

船の科学 11

1974

昭和49年11月5日印刷 昭和49年11月10日発行 第27巻 第11号 (毎月1回10日発行)
昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月31日 運輸省特別扱承認雑誌 第1156号

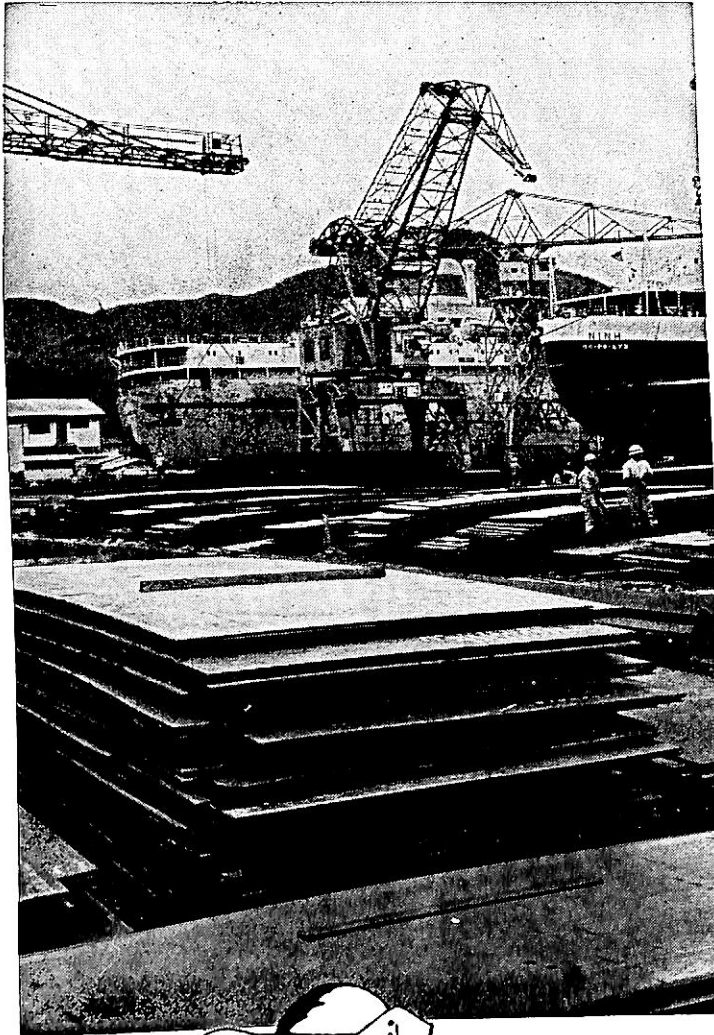
VOL. 27 NO. 11



 **川崎重工**

川崎汽船・日本汽船向け LPG 船
さんりばー
載貨重量 51,868T 主機率 20,300PS
最大推力 17,937ks 船海速 16.00kts
川崎重工業・神戸造船所建造

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



我国で初めて導入した新鋭設備——
ローラー型ハイクエンチ(高速焼入装置)

最近、造船界は大型化が話題になって
います。当然、使用される厚鋼板
は、大きな力が加っても耐えられる
ことと、それでいて溶接性のすぐれ
ていることが必要です。住友がおと
どけするのは、その要求にみごとに
かなった高張力の厚鋼板——
日本最初の、ローラクエンチ設備に
より高張力でありながら、しかも溶
接性のすぐれた高度な焼入ができる
のです。その結果、溶接上欠かせな
かった予熱作業がほとんど不要にな
り、非常に経済的です。これまでの
張力が高くなると、溶接性がわるく
なるという関係を、住友の厚鋼板は
完全に打ちやぶりました。——

溶接性のすぐれた住友の溶接棒を併せ
てご利用ください。

CAW法・スエーデンワイヤ
スエーデン・スウェーデン
アークスラックススエーデン

住友の 鋼板

住友金属
住友金属工業株式会社

大阪 = 〒545 住友ビル 5-15 (新住友ビル) 電話 53111
東京 = 〒100 千代田区丸の内1-3-2 (新住友ビル) 電話 282-6111
営業所 = 那覇・福岡・広島・岡山・高松・名古屋・富山・静岡・新潟・宇都宮・仙台・札幌

造船技術を支える

モーターボート競走の収益金はお役に立ちます

新しい造船技術の開発に、企業の合理化・設備の近代化に、海外市場へのPRキャンペーン活動や、さまざまな研究に、また中小造船業に対する貸付にも…。モーターボート競走の収益金は、造船業の発展のために有益に役立てられています。

昭和49年度は、192億3,000万円が生かされます。



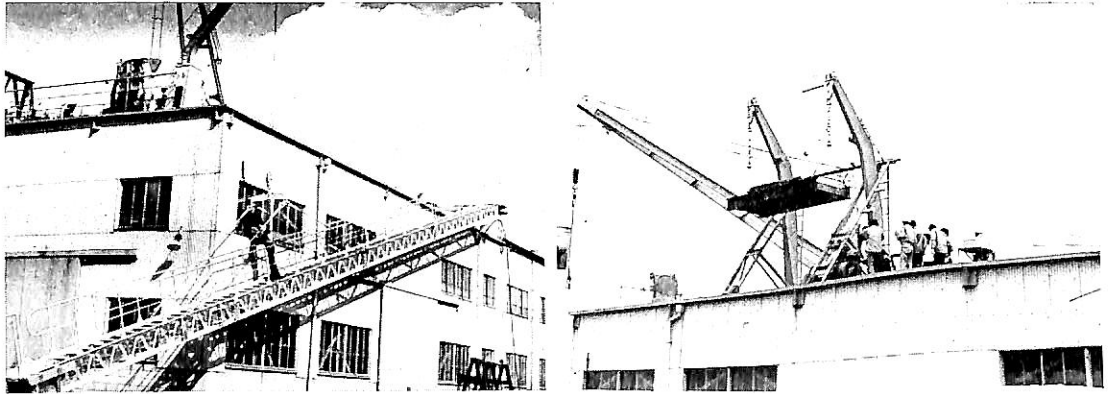
競艇の収益金の補助で完成した半透明潜水艇「うずしお」

競艇関係
財団法人 **日本船舶振興会**

会長 笹川 良一
理事長 芥川 輝孝

英国 **SCHAT** 社と提携

上田の船舶機装金物



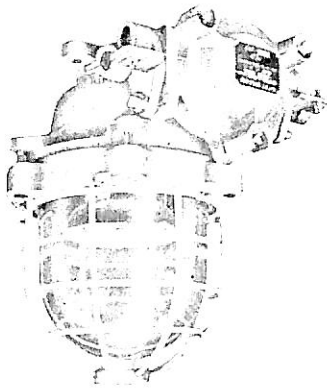
ACCOMMODATION LADDER & WINCH GRAVITY BOAT DAVIT & WINCH

日本工業規格 (JIS) 表示許可工場



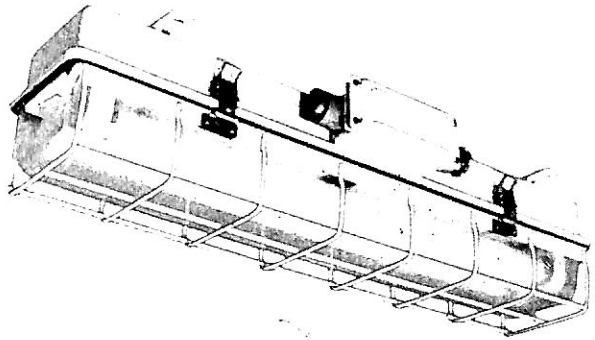
株式會社 **上田鐵工所**

本社・工場 大阪市東住吉区田辺西之町 7-10 電話 0 6 (692) 3131~3
羽曳野工場 大阪府羽曳野市広瀬 1 4 8 電話 0729 (56) 2481~3
東京営業所 東京都中央区八丁堀 1-1-4 (共同ビル) 電話 0 3 (552) 0811-1488

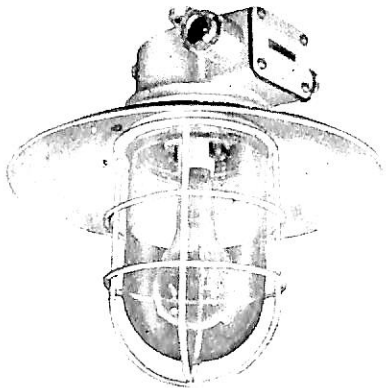


耐压防爆形天井灯

- 運輸省型式承認
- 船級協会認定品



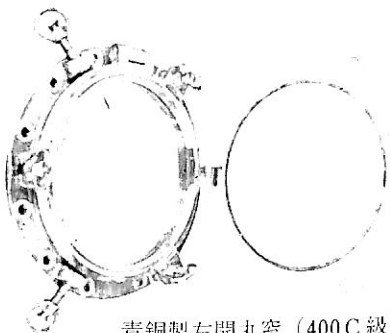
気密形蛍光天井灯



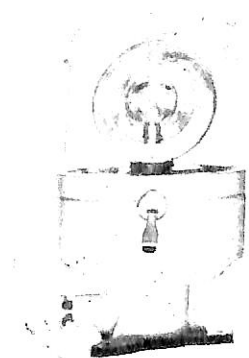
船用作業灯

● 営業品目

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



青銅製左開丸窓 (400C 級)



甲種紅色閃光灯
LGF2R-01

株式会社 高 工 社

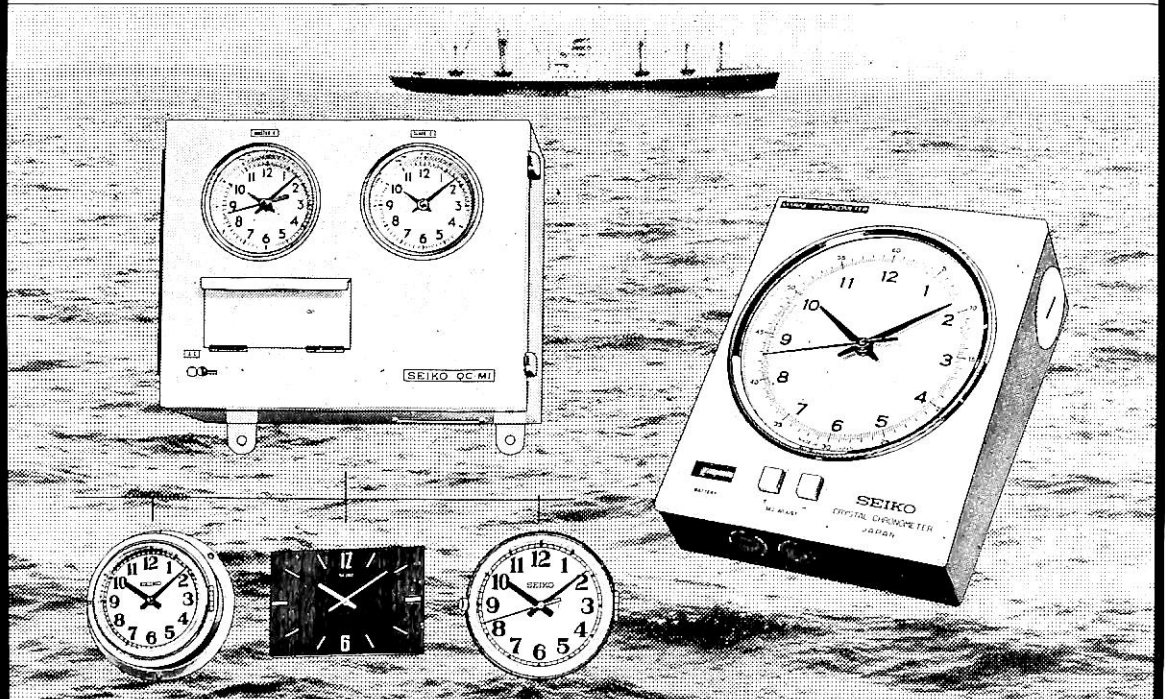
本 社 工 場：東大阪市御厨693
 TEL 大阪 代表 (781) 4351, TELEX 大阪 (527)8914
 東京営業所：東京都港区西新橋1丁目22番7号 森ビルE別館 1
 TEL 東京 代表 (501) 8077, TELEX 東京222-4132

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、自由に持ち運べてきます。

SEIKO

セイコー・株式会社 服部時計店

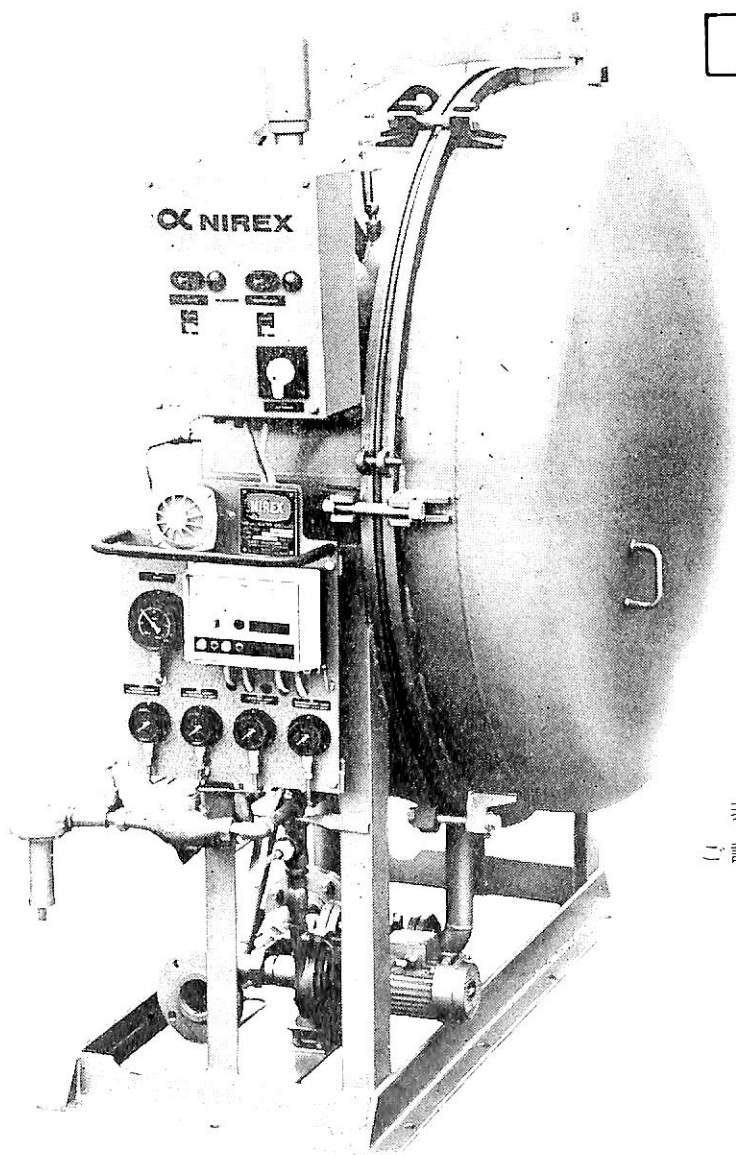
カタログ請求は——特約店 株式会社宇津木計器製作所 (〒291) 神奈川県横浜市中区弁天通6-83 ☎(045)201 0596

造水装置をご検討の方へ……

新型ニレックス造水装置

JWP-36型

——をお奨めします。



特長

- 前面ハッチカバーはスイング方式で隅々まで完全に点検できます。
- 一旦容量を決めると調整の必要がありません。
- アルファラバルプレート式熱交換器が使用されていてエバポレーション及びコンデンセーションはプレート間で行なわれます。
- コンデンサーにはチタン材質のプレートが使用されています。
- どのような温度条件にも最適な機種を選ばせて頂きます。
- まだまだ特長がありますので是非ご照会下さい。係員が参上し、ご説明申し上げます。

ナガセ



長瀬産業株式会社

機械部 舶用機械課

他の取扱い機種：アルファラバル油清浄機・アルファラバルプレート式熱交換器・スタネックス油加熱器

大阪本社 大阪市西区立売堀南通1 19 ☎(06)541 1121

東京支社 東京都中央区日本橋本町2 2 ☎(03)665 3765



電気防蝕

調査
施工
潜水・水中

設計
管理
TV

性能のすぐれた 新しい ALAP
アルミニウム合金流電陽極

船舶の腐蝕による損失を防ぐため
船体外板、推進器、バラストタンク、ポンプ
海水管内面などに
中川の電気防蝕法を!!

世界に誇る中川の船舶塗料

無機質高濃度亜鉛塗料

無機質アルミメッキ塗料

ザップコート

ザップコート・A

製造販売と施工

中川防蝕工業株式会社

本社・東京都千代田区鍛冶町2-2-2 電話(252)3171
テレックス・ナカガワボウショク TOK222-2826
支店・大阪市東淀川区西中島5-101 電話(303)2831
営業所・名古屋(962)7866 広島(48)0524 福岡(77)4664
出張所・札幌 仙台 新潟 千葉 水島 高松 大分 沖縄

技術のナカシマ

世界の海に活躍する ナカシマプロペラ

■製造品目

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

■新開発システム

○キーレスプロペラ

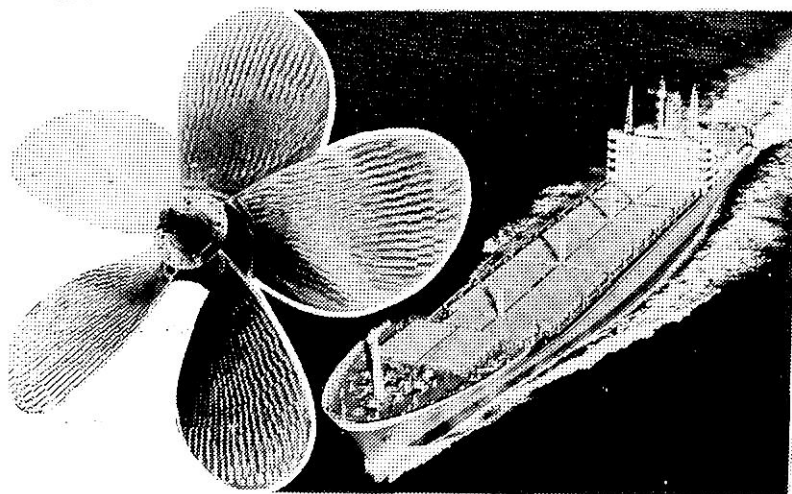
キーなしのシャフトにプロペラを油圧にて装着する新方式
取付・取外し簡便

○NAUタイププロペラ

当社と造船技術センターの共同開発、中小型プロペラの効率大巾アップ

○可変ピッチプロペラ

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



運輸省認定事業場



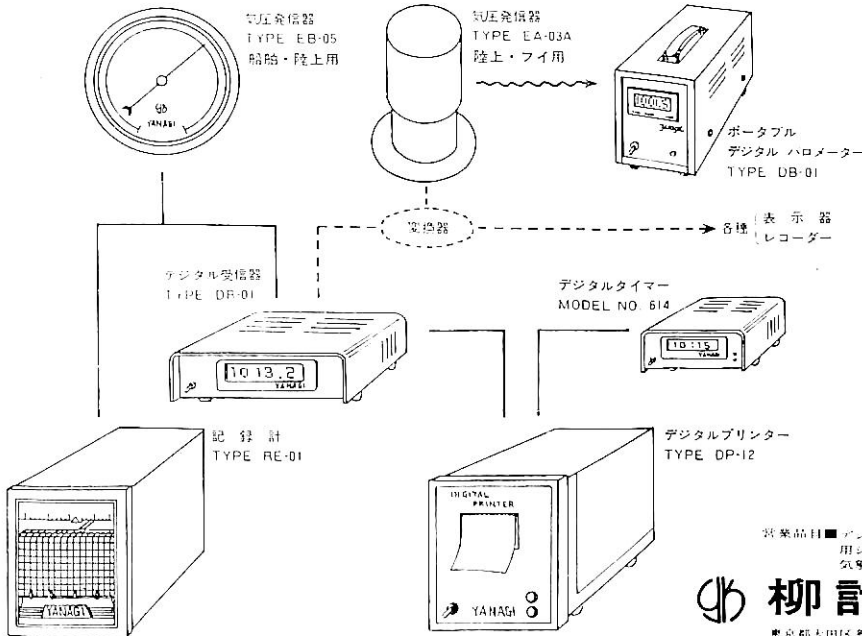
ナカシマプロペラ株式会社

本社工場 岡山市上道北方688-1(岡山中郵便局私書函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 大阪市西区鞠本町2丁目107 新興産ビル 〒550 電話(06)541-7514(代) TELEX 525-6246 NKPROPOS

Yanagi の電送式バロメーター

— 船舶・陸上における気圧遠隔指示 —
海上プロボット用にも最適

ブロック図



仕様

計測範囲：920 - 1040mbar
精 度：EB-05 ±0.5mbar
電 源：EA-03A ±1.0mbar
：AC100V 50/60Hz

営業品目 ■ デジタル集中表示装置 / デジタルバロメーター / 電算機用シミュレーター装置 / 液面計 / 精密高度計 / 気圧計 / 気象計器 / 海洋機器 / 精密圧力計 / 配分電盤

柳計器株式会社

東京都大田区多摩川2丁目8番1号(番144) 電話・東京(750)8181(大代表)

こんな時、

ゴルト スズル

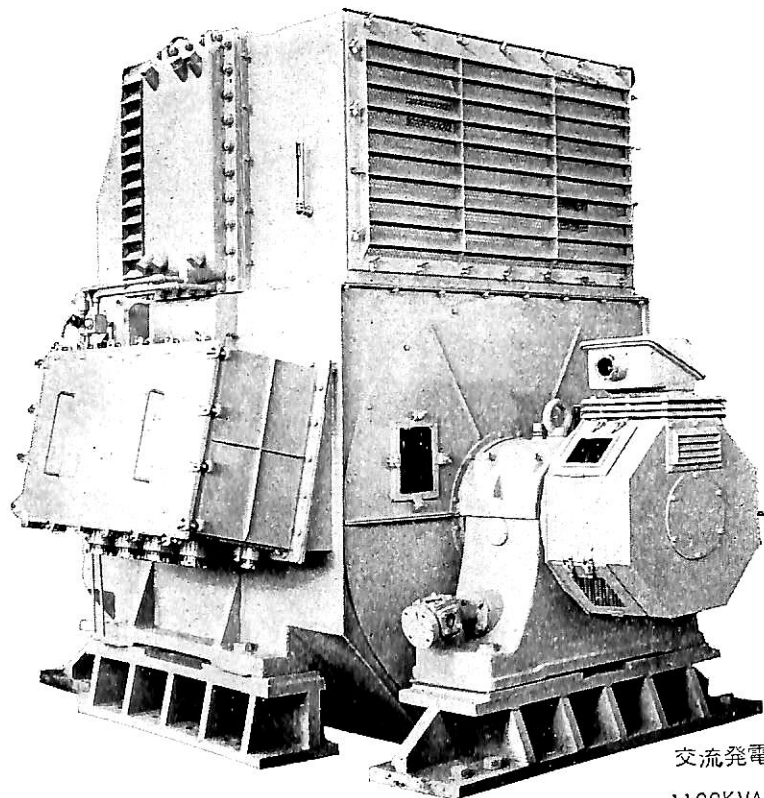
を!

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



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

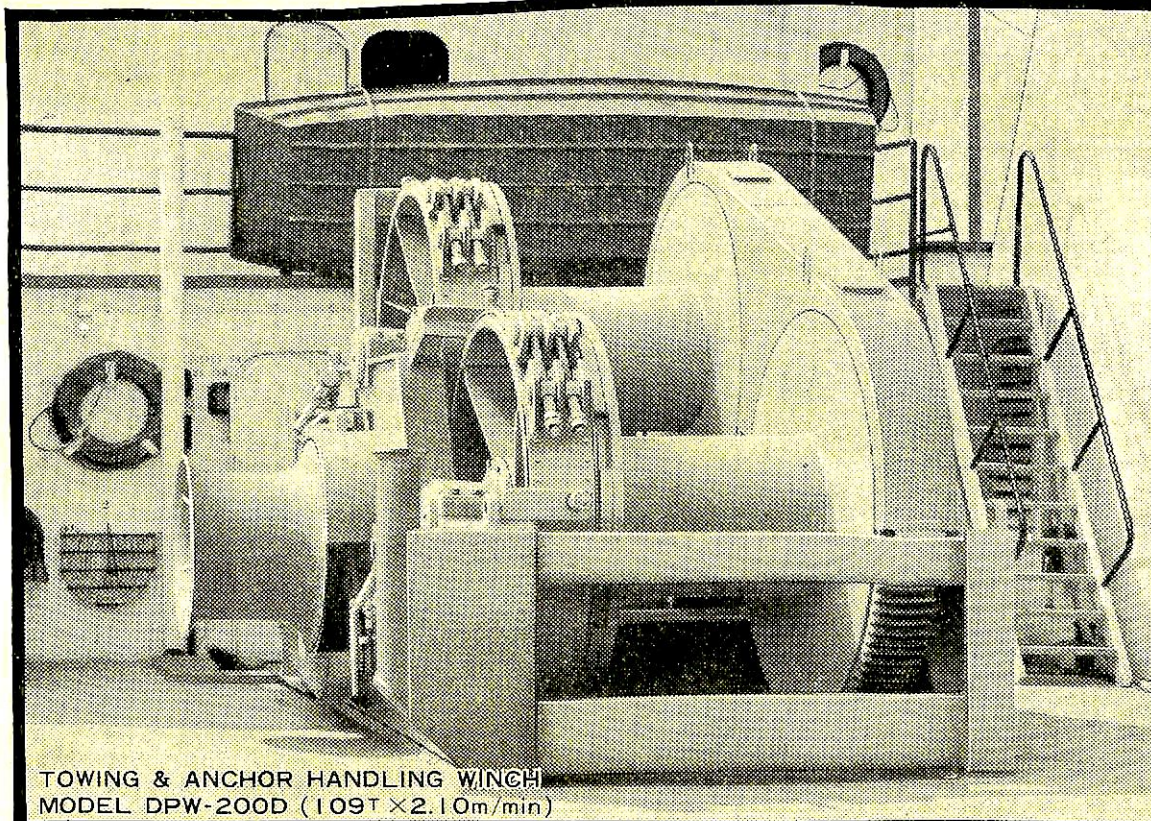
10月のニュース解説..... (編集部)	47
新造船紹介.....	50
超豪華高速旅客フェリー“さんふらわあ11”の概要..... (来島どっく)	52
三井造船の外洋バージラインについて..... (三井造船)	63
80GT型FRP製高速旅客船“はまゆう”建造について..... (深町寿男)	69
ホーパークラフトMV-PP5型“赤とんぼ51号”を引渡し..... (三井造船)	79
思い出すまに (五)	80
三菱重工業・神戸造船所におけるTQC進推について..... (松尾一郎)	82
ノルウェー造船所訪問記..... (加藤洋治)	87
高速艇とスクリーブオペラ (3)	95
最新鋭大形造船所“有明工場”が竣工..... (日立造船)	101
連絡船のメモ (79) 第10編 繋船機械 (22)	106
昭和49年度上期造船工事状況.....	113
昭和49年度新造船建造許可集計 (昭和49年10月分)	114
〔技術短信〕	105
〔世界の客船〕	
MS SEA VENTURE (解説)	103
〔一般配置図〕	
さんふらわあ 11	

新造船写真集 (No. 313)

竣工船…博多丸, 大峰山丸, 有馬山丸, ばれす
とうきよう, ノースアトランティック丸,
藤月丸, 大啓丸, 第二菱洋丸, 泰豊丸,
周山丸, 愛徳丸, 三共エチレン丸,
むづき
WORLD DIPLOMAT, HONAM
PEARL, SEA ROYAL, GLORY
VENTURE, SCHERPENDECHT,
BERGANGER, WORLD
VANGUARD, UNIVERSAL
TAIO, ASIA INDUSTRY,
GARDEN STAR, NATASHA,
SHENANDOAH, LUCY,
MARIA G. L, UNILUCK,
GOLDEN CHASE, WOERMANN
SENEGAL, THREE STAR,
HO LUNG, ORIENTAL
VICTORY, CROTON, BLAK,
THAI YUNG, OCEAN STAR I,
HORN, NAMBUG (南北)

〔表紙写真〕

川崎汽船・日本汽船向けLPG船
“さんりぼー”
川崎重工業・神戸造船所建造



TOWING & ANCHOR HANDLING WINCH
MODEL DPW-200D (109T×2.10m/min)

最新の技術と実績を誇る 福島製の甲板機械

- 油圧・蒸気・電動各種甲板機械
- デッキクレーン
- アンカー・ハンドリングウインチ
- 電動油圧クラブ

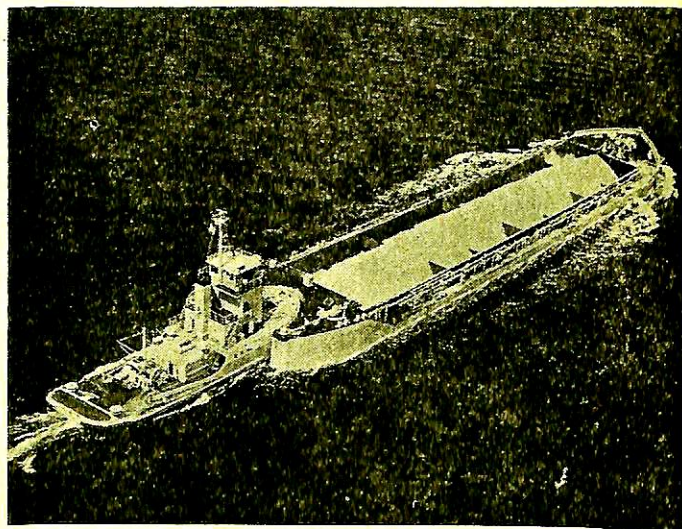
Fukushima 株式会社 **福島製作所**

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

“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

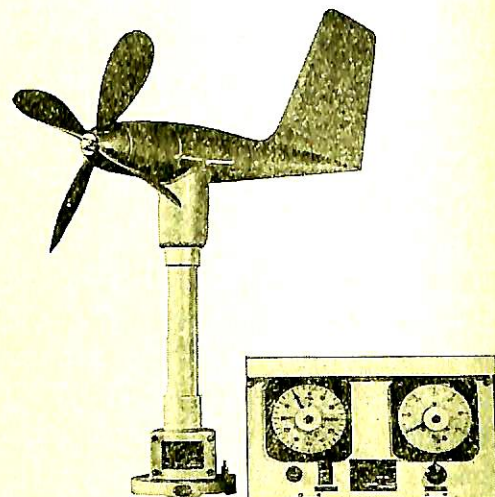
マリンベーンは小型船舶、漁船用として軽量簡易に設計されたプロペラ式風向風速計で風向及び風速が同時に指示されます。航海の安全、気象状況の判断に数多くの御利用を頂いております。

測定範囲 風速 2m/s~60m/s
風向 360° 耐風速 75m/s
電 源 AC100V±15% 50又は60Hz

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)



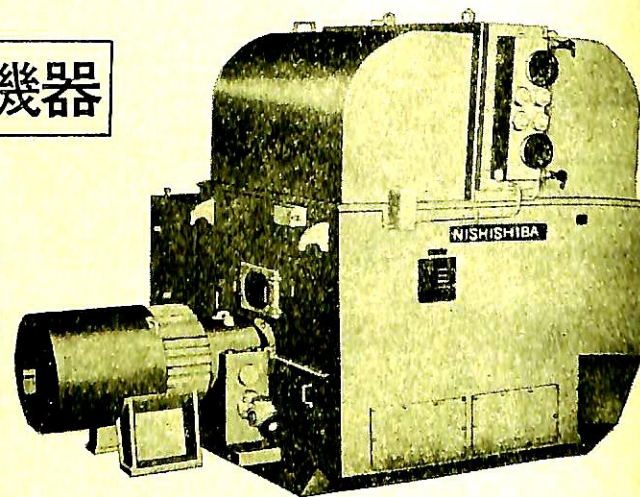
マリンベーンFV-101

技術と実績を誇る!

西芝の船舶用電気機器

《営業品目》

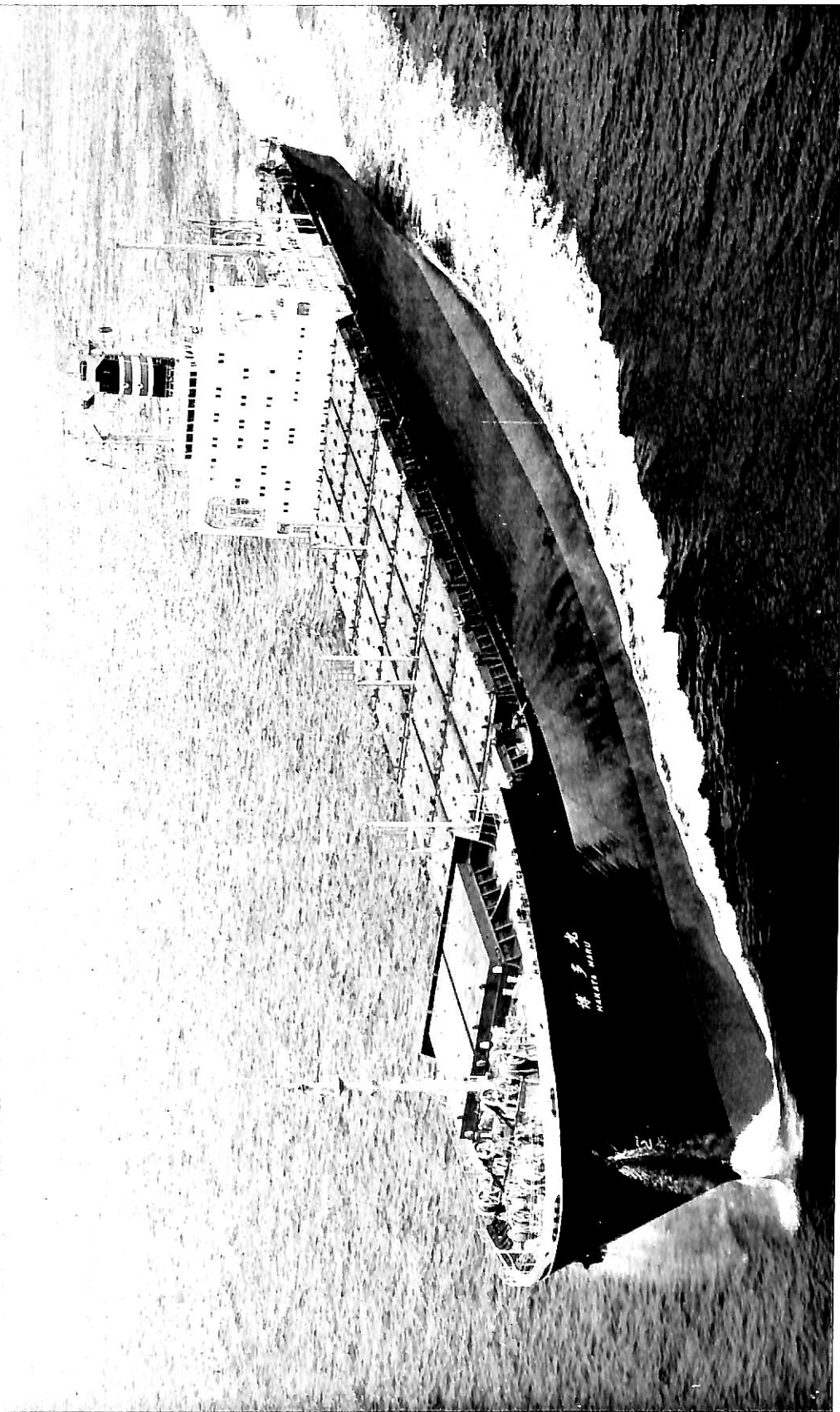
船用交流発電機・船用各種電動機
船用電動通風機・防爆形電動通風機
配電盤・制御装置・自動化電気機器
つり上げ電磁石・リフトバック



2,000KVA サイリスタブラシレス交流発電機

NSDK 西芝電機株式会社

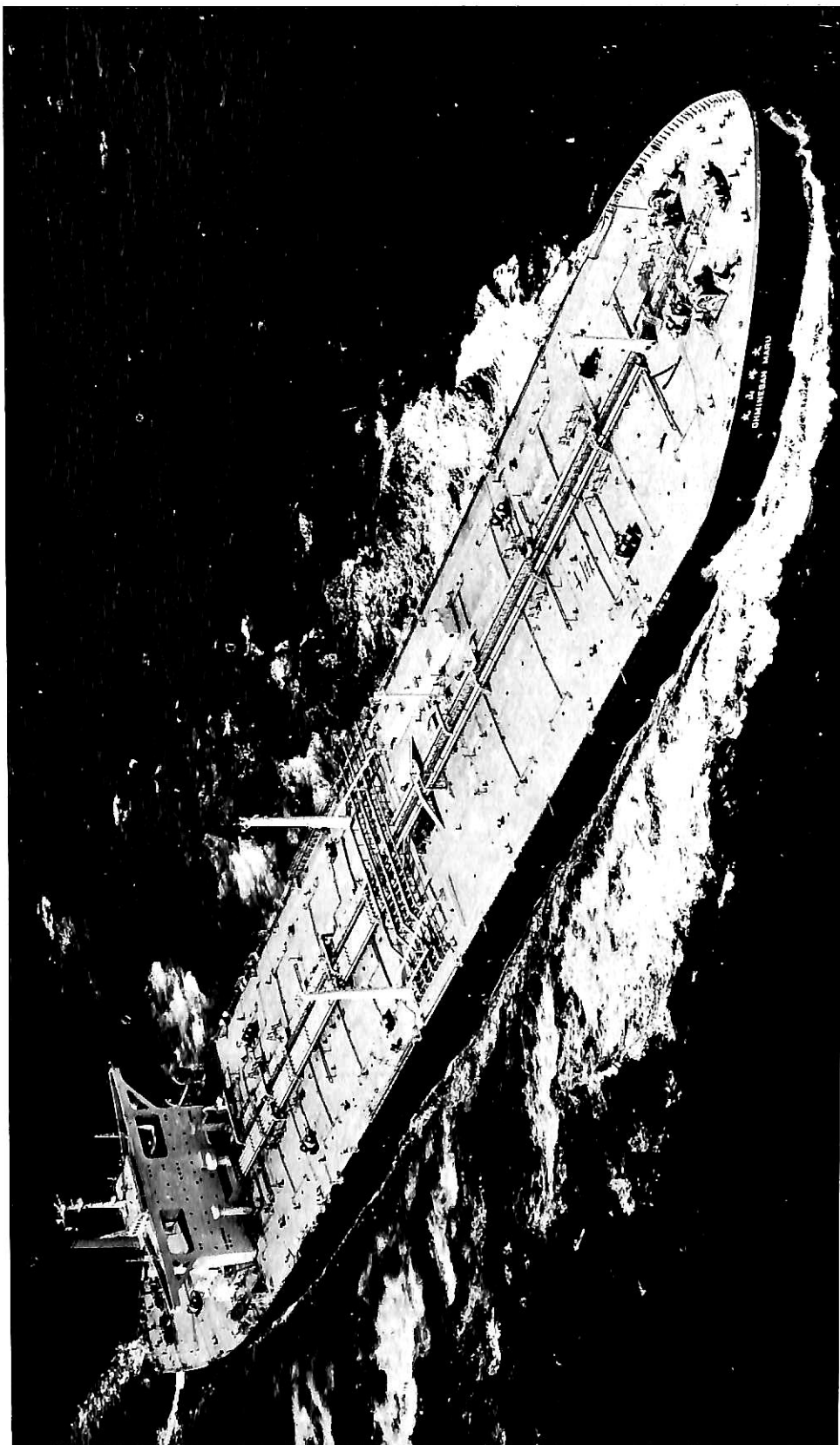
本社・工場	〒671-12 姫路市網干区浜田1000	電話 姫路(0792) 72-4151(大代)
東京営業所	〒104 東京都中央区銀座8-3-7(伊勢半ビル)	電話 東京(03) 572-5351(代)
大阪営業所	〒530 大阪市北区堂島北町31(堂北ビル)	電話 大阪(06) 345-2158(代)
尾道出張所	〒722 尾道市土堂1-3-30	電話 尾道(0848) 23-2864



29次コンテナ船 博多丸 日本郵船株式会社

HAKATA MARU

三菱重工株式会社神戸造船所建造 (第1061番船)	竣工 49-9-28
全長 218.497m	重線間長 204.00m
総噸数 30,922.40T	純噸数 17,727.33T
燃料油槽 4,865.2m ³	燃料消費量 112t/day
出力 (連続最大) 36,000PS (118RPM)	(常用) 30,600PS (112RPM)
排ガスコノマイザー 2,800kg/h×1台	発電機 (ディーゼル駆動) 三相交流防滴自己通風エアフィルタ付962.5kVA×AC450×60Hz×4台
送信機 (主) 1.2kW 1kW 各1台 (補) 130W 1台	受信機 (主) 全波 3台 (補) 全波 1台
(滿載航海) 22.1kn	航続距離 13,500浬
旅客 12名	(別項参照)
進水 49-6-20	満載排水 11,200t
満載排水 11,200t	コンテナ搭載数 1,409個 (ISO 型 20' 換算)
主機械 三菱 12UEC 85/180D 型ディーゼル機関×1基	補給設備 乾燃室付丸ボイラ 2,810kg/h×1台
船型 船首楼付平甲板型	乗組員 32名

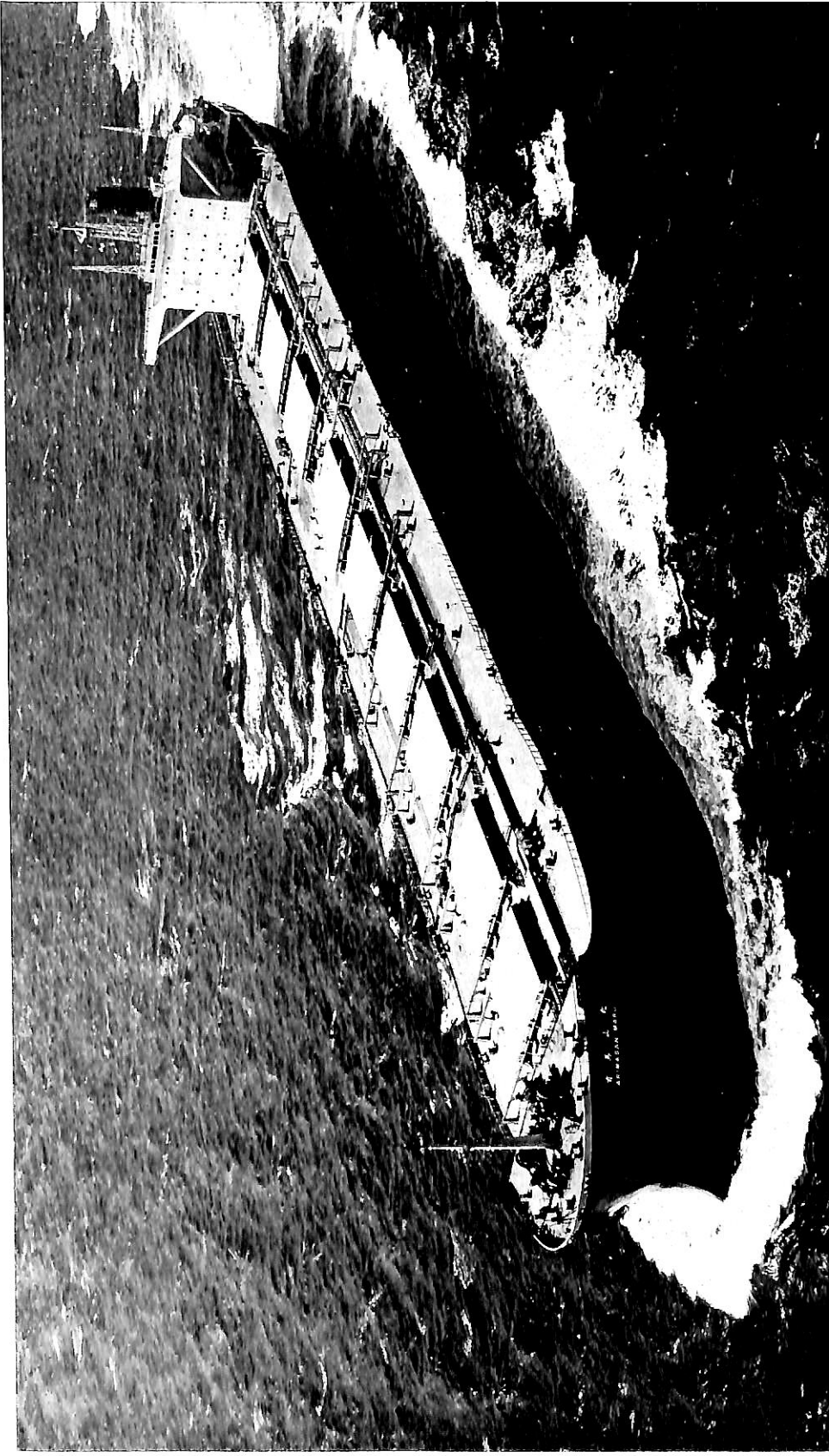


29次油槽船

大峰山丸
OHMINESAN MARU
大阪商船三井船舶株式会社

三井造船株式会社千葉造船所建造 (第969番船)

全長 324.00m	垂線間長 310.00m	型幅 54.00m	型深 49-1-22	進水 49-6-22	竣工 49-10-8
総噸数 124,027.32T	純噸数 88,214.83T	載貨重量 26,40m	型深 49-1-22	滿載排水 19,531m	滿載排水量 269,221kt
デッキブーム 16t×2台	純噸数 88,214.83T	貨物油槽容量 286,837.0m ³	燃料消費量 130kt/day	主荷油泵 3,500m ³ /h×4台	清水槽 655.2m ³ (含飲料水倉)
主機 三井 B&W 10K98FF 型ディーゼル機関×1基	燃料油槽 5,691.4m ³	出力 (連続最大) 38,000PS (103RPM)	送電機 (タービン駆動) 三井 BBC MTG200 型×1台	1,000kW	受信機 3台
補汽缶 三井二胴式モノウォール型水管×1台	燃料油槽 5,691.4m ³	出力 (連続最大) 38,000PS (103RPM)	送電機 (タービン駆動) 三井 BBC MTG200 型×1台	1,000kW	受信機 3台
(ディーゼル駆動) ダイハツ 8PSHTC26D 型×2台	760kW	航続距離 12,700哩	船級・区域資格 NK	遠洋	船型 平甲板型
速力 (試運転最大) 17.19kn (滿載航海) 15.80kn	航続距離 12,700哩				
乗組員 50名	主機白蝕化 (MCO)				



29次鉱石運搬船 有馬山丸 大阪商船三井船舶株式会社
ARIMASAN MARU

川崎重工業株式会社神戸工場建造 (第1218番船)
 全長 273.00m 垂線間長 260.00m 型幅 44.00m 型深 21.80m 進水 49-6-26 竣工 49-9-25
 総噸数 75,351.77T 純噸数 26,049.88T 載貨重量 135,748t 貨物艙容積 77,032.1m³ 船口数 9 滿載排水量 158,467t
 燃料消費量 86.8t/day 清水槽 896.3m³ 主機廠 川崎 MAN K9SZ90/160 型ディーゼル機関×1基 燃料油槽 7,966.2m³
 出力 (連続最大) 26,100PS (122RPM) (常用) 22,200PS (116RPM) 補汽缶 船用乾燃室式丸ボイラ×1台
 発電機 (ディーゼル駆動) AC450V×900kVA×3台 送信機 (主) 中・短波 1台 (非) 中・短・短波 1台
 受信機 (主) 全波 1台 (非) 全波 1台 航続距離 31,100浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首樓付平甲板型 乗組員 29名 "MO" 取得 ノズルプロペラ装備 (別項参照)



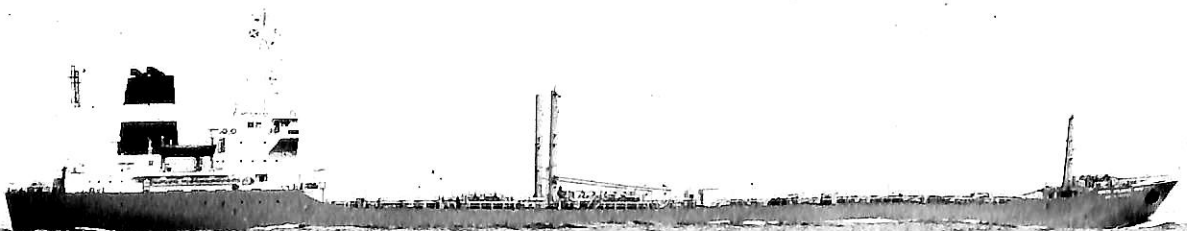
LPG 運搬船 **ぱれすとうきょう** Palace Shipping Co. Ltd.
PALACE TOKYO

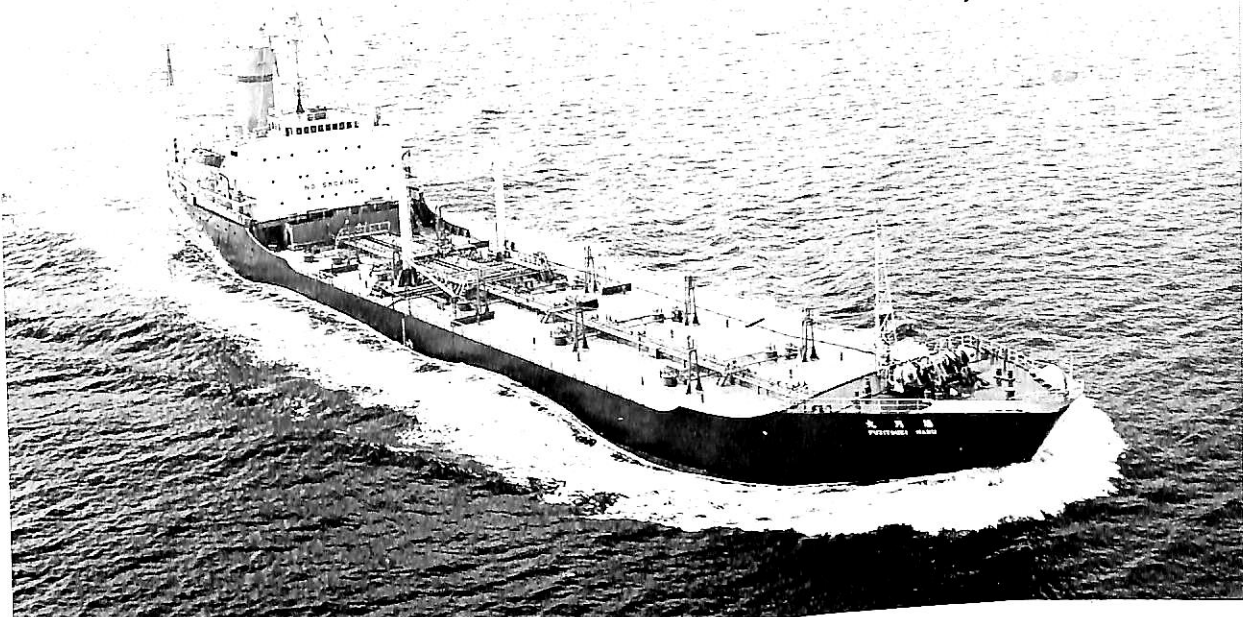
日立造船株式会社因島工場建造 (第4408番船)	起工 48-12-10	進水 49-6-5	竣工 49-10-18
全長 246.128m	垂線間長 234.00m	型幅 39.90m	型深 25.00m
満載排水量 93,216t	総噸数 64,378.85T	純噸数 41,295.26T	満載喫水 12.70m
貨物油槽容積 100,181.304m ³	主荷油ポンプ	立電動サブマージドポンプ	500m ³ /h×120m×8台
デリックブーム 5t×2台	燃料油槽 4,221.44m ³	燃料消費量 77.5t/day	清水槽 444.26m ³
主機械 日立 B&W 9K84EF 型ディーゼル機関×1基		出力 (連続最大) 23,200PS (114RPM)	
(常用) 21,000PS (110RPM)		補汽缶 Cylindrical Type 12,500kg/h×9kg/cm ² ×1台	
発電機 自己通風防滴形1,075kVA×AC450V×60Hz×4台		送信機 (主) 1.2kW 800W 各1台	
(補) 75W 1台	受信機 (主) 2台 (補) 1台	速力 (試運転最大) 18.796kn (満載航海) 16.4kn	
航続距離 18,100浬	船級・区域資格 NK 遠洋	船型 一層甲板型	乗組員 39名 (別項参照)

— 14 —

油槽船 **ノース アトランティック丸** 日洋汽船株式会社
NORTH ATLANTIC MARU 旭交易株式会社

株式会社新山本造船所高知造船所建造 (第173番船)	起工 49-4-18	進水 49-7-17	竣工 49-9-30
全長 178.50m	垂線間長 167.00m	型幅 25.00m	型深 13.50m
満載排水量 36,132kt	総噸数 16,615.82T	純噸数 10,771.71T	満載喫水 10.2595m
貨物油槽容積 36,774m ³ (含スロップタンク)	主荷油ポンプ	横型歯車式 1,000m ³ /h×100m×3台	載貨重量 29,159kt
デリックブーム 5t×2台	燃料油槽 C.O. 2,988m ³ A.O. 262m ³	燃料消費量 38.5t/day	清水槽 355m ³
主機械 三菱 Sulzer 7RND68 型ディーゼル機関×1基		出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM)	
(常用) 10,400PS (145RPM)	補汽缶 川崎PM型単胴水管メンブレンチューブウォール	30,000kg/h×1台	
発電機 自励式交流防滴型 650kVA×445V×2台, ディーゼル駆動 760PS×900rpm×2台		送信機 (主) 中波 2台	
短波 1台 (補) 短波 2台	受信機 (主) トリプルスーパーヘテロダイン (補) ダブルスーパーヘテロダイン		
速力 (試運転最大) 15.41kn (満載航海) 14.5kn	航続距離 14,000浬	船級・区域資格 NK 遠洋	
船型 凹甲板型	乗組員 34名		





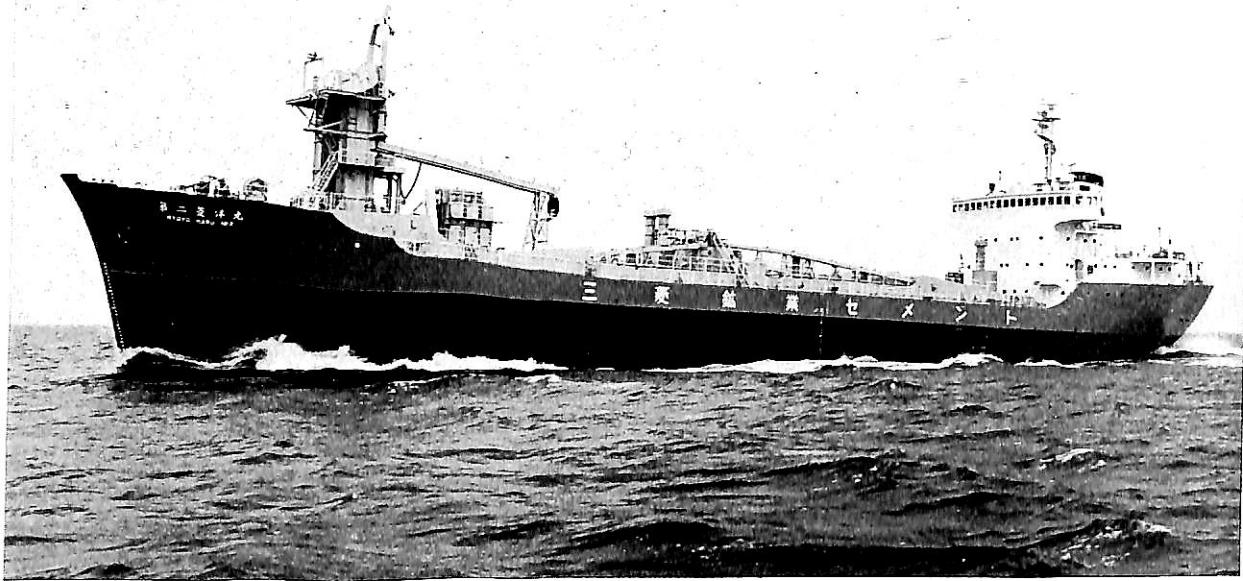
油 槽 船 藤 月 丸 東京マリン株式会社
FUJITSUKI MARU

太平工業株式会社安芸津造船所建造 (第307番船) 起工 49-2-28 進水 49-7-20 竣工 49-10-14
 全長 134.548m 垂線間長 125.00m 型幅 20.40m 型深 11.75m 満載喫水 9.204m (mld.)
 満載排水量 18,456kt 総噸数 8,418.31T 純噸数 4,992.87T 載貨重量 14,495.95kt
 貨物油槽容積 17,605m³ 主荷油ポンプ 750m³/h×80mTH×4台 燃料油槽 1,148m³ (A.O. 含む)
 燃料消費量 21.35t/day 清水槽 346m³ 主機械 赤坂鉄工 8UEC 52/105C型 ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 7,200PS (175RPM) (常用) 6,120PS (165RPM) 補汽缶 乾燃式船用丸ボイラー
 12t/h×8kg/cm²×1台 発電機 450kVA×AC445V×3φ×60Hz×2台 送信機 1kW A₁ A₂,
 75W A₁ A₂ 各1台 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 14.606kn (満載航海) 14.0kn
 航続距離 15,100浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 30名

セメント運搬船 大 啓 丸 大鯨汽船株式会社
TAIKEI MARU

波止浜造船株式会社建造 (第559番船) 起工 49-4-26 進水 49-7-5 竣工 49-9-19
 全長 122.68m 垂線間長 11.500m 型幅 18.00m 型深 9.10m 満載喫水 7.331m
 満載排水量 11,910.95t 総噸数 4,974.32T 純噸数 3,126.70T 載貨重量 8,848.44kt
 貨物艙容積 6,548.98m³ 燃料油槽 265.32m³ 燃料消費量 23.5t/day 清水槽 80.82m³
 主機械 IHI 12PC2V 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 6,000PS (500/181.8RPM)
 (常用) 5,100PS (473.7/172.2RPM) 補汽缶 西田鉄工コクランコンポジット型×1台
 発電機 三菱電機 375kVA×2台 船舶電話 速力 (試運転最大) 16.923kn (満載航海) 13.6kn
 航続距離 2,600浬 船級・区域資格 NK 沿海 船型 ウェル甲板船尾機関型 乗組員 19名





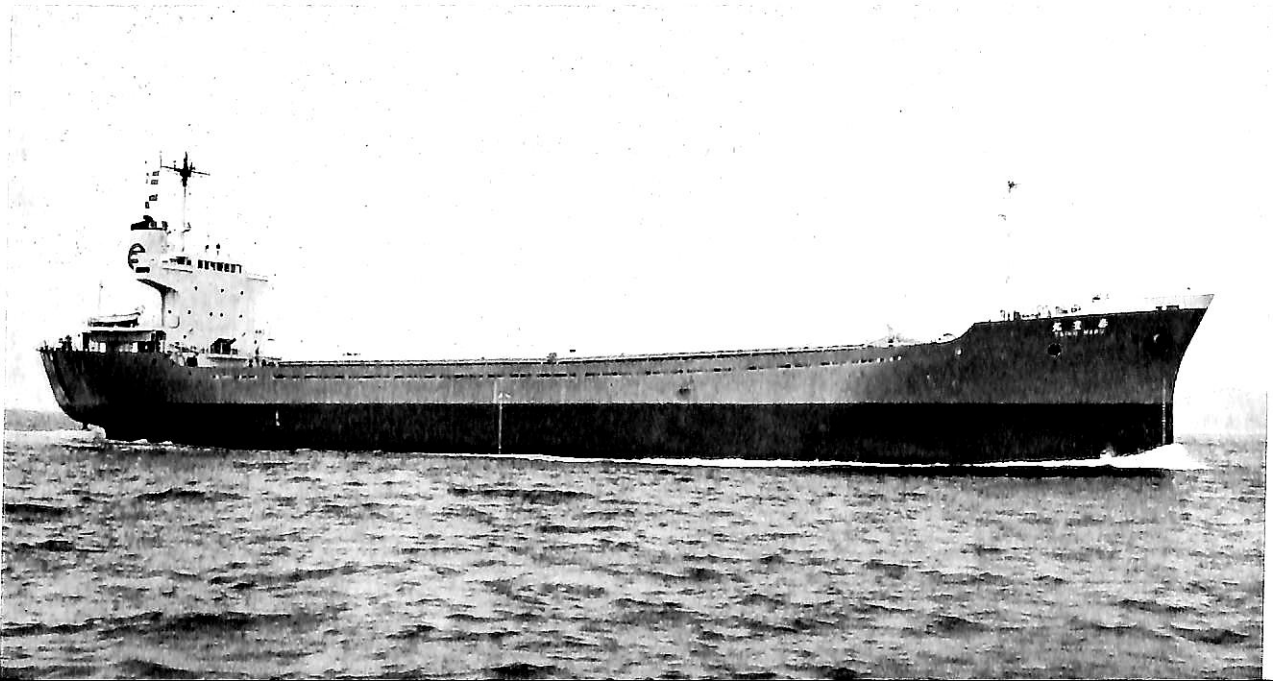
セメント運搬船 **第二菱洋丸** 三菱鉱業セメント株式会社
RYOYO MARU No.2

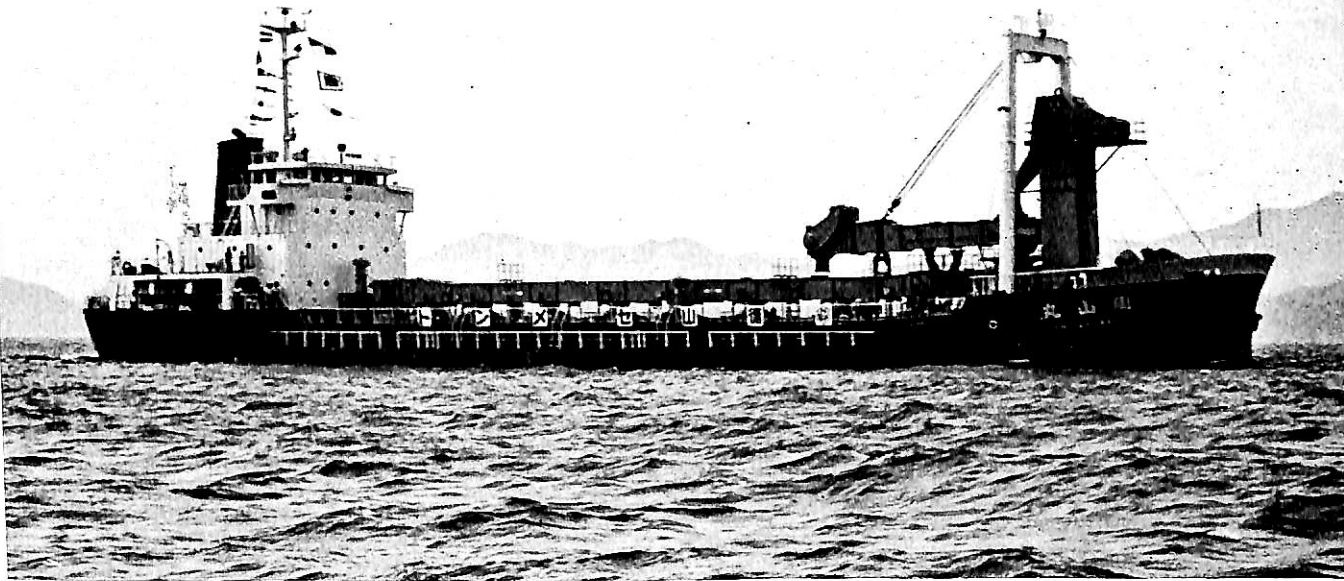
三菱重工業株式会社下関造船所建造 (第747番船)	起工 48-12-7	進水 49-6-22	竣工 49-9-28
全長 113.05m	垂線間長 104.00m	型幅 16.00m	型深 8.20m
満載排水量 8,798t	総噸数 4,053.54T	純噸数 2,401.85T	満載喫水 6.50m
貨物艙容積 5,778m ³	セメント積込 (エアースライド式) 350t/h×2台	燃料油槽 139m ³	載貨重量 6,706t
燃料消費量 12t/day	清水槽 75m ³	主機械 三菱 6UET 45/75C 型ディーゼル機関×1基	補汽缶 クレイトン 619kg/h×1台
出力 (連続最大) 3,800PS (230RPM) (常用) 3,230PS (218RPM)	船舶電話	速力 (試運転最大) 16.31kn	(満載航海) 13.0kn
発電機 150kW (225PS)×3台	船級・区域資格 NK 沿海	船型 凹甲板型	乗組員 20名
航続距離 3,000浬	同型船 第一菱洋丸		

— 16 —

石灰石専用運搬船 **泰豊丸** 西澁海運株式会社
TAIHO MARU

株式会社来島どっく宇和島工場建造 (第807番船)	起工 49-4-30	進水 49-7-26	竣工 49-9-25
全長 103.90m	垂線間長 96.80m	型幅 16.00m	型深 8.20m
満載排水量 8,250.0t	総噸数 3,631.33T	純噸数 2,212.24T	満載喫水 6.90m
貨物艙容積 5,719.17m ³	艙口数 2	燃料油槽 132.19m ³	燃料消費量 10.7t/day
主機械 楨田 GSLH-641 型ディーゼル機関×1基	出力 (連続最大) 2,800PS (290RPM)	補汽缶 ヤンマー 6MAL 型 240PS×900rpm×2台	清水槽 109.14m ³
(常用) 2,380PS (275RPM)	船舶電話	速力 (試運転最大) 15.029kn	(満載航海) 11.50kn
発電機 AC200kVA×445V×2台	船級・区域資格 JG 沿海	船型 船首尾楼付凹型船尾機関型	
航続距離 1,300浬	乗組員 16名 その他 2名		





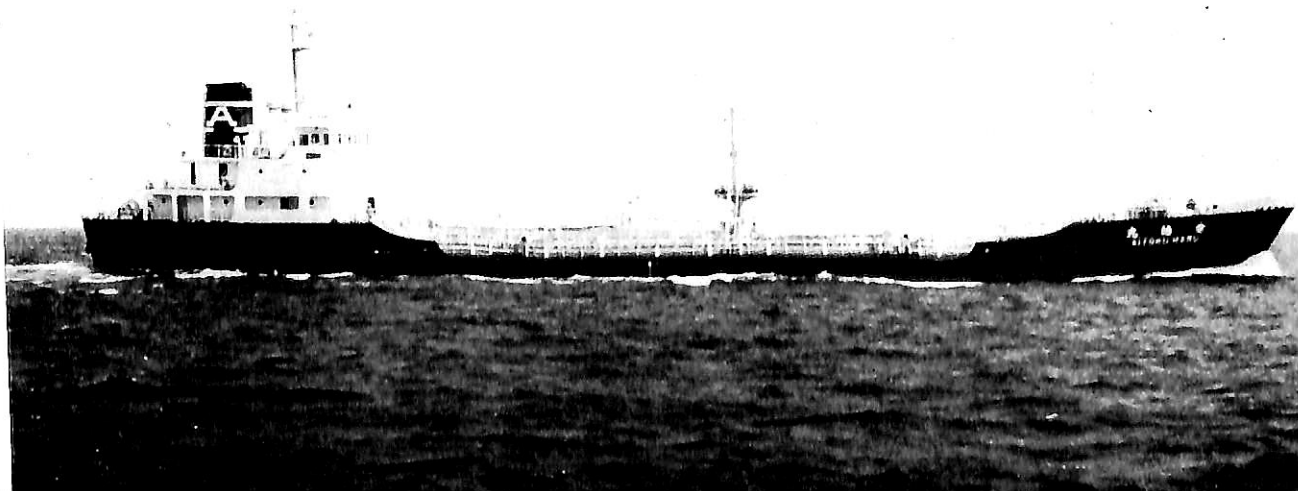
セメント運搬船 周 山 丸 月星海運株式会社
SHUZAN MARU

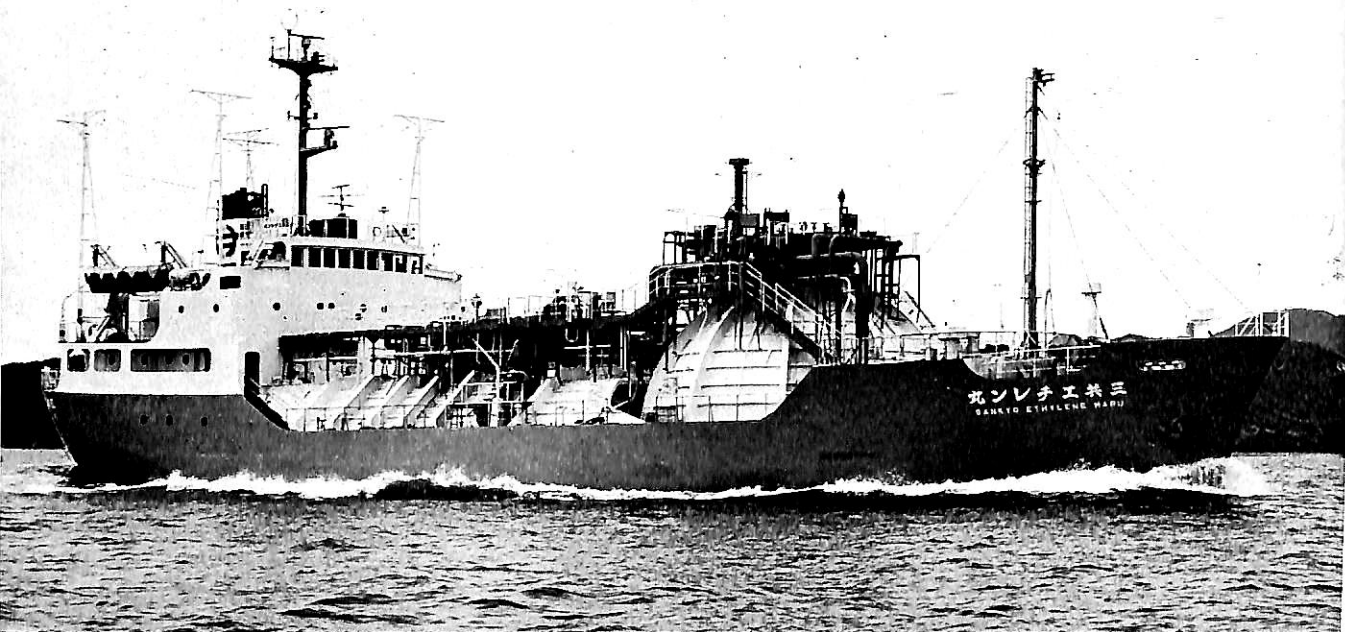
株垣造船株式会社建造 (第157番船)	起工 49-4-26	進水 49-6-27	竣工 49-9-20
全長 80.94m	垂線間長 77.00m	型幅 14.80m	型深 7.60m
満載排水量 5,773.00t	総噸数 2,511.43T	純噸数 1,552.23T	満載喫水 6.514m
貨物艙容積 3,401.342m ³	燃料油槽 189.90m ³	燃料消費量 9.75t/day	載貨重量 4,381.15t
主機械 阪神内燃機 6LUS40 型ディーゼル機関×1基	出力 (連続最大) 2,800PS (300RPM)	發電機 140kVA×AC225V×60Hz	清水槽 127.26m ³
(常用) 2,380PS (284RPM)	補汽缶 タクマRHOB-30型	速力 (試運転最大) 14.38kn (満載航海) 11.2kn	航続距離 3,000浬
185PS×1,200rpm×2台	船級・区域資格 JG 沿海	船型一層甲板船尾機関型	乗組員 14名

油 槽 船 愛 徳 丸 船舶整備公団
AITOKU MARU 株式会社愛徳

— 17 —

株式会社今村造船所建造 (第195番船)	起工 49-5-11	進水 49-7-8	竣工 49-8-31
全長 88.500m	垂線間長 82.500m	型幅 12.800m	型深 6.500m
満載排水量 4,425.00t	総噸数 1,660.71T	純噸数 793.71T	満載喫水 5.926m
貨物油槽容積 2,521.81t	主荷油ポンプ 大見機械ギヤー式 1,000m ³ /h×75m×2台	燃料油槽 162.87m ³	載貨重量 3,191.71m ³
燃料消費量 7.3t/day	清水槽 87.0m ³	主機械 阪神内燃機 6LUS40/31 型ディーゼル機関×1基	出力 (連続最大) 2,600PS (280RPM) (常用) 2,210PS (260RPM)
出力 (連続最大) 2,600PS (280RPM)	發電機 大洋電機 180kVA 交流發電機 2台 (内1台付油圧駆動)	補汽缶 タクマ強制貫流式	RHO-175 型 9.5kg/cm ²
速力 (試運転最大) 13.492kn (4/4Load) (満載航海) 12.647kn (85%)	船級・区域資格 NK 沿海	船型 凹甲板型	乗組員 13名
可変ピッチプロペラ, ダブルハル構造, 油圧発電機とディーゼル発電機の自動並列負荷分担装置付			





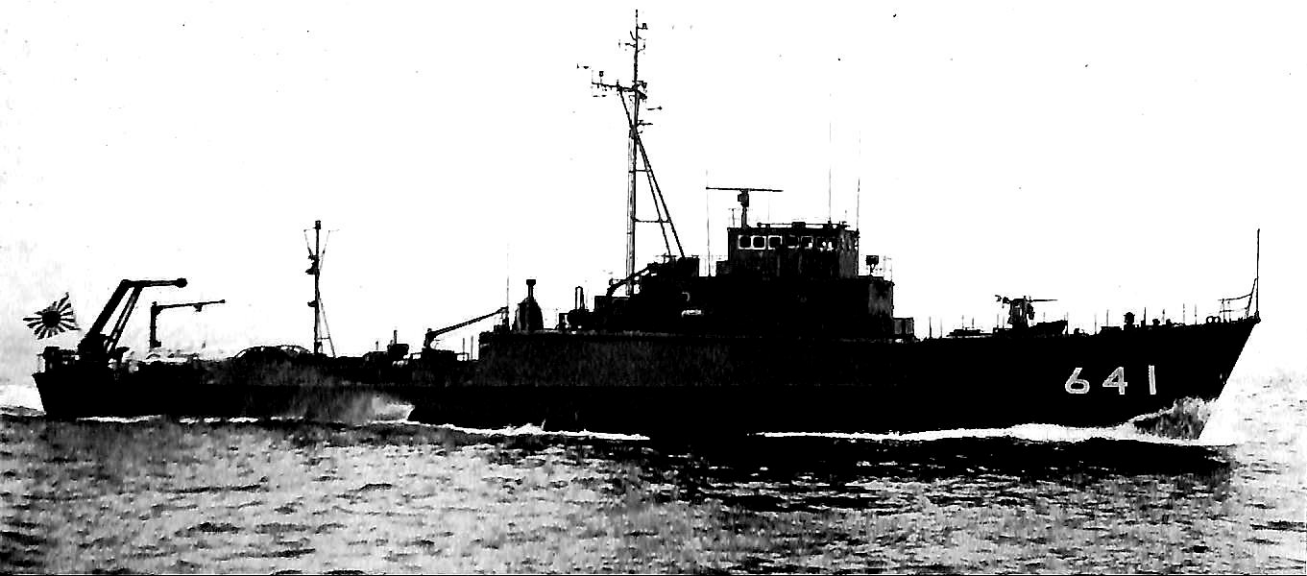
液化エチレン運搬船 三共エチレン丸 あかし汽船株式会社
SANKYO ETHYLENE MARU

内海造船株式会社田熊工場建造 (第383番船) 起工 48-8-21 進水 48-11-11 竣工 49-10-1
 全長 65.52m 垂線間長 60.00m 型幅 13.00m 型深 6.50m 満載喫水 4.10m
 満載排水量 2,108t 総噸数 1,599.21T 純噸数 689.36T 載貨重量 1,000.85t
 貨物油槽容積 1,106.012m³ 主荷油ポンプ LEG 荷役ポンプ 150m³/h×70m 液柱×1台
 立電動サブマージドポンプ 100m³/h×70m 液柱×2台 燃料油槽 95.14m³ 燃料消費量 5.7t/day
 清水槽 78.26m³ 主機械 ダイハツ 6DSM-26 型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 1,300PS (750/305RPM) (常用) 1,105PS (710/289RPM) 補汽缶 立型自然循環多管式ボイラ
 330kg/h×4kg/cm²×1台 発電機 横防滴型 300kVA×AC445V×60Hz×2台 送信機 (主) 500W 2台
 (補) 75W 1式 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1式 速力 (試運転最大) 12.267kn
 (満載航海) 11.3kn 航続距離 4,100浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 低船首尾楼付一層甲板型
 乗組員 20名 LEGタンク 球型×1, 方形×1 (別項参照)

— 18 —

中型掃海艇 (641) む づ き 防 衛 庁
MUZUKI

日立造船株式会社神奈川工場建造 (第6084番船) 起工 48-6-7 進水 49-4-5 竣工 49-8-28
 全長 52.0m 型幅 8.8m 型深 4.0m 常備喫水 2.4m 基準排水量 380t
 主機械 三菱 12ZC 型ディーゼル機関×2基 2軸 出力 1,440PS×2 速力 14kn 乗組員 45名
 同型船 たかね 兵装20mm単装機関砲 1基 掃海装置 1式 配属 第1掃海隊群第45掃海隊



船舶ローリング防止技術の国際的シンボル……フルーム！

In ship stabilization engineering, the international symbol of quality is...



フルームのマークは、横揺れ防止装置の最高水準にある設計・工法のシンボルです。

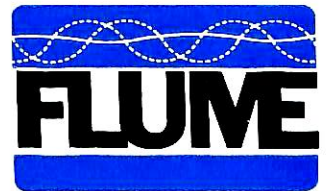
信頼性、性能、製作技術プラス独特の配慮と大きな誇りを添えてシステムを提供しています。もちろん他ではまね

のできない特許です。フルームは、船舶の横揺れ防止装置として今までも、またこれからも、世界最高の栄誉を維持し続けます。

15年の経験を過去に持ち、世界中で750隻を越す装備実績のあるフルームは、

海運界でその機能が認められた栄光のシンボルなのです。

Designed & Engineered by JOHN J. McMULLEN ASSOCIATES, Inc.
Ship Motions Division
Naval Architects • Marine Engineers • Consultants
One World Trade Center, Suite #3000, New York, N.Y. 10048
Offices and representatives throughout the world.



日本総代理店 極東マック・グレゴリー株式会社

本社／東京都中央区八丁堀 2-7 <大石ビル> 電話 (552)5101(代) TELEX252-2146
久里浜工場／横須賀市久里浜1丁目19-1 電話 横須賀0468(42)1234 TELEX3852-534
神戸営業所／神戸市生田区海岸通 2-33 <朝日ビル> 電話 (391)8864(代) TELEX5622-339

創業 昭和28年4月14日

日本定航保全株式会社

取締役社長 渡邊 浩

業務内容

船客傷害賠償責任保険
自動車航送船賠償責任保険
交通事故傷害保険
日本旅客船協会船員災害補償保険

特約一手取扱

公団共有旅客船の船舶保険と融資斡旋の取扱

日本旅客船協会機関誌「旅客船」の編集発行

東京都港区西新橋1丁目5番14号(信栄堂ビル8階)

電話 東京(501)局6821~2

東京(503)局4566

斯界に定評の

設計コンサルタント!!

船舶性能の合理化を育てる
日本アルゴンクイン

アルゴンクイン

- エスカレーター
- ユニバーサルフェアリード各種
- 機関室及ポンプ室エレベータ
- 貨物用エレベータ

ハイヒート装置

- タンカー荷油加熱装置
- O.B.O兼用船用ロール
イン/アウト加熱装置
- 燃料置タンク加熱ユニット
- 燃料タンク加熱特殊装置

其の他

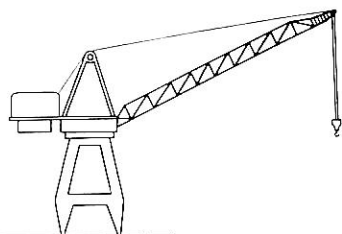
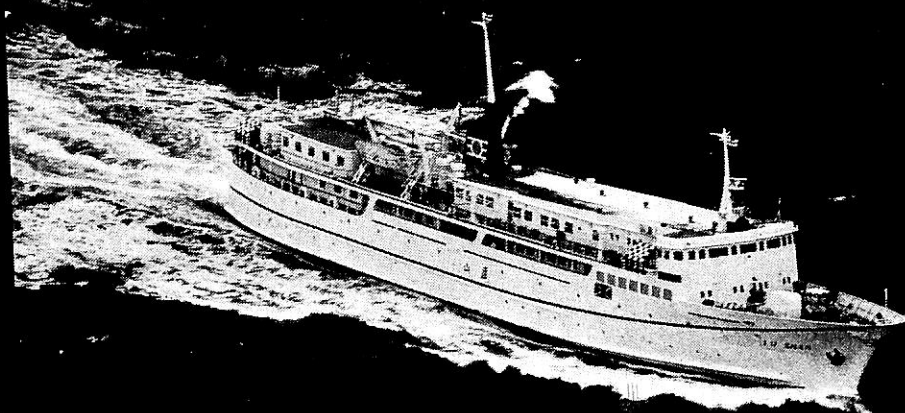
- アークスビルチセパレーター
- 各種船用特殊装置設計製作

日本アルゴンクイン 株式会社

本社 東京都中央区八丁堀2丁目7-1

TEL (552) 0431~2

未来指向の 造船



建造能力 (G. T.)

新潟造船工場	No. 1	5,000
	No. 2	3,500
	No. 3	1,000
	No. 4	3,000
三崎工場	No. 1	1,400
	No. 2	500

より高度な合理性を要求される明日の船舶の姿を目標に、新潟鉄工の技術陣の努力が今日も積み重ねられています。すでに省力化、高能率化、居住性向上の面でめざましい成果をあげ、さらに船舶の標準化によって生まれたメリットはすべてユーザーのみなさまに提供されています。

ニイガタの船舶

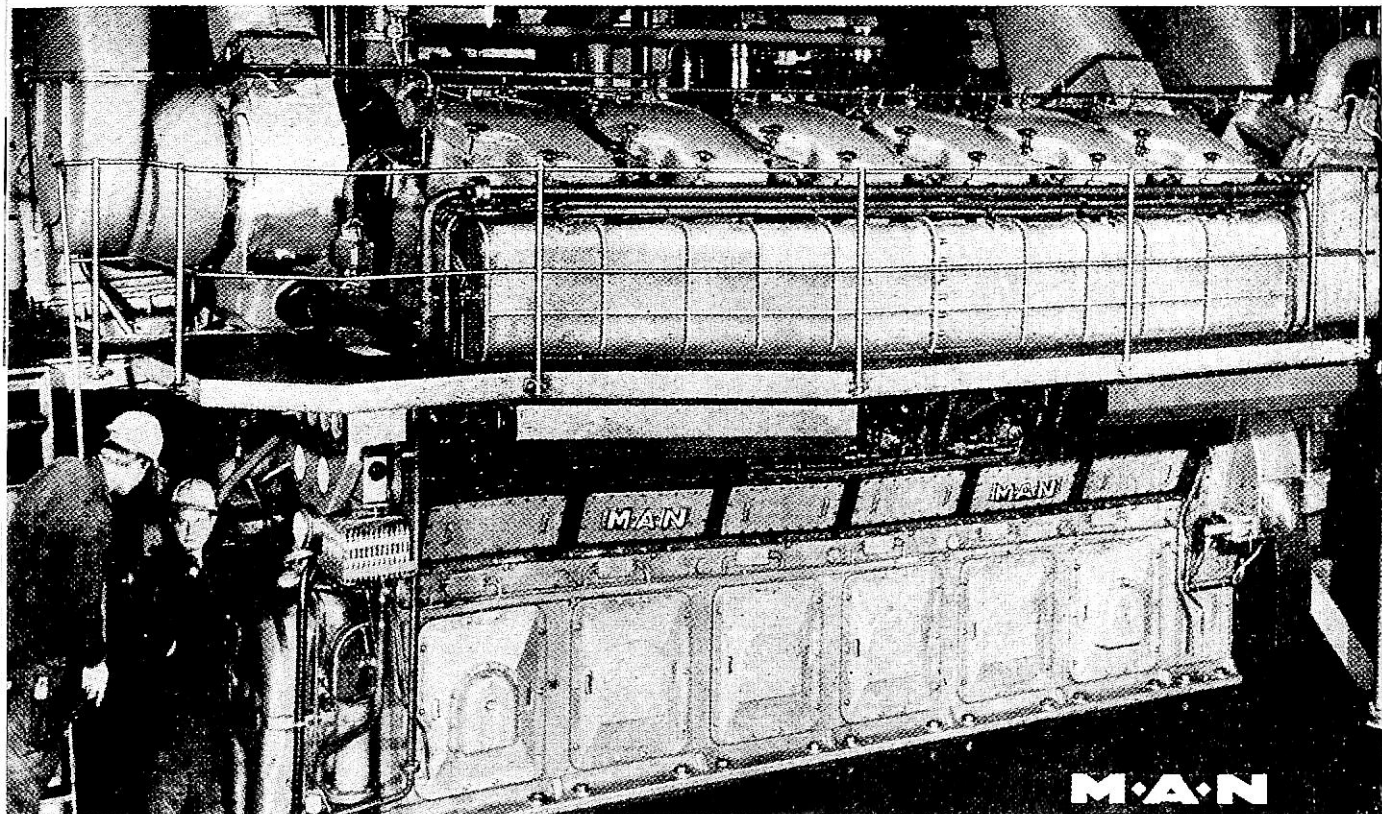
各種漁船、キャッチャーボート、漁業調査船、漁業訓練船、漁業取締船、漁業指導船、客船、貨物船、貨客船、冷蔵運搬船、フェリーボート、曳船、ドレッジャ、巡視船、艦艇および船舶修理

新潟鉄工

本社 東京都千代田区霞が関1-4-1 千100 電話(03)504-2111
 支社 大阪・新潟 営業所 札幌・仙台・焼津・名古屋・広島・福岡
 出張所 釧路・清水・下関・長崎・沖縄 駐在員事務所 稚内・八戸・静岡・高松
 エンジニアリング・センター 東京都大田区蒲田本町1-9-3 千144 電話(03)737-1111

M·A·N

52 / 55 A



比出力：単位容積当り 137PS/m³，シリンダ当り 1055PS/CYL.

特に粗悪油用に開発された4サイクルディーゼル機関52/55Aの出力が上がります。機関の名称は52/55Aとなります。

本機関はクロスヘッド2サイクルディーゼル機関の利点（高いシリンダ出力、確実な粗悪油運転）と4サイクル機関の長所（小形軽量）

を兼備しています。

18シリンダV型52/55Aでは18,990PS、多機関ギヤード方式にすれば、プラントの出力は幾倍にもなります。

6,330PS（6シリンダ）直列から50,000PS以上の広い出力範囲が得られます。

M·A·N (ジャパン) リミッテド

本社

東京C.P.O. Box68

Tel. (03) 214-5931

神戸サービスベース

神戸C.P.O. Box1170

Tel. (078) 671-0765

横浜サービスエンジニア

Tel. (045) 201-2931

ライセンシー

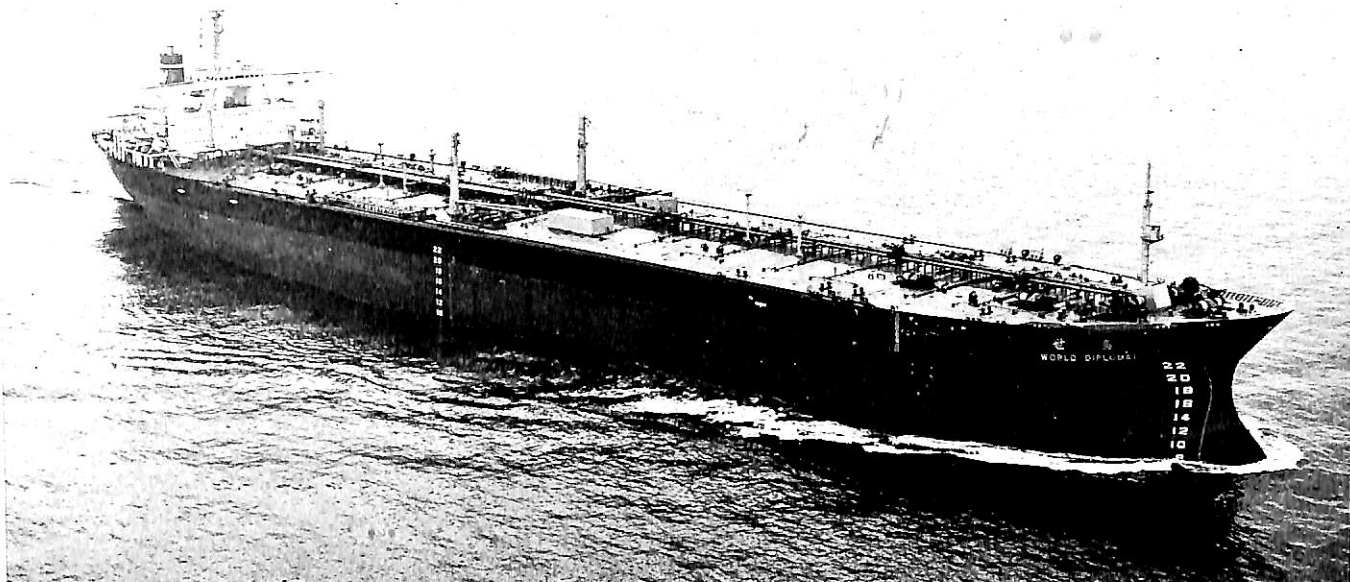
川崎重工業株式会社

東京／神戸

三菱重工業株式会社

東京／横浜

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AKTIENGESELLSCHAFT/WEST GERMANY



ワールド ディプロマット

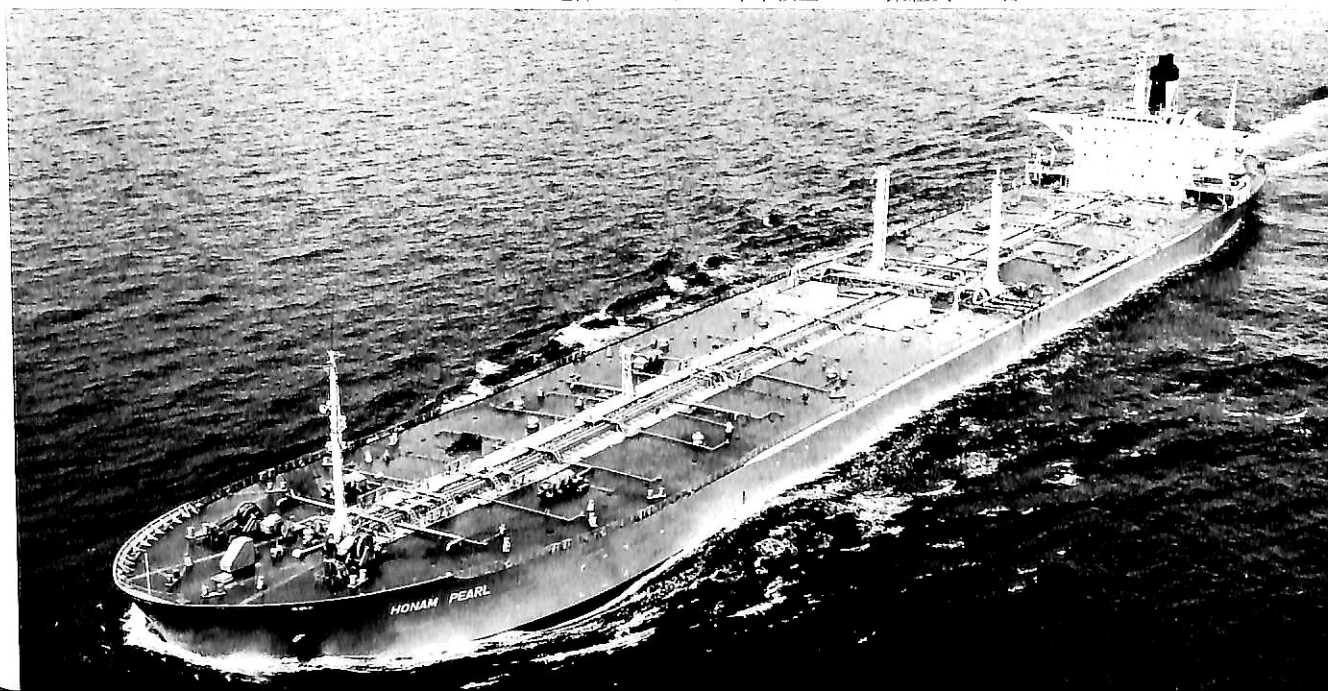
輸出油槽船 **WORLD DIPLOMAT**

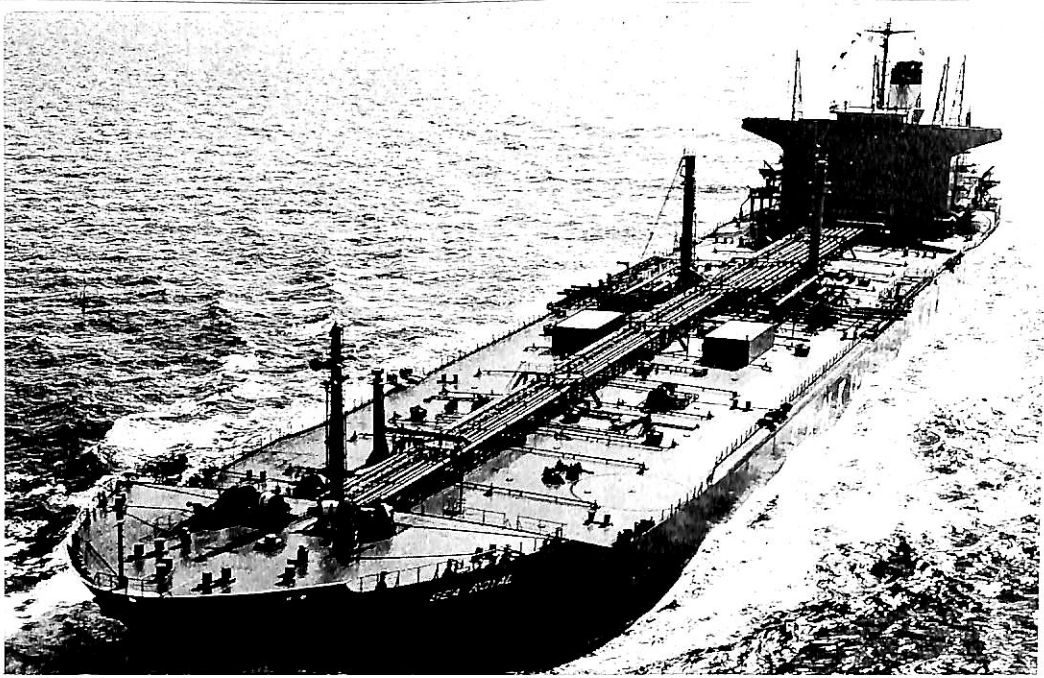
船主 Liberian Acacia Transport, Inc. (Liberia)
 石川島播磨重工業株式会社横浜第二工場建造 (第2350番船) 起工 48-12-6 進水 49-4-17 竣工 49-7-30
 全長 317.00m 垂線間長 300.00m 型幅 50.00m 型深 27.00m 満載喫水 (ext) 20.759m
 総噸数 104,033.08T 純噸数 85,336T 載貨重量 234,426t 貨物油槽容積 278,883.42m³
 主荷油ポンプ (タービン駆動) 立型渦巻ポンプ 4,000m³/h×150m×3台 デリックブーム 15t×2台
 燃料油槽 9,058.56m³ 燃料消費量 166t/day 清水槽 441.89m³ (含飲料水)
 主機械 IHI クロスコンパウンド船用タービン機関×1基 出力 (連続最大) 33,000PS (80RPM)
 (常用) 33,000PS (80RPM) 主汽缶 IHI FW モノウオール型
 61.2kg/cm²G×515°C×72TH×2台 発電機 (タービン駆動) 1,500kW×AC×60Hz×450V×1,800rpm×1台
 (ディーゼル駆動) 750kW×AC×60Hz×450V×720rpm×2台 無線機器 A₁ 1.2kW SSB 1台
 A₂ 1kW 1台 75W 1台 速力 (試運転最大) 16.70kn (満載航海) 16.0kn 航続距離 15,800浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 32名 旅客 12名

ホナム パール

輸出油槽船 **HONAM PEARL**

船主 Trinitall Tanker, Inc. (Liberia)
 日立造船株式会社因島工場建造 (第4419番船) 起工 49-2-9 進水 49-6-25 竣工 49-10-3
 全長 315.00m 垂線間長 302.15m 型幅 44.22m 型深 24.50m 満載喫水 (ext) 18.970m
 満載排水量 216,556t 総噸数 83,814.55T 純噸数 66,117T 載貨重量 186,508t
 貨物油槽容積 225,352.82m³ 主荷油ポンプ 3,500m³/h×14kg/cm²×3台 デリックブーム 15t×2台
 2t×1台, 1t×1台 燃料油槽 5,095.80m³ 燃料消費量 103.2t/day 清水槽 542.60m³
 主機械 日立 B&W 12K84EF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 30,900PS (114RPM)
 (常用) 28,100PS (110RPM) 補汽缶 二胴水缶型 80,000kg/h×15.5kg/cm²×1台
 発電機 (タービン駆動) 自己通風全閉型 1,250kVA×AC450V×1,800rpm×1台 (ディーゼル駆動) 自己通風全閉型
 750kVA×AC450V×600rpm×2台 送信機 (主) NSO-7B 1台 (補) NSD-266H 1台
 受信機 (主) NRD-15k, NRD-3D 各1台 速力 (試運転最大) 16.879kn (満載航海) 15.5kn
 航続距離 16,700浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 42名





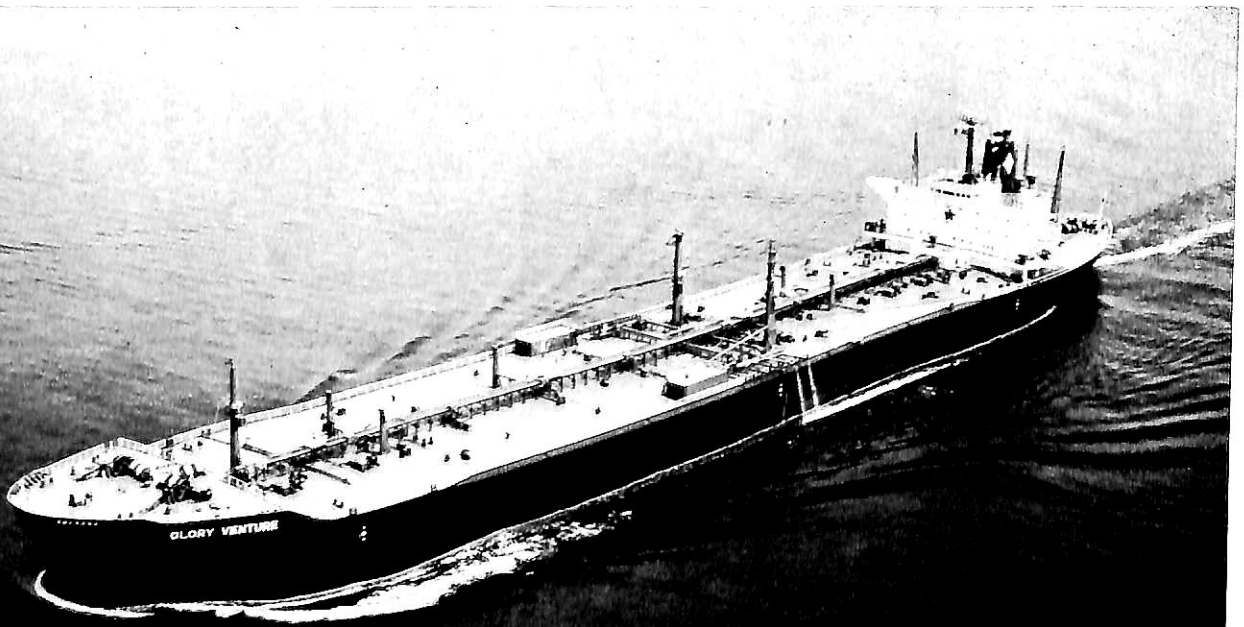
シー ロイヤル
輸出油槽船 **SEA ROYAL**

船主 Sagitta Shipping Ltd. (Singapore)
尾道造船株式会社建造 (第249番船) 起工 49-1-14 進水 49-6-21 竣工 49-10-7
全長 232.00m 垂線間長 220.00m 型幅 36.00m 型深 19.60m 満載喫水 14.628m
満載排水量 97,194.00kt 総噸数 43,827.33T 純噸数 30,295.13T 載貨重量 82,601.00kt
貨物油槽容積 102,047.40m³ 主荷油ポンプ 2,750m³/h×125m (S.W.)×3台
荷油タンク区画 14 (SLOP TANK を含む) デリックブーム 15t×2台 燃料油槽 3,022.46t
燃料消費量 69.1t/day 清水槽 414.90t 主機械 日立 Sulzer 7RND90型ディーゼル機関×1基
出力 (連続最大) 20,300PS (122RPM) (常用) 18,270PS (118RPM) 補汽缶 二胴水管式 HZAM-55R 型
18kg/cm² (制限) 16kg/cm² (常用) 発電機 900kW×AC450V×3φ×60Hz×2台
送信機 (主) 1.2kW SSB 1台 (補) 75W 1台 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 16.553kn
(満載航海) 15.40kn 航続距離 16.840浬 船級・区域資格 NK 遠洋
船型 船首楼付船尾機関平甲板型 乗組員 39名

— 24 —

グローリー ベンチャー
輸出油槽船 **GLORY VENTURE**

船主 Chivalry Carriers Inc. (Liberia)
常石造船株式会社建造 (第283番船) 起工 49-2-20 進水 49-5-1 竣工 49-8-8
全長 246.00m 垂線間長 235.00m 型幅 37.60m 型深 18.00m 満載喫水 (ext) 12.83m
満載排水量 94,932kt 総噸数 38,178.98T 純噸数 28,593.33T 載貨重量 78,980kt
貨物油槽容積 98,143.3m³ 主荷油ポンプ (タービン駆動) 横渦巻型 3,500m³/h×125m TH (S.W.)×2台
デリックブーム 10t×2台 燃料油槽 F.O. 4,217.4m³ D.O. 413.1m³ 燃料消費量 74.8t/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) 23,200PS (114RPM)
(常用) 19,700PS (108RPM) 補汽缶 IHI 二胴式水管ボイラー 40,000kg/h×1台
発電機 AC450V×60φ×740kW×2台 送信機 T-12C-SSB, HF A₃J 1.2kW 1台 受信機 SS-68×IIA/R 1台
速力 (試運転最大) 17.36kn (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 同型船 東洋丸





シエルペンドレヒト

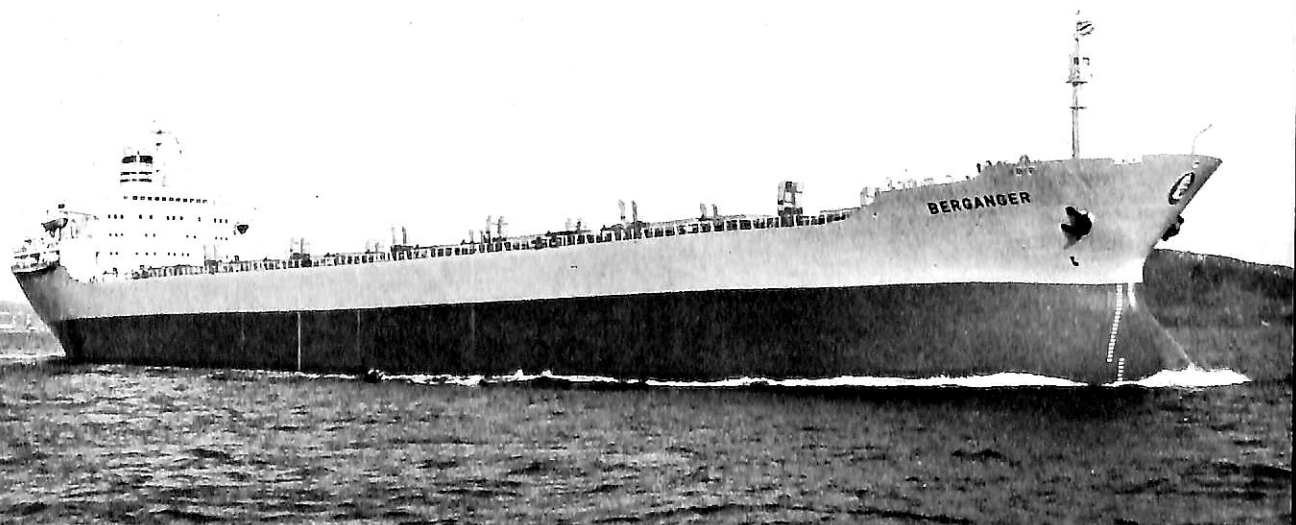
輸出撒積貨物船 **SCHERPENDRECHT**

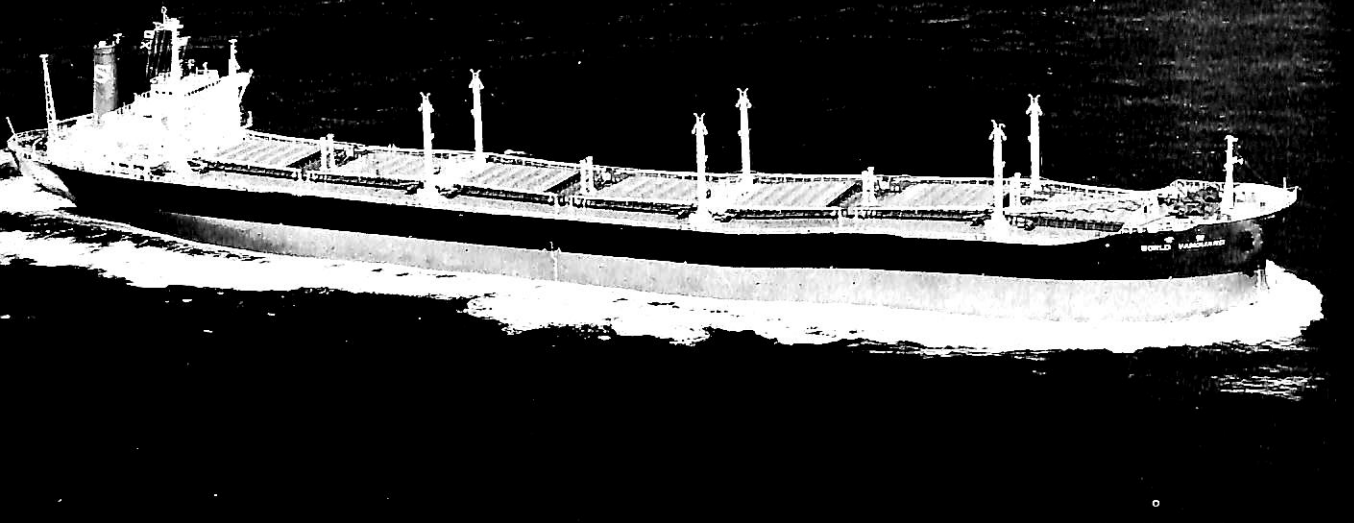
船主 Shipping Company Scherpendrecht N.V. (Netherlands Antilles)
 日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 (第918番船) 起工 49-3-14 進水 49-6-13 竣工 49-9-26
 全長 224.000m 垂線間長 214.000m 型幅 32.200m 型深 18.700m 満載喫水 13.603m
 満載排水量 79,935kt 総噸数 38,611.27T 純噸数 31,185.26T 載貨重量 67,688kt
 貨物艙容積 81,318.2m³ 艙口数 10 燃料油槽 2,643m³ 燃料消費量 57.3kt/day 清水槽 412m³
 主機械 住友 Sulzer 6RND90 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 17,400PS (122RPM)
 (常用) 15,600PS (118RPM) 補汽缶 全自動式油焚き立形水管ボイラー
 発電機 (ディーゼル駆動) AC 3φ D.P. Selfexcited 560kW×450V×3台 送信機 (主) MT-1500E (1.5kW) 1台
 (補) ESA100R (50W) 1台 受信機 (主) R7100A 2台 速力 (試運転最大) 17.75kn
 (満載航海) 15.4kn 航続距離 16,040浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型
 乗組員 52名 同型船 ZWIJNDRECHT

ベルガンジャー

輸出撒積貨物船 **BERGANGER**

船主 Westfal-Larsen & Co. A/S (Norway)
 函館ドック株式会社函館造船所建造 (第554番船) 起工 49-3-16 進水 49-7-17 竣工 49-10-18
 全長 219.075m 垂線間長 208.000m 型幅 32.250m 型深 18.550m 満載喫水 13.695m
 満載排水量 77,079Lt 総噸数 35,515.92T 純噸数 24,451.20T 載貨重量 65,067Lt
 貨物艙容積 (ベール) 71,541.0m³ (グレーン) 80,069.3m³ (含む T.W.T.) 艙口数 7
 燃料油槽 A.O. 358m³ C.O. 3,964m³ 燃料消費量 C.O. 59Lt/day 清水槽 F.W 126m³ D.W 160m³
 主機械 IHI-Sulzer 6RND90 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 17,400PS (122RPM)
 (常用) 15,660PS (117.8RPM) 補汽缶 Aalaorg Varft AS AQ-3 型×7kg/cm²G×1,600kg/h 1台
 発電機 (ディーゼル駆動) AC450V×625kVA×3台 送信機 (主) MS19 1台 (非) RS110 1台
 受信機 (主) M-490 1台 (非) RR1 1台 速力 (試運転最大) 17.488kn (満載航海) 15.0kn
 航続距離 21,900浬 船級・区域資格 NV 遠洋 船型 船首尾楼付一層甲板型 乗組員 35名



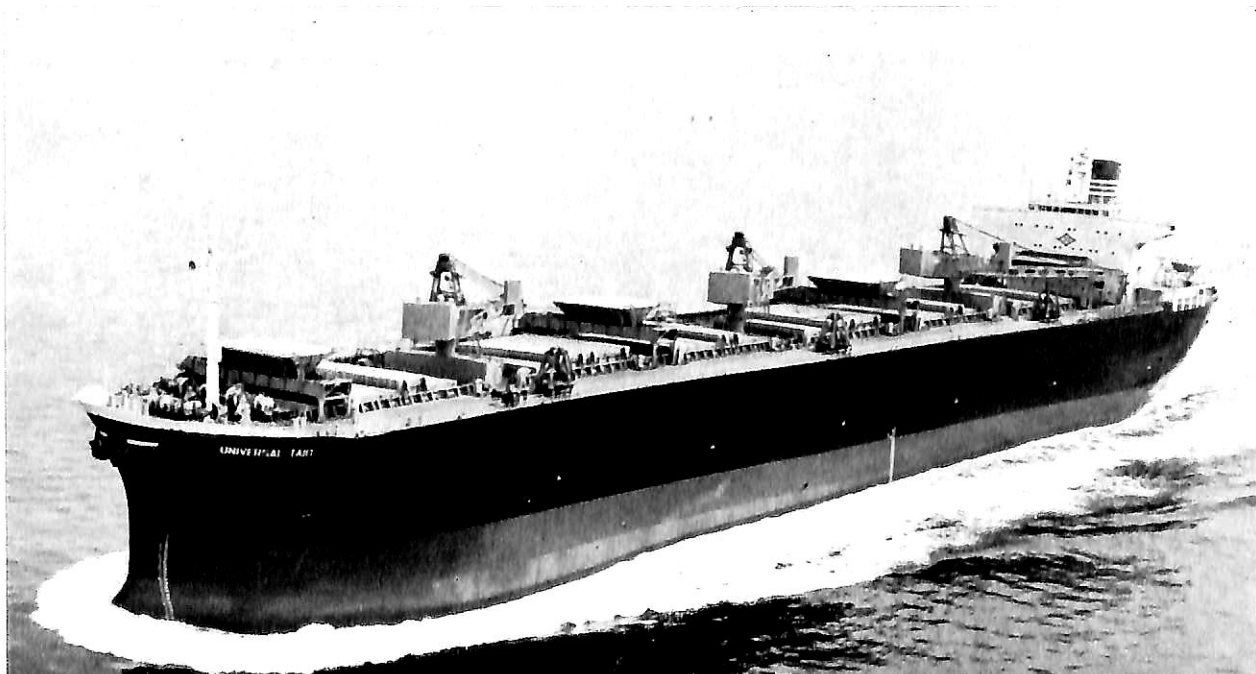


ワールド バンガード
輸出撒積貨物船 **WORLD VANGUARD**

船主 Liberian Camellia Transports Inc. (Liberia)
 日立造船株式会社舞鶴工場建造 (第4381番船) 起工 49-1-11 進水 49-6-28 竣工 49-9-20
 全長 225.055m 垂線間長 215.00m 型幅 32.20m 型深 17.80m 満載喫水 12.465m
 満載排水量 72,967t 総噸数 30,295.68T 純噸数 23,319T 載貨重量 61,355kt
 貨物艙容積 74,191.3m³ 艙口数 7 デリックブーム 5t×14台 燃料油槽 3,597.64m³
 燃料消費量 49.02t/day 清水槽 440.38m³ 主機械 日立 Sulzer 7RND76 型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 14,000PS (122RPM) (常用) 12,600PS (118RPM) 補汽缶 日立造船フレミングボイラー
 No.3 型×1台 発電機 自己通風防滴形 500kVA×AC450V×60Hz×720rpm×3台
 送信機 (主) NSD-7B 1台 (補) NSD-266H 1台 受信機 NRD-151, NRD-3D 各1台
 速力 (試運転最大) 16.76kn (満載航海) 14.30kn 航続距離 23,200浬 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 船首楼付一層甲板型 乗組員 40名 同型船 ZANNIS MICHALOS

ユニバーサル タイオ
輸出チップ運搬船 **UNIVERSAL TAI0**

船主 Concord Maritime Corp. Inc. (Liberia)
 林兼造船株式会社長崎造船所建造 (第830番船) 起工 49-4-12 進水 49-7-24 竣工 49-10-18
 全長 205.74m 垂線間長 196.50m 型幅 30.48m 型深 21.30m 満載喫水 11.33m
 満載排水量 58,620.04kt 総噸数 36,942.31T 純噸数 27,951T 載貨重量 46,624.19kt
 貨物艙容積 88,903.51m³ 艙口数 6 デッキクレーン 10.5t×3台 燃料油槽 A.O. 306.20m³ C.O. 2,209.66m³
 燃料消費量 43.5t/day 清水槽 512.64m³ 主機械 三菱 Sulzer 7RND76 型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 14,000PS (122RPM) (常用) 11,900PS (115.5RPM) 補汽缶 コクラン缶1,200kg/h×1台
 発電機 (ディーゼル駆動) 840PS×AC445V×725kVA×3台 送信機 (主) 1.2kW SSB 1台 (補) 50W 1台
 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台 速力 (試運転最大) 17.008kn (満載航海) 14.80kn
 航続距離 14,000浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 45名
 同型船 ORIENTAL TAI0





アジア インダストリー

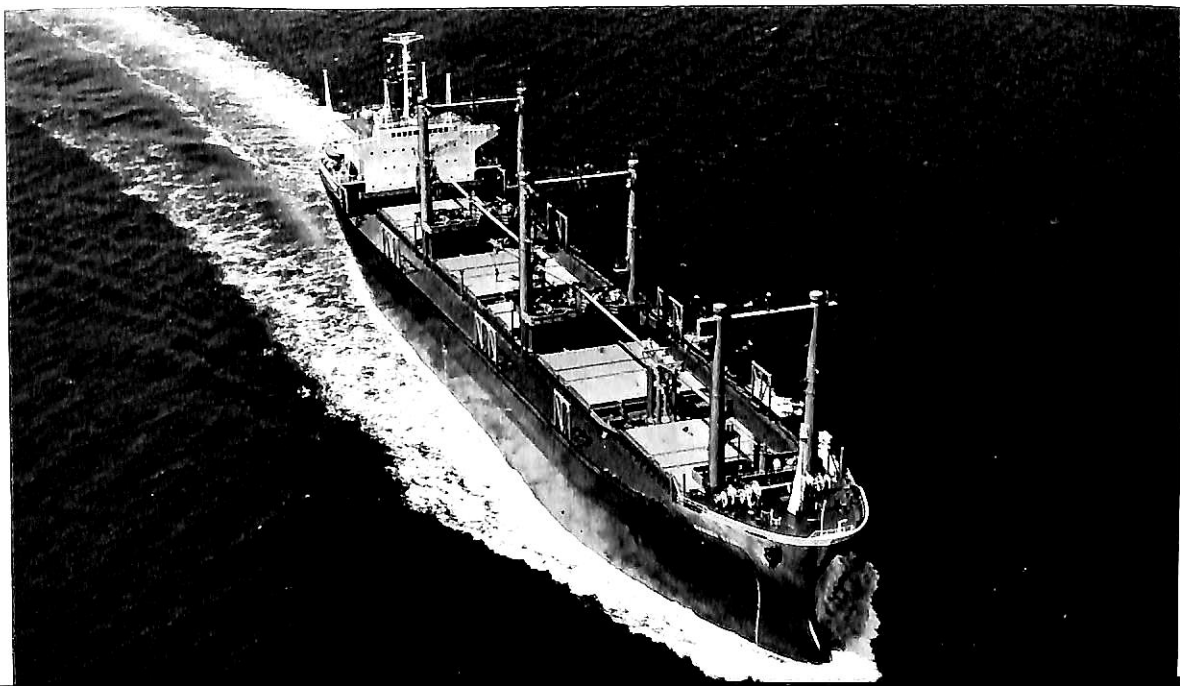
自動車兼撒積貨物船 ASIA INDUSTRY

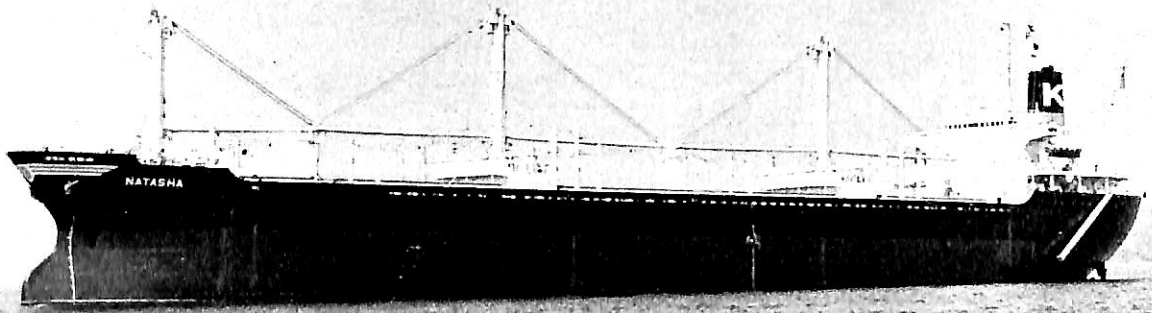
船主 Liberian Raven Transports, Inc. (Liberia)
 株式会社大阪造船所建造 (第343番船) 起工 49-4-19 進水 49-7-10 竣工 49-9-25
 全長 185.371m 垂線間長 175.000m 型幅 26.000m 型深 16.100m 満載喫水 11.385m
 満載排水量 42,732kt 総噸数 20,513.25T 純噸数 14,481T 載貨重量 33,034kt
 貨物艙容積 (ベール) 40,088m³ (グリーン) 41,396m³ 自動車搭載数 乗用車 2,049台 艙口数 5
 デッキクレーン 8t×3台 燃料油槽 2,137.9m³ 燃料消費量 43.25kt/day 清水槽 465.4m³
 主機械 IHI Sulzer 6RND76 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 12,000PS (122RPM)
 (常用) 10,800PS (117.8RPM) 補汽缶 立型横煙管式コクラン型コンポジットボイラー×1台
 発電機 AC450V×500kVA×3台 送信機 (主) HF 1台 MF 2台 IMF 3台 (補) 2台
 受信機 全波一式 速力 (試運転最大) 17.955kn (満載航海) 14.8kn 航続距離 約15,600浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首接付平甲板型 乗組員 38名 同型船 WORLD FINANCE
 吊下げ及び取外し式自動車甲板を装備している。

ガーデン スター

輸出撒積貨物船 GARDEN STAR

船主 Swan Shipping Ltd. (Liberia)
 株式会社白杵鉄工所佐伯造船所建造 (第1168番船) 起工 49-2-27 進水 49-3-25 竣工 49-8-7
 全長 178.200m 垂線間長 167.200m 型幅 26.800m 型深 14.700m 満載喫水 10.661m
 満載排水量 38,506kt 総噸数 17,134.63T 純噸数 12,079.49T 載貨重量 30,796kt
 貨物艙容積 (ベール) 37,236.71m³ (グリーン) 38,659.87m³ 艙口数 5 デリックブーム 22t×235m×1台
 22t×25m×4台 燃料油槽 1,782.05m³ 燃料消費量 42.69t/day 清水槽 421.04m³
 主機械 IHI Sulzer 7RND68 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM)
 (常用) 10,395PS (144.8RPM) 補汽缶 堅型煙管式コンポジットボイラー max 8.0kg/cm²G nor 7.0kg/cm²G×1台
 発電機 自己通風防滴型 440kW×AC445V×60Hz×3台 (ディーゼル駆動 650PS) 送信機 JSS-10
 速力 (試運転最大) 17.753kn (満載航海) 15.4kn 航続距離 14,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 41名





輸出撒積貨物船 **NATASHA**

船主 Grand Harmony Inc. (Liberia)
 今治造船株式会社丸亀事業本部建造 (第1014番船) 起工 49-2-23 進水 49-7-3 竣工 49-9-27
 全長 175.17m 垂線間長 165.00m 型幅 26.00m 型深 14.50m 満載喫水 10.323m
 満載排水量 37,146.61kt 総噸数 15,855.46T 純噸数 9,840.82T 載貨重量 29,622.40kt
 貨物艙容積 (ベール) 35,237.18m³ (グリーン) 36,509.42m³ 艙口数 5 デリックブーム 25t×5 台
 燃料油槽 2,316.03m³ 燃料消費量 37.8t/day 清水槽 393.03m³
 主機械 三菱 Sulzer 7RND68 型ディーゼル機関×1 基 出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM)
 (常用) 10,395PS (145RPM) 補汽缶 大阪ボイラー製コクランコンポジット型 7.0kg/cm²×1,200kg/h
 発電機 AC450V×600kVA×2 台 送信機 (主) NSD-1525L 1kW (補) NSD-10751 75W
 受信機 (主) NRD-10 全波 (補) NRD-1002 全波 速力 (試運転最大) 16.916kn (満載航海) 14.50kn
 航続距離 17,100浬 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 ウェル甲板型 乗組員 36名
 同型船 CEBU ISLAND

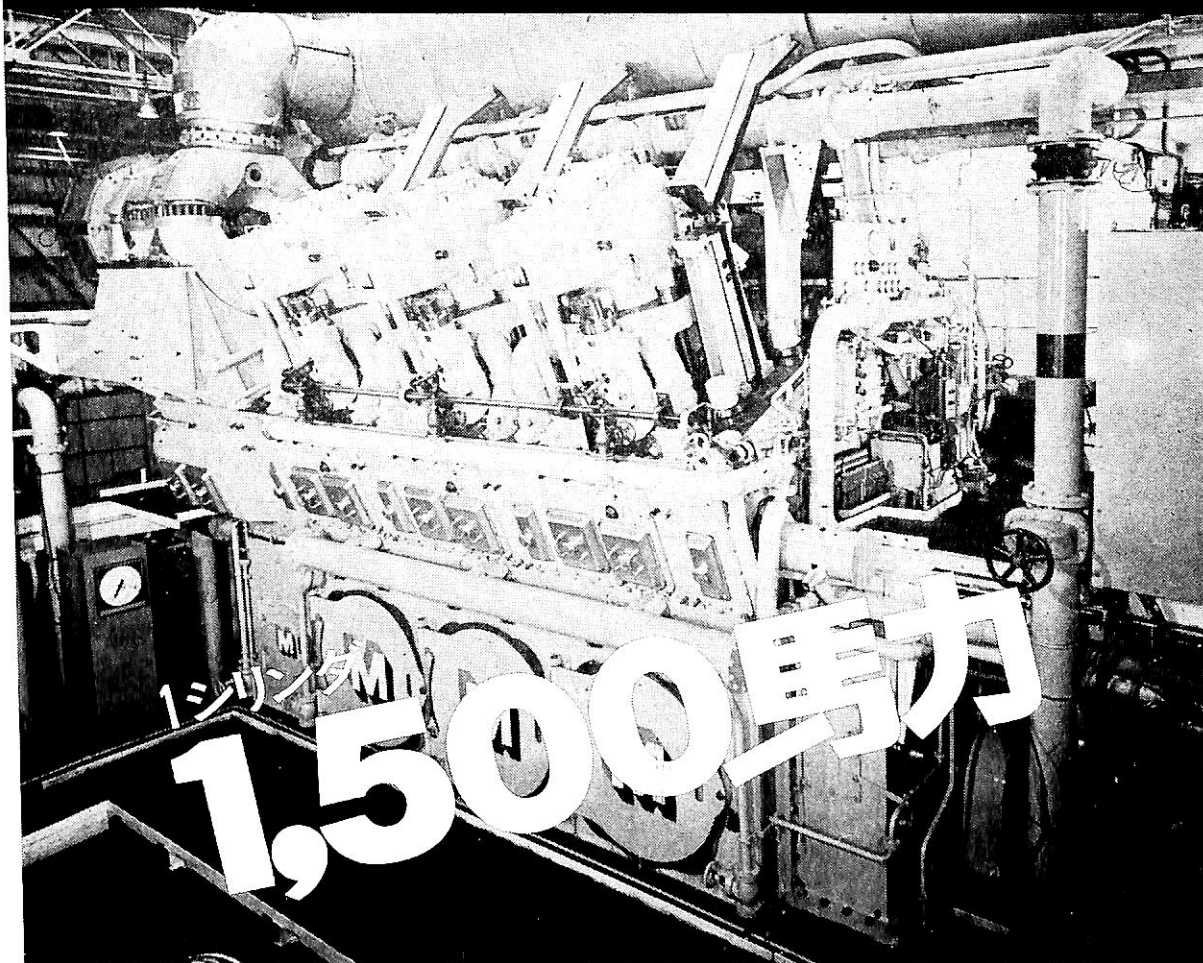
— 28 —

輸出撒積貨物船 **SHENANDOAH**

船主 Libra Maritima S.A. (Liberia)
 三井造船株式会社藤永田造船所建造 (第1008番船) 起工 49-4-19 進水 49-7-9 竣工 49-9-26
 全長 176.75m 垂線間長 168.00m 型幅 22.86m 型深 14.10m 満載喫水 10.566m
 満載排水量 33,865kt 総噸数 16,307.37T 純噸数 11,026T 載貨重量 27,210kt
 貨物艙容積 (ベール) 31,082m³ (グリーン) 36,204m³ 艙口数 6 デッキクレーン 10Lt×5 台
 燃料油槽 1,667.0m³ 燃料消費量 44.3t/day 清水槽 264.0m³
 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 Aalborg AQ-3 型×1 台 発電機 AC×60Hz×450V×400kW×3 台
 送信機 (主) 1.2kW 1 台 (補) 50W 1 台 受信機 (主) 全波 1 台 (補) 全波 1 台
 速力 (試運転最大) 17.778kn (満載航海) 15.5kn 航続距離 14,700浬 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 四甲板船型 乗組員 40名 同型船 ANCHISES (別項参照)



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



ハイパワー化!! 保守整備の省力化!!

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

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

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



人間と技術の調和に挑む

三井造船

東京都中央区築地5丁目6番4号

CHARTERING & CONTRACTING

DRY CARGOES

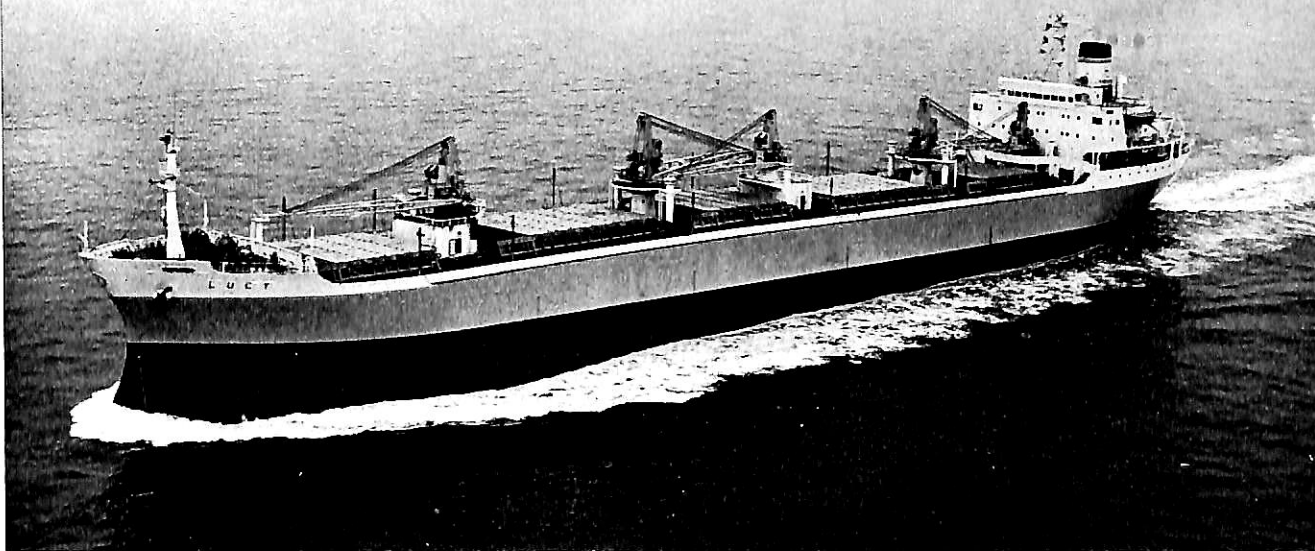
TANKERS

TAKAYA Shipping Co., Ltd.

TELEXES : J28878/J23388 (OVERSEAS)
2226641/2226642 (DOMESTIC)

TELEGRAM : TRIOCHART TOKYO

TELEPHONE : TOKYO(03)503-1941~5

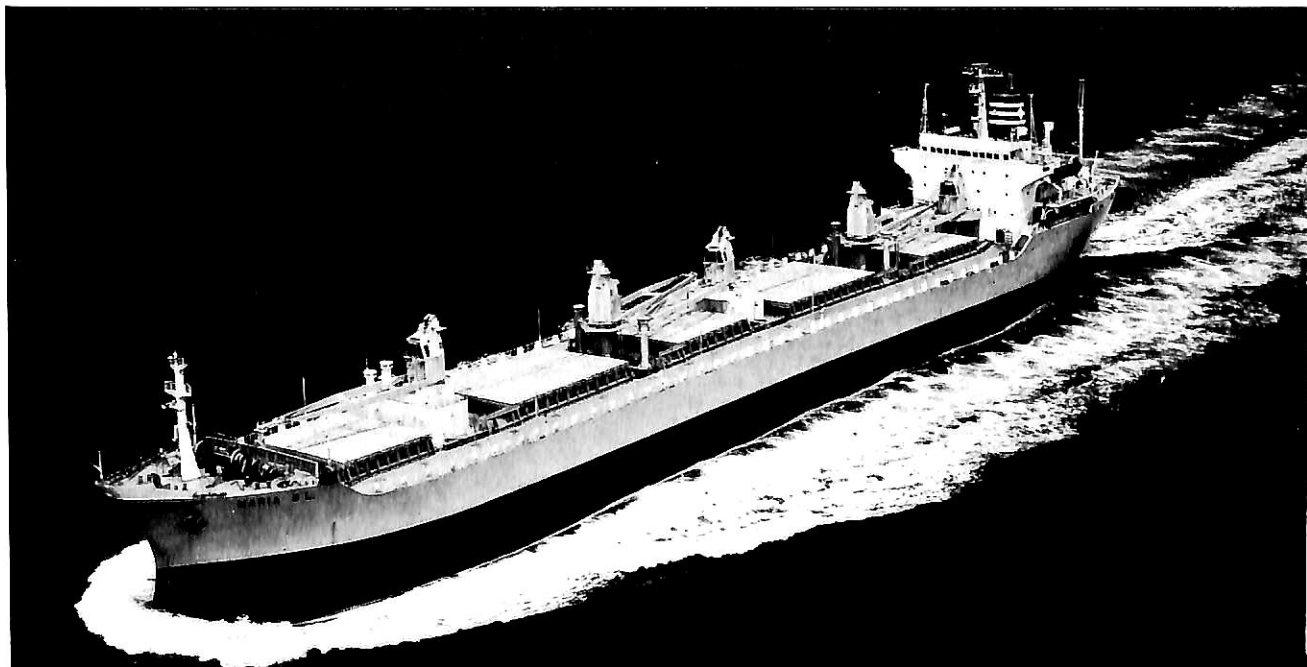


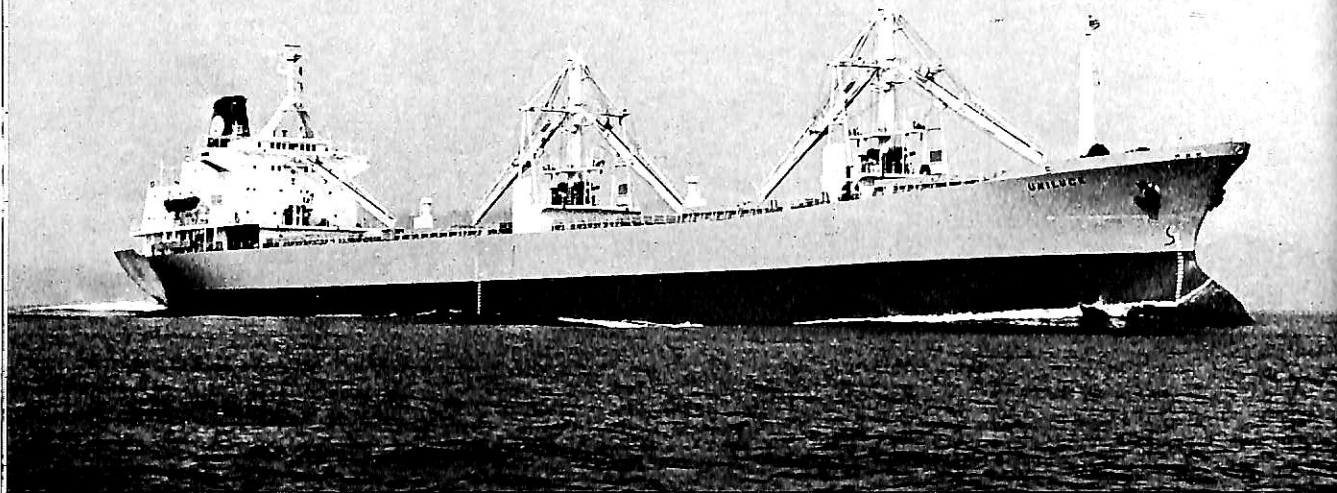
ルーシー
輸出撒積貨物船 **LUCY**

船主 Cape Palmas Shipping Co. (Greece)
 株式会社社名村造船所建造 (第420番船) 起工 49-3-29 進水 49-7-9 竣工 49-10-15
 全長 177.03m 垂線間長 167.00m 型幅 22.90m 型深 14.50m 満載喫水 10.407m
 満載排水量 33,486t 総噸数 16,005.92T 純噸数 10,782T 載貨重量 26,631kt
 貨物艙容積 (ベール) 32,890m³ (グリーン) 34,247m³ 艙口数 5 デッキクレーン 10t×3台, 15t×2台
 燃料油槽 2,036.4m³ 燃料消費量 C.O. 38.3t/day A.O. 2.0t/day 清水槽 156.2m³
 主機械 三菱 Sulzer 6RND76 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 12,000PS (122RPM)
 (常用) 10,200PS (116RPM) 補汽缶 Fleming Boiler 7kg/cm²×1,350kg/h×169.6°C×1 台
 発電機 (ディーゼル駆動) AC500kVA×450V×3台 送信機 (主) 1.2kW SSB 1台 (非) A₁ 50W A₂ 130W 各1台
 受信機 (主) 1台 (非) 1台 速力 (試運転最大) 17.89kt (満載航海) 15.1kt 航続距離 18,100浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 36名 同型船 ISLAND MARINER

マリア
輸出撒積貨物船 **MARIA G. L.**

船主 Elmona Inc. (Greece)
 株式会社社名村造船所建造 (第421番船) 起工 49-2-14 進水 49-5-25 竣工 49-9-10
 全長 178.52m 垂線間長 167.00m 型幅 22.90m 型深 14.50m 満載喫水 10.403m
 満載排水量 33,490kt 総噸数 15,938.23T 純噸数 11,158T 載貨重量 26,572Lt
 貨物艙容積 (ベール) 32,595m³ (グリーン) 36,841m³ 艙口数 5 デッキクレーン 10t×5 台
 燃料油槽 2,034.1m³ 燃料消費量 A.O. 2.0t/day C.O. 36.9t/day 清水槽 F.W.T. 126.9m³ D.W.T. 33.7m³
 主機械 三菱 Sulzer 7RND68 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM)
 (常用) 9,820PS (142RPM) 補汽缶 Spanner Boiler 7kg/cm²×1,200kg/h×169.6°C×1 台
 発電機 (ディーゼル駆動) AC500kVA×450V×3台 送信機 (主) 1.2kW SSB 1台 (非) A₁ 50W A₂ 130W 各1台
 受信機 (主) 1台 (非) 1台 速力 (試運転最大) 17.16kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 18,400浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 36名





ユニラック

輸出多目的貨物船 UNILUCK

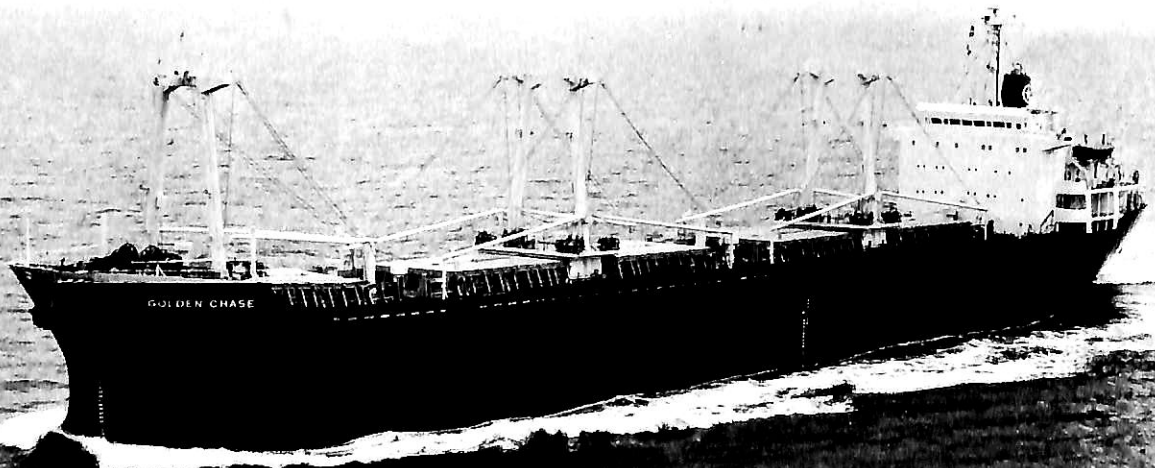
船主 Venturer Carriers Inc. (Liberia)
 石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造 (第2400番船) 起工 49-5-28 進水 49-7-29 竣工 49-9-8
 全長 164.330m 垂線間長 155.448m 型幅 22.860m 型深 13.560m 満載喫水 9.848m
 総噸数 13,196.31T 純噸数 9,483.57T 載貨重量 22,669kt 貨物艙容積 (ベール) 29,950.9m³
 (グレーン) 30,907.0m³ 艙口数 5 デリックブーム 10Lt×5台 燃料油槽 1,540m³
 燃料消費量 33.7t/day 清水槽 201.4m³ 主機械 IHI SEMT Pielstic 16PC-2V 型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 8,000PS (500RPM) (常用) 7,200PS (482RPM) 補汽缶 Vertical Smoke-tube Type
 Composite Boiler 8.5kg/cm²G×2.5t/h×1基 発電機 (主) 260kW×AC60Hz×450V×900rpm×1台
 (ディーゼル駆動) 360kW×AC60Hz×450V×900rpm×2台 送・受信機 SSB 1.2kW 1台 A₁ 50W 1台
 速力 (試運転最大) 17.36kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 15,000浬 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 平甲板船尾機関型 乗組員 31名

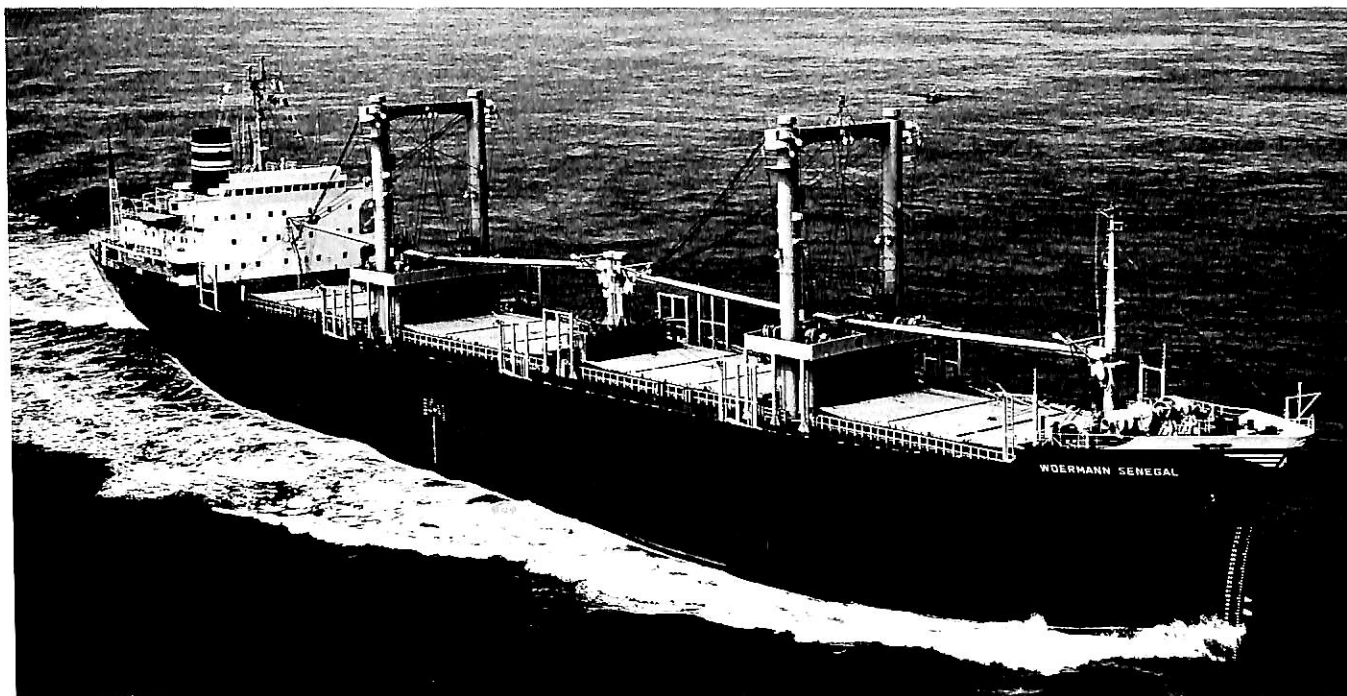
— 32 —

ゴールデン チェイス

輸出撒積貨物船 GOLDEN CHASE

船主 Golden Chase Steamship, Inc. (Liberia)
 日本鋼管株式会社清水造船所建造 (第327番船) 起工 49-5-7 進水 49-7-24 竣工 49-10-14
 全長 155.700m 垂線間長 145.700m 型幅 22.860m 型深 13.600m 満載喫水 9.909m
 満載排水量 26,482Lt 総噸数 13,035.84T 純噸数 8,867T 載貨重量 21,711Lt
 貨物艙容積 (ベール) 25,117m³ (グレーン) 29,151m³ 艙口数 5 デリックブーム 10t×10台
 燃料油槽 2,541m³ 燃料消費量 27.9Lt/day 清水槽 19.4m³
 主機械 住友 Sulzer 6RND68 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 9,000PS (137RPM)
 (常用) 7,650PS (130RPM) 補汽缶 Aalborg AQ5 型 1,700kg/h (油焚) 1,300kg/h (排ガス)
 発電機 AC×3φ×60Hz, PF=0.8 Self-excited 310kW (450V)×2台 175W (450V)×1台
 送信機 MF A₁/A₂ 200W IF HF A₁ A₃A A₃H A₃J 1,000-1,600W 受信機 15kHz-30MHz
 速力 (試運転最大) 16.72kn (満載航海) 15.1kn 航続距離 27,300浬 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 ウェル甲板型 乗組員 40名 同型船 POPYROS





パーマン セネガル
輸出撒積貨物船 **WOERMANN SENEGAL**

船主 Deutsche Afrika-Linien G.H.B. M.&Co. (Deutsche)

日立造船株式会社向島工場建造 (第4442番船) 起工 49-2-28 進水 49-6-26 竣工 49-10-1

全長 156.21m 垂線間長 146.00m 型幅 22.60m 型深 12.90m 満載喫水 (ext) 9.5415m

満載排水量 24,571kt 総噸数 11,228.88T 純噸数 7,065T 載貨重量 19,427kt

貨物艙容積 (ベール) 24,215.02m³ (グリーン) 24,637.99m³ 艙口数 4 デリックブーム 22t×4 台

燃料油槽 1,479.70m³ 燃料消費量 30.0t/day 清水槽 255.62m³

主機機 日立 B&W 6K62EF 型ディーゼル機関×1 基 出力 (連続最大) 8,300PS (144RPM)

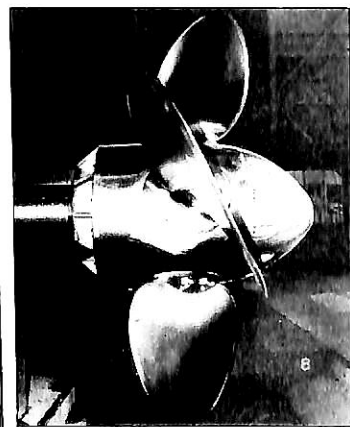
(常用) 7,600PS (140RPM) 補汽缶 日立造船フレミングボイラー No.3 型 8kg/cm², 1,200kg/h×1 台

発電機 自己通風防滴形 375kVA×AC450V×60Hz×3 台 送信機 (主) (補) 各1 台 受信機 2 台

速力 (試運転最大) 17.511kn (満載航海) 14.85kn 航続距離 19,200哩 船級・区域資格 AB 遠洋

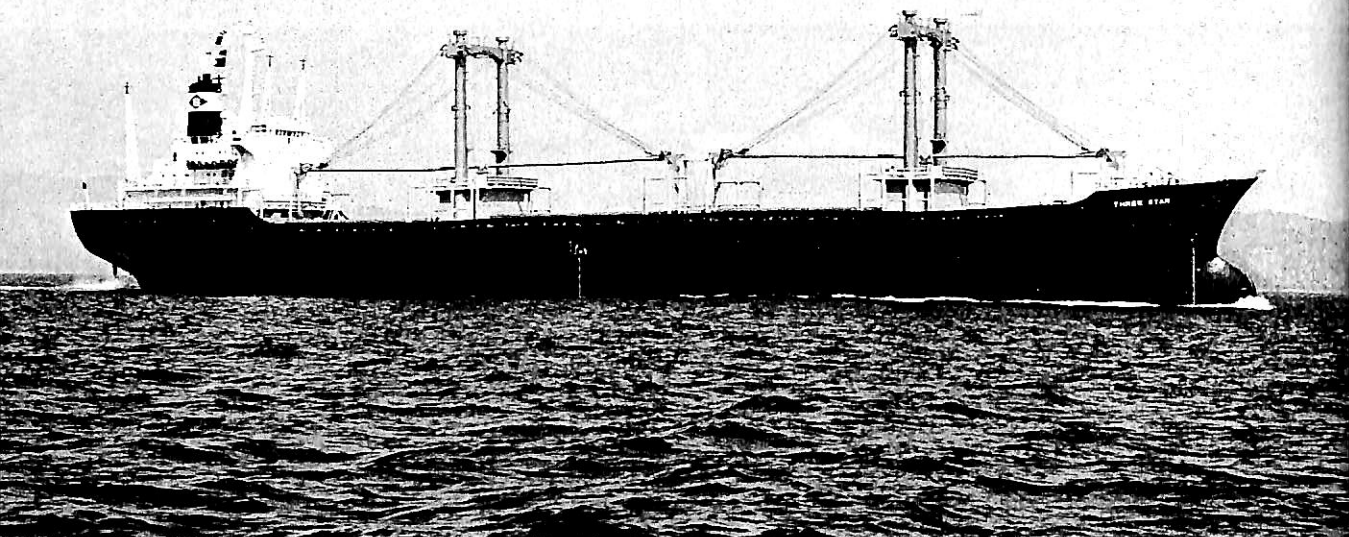
船型 船首尾接付一層甲板型 乗組員 36名 (別項参照)

機動性の向上と燃料の節減に!!



かもめ 可変ピッチ プロペラ

かもめ可変ピッチプロペラ かもめサイドスラスト **かもめプロペラ株式会社**
 かもめ固定ピッチプロペラ 船尾装置一式 本社: 〒244 横浜市戸塚区上矢部町 690
 TEL (045) 811-2461 (代表)
 運輸大臣認定製造事業場 東京事務所: 〒105 東京都港区新橋 4-14-2
 TEL (03) 431-5438・434-3939



スリー スター

輸出撒積貨物船 **THREE STAR**

船主 Altair de Navegacion S.A. (Panama)
 株式会社日杵鉄工所佐伯造船所建造 (第1189番船) 起工 49-3-15 進水 49-7-17 竣工 49-9-20
 全長 146.93m 垂線間長 138.00m 型幅 22.00m 型深 11.90m 満載喫水 8.900m
 満載排水量 21,194kt 総噸数 9,753.40T 純噸数 6,535.69T 載貨重量 16,898kt
 貨物艙容積 (ベール) 20,498.79m³ (グリーン) 21,467.33m³ 艙口数 4 デリックブーム 25t×4台
 燃料油槽 1,298.03m³ 燃料消費量 25.45t/day 清水槽 333.11m³
 主機械 IHI SEMT Pielstick 14PC2V 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 7,000PS (500/134.4RPM)
 (常用) 6,300PS (482.7/129.7RPM) 補汽缶 堅型煙管式コンポジットボイラ×1台 max 7.5kg/cm²G
 nor 7.0kg/cm²G 発電機 自己通風防滴型 300kW×AC445V×3φ×60Hz×3台 送信機 1kW 1台 50W 1台
 受信機 DA-231 1台 DA-812 1台 速力 (試運転最大) 17.231kn (満載航海) 14.6kn
 航続距離 12,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 32名

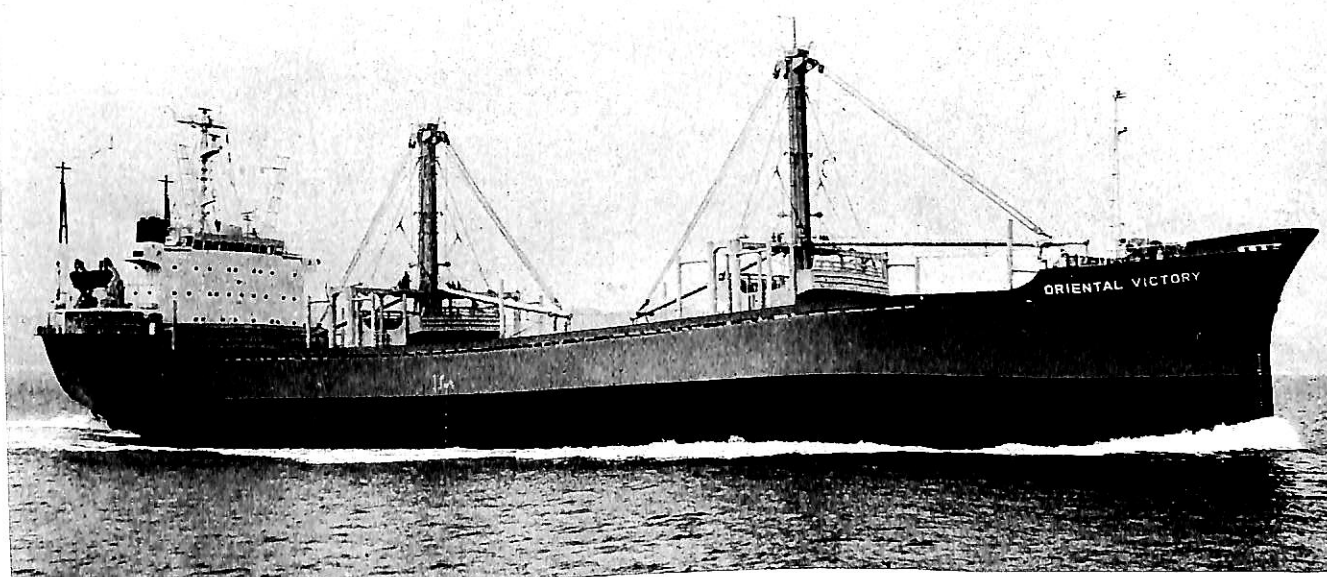
— 34 —

ホー ルング

輸出撒積貨物船 **HO LUNG**

船主 Phoenix Shipping S.A. (Panama)
 波止浜造船株式会社建造 (第547番船) 起工 49-3-14 進水 49-8-2 竣工 49-9-27
 全長 138.43m 垂線間長 128.00m 型幅 21.40m 型深 12.00m 満載喫水 9.013m
 満載排水量 19,316.05t 総噸数 8,596.25T 純噸数 6,123.87T 載貨重量 15,106.76t
 貨物艙容積 (ベール) 18,597.74m³ (グリーン) 19,193.50m³ 艙口数 4 デリックブーム 25t×4台
 燃料油槽 A.O. 228.15m³ C.O. 1,428.01m³ 燃料消費量 26.8t/day 清水槽 631.71m³
 主機械 赤坂鉄工 8UEC 52/105D 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 8,000PS (175RPM)
 (常用) 6,800PS (166.7RPM) 補汽缶 コクランコンポジット型×1台 発電機 AC445V×400kVA×2台
 送信機 (主) 1kW 1台 (補) 75W 1台 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台
 速力 (試運転最大) 17.301kn (満載航海) 14.1kn 航続距離 15,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 ウェル甲板型 乗組員 32名





オリエンタル ビクトリー
輸出撤積貨物船 **ORIENTAL VICTORY**

船主 日商岩井株式会社・Betelgeuse (Panama) S.A. (Panama) 進水 49-8-24 竣工 49-9-30
 株式会社宇品造船所建造 (第543番船) 起工 49-5-14 型深 10.50m 満載喫水 8.252m
 全長 128.77m 垂線間長 120.00m 型幅 19.60m 純噸数 4,374.17T 載貨重量 12,020kt
 満載排水量 15,250t 総噸数 6,614.03T 貨物艙容積 (ベール) 13,711m³ (グリーン) 14,072m³ 艙口数 3 デリックブーム 15t×3台, 20t×1台
 燃料油槽 C.O. 1,156m³ A.O. 225m³ 燃料消費量 C.O. 20t/day A.O. 2t/day 清水槽 910m³
 主機械 伊藤鉄工 M558 HUS 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 6,700PS (230RPM)
 (常用) 5,700PS (218RPM) 補汽缶 コ克蘭コンポジット型8kg/cm²×800kg/h×1台
 発電機 AC445V×300kVA×2台 送信機 1kW 1台 受信機 75W 1台 速力 (試運転最大) 16.58kn
 (満載航海) 13.2kn 航続距離 16,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 四甲板型
 乗組員 30名 同型船 GOLDEN STAR

ラテックスタイプ
 エポキシタイプ デッキ舗床材
 マグネシヤタイプ

B.O.T承認番号

MC25/8/0113

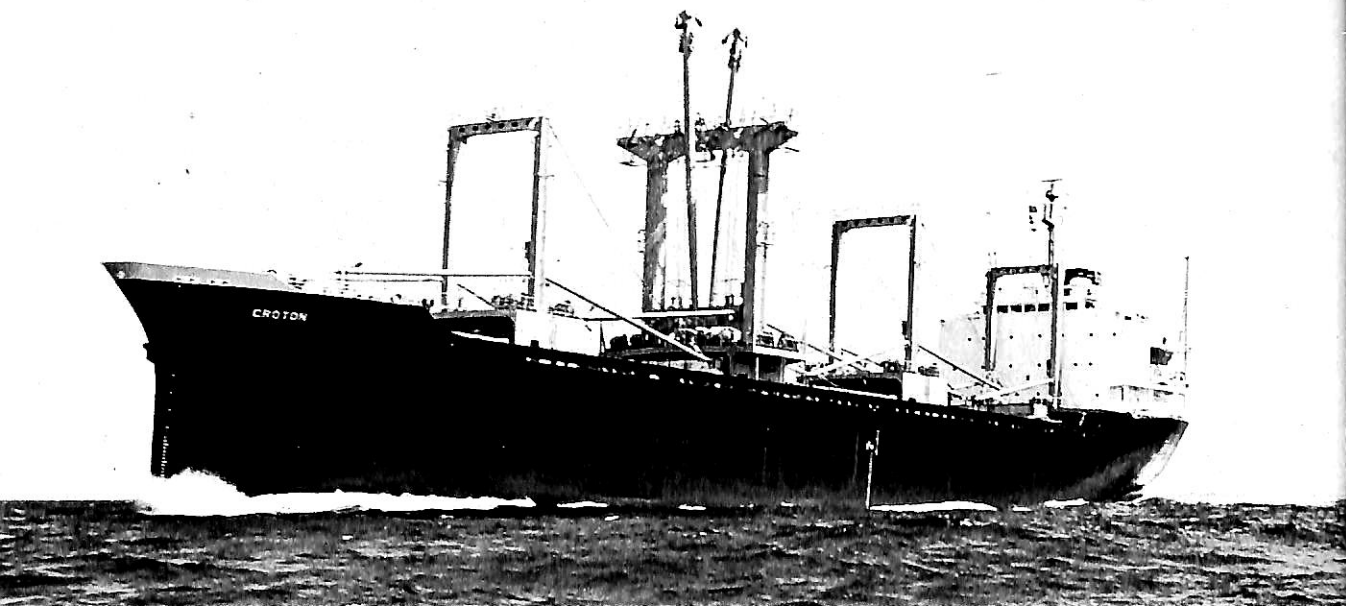
カタログ量
Tightex
 タイテックス

SOLAS承認

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

施工実績数百隻

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



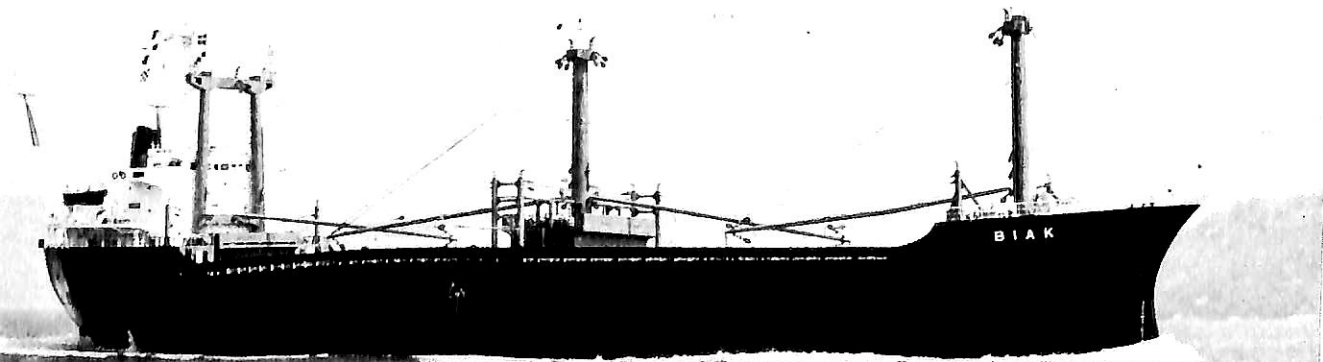
クロトン
輸出貨物船 **CROTON**

船主	Compania Maritima de Granate S.A. (Liberia)			進水	49-7-24	竣工	49-9-19		
四国ドック株式会社建造 (第779番船)	起工	49-5-23	型幅	19.20m	型深	11.20m	満載喫水	8.369m	
全長	139.68m	垂線間長	130.00m	総噸数	7,557.20T	純噸数	5,303.71T	載貨重量	11,845.3kt
満載排水量	15,827.80kt	貨物艙容積 (ベール)	15,591m ³	(グリーン)	16,880m ³	艙口数	4	デリックブーム	10t×14台, 55t×2台
燃料油槽	1,237.6m ³	燃料消費量	28.2kt/day		出力 (連続最大)	8,000PS (175RPM)			
主機械	神戸発動機 8UEC52/105D 型ディーゼル機関×1基			補汽缶	堅型横煙管式コンポジット型 600kg/h×1台				
(常用)	7,200PS (169RPM)			送信機 (主)	HF 1台, MF 2台 (補) 1台				
発電機	470PS×900rpm, 400kVA×450V×60Hz×2台			速力 (試運転最大)	17.90kn (満載航海) 14.6kn				
受信機	トリプルスーパーヘテロダイン 2台			船級・区域資格	NK 遠洋				
航続距離	12,030浬			船型	四甲板型				
				乗組員	34名				
				同型船	CLOVER				

— 36 —

ピアク
輸出貨物船 **BIAK**

船主	Turtle de Navegacion S.A. (Panama)			進水	49-7-22	竣工	49-9-4		
今治造船株式会社今治工場建造 (第322番船)	起工	49-4-10	型幅	20.50m	型深	9.55m	満載喫水	7.542m	
全長	119.88m	垂線間長	112.00m	総噸数	5,945.80T	純噸数	4,398.44T	載貨重量	10,014.4kt
満載排水量	12,934kt	貨物艙容積 (ベール)	12,425m ³	(グリーン)	13,056m ³	艙口数	2	デリックブーム	15t×4台
燃料油槽	981.1m ³	燃料消費量	20.89t/day		出力 (連続最大)	6,200PS (175RPM)			
主機械	神戸発動機 6UEC 52/105D 型ディーゼル機関×1基			補汽缶	三浦製作所堅型水管式 VW-30 型 7.0kg/cm ² ×1,200kg/h×1台				
(常用)	5,580PS (169RPM)			送信機 (主)	HF 800W (補) HF 75W				
発電機 (ディーゼル駆動)	AC440V×250kVA×2台			速力 (試運転最大)	16.609kn (満載航海) 13.20kn				
受信機 (主) 全波 (補) 全波				船級・区域資格	NK 遠洋				
航続距離	12,000浬			船型	四甲板型				
				乗組員	30名				
				同型船	MARQUISE				



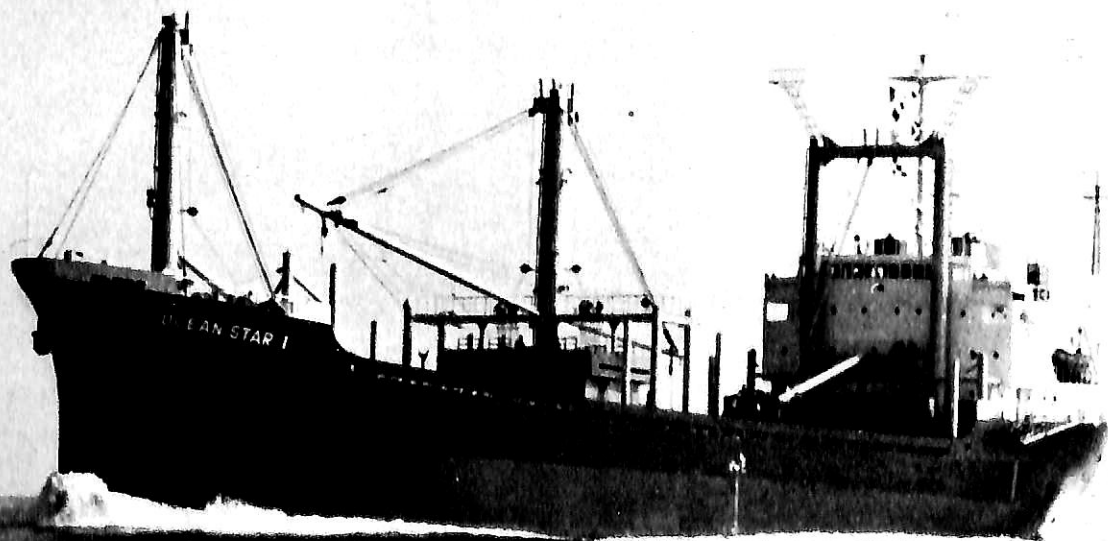


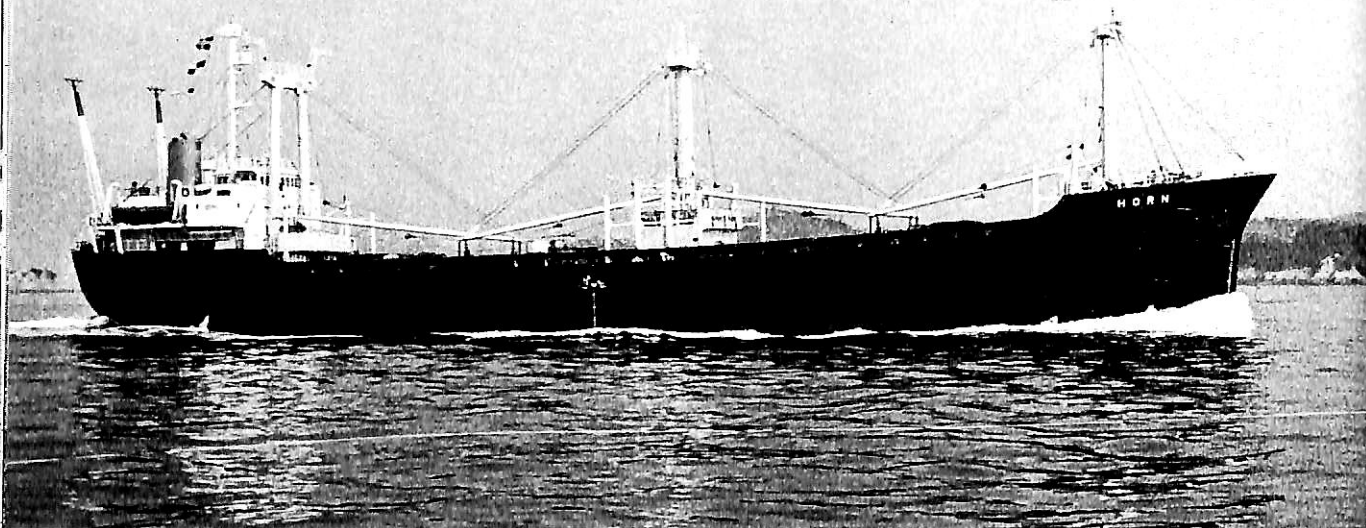
タイ ユング
輸出貨物船 **THAI YUNG**

船主	Glory Navigation Co. Ltd. (Republic of china)	起工	49-6-4	進水	49-8-11	竣工	49-9-28
建造	渡辺造船株式会社建造 (第164番船)	型幅	17.40m	型深	8.70m	満載喫水	7.004m
全長	115.65m	垂線間長	107.10m	総噸数	4,905.52T	純噸数	3,209.08T
満載排水量	10,272.68t	総噸数	4,905.52T	純噸数	3,209.08T	船口数	2
貨物艙容積 (ベール)	10,220.92m ³	(グレーン)	10,695.39m ³	燃料消費量	15.2t/day	出力 (連続最大)	4,500PS (230RPM)
燃料油槽	650.306m ³	燃料消費量	15.2t/day	出力 (連続最大)	4,500PS (230RPM)	載貨重量	7,844.78t
主機械	神戸発動機 6UET 45/80D 型ディーゼル機関×1基	補汽缶	コ克蘭コンポジット	出力 (連続最大)	4,500PS (230RPM)	清水槽	516.61m ³
(常用)	3,825PS (218RPM)	補汽缶	コ克蘭コンポジット	出力 (連続最大)	4,500PS (230RPM)	速力 (試運転最大)	15.884kn
発電機	250kVA×445V×2台	送信機	500W, 75W	受信機	全波	船型	凹甲板型
(満載航海)	12.80kn	航続距離	10,800浬	船級・区域資格	BV & CR 遠洋		
乗組員	34名						

オーシャン スター
輸出貨物船 **OCEAN STAR I**

船主	Rapid Shipping S.A. (Panama)	起工	49-3-15	進水	49-6-7	竣工	49-7-5
株式会社	栗之浦ドック建造 (第108番船)	型幅	17.00m	型深	8.60m	満載喫水	7.026m
全長	109.04m	垂線間長	101.80m	総噸数	4,197.91T	純噸数	2,722.81T
満載排水量	9,630.00t	総噸数	4,197.91T	純噸数	2,722.81T	揚貨機	電動油圧 15t/30m/min×12台
貨物艙容積 (ベール)	8,641.50m ³	(グレーン)	9,430.90m ³	燃料消費量	13.49t/day	清水槽	478.8m ³
艙口数	2	デリックブーム	15t×19.00m×4台	燃料油槽	675m ³	出力 (連続最大)	4,800PS (225RPM)
主機械	横田鉄工 GSLH654 型ディーゼル機関×1基	補汽缶	三浦工業 VW-20 型	出力 (連続最大)	4,800PS (225RPM)	船級・区域資格	NK 遠洋
(常用)	4,080PS (213RPM)	補汽缶	三浦工業 VW-20 型	出力 (連続最大)	4,800PS (225RPM)		
発電機	大洋電気 200kVA×445V×260A×2台	送信機	500W 1台	受信機	スーパーヘテロダイン 1台		
速力 (試運転最大)	15.309kn	航続距離	10,000浬				
船型	凹甲板船尾機関型	乗組員	25名				





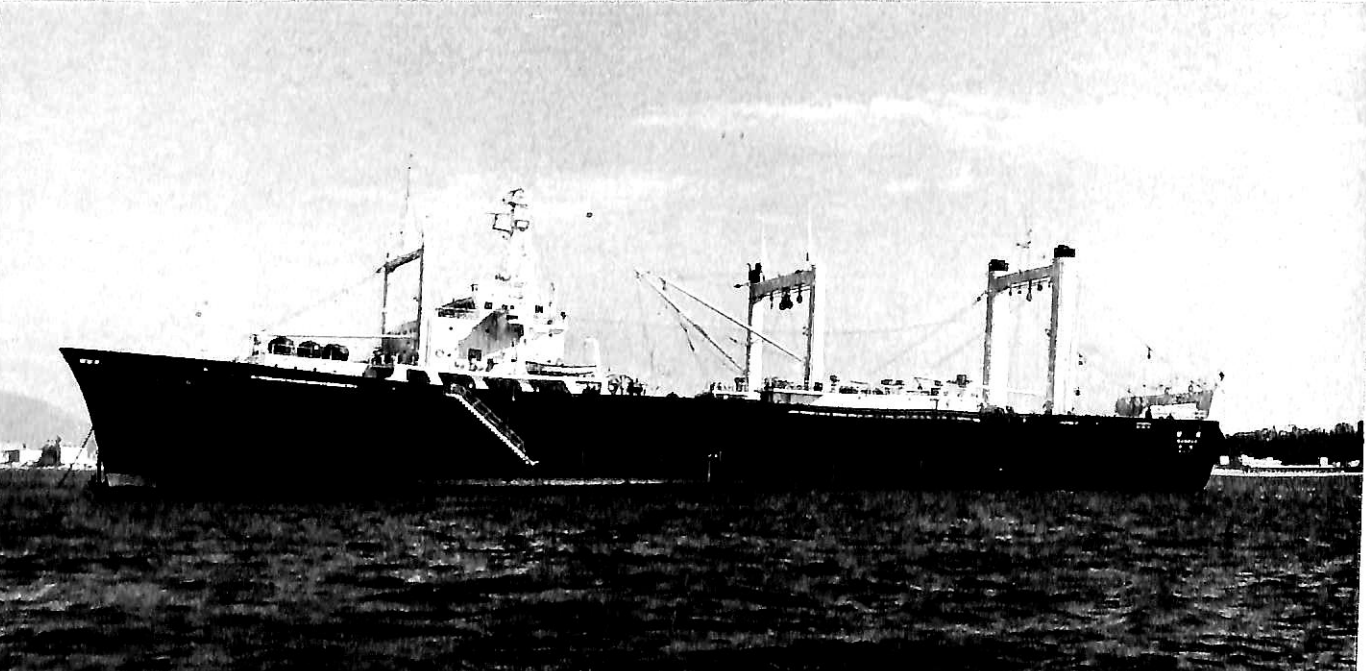
ホーン
輸出貨物船 **HORN**

船主 Avanzada Naviera S.A. (Panama)
 今治造船株式会社今治工場建造 (第318番船) 起工 49-2-23 進水 49-7-27 竣工 49-8-30
 全長 105.57m 垂線間長 98.60m 型幅 16.33m 型深 8.40m 満載喫水 6.837m
 満載排水量 8,566.00kt 総噸数 3,929.07T 純噸数 2,821.28T 載貨重量 6,542.34kt
 貨物艙容積 (ベール) 8,000.21m³ (グリーン) 8,421.48m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×4 台
 燃料油槽 585.73m³ 燃料消費量 11.86t/day 清水槽 414.68m³
 主機械 阪神内燃機 6LU50A 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 3,800PS (245RPM)
 (常用) 3,230PS (232RPM) 補汽缶 三浦製作所立型水管式 VW20型 7.0kg/cm², 800kg/h×1 台
 発電機 (ディーゼル駆動) AC445V×165kVA×2 台 送信機 (主) 500W (補) 75W 受信機 (主) 全波
 (補) 全波 速力 (試運転最大) 15.514kn (満載航海) 12.70kn 航続距離 11,590浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 28名 同型船 COUNT

— 38 —

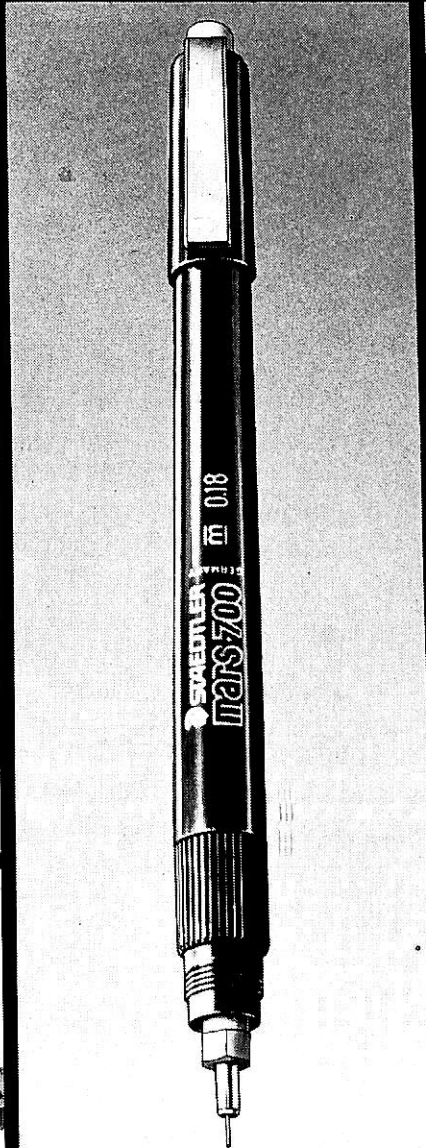
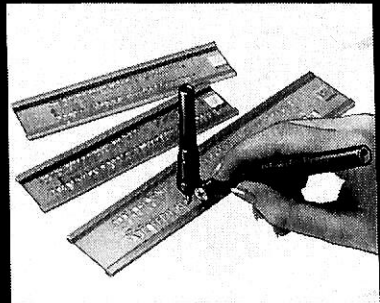
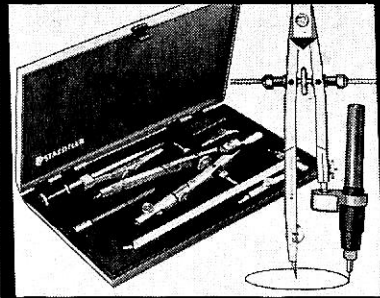
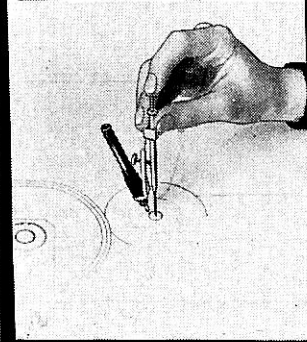
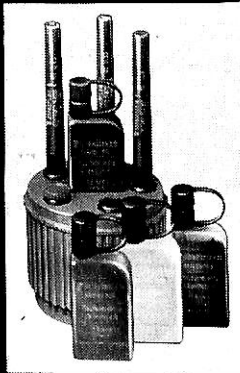
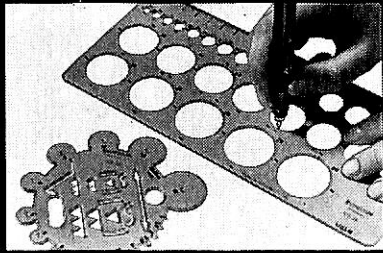
ナンボク
輸出船尾トロール漁船 **NAMBUG** (南北)

船主 Nambug Fisheries Co. Ltd. (Korea)
 福岡造船株式会社建造 (第1012番船) 起工 48-11-16 進水 49-3-28 竣工 49-9-30
 全長 110.71m 垂線間長 101.80m 型幅 17.80m 型深 上甲板 11.00m 主甲板 8.20m
 満載喫水 6.767m 満載排水量 8,550.00kt 総噸数 5,564.92T 純噸数 3,008.18T 載貨重量 4,537.68kt
 艙口数 2 デリックブーム 3t×2 台, 5t×2 台, 10t×2 台 魚艙 2,683.3m³ 魚粉艙 707.9m³
 魚油槽 261.9m³ 燃料油槽 2,393.27m³ 燃料消費量 24t/day 清水槽 299.96m³
 主機械 神戸発動機 9UET 45/75C 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 5,700PS (230RPM)
 (常用) 4,850PS (218RPM) 補汽缶 SGF-S2000 型 2,150kg/h×2 台 発電機 AC450V×60Hz×750kW×3 台
 送信機 (主) NSD-6FX 1式 (補) NSD-1135 1式 受信機 (主) NRD-10 1式 (補) NRD-15K 1式
 速力 (試運転最大) 16.543kn (満載航海) 14.0kn 航続距離 23,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 平甲板型 乗組員 147名 漁体処理工場 ミール工場



STAEDTLER

製図ペンの 新たな世代 への招待



Mars 700

MARS
DESIGN
GROUP

斬新なマルスー700製図ペン
ニュー・デザイン、ニュー・モデル。
レタリング、製図用に完璧。
テンプレート、コンパスとの併用にも
理想的。コンパクトなペンセットは
スタンドとして2倍に機能。
ハイグロケースは乾燥防止用。
マルスー700 ……
完璧なオールラウンダー！

ステッドラー日本株式会社

〒111 東京都台東区三筋1-17-12 TEL 866-6201

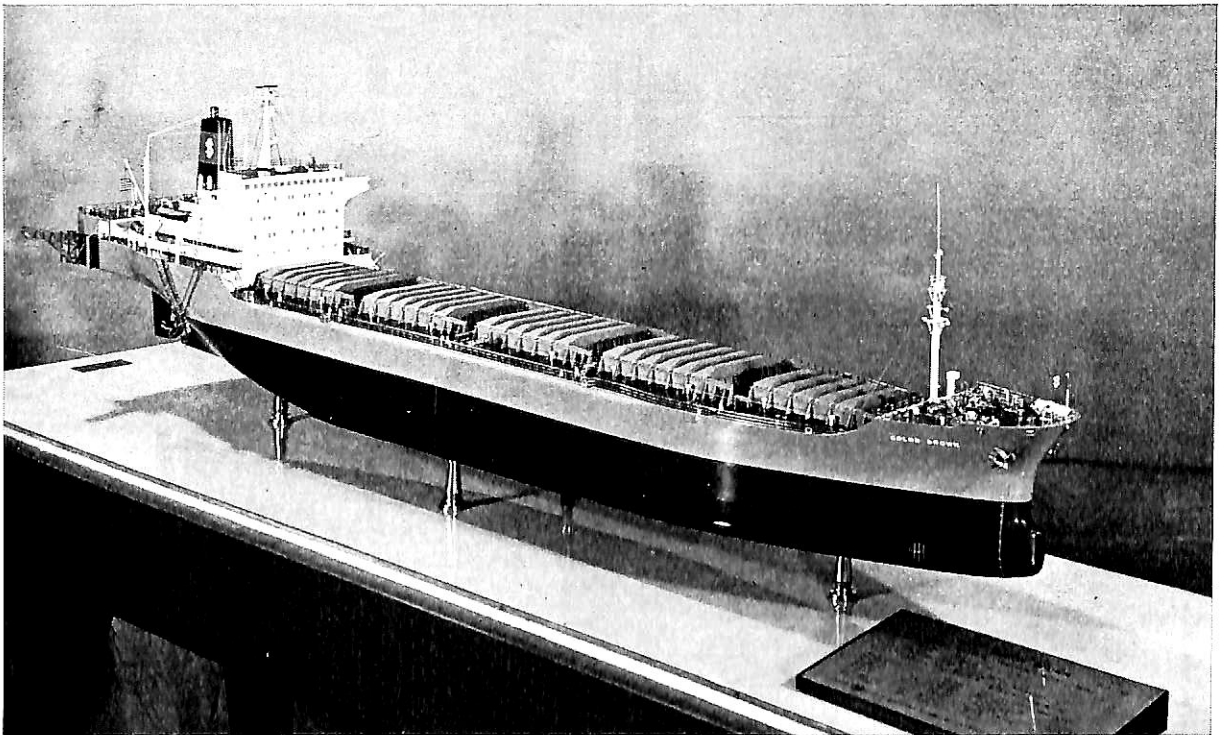
カタログ請求はハガキにあな
たの住所・氏名・勤務先・所属部
課名・住所・電話番号をご記入
の上カタログ請求券を貼って
お申越してください。

カタログ請求券

FUNE NO
KAGAKU
NOV. '74

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



“COLON BROWN”(石膏運搬船)佐世保重工業株式会社納入

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

日本高速フェリー向け

高速旅客フェリー

さんふらわあ 11

大阪⇄鹿児島

(13,598.50GT)

来島どっく・大西工場建造

(本文52頁参照)

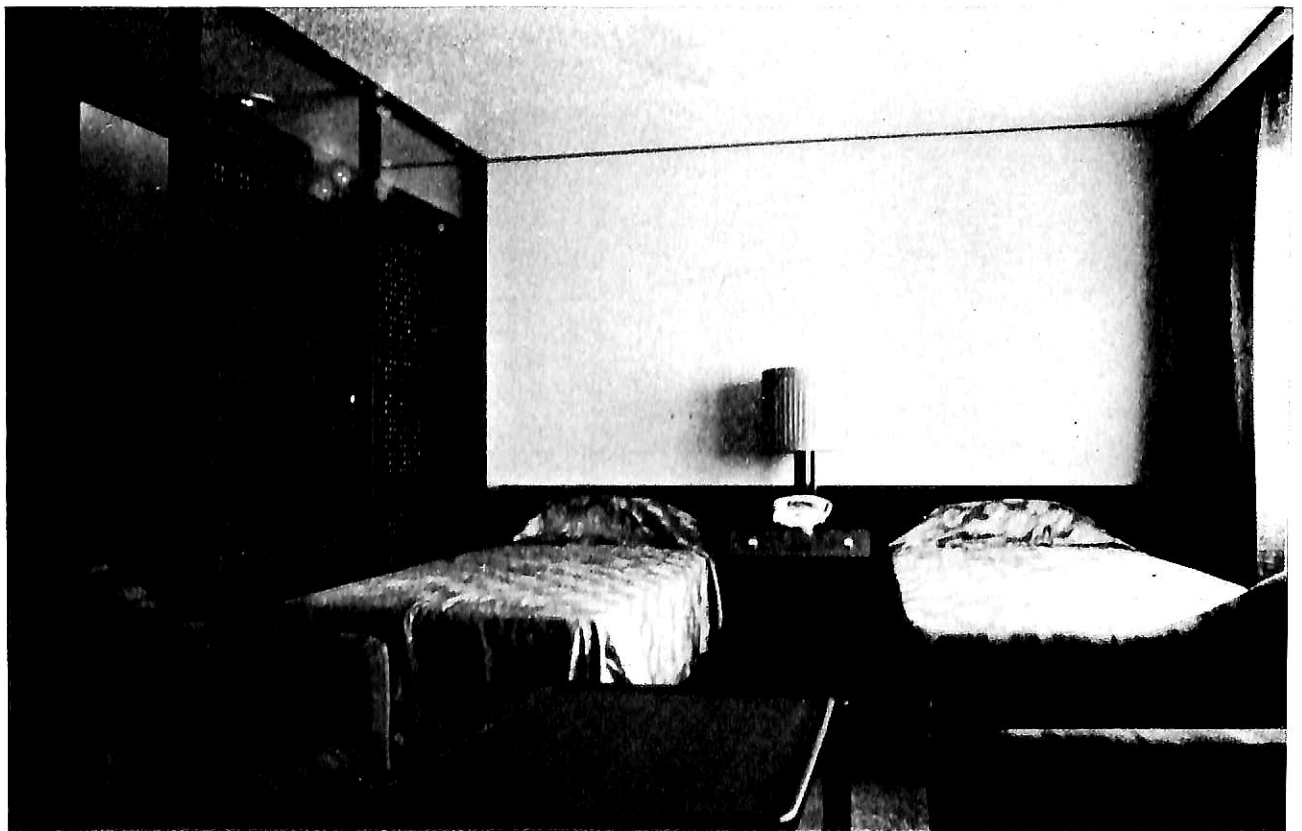


▲“太陽の広場” (453㎡) だれでも自由に遊べ、くつろげる広場



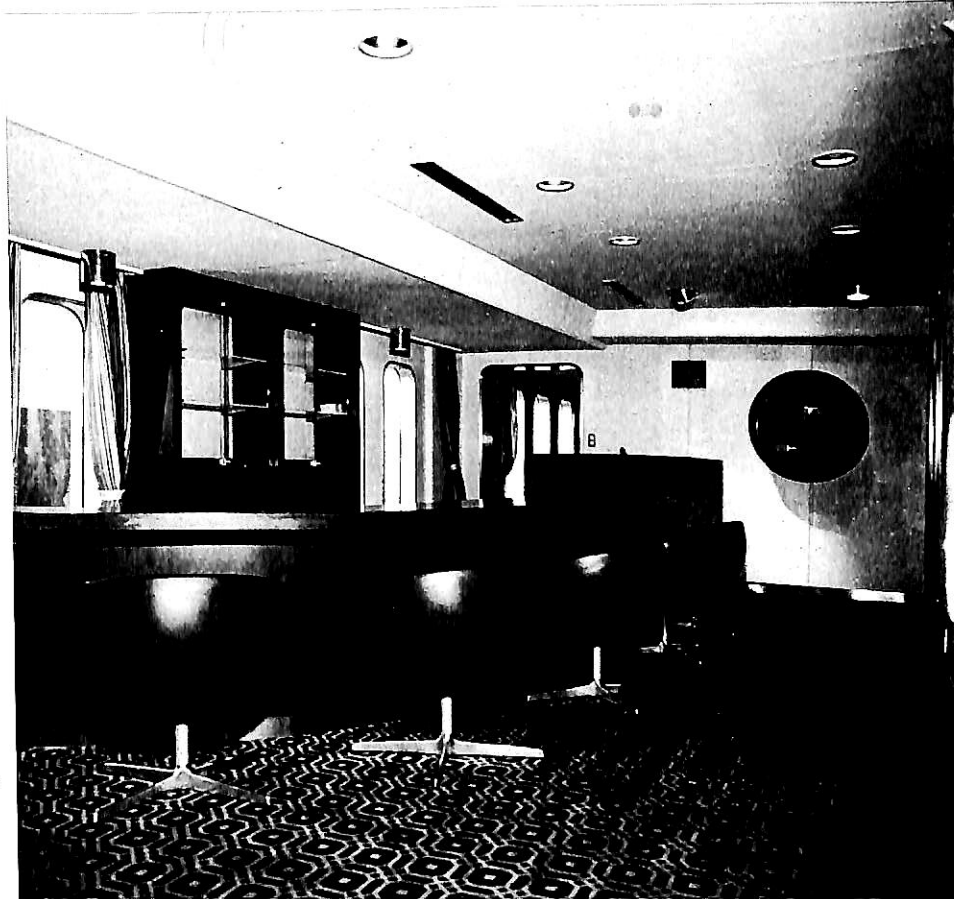
▲貴賓室ダイニングルーム

さんふらわあ 11



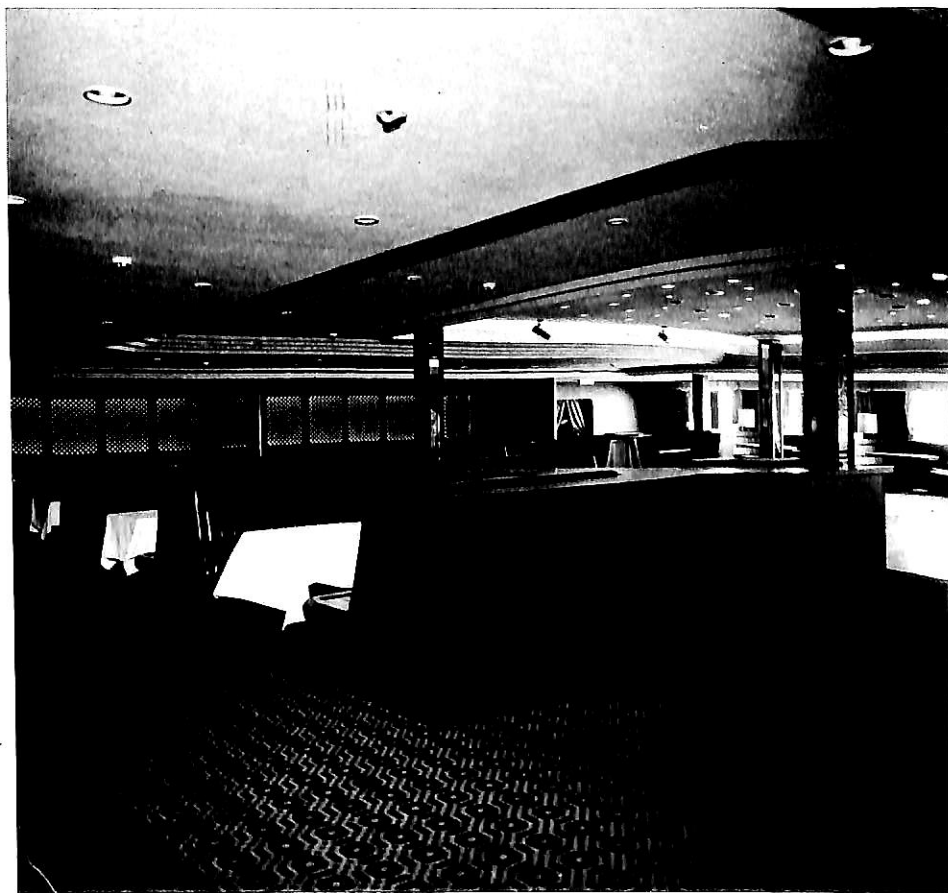
▲貴賓室ベッドルーム

インフォメーション ▶



さんふらわあ 11

レストラン「さんふらわあ」▶





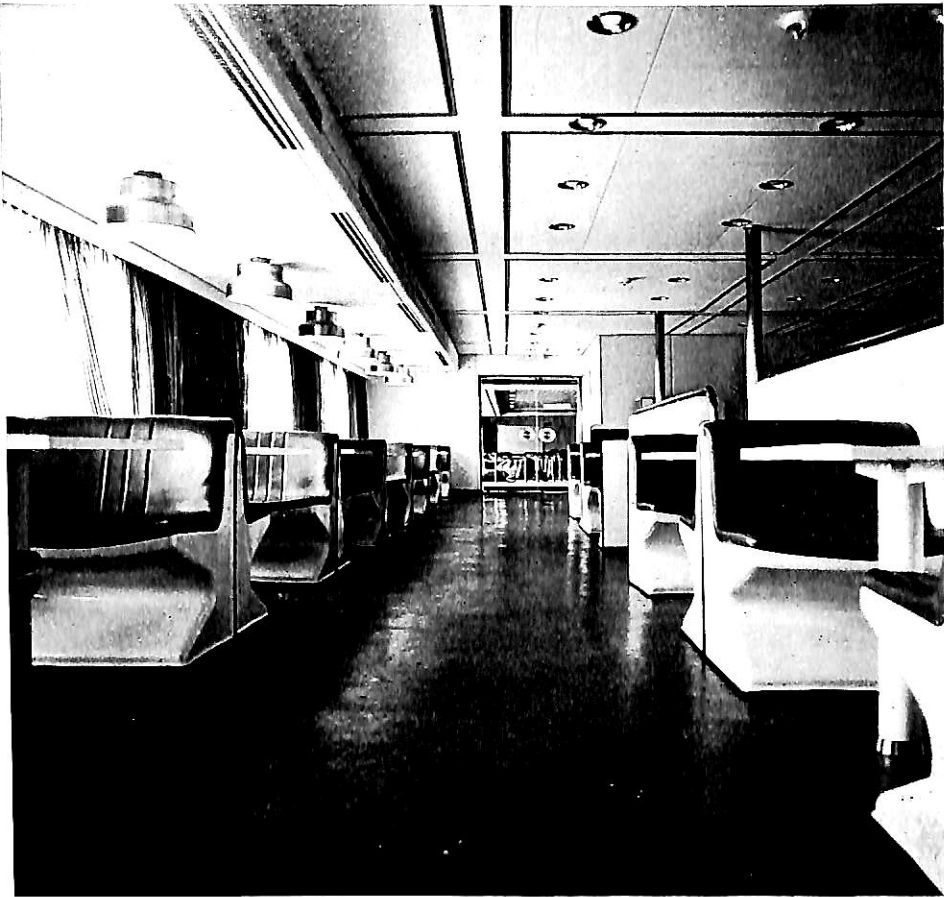
◀ スペシャル ラウンジ「錦江」

さんふらわあ 11



◀ 和食堂「ひまわり」

さんふらわあ 11



◀ カフェテリア
「サンシャイン」

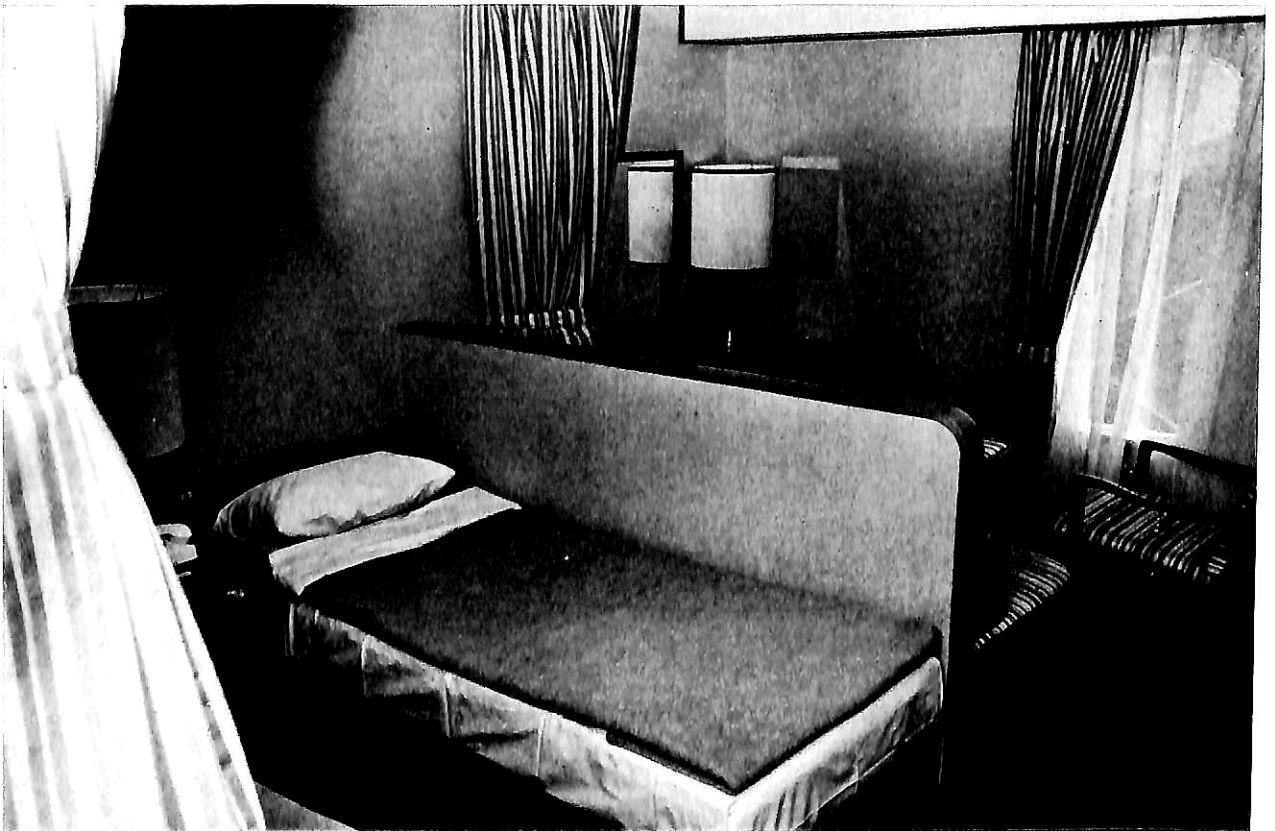


▲ ビデオスクープのあるサロン「海紅豆」

さんふらわあ 11



◀ 多人数グループにも最適な「特二等」



▲フルメンバーズ・ソファベッドの活用により中少グループも利用出来る「特等B」

10月のニュース解説

編集部

○海運造船問題

●一般政治経済問題

1日(火)○日本海事協会はこの日から、船舶検査手数料を国内船の製造中登録検査手数料を平均2倍、外国船を1.5~1.7倍、修繕船の定検2.5倍など平均67%の値上げを実施した。

●経済企画庁が昭和49年度国民生活白書を発表。狂乱物価やモノ不足騒ぎなど生活不安のかけで、国民の不満が積っていると問題点を指摘している。

4日(金)○日本開発銀行は今月15日以降に融資する財政資金の金利を0.5%引上げる。これによって船会社が計画造船の財政融資で適用されている特惠金利7.5%は8%に引上げられる。

○運輸省船舶局は昭和60年度を目標とする海洋掘削船の建造需要予測をまとめた。それによると世界全体で新規に620隻、このうち日本を含む東南アジア地域の建造需要量は約23%、144隻が見込めるとしている。タイプ別には半没水型が増加する見込みで、現在の20から46%にシェアが拡大し、隻数で374隻に達する。このうち新規には295隻の建造が必要であるとしている。

5日(土)○通産省が発表した9月の輸出認証統計(速報)によると、認証額は50億7,643万6千ドルとなり、前年同月に比べ50.3%の増加となった。

9日(水)○日本船舶輸出組合がまとめた9月の輸出船契約実績は18隻、22万2,700総トン、526億円で、雑鋼船120億円を加えると、契約金額は646億円だった。昨年同期は59隻、302万2千総トン、3,385億円だったので、契約実績はガタ減りとなっている。契約内容はすべて円建てで現金払いが3分の2、商社契約が59.1%を占めた。

14日(月)○国際標準化機構の大型コンテナ専門委員会第8回本会議がこの日から3日間、東京で開かれた。この会議はこれまでアメリカ、イギリス、ソ連などで2年ごとに開かれているが、アジアでは初めて。東京会議には16カ国約

100人が参加、主要コンテナ国のほかにイラク、ナイジェリアなど発展途上国が初参加した。

15日(火)●大蔵省が、9月の原油輸入量は2,009万キロリットルと、前年同月より13.8%減ったと発表。47年7月以降最低の水準である。

○運輸省はこのほど昭和47年度上期の造船工事状況をまとめた。それによると4月~9月の新造船建造許可実績は合計219隻、515万5千総トン、7,175億円であるのに対し、進水実績は114隻、762万総トンと過去最高だった48年上期実績も上回り、手持工事を食い出す結果をみせている。

18日(金)○船員中央労働委員会はこの日の総会で、8月30日に運輸大臣から諮問のあった船舶料理士制度に関して答申した。運輸省はこの答申を基に法令を整備し、併せて国会でのILO第69号条約の批准を求めることにした。

21日(月)○8月1日以来中断されていた日中政府間の海運協定交渉が北京でこの日から再開された。

22日(火)○運輸省船舶局は47年度から3カ年計画で、大容量油水分離装置(船内貯留方式)の研究開発を進めてきたが、このほど研究期間を1年延長することを決めた。これは今年度内に同装置を完成し、実船に搭載してテストする予定だったが、適船(国内船)がないので今年度は陸上運転を行ない、明50年度に40万重量トン型油送船に装備し、各種の実船テストを実施するためである。

●国鉄は事故続きで不安が高まっている新幹線について、来春の岡山-博多間開業前の4日間(1月29日-2月25日)、東京-新大阪間の午前中の列車を全部止め、レール、道床、架線、自動列車制御装置などの総点検を決めた。

24日(木)○運輸省はこのほど48年度の、船舶用装備品の品目別輸入実績をまとめた。それによると合計163億円で、46年度の200億円、47年度の175億円に比べ減少している。品目別では内燃機関、甲板機械、航海計器、ボイラなどの輸入が目立っている。

発展途上国に対するわが国の船舶関係の 経済協力

発展途上国に対するわが国の経済協力の形態は資本協
力と技術協力で大別される。

資本協力の主な形態は、贈与、信用供与および直接投
資であるが、これらを実施主体の面から分類すると、政
府ベースの資本協力と民間ベースの資本協力とに分けら
れる。贈与は、主として政府ベースの賠償その他の無償
経済協力（技術協力を除く）のかたちで供与され、信用
供与は政府の円借款と民間の延払い輸出信用の二つのか
たちで行なわれている。また、直接投資は民間企業によ
って行なわれている。

技術協力は、留学生の受入れ、研修生の訓練、専門家
の派遣および開発調査の実施、機材の供与等を通じて、
発展途上国の「人づくり」に協力するとともに、経済開
発に関する各段階での計画の策定、調査の実施等を行な
うものである。また、技術協力も、政府ベースによる協
力と民間ベースによる協力とに分かれる。

発展途上国に対する政府ベースの技術協力は、船舶関
係を含めて、運輸関係技術協力は主として国際協力事業
団（1962年海外技術協力事業団として設立、1974年に国
際協力事業団に改称）を通じて総合的に実施されている
が、その大勢は前述の通り(1)研修生の受入れ、(2)専門家
の派遣および調査団の派遣等の形で行なわれるものが占
めている。

この国際協力事業団による研修生の受入れは、(1)コロ
ンボ計画または国連計画等の国際技術協力事業の一環と
して行なわれるもの、(2)発展途上国との賠償その他の協
定に基づいて行なわれるもの、(3)相手国政府の一般的な
要請に基づいて行なわれるもの、等があり、形態として
は、造船技術集団研修コースと個別研修コースとに大別
される。

造船技術集団研修コースは、1967年より国際協力事業
団に設けられ、以来毎年東南アジア諸国等より研修生を
受け入れているが、このコースの特長は、実施期間、研
修内容等が予め定められていて、外交ベースを通じて発
展途上国からの研修生を公募し、応募してきた希望者
の中から、研修参加条件に適する者を研修生として選抜し
研修に参加させるものである。船舶技術集団研修コース

は、1967年以來1972年までは研修期間6カ月、1973年8
カ月で実施してきたが、1974年からは研修内容の一層の
充実をはかるために、研修期間を2カ年に延長し、研修
内容も一年間の座学（船舶計算、船体構造、造船工作、
船用機関、設計、艤装、その他）と、一年間の工場実習
（大手造船所、中小造船所）と見学旅行とを行なうこと
になった。

個別研修は、発展途上国からの要請により、その都度
実施されるもので、要請内容に応じ関係機関で研修が行
なわれる。従って研修期間も研修内容によって決定され
る。船舶関係では毎年2～3名程度が参加している。

なお、最近5年間の船舶技術研修関係協力実績は次頁
の表の通りである。

専門家の派遣および調査団の派遣は、発展途上国の各
種プロジェクトに関する計画の策定および技術指導につ
いてアドバイスするものであり、1年以上にわたり滞在
して発展途上国の各分野についてアドバイスをする長期
派遣と、問題の都度派遣される1年未満の短期派遣とが
ある。船舶関係の専門家長期派遣としては、わが国から

主要船舶関係技術協力一覧

項 目	対象国	実施期間	内 容
船用機関専門家の派遣	タイ	1973. 2. 31より3カ 年	東南アジア漁業開発センターの船用機関講師
バンコック・ドック投資前調査	タイ	1972. 7. 25 ～1972. 6. 23	フローティングドック建設のためのフィージビリティ調査
船舶試験所設立調査	インドネシア	1972. 4～ 1972. 5	予備調査を実施
造船施設建設予備調査	エチオピア	1972. 8～ 1972. 9	港湾マスタープラン作成に伴う調査
造船所修復計画フィージビリティ調査	インドネシア	1972. 10～ 1972. 12	プリタバハリ造船所修復計画に対する円借供与のための調査
造船所アドバイザーチーム派遣	インドネシア	1972. 11よ り3年	プリタバハリ造船所の技術指導
造船所アドバイザーチーム派遣	インドネシア	1972. 11よ り3年	スラバヤ・ドックの技術指導
造船計画策定	フィリッピン	1973. 1よ り1カ月	造船計画策定の基本調査および助言のための調査団を派遣

の効果的な資金協力の実施を目的とした、インドネシアに対する海運アドバイザーチームの派遣がある。この海運アドバイザーチームは1671年3月以降、海運、造船、港湾等の各分野にわたる専門家8名が派遣され、現在同国の海運再建整備のための総合的な施策立案を指導して

いる。

一方民間ベースの技術協力は、各種の経済、技術協力団体が相手国政府・政府機関、民間企業等から要請を受けて実施しており、政府としては補助金の交付等によってこれを助成している。

最近5年間の船舶技術研修関係協力実績

区 分	人員	国 名	研 修 期 間	研 修 場 所	研 修 概 要
国連技術援助計画	1	中華民国	44. 6~44. 7 (6週間)	三保造船所	冷凍船
コロンボ計画等 (集団研修コース)	7	ビルマ、インド、アラブ連合、タイ、イラク、中華民国、インドネシア	45. 2~45. 7 (6カ月)	造船技術センター 石川島播磨(名古屋)	造船技術一般
中近東アフリカ計画	3	アラブ連合	44. 9~45. 3 (6カ月)	三井造船	船舶修理、機関
国連研修員	2	ブルガリア	44. 9~45. 3 (6カ月)	日立造船	中小型船建造
コロンボ計画	1	セイロン	44. 10~46. 1 (18カ月)	住友重機械、深田サルベージ	船舶修理、サルベージ業務
コロンボ計画等 (集団研修コース)	7	トルコ、ペルー、インドネシア、セイロン、フィリピン、ブラジル、韓国	45. 12~46. 5 (6カ月)	造船技術センター 三井造船(藤永田)	造船技術一般
コロンボ計画等 (集団研修コース)	10	トルコ、インドネシア、インド、韓国、ペルー、タイ、ビルマ、パラグアイ、フィリピン、シンガポール	46. 9~47. 3 (6カ月)	造船技術センター 日本鋼管(清水)	造船技術一般
コロンボ計画等 (集団研修コース)	10	ペルー、シンガポール、タイ、中華民国、インドネシア(2)、韓国、トルコ、ビルマ(2)	47. 9. 15~48. 3. 14 (6カ月)	川崎重工(神戸) 造船技術センター	造船技術一般
コロンボ計画等 (集団研修コース)	11	ビルマ、チリ(2)、エジプト(2)、インドネシア、韓国、パキスタン、ペルー、トルコ	48. 9. 16~49. 5. 20 (8カ月)	OTCA兵庫インターナショナルセンター 三菱重工(神戸)	造船技術一般
	2	ブラジル	49. 3. 11~49. 5. 10 (2カ月)	石川島播磨 東芝電気	船舶オートメーション化
	1	ブラジル	49. 5. 1~50. 3. 10(10カ月)	日本海事協会	船舶検査
国連研修員 (IMCO Fellow Ship)	6	ブルガリア	49. 9. 5~49. 12. 20	三菱重工(長崎研究所) 造船技術センター 船舶技術研究所	水槽試験法 計測機的设计・製作
	2	ブルガリア	49. 10~		曳航試験水槽見学

新 造 船 紹 介 (新造船写真集参照)

《博 多 丸》

三菱重工業・神戸造船所で建造された日本郵船向けコンテナ運搬船“博多丸”(27,203DWT)は引渡し後地中海方面へ就航する。本船の特長は次のとおりである。

- 1) 機関部自動化MO適用
- 2) 特殊塗装施工 (Tar epoxy-WB tk, 船底外板の一部, pure epoxy-FW tk)
- 3) PO tk WB tk の液面指示, 上下限警報機の遠隔指示, valve の遠隔制御を可能としている。
- 4) 低圧式 Co₂ 消火装置採用
- 5) NNSS 装置
- 6) 操舵室より艀部遠隔監視用, ITV 1台装備,
- 7) 油圧による3倉口蓋締付装置

《大 峰 山 丸》

三井造船・千葉造船所にて建造された, 大阪商船三井船舶向け油槽船“大峰山丸”(234,160 DWT)は, 38,000馬力のディーゼル機関を搭載し, 機関部制御室を従来の機械室から居住区画Aデッキに移し, カargoコントロールルームを隣接して配置するなど各方面に船内労働の軽減と労働環境の改善が図られている。本船は引渡し後, ペルシャ湾~日本の原油輸送に従事する。

本船の特長は次のとおりである。

- 1) 主機は, 船橋操舵室および機関部制御室のいずれからでも遠隔操作が可能であり, 日本海事協会の“MO”規則を取得するのに十分な配慮がなされている。
- 2) 機関部制御室はAデッキに配置され, 主機の運転操作, 発電装置, 主空気圧縮機の発停などの遠隔制御を可能としている。
- 3) 主機関, 発電装置の冷却水および潤滑油系統に自動温度調節装置を設けているほか, 補助ボイラーのバーナー使用本数自動制御装置などを設けて, 現場調節を要する箇所を極力減少している。
- 4) 発電装置としては, ターボ発電機1基とディーゼル発電機2基を装備しており, 航海中の所要電力はターボ発電機1基とディーゼル発電機2基を装備してお

り, 航海中の所要電力はターボ発電機で賄うことができる。

- 5) カargoコントロールルームは, Aデッキに機関部制御室と隣接して配置し, 荷役作業中機関部との連絡の効率化を図っている。
- 6) カargoタンクには固定のタンク洗滌マシンを設け, 洗滌作業の省力化を図っている。
- 7) カargoタンクに対し, ボイラ排ガスの利用のイナートガス装置を設け, 安全性の向上を図っている。

《有 馬 山 丸》

川崎重工・神戸工場で建造された, 大阪商船三井船舶向け鉱石運搬船“有馬山丸”(135,748 DWT)は, 同社より受注の第6船目で, 標準船型である15万t型13万t型双方の特長を取入れた新船型の鉱石専用運搬船である。本船の特長は次のとおりである。

- 1) 貨物倉は3倉に分けられ, 2種類の鉱石を積み分けられるようになっている。また各倉を仕切っている隔壁は, より安全を期して, 水密構造にしている。
- 2) 主機関には川崎MAN2サイクル, ターボ過給機付ディーゼル機関を採用しており, 最大26,100馬力を出すことができる。また機関部にはNKのMO符号取得のために必要な設備を備えており, 24時間機関部の無人化運転が可能である。
- 3) 同一機関出力におけるスピードアップを目指して推進効率の高いノズルプロペラを装備している。

《ばれすとうきょう》

日立造船・因島工場で建造された, パレス・ SHIPPING向けLPG運搬船“ばれすとうきょう”(65,454DWT)は荷主の日本石油瓦斯から新日本製鉄・神戸製鋼所の両社にLPGを無公害燃料として納入する運搬船である。

- 1) -45℃という低温のLPG(冷却式液化石油ガス, 液化プロパン, 液化ブタン)を運搬するので, 弁管類の材料には十分な靱性をもつ特殊低温用鋼材を使用

し、難燃処理をほどこしたポリウレタンフォームで防熱している。

- 2) 安全、確実な荷役を行なえるよう荷役装置に制御室を設け、弁、ポンプ、液面計、冷凍機などの遠隔操作を行なうなど、荷役装置を極力自動化して、乗組員の削減と労力の軽減をはかっている。
- 3) 主機関、補機類に遠隔制御装置、自動制御装置および監視装置を装備し、機関室の24時間無人化運転を可能にしている。
- 4) 機関部員と甲板部員の相互理解、融和を深めるため機関制御室を外が見えるLPG制御室と同一区画内に設置して本船のコントロールセンターとした。

《三共エチレン丸》

内海造船・田熊工場で建造された、あかし汽船向け冷却式液化エチレン運搬船“三共エチレン丸”(1,599.2GT)は、日立造船が大型LNG船の建造に対処して実船を建造する上で想定しうる問題点および構造的な問題点を究明するため建造したものである。

本船には日立造船が開発した9%ニッケル鋼製の方形独立タンク(694 m³)1基と米国CBI社方式により、日立造船CBI社が製作したアルミ製球形独立タンク(412 m³)1基を搭載し、6月上旬から8月上旬までの2カ月間にわたり、係留中実験、航走実験、冷却実験等々の実験を行なった。なお本船の運航は共和産業海運が運航にあたる。本船の特長は次のとおりである。

- 1) エチレンが高価な原料であることを考慮し、タンク内で蒸発したエチレンガスは特別の装置で冷却再液化され、タンク内に戻るシステムとなっている。
- 2) エチレンは酸化しやすくまた、引火性が高いことを配慮し、タンク周辺部を不活性化したり、電気機器の防爆ガス検知装置、消火装置など最新のNK規則に基づく万全の安全対策を施している。

《SHENANDOAH》

三井造船・藤永田造船所で建造された、リベリアの

ブラア・マリティマ社(Libra Maritima S.A)向け撒積貨物船“SHENANDOAH”(26,782 DWT)は、船尾機関、船尾船橋をもつ撒積貨物専用船として設計されているが、鉄鉱石等の重量貨物の偏積輸送および木材輸送もできる構造を有し、同型姉妹船3隻中の第一船である。本船の特長は次のとおりである。

- 1) 6船艙と6艙口が機関室の前方に配置されており、それぞれマックグレゴリー式鋼製艙口蓋を装備するとともに、荷役装置として10tデッキクレーン5台が配置されている。
- 2) 甲板補機としては、デッキクレーン5台の他、揚錨機、係船機、操舵機を備え、これらはすべて安全かつ確実な電動油圧駆動を採用している。
- 3) 甲板は上甲板一層のみで、この上甲板直下の艙内にはトップサイドタンクを設け、撒積貨物を搭載できるほか、バラスト航海時にバラスト用海水を搭載できるので、必要な喫水を確保し安全な航海ができるよう設計されている。
- 4) その他全船に冷暖房を施し、機関室内にはエンジンコントロールステーションを設け、機関関係の自動化と集中監視をはかっており、各種の最新式航海計器と相まって40名の少ない乗組員で合理的かつ快適な作業ができるようになっている。

《WOERMANN SENEGAL》

日立造船・向島工場で建造された、ドイツのダル・ドイツェ・アフリカリーニエン社(Dal Deutsche Afrika Linien GmbH & Co)向け撒積貨物船“WOERMANN SENEGAL”(19,427 DWT)は19型撒積船の第38隻目で引渡後は福山港経由ブラジル向け就航する。

本船の特長は次のとおりである。

- 1) 本船は、ばら積の外木材運搬用の設備もある。
- 2) 貨物容積を大きくするため主機関は日立B&WK型を搭載している。従来の同型船に比べて貨物倉が長さで1.8mも長くなっている。
- 3) 荷役効率をあげるため22tの荷役装置を装備している。

超豪華高速旅客フェリー“さんふらわあ 11”の概要

株式会社 来島どっく 第一設計部

1. まえがき

本船は、白い船体に巨大な太陽のマークでその名を知られた“さんふらわあ”シリーズの第5船目である。

“さんふらわあ”シリーズ第1船、第2船は、川崎重工業神戸工場で建造され、名古屋—高知—鹿児島に、第3船第4船は、来島どっく大西工場で建造され、東京—那智、勝浦—高知を、そして本船は、大阪—鹿児島に就航する。本船が就航することにより、太平洋沿岸大都市ベルト地帯と本州、四国、九州の観光枢軸都市、生鮮食品生産地を結ぶ一大海上ハイウェー群が成立した。

本船は当社技術陣と、船主である日本高速フェリー株式会社殿との真摯な討議と努力の結晶により生まれたもので、前4船に較べて1ノット以上高速化されたこと、華麗なプロフィールと豪華な設備により内容が一新されたこと等数々の特長を持っているので、以下にその概要を紹介する。(写真41～46頁参照)

2. 船体部概要

2-1 船体部主要目

本船の主要目とシリーズ第4船“さんふらわあ 8”を比較すると次の通りである。ただし、満載喫水船下の船型は同一である。

	本船	さんふらわあ 8
全長	195.81m	185.00m
垂線間長	170.00m	170.00m
幅(型)	24.00m	24.00m
深さ(型)		
C甲板まで	16.10m	15.60m
トラック甲板まで	8.60m	8.40m
満載喫水	6.62m	6.40m
総トン数	13,598.50T	12,759.12T
載貨重量	3,111 t	3,280 t
速力(試運転最大)	26.847 kn	25.839 kn
(航海時、常用出力)		
10%シーマージン)	25.0 kn	24.0 kn
航行区域	近海(非国際)	同 左
燃料油タンク	1,017.6 m ³	880.0 m ³
清水タンク	803.1 m ³	729.1 m ³

主機	川崎MAN V 9 V52/55 2基×1800PS ×430rpm	川崎MAN V 6 V40/54 4基×6520PS ×400rpm
主発電機	4基×1150kW ×AC450V ×60Hz	3基×1150kW ×AC450V ×60Hz
プロペラ	川崎エッシャー ウイス 可変ピッチ4翼型 2×4,400mmφ	川崎エッシャー ウイス 可変ピッチ4翼型 2×4,100mmφ
プロペラ回転数(M.C.R.)	198.8rpm	188rpm
旅客定員		
貴賓室(洋室)	2名×1室	
(和室)	4名×1室	6名
特等A(洋室)	2名×16室	32名
特等B(洋室)	4名×24室	96名
特二等(洋室)	大部屋	702名
エコノミー		
(和室)大部屋		344名
(洋室)大部屋(ドライバー)		38名
合計		1,218名
乗組員		86名
車両搭載台数		99名
トラック(10トン車)		66台
(4トン車)		2台
乗用車		192台
就航航路	大阪—鹿児島	東京—那智 勝浦—高知
(385 S.M.)		393 S.M.
起工	48—12—4	47—3—14
進水	49—4—23	48—3—5
完工	49—9—9	48—6—25

2-2 基本計画および一般配置

安全で快適な船旅を保証することはもちろん、かつてないプロフィールとハイグレードな内装、高出力の主機

械を持つわが国最大の旅客カーフェリーという基本方針と、旅客1,200余名、乗用車約200台、10tトラック約70台を積載し、スケジュール速力24ノット以上を保持し、さらに車両搬入用設備のない一般岸壁においても荷役可能な装置を本船側にもつという諸条件のもとに検討を重ねた。

第一に客室区画の拡大、特に公室床面積の増加による重心上昇をカバーするためにシリーズ船のトラック甲板と乗用車甲板を入れ替え、下層にトラック甲板を移し復原性の向上を計った。また、車両倉および旅客区域のスペースをできるだけ有効に利用するために、従来のシリーズ船のサイドケーシングを改めてセンターケーシングとし、前後部の機関室の排気管類はそれぞれ独立し上方に導くこととした。

一般配置は添付図に見るように潇洒なブリッジ、思い切って突き出た船首部、カーフェリー特有のナックルを消した滑らかなシルエットを持つ外板、豪華さをひき立てる縦長の大きな居住区、角窓、わが国ではめずらしい前後に並べた2本煙突等、世界の豪華客船に比肩し得る船影とした。内部はC甲板、トラック甲板の2層の全通甲板を有する全通船楼船で、トラック甲板を隔壁甲板としている。C甲板以上の3層に旅客室および公室を、また乗組員居住区を船首部に配置している。客用公室は、ゆったりとかつ豪華にするため、柱は必要最小限に止どめ、設置するものは極力内装のメンバーに組込むよう努め、主としてB甲板と下層甲板に集中させた。公室合計面積は“さんふらわあ8”の2,290 m²に比べ、本船は2,850 m²と大幅に上回っており、船旅の安らぎを増すよう考慮した。旅客の非常時の脱出のために、十分な広さの階段を前、中、後部に配置し、本船からの脱出はすべてA甲板暴露部からできるようにしている。

以上のような基本構想の下に、特に客室および乗組員区画の振動および騒音の減少に最大の注意を払った結果、海上運転において良好な成果を収めることができた。

3. 船殻構造

本船は高出力、高速力のため、機関室およびラダーホーン、あるいはシャフトブラケットを含む船尾構造の耐振構造に対し連続性に注意した。また前述の如くピラーを最小限にしたため上下の連続性や骨組構造に注意を払った。本船の船首形状は、他船に比べ非常に突出しており、波浪衝撃によるバウダメージに対し、また全通2層車両甲板のため横方向の剛性に対し考慮した。

トラック甲板の強度は、40tトレーラーに耐え得るも

のとしてある。

4. 船体艤装

4-1 自動車積載設備

外観重視上、船首開口を廃止し、車両乗降は船尾開口のみとし、船尾端両舷に合計2基の折畳式ランプウェイを設け、船体中心線に対して約45°の方向に岸壁にかけ渡して車両を積降するので、一般岸壁でも荷役可能である。ランプウェイの開閉は専用油圧ウインチにより、閉鎖時にはランプウェイ本体が水密扉を兼ねる。

中甲板に進入したトラックは固定の倉内ランプウェイを通り下層のトラック甲板に向い、乗用車はヒンジアップ式のカラダゲにて上層の乗用車甲板に走り込む、なおトラック甲板前部には、長尺車の方向転換を補助するためにターンテーブルを設けた。

各機器の主要目は次のとおりである。

ランプウェイ	2基
鋼製折畳式	
全長	19.95m
最大幅	6.70m
最大荷重	66.5t
ランプウェイウインチ	2台
電動油圧式	
力量	15t × 20m/min
ターンテーブル	
電動油圧式	1基
荷重	40t
直径	10m
回転速度	1rpm
偏荷重	16t (7:3)

4-2 自動車固縛装置

トラック甲板には、トラック1台に対して6本、乗用車甲板には、乗用車1台に対して4本の割合で、リングプレートまたはクリンクルバーを設け、さらに転倒防止用として天井に適当数のアイプレートを設けた。

4-3 フィンスタビライザー

船体の動揺を減少させて、旅客の乗心地と車両および積荷の安全性の向上のため、スペリー社製ジャイロフィンスタビライザーを装備した。本装置は、リフトコントロール式後方折畳船内格納型で、フィン出し入れおよび角度を変える機動装置と、船の横揺れ運動を検出して船速等の修正を施したうえ、船を安定させる揚力を算出して機動装置に指令する制御装置とからなっている。

主要目は次のとおりである。

最大発生揚力(片舷)	71.0t
------------	-------

一船の科学

フィンサイズ (サイズ4) 幅7'×長さ14'
フィン面積 98s. ft.

なお本装置は、シリーズ船より一段大きいものにして
いる。

4-4 パウスラスター

繁雑な港内での離着岸作業、操縦性能の向上のため、
可変ピッチプロペラ2基、各プロペラ後部に1枚、合計
2枚の舵を装備した上に、シリーズ船と同型の川崎
VICKERS 製電動可変ピッチパウスラスター1基を設
けた。パウスラスターの発停、推力および推力方向は、
操舵室の制御スタンドにより遠隔制御可能である。さら
に応急機側制御もパウスラスター室にて可能とした。

主要目は次のとおりである。

推力	10 t
プロペラ直径	2000 mm
主電動機出力	1000 PS

4-5 救命設備

昭和48年7月10日付運輸省令「カーフェリーの安全対
策の強化について」にもとづいて全て完備した。

主な設備は次のとおりである。

FRP 製救命艇 (8 PS 発動機付)

	定員40名	1隻
甲種膨張型救命筏	定員25名	62個
三菱スパイラル式膨張型脱出シュータ		
	定員250名	6個
網ばしご		2個

以上を最上層A甲板両舷に装備した。なお脱出用シュ
ータおよび網ばしごの前後各2m間にある船側付の窓
は、全て運輸省認定済の防火窓とし、炎の吹き出しによ
る脱出不能を回避した。

4-6 消防装置

基本的にはシリーズ船と変えていないが、前述の運輸
省令に基づいて設備した。

消火装置は車両倉に高膨張泡消火装置およびポータ
ブル消火器、機関室に固定式炭酸ガス消火装置およびポ
ータブル消火器、居住区域にはポータブル消火器を、そし
て全区画に海水消火栓を配置した。

火災探知装置は、車両倉、居住区域には温度、電気式
火災探知装置を、機関室にはイオン式火災探知装置を設
け、いずれも操舵室に設けたベル付火災警報表示盤に連
絡され、火災の早期発見、初期消火に万全を期してい
る。

4-7 防火構造

機関室および調理室に面する居住区画の隔壁、天井お
よび床面は不燃性かつ防熱性の材料 (A-60) により防

熱し、[車両区域に面する隔壁、天井および床面はA-30
にて防熱した。また、車両区域以外の防火区画には、船
の長さ方向40m以内に鋼製防火壁を設け、内装材は準不
燃、扉はドアチェック付防火扉とした。さらに、階段室
の周壁は全て準不燃材とし、エントランスホールに当る
場所については、隔壁、天井および床面をA-30にて防
熱し、内装材は準不燃とした。

4-8 車両倉通風装置

運輸省令では換気回数10回/hであるが、シリーズ船
では15回/h、本船は車両倉船首部が完全に閉囲されて
いるため、特に車両搬出入の換気を考慮して20回/h以
上の換気が行なえるよう、前、後部に給気、中央部に排
気用の通風機を設け荷役時には船首部船側に自然給気口
を開け、排ガスの滞留を極力減少させた。

通風機の主要目は次のとおりである。

軸流排気	2×2, 650 m ³ /min×50mm Aq×45kW
"	2×1, 350 m ³ /min×50mm Aq×22kW
軸流給気	2×1, 000 m ³ /min×30mm Aq×15kW
"	2×650 m ³ /min×30mm Aq×75kW

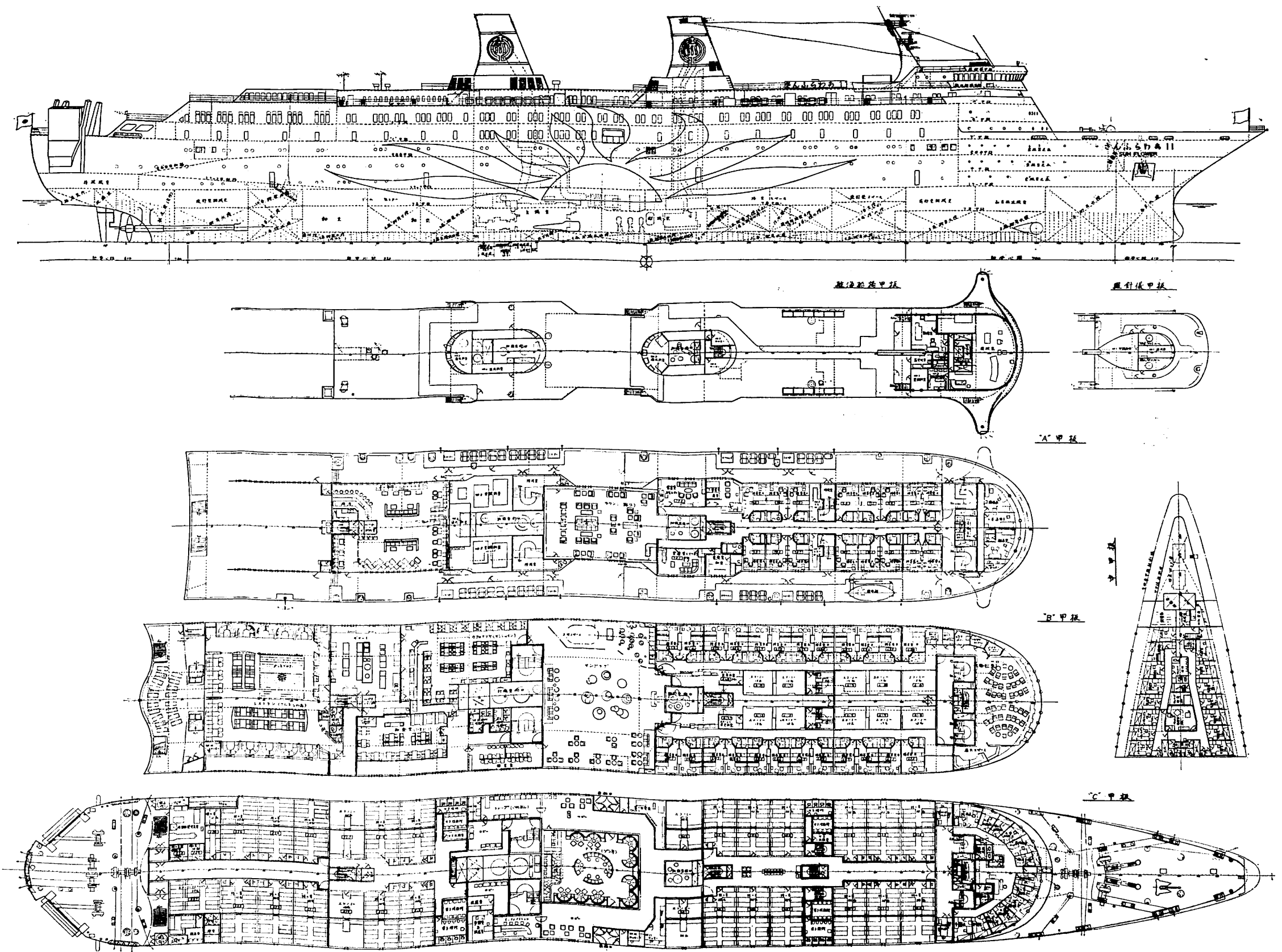
4-9 空気調和装置

空調装置は、冷暖房区画を旅客および乗組員区画合
せて20系統とし、使用目的により各区画を細分して合計22
ゾーンとした。旅客区画18系統 (20ゾーン) の内3系統
にチリングユニット方式を採用し、貴賓室、特等室に
は、各室にファンコイルユニットを設置し、冷温水にて
室内の冷暖房を行なうが、更にセントラルユニットで温
湿度を調整された外気を導入し、必要外気量を確保して
いる。乗組員区画2系統 (2ゾーン) を含めた残りの旅
客区画は、冷暖房に必要なすべての機器を納めたオー
ルインワンおよびパッケージ方式を採用している。

旅客区画の空調機は案内所にて遠隔発停ができ、乗組
員区画を含めた全系統の運転、異常表示および室内温度
が即座にわかるよう、グラフィックにて監視できるもの
とした。ダクトは全て中圧単一角ダクト方式とし、公室
関係の吹出口、吸入口は可能な限り見えないよう考慮し
た。

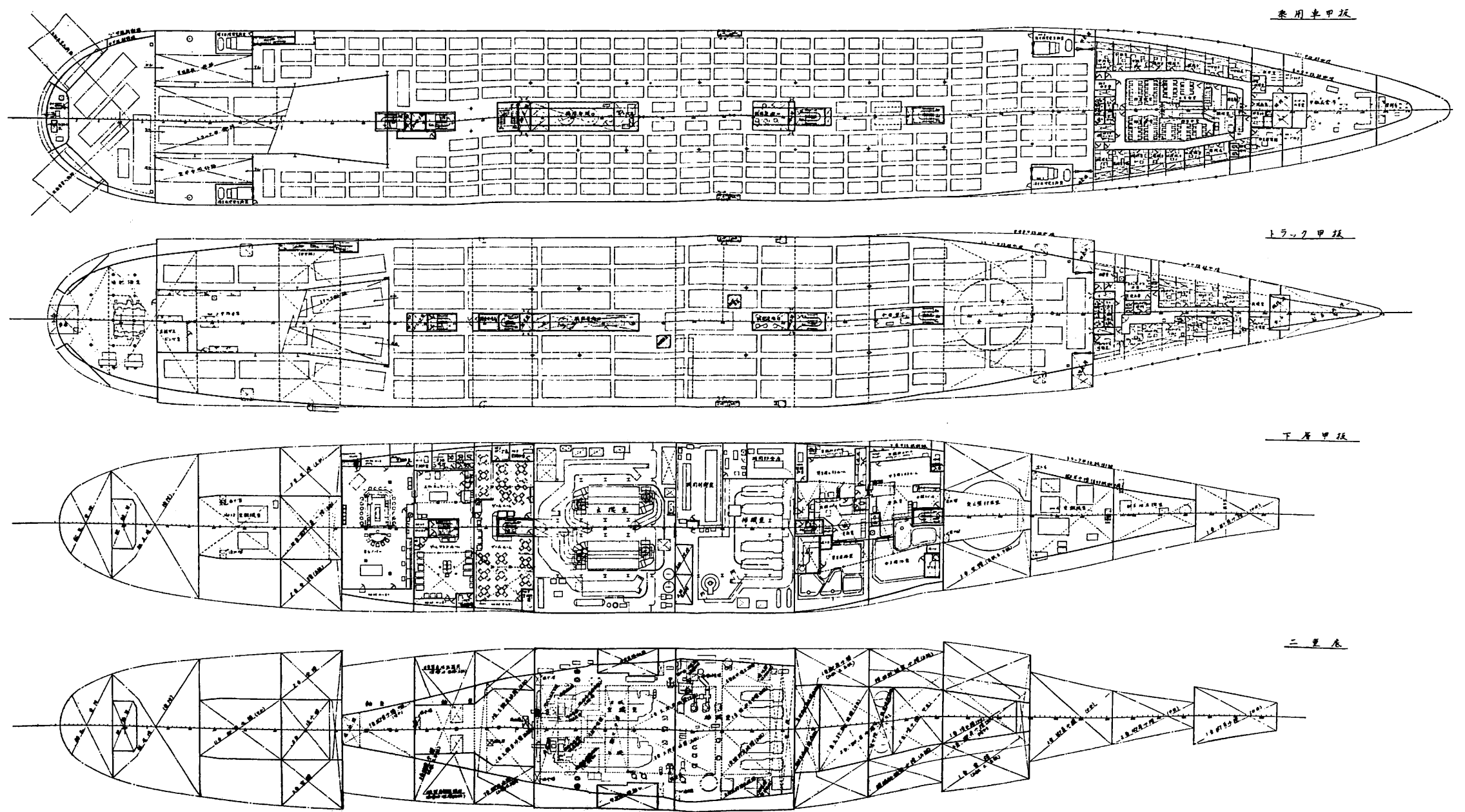
室内の温湿度コントロールは、ルームサーモスタ
ット、ヒューミディスタットによる制御の外、ゾーンリヒ
ーターを1部採用した。本船には、定員32名の2段ベ
ッドの特二等や、エコノミー和室等多数の区画があるが、
各区画の温度制御は、リモコンデバイスにより操作し
やすくした。旅客の移動の激しい公室には、旅客の増加に
応じて更に送風量を増加させる装置を設け、案内所の冷
暖房監視盤にて操作できるものとした。

設計条件として、冷房時旅客の移動の激しい5ゾーン



日本高速フェリー・高速旅客フェリー“さんふらわあ11”一般配置図(1)

来島どっく・大西工場建造



高速旅客フェリー“さんふらわあ11”一般配置図(2)

のみ室内外温度差を8℃とし、他を5℃とした。また、暖房時は外気10℃、室内20℃、相対湿度50%である。外気導入量は、ファンコイルユニット系統が25.5 m³/hr.P以上、他の旅客区画および乗組員区画は全送風量の30%以上とした。

4-10 騒音防止

騒音源としては主機、補機および通風機が主たるものと考えられ、対策として、客室区画に面する主機室、補機室の囲壁内面（一部外面）に防熱を兼ねた35 tプロペスト（A-60）を、外面からは50 tグラスウールを施工し、航海船橋甲板にある機関室および車両倉用の大容量の通風機を設置した通風機室の床面、壁、天井には、全面に50 tモルタルセメントあるいは50 tグラスウールを施工した。更にA甲板暴露部にある多数の吸排気頭部は、全て開口を外舷側に向けた特殊通風筒とした。

試運転時（90%出力時）における騒音計測結果は、乗組員室で50～53ホーン（Aレベル）最高値でも59ホーンとなった。客室区画で最も騒音防止に意を用いた通風機室直下の貴賓室においては、通風機停止時55～58ホーン、作動時58～60ホーンであった。以上の結果は、車両倉の機動通風というカーフェリーの特殊事情を考えると、大旨良好であったと言える。

5. インテリアデザイン

客室は貴賓室、特等A、特等B、特二等、エコノミーの5段階に分れ、特二等室以上は全てベッドで構成され、旅客定員1,218人の75%がベッドの専用スペースを持っている。

特等A、特等Bには、大型ユニットバスを備え、また大型の連窓からの眺望を取り入れ、一流ホテル並の設備をほどこしている。特等Bはブルマンバス、ソファベッドの活用により、中小グループも利用でき、多人数グループには、特二等の2段ベッド、あるいはエコノミーの大部屋と客室の構成にも変化を与え、利用度の高いものにした。

パブリックスペースは旅客の多様な要求に応じ得るよう、各種の設備を備えた。舞台設備を完備したレストラン〈さんふらわあ〉本船のシンボル〈太陽の広場〉(453 m²) 特等Aの旅客のみ利用できるラウンジバー〈サンセット〉一般旅客を対象の酒肆クラブ〈ゾンネ〉ビデオスコープのあるサロン〈海紅豆〉一般浴場の〈桜島湯〉ギャンブルバーの〈カジノ〉マージャンとゲームのできる娯楽室、観光コースの紹介もできる案内所、売店、図書室、和食堂、カフェテリア等、各層の人々がそれぞれの雰囲気に応じて楽しめる設備をふんだんに取り入れて

いる。また船内での食事は大きな楽しみの一つであるが、そのための厨房設備は最新鋭の機器を揃え、迅速に美味しい料理を提供できるよう配慮した。

全体のデザインをまとめる上で特に大きなポイントは、色彩と光と天井高さであった。色彩計画は清楚にして近代的かつ船室毎に個性を持たせ、白熱灯を大幅に採用しその効果を上げ、船客がゴージャスなムードを味わえるよう配慮した。

装飾のポイントとして、A1 鑄造陶器（信楽焼）でそれぞれ本船の性格にかなった伝統工芸的な“クラフト”感を出し、レジャーとしての船旅に面白さをそえた。

6. 調理設備

本船の調理設備の特色は、第一にレストラン、和食堂、カフェテリアが、メインギャレーに隣接していることで、メインギャレーから3方向に対するサービスを配慮していること、次にレストランと和食堂がウェイトレスサービスであるのに比べ、カフェテリアがセルフサービスで、サービス方式が異なっているため、その違いを合理的に設備に反映させている。また暖かいもの、冷たいものを、それぞれ適温で食べさせることをモットーに、ウォーマーやコールド関係の設備を適宜配置している。

これらの設備は、要求される飲食者数に対して、限られた時間内に提供し得るよう食事の量と質の面から、機器の能力を選定し、省力化の面では、動線上の工夫をこらして各種機器を配置した。なお、調理設備はステンレスを基調とし、優れた国産品を中心に採用している。

7. 機関部

7-1 概要

本船の機関室はセミアフトに設け、船首側より補機室、主機室、前部軸室、後部軸室の4区画に分かれており、各隔壁には水密扉を設けている。

各室には主機関をはじめとして、推進に必要な機器類をそれぞれの機能に応じ合理的に配し、保守点検作業を考慮して配置している。

機関室直上は車両甲板となっており、機関室ケーシングは車両積載および居住区配置を考慮して船体中央に設けている。

主機関、発電機関の解放については、本船の特殊性を考慮し、短時間に能率のよい作業が可能なるように、予備品の配置および簡易形クレーンを装備し、加えて開放スペースを広く取るよう考慮している。

防火の安全対策に従って、車両甲板と隣接する機関室天井を含む全面に防熱構造を施している。また十分なケ

—船の科学—

ーシングがとれず、密閉状態の機関室となっているため、温度上昇を考え、特に通風トランク、排気管等について苦労した。

主機関は本船の特殊性から機関開放高さの低い中速V型クラッチ付ディーゼル機関2台を採用し、減速機を介して軸系を駆動する2基2軸方式としている。

発電装置としては主発電機4台を装備し、常用航海中は3台、バウスラスタ使用時は4台並列運転することにより、必要な電力を供給できるように計画している。

蒸気発生装置としては補助ボイラ1台を搭載しており、機関部および船体部に必要な蒸気を常時供給している。

機関制御室は補機室左舷後部第2甲板に設け、主機関の遠隔操縦、発電装置および主要補機の遠隔監視を行なうことにより、機関部の自動化を計っている。

7-2 主要目

(1) 主機関

型式×台数 : 川崎MAN V9 V52/55型
4 サイクル単動トランクピストンV型排ガスターボ過給機空気冷却器付非逆転式ディーゼル機関×2基

出力 : 連続最大 機関 (1台につき)
18,000PS×420rpm
軸端 (1台につき)
17,730PS×198.8rpm
常用 機関 (1台につき)
16,200PS×415rpm
軸端 (1台につき)
15,950PS×192rpm

シリンダ要目 : 18シリンダ (1台につき)
直径 520mmφ 行程 550mm

弾性継手 : 高弾性ゴム継手
減速機 : 1ピニオン 1ホイール 水平偏心装置 シングルヘリカル歯車 1段減速 ギヤスプライン手動クラッチ付

(2) 軸系およびプロペラ

中間軸 : 460mmφ×2本/1軸系
駆動軸 : 660/240mmφ×1本/1軸系
中空中間軸 : 490/200mmφ×1本/1軸系
船尾管軸 : 550/200mmφ×1本/1軸系
プロペラ軸 : 550/200mmφ×1本/1軸系
船尾管軸封装置 : 端面シール
船尾管軸受 : リグナムバイタ式
船外軸受 : リグナムバイタ式
プロペラ : 川崎エッシャウイス式 可変ピッチ

4翼組立式×1個/1軸系

直径 4,400mmφ

材質 ニッケルアルミ青銅

回転方向

右舷翼 船尾側より見て反時計方向

左舷翼 船尾側より見て時計方向

(3) 発電装置

主発電機 : 1,150kW AC450V 60Hz×4台

同上用原動機 : 新潟 8L25BX型ディーゼル機関
1,730PS×720rpm×4台

(4) 蒸気発生装置

補助ボイラ : サンロッド油焚

CPDA-45×1台

蒸発量 最大 4,500kg/h

蒸気状態 7kg/cm² 飽和蒸気

7-3 自動化

(1) 一般

機関部乗組員の作業量の軽減および作業条件の改善のため、機関室内に制御室を設け、遠隔操作、集中監視に要する計器類を配置する。

可変ピッチプロペラの遠隔制御は船橋より行ない、翼角と主機回転数が同時に制御される。

主機の遠隔始動、停止は制御室で行なわれ、増減速は制御室および船橋より行なわれる。

(2) 主機関関係

遠隔操縦装置は空気式とし、制御室の主機遠隔操縦台に各機毎に装備された操作レバーにより、主機の始動、停止、増減速が行なわれる。また船橋の可変ピッチプロペラの操縦レバー(コンビネーションレバー)により、予め定められた回転数にも制御することができる。

主機関関係には必要な自動制御装置および危急停止装置等を設けている。

(3) 可変ピッチプロペラ関係

船橋の制御室に設けられた各軸毎の可変ピッチプロペラ操縦レバーにより、各軸毎にプロペラピッチと主機回転数とを予め定められたプログラムに従って同時に変更する。

可変ピッチプロペラの操縦レバーの動きは電気信号に変換されて、可変ピッチプロペラのピッチコントローラを調整するとともに、主機ガバナを調整する。いわゆるロードコントロール方式を採用している。

(4) 発電機関係

主発電機関には自動起動装置および制御室からの遠隔操縦装置を装備しているほか、その他必要な安全装置を装備している。

(5) 補助ボイラ関係

補助ボイラには給水および燃焼が自動的に行なわれるよう、自動給水制御装置 (ON-OFF方式)、自動燃焼装置、および保護装置を装備している。

8. 電気部

8-1 概要

本船の電気装置は、船舶安全法および関係法規により近海区域非国際航路の客船として適した装備を有している。

特に留意した事項は、客船であるため、照明の方法や自動販売機等の娯楽サービス設備に対する配慮である。これらの諸設備の良否が就航後の客足に大きく影響することを考え、その設計には慎重を期して行なった。

8-2 電源設備

(1) 主発電機

AC 450V, 60 Hz 3φ, 1437.5 kVA, 4台

主発電機は4台装備され、夏季出入港時4台 (バウスラスタ使用)、夏季航海中3台、冬季出入港時3台 (バウスラスタ使用)、冬季航海中2台にて、船内負荷へ電力を供給できるよう計画した。

並列運転中、何らかの原因により発電機が過負荷になった時は、自動的に非重要負荷を遮断する優先遮断装置を設け、船内の全停電を防止している。また乗組員の操作を容易にするために、自動負荷分担装置、自動同期投入装置を設け、母線無電圧によるスタンバイ機の自動始動等NK-MO相当の自動化を行なっている。

(2) 非常発電機

AC 450V, 60 Hz 3φ, 180 kVA, 1台

非常電源装置として、ディーゼル駆動非常発電機を1台装備し、非常消防ポンプ、防火、消火装置、水密扉制御装置、階段通路、居室非常灯、無線通信装置、航海装置等に給電している。(常時は主電源より給電)主電源故障時には自動的に非常発電機が起動し、当該負荷へ給電される。

なお、主発電機との並行運転は行なわない。

(3) 主配電盤

デッドフロント形単一母線式で、発電機盤4面、440V給電盤3面、100V給電盤1面、同期盤1面、バウスラスタ盤1面で構成され、機関制御室に装備している。

(4) 非常用配電盤

デッドフロント形単一母線式で、発電機盤1面、440V給電盤1面、100V給電盤1面で構成され非常発電機室に装備している。

8-3 動力装置

(1) 電動機

一般にかご型誘導電動機 (E種) を使用している。車両区画通風機 (軸流内装型)、泡消火装置の電動機は、耐圧防爆型としている。

(2) 起動器

機関室および甲板関係補機に対し、集合起動器盤を採用している。

非常用消火ポンプ、バウスラスタ用起動器は、減電圧起動方式としている。また重要補機に対しては、停電後の電源復帰時における順次起動を、一部非重要負荷に対しては優先遮断を採用している。

(3) その他

車両区画には、冷凍コンテナ用として AC 440V 用レセプタクル 8個 (AC 440V, 3φ, 20A) AC 220V 用レセプタクル25個 (AC 220V, 3φ, 40A) を装備し、車両区画用通風機との間にインターロックを行なっている。

8-4 照明装置

(1) 車両区画

安全増防爆型蛍光灯、気密型蛍光灯 (車両区画通風機とインターロック) を装備している。

(2) 客室区画

本船の客室区画照明については、当初より

1. 動くホテルにふさわしい落ちつきのあるインテリア照明
2. 蛍光灯は使用しない。
3. 個室 (特等A, B), 通路については極力天井からの照明を行なわない。

以上の3項目を前提に設計をスタートした。

その結果、従来の船の概念を打破した斬新なインテリアライティングとなっている。

特等A, Bには、フロアスタンド、ナイトスタンド、ドレッシングスタンドによる照明を、パブリックスペースに対しては、床 (カーペット)、壁、天井面の色調、材質とのバランス、調和を考慮し、一般球、ホワイトボール球、リフレクター球、ハロゲン球等の使い分けを行なった。

下記のパブリックスペースに対して、各々調光盤を設けている。

スペシャルラウンジ、ラウンジバー、レストラン、カフェテリア、プラザ、サロン、和食堂、クラブ、ロビー、カジノ、通路

- (3) 船名灯として、ネオンサインを採用している。

8-5 船客サービス装置

- (1) 旅客区画放送装置

— 船の科学 —

パワーアンプ	1200W	1式
BGMカセットデッキ		3台
オープンリール		1台
ラジオチューナ (FM-AM)		2台
ワイヤレス受信機		1式

船内の放送区画を18区画に分け、案内所管制盤からの呼出放送区域をあらかじめ数種決定しておくことにより、放送内容による出力制御スイッチの操作をワンタッチで行なうことができるようにした。

(2) 有線放送装置

貴賓室4室、特等A16室、特等B24室に対し、4チャンネルの有線放送サービスを行なえるようにした。各室のチャンネルセレクタースイッチは、ルームスイッチ、空調温度コントロールスイッチと共に、ナイトテーブル

に組込んだ。

(3) テレビ共同聴視装置	1式
アンテナアウトレットボックス	16個

(4) プロジェクションシステム	
プロジェクター 50吋	2台
VTR (カセット型)	3台

VTR 3台の相互間にて、自動切換、自動巻もどしを行ない、連続3時間の無調整放映可能である。

(5) ビデオマチカ	4台
(6) その他音響装置	

サロン音響装置	1式
レストラン音響装置	1式
クラブ音響装置	1式
バー音響装置	1式

造船力学

— 基礎から応用 —

辻 憲治著 A5・264頁 定価2200円(〒200)

「造船力学」を初步向、実用向に平易に解説した従来にないユニークな書。工業力学および構造力学に関する基礎的な知識の習得から、船体およびその構成部材に働く外力による応力の変形の理論とその応用まで、一貫してまとめてあり、造船、海事関係の学生、卒業生および現場技術者に最適である。練習問題は最新で将来に応用できるものを厳選し、ていねいな解答をつけた。

実用機械工作

海技大教授 香良光雄著 定価2800円(〒200)

数多くの工作法の中から一般によく用いられる工作法にしぼって理解しやすいよう理論的要素をも加味して解説した。

船用電機の理論と実際

針本多久男著 (上) 2800円 (下) 2500円(〒200)

技術革新に対応すべく電子部門を大幅に充実させた新版である。わかりやすい解説で理論と実際を整理してあり好評です。

— 定評ある成山堂の辞典 —

和英 英和	船舶用語辞典	3000円	英和	海事大事典	8500円
英和 和英	機関用語辞典	2200円		コンテナ用語辞典	4500円

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

成山堂書店

三井造船の外洋バージラインについて

三井造船株式会社
基本設計本部 計画部

1 はじめに

三井造船株式会社は、昭和39年にプッシャーバージラインを神戸市埋立計画に適用したが、その実績は内航海運界に大きな反響をよび、海上土地造成用バージラインをはじめとして、各分野にバージラインが盛んに使用されるようになった。昭和40年には、原料や製品を輸送する分野にもバージラインが使用されはじめた。その後10年、ようやくバージラインは本邦内海における海上流通機構改革の一手段として定着した観がある。

バージラインの特色は、1隻のプッシャーと数隻のバージからなる組合せによる船団を1組または数組使用することにより、荷役に要する時間を1ターンラウンドの配船スケジュールから排除して輸送効率を向上できる点にある。

この特色は、比較的航海距離が短かく、両端ターミナルにおける荷役時間のかかる輸送プロジェクトに適用するとき顕著となる。

近年、このバージラインの特色を生かして、海外から木材、石材、石炭、鉄鋼半製品などを輸入しようとする要求が高まってきており、これに対応して当社は外洋航行用バージラインの開発を進めてきた。

昭和48年7月には米国TBS社と外洋航行用バージラインの技術提携を行ない、その第1船として(株)トーマン

殿向石材バージラインの建造に着手した。

プッシャーは3,200馬力型で、当社玉野造船所で建造、一方バージは5,000トン型3隻で、栗津造船所と神例造船所で建造、本年7月23日には徳島県栗津にて連結試運転を行ない、9月12日無事船主へ引渡しを完了した。

2 主要目等

2.1 3,200PS型押船 (写真1)

I 船体部要目

1) 主要寸法

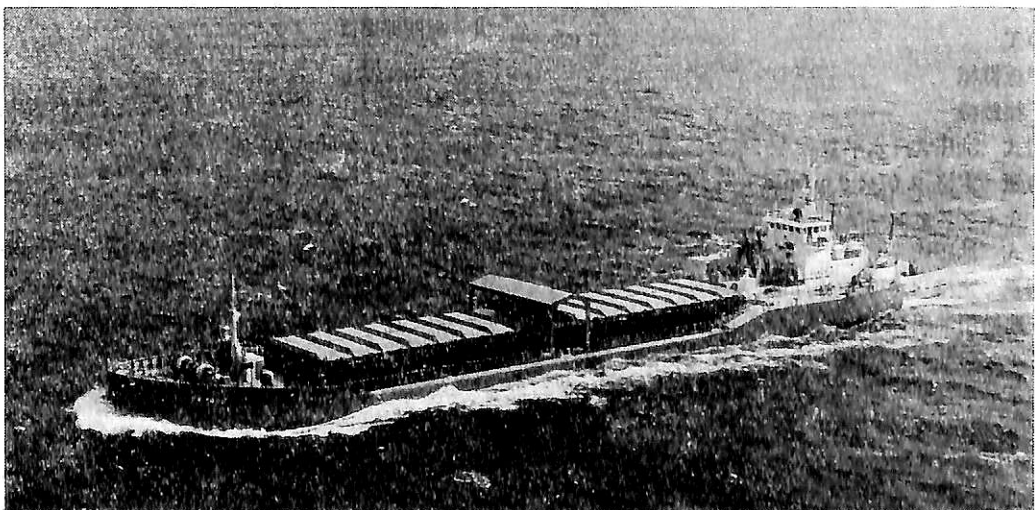
全長	約32.50m
長さ(垂線間長)	29.20m
幅(型)	9.30m
深さ(型)	4.85m
喫水(計画満載平均)	3.75m

2) トン数および資格

総トン数	約450T
資格	JG 近海
船種	押船

3) 船型および甲板間高さ

船型	平甲板型
舷 孤 前部	なし
後部	なし
梁 矢	0.185m



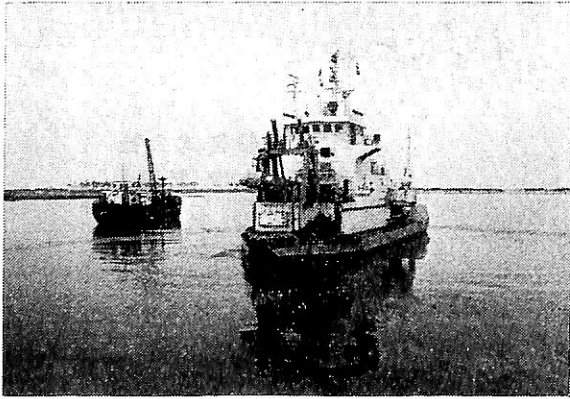
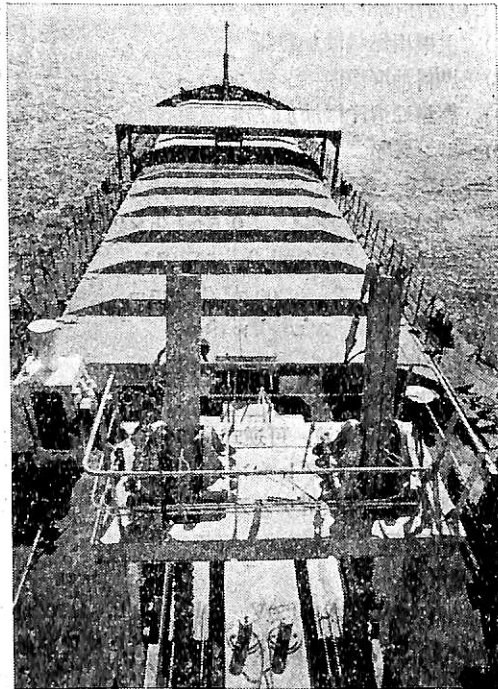


写真 1

ノルマルトリム	2.433m
船首乾舷	1.500m
甲板間高さ	
上甲板～端艇甲板	2.40m
端艇甲板～船橋甲板	2.20m
船橋甲板～操縦室甲板	2.20m
操縦室甲板～操縦室頂部	2.10m
4) 搭載能力	
(1) 乗組員	
士 官	4 名
部 員	10名
予 備	2 名
合 計	16名
(2) タンク容量	
FOT (A重油)	16 m ³
(B重油)	54 m ³
FWT	43 m ³
BWT	309 m ³
LOT	6 m ³
5) 甲板機械	
(1) 揚錨機	2 台
型式 油圧式, 水平型	
力量 定格 2.0 ^T ×9 m/min	
(2) キャブスタン	1 台
型式 油圧式	
力量 定格 4.0 ^T ×10m/min	
(3) 連結用油圧シリンダ	
メインシリンダ	2
ホイールシリンダ	2
ロックシリンダ	2
(4) 甲板機械用油圧ポンプ	1 台
型式	

電動高油圧式可変容量アキシアルプランジャ型	
最大圧力 170 kg/cm ²	
回転数 900rpm	
(5) 操舵機	2 台
型式 電動油圧 2 ラム 2 シリンダ型	
転舵速力 70°/15秒	
6) 航海計器	
羅針儀 ジャイロコンパス	1
磁気コンパス	2
気象用ファクシミリ	1
舵角指示器	2
主 機 回転計	2
操縦盤	1
レーダ	1
音響測深機	1
風向風速計	1
7) 主機関等	
主 機 4 サイクル立型単動無気噴射歯車逆転式	
排気過給機空冷却器付ディーゼル機関	
ハンシン 6 LUD32G型	
1,600PS×340rpm	2 台
主発電機	
ディーゼル駆動	
出力 180 kvA, AC450V	
3 相, 6 P, 60Hz	2
推進器	
可動プロペラノズル付固定節 4 翼 1 体型	
	2
8) 速力および曳航力	
試運転速力 (4/4にて) 約10 kn	
陸岸曳航力 (陸岸最大) 約38 t	
II 機関部要目	
1) 主 機	
型 式 4 サイクル立型単動無気噴射歯車逆転式	
排気過給機空冷却器付ディーゼル機関	
ハンシン 6 LUD32G型	
出 力 1,600PS×340rpm	2 台
燃料消費率	161gr/PS/h
2) 発電機械	
型 式 4 サイクル過給ディーゼルエンジン	
潤滑油ポンプ, 冷却清水ポンプ付	
ヤンマー 6 KFL-HT型	
出 力 220PS×1,200rpm	2 台
3) 主空気圧縮機	
型 式 電動, 2 段圧縮, 立型, 清水冷却,	

往復式, 自動発停				LO清浄機油加熱器 横型, 電熱式	1
ヤンマー SC5N型				17) 主機用燃料油加熱器	1
容量 17 m ³ /h, 30 kg/cm ² G		2台		18) 燃料油清浄機	1
4) 非常用空気圧縮機				19) 燃料油清浄機油加熱器	1
型式 手動往復式			1	20) ポンプ類	
5) 空気槽				消防ビルジ兼用ポンプ 140 m ³ /h×20m	1
型式 円筒形				オイルビルジポンプ 0.5 m ³ /h×20m	1
容量 400 l, 30 kg/cm ² G		2		油水分離器 0.5 m ³ /h, 50PPM	1
6) 補助空気槽				バラストポンプ 300 m ³ /h×15m	2
型式 円筒形				清水ポンプ 3 m ³ /h×18m	2
容量 45 l, 30 kg/cm ² G		1		サニタリーポンプ 3 m ³ /h×18m	1
7) 操縦用空気槽				21) 機関室通風機	
型式 円筒形				電動, 立型, 軸流, 可逆式 250 m ³ /h×35m	2
容量 100 l, 9.5 kg/cm ² G		1		22) 主機械解放用プレントローリ	2
8) 主機械付冷却清水ポンプ				23) 発電機械解放用リフティングロッド	2
型式 主機駆動, 渦巻式					
容量 43 m ³ /h, 20m		1		III 電気部要目	
9) 発電機械付冷却清水ポンプ				1) 発電機	
型式 発電機械駆動				出力 160kVA, 450V, 60Hz, 3P, 1,200rpm	
容量 7.8 m ³ /h, 15m		1		型式 連続, 静止自励, B種絶縁, 自己通風型,	2
10) 予備冷却清水ポンプ				防滴	
型式 電動, 横型, 渦巻式				2) 変圧器	
容量 50 m ³ /h, 20m		1		容量 20kVA, 450/210/102V	
11) 主冷却海水ポンプ				型式 連続, B種絶縁, 乾式自冷, 防滴,	1
型式 電動, 横型, 渦巻式				60Hz	
容量 140 m ³ /h, 20m		1		3) 蓄電池	
12) 補助冷却海水ポンプ				容量 200AH, 24V	2
型式 電動, 横型, 渦巻式				4) 主配電盤	
容量 25 m ³ /h, 20m		1		鋼製デッドフロント型	1
13) 主機用清水冷却器				5) 蓄電池充放電盤	
型式 横型, 表面式, 直管				鋼製壁掛デッドフロント型シリコン整流器付	1
14) 発電機械用清水冷却器					1
型式 横型, 表面式, 直管				6) 電灯分電箱	1
15) 冷房機冷却水ポンプ				7) 船外給電箱	1
型式 電動, 横型, 渦巻式				8) 探照灯 2kW	1
16) 潤滑油ポンプ				9) 投光器 500W	3
主機用 24 m ³ /h		1		10) 航海灯	1式
逆転機付用 8.8 m ³ /h		1		11) 停泊灯	1
発電機械用 2 m ³ /h		1		12) 昼間信号灯	1
予備主機用 25 m ³ /h		1		13) パージ航海灯電源箱	1
予備逆転機用 9 m ³ /h		1		14) レーダ 48吋型 254mmφ	1
主機LO冷却器		1		15) ジャイロコンパス	1
逆転機LO冷却器		1		レピータ	3
発電機械用LO冷却器		1		16) 操縦室集合制御盤	1
LO清浄機 電動遠心式円筒形		1		17) ランプ式応答盤	1
				18) 船内指令装置	1式
				19) 非常および呼出ベル	1



写 真 2

20) 国内船舶無線電話装置	1
21) 船内電話装置	1
22) SSB無線電話装置	1
23) 気象用ファクシミリ	1
24) 音響測深機	1
25) 風向風速計	1
26) テレビ	1
27) 機関室総合警報盤	1
28) パットストレーンインディケーター	1

2.2 5,000トン型艀船 (写真2)

主要目等

全 長	90.00m
幅 (型)	17.00m
深さ (型)	7.00m
喫水 (計画満載, 型)	5.40m
連結ノッチ長さ	18.89m
船 型	箱型ダブルハル
舷 弧 前部	1.90m
後部	なし
梁 矢	0.34m
載貨重量	5,200 t
載貨容量	3,900 m ³
船 艀	2
タンク容積	

FOT	200 m ³
FWT	20 m ³
BWT	4,600 m ³

甲板機械

ウインドラス	10.5 t × 9 m/min	1
キャプスタン	5 t × 10 m/min	2
バラストポンプ	150 m ³ /h × 15 m	2
ビルジポンプ	50 m ³ /h × 15 m	1
燃料移送ポンプ	30 m ³ /h × 20 m	1
清水移送ポンプ	10 m ³ /h × 20 m	1

発電設備

発電機	90kVA, 450V, 3φ, 60Hz	1
発電機エンジン	115PS × 1, 200rpm	1
蓄電池	200AH, 24V	2
通信装置	トークバック式スピーカー	1

3 本船団の連結装置

<連結装置の構成について>

本船団の連結装置は MITSUI-TBS 方式である。MITSUI-TBS 方式の連結方式は外洋航行するバージラインに適用されるものである。外洋航行用のバージラインに内海用に開発されたロープによる連結やピンによる連結方式を採用すると、プッシャーとバージの相対運動が生じ、海象がある限界に到達すると連結金物の強度、船体の動揺に問題が生ずる。これらのジョイントがルーズなジョイントであるに対し、MITSU-TBS 方式のジョイントはリジットジョイントに属する。すなわちプッシャーとバージは強固に一体となって連結され、いかなる状態でもプッシャーとバージは相対運動を生じない。

この連結装置は5つの要素から成立っている。

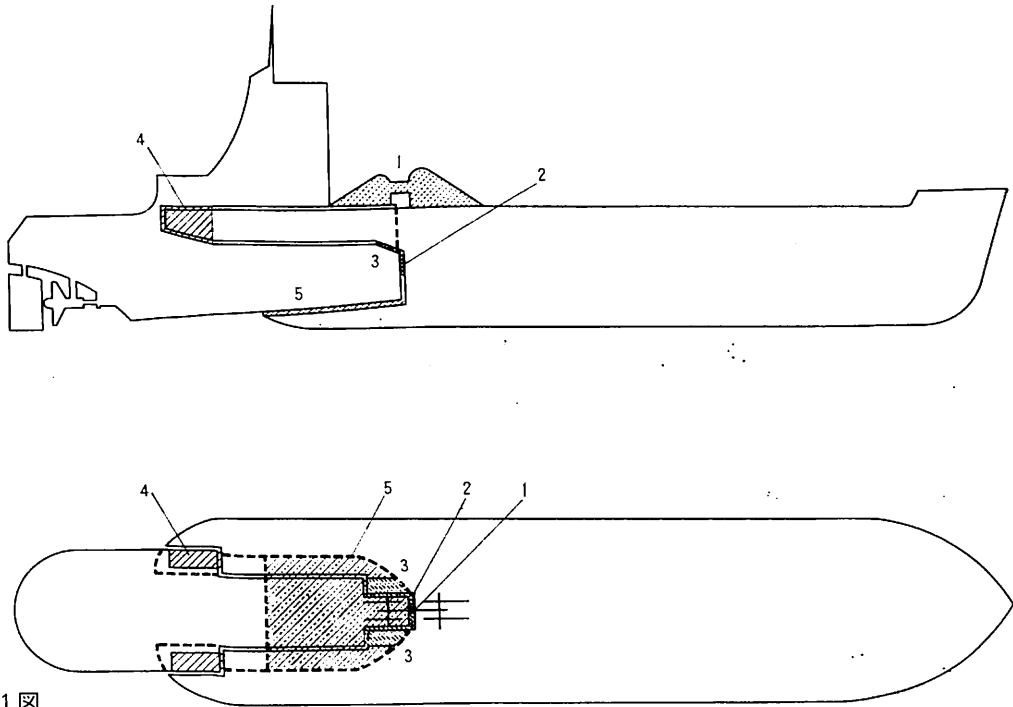
- 1) フォアコネクション
- 2) ディスタンスピース
- 3) フォアウエッジ
- 4) アフターウエッジ
- 5) ポットムクッション

これらの要素は、第1図に示すごとく配置される。

フォアコネクションはバージとプッシャーを強固にひきつけるためのもので油圧シリンダやリギングスクリュウなどが用いられ、プッシャーの艀に設ける。

フォアパッドはプッシャーとバージの水平方向の間隙を保つためのディスタンスピースである。

フォアウエッジはプッシャーの艀部両舷においてロンジ方向とトランスバース方向にそれぞれ傾斜をもったコンタクトユニットでポットムクッションと“くさび”を形成して、バージノッチ部前端においてプッシャーの



第 1 図

上下左右方向の位置を固定する。

アフターウェッジは、プッシャーの後部各舷に位置する3つのコンタクトユニットである。3つのユニットは三面鏡の如く、上部、垂直部、下部のコンタクトユニットよりなり、これら3面はいずれも前方に向かって放射状に傾斜をもち、ウェッジを形成し、バージウイングのオーバーハング部と嵌合する。このアフターウェッジはプッシャーの後部の上下、左右方向の位置を固定する役目をはたす。

連結装置の安全性は次に述べる設計手順を追うことにより明確となる。

<連結装置の設計手順について>

- 1) 就航路の選定を行なう。
- 2) 就航路上における最悪海象条件を決定する。
- 3) タンクテストによって連結部外力を測定する。
上記測定値を解析して
- 4) 計画船における連結部外力を推定する。
- 5) 外力に対する適当な許容応力を選定する。
- 6) 上記許容応力をベースとして設計を行なう。
- 7) 実船における連結部外力を測定する。(4)へフィードバックする)

今回の船団の場合、2)の最悪海象条件は日本近海において遭遇する台風を考慮して

最大風速	100kn
有義波高	13.5m

最小波周期	8.5sec
-------	--------

とした。以上の条件で4)の連結部外力はおおよそ、

フォアコネクション	約1000 t
フォアパッド	約 750 t
フォアウェッジ	約 800 t
アフターウェッジ (上下方向)	約 750 t
アフターウェッジ (水平方向)	約1050 t
ボトムクッション	約1,200 t

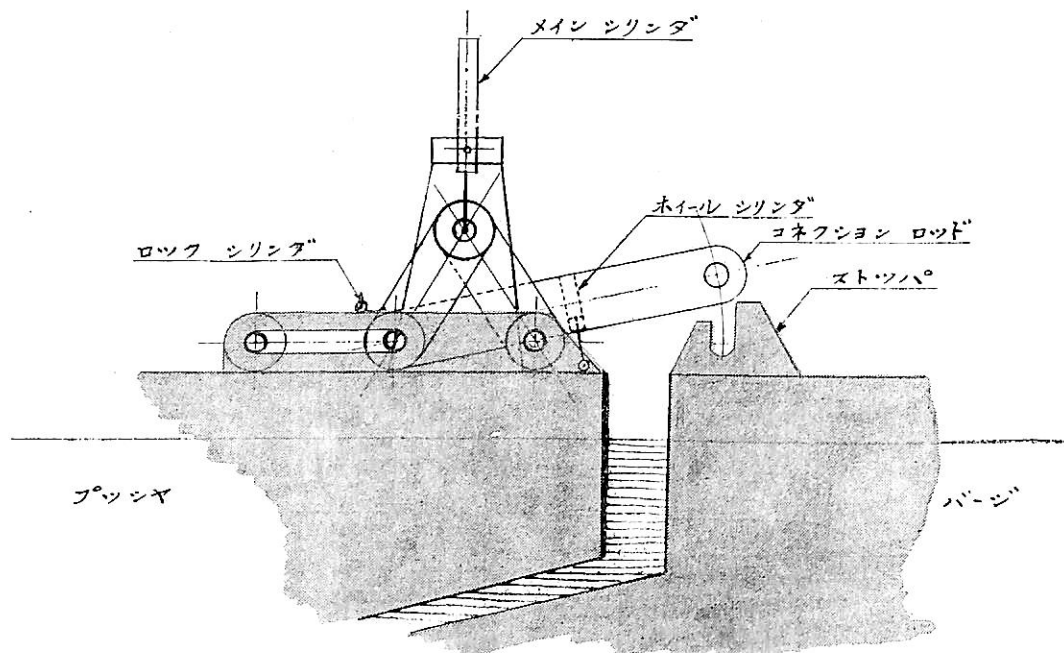
である。

コンタクトユニットの各部応力はイールドポイントをかさないある値におさえて設計した。

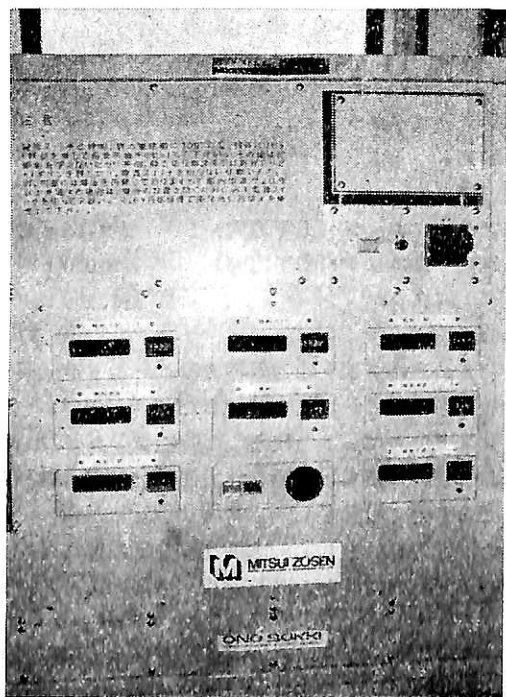
コンタクトユニットに使用した弾性クッションの許容圧力および許容歪も、繰返し外力が加わっても破損しない値におさえて設計した。

外力推定の方法として、水槽実験を行なうことが必要であるが、その精度をあげるため、実船における外力を計測することが望ましい。

本船ではフォアウェッジ2点、アフターウェッジ6点、合計8点でコンタクトユニットの歪量を計量し、これをプッシャーのホイールハウスに設けた。パッドストレーンインディケータ (写真3) に電氣的にコネクションし、デジタル表示した。同表示器にはブザーおよび警報ランプが併置されており、ユニットのうち、いずれか1つが最大値の80%の歪量に達すると、自動的にブザーとなり、どのユニットがクリティカルになったかをランプ



▼ 写真 3



の点灯で確かめることができるようになっている。

同表示器は船長が押船の連結時に行なうパラストの調節にも使用できる。

<連結作業手順について>

- 1) バージの喫水に合わせてプッシャーの喫水を調節する
- 2) プッシャーをバージのノッチにはめる。

▲ 図 2

- 3) メインシリンダを作動させてロッドを延し、ホイールシリンダを作動させてコネクションロッドを起立させる。
 - 4) バージのストッパーにコネクションロッドをかける
 - 5) メインシリンダを逆作動させて、プッシャーをバージとコンタクトさせる。
 - 6) パッドストレーンインディケータによりパッドが正常な値までプレコンプレッションしたか確かめる。
 - 7) ロックシリンダを作動させて安全ピンをはめる。離脱方法は上の手段を逆にたどる。
- 連結作業はプッシャーガバージノッチにはまり、ロッドを作動はじめてから約90秒で完了する。離脱作業は約60秒で完了する。

4 おわりに

本船団は徳島県粟津沖合にて連結公試運転を行なった後、本年9月無事引渡しを完了した。ひきつづき第2船団はインドネシア国ペルタミナ石油公団へ本年10月引渡されることになっている。これらの船団は来たるべき外洋バージライン時代の嚆矢となることを期待されている。

なお、三井造船は、MITSUI-TBS バージラインと平行して開発した MITSUI-BARGE INTEGRATOR SYSTEM (小容量のバージ多数を浮揚したままひとまとめにして外洋を航行するバージラインシステム) の開発を完了し、現在設計に着手しており、来年4月末引渡しする予定となっている。

80GT 型 FRP 製高速旅客船“はまゆう”について

深寿造船工業株式会社
取締役社長 深 町 寿 男

1. ま え が き

本船は船舶整備公団並びに島原観光汽船株式会社のご注文により建造した。現在国内にて同級高速旅客船では最大にして、最高の速度を備えた優秀船である。

当船建造に当っては、FRP 高速旅客船型の水槽研究と併せて総トン数25t未満のFRP 同型船建造実績20年の経験を生かし目的を達成したものである。

2. 概 要

本船は九州有明海：島原港—大牟田港（約33km）間に就航し、社用および雲仙島原国立公園観光の海の足として計画されたものである。就航後高速で優雅な船体と落ちついた内装は旅情を柔らげるものとして、好評を得ている。

(1) 最近の社会状況は高度成長の経済進展により、その日々の生活様式は全ての分野において超スピード化され、本船航路もスピード化により就航海域の使用価値を高め、合理化経営の実を掲げるためFRP 高速船の採用となった。

(2) 当海域、特に三池港海域では、在来の鋼船において、電蝕による船体、推進装置の損耗頻度が著しいため電蝕、損耗の少なく、また進水後、船体の重量が変化することもなく建造時の重量を維持し、船底汚損腐蝕等による船体抵抗の増加がなく、そのため、速力の低下を招かず長年に渡って運航の信頼性が高いFRP 船を採用した。

3. 主 要 目

資 格	平 水
総トン数	71.69 t
全 長	23.80m
長 さ	21.40m
幅	4.80m
深 さ	2.30m
満載喫水	0.820m
満載排水量	36.77 t
方形係数	0.40
舷 孤 (FEにて)	0.20m
” (AEにて)	-0.20m

梁 矢	0.080m
主機関	1080PS/1400RPM 1基
最高速力 (試運転状態 主機出力110%)	24.85 kn
航海速力 (70%載貨状態 主機出力100%)	22.99 kn
(海上状況 風速 12m 荒海)	
旅客定員 (前 部)	40名
” (中央部)	10名
” (後 部)	36名
計	86名
乗 組 員	3名
最大搭載人員	89名

4. 船 体 部

4.1 船型

船型の設計に当っては、十分な復原性能と良好な推進性能を有し、且つ浚波性、耐波性に富み、優れた操縦性を発揮できるよう考慮した。

本船航行海域は海苔養殖等のため、浮遊物が多くプロペラの保護、斜路安定性の保持または横すべり防止動揺減衰効果のため、SKEG 構造とした。

船型は滑走性耐波性に優れているコンケーブV型とした。また速力増加に伴う船尾の吸引傾向を避けるため、プロペラ角度静止時トリムについて最大の考慮を払い、船殻重量、搭載重量等の重量管理に細心の注意を払った。以上の結果、速力施回性能、操舵性能、復原性能等初期の目的を満足した船型である。

4.2 船体構造および一般配置図

船殻は船側 $600\mu+5(600\mu+800R)+600\mu$ 12プライ
船底 $600\mu+6(600\mu+800R)+600\mu$ 14プライ
とし単板メス型抜き工法とした。

構造は縦方式とし縦強度部材は、中心線内竜骨、船底に縦通材4条(100×250)、船側に縦通材2条を配し、横強度部材としては肋骨、肋板構造を1.00間隙に配し、その間に特設肋骨を配し、強度剛性を十分になるよう設計した。また隔壁を5ヶ所に設け、船尾構造はトランサム型とした。なお機関台を主要構造部材とし機関の据付には接合面積を機関接合部分面積より広い対圧面積を備えた鋼製補助台板を装着し、接合強度の保持と機関の変芯を防止したもので、本船主機は減速機が一体となって

重 量 表

名 称	重 量	備 考
1. 船体部関係重量		
船 殻	8.560トン	
上部構造および船体機装 合 計	5.951	
14.511		
2. 機関部関係重量		
主 機 関	5.700トン	
機 関 機 装	2.787	
シャフトおよび艀機装	927	
油圧操舵機および舵関係	566	
空調および衛生設備	654	
付属機器および属具備品	435	
機 器 取 付 台	337	
合 計	11.406	
3. 電気部関係重量		
配 電 盤	1.710トン	
分 電 盤		
バ ッ テ リ ー		
電 灯, 電 路		
そ の 他		
合 計	1.710	
4. 航海用備品	743	
余 裕		
合 計	743	
5. 載 貨 重 量	8.400トン	
総 計	36.770トン	

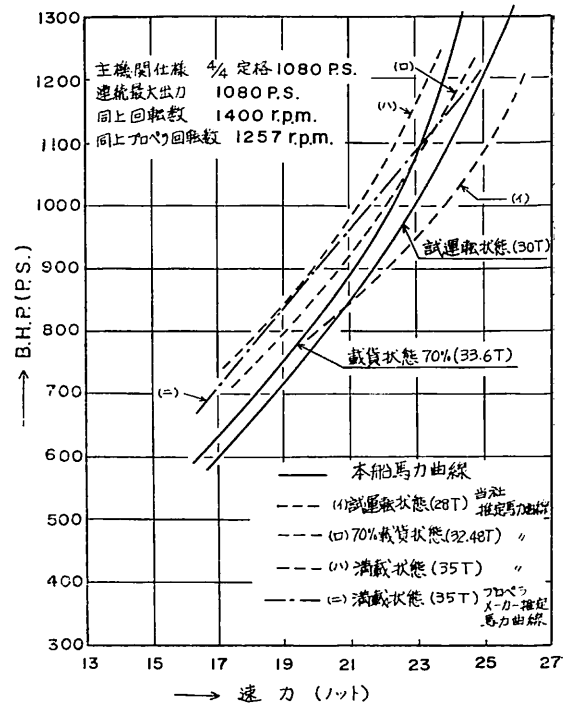
ないので両機の据付に対しても、調整が容易で堅牢な据付が期待できるものであり、一体ベースと船体との接合部には各種の強度テスト、並びに高速船の防振体として使用実績済みの防振材を使用し、振動、騒音防止に高い性能を掲げたこと。

一般配置は、甲板下前部並びに後部に客室、中央部に機関室、船首部に倉庫、船尾部に舵機室を設け、上甲板上に操舵室、中央客室、便所、洗面所、操舵室頂部に橋航海用レーダーを設備した。

また客室に対して常に快適な乗心地を感じてもらおう、冷暖房装置を備え、振動、騒音防止および火災防止については十分な考慮を払った優秀船である。

4.3 速力およびプロペラの選定について

速力低下を著しく生ぜしめる高速艇の宿命ともいわれるべきキャピテーション防止のため、船尾構造、推進軸受装置 SKEG 等に留意し、伴流の均一化および、渦流



馬 力 曲 線

の発生を極小化に努めた。またプロペラ翼端と船底との間隙および亜鉛板の位置等に最大の考慮を払い、電蝕、濃蝕の防止に努めた。またプロペラの選定に当っては、(ミカドプロペラ)と緊密なる連絡と資料、技術の交換を実施し製作された優秀なプロペラ (880×760×1.0 Al BC 3) で当船 主機関、出力、船型と最高に合致し、高性能を発揮できたものである。

5. 機 関 部

5.1 概 要

機関部の基本計画は当然のことながら、高速化を念頭に置いた。主機関は池貝鉄工(株)製、池貝ベンツ MB 820 Db/1, 100PS 一基を配し航行中の電力をまかなう発電機 (10kVA) 一台は、三菱重工業(株) 2 UB/PS によりフレキシブルカップリング駆動とした。

その他機器についても、できるだけ立体的配置を考慮し機関室全体の空間を有効的に利用した。

通風、換気には十分なる注意を払い中央客室につき、電動軸流ファンの強圧導入とし機関の性能を完全に発揮し防音、防熱にも十分なる考慮を払った。

機 関 運 転 検 査 成 績 表

機関形式：MB820D b形高速ディーゼル 定格出力/回転数：1100PS/1400rpm

機関番号：820 13 189 逆転減速機番号：IRG 80 13 022

検査年月日：49年2月26日海上運転時

船 状 態			重 荷 重			軽 荷 重		
機関回転数 rpm			1270	1400	1445	1400	1445	
計測箇所			3/4	4/4	11/10	4/4	11/10	
主 力 kg / cm ²	圧	潤滑油コシ器入口	機 側	6.9	7.0	7.1	7.0	7.2
		" 出口	機 側	6.4	6.5	6.6	6.5	6.6
	力	" 出口	遠 隔	6.3	6.3	6.4	6.4	6.5
		清 水	機 側	1.7	2.1	2.3	2.15	2.3
		清 水	遠 隔	1.65	2.05	2.2	2.05	2.2
		海 水		0.8	1.0	1.1	1.0	1.1
	kg / cm ²	ブ ー ス ト	1 ~ 6	0.57	0.85	1.0	0.82	0.95
		"	7 ~ 12	0.52	0.82	0.98	0.80	0.93
機 関	温 度	潤滑油冷却器入口	機 側	69	73	74	73	73
		清水機関出口	機 側	70	72	72	70	70
		"	遠 隔	69	71	72	70	70
		吸入空気ブロー出口	1 ~ 6	56	73	77	71	74
		"	7 ~ 12	59	76	80	74	76
		吸入空気冷却器出口	1 ~ 6	20	22	24	20	22
	°C	"	7 ~ 12	19.5	20.5	22	21	22
		排気温度タービン入口	1 ~ 3	490	545	570	540	550
		"	4 ~ 6	490	530	550	530	540
		"	7 ~ 9	470	520	540	520	530
		"	10 ~ 12	480	530	540	520	530
		海水温度		12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
室 温		16	18	19	19	19		
ラ ッ ク 目 盛 mm			15.3	16.6	17.5	16.4	17.3	
逆 転 減 速 機	圧 力 kg / cm ²	作 動 油	機 側	13.0	13.2	13.3	13.2	13.3
		"	遠 隔	12.7	13.0	13.1	14.0	14.1
	潤 滑 油	"	機 側	1.5	1.9	1.9	1.8	1.95
		"	遠 隔	1.4	1.8	1.8	1.75	1.9
	温 度 °C	潤滑油冷却器入口		55	63	64	66	67

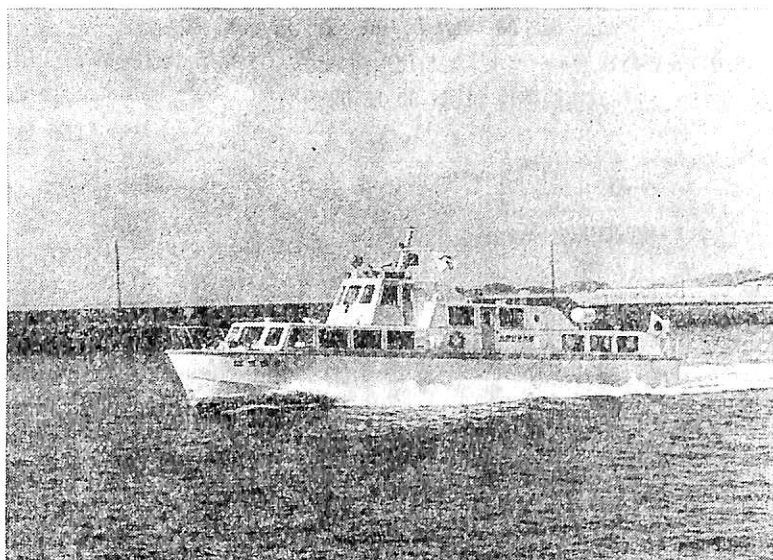
なお排水量の減少を計るため配管，その他，機関縦装に使用の各部材の選定構造には細心の注意を払い施工し，機関室の敷板は作業性の向上も兼ねてアルミ板構造とした。

5.2 機関要目

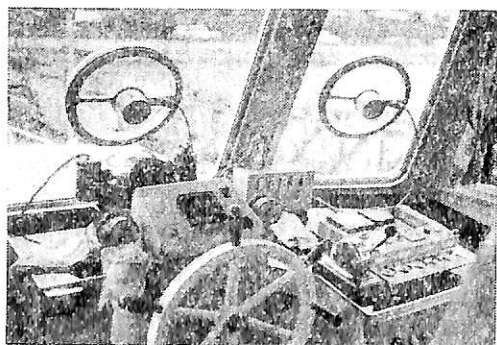
- (1) 主機関 4サイクル単動無気噴油逆転減速機過機付ディーゼル機関
MB820Db1—1080PS/1400rpm×1台
池貝高速ディーゼル機関

- (2) 発電原動機および発電機 単動4サイクルディーゼル 2LS18PS/1,800rpm×1台
三菱ダイヤディーゼル
発電機 3相交流 10kVA×1台 石田電機

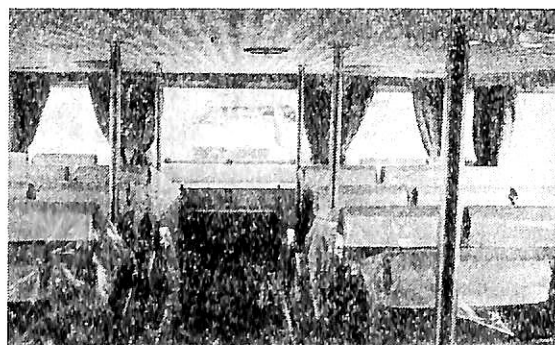
- (3) 艀廻り
プロペラ軸 ステンレス鋼製 (SUS 304)
第2種軸
中間軸 ステンレス鋼製 (S—S 41)
第2種軸



全 景



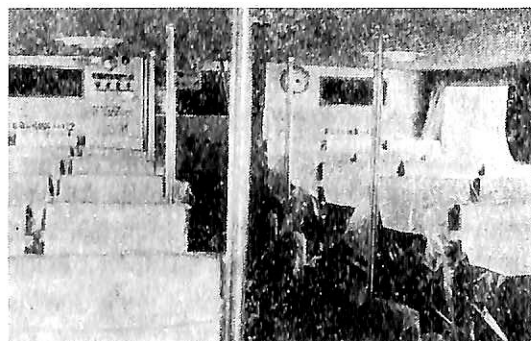
操 舵 室



前 部 客 室



後 部 客 室



前 部 客 室

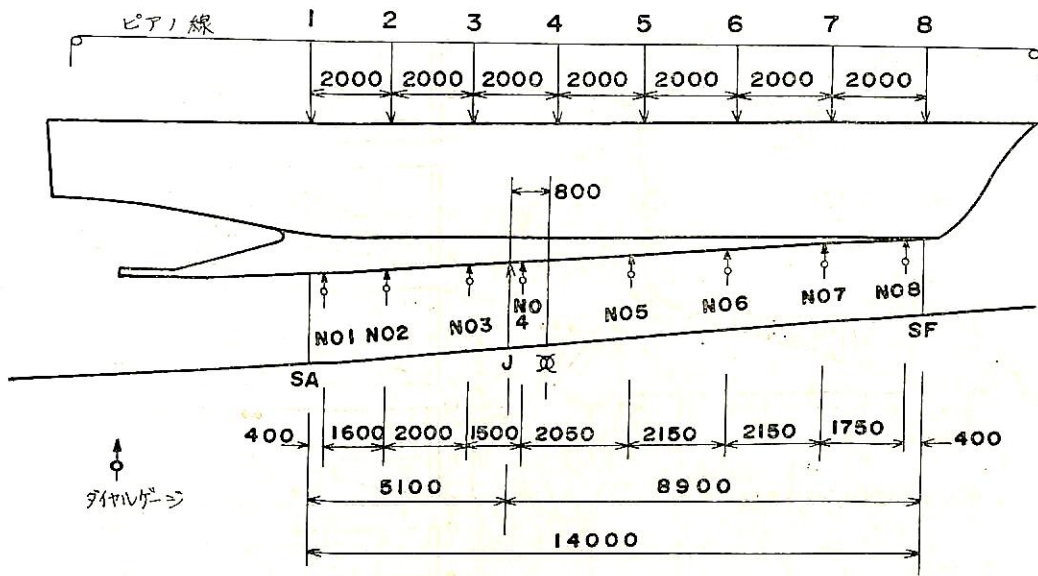


Fig. 1 船体撓み測定位置

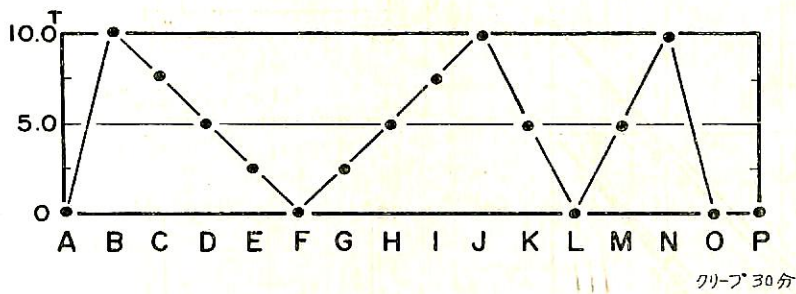


Fig. 2 荷重調節順序

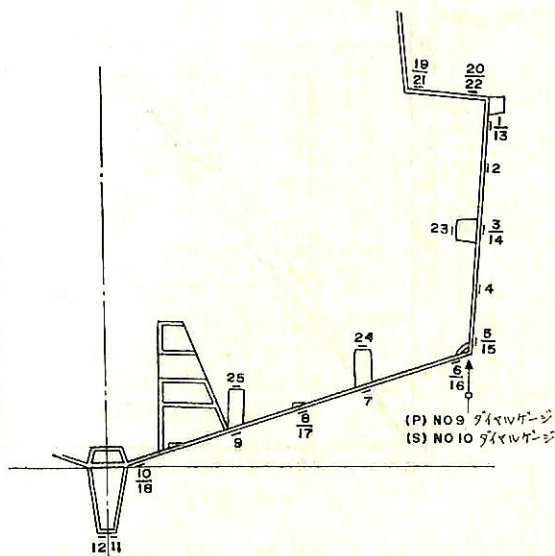


Fig. 3 ストレンゲージ取付位置

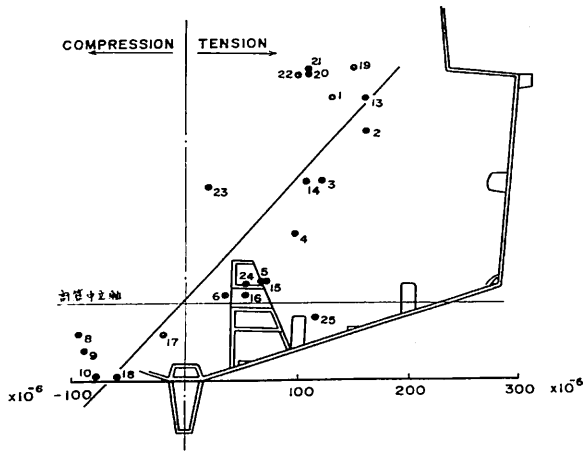


Fig. 4 縦曲げ歪分布図

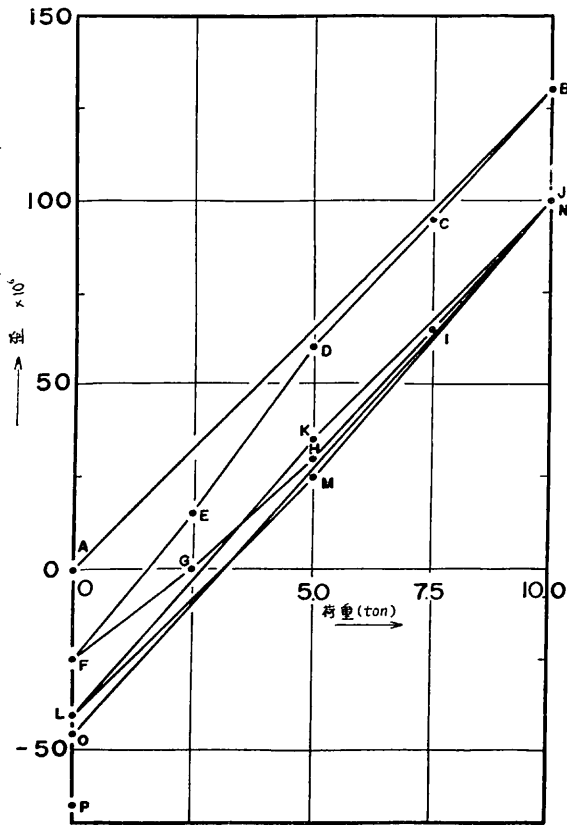


Fig. 5 荷重-歪曲線 (Side Shell 上部 No. 1)

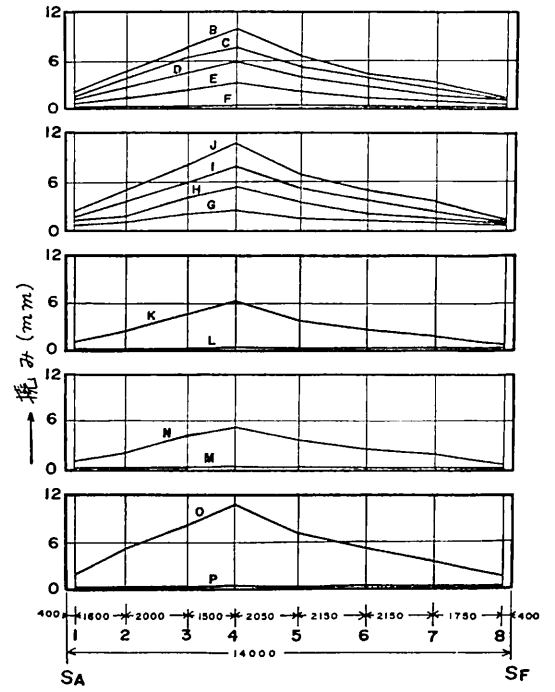


Fig. 6 船底撓み曲線

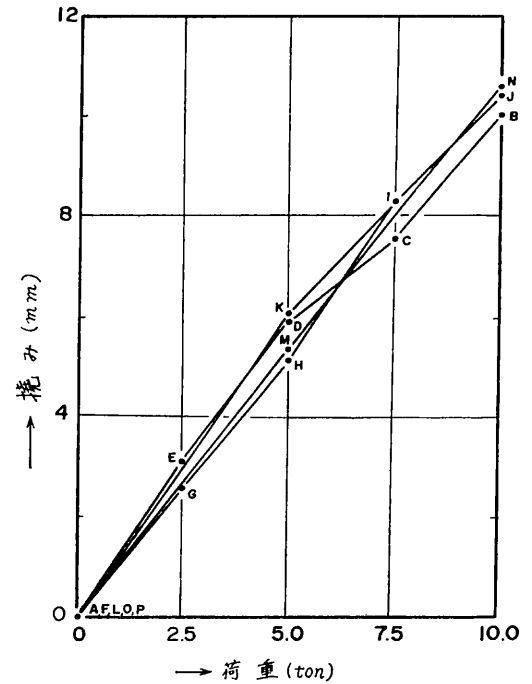
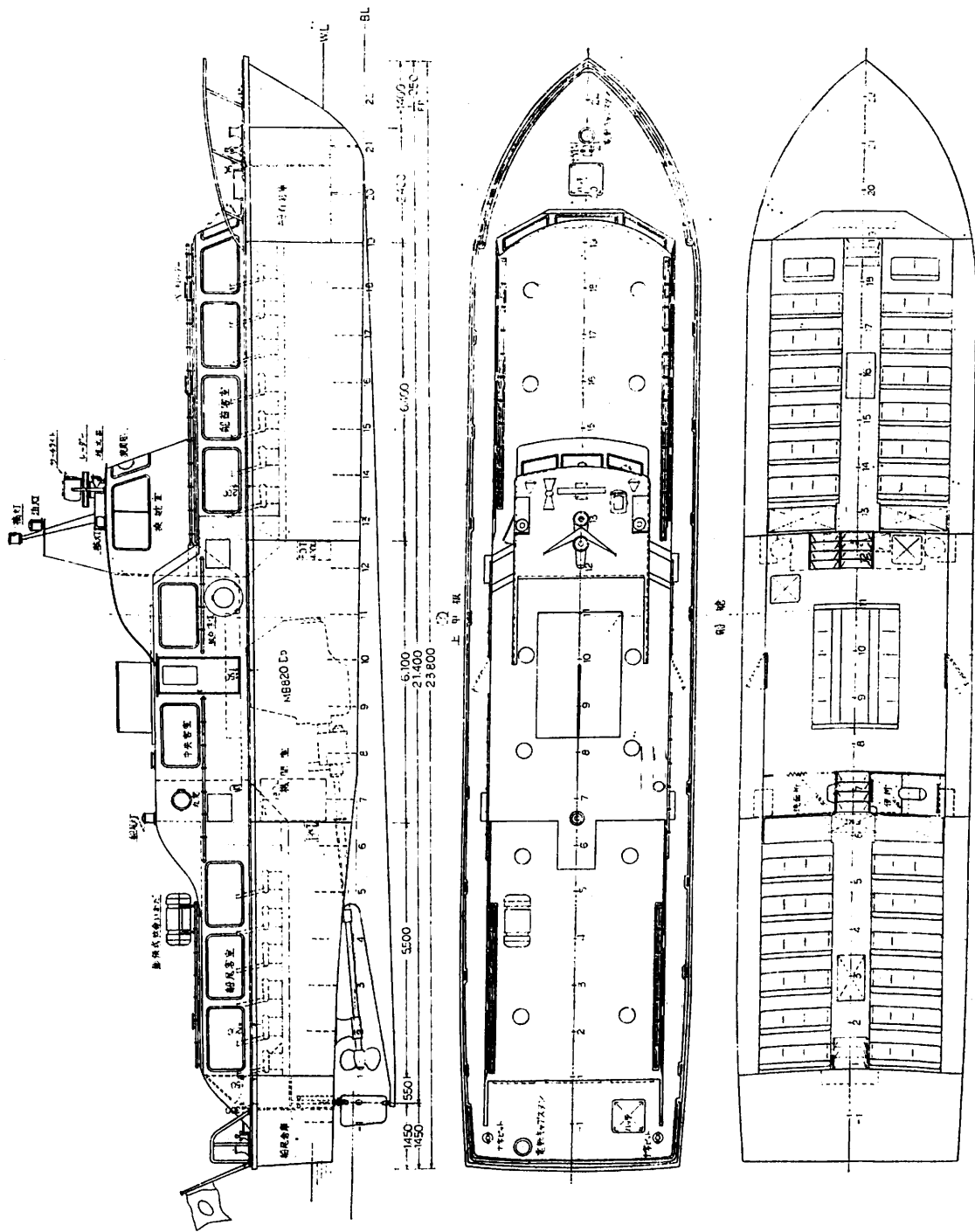
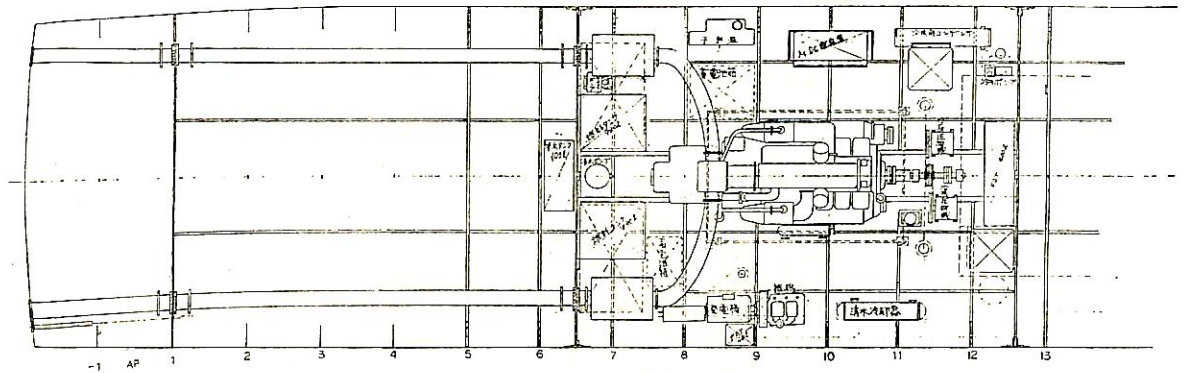


Fig. 7 荷重-撓み曲線 (キール No. 4)



80総トン型 FRP 製高速旅客船一般配置図



80トン型 FRP 製高速旅客船機関配置図

プロペラ 直径×ピッチ×展開面積比
880×760×1.0 (3翼一体型)

材質 AIBC3

船尾軸受 中間軸受 (リグレスベアリング) ステンレス鋼製
張出軸受 (リグレスベアリング) ステンレス鋼製

- (4) 冷房装置
型式 日本電装 045-100
能力 9,000kCal/h×2台
駆動方式 主機 ベルト駆動
- (5) 暖房装置
型式 MS-60T×40台 日本電装
能力 6,700kCal/h
- (6) 通風装置
型式 AV351Y0.75kW×2台 三信船舶
能力 60 m³/min
- (7) 甲板機械
電動キャプスタン
船首側 0.75kW×1台 (モーター明電社)
船尾側 0.75kW×1台 (モーター明電社)
- (8) その他
清水ポンプ×1台 (0.125kW) 東芝自動車発停
サニタリーポンプ×1台 (0.400kW) 川本自動発停
冷房用冷却水ポンプ×1台 (0.75kW) 川本ポンプ
- (9) タンク類

燃料タンク	容積	980 l × 2	材質	鋼製 (主機用)
"	"	400 l × 1	"	" (")
清水タンク	"	100 l × 1	"	ステンレス鋼製
清水膨張タンク	"	40 l × 1	"	" 鋼製
燃料タンク	"	40 l × 1	"	鋼製 (補機用)

※本船の機関海上公試運転成績においては、排気温度
その他試験結果に陸上試運転時の成績と大差なく非

常に優秀な成績を納めたことは、船体プロペラと主機関が最高に合致した船と思われる。

6. 強度試験結果

6.1 緒論

主席船舶検査官通達 (昭和43年8月7日付船検196号) 船舶安全法第5条に基づいた FRP 高速旅客船“はまゆう”の船体強度試験を以下に示す要領で実施した。

6.2 実施内容

期日 昭和49年2月12日
場所 深寿造船工業株式会社
気象条件 温度 9° 湿度 48% 気圧 1013mb
立合検査官 九州海運局福岡支局 大池検査官
協力 旭ファイバーグラス(株)
取付場所 ストレインゲージ
 莖より後方800mm 所右舷側に24点
 ダイヤルゲージ
 船底キール下 8ヶ
 船底チェーン下 2ヶ

6.3 試験方法

Fig. 1 に示す如く、船体を SA, SF, J の3点支持とし、基準の荷重を 10 t とし Fig. 2 に示す順序でジャッキを上下して Fig. 1, Fig. 3 に示す位置にセットされたダイヤルゲージ、ストレインゲージの目盛を読み、キールの撓みおよび船体の歪みを調べた。

甲板の撓み量は船体に張ったピアノ線よりの甲板までの垂直距離の変化量によって調べる。

6.4 試験結果

測定の結果は Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7 に示す。

(1) 構造有効率

歪側定位置における曲げモーメント

$$M=29.51t\cdot m$$

TOP での最大歪 $\gamma=170\times 10^{-6}$

中央断面計算による断面係数

諸試験および諸測定結果

1. 復原性試験結果

満載時のGM	2.92m
(所要のGM)	0.57m)
満載時トリム	0.227m (艀)
横揺れ周期	2.39sec

2. 騒音計測結果

計測場所	db	
前部客室 (前)	72	
	(中央)	74
	(後)	74
中央客室	75	
後部客室 (前)	74	
	(中央)	80
	(後)	82
操舵室	69	

振動試験結果

測定時主機関出力 1080PS/1400RPM

計測場所	計測方向	Longi 方向	Trans 方向	Vertical 方向
前部客室	(前)	0.3×100μ	0.7×100μ	0.6×100μ
	(後)	0.2×100μ	0.4×100μ	0.4×100μ
中央客室	(前)	0.2×100μ	0.4×100μ	0.6×100μ
	(後)	0.2×100μ	0.7×100μ	0.6×100μ
後部客室	(前)	0.2×100μ	0.4×100μ	0.6×100μ
	(後)	0.2×100μ	0.7×100μ	0.6×100μ
操舵室		0.2×100μ	0.7×100μ	0.2×100μ

バコーン計測表

日時 昭和49年2月20日
 気温 14°
 湿度 60

FRP 度積層より 約90日

(○…は計測番号…図1参照)

	右舷	数值		左舷	数值	
		数值	平均値		数值	平均値
船側	船首部	①	76	船首部	⑲	78
		②	76		⑳	78
	中央部	③	81	中央部	㉑	77
		④	79		⑳	78
	中央部	⑤	82	中央部	㉓	78
		⑥	82		㉔	78
	船尾部	⑦	79	船尾部	㉕	80
		⑧	81		㉖	80
船	トランサン	⑨	78	トランサン	㉗	78
		⑩	78		㉘	78
船底	船首部	⑪	73	船首部	㉙	71
		⑫	73		㉚	73
	中央部	⑬	79	中央部	㉛	70
		⑭	77		㉜	70
中央部	⑮	78	中央部	㉝	73	
	⑯	77		㉞	71	
船尾部	⑰	78	船尾部	㉟	77	
	⑱	78		㊱	77	

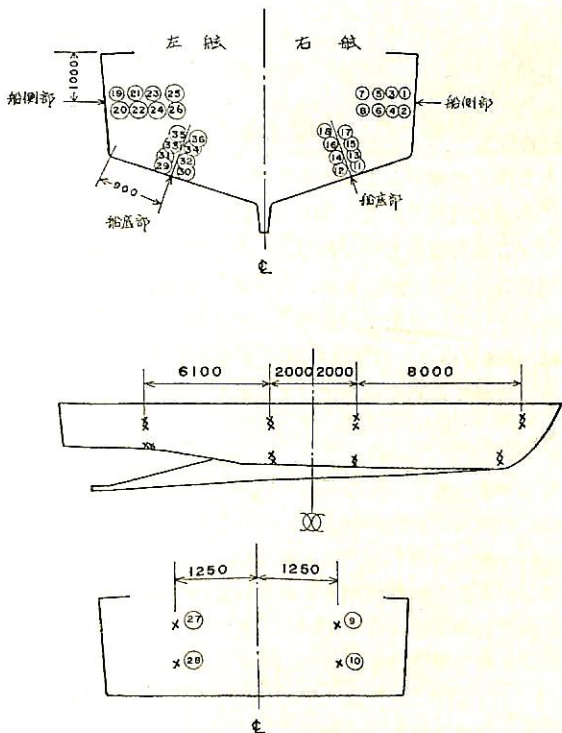


図1 計測位置

$$Z = 194,026 \text{ mm}^2 \cdot \text{m}$$

船体のヤング率

$$E_s = \frac{M}{Zr} = \frac{29.51 \times 10^3}{194,026 \times 170 \times 10^{-6}} = 890 \text{ kg/mm}^2$$

切り出し試験片の引張弾性率

$$E_M = 1255 \text{ kg/mm}^2$$

構造有効率

$$e = \frac{E_s}{E_M} = \frac{890}{1,255} \times 100 = 70.9\%$$

(2) 航行中における応力

航行中における最大曲げモーメント

$$M_{\max} = 37.45 \text{ t} \cdot \text{m}$$

試験時の応力

$$m' = 170 \times 10^{-6} \times 1,255 = 0.213 \text{ kg/mm}^2$$

航行中の応力

$$m = m' \times \frac{M_{\min}}{M} \times 0.213 \times \frac{37.45}{29.51} = 0.27 \text{ kg/mm}^2$$

$$< 0.5 \text{ kg/mm}^2$$

(3) 船体の安全率

切り出し試験片の材料強度 $S = 15.6 \text{ kg/mm}^2$

$$\text{船体の安全率 } S_F = \frac{15.6}{0.27} = 57.8 \quad \text{約} 58 \text{ 倍}$$

(4) 船底撓み量

キール部最大撓み量はダイヤルゲージ No. 4 の位置で 10.52mm であった。その際両支点の浮き上り量が A 点 1.8mm F 点 1.4mm であるので、その平均値を差し引くと、10.52mm - 1.6mm = 8.92mm となる。

航行中に発生する最大撓み d

$$d = \frac{8.92 \times M_{\max}}{M} = \frac{8.92 \times 37.45}{32.42} = 10.304 (\text{mm})$$

スパン $l = 14.00 \text{ m}$ に対する撓み量

$$\frac{d}{l} = \frac{10.304}{14 \times 10^3} = \frac{1}{1,359} \quad \frac{1}{1,359} < \frac{1}{1,000}$$

7. 結果の考察

前節の結果をまとめると次表を得る

構造有効率	航行時最大応力	安全率	撓み率	重量重心位置
70.9%	0.27 kg/mm ²	57.8倍	$\frac{1}{1359}$	真より 1.35m

計画速力を得るために徹底した重量管理の下で（折からの石油ショックの下において、外注機装機器の重量管理に支障を来し、重量管理は十分とは言えないが）通達

による撓み率 $\frac{1}{1,000}$ 以下、航行時最大応力、0.5 kg/mm²

以下という数値を十分に充たす結果を得たことは、設計重量管理、品質管理、現場施工法の成功の現れで、定期航路就航の高速旅客船の信頼性からすると理想的な強度であり、就航後荒海上の航行に所定の速度で何等の不安もなく航行でき、風浪による速力の減少もなく運航計画どおりの所要時間での航海は何よりもその信頼性を実証したものである。

8. あとがき

本船の建造に当っては、船舶整備公団技術陣の高度なる技術指導、九州海運局、第七管区海上保安部、島原観光汽船(株)他 FRP 国内各研究部会の方々の絶大なる支援によって、かくも高度な優秀船の完成を成し遂げ得たことを深く感謝申し上げる次第である。

本船完成後、同型で 395 PS 高速船用ディーゼルエンジン 2 基を搭載した 2 軸推進の 95 名乗り速力 23 kn の高速旅客船を建造、諸試験、試運転とも海運局の検査に合格、よりよい成績で就航致している次第である。この船は、“はまゆう”の建造の諸元を生かして完成したもので、併せて前記の皆様にも厚く御礼申し上げる次第である。

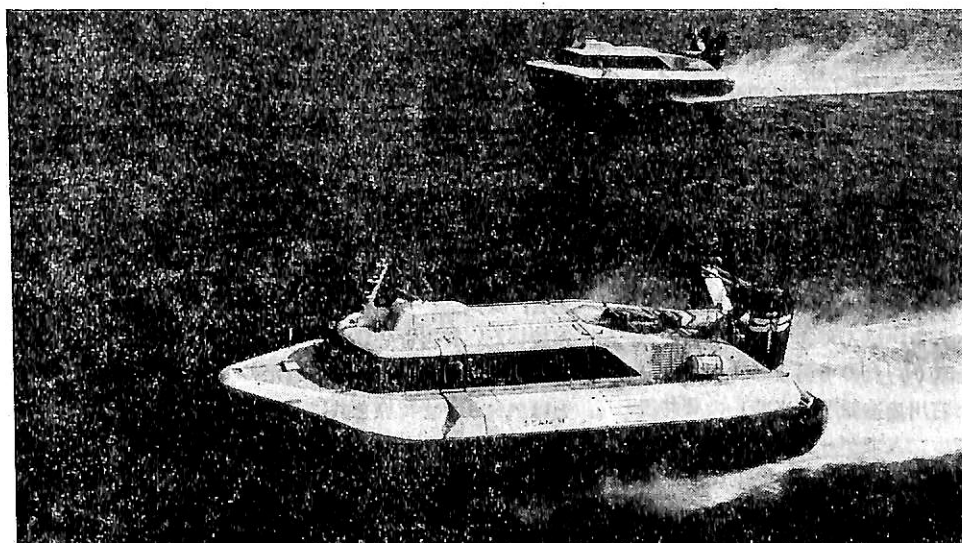
×

×

×

日本ホーバーライン向け1号艇 ホーバークラフトMV-PP5型 “赤とんぼ51号”を引渡し

三井造船株式会社



“赤とんぼ”51,
52号千葉沖で試運
転

同社が、日本ホーバーライン(株)より2隻受注、同千葉造船所ホーバークラフト基地にて建造中であつたが、48名乗りホーバークラフトMV-PP5型“赤とんぼ51号”は、海上試運転も好調裡に終え、このほど同造船所にて船主に10月11日引渡された。

本艇は、引き続き10月30日に引渡した第2号艇“赤とんぼ52号”とともに11月下旬から大阪～徳島間の新航路に就航する。

運航ルートは、大阪南港より淡路島の東側を通り、徳島港に至る約98キロでこの間を1時間25分の高速で結ぶものである。また、この大阪～徳島間は現在、ホーバークラフトが就航中の全国各地5カ所の航路よりも更に長距離であるので、これまでにMV-PP5型にはなかつたトイレットを設けるなど、本格的な中距離輸送艇としての態勢を整えている。

阪神工業地帯の拡大と徳島新産都市の伸展を背景として、大阪～徳島間の人的交流は急増しつつあり、現在フェリーなど主要航路による輸送量は年々増加の一途をたどっており、しかも、その増加率は年10%以上が予想されている。

この膨張する輸送力需要に対処してホーバークラフトによる輸送は、その高速性、水陸両性を生かし、各工業地帯の中心部に発着地を設け、従来の輸送機関に比べ所要時間を約3分の1に短縮を図っており、特に急を要するビジネス客や東四国へのレジャー旅客の利用が見込まれている。

<赤とんぼ51号主要目>

型 式	三井ホーバークラフトMV-PP5型
全 長	約16.0m
全 幅	約 8.6m
全高(着地時)	約 4.4m
浮上高さ	約 1.2m
全備重量	約14 t
乗客席数	48名
エンジン	1,050馬力ガス・タービン機関 1基
浮上ファン	1基
推進用プロペラ	可変ピッチ式 2基
最高速力	時速約100キロ
航続時間	約4時間

思い出すままに(五)

吉 識 雅 夫

国際溶接学会 (IIW) のこと

昭和27年9月に国際溶接学会 (International Institute of Welding) の年次大会がスウェーデンのゲーテボルグで開催された。恰度、私はその年の8月にトルコのイースタンブルで開かれた国際理論および応用力学大会 (International Congress on Theoretical and Applied Mechanics) に論文を提出し、採択されて出席することになっていた。そこで溶接学会からゲーテボルグへ行って、国際溶接学会へ日本の加入を申し込んで欲しいとの依頼を受けた。当時は私も若かったので勇ましく引受け、あとから日本を出発した石川島造船所 (当時) の藤井義六君とローマで落合って、二人でゲーテボルグに行ったのである。大会事務局へ行き、到着の手續をして、オブザーバーとして会議に参加することになった。会計理事 (Treasurer) であるスウェーデンの Edström 氏に会い、日本の入会希望を伝えた。彼はその件は手紙で知っている。あとで相談しようとのことである。会議も明日で終るといふ時に彼から話があり、問題は日本が会費をいくら負担するかである。他国との釣合上少くとも60ポンド (約6万円) 出して欲しい、これを聞き入れないとむづかしそうだという。私は日本を出るとき、溶接学会から3万円にするように、止むを得なければ5万円まで交渉して欲しいといわれていた。1万円の差であるが、先方の要求は非常に堅い。また他国の会費から考えても止むを得ないと判断し、学会へは後で了解を求めることとして、その申出を受けることにした。同氏は非常に喜び、最終日の理事会で日本の加入が決められると思うから、明日のその理事会まで待つようにと言われた。私は技術的な会合も終ったことでもあるし、既に他へ出発する予定にしていたが、急に予定を変更して当日に具えることにした。朝9時頃会場に行くと、しばらく外で待てと言われた。待つこと約10数分で、扉が開かれ、入れという。入るとアルファベット順に日本の席が既に設けられており、議長から只今日本の加入が認められたことの紹介があり、歓迎の意が述べられた。そして何か挨拶しろ

とのことである。隣席のイタリーの代表も盛んに私の発言を促すのである。私は先に書いたようなことで、荷物なども先に送っており、溶接学会から預ってきた挨拶状もそちらに入れてしまって手許にない。仕方ないので下手な英語で、加入を認められて嬉しい。今後、会の発展にできるだけ協力して行きたいという意味のことを述べた。通じたかどうか、流暢なフランス語の通訳が直ちにこなされたのでほっとしたものである。その後、会議の運営、委員会からの提案事項などについて理事会の討議が続いた。賛否を必要とするものには、私も早速イエスカノーの意志表示をさせられたのである。その後藤井君とはアメリカまで旅を共にして、その間いろいろの珍談や困らされたことなど、今も印象の深いことがあるが、ここでは触れないことにする。

斯くて、日本は国際溶接学会の一員となり、私も何回か代表として会議に出席させて貰う機会に恵まれた。私は脆性破壊を扱う第9委員会 (現在は扱う範囲は多少変っている) と理事会 (Governing Council) に主として出席したのであるが、思出に残ることがいくつかある。ある時オランダの Jaeger 教授から次のようなことを言われて困ったのであった。Jaeger 教授は学会の重鎮で副会長なども勤めた人である。彼は遠い極東の日本から多くの人が参加してくれることは結構なことだが、会議への寄与が甚だ少ない人が多い。委員会での発言もなく、また欠席勝ちで何のためにきているのか判らない人がいる。今後は数は少くとも会議に寄与できる人を送るようにして欲しいと言われたのである。これは各委員会とも毎日の出欠を記録し、且毎日の議事録を作るので判るのである。私は日本にはいろいろ事情もあり、特に為替管理のため、名目上でも会議出席にしないと日本からの出国が困難なためなど、会社関係の人の中に会議を利用する人があるためであることなど弁解したのであるが、お前まで判ってくれないと困ると言われたのには、こちらも困ったのである。学会でも特定の人ばかりが行くと、とかく白い眼で見られ勝ちで、順番で行くという悪い習慣があった。最近是一般に外国出張の機会も多くな

り、有能な人が多く出席できるようになり、評価されているものと思う。

チェコスロバキヤのプラハで開催された時に、登録に行ったところ、日本から参加費その他の前払金として20数人分百数十万円を払い込んだのに、着いていないので払い込めと言われ、非常に困ったことがあった。持ち出しの外貨も制限されているので、追加払いをすると爾後の旅行などに困る人もあるのである。私は日本の代表団長として、あっちこっち調べ廻ったがどうしても判らない。幸に銀行払込みの受取証を持っていたので（実はこんなことは始めてである）先方の組織委員長と談判して、払わないで済ませることを納得して貰い、若し後刻着いていないことが確実になった時は、日本から再送付することにしての話をつけたのである。帰国後調査したところ、ロンドンの銀行に止まっていることが判り、所要の処置をとったのであるが、チェコ側の厚意ある取扱いには感謝したものである。お蔭で私は3日間位この件で歩き廻り、開会式にも出席できなかった。当時の外貨交換の仕組みや、見学旅行後プラチスラバからオーストリアに汽車旅行した組の話などここでは割愛することとする。

溶接工学研究所のこと

現在大阪大学に共同利用として付置されている溶接工学研究所がある。昭和39年春の学術会議の総会で溶接研究所の設立の勧告が採択され、政府に設置が要望されたのである。これは工学関係の研究所の最初のものである。これは工学関係の研究所の最初のものである。これは工学関係の研究所の最初のものである。普通は関係の部の部長か副部長が提案の説明に当るのであるが、溶接に関係があるということで、第5部の幹事であった私が提案理由の説明役をさせられた。多小の質問、意見はあったが、幸に提案どおり採択され、ほっとしたのであった。ところが勧告は行なわれたが一向に設立されない。当時文部省には学術奨励審議会があり、そこで設立のOKが出ないらしい。昭和41年の4月頃、岡田実氏と大阪大学総長の赤堀四郎氏が私に会いたいと申入れがあった。会ったところ上記のような模様で何とか尽力して欲しいということであ

る。私も提案者であり、且当時第5部長であったので、責任上乗ておくわけにも行かない。文部省に行き担当の審議官岡野澄氏に会った。今日は何の用件かと聞かれたので、溶接研究所のことでお願いにきたと答えると、それならもういくら聞いても仕方がないと、事務机の前には坐ったままで、取りつく島もない。私も子供の使いでは困る。聞くのが嫌なら私はここで勝手にしゃべるから、と言って設立の趣旨をしゃべり出した。ところが数分したところ岡野氏は一寸待てという。5月の何日とかに審議会があるから、そこで今話をしろという。その頃は私は学術会議から派遣されてアメリカに行くことになっているという、帰るまで審議会を延ばして待つという。指定の日文部省に行くと、審議会の会長の茅誠司先生と主査の武藤俊之助氏が待ち受けておられる。早速話を聞こうとのことで、溶接工学の現状と、この研究所の狙いについて10分間位述べたところ、茅先生がそう言う趣旨なら是非作るべきだ。午後の審議会に提出するからすぐ設立趣意書を今の話のように書き直せとのことである。そこで岡田氏などで纏めて前に提出されていたのを、昼食抜きで書き改めて提出したのである。岡野氏が7~8部門位で作らましようかという、茅先生は作るなら10部門以上にすべきだと、すっかり肩を持って貰えることになったのである。設置はその午後の審議会で決ったようだが、文部省の予算などの都合で、実際の設立はおくれ、昭和44年に研究施設として発足し、漸く昭和47年に独立の研究に漕ぎつけたことは皆様ご承知のとおりである。何がこんなに狂瀾を既倒にめぐらすことになったのかは判らない。私の想像では、それまでの日本の溶接は、現場での応用についての研究、並びに実物への応用は進んでいるが、外国で発展した原理を応用したものか、あるいは溶接の機械を輸入して応用するだけで、新しい基本的な研究は殆んどない。新しい溶接法を生むための基礎となる研究、溶接の機構を解明するための基本的な研究の必要性を説いたのが受入れられたのではないかと思っている。若しそうだとすると、この溶接工学研究所も全国の研究者の共同利用の実をあげ、上記のような方向に進んで貰いたいものである。

神戸造船所における TQC 推進について

三菱重工業(株)神戸造船所
企画部長 松尾 一郎

1 まえがき

当所がTQCを導入してから約10年を経過している。この間、昭和45年からはデミング賞という困難な課題に挑み、「TQCはお客様本位に徹し、品質保証(QA)を中核に推進する」という方針で全所活動を進めてきた。幸い48年度デミング賞事業所表彰を受けることができたが、まだまだ残されている問題は多く、受賞に恥じないよう更に努力を続けている。

一般的にいて、造船・重機などいわゆる受注個別生産形の企業においては、装置工業や量産工業に比し、品質管理の導入実施が遅れているといえよう。また、当社のような膨大な組織体が全社一体となってデミング賞に挑むことは非常にむずかしいことである。

デミング賞にはデミング賞本賞(個人に授賞)、デミング賞実施賞(会社に授賞)があったが、昭和47年にデミング賞事業所表彰制度が追加創設された。これは会社全体を対象とする実施賞受審には該当しないが、統計的品質管理を実施して顕著な効果が認められる事業所を表彰し、品質管理の一層の普及発展をはかる目的で創設されたもので、当所の受賞はその第1号である。

2 全所的品質管理活動とデミング賞挑戦

当所は、社員約1万人、製品は、新造船、修繕船、鉄構、原子力プラント、ボイラ、ディーゼル、機械、鑄造の8部門に大別することができる。各々製品は習熟度、生産形態が異なり、事業部制的運営をしている。

図1に示すとおりTQCのねらいは時代と共に変遷してきたが、品質に対する一般の関心ならびに要請は一段ときびしくなっているのが現実である。

品質管理の必要性と重要性につい

て疑義を持つ者は少ないが、「だからデミング賞を」というには、当所のような業態の事業所では少々論理に飛躍がある。

なぜデミング賞をねらったかに付言してみると、

- ① トヨタ自動車工業、小松製作所、プリヂェストンタイヤなどデミング賞を契機として業績が飛躍的に向上した事実があった。
 - ② 第三者(品質管理の権威者)の評価を受け合否が決まるということで、トップから第一線作業者に至るまで意志が統一され、品質管理についての水準が急激に向上するだけでなく、体質の改善にも効果が期待された。
 - ③ TQC活動を長く続けてきた成果の仕上げのために、これに代わるだけの旗印(目標)が他に考えられなかった。
- などをあげることができる。

3 造船部門における品質保証活動

船は、海上で乗組員が長期間生活しながら、人または物を運ぶための大形総合プラントである。したがって、

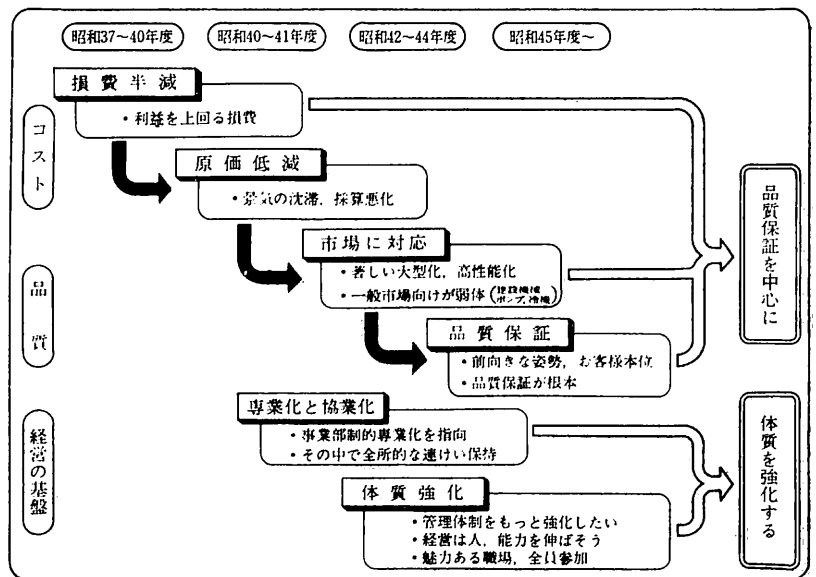


図1 TQCのねらいの変遷

船の品質は、その機能を細部に分解した各部の構造の強度および各装置の個別の品質と、これらを最適に組合せた総合品質との両面から考えなければならない。また客先の期待する品質は積荷、航路などにより船ごとに異なり、客先ニーズは複雑多様である。

この品質を保証するためには、客先の意図する機能を的確に把握し、それらの機能をシステムティックに具現していくことが重要な活動となる。品質を作り出す能力の体系化とそのレベルアップが要請される所以である。

3.1 船の品質の特色

船の品質保証を進める場合も、その特色を生かした進め方が必要である。ところが特色とは他と比較してはじめてつかめることである。さらに、その特長を生かした進め方をしようという発想になるまでにはかなりの議論が必要であった。船の品質の特色ならびに他産業と異なる点としては次のようなものが考えられる。

- (1) 海上で長期間使用して、これに耐えうる品質であること。
- (2) 船殻および多くの装置が組合わされたプラントとしての総合品質が重要である。
- (3) 試設計、開発などの段階がとれず、試作即建造となることが多いので、初期流動段階の装置が実用される場合がある。
- (4) 安全性などの基本的品質については、使用者の専門的な過去の長い経験と科学的考察により、法規や船級規則などで規程されている。
- (5) 個別一品受注生産であり、1船ごとに異なった仕様が要求される。しかも客先が工務部員、乗組員、荷主などの集合であるため、ニーズが多様で複雑であり、相反することもあるので、船を構成する構造、装置の個々の品質と、船に要求される総合品質の調整をはかる必要がある。
- (6) 客先の要求品質のほとんどは設計段階までに出され

るが、建造段階に変更追加の形で出されるものがある。

- (7) 品質のチェックは細分した工程ごとに行ない、作業者の自主検査、検査課員による社内検査、客先・船級協会検査員による立会検査が行なわれる。

以上は造船が量産工業と異なる点を強調したが、量産工業と共通あるいは類似の点も少なくない。すなわち、

- (1) 使用材料または部品について、ボルト、ナットから鋼板まで毎船同一のものを使うもののがかなりある。
- (2) 作業面においても鋼板切断、組立、溶接、管加工など繰返し作業が多数ある。
- (3) 同型船・類似船における設計図面、外注などはほとんど流用できる。

3.2 品質保証の基本的な考え方

前節で述べたような特色を持つ造船部門の品質保証は、番船管理体制と部門別品質管理体制の両活動によって達成されるという基本的な考え方をもっている。

従来、船は建造する船ごとに仕様異なり別々の設計となるので、その船その船で問題点をつぶしながら設計し建造して、客先の要求する品質の船を引渡し保証する——という番船別の品質保証であった。しかし品質管理意識の向上によって、従来の番船ごとの保証だけでは十分でないことに気づき、番船別の品質保証の基盤となり支えとなる土壌作りとも言える部門別品質管理体制を整備してきた。

図2に示すように、番船管理体制と部門別品質管理体制を縦横の関係でかみ合せ、それぞれの活動によって船の品質を保証している。

ここで番船管理体制とは、船ごとに作り出すべき品質と当所の能力との整合をはかり、異常の予測される事項を問題点リストに展開し、番船管理会議を通じてその解決をはかり、反省会でそのできばえを評価する体制をいう。また、部門別品質管理体制とは品質の維持改善を品質管理会議を通じてフォローし、品質を作り出す能力の向上をはかる体制をいう。この品質保証の考え方をやや詳細に書き直したものが図3である。

3.3 品質保証の実施

造船部門では次の3項目を柱として品質保証の体制整備を進めてきた。

- (1) 受注船ごとの個別管理にとどまらず、ステップごとの品質保証事項を明確にし、前後工程の関連を

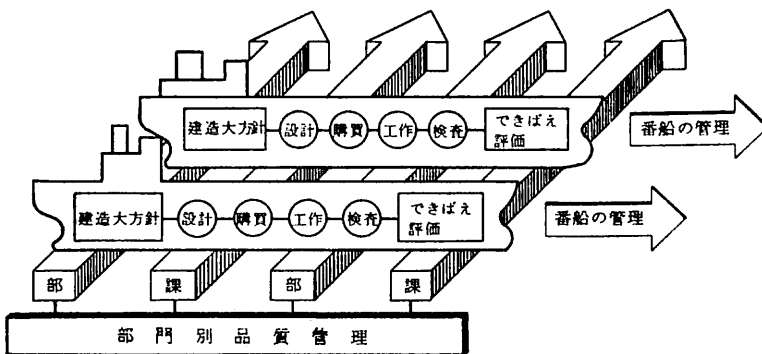


図2 番船の管理と部門別品質管理の関係

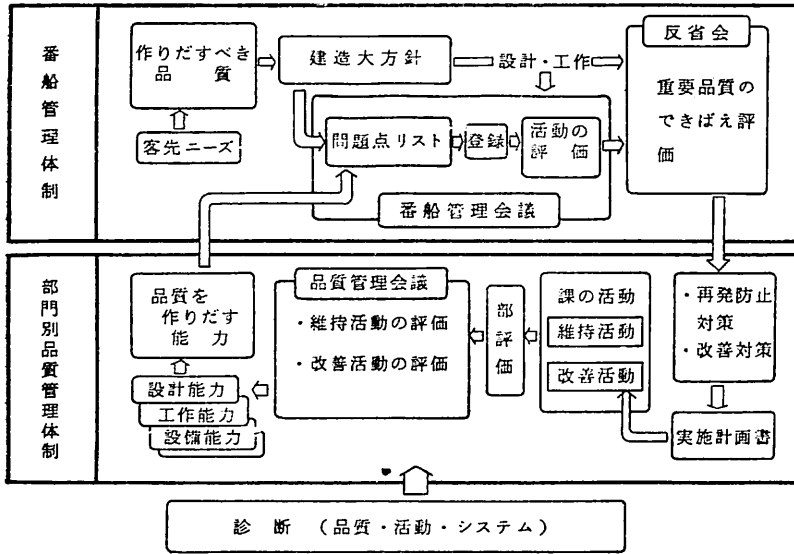


図 3 品質保証の基本的なしくみ

表 1 品質保証活動一覧表(例)

区分	保証事項	保証のための作業	保証責任者	作業の実施者	主要関係規程他
機能	HFA-01 適正な操舵速度、 操舵トルクの確保	01. 舵トルク計算，類似船の実績ベースに所要トルクを算定する	係長	設計者	舵（平衡舵）のトルク計算（MDBH 152-012） 舵（マリナー）型のトルク計算（MDBH 152-011）
		02. 舵取機の型番を決定する	係長	担当者	
		03. オートパイロット，舵軸等の調整をする	担当者	設計者	
		04. ポンプ追従装置，油圧管系統等についてメーカー図検討のうえ，仕様を確認する	担当者	設計者	舵取機チェック要領（MSS 4部会で立案中） 舵取機室配置の設計上の注意事項（MDBH 152-005）
		05. 試験方案を作成し，海上公試時所要の性能が発揮されていることを確認する	係長	設計者	
設計	HFA-02 航路港湾条件に合致した係船装置の具備	01. 係船力の計算を実施し，係船機，係船索の仕様の決定	係長	担当者	ムーアリングウインチ力量決定基準（MS 31-16516）
		02. 艀装数を計算し，船級協会規則に合致した艀装品の要目を決定する	係長	設計者	係船金具装備基準（MS 31-15101）
		03. 港湾設備・運河規則に合致する係船器具の仕様および配置を決定する	係長	設計者	パナマショック装備基準（MS 31-15103） セントローレンス運河用金物装備基準（MS 31-15104）
		04. 船主との協議のもとに係船装置の詳細配置を決定し，配置設計にシフトする	担当者	設計者	係船装置作業マニュアル（MDBH 151-004） 係船装置における通行性（MDBH 151-005）

十分につけて品質保証を体系的に行なうこと。

(2) 品質表の整備によって、船の機能を中心とした品質設計を行ない、機能と図示する品質との関連を十分に検討し、品質設計のしくみを見直し、品質の点で洩れのない、使用者の立場にたった設計を行なう。

(3) 一品生産の中における作業の繰返しに着目し、積極的な工程能力調査を実施し、合理的にして経済的な品質保証のための品質水準を追求すること。

この活動の具体的内容までを紹介できる紙面に余裕がないので、特長

ある活動例 2～3 を概説することとする。

3.3.1 品質保証活動一覧表

品質はステップごとに作りこまれ作り出され、それぞれの段階で保証されて船としての総合機能が発揮される。品質保証規程には、品質保証を実施するうえで、各ステップにおける定常的な維持活動について責任と権限を明確にして、それぞれの保証すべき事項、保証のための作業、保証責任者、保証のための管理資料などを規定している。その例を表 1 に示す。

品質保証活動一覧表は、受注からアフターサービスまでの全ステップを通じた管理の道具である。

3.3.2 品質表の活用

船の設計にあたっては、設計者の経験、技能によるものが多く、また作りやすさやコストに重点がおかれて船の機能、使用状態の考慮面でバラツキがあった。品質保証を進めるうえで、これらの作り出すべき品質を定義することが必要であり、それを体系化してとらえる方法として「品質表」が考案された。

品質表とは、設計段階（客先の要求品質を寸法などの代用特性におきかえ図示する）において、真の品質（客

先の求める）を機能中心に体系化し、この機能と代用特性である品質特性の関連を図示したものである。

目下のところ設計各課の実情に応じて

- (1) 設計指針的なもの
- (2) 作業チェックリスト的なもの
- (3) 標準と機能特性との対比的なもの

の大別して 3 種類の使われ方をしているが、次のような効果をあげている。

- (1) 機能と結びつく設計がなされるようになる。
- (2) 機能・品質特性の二元表示により類似設計に対する再発防止がやりやすくなる。
- (3) 重要な品質が明確になり、問題点の洗い出しがやりやすくなり、品質関係標準の設定が促進される。
- (4) 問題点リスト、先行検討の基礎が整備される。

3.3.3 チェック・リストの活用

一品生産の繰返しに着目した活動の一つにチェック・リストの活用をあげることができる。チェック・リストは設計から工作までいろいろな形で使われているが、大別すると

- (1) 仕事のできばえを記録するもの

品質表：非常警報装置		電装設計課	
フェイト	番号	考慮すべき品質特性	対策の要否
	A-9	取扱い易さ	○スイッチはON-OFFロータリー形としON-OFF角又は60°とする。 ○スイッチ箱の裏面は色色塗装をほどこす。 ○スイッチ箱の前蓋面に警告で読めることのできる透明アクリル板を付ける。
	A-32	設置自身の保護	○電圧回路の保護装置はヒューズとし、スイッチは設けない。ヒューズの容量は全負荷電流の1.200とする。 ○電圧回路用のヒューズは少なくとも各ステップに1個付ける。 ヒューズ容量は電圧回路のヒューズの50%を超えないこと。また1種類のヒューズから6ヶ以上の警報器を接続しないこと。
	B-12	配置	

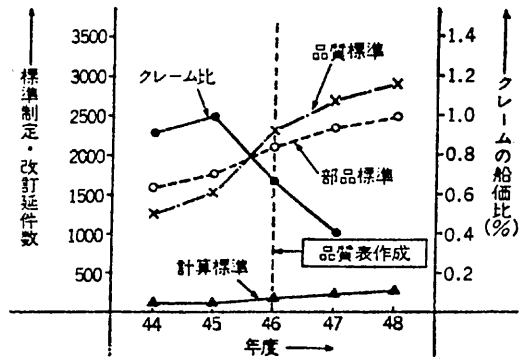
品質表 (パターン I)

品質表：高圧気筒装置		燃焼設計課	
X1: 機能的特性	品質特性	機能	
		レベル	動力装置
01 外観のよさ	レベル	高圧空気装置	
02 水・油発生	考慮すべきX1	レベル	高圧空気装置
03 水はけ	01 形状	21	
04 臭気性	03		
05			
06			
07 作業性	02 配置	07, 11	
08 通行性			
09 取扱いやすさ			
10 監視のしやすさ	03 寸法		
11 修理のしやすさ		21	
12		04	
13			
14 耐腐食性	04 員数	21	
15 耐振性			

品質表 (パターン II)

品質表：係船装置		船装設計課	
考慮すべき品質特性		品質設計基準	
07 作業性	—	係船装置作業性設計マニュアル MDBH-151-004(改1)	
08 通行性	—	係船装置における通行性 MDBH-151-005	
09 取扱いやすさ	△	係船金物装置基準 MS31-15101	
10 監視のしやすさ	△	NYK船務関係プラクティス MDBH-151-001	
31 人の安全性	△	係船索配置についての安全基準 MDBH-151-006	
38 航路条件	△	係船装置に関する開口の安全基準 MDBH-151-008	
17 静的強度	△	パナマ・チョック装置基準	
14 耐波浪性	△		

品質表 (パターン III)



品質表活動による効果

図 4 品質表の活用

(2) 仕事を着手する前に、要因を点検するために使うものがある。修繕工事における「修繕船カルテ」「診断チェックリスト」などユニークなものもある。

3・3・4 できばえ評価

完成した船が作り込むべき品質に対してどうできているか、そのできばえを評価するのは大変むずかしいというのが通念であり、数量的に把握されていなかった。船のできばえ評価は初めての試みであり、まだまだ詰めるべき問題点を残しているが、品質情報として役立てている。

1) 評価の分類

A₁ 評価：海上試運転時の計測結果により評価する。

A₂ 評価：引渡後1年間の客先における使用実績、損傷の度合、クレームの大小、件数などによって評価する。

2) 評価方法

減点方式とし、内容により重みづけをしている。以上により評価した評点の推移は重点管理項目に、件数の多い要因は重要品質問題として登録し、改善活動につなげている。

4 体質の改善

当初のTQCのねらいの一方の旗印である「体質改善」については、特に『お客さんを大切にする』意識の徹底と上下左右の壁を破ってコミュニケーションのよい、機動力のある企業体質をねらってきた。この点についての詳細は省略するが、図5にそのあらましを示す。

5 むすび

3年間のデミング賞挑戦活動の素直な反省としては、

45. 7. 13付TQCマニュアルNo.3に、当所の悪い体質として次の23項目をあげ、これの改善に取り組んできたが、48年3月係長・主任全員に記名アンケート調査を実施し、その結果により推進の効果と問題点を把握した。結果は次のとおり。

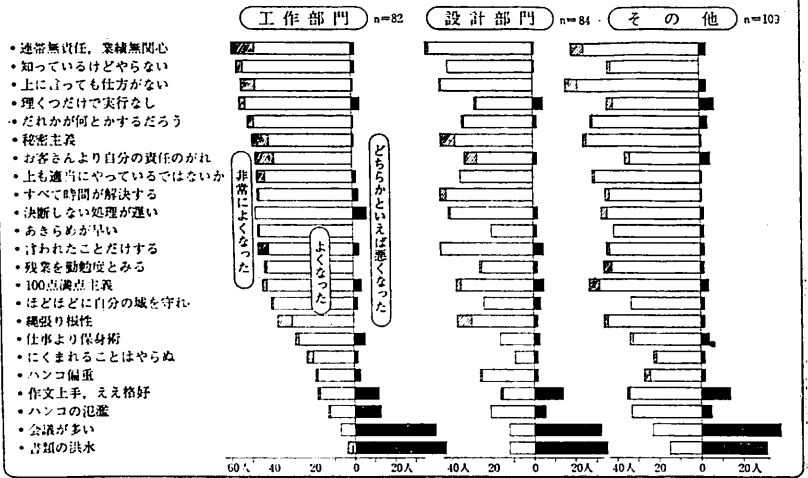


図5 体質の改善

デミング賞をめざして努力して本当によかったと思っている。ともすれば、労多くして効なしという気持ちになりがちの時もあったが、努力し工夫することにより道は開けることを実践を通じて自覚できた。受験と同じように審査の期日が迫ってくると、日曜日もいとわぬ勉強と、部門間の協力が行なわれ、大部分の人が入社以来の盛りあがり努力に対する充実感を味った。

これだけの努力をした効果は、

- ① 品質管理についての理解と品質管理水準が大きく前進した。
- ② 「管理」とはという、管理者の基本的なことが充実した。
- ③ 全所をあげての協力体制、盛りあがりの意義を味わった。など体質・管理の両面で大きな前進があり、ひいては損費の低減、採算の向上につながっている。

×

×

×

ノルウェー造船所訪問記

加藤洋治

本年2月からノルウェーのトロンハイム（地図参照）にある、ノルウェー船舶試験水槽に6カ月間、滞在する機会を持ち、その間2、3の主だった造船所を訪問したので、それを中心にノルウェーの造船界の様子を紹介したい。もとより、筆者のとぼしい語学力で見聞きした範囲内のことを述べるのであるから、誤りも多いものと思うが、ノルウェーの様子については、あまり紹介されたことがなく、ほかからのおすすりもあつたので、あえて記す次第である。それゆえ、正確さにとぼしい実感的な報告として読んでいただければ幸である。

ノルウェーは面積が日本と同じくらいありながら、人口はわずかに400万人たらず。首都のオスロの人口が50万人弱、筆者の滞在したトロンハイムは、ノルウェー第3の都市なのに、人口わずかに13万人である。ところが海運について見れば、ノルウェーはリベリア、日本、イギリスについて、世界第4位の海運国である。また造船業も、自国の大フリートにささえられ、大変活発である。そんなわけで、船がノルウェー国民の中にしめる位置は日本よりずっと大きいように思われる。オスロには、バイキング船や極地探検船のフラム号、あるいはイカダで名高いコンチキ号がかざられ、トロンハイムにも小さいながら海事博物館がある。トロンハイムは帆船時代の海運業、造船業の一大中心だったようで、石版画を見ると海には数十隻の帆船がならび、河口の付近の造船所には建造中の船がならべられ、なかなかの壮観である。

ノルウェー人は、ご存じのようにバイキングの子孫で、自分たちもそれを誇りにしている。事実、ノルウェー船舶試験水槽の紹介のパンフレットには、この水槽で2番目に試験をしたというバイキング船のラインズと、抵抗試験の結果が（図1）掲げている。水槽ができて最初に試験された船は、ありきたりの漁船だったそうで、今でも「最初に試験した船がバイキング船だったら」と残念がっている。

ノルウェーの造船業をささえている周囲の情勢としては、次のことがあげられよう。

- i) 自国の海運業や漁業が盛んで、船舶に対する大きな国内需要がある。また輸出船でも外国のノルウェー系船主が多く、この点日本などとは異っている。
- ii) 北海の海底石油開発が軌道にのり、Ekofisk 海底

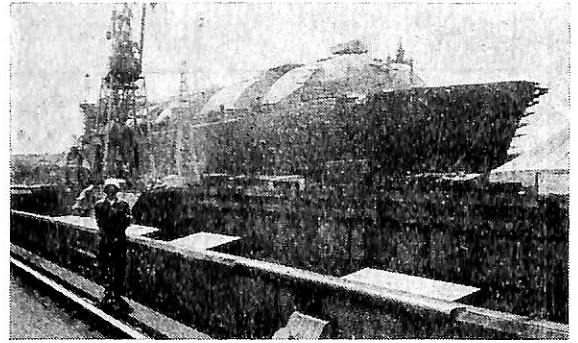
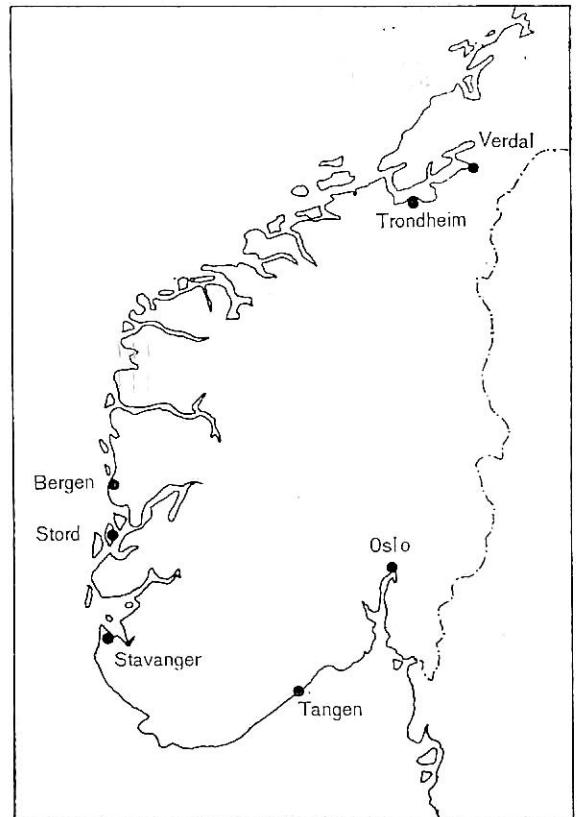


写真1 Rosenbeig 造船所で建造中の LNG 船と筆者



ノルウェー南部の地図

油田から産出する石油量は、ノルウェーの全需要をまかなうほどになり、今や、ノルウェーは石油の輸出に転じたと言われるほどである。これに使わ

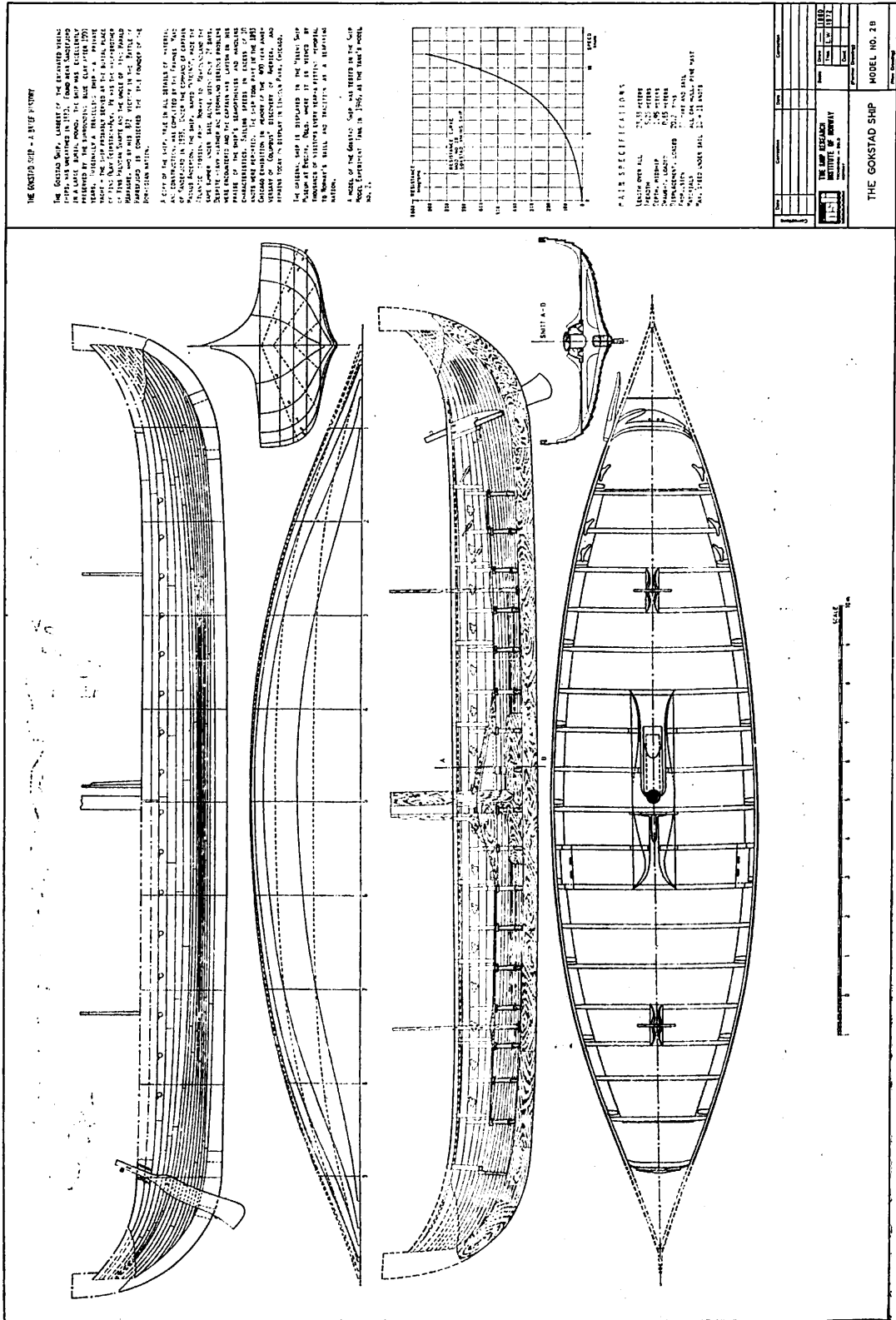


図 1 バイキング船のラインズと抵抗曲線

れる石油採掘リグ、リグに資材を補給する supply vessel などの大きな需要がある。もっとも、北海の石油開発もひところの「どんどん開発し大いに輸出してかせごう」といった気分から、現在は開発のテンポをおそくして、資源を、長持ちさせようという方針に変わってきている。

supply vessel という船種は聞きなれない方もあると思われるが、長さ4~50m、載荷重量数百トンのリグ用の補給船で、パイプなどの長尺物を運ぶ関係から、船の後半部は広いフラッシュデッキになっており、ちょうど、大きさも型も船尾トロール船に似ている。勿論、船尾にスリップウェーなどはついていないが。

iii) Aker グループのようにノルウェーの大小の造船所が協力し合い、一大造船・造機グループを形成している。Aker グループは約30の会社が集り、時には船の各部分を別の会社で作り、海上輸送して集め1つの船に完成させるということまでやっている。

またLPG船、LNG船の専門メーカーとして知られる Moss 社も1970年に Rosemberg 社と合併し、Kvaerner グループの一員として Moss 社の特殊専用船に対する know-how と Rosemberg 社の大型船の建造力とをうまくむすびつけている。

筆者は Aker グループに属する Stord 造船所と Nylands 造船所、それに、Rosemberg 造船所、またプロペラ・メーカーをして知られる Strommen 社を訪問した。

1 Stord 造船所

ベルゲンから南へ直線距離で70kmばかりのフィヨルドの入口の Stord 島に Stord 造船所がある。ベルゲンから Stord まで水中翼船かカタマランで1時間半ばかり。話が脱線するが、ウエスターモーエン社で作られウエスタマランと呼ばれるこの双胴船は、なかなか性能がよいらしく、ノルウェーのあちこちで見かけられた。船会社のうたい文句によれば30ノット以上で、乗ってみるとたしかに速いし、船室もジャンボジェットを横に2倍ぐらいに引きのばした感じでなかなか快適である。もっとも料金の方も飛行機なみに高い。

Stord 造船所(写真2)では主として超大型タンカーを建造しており、285,000TDWのシリーズが13~14隻つづいたのがそろそろ終り、現在は370,000TDWの設計にかかっている。37万トン型は同型船が5隻で第1船は76年10月に完成する。さらに42万トン型についても契約が終り、またスエズ運河を通過できる16万トン型にも興味を持っていると話していた。

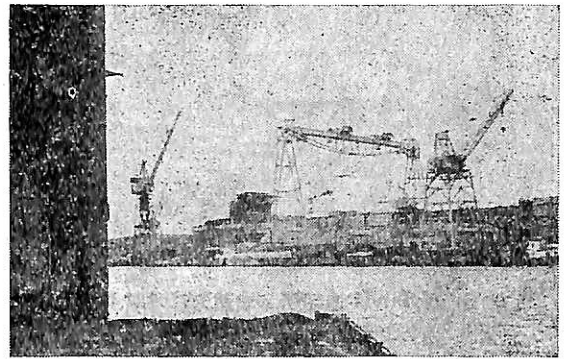


写真2 Stord 造船所、左は海上輸送されてきたセンタータンク

事務所は5階建ての近代的なビルディングで、中にはジュウタンが敷きつめられ、窓にはしゃれたカーテンがかかってなるほど北欧の造船所である、と妙なことに感心した。一寸面白かったのは図面の大きさと、特別のものをのぞいては工場に流す図面を、A3版の大きさに統一していることで、図面を小さくした方が、見やすいし、あつかいやすいとのこと。

この造船所の建造方法の特長は、同じ Aker グループに属する他の2つの造船所、ベルゲン重工 (Bergens Mekaniske Verksted) と Tangen 造船所の2カ所から、タンカーのセンタータンクの部分を海上輸送してきて、ここで、サイドタンクと上部構造をつけタンカーとして完成させていることであろう。おまけに、建造ドックの長さがたりないので、タンカーを前後2つに分け、それを海上で接合して完成させている。海上輸送はベルゲンからは半日 Tangen からは2日かかる。また海上接合には1週間かかるとのことであった。建造能力は4隻/年で、建造期間は全部で10カ月であるが、はじめの1カ月はベルゲンで船尾部を建造しており、Stord での期間は8カ月程度になる。海上輸送や海上接合の困難さについては、「はじめはいろいろ問題があったが、天候さえよければ今は全然問題はない。」という返事であったが、とにかくご苦労なことである。

「冬は寒いし、日中が極端に短いから大変でしょうね」という質問には「暗いのは照明をつければよいし、寒さも-5~-10℃ぐらいなので、それほど大変ではない」という返事。たしかに日本の夏の暑さとノルウェーの冬の寒さを比較すると、どちらの方がよいか一概には決められない気もする。

2 Nylands 造船所

Nylands 造船所(写真3)はノルウェーで一番わか

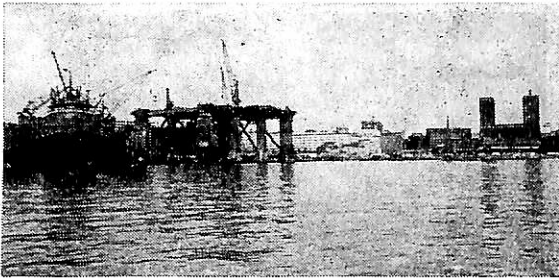


写真 3 Nylands 造船所, 右遠方にオスロの象徴市庁舎が見える

りやすい所にある。首都オスロの中心はコゲ茶色の市庁舎であるが、そのすぐ隣りがこの造船所である。ノルウェーを観光でおとずれる人は、かならず、この市庁舎の前からフェリー・ボートにのり、対岸のバイキング船やフラム号の博物館を見物するが、その際に、この造船所の正面を通るから、いやでも目に入ってくる。この造船所はあるいは、造船所と呼ぶのは適当でないかもしれない。今年から新造船はやらすオイル・リグに主力を注いでいるからである。リグの建造能力はまだはっきりしない多分2~2.5台/年程度であろう、とのことであった。

Aker グループ自慢のリグは Aker・H3 とよばれるタイプで、すでに25台の契約があり、これは同型のリグとしては一番、数が多いとのこと。価格は現在1億5千万クローネ(75億円)とのことである。Aker・H3 型は自走・半潜水型で、2つのポンツーンにそれぞれ4本のコラムが立ち、全長108.2m、全幅67.4m、水深600ft(183m)で掘さくできる。その構造は写真4を見ていただくとして、特長として次の事柄をあげている。

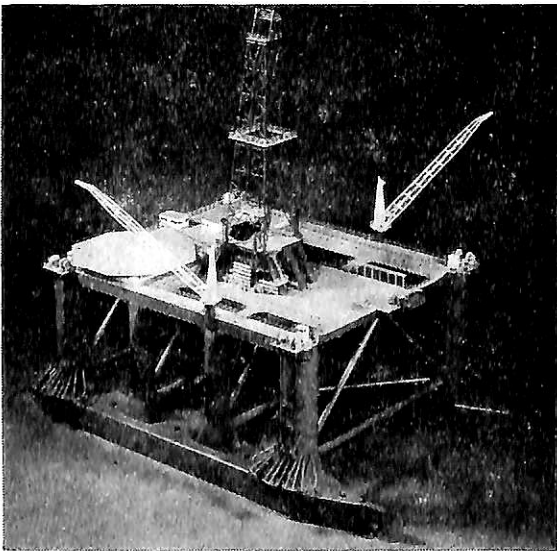


写真 4 Aker・H3 型のオイル・リグ

i) 北海のような条件のわるい所で稼働できるように設計したこと。模型実験では30mの波まで安全だったと述べている。

ii) 自走式のため移動が容易。

iii) 上部構造物の中に船室を設けており、そのため、機械の収容力が大きい。

建造法としては、まずポンツーンを船台から進水させ、浮ドックを使ってコラムをたて、2つのポンツーンを接合するというので、海上での作業が多い。

Aker グループでは、トロンハイムから東へ70kmばかり行ったトロンハイム・フィヨルドの端の Verdal に最近オイル・リグ専用の工場を建設した。またコンクリート製の、巨大な着底式のオイル・リグも計画されている。これは100m以上の水深の海底に着底して石油を掘さくし、同時に油をたくわえるもので総排水量35万トンということである。

このように北海を中心とする海底石油開発は、当分の間ノルウェーの各産業を潤すものと思われる。

3 Rosenberg 造船所

ノルウェーの南西端に Staranger という町があり、その対岸の Bnoy 島に Rosenberg 造船所がある。尾道から見た向島といった感じである。町の栈橋からフェリーに乗れば、10分ほどでついてしまう。料金は2.5クローネ(125円)だった。

この造船所はLPG船、LNG船、ケミカルタンカーといった特殊専用船のみを作っていて、お目あてのLNG船は87,600m³の第2船が完成まじわ、125,000m³の第1船(図2)がタンクの建造真最中で、なかなかタイミングのよい訪問であった。125,000m³の船は同型船が今のところ3隻で第1船は75年の第2・4半期に引き渡しとのことである。さらにライセンスを日本をはじめとする諸外国の造船所に売っており、それらの建造隻数は12隻に上ると自信ありげであった。LNG船の特長は、LNGを搭載する巨大な球形タンク(図3)で直径35mのタンクは、一寸壯観である。この球形タンクは丁度赤道のところで船体にとりつけられ、他はまったくフリーで、銀色の巨大な球が文字どおり空中に浮いている。125,000m³型ではこのタンクを5個、一寸小さいのを1個搭載している。

この方式は力学的に理想的な形をしており、応力集中がほとんどなく、2次防護も省略されている。見学している際の話の内、興味あるものを羅列してみると、

i) タンクの材質は87,600m³型は9%ニッケル鋼、125,000m³はアルミニウムである。これはもっぱら

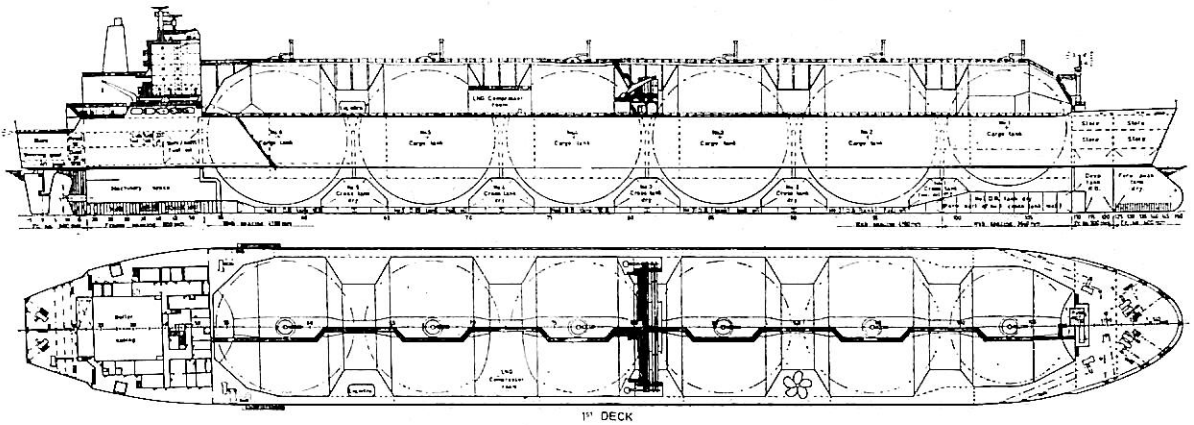


図 2 125,000m³ 型 LNG 船

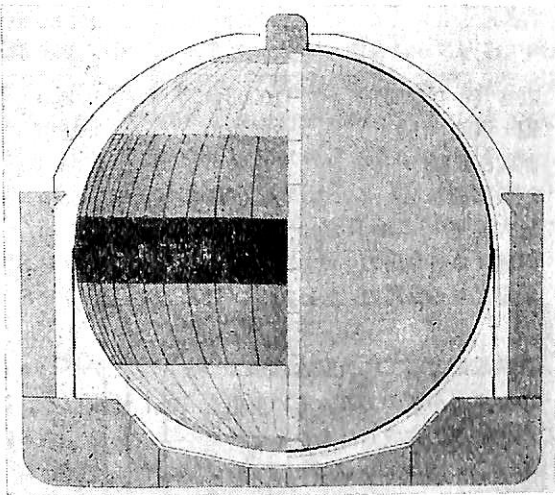


図 3 球形タンク

価格によるもので、どちらでも技術的に差はない。ただしアルミニウムの溶接技術がまだ十分でないので苦労しているが、なれば同じであろう。

- ii) アルミ・タンクはニッケル鋼のタンクにくらべ肉厚だが、それでも 70mm 程度であり、タンクの直径と比較すると、タマゴの中の薄皮ほどの厚さしかない。
- iii) 溶接は Ar・He ガス中でやるが、風があると吹き飛ばされるのでカバーをしてやっている。溶接棒は直径 2 mm ほどのものなので、これで 70mm の厚さ分を溶接するのは大変な手間である。
- iv) 設計では復原性と鋼材の適正な使い方に苦労した。-163° から常温の間の各部にそれぞれ適切な鋼材を使うと 8～9 種になり、どこに、どの鋼材を使うかに苦労した。またタンクと船体とを結ぶもの

は、すべてフレキシブルになるように注意している。

- v) 防熱材は厚さ 200mm ほどの発泡材の外に薄いアルミ板をはったのを使っている。これは火災に対する考慮である。防熱材はステンレスのバンドでタンクの赤道あたりからつり上げられている。タンクが -163°C になった時には、タンクと防熱材の間にはスキ間があくはずである。
- vi) ボイドスペースは現在は加圧した N₂ ガスだが、将来は乾燥空気になる。
- vii) 溶接部は超音波で 100% 検査される。dye-paint 法、magnetic も使われる。dye-paint 法は、やっている現場を見せてもらったが、素人の筆者には、その原理がよくわからなかった。また溶接長 50m ごとに 1 本、試験片をとり、引張試験を行ない不良であれば溶接を全部やりなおす。

等々である。

見学した感想としては、溶接、検査、安全に対する考慮など大変な工数で、なるほど高価な船であるというのが、素直な感想である。

面白く思われたのは、一方ではこのように世界最先端の技術を駆使しながら、他方、日本では 10 年以上まえにやめてしまった技術を依然として使っていることである。その一つに原図場がある。最近では 1/10 縮尺原図を多用しているが、原尺原図をまだやっているとのことで、木型を作っているところなど見ると、10 数年前ちょうど、学生時代の夏期実習の際「ケガキも最近では縮尺原図をとり入れるようになって……」などと先輩からうかがったのを思い出し、なつかしいような気がした。

4 Strommen Staal 社

オスロ東駅から電車で東へ30分ばかり行くと Strommen の町に着く。会社は駅からすぐのところにある。Strommen 社は鋳物メーカーではノルウェー第1であり、ヨーロッパでも有数のものである。製品は船舶関係のものがほとんどで、プロペラ、スターンフレーム、舵、舵軸、エンジンフレームなどである。年産15,000tで単体の最大は120t、プロペラは、年産100個以上とのこと。鋳物は鋼およびステンレスで銅合金はやっていない。工場が内陸にあるため輸送が問題で、交通局がいい顔をしていないので海岸に新工場を建設することを計画しているとのことである。

工場は鋳物工場らしく、砂と騒音につつまれ、巨大なプロペラやスターンフレームが鋳込まれていた。この最近の自慢はノズル付プロペラで、ノルウェー工業連盟の1973年度デザイン賞をもらっている。

以上が筆者が訪問した造船所のあらましであるが、筆者の滞在しているノルウェー船舶試験水槽 (Skips Modell Tanker, 略して SMT と呼んでいる。所長 C. Lovstad氏) についても紹介しなければ片手落ちになるであろう。SMT は1939年に同じトロンハイムにあるノルウェー工科大学 (Norges Tekniske Hogskole, 略して NTH) の付属研究所として発足したが、1972年に改組され、現在はノルウェー船舶研究協会 (Norges Skips Forsknings Institutt, 略して NSF) と NTH の両方に属していることになっている。そして職員も形式的にはある者は NSF に、ある者は NTH に属していることになっている。勿論、両者に実質的な差はなにもない。予

算や人員の構成からいうと NSF が85%、NTHが15%である。仕事の内容はコマーシャル試験、自主的な研究、卒業論文の指導などの学生の教育の3つであるが、内外の造船所から依頼されるコマーシャルな試験が圧倒的に多い。

表 1 ノルウェー船舶試験水槽の実験設備
曳航水槽

	第1水槽	第2水槽
長さ	175.0m	25.0m
幅	10.5m	2.8m
水深	5.5m	1.0m
電車速度 (最大)	8.0m/s	2.6m/s

キャビテーション・タンネル

	大タンネル	小タンネル
高さ (中心線間)	10.00m	5.00m
幅 (同上)	22.22m	3.18m
試験部直径	1.20m	0.36m
試験部長さ	2.08m	0.35m
最大流速	18.0 m/s	6.5 m/s
試験プロペラ馬力	300 PS	15 PS
駆動プロペラ馬力	1,700 PS	12 PS

実験設備としては曳航水槽が2つとキャビテーション・タンネルが2つある。その要目を表1に掲げる。この内1967年に完成した大キャビテーション・タンネルは

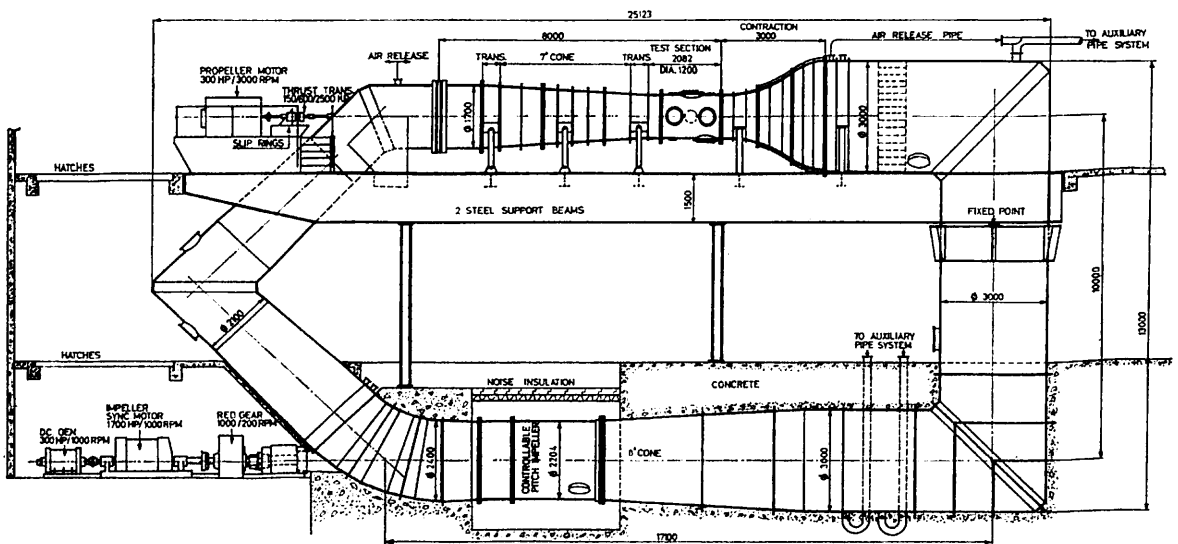
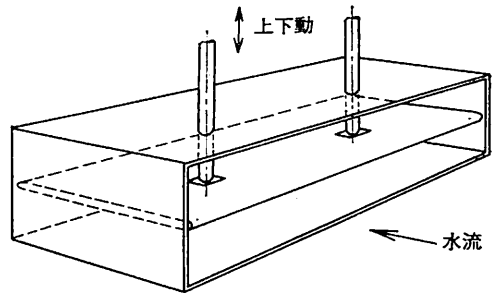
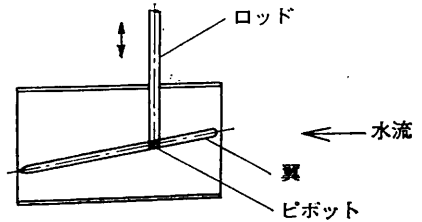


図 4 ノルウェー船舶試験水槽の大型キャビテーション・タンネル

なかなか高性能のもので、図4に見られるように五角形をしている。このタンネルは表のバス通りに面した建物の中にあり、大きなガラス窓を通して、オレンジとブルーに塗りわけられた装置を外から見る事が出来、なかなか美しいながめである。建物や色彩はNTHの建築科の先生の手になるとのこと。



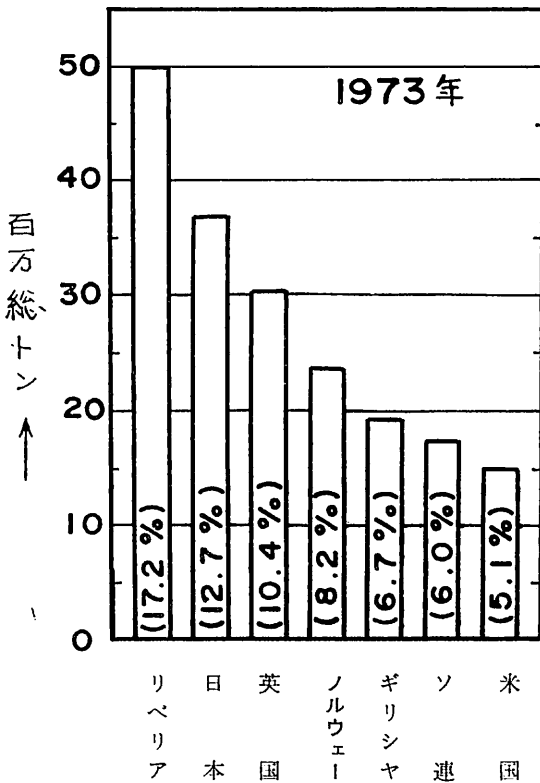
このタンネルの特長はダミーモデルとメッシュによって、伴流分布を作り、その中でプロペラのキャビテーション試験をすることである。あらかじめ、曳航水槽で伴流分布を測っておき、それを見ながら、メッシュを加減し伴流分布を合わせる。これはかなり手間のかかる仕事であるが、一方、例えば実船の伴流分布を推定し、その中で実験するといったこともでき、便利である。



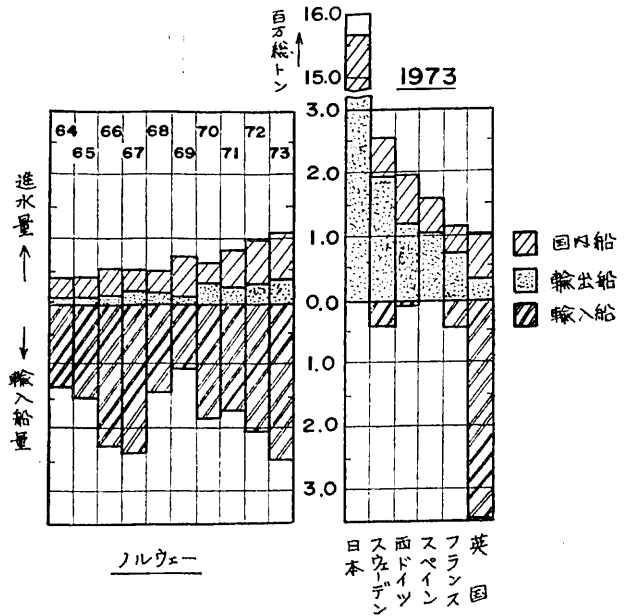
一般にヨーロッパではプロペラ、ないしは推進関係の研究がさかんで、各水槽とも、それぞれ独自の工夫をこらした大型のキャビテーション水槽をもっている。例えばスウェーデンのSSPAは抵抗試験用のモデルをそのまま入れて伴流を作るキャビテーション・タンネルを持ち、オランダのNSMBでは曳航水槽とキャビテーション・タンネルの両方の性能を持った、野心的なバキューム・タンクを持っているといった具合である。そしてお

図5 Hydropulsor

互いに自分の所のものは、こんなよい点があると、自慢し合っているのを見ると一寸ほほえましくもあり、うらやましくも感じる。こちらの連中と話をして「日本には、こんな立派なキャビテーション・タンネルはない」というと不思議そうな顔をして「あんな造船国なのに」という。一寸しゃくだから「そのかわり日本には曳



付図1



付図2

航水槽はいいのはいっぱいある。ヨーロッパの曳航水槽は古いのが多いから、世界的に見ると丁度、うまくつり合っている」と答えることにしている。事実、これらのヨーロッパの水槽はどこにも日本の造船所から沢山、プロペラ試験を依頼されているようである。

水槽のスタッフとしては Minsaas 氏、Huse 氏などがおり、Minsaas 氏はノズル・プロペラの専門家、Huse 氏はプロペラ起振力が専門である。どちらも30代の若さで、ヨーロッパの水槽を訪問してみると、若い人が重要な地位についていることが多く一寸驚かされる。

SMT ではダクト・プロペラの研究が盛んで、V LCC から小な漁船用まで数多く手がけている。また最近の研究で一寸面白いものに“Hydropulsor”がある。これは図5に見られるように長方形のダクトの中で、一枚の上下対称な翼を上下動させて、推力を得るといふ新しいタイプの推進器である。翼の先端から1/3ほどのところを、ピボットで接合して上下動させてやると、翼は上下動と同時にピッチング運動をする。2つの運動には位相差があり、翼は単に水を後に押しやるように運動するから推力が生じるわけである。今のところ効率はプロペラより悪いが、断面積当りの推力は匹敵するので、ダクトの大きさを船幅いっぱいにとれば、プロペラより推力を大きくでき、特別な用途には使えるのではないかという意見であった。

ノルウェー工科大学(NTH)はノルウェー唯一の工科大学で、建築、機械、電気、化学、船舶など8つの学科

に分かれていて、学生は1学年1,200人ほどである。船舶工学科は造船造機が一諸で学生定員は一学年55名。面白いのは就学年限が4年半とのことで10月入学、3月卒業ということになる。最後の半年が卒業論文で、水槽へも3人ほどきて、日本と同様、毎日夜おそくまでやっていた。

最後に半年ほど接したノルウェー生活について述べよう。まず収入から。税込収入は日本より若干多いが、税金が高く、一寸した人は半分を税金でもって行かれる。累進課税であるから研究所の幹部クラスの人々は「僕は収入がふえても、ふえた分の75%は税金にもって行かれるから、昇給させてやると言われてもNOというのだ」と冗談を言うほどである。一方物価の方も衣料品も雑貨は日本の2~3倍、食品の内、肉やミルクがわずかに日本より安いくらい、といった所であるから、実質的な収入は日本より低くなってしまふ。そのためか、物を大切にすることは大変なもので、お母さんの使ったベビーベッドを自分も使い、自分の子供にも使わせるなどということが当たり前のようなのである。

しかし美しい自然と親切な人々にかこまれ、町角で初めて合った人々も安心して付き合えるということは、他には得がたいノルウェーのすばらしさであろう。

追 記

海運造船国としてのノルウェーの位置を示すため、付図1,2を添付した。

船 舶 写 真 集

1952年版	掲載船	232隻	写真頁	96頁	定価	800円	1964年版	"	236隻	"	144頁	定価1300円
1956年版	"	199隻	"	112頁	定価	1000円	1966年版	"	330隻	"	176頁	定価1500円
1958年版	"	226隻	"	140頁	定価	1200円	1968年版	"	356隻	"	194頁	定価1700円

(送料200円)

船 舶 技 術 協 会

増補版 商船基本設計の一考察

優れた船舶の設計をするための基本を、永年の経験によって得た“特に注意しておく方がよい”と認識した諸問題について考察し多くの資料によってその真髄を明かした基本設計の好参考書である。

元長崎大学名誉学長

故 渡 瀬 正 鷹 著

B 5 判 180頁 上製本 定価900円(〒200円)

船 舶 技 術 協 会

高速艇とスクリュープロペラ (その 3)

工学博士 岩井次郎

5 一つの例題

次に、一つの例について考える。

ある双螺旋の小型クルーザーがあるとす。196馬力エンジン2基搭載で24ノットの速力を出すとする。減速ギヤ比は1:1, 1.5:1, 2:1の3種とする。1:1は直結を意味し、この時の回転数は $n=2,800$ R. P. M. とする。他のギヤ比では軸速度は1,867および1,400 R. P. M. となる。

$$P_{IT}=2 \times 196=392 \text{ P. S.}$$

$$P_D=0.96 \times 196=188 \text{ P. S. (伝達効率を0.96とした)}$$

上記の P_D は上記の3種の軸速度と速力においてプロペラに吸収されると仮定し、各軸速度に対し、数通りの D を仮定し、 J と K_Q を以下のように計算する。テール伴流係数は零とする。(表2)

次に、 $V_A=24$ ノットは $\sigma=1.3$ であるから、Gawn-Burrill 成績中のキャピテーション数1.5と1.0の間にある。これらのキャピテーション数1.5と1.0に対する K_Q - J , K_T - J および η - J 図を Fig.1 から Fig.3 に示す。この程度のそう高くない速力においても K_T , K_Q , η などの特性は、大気圧の場合 ($\sigma_0=ATM$) に比べて、特定の J の範囲においてかなり異なることがわかる。 $\sigma_0=1.3$ に対しては $\sigma_0=1.5$ と1.0の間で内挿する。

表 2

n(R. P. M.)	D (m)	J	K_Q
1,400	0.50	1.058	0.0541
	0.55	0.962	0.0337
	0.60	0.882	0.0218
	0.65	0.814	0.0146
	0.70	0.756	0.0101
1,867	0.40	0.992	0.0699
	0.45	0.882	0.0388
	0.50	0.794	0.0228
	0.55	0.721	0.0142
	0.60	0.661	0.0092
2,800	0.32	0.827	0.0629
	0.35	0.756	0.0402
	0.40	0.661	0.0207
	0.45	0.588	0.0115

表2の J と K_Q 値を Fig.1 にプロットし、これらの諸点をカーブで結ぶ。これら三種類の回転数に対応する

曲線と $\sigma_0=1.3$ の K_Q - J 線と交点を読み取り、これらの J に対応する効率を Fig.3 から読む。これらを表3に示す。翼面積比0.65, 0.80および0.95などの数種につき行なう必要があるが、一例として $A_E/A_0=0.65$ に対するもののみを示した。

各々の翼面積比につき、ピッチ比の函数として効率を表わした Fig.4 から各軸速度に対し最高プロペラ効率を与えるピッチ比が得られる。最高効率の位置を図中×印で示した。つぎに、 J をピッチ比の函数として表わし

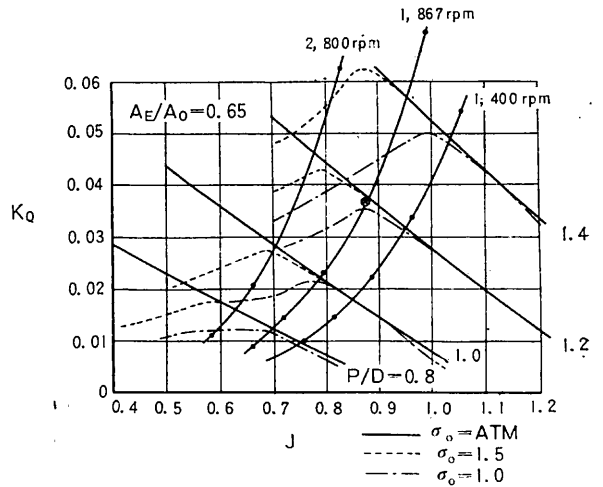


Fig. 1

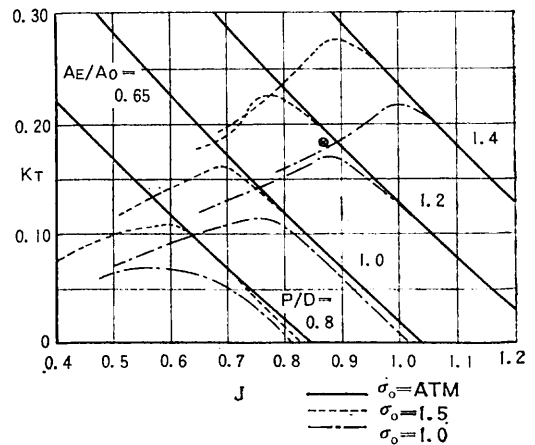


Fig. 2

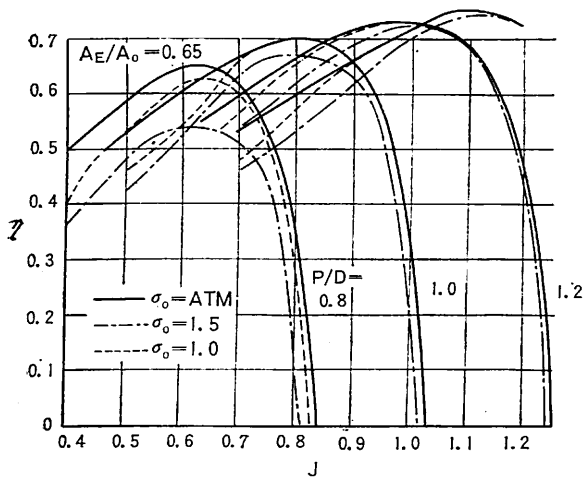


Fig. 3

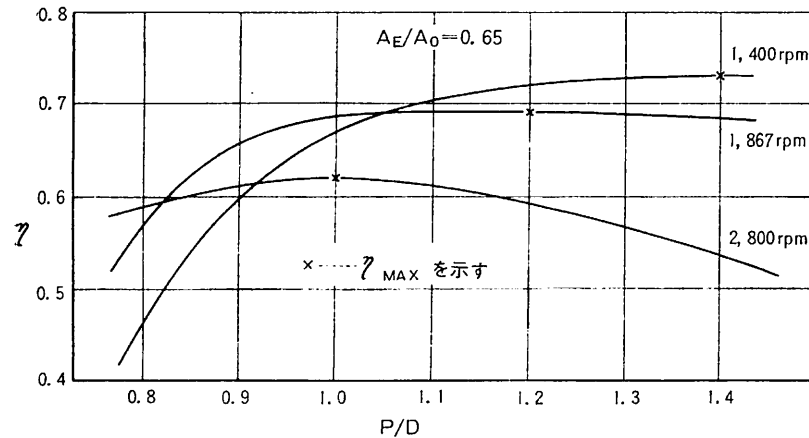


Fig. 4

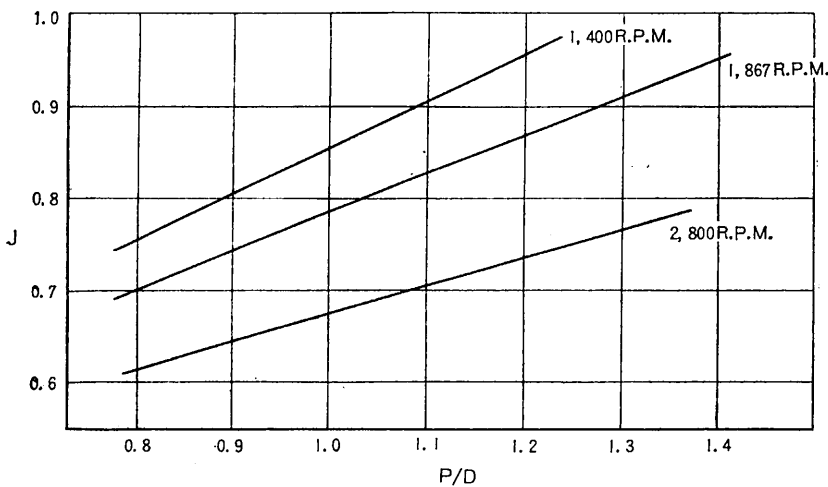


Fig. 5

表 3 ($A_E/A_0=0.65$)

n(R. P. M.)	P/D	J	K_Q	η
1,400	0.8	0.755	0.0100	0.460
	1.0	0.850	0.0180	0.680
	1.2	0.950	0.0310	0.720
	1.4	1.035	0.0475	0.730
1,867	0.8	0.700	0.0120	0.570
	1.0	0.785	0.0215	0.685
	1.2	0.875	0.0365	0.690
	1.4	0.950	0.0540	0.685
2,800	0.8	0.615	0.0145	0.590
	1.0	0.675	0.0235	0.620
	1.2	0.740	0.0360	0.590
	1.4	0.775	0.0460	0.535

た Fig. 5 から、これら最高効率を与えるピッチ比に対応する前進係数が得られる。この J から、最高効率を与える

直径 D が求められる。この結果を表示すると表 4 のとおりである。

実際の場合には寸法は丸められる。

表 4 を元にして採用すべき軸速度を選定する際、前号“その 1”で述べた通り、高速艇の推進性能はプロペラ効率だけで左右されるのでなく、付加物の抵抗によってかなり左右されることに留意する。プロペラ直径は軸速度の増加と共に減少し、プロペラ効率は低軸速度ほど大であることが表 4 からわかる。軸径と軸傾斜角度はプロペラ直径の増大に伴って増大し、また、シャフトブラケットの寸法も後述のように、軸径と共に大となる。また、寸法の小さい工業製品はより廉価である。重量軽減ということが一つの重要点である高速艇では、プロペラ寸法がより小さいということの波及効果は大きい。

以上の諸点と、勿論プロペラ効率をも勘案して、1,867 R. P. M. 即ち 1.5 : 1 のギヤ比が最適と判断せられる。Fig. 4 から明らかなように 2,800 R. P. M. では効率は全般的にかなり低くて、除外すべきであり、1,400 R. P. M. は効率は良いが上述の理由から優先的とはならない。

Fig. 1 において、各軸速度に対する K_Q -J 線がプロペラ性能の K_Q -J

表 4 (A_E/A₀=0.65)

n(R. P. M.)	P/D	J	D(m)	η
1,400	1.4	0.955	0.554	0.720
1,867	1.2	0.870	0.456	0.690
2,800	1.0	0.675	0.392	0.625

線と交わる位置が、K_Q ハンプに対して何処にあるかに注目することによっても同じ結果が導きだされる。1,867 R. P. M. の線は考慮した全てのピッチ比に対し、K_Q および K_T のハンプのやや右寄りの良い位置にあるのに対し、2,800 R. P. M. の線はハンプのかなり左側にあり、エンジンの馬力は完全には吸収されないだろう。

選定した点を K_Q, K_T, η-J 図において⊗印で示した。また、D=0.456(m), P/D=1.2 とすると、ブリルのキャピテーションダイアグラムにおいてσ_{0.7R}=0.174, τ_c=0.160 となり、これを Fig. 3 (その2) にプロットすると、K_T の崩壊線より更に上部にきて、かなり面積不足なことを示す。

故に、もっと大きい翼面積のものにつき同じ方法で検討する必要がある。あるいは、バックキャピテーションの%の値を仮定すれば、A_E/A₀ が定まってくる。

以上のように、K_Q-J, または K_T-J 図による最適プロペラの検討はかなり煩雑であり、必ずしも設計者にとって便利な方法とは言えない。Fig. 2 (その2) の B_P-J 図のようなプロペラ計画用に作成された図表を使うべきであろう。この図によって、同一問題を解くと、前の結果と実際的には等しいプロペラをうる。これは同じ原データから出発しているから当然である。ただ、このような Gawn (1952年) のデータを元にして作成したものはキャピテーションの影響は入っていないから、効率は Gawn-Burrill で詳細に求めたものより高い値を与える傾向がある。

以上のように、これら K_Q, K_T-J 図表はプロペラに関する問題を解くのに誠に有益な資料で、種々の問題に対して応用せられる。他の応用例として、繋留運転について検討して見る。繋留運転(dock trial, または mooring trial) というのは、船の出動運転前に船を前進せぬよう固定して、1/3 以下のスロットルでエンジンとプロペラを短時間廻わし、関連部分の作動状態をチェックする運転である。勿論フルスロットルにしないし、またエンジンは全速では廻わらない。プレジャーボート用の小馬力エンジンなどをボートに装備した状態で、繋留運転によって十分テスト出来れば、出動運転よりも経費が安くてすむ。果してこういうことが可能であろうか？

便宜上、前の例を使う。

即ち、プロペラ直径 D=0.45m, P/D=1.2

翼面積比0.65とする。

繋留であるから V_A=0 故に、J=0

Gawn の図表より J=0に対してK_Q=0.100,

K_T=0.568 をうる。プロペラ効率は勿論零である。

$$P_D = 2\pi\rho n^3 D^5 K_Q$$

n を数通り仮定して、上式より P_D を計算し、その結果を P_D-n 図に表わす。

n(R. P. M.)	1,000	1,200	1,400
P _D (P. S.)	79.4	137	218

P_D=188 P. S. に対応する回転数を求めると 1,330 R. P. M. をうる。即ち、この回転までしか上がらない。また、推力 T は V=24ノットの航走時に比べて、約2倍となり、長時間廻わすと推力を受ける部分を損傷する懸念が出てくる。100% スリップでプロペラが作動しているこの繋留運転は、また曳船が使えば、巨大船を引っ張る(あるいは押す)ような場合に相当する。この場合は、一定プロペラ回転数に対し、極力大なる推力を出すためには(2)より明かなように、D をできる限り大にする必要がある。

6 軸速度と軸系、軸の抵抗など

ある軸馬力 P を伝達する場合、回転速度と軸径(丸棒軸とする)間に次式の関係があることは材料力学の丸棒の捩りの式より周知の通りである。

$$\begin{aligned} \text{軸径 } d &= \sqrt[3]{\frac{16P}{2\pi^2 \tau_{11}}} \\ &= \sqrt[3]{\frac{3.65 \times 10^6 \cdot P \cdot C_d}{\tau_{y1}}} \end{aligned}$$

$$(d; \text{mm}, P; \text{p. s.}, \tau_{11}; \text{kg/mm}^2, n; \text{R.P.M.})$$

C_d は設計係数(安全係数)で、ディーゼルエンジン付きの重い作業艇か、プレジャーボートのような軽いボートかなどにより経験上定められる。前者に対してはこの係数は高い値とする。

設計捩り剪断応力 τ₁₁ は次のようになる。

$$\tau_{11} = \tau_y / C_d \quad \tau_y: \text{捩り剪断降伏強度}$$

即ち、同一馬力を伝達するのに、軸径は軸回転数の立方根に逆比例する。わが国の法規(船舶機関規則)はこれを次式で規定している。

$$\text{中間軸の径(mm)} \quad d = 102 \sqrt[3]{\frac{T}{R}}$$

T: 連続最大出力 (P. S.)

R: 中間軸の連続最大回転数 (R. P. M.)

さらに、プロペラ軸径 d_s (mm) に対しては (第2種とす)

$$d_s = d + \frac{D}{100}$$

d : 上記の中間軸径 (mm)

D : プロペラ直径 (mm)

表4の結果に、上記の法規を適用して、プロペラ軸径を算出すると、1,400R.P.M.の軸径は2,800R.P.M.の約1.3倍となる。

このようなプロペラ軸が速度 V の水流に対して角 ϵ 傾斜してあるときの抵抗は次式で求められる。同時に生ずる揚力についてはここでは触れない。レイノルズ数の 10^3 と 5.5×10^5 の範囲内で、

$$D_{sh} = \rho / 2 \cdot l d V^2 (1.1 \sin^2 \epsilon + \pi C_F)$$

l は軸長, C_F は摩擦抵抗係数で、レイノルズ数 $Re = Vl/\nu$ に対するもの。 ϵ は水流に対する傾斜角度

また、シャフトブラケットの抵抗は

$$D_{bk} = \rho / 2 S V^2 \{2C_F \times (1 + t/c + 60(t/c)^4)\}$$

t は最大厚, c は弦長, S はシャフトブラケットの投影側面積, C_F はシャフトブラケットのレイノルズ数に対応する摩擦抵抗係数, $Re > 5 \times 10^5$ とす。

シャフトブラケットのボス部の抵抗は別にプロペラ軸の抵抗式によって求めて加算する。

なお、シャフトブラケットアームの大きさは、プロペラ軸の曲げ強度を基準として定められるから、軸径が大となればアームの寸法も大となり、重量と抵抗を増す結果となる。アームの断面形を流線形と仮定して、この寸法と軸径との間の近似式がアットウッドが述べているように作成される。高速艇のシャフトブラケットはI型とすべきであるから、その近似式はV型の場合より簡単となる。

特に、軽量で、大馬力のプレーニング型高速艇 (例えばレーシングボート) においては、プロペラによる、その近くの船底に及ぼす直圧力 (normal force) と吸引力が艇に及ぼす影響はかなり著しく、トリムを変化させ、従って艇の性能にかなりの影響を及ぼすので、重要な事項であるが、ここではこれについての議論には触れない。

以上では、高速艇のスクリュープロペラについての考え方、どちらかというところオーソドックスな最適プロペラを求める手法を主体として述べた。本稿作成に当っては、Gawn, Burrill, Revans, Gentry, Gutsche, Suhrbier,

Rader, Kruppa, Hadler, Tomalin, Venning, Haberman, Kress など諸氏の労作を参照した。厚く感謝の意を表す。

また、畏敬する P. Du Cane 中佐の談話、論文、また、種々の学会論文に対する討論中の中佐のコメントは恐らくは世界で比肩する者のない高速艇関係における豊富な経験に裏付けられて、極めて貴重なものであり、非常に参考となった。特に厚く御礼申し上げたい。

付記

高速ディーゼルエンジンの性能についての常識

“その2”の冒頭に、プロペラに関連して、推進用エンジンの出力性能について簡単に触れ、Fig.1を提示した。以下には、高速艇用の主機関として今日最も多く使われている高速ディーゼルエンジンの出力性能について、若干補足する。エンジンの専門家でない筆者の記事に誤りのあることを恐れる。

× × ×

“その2”の Fig.1 の出力限度曲線 (limiting horse power curve) はいろいろのファクターによって制約を受け、定められる。Fig.6 はあるターボチャージャー付ディーゼルエンジンにおいて、出力が種々のファクター

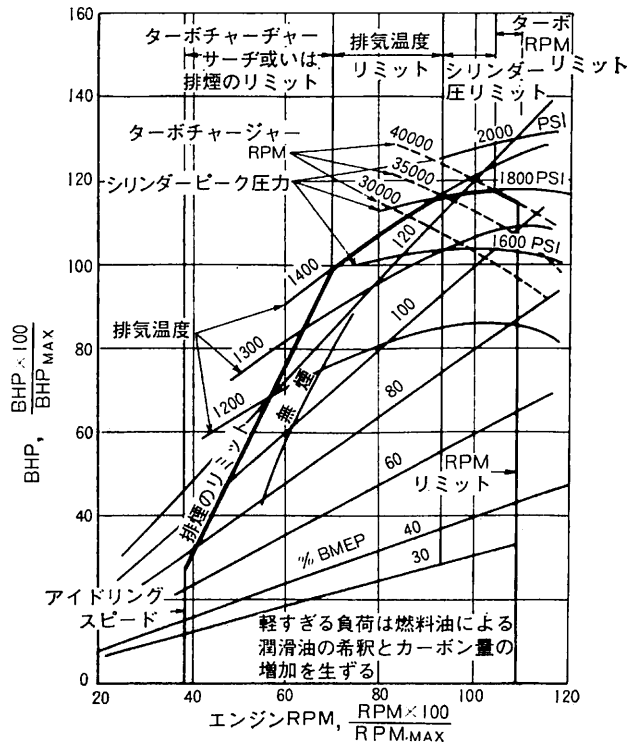


Fig.6 エンジン馬力の制限

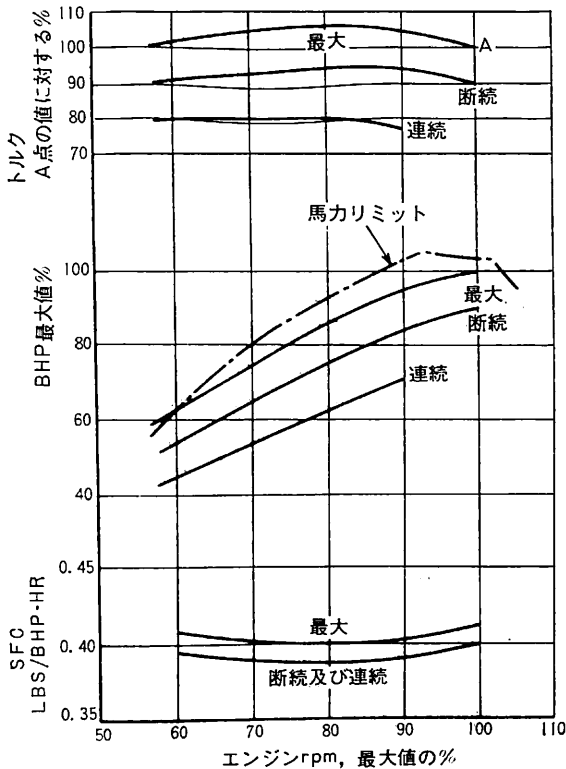


Fig. 7 ディーゼルエンジンの定格カーブの一例

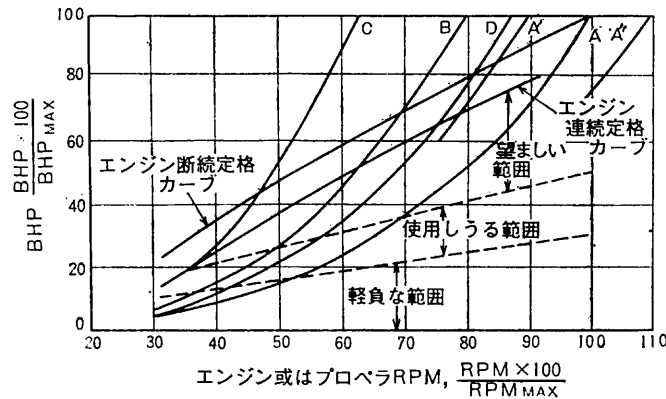


Fig. 8 馬力カーブによる船の特性とエンジンのマッチング

によって制限される状況を示す。図中太い実線が限度曲線である。即ち、これらのファクターはブレーキ正味平均圧力 BMEP (この一定値に対してトルクが一定におさえられる)、ターボチャージャーの回転速度、シリンダー圧力、排気温度、排煙の状況、最大回転速度、アイドル回転速度などである。ターボチャージャーのない自然吸気式エンジンでは、ターボチャージャーによるリミットはない。また、軽すぎる負荷(出力)では未燃

焼の燃料油による潤滑油の希釈、部分的燃焼によるカーボン量の増加が起り、これによる限界がある。エンジン・メーカーはこのような限度カーブを基にして、更らに使用条件、寿命見込みなどを勘案して Fig. 7 のようなエンジンの三定格カーブを発表しているのが普通である。即ち、最大定格 (maximum duty あるいは rating)、断続定格 (intermittent duty)、および連続定格 (continuous duty) である。トルクカーブは通常記載されていない場合が多い。周知のように、最大定格の最大馬力は短時間 (15分、あるいは30分のような) に対し高馬力を必要とする応用に対してのみ用いることができる。intermittent duty は max. duty の 85~90% の定格馬力であり、高馬力を断続的に使用する場合に用いるべき定格である。プレジャーボート用とか救急用などはこれに該当する。エンジンを連続的に長時間使う作業船や船用発電機などに対しては連続定格が当てはまる。この定格カーブは最大定格馬力の約70%から75%であり、定格スピードは最大の約90%に制限される。

実船にエンジンを応用する際、メーカーの性能カーブは大気圧と温度の標準条件下で、簡単な排気システムと最小の付属品付きのエンジン性能を示すものであることを忘れてはならぬ。また、複雑な排気システムがかなり高い背圧を負わせるならば、あるいは吸気サイレンサー、吸気クリーナーがエンジンへの空気の流れを限定するならば、性能は減少するだろう。これらは、特にターボチャージャー付エンジンの場合に重要である。ターボチャージャー付エンジンの排気システムは冷却水を注入しない乾式が良いとされている。背圧が低いからである。これらが“その1”中で述べたエンジンの搭載効率 η_{Inst} 中に含まれることになる。

船の性能特性にマッチするエンジンを考える場合、“その2”の Fig. 1 のような馬力カーブが用いられることは既述の通りであるが、更らにこれに若干の追加を行なった Fig. 8 のような図はシングルエンジン艇、マルチエンジン艇の低速航走を考える場合に有益な資料となる。図中に、エンジンの回転速度、負荷に対する“望ましい範囲”“使用できる範囲”および“負荷が軽すぎて不具合な範囲”の三つが示されている。Aは馬力が1台のエンジンによって生ずるか、あるいは1台以上によって生ずるか、何れでもよいが、設計条件(即ち、クリーンな船底で、設計排水量において)で艇を推進せざる馬力を表す。今、4台の等しいエンジンを搭載した艇を考える。全エンジンを連続最大馬力で等馬力において

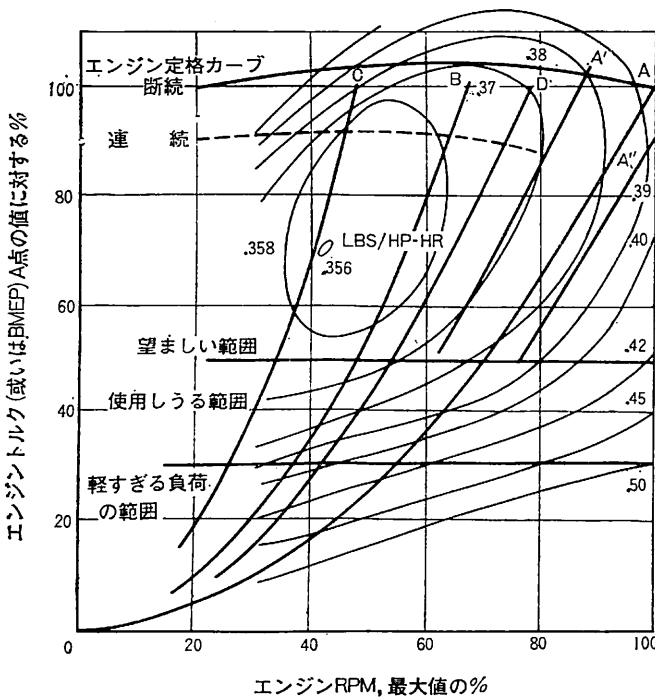


Fig. 9 トルクカーブによる船の特性とエンジンのマッチング

動かす場合は、エンジンスピードの約70%以上の使用は“望ましい範囲”内にあるが、これより低回転の約55%までは“望ましい範囲”より外れているが、“使用しうる範囲”内にある。これ以下の使用は余りに負荷が軽すぎて不具合な範囲である。この時、4台のうち、2台のエンジンをういると、Bカーブと連続定格カーブの二つの関連から、回転速度約62%から約48%までは“望ましい範囲”で使用されることがわかる。BカーブはAカーブの縦座標を2倍することによって得られ、CカーブはBカーブの縦座標を2倍して求められる。2台のエンジンでは、しかし約36%以下のエンジンスピードでは余り

に負荷が経過することになる。この時、4台中1台だけを用いると（Cカーブ）約36%までのスピードまでは“望ましい範囲”にあり、約36%以下でも“使用しうる範囲”内にある。排水量がかなり減り、抵抗が減少するとすれば、（A''カーブ）エンジンをオーバースピードしなければ船速の増加は不可能であろう。これに対し、A'は排水量が増加したり、船底の汚損が進み、抵抗が増加した条件の時の要求馬力カーブであるとすれば、許容しうる最大エンジンスピードは断続定格カーブとの交点の約85%であり、限度を与えるファクターはエンジントルクとなろう。A'とA''のような相反する条件下で、常に全力を発揮させようとするれば、どうしても可変ピッチプロペラ、あるいは2段切替えの減速ギヤを使わねばならぬ。

Fig. 9 はエンジン性能をトルクとRPMを座標として表わしたものであり、更らに燃費率（SFC）カーブが追加されている。SFCはgr/P.S.-HRあるいはLBS/H.P.-HRで燃料消費が表わされる。（SFC=specific fuel consumption）

Fig. 9 中の A, A', …Dカーブは Fig. 8 のそれらに対応するものである。

Fig. 9 によって、マルチエンジン艇で、低速航行時に減軸運転が燃費率においてどう有利になるかが具体的に明らかになる。また、最も多く使用されるエンジンスピードと負荷において最小燃費率が確保されるかどうかを確認することができる。

上述の4エンジン艇の議論は2エンジン艇の場合にも適用される。この場合はAカーブ（2台同時使用の場合）とBカーブ（1台だけ使用の場合）を考えればよい。（おわり）

連絡船のメモ（上巻）

国鉄技術研究所 泉 益生 著

最近では、超自動化船は一般化し、相当高度に集中制御化された船が大洋を航行している。が、自動化の第1船として建造された国鉄連絡船“讃岐丸”の初期設計者は本書の著者 泉 益生氏である。

システムに重点を置いて、設計の意図、就航後の状況にまで言及し詳細に述べたもので、一般船舶にも大いに参考になると考えます。関係の向きには是非ご一読をおすすめします。

本書は、国鉄の航路に就航している連絡船の設計建造をすべて手がけた著者が、連絡船の中で特に制御シ

B 5 判 250頁 上製ケース入 定価2,000円(〒200円)

船舶技術協会

最新鋭大形造船所 “有明工場” が竣工

日立造船株式会社

日立造船は熊本県玉名郡長洲町に最新鋭造船所有明工場の建設をすすめてきたが、(Vol. 27 No. 2 にて紹介)このほど完成し、10月1日竣工式を行なった。

有明工場は船腹需要の増大、船型の大形化に対処するために、超大型タンカーの連続建造工場として計画され、昭和45年5月熊本県、長洲町との間に工場進出協定書を調印して以来、4年5カ月をかけて完成したものである。この工場は生産システムとして“パーフェクト・アキュラシー（製品の技術的完全性）”をスローガンに、製品の無欠陥、無事故をめざすとともに、生産現場での生産性の向上、災害の防止に万全の配慮をほどこしている。一方“森の中の造船所”をキャッチフレーズに緑化を積極的にすすめ周囲の自然環境との調和をはかるとともに地域社会との調和ある発展をめざしている。

工場の概要

1. 所在地 熊本県玉名郡長洲町大字有明1番地
2. 工場長 取締役 太田三喜男
3. 工場面積 約152万 m² (内、造船部門約110万 m²)
4. 主要生産設備
 - ・ 1号ドック (長さ620m×幅85m×深さ14m)
 - ・ 2号ドック (長さ380m×幅85m×深さ14m)
 - ・ 小組立工場 ・ 船首尾工場 ・ パネル工場 ・ 管工場
 - ・ ブロック艀装工場 ・ ユニット工場 ・ 甲板艀装工場

- ・ 塗装工場 ・ 第1総組工場 ・ 第2総組工場
- ・ 700 t ガントリークレーン 2基
- ・ 50 t トンクレーン 1基
- ・ 15 t トンクレーン 2基

5. 従業員数

昭和49年10月1日現在

事務・技術職員	542名
技能職員	1,886名
その他	74名
合計	2,502名

6. 総投資額

約420億

工場の特長

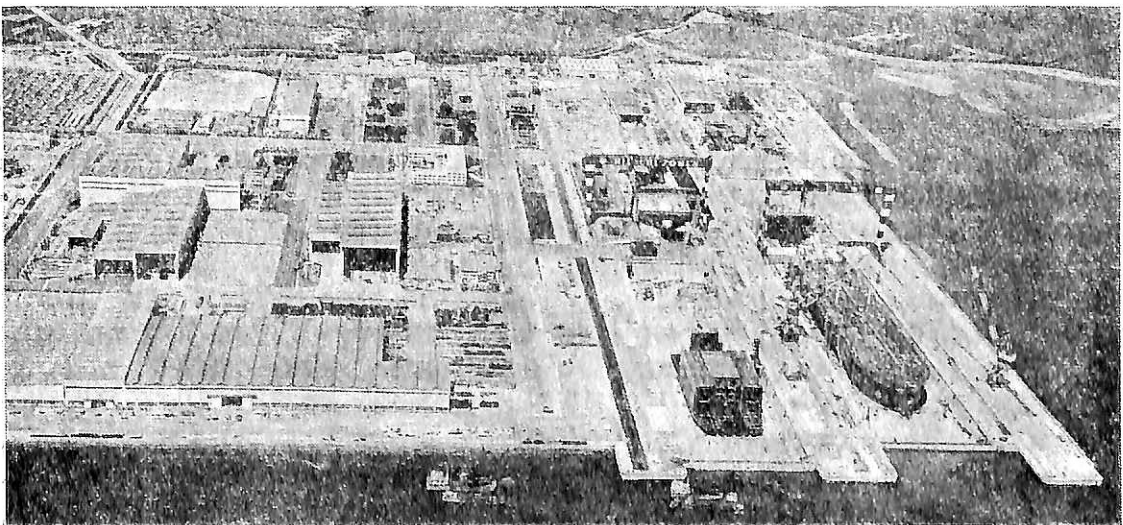
1. パーフェクト・アキュラシーをめざす生産システム

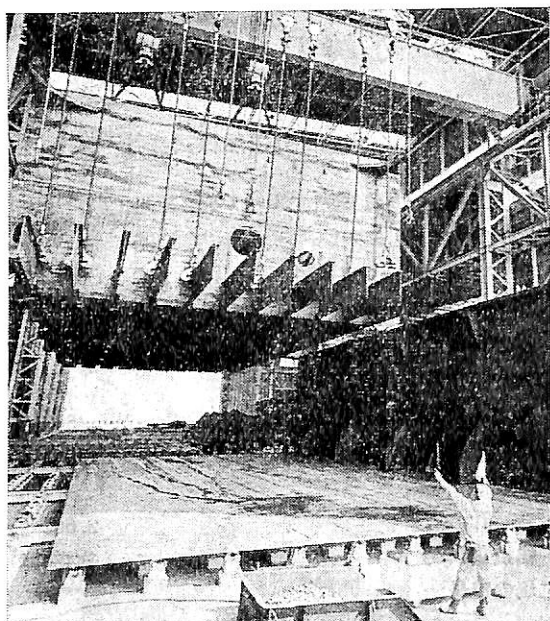
- (1) コンピュータによる HIZAC (自動ガス切断) システム

船体完成線図の作成から、船体構造のすべての鋼板の切断および防撓材用などの平鋼の切断、基準線やフレームラインのマーキングまで、同社が世界に先駆けて開発した HIZAC システムを採用しておりコンピュータ制御による高精度な鋼材加工を行なう。

- (2) 徹底したステージ別管理

船殻、艀装の各工場、総組工場を独立分散配置し、同時に、各工場に中間製品のストレージのための余裕面積をおくことにより各工場が最適の生産パターンを維持で





パネル工場ブロック結合作業

きるとともに、生産システムに柔軟性をもたせ、工程管理を容易に行なえるよう工夫されている。

(3) システム化された2ドック建造法

2基の建造ドックを工程の進行別に5つのステージ(専業区画)に分割し、ドック内作業の単純化、専業化をはかっている。

特に船尾部は同社が開発した20,000 t以上の積載能力をもつ船体移動装置により、海水による浮上を要せず、スムーズにステージ間を移動させることができる。

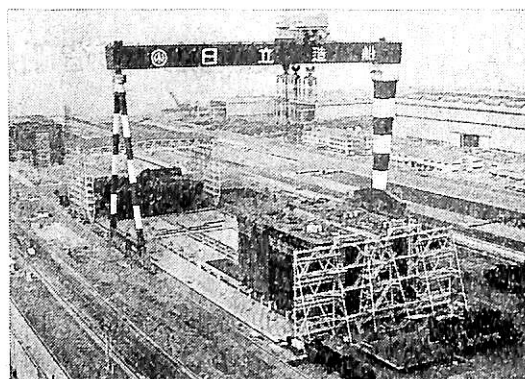
また、船首の船体結合後、ドックに注水し、ドック内で、主機タービンおよび補機等の運転を行ない、出渠後ただちに試運転に移ることができる渠中艤装方式を採用している。これは60万t型以上のULCC(超大形タンカー)の強風下の係船対策の一環としても極めて重要な意味をもっている。

(4) 船殻・艤装一体の管理方式

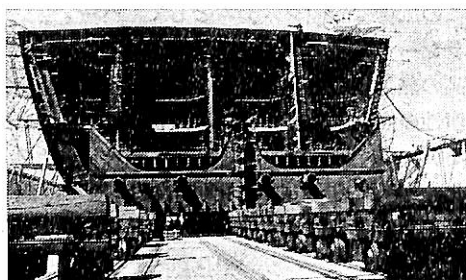
従来の造船所では物的に大きい船殻工事が生産の主体となっており、多種多様な艤装工事がこれにフォローするという生産管理方式がとられていたが、有明工場では、ブロック艤装工場、ユニット工場、甲板艤装工場など専用工場をつくって、船殻工事に左右されない艤装管理システムを採用している。これにより、船殻と艤装を統合した生産管理が可能となっている。

(5) 地上で巨大ブロックをつくる総組工法

総組ステージを新設し、そこで船殻ブロックの巨大ブロックへの総組や、機関室、上部構造などの完全艤装を



第2総組工場



船体移動装置(1号ドック)

行ない、それを700 tガントリークレーンでドックに搭載する総組工法を採用している。

これによりドック内の外業作業の約50%を地上化することが可能となり、作業環境の改善と作業の高効率化が実現できることになった。

(6) 同社が開発した新鋭装置の採用

- ・平鋼NC切断、NCマーキング、自動仕分けライン
- ・小組立、機械化組立ライン
- ・自動棒組装置
- ・3電極片面自動溶接装置
- ・タンデム MISA 溶接装置
- ・管NC加工ライン
- ・搭載ブロック間のロンジ自動目合せ溶接装置
- ・大径管ブロック挿入装置

2. 地域社会との調和

(1) 森の中の造船所

建設にあたっては無公害の理想的な工場を旨とし、“森の中の造船所”をキャッチフレーズに緑化を積極的に進め、有明海の自然環境との調和を図っている。

(2) 地域社会との調和

体育館、運動場等の工場施設を地域住民に解放するとともに、地域社会の行事に従業員が積極的に参加することなどを通じ、地域社会との調和につとめている。

MS SEA VENTURE

速水育三

近年の巡遊専用船建造は Norway 系の船主を中心として白熱化し、ほぼ出つくした感がある。この中で、MS SEA VENTURE と MS ISLAND VENTURE は出色の本格的客船として注目していたが、不幸にも船主、造船所、運航者の積極的支援を得られず空しく3年近くを経過した。

最近 New York の運航会社に、船主の1人である Mr. Øivind Lorentzen Jr. が就任するに及んで、漸く私の渴望が容れられる好機に逢着し、未だ十分とはいえないが、本誌で紹介する幸運に恵まれることとなった。

1967年、Mr. Øivind Lorentzen Jr. と Fearnley & Eger 社は共同でクルーズ市場に進出することを企画し、ヨーロッパの各造船所に入札を求めた結果、Rheinstahl Nordseewerke Gmb H, Emden, との間に建造契約が結ばれた。しかし、Rheinstahl は客船を引受けた経験がないことを顧慮して、船主は Copenhagen の Knud E. Hansen 設計事務所に助力を要請した。この事務所は商船の設計に多くのすぐれた実績を誇り、MS CUNARD ADVENTURER と MS CUNARD AMBASSADOR のデザイン（本誌1973年4月と5月号で紹介）も委嘱されたことがある。

1968年、Norwegian Cruiseships A/S が創立され、Flagship Cruises Limited, Bermuda が船船し、更に Flagship Cruises Inc., New York がその代理者として運航に当る形式とした。

造船所は内装責任者として Sweden の Mr. Robert Tillberg を指名し、船主はコンサルタントとして Norway の Arnstein Arneberg 建築事務所の Mr. Finn Nilsson および色彩、織物の専門家として Mrs. Karen Margrethe Heyerdahl を任命し、のちには、アメリカ人の趣味、慣習に精通している Miss Mildred Masters, New York も討議に加わった。

美術工芸品の選定と買入には National Gallery of Art, Oslo の Dr. Philos Knut Berg を委員長とするコミッティーが組織され、前記デザイナーの外に船主側の代理者も出席した。

当初はアメリカの西岸, San Francisco と Mexico 間の就航を目的としていたが、起工後 New York-Bermuda 間の定期航路と Caribbean Sea の周遊に変更され、Sun-deck の上部に1甲板を増設してリドの移動式硝子屋根

を支持させ、開放形の Sky bar を公室に改めたという。

SEA VENTURE の命名式には Norway の HRH the Crown Princess Sonja, ISLAND VENTURE の進水式には West Germany の Mrs. Rut Brandt, wife of the Chancellor が臨場した。1国の与望を担う大客船でもない、高高2万総トンの客船としては異例のことである。船価は \$20-million と公称しているが、造船所の損失は予想を上廻ったので、船主もある程度補償に応じたとの噂である。姉妹船の MS ISLAND VENTURE は Princess Cruises にチャーターされて、船名も ISLAND PRINCESS と変え、主として太平洋のクルーズに従事していたが、本年 P & O Lines に売渡されたとのことである。

SEA VENTURE の乗組員は下記のような編成となっていたが、現在の人員数は不明である。

Norwegian deck crew & engine personnel,	
medical staff	56名
Italian hotel service dining room personnel	234名
	計 290名
American cruise staff & entertainers	16名
Chinese Laundrymen	6名

年間32週の定期という Bermuda 政府との契約に基づき、本船は3月より11月まで毎週土曜午後4時 New York 発、月曜午前9時 Hamilton 着、木曜午後3時同地発、土曜午前8時 New York 着のスケジュールを履行し、12月より3月までは New York を基地として Caribbean Sea を廻る。

戦前のアメリカ人に最も膾炙した Bermuda 行の客船は Furness Lines が1931年と1933年に Vickers 造船所で新造した SS MONARCH OF BERMUDA と SS QUEEN OF BERMUDA (各22,500総トン、21ノット)であったが、私の記憶が正しければ、オール1等、全部タブバス付の当時としては驚くべき豪華船であり、たしか millionaires' ship の仇名があった筈である。そして40年後に始めて公式の後継者が出現したわけである。

本船は総トン数に比して長さが不足し、ずんぐりした印象を否めないが、上部構造が高い割に安定感がある。公室のグレードは高く、近來の巡遊客船では首位を占めているように思う。SS OCEANIC (39,241総トン)より小規模ではあるが、気象に応じてリドの硝子張ドームを

開閉する設備と2甲板吹抜けの大理石張りロビイは殊に秀逸である。

楕円形フォイエイは町の広場的存在で、インフオーメーション、首席事務長、ホテル・マネージャー、給仕長のオフィスにショップがあり、階上に glass 壁のライブラリー、ビューティ・パーラー、パーパーズショップ、TVと音楽のセンター、自動式電話交換室、写真のスタジオと現像室が並ぶ。

Sweden 産の white marble は長さ 16m、高さ 5.5m の片側壁面を被い、重量は 7 tons に達する。marble の壁に生彩を添えるのは Mr. Guttorm Guttormsgaard の brass と copper に Silver を混入したアブストラクトの作品である。光と陰の織りなす遊びを作意としている。階上とを結ぶ曲線状の tint glass 張り階段は他船に対比するものがない高大なフォイエイにふさわしいセッティングで、Turquoise blue のカーペットと white marble の対置、dark palisander の壁、階段の手すりトップは black leather と壮美のなかに渋味をただよわせる。エントランスからフォイエイへの入口に掲げられた壁画2点は Norway のデザイナー、Mr. Knut Yran の構図に従って同国の Mr. Thorbjørn Gustavsen と Mr. Einar Andersen が制作した etched glass で、1609年、初代 SEA VENTURE が Bermuda 沿岸で坐礁したことを描いてある。

Mr. Knut Yran の近作は MS STARWARD と MS SKYWARD (本誌1971年9月と10月号で紹介)にも見られ、また両版画家の etched glass 第1作は MS BERGENSFJORD (10年以上も前に本誌で紹介)に採用されている。なお Yran は本船の上部構造美化に協力し、船首と煙筒の標章図案もデザインしたそうである。

Coral Deck の中央にある食堂は 500 m²の広さで1本の支柱もない。全幅の25mにわたって525mmのビームを5m間隔に配し、円天井を支持している。建築的に精妙な構想であるばかりでなく、照明と換気も組合せてあるアイデアがよい。両側面で床を170mm高くし、照明付の欄干で区切ってある。

食堂の舷窓は夜間、スライド式の花と葉のアブストラクト画パネル32点で隠蔽される。作者のグループは Sweden と Britain で活躍している Marstrand Designers, Sweden である。後壁の Mr. John Soeraune 作品は mirrors, copper, brass からつくられた条屏である。

定員 342名、プレートウオーマーとナイフ、フォークを納めてあるサービステーブルは26個もある。カーペット、椅子、サービステーブルの Crimson と Scarlet の華やいだ色彩は white の Ash 壁と手すり、テーブル

リネンとよいコントラストを示す。

パーミュダ・ラウンジはラウンジデッキの前端にあつて620 m²のフロアスペースを有し、船内最大の公室である。座席数282、円天井に gilt の円盤形1,600個が重なり合い、goldの色調に maple 材、velvet, marble が照映える。中央の marble ダンスフロアを囲んでセッティーと椅子が放射状に配置され、ダンスフロアの床だけ200mm低くしてある。窓際の椅子とテーブルは見晴しを楽しんだり、室内のショーも見られる。ショーのときにはバンド・スタンドをステージに変えることができる。左舷のレインボー・バーとは折戸で遮断する。バーの背面には Mr. Bjoern Engoe 作の enamel panels が10乃至14個ある。copper に塗る作業は1000°Cの高温で6~7回繰返され、自信のある作品を完成するまでは、もっと多くの回数を重ねることもあるという。彼の作品は New York の Museum of Modern Art, Paris の Louvre, Oslo, Bergen, Trondheim, Meldourne 画廊で買取られている。

パーミュダラウンジのカーペットは Sea blue, 椅子は Sea blue と royal blue, セッティーは yellow。

オーディトリウムは多目的の公室として映画やショーの催しに向いている。両側の小室はそれぞれ定員82名、中央室は128名としているが、電動戸で分離し、両側はギャラリーとして使用する。中央の床は両側の小室と同じ高さとし、ステージ近くで一段下げるとともに、映写機室で600mmと3段上げ、3,600mmのデッキハイトで有効な高さを保つため、ステージから映写機室まで white metal 板の波形天井を段階的に高めていく方法を選んでいる。天井の隔段に間接照明を嵌込み、天井を仄明るく浮び上らせる。orange の椅子張、sandy, beige, brown が配色され、ギャラリーは Yellow と Cream にしてある。

この室に接して、glass の壁で仕切つてあるスカルバーがあり、燈台のように回転する光源を crystal と steel のシールド3個に納め、凹面の Velvet 壁に取付けている。Mr. Marius Heyerdahl の制作。

ラウンジデッキの最後部にあるシーヴェンチャー・ラウンジは船尾のプールに面して左舷前方にベランダとミュージックルームがあり、後者は会議室にも利用できるようにしてある。右舷前方のシーヴェンチャー・クラブは定員62名、Bremen の Focke Museum 勤務 Mr. Kurt Kollman 手づくりの精巧な帆船模型、初代 SEA VENTURE が目を惹く。この帆船の索具をアブストラクトで velvet のカーテンに描いたのは Mastrand Designers, このカーテンは日光や人工光で Orange-Violet から black まで変化する。dark brown の leather, East

Indian palisander, copper, orange-brown のカーペットなど。

シーヴェンチャー・ラウンジは275 m²の大きさ、座席数142, marble 張りダンスフロアの半分は露出甲板のプール周辺まで伸びており、2甲板の高さで11mの幅がある後端の曲面 glass 壁は実に壮大である。右舷後方の螺旋階段でポートデッキのテラス・ルームに上れば、海上の展望にはサンデッキの前端ギャクシーラウンジと同じように絶好の位置が与えられよう。

シーヴェンチャー・ラウンジの曲面壁は32 m²のceramic tile で、Norway の Dagny と Finn Hald という一流陶芸家夫妻の大作であるが、何を主題としているのか謎で、基本のカラーは turquoise と brown である。このカップルは大阪、Europe, Australia, America, Israel で作品の展覧会を開き、Milano, Prague, Canne で受賞したことがある。この公室の色彩処理は palisander, ocher-orange のカーペット、dark brown の corduloy mohair 張椅子である。テラス・ルームはシーヴェンチ

ャーラウンジの一部で、palisanderの天井、umbra-color の glassfiber fleece で覆った壁、rust red leather 張椅子と多彩である。

U形のギャクシーラウンジは全面 glass 壁でカーテンがなく Venetian blinds のみを使用している。テーブルと椅子の整然とした配列に対して、バーは凸形で、隣接のソファは凹形状としてある。この展望室は green の柄入カーペット、green の壁板、white leather 張り椅子とソファなど清涼味が横溢している。green, blue, white の Venetian mosaic glass で銀河を表現したのは Sweden の Mr. Thomas Tillberg である。

スイミングプールはサンデッキとラウンジの両甲板に設置してあるが、サンデッキの小プール3個を含むリドは開放、閉鎖自在の電動硝子屋根があり、彫刻家 Mr. Joseph Grimland の彫像がこのプールに安置されている。この人の作品は Norway 各地の美術館に飾られている。

(写真は10月号に掲載済みです。)

×

×

×

〔技術短信〕

オフショア・インターナショナル社から
ジャッキ・アップ式海底油田掘削装置初受注

住友重機械工業株式会社

住友重機械工業は、このほどオフショア・インターナショナル社とジャッキ・アップ式海底油田掘削装置2基の建造契約に調印をした。

本掘削装置は、オフショア社の設計によるもので“オライオン型”と呼ばれ、北海或は東南アジア海域で使用される予定である。

この2基の建造は昨年完成した当社愛媛製造所東予工場の建造ドック(85m×100m×9.6m)で行なわれる。

受注の概要は次の通りである。

発注先 オフショア・インターナショナル社(パナマ)
受注品目 ジャッキ・アップ“オライオン型”石油掘削装置
主要目

全長	54.5m
全巾	45.7m
船体深さ	6.1m
脚全長	125m
喫水	4m

引渡予定

昭和51年9月及び12月

新建造船用の無線通信装置を日本から受注

Marcone Marine Co. (England)

英国のマルコニー・マリーン社(Marcone Marine)は、日本鋼管・鶴見造船所で建造中の新造船928番船に用いるため通信装置および航行援護装置をこのほど受注した。この新造船はリビアン・ジェネラル・マリタイム・オガナイゼーションに51年3月予定に納入される。

各装置とも、総合駆動ユニットを有する1,800Wの高出力送信機「コンクアラ」ならびにそれと組合せて用いられる受信機「アポロSSB」から成りたつ。

この受信機は、一連の予備装置をともなって同社の最新式コンソール兼デスクユニット内に設置される。非常に高い周波数による通信が送受信機「アーゴノートSP」を設置することにより可能となり、また救命ポート内における非常用としては、「サヴァイヴァー」と呼ばれるトランシーバーが供給される。

× × ×

連絡船のメモ (79)

日本国有鉄道技術研究所

泉 益 生

第10篇 繫船機械 (22)

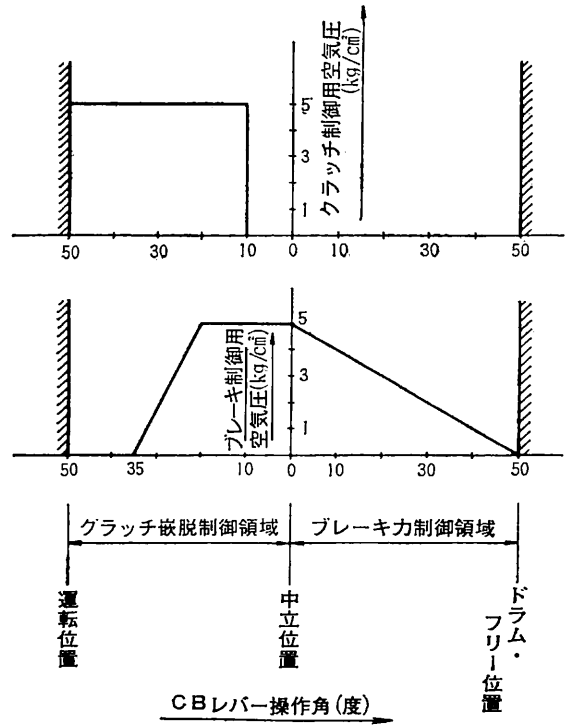
(3) 繫船ウインチのクラッチとブレーキの制御

繫船ウインチのクラッチ・ブレーキ制御弁のCBレバーの操作方向、操作角と、それによって制御されるクラッチとブレーキの制御用空気の圧力の関係は、第10・87図に示すようになっている。また、クラッチとブレーキの作動に関連のある電気制御回路は、第10・88図（船尾左舷ウインチのもの）に示すとおりである。

クラッチ・ブレーキ制御弁のCBレバーが中立位置にあるときは、クラッチ制御用空気圧は0、ブレーキ制御用空気圧は最高圧の5 kg/cm² になっている。このブレーキ制御用空気圧は、ブレーキ制御用電磁弁（平常時励磁）を通して中継弁に加えられるが（第10・84図のSOL B ①）中継弁は制御用空気圧と同圧（5 kg/cm²）の作動用をブレーキ・シリンダに送るので、ブレーキは完全に締った状態になっている。一方、クラッチ制御用空気圧は0であるから、クラッチ嵌脱制御用パイロット・エア・バルブのポート接続は、クラッチ・シリンダとクラッチ作動用空気源の縁を切るとともに、クラッチ・シリンダを大気に通じさせるようになっている（第10・84図のPAV ④）。そのために、クラッチはバネの力で“脱”の状態になっている。すなわち、CBレバーが中立位置にあるときは、クラッチ“脱”，ブレーキ“締”の状態になっている。

(a) クラッチの嵌脱制御

クラッチ・ブレーキ制御弁のCBレバーを中立位置から“運転”位置（クラッチ“嵌”の指令位置）に操作した場合、第10・87図に示すように、その操作角が中立位置から10°以内はクラッチ制御用空気圧は0、ブレーキ制御用空気圧は5 kg/cm² で、中立位置にあるときと同じであるから、クラッチは“脱”，ブレーキは“締”の状態となっている。しかし、CBレバーの操作角が10°を超えるとクラッチ制御用空気圧は一気に5 kg/cm² となり、この空気圧でクラッチ嵌脱制御用パイロット・エア・バルブを動かして（第10・84図のPAV ②の状態）、クラッチ・シリンダにクラッチ作動用空気を送り込む。この結果、クラッチは嵌合動作を開始する。このとき、



第10・87図 “渡島丸”の繫船ウインチのクラッチ・ブレーキ制御系のCBレバーの操作角と制御用電気の関係
ウインドラスのクラッチ嵌合時に自動的に行なわれたドラム駆動軸の微速巻出し運転は行なわれない。

なお、クラッチ制御用空気圧は、CBレバーの操作角が中立位置より10°以上、最大角（50°）までの間、5 kg/cm² に保持されるようになっている。

CBレバーの操作角が20°に達すると、ブレーキ制御用空気圧は減圧を開始し、操作角が35°になると0になって、この状態は最大操作角（50°）まで保持される。このようにブレーキ制御用空気圧が0になることにより、中継弁を介してブレーキ・シリンダ内の空気は大気に放出され、ワイヤ・ドラムのブレーキは、バネの力で完全に緩められる。なお、ブレーキ制御用電磁弁は、停電時および自動停止の指令が出たとき以外は、いつも励磁状態にある（第10・84図のSOL B ①）。

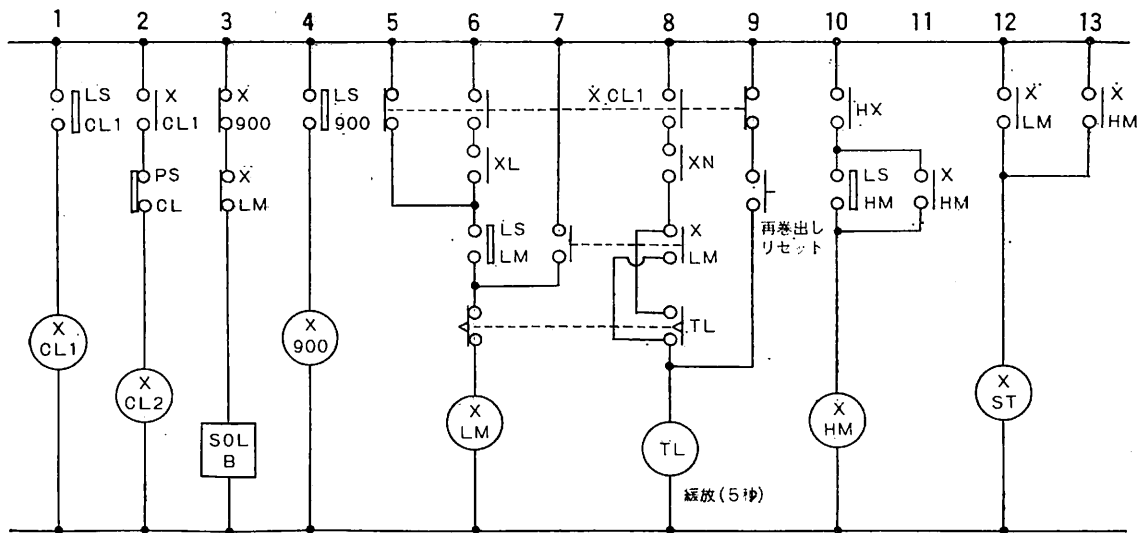
(第10・88図の注)

(注) : —

本図中の記号は次のとおりである。

LS HM	繫船ワイヤを巻込み限界点まで巻き込んだときにそのa接点がONになるリミット・スイッチ
SOL B	ブレーキ制御用電磁弁
TL	緩放りレー。本りレーを励磁すると、直ちにa接点ON、b接点はOFFとなる。励磁を解除すると、所定時間(この場合、約5秒)遅れてa接点はOFFとなり、b接点はONとなる。
XL	速度制御レバーが巻出し指令領域にあるときにONとなるリレー接点
XN	速度制御レバーが巻込み指令領域にあるときにONとなるリレー接点
XH	速度制御レバーが巻込み指令領域にあるときにONとなるリレー接点

LS CL 1	クラッチ完全“嵌”の状態を検出するリミット・スイッチでクラッチ完全“嵌”のとき、そのa接点はONになる。
PS CL	クラッチ・シリンダにクラッチ“嵌”の作動用空気圧が供給されたときに、そのa接点がONになるリミット・スイッチ
LS 900	繫船ワイヤの巻出し量が基点から900mmになったときにそのa接点がONになるリミット・スイッチ
LS LM	繫船ワイヤの巻出し量が巻出し限界点に達したときにそのa接点がONになるリミット・スイッチ



第10・88図 “渡島丸”の繫船ウインチのクラッチとブレーキの電気制御回路

以上のように“渡島丸”の繫船ウインチのクラッチ嵌合時には、

“クラッチが完全に嵌合してからブレーキを緩める”

“クラッチの嵌合動作を円滑、確実に行なうために、

ドラム駆動軸を微速で巻出し方向に自動運転する”

といった、クラッチとブレーキの間のインタ・ロックも、補助動作も、いずれも省略されている。したがって、CBレバーによってクラッチ“嵌”の指令を出した場合は、まず、クラッチの嵌合動作が開始されるが、それに引続いて、クラッチが完全に嵌合されようとしてまいと無関係に、ブレーキは緩められるようになっている。

このようにインタ・ロックも補助動作も省略されているので、クラッチが嵌合途中にあることを検出するリミット・スイッチは設けられていない。クラッチ完全“嵌”の状態を検出するリミット・スイッチは設けられているが、これはクラッチ“脱”のとき

きの巻出し微速運転用に使用されるものである。

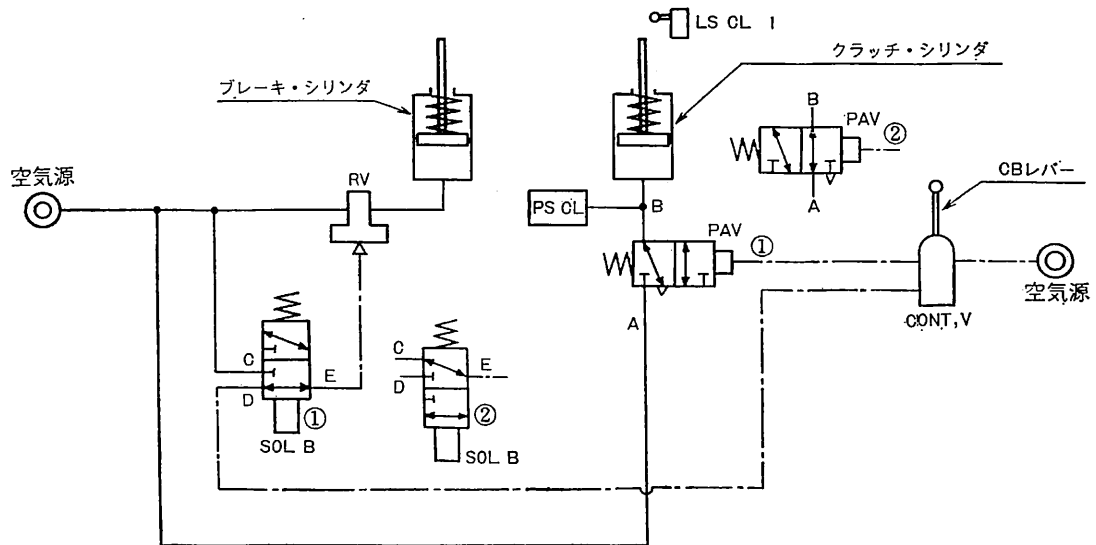
しかし、繫船ウインチの場合は、クラッチとブレーキの間のインタ・ロックがなくても、実用上はなんら不都合なことは生じない。繫船ウインチを動力運転するための準備としてクラッチの嵌合動作を行なう場合、ワイヤ・ドラムにかかっている負荷は、舷外に繰り出した繫船ワイヤの自重によるものが大部分である。繫船ワイヤの繰出し量が多いときは、その自重によって、ブレーキの緩んだワイヤ・ドラムは、巻出し方向に比較的緩やかに回される。この外力によるワイヤ・ドラムの回転は、ウインドラスのクラッチ嵌合時のチエン・ホイール駆動軸の微速巻出しの自動運転(補助動作)に相当するものであり、これによって、クラッチは完全に嵌合状態になる。また、ワイヤ・ドラムに全然負荷がかかっていないときは、ワイヤ・ドラムが外力で回されないで、そのままではクラッチは嵌合しない。このような場合は、速

(第10・84図の注)

(注) :

1. — (実線) は、クラッチおよびブレーキの作動空気回路を、-----(鎖線) は、クラッチおよびブレーキの制御用空気回路を示す。
2. 本図中の記号は右表のとおりである。
3. ブレーキ制御用電磁弁 SOL B およびクラッチ嵌脱制御用パイロット・エア・バルブ (PAV) の①は中立状態を示し、②は運転状態を示す。

CONT. V	クラッチ・ブレーキ制御弁
RV	中継弁
SOL B	ブレーキ制御用電磁弁
PAV	クラッチ嵌脱制御用パイロット・エア・バルブ
LS CL I	クラッチ完全“嵌”検出用リミット・スイッチ
PS CL	クラッチ“嵌”側の作動空気圧検出用リミット・スイッチ



第10・84図 “渡島丸”の繫船ウインチのクラッチ・ブレーキの制御装置電気系統図 (再掲)

度制御レバーで油圧による運転指令を出せば、ドラム駆動軸が回ってクラッチを嵌合することができる。

この場合、クラッチ嵌合前に、ワイヤ・ドラムが供回りすることがあるが、いずれ、ワイヤ・ドラムの負荷が増したりして供回りしなくなり、クラッチは必ず嵌合する。

上記のような、外力でワイヤ・ドラムが回されることによるクラッチの嵌合方法をとっても、ワイヤ・ドラムにかかっている負荷が比較的小さく、ワイヤ・ドラムの回転速度も緩やかなために、クラッチが噛み合った瞬間の衝撃力は非常に小さく、実用上、まったく問題にならない。

なお、“八甲田丸”、“大雪丸”、“摩周丸”、“羊蹄丸”のスプリング・ウインチ (under deck type) には、遠隔操作型のクラッチは設けられていない。“十和田丸”のスプリング・ウインチ (これも under deck type) には遠隔操作型のクラッチが設けられており、ウインドラスのクラッチ嵌合時と同じく、

完全なインタ・ロックが施され、かつ、ドラム駆動軸の微速巻出し自動運転も行なわれるようになって

いる。
次にクラッチを“脱”にする場合について記すことにする。クラッチ・ブレーキ制御弁のCBレバーを“運転”位置から中立位置に戻すと、クラッチ制御用空気圧は0、ブレーキ制御用空気圧は5 kg/cm²となる。その結果、ブレーキ・シリンダには、中継弁を介して5 kg/cm²のブレーキ作動用空気を送られてブレーキは完全に締る (ブレーキ制御用電磁弁は励磁されたままであるから、クラッチ・ブレーキ制御弁で規制されたブレーキ制御用空気圧は、そのまま中継弁に供給されるようになっている (第10・84図の SOL B ①の状態)。一方、クラッチ嵌脱制御用パイロット・エア・バルブは、クラッチ作動用空気をクラッチ・シリンダへ供給する回路を断つと同時に、クラッチ・シリンダの空気を大気へ放出するポート接続となり (第10・84図の PAV ①の状態)、クラッチはバネの力で“脱”の方向の動作に入る。

以上はクラッチ・ブレーキ制御弁のCBレバーを、“運転”位置から中立位置に一気に操作した場合の様子を記したものであるが、CBレバーをゆっくり操作した場合のクラッチとブレーキの作動の様子は、次のようになる。CBレバーが“運転”位置から中立位置の10°手前の位置までの間は、クラッチ制御用空気圧は5 kg/cm² のままであるから、クラッチ嵌脱制御用パイロット・エヤ・バルブは、クラッチ“嵌”の指令時と同じ状態にあり(第10・84図のPAV②)、クラッチは“嵌”の状態のままである。しかしながら、CBレバーが中立位置の35°手前の位置(“運転”位置から15°中立位置のほうに戻した位置から、ブレーキ制御用空気圧は増加し始め、中立位置から20°手前の位置では5 kg/cm² となり、この点でブレーキは完全に締った状態になる。しかし、上述のように、クラッチはまだ“嵌”のままである。CBレバーの操作角が、中立位置の手前10°より中立位置側になったときにクラッチ制御用空気圧は0になるので、ここで始めてクラッチが“脱”の動作を開始する。以上のように、CBレバーをゆっくり操作すると、“クラッチが抜ける前にブレーキが締る”というインタ・ロックが働く。

CBレバーを速く操作しても、ゆっくり操作しても、CBレバーの位置が中立位置から10°以内の範囲になると、前述のように、クラッチはバネの力で“脱”の動作を開始する。そしてこのとき、ワイヤ・ドラムに負荷がほとんどかかっていないときは、クラッチの噛合い部にも大きな力がかからないので、クラッチはバネの力で、すぐ“脱”の状態になる。しかし、ワイヤ・ドラムに大きな負荷がかかっているときは、クラッチはバネの力ではとても外れない。このような場合には、ウインドラスのクラッチを外すときと同じように、ワイヤ・ドラムの駆動軸を微速で巻出し方向に自動運転し、クラッチの噛合い部の接触をなくしてクラッチを外すようになっている。このワイヤ・ドラムの駆動軸の微速巻出し自動運転は、次のようにして行なわれる。第10・88図において、クラッチがまだ完全に噛み合っているということのリミット・スイッチ LS CL 1(写真10・64)で検出するとともに(リレー X CL 1励磁, 回路番号1), クラッチ・シリンダの作動用空気が排出されたということを圧力スイッチ PS CL で検出して、リレー X CL 2を励磁し(回路番号2), その制御接点で微速巻出しの自動運転指令を出すようになっている。そしてこの微速巻出し自動運転は、クラッチが外れると自動停止するようになっているのはいうまでもない。

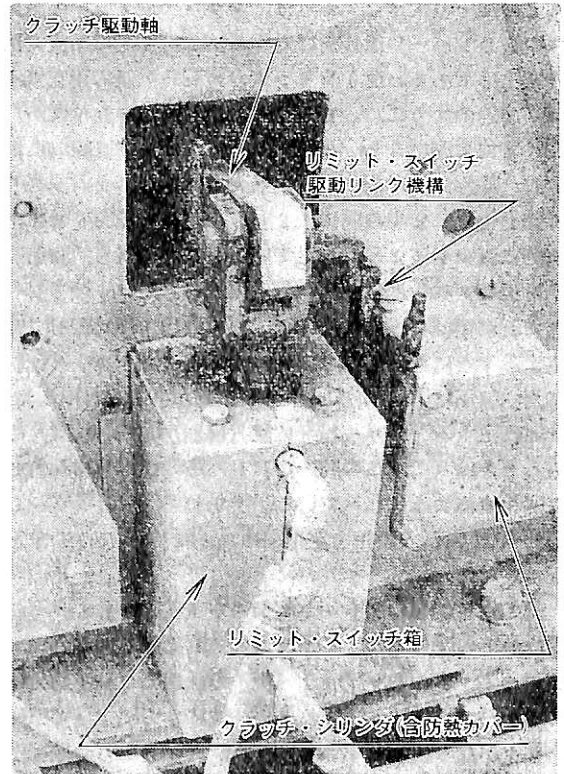


写真 10・14 繫船ウインチのクラッチ完全“嵌”検出用リミット・スイッチ

このように、繫船ウインチのクラッチを“脱”にするときのクラッチとブレーキの制御方法は、ウインドラスのものに準じたものになっている。しかしながら、ウインドラスのものは、ブレーキが完全に締ったことをリミット・スイッチで検出してクラッチの“脱”動作に入るといふ、シーケンス制御的な方法を用いて、完全なインタ・ロックを行なっているのに対し、繫船ウインチのものはクラッチ・ブレーキ制御弁のCBレバーの操作角にともない、ブレーキを先に締め、やや遅れてクラッチ“脱”の動作を始めるという方式になっているので、CBレバーの操作を速くすれば、ブレーキとクラッチは同時に作動を始める点が、両者の作動上の相異点である。

(b) ブレーキの制御

繫船ウインチのワイヤ・ドラムの、ドラム・フリーの状態(クラッチ“脱”の状態)におけるブレーキ操作は、バンド・ブレーキを圧縮空気制御で行なうようになっており、要点はウインドラスのものと大体同じであるから、詳細な説明は省略させていただくことにする。

ウインドラスのブレーキ制御装置と繫船ウインチのそ

れとの唯一の大きな相異点は、クラッチ・ブレーキ制御弁のCBレバーの操作角に対するブレーキ制御用空気圧の変化率である。ウィンドラスのブレーキ制御用空気圧は、前述のように、CBレバーの操作角が中立位置から10°までの間に5 kg/cm²から2 kg/cm²まで直線的に減少し、操作角が10°から50°（最大操作角、ドラム・フリー指令位置）までの間に、2 kg/cm²から圧力0まで直線的に減少するようになってきている。これに対し、繫船ウインチのブレーキ制御用空気圧は、CBレバーのブレーキ力制御領域全域にわたって、その操作角に比例して変化するようになってきている。具体的に記すと、ブレーキ制御用空気圧は、CBレバーが中立位置にあるときは5 kg/cm²、ドラム・フリー指令位置（操作角50°の位置）にあるときは0で、この間、CBレバーの操作角に比例して変化するようになってきている。すなわち、CBレバーの操作角1°あたりの圧力変化率は0.1 kg/cm²で、一定となっている。

繫船ウインチのブレーキ制御用空気圧とCBレバーの操作角との関係をウィンドラスのそれと同じにすれば、ワイヤ・ドラムをクラッチ“脱”の状態（油圧動力によらないで）使用しているとき、特に外力によって繫船ワイヤが繰り出されているときに、ブレーキ力の微妙な制御は、ある程度可能となる。しかしながら、バンド・ブレーキ方式を採用しているかぎり、理想的なブレーキ力の制御は、どだい望むほうが無理である。それに“八

“甲田丸”をはじめ、“渡島丸”など、8隻の連絡船に装備されているT社製の繫船ウインチは、油圧ブレーキの性能が非常にすぐれているので、繫船ワイヤが外力によって繰り出されるときに張力調整は、クラッチを“脱”の状態にして摩擦ブレーキで制御するよりは、クラッチを“嵌”の状態にして油圧ブレーキを利用したほうが、はるかに使い易く、かつ、良好な結果が得られる。したがって、摩擦ブレーキによるワイヤ・ドラムの芸の細かい制御は原則的に行なわないということにし、CBレバーの操作角に対するブレーキ制御用空気圧の変化率を一定のものにしているのである。

(c) 自動停止ブレーキ

繫船ウインチは、いずれも次のような場合に、自動的に停止操作が行なわれるようになってきている。

(i) ワイヤ・ドラムに所定の長さの繫船ワイヤを巻き終ったとき（巻込み限界自動停止）。

この自動停止ブレーキは、油圧動力によって巻き込んでいるときのみ作動するものである。どの繫船ウインチも、油圧ブレーキ（零点バルブによる油圧主回路のブロック）は必ず作動するが、摩擦ブレーキは省略されているものがある（第10・20表）。

(ii) ワイヤ・ドラムに巻かれている繫船ワイヤの残りが、ワイヤ・ドラム上の巻き数にして数回になったとき（巻出し限界自動停止）。

第10・20表 “羊蹄丸”，“十和田丸”，“渡島丸”の繫船ウインチの自動停止装置の作動状況

船 別	自 動 停 止 条 件	羊 蹄 丸		十 和 田 丸		渡 島 丸	
		出	込	出	込	出	込
主 ウ イ ン チ	運 転	O. B.	O. B.	O. B.	O. B.	O. B.	O. B.
	フ リ ー	B.	—	B.	—	B.	—
補 助 ウ イ ン チ	運 転	O. B.	O. B.	O. B.	O. B.	O. B.	O. B.
	フ リ ー	B.	—	B.	—	B.	—
スプリングウインチ	運 転	O. B.	O. B.	O. B.	O.	O. B.	O. B.
	フ リ ー	—	—	B.	—	B.	—
左 舷 ウ イ ン チ	運 転	O.	O.	O. B.	O.	O. B.	O.
	フ リ ー	B.	—	B.	—	B.	—
右 舷 ウ イ ン チ	運 転	O. B.	O.	O.	O.	O.	O.
	フ リ ー	B.	—	B.	—	B.	—

(注) 1. 自動停止条件の“出”は、巻出し限界点，“込”は巻込み限界点を示す。
 2. “運転”は油圧動力による運転時を示し，“フリー”はドラム・フリーでの繰出し時を示す。
 3. “O”は油圧主回路ブロックによる油圧ブレーキを，“B”は摩擦ブレーキを示す。

この自動停止ブレーキは、2ドラム型の船尾右舷ウインチ^リを除き、繫船ワイヤを油圧動力によって巻き出しているときも外力によって巻き出されているときも含む、ドラム・フリーの状態を繰り出して（出されて）いるときも、いずれの場合も作動する。油圧動力を使用しているときは、油圧ブレーキも同時に作動するの言うまでもない。2ドラム型の船尾ウインチは、油圧動力によって巻き出しているときの自動停止は、油圧ブレーキ（零点バルブによる油圧主回路のブロック）だけが働き、摩擦ブレーキは全然作動しない。ドラム・フリーの場合は、他の繫船ウインチと同様、摩擦ブレーキによる自動停止が行なわれる（第10・20表）。

(イ) 自動繫船運転中に、繫船ワイヤの巻出し量が基点から900mmを超えたとき。

この場合の自動停止ブレーキは、摩擦ブレーキと油圧ブレーキ（零点バルブによる油圧主回路のブロック）の両者とも作動する。

このような自動停止ブレーキがかかるときのブレーキ制御回路の作動の概要を記すと、次のようになっている（第10・84図、第10・88図）。なお、以下に記す代表例は“渡島丸”の船尾左舷ウインチのものである。

上記のような自動停止の条件がどれも満たされていないとき、すなわち、平常の運転操作時には、第10・88図において、リミット・スイッチ LS 900、同じく LS LM、同じく LS HM は、いずれも OFF の状態（a 接点が OFF、b 接点が ON の状態）になっている。したがって、リレー X 900、同じく X LM は、ともに無励磁状態にあるので、その b 接点によって、ブレーキ制御用電磁弁のソレノイド SOL B は励磁されている（回路番号 3）。

ブレーキ制御用電磁弁のソレノイド SOL B が励磁されているときは、そのポート接続は、クラッチ・ブレーキ制御弁と中継弁の間のブレーキ制御用空気回路をつなぐようになっているので（第10・84図の SOL B ①の状態）、クラッチ・ブレーキ制御弁で、中継弁を介して、ブレーキ作動用空気圧を制御できるようになっている。

このような状態にあるときに、例えば、巻出し限界に達するとリミット・スイッチ LS LM が ON の状態（a

接点が ON、b 接点が OFF の状態）となる。このとき、ドラム・フリーで繫船ワイヤを繰り出しておれば、ドラム・フリーの条件の回路（回路番号 5、リレー X CL 1 の b 接点 ON）を経て、リレー X LM が励磁される。また、油圧動力によって繫船ワイヤを巻き出しておれば、クラッチ“嵌”の状態でも巻出し運転をしているという条件の回路（回路番号 6、リレー X CL 1 の a 接点 ON、リレー X L の a 接点 ON）を経て、リレー X LM が励磁される。いずれの場合も、リレー X LM は自己保持される（回路番号 6、7）。このリレー X LM の励磁によりその b 接点は OFF となるので、ブレーキ制御用電磁弁のソレノイド SOL B の励磁が解除されるとともに（回路番号 3）、リレー X ST が励磁される（回路番号 11）。

ブレーキ制御用電磁弁のソレノイドが無励磁になると、そのポート接続は、第10・84図の SOL B ②に示すように、クラッチ・ブレーキ制御弁と中継弁の間のブレーキ制御用空気回路を遮断するとともに、ブレーキ作動用空気の元圧（5 kg/cm²）を中継弁に送るような接続となる。この結果、中継弁には 5 kg/cm² の制御空気圧がかかるので、ブレーキ・シリンダには、クラッチ・ブレーキ制御弁によるブレーキ制御指令とは無関係に、5 kg/cm² のブレーキ作動用空気が供給され、ブレーキは完全に締る。

一方、リレー X ST の励磁によりその制御接点で、速度制御レバーによる指令速度には無関係に、主油圧ポンプの吐出量を 0 にするとともに零点バルブを閉鎖し、油圧回路的にも停止状態にする（これは油圧動力によって繫船ワイヤを巻き出しているときに限る）。

以上のような巻出し限界による自動停止が働いたとき、これをリセットする方法は次のとおりである。

(イ) ドラム・フリーの状態でも自動停止が働いたときは、リセット用押しボタン・スイッチを押す（回路番号 9）。これを押している間、緩放りレー TL が励磁され（回路番号 8）、その b 接点はすぐに OFF となるのでリレー X LM は無励磁となる（回路番号 6）。その結果、ブレーキ制御用電磁弁のソレノイド SOL B が励磁されて（回路番号 3）自動停止ブレーキは解放される。緩放りレー TL の励磁が切れても、その b 接点はすぐに ON にはならず、やや遅れて ON になるので、リセット用押しボタン・スイッチから手を離しても、しばらくの間は自動停止ブレーキは解放されている。したがって、リセット

(1) “十和田丸”，“渡島丸”，“日高丸”，“十勝丸”の4隻は、右舷ウインチが2ドラム型となっているが、その他の“津軽丸”型連絡船は、左舷ウインチが2ドラム型になっている。

用押しボタン・スイッチを押している間に、繫船ワイヤをそのまま全部引張り出してしまうか（繫船ワイヤの取換えなどの場合）、クラッチを入れて油圧動力による巻込みの準備をする。

- (9) 油圧動力で巻き出しているときに自動停止が働いたときは、速度制御レバーを停止指令位置に戻すことによってリセットされる（回路番号 8）。速度制御レバーを停止指令位置にすると、リレー XN の a 接点が ON になり、緩放リレー TL が励磁され、その b 接点（瞬時 OFF）によってリレー X LM の励磁が解除される（回路番号 6）。その結果、ブレーキ制御用電磁弁のソレノイド SOL B が励磁されて（回路番号 3）、自動停止ブレーキは解放される。

ここで油圧動力による巻込み運転の指令を出すと、緩放リレー TL の励磁は切れるが、その b 接点はしばらくの間 OFF の状態を保っているので、リレー X LM は無励磁のままである。したがってブレーキは緩んでいるし、油圧的なブロックも解除されているので、油圧動力による巻込み運転が可能となる。そしてこの巻込み運転によって、巻出し限界検出用のリミット・スイッチ LS LM も OFF となり、巻出し限界点での自動停止制御回路は完全に平常の状態に戻る。

速度制御レバーを停止指令位置にしてリセットしてから、再び巻出し運転の指令を出した場合は次のようになる。

速度制御レバーが停止指令位置でなくなることにより緩放リレーの励磁が解除されても、しばらくの間はその b 接点によってリレー X LM が無励磁状態におかれているために（回路番号 6）、ブレーキは緩んだままになってをり、油圧ブロックも解除されている点は、巻込み運転指令を出したときと同じである。したがって、繫船ウインチは指令どおり、油圧動力による巻出し運転を始める。そして、緩放リレー TL の b 接点が OFF の状態にある間に、巻出し限界自動停止区間（リミット・スイッチ LS LM が ON の状態になっている区間）を過ぎ、再巻出しが可能となる。これによって、ワイヤ・ドラム

に巻かれている繫船ワイヤを全部、油圧動力によって巻き出すことができる。

次に巻込み限界点に達したときの自動停止ブレーキの作動の概要を記すことにする。第 10・20 表に示したように、巻込み限界自動停止は、油圧動力によって巻き込んでいるときに限り作動するものである。ドラム・フリーの状態では、ワイヤ・ドラムを手で回して繫船ワイヤを巻き込むのは、なかなか大へんなことであり、実用的でないもので、ドラム・フリーの状態での巻込み限界自動停止は省略されている。

油圧動力によって繫船ワイヤを巻き込んでいるときに（リレー XH の a 接点 ON）巻込み限界点に達すると、リミット・スイッチ LS HM が ON となり、リレー X HM が励磁される（回路番号 10）。その結果、リレー X ST が励磁され（回路番号 12, 13）、その制御接点で、速度制御レバーによる指令速度には無関係に、主油圧ポンプの吐出量を 0 にするとともに零点バルブを閉鎖し、油圧主回路をブロック状態にして油圧ブレーキをかける。“渡島丸”型連絡船の左舷ウインチと右舷ウインチの巻込み限界自動停止は、上記のように油圧ブレーキだけであるが、主ウインチ、補助ウインチ、スプリング・ウインチの巻込み限界自動停止は、油圧ブレーキのほかに、摩擦ブレーキも作動するようになっている。

巻込み限界自動停止が働いたときのリセットの方法は、速度制御レバーを停止指令位置に戻すだけでよい。この操作によって、巻込み限界自動停止用のリレー X HM の励磁が解除されるので、自動停止の状態は全部ご破算となり、巻出し運転は可能となる。ただし、巻込み運転の指令を出すと、直ちに巻込み限界の自動停止が作動する。

自動繫船運転中に繫船ワイヤの巻出し量が基点から 900mm を超えたときは、リミット・スイッチ LS 900 が ON となってリレー X 900 を励磁し（回路番号 4）、その b 接点でブレーキ制御用電磁弁のソレノイド SOL B の励磁を切って（回路番号 3）、摩擦ブレーキをかける。また、リレー X 900 の制御接点で零点バルブを閉鎖し、油圧主回路をブロックして油圧ブレーキをかけるようになっている。

×

×

×

昭和49年度上期造船工事状況 (速報)

運輸省船舶局 (昭和49年10月)

1. 受注実績 (第1表参照)

新造船建造許可実績

	隻	総トン数 (千トン)	船価 (億円)
国内船	52	1,555(0.64)	1,897(0.80)
輸出船	167	3,600(0.31)	5,278(0.47)
合計	219	5,155(0.37)	7,175(0.52)

- (注) 1. () 内は前年度同期比を示す。
 2. ドル建契約の円換算については、1米ドル=299円で計算した。

新造船受注の特色

- 国内船受注量は総トン数で前年度同期比36%減、輸出船受注量は同69%減、合計で同63%減と大幅に減少した。
- 国内船受注量のうち、計画造船 (全て30次船) は4隻209千総トンであり、自己資金船は48隻、1,346千総トンである。
- 海外船主の新造船発注意欲は昭和48年秋の石油危機以降低調であり輸出船受注量は前年度同期の水準を大幅に下回った。
- 油槽船の受注量は69隻、3,419千総トンであり、総トン数で全受注量の66%を占めている。これは前年度同期に比べ総トン数で70%減である。
- これら油槽船のうち、超大型船 (20万重量トン以上のいわゆるVLCC) の受注量は13隻、1,631千総トン (前年度同期42隻、5,923千総トン) であるが、40万重量トン以上のULCC受注 (同5隻、1001千総トン) は一隻もなかった。
- 輸出船のほとんどは円建契約であり、全輸出船に占める比率は総トン数で96%、金額で97%である。また、全輸出船に占める延払船の比率は総トン数で19%である。

2. 工事実績 (第2表参照)

(1) 主要造船所34工場新造船進水実績

	隻	総トン数 (千トン)
国内船	13	1,049 (0.67)
輸出船	101	6,571 (1.20)
合計	114	7,620 (1.08)

(注) () 内は前年度同期比を示す。

進水実績は上期における従来の最高であった昭和48年度を8%上回るものである。

なお、ロイド統計によると昭和49年1~6月のわが国進水量は8,379千総トンで世界全体の49.3%を占めている。

3. 新造船手持工事量 (第3表参照)

昭和49年9月末現在の主要造船所35工場の新造船手持工事量は569隻、45,704千総トンで前年度同期比で16%増であるが、過去最高であった昭和49年3月末の手持工事量に比べると9%減となっている。なお本手持工事量は過去の工事実績からみて、約3年分の工事量に相当する。

またロイド統計によると昭和49年6月末現在のわが国の新造船手持工事量は59,299千総トンで世界全体の45.4%を占めている。

第1表 昭和49年度 (4~9月) 新造船許可実績

区分	隻	総トン数		契約船価	
		(千トン)	前年度同期比	(億円)	前年度同期比
国内船	貨物船	21	431		
	油槽船	29	1,104		
	貨客船	2	20		
	小計	52	1,555	0.64	1,897 0.80
輸出船	貨物船	127	1,285		
	油槽船	40	2,315		
	貨客船	—	—		
	小計	167	3,600	0.31	5,278 0.47
合計	219	5,155	0.37	7,175 0.52	

第2表 昭和49年度 (4~9月) 新造船工事実績 (34工場)

区分	起 工		進 水		竣 工	
	隻	総トン数 (千トン)	隻	総トン数 (千トン)	隻	総トン数 (千トン)
国内船	7	443	13	1,049	13	822
輸出船	106	6,739	101	6,571	102	6,365
合計	113	7,182 (1.03)	114	7,620 (1.08)	115	7,187 (1.06)

第3表 昭和49年9月末現在新造船手持工事量 (35工場)

区分	隻	総トン数 (千トン)
国内船	55	5,687 (1.80)
輸出船	514	40,017 (1.10)
合計	569	45,704 (1.16)

昭和49年度新造船建造許可集計

運輸省船舶局造船課

昭和49年度（4月～10月分）建造許可集計

区 分	49年4月～10月分累計				10月分				
	隻数	GT	DW	契約船価	隻数	GT	DW	契約船価	
国内船	30次計画造船	貨物船	4	208,500	306,200	—	—	—	—
		油槽船	1	117,600	235,800	1	117,600	235,800	—
	自己資金船	貨物船	19	227,297	371,700	2	3,900	11,300	—
		油槽船	31	1,118,189	2,056,670	2	14,400	24,300	—
		貨客船	2	19,750	4,090	—	—	—	—
小 計	57	1,691,336	2,974,460	202,375,200千円	5	135,900	271,400	—	
輸出船	一般輸出船	貨物船	145	1,537,069	2,476,260	18	252,600	448,350	—
		油槽船	42	2,347,000	4,702,250	2	31,700	53,320	—
		貨客船	—	—	—	—	—	—	—
	小 計	187	3,884,069	7,178,510	76,600千ドル 566,527,584千円	20	284,300	501,670	—
合 計	244	5,575,405	10,152,970	76,600千ドル 768,902,784千円	25	420,200	773,070	74,315,600千円	

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

読者提案・原稿募集

“船の科学”のご愛読有難うございます。

編集部では、本誌を皆様の雑誌とするため従来努力して参りましたが、この5月より提案欄を設け、造船・設備・船舶の運航等に関連するあらゆる技術に関し、皆様が生平お考えになっているご意見、ご提案についてのご寄稿を期待しておりますので、ふるってご応募下さい。

応募要領

(1) 原稿用紙500字詰で、3.5枚または7.5枚、400字詰なら4.5枚または9.5枚（図・写真を含む場合は、それを含めて）、（これは本文1頁または2頁になります。）とし、用紙必要の場合はご連絡あり次第お送りいたします。

(2) 原稿は未発表のものを原則とし、採否は本誌編集会議の審査のうえ決定いたします。掲載分には本誌規定の原稿料またはそれ相当の謝礼をいたします。

(3) 原稿は一切返却致しません

(4) 掲載の際、記事の文章、用語等を改めたり、一部省略させていただくこともあることを予めご了承下さい

連絡先

〒106 東京都港区六本木4の12の6（内田ビル）

(03) (403) 2907 (株) 船舶技術協会

編集部宛

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

予 約 金 { 6ヵ月分3,300円 (送料共)
1ヵ年分6,600円 }

運輸省船舶局監修 造船海運総合技術雑誌 船の科学

禁転載 第27巻 第11号 (No. 312)

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11月5日印刷 {昭和23年12月3日}
 昭和49年11月10日発行 {第三種郵便物認可}

定価 580円 (〒28円)

発行人 船 橋 敬 三

編集委員長 田 宮 真

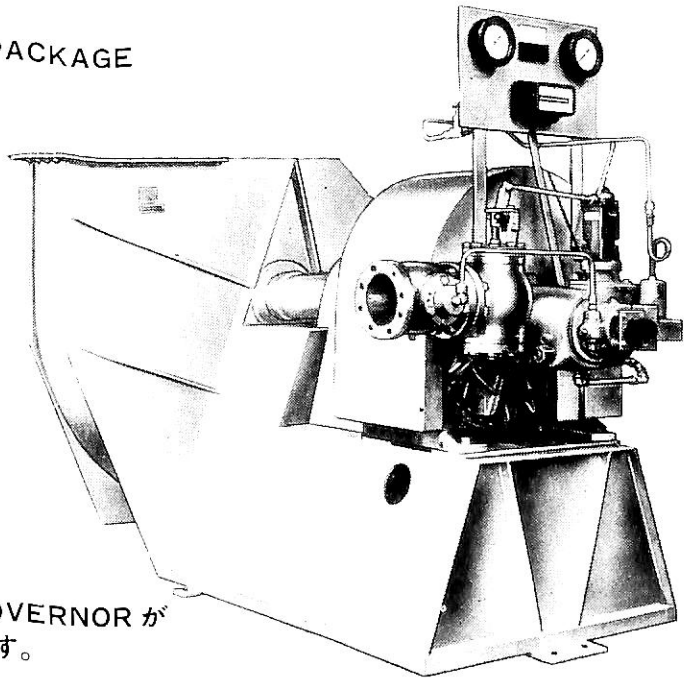
印刷人 有限会社 教 文 堂

東京都新宿区中里町27

COPPUS ゴーラー・ベント・システム

- 高効率
- 小型堅牢
- 取扱簡単
- 油槽内の危険ガスから船舶と人命の安全を守る
- 各種 イナート ガス装置との組合せを可能にした
コンバインド・システムの開発(特許申請中)

TURBINE-FAN PACKAGE



WOOD WARD GOVERNOR が
標準採用されています。

COPPUS ENGINEERING CORPORATION, U. S. A.

輸入総代理店



日商岩井株式会社

東京本社 造船工業部

TEL 03(588) 2695

大阪本社 造船工業部船用機械課

TEL 06(202) 1201

昭和四十九年十一月五日印刷
昭和二十九年十一月十日発行
昭和二十九年十二月三日第三種郵便物認可

船の科学



ただいま、巡航速度。

大自然を相手に荒海を乗りきる航海。高温、高荷重、長期無解放運転…と、苛酷な条件にさらされる船用ディーゼル・エンジンには、信頼性の高いオイルが望まれています。共同石油の船用潤滑油サンウェーマリンは、苛酷な条件でこそ威力を発揮。その秀れた酸化安定性、耐摩耗性、清浄分散性で、エンジンの安全性を高めます。効率の良いオイルで、潤滑の無駄を省き、石油の節約に努め、きょうも安全航海経済航海を宣言しましょう。

定価 五八〇円

———高性能・高品質・高信頼性———

サンウェー マリン

 **共同石油**

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

東京都港区六本木四丁目十二番(内田ビル)
(株) 船舶技術協会
電話 東京(43)二九〇七番

保存委番号
124066