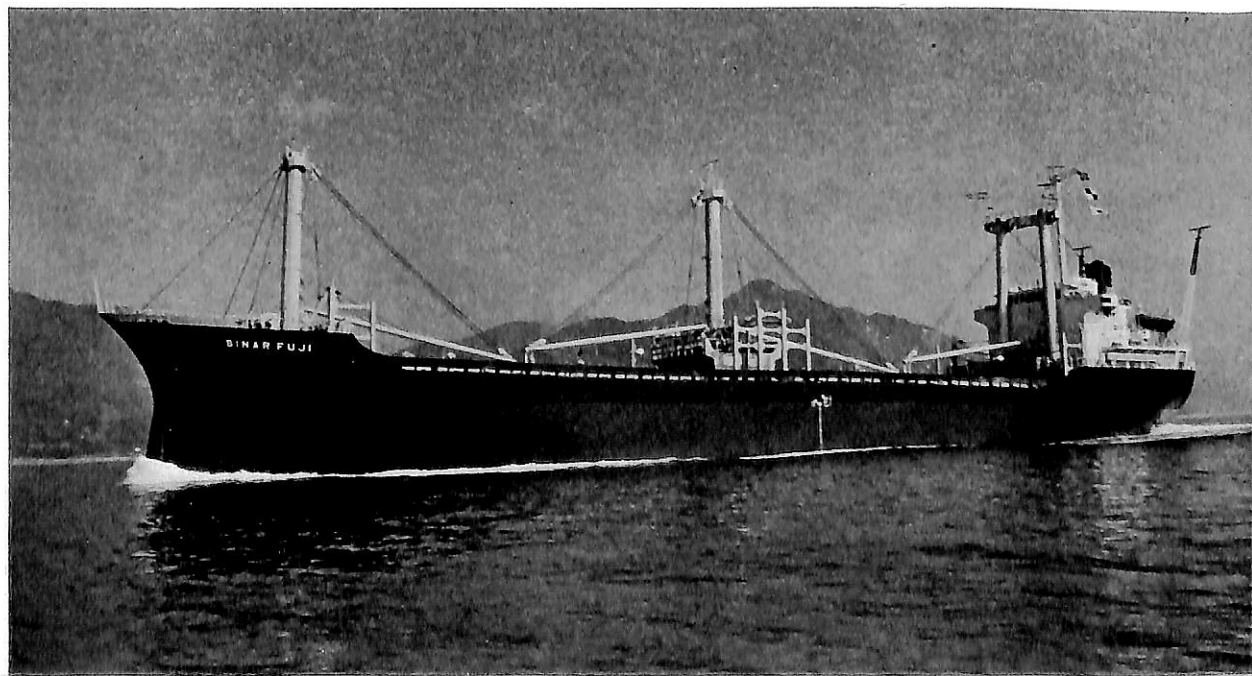


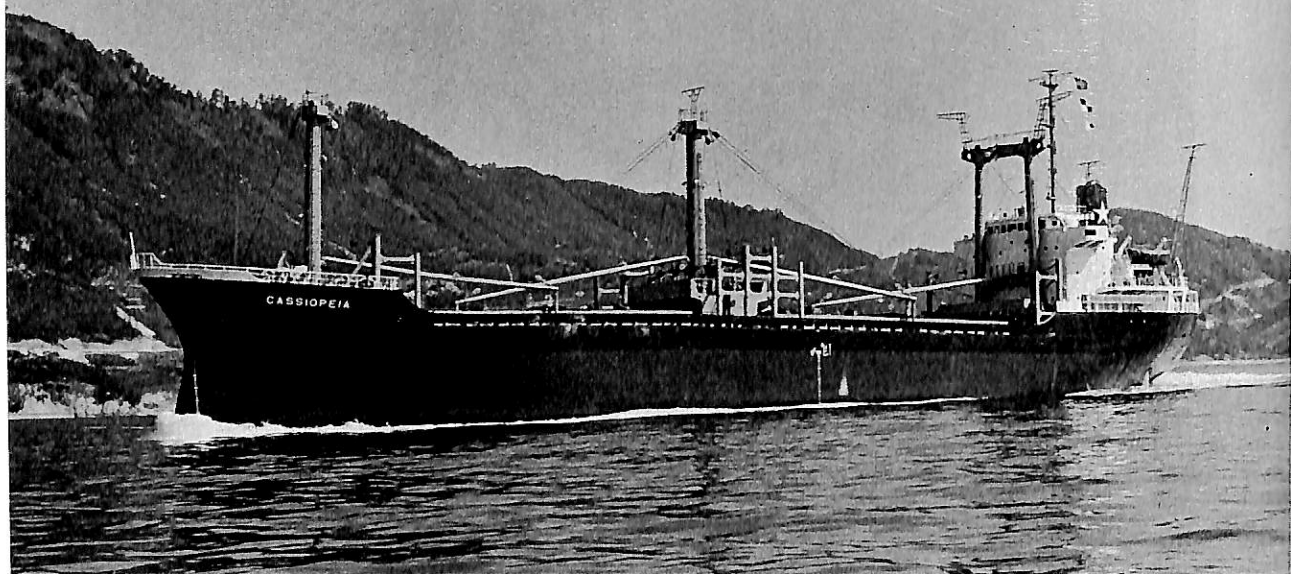
ダーティエン
輸出貨物船 **DATIAN (大田)**

船主 China National Machinery Import & Export Corp. (China)
 日立造船株式会社向島工場建造 (第4406番船) 起工 48-11-5 進水 49-2-5 竣工 49-5-11
 全長 154.90m 垂線間長 145.00m 型幅 22.00m 型深 12.00m 満載吃水 (ext) 9.082m
 満載排水量 20,613t 総噸数 10,715.31T 純噸数 5,782.3T 載貨重量 14,469t 貨物艙容積
 (ベール) 19,392.7m³ (グレーン) 20,574.9m³ 艙口数 3 デリックブーム 20t×10台 300t×1台
 燃料油槽 1,225.2m³ 燃料消費量 30.7t/day 清水槽 366.2m³ 主機械 日立 B&W 6K62EF
 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 8,300PS (144RPM) (常用) 7,600PS (140RPM) 補汽缶
 日立造船フレミングボイラ No. 4S×1台 発電機 自己通風防滴型 525kVA (420kW)
 AC400V×50Hz×750rpm×3台 送信機 (主) 1.2kW 1台 (補) 50W 1台 他1台 受信機 (主) 1台
 (補) 2台 速力 (試運転最大) 16.6kn (満載航海) 15.6kn 航続距離 14,600浬 船級・区域資格
 LR 遠洋 船型 Well decker 乗組員 55名 同型船 大城 (別項参照)

サイナー フジ
輸出貨物船 **SINAR FUJI**

船主 Rainbow Line Co. S.A. (Panama)
 今治造船株式会社今治工場建造 (第320番船) 起工 48-10-30 進水 49-1-8 竣工 49-2-22
 全長 119.88m 垂線間長 112.00m 型幅 20.50m 型深 9.55m 満載吃水 7.524m
 満載排水量 12,934kt 総噸数 5,797.05T 純噸数 4,311.78T 載貨重量 9,918.29kt 貨物艙容積
 (ベール) 12,130m³ (グレーン) 12,960m³ 艙口数 2 デリックブーム 20t×4台 燃料油槽 793.54m³
 燃料消費量 21t/day 清水槽 652.16m³ 主機械 神戸発動機 6UEC52-105型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 6,200PS (175RPM) (常用) 5,580PS (169RPM) 補汽缶 三浦製作所立型水管式
 7.9kg/cm 1,200kg/h 発電機 280kVA (450V)×2台 送信機 (主) MF 800W (補) MF 75W
 受信機 (主) 全波 (補) 全波 速力 (試運転最大) 16.581kn (満載航海) 13.75kn 航続距離 9,840浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 ウェル甲板型 乗組員 29名 同型船 TROPICAL HIBISCUS





カシオペア
輸出貨物船 CASSIOPEIA

船主 Royal Star Shipping Co. S.A. (Panama)
 今治造船株式会社今治工場建造 (第311番船) 起工 48-9-12 進水 49-3-1 竣工 49-4-10
 全長 110.15m 垂線間長 102.00m 型幅 18.30m 型深 9.20m 満載吃水 7.345m
 満載排水量 10,638.6t 総噸数 5,062.24T 純噸数 3,549.32T 載貨重量 8,186.6t 貨物艙容積
 (ベール) 10,227.58m³ (グレーン) 10,912.11m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×3台 20t×1台
 燃料油槽 "B"596.04m³ "A"82.26m³ 燃料消費量 20.09t/day 清水槽 580.91m³ 主機械 神戸発動機三菱
 6UET52/90型ディーゼル機関×1基 出力(連続最大) 6,000PS (198RPM) (常用) 5,400PS (191RPM)
 補汽缶 大阪ボイラコランコンポジット型800kg/h 600kg/h 発電機 280kVA×2台 送信機 (主) 短波
 A₁ 500W (補) 短波 A₁ 75W A₂ 200W 受信機 (主) 90kHz~30kHz (補) 100kHz~28MHz 速力
 (試運転最大) 16.585kn (満載航海) 13.5kn 航続距離 8,620浬 船級・区域資格 NK NS* MNS* 遠洋
 船型 ウェル甲板型 乗組員 28名 同型船 RIO COLORADO

— 36 —

アズマ グロリア
輸出貨物船 AZUMA GLORIA

船主 Eastern Glory Marine Corp. (Panama)
 渡辺造船株式会社建造 (第158番船) 起工 48-12-1 進水 49-3-14 竣工 49-4-23 全長
 117.90m 垂線間長 110.00m 型幅 18.00m 型深 9.00m 満載吃水 7.215m 満載排水量
 11,139.69t 総噸数 5,154.53T 純噸数 3,377.35T 載貨重量 8,240.50t 貨物艙容積
 (ベール) 10,569.20m³ (グレーン) 11,185.80m³ 艙口数 3 デリックブーム 20t×5台 燃料油槽
 785.19m³ 燃料消費量 17.2t/day 清水槽 814.93m³ 主機械 神戸発動機 7UET45/80型
 ディーゼル機関×1基 出力(連続最大) 5,000PS (230RPM) (常用) 4,250PS (218RPM) 補汽缶
 622kg/h×7kg/cm² 発電機 250kVA×7kg/cm²×300PS×900rpm×2台 送信機 (主) 全波 500W
 (補) 75W 受信機 全波 速力(試運転最大) 15.939kn (満載航海) 13.00kn 航続距離 13,540浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板船型 乗組員 34名



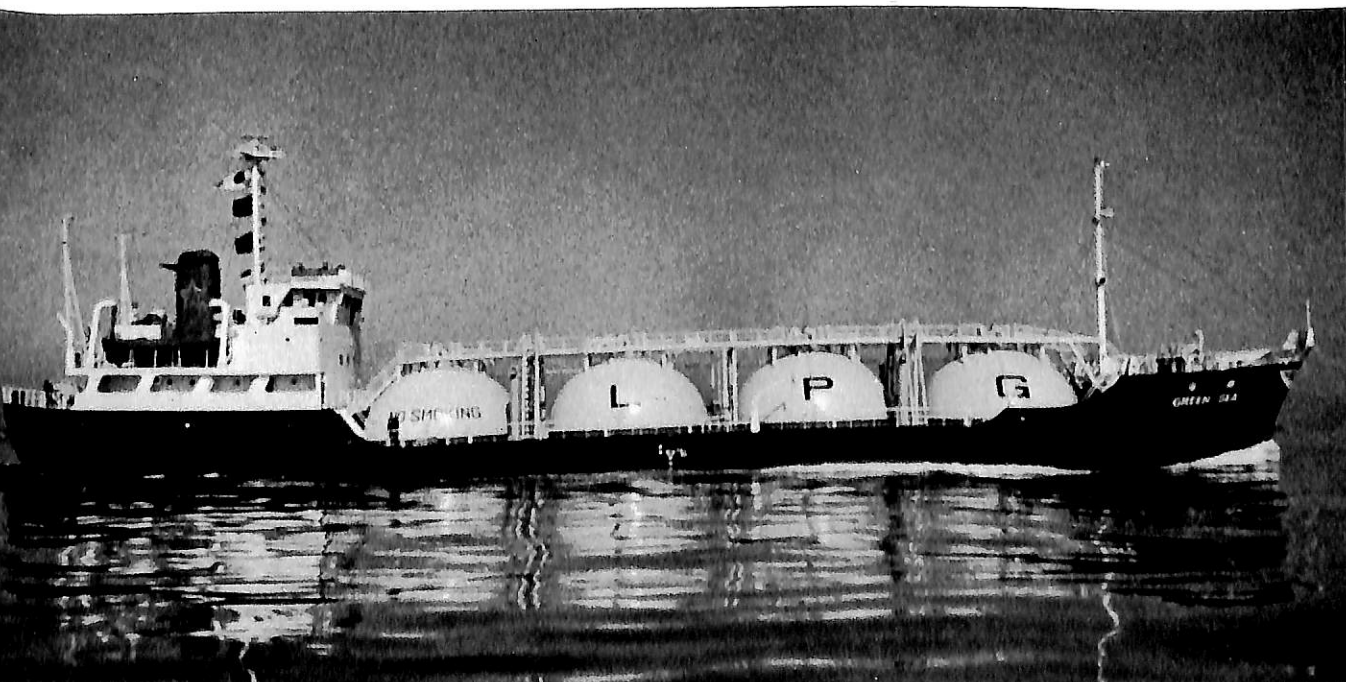


ペブル ビーチ
輸出貨物船 **PEBBLE BEACH**

船主 Highborn Shipping S.A. (Panama)		起工 48-10-23	進水 48-12-7	竣工 49-2-16
波止浜造船株式会社建造 (第531番船)		型幅 17.50m	型深 8.60m	満載吃水 7.032m
全長 110.00m	垂線間長 101.90m	純噸数 2,869.09T	載貨重量 7,417.19kt	貨物艙容積
満載排水量 9,734.56kt	総噸数 4,416.22T	艙口数 2	デリックブーム 15t×4台	燃料油槽
(ベール) 8,972.76m ³	(グレーン) 9,470.05m ³	清水槽 511.24m ³	主機械 日立 B&W 6K42EF 型	
578.20m ³	燃料消費量 14.5t/day	出力 (連続最大) 4,100PS (227RPM) (常用) 3,720PS (220RPM)	補汽缶	
ディーゼル機関×1基	出力 (連続最大) 4,100PS (227RPM) (常用) 3,720PS (220RPM)	発電機 大洋電機 180kVA×440V×900rpm×2台	送信機	
コ克蘭コンポジット型×1台	受信機 (主) SS-66×IIA形 (補) RA-301形	航続距離 8,350浬	船級・区域資格 NK 遠洋	船型
(主) 500W 1台 (補) 75W 1台	航続距離 8,350浬	船級・区域資格 NK 遠洋		
(試運転最大) 16.178kn (満載航海) 12.4kn				
ウエル甲板船型	乗組員 30名			

グリーン シー
輸出LPG船 **GREEN SEA** (鎮海)

船主 Oil Gas Carrier Inc. (Liberia)		起工 48-11-20	進水 49-2-4	竣工 49-4-2
徳島造船産業株式会社建造 (第368番船)		型幅 12.20m	型深 5.50m	満載吃水 4.613m
全長 73.22m	垂線間長 67.00m	載貨重量 1,413t	貨物艙容積 (グレーン) 1,624.895m ³	総噸数
1,456.83T	純噸数 918.08T	清水槽 75.0m ³	主機械 赤阪鉄工 6AHS-38 型	燃料油槽
149.78t	燃料消費量 7.4t/day	出力 (連続最大) 2,100BHP (300RPM) (常用) 1,785BHP (284RPM)	発電機 自動式交流発電機	
出力 (連続最大) 2,100BHP (300RPM) (常用) 1,785BHP (284RPM)	送信機 HF A ₁ 150W A ₂ 200W(pp)	MHF A ₁ 250W A ₂ 50W HF A ₁ 250W	受信機	
125kVA×2台	送信機 HF A ₁ 150W A ₂ 200W(pp)	航続距離 6,000浬	船級・区域資格	
全波 1台	速力 (試運転最大) 14.392kn (満載航海) 12.2kn	航続距離 6,000浬		
NK 遠洋	船型 凹甲板船型	乗組員 20名	同型船 BLUE SEA	





“船の科学館” 竣工

(開館 7月20日)

船の科学館の概略

所有及び管理	財団法人 日本海事科学振興財団
建設地	東京都江東区有明地先13号地の1
敷地面積	46,000㎡ (約14,000坪)
設置する施設	船の科学館本館
	建築面積 4,990㎡
	延床面積16,870㎡

写真に示す様に外観を約6万トンの客船に模した鉄骨鉄筋コンクリート造り、6階建のユニークな建物で、マストの部分に高さ70mの展望室がある。本館は冷暖房が完備している。また十分な耐震構造がとられている。

展示の特色

船の科学館は、船舶を中心に海運・造船・港湾・船員・航海・海洋開発等広く海事全般にわたる総合、かつ近代的な博物館であり、その建物の形状や展示方法などにおいて世界の博物館の中でも誇るに足るユニークなものである。これまでの科学館・博物館にありがちな類型的な展示方法をさげ、楽しみながら、しかも強く印象に残るよう展示構成されている。

その特ちょうは次の通りである。

- ① 青少年を主な対象としている。
- ② 細部にわたる煩雑な羅列的展示方法をさげ、各部門において基本となる原理・原則・重要な興味ある事項のみ取り上げ解説している。
- ③ 展示の比率は過去2、現在3、未来5、を目標とした未来指向型。青少年が楽しみながら海事産業の重要性を認識し、科学技術の啓発が人間社会の発展に果たす意味を明らかにしている。
- ④ 人間の英知がいかに船舶の発達、技術の発展を通じて

社会の進歩に効果があったかを明らかにしている。

- ⑤ 新しい展示方法として音響・映像を駆使している。
- ⑥ 見学者が見学の最後に楽しみながら、知識の復習ができるよう、ティーチング・マシンを設置している。

各階展示物の概要 (コーナー別)

1階 展示室

シンボルホール (プロローグ空間)
 新しい世界を求めて (映像・音響など装置空間)
 船のすべて (船の概要, 知識)
 船をつくる (造船, 船の原理)
 船を動かす (機関, 推進, 補機)
 船の未来 (原子力船, その他)

地下 展示室

海をひらく (海洋開発)

2階 展示室

船のあゆみ (歴史)
 世界を結ぶ海運
 港のやくわり
 思い出の軍艦
 海のまもり (海上自衛)
 海の幸をもとめて (漁船関係)
 海の安全 (海上保安)
 海をわたる (航海)
 船を動かす人々
 船をまなぶ (ティーチング・マシン)
 海に親しむ (海のレジャー)

3階 展示室

ナビゲーションコーナー
 (ラジコンにより模型船を操縦)
 モーターボート, ヨットなどの展示

6階 展示室

ブリッジ (船長コーナー)
 —あなたも船が動かせる—

5月のニュース解説

編集部

○ 海運造船問題

● 一般政治経済問題

- 5日(日)○国際通貨基金(IMF)は、サウジアラビア、イランなど産油国が、石油代金支払いに苦しんでいる開発途上国向けの借款に充てるため約27億6,000万ドルのきょ出を約束した、と発表。
- 8日(水)○米国のコースト・ガード(沿海警備隊)は、7月1日から海洋汚染防止規則を施行するが、同国へ配船される日本船にも重大な影響を及ぼしそうだ。これにより同国と同国の管轄地域(パナマ運河など)に配船されるコンテナ船、石炭船、木材船、タンカーなどは、同規則で決められた装置を設置しないかぎり就航不能となる。
- 9日(木)●静岡県伊豆半島を中心に大地震が発生、静岡・南伊豆町一帯で大きな被害を出した。
- 10日(金)○日本船舶輸出組合は、このほど4月の輸出船契約実績をまとめた。それによると合計20隻、423,650総トン、約667億円で、前年同期比で大幅減となった。とくにこれまで輸出船の主力となっていたULCC、VLCCの契約が1隻もなく最大船型が12万トン型と、中小型化の傾向を見せたのが特徴となっている。このため延払い船が40% (昨年度間平均20%) と増えた。
- 14日(火)○運輸省海運局による4月中の海外売船実績はわずか4隻、計2万2千総トンに過ぎなかった。これは今年2月の4隻とともにここ数年来の最低水準である。4隻とも内航船主の船舶で外航2船主80社の売船は全日海の全面規制が響いて1隻も行なわれていない。
○政府は第10回参議院通常選挙の日程を6月14日公示、7月7日投票とすることを閣議決定した。
- 16日(木)○OECD造船部会は、この日と17日の両日パリで開いた会合で、船舶の輸出信用条件の改訂を決めた。これにより頭金30%、延払い期間7年、金利年8%以上という新しい金利協定がスタートすることになる。
- 18日(土)●インドが初の核実験を行なう。
- 24日(金)○ブラジル政府は同国に超大型修繕船工場を建設する計画を進めているが、この事業に参加する造船所を、来月初めの関係閣僚会議で選定するようである。参加造船所は現在のところ同国イシプラスと、ポルトガルのリスナベの両社に

絞られている。

○通産省と日本船舶輸出組合は、エジプト向け円借款の対象品目に船舶を入れる問題で協議していたが、このほど新造船4隻を対象品目に入れてもらうよう、エジプト海運省に働きかけてゆく方針を固めた。これは日本政府がエジプト人に対して行なう1億ドルの円借款品目に船舶を組入れようというもので、船型と隻数はエジプト国営船舶運航会社エコナビ社が購入を希望している3万重量トン型タンカーと、バルクキャリア2隻ずつを考えている。

28日(火)○運輸省船舶局は73年の船用主機関生産概況をまとめた。これはロイド統計、モーターシップ誌をもとに、73年中に進水した2千重量トン以上の商船に搭載した主機関を対象に調査したもので、ディーゼル主機関の生産は806隻分、990台で前年比で249台減少であるが、1台当りの馬力ではタービンが5.3%増加したのに対し、ディーゼルは9.6%増加となっている。また日本は14年間首位を占め、73年は世界の46%に当たる580万馬力を生産したが、対前年比で5.7%の減少となっている。(詳細は本文参照)

29日(水)○輸入貨物輸送協議会は48年度の輸送実績をまとめた。同協議会メンバー66社によるわが国輸入カーゴ主要7品目(石油を含む)の総輸送量は3億2,590万トンで、前年より4,600万トン増加している。カーゴ別の輸送実績は鉄鉱石9,945万トン、石炭3,910万トン、木材3,611万トン、塩276万トン、穀物462万トン、非鉄鉱664万トン、石油1億3,722万トンとなっている。前年度比較では7品目とも増加しているが、特に鉄鋼原料である鉄鉱石が前年度より1,830万トン、石炭が640万トンとそれぞれ増えているが目立っている。

30日(木)○中核6社は6年間にわたって、加州ロスアンゼルス郡とコンテナ・パンの固定資産税問題で係争してきたが、同州裁判所は日本船主の主張を全面的に認める判決を下した。このためロス郡に続いて同固定資産税の支払いを要求していたワシントン州キング郡は、課税通告を撤回する意向をみせており、日本船主の全面的勝訴が確実となった。

○今後の造船業の問題点について

わが国造船業は、建造量において、昭和31年以降18年間にわたって世界の首位を占めており、特に最近は、世界の半分の建造実績をあげている。

これは、わが国の造船業が世界に先きかけて大型船建造施設の整備を行ない、造船技術の向上に努める等国際競争力の強化を図ってきた結果である。

現在のわが国造船所数は、500総トン以上の船舶を造修することができるものは180工場、それ以下の中小規模のもの約1,300工場であり、中小規模のものうち、約500工場は木造船所である。

また、これら造船所の従業員数は、鋼造船業約17万人、木造船業約9千人、下請企業等8万人、合計約26万人である。

現在、わが国の500総トン以上の船舶を造修し得る設備は次のとおりである。

設備能力 設備規模	49年5月1日現在	
	建造設備	修繕設備
500G/T ~ 5,000G/T	152	118
5,000 ~ 30,000	67	59
30,000 ~ 100,000	44	18
100,000 ~	15	13
合 計	278	208

新造船の受注量は、昭和48年度、輸出船が2,771万総トン、国内船が608万総トン、合計3,379万総トンでありこれまでの最高を記録した。これにより現在の手持工事量は、主要造船所35工場で、合計630隻、50,103千総トンであり、この手持工事量は過去の工事実績からみて、約4年分の工事量に相当する。

このようなわが国造船業にとっても、将来の需給バランス、最近の資材コスト等の高騰の影響は大きく、種々雑多な問題に直面している。以下にわが国造船業の今後にとって重要だと考えられる問題を掲げるものとする。

① 長期的な船舶建造体制の確立

昭和50年度以前に稼働を開始する建造施設の整備については、昭和50年度に需給の均衡をはかることを目標として、実際の需給状況に基づいて建造需給の動向を慎重に検討すると共に内外における経済情勢の推移に十分留意しつつ（昭和46年6月、海運造船合理化審議会の答申）、これが進められてきた。

特に、最近では、船型の大型化の進展に対処するため大型建造施設の整備が進められているが、この整備にあたっては、わが国の建造能力が急速に増加することを抑

制するとともに、中小造船業者への圧迫を少なくするため施設を大型化するに際しては、既存旧施設をできるだけスクラップまたは、縮小する努力がなされてきた。

昭和46年6月、運輸省から上記審議会に提出された昭和50年度のわが国の建造需要量は約1,870万総トンであるが、これを目標に建造施設の整備を進めた結果、昭和50年度までに稼働を開始する施設については、ほぼ整備を完了したと考えられる。

一方、修繕施設については、船型の大型化等修繕需要の動向に十分配慮しつつその整備が行なわれてきた。

現在昭和51年度以降に稼働する造船施設の建設が大手造船所を中心に計画されているが、これらについては、昭和55年~60年頃の建造需要量、需要の動向およびこんごの施設整備方針等に関する海運造船合理化審議会の運輸大臣に対する答申をまわって、これに基づいて対処することとなる。

しかしながら、現今の石油等エネルギー情勢の動向は先行きの予測を極めて困難な状態としている。

② 造船業の国際協力の推進

世界の新造船の約半分を建造し、世界造船業界の主導的立場にあるわが国としては、国際協力に十分留意しつつ、今後の発展を図っていく必要がある。

国際協力については、先進諸国における協調と開発途上国に対する経済・技術協力がある。

まず、先進諸国間における協調は政府間ベースではOECD（経済協力開発機構）造船部会の場合を通じて正常な競争条件の確立を目的として、現在までに「船舶の輸出信用に関する了解」（昭和44年5月）、「造船業の正常な競争の障害の前進的除去に関する一般取極め」（昭和47年10月）等の成果を上げている。

今後の問題として大きなものは、まず将来の新造船需給問題であり、47年11月には造船部会の下にサブ・グループが設置され、そこで将来の新造船の需給見通しの作業が行なわれている。（1975年の世界の供給量表1）

また輸出信用に関しても、最近の世界的な高金利状況を反映してか、49年5月の第23回造船部会から従来の「頭金20%以上、期間8年以下、金利7.5%以上」から「頭金30%以上、期間7年以下、金利8.0%以上」に引き上げることが決定され、OECD理事会の決議をまわって49年7月1日から実施される見通しである。

次に開発途上国に対する経済・技術協力については、近年特に東南アジアを中心とした諸国からの造船業に関する協力要請には根強いものがあり、わが国としてはこれら開発途上国に対し、充分その要請に答えてきたが、

今後ともこれら諸国の海運・造船政策と調整を図りつつその国情に適合した協力を実施して行く必要がある。

③ 船舶輸出の現状と対策

わが国の輸出船建造量は昭和48年度において978万総トン（竣工ベース、一部推定を含む）とわが国全船舶建造量の69%を占めており、造船業に必要な工事量確保に重要な役割を果たすとともに、その輸出額も40億ドル（通関実績）と鉄鋼（59億ドル）について第二位を占めており、わが国全体の輸出額の10%に達している。

このことからわかるように、造船業はわが国輸出産業の担い手として重要な役割をはたしている。

48年度に竣工した船舶の大部分は現金払いによるものであるが、これは受注時期（45年、46年、47年頃に受注した船舶である）における世界的な低金利、国際通貨不安等の短期的な要因に基づくものであり、最近の世界的な高金利状況からすれば、今後は延払い船が増加するものと考えられる。この延払い輸出に関しては日本輸出入銀行からの融資が重要な役割をはたしており、48年度の船舶向け融資額は1,515億円に達している。

わが国船舶輸出の安定的確保と造船業の健全な発展を図るためには今後とも所要の輸銀資金を確保して行く必要がある。

表 1 世界の新造船供給量（千総トン）

国名	1971～1972年平均	シェア	1975年	シェア
日本	12,200	45.8%	18,260	46.1
スウェーデン	2,059	7.7	2,745	6.9
西ドイツ	1,694	6.4	2,474	6.3
スペイン	1,288	4.8	1,960	5.0
英国	1,294	4.9	1,650	4.2
フランス	1,038	3.9	1,421	3.6
デンマーク	882	3.3	1,215	3.1
ノールウェー	914	3.4	1,158	2.9
イタリー	901	3.4	1,157	2.9
オランダ	680	2.6	980	2.5
フィンランド	283	1.1	365	0.9
ベルギー	200	0.8	226	0.6
その他の OECD 加盟国	856	3.2	1,569	4.0
O E C D 計	24,289	91.3	35,180	89.0
OECD 非加盟国	2,306	8.7	4,340	11.0
合計	26,595	100	39,520	100

○運輸省、船舶積量測度法改正準備室を設置

運輸省船舶局は現在船舶局内に「船舶積量測度法改正

準備室」を設置し、IMCOが1969年5月に採択した「船舶のトン数測度に関する国際条約」の政府批准とこれに伴う国内措置として、船舶積量測度法および関係法令改正等の具体的な検討に入る予定である。船舶のトン数測度に関する国際条約は従来「船舶積量の内法容積を測度」に算定していた総トン数を「容積の対象を内法容積から型容積」に変更しようというのが骨子でそのほか以下のようなものがある。

- ① 総トン数算定の対象を全蔽囲場所
- ② 純トン数の算定は総トン数から控除する方法をやめ、貨物倉、満載喫水および旅客定員が関係するところとする。
- ③ 遮浪甲板の概念は純トン数に残す。
- ④ トン数マーク方式（二重トン数方式）の廃止等。

これらは現行と大幅に異なった算定方式となっておりこの影響は、臨調法、漁船の許可基準、船舶職員法、トン税をはじめ関係法令の多種多様に及ぶものと考えられる。

IMCOでは、この国際条約を1969年に48ヶ国の政府代表で採択し、わが国を含む38ヶ国が受諾を条件に署名している。しかしながら条約発効には「受諾国の船腹量が世界の65%以上となった日から2年後で、25ヶ国以上の国が受諾すること」が条件であり、現在はイギリス、ノールウェー、ソ連、リベリア等16ヶ国が受諾しそれらの国の保有船腹は45.71%に達しているだけである。

このため、日本、アメリカ、フランスの今後のなり行きが注視されているが、アメリカは現在すでに国会に提出中で、わが国も船舶安全法の一部改正により国内体制がある程度固まったものとして、早急な実施をメドに諸手続きの具体化に入ろうとしている。

わが国の国内体制に関するこれまでの見直しでは、51年1月の国会に提出し、政府批准を行なうとともに船舶積量測度法の一部改正をはかる予定であったが、関係法が多数に上るうえ、なおかつ大蔵省・通産省、海上保安庁自治省など各省極めて手広いので、今後かなりな時間を要するように考えられる。

とくに、トン数算定の違いから、漁船の許可基準、船舶職員法の改正、トン税などによる漁船およびカーフェリー等の内航船が直接大きな影響をうけ、大幅な見直しが余儀なくさせられる見通しである。

新造船紹介 (新造船写真集参照)

《宮田丸》

三菱重工業・長崎造船所で建造された出光タンカー向け29次油槽船“宮田丸”(254,163DWT)は、沖ノ嶋丸、高宮丸と同型船であり、引渡し後は日本～ペルシャ湾航路に就航する。本船の特長はつぎのとおりである。

- (1) 満載時の船体の撓みを軽減し、万一の衝突時の油の流出量を軽減するため、貨油槽部と2組の専用タンクを持つ。
- (2) 煙害防止のため、当社で開発した三菱式鳥居型ブリッジを持つ。
- (3) 油槽部の防爆のため、イナートガスシステムを装備している。
- (4) 作業の効率向上を計るため、全油槽に固定式タンククリーニング装置も装備している。
- (5) 単調な航内生活から乗組員を解放するため、光学、電子、機械技術を駆使したインドアゴルフシステムを装備している。
- (6) 火災予防のため、居住区にガス検知装置を持つ。
- (7) 機関の無人化(MO)がより有効となるように当社開発のMUS5000を装備し省力化を計っている。

《大本州丸》

三井造船・藤永田造船所で建造された板谷商船向け重量トン型チップ運搬船“大本州丸”(43,273DWT)は、船首楼を設けず、船尾に居住区および機関室を配置した全通甲板一層を有する平甲板型船で引渡し後は主として北米と日本との間に就航する。本船の特長はつぎのとおりである。

- (1) 本船は比重の小さなチップを運搬する関係上、船の大きさに比較して吃水を浅くとり、特に大きな乾舷を有している。
- (2) 船艙は5艙に区画し、第3船艙をバラスト兼用船艙とするとともに、他の船艙より短かくしている。
- (3) 荷役装置は効率の良い自走式三井パセコ型ガントリークレーン2基のほか、上甲板左舷および船首部横方向にベルトコンベヤーを装備して荷揚げの便を図っている。なお、ガントリークレーンには船艙内のチップを集めるためのブルドザー搭載用として10.5トンのジブクレーンを装備している。

- (4) 機関部は船橋操舵室および機関部制御室から主機関の遠隔操縦ができるよう設計されている。また自動制御装置、遠隔操縦装置を大幅に採用し、船級協会の“MO”資格を取得するための機関室の無人化がなされている。

《BRITISH RENOWN》

三菱重工業・長崎造船所で建造された英国のミッドウェイタンカーカンパニー(BP Medway Tanker Co., Ltd.)向け油槽船“BRITISH RENOWN”(270,025DWT)は当社開発261型シリーズの欧州船主向け第2船で引渡し後はペルシャ湾～英国に就航する。本船の特長はつぎのとおりである。

- (1) 荷役作業の効率化を計るため、貨油タンク部は主貨油管を廃止し代りに隔壁バルブを設け、更に専用バラストタンクを廃止した完全フリーフローシステムを採用している。更にまたオートストリップニングシステムを採用して浚油作業の短縮と自動化を計っている。
- (2) タンク洗浄を容易にするためすべての貨油タンクに固定式タンククリーニングマシンを装備している。同時にタンクの防爆対策として、イナートガスシステムを採用し安全性の向上を計っている。更にまた、タンク洗浄台の油水分離の向上を計るため3個のスロップタンクを設けて、3冷セッティングを施し海洋汚染防止に対処している。
- (3) 機関部品および糧食積込み用としての従来のモノレールに代るものとして大型ガントリークレーン(12t)を設け糧食コンテナ積込みを可能としている。
- (4) 居住区は防火構造とし、また居住区前面外壁にはウオータカーテン装置を施すなど防火消火に特に留意している。
- (5) 機関部はロイド船級協会最高級の自動化(UMS)を適用し、また油に適した当社開発の総合監視装置(三菱監視警報装置MUS-3000)を輸出船として本船に採用してある。

《CHEVRON NAGASAKI》

三菱重工業・長崎崎焼工場で建造されたりベリアのシェブロントランスポートコーポレーション(Chevron Transport Corp.)向け油槽船“CHEVRON NAGASAKI”

(264,006DWT) は、当社開発261型の第8番船で“L. W FUNKHOUSER”も同型船であり、引渡し後はベルシャ〜ヨーロッパ航路に就航する。本船の特長はつぎのとおりである。

- (1) 保守の容易化を目指し下記の対策をたてた。
 - ① 貨油および脚荷水タンク内に広範囲な特殊塗装（ピュアエポキシを実施）
 - ② 海水用パイプは高級材または特殊塗装を採用
 - ③ 機器バルブに鋳鋼または青銅鑄物を大幅に採用
 - ④ 全モーター用甲板機械に全閉型を採用
- (2) 防火、消火、人命安全を重視し下記の対策を計った。
 - ① 居住区完全不燃化
 - ② 交通装置等安全面を細く配慮
- (3) 高自動化実施
 - ① 機関部ブリッジコントロール採用
 - ② 貨油バルブ全面リモコン実施
- (4) 居住区を機関室と完全分離
- (5) 吹抜型居住区の採用
- (6) タンク内での爆発防止のため、INERT GAS SYSTEM を装備している。

《ARISTOKLEIDIS》

三井造船・藤永田造船所で建造されたパナマのマリネアス・ジェネラレス社 (Marlineas Generales S. A) 向け重量トン型貨物船 “ALISTOKLEIDIS” (18,582 DWT) は当社が多目的標準貨物船として開発した三井コンコード18型で一般雑貨・穀物・石炭・鉱石をはじめコンテナも積載できるように設計されている。14隻受注しておりその第8船目である。本船の特長は次のとおりである。

- (1) 甲板は一般雑貨の積載に便なるよう、全通した固定の第二甲板を装備するとともに、第二甲板上は、全面にわたり5トン用フォークリフトを使って荷役できるよう補強されている。
- (2) 貨物艙は第一貨物艙を除き、上甲板、第二甲板とも2列艙口とし、荷役設備は14本の10トンデリックブームのほか、50トンのヘビーデリックブームを配置して荷役能率の向上を期している。
また、揚貨機をはじめ揚錨機、係船機は安全かつ確実な電動油圧駆動方式を採用している。
- (3) コンテナは、艙内および暴露甲板上を含め、20フィート型コンテナ172個、10フィート型コンテナ66個の合計238個が積載可能である。
- (4) 第二甲板の各ハッチカバーは、ヒンジにより左右両

舷に開放できるようになっており、開放時にはシフティングボードあるいはグリーンフィーダーの一部として利用できる。このため石炭をはじめ各種比重の穀物を安全に運搬することができる。

- (5) 機関室は高度の自動化を採用し、LR船級協会の無当直証書“UMS”を取得するのに十分な装備がなされている。
主機は機関室の制御室および船橋より操縦され数々の安全装置を設けている。また機関室内の火災に対しては、検知装置を設け、船橋および居住区へ警報するようになっている。
- (6) その他、ダイニングルーム、スモークルームを含む全居住諸室は冷暖房設備が設けられ、ジャイロコンパス、オートパイロット、エコサウンダー、コースレコーダー、ディレクションファインダー等近代的な航海機器を完備して、安全な航海を期している。

《大 田》

日立造船・向島工場で建造された中国機械進出国総公司むけ重量トン型貨物船“大田”(14,300DWT)は昭和47年中国造船工業視察団の来日、当社技術者の訪中など精力的な技術交流を通じて受注した貨物船の第2船である。船名は第1船“大城”と同様に、中日友好協会名誉会長郭沫若氏の筆によるものである。本船の特長は次のとおりである。

- (1) 重量物および長尺物の搭載ができるよう、300トンスタルケン式ヘビーデリック1基、3つの各倉口に20トンデリックを設けるとともに倉内はフォークリフトが入れる全通の第2甲板付長大倉となっている。
- (2) 船体は、中国の冬期のきびしい気象条件などを考慮して耐氷構造を採用している。
- (3) 甲板設備および荷役設備は全電動式を採用している。また、船首マストにテレビカメラ、操舵室前部にテレビモニタを設け、出入港時の安全をはかっている。
- (4) 機関部は、主機関、補機類に対して遠隔操作、自動制御および監視装置を装備し、また24時間の無人運転ができるようロイド船級協会の“UMS”を取得することになっている。
ロイド船級協会の“UMS”は、日本船級協会の“MO”に匹敵するものです。
- (5) 海上汚染防止のため、本船上で廃油処理を行なえるよう廃油焼却炉“日立造船HIMUT-30”を搭載している。

地質調査船“白嶺丸”について

三菱重工業株式会社下関造船所

造船設計部

1. まえがき

本船は金属鉱業事業団殿御注文にて三菱重工業株式会社下関造船所において建造されたわが国初の本格的海洋地質調査専用船である。本船の基本構想は昭和46年に通商産業省に設置された地質調査船建造委員会において検討され、並行して社団法人「漁船協会」に建造仕様書の作製が委託された。その後47年4月に至り、金属鉱業事業団が建造を担当されることになり、前記仕様書・関連図面をもとに47年8月入札を行ない、同年8月7日当社と建造契約を結び、直ちに当社下関造船所において詳細設計に着手した。

本船の如き特殊船では、複雑な艤装を伴うので承認図提出の段階での変更は極めて影響大きく、建造工程への悪影響も予想された。従って設計着手に先立ち、十分な打合せを行ない、ユーザ側の考え方を設計者に伝えるため建造委員会の下部機構として分科会・打合せ会を随時開催し思想統一を計った。契約後竣工までに実に40回に近い打合せを行なった結果、船主の適切な御指導と御協力により工程に影響するような大きな変更もなく順調に建造が進み、48年4月19日起工、同年10月16日進水、49年2月総ての工事を終了した。引続き3月上旬に9日間にわたって各種試運転を実施し、本船の特殊性能・特殊装置などを確認し、十分満足し得る成績を得て3月31日引渡された。現在同船は千葉港を基地として各種調査業務に活躍を始めたところで、その成果が期待されている。

2. 船体部

2.1 概要

本船建造にあたり、船主よりご要望のあった基本的事項は次の通りである。

- (1) 総トン数は約1,800トンとすること。
- (2) 載貨重量は満載吃水5.00mにおいて約900トンとすること。
- (3) 良好なる復原性および凌波性を有し、特に漂流または微速航海時において調査・観測作業に支障をきたすような激しい横動揺を生じないこと。

(4) 微速航海時および定点を保持するため良好なる操縦性を有すること。

(5) 居住区、研究室等は防音・防振・防熱および換気対策を十分考慮すること。

などであるが、これらのご要求に答えるため本船建造に先立ち

(1) 与えられた馬力で可能な限り高速を出し、微速航海時の操縦性を確保するための舵面積およびバウスラスト馬力を決定し、また優れた凌波性を得るため、当社長崎研究所水槽にて抵抗・自航試験の他に耐航性能試験を実施した。

(2) 微速航海時、後部作業甲板に対する煙害を防止するため長崎研究所にて風洞試験を実施した。

(3) 研究室内機器配置を決定するため実物大モックアップを作製し、また後部甲板の機器配置を決めるために1/20の木製模型を作製し、慎重に検討した。

(4) 防振に関しては、各種の計算を実施すると共に、本船進水後岸壁において起振器による振動試験を実施し必要箇所には補強を実施した。

など性能向上について十分研究を行なって、本船の建造に着手した。

2.2 船体部主要要目

船型	全通船楼甲板船
航行区域	遠洋区域
船級	NK(NS*, MNS*)
適用法規	船舶安全法および関係法令 SOLAS1960, ICLL1966 パナマ運河規則, スエズ運河規則
全長	86.95m
垂線間長	77.00m
幅(型)	13.40m
深さ(型)	5.30m
計画満載吃水(型)	5.00m
総トン数	1,821.60T
純トン数	548.94T
載貨重量	951.4kt
容積 燃料油タンク	620.46 m ³

清水タンク	258.42 m ³
バラストタンク	236.27 m ³
乗組員 職員	11名
部員	24名
研究員 (主席1, 次席1を含む)	20名
合計	55名
速力 試運転最大	17.78 kn
満載航海	15.00 kn
航続距離 (15 knにて)	15,000浬
甲板機械 揚錨機	電動 9 t×9m/min 1台
キャプスタン	電動 5 t×20m/min 2台
デッキクレーン	電動 2 t×9m 1台
	電動 1.5 t×10.5m 1台
ダビットクレーン	電動 6 t×6.5m 1台
操舵機	電動油圧 5.5kW 2台
糧食冷凍機	フロンR-12 5.5kW 2台
冷暖房装置 居住区および研究室	5.5kW 3台
機関制御室	0.7kW 1台
交通艇	19呎 F. R. P. 1隻

2.3 一般配置

本船は一般配置図に示すごとく、機関室を中央にもつ全通2層甲板船で、その下層甲板下は前部よりバウスタスタ室、エアコン室、発電機室、主機室、補機室およびウインチ室などの機械関係と諸タンクにあてた。下層甲板上は前部は調査機器庫、糧食冷蔵庫、部員居住区とし後部は第5研究室、調査機器庫、舵取機室などとし、上層甲板を主作業甲板とした。この甲板の船内には前部にサロンを、左舷側にギャレーおよび食堂、右舷側に研究員室、後部に第2～4研究室を配置した。端艇甲板上には前部に会議室、左舷側は研究員室、右舷側は士官居室とし、後部に第1研究およびウインチ制御所を設け、航海船橋甲板には操舵室、海図室、無線室などを配置した。

本船一般配置上の特長は、従来の一層甲板船に替えて二層甲板船とし、部員居室を下層甲板上に収め上層甲板を主作業甲板としたことで、この結果

- (1) 船尾作業甲板が水面上適当な高さとなり、また十分な大きな面積をとることができた。
- (2) 甲板室が比較的小さくできたため、甲板室両側に前後部作業甲板間の通路を設けられ、作業上非常に便利となった。
- (3) 制約された総トン数の中で、主機室・ウインチ室をトン数に関係なく大きくできた。
- (4) ウインチ室が作業甲板下に納まっているため、作業

甲板上は前後を通じて平坦になり観測機器類の配置が容易となった。

2.4 船型

傾斜船首、巡洋艦型船尾とし、船型要素決定に際しては下記の点に注意した。

- (1) ソナードーム：本船は4種の音響測深機を有するがこれらの送受波器取付のため船首下部に専用ドームを設けた。ドーム位置は、気泡発生による機器性能への悪影響を避けるため船首部とし、ノルマルパウでは形状が不整となるので、推進、音響両性能を考慮してソナードームを包むようなバルバスパウとした。水槽試験時に気泡発生状況を調査したが異常なく、試運転時にも好調に作動していることが確認された。
- (2) 速力：与えられた馬力で可能な限り高速を出し、また、優れた凌波性の船型とするため、建造に先立って当社長崎研究所にて水槽試験を実施した。その結果、比較的小型船でありながら3,800 P Sの高馬力エンジンを搭載したことと相俟って、試運転最高速力17.78ノットを記録し、航海速力15.0ノットを確保できた。
- (3) 動揺性能：観測作業に影響の大きい動揺に対してはスタビライザ・アンチローリングタンクなどは特に設けなかったが、重心の選定、船型には十分考慮を払い動揺の少ないものとした。特に吃水を、小型船としては深い5.0mとし、風圧側面積と水中側面積の比をできるだけ小さくした。その結果、本船の動揺周期は12～13秒で乗心地良く極めて好評である。
- (4) 操縦性：同一地点での観測作業が容易にでき、風潮流などに流されぬよう、また、超微速で操船できるよう、可変ピッチプロペラ、バウスタスタを装備し、舵面積も大きく、舵角も45度とれるようにした。これらのパワーを決定し、本船の操縦性能を確認するため、長崎研究所耐航性水槽にて模型試験を実施したが、本船試運転結果とも良く一致し、優秀な操縦性能を有することが立証されている。

2.5 船体構造

船体構造は横肋骨方式とし、プルワーク取付を除き全溶接構造である。部材寸法はルールは勿論高馬力主機を搭載するため、耐振性に重点を置いて決定した。

研究船として最も重要なことは、精密計器による観測作業に悪影響をおよぼさぬよう、防振に注意することである。このため、船殻設計に際しては、研究室・居室の側壁・床に対し、鋼板・梁・防撓材で構成されるパネル構造につき固有振動数のチェックを行ない、主機械・プ

ロペラによる振動と共振せぬよう、必要に応じ増厚ガード増設などの補強を実施した。

また、この確認のため本船進水後、48年11月当所岸壁において起振器による振動試験を実施した。その結果、各振動数において研究室を始め各居住区とも有害な振動は認められなかったが、船尾作業甲板後端付近にてプロペラ振動数に近い900rpmに共振点があることが判った。この部分は甲板面積を確保するため、線図としてはかなり無理をして広げたところで、対策として下部舵機室内にピラーを増設した。

2.6 居住設備

研究者が、長期航海で十分な研究成果をあげ得るよう全船冷暖房を採用し、快適で衛生的な設備を施した。空調装置は使用目的などにより居住区を2系統、研究室1系統、機関制御室1系統とし、各系統ごとに調整された空気をダクトにて導き、所定の温湿度条件を満足させるようにした。空調装置は圧縮機、電動機、送風機、空気冷却気、加湿器などを組込んだパッケージタイプである。

また、本船は国際航海に従事するため、船内設備および内装についても国内的な一級船として諸外国に引けをとらぬよう、壁材・床材の詳細迄船主のご協力を得て打合せの上決定した。特に会議室、サロンの装飾には注意を払い、壁画は落着いた漆絵とした。

一方、長期航海時の乗組員、研究員の無聊を慰めるため畳敷きの娯楽室を設けるなど、趣向をこらしてまとめた。

2.7 甲板機械および観測補助設備

甲板機械としては、船首部に揚錨機、船尾にキャブスタン、前後部作業甲板にそれぞれ2t、1.5tデッキクレーン、左舷中央部に6tダビットクレーンを有する。

本船搭載の観測機器の中、大物の一つに大陸棚海底の基盤岩を採取する試錐機がある。これを使用する際は、風、潮流に対抗して本船を定点に保持する必要がある。本船は可変ピッチプロペラ、バウスラストを装備しているが、これの使用と相俟って、船首より深海アンカを投入し、これを中心とする船の運動をバウスラストなどで制御する「一点アンカリングシステム」を採用することとなった。これに伴い、揚錨機をセントラム式とし、また、船首パウショック部を切欠き深海アンカ用滑車を設けた。

これ以外に観測補助設備として、船尾にガントリ、右舷前後部にそれぞれ1組の起倒式ギャロース、後部両舷

に各種曳航用のダビット、デッキエンドローラなどを装備した。

3. 機関部・電気部

3.1 概要

本船の機関部・電気部装置は船舶安全法および関係法令により、遠洋国際航海に従事する調査船として適切なものである。

本船ディーゼル主機の操縦は、機側、機関制御室および操舵室の何れからでもできるようになっており、微速航海時の操船を容易にするため「二速制御方式」を採用し、可変ピッチプロペラの操縦レバーを操作することにより、翼角と主機回転数を同時に変えることができる。また、低負荷にて長時間運転時、燃焼を良くし機関の汚れを少なくする次の対策を装備した。

- (1) 補助ブロワの設置。
- (2) ジャケット冷却水ラインにヒータを挿入。
- (3) 燃料噴射弁の噴孔の改善。

発電機関は、機関制御室より遠隔操縦が可能であり、かつ、自動起動装置を有し運転中のトラブル発生に対し予備機が自動起動する。これら各機関の温度、圧力やタンク液面などを自動的に監視、記録並びに警報を行なう178点のデータログも装備した。

また、主機、発電機の消音器は無抵抗式特殊型を採用し、上部甲板の騒音減少を計った。

3.2 機関部・電気部主要目

主機関	三菱6 UET45/75C型ディーゼル1基	
	連続最大出力	3,800PS×230rpm
	常用出力	3,230PS×218rpm
プロペラ	三菱KaMeWa 4翼可変ピッチプロペラ	
		NiAlBr製 直径3.1m
主発電機	AC450V, 750kVA, 60Hz×3台	
原動機	ダイハツ 8 PsTc-26D	
		900PS×600rpm×3台
補助ボイラ	クレイトンWHO-75×1台	
		9.5kg/cm ² G 飽和温度935kg/h
バウスラスト	三菱KaMeWa 4翼可変ピッチ	
		260kW×345rpm×1台
航海機器		
	電気式エンジンテレグラフ	1式
	反映式マグネットコンパス	1台
	オートパイロット	1式
	ジャイロコンパス (レピータ12台)	1式

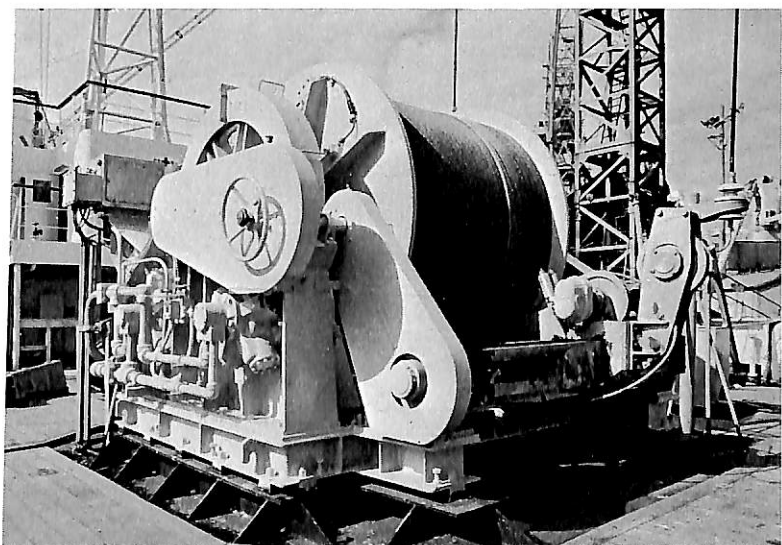


金属鉱業事業団・地質調査船

“白 嶺 丸”

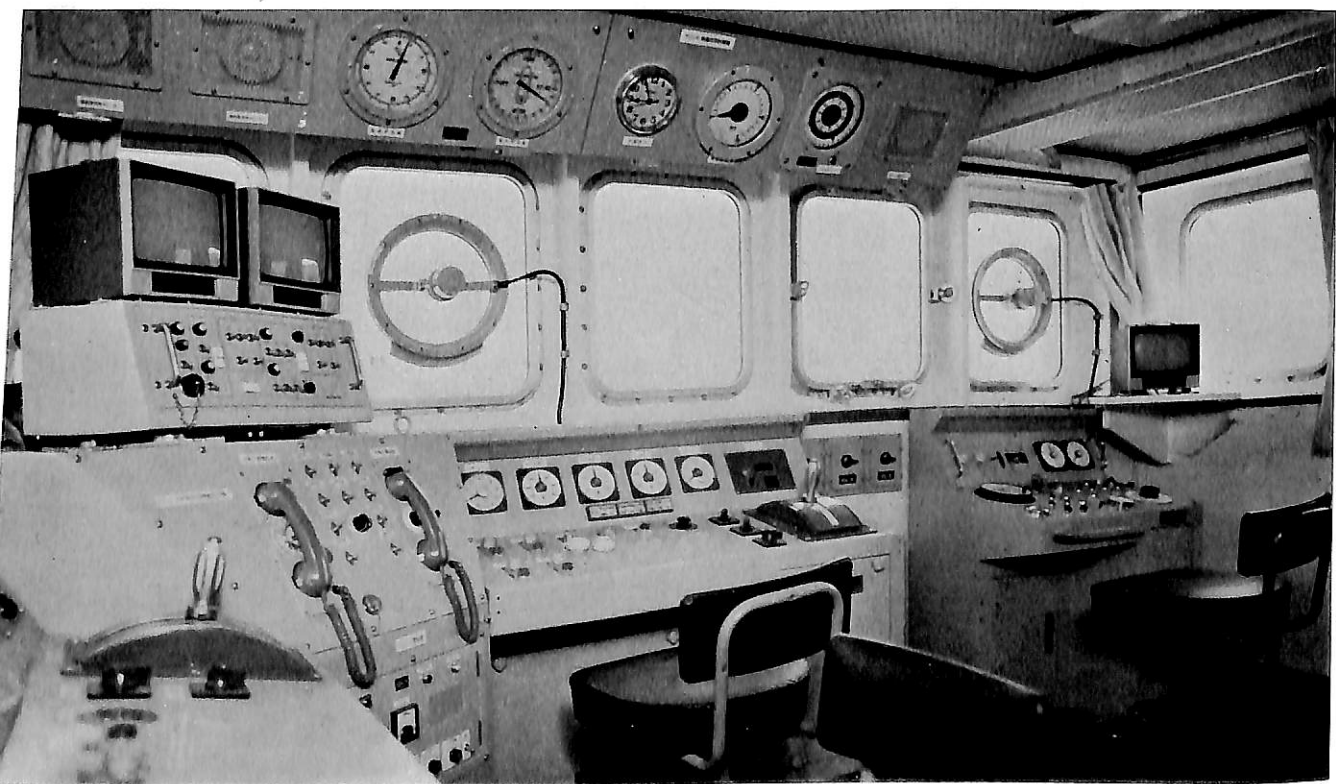
(1,821.60GT)

三菱重工業・下関造船所建造

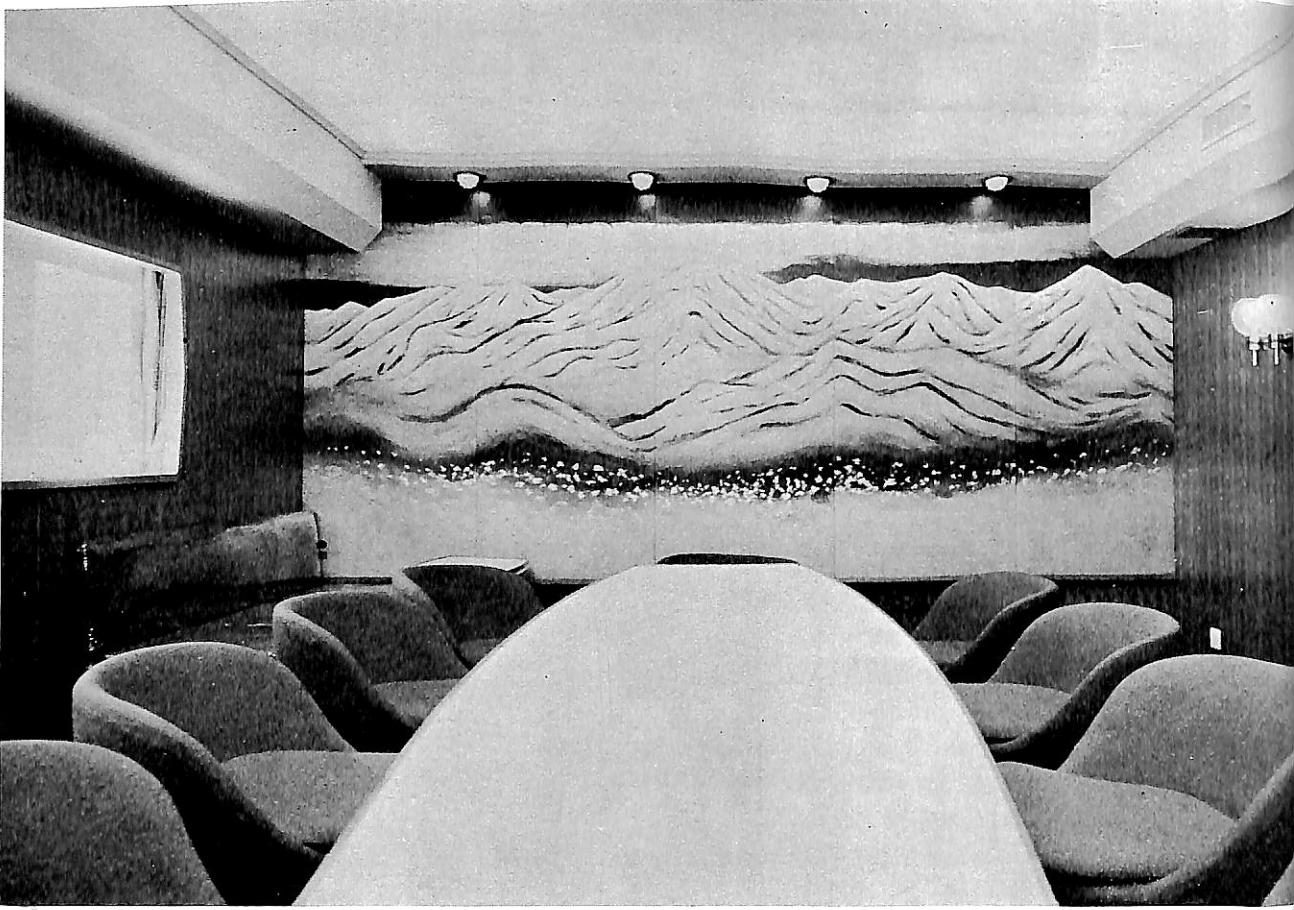


▲ 深海テレビ用ウインチ

▼ ウインチ制御室



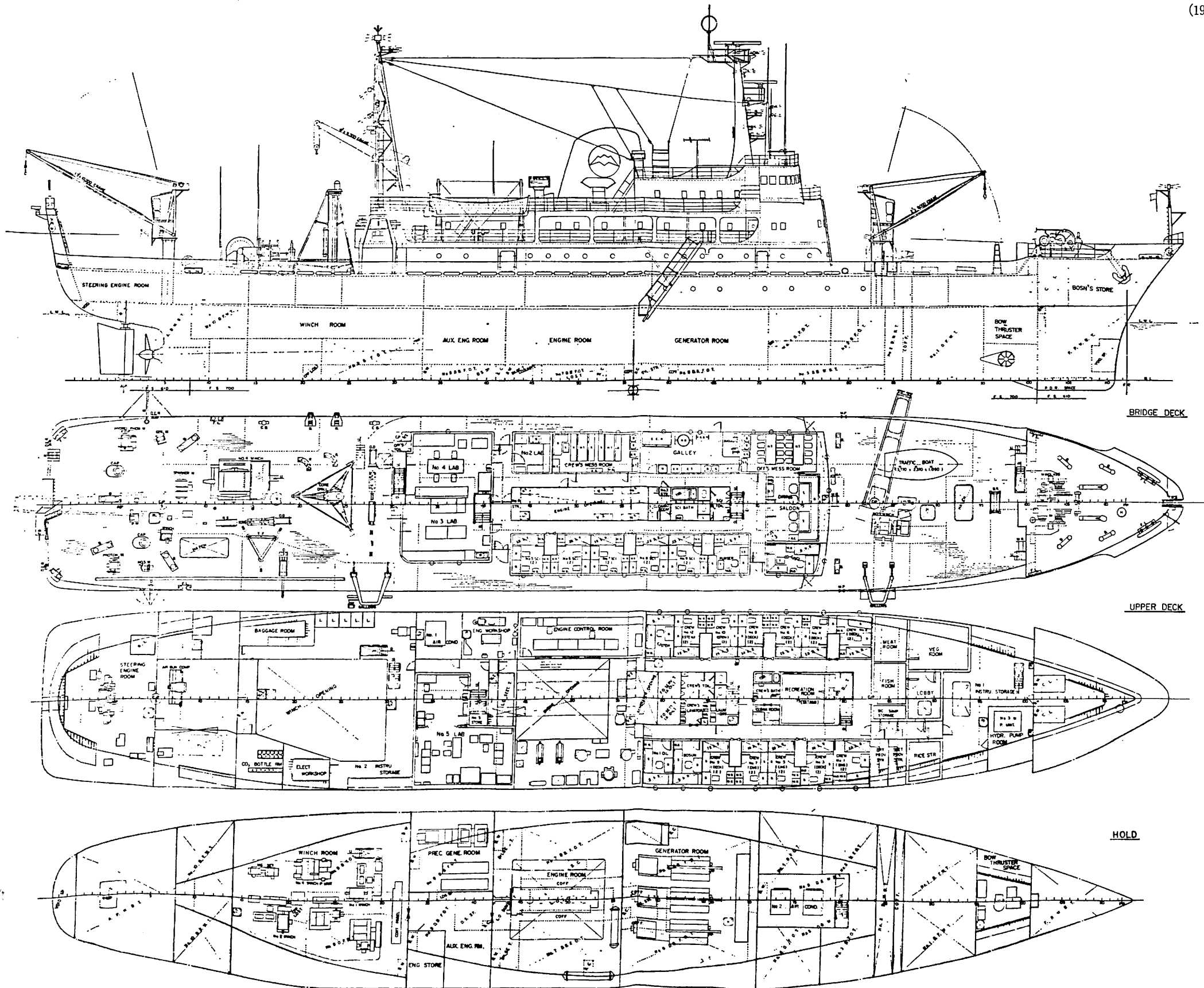
“白 嶺 丸”



▲ 会 議 室

サ 口





金属鉱業事業団

地質調査船“白嶺丸”一般配置図

三菱重工業・下関造船所建造

電磁ログ	1 台
無線方位測定機	1 台
音響測深機 (航海用)	1 式
レーダ	2 台
ロラン (A/C, C)	各 1 台
オメガ	1 台
デッキ	1 台
NNSS	1 式
ドップラソナ	1 式
無線装置	
1.2kW SSB 送信機	1 台
1.0kW 中波短波送信機	1 台
75W補助送信機	1 台
全波受信機	3 台
定時放送受信装置	1 台
ファクシミリ	1 台
国際 VHF 無線電話機	1 式
船舶電話	1 式
救命艇用携帯無線機	1 台

4. 調査研究部

4.1 概要

本船は、海洋に関する地質調査、鉱物資源探査などの各分野にわたる実地調査、研究に必要な各種研究室、観測機器類、観測ウインチなどを装備している。

研究室は、それぞれの研究目的に合わせ第1より第5までであるが、この中第1、第3および第4研究室は床面積も大きく、設置機器も数多いので、機器配置決定に際しては実物大のモックアップを作製し検討会を実施した。立会に際しては、単なる機器配置にとどまらず、室内における研究員の動作の便や、安全面まで考慮されたので非常に使い良い配置が得られた。

また、研究用電源設備としては、一般電源のほか精密観測機器用として、特に周波数変動 $\pm 0.5\text{Hz}$ 以内、電圧変動 $\pm 5\text{V}$ 以内の精密電源を配置してある。精密電源用電動発電機は、補機室左舷に別区画を設けて配置した。

観測用ウインチは、全部で13台搭載しているが、この中No.1およびNo.2ウインチは、それぞれ10,000mの深海用大型ウインチでウインチ室に装備した。巻上機、巻取機分離型で互に速度変化に対し適確に対応する。動力源は共通で切換使用するもので、作業甲板上にそれぞれオイルダンプとロープ洗滌装置を有する。

No.4ウインチは、深海テレビ専用の大型電動油圧ウインチで、ウインチ本体は後部作業甲板上に、駆動源は

ウインチ室内に装備した。17.2 ϕ ×6,700mの同軸ケーブルを巻込むため、ドラム径が非常に大きいのが特徴である。このほか前部作業甲板の13,000m用No.3ウインチを除き、各種専用巻取機類を後部作業甲板に配置したがその位置決定にあたっては、図面のみでなく1/20木製模型を作製し立体的に検討を加えた。

4.2 研究室および主要観測機器 (*印は後日装備)

(1) 第1研究室

物理探査を主目的とする研究室で、使用頻度は極めて高い。装備機器は次の通り。

深海用精密音響測深機 (PDR)
サブボトム・プロファイラ (3.5KC)
中浅海用音響測深機
プロトン磁力計*
音波探査装置
スパーク送信器
ソノバイ受信機
ハイドロフォン受信機
エアガン発信器
ボトムソナ
深海テレビ装置
NNSS用CRT (16")
工業用テレビ (16")

(2) 第2研究室

化学分析を主目的とする研究室で、暗室設備を有する。装備機器は次の通り。

ミリポアフィルタ装置*
オートラフ誘導起電式塩分計*
純水製造装置*
ドラフト

(3) 第3研究室

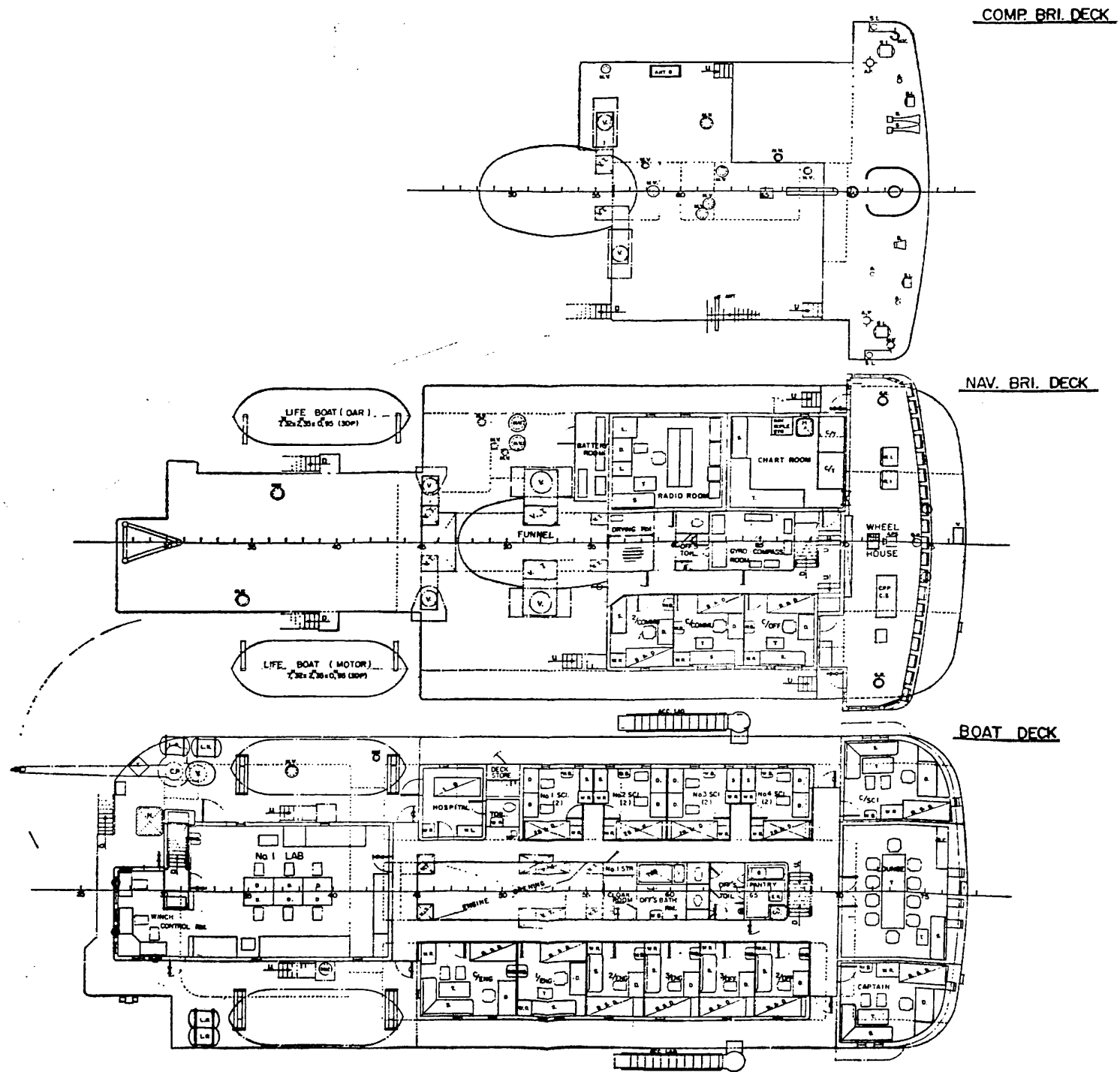
採取した地質資料の処理、保管を行なう研究室で、使用頻度は高い。装備機器は次の通り。

岩石薄片研磨装置*
切断機および二次切断装置*
熱流量測定装置*
柱状コア記録装置*

(4) 第4研究室

地質資料の分析を行なう研究室で、装備機器は次の通り。

顕微鏡および同撮影装置
原子吸光分光光度計*
X線回析装置*
水分計および密度計



地質調査船“白嶺丸”一般配置図

PDR 副記録器

浅海テレビ装置*

NNSS 用 CRT (16")

(5) 第5研究室

重力測定、船位測定およびデータ処理を行なう研究室で、装備機器は次の通り。

船上重力

NNSS 計および付属装置

データ処理装置

流速計解析変換器*

海洋計測記録 (STD) 変換記録器*

(6) その他

海図室に電磁海流計を装備する。

ウインチ制御所には、No1, 2 および 4 ウインチ用操縦盤のほか、次の観測機器を装備する。

PDR 副記録器

電磁ログレピータ

ジャイロレピータ

深海テレビモニタ (9")

工業用テレビ (9"×2)

4.3 観測ウインチ

(1) No.1 ウインチ

12φ×10,000 m 3 芯ストレートワイヤを使用し、船尾ガントリ付の滑車を介してドレッジ、トロールを主作業とする。

電動ワードレオナード 8.5t×45~150m/min

(2) No.2 ウインチ

12φ×10,000 m 7 芯ストレートワイヤを使用し、後部右舷ギャロス付の滑車を介してピストンコアラ作業を主目的とする。

電動ワードレオナード 8.5t×45~150m/min

(3) No.3 ウインチ

5.4~8.1φ×13,000 m ステップドワイヤを使用し、前部右舷ギャロス付の滑車を介して採水、测温、海底カメラ撮影などを行なう。

電動油圧 3.0t×70m/min

(4) No.4 ウインチ

17.2φ×6.705m 同軸アーマードケーブルを使用し、船尾ガントリ付の滑車を介して深海テレビの揚卸しを行なう専用ウインチである。

電動油圧 8.0t×60m/min

(5) No.5 ウインチ

3.0φ×1,000 m ステンレスワイヤを使用し、後部右舷ダビットを介して中浅海の採水、BT、採泥を主作

業とする。

電動 0.15t×100m/min

(6) プロトン巻取機

17.5φ×200m 2 芯シールドケーブルを使用し、船尾右舷デッキエンドローラを介しプロトンの巻取を行なう

電動 0.2t×40m/min

(7) ハイドロフォン巻取機

91φ×45m および 38φ×240m ケーブルを使用し、船尾左舷デッキエンドローラおよびブームを介してハイドロフォンの巻取を行なう。

電動 0.15t×60m/min

(8) スパーカ巻取機

20φ×200m ケーブルを使用し、船尾左舷デッキエンドローラを介してスパーカの巻取を行なう。

電動 0.15t×60m/min

(9) GEK 巻取機

11φ×310m 2 芯ケーブルを使用し、船尾左舷ブームを介して GEK の巻取を行なう。

電動 0.08t×60m/min

(10) サイドスキャンソナ巻取機

9.5φ×200m ケーブルを使用し、船尾ガントリ付滑車を介してサイドスキャンソナの巻取を行なう。

電動 0.4t×6.5~13m/min

(11) ポータブルウインチ

8φ×50m ストレートワイヤを使用し、スパーカ、エアガン作業の補助として使用する。

電動 0.5t×10m/min

(12) 試錐機用ウインチ (2台)

試錐機用ワイヤ巻取およびケーブル巻取に使用されるもので後日搭載となる。

5. むすび

以上で本船の概要をご紹介したが、本船は引渡し後、月平均20日間の調査航海に出動し順調にその業務を遂行しつつあり、関係各位のご努力と相俟って乗船者のご好評を得ていることは、設計・建造に携ったわれわれ関係者一同の喜びに堪えないところであり、本船が海洋地質調査にますますその威力を発揮されるよう祈る次第である。

終りに本船の建造にあたり、多くのご指導、ご協力をいただいた金属鉱業事業団、漁船協会、東京大学、地質調査所、日本海事興業および東海サルベージの関係各位関係官庁ならびに本船建造に参画された関係業者・メーカーのご努力に深く感謝いたします。

海上保安庁特23米型軽合金巡視艇について

三菱重工業株式会社下関造船所
造船設計部舟艇課

1. まえがき

昭和29年3月わが国で初めての本格的軽合金巡視艇“あらかぜ”が建造されてより、特130トンびざん型、23米型と巡視艇の建造を続けてきた。この度計画された特23米型巡視艇は、昭和48年7月に施行された“海上交通安全法”に基づき、浦賀水道、伊良湖水道等いわゆる狭水道指定航路において、法令施行の哨戒監視業務を行なうため計画されたものである。

この初年度艇として“あきづき”“しのめ”の2隻が、49年2月、3月に完成し、それぞれ横浜、鳥羽に配属され活躍している。

2. 本船の特長

海上交通安全法施行に基づく、狭水道の哨戒監視業務に従事するに適した艇であること。そのため下記の性能を重視し、艇も比較的大型とした。

具備すべき性能として

(1)哨戒業務のため高速であるとともに、交通法による制限速度12ノットによる長時間航行性能を持たせる。

このために主機は3基3軸とし、12ノット付近では両舷2軸をもって長時間航走可能な性能をもたせ、舵

は両舷推進器艀に2舵とした。

(2)停止して監視する時の船体動揺に対して減揺を計り業務遂行を容易にする。

このため大きな可動ベルジキールとも言うべき、船体水中側面積の約15%に相当する面積を有するアンチ・ローリング・ボード (ARB) を装備した。動揺公試時平均動揺角で約25%の減揺効果が得られた。

また停止時排水量の増加を計るため本船の満載排水量の約16%の容積12 m³をもつバラストタンクを設けて短時間注水可能とした。

(3)哨戒監視業務のため考慮した設備

巡視艇としては初めての二層甲板室とし操舵室を一段高くして見とおしをよくした。設備としては在来の巡視艇設備の他に、電磁速力計、強力探照灯、強力スピーカージャイロコンパス、紅色閃光燈を設けた。

その他の特長としては波浪衝撃の軽減を計るためのディープブイ船型の採用、居住性の向上を計るため、食堂と寝室の分離、食堂調理室を上甲板に設置、冷房装置の設置の他機関諸元監視装置を操舵室主機操縦スタンドへ組込んだ事などが上げられる。



写真 あきづき

3. 主要目等

全長	26.00m
幅 (Xにて)	6.30m
深 (Xにて)	3.00m
満載喫水	1.13m
同上排水量	76.0 t
総トン数	125.0 T
最大搭載人員	10名
航行区域	沿海区域
速力 (満載常用出力にて)	21.5 kn

主機械

三菱 12DM20MTK 型	3 基
連続最大出力×回転数	1,000PS×1,500rpm
計画常用出力×回転数	860PS×1,500rpm
電気始動	減速比 1:1
主機コントロール装置	MD型 モース式
3基3軸2舵	
発電機 20kVA 220V	2 台
燃料油タンク容積	3,000 l 2ケ
清水 タンク容積	600 l 1ケ

4. 一般配置図等

本艇の一般配置図、機関室全体装置図および中央断面構造図を示す。

一般配置は、巡視艇として、初めての独立した食堂の設置①完全な冷房装置の装備、固定ベッドの採用、士官室の個室化等、居住性の向上が計られている。

舵機室外側レセスに ARB が装備され、後部居住区の船底部にバラストタンクが配置されている。

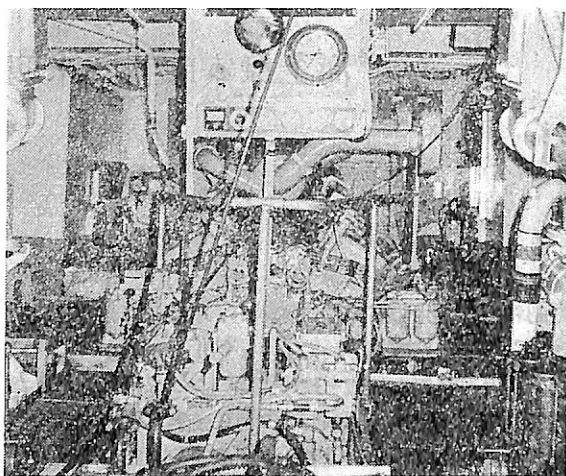
機関室には3機の主機と2台の発電機等がコンパクトに配置され上甲板には主機搬出のための大きな開口がある。機関室の通風用には、2.2kW 2台の通風機が設置されている。船体構造は横肋骨方式で、外板と甲板の板接手は主として溶接他は鋸接手とし、ガンネル材、チェーン材、キール材等は特殊押出型材を使用している。

5. 減揺装置

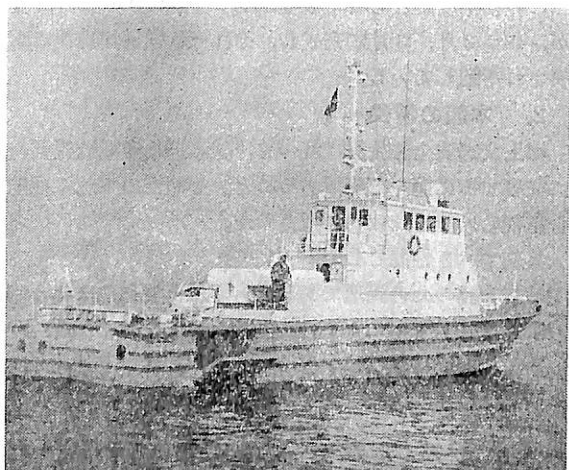
艀舵機室両側に設けられたアンチローリング・ボード (ARB) は、使用しない時は艇側レセスに収納されて外板表面と並び、使用時は下部チェーン付近のヒンジ部を中心に油圧機構によって海中に展張される。

図1は ARB WBT の減揺効果に対する模型試験結果である。

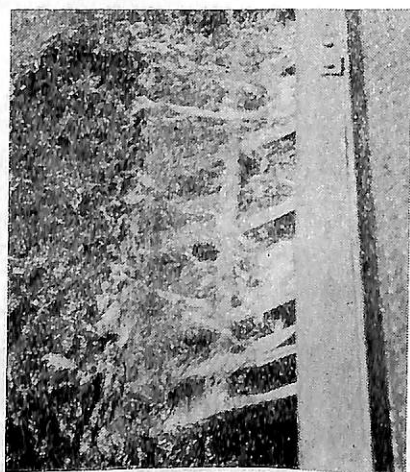
実船動揺公試で確認されたが、最大動揺角の減少は顕著であり、乗員から好評をばくしている。



機関室



艇側にとり付けられているアンチローリングボード



海中に展張されるアンチローリングボード

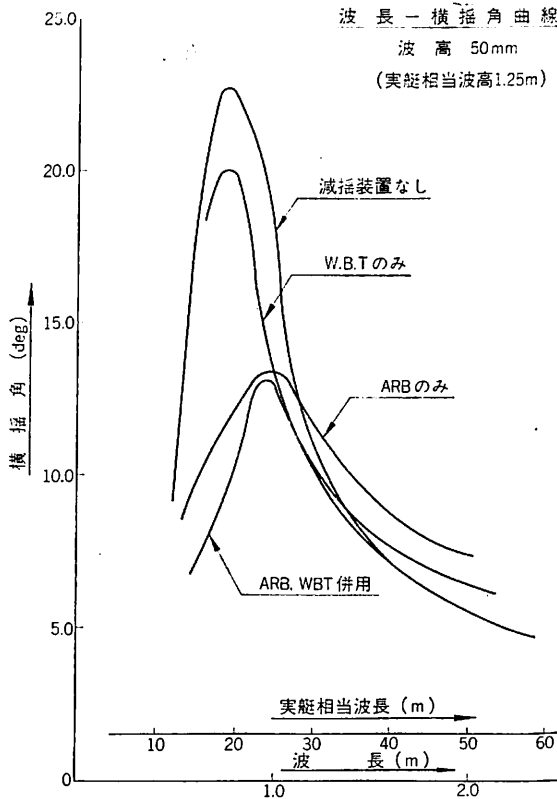


図 1 ARB WBT の減揺効果に対する模型試験結果

6. 復元性能

減揺装置設置等のため、計画より重量増大をきたしたが、十分なる復元性能を有している。

表. 1 に重量表、表. 2 に復元性能表を示す。

表. 1 重量表 単位トン

項目		状態	満載	常備	軽荷
船体	船 殻		24.01	24.01	24.01
	ぎ 装		5.50	5.50	5.50
固定			0.86	0.86	0.86
齊備	航 海		0.35	0.35	0.35
	電 氣		4.77	4.77	4.77
	無 線		0.26	0.26	0.26
	機 関		26.85	26.85	26.85
	機関内の水油		1.47	1.47	0
一般	備 品		1.30	1.30	1.30
	消 耗 品		1.00	0.67	0
	乗員および所持品		1.00	1.00	1.00
	真 水		(0.60)	(0.40)	0

項目		状態	満載	常備	軽荷
燃料	燃 料 油		5.00	3.33	0
	潤 滑 油		0.23	0.15	0
減 揺 装 置			2.99	2.99	2.99
泡 原 液			0.25	0.25	0
不 明 重 量			0.48	0.48	0.48
排 水 量			76.32	74.24	63.05

消耗品の重量は () 内のものを含む。

表. 2 復元性能表

項目		状態	常備状態	満載状態	軽荷状態	満載バラスト
排 水 量 (W)		トン	74.24	76.32	68.37	88.76
喫 水	相当型喫水 (d)	米	(1.110)	(1.128)	(1.059)	(1.232)
	前 部 (df)	"	1.336	1.369	1.262	1.673
	後 部 (da)	"	0.869	0.875	0.834	0.818
	水 平 均 (dm)	"	1.103	1.122	1.048	1.246
	ト リ ム	"	0.133	0.106	0.172	0.255
			A	A	A	F
重 心 関 係	KG	米	2.03	2.03	2.06	1.83
	GM	"	2.29	2.25	2.33	2.21
	GG ₀	"	0.01	0.01	0	0.01
	G ₀ M	"	2.28	2.24	2.33	2.20
	OG	"	0.920	0.902	1.001	0.598
復 元 性 能	最大復原挺 (G ₀ Z _{m:n})	米	0.77	0.77	0.77	0.77
	最大復原挺を生ずる角度 (θ _m)	度	47.0	47.0	47.0	47.0
	復原性範囲 (θ _K)	"	88.0	87.6	87.3	94.0
	最大動的復原力 (D. S _{m:n})	トン米	57.18	57.76	52.12	80.30
	最大動的復原力/排水量	米	0.77	0.76	0.76	0.90
	海水流入角	度	69.7	69.0	71.4	65.7
	風圧側面積 (A)	米	86.8	86.4	88.0	83.8
風圧側面積比		3.26	3.19	3.47	2.82	
横揺周期 (T _s)	秒	3.6	3.7	3.7	3.7	

7. 海上運転成績

図. 2 に速力試験結果を示す。試験時排水量は満載排水量76 tである。回転数 1,500rpm 付近で、計画よりやや馬力の吸収が少なかった。

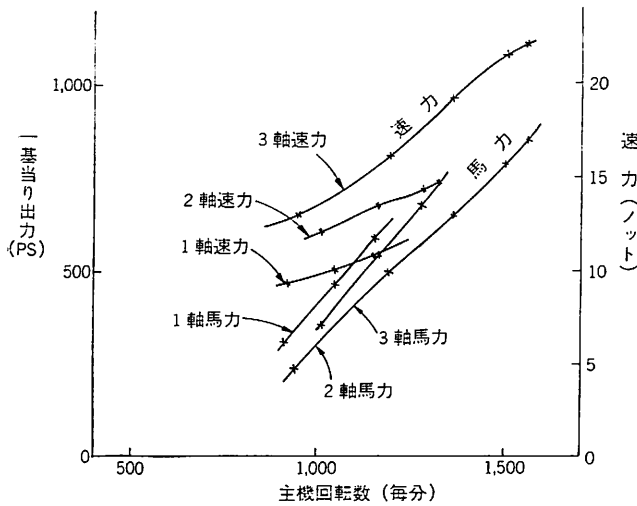


図. 2 速力試験結果

図. 3 に旋回試験結果を示す。

舵角 45° , 30° , 15° の旋回圏を比較図示したものである。

試験時排水量

約76 t

直進時速力

約21.5 kn

舵は吊下げ式流線型平衡舵2枚で、舵面積は計1.08 m²である。

8. むすび

特23米巡視艇“あきづき”“しのめ”は海上保安庁各位のご指導のもとに、建造され、現在それぞれの任地にて活躍している。引き続き同型船の建造も予定されているので今後使用実績の調査検討に意を用い特23米型巡視艇を玉成して行きたいと念ずるものである。

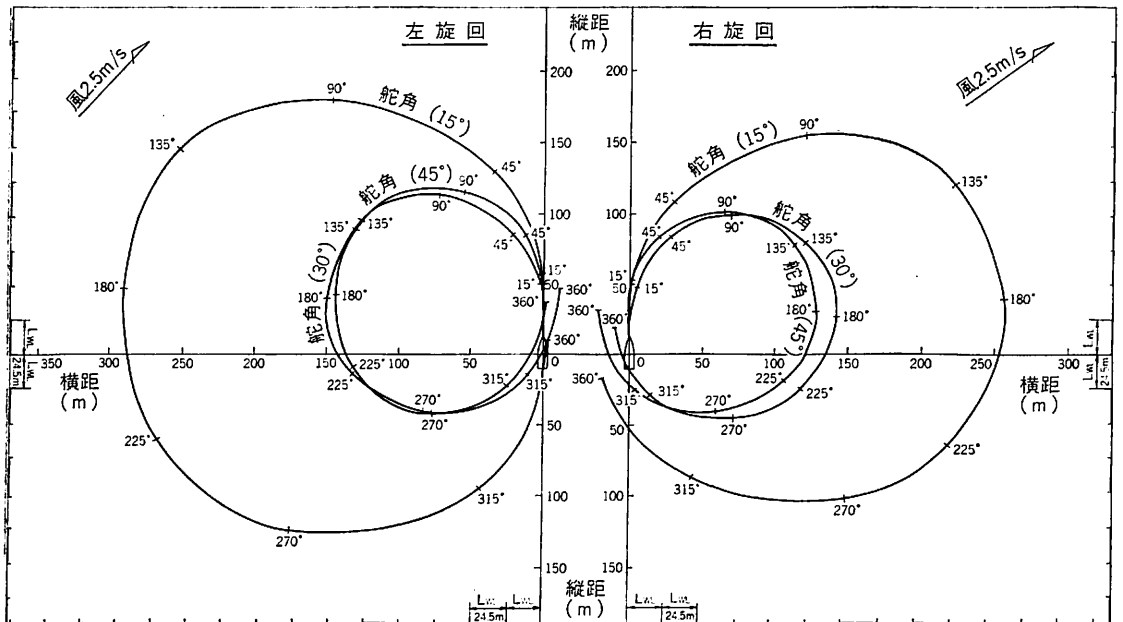


図. 3 旋回試験結果

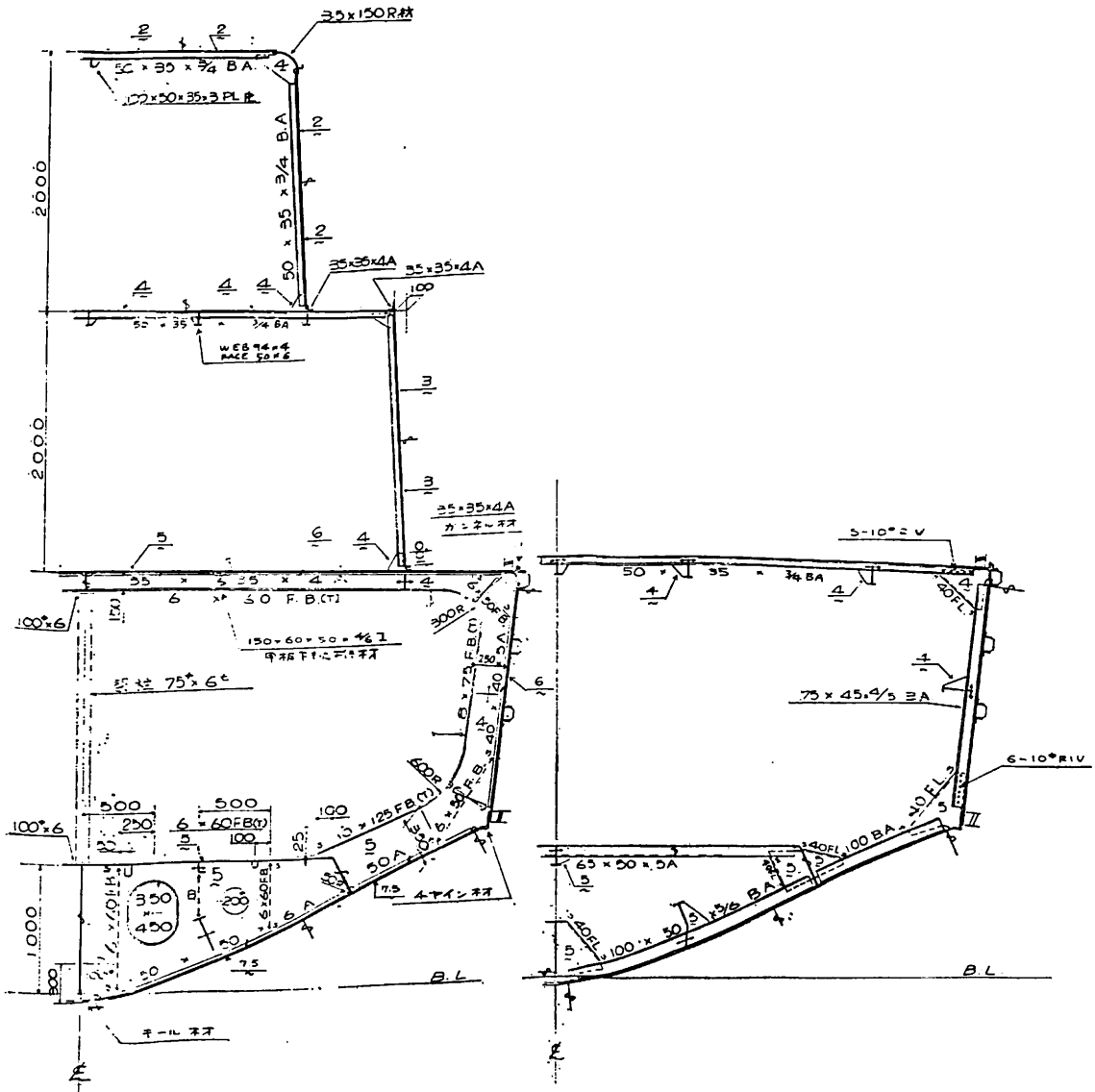
船舶写真集

1968年版

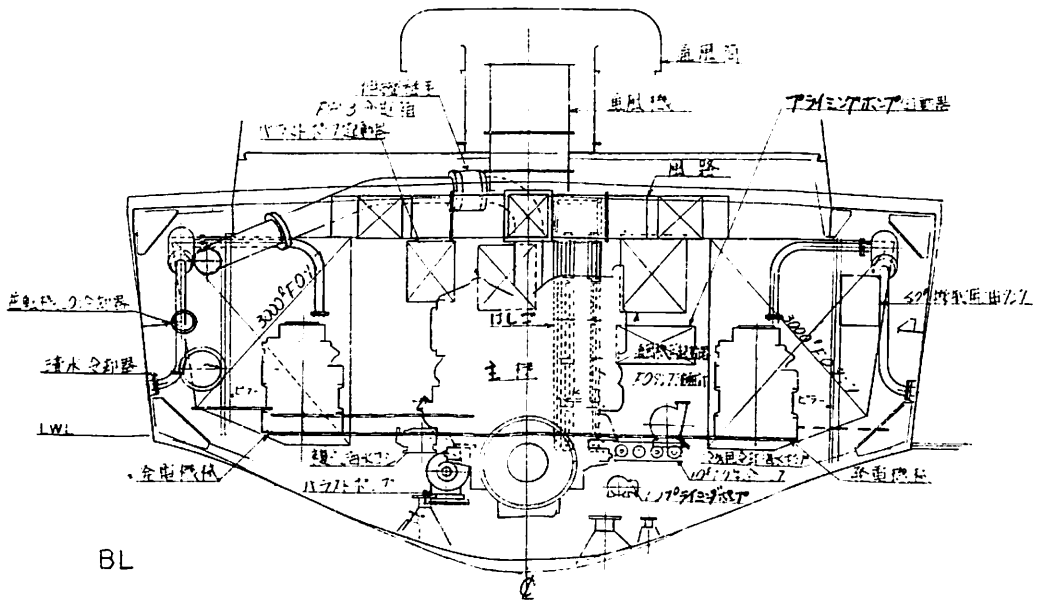
B5版 特アート使用 写真194頁 上製本ケース入り
定価 1700円(送料140円)

1952年版	掲載船	232隻	写真頁	96頁	定価	800円
1954年版	"	212隻	"	102頁	定価	1000円
1956年版	"	199隻	"	112頁	定価	1000円
1958年版	"	226隻	"	140頁	定価	1000円
1960年版	"	274隻	"	144頁	定価	1200円
1962年版	"	270隻	"	144頁	売切れ	
1964年版	"	236隻	"	144頁	定価	1300円
1966年版	"	330隻	"	176頁	定価	1500円

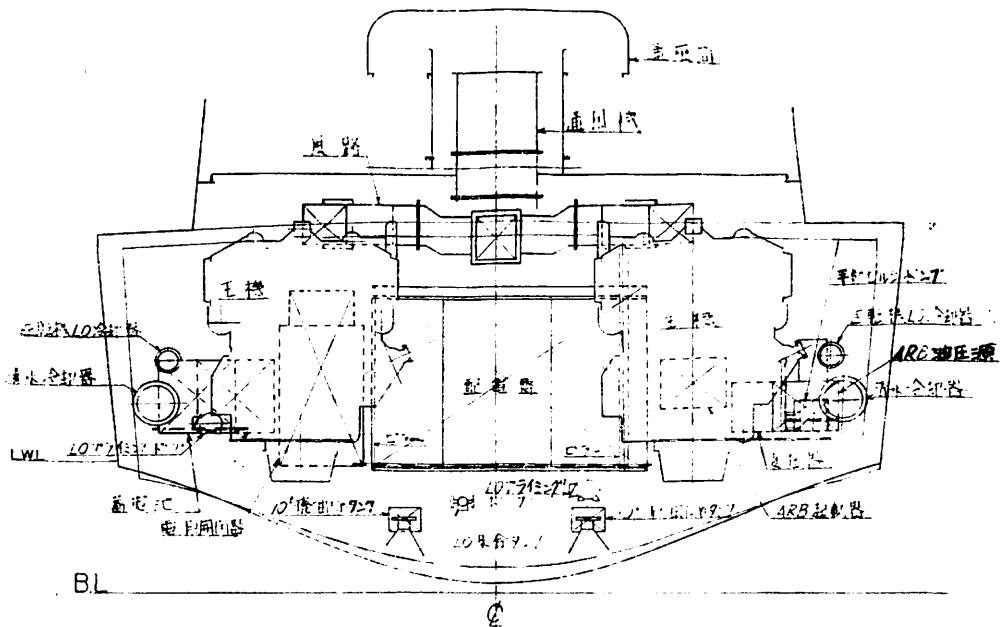
船舶技術協会



中央断面図

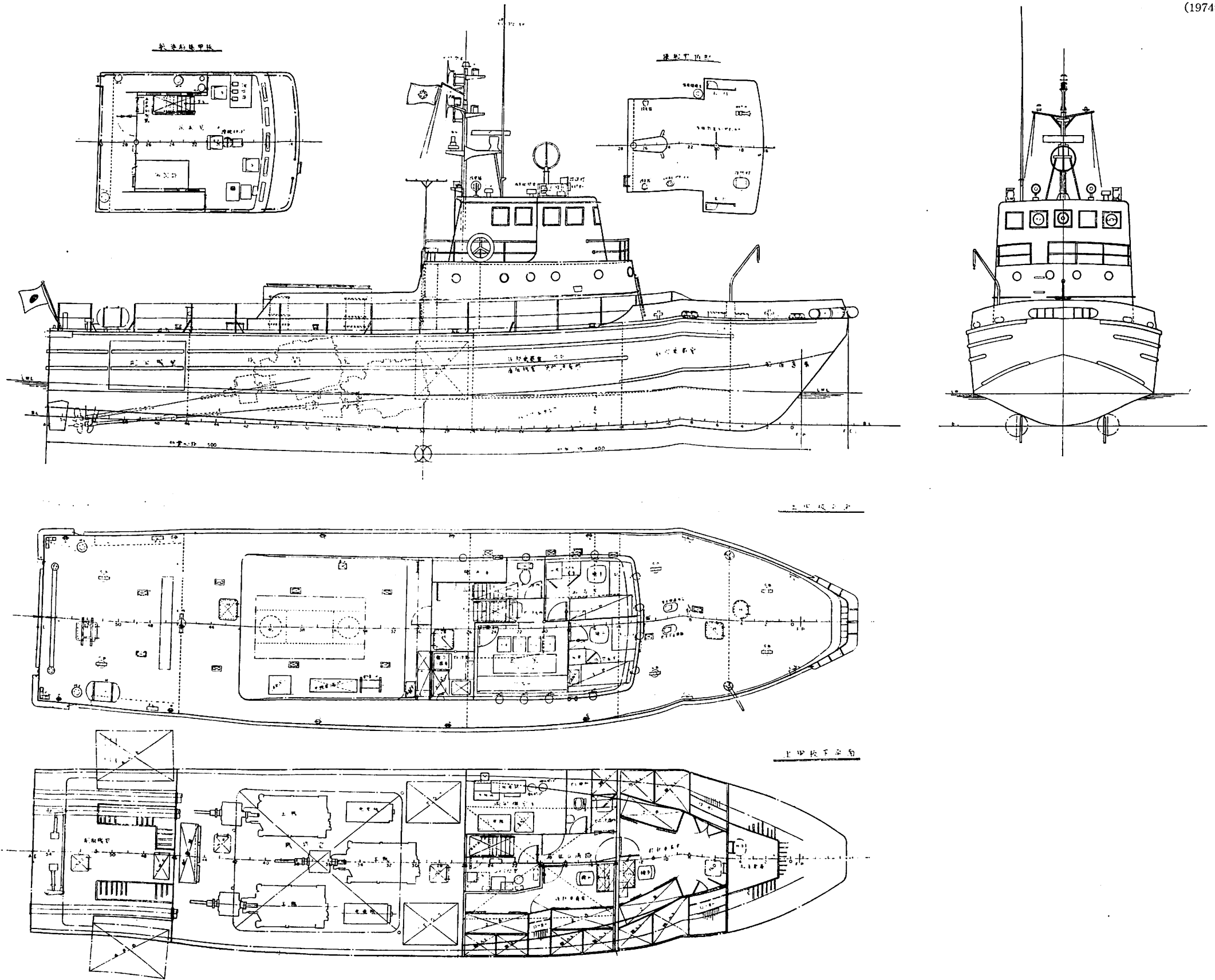


FR36 艙上見

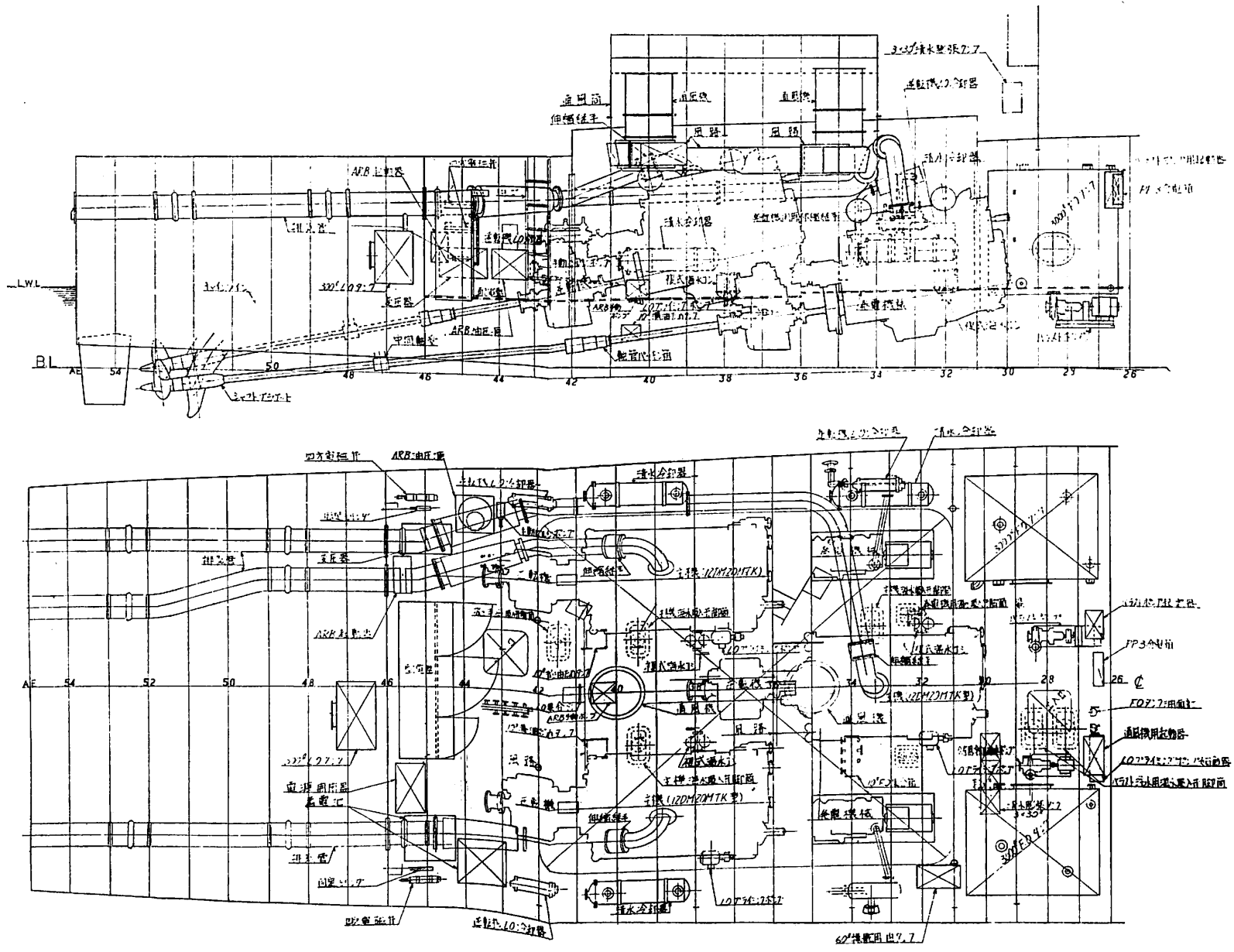


FR36 艙上見

機関部断面図 (折込図参考)



海上保安庁
特23m型軽合金巡視艇一般配置図 “あきづき” “しののめ”
三菱重工業・下関造船所建造



特23m型軽合金巡視艇機関部配置図
(側面) (平面)

海上保安庁消防艇“ぬのびき”について

海上保安庁船舶技術部技術課

1. はじめに

消防艇「ぬのびき」は、海上保安庁が在来の木製小型消防艇にかわるものとして昭和48年度に建造した中型消防艇であり、昭和49年2月25日、横浜ヨット株式会社で完成したものである。

当庁における消防艇は、昭和26年度建造の上記小型消防艇（おとわ型）7隻が約20年間消防活動を受け持ってきた後、昭和43年度に至りタンカーの大型化等時代の要請に応じ大型消防船「ひりゆう」が建造された。これは排水量約250トンの双胴消防船で、現在同型船3隻が大型タンカー等に対処する消防船として活躍中である。

20年以上その任務に耐えた小型消防艇の代船として建造された本艇は排水量約90トンではあるが「ひりゆう」級の約半分の放水能力を持ち、10万重量トン級までのタンカー火災に対処できる能力を持っている。本艇は、瀬戸内海の水島に配属され主として基地周辺海域の消防業務に従事しているが、49年度以降引き続き代替建造される姉妹船と共にその活躍が期待されている。

2. 主要目および基本計画

2.1 本艇の主要目は次のとおりである。

船質	耐候性高張力鋼
航行区域	平水
船型	丸底型
速力（満載排水量，常用出力にて）	13.5ノット
航続距離	13.5ノットにて234マイル
連続行動日数	2日
主要寸法	
全長	23.00m
喫水線長	22.00m
最大幅（型）	6.00m
深さ（型）	3.20m
喫水（型，満載状態）	1.55m
排水量（満載状態）	89トン
総トン数	98.64トン
最大搭載人員	12名

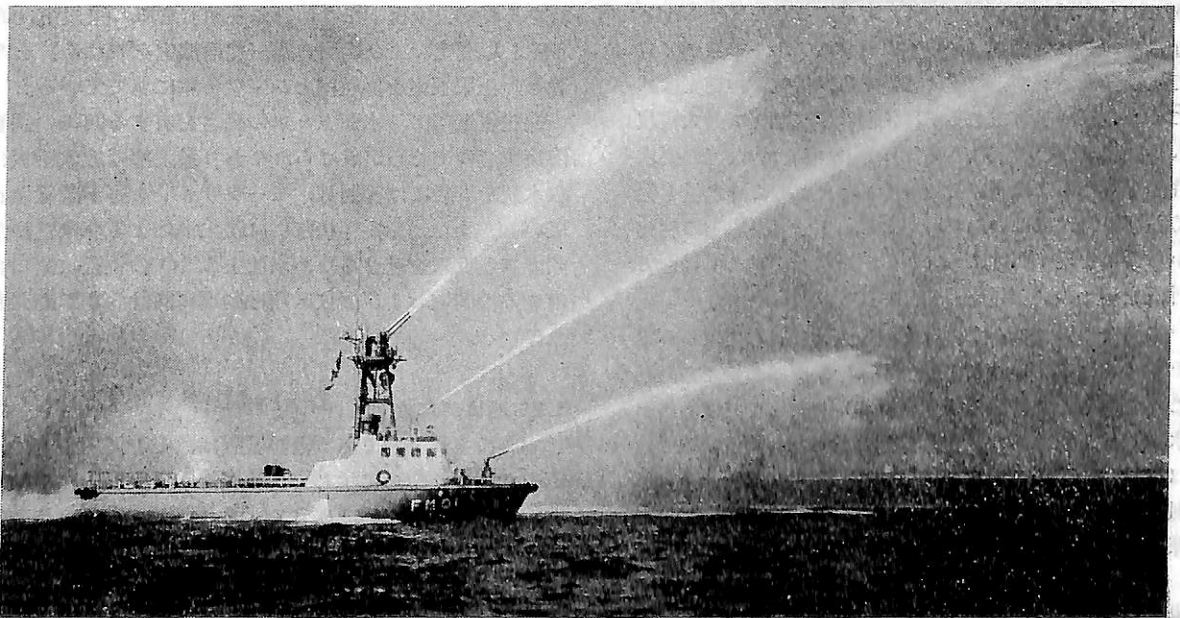


写真 放水試験中の“ぬのびき”

(本牧沖)

消防設備

第1放水銃	泡水兼用	3,000l/min(放水甲板)
第2放水銃	泡水兼用	3,000l/min(放水甲板)
第3放水銃	水	6,000l/min(船橋甲板)
第4放水銃	泡水兼用	2,000l/min(上甲板前部)
泡原液タンク		300l×2
自衛噴霧ノズル	水	4,000l/min×4
他船排水用接手		90φ×2
高圧用ホース接手	水	65φ×6
泡混合器	等圧弁付き	3%用×1
油除去剤噴霧装置	ピックアップノズル式	2,000l/min×1
大主機	ライセンス・メルセデス ベンツ MB 820 D b	
	型池貝高速ディーゼル機関	
	連続最大出力×回転数	1,100PS×1,400rpm
小主機	ニッサンUDV816型×2基	
	連続最大出力×回転数	250PS×2,000rpm
送受信機		MHF, 10W×1
送受信機		VHF, 10W×1

2.2 基本計画

本艇の主な要求性能は、DWT 10万 t 級タンカー火災に応ずるため、水面上約9メートルの位置で6,000l/minの放水（泡水兼用、ノズル遠隔操作可能）を含む要目表記載の消防能力を持ち、常用速力13.5ノットを確保することであった。当初計画時、概略配置図からこれらの要求を満たす最小長さ（水線長）を求めると22メートルとなった。これでは13.5ノットに対するフルード数が0.47で丁度最大ハンプの位置に相当する。抵抗、推進上は誠に具合の悪い長さであるが、消防設備に加えて最大搭載人員12名（寝台設備は6名分）、泡原液6 m³などの要求性能を容れるには長さを短かくするとともに排水量を軽くあげるわけにはいかず、かと言って予算要求上の制約から長さを増すわけにもいかず、止むを得ずこの長さで計画を進めた。

船型については、この程度の速長比に対してはハードチェーン型がよいか、丸底型がよいか議論の定まらぬところであるため、小形模型（1/30）を使ってではあるが水槽試験を行なった。小形模型であるため抵抗の絶対値は正確に求められないが、類似船の試験成績と試運転成績の比較から、丸底型の方が約0.5ノット速いという結果が得られたので丸底型を採用した。

推進方式は中央に1,100PSの大主機、左右にそれぞれ250PSの小主機を配した3機3軸である。このうち両舷軸には放水時の船位保持を容易ならしめるため可変ピッチプロペラを採用した。

すなわち、火災現場へ急行する時は3軸をすべて推進に使用し、消火活動時は中央機にて消防ポンプを駆動し、両舷の可変ピッチプロペラは船位保持に専用するよう計画した。「ひりゆう」型の大型消防船では両胴の可変ピッチプロペラに本艇大主機と同じ主機を配し、それぞれの出力の約60%で消防ポンプを駆動し、残りの出力を可変ピッチプロペラに伝え船位保持にあてる方式であったが、放水反力と風圧が重畳した場合の操船に難点があった。この教訓に基づき上の方式を採用したのであるが、船位保持試験において良好な操船性能が確認されている。

消防船艇の復原性能に関しては、真横に放水した場合でも横傾斜が過大にならぬようなGMを確保しなければならないという特別の要件があり、放水櫓が高い場合は特に注意しなければならない。本艇では、片舷全力放水の反力に15m/secの風圧力が重畳した場合でも横傾斜を5度以内に抑えるよう計画した。このために必要なGMを確保するため、長さ22メートルに対して型幅6メートルとやや幅の広い艇となった。風速5 m/sec下における放水反力計測時の横傾斜は約3度であり試験状態に対応する計算値と比較検討した結果適当な値と判断された。

3. 船体部

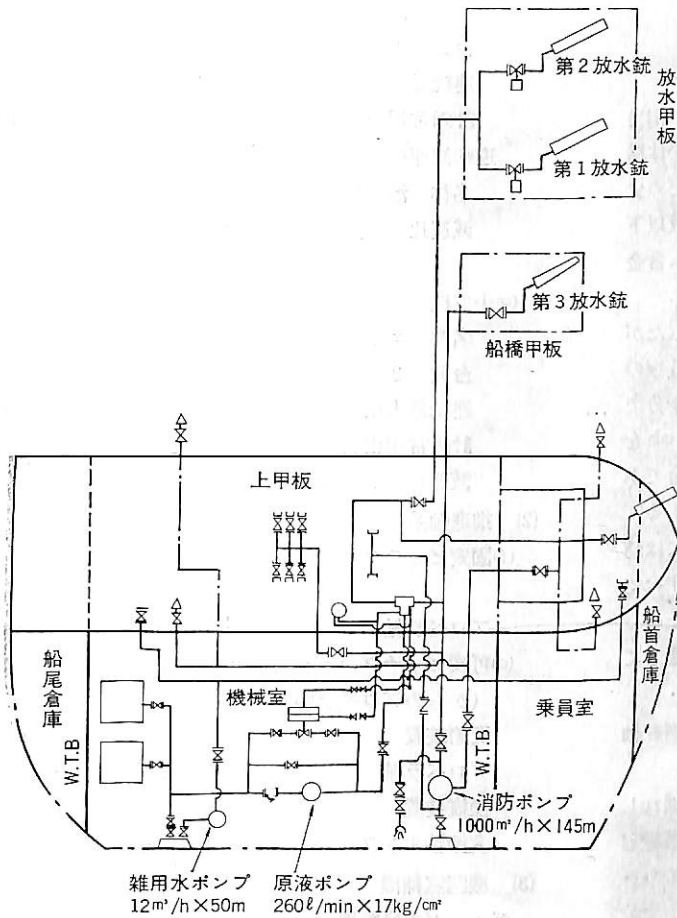
3.1 一般配置

本艇は、一般配置図に示すように平甲板型3軸2舵を有する艇で上甲板下には前部より船首倉庫、乗員室、調理室、機関室および船尾倉庫（舵取機室を兼ねる）を配置し、上甲板室を操舵室とシャワー室にあてている。

操舵室上部に、水面上9 mの高さを有する四脚の鋼管溶接構造のやぐらが設けられており最上部の放水甲板に放水銃を下層には探照灯、モータサイレン等が設置されている。また、船橋甲板部には流出油による揮発性の危険ガスの吸入を避けるため水面上5.5 mの位置に開口を有する機関室および居住区用機動通風筒計3本が配置されている。

3.2 船体部構築

本艇の主要装備である消防装置は、その概要を第3.1図の消防管系統図に示してあるが海水消火および泡沫消火が可能のように構成されている。消防ポンプは、機関室に1台装備されている。消防管は各放水銃、自衛噴霧ノズルおよび消火栓マニホールドに導かれるほか、途中から分岐して泡沫原液用混合器を経て放水甲板上の第1、2放水銃および上甲板前部の第4放水銃に導かれている。



第 3.1 図 消防管系統図

消防ノズルは、固定型を主体にして計画されているが消火栓にホースを連結して持運び型ノズルを使用することも可能である。

放水銃の能力および消防管系統は第 3.1 図の通りで、有効射程は全ノズルを同時放水したとき、2,000ℓ/min型で37m、3,000ℓ/min型で43m、6,000ℓ/min型で73mを記録している。

泡沫消火装置は、3%原液使用可能な圧力による混合方式とし大主機駆動の原液ポンプ（力量260ℓ/min×17kg/cm²）1基および等圧弁式比例混合器を使用する方式とした。

混合器は、ノズル放水の場合の2,000ℓ/minから3ノズル放水の場合の8,000ℓ/minまで一定の混合率を保持できるような能力を有する。原液タンクは、容量3,000ℓのステンレス製タンク2個を機関室後部に配置した。

本艇の特長は、小型艇にもかかわらず大能力の泡沫用放水銃を備えたほか放水甲板上の第1、2放水銃の各元

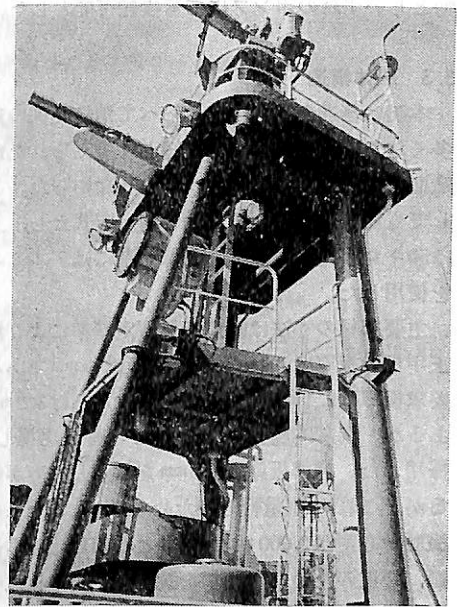


写真 放水やぐら

弁に電動バタフライ弁を設け、また、ノズルの俯仰旋回に電動アクチュエータを採用し共に操舵室の操作盤から遠隔操作する方式を採用した点にある。このほか、本艇には、流出した油を処理するための流出油処理ノズルを備えており油除去剤を散布することも可能である。

また重量軽減のため防水やぐら後部支柱を消防配管として利用している。

以上は、積極的な消火活動遂行のための装置であるが一方船舶火災の消火に際して本艇と乗員の安全を守ることが問題となる。本艇では、火焰からの輻射熱を遮へいするために自衛噴霧ノズル4個を上甲板に設けて水のカーテンを張りめぐらせることが可能である。

また、タンカーから流出することが予想される危険ガスによる誘爆の危険防止のためガス探知器を備えている。

さらに、船内に危険ガスの浸入を防ぐため居住区および機関室の吸気は水面上高い位置に設けた通風筒より取り入れて水柱約30mmの圧力を保たせているほかに防爆ラインを水面上4mに設定してこれ以下の曝露部にはスパークの発生する機器の装備を避けた。

そのほか、上甲板中央部に他船排水用吸入口（90φ）2個を設け軽量吸水管を備えている。

甲板機械としては、機動油圧、電気制御式舵取機械を採用し、油圧ポンプ2台を各小主機で1台あてベルト駆

動としいずれのポンプにても操舵可能とした。

池貝 MB820 D b 型ディーゼルエンジン

3.3 船体構造

本艇は普通の巡視艇にくらべて消防関係の重量が相当多くなるにも拘らず長さを短かく抑えられたため船体構造面で極力軽量化に努めねばならなかった。このため少しでも重量の軽くなる縦肋骨構造方式とし、上甲板以下は50キロ級高張力鋼を、上部構造にはアルミニウム合金を使用した。

主要部材の寸法は軽構造船暫定基準により決定したが上甲板の板厚は3.2~4mm、外板は4mmである。外板の要求板厚は2.1mmであり、強度上からは3.2mmで十分であるが、局部的腐食、振動などの面を考慮して4mmを採用した。標準板厚の4.5mmを使用した方が好都合であるが、これも重量軽減のため4mmとしたものである。横肋骨心距は1,000mmを標準とし船首尾部の船底には防振、防撓のため中間肋骨を設けた。上甲板以下はすべて溶接構造であるが、アルミ合金の上部構造は歪防止のため鋏固着を主体とし、上甲板への取付は防食を考慮して電氣的絶縁材を介して鋏固着とした。

シャフトブラケットは中央軸用のものはV型、両舷軸用は単脚型とし、それぞれ鑄鋼一体型とした。

消防櫓は風速22.5m/secの時の風圧力、30°横揺れしたときの慣性力および横方向放水時の放水反力を考慮して設計し、圧力配管用炭素鋼管を使用して組み立てた。櫓後脚の下部は上甲板を貫通して船底まで延ばし、十分強固に船体に固着した。

4. 機関部

4.1 一般

計画にあたっては、低速から高速までの幅広い速力、また消防艇の性格上船位保持等の細かい操船性能を有するよう注意を払った。

また本艇は消防艇の特殊性から通常の機関室に比し、機器類および機関室内作業が多いため、限られた空間にいかにもうまく機器の配置、配管、通風等を行ない、また消防流動時の作業が容易、確実にこなせるスペースを確保するかに苦勞した。

更に油流海域においても安全に業務が遂行できるよう空気の取入れ、排気ガスの放出にも特に気を配った。

4.2 機関部要目

(1) 主機関

(i) 大主機

名称 ライセンス・メルセデスベンツ

台数 1基
 連続最大出力 1,100PS×1,400rpm
 計画常用出力 950PS×1,400rpm
 逆転減速機
 名称 池貝IRG-80A型逆転減速機
 減速比 推進用 1.522:1
 消防ポンプ駆動用 1:1.286 (増速)

(ii) 小主機

名称 ニッサンUDV816型ディーゼルエンジン
 台数 2基
 連続最大出力 250PS×2,000rpm
 計画常用出力 230PS×1,850rpm
 減速比 2.03:1

(2) 推進軸系

(i) 固定ピッチプロペラ 1基 3翼1体型 直径 1,000mm

プロペラ軸 径110mm×長さ6,300mm

(ii) 可変ピッチプロペラ 2基 3翼 直径750mm

(かめプロペラ製)

変節装置 長さ670mm

プロペラ軸 径80mm×長さ4,300mm

操縦装置 ハンドル式

変節油ポンプ 2台 小主機にて駆動

(3) 機関室補機

ディーゼル発電機 2台 20kVA×220V 60Hz

(日産ディーゼル工業製) 26PS×1,800rpm

機関室送風機 2台 150 m³/min×30mm Aq
 AC220V×2.2kW

蓄電池排気送風機 1台 10 m³/min×15mm Aq
 AC100V

雑用水ポンプ 1台 12 m³/h×5kg/cm²
 AC220V×5.5kW

冷房用冷凍機 1台 5,300kcal/h
 AC220V×1.5kW

同上冷却水ポンプ 1台 3 m³/h×1kg/cm²
 AC220V×0.4kW

舵取機械用油ポンプ 2台 55kg/cm²
 小主機にて駆動

電動燃料移送ポンプ 1台 10l/min×1.5kg/cm²
 AC220V×0.4kW

(4) 消防機器

消防ポンプ 1台 1,000 m³/h×14.5kg/cm²
 (浪速ポンプ製作所製) 横型2段渦巻式

泡沫原液ポンプ 1台 260l/min×17kg/cm²横歯車式

救難排水用エゼクター	1 式
(5) その他	
燃料油重力タンク	1 基 200 l
泡沫原液タンク	2 基 3,000 l
排気冷却装置	5 基
大主機用 1, 小主機用 2, 発電機原動機用 2	

4.3 主機関

3基の高速ディーゼルエンジンで構成される本艇の主機関は、機関室中央に大主機として、ベンツ池貝 Mb820 Db 1 基を置き、池貝 IRG80A 型逆転減速機を介して固定ピッチプロペラおよび消防ポンプを駆動し、両舷後方に小主機としてニッサン UDV816 2 基を配し、それぞれ可変ピッチプロペラを駆動する。

- この3機3軸方式は次のような点を考慮し計画した。
- (1) 主機関は当庁において実績の有するものとし、また全体の重量を極力軽くすること。
 - (2) 低速から高速まで広範囲に安定した速力をうるために、また消防活動時微妙な操船が可能なるようにすること。このために両舷に可変ピッチプロペラを採用した。
 - (3) 主機関および可変ピッチプロペラ装置の操縦および監視は複雑とならぬようにした。
 - (4) 大主機は消防ポンプを駆動する関係上誤操作を防ぐため、始動および消防ポンプ駆動クラッチの操作は機側のみとした。また消防ポンプ駆動クラッチと推進クラッチは同時に入らぬようライントロックを設けた。更に消防ポンプ駆動クラッチはゆっくり入るよう緩入装置をうけ、クラッチ脱状態時被駆動軸が消防管系の海水の逆流で回転せぬようブレーキを設けた。

4.4 消防機器および機関室艦装

消防ポンプは大主機の前方に配し大主機より逆転減速機および中間軸を介して増速駆動される。このため主機関の反排気管側の機関室前部に消防関係機器を配置し、消防管バルブの操作を容易に行なうことができた。また消防ポンプ前端よりベルトおよびクラッチを介して真空ポンプおよび泡沫原液ポンプが駆動される。

機関室送風機は2基設け、油流出海域における作業時危険なガスを吸入しないよう機関室内を与圧している。その空気取入口も防爆ラインより上に設けた。さらに同海域において本艇が火災の源とならぬよう主機関および発電機用原動機の排気管系には排気冷却装置を設けて、これを通して排気ガスを冷却して船外に放出させるとと

もに、蓄電池のガス、主機関のミストおよび主機関用清水予熱機の排気ガスも防爆ラインより上に放出するようにした。

舵取機械は電動油圧式とした。油ポンプ2台は両舷の小主機前端よりベルト駆動される。

発電装置は2基設け、停泊時の使用を考慮し無監視運転が行なえるようにした。

4.5 操縦装置

主機および可変ピッチプロペラは操舵室の主機操縦盤に組込まれた5本のハンドルつまり大主機の回転制御兼前後進切換用ハンドル1本、小主機の回転制御兼クラッチ嵌脱用ハンドル2本および可変ピッチプロペラの翼角制御用ハンドル2本を操作することにより遠隔操縦が行なえる。

主機操縦盤には、主機回転計3個、主機負荷指示計3個、翼角指示計2個を装備し、主機の状態監視は、アラーム内蔵の呼出しボタンにより運転諸元をデジタル表示させる機関諸元監視装置により行なわれる。

これにより操縦盤は小形となり、操縦および監視は確實かつ容易に行なうことができる。

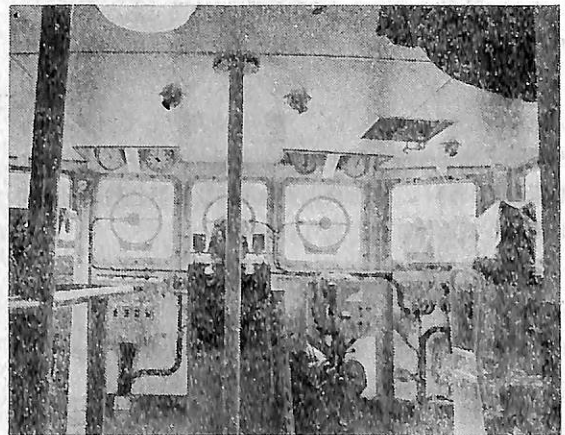


写真 操舵室

5. 電気計器部

普通の巡視艇の主電源は25V系で主機駆動の発電機により供給することになっているが、本艇は電動式放水銃、大形探照灯、主機等の排気冷却に使用する雑用水ポンプ等消防艇特有の機器があり、電力需要が大きいので、AC200V 3φ 20kVA のディーゼル発電機2台を搭載することとした。消防活動時には2台並行運転を行ない電力をまかなう。このディーゼル発電機は無監視運転を原則とするため、電圧変動特性の良好なものをを用い、発電機

故障原因表示盤を設け、その警報は主機操縦スタンドおよび乗員室にも導いてある。

本艇は3機、3軸方式で、消防活動時は両舷小主機で操船し、中央主機で消防ポンプを駆動するから3機運転となり、普通の巡視艇のように計器による監視は乗員に多大の労力を要求することになる。従って、機関諸元監視装置を操舵室の主機操縦スタンドに組込み常時監視を行なわせ、計器としては回転速度計、負荷指示計およびCPP翼角指示計のみとした。この監視装置にはデジタル表示器を各主機毎に設け、呼出し押釦により計測点をデジタル表示させることができるもので、計測点数は合計26個、監視警報点数は合計14個である。

消防関係装置としては消防指令装置と放水銃制御装置がある。消防指令装置により消防関係の各バルブの開閉およびポンプ用クラッチの嵌脱の指令をスイッチで行ない、これに対する応答をグラフィックパネルに表示させるもので、消防活動の状況が容易に把握できるようになっている。放水銃制御装置は放水甲板にある第1、第2放水銃の俯仰旋回および銃側の弁の開閉を遠隔操縦するためのもので、遠隔操縦盤は操舵室の前壁に設けた。俯仰用、旋回用および電動弁用にはそれぞれ(合計6個)100Wの電動機を使用している。

本艇は水線4メートル以下が防爆範囲であるため、その範囲にある曝露部の電気機器は防爆のものを使用している。

航海計器関係としては、消防活動用として口径40cmの電動式遠隔操縦大形キセノン探照灯および可燃性ガス警報器を装備し、海上交通安全法による緊急船舶用夜間標識として乙種紅色閃光灯を装備した。

電気計器部要目

一次電源装置

発電機 2台 防滴自励自己通風形
20kVA, 220V, 3φ, 60Hz

配電盤 1面 デッドフロント形

陸電受電箱 1面 220V30A, 100V30A

二次電源装置

変圧器 2台 4kVA, 1φ, 225V/105V
スコット結線で使用

蓄電池 2群 N-200, 24V200AH

充電器 1台 入力AC100V, 出力DC22~35V40A

照明装置

けい光灯 1式

白熱灯 1式

投光器 3台 500W, ハロゲン電球式

船内通信計測装置

機関諸元監視装置 1式

増幅器付電話 2台 プレストーク式

機関室装備のものは防雑型で副受話器付

消防関係装置

消防指令装置 1式

放水銃制御装置 1式

計器関係装置

磁気コンパス 1台 NT-150B₁

音響測深機 1式 FPG-572B

レーダ 1式 FRA-10, MARK-II

可燃性ガス警報器 1式 FMA・RH

風向風速計 1式 KA-301

探照灯 1式 RCX-40

紅色閃光灯 1台 NFRB-1

6. 海上運転成績等

第6.1表にてい増速力試験成績を、第6.1図にこれをグラフ化したものを示す。

第6.1表 いてい増速力試験成績

負荷	速力 (ノット)	回 転		馬力(P S)		
		大主機	小主機	大主機	小主機	合 計
1/8	11.31	709	1,817		234×2	
1/4	11.81	876	1,823	95	233×2	561
1/2	12.45	1,104	1,813	308	235×2	578
3/4	12.96	1,258	1,816	514	237×2	988
4/4	13.45	1,393	1,826	748	236×2	1,220
11/10	13.69	1,439	1,836	815	258×2	1,331
最大	14.04	1,500	2,034	940	277×2	1,494

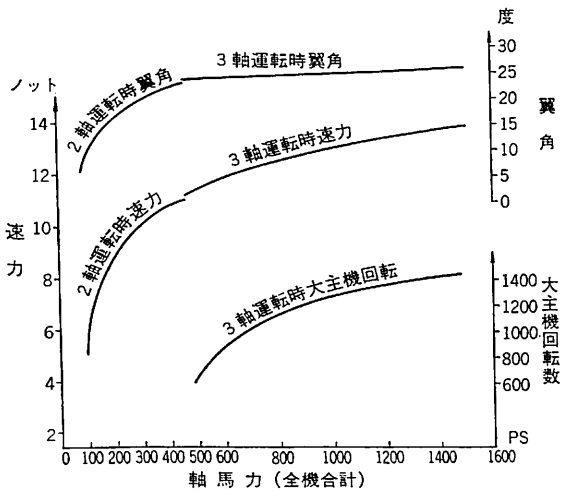
(注) 使用標柱 本牧沖
水深 約23m
排水量 88.97トン
プロペラ(D×P/D×ad×翼数) (減速比)
小主機用 750×0.6×0.53×3(CPP)
1:2.03
大主機用 1,000×0.77×0.95×3(FPP)
1:1.522

この試験は、各分力において両舷プロペラの回転数を1,850rpmに保ち、翼角を変化させて小主機出力が230PSになるようにしながら大主機の回転を上げていったものである。また、両舷小主機のみを運転した比較的低速時の操船資料を得るため、回転数と翼角の種々の組合せに

ついて速力試験を行なった。この結果に基づいて作成した可変ピッチプロペラ特性曲線を第6.2図に示す。なおこれら試運転はすべて満載排水量で行なわれている。これは当庁における他の巡視艇等についても同様であり、その理由は、水油等の消費物件が排水量に比して余り多くなく、実際の就航状態が満載状態に近いからである。

第6.2表に完成状態での各区分重量を、第6.3表に復原性能関係諸値を示してある。図面等からの計算重量(1部実測重量を含む)と重査結果からの排水量の差としての不明重量は約2.8トン(満載排水量の約3%)と計上された。重心位置についてはKG, XGとも初期計画値に極めて近い値となり、従ってトリム、復原性能も適正なものとなっている。

項目	状態			
	常備状態	満載状態	軽荷状態	
消防ポンプ装置	12,426	12,426	12,426	
機 関	17,466	17,466	17,466	
機関室内水・油	0.788	0.788	0	
一般 齊備	備 品	1,200	1,200	1,200
	消耗品	0.117	0.175	0
	乗員, 所持品	1,200	1,200	1,200
	清 水	1,071	1,607	0
燃料等	軽 油	2,678	4,018	0
	潤滑油	0.162	0.243	0
泡原液	7,060	7,060	0	
不明重量	2,764	2,764	2,764	
排水量	87,039	89,054	75,163	



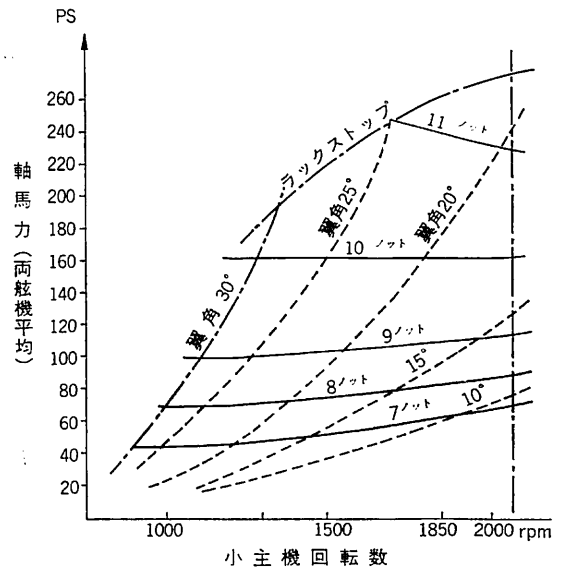
2軸運転—両舷小主機の回転を1850rpm一定にし翼角を変化させたもの。
3軸運転—両舷小主機が230PS×1850rpmになるよう翼角を変化させ、大主機の回転を上げて行ったもの。

第6.1図 馬力・速力・曲線

第6.2表 完成重量

項目	状態		
	常備状態	満載状態	軽荷状態
船 殻	28,131	28,131	28,131
艙 装	5,715	5,715	5,715
固定齊備	0.536	0.536	0.536
固定バラスト	0	0	0
砲 煩	0	0	0
航 海	0.729	0.729	0.729
電 氣	4,780	4,780	4,780
無 線	0.216	0.216	0.216

(右上につづく)



大主機用プロペラは遊転させ両舷小主機のみ運転する。

第6.2図 可変ピッチプロペラ特性曲線

第6.3表 復元性能

項 目	状態				
	常備状態	満載状態	軽荷状態		
排 水 量	t	87,039	89,054	75,163	
相当吃水	m	1,528	1,547	1,418	
吃 水	相当型吃水	"	1,524	1,543	1,414
	前 部	"	1,542	1,603	1,488
水	後 部	"	1,518	1,505	1,365
	平 均	"	1,530	1,554	1,427
トリム (計画トリムを除く)	"	-0.024	-0.098	-0.123	

(次頁につづく)

第6・3表 復元性能 (前頁よりのつづき)

項目	状態		常備状態	満載状態	軽荷状態
重心関係	TPC	t	1,081	1,084	1,048
	MTC	t-m	1,502	1,511	1,434
	KM	m	4,023	3,996	4,198
	KG	"	2,406	2,383	2,529
	GM	"	1,617	1,613	1,669
	OG	"	0.882	0.840	1,115
	☒B	"	0.708	0.725	0.577
	☒G	"	0.666	0.558	0.343
	☒F	"	1,500	1,488	1,567
	復元性能	最大復原挺	m	0.570	0.581
最大復原挺を生ずる角度		deg	37.5	37.0	37.5
復元性範囲		"	77.3	77.8	75.0
最大動的復原力		t-m	43.44	45.42	34.03
最大動的復原力/排水量		m	0.50	0.51	0.45
海水流入角		deg	100.5	99.3	104.8
風圧側面積		m ²	64.76	64.35	66.47
風圧側面積比		—	2.37	2.32	2.59

項目	状態		常備状態	満載状態	軽荷状態
復元性能	横揺周期	sec	3.33	3.33	3.28
	横揺減滅係数	—	0.021	0.020	0.025
	横揺角	deg	26.58	26.97	25.74
	乙基準 (平水区域)	—	2.79	2.87	2.68
	丙基準	—			
丁基準	—				
乾舷	前部	m	1,968	1,907	2,022
	中央部	"	1,680	1,656	1,784
	後部	"	1,392	1,405	1,545
予備浮力		t	197,961	195,946	209,837
予備浮力/排水量		—	2.27	2.20	2.79

(注) 復元性能の乙、丙、丁基準とは、海上保安庁船艇に適用するものであって、乙基準は安全示数(C係数)であり、丙基準はGZ_{max}の値を、丁基準はGZ_{max}の生ずる角度を規制するものである。それぞれ1以上を合格とする。

連絡船のメモ (上巻)

国鉄技術研究所 泉 益生 著

昭和43年以来「船の科学」に連載している「連絡船のメモ」のうち第1編より第6編までを(上巻)として発刊いたしました。

“動く機装品”, “遠隔制御および自動制御装置”, “電

気関係装置”等、連絡船の制御システムに重点をおいて設計の意図、就航後の状況等を詳細に述べられており、一般船舶にも大いに参考になると考えます。

本誌ご愛読のかたがたも、内容について一層の正確さを期して一冊の本にまとめてありますので、是非とも再読をおすすめいたします。

B5判 250頁 上製ケース入 定価2,000円(〒140円)

連絡船ドック

古川 達郎 著

入渠とタンク掃除、船体構造、航用設備、船尾扉と防波板、繋船設備、荷役設備、救命・消防設備、通風・採光設備、居住設備、諸管装置、舗装と塗装、保証工事

B5判・236頁 上製本 定価1000円(〒140円)

〔増補版〕商船基本設計の一考察

長崎造船大学名誉学長

渡瀬 正 馨 著

B5判 180頁 上製 改訂定価900円(〒140円)

続・連絡船ドック

日本国有鉄道船舶局 古川 達郎 著

昭和41年10月、著者による「連絡船ドック」を発刊したのにひきつづき、船の科学誌上で2年余にわたって連載した「続・連絡船ドック」が刊行の運びとなった。

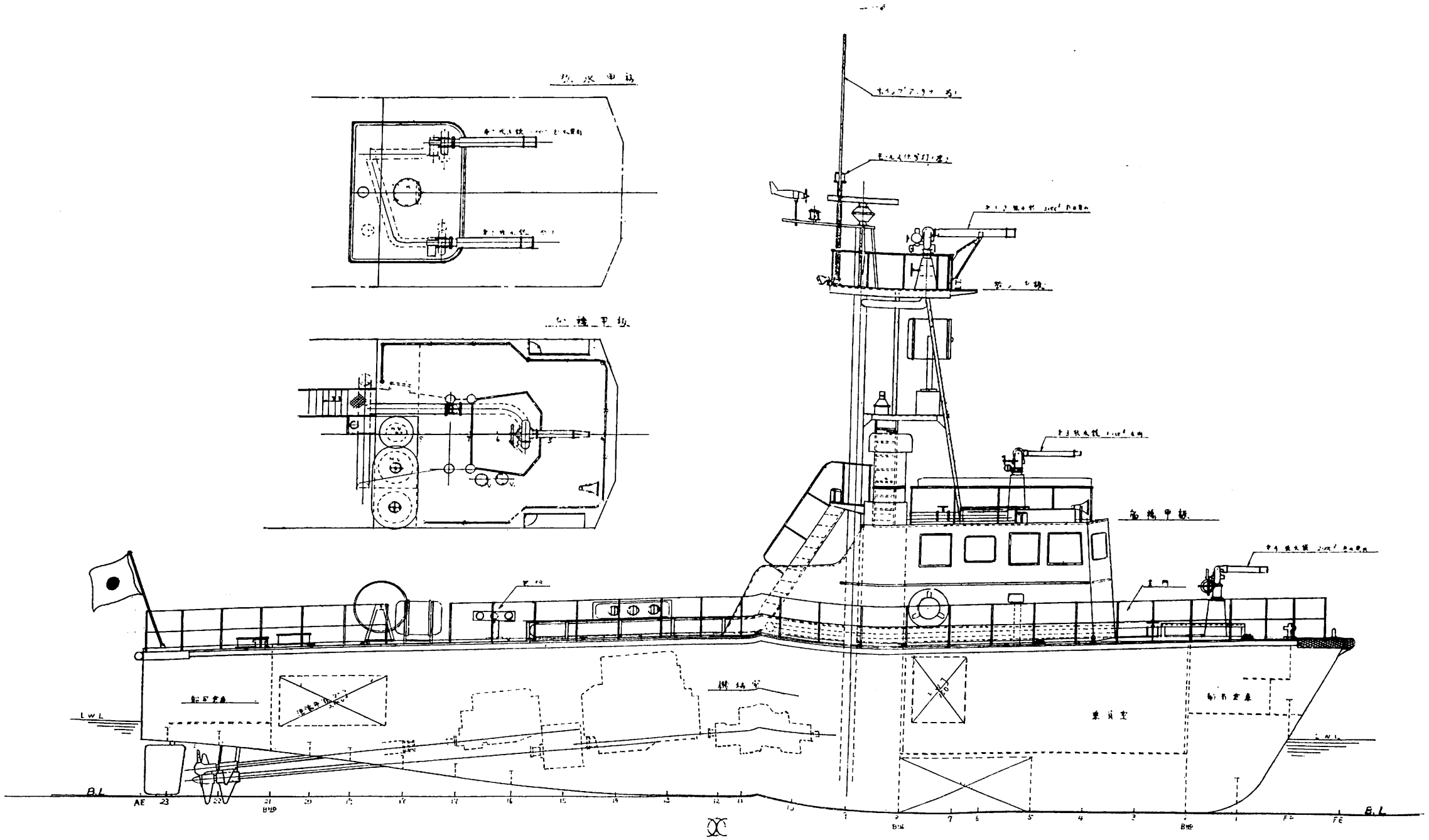
前回の「連絡船ドック」は大へん好評を得たが、今回は、昭和39年以来建造された新鋭青函連絡船“津軽丸”を第1船とし、“十和田丸”にいたる7隻の連絡船の新造工事について取り上げられており、これらの7隻は同型とはいいながら順次建造されたので、不具合のところはその都度改良改善されていることがわかる。

著者の筆致の巧みさは前回の著書とかわらず、連絡船の本質を楽しく理解することができる。

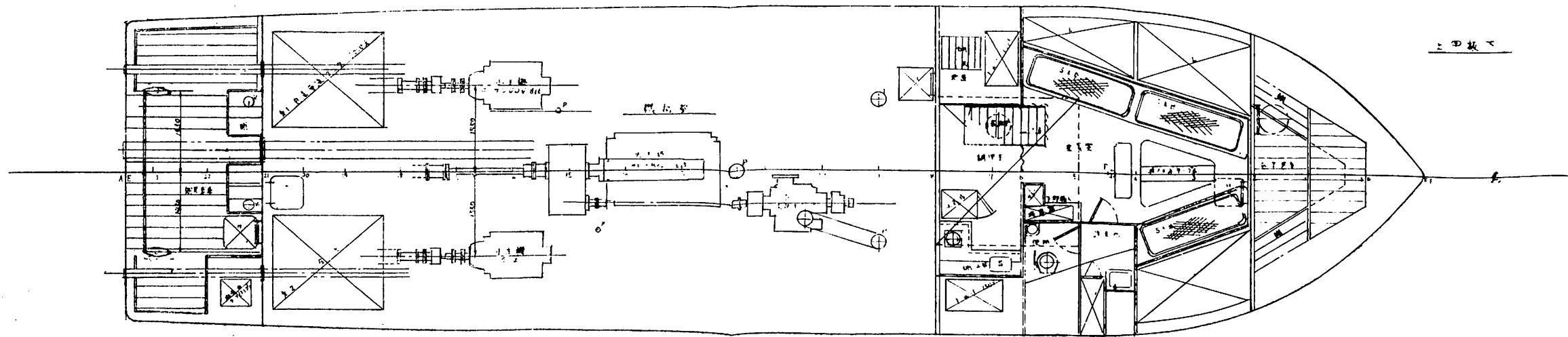
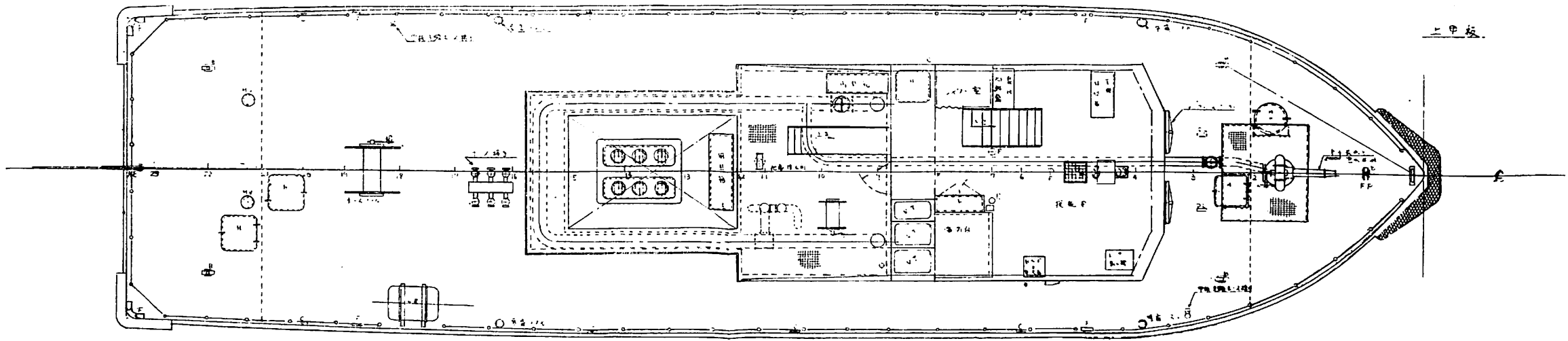
- 第1編 一般配置と図面
- 第2編 船体構造
- 第3編 航用設備
- 第4編 繋船設備
- 第5編 荷役設備
- 第6編 消防および救命設備
- 第7編 通風および採光設備
- 第8編 旅客設備
- 第9編 諸管設備
- 第10編 塗装と舗装
- 第11編 諸試験
- 第12編 起工・進水・引渡し

B5判 350頁 上製本ケース入り 定価2,000円(〒140円)

船舶技術協会



海上保安庁
消防艇“ぬのびき”一般配置図
三菱重工業・下関造船所建造



消防艇“ぬのびき”一般配置図

超自動化船用シミュレータの研究開発について

運輸省船舶局技術課

小 崎 文 雄

1. ま え が き

近年、船舶はその隻数の増加と共に、著しい大型化・高速化の傾向をみせている。このような情勢にあつて、船舶の運航時における安全性の向上および省力化を図り海上輸送の合理化・近代化に資するため、運輸省（船舶局）は昭和43年度から4ヵ年にわたり超自動化船（高度集中制御化船）の研究開発を推進してきた。現在、この成果を大幅に取り入れた自動化船も数隻就航している。

しかしながら、今後超自動化船の実現のためには、その航法、船位保持、荷役、機関等の最適システム等に関して研究開発を進めて、システムの信頼性の確保、人間工学的にみたシステムのあり方等の問題を解決する必要があり、このためにシミュレータが大いに役立つものと考えられる。また超自動化船は在来船に比べて就労体制は全く違ったものとなり、乗組員に要求される運航技術もかなり高度なものになる。このため乗組員に対する的確な運航技術の習得、訓練が必須の課題となってくる。従つてこれらを体系的、効率的に行なうためにも、可能な限り実船を模擬した超自動化船用シミュレータは有効である。

そこでこれら二つの用途を目的としたシミュレータを開発し利用するとした場合、

- (1) どのような機能を備えたシミュレータとすべきか
- (2) そのシミュレータを使用して、研究開発用および乗組員の訓練用としてどの程度の効果が期待されるか
- (3) そのシミュレータの計画、製作、設置、運営の面で配慮しなければならない事項は何か

という点について明らかにすることを目的として、運輸省船舶局は、造船、海運、造船関連工業の各業界、学識経験者、関係団体および関係官庁から成る「超自動化船用シミュレータ研究開発委員会（委員長 黒川正典氏 日本郵船㈱）」を設置し、47年度より2ヵ年にわたり、研究開発を推進してきた。本シミュレータに関する要求仕様の作成、基本設計は（社）日本造船研究協会に委託して行なつた。

この研究開発の成果が49年3月に取り纏められたのでその概要をここで紹介したい。

2. シミュレータの全体構想

2.1 シミュレータ検討の前提条件

本シミュレータでは在来の自動化船を対象とせず、昭和43年度から46年度までの4年間に亘り運輸省の「船舶の高度集中制御方式総合研究開発委員会」で検討してきた超自動化タンカー（高度集中制御化タンカー）を対象とし、機関部についてはタービン・プラントを中心に検討した。また、ディーゼル・プラントについても併せて概略の検討を行なつた。

シミュレータの用途としては1基で研究開発用、乗組員訓練用の二用途に使用するものとし、研究開発用として使用する場合は使用者がその目的に叶うようにシミュレータの構成部分の置換えやプログラムの作成または部分的修正が自ら行なえることを前提とした。また、訓練用として使用する場合は、極力臨場感が得られるように配慮することとした。

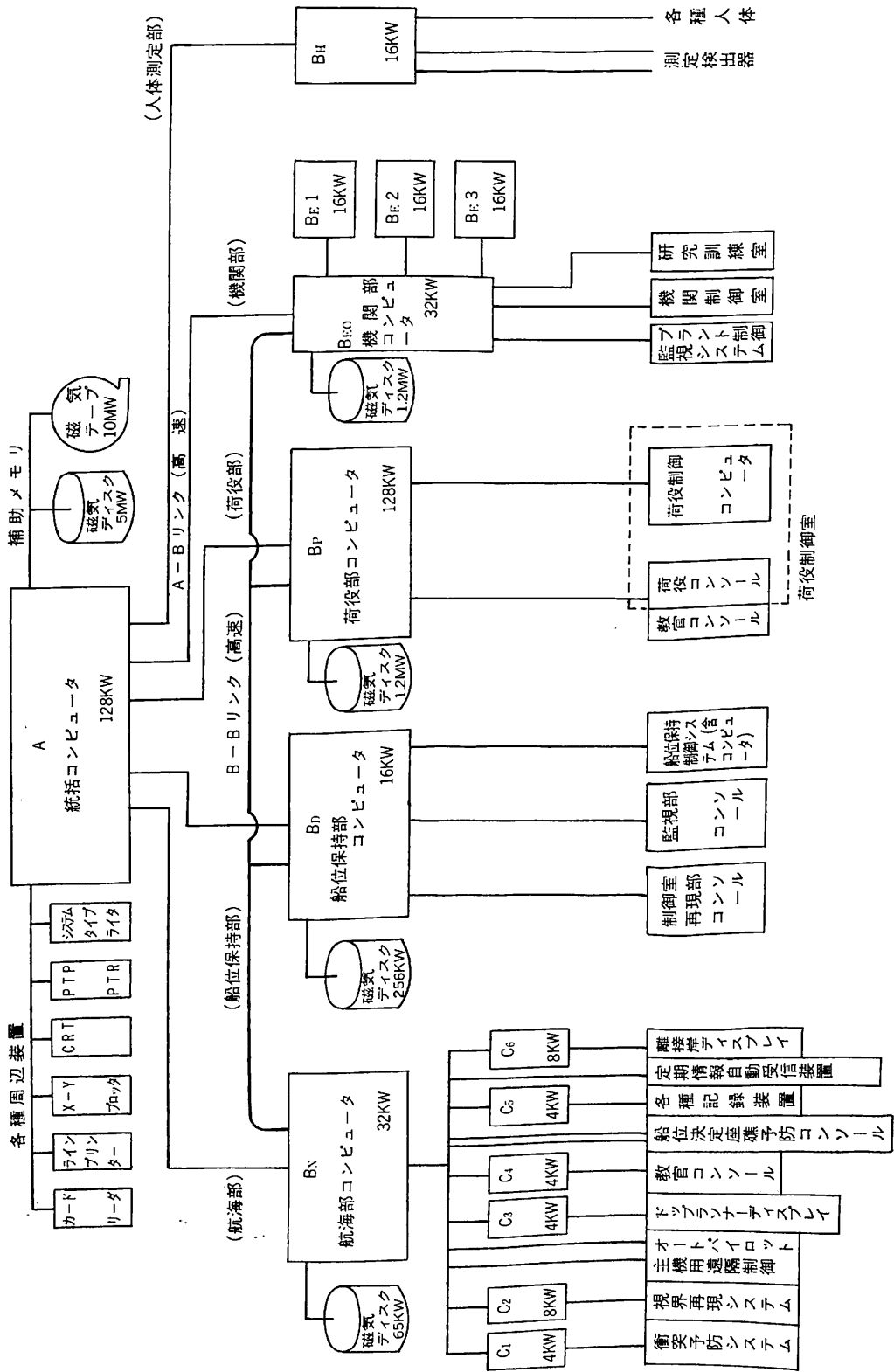
2.2 全体システムの構想

(1) シミュレーション・センターの構成

本シミュレーション・システム全装置を収納する建物は3階建とし、1階には高度集中制御化船の荷役制御室に大きさと配置を類似させたシミュレーション第1室を設け、ここを荷役制御部および船位保持部用とする。この2つのサブシステムについては互いに独立してシミュレーション作業が行なえるようにシミュレーション室中央に仕切りカーテンを設ける。教室室をこのシミュレーション室側面に設け、ガラス越しに全体を監視できるようにする。2階には高度集中制御化船の集中制御室に大きさと配置を類似させたシミュレーション第2室を設けここで航海部と機関部のシミュレーションを行なう。航海部の前面には視角120°の視界再現スクリーンを設ける。3階には航海部の視界再現用プロセクタ室とコンピュータ室を配置する。

(2) コンピュータ・システムの構成（第1図参照）

本シミュレータ用のコンピュータ・システムは統括用



第1図 超自動化船用シミュレータシステム構成

の汎用大型高性能のAコンピュータ、各サブシステム用のBコンピュータおよび端末用Cコンピュータから成る。

Aコンピュータはコアメモリ128kW程度のもとし、その他に補助メモリとしてかなり大型の磁気ディスクファイルと磁気テープを設ける。また、周辺機器としてシステム・タイプライタ、PTP/PTR、CRT、X-Yプロッタ、ラインプリンタ、カード・リーダ等を備え、将来必要により任意の周辺機器を付加し得るものとする。ただし、プロセス入出力装置は設けず、プロセスとのデータのやり取りはBコンピュータからデータリンクを介して行なうものとする。

Bコンピュータは中型の制御用コンピュータで各サブシステムごとに1個あるいは数個設けられ普通の訓練用実時間シミュレーションを処理し得る性能を持つものとする。

Cコンピュータは端末駆動乃至信号発生などの局部的機能を持つミニコンピュータで各サブシステムごとに必要に応じて数個設ける。

実物の制御装置や各種コンソールはBまたはCコンピュータに接続される。

AコンピュータとBコンピュータの間のリンクは高速(約500kW/sec)のデータリンクで結合され、シミュレーションの途中のデータを多量且つ高速で転送し得るものとする。また、数台のBコンピュータはそれぞれ高速のデータリンクで結合され、ミリ秒単位で処理データの交換が可能なものとする。B-C間のデータリンクも原則として高速とするが高速性が不要でないものについては中速あるいは低速データリンクとする。

A、Bコンピュータは3階のコンピュータ室に、Cコンピュータは各々のシミュレーション装置の近くに置く。

(3) 研究開発用としての構成

本シミュレータが研究開発用として使用される場合の研究項目は、高度集中制御のトータルシステムの妥当性の研究および各サブシステムごとの開発、改良の研究である。シミュレーションそのものはB、Cコンピュータで行ない、Aコンピュータはシミュレーション中のデータの解析、初期条件の設定に用いる。この他Aコンピュータはある特定モデルを高精度でシミュレートする場合Bコンピュータとリンケージシミュレーションを行ったり、トータルシミュレーションで明らかになった問題点の解析に用いたりすることができるものとする。また、人間工学的な研究開発用としてBHコンピュータを設ける。これは人間の脳波緊張度等特殊な計測のデータ

収集用に使われる。BHで収集されたデータの解析はAコンピュータで行なう。

各サブシステムごとのBコンピュータは各々コアメモリの容量に若干の余裕を与え、新モデルのアルゴリズムを入れて実時間シミュレーションによりその性能を評価確認し得るようにする。また、プロセス入出力の点数にも十分な余裕を与え、将来新しい制御装置を繋いでシミュレーションできるようにする。

(4) 訓練用としての構成

訓練用としてはAコンピュータは補助的なものとし、殆んどB、Cコンピュータでシミュレートする。シミュレータによる訓練を行なう場合にAコンピュータの受け持つ機能としてはトータルシミュレーションの初期設定、シミュレーション時のデータ収集と解析、教育カリキュラムの作成などが考えられるが、これらの機能はBコンピュータに与えることが可能であるから各サブシステムごとに独立したシミュレーション訓練の場合はB、Cコンピュータのみで処理できるような構成とする。

なお、臨場感を与えて訓練の効果をあげるため効果的な各種音響装置、特殊照明を各サブシステムごとに装備するものとする。

3. 各シミュレータの構想

3.1 航法シミュレータの構想

航法シミュレータは超自動化船の航法システムの研究開発を行なうことを第1の目的とし、昭和45、46年度に試設計を行なった乗組員9名の超自動化船の航法システムを対象としている。この航法システムは次のようなシステムから構成されている。

- a. 船位決定システム (船位測定、推定および航法計算)
- b. 衝突予防システム
- c. 最適航路設定システム (局所)
- d. 座礁予防システム
- e. 緊急制動システム
- f. 定時情報自動受信システム

(1) 航法シミュレータによる研究開発項目および訓練項目

航法システムのうち、船位決定、衝突予防および定時情報自動受信システムにはコンピュータが使用されるが座礁予防、緊急制動システムなどは、コンピュータに直結されていない。コンピュータを使用しているシステムをより性能アップし、また、高度の自動化を行なうための研究、あるいはコンピュータを使用していないシステムを、将来コンピュータと直結させるための研究、また

第1表 シミュレータによる研究項目および訓練項目

	研究項目	訓練項目		研究項目	訓練項目
航法シミュレータ	<ul style="list-style-type: none"> ◦新しい自動航法装置の実用性確認 ◦各種航海状態、航路状態における船体運動特性の解析 ◦人間工学的見地から見た航法システムの検討 ◦訓練カリキュラムの開発および改良 ◦操船性からみた水路開発計画の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ◦針路保持、変針、主機操縦などの操船訓練 ◦操船判断および操船指揮訓練 ◦離接岸作業の訓練 ◦衝突状況判断および回避操船訓練 ◦航海計画の立案および船位決定作業の訓練 ◦荒天時における操船法の訓練 ◦航法関係実物計器、機器取扱いの習得 ◦機器の故障に対する対処訓練 	船位保持シミュレータ	<ul style="list-style-type: none"> ◦教育訓練カリキュラムの開発および改良 	
			荷役シミュレータ	<ul style="list-style-type: none"> ◦荷役に関する新しい制御システムの妥当性の確認 ◦荷役システム中の制御サブシステムに関する新しい方式の妥当性の確認 ◦人間工学的見地から見た自動荷役システムの検討 ◦教育訓練カリキュラムの開発および改良 	<ul style="list-style-type: none"> ◦自動荷役システムの理解と取扱いの訓練 ◦自動荷役システムの故障時の荷役操作訓練 ◦積付計画計算の習熟
船位保持シミュレータ	<ul style="list-style-type: none"> ◦係留中の船の運動特性の解析 ◦係船索制御システムの解析 ◦人間工学的見地から見た船位保持システムの検討 	<ul style="list-style-type: none"> ◦船位保持システムの理解と取扱いの訓練 ◦船位保持システム故障の際の対処訓練 	エンジンシミュレータ	<ul style="list-style-type: none"> ◦エンジンプラントの中の制御のサブシステムに関する新しい方式の妥当性の確認 ◦エンジンプラント全体の制御特性の改善 	<ul style="list-style-type: none"> ◦エンジンプラントの暖機、スタートアップ、出力制御、休止などの各種操作の訓練 ◦エンジンの自動制御故障の場合の対処訓練

全く新しいシステムを開発するための研究をこのシミュレータを使用することにより能率よく効果的に進めることができる。第1表に研究開発用および訓練用項目の主なものを示す。

(2) 航法シミュレータの基本的要件

本シミュレータは次のような要件を満足させるものとする。

a. 訓練生の臨場感を増すこと。

できるだけ実物機器を使用し、集中制御室は実船と同様な内装をする。照明、音響効果を加えて視覚および聴覚的に臨場感を盛り上げるようにする。

b. 種々の情景が再現できる視界再現装置を設けること。

気象状況、昼夜の区別、狭水路、制限水路、他船との出会い状況等を再現できるようにし、視界は自船の運動に応じて変化できるようにする。できれば船体動揺も考慮されるようにする。

c. 操作機器の同期化を図ること。

視界再現装置とレーダ指示器との同期化、オートパイロット、レピータの方向指示とレーダの方位指示との同期化ができるものとする。

d. 機関部のシミュレータとの連動ができること。

e. リアルタイム・シミュレータであること。

f. 教官と訓練生との間の情報交換ができること。

g. 船体運動特性は可変とし、任意に設定できること。

h. 教官コンソールを設け、諸条件、訓練課題、異常状況の発生ができること。

i. 各種データの記録装置を有すること。

j. 将来の超自動化船に装備される新しい機器の使用法の習得や性能試験ができるよう、拡張性を持たせること。

(3) 航法シミュレータの構成

航法シミュレータは次の4つに区分できる。

a. 訓練部

集中制御室に、必要な実物機器を取り付け、実船と同様な内装をする。

b. 視界再現部

集中制御室前面に大型スクリーンを設け、演算部で算出される本船と他船の運動、本船と視界内対象物との相対運動を再現する。この方式としてはスライド・プロジェクタ方式を採用する。これは大海原を投影する主画像

に他船、パイ、島などを二重に投影する方式である。

c. 教官部

自船設定部、他船設定部、対象物設定部、訓練項目設定部等から構成される。

d. 演算部

自船運動演算、相対運動演算、視界再現部への操作演算等をコンピュータにより行なう。コンピュータは、

A コンピュータ…統括用 (他システムと共用) 1 台

B コンピュータ…航海部用 1 台

C₁~C₆ コンピュータ…端末用 6 台

により構成する。

3.2 船位保持シミュレータの構想

このシミュレータで取扱う船位保持とは、船舶に係船索によって岸壁に係留し、風および潮流等の外力に対して船位を保持することであり、2.1 で述べた超自動化船に用いられる船位保持システムを対象とする。この船位保持システムは (社)日本造船研究協会 第106 研究部会において開発されたもので概要は次の通りである。

荷役中の吃水変化、風・潮流等の海象変化による接岸舷中央部の前後左右方向の船体変位を計測し、トリム、ヒールによるその修正計算を行ない、船首、船尾の岸壁からの距離を算出する。中央部の船位を表示し、始めに設計された基準船位からの変位が許容範囲を越える場合は警報を発する。また、ヘッドライン、前後部スプリングライン、前後部プレストライン、スターンラインの6グループの各索張力を最大許容値以内に収める。各係船索グループ張力と船体変位を一定時間ごとに電算機にインプットし、船体変位の方向と索の方向、張力をもとに巻き込むべき索、繰り出すべき索を決定し、各グループの係船機へ指令を発してその索張力を制御して、荷役に支障をきたさないように船位の保持を行なう。

(1) 船位保持シミュレータによる研究開発項目および訓練項目

本シミュレータを用いる研究開発項目および訓練項目の主なものを第1表に示す。

新しい船位保持システムの研究開発を行なう場合にはソフトウェアの追加あるいは入替を行なうことによってこのシミュレータを用いることができる。

(2) 船位保持シミュレータの基本的要件

研究開発用としては次のような要件が必要である。

a. 風および潮流の方向および速さを与えてそれらによる外力によって生じる船体変位および索張力をシミュレートすること。

b. うねりの波高および波長または周期を与えてそれらによって生ずる船体変位および索張力の連続的な

シミュレーションができること。

c. 索切断および係船機の故障をシミュレートできること。

d. 必要な表示または記録ができること。

〔訓練用として使用するために更に次のような機能を持つ必要がある。〕

e. 風、潮流、岸壁の高さおよび吃水を任意に設定できること。

f. 係船索数および配置を任意に設定できること。

g. 関連計器、指示灯、警報等が実際の運転同様に動作すること。

h. 教官コンソールにより故障発生時の諸条件が任意に設定できること。

i. 教官と操作者との間の通話装置を有すること。

j. 手動遠隔集中制御のシミュレーションが行なえること。

(3) 船位保持シミュレータの構成

本シミュレータは上位演算部、下位演算部、制御室再現部、制御部、監視部より構成される。

a. 上位演算部

A コンピュータを用いて船体の超低速時における運動をシミュレートする。潮流、うねり、風、索張力等のデータがインターフェイスを通してBコンピュータから入力され、これに対応する船体状況をインターフェイスよりBコンピュータに渡す。

b. 下位演算部

上位演算部で行なうシミュレーション以外の総てのシミュレーション、例えば外力が与えられた場合の船体に作用する合成力、索張力、船体変位の計算および係船機の応答動作の計算等を行なう。この他、制御室再現部(シミュレータ・コンソール)並びに監視部(教官用コンソール)に対するディスプレイ等を行なう。

c. 制御室再現部

係船時における船体状況を見易い形で表示する(船位制御コンソール)と共に、手動モードで係船ウインチ等を操作できる表示並びに操作盤(ウインチ・コンソール)を備える。信号の遣り取りは総てBコンピュータとの間で行なわれる。

d. 制御部

実船における船位保持の制御を行なう。容量約8kVの小型計算機を中心としたシステムでウインチコントローラの集中制御プログラム、索取り方式のプログラム等が組込まれている。

e. 監視部(訓練用)

本シミュレータを訓練用として使用する場合の教官用

コンソールで、データの変更調整や訓練状況の記録等ができる。

3.3 荷役シミュレータの構想

本シミュレータで取り扱う荷役は一般の原油、精製油またはそれに類する液体荷役であり、2.1で述べた超自動化船に用いられる自動荷役システムを対象としている。このシステムは電算機を用いて荷油管およびバラスト管の弁の開度およびポンプの運転を制御することによって積・揚荷量およびバラスト注排水量を制御して水深および潮汐の制限内で船の姿勢および吃水を調整するもので、ポンプの暖機、発停およびキャピテーション発生防止の制御、ポンプの発停に伴うボイラの制御なども含まれる。

(1) 荷役シミュレータによる研究開発項目および訓練項目

本シミュレータを用いる研究開発項目および訓練項目の主なものを第1表に示す。なお、新しい荷役方法の研究開発にはソフトウェアの追加、入替を行なうことによってこのシミュレータを用いることができる。

(2) 荷役シミュレータの基本的要件

研究開発用としては次のような要件が必要である。

- a. 荷役中の各荷油タンクの荷油量とそれに応じた液面高さをシミュレートすること。
- b. 配管内流量によって荷油量変化をシミュレートすること。
- c. 荷油の液面高さトリムの変化による圧力ヘッドの変化、配管の圧力損失、ポンプ性能および弁の開度を考慮して、配管内流量をシミュレートすること。
- d. ポンプのキャピテーション現象および空気吸込現象をシミュレートすること。
- e. 荷油タンクの荷油量、バラストタンクのバラスト量に応じて船体の姿勢および吃水をシミュレートし船体の縦曲げモーメント、剪断力を計算できること。
- f. シミュレートする時系列を実時間および圧縮時間に任意に設定できること。

訓練用として使用する場合には、更に次のような要件を持つ必要がある。

- g. 荷油の性状、陸側の管系統の圧力条件、バースの水深、潮汐等を任意に設定できること。
- h. 関連機器、指示灯、警報等が実際の運転同様に動作すること。
- i. 教官コンソールにより故障発生時の諸条件設定が任意に行なえること。

j. 手動遠隔集中制御のシミュレートができること。

(3) 荷役シミュレータの構成

本シミュレータは、上位演算部、下位演算部、荷役制御再現部、監視部、制御部より構成される。

a. 上位演算部

Aコンピュータを用いてデータの記憶、解析を行なうと同時に各シミュレーション・モデルの忠実度や妥当性の検証を行なう。

b. 下位演算部

Bコンピュータを用いて実船の荷役システムをシミュレートする。また、各種データの入出力、荷役コントロール・コンソール、CRTディスプレイ等の制御も行なう。主記憶装置コアメモリ、128kW。補助記憶装置、磁気ディスク、1.2MW。

c. 荷役制御室再現部

荷役コントロール・コンソール、キーボードタイプライタ、ラインプリンタ、CRTグラフィックディスプレイ装置および教官との通話装置によって構成され、実船における荷役制御室を機能的・形態的に模擬する。

d. 監視部

訓練用として使用する場合の教官用コンソールで、入力データの設定や訓練状況の記録ができる。

e. 制御部

荷役自動制御はCコンピュータで行なう。この制御電算機は荷役自動制御のソフトウェアと共に、シミュレートする対象船舶に応じて交換可能である。

3.4 エンジン・シミュレータの構想

本シミュレータは、集中制御室に配置された監視用グラフィックパネル、操作コンソールおよびその他のパネル類に装備されたハンドルおよび押ボタンを操作することにより、その結果が同パネル類の各種指示計に表示されるもので、実物のエンジンと全く同じ操作および監視ができる。

(1) エンジン・シミュレータによる研究開発項目および訓練項目

本シミュレータを用いる研究開発項目および訓練項目の主なものを第1表に示す。

(2) エンジン・シミュレータの基本的要件

- a. 次のようなプラント状態をシミュレートできること。
 - 冷態起動、スタンバイ時などの非定常時のプラントの状態
 - 通常航海時などの定常時のプラントの状態
 - プラントを構成する機器単体に異常が発生した場合のプラントの状態とその経過

- 制御装置に異常が発生した場合のプラントの状態とその経過
- 制御用動力源に異常が発生した場合のプラントの状態とその経過
- b. 舵角の変化が推進プラントに及ぼす影響も考慮すること。
- c. クラッシュアスターン時などのように船の慣性がプラントに与える影響を考慮すること。
- d. シミュレータの操作は大部分実船と同様に扱えるものとする。
- e. 時系列は実時間と圧縮時間が可能であること。
- f. 訓練用として使用できるためには、シミュレーションの初期条件の設定が任意にできるものであること。
- g. 記録装置を有すること。
- h. エンジンプラントの規模などにより多少拡張性を持たせるものとする。

(3) エンジン・シミュレータの構成

エンジン・シミュレータはデータ収集解析部、モデル演算部、制御室再現部、研究訓練部から構成される。

a. データ収集解析部

Bコンピュータよりのシミュレーションデータを必要に応じてAコンピュータに転送し、シミュレーションによる現象の評価あるいは傾向の把握を行なう。

b. モデル演算部

エンジンプラントの特性を数学モデルで表わし、Bコンピュータ数台（タービンプラントの場合4台、ディーゼルプラントの場合6台）の結合によりシミュレートする。

c. 制御室再現部

エンジン制御室を再現したものでグラフィックパネル、操作コンソール、主配電盤、電動機操作パネルなどを配置し、演算モデル部のアウトプットを指示する指示計を装備する。操縦ハンドル、押ボタン類も実物を使用して、その動作がモデル部へのインプットとなる。

d. 研究訓練部

研究訓練用コンソールを配置し、これに装備した各種計器、表示装置によりシミュレーションによる現象を把握できるようにする。また、シミュレータには初期外乱を与えることができるようにする。

4. 結 論

本シミュレータでは、乗組員9名の高度集中制御方式を採用した船舶を想定し、それを建造するために必要な研究開発および乗組員の訓練を対象としているが、シミ

ュレータ建設の際には現実の船舶の自動化の進展の程度に合わせて段階的に改良できるようなものとしている。これは、実船実験の機会を得難い造船関連技術者および自動化船乗船の機会の少ない海務技術者のためにその利用度、有効度が高いものであると考えられる。なお、船舶の自動化を進める上で、システムの標準化が重要になるが、シミュレータはこの種の研究開発にも有用になると思われる。

本試案では安全対策上の火災発生、衝突等の問題についてはその予防を中心に置いており、事故発生後の訓練については条件として組み入れていない。

5. 今後の問題点

シミュレータの建設および運用に際しては次のような問題点を検討してゆく必要がある。

①特定機種の操縦訓練を目的とした航空機のシミュレータと異なり、本シミュレータはそのフレキシブルな利用度と有効性に重点を置いたので、コンピュータのソフトウェアおよびハードウェアは技術的に見て、研究開発的要素を有しており、シミュレータの運用に当っては特定の技術を備えた技術者を数名抱えておく必要がある。

②シミュレータを研究開発用として用いる場合、端末コンピュータとしては造船および関連工業の各社が実船に搭載する実機を持参して統括コンピュータおよび各サブシステムコンピュータと結合する機会が多いと考えられるのでそのインターフェイス・デザインおよびソフトウェア・デザインについては融通性について考慮する必要がある。

③本シミュレータは、研究開発用、訓練用の二用途を目的に計画されたが、使用の同時性等その使用法については更に検討する必要がある。

④本シミュレータの建設には多額の費用がかかると思われるので、これを利用する業界、団体等の協力が必要である。

6. あとがき

昭和47・48年度2ヵ年に亘って運輸省の「超自動化船用シミュレータ研究開発委員会」において研究開発されてきた超自動化船用シミュレータの概要を述べてきたが、4節にも述べたようにこれは試設計船舶を対象としたシミュレータの試案であって、実際のシミュレータの建設に際しては解決しなければならないいくつかの問題点が残されており、建設が具体化されればまた造船、海運等の関係者に集って頂いて検討を進めていかなければならないものと考えている。

中小型船用線図フェアリングプログラムについて

社団法人 日本中型造船工業会
技術部長 奥山孝志

1. はじめに

中型造船業界の近代化、合理化の推進のため(社)日本中型造船工業会は、(財)日本船舶振興会の補助を得て、諸種の電算プログラムを開発し業界における共同利用を促進してきたが、船舶設計、建造の基礎となる船体線図のフェアリングは早くより要望がありながら中小型船には大型船に比べて複雑な問題が多くなかなか開発のはこびとならなかった。

しかし近年長期熟練を要する現図担当者の不足、設計工作の高効率化など、とみに電算化の要求が強まりまた数学手法の発達、当会会員の技術陣の研究蓄積の成果などより開発の見通しが確立されたので昭和46年度より開発に着手しこのたび完成の運びとなったので本プログラムの概要について本誌上をかり報告させていただく。

2. 開発の経緯

前述のような実状のもと当工業会に(財)日本船舶振興会の補助事業として中小型船船体線図フェアリングプログラム開発のための委員会を関係官庁、団体学識経験者および当会会員造船所の技術者をもって構成し、水産庁漁船研究室室長補佐土屋孟工学博士を委員長にお願いして次の順序で開発を実施した。

- 昭和46年 中小型船用線図フェアリング開発の順序開発のための主要アルゴリズムの検討、注文仕様の作成。
- 昭和47年 中央平行部を有する一般船型の前後端部をのぞいたフェアリングプログラムの開発。
- 昭和48年 船首尾端部の処理、トリム、ナックルを有する船形および傾斜船型が処理できるプログラムの開発。

開発にあたっては中小型造船所が所持できる電算機の限度を128KB程度と想定し計算機の使用時間、および使用コアサイズの縮少を心掛、従来行なわれていた現図にわたせる程度の1/50~1/25の線図オフセットをもとに三次スプライン曲線を用いたフェアリングを行なって線図を完成し指定する任意の位置の正確なフレームオフセットを求めプロッターまたはドラフターによる作画を実

施させることを目的とした。

3. プログラムの概要

3.1 フェアリングの手法

直線梁の近似式に基づく三次スプライン関数を採用した。

$$(1) f(x) = a_i + b_i(x - x_i) + c_i(x - x_i)^2 + d_i(x - x_i)^3$$

$$\text{ただし } x_i < x < x_{i+1} \quad i = 1, 2, \dots, N-1$$

$$(2) f^{k(x_i)} - f^{k(x_{i+1})} = 0$$

$$\text{ただし } k = 0, 1, 2 \quad i = 1, 2, \dots, N-1$$

(3) 接線角が指定されているとき

$$f'(x_i) = t_i \quad f'(x_n) = t_n$$

t_i, t_n は終点での接線角

接線角が指定されないとき

$$f''(x_i) = 0 \quad f''(x_n) = 0$$

それぞれの始点および終点の条件となる三次関数 $f(x)$ を用いた。

与えられた点列 $(x_i, y_i) (i = 1, 2, \dots, N)$ を多少ずれることがあっても不要な変曲点のないフェアな曲線式を得るため

$$(4) \sum_{i=1}^N \left(\frac{f(x_i) - y_i}{\delta y_i} \right)^2 \leq S \text{ の条件の下に}$$

$$(5) J_1 = \int_{x_1}^{x_n} f''(x)^2 dx \dots \dots \min$$

を解いて $f(x)$ の係数を求めている。

ただし(4)式の S は点列全体のずれの総量を示す定数また δy_i は各点の重みを示す定数で各点の動かしかたをコントロールしている。

この他に余分な変曲点を取るための方法として、(4)式の代りに

$$(6) J_2 = \sum_{i=1}^N (f'(x_i) - \gamma_i)^2 \dots \dots \min$$

ただし γ_i は点列の二階差分についても実験を行なったが大きな違いがないので標準としては(5)式を採用している。

以上の式より得られた曲線がフェアかどうかの判定は一定の許容幅を設けて二次微分の符号が隣接区間で続いて変化しないこととした。通常動いても良い点に対し

では $\delta_{yi}=1$ (固定点は $\delta_{yi}=0$) として S の値を 0 より上記判定条件をみたすまで一定回数の範囲内で少しづつ増していくという方法をとっている。

3.2 各境界線群

A_p または F_p を Z 軸として Fig. 1 のように X, Y 軸の直交座標系で船体を前後にわけて処理している。

各点列の各点からの二乗和が最小となる直線を求めて Fig. 2 のようにこれを横軸とする直交座標系をとるようにしている。

1/50 程度の線図オフセットよりボディーラインとウォーターラインの点列をとり出してフェアリング作業を行なうのであるがこれらの始点、終点の位置と接線条件を定めておく必要があるためインプットに境界線と各ラインの端末形状 (直線, 円, 楕円など) をあたえるようにしている。本プログラムで処理している境界線は Fig. 3 に示されるつぎのものである。

① Side Tangential Line

船側平面部 (舷側傾斜部を含む) の境界線

② Flat Bottom Line

船底面の境界線, Rise of Floor が一定でない場合も (線織面 後述) 船底面に含める。

③ Bilge 部境界線

Side Tangential Line の下端と Flat Bottom Line に垂直な Bilge 部の境界線

④ 船首尾側面形状, およびボディーライン下端形状
各形状は直線, 円, 楕円, およびスプライン曲線よりなりそれぞれ形状コードで指定する事となっているが端部が円の場合は補間スプラインによってボディーライン, ウォーターラインの傾向を定め円の接点または半径を定めるようにしているが正確なインプットが困難なため結果が保証されない場合もあり端部は接線条件による拘束を避ける形でのインプットが望ましい。

⑤ Upper Deck Side Line

キャンバー情報, デッキサイドの形状など指定できるようになっているが, クロスフェアリングに先だてて拘束することとなり正確なインプットが困難な場合はウォーターラインでとめるのが望ましい。

⑥ Knuckle Line

微分の連続性が成立しない点を結ぶ船体表面上の 1 本のスプライン曲線であるとして 5 本まで処理ができるようになっている。

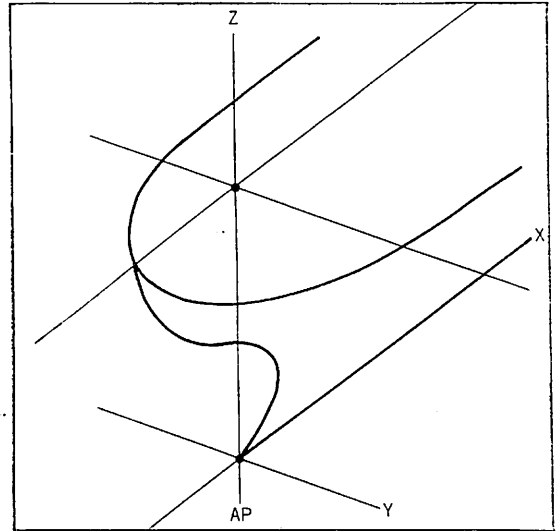


Fig. 1

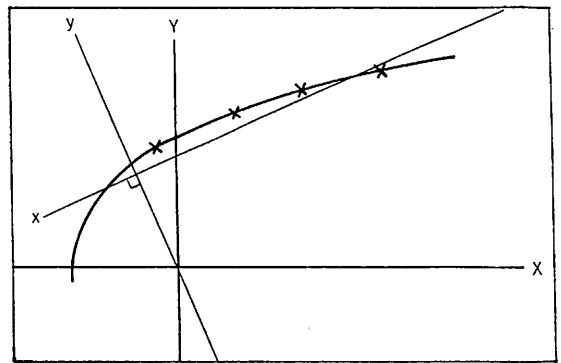


Fig. 2

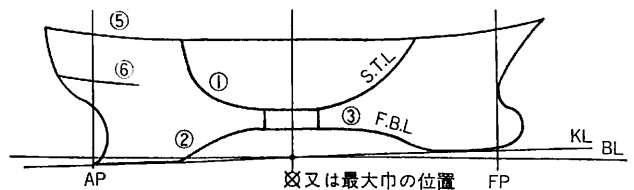


Fig. 3

⑦ 端部幅境界線

W. L. の船首尾端または Body L. の下端部などで Flat Bottom L. と交わらない部分の幅を X 方向または Z 方向に順次プロットした境界線 Fig. 4 でプログラム内で自動的に作られる。

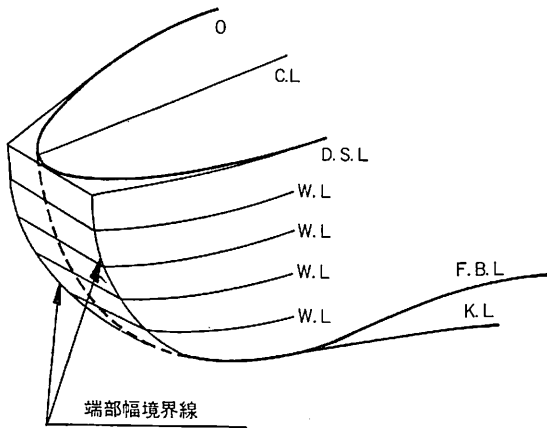


Fig. 4

3.3 境界線によるフェアリングの範囲

前述の境界線群をフェアリングすることにより船体曲面の一部がフィックスされるがこの部分以外のフェアリングとの接続条件はつきによる。

① 線織面

Rise of Floorの傾斜が一定でないFlat Bottom Lineで区画された船底面およびKnuckle Lineによって区画された部分のBody L.が直線で相互に捩れの関係をもった直線群によって構成される船体曲面などをそれぞれ線織面と呼び、Z方向は3, 2の境界線によって与えられX方向についてはBody L.で区画されるものとしている。

W.L.が線織面と交わる点については、接線条件を求め、また線織面内は適当な間隔で点をとって補間スプラインで近似している。

② 船体平行部

3.2 ③ビルジ部境界線 (Fig.3 参照)

の部分の船体平行部とW.L.が接続する点については、接線角を定めてやらなければならない。トリム船型で平行部がない場合は平行部長さが0の極限值として接線角を定めている。

3.4 補足点および点の拘束度

オフセットの点列のみでは期待する曲線が得られない場合補足点を追加してインプットできるようにしている。またフェアリング時に動くことが望ましくない点については拘束の度合を指定できる。3.1で述べた δ_{pt} を調節することによってなされている。

3.5 処理の流れ

フローを Fig. 5 に示す

① インプットチェック

インプットされた点を忠実にとるフェアリングを行ないインプットデータをチェックする。

② 各境界線のフェアリング

フェアリングを行ないこれと端末形状を考慮して、各ラインの始点、終点および中間の固定点の位置と接続条件を定める。

③ クロスフェアリング

(i) 各Body L.をフェアリング

(ii) 各W.L.をフェアリングし(i)のフェアリング結果とのオフセット点での誤差を調べ許容範囲内がないものについてはその平均値をとってオフセット点の値を書き換える

(iii) 各Body L.についても W.L.のフェアリング結果に対し(ii)と同じことを収斂するまで繰り返す。

指定する回数クロスフェアリングを行なっても収斂しないとき、それ以前に収斂しない点の個数が減少しなくなったときクロスフェアリング作業は終了とする。

フェアであるという判定は隣接する二区間で変曲点が連続して発生しないこととしている。

フェアであるという判定は隣接する二区間で変曲点が連続して発生しないこととしている。

④ アウトプット

(i) フェアリング結果のオフセットとインプットデータとの差をプリントする。

(ii) フレームラインおよびパトックラインのオフセット値をプリントする。

(iii) 作画情報をテープにアウトプットする。

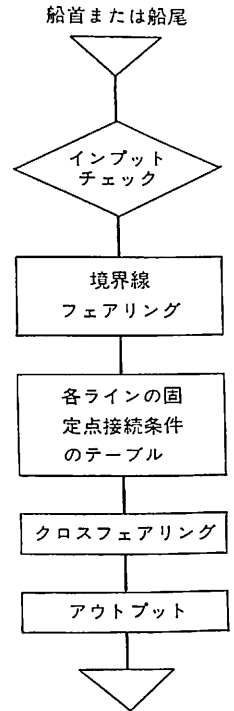
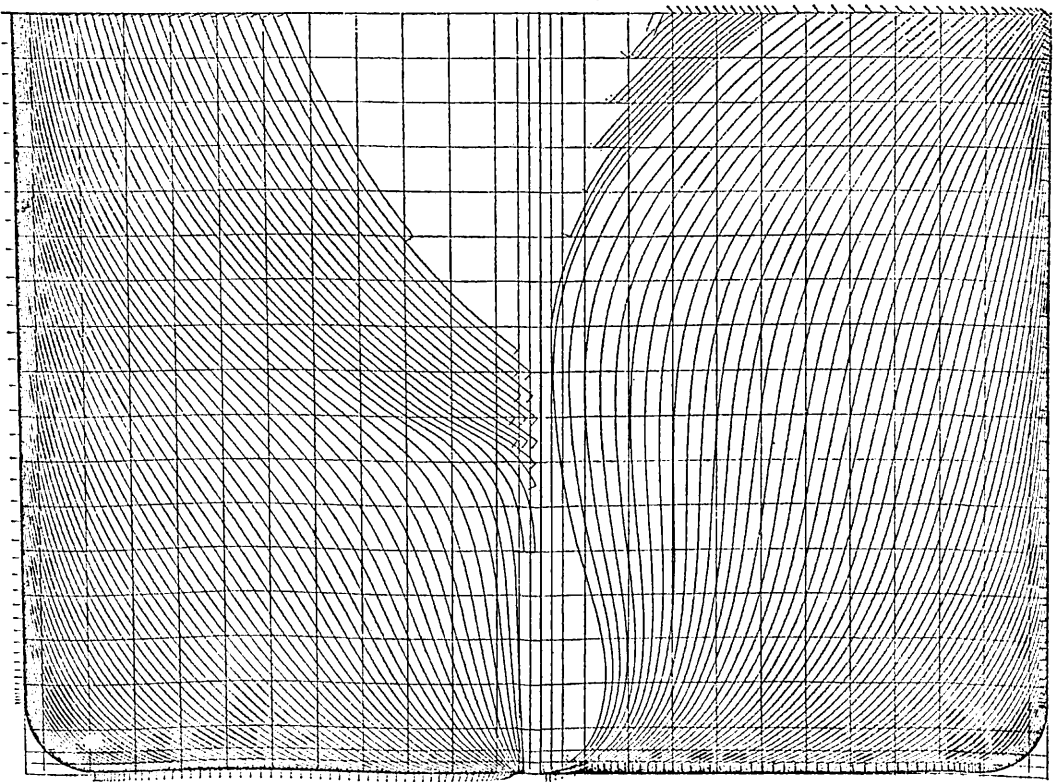
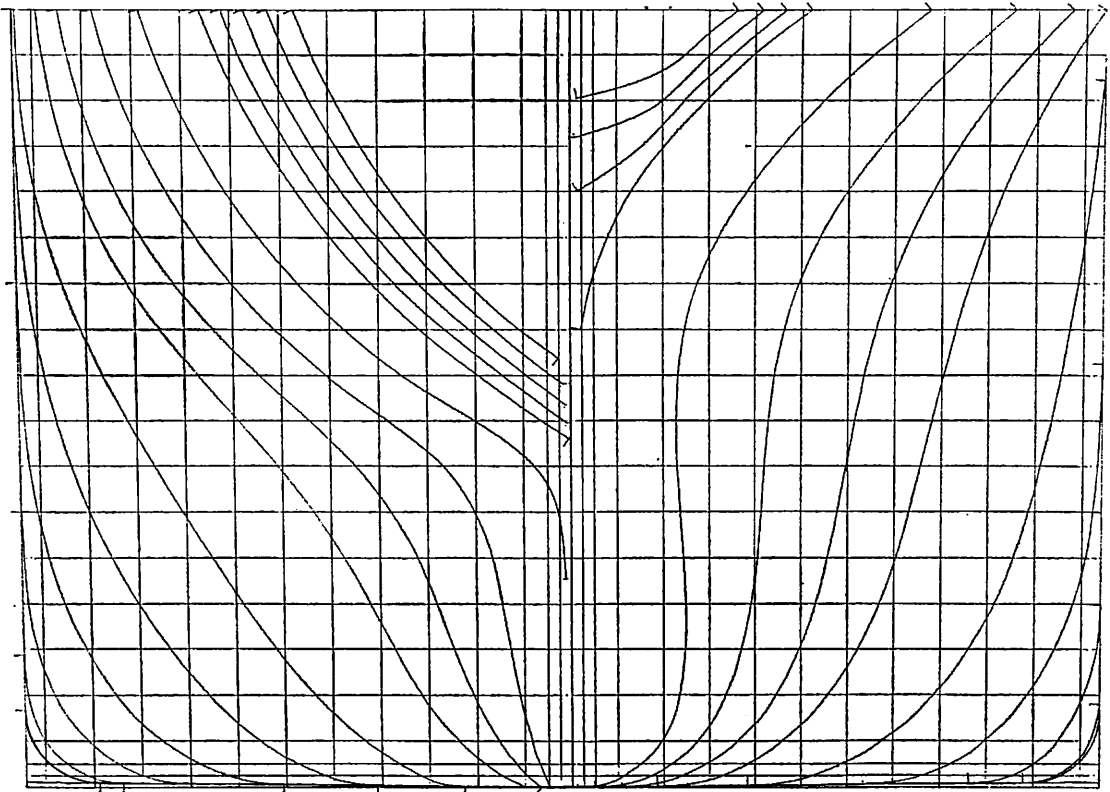


Fig. 5

4. 適用範囲および利用方法

本プログラムは境界線によって定義される船型であればタンブルフォーム、などの特殊な形状をもったものを除いたほとんどの中小型船は船首尾端を含めてフェアリング可能である。

このプログラムにより船体線図のフェアリングを希望される造船所は Fig. 6 の手順により従来より日本中型造船工業会が受託計算を実施している他のスタビリティ、タンクキャパシティーなどの船舶計算と同様所定のイ



上図 ボディーラインの作画 下図 肋骨線図 (プロッターによる作画)

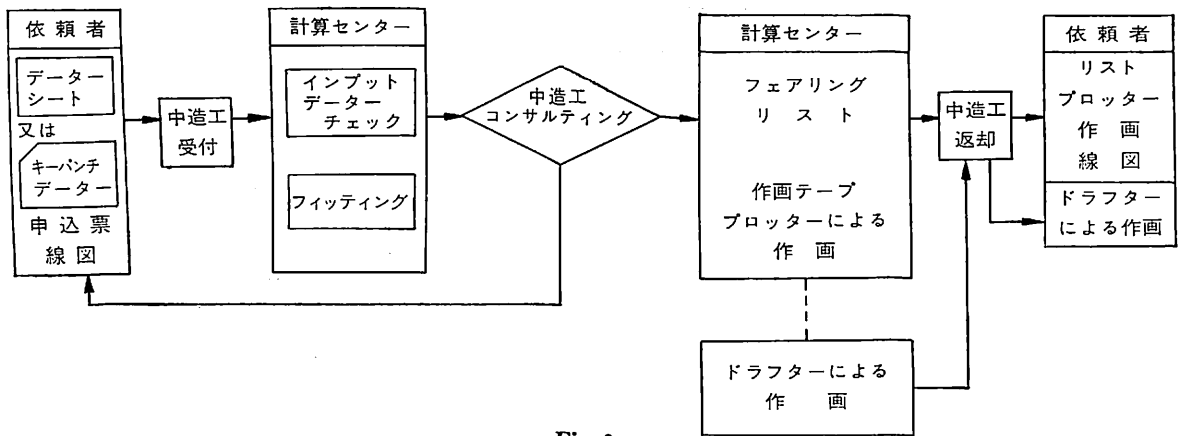


Fig. 6

ンプット用紙にデータを記入して中造工に申込まれば中造工が契約する計算センターにより計算を行ないその結果を郵送の場合約10日、持参されインプットチェックに立会われた場合は3日～4日でアウトプット、プロッターによる作画および作画用テープをお渡しできることになっている。なおドラフターによる作画を希望される場合は(財)日本造船技術センターに依頼して1/10または1/20の作画を作成することとしている。

所要経費はインプットチェック、チェックのためのフィッティングおよびフェアリング作業ならびにプロッターによる作画を各2回実施しその間境界線、各拘束条件、端部処理など収束のためのコンサルタントを実施するものとして概略35万円程度となっている。すでに本プログラムを再三使用されプログラムに習熟されている造船所においては所要経費、20万程度で作業を実施されている所も出ている。このプログラムは受託計算だけでなく、今後中小の造船所が電算機を導入された場合に直接各社で有効に活用されることを大きな目的として開発したわけであるが、当初の計画どおりオーバーレーで100KB～90KB程度に組込まれ作業時間も、分のオーダーの短

時間で処理が可能であることが確認されている。

5. おわりに

このプログラムが有効に活用されることにより中小型造船業の近代化、省力化に大きく貢献することを期待するものである。

ますます高度化しつつある造船技術に歩調を合せ、中小型造船所の技術、管理関係のプログラム化を推進することは最近の開発途上国の躍進および流動的な国際情勢の中で中小型造船業界が生き抜くための最優先事項と考えており、今後とも関係業務に従事される、皆様方のご協力ご助言を切にお願いするしだいである。

昭和49年度より、本プログラムを基礎に船舶計算関係プログラムを整備し、線図一環システムを完成していく予定である。

終りにあたり、本事業の完成に終始熱心に指導、作業にあたられた、関係官庁、団体、および委員長を始め委員の各位、また開発作業を担当された、(財)日本ユニバック総合研究所のご努力に深く感謝の意を表するしだいである。

コ ン テ ナ 船

(社)日本造船研究協会編

B 5 判 304頁 上製本 ケース入り
定価 3,000円 (送料 140円)

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

船 舶 技 術 協 会

「大形船舶用機関の動向」の概要

運輸省船舶局関連工業課

運輸省船舶局関連工業課では、ロイド年次報告、モーターシップ誌等から毎年、大型船舶用機関の動向をまとめているが、本年分第10号がまとまって刊行されるはこびとなったので、その概要を紹介することにする。

(1) 1973年に進水した船舶の推進機関

1973年に世界で竣工した2,000 D. W. T. 以上の船舶(ただし、ソ連、東独、中共を除く)は929隻、46,279,448 D. W. T. に達した。これは前年に比べて隻数で19%減、D. W. T. では26%の増加と船型の大形化の傾向をみせている。

これらを主機関別にみると、合計約13,818,000馬力のうち、65.1%はディーゼル機関で990台、約900万馬力であり、タービン機関は135台、約482万馬力となっている。ディーゼルでは隻数の減少の影響から、前年に比べ128万馬力の減少であるが、一方、タービンでは、ULCCの増加から前年に比べ台数で1台減少したにもかかわらず、約20万馬力の増加となっている。このため、ディーゼルとタービンの搭載出力比は、前年の69:31から65.1:34.9とタービンのウェイトが増加している。

ディーゼル機関の搭載を技術系統別にみると、Sulzer

表 1 船舶の竣工実技の推移 (1963-1973)

年次	ディーゼル船		タービン船		計	
	船舶数	DWT	船舶数	DWT	船舶数	DWT
1973	807	22,585,950	122	23,805,560	929	46,391,510
1972	1,030	22,647,720	122	21,224,520	1,152	43,872,240
1971	1,106	20,858,470	105	18,257,510	1,211	39,115,980
1970	1,043	17,634,600	102	17,479,400	1,145	35,114,000
1969	989	16,568,070	95	13,134,560	1,084	29,702,630
1968	964	18,906,130	61	6,240,730	1,025	25,146,800
1967	913	19,992,920	37	3,074,870	950	23,067,790
1966	789	15,647,970	62	3,971,460	851	19,619,430
1965	698	13,512,540	77	3,753,430	775	17,265,970
1964	582	9,438,570	75	3,930,340	657	13,368,910
1963	547	7,910,980	108	4,342,190	655	12,253,170

(資料モーターシップ誌)

型が前年より8.6%減となったが、322万馬力と全体の35.7%とここ9年間連続第1位のシェアを占めている。これについてはB&W型も前年より11.4%減の249万馬力を搭載し、全体の24.5%を占め、3位はMAN型が全体の12.3%、129万馬力(前年比14.2%減)、4位がPielstickの9.8%、81万馬力(前年比92%増)である。また、三菱UEは3.8%、約34万馬力(前年比38.8%減)で5位になっている。全般的にディーゼル機関の減少のなかで、Pielstick および SWD の中速ディーゼル機関の採用が、対前年比で伸びており、特にSWDは50%以上と前年に引続き大きく増加していることが注目される。

また、ディーゼル機関の搭載のうち19.6%はライセンサー自からの生産であり、80.4%はライセンサーの生産によっている。そしてライセンサーをもっている技術系統は9つあるが、この9つのブランド系統によって全体の94.8%が占められている。

国別のディーゼル機関生産では日本が全体の46.0%の約414万馬力と船舶の建造同様大きなシェアを占めており、イギリスが約71万馬力を、スウェーデンが約61万馬力を、また、西ドイツが約49万馬力を生産してこれにつづいている。

メーカー別の生産では、日本のIHIがSulzerおよびPielstickの生産で84台、約94万馬力とほぼ前年並の生産を上げ、全体の10.4%のシェアをもって1位を占めている。2位は三菱重工業で、Sulzer, UE, MANで66台、約82万馬力で全体の9.1%、3位が三井造船(B&W)の42台、約79万馬力、4位が川崎重工業(MAN)の31台、約44万馬力、5位が日立造船(B&W, Sulzer)の33台、約43万馬力と上位を日本の各社が占めている。6位にポーランドのCegiejski(Sulzer, Fiat)、7位にスペインのAESA(Sulzer, B&W, MAN)とつづいている。

機種別でみると、大型船への需要からSulzerのRND105が前年の5台から9台、276,500馬力と、また、MANのKSZ105/180も前年の3台から5台、168,800馬力と大出力機種の生産増加がみら

(資料モーターシップ誌)

表 2 ディーゼル主機関の型式別、国別生産状況 (1973年)

国名	SULZER		B&W		MAN		PIELSTICK		三菱UE		SWD		GÖTAVELKENI		小計		その他		合計	
	台数	馬力	台数	馬力	台数	馬力	台数	馬力	台数	馬力	台数	馬力	台数	馬力	台数	馬力	台数	馬力	台数	馬力
日本	103	1,612,950	71	1,161,900	41	253,350	47	357,240	62	338,900					324	3,994,340	44	144,800	368	4,139,140
イギリス	28	280,000	13	209,200	2	6,700	9	62,000							52	557,900	37	151,794	89	709,694
イタリア			11	248,200			24	142,660			12	199,800			47	590,660	7	16,480	54	607,140
アメリカ	8	182,800	6	63,800	12	89,300	31	259,300			5	18,920			39	442,100	14	21,920	51	436,490
フランス	19	242,550	6	44,700											37	414,570	2	5,000	45	396,180
ドイツ	37	346,480	6	44,700	1	13,800					46	218,350			43	301,180	5	17,700	55	289,450
オランダ	3	39,600	5	65,300	6	83,100									50	271,750	18	239,400	27	234,070
スウェーデン	7	91,000	27	234,070											27	234,070	15	169,100	17	172,600
ノルウェー	7	114,600	3	40,600			4	3,200					1	10,700	15	169,100	2	3,500	17	172,600
インドネシア	1	9,900	1	15,900			4	24,000							2	25,800	13	144,100	15	169,900
フィリピン	14	100,400	8	35,250											26	159,650	26	159,650	26	159,650
スペイン	14	140,270	4	51,940	3	38,500									14	140,270	1	1,700	14	140,270
ブラジル	2	34,800	4	51,940	10	95,200									9	125,240			10	126,940
インドネシア	2	20,000	7	35,500											12	115,200	27	78,700	27	78,700
その他															7	35,500	2	2,160	2	2,160
計	245	3,215,350	162	2,206,360	101	1,110,745	123	879,660	62	338,900	51	237,270	13	210,500	752	8,198,785	238	801,314	990	9,000,099
シェア (%)		35.8		24.5		12.3		9.8		3.8		2.6		2.3		91.1		8.9		100

れる。

一方、蒸気タービン機関の方をみると135台、約482万馬力と前年に比べ出力で4.5%の増加になっている。特に船型の大形化、高速化に伴って、5万馬力以上のものが前年の5台に対し13台と増加している。

これらは、1台が大形タンカーに、また、他の12台はコンテナ船6隻(1隻、6万馬力×2基、計12万馬力)に搭載されている。このほか蒸気タービンはフランスとノルウェーのLNG船(75,000 m³型、20,800馬力、および87,600 m³型、30,000馬力)に、また、アメリカの

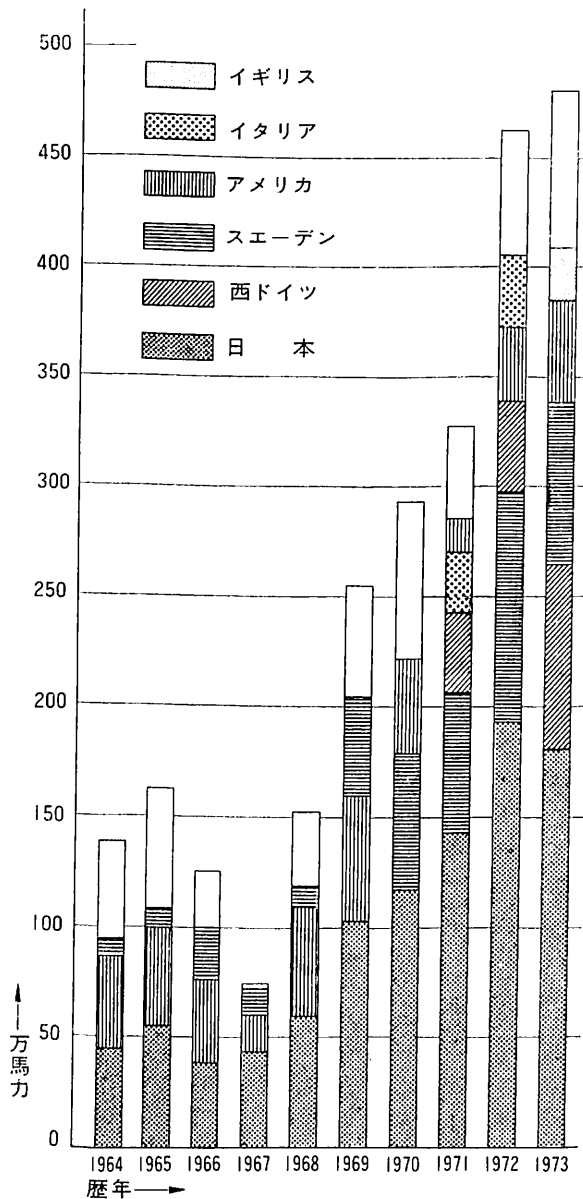


図 1 世界の船用蒸気タービンの生産の推移

LASH 船(39,000DWT, 30,000馬力) 2隻, Roll-on/off 船 (14,180DWT, 30,000馬力) 2隻にも搭載されている。蒸気タービンで15,000馬力未満のものはすでに完全にディーゼルにとって代られ、1971年以降の搭載はまったくない。

なお、ガス・タービンがオーストラリアの Roll-on/off 船14,400DWT に1基 GE の MS5212R 型(19,000馬力) が搭載されている。

蒸気タービンの国別生産では、日本の大形船の建造量の多さを反映して、世界の37.8%の54台、約182万馬力を生産したが、(前年比台数で4台、馬力で約5%減) これについて西ドイツが17.6%、スウェーデンが、15.3%のシェアを占め、これら3ヶ国で全体の70%を占めている。以下、アメリカ、イギリス、フランスがこれにつづいている。

メーカー別では、三菱重工業が前年同様1位を占め、20台、約65万馬力を搭載しており、2位には西ドイツの WESER (GE 型) が約54万馬力を搭載し、前年の9位から大きく躍進している。3位はIHI (IHI, GE 型) で約53万馬力、4位が GE の約39万馬力となっており、前年2位の Stal-Laval は5位に、また、3位の川崎重工業は6位に代っている。

(2) 1973年の船舶受注状況にみた推進機関

モーターシップ誌によると、2,000DWT 以上の船舶の1973年末における船舶の受注量は、前年に比べ、464隻、約7,800万 DWT 増の2,662隻、約2億1,600万 DWT と史上最高の記録を示した(ただし、ソ連、中国、東独は除く)。特に ULCCの受注量の増加は著しく、30万 DWT 以上の隻数は1972年末では52隻であったが、この1973年末には40万 DWT 以上の30隻を含めて150隻の多きに達している。船種別ではタンカーが依然急激な増加をみせており、また、世界のエネルギー需要の変化から液化ガスタンカーが、10,000 m³以上のもので、前年の21隻から52隻に増加している。また、ガスタービン船が前年の4隻(118,000馬力)から14隻(327,450馬力)と大幅に伸びており、このうち、ガスタービン・エレクトリックが10隻を占め、また35,000 DWT タンカー6隻にもガスタービンが搭載計画されている。

このような船舶の受注量に対応した船用主機メーカーの1973年末における受注量は、前年に比べ37%増の約4,700万馬力となっている。このうち、蒸気タービンは前年比39%増の約1,900万馬力、ディーゼルは前年比37%増の約2,810万馬力となっており、タービンとディーゼルの割合は前年の40:60から40.4:59.6と生産実績同様わずかにタービンの割合が上昇している。

5万 DWT 以上の大形船における推進機関をみると、前年は蒸気タービン船とディーゼル船がほぼ同数であったが、1973年末では30万 DWT 以上のタービタンカー

表 3 主要造船国における船舶受注量の推移 (2,000DWT 以上のもの) (資料モーターシップ誌)

	受 注 量				対前年増減量	
	1972年12月末		1973年12月末		増 減 量	増減率
日 本	61,526,690	44.6	99,898,010	46.3	38,366,320	62.4
スウェーデン	12,736,400	9.2	20,618,760	9.6	7,882,360	61.9
西ドイツ	6,277,190	4.6	13,849,450	6.4	7,572,260	120.6
スペイン	7,314,410	5.3	13,547,140	6.3	6,232,730	85.2
イギリス	6,316,790	4.6	10,009,640	4.6	3,693,280	58.5
ノルウェー	5,716,360	4.1	9,037,130	4.2	3,320,770	58.1
フランス	7,462,510	5.4	8,578,810	4.0	1,116,300	20.0
イタリア	4,021,190	2.9	6,771,630	3.1	2,750,440	68.4
アメリカ	4,054,300	2.9	5,752,850	2.7	1,698,550	41.9
デンマーク	6,429,460	4.7	5,682,280	2.6	△ 747,180	△11.6
オランダ	3,302,980	2.4	3,639,920	1.7	336,940	10.2
ユーゴスラビア	2,964,900	2.2	3,562,030	1.7	597,130	20.1
韓 国	660,200	0.5	2,633,200	1.2	1,973,000	298.8
ポーランド	2,348,650	1.7	2,239,360	1.0	△ 109,290	△ 4.7
ブラジル	1,663,790	1.2	1,632,420	0.8	△ 31,370	△ 1.9
その他	5,136,440	3.7	8,169,800	3.8	3,033,360	59.0
合 計	137,932,260	100.0	215,622,430	(10.00)	77,690,170	56.3

の著しい増加にもかかわらず、一方8万~20万DWT級におけるディーゼル船の占める割合が一層増加したこともあって、全体としてはディーゼル船561隻（前年328隻）、タービン船484隻（前年323隻）とディーゼル船のウェイトが逆に高くなっている。

国別の蒸気タービンの受注状況では、日本が221隻分、約834万馬力と、1位で大きなシェアを保持しており、2位がアメリカの60隻分、約190万馬力、3位が西ドイツの49隻分、約178万馬力であり、以下、4位スウェーデン、5位フランスとなっている。蒸気タービンの1基当りの最大受注出力は、オランダで受注したSea-Land社の21,200 DWT コンテナ船、速力30 KT に搭載されるGEの6万馬力×2基、計12万馬力であり、また、一方1基当り5万馬力以上の蒸気タービンを搭載する計画の船は13隻にも及んでいる。

なお、ガスタービンでは、フィンランドの18,000GTフェリー、速力30.5KT に搭載が計画されているB&Wの37,500馬力×2基、計75,000馬力がある。

一方、ディーゼル機関について、大形の1基15,000馬力以上のものについてみると、技術系統別では、Sulzer型が生産実績同様1位で前年に比べ148隻分、315万馬力増の、312隻分、約698万馬力と大きく受注を伸ばしている。これについてはB&W型で、223隻分、約547万馬力、また、MAN型が約129万馬力、Fiat型が約84万馬力、Pielstick型が約81万馬力、Doxford型が約17万馬力とそれぞれ受注量を伸ばしている。

また、国別では日本が前年比133隻分、約397万馬力増の279隻分、約663万馬力と大きなシェアを維持し、これについて、スウェーデン、スペイン、イギリス、イタリアと何れも大きく受注量を伸ばしている。

ディーゼル機関の1隻当りの最大受注出力は、Orient Express社の34,900 DWT コンテナ船、速力25.4KT 向の、川崎重工のMAN型K10SZ 105/180 40,000馬力×2基、計80,000馬力である。

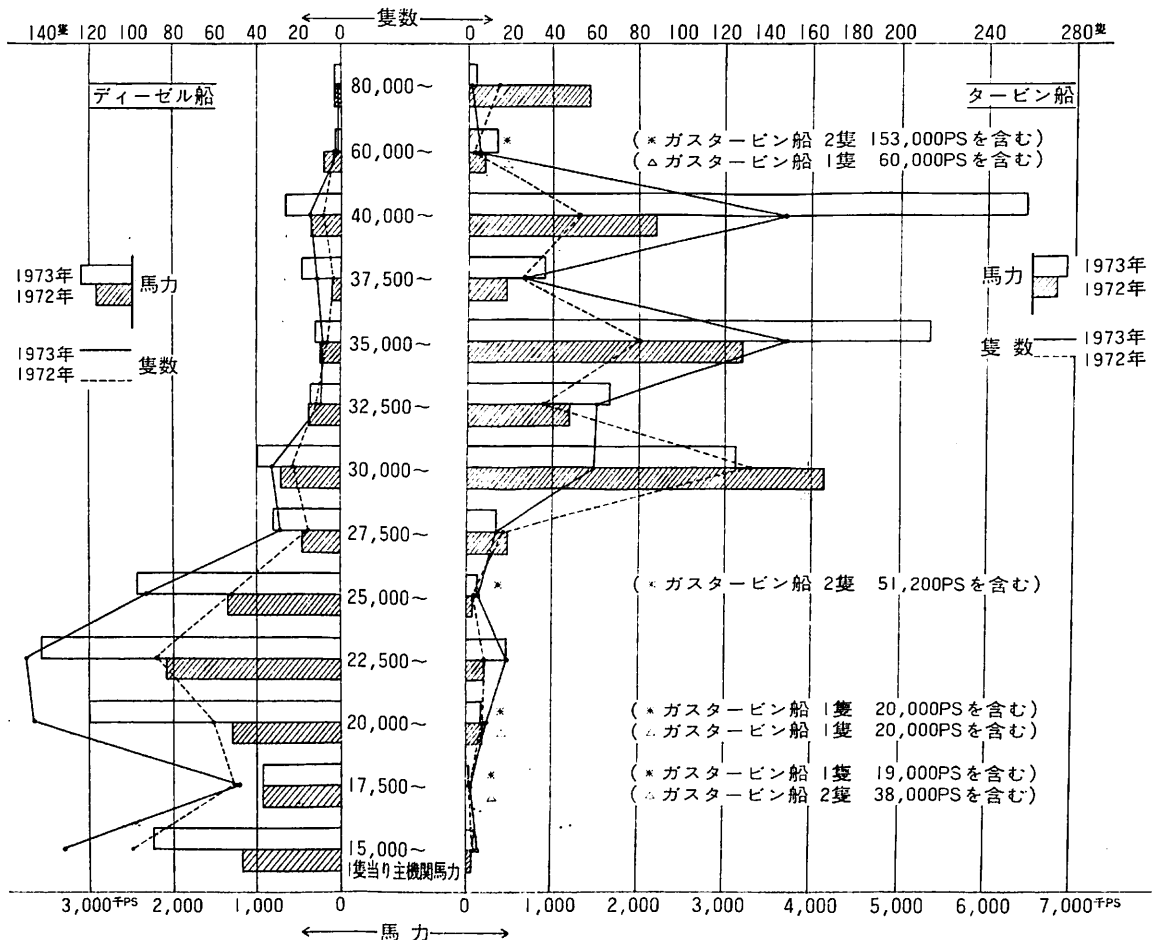
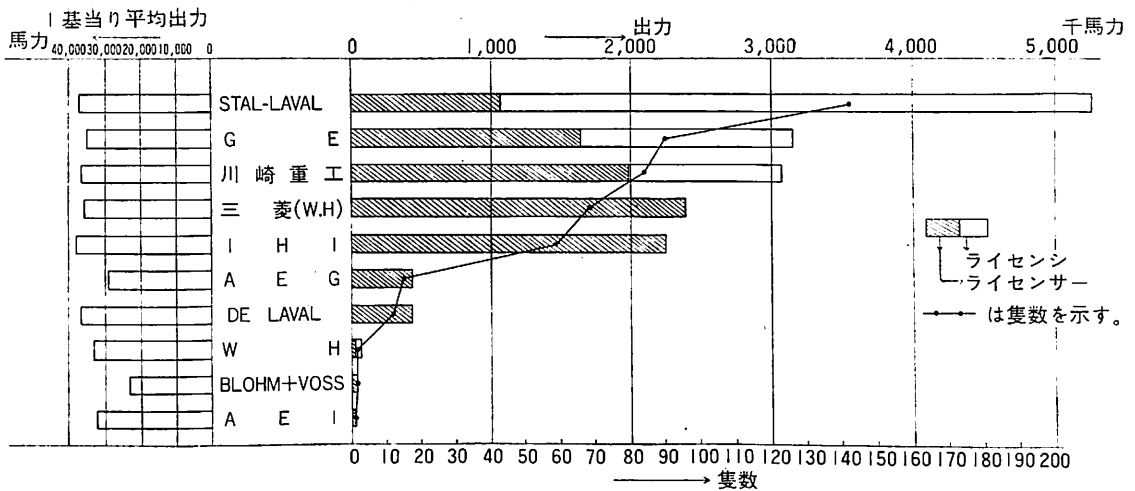


図2 1隻当り機関出力階層別船舶受注状況（15,000馬力以上）（資料モーターシップ誌）



(1973年12月末現在で主機関型式馬力の確定しているもののみ)

図3 タービン機関の技術系統別の船舶受注状況 (資料モーターシップ誌)

【技術短信】

わが国初の船価にスライド制採用の輸出船を受注

石川島播磨重工業株式会社

石川島播磨重工業はこのほどユーゴスラビア国ザダル市において、ユーゴスラベンスカ・タンケルスカ・プロビドバ・ユーゴタンカー社(Jugo Tanker社)と59,800 DWT型タンカー2隻の新造船輸出契約に調印した。調印は、ユーゴタンカー社と当社船舶営業本部長との間で行なわれたもので、船価にスライド制を採用した船舶輸出契約はわが国で初めてのものである。

本契約の船価スライド制を採用した目的は、契約後建造引渡しまで長期にわたるものであるため、今後のインフレ傾向に対処して、適正な船価に調整するためのものである。今後の船舶建造契約には、極力船価スライド制を採用していく方針である。

本契約における船価スライド方法は、引渡時点での見積船価 (Estimated Final Price=E.F.P) を基準とし、その船価の60%相当額について、賃金指数および卸売物価指数をリンクさせて調整する方式としている。

このうち賃金指数は労働省労務統計、また卸売物価指数は日本銀行工業製品卸売物価指数について、それぞれ進水前12ヵ月間の平均でとった実際値と契約時における同期間の予想値との比率により、船価のうち労賃および材料費について各30%をスライドさせることにしている。

オランダに現地法人“IHIマリン社を設立”

石川島播磨重工業株式会社

石川島播磨重工業は、5月16日オランダ・ロッテルダム市に当社の営業活動の拡大を目的として、当社の全額出資による現地法人“IHIマリン社”(IHI MARINE B.V.)を設立(代表取締役 川崎 清 資本 約1億円)で同日から営業を開始した。

主な業務内容

(1) 技術サービス

- a) 欧州、米州、アフリカ、中近東地域において就航する船舶に対する技術サービス
 - 訪船 サービス
 - 船舶修理工事の監督業務
 - 船舶に対する部品供給業務

- b) 船舶の修理工事、入渠ドックの照会およびその関連業務

(2) 仲介業務

- a) 修理船、新造船受注の仲介業務
- b) 船舶機器、一般産業機械の販売、修理並びにその仲介業務

× × ×

NKK-SEMT-Pielstick 14PC3V 形機関の紹介

徳屋 章彦* 中村 芳男* 村上 和夫**
 水品 正昭* 西川 隆史* 丸山 真一*
 (*日本鋼管(株)第一重工設計部 **同技術研究所)

1. 緒 言

石油危機の発生を契機に、エネルギー問題が産業界の最大の問題として浮び上ってきた。労働力が不足し始めた昭和30年代の中頃から言い続けられてきた省力化と労働生産性の向上に替わり、今や省資源とエネルギー生産性の向上が至上目標となっている。このような情勢から燃料消費の少ないディーゼル機関が船舶用主機関として蒸気タービンよりも有利となり、タービンの領域に肉薄しつつある。

中速ディーゼル機関は、小形、軽量、低価格、機関室

配置の多様性等の種々の利点があるため、船舶用ディーゼル機関における地位を次第に高めつつあり、メーカー各社は大出力化への要望にこたえるための開発に努力を重ねている。

PC形中速ディーゼル機関は、信頼性の高い、高性能中速ディーゼル機関の代表として、今日では顧客に高く評価されているが、その開発経過は図1の通りであり、現在までに表1の各機種の開発をほぼ完了した。

PC3形機関については、14PC3V形機関(13,300PS)の日本で最初の試験運転を最近当社で成功裡に終わり、販売を開始したので、PC3形機関の構造・性能

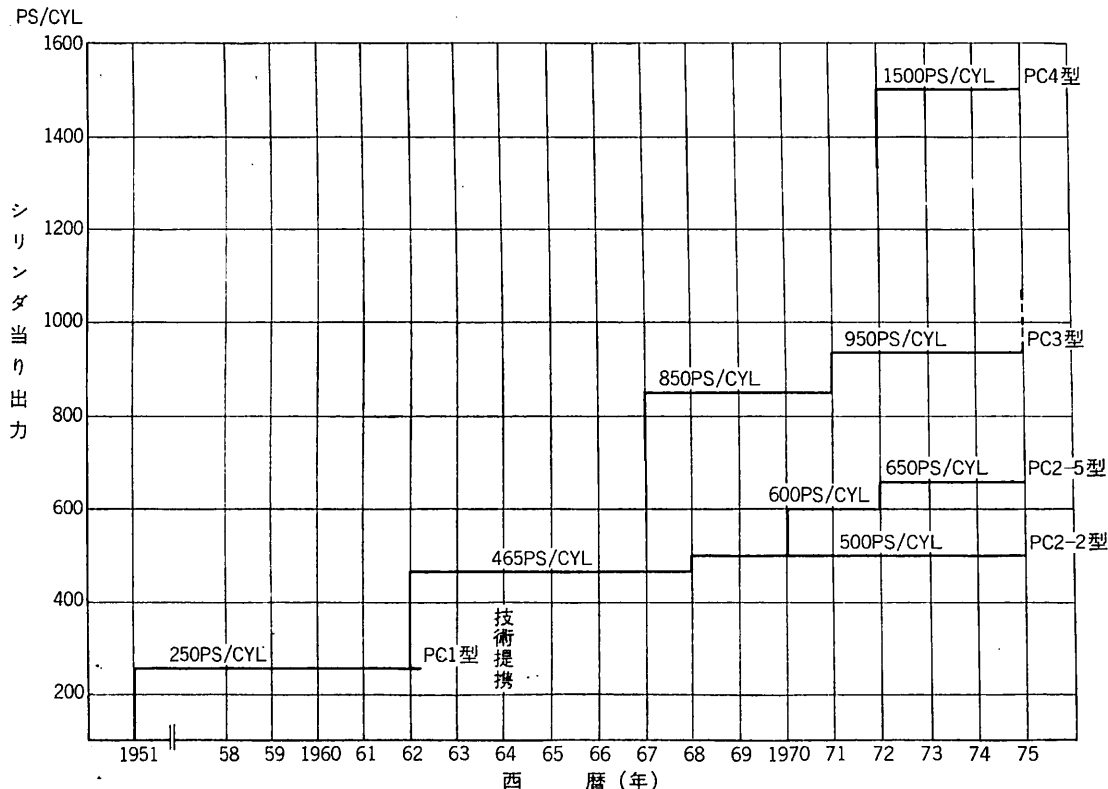


図 1 PCエンジンの推移

表 1 P C 機関主要目

	単 位	P C 2-2形	P C 2-5形	P C 3形	P C 4形
シリンダ径	mm	400	400	480	570
行 程	mm	460	460	520	620
回 転 数	rpm	520	520	470	400
機 関 出 力	PS/CYL	500	650	950	1,500
平均有効圧力	kg/cm ²	15.0	19.5	19.3	21.3
平均ピストン速度	m/s	7.97	7.97	8.15	8.3
ピストン単位面積当たり出力	PS/dm ²	39.8	51.8	52.8	58.8
出 力 率	kg/cm ² ・m/s	119.6	155.4	157.3	176.8

表 2 P C 3 形機関開発経緯

年 月	経 緯	
	累計運転時間	出 力
1966年1月 1967年10月 1967年12月	P C 3形機関の設計を開始 試験機の運転試験を開始 12 P C 3 V 初号機運転開始	
1968年12月 1970年11月 1971年5月	2,500 h 6,000 h 7,000 h	800~850 PS/CYL 850~900 PS/CYL 900~950 PS/CYL
1971年6月	12 P C 3 V 搭載 “EAGLE” (2基2軸) 就航	
1971年12月	9,000 h	950~1,000 PS/CYL
1973年12月	9,600 h 運転(内, 出力1,000PS/CYL で900 h)	

等の概要および船舶への適用について述べ、参考に供したい。

2. 開発経緯

本機関は、P C 1形から P C 2形へ至る SEMT グループの長い間の経験を基礎に、シリンダ当たり出力1,000 P S クラスの中速ディーゼル機関として開発されたものである。開発に先立ち、主要部品の温度分布の解析、光弾性試験や電子計算機による応力解析等の各種の基礎試験が行なわれた。これらの成果を基に、昭和41年1月に本格的な開発設計に着手し、翌年10月に4 P C 3

V形試験機が SEMT の試験所で完成して運転を開始した。その後の試験機の経過は表2に示す通りである。

当初、シリンダ当たり出力850 P S で出発したが昭和46年に950 P S となり、更に、近い将来1,000 P S 以上への出力上昇が予定されている。試験機は、昭和48年12月末までに累計9,600時間の耐久運転試験を行なったが、この内、シリンダ当たり1,000 P S 以上の運転時間は900時間に達している。

3. 機関仕様

表 3 機関主要仕様 (船舶用)

形 式		4 サイクル単動無気噴油自己逆転バンクピストン形排気ターボ過給機および空気冷却器付船舶用ディーゼル機関						
シリンダ配列		L 形			V 形			
シリンダ数		6	7	8	12	14	16	18
シリンダ径×ピストン行程(mm)		480×520						
連出 統力 最 大	機 関 出 力 (P S)	5,700	6,650	7,600	11,400	13,300	15,200	17,100
	回 転 数 (rpm)	470						
	平均有効圧力 (kg/cm ²)	19.3						
	平均ピストン速度 (m/s)	8.15						
常 用 出 力	機 関 出 力 (P S)	5,130	5,985	6,840	10,260	11,970	13,680	15,390
	回 転 数 (rpm)	455						
	平均有効圧力 (kg/cm ²)	18.7						
	平均ピストン速度 (m/s)	7.89						
過負荷出力 燃料消費率 過給方式 起動方式	(%) (g/psh)	110 (12時間ごとに1時間) 150 排気ターボ過給 (空気冷却器付) 圧縮空気						
冷 却 方 式		シリンダジャケットおよびターボ過給機 : 清水 燃料弁ノズル : 清水 ピストン : 潤滑油 空気冷却器 : 海水						

機関形式			機関出力 PS	寸法 (mm)				重量 (t)
シリンダ数	形式	L又はV		A	B	C	D	
6	PC3	L	5700	7040	8170	2290	3685	6.9
7	PC3	L	6650	7900	9195	2320	3685	8.0
8	PC3	L	7600	8760	10055	2320	3685	9.2
12	PC3	V	11400	7040	8261	3710	4203	11.3
14	PC3	V	13300	7900	9286	3710	4203	13.0
16	PC3	V	15200	8760	10146	3710	4203	14.8
18	PC3	V	17100	9620	11006	3710	4203	16.3

本機関は、シリンダ当たり定格出力：950 PS、定格回転数：470rpm、シリンダ直径：480mm、ピストン行程：520mmである。この船舶用の主要仕様を表3に示す。18PC3V形を船舶に搭載すると、1機で17,100 PSとなり、2機で34,200 PSとなる。

本機関の定格出力時の平均有効圧力は、19.3kg/cm²で、燃料消費率は150g/PShと従来のPC形機関より約3g/PSh少ない。

機関外形寸法および重量は図2に示すように、18シリンダの場合、単位出力当たりの機関全長および重量は0.65mm/PSおよび9.5kg/PSと低い値である。

4. 構造

PC3形の設計に当たっては、現在確実な実績のあるPC2-2形を基本として、その良い点はそのまま生かすように設計を行っている。

全体の構造は、外観写真(写真1)および組立断面図(図3)に見られるように、PC2形に良く似てコンパクトである。次

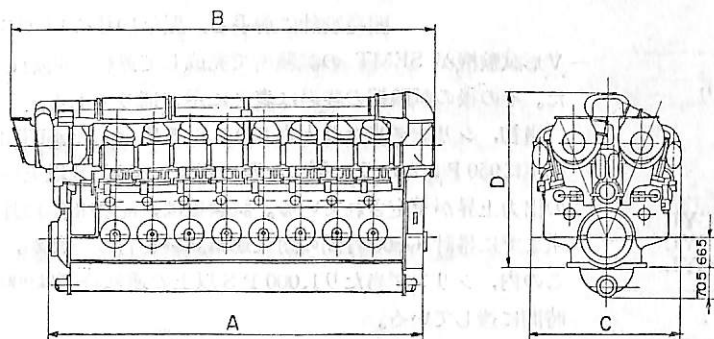


図2 機関外径寸法、重量

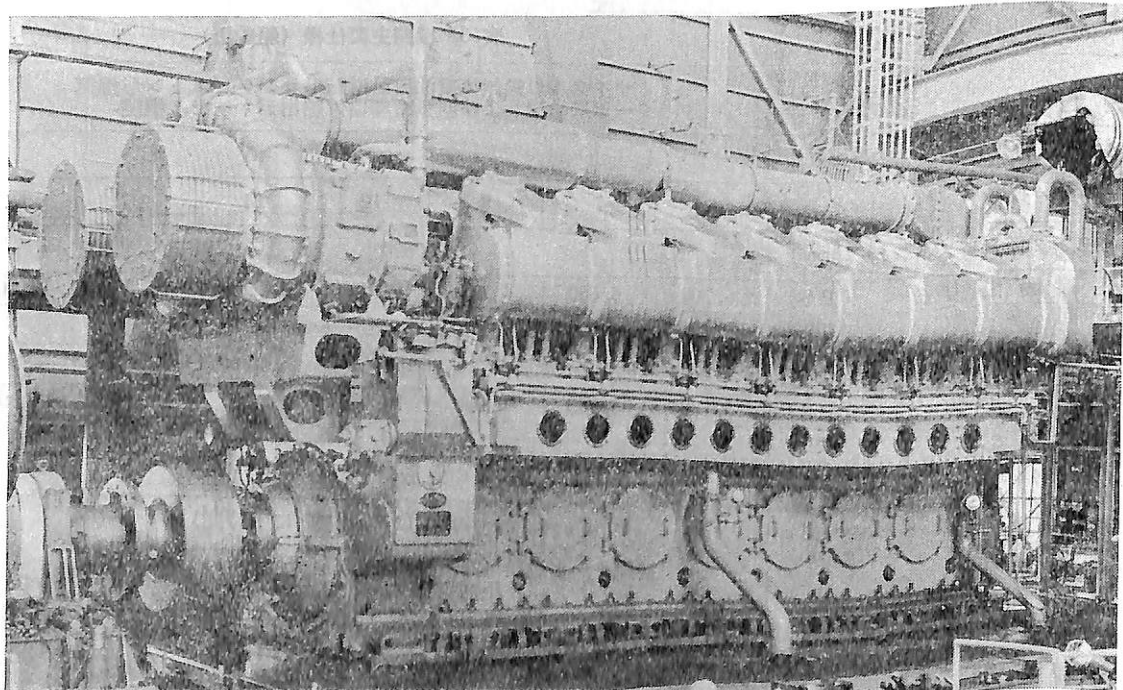


写真1 PC3V外観

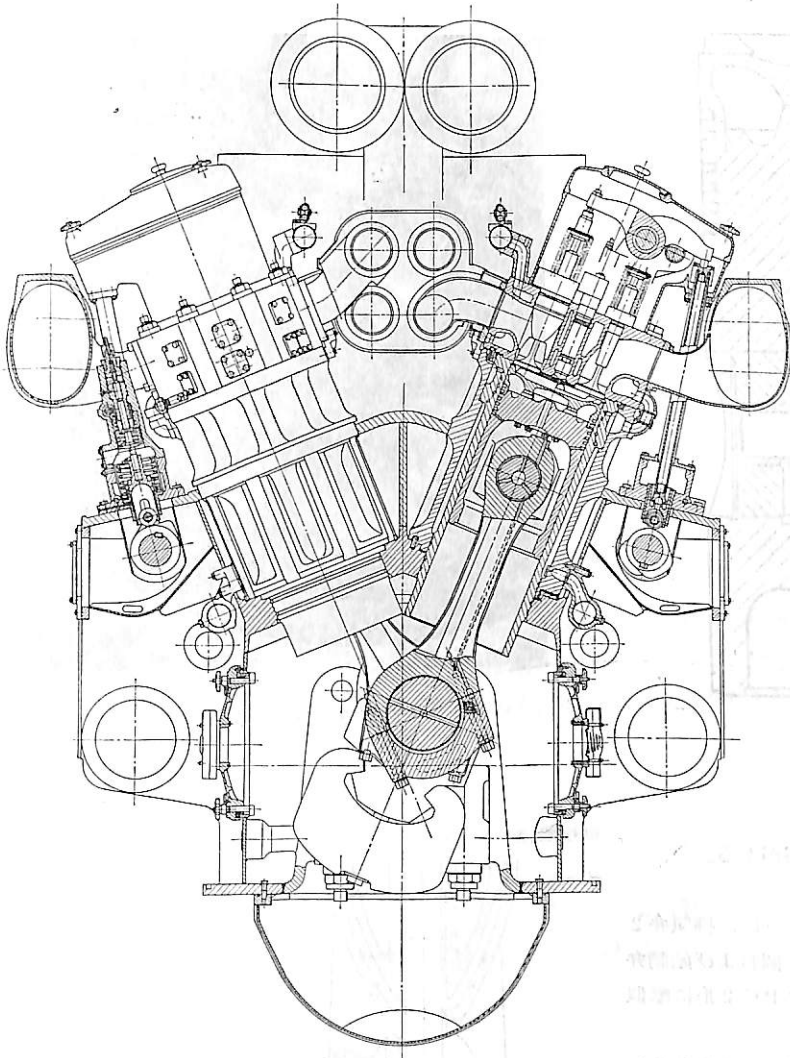


図 3 PC3形機関横断面図

に、簡単に主要部品の構造を説明する。

4.1 ピストン

ピストンは、頭部は熱膨張の小さい特殊耐熱鋼を、スカートは軽量でしゅう動性の良いアルミ合金鍛造品を用いた組立式である（図4）。

このピストンの利点は、同一作動条件のもとで、頭部上面の厚さをアルミ製の場合の約40%にできるので、熱伝導率が鋼の2倍のアルミよりもむしろ良好な冷却効果を得られることにある。

ピストン頭部の冷却は、潤滑油によるシェーカ冷却方式であり、運転中の計測結果によると、トップリング溝の底の温度は950PS/CYLの出力のとき150~160℃と低い値を示している。ストップリング溝は、C重油運転のときの摩耗を防ぐため、高周波焼入れを施してある。

4.2 接続棒（写真2）

接続棒は、マスタロッド方式より構造の簡単な従来通りのサイドバイサイド方式を採用している。クランクピン直径の増大に伴い、接続棒大端部が大きくなるので、この場合でもシリンダを通してピストンを抜き出せるよう、接続棒大端部を斜め割りとし、合せ面にセレーション加工を施して密着性を高めている。軸受メタルは、PC2形同様、大端部は三層メタル小端部は鉛、銅メタルである。

4.3 シリンダライナ

PC2-2形機関と比較すると、平均有効圧力を15kg/cm²から20kg/cm²に、シリンダ径を400mmから480mmに増大したため、従来の形式のライナでは上部の熱応力および機械応力が大きくなる。

そこで、上部を厚肉形状にして機械応力を下げると共に、円周に冷却水穴をあけたボアクーリング方式とし、燃焼室近傍まで積極的に冷却してライナ温度の低下を計った。

その結果、ピストン上死点におけるトップリングに相当する位置のライナ温度は160℃、最高圧力作用時に生ずる最大機械応力は3.6±0.8kg/cm²であり、いずれもシ

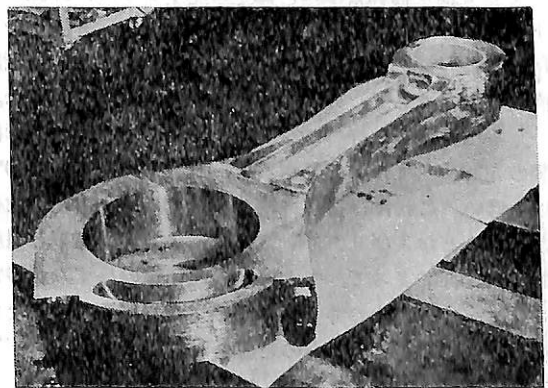


写真 2 連結棒

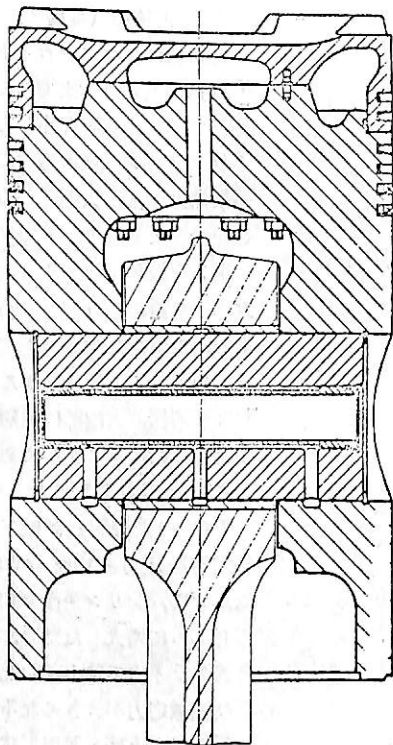


図 4 ピストン

リング鑄鉄の疲労限度に対して十分余裕がある。

4.4 シリンダヘッド

シリンダヘッドには、写真 3 に示すように、排気弁 2 個、給気弁 2 個、燃料弁 1 個、安全弁 1 個および始動弁 1 個が取り付けられており、その形状は PC 2 形に酷似している。

ただし、詳細な説明は省くが、細部についてはシリンダ内圧力の増大に対応した改造がなされており、疲労強度の向上を図っている。

4.5 排気弁

PC 2 形の経験を基に、図 5 に示すように、弁座シート部と本体をつなぐリブの寸法を大きくし、弁座シート部と本体の接触面を中央部に移し、且つ両者の間の伝熱面積を大きくして、弁座シート部の温度低下を図った。

定格出力時に、弁棒のシート部の温度を PC 2-2 形機関の 500PS/CYL と比較すると、PC 3 形機関の方が 20°C 以上低い。これは、排気弁座シート部の冷却方法が改善されたことおよびリブの剛性増大による応力低下と温度分布の改善によって、弁と弁座の運転中のひずみが非常に少なく、着座時の弁シート部の当たりがより完全なものとなったことによるものと思われる。

4.6 架構

架構は、PC 2 形と同様な鋼板と鑄鋼を溶接した一体

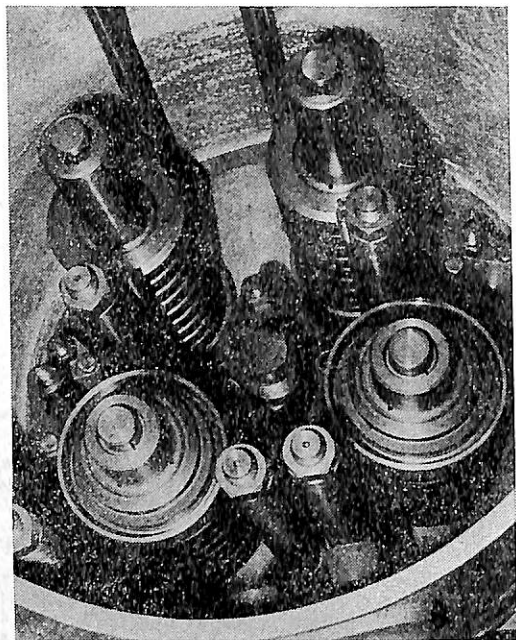


写真 3 シリンダヘッド

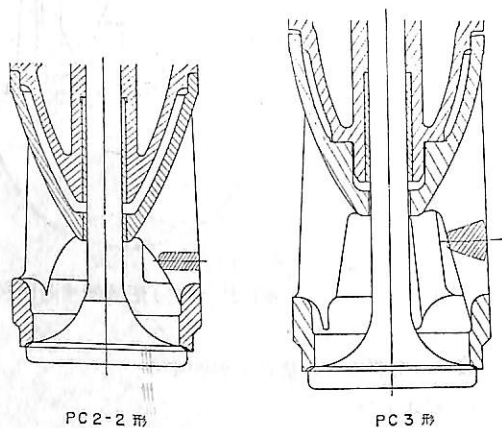


図 5 排気弁座形状

構造であるが、保守の簡単化および工作の観点から、下記の設計変更を行なった。

PC 2 形の構造との比較を図 6 に示す。

- (a) 主軸受は従来通り懸吊形であるが、架構と下部軸受本体の間の接触面を増加させ、更に、主軸受の点検を容易にするために、軸受冠を廃止した。この結果バランスウェイトを取りはずすことなく主軸受メタルを解放できる。
- (b) 従来の下部軸受本体を架構側板に固定する 6 本のボ

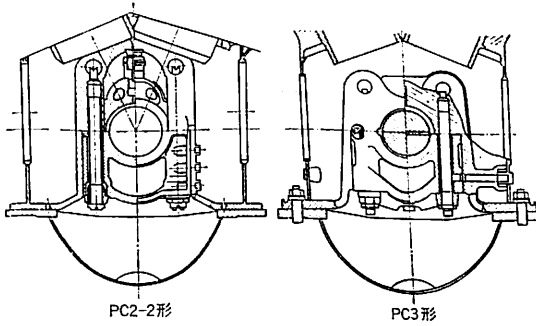
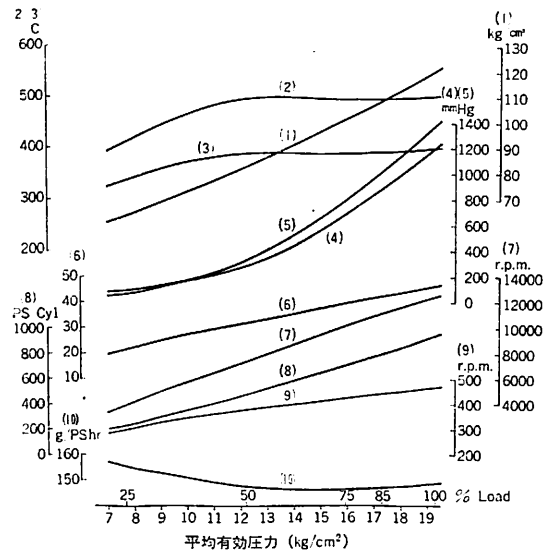


図 6 架構の比較

ルトに代って、1本の長く太いボルトを使用し、接触性および応力伝達を簡単化した。

(c)従来屋根形をした2シリンダごとの鑄鋼品の代りに機関長手方向全長にわたる鋼板を使用し、架構隔壁を二分割してこれに溶接するために、溶接作業並びに品質検査が容易となる。シリンダ外衣は鋼板に固定されるため、支柱ボルト締付力が直接鋼板に伝わり、架構天井板を支えるリブは不要となつて、構造が簡単で、剛性が高いものとなる。



- (1)シリンダ内最高圧力
- (2)タービン入口排気ガス温度
- (3)シリンダ出口排気ガス温度
- (4)タービン入口排気ガス圧力
- (5)給気圧力
- (6)燃料ラック
- (7)過給機回転数
- (8)クランク軸端出力
- (9)機関回転数
- (10)燃料消費率(低位発熱量10,100kcal/kg)

図 7 性能曲線 (船舶特性)

表 4 NKK-SEMT 14PC3V機関要目

形 式	4 サイクル単動排気ターボチャージャー付非逆転式トランクピストンV形ディーゼル機関	
呼 称	NKK-SEMT-PIELSTICK 14PC3V	
シリンダ配列×数	45°V×14	
シリンダ直径	480mm	
行 程	520mm	
連続最大出力	13,300BPS	
回 転 数	470RPM	
過 負 荷 率	10% (1時間)	
平均ピストン速度	8.15m/sec	
平均有効圧力	19.3kg/cm ²	
シリンダ内最高圧力	125kg/cm ²	
回 転 方 向	出力軸継手側より見て左回り	
始 動 方 式	圧縮空気による	
燃 焼 室 形 式	直接噴射式	
調 速 方 式	調速機制御	
潤 滑 方 式	強制潤滑	
冷 却 方 式	機関本体	清 水
	燃料噴射弁	清 水
	過 給 機	清 水
	ピ 斯 トン	潤滑油
	空 気 冷 却 器	海 水

4.7 その他

過給機は接手側に、空気冷却器は反接手側に装備されている。過給機プロワと空気冷却器を結ぶ給気連絡管には、内面に消音材が張り付けられ、プロワから発する高周波音を消音している。

5. 機関性能

5.1 一般性能

当社の14PC3V形機関の主要目は表4の通りである。本機関はすり合運転の当初から非常に良い状態で運転され、試運転の過程で部品および製造について、特に問題となる点は認められなかったがよりよい性能を得るため、燃料噴射時期の変更および過給機マッチング試験を行ない、その性能改善を行なった。

その結果の一例として950PS/CYL×470rpmを定格出力とした場合の船舶特性による性能曲線を図7に示す。燃料消費率は部分負荷から全負荷の広い範囲にわたりほぼ一定で、低位発熱量が10,100kcal/kgのとき149g/PShであった。

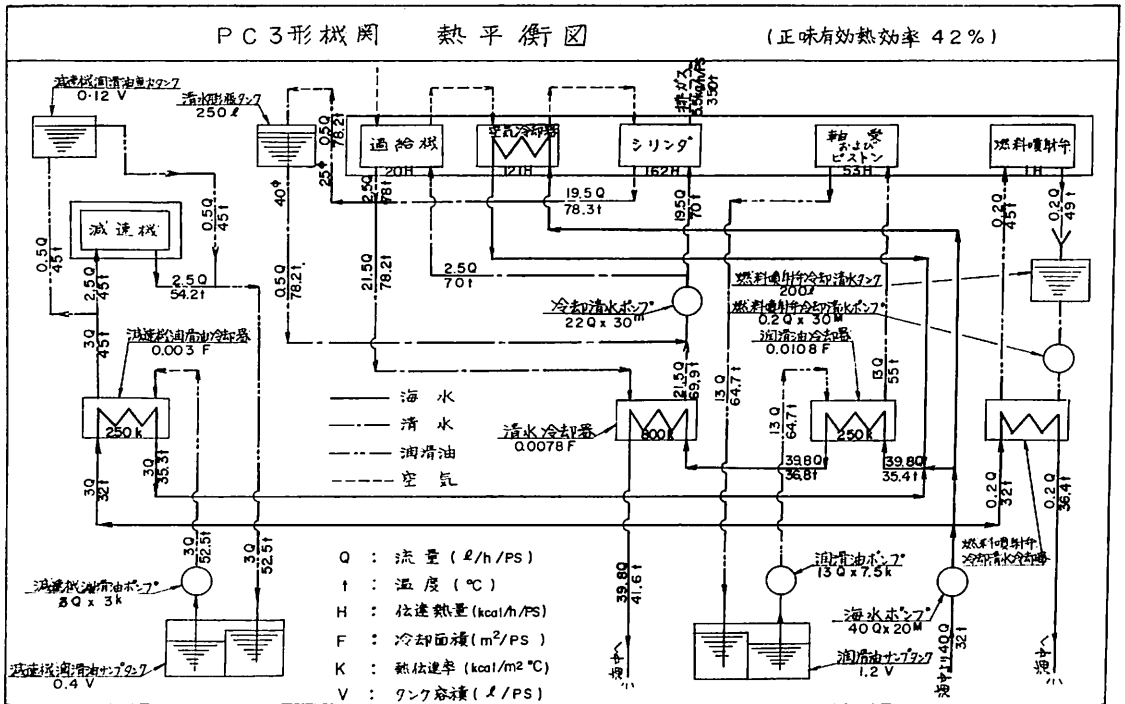


図 8 熱平衡図

排気弁の寿命に大きな影響を与えるシリンダ出口ガス温度は、過給方式としてマルチパルス方式を採用した結果、中負荷から高負荷にかけてほぼ400°Cで一定であり、全負荷時の平均有効圧力は19.3kg/cm²とかなり高いが、従来の機関のガス温度と同程度である。

5.2 熱平衡

本機関の熱平衡図を図8に示す。有効熱効率は42%であるが、現在計画中の燃料高压管システムの改善により、燃料消費率は146g/PSHに低減され有効熱効率は42.5%になるものと予想される。

5.3 特殊試験

(1) 給排気特性

ディーゼル機関の過給方式は、平均有効圧力が高くなるにつれて動圧過給から静圧過給へと変っていく傾向がある。これらの過給方式にはそれぞれ特長があるが、当社では、既にこれらの両者の長所を生かしたマルチパルス過給方式をPC2-5形機関に導入して良好な結果を得ている。14PC3形にもこの過給方式を採用し、各種の測定を行なったが、ここでは給排気圧力波動の測定結果についてのみ述べる。

排気管の構成を図9に示すが、各排気管にはそれぞれ

1個または点火間隔が排気弁開の期間よりも長い2個のシリンダが接続されており、これらはタービンの入口で1個のパルスコンバータに導かれる。圧力採取位置は図

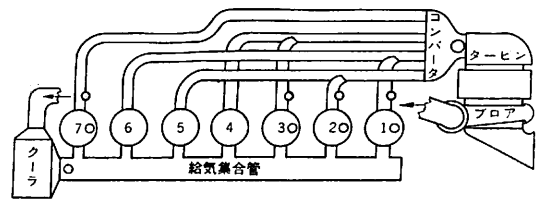


図 9 排気集合管の構成の場合

9に示す通りであるが、特にシリンダ内圧力については給排気過程における現象を詳しく調べるために、シリンダ内圧力によって自動的に開閉して低圧部のみ取り出す示圧器を試作して測定に用いた。

機関出力 950PS/CYL×470rpm における測定点各部の圧力波形の1例を図10に示す。図から、パルスコンバ

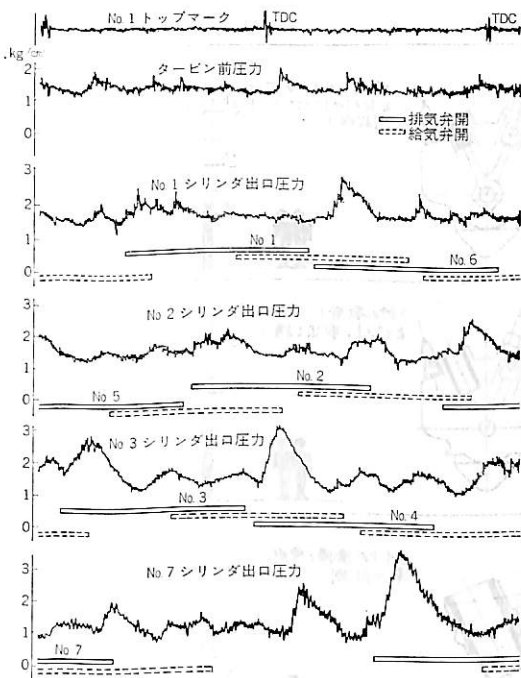


図10 排気ガスの圧力変化

ータ後のタービン入口ガス圧力はほぼ一定で、タービンは静圧過給に近い状態で作動していることがわかる。

(2) 主要部材の応力

本機関製作に当たり設計段階で検討された各部の応力を確認するために、クランク軸、連接棒等の主要部材の応力を12台のFMテレメータを使用して同時計測したが、いずれも材料の疲労限度から考えて十分余裕がある。

(3) 騒音と振動

計測結果の詳細なデータは省略するが、出力率の増大にもかかわらず、騒音および振動のいずれも比較的小さく、従来のPC機関と大差はない。

6. 保守

本機関は、その性能と信頼性の向上に努力すると共にその取扱いと保守整備の容易さおよび省力化にも十分な配慮をほらい、乗組員の負担軽減を大きな目標として設計が進められた。特に油圧による分解・組立方式が機関各部に効果的に利用されている。その2～3の例をあげれば次の通りである。

シリンダヘッドの分解・組立は、写真4のような油圧器具により8個の締付ナットを同時にゆるめたり、締めつけたりすることができるようになっており、ピストン抜きを短縮している。更に、この締付は油圧によ

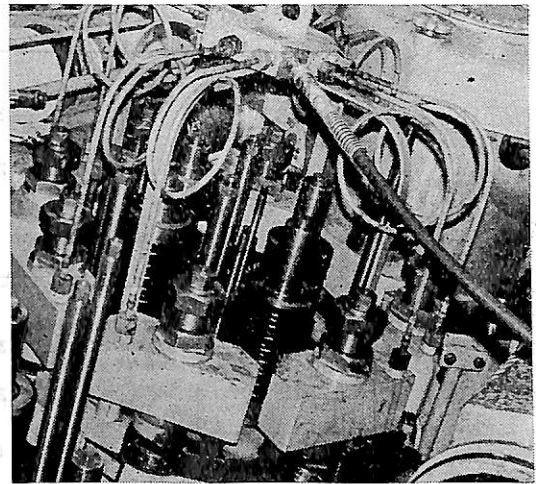


写真4 シリンダヘッド分解器具

り同時に行なうので締付力にむらを生じないため、パッキンからのガス洩れをなくすことにも効果がある。

一方、主軸受本体の締付ボルトのゆるめおよび締付にも油圧器具を用いて、連接棒やバランスウエイトを取付けたまま短時間で主軸受の点検ができるようになってい

る。その他機関の細部の器具に至るまで種々の改善を行なった結果、本機関の点検整備に要する標準時間は図11(102頁参照)に示すように短かくなっている。

7. 船舶への適用

PC形機関は軽量小形であるためその組合せによって各種の船舶の主機に適用できるフレキシビリティを持っている。その応用例全部を挙げることは紙面の都合上無理であるので代表的なものを述べる。

7.1 25～27万トン級タンカーへの応用例

従来はこのクラスのタンカーの主機はほとんどがタービンであるが、石油危機以降、省エネルギーの見地から燃料消費の少ないディーゼル機関の採用の是非が業界の話題になっている。図12(103頁参照)にこのクラスのタンカーにタービン主機、ディーゼル機関、それぞれ常用出力約35,000～36,000 PSにして計画した一例を示す。

最新の高出力低速ディーゼル機関の場合には機関室長を相当大きくする必要はあるが、3機1軸のPC3形機関採用の場合は、タービン主機の場合と機関室長は同じであり更にPC形機関の場合は、機関室上部に相当の余裕ができる。また排ガス中のエネルギーをエコノマイザーにより回収して、航海中ターボ発電機を駆動することもできる。VLCCの運航に対する安全性から見て多機1

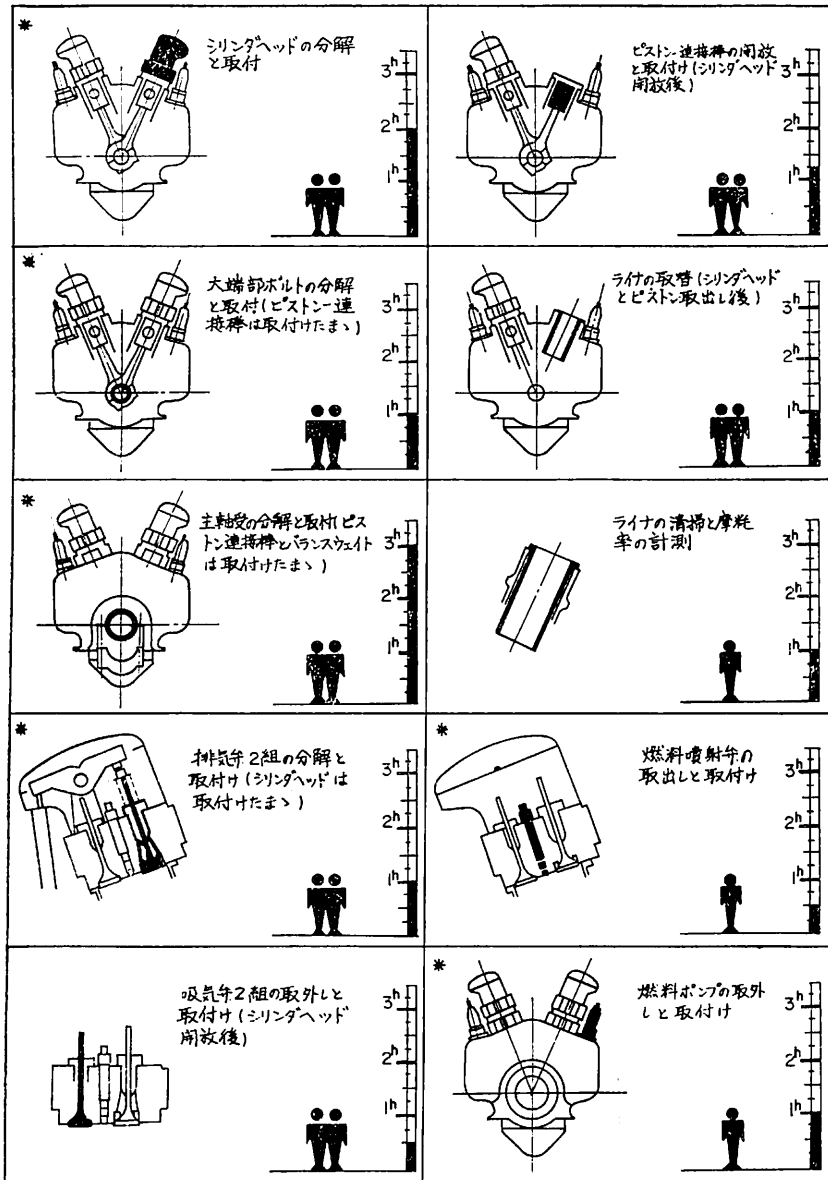


図11 PC3形機関の組立分解所要時間

軸の優位は改めて述べる必要はない。

7.2 高速カーフェリーへの応用例

カーフェリーの機関室上部には車両搭載用として、船首より船尾まで連続した甲板があるのが通例であり、従って主機の高さは酷しい制限を受ける。且つ最近のカーフェリーはますます高速化され、主機の出力もそれに伴い大出力を要求されてきている。以上の条件に合致するPC3形機関の適用例を図13, 14(104, 106頁参照)に示

す。安全上必要な区割制限、多数の補機、厳しい高さ制限などがあるが、PC形機関ならばその条件に合致した合理的な機関室配置の可能なることの一例である。

7.3 実用例

PC3形機関の受注は、ヨーロッパでは、既に昭和49年2月末現在で51基に達している。

その内、船舶用が35基、19隻であり前述の中速ディーゼル機関の特長を生かしてカーフェリー、コンテナ船、

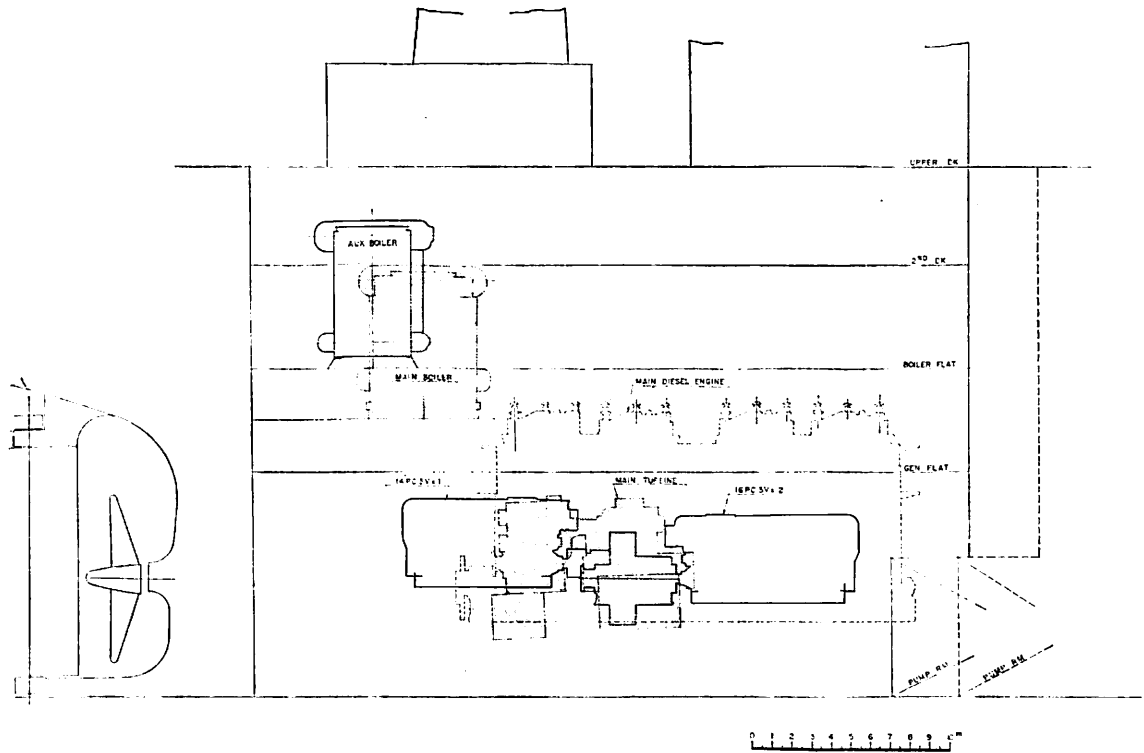


図12 25~27万トン級タンカー機関室計画図

表 5 PC3形機関受注実績 (船用機関)

(昭和49年2月末現在)

船 主	船 名	船 種	機 種	数 量	合 計 出 力	就 航 年 月 日
ゼネラルスチーム・ナビゲーション	イーグル	カーフェリ	12 PC3V	2 基	20,400 P S	1971. 5. 18
ゼネラルトランスメディテランネ	プロバンス	"	16 PC3V	2 "	27,200 "	
フレッド・オルセン	ボレロ	"	12 PC3V	2 "	20,400 "	1973. 2. 15
ゼネラルトランスメディテランネ	ラングドック	"	16 PC3V	2 "	27,200 "	
デルマ・ヴィルジュ	コーデ・ド・ノード	コンテナ船	16 PC3V	1 "	13,600 "	1973. 9. 10
"	クルーズ	"	16 PC3V	1 "	13,600 "	1973. 12. 4
マリタイム・デ・シャルジャーレユニ	ジョリエッテ	"	16 PC3V	1 "	13,600 "	1974. 2. 26
"	フロントナック	"	16 PC3V	1 "	13,600 "	
デルマ・ヴィルジュ	コレーズ	"	16 PC3V	1 "	13,600 "	
"	カンタル	"	16 PC3V	1 "	13,600 "	
メッサジェリーマリタイム		Ro/Ro船	16 PC3V	2 "	30,400 "	
"		"	16 PC3V	2 "	30,400 "	
デルマ・ヴィルジュ	カルヴァドス	コンテナ船	16 PC3V	1 "	13,600 "	
サレン		客船	12 PC3V	4 "	45,600 "	
"		"	12 PC3V	4 "	45,600 "	
メッサジェリーマリタイム		Ro/Ro船	16 PC3V	2 "	30,400 "	
ライン・シップ		貨物船	8 PC3L	2 "	15,200 "	
"		"	8 PC3L	2 "	15,200 "	
フランス・ライン・シップ		客船	18 PC3V	2 "	34,200 "	
				35 "	437,400 "	

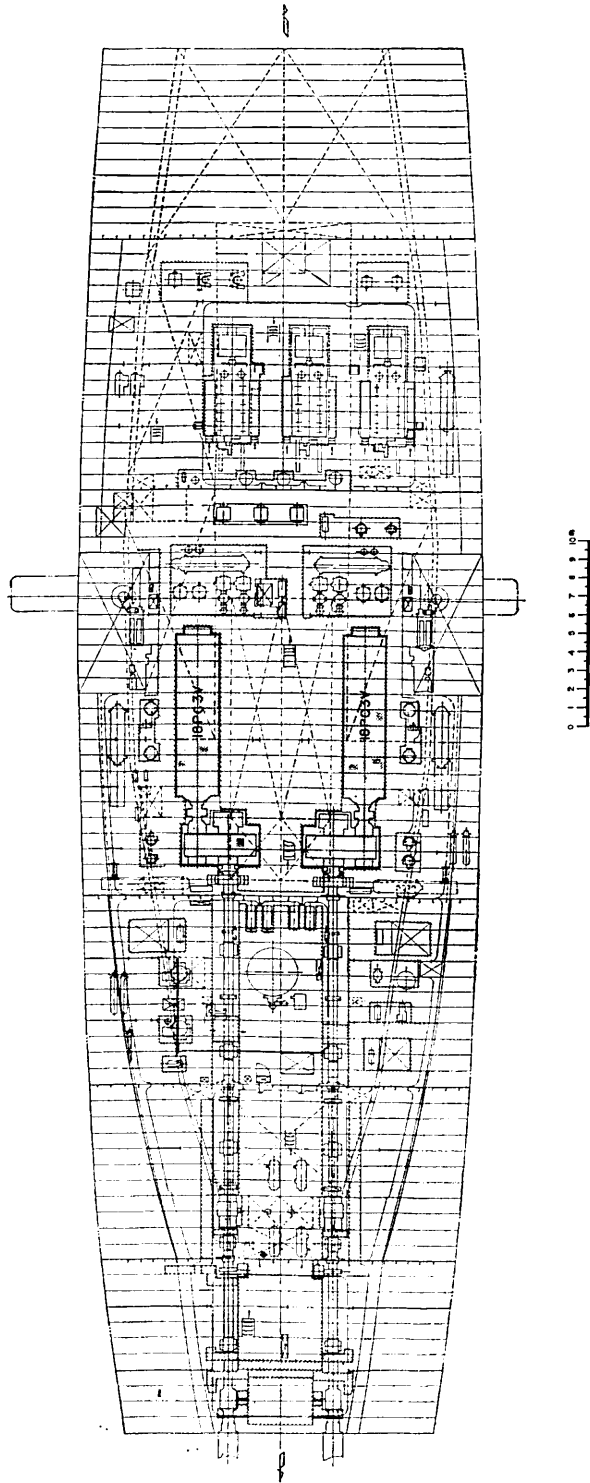


図13 高速カーフェリー機関室平面図

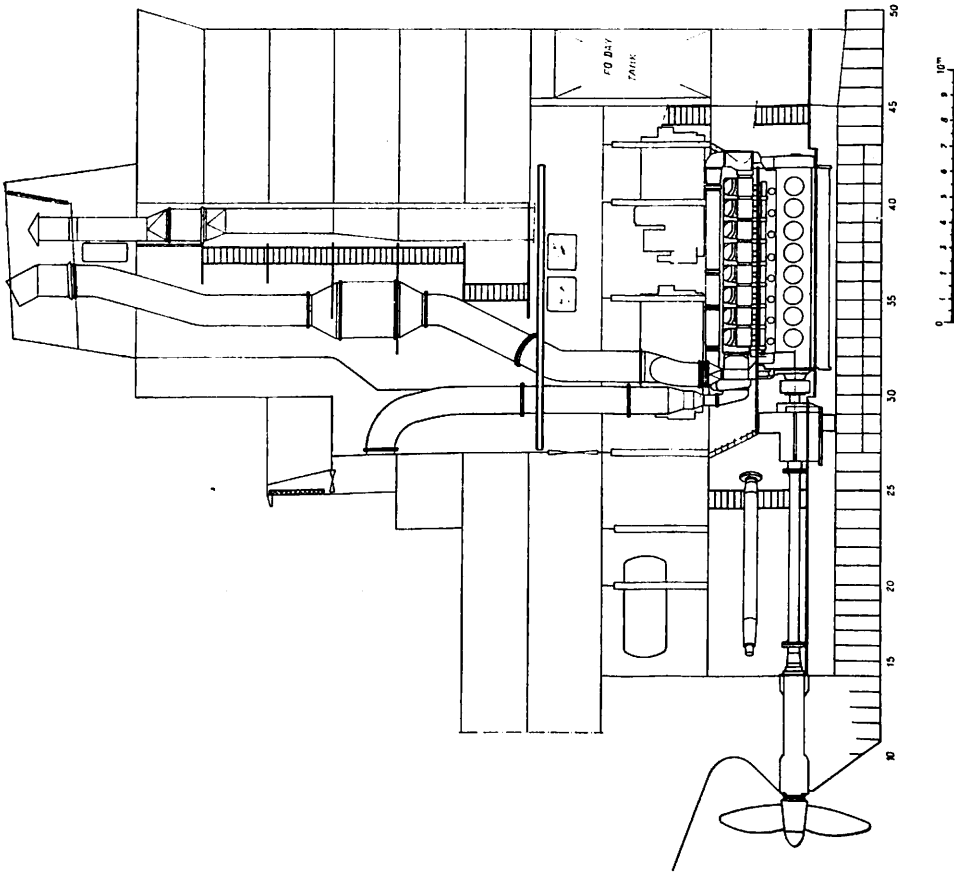
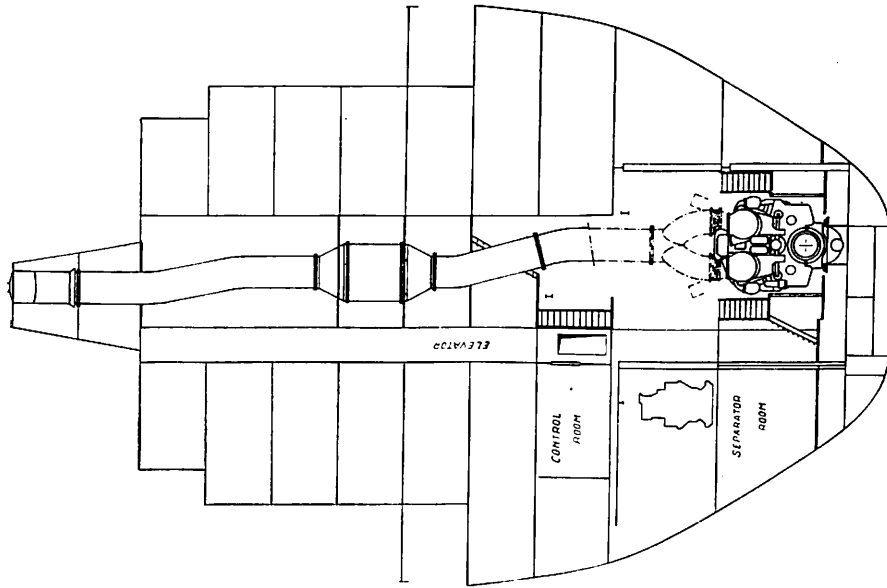


图15 P-3V形機関塔搭載機関室

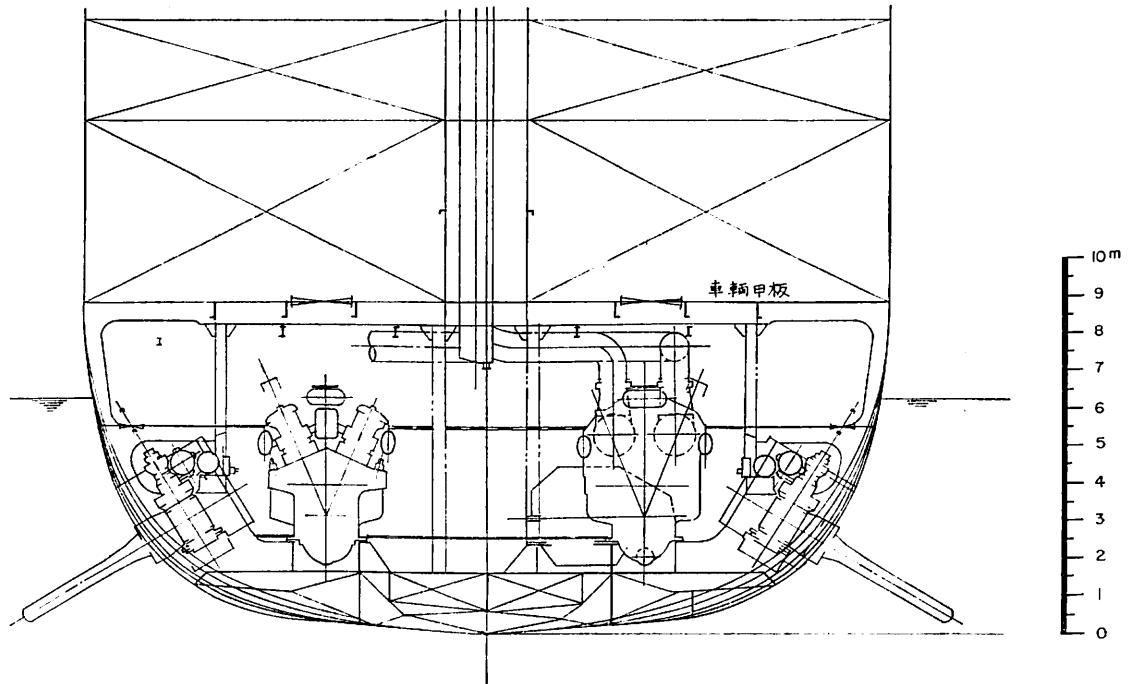


図14 高速カーフェリー機関室断面図

貨物船、客船等に搭載されている。その駆動方式としては、1基1軸、2基2軸、2基1軸、4基2軸等がある。

これらを機種別に見ると表5の通りで、既に7基、5隻が稼動している。図15(105頁参照)に16PC3V形機関を搭載したコンテナ船の機関室配置を示す。

8. 結 語

以上、PC3形機関とその船舶への適用について概要を紹介した。本機関はヨーロッパにおける使用実績と当社の試験運転から、性能と信頼性に自信を得て販売したものである。

今後は、使用者各位の御批判を受けながら、更に改善への努力を重ねる所存である。

〔改訂版〕 船 舶 の 電 気 防 食

工学博士 瀬尾正雄 著

最近、電気防食法は著しく進展し特種な場合を除いては使用基準等も明らかになってきた。今後、陽極材料、制御装置の適用、進歩した塗料との関連等においては改変される余地はあるが、その他の点では大きい変化はないであらう。本書は船体外板の防食基準や油槽タンクの腐食状況、及び防食要領を明らかにしたものである。

- (1) 機関の防食法の例示。
 - (2) 船舶航走が船体腐食に及ぼす影響。
 - (3) Al 陽性の性能。
 - (4) 水中翼船の防食法等、
- 斬新な改訂内容を網羅している。

本書は船舶関係者の要望にこたえた電気防食効果と実施法を明示した唯一の指導書である。

A5判 146頁 上製 定価600円 (〒110)

船 舶 技 術 協 会

読者 提案

停泊中 Stern tube packing からの海水漏洩防止改善考案について

土 屋 清 (尾道造船株式会社)

1. 緒 言

近時船舶の技術的進歩は目ざましく従来までの stern tube gland packing type も年々改善され、今日では Sealing type に改造されつつある。

これらは航海中 gland packing からの海水漏洩を防止し、また停泊中はさらに補善策として air seal ring にて完全に軸封水できる構造となっている。海水汚濁、公害防止上港内は勿論のこと Bilge の排水等も禁止されている。

特に停泊中の Bilge 発生源である Stern tube からの海水漏洩の防止対策が急務と考えられる。

よって、当社では長年月の研究開発により標題事項について従来船の海水漏洩防止の改善工事考案の一例を記載し今後の修繕技術向上の参考として報告する。

2. 停泊中海水漏洩防止改善考案実施とその対策

停泊中海水漏洩による場合、一方的に gland packing を増締めすれば packing 材は順次硬化するため Tail shaft sleeve にカラーが発生して損傷を起し、遂には増締めしても海水の洩水は止まらなくなる。

従って図に示す如く上記防止の改善工事として gland の外側にゴムリングを固定する割ストッパー金物を締付け gland に押しつけて固定する。その際決して gland packing は一方的に締付けないように gland は反対方向に押え Bolt Nut を締め、前方に Bolt Nut を使用して押え、停泊中の海水漏洩を防止しようとするものである。

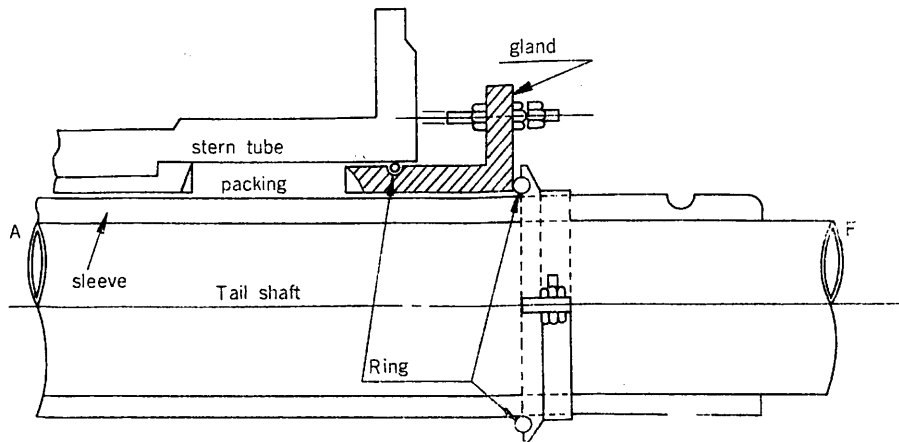
ただしこの場合は事前に gland は入渠時に取外して、外周にゴムリング溝を旋削して gland 外周からの浸水を防止する。非常に結果良好で、出港時は Sleeve に固定した割ストッパー金物を緩めるだけで、正常に gland を締付けすることにより、間隙はできるので航海中は水切り板となり、推進軸の腐蝕防止になり一挙両得となった。

3. 結 言

上述の如く改修改善防水施工の結果、特に停泊中の海水浸水は減少され、安価で工事施工できるのみならず shaft sleeve の磨損、stern tube packing の損傷等も半減されつつある。

例えば「インド港」の如き国外で積荷、荷揚げに長日時を要する場合も、小型の Bilge tank 容量でも支障なく、Bilge 排出、海水汚濁防止の点からも万全である事実より、従来船での機関室 Blige の問題でお困りの各船主、造船所共々にかかる改善対策を実施されることを期待する。

× × ×



油槽船“LAND OF LIBERTY”号の

ジャンボ改造工事について

三菱重工業株式会社船舶事業本部

本船は Grand Bassa Tankers 社ご注文のいわゆるジャンボ改造工事で、41,000 t 型油槽船を一挙に69,000 t 型に巨大化したものである。命名式は昨年11月29日、当所神戸造船所第三岸壁で行なわれた。

改造工事の概要

船令20年に近い“Cities Service Valley Forge”号の老朽化した貨油タンクの全部を含むポンプルームから、前部の船体を新しく大型化した船体に入れ替えたものである。今回の改造工事にあたり、中央船橋を船尾居住区の上に移設し、船尾旧船体には船体の大形化に伴う補強を行ない、そのほか原油生焚装置 (Nopol System) を新設するなどの付帯工事を行なった。

なお、新船体は今治造船にて建造された。

主要工事

(1) 新船体建造

当社と提携関係にある今治造船丸亀工場で建造されたが、設計、建造段階を通じて相互に緊密な関係を保ちつ

つ諸作業が進められ、今治造船としては、最大の船型であったにも拘らず問題なく建造された。

(2) 延長結合工事

結合は浮ドックの第二ドックにて実施したので、船尾旧船体には浮力タンクを取付けないで、渠底に固定して工事を行なった。結合部は既に実績する一線バット方式を採用し、作業能率が向上した。

(3) 補強工事

船尾船体の外板、甲板、居住区外壁、内部材の補強を行ない大形化に伴う深さの増大に対処した。

(4) 船橋移設工事

旧船体中央にあった船橋を、改造後、船尾居住区上に移設し、煙突を延長するなど関連の工事を行なった。

(5) ポンプ室および機関部工事

旧ポンプ室の前壁は新船体と共に新替えされ、またディープウェル型ポンプが船主支給により追加設置されたので、これに伴う配管などの工事を行なった。

改造に伴う工事としては、非常用発電機を機関室から上部船尾に移設するなどの関連工事を行なった。

ほかに、今回の改造を機会に、原油生焚装置を船主支給機器によって施工した。

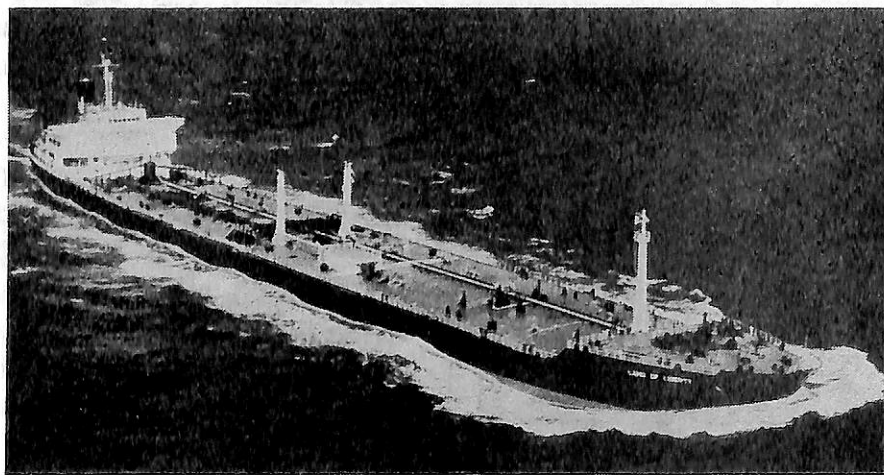


写真 改造後の試運転

主要な特長

(1) 船体巨大化による速力低下を最小にするため、船型を吟味すると共に、MHI Bowを採用し、試運転で好成績を得た。

(2) 貨油ポンプは容量の大きくなった貨油タンクに対応して、船主支給のディーゼルポンプを追加設置している。

(3) パーマネントバラスタタンク内の全面と全貨油タンク内の底面（底部縦通桁材上面まで）にタールエポキシ塗装を施している。

(4) 原油生焚装置を新設し、原油と新設したスロップタンクで捕集した油とを主機用として燃焼する。

改造前後の主要目

	改造前	改造後
全 長	215.494m	251.686m
長さ（垂線間）	206.350m	240.000m
幅（型）	28.346m	32.200m
深さ（型）	14.783m	17.220m
吃水（型）	11.561m	13.129m
載貨重量	41,001Lt	69,102Lt
総トン数	22,595T	33,450T
純トン数	13,948T	24,176T
主機関 最大出力と回転数	22.00PS×105rpm	同右 kts
速力（試運転時最大）		16.67 kn

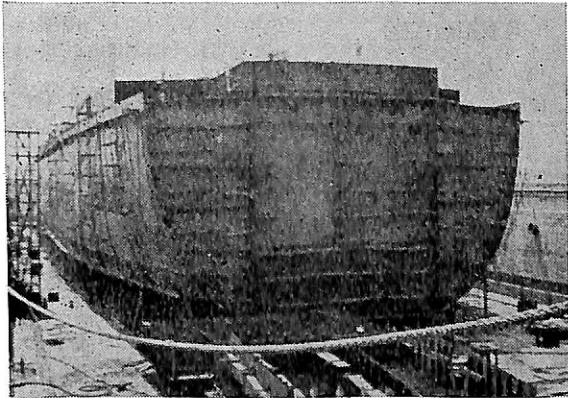


写真 今治造船でほぼ形になった新船体

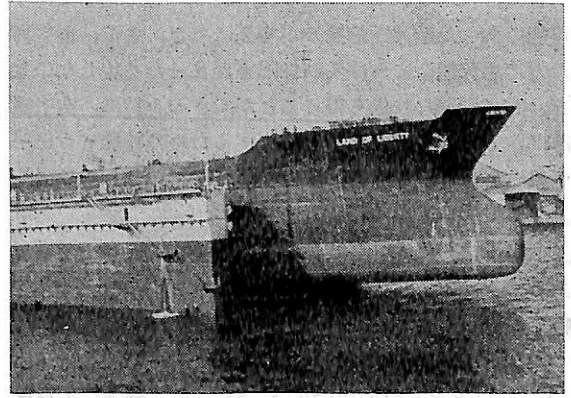
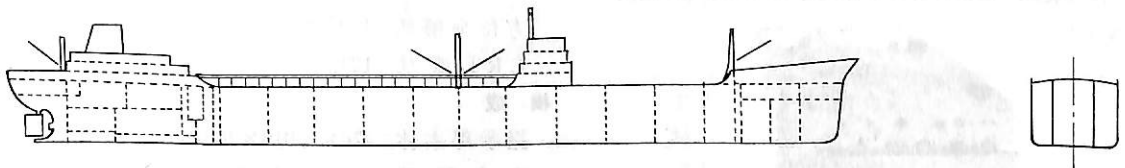
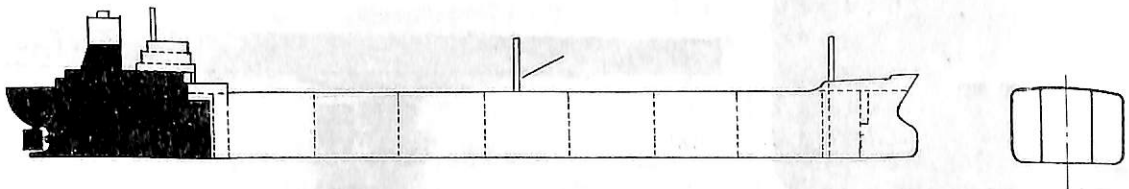


写真 第二ドックに結合入渠中の本船

改 造 前



改 造 後



“LAND OF LIBERTY” 一般配置図

【製品紹介】

全天候型船用 5 cm 波レーダーを開発 (FRI—85型)

古野電機株式会社

本機は、大型船舶用として設計された 5 cm 波帯大型レーダーである。

最大探知150浬、ハイパワー送信出力85kW、見やすい12吋、大型 CRT、ハイビーム特性の高性能スロットアンテナなど、使い易さを重視した完全設計機である。

従来、使用されているレーダー（3 cm 波帯）では不可能であった超遠距離探知が容易にでき、また、雨雪霧などの悪天候時における映像障害がまったく生じないなど、常に鮮明な映像を得ることができる。特に、空中線部は、厳寒海域での凍結を防止するための特殊ヒーターが組込まれているなど、全天候型レーダーとしての機能をすべて備えている。

大中型漁船、大中型商船に最適な 5 cm 波レーダーである。

特長

- (1) 送信出力 85kW
- (2) 3 cm 波レーダーに比べ、雨、雪、霧等による電波の吸収、反射が少ない。(全天候型)
- (3) 電波の発射効率が良い。
- (4) 空中線はスロットアンテナで、回転機構も小型
- (5) 探知範囲 0.5/1.5/3/6/12/24/48/100浬、8段切換

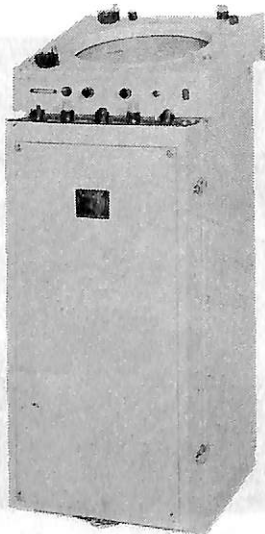


写真 FRI—85型

(100浬レンジにて、バリアブルスイープを用いて最大探知距離150浬)

- (6) パルス幅 0.08/0.3/1.5 μ s、パルス繰返し周期 2400/1000/400Hz の 3 段切換、各レンジの映像は族群に鮮明。
- (7) 目的地までの距離が一目でわかる EVRM(電子式可変距離目盛)
- (8) 大きく見やすい12吋 CRT
- (9) ジャイロ連動はメカ機構を有しない電子式(オプション)
- (10) 回路の各基板は、当社製 3 cm 波レーダーとユニット交換可能
- (11) オートプロッタ、干渉除去装置、第2バリアブルマーカ、定電圧装置等がオプションとして準備されている。

仕様

- 空中線長さ 3000mm (or 3600mm)
尖頭出力 85kW
探知範囲 0.5/1.5/3/6/12/24/48/100浬
最大探知範囲 150浬 (100浬レンジにてバリアブルスイープ作動時)
方位分解能 1.2°(1°)
CRT 直径 12吋

構成

- 指示部本体 470×1,010×480mm
空中線部 3000mm (or 3600mm)
高周波部 500×700×330mm
(外觀寸法(横幅)×(高さ)×(奥行)mm)

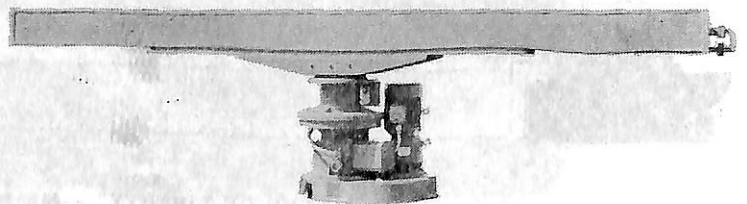


写真 FRI—85型空中線部

連絡船のメモ (74)

日本国有鉄道技術研究所
泉 益 生

第10編 繫船機械 (17)

10・12・4 “八甲田丸方式”

(1) 概要

“八甲田丸”をはじめ，“大雪丸”，“摩周丸”，“羊蹄丸”，“十和田丸”，“渡島丸”，“日高丸”，“十勝丸”の各船の繫船機械の主油圧ポンプの制御装置は，“津軽丸”や“松前丸”のもののように，遠隔制御装置と荷重・速度特性の自動制御装置をはっきりと区分することができないので，本節では両者を区分しないでご紹介することにする。

“八甲田丸”方式の制御装置は，電気・油圧サーボ式のもので，基本的には上記の8隻とも同じ思想で造られたものであるが，“十和田丸”のものを造るときに，“羊蹄丸”までの4隻の連絡船における使用実績を土台にして，より優れた性能のものにするとともに，制御装置をユニット化，コネクタ接続のものにして，万一の故障時にもユニットを簡単に取り換えればすぐに復旧できるようにするなど，細部にわたって改良を加えたために，“八甲田丸”方式の制御装置も，“八甲田丸”，“大雪丸”，“摩周丸”，“羊蹄丸”のもの，“十和田丸”，“渡島丸”，“日高丸”，“十勝丸”のもの2種類となった。

本節においては，前者の代表に“羊蹄丸”のものを，後者の代表に“十和田丸”のものを選んで，その内容をご紹介することにします。

(2) ウィンドラスの制御装置

(a) “羊蹄丸”の制御装置

(i) 構成機器

“羊蹄丸”のウィンドラスの遠隔制御装置を含む荷重・速度特性の自動制御装置は，第10・62図に示すようになっている。ウィンドラスは，常時，主油圧ポンプを2台，並列運転しているが，その制御方法は2台ともまったく同じであるから，第10・62図では1台分の制御装置を記すことにした。

本制御装置は

- ・指令用（速度設定用）ポテンシオメータ（速度制御レバーで駆動）
- ・追従用（速度検出用）ポテンシオメータ（主油圧ポンプ傾転角制御用油圧サーボ・シリンダで駆動）

- ・油圧設定用ポテンシオメータ（速度制御レバーで駆動）
- ・差圧検出装置
- ・自動制御用演算回路
- ・出力増幅器
- ・主油圧ポンプ傾転角制御用油圧サーボ・シリンダ
- ・油圧サーボ・シリンダ制御用電磁弁

などで構成されたポテンシオメータ系のサーボ機構で，サーボ・モータに油圧シリンダ（double acting, double end rod type）を用いている。主油圧ポンプの傾転角は，この油圧サーボ・シリンダで直接制御されるようになっていく。

差圧検出装置は繫船機械にかかる負荷を検出するもので，油圧主回路の差圧（負荷に比例する）を直流電圧に比例変換している。本装置は，差圧検出器（差動トランス），増幅器，定電圧装置などで構成されている。差圧検出器についてはすでにご紹介したとおりである¹⁾。定

(第10・62図の注)

- (注) 1. 実線（—）は電気的接続を，破線（----）は機械的接続を，鎖線（- - -）は油圧回路を示す。
2. 本図中の記号の内容は次のとおりである。

PV	主油圧ポンプ
MF	油圧モータ
PI	差圧検出器
PM1	速度設定用ポテンシオメータ
PM2	速度検出用ポテンシオメータ
PM3	油圧設定用ポテンシオメータ
Ry1	巻込み指令時にONになるリレー接点
Tr1	トランジスタ
R1~R6	演算抵抗
P	補助油圧ポンプ
T	作動油タンク
SCL	速度制御レバー

3. 実際にはクラッチ嵌脱時の自動微速巻出し運転制御回路も組み込まれているが，本図には省略してある。

電圧装置は差圧検出器である差動トランスの1次巻線に安定した励磁電圧を供給させるためのものである。差動トランスの2つの2次巻線（中央部が1次巻線、その両側に対称的に2次巻線が装備されている）に発生した電圧（差圧に比例）は、別々に整流された後に差し引かれその差電圧は増幅器で増幅されて自動制御用の演算回路に送り込まれるようになっている。

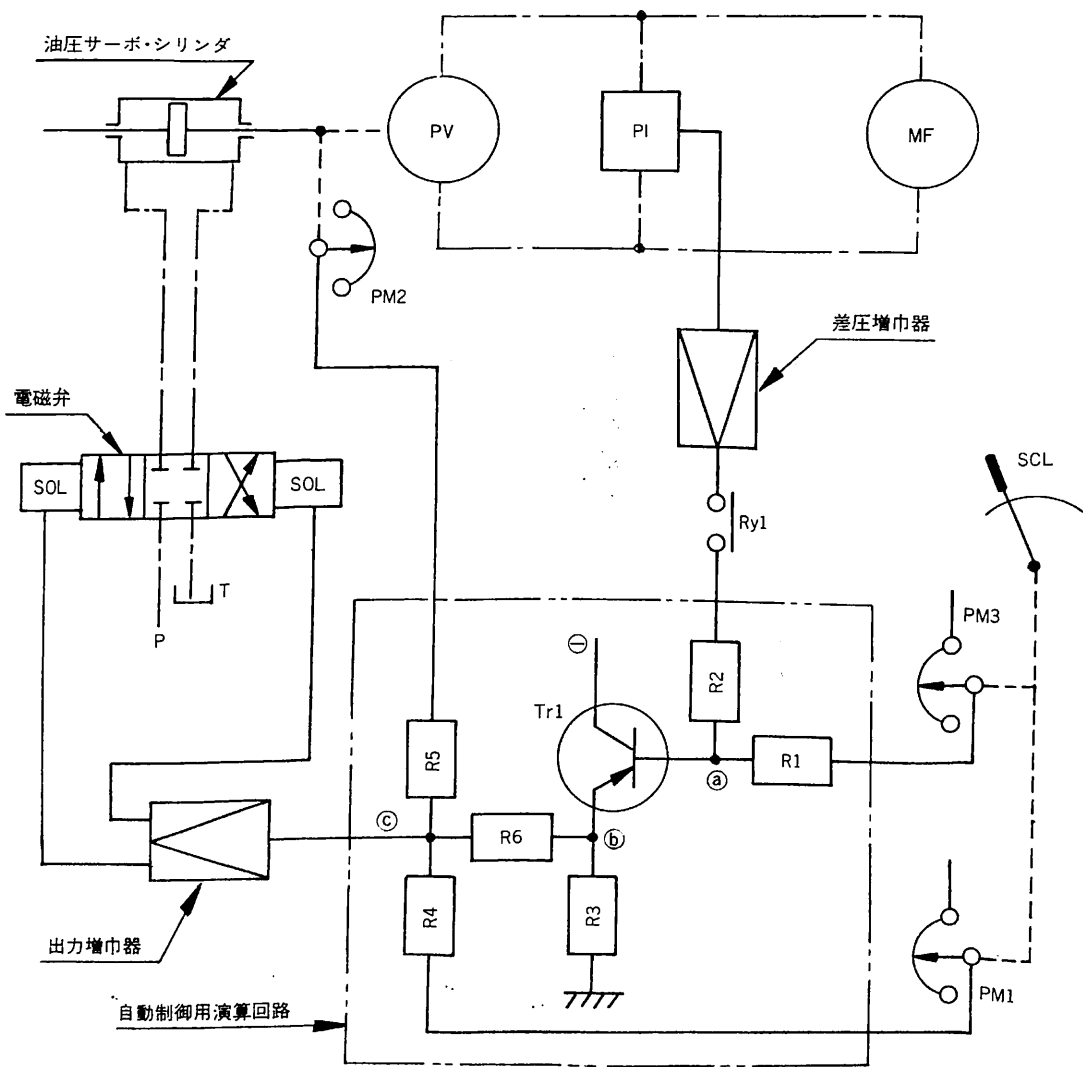
油圧サーボ・シリンダ制御用電磁弁は、3位置4方口（バルブ・センタ位置における流れはオール・ポート・ブロック）のもので、ソレノイドは直流励磁式となっている。

自動制御用演算回路は、速度設定用ポテンシオメータ

からの速度設定電圧、速度検出用ポテンシオメータからの速度検出電圧、油圧設定用ポテンシオメータからの油圧設定電圧、差圧検出装置からの負荷検出電圧の4種類の制御電圧を入力とし、所定の荷重・速度特性が得られるような制御信号を得るもので、トランジスタと演算抵抗で構成されている。

出力増幅器は、前記の自動制御用演算回路から制御信号を受け、これを電力増幅して油圧サーボ・シリンダ制

(1) 10・11・5 “十和田丸”の繋船機械の油圧回路 (2) 油圧主回路 (d)差圧検出器 (本誌Vol. 27, No. 3 p. 98～p. 102) 参照



第10・62図 “羊蹄丸”のウインドラスの制御装置概要

御用電磁弁（直流励磁式）を作動させるに必要な直流出力を得るためのもので、トランジスタ式の増幅回路と2個のトランジスタを用いたシュミット回路を組み合わせた回路、2組（1組は巻込み指令用、他の1組は巻出し指令用）で構成されている。本回路は無接点方式のために機械的なトラブルがなく、保守の手間がはぶげるとともに、作動遅れがないのでヒステリシスを非常に少なくすることができる利点を有している。また、本増幅器には適当な負帰還回路が組み込まれており、これによって比例制御に準じたON-OFF制御出力が得られるようになっている。その結果、本制御装置が油圧サーボ・シリンダを、電磁弁のON-OFF制御で位置制御しているにもかかわらず、非常に精度のよいものとなっている。

(4) 作動概要

では次に、本制御装置全体の作動の様子を記すことにしよう。

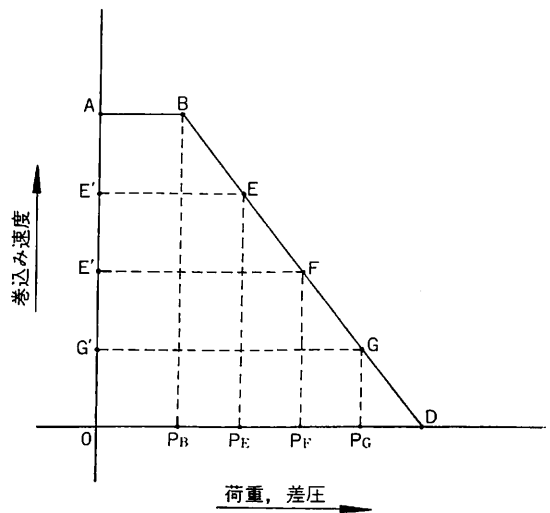
本制御装置の演算回路には、巻込み指令時には、速度設定電圧、速度検出電圧、油圧設定電圧、負荷検出電圧の4種類の信号電圧が与えられる。これらの信号電圧のうち、まず、油圧設定電圧（+）と負荷検出電圧（-）が演算抵抗R1とR2を通して合成され、その結果が②点の電圧となる。この電圧は、油圧設定電圧が負荷検出電圧より大きいときは+の値となり、トランジスタTr1はカット・オフの状態となって、そのエミッタ電圧（⑥点の電圧）は0となる。したがって、②点には速度設定電圧と速度検出電圧の2つの信号電圧だけの偏差電圧が得られ、これが出力増幅器に与えられてその出力で油圧サーボ・シリンダ制御用電磁弁を作動させる。その結果指令どおりの巻込み速度になるまで（②点における偏差電圧が0になるまで）、主油圧ポンプの傾転角制御用油圧サーボ・シリンダは動く。すなわち、油圧設定電圧が負荷検出電圧よりも大きいときは、ウインドラスは速度制御レバーで発令したとおりの巻込み速度で運転される。

油圧設定電圧は、指令巻込み速度に対する負荷（油圧）の制限値に相当するものである。第10・63図において、A点に相当する巻込み速度（巻込み最大速度）に対する油圧設定電圧は、B点の荷重（差圧 P_B ）に相当する電圧である。また、巻込み中間速度 E' に対する油圧設定電圧は、E点の荷重（差圧 P_E ）に相当する電圧である。これらの油圧設定電圧は、B点に対応するものが最も小さく、D点（ストール点）に対応するものが最大であり、その間、直線的に変化するものとなっている。

上記の作動の様子を、もう少し具体的に荷重・速度特

性と関連をもたせて記してみることにしよう。いま、F'点に相当する速度の巻込み指令を出した場合について考えてみると、速度制御レバーで規定される油圧設定電圧は、F点の荷重に相当する差圧 P_F に対応した電圧（+）となっている。ウインドラスにかかる負荷がF点であらわされるものより小さいと、差圧検出装置から演算回路に送られてくる信号電圧（-）の絶対値は、上記の油圧設定電圧よりも小さく、この両者の合成電圧、すなわち自動制御用演算回路の②点の電圧は+であるからウインドラスは指令どおりの巻込み速度で運転されることになる。このような場合の荷重・速度特性は、第10・34図および第10・63図において、 \overline{AB} 、 $\overline{E'E}$ 、 $\overline{F'F}$ 、 $\overline{G'G}$ の各線であらわされるものである。

次に演算回路の②点の電圧が-の場合について記してみることにする。②点の電圧が-になるのは、負荷検出電圧（-）の絶対値が油圧設定電圧より大きくなったときである。このような場合は、トランジスタTr1のベース電圧は-となるから、トランジスタTr1のエミッタ（⑥点）は②点と同じ電圧（符号も同じく-）となる。そして②点には速度設定電圧（巻込み指令時は+、巻出し指令時は-）、速度検出電圧（巻込み運転時は-、巻出し運転時は+）、それにトランジスタTr1のエミッタ電圧（負荷検出電圧と油圧設定電圧の和で-）の3者の合成電圧が得られ（R4、R5、R6はそれぞれの演算抵抗）、それが出力増幅器に与えられて、負荷の増減にともなう巻込み速度の自動制御が行なわれる。



第10・63図 ウインドラスの巻込み指令時の荷重・速度特性

このような場合を具体的に記してみると次のとおりである。いま、第 10・63 図において、E' 点に相当する中間速度で、しかも軽負荷で巻込み運転をしているときにウインドラスにかかる負荷が漸増していく場合を想定することにしよう。軽負荷で運転しているときは、前述のとおり、ウインドラスの巻込み運転速度は、速度制御レバーの指令どおりのものとなっている（第 10・63 図において E'E 線であらわされる）。ウインドラスにかかる負荷が E 点に相当する値になると、油圧設定電圧 (+) と負荷検出電圧 (-) の絶対値が等しくなり、それより少しでも負荷が増加すると、負荷検出電圧の絶対値のほうが油圧設定電圧よりも大きくなって、自動制御用演算回路の㊸点の合成電圧は - となる。この - 電圧は、そのまま、トランジスタ Tr1 のエミッタ電圧 (㊹点の電圧) となる。ウインドラスが E'E 線上で運転されている間は、㊸点の電圧は 0 となっていたのであるが、ここに㊹点の - の電圧 (負荷の制限値を超過した分に比例した値) が加算されて㊸点の電圧は - となり、出力増幅器に加えられる。その結果、油圧サーボ・シリンダ制御用電磁弁の減速側のソレノイドを励磁する指令が出されて主油圧ポンプの傾転角は減少し、ウインドラスの巻込み運転速度は遅くなるとともに速度検出電圧の絶対値も小さくなる。したがって㊸点の電圧は 0 に戻り、出力増幅器への入力も 0 となって減速指令はなくなる。このような状態で負荷に変動がなければ、この減速された巻込み速度で平衡運転状態を続ける。すなわち、ウインドラスにかかる負荷が、指令速度 E' に対応する E 点に相当するものより大きくなると、ウインドラスの巻込み速度は荷重・速度特性図の ED 線に沿って自動的に減速され、負荷と釣り合った点 (E'D 間の任意の点) で平衡運転状態に入る。

以上のように、負荷の増加にともなう自動減速後の平衡状態で運転されているときに、ウインドラスにかかる負荷が減少してくると、負荷検出電圧も次第に低くなっていく。それにともなう㊸点の油圧設定電圧と負荷検出電圧の合成電圧 (-)、すなわち、㊹点のエミッタ電圧 (-) の絶対値が小さくなるので、今までバランスしていた㊸点の電圧は + の値となり、これが出力増幅器に与えられて油圧サーボ・シリンダに増速指令 (主油圧ポンプの傾転角の増大指令) が出され、ウインドラスの巻込み速度は自動的に速くなる。この自動増速は、㊸点の合成電圧が 0 になるまで、荷重・速度特性図の ED 線に沿って行なわれる。そして E 点に達すると、㊸点の油圧設定電圧と負荷検出電圧の合成電圧は 0 となり、さらに負荷が減少すると㊸点の合成電圧は + となって、いずれ

の場合も㊹点のエミッタ電圧は 0 となるので、㊸点の電圧、すなわち、出力増幅器の入力電圧は、速度設定電圧と速度検出電圧だけの合成電圧となり、ウインドラスは指令どおりの速度で運転される (E'E 線上で運転される)。

アンカ・チェンを巻き込んでいるとき、巻込み終了直前 (アンカ・チェンの繰出し量にして約 0.1 連) になると、錨鎖長指示器からの信号によって補助リレーを働かせ、自動制御用演算回路への速度検出信号の入力回路を切り換えるようになっていく。このアンカ・チェン巻込み終了直前の速度検出信号は、ウインドラスの実際の巻込み速度が指令速度の 1/3 になっているときに、出力増幅器への入力が 0 になるようなものとなっている。この結果、ウインドラスの巻込み速度は、速度制御レバーによる指令速度の 1/3 に自動減速され、油圧主回路のリリーフ弁の設定圧の自動切換え (1/3 に低減) と相まって、アンカがリセスにおさまるときの衝撃を緩和している。

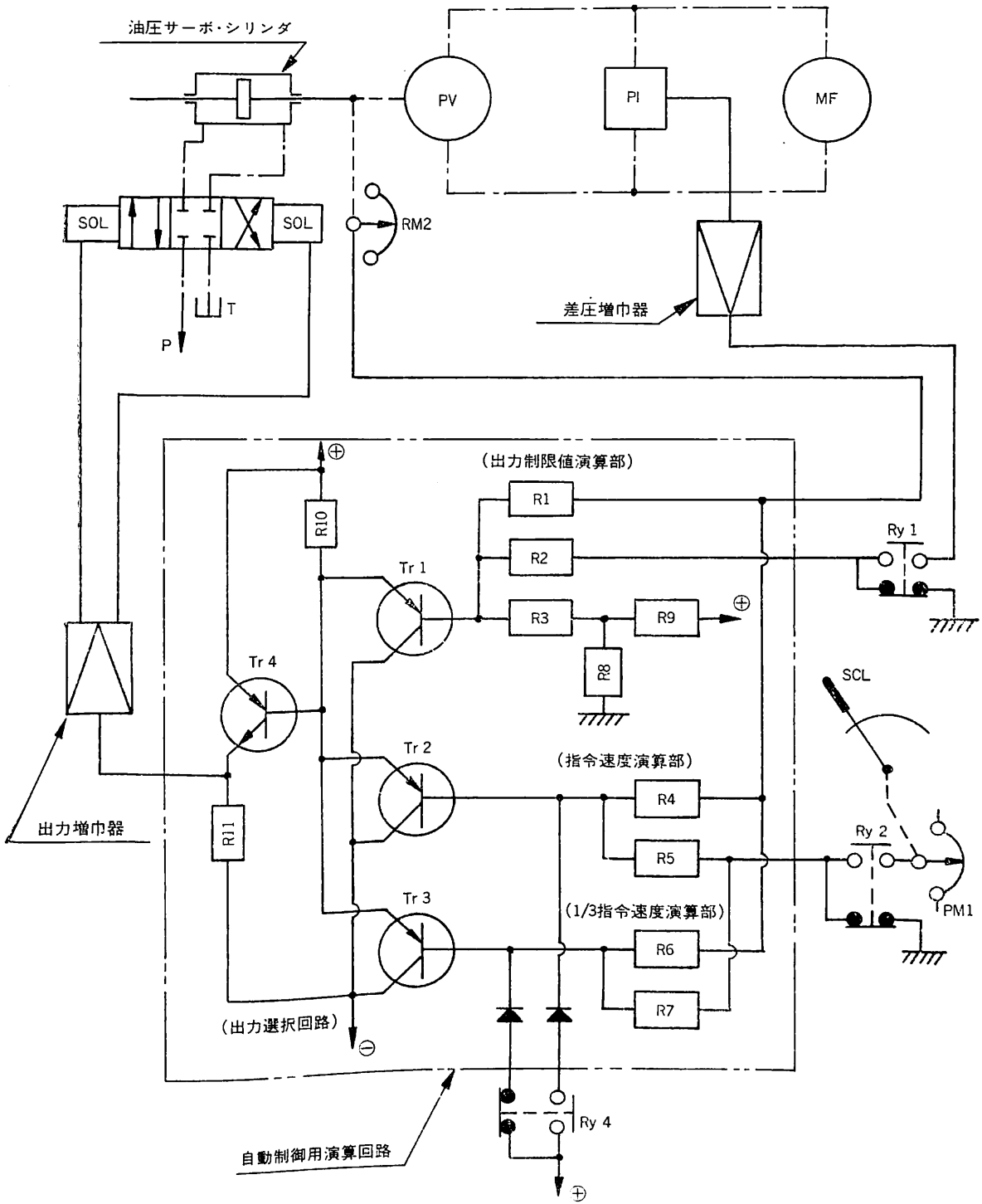
以上はすべて巻込み指令が出されたときの作動例であるが、巻出しの指令が出されたときは、速度制御レバーに連動しているリミット・スイッチで巻出し指令を検出して補助リレー Ry1 の励磁を解き、その制御接点で自動制御用演算回路への負荷検出信号を切ってしまうようになっている。その結果、㊸点はずっと + 電圧となるので㊹点の電圧は 0 となる。したがって自動制御用演算回路の入力は、速度設定電圧と速度検出電圧だけとなり、ウインドラスの巻出し速度は、ウインドラスにかかる負荷に無関係に、いつも指令どおりのものになる。

(b) “十和田丸” の制御装置

(i) 構成機器

“十和田丸” のウインドラスの制御装置は第 10・64 図に示すように、

- ・指令用 (速度設定用) ポテンシオメータ (速度制御レバーで駆動)
 - ・追従用 (速度検出用) ポテンシオメータ (主油圧ポンプの傾転角制御用油圧サーボ・シリンダで駆動)
 - ・差圧検出装置
 - ・自動制御用演算回路
 - ・出力増幅器
 - ・主油圧ポンプ傾転角制御用油圧サーボ・シリンダ
 - ・油圧サーボ・シリンダ制御用電磁弁
- などで構成されたポテンシオメータ系のサーボ機構で、基本的には“羊蹄丸”のものと同じであるが、細部はいくらかの異なったものになっている。その相異点をまとめてみると、次のとおりである。
- ・“十和田丸”の制御装置には、油圧設定用ポテンシオメータが装備されていない。したがって、自動制御用



第 10・64 図 “十和田丸” のウインドラスの制御装置概要

(第10・64図の注)

- (注) 1. 実線(—)は電気的接続を、破線(----)は機械的接続を、鎖線(---)は油圧回路を示す。
 2. 本図中の記号の内容は次のとおりである。

PV	主油圧ポンプ
MF	油圧モータ
PI	差圧検出器
PM1	速度設定用ポテンシオメータ
PM2	速度検出用ポテンシオメータ
Ry1	巻込み指令時にONになるリレー接点
Ry2	常用運転時で運転指令時にONになるリレー接点
Ry4	巻込み終了直前にONになるリレー接点
Tr1~Tr4	出力選択回路用トランジスタ
R1~R7	演算抵抗
P	補助油圧ポンプ
T	作動油タンク
SCL	速度制御レバー

3. 実際にはクラッチ嵌脱時の自動微速巻出し運転制御回路も組み込まれているが、本図には省略してある。

演算回路の入力信号に油圧設定電圧がなく、それともなって演算回路の形式・内容が異なったものになっている。

- ・出力増幅器の形式が異っている。
- ・油圧サーボ・シリンダ制御用電磁弁は、“羊蹄丸”のものは直流励磁式であるが、“十和田丸”のものは交流励磁式となっている。

前記の構成機器のうち、“羊蹄丸”のものと異なっている自動制御用演算回路と出力増幅器について記してみることしよう。

自動制御用演算回路は、指令速度演算部、出力制限値演算部ならびに出力選択回路から成っており、その入力信号は、速度設定電圧、速度検出電圧および負荷検出電圧の3つである。

指令速度演算部は速度設定電圧と速度検出電圧を入力とし、演算抵抗R5とR4で両入力電圧を加算して指令と実際の偏差電圧を求めるもので(運転速度が指令どおりになっているときは偏差電圧は0になっている)、本演算部は第10・63図において、 $\overline{A}B$ 、 $\overline{E}E$ 、 $\overline{F}F$ 、 $\overline{G}G$ で示される特性を与えるものである。なお、この演算部には、アンカ・チェンの巻込み終了直前(アンカ・チェンの繰出し量にして約0.1節)になると、ウインドラス

の巻込み速度を指令速度の1/2~1/3(調整可能)に自動的に低下させる回路が付属している。これはアンカをリリースに収納するときの衝撃をやわらげるためのもので、この自動減速とともに、油圧主回路のリリーフ圧も自動的に1/3に低減されるようになっている。

出力制限値演算部は、ウインドラスの巻込み速度(主油圧ポンプの巻込み側の傾転角)とウインドラスにかかる負荷(油圧主回路の差圧)の和と出力制限値を比較して、第10・63図の \overline{BD} で表わされる荷重・速度特性を与えるもので、抵抗R8、R9によって得られる出力制限値に相当する電圧(+の一定値)、速度検出電圧(-)、負荷検出電圧(-)の3者を、演算抵抗R1、R2、R3を介して加算している。

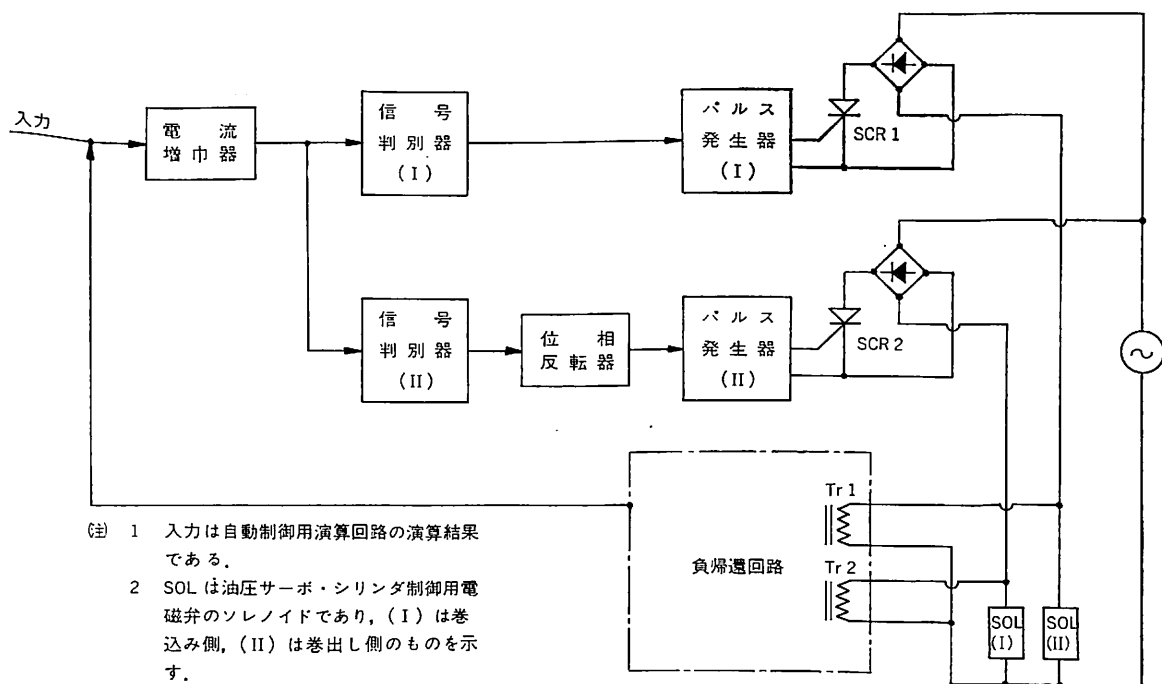
出力選択回路は、上記の各演算部の出力を、そのときの運転指令と負荷状態に従い、自動的に選んで出力増幅器に与えるもので、トランジスタ、そのベースに印加する+電圧とその制御用リレー接点などで構成されている。

出力増幅器は、トランジスタ式の電流増幅器、信号判別器、位相反転器(巻出し指令側のみ)、パルス発生装置、サイリスタ(SCR)による無接点リレーなどで構成されており(第10・65図、主油圧ポンプ1台に対し、巻込み指令用、巻出し指令用各1組ずつ)、交流電磁弁を作動させるに必要な交流電源のスイッチング出力が得られるものである。このON・OFFのスイッチング出力も、特別な負帰還回路の組合せによって比例制御に相当するものが得られるようになっており、油圧サーボ・シリンダの位置の制御精度の向上を計っている。

(ロ) 作動概要

制御装置全体の作動の概要をご紹介するまえに、出力増幅器の作動の様子を第10・65図にしたがって簡単に記しておくことにする。

出力増幅器に信号が入ってくると、まず電力増幅器で電流増幅し、その出力は次の信号判別器に与えられる。このときの信号が巻込み増速指令信号か、あるいは巻出し減速指令信号ならば、信号判別器(I)が作動してパルス発生器(I)で高周波パルスに変換し、サイリスタ(I)のゲートに与えてそれを“ON”の状態にする。その結果、交流電力が油圧サーボ・シリンダ制御用電磁弁のソレノイドSOL(I)に供給されるので、電磁弁が働いて油圧サーボ・シリンダを巻込み側のほうに動かす。また、信号判別器に与えられる信号が、巻込み減速指令信号か、あるいは巻出し増速指令信号ならば、信号判別器(II)が作動し、その出力は位相が反転されてパルス発生器(II)に与えられる。その結果、サイリスタ(II)



第 10・65 図 “十和田丸” の繫船機械の制御装置の出力増幅器のブロック・ダイアグラム

が働いて電磁弁のソレノイド SOL (II) に交流電力が供給され、油圧サーボ・シリンダを巻出し側のほうに動かす。いずれの場合も、油圧サーボ・シリンダの動きにもなって追従用 (速度検出用) ポテンショメータが作動しこの信号電圧によって入力信号が 0 になったときにサイリスタは “OFF” の状態となり、電磁弁はソレノイドの励磁が切れて中立位置に戻るので、油圧サーボ・シリンダの動きは止る。

以上は単に普通の ON・OFF 制御であるが、実際にはこれに負帰還回路の働きが加味されて、等価的な比例動作が行なわれるようになっていいる。すなわち、電磁弁のソレノイドに供給される交流電圧を負帰還回路に取り入れ、本回路で電磁弁のソレノイドの入力信号を打ち消す極性の直流信号にし、かつ、一定の時定数を有する一次おくれ回路を介して増幅器の入力側にフィード・バックしている。この結果、出力増幅器への入力信号の大きさが一定値以上のときは、その出力は “ON” になり放しになるが、入力信号の大きさが一定値以下になると、その出力は “ON” と “OFF” の繰返しとなるが、“ON” の時間と “OFF” の時間の割合が入力信号の大きさに比例したものとなる。もっと具体的に記すと、入力信号が大きいと “ON” の時間が長く “OFF” の時間が短いが、入力信号が減少してくると “ON” の時間が短くなると

も “OFF” の時間が長くなっていくようになっていいる。したがって、主油圧ポンプ傾転角制御用の油圧サーボ・シリンダの動きの様子を見ていいると、指令が出された当初においては、一定速度で連続的に動いていいるが、指令傾転角に近づいてくるとその動きは断続的になり、しかもその始めのうちは、動いていいる時間のほうが休んでいいる時間よりも長い、次第にこれが逆になって休み時間のほうが長くなり、速度が漸減してきて、所定の傾転角に達したところで停止する、といった具合である。

この出力増幅器も “羊蹄丸” のものと同様、無接点式のために機械的なトラブルがなく、保守の手間が省けるとともに作動遅れがないので、ヒステリシスを非常に少なくすることができるのは勿論のこと、ON・OFF 制御ではあるが、等価的な比例動作を行なわせていいるので、不感帯が非常に狭く、高精度の制御ができるという特徴を有していいる。

では、ここで制御装置全体の作動概要をご紹介することにしよう。今回も “羊蹄丸” の場合と同様に、第 10・63 図に示す F' 点に相当する速度の巻込み指令を出した場合について記すことにする。ウインドラスにかかる負荷が F 点に相当するものよりも小さいときは、速度検出電圧 (-) と負荷検出電圧 (-) のそれぞれの絶対値の和は、出力制限値に相当する電圧 (+) よりも小さく、

この3者の合成電圧，すなわち，出力制限値演算部の出力は+の値となる。このような場合は，出力制限値演算部に付属した出力選択回路は作動しないようになっており出力制限値演算部の出力は出力増幅器に与えられない。したがって，F'点に相当する巻込み速度指令が出ていて，しかも，ウインドラスに作用する負荷がF点に相当するものより低い場合は，指令速度演算部の出力だけが出力選択回路を通過して出力増幅器に与えられるので，ウインドラスは指令されたおりの速度で巻込み運転される。これは荷重・速度特性図（第10・34図および第10・63図）上で， \overline{AB} ， $\overline{E'E}$ ， $\overline{F'F}$ ， $\overline{G'G}$ の各線であらわされるところの定速度巻込み運転である。

このような定速度巻込み運転状態にあるときに，F点に相当する負荷より大きな負荷がかかると，速度検出電圧（-，その絶対値は速度設定電圧に等しい）と負荷検出電圧（-）のそれぞれの絶対値の和は，出力制限値に相当する電圧（+）よりも大きくなり，この3者の合成電圧，すなわち，出力制限値演算部の出力は-の値となる。こうなると出力制限値演算部に付属した出力選択回路が作動して，出力制限値演算部の出力，すなわち，指令速度に対応する制限負荷を超過した分に相当する電圧（-）が，減速指令として出力増幅器に与えられる。その結果，ウインドラスの巻込み速度は，荷重・速度特性図の \overline{FD} 線に沿って自動的に減速される。この自動減速にともなって，速度検出電圧の絶対値が小さくなるので出力制限値演算部の出力は0となり，出力増幅器への減速指令がなくなる。このまま負荷に変動がなければ，この減速された巻込み速度で平衡運転状態に入る。

この平衡状態で運転中に負荷が減ると，負荷検出電圧（-）の絶対値が小さくなるので，今まで±0であった出力制限値演算部の出力は+電圧となり，出力選択回路の働きによって出力制限値演算部の出力は遮断され，出力増幅器の入力は指令速度演算部の出力だけとなる。しかし，今まで自動減速状態になっていた関係で，速度検出電圧の絶対値より速度設定電圧のほうが大きくなっており，速度指令演算部の出力は増速指令となっている。この結果，ウインドラスの巻込み速度は，速度検出電圧

と負荷検出電圧の和の絶対値が，制限値に相当する電圧に等しくなるまで，荷重・速度特性図（第10・34図，第10・63図）の \overline{FD} 線に沿って増速される。そしてF点に達すると，速度検出電圧（-）の絶対値は速度設定電圧に等しくなり，指令速度演算部の出力も，出力制限値演算部の出力も，ともに0となる。また，負荷がF点に相当するものより低くなっても，上記の各演算部の出力は0のみである。したがって出力増幅器は作動せずウインドラスは指令どおりの巻込み速度で運転されることになる。

アンカ・チェンを巻込んでいるとき，巻込み終了直前（アンカ・チェンの繰出し量にして約0.1進）になると補助リレーRy4が働いて（錨鎖長指示器から信号を受けて作動する）指令速度演算部の出力選択回路のトランジスタのベースに+電圧を印加して，指令速度演算部の出力をカットするとともに（速度制御レバーによる巻込み速度の指令を無効にしてしまう），1/3指令速度演算部の出力選択回路のトランジスタのベースにかかっていた+電圧をOFFにしてこの回路を生かし，1/3指令速度演算部の出力が出力増幅器に与えられるようにする。この結果，ウインドラスの巻込み速度は，自動的に今までのもの約1/3に減速されることになる。

なお，これと同時に油圧主回路の最高油圧を規制するリリーフ・バルブの設定圧も約1/3に自動的に切り換えられる。このような自動減速と自動減圧によって，アンカをアンカ・リセスにおさめるときの衝撃を緩和している。

次に巻出し指令を出した場合に記すことにしよう。速度制御レバーを巻出し側に操作すると，その制御レバー付のリミット・スイッチによって補助リレー Ry2だけが励磁され，補助リレー Ry1，Ry4の励磁は解除される。その結果，演算回路の入力は速度設定電圧と速度検出電圧だけとなり，指令速度演算部の出力だけが出力増幅器へ送られる。したがって，ウインドラスの巻出し速度は，ウインドラスにかかる負荷に無関係に，常に指令どおりのものとなる。

×

×

×

×

【技術短信】

15万トンの5号ドック完成
— 修繕船部門を拡充 —

幸陽船渠株式会社

幸陽船渠が修繕船部門の能力拡大の目玉として建設を進めていた15万総トンの5号ドックが4月23日完成した。同社は現在、102,000重量トンの建造能力をもつ中堅造船所だが、これに見合う修繕船部門はこれまで、1号(4,000G/T)、2号(2,000G/T)、3号(14,000G/T)の三つしかなく新造船部門にくらべて立ち遅れが目立っていた。とくに1・2号は能力的に小さく、船舶の大型化とともに需要もほとんどなくなっているのが実情で、同部門の占める比率も10%程度と低い状態にあった。そこで同社では、新造船のアフターサービスを行なうとともに、大型タンカーの需要を見越して同部門の大幅な拡充に乗り出していた。その目玉がこんど完成した能力150,000総トンの5号ドックで大きさは幅56m・長さ350m50トンと35トンのジブクレーン各基を装備している。

このほか同社では昨年5月に完成した5万総トンの1号ドックに引続いて現在、6万5千総トンの2号ドック1万7千総トンの新3号ドックを建設中でいずれも今年の8月完成する。これにより同社の修繕能力は大幅に拡大、中堅造船所の一事業所としては国内でも最大クラスになる。

ドックの主要目

1. ドックの長さ	350m
2. ドックの幅	56m
3. ドックの深さ (中央部)	10.430m
4. 総トン数	150,000 t
5. 排水能力 (1時間)	13,200 t
6. クレーン能力	35 t × 2台

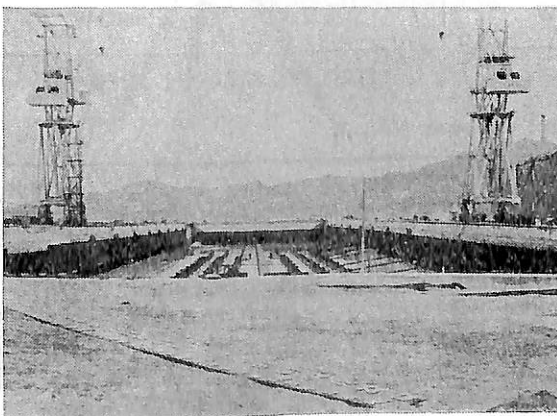


写真 完成した15万トン5号ドック

日本セメント荷役接岸バースに
“BOLAC HOOKS RZ75RL-002” を設置

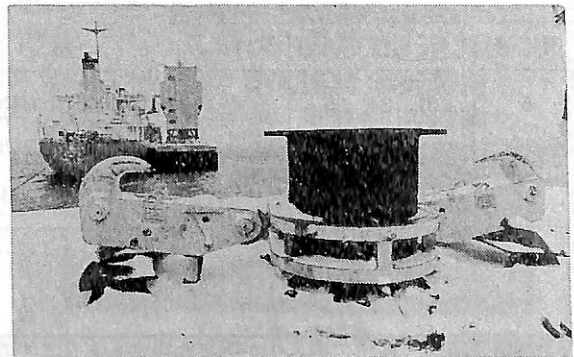
杉田産業株式会社

このほど、日本セメント函館上磯工場で荷役接岸バースの着棧向上対策工事として、独立綱取りドルフィンの既設200tピットにクイックリリースフック(BOLAC HOOKS RZ75)を設備した。(写真参照)

工事は48年11月より着工し本年1月に完成した、これにより出航時の綱取船は不用となり、綱取り作業員が不在でも船側の合図により軽い力でレバーを押すだけで沖にある独立ドルフィンのロープは離脱できるようになった。場所の状況は水深15mで冬期間は気温-20℃になり条件が悪く従来、綱取船の接岸が危険をとめない非常に困難な作業であったのがこれにより解消された。

仕様

- | | |
|---|--------------|
| 1) フックの耐力 | 75 t |
| 2) フックの上向角度 | 55° |
| 3) フックの水平方向角度 | 50°+110° |
| 4) フックの要部レバー | SUS 27 ステンレス |
| 5) ロープ離脱後のフックのリセットは自動リセット | |
| 6) 遠隔操作の経路は、油圧ユニットより油圧ホースを経て BOLAC HOOK にあるパワーシリンダーを作動する。 | |
| 7) BOLAC HOOK は手動でもロープを離脱でき手動での所要力は15kである。 | |



船の科学ファイル (80mm)

従来のものより綴厚さを増してゆったり1年分が合本できる80mm判を作りました。保存にたえるようクロスを使用した丈夫な装幀です。

定価 300円 (送料115円)

船舶技術協会

昭和49年度新造船建造許可集計

運輸省船舶局造船課

昭和49年度（4月～5月分）建造許可集計

区 分	49年4月～5月分累計				5月分				
	隻数	GT	DW	契約船価	隻数	GT	DW	契約船価	
国内船	30次計画造船	貨物船	—	—	—	—	—	—	—
		油槽船	—	—	—	—	—	—	—
	自己資金船	貨物船	6	25,297	40,800	4	14,798	23,000	
		油槽船	7	219,900	389,050	—	—	—	
		貨客船	1	17,000	3,400	—	—	—	
小 計	14	262,197	433,250	40,068,000千円	4	14,798	23,000		
輸出船	一般輸出船	貨物船	38	614,440	955,440	20	306,200	503,860	
		油槽船	20	1,323,300	2,779,410	9	819,600	1,785,900	
		貨客船	—	—	—	—	—	—	
	小 計	58	1,937,740	3,734,850	14,800千ドル 241,811,463千円	29	1,125,800	2,289,760	
合 計	72	2,199,937	4,168,100	14,800千ドル 281,879,463千円	33	1,140,598	2,312,760	14,800千ドル 146,026,363千円	

- (注) 1. 自己資金船には、開銀融資（計画造船を除く。）によるものおよび船舶整備公団共有によるものを含む。
 2. 貨物（鉱石運搬）兼油槽船および貨物（撒積運搬）兼油槽船は、貨物船として集計してある。
 3. 30次計画造船は、48年度に計5隻、353,500GT、623,150DW建造許可されている。
 4. 契約船価の合計欄には、その建値のまま集計してある。

正 誤 表

月 号	頁	誤	正
5	31, 34, 35 110 (内海造船)	HANGANG GROLY BEGA, BIRUGO 西日本フェリー 1,900DW	HANGANG GLORY VEGA, VIRGO 新東日本フェリー 2,300DW

訂正し深くお詫び申し上げます。

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

予 約 金 { 6ヵ月分3,300円 (送料共)
1ヵ年分6,600円 }

運輸省船舶局監修
造船海運総合技術雑誌

船の科学

禁転載 第27巻 第6号 (No. 308)

発行所 株式会社 船舶技術協会

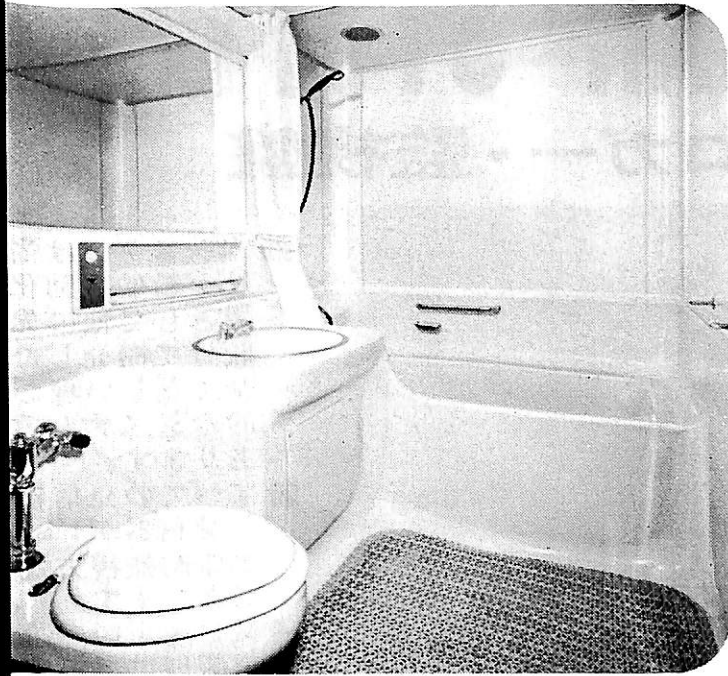
〒106 東京都港区六本木4-12-6 内田ビル
振替口座 東京 70438 電話 (403)2907

昭和49年6月5日印刷 (昭和23年12月3日)
昭和49年6月10日発行 (第三種郵便物認可)

定価 580円 (〒28円)

発行人 船 橋 敬 三
編集委員長 田 宮 真
印刷人 有限会社 教 文 堂
東京都新宿区中里町27

快適な居住区をお約束する!! 住友ベークライトの船舶用製品



— 船舶用サニタリーユニット —

マリーナ バス ユニット

◆ 住友ベークライト株式会社
交通器材開発部

東京都千代田区内幸町1-2-2 ☎03(591)9171大代

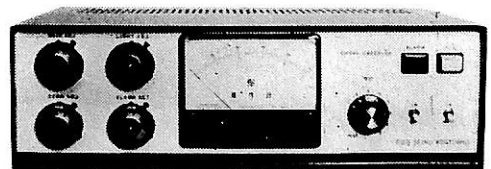
大気汚染の監視に



FS-102B型

煤煙監視計

リングエルマン式煤煙濃度測定鏡
光電式煤煙監視計 SO₂連続分析装置
光電式%濃度率計 自動制御装置



FS-505型



投受光器

●納入先

各官公庁、工場、
病院、試験所、等々

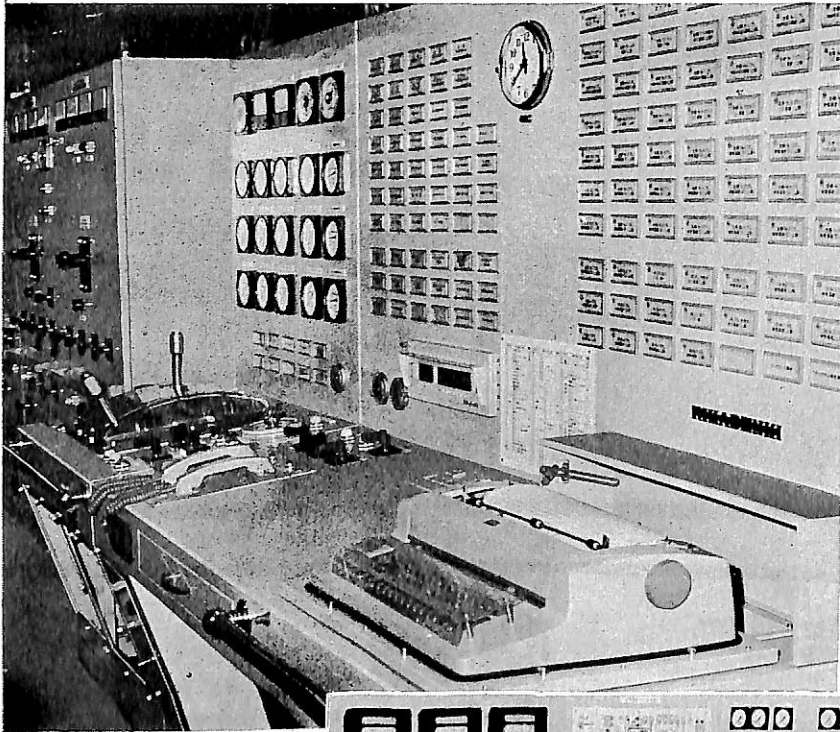
製造元 株式会社 富士 清空 工業 所

岐阜市加納栄町通二丁目五番地 TEL. 0582-71-8727
郵便番号 500

船舶自動化(MO)を推進する

ZERO SCAN SYSTEM[®]

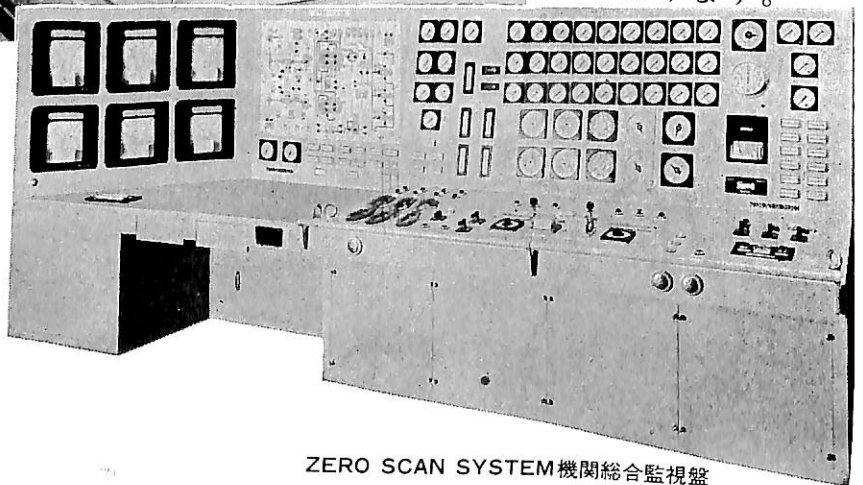
データロガー・監視盤



ZERO SCAN SYSTEM
データロガー

- 本システムは当社が船舶自動化用として他に先駆けて開発した全く新しい理想的なシステムであります。
- すべての発信器と受信器が1:1の常時監視方式であります。
- MO適用船の推奨規則に最適のものであります。
- ユーザー各位の経済性を主眼として製作されております。

納入実績 5 万点以上



ZERO SCAN SYSTEM 機関総合監視盤

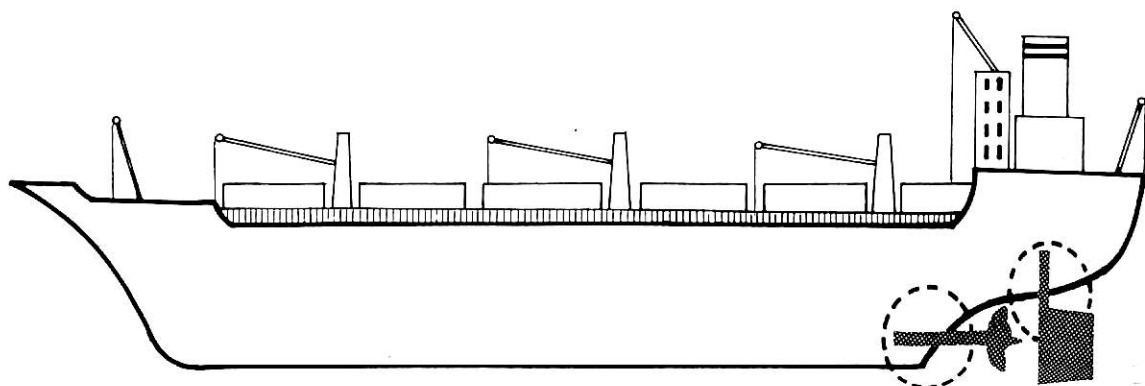


理化電機工業株式会社

本社・工場 東京都目黒区中央町1-9-1 TEL 東京(03)712-3171(代)☎152 TELE X246-6184
 横浜工場 神奈川県横浜市緑区青砥町3-4-2 TEL (045)932-6841(代)☎226
 本社営業部 東京都目黒区柿ノ木坂1-17-11 東物ビル TEL (03)723-3431(代)☎152
 大阪営業所 大阪市東区本町1-18 山基ビル TEL 大阪(06)261-7161(代)☎541
 小倉営業所 北九州市小倉北区米町1-1-5 小倉朝日三井ビル TEL 小倉(093)551-0288☎802

日本ダッジの **ファイブロン[®] TM**

(フリーサイズのグランドパッキン)



スターンチューブのシールに最適!!

- 海上で最も苛酷な働きをするスターンチューブ（船尾管）のシールに使用して2年。
 - ・ 保守管理全く不要
 - ・ 海水の漏洩なし
 - ・ シャフト・スリーブの傷は極少更に引続き使用中。
その優秀性が認められ、貨物船、漁船、タグボート等にも多数使われております。

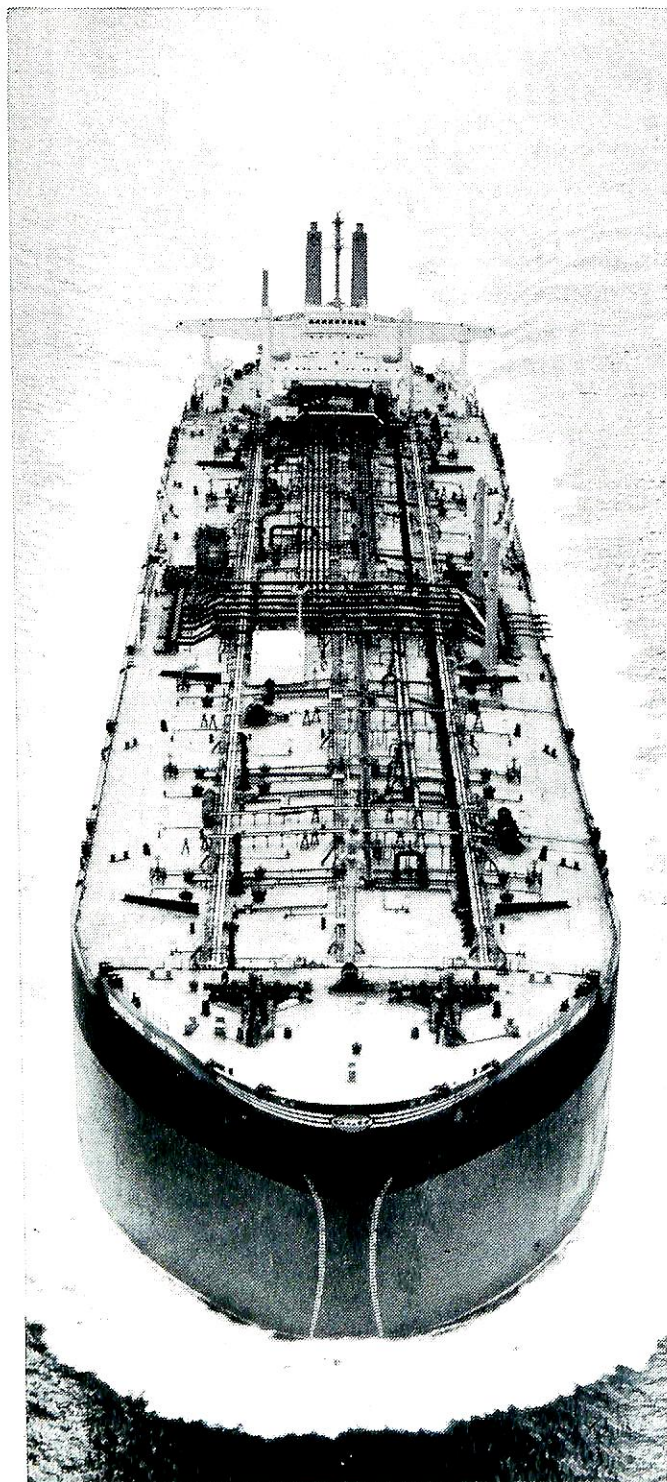
- フリーサイズだから
 - ・ いつでも
 - ・ だれでも
 - ・ どこへでも（全てのスタフィングボックスに）御使用戴ける。
 - テフロン[®]製だから
 - ・ 摩擦トルクが低い
 - ・ 傷をつけない
 - ・ 洩れない
- ② 下記に御問合せ戴ければ係員が参上し、御説明申し上げます。

販売元 (関東地区) 極東海事株式会社
東京都港区西新橋2-14-2 (山口ビル) 電話(03)502-3901 (代)

販売元 (関西地区) ラサ薬品工業株式会社
大阪市北区梅田町17 (新桜橋ビル) 電話(06)341-2321 (代)

製造元 **Ⓞ 日本ダッジファイバース株式会社**
東京都港区芝西久保明舟町17 (発明会館6F) 電話(03)502-5301 (代)

あの巨大船のわずか28平方メートルを タッチアップしただけ……



世界最大級タンカー〈ユニバース・ジャパン号〉建造にあたり、船底から上甲板までダイメットコートとアマコートで防食塗装された面積は14万平方メートル。3年たったのち、塗装のタッチアップを要した面積はその5,000分の1、わずか28平方メートルでした。この〈ユニバース・ジャパン号〉をはじめ6隻のマンモスタンカーの塗装を施工したのは井上商会です。

ダイメットコートがどのように優れた防食塗装であるか以上の事実が端的に示していますが、より具体的な調査結果をお伝えいたしましょう。まず、ダイメットコートNo.3無機亜鉛塗料を塗った甲板はさわめて良好な状態を保っていました。またダイメットコートNo.3にアマコートを上塗りした上部構造物は最良の状態でした。さらに特筆すべきことは外舷の状態です。わずかな部分に藻が付着していた他、まったくきれいであったことです。したがって、航海中の速力の低下もなく、燃料消費量の増大もありませんでした。そして苛酷な3年の航海のあとタッチアップを要したのは点在する部分をトータルしてわずかに28平方メートル。船主や用船者は莫大な経費の節約ができたわけです。

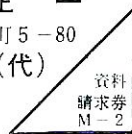
巨大船から原子炉まで、あらゆる鋼構造物の防食塗装は、豊富な経験と実績を持つ井上商会の専門家にご相談下さい。

ダイメットコート アマコート

販売 株式会社 井上商会
製造 株式会社 日本アマコート

取締役社長 井上正一
社 社/〒231 横浜市中区尾上町5-80
☎(045)681-1861(代)

詳しい資料ご希望の方はハガキで――



船の科学

定価 五八〇円

東京都港区六本木四丁目一六(内田ビル)
(株)船船技術協会
電話 東京(03)二九〇七番

保存委番号
124066