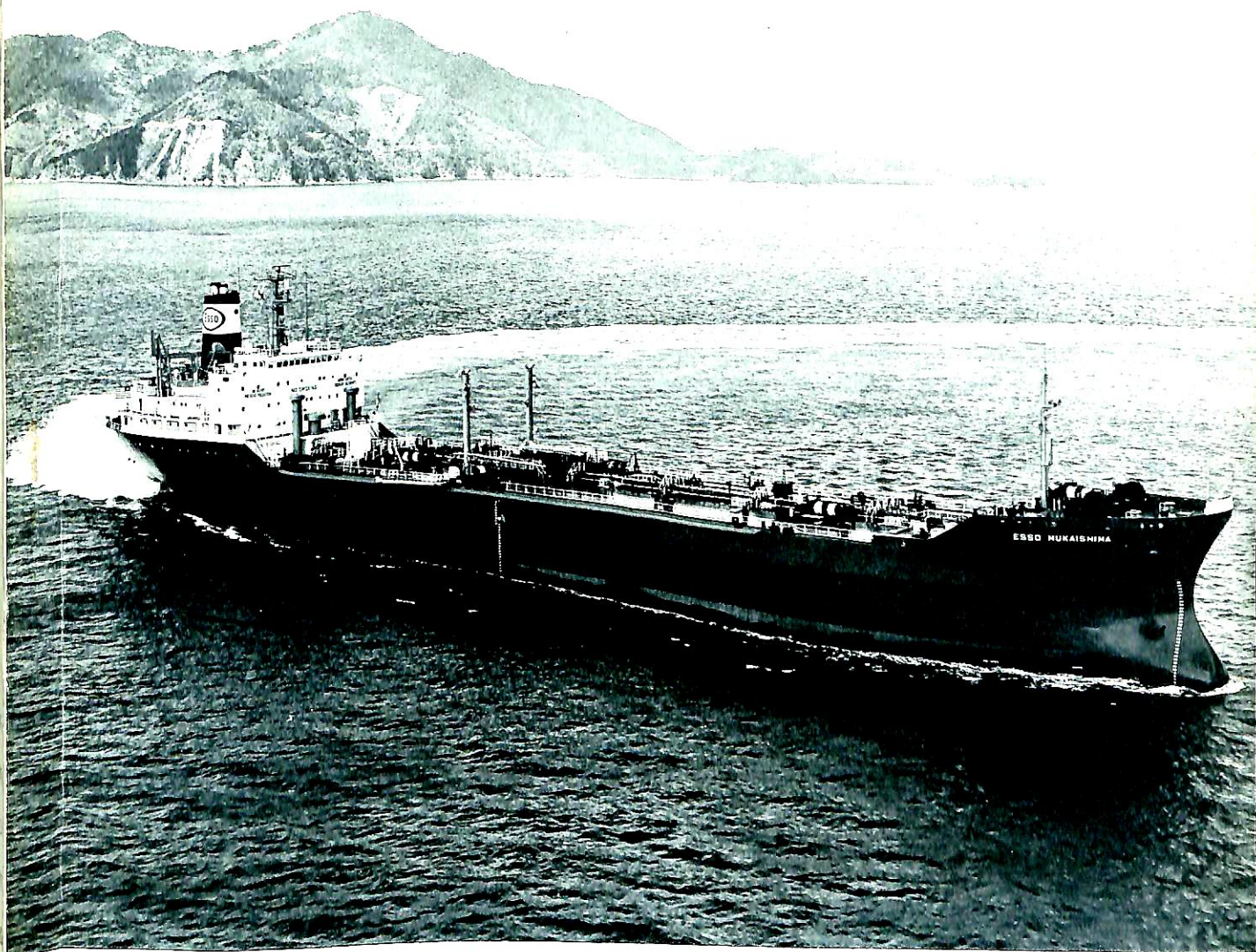


船の科学 4

1974

昭和49年4月5日印刷 昭和49年4月10日発行 第27巻 第4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 運輸省特別承認雑誌 第1156号

VOL. 27 NO. 4

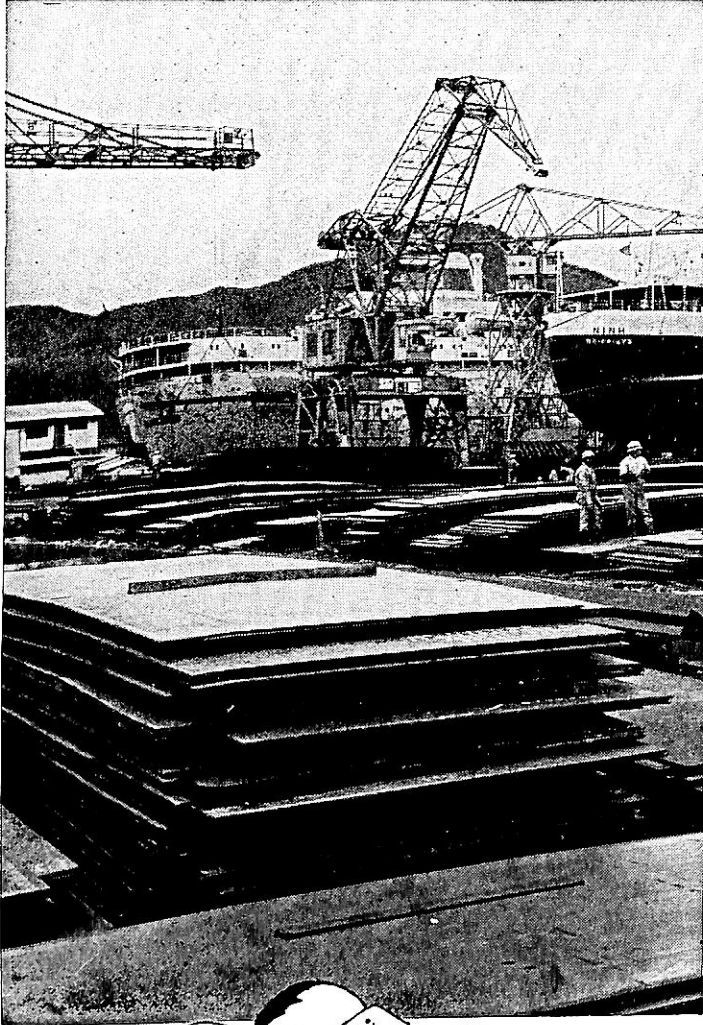


日立造船株式会社

Esso Tankers Inc 向け油槽船
"ESSO MUKAISHIMA"

載貨重量 22,374DWT 主機 2台 1台 9,400PS
最大速力 15.70kn 航海速力 15.00kn
日立造船・向島工場建造

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
なるといふ関係を、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 ・ スニホトワイヤ
スニロト ・ スニラック
アコスラックス入ワイヤ



住友の 鋼板

住友金属
住友金属工業株式会社

大阪・東京・名古屋・神戸・福岡・札幌
東京・東京・東京・東京・東京・東京
東京・東京・東京・東京・東京・東京
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。

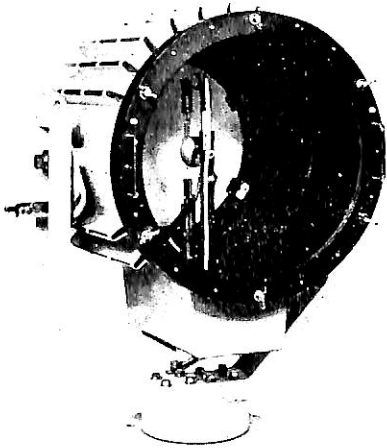
●光の王様、ボタンで自在!!

三信の高性能リモコン式 キセノン探照燈

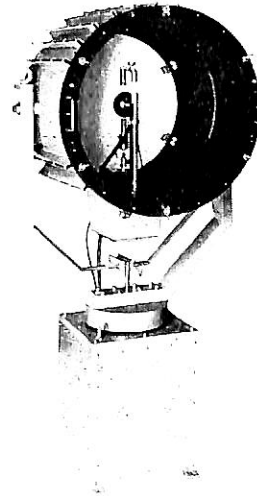
■特許 3件 ■実用新案 3件
■特許出願中 3件 ■意匠登録済

- 俯仰、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	AC220V 1φ 50/60Hz
X-60A	(呼称)1kw	6500万cd	12km	AC220V 1φ 50/60Hz
X-60B	(呼称)2kw	8000万cd	13.5km	AC220V 3φ 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	AC220V 1φ 50/60Hz
RCX-60A	(呼称)1kw	6500万cd	12km	AC220V 1φ 50/60Hz
RCX-60B	(呼称)2kw	8000万cd	13.5km	AC220V 3φ 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) ■宇都宮営業所 / ☎宇都宮 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)



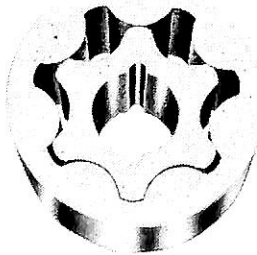
M2A
油圧モータ
 エッチ・ピー・アイ・社製
 U.S.A.

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いただきます。

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 1/4"	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

実績、経験を誇る日防の電気防蝕！

Capac® エンゲルハルド=日防

自動制御式外部電源電気防蝕装置

本装置はエンゲルハルドインダストリーズ社製品にて、過去12年間に30,000台が船舶に取付けられております。

M.G.P.S. 三菱=日防 海洋生物付着防止装置

船舶の海水配管を海洋微生物や貝類の付着から守るため、海水の電気分解法による本装置“M.G.P.S.”を完成いたしました。

防蝕用Al入りZn流電陽極

ZINNODE

PAT. NO 252748

防蝕用Al合金流電陽極

ALANODE

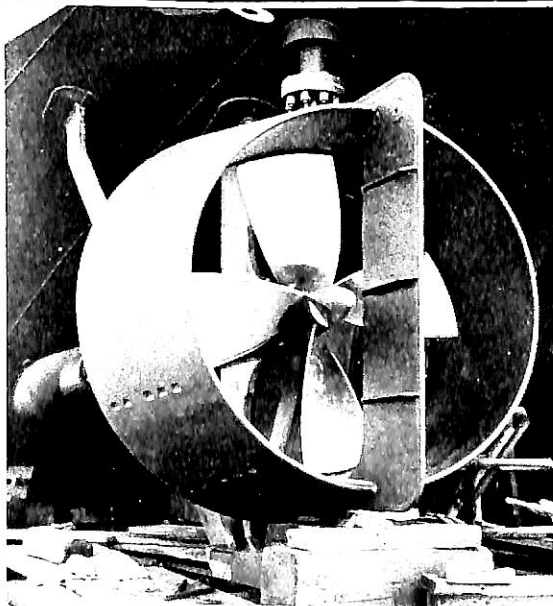
PAT. NO 254043



調査=設計=施工

日本防蝕工業株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目6-4番地(交通公社ビル8階) 〒100 ☎東京(03)211-5641(代表)
大阪事務所 ☎443-9271~5 ・名古屋 ☎231-1698 ・広島 ☎48-3828 ・福岡 ☎43-8421 ・長崎 ☎22-9185 ・仙台 ☎25-0916



こんな時、

ゴルト Jギル

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)マスミ内燃機工業所

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

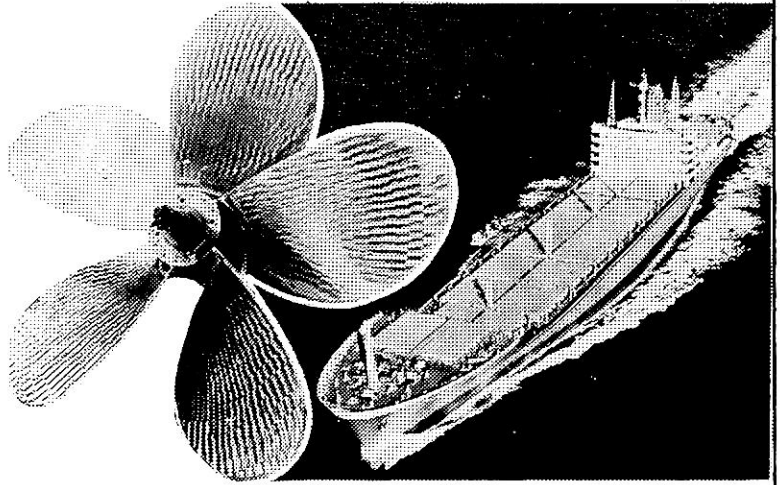
世界の海に活躍する **ナカシマプロペラ**

■製造品目

大型貨物船・タンカー・撤積船
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OPPシステム一式
(XS・XK・XX三種)



運輸省認定事業場



ナカシマプロペラ株式会社

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



ChuoLine

CZ-LINE
亜鉛アノード

電気防蝕

CA-LINE
アルミアノード

CM-LINE
マグネアノード

調査・設計・施工

- 船舶・港湾設備
- 埋設管
- 海中構築物
- 温水器

中央工産株式会社

本社 東京都中央区京橋1-5 TEL03-561-3428(代) 工場 野田市蕃昌371 TEL0471-22-0126

ライン・シュケルデ・フェロルム 造機/造船グループ ロッテルダム、オランダ

RHINE-SCHELDE-VEROLME

Engineers and Shipbuilders

Rotterdam - The Netherlands

修繕工場および造船工場

ライン・シュケルデ・フェロルムグループは一般機械工業、造船、船舶修理、タンククリーニングおよび電気工業を中心とする一大産業グループです。

新造船および船舶修繕についてはライン・シュケルデ・フェロルムグループ内の各造船所にお問い合わせ下さい。

卓抜な設備と優秀な組織がスピーディーな修繕船の完工をお約束します。

ロッテルダム造船所(ロッテルダム) Tel. 010-87911

ロイヤル・シュケルデ造船所(フリシンゲン) Tel. 01184-5555

ウイルトン・ファインノード造船所(スキードム) Tel. 010-269200

フェロルメ造船所(ロッテルダム) Tel. 010-162500

ネザーランド造船所(アムステルダム) Tel. 020-213456

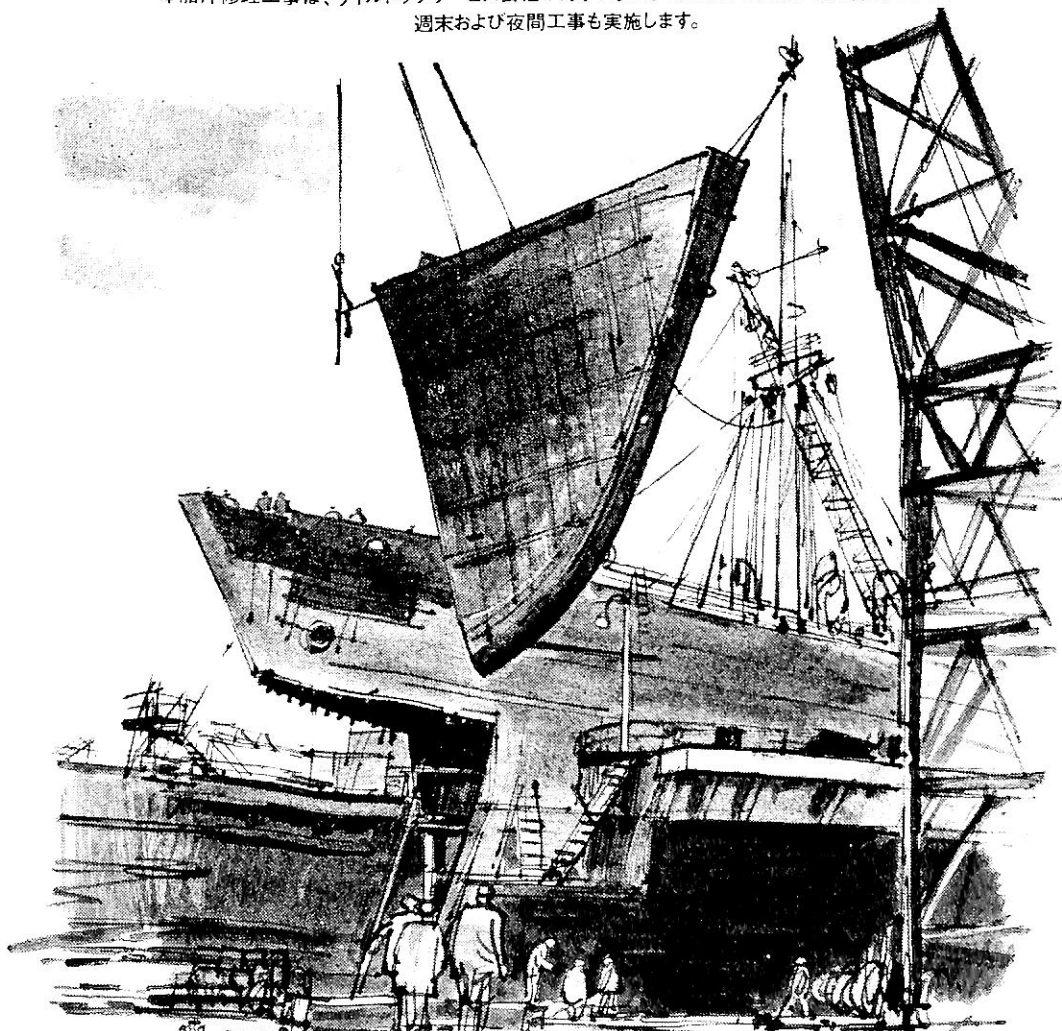
その他の系列会社

新造船建造能力は絶大。

1,500~500,000DWTまでの修繕ドック計36。

ロッテルダム港、ボトレックおよびユーロポート区域での
本船沖修理工事は、ウイルドックサービス会社(ロッテルダム、Tel. 010-161952)をご利用下さい。

週末および夜間工事も実施します。



原田産業株式会社

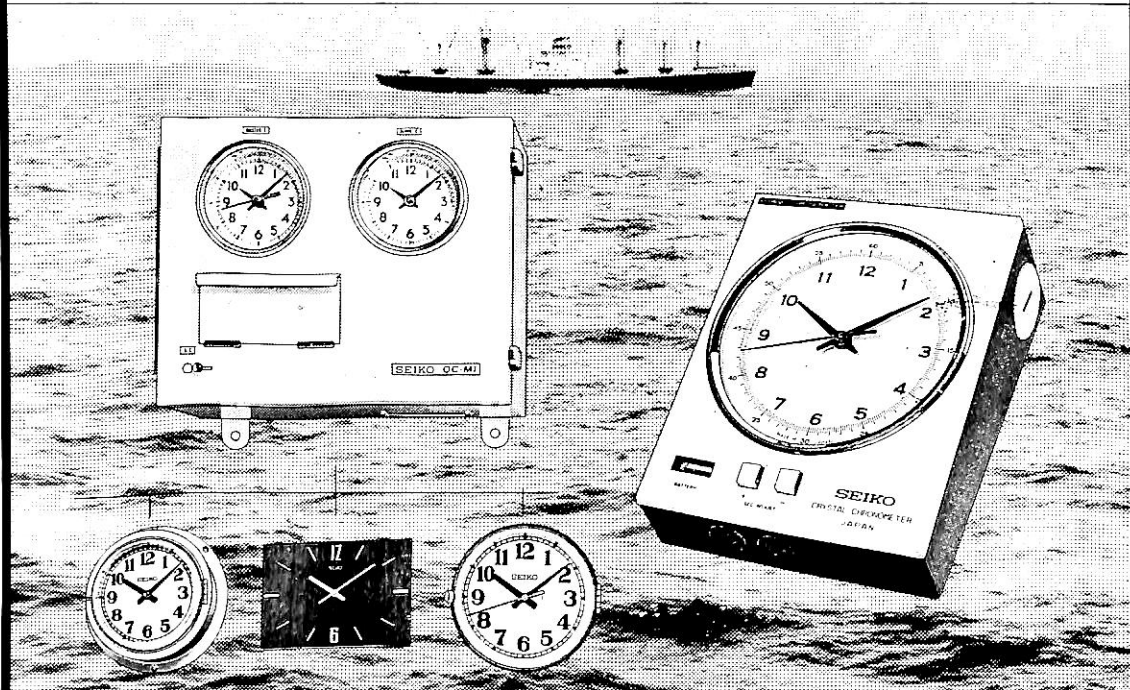
本社 大阪市南区安堂寺橋通3丁目9番地 電話 大阪 261 代表3431 テレックス522-4728 支店/東京都千代田区丸の内1丁目2番1号東京海上ビル新館第1220-3号 電話 東京 212 代表5726 テレックス222-3316

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・直電源自動切換つき

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。

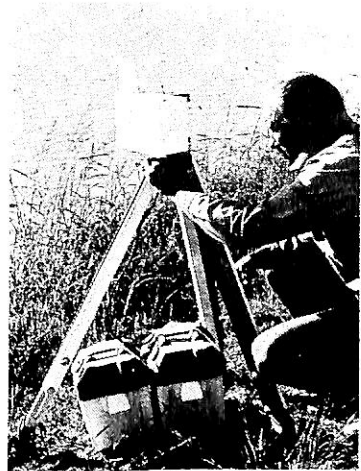
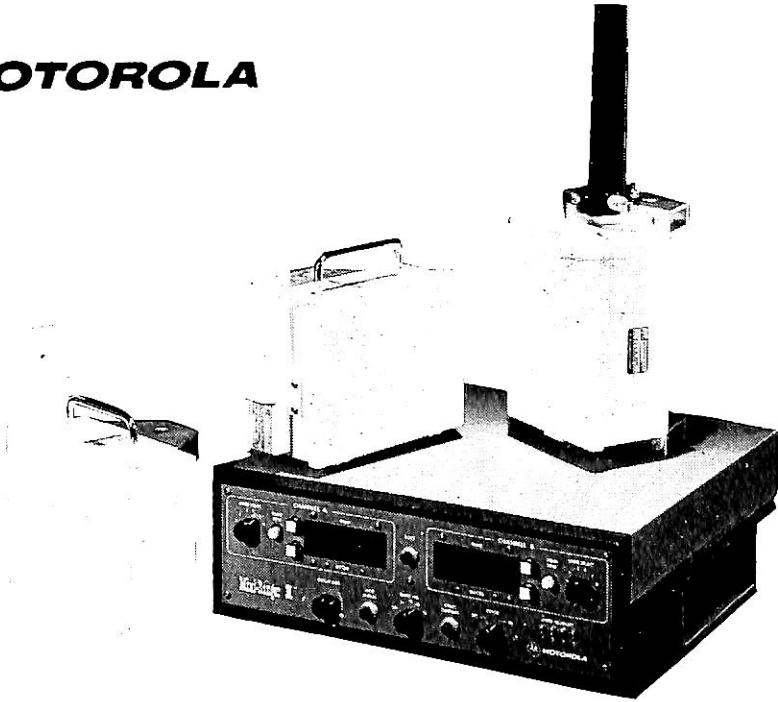
SEIKO

セイコー・株式会社 服部時計店

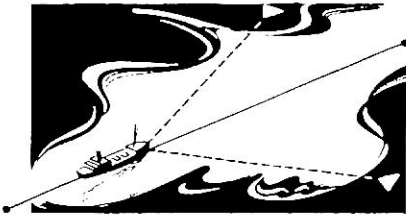
カタログ請求は——特約店 株式会社宇津木計器製作所 (〒291) 神奈川県横浜市中区弁天通6-83 ☎(045)201-0596



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、ドレー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**

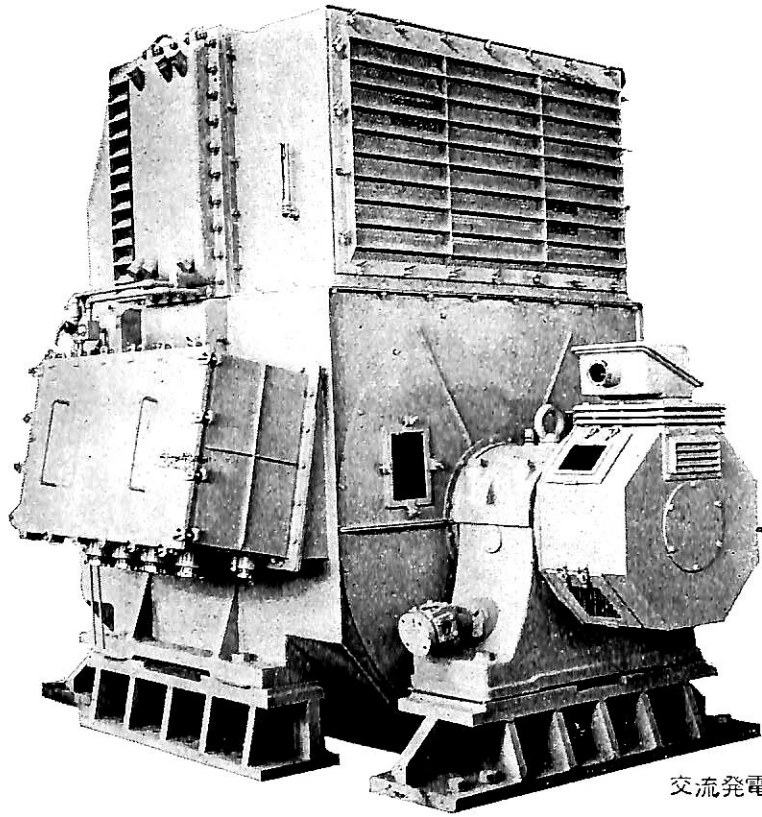


丸文株式会社

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) 〒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

3月のニュース解説..... (編集部)37
 新造船の紹介.....40
 超高速大型長距離フェリー“高千穂丸”の紹介..... (日本鋼管 清水造船所造船設計部)41
 旅客船“LO SHAN”について..... (新潟鉄工所 造船事業部技術部)57
 研究練習船“海鷹丸”の概要..... (三井造船 藤永田造船所造船設計部)68
 航海実績の実務的分析方法について(その2)——速力低下をもたらす諸要因の分析とその応用
 (日邦汽船株式会社 工務監督 田口 蕃)79
 “KING STAR”号海難修復工事について..... (三菱重工業 横浜造船所修繕部)96
 世界初の「アーチオーバー方式プッシャーバージ」日・中航路の処女航海に成功
 (大倉商事 船舶部) 100
 船殻ブロック枠組装置..... (三菱重工業 船舶事業本部) 101
 4万DWT用第2ドックの拡張工事完成..... (三菱重工業 船舶事業本部) 104
 連絡船のメモ(72) 第10編 繫船機械(15)..... (日本国有鉄道技術研究所 泉 益生) 106
 [技術短信]
 ☆ 日本海洋掘削(株)向け“第3白竜”搭載用技術提携第1号ドローワークス完成(三菱重工業) 113
 ☆ 吊上げ荷重3,000トン, 巻揚げ高さ100メートル, 世界最大の起重機船“武蔵”完成
 (石川島播磨重工業) 113
 ☆ イタリア最大の造船会社イタルカンチェリ社から, 管工場近代化のエンジニアリング業務と
 機器一式を受注(石川島播磨重工業) 114
 ☆ 世界初の試作海洋無線中継船を設置(日本電信電話公社・日本船用機器開発協会) 114
 昭和48年度新造船建造許可集計(昭和48年4月~昭和49年3月分) 116
 [一般配置図] 高千穂丸, LO SHAN, 海鷹丸

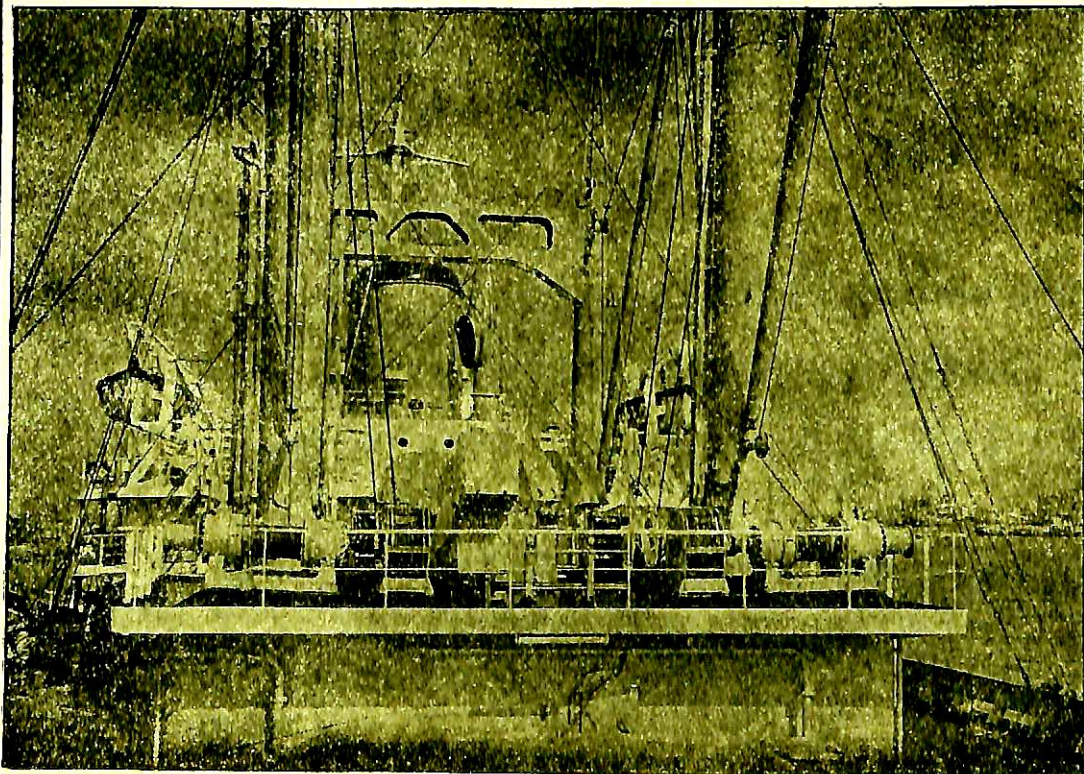
新造船写真集 (No. 306)

竣工船... 赤間丸, 舞鶴丸, 東洋丸, 雄栄丸, 山新丸, いーすたんひる, たひち丸, 千島丸, ほなべ丸, 第三東方丸, 天洋丸, 栄和丸, とよふじ丸, びほろ, 魚雷艇14号, 掃海艇9号, みょうじょう, あきづき, MOBIL MARINER, UNIVERSE EXPLORER, WORLD COMET, VANGUARD, WORLD RADIANCE, EL BREGA, VIRGINIA STAR, PACIFIC RAINBOW, NORSE DUKE, WORLD ATLAS, AMVROSIOS, LOUIS L.D., MARITIME TRADER, ASIA SUCCESS, PACGLORY, ESSO MUKAISHIMA, OCEAN ENTERPRISE, ARISTOGENIS, LONG BEACH, NEPTUNE VOLANS, EUCALY II, LO SHAN

[表紙写真]

Esso Tankers Inc. 向け油槽船
“ESSO MUKAISHIMA”

載貨重量 22,374DWT
 主機ディーゼル 9,400PS
 最大速力 15.70kn 航海速力 15.00kn
 日立造船・向島工場建造



油圧駆動 甲板機械

揚貨機・揚錨機・繫船機・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・電動油圧クラブ



株式会社 福島製作所

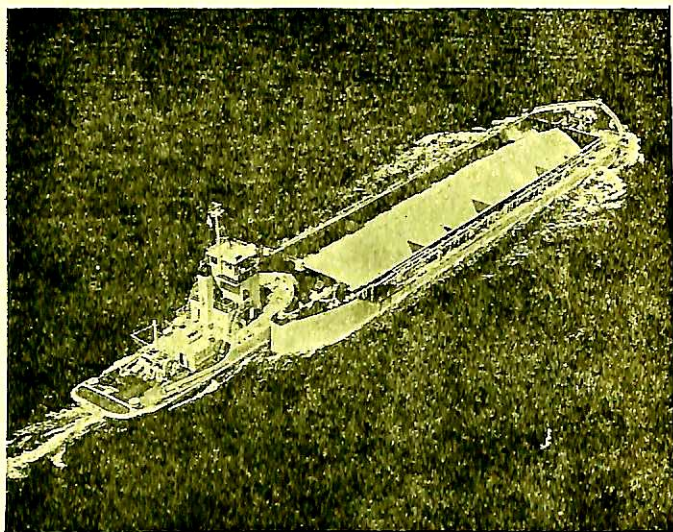
本社・東京都千代田区四番町4 電 03 (265) 3161
 工場・福島市三河北町9番80 電0245 (34) 3146

●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

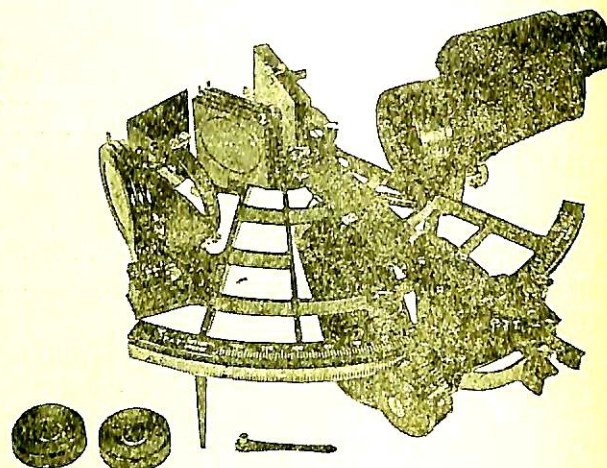
636 MS-2 単眼鏡 7×35mm(照明装置付)

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)



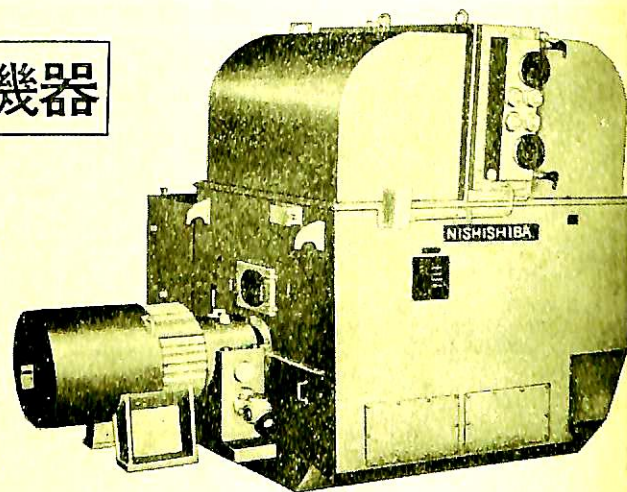
636 MS-2

技術と実績を誇る!

西芝の船舶用電気機器

《営業品目》

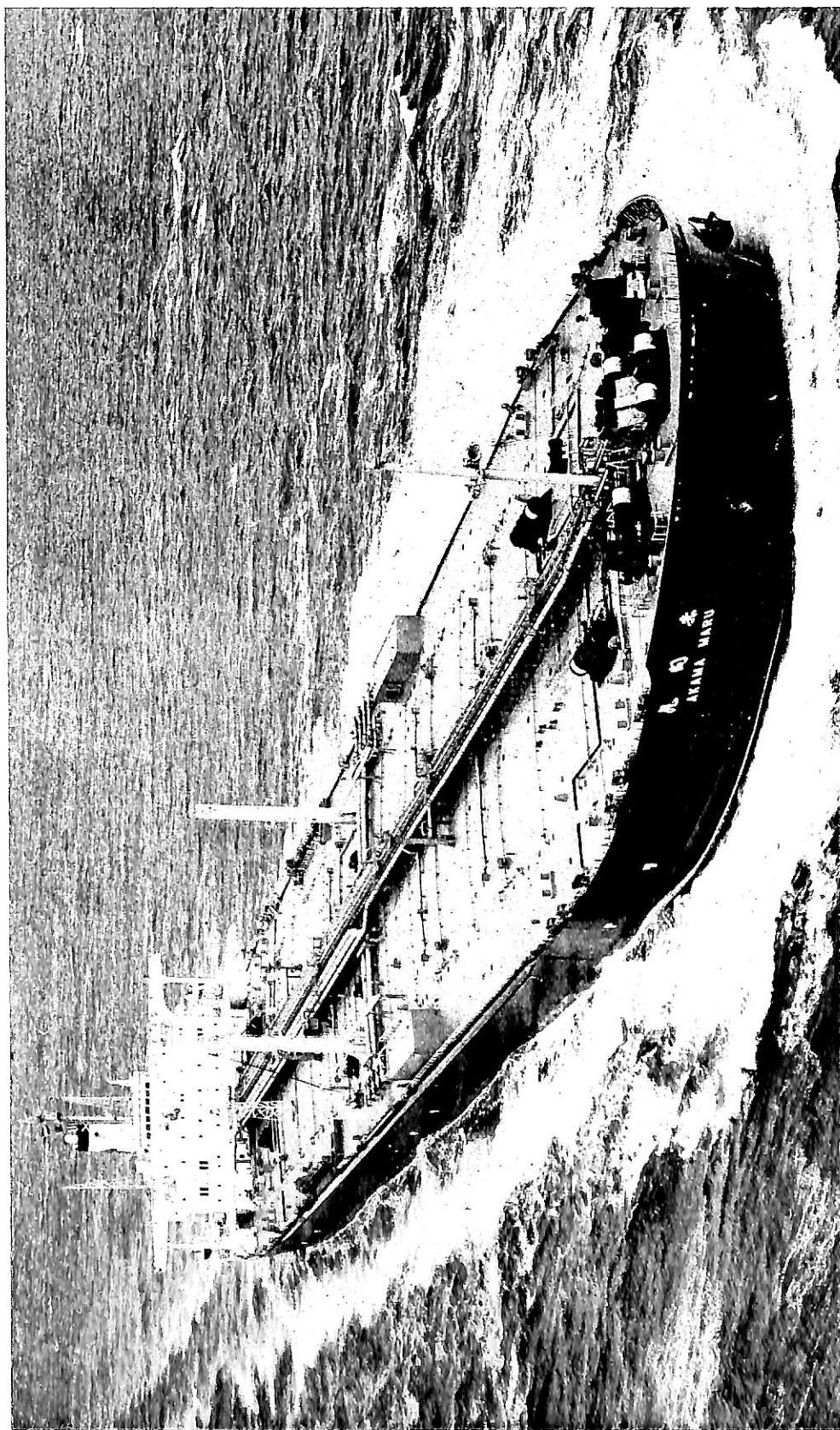
船用交流発電機・船用各種電動機
船用電動通風機・防爆形電動通風機
配電盤・制御装置・自動化電気機器
つり上げ電磁石・リフトバック



2,000KVA サイリスタブラシレス交流発電機

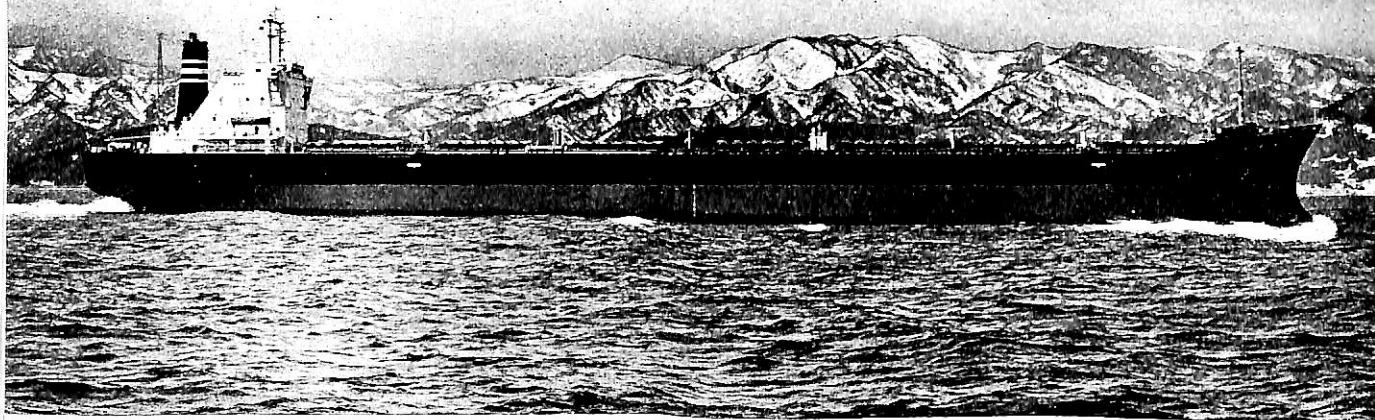
NSDK 西芝電機株式会社

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



油槽船 赤間丸 出光タンカー株式会社
AKAMA MARU

石川島播磨重工業株式会社造船所建造 (第2335番船) 竣工 49-2-22
 全長 337.058m 垂線間長 320.000m 型深 27.000m 型深 27.000m 満載吃水 19.900m 総噸数 136,011.31T
 純噸数 97,948.81T 載貨重量 257,099kt 253,038LT 貨物油槽容積 311,805.95m³ 主前油ポンプ 汽動立型渦巻
 4,500m³/h×150m×4基 テリックブーム 15×3台 燃料油槽 16,833.25m³ 燃料消費量 176.7t/day
 清水槽 1,050.36m³ 主機 2 IHI クロスコンパウンドスターナムタービン×1基 出力 (連続最大) 40,000SHP (83RPM)
 (常用) 36,000SHP (80RPM) 主汽缶 IHI MOM-FW 船用ボイラー 61.2kg/cm²G×515°C×最大 77 常用 59T/H×2台
 発電機 (タービン駆動) 1,600kW×AC×60Hz×450V×1,800rpm×1台 (ディーゼル駆動) 800kW×AC×60Hz×450V×720rpm×2台
 送信機 A₁ 1kW 0.5kW×各2台, A₂ 0.6kW×1台 A₃A 1.2kW×1台 速力 (試運転最大) 17.53kn (満載航海) 16.2kn
 航路距離 32,300哩 船級・区域資格 NK NS * MNS * MO 遠洋 船型 平甲板船型 乗組員 45名 航海衛星受信装置
 (NINSS) 船内ゴルフ場設備あり



散積貨物船 舞 鶴 丸 日本郵船株式会社

MAIZURU MARU

日立造船株式会社舞鶴工場建造 (第4360番船) 起工 48-6-13 進水 48-12-18 竣工 49-3-12
 全長 224.50m 垂線間長 215.00m 型幅 32.20m 型深 17.80m 満載吃水 (ext) 12.4595m
 満載排水量 73,077kt 総噸数 34,836.53T 純満数 23,418.21T 載貨重量 60,885kt
 貨物艙容積 (グレーン) 72,812.30m³ 艙口数 7 デリックブーム 5t×1台 燃料油槽 4,592.8m³
 燃料消費量 53.82t/day 清水槽 441.26m³ 主機械 日立スルザー 8RND76型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 16,000PS (122RPM) (常用) 13,600PS (116RPM) 補汽缶 日立フレミングボイラ
 No.3 型×1台 発電機 自己通風防滴型 550kVA (440kW)×AC450V×60Hz×3台 送信機 (主)
 1.2kW 500W 各1台 (補) 75W 1台 受信機 4台 速力 (試運転最大) 17.20kn (満載航海)
 15.48kn 航続距離 20,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付一層甲板型
 乗組員 31名

— 12 —

油 槽 船 東 洋 丸 東海運株式会社

TOHYO MARU

常石造船株式会社建造 (第282番船) 起工 48-4-23 進水 48-8-9 竣工 48-10-31
 全長 246.000m 垂線間長 235.000m 型幅 37.600m 型深 18.000m 満載吃水 (ext)
 12.830m 満載排水量 94,932kt 総噸数 44,552.33T 純噸数 29,365.71T 載貨重量
 78,988kt 貨物油槽容積 (含 Slop tk) 98,143.3m³ 主荷油泵 3,500m³/h×2 基 燃料油槽
 "FO" 4,217.4m³ "DO" 413.1m³ 燃料消費量 74.6t/day 清水槽 521.5m³ 主機械 三井 B&W
 9K84EF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 23,200BPS (114RPM) (常用) 19,700BPS (108RPM)
 補汽缶 40t/h×16kg/cm² 発電機 740kW×2台 送信機 (主) SSB 1.2kW (補) 75W
 受信機 全波×2台 速力 (試運転最大) 17.53kn (満載航海) 15.9kn 航続距離 19,300浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 30名





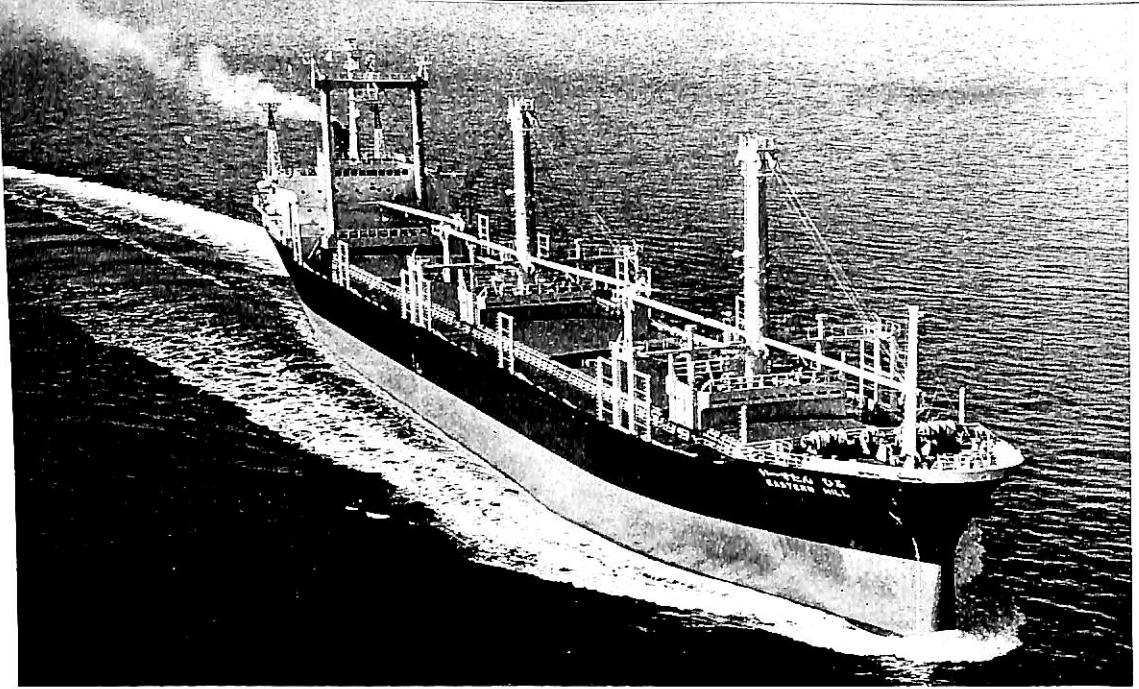
油 槽 船 雄 栄 丸 東京近海油送株式会社
YUHEI MARU

常石造船株式会社建造 (第281番船)	起工 48-7-23	進水 48-10-16	竣工 49-1-17
全長 189.000m	垂線間長 180.000m	型幅 27.000m	型深 14.950m
11.024m	満載排水量 45,141kt	純噸数 20,792.13T	満載吃水 (ext) 載貨重量
36,505kt	貨物油槽容積 44,774.5m ³ (含 Slop tank)	純噸数 12,915.44T	主荷油泵 1,700m ³ /h×100m×2 基
燃料油槽 "FO" 1,746.0m ³ "DO" 271.9m ³	燃料消費量 "FO" 49.5t/day	清水槽 297.1m ³	
主機械 三井 B&W 6K84EF 型ディーゼル機関×1 基	補汽缶 IHI APM321	出力 (連続最大) 15,500BPS (114RPM)	発電機 ヤンマー 6GL-UT 915PS×2 台
(常用) 13,200BPS (108RPM)	受信機 SS-66XIIA, RA-301	速力 (試運転最大) 16.78kn (満載航海)	船型 船首楼付平甲板型 乗組員
送信機 T-5C-3, T-U07	船級・区域資格 NK 近海		
15.5kn	航続距離 11,700浬		
30名	同型船 東栄丸 宝栄丸		

コンテナ船 山 新 丸 山下新日本汽船株式会社
YAMASHIN MARU

日立造船株式会社因島工場建造 (第4413番船)	起工 48-7-6	進水 48-10-24	竣工 49-2-27
全長 212.96m	垂線間長 200.00m	型幅 30.00m	型深 16.30m
満載排水量 38,640t	総噸数 23,458.32T	純噸数 12,614.76T	満載吃水 (ext) 10.826m
コンテナ塔載数 Actual 1,102 個, 26 Base 1,198 個	清水槽 718.14m ³	燃料油槽 3,489.68m ³	載貨重量 25,298t
燃料消費量 106.1t/day	出力 (連続最大) 34,200PS (103RPM)	主機械 日立 B&W 9K98FF 型ディーゼル機関×1 基	補汽缶 乾燃式 9,000kg/h
発電機 (ディーゼル駆動) 1,175kVA (940kW)	(常用) 29,070PS (98RPM)	(タービン駆動) 1,175kVA (940kW)	受信機 3 台
×AC450V×1,800rpm×1 基	送信機 (主) 1kW 1.2kW 各 1 台 (補) 75W×1 台	船級・区域資格 NK 遠洋	
速力 (試運転最大) 26.26kn (満載航海) 22.7kn	航続距離 14,300浬		
船型 一層甲板船型	乗組員 32名		





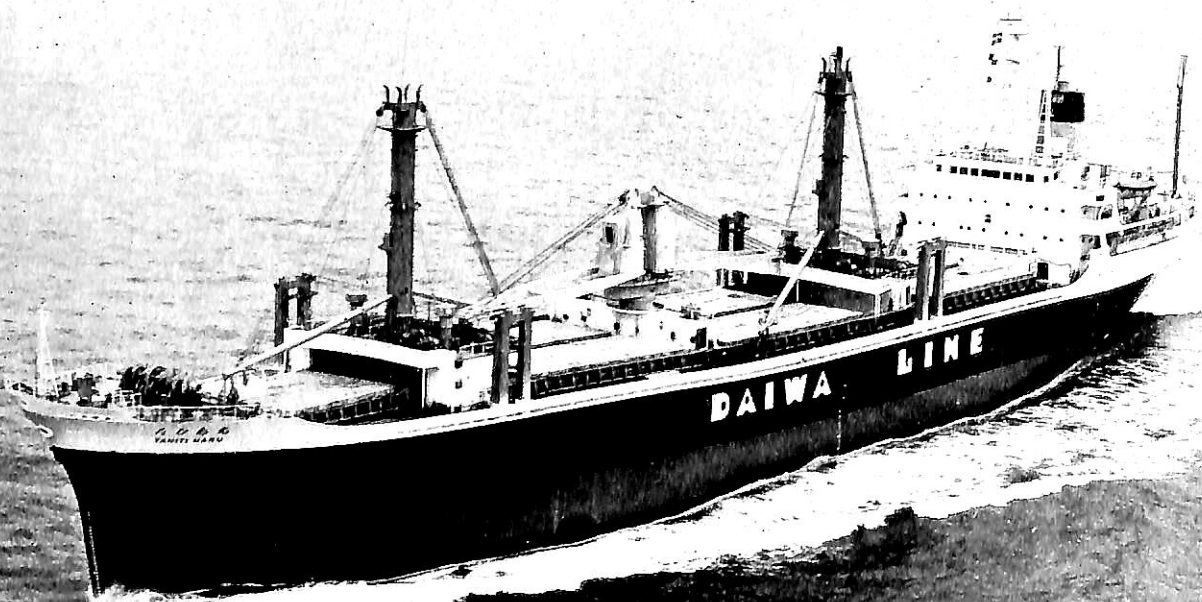
貨物船 いーすたんひる 南予興産株式会社
EASTAN HILL

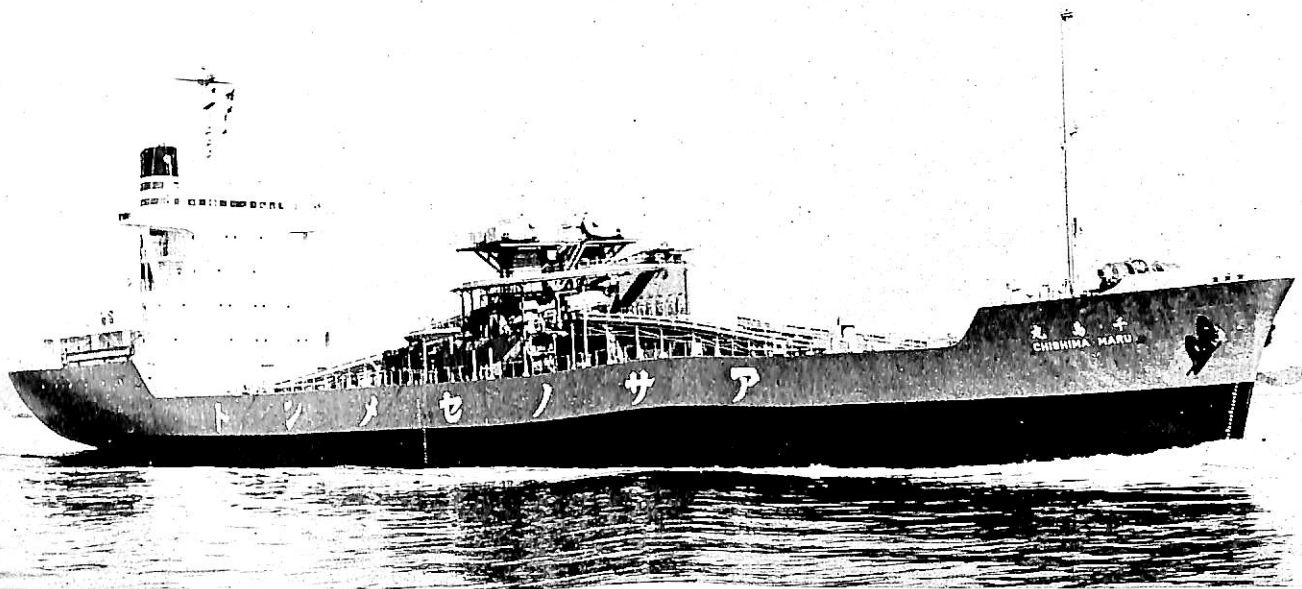
株式会社来島どっく大西工場建造 (第770番船) 起工 48-2-2 進水 48-9-28 竣工 49-1-14
 全長 173.50m 垂線間長 163.00m 型幅 24.80m 型深 13.40m 満載吃水 9.6725m
 満載排水量 30,565.0kt 総噸数 14,823.47T 純噸数 9,778.97T 載貨重量 24,017.0kt
 貨物艙容積 (ベール) 30,926.5m³ (グレーン) 31,731.1m³ 艙口数 5 デリックブーム 25t×5 台
 燃料油槽 1,632.5m³ 燃料消費量 38.75t/day 清水槽 463.05m³ 主機械 川崎 MAN K6Z70/120E
 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 10,000PS (150RPM) (常用) 9,000PS (145RPM)
 補汽缶 コクランコンボジットボイラー×1台 発電機 (ディーゼル駆動) AC450kVA×450V×2 台
 送信機 800W×1台 75W×1台 受信機 トリプルスーパーヘテロダイン方式×1台, オートダイン×1台
 ダブルスーパーヘテロダイン方式×1台 速力 (試運転最大) 17.851kn (満載航海) 15.2kn 航続距離
 14,700浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 33名 同型船 衣川丸

— 14 —

貨物船 たひち丸 大倉商事株式会社
TAHITI MARU

株式会社社村造船所建造 (第416番船) 起工 48-9-10 進水 48-12-10 竣工 49-2-23
 全長 151.24m 垂線間長 139.00m 型幅 21.20m 型深 12.40m 満載吃水 9.470m
 満載排水量 21,087t 総噸数 10,590.53T 純噸数 6,882.77T 載貨重量 16,167t
 貨物艙容積 (ベール) 20,651m³ (グレーン) 21,565m³ 艙口数 4 デッキクレーン 15t×1 台
 デリックブーム 15t×3 台 20t×1 台 燃料油槽 1,552.8m³ 燃料消費量 "A" 1.75t/day "C" 27.20t/day
 清水槽 623.4m³ 主機械 神戸発動機 8UEC52/105 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 コクランボイラー 7kg/cm²×169.6°C×1,200kg/h
 発電機 (ディーゼル駆動) 437.5kVA (350kW)×450V×2 台 送信機 (主) 1.2kW SSB×1 台 (非) A₁ A₂
 50W×1 台 受信機 (主)×1 台 (非)×1 台 速力 (試運転最大) 18.05kn (満載航海) 14.8kn
 航続距離 17,400浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 30名 第2, 3及び4貨
 物艙は2列艙口で第2甲板を有する。又第2, 3, 4甲板間貨物艙には中心線縦通隔壁を設けているコンテナ搭載量
 204個 (ISO 20'型)





セメント運搬船 千島丸 日本郵船株式会社
CHISHIMA MARU

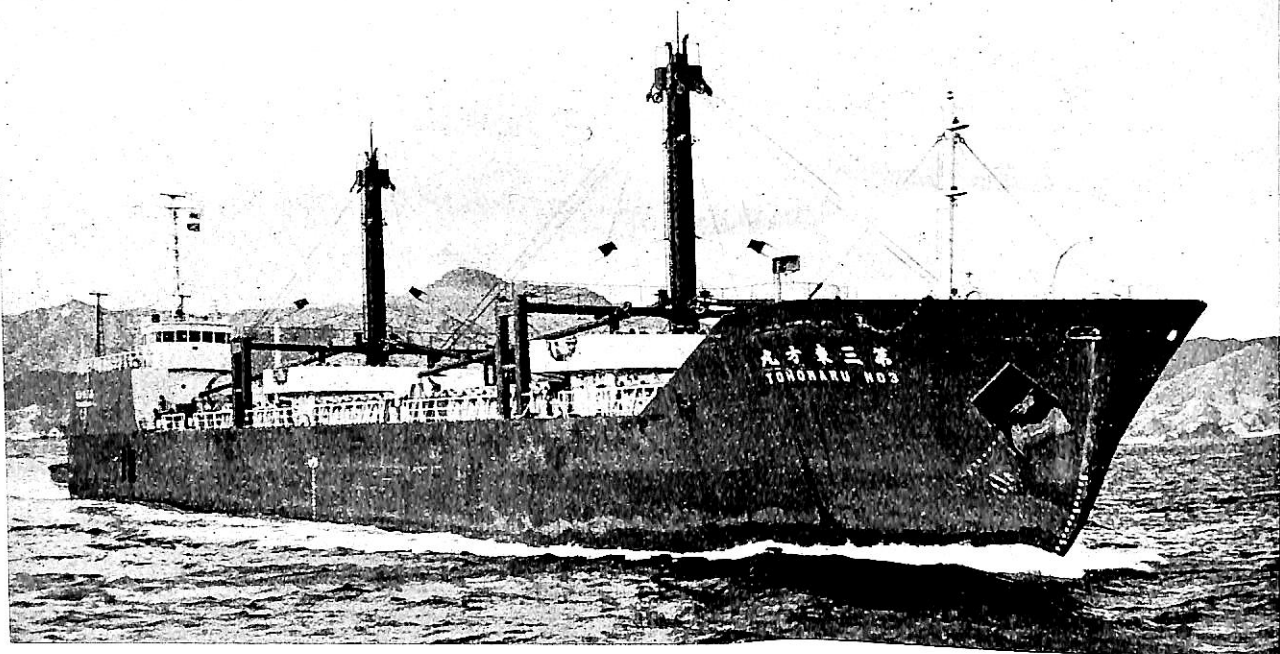
東北造船株式会社建造 (第150番船) 起工 48-9-12 進水 48-12-26 竣工 49-3-30
 全長 131.49m 垂線間長 122.80m 型幅 19.20m 型深 10.10m 満載吃水 7.8165m
 満載排水量 14,130.60t 総噸数 6,385.59T 純噸数 3,618.45T 載貨重量 10,995.90t
 貨物艙容積 (グレーン) 9,349.21m³ 燃料油槽 179.0m³ 燃料消費量 17.25t/day 清水槽 109.2m³
 主機 日立 B&W 8K42EF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 5,000PS (227RPM) (常用)
 4,250PS (215RPM) 主汽缶 排ガス併用横煙管式緊ボイラ 4kg/cm²×650kg/h 発電機 ディーゼル駆動
 300kVA×240kW×3台 送信機 VHF 国内船舶電話装置 速力 (試運転最大) 15.554kn (満載航海)
 12.80kn 航続距離 2,535浬 船級・区域資格 NK 沿海 船型 凹甲板型船尾機関
 乗組員 20名 バウラスター付荷役装置, エアスライドトラフチェーンコンベア, パケットエレベーター方式
 積荷 1,500t/h 揚荷 1,300t/h

コンテナ兼自動車運搬船 ぼなぺ丸 大和海運株式会社
PONAPE MARU 東京船舶株式会社

— 15 —

林兼造船株式会社下関造船所建造 (第1174番船) 起工 48-7-28 進水 48-11-10 竣工 49-2-23
 全長 146.00m 垂線間長 135.00m 型幅 22.40m 型深 13.80m 満載吃水 7.85m
 満載排水量 14,159kt 総噸数 7,716.26T 純噸数 3,682.12T 載貨重量 8,712kt
 貨物艙容積 (ベール) 10,238m³ コンテナ積載数 (8呎×8呎×20呎) 艙内 160個 上甲板 72個
 乗用車 約 420台 艙口数 3 デッキクレーン 15t×1台 コンテナクレーン 30t×1台
 燃料油槽 1,900m³ 燃料消費量 41.4t/day 清水槽 549m³ 主機 三菱 MAN V6V52/55 単動
 V4サイクルトラックピストン型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 12,000PS (431.4RPM)
 (常用) 10,800PS (416.3RPM) 補汽缶 クレイトン式 RHO-125 型×1台, 排ガスエコマイザー×1台
 発電機 (ディーゼル駆動) AC450V×550kVA×660PS×3台 送信機 (主) 500W×1台 (補) 75W×1台
 受信機 全波トリプルスーパー×2台 速力 (試運転最大) 20.218kn (満載航海) 17.5kn 航続距離
 13,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 第三種船 船型 凹甲板船型 乗組員 32名
 旅客 12名 コンテナ艙を除き三層の甲板を有し乗用車の搭載運搬





外航バージ(撒積貨物) **第三東方丸**
TOHO MARU No.3

Daito Ocean Barge Transport
株式会社新浜造船所建造 (第675番船) 起工
48-4-30 進水 48-7-29 竣工 48-8-31
全長 102.84m 型幅 15.40m 型深 6.70m
満載吃水 5.04m 総噸数 2,621.95T 純噸数
2,398.89T 載貨重量 4,629.37kt 貨物艙容積
(ベール) 6,062.71m³ (グレーン) 6,303.84m³
艙口数 11.200m×8.400m×4 ウインチ (電動油圧)
5台×4台 船級・区域資格 BV 近海 同型船
第二東方丸 起工 48-1-30 進水 48-4-30
竣工 48-5-31 航路 宇部港↔新港 (中国)

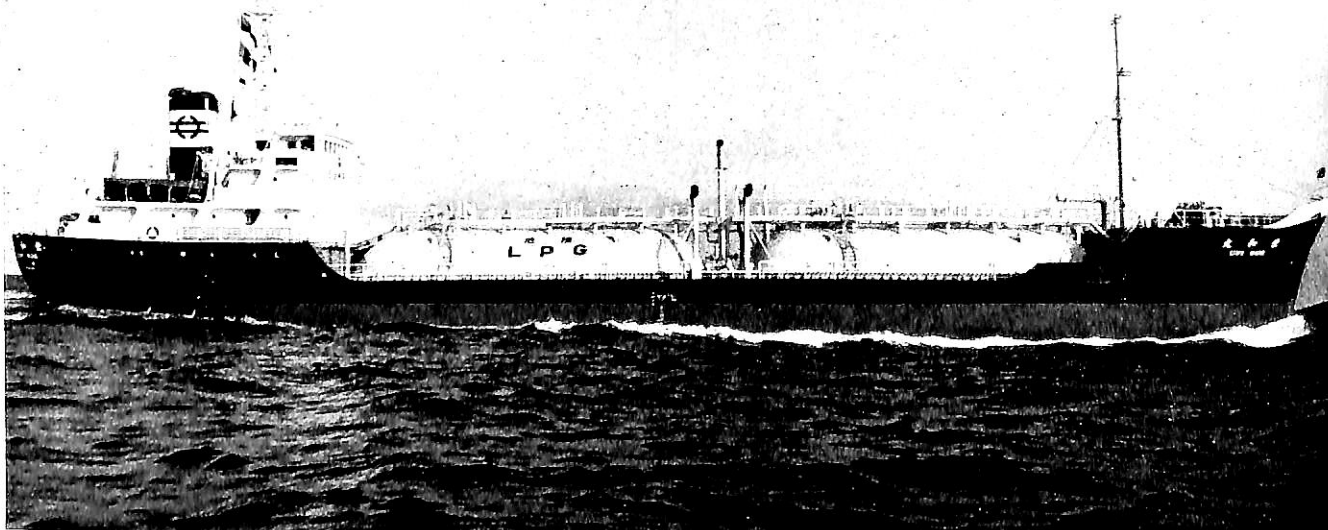
外航プッシャー **天 洋**
TENYO

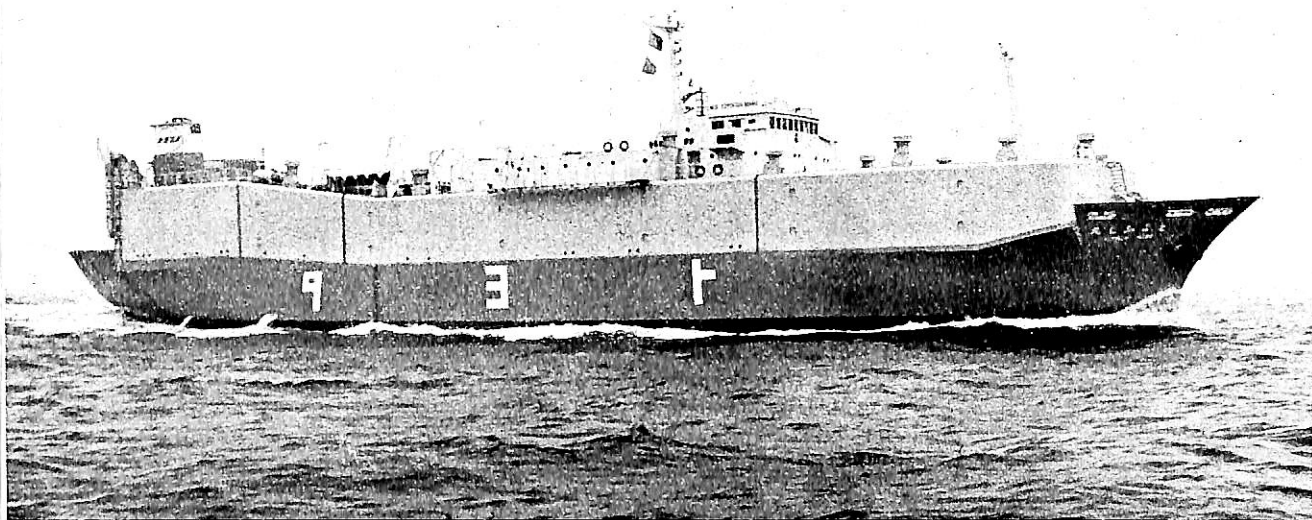
Daito Ocean Barge Transport
株式会社三浦造船所建造 (第378番船) 起工
48-6-7 進水 48-11-15 竣工 49-1-22
全長 34.26m 型幅 9.70m 型深 6.20m
満載吃水 5.77m 総噸数 490.68T 純噸数
132.10T 燃料油槽 314m³ 燃料消費量 13kl/day
清水槽 97m³ 主機械 新潟鉄工 6MG31EZ 型
ディーゼル機関×2基 出力 (常用) 2,100PS
(600RPM) 発電機 2基 出力 (試運転最大)
14.5kn (押航速力) 11.5kn 速力 (試運転最大)
(連結状態) 船級・区域資格 BV 近海 航続距離 1,600浬
乗組員 13名

— 16 —

LPG 運搬船 **栄 和 丸** 日東海運産業株式会社
EIWA MARU

徳島造船産業株式会社建造 (第366番船) 起工 48-9-2 進水 48-11-28 竣工 49-1-31
全長 78.35m 垂線間長 72.00m 型幅 12.30m 型深 5.90m 満載吃水 5.013m
総噸数 1,592.89T 純噸数 912.65T 載貨重量 2,111t 貨物艙容積 (グレーン) 1,889.373m³
燃料油槽 216.20m³ 燃料消費量 6.5t/day 清水槽 157.27m³ 主機械 赤阪鉄工 AH-36 型
ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 2,000PS (320RPM) (常用) 1,700PS (303RPM)
発電機 100kVA×2台 送信機 中波 A₁ 400W A₂ 500W 中短波 A₁ 500W 短波 A₁ 500W
受信機 全波 速力 (試運転最大) 13.88kn (満載航海) 11.7kn 航続距離 7,500浬
船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板船型 乗組員 19名



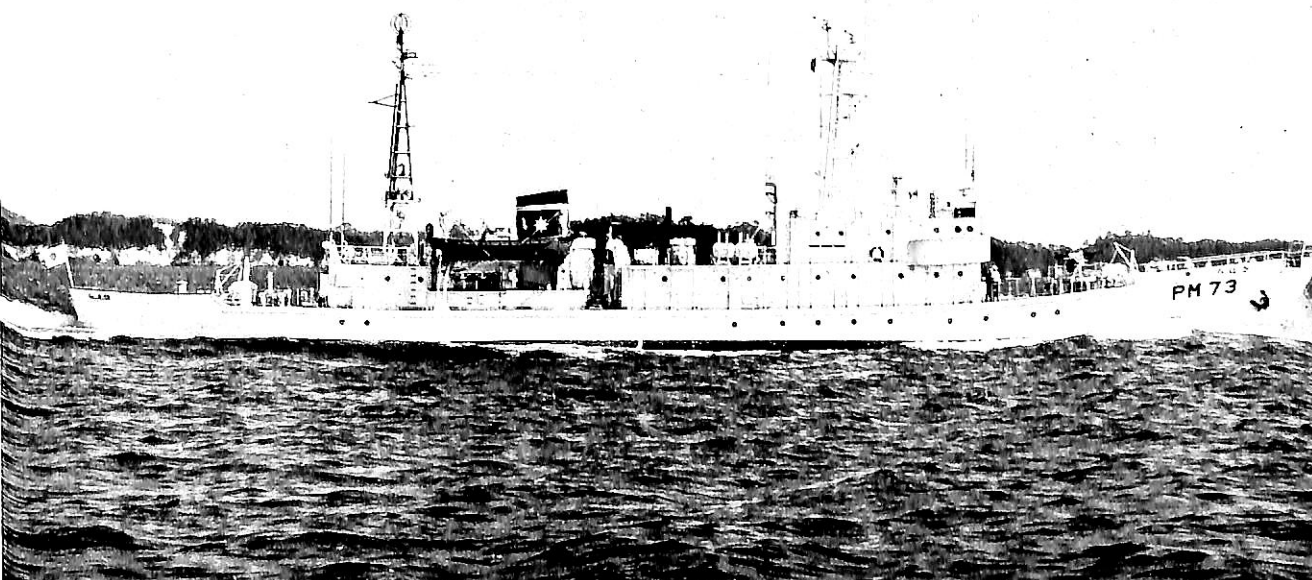


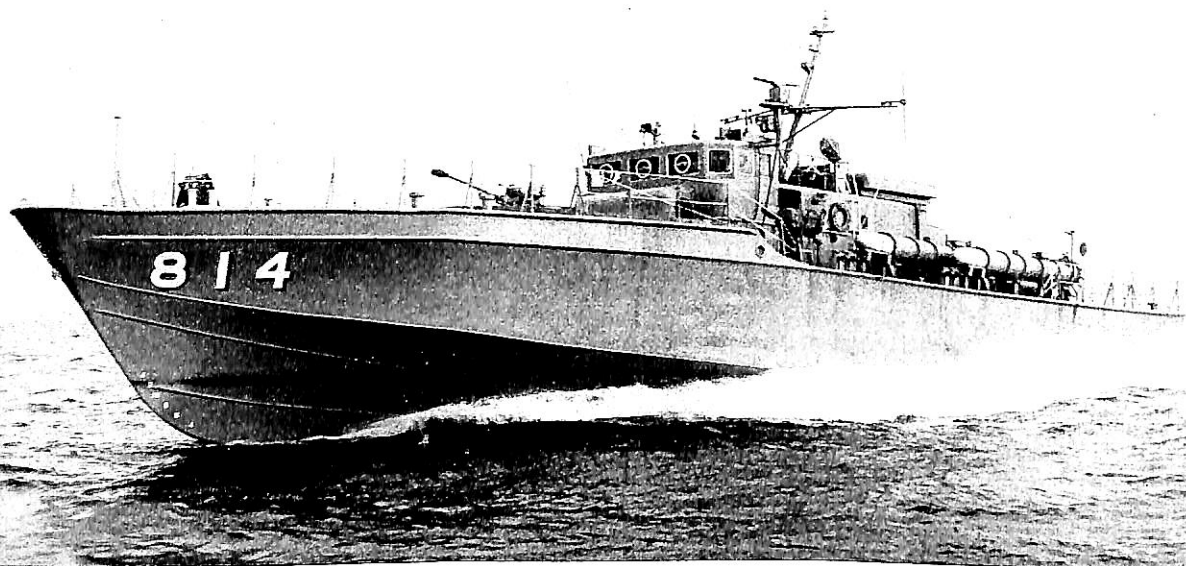
自動車運搬船 **とよふじ丸** トヨフジ海運株式会社
TOYOFUJI MARU

徳島造船産業株式会社建造 (第367番船) 起工 48-10-6 進水 48-11-11 竣工 49-3-7
 全長 96.84m 垂線間長 86.99m 型幅 16.00m 型深 9.70m 満載吃水 5.518m
 満載排水量 4,360t 総噸数 1,674.49T 純噸数 828.64T 載貨重量 1,385t 燃料油槽 361.75m³
 燃料消費量 20.8t/day 清水槽 103.82m³ 主機械 川崎 MAN K6Z52/90N 型ディーゼル 機関×1基
 出力 (連続最大) 6,000HP (205RPM) (常用) 5,400HP (198RPM) 主汽缶 ガディーユース
 サンロット 700kg/h 発電機 250kVA×2台, 1,125kVA×1台 送信機 (主) A, 500W (補) A, 75W
 受信機 全波トリプルスパー×1台 速力 (試運転最大) 17.318kn (満載航海) 15.5kn
 航続距離 5,000浬 船級・区域資格 NK 近海 船型 多層甲板船型 乗組員 18名
 乗用車 (クローン) 約 500台, サイドスラスター2基, "F" deck の一部の油圧駆動で吊上方式としバス・トラックの搭載可能

巡視船 (PM73) **びほろ** 海上保安庁
BIHORO

東北造船株式会社建造 (第162番船) 起工 48-7-2 進水 48-11-20 竣工 49-2-28
 全長 63.35m 垂線間長 60.00m 型幅 7.80m 型深 4.30m 満載吃水 2.54m
 満載排水量 615.235t (常備) 総噸数 499.67T 純噸数 130.25T 燃料油槽 78.988m³
 清水槽 50.22m³ 主機械 新潟鉄工4サイクルバンクディーゼル機関×2基 出力 (連続最大)
 1,500PS (380RPM) (常用) 1,275PS (360RPM) 主汽缶 クレイトン PHOA-30 油圧噴霧式1台, 蒸発量
 395kg/h 発電機 富士電機 AC225V×100kVA×1,200rpm×2台, 久保田鉄工4サイクルディーゼル
 130PS×1,200rpm×2台 送信機 MS-TA150B 型 MSTM50C 型, 送受信機 MS-TV5A 各1台
 受信機 MS-1R261 型×3台 MS-1R211 型 MS-RA213 型 各1台 速力 (試運転最大) 18.033kn
 (満載航海) 17.26kn 航続距離 3,255浬 船級・区域資格 JG 近海 船型 平甲板型
 乗組員 34名 20mm 機銃×1台, 7m 救難艇 可変ピッチプロペラ×2基 配属 釧路海上保安部





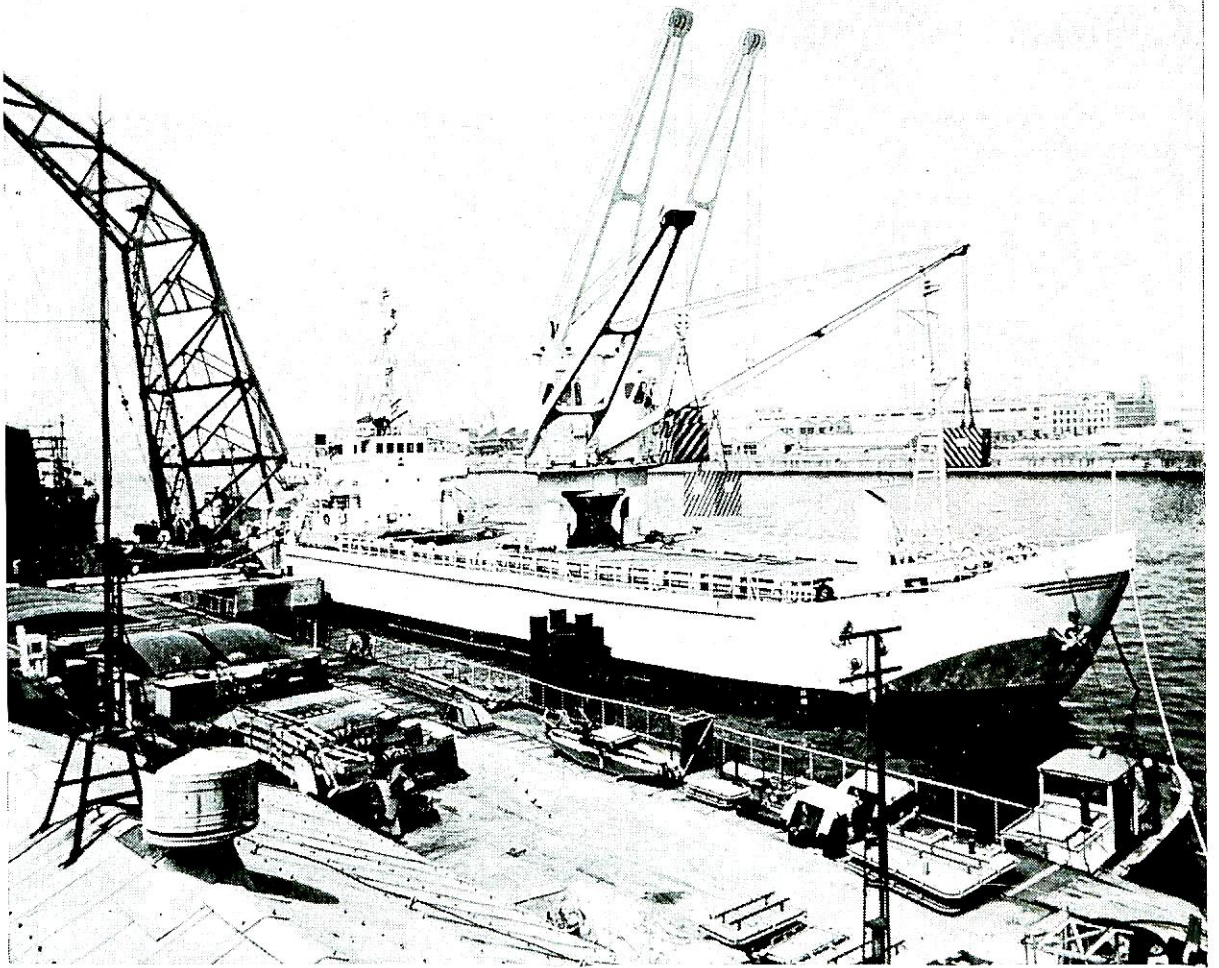
魚雷艇(PT14) 魚雷艇 14 号 防衛庁

三菱重工業株式会社下関造船所建造 (第733番船) 起工 48-3-23 進水 48-7-10 竣工 49-2-15
 全長 35.00m 型幅 9.20m 型深 3.75m 満載吃水 1.20m 基準排水量 100t
 主機械 三菱 24WZ-31MC 型ディーゼル機関×2基 2軸, 石川島播磨重工 IM300 型ガスタービン機関×2基
 1軸 計3軸 出力 11,000PS 速力 (試運転最大) 40kn 乗組員 26名
 同型船 魚雷艇 11, 12, 13号 兵装 40mm 単装機関砲 2基, 53cm 魚雷発射管 4門, 軽合金製魚雷艇11号
 型の第4番艇, 昭和47年度建造計画 配属 北海道与市防備隊

小型掃海艇 709 号 防衛庁調達実施本部

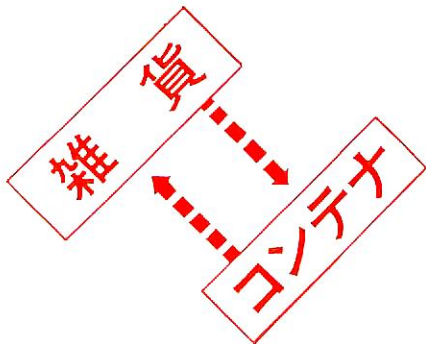
日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 (第916番船) 起工 48-7-5 進水 48-12-10
 竣工 49-3-28 全長 22.5m 型幅 5.4m 型深 2.5m 満載吃水 1.0m
 基準排水量 (常備) 53t 主機械 三菱 4ZV20 型ディーゼル機関×2基 出力 240PS (480RPM)
 速力 (試運転最大) 11.0kn 乗組員 10名 配属 呉地方隊 101 掃海隊





ワンマンコントロールの ダブルタイプ！

高い稼働効率
安定した運転
簡単なダブル運転

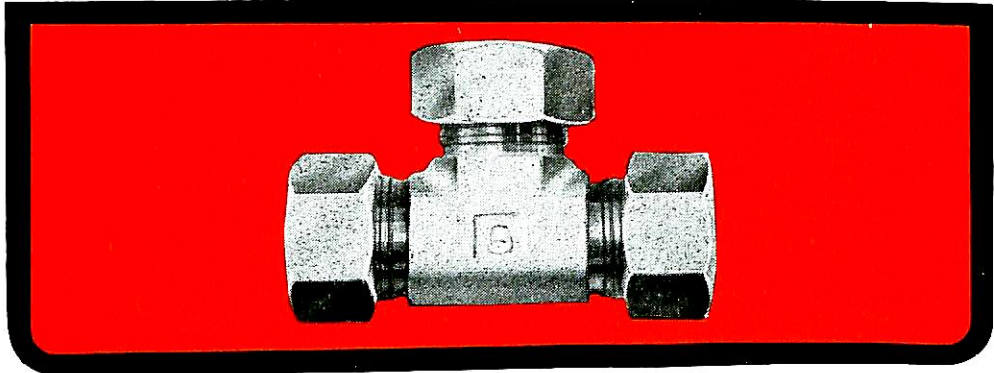


IHI ダブルデッキクレーン

石川島播磨重工業 機械営業本部第2汎用機械販売部 東京都中央区六重洲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

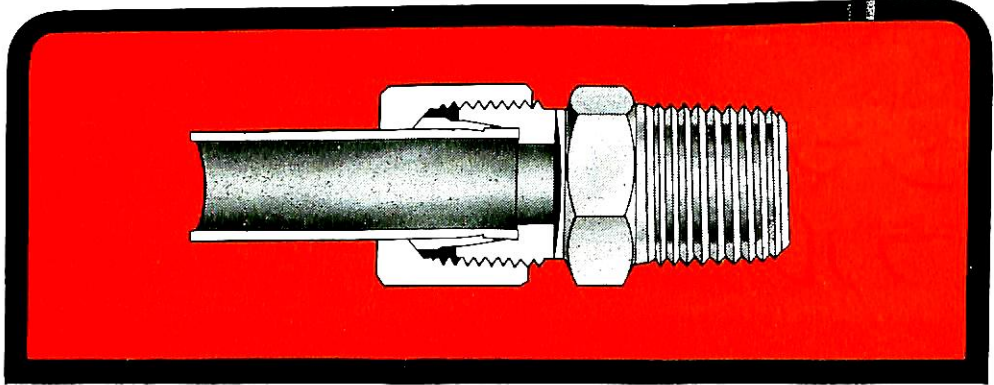
●15年の技術●1千万個の実績





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!!



-  高压振動による、油、空気のもれは絶対ありません 定格圧力150kg/cm²
-  用途 船舶、空、油圧制御、各種プラント、流体制御用配管など
-  各大手造船所使用実績有り 東京都工業技術センター認定
-  北海道から九州迄各地代理店有り、お問い合わせ下さい。

製造
発売元



常栄継手工業株式会社

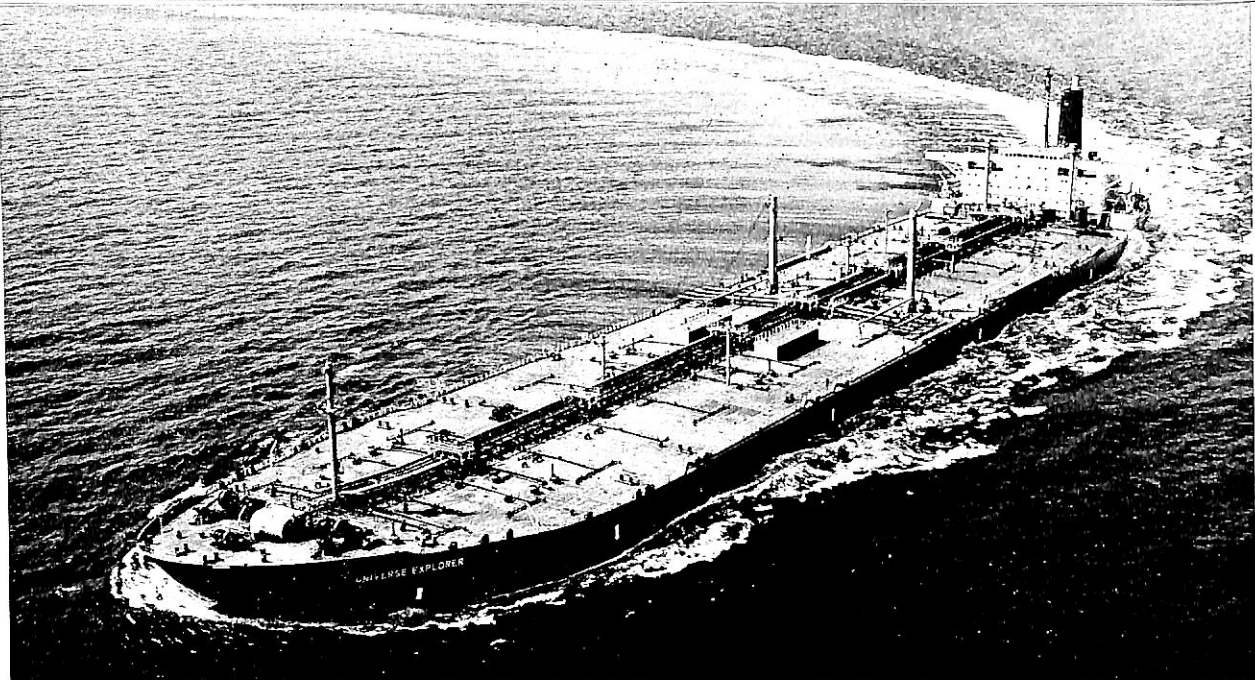
本社工場 東京都荒川区西尾久7丁目4番5号
電話 03 (893) 2773 (代)

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



モービル
輸出油槽船 MOBIL MARINER

船主 Mobil Shipping and Transportation Co. (Liberia)
 (住友重機械工業株式会社造船所建造 (第1014番船))
 全長 340.80m 垂線間長 324.00m 型幅 54.40m 型深 26.90m 起工 48-7-18 進水 48-11-23 竣工 49-3-11
 総噸数 122,296.99T (Liberia) 純噸数 104,957T (Liberia) 載貨重量 276,368t 海積吃水 21.040m 満載排水量 316,373mt
 主荷ポンプ 4,500m³/h×150m×4台 デリックブーム 15Lt×2台 燃料油槽 12,221m³ 貨物油槽容積 335,100m³
 清水槽 526m³ 主機械 住友スタラルラバル 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×2台 80t/h (最大)×2台 発電機 タービン駆動 1,700kW×AC450V×1台
 ディーゼル駆動 880kW×AC450V×2台 送信機 (主) 1,500kW×1台 (輔) 55W×1台 受信機 2台
 速力 (試運転最大) 16.70kn (滿載航海) 15.71kn 航続距離 24,000哩 船級・区域資格 ABS 遠洋 船型 一層甲板型
 乗組員 58名



ユニバース エクスプロア
輸出油槽船 **UNIVERSE EXPLORER**

船主 Universe Tankship Inc. (Liberia)
 石川島播磨重工業株式会社呉造船所建造 (第2284番船) 起工 48-9-14 進水 48-12-10 竣工 49-4-3
 全長 337.058m 垂線間長 320.00m 型幅 54.50m 型深 27.00m 満載吃水 69'-1³/₈"
 総噸数 122,199.04T 純噸数 101,698T 載貨重量 269,091Lt 貨物油槽容積 329,853m³
 主荷油ポンプ 4,500m³/h×150m×4基 浚油ポンプ 350m³/h×145m×2基 デリックブーム 15t×2台
 燃料油槽 13,439m³ 燃料消費量 175.17t/day 清水槽 852m³ 主機械 IHI Cross-Compound
 Impulse Steam Turbine×1基 出力 (連続最大) 40,000PS (83RPM) (常用) 36,000PS (80RPM)
 主汽缶 IHI F.W. MDM 型×2基, 61.2kg/cm²G×515°C×MAX87TH NOR59TA 発電機 タービン駆動
 1,800kW×AC×60Hz×450V×1,800rpm×2台 *ディーゼル駆動 460kW×AC×60Hz×450V×1,200rpm×1台
 送信機 A₁ 1kW×1台, A₁ 70W×1台 航続距離 25,100哩 船級・区域資格 ABS * A1 © Oil
 Carrier * AMS 船型 平甲板型 乗組員 60名

— 22 —

ワールド コメット
輸出油槽船 **WORLD COMET**

船主 River Cape Shipping S.A. (Panama)
 川崎重工業株式会社坂出造船事業部建造 (第1193番船) 起工 48-7-17 進水 48-11-16 竣工 49-3-5
 全長 319.80m 垂線間長 305.00m 型幅 53.00m 型深 25.30m 満載吃水 (型) 19.62m
 満載排水量 268,059kt 総噸数 105,053.43T 純噸数 87,634.99T 載貨重量 233,163kt, 229,480Lt
 貨物油槽容積 287,818.60m³ 主荷油ポンプ (タービン駆動) 4,000/4,200m³×150/144.5mTH×3台 清水槽
 デリックブーム 20t×18.5m×2台 燃料油槽 7,702.88m³ 燃料消費量 173.88t/day 出力 (連続最大)
 699.48m³ 主機械 川崎 UA-360 型二段減速歯車装置付船用タービン×1基 出力 (連続最大)
 36,000SHP (90RPM) (常用) 35,000SHP (89RPM) 主補汽缶 川崎 UMG70/56-UA 型二胴水管式×2基
 発電機 (タービン駆動) 1,600kW×2,000kVA×AC450V×1台 (ディーゼル駆動) 760kW×950kVA×AC450V×2台
 送信機 (主) HF 800W, MF 550W 各1台, HF 1,200W×1台 (補) 1台 受信機 全波×1台, 補助×1台
 速力 (試運転最大) 17.080kn (満載航海) 16.12kn 航続距離 15,400哩 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 平甲板型 乗組員 36名 同型船 WORLD SOVEREIGN



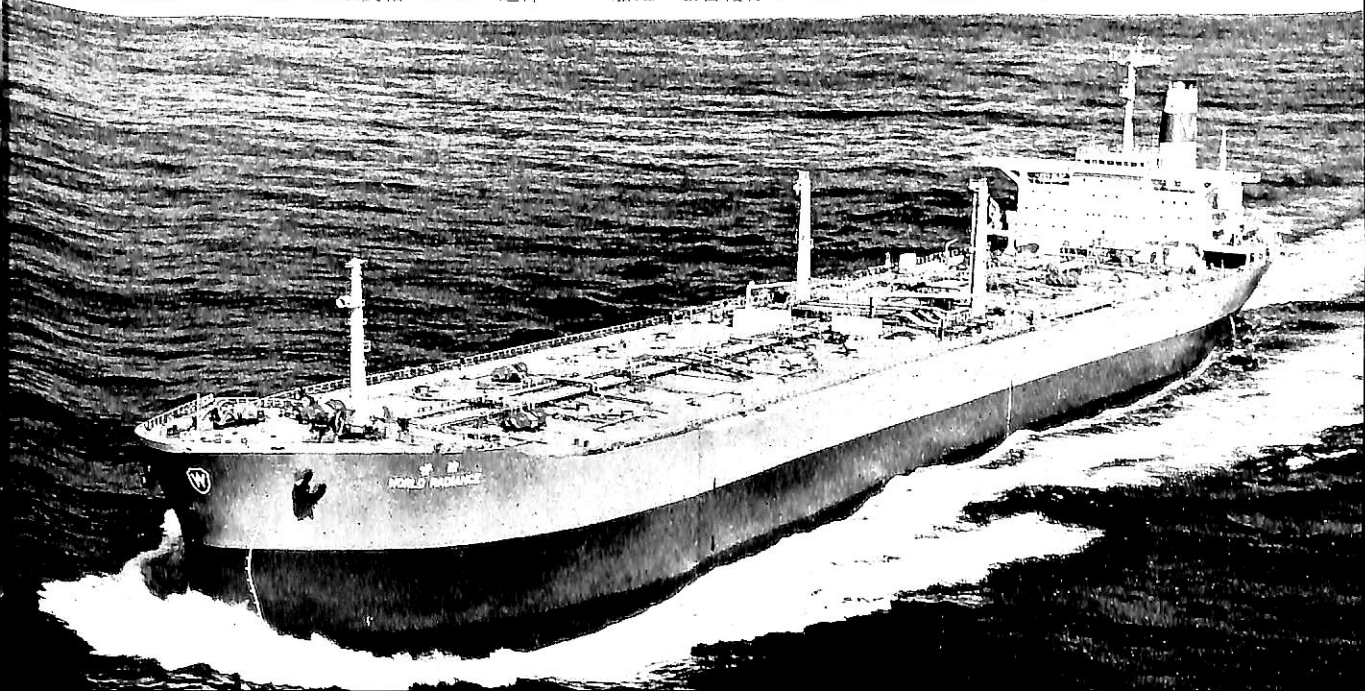


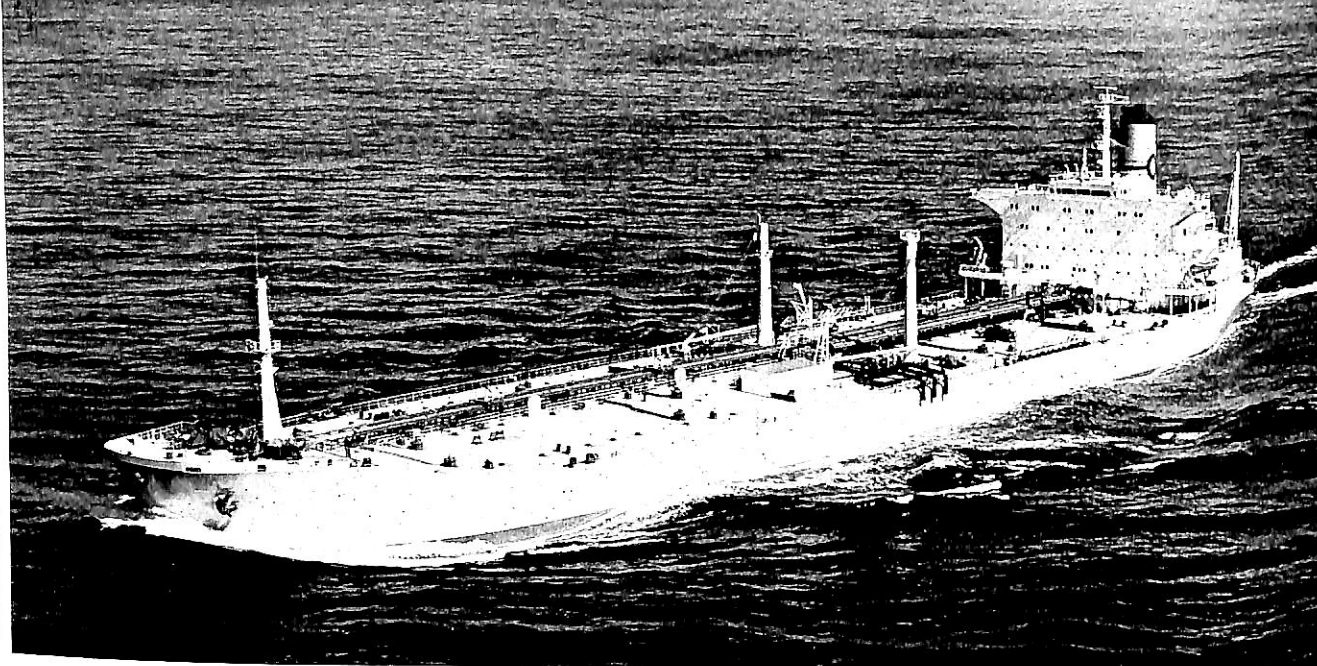
バンガード
輸出鉱石兼油槽船 VANGUARD

船主 Moxitanks Shipping Inc. (Panama)
 川崎重工業株式会社神戸造船所建造 (第1170番船) 起工 48-9-12 進水 48-12-7 竣工 49-2-27
 全長 289.00m 垂線間長 275.00m 型幅 44.00m 型深 24.20m 満載吃水 17.90m
 総噸数 78,120.09T 純噸数 64,190.24T 載貨重量 155,351T, 157,844kt 貨物艙容積 ore 87,710.6m³
 (グリーン) Cargo oil 197,415.1m³ 主荷油ポンプ タービン駆動 3,500m³/h×145mTH×3台 艙口数 10
 Derrickboom 20t×2台 燃料油槽 5,400m³ 燃料消費量 96.8t/day 清水槽 490.0m³
 主機械 川崎 MAN K7SZ105/180 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 28,000PS (106RPM) (常用)
 25,200PS (102RPM) 主汽缶 oil Fired Boiler×1台, Exhaust gas Boiler×1台 発電機
 (ディーゼル駆動) 1,287.5kVA×450V×2台 送信機 (主) 中短波×1台, 中波・中短波・短波 各1台
 (非) 中波・中短波・短波 各1 受信機 (主) 全波×1台, 中波×1台 (非) 全波×1台 速力 (試運転最大)
 16.0kn (満載航海) 15.5kn 航続距離 19,200哩 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板型
 乗組員 37名 機関 "UMS" 取得

ワールド レイディアンス
輸出油槽船 WORLD RADIANCE

船主 Liberian Popler Transports. Inc. (Liberia)
 住友重機械工業株式会社浦賀造船所建造 (第964番船) 起工 48-7-27 進水 48-11-19 竣工 49-2-28
 全長 267.00m 垂線間長 258.00m 型幅 44.00m 型深 22.90m 満載吃水 (ext) 17.081m
 満載排水量 165,015t 総噸数 64,820.00T (Liberia) 純噸数 48,753T (Liberia) 載貨重量
 141,672t 貨物油槽容積 166,335.2m³ 主荷油ポンプ 3,500m³/h×125m×3台 Derrickboom
 16t×2台 燃料油槽 4,887.7m³ 燃料消費量 92.7t/day 清水槽 617.0m³ 主機械 住友スルザー
 9RND90 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 26,100PS (122RPM) (常用) 22,200PS (116RPM)
 補汽缶 二胴水管缶 35t/h×2台 発電機 (ディーゼル駆動) AC450V×670kW×3台 送信機 (主) (補)
 各1台 受信機 (主) (補) 各1台 速力 (試運転最大) 16.269kn (満載航海) 15.32kn 航続距離
 18,000哩 船級・区域資格 ABS 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 40名





エル プレガ
輸出油槽船 EL-BREGA

船主 Libyan General Maritime Transport Organization. (Liberia)
 日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 (第912番船) 起工 48-8-23 進水 48-12-6 竣工 49-3-26
 全長 230.000m 垂線間長 220.000m 型幅 38.000m 型深 19.5000m 満載吃水 14.617m
 満載排水量 103,637kt 総噸数 47,892.13T 純噸数 32,637.79T 載貨重量 88,332kt
 貨物油槽容積 108,076.1m³ 主荷油ポンプ V. Centrifugal 2,500m³/h×125m×3台 燃料油槽 3,195.5m³
 燃料消費量 66.9kt/day 清水槽 494.3m³ 主機械 住友スルザー 7RND 型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 20,300HP (122RPM) (常用) 18,200HP (118RPM) 補汽缶 水管缶×2基
 発電機 Self Excited(AC 60Hz) 580kW×450V×3台 送信機 MARCONI 製 CONQUEROR "SD"
 1.8kW (A35) 受信機 MARCONI 製 APOLLO 船型 平甲板型 乗組員 43名
 航続距離 14,700浬 船級・区域資格 LR 遠洋 速力 (試運転最大) 16.28kn (満載航海) 14.8kn

— 24 —

バージニア スター
輸出油槽船 VIRGINIA STAR

船主 Virginia Transport Corporation. (Singapore)
 株式会社来島どっく大西工場建造 (第760番船) 起工 48-5-14 進水 48-9-10 竣工 49-2-1
 全長 245.97m 垂線間長 235.00m 型幅 38.30m 型深 17.70m 満載吃水 13.2815m
 満載排水量 99,862.0kt 総噸数 44,689.5kt 純噸数 31,243.5kt 載貨重量 83,366.0kt
 貨物油槽容積 105,472.25m³ 主荷油ポンプ 2,750m³/h×125mTH×20kg/m²×3基 燃料油槽 3,469.38m³ 船口数 5
 デリックブーム 15t×2台 燃料消費量 74.43t/day 清水槽 658.79m³
 主機械 川崎 MAN K9Z86/160E 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 20,700PS (115.0RPM)
 (常用) 18,630PS (111.0RPM) 補汽缶 川崎 SH50×1台 排ガスボイラー×1台 発電機 ディーゼル
 駆動 AC1,100kVA×450V×2台 送信機 A₁ A₂ A₃J A₃H 300~1,200W 受信機 トリプルスーパー
 2台 速力 (試運転最大) 16.826kn (満載航海) 15.7kn 航続距離 16,100浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板船首楼型 乗組員 35名



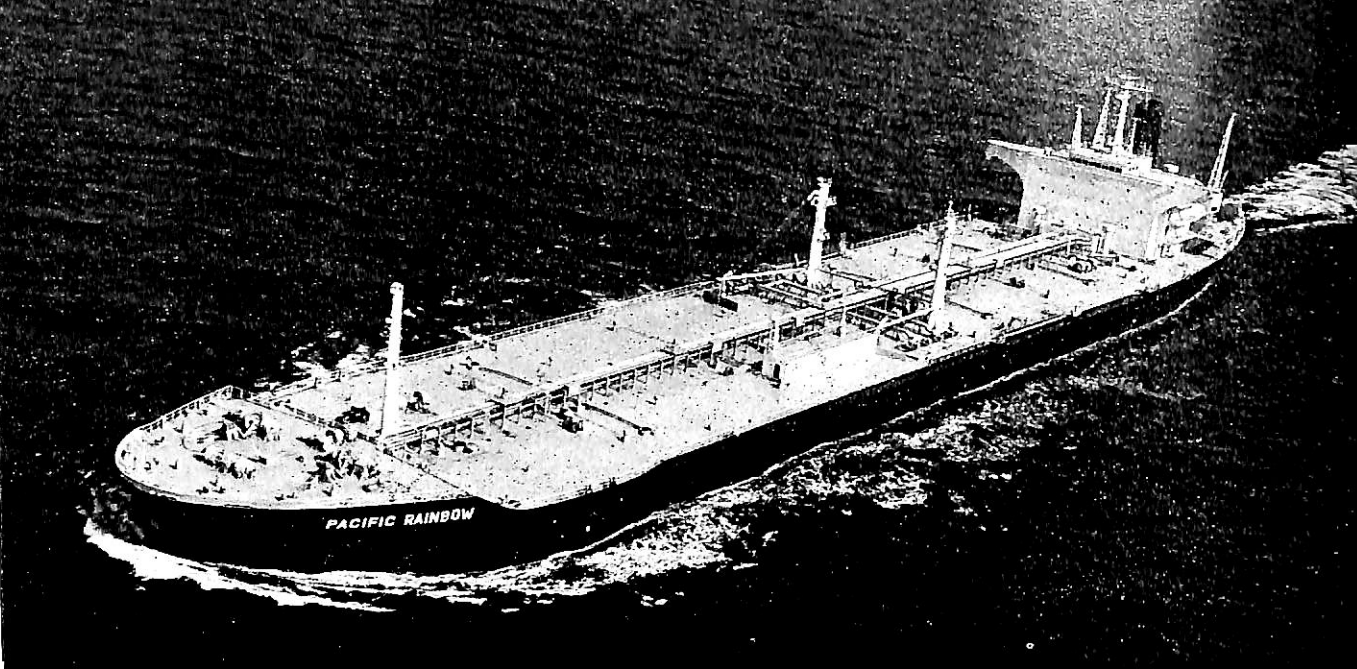
CHARTERING & CONTRACTING

DRY CARGOES

TANKERS

TAKAYA Shipping Co., Ltd.

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



パシフィック レインボウ

輸出油槽船 **PACIFIC RAINBOW**

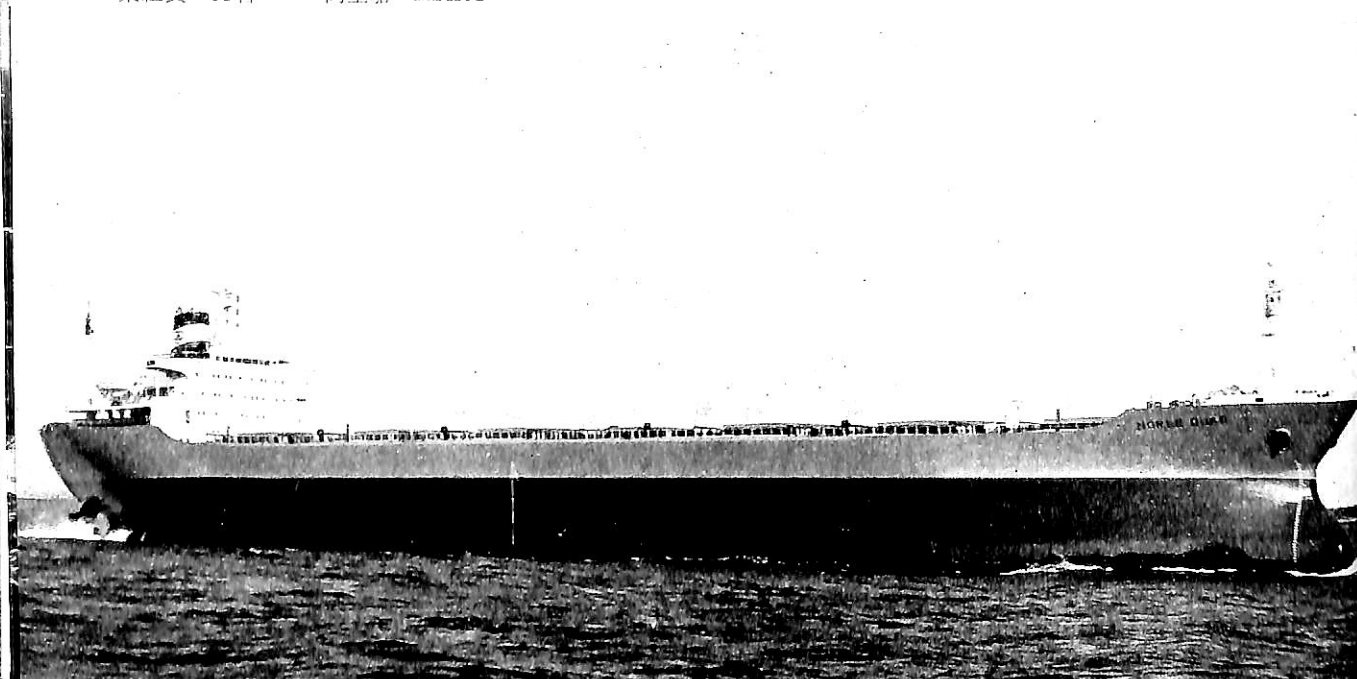
船主 Pacific Tankers Panama S.A. (Panama)
 常石造船株式会社建造 (第291番船) 起工 48-8-17 進水 48-11-15 竣工 49-2-28
 全長 246.000m 垂線間長 235.000m 型幅 37.600m 型深 18.000m 満載吃水 (ext)
 13.030m 満載排水量 96,518kt 総噸数 38,453.78T 純噸数 28,761.69T 載貨重量
 80,845kt 貨物油槽容積 98,143.3m³ (含 Slop tank) 主荷油ポンプ 3,500m³/h×125m×2基
 燃料油槽 "FO" 4,208.5m³ "DO" 385.0m³ 燃料消費量 74.6t/day 清水槽 564.0m³ (含 pistilled Th)
 主機械 三井 B&W 9K84EF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 23,200BPS (114RPM)
 (常用) 19,700BPS (108RPM) 補汽缶 三井 WTA-50 型 発電機 ヤンマー 6GL-ST 760kW×2台
 送信機 T-12C-SSB, T-U07S-4 受信機 SS-66Ⅱ×A/R, SS-68×ⅡA/R 速力 (試運転最大) 17.04kn
 (満載航海) 15.8kn 航続距離 19,600浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付平甲板船型
 乗組員 45名

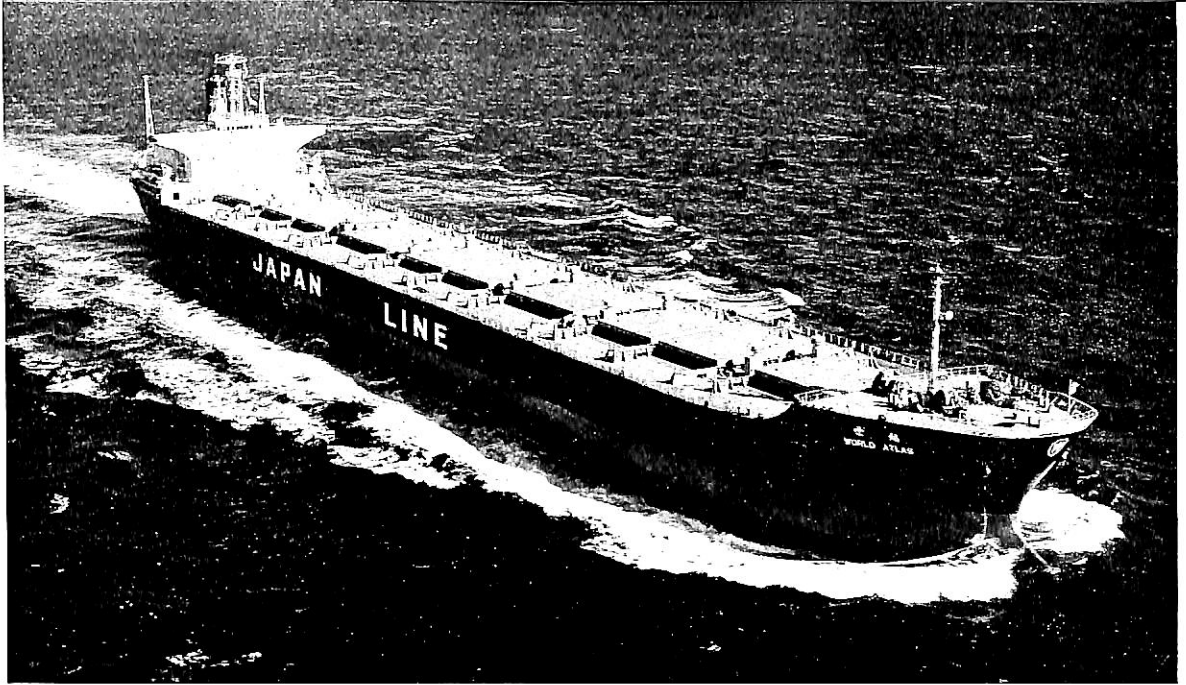
— 26 —

ノース デューク

輸出撒積貨物船 **NORSE DUKE**

船主 Nagos Compania Maritima S.A. (Liberia)
 函館ドック株式会社函館造船所建造 (第545番船) 起工 48-6-29 進水 48-12-14 竣工 49-3-28
 全長 219.077m 垂線間長 208.000m 型幅 32.250m 型深 18.550m 満載吃水 13.692m
 満載排水量 77,051L 総噸数 32,521.74T 純噸数 23,009T 載貨重量 65,242Lt
 貨物艙容積 (ベール) 71,456.7m³ (グリーン) 72,653.3m³ 艙口数 7 燃料油槽 "A" oil 362m³
 "C" oil 4,527m³ 燃料消費量 59Lt/day 清水槽 FW 149m³ DW 149m³ 主機械 IHI スルザー
 6RND90 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 17,400BHP (122.0RPM) (常用) 15,660BHP
 (117.8RPM) 主汽缶 Sunrod Cylindrical "CPDB-15"×1台 発電機 ディーゼル駆動 AC450V×550kVA
 ×650BHP×2台, ディーゼル駆動 AC450V×275kVA×340BHP×2台 送信機 ST-1400C×1台 (非)
 ST-85DS×1台 受信機 EB-3020×1台 (非) EB-3028×1台 速力 (試運転最大) 17.367kn (満載航海)
 15.0kn 航続距離 25,050浬 船級・区域資格 ABS 遠洋 船型 船首楼付一層甲板船型
 乗組員 38名 同型船 MARO





ワールド アトラス

輸出撒積貨物船 **WORLD ATLAS (世越)**

船主 Liberian Cutlass Transports. Inc. (Liberia)
 三菱重工業株式会社神戸造船所建造 (第1045番船) 起工 48-6-19 進水 48-10-25 竣工 49-2-14
 全長 238.00m 垂線間長 225.00m 型幅 32.20m 型深 18.20m 満載吃水 12.20m
 満載排水量 75,326t 総噸数 32,044.55T 純噸数 22,759.95T 載貨重量 61,494Lt
 貨物艙容積 (グレーン) 75,887.4m³ 艙口数 10 燃料油槽 4,239.8m³ 燃料消費量 58.0t/day
 清水槽 567.4m³ 主機械 三菱スルザー 6RND90 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 17,400PS (122RPM) (常用) 15,660PS (118RPM) 主汽缶 コクラン型 1,850kg/h×1台, 排ガスエコノマイザ
 1,750kg/h×1台 発電機 (ディーゼル駆動) 船用3相交流防滴自己通風形発電機 AC450V×675kVA (540kW) ×2台 受信機 (主) 全波×1台
 (補) 全波×1台 送信機 (主) 中波 400W (補) 中波 130W 短波 1.2kW×1台 受信機 (主) 全波×1台
 BV 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 35名 航続距離 24,000浬 船級・区域資格
 機関部は BV (AUT) 適用 同型船 PANAMAX NEPTUNE

アンブロシオス

輸出LPG運搬船 **AMVROSIOS**

船主 Ivory Steamship Corporation. (Liberia)
 三菱重工業株式会社横浜造船所建造 (第946番船) 起工 47-12-22 進水 48-8-17 竣工 49-2-28
 全長 223.96m 垂線間長 213.00m 型幅 34.60m 型深 21.40m 満載吃水 11.928m
 総噸数 36,911.72T 純噸数 24,954.53T 載貨重量 49,806T 貨物油槽容積 70,131.8m³
 燃料油槽 3,255m³ 燃料消費量 54.3t/day 清水槽 574m³ 主機械 三菱スルザー 6RND90 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 17,400PS (122RPM) (常用) 14,790PS (116RPM)
 補汽缶 強圧通風・油焚×1台, 排ガスエコノマイザ×1台 発電機 (ディーゼル駆動)
 450V×60Hz×700kW×3台 送信機 1.2kW SSB NSD-9B, NSD-113RFJ 受信機 NRD-15K
 NRD-2 速力 (試運転最大) 18.62kn (満載航海) 15.65kn 航続距離 17,000浬 船級・区域資格
 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 35名 同型船 WORLD RAINBOW 別項参照





ルイ エルディー

輸出撒積貨物船 **LOUIS L.D**

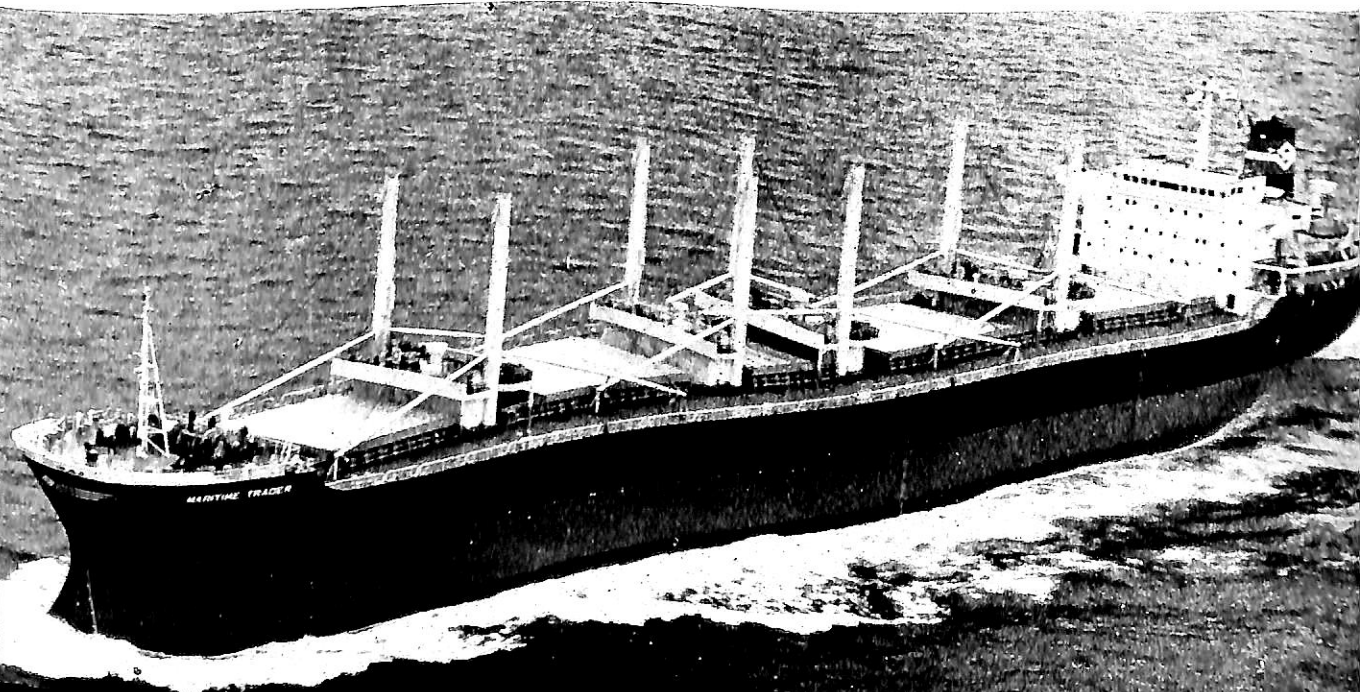
船主 S.A. Louis Dreyfus Et Cie. (France)
 佐野安船渠株式会社建造 (第335番船) 起工 48-8-21 進水 48-12-14 竣工 49-3-14
 全長 182.00m 垂線間長 174.00m 型幅 29.00m 型深 16.10m 満載吃水 11.604m
 満載排水量 39,083t 総噸数 25,230.05T 純噸数 13,534.32T 載貨重量 38,466Lt, 39,083t
 貨物艙容積 (ベール) 41,132.7m³ (グリーン) 42,222.8m³ 燃料油槽 2,510.7m³ 燃料消費量 47.3t/day
 清水槽 215.2m³ 主機械 日立 B&W DE7K74EF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大)
 13,100BPS (124RPM) (常用) 11,900BS (120RPM) 補汽缶 コクラン型 7kg/cm²×1基 発電機
 AC812.5kVA×450V×3台 送信機 (主) 1.5kW 中波短波送信機×1台 (補) 150W 中波中短波送信機×1台
 受信機 全波×2台 速度 (試運転最大) 16.4kn (満載航海) 14.5kn 航続距離 15,000哩
 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 38名 ガントリークレーン (電動)
 25T×2台, 捲上 45m/min, 横行 90m/min, 走行 35m/min 別項参照

— 28 —

マリタイム トレイダ

輸出撒積貨物船 **MARITIME TRADER**

船主 Florecer Compania Naviera S.A. (Panama)
 株式会社大阪造船所建造 (第340番船) 起工 48-9-18 進水 48-11-28 竣工 49-2-19
 全長 185.500m 垂線間長 175.000m 型幅 26.000m 型深 15.500m 満載吃水 11.151m
 満載排水量 41,748kt 総噸数 19,723.64T 純噸数 13,867T 載貨重量 34,194kt
 貨物艙容積 (ベール) 41,242m³ (グリーン) 44,735m³ (No. 2 & 4 Topwing tk 含む) 艙口数 5
 デリックブーム 10t×14台 燃料油槽 2,164.9m³ 燃料消費量 41.9kt/day 清水槽 432.4m³
 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) 11,550BHP (150RPM)
 (常用) 10,395BHP (144.8RPM) 補汽缶 コクラン型コンボジットボイラー×1台 発電機 AC450V
 415kVA×3台 送信機 (主) MF A₁ 400W A₂ 400W, 1MF A₃ H300W, HF A₁ A₃ A₃J 1,200W
 (補) A₁ 500W A₂ 130W 受信機 全波 速度 (試運転最大) 17.181kn (満載航海) 14.6kn 航続距離
 16,460哩 船級・区域資格 ABS 遠洋 船型 凹甲板船型 乗組員 45名 同型船 MARITIME UNITY





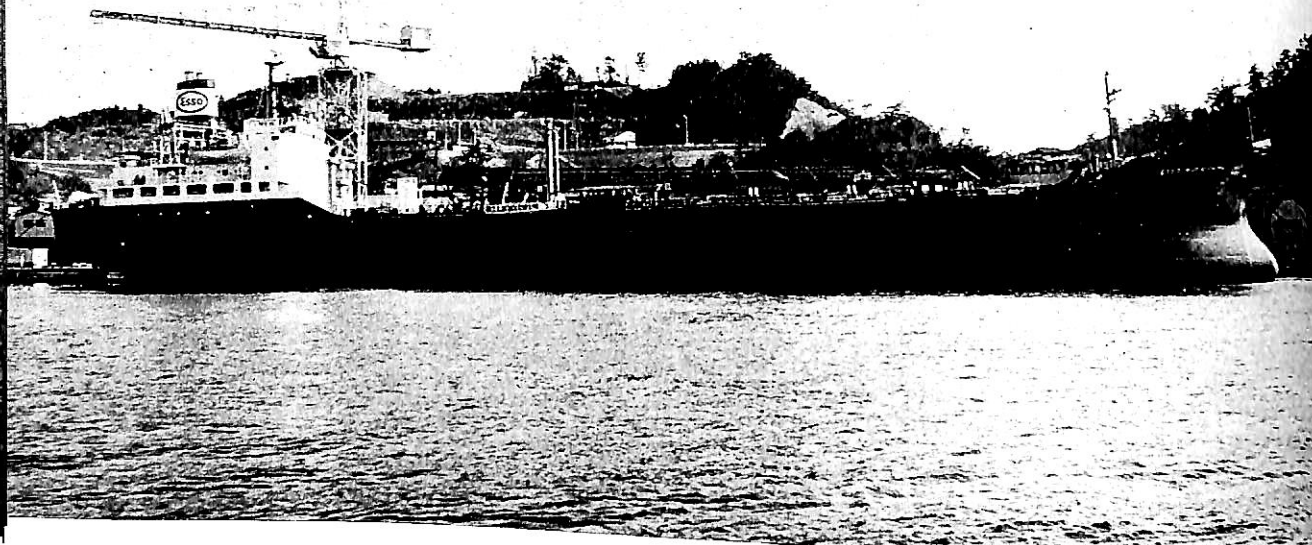
エーシア サクセス
輸出貨物船 **ASIA SUCCESS (虹光)**

船主 Liberian Juniper Transports Inc. (Liberia)
 幸陽船渠株式会社建造 (第657番船) 起工 48-9-18 進水 48-11-27 竣工 49-2-28
 全長 174.56m 垂線間長 164.40m 型幅 24.80m 型深 14.00m 満載吃水 10.1305m
 満載排水量 34,245.85kt 総噸数 14,670.84T 純噸数 9,864.92T 載貨重量 26,940.17kt
 貨物艙容積 (ベール) 31,749.60m³ (グレーン) 32,245.52m³ 艙口数 5 デッキクレーン 22t×5台
 燃料油槽 2,091m³ 燃料消費量 40.2t/day 清水槽 257m³ 主機械 三井 B&W 6K74EF 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 11,600PS (124RPM) (常用) 10,600PS (120RPM)
 補汽缶 横煙管立型コンポジットボイラ 8kg/cm²×1台 発電機 387.5kVA (310kW)×3φ×AC450V×60Hz
 ×2台 送信機 (主) 1kW×1台 (補) 75W×1台 受信機 (主) 1台 (補) 1台
 速力 (試運転最大) 17.143kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 15,120浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 37名 他1名

バックグロリー
輸出多目的貨物船 **PACGLORY**

船主 Great Pacific Shipping Co. (Liberia)
 石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造 (第2299番船) 起工 48-10-5 進水 48-12-11
 竣工 49-2-20 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 13,200.58T 純噸数 9,471T 載貨重量 22,592kt 貨物艙容積
 (ベール) 29,843.2m³ (グレーン) 30,801.0m³ 艙口数 5 デリックブーム 10t×5台 燃料油槽
 1,389.6m³ 燃料消費量 33.7t/day 清水槽 201.4m³ 主機械 IHI SEMT PIELSTIC 16PS-2V 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 8,000HP (500RPM) (常用) 7,200HP (482RPM)
 補汽缶 Vertical Smoke-tube Type Composite boiler×1台 発電機 (ディーゼル駆動)
 200kW×AC×60Hz×450V×900rpm×1台, 310kW AC×60Hz×450V×900rpm×2台 送信機 SSB
 1.2kW×1台 A₁ 50W×1台 速力 (試運転最大) 17.27kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 15,000浬
 船級・区域資格 ABS ✕ A1 船型 平甲板船尾機関型 乗組員 30名





輸出油槽船 **ESSO MUKAISHIMA**

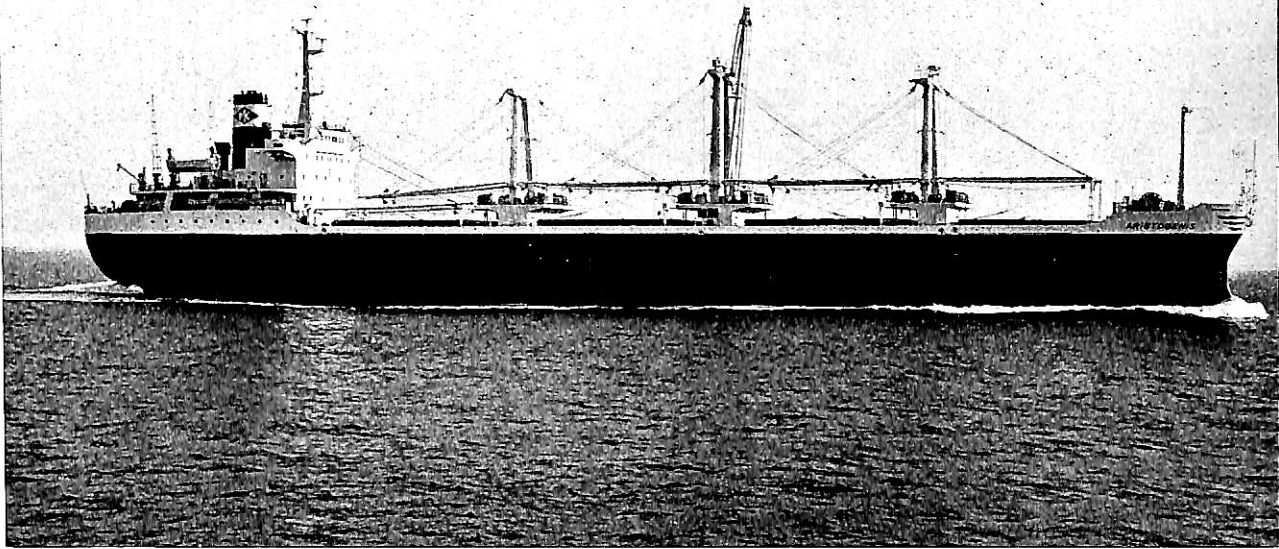
船主 Esso Tankers Inc. (Liberia)
 日立造船株式会社向島工場建造 (第4366番船)
 全長 161.20m 垂線間長 152.00m 型幅 23.50m 起工 48-9-21 進水 48-12-8 竣工 49-3-18
 満載排水量 28,463Lt 総噸数 12,805.92T 純噸数 7,578T 型深 12.75m 満載吃水 (ext) 32'-2³/₈"
 930,517ft³ 主荷油泵 1,300m³/h×11kg/cm²×2台 清水槽 6,657ft³ 載貨重量 22,374Lt 貨物油槽容積
 燃料油槽 66,843ft³ 燃料消費量 35.3t/day 出力 (連続最大) 9,400PS (144RPM) (常用) 8,600PS (140RPM)
 ディーゼル機関×2基 主機械 日立 B&W 7K62EF 型
 補汽缶 日立造船型二胴水管ボイラ 1台 出力 (連続最大) 9,400PS (144RPM) (常用) 8,600PS (140RPM)
 送信機 (主) (補) 各1台 受信機 2台 自己通風全閉型 687.5kVA (550kW)×AC450V×60Hz×3台
 航続距離 10,000浬 船級・区域資格 AB 遠洋 速力 (試運転最大) 15.70kn (満載航海) 15.0kn
 同型船 ESSO ALBANY 別項参照 船型 船尾楼付一層甲板型 乗組員 36名

— 30 —

輸出貨物船 **OCEAN ENTERPRISE**

船主 Ocean Shipping & Enterprises Co. S.A. (Panama)
 三菱重工業株式会社下関造船所建造 (第730番船)
 全長 163.72m 垂線間長 152.00m 型幅 22.86m 起工 48-7-2 進水 48-9-14 竣工 49-3-7
 満載排水量 27,004Lt 総噸数 13,687.10T 純噸数 8,026T 型深 14.40m 満載吃水 10.738m
 貨物艙容積 (ペール) 26,659m³ (グリーン) 28,380m³ 艙口数 9 デッキクレーン 16t×18.3mR×2基
 12.5t×18mR×2基 燃料油槽 "A" oil 238m³ "C" oil 1,582m³ 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) 12,000PS
 (122RPM) (常用) 10,800PS (118RPM) 主汽缶 コクラン型 1,200kg/h 発電機 500kW×3台
 送信機 (主) 400W (補) 70W 各1式 受信機 (主) 全波 (補) 全波 各1式 速力 (試運転最大)
 19.96kn (満載航海) 17.6kn 航続距離 14,500浬 船級・区域資格 ABS 遠洋 船型 船首楼付平甲板船型
 乗組員 48名 旅客 2名 同型船 OCEAN HOPE, OCEAN HAPPINESS



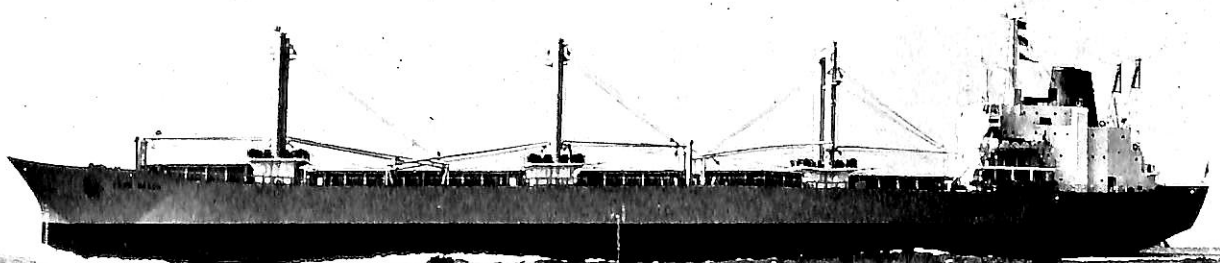


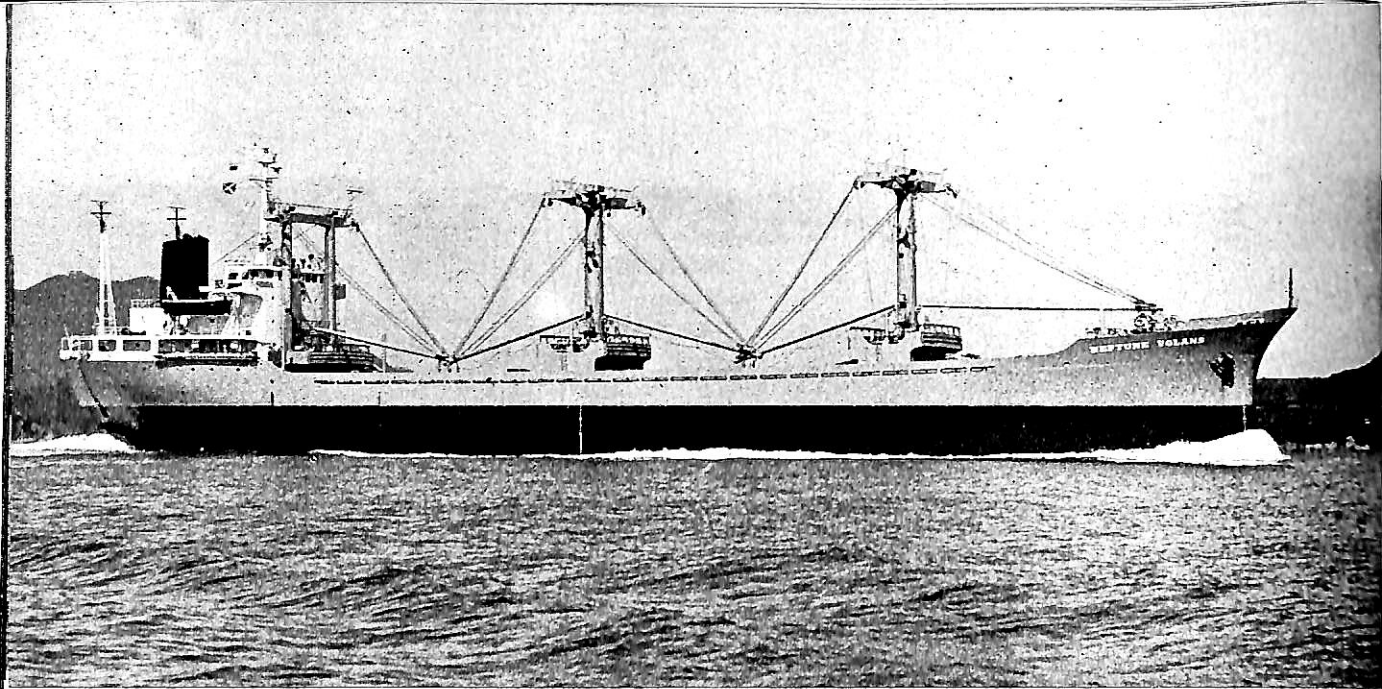
アリストジュニス
輸出貨物船 **ARISTOGENIS**

船主 Garga Mundial Naviera S.A. (Panama)
 日本海重工業株式会社建造 (第170番船) 起工 48-7-27 進水 48-11-20 竣工 49-2-28
 全長 147.70m 垂線間長 140.00m 型幅 22.86m 型深 13.00m 満載吃水 9.632m
 満載排水量 24,065Lt 総噸数 11,514.39T 純噸数 7,024.67T 載貨重量 18,567Lt
 貨物艙容積 (ベール) 23,719m³ (グレーン) 25,467m³ 艙口数 7 デリックブーム 10Lt×14台
 50Lt×1台 燃料油槽 1,207.1m³ 燃料消費量 34.7kt/day 清水槽 136.4m³ 主機械 三井
 B&W 7K62EF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 9,400PS (144RPM) (常用) 8,600PS (140RPM)
 補汽缶 1,000kg/h×7kg/m²×35.9m²×1台 発電機 450V×400kW×720rpm×3台 送信機 (主)
 SAIT 製 200W (補) 50W 短波送信機 1.2kW 各1台 受信機 全波×2台 速力 (試運転最大)
 18.53kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 11,300哩 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板船型
 乗組員 32名 同型船 ARISTIPOS

ロング ビーチ
輸出多目的貨物船 **LONG BEACH**

船主 Mindoro Shipping S.A. (Panama)
 石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造 (第2406番船) 起工 48-8-14 進水 48-12-14 竣工 49-3-12
 全長 470'-5¹/₈" 垂線間長 440'-0" 型幅 65'-0" 型深 40'-6" 満載吃水 29'-7¹/₄"
 総噸数 8,915.42T 純噸数 5,978.02T 載貨重量 15,147kt, 14,908Lt 貨物艙容積 (ベール)
 19,008.5m³ (グレーン) 20,160.6m³ 艙口数 5 デリックブーム 10t×5台 20Lt×1台
 燃料油槽 1,356.3m³ 燃料消費量 23.02t/day 清水槽 174.2m³ 主機械 IHI SEMT PIELSTICK
 12PC2V 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 5,130HP (500RPM) (常用) 4,540HP (480RPM)
 補汽缶 Composite Boiler×1基 発電機 (ディーゼル駆動) 310kW×AC×60Hz×450V×900rpm×2台
 170kW×AC×60Hz×450V×1台 送信機 A₁ 1.2kW×1台 A₂ 速力 (試運転最大) 16.16kn
 (満載航海) 13.6kn 航続距離 19,000哩 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 平甲板船尾機関型
 乗組員 33名





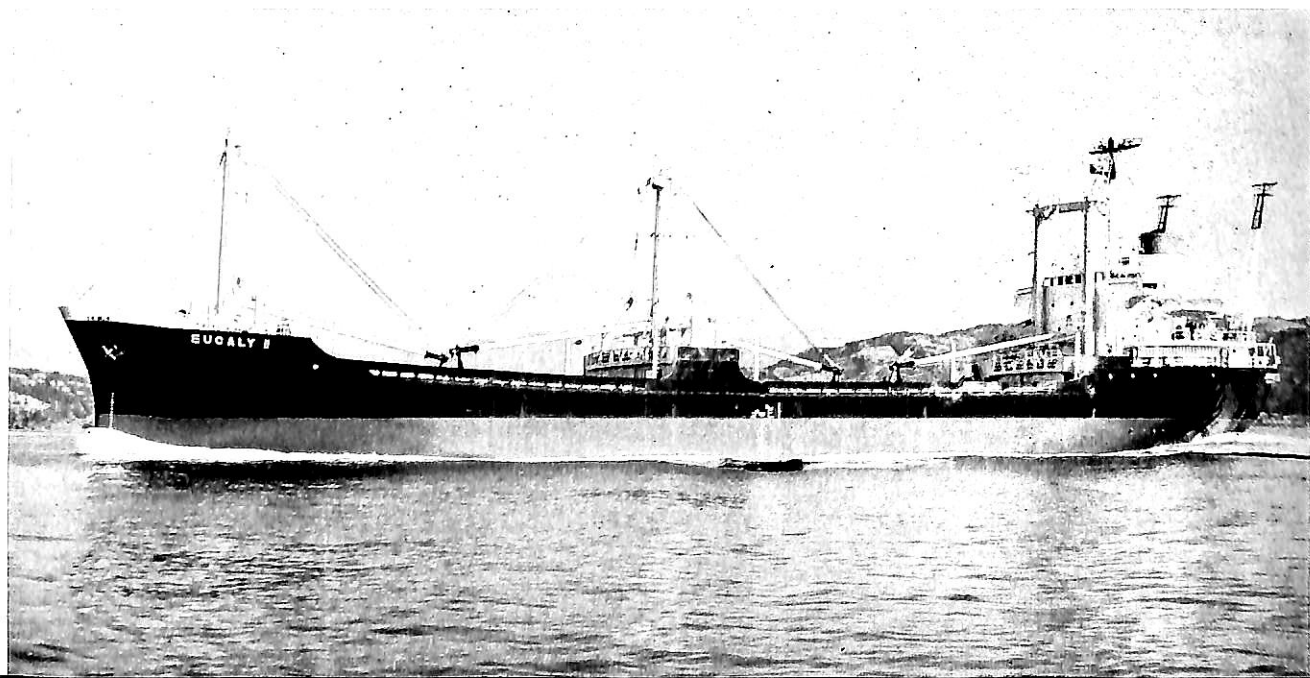
ネプチューン ボランス
輸出貨物船 **NEPTUNE VOLANS**

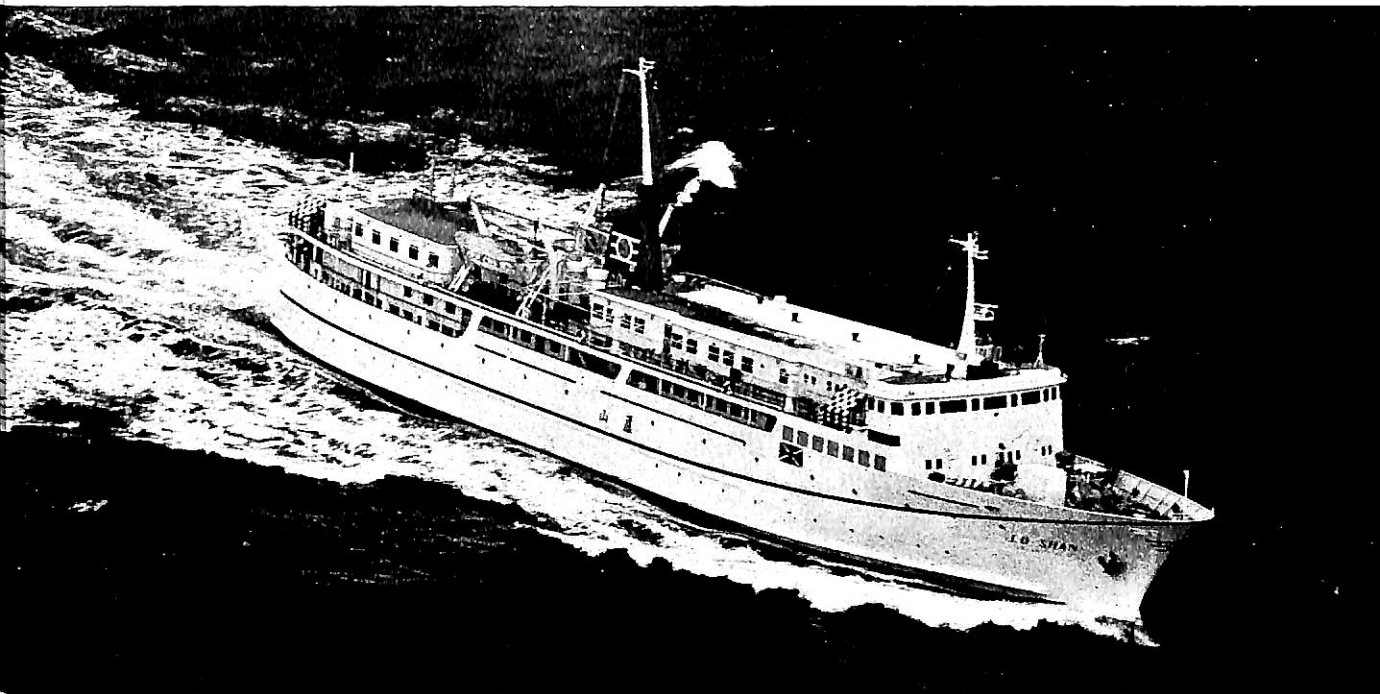
船主 Oriental Carriers Inc. (Liberia)
 渡辺造船株式会社建造 (第157番船) 起工 48-10-13 進水 49-1-27 竣工 49-3-8
 全長 117.90m 垂線間長 110.00m 型幅 18.00m 型深 9.00m 満載吃水 7.215m
 満載排水量 11,134.45kt 総噸数 4,619.31T 純噸数 2,892.17T 載貨重量 8,381.81T
 貨物艙容積 (ベール) 9,869.47m³ (グリーン) 10,139.28m³ 艙口数 3 デリックブーム 20t×2台
 15t×3台 燃料油槽 774.39m³ 燃料消費量 17.2t/day 清水槽 458.72m³ 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) 5,000HP (230RPM) (常用) 4,250HP (218RPM)
 主汽缶 700kg/h×7.0kg/cm²×1台 発電機 445V×250kVA×2台, 300PS×900rpm×2台
 送信機 (主) 1kW (補) 75W 受信機 全波 速力 (試運転最大) 16.086kn (満載航海) 13.00kn
 航続距離 13,000浬 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 凹甲板船型 乗組員 35名
 同型船 COROL VOLANS

— 32 —

ユーカリ
輸出貨物船 **EUCALY II**

船主 Highness Shipping Corp. S.A. (Panama)
 株式会社来島どっく宇和島工場建造 (第796番船) 起工 48-10-30 進水 49-1-11 竣工 49-2-28
 全長 101.10m 垂線間長 94.00m 型幅 16.00m 型深 8.20m 満載吃水 6.821m
 満載排水量 7,818.32kt 総噸数 3,311.73T 純噸数 2,338.97T 載貨重量 5,950.28kt
 貨物艙容積 (ベール) 7,039.63m³ (グリーン) 7,408.30m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×4台
 燃料油槽 540.67m³ 燃料消費量 13.5m³/day 清水槽 396.73m³ 主機械 三菱 6UET45/75C
 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 3,800PS (230RPM) (常用) 3,240PS (218RPM)
 補汽缶 水缶ボイラー, 循環ボイラー 発電機 (ディーゼル駆動) AC170kVA×445V×2台
 送信機 500W×1台, 75W×1台 受信機 全波×2台, ダブルトリプルスーパーヘテロダイン方式, シングル
 スーパーヘテロダイン方式 速力 (試運転最大) 15.905kn (満載航海) 12.5kn 航続距離 10,000浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首尾接付凹甲板型 乗組員 30名 同型船 EUCALY I





ロー シャン
輸出旅客船 LO SHAN (廬山)

船主 Shun Tak Shipping Co. Ltd. (Hong Kong)

株式会社新潟鉄工所新潟造船工場建造 (第1233番船) 起工 48-3-20 進水 48-10-11 竣工 49-1-10
 全長 77.00m 垂線間長 70.00m 型幅 12.00m 型深 7.80m 満載吃水 3.00m
 満載排水量 1,704.17t 総噸数 2,169.21T 純噸数 1,193.10T 載貨重量 278.06t, 273.68Lt
 燃料油槽 73.33m³ 燃料消費量 19.5t/day 清水槽 42.34m³ 主機械 新潟鉄工 8MG31EZ 型
 ディーゼル機関×2基 出力 (連続最大) 2,600PS×2 (600RPM) (常用) 2,340PS×2 (580RPM)
 発電機 575kVA (460kW)×445V×3φ×50Hz×2基 (非) 100kVA (80kW)×445V×3φ×50Hz×1基
 送信機 MARCONI SALVORⅢ A₁ A₂ 受信機 MARCONI A₁ A₂ A₃ 速力 (試運転最大) 17.50kn
 (満載航海) 16³/₄kn 航続距離 800浬 船級・区域資格 BOT. Hong kong 船型 全通二層甲板船型
 乗組員 42名 旅客 1,120名 同型船 NAMSHAN, TAISHAN 航路 ホンコン↔マカオ (本文参照)

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

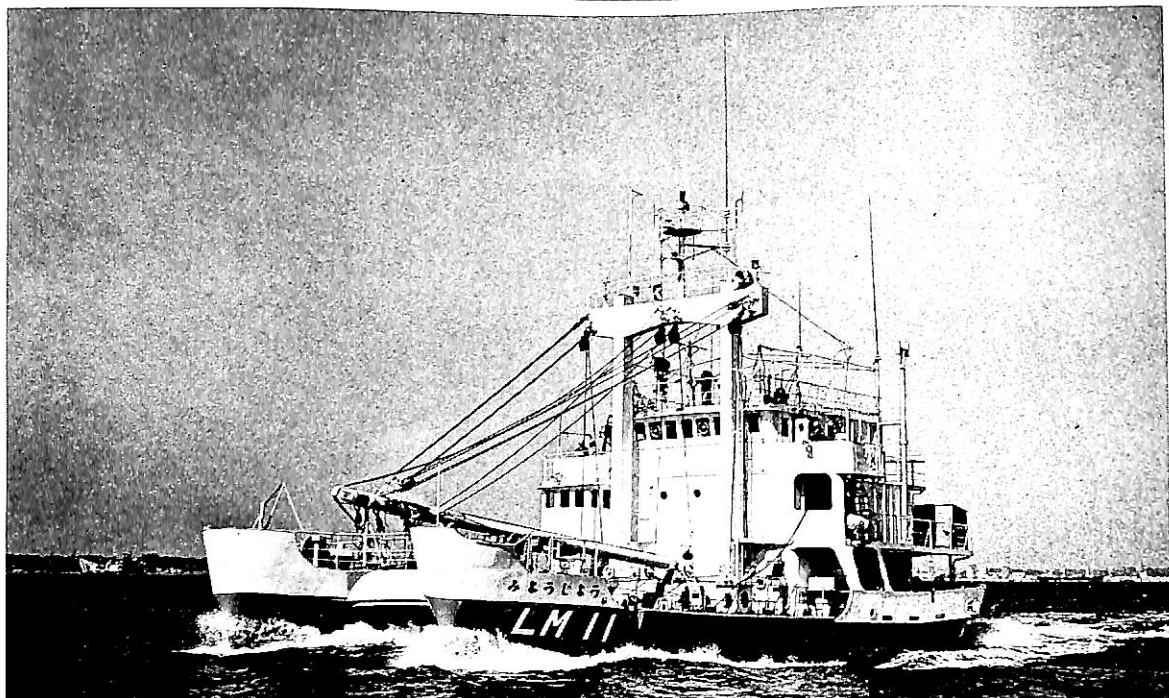
N.K
 N.V
 A.B
 L.R
 B.V
 C.R
 N.S.C

施工実績数百隻

カタログ見
Tightex
 タイテックス

太平洋工業株式会社

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



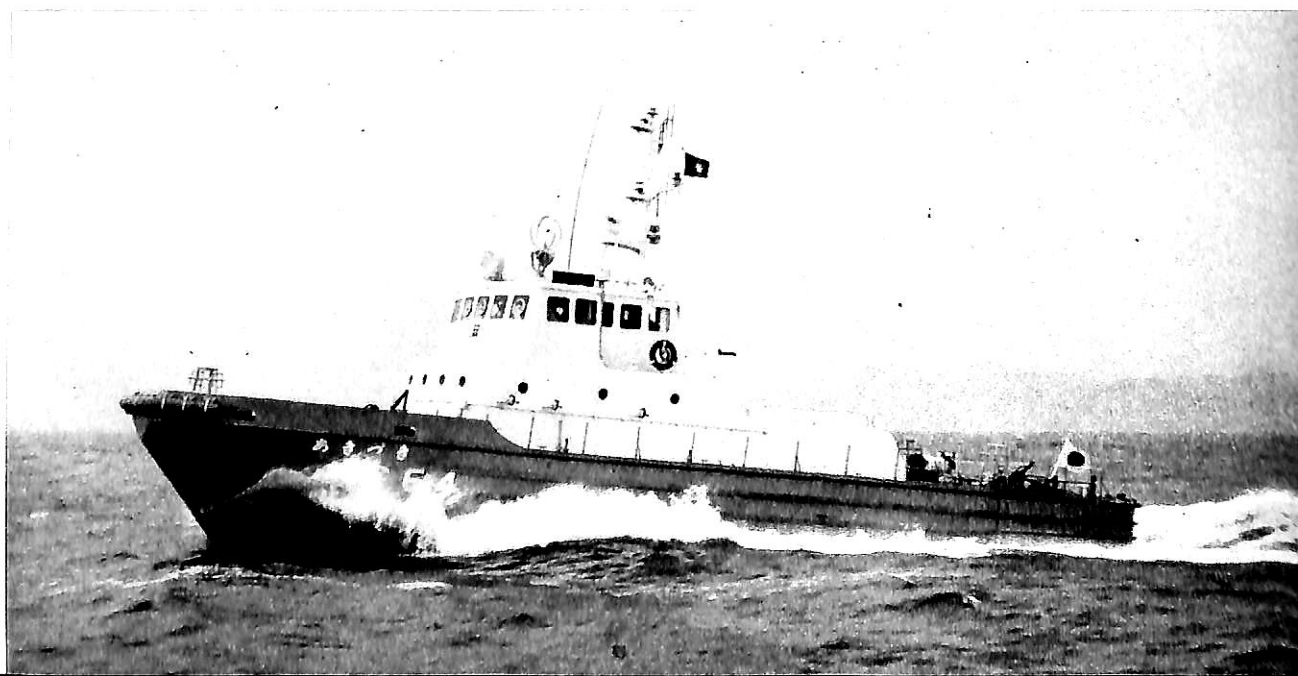
双胴設標船 **みようじょう** 海上保安庁
MYOJO

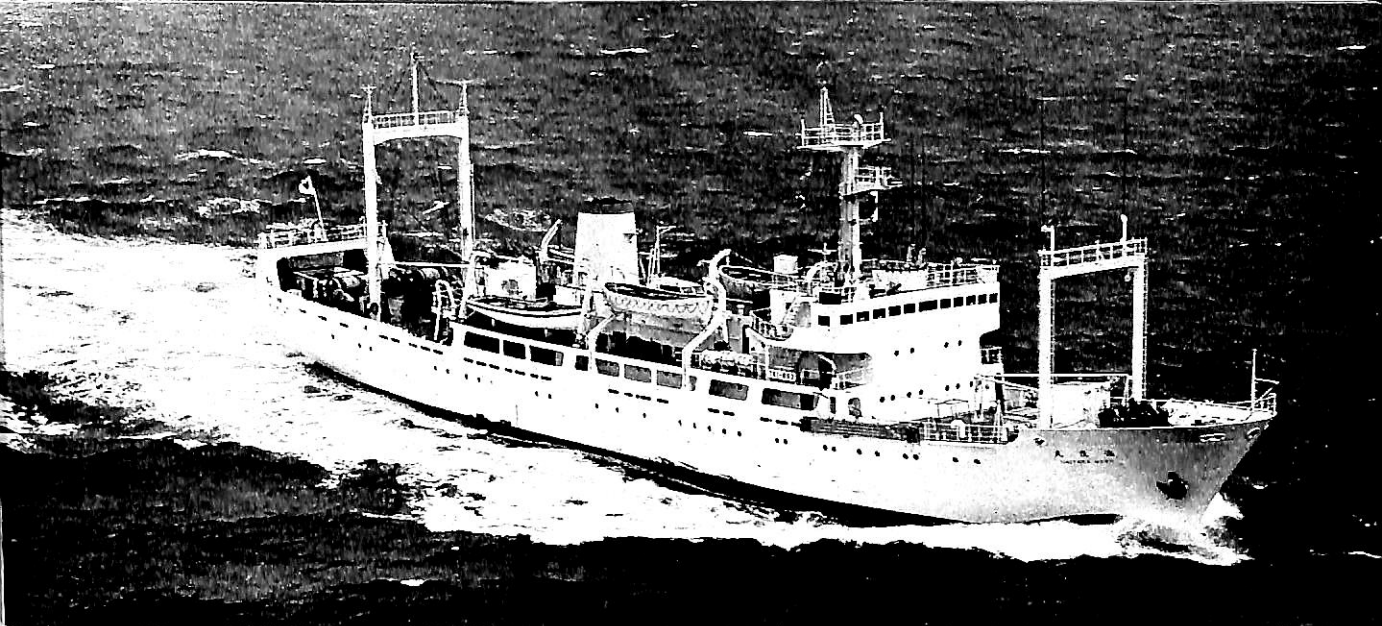
日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 (第156番船) 起工 48-8-9 進水 49-2-4 竣工 49-3-25
 全長 27.00m 型幅 12.00m 型深 3.91m 満載吃水 2.58m 総噸数 247.79T
 純噸数 69.93T 主機械 新潟鉄工 6MG 16-HS 立形単動4サイクル過給ディーゼル機関×2基
 出力 (連続最大) 300PS (1,200RPM) CPP 21° (常用) 242PS (1,200RPM) CPP 19° 無線一式
 速力 (試運転最大) 11.20kn (満載航海) 10.73kn 航続距離 1,000浬 船級・区域資格 沿海
 船型 双胴 乗組員 18名 広島第6管区海上保安本部配属 瀬戸内海の浮標作業に従事

— 34 —

巡視艇 **あきづき** 海上保安庁
AKIZUKI

三菱重工業株式会社下関造船所建造 (第740番船) 起工 48-6-26 進水 48-12-25 竣工 49-2-28
 全長 26.00m 垂線間長 24.50m 型幅 6.30m 型深 3.00m 満載吃水 1.1m
 満載排水量 76t 総噸数 125.38T 純噸数 30.99T 燃料油槽 3kl×2 清水槽 0.6kl×1
 主機械 三菱 12DM20MTK 型ディーゼル機関×3基 出力 (連続最大) 1,000PS×3 (1,500RPM)
 (常用) 866PS×3 (1,500RPM) 発電機 防滴閉鎖自己通風型 3相 225V×20kVA×2基 送受信機
 MHF VHF 一式 速力 (試運転最大) 22kn 航続距離 22kn で 280浬 船級・区域資格 沿海
 船型 デープV型 乗組員 10名 同型船 しのめ 減揺装置 ARB (Auto Rolling Board)
 バラストタンク 配属 横浜第3管区海上保安本部



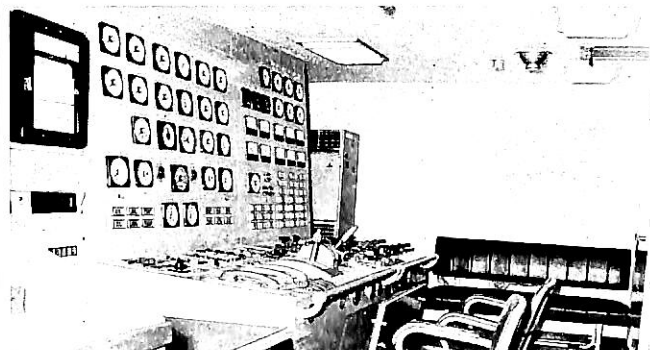


東京水産大学 研究練習船

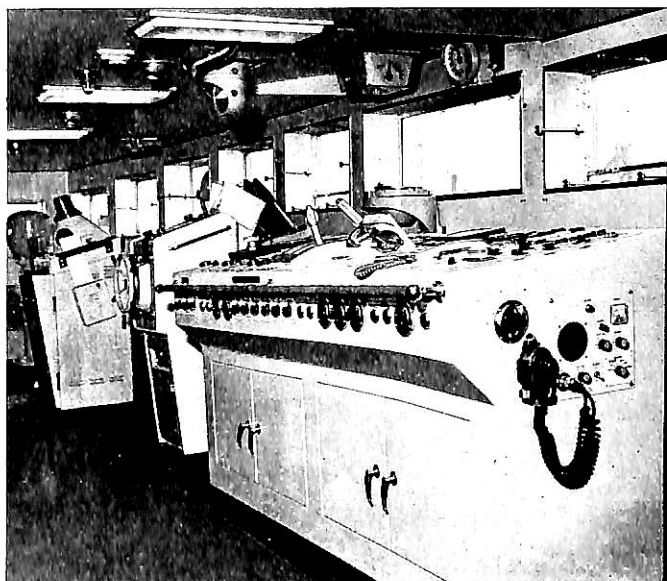
海 鷹 丸 (本文参照)

(1,828.66GT)

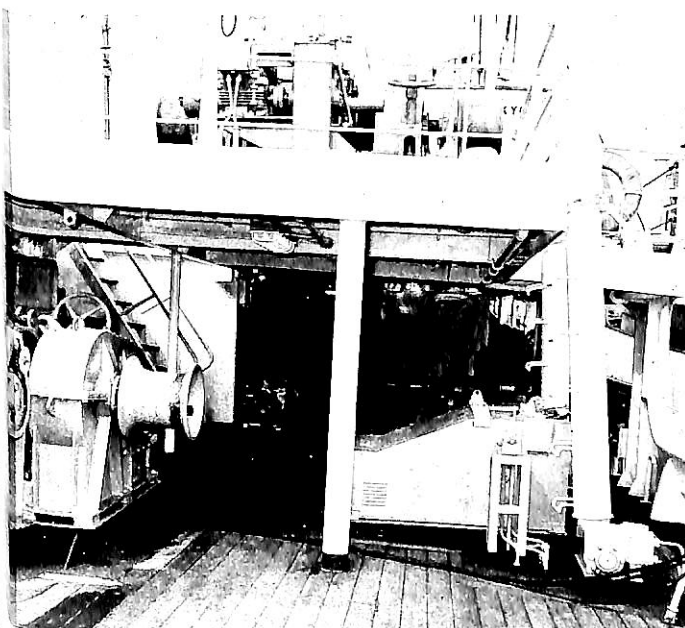
三井造船・藤永田造船所建造



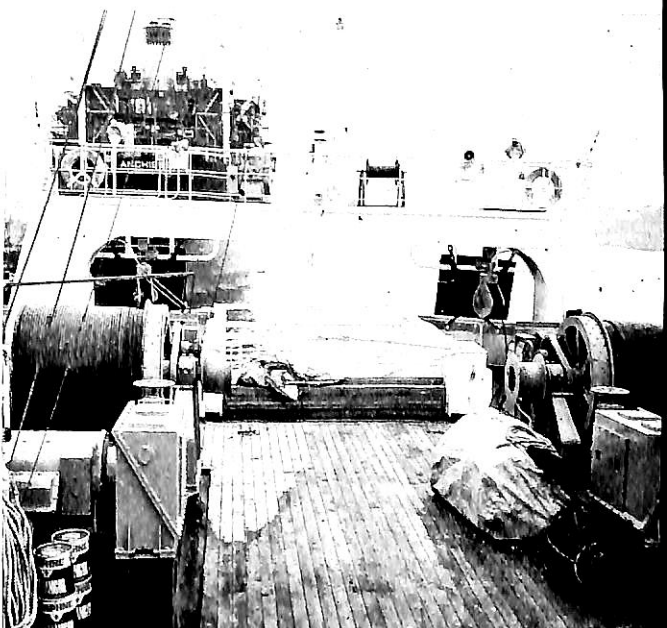
機関制御室



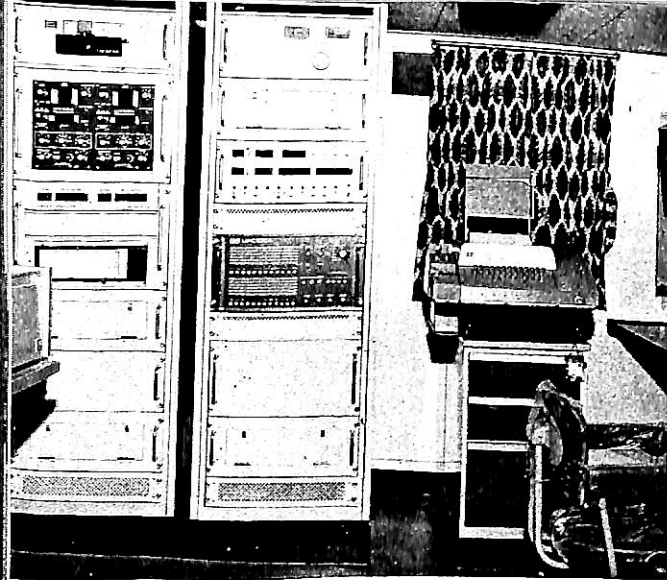
操舵室



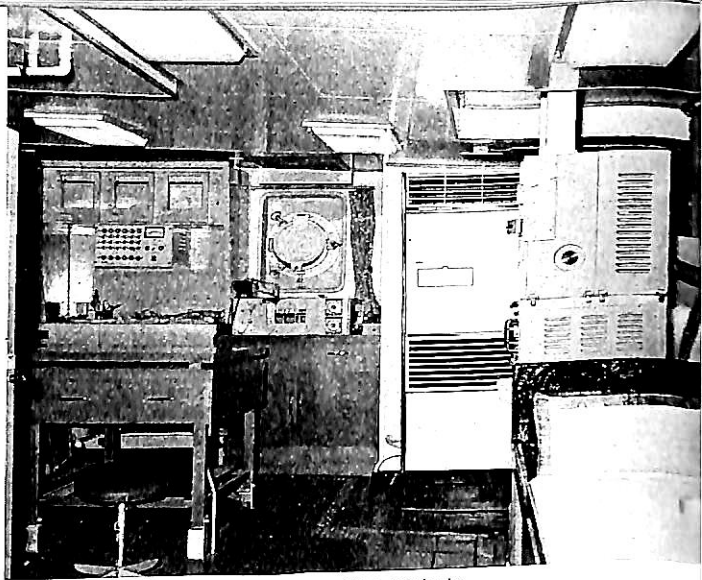
観測作業スペース



漁撈甲板

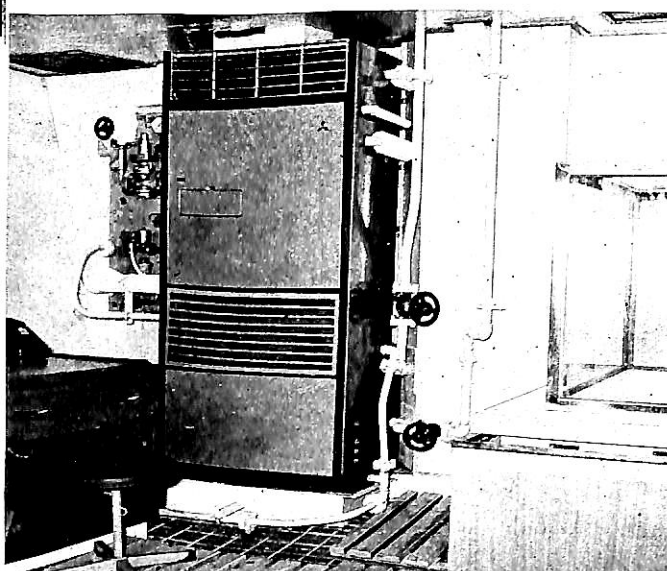


コンピューター室

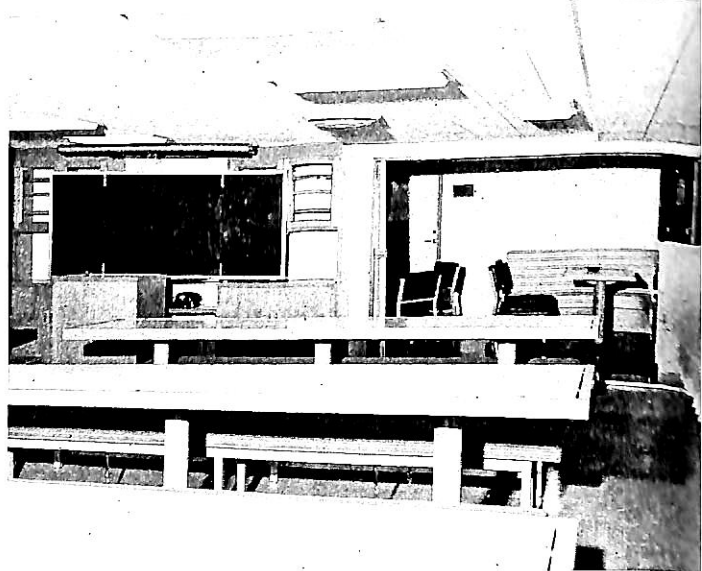


第2研究室

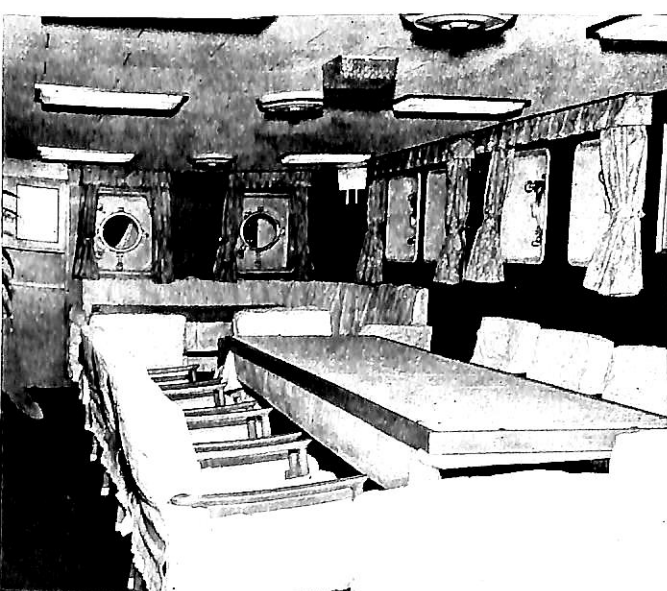
“海鷹丸”



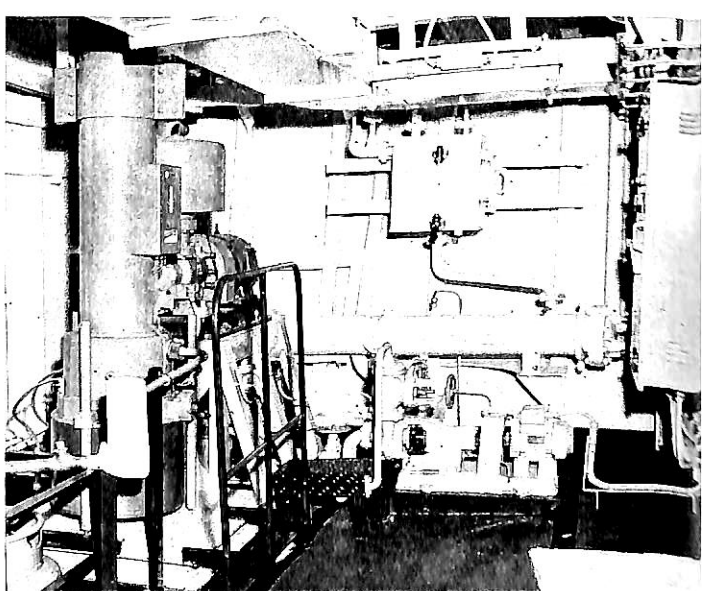
第3研究室



学生食堂兼教室



サロン



液体チッソ製造装置

3月のニュース解説

編集部

○海運造船問題

●一般政治経済社会問題

- 4日(月)○日本舶用機械輸出振興会(JSMEA)の集計によると48年上期(1~6月)の舶用機械輸出実績は合計252億円で、47年同期より約12パーセント減少した。地域別にみると東南アジア94億円(37.5%)、欧州64億円(25.3%)、北米51億円(20.4%)、中南米19億円(7.5%)などの順になっている。
- 6日(水)○運輸省海運局は海運企業の年度別財務比率の推移をまとめた。これによると資金繰りとか経営状況はよくなっているものの、依然として借入金が多く、固定資産の調達を外部資金に依存する傾向がますます強くなっている。海運局はこれらの資料を海運造船合理化審議会第9回海運対策部会に提示し、「海運業界の経営そのものは安定してきたが外部の依存度がますます高くなってきており、今後は内部留保を充実する必要がある」と指摘した。
- 貯蓄の奨励をねらった割増金付貯蓄臨時措置法、いわゆる「宝くじ預金」制度を創設する法律が参議院本会議で可決、成立した。
- 12日(火)●ルバング島の小野田寛郎元陸軍少尉が同島ワカヤマポイント付近で野営中の鈴木青年らのキャンプに現われ、谷口元上官の命令で下山を決意、日航臨時便で30年ぶりに東京羽田空港に帰国。両親と感激の対面、記者会見の後、精密検査を受けるため国立第一病院に入院した。
- 日本銀行が発表した2月の卸売物価指数(45年=100)は147.4で、1月に比べ3.9%の上昇。47年2月以来25カ月の連続。前年同月に比べ37%の上昇だが、昨年12月の月間7.1%、今年1月の5.5%上昇と比べると騰勢は鈍化した。
- 14日(木)○運輸省海運局が2月中に許可した海外売船量はわずか4隻、1万総トンにすぎなかった。これは全日海のほぼ全面的な売船阻止によるもので、昨年後半以降減少傾向にある。しかし最近の最低水準であった前月でも15隻、9万3千総トンに達していたので、2月の売船量は著しく減少したことになる。
- 日本船舶輸出組合はこのほど2月の輸出船契約実績を発表した。それによると26隻、62万1千総トン、684億円で1月に比べ4隻、1万2,450総トン増えたが金額では逆に24億

5,264万円減った。契約はすべて円建て、現金払いで、商社契約は総トン数、金額とも46%を占めた。昨年4月からの契約累計は506隻、2,321万総トン、2兆5,552億円に達した。

20日(水)○運輸省はこのほど100万トントンカー時代を前に巨大タンカー研究委員会(仮称)を5月ごろ発足することに決めた。これは同省と海運、造船各社が一体となり、100万重量トン級のタンカー建造についての総合的技術開発、研究を進めるのがねらいで、欧米の造船各社はすでに100万トントンカー建造についての技術開発を積極的に進めている。昨年末運輸技術審議会が船舶の強度、狭水道の操船性能などの研究課題が解決すれば、わが国の技術で巨大タンカーの建造も可能との答申をしたことなどによるもの。

21日(木)●フランスとイタリアは、貿易取引と資本取引と2本立てになっていた二重相場制を廃止した。フランスの二重相場制採用は71年8月のニクソンショックからだ。石油輸入に伴って貿易フランは恒常的赤字傾向に、また資本フランは対外借入れの増加で黒字傾向に二分されるため、一本化することになったもの。この措置がイタリアにも波及した。

25日(月)○輸送協議会の近海船委員会はこの日の常任幹事会で4月以降の近海船建造問題を検討した結果、48年4月の水準まで船腹量を戻すことを決めた。同協議会は47年4月から、過剰船腹を緩和するため新規の建造を全面的に中止してきたが、今月いっぱい2年間の期限が切れるので4月以降の取り扱いを検討していたもの。決定した規制緩和は、最近近海水域の荷動きが増え船腹不足を起こしているのに対処したもので、規制緩和の対象船腹は新規建造のほか用船も認めることになった。これは仕組船建造の形で輸出船が増えており、野放しにすると盟外船を助長、航路が混乱するためである。

○船舶向け輸銀金利の引上げは、このほど大蔵省と運輸省が合意次のように決定され、2月1日にさかのぼって実施される。(1)金利5%のものは5.25%、(2)同6.87%は7.1%、(3)同7.0%は7.2%。以上の(2)、(3)はすでに大蔵、運輸両省で合意済みで、分度決まったのは金利5%のもの引上げ。これにより輸銀の融資承諾は今月中にも再開される。

1973年の造船事情

ロイド1973年の世界の新造船の建造実績がこのほど発表されたので、以下に紹介する。

1. 進水実績

1973年に進水した新造船は2,884隻、31,520,373総トン数であり、1972年に比較し、隻数で323隻(対前年比12.6%増)増、総トン数で4,805,987トン(対前年比18.0%)増であった。

各国別の進水実績は第1表のとおりである。

第1表 各国別進水実績

国名	隻数(シェア)	総トン数(シェア)
日本	1,125 (39)	15,673 (50)
スウェーデン	43 (2)	2,517 (8)
西ドイツ	129 (4)	1,980 (6)
スペイン	213 (7)	1,568 (5)
フランス	51 (2)	1,134 (4)
ノールウェー	136 (5)	1,071 (3)
英国	125 (4)	1,081 (3)
デンマーク	52 (2)	920 (3)
オランダ	120 (4)	896 (3)
アメリカ	280 (10)	890 (3)
その他	610 (21)	3,853 (12)
世界計	2,884(100)	31,520(100)

(注) 単位千総トン

第2表 大型船建造国別一覧

船名	総トン数	船種	建造国
Globtik London	238,207	タンカー	日本
Butron	163,795	"	スペイン
Ocean Park	163,700	"	スペイン
Lagena	155,000	"	西ドイツ
Venpet	152,372	"	日本
Svealand	152,068	オア・オイル	スウェーデン
Pas Maersk	143,680	タンカー	デンマーク
Robert Maersk	143,122	"	"
Rania Chandris	142,055	"	"
Jorill Knuclsen	141,873	"	"
Sir Charles Hambro	140,465	"	ノールウェー
Julian	140,463	"	"
Raduy	140,400	"	"

2. 大型船進水実績

10万総トンを超える大型船は113隻進水し、その内訳

は、日本62隻、スウェーデン12隻、西ドイツ8隻、スペイン6隻、デンマーク、フランス、オランダ各5隻、ノールウェー3隻、英国、イタリー、ユーゴスラビア各2隻、アメリカ1隻である。

とくに大型船型を建造した国名と、その船舶については第2表のとおりである。

3. 船種別進水実績

(1) タンカー

1973年の進水実績は334隻、16,683,099総トンであり、1972年と比較し、5,694,333総トンの増加を示している。

また、10万総トン以上のタンカーは全体の86%にあたる。国別の建造実績は第3表のとおりである。

第3表 タンカーの建造国別進水量

国名	総トン数	(対前年度増減)
日本	9,251	(+3,683)
スウェーデン	1,383	(+410)
スペイン	1,012	(+410)
西ドイツ	817	(+545)
オランダ	740	(+260)
デンマーク	725	(+36)
フランス	650	(+54)
ノールウェー	573	(+66)
その他	1,532	(+230)
世界計	16,683	(+5,694)

(注) 単位千総トン

(2) バルク・キャリアー (含オア・バルクキャリア)
1973年の進水実績は275隻、9,902,384総トンであり、1972年と比較し、462,078総トンの増加を示している。国別の進水実績は第4表のとおりである。

第4表 バルクキャリアーの建造国別進水量

国名	総トン数	(対前年度増減)
日本	5,001	(-858)
スウェーデン	1,094	(+303)
西ドイツ	665	(+534)
ユーゴスラビア	530	(+193)
英国	404	(-42)
スペイン	373	(+73)
イタリヤ	325	(-58)
その他	1,510	(+317)
世界計	9,902	(+462)

(注) 単位千総トン

(3) 一般貨物船 (含コンテナ船)

1973年の進水実績は500隻, 3,079,149総トンであり, 1972年と比較し, 1,272,991 総トンの減少を示している。

このうち31隻, 727,609総トンはコンテナ船である。国別の進水実績は第5表のとおりである。

第5表 一般貨物船の建造国別進水量

国名	総トン数	(対前年度増減)
日本	880	(-28)
西ドイツ	390	(-711)
アメリカ	299	(-)
ポーランド	220	(+62)
英国	203	(-134)
その他	1,087	(-462)
世界計	3,079	(-1,273)

(注) 単位千総トン

(4) 液体ガスおよび化学製品運搬船

1973年の進水実績は60隻, 562,069 総トンであり, 1972年と比較し, 95,122総トンの増加を示している。

国別の進水実績は第6表のとおりである。

第6表 液体ガス, 化学製品運搬船の建造国別進水量

国名	総トン数	(対前年度増減)
フランス	227	(+13)
ノールウェー	169	(+79)
日本	115	(+2)
その他	51	(+1)
世界計	562	(+95)

(注) 単位千総トン

(5) その他

その他の船舶について, 1973年の進水実績は, 1,715

隻, 1,293,672 総トンであり, 1972年と比較し, 40,370 総トンの増加を示している。

このうち1,025隻, 499,738総トンが漁船である。

4. 船型別進水実績 (隻数ベース)

船型	1973	1972
100~ 1,000 G/T	1,688	1,326
1,000~ 6,000	443	499
6,000~ 10,000	149	180
10,000~ 20,000	264	277
20,000~ 50,000	142	116
50,000~100,000	85	80
100,000~	113	83
合計	2,884	2,561

(参考)

大型化傾向の推移 (平均船型)

1969	6,043総トン
1970	6,852 "
1971	8,033 "
1972	10,431 "
1973	10,929 "

5. わが国建造船舶の仕向地別実績

国名	隻数	総トン数
日本	782	4,759,708
リベリア	120	5,375,496
英国	18	1,223,617
ノールウェー	11	909,018
ギリシア	25	739,863
パナマ	80	715,047
シンガポール	15	537,791
バーミューダ	4	224,567
その他	70	1,188,008
世界計	1,125	15,673,115

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, 諸管設備, 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 賢 著

B5判 180頁 上製 改訂定価 900円(〒140円)

(株) 船舶技術協会

新造船の紹介 (新造船写真集参照)

《AMVROSIOS》

三菱重工業・横浜造船所で建造されたりベリアのアイボリスチームシップ社 (Ivory Steamship Corp.) 向け大型 LNG 船“AMVROSIOS” (49,806DWT) で、このたびのアイボリスチームシップ社を含め、引渡し7隻、建造中8隻の同型の第3船である。同型船は WORLD RAINBOW (本誌 Vol. 25 No. 2 で紹介) で、引渡し後は三光汽船の用船としてペルシャ湾～日本に就航する。本船の特長は次のとおりである。

- (1) 船体構造とは別に、独立した低温用の貨物タンクを船倉内に備えている。
- (2) LPG (-42°C) は、常温において気化しやすく、また可燃性であるため、安全設備、貯蔵設備については十分の考慮が払われており、自然蒸発したガスを液化して貨物タンクに戻す再液化装置、積荷作業中に蒸発したガスを陸上に送り返すショアガスコンプレッサを装備している。
- (3) 防爆対策として、輸送中は貨物タンク周囲の船倉部分に不活性ガスが充填されるほか、貨物区画に設ける電器機器類にも万全の対策が講じられている。
- (4) 2港揚を考慮して、No. 2, No. 4 タンクは、どのような液位でも航行できるように、強度に十分な考慮が払われている。
- (5) 乗組員の労力を軽減するため、機関室内には機関部制御室が設けられ、主機関の遠隔操縦、主要計器の集中監視が行なわれるなど、種々の自動化が図られている。

《ESSO MUKAISHIMA》

日立造船・向島工場で建造されたりベリアのエッソタンカーズ社 (Esso Tankers Inc.) 向け22型油槽船“Esso Mukaishima” (22,374DWT) で、同社9隻受注の第6船であり、船主のご好意により建造工場名“向島”を船名に入れたものである。本船の特長は次のとおりである。

- (1) 出入港時の操船を容易に行なうため、タンカーでは珍しいバウスラスタを装備している。
- (2) ストレスインディケーター (コッカム製) を装備し、航海時の船体強度、載貨重量、吃水などが計算で

きる。

- (3) 機関部にセントラル清水冷却システムを採用している。これは、従来、各機器の冷却には海水を使用していたが、海水の汚れ、海水生物の付着による機器の効率低下を防ぐため清水を使用するようにしたものである。
- (4) 水線下の外板に微量の電流を流すことにより、防蝕する外部電源防蝕装置や、海洋汚濁防止のため笹倉シーウェイ汚水処理装置を備えている。

《LOUIS L.D.》

佐野安船渠・大阪造船所で建造されたフランスのS. A Louis Dreyfus et Cie 社向け撒積貨物船“Louis LD” (38,466DWT) は、大阪造船と共同受注した5隻のうち当社3隻の第1船である。本船の特長は次のとおりである。

本船の船型は、中央部に5つの貨物艙を配置し、前部に船首楼、後部に居住区および機関室を設けた四甲板船尾機関型で、貨物艙はダブルハル構造採用による角形状と、可能な限り幅広とした艙口とにより、空コンテナ、パッケージド、カーゴ、パルプ等がきわめて効率よく積付けができるばかりでなく、セメント、鉱石、穀物等のバラ積み貨物も積めるように船体の補強がなされている。またハッチカバー上にも空コンテナ、製材を積めるよう必要な設備を設け、各部増強しており、荷役設備として船主手配の25トン型電動ガントリークレーン2台を本船引渡し後、装備の予定であり、またハッチカバーは電動モーター内装のピギーバックタイプを採用してオープンハッチ船としての特長を十二分に発揮し、荷役作業の省力化を図っている。

機関部では、船級協会発行の機関室無人運転符合を取得するほか、機関室内に集中監視室を設けて、主機械の操縦はもとより、補機械の自動制御または監視が行なえるようになっており、機関部作業の省力化を図っている。

乗組員居住区は全員シャワー、トイレ付個室とし、公室は格調高いヨーロッパ風インテリアでまとめ上げ、一方、プール、体育室等の娯楽設備を完備するなどして乗組員の快適な生活が行なえるようになっている。

超高速大型長距離フェリー “高千穂丸”の紹介

日本鋼管株式会社清水造船所
造船設計部

1. まえがき

ここ数年にわたるカーフェリーの大型化、高速化、デラックス化は障目に値するが、なかでも、日本カーフェリー株式会社殿の本船“高千穂丸”こそは、いろいろな意味でエポックメイキングな船といえよう。

本船の基本設計は当社と日立造船株式会社との協同にて行なわれ、両社の技術力を十分に生かし、それに多年の運航経験による多くの貴重な船主殿のご意見を盛り込み、最も快適な近代的カーフェリーの実現に意を払った。

当清水造船所で建造された“高千穂丸”の姉妹船“美々津丸”は、内海造船株式会社瀬戸田工場にて建造され、両船とも3月1日より川崎～日向間の航路に就航しているが、所要時間は従来の25時間を一挙に19時間に短縮し、夜発、昼着のセミ・ナイトフェリーとして、より一層便利で楽しい船旅を提供している。

以下に本船の概要を紹介する。

2. 船体部概要

2-1 船体部主要要目

全長	159.500m
垂線間長	148.000m
幅(型)	21.500m
深さ(型) Cデッキまで	13.600m
深さ(型) Dデッキまで	8.800m
満載吃水(型)	6.200m
総トン数	9,536.23 t
載貨重量	2,597.7 t
速力(試運転時最高)	27.405 kn
速力 (航海時、常用出力にて15%シーマージン考慮)	25.6 kn
航行区域	近海(非国際)
燃料油艙	536.3 m ³
清水艙	485.0 m ³
潤滑油艙	70.6 m ³
ヒーリングタンク	2×100.0 m ³
乗組員	82名

旅客定員

貴賓室(洋室) 2人×2室	4名
特等(洋室) 2人×42室	84名
一等(洋室) 4人×38室	152名
一等(和室) 6人×2室	12名
一等(和室) 4人×6室	24名
ツーリスト(和室) 大部屋	740名
合計	1,016名

車輛搭載台数等

Dデッキ上	
トラック(20t級重量車)	62台
トラック(8t級重量車)	22台
乗用車	8台
Cデッキ上	
乗用車	112台
就航航路	川崎～日向間 887km

2-2 基本計画および一般配置

本船の計画にあたっての基本方針は、高性能はもちろんのこと、特筆すべきは安全第一主義の徹底と、幅広い利用客が19時間の船旅を快適に過ごせるような魅力あるデザインの本を柱としたことである。

本船には2層の自動車搭載甲板(全通甲板)を備え、下層の甲板は船首および船尾よりロールオン/ロールオフできる形式とし、上層の甲板は舷側より出入り可能なものとしてある。

球状船首を有する全通船棲船で2軸1枚舵、巡洋艦型船尾を有する。

甲板は上部よりコンパス・ブリッジデッキ、ナビゲーション・ブリッジデッキ、プロムナード・ブリッジデッキ、Aデッキ、Bデッキ、Cデッキ(後手が乗用車搭載スペース)、Dデッキ(トラック搭載スペース)、Eデッキとした。

本船は、カーフェリーの宿命ではあるが、引火の危険性ある燃料を内蔵した自動車を多数積載し、かつ1,000人を超える旅客と乗組員を擁しているため、前のように人命の尊重を第一優先とし、安全性の確保に万全を期して旅客および乗組員が安心して乗船できるよう十分の配慮

をした。つまり、スイミングプールを除いて居住設備はいっさい車両甲板下に配置せず、かつ非常の際における脱出経路を明確にするため平面を極力単純化するとともに、客船にありがちな迷路や行き止まりの通路を極力排除した配置とした。

概略の配置は、すべての旅客が利用する客用公室はBデッキ後部に配置し、上部のAデッキに、貴賓室をはじめ特等室、一等室を配置し、最前部の眺望の効くスペースに喫煙室を設けてある。また、公室区画の下部のCデッキ船首よりにツーリストクラスの座室を設け、各客室区画から公室区画への動線の短縮を図り、その利用率の向上を図るとともに、各客室区画ごとの交通交叉を避ける配置とした。ちなみに乗組員の方は運航クルーとサービスクルーの2グループに分け、それぞれプロムナードデッキおよびBデッキの前部区画にまとめて配置した。

2-3 船殻構造

本船はDデッキを隔壁甲板、Cデッキを強力甲板とし全通船楼船として鋼船構造規程を適用し、NK規則をその補完、確認に併用して設計されている。主構造と柔構造たる船楼との接合部に銲継手を設け、その他の部分はすべて溶接構造とした。

船殻構造上の特長をひと口にいうと、まず本船の建造目的である高速化、豪華化、居住性の向上安全化を全うするに十分な船殻構造を軽構造で構成していることといえよう。すなわち、構造上の主要点としては、計画速力27 knを越す速力を得るため、巨大な出力の主機のある中央部の機械室構造、この出力を吸収し推力とする軸系、プロペラの支持、固着構造、このプロペラにより発生する過大な変動水流に強度耐振上十分耐え得るため、舵、ラダーホーンあるいはシャットブラケットを含めた船尾部構造、運航速度25 knを越す速力で On Time 運航を原則とする高速カーフェリーにおける異常なまでに過激なパンチングゾーンに対する波浪衝撃力に耐えうる船首構造、あるいはフィンスタビライザー、パウスラスターの固め等、Main Hullのみでも枚挙にいとまがないが、さらにこのほかに、旅客、車両を運ぶカーフェリーとしての性能上から車両甲板構造、極度に軽量化された客室構造、あるいは煙突構造等があげられる。以下、構造上とくに注意した点を概説する。

前述の如く本船は超高速なため、その主機馬力は2機合計では36,000馬力と、VLCCなみである。この主機を収容する機関室は Fine な船であるゆえ、二重底高さ、WEB Frame 等はどうしても 非常な 制約を受ける。このため本船の主機械室は、主機械台、二重底の剛性とい

うものを、単に Engine Girder, Floor のみならず、Engine Bed, WEB Frame, BHD Stiff および Pillar 等が一体構造と作用し、剛性の向上を目論む設計となっている。とくに本船における Engine Room の Pillar は、主機が2機のため、機械室のほぼ中央に配置されるとともに、その上部はC~Dデッキ間の Engine Casing に支えられている。この Engine Casing はデッキハイトが4,800あるので、この Casing を非常に剛な、On Deck Girder として有効に働かせる構造とし、馬力に比して極度に低い二重底剛性を、Pillar を介して Casing で支持し、その耐振剛性向上、変形防止に資しているのは、端的なこの設計思想の表われである。

船尾部の強度も、本船の生命線たる軸系支持の Shaft Bracket 等は線図の関係で外板持出しの Stern Tube が小さいので、この部分の構造強度はとくに強固にしてある。また舵に関しては単舵のマリナー型であるが、高速高馬力であるゆえ、舵およびラダーホーンに加わる力は莫大なもので、これらも、曲げあるいは捩りモーメント等荷重状態を十分考慮し、Floor の Scantling, Girder の増設等、必要部分には十分の部材を投入し固めてある。

このような局部の構造とともに、船尾部は2軸の Blade Force による起振がある。このため、この部分の船殻構造は局部的に Blade Frequency との共振は避けることはもちろん、2軸プロペラの Blade Force により、上下方向、左右方向、あるいは捩りと作用する起振力に対して、構造の Weak Point をなくし、捩り剛性を部材の有効な配置構造により確保し、Primary で確実に船体構造全体に伝達分散させるような構造、固めを工作施行面に考慮を払いながらできるだけ軽量に設計してある。

とくにD甲板以下は非常に扁平な形状であり、この辺の断面形状変形による剛性劣化をもたらさぬよう、Floor, WEB Frame の構造等は十分注意が払われてある。

次に船首部の固めとしては、高速船であるゆえ、船首部が非常に Fine で狭隘なる面、定刻で高速航走するカーフェリーの宿命ともいえるべき激しい波浪衝撃が加わる。この衝撃力の加えられる位置、あるいはその強さ等は在来の実績の延長とするに本船はあまりにも高性能船であって、設計に際しては非常に困難ではあったが、作業性、重量等を十分考慮し、単なる Scantling up という方向でなく、実用上、強度には問題ないと思われる構造としてある。また、船首部のパウバイザーに加わる荷重が直接に船型変形をもたらさないよう、とくにこの構造支持要領は注意して設計されている。

このように、強力甲板下の Main Hull は高馬力、高

速性を常に念頭におき設計されているとともに、車両積載区画および客室区画は、車両の積みやすさ、居住性の向上とともに、常に重心の上昇を避ける意味で軽量化を眼目において設計されている。すなわち、強力甲板下にあるDデッキの積載車両は20 t車および8 t車であるが甲板の設計荷重としては、車両総重量は30 t、部分的には50 tまで耐えうる甲板強度とし、本甲板における大型車両積載の便宜さ、容易さを図るとともに、乗用車積載甲板たるCデッキは、Engine Casingと船側外板の間約10mのSpanにPillar等を設けることなく、WEB Beam, Girderを配置し、本甲板の主使用者たるオーナードライバーでも迅速に車のロールオン、ロールオフが可能にしてある。

また、車両区画用の大型の通風ダクト等もできるだけ船体付ダクトとし、無用な突出を避け車両積載区画をできるだけ広く確保するとともに、このような点からの軽量化を行なっている。

客室区画の船殻構造にあたっては、本船の建造の主目的の1つである客室区画のデラックス化に対応する構造を構成するとともに、居住性の向上のため、防振、防音設計に軽量構造として細心の注意が払われてある。Bデッキ以上の船殻構造は、甲板、船側壁とも原則的に4.5 mmのハットプレートの溝をLong L方向に配置し、これを2FR. Space間隔(1,700mm)でChannel材で支持した。同時に、本船はカーデックススペース、客室等でTransverse方向の横隔壁、Steel Wallが隔壁甲板上は極端に少ない反面、プロムナード甲板上にCasing、その上に本船のシンボルたる非常に大きな50 tを超す重量のある煙突が据付けられている。したがって、上部構造の断面変形に伴う振動を防ぐため、要所には十分なScantlingのWEB Beam Strong Stiffを適所に配し、ラーメン構造を形成させ、断面変形上の剛性向上を狙っている。

本船のCデッキ以上の客室区画の甲板高さは2,600mmであるが、客室区画の公室、たとえば広大なスペースを有するレストラン等では、クリアーハイトは、単に人間工学的な心理的圧迫感からのみならず、インテリアの見地から必要な天井高さが求められる。同時に、そこが客に対するサービス区画としての性能上からテーブル配置等が決められ、Pillar位置も限定されてしまう。このような制約のもとでの船殻構造は、Girder, Transを巧みに配し、自然な形の上がり天井を構成させうる構造とし、そこに照明、通風器具等を配置させ、その解決をした。

また、本船の玄関であるBデッキロビー等では、約10m×16.5mの区画で、ピラーなし構造の要求がインテリア

上の見地からあり、この部分、つまりAデッキ構造は、剛性向上のため一部ハットプレートをやめ、プレーン構造とした。その他ターバン等のサービススペースでも、船殻構造のGirder Pillarを内装部材と巧みに組み込み船殻構造として強度耐振上十分なものとするとともに、非常用発電機等重量機器類の据付け部分は甲板構造様式を変えてある。

本船のBlade FrequencyはNSRで約800cpmと高い反面、4.5mmのハットプレート構造では剛性の不足は否めない。通常の貨物船の居住区の如く、部材寸法を耐振の目的から単に上限に逃げるということだけでは、重量上の増加はもちろん、Pillarの増加、Girder, TransのScantling upは、本来の客船設計の眼目である船主殿のご要求に叶う内装設計の障害になる。本船の客室区画における船殻設計は、その客室区画の使用目的を全うするため、船殻構造は、その剛性をプロペラ、主機等の起振力の同期とその影響範囲を考え、必要強度を実験的に、あるいは計算で求めて、きめ細かくそれぞれの場所ごとに構造を検討し、かなり大胆な設計を行なったのであるが、実際運航上は、部分的にも局部振動の共振というものとは全くなく、まずは満足すべき結果と考える。

要約すると、本船の船殻構造の特長は、高出力、高速度、船での軽量化という命題に対して、Main HullではEngine Roomおよび船尾部構造の耐振構造を、単にScantlingというものの解決ではなく、構造上の固めで行なったこと、船首部の波浪衝撃に対しては、いったん出航すればまず安全かつ正確な運航を第一義的に考えるカーフェリーの特性を認識し、在来の実績、あるいは超大型船で発生するバウダメッジ等の解析法をアナログスに用いて検討し、強度構造を決定したこと、車両区画の大型車両積載区画は甲板強度を極力上げて、現在考えられるどのような車にも海のバイパスとして十分な役割を果たしうるとともに、乗用車積載区画では、Pillar等極力廃止、素人のオーナードライバーでも容易に、しかも安全に車を積載できるようにしたこと、および客室区画においては、デラックス化、快適化、あるいはサービス区画の性能確保のため、船殻構造を強度、防振、防音上きめ細かい設計がなされていることである。しかもこれらの構造が、常に贅肉のない必要十分な強度の軽量構造で、かつ、現場工作上の作業性節労効果を十分勘案して設計がなされていることである。

2-4 インテリアデザイン

安全は必要条件であるが、それに快適デザインという十分条件が揃わねば、けっして優れた船とはいえない。

本船は、基本計画の当初よりその意を汲み、特別に委員会を組織し、そこでいろいろな問題を討議し、採否を決定する方式をとった。

委員会は、船主殿、造船所からそれぞれ選出されたエキスパート、および、別にアートコンサルタントとして委員長役を武蔵野美術大学主任教授豊口克平先生に、また実務担当はTAUデザイン事務所長玉田郁郎先生（日本鋼管嘱託）にそれぞれお願いした。

委員会はインテリアデザインの方針に始まり、カラーサンプルの決定、モデルルーム作成（特等室、一等室）による実物チェックに至るまでの幅広い活動をなし、本船インテリアデザインの中核となった。

デザインの基本概念としては、現代感覚にマッチし、かつ幅広い旅客層にアピールするのは無論のこと、本船のセミ・ナイトフェリーの性格から、昼間に対し十分な考慮をし、太陽光の広がりを含めた格調の高い、明快かつフレッシュな感覚を基とし、夜間は照明によるムードの盛り上げにより、旅客に快適な船旅を約束するものを意図した。

客室は、Aデッキの外舷側に専用バストイレ（ユニット式）付きの特等室（定員2人）と、内側にはブルマンベッドをもった一等洋室（定員4人）、それに和室スタイルの部屋も別に設けてある。最前部両側には超デラックスな貴賓室がある。

ツーリストはCデッキの船首寄りに設けられ、適当な区画に仕切られ雑居感を少なくしてある。

本船の顔となるBデッキロビーは斬新な感覚のドーナツ型インフォメーションがあり、Aデッキに至る装飾階段の背面にはTwo Deck間吹抜けの広いスペースに工芸ガラス細工の壁面装飾を配し、近代的なセンスでとりまとめ上げた。

客用公室としては、特等および一等客用のゴージャスな喫煙室をAデッキに、またBデッキには気軽に利用できる居酒屋（74席）、ムードある雰囲気のでグラスを傾けられるパブ（39席）、それにカフェテリアスタイルを取り入れた広くてゆったりとしたレストラン（149席）が旅客の胃袋を堪能させるべく配置してある。このほか自動販売機コーナーも利用できる。

積極的に余暇を利用される旅客にはゲームコーナー、カードルーム、およびシアターでの映画観賞ができ、スポーツ愛好家のために室内プール、インドアゴルフ、パタープレー等が配され、疲れた身体をいやしてくれるサウナ、大浴場もプールに隣接して設け、万全の策が施されている。

とくに幼児室も設けられ、子供がくつろいで遊べる室

間が取っており、船内でいながらにしてお土産が買える売店にもかなりのスペースがさかれている。

3. 船体艤装

3-1 甲板機械設備

甲板機械はすべて電動油圧を採用している。原則的には1ポンプ、1ウインチ駆動方式としているが、非常用として、各々のポンプとウインチ類は相互に切り換えて使用可能となるようにした。

甲板機械類の主要目は次のとおりである。

ウインドラス兼ムアリングウインチ	2台（艀部）
チェンホイール力量	21t×9m/min
ホーサードラム力量	12.5t×15m/min
ムアリング・ウインチ	3台（艀部1台、艀部2台）
ホーサードラム力量	12.5t×15m/min
電動油圧ポンプ	4台（艀部2台、艀部2台）
最高使用圧力	165kg/cm ²
電動機（艀部）	75kW×1, 165rpm
電動機（艀部）	65kW×1, 165rpm

なお、油圧ポンプはバウバイザー、インサイドドア、スタンダードアの開閉、締付け装置等にも兼用している。

操舵機は、カーフェリーに要求される敏速なる操船の必要性から、十分なる力量のものとした。

主要目は次のとおりである。

型 式

ユラム4シリンダー型ラブソンスライド式	
最大トルク	130t-m
最高使用圧力	130kg/cm ²
転舵角度	80°（左右舷 各40°）

3-2 フィンスタビライザ

フィンスタビライザは、波による船体のロール運動を打ち消すための船体安定化に必要な揚力を指令する制御装置と、指令された揚力を発生させるためのフィンを傾斜させる機械装置から構成されている。

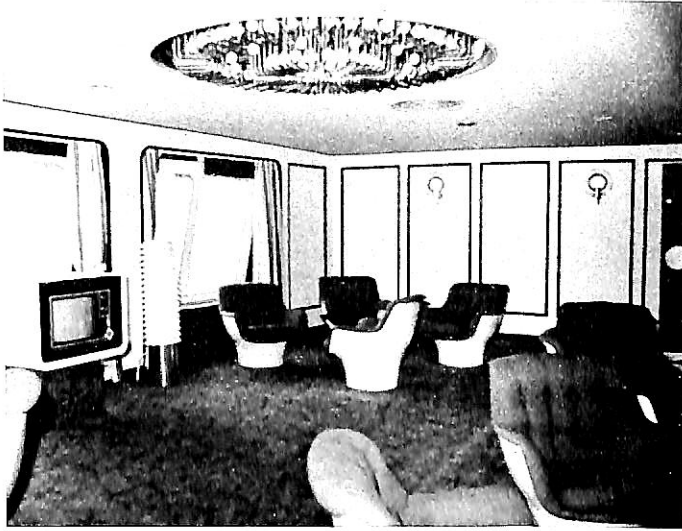
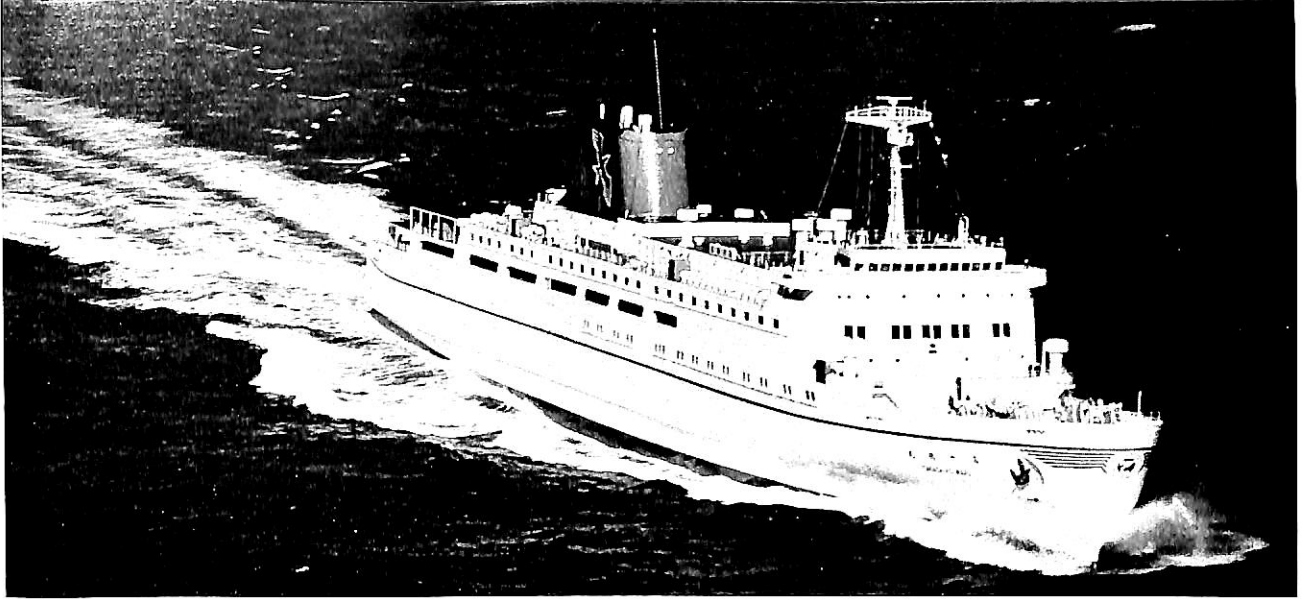
本船は大型高速船であることから、スペリー社製フィンスタビライザ、サイズ3R型を採用した。

主要目は次のとおりである。

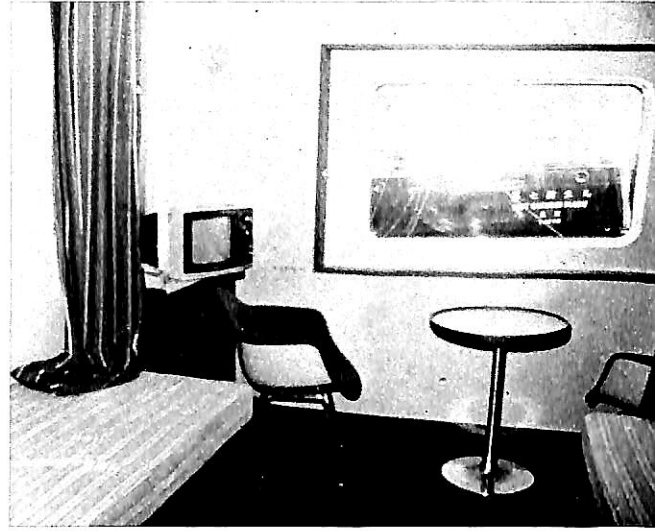
最大発生揚力	55.9 t
フィンサイズ	幅 6'×長さ12'
フィン面積	72sft

3-3 バウスラスタ

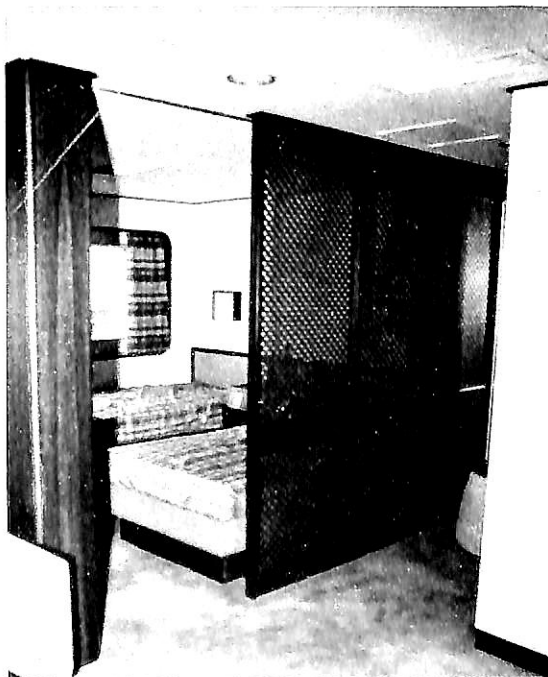
本船の低速航行時の操船性能向上のため、大型の可変ピッチ式スラスタを装備した。



ラウンジ (船首)



特等室 (2名部屋)

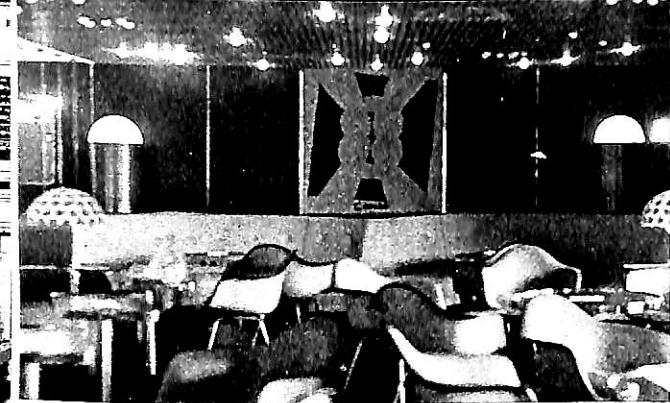


貴賓室バートルーム

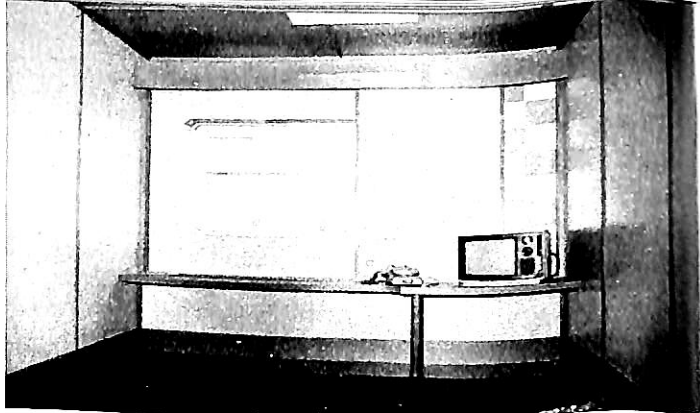
日本カーフェリー向け 自動車航走旅客船
 “高千穂丸”
 日本鋼管・清水造船所建造



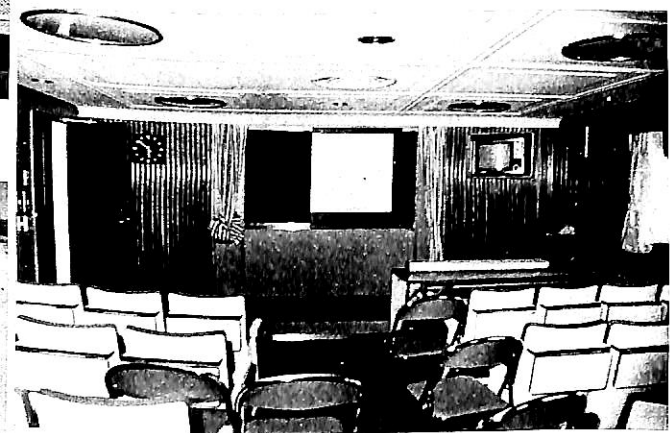
ラウンジ (船尾)



パブ



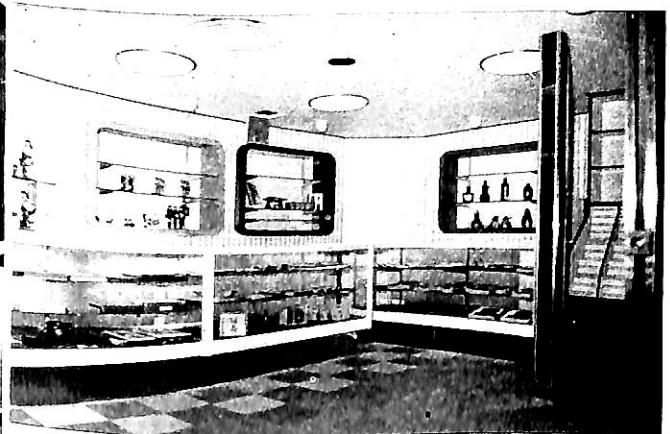
一等和室



シアター "高千穂丸"



カードルーム



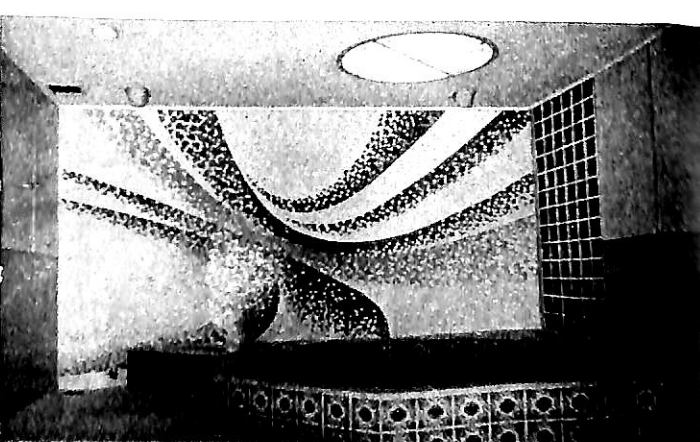
売店



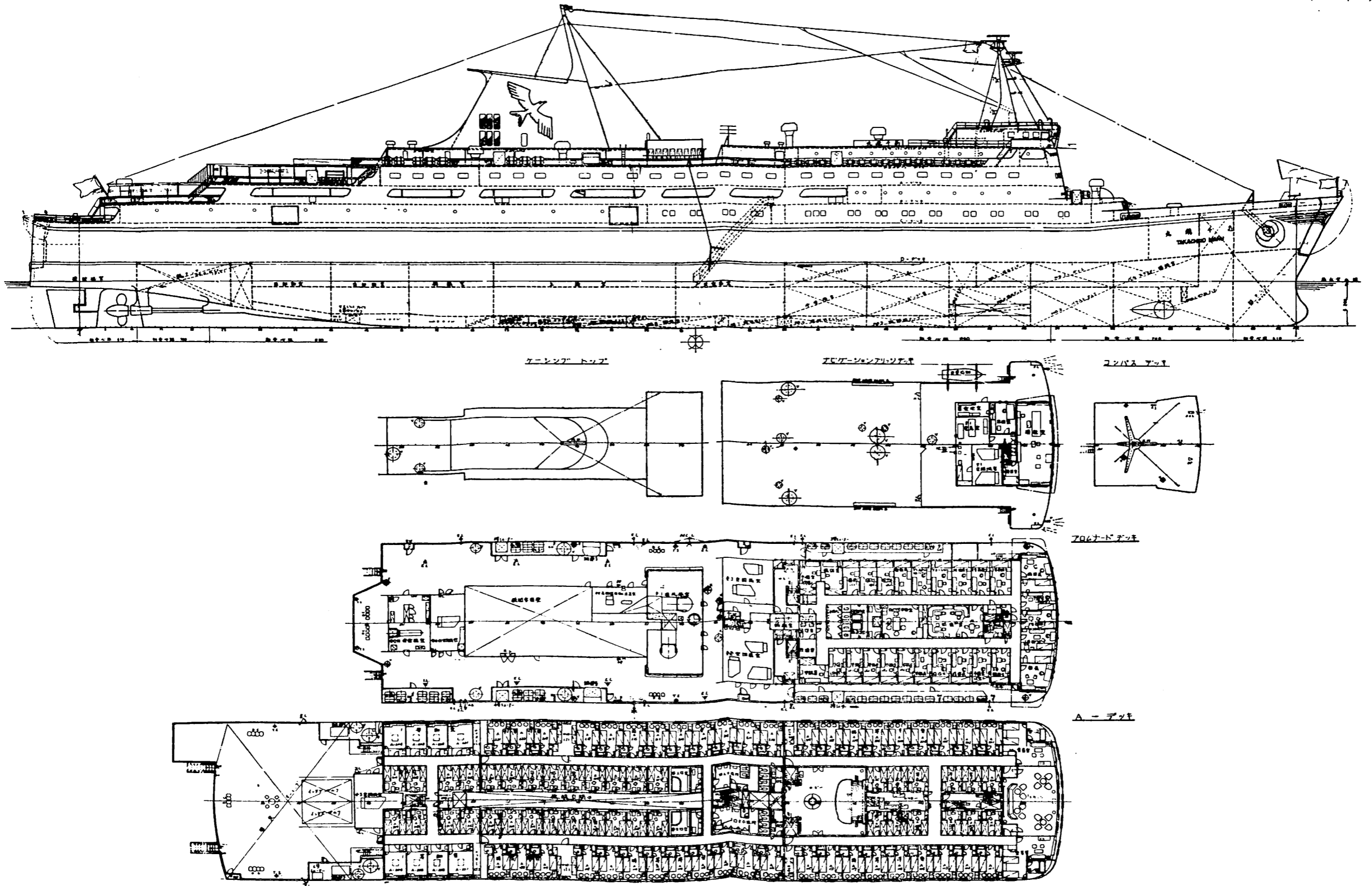
壁面装飾 Bデッキ Aデッキ間



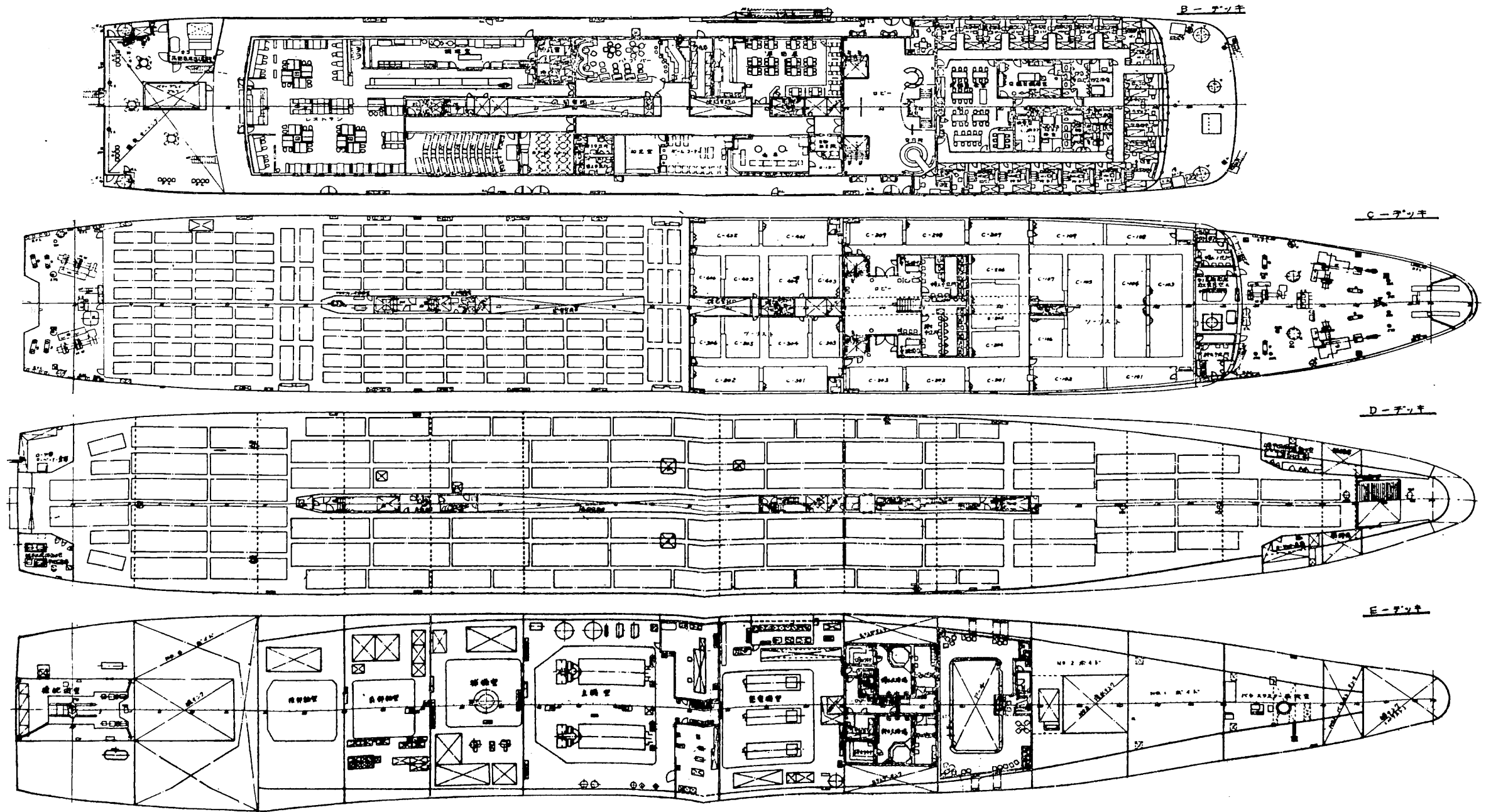
プール



大浴場



日本カーフェリー株式会社
 自動車航走旅客船“高千穂丸”一般配置図
 日本鋼管・清水造船所 建造



“高千穂丸”一般配置図

主要目は次のとおりである。

推力 (左, 右舷とも)	15.0 t
プロペラ直径	2,400mm
スラスト駆動用電動機	960kW, 705rpm
変節油ポンプ用電動機	7.5kW, 1,140rpm

スラストはブリッジおよびブリッジウイングより遠隔操縦可能のほか、機側においても操縦可能とした。

3-4 自動車搭載設備

一般配置図に示すように、D甲板には総重量20tトラック62台、総重量8tトラック22台、乗用車8台、C甲板には乗用車112台を積載できる。とくにD甲板には、冷凍運搬車も積載できるよう電源接続口を有している。

D甲板乗降用として、船部にはね上げ式パウパイザ、インサイドドア、艙部にはトルクヒンジによる2枚折り上げ式スタンドアを装備しており、いずれも油圧シリンダにより開閉、締付けを行なっている。C甲板乗降口は横上がり式ドアを両舷に設け、開閉は手動ウィンチにより行なう。

3-5 自動車固縛装置

固縛装置は、規則に基づき、総重量20tトラック1台に対して8本、総重量8tトラックは6本、乗用車には4本とし、合計D甲板は447個、C甲板には152個のクローリーフ型固縛金物を装備しており、さらに、補助として側壁、天井に相当数のアイプレートを装備している。

これら固縛金物は、JGに規定された船体運動条件で自動車に生じる転倒モーメントに対して十分耐えうるよう、実物を製作のうえ、各引張り方向に応じて引張りテストを行ない、強度の確認をして万全を期した。固縛ワイヤなどはすべて上記強度条件に合致したものを船主殿より支給された。

3-6 救命設備

本船の設計は、前述のように安全第一主義で進めていたが、建造途中に相次いだカーフェリー事故の対策として、運輸省は安全規則の強化に着手し政令化した。

本船はこの政令の適用までに約1年の猶予期間があったが、船主殿の意向に基づき就航前に完全適用すべく、本船の建造と併行して、政令の問題点解明およびシューター、防火窓等の運輸省立ち合い公式テストを繰り返しながら順次適用した。最終的に装備した救命設備は次のとおりである。

降下式乗込み装置 (シューター)

降下定員250名用	6台
あみ梯子	6台
甲種膨張式救命いかだ 25名乗り	51台

3-7 消防設備

消防設備についても安全規則の強化が実施されたが、幸いに本船は、初期計画で規則条項を満足していたためとくに大きな変更を必要とするものはなかった。

主な区画の消防設備は次のとおりである。

区 画	消火機器		
	海 水	持運び式消火器	高膨張式泡消火装置
車 両 積 載 区 画	○	○	○
居 室 区 画	○	○	
操舵機室, パウスラスト室 油圧ポンプ室	○	○	

なお、高膨張式泡消火装置の要目は次のとおりである。

項 目 名 称	消火対象区画	発泡倍率	容 量	吐出ファン	吐出ファン用 電 動 機
	No.1高膨張式 泡消火装置	D甲板車両区画	600倍	1,200ℓ/min	1,100 m ³ /min ×30mm Aq
No.2高膨張式 泡消火装置	C甲板車両区画	600倍	300ℓ/min	290 m ³ /min ×40mm Aq	5.5kW, 6P
No.3高膨張式 泡消火装置	D甲板車両区画 兼C甲板車両区画	600倍	1,200ℓ/min	1,100 m ³ /min ×35mm Aq	15kW, 6P

4. 船室設備等

4-1 客用公室設備等

比較的若い乗客層を主体として、明快にして気楽なデザインとしてあるが、特殊なテーマや趣味、すなわち流行性、刺激性におもねるものは排除し、一般性のある品格あるものとしてまとめ上げた。

中心となるべき集合の場には、多くの乗客が集まるように、配置計画を厳密に検討して（自然誘導）気軽にかつ快適にそれらを利用し、船旅をよりエンジョイできるようにした。前に触れたように、本船は数多くの眼玉商品を有しているが、なかでもとくに力点をおいた個所の概略を以下に紹介する。

① パブバー

パブバーが設置された目的は、すべての船客を対象に憩いの場を提供するということである。したがって、楽しい雰囲気を作り上げる手助けの一つとして飲み物を提供する設備があるとの考えからスタートした。また、船の中という限られた空間をより広く感じさせるため、通路との境をとくに設けず、通路の延長と考えられるアレンジとした。

② レストラン

レストランにおいては、繁忙期 1,000 名以上の船客の食事を能率よく提供する必要があるのと、将来予想される従業員の省力化を考えカフェテリア方式を採用し、同時に 1 万 t 豪華フェリーがもつ格調高さを表わすため、従来の客船におけるダイニングサロンのテクニックを使用し、ゴージャスな雰囲気をもたせた。

また、大型のすべての窓には、斬新な感覚のカラーブラインドを配し、ブラインドを降ろせば幾重にも調節可能なディマをもつ照明との組み合わせで、さらに新しい変わった雰囲気が作り出されるよう配慮した。

③ プール

プール (10m×5 m) は室内温水プールであり、季節を問わずいつでも利用できるよう計画されている。

プールの加熱は入港時におけるスチーム吹き込みにより行ない、プール利用時の温度保持 (29°C) は、電磁弁にてスチームの量を制御しながら、プール水濾過、殺菌のための循環ラインに吹き込むことにより行なう。

また、プールスペースの室温はファン付きユニットヒーター (スチーム、電磁弁制御) 2 台にて 29°C に保たれるよう計画され、さらにプール水温、室温は案内所にて絶えず遠隔監視を行なうようになっている。

なおプール水循環濾過能力は 20 m³/h である。

④ 大浴場、サウナ

大浴場 (紳士および婦人) はイタリア調的デザインで統一し、浴槽は八角形のデザインを基調として、イタリア調のモザイクタイルにて斬新な感じのものとした。また、浴場循環濾過装置 (12 m³/h) を設備し、常時浴水を浄化している。

サウナは大浴場より出入りできる位置に配置し、15 kW のヒーターを備え、室内温度を約 90~110°C (サーモスタットにより調整) に保ち、室温は案内所にて絶えず遠隔監視を行なうようになっている。

⑤ シアター

100 名以上が収容でき、映画観賞のみでなく、船内研修を目的としたグループの利用、ならびに配置を変えることによって団体客の食堂としても使用できるように、レストランとの境は開放できるようになっている。したがって、レストランと異和感のないデザインでまとめている。

4-2 調理設備

レストラン用調理設備はセントラルキッチン方式、サービス方法はキャフテリア方式を採用、レストランへの導入部に 16m のサービスレーンを配置し、そこにあらかじめ用意されたメニューの料理群を盛り付けておくことにより、旅客に即、好みの食事をサービスすることができ、限られた食事時間内に、すべての旅客に対しても十分利用していただくことが可能となるよう計画されている。

なお、数多くの調理器具、備品類はすべてステンレス製で統一され、冷蔵室および冷凍室前より機能的な動線の上に配置され、輸入品も多く採用されている。主なる調理器具は次のとおりである。

アイスメーカー	2
アイスクラッシャー	1
フードウォーマー	2
ウォーターステーション	1
サンドイッチユニット	1
コールドパススルー	2
ディスプレイ	1
ディッシュウォッシャー	1
ティルティングケテル	1
ゲイロードベンチレーター	3
コンベクションオープン	1
ヒートトップレンジ	1
グリトルトップレンジ	1
フライヤー	2
ライスボイラー	1

その他シンク、パンラック、ソーテングシェルフ、テーブル等一式

4-3 防火構造

本船は「船査367号、カーフェリーの安全対策の強化について」を適用し、機関区域、調理室に面する隔壁、天井および床には不燃性かつ防熱性の材料（A-60）を施工、また車両区画に面するものは同A-30を施工した。また防火区割として、車両区域以外の場所には船の長さ方向40m以内の距離に鋼製壁を設け、かつ階段室周壁を準不燃材で囲み、その他内装材および内装品についても、安全対策に適合するよう準不燃材料および難燃材料等を使用した。

なお非常時、本船よりの脱出に使用される乗込み装置（シューター、あみ梯子）に面するガラス窓については、すでに取付け完了、内装工事済みの時点において、“開口を設けてはならない。但し、当該区域の外部から閉鎖することが出来る金属又はこれと同等以上の蓋を設ける場合はこの限りではない”との改正通達が出されるなど対策に苦慮したが、窓メーカーとともに積極的に取り組み、金網入りガラスと強化ガラスの組み合わせからなる“防火窓”を開発し、この安全策に合致するガラス窓としての第一号を取り付けた。

4-4 空気調和装置

本装置は旅客区域、乗組員区域およびその他の指定区域を12個の系統にゾーニングし、各系統ごとに1台の空調機を設け冷暖房空調を行なうものである。

① 冷房時

冷凍機室に設置された2台のチーリングユニット（冷凍機、凝縮器、冷水冷却器、その他付属機器類より構成されたユニット）により冷却された冷水を、冷水ポンプにより各空調機の冷却コイルに送水する。空調機においては、冷却減湿された冷風を、送風機によりダクトを介して各室に送風することにより冷房する。

また特等室系統にあっては、1台の空調機のほかに各室ごとに1台のファンコイルユニットが設けられており冷水は各々のファンコイルユニットにも供給され、各室ごとに吹出し空気量が調整できる（ファンスピードを高、中、低の3段階に切り換ええるもの）ようになっており各室ごとの好みの空調が可能となっている。

② 暖房時

各空調機の加熱コイルおよび加湿器に蒸気を供給し、これらにより加熱または加湿された温風を各室に送風することにより暖房する。また特等室の各ファンコイルユ

ニットには温水が供給される。温水は機関室に設置された熱交換器により加熱され、冷温水循環ポンプにより送水される。

③ 空調装置の主なる要目

ケーリングユニット用冷凍機

125kW×2 スクリュー式

第1空調機（操舵室、無線室、乗組員室）

11kW H.C.方式

第2空調機（貴賓室、特等客室）3.7kW F.C.方式

第3空調機（ラウンジ、1等客室、ロビー）

11kW H.C.方式

第4空調機（1等客室）11kW H.R.方式

第5空調機（乗組員食堂、乗組員室）

11kW H.C.方式

第6空調機（居酒屋、パブバー）11kW H.C.方式

第7空調機（売店、ゲームコーナー、カードルーム、

幼児室）11kW H.C.方式

第8空調機（レストラン、シアター）

15kW H.C.方式

第9空調機（ツーリスト）11kW H.C.方式

第10空調機（ツーリスト、ロビー）

2.2kW L.C.方式

第11空調機（ツーリスト、ロビー）

2.2kW L.C.方式

第12空調機（ツーリスト）11kW H.C.方式

H.C. — 高速式セントラルユニット方式

F.C. — ファンコイルユニット、外気処理ユニット方式

H.R. — 高速式セントラルユニット、ゾーンレヒート方式

L.C. — 室内設置ユニット方式

5. 機関部

5-1 機関部概要

本船は安全性向上のため2区画可浸船殻構造を採用しており、機関室は艀から、発電機室、主機室、補機室、前部軸室、後部軸室の5つの区画に分かれ、各室にそれぞれの機能に応じた機器が合理的に配置され、主機室Eデッキ艀部左舷に配置された制御室からはEデッキ各隔壁に一直線的に配置された水密扉を介して通行するようにしている。

さらに本船の運行スケジュール上、停泊時間が約4時間（川崎、日向港とも）と短いため、メンテナンスフリーを目指し信頼性の高い材料を採用、また部品の交換、陸揚げを短時間で行ないうるよう予備品の配置および吊

上げビーム、ハッチ等の配置にとくに注意を払い、加えて開放部品の多い主機室、発電機室のEデッキ上には開放スペースを広く取るよう考慮した。

なお、運輸省令による“船舶防火構造規程”および船査561号通達“カーフェリーの安全対策について”に従って、車両甲板と隣接するDデッキ機関室天井を含む全面に機関室側より防熱構造措置を施したため、風路の導設、配管には苦勞したが、万全の防火構造となっている。

主機関には、高速性とカーフェリーの特殊性から、高出力で高さの低い中速機関である（船主殿ご支給）MANV9V52/55 2基を採用、VULKAN 高弾性ゴム接手、推力軸受付き減速機を介して可変ピッチプロペラを駆動する2機2軸方式が採用されている。

プロペラ軸と給油軸との接手には、油圧締付け方式であるSKFカップリングを装備し、解放、取付け作業を容易にし、船尾管軸封水にはメカシールを採用している。

さらに非常用発電機1台を機関室区画外に配置し、安全に意を用いた。

なお、主機関、主発電機関とも、運輸省船査通達により排気管保温材表面温度を100℃以下にするよう措置されている。

5-2 機関部主要目

以下、機関部主要目概要を示す。

主機械	三菱MANV9V52/55型ディーゼル機関	2台
	連続最大出力 18,000PS×433rpm 常用出力 15,300PS×410rpm 静圧方式過給機装備	2台
プロペラ	4翼可変ピッチ式 直径4,250mm 材質ニッケルアルミ青銅	2個
補助ボイラ	サンロッドCPDA-45S型 蒸発量 最大 4,400kg/h 蒸気状態 6.5kg/cm ² G飽和	1台
排ガスエコノマイザー	サンロッドPL-25型 蒸発量 最大 2,500kg/h 蒸気状態 6.5kg/cm ² G	1台
主発電機関	ダイハツ6VSHTC-26D型 1,680PS×720rpm	3台
非常用発電機関	ヤンマー6ESDL型 100PS×1,800rpm	1台

機関室通風機

電動1,800 m ³ /min×40mm Aq(給気)	2台
電動1,200 m ³ /min×40mm Aq(給気)	2台
電動1,200 m ³ /min×20mm Aq(排気)	2台

発電機室通風機

電動1,000 m ³ /min×40mm Aq(給気)	1台
---	----

5-3 機関部自動化

① 一般

可変ピッチプロペラの翼角制御は船橋制御とし、主機関は翼角と連動して2速制御されている。機関部制御室には主機関および補機操縦盤、監視警報グラフィック盤、打点温度記録計等を機能的に配置している。

運輸省船舶局通達「遠隔操縦装置暫定基準」に従って必要な機能が装備されている。

② 主機関関係

主機関は、機関部制御室にて発停および回転数制御が電気一空気式により遠隔操作できる。また主機関には危急停止装置のほか、船用特性に沿った自動負荷制御装置を設け、過負荷の場合、翼角を適当に制御するよう考慮されている。

③ 可変ピッチプロペラ関係

可変ピッチプロペラの翼角制御は船橋の操縦盤から電気式により行なわれ、非常時には、さらに電気式と油圧式の各々独立した翼角制御装置が設けられている。

機関回転数は、港内では低速で、港外では高速で運転されるよう船橋の翼角制御指令に対応して自動的に制御される方式である。

6. 電気部

6-1 電源装置

① 主発電機

1,100kW AC450V 3φ 防滴形 自励式	3台
---------------------------	----

② 非常発電機

60kW AC450V 3φ 防滴形 自励式	1台
------------------------	----

主発電機は、常時は2台の並行運転、出入港時にバウスラストを使用する場合は3台並列使用で所要電力をまかなう。

非常発電機は、非常灯、無線装置、水密扉装置、エレベーター、ジャイロコンパスなどに給電できる。とくに非常灯は十分な数を配置し、要所に装備した臨時の非常灯（電源DC24V、400AH、鉛蓄電池）と相まって、主発電機故障の場合にも旅客に安心感を与え、安全の向上を期している。

③ 変圧器

機関室区画, 車両区域用	50kVA 1φ	3台
旅客区画, 乗組員区画用	90kVA 1φ	3台
冷凍コンテナ用	100kVA 1φ	3台
厨房機器用	60kVA 1φ	3台
非常灯用	15kVA 1φ	4台 (1台予備)

変圧器および配電系統は、旅客区画設備のデラックス化、旅客サービスの拡大充実、冷凍コンテナ輸送の増大等からくる電力需要の増加を十分考慮し計画した。

旅客区画の照明電力が多いため、変圧器および補助配電盤を乗組員区画に配置し、機関室からの給電を合理化している。

6-2 動力装置

パウスラスト駆動用電動機	440V 960kW	巻線形誘導電動機
一般用電動機		かご形誘導電動機
始動器 (一般)		集合始動器盤

6-3 照明装置

船内の一般照明は蛍光灯を主体に計画を行なったが、旅客区画の照明は各種装飾白熱灯をふんだんに使用し、白熱ダウンライト、サークライン蛍光灯などとともに、照明方式、配置など、旅客区画インテリアデザインの重要な一部として、照明効果に多大の考慮を払った。旅客区画は照明器具の装備密度がきわめて高く、変圧器容量や分電盤等への影響を考え、蛍光灯は高力率形とした。

6-4 船内通信装置

① 共電式電話	操船用, 機関室連絡用等 3系統	
② 無電池式本質安全防爆形電話機	燃料油積込み連絡用 1系統	
③ 自動交換式電話	船内連絡用 50回線	1組
④ 親子式インターテレホン	客室等旅客サービス用	1:100 1組
⑤ 相互式インターテレホン		3系統
⑥ 操船および船内指令装置		100W 1組
⑦ 旅客案内放送装置		100W×3 1式
⑧ 車両区画放送装置		50W 1組
⑨ シアター内放送装置		10W 1組

操船、および船内指令、旅客案内放送、車両区画放送の各装置はいずれも DC24V を予備電源とし、万一の際には3装置連動で非常警報および非常放送を行なうことができる。

6-5 火災警報装置

① 機関室火災探知装置	57センサ	1組
-------------	-------	----

② 車両区域火災探知装置	175センサ	1組
③ 手動火災報知器	居住区域, 機関室区域, 車両区域	1組

機関室については、当初高温警報としてセンサを数カ所配置するよう計画されていたが、建造途次において、運輸省船舶局長通達「舶査第367号」によりカーフェリーの安全対策の強化が打ち出され、機関室にも独立の火災探知装置一式を追加装備することとなった。

6-6 車両区域の電気機器

本船の車両搭載場所は閉鎖された区画となっている。したがって、可燃性気体に対する安全に留意し、防水形の冷凍コンテナ用レセプタクル (車両区画通風機とインタロック) 以外はすべて防爆形を採用している。

耐圧防爆形

車両区画用軸流排気ファン
船首扉信号灯
火災探知センサ
手動式火災報知器
泡消火装置用ベル

安全増防爆形

蛍光天井灯
案内灯 (蛍光灯)
白熱式応急灯
スピーカー

本質安全防爆形

ワイヤレスマイク
ワイヤレスマイク用アンテナ
燃料油積込み連絡用電話機

航海計器, 無線装置

大型カーフェリーとして特殊なものはない。

6-7 その他

旅客サービスとして、カラーテレビおよびビデオ放送装置ならびにステレオ装置を装備している。

7. 結 び

基本計画の当初から建造工程に至るまで、終始一貫した多くの関係者の熱心な努力の成果の結晶として本船が誕生したことは、非常に喜ばしい。

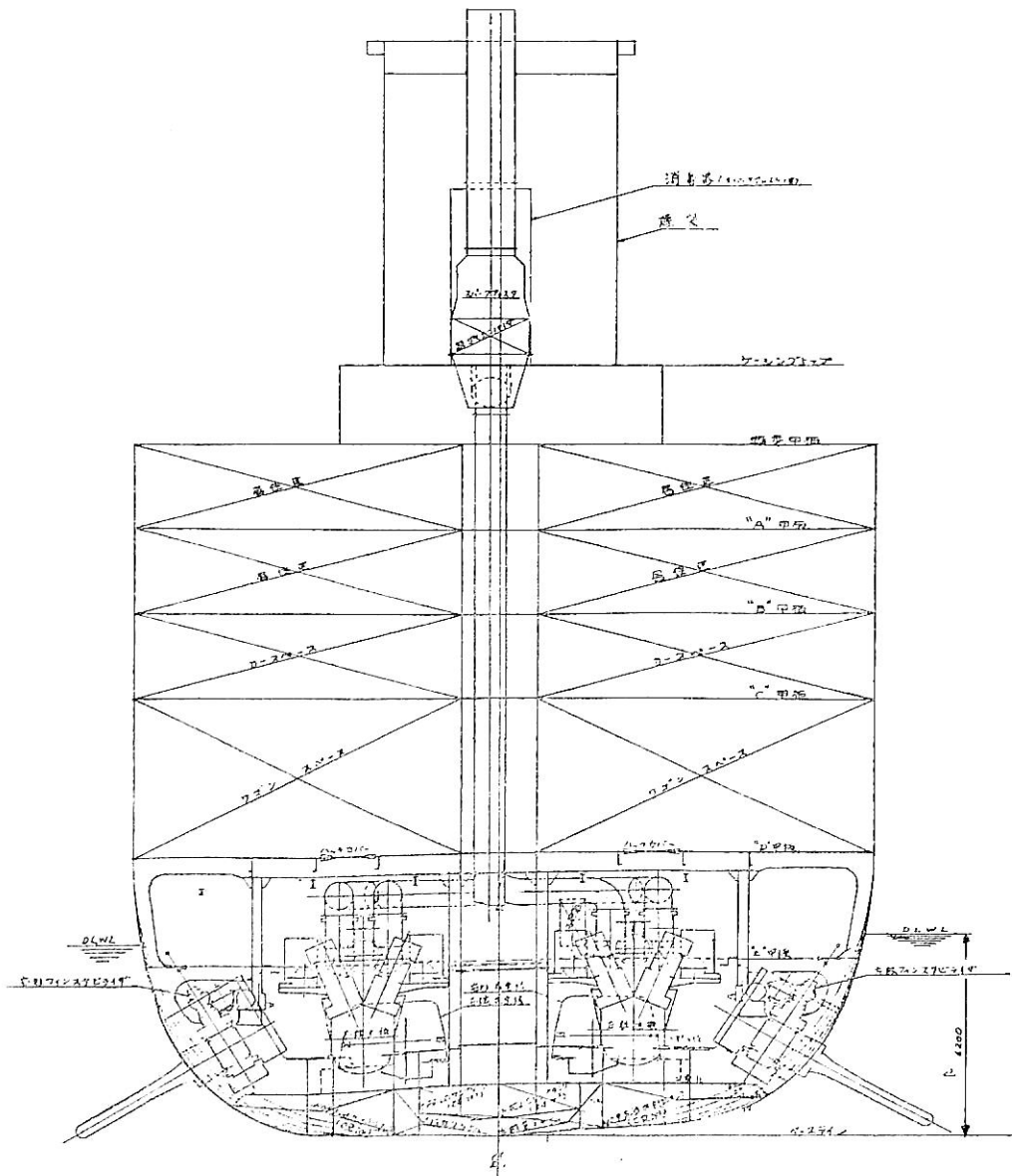
高速、高馬力なるがゆえに、とくに振力、騒音対策、ならびに船首尾部の補強に意を払うと同時に、客船としての宿命である重量、重心コントロールのために軽量化せざるをえず、これらの多くの相矛盾した課題に取り組むと同時に、いかに Comfortable な船であるかという大

きな問題の解決も図らねばならず、振り返ってみるとその道は必ずしも平坦ではなかった。時も時、相次ぐカーフェリーの事故に当局の行政指導の強化があり、矢継ぎばやに出される“カーフェリーの安全性の強化”に関する通達の適用を、設計建造の途次であったにもかかわらず積極的に折り込んだが、その意味では47、48年度の安全に関する通達適用の第一船といえよう。

引渡し前には、石油危機に端を発する電力カットや物

資不足にさいなまされ、とくに石油を原材料とするものの入手難に関しては、船主殿をはじめ、内海造船瀬戸田工場および関連メーカーの方々の真摯なご協力により何とか克服することができたのも、本船誕生に一層の感慨をもたらしてくれた。

最後に、本船建造にあたりご協力をいただいた関係者の皆様に、本誌を借りて心から御礼申し上げて結びとしたい。



機関部中央断面配置図

旅客船 “LO SHAN” について

株式会社新潟鉄工所 造船事業部技術部

1. まえがき

本船はホンコンのシュンタック SHIPPING 社殿のご注文により、新潟鉄工所にて建造された 2,000 総トン型旅客船で、昭和 48 年 7 月 13 日起工、同年 10 月 11 日進水、昭和 49 年 1 月 10 日竣工引渡され、現在ホンコン、マカオ間の定期航路に就航している。

LO SHAN は、47 年 1 月および 7 月当社において建造され、竣工引渡された “TAI SHAN” “NAM SHAN” の姉妹船であり、3 船とも同航路に就航している。

2. 基本計画

週末や休暇でマカオに出かけるホンコンの人や、日本をはじめ世界各国からの観光客をホンコンからマカオへ運ぶフェリーとして本船を計画するにあたり、できるだけ速く多勢の旅客を、乗心地よく、プライバシーを保ち安全に運ぶことに重点が置かれた。

マカオの棧橋の事情から全長は 80m 以下に、航路の半分以上が 4 ~ 5 m という浅海であることから、吃水も約 3 m という制約を受け、水槽で模型テストを行なった結果、球形船首付の最適船型が決定された。

主機の選定にあたっては、理論的に、浅海において主機の馬力がある程度以上増やしても、船速の増加はほとんど望めないことから、限度と思われる 2,600 PS 2 機を採用した。プロペラは浅海に適するように設計された。

1 区画浸水および損傷時の復元性を満足させるため、6 カ所に水密隔壁を設け、一部甲板室をアルミ製とし、規則上旅客スペースにできない倉内に、すべての空調器ユニットを配置する等考慮して、わずか 2,000 t の船に 1,120 名の旅客スペースをとることができた。

ホンコン、マカオ間は 1 日 1 往復、週末等は 2 往復のピストン輸送を行なうが、夜中に着く便は朝までホテル代わりもするので、すべての旅客はベッドまたは傾斜を大きくしたリクライニングシートで仮眠できるようになっている。客室はすべて個室、リクライニングシート室、2 段ベッド室および 4 名室からなり、プライバシーを保てるよう考慮されている。

安全に関しては、SOLAS 1960 の第二方式と同じ防火構造を採用、自動スプリンクラー装置と合わせて火災に

対して万全の対策が立てられているほか、あらゆる点に安全に対して細心の考慮が払われた、非常に安全な船である。

ホンコンは大小の船舶が密集しているため、舵効きをよくするため 2 枚舵を採用、舵面積を $L \times d$ の $1/80 \times 2$ と大きくとった。

ホンコンの岸壁は、官庁および商店が近接しているため、主機起動時黒い煙が出ないように補助ブローワーを設けた。また主補機のサイレンサーも、効果が大きくなるよう特殊な構造とし、かつ大型なものとした。

内装は西洋風にまとめ、色調、デザイン等落ち着いた感じを出すよう心がけた。

本船は世界で最もきびしい規則の一つであるホンコン規則および英国規則の短国際航路を適用した。

3. 主要要目

全 長	78.64m
垂線間長	70.00m
幅 (型)	12.00m
深 (型)	5.60m
満載吃水	3.184m
総トン数	2,169.21 T
純トン数	1,293.10 T
載貨重量	278.06 T
燃料油槽容積	73.33 m ³
清水槽容積	42.34 m ³
脚荷水槽容積	234.80 m ³
速力 (試運転時最大速力)	17.60 kn
速力 (航海速力)	16.59 kn
主機関	
新潟 8 MG31EZ ディーゼル機関	2 基
連続最大出力	2,600PS × 600rpm
常用出力	2,340PS × 580rpm
発電機 AC445V 600kVA	2 基
旅客定員	
特等	8 名
一等	8 名
リクライニングシート	305 名
2 段ベッド	420 名

一船の科学

二等（4名室）	216名
椅子席	163名
旅客定員	1,120名
乗組員	
職員	10名
部員	32名
乗組員合計	42名
航行区域	ホンコン—マカオ間
船籍港	ホンコン

4. 船体部

4-1 船殻構造

前述したように浅吃水船が要求されているため、甲板室の一部にアルミ構造を採用し、強力甲板を主甲板にとることにより、トップヘビーにならないよう考慮されている。浅海においては、船速が減少するとともに船体振動がとくに艀部に出やすいので、縦通材を主とした振動対策を十分考慮した。

4-2 一般配置

一般配置に示すとおり、本船は全通船楼甲板を有し、純旅客としての優美な外観をもっている。

主甲板下には6枚の水密隔壁を有し、中央に機械室を配置し、前後に、空調機ユニット室、船員室、4名室を配置し、主甲板下には2段ベッド室を、船楼甲板下にはリクライニングシート室、サロン、賄室および非常用発電機室を、船橋甲板下には特等個室、一等個室、麻雀室、リクライニングシート室、士官室および操舵室を配置した。また船橋甲板上暴露部はキャンパスにて囲い、旅客スペースとして使用できる。

浅海を航行することから、水線下の船型を考慮することと合わせて、配置上もトリムが小さくなるよう考慮されて一般配置ができて上がった。

4-3 旅客設備

特等室および一等室は2名用であり、トイレットの付属した広く美しいキャビンで最上層に配置され、広い窓からの展望も楽しむことができる。

リクライニングシート室にはツートーンカラーのデラックスなリクライニングシートを配置し、非常に好評を得ている。シートの幅は500mm、傾斜は垂直に対して10°から40°まで無段階に止めることができ、前後の間隔は1.25mもあるため大変ゆったりとして、自由に足を伸ばすことができる。

2段ベッド室のベッドは、吃水制限による重量軽減、外観優美、堅牢であることから特製のアルミ製とし、強度テストを繰り返して上がったものである。

4名室のベッドは、木製折りたたみ式2段ベッドであり、昼間は上段ベッドが折り下げられ、ソファの背当てとなる。

特等、一等個室、士官のトイレット、一般用トイレットおよび4名室には温水が供給されている。

4-4 防火構造

本船はSOLAS1960の第二方式と同じく防火構造を採用入れた。すなわち居住区およびサービス区画に自動スプリンクラー、自動火災探知および警報を装備し、主垂直防火区画内における仕切りは特別な規制を受けない方式であり、ヨーロッパの旅客船で普通採用されている。

機械室の前壁を最上層甲板までA-60の主垂直防火壁とし、前後2区画の主垂直区画に分けた。両区画の長さは40m以下で、水密隔壁と一致させ、できるだけ各甲板で階段状にならないよう、上下の連続性を保つよう考慮した。

居住区およびサービス区画の階段は鋼製とし、A-60防火仕切りで囲った。

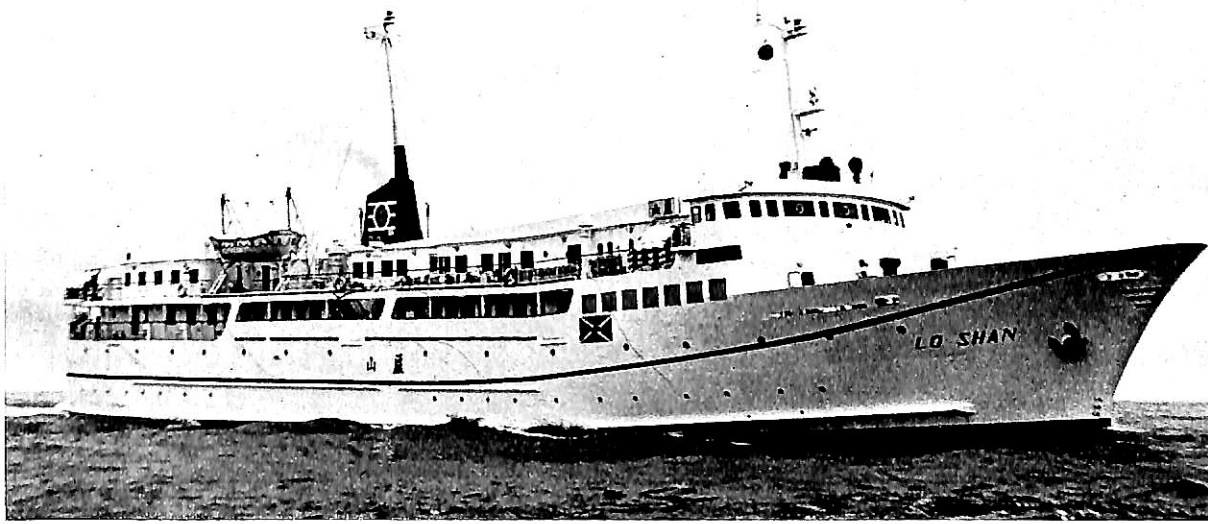
居住区と機械室、賄室、操舵室、無線室、および非常用発電機室との仕切りはA-60、居住区と空調機ユニット室および舵取機室との仕切りは、A-30防火仕切りとした。

国産では客室にマッチするようなA-60防火扉が見当たらなかったため、外観の美しい鋼製扉を試作し、防火試験に合格して採用することができた。すべての防火扉は常時開放位置にあり、火災の際は手動で開放位置から放されるか、またはヒューズ付フックが熱で溶かされ切れるかして、船が3°~5°傾斜していても自動閉鎖するよう強力なドアチェックをつけた。客室の防火扉には木製の扉をもう1枚設けたが、防火扉がもっと軽量になり、楽に開閉できることが望まれる。

A-60防火仕切りを貫通するトランク、パイプおよび電線は、防火性が損なわれないような構造とした。トランクは厚鋼板製貫通金物を用い、両側にヒューズ付ダンパーを設け、手動にても開閉可能とした。電線は厚鋼板製枠の中を通して、すき間を耐火性ゴムで埋める特殊な貫通金物を使用した。すべての貫通するものは防熱側へ480mm、その壁の防熱と同様な防熱を行なった。

居住区およびサービス区画の天井や壁面の裏の空所は14m以内に仕切って、空所からの火災を発見しやすいように各区画に煙穴を設け、空所の表面には炎の広がり遅いペイントを塗った。

A-60防火用材料は32mmトムレックス吹き付けを施行した。機械室上部甲板は、上面にA-60防火試験に合格した床材を使用した。



No. 2 Dormitory

Shun Tak SHIPPING Co. 向け
旅客船

“LO SHAN”
(盧山)

(2,169.21GT)

Hongkong ↔ Macao

新潟鉄工・新潟造船所建造



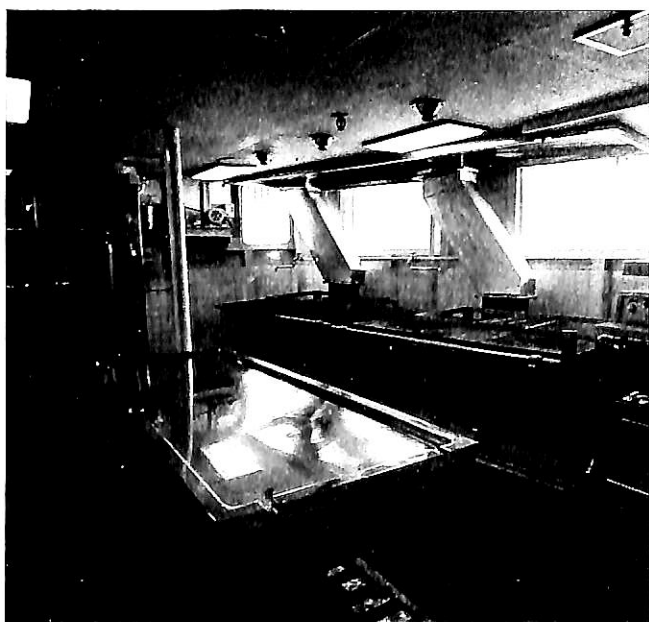
No. 2 Unberthed Passenger Room



"LO SHAN"

(盧山)

Unberthed Passenger Room



Galley



2nd Class Cabin (1)

— 船 の 科 学 —

は中に1区画あけ、3区画に分けて配置された。

浅海を航行するので高所海水筐も設けた。吃水が小さいので、船の作る波のために空気を吸わないように、水槽テストにより海水筐の位置が決められた。

5-2 主機関

新潟 8 MG31EZ 過給機付ディーゼル機関	2 基
連続最大出力	2×2,600PS×600rpm
常用出力	2×2,340PS×580rpm

5-3 推進器

4翼1体型 マンガン黄銅製 径2,100mm	2 基
------------------------	-----

5-4 発電機

原動機 新潟 6 L25B×B ディーゼル機関	
730PS×750rpm	2 台

発電機 三相防滴自励式 600kVA	
AC445V 50Hz	2 台

5-5 非常用発電機

原動機 ヤンマー 6 KFL	
150PS×1,500rpm	1 台

発電機 三相防滴自励式 100kVA	
AC445V 50Hz	1 台

5-6 空気圧縮機

主空気圧縮機 立電動水冷式	
46.2 m ³ /h×30kg/cm ²	2 台

補助空気圧縮機 立電動空冷式	
10.5 m ³ /h×30kg/cm ²	1 台

非常用発電機原動機用空気圧縮機	
立ディーゼル機関駆動空冷式	
5.0 m ³ /h×30kg/cm ²	1 台

5-7 推進補機

主機冷却清水ポンプ	90 m ³ /h×20m	2 台
-----------	--------------------------	-----

主機冷却海水ポンプ	110 m ³ /h×20m	2 台
-----------	---------------------------	-----

主機冷却共通予備ポンプ	110 m ³ /h×20m	1 台
-------------	---------------------------	-----

補機冷却海水ポンプ	30 m ³ /h×17m	2 台
-----------	--------------------------	-----

主機燃料弁冷却ポンプ兼予備燃料移送ポンプ	
5 m ³ /h×20m	1 台

予備主機潤滑油ポンプ	40 m ³ /h×60m	1 台
------------	--------------------------	-----

予備減速機潤滑油ポンプ	15 m ³ /h×40m	1 台
-------------	--------------------------	-----

予備減速機クラッチ用ポンプ	3 m ³ /h×135m	1 台
---------------	--------------------------	-----

ディーゼル油清浄機 デラバル MAD×207	
SGT-14	1 台

潤滑油清浄機 デラバル MB1514C	
	1 台

清水冷却器	40.1 m ²	2 台
-------	---------------------	-----

潤滑油冷却器	45.0 m ²	2 台
--------	---------------------	-----

主機燃料弁冷却油冷却器	1.13 m ²	2 台
-------------	---------------------	-----

清浄機用燃料油加熱器	10kW	1 台
------------	------	-----

清浄機用潤滑油加熱器	12kW	1 台
------------	------	-----

潤滑油加熱器	12kW	1 台
--------	------	-----

5-8 一般補機

燃料油移送ポンプ	15 m ³ /h×30m	1 台
----------	--------------------------	-----

清水ポンプ	12 m ³ /h×40m	2 台
-------	--------------------------	-----

海水ポンプ	25 m ³ /h×30m	2 台
-------	--------------------------	-----

ビルジ兼消防ポンプ	60 m ³ /h×60m	1 台
-----------	--------------------------	-----

ビルジバラスト兼消防ポンプ	60 m ³ /h×60m	1 台
---------------	--------------------------	-----

予備ビルジポンプ	60 m ³ /h×20m	1 台
----------	--------------------------	-----

空調器冷却水ポンプ	185 m ³ /h×16m	1 台
-----------	---------------------------	-----

スプリンクラーポンプ	85 m ³ /h×75m	1 台
------------	--------------------------	-----

スプリンクラータンク用空気圧縮機	
35 m ³ /h×9kg/cm ²	1 台

汚物ポンプ	8 m ³ /h×9m	1 台
-------	------------------------	-----

機械室通風機	340 m ³ /min×30mm Aq	3 台
--------	---------------------------------	-----

	100 m ³ /min×20mm Aq	1 台
--	---------------------------------	-----

主機給気用通風機	75 m ³ /min×1,100mm Aq	2 台
----------	-----------------------------------	-----

非常用発電機室通風機	400 m ³ /min×18mm Aq	1 台
------------	---------------------------------	-----

主機オイルミストデテクター	8点式	2 台
---------------	-----	-----

6. 電気部

6-1 一般

主電源としてディーゼル機関駆動の600kVA主発電機2台を装備し、1台にてすべての電力をまかなうことができ、1台は予備としている。

非常電源としてはディーゼル機関駆動の100kVA非常用発電機1台、およびDC24V200AH蓄電池2群を装備している。主電源が切れると非常用発電機が自動的に起動し、非常電源が供給される。蓄電池による電源が、非常用発電機が起動するまでの間、自動的に供給される。

自動スプリンクラー用電源は主電源が切れた場合、自動的に非常電源より供給される。

電線はポリクロロブレン被覆したものを使用した。

照明電灯は一般に居住区に蛍光灯を、装飾灯および作業区画には白熱灯を使用している。

6-2 電源装置

主発電機 防滴自励式 600kVA	
AC445V 50Hz	2 台

非常用発電機 防滴自励式 100kVA	
AC445V 50Hz	1 台

主配電盤 自立デッドフロント型	1 基
-----------------	-----

非常用配電盤 自立デッドフロント型	1 基
-------------------	-----

主変圧器 乾式 30kVA445V/115V	3 台
------------------------	-----

非常用変圧器 乾式 10kVA445V/115V/115V	3 台
-------------------------------	-----

研究練習船“海鷹丸”の概要

三井造船株式会社藤永田造船所
造船設計部 総合課

1. まえがき

本船は東京水産大学に対する旧海鷹丸(1,452.91GT)の代船として、三井造船株式会社藤永田造船所にて建造した研究練習船で、海鷹丸を襲名している。

旧海鷹丸は、昭和30年8月に株式会社藤永田造船所で建造され、当時としては科学の粋を集めた、世界に誇る海洋研究船であり、またわが国最初の船尾トロール方式を採用した練習船で、今日のトロール漁業発展の礎を築いた船である。同船は、学生の実習のかたわら、南極洋、インド洋、ガラパゴス近海、ペルシャ湾、アフリカ東岸、オーストラリア海域等、国際学術調査に参画して幾多の偉大な業績を残したが、建造後18年経過したことにより機能は低下し、船体の衰耗も甚しく、早急に代船建造の必要に迫られるに至った。

幸い昭和47年度において代船建造予算(昭和47,48年度国庫債務負担行為)が認められ、昭和47年8月入札の結果、三井造船株式会社藤永田造船所に落札し、次の工程で建造された。

起工 昭和47年10月27日
進水 昭和48年2月21日
竣工 昭和48年6月22日

本船の建造に際しては、本格的な研究練習船として能力が十分発揮できるように、とくに設計、建造には慎重を期した。

以下に本船の概要をご紹介することとする。

2. 主要目

全長	79.00m
長さ(漁船法による)	74.19m
長さ(垂線間長)	71.00m
幅(型)	12.40m
深さ(型)第2甲板/上甲板	6.00/8.30m
満載吃水(型)	5.15m
従業制限	第3種漁船
総トン数	1828.66T
純トン数	612.02T
載貨重量	1,063t
推進装置	

主機械	4サイクル中速過給機付ディーゼル機関 2機1軸(ダイハツ8DSM-26型)
連続最大出力	3,200PS×720/204rpm
常用出力	2,700PS×720/204rpm
推進器	4翼可変ピッチプロペラ1台(川崎重工)
直径	3,200mm
パウラスター(可変ピッチプロペラ)	340kW×1(川崎重工)
主発電機	ダイハツ6PSTC-22 2台 480PS×720rpm, 320kW
補発電機	ダイハツ6PST-18D 1台 240PS×720rpm, 160kW
試運転最大速力	15.116kn
満載航海速力(常用出力20%シーマージン)	13.75kn
航続距離	12,000海里
容積	魚倉 55.8m ³ 船倉 44.5m ³ 燃料油タンク(兼用タンクを含む) 595.8m ³ 清水タンク() 380.5m ³ 潤滑油タンク 13.3m ³
乗組員	士官 15名 部員 36名 研究教官 7名 学生 60名 計 118名

3. 一般

3-1 本船の目的

本船は東京水産大学の洋上における研究施設であるとともに学生の実習の場でもあり、研究船としての性格と練習船としての性格を兼ね備えた船で、下記を目的とする研究練習船である

(1) 海洋観測調査, 研究

- 1) 漁場環境の精密調査および新漁場の開発
- 2) 海洋資源の開発ならびにこれら資源の採捕(漁法)に関する研究
- 3) 未利用資源の利用開発に関する調査研究

(2) 航海学, 運用学, 漁業学, 海洋学および気象学の実習

漁業は主として船尾トロール漁業, まぐろ延縄漁業, 流網漁業を行なうが, 漁艇によっても各種漁業が行なえ

る設備を有している。

3-2 本船の概要 (口絵 35, 36頁参照)

本船は、中央部に機関室を配置した、船尾にトロールランプを有する全通船楼型平甲板船で、機関室を中央部に、その前部側を居住区画とし、後部に観測調査区画として漁撈設備、観測作業スペース、研究室、急冷室および魚倉を配置している。

居住区画は振動源、騒音源から極力遠ざけた配置とし全船冷暖房、カラーコンディショニングを行ない、防音防振対策を講ずるとともに、精神衛生に対して十分な考慮がはらわれ、研究成果の向上と乗組員の十分な休息が得られるようにした。とくに、サロン、ブレーン室、学生食堂兼教室については、その目的からも配置には留意している。

後部上甲板には、トロール設備として分離型トロールウインチとウインチ制御室を設け、自動的に、かつ安全迅速にトロール漁業が行なえるようにし、さらに下部甲板に工場、急冷室および魚倉を配置して作業の能率化を図った。また、その前部右舷を海洋観測側作業スペースとして、観測ウインチ2台と油圧駆動による観測ダビットを配置している。

海上汚染防止対策として、便所を中央部に集中配置し機関室内の汚水タンクに最短距離で配管している。廃油に対しても廃油焼却炉を設け、また厨房の残飯残菜はディスポーザーで処理できるよう、各々万全を期している。なお、機関室前部のディーブタンクの一部を予備汚水タンクとして、本船の長期係留が可能となるようにしている。

4. 船体性能

本船の船型は、観測調査が容易に行なわれるようにとくに船体運動と凌波性に留意し、旧海鷹丸を母型として決定された。なお、本船は旧海鷹丸に比較して上甲板を全通船楼甲板として、工場、急冷室および研究室の増設を行ない、あわせて乾舷を高くしたことにより、トロール漁業の安全性を増している。

主機関は中速ディーゼルで2機1軸方式を採用し、可変ピッチプロペラとバウスラスタを備え、操縦性能の向上を図るとともに、漁撈操業および海洋観測に必要な超微速力運転を可能ならしめている。

復元性についても十分に考慮し、艀装品の軽量化および艀装品配置の簡略化などを行ない重心降下に努めたが船の大きさに比較して搭載物が多く、配置上重心の上昇が避けられなくなり、復元性をよくするために船倉下部と軸路下部に固定バラストを搭載した。

5. 研究設備

5-1 研究室

本船の研究対象を漁場の精密調査にしほり、生物資源の開発、海洋、環境の精密調査、未利用資源の利用開発に関する研究に重点を置き、しかも将来の研究対象の多様化に対応できるように、ドライ、セミドライ、ウェットの3種類の研究室を設けた。なお精密観測機器等の電源として電動交流発電機(15kVA)を装備し、必要個所に配線している。

(1) 第1研究室(ドライ)

第2甲板後部工場右舷に配置し、主として物理、化学の実験室として資源利用に関する研究に使用する。

(2) 第2研究室(セミドライ)

上甲板後部の観測作業スペースに隣接して配置し、一連の作業の能率化を図かった。

主として海洋、漁場、生物関係の研究に使用し、次の主要機器を装備している。

- (a) STD用デジタルディスプレイおよびデッキ装置(ビゼットハーマン社製) 1式
- (b) オートアナライザー(テクニコン社製) 1台
(サンプラーおよび連続漏過装置付、6チャンネル同時記録)
- (c) ドラフトチャンバー(宮本製作所) 1台
- (d) 深海用音響測深儀(日本電機製) 1式
- (e) その他、サリノメーター、万能投影機、水中テレビ等の研究に必要な機器は、旧海鷹丸より移設し装備している。

(3) 第3研究室(ウェット)

第1研究室に隣接して配置し、主として飼育水槽室として使用する。

5-2 工場内設備

本船の工場は漁獲物処理だけでなく、実験実習用としても使用でき、下記機器を装備している。

- (1) 液体窒素製造装置(大阪酸素工業、フィリップ社製) 6.5ℓ/日 1式
- (2) 超低温保管装置 -120°C 1式

5-3 観測ウインチ

海洋観測を行なうために次の各ウインチを装備している(第1表)。

(1) STDウインチ(ビゼットハーマン社製)

STD(環境測定装置および採水用マルチサンプラー)用特殊ケーブル捲揚げ用ウインチである。

(2) 3,000mウインチ(官給)

浅層における海水の採集、測温、プランクトンネッ

ウインチの 種 類	台 数	フイヤーまたは ケーブ ル		駆 動	出 力
		径	種 類		
STDウインチ	1	6φ	ケーブル	電動	5.5kW
3,000m ウインチ	1		鋼 索	電動	11 kW
GEKウインチ	1		キャプタイヤ コード	手動	—
B. T. ウインチ	1	3.3φ	鋼 索	電動	3.7kW

トによる採集および採泥、水中カメラ撮影などに使用する。

(3) GEK ウインチ (官給)

GEK (電磁海流計) 用に使用する。

(4) B. T. ウインチ (官給)

水深、水温を自記するB. T. 吊下げ用に使用する。

なお、STD ウインチおよび3,000mウインチは、上甲板後部の観測作業スペースに油圧駆動の観測ダビットとともに配置し、GEK ウインチおよび B. T. ウインチはガロース上に配置した。

6. 漁撈設備

6-1 船尾トロール漁業

本船は1,000mの漁場開発を目標に3,000mワープを有し、従来船と比較して下記の特色がある。

(1) 投網、揚網および曳網作業の自動化

投網および揚網時のワープの繰出し、繰込みは、ウインチ制御室よりトップローラー付ワープ長計のセット値に基づきトロールウインチを自動制御し、適切なワープ速度で行なうことができる。

また、曳網中の異常張力はトップローラー付ワープ張力計により検出し、自動的にワープの非常繰出しを行ない、本船の停船を指示できるようにしている。

現時点では、トロールウインチのみの自動化を行なっているが、将来船速との組み合わせにより、より高度に自動化された船尾トロール漁業が行なえるよう計画してある。

(2) ウインチの専用化

従来より、オッターボードの取付け、取外し作業は最も危険な作業とされているが、本船ではトロールウインチをワープ専用とし、別個にハンドロープ捲揚げウインチを装備することにより、安全かつ迅速に作業が行なえるようにしている。

なお、装置については下記のとおりである。

(a) トロールウインチ (東京機械製) 2台

10t×60m/min, 電動 125kW

(b) ハンドロープ捲揚げウインチ (東京機械製)

2台
3t×36m/min, 電動 22kW
(荷役兼用ウインチ)

(c) トップローラー (長野計器製) 2個
(ワープ長計, 張力計付)

6-2 まぐろ延縄漁業

上甲板前部右舷に泉井式ラインホーラー (官給) を装備し、後部右舷舷側に漁獲物取入れ用の取外し式プラットフォームを、またトロールランプ上に投縄作業用として、取外し式の木製差し板を設けている。

6-3 流網漁業

漁艇による流網漁業で、漁艇の前部左舷にネットホーラーを装備し、主機関により駆動する。

6-4 漁 艇 (官給)

1隻

型 式 ピンネス型

材 質 木製

寸 法 9.91m×2.95m×0.98m

主機関 60PS

装備位置 端艇甲板右舷後部

本艇は常時本船に搭載し、漁場においてまぐろ延縄、流し網などに使用し、漁業および調査を行なう。

7. 急冷設備および魚倉

漁獲物の急冷設備として第2甲板工場左舷に2種類の急冷室を配置し、下記の急冷装置を装備している。また、サンプル庫および魚倉も設けている。

7-1 急冷装置

(1) セミエアプラスチック装置 (日新興業) 1式

凍結能力 1t/36h/1回

(2) フラットタンク式冷却装置 (日新興業) 1式

凍結能力 4t/1日 (1日4回, 10kgパン)

(3) 圧縮機 (ロタスコ)

フロンR-22, 37kW×1台, 60kW×1台

7-2 サンプル庫 (-25°C)

急冷室の後部に配置して、生物、底質系のサンプル格納専用の冷凍庫として研究の便に供している。

7-3 魚倉 (-45°C)

急冷後の漁獲物保蔵設備として、急冷室下に設けて急冷室ハッチから直接搬入できるようにしている。

8. 一般艙装

8-1 居住区艙装

前述したように居住区配置については、快適な航海ができるよう振動・騒音源から遠ざけ、士官、部員、学生および共用区画を、各々大別区分し配置している。すな

わち、上甲板を士官室とし、第2甲板前部を部員室、中央部に公室ならびに便所、浴室、洗濯室等を集中配置し第3甲板前部に部員室、その後部に学生室を配置した。なお、本船の居住区艦装の特長としては下記のとおりである。

- (1) 居室に合ったカラーコンディショニングの実施
- (2) 全船冷暖房の実施
- (3) 洗面器への温水供給
- (4) サロン、船長公室および上級士官室の高級化
- (5) 研究室に対する艦装上の特別な配慮
- (6) 各食堂の厨房近くへの配置
- (7) 便所、浴室、洗面所および洗濯室の集中化
- (8) 全居室内にビニールタイル、通路にビニールシート施工

8-2 空調装置 (日新興業)

(1) セントラルユニット式電動給気兼冷暖房装置

学生が乗船しないときのことを考慮して学生区画と一般居住区画の2系統とし、冷却装置と通風装置を一体のパッケージ型として端艇甲板に配置している。

圧縮機 (ロタスコ)	55kW×1台
フロンR-22	180,000kcal/h
セントラルユニット	2台
型式	セントラルシングルダクト方式 ボリュームコントロール方式
送風機	遠心送風機 11kW×1台, 7.5/3.7kW×1台

(2) パッケージ型ルームクーラー (日新興業)

第1および第3研究室用として1台、第2研究室用として1台を各々装備している。

型式	フロンR-22直接膨張式、パッケージ型
容量	10,000kcal/h
圧縮機用電動機	2.5kW
送風機用電動機	0.1kW

なお、機関制御室には下記のものを1台装備した。

型式	フロンR-22直接膨張式、パッケージ型
容量	6,000kcal/h
圧縮機用電動機	1.5kW
送風機用電動機	0.05kW

8-3 荷役装置

前部に船倉への機材積み込み用として、また後部に漁撈装置兼用の荷役装置として、門型デリックポストおよびデリックブームを各1対設け、必要な揚貨機を装備している。

(1) 前部荷役装置

力量	1 t
----	-----

揚貨機	0.9t×30m/min (電動)	2台
	(デリックブーム付)	

(2) 後部荷役装置

力量		3 t
揚貨機	3t×36m/min (電動)	2台
	(ハンドロープ捲揚げウインチ兼用)	

8-4 交通艇, 作業艇

(1) 交通艇

型式	モーターボート (ヤマハ STR-20HT)	1隻
材質	F. R. P. 製	
寸法	5.99m×2.44m×1.21m	
機関	115 P S	

(2) 作業艇 (官給)

材質	木製	1隻
寸法	7.50m×2.15m×0.75m	

9. 機関部

本船機関部の大きな特長として、可変ピッチプロペラ装備の2機1軸船であることと、各部に大幅な自動化が採用されていることが上げられる。主機関は過給機付中速ディーゼル機関2基で、多板クラッチ付減速機を介して主軸を駆動している。通常は主機回転数一定とし、CPPによって船速を制御するが、主機の回転数制御も行なえるため、各種の漁業実習および航海にそれぞれ最適な運転状態とすることができる。

機関室第2甲板中央に防音防熱構造の制御室を設け、主機およびCPPの遠隔制御を行なう。また連続監視式データロガーを装備し、主機、発電機、その他重要補機類の遠隔監視、自動記録が行なえる。各警報は居住区に延長警報させることができ、純停泊中の機関室無人化が可能である。

主機の速度制御およびクラッチの嵌脱は、制御室と船橋操縦台の2カ所から行なうことができ、必要に応じ容易に切替えられる。万一この操縦系統に異常が発生した場合は機側にて操縦を行なうことができる。CPPについても同様に、制御室、船橋、船橋両舷側、ウインチ制御室およびブレーン室 (トロール曳網時)、機側からの翼角制御が可能である。主および補助発電機関は、自動発停および制御室よりの遠隔発停を行なうことができる。

船内所要電力を賄うため、ディーゼル駆動主発電機 (320kW) 2台、および同補助発電機 (160kW) 1台を装備している。また、トロールウインチ用直流電源としてモーターゼネレーター2台を装備している。このほかにとくに精密機器用として15kVAのモーターゼネレータ

一船の科学一

ーを装備している。

第3甲板右舷側を鋼壁で区分して作業室を設け、万能工作機、グラインダー、電気溶接機、キャビネット類を配置し、作業性の向上を図っている。

その他機関室には、海面汚染防止のため、大容量の汚水集合タンク、ディスインテグレーター（汚物等の粉碎移送を行なうカッター付ポンプ）、廃油焼却炉等を装備している。

主な機器の要目は次のとおりである。

主機関

4 サイクル中速過給機・空気冷却器付ディーゼル
 機関 ダイハツ 8D SM-26 2台
 1,600PS×2 720rpm

減速機

ダイハツ RCD-22 減速比：3.527

プロペラ

4 翼可変ピッチプロペラ 川崎重工 1
 直径：3,200mm

主発電機

ダイハツ 6 PSTC-22 ダイハツ 2
 480 BHP×720rpm 320kW

補助発電機

ダイハツ 6 PST-18D ダイハツ 1
 240 BHP×720rpm 160kW

補助ボイラ

クレイトン型 WHO-50 田熊 1
 蒸発量×蒸気圧力 619kg/h×7kg/cm²

主空気圧縮機

HC-65A 田辺空気 2
 82 m³/h×30kg/cm² 22kW×870rpm

非常用空気圧縮機

ディーゼル駆動 SC-2 ヤンマー 1
 4.4 m³/h×30kg/cm² 3.5HP

ポンプ

主冷却海水ポンプ 石井 2台
 立・渦巻 160 m³/h×17m 15kW×1,750rpm

補助冷却海水ポンプ 石井 1台
 立・渦巻 70 m³/h×17m 5.5kW×1,740rpm

予備冷却清水ポンプ 石井 1台
 立・渦巻 40 m³/h×17m 3.7kW×1,710rpm

予備潤滑油ポンプ 大晃 1台
 立・歯車 25 m³/h×55m 11kW×1,150rpm

減速機予備潤滑油ポンプ 小坂 1台
 横・ねじ 6 m³/h×155m 5.5kW×1,740rpm

CPP 潤滑油ポンプ 川重 2台

横・ねじ 80.7 ℓ/min×35kg/cm²

5.5kW×1,740rpm

CPP 潤滑油移送ポンプ 川重 1台

横・ねじ 3.2 ℓ/min×5kg/cm²

0.2kW×1,670rpm

潤滑油移送ポンプ 大晃 1台

横・歯車 2 m³/h×25m 0.75kW×1,120rpm

燃料油移送ポンプ 大晃 1台

立・歯車 25 m³/h×25m 7.5kW×1,155rpm

燃料油供給ポンプ 大晃 1台

横・歯車 2 m³/h×25m 0.75kW×1,120rpm

消火兼雑用水ポンプ 石井 1台

立・渦巻（自吸式）50/100 m³/h×50/25m

18.5kW×1,750rpm

ビルジ兼バラストポンプ 石井 1台

立・渦巻（自吸式）50/100 m³/h×50/25m

18.5kW×1,750rpm

ビルジ兼スラジポンプ 兵神 1台

横・モノ 5 m³/h×25m 1.5kW×1,130rpm

清水ポンプ 石井 1台

横・渦巻（自吸式）5 m³/h×40m

3.7kW×3,460rpm

清水兼サニタリポンプ 石井 1台

横・渦巻（自吸式）10 m³/h×40m

3.7kW×3,460rpm

サニタリポンプ 石井 1台

横・渦巻 10 m³/h×40m 3.7kW×3,460rpm

飲料水ポンプ 石井 2台

立・渦巻 5 m³/h×40m 3.7kW×3,460rpm

魚倉急速凍結用冷凍機冷却水ポンプ 石井 1台

立・渦巻 110 m³/h×15m 7.5kW×1,740rpm

空調冷凍機冷却水ポンプ 石井 1台

立・渦巻 70 m³/h×15m 7.5kW×1,740rpm

熱交換器

清水冷却器 円筒直管型 70 m² 昭和 1台

補助清水冷却器 円筒直管型 35 m² 昭和 1台

CPP 油冷却器 円筒直管型 3 m² 川重 1台

ドレン冷却器 円筒直管型 2 m² 昭和 1台

清浄機用潤滑油加熱器

電熱式 15kW 武蔵野 1台

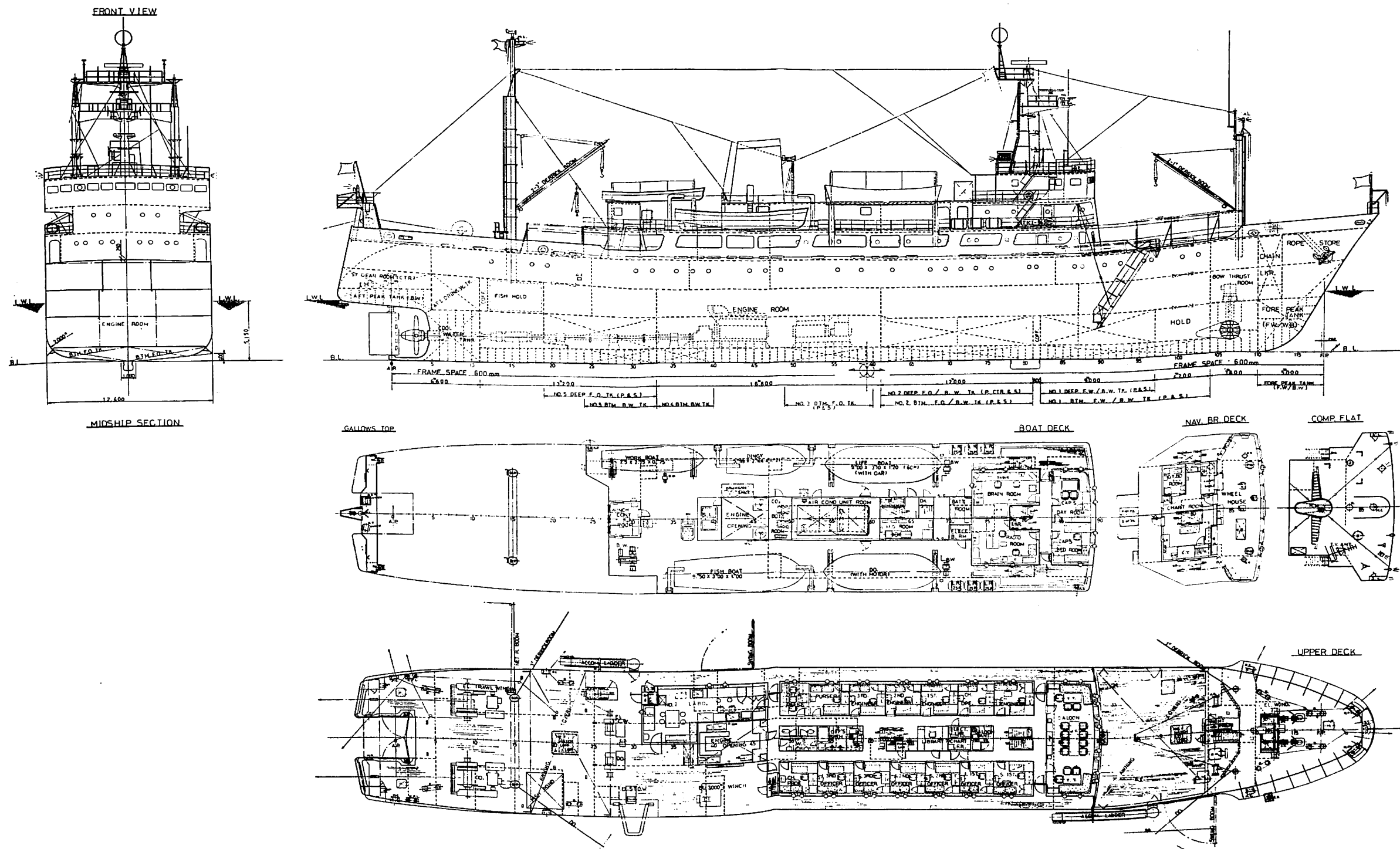
清浄機

燃料油清浄機 遠心式自己スラジ排出型 SJ-2000

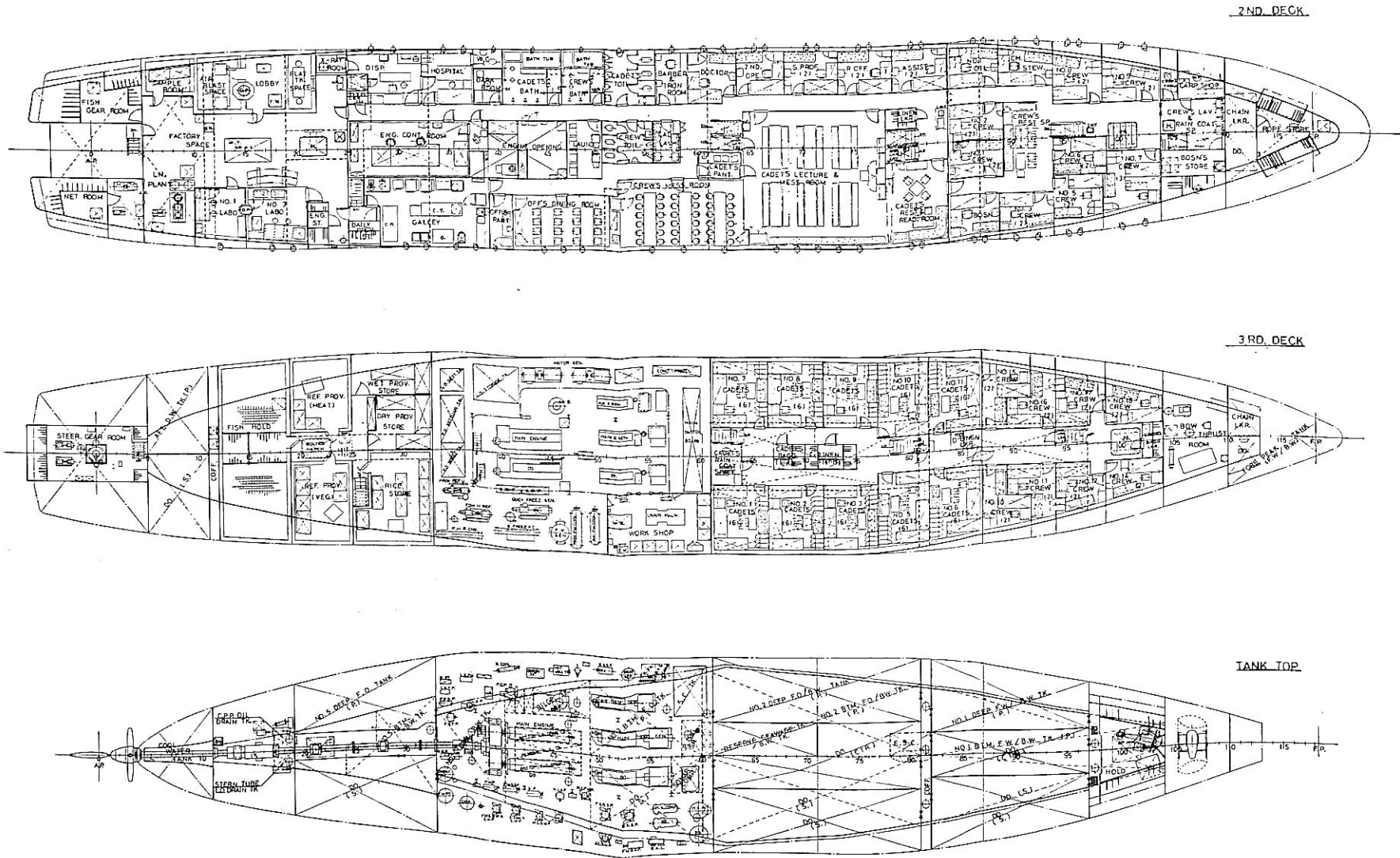
2000 ℓ/h 三菱化工機 1台

潤滑油清浄機 遠心式自己スラジ排出型 SJ-700

740 ℓ/h 三菱化工機 1台



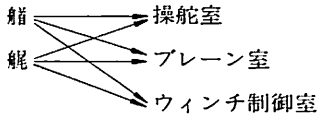
東京水産大学
研究練習船“海鷹丸”一般配置図
三井造船・藤永田造船所 建造



“海鷹丸”一般配置図

一船の科学

操舵室コンソール	1式
操舵室集合計器盤	1式
工業用テレビカメラ (リモコン式)	芝電 1式



10-4 計算および情報処理装置

データロガー	寺崎電機	1式
--------	------	----

主機関、補機の監視、警報、記録を行なうために使用する。
測定点数：約100点
構成：本体、デジタル表示器、操作パネル、タイプライター、各1台

電子計算機システム 日本無線 1式
ブレーン室にミニコンピューターを装備し、時分割方式にて、ロラン、オメガの電波航法あるいはジャイロ、電磁ログによる推測航法で船位を算出表示するとともに、X-Yプロッターで航跡を作図する。トロール操業時は無線式網高さ計の信号をもとに可変ピッチプロペラの翼角を自動制御して、トロール網の高さが一定になるよう制御することができる。また網高さ、ワープ長、張力、船速、プロペラ翼角、主軸回転数、方位等の各種データの記録を行なう。ハードの構成は下記のとおりである。

コンピューター本体	JRC JAC520	1台
(記憶容量 16K 語 24ビット+1パリティビット)		
モニタータイプライター		1台
X-Yプロッター		1台
船位表示装置 (デジタル)		2台
オメガ受信機		1台
ロラン受信機		2台

10-5 電気航海計器および無線機器

ジャイロコンパス	北辰電機 D-1	1式
オートパイロット	北辰電機 PT7-N2D	1式
電磁式測程儀	北辰電機	1式
深海用音響測深儀	日本電機 NS-16	1式
魚群探知機	古野電気 FUG-22	1式
ソナー	古野電気 FH-102	1式

ベーン式風向風速計	1式
ロビンソン風力計	2式
無線装置 (日本無線製)	
1kW主送信機 NSD-274KB	1台
75W補助送信機 NSD-113REV	1台
10W中短波送信機 NSD-321A	1台
全波受信機 NRD-1EL	2台
全波SSB受信機 NRD-70A	1台
自動電鍵装置 NKC-128A	1台
警急自動受信機 JXA-2A	1台
救命艇用携帯型無線機 JSL-3	1台
SOS自動発信装置	1台
無線用配電盤 (蓄電池充電装置付)	1面
その他、計測器等付属品	1式
船舶電話 (国内 VHF 無線電話機)	1式
国際 VHF 無線電話機 日本無線 JHV-202	1式
漁艇連絡用 VHF 無線電話機 日本無線	1式
天気図模写受信装置 日本無線 JAX-25A	1式
無線方位測定機 光電製作所 KS-500RTC	1式
デッカナビゲーター	1式
ロラン受信機 日本無線 JNA-106	1台
ロラン受信機 (学生用) 古野電気	1台
レーダー 東京計器 MR-120C	1台
レーダー 古野電気	1台
空中線共用装置 (船室ラジオ用)	1式
テレビ受信用空中線	1式
カラーテレビ	4台
ステレオ	3台
無線式網深度表示装置 古野電気	1式
水深表示装置 古野電気	1式

11. あとがき

本船は予定どおり昭和48年6月22日に竣工して、同年7月の日本周航時に東支那海にて漁撈試験を行ない。計画通りの結果を得た。また、同年11月からの第1回遠洋航海も初期の目的を達成し、無事東京港晴海岸壁に帰港した。

本船の完成にあたり、官海官庁、大学関係者および監督の諸先生がた、またメーカーのかたがたに謝意を表します。

航海実績の実務的分析方法について (その2)

— 速力低下をもたらす諸要因の分析とその応用 —

主として推進器問題に関する応用

日邦汽船株式会社

工務監督 田 口 蕃

3-2 A丸推進器新替とその効果

3-2-1 A丸推進器新替問題の検討

A丸、B丸両船の就役航路は、船体および推進器翼表面のアオサ等海藻類の付着による汚損がとくに著しい航路であることは、就航後2～3年経過した後では実績から既承の事実であったが、両船設計時点ではこのことは予測できず、推進器要目は従来どおり満載状態、シーマージン15%にて主機常用出力および同回転数として設計された。

この推進器設計条件と実績とを比較してみると、設計条件に適合するのは出渠後の第1、第2航海目くらいのものであり、それも竣工後3年間くらいで、それ以降は海藻類付着寄生による船体および推進器翼表面の汚損による推進効率の低下、それに加えて竣工4～5年目以降発生した推進器翼表面の著しい蝕損に起因する推進器効率低下のため、竣工後4年目以降では、出渠直後の航海でも設計条件を相当上回る負荷条件が主機関、推進器および軸系に課せられる状態となり、増トンにより、さらに条件は一層苛酷なものとなった。

上記現象を実績数値と設計数値との対比においてみると第5表A・Bの如くなる。第5表Aは42年度の実績諸性能数値をまとめたもので、Bは43年度、すなわち増トン後の状態をみるために作成したものである。

主機関の運転状態をみる重要な数値の一つである平均有効圧力についてみると、42年度では出渠直後設計数値の2%増から、出渠後6航海目の6%増までの間で増加しているが、増トン後の43年度では出渠後1航海目ですでに5%近い増加を示している。陸上公試時の85% MCR (13,600BPS)における平均有効圧力は8.216 kg/cm²で、90% MCR (14,400BPS)、100% MCR (16,000 BPS)では、各々8.53および9.13 kg/cm²である。平均有効圧力が設計値の5%増の場合は陸上公試時の91.6% MCR (14,660BPS)、6%増の場合は同じく93.1% MCR (14,890BPS)に相当する平均有効圧力である。したがって平均有効圧力の面からみれば、増トン後は出渠後1航海目からすでに90% MCR 運転を実施していたことに

なるが、出力の側からは87% MCRで、90% MCRを幾分下回っている。平均有効圧力を陸上公試時の90% MCR時の数値程度に抑えても、出力は出渠後経過日数が増加するにつれ低下してきて、出渠後6航海目では80% MCRくらいに低下してしまうのが当時の状態であった。

主機関連続運転可能な線は、各種計測値を比較検討して総合的見地から決定しなくてはならないので、なかなか難しい問題であるが、一応、実績から推測してA丸およびB丸の主機関では、平均有効圧力でみて設計条件値の5～6%増(8.62 kg/cm²～8.71 kg/cm²)が限度と考えて支障ないのではないかと考える。これはトルクに換算すると87,000～88,000 kg-mとなる。もちろんこの数値は実績中の最悪の運転条件の場合から採ったもので、できるだけ低い値で運転可能なようにしなくてはならない。聞くところによれば、UEC機関はSULZER、B&W機関等に比して、このようなトルクリッチ条件下での運転には強い機関だとのことで、上記条件下でも、排気温度、過給機回転数等、連続運転可能な範囲内にはあった。

一方推進器効率についてみると、42年度では出渠後1航海目の4.47%減から6航海目の19.19%減まで順次減少しているが、増トン後の43年度は出渠後1航海目ですでに9.53%減で、これは増トンによる抵抗増加の影響もさることながら、推進器翼蝕損による効率の低下が一段と進行したことを示している。

換装前推進器の状態については上記の如くであり、当時の時点で44年7月(出渠後1航海目)の推進器効率の低下量を推定してみると、少なく見積っても約9%の低下となり、これは速力に換算すると0.43 knとなるので、推進器を新替換装してもその費用は速力回復による採算向上のみにも2年間足らずで償却可能という見通しのもとに本格的検討を行ない、43年度終了後の中検入渠時に推進器換装を実施することに決定実行したわけである。

換装前推進器の蝕損原因に関しては、翼先端の欠損は問題なくキャビテーションによる浸蝕と断定できるが、

翼全面にわたる蝕損が何に起因するものかは判然としなかった。したがって新替推進器の材質、要目等の選定に際しては、原因として考えられる諸事項に対してすべて安全側を採るような方針を採用した。翼全面にわたる蝕損の原因として考える最大のものは、やはりキャビテーションによる浸蝕で、これは翼先端の浸蝕が推進器原

型から発生する第一次的キャビテーションによるものとすれば、これは翼先端の損傷がある程度進行拡大した後、それに基づく不平衡から発生する振動およびその付近の局部的型状の変化（凹凸不整）等から発生する局部的キャビテーションに起因する、いわば二次的なものとして発生した蝕損で、これが、面荒れによって起こる推

第5表A A丸 42年度実績諸性能数値比較表

	設計数値	23次航	24次航	25次航	26次航	27次航	28次航
		出渠後1航海目	" 2 "	" 3 "	" 4 "	" 5 "	" 6 "
速 力 (kn)	15.60	15.33	15.39	15.06	13.68	12.95	13.12
回 転 数 (rpm)	114.0	112.7	112.3 _s	111.5	108.7	107.2	106.6 _s
燃 費 (kt/日)		52.62	52.89	52.48	51.64	51.66	51.64
B H P	13,600	13,717	13,788	13,681	13,462	13,467	13,462
機 械 効 率 (%)	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900	0.899	0.899
I H P	15,111	15,241	15,320	15,201	14,974	14,980	14,974
正味平均有効圧力 (kg/cm ²)	8.216	8.383	8.452	8.451	8.539	8.662	8.703
同 上 比 率	100	102.03	102.87	102.86	103.93	105.43	105.93
ピストン平均速度 (m/sec)	6.080	6.011	5.992	5.947	5.797	5.717	5.688
同 上 比 率	100	98.87	98.55	97.81	95.35	94.03	93.55
ト ル ク (kg)	82,941	84,618	85,320	85,310	86,100	87,338	87,756
同 上 比 率	100	102.02	102.87	102.86	103.81	105.30	105.81
推 進 器 効 率	0.5200	0.4967 _s	0.4905	0.4816	0.4442 _s	0.4199 _s	0.4164 _s
同 上 比 率	100	95.53	94.33	92.62	85.43	80.76	80.09

第5表B A丸 43年度実績諸性能数値比較表

	設計数値	29次航	30次航	31次航	32次航	33次航	34次航
		出渠後1航海目	" 2 "	" 3 "	" 4 "	" 5 "	" 6 "
速 力 (kn)	15.60	14.99	14.99	14.51	14.12	13.22	12.93
回 転 数 (rpm)	114.0	111.3	111.1 _s	109.7	109.3	107.0 _s	105.1 _s
燃 費 (kt/日)		53.40	52.98	52.42	53.39	51.54	50.14
B H P	13,600	13,921	13,811	13,665	13,918	13,436	13,071
機 械 効 率 (%)	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900	0.899	0.897
I H P	15,111	15,468	15,346	15,183	15,464	14,945	14,572
正味平均有効圧力 (kg/cm ²)	8.216	8.614	8.558	8.579	8.770	8.654	8.590
同 上 比 率	100	104.84	104.16	104.42	106.74	105.33	104.55
ピストン平均速度 (m/sec)	6.080	5.936	5.928	5.851	5.829	5.7093	5.6080
同 上 比 率	100	97.63	97.50	96.23	95.87	93.90	92.24
ト ル ク (kg)	82,941	86,956	86,390	86,604	88,527	87,261	86,425
同 上 比 率	100	104.84	104.16	104.42	106.73	105.21	104.20
推 進 器 効 率	0.5200	0.4704 _s	0.4724 _s	0.4565 _s	0.4404	0.4225 _s	0.4108
同 上 比 率	100	90.47	90.86	87.80	84.69	81.26	0.7900

進器効率の低下による回転トルクの増大による起振力の増大に伴う振動量の増大と両々相まって、翼全面に拡大進行したのではないかとの疑いが大きい。したがって新替推進器の材質、要目の選定にあたっては、換装前推進器を参考にして対キャビテーション対策を第一とすることにした。すなわち、換装前推進器材質はマンガン青銅であったが、新替推進器は、機械的諸性質がすべてにわたって大幅に優れているニッケルアルミ青銅とした。

キャビテーションによる耐浸蝕性は材料の硬度によって判定できるが、ニッケルアルミ青銅はマンガン青銅に比べ約1.3倍の硬度を有し、蝕損減量率は約1/2である。

また、前者の後者に優る点は、引張り強さが約1.3~1.5倍強いことと、比重が0.915倍であることのために、全体として後者の86~87%の重量で同じ大きさの推進器ができると同時に、翼厚が後者の85%程度ですむことで、これにより推進器効率が幾分向上する利点があり、さらに、軽いために軸系に加わる力が全体として軽減されることになる。

要目で変更したのは結局ピッチのみとなった(材質変更のため翼厚は当然薄くなった)。本船推進器は、主機関常用出力、満載航海時、シーマージン15%にて、回転数114rpmの設計条件のもとに最適ピッチ比が選定されたわけであるが、これで翼先端のキャビテーションによる蝕損が発生したのであるから、新替に際しては他条件の変化をも考慮して、材質面のみでなく要目面での対策も必要であった。

翼端のキャビテーション発生を防止する方法としては、①ピッチを落とす、②現一定ピッチを通減ピッチに変更する、③翼先端部の翼幅を現在より大きくするなどの方法が考えられるが、いずれの場合も推進器効率は低下する。ここで実際問題として、系統的模型推進器単独性能試験結果を用いて実船の推進器を設計する実状からして②および③の方法は採用しがたく、結局①のピッチを落とす方法を採用せざるをえないと同時に、これが最も妥当な方法と考える。

一方、A、B両船の過去7年間にわたる実績からして、船体および推進器翼表面への海藻類の付着による船体抵抗の著しい増加、推進効率の低下からくる主機関のトルクリッチ運転を是正するためにも、これまでの船体表

面ペイント塗膜の経年変化、および増トンによる抵抗増加をも考慮に入れて適正なピッチを選定する必要があり。結局ピッチの低減量は主機関の面から決定されることになり、キャビテーション防止の面はよい方向へ向かうという程度にとどまる。

既承の如く、効率以外にディーゼル機関には広義の出力上の上、下限を定めるいくつかの制限があるが、その制限に効率および採算性を加味して主機関の運転範囲を予想し、それを満足せしめるよう推進器要目は決定されねばならない。一般に無風波の平水状態を基にして出力計算およびあわせて推進器要目を決定する関係上、実際

第6表 A丸ピッチを変化した場合の出渠後1航海目速力

ピッチ(m)/ピッチ比	4.400/0.7213	4.300/0.7049	4.200/0.6885
SM_{F+W} %	27.0	27.0	27.0
SM_P %	-2.0	-2.0	-2.0
SM_T %	25.0	25.0	25.0
Q kg	84,550	83,505	82,437
V_K kn	15.46	15.42	15.36
V m/s	7.9533	7.9327	7.9019
1-W _T	0.5944s	0.5943	0.5940s
V_A m/s	4.7278	4.7144	4.6941
BHP	14,000	14,000	14,000
DHP	13,580	13,580	13,580
BHP_0	11,200	11,200	11,200
BHP'	14,224	14,224	14,224
DHP'	13,797	13,797	13,797
N rpm	115.12	116.56	118.07
n rps	1.9187	1.9427	1.9678
nD	11.7041	11.8505	12.0036
J	0.4039s	0.3978	0.3910s
K_Q'	0.02641s	0.02545	0.02448
K_T	0.2093	0.2024s	0.1958
Q' kg	85,910	84,856	83,744
T kg	111,592	110,657	109,806
η_0'	0.5096s	0.5039	0.4980s
η_H	1.370	1.371s	1.373
η'	0.6772s	0.6707	0.6636s
1-t	0.8144	0.8151	0.8156s
η_R	1.000s	1.000s	1.000s
R kg	90,881	90,197	89,563
R_{15} kg	83,750	83,200	82,550
R/R_{15}	1.085	1.084	1.085
EHP	9,637	9,540	9,436
η	0.6883s	0.6814s	0.6740
η_0	0.5177s	0.5120	0.5059
$\Delta\eta_0$ %	+1.59	+1.61	+1.58

問題として、主機常用出力、満載状態、シーマージン15%にて回転数は常用出力時の設計値という条件で推進器要目を決定しておけば、大多数の商船において、経済性の面をも含めて主機関の適正運転範囲を満足せしめるのが通常で、商船用主機関自体もそのように設計改善されてきている。

このような設計基準で推進器要目を決定した場合、主機関運転範囲の上限は各種上限値相互間に著しい相違はなく、どの計測値から抑えても問題なく経済的、採算的に適正運転が可能であるが、出渠後の経過日数が増加して、海洋生物の付着等により抵抗が増加してくるに従い

主機関の総合出力は低下してきて、その上限は排気温度等に抑えられており、かなり無理な運転をしても経済的、採算的に幾分不利な領域に落ち込む傾向がある。したがって、特殊な使用目的または特殊な海域のみに就航する船舶ではその上限がかなり不経済領域に落ち込む場合があるので、上限、下限双方を勘案して主機関運転範囲が最も経済的なところにくるよう推進器要目を選定する必要が生じてくる。

A丸の場合、増トンと7年間の経年変化により、シーマージンにして各々約8%および約4%船体抵抗が増加しているため、同一系統の推進器を使用する場合、当然ピッチは下げるべきである。この場合の最適ピッチ比は設計時と同条件のもとでは0.7125程度(ピッチ約4.35m)となるが、これでは現航路で出渠後5航海目にはトルクを86,500kg-mに抑えた場合、13,600BPSでの運転は、推進器新替直後の1年目にはやっと可能であるが、以後の船体表面および推進器翼面の粗悪化を考慮すれば、遠からず13,600BPS運転は不能となることが予想される。そのうえ、材質をより浸蝕に強いニッケルアルミ青銅に変更しても、この程度のピッチ低減ではキャピテーション発生防止の目的がどの程度達せられるか疑問なので、いまま少し採算面に影響しない範囲内で小さいピッチを採用すべきである。

第6表、第7表に、3とおりのピッチを有する推進器を装備した場合の出渠後1航海目および5航海目の速力比較計算書を示したが、旧推進器と全く同様の推進器(ピッチ4.400m、ピッチ比0.7213)と新替した場合には、出渠直後の航海では主機運転上限を14,000BPSに抑えて15.46knで、同条件で今回新替予定の推進器(ピッチ4.300m、ピッチ比0.7049)に新替した場合の15.42knに比し0.04knの速力増となっている。しかし出渠後5航海目の場合は、主機運転の上限をトルクで86,500kg-mに抑えると逆に0.04kn減となって、年間を通じて速力増減が0になることが推測される。

一方、新替予定推進器と参考用の推進器(ピッチ4.200m、ピッチ比0.6885)との場合についてみると、出渠後1航海目では前者が15.42knで後者より0.06kn速く、出渠後5航海目では逆に後者が13.42knと前者より

第7表 A丸ピッチを変化した場合の出渠後5航海目速力

ピッチ(m)/ピッチ比	4.400/0.7213	4.300/0.7049	4.200/0.6885
SM_{F+W} %	80.5	80.5	80.5
SP_P %	13.0	13.0	13.0
SM_T %	93.5	93.5	93.5
Q' kg	86,500	86,500	86,500
V_K kn	13.34	13.38	13.42
V m/s	6.8627	6.8833	6.9038
$1-W_T$	0.5882	0.5882s	0.5883s
V_A m/s	4.0366	4.0491	4.0619
BHP	13,521	13,783	14,071
DHP	13,115	13,370	13,649
BHP_0	6,988	7,122	7,272
BHP'	12,613	12,857	13,126
DHP'	12,235	12,471	12,732
N rpm	108.67	110.77	113.10
n rps	1.8112	1.8462	1.8850
nD	11.0483	11.2618	11.4985
J	0.3653s	0.3595s	0.3532s
K_Q'	0.02785	0.02680	0.02571
K_T	0.2249s	0.2175s	0.2106
Q' kg	80,712	80,700	80,706
T kg	106,873	107,391	108,376
η_0'	0.4699	0.4646s	0.4607s
η_H	1.363s	1.364	1.364s
η_1	0.6215	0.6147s	0.6100s
$1-t$	0.8020	0.8023s	0.8028
η_R	1.000	1.000	1.000
R kg	85,712	86,165	87,004
R_{15} kg	60,500	60,900	61,300
R/R_{15}	1.417	1.415	1.419
EHP	7,843	7,908	8,009
η	0.5800s	0.5737s	0.5692
η_0	0.4385s	0.4336s	0.4300s
$\Delta\eta_0$ %	-6.67	-6.67	-6.66

0.04 kn 速くなっているが、後者の場合、出渠後1航海目で主機運転上限を出力で 14,000BPS に抑えても回転数が 118rpm を超過してしまうので、ピストン速度の面からの制約を考慮しなくてはならない。

また、出渠後5航海目ではトルクを 86,500 kg-m に抑えたとしても、出力は 14,000BHP を上回ってしまうので、出力の面からの制約がここで出てくるわけである。

したがって採算面をも考えて採りうるピッチの上下限がわかったわけであるが、新替推進器のピッチをこの範囲内のどこに採るかが問題となる。実際問題としては、推進器型式標準によりピッチは 50mm おきで標準仕様が決まっているので、4.400、4.350、4.300、4.250、4.200m の5種の中のどれを選ぶかということになるが、4.200は計算結果からみて速力的にも主機諸制限からも除外できるので、結局4.400m~4.250mの4種の中から選ぶことになる。計算結果から、4者の年間を通した速力面での優劣はないものとする、結局キャビテーションが決め手となり、4.400は不可、4.350も4.300および4.250と比較して不可とすれば、4.300か4.250のいずれにするかということになるが、南米航路からはずれた場合を考慮

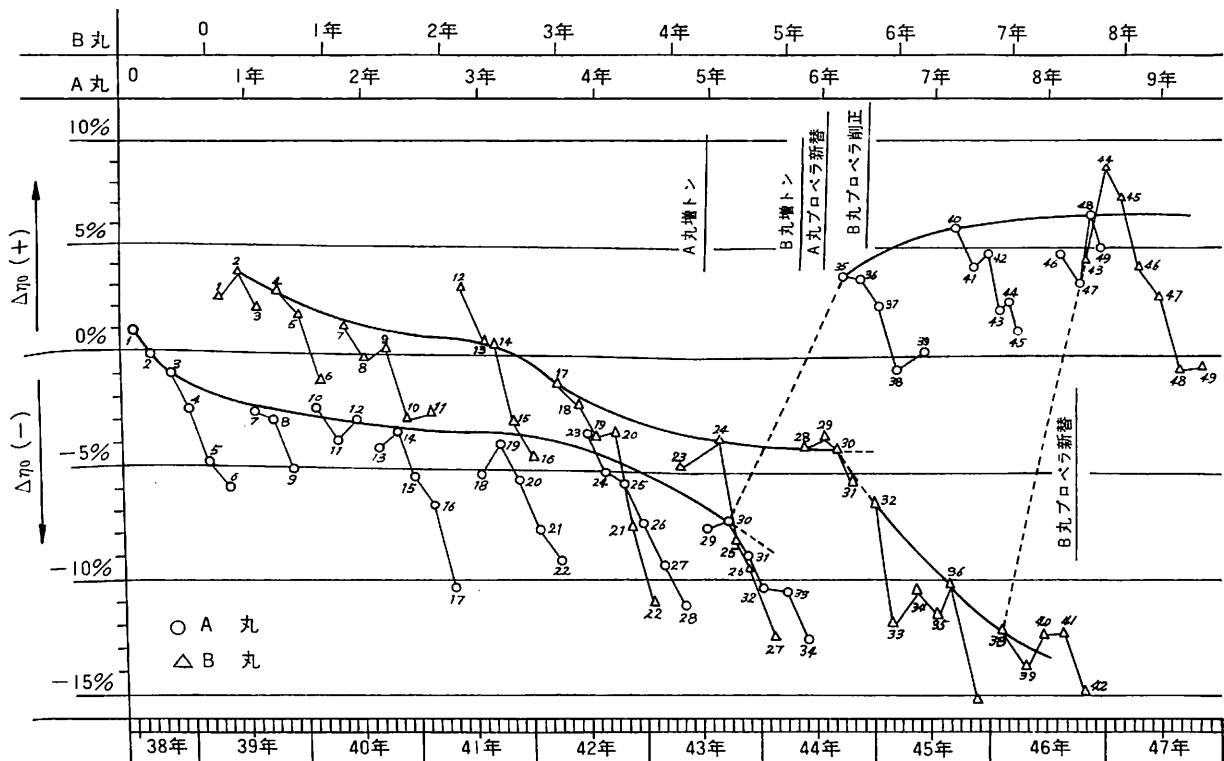
して、結局最終的には 4.300m (ピッチ比0.7049) に決定した。

3-2-2 推進器新替の結果

旧推進器は、キャビテーションによる翼先端の異常欠損および翼全面に発生した腐、浸蝕不明の肌荒れの進行状態からみて、南米航路に以後継続して就航する場合には出渠後の船底汚損および推進器汚損等による回転数の低下により主機関の常用出力付近での運転がより一層困難になることが予想される。

さらに、翼根部に応力腐蝕が発生しており、翼根部亀裂発生および翼折損等の事故の発生も懸念されたので、速力増による推進器新替費用の回収見込みをも考慮検討のうえ、推進器を44年5月中検入渠時に現在のものに新替したわけであるが、新替後の実績について以下に述べる。

A丸は43年6月に増トンしている、比較するには43年度(旧推進器)と44、45、46年度(新推進器)となるが、43および44年度はそれぞれ出渠後6航海および5航海して全部南米航路なので問題ないが、45年度は出渠後7航海して1、2、7航海目が南米航路、46年度も1、2航海目が南米航路なので、比較の好資料とはいえ



第11図 推進器効率経年変化と推進器新替および削正の効果

ない。

しかし分析結果（第11図）に見るとおり、45年度出渠後7航海目を除き、ほかはいずれも推進器効率が新替予定よりもプラス側に出ているので、比較は43年度（旧推進器）と44年度（新推進器）とで行なえばよいわけである。

第8表は、43、44年度の出渠後5航海目までの実績とその分析結果を出渠後航海数ごとに対比したものである。5航海平均をみればわかるように、気象、海象および主機出力の相違のため、このままでは正確な比較はできない。比較は後ですとして、第8表実績比較をみて気がつくことは、出渠後対応する各航とも43年度より

44年度のほうが出力が小さくて、5航海平均では372BPS少ない。これは、回転数を上げて主機関のトルクリッチ運転を回避して、できるだけ高出力運転が可能ならくするという当初の目的からすればいささか期待はずれの感がする。これは5航海平均で、トルクが43年度87,148kg-mに対し44年度81,708kg-mと大幅に軽減されて、新替推進器の効力が予想以上に出ていることからみて一考の余地があるものとする。

44年度のみでなく45年度7航海平均では出力13,268BPS（トルク80,765kg-m）、46年度4航海平均13,203BPS（80,257kg-m）とさらに減少しているの、何かほかに原因があるのか調査の要がある。この実績結果が

第8表 A丸 43年度（旧推進器）、44年度（新推進器）実績比較

出渠後航海数	1		2		3	
年 度	43	44	43	44	43	44
次 航 数	29	35	30	36	31	37
期 間	6/26~7/22	8/5~9/1	8/29~9/24	10/10~11/6	10/29~11/25	12/10~1/6
出渠後経過日数	49	54	111	121	172	182
V_K	14.99	15.08	14.99	14.78	14.51	14.20
N	111.3	116.1	111.1s	115.1	109.7	113.8
BHP	13,921	13,587	13,811	13,480	13,665	13,394
Q	86,956	81,360	86,390	81,426	86,604	81,827
η	0.6293s	0.6948s	0.6320s	0.6787	0.6101	0.6507
η_0	0.4704s	0.5191	0.4724s	0.5081	0.4565s	0.4895
SM_T	38.72	30.90	37.63	38.68	50.50	55.56
SM_{F+W}	28.13	35.70	27.51	43.64	37.18	59.21
SM_P	10.59	-4.80	10.12	-4.96	13.32	-3.65
出渠後航海数	4		5		平 均	
年 度	43	44	43	44	43	44
次 航 数	32	38	33	39		
期 間	12/29~1/26	2/9~3/11	3/6~4/4	5/12~6/9		
出渠後経過日数	235	244	304	335		
V_K	14.12	13.70	13.22	13.93	14.37	14.34
N	109.3	112.0	107.0s	112.2	109.7	113.84
BHP	13,918	13,279	13,436	13,152	13,750	13,378
Q	88,527	82,432	87,261	81,493	87,148	81,708
η	0.5855s	0.6205	0.5580s	0.6334	0.6030	0.6556s
η_0	0.4404	0.4671	0.4225s	0.4769	0.4525	0.4921s
SM_T	67.28	72.23	97.44	61.97	58.31	51.87
SM_{F+W}	50.13	71.35	76.75	62.28	43.94	54.44
SM_P	17.15	0.88	20.69	-0.31	14.37	-2.57

らみれば、主機関の運転条件は43年度以前に比べて大幅に向上したものと考えが、運転条件の向上分の何割かは出力上昇に分けることにして、常用出力運転は維持すべきである。

比較を便にするためには気象、海象および船体汚損条件を同一にするとともに、主機出力条件を同一条件にする必要がある。主機出力条件は、単に BPS のみでなく、トルク、回転数とも関連して選定しなくてはならないが、修正比較として、 SM_{F+W} および BPS を43年度と同一として44年度各航を修正対比したものを第9表、

同じく SM_{F+W} および BPS を44年度と同一として43年度各航を修正対比したものを第10表に示した。

第10表から、6航海平均で主機出力同一(13,637BPS)の場合、推進器回転数は43年度108.94rpm に対し44年度114.57と約5.6rpm 増加しているのに、トルクは43年度87,027 kg-m に対し、44年度はその約95%の82,751 kg-m でしかない。このような低トルク運転は、A丸では新造当時にも存在しなかった。

一方、修正平均速力は43年度の14.3 kn に対し44年度は14.58 kn となり、0.28 kn の速力増となる。これはす

第9表 A丸 43年度(旧推進器), 44年度(新推進器)修正比較
(43年度ベース)

出 渠 後 航 海 数	1		2		3		4	
年 度	43	44	43	44	43	44	43	44
次 航 数	29	35	30	36	31	37	32	38
期 間	6/26~7/22		8/29~9/24		10/29~11/25		12/29~1/26	
出 渠 後 経 過 日 数	49		111		172		235	
V_K	14.99	15.44	14.99	15.44	14.51	15.01	14.12	14.54
N	111.3	117.08	111.15	116.87	109.7	115.58	109.3	114.49
BHP	13,921	13,921	13,811	13,811	13,665	13,665	13,918	13,918
Q	86,956	82,663	86,390	82,161	86,604	82,198	88,527	84,518
η	0.62935	0.6945	0.63205	0.6967	0.6101	0.6810	0.58555	0.64335
η_0	0.47045	0.52205	0.47245	0.52375	0.45655	0.50935	0.4404	0.48135
SM_T	38.72	23.33	37.63	22.55	50.50	33.53	67.28	51.01
SM_{F+W}	28.13	28.13	27.51	27.51	37.18	37.18	50.13	50.13
SM_P	10.59	-4.80	10.12	-4.96	13.32	-3.65	17.15	0.88
出 渠 後 航 海 数	5		6		1~5 航海平均		1~6 航海平均	
年 度	43	44	43	44	43	44	43	44
次 航 数	33	39	34	—				
期 間	3/6~4/4		5/10~6/11					
出 渠 後 経 過 日 数	304		370					
V_K	13.22	13.65	12.93	13.42	14.37	14.82	14.13	14.58
N	107.05	112.54	105.15	110.88	109.70	115.31	108.94	114.57
BHP	13,436	13,436	13,071	13,071	13,750	13,750	13,637	13,637
Q	87,261	83,004	86,425	81,959	87,148	82,909	87,027	82,751
η	0.55805	0.6202	0.53995	0.60875	0.6030	0.66715	0.5925	0.6574
η_0	0.42255	0.46815	0.4108	0.4599	0.4525	0.50095	0.44555	0.4941
SM_T	97.44	76.44	104.39	81.16	58.31	41.37	65.99	48.00
SM_{F+W}	76.75	76.75	78.66	78.66	43.94	43.94	49.73	49.73
SM_P	20.69	-0.31	25.73	2.50	14.37	-2.57	16.26	-1.72

BHP および SM_{F+W} 同一として修正比較

べて新旧推進器の効率の差のみに基づくものである。第10表も同じことであるが、回転数の増加は約 5.4rpm, 速力増 0.43 kn, トルク減は43年度対比で 95.3%となつて、高出力運転になるほど新替の効果が大きくなることを示している。

第11図に見るとおり、新替推進器は当初期待した以上の効果をもたらしており、旧推進器の出渠直後の推進器効率が-7.4~-7.7%まで低下していたものが、44年度新替直後の航海では +3.6%になって、その差は約 11%におよんでいる。これはシーマージンに換算すれば約15

%以上で、速力にして約0.5 knに相当する。当初、新替推進器の推進効率は新替直後約 +1.6%としたが、結果は1年目(44年度) +3.60%, 2年目(45年度) +5.86%, 3年目(46年度) +4.71% (最高 +6.5%)となつていて、現在のところに効率が上昇するという一見不思議な現象を呈している。

3-2-3 推進器削正とその結果

A丸の同型船B丸はA丸より約1年遅れて竣工したが就航航路もA丸と同じであり、推進器翼の浸、腐蝕による欠損および肌荒れの状態は1年遅れより幾分良好とは

第10表 A丸 43年度(旧推進器) 44年度(新推進器) 修正比較
(44年度ベース)

出渠後航海数	1		2		3	
年 度	43	44	43	44	43	44
次 航 数	29	35	30	36	31	37
期 間		8/5~9/1		10/10~11/6		12/10~1/6
出渠後経過日数		54		121		182
V_K	14.61	15.08	14.35	14.78	13.79	14.20
N	110.17	116.1	109.88	115.1	108.55	113.8
BHP	13,587	13,587	13,480	13,480	13,394	13,394
Q	85,740	81,360	85,294	81,426	85,785	81,827
η	0.6210 _s	0.6948 _s	0.6161	0.6787	0.5920 _s	0.6507
η_0	0.4643	0.5191	0.4623	0.5081	0.4469	0.4895
SM_T	46.29	30.90	53.76	38.68	72.53	55.56
SM_{F+W}	35.70	35.70	43.64	43.64	59.21	59.21
SM_P	10.59	-4.80	10.12	-4.96	13.32	-3.65
出渠後航海数	4		5		平 均	
年 度	43	44	43	44	43	44
次 航 数	32	38	33	39		
期 間		2/9~3/11		5/12~6/9		
出渠後経過日数		244		335		
V_K	13.37	13.70	13.45	13.93	13.91	14.34
N	107.32	112.0	106.39	112.2	108.46	113.84
BHP	13,279	13,279	13,152	13,152	13,378	13,378
Q	86,026	82,432	85,943	81,493	85,758	81,708
η	0.5728	0.6205	0.5661 _s	0.6334	0.5936 _s	0.6556 _s
η_0	0.4329	0.4671	0.4277	0.4769	0.4468	0.4921 _s
SM_T	88.50	72.23	82.97	61.97	68.81	51.87
SM_{F+W}	71.35	71.35	62.28	62.28	54.44	54.44
SM_P	17.15	0.88	20.69	-0.31	14.37	-2.57

BHP および SM_{F+W} 同一として修正比較

いえ、A丸と大体同じような経過をたどっていた。

回転数の上昇は推進器翼の削正（小型化）によっても図ることができるわけなので、B丸は共有船という事情もあり、新替は一時見送り、一応削正ということで回転数の上昇ならびに効率の向上を図ることになった。ただし、この場合A丸とは異なり、効率向上率の推定はほとんどできないわけで、主として回転数の上昇のみを図り、それにより、出渠後5～6航海目の比較的高出力運転を可能にすることによって平均速力の上昇を図るということにして、推進器効率の向上は未知数としなくてはならなかった。

回転数の上昇量はA丸とほとんど同一条件で考えることになるが、新替の場合と異なり、その推定は誤差が大きくなりなかなか正確は期しがたい。最高量は相似推進器で新替するものとして、直径を所要回転数上昇分に見合うだけ小さくすることにより理論的には簡単に求めるが、削正の場合ボス比、翼厚比等の問題もあり、また、翼そのものも実際問題として完全に相似に削正することはできないので、幾分余分に切り取ってその効率低下分を補い、所要の回転数が得られるようにすることになる。

相似推進器で新替した場合の回転数についてみると、

第11表 B丸 44年度（削正前）、45、46年度（削正後）実績比較

出渠後航海数	1			2		
年 度	44	45	46	44	45	46
次 航 数	29	33	39	30	34	40
期 間	4/20~5/19	12/13~1/10	1/28~2/25	6/23~7/21	2/12~3/12	4/3~5/2
出渠後経過日数	54	47	50	117	108	116
V_K	14.72	14.96	14.91	14.48	14.70	14.63
N	111.2	114.8	113.4	110.0	112.7	111.9 _s
BHP	13,491	13,621	13,871	13,042	13,363	13,629
Q	84,346	82,488	85,042	82,432	82,435	84,639
η	0.6441 _s	0.6305 _s	0.5689	0.6419 _s	0.6065 _s	0.5827 _s
η_0	0.4812 _s	0.4712 _s	0.4250	0.4806 _s	0.4533	0.4355 _s
SM_T	42.16	35.13	38.71	44.67	40.07	45.00
SM_{F+W}	36.44	26.19	21.80	39.51	23.53	25.11
SM_P	5.72	8.94	16.91	5.16	16.54	19.89
出渠後航海数	3			平 均		
年 度	44	45	46	44	45	46
次 航 数	32	35	41			
期 間	10/1~10/29	5/1~5/30	6/2~7/1			
出渠後経過日数	217	186	176			
V_K	14.27	14.51	14.00	14.49	14.72	14.51
N	109.2	112.2	111.1	110.13	113.23	112.15
BHP	13,079	13,292	13,425	13,204	13,425	13,642
Q	83,272	82,361	84,009	83,350	82,428	84,563
η	0.6230	0.5991 _s	0.5688 _s	0.6363 _s	0.6121	0.5735
η_0	0.4678	0.4484 _s	0.4287	0.4765 _s	0.4576 _s	0.4297 _s
SM_T	51.73	44.79	63.12	46.19	40.00	48.94
SM_{F+W}	43.14	29.75	42.96	39.70	26.49	29.96
SM_P	8.59	15.04	20.16	6.49	13.51	18.98

44年度31次航は他航路なので32次航を出渠後3航海目に使用

直径 6.100m, 6.000m, および 5.900m の場合 (船体および気象海象条件は $SM_{F+W}=26.19\%$, $SM_P=-2.0\%$ $SM_T=24.19\%$), 主機常用出力 (13,600BPS) にて, 回転数はそれぞれ 114.04, 116.95, および 120.08rpm となる。そして SM_P が 2.0% 増加することに回転数は約 0.6rpm 減少し, 出力が 200BPS 増加することに回転数は約 0.5rpm 増加する。

結局, 現物を見ないことには前もって削正量を決定できなかったため, 上記事項を頭に入れて, 削正量は現場決定ということで処理した。A丸同様, 出渠後1航海日

で主機出力14,000BPS で回転数 117rpm 付近とすると, $SM_P=-2.0\%$ のとき $D=6.020m$, $SM_P=4.0\%$ のとき $D=6.005m$, $SM_P=6.0\%$ のとき $D=5.950m$ となる。

そこで, 推進器効率に基づくシーマージン, SM_P をいくらに採るかが問題となるが, 削正という点から考えて $SM_P=-2.0\%$ および ± 0 ということは考えられず, 結局 $SM_P=2.0\sim 6.0\%$ として $D=6.020\sim 5.950m$ の範囲で考えることになった。一方, 推進器を取り外して調査した結果, 最大径角度を幾分変更すれば, 直径で 134mm 削正することによりエロージョンによる浸蝕部をほ

第12表 B丸 44年度(削正前), 45, 46年度(削正後)修正比較
(45年度ベース)

出 渠 後 航 海 数	1			2		
	44	45	46	44	45	46
年 度	44	45	46	44	45	46
次 航 数	29	33	39	30	34	40
期 間		12/13~1/10			2/12~3/12	
出渠後経過日数		47			108	
V_K	15.12	14.96	14.69	15.14	14.70	14.60
N	111.85	114.8	112.65	111.39	112.7	111.17
BHP	13,621	13,621	13,621	13,363	13,363	13,363
Q	84,663	82,488	84,062	83,404	82,435	83,569
η	0.6544s	0.6305s	0.5942s	0.6593	0.6065s	0.5819
η_0	0.4898	0.4712s	0.4439s	0.4936s	0.4533	0.4350s
SM_T	31.91	35.13	43.10	28.69	40.07	43.42
SM_{F+W}	26.19	26.19	26.19	23.53	23.53	23.53
SM_P	5.72	8.94	16.91	5.16	16.54	19.89
出 渠 後 航 海 数	3			平		均
年 度	44	45	46	44	45	46
次 航 数	32	35	41			
期 間		5/1~5/30				
出渠後経過日数		186				
V_K	14.79	14.51	14.35	15.02	14.72	14.55
N	110.07	112.2	110.85	111.10	113.23	111.56
BHP	13,292	13,292	13,292	13,425	13,425	13,425
Q	83,955	82,361	83,365	84,007	82,428	83,665
η	0.6367	0.5991s	0.5763	0.6501s	0.6121	0.5841s
η_0	0.4755	0.4484s	0.4319s	0.4863	0.4576s	0.4370
SM_T	38.34	44.79	49.91	32.98	40.00	45.48
SM_{F+W}	29.75	29.75	29.75	26.49	26.49	26.49
SM_P	8.59	15.04	20.16	6.49	13.51	18.99

BHP および SM_{F+W} 同一として修正

とんど削除できることが判明した。結局これだけ削正した場合 SM_P は約 5.4% となるが、B丸44年度出渠直後の SM_P が 6% 前後だったことから考えて、これで削正した場合、14,000BPS で運転すると出渠直後の航海では 117rpm をオーバーするおそれもあったが、その量はたいしたことがないので、このとおり削正した。

以上の結果、速力の面では、直径が小さくなったことにより速力が幾分低下するので、推進器翼形状および表面の円滑度上昇により、推進器効率が仮りに数% 上昇しても結果的には相殺されてしまうので、結局、出渠後 5~6 航海目の比較的高出力運転により、年間平均速力の多少の向上を期待する程度にとどまることになる。

上記の如き状況の下に、B丸推進器は44年11月中検入渠時に削正されたわけであるが、以下にその結果について記す。

B丸も44年3月に増トンしているのので、比較は44年度(削正前)と45、46年度(削正後)について行なうことになるが、44年度は4航海して出渠後1、2、3航海目が南米航路で、3航海目は豪州航路であるので、出渠後4航海目を3航海目としても、出渠後3航海目までしか比較できないわけである。なお、45年度は6航海して、出渠後5航海目のみ北米航路で、他の5航海は全部南米航路、46年度は5航海して全部南米航路なので、結局出渠後3航海目までは44、45、46年度について比較し、出

第13表 B丸 45 年度 (削正 1 年目), 46 年度 (削正 2 年目) 実績比較

出 渠 後 航 海 数	1		2		3	
年 度	45	46	45	46	45	46
次 航 数	33	39	34	40	35	41
期 間	12/13~1/10	1/28~2/25	2/12~3/12	4/3~5/2	5/1~5/30	6/2~7/1
出渠後経過日数	47	50	108	116	186	176
V_K	14.96	14.91	14.70	14.63	14.51	14.00
N	114.8	113.4	112.7	111.9s	112.2	111.1
BHP	13,621	13,871	13,363	13,629	13,292	13,425
Q	82,488	85,042	82,435	84,639	82,361	84,009
η	0.6305s	0.5689	0.6065s	0.5827s	0.5991s	0.5688s
η_0	0.4712s	0.4250	0.4533	0.4355s	0.4484s	0.4287
SM_T	35.13	38.71	40.07	45.00	44.79	63.12
SM_{F+W}	26.19	21.80	23.53	25.11	29.75	42.96
SM_P	8.94	16.91	16.54	19.89	15.04	20.16
出 渠 後 航 海 数	4		(6) 5		平 均	
年 度	45	46	45	46	45	46
次 航 数	36	42	38	43		
期 間	7/3~8/3	8/8~9/7	11/2~12/3	10/14~11/17		
出渠後経過日数	250	243	373	312		
V_K	13.70	13.41	13.05	12.72	14.18	13.93
N	109.2	110.0s	105.7	106.0s	110.92	110.51
BHP	12,695	13,311	12,106	12,338	13,015	13,315
Q	80,824	84,094	79,628	80,886	81,547	83,734
η	0.5706	0.5517	0.5368	0.5223	0.5887s	0.5589
η_0	0.4308s	0.4168	0.4072	0.3997s	0.4422	0.4211s
SM_T	64.87	84.88	82.73	100.13	53.52	66.37
SM_{F+W}	45.99	62.18	55.02	70.43	36.10	44.50
SM_P	18.88	22.70	27.71	29.70	17.42	21.87

— 船 の 科 学 —

渠後4航海目以降については45, 46年度について比較した。

第11表は, 44, 45, 46年度の出渠後3航海目までについて, 各航海の実績をそれぞれ対比比較したものである。これでは比較に不便なので, A丸同様45年度の出力と SM_{F+W} を基準として, 44年度および46年度の対応各航を修正したのが第12表である。

第12表を見ると, 44年度(削正前)と45年度(削正1年目)では, 主機出力, 気象, 海象および船体汚損条件同一として, 削正後のほうが回転数では約2.1rpm上昇

して, したがってトルクも3航海平均で対比約1.9%減少しているのに, 速力は平均0.3kn減となっている。さらに44年度と46年度を比較した場合, 同条件で, 3航海平均で回転数は0.46rpmとわずかに上昇しているが, この程度ではトルク減少にはたいした影響はなく, わずか0.04%の減少で, 速力は0.47kn減となっている。

なお出渠後トータルとしての傾向をみるために, 45, 46年度各航の実績比較を第13表に, 45年度出渠後各航を基準とした修正比較を第14表にまとめた。

以上から削正の効果について検討してみると, 削正直

第14表 B丸 45年度(削正後1年目), 46年度(削正後2年目)修正比較
(45年ベース)

出 渠 後 航 海 数	1		2		3	
年 度	45	46	45	46	45	46
次 航 数	33	39	34	40	35	41
期 間	12/13~1/10		2/12~3/12		5/1~5/30	
出渠後経過日数	47		108		186	
V_K	14.96	14.69	14.70	14.60	14.51	14.35
N	114.8	112.6s	112.7	111.17	112.2	110.8s
BHP	13,621	13,621	13,363	13,363	13,292	13,292
Q	82,488	84,062	82,435	83,569	82,361	83,365
η	0.6305s	0.5942s	0.6065s	0.5819	0.5991s	0.5763
η_0	0.4712s	0.4439s	0.4533	0.4350s	0.4484s	0.4319s
SM_T	35.13	43.10	40.07	43.42	44.79	49.91
SM_{F+W}	26.19	26.19	23.53	23.53	29.75	29.75
SM_P	8.94	16.91	16.54	19.89	15.04	20.16
出 渠 後 航 海 数	4		(6) 5		平 均	
年 度	45	46	45	46	45	46
次 航 数	36	42	38	43		
期 間	7/3~8/3		11/2~12/3			
出渠後経過日数	250		373			
V_K	13.70	13.60	13.05	13.00	14.18	14.05
N	109.2	108.46	105.7	105.36	110.92	109.70
BHP	12,695	12,695	12,106	12,106	13,015	13,015
Q	80,824	81,375	79,628	79,885	81,547	82,451
η	0.5706	0.5592	0.5368	0.5311s	0.5887s	0.5685s
η_0	0.4308s	0.4222s	0.4072	0.4032	0.4422	0.4273
SM_T	64.87	68.69	82.73	84.72	53.52	57.97
SM_{F+W}	45.99	45.99	55.02	55.02	36.10	36.10
SM_P	18.88	22.70	27.71	29.70	17.42	21.87

BHP および SM_{F+W} 同一として修正比較

後の SM_P が 6% 以下であろうとみたのは誤りで、実績は 8.94% とだいぶ推進器効率が低下していることがわかる。これは、削正によるボス比の増大、翼厚比の増大、翼型の標準からの変化等による推進器効率の低下が予想外に大きかったためと判断される。また、46年度出渠後第 1 航海目はさらに効率の低下は大きく、 SM_P で 16.91% となっている。これはその後の推進器の状態から判断して、削正研磨してもピッチ比に変化がないこと、エロージョン部分削正により翼幅比が減少したこと、および黄銅鋳物特有の経年変化による強度の低下等のため、キャビテーションによる浸蝕の進行速度が以前より急速に速くなったためと考える。結局、削正研磨当初の SM_P が 8.94% と出たのは、研磨の状態からみて大部分は翼型の標準からのずれに基因したものと考える。A 丸同様、出力 14,000BPS 以下、トルク 86,500 kg-m 以下として、46年度の最高出力修正表(略)を作成してみると、結局、結論として、推進器削正によって回転数は上昇させることができるが、速力の上昇は期待できないことが判明したわけである。

3章のまとめとして、新替推進器については、新替後 3 年間にわたって出渠直後の航海では推進器効率が +4% 程度大きく出ているが、このうちの 2% は、材質の変更により翼厚が減少したことによるものとする。

材質の変更により、キャビテーションによる面荒れがほとんど生じていない。これは、目で見ても確認できるが、3 年目になっても推進器効率が全然低下していないことが明瞭に示している。ピッチ比を減らしたこと、材質の変更により翼先端のキャビテーションによる欠損も最少限にとどまっている。新替による速力の増加量は約 0.45 kn であるが、主機出力を最高 (14,000BPS、または $Q=86,500 \text{ kg-m}$ 以下、および回転数 117rpm 以下) にすれば速力上昇量は 0.6 kn まで上げることができる。

削正推進器については、削正後研磨してほとんど新品同様の円滑面に仕上げたにもかかわらず、削正出渠直後の推進器効率が標準状態より 6.62% 低下しているのは、主として翼形状の標準型よりのずれに基因するものと判断される。削正により 0.9~0.95R 付近の翼幅がより減少したこと、およびピッチ比が変わっていないこと等のため、翼先端のキャビテーションによる欠損速度は以前より速くなった。また黄銅鋳物の特色として、経年変化により強度が低下しているため、キャビテーションによる面荒れ速度が非常に速くなった (46年度推進器効率の減少量 12.19%)。

推進器翼削正によって推進器効率を上昇させることは非常に難しく、ほとんど不可能と考えられる。結局回転

数を上げるのみで、実際には速力は減少する。出渠後 5~6 航海目のトルクリッチ運転を避けることにより、平均速力の上昇がわずかながら期待することができるにとどまる。

なお B 丸推進器は、46年入渠時 A 丸と同型のものに新替された。

3-3 C 丸推進器新替要目の検討

3-3-1 新造時設計条件

本船は 33 年建造の 18,000 重量トン型鉦石船であるが、45 年 3 月定検入渠時、4 翼組立型推進器の 1 翼の翼根部に疲労によるクラックが発生しているのを発見、他の 3 翼翼根部も疲労腐蝕による溝蝕の進行が著しく、推進器新替の必要が生じた。46年度は NK 指定による減速運転を実施し、47 年 3 月入渠時推進器を新替したわけであるが、そのときの要目決定について以下に記す。

本船新造時の推進器設計条件は当時としては不明であった。本船完成要目主機常用出力、6,120BPS、 SM 15% にて満載航海速力 13.8 kn、および旧推進器要目(船研 A4-40 減速ピッチに相当)から初期設計条件を逆算すると、上記状態における推進器回転数は 118.5rpm となり、最近の設計条件とは逆の結果が出てきた。本船主機関常用出力時の設計回転数は 121rpm であるので、これを基にして満載航海速力を逆算すると 14.9 kn となってしまふ。海上公試成績によれば、排水量 9,850kt (満載排水量比 0.404) にて、常用出力で速力 15.45 kn、回転数 121.7rpm なので、これからみても、計画条件として 121rpm を使用したとは考えられない。さらに当時までの実績からみて、主機出力は常用出力付近で運転しているにもかかわらず、全海域において回転数が 120rpm を超したことがないので、実績からもこれは確認される。

結局実績から推定して、新造時推進器設計条件は、主機常用出力、回転数 118.5rpm、 SM 15% で満載航海速力 13.8 kn と逆算推定してよいと考えて、この条件のもとに諸性能曲線図を作成した。

3-3-2 当時の現状推定

本船は竣工後 12 年経過しているため、推進器翼面の腐蝕、浸蝕による回転数の低下、船体表面の経年変化による抵抗増加等がかなりの量に達しているであろうと推測された。推進器回転数の低下量および船体摩擦抵抗の増加量を推定するために、34、35、36年度および 42、43、44年度各航路別実績を集計した。前者を新造時、後者を当時として比較するわけであるが、33年度および 34年度前半は成績が安定していないので除外した。航路としては、日本—東南アジア、日本—北米西岸、日本—ゴアの 3 航路に分けたが、34~36年度にはゴア航実績がないの

一船の科学

で、比較は東南アジアと北米西岸の2航路のみとなったが、海象条件の著しく異なるこの2航路について満足な結果が得られたので十分と考える。実績集計に際し、平均出力の推定に南米航路5万重量トン型鉱石船のときと少々違った方法を使ったので説明しておく。

34~36年度アブログには出力計測記録が記入されてい

ないが、42~44年度実績にはそれが記録されているので、その数値と1日あたりの平均燃料消費量とから、各航ごとに出力あたり燃料消費量を算出して平均するとほぼ実際に近いと考えられる数値が得られるので、その平均値から求めた燃料消費率を用い、各次航の1日あたり平均燃料消費量から平均出力を算出した。以上の如くし

第15表 C丸 42, 43, 44 年度東南アジア航路航海実績

往航

出渠後航海数	次航	積地	速力 kn	回転数 rpm	燃料消費 kt/day	出力 BHP	燃料消費 gr/IP/hr	平均出力 BHP	年-月
1	91	ロンピン	14.48	112.1	18.85	5,350	146.8	5,003	42-4
2	92	ベカ	14.12	114.6	21.69	5,606	161.2	5,756	5
3	93	カ	14.15	114.6	21.82	5,497	165.4	5,791	6
4	94	ロンピン	12.99	112.1	21.32	5,343	166.3	5,658	7
5	95	ベカ	13.19	117.7	21.06	5,325	164.8	5,589	8
6	96	カ	12.58	110.5	20.56	6,036	141.9	5,456	9
7	97	カ	14.20	113.7	22.25	6,438	144.0	5,905	9
1	2	ツング	14.55	114.3	21.72	5,860	154.4	5,764	43-4
2	3	ロンピン	14.72	115.9	22.56	5,870	160.1	5,987	5
3	4	ツング	13.93	113.7	22.04	5,623	163.3	5,849	6
4	5	カ	13.97	113.9	21.74	5,735	157.9	5,770	6
5	6	カ	13.46	112.5	21.66	5,840	154.5	5,748	7
6	7	ロンピン	13.15	112.6	21.81	5,630	161.4	5,788	7
7	8	カ	13.10	111.8	21.69	5,800	155.8	5,756	8
8	9	カ	13.88	114.0	22.30	5,770	161.0	5,918	9
		平均	13.76	113.2	21.54	5,715	157.3	5,715	
							157.0		
		最高	14.72	115.9	22.56	6,438	166.3	5,987	
		最低	12.58	110.5	18.85	5,325	141.9	5,003	

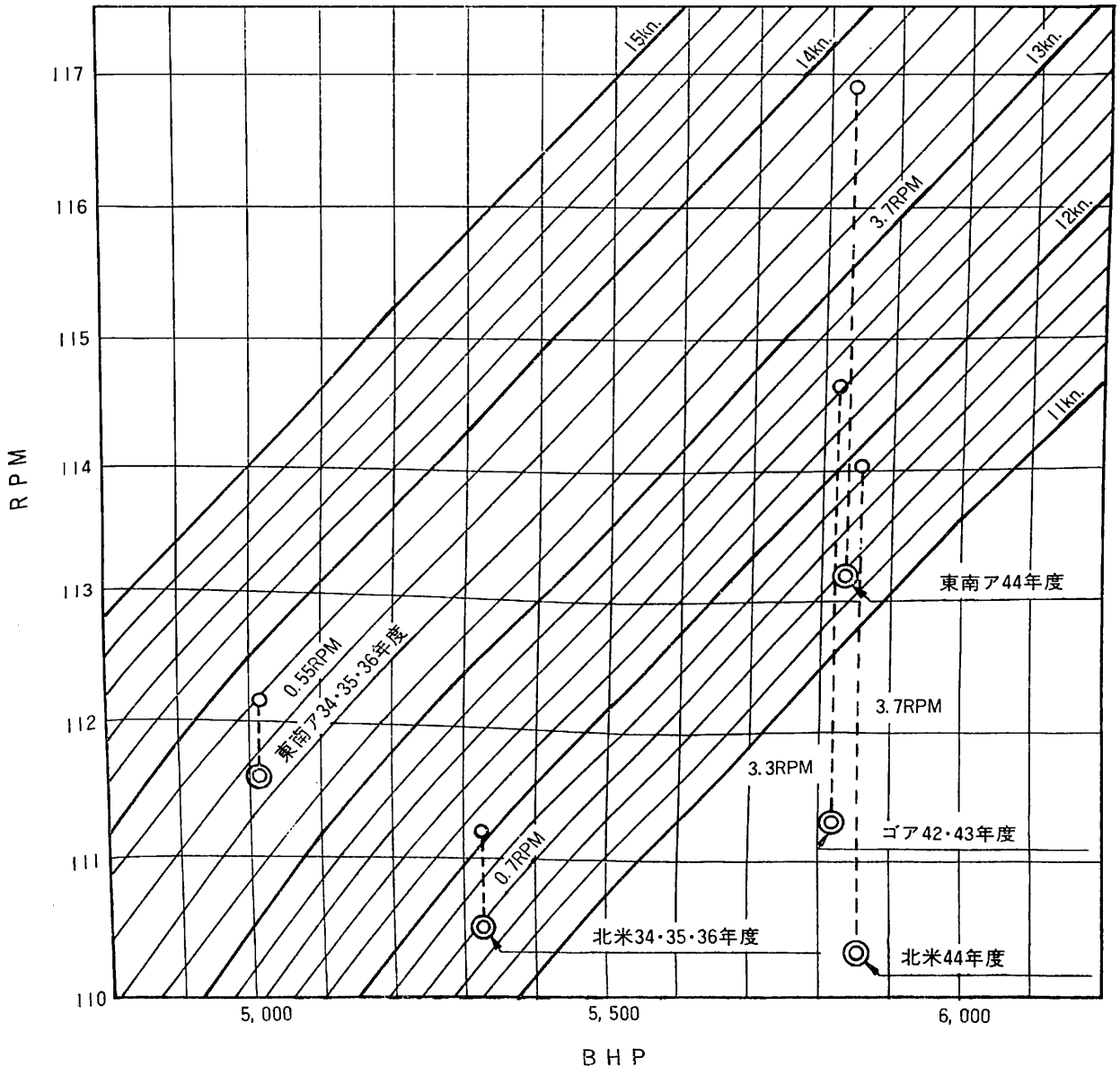
復航

出渠後航海数	次航	積地	速力 kn	回転数 rpm	燃料消費 kt/day	出力 BHP	燃料消費 gr/IP/hr	平均出力 BHP	年-月
1	91	ロンピン	14.02	114.4	22.10	5,942	155.0	5,858	42-5
2	92	ベカ	13.93	113.5	23.34	5,914	164.4	6,186	6
3	93	カ	14.29	113.7	21.49	5,541	161.6	5,696	6
4	94	ロンピン	13.57	109.0	19.93	5,573	149.0	5,283	7
5	95	ベカ	13.90	112.6	21.76	5,330	170.1	5,768	8
6	96	カ	13.38	112.0	22.08	6,356	144.7	5,852	9
7	97	カ	13.13	113.3	22.16	6,458	143.0	5,874	10
1	2	ツング	13.57	116.1	22.76	6,040	157.0	6,033	43-4
2	3	ロンピン	13.72	113.6	22.69	5,779	163.6	6,014	5
3	4	ツング	14.04	114.5	22.43	5,785	162.4	5,945	6
4	5	カ	14.43	113.8	21.91	5,840	156.3	5,807	6~7
5	6	カ	13.99	114.0	22.12	5,822	158.3	5,863	7
6	7	ロンピン	13.97	113.3	23.14	5,750	167.7	6,133	8
7	8	カ	13.74	112.6	20.44	5,600	152.1	5,418	9
8	9	カ	13.04	112.0	21.85	5,800	157.0	5,791	9~10
		平均	13.78	113.2	22.01	5,833	157.5	5,833	
							157.1		
		最高	14.43	116.1	23.34	6,458	170.1	6,186	
		平均	13.04	109.0	19.93	5,330	143.0	5,283	

て求めた燃料消費率には各航路により差があるが、同一航路では往復航でほとんど差がないので、これは当該航路における出力計測時海象と平均海象との相関関係を表わすものと考えられるのでそのまま使用し、34~36年度については、42~44年度で得られた数値を用いて平均出力を算出した。各航路集計には出渠後の各次航が適当に含まれていること、および北米西岸、東南アジア航路とも南米航路ほど海洋生物による船体、推進器の汚損が著しくないことから、集計表の平均値をそのまま比較することにより、回転数の低下量および速力の低下量を推定

第16表

航路	年 度	平均速力 (kn)	平均回転数 (rpm)	平均出力 (BPS)
北米西岸航路	34, 35, 36年度	12.08	110.5	5,325
	44年度	11.89	110.3	5,853
東南アジア航路	34, 35, 36年度	13.81	111.6	5,012
	42, 43年度	13.78	113.2	5,833



第12図 C丸回転数経年低下推定図

した。各航路の平均値は第16表のとおりである。

○ 回転数低下量……第12図に示す如く回転数—出力—速力曲線図中に、実績として出力と回転数の交点を記入し、次に出力と速力の交点を記入する。両点間の回転数の差を読み取ると第17表の如くなる。34, 36年度に表われている新造時との回転数の差は、2～4年経過による推進器翼面の劣化、海洋生物による汚損、海流および風の影響等をすべて含むものと考えられるが、その量はきわめて小さく、妥当なものと考えられる。

42～44年度と新造時との回転数の差のうち、経年変化によるもの以外は、同一航路では同条件と見なしうるの

で、結局、42～44年度と34～36年度の各々の新造時との差が経年変化に基づく回転数の低下量と見なしうるわけで、その量は約3rpmである。

○ 終年変化による船体抵抗の増加……第13図に示す如く、SM別出力—速力曲線図中に速力と出力の交点を記入し、各SM間の速力の差を読み取る。

東南アジア航路

$$-(6\%) + 10\% = 16\% \text{ (増)} \quad \text{約} 0.6 \text{ kn (減)}$$

北米航路

$$77\% - 53\% = 24\% \text{ (増)} \quad \text{約} 0.6 \text{ kn (減)}$$

となる。

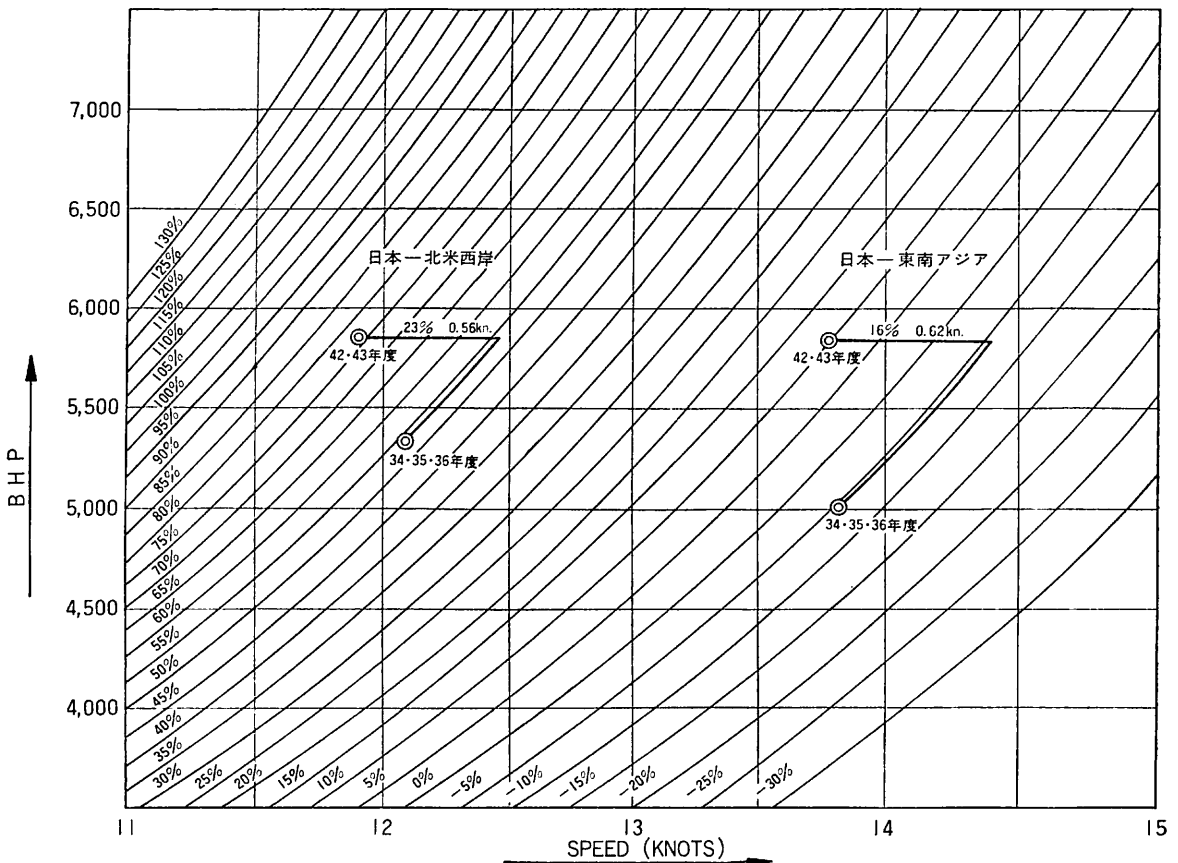
以上から、SM 15%における船体経年変化による速力減少を0.6 knと推定すると、新造時主機常用出力、速力13.2 knにおける船体全抵抗および回転数を逆算すると、各々47,087 kg (4,263EHP) および 117.56rpmとなるので、これを使用して新替推進器の要目を検討する。

3-3-3 新替推進器の要目検討

旧推進器は逆減ピッチを採用していたが、その後、逆

第17表

航 路	34～36年度	42～44年度	差
東南アジア航路	0.55rpm	3.7rpm	3.15rpm
北米西岸航路	0.7rpm	3.7rpm	3.0rpm
ゴア航路	—	3.3rpm	—



第13図 18,000DWT型鉦石船経年変化

減速増ピッチははやらなくなり一定ピッチが標準の如く
なってきたので、本船の場合に一定ピッチのものに換装
することで検討した。ここで少し問題になるのは、旧推
進器新造時出力曲線の推定には船研 A4—40 減速ピッチ
の単独性能曲線を使用した。新替推進器の検討には、
当時の状況に従って船研 AU4—40 および AU4—55 図表
を使用したことである。造船所にも問い合わせたが、旧
推進器は A4—40 と AU4—40 のどちらに近いのか判明
せず、その差は主として効率の差だけであり、回転数決
定要素には大差ないので、効率すなわち新替後の速度推
定にその間の事情を考慮すれば、AU図表により回転数
の推算をしても大差ないと考えて計算した。

計算は AU4—40 および AU4—55 図表より AU4—48
図表（造船所提出の承認図による）を、ピッチ比 0.68,
0.66, 0.64 について作成して行なった。その結果は次の
とおりである。

速 力	ピッチ比	出 力	回 転 数	効 率
13.2 kn	0.68	5,855BPS	117.14rpm	0.7281
13.2 kn	0.66	5,832BPS	118.64rpm	0.7309
13.2 kn	0.64	5,863BPS	121.17rpm	0.7271

出力を常用出力 6,120BPS に引き直すと速度は約 13 kn
となり、回転数は各々、

ピッチ比 0.68 の場合	119.0rpm
” 0.66 の場合	120.6rpm
” 0.64 の場合	123.0rpm

となる。

一方、AU型の効率をA型と同じと仮定してみると、
効率差は 6% なので、各出力は、

ピッチ比 0.68 の場合	6,206BPS
” 0.66 の場合	6,182BPS

ピッチ比 0.64 の場合……6,215BPS
となり、この出力を常用出力に引き直した場合の回転数
は各々、

ピッチ比 0.68 の場合	116.5rpm
” 0.66 の場合	118.2rpm
” 0.64 の場合	120.5rpm

となる。したがって当時の段階での要目決定の資料とし
ては、常用出力時回転数 (SM 15%) として、

ピッチ比 0.68 の場合	116.5~119.0rpm
” 0.66 の場合	118.2~120.6rpm
” 0.64 の場合	120.5~123.0rpm

が得られる。

上記結果を基にして新替推進器の要目（主としてピッ
チ）を決定するわけであるが、問題となるのは主機関の
状態である。造船所の設計条件は SM 15%、主機連続
最大出力で 2 rpm の余裕をみてピッチ 3.380m（ピッ
チ比 0.639）としてきたが、本船主機関は新造当時種々問
題があり、その後ようやく落ち着いたものの、回転数は
118rpm を超したことはなく、ドック出しでも 114~117
rpm である実績からみて、これを一気に 123rpm（主機
常用出力、SM 15%）に上げることは慎重に検討しなく
てはならない問題で、当時の状態で主機運転および保守
整備の面で問題がないなら、就航航路をも考慮してピッ
チ比 0.66~0.68（ピッチ 3.490m~3.600m）程度の範囲
内で適当なピッチを選定すべきであるということになり、
最終的にはピッチ比 0.68（ピッチ 3.490m）に決定
換装された。

蛇足ながら、換装後試運転の結果と推定値との誤差は
パーセンテージでコンマ以下であったことを付記させて
いただく。

〔改新版〕 船 舶 の 電 気 防 食

工学博士 瀬尾正雄 著

船舶の電気防食に関する技術指針を主とし、船体外板
の防食基準や油槽タンクの腐食状況、防食要領を明らか
にした。そのほか、(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ます。

A 5 判 146 頁 上製 定価 600 円 (〒110)
(株) 船舶技術協会

“KING STAR” 号海難修復工事について

三菱重工業株式会社横浜造船所 修繕部

1. まえがき

三菱重工業横浜造船所はSAM YANG NAVIGATION COMPANY LIMITED 所属のタンカー“KING STAR”号の海難損傷工事を完成した。

本船は昭和48年春、マラッカ海峡にて触底し、船首から船尾機関室下部まで船底部の大部分を損傷したものであるが、昭和48年8月3日より、横浜造船所本牧工場に曳入れ修復工事を行ない、新替鋼材重量約3,000トンに及ぶ大修復工事ならびに主機および軸系調整工事を施行した後、昭和48年11月20日完工し、船主引渡しを行なったものである。

本工事は、船底損傷修復工事としては稀有の大工事であり、取り扱った鋼材重量も膨大であったとともに、工事範囲もほぼ船の全長にわたったため、たいへんな難工事であった。以下、修復工事の概要を記載した。

2. 要 目

(1) 本船要目

全 長 900'—3"
垂線間長 862'—1"

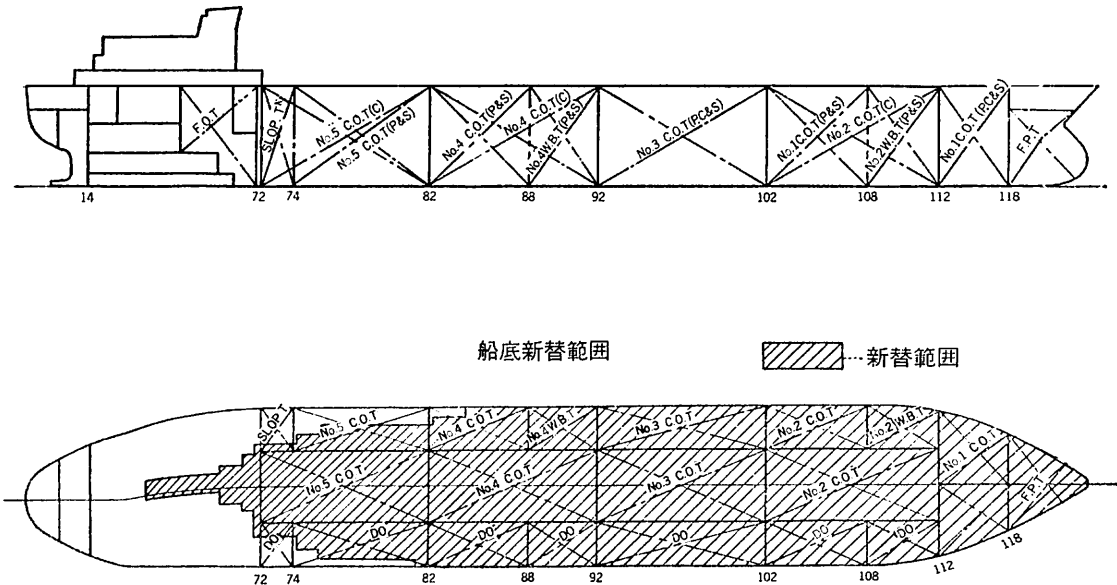
型 幅 137'—10¹/₂'
型 深 さ 73'—6"
満載吃水 55'—7¹/₂'
載荷重量 134,700トン
総トン数 73,730トン
主 機 ディーゼル B&W 12CY (27,200 BHP)
建造造船所 LITHGOWS Ltd.
EAST YARD
建造年月日 1971年12月
船 級 LR&KR

(2) 工事要目

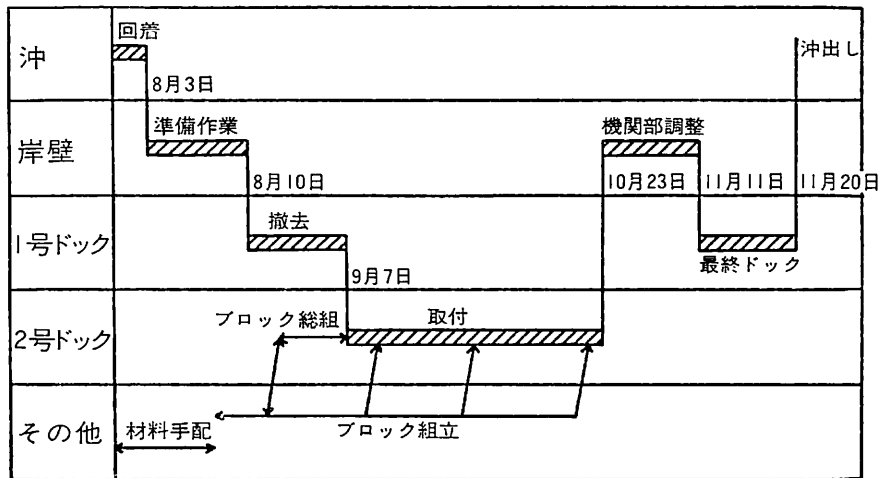
新替鋼材重量 約3,000トン
造船所岸壁曳入れ 昭和48年8月3日
工事完了沖出し 昭和48年11月20日
渠中間期 80日
岸壁期間 29日

3. 施工上の問題点

(1) 船底新替部が主機室下部を含むほとんど全船長にわたったため、工事中の船体保持および船型保持が従来



第1図 本船タンク配置 (船底新替範囲)



▨ 本船動静および主要工事

←→ その他修理工事

第2図 工程の概要

の工法では困難であった。

- (2) 新替鋼材重量が膨大で、損傷部スクラップを含み新旧鋼材約6,000トンの搬出入作業が大工事となり、従来の工法では工期短縮が困難であった。
- (3) 使用鋼材が降伏点34.5 kg/mm²の高張力鋼であったため、高度の品質管理を必要とした(この種の鋼材は、わが国としては従来あまり使用された実績のないものである)。

4. 工程

前記の各問題点を解決するため、本牧工場の1号ドック、2号ドックの併用により、2号ドック内に新替船底部をあらかじめ総組立しておき、1号ドックに本船を入渠させて損傷船底部の大部分を撤去した後、本船船底を開口したままの状態で船底開口部タンクに圧搾空気を注入して本船を浮上させ、2号ドックへシフトして、新替船底部ブロックの直上に上架させる新工法を採用した。

本牧工場ドック要目

1号ドック 長さ×幅×深391m×60m×12.5m

2号ドック 長さ×幅×深270m×60m×12.5m

5. 工法の特長点

- (1) 2本ドックの併用工法

前述のごとく、1号ドック、2号ドックの併用工法を採用したため、下記の効果が達成された。

- (イ) 工期短縮

撤去作業と新替船底部総組作業が並行して施工されたので、工期が大幅に短縮された。

- (ロ) 新旧鋼材搬出入作業の能率向上

損傷船底部のスクラップ材の渠内よりの搬出、および新替船底部ブロックの渠底搬入作業を青天井で施行したので、作業能率が向上した。

- (ハ) 船型保持および船体支持の確保

損傷船底部を開口したまま、圧搾空気を利用して本船を浮上させ、新替船底部の直上に直接上架させたため、従来の工法に比して船型保持が十分確保され、船体の捩れ、歪みが極限されたとともに、支柱、盤木等による船体支持作業が不用となった。

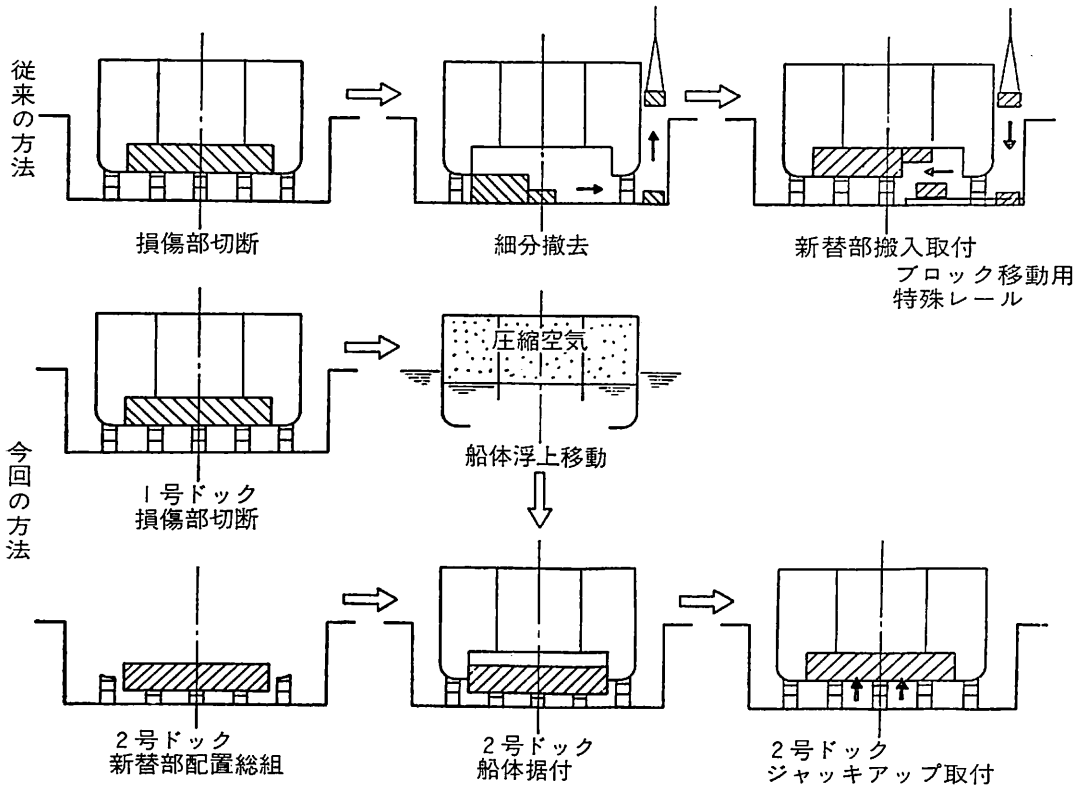
- (2) 大型ブロックの採用

2号ドック内に総組立したブロックの総重量は約1,200トン、最大ブロック重量は約250トンに及び、従来工法に比し大幅な大型ブロック化が行なわれ、能率、品質面の改善が得られた。


- (3) 圧搾空気による本船浮上移動

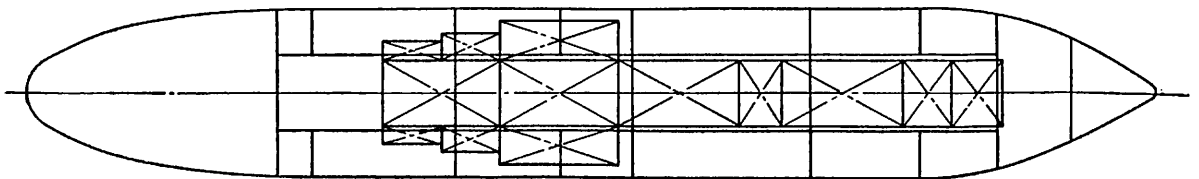
船底損傷部を開口したタンク内に約0.3 kg/cm²の圧搾空気を注入して浮力を与え、本船を浮上させた。ウィングタンクの一部はスタビリティ保持のため、損傷船底部を撤去せず残置した。

各タンク区画には独立した注気排気ラインと圧力ゲージを設け、船上にポータブルコンプレッサーを設置した。事前に各区画の気密テストを十分行なったので、本船浮上移動中には圧搾空気を補充する必要は生じなかった。



第3図 2本ドック併用法

 ブロック総組部分



第4図 大型ブロック配置図

移動作業の手順

- ①各区画事前エアテストチェック ②損傷船底部撤去 ③ドック注水 ④各区画圧搾空気注入 ⑤本船浮上、トリム、ヒール調整 ⑥本船出渠（入渠作業は逆手順となる）

(4) 高張力鋼の品質管理

溶接前の取付けおよび開先精度向上，溶接棒の管理，溶接順序の厳守，アークストライク防止等をとくに入念に行なったので問題の発生がなかった。

(5) 主機、軸系のアライメント調整

本船は直列12気筒という非常に長い主機を搭載しており，その直下の船底外板を損傷したため主機および軸系

のアライメントの再調整を行なった。

全調整作業は，修復船殻工事完了後，浮上状態で施工したが，主機ショックライナーの約1/3を新替（100枚）スタンチューブ，プッシュ新替，中間軸受調整により行なった。主機が長く，中間軸が1本であったためアライメントの調整は困難であったが，船殻工事施工中のアライメント継続計測による歪み防止対策の実施により変位を極限するとともに，スターンプッシュの事前加工を行ない，工期を最小限に止めることができた。

6. まとめ

3,000 トン新替工事という，かつてない大船底海難工

世界初の「アーチオーバー方式プッシャーバージ」

日・中航路の処女航海に成功

大倉商事株式会社 船舶部

大倉商事株式会社は、米国のコンサルタントエンジニアリング会社であるアンドウル・エンジニアリング社から、ピン連結の最新式アーチオーバー方式プッシャーバージシステム（本誌 VOL. 25 No. 8 に紹介）の技術を導入し、かねてより曳船バージ船団で中国配船を行なっているダイトウオーシャンバージトランスポーテーション株式会社と契約し、貨物バージ（4,600 DWT）第二東方丸、第三東方丸 2 隻を新浜造船所（徳島県阿南市）、4,000馬力プッシャー（499 GT）天洋丸 1 隻を青木建設經由三浦造船所（大分県佐伯市）で建造した。プッシャーとバージの連結航海速度は12ノット。なお、この新しい方式の最も重要な部分を占める連結用ピン一式は、日本製鋼所（室蘭）にて製作されたものである。

本船が就航した冬場の玄海灘は、風速15mの向かい風、波高5～6mの海象条件で、3,000～4,000トンの一般貨物船が避難している中を10ノット以上のスピードで航行、中国新港（天津）に無事入港した。1月26日処女航海に出て現地積荷のうえ、去る2月12日無事宇部港に帰港した。

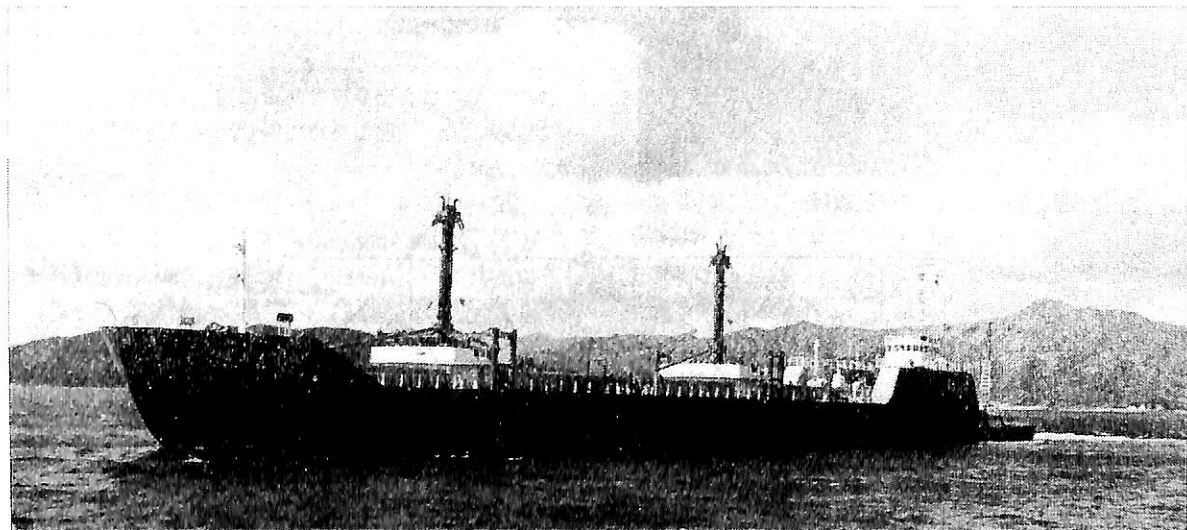
この成功により、この新方式によるプッシャーバージが日本の沿岸輸送はもとより、中国をはじめとして東南アジア、ソ連等への遠洋輸送に最適であることが立証された。船員費の急騰等幾多の問題点を抱え、輸送手段に抜本的改善を課題とされている海運業界にとって、これは全くの朗報として、多大の関心が寄せられている。

この新方式の最大の特長は、プッシャーの船首両舷から油圧で押し出される水平ピンによりバージと連結のうえ航行することである。すなわち、水平ピンを両舷から同時に突出して、バージの船尾の両翼スケグウォールの両内側にあるピン受孔に嵌合させて、プッシャーとバージを連結する。

この新方式により、従来のロープ連結方式のプッシャーバージでは外洋航行が不可能であったものが、外洋の運航が可能となり、信頼度の高い外洋バージ輸送が実現したものである。

新方式の利点

- (1) プッシャーとバージの連結ピンの出し入れはブリッジからのリモートコントロールにより22秒で行なわれ、人手がかからず、緊急の場合バージからのプッシャーの離脱は1分以内に、かつ安全に行なわれる。
- (2) 建造費の節減、乗組員の減少による人件費の節約、保船修繕費の減少等々経済的である。
- (3) バージであることから吃水を浅くすることができるので、吃水の浅い水域の航行が可能。
- (4) 燃料が20%程度節減できる。
- (5) いわゆる“お手玉配船”が可能。
- (6) プッシャーは、プッシャー単体として曳船用ならびにタグボート等多目的に使うことができる。
- (7) 港内の離着岸にはタグボートを必要としない。



第三東方丸（船尾スケグウォールのかげに天洋丸の操舵室が見える）

船 殻 ブ ロ ッ ク 枠 組 装 置

三菱重工業株式会社 船舶事業本部

本装置は、ロンジの貫通部にルーズなスリットを用いた従来の枠組工程をロンジ挿入式に切り替えてノー・カラーとし、カラー・プレート関連経費および準備作業の省力化と、溶接能率および組立精度の向上を目的とするもので、この装置の研究には、昭和46年10月に着手し、昭和48年6月に完工した。現在、

- (1) 組立場所の集約とブロック大型化体制の確立
- (2) 大幅なコスト・ダウンと安全性の向上
- (3) 屋内化による作業環境の改善と工程混乱防止などの効果を十分に発揮しながら、順調な稼働を続けている。

装置の概要

ロンジ挿入方式とは、まずロンジ準備台車上にロンジ材を配材し、次いで枠組定上のトランス・セッターにトランス材を配材した後、ロンジ準備台車と枠組定盤の中間にある挿入台車で、台車上のロンジ材を1本ずつ、端

から順次トランス材に挿入していく方法である。

トランス・セッター

トランス材を安全かつ正確に保持する装置で、トランスのフレーム・スペースや幅についても自由に調整できる。各枠組定盤には、各々4基のトランス・セッターが敷設されており、4枚トランスまでのブロック枠組が可能である。各トランス・セッターは、4本のH鋼(125×125)より成るトランス受けガーダーと、その両端にトランスを垂直に保持するためのトランス・クランプ台および台車(写真1)により構成されており、定盤上の軌条上に位置している。

トランス・セッターと軌条との交点には、履転ローラー(ミニコロ)帯を設けて縦移動を行ない、規定位置(トランス・スペース)において直接軌条上にクランプされる。移動は、軌条両端に平行巻掛けしたガーダー駆動装置に係合することによりその位置を定め、トランス

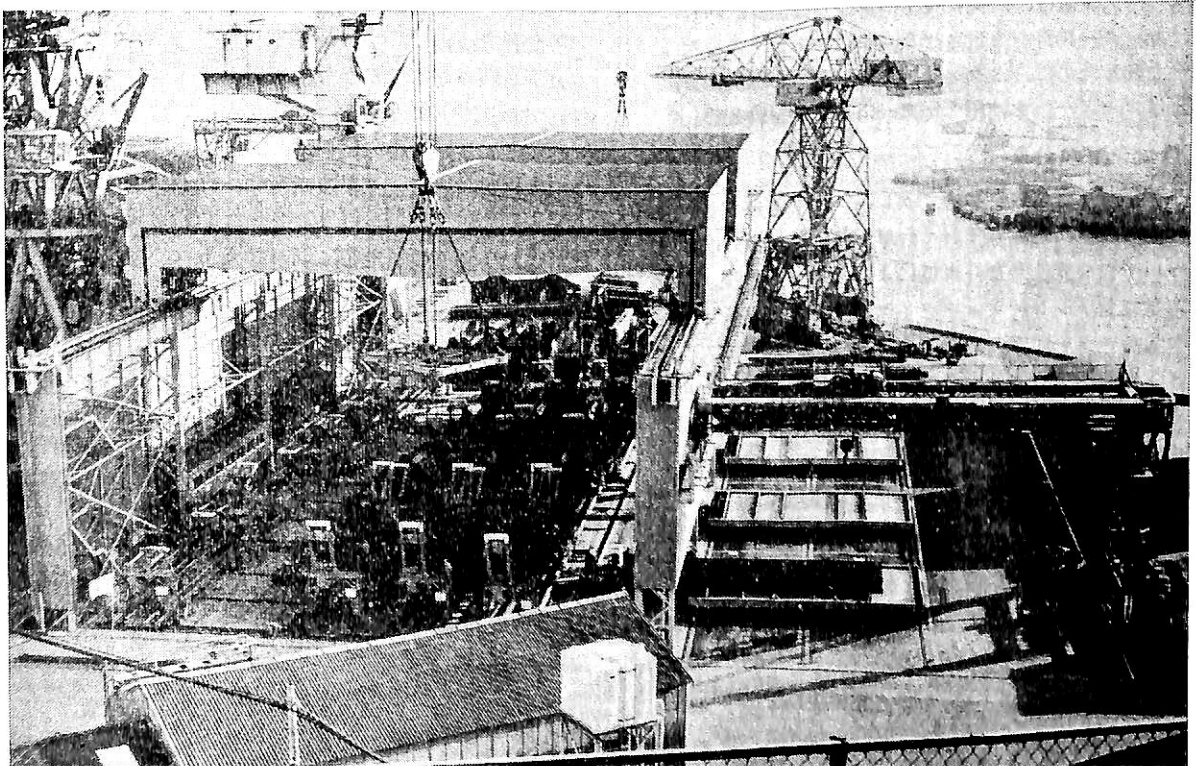


写真1 ブロック枠組装置全景

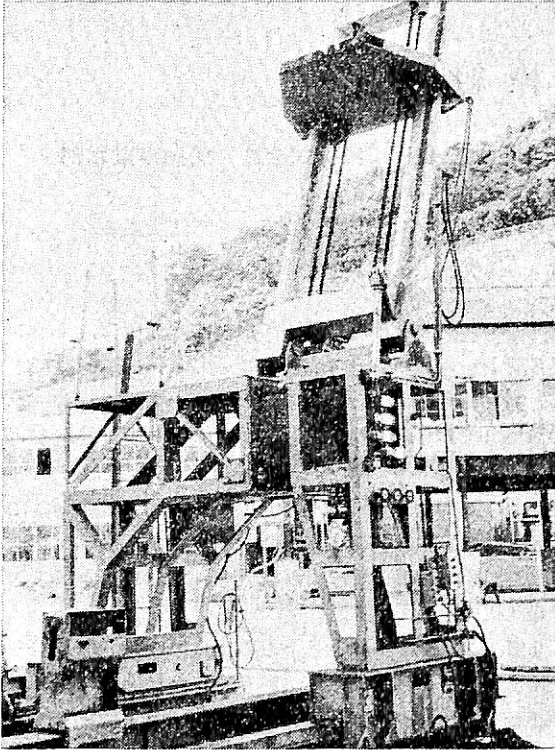


写真2 トランス・セッター

・スペース位置は、両側軌条上の目盛りにより計尺した点にガーダー指針を合致させる。また、トランスの幅に適合させるために、トランス・クランプ台車は、トランス受けガーダー上を油圧モーターにより横移動する。

ロンジ準備台車

1ブロック分のロンジを、クレーンにてあらかじめ挿入順序どおりに配置しておく台車で、トランス受けガーダーに平行な3軌条を6車輪によって走行する。走行は、クロロプレン・キャプタイヤ垂下方式で高低2段変速VKモーターにより、所定のロンジを正しく挿入台車ラインに微速走行させて合致させる。操作は、挿入台車上の操作盤により台車を誘導する。台車上には、ロンジ材を垂直に保つための倒れ止め治具が400mm間隔2行に設置されているが、これはロンジ厚さに対応して3種の間隔調整を行なうことができる。また、ロンジ高さに応じての治具の高さも、ロック・ピンにより調節可能である(写真2)。

挿入台車

ロンジ準備台車上のロンジを、1本ずつトランスのスリットへ挿入していく装置で、ロンジ挿入はクランプ爪による間歇挿入と繰出しロールによる連続高速挿入が可

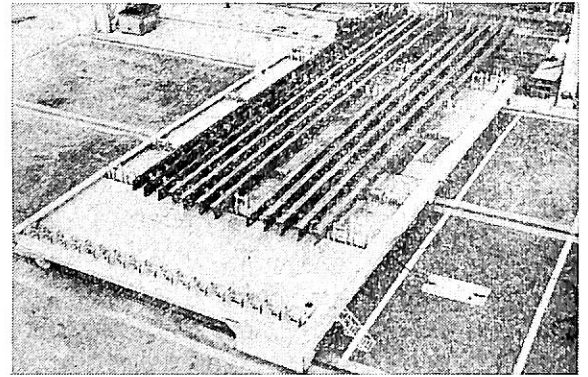


写真3 ロンジ準備台車

能である(写真3)。

ロンジ・ガイド装置

大別すると、トランス受けガーダー上を走行するベース・ユニットと、起倒シリンダーにより正しく90度起倒できるロンジ・ガイド・コラム2本とから成っている。

このロンジ・ガイド・コラムには、それぞれ上下2組の2段重ね3ガイド円板より構成されたロンジ・ガイドとトランスのスリット位置を検出し、その内壁を探るためのスリット・センサーと反対内壁のためのエッジ・センサー、およびコラムを固定するための前後端油圧クランプを有する。

上下2個のガイドのうち、下層ガイドはコラムに固定されており、上層ガイドはロンジの高さに応じて手動ハンドルにより昇降させ、セットする。ベースユニットは、走行電動機により平速走行し、微速変換指令リミットにより油圧ブレーキによる強力な制動を受けた後、シリンダーによる微速走行に切り替えられ、スリット・センサーがスリットに落ち込むとベース・ユニットは停止する。同スリット・センサーは、落ち込み側スリット内壁に一応微量回帰してその誤差を正した後、反対側のエッジ・センサーにより反対内壁を探って、これにコラム・シフト・シリンダーが連動し、両ガイド位置間隔を決定する。

ロンジ挿入後、油圧クランプを解き、ガイド・コラムを倒してロンジ下面以下に収め、次のスリットへベース・ユニットは移る(写真4)。

枠組立向隅肉溶接の自動化

設備の概要

装置 枠組立用自動立向隅肉溶接装置
(神戸製鋼所で製作)

台数 12基

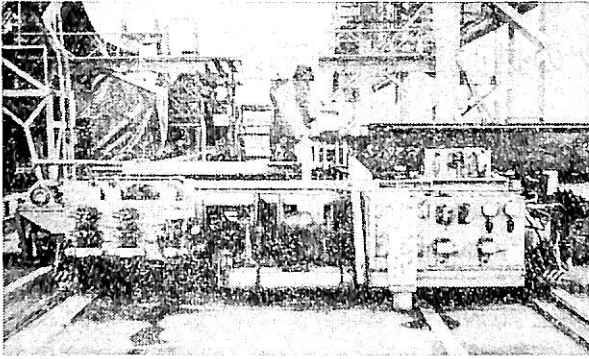


写真 4 挿入台車

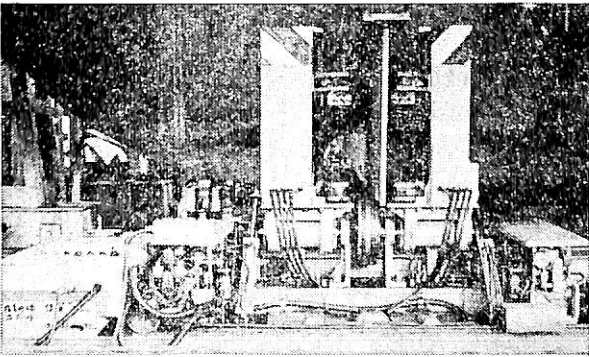
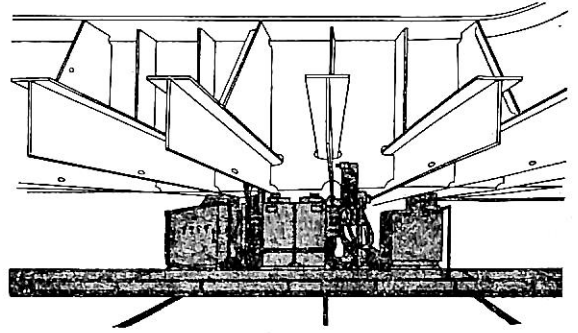


写真 5 ロンジ・ガイド装置

(4基/ブロック×3ブロック)

溶接法 4点同時溶接式

ノーガスアーク溶接法



効果

1. 溶接工数の低減
2. 溶接品質の向上の安定
3. 熟練者不足の緩和
4. 安全性の向上

特許出願

出願日 昭和48年5月19日

特願 昭和48年 155758号にて出頭申請中である。

なお、本枠組方式によりカラー・プレートがなくなるが、これにより、ロンジとトランス取合い部の立向隅肉溶接の自動化が容易となる。

このため、神戸製鋼所で開発された枠組用全自動隅肉溶接装置 SA ユニットを導入することとし、本枠組装置との組み合わせによる大幅な省力化をねらっている。

株式会社沖海洋エレクトロニクスの新設について

沖電気工業株式会社

概要

本 社 静岡県沼津市千本郷林 1907
 本社事務所 東京都港区芝浦4丁目11番17号
 資 本 金 3億5千万円 (弊社の出資比率58%)
 社 長 田丸 直吉
 従業員数 650名
 工場 (製造本部直轄)
 千本工場 静岡県沼津市本郷林 1907
 横浜工場 神奈川県横浜市神奈川区羽沢町 1638
 沼津工場 静岡県沼津市大諏訪 5月完成

業務内容

船舶用のレーダー、無線機、電話機、交換機、水晶時計、防災装置及び水測機器の開発、製造、販売及び据付工事保守をつかさどる。

沖電気工業株式会社の関連企業である沖船用機器株式会社と株式会社産研は、4月1日をもって対等合併し、「株式会社沖海洋エレクトロニクス」と新商号で発足することになった。

沖船用機器株式会社と株式会社産研は、船用電子機器メーカーとして、それぞれその独自の地位を占めているが、今後の技術開発の推進と幅広い経営活動により船用機器の総合メーカーとしての体制を確立するため、このたび合併することになった。これにより技術、生産、管理各部門を一元化し、機種改善、生産効率の向上、コストの低減化が図られ、さらに営業面の一体化による販売競争力の強化をより拡大できるものと期待される。

なお、自動航法システムなどコンピュータを用いた高度な技術を必要とするシステムプロジェクトについては従来通り沖電気工業株式会社に取扱う。

4万DWT用第2ドックの拡張工事完成

三菱重工業株式会社 船舶事業本部

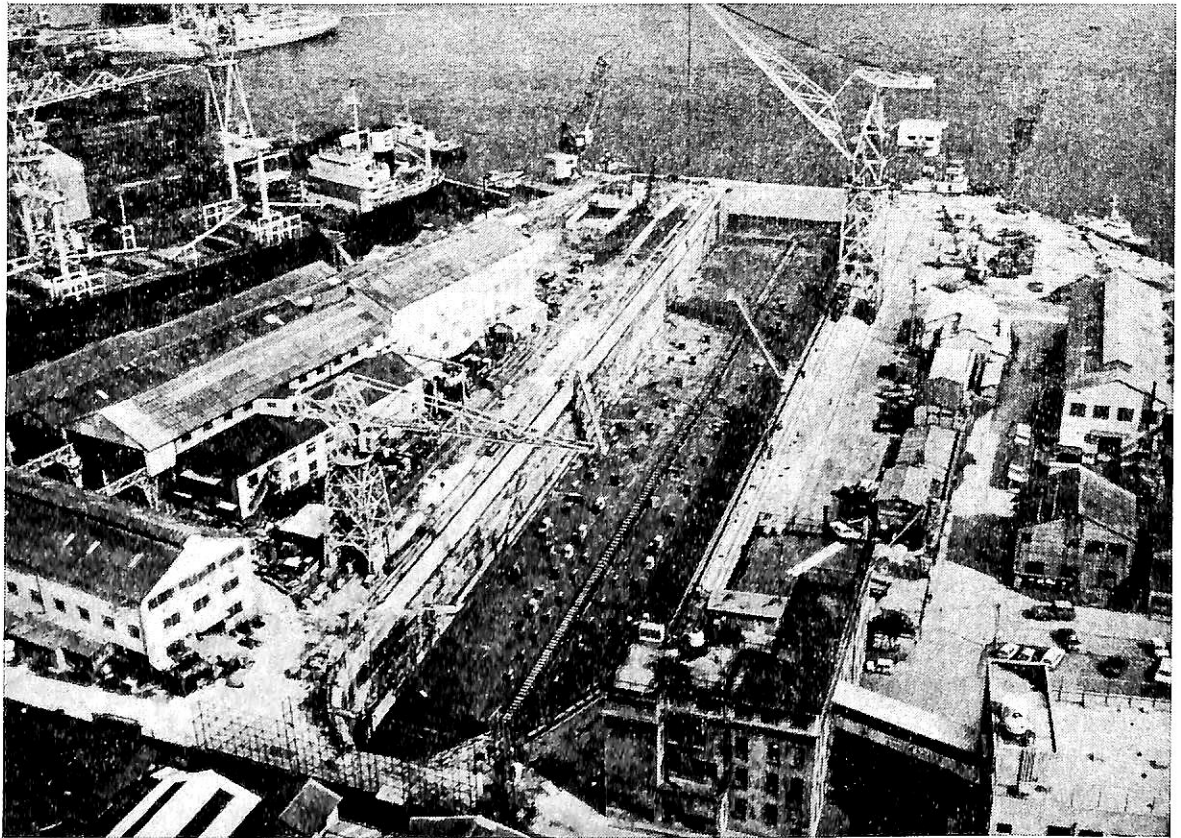
三菱重工業(株)は、最近の全般的な船型の大型化傾向に対処して、かねてより下関造船所第2ドックの拡張工事を施工していたが、去る11月5日に完成した。

本ドックは、フラップゲートや機動出入渠装置を採用し、入出渠作業の合理化とスピードアップを図り、さらに下関造船所が開発した水圧自動腹盤木や、自走足場などの機械化設備を装備した新鋭修繕用ドックになった。

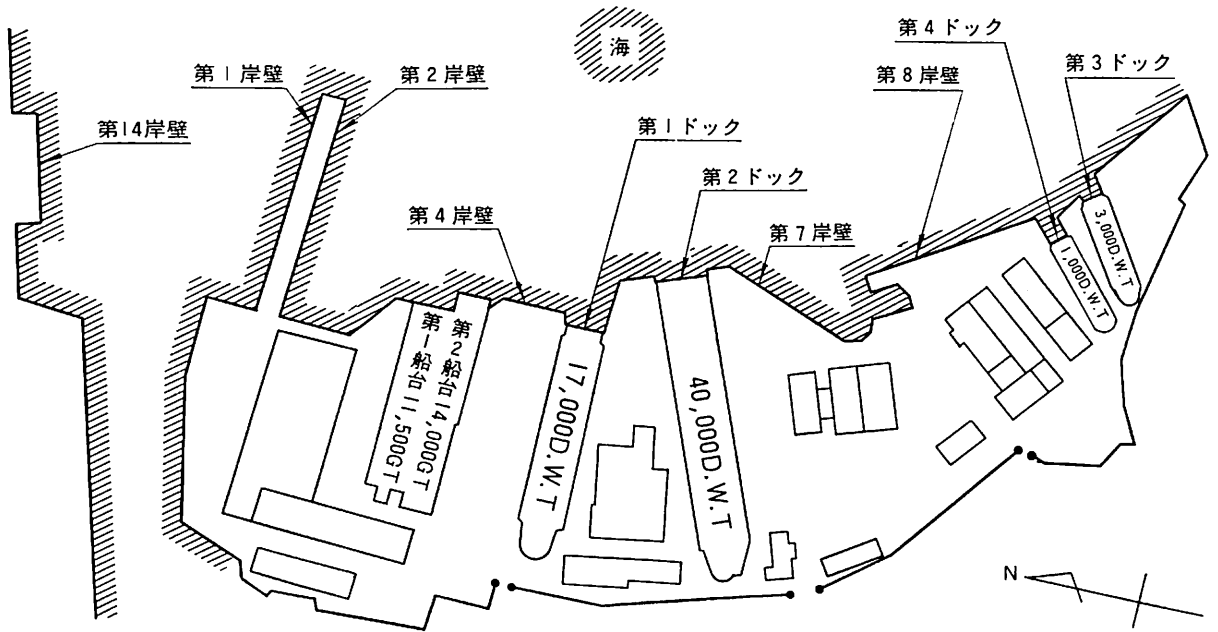
ドックの主要目

	改造後	改造前
ドックの長さ		
渠底平坦部	208.55m	145.30m
渠底の頭端より最外戸まで	217.05m	150.10m
ドックの幅		
渠口		

上部において	35.00m	22.65m
下部 "	35.00m	21.20m
渠内		
上部において	35.00m	27.50m
下部 "	32.00m	20.00m
ドックの深さ		
渠底中央より上端まで	10.06m	10.06m
最大入渠能力		
長さ (Lpp)	190.00m	143.00m
幅 (Bmld)	30.00m	19.60m
吃水	6.00m	5.00m
総トン数	25,000 T	8,000 T
載貨重量トン数	40,000 T	12,000 T



4万DWT用第2ドック



下関造船所のドック 岸壁配置図

主要設備

入出渠装置

フラップ型ドックゲート

7.5 t エアウインチ 1 台による開閉方式 1 式

機動入出渠装置 ガイドレール方式 1 式

電動キャプスタン 60kW 2 台

電動ウインチ 60kW, 13 t ムアリングウインチ 2 台

水圧自動腹盤木

最大支持力 50 t ストローク 500mm 26 台

排水装置

電動排水ポンプ 立軸斜流式 7,000 t/h 1 台

渦巻式 5,000 t/h 2 台

クレーン

水平引込式ジブクレーン 45 t / 20 t × 20m / 35m 1 台

塔形クレーン 10 t / 2.5 t × 7.5m / 30m 1 台

足場装置

自走足場 最大リーチ 18.9m 2 台

外板清掃装置

ロッキーマッシャー (可搬式高圧洗浄装置)

最大圧力 50 kg/cm² 7 台

外板錆落とし装置

パリスター (自走式ショットプラスター)

処理能力 15 m²/h ~ 45 m²/h 1 台

照明装置

(曝露部) 水銀投光器 1kW × 23灯 1 式

(渠側部) パラストレス水銀灯 500W × 29灯 1 式

延長, 拡幅工事の概要

工事内容は, 従来のドックを海側へ 66.95m 延長すると同時に, ドック幅を左舷側へ 12.0m 広げる。土木工事の特長は, 土木業界の常識であった渠口の仮締切りをやめて, ドックを稼働させながら行なったことである。延長部の渠壁および渠底のコンクリート打設のための締切りのみは, 新造のフラップゲートで行なったが, このシル部ケーソンは陸上で製作し, 戸あたり精度の向上と工期の短縮を図る新工法を採用した。

延長工事

渠口部

ケーソン沈設工法

- 1) 浚渫施工
- 2) 止水矢板打設
- 3) 鋼管抗打設
- 4) 置換砂施工
- 5) ケーソン沈設
- 6) プレパクトコンクリート打設

渠底および渠壁部

フラップゲートにより締切り後, 現場打ちコンクリート仕上げ

既設部拡幅工事

新幅壁はシートパイプ構造でコンクリート仕上げ
旧幅壁は旭 2 号火薬による撤去

連絡船のメモ (72)

日本国有鉄道技術研究所

泉 益 生

第10編 繫船機械 (15)

10・12 “津軽丸”型連絡船の繫船機械の速度と荷重の制御

10・12・1 概要

“津軽丸”型連絡船の繫船機械の荷重、速度特性はすでにご紹介したとおりであるが¹⁾、本章ではこのような特性を得るための自動制御方法と、遠隔制御の概要について記すことにする。

“津軽丸”型連絡船の繫船機械の遠隔制御、自動制御の方法は、次の3種類に分類することができる。

(1) “津軽丸”方式

“津軽丸”のみに用いられている方式で、操縦スタンドからの遠隔制御は電気サーボ式、所定の荷重、速度特性を得るための自動制御は油圧式のものである。

(2) “松前丸”方式

“松前丸”のみに用いられている方式で、操縦スタンドからの遠隔制御は油圧テレモータ式(手動)、所定の荷重、速度特性を得るための自動制御も油圧式(一部特定の制御部分に電気的手段が用いられている)のものである。

(3) “八甲田丸”方式

“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”の各船に用いられている方式で、操縦スタンドからの遠隔制御も、所定の荷重、速度特性を得るための自動制御も、いずれも電気、油圧サーボ式のものである。

10・12・2 “津軽丸”方式

(1) 主油圧ポンプの遠隔制御装置

“津軽丸”の繫船機械の主油圧ポンプの遠隔制御は、純電気式のサーボ機構で行なわれるようになっている。この装置は操縦スタンドの速度制御レバーで駆動される発信部(ポテンシオメータ)、制御増幅部および駆動ユニット(二相モータ、追従信号発信用ポテンシオメータ付)などで構成されるポテンシオメータ系の純電気式サ

ーボ機構²⁾である。

駆動ユニットの二相モータは、主油圧ポンプの傾転角を直接制御するのではなく、主油圧ポンプの傾転角を制御する油圧サーボ・モータ(OSM)のパイロット弁を制御するようになっている。すなわち、ウインドラス用のものは、二相モータの出力軸でカム板を回し、それによって油圧サーボ・モータのパイロット弁を直接動かすようになっており、また、繫船ウインチ用のものは、二相モータの出力軸で出力制限器(OLB)の斜板カムを動かし、OLB用レバーを介して間接的にパイロット弁を制御するようになっている。

(2) 荷重、速度特性の制御装置

(a) ウインドラスの制御装置

ウインドラスの主油圧ポンプの吐出量(傾転角)の制御は、すでにご紹介したように、油圧サーボ・モータ(OSM)で行なわれるようになっているが、これに出力制限器(OLB)が組み合わされて、所定の荷重、速度特性³⁾が得られるようになっている。なお、出力制限器のほか、圧力遮断器(ODA)、零流量装置などが付属装置として装備されている。

まず初めに、油圧サーボ・モータをはじめ、これに付属している制御機器類の概要をご紹介することにしよう。

(i) 油圧サーボ・モータ(OSM)

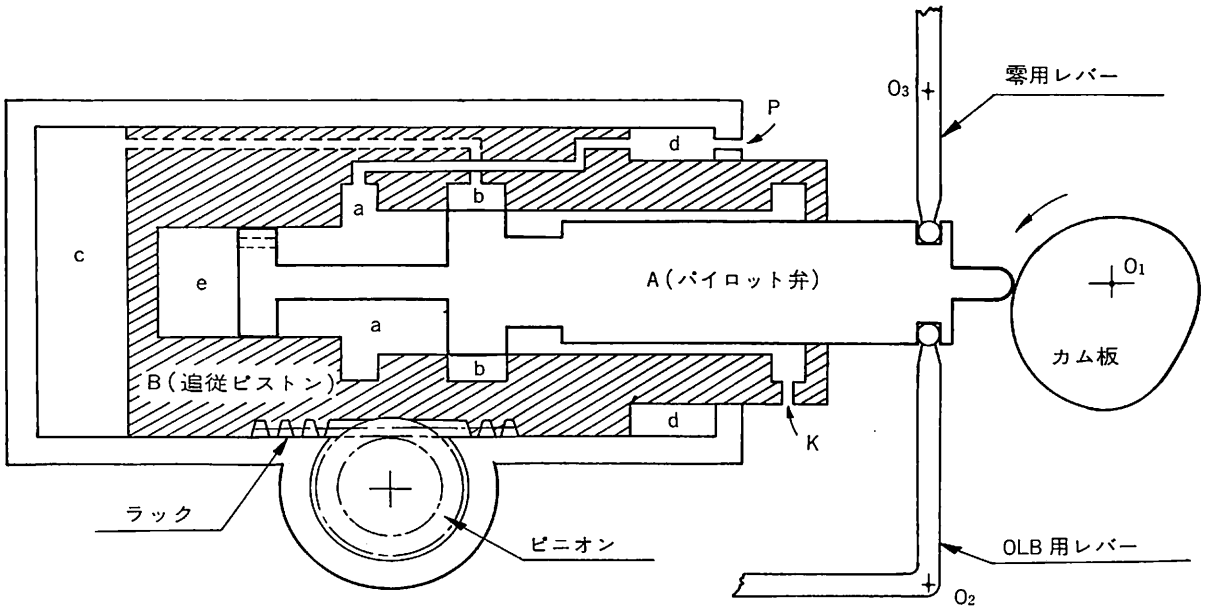
油圧サーボ・モータは、前記のように主油圧ポンプの傾転角を直接制御するもので、第10・54図に示すように、パイロット弁(A)を内装する油圧シリンダで、追従ピストン(B)の外周部のラックによってその動きをピニオンに伝達し、主油圧ポンプの傾転角を動かすようになっている。

パイロット弁(A)には、制御用油圧によって右方に動く力が常時働いている(制御用油圧は $p \rightarrow d \rightarrow a \rightarrow e$ の

2) 連絡船のメモ(上巻)第4編 4・3 翼角の遠隔操縦装置(p.114)参照

3) 10・10 “津軽丸”型連絡船の繫船機械の荷重、速度特性(本誌 Vol.26 No.12 p.100~p.103)参照

1) 10・10 “津軽丸”型連絡船の繫船機械の荷重、速度特性(本誌 Vol.26 No.12 p.100~p.103)参照



(注) O_1 は遠隔制御装置の駆動ユニットの回転中心を、 O_2 は OLB 用レバーの回転中心を、 O_3 は零用レバーの回転中心を示す。

第 10・54 図 “津軽丸” のウインドラス用サーボ・モータ

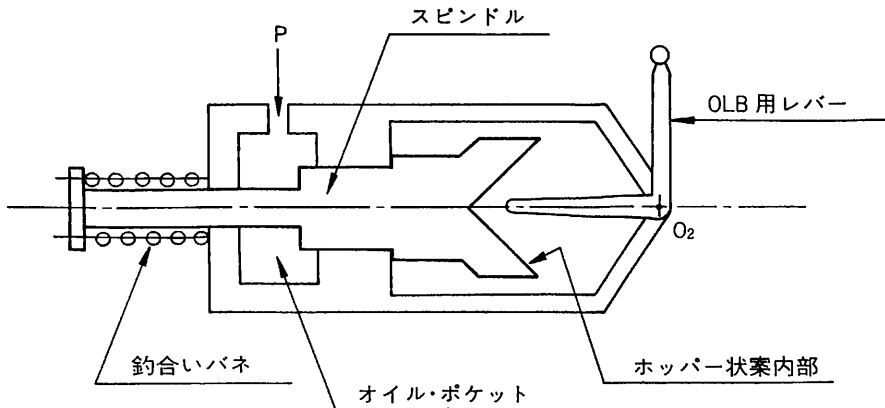
経路でパイロット弁を右方に押す)。このパイロット弁(A)の右端は、遠隔制御装置の駆動ユニットの出力軸で動かされるカム板に接しており、速度指令が伝えられるようになっている。また、パイロット弁の右端に近いところにはスライディング・リングが設けられており、ここに零用レバーと OLB 用レバーが噛み合っていて、零流量装置から停止指令や出力制限器からの自動制御指令がパイロット弁(A)に伝達されるようになっている。

いま仮りにカム板が反時計方向(第10・54図で矢印の方向)に回ると、パイロット弁(A)は制御用油圧の力で右方に押し出され、制御用油圧は $p \rightarrow d \rightarrow a \rightarrow b$ の経

路でc部に入り、b部が閉じられるまで追従シリンダ(B)を右方に動かす(これは、実際には巻込み指令を出したときの状態である)。カム板が時計方向に回ると、パイロット弁(A)は左方へ押し込まれ、c部の作動油は $b \rightarrow k$ の経路でドレン回路に放出される。その結果、追従ピストンはd部およびe部にかかる制御用油圧によって、b部が閉じられるまで左方に動かされる(これは巻出し指令時の状態である)。

(ロ) 出力制限器 (OLB)

本器は、巻込み時の主油圧ポンプの吐出圧によってその吐出量を自動制御し、所定の荷重、速度特性を得るための純油圧式のフィード・バック機構である。す



第 10・55 図 “津軽丸” のウインドラス用出力制限器

なわち、主油圧ポンプの吐出圧が上昇すれば主油圧ポンプの傾転角を小さくして吐出量を減らし（自動減速）、主油圧ポンプの吐出圧が低くなれば主油圧ポンプの傾転角を指令どおりの状態に戻す働き（自動増速）をするものである。

ウインドラス用の出力制限器は、第10・55図にその概略を示すように、ホッパー状の案内内部を有する油圧シリンダで、ホッパー状の案内内部と反対側には釣合いバネが設けられている。オイル・ポケットは、巻上げ時に高圧側となる油圧主回路に接続されており、スピンドルはこの部分でホッパー側の径が大きくなっている。そのために、巻上げ時に油圧主回路の油圧が上昇すると、スピンドルは釣合いバネとバランスするまで右方へ移動する。この移動量は油圧主回路の油圧に比例する。

ホッパー部にはL型をした OLB 用レバーが設けられており、そのホッパー部のアームは、ホッパーが右方へ移動することにより、しだいに水平状態に戻されるようになっている。そして油圧主回路の油圧が計画最高値になったとき、すなわち、ホッパーが右のほうへ最大ストローク動いたときに、そのアームは水平になるよう装備されている。この OLB 用レバーの他端は、スライディング・リングによって油圧サーボ・モータのパイロット弁(A)に接続されており、出力制限器の動きが油圧サーボ・モータのパイロット弁に伝えられるようになっている。油圧主回路の油圧が計画最高値になったとき（OLB 用レバーのホッパー部のアームが水平になったとき）、油圧サーボ・モータのパイロット弁は中立位置になるようになっている。

(イ) 圧力遮断器 (ODA)

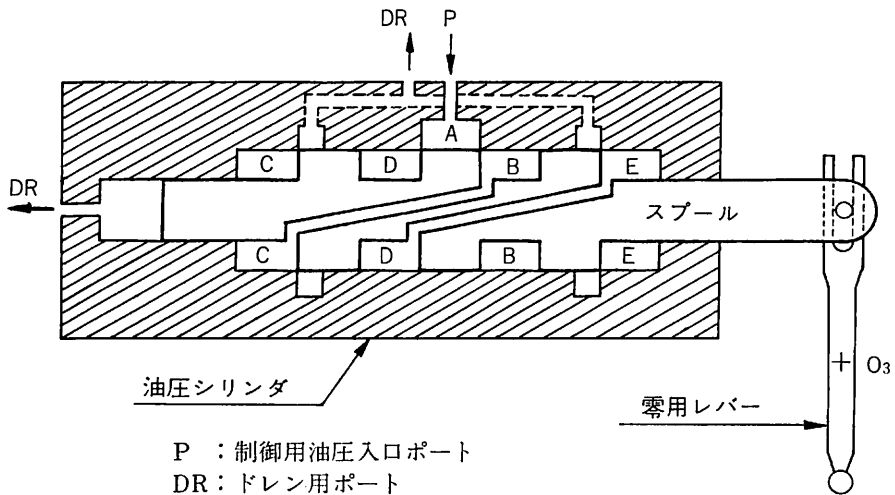
油圧主回路の油圧を制限するもので、戻しバネを有するスプール弁の一種である。油圧主回路の油圧が規定値以下のときは作動しないが、巻込み時の主油圧ポンプの吐出圧が異常に上昇したときに、出力制限器のオイル・ポケットにその高圧を供給し、ホッパーを積極的に右方へ最大ストローク動かし主油圧ポンプの傾転角を0に戻す働きをするもので、主油圧系統の過負荷を防止する目的のものである。

なお、この圧力遮断器はウインドラスの油圧回路にだけ設けられている。

(ロ) 零流量装置

速度制御レバーで停止指令を出したときに、主油圧ポンプの吐出量を確実に0にし、かつその状態を保持するためのもので、主油圧ポンプの純電気式遠隔制御装置とは別に、油圧サーボ・モータのパイロット弁を油圧的に中立位置にするものである。本装置は第10・56図にその概略を記すように、3個のツバを有するスプールの内蔵した油圧シリンダである。このスプールの先端には零用レバーが装着されており、零用レバーの他端はスライディング・リングを介して、油圧サーボ・モータのパイロット弁に接続されている。

零流量装置の油圧シリンダは、スプール付の3個のツバによって4つの油室(C, D, E, F)に区切られる。このうち、BとC, DとEの各油室はスプール内の油路で互に通じている。ポートPの先には電磁弁が設けられている。速度制御レバーを停止指令位置にすると、この電磁弁が開いて制御用油圧が零流量装置のA部に供給される。このとき、A部とB部がつながるような位置にスプールがあると（巻込み指令時の状態）、制御用油圧は零用スプール内の油路をへてC部



P : 制御用油圧入口ポート
DR : ドレン用ポート

第10・56図 零流量装置

に導かれ、零用スプールを右方へ動かす。この動きは零用レバーを介して油圧サーボ・モータのパイロット弁に伝えられ、それを中立指令位置に戻す。その結果、主油圧ポンプの傾転角は0となり、作動油の吐出量はなくなって繫船機械は停止する。

油圧サーボ・モータのパイロット弁が中立（停止）指令位置にあるときは、零用スプールのB油室、D油室はともにA部と縁の切れた状態になるようになっている。したがって、油圧サーボ・モータのパイロット弁が中立指令位置に戻ったときには、A部とB部の縁が切れるので、制御用油圧はC部に作用しなくなり、零用スプールの右方への動きは停止する。

逆にA部とD部がつながるような位置にスプールがあると（巻出し指令時の状態）、制御用油圧は零用スプール内の油路をへてE部に働き、零用スプールは左方へ動かされる。この動きは零用レバーを介して油圧サーボ・モータのパイロット弁に伝えられ、それを中立位置に戻すので、主油圧ポンプの吐出量は0となって繫船機械は停止する。

以上がウインドラスの主油圧ポンプの吐出量を制御する機器類の概要であるが、そのうち、ウインドラスの荷重、速度特性の自動制御機器の総合的な作動の様子を、かいつまんで記すことにしよう。

ウインドラスの巻込み時における荷重、速度特性は、第10・34図に示したように、荷重の増加にともなって巻込み速度は減少し、荷重が低くなれば巻込み速度は増加する（指令速度が限度）よう、自動的に制御されるようになっている。

巻出し時においては、荷重の変化に無関係に、巻出し速度は指令どおりの一定速度になるようになっている。

一般に油圧機器においては、油圧ポンプの吐出圧力はそれにかかる荷重に比例する。したがって、上記のような荷重、速度特性を得るには、主油圧ポンプの吐出圧力が高くなるとその吐出量が減り、吐出圧力が低くなれば吐出量が増加するような制御をすればよい。この動きをしているのが前述の出力制限器（OLB）である。

第10・55図において、巻込み指令が出ると、遠隔制御装置の駆動ユニット（二相モータ）付のカム板は矢印の方向（反時計方向）に回転し、油圧サーボ・モータ（OSM）のパイロット弁(A)は、カム板の半径の減少した分だけ右方へ押し出される（この押し出し力は、前述のように制御用油圧による）。このため、追従ピストン(B)もa部とb部の縁が切れるまで右方へ動き、主油圧ポンプの吐出量を指令どおりのものにする。このとき、OLB用レバーは、パイロット弁の右方への動きにともなって

その支点 O_2 を中心に時計方向に回転する。

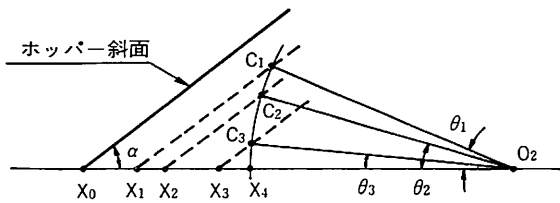
このような状態でウインドラスが巻込み運転されているときに、チェン・ホイールにかかる負荷が大きくなって主油圧ポンプの吐出圧力が上昇すると、その油圧は出力制限器（OLB）のオイル・ポケットに作用して、ホッパー付のスピンドルを釣合いバネとバランスするまで右方へ動かす。ホッパーがある程度右方へ動くと、ホッパーはOLB用レバーのアームと接するようになり、OLB用レバーはホッパーによって水平になる方向（反時計方向）に戻されるので、油圧サーボ・モータのパイロット弁は左方へ押し込められる。その結果、追従ピストンもパイロット弁と同じ量だけ左方へ動き、主油圧ポンプの吐出量を減少させる。すなわち、荷重増加にともなう自動減速である。

なお、このときは、パイロット弁と遠隔制御装置のカム板との間にはすき間が生じている。

上記のような自動減速状態において、チェン・ホイールにかかる負荷が小さくなると主油圧ポンプの吐出圧力も低くなるので、出力制限器（OLB）のホッパー付スピンドルは左方へ動く。一方、OLB用レバーは油圧サーボ・モータのパイロット弁によって常に時計方向に回転する力を与えられており、それがホッパーによって制約されるようになっているが、その制約器であるホッパーが左方へ動くと、OLB用レバーはホッパーの移動量に相当する分だけ時計方向に回転するので、油圧サーボ・モータのパイロット弁は右方へ移動し、追従ピストンもパイロット弁と同じ量だけ右方へ動いて主油圧ポンプの吐出量を増加させる。すなわち、荷重軽減にともなう巻込み速度の自動復原増速である。

くどいようであるが、上記のような出力制限器と油圧サーボ・モータの作動状況を、第10・57図の幾何学的な図で表わしてみることにしよう。

いま、任意の巻込み中間速度でウインドラスが運転されているときのOLB用レバー・アームの偏角を θ_2 とし、ウインドラスの無負荷運転時（たとえばクラッチ“脱”で空回し運転しているとき）の出力制限器のホッパーの底の位置を X_0 とする。ウインドラスにかかる負荷が増加するにつれてホッパーの底の位置は右方へ移動するが、それが X_0 と X_2 の間にあるときは、ホッパーとOLB用レバー・アームとは接触しない。すなわち、主油圧ポンプの巻込み時の吐出圧力が p_2 に達しない間は、出力制限器のホッパー付スピンドルは主油圧ポンプの吐出圧力に比例した動きをしているが、その動きはOLB用レバーには伝達されない。したがって油圧サーボ・モータのパイロット弁も指令どおりの位置を保持し



- O_2 : OLB 用レバーの支点 (定点)
- α : ホッパーの角度
- X_0 : 主油圧ポンプの吐出圧が 0 のときのホッパーの底の位置
- θ_1 : 巻込み最大速度で運転しているときの OLB 用レバー・アームの偏角
- C_1 : OLB 用レバー・アームの偏角が θ_1 のときのアームとホッパーの接触点
- X_1 : 上記の場合のホッパーの底の位置。このときの主油圧ポンプの吐出圧を p_1 とする
- θ_2 : 巻込み中間速度で運転しているときの OLB 用レバー・アームの偏角
- C_2 : OLB 用レバー・アームの偏角が θ_2 のときのアームとホッパーの接触点
- X_2 : 上記の場合のホッパーの底の位置。このときの主油圧ポンプの吐出圧を p_2 とする
- θ_3, C_3, X_3, p_3 : θ_2, C_2, X_2, p_2 に準ずるものとする。ただし $\theta_2 > \theta_3$
- X_4 : 主油圧ポンプの吐出圧が計画最大値 (P , ストール圧) のときのホッパーの底の位置で、OLB 用レバー・アームとホッパーとの接触点でもある。
- A : 出力制限器の受圧面積
- k : 出力制限器の約合いバネのバネ常数 } とすると
- $\bar{X}_0\bar{X}_1 = p_1 \cdot A/k, \bar{X}_0\bar{X}_2 = p_2 \cdot A/k$
- $\bar{X}_0\bar{X}_3 = p_3 \cdot A/k, \bar{X}_0\bar{X}_4 = P \cdot A/k$

第 10-57 図 出力制限器のホッパーと OLB 用レバーの関係

ているので、主油圧ポンプは指令どおりの吐出量で運転され、ウインドラスにかかる負荷による巻込み速度の自動制御は行なわれない。

また、OLB 用レバー・アームの偏角が θ_3 の場合について考えてみると、ホッパーの底の位置が X_3 に達すると、ホッパーと OLB 用レバーのアームが接触するようになるが、ホッパーの底の位置が X_0 と X_3 の間にあるとき、すなわち主油圧ポンプの巻込み時の吐出圧力が p_3 未満のときは、ホッパー付スピンドルの動きは OLB 用レバーには伝達されないで、負荷の増加による自動減速は行なわれない。

同様に、巻込み最大速度の指令が出ているとき、すなわち OLB 用レバーのアームの偏角が θ_1 の場合、主油圧ポンプの巻込み側の吐出圧力が p_1 未満ならば (ホッパーの底の位置は X_0 と X_1 の間の任意の位置にある)、ホッパーと OLB 用レバー・アームは接触しないので、

ホッパー付スピンドルの動きは OLB 用レバーに伝達されず、ウインドラスにかかる負荷でその巻込み速度が自動的に遅くなることはない。

以上のように、出力制限器のホッパーと OLB 用レバーのアームが接触しない範囲の荷重、速度特性は、第 10-34 図において、 $\overline{E'E}$, $\overline{F'F}$, $\overline{G'G}$ (以上、中間速度指令のとき) ならびに \overline{AB} (最大速度指令のとき) で表わされるもので、いずれも指令どおりの巻込み速度で運転される。

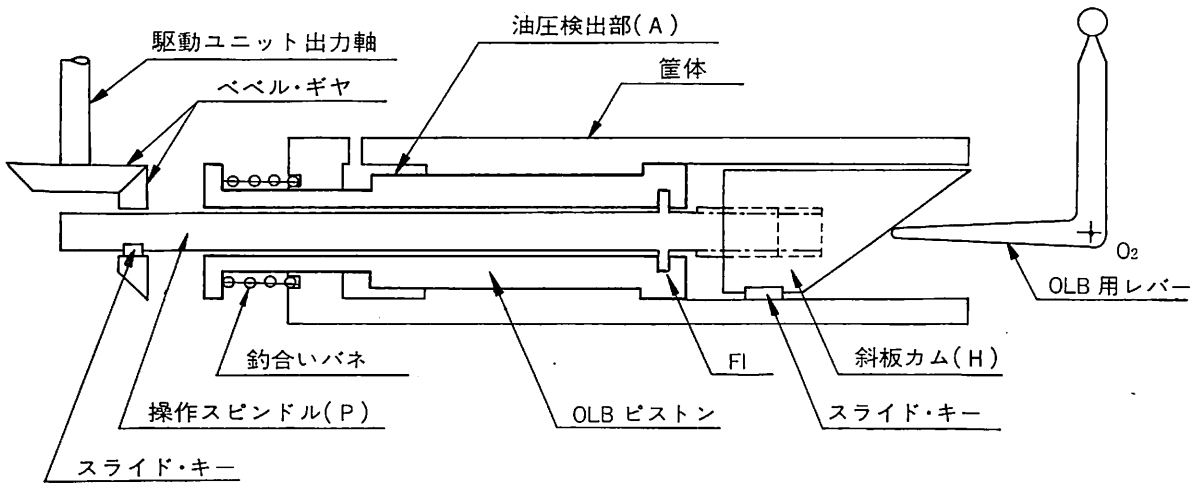
出力制限器のホッパーが、OLB 用レバー・アームとはじめて接触した位置よりさらに右方にホッパーが移動すると、OLB 用レバーのアームは、ホッパーによってその偏角が小さくなる方向に回される。OLB 用レバーのこの動きは油圧サーボ・モータのパイロット弁に伝えられ (パイロット弁を左方へ押し込む)、油圧サーボ・モータは主油圧ポンプの巻込み側の吐出量を減少させて、ウインドラスの巻込み速度を自動減速させる。その結果主油圧ポンプの巻込み側の吐出圧力が整定すれば、それに相当する速度 (指令速度より遅い速度) で定速巻込み運転が行なわれる。このような状態で運転されているときに、主油圧ポンプの吐出圧力が減少すると、出力制限器のホッパーは左方に動いて OLB 用レバー・アームの偏角制限をゆるめるので、油圧サーボ・モータのパイロット弁は右方に移動し、油圧サーボ・モータは主油圧ポンプの吐出量を増加させる。その結果、ウインドラスの巻込み速度は自動的に速くなる。

以上のようなウインドラスにかかる負荷による巻込み速度の自動増減速は、荷重、速度特性図 (第 10-34 図) 上で、 \overline{ED} , \overline{FD} , \overline{GD} (以上、中間速度指令時) ならびに \overline{BD} (最大速度指令時) で表わされる。

主油圧ポンプの巻込み側の吐出圧力が計画最大値の P に達すると、出力制限器のホッパーの底は X_4 に達する。このとき OLB 用レバーのアームの偏角は 0 となり、油圧サーボ・モータのパイロット弁は中立位置となって、主油圧ポンプの巻込み側の吐出量を 0 にする。これ、すなわちストール状態である。第 10-34 図の特性図において D 点がそれである。

(b) 繫船ウインチの制御装置

繫船ウインチの主油圧ポンプの吐出量 (傾転角) の制御も、ウインドラスの場合と同様、油圧サーボ・モータ (OSM) で行なわれるようになっているが、これに付属している制御機器は出力制限器 (OLB) と零流量装置の 2 つだけで、圧力遮断器 (ODA) は装備されていない。油圧サーボ・モータと付属機器をウインドラス用のものと較べてみると、零流量装置はまったく同じものである



第 10・58 図 繫船ウインチ用の出力制限器

が、出力制限器はかなりおもむきの異なったものとなっている。油圧サーボ・モータは、パイロット弁を遠隔制御装置の駆動ユニットで動かす方法が異なっている以外は、まったく同じものである。

ウインドラス用の油圧サーボ・モータは、前述のように、そのパイロット弁を遠隔制御装置の駆動ユニット付のカム板で直接制御する型式となっているが、繫船ウインチ用の油圧サーボ・モータのパイロット弁は、OLB 用レバーを介して遠隔制御装置の駆動ユニットで制御するようになっている。なお、このパイロット弁には、ウインドラス用のものと同様に、零流量装置のレバーの動きも伝達されるようになっている。

出力制限器 (OLB) は、主油圧ポンプの巻込み時の吐出圧力によって、繫船ウインチの荷重、速度特性を第 10・36 図に示すようなものに自動制御するとともに、遠隔制御装置による運転指令を受け入れるようになっており、その構造の概要は第 10・58 図に示すようになっている。

遠隔制御装置の駆動ユニットの回転は、ベベル・ギヤを介して出力制限器 (OLB) の操作スピンドル (P) に伝えられる。操作スピンドルはベベル・ギヤのボス内をキー溝に沿ってその軸方向に撓動できるようになっている。また、操作スピンドル付のツバ (FI) は、OLB ピストンの円周方向の内溝にはまっいて、操作スピンドルと OLB ピストンはその軸方向に同じように動くようになっている。操作スピンドルの右端は、ネジを介して斜板カム (H) に接続されており、操作スピンドルの回転 (遠隔制御装置の駆動ユニットによって回される) によって斜板カム (H) は左右に動くようになっている (巻込み指令が出ているときは左方へ動き、巻出し指令

が出ているときは右方へ動く)。なお斜板カム (H) は、出力制限器の筐体との間に設けられたスライド・キーによって、回転しないよう制約されている。

いま仮りに巻込み指令が発令されたものとする、操作スピンドルは遠隔制御装置の駆動ユニットによって回され、斜板は左方へ移動する。この移動量は指令速度に比例したものである。このとき、操作スピンドルは、OLB ピストンによって左右方向 (操作スピンドルの軸方向) の動きをおさえられている。一方、油圧サーボ・モータのパイロット弁は、すでに記したように常に右方へ動かこうとしているので、OLB 用レバーにはいつも時計方向の回転力が働いており、それによって OLB 用レバーのアームの先端は斜板カムの斜面に圧着されている。このような状態で斜板カムが左方へ動くと、OLB 用レバーのアームは時計方向に回転できるようになって油圧サーボ・モータのパイロット弁は右方へ動き (制御用油圧で押し出される)、油圧サーボ・モータは主油圧ポンプに巻込み側の傾転角 (指令速度に比例している) を与えるので、繫船ウインチは巻込み運転を始める。

ここで繫船ウインチに負荷がかかると、主油圧ポンプの吐出圧力が上昇する。その油圧は出力制限器の油圧検出部 (A) に作用し、OLB ピストンを右方へ押すが (釣合いバネを圧縮する)、そのストロークは主油圧ポンプの吐出圧力に比例する。この OLB ピストンの右方への動きは、ツバを介して操作スピンドルにそのまま伝えられ、斜板カムも同じ量だけ右方へ移動する。このために OLB 用レバーは反時計方向に回されるので、油圧サーボ・モータのパイロット弁は左方に押し込まれ、油圧サーボ・モータは主油圧ポンプの吐出量を減少させる。すなわち繫船ウインチにかかる負荷が大きくなると、その巻込み

速度は自動的に遅くなる。このような状態で運転中に負荷が軽くなると、主油圧ポンプの吐出圧力は低くなり、OLBピストンは釣合いバネの力で左方へ戻される。このOLBピストンの動きは、ツバを介して操作スピンドルにそのまま伝達され、斜板カムも同じ量だけ左方へ移動する。このためにOLB用レバーは時計方向に回転できるようになり、油圧サーボ・モータのパイロット弁は右方へ押し出され、油圧サーボ・モータは主油圧ポンプの吐出量を増加させる。すなわち、繫船ウインチにかかる負荷が小さくなると、その巻込み速度は自動的に速くなる。しかし指令速度以上になることはない。

ここで繫船ウインチ用の出力制限器とウインドラスの出力制限器の相違点を比較しながら、荷重、速度特性と制御方法の関係を記すことにしよう。繫船ウインチ用の出力制限器とウインドラス用の出力制限器の根本的な相違点は、

“繫船ウインチ用のものは、出力制限器であるとともに、指令速度を油圧サーボ・モータに伝える伝達機構を兼ねたものであるが、ウインドラス用のものは出力制限器専用である”

ということである。その結果、

“繫船ウインチ用のものは、斜板カム（ウインドラス用のホッパー状の案内部に相当するもの）とOLB用レバーのアームが常に接触していて、斜板カムの左右の動きがOLB用レバーを介して、いつも油圧サーボ・モータのパイロット弁に伝えられるようになっている”のに対し、

“ウインドラス用のものは、ホッパー状の案内部（繫船ウインチ用の斜板カムに相当するもの）とOLB用レバーのアームはいつもは離れており、ウインドラス

の出力を制限する必要があるときのみ接触する”のような機構となっている。

もう少し具体的に表現してみよう。ウインドラス用の出力制限器においては、OLB用レバーの支点とホッパー状の案内部の底の相対距離（第10・57図において O_2 と X_0 の距離）は、主油圧ポンプの吐出圧力が0のときは、指令運転速度にかかわらず一定である。別の表現をすれば、出力制限器のホッパー状の案内部の位置は、指令速度とはまったく無関係で、主油圧ポンプの巻込み時の吐出圧力だけで制御されるようになっている。そしてまた、ホッパー状案内内部とOLBレバーのアームは、前述のように常に接しておらず、この両者が接するのは、前に第10・57図に従って説明したような場合である。ホッパー状案内内部がOLB用レバー・アームと接していない範囲では、ウインドラスは、それにかかる負荷に無関係に指令されたとおりの速度で運転されるが、ホッパー状案内内部がOLB用レバー・アームと接するような範囲では、ウインドラスの巻込み速度は、ウインドラスにかかる負荷によって自動制御される。

一方、繫船ウインチ用の出力制限器においては、斜板カムとOLB用レバー・アームはいつも接しており、かつOLB用レバーの支点と斜板カムとの相対位置は、主油圧ポンプの巻込み側の吐出圧力によっても変わるが、指令速度によっても変化するようになっている。したがって、いかなる速度で巻込み運転をしても、主油圧ポンプの巻込み側の吐出圧力が上昇すると、斜板カムはただちに作動し（その偏位量は油圧に比例する）、その動きはそのままOLB用レバーを介して油圧サーボ・モータに減速指令として伝えられる。その結果、第10・36図に示したような荷重、速度特性が得られるのである。

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。

“動く繕装品”、“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。

B 5判 250頁 上製ケース入 定価2,000円(〒140円)
(株)船舶技術協会

〔技術短信〕

日本海洋掘削(株)向け“第3白竜”搭載用
技術提携第1号ドローワークス完成

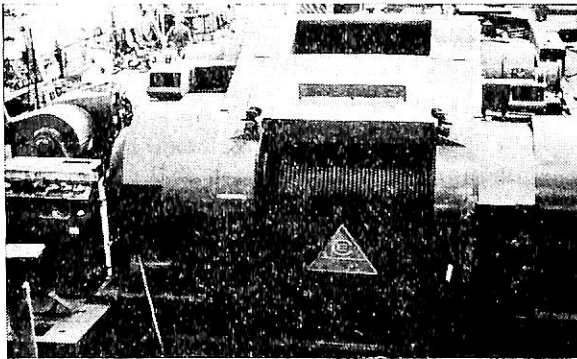
三菱重工業株式会社

三菱重工業は、現在、広島造船所において日本海洋掘削向け半潜水式海洋掘削装置“第3白竜”を建造中であるが、本装置は世界最大級の性能を有する移動式海洋掘削装置(掘削能力9,000m)で、世界各地の大陸棚の石油資源開発を目的としている。

これに搭載される主要機器の一つであるドローワークス(Drawworks)が、このほど下関造船所から同所に搬入されたが、本機は10,000mに及ぶ掘管(ドリルパイプ)の懸垂、昇降などの各種作業を行なう。

これと同時に、吊容量650トンのトラベリングブロックとスイベルやフックなどの関連機器も搬入されたので、既納のロータリテーブル(独立駆動方式)とマッドポンプと合わせて、“第3白竜”に搭載される檣下の主要機器が完備されたことになる。

なお、“第3白竜”は今年5月の竣工が予定されている。



ドローワークス

吊上げ荷重3,000トン、巻揚げ高さ100メートル、世界最大の起重機船“武蔵”完成

石川島播磨重工業株式会社

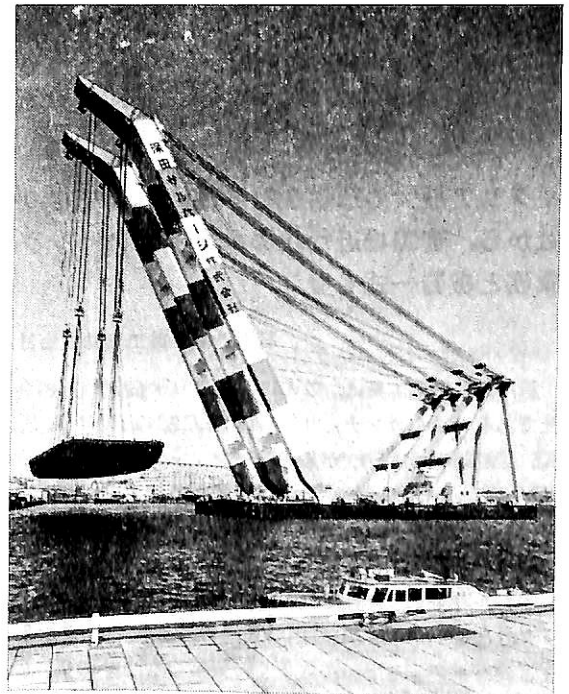
石川島播磨重工業は、昭和47年10月から世界最大の3,000トンぶり起重機船“武蔵”の建造を進めてきたが、このほど完成、用船者である深田サルベージ(株)へ引き渡しを行なった。

この起重機船は、本四架橋をはじめ関西新空港、東京湾湾岸道路など、今後に予想される各種大型海洋構造物の建設工事用として建造されたもので、3,000トンという大きな吊上げ能力と高い揚程(吊上げ可能な高さ)、長いアウト・リーチ(吊上げ用ジブの到達範囲)を生かしケーソン沈設などの基礎構造物構築工事、橋梁架設、港湾建設工事、重量物の運搬などに使用される予定である。

また同起重機船は、吊荷重(3,000トン)、揚程(最大106m)、アウト・リーチ(船首端から41.5m)の点で世界最大であるのみならず、遠隔集中制御方式の大幅な採用により、運転、操作の省力化を図った強力な係船装置の採用により、瀬戸内海のように潮流の速い海域でも作業ができるようにした。なお、同船の建造費は約35億円である。

特長

1. 吊荷重、揚程、アウト・リーチの点で世界最大であり、今後に予想される大型海洋工事に十分対応できる。
2. ウインチには、船用としてすでに多くの実績があり信頼性が高いIHIハイドロ・ウインチを採用している。
3. 主巻ウインチをはじめ係船用ウインチの操作、機関部などに大幅な遠隔集中制御方式を採用し、運



世界最大3,000トン起重機船“武蔵”

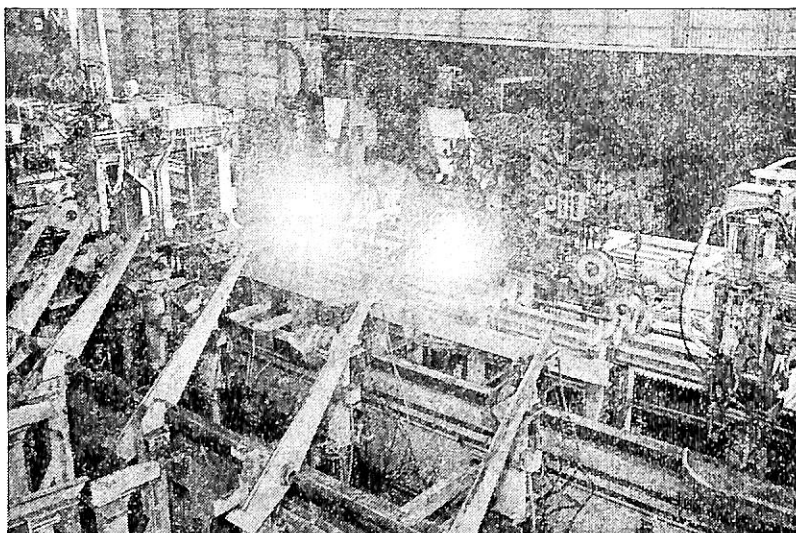
— 船 の 科 学 —

転、操作の省力化を図った。

- 4. 潮流が5～7ノットと速い海域でも作業できるように、係船装置、操船ウインチは大力量のものとした。
- 5. 橋桁や送電線下でも通航できるように、ジブを水面上54mまで下げることができる。

仕 様

船体部	全長107.3m× 幅49.0×深さ8.0m
起重機部	型式 A型フレーム 2本、起伏型吊上荷 重 3,000 t (750 t 吊×4) 巻上速度 1.25m/分 アウトリーチ 荷重 3,000 t のとき41.5m 揚程 100m×2フック 106m×2フック
ウインチ	IHI ハイロウインチ (巻上用) 84.4 t 主巻ウインチ 4 台 95.6 t 起伏ウインチ 2 台 15 t 1本吊ウインチ 8 台 (係留および操船用) 45 t 操船ウインチ 4 台 24 t 操船ウインチ 8 台 揚錨機 1 台



今回他の設備とともに輸出される自動フランジ組立溶接装置

所の VLCC 建造体制強化を図るため、種々の合理化、省力化対策を推進中であり、今回の注文もこうした近代化計画の一環となるもので、受注内容は、管工場の合理化、省力化についてのエンジニアリングとパイプ格納棚 NC パイプ切断機、NC フランジ仮付溶接機、パイプ搬送ラインなどの設備機器の供給で、各機器とも将来の拡張やコンピュータ化についての配慮がなされている。

世界初の試作海洋無線中継船を設置

日本電信電話公社
日本舶用機器開発協会

イタリア最大の造船会社イタルカンチェリ社から、管工場近代化のエンジニアリング業務と機器一式を受注

石川島播磨重工業株式会社

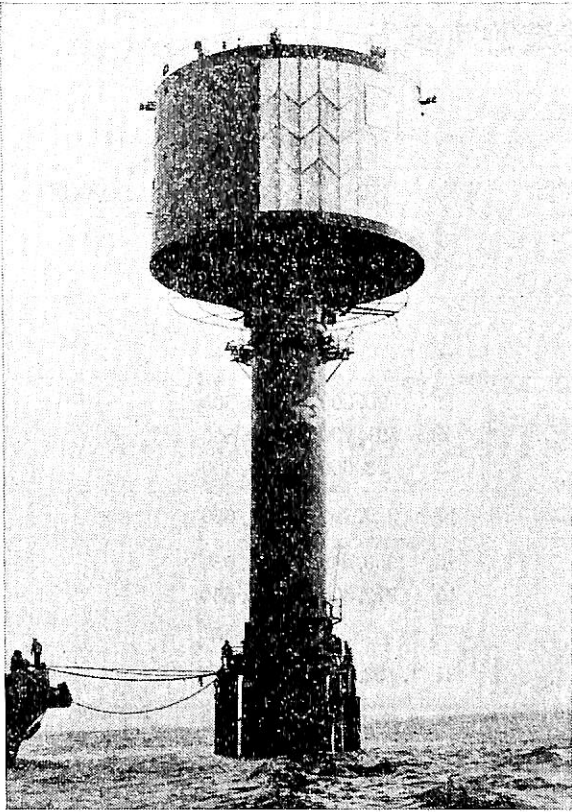
石川島播磨重工業は、このほどイタリア最大の造船会社であるイタルカンチェリ社 (ITALCANTIERI S. P. A., 本船トリエステ) から同社モンファルコネ造船所 (Monfalcone Shipyard) の管工場を更新するにあたってのエンジニアリング業務と、それに必要な NC パイプ切断機などの管工場用設備一式を受注した。

イタルカンチェリ社は、ミケランジェロ号、オセアニック号などの豪華客船をはじめ、LNG 船、コンテナ船などのハイグレード船に数多くの実績をもつイタリア最大の造船所で、現在主力工場であるモンファルコネ造船

昭和43年10月以来製作開始をし、三菱重工業(株)広島造船所にて建造していた海洋無線中継船が、昭和47年6月完成して以来、試験も終わり、三井海洋開発(株)が工事を請け負って静岡県内浦湾にて組み立てられ、昨年10月伊豆大島千波崎沖合約5 km (水深約200m) に設置された。

これは、日本電信電話公社が、増大する情報処理の対応策として、海洋無線中継船を使用した通信方式、すなわち深海部は近年脚光を浴びている海底同軸ケーブルにより、浅海部は漁業などの関係で同軸ケーブルの敷設に適さないで、マイクロ波により送受信を行なうものである。このため、大陸棚端部の海上に海洋無線中継船を係留し、海底同軸ケーブルとマイクロ波の中継基地とする方式が開発された。

このような海洋無線中継船の可能性、運動性能、基本計画等の調査、検討が公社から日本舶用機器開発協会に依頼され、一連の調査、試設計、試験をへて、協会内に



海洋無線中継船ラドームアンテナ

設けられた海洋無線中継船建造委員会において、海洋無線中継船実物大の試作機の基本仕様、基本計画図が取りまとめられて実験開始の運びとなり、現場試験を約2年間実施する予定である。

形状

直立円筒形 長さ 135m

主寸法

海上部の長さ 35m

吃水 100m

水線面直径 4m

円筒部最大径 6m

係留チェーン(長さ) 600m

機械室甲柱径 15m

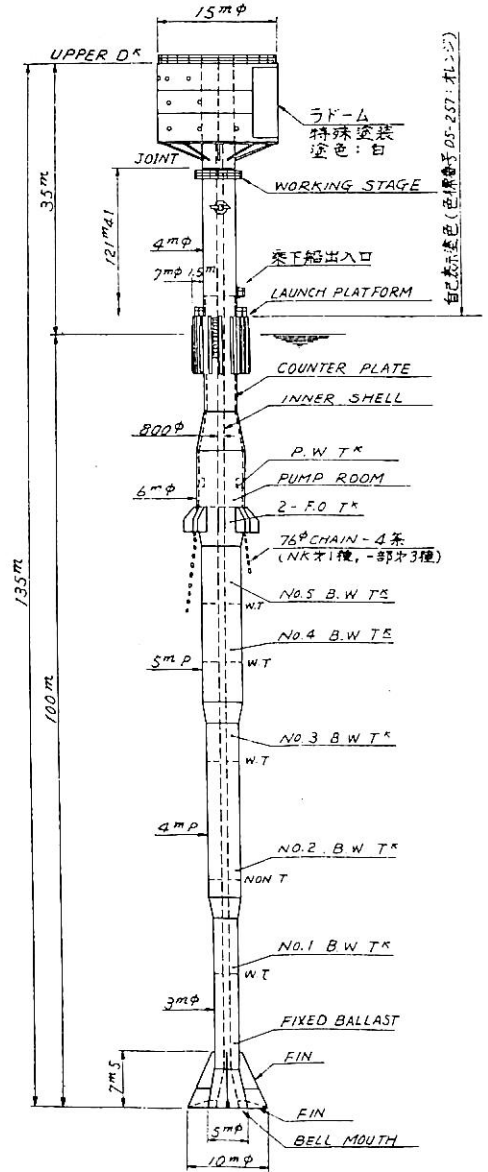
シンカー(空中重量) 200t

係留チェーン径 75mm

排水量 1,520t

安全設備

安全基準(案)に基づき、救命、消火、警報、衝突予防とし、船体はオレンジ色を塗装し、夜間は自



海洋無線中継船配置図

己標示灯(ナトリウム投光器)等で本体の照射および自動点灯を行なっている。

機関および電気設備

ディーゼルエンジン駆動の舶用交流発電機2基を設備し、14日周期で交互に自動切換えし無人運転を行なう。

居住設備

約3カ月ごとの保守点検要員の非常時に2~3名が1~2週間程度滞在可能。

昭和48年度新造船建造許可集計

運輸省船舶局造船課

昭和48年度（4月～49年3月）分建造許可集計

区 分	48年4月～49年3月分累計				49年3月分						
	隻数	G T	DW	契約船価	隻数	G T	DW	契約船価			
国内船	30次計画造船	貨物船	3	83,700	113,250		3	83,700	113,250		
		油槽船	2	269,800	509,900		1	134,900	255,700		
	29次計画造船	貨物船	8	265,300	354,580		—	—	—		
		油槽船	8	943,500	1,797,600		—	—	—		
	自己資金船	貨物船	49	674,716	1,087,850		4	90,800	160,500		
		油槽船	61	3,732,534	7,175,203		6	591,700	1,185,800		
		貨客船	13	114,030	35,360		3	28,600	9,400		
	小 計		144	6,083,580	11,073,743	599,882,222千円	17	929,700	1,724,650		
	輸出船	一般輸出船	貨物船	290	5,018,072	8,444,442		18	330,440	453,050	
			油槽船	281	22,554,050	44,604,945		13	772,000	1,502,850	
貨客船		1	3,900	1,500		—	—	—			
小 計			572	27,576,022	53,050,887	69,498千ドル 2,897,998,195千円	31	1,102,440	1,955,900		
合 計		716	33,659,602	64,124,630	69,498千ドル 3,497,880,417千円	48	2,032,140	3,680,550	25,000千ドル 217,504,200千円		

- (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. 29次計画造船は、47年度に計7隻、496,100GT、901,500DW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。

「船の科学」購読料改訂のお知らせ

「船の科学」につきましては毎度ご購入いただき、厚くお礼申しあげます。誌代並びに予約購読料につきましては、昨年12月に改訂いたしました。その後、本年に入り、印刷代の例年にならぬ大幅の値上げ及び印刷紙代の高騰のため、用紙確保にも困難をきたす現状です。読者の皆様には誠に申し訳ありませんが、最少限の誌代並びに購読料の値上げのやむなき次第で、何卒よろしくご諒承下さいませようお願い申し上げます。

「船の科学」新料金

一冊（普通号定価） 580円
 予約購読料 半年分 3,300円（送料共）
 1年分 6,600円（送料共）

◎予約購読料の改訂は昭和49年5月号より実施します。

昭和49年4月

株式会社 船舶技術協会

☆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 2,850円 (送料共) / 1ヵ年分 5,700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4号 (No. 306)

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4月5日印刷 {昭和23年12月3日}
 昭和49年4月10日発行 {第三種郵便物認可}

定価 500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

▶新刊・発売中

海事六法 49年版

* 海事六法編纂委員会編 B 6判 1418頁 2,500円
—実務と勉学に適した好評の内容—

49年2月末日現在の海事関係者に必要な法令を精選収録し、主要法令には参照条項を付し他法との関連を明確にした。

現行 海事法令集 49年版

* 運輸省監修 A 5判 2700頁 9,800円

49年1月1日現在の海事関係法令を網羅した。

IMCOによる 海上保安庁警備救難部監修

海洋油濁防除指針

* 日本海難防止協会編 B 6判 120頁 950円

—石油基地・タンク・沿岸防災・安全関係者必備—
海上に流出した油の態様、防除資器材・防除方法
海浜における油の処理方法を具体的に述べたもの

101 東京・神田 神保町 2-48
電話 03-261-0246

海文堂出版

650 神戸・生田元町 通 3-146
電話 078-331-2664

▶近刊

航海造船学

東京商船大学教授

野原 威 男 著

* 4月中旬刊 A 5判 144頁 1,300円

造船学は操船・船貨運送・船舶整備との関連から航海者にとって不可欠の専門分野で、本書では船体構造を中心に関係規則・鋼材強度など簡潔に解説。

電気回路演習

新しい電気機器

の学び方

芝浦工業大学教授・工博 伊丹 潔 著 A5 1,800円

電気工学の基礎となる交流および電気機器の基本的事項を平易に解説。演習問題を豊富に入れ、理論の理解と応用力が高められる好参考書 * 5月上旬刊

船体構造力学

* 予約受付中

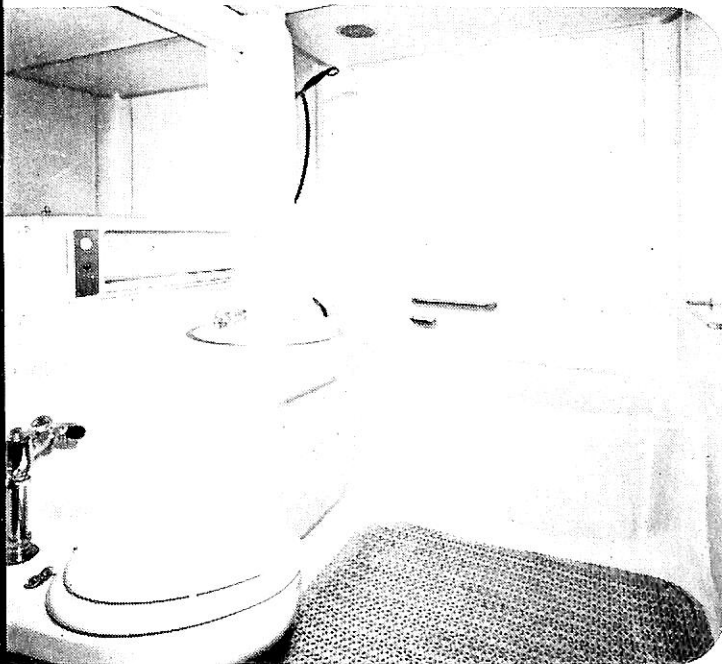
5月中旬刊

大阪大学名誉教授 寺沢一雄監修

B 5判 750頁 12,000円

船体構造要素を対象とした基礎的問題の強度解析から船体構造解析まで、最近の研究成果を基に解説したもので、船体構造設計技術者・学生に貴重な書

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 —

マリン

ピス

ユニット

◆ 住友ベークライト株式会社

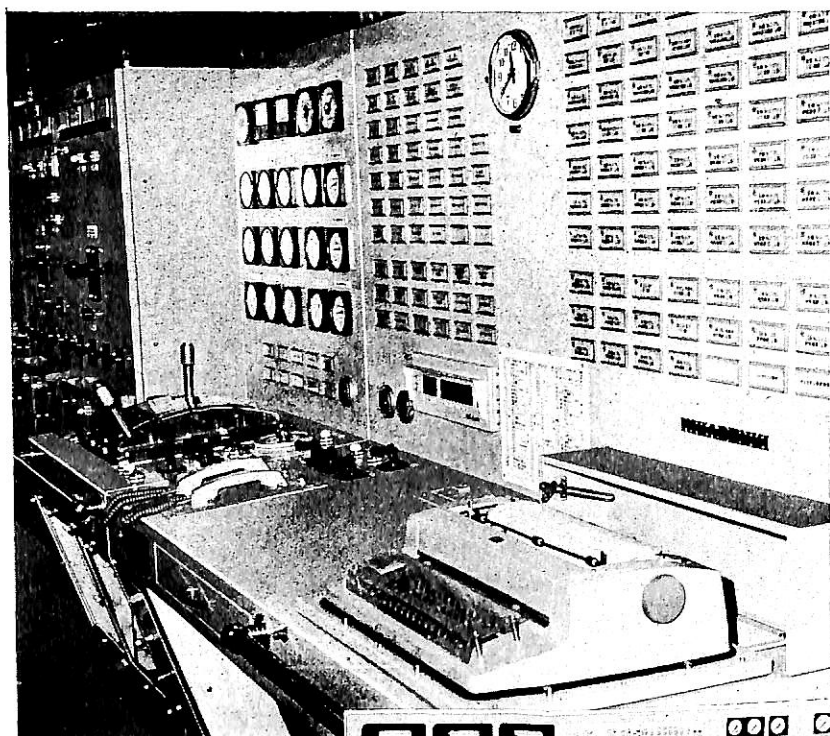
交通器材開発部

東京都千代田区内幸町1-2-2 ☎03(591)9171大代

船舶自動化(MO)を推進する

ZERO SCAN SYSTEM[®]

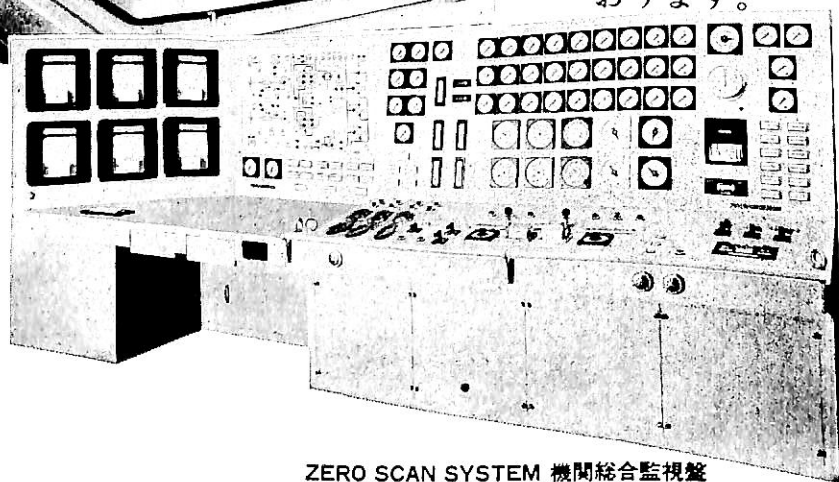
データロガー・監視盤



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も適合のものであります。
- 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 3 万点以上



ZERO SCAN SYSTEM 機関総合監視盤

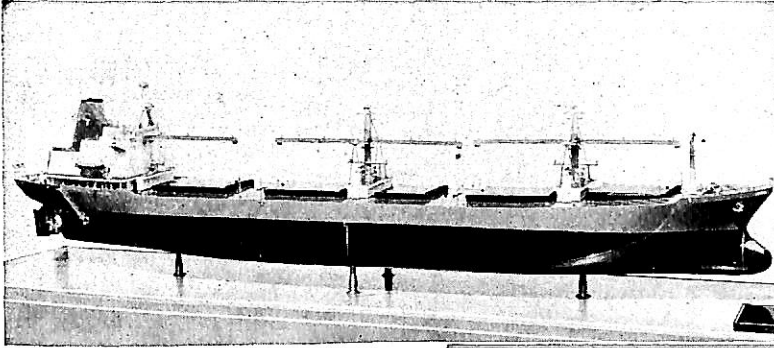


理化電機工業株式会社

本社・工場 東京都目黒区中央町1-9-1 TEL 東京(03)712-3171(代)☎152 TELEX246-6184
横浜工場 神奈川県横浜市緑区青砥町342 TEL (045)932-6841(代)☎226
本社営業部 東京都目黒区祐木坂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 山甚ビル TEL 大阪(06)261-7161(代)☎541
小倉営業所 北九州市小倉区米町1-1-5 小倉朝日三井ビル TEL 小倉(093)551-0288☎802

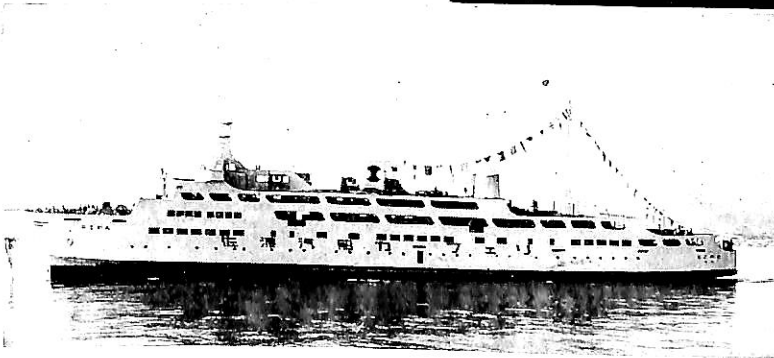
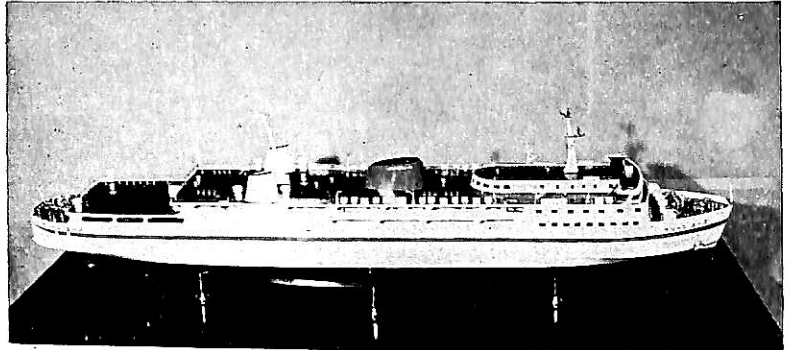
進水記念贈呈用に
不二の船舶美術模型を

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

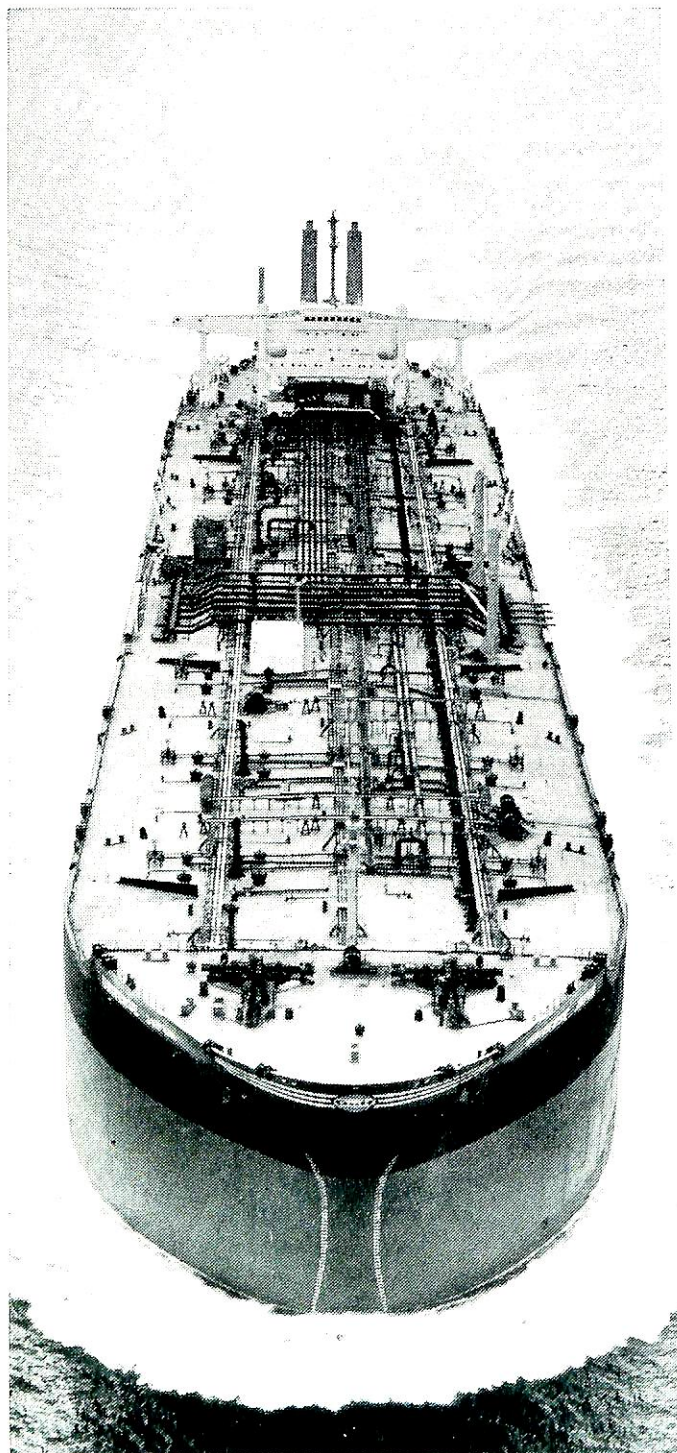
船舶美術模型
プラント模型
施設模 型

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

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き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。

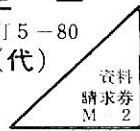
巨大船から原子炉まで、あらゆる鋼構造物の防食塗装は、豊富な経験と実績を持つ井上商会の専門家にご相談下さい。

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
本社/〒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 五〇〇円

東京都港区六本木四十二(六内田ビル)
(株) 船舶技術協会
電話 東京 432 二九〇七番

保存委番号
524066