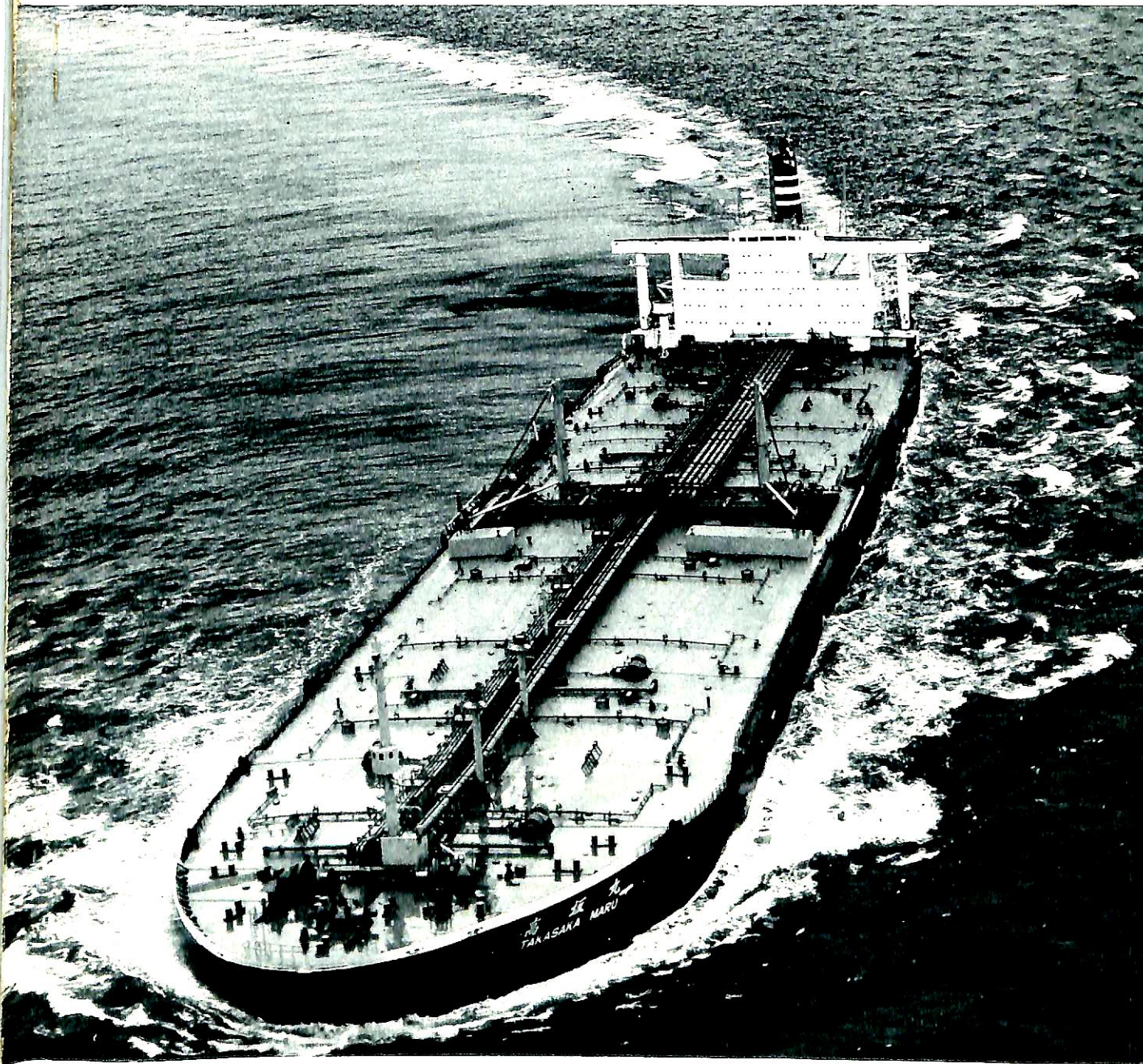


船の科学 5

1976

昭和51年5月5日印刷 昭和51年5月10日発行 第29巻 第5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.29 NO.5

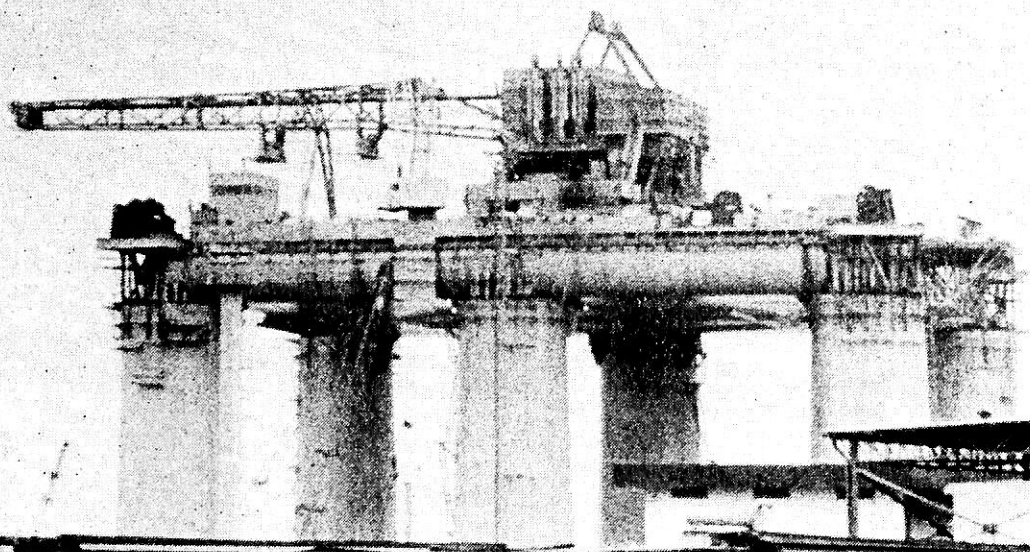


 **川崎重工**

日本郵船向け
油槽船“高坂丸”
載貨重量 235,050DWT 主機タービン 36,000PS
試運転最大 16.841kts 航海速力 16.13kts
川崎重工業・坂出工場建造

文庫

海へ鉄の行進

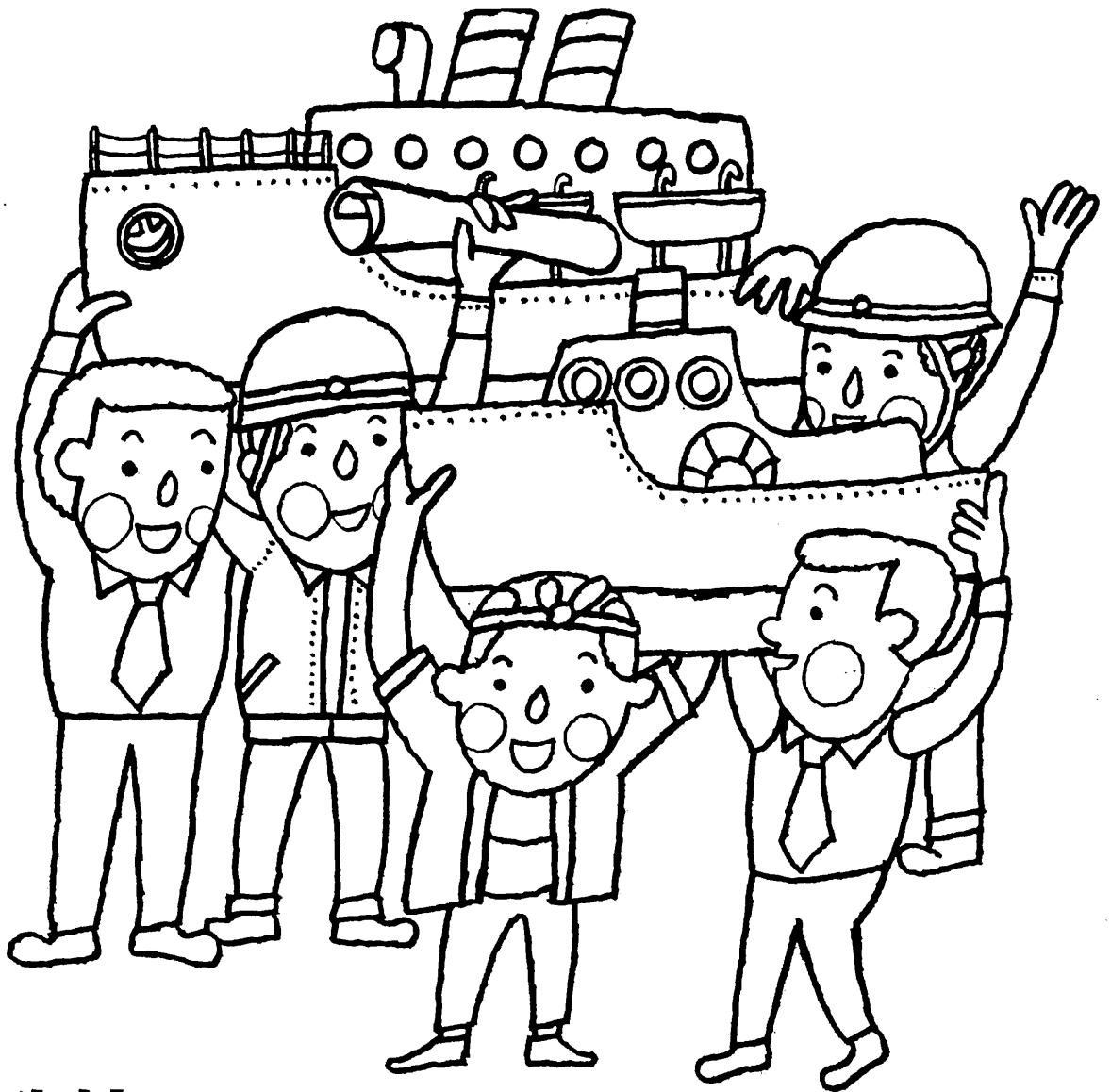


★海を探り、海を拓く住友の鉄
原子力、宇宙開発に続くビッグサイ
エンス海洋開発。新しい資源の
確保をめざして次々と大プロジェ
クトが着手されつつあります。し
かし海は危険と困難がいっぱいの
未知の世界。海洋構造物である石
油掘削装置や各種作業台には最大
級の強度が要求されます。厚鋼板
鍛鋼品、鋼管等…すべてが高度

な品質（高張力、耐海水性等）を
有していなければなりません。そ
して、住友が真に海洋開発に貢献
できるのも、またこうした高品質
の鉄が必要とされる分野です。
海洋開発には単に鉄メーカーとし
てだけでなく、人類の未来を占う
海の挑戦者として、常に高品質の
製品を供するため開発に意欲をも
やしつづけます。

 **住友金属**
住友金属工業株式会社

大 阪 = 大 阪 市 東 区 北 浜 5 - 15 (新住友ビル) 電 (220) 5 1 1 1
東 京 = 東 京 都 千 代 田 区 丸 の内 1 - 3 - 2 (新住友ビル) 電 (282) 6 1 1 1
支 店 所 = 新 潟・福 岡・広 島・岡 山・高 松・名 古 屋・富 山・静 岡・新 潟・宇 都 志・仙 台・札幌



造船日本を支えるカー競艇の収益金。

わが国の造船産業界は、船型の大型化、専用船化、高速化、自動化など、海上輸送の効率化に貢献しながら、ダイナミックな発展を続けています。生産量・輸出量ともに世界第1位という実績をもって「造船王国」という名も欲しいまゝにしています。

この、世界に誇る高度な造船技術を支えているもの、それは、多くの日本人の英知と努力の結晶、そして、モーターボート競走の収益金。

モーターボート競走の収益金は、わが国の造船および関連工業の振興を目的に、新技術の研究・開発をはじめ、中小造船業への資金貸付など幅広く活かされていますが、今年度は総額270億8,000万円をお役立てして、造船業界発展のかけの力となっています。

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



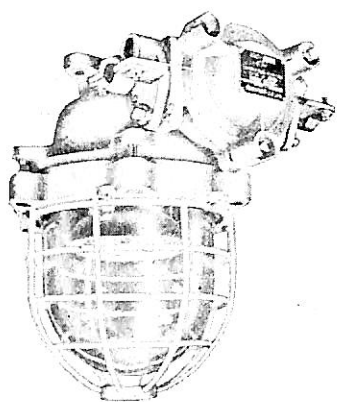
ACCOMMODATION LADDER & WINCH GRAVITY BOAT DAVIT & WINCH

日本工業規格 (JIS) 表示許可工場



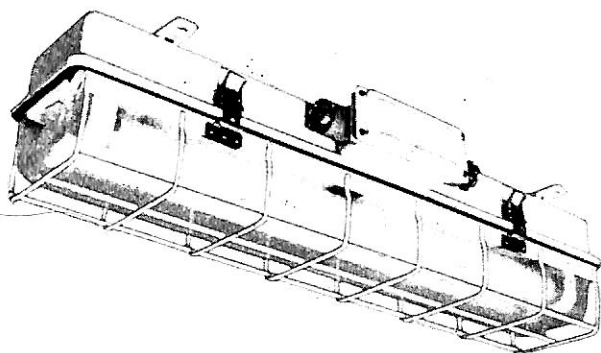
株式會社 **上田鐵工所**

本社・工場 大阪市東住吉区田辺西之町7-10 電話06(692)3131-3
羽曳野工場 大阪府羽曳野市広瀬148 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03(552)0811・1488

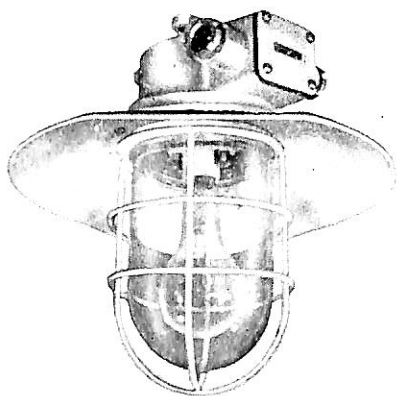


耐圧防爆形天井灯

- 運輸省型式承認
- 船級協会認定品



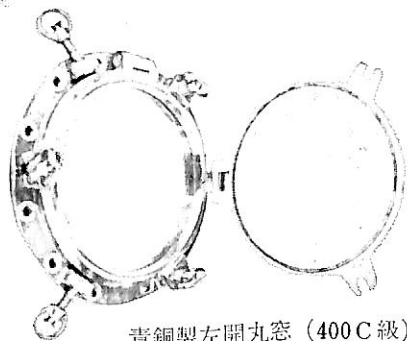
気密形蛍光天井灯



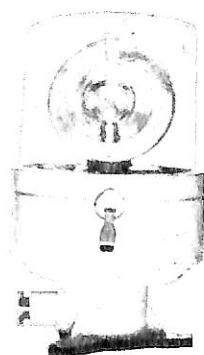
船用作業灯

● 営業品目

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



青銅製左開丸窓 (400C級)



甲種紅色閃光灯
LGF2R-01

株式会社 高 工 社

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

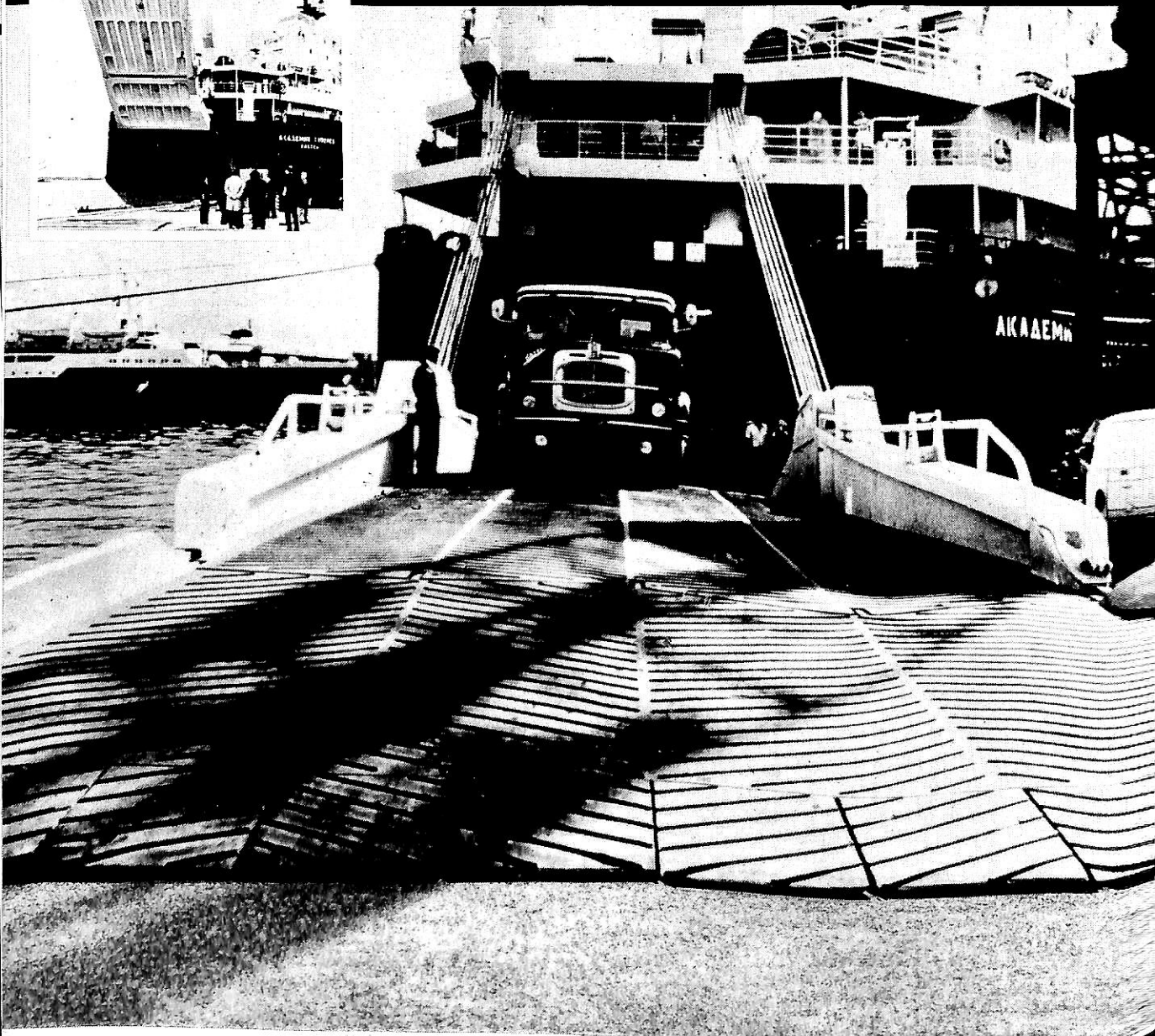
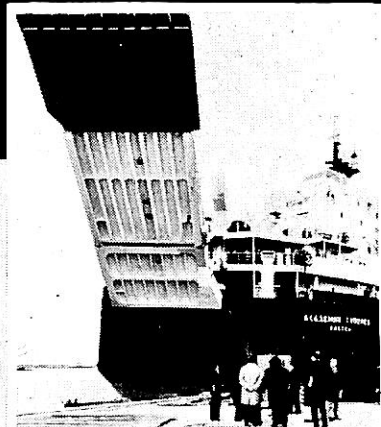
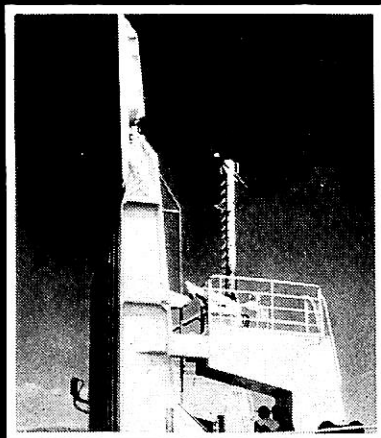
RO/RO 船に新機軸 MacGREGOR Quarter-ramp

MacGREGORは1960年世界で始めてランプを開発しましたが、この“クォーターランプ”は最も新しいタイプで、在来の岸壁でもそのまま荷役できるのが特徴です。

極東マック・グレゴリー株式会社

東京都中央区八丁堀 2-7-1 電話 (03) 552-5101 (代表)

MacGREGOR
Cargo transfer and access equipment



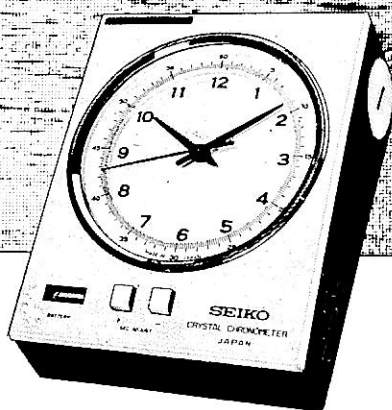
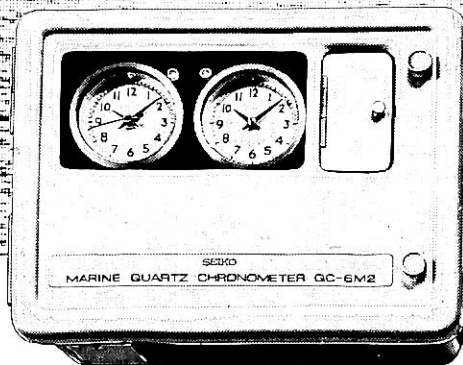
SEIKO

セイコー株式会社 服部時計店

セイコー船舶時計

安全航海に、信頼のQC

QCは、水晶発振による、高性能設備時計です。船舶時計は、何よりも高精度なものが要求されます。セイコーなら、まず安心です。環境の変化に強く、抜群の安定性、堅牢な耐久力で定評があります。水晶発振のQCなら、いっそう信頼できます。



船内の子時計を駆動する親時計として——

QC-6M2 300×400×186(φmm) 重量20kg

- 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・照明つき

子時計は豊富にそろったデザインからお選びください。

標準時計に、小型・軽量、持ち運び自由な

QC-951-II 200×160×70(φmm) 重量2.6kg

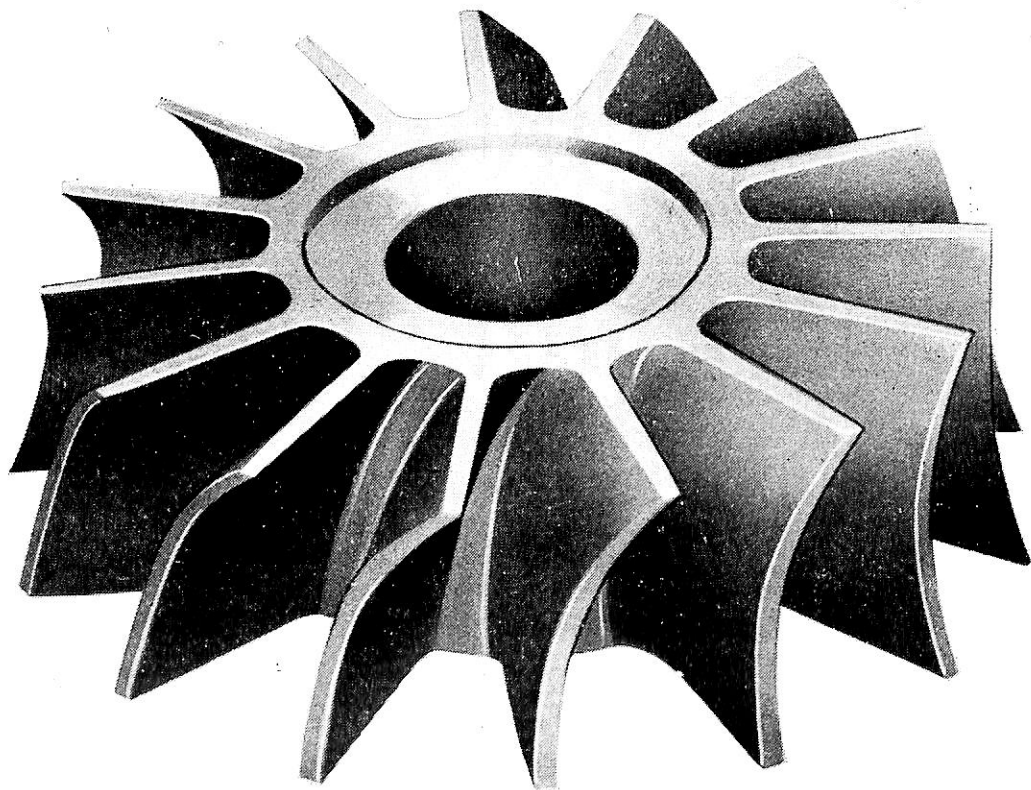
(マリンクロノメーター)

- 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

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

あなたの工場で
お困りの加工はありませんか？

この加工が僅か10時間でできます！



(外径160φ×厚さ45mm材質A1)

これはディーゼルエンジン用ターボチャージャー（過給機）に取付けるインデューサー（前翼）のサンプルです。

最新式のNCマシンで加工しますのでモデルの作成も必要がなく、短時間で高精度の安定した加工ができます。

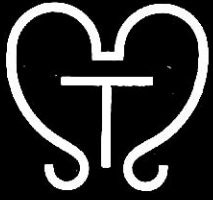
複雑な形状の多種少量生産や、試作品の加工に、貴社の治工具工場としてご利用下さい。上記サンプルの加工面粗度をご確認されたい場合はご連絡下されば送付致します。

新大阪機械商事株式会社

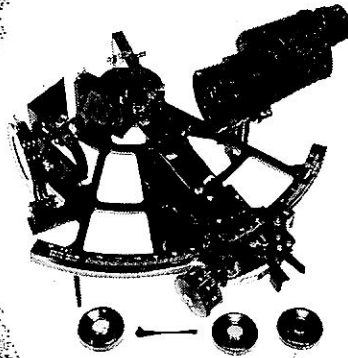
大阪市西区立売堀上通り1-68(エースビル)
電話 (06) 541-1008 (代表)

信頼ある最高精度

このマークが保証する航海用六分儀



636 航海用六分儀
MS-2型



「玉屋商店」の航海用六分儀は、過去50年に及ぶ豊富な製作経験と卓越した技術、精選された材料によって、構造の堅牢さはもとより測角精度、反射鏡、シェードグラス等、その優秀さは広く海外の専門家に認められております。



株式会社

玉屋商店

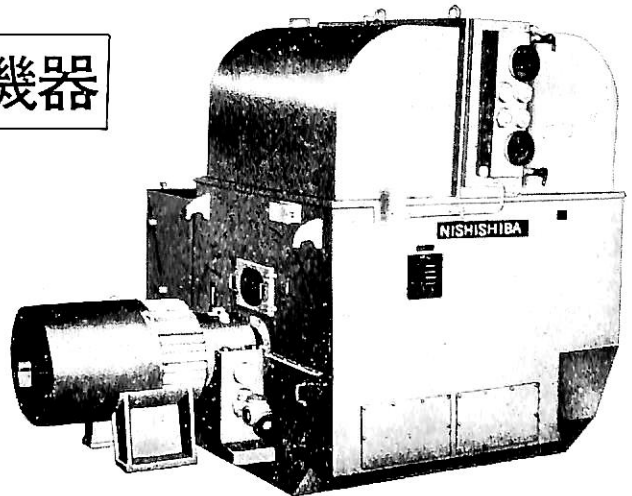
本社	東京都中央区銀座4丁目4番4号	☎104
	TEL 03 (561) 8711 (代表)	
大阪支店	大阪市南区順慶町通4丁目2番地	☎542
	TEL 06 (251) 9821 (代表)	
工場	東京都大田区池上2丁目14番7号	☎143
	TEL 03 (752) 3481	

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

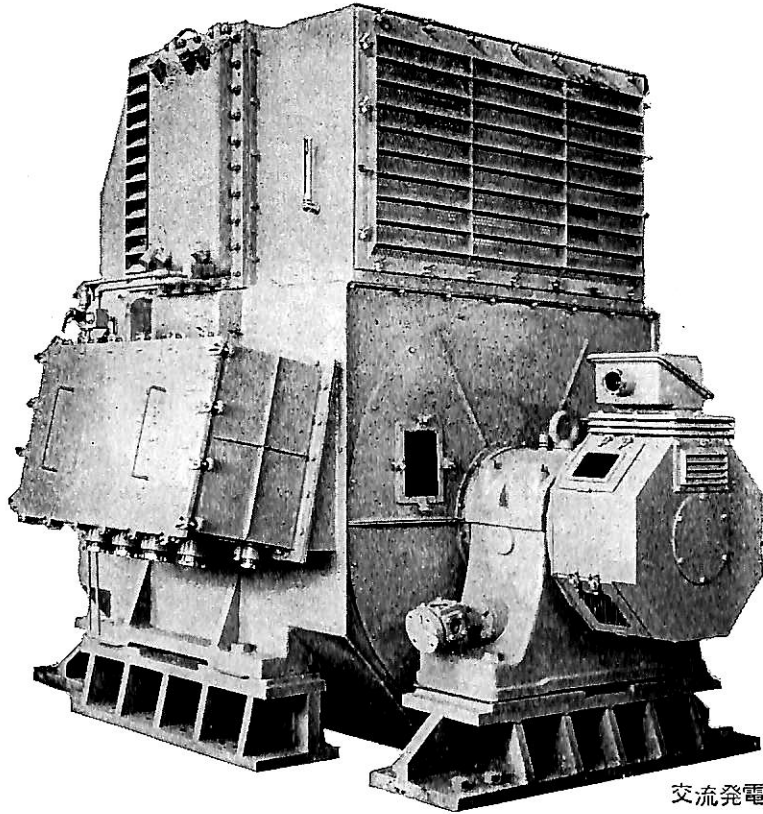


2,000KVA サイリスタブラシレス交流発電機

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



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)

船の科学

1976

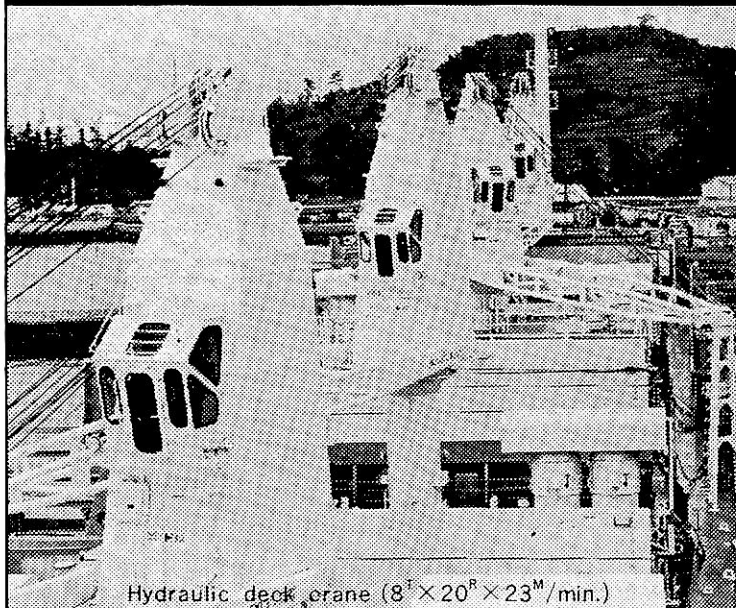
5

Vol. 29.

目 次

- 11 新造船写真集 (No. 331)
- 39 4月のニュース解説……………編 集 部
- 42 新造船紹介
- 43 船用ディーゼルプラント用大型減速機 ASM 型……………M. A. N. (JAPAN)
- 48 戦後の海運・造船よもやま話 (その五) ……甘・利 易 一
-
- 50 ケミカルタンカー (2) ……恵美洋彦・角張昭介
- 62 実用船舶推進論 (5) ……伊 藤 一 男
- 66 続・造船工業の計画管理 (3) ……山 崎 真 喜
- 75 信頼性工学 (1) ……山 口 勇 男
- 80 連絡船のメモ (97) 操舵室と航海計器 (17) ……泉 益 生
-
- 89 ロイド'75 世界造船統計(竣工実績)
- 92 51年度技術開発項目一覧表……………日本船用機器開発協会
- 94 主要造船所船舶建造工事工程表 (昭51年4月現在)
- 117 50年度下期造船工事状況……………運輸省船舶局
- 技術短信 三菱の油回収船……………三菱重工業
わが国初の LNG 船用ポリウレタンフォーム防熱に関する
USCG 基準に合格……………住友重機械工業
- ニュース 三菱 TONACシステム初号完成……………三菱重工業
CAL-MONITOR (Bulk) を完成……………三井造船
創立50周年を迎えたナカシマプロペラ……………ナカシマプロペラ
- 海外短信 係船を保護する脱湿装置……………MUNTERS TORKAR AB
昭和50年度速船建造許可集計 (昭和51年4月)

最新の技術と実績を誇る 福島製の甲板機械



Hydraulic deck crane (8^T×20^R×23^M/min.)

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



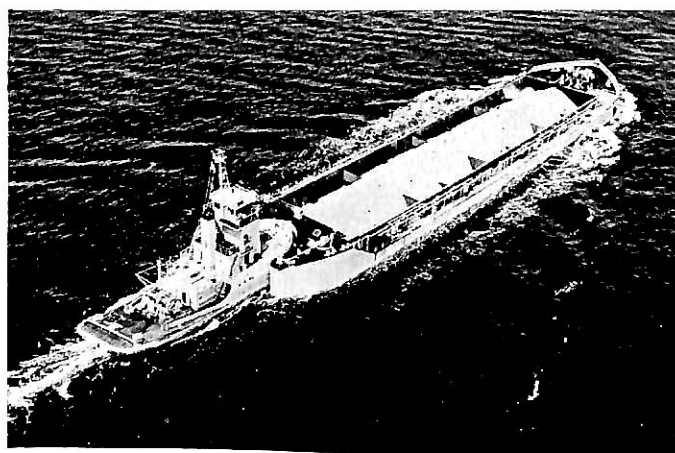
株式会社 **福島製作所**

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

“押船—繋船団に”アーティカップル

ピンジョイント式
自動連結装置

ボタン操作による
全自動方式

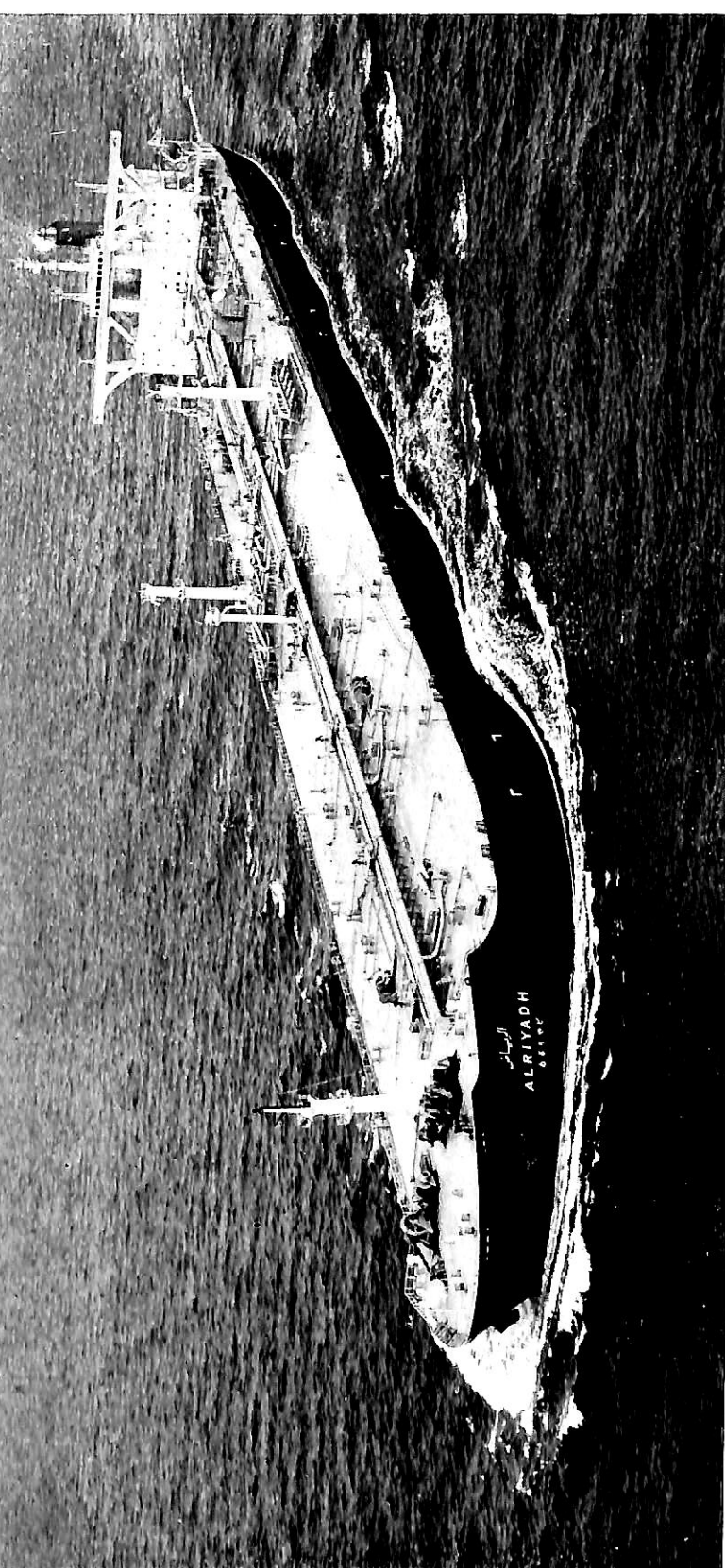


☆ 荒天時も就航可能!

☆ 連結—切離し作業の無人化とスピード・アップ!

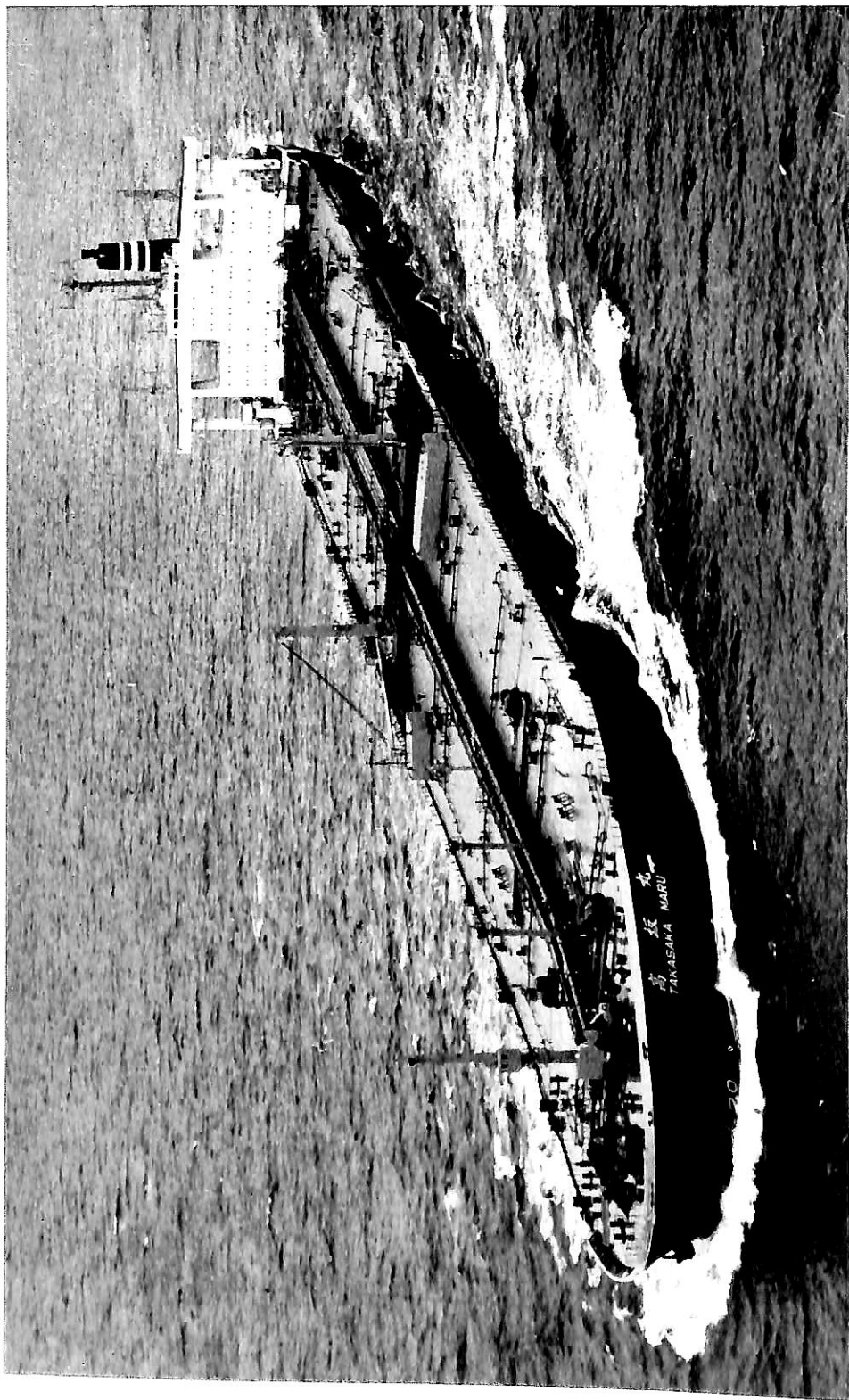
大成設計工務株式会社

東京都台東区東上野1-28-3
電話 03(833)0828, 0829



30次油槽船 あ り や ど 大阪商船三井船舶株式会社

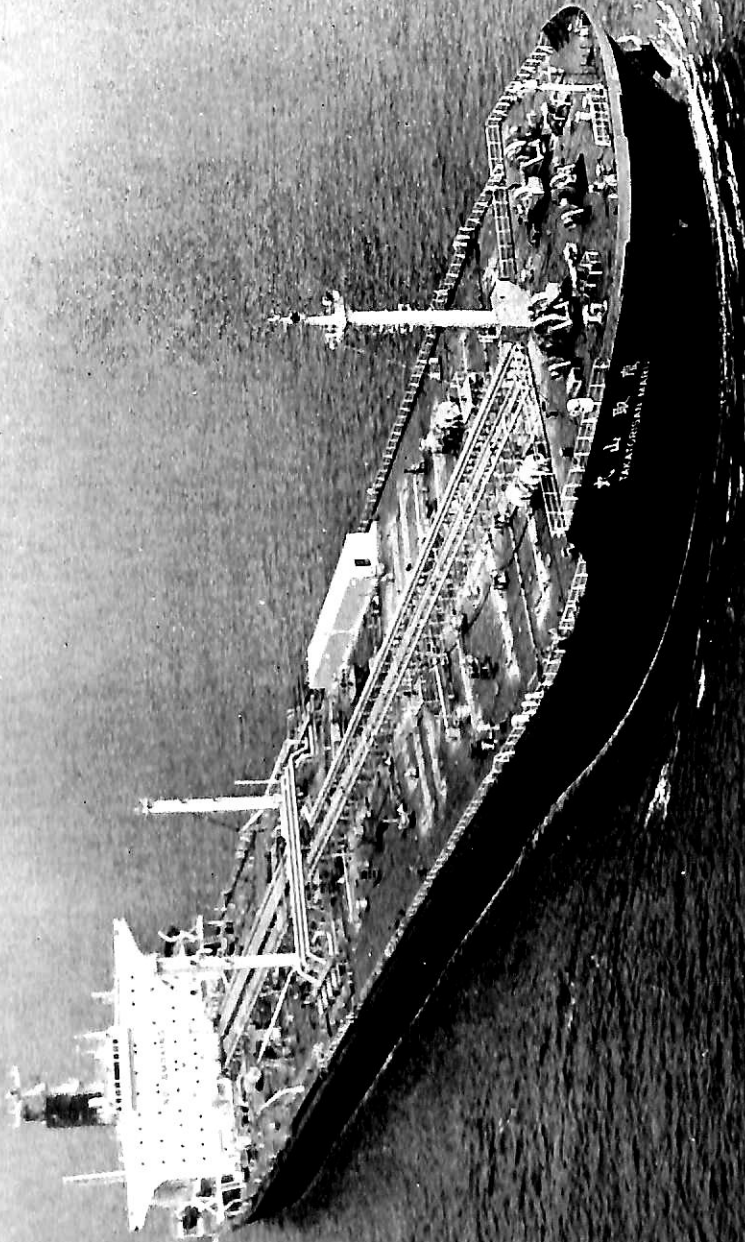
三菱重工株式会社長崎造船所建造 (第1734番船)	竣工	51-3-31		
全長 321.82m	垂線間長	19.8475m		
総噸数 117,656.55T	純噸数	88,303.13T		
主艀油ポンプ (タービン)	4,500m ³ /h × 150m ³ TH (SW) × 3 台	貨物油槽容積	289,264.1m ³	
清水槽	760.1m ³	燃料消費量	166.5t/day	
出力 (連続最大)	34,000PS (90RPM)	主機械	三菱船用パッケージド減速装置付船用タービン機関 × 1 基	
61.5kg/cm ² × 515°C × 70,000kg/h × 2 台		受信機 (主)	三菱 CEV2M-8W 型	
送信機 (主) 2 台 (非) 1 台		航続距離	三菱 AC450V × 1,400kW × 1,800rpm × 1 台	
(滿載航海) 15.8kn		航続距離	三菱 (試運転最大) 16.45kn	
乗組員	50名		船型	船首後付平甲板型



30次輸出油槽船 高坂丸 日本郵船株式会社

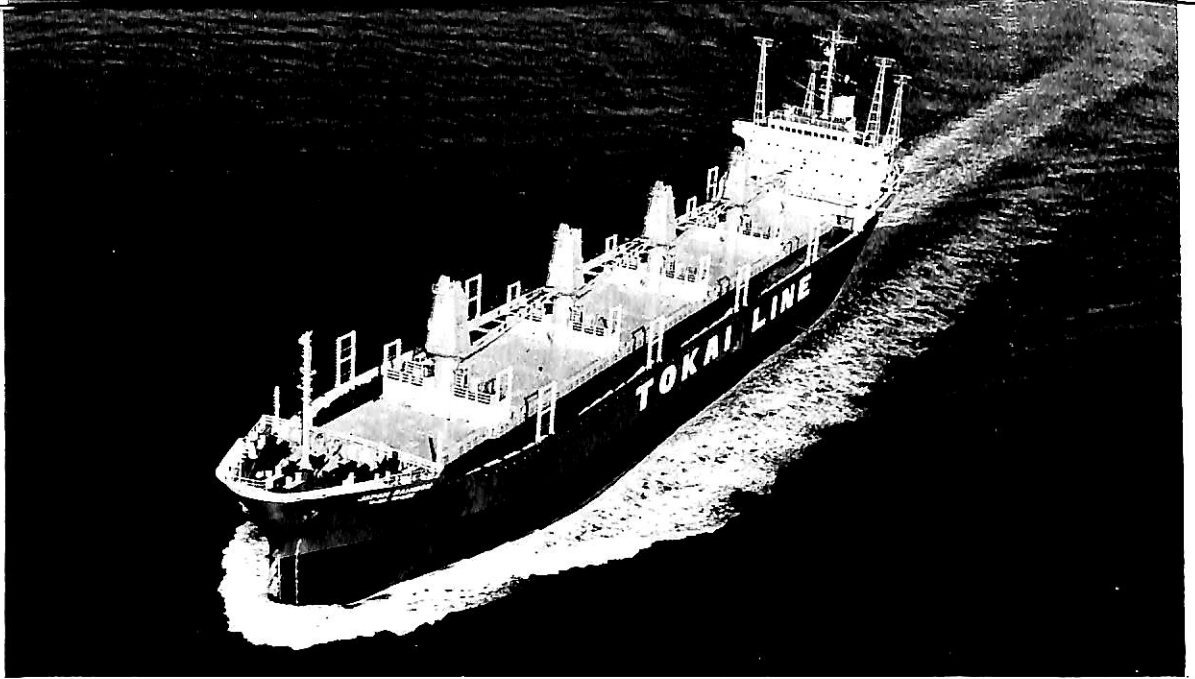
TAKASAKA MARU

川崎重工株式会社坂出口場建造 (第1198番船)	起工	49-11-21	進水	50-3-5	竣工	51-3-1	全長	319.93m			
垂線間長	305.00m	型幅	53.00m	型深	25.30m	満載排水量	19,763m ³	満載排水量	269,618t	総噸數	116,471.12T
純噸數	89,739.09T	載貨重量	235,050t	貨物油槽容積	287,860.42m ³	主筒油ポンプ (タービン)	5,000m ³ /h×145mTH×3台	燃料消費量	172.3t/day	清水槽	718.96m ³
デッキブーム	20t×18.5m×2台	燃料油槽	8,749.42m ³	出力 (連続最大)	36,000PS (90RPM) (常用) 35,000PS (89RPM)	送信機 (主)	SSB (補) TK13J	受信機 (主)	全波 MF	航続距離	16,650海里
主機	川崎 UA-360 型 2 段減速補用タービン機関×1基	補汽缶	川崎 UMG72/56 型 2 胴水管式×2台	速度 (試運転最大)	16.841kn (滿載航海)	16.13kn	航速	16.13kn	航速	16.13kn	航速
補汽缶	川崎 UMG72/56 型 2 胴水管式×2台	速度 (試運転最大)	16.841kn (滿載航海)	16.13kn	航速	16.13kn	航速	16.13kn	航速	16.13kn	航速
速度 (試運転最大)	16.841kn (滿載航海)	16.13kn	航速	16.13kn	航速	16.13kn	航速	16.13kn	航速	16.13kn	航速



30次油槽船 鷹取山丸 大阪商船三井船舶株式会社
TAKATORISAN MARU 松岡汽船株式会社

三菱重工株式会社広島造船所建造 (第260番船) 起工 50-3-26 進水 50-11-10 竣工 51-3-31 全長 259.10m
 垂線間長 247.00m 型幅 40.60m 型深 22.30m 満載喫水 16.793m 満載排水量 143,122t 総噸數 66,989.39T
 純噸數 45,655.01T 載貨重量 123,316t 貨物油槽容積 147,001.9m³ 主荷油ポンプ (タービン) 3,000m³/h×125mTH×3台
 デリックブーム 5t×2台, 15t×1台 燃料油槽 5,425.6m³ 燃料消費量 約 81.5t/day 清水槽 586.6m³
 主機 三菱 Salzer 9RND90 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 26,100PS (122RRPM) (常用) 22,185PS (116RRPM)
 補汽缶 三菱 CE 型 2胴水管式 1台, 排ガスエコノマイザー 1台 発電機 (ディーゼル) 962.5kVA×3台
 送信機 (主) 1台 (補) 1台 受信機 3台 速力 (試運転最大) 16.65kn (満載航海) 15.45kn 航続距離 約 13,700浬
 船級・区域資格 NK 適洋 船型 平甲板船尾機関型 乗組員 50名



貨物船 JAPAN RAINBOW 東海商船株式会社

ジャパン レインボウ

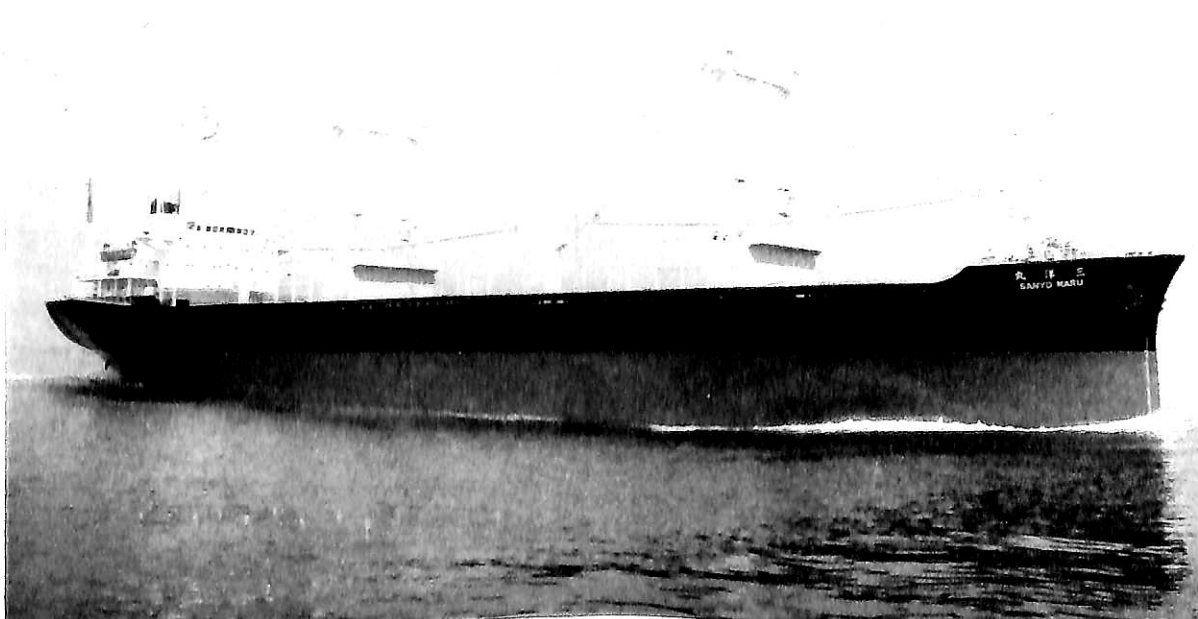
株式会社東島どっく大西工場建造 (第917番船) 起工 50-9-23 進水 50-11-25 竣工 51-1-24
 全長 173.50m 垂線間長 163.00m 型幅 24.80m 型深 13.40m 満載喫水 9.673m
 満載排水量 30,566.68t 総噸数 14,917.42T 純噸数 10,135.96T 載貨重量 24,090.48t
 貨物艙容積 (ベール) 30,926.5m³ (グレーン) 32,503.58m³ 艙口数 5 デッキクレーン 25t×20m×4 台
 燃料油槽 C.O. 1,376.05m³ A.O. 268.58m³ 燃料消費量 32.9t/day 清水槽 449.28m³
 主機械 新潟鉄工 16PC2-5V 型ディーゼル機関×1 基 出力 (連続最大) 10,400PS (520PRM)
 (常用) 8,840PS (492RPM) 補缶汽 コクラン型コンボジット式 7kg/cm²×1,200kg/h
 排ガスエコノマイザー 1,000kg/h 1 台 発電機 (ディーゼル) 自励式 625kVA×450V×60φ×2 台
 原動機ダイハツ 9PSHTb-26D 型 750PS×720rpm×2 台 送信機 (主) T-12C-SSB 1,200W
 (補) T-1207-4 75W 受信機 (主) RA-601R, RA-002R (補) AST-73S/R 速力 (試運転最大) 17.906kn
 (満載航海) 14.5kn 航続距離 14,570浬 船級・区域資格 NK BV 遠洋 船型 ウェル甲板型 乗組員 34名

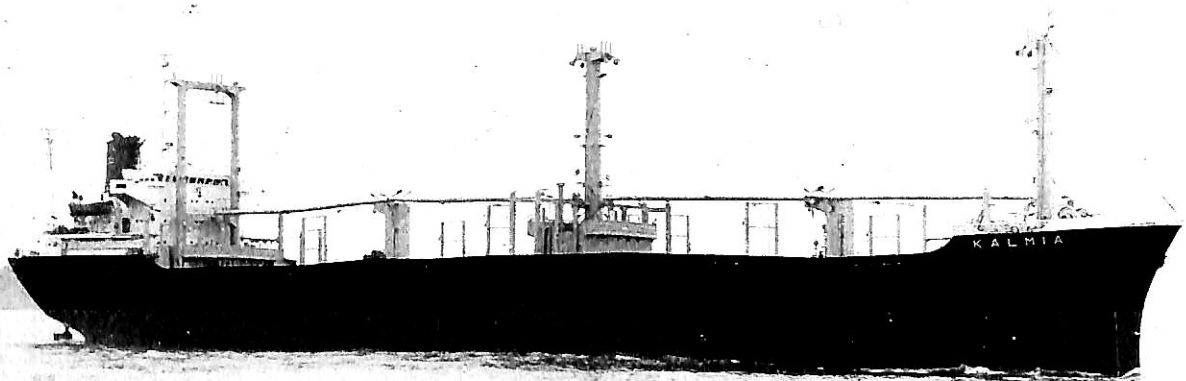
— 14 —

貨物船 三 洋 丸 日洋汽船株式会社

SANYO MARU

金輪船渠株式会社建造 (第206番船) 起工 50-10-14 進水 50-12-23 竣工 51-2-26
 全長 158.00m 垂線間長 148.00m 型幅 23.40m 型深 13.00m 満載喫水 9.539m
 満載排水量 25,761t 総噸数 12,174.68T 純噸数 8,071.21T 載貨重量 20,254t
 貨物艙容積 (ベール) 25,081m³ (グレーン) 26,179m³ 艙口数 4 デリックブーム 25t×4 台
 燃料油槽 C.O. 1,403m³ A.O. 121.5m³ 燃料消費量 35.6t/day 清水槽 987.9m³
 主機械 宇部 6UEC65/135D 型ディーゼル機関×1 基 出力 (連続最大) 10,000PS (145RPM)
 (常用) 8,500PS (137RPM) 補缶汽 堅型コンボジット式 8kg/cm²×1,200kg/h
 発電機 AC450V×60Hz×3φ×575kVA×2 台 送信機 (主) 1kW (補) 75W 受信機 (主) 全波
 速力 (試運転最大) 18.45kn (満載航海) 15.3kn 航続距離 14,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 ウェル甲板船尾機関型 乗組員 33名 同型船 和秀





貨物船 KALMIA 三ッ浜汽船株式会社

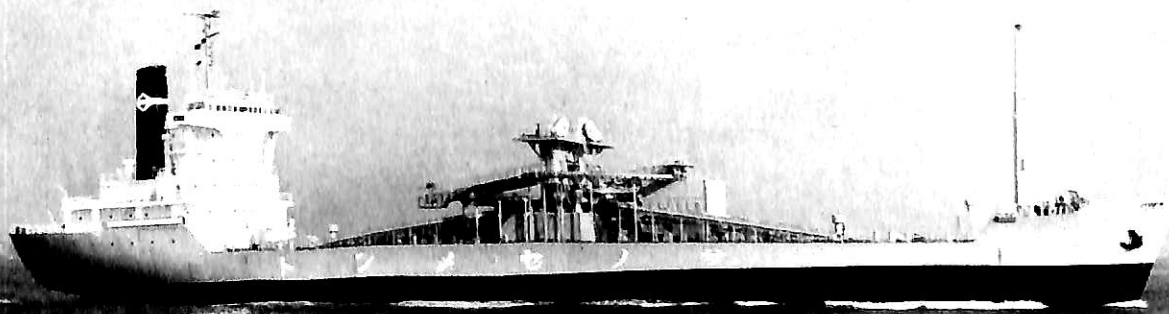
カルミア

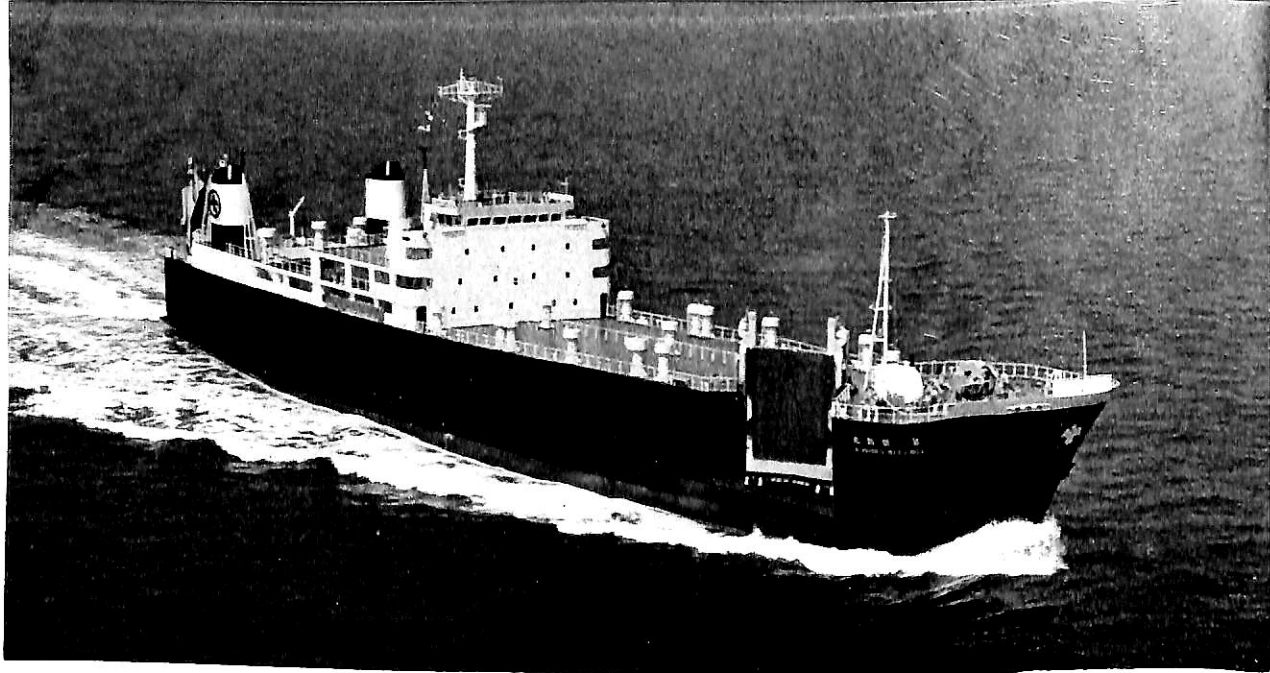
株式会社米島造船所高知工場建造 (第888番船) 起工 50-10-31 進水 50-12-10 起工 51-2-16
 全長 141.97m 垂線間長 133.72m 型幅 21.80m 型深 12.20m 満載喫水 9.099m
 満載排水量 20,752.27t 総噸数 9,654.36T 純噸数 6,229.93T 載貨重量 16,631.18t
 貨物艙容積 (ベール) 20,016m³ (グレーン) 20,576.66m³ 艙口数 4 デリックブーム 25t×4台
 燃料油槽 C.O. 1,221.64m³ A.O. 190.23m³ 燃料消費量 25.5t/day 清水槽 841.33m³
 主機械 三菱 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 (166RPM) 補汽缶 コ克蘭コンボジット式 1,000kg/h×7kg/cm²G×1台
 排ガスエコノマイザー 1,000kg/h 1台 発電機 (ディーゼル) 395kVA×AC450V×3φ×60Hz×2台
 原動機 470PS×900rpm 送信機 (主) NSD-1525L (補) NSD-1Q75L 受信機 (主) NRD-10
 (補) NRD-1002C 速力 (試運転最大) 17.057kn (満載航海) 14.0kn 航続距離 13,900浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 ウェル甲板型 乗組員 36名

セメント運搬船 彦陽丸 第一船舶株式会社

GEN YO MARU

東北造船株式会社建造 (第158番船) 起工 50-4-14 進水 50-7-26 竣工 51-3-25
 全長 131.49m 垂線間長 122.80m 型幅 19.20m 型深 10.10m 満載喫水 7.891m
 満載排水量 14,285.74t 総噸数 6,361.88T 純噸数 3,545.94T 載貨重量 11,036.2t
 貨物艙容積 (グレーン) 9,349.21m³ 燃料油槽 179.0m³ 燃料消費量 16.5kt/day 清水槽 109.2m³
 主機械 日立 B & W 8K42EF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 5,000PS (227RPM)
 (常用) 4,250PS (215RPM) 補汽缶 排ガス併用横煙管式 7kg/cm² 1台 発電機 325KVA×450V×3台
 ディーゼル 390PS×3台 無線機器 国内 VHF 船舶電話 速力 (試運転最大) 15.299kn (満載航海) 12.3kn
 航続距離 2,740浬 船級・区域資格 NK 沿海 船型 凹甲板型 乗組員 20名 同型船 千島丸
 セメント荷役装置一式





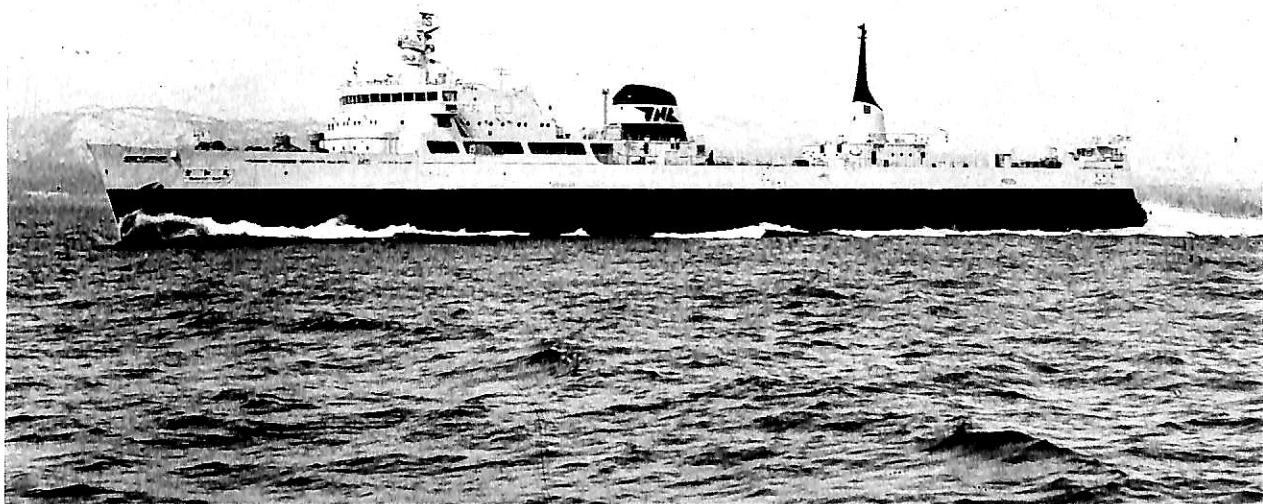
RO/RO ロール紙運搬船 第二釧路丸 栗林商船株式会社

KUSHIROMARU No. 2
 四国ドック株式会社建造 (第790番船) 起工 50-11-7 進水 51-1-16 竣工 51-4-10 全長130.04m
 垂線間長 120.00m 型幅 20.00m 型深 UPPDk/S.S.Dk=8.00m/13.90m 満載喫水 6.118m
 満載排水量 9,124.0t 総噸数 4,911.15T 純噸数 1,568.11T 載貨重量 4,911.7t
 貨物艙容積 (ベール) 15,110m³ (グレーン) 15,866m³ ロール紙積載数 約4,000本 (サイズ 1.100mφ×1.400mH)
 燃料油槽 567.4m³ 燃料消費量 33.8t/day 清水槽 166.2m³
 主機 日本鋼管 18PC2-5V型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 10,800PS (522/240RPM)
 (常用) 9,180PS (494/227RPM) 補汽缶 川崎重工横水管式型 全自動 7kg/cm²×800kg/h
 発電機 ヤンマー 6GL-UT 型 450V×60Hz×900PS×720rpm×600kW×2台 送信機 (主) NSD-1570
 (補) NSD-1106 受信機 (主) NRD-10 (補) NRD-1002C 速力 (試運転最大) 18.42kn
 (満載航海) 17.00kn 航続距離 5,300浬 船級・区域資格 NK 近海 (非国際)
 船型 全通船接船尾機関型 乗組員 21名 外3名 旅客 6名

旅客フェリー おくどうご 愛媛阪神フェリー株式会社

OKUDOGO No. 3
 株式会社来島どっく高知工場建造 (第873番船) 起工 50-2-18 進水 50-8-12 竣工 51-2-10
 全長 141.70m 垂線間長 130.00m 型幅 23.50m 型深 7.70m 満載喫水 6.019m
 満載排水量 10,084.66t 総噸数 6,206.71T 純噸数 3,430.68T 載貨重量 4,583.56t
 Car 積載数 トラック (9.00m×2.50m) 99台, 乗用車 (4.20m×1.70m) 48台 燃料油槽 470.05m³
 燃料消費量 49.2t/day 清水槽 349.48m³ 主機 川崎 MAN 14V 40/54型 ディーゼル機関×2基
 出力 (定格) 8,000PS×2 (430/170RPM) (常用) 6,800PS×2 (407/161RPM) 補汽缶 クレイトン RHO-300型
 4,000kg/h×7kg/cm²G×1台 発電機 大洋電機防滴形自動式 937.5kVA×450V×60Hz×3台
 速力 (試運転最大) 23.089kn (満載航海) 20.5kn 航続距離 2,500浬 船級・区域資格 JG 沿海
 無線電話 船型 平甲板型 乗組員 46名 旅客 454名





貨車渡船 空 知 丸 日本国有鉄道
SORACHI MARU

函館ドック株式会社函館造船所建造 (第628番船) 起工 50-9-4 進水 50-12-18 竣工 51-3-31
 全長 144.600m 垂線間長 136.000m 型幅 18.400m 型深 7.200m 満載喫水 5.118m
 満載排水量 6,654.93t 総噸数 4,123.60T 純噸数 1,272.34T 載貨重量 2,682.45t
 車両積載数 ワム型 55両 燃料油槽 202m³ 燃料消費量 170g/PS・h 清水槽 437m³
 主機械 ダイハツ 6DSM-32型 (遠隔発停式) ディーゼル機関×8基 (2軸) 出力 (連続最大) 2,000PS×8
 (600RPM) (常用) 1,600PS×8 (600RPM) 補汽缶 全自動式蒸気発生機クレイトン WO-100型×2台
 発電機 三相交流自励式×3台 500kVA×445V×60Hz×Pf 80% 送信機 (主) 中波 200W (補) 中波 50W
 受信機 (主) 全波 (補) 中波 速力 (試運転最大) 21.795kn (満載航海) 18.2kn 航続距離 1,350浬
 船級・区域資格 NK 沿海 船型 全通船楼平甲板型 乗組員 41名 旅客 50名 同型船 渡島丸
 可変ピッチプロペラ 2基 パウラスター 1基

省エネルギー対策にピタリ!!

2300 台を超える
実績と信頼性

全国40カ所のサービス網完備



**かもめ
可変ピッチ
プロペラ**

運輸大臣認定製造事業場

かもめプロペラ株式会社

〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1 電話 03-5561-2431 (代表)
 東京支店 東京都千代田区千代田1-1-1 電話 03-5561-2431 (代表)

製造品目

- 可変ピッチプロペラ 70-15 000PS
- 固定ピッチプロペラ 最大直径4.5m 重量15t
- サイトスラスト 推力0.5-12.0t
- 船尾軸系装置一式



旅客／自動車航送船 **第二十四 阪九** 阪九フェリー株式会社

HANKYU No. 24

株式会社神田造船所建造 (第201番船) 起工 50-5-21 進水 50-9-6 竣工 51-1-21
 全長 144.94m 垂線間長 141.00m 型幅 22.80m 型深 7.30m 満載喫水 5.096m
 満載排水量 8,335.39t 総噸数 6,936.19T 純噸数 3,389.19T 載貨重量 2,770.89t
 Car 積載数 トラック (9.20m×2.50m) 79台 (6.25m×2.23m) 37台 乗用車 31台 燃料油槽 309.03m³
 燃料消費量 62t/day 清水槽 197.04m³ 主機械 三菱 MAN 18V 40/54型ディーゼル機関×2基
 出力 (連続最大) 10,000PS×2 (430/238.9RPM) (常用) 8,500PS×2 (407/226.1RPM) 補汽缶 クレイトン式
 蒸気発生機×1台 発電機 AC450V×715kVA×60Hz×3台 VHF 無線電話 速力 (試運転最大) 24.36kn
 (満載航海) 20.9kn 航続距離 1,580哩 船級・区域資格 JG 沿海 船型 全通船楼甲板型
 乗組員 50名 旅客 950名 航路 神戸⇔小倉

— 18 —

双胴型高速旅客艇
三井スーパーマラン MV-CP20型

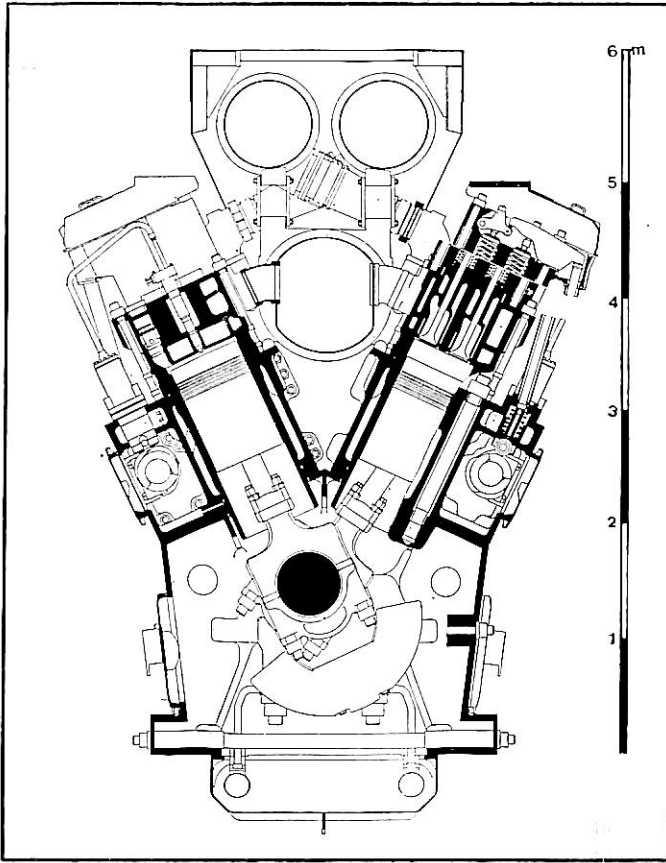
マリンスター 船舶整備公団
MARINE STAR 瀬戸内海汽船株式会社

三井造船株式会社千葉造船所ホーバークラフト工場建造 (第CP-2002番船) 進水 51-1-30 竣工 51-3-4
 全長 26.47m 垂線間長 24.390m 型幅 8.80m 型深 2.49m 満載喫水 1.180m 満載排水量 77.3t
 総噸数 192.12T 純噸数 111.30t 載貨重量 23.47t 燃料油槽 6.03m³ 燃料消費量 168g/PS·h
 清水槽 0.30m³ 主機械 MTU 12V331型逆転減速機付船用高速ディーゼル機関×2基 (2軸)
 出力 (連続最大) 1,125PS×2 (2,200RPM) (過負荷出力) 1,225PS×2 (2,270RPM)
 発電機 40kVA×220V×60Hz×1台 船舶無線電話 速力 (試運転最大) 27.1kn (航海速力) 26.63kn
 航続時間 9時間 船級・区域資格 平水区域 船型 双胴船型 乗組員 5名 旅客 180名
 同型船 ぶるーほうく 耐食アルミ合金艇 航路 今治⇔三原



M·A·N

V65/65 M.A.N.-SULZER design



主要目

口径	650 mm
行程	650 mm
行程容積	216 dm ³ /cyl
シリンダ数	12, 14, 16, 18
出力	1,325 kw/cyl
回転数	400 rpm
ピストン速度	8.67 m/sec.
平均有効圧力	18.4 bar

主要寸法

機種	シリンダ数	全長(mm)	全幅(mm)	全高(mm)	出力(kW)
12V 65/65	12	9150	4800	7450	15900
14V 65/65	14	10300	4800	7450	18550
16V 65/65	16	11450	4800	7450	21200
18V 65/65	18	12600	4800	7450	23850

M·A·N (ジャパン) リミテッド

本社	東京C.P.O. Box 68	Tel. (03) 214-5931
神戸サービスベース	神戸C.P.O. Box 1170	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

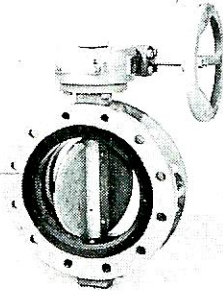
川崎重工業株式会社
三菱重工業株式会社

神戸/東京
東京/横浜

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AKTIENGESELLSCHAFT/WEST GERMANY

(実績 = No.1)

◎ 巴バルブ株式会社



◀ 船体付バルブ・鋳鋼製フランジタイプ
Model: 720-20型 (口径250mm)

巴バルブは高度の信頼性と耐久性が要求される“船体付弁”として、船舶関係者の方々から圧倒的なご支持をいただいています。たとえばK重工のMサンのお話によりますと、従来のバルブは運行後に点検したところ、

カキ類の付着などによってシート面の損傷が多発。これの除去とすり合わせ作業などで相当の工数を要していたそうです。

ところが巴式(720型)を採用してからは、これらのムダを一掃。クレームなし!!という好成績を収め、「コストやイージーメンテナンスの面でも採用してよかった」とおっしゃっています。

巴式は小形・軽量で、経済的なバルブです。しかも耐食・耐久性に富んだ独特のシートリングを本体にはめ込んでいるため、海水には抜群に強く、閉止時の気密性が非常に高い、保守点検も容易、操作も軽快など、巴の技術が評価されたものと信じます。

巴式バタフライバルブは信頼性の高い船体付バルブとして、各種船舶の主要な部分に使われています。

- 主冷却海水ポンプ低位海水吸入弁
- 主冷却海水ポンプ高位海水吸入弁
- 冷凍機海水冷却ポンプ低位海水吸入弁
- 冷凍機海水冷却ポンプ高位海水吸入弁
- 停泊用発電機海水冷却ポンプ低位海水吸入弁
- 停泊用発電機海水冷却ポンプ高位海水吸入弁
- 冷却機海水冷却ポンプ吐捨弁
- 主機空冷冷却器海水吐捨弁
- ディーゼル発電機海水吐捨弁
- 主機シリンダーおよびピストン用海水冷却器海水吐捨弁
- エゼクターポンプ海水吐捨弁
- 補助清水冷却器海水吐捨弁
- 中間艙室冷却海水吐捨弁
- ビルジバラスト、甲板洗滌ポンプ低位海水吸入弁
- ビルジバラスト、甲板洗滌ポンプ高位海水吸入弁
- ビルジバラスト、甲板洗滌ポンプ海水吐捨弁
- 非常用消防ポンプ海水吸入弁
- ビルジ吐捨弁
- グリーンビルジ吐捨弁

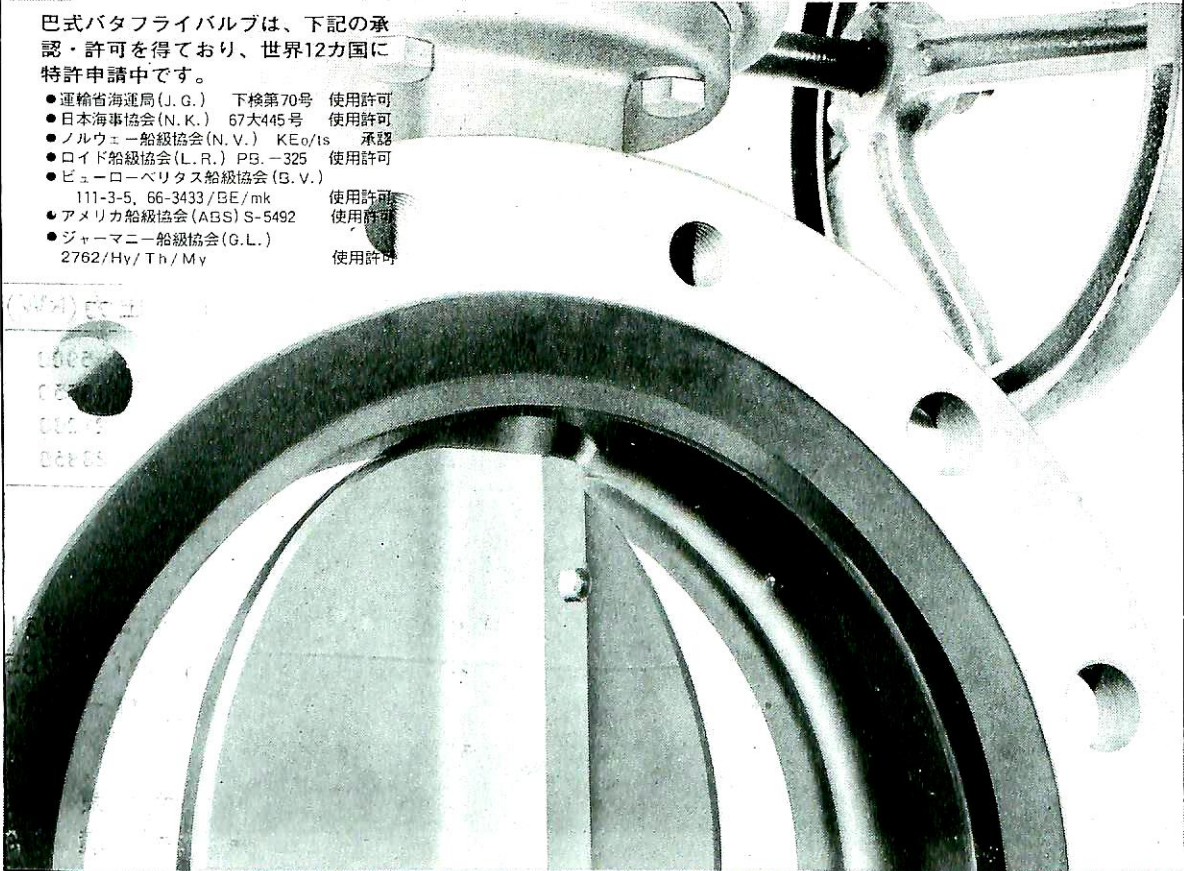


本社・営業所 / 大阪市西区新町通 4-5-1 〒550 ☎06(541)2251(代)
東京営業所 / 東京都千代田区神田東松下町17 〒101 ☎03(252)6681(代)

**K重工様から、一年間運行後の
ギャランティードックでクレーム・ゼロ!
という、嬉しいお言葉をいただきました。**

巴式バタフライバルブは、下記の承認・許可を得ており、世界12カ国に特許申請中です。

- 運輸省海運局(J.G.) 下検第70号 使用許可
- 日本海事協会(N.K.) 67大445号 使用許可
- ノルウェー船級協会(N.V.) KE0/ts 承認
- ロイド船級協会(L.R.) P5. - 325 使用許可
- ビューローベリタス船級協会(G.V.) 111-3-5, 66-3433/BE/mk 使用許可
- アメリカ船級協会(ABS) S-5492 使用許可
- ジャーマニー船級協会(G.L.) 2762/Hy/Th/My 使用許可



yanagi

の バロメーター

気圧に関しては…オールラウンドプレーヤー

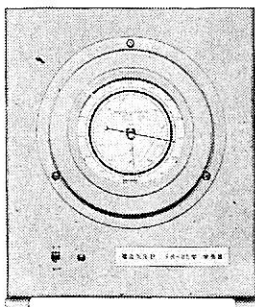
“デジタル式から指示目盛まで” バロメーターといえばヤナギです

大型船舶から小型ヨットまで、バロメーターはすべて—ヤナギ—とご指名下さい。

デジタルバロメーター
シリーズ

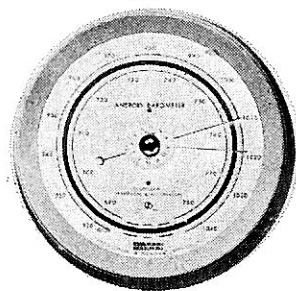


デジタル受信器 DR-01型



電送発信器 EB-05

船舶用精密アネロイド型指示気圧計
(気象庁検定証付)
8 A型



関連製品

- 記録計 RE-01型
- デジタルタイマー No.614型
- デジタルプリンター DP・12型
- ロボット用発信器 EA-03A型

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(☎144) 電話・東京 (750) 8181 (大代表)

歴青塗料で最古の歴史と経験をもつ……

兔田化学 の ビチュラック製品 は

昭和35年以来、内外船765隻(51.1.31.現在)に塗装され、立派な成果をあげております。

タンク防食塗装ならおまかせ下さい

- | | |
|---|------------------------------------|
| ビチュラック NO.20000 (ハイビルド型タールエポキシ) | ビチュラック NS (完全無溶剤タールエポキシ)
(無公害型) |
| ビチュラック NO.20000M (下地処理不用、タールエポキシ補修用、三菱重工共同開発) | エピラー EM (エポキシエマルジョン)
(無公害型) |
| ビチュラック NO.203 F (エポキシ、清水タンク用) | エピラー Non-S (ソルベントレスエポキシ)
(無公害型) |
| エピラー (エポキシ) | エピタイト (アスファルトエポキシ)
(無公害型) |
| ビチュラック FM (タールエポキシエマルジョン)
(無公害型) | WRコート NC (水性ノンクロム)
(無公害型) |
| ビチュラック Non-S s (ソルベントレス、タールエポキシ)
(無公害型) | |

兔田化学

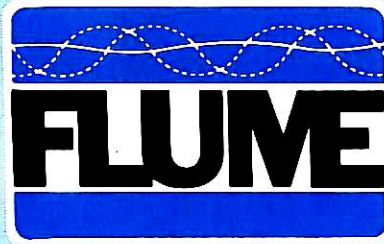
神戸 (078-411-0026) 横浜 (045-322-1816) 長崎 (0958-48-1407) 尾道 (0848-37-4643) 名古屋 (052-653-0561)

WE HAVE NO COMPETITION



わたくしどもFLUMEは、船舶の減揺装置の業
界では他社の追随を許さぬ独自の地位を占めてお
ります。

わたくしどもFLUMEが、造
船技術者としての豊富な経験か
ら生み出した受動型減揺タンク
とフィンスタビライザーとは、



あらゆる船舶の広範な環境条件に対応して極めて
有効に作動しております。

わたくしどもFLUMEの製品
は、その品質において、その設
計において、そのサービスにお
いて、まさに業界第一と自負で
きるものであります。

開発設計者
JOHN J. McMULLEN ASSOCIATES, INC.
NAVAL ARCHITECTS • MARINE ENGINEERS • CONSULTANTS
One World Trade Center, Suite #3000, New York, N.Y. 10048
Representatives throughout the world.

日本総代理店
極東マック・グレゴリー株式会社
東京都中央区八丁堀2-7-1大石ビル 104
電話 東京 (03)552-5101



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
アルミニウム合金流電陽極 **ALAP**

船舶の腐蝕による損失を防ぐため
船体外板、推進器、バラスタタンク、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

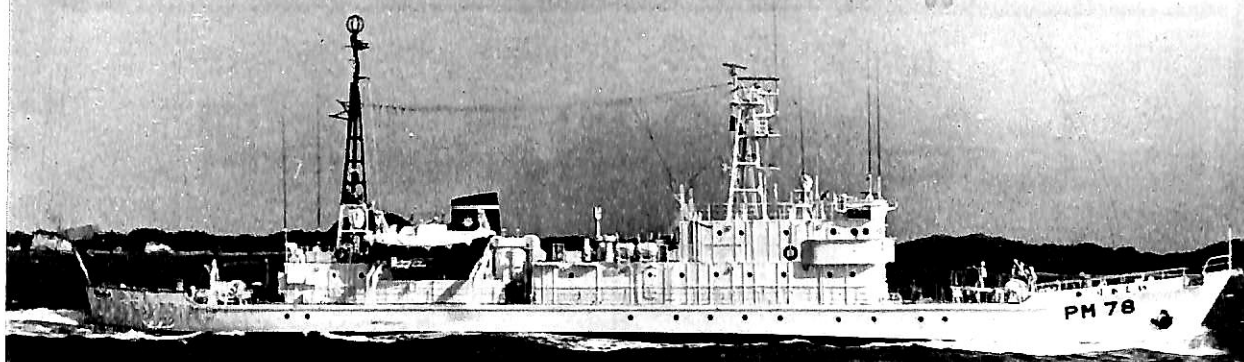
無機質高濃度亜鉛塗料 無機質アルミメッキ塗料

ジンキー #10 (旧称ザップコート)

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

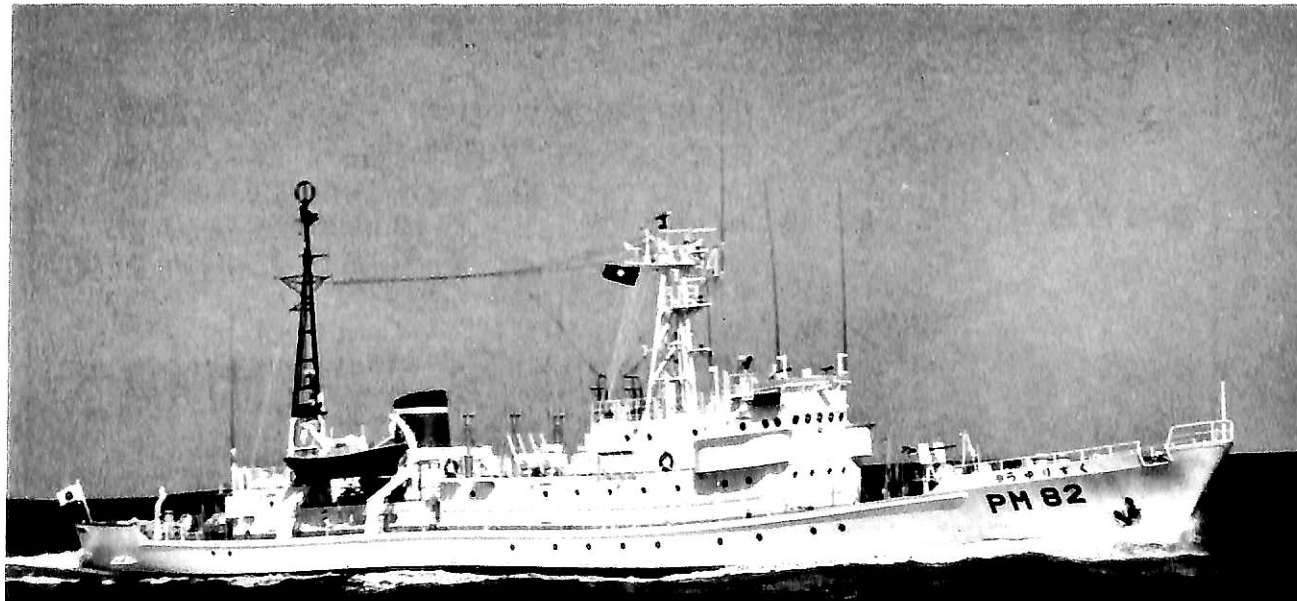


改 4-350t 型 巡視船 (PM 78) い し か り 海上保安庁
ISHIKARI

東北造船株式会社建造 (第171番船) 起工 50-7-10 進水 50-12-4 竣工 51-3-13
 全長 63.35m 垂線間長 60.00m 型幅 7.80m 型深 4.30m 満載喫水 2.937m
 満載排水量 759.85t 総噸数 498.04T 純噸数 129.63T 燃料油槽 79.519m³ 燃料消費量 9.28t/day
 清水槽 50.354m³ 主機械 富士ディーゼル4サイクルトラックピストン型ディーゼル機関×2基
 出力 (連続最大) 1,500PS (380RPM) (常用) 1,275PS (360RPM) 補汽缶 タクマクレイトン
 8.5kg/cm²×1台 発電機 100kVA×225V×2台 ディーゼル 130PS×2台 送信機 (主) MS-TA 150B
 MS-TM50E 受信機 (主) MS-TV 20A, VHF 速力 (試運転最大) 18.034kn 航海距離 3,200哩 (16kn)
 船級・区域資格 JG 近海 船型 平甲板型 乗組員 34名 同型船 あぶくま 装備 救難艇
 1隻, もやい砲, もやい銃, 照明弾発射装置 配属 第1管区海上保安本部根室保安部

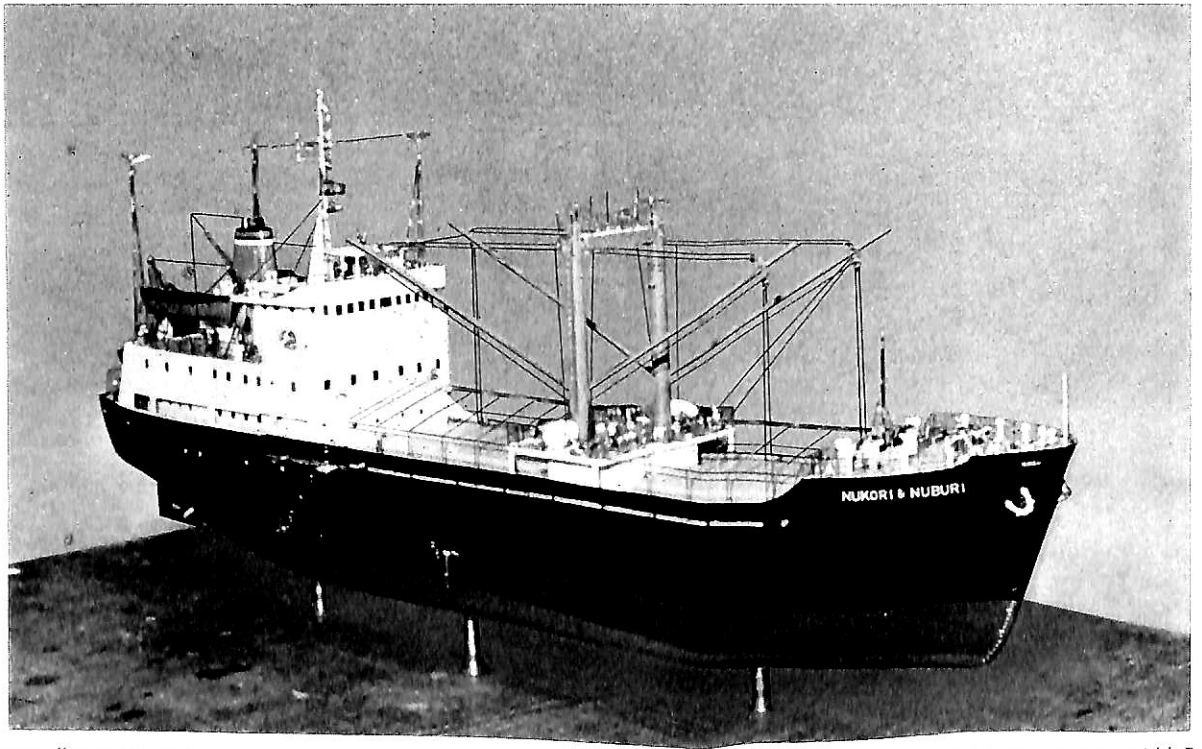
改 4-350t 型 巡視船 (PM 82) く ず り ゆ う 海上保安庁
KUZURYU

株式会社白杵鉄工所白杵造船所建造 (第943番船) 起工 50-7-15 進水 51-1-14 竣工 51-3-18
 全長 63.35m 垂線間長 60.00m 型幅 7.80m 型深 4.30m 計画喫水 2.60m 総噸数 496.37T
 純噸数 126.99T 燃料油槽 76.382m³ 燃料消費量 160g/PS·h 清水槽 50.204m³
 主機械 新潟鉄工 6M31EX 型ディーゼル機関×2基 出力 (連続最大) 1,500PS (380RPM) (常用) 1,275PS
 (380RPM) 発電機 100kVA×1,200rpm×2台 送信機 (主) MS-TA 150B 型, TM 50E 型,
 TV 20A 型 送受信機 MS-CV10H4150/FM型, AVC5A130/AM型 受信機 (主) MS-1R211型×4, RA213型×1
 速力 (試運転最大) 18.292kn (満載航海) 17.50kn 航続距離 3,200哩 船級・区域資格 JG 近海
 船型 平甲板型 乗組員 34名 配属 第8管区海上保安本部



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



MS "NUKORI" & MS "NUBURI" (貨客船) 株式会社 臼杵鉄工所・株式会社 新潟鉄工所納入

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

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 } 特約一手取扱
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 }

公団共有旅客船の船舶保険と融資幹旋の取扱

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

新鋭試験設備を駆使して明日の技術開発を…

■ 主要業務

依頼試験、研究
施設設備の貸与
技術相談

環境(耐候・振動)・防火・防爆・情報処理
音響・化学分析・材料・加速度ピックアップの
校正等・試験研究設備が整備されています



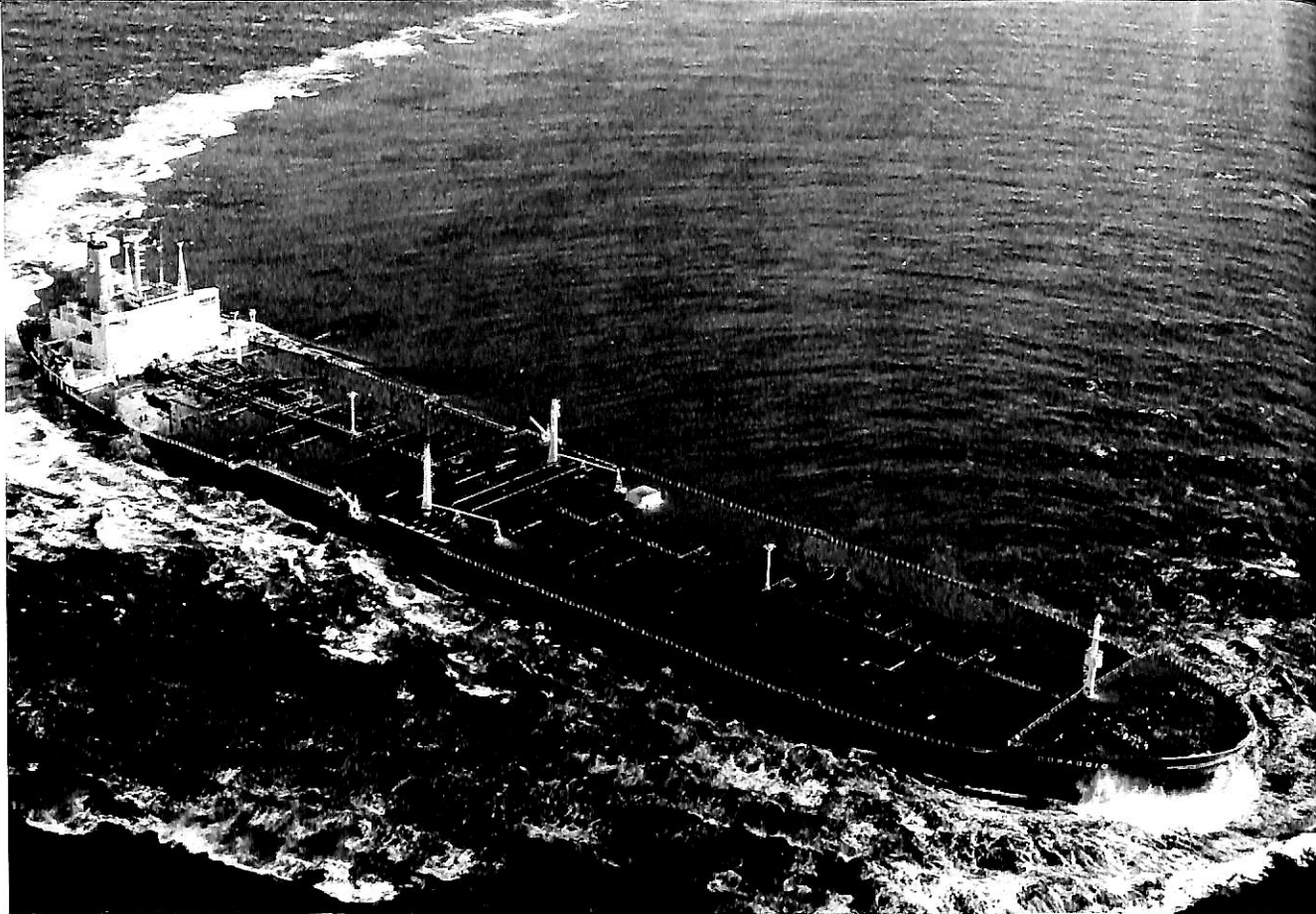
船舶艤装品研究所

RESEARCH INSTITUTE OF MARINE ENGINEERING
HIGASHIMURAYAMA TOKYO JAPAN

〒189 東京都東村山市富士見町1-5-12

TEL 0423-94-3611~5

(競艇益金事業)



コラジヨ
輸出油槽船 **CORAGGIO**

船主 Pluto Societa di Navigazione Spa. (Italy)
 川崎重工業株式会社坂出工場建造 (第1212番船) 起工 50-4-21 進水 50-9-19 竣工 51-2-10
 全長 378.00m 垂線間長 360.00m 型幅 69.00m 型深 28.70m 満載喫水 22.977m
 満載排水量 481,507t 総噸数 202,000T 純噸数 175,000T 載貨重量 423,800t
 貨物油槽容積 523,220.8m³ 主荷油ポンプ (タービン) 5,000m³/h×150mTH×4台
 デリックブーム 20t×20.5m×2台 燃料油槽 17,971.3m³ 燃料消費量 224.3t/day 清水槽 899.2m³
 主機械 川崎 UC-450 型 2 段減速装置付船用タービン機関×1基 出力 (連続最大) 45,000PS (80RPM)
 (常用) 45,000PS (80RPM) 主汽缶 川崎 UFG 83/67 型 2 胴水管式×2台
 発電機 (タービン) 1,440kW×1,710kVA×450V×2台 (ディーゼル) 2,240HP×1,710kVA×450V×1台
 657HP×500kVA×450V×1台 送信機 (主) NERA MS-19 型×1台 (非) NERA RS-110 型×1台
 受信機 (主) NERA M-490 型×1台 (非) NERA M-490 型×1台 速力 (試運転最大) 15.792kn
 (満載航海) 15.21kn 航続距離 27,000浬 船級・区域資格 NV & RINa 遠洋 船型 船首楼付平甲板型
 乗組員 57名 同型船 HILDA KNUDSEN 3 縦通隔壁構造採用

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

カタログ星
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

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



ワールド ブラジリア

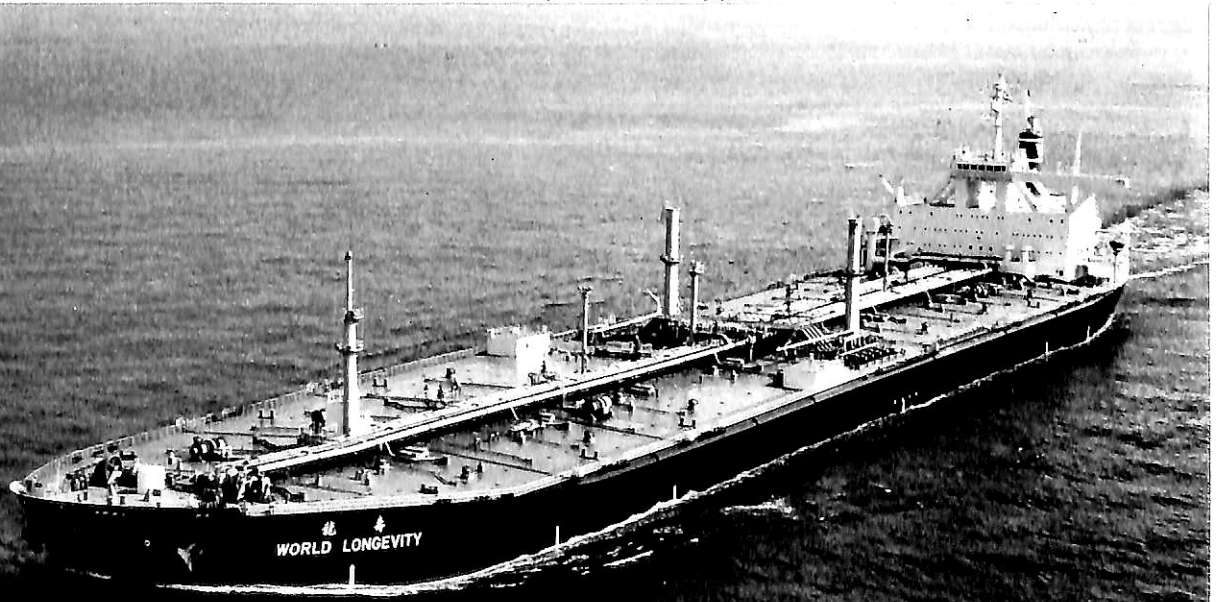
油槽船 WORLD BRASILIA (世仁)

船主 Liberian Bison Transports Inc. (Liberia)
 日立造船株式会社堺工場建造 (第4422番船) 起工 50-3-4 進水 50-11-27 竣工 51-3-29
 全長 343.000m 垂線間長 325.000m 型幅 53.000m 型深 28.300m 満載喫水 22.089m
 満載排水量 324,349t 総噸数 133,894.49t 純噸数 112,557t 載貨重量 283,762t
 貨物油槽容積 347,204.1m³ 主荷油ポンプ (海水ベース) 4,000m³/h×150m×4台 船口数 29
 デリックブーム 20t×23.0m×2台 2t×17.5m×2台 燃料油槽 13,137.9m³ 燃料消費量 178t/day
 清水槽 418.3m³ 主機械 日立造船 UA 360/82 型蒸気タービン機関×1基 出力 (連続最大) 36,000PS
 (82RPM) (常用) 36,000PS (82RPM) 主汽缶 日立造船 UMG 78/57 型×2台
 発電機 (タービン) 2,000kW×AC450V×60Hz×1,800rpm×2台 (ディーゼル) 400kW×AC450V×60Hz×1,800rpm×2台
 受信機 (主) NRD-71 1台, (補) NRD-30 1台 送信機 (主) NSD-18 3台 NSC-16 2台, (補) NSC-16 2台
 航続距離 24,900浬 船級・区域資格 AB 遠洋 速力 (試運転最大) 16.196kn (満載航海) 15.6kn
 同型船 "ESSO OSAKA" (別項参照) 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 50名

ワールド ロンジビテイ

輸出油槽船 WORLD LONGEVITY (龍寿)

船主 Liberian Countess Transports Inc. (Liberia)
 三菱重工業株式会社長崎造船所建造 (第1743番船) 起工 50-3-28 進水 50-10-8 竣工 51-3-25
 全長 337.731m 垂線間長 322.00m 型幅 53.60m 型深 27.10m 満載喫水 21.075m
 総噸数 123,993.42T 純噸数 101,288T 載貨重量 275,553t 貨物油槽容積 333,127.0m³
 主荷油ポンプ 4,000m³/h×150mTH×4台 燃料油槽 10,824.4m³ 燃料消費量 185Lt/day
 清水槽 878.6m³ 主機械 三菱二段減速装置付船用タービン機関×1基 出力 (連続最大) 38,000PS
 (85RPM) (常用) 38,000PS (85RPM) 主汽缶 三菱 CEV2M-8W 型 61.5kg/cm²×515°C×82,000kg/h×2台
 発電機 (タービン) AC450V×1,800kW×1,800rpm×1台 送信機 (主) NSD-6FX, NSD-300,
 (補) NSD-311A 1台 受信機 (主) NRD700, NRD-10, NRD-30 速力 (試運転最大) 16.57kn
 (満載航海) 16.0kn 航続距離 20,300浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 45名
 同型船 WORLD DIGNITY ペルシヤ湾↔日本, ペルシヤ湾↔英国





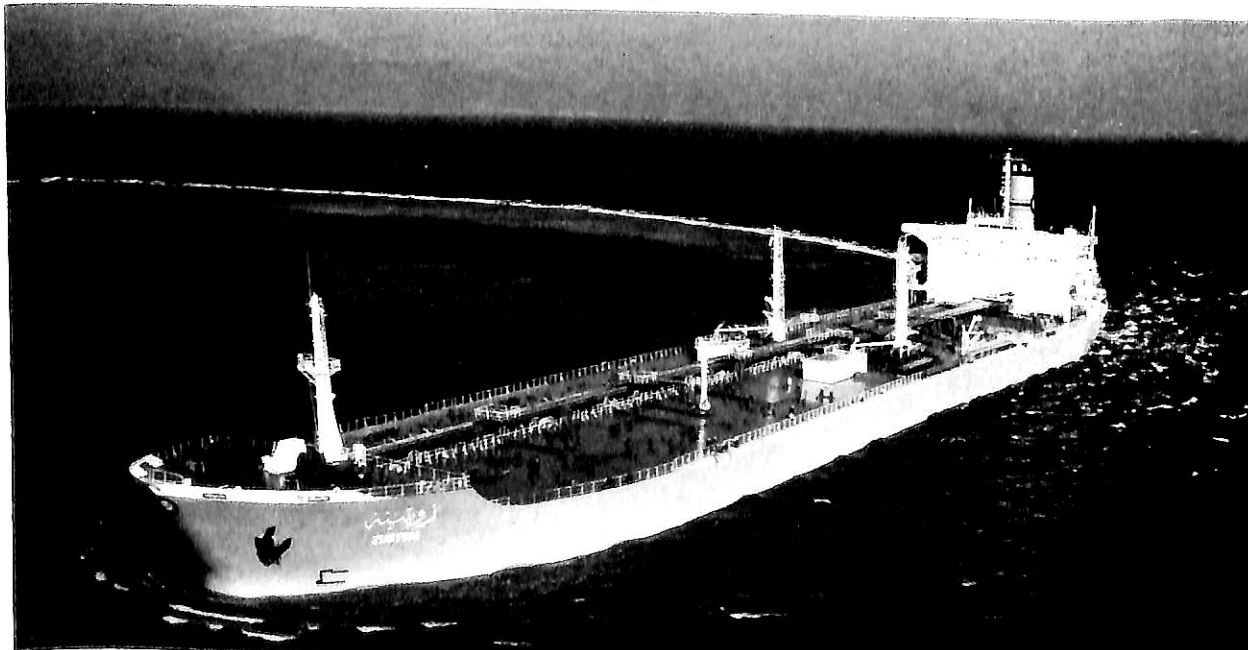
グランド コンコルドンス
輸出油槽船 **GRAND CONCORDANCE**

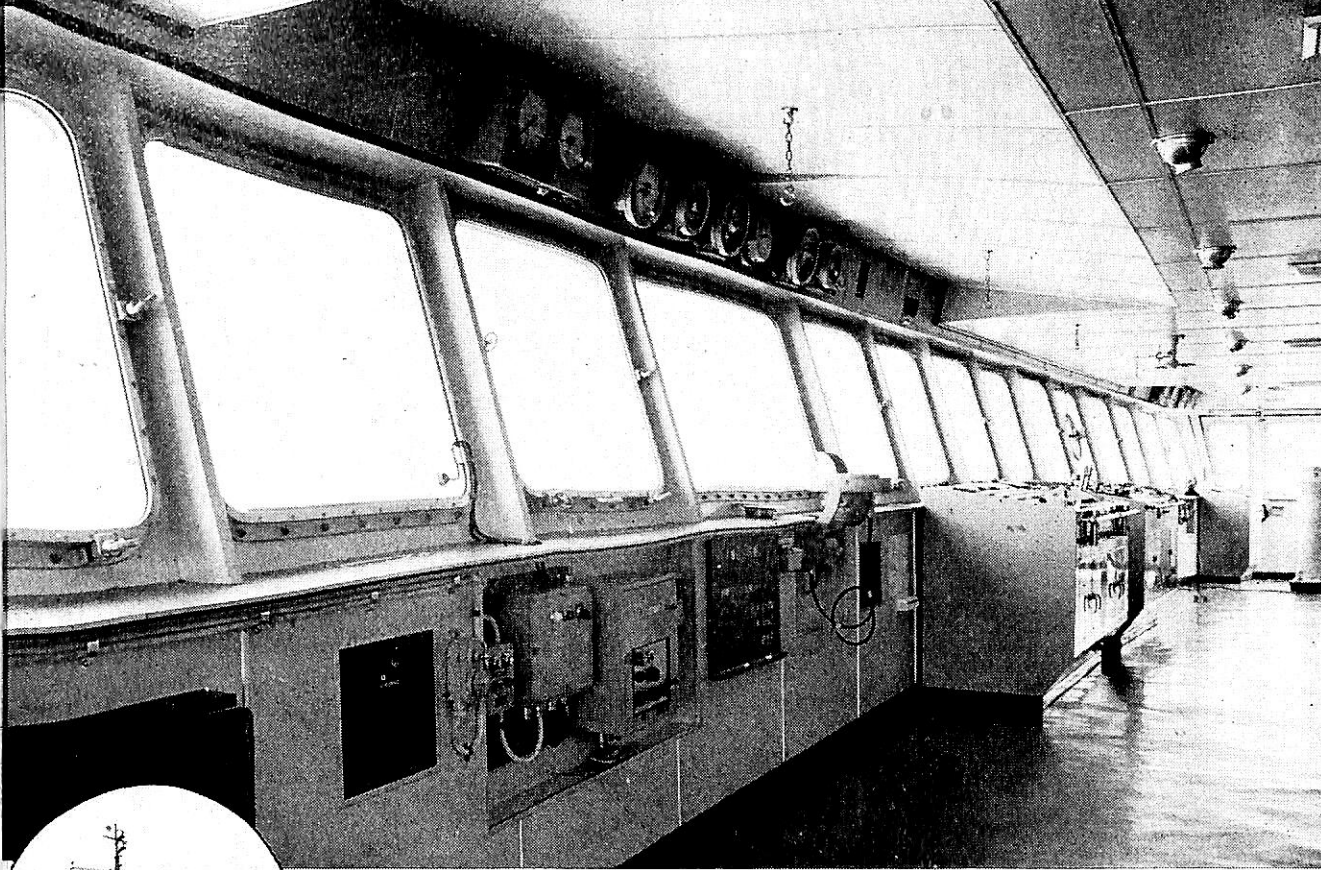
船主 Grand Bassa Tankers Inc. (Liberia)
 三菱重工業株式会社長崎造船所建造 (第1741番船) 起工 50-7-10 進水 50-11-26 竣工 51-3-25
 全長 338.629m 垂線間長 320.00m 型幅 53.60m 型深 26.40m 満載喫水 67'-5"
 総噸数 (リベリア) 122,952.10T 純噸数 (リベリア) 105,200T 載貨重量 263,364Lt
 貨物油槽容積 321,060.7m³ 主荷油泵 4,000m³/h×125mTH×4台 燃料油槽 12,243.9m³
 燃料消費量 166Lt/day 清水槽 422.4m³ 主機械 三菱二段減速装置付船用タービン機関×1基
 出力 (連続最大) 34,000PS (90RPM) (常用) 34,000PS (90RPM) 主汽缶 三菱CEV2M-8W型61.2kg/cm²×
 515.6°C×72,000kg/h×2台 発電機 (タービン) AC450V×1,600kW×1,800rpm×2台 送信機 (主) 1台
 (非) 1台 受信機 (主) 1台 (非) 1台 速力 (試運転最大) 16.30kn (満載航海) 15.4kn
 航続距離 25,000哩 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 48名
 同型船 TEXACO ITALIA

— 28 —

ズエチナ
輸出油槽船 **ZUETINA**

船主 General National Maritime Transport Co. (Libya)
 日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 (第928番船) 起工 50-6-27 進水 50-10-1 竣工 51-3-1
 全長 264.000m 垂線間長 252.000m 型幅 38.000m 型深 23.000m 満載喫水 17.398m
 満載排水量 143,186t 総噸数 64,371.11T 純噸数 45,459.40T 載貨重量 123,357t
 貨物油槽容積 149,784m³ 主荷油泵 3,000m³/h×125m×3台 デリックブーム 15t×1台, 5t×1台
 燃料油槽 4,827m³ 燃料消費量 76.4t/day 清水槽 480m³
 主機械 住友 Sulzer 8 RND 90 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 23,200PS (122RPM)
 (常用) 20,800PS (118RPM) 補汽缶 2 胴水管式×2台 発電機 (ディーゼル) 680kW×450V×3台
 送信機 (主) MF 500W, HF 1.7kW (非) MF 140W 受信機 (主) 全波1台 (非) 全波1台
 速力 (試運転最大) 16.24kn (満載航海) 15.2kn 航続距離 21,000哩
 船型 平甲板型 乗組員 49名 同型船 MILITOS 船級・区域資格 LR 遠洋





日本沿海フェリー「えりも丸」



安全な航海のために 操舵室の窓は クリヤーに

結露・氷結から視界をまもります。
 変わりやすい海洋気象、飛び散るしぶき、吹きつける氷雪、操舵室の窓は、どうしても曇りがちです。
 でもヒートライトCの窓なら、いつも快適な視界をお約束します。ヒートライトCは、ガラス表面に薄い金属膜をコーティングして通電発熱させ、曇りだけでなく、氷結を防ぎ、融雪もする安全な窓ガラスです。
 もちろん金属膜は透視の妨げにはなりませんし、被膜の保護や感電防止は万全です。またまんいち割れても破片の飛び散らない安全な合せガラスです。

ヒートコントローラー

※あわせて、ヒートライト製品の姉妹品、ヒートコントローラーのご使用をおすすめします。
 ヒートコントローラーは、自動的に使用適正温度を保ちますので、ON・OFFの手間がいりません。

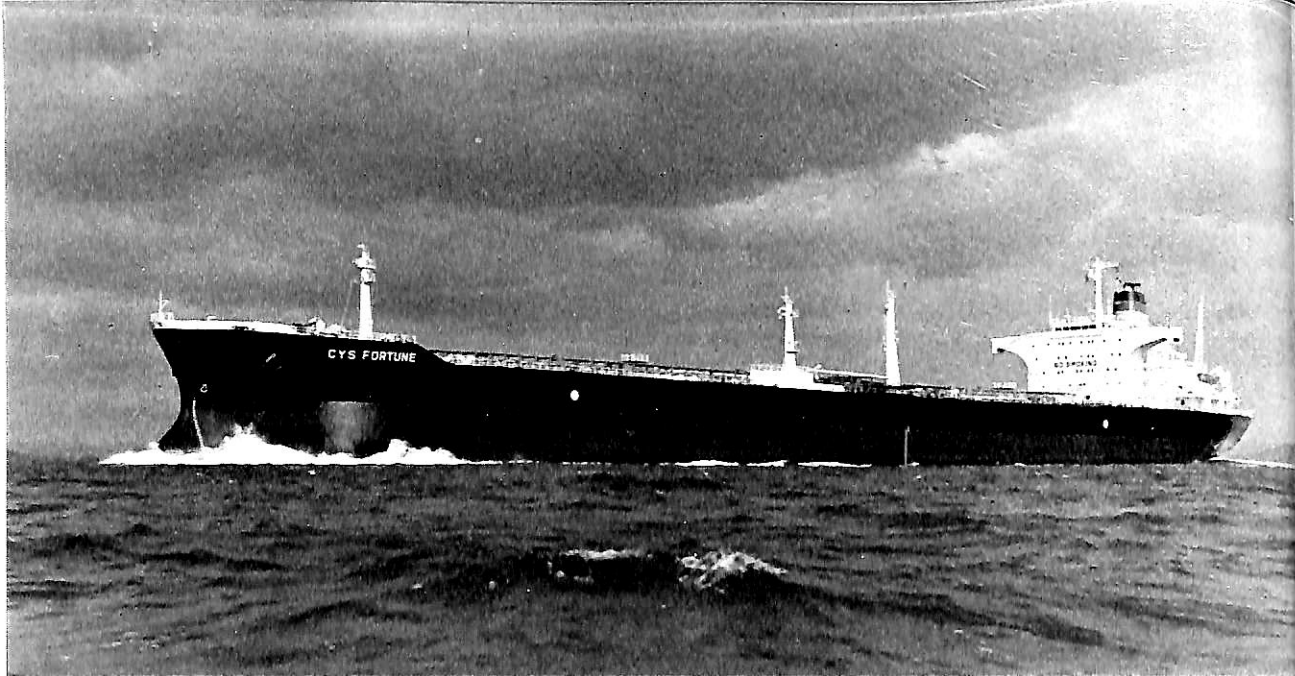
結露・氷結防止作用、融雪作用のある安全ガラス

ヒートライト® C

旭硝子

100 東京都千代田区丸の内2-1-2(千代田ビル)
 ☎(03)218-5339(車輛機材営業部)
 支店 = 東京・大阪・福岡・名古屋・札幌・仙台・広島

カタログ請求券
 船の科学
 5



フォーチュン
輸出油槽船 CYS FORTUNE

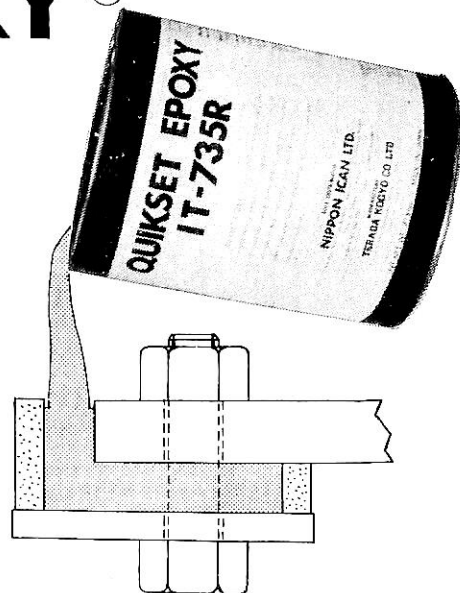
船主 Transworld No.6 Tanker Service Inc. (Liberia)
 常石造船株式会社建造 (第311番船) 起工 50-3-28 進水 50-9-23 竣工 51-1-9
 全長 246.509m 垂線間長 236.000m 型幅 39.600m 型深 18.450m 満載喫水 (ext.) 13.528m
 満載排水量 106,944t 総噸数 43,429.50T 純噸数 31,093.60T 載貨重量 89,941t
 貨物油槽容積 110,227.8m³ 主荷油ポンプ 2,000m³/h×t.125m(S.W)×3台 燃料油槽 F.O. 4,172.8m³
 D.O. 434.0m³ 燃料消費量 80.92t/day 清水槽 502.9m³
 主機械 IHI Sulzer 8 RND 90型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 23,200PS (122RPM)
 (常用) 20,880PS (117.8RPM) 補汽缶 IHI ADM-505型 50,000kg/h×1台
 発電機 (ディーゼル) ダイハツ 8 PSHTb-26D型 640kW×2台 (ターボ) 三菱 AT-8-C型 680kW×1台
 送電機 (主) NSD-7BS 1台 (補) NSD-266H 1台 受信機 (主) NRD 15K 1台 (補) NRD-2 1台
 速力 (試運転最大) 16.54kn (満載航海) 15.60kn 航続距離 17,300浬 船級・区域資格 BV 遠洋
 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 48名 同型船 CYS EXCELLECE

QUIKSET EPOXY[®] IT-735R

船用主機および補機の正確な据付と工数削減にお役立てください。

金属片に代わる液状エポキシ樹脂チョック材。(NK, ABS, 承認取得済)

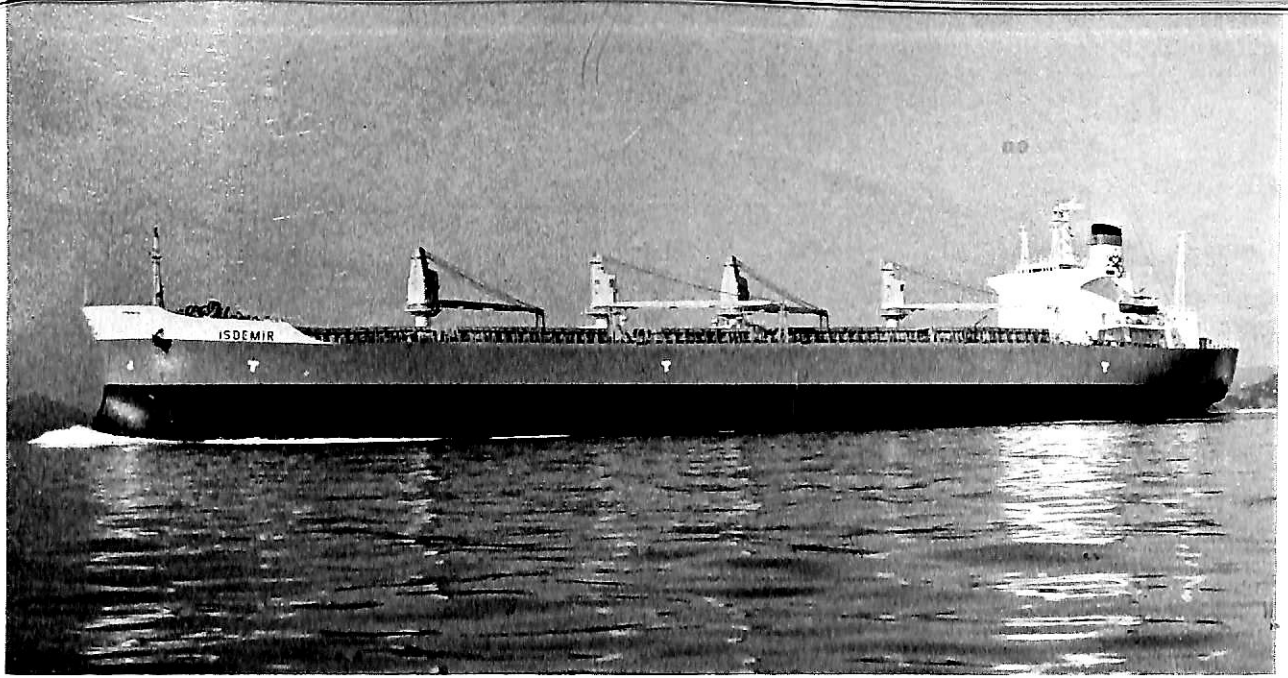
- ・エンジン・ベッド、フレーム等の機械加工なしで、安全かつ確実な据付が可能です。
- ・工数が削減されるので、大幅なコスト・ダウンが得られます。
- ・作業が簡単で熟練を必要としません。
- ・防音、防振対策に効果を発揮します。
- ・超低温タンク (LNG, LPG) の据付が可能です。



お問合せは

日本アイキャン株式会社

〒104 東京都中央区新富1-1-5 新中央ビル (京橋) 8F
 電話 03-(552)7781 (大代) テレックス 2523688 ICANSP J



イズデマー
輸出撒積貨物船 ISDEMIR

船主 D.B Turkish Cargo Lines (Turkey)
 常石造船株式会社建造 (第350番船) 起工 50-7-26 進水 50-9-30 竣工 51-3-18
 全長 190.000m 垂線間長 183.000m 型幅 29.500m 型深 17.000m 満載喫水 12.007m
 満載排水量 55,067t 総噸数 28,813.54T 純噸数 17,123.00T 載貨重量 45,472t
 貨物艙容積 (ベール) 51,762.0m³ (グレーン) 53,183.7m³ 艙口数 5 デッキクレーン 15t×4台
 燃料油槽 F.O. 2,403.7m³ D.O. 341.9m³ 燃料消費量 46.2t/day 清水槽 542.8m³
 主機械 三井 B & W7K74EF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 13,100PS (124RPM) (常用) 11,900PS (120RPM) 補汽缶 ガデリウス "サンロッド" 1,300kg/h×1台 発電機 ヤンマー 6GL-UT 600kW×2台
 送信機 (主) T-150A-SSB 1台 (補) T-UO 7S-B 1台 受信機 (主) RA-003 1台 (補) RA-201 1台
 速力 (試運転最大) 16.81kn (満載航海) 15.0kn 航海距離 16,800浬 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 船首楼付甲板型 乗組員 37名

サニー ステート
輸出チップ運搬船 SUNNY STATE

船主 Sexta Shipping Ltd. (Liberia)
 日本鋼管株式会社清水造船所建造 (第339番船) 起工 50-8-8 進水 50-12-4 竣工 51-3-24
 全長 197.000m 垂線間長 184.500m 型幅 30.480m 型深 21.500m 満載喫水 11.025m
 満載排水量 51,565t 総噸数 35,428.13T 純噸数 27,044.70T 載貨重量 41,131t
 貨物艙容積 (グレーン) 83,646.4m³ 艙口数 6 デッキクレーン 10.9t×3台 燃料油槽 2,486m³
 燃料消費量 42.39t/day 清水槽 700m³ 主機械 三井 B & W 7K67GF 型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 13,100PS (145RPM) (常用) 11,100PS (137RPM) 補汽缶 堅型油焚煙管式 1,500kg/h×1台
 発電機 (ディーゼル) 自動式 APK 10055-10 AC 450V×580kW×3台 送信機 (主) MF, HF 1,200W
 (補) MF, HF 200W 受信機 (主) 全波 (補) 全波 速力 (試運転最大) 16.452kn (満載航海) 14.7kn
 航続距離 14,100浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 42名 同型船 SENDAI
 Chip Unloading 装置



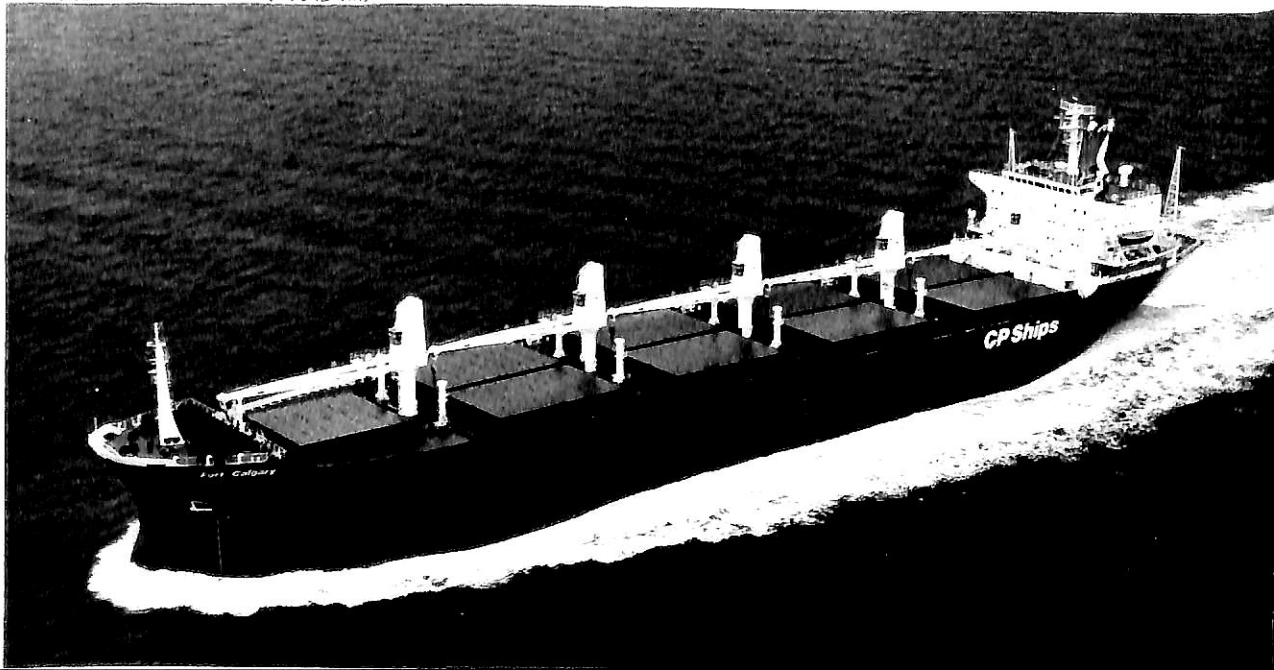


ブンガ スリバギ
輸出撒積貨物船 **BUNGA SRIPAGI**

船主 Malaysian International Shipping Corp. Berhad (Malaysia)
 佐野安船渠株式会社大阪造船所建造 (第1011番船) 起工 50-8-20 進水 50-12-23 竣工 51-3-25
 全長 183.675m 垂線間長 173.00m 型幅 27.60m 型深 17.00m 満載喫水 12.112m
 満載排水量 49,276t 総噸数 22,296.93T 純噸数 16,046T 載貨重量 41,025t
 貨物艙容積 (ベール) 44,949.4m³ (グリーン) 53,674.6m³ 艙口数 5 デッキクレーン 10Lt×5台
 燃料油槽 2,606.2m³ 燃料消費量 50.2t/day 清水槽 341.4m³
 主機械 住友 Sulzer 7 RND 76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 縦コクラン型 1,500kg/h×7kg/cm²G×1台
 発電機 防滴自励型 510kVA×AC 450V×3φ×60Hz×3台 送信機 (主) 1.5kW 1台 (補) 130W 1台
 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台 速力 (試運転最大) 17.85kn (満載航海) 15.0kn
 航続距離 15,000浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 45名
 同型船 MARITIME WINNER (別項参照)

フォート カルガリー
輸出貨物船 **FORT CALGARY**

船主 Canadian Pacific (Bermuda) Ltd. (Bermuda)
 佐野安船渠株式会社大阪造船所建造 (第345番船) 起工 50-9-22 進水 50-12-18 竣工 51-3-26
 全長 183.977m 垂線間長 174.00m 型幅 28.00m 型深 15.00m 満載喫水 11.053m
 満載排水量 44,382t 総噸数 21,893.13T 純噸数 13,609.09T 載貨重量 35,982t
 貨物艙容積 (ベール) 43,342.7m³ (グリーン) 44,625.3m³ 艙口数 5 デッキクレーン 18Lt×5台
 燃料油槽 2,478.2m³ 燃料消費量 49.2t/day 清水槽 473.0m³
 主機械 三井 B & W 7K67GF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 13,100PS (145RPM)
 (常用) 11,750PS (140RPM) 補汽缶 縦コクラン型 1,800kg/h×7kg/cm²G×1台
 発電機 防滴自励型 635kVA×AC 450V×3φ×60Hz×3台 送信機 (主) 1.5kW 1台 (補) 60W 1台
 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台 速力 (試運転最大) 17.84kn (満載航海) 14.95kn
 航続距離 14,700浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 48名
 同型船 LEDA (別項参照)





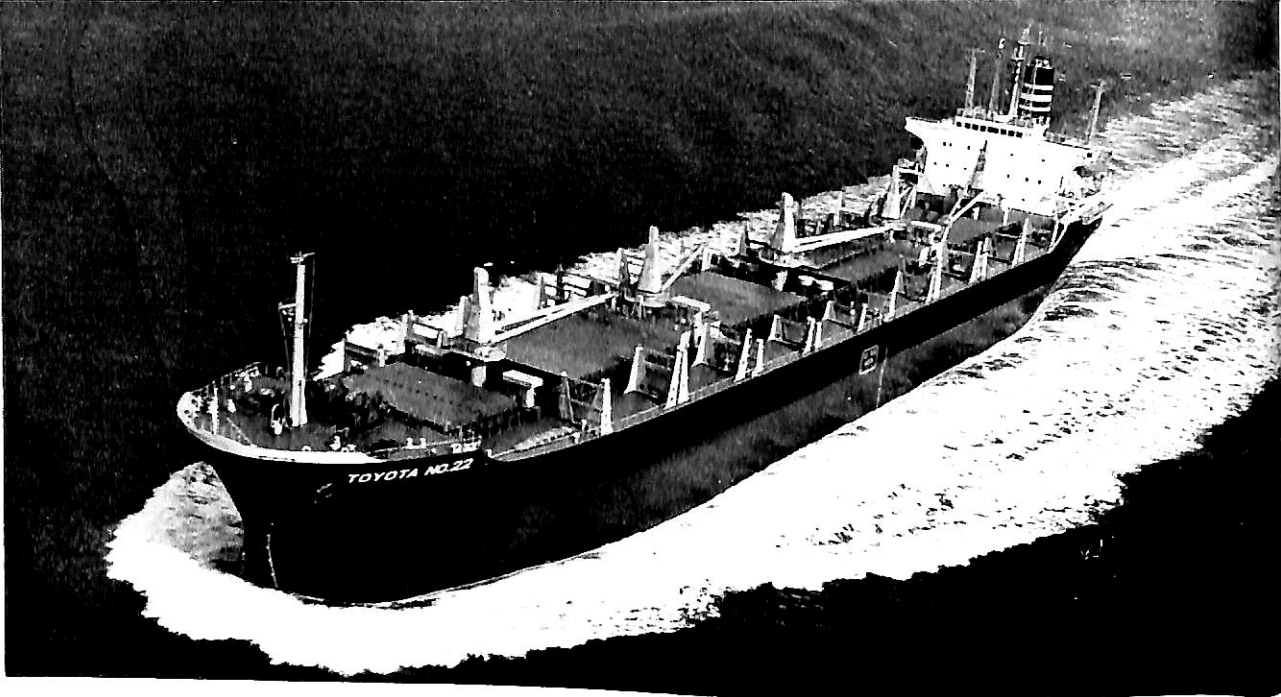
ゴールデン ブリス
輸出撒積貨物船 **GOLDEN BLISS**

船主 Liberian Coral Transports Inc. (Liberia)
 株式会社大阪造船所建造 (第362番船) 起工 50-7-11 進水 50-10-29 竣工 51-3-19
 全長 185.500m 垂線間長 175.000m 型幅 26.000m 型深 15.500m 満載喫水 11.151m
 満載排水量 41,748t 総噸数 19,633.39T 純噸数 13,923T 載貨重量 34,320t
 貨物艙容積 (ベール) 41,323m³ (グレーン) (NoS 2 & 4 Top Wing Tank を含む) 44,817m³ 艙口数 5
 デッキクレーン 10t×5台 燃料油槽 2,164.9m³ 燃料消費量 41.8t/day 清水槽 432.4m³
 主機械 IHI Sulzer 7 RND 68 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 コ克蘭型コンポジット式×1台 発電機 AC 450V×475kVA
 送信機 (主) MF, HF (補) 50W, 130W 受信機 (主) 全波1台 速度 (試運転最大) 17.696kn
 (満載航海) 14.9kn 航続距離 16,800浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 四甲板船 乗組員 50名
 同型船 GOLDEN DOLPHIN

エーション エキスプレス
輸出自動車/撒積貨物船 **ASIAN EXPRESS**

船主 Asia No.1 Bulk Carrier Inc. (Liberia)
 常石造船株式会社建造 (第348番船) 起工 50-10-2 進水 50-12-9 竣工 51-3-18
 全長 179.000m 垂線間長 170.000m 型幅 25.400m 型深 15.500m 満載喫水 11.170m
 満載排水量 39,634t 総噸数 17,515.98T 純噸数 13,792.42T 載貨重量 30,259t
 貨物艙容積 (ベール) 33,980.0m³ (グレーン) 35,191.4m³ 艙口数 5 デッキクレーン 8t×5台
 Car 積載数 ブルーバード 1,846台 燃料油槽 F.O. 2,071.1m³ D.O. 49.3m³ 燃料消費量 35.5t/day
 清水槽 322.6m³ 主機械 IHI Pielstick 18 PC 2-5V 型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 11,700/11,580PS (520/139.8RPM) (常用) 9,940/9,840PS (492.6/132.4RPM)
 補汽缶 ガデリウスサンロッド型 1,200kg/h×1台 発電機 ダイハツ 8 PSHTb-26D 型 600kW×2台
 送信機 (主) NSD-1590S 1台 (補) NSD 1106 1台 受信機 (主) SRD-10 1台 (補) NRD-20 1台
 速度 (試運転最大) 16.80kn (満載航海) 14.65kn 航続距離 18,400浬 船級・区域資格 BV 遠洋
 船型 ウェル甲板型 乗組員 40名 川崎 Blohm & Voss カーデッキシステム





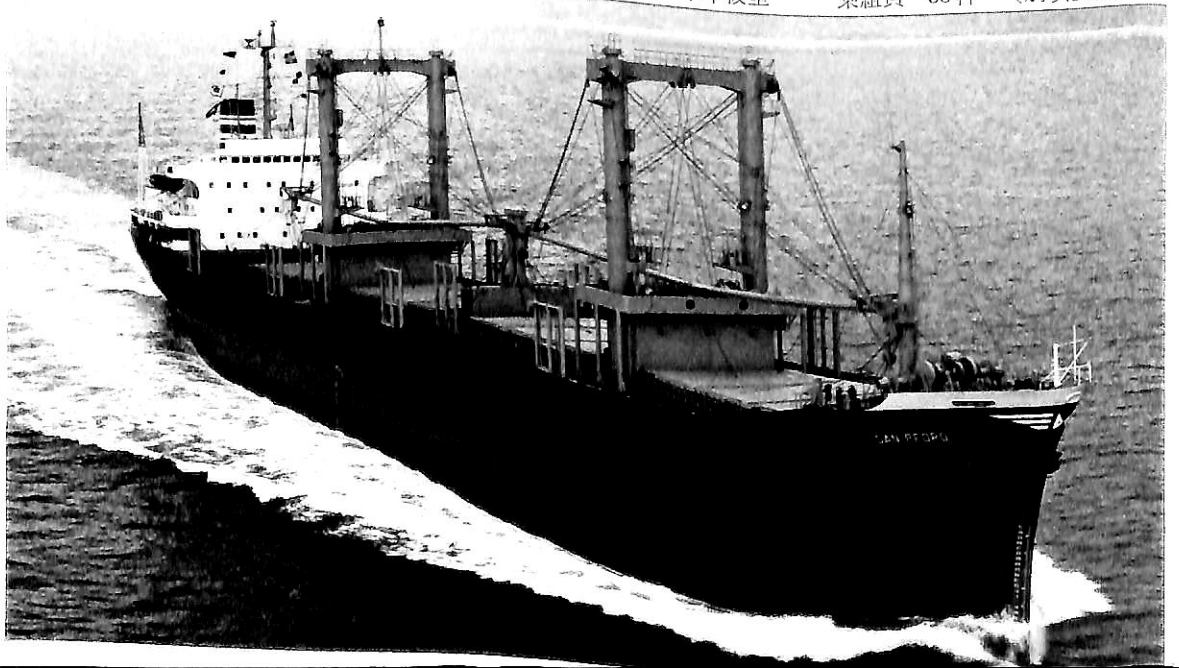
トヨタ
輸出自動車/撒積貨物船 **TOYOTA No. 22**

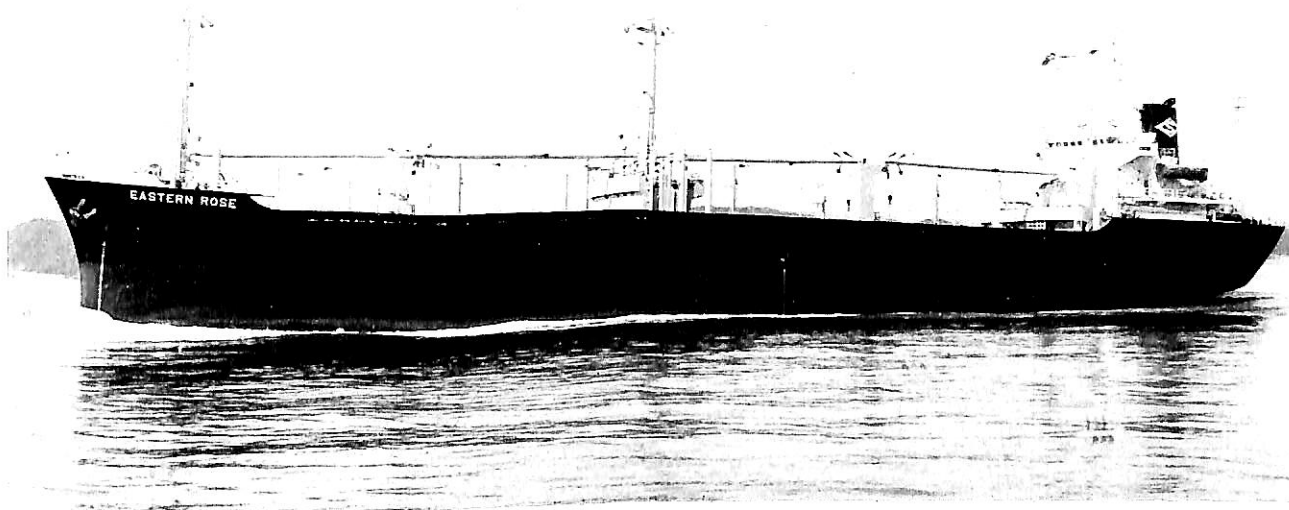
船主 Posidon Marine Transport Private Limited (Singapore)
 常石造船株式会社建造 (第327番船) 起工 50-8-22
 全長 179.000m 垂線間長 170.000m 型幅 25.400m 進水 50-11-5 竣工 51-2-6
 満載排水量 39,700t 総噸数 19,149.20T 型深 15.500m 満載喫水 11.187m
 貨物艙容積 (ベール) 33,980.0m³ (グレーン) 35,191.4m³ 純噸数 11,961.31T 載貨重量 30,138t
 Car 積載数 ニューコロナ 1,886台 燃料油槽 F.O. 2,060.7m³ 艙口数 5 デッキクレーン 8t×5台
 清水槽 322.6m³ 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) 9,860PS (117.5RPM) 補汽缶 ガデリウスサンロッド型 1,200kg/h×1台
 発電機 ヤンマー 6GL-UT 600kW 2台 送信機 (主) TK-27A 1台 (補) TK-28A 1台
 受信機 (主) RG-15A 1台 (補) RG-17A 1台 速力 (試運転最大) 16.92kn (満載航海) 14.75kn
 航続距離 13,700浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 ウェル甲板型 乗組員 38名
 川崎 Blohm & Voss カーデッキシステム

— 34 —

サン ペドロ
輸出撒積貨物船 **SAN PEDRO**

船主 DAL Deutsche Afrika-Linien G.m.b.H. Co. (West Germany)
 日立造船株式会社向島工場建造 (第4505番船) 起工 50-8-22
 全長 156.21m 垂線間長 146.065m 型幅 22.60m 進水 50-12-17 竣工 51-3-29
 満載排水量 24,571t 総噸数 11,194.11T 型深 12.90m 満載喫水 9.50m
 貨物艙容積 (ベール) 24,215.02m³ (グレーン) 24,637.99m³ 純噸数 7,065T 載貨重量 19,094t
 燃料油槽 1,479.70m³ 燃料消費量 30t/day 艙口数 4 デリックブーム 22t×4台
 主機械 日立 B & W 6K62EF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 8,300PS (144RPM)
 (常用) 7,600PS (140RPM) 補汽缶 日立造船フレミング式 No. 3 型 8kg/cm²
 発電機 375kA×AC 450V×60Hz×3台 送信機 Debeg 7101 1台 Debeg 7120 1台
 受信機 Debeg 7201 1台 Degeg 7220 1台 速力 (試運転最大) 17.209kn (満載航海) 14.85kn
 航続距離 19,200浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 33名 (別項参照)





イースターン ローズ

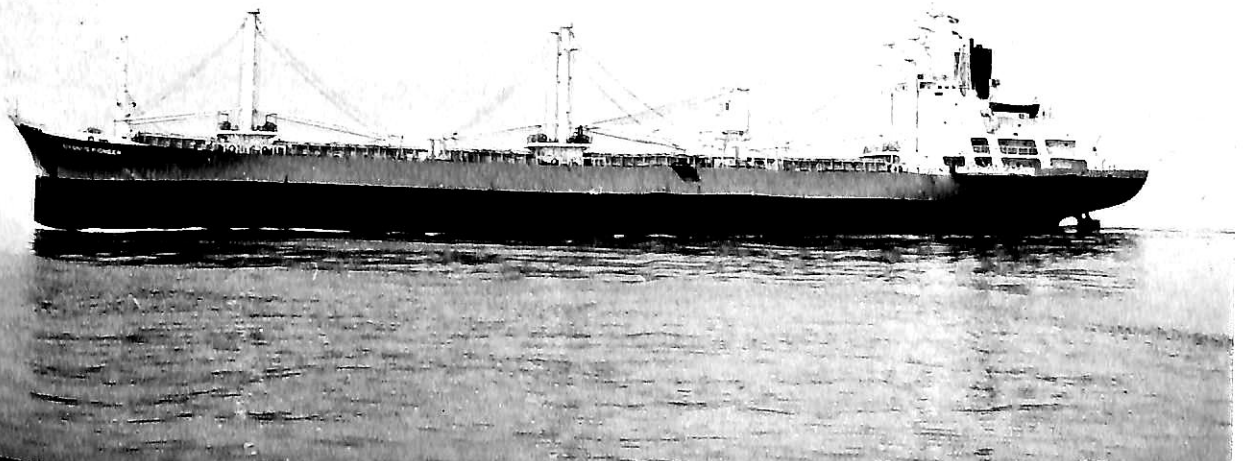
輸出貨物船 **EASTERN ROSE**

船主 International Ship & Machinery Leasing Corp. of Liberia (Liberia)
 株式会社来島どっく高知工場建造 (第875番船) 起工 50-9-9 進水 50-9-23 竣工 50-11-25
 全長 141.97m 垂線間長 133.72m 型幅 21.80m 型深 12.20m 満載喫水 9.099m
 満載排水量 20,751.27t 総噸数 9,060.03T 純噸数 6,208.44T 載貨重量 16,654.57t
 貨物艙容積 (ベール) 20,016m³ (グリーン) 20,576.66m³ 艙口数 4 Derrickブーム 20t×1台, 25t×4台
 燃料油槽 C.O. 1,161.61m³ A.O. 250.26m³ 燃料消費量 25.76t/day 清水槽 841.33m³
 主機 三菱 8 UEC 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 (166RPM) 補汽缶 コ克蘭型コンポジット式 1,000kg/h×7kg/cm²G×1台, 排ガスエコマイザー
 1,000kg/h×7kg/cm²×1台 発電機 (ディーゼル) 395kVA×AC 445V×3φ×60Hz×2台
 原動機 470PS×900rpm 送信機 (主) NSD-1590S (補) NSD-1106 受信機 (主) NRD-10
 (補) NRD-1002C 速力 (試運転最大) 17.320kn (満載航海) 14.0kn 航続距離 16,300浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 ウェル甲板船尾機関型 乗組員 36名

シグナス バイオニア

輸出撤積貨物船 **CYGNUS PIONEER**

船主 Cygnus Bulk Carriers Co. S.A. (Panama)
 日本海重工工業株式会社建造 (第187番船) 起工 50-8-25 進水 50-12-18 竣工 51-3-18
 全長 149.94m 垂線間長 140.00m 型幅 20.80m 型深 12.75m 満載喫水 9.248m
 満載排水量 20,860t 総噸数 9,936.71T 純噸数 6,394.82T 載貨重量 16,211t
 貨物艙容積 (ベール) 20,141m³ (グリーン) 21,705m³ 艙口数 5 Derrickブーム 10t×10台, 20t×1台
 燃料油槽 C.O. 1,352.3m³ A.O. 535.2m³ 燃料消費量 27.5t/day 清水槽 470.2m³
 主機 IHI Pielstick 12 PC 2-5V 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 7,800/7,720PS (520/139.8RPM)
 (常用) 6,630/6,560PS (493/132.5RPM) 補汽缶 サンロッド型 1,000kg/h×1台
 発電機 AC 450V×570kW 850PS×720rpm×2台 送信機 (主) 1.5kW 1台 (補) 50W 1台
 受信機 (主) 1台 (補) 1台 速力 (試運転最大) 17.665kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 15,700浬
 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 35名 同型船 UNIVERSAL VENTURE





ニブン ベルミナ

輸出油槽船 NIBUNG PERMINA 1017

船主 American Capital Transportation 5th Ship Sales Inc. (Liberia)

太平洋工業株式会社安芸津造船所建造 (第317番船) 起工 50-8-22 進水 50-12-18 竣工 51-3-31
 全長 139.045m 垂線間長 132.000m 型幅 22.500m 型深 10.000m 満載喫水 7.478m
 満載排水量 18,301.62t 総噸数 9,278.19T 純噸数 5,211.45T 載貨重量 14,289.55t
 貨物油槽容積 17,747.316m³ 主荷油泵 1,000m³/h×80mTH×2台 デリックブーム 10t×2台
 燃料油槽 C.O. 905.51m³ A.O. 213.91m³ 燃料消費量 C.O. 19.03t/day 清水槽 441.42m³
 主機械 日立 B & W 6K45GF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 5,300PS (227RPM)
 (常用) 4,800PS (220RPM) 補汽缶 AMD-II 型 20t/h×16kg/cm² 発電機 450kVA×450V×50Hz×3台
 送信機 (主) 1.5kW SSB (補) 130W DSB 受信機 (主) SSB (補) DSB 速力 (試運転最大) 13.670kn
 (満載航海) 12.44kn 航続距離 13,092浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 四甲板型
 乗組員 44名

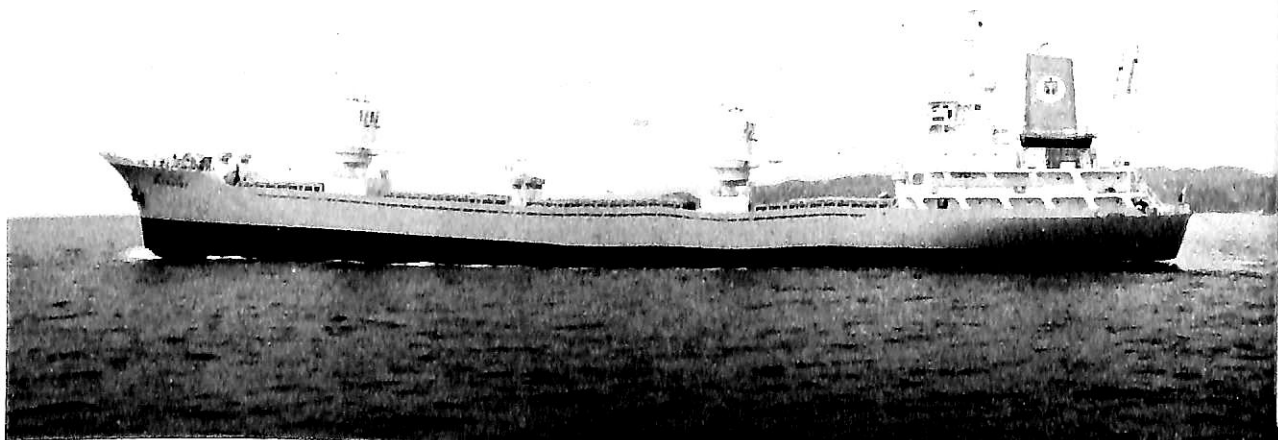
— 36 —

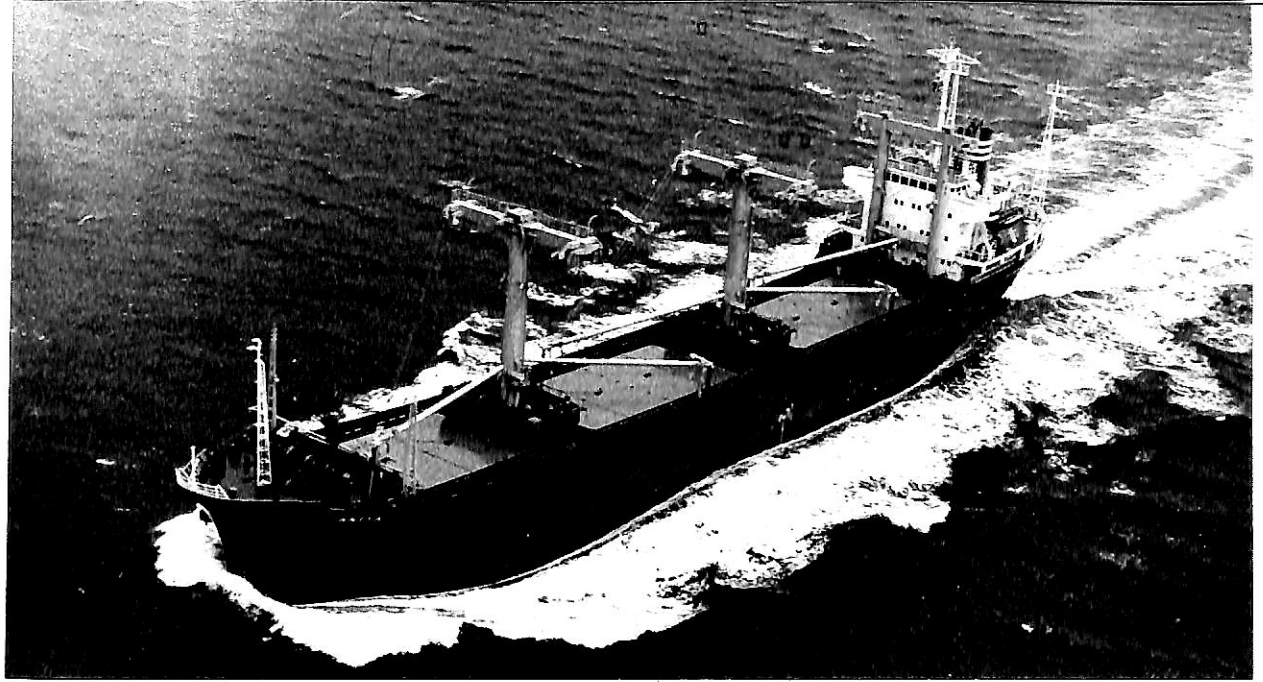
アル シャットビ

輸出貨物船 ALCHATBY

船主 Egyptian Navigation Co. (Arab Republic of Egypt)

下田船渠株式会社建造 (第260番船) 起工 50-11-10 進水 51-1-14 竣工 51-3-31
 全長 119.40m 垂線間長 110.00m 型幅 18.00m 型深 9.50m 満載喫水 7.419m
 満載排水量 11,412t 総噸数 5,768.87T 純噸数 3,417.90T 載貨重量 8,257t
 貨物艙容積 (バル) 11,098.21m³ (グレーン) 11,954.90m³ 艙口数 4 ダブルデッキクレーン 25t×1台
 10t×1台 Cont. 積載数 6 燃料油槽 818.59m³ 燃料消費量 160g/PS・h 清水槽 343.32m³
 主機械 日立 B & W 7K45GF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 6,150PS (227RPM)
 (常用) 5,600PS (220RPM) 補汽缶 堅型サンロッド CPDB-10 型 発電機 防滴自動 300kVA×3台
 送信機 (主) 1台 (補) 1台 受信機 (主) 1台 (補) 1台 速力 (試運転最大) 16.84kn
 (満載航海) 14.0kn 航続距離 9,700浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 二層甲板型
 乗組員 35名



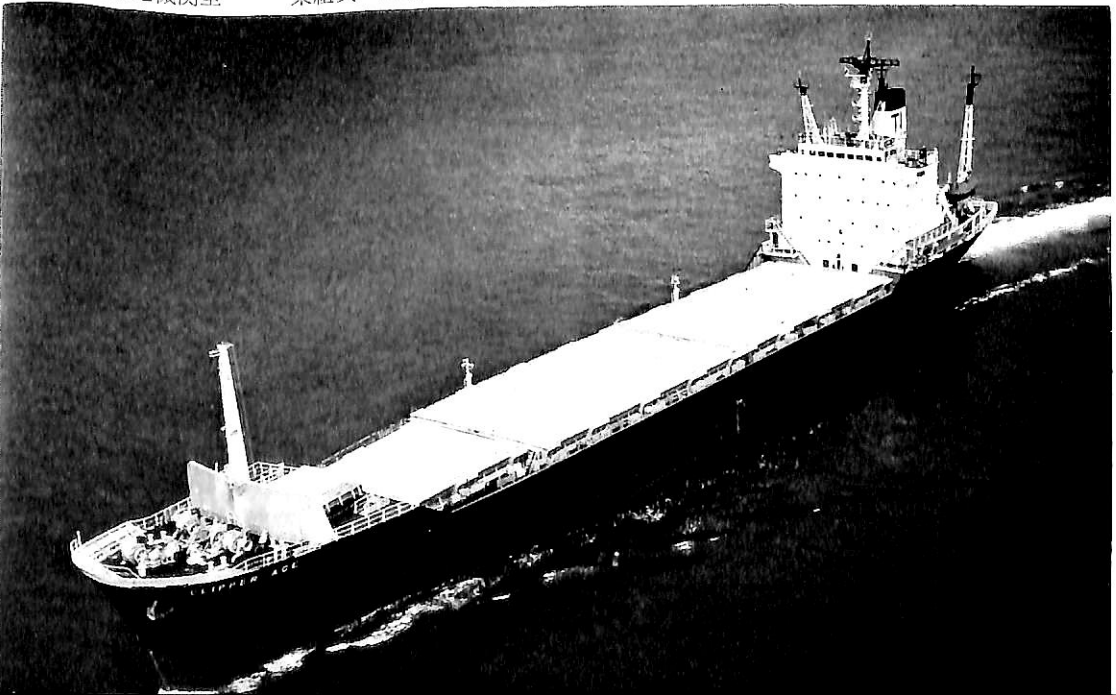


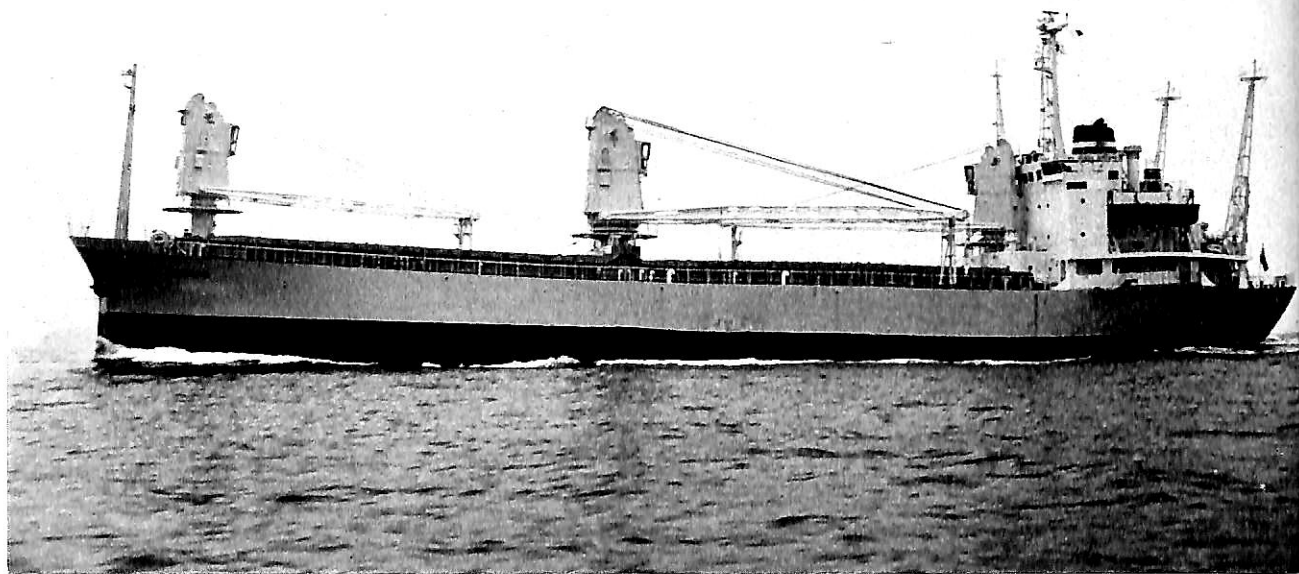
アニタ
輸出貨物船 ANITA

船主 Reederei Aug. Bolten. (Greece)
 渡辺造船株式会社建造 (第177番船) 起工 50-7-23 進水 50-10-7 竣工 51-2-27
 全長 117.92m 垂線間長 110.00m 型幅 18.00m 型深 9.00m 満載喫水 7.211m
 満載排水量 11,218.85t 総噸数 4,616.91T 純噸数 2,784.15T 載貨重量 8,195.05t
 貨物艙容積 (ベール) 9,927.70m³ (グレーン) 10,134.35m³ 艙口数 3 デリックブーム 20t×2台
 15t×3台 燃料油槽 736.66m³ 燃料消費量 23.0t/day 清水槽 167.44m³
 主機械 神戸発動機 6UEC 52/105D 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 6,200PS (175RPM)
 (常用) 5,270PS (166RPM) 補汽缶 クレイトン WHO-75型 発電機 350kVA×445V×2台
 送信機 (主) 800W (補) 75W 受信機 (主) 全波 2台 速力 (試運転最大) 16.035kn
 (満載航海) 14.00kn 航続距離 8,000浬 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 四甲板船
 乗組員 30名 同型船 RAVTE

クリッパー エース
輸出コンテナ船 CLIPPER ACE

船主 Clipper Ace Shipping S.A (Panama)
 三重造船株式会社建造 (第163番船) 起工 50-10-22 進水 50-12-29 竣工 51-3-22
 全長 122.500m 垂線間長 114.000m 型幅 18.500m 型深 8.500m 満載喫水 6.652m
 満載排水量 9,816.97t 総噸数 4,462.51T 純噸数 2,689.58T 載貨重量 6,635.46t 艙口数 6
 Cont. 積載数 20'×310個 燃料油槽 840.93m³ 燃料消費量 155g/PS·h 清水槽 611.10m³
 主機械 赤坂鉄工 6UET 52/90D 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 6,000PS (198RPM)
 (常用) 5,100PS (188RPM) 補汽缶 川崎重工 V-SR12型 1,200kg/h 発電機 450kVA×2台
 送信機 (主) 500W 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) 17.613kn (満載航海) 14.70kn 航続距離 12,600浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 四甲板船尾機関型 乗組員 29名 同型船 シベリア丸

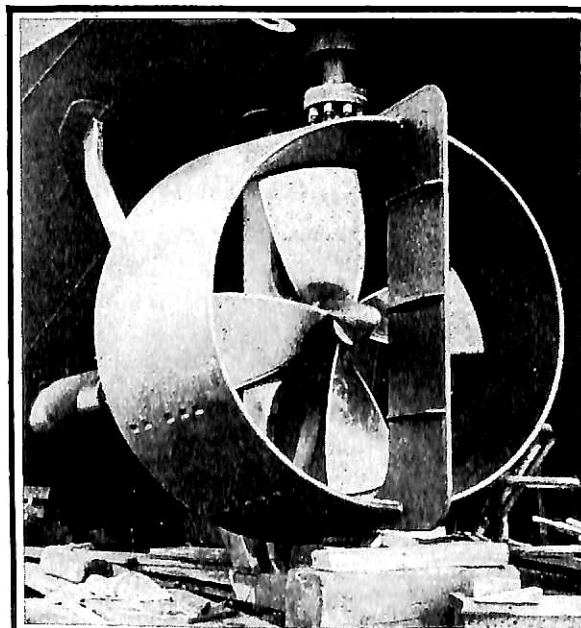




ブンガ ビンダング
輸出貨物船 **BUNGA BINDANG**

船主 Malaysian International Shipping Corp. Berhad. (Malaysia)

村上秀造船株式会社建造 (第126番船)	起工 50-8-26	進水 50-12-4	竣工 51-2-7
全長 85.10m	垂線間長 80.00m	型幅 15.60m	型深 8.80m/6.20m
満載排水量 5,965.00t	総噸数 2,940.59T	純噸数 1,815.00T	満載喫水 6.354m
貨物艙容積 (ベール) 5,582.49m ³ (グレーン) 5,811.06m ³	艙口数 2	デッキクレーン 5t×2台	積貨重量 4,313.66t
30t×1台 Cont. 積載数 40'8個 20'31個	燃料油槽 344.375m ³	燃料消費量 約14t	清水槽 199.609m ³
主機械 阪神内燃機 6LU50型ディーゼル機関×1基	出力 (連続最大) 3,600PS (240RPM)	発電機 AC 445V×250kVA×2台	
(常用) 3,060PS (227RPM)	補汽缶 三浦Z式 VWS-600型×1台	航続距離 6,500浬	
送信機 (主) 500W (補) 75W	速力 (試運転最大) 14.904kn (満載航海) 14.335kn		
船級・区域資格 AB 遠洋	船型 平甲板型	乗組員 25名	同型船 BUNGA GELANG



こんな時、

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

4月のニュース解説

○ 海運造船問題

● 一般政治経済問題

5日(月)○日本船舶振興会はこのほど昭和51年度の造船業および造船関連工業の振興事業計画を策定した。1号交付金事業のうち造船関係事業は、運輸省が重要施策としている①輸出促進②企業の近代化・高度化③技術開発(LNG船、油濁防止装置、北方資源輸送船舶、海洋開発用機器)のほか海運造船合理化審議会の答申を受けた長期対策に対応したものとなっている。

9日(金)●経済企画庁が発表した4月の月例経済報告によると、「国内景気は一時の足踏み状態を脱し、回復傾向を強めている」と述べ、事実上の景気回復宣言をした。その根拠には①1—3月の輸出伸び率が年率にして約50%にもなる②2月の全国百貨店販売額が15.7%という大幅増を示した、などをあげている。

○政府間海事協議機構(IMCO)は5月3日から7日までロンドンで海上安全委員会を開き、69年トン数測定条約発効上の諸問題について協議することになった。これは69年条約がすでに25カ国(船腹量52.71%)の批准を終え、発効の見通しだが、このほど国際船主協会、国際運輸労働者連盟の2団体から、法律改正による影響が大きいため、配慮を要請されているため協議することになったものの。

12日(月)○日本船舶輸出組合がまとめた3月の輸出船契約実績によると、新規受注は18隻、19万1,900総トン、475億7,400万円と低調だった。その結果、50年度(4—3月)の契約高は新規受注が392隻、539万2,078総トン、1兆2,311億7千万円、同代替受注分が42隻、113万1,200総トン、2,134億9,300万円で合計434隻、約652万総トン、約1兆4,446億6千万円となった。これにより輸出目標達成率は年間を通じ、総トン数で107.8%、金額で93.3%となった。

15日(木)○海上保安庁はこのほど昨年10月から12月まで3カ月間の海域別海洋汚染発生状況をまとめた。これによると瀬戸内海の海洋汚染発生件数は129件と最も多く、同庁では今後とも同地域を中心に海洋汚染の取締りを強化する必

要があるとしている。

○運輸省海運局が50年度に許可した海外売船は157隻、約192万総トンである。このうち1万総トン以上が49隻で、VLCCなど船型大型化の傾向が強まっている。売船先はパナマ、リベリアの両便宜置籍船国が大半を占めているが、そのほか韓国、インドネシア、シンガポール、香港など東南アジア諸国向けが増加している。

18日(日)●総理府統計局が発表した国勢調査の抽出集計結果によると年少人口、老年人口の割合が増加し、生産年齢人口の割合が戦後初めて低下した。老年人口の割合は7.9%だが、今後加速度的な増加が見込まれ、高齢国家への大きな曲がり角に立った。また核家族化が急速に老人世帯の分離を進行させている。

19日(月)●通産省が産業構造審議会産業資金部会に、主要企業の51年度設備投資計画の調査結果を報告。工事額で7兆800億円余り、前年度実績見込みに対し11.9%増。工事単価の値上がり差引いた実質でも5.5%の伸びとなり、今年度の設備投資は3年ぶりに実質プラスの見通しとなった。

20日(火)○ロイド船級協会は75年度年次報告書の中で、同船級を取得した船舶が昨年度に、累計1億トンを越えるという大記録を達成したと発表した。これは各船級協会の中でロイドが初めて。同協会によれば1975年度には、900万総トンの船舶が新たにロイド船級を取得、これは従来の最高記録である前年度の実績をわずかに下回るにすぎないという。

23日(金)●小、中、高校の詰め込み授業解消を検討している教育課程審議会は①総授業時間を1割減らす②国語、算数、数学、体育の比重を高める③塾通いの過熱に歯止めをかける、など学校生活をゆとりある、楽しいものにする、との基本方針を明らかにした。

26日(月)○運輸省はこのほど民間金融機関による中小企業救済特別融資制度の申込み状況をまとめた。それによると中小造船、関連工業あわせて136件、30億8,200万円に達している。

編 集 部

IMCO 国際海事衛星 (INMARSAT) の歩み

去る2月9日から27日までの19日間、英国のキュナー
ドインタナショナルホテルにおいて、国際海事衛星シ
ステム設立に関する第2回国際会議が開催された。今日、
中・短波による船舶通信は限界に近づいていると言われ
ており、静止衛星を利用した VHF による船舶通信の実
現が切望されている。IMCO の国際海事衛星 (以下 IN-
MARSAT という) は、このような要求に答えるもの
として登場しようとしているわけである。

しかしこのような国際的な組織は関係諸国の利害がか
らむため、すんなりと実現するものではない。INMAR-
SAT も例外ではなく、1966年2月に IMCO の航行安全
委員会での必要性が主張されて以来、今回の第2回国
際会議までにすでに10年が経過してしまった。

第2回国際会議の結果、各国の主張の食い違いは大部
分調整され、残る対立点はわずかなものになったと言わ
れている。そして、来る9月に予定されている第3回国
際会議において、INMARSAT 条約が署名されることが
予想されている。もっとも INMARSAT の行く手には
大きな暗雲が立ちふさがっており、今後も紆余曲折は
避けられないもようである。しかしともかく INMARS-
AT も条約署名までの道は開かれたのである。

それでは INMARSAT のこれまでの歩みの中で、ど
のような対立が生じ、それがどのように解決されてきた
のであろうか。また、今後どのような問題が予想される
のであろうか。以下にその大略を概観してみたい。

まず INMARSAT の歩みを簡単な年表で示すと次の
ようである。

年 月	事 項
1966. 2	IMCO, NAV にて海事衛星の必要性が 指摘された。
1972. 7	第1回 } 第2回 } 第3回 } 海事衛星専門家パネル 第4回 } 第5回 }
1973. 3	
1973. 4	
1974. 1	
1974. 9	

1975. 4	第1回国際会議
8	第1回中間作業部会
9	法律専門家会議
10	第2回中間作業部会
12	第3回中間作業部会
1976. 2	第2回国際会議
9	第3回国際会議 (予定)

1966年2月に IMCO の航行安全委員会 (NAV) にお
いて海事衛星の必要性が指摘された後、72年7月から74
年9月まで、臨時の会合を含めて6回に及ぶ海事衛星専
門家パネルの会合が持たれている。この会合の結果、

1. INMARSAT の必要性
2. 運用要件
3. 技術特性
4. 経済評価
5. INMARSAT の組織の設立に関する条約草案

等がレポートとして作成された。

このレポートを受けて、75年4月に INMARSAT 設
立に関する第1回国際会議が開催されたのであるが、こ
の第1回国際会議は関係諸国の利害が表面化しただけで
終わった。その主な対立点は大略次のようであった。

- ① 衛星を実際に運営する企業体と、その国の政府と
の関係。
日米…政府は運営に直接責任を負わない。
欧ソ…政府も運営に直接責任を持つべし。
- ② 衛星等の調達
米………高品質、迅速納入、低価格の三条件。
米以外…米の独走を許さず国際競争の余地を残す
べし。
- ③ 投資分担
米………多額の投資によって INMARSAT にお
ける主導権を握りたい。

米以外…投資は少い方がよい。しかし米国に主導権を握られても困る。

④ 総会と理事会の権限の配分

米………理事会の権限を強くして多額の投資によって得た主導権にものを言わせたい。

開発途上国…総会の権限を強くして、1国1票の投票権で主要国に対抗する。

これ等の外にも種々の対立点があったが、以上の4つが特に重要な問題と思われるので、以下、これら4つの対立点が解消されていった様子を簡単に見てみよう。

まず、75年8月の第1回中間作業部会においては上記①の「衛星を実際に運営する企業体と、その国の政府との関係」および②の「衛星等の調達」について妥協が成立した。①の点については欧ソが譲り、②については米国が譲ったのである。④の「総会と理事会の権限の配分」についても論議されたが妥協できなかった。

75年10月の第2回中間作業部会では上記③の「投資分担」と④の「総会と理事会の権限の配分」について論議されたが、いずれも妥協に達せず、第3回中間作業部会に持ち越されることになった。

75年12月、第3回中間作業部会が開催された。翌76年2月には第2回国際会議が予定されているので、中間作業部会として妥協点を見出すチャンスは今回が最後である。しかし上記③と④について、小さな点ではかなり妥協が進んだものの、大筋においてはついに妥協は成立せず、結局、「投資分担」と「総会と理事会の権限の配分」については、第2回国際会議の場に持ち込まれることになった。

そして、いよいよ去る2月の第2回国際会議が開催された。第2回国際会議では、中間作業部会によって妥協のための努力が続けられてきたため、懸案だった「投資分担」や「総会と理事会の権限の配分」についてもかなりの進歩がみられた。まず、「投資分担」については各国ともそれぞれに犠牲を払った。主な国の分担は次のと

おりである。

米…17%、英…12%、ソ…11%、ノルウェー…9.50%
日…8.45%、伊…4.37%、西独…3.50%、仏…3.50%
ギリシア…3.50%、オランダ…3.50%、カナダ…3.20%
%、スペイン…2.50%、スウェーデン…2.30%

これは各国ともそれぞれ痛い思いをした数字である。わが国も当初の4~6%という予想を大幅に上回って8.45%という大きな分担を引き受けることになった。

「総会と理事会の権限の配分」は、開発途上国の意見を考慮しながら、大勢は主要国の意見が通った形になったようである。

第2回国際会議の後になお残された対立点としては、理事会に対する出資限度、使用国語等の問題がある。しかしこれらは来る9月に予定されている第3回国際会議によって解決されるであろう。

しかしながら、INMARSATの行く手には大きな障害が横たわっている。それは発効要件の問題である。すなわち、条約が締結され、署名のために開放された後、3年以内に投資分担の95%以上に相当する国々が批准しなければINMARSAT条約は無効となるのである。これはきわめて厳しい条件である。INMARSATの最大のライバルであるMARISATを開発している米国の思わくがあってこのような厳しい発効要件となったものである。

INMARSATをここまで育ててきたのは英国の努力による。英国の献身的な努力によってINMARSATはここまで妥協点を見出してきたのである。そして御存知のとおり、英国人は忍耐と努力の国民である。今後とも、諸国が利害対立で揺れている間に、英国はINMARSAT実現のための努力を続けるであろう。INMARSAT実現という大義名分のために利害を越えた努力を惜しまない英国は、誰が何と言おうと確かに尊敬すべき国である。ひるがえって見たとき、わが日本国民こそ利害関係でしか動かない国民であることに思い当らざるを得ない。さびしいことである。

新造船紹介 (新造船写真集参照)

《WORLD BRASILIA》

日立造船・堺工場で建造されたリベリアのリベリアン・バイソン・トランスポート社 (Liberian Bison Transports Inc.) 向け油槽船 “WORLD BRASILIA” (279, 280DWT) は同社開発の280型経済標準船型の一つで、本船は5隻目の建造になり、引渡し後はペルシャ湾に向け出航する。

本船の特長は次のとおりである。

- 1) バラストタンクおよび貨物油タンク内の広範囲にわたって、タールエポキシ塗装を行なうとともに船底、外板、上甲板にもエポキシ系塗装を行なって防蝕に万全を期している。
- 2) イナートガス発生装置を備え、不活性ガスをタンク内へ送り込み、たまっているガスを排出させ、貨物油タンク内のガス爆発を防いでいる。
- 3) 機関室に制御室を設けて主機関を遠隔操作するとともに、主要補機の集中監視も行ない、24時間の無人運転を可能にしている。

《BUNGA SRIPAGI》

佐野安船渠・水島造船所で建造されたマレーシアのマレーシアン インターナショナル シッピング コーポレーションパハド (Malaysian International Shipping Corp. Berhad) 向け撒積貨物船 “BUNGA SRIPAGI” (41, 025DWT) は同社開発40B C標準船型で撒積貨物船として11隻受注の内本船はその第9船である。

本船の特長は次のとおりである。

本船の船型は中央部に5つの貨物艙を配置し前部に船首楼、後部に居住区および機関室を設けた凹甲板船尾機関型で、貨物艙はトップサイドタンクおよびホッパーボトムのいわゆる撒積専用船構造を採用し撒積貨物を効率良く積めるようになっている。

荷役設備として10 t型電動油圧デッキクレーン5台を備え、またハッチカバーはシングルプルタイプの採用にて荷役作業の省力化を計っている。

機関部では機関室に集中監視室を設けて主機械の操縦はもとより補機械の制御または監視が行なえるようになっており機関部の省力化を計っている。

乗組員の居住区は全員個室として全室冷暖房完備。

《FORT CALGARY》

佐野安船渠で建造されたパーミューダのキャナディア

ンパシフィック社 (Canadian Pacific (Bermuda) Ltd.) 向け貨物船 “FORT CALGARY” (35, 982 DWT) は同社開発多目的貨物船で、既に3隻の建造受注の内本船はその第3船目である。

本船の特長は次のとおりである。

本船の船型は中央部に5つの貨物艙を配置し前部に船首楼、後部に居住区および機関室を設けた凹甲板船尾機関型で、貨物艙はダブルハル構造採用による角形状として、更に可能な限り幅広とした2列の艙口を有し、パッケージドカーゴ等が極めて効率良く積付ができるばかりでなく、穀物等の撒積貨物も積めるよう設計されている。

また、ハッチカバー上にもパッケージドランバーを積めるよう必要な設備を設け各部を増強している。

荷役設備として船主支給の18 t型電動油圧ジブクレーン5台を装備し、またハッチカバーはシングルプル型を採用して荷役作業の省力化を計っている。

機関部では機関室内に集中監視室を設けて主機械の操縦はもとより補機械の監視も行えるようになっており機関部作業の省力化を計っている。

乗組員居住区は一部部員を除き全員個室とし、全船冷暖房を施して乗組員の快適な生活が行えるようになっている。

《SAN PEDRO》

日立造船・向島工場で建造された西独のダル ドイツェ アフリカ リーニエン社 (Dal Deutsche Afrika Linien GmbH & CO.) 向け撒積船 “SAN PEDRO” (19, 094DWT) は同社より受注した同型船2隻の第1船で、マニラ経由ヨーロッパ向け出港した。

本船の特長は次のとおりである。

- 1) 本船は、穀類等の撒積みの外、木材運搬用の設備もある。
- 2) 従来の船に比べてプールの新設、居住区域の不燃材の採用、居住区内梯子の開口部に防火用として囲壁の新設など西独国内法 (S B G規則など) に基づく改善が行なわれている。
- 3) 貨物容積を大きくするため、主機関は日立 B & W “K” 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長くなっている。
- 4) 荷役効率を向上させるため、22 tの荷役装置 (トムソンデリック方式) を装備している。

舶用ディーゼルプラント用大型減速機 ASM 型

—AUSTRALIAN EMBLEM 搭載 3 基 1 軸減速機—

RENK, AG*

1975年1月 ANL (オーストラリア ナショナル ライン) の、ロールオン・ロールオフ・コンテナ船 AUSTRALIAN EMBLEM が就航した。23,481DWTであり、最高速力26.7ノットを持つ、主機出力は34MW (46,000 PS) である。RENK 社は 3 基 1 軸用主減速機を開発して納入した。同型二番機が姉妹船 AUSTRALIAN ESCORT にも用いられている。(写真1参照)

推進用としては最初から中速ディーゼル機関3基を用いたプラントが予定され、減速機を介して可変ピッチプロペラが接続される。図1に採用されたプラントの配置図を示す。中速ディーゼル機関の高さが比較的低いので機関室上部がコンテナの積み卸しに利用できる。その特長を生かすため後方のディーゼル機関の船の中心線からはずれた位置も定められた。この機関の出力は13.2MW (18,000PS) であり、他の2基は10.3MW (14,000PS) である。主機の回転数は430rpm、プロペラは113rpm である。船の推進馬力は総計 34MW (46,000 PS) となり現在までに稼動した中速ディーゼル機関を装備した船舶で最大である。1基 13.2MW (18,000 PS) のディーゼル機関は既に多くの実績があったが、減速機および可変ピッチプロペラ的设计および製造には、新しい分野の開拓という仕事が必要であった。RENK 社はこの減速

* Zahnradfabrik RENK AG Augsburg 西独

表 1 技術データ

〔船舶〕

船種	ロールオン	ロールオフ	コンテナ船
船名	AUSTRALIAN EMBLEM		
船主	Australian National Line		
造船所	川崎重工業株式会社		
全長	222.25m	全幅	30m
積載重量	2,348DWT	最高速力	26.7 kn

〔ディーゼル機関〕

2 × 川崎 M. A. N	14V52/55,	14,000PS,	430rpm
1 × 川崎 M. A. N	18V52/55,	18,000PS,	430rpm
弾性接手	2 × Vulkan EZ 360S		
	1 × Vulkan EZ 380S		

〔減速機〕

RENK ASM 3 × 230	
入力	2 × 14,000PS (10.3MW)
	1 × 18,000PS (13.2MW)
回転数	430rpm (入力) 113rpm (出力)
重量	129ton

〔プロペラ〕

川崎エッシャーウィス	可変ピッチプロペラ 4 翼,
	7,200mm 径

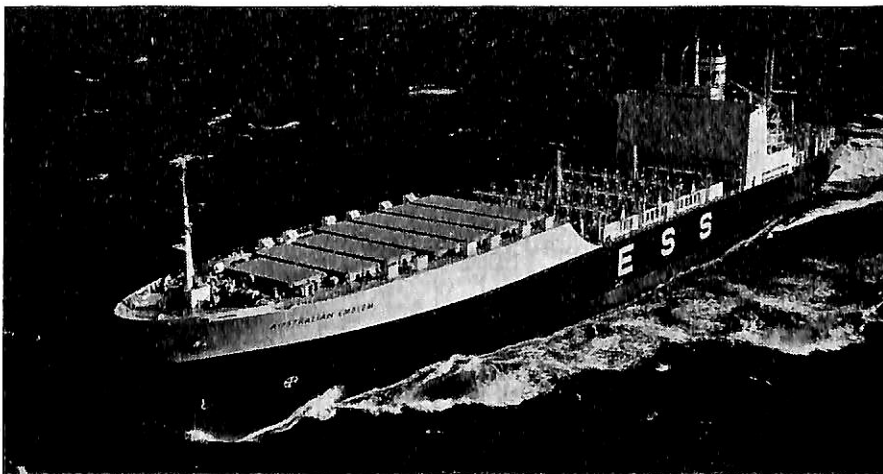


写真 1 航走中の
AUSTRALIAN
EMBLEM

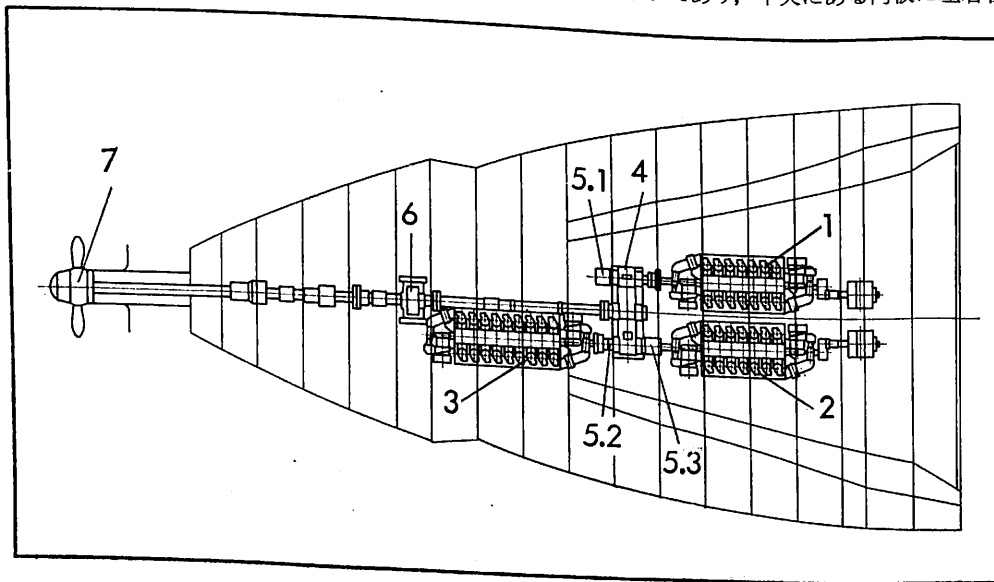
機の開発に過去数年の2基1軸用減速機の経験を生かすことができた。

この減速機の特長は、前後方向の対称性と四点支持である。減速機ケーシング、歯車、軸および軸受は前後方向に、換言すればプロペラ軸に垂直な水平線を対称軸として対称である。減速機の船体への固定は同様の対称性を持つ四点で行われる。この構造を持つ減速機をASM型と称する。ASM型では入力軸と出力軸が常に平行に保たれる。この特長は大型船、大馬力プラントにおいて特に重要である。軸受力、あるいは船体の変形により減速機ケーシングが変形を受ける場合にも歯幅上の負荷分布は均一に保たれる。(RENK Technik No. 17 参照)

ASM型減速機は、最初冷凍船ブルーメンタール号に装備され、1974年3月以来稼働している。表2に稼働中のASM型減速機を示す。これらの船の公試運転においてはストレングージを用いた多くの計測、研究が行われた。ASM型の設計において目指された技術的目標が全て満たされていることが確認された。最初の数基は2基1軸用であったが、RENK社では同じ原理を3基1軸用にも適用することができた。これが、オーストラリアンエンブレム号、オーストラリアンエスコート号の減速機である。この減速機は1974年3月RENK社の運転場において公開運転された。この大きい減速機の加工、組立あるいは検査には特に注意が払われた。オーストラリアンエンブレム号の試運転は7回にわたって行なわれ減速機のみならず可変ピッチプロペラ、3基のディーゼル機関に対する電気式制御等、新しい試みが十分に検査された。全ての試験中、減速機は連続的に監視されて何の問題もないことが確認された。

図2はこの減速機の外形図である。図3に断面図を示す。弾性接手、入力軸、油圧多板クラッチ、小歯車までの構造がよく判る。図4はディーゼル機関、減速機付近の船体構造である。四点支持の変形としての五点支持が示されている。写真2はオーストラリアンエンブレム号の機関室内である。減速機左右の対称はくずれているし五点支持となっている点で従来の2基1軸用とは異っている。しかし計測、研究の結果は前後方向のみの対称性で十分であることを示している。また第五の支持点が対称軸上にあれば、四点支持と同様の効果がある。減速機ケーシングは、強度、剛性、軸受への接近性、油密の問題から斜め割りとなった。写真3分割は第一小歯車軸中心、大歯車軸中心から、第三小歯車軸中心へ向っている。第二小歯車軸を組込むためケーシングの右舷側が分割されている。この部分を取去った後の第三小歯車下部の支持を目的として柱状部材が用いられ、これにともなって第五の支持点が必要となった。

図3の示す内部構造は2基1軸用減速機と異なる。各入出軸は自在接手となっており、半径方向に±2mmの軸移動を許容している。自在接手第一の関節はフルカンの弾性接手(2)である。この弾性接手は角度変化には応ずるが、半径方向には剛い内部軸受(3)を持っている。第二の関節は歯車接手(4)である。この接手は小歯車との接続を受持つと共に、小さい熱膨張を逃げる役割を持つ。推力軸受は減速機より14m後方にある。温度差24degC、軸受すきまおよび推力軸受の変形は歯車接手が6mmの動きを許容することを要求する。入力軸には油圧多板クラッチ(6)が装備されている。このクラッチはダブルクラッチであり、中央にある円板に左右各一組のクラッチ板



- 1, 2, 3, ディーゼル機関
- 4. 減速機
- 5.1 5.2 5.3 多板クラッチ
- 6. 推力軸受
- 7. プロペラ

図1 推進プラント配置図

表 2 就航中の ASM 型減速機

船名・船種	船主	造船所	ディーゼル機関	就航・年月
Blumenthal 冷凍船	Union Partenreederei Scipio & Co., Bremen	Howaldtwerke Deutsche Werft, Hamburg	2×18PC2-5 2×11,700PS	1974年 3月
Express タンカー	Howard Smith, Sydney	State Dockyard, Newcastle	2×10V52/55 2×10,000PS	1974年 9月
Bremen Haven 冷凍船	Union Partenreederei Scipio & Co., Bremen	Drammen Ship & Verks- ted, Drammen	2×18PC2-5 2×11,700PS	1975年 7月
Australian Emblem ロールオン・ロールオフ	Australian National Line, Melbourne	川崎重工業(株) 神戸	1×18V52/55 2×14V52/55 1×18,000PS 2×14,000PS	1975年 1月
Australian Escort ロールオン・ロールオフ	Australian National Line, Melbourne	川崎重工業(株) 神戸	1×18V52/55 2×14V52/55 1×18,000PS 2×14,000PS	1975年 9月
Pioneer Louise LPG タンカー (姉妹船 3隻あり)	トーマン, 東京	三菱重工業(株) 横浜	1×14V52/55 1×12V52/55 1×14,000PS 1×12,000PS	(1976年 8月)

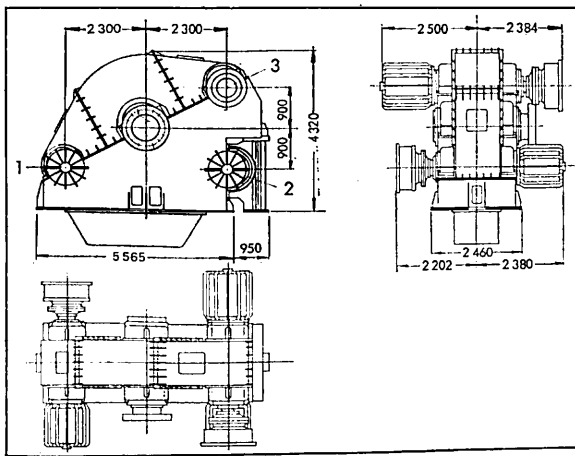
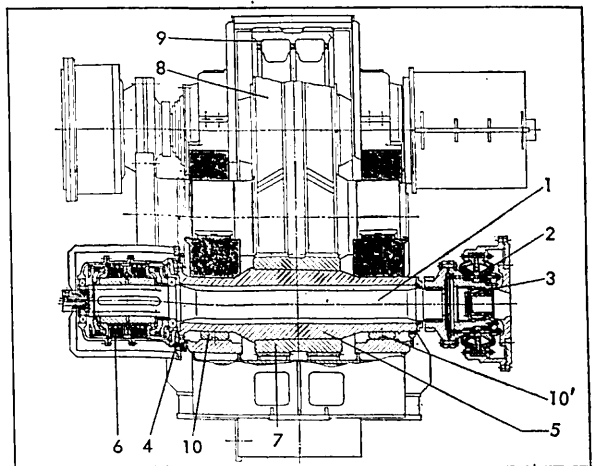


図 2 外形図

が押し付けられる構造である。クラッチの嵌脱は機関稼動中に可能である。

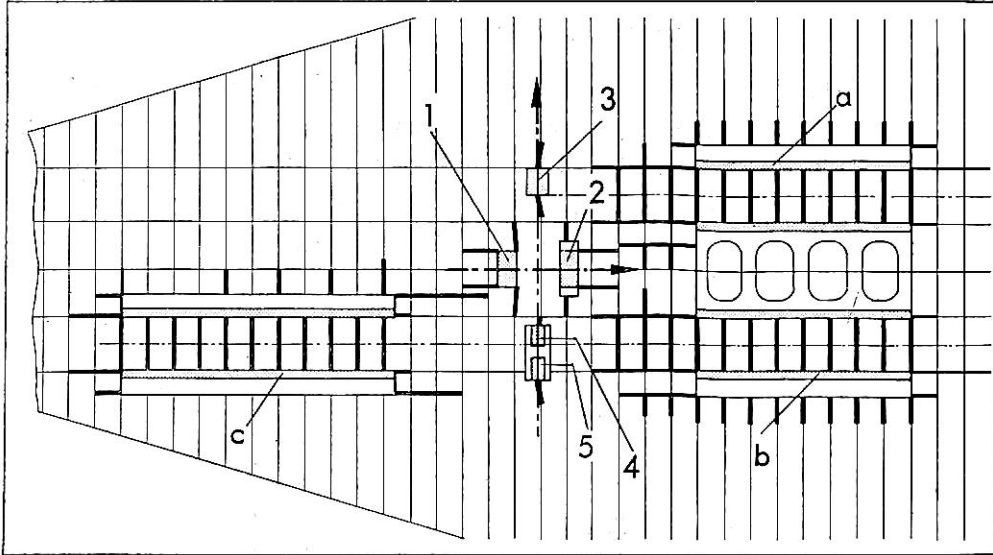
歯車は山歯である。小歯車(7)は渗炭焼入れ、研磨されている。大歯車(8)は4mの直径をもち調質されたクロムニッケル鋼のタイヤを溶接されている。全ての軸は平軸受によって支えられている。小歯車軸の軸受金は偏心構造で、これを回転させることにより、歯当りの調整が可能である。ケーシングの軸受部ポーリング、軸受の径寸



1. 入力軸
2. 弾性接手
3. 内部軸受
4. 歯車接手
5. 小歯車軸
6. クラッチ
7. 小歯車
8. 大歯車
9. 大歯車タイヤ
10. 歯車軸受

図 3 内部構造図

上誤差はこれによって修正される。小歯車の硬化はその変形をまねく、軸間距離が定まっている場合には変形の修正のため、非常に高価な研磨作業が必要である。この減速機においては研磨は正確な歯形が得られるまでとど



a ~ c
ディーゼル機関
取付台
1 ~ 5
減速機取付台

図 4 主機周辺
の船体構造

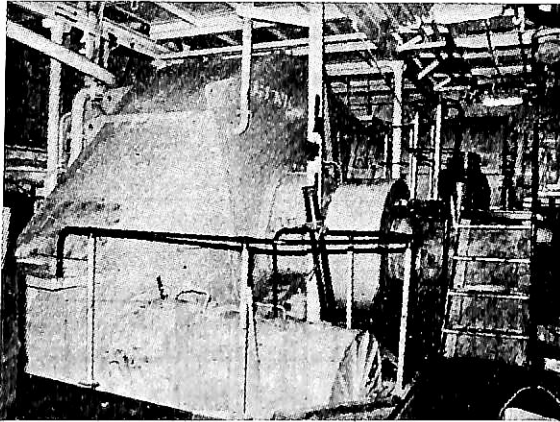


写真 2 AUSTRALIAN EMBLEM 機関室

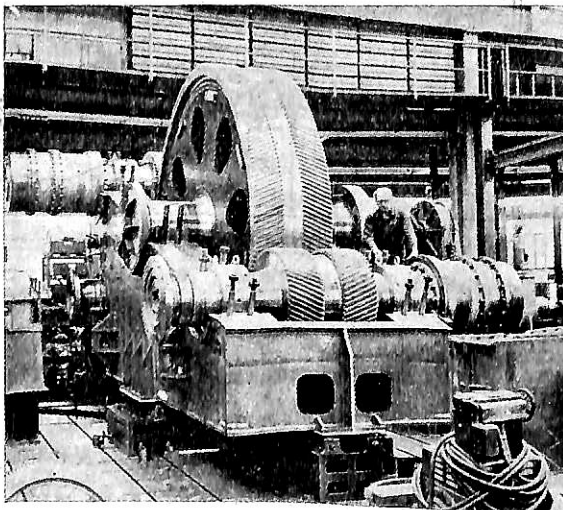


写真 3 RENK 社組立工場にて

められ、研磨時間が短縮される。歯厚の誤差は偏心軸受を利用して軸間距離を変化させて吸収する。全ての軸受の保守作業は船級協会の規定どおり通常工具で行なえる。第一、第三小歯車および大歯車の軸受はケーシング分割面にあるので当然である。第二小歯車軸受については工夫が必要である。ケーシングの右舷側下部には2個の釣上げ要具があり、軸受冠および軸受金を横方向へ抜き出す助けとなる。船体には四個所の取付台があり(図4)減速機を支える。取付台の高さは二重底より500mmである。

減速機に対しては非常に高い信頼性が要求される。船の運航は、3基のディーゼル機関のうちの1基が停止しても継続される。ディーゼル機関2基の場合の船速は3基の場合と大きな差はない。これに反し減速機の故障は大きな問題である。ある場合には長時間の停船を余儀なくされる。そのため船主要求は信頼性を十分に考慮した減速機設計に向けられる。その上、進歩した監視装置を減速機に装備することも望まれる。このため RENK チェッカーが用いられる。(RENK Technik No. 14参照) RENK チェッカーによって歯元の応力およびその歯幅上の分布が稼動中連続して計測される。

RENK チェッカーは機関操縦室に置かれる電子機器である。大歯車には図5に示すように四本のストレインゲージが貼られている。これにより歯幅にわたる歯元応力の分布が知られる。小歯車は三個あるので大歯車が一回転すれば応力の波が12個出ることになる。理想的には12の山が等しい高さを持つべきである。もしも機関の状態が異常であったり、船体の変形が大きかったりして、歯に対する過負荷が現われれば赤いランプが付き警報が

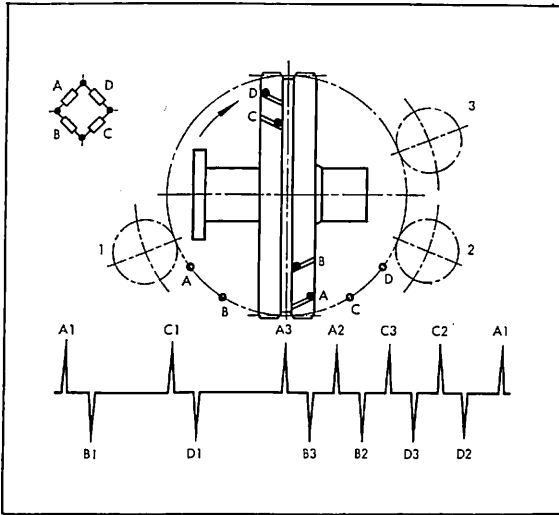


図 5 ストレインゲージ配置

鳴る。このようにして減速機に事故が起る前の機関の停止あるいは負荷の低下の可能である。

歯元応力の正確な解析のためにはオシログラフまたは自記記録計が用いられる。図6は3基のディーゼル機関が全負荷で稼働している場合のオシログラフである。同図下部の説明図は各波形が何を意味するかを示しており、小歯車1～3とストレインゲージA～Dの組合せが判る。全ての小歯車の噛合いにおいて負荷の分布が同様である。波高のわずかの差は歯幅上の負荷分布が全く同様ではないためもあるが、第三のディーゼル機関が他の2基より出力が高いことにもよる。その上、振り振動の影響がある。この影響は少し長い時間にわたって観察すれば判る。歯元の応力の絶対値は小歯車1および2、つまりディーゼル機関一番機および二番機に連なる

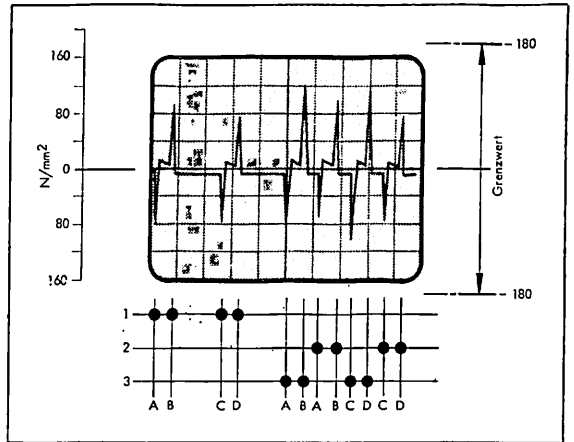


図 6 オシログラフに現われる波形
Grenzwert→許容限界

小歯車において平均 70N/mm^2 小歯車3において、 91N/mm^2 である。振り振動が加わる可能性があること、安全率は十分とあることから、歯元応力の通常限界として、小歯車1および2に対し $\pm 140\text{N/mm}^2$ 、小歯車3に対し $\pm 160\text{N/mm}^2$ とし、警報装置は $\pm 160\text{N/mm}^2$ に調整された。

計測値からは上記のごとく負荷分布が同様であることが確認され、信頼性に対する要求は満された。稼働上の実績もこれを裏付けている。RENK チェッカーによる連続的監視により各時点の安全性が保証される。

AUSTRALIAN EMBLEM 号の保証ドックも行なわれ、歯当りはじめ何の問題もないことが改めて認められた。

(翻訳 三村道夫 M. A. N. (Japan) Ltd.)

コンテナ船

(社)日本造船研究協会編

「コンテナ船」の全容を紹介し、海上コンテナ輸送を単に海上輸送だけの問題でなくその前後に接続する陸上輸送、両者の接点にあるコンテナターミナル等を含めた輸送システム全体についての問題を考察し具体的に詳説した決定版である。

B5判 304頁 上製本 ケース入り
定価 3,000円 (送料 200円)

第1章 コンテナ輸送 (ユニットロードシステムとコンテナ輸送、コンテナ海上輸送の現状と将来、運航上の諸問題と経済性、わが国のコンテナ輸送の諸問題)

第2章 ユニットロード船 第3章 コンテナ船の設計 (リフトオン/オフ、ロールオン/オフ、特殊コンテナ船) 第4章 コンテナ 第5章 陸上施設および荷役・陸送機器

船舶技術協会

N. B. C 進出のわが国造船界に及ぼした影響

甘 利 昂 一

話は再び前に戻るが、その年(昭和25年)の暮のある日、時の運輸次官秋山龍氏より電話があり、君をよく知っている Mr. Hann なる者が君を尋ねて次官室に来ているからすぐ来るように、との連絡があった。

昭和25年頃、欧米に行った日本人は数人しかいなかったもので、珍らしさと、戦後の日本の実情を聞きたい人々が、行く先々で大勢集ってきたので、3カ月有余の欧米視察中各地で面会した人々は、恐らく200人を越えたであろう。私の頭の中で顔と名前がうまく重なり合わず、相手が君をよく知っている、と言っても当方は仲々思い出せない。

次官室に入ってそこにおった外人の顔を見たが、何処の Hann さんか思い出せなかったが、彼が飛びつくようにして抱きついてきたので(彼にして見れば、私を唯一の頼りに初めて日本を訪ねてきたので、私の顔をみるまでは心細かったらしい)、これはただごとならずと感じたが、どうもピントが合わない、それを感じとった彼は突然こう言った。

「君にたのまれた PHONEX の進水までの工程を撮ったアルバムを持って来たよ」

と、それで初めて N. B. C の Hann さんであることを思い出し、改めて強い握手をかわした。

その後、Hann さんを連れて問題の旧呉海軍工廠の4号船渠を中心に現地調査をし、本人も満足したので、帰京後二人の間で工廠の一部を貸す条件を煮詰めた。その主たる条件は次のとおりと記憶している。

- (1) 9年間の買戻約款付で貸す。返済時には旧状に復して返す。(無償、後に旧軍港市転換法が成立し有償となる。)
- (2) 建造する船舶は N. B. C および Affiliated Comp. 所有のものとする。(後者は数年後に追加した船主)
- (3) 構内に溶接工養成所を設立し、N. B. C の工員のみならず、日本の造船所の溶接工の養成にも応ずる。

(4) 資材・電力等の需給についても、若し必要があれば日本の造船所に準じて取扱う。(当時は造船用鋼材価格は特別扱いしており、且つ、溶接用厚板キルド鋼は逼迫、電力は需給困難の時代であったので、これまた産業別に優先順位をつけておった。)

占領下、と言う特種事情はあったにせよ、以上の条件にはいろいろ問題点があった。

例えば、申し出の期間9年についても、期限前にわが国の造船業が復活してこれ等の施設を必要とする見透し如何、10年とせず9年としたのは如何なる意味があるか、等、十分調査検討する必要があったが、一応よろしかろうと言うことと、現実に播磨造船所が放棄し、借手も見当がつかず、前述の如く国会でも問題となっておったので、上記の条件で貸すことにした。(結果的には総て順調に進み、タイミングよく石川島播磨重工に引継がれ、現在同社呉第一工場の主力施設になっている。)

その後これがまた国会で問題となり、次のようなお叱りを受けた。「如何に敗戦国といえども“栄光の戦艦長門”を建造した4号船渠を、かつての敵国に貸すとは何事ぞ」と。吉田総理がかつて質問者を馬鹿者呼ばわりして国会で問題になったが、当時の総理の気持が察せられる。しかし、これに対し政府委員は黙って努力の足らざるをあやまるのみ。

この時点で N. B. C を招致したことは、結果的には戦後の日本造船界の発展に大きな刺激となり、且つ貢献した。彼はその後その功績を認められ勲四等瑞宝章を日本政府から与えられた。戦後造船関係で叙勲された外人は彼1人である。海運関係では、二人の外国船主があった。

前述の如く、昭和25年に欧米を視察して得た結論は、「今後のわが国造船業の進むべき道は、全溶接・BLOCK 建造、施設の重点は BLOCK の大きさに見合った強力なクレーンの設置にある。」と判断し、業界指導の指針として造船行政に反映させた。その意味で戦後のわが国

造船所の行き方の一例を示す（敢えて言えば従来と変わった）造船所が身近にあることは、百の説法や指導より遙かに効果的であった。溶接による BLOCK 建造の芽生えは、この時点（昭和26年の N. B. C 操業開始時）でしっかりとわが国造船界に根を下した。

このように造船界の進むべき方向と、開発研究すべき課題が明示され、しかも既に芽生えておるものが、しっかりと根を下した段階になれば後は具体的にそれらを、相互に関連させ調整しながら実施すればよい。その第一段階として、先ず研究施設への投資、技術者の養成・訓練、次にニーズの造成・喚起（造船の受注活動、即ち、計画造船の開始、輸出船に対する助成）を政策的に計画するか、あるいは業界が自主的に受注しやすいように助成するか、そのいずれかあるいは併用することにより業界に繁栄をもたらすようにするのが行政の妙手である。具体的に行なった実例の一部を述べる。

船舶局の予算で（船研の予算ではない）、船研（当時の船舶試験所）に溶接部を新設し、当時溶接学会の第一人者であった阪大の木原教授を、小生個人で選んで直接交渉して溶接部長に迎えた。（簡単に彼は来てくれなくて、いろいろの条件があった。）それと前後して東大の吉識教授を初めとし、全国の大学の溶接関係の教授や、関係業界の研究者が、水の流れるが如く、造船関係の研究・開発に流れ込んできて、業界の指導役、相談役となり各種の委員会も活発となり、わが国の造船技術の溶接部門（材料・設計・構造・加工全般に亘る）の飛躍的發展に貢献した。

一方、造船需要造成の面では、海運造船合理化審議会（最初は造船合理化審議会で発足し、後になつて海運が入った）を創設し、当時の経団連会長石川一郎氏を委員長に迎えた。この委員会の特長としては、海運・造船に国民的世論を喚起するため、委員構成に意を注ぎ、小汀利得・稲葉秀三氏と言った有力な評論家を入れた。今でこそ、このような構成は珍らしくないが、当時この種委員会は各省の幹部役人・関係業界の親分で構成されている

のが常道だった。

事業が大きな軌道に乗り初めると、先生方については、国会方面では海運造船議員連盟が生まれ、海運・造船に対する国会の認識が高まり、その成果として、財政資金による所謂計画造船が始まり、続いて、船舶建造融資利子補給法・臨時船舶建造調整法等々の関係法律が統々と制定された。

このように延びる半面、他方では施策実施に伴う種々の表に出ない障害があったが、その内の溶接関係に絞って2、3の実例を以下に述べる。

戦前からわが国海運・造船界に実績を誇っておったロイド船級協会に代って、戦後は米国の A, B 船級協会が、占領軍の威をかけて急速にわが国船主のシェアを増大してきた。A, B に船級を付けなければ建造許可をしないと、G, H, Q の担当官が言い出す始末で隠然たる圧力が掛った。これは、如何にもひどいので、船主協会の陳情も受けて、G, H, Q と交渉し、船主の自由意志にまかせることにしたが、一方、国策としてわが国の船舶は政府の検査代行機関でもある N, K にも入級を強いているので、困るのは二重船級に悩む船主さん達で、A, B に入級しなければ建造許可がもらえないし、許可になれば N, K へも入級しなければならない。事実溶接技術に関しては、当時米国が世界一をもって任じておったので、A, B 入級は、こと溶接に関してはむしろ幸した。A, B 船級協会を通じて、溶接棒や「フラックス」製造業者に対する苦情、N, K に対する溶接規則の改正を迫る圧迫等々があり、これ等は主として、吉識・木原の両君を通じて解決方を依頼され、その衝に当たった。従って、わが国造船業はこと溶接に関しては（材料・構造等を含め）常に遅れを採りながら漸次追いついて行つた、と言う見方が公平の見解である。

その点、A, B と密着しておった N, B, C は常に巨大船ブロック建造についてリーダー・シップを採り、技術のみならず総ての点において戦後のわが国造船業界の範となり、その及ぼした影響は甚大であった。

ケミカルタンカー (2)

惠美洋彦 角張昭介
(日本海事協会船体部)

1.2 ケミカルタンカーの実例

1.2.1 一般

ケミカルタンカーは、1.1 で述べたように多目的ケミカルタンカーと特定貨物専用のケミカルタンカーに分けることができる。前者の多目的ケミカルタンカーは、IMCO 規則を適用しない場合は、特に規制がなく普通のタンカーの規定を適用して建造された船に多くの貨物を積載することができるので、プロダクトタンカーと特に変りはない。しかし、今後は、IMCO 規則に適合していないと危険化学品を積みなくなる方向にあるので、多目的ケミカルタンカーとプロダクトタンカーの区別は比較的つけやすくなると思われる。

表 1.7 に多目的ケミカルタンカーの主要目の例を示す。また、参考までに、この表の下欄に3万載貨重量トン型のプロダクトタンカーと3,000載貨重量トン型の通常の油タンカーの主要目も合わせて示しておく。

表 1.8 には、NK 船級船の特定貨物専用のケミカルタンカーの主要目を示す。この表のタンカーは、特定貨物を専用に輸送するように計画されたものであるが、何れも建造年度が古いいため IMCO 規則では計画されていない。

表 1.7 からは、多目的ケミカルタンカーは、2,000 ないし30,000載貨重量トン程度が標準となっていることが明らかである。また、前に示した表 1.5 からも分かるようにヨーロッパ域内の短距離国際航海には、2,000 ないし3,000 載貨重量トン程度のケミカルタンカーが多く使用されている。今後、日本および東南アジア付近の近海国際航路でのケミカル貨物の輸送も活発になってくるものと思われるが、人口密度および工業化の程度、分散が必ずしもヨーロッパ域とは同じでないので明確ではないが、何れにしてもあまり大きい船型のケミカルタンカーは出現しないと思われる。

一方、特定貨物専用のケミカルタンカーは、ある化学工業プロジェクトに沿って建造されるものと思われ、その場合は、その化学工業プロジェクトの種類および規模によってその船種、船型が決まってくるであろう。

1.2.2 多目的ケミカルタンカーの例

I "Pass of Balmaha"⁷⁾⁸⁾

(1) 一般

ヨーロッパの短距離国際航海を主目的とした本船は、代表的なケミカル貨物輸送運航会社である Panocean Shipping & Terminals のケミカルタンカー船隊に属する船で、1975年半ば完成した。

〔Pass of Balmaha の主要目〕

長さ(Lpp)	; 93.00m
幅	; 13.00m
深さ	; 7.60m
喫水	; 6.39m
載貨重量	; 3,500 t
総トン数	; 2,334 T
タンク容積	; 3,898 m ³
主機	; Mirrlees Blackstone KM 8 Majc. 5,000PS×600rpm
速力	; 15 kt (航海)
船級	; LR, ✕100 A1 "Chemical Tanker" ✕LMC, UMS, Ice class III その他の適用規則; IMCO 規則 (タイプII)
造船所	; Richard Dunston, Hessle (U.K.)

本船は、Panocean の小型ケミカルタンカーの新造船隊計4隻のうちの1隻で、これらの新造船は、全て IMCO 規則に適合している。また、これらの船は、全て全世界を航海できるように設計されているが、主として沿海貿易に従事する予定である。

(2) 構造

本船の構造は、図1.4および図1.5に示すように船首および船尾楼を有する凹甲板船で、傾斜した船首および船尾形状を有し、居住区、ポンプ室および主機関は船尾に設けられている。

貨物タンクは、No 1 ないし No 5 タンク (両舷) で、その容積 (m³) は次のとおりである。

表1・7 ケミカルタンカーの主要目録

設計又は建造造船所	載重量 (トン)	L × B × D × d (m)	標準主機関	主機馬力 PS (rpm)	船速 knot	貨物 シツク数	最大タンク容積 m ³	最小タンク容積 m ³	隔離積付 貨物数	同時荷役 可能貨物数	引渡し又は 契約済数	備 考
Eriksbergs MV	33,800	163×26.52×15.6×11.85	BW7K74EF	14,600(134)	16	36	2,277	296	36	16	4	多目的ケミカルタンカー
Wartsila	31,500	163.06×25.9×15.29×11.36	Sulzer6RND76	12,000(122)	16.3	30	2,923	682	18	18	4	"
Van der Geissen	29,000	162×26×14.45×11.02	BW7K67GF	13,100	15.6	46	1,600	380	46	8	—	"
Stocznia	28,500	163×25.3×14.45×11.07	Sulzer6RND90	17,400(122)	16	30	2,400	625	30	30	5	"
"	28,000	163×25.3×14.45×11	"	"	"	42	2,400	625	42	42	12	"
A/S Horten Verft	25,200	157.62×25×13×9.94	Sulzer6RND76	12,000(122)	15.5	41	1,337	350	13	6	8	"
Boelwerf	23,520	160.8×24.1×13×10.02	MANK8Z70/120E	11,200(140)	16	48	1,800	160	48	6	2	"
Ankerlokken	8,200	125.2×17.5×8.6×7	Fiat	6,000(160)	16	24	519	147	24	6	2	"
Stocznia	8,000	112×17.6×9.5×7.6	Sulzer8Z40/48	4,800(150)	15	17	1,200	600	17	17	5	"
Ankerlokken	7,760	120×17.5×8.6×7	Fiat	6,000(160)	16	24	519	147	24	6	4	"
Orenstein & Koppel	6,450	101.9×16.6×8.55×6.92	MaK6M551AK	4,000(425)	15	24	773	167	24	14/4	5	"
Kalmar	3,500	85×14×6.2×5.5	BW Alpha	2,850(223)	13	15	500	60	10	10	4	"
Ankerlokken	3,500	84.85×14.2×6.2×5.5	Ruston	2,700(250)	13.5	16	409	112	16	6	3	"
"	3,375	93×14.6×6.55×5.9	Polar	4,200(150)	16	15	371	72	15	6	2	"
Nieuwe Noord Ned	3,145	74.96×13.5×6.84×5.89	Deutz	2,500(285)	13	13	485	134	13	3	1	"
"	2,580	73×12.7×6.56×5.4	Smit Bolnes	2,730(315)	13	12	271	210	12	3	3	"
"	2,200	71.2×12×6.26×5.4	Deutz	2,000(285)	13	12	212	158	12	3	2	"
De Grooten Van Vliet	2,600 1,900	65.5×12×5.3×5.1	Bolnes	1,800(248)	12.4	8	—	—	8	8	2	"
De Biesbosch	7,000	104×16.8×9.1×7.4	Deutz	6,000(200)	15.1	18	—	—	18	18	1	"
Ysselwerf	2,678	74.7×13.5×6.6×5.55	Mirrlees	3,600(245)	13.5	16	259	130	—	—	2	"
De Grooten Van Vliet	3,130	82×13.5×6.6×5.48	MaK	2,900(310)	15	14	298	97	7	6	2	"
Ankerlokken	10,000	127.2×17.2×10.2×8	Pielstick PC2-2V	5,950(210)	14.6	17	1,475	620	17	17	—	"
"	7,200	102×17.2×10×8.1	BW6K45GF	5,300(227)	14.5	13	1,340	580	13	13	—	"
三重造船	11,200	120×18.5×10.7×8.47	8UEC52/105D	8,000(175)	15	15	1,085	547	8	5	1	"
福岡造船	3,900	94.1×14×7.3×6.15	6UET45/75C	3,800(230)	13.5	12	352	255	12	6	1	"
三重造船	10,000	116.5×18.5×11×8.7	6UEC52/105D	6,200	14.0	15	964	404	38	10	1	"
中型造船工業会	1,440	59×10.4×5.2×4.5	—	1,800	12	8	合計容積 1,070 (等スロットタンク)	—	—	—	—	(標準設計)
(プロダクトタンカー一例)	30,280	162×26×14.35×11	Sulzer7RND68	11,550(150)	15.7	24	2,319	25	8	8	18	プロダクトタンカー
(標準タンカー一例)	3,350	82×12.6×6.6×5.8	—	2,500	11.5	8	590	450	3	2	2	油タンカー

表1・8 特定貨物専用のケミカルタンカーの例

船名	船主	造船所	完成年	貨物	L×B×D×d (m)	載貨重量 (トン)	タンク方式及び材料, コーティング	タンク数	主機関 (PS)	速力 (kt)	備考
大平山丸	Dowa Kosan	宇品	71.12	硫酸	70×11.4×5.7×5.36	2,362	一体型, 鋼	2	D.1,800	11.5	濃硫酸
新生丸	Chuo Shintaku	金輪	69.04	"	70×11.4×5.7×5.3	2,391	"	2	D.1,800	11.5	"
第51共和丸	Kowa Sangyo	日立	67.08	"	67×11.8×6.2×5.41	2,337	"	2	D.1,650	12.6	"
旭東丸	Kyoei Kisen	本田	74.12	"	65×11×5.5×4.77	1,855	独立型, 鋼 内面ライニング	4	D.1,800	11.2	硫酸
豊隆丸	Nihon Marine	宇品	67.08	"	82.0×13×6.5×5.615	3,350	一体型, 鋼	4	D.2,200	11.8	濃硫酸
豊徳丸	Shintoku Kaiun	太平工業	73.01	苛性ソーダ その他	95×16.2×8.2×7.37	6,528	一体型, 鋼(一部の タンクはステンレ ス鋼製)	20	D.3,800	12.5	
第28辰巳丸	Tatsumi Shokai	太平工業	69.03	苛性ソーダ	91×15×7.8×6.95	5,765	一体型, 鋼, 内面 ライニング	5	D.2,800	12.5	
第7めつくす ふあと丸	Ueno Unyu	寺岡	72.07	アスファルト	75×12×7×5.6	2,744	独立型, 鋼 タンク外面防熱材	2	D.2,600	12.1	引火点65°C以上の 可燃性液体も 積載可能
第1福光丸	Kyokko TK	深江	74.05	"	68×11×5.2×4.45	1,605	"	2	D.1,800	12.0	
第1旭光丸	Ueno Sekiyu	名古屋	55.05	"	64.5×10.3×5.15×4.655	1,386	"	2	D.1,100	11.0	
第6秀幸丸	Shuko kaiun	瀬戸田	68.10	"	70×11.2×6.6×4.913	1,766	"	2	D.1,000 ×2	12.5	
第3旭栄丸	KyoKuei Kaiun	寺岡	71.07	"	75×12×7×5.604	2,811	"	2	D.2,600	12.3	
第5秀幸丸	Shuko Kaiun	田熊	68.04	"	70×11.2×6.6×4.910	1,788	"	2	D.1,000 ×2	12.5	
大晃丸	Okuda kogyo	福岡	69.03	溶融硫黄	74×12×6.1×5.38	2,421	独立型, 鋼 タンク外面防熱材	2	D.1,000 ×2	12.1	

	Port	Starboard
No. 1	279.7	282.3
No. 2	385.4	389.1
No. 3	429.5	434.1
No. 4	434.2	439.2
No. 5	409.9	404.4

タンクは, "Amercoat Dimetecote 4" Zinc silicate でコーティングされており, さらに, 甲板上にコーティングが施された 28 m³ 容積のスロップタンクを有している。

貨物タンク部の船体構造は, 二重船側および二重底構造となっており, F. P. TおよびA. P. Tとともにバラストタンクとなっている。

貨物タンクには, 貨物ポンプ自動停止信号の発信が可能な高位液面警報と組合わされた自動オーバーフローシステムが備えられている。また, Whessoe 2016型ステンレス鋼製アレージ計測装置が全ての貨物タンクに取り付けられ貨物コントロール室にデジタルに表示され

るようになっている。

各舷で1対になったタンクには, 各対ごとに独立の通気管が設けられ, 更に毒性蒸気の陸上施設還流用の 5 inch のホース継手がある。タンククリーニング用としては, Hamworthy 製 Dasic "Jetstream" タイプのステンレス鋼製固定洗浄装置が設けられ, さらに, 空気をタンクに送りこんでガスフリーするための固定装置が設けられている。

(3) 荷役および積装

貨物荷役は, Stothert & Pitt 210 Bタイプ (2段変速, ニレジスト鑄鉄製ケーシング, ステンレス鋼シャフト) の4台のスクリュウポンプによって行なわれる。各ポンプは, 比重 0.8 の貨物を 90psi 1,480rpm で 300t/h の性能をもつ。このうち1つは, バラスト装置にも連結される。これらのポンプは, 415V, 150hp の電動機駆動である。

貨物タンク内の貨物管は, 6インチ径の厚肉鋼管で構成され, ポンプ室内および甲板上は 8インチ径の厚肉鋼管である。貨物管は, 閉ループを構成し, 陸上施設への蒸気還流用として 5インチまたは10インチの可撓継手が

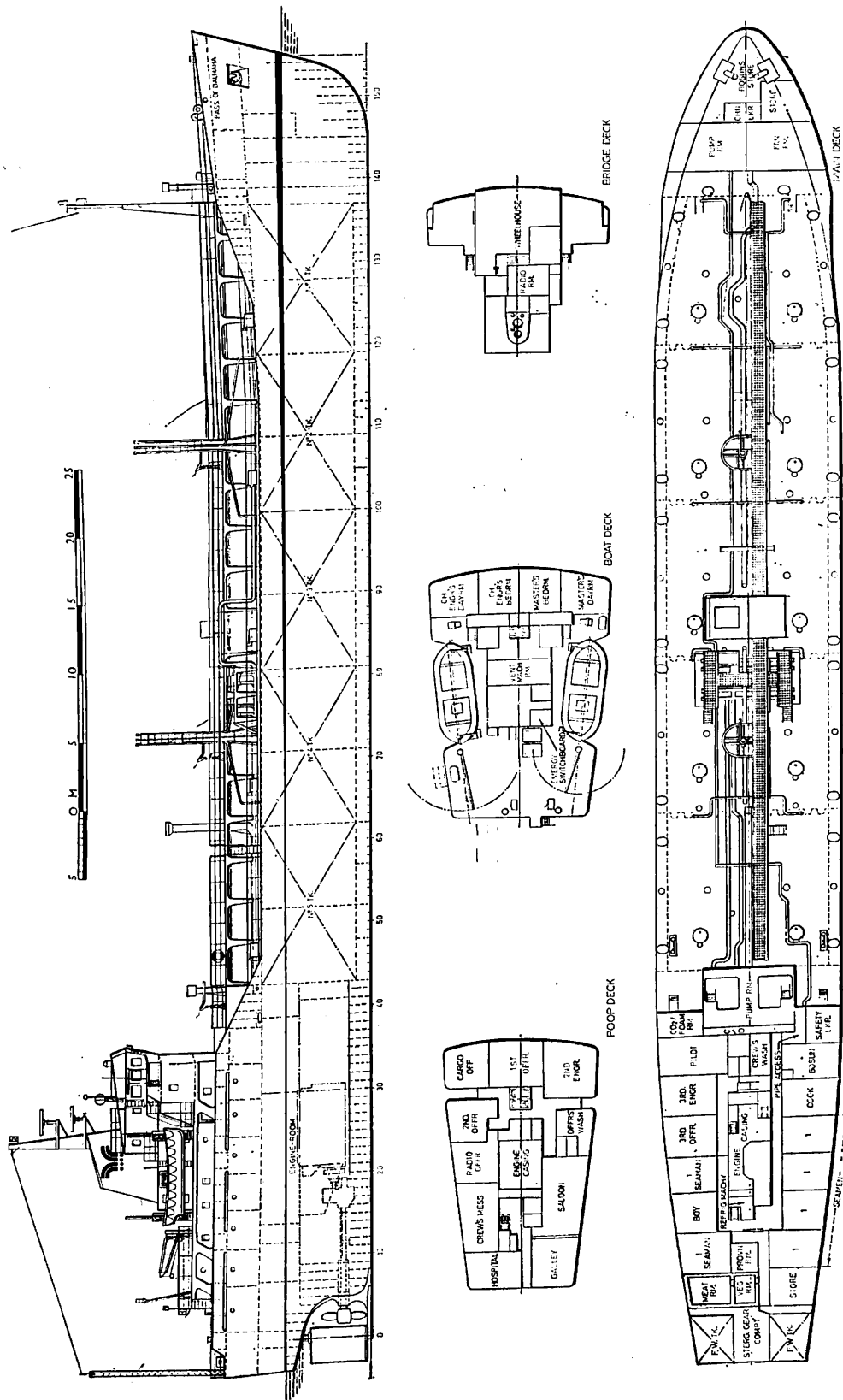


図 1-4 "PASS OF BALMAHA" の一般配置図

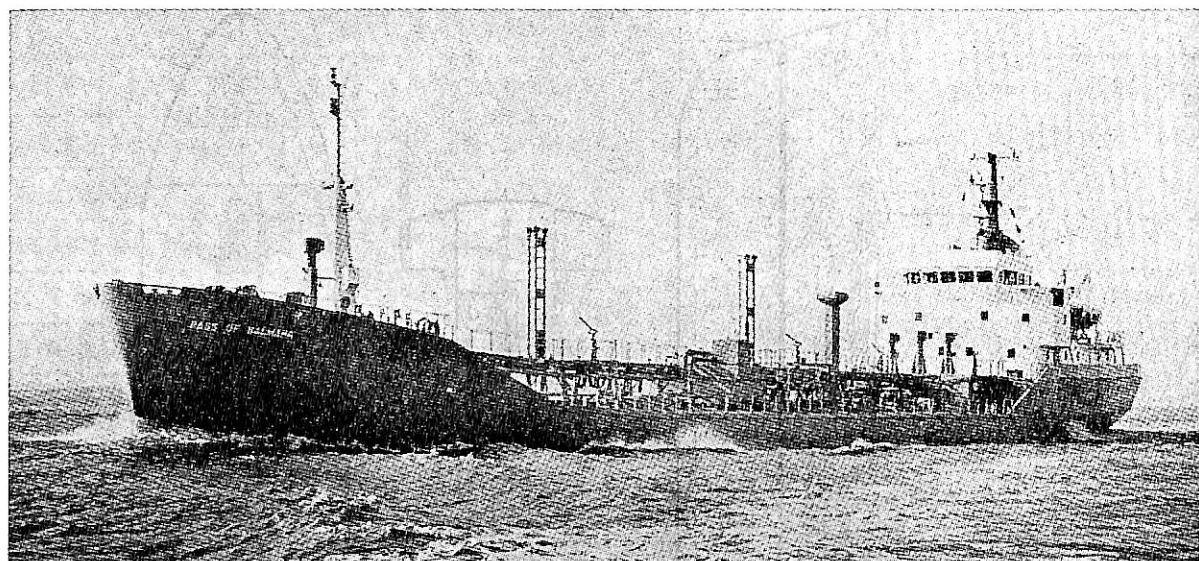


図 1-5 PASS OF BALMAHA

ある。また、No 4 タンク前部の位置で 4 系統のマニホールが設けられ、それぞれ陸上管と接続できる。貨物荷役システムは、船尾楼の左舷前端にある貨物コントロール室で制御できる。ここでは、各種弁の遠隔制御、開度指示、液面警報、アレージの遠隔指示等が可能である。また、各貨物タンクには貨物温度を 50°C まで保持できるステンレス鋼製の加熱管が布設されている。

全貨物用の泡消化は、4 つの Extosa モニターで貨物区域をカバーする。そのうち、2 個のモニターは、船尾楼の前端に位置し、他の 2 個は歩路から離れたプラットフォーム上に配置されている。

ポンプ室は、貨物タンクの後部に配置され、貨物およびバラストポンプ、ビルジポンプおよび 4 種の消火装置が設けられている。この消火装置は、甲板上およびポンプ室をカバーする泡消火、機関室の CO₂ 消火、船尾楼前端壁の水噴霧および居住区のスプリンクラ装置で構成される。

(4) 機関

機関部の主要目は次のとおりである。

主 機 関 ; Mirrlees Blackstone KM 8 Major,

5,000PS×600rpm

プロペラ ; 3,050mm Lima bronze Lips C/VO type

Controllable Pitch Propeller

発 電 機 ; Lister Blakstone type ERS 6 MA diesel

(495 ps×750rpm) 駆動 340kW×2, 主機駆動

310kW×1

ボ イ ラ ; Wanson Jhermopac type 2000U, 2,000

kcal/hr

自 動 化 ; Decca ISIS 200, alarm and monitoring system

(5) 航海機器

主要航海機器として次のものが装備されている。

レーダー ; Kelvin Hughes D 22

自動操縦 ; Decca Arkas autopilot 550

ジャイロコンパス ; Sperry SR 120

II "Astraman"⁹⁾

(1) 一般

本船は、センタータンクに IMCO 規則のタイプ I の貨物も積載し得るように計画された高度な仕様のケミカルパーセルタンカーであり、U. K で建造された IMCO 規則適合の最初のケミカルタンカーでもある。

また、船主の Rowbotham Ltd. は、コーティングされた通常のタンカーでのケミカル貨物輸送には永年の経験があるが、本格的なケミカルパーセルタンカーによるケミカル輸送は、本船が最初とのものである。

〔Astraman の主要目〕

全 長 ; 87.40m

垂線間長さ ; 82.00m

幅 ; 13.70m

深 さ ; 6.10m

9) "Astraman" Highly specified chemical parcel tanker, June 1973, Shipping World & Shipbuilder

Principal particulars

Length, o.a.	87.40 m	Displacement, max	4,587 tonnes
Length, b.p.	82.00 m	Lightship weight	1,290 tonnes
Breadth, moulded	13.70 m	Gross tonnage	1,597.14
Depth, max.	6.70 m	Net tonnage	1,079.49
Deadweight, max.	3,297 tonnes	Machinery output	2 x 1,760 bhp at 900 rev/min
		Services speed	14 knots

Freeboard particulars		Lightship weight = 1,290 tonnes	
Condition	Draught m	Displ tonnes	Dwt tonnes
Tropical Fresh	5.715	4,587	3,297
Fresh	4.482	3,192	1,902
Tropical	5.596	4,962	3,657
Summer	4.982	4,082	2,777
Winter	5.482	4,382	3,082
Winter North Atlantic	5.318	4,333	3,043

Cargo tank and water ballast tank capacities

Compartment	Frames	Capacity m ³	
		100%	98%
No. 1 Centre tk	86-102	289.23	283.45
No. 2 Centre tk	70-86	406.18	406.06
No. 3 Centre tk	54-70	505.35	495.23
No. 4 Centre tk	38-54	648.85	635.87
No. 5 Centre tk	38-38	113.71	111.44
Total		2,063.32	2,022.05
No. 1 Wing tk	86-102	161.66	158.37
No. 2 Wing tk	86-102	162.13	158.89
No. 3 Wing tk	70-86	170.29	166.88
No. 4 Wing tk	70-86	170.27	166.86
No. 5 Wing tk	54-70	171.48	171.48
No. 6 Wing tk	74-74	242.51	238.93
No. 7 Wing tk	55-54	243.94	239.06
Total		1,501.72	1,471.63
Total cargo capacity		3,565.04	3,493.68
Forward Peak	104-Stem	52.80	54.10
No. 1 DB	86-102	51.60	52.90
No. 2 DB	70-86	52.90	52.90
No. 3 DB	54-70	76.30	76.30
No. 4 DB	54-70	84.30	86.40
No. 5 DB	54-70	84.30	86.40
No. 6 DB	34-54	180.20	184.80
No. 7 Deck tk	94-102	31.00	31.80
No. 1 Deck tk	94-102	31.00	31.80
No. 2 Deck tk	78-94	63.10	64.70
No. 3 Deck tk	78-94	63.10	64.70
No. 4 Deck tk	66-78	63.10	64.70
No. 5 Deck tk	66-78	63.10	64.70
No. 6 Deck tk	54-62	31.70	32.50
No. 7 Deck tk	54-62	31.70	32.50
Att peak	3-7	37.20	38.10
Total WB capacity		1,072.40	1,099.40

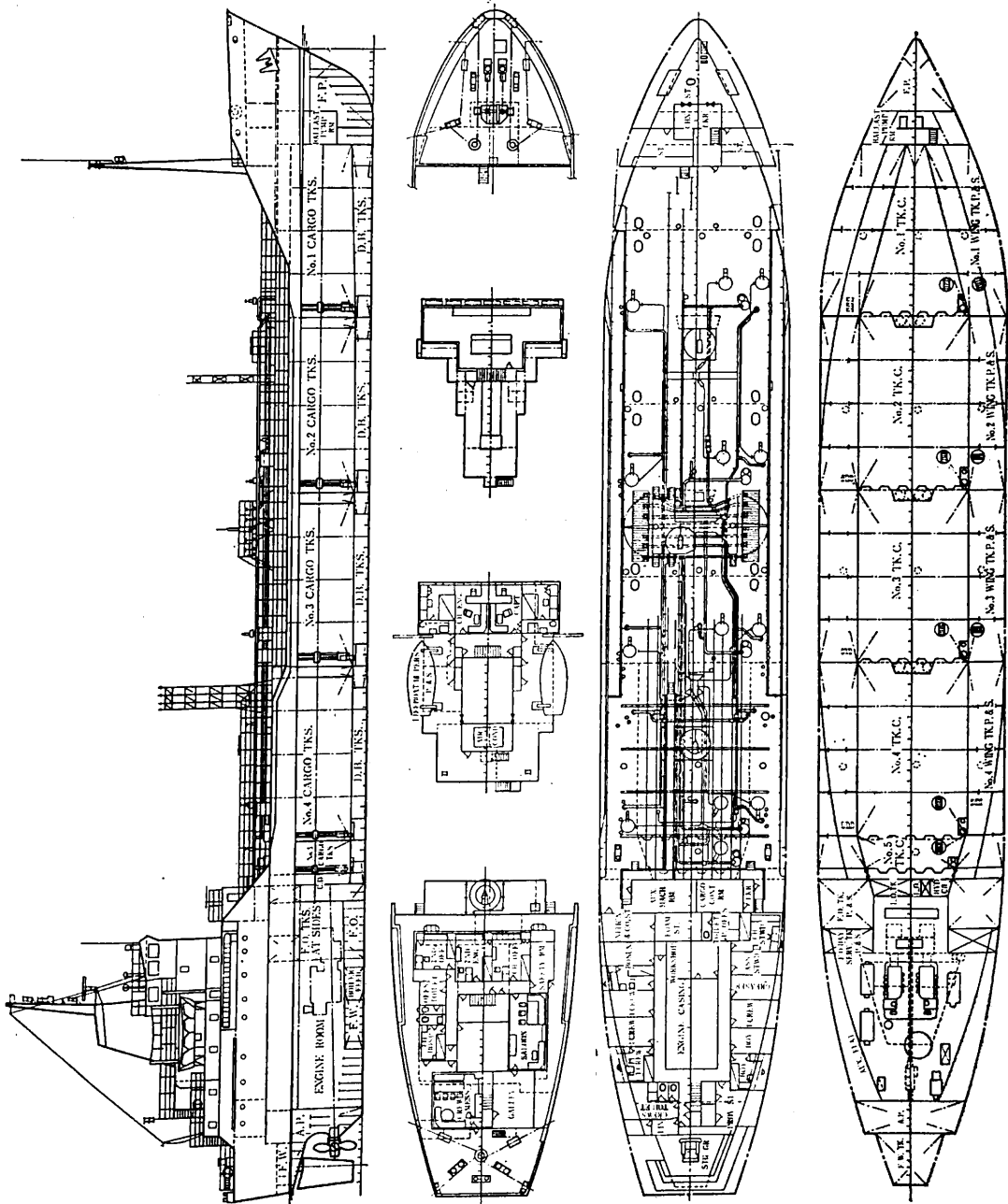


図 1.6 3,297 dwt ケミカルタンカー "ASTRAMAN"

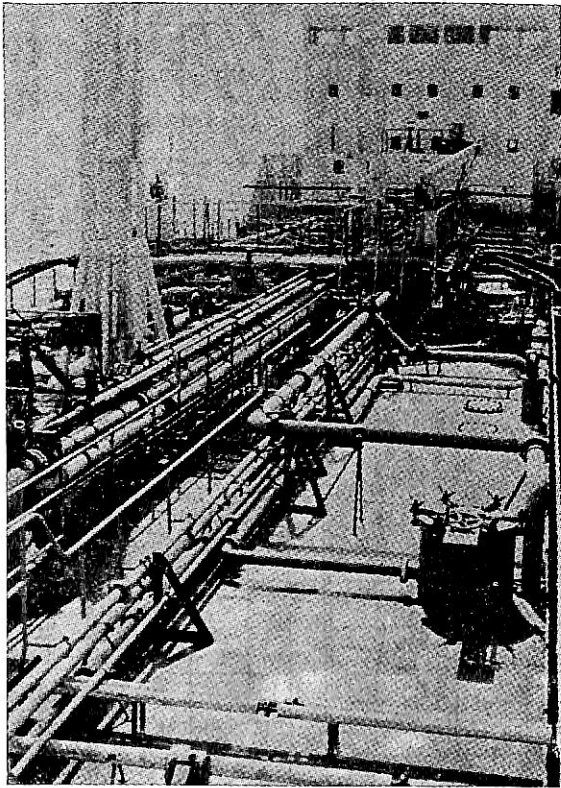


図 1-7 (a)

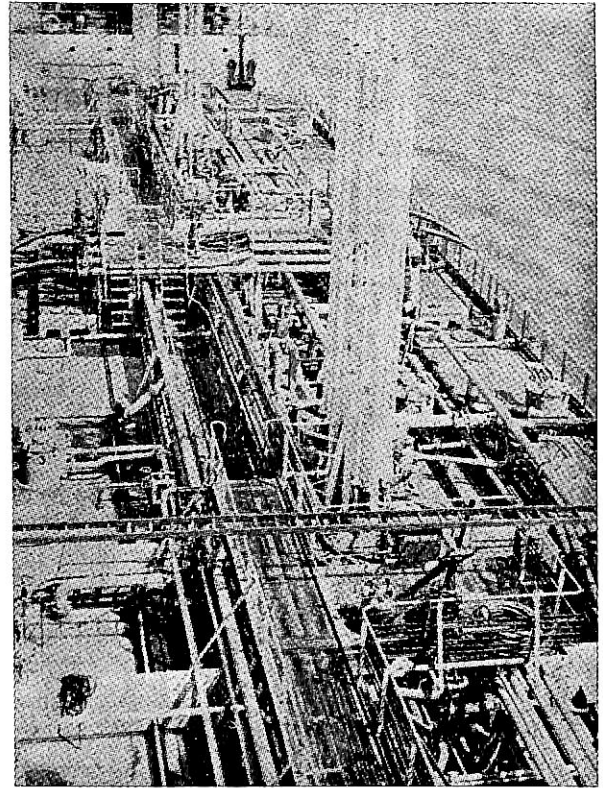


図 1-7 (b)

図 1-7 “ASTRAMAN” 甲板上艦装状況

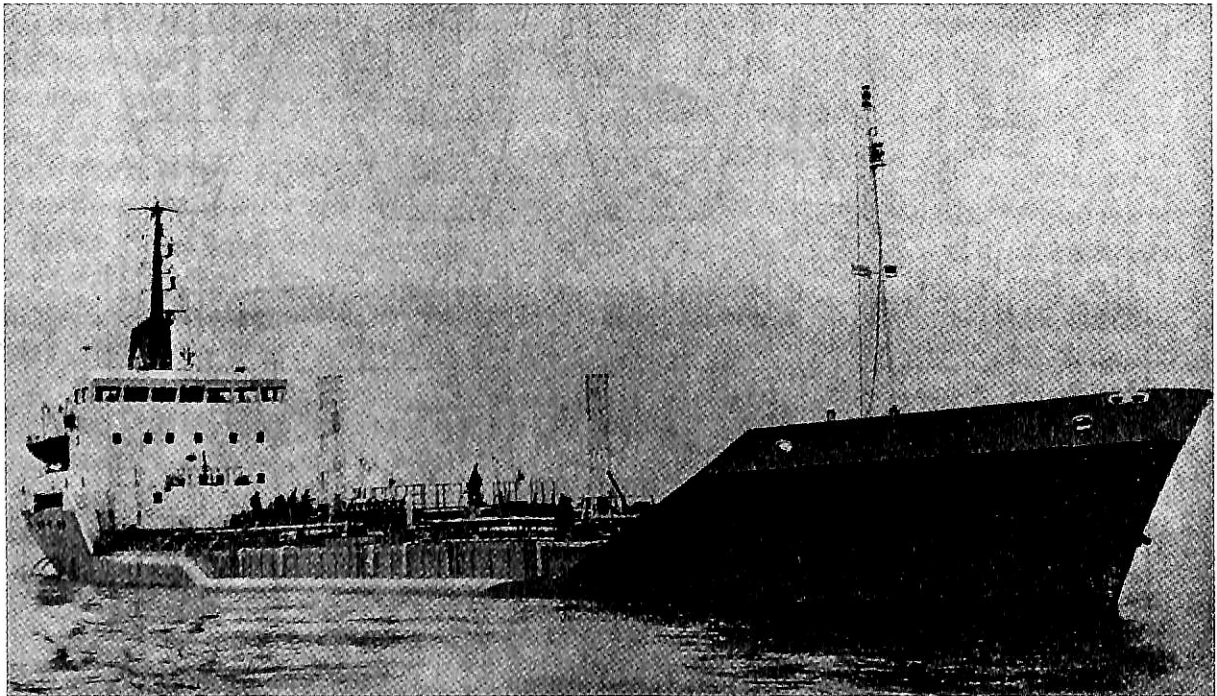


図 1-8 “ASTRAMAN”

喫 水 ; 5.72m
 載 貨 重 量 ; 3,297 t
 満 載 排 水 量 ; 4,587 t
 軽 荷 重 量 ; 1,290 t
 総 ト ン 数 ; 1,597.14T
 主 機 関 ; 1,760PS×900rpm×2
 速 力 (航 海) ; 14kt
 船 級 ; *100A1 "Chemical Tanker" Type A 1—
 5 center tanks (selected cargoes), Type
 B 1—5 center tanks, 1—4 wing tanks
 (selected cargoes) and Type C 1—5 ce-
 nter tanks, 1—4 wing tanks (selected
 cargoes)
 適 用 規 則 ; IMCO 規 則 (タイプ I & II ; center tanks,
 タイプ III ; wing tanks)
 船 主 ; C. Rowbotham & Sons Ltd. (U.K.)
 造 船 所 ; Cochrane & Sons Ltd. Drypool Engine-
 ering & Dry Dock Groop

完 成 年 月 ; 1973年

本船の主要目は、上記のとおりで、他にもう1隻の同型船が引続いて建造されている。図 1・6に示すようにセンタータンクは、船側から B/5 以上離れて配置されており、IMCO 規則の配置および残存条件のタイプ II はもちろんタイプ I の規定を満足し、ウイングタンクはタイプ III を満足するようになっている。タンク内は、zinc silicate compound でコーティングされている。

本船は、タイプ I のタンク配置および残存条件を満足して多種のケミカル貨物を積載し得るが、例えば燐、クロロスルホン酸のような IMCO 規則のタイプ I 貨物は他の構造設備の条件から積載できない。また、本船の写真を図 1・7 および 図 1・8 に示す。

(2) 構造配置

貨物タンクは、最大比重 = 1.4 で設計されている。タンク構造下の二重底には、4 肋骨心距ごとに肋板が設けられ、二重底および甲板は縦肋骨構造で、船側は横肋骨構造である。縦通隔壁は、バルブプレート防撓材の平板構造で、センタータンクの防撓材は全て外側に設けられている。

Na1, 2 および 3 センタータンクは、ウイングタンク、二重底、コフファダムおよびトップタンクで隔離されるので、防撓材はセンタータンク外側のこれらの区画に配置されるが、Na 4 および Na 5 センタータンクは、上甲板上に甲板縦通梁および桁が設けられる。

Na 1 ないし Na 4 センタータンクは、クラス A, B および C のケミカル貨物輸送に適しており、Na 5 センタータ

ンクはクラス A の貨物タンクからの隔離コフファダムの役割りを果たす。ウイングタンクは、クラス B および C のケミカル貨物を積載することができる。また、ケミカルを積まないとき、全ての貨物タンクは油の貨物を積載することができ、この時、Na 5 センタータンクはスロップタンクとしての役割りを果たす。

また、タンクは前述のように zinc silicate の Dimet-cote でコーティングされた普通鋼材製で、ステンレス鋼は用いられていない。これは、ステンレス鋼を使用しても積載可能な貨物は増えるが本船の場合は必ずしも得にならないと判断したためである。

(3) 荷役

荷役装置は、少なくとも互に反応しない 5 種類の貨物をセンタータンクに積載し、且つ本船がタイプ I 船として就航しないときウイングタンクに異った貨物を積み分けることができるように設計され、隔離された貨物を容易に取扱えるように配置された。

各センタータンクおよび Na 4 ウイングタンクには、ステンレス鋼製の Frank mohn type SD 4 ディープウエルポンプが設けられている。右舷 Na 4 ウイングタンクのポンプは、4 個の右舷のウイングタンクから吸引ができるように配置され、Na 3 および 4 の左舷ウイングタンクからも吸引できるように連結管が設けられている。同様な配置が左舷ウイングタンクにもなされているが、この場合、右舷の Na 1, 2 および 3 タンクから吸引できるような連結管配置である。

甲板油圧管には、各タンクのポンプ故障時に使用するためにポータブルのディープウエルポンプが取付けられるようになっている。

センタータンクのストリッピングの場合、遠心ディープウエルポンプの吸引性能に起因して 80 lb/in² の空気が管系統および吸引ウエルの清掃のために用いられる。ウイングタンクでは居住区前端甲板室の補助機械室に配置された 2 個の Nash 真空ポンプによってストリッピングを行なう。タンクの完全なクリーニングは、吸引ウエルに残った貨物をポータブルエダクタで吸引することによって行なう。

各貨物タンクには、センタータンクに組込まれた自動積荷装置で分離された積込管が設けられている。この装置は、最大しゃ断点 94% のタンクのレベルで予め定められたタンクが自動的にしゃ断するように各タンクの積込管に設けられた Foxboro type P11 弁から構成される。この弁は、センタータンク上の小さいトランクに配置されたトランスミッタで 3 lb/in² (満載タンク) ないし 15 lb/in² (空タンク) の信号空気圧を有する Ingersol Ra-

nd 圧縮機で供給される空気圧によって作動する。

(4) 貨物の隔離

ケミカルパーセルタンカーの最大の問題は貨物の隔離である。石油プロダクトの異種貨物が混合した場合は、多量の商品の損失ですむが、ケミカル貨物の場合は、貨物の損失のみならず、化学反応により船の損失といったようなより大きな災害をもたらすおそれがある。したがって、貨物管等の必要な個所には、盲板を設ける。例えば、蒸気管のような小さな二次的管装置には、小さなスプールピースが設けられ、貨物管のような主管には二重シールの Suet 弁が設けられる。揚荷管には、ポンプのすぐ後に Worcester Cock type 弁がそれぞれ設けられ、さらにマニホールドの位置で追加の隔離用弁が設けられる。

貨物は完全に閉鎖された系統で積荷ができ、さらに貨物が空気と反応する場合は空気を窒素でシャ断した状態で積荷できる。完全閉鎖系統では、貨物蒸気は陸上に返却される。ある特殊の毒性物質の場合、揚荷後、貨物蒸気は船に戻され、陸上から遠く離れた地点で蒸気を徐々に排出することもできる。

イナートガス製造装置は設けられていないが、各タンクのイナートング管系統と連結する8個の窒素ボトルからイナートガスが供給されるようになっていいる。このイナートガスは、大気圧より0.5 lb/in² 高い圧力で自動弁によって放出される。

(5) 貨物遠隔制御、クリーニングおよびバラスト装置

センタータンクの貨物装置は、甲板室前端のコントロール室から自動的に計測且つ監視され、ウイングタンクは手動操作弁による。全ての貨物制御装置は、油圧駆動源とポンプ制御およびパネルの右舷に位置した圧力指示計が組込まれた主操作盤に設けられている。この操作盤の残りの部分には、Foxboro 制御装置を設けた各貨物タンクの自動弁制御装置が設けられている。この制御装置は、貨物比重の手動セット、プレ・セット警報シャ断付きのタンク液面指示装置、タンク温度および積込弁位置指示装置、および窒素自動封入および圧力制御装置から構成される。タンクに積込むために、貨物の比重が装置にセットされ、更に積込弁が遠隔で開かれることで積込動作が開始される。タンクに94%積込んだとき、警報が鳴り、弁がシャ断する。さらに完全に満載するために、自動制御無効ボタンを押すことによってさらに貨物を積むことができるが、98%積付けになったときフロート式シャ断弁が機械的に作動してシステムの動作を停止する。

窒素イナートング下で積揚荷する場合、自動 Foxboro N₂ 弁は、過剰な窒素を大気に放出させるか、あるいは必要なタンク内の貨物スペースに貯蔵ボトルから窒素

を供給するように働く。

このような短期航海では乗組員が少ないので、最も困難な仕事の1つとしてタンククリーニング作業を挙げることができる。このタンククリーニングは Dassic ステンレス鋼製機器を用いて前部バラストポンプからの供給水で行なわれる。ケミカルタンカーでは、海水でタンククリーニングした後、清水でタンクを洗うのが通常である。本船の場合、この清水によるタンク洗浄は1回ですますことが可能なことがあり、時間の節約になる。この清水によるクリーニングは、No. 3 センタータンク上にある上部タンクに積まれる120トンの清水で行なう。バラストポンプはこのタンクから清水を吸引し、必要な場合、Caird and Raynen 自動ヒータを通して主洗浄用管に清水を供給する。

この主洗浄管は、タンクを下部から通風する場合に貨物ポンプ吸引管を通して前部バラストポンプ室頂部に設けられた油圧駆動のゴーラベントファンでの空気の供給と共に通風管としても働く。二重底、コッファダムおよび頂部タンクには、別個の通風管が設けられている。さらにポータブルの水圧タービン駆動型の Airscrew ファンも装備されている。

Frank Mohn type 7HF-2型の2個のバラストポンプが、二重底、トランク、ディーブタンクおよび FPT をリングメインを介してバラストタンクから吸引し海へ排出するように設けられている。各ポンプは、タンククリーニング時に105m水頭で50 m³/h、20m水頭で200 m³/h の性能をもつ。殆どどの天候状態で貨物タンク内には、バラストは積載しないで済むように設計されている。ウイングタンクは、Nash 真空ポンプでストリップングできる。

(6) 安全装置および器具

危険且つ反応するケミカルを輸送するこの種の船の安全性は、最も重要な問題である。

貨物タンクおよび機関室は、各タンクごとに別れている管系統の CO₂ 消火装置で保護されている。消防主管および泡消火管は、甲板上に追加して設けられ、消防主管には消火栓が設けられている。泡消火管には、甲板上を保護する4個のモニターが備えられている。

シャワーと目洗い栓は、安全室と同様に両舷のマニホールドの位置にも備えられている。各船室には、マスクおよび火災時に40分間供給できる空気ボトルからなる脱出用器具が備えられている。

重防薬服 RFD およびマスクは、自蔵呼吸具と共に用意される。興味あるものの1つは、自由端が簡単に顔マスクに連結される長い空気ホース付きの手押車の2個の

空気ボトルである。このホースは、着用者が防塵服に使用できるよう十分長いものである。

船内のガス濃度は、 Draeger 限界指示装置，MSA 爆発濃度指示装置，Sieger 爆発濃度指示装置，LEL（爆発下限界）の％で表示される Draeger Gas Alarm および Taylor Seruomex O₂ 分析計で検知，計測する。

(7) 航海装置，主機関，自動化

〔航海装置の主要目〕

コンパス；Microtechnica

レーダー；Kalvin Hughes 12/16

自動操縦；Decca Pilot 550

その他；IME 操作盤，Simral 音響測探器

〔主機関主要目〕

主機関；2×English Electric 8 RKCM 高速ディーゼル機関 1,760PS×900rpm

減速装置；Modern Wheel Drive, 2 R 9 type 4.5:1

自動化；機関の自動化規則の適用

主 機 関；Eriksberg-B & W7K74EF,
14,600PS×134rpm

速 力；16.0 kt

船 級；DnV 1A1 Tanker for chemicals

船 主；Ole Schroder & Co. A/S

〔Wartsila Turku 建造ケミカルタンカーの主要目〕

垂線間長さ；163.06m

幅 ；25.90m

深 さ；15.29m

喫 水；11.36m

載貨重量；31,500 t

主 機 関；Sulzer 6 RND 76, 12,000PS×122rpm

速力(航海)；16.3 kt

船 級；DnV “chemical tanker” (a1, b1, c3, v3, d2, e1)

船 主；Christian Haaiand Jr.

(2) Eriksberg MV 造船所建造ケミカルタンカーの概要

本船は、トランク付凹甲板船でウイングタンクとセンタータンクに分かれ、センタータンク下部に二重底を有する船型である。なお、二重底の高さは IMCO 規則タイプ I および II の配置を満足するものである。タンクは、36タンクあり、うち、9タンクはセンタータンク、9タンクはトランクタンク、18タンクはウイングタンクである。センタータンクおよびウイングタンクの何れも貨物比重=1.4で設計されている。

高品質の多種の液体貨物を積載するためにタンク内表面は特別の仕様にあうような注意が払われている。トランク、タンクの全ては、Carbo Zinc II zinc silicate がコーティングされ、センターの9個のタンクは Phenol ine Na368/372 epoxy, 残りのタンクは Amercoat 64/66 epoxy がコーティングされている。

2カ所の主貨物ポンプ室が貨物タンクの前部と後部に設けられ、さらに甲板上の2カ所に補助貨物ポンプ室が設けられている。前部の主ポンプ室には、900 m³/hの縦型蒸気駆動の遠心ポンプ1台が設けられ、後部主ポンプ室には同じポンプが2台設けられている。さらに、各主

III 3万トン型多目的ケミカルタンカー⁷⁾⁸⁾

(1) 一般

現在のところ3万載貨重量トン型が多目的ケミカルタンカーとしては最も大きい。しかも、この型になると実際の運航では石油精製品もかなり運ぶものと思われる。

ここでは、Eriksberg MV 造船所と Wartsila Turku 造船所でそれぞれ4隻づつ建造されているケミカルタンカー（前者では Carbo Stripe ほか3隻、後者は Nyhorn ほか3隻）を紹介する。

〔Eriksbergs 建造ケミカルタンカーの主要目〕

全 長；171.80m

垂線間長さ；163.42m

幅 ；26.52m

深 さ；15.60m

喫 水；11.85m

載貨重量；33,950 t

総トン数；21,275 T

貨物タンク容積；45,600 m³

専用バラスタング容積；2,500 m³

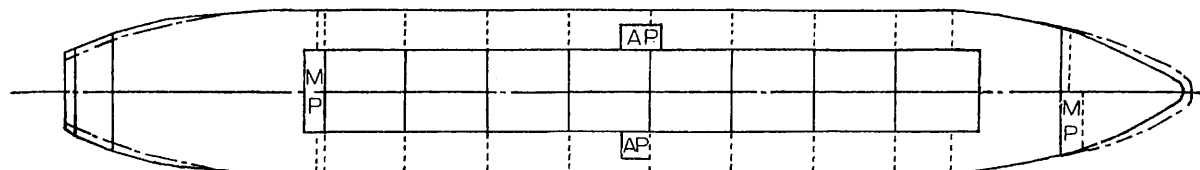
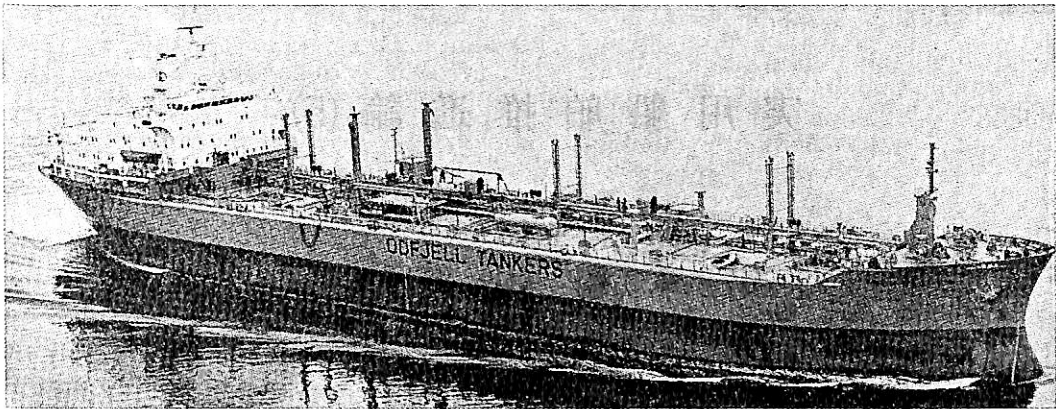


図 1-9 Eriksberg M. V. 建造ケミカルタンカーの貨物タンク配置

MP：主ポンプ室

AP：補助ポンプ室



▲ 図 1-12 “BOW FLOWER”

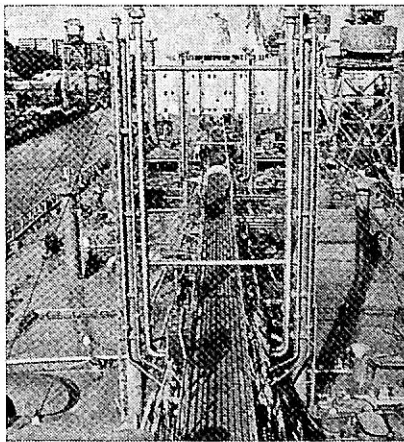


図 1-13 “BOW FLOWER” 甲板上艦装状況

ンタータンクおよびNa7ウイングタンク (P&S) は、純エポキシ系ペイント Coeturiet HIFI-system (50+100+150 micron) がコーティングされ、他のタンクは、Zinc Silicate Dimetcote 4 が75ないし100ミクロンの厚さでコーティングされている。

貨物ポンプは、前部および後部ポンプ室に500 m³/hのスクルーポンプがそれぞれ2台ずつ設けられ、さらに、ポンプ室内で適当な連結管により連結されている。これらのポンプでそれぞれのポンプ室周囲の貨物タンクの吸引を行なう。他のタンク用として200 m³/hの14台の油圧駆動のディープウェルポンプが設けられている。貨物管は、全て耐酸鋼製である。

貨物コントロール室は、後部のポンプ室の上部に位置しており、貨物およびバラストポンプおよび弁の遠隔制御装置、および装置中の弁の操作用の油圧動力源が設けられている。ここには、さらに、貨物圧力計、通風ファンの制御装置も設けられている。液面警報および温度検知は、甲板室の事務所のパネルに配置される。

各貨物タンクのハッチから導かれるタンクのベント管は、甲板上6カ所のベントマストに集められる。これらには、フレームアレスタと共にブリザ弁 (P-V 弁) が設けられる。

ベント管、ヒーティング回路およびタンク内はしご用の管材料は、全て耐酸鋼である。

パワースポンプは、2台でヒータと共に設けられ、海水または清水を90℃まで暖めて150 m³/hおよび75 m³/hの性能をもつものである。165 m³の2個の清水タンクが、清水タンククリーニング用に備えてある。海水および清水のクリーニング水の管装置は、別個に配管され、スロップは、6個のタンクに集められる。

また、本船型の4隻目として1975年8月29日に完工した“Bow Flower”の全景および甲板上の配置をそれぞれ図1-12、図1-13に示す¹⁰⁾。

本船の貨物タンク配置および貨物ポンプ室配置は、前記の第1船目と同じであるが、Na3からNa8まで、および両ウイングタンクのNa4からNa7までは貨物比重=1.5で設計されており、また、2重底にも比重の高い貨物が積載できるようになっている。

タンク内塗装は、Na3からNa8のセンタータンクおよびNa4と7の両ウイングタンクは“Sigma epoxy Coating”その他のタンクは“Amercoat Dimetcote zinc sillicate”が施工されている。

その他、貨物ポンプ、タンククリーニング用パワースポンプ、貨物コントロール室配置、貨物コントロールの内容および貨物管、通気管、加熱管等の材料等は第1船目と同じである。

本船の船級は NV で、Class ✕ 1A1 “Tanker for chemicals (a1, b1, c3, v3, d2, e1)”+MV, EOを取得している。

10) Marine Engineering/Log Dec. 1975, p106A

実用船舶推進論 (5)

伊藤 一 男

第3章 船体抵抗

3.11 有効馬力 (EHP) とフルード法則の拡張

航走する船が、水から受ける抵抗のため失う単位時間当りのエネルギー量を、馬力 (PS) であらわしたものを、有効馬力 (Effective horse power) といい EHP または、EPS の記号であらわす。

船の速さを v (ms⁻¹)

全抵抗を R (kg)

とすれば

$$EHP = \frac{Rv}{75} \text{ (ps)}$$

である。船を所定の速さで航走させるためには、この速度における EHP に相当する動力 (馬力) を供給するのに十分な出力の主機械を搭載せねばならない。

EHP も抵抗と同様に、摩擦有効馬力と造波 (剰余) 有効馬力とに分けてとりあつかわれるのである。即ち

$$EHP = EHP_f + EHP_w$$

$$= \frac{v}{75} (R_f + R_w) \quad (3.38)$$

とする。

上式の $v = \sqrt{gL} \cdot F_n$ と置き、両辺を $4\sqrt{L}$ で除すれば

$$\frac{EHP}{4\sqrt{L}} = \frac{\sqrt{g}}{75} F_n \left[\frac{R_f}{4} + \frac{R_w}{4} \right] \quad (3.39)$$

を得る。 $\frac{\sqrt{g}}{75}$ は、常数であるから上式は $\frac{75}{\sqrt{g}} \cdot \frac{EHP}{4\sqrt{L}}$

が無次元であることをしめしている。即ち $\frac{EHP}{4\sqrt{L}}$ は、

一種の無次元有単位常数である。

このような、無次元有単位常数を、本書では 実用常数 と命名することにす。例えば $\frac{V(\text{Kt})}{\sqrt{L}(\text{m})}$ は F_n にかわる実用常数である。

$\frac{EHP}{4\sqrt{L}}$ の形式は、白井秀雄氏¹⁾が、モーターボートの

速度判定用として $\frac{BHP}{4\sqrt{L}} = f\left(\frac{V}{\sqrt{L}}\right)$ の様式を案出されたもので、九州造船協会々報第17号に、青山貞一郎氏²⁾によって紹介されている。著者も三菱舟艇工場在職中に採用し便宜を得ていたが、後にこれを一般船舶に応用し (関西造船協会々誌第76号) 現在も盛んに利用しているのである。記述の便宜のため、本書には、次のような記号を用いることにした。

$$\begin{aligned} E_i &= \frac{EHP}{4\sqrt{L}} & S_i &= \frac{SHP}{4\sqrt{L}} \\ T_i &= \frac{THP}{4\sqrt{L}} & \text{etc} & \end{aligned} \quad (3.40)$$

この常数には、速度の因子が無いので、馬力から速度を読むのに都合がよい。また様式が簡単で、他にもすぐれた特長があり、運用にきわめて重宝である。このことは、論が進むに従い自然に読者の納得が得られることとされている。式 (3.38) において、 EHP_f の計算に、フルードの式を採用すれば

$$\begin{aligned} EHP_f &= \frac{\sigma \lambda S v^{2.825}}{75} \\ &= 0.3434 \lambda L^{1.4125} S F_n^{2.825} \end{aligned} \quad (3.41)$$

但し、0.3434 は海水の比重を 1.025 とし、重力加速度 $g = 9.8 \text{ms}^{-2}$ とした場合の演算常数

$$\frac{9.8^{1.4125} \times 1.025}{75}$$

である。

浸水表面積 S は、裸殻の排水容積を $\nabla (\text{m}^3)$ とすれば、近似的に

$$S = k_s \sqrt{\nabla L} \text{ (m}^2\text{)}$$

となる。 k_s は ∇/L^3 と C_p との関数で、船の種類や $\frac{B}{T}$ により変るが、一般商船では、表 3.3 のようになる。

1) 後の三菱化工機株式会社社長
2) 元三菱船型試験場長後の広島大学教授

表 3.3 $k_s = \frac{S}{\sqrt{PL}}$ の値 (船舶工学便覧 13.4 表)

$10^3 \nu / L^3$	$B/d=2.25$			$B/d=3.00$			$B/d=3.75$		
	3	5	7	3	5	7	3	5	7
C_F									
0.5	2.58	2.58	2.60	2.52	2.52	2.53	2.54	2.55	2.57
0.6	2.55	2.56	2.57	2.53	2.54	2.54	2.57	2.58	2.60
0.7	2.55	2.56	2.56	2.55	2.56	2.57	2.61	2.63	2.64
0.8	2.57	2.57	2.58	2.59	2.60	2.61	2.66	2.68	2.69

この種の計算に用いられる S は概略値でよいので、一般商船の単軸に対し $k_s=2.6$ 位にとれば、大過はない。小型船では、舵やビルジキール等の副部の占める割合が大きいので、上記の 5% 増しとして $k_s=2.73$ 位にとればよい。2 軸船や、特種の副部を有する船では、適当に付加せねばならぬ。 P の代わりに A を使用しても、大差はないので、本書では

$$S = k_s \sqrt{AL} \quad (3.42)$$

とする。

EHP_w は、正確には、模型水槽試験でもとめられた剰余抵抗を、フルード法則により実船に換算してもとめねばならないことは、言うまでもない。

ここで、長さ L の新計画船 A に対し、過去のデータ中に A 船と相似形とみなし得る長さ L' の B 船があったとし、 B 船の EHP' を A 船の EHP に換算する場合の寸度修正係数を調べてみよう。この場合 B 船を A 船の模範船 (タイプシップ, type ship) と言う。

式 (3.41) に $S = k_s \sqrt{AL}$ を入れて

$$\left. \begin{aligned} 0.3434 \lambda L^{1.4125} &= C_i \\ k_s \left(\frac{v}{\sqrt{gL}} \right)^{2.825} &= C_v \end{aligned} \right\} \quad (3.43)$$

と置けば、(3.41) は

$$EHP_f = C_i C_v \sqrt{AL} \quad (3.44)$$

と書くことができる。

C_i は長さだけの関数で、 C_v は無次元数 $\frac{v}{\sqrt{gL}}$ だけの関数である。

模範船 B の諸元に (') を付けて

$$\begin{aligned} A \text{ 船の } EHP_f &= C_i C_v \sqrt{AL} \\ B \text{ 船の } EHP'_f &= C'_i C'_v \sqrt{A'L'} \end{aligned}$$

と書く (C_v は両船共通)。これは

$$\begin{aligned} \frac{EHP_f}{\sqrt{AL}} &= C_i C_v \frac{1}{\sqrt{A}} \\ \frac{EHP'_f}{\sqrt{A'L'}} &= C'_i C'_v \frac{1}{\sqrt{A'}} \end{aligned}$$

となる。従って

$$E_i = \frac{EHP_w}{\sqrt{AL}} + C_i C_v \frac{1}{\sqrt{A}}$$

$$E'_i = \frac{EHP'_w}{\sqrt{A'L'}} + C'_i C'_v \frac{1}{\sqrt{A'}}$$

ところが、フルードの法則により

$$\frac{EHP_w}{\sqrt{AL}} = \frac{EHP'_w}{\sqrt{A'L'}}$$

であるから

$$\begin{aligned} \delta E_i &= E'_i - E_i \\ &= \frac{C'_i C'_i}{\sqrt{A'}} \left[1 - \frac{C_i}{C'_i} \sqrt{\frac{A'}{A}} \right] \end{aligned}$$

となる。

$$\frac{A'}{A} = \left(\frac{L'}{L} \right)^3 = \alpha^{-3}$$

$$\frac{C_i}{C'_i} = \alpha^{1.4125} \frac{\lambda}{\lambda'}$$

であるから、結局

$$\delta E_i = \frac{C_i C'_i}{\sqrt{A'}} \left(1 - \frac{\lambda}{\lambda'} \alpha^{-0.0575} \right)$$

となる。() 内は、前に証明した式 (3.34) の SFC と同じものである。

上記を書きかえ

$$\begin{aligned} \delta E_i &= E_i - E'_i \\ &= \frac{C_v C_i}{\sqrt{A}} \left(1 - \frac{\lambda'}{\lambda} \alpha^{0.0575} \right) \end{aligned} \quad (3.45)$$

とした方が、実際運用に都合がよろしい。

($\delta E_i = -\delta E'_i$ でただ符号をかえただけである)

長さの相違による EHP の寸度修正量は

$$\delta EHP = \Delta \sqrt{LE}_i$$

であるから、式 (3.44) を (3.45) に入れて

$$\delta EHP = \epsilon EHP_f \quad (3.45a)$$

$$\text{但し } \epsilon = 1 - \frac{\lambda'}{\lambda} \alpha^{0.0575} \text{ でこれを}$$

EHP の寸度修正率と名付ける

通常、タイプシップ間では α は 1 に近い数値であるから $\epsilon \approx 0$ として

$$\frac{V}{\sqrt{L}} = \frac{V'}{\sqrt{L'}}$$

であれば

$$\frac{EHP}{\sqrt{AL}} = \frac{EHP'}{\sqrt{A'L'}}$$

とすることができる。即ちタイプシップ間では、 EHP 即ち、全抵抗に造船抵抗に関するフルードの相似則がそのまま適用される。これがフルード相似則の拡張である。

3.12 実用馬力常数

前述のフルード相似則の拡張定理にもとづき、EHPの馬力常数を、船種別に $\frac{V}{\sqrt{L}}$ (またはフルード数) の関数として整理しておけば、他日、類似船の計画に重宝である。

一般に行なわれている馬力常数には、次の3形式がある。

無次元抵抗係数	馬力常数	形式
$\frac{R}{\Delta}$	$\frac{EHP}{\Delta \sqrt{L}}$	1
	$\frac{EHP}{\Delta V}$	2
$\frac{R}{\frac{1}{2} \rho S v^2}$	$\frac{EHP}{\Delta^{2/3} V^3}$	3

これらの馬力常数は、次の2形式の速度常数の関数として表現される。

無次元速度係数 (フルード数)	速度常数	形式
$F_n = \frac{v}{\sqrt{gL}}$	$\frac{V}{\sqrt{L}}$	1
$F_{\star} = \frac{v}{\sqrt{g\rho^{1/3}}}$	$\frac{V}{\Delta^{1/6}}$ 又は $\frac{V}{\Delta^{1/6}}$	2

理論的表現の速度常数には、形式2がよろしいとされている。特にモーターボートのように、船の長さを定義しにくい場合に、合理的であると言われている。しかし著者は、この説には、全面的には賛成しかねるのである。その理由は、実際には相似とみなされる船の相互関係をみるのであるから、Lは船の大きさをあらわす数値であるとの見地にたてば、問題船の船種に応じ、 L_{pp} 、 L_{WL} または、 L_{OA} を、適当に使いわけて、定むればよいのである。

しかも、形式2の速度常数を採用すれば、同一船においてさえも、喫水(排水量)が変化するたびに、一定速度の速度常数が、変化し運用にきわめて不便である。

以上の事項についてだけでも、学術理論とその実際運用の場合とでは、頭を切りかえて、かからねばならないことがわかる。

実際運用上からは、表現や計算法式等を、できるだけ簡明にし、面当くさい計算は、省けるように工夫せねばならないのである。

さて、ここで馬力常数をふりかえてみれば、形式3

は、その逆数で表現され、一般にはアドミラルティ係数 (Admiralty coefficient) 様式として

$$\frac{\Delta^{2/3} V^3}{EHP} \tag{3.46}$$

の形で、親しまれているが、現代のように、高出力・高速力の時代には、物理的意義も少なく使用にも不便なため、筆者は使用しないことにしている。

形式2の $\frac{EHP}{\Delta V}$ は、アドミラルティ形式と同様に、因子にVをふくんでいるので、EHPからVを読みとるのに不便である。これに反し、形式1の $\frac{EHP}{\Delta \sqrt{L}}$ は、形も簡単で、因子にVをふくまないで、きわめて簡単にVを読みとることができる。

なおまた、全抵抗およびEHPは、排水量の変化が20%位の範囲内では、排水量に比例するとしてよい。筆者は、満載排水量の70%以上の排水量であれば、 $\frac{EHP}{\Delta \sqrt{L}}$ の値は、満載の $\frac{EHP}{\Delta \sqrt{L}}$ と同じとみなすことにしている。

応用実例：

ある貨物船について、水槽模型試験によりもとめられたEHPの実例が、手元にあったので、数値計算により本節の要旨を説明する。

模範船 999トン型貨物船

L_{pp}	73m
B_{mid}	12.9m
T_{mid}	4.77m
Δ	3,376 T
C_B	0.760
C_p	0.765

EHP およびその馬力常数は表3.4および図3.17に示す。

表 3.4 模型試験から得た EHP の例

A CARGO SHIP 73m $_{pp}$ × 12.4m $_{mid}$
DRAFT : 4.77m, $\Delta = 3,376 T$

V	$\frac{V}{\sqrt{L}}$	EHP	$10^2 \frac{EHP}{\Delta V}$	$10^3 \frac{EHP}{\Delta^{2/3} V^3}$	$10^2 \frac{EHP}{\Delta \sqrt{L}}$
8	0.936	183	0.679	1.591	0.636
9	1.053	276	0.911	1.686	0.959
10	1.170	398	1.182	1.772	1.384
11	1.287	562	1.517	1.880	1.954
11.5	1.346	677	1.748	1.982	2.353
12	1.404	823	2.036	2.121	2.861
12.5	1.463	987	2.350	2.205	3.438
13	1.522	1,159	2.648	2.349	4.029

今仮に、この船と相似形とみなされる長さ $L=68m$

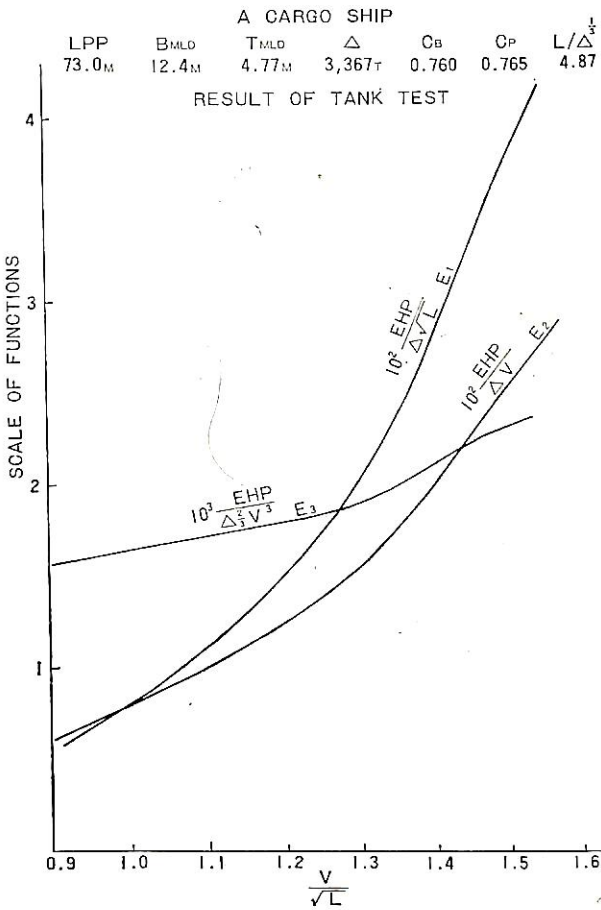


図 3-17 EHP 関数の比較

で排水量 $\Delta=2,700$ t の船が計画されているとし、計画船の $EHP=500$ PS における船速をもとめる。

この計算に $\frac{EHP}{\Delta V}$ または $\frac{EHP}{\Delta^{2/3} V^3}$ の曲線を使用する

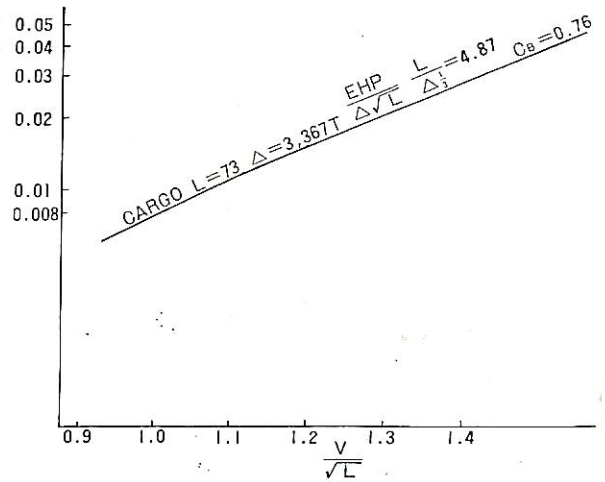


図 3-18 前図 E_1 の対数表現

とすれば、 $EHP=f(V)$ の関係をもとめておかねばならない。

しかし $\frac{EHP}{\Delta\sqrt{L}}$ を用いれば、

$$\frac{EHP}{\Delta\sqrt{L}} = \frac{500}{2,700 \times \sqrt{68}} = 0.0225$$

となるので、図 3-17 の E_1 曲線から $\frac{V}{\sqrt{L}}=1.33$ を読みとり

$$V = 1.33 \times \sqrt{68} = 11.0 \text{ Kt}$$

として、きわめて簡単にもとめることができる。

図 1-18 のように、 $\frac{EHP}{\Delta\sqrt{L}}$ を片対数方眼紙にプロットすれば、直線に近い曲線となるので、データの整理・外挿補間、他船との比較等にきわめて重宝である。

新刊案内

1976 年版 船舶写真集

内容 1968年4月以降1975年3月末まで7年間の竣工船の写真と要目を見やすく活用しやすいように、計画造船、その他の日本船、輸出船別に船の大きさ、船種、海運会社、造船所などを考慮し、353隻に厳選して収録。

付録 日本主要造船所一覧表(船台、ドック建造能力付)、日本主要海運会社一覧表(所有船腹量付)、船種別主要船舶の一般配置図を収め利用の便を図る。

体裁 B5版 351頁
上製ビニール装
函入
定価 3,500円
(〒 200円)



発行所 株式会社 船舶技術協会
03 (403) 2907

続・造船工業の計画管理 (3)

山 崎 真 喜*

第 2 章 小 組 ・ 内 業 工 程

2.1 大組工程と小 組 ・ 内 業 工 程 の 日 程 関 係

前章で大組ブロックのストックが過大となるのは搭載工程と大組工程の順序関係が原因であると述べたが、小 組 ・ 内 業 工 程 の 場 合 も や は り 前 後 工 程 間 の 関 係 か ら ス ト ッ ク が 発 生 す る の で、最 初 に こ の 問 題 に つ い て 考 え て み よ う。

図 2.1 は 大 組 工 程 と 小 組 工 程 の 日 程 関 係 を 示 す モ デ ル で、A、B、C が 前 章 の 定 盤 計 画 に よ る ブ ロ ッ ク の 大 組 日 程 を、 $A_1 \sim A_n$ 、 $B_1 \sim B_n$ 、 $C_1 \sim C_n$ が それ ぞ れ の 大 組 に 先 行 す る 小 組 工 程 を あ ら わ す も の と す る (注：小 組 工 程 を 経 由 せ ず に 内 業 工 程 か ら 直 接 大 組 工 程 に 供 給 さ れ る 部 材 が あ る が、こ こ で は 大 組 工 程 の 前 工 程 は 一 律 に 小 組 工 程 だ と 仮 定 す る。な お、大 組 工 程 と 内 業 工 程 お よ び 小 組 工 程 と 内 業 工 程 の 関 係 も 以 下 同 様 だ と す る)。

す な わ ち 図 は、 A_1 、 A_2 、 A_3 と い う 3 種 類 の 小 組 部 材 を 組 立 て る こ と に よ っ て、A と い う 大 組 ブ ロ ッ ク が 完 成 す る 場 合 だ と す る (B、C に つ い て も 同 様)。

こ の うち (i) 図 は、小 組 工 程 の 各 作 業 が す べ て LFD (Latest Finish Day) の 日 に 完 了 し、大 組 工 程 に 対 す る 小 組 部 材 の 供 給 が just in time と な る 場 合 だ と す る が、こ の よ う な 日 程 関 係 に あ れ ば ス ト ッ ク は ゼ ろ と な る 代 り に、小 組 工 程 で は 作 業 量 の 変 動 が 大 き く て 能 率 は あ が ら な い た め、一 般 に は (ii) 図 の よ う に 同 種 の 部 材 を ま と め て 連 続 的 に 施 工 さ れ る。

こ う す れ ば 同 種 部 材 ごとに 作 業 量 が 平 準 化 さ れ る の で 小 組 工 程 の 能 率 は よ い が、図 で み ら れ る よ う に、最 後 の ブ ロ ッ ク C に つ い て は 少 なく と も just in time の 関 係 と な る よ う に し な け れ ば な ら ない か ら、A、B に つ い て は (i) 図 の よ う に ア ド バ ンス が 生 じ る。

し た が っ て、た と え ば ブ ロ ッ ク A に つ い て み れ ば 小 組 工 程 の 作 業 日 程 に 余 裕 が あ る よ う に 思 わ れ る が、も し、 $A_1 \sim A_3$ の うち 一 部 の 作 業 が 遅 れ て こ の ア ド バ ンス に 食 い 込 ん だ と き は、ブ ロ ッ ク A の 組 立 に は 支 障 が な く と も、

(ii) 図 の 関 係 に よ っ て 他 の ブ ロ ッ ク (少 なく と も C の ブ ロ ッ ク) 組 立 が 遅 れ る。

2.2 小 組 ・ 内 業 工 程 と ス ト ッ ク の 問 題

図 2.1 (i) の よ う に 日 程 上 ア ド バ ンス が あ れ ば、完 成 し た 部 材 は そ の 間 ス ト ッ ク し て お か ね ば な ら ない が、小 組 ・ 内 業 工 程 の 場 合 は 製 品 が 小 さ い だ け に ス ト ッ ク が 多 く な る ほ ど 整 理 が 行 き 届 か な く な っ て、後 工 程 に 供 給 す る と き 肝 心 の 製 品 を 現 場 で 探 し 回 ら ね ば な ら ない よ う な こ と も 起 こ る (注：大 組 工 程 の 場 合 は ス ト ッ ク 面 積 が 問 題 と な る が、小 組 ・ 内 業 工 程 で は こ の ほ う が 問 題 は 大 き い)。

こ の よ う な 混 乱 の 可 能 性 は 経 験 上 十 分 認 識 さ れ て い る 上、従 来 は 単 に ス ト ッ ク が 前 後 工 程 間 の buffer と 考 え

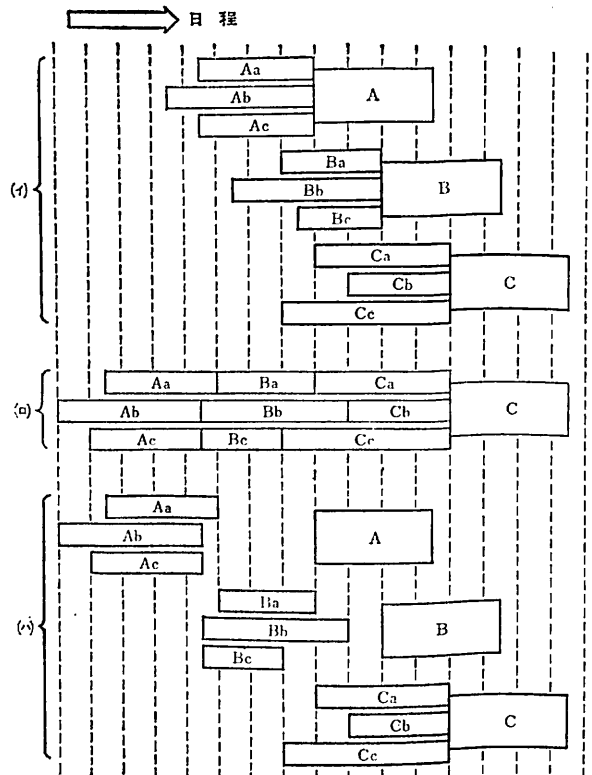


図 2.1 前後工程の日程関係

* 佐世保重工業(株)佐世保造船所 参事

られてきたため、小組・内業工程ではストックがふえると意識的に工程がスローダウンされ、そのスローダウンの影響が大組工程以後に波及して造船所の建造能力は実質的に低下する傾向があった。

しかも従来の生産管理では、何トンのストック量があれば後工程に支障がないかという最適ストック量を試行錯誤的に求めようとされてきたから、このようなスローダウンも現業管理者にとっては正当な管理手段の一つであり、したがって結果的には造船所にとって有害な行為であるにもかかわらず、一概にそれを非難することはできないという矛盾がある。

図 2・1 の関係から不可避免的に発生するストックは最小限のストック量であって、ふつうは前後工程の順序関係が図のように整然としていないため、最小限度以上のストック量がなければ後工程に支障を来す場合が多いと考えられるので、いずれにしても生産管理は現業管理者の量的な判断に依存する限り、ストックの原因によって前工程が大なり小なり後工程の進行を阻害することは避けがたいと思われる。

結局、小組・内業工程においても大組工程の場合と同様、ストックの量的な多少よりも前後工程の順序関係にまず着目する必要がある、前後工程の順序が一致するような(言い換えれば最小限のストック量に近づくような)計画管理を実施すれば、ストックに関する問題はおのずから解決するはずである。

2.3 大組工程の計画変更による弊害

前節の問題に関連し、図 2・1(4)において A と B の日程が入れ替わった場合を示したものが図 2・2 であるが、日程が入れ替わると A に対しては $A_a \sim A_c$ のストック期間が長くなり、同時に B に対しては B_b の部材が歯抜けとなって組立が遅れる(そのためさらに同様な工程変更を余儀なくされることになる)。

このように、小組工程は最初の計画どおりに進行していても、大組工程を変更すれば次々と変更せざるを得な

くなるため、A と $A_a \sim A_c$ に相当する日程関係がふえて小組工程のストック量は増加する。そしてストック量が増加すれば、小組・内業工程は意識的にスローダウンされるから、ますます歯抜けが生じて收拾がつかなくなるわけである。

このような場合、大組工程の生産現場ではもっぱら前工程の部材供給に歯抜けが生じることが混乱の原因と信じられるので(事実歯抜けは生じるのであるが)、前工程の生産能力が不足すると錯覚して設備投資上の経営方針を誤りやすいが、生産能力を増強しても問題が解決しないことはもちろんである。

大組工程では一般に図 2・2 のような歯抜けは生じないことを確かめた上でブロックが入れ替えられるのであるが、当該ブロックでは歯抜けが生じなくても、入れ替えのため次々余儀なくされる工程変更によって先のほうのブロックで生じる歯抜けについては、この先どのような工程となるかがわからない以上だれひとり予知することはできないのである。

以前は当社でも、根本的な原因が大組工程自身の生産行動にあると認識されていないため、工事の現状に合わせて安易に工程が変更され、それがさらに原因となってそのつど目先の旬間予定をたてなければ大組工事は進められない、という計画不在の悪循環が繰り返されていたものである。

鋼船工作法研究委員会のアンケート調査によれば、当社以外の造船所ではいずれも例外なく大組工程が計画管理の中心と考えられているので、造船界一般の動向はいまでも恐らく以前の当社と同様ではないかと推察されるが、当社では以上の理由から、搭載、大組、小組、内業の順で後工程に合わせた計画に従って前工程がすでに進行しつつあるとき、後工程が(自工程の能率改善など)みずからの都合によって計画を変更することは原則として禁止されており、大組工程といえどもその例外ではない。

現業管理者の立場としては、少しでも自工程の能率を向上できるなら計画工程を変更したほうがよいと思われるが、そのときになってからその工程の生産能率を多少向上し得るメリットよりも、そのために建造工程全体が非能率になるデメリットのほうがはるかに大きく、そういう全体的な影響に対する十分な配慮を、個々の工程担当者に期待することはむりである。

2.4 小組工程の単位作業

組立の規模や製品の大きさが小さい小組工程では、大組工程のような定盤計画は実用的でないから、SASP で

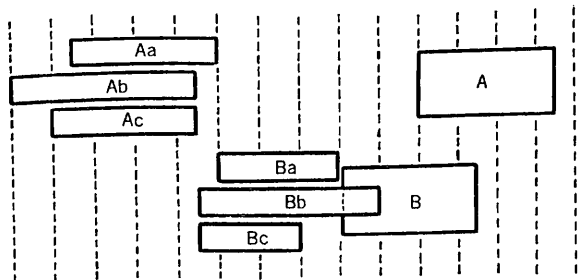


図 2・2 大組工程の計画変更

は管理要素として単位作業を設定し、小組工場の作業量を平準化することに重点をおく。

当社では、小組部材は所属する大組ブロックごとに取り扱われているから、これをそのまま単位作業と考えて下記例のように表示する（注：1個の大組ブロックに2種以上の小組ブロックが所属する場合も一括して一つの単位作業と考える）。

（例） S226P SA 2-0

ここで、S226は船番、Pは船尾 Pre-erection (Mは本搭載)、SA2は大組ブロックの名称で、末尾のコード番号0はその大組ブロックの搬入先（社内大組定盤、外注工場等の別）をあらわす。

作業量として計画時点で利用できるものには重量があり、従来も何らかの計画にはやはり重量が使用されてきたのであるが、同一重量の小組ブロックでも厚板で簡単な構造と薄板で複雑な構造では当然工数も異なって、重量だけでは作業量をあらわすのに不十分であるから、SASP ではとくに、工作の難易度による係数を乗じた修正重量を作業量として平準化計画に使用する（注：この修正係数は経験的に定め、要すれば試行錯誤によって修正する。直感的判断には誤りが多いので経験に頼る生産管理は排すべきであるが、現業部門の経験自体はSASPでも十分に尊重され、データの設定に活用される）。

計画に当っては単位作業の作業日数が必要となるが、当社では、前記の修正重量が20トンまでの作業を一律に4日とし、20トンを超えるものは10トンにつき1日の割で日数が増すものとしており、この作業日数も作業量の修正係数と同様、造船所の過去の実績から経験的に定めれば十分である。

すべての場合にいえることであるが、工程の問題は掃するところ個々の作業の相対的な順序関係の問題であって、必要以上の間接工費を消費して計画データの絶対値を厳密に定めても、この相対的な順序関係には大きな差異がなく、したがって計画の質（この場合作業量の平準化）にはあまり影響しない（注：この点が計画データの問題で足踏みされる従来の生産管理とSASPとの基本的な理念の違いである）。

2.5 小組工程の作業量平準化

さて図2.3は、ふつうのバー・チャートと同様にバーの長さで単位作業の作業日数をあらわすほか、とくにバーの幅で1日当りの作業量をあらわすことにしたもので、総作業量の分布状態はしたがってバーの幅を積み重ねた斜線部の図形によってあらわされる。

図中の能力線は、前節で述べた修正重量と同じメジャ

ーによって設定された小組工場の1日の生産能力を示すが、最初図2.1(i)のA₁~C₀と同じようにLFDを各単位作業の完了日そのものとした図2.3(i)の分布状態では、この能力線を超えた部分が2カ所に現われている。

そこで、まず右手の突起部にかかっている単位作業1, 2, 3のうち最も完了日の早い3の作業を平準化方向にスライドさせれば(ii)図となり、第1の突起部分は消滅する。

同様に、(ii)図で残った第2の突起部分にかかっている単位作業2, 3, 4のうち最も完了日の早い4の作業をスライドさせた結果が(iii)図で、これでこの小組工場の総作業量が能力線以下に平準化された。

以上は1棟の小組工場についてコンピュータの処理手順をモデル化した説明であるが、2棟以上の場合あるいは社外の外注工場に対しても、それぞれの工場とその工場に割当てられた単位作業グループについて同様な平準化が行なわれる。

生産能力を一定におさえて作業量をそれ以下に平準化計画する場合は、従来も考え方としては必ずこの原理に従われていなければならないはずであるが、ただそれが

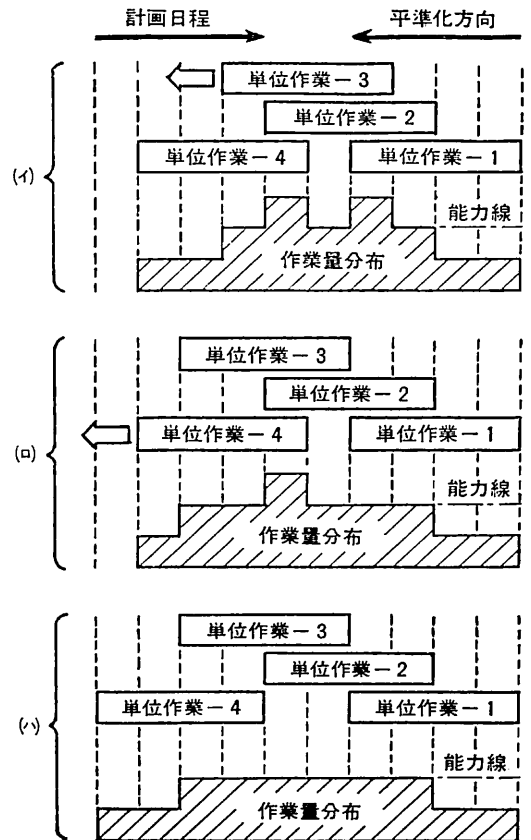


図2.3 小組工程の作業量平準化

漠然とした観念にとどまって、実際に具体化されているかどうかはわからない(わかる方法がない)ことが多いと思われる。SASPはこの平準化をコンピュータの利用によって忠実に実現しただけのことである。

2.6 小組工程の計画アウトプット

図 2.4は前節の原理によって平準化された図 2.3(6)に相当する作業量分布のアウトプットであるが、前章(1.11)で述べたように、作業量は同一時期に施工する船を

一括して総合的に平準化しなければ意味がないから、船の区別は棒グラフの文字 X, Y, Zによって示されている。

また、能力線はアウトプットで示されているように、初めのほうでは低い位置に設定されているが、これは前回計画の作業量分布が終りのほうでは漸減状態となつて、今回計画上の能力としては結局漸増状態となるためである。

このアウトプットによれば、その小組工場の負荷状態

SASP-S		KOGUMI		SAGYOORYOO		YAMAZUMI		HYOO (GRAPH)	
		* ZFN-SAGYOO *						74- 4-22	
X-S234M, Y-S226P, Z-S242,									
N	G	HIZUKE		SAGYOORYOO		YAMAZUMI (1MARK-- 5WORKS)			
				25	50	75	100	125	150 175 200
1(1)	74- 6-10	12(20)	YY						
2(2)	74- 6-11	12(20)	YY						
3(3)	74- 6-12	8(20)	YY						
4(4)	74- 6-13	8(20)	YY						
5(5)	74- 6-14	8(20)	YY						
6(8)	74- 6-17	8(40)	YY						
7(9)	74- 6-18	10(50)	YY						
8(10)	74- 6-19	15(50)	XYZ						
9(11)	74- 6-20	19(60)	XYYZ						
10(12)	74- 6-21	44(60)	XXXXYYZ7						
11(15)	74- 6-24	50(60)	XXXXYYZZ						
12(16)	74- 6-25	64(60)	XXXXXXXXYYZ7						
13(17)	74- 6-26	72(80)	XXXXXXXXYYYZ						
14(18)	74- 6-27	77(80)	XXXXXXXXYYYZ						
15(19)	74- 6-28	86(80)	XXXXXXXXXXYY						
16(22)	74- 7- 1	100(170)	XXXXXXXXXXYY						
17(23)	74- 7- 2	135(170)	XXXXXXXXXXYYZ						
18(24)	74- 7- 3	168(180)	XXXXXXXXXXYYZ7						
19(25)	74- 7- 4	180(180)	XXXXXXXXXXYYZ7						
20(26)	74- 7- 5	180(180)	XXXXXXXXXXYYZ7						
21(29)	74- 7- 8	190(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
22(30)	74- 7- 9	186(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
23(31)	74- 7-10	190(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
24(32)	74- 7-11	184(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
25(33)	74- 7-12	190(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
	74- 7-15	180(180)	XXXXXXXXXXYYZ7						
			XXXXXXXXXXYYZ7						
76(110)	74- 9-30	189(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
77(113)	74- 10- 1	147(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
78(114)	74- 10- 2	142(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
79(115)	74- 10- 3	127(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
80(116)	74- 10- 4	109(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
81(117)	74- 10- 5	76(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
82(120)	74- 10- 7	64(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
83(121)	74- 10- 8	54(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
84(122)	74- 10- 9	44(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
85(124)	74- 10-11	37(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
86(127)	74- 10-14	24(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
87(128)	74- 10-15	24(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
88(129)	74- 10-16	25(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
89(130)	74- 10-17	14(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
90(131)	74- 10-18	8(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
91(134)	74- 10-21	4(190)	XXXXXXXXXXYYZ7						
92(135)	74- 10-22		XXXXXXXXXXYYZ7						

図 2.4 小組工程の作業量分布

を計画段階でいち早く確実に把握することができるから
 (注：工事着手までには約半年の期間がある)，たとえ
 ば計画上の工事期間が長くなりすぎる場合には定数デー
 タの生産能力を増加して再計画し，工事にかかるまでの
 間に実際の生産能力を増強する手段をとるとか，2工場
 以上の場合は工場間の単位作業配分を再調整するなど，
 手遅れとならないうち事前に必要な対策を講じることが
 できる。

ともかく，そのときになってから第一線管理者や作業
 員をむやみに督励しても，誤作や精度不良が頻発して工
 数は増加し，災害事故は多発するばかりで効果がないか
 ら，そのような事態に立ち至らないようにすることが計
 画の主眼である。

図 2・5は図 2・4の作業量分布に対応する(すなわち図
 2・3の)のバー・チャートに相当する)作業日程表で，社
 内小組工場の工程管理に使用するほか，外注工場に対し
 ては発注時期の管理に使用される。

とくに，外注工事では納期の遅れが問題とされることが
 多いけれども，外注工場の固有生産能力に対して発注
 時期が遅すぎれば納期は遅れるのが当然なのであるか
 ら，造船所の発注時期そのものを十分管理することが先
 決である。

なおこの日程表では，次工程(多くは大組工程)の作
 業開始日と図 2・1(の)の日程状態に対する余裕日数，お
 よび次工程が大組の場合は搬入先の定盤コード(3桁の数字
 の最初の1桁)がプリントアウトされる。

2・7 内業工程の計画目的

前節までに述べてきた大組・小組工程の計画に合わせて，
 以下のように内業工程が計画される。

搬入された素材のマーキン，切断，曲げ加工などを行
 なう内業工程は，製作する部材の種類や数量が船殻全工
 程中最も多いため，2・3 で述べたような部材の歯抜けを
 もたらす機会も当然それだけ多いことになる。

このような部材の歯抜けが肝心な最初の工程で引き起
 こされると，その影響が次々と後工程に波及して最後は
 搭載工程に達し，建造期間が不必要に長引いて工程混乱
 の傾向となるばかりではなく，1船の建造工程全般に作
 業の手持ちが多くなるため，潜在アイドルが発生して工
 数が増加する。

したがって内業工程ではとくに，後工程に部材の歯抜
 けをもたらさないことが主要な計画目的となり，この前
 提条件を考慮しない機械化省力化は実際の役には立たな
 い(注：生産能力をあらわすのによく月間鋼材処理量が
 何万何千トンという言い方がされるが，これは結果的な
 指標にすぎないから，単に機械化によって物理的に鋼材
 処理能力を高めても造船所の建造能力は向上しない)。

この点搭載，大組，小組の順で後工程に合わせて計画
 される最後の工程が内業工程であり，この内業工程に合
 わせて鋼材の搬入時期が決定するのであるから，搬入さ
 れた鋼材を搬入された順に加工しさえすれば歯抜けは生
 じない道理である。

SASP-S		KOGUMI	KAKOO	NITTEI	74-4-22	1/(0)	
TOOSAI-KEISANBI		S234M	74-3-22	S226P	74-3-22	S242	74-4-2
OOGUMI-KEISANBI		234MMJ	74-4-8				
SNQ	BLOCK	KAISHI	SHUURYOO	YOYUU	JIKOOTEI	OOGUMI	
					KAISHI	JOOBAN	
S226P	SA 2-0	74-6-21	74-7-4	3	74-7-16	6	
S234M	A 1C-0	74-6-21	74-7-10	3	74-7-22	4	
S226P	SA 4-0	74-6-25	74-7-5	3	74-7-17	5	
S234M	A 2C-0	74-6-26	74-7-9	2	74-7-18	2	
S234M	SA 5-0	74-6-27	74-7-4	2	74-7-15	5	
S226P	CG 4-0	74-6-27	74-7-4	2	74-7-15	5	
S242	SA 2F-0	74-7-2	74-7-16	2	74-7-25	7	
S242	SB 3-0	74-7-3	74-7-10	3	74-7-22	6	
S234M	UB 2-0	74-7-3	74-7-11	2	74-7-22	1	
S226P	PR 2-0	74-7-3	74-7-11	2	74-7-22	1	

図 2・5 小組工程の作業日程

したがって SASP では、搬入された鋼材を搬入された順で当りに加工すればおのずから内業作業量が平準化されるように計画し、生産現場が歯抜けの問題を意識する必要はない（注：歯抜けの発生には後工程の責任が大きい。以前は当社でもしばしば、後工程の計画変更に合わせて進行中の内業工程が変更されたが、このような後工程のわがままに対する善意の過剰サービスがかえって建造工程全体を混乱させるものとなる）。

2・8 内業工程の単位作業

船殻構造物の素材は鋼板と型钢に大別されるが、内業工程では管理の都合上たとえば、鋼板は外板類と内構用に、外板類はさらに曲げ加工の有無によって区別され、このように分類された素材区分が一般に加工系列とよばれている。

したがって内業工程の単位作業は、この加工系列に船番とブロック名称を組み合わせて、下記例のように表示することができる。

（例） 234M UC11 IS

ここで、234は船番、Mは本搭載（Pは船尾 Pre-erection）、UC11はブロック名称で、ISが加工系列を示す記号（この例では曲げ加工なしの外板類）である。

単位作業の作業量は数量（枚数または本数、以下同じ）か重量によってあらわされるが、内業工程の作業量は次節で述べるように特殊な取り扱い方をする。

2・9 内業加工経路と単位工程

図 2・6は内業工場に搬入された未加工の素材が完成部材として搬出されるまでに経由する加工経路の一部を例示したもので、次節で述べる作業量平準化の關係上、ネットワークの矢線は実際の工程進行方向と逆向きになっている。

この加工経路ではたとえば、同じ加工系列IB（曲げ加工のある外板類）に属する鋼板でも、ガス切断マーキンを通るものと通らないもの、1,000トン プレスを通るものと500トン プレスを通るもの、フレーム・プレーナを通るものと通らないものというぐあいに、ブロックによって道筋が異なる（注：単位作業の表示にはブロック名称が組み合わされているから、単位作業の表示にはブロック名称が組み合わされているから、単位作業の通る経路としてはむしろ一定する）。

図 2・6 のネットワークの Event を以下単位工程とよぶが、この単位工程は内業工場の設備配置と管理上の便宜によって定まるもので、当社では18種類に区分されている。

個々の単位工程の1日の作業能力は、その単位工程の特性に応じ数量が重量のどちらかであらわされるが、数量や重量そのままでは作業能力として不適当な単位工程もあるので、そのような単位工程では数量や重量に係数を乗じたメジャーを用いて作業能力をあらわす（注：当社では経験的に定めた2種類の係数を使用している）。

したがって、単位工程で加工される単位作業の作業量もたとえば、ある単位工程では重量そのままが作業量として扱われるが、その同じ単位作業が次の単位工程では、重量に係数を掛けたものが作業量となる場合がある。

このような作業量の取り扱い方は手作業の計画なら厄介でとうてい考えられないが、SASP では、計画目的に応じて比較的自由に係数を使用することにしており、その数値も計画目的に適するように結果のほうに合わせて設定される。

2・10 内業工程の作業量平準化

小組工程の計画では小組工場1棟ごとの総作業量を平準化することにしたが、内業工程では、図 2・6の矢線の方向に沿い（すなわち実際の部材の流れとは反対方向に）各単位工程ごとに作業量を平準化して計画する。

また、小組工程では2・4で述べたように単位作業ごとの作業日数を設定したが、内業工程の場合は、ある単位作業がある単位工程で必要とする作業日数は（単位作業の作業量いかに関係なく）その単位工程について一定するものとする点が小組工程と相違する（注：実際は

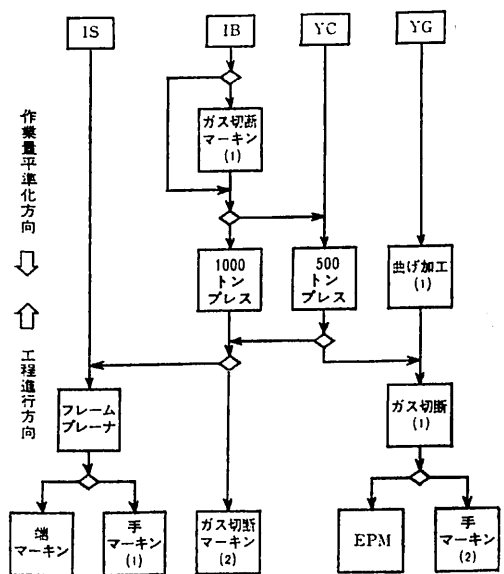


図 2・6 内業加工経路の一部

作業日数1日の単位工程, すなわちどの単位作業もその単位工程ではちょうど1日かかるとみて差しつかえない単位工程が多いが, 当社では最大7日の単位工程もある。

上のように定義すれば, 作業日数1日の単位工程においてはどの単位作業もその作業量がそのまま1日の作業量となるが, 作業日数が2日以上単位工程では, 単位作業の作業量を単位工程固有の作業日数で割った値が, その単位工程におけるその単位作業の1日当り作業量ということになる。

さて, 図2・7の(i)(ii)はそれぞれ図2・3の場合と同様, 上段がバーの幅によって前記の1日当り作業量をあらわしたバー・チャート, 下段がそのバー・チャートに対する作業量分布である(注: 図は作業日数2日の単位工程の場合を示す。いうまでもなく図2・7全体が図2・6のネットワークのある一つのEventに当たる)。

図2・7の単位工程において平準化すべき各単位作業のLFDは, 図2・6の加工経路上(矢線の示す平準化方向に対して)直前の単位工程ですでに平準化されたその単位作業の作業開始日によって定まるから, そのLFDをそれぞれの作業完了日としたときの各単位作業の作業日程と作業量分布が(i)図である。

しかし(i)図では, 1日の総作業量がこの単位工程の能力線を超えている日があるので, 単位作業3, 4の一部3'4'を平準化方向にスライドさせれば(ii)図のように能力線以下となり, これでこの単位工程における作業量平

準化が完了する(注: この平準化手順により単位作業3, 4は, 作業日数2日の単位工程においても実際は3日間にわたって施工されることになる)。

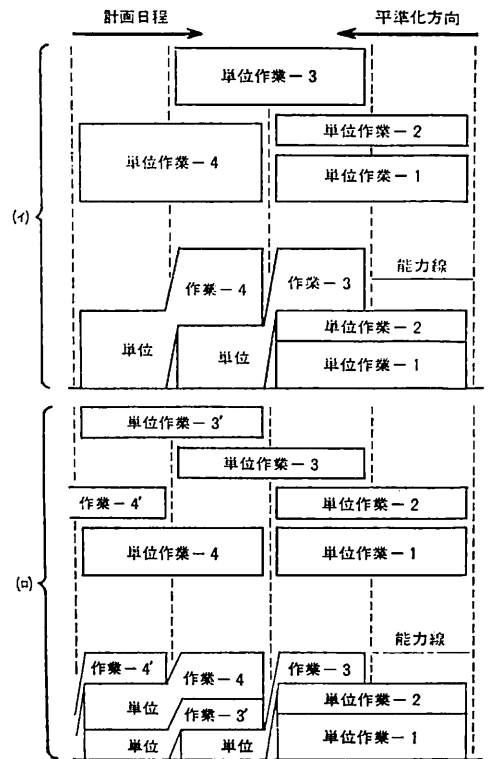


図 2・7 単位工程における内業作業量の平準化

SASP-S NAIGYOO KEIRETSU BETSU KAKOO NITTEI 74- 5-27 6/(IS)								
KAISHI	SEN	BLOCK	JYUU MAI	SYUURYOD	SAGYOO	JIKOOTEI	FLOAT	
BI	MEI	MEI	RYOO SUU	BI	KIKAN	YOOKYUUBI		
74- 9- 5	234M	UC 11	51.0	7	74- 9-10	4	74- 9-19	2
	234M	UC 10	51.0	7	74- 9-10	4	74- 9-19	2
	234M	UC 9	50.8	7	74- 9-10	4	74- 9-19	2
	234M	LB 12	40.8	8	74- 9-10	4	74- 9-19	2
	234M	SF 11	12.0	8	74- 9-10	4	74- 9-19	2
	234M	LB 14	19.4	2	74- 9-11	5	74- 9-19	1
74- 9- 6	242	SA 11	19.1	3	74- 9-11	4	74- 9-19	1
	234M	UC 27	25.0	7	74- 9-11	4	74- 9-20	2
	234M	LB 20	21.4	2	74- 9-11	4	74- 9-19	1
	234M	LB 15	11.4	8	74- 9-11	4	74- 9-20	2
	234M	LB 15	19.4	2	74- 9-11	4	74- 9-24	4
	234M	LB 13	41.2	8	74- 9-11	4	74- 9-20	2
	234M	SF 9	59.4	8	74- 9-11	4	74- 9-24	2
	234M	TC 94	20.0	6	74- 9-12	5	74- 9-20	1
74- 9- 9	242	SE 1	11.0	10	74- 9-12	4	74- 9-25	2
	234M	TD 64	18.4	8	74- 9-12	4	74- 9-24	3
	234M	LB 20	42.0	8	74- 9-12	4	74- 9-24	3
	234M	SE 17	53.0	8	74- 9-12	4	74- 9-24	3

図 2・8 加工系列別内業作業日程

2.11 内業工程の計画アウトプット

内業工場の作業はどこの造船所でも結局、搬入された鋼材を搬入された順に、図 2.6の工程進行方向に加工し

ていくほかないわけであるが、SASPではその加工過程が前節の原理に基づいてあらかじめ平準化された結果で鋼材の搬入期日(順序)が定まっている。

したがって、日常の作業は従前どおりしごく当たり前に実施すればよいのであるから、図 2.7のバー・チャートに該当する単位工程ごとのこまかな作業日程を計画で指示する必要はなく、小組工程の場合に準じて、加工開始から加工完了まで(搬入されてから搬出されるまで)を各単位作業の作業期間とした日程表をアウトプットする(注:前節では説明を省略したが、各単位工程間で運搬その他に必要な日数は定数データとしてインプットされる)。

図 2.8が加工系列(図の例ではI

SASP-S NAIGYOO					
FUNO BETSU HANNYUU NITTEI 74- 5-27 19/(234M)					
HANNYUU BT	BLOCK MET	KEI RETSU	FLOAT	NAISAKU	GAICHUU
74- 9-26	TD 82	IS	2	18,4 (8)	
	UA 11	IS	2	70,8 (8)	
	UC 24	IS	2	35,6 (7)	
	FD 3	IS	2	5,7 (5)	
	FD 3	KS	0	2,8 (15)	
		-* TOTAL *-		133,3	0,0
74- 9-27	SF 15	IS	2	64,0 (8)	
	SF 17	IS	0	59,4 (8)	
	UA 12	IS	2	70,8 (8)	
	SF 16	IB	0	18,2 (2)	
	SF 17	IB	0	18,2 (2)	
		-* TOTAL *-		230,6	0,0
74- 9-30	LB 18	IS	2	43,2 (8)	
	UA 14	IS	2	76,0 (8)	
	UC 18	IS	2		
	IIC 19				

図 2.9 鋼材搬入日程

SASP-S NAIGYOO SHOKUSHU BETSU SAGYOO RYOO			
NO.11 (EPM MARK)			
HIZUKE	SAGYOORYOO (LIMIT)	YAMAZUMI (1 MARK -- 5 TON)	
		50	100 150 200
74- 6- 5	8.9(90.0)	KK	
74- 6- 6	16.8(120.0)	KKK	
74- 6- 7	78.9(120.0)	KKKKKKKKKKKKKKKK	
74- 6-10	120.0(120.0)	KKKKKKKKKKKKKKKKKKKKKK	
74- 6-11	107.2(120.0)	KKKKKKKKKKKKKKKKKKKKK	
74- 6-12	120.0(120.0)	KKKKKKKKKKKKKKKKKKKKK	
74- 6-13	120.0(120.0)	KKKKKKKKKKKKKKKKKKKKK	
74- 6-14	120.0(120.0)	KKKKKKKKKKKKKKKKKKKKK	
74- 6-17	170.0(170.0)	KKKKKKKKKKKKKKKKKKKKKK	
74- 6-18	170.0(170.0)	KKKKKKKKKKKKKKKKKKKKKK	
74- 6-19	170.0(170.0)	KKKKKKKKKKKKKKKKKKKKK	
74- 6-20	170.0(170.0)	KKKKKKKKKKKKKKKKKKKKK	
74- 9-13	136.9(170.0)	KKKKKKKKKKKKKKKKKKKKKK	
74- 9-16	110.8(170.0)	KKKKKKKKKKKKKKKKKKKKK	
74- 9-17	143.0(170.0)	KKKKKKKKKKKKKKKKKKKKK	
74- 9-18	61.6(170.0)	KKKKKKKKKKKK	
74- 9-19	66.2(170.0)	KKKKKKKKKKKK	
74- 9-20	44.7(170.0)	KKKKKKKKKK	
74- 9-21	56.6(170.0)	KKKKKKKKKK	

図 2.10 単位工程別内業作業量分布

S) 別に加工開始日の早い単位作業から並べたこの日程表で、ほかに船別で大組ブロックごとに単位作業をまとめた日程表もアウトプットされるが、同じ計画内容を編集し変えただけのものであるから例示を省略した。

図 2・9は船別の鋼材搬入日程で、この出力データを仲介として本章の内業工程計画と鋼材発注システムとが接続するので、鋼材はつねに船殻工程の進行上必要な時期に搬入される(注:鋼材搬入の Just in Time は、メーカーの出荷日だけをこまかく規制しても、造船所の計画管理体制いかんによっては効果がない)。

図 2・10は図 2・7(ロ)の下段に相当する作業量分布で、各単位工程別にアウトプットされ(注:棒グラフの文字には単位工程ごとに異なったアルファベットを使用)、このアウトプットによって各単位工程の今後の負荷状態が一目瞭然となる。

したがって、内業工場内のネックとなる単位工程や個々の単位工程のネックとなる時期は計画時点で確実に把握されるから、小組工程の場合と同様、手遅れとならな

いうち早期に必要な対策を講じることができる。

内業工場の設備投資はこのような負荷状態のシミュレーションによって合理的に行なう必要がある、単に現業管理者の体験的な直感に頼ってはネックとなる単位工程の動的な behavior が把握されないから不経済な設備投資となるばかりではなく、場合によってはすでに投資した設備に引ずられて全体の工程バランスが損なわれる恐れもある。

なお、大組以前の船殻工程における配員分布は、モデルとしては長方形と考えるべきであるが、実際は個別生産工業の特質上、単位工程ごとの作業量を完全に平準化することは不可能である。

したがって内業工程全体の生産能率は、現業管理者が繁閑のある単位工程間でキメこまかに作業員の互換をはかるほど向上する(注:そのためにはできるだけ作業員を多能化する必要がある)。

図 2・10 の作業量分布は、このような作業員の配置転換時期をあらかじめ予定するためにも有用である。

本邦建造船要目表

1868年～1945年

日本船用機関学会 船用機関調査研究委員会編

明治初期から第2次世界大戦終期までの約80年間におけるわが国大型船舶(1000総トン以上)の建造船を落ちなく網羅した要目表である。これら建造船を年代別に集録して、どの年にはいかなる船が建造されたか一目でわかり、またその間の船主・造船所の変遷も調査してある。

建造船は機関を主眼としてとりまとめたが船の寸法、トン数、速力等についてもあらゆる資料により正確に調査した。造船、海運関係技術者、研究者にとって必備の資料文献である。

B 5判 320頁 定価 7,500円 (〒240円)

基本蒸気タービン

山田広中著 3,500円 (〒200円)

関西造船協会編

造船設計便覧 第3版

内容大幅改訂による最新版——造船設計に関する理論とデータ、規則、条約等集大成し、実務に直結する図面・表を多数配して、一層充実したわが国最高の造船設計指針。 A 5判 1060頁 15,000円 (〒280円)

自動化船の機関艙装

日本造船学会艙装研究委員会編/既刊「機関艙装」全10巻のうち、5巻・ディーゼル船およびタービン船の自動化および遠隔操作(上); 6巻・同(下)について、現代にマッチするよう全面的に改編し、機関部自動化艙装について、設計から工作にいたるまで豊富な図とデータを駆使して解説指針した。

B 5判 280頁 定価4,800円 (〒200円)

船用電子計装の基礎

山下新日本汽船(株)海技部編/電子素子の基礎知識をはじめ、機関室装備の自動化計装機器を各メーカーの実際の電子回路実例を通して、電子回路動作が理解できるよう必要な知識を網羅した。

A 5判 182頁 (6月刊)

海文堂出版

101 東京・神田神保町2-48
電話東京 (03) 261-0246
650 神戸・生田元町通3-146
電話神戸 (078) 331-2664

造船技術者のための信頼性工学 (1)

山口 勇 男*

1 信頼性とは

1.1 はじめに

最近、技術の進歩に伴ない、いろいろな新技術や計算法等が導入されてきて、われわれ造船技術者にとっても、聞き馴れない言葉が多くなってきた。“信頼性工学”という言葉もそのうちの1つであろう。

私も、4、5年前、“信頼性”という活字に興味を覚え、本屋にゆき、信頼性に関する書物を数冊買ってきたが、これらの書物を開いて、まず、がっかりすることは、まるで、数学の書物のように、確率や統計に関する数式がずらりと並んでいて、勉強する興味が急激に減退したことである。言うまでもなく、信頼性理論というのは、現象を確率論的に処理するものであるから、確率や統計理論を避けて通ることはできないが、あんなに数式を並べられると、余程数学の好きな人は別だが、普通の人には、勉強する意欲をそがれてしまう。特に、造船所等で、実際の設計や工作に従事されている造船技術者にとっては、難しい数式とは疎遠になりがちであるので、上述のような感じが強いのではないかと思う。

“数学は科学の女王”であるかも知れないが、われわれ技術者にとっては、数学は奴れいとして酷使すべきものと思っている。一般に現象をより具体的により正確に表現するには、数式が一番よい方法かも知れないが、普通の言葉に比べると、普及度が低い。そこで、私は、この講座で、なるべく数式を使用しないで、信頼性工学の考え方を説明したいと思って執筆した次第である。このようなやり方は、一般的に話が散漫になり、不正確になりがちであるので、より詳しく、より正確に、信頼性理論を勉強したいと思われる篤学の士は、なるべく参考文献を沢山紹介するので、それを直接勉強されるよう望みたい。

1.2 信頼性とは

信頼性とは英語で“Reliability”といい、昭和45年に制定された信頼性用語 JIS Z 8115-1970によると、“信頼

性とは、系、機器、部品などの機能の時間的安全性を表わす度合または性質”と定義され、また、“信頼度（英語ではこれも Reliability）とは、系、機器、部品などが、規定の条件の下で意図する期間中、規定の機能を遂行する確率”と定義されている。この定義は学問的な定義であって、ちょっと解りにくいのが、平たく言うと、“船や機械みたいなものが、故障なく、ちゃんと動く度合を信頼性と言い、このような確率を信頼度”と言える。

たとえば、われわれ造船技術者が“うちで造った船は大丈夫ですよ”とか“あの船は弱い”とか言う表現を用いるが、これも抽象的な信頼性に関する表現であって、これをもう少し具体的に“うちで造った船は今後20年間99.5%の確率で大丈夫ですよ”と言う形で、安全さ、あるいは強さ弱さを数量化しようとするのが信頼性解析である。

このようなことを書くと、“最初から故障を予見して設計するなんて、けしからぬ”とか、“いや、うちの船は絶対に100%大丈夫ですよ”とかいう御叱りを受けるかも知れないが、人間が作るものに“絶対”というものはあり得ないのである。例えば、国家の威信をかけ、考えられる限りの慎重さで製作された米、ソの宇宙飛行のロケットだって、故障したり、また、そのため飛行士が死亡したりする事故が起っている。また、身近な例として、われわれの造っている船でも、安全率2とか3とかの値を採用しているにもかかわらず、クラックが発生したり座屈が生じたりすることがある。安全率が3と言うのは、考えられる荷重の3倍の荷重まで耐えるということであって、そのような外力はめったに加わらないのだが、事実は、このような事故がおこっている。これは“何故”だろう。その原因を大別すると、次のようになる。

- (a) 船に、設計時考えた荷重より大きな荷重が加わった場合。
- (b) 船の構造部材が、設計時に考えていた強度よりも弱かった場合。

特に(a)と(b)の条件が重なった場合は、かなり安全率が高い場合でも故障をおこす可能性が強い。読者の中に

* 日本海事協会 開発部長 工博

は、荷重の異状さは解るが、どうも(b)の件は納得し難いと考えている方もあるかも知れないので少し説明する。

(詳しくは号を改めて詳述する)

設計時、例えば 15mm の板厚を考えて設計したら、何らかのミスで 10mm の板がまぎれこむ可能性もある。上述の話は少し極端だが、板には公差によるバラツキもあり、また、降伏点や引張り強さのバラツキもある。また、船体構造は殆んど溶接構造であるので、溶接欠陥や溶接による初期歪が生ずる。このような悪いケースが重なると、実際に出来上がった部材のほんとうの強さは、設計時考えていた強さよりかなり弱い状態になる可能性が強い。特にクラック等は局部的な微少な欠陥が大きく影響するので、設計当時考えた強さの 1/2 ないし 1/3 になる可能性がある。

このように考えると、実際に造られたものに、設計当時考えた強さをもたせることが、故障を少なくする方法である。すなわち、品質管理をよくして、均一な、規格に合ったものを造ることが大切である。

1.3 信頼性工学の発達の歴史

われわれ技術者にとって、“故障”ほど嫌なものはない。誰も故障しないように設計し工作するのであるが、そこには人間の限界があって、どうしても避けられないのが現状である。このような故障データはどこでも整理し、その原因を究明し、種々の解析や実験を重ね、その結果を設計や工作法にフィードバックし、故障を少なくすることに努力してきている。このようなことにより、技術は日進月歩の発達を遂げている。前にも述べたように、信頼性工学とは、信頼度を具体的に予見する方法である。例えば、疲労試験等で部材の時間強度や疲れ限度(いわゆる寿命)を実験的に求め、これらの結果から、その部材の寿命を予見することも古くから行なわれてきた。

特に、航空機関係では、故障が起った場合、人命に及ぼす影響が大きいことから、事故統計や、それに伴う検査方法等について古くから研究がなされ、部品の取替え時期やオーバーホール期間等について、各社整備基準を作ってきた。これらの事柄は一種の信頼性工学の先鞭であろう。しかし、信頼性工学が学問としての体系をなしたのは、第二次大戦中、ドイツの V1 号ロケットの開発グループの 1 人、R. Russer が、有名な Russer の乗積則を提唱したことに端を発すると言われている。Russer はシステムの信頼度は、これを構成する総ての部品の信頼度の積によってきまるといふ法則を提唱し、これにより、V1 号ロケット部品の精度向上と、部品の数をなるべく少なくすることにより、V1 号ロケットの

信頼度を大きく向上させたと言われている。

その後、主に、アメリカで、軍事面に関連する電子機器の信頼性向上の研究が盛んに行なわれ、これらに関する論文や委員会報告もかなり多く出されている。これらの結果は、大量生産部品の品質管理基準として、実用化され、信頼性向上に大きく役立っている。

以上の説明からもわかるように、信頼性工学の発達は、大量生産部品や電子器械のシステムの安全性に関するものが主力であった。

構造部材の信頼性解析の歴史は、上記の航空機や電子機器に比べると、多少おそい。1972年アメリカ土木学会誌に発表された“構造物の安全性に関する文献調査⁽¹⁾”によると、構造物の信頼性解析の概念は、1947年 Freudenthal 教授⁽²⁾により提唱された。その後、主に、アメリカの土木関係を中心に研究が行なわれてきた。これらの研究の詳細は上記の文献に多数の引用文献も紹介されているので、興味のある方は是非一読されたい。日本では、小西一郎教授(土木)等を中心に活発な研究が行なわれ、アメリカの学会誌等にも多数の論文が発表されている。1974年、Freudenthal 教授、Shinozuka 教授、小西教授、金沢教授等が中心となり、土木、建築、機械、船舶、航空関係の信頼性に関する日米の主要研究者が一堂に集まり、“構造物における信頼性、安全性”についての日米セミナーが東京で開催された。船舶関係では、金沢教授、板垣教授、Lewis 教授、町田助教授および筆者等が出席して、それぞれ、論文を発表した。この日米セミナーの成果は、“Reliability Approach in Structural Engineering”という表題で出版されている⁽³⁾。

また、1975年6月、日本機械学会主催で、“信頼性と安全率”に関する座談会が開かれ、機械、土木、鉄道、航空、船舶関係の信頼性に関する討論が行なわれ⁽⁴⁾、筆者も船舶関係の講師として出席した。また、本年6月にも同じような企画が行なわれている。

船体構造関係の信頼性に関する研究について、少し詳しく述べる。船体構造関係では、土木、航空関係に比べるとかなりおそく、1967年、オスローで開催された第3回国際船体構造会議(International Ship Structures Congress 略称 ISSC) の設計分科会の報告書に⁽⁵⁾、Freudenthal 等の提唱する信頼性解析を、船体構造部材に適用する場合の種々の問題点を論じているが、具体的な検討例はない。その後、海洋を航海中の船舶の船体運動に関する解析プログラムが開発され、船体構造部材の応力頻度に関する予測が可能となり⁽⁶⁾、これらの結果を利用して、部材の信頼性解析が行なわれるようになった。これらの研究成果として、Lewis 教授⁽⁷⁾、Mansour 教

授⁽⁸⁾(9)⁽¹⁰⁾等の論文が発表されている。日本においては、日本造船研究協会第134研究部会（船体構造部材の許容応力に関する研究、部会長秋田博士）で、船体構造物の信頼性解析の必要性が強調され、同部会内に信頼性小委員会（主査真能教授）が設置され、活発な研究を行なっている⁽¹¹⁾。また、同協会第127研究部会（船殻部材歪量の船体強度に及ぼす影響に関する研究、部会長木原教授）でも、工作歪に関連して信頼性解析を行なっている⁽¹²⁾。

1.4 構造物の信頼性解析

さて、本論に入って、構造物の信頼性解析法について述べる。前にも述べたように、信頼性解析法は現象を確率論的に取扱うので、どうしても、数式を導入させるを得ない。数式の嫌な向は、数式をとばして、文や図を見て欲しい。

部材に加わる応力（例えば甲板上的縦応力）は、船舶が外洋を航海している場合は、常に変動している。平穏な海を航海している時は、殆んど静水中の曲げ応力に近いし、荒天になった場合は、波浪によりかなり高い応力が発生する。このように、部材に加わる力はかなりバラツキがある。これらの分布状況（確率密度関数）を $Pz(x)$ とする。（図1参照）これらの分布は、統計論的分布形、例えば指数分布等、で近似されて、数式で表示される。一方、部材の強さも、初期たわみや、その他の要因でバラツキがあり、その分布形を $Ps(x)$ とする。ここで、部材に加わる力（ Z ）が、部材の強度（ S ）より大きくなると損傷をおこすと仮定すると、損傷の確率（ Pf ）は次の式で表わされる。

$$Pf = \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} Pz(x) Ps(x) dx dx \quad (1)$$

概念的に説明すると、(1)式で計算される値は、図1で $Pz(x)$ と $Ps(x)$ とが重なった部分、すなわち、斜線で示した部分の面積が Pf の目安になる。このように、損

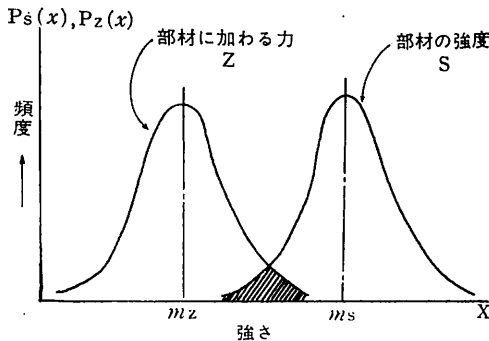


図1 部材に加わる応力頻度と部材の強さ

傷の確率が計算されると、その部材の信頼度（ R ）は次式で与えられる。

$$R = 1 - Pf \quad (2)$$

信頼性解析を基にした設計とは、上記の損傷確率（ Pf ）を一定値以下に抑える方法、あるいは、信頼度（ R ）を一定値以上に抑えるやり方である。

1.5 安全率と信頼性

今まで、われわれ技術者は、“安全率” というものを使用して、その安全性を表示してきた。ここで、安全率と信頼性との関係を考えてみよう。

皆さん御承知のように、安全率とは、一般的には、次のようなものである。

$$\text{安全率} = \frac{\text{その部材の材料の強さ}}{\text{その部材に加わる応力}} \quad (3)$$

(3)式において、その部材に加わる応力とは、その物体が稼動中に受ける応力のことで、今までの経験や、種々の理論から、その部材に加わる設計荷重というものが定められており、これにより生ずる設計応力のことである。船の場合、昔は、縦強度においては設計荷重として、 $L/20$ の波高の波を考えてきた。また、ある時は、等価波高という概念も導入された。最近では、船の一生に生ずる最大値とか、あるいは 10^{-8} 最大期待値とかいうような統計論的値が使用されるようになった。いずれにせよ、これらの値は、図1で示されたような分布したものではなく、ある定った値である。次に、その部材の設計上の強さとして、使用材料の降伏応力、引張り強さ、疲労限応力等が採用されてきた。これらの値は、かなりばらついているにもかかわらず、定った値として採用されていた。

前にも述べたように、部材の強さも荷重もばらつきをもっているのだから、これを設計応力とか設計荷重とかいう定まった値に決めることは無理な話ではあるが、これを決めないと設計できないので、何とか決めてきた。故に、設計荷重として、かなりシビヤーな大きな値を採用すれば、安全率はそんなに大きくななくても、その部材は安全であり、逆に、いつも起る値を採用すると、その安全率をかなり大きな値としないと危険である。

また、安全率の中には“不明な要因”も含ませていたように思う。そのため、安全率のことを安全率ではなくて、“不安全率”あるいは“不確実率”だと悪口を言う人もいる。

一方、信頼性の方は、故障しない確率であるから、上記の安全率に比べると、かなり、すっきりしたもののように思われる。また、工作の良否、品質管理の良否等も考慮できるので、より合理的であろう。

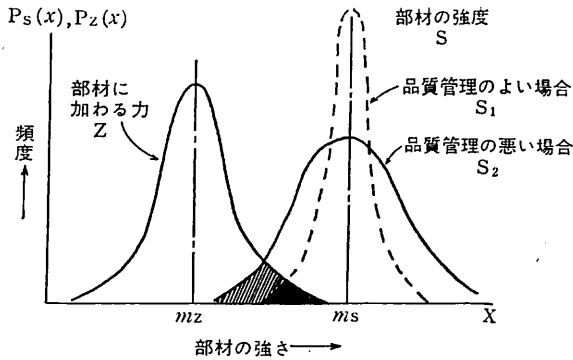


図 2 品質管理の良否による信頼度の相異

次に、同じ安全率を使用した場合、品質管理の良否により、どのように変わるかを説明する。

図 2 で、部材に加わる応力の平均値を m_z 、部材の強度の平均値を m_s とする。もし、設計応力、設計部材強度ともにその平均値を採用したとすると、安全率は次の式で表わされる。

$$\text{安全率} = \frac{m_s}{m_z} > 1 \quad (4)$$

品質管理の行届いた工場で生産された部材の強度はばらつきが非常に少なく、大半の部材が、設計当初考えていた強度をもっている。この強度のばらつきを図 2 の S_1 で示す。一方、品質管理の悪い工場で生産された部材の強度は、平均的には設計当初考えた強度をもっているが、ばらつきが非常に大きい。この強度のばらつきを図 2 の S_2 で示す。前にも述べたように、部材の故障率は Z 曲線と S 曲線との重なり合った部分の面積の大きさが目安になるので、図 2 のハッチした部分は S_1 の場合と S_2 の場合とは大幅に変わってくる。すなわち、品質管理のすぐれた工場で生産された部材は、故障率が少なく、部材の信頼度は大幅に向上する。

このように、信頼性解析を行なうことにより、今まで、あいまいであった安全率の問題や工作の良否の問題等にかかりははっきりした結論がでてくると思われる。

1.6 信頼性解析に関する問題点

以上のような説明を読むと、今すぐにも、船体構造部材の信頼性解析が可能となり、各部材の信頼度がかなりの精度で計算できると早合点する人もあるかと思うが、これらの信頼性解析を行なうには、種々の統計データが必要であって、また、信頼性解析に伴う種々の問題点もある。これらについては、いずれ号を改めて詳しく説明するが、ここで簡単にふれてみたい。

(a) 部材に加わる力の頻度

周知のように、船舶は海の中を航海するもので、海が荒れた場合と平穏な場合とでは、船体に加わる力はかな

り異なってくる。

最近、ストリップ理論の導入により、規則波中の船の運動や船に加わる圧力等をかなりの精度で計算することができるようになった。しかし、航海中の船舶に加わる力の長期予測を行なうには、海洋波に関する豊富な統計的データが必要である。これらのデータは、北太西洋に関してはかなり整備されているが、その他の地域に関しては比較的少ない。

一方、これらの荷重が加わった場合の船体構造部材に生ずる応力頻度については、最近、かなり研究成果が発表されるようになった。特に、縦強度に関しては、計算法が比較的簡単なせいもあって、種々の船型の船に対して計算が行なわれ、船の生涯に発生する応力頻度の予測も可能となった。しかし、横強度や局部強度の応力頻度に関しては、計算法が非常に面倒であるので、かなり問題点が多い。有限要素法解析を使用すれば、かなり複雑な構造物の応力分布を計算できるが、これにはコンピュータ費用がかなりかかる。まして、これらの応力頻度を計算し、長期予測を行なうには、荷重の非線型等の問題もあり、莫大な計算量が必要で、そのため、実用段階のものは少ない。

(b) 部材の強度のばらつき

部材の強度のばらつきの原因として、まず、考えられるのは、使用する鋼材の強度（降伏点や引張り強さ等）や板厚等のばらつきである。これに関しては、かなりデータが集積されている。

次に、工作によるばらつきの問題である。最近、コンピュータを使用したガス切断が採用され、寸法上の精度はかなり向上した。しかし、全部、このような良好な精度は期待できず、多少のばらつきがあると思う。また、平面であるべき板が、溶接のため、初期歪を生じたりする。このような初期不整の頻度分布がどのようになっているかが現在明らかでない。最近、実船についての測定結果が徐々に整備されつつあるが、これらの測定結果の分布を統計的分布曲線に近似させるには、今後かなりの計測が必要であろう。

一方、これらの初期不整が存在する場合の部材強度、例えば座屈強度の低下等の問題を解明しなくてはならない。これらの問題については、日本造船研究協会第 127 研究部会⁽¹²⁾でも研究を行なっているが、すべての問題が片づいたとは言えない。

(c) 統計論上の問題点

以上説明したように、信頼性解析を行なうには、部材に加わる力や部材の強度のばらつきの分布を、ある数学的な分布一例として「対数正規分布」に近似させなくてはな

らない。これには、かなり豊富なデータが必要であるが、少量のデータしかない場合の近似化の問題がある。

次に、信頼性解析を行なう場合は、データ数のもっとも多い期待値(平均値)付近よりも、データ数の極めて少ない分布曲線の“すす”の部分の分布が問題となる。このような問題をどのように処理するかという問題がある。

(d) 信頼度の決定

さて、首尾よく信頼度あるいは故障率が計算されるようになった場合、この値をどのように決定するかが問題であろう。重要な部材は信頼度を高くすべきであるという抽象論的なことは言えても、具体的にどのように決定するかが問題である。これは安全率の決定についても同様である。

次に、今までは、“100%大丈夫です”と言っていたのを、“99.9%大丈夫です”あるいは“0.1%の故障率しかありません”と言った場合の、乗組員や世間に対する反響の問題である。この問題は時間的にかなり長びくと思うが、根気よくPRする必要があろう。アメリカでは、信頼度の概念が広くゆきわたってきているので、日本でも近い将来このような気運がおこると思うが……。

以上信頼性解析の問題点について簡単にふれたが、信頼性工学は広汎な学問の成果を基盤としたものであって、現在ではデータ不足や成果不足であることは認めざるを得ない。しかし、“データが整備されていない”、“問題点が多い”ということで、“造船には信頼性工学は役立たぬ”ときめつけられたら、いつまで待っても進歩はない。むしろ少ないデータを如何に利用するか、また、今後、必要なデータを得るにはどのような研究が必要かを考えるべきであろう。

なおこの“造船技術者のための信頼性工学”は本号を第1回として、今後4回にわたって連載される予定である。

参考文献

- (1) “Structural Safety-A Literature Review” Journal of the Structural Division Proceedings of American Society of Civil Engineers (ASCE), April 1972
- (2) Freudenthal A. M. “Safety of Structure” Transaction ASCE Vol. 112 (1947)
- (3) Freudenthal A. M. and others “Reliability Approach in Structural Engineering (1975) 丸善
- (4) “信頼性と安全率”
第291回座談会資料, 日本機械学会 (1975)

- (5) Report of Committee 10, “Design Procedure”, Proceedings of 3rd International Ship Structure Congress, Oslo (1967)
- (6) 秋田, 山口, 他 “船体縦強度解析に関するトータルシステム” 日本造船学会論文集 No. 135 (1974)
- (7) Lewis E. V. “The Reliability Approach to Ship Structural Design” 上記(3)の文献の中
- (8) Mansour A. “Probabilistic Design Concepts in Ship Structural Safety and Reliability” Transaction SNAME (1972)
- (9) Mansour A. “Approximate Probabilistic Method to Ship Longitudinal Strength” M. I. T Report No. 73-8 (1973)
- (10) Mansour A., Faulkner D. “On Applying the Statistical Approach to Extreme Sea Load and Ship Hull Strength” RINA (1973)
- (11) 船体構造部材の許容応力に関する研究報告書
日本造船研究協会研究資料 No. 195 (1974) No. 216 (1975) No. 237 (1976)
- (12) 船殻部材歪量の船体強度に及ぼす影響に関する研究報告書
日本造船研究協会報告 (1976)

一般参考書

- (i) 岩壺外訳 “信頼性を考える材料力学/設計” 学術社 (1972)
- (ii) Price W. G., Bishop R. E. D. “Probabilistic Theory of Ship Dynamics” Chapman and Hall (1974)
- (iii) 日本機学会誌 Vol. 74, No. 633 (1971)
(機械工学における信頼性特集号)

船の科学ファイル

ゆったり1年分が合本できる70mm判
保存にたえるよう布クロスを使用した丈夫な装幀

定価 500円 (送料200円)

船舶技術協会

連絡船のメモ (97)

日本国有鉄道技術研究所

泉 益生

操舵室と航海計器 (17)

11・4・9 航海記録装置

(1) 概要

“津軽丸”型連絡船(“十和田丸”を除く)には、航海記録装置と称する特殊な装置が装備されている。この装置は、気象関係、船の状態ならびに操船に関する諸データを、所定の記録紙に自動的に記録したり、必要なときに所要のデータを自由に呼び出して表示できるもので、その操作・記録部分は、操舵室に装備されている。

“津軽丸”の建造にあたり、このような新しい装置を装備することになった。そもその事のおこりは、古川達郎氏の続・連絡船ドックに記されているように⁽¹⁾、航海日誌(ログ・ブック)の記載作業を機械化しようということであった。“津軽丸”の建造を計画していたときの青函連絡船の航海日誌の記載事項の主なもの、

操船状況(エンジン・テレグラフの操作状況、推進機関や操舵機の使用状況など)

特定地点の通過時刻

途中での行き合い連絡船の船名と行き合い時刻

気象・海象データ(風向、風速、天候、気圧、気温、水温、湿度、波、うねり、視程など。測定は1時間ごと)

船の状態(喫水、排水量など)

運航・運転状況(主軸回転数、針路、速力、航程、最大横揺れ角など)

各タンク内の水や油の量

などである。

しかし、これだけ多数の、種類の異なるいろいろなデータを、毎航海ごとに記録していくということは、なかなか大変なことである。出入港操船時、特に着岸操船時においては、推進機関は非常にひんぱんに負荷の変更や発停・前後進の切り換えが行なわれるので、当直の三等航海士は、船長の命令に従ってエンジン・テレグラフを操作しながら、その操作を含めて推進機関の使用状況など、とてもログ・ブックに直接記入できるものではない

い。それでこのようなときには、エンジン・テレグラフ、推進機関および舵などの使用状況を、時刻とともにいちいちメモしておいて、後で整理してログ・ブックに記入するという方法がとられていた。気温や湿度は、操舵室の後方の暴露部に設けられている百葉箱の所まで計測に行かなければならない。水温を計測するには、操舵室の舷側部船尾側の窓から、キャンパス製の海水温度計用のバケツで海水をくみあげるという手間をかけなければならない。タンク内の水や油の量は、各タンク付の測深管のところ(車両甲板や機関室)で、一つ一つ、測深棒あるいは測深尺を用いて量らなければならないので、それに要する手間と時間は大変なものである。そこで自動化船を建造するとなると、日常、手間のかかる航海日誌をつけるという仕事を、機械にやらせようということになるのは当然の成り行きであろう。

このようないきさつで、“津軽丸”型連絡船(“十和田丸”を除く)には、気象データ、船体運動のデータ、推進装置の使用状況、船体の状態、各タンクの容量などを、ライン・プリンタ、2ペンのアナログ連続記録器、6打点式アナログ記録器で自動的に記録でき、かつ、投映表示器で、それらの諸データを任意に呼び出して表示できる“航海記録装置”が装備されたのである。この装置は、航海日誌の記載作業の機械化という本来の目的を完全に果すことのできるものにはならなかったが、2ペンのアナログ連続記録器によって、船体運動のデータや推進装置の使用状況が連続的に記録できるようになったために、今まで特殊な場合にしか得られなかった操船上の貴重なデータが、いつでも容易に得られることになり、これが船舶の運航・操船の技術向上のために役立つという、別の利点をもったものとなって実用化されることになった。

本装置の計画段階においては、操船上の諸データが時間をベースに全部記録されるということで、本装置の開発・装備に対する反対も一部にあった。反対の理由は、非常に微妙な含みのあるもので、十分理解のできるものであったが、装置の使用法やそ

(1) 第3編 航用設備 航海ロガー (p.75~80) 参照

の全般について十分に話し合ったうえで、開発・装備が決められたものである。

しかし“十和田丸”の建造に当って、“津軽丸”型連絡船（6隻）における航海記録装置の使用実績を十分検討した結果、投映表示器によるデジタル表示とライン・プリンタによるデジタル記録を全部廃止することにし、気象データ、可変ピッチ・プロペラおよびパウ・スラストの翼角、舵角、対水速度、動揺角度などを6打点式の記録器や2ペンのアナログ連続記録器で連続記録する方式に改めた。この方式の航海記録装置は、“渡島丸”型連絡船にもそのまま引継がれている。

本節においては、当時として前例のまったくない航海記録装置を、実用装置としてまとめあげていった過程、その結果できあがった“津軽丸”型連絡船（“十和田丸”を除く）に装備した航海記録装置の概要ならびにその使用実績を基にして改良した“十和田丸”と“渡島丸”型連絡船の航海記録装置の概略をご紹介することにする。

(2) 計画の過程と記録項目・記録方法

前記のように、航海記録装置は、航海日誌の記載作業を機械化しようという目的で開発・装備することになったのであるが、とにかく、今までに前例のない、まったく新しい装置であるために、いざ、具体的な計画の段階に入ると、どのような形にまとめあげていったらよいものか、また、どこから手をつけていったらよいものか、しばらくの間は、なかなか、とっかかりがつかめないような状態であった。

それで、とりあえず、航海日誌の記載作業の機械化という目的にそって、まず、当時、使用していた航海日誌の見直しから手をつけることにしたのである。その航海日誌の内容は、目的別に区分してみると、次の5つの項目から成っている。

(a) 操船に関する項目

エンジン・テレグラフの操作とそれともなうエンジンの使用状況の記録。

舵の使用状況の記録。

針路や速力の記録。

その他。

(b) 航海に関する項目

離岸、着岸の時刻の記録。

航路中の特定地点の通過時刻の記録。

航路中の特定地点の通過時の針路、航程、速力ならびに基準コースに対する偏位置などの記録。

途中での行き合い連絡船の船名、行き合い時刻、相互距離などの記録。

その他。

(c) 気象・海象に関する項目

海峡における特定地点の天候、風向、風速、気圧、気温、水温、湿度、波浪、うねりなどの記録。

(d) 船の状態に関する項目

船首および船尾の喫水、排水量の記録。

タンク内の水・油の量の記録。

その他。

(e) その他の項目

最大横揺れ角度の記録。

旅客の数および積載貨車の数、重量の記録。

その他。

また、データをとる時期によって航海日誌の内容を区分してみると、次の3つに分けられる。

(a) 主として出入港および離着岸操船時にデータをとるもの。

エンジン・テレグラフの操作とそれともなうエンジンの使用状況の記録。

舵の使用状況の記録。

離岸、着岸の時刻の記録など。

(b) 航路中の所定・特定の地点でデータをとるもの

海峡における特定地点の天候、風向、風速、気圧、気温、水温、湿度、波浪、うねり、視程などの記録。

航路中の特定地点の通過時の時刻、針路、航程、速力ならびに基準コースに対する偏位置などの記録。

途中での行き合い連絡船の船名、行き合い時刻、相互距離などの記録。

(c) 停泊中にデータをとるもの。

旅客の数および積載貨車の数、重量の記録。

最大横揺れ角度の記録（置き針式の傾斜計による）。

船首および船尾の喫水、排水量の記録。

タンク内の水・油の量の記録など。

航海日誌の内容を、以上のように整理してみた結果、航海記録装置で記録する事柄を

○ 出入港時の記録

○ 航海中の記録

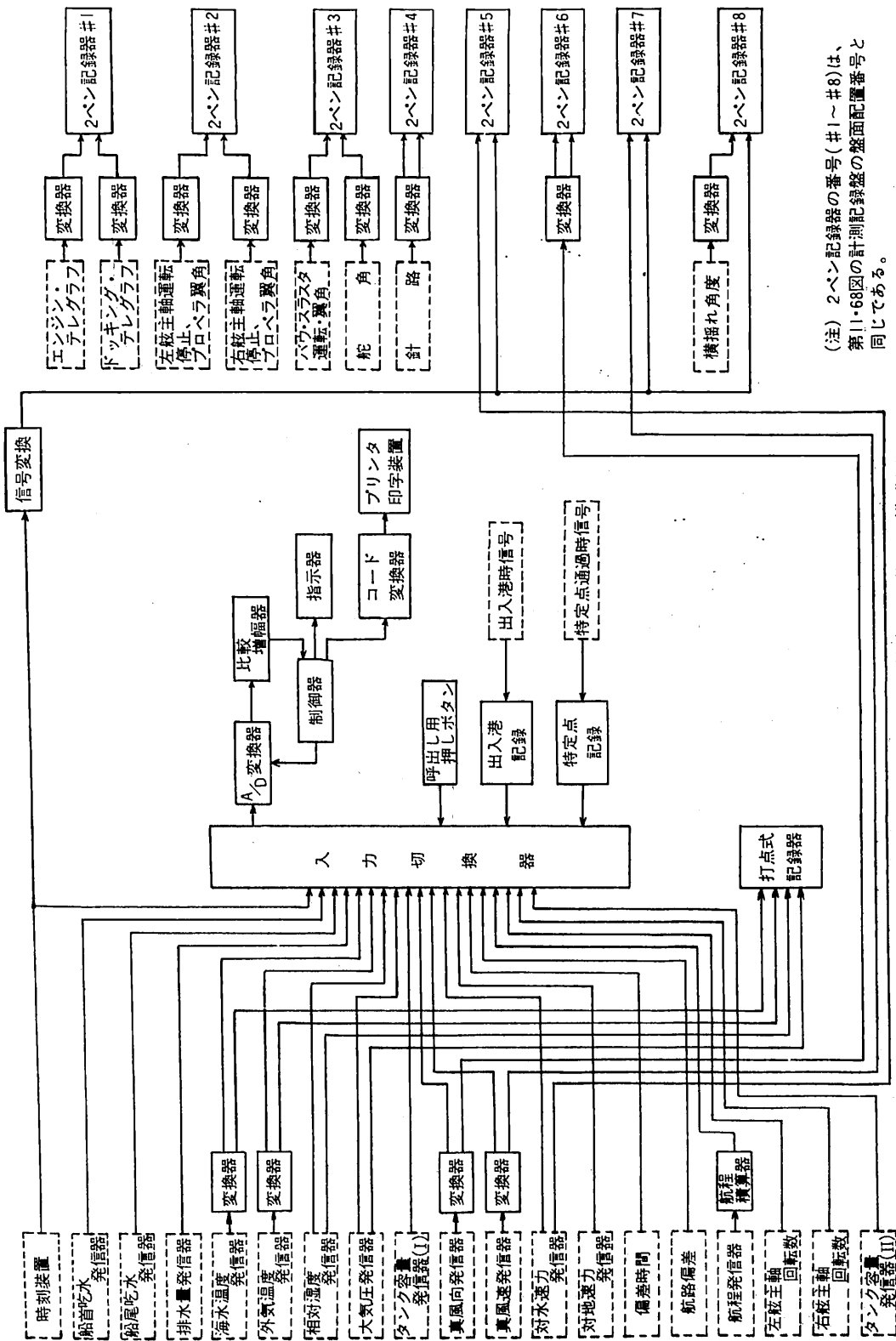
の2つに大きく区分してまとめて行くという基本方針をたてたのである。

次に考えなくてはならないことは、記録方法であった。タイプライターで、航海日誌の所定の形式に従って自動的に記録ができれば理想的であり、なんとか、そのような方式のものにしたいと考えてみたのであるが、それには、解決しなければならない問題が余りにも多かったので、残念ながら、あきらめざるを得なかった。そこで、航海日誌の記載様式にこだわることなく、とにかく“記録する”ということに重点をおいて事を進めること

第 11・13 表 航海記録装置の記録項目、記録方法、検出方法など

船	項目	津軽丸 (八甲田丸, 松前丸, 大雪丸, 摩周丸, 羊蹄丸)		十和田丸 (渡島丸, 日高丸, 十勝丸)				
		D表示 呼出し	A記録 航海連続	検出器	備考	A記録 連続	検出器	備考
1	船首	○	—	エア・パージ式マイク セン	—	—	エア・パージ式マイク ロセン	アナログ表示のみ
2	船尾	○	—	"	—	—	"	"
3	排水	○	—	"	—	喫水からアナログ計算	"	"
4	海水	○	○	白金測温抵抗体	⑨	—	白金測温抵抗体	記録表示ともになし
5	外温	○	○	"	⑨	—	"	—
6	外湿度	○	○	乾湿式湿度発信器	⑨	—	露点温度計	—
7	大気	○	○	マイクロセン	⑨	—	マイクロセン	—
8	真風	○	○	風向計(ポテンシヨメータ)	⑥	別に指示計あり	風向計	アナログ表示のみ
9	真風	○	○	風速計(ポテンシヨメータ)	⑦	"	風速計	"
10	対水	○	○	ログ(ポテンシヨメータ)	⑤	"	ログ(ポテンシヨメータ)	別に表示計あり
11	対地	○	○	レーダ	—	別に航程指示器あり	ログ	記録、表示ともになし
12	航路	○	○	ログ(ポテンシヨメータ)	—	別に航程指示器あり	ログ	航程指示器のみ
13	航路	○	○	レーダ	—	別に表示器あり	—	記録表示ともになし
14	偏航	○	○	"	—	別に表示器あり	—	"
15	主軸回	○	○	パルス式回転計	②	別に指示計あり	パルス式回転計	アナログ表示のみ
16	プロペラ	○	○	ポテンシヨメータ	④	"	ポテンシヨメータ	別に指示計あり
17	針	○	○	ジャイロ・コンパス	④	別にコース・レコダグあり	ジャイロ・コンパス	コース・レコダグのみ
18	エンジン・テ	○	○	ポテンシヨメータ	①	—	—	—
19	ドッキング・テ	○	○	"	①	—	—	—
20	バウ・スタ	○	○	"	③	別に指示計あり	ポテンシヨメータ	別に指示計あり
21	舵	○	○	"	③	"	"	"
22	横揺	○	○	電氣式傾斜計 (ポテンシヨメータ)	⑧	本文 11・4・4 参照	電氣式傾斜計 (ポテンシヨメータ)	本文 11・4・4 参照
23	各海水	○	○	—	—	—	—	アナログ表示のみ
24	各海水	○	○	—	—	—	—	"
25	各燃料	○	○	—	—	—	—	"
26	各潤滑油	○	○	—	—	—	—	"

(第 11・13 表の注) 1. D表示はデジタル表示の略で、投映式表示器で表示するものである。2. D記録はデジタル記録の略で、ライン・プリンタで記録するものである。3. A記録はアナログ連続記録の略で、自動平衡式の 2 ペン・レコダグで記録するものである。4. A記録の欄の○内の数字はアナログ記録器の区分を示すもので、第 11・68 図および第 11・81 図の盤面配置上の番号と同じである。5. 航路偏差とは所定の基準航路に対して現在位置の左あるいは右に何厘外れているかを示すものである。6. 偏差時間とは、所定の基準ダイヤに対して現在、何分早くなっているか、あるいは、何分遅くなっているかを示すものである。



第11・65図 “津軽丸” の航海記録装置の構成図

(注) 2ペン記録器の番号(#1 ~ #8)は、
第11・68図の計測記録盤の盤面配置番号と
同じである。

にし、ライン・プリンタによるデジタル記録と連続アナログ記録器によるアナログ記録の2種類の記録方式を併用することにした。すなわち、

- ・ 時間の経過とともに数値がよく変動するもので、連続的に記録しておいたほうが良いと思われる種類のものは、アナログ連続記録器で記録する。
- ・ 出港の離岸直前、入港着岸直後、航海中の特定地点通過時、あるいは定期的に記録する項目は、ライン・プリンタによってデジタル記録する。

このような原則に従って記録する項目を整理してみると、アナログ連続記録器でも記録され、ライン・プリンタでも記録される項目がかなりの数になるが、後日行なうデータ整理のことを考えると、いずれの記録からも外すわけにも行かないので、重複したままでまとめることにした。一方、波浪、うねり、視程、日付、便名などは自動的に検出する方法がないので、これらの項目は、手書きによっておこなうことにした。

以上のような過程を経て、最終的にまとまった記録する項目と記録の方法は、第 11・13 表に示すとおりである。なお、第 11・13 表には、“十和田丸”および“渡島丸”型連絡船の航海記録装置の記録項目とその方法も記してある。

(3) “津軽丸”型連絡船の航海記録装置の概要

本装置は、

- 本体
- 表示部
- プリンタ装置
- 計測記録盤
- 検出部

などで構成されており、その相互関係は第 11・65 図のようになっている。

本体は、航海記録装置のデジタル記録とデジタル表示の基礎的な部門を受け持つもので、操舵室の船尾側に隣接している電気機器室内に設けられており、鋼板製の自立型ラック構造の筐体（前面は観音開きの扉付）に、入力切換部、計測部、時刻装置、航程積算装置、スパン調整器、電源装置などが納められている。

入力切換部は、各検出部からの信号を、押しボタン操作による任意呼出し表示（ライン・プリンタによる記録も含む）、あるいは、自動記録（第 11・13 表の“注 2”に示したように、記録指令のスイッチ（押しボタン式）操作により、あらかじめ定められている順序に従って所定の項目がライン・プリンタで記録されるもの）のいずれかに切り換えるもの

で、その操作は、ワイヤ・スプリング・リレーによって行なわれるようになっている。

計測部は、比較増幅部、A/D 変換部、順序切換部、電源部から成っており、各検出部（発信器）からのアナログ信号をデジタル信号に変換するもので、航海記録装置のなかで最も重要な部分である。

時刻装置は、本船装備の水晶時計装置から30秒間隔のパルス信号を受け、これをライン・プリンタ用のデジタル時刻信号、あるいは、連続アナログ記録器用のアナログ時刻信号に変換するものである。

航程積算装置は、船底ログ（“津軽丸”型連絡船はすべて動圧式ログを装備している）の航程指示器からの0.1 哩ごとのパルス信号を積算するものである（回転スイッチ・リレーによる）。

スパン調整器は、各検出部からの各種入力信号のレベルを統一するためのもので、巻線型可変抵抗器と固定抵抗器で構成されている。

電源装置は、航海記録装置に使用しているワイヤ・スプリング・リレー、回転スイッチ・リレー、ライン・プリンタなどに必要な電源を供給する、トランジスタ式電圧安定回路付のものである。

表示部（写真 11・101）は、投映式のデジタル表示器と、任意の計測項目を投映表示器で表示させるための呼出し用スイッチ・パネルおよびランプテスト・スイッチから成っており、操舵室内船尾側の壁面に装備されている警報・非常操作盤の海図机側（右舷側）の側面に取り付けられている。

投映表示器は、第 11・66 図に示すように、向って左側の2連の窓が計測項目のコード番号の表示用、次の3連の窓が計測値（小数点を含む）の表示用、そして一番右側の1つの窓が計測値の単位を表わすようになっている。投映表示器の1つのユニットは、12個の一般用豆電球、12種類の文字が記入されている字膜・集光レンズおよびスクリーンで構成されており、任意のランプを点灯すると、そのランプに対応する位置にある字膜・集光レンズ上の文字がスクリーンの裏面に投映されるようになっているものである。

呼出し用スイッチ・パネルには、第 11・67 図に示すように、任意の計測項目を呼び出して投映表示器で表示するための31個の呼出し用押しボタン・スイッチ（スプリング・リタン式）のほかに、本体内の A/D 変換部の作動が正常であるかどうかをチェックするテスト用押しボタン・スイッチ（スプリング・リタン式）が2個、航海記録装置の機能を停止

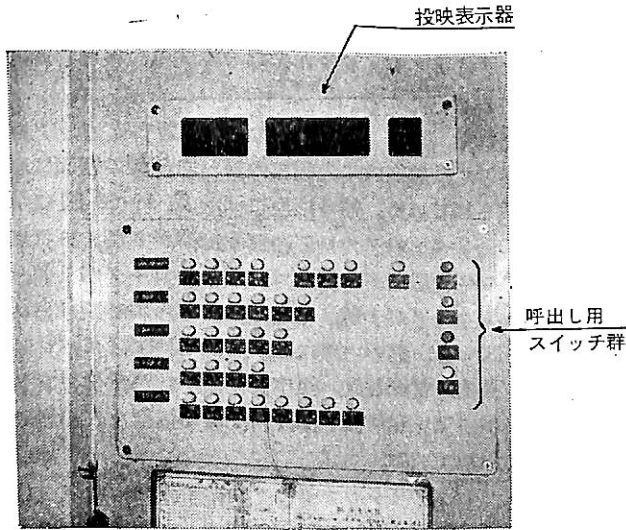
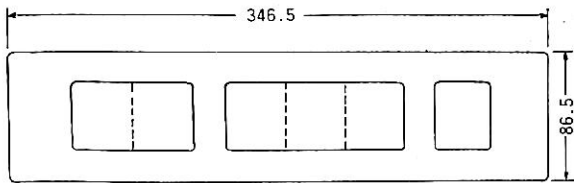


写真 11・101 投映表示器と呼出し用スイッチ・パネル



コード番号表示窓 計測値表示窓 単位表示窓

第 11・66 図 投映表示器正面図

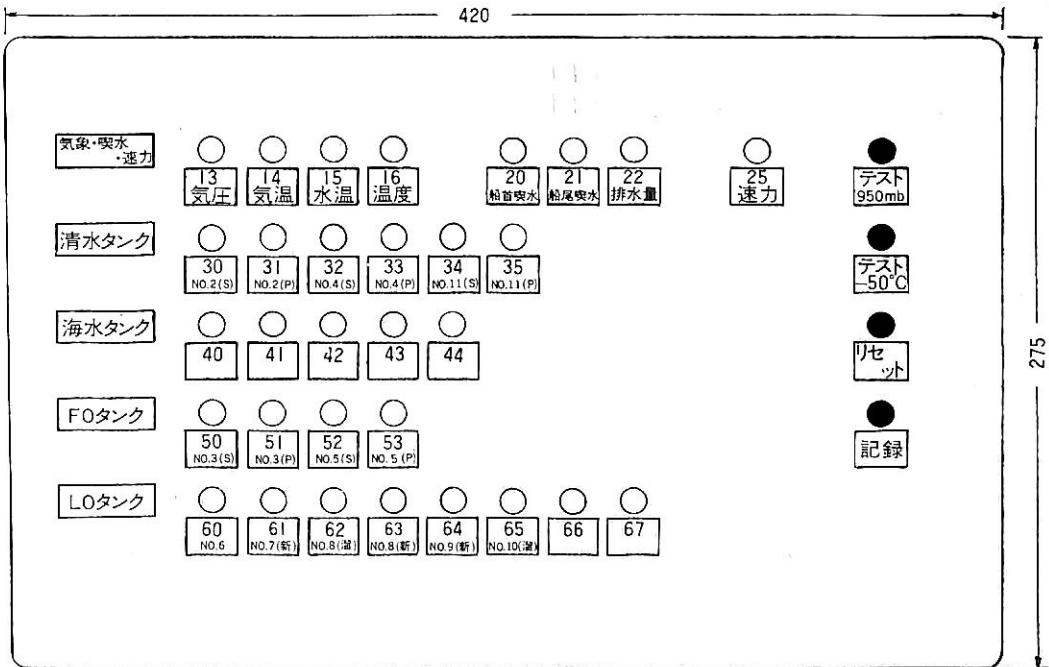
状態にするためのリセット用押しボタン・スイッチ（スプリング・リタン式）が1個、任意の計測項目を呼び出して投映表示器で表示する際にライン・プリンタで同時に記録するかどうかを決める記録選択スイッチ（一度押すとON、もう一度押すとOFFになる二度押し型スイッチ）が1個、計35個の押し

（第 11・67 図の注）

1. 呼出し用押しボタン・スイッチ付名板の上段の数字は、計測項目のコード番号を示し、下段は計測項目を示す。
2. コード番号40～44および66、67の名板の記入文字は次のとおりである。

コード番号	記 入 文 字
40	No. 14 トリミング
41	No. 1 ヒーリング (S)
42	No. 1 ヒーリング (P)
43	No. 2 ヒーリング (S)
44	No. 2 ヒーリング (P)
66	No. 12 変 節 油 (S)
67	No. 12 変 節 油 (P)

3. 押しボタン・スイッチの色は、呼出し用が白、テスト用が緑、リセット用が黒、記録用がランプ付の白（照光式）となっている。



第 11・67 図 呼出し用スイッチ・パネル上のスイッチ配置

ボタン・スイッチが設けられている。

ランプ・テスト・スイッチは、投映表示器のランプが断線していないかどうかをテストするためのロータリ型スイッチ（6回路11接点）で、上記の呼出し用スイッチ・パネルの下方、ライン・プリンタの上方に設けられている。

プリンタ装置は、最大15桁の数値または文字（最大10種類）を同時にデジタル記録することのできるライン・プリンタで、前記の呼出し用押しボタン・スイッチ・

パネルの下方に埋込み装備されている（写真 11・102）。本プリンタによるデジタル記録の様式は、後で詳細にご紹介することにする。

計測記録盤（写真 11・103）は、鋼板製自立ラック構造のもので、操舵室内の海図机の横、右舷側の壁面に埋込み装備されている。盤の正面には、第 11・68 図に示すように、2ペンのアナログ連続記録器が8個、6打点式のアナログ記録器が1個、コース・レコーダが1個、デプス・レコーダが1個、それに操作パネルが設けられている。盤の内部には、入力切換部、スパン調整器、電源装置、温度変換器、針路用信号変換器、気圧発信器、湿度用演算増幅器などが設けられている。

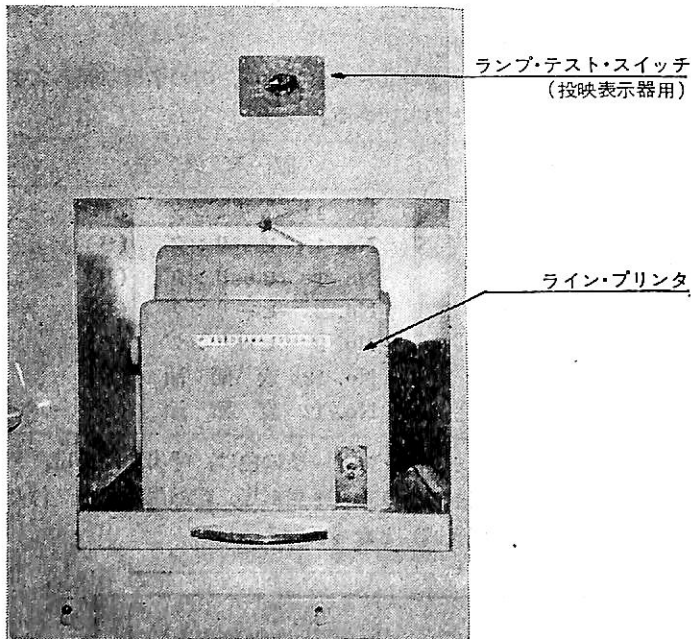


写真 11・102 ライン・プリンタ

2ペンのアナログ連続記録器（写真 11・104）は、いずれもトランジスタ式自動平衡型のもので、その仕様は第 11・14 表に示すとおりである。なお、記録線の色は赤と緑である。

6打点式のアナログ記録器は自動平衡型のもので、その仕様は第 11・15 表に示すとおりである。上記の2ペンのアナログ連続記録器は、入力信号1点に対して1組の自動平衡機構を有しているので連続的な記録が可能であるが、6打点式のアナログ記録器は、自動平衡機構は1組しか有しておらず、この1組の自動平衡機構を6種類の入力信号に対して時間とともに順次切り換えて使用するようになっている。したがって、その記録は連続的ではなく、一定間隔の打点記録となる。なお、6種類の入力に対する記録は、打点の色によって識別できるようになっている。

操作パネル（写真 11・105、第 11・69 図）には、2ペンのアナログ連続記録器の記録・休止制御用の押しボタン・スイッチ（一度押しとON、もう一度押しとOFFになる二度押し型スイッチ）が3個、出入港時ならびに航海中の所定のデジタル記録をするためのライン・プリンタ制御用押しボタン・スイッチ（スプリング・リタン式）が2個、アナログ連続記録器用ダイヤ・スイッチが1個、コース・レコーダ用ダイヤ・スイッチが1個、デプス・レコーダ用ダイヤ・スイッチが1個、ならびに、表示部、プリンタ装置、計測記録盤の電源スイッチが1個設けられている。

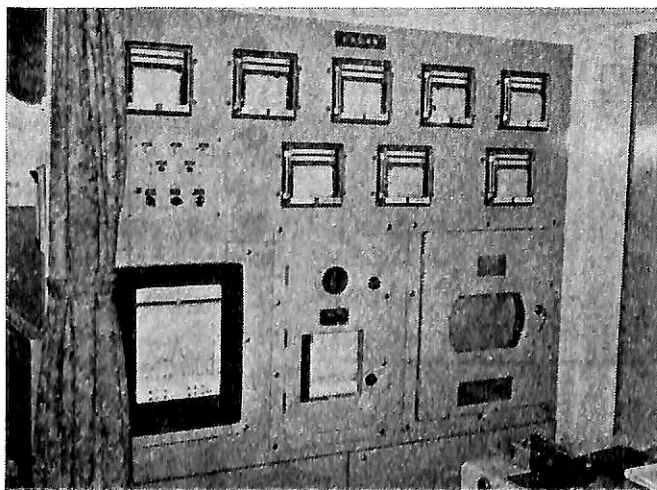
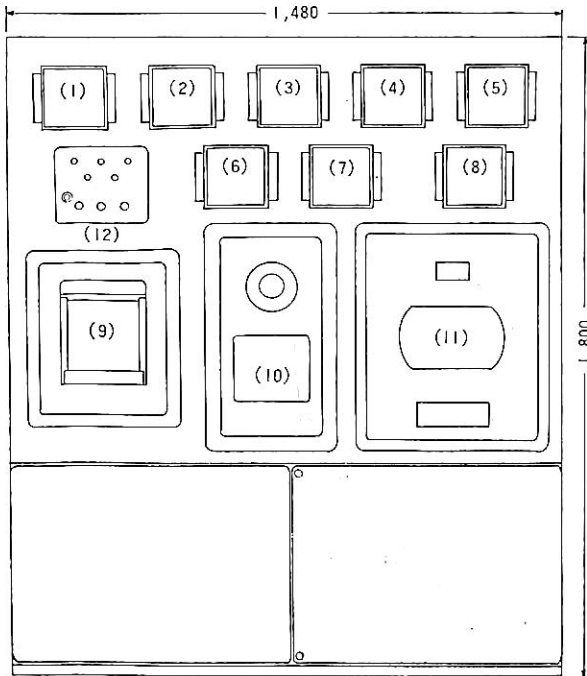


写真 11・103 計測記録盤（松前丸）



第 11・68 図 計測記録盤 盤面配置

入力切換器は、2ペンのアナログ連続記録器による記録指令が出されたときに（上記操作パネル上の記録器の制御用押しボタン・スイッチの操作による）、まず、連続記録開始の時刻をアナログ連続記録器に記録するために（記録方法の詳細は別途ご紹介する）アナログ連続記録器と時刻装置とを接続し、しかる後に、所定の入力信号とそれを記録するアナログ連続記録器とを接続する働きをするもので、トランジスタ電子回路とワイヤ・スプリング・リレーで構成されている。

(第 11・68 図の注)

盤面に配置されているアナログ連続記録器の記録内容などは、次のとおりである。

図面中の番号	記 録 内 容	記録器の種類
(1)	エンジン・テレグラフ、ドッキング・テレグラフの操作状況	2ペン連続記録器
(2)	左右各舷の運転状況とプロペラ翼角	〃
(3)	バウ・スラスターの運転状況・翼角と舵角	〃
(4)	針路	〃
(5)	対水速力と時間	〃
(6)	真風向	〃
(7)	真風速と時間	〃
(8)	横揺れ角度と時間	〃
(9)	気温、海水温度、相対湿度、大気圧	6打点式記録器
(10)	針路	コース・レコーダ
(11)	水深	デプス・レコーダ
(12)	操作パネル	—

第 11・14 表 2ペン連続記録器の仕様

型 式 名 称	R B 120
入 力	直流 1 ~ 5 mA (入力抵抗・約 250Ω)
記 録 幅	100 mm
記 録 紙 速 度	標 準 25 mm/h その他 50, 75, 100, 150, 750 mm/h
ペ ン の 数	2 (赤インキ、緑インキ使用)
精 度	フル・スパンの±0.5%
感 度	フル・スパンの0.2%以下の入力変化に対し、ペンが応答
再 現 性	フル・スパンの±0.25%
ペンの応答速度	フル・スパンを3秒以内
フィード・バック用ポテンシオメータの型式	油封入精密巻線型
電 源	単相交流100V 50または60Hz
電源電圧の影響	85~115Vの変動に対し、フル・スパンの±0.5%以内
周 囲 温 度	-15°C ~ +50°C
周囲温度の影響	25°C±25°Cの変動に対し、フルスパンのそれぞれ±1%以内

(注) 記録済の記録紙は、巻取り式となっている。

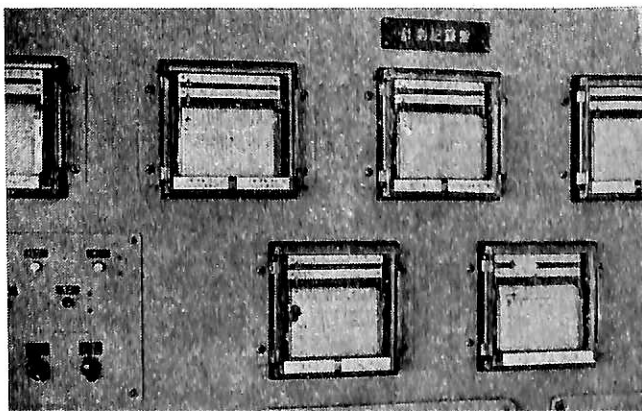


写真 11・104 2ペンアナログ連続記録器

第 11・15 表 6 打点式記録器の仕様

型 式	ERB型 (横河電機製作所製)								
入 力	直流 0 ~ 10mV (入力抵抗 200kΩ)								
記 録 幅	180mm								
記 録 紙 速 度	25, 50, 100, 150, 300, 600mm/h (切換式)								
記 録 点 数	6 点								
記 録 方 式	色別打点式								
打 点 間 隔	5 秒								
平 衡 時 間	2.5秒								
フィードバック用 ポテンショメータ の型式	丸型すべり抵抗								
精 度	フル・スパンの±0.5%								
感 度	フル・スパンの0.15%以下の入力 に対し応答								
電 源	100または110V ± 10%, 50または 60Hz ± 2 Hz								
電源電圧の影響	電圧の変動に対し、指示変化が± 0.1% 以下に入るためには、次の 条件を満足すること。								
	<table border="1"> <tr> <th>条件</th> <th>電源電圧許容範囲</th> </tr> <tr> <td>$S \leq 2$</td> <td>±10%</td> </tr> <tr> <td>$2 < S \leq 3$</td> <td>±5%</td> </tr> <tr> <td>$3 < S \leq 5$</td> <td>±2%</td> </tr> </table>	条件	電源電圧許容範囲	$S \leq 2$	±10%	$2 < S \leq 3$	±5%	$3 < S \leq 5$	±2%
条件	電源電圧許容範囲								
$S \leq 2$	±10%								
$2 < S \leq 3$	±5%								
$3 < S \leq 5$	±2%								
	ただし $S = \frac{1E1 \max}{E \max - E \min}$								
電源周波数の影響	周波数±2 Hz の変動に対し、指 示変化は±0.1%以下								
周 囲 温 度	-10°C ~ +50°C								

(注) 記録済の記録紙は、折りたたみ式となっている。

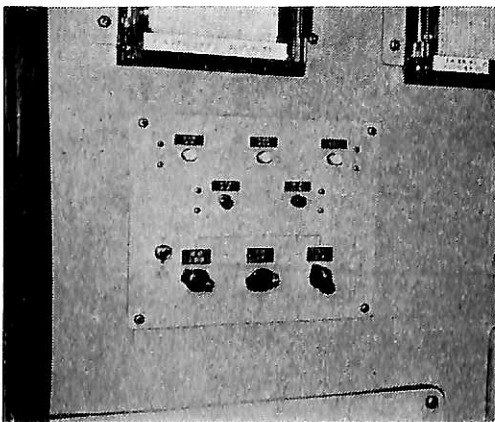


写真 11・105 操作パネル

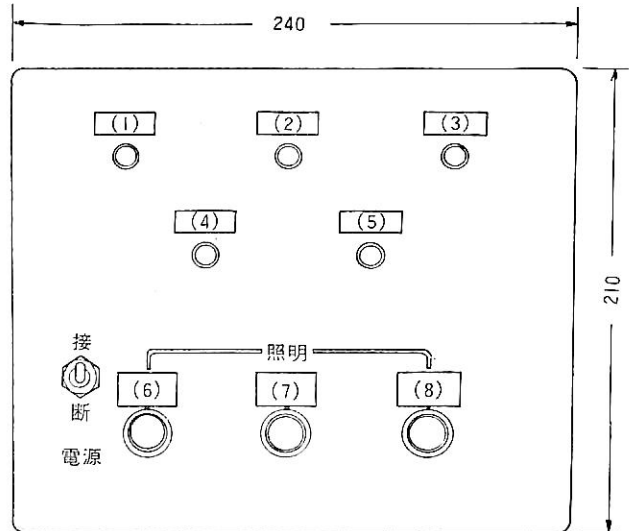
スパン調整器は、アナログ記録信号のスパンを調整するためのもので、巻線型可変抵抗器と固定抵抗器で構成されている。

温度変換器は、海水温度ならびに外気温度の検出用の白金測温抵抗体からの電気信号を、マイクロセン・バランスによって1~5 mA の電流信号に変換するものである。

針路用信号変換器は、ジャイロ・コンパスの方位信号を電圧信号に変換するもので、ステップ・モータ、分圧抵抗器、2連ポテンショメータで構成されている。

気圧発信器は、大気圧を電流信号に変換するもので、2個の気圧検出用ダイヤフラムとマイクロセン・バランスで構成されている。

湿度用演算増幅器は、湿度検出器の湿球、乾球に相当する2個の白金測温抵抗体からの電気信号を演算・増幅し、相対湿度を 0~10mV の電圧信号に変換するものである。



1. 本図中○印は押しボタン・スイッチを示し、●印はダイヤ・スイッチを示す。
2. 押しボタン・スイッチおよびダイヤ・スイッチ付の各名板の記入文字は次のとおりである。

番号	記入文字	番号	記入文字
1	出入港(連続)	5	航海(記録)
2	真風向・真風速	6	連続記録器
3	横揺角	7	コースレコーダー
4	出入港(記録)	8	デブ・レコーダー

第 11・69 図 操作パネル

1975年の世界造船統計（ロイド統計）

Lloyd's Register Annual Summary of Merchant Ships Completed during 1975

1. 総竣工実績

世界の新造船竣工量の統計は34,202,514GTであり、74年実績33,541,289GTを1.9%、661,225GT上廻った。このうち日本は、約17百万GT、49.7%を占めている。以下、西独、スエーデン等が続いている。（表1参照）

表1 1975年世界主要造船国の竣工実績

国名	千GT	シェア (%)	対74年伸び率 (%)
日本	16,991	49.6	0.5
西独	2,499	7.3	16.6
スエーデン	2,188	6.4	14.5
スペイン	1,593	4.7	2.0
英国	1,170	3.4	-2.4
フランス	1,150	3.4	9.9
ノルウェー	1,052	3.1	9.1
オランダ	1,028	3.0	9.1
デンマーク	969	2.8	-10.0
イタリー	792	2.3	-17.0
ポーランド	735	2.2	44.4
その他	4,771	14.0	
世界合計	34,203	100.0	1.9

2. 船型別竣工実績

10万GT以上の大型船の竣工量は、109隻であり、そのうち日本が61隻、以下西独10隻、スペイン、フランス及びオランダが各5隻でこれに続いている。（表2、3参照）

表2 船型別竣工実績（隻数ベース）

船型区分	1975年	1974年
100~1,000GT	1,342	1,615
1,000~6,000	598	545
6,000~10,000	160	186
10,000~20,000	261	234
20,000~50,000	162	168
50,000~100,000	98	77
100,000~	109	124
計	2,730	2,649

表3 75年竣工の主要大型船リスト

（全てオイルタンカー、スティームシップ）

船名	GT	DW	建造国
Nissei Maru	238,517	484,337	日本
Berge Emperor	211,359	423,679	日本
Hilda Knudsen	202,406	409,500	日本
Al Andalus	191,006	362,946	スペイン
Malmros Mariner	190,367	372,201	日本
Jarmada	189,000	380,000	日本
Sea Scape	178,515	356,400	スエーデン
Sea Symphony	178,515	356,400	スエーデン
Sea Stratus	178,515	356,400	スエーデン
Vassiliki Colocotronis	176,100	386,600	西独
Joarnis Colocotronis	176,070	386,612	西独
Brazilian Hope	176,053	386,600	西独
Santa Maria	175,560	361,100	スペイン

3. 船種別竣工実績

(1) オイルタンカー

75年のオイルタンカーの竣工量は22,725,404GTで、昨年実績を1,871千GT上廻り史上最高を記録した。全竣工量に対するオイルタンカーの比率は、66.4%（74年は62.2%、73年は47.1%）であった。10万GT以上の109隻のうち108隻はオイルタンカーであった。（表4参照）

表4 オイルタンカーの主要造船国別竣工実績

国名	千GT	対世界比率 (%)	国内タンカー比率 (%)
日本	12,646,413	55.6	74.4
スエーデン	1,900,126	8.4	86.8
西ドイツ	1,749,490	7.7	70.0
スペイン	893,576	3.8	56.0
オランダ	871,335	3.7	84.7
ノルウェー	661,947	2.8	62.9
デンマーク	648,465	2.7	66.9
フランス	638,619	2.7	55.5
英国	584,352	2.5	49.9
その他	2,131,081	9.3	
世界計	22,725,404	100.0	66.4

照)

(2) 撒積船

75年の竣工量は、6,247,961GTであり、前年に比べ1,210,379GT減少した。全竣工量に対する割合は18.3% (74年は22.2%)である。このうち1,597,393GTは、撒積・油送兼用船である。229隻のうち9隻が75千GT以上、そのうち100千GT以上は1隻であった。(表5参照)

表5 主要造船国の撒積船竣工実績

国名	竣工量 千GT 対74年	対世界比率 %比率	国内撒積船 %比率
日本	2,918 (-588)	46.7	17.2
スペイン	447 (-57)	7.1	28.1
ポーランド	396 (+266)	6.3	53.8
英国	381 (-65)	6.0	32.5
西独	311 (-118)	4.9	12.4
その他	1,795	28.7	
世界計	6,248	100.0	18.3

(3) 一般貨物船

75年の一般貨物船の竣工量は、2,776,445GTで、74年を10,855GT上廻った。全竣工量に対する割合は8%である。竣工隻数80隻のうち59隻が10千GT~15千GT、10隻が15千GT~20千GT、20千GTを超えるものは4隻であった。(表6参照)

表6 主要造船国の一般貨物船竣工実績

国名	竣工量 (千GT)	対世界比率 %	国内貨物船比 率%
日本	982	35.4	5.8
西独	196	7.0	7.8
東独	190	6.8	54.3
ポーランド	171	6.2	23.2
その他	1,237	44.6	
世界計	2,776	100.0	8.0

(4) コンテナ船

75年のコンテナ専用船の竣工量は17隻、230,603GT

表7 主要造船国の液化ガス・ケミカル運搬船竣工実績

国名	1975		1974	
	隻	千GT	隻	千GT
フランス	9	368	6	182
ノルウェー	8	153	9	163
日本	18	93	27	247
その他	29	228	21	68
世界計	64	842	63	660

で、そのうち6隻、125,504GTは西ドイツで造られた。

(5) 液化ガスおよびケミカル運搬船

75年の竣工量は841,763GTであり、竣工隻数64隻のうち19隻は液化ガス運搬船である。最大船はノルウェーで建造された液化ガス運搬船“HILLI”で84,855GT (125,000m³)である。(表7参照)

(6) 漁船

75年の漁船の竣工量は593,225GTで74年の604,246GTよりやや下廻った。このうちには魚獲物運搬船6隻、70,662GTおよび工船6隻、68,708GTが含まれる。建造国としては東独が最大で132,978GT、ポーランド127千GT、ソ連994千GTがこれにつづいている。

4. 登録国別竣工実績

全竣工量のうち79.0%に当たる23,930,619GTが輸出船であった。登録国別75年の新造船船腹量は次のとおりである。(表8参照) (この中には、自国向け竣工量も含まれる)。

表8 主要登録国別竣工実績

国名	隻数	竣工量 千GT	対世界比率 %
リベリア	227	9,705	28.4
ノルウェー	184	3,479	10.3
日本	402	3,066	8.9
英国	156	2,962	8.6
パナマ	166	1,318	3.8
ソ連	260	1,189	3.5
シンガポール	57	1,117	3.3
ギリシャ	57	1,045	3.0
スエーデン	36	1,037	3.0
フランス	71	1,030	3.0

5. 造船主要国についての短注

日本：16,991千GTで、12年間引続き記録を更新した。

10万GT以上の船109隻のうち61隻を建造した。建造量の82% (13,925千GT)は輸出船であり輸出先は35カ国に亘った。日本籍のタンカー日精丸 (238,517GT)は、今までの最大の船である。

西独：2,498千GTの竣工量で、これは新記録である。

オイルタンカーを1,749千GT建造したが、3隻の各176千GTの船は積載量においてヨーロッパ新記録である。輸出船は67%で輸出先国は18カ国である。

英国：74年に比べ28,739GT減少し数年来の低記録であったが、何とか5位を確保した。30% (348千GT)を輸出したが一方2,140千GTの船舶を輸入した。

1975年主要国別、船種別竣工量一覽表(ロイド統計)

建造国	油送船		散油/散船		一般貨物船		コンテナ船		液化ガス、ケミカル運搬船		漁船		その他(雑船)		計	
	隻数	GT	隻数	GT	隻数	GT	隻数	GT	隻数	GT	隻数	GT	隻数	GT	隻数	GT
日本	229	12,646,413	126	2,918,184	136	981,839	8	68,404	18	93,155	125	61,505	188	221,730	930	16,991,230
西独	17	1,749,490	12	311,299	60	195,831	6	125,504	7	20,406	15	5,621	47	90,418	164	2,498,569
スエーデン	30	1,900,126	4	236,934	1	2,500	-	-	1	21,275	4	939	7	5,751	47	2,187,525
スペイン	9	893,576	16	446,962	27	145,499	-	-	-	-	137	75,816	21	30,669	210	1,592,522
スウェーデン	10	584,352	11	380,767	22	166,279	-	-	2	5,957	37	7,683	32	24,478	114	1,169,516
フランス	6	638,619	-	-	9	60,184	1	28,000	9	368,309	21	8,269	13	46,348	59	1,149,729
ノルウェー	16	661,947	2	120,463	25	76,431	-	-	8	152,816	48	19,081	39	21,470	138	1,052,208
オランダ	11	871,335	2	15,316	34	41,518	-	-	8	17,154	26	6,809	62	76,344	143	1,028,476
デンマーク	4	648,465	6	202,272	24	84,961	-	-	-	-	14	2,551	10	30,919	58	969,168
イタリア	10	497,435	5	226,772	2	36,300	-	-	1	3,999	16	6,517	7	20,519	41	791,542
ポーランド	2	684	11	395,824	25	174,253	-	-	2	33,780	58	127,505	1	5,975	99	735,021
ユーゴスラビア	8	364,347	4	261,938	-	-	-	-	-	-	-	-	13	11,716	25	638,001
米	11	348,011	1	11,619	3	64,685	-	-	-	-	20	17,701	92	33,505	127	475,521
韓国	6	367,950	2	22,419	7	11,749	1	2,217	-	-	15	5,320	-	-	31	409,655
ソ連	2	21,760	4	105,486	28	150,000	1	6,478	-	-	99	98,838	14	13,124	148	395,686
東独	-	-	1	16,230	23	190,349	-	-	-	-	32	132,978	7	11,079	63	350,636
ブラジル	2	36,636	3	159,437	17	98,428	-	-	-	-	-	-	3	778	25	295,279
フィリピン	6	79,791	-	-	10	69,444	-	-	5	74,030	-	-	10	43,818	31	267,083
ペルギー	1	18,911	3	112,601	-	-	-	-	3	50,882	2	1,302	7	16,869	16	200,565
カナダ	4	90,710	1	12,862	5	43,710	-	-	-	-	9	5,246	17	19,124	36	171,652
ポルトガル	2	149,715	-	-	1	9,206	-	-	-	-	5	3,154	2	856	10	162,931
ルーマニア	-	-	5	72,101	16	59,815	-	-	-	-	-	-	-	-	21	131,916
ギリシャ	2	37,353	3	62,519	3	6,067	-	-	-	-	9	1,734	11	12,626	29	120,299
以上23ヶ国計	388	22,607,626	222	6,092,005	478	2,666,048	17	230,603	64	841,763	692	588,569	604	738,116	2,465	33,774,730
その他	13	117,778	7	155,956	127	110,397	-	-	-	-	25	4,656	93	38,997	265	427,784
世界計	401	22,725,404	229	6,247,961	605	2,776,445	17	230,603	64	841,763	717	593,225	697	787,113	2,730	34,202,514

昭和51年度技術開発事業項目一覧表

日本船用機器開発協会

事 業 名 (実施年度)	共同開発担当会社	開 発 費 (単位：千円)
共同開発事業 46件		
〔主機関・軸系〕		
1. 中速ディーゼル機関の高出力化に関する開発 (49, 50, 51)	三井造船(株)	140, 255
2. 油圧動弁式内燃機関の開発 (50, 51)	(株)松井鉄工所	35, 294
3. 3000馬力V形高過給高速ディーゼル機関の開発 (51, 52)	ダイハツディーゼル(株)	68, 351
4. 立形伝動軸によるプロペラ駆動装置の開発 (51, 52)	ヤンマーディーゼル(株)	20, 074
5. アドバンスド・スチーム・パワー・プラントの開発 (49, 50, 51)	{ 川崎重工業(株) 日立造船(株)	21, 522
6. 舶用高硬度減速歯車材料の開発 (50, 51)	三菱重工業(株)	15, 270
7. 舶用ボイラ水の自動分析計の開発 (50, 51)	(株)堀場製作所	12, 280
8. 自動調心ころ軸受を使用した船尾管軸受の実船実験 (50, 51)	(株)神戸製鋼所	4, 686
9. 合成樹脂製油潤滑式船尾管軸受の開発 (51, 52)	中越ワウケシヤ(株)	14, 968
10. スリーブマウンテッドプロペラの開発 (51)	ナカシマプロペラ(株)	26, 554
11. 高強度鋼系大形プロペラの開発 (51)	三菱重工業(株)	11, 203
12. 熱塑性加工法によるプロペラ翼後縁部整形装置の開発 (51)	川崎重工業(株)	20, 929
〔補機器・艙装品〕		
13. 荷油ポンプ駆動用タービン調速装置の開発 (50, 51)	ディーゼル機器(株)	6, 150
14. 低騒音軸流通風機の開発 (51)	大洋電機(株)	5, 394
15. 送油管用緊急安全弁の開発 (51)	三工ポンプ工業(株)	3, 290
16. 氷海船用放電灯照明器具の開発 (51)	(株)高工社	12, 572
17. 小型船用造水装置の開発 (51)	永代機械工業(株)	22, 618
18. 小型高圧ロータリポンプの開発 (51)	日精オーバル(株)	12, 549
〔制御機器・計器〕		
19. 大型船舶用レーダシステムの開発 (50, 51)	(株)東京計器	21, 274
20. 小型レーダの開発 (50, 51)	(株)光電製作所	7, 840
21. 針路表示による選択式衝突予防装置の開発 (51, 52)	古野電気(株)	11, 950
22. 船舶用針路方向指示器の開発 (51)	(株)東京計器	10, 638
23. 船舶衝突防止用電波警笛の開発 (51, 52)	三菱電機(株)	8, 085
24. 航法用小形電子計算機の開発 (51)	立石電機(株)	36, 674
25. 高精度デジタル表示式喫水計の開発 (51)	大和産業(株)	4, 708
26. 係船自動制御システムの開発 (50, 51)	東洋エレクトロニクス(株)	55, 860
27. 圧力式燃料タンク油面計の開発 (51)	大倉電気(株)	8, 511
〔海洋汚染防止機器〕		
28. 簡易型ビルジ油分検知器の開発 (51)	東英電子工業(株)	3, 897

事業名(実施年度)	共同開発担当会社	開発費 (単位:千円)
〔その他〕		
29. 溶接ヒューム用小型静電集じん機の開発 (51)	日本工芸工業(株)	18,733
30. 船舶の塗装プラストの回収装置の開発 (51)	(株)山田興産	10,853
31. 機関室モデルによる取付図作成のための撮影装置の開発 (51)	日立造船(株)	10,040
〔海洋関係〕		
32. 音響ホログラフイを用いた水中観察装置の開発 (49, 50, 51)	沖電気工業(株)	21,320
33. 全自動遠隔制御水中溶接システムの開発 (49, 50, 51, 52)	{三菱重工業(株) 三菱電機(株)}	45,453
34. 大型スラストおよび制御装置の開発 (50, 51)	{かもめプロペラ(株) 三井造船(株)}	219,726
35. 水中塗装システムの開発 (50, 51, 52)	三井海洋開発(株)	21,700
36. ハイブリッド構造の海洋構造物への適用に関する開発 (50, 51, 52)	日立造船(株)	35,654
37. 新材料による LNG の貯蔵と輸送に関する開発 (50, 51, 52)	住友建設(株)	25,245
38. 油汚染浄化システムの開発 (50, 51, 52)	日立造船(株)	11,775
39. 養殖に利用できる浮沈式海洋構造物の開発 (51, 52)	(株)新潟鉄工所	31,884
40. 海底地形表示装置の開発 (51, 52)	(株)光電製作所	18,363
41. 高性能半没水型海洋開発用船舶の開発 (51, 52, 53)	三井造船(株)	75,730
42. 水中アイロボットの改造 (マニピュレータ装備) (48, 49, 50, 51)	三井海洋開発(株)	56,590
43. NOエンジンルームの調査研究 (51~)	開発協会および企業	34,125
44. 大容量油水分離装置の開発 (47, 48, 49, 50, 51)	"	10,340
45. 浮遊式海洋構造物パイプ継手部の疲労設計・解析プログラムの開発 (50, 51, 52)	企業および開発協会	23,489
46. 大深度石油掘削船の調査研究 (50, 51)	開発協会および企業	45,580
自主開発事業 1件		
1. 弾性接手を用いない船用中速ディーゼル機関用 I M T 遊星減速装置の開発 (50, 51)	開発協会	35,000
開発事業費合計	47	1,374,996

船舶写真集

1952年版	掲載船	232隻	写真頁	96頁	定価	1000円	1966年版	"	330隻	"	176頁	定価	2000円
1958年版	"	226隻	"	140頁	定価	1500円	1968年版	"	356隻	"	194頁	定価	2000円
1964年版	"	236隻	"	144頁	定価	2000円	(送料20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。

元長崎造船大学名誉学長

渡瀬正麿 著

B5判 180頁 上製本 定価900円(〒200円)

船舶技術協会

主要造船所建造工事工程表

船舶技術協会調 (昭和51年4月1日現在)

造船所	船番および船名	船主名および国籍	用途	G. T.	D. W.	主機馬力	起工	進水	竣工
福岡造船船	1035 BRIGHT STAR	Mingtai Navigation Corp. Ltd. (台)	貨	7,020	11,700	D 6,200	50-11-10	51-2-16	51-3-29
	1039 ZEPSEA	Zepsea Shipping Inc. (S)	"	7,200	11,500	D 6,200	51-1	51-3	51-5
	1040	Compagnie Negah Etablissement (S)	"	"	"	"	51-4	51-5	51-7
	1050	Den Norske Amerikalinje A/S (N)	"	7,000	10,000	D 8,250	51-4	51-8	51-11
	1051	" (N)	"	"	"	"	51-7	51-11	52-1
1052	" (N)	"	"	"	"	51-10	52-2	52-4	
芸船備工造業	263 豊幸丸	大成海運	貨	4,216	7,127	D 4,500	50-6-12	50-9-9	50-10-27
	265 ADHIGUNA DHARMA	Nusa Jaya Lines Corporation (P)	"	4,309	7,251	"	50-11-	650-12-16	51-2-20
函館ドック・函館造船所	604 CAPTAIN JOHN G. P. LIVANOS	Elacapitaine Inc. (G)	油	120,000	255,000	T 36,000	50-4-14	51-5-中	52-7-末
	618	Conroy Shipping Corp. Inc. (L)	"	46,500	82,500	D 20,300	51-11-上	52-1-末	52-4-末
	624	Luna II Compania Naviera S.A. (G)	"	42,000	82,400	"	52-6-上	52-9-末	52-12-末
	628 空知丸	日本国有鉄道	連絡船	4,100	—	D 1,600 PS × 8	50-9-4	50-12-18	51-3-31
	632	K/S A/S Parley Augustsson Panmax I Et Co. (N)	撤	35,500	65,000	D 17,400	51-5-中	51-7-末	51-10-末
	633 FOTINI L	Elforma, Inc. (G)	"	32,600	64,350	"	50-9-26	51-1-17	51-3-末
	635 FILIKON L	Elfellowship, Inc. (G)	油	42,000	82,400	D 20,300	50-3-15	50-6-27	51-4-末
	648	Poseidon Compania Naviera S.A. (P)	撤	16,000	25,300	D 12,000	51-7-中	51-9-末	51-12-中
	649	Marathon Compania Naviera S.A. (P)	"	"	"	"	51-10-上	51-12-中	52-3-中
	651	Pactolus Compania Naviera S.A. (L or G)	"	"	"	"	51-4-中	51-7-中	51-9-末
	637	V/O Sudoimport (S)	バージ	—	9,000	—	51-6-中	51-8-中	51-10-末
	638	" (S)	"	—	"	—	51-7-中	51-8-末	"
	640	" (S)	"	—	"	—	51-8-上	51-9-末	51-11-末
	641	" (S)	"	—	"	—	"	"	"
643	" (S)	"	—	"	—	51-9-上	51-11-上	51-12-末	
644	" (S)	"	—	"	—	"	"	"	
646	" (S)	"	—	"	—	51-10-上	51-12-上	52-2-中	
647	" (S)	"	—	"	—	"	"	"	
612	Conroy Shipping Corp. Inc. (L)	油	46,500	82,500	D 20,300	51-7-上	51-10-上	52-1-下	
函室館製ツク所	622 ANNA	Gestami Compania Maritima S.A. (G)	撤	16,400	28,500	D 12,000	50-10-30	51-2-25	51-5-中
	623 KALLIOPI	Sotiras Maritime Corp. (G)	"	"	"	"	51-2-25	51-5-末	51-8-中
	626	Sagittarius Steamship Corp. (L or G)	"	"	"	"	51-5-末	51-8-末	51-11-中
	627	Golden Dolphin Steamship, Inc. (L or G)	"	"	"	"	51-8-末	51-11-末	52-2-末
650	Javelin Corp. (L or G)	"	16,000	28,430	"	51-11-末	52-2-末	52-5-末	
橋本造船	639	V/O Sudoimport (S)	ブッシュヤック	1,200	—	D 6,000	51-6-上	51-9-中	51-12-末
	645	" (S)	"	"	—	"	51-9-中	51-12-中	52-3-末
波止浜造船・波止浜工場	582 あとらす	東亜郵船	油	9,700	15,000	D 8,480	50-10-	750-11-25	51-2-14
	583 PROSPER WORLD	Prosper World Marine Co., Ltd. (L)	自	4,700	4,800	D 8,000	50-11-11	51-2-20	51-4-26
	584 WILD ROSE	Central Field Line S. A. (P)	"	4,700	4,800	D 8,000	51-1	51-4	51-6
	585 REGENT RUTH	Regent Buttercup Shipping, Inc. (L)	貨	6,200	9,870	D 6,200	50-3	50-6	50-8
	590 REGENT SCORPIO	Regent Scorpio Shipping, Inc. (L)	"	6,200	9,870	D 6,200	50-10	51-1	51-4
	594	Houng Ta Marine Co., Ltd. (L)	"	6,200	9,870	D 6,200	51-1	51-4	51-6
613	パシフィック オーシャン ライン	"	10,500	15,600	D 5,500	51-4	51-7	51-9	

造船所	船番および船名	船主名および国籍	用途	G. T.	D. W.	主機馬力	起工	進水	竣工
	614	パシフィック オーシャン ライン	貨	10,500	15,600	D 5,500	51-7	51-9	51-12
	608	Manthos Primera Shipping Co. S. A. (P)	"	5,550	8,254	D 6,150	51-9	51-12	52-1
波多度津造船場	570	CUMBERLANDIA Cumberland Navigation Corp. (L)	油	52,800	91,600	D20,300	49-11	51-1	51-6
	605	黄丸 瑞東海運	撤	20,600	34,100	D11,550	50-11	51-4	51-6
	606	朱丸 三光汽船	"	20,200	32,000	D11,550	51-4	51-6	51-9
	607	緑丸 三光汽船	"	20,200	32,000	D11,550	51-5	51-8	51-12
	615	Arimanios Corp. (G)	"	12,700	21,000	D 9,900	51-8	51-11	52-3
619	Earl Compania Naviera S. A. (G)	"	12,700	19,850	D 9,900	51-12	51-3	52-6	
林下兼関造船所	1189	SUCCESSFUL VENTURE Diamond Carriers Inc. (L)	撤	16,300	27,000	D11,550	50-12-22	51-3-24	51-6-下
	1196	SERENISSIMA EXPRESS SO. MO. ME S.P.A (It)	貨	6,800	4,000	D16,000	50-11-20	51-2-18	51-5-下
	1197	" (It)	"	"	"	"	51-3-10	51-6-上	51-8-下
	1198	" (It)	"	"	"	"	51-6-上	51-9-上	51-12-上
	1199	Irish Shipping Ltd. (Ire)	"	17,300	27,000	D11,600	51-3-30	51-7-上	51-10-中
1200	"	"	"	"	"	51-7-中	51-10-中	52-1-中	
林長兼崎造船所	835	GOLDEN AMBASSADOR Maritime Ambassador (S)	油	45,000	81,000	D20,300	50-11-14	51-4-1	51-6-下
	843	EVER SHINE Evershine Line S.A. (P)	貨	11,800	12,000	D15,000	50-10-24	51-2-19	51-4-27
	848	P. T. Bogasari (I)	"	15,500	26,000	D 9,900	51-7-下	51-10-下	52-1-下
	849	Sari Shipping Inc. (L)	"	"	"	"	52-2-上	52-4-下	52-7-下
	850	Evermercy Line (L)	"	10,800	16,500	D 9,400	51-4-中	51-6-下	51-10-下
851	Evermoral Line (L)	"	"	"	"	51-4-中	51-8-下	51-11-下	
日有立明造船場	4440	ESSO JAPAN Esso Tankers Inc. (L)	油	183,000	400,000	T45,000	49-11	50-11	51-4-末
	4441	ESSO TOKYO " (L)	"	"	"	"	50-3	51-4	51-8
	4443	Liberian Aries Transports Inc. (L)	"	"	"	"	50-10	51-8	51-12
	4484	Esso Tankers Inc. (L)	"	230,000	500,000	"	51-3	51-12	52-3
	4485	" (L)	"	"	"	"	51-7	51-3	51-7
日立造船・堺工場	4422	WORLD BRASILIA Liberian Bison Transport Inc. (L)	油	131,000	273,000	T36,000	50-3-4	50-11-27	51-3-29
	4432	STRAN SPIO Sao Financing and Trading S.A. panama. (G)	"	"	273,000	T32,000	50-11	51-4	51-8
	4459	Capricorn Tanker Inc. (L)	"	62,000	128,000	D23,900	51-4	51-8	51-12
	4461	Transmar Tanker Inc. (L)	撤	30,800	59,850	D16,000	51-6	51-10	52-2
	4470	大阪商船三井船舶・新栄船舶	油	121,000	237,500	T36,000	50-9	51-2-10	51-6-16
	4513	三光汽船	撤	30,800	59,850	D16,000	51-2	51-5	51-9
	4514	"	"	"	"	"	51-3	51-7	51-10
	4516	Liberian Cordelia Transports Inc. (L)	"	"	"	D14,000	51-7	51-11	52-3
日立造船・因島工場	4354	三光汽船 Concord Tanker Corp. (L)	鉍・油	89,500	171,500	D30,700	50-12	51-5	51-8
	4458	CONCORDIA " (L)	油	62,000	128,000	D23,900	50-11	51-3	51-8
	4466	君鶴丸 山下新日本汽船	鉍・油	89,500	171,000	D30,700	50-3-25	50-12-24	51-4-26
	4468	雄備丸 雄洋海運・パレス SHIPPING	油	71,300	134,000	D27,300	50-3-24	50-10-3	51-3-24
	4469	HONAM JADE Han Maritime Corp. (L)	"	84,300	182,000	D30,900	50-4	50-8	51-5-末
4492	山下新日本汽船・川崎汽船	コンテナ	35,500	27,200	T48,000	51-3-25	51-8	51-11	
4545	PEARL CASTLE Part Rederiet for M/S "Pearl Castle"	撤	36,500	59,500	D16,000	51-8	51-11	52-2	
日舞造船工場	4385	ARCHANGELOS Seventh Shipping Corp. (L)	撤	30,800	59,850	D16,000	50-6-10	51-2-13	51-4-28
	4437	GLADYS Monarch Tanker Corp. (L)	油	40,400	80,000	D20,000	50-3-11	55-12-10	51-3-11
	4445	Liberian Liberty Trans. Inc. (L)	撤	30,800	59,800	D14,000	50-11	51-4	51-6
	4503	Vela Maritime Corp. (L)	"	"	"	D15,000	51-1	51-6	51-10
	4531	Hope Bulk Carriers Inc. (L)	"	14,800	25,500	D11,200	51-3	51-7	52-12
4532	Confidence Bulk Carriers Inc. (L)	"	"	"	"	51-7	51-11	51-3	

— 船 の 科 学 —

造船所	船番および船名	船主名および国籍	用途	G. T.	D. W.	主機馬力	起工	進水	竣工
	4541	Atlantic International Navigation Corp. (L)	"	19,100	33,900	D 11,550	51- 7	51-10	52- 1
日立造船・向島工場	4497LARISSA	Larissa Shipping Inc. (L)	油	19,800	35,000	D 11,600	50- 5-15	50-10-27	51- 3-23
	4498LASINDA	Lasinda Shipping Inc. (L)	"	"	"	"	50-10	51- 2	51- 7
	4505SAN PEDRO	DAL Deutsche Afrika-Linien GmbH Co. (WG)	撤	12,100	19,000	D 8,300	50- 8-22	50-12-17	51- 3-29
	4506WOERMAN N SWAKOP	Cape Continent Shipping Co. Ltd. (S..A)	"	"	"	"	50-12	51- 3	51- 7
	4509	Aethalia Shipping Corp. (L)	"	11,300	19,050	"	51- 2	51- 3	51- 8
	4510	Astro Halieta Armadora S.A. (L)	"	"	19,100	"	51- 4	51- 7	51-11
	4518石狩丸	日本国有鉄道	連絡船	7,400	—	D 12,800	51- 9	51-12	52- 4
4523	HB-DRE Steamship Co. Inc. (L)	撤・油	9,500	15,000	D 6,400	51- 6	51- 9	51-12	
4524	" (L)	"	"	"	"	51- 7	51-10	52- 2	
今本治社造船工場	346 VORTEX SKIPPER	Vortex Navigation S.A. (P)	貨	6,745	11,625	D 6,200	50- 7-29	51- 2-16	51- 4- 2
	351	Grand Pollux Inc. (P)	"	6,500	11,500	"	51- 1-30	51- 6-上	51- 7-中
	352 VORTEX MARINER	Vortex Navigation S.A. (R)	"	"	"	"	51- 2-16	51- 5-上	51- 6-中
	353 フェリー おれんじ	船舶整備公団・四国開発フェリー	カーフェリー	3,422	1,658	D 2,800	50- 9- 1	51- 1- 3	51- 3-19
354	Grand Reguluc Inc. (P)	貨	6,500	11,500	D 6,200	51- 4- 2	51- 7-上	51- 8-中	
今治造船・丸亀事業本部	1021ASTRO LEO	Wearever Carriers Inc. (L)	油	53,000	89,000	D 20,300	50- 2-21	50- 7- 1	51- 4-26
	1023TRICORN	Tricorn Shipping Corp. (L)	油	53,000	89,000	D 20,300	50- 8-29	51- 3-31	51- 7
	1025	Jadecorn Shipping Corp. (L)	油	53,000	89,000	"	51- 3-31	51- 9	52- 3
	1028	Tri-Ocean Shipping Corp. (L)	チップ	34,800	41,000	D 12,000	51- 1-27	51- 6	51-12
	1029	三井物産	撤	13,900	23,400	D 9,900	51- 4-16	51- 7	51- 8
	1030	Fantasy Maritime Corp. (L)	チップ	34,800	41,000	D 12,000	51-12-	52- 2	52- 5
	1033	オリエントリース	撤	13,900	23,400	D 9,900	51- 3-10	51- 5	51- 7
	1034OPHELIA	Barclay Shipping Corp. (L)	撤	17,700	29,500	D 11,550	50-10-15	51- 1-21	51- 4-23
	1036UNIAMERICA	America Carriers (Liberia) Inc. (L)	撤	20,000	35,800	D 14,000	50-10- 3	51- 3-28	51- 5
	1038	Europe Carriers (Liberia) Inc. (L)	撤	20,000	35,800	"	51- 2- 5	51- 8	51-10
1040	Canopus Maritime Co. Ltd. (L)	撤	22,500	38,500	"	51- 4-20	51-11	52- 1	
今井造船	350	東海船舶商事	貨	5,200	8,500	D 5,300	50-12	51- 1	51- 3
	351 BLUE NEPTUNE	伊藤忠商事	撤	10,600	17,000	D 9,300	50-11	50-12	51- 2
	353	Royal Navigation Co. Ltd. (P)	"	10,150	17,000	D 8,000	50-12	51- 3	51- 5
石東京島播磨第二工業場	2480TRADE WIND WEST	MBK (P)	貨	13,120	22,000	D 8,000	50-11	51- 1	51- 5
	2492SEA HOUSE	Glafki (G)	"	9,800	14,800	D 5,130	50- 9	51- 1	51- 5
	2496ANANGEL TRIUMPH	Anangel Triumph Compania Naviera (G)	"	13,120	22,000	D 8,000	50- 8	50-10	51- 2
	2497ANAGEL PROS PERTY	Agelef (G)	"	"	"	"	50-10	50-12	51- 4
	2514	Skyros Maritime S.A. (P)	"	9,800	14,800	D 5,130	51- 5	51- 7	51- 9
	2517	Co-Op Transport Co. Ltd. (L)	"	13,500	22,000	D 8,000	50-12	51- 3	51- 6
	2538	Bon Shipping Corp. (L)	"	9,800	14,800	D 5,130	51- 4	51- 6	51- 9
	2539	Parls Shipping Corp. (L)	"	"	"	"	51- 4	51- 6	51- 9
石横川島播磨造船工業所	2384	Olje Konso (Swe)	油	110,000	231,000	T 33,000	50-10	51- 3	51- 6
	2408永祥丸	海祥海運	"	117,000	231,700	"	49-11-11	50- 4-24	51- 3-31
	2440	Energy Shipping Co. Ltd. (L)	"	110,000	231,000	"	50- 7	50-12	51- 4
	2467	Stanford Shipping Co. Ltd. (L)	"	30,800	60,700	D 16,000	51- 9	51-12	52- 3
	2468	Divine Valley Tankers. Inc. (P)	"	"	61,200	"	51- 1	51- 5	51- 8
	2469	Holy Valley Tankers Inc. (L)	"	"	"	"	51- 4	51- 6	51-10

造船所	船番および船名	船主名および国籍	用途	G. T.	D. W.	主機馬力	起工	進水	竣工
石川島播磨重工業・多工場	2402	Moonset Shipping Co. S.A. (L)	油	141,000	268,500	T36,000	50-9	51-3	51-7
	2436	Bard Tanker Corp. (L)	"	118,500	272,000	T40,000	50-3	50-11	51-4
	2441	Guadian Tankers Corp. (G)	"	117,000	228,600	T33,000	51-1	51-6	51-10
	2466	Dynasty Carriers Inc. (L)	撒	29,000	53,900	D14,000	51-4	51-8	51-12
	2513	Symphony Carriers Inc. (L)	"	"	"	"	51-7	51-10	52-2
石川島播磨重工業・相生第一工場	2392	Vela Shipping Ltd. (S)	油	52,800	91,600	D20,300	50-12	51-2	51-4
	2393	Lupus Shipping Ltd. (S)	"	"	"	"	52-2	52-4	52-6
	2394	Canopus Trading Corp. (S)	"	"	"	"	52-4	52-6	52-9
	2395	"	"	"	"	"	51-5	51-7	51-9
	2396	"	"	"	"	"	51-10	51-12	52-3
	2426	Avon Shipping Inc. (P)	"	30,800	61,200	D16,000	51-1	51-3	51-5
	2427	Grace Marine Co. S.A. (P)	"	34,000	"	"	51-3	51-5	51-7
	2481	川崎汽船	鉦	78,000	140,700	D29,000	52-1	52-4	52-9
	2488	ALYAR-MUK Iraq National Oil Co. (Iq)	"	79,500	143,450	"	50-9	50-12	51-4
	2491	ジャパンライン	コンテナ	32,800	28,000	D36,000	51-2	51-5	51-10
2501	TONIC TOPIC Lissa Navigation	撒	31,300	64,650	D17,400	50-10	51-1	51-4	
石川島播磨重工業・吳造船所第一工場	2382	ANDROS PETROS Northern Sealanes Corp. (L)	油	205,000	445,300	T45,000	50-1-10	50-7-25	51-1-26
	2383	大阪商船三井船舶	"	79,500	146,000	D29,000	52-10	52-12	53-3
	2403	OLYMPIC BREEZE Glenarm Financiera Panama S.A. (P)	"	126,500	268,000	T40,000	50-6-4	50-9-23	51-3-5
	2405	HOMERIC Moonrise Shipping (P)	"	192,000	364,100	"	50-4	50-12	51-6
	2430	海祥海運	"	86,000	165,000	D32,000	51-2	51-7	51-11
	2437	CONOCO INDEPENDENCE Blue Water Transport (L)	"	118,000	267,000	T40,000	50-9	51-3	51-6
	2447	Associated Transocean Tankers. (L)	"	130,000	276,000	"	52-3	52-6	52-10
	2451	Blue Water Transport (L)	"	118,000	267,000	"	51-10	52-3	52-6
	2453	日本郵船・共栄タンカー	"	117,000	231,700	T33,000	53-1	53-3	53-6
	2463	Meridian Transportation Co. (P)	"	200,000	446,500	T45,000	52-3	52-10	53-2
	2464	"	"	"	"	"	52-7	53-2	53-9
	2465	"	"	"	"	"	52-10	53-6	53-9
	2482	Wellington (L)	"	126,500	268,500	T40,000	51-1	51-4	51-8
	2483	"	"	"	"	"	51-8	51-12	52-4
	2506	UNIVERSE FRONTIER Meridian Transportation	ケミカル	123,000	"	"	50-10	51-1	51-5
	2519	Lenal Shipping Corp. (L)	貨	13,900	22,000	D8,000	51-5	52-7	51-9
	2520	"	"	"	"	"	51-8	51-11	52-2
	2521	Safkor Shipping Inc. (P)	鉦	96,000	167,500	D30,150	50-12	52-3	52-6
2524	Neptnne Orient Line Limited. (S)	コンテナ	32,800	29,500	D40,200	51-3	51-6	51-10	
2525	Neptune Orient Line Limited. (S)	"	"	"	"	51-6	51-10	52-2	
2546	D.Denig Napliyati T.A.S. (T)	貨	33,000	59,550	D14,000	51-5	51-8	51-11	
2547	"	"	"	"	"	51-7	51-10	51-12	
金指造船所・清水工場	1125	BALONGA N/PERMIN A 3002 Rawlins Navigation S.A. (P)	油	20,100	35,900	D13,300	50-9-25	51-1-31	51-5-中
	1130	KUALA BE UKAH/PERMINA 3003 Primrose Maritime Corp. S.A. (P)	"	"	"	"	50-12-1	51-3-30	51-6-下
	1160	Associated Transport Inc. (L)	撒	16,000	27,200	D11,200	51-2-16	51-6-上	51-8-下
	1165	"	"	"	"	"	51-4-中	51-7-中	51-9-下
	1175	Bluearrow Shipping Inc. (L)	木・撒	15,200	25,300	D9,300	51-7-中	52-10-中	52-12-下
	1180	Redarrow Shipping Inc. (L)	"	"	"	"	52-5-中	52-8-中	51-10-下
	1215	Celestial Maritime Inc. (L)	"	"	"	"	51-5-下	51-8-下	51-11-中
	1220	Crescent Maritime Inc. (L)	"	"	"	"	51-8-下	51-11-中	52-2-中
	1225	Comet Maritime Inc. (L)	"	"	"	"	51-11-中	52-2-中	52-4-下
	1230	Core Maritime Inc. (L)	"	"	"	"	52-1-上	52-3-下	52-6-中
金・指貝造船所工場	1213	近海タンカ	油	2,070	4,100	D2,800	51-3-末	51-5-末	51-7-末
	1216	由良機	貨	490	—	D1,350	51-6-上	51-7-中	51-8-末
	1217	長栄丸	漁業	155	—	D1,300	51-4-中	51-5-末	51-7-上
1218	長久丸	大門長衛	施網搬	434	—	D1,650	51-6-末	51-8-上	51-9-末

—船の科学—

造船所	船番および船名	船主名および国籍	用途	G. T.	D. W.	主機馬力	起工	進水	竣工
金指造船所・豊橋工場	0004SANKO PRESTIGE	Dominance Shipping Ltd. (S)	油	47,500	85,400	D20,300	50-7-19	55-10-18	51-5-上
	0005SANKO PROGRESS	" (S)	"	"	"	"	50-10-7	51-1-14	51-4-下
	0012FRIENDSHIP	Friendship Carrier Inc. (L)	車	6,900	8,200	D13,100	50-11-27	51-3-19	51-6-中
	0014	Didym Corp. (L)	撒	19,000	32,900	D11,600	51-2-14	51-5-中	51-8-中
	0015	Zygos Corp. (L)	"	"	"	"	51-4-中	51-6-下	51-9-下
	0016	Scorpios Corp. (L)	"	"	"	"	51-7-上	51-8-中	51-11-上
	0017	Ihhis Corp. (L)	"	"	"	"	51-9-中	51-10-中	52-1-中
	0018	Parthenos Corp. (L)	"	"	"	"	51-10-中	51-11-中	52-2-下
	0019	Aegokeros Corp. (L)	"	"	"	"	52-3-上	52-4-上	52-6-下
	0020	Lelaps Corp. (L)	"	"	"	"	52-4-上	52-5-上	52-7-下
	0023	Platon Corp. (L)	"	"	"	"	52-5-上	52-6-上	52-8-下
	0021	Dember Maritime Services Inc. (L)	"	"	"	"	52-7-上	52-8-下	52-11-下
	0022	Cambridge Maritime Services Inc. (L)	"	"	"	"	52-9-中	52-11-中	53-2-中
	1200	Combagnie Nationale Algerianne de Navigation (AI)	"	13,200	20,000	D11,200	51-11-中	51-12-下	52-4-上
1205	" (AI)	"	"	"	"	51-12-下	52-1-下	52-4-下	
1210	" (AI)	"	"	"	"	52-2-上	52-2-下	52-6-上	
0024	Bonn Maritime Services Inc. (L)	"	19,000	32,900	D11,600	53-2-中	53-3-中	53-6-中	
0026	Aria Shipping Co. Ltd. (L)	"	"	34,100	"	52-11-中	53-1-中	53-4-中	
神田造船所	194 流和丸	流通海運	油	20,000	32,000	D12,000	50-8-21	50-11-20	51-3-30
	195	"	"	"	"	"	50-11-20	51-3-16	51-7-中
	201 第二十四阪九	阪九フェリー	フェリー	7,000	2,700	D10,000	50-5-21	50-9-6	51-1-21
	202 第三十二阪九	"	"	"	"	"	50-9-6	50-12-18	51-5-15
	203	Eastern Prime Line Ltd. (HK)	貨	16,800	28,000	D11,200	51-3-25	51-7-中	51-10-下
	205 ブルーヨコハマ	日勢海運	多目的貨	10,000	14,000	D10,400	50-12-19	51-4-2	51-7-下
206 ブルーコウベ	"	"	"	"	"	51-4-2	51-6-下	51-10-下	
笠戸船渠	279 PAGEANTRY	Mallow Line (Shipping) Corp. (S)	油	50,400	89,000	D20,300	50-8-7	51-1-16	51-5-13
	280	" (S)	"	"	"	"	51-1-16	51-6-16	51-10
	288 SANTO TRADE	Lord Tankers Corp. (L)	"	21,000	36,000	D13,200	50-9-11	50-12-6	51-3-30
	289	瑞東海運	"	"	"	"	50-12-6	51-3-18	51-7-16
	290	Valor Tankers Corp. (L)	"	"	"	"	51-3-18	51-7-16	51-10
294	Sociedad Naviera Paneuropa S.A. (P)	撒	15,500	25,690	D11,400	52-1	52-4	52-7	
川崎重工業・神戸工場	1223 WORLD CONCORD	Liberian Concord Transport Inc. (L)	LPG	39,500	50,000	D20,300	50-3	50-10	51-6-下
	1224	Vola Shipping Co. Ltd. (L)	自	8,200	11,000	D18,000	50-11	51-4-上	51-12-下
	1225	Liberian Viscount Transport Inc. (L)	LPG	39,500	50,000	D20,300	51-11-上	52-4-下	53-1-下
	1226RIOLINDO	Rioship Co., Ltd. (L)	鉾・油	69,000	134,650	D28,000	50-9	50-12	21-5-下
	1242	Kornal Trade & Finance Inc. (P)	鉾・撒	32,000	64,000	D17,400	52-1-上	52-5-下	52-10-下
	1244	Vola Shipping Co., Ltd. (L)	油	8,200	11,000	D18,000	52-2	51-6-中	52-1-下
	1245	川崎汽船	自	"	"	"	51-6-中	51-10-下	52-4-下
1253	"	貨	14,500	19,600	D11,400	51-3	51-8-下	51-11-下	
1254	Red Enpress Navigation S.A. (P)	"	"	"	"	51-9-上	51-12-下	52-3-下	
川崎重工業・坂出工場	1195WORLD PHILIPPINES	Tranquillity Shipping Co. (P)	油	105,700	227,600	T36,000	50-3	51-3	51-6-中
	1196ジャパンデジー	ジャパンライン	"	120,000	230,000	"	50-3	50-10	51-5-下
	1217GOLAR PATRICIA	Ocean Oil Operation Inc. (L)	"	192,000	410,000	T45,000	50-10	51-1	51-9-下
	1220	Cryogenic Shipping Corp. (L)	LNG	93,000	77,900	"	52-4-上	52-8-下	53-2-下
	1221	Golar Gas Tankship Corp. (L)	"	"	"	"	52-9-上	53-1-下	53-7-下
	1228	A/S Jannette Skinner (N)	油	201,200	409,500	"	52-8-上	52-12-下	53-5-下
	1230	三光汽船	鉾・油	129,500	244,300	T36,000	"	51-7-下	52-3-下
	1233	Esso Tankers Inc. (L)	油	182,000	410,000	T45,000	51-1	51-5-下	51-9-下
	1234	" (L)	"	"	"	"	52-3-上	52-7-下	52-12-下
	1236	川崎汽船・飯野海運	"	120,000	230,000	T36,000	53-1-上	53-5-下	53-10-下
1237	Leif Höegh (N)	LNG	93,000	77,900	T45,000	53-2-上	53-6-下	53-12-下	

— 船 の 科 学 —

造船所	船番および船名	船主名および国籍	用途	G. T.	D. W.	主機馬力	起 工	進 水	竣 工
三菱重工業・長崎造船所	1751	Chevron Transport Corp. (L)	油	194,000	397,000	T45,000	50-9-11	51-3-5	51-10
	1752	" (L)	"	"	"	"	50-12-4	51-5	51-12
	1753	" (L)	"	"	"	"	51-5	51-10	52-4
	1754	愛光丸 三光汽船	油	207,000	407,300	"	50-4-23	50-8-29	51-2-26
	1755	"	"	"	"	"	50-6-16	50-11-21	51-5
	1756	"	"	"	"	"	52-7	52-10	53-2
	1757	Societe d' Investissement de Transports Petroliers (F)	油	132,000	260,300	T34,000	50-10-16	51-2-25	51-6
	1758	" (F)	"	"	"	"	51-1-16	51-4	51-9
	1762	大 洋 商 船	油	117,600	235,800	"	51-7	51-10	52-2
	1763	出 光 タ ン カ	油	130,000	253,000	T36,000	52-8	53-2	53-5
	1764	Norwind Shipping Inc. (L)	油	194,000	402,000	T45,000	51-8	51-12	52-4
	1765	Norcape (Liberia) Inc. (L)	油	"	"	"	51-10	52-2	52-6
	1766	Seafarar Tankers Inc. (L)	油	194,000	402,000	T45,000	51-12	52-4	52-9
	1767	Cavolls Ltd. (E)	油	132,000	260,300	T34,000	52-1	52-4	52-8
	1768	B.P.Midway Tanker Co, Ltd. (E)	油	"	"	"	52-4	52-7	52-11
1769	ジ ャ パ ン ラ イ ン	油	117,600	235,800	"	52-2	52-7	52-10	
1778	三 菱 鋁 石	撒	69,000	122,000	D26 100	51-3	51-9	51-12	
1781	San Marino Tankers Inc. (L)	油	76,000	151,420	D29,000	51-7	51-10	52-2	
1782	" (L)	"	"	"	"	51-9	51-11	52-4	
1783	Tanker Transport Inc. (L)	油	63,000	119,930	D26,100	52-1	52-4	52-7	
1785	住 友 商 事	鉍・油	86,000	164,300	T28,000	51-9	52-2	52-7	
1786	" (L)	"	"	"	"	51-12	52-4	52-9	
三菱重工業・神戸造船所	1063	RUNA	油	85,000	150,442	D29,000	50-2-10	50-9-18	51-2
	1064	" (N)	"	"	"	"	50-7-15	50-12	51-5
	1065	春 日 丸 日 本 郵 船	コンテナ	57,500	41,000	T72,000	50-3-25	51-2-25	51-8
	1069	VIGAN Skibsaksjeselskapet Skagerak Kirkoy Vito (N)	貨	36,000	63,020	D14,000	51-1	51-2-3	51-7
	1070	Robert Benson, Lonsdale & Co. Ltd. (E)	油	83,500	151,131	D29,000	51-2	51-6	51-10
	1075	Fondo de Inversiones de Venezuela (Ve)	貨	13,000	17,270	D12,000	51-6	51-10	52-1
	1076	"	"	"	"	"	51-10	52-1	52-4
1077	"	"	"	"	"	51-12	52-3	52-6	
1078	"	"	"	"	"	52-2	52-5	52-8	
三菱重工業・下関造船所	750	鹿 児 島 商 船	カーゴ	17,000	3,400	D52,000	50-4-14	50-11	51-7
	752	MARITIME TRADER Redfern Shipping Co. (E)	貨	14,000	20,000	D 9,900	50-6-6	50-8-29	51-2-17
	766	Strength Shipping & Enterprises Co. (L)	"	19,800	22,500	D17,400	51-4	51-7	51-10
	767	Standard Shipping & Enterprises Co. (L)	"	"	"	"	51-11	52-2	52-5
	768	System Shipping & Enterprises Co. (L)	"	"	"	"	52-2	52-6	52-9
	769	Succes Shipping & Enterprises Co. (L)	"	"	"	"	52-6	52-9	52-12
771	Shimonoseki Shipping (L)	"	"	"	"	51-7	51-11	52-2	
三菱重工業・横浜造船所	955	PIONEER LOUISE Goldcup Shipping Inc. (L)	L P G	40,300	53,600	D26,000	50-1-21	50-7-10	51-4
	956	GAS GEMINI Edginton King Shipping Co. (L)	"	"	"	"	50-7-11	51-12-17	51-12
	957	" Queen " (L)	"	"	"	"	50-12-17	51-7	52-4
	958	" Prince " (L)	"	"	"	"	51-8	51-11	52-8
	959	Sally Maritime Inc. (L)	鉍・油	83,000	168,250	D29,000	50-7-29	51-2-23	51-5
三菱重工業・広島造船所	257	Marmadura Compania Naviera S.A. (L)	油	63,000	120,023	D26,100	50-10-6	51-1-7	51-4
	259	Orco Green Corp. (L)	撒	62,000	125,860	"	51-1-13	51-3	51-6
	260	鷹 取 山 丸 大阪商船三井船舶・松岡汽船	油	69,000	122,000	"	50-3-26	51-11-10	51-3-31
	261	Cam Shipping Inc. (L)	貨	62,000	428,300	"	50-11-17	51-2	51-4
	262	Wandle Shipping Inc. (L)	"	"	"	"	51-2-27	51-4	51-4
	263	Compania Atlantica Pacifica S.A. (P)	油	63,000	120,000	"	51-3	51-6	51-9
	264	Sleave Ltd. (E)	鉍・撒	70,000	120,080	"	51-6	51-9	52-1
	265	Sontac Ltd. (E)	"	"	"	"	51-10	52-1	52-4
	269	Palmas Marchant Marine Inc. (L)	油	63,000	121,300	"	51-8	51-11	52-2
	270	Adrialic Marchant Marine Inc. (L)	"	"	"	"	51-11	52-2	52-5

造船所	船番および船名	船主名および国籍	用途	G. T.	D. W.	主機馬力	起工	進水	竣工
三井 井野 造船 船所	1026	Seven Seas Transport Inc. (L)	鉾	61,800	116,000	D23,900	51-1-中	51-4-下	51-7-下
	1032PATULA	The East Asiatic Co. (D)	撒	23,500	37,850	D13,100	51-2-中	51-4-上	51-7-下
	1053	Draco Navigation	撒・鉾	54,100	116,000	D23,900	52-10-上	53-1-中	53-5-中
	1061	Suisse Atlantique (P)	撒	17,700	27,750	D13,100	51-4-上	51-5-下	51-9-中
	1062	"	"	"	"	"	51-6-上	51-7-下	51-11-下
	1076	A/S Billabong (N)	"	26,700	41,400	"	51-11-中	52-1-下	52-5-下
	1077	"	"	"	"	"	52-2-上	52-4-中	52-8-下
	1103	The East Asiatic Co. (D)	貨	15,500	19,827	D11,600	51-10-上	51-11-下	52-3-中
1104	" (D)	"	"	"	"	51-12-上	52-1-下	52-5-中	
1108	Skjelbreds Rederi A/S (N)	"	"	19,760	"	52-4-中	52-6-中	52-9-下	
三井 造船 船所 千葉 造船 船所	1001BACCA	Saudi Arabian Shipping Co. (S.A.r)	油	135,000	272,000	D40,900	50-9-22	51-2-上	51-6-下
	1005BERGE EMPRESS	Sig. Bergesen d. y. & Co. (N)	"	213,000	414,000	T45,000	50-5-28	50-12-23	51-4-27
	1021	Skjelbreds Rederi A/S (N)	撒・鉾	63,900	116,000	D23,900	50-9-下	51-2-下	51-4-下
	1024	A/S Mosvolds Rederi (N)	"	"	"	"	51-1-下	51-4-中	51-4-下
	1027	A/S Thor Dahl (N)	油	213,000	414,000	T45,000	52-3-中	52-8-下	52-11-下
	1035	Liberian Royal Transports Inc. (L)	"	192,000	413,900	"	52-11-上	53-2-下	53-7-中
	1036	H.D. Simonsen & Co. (N)	油	213,000	413,900	T45,000	52-7-上	52-10-下	53-3-中
	1037	K. G. Jebsen	撒	24,300	38,300	D13,100	51-9-中	51-11-中	52-1-下
	1046	P & O (E)	油	213,000	413,300	T45,000	53-1-中	53-5-下	53-9-下
	1048	Shell Bermuda Ltd. (E)	"	148,000	303,550	D36,000	51-2-上	51-8-下	52-3-下
	1060	Agios Georgis Shipping	撒・鉾	60,500	116,000	D23,900	51-3-上	51-5-下	51-9-下
	1064	Adirondack Shipping Corp. (L)	撒	19,000	33,280	D13,100	51-8-上	51-10-上	51-11-下
	1065	" (L)	"	"	"	"	51-11-上	52-1-上	52-2-下
	1071	A/S Thor Dahl (N)	"	44,000	74,000	D20,500	51-4-中	51-7-中	51-11-下
	1073	Niels Onstads Tanker (N)	撒・鉾	63,800	116,000	D23,900	52-9-上	52-11-下	53-3-下
	1074	Aggeliko Prostatik Corp. (L)	"	44,000	74,035	D20,500	51-4-下	51-9-中	52-1-中
	1075	Aggeliko Prostatik Corp. (L)	"	44,000	74,035	D20,500	51-10-上	51-12-中	52-2-下
	1078	Mascot (N)	"	73,832	74,000	"	53-2-上	53-4-上	53-7-下
	1079	" (N)	"	"	"	"	53-2-下	53-4-下	53-8-中
	1080	Evangelistria Shipping (L)	"	19,000	33,700	D13,100	51-12-中	52-2-中	52-4-下
1093	Life Shipping Co. (L)	"	19,600	31,930	"	51-8-下	51-10-下	51-12-下	
1094	H. Hogarth & Sons (L)	"	"	"	"	51-11-中	52-1-下	52-3-下	
1096	Zephyros Maritime Corp. (L)	"	19,200	33,170	D11,600	52-1-下	52-4-上	52-6-下	
1097	Concord Line (D)	"	19,600	33,300	"	52-5-上	52-6-下	52-9-下	
1098	Norden (D)	"	"	33,150	D11,200	52-1-上	52-3-上	52-5-下	
1099	" (D)	"	"	33,000	D11,600	52-5-下	52-7-下	52-10-下	
1100	Heering Line (D)	"	20,800	33,170	"	52-4-上	52-5-下	52-8-下	
1101	Dansk Franske (D)	"	"	"	"	52-2-中	52-4-下	52-7-下	
1102	World Carrier Corp. (L)	"	19,000	33,550	"	52-7-下	52-9-中	52-12-下	
三井 造船 船所 藤永田 造船 船所	1015ARISTO- NOFOS	Consolidated Oceanic Corp. (P)	貨	12,000	18,460	D9,400	50-11-13	51-2-3	51-4-下
	1033	M.A. Karageogis (P)	"	"	"	"	51-7-下	51-7-下	51-10-下
	1034	Carga Universal Navegacion (P)	"	"	"	"	51-8-上	51-10-下	52-1-下
	1044	K.G. Jebsen (N)	撒	24,300	38,300	D13,100	51-12-中	52-3-上	52-7-下
	1055	Liberian Paramount Inc. (L)	"	16,200	26,600	D11,600	52-7-上	52-9-下	52-12-下
	1067VELENJE	Splosna Plovba (J)	貨	11,830	17,930	D9,400	50-12-26	51-3-上	51-7-中
	1068	" (J)	"	"	"	"	51-2-上	51-4-下	51-8-中
	1069	" (J)	"	"	"	"	52-1-上	52-3-下	52-6-下
	1070	" (J)	"	"	"	"	52-4-上	52-6-下	52-9-下
	1082	" (J)	"	"	"	"	51-3-下	51-6-中	51-8-下
	1088	Universal Seaways Corp. (L)	"	12,000	18,390	"	51-9-中	51-12-中	52-3-中
1090	Oceanic Cargoes Transport Corp. (L)	"	"	"	"	52-4-下	52-7-下	52-10-下	
1092	Traders Sea Transports Corp. (L)	"	"	"	"	52-8-上	52-10-下	53-1-下	
内瀬 海田 造船 工場	399 LAUREL	Universal Car Carriers Inc. (L)	自	6,126	8,773	D12,400	50-6-10	51-11-5	51-3-12
	400 VIOLET	International Car Carriers. (L)	"	6,200	8,650	D12,400	50-11-5	51-3-17	51-8-中
	406	トランス ワールド シーウェイ	貨	10,700	16,800	D7,920	51-3-19	51-7-中	51-9-下
	408	Miramar Transport Co. Ltd. (L)	自	6,200	8,650	D12,400	51-2-25	51-8-下	51-12-下
409	Proalbe Maritime Agencies Inc. (L)	撒	16,500	26,500	D10,700	51-7-中	51-11-下	52-1-下	
内船熊 海・工 造船場	405	国 華 産 業	LAG	1,600	1,320	D1,800	51-1	51-5-中	51-9-下

一船の科学一

造船所	船番および船名	船主名および国籍	用途	G. T.	D. W.	主機馬力	起工	進水	竣工
名村造船所・大阪工場	429 ISLAND STAR	Islanders Maritime Enterprises Corp. (G)	撒油	17,500	26,300	D12,000	50-10-30	51-2-17	51-6
	431 CYS HOPE	Transocean No.2 Petroleum Carriers Inc. (L)	油	"	29,500	D11,500	51-12-8	51-4-2	51-9
	433	Transocean No.4 Petroleum Carriers Inc. (L)	"	"	"	"	51-10	52-1	52-3
	436	Orinoco Maritime Co., Ltd. (L)	撒	16,000	26,300	"	51-5	51-8	51-11
	437	Scorpio Maritime Corp. (L)	"	17,500	26,220	"	51-9	51-11	52-2
	438	大和海運	"	16,500	26,900	"	53-1	53-2	53-6
	439	Aspis Navigation Co. Inc. (L)	"	16,000	26,500	"	51-12	52-3	52-6
	441 ILENA	Komiton S.A. (P)	"	16,100	26,250	"	51-2-19	51-6	51-8
	442	G.A.G. Shipping Company Ltd. (L)	"	"	"	"	51-4-6	51-7	51-9
	443	Akmi Shipping Corporation (L)	"	16,000	26,370	"	51-7	51-10	52-1
444	Trans-Pacific Shipping Co. (L)	"	14,500	26,260	"	52-2	52-4	52-7	
名村造船所・伊万里工場	805 ALMUTA-NABBI	Plotinus Shipping Corp. (L)	油	68,500	130,000	D26,100	50-5-24	50-11-30	51-6
	810	Bomt Nills Navigation Ltd. (L)	貨	24,000	42,700	D12,000	52-4	52-7	52-9
	811 RIMBA HERANTI	Malaysian International Shipping Corp. Berhad. (M)	"	14,600	26,000	D11,550	51-2-9	51-4-27	51-6
	812 RIMBA RAMIN	" (M)	"	"	"	"	51-2-9	51-5	51-8
	813 AMIRAL FAHRI ENGIN	D.B. Deniz Nakuyati T. A. S. (T)	油	17,500	30,050	D11,550	51-2-20	51-6	51-8
	814 AMIRAL HEHMET ALI ULGEN	" " (T)	"	"	"	"	51-4	51-7	51-9
	815	Licetus Shipping Inc. (L or G)	貨	14,600	26,000	"	51-5	51-8	51-10
	816	Helicon Shipping Inc. (L or G)	"	"	"	"	51-6	51-9	51-11
	817	Kelvin Shipping Inc. (L or G)	"	"	"	"	51-7	51-10	51-12
	818	Petavinius Shipping Inc. (L or G)	"	"	"	"	51-8	51-11	52-1
823	Cominos Ultramar Naviera S.A. (G or L)	"	16,100	26,200	"	51-9	51-12	52-3	
824	Como Shipping Inc. (L)	"	"	26,150	"	51-10	52-1	52-3	
825	Montfort Shipping Inc. (L)	"	"	"	"	51-12	52-3	52-5	
日本海重工業	181 HOKUETSU VENTURE	Meridian Carriers Inc. (L)	チップ	36,000	44,800	D15,000	50-10-28	51-2-21	51-4-20
	185	Inter Maritime Management Co., Ltd. (SWI)	サプライ	1,100	1,300	D 3,000	51-1-13	51-3-25	51-5-下
	186	" (SWI)	"	"	"	×3	51-3-25	51-6-上	51-7-末
	187 CYGNUS PIONEER	Cygnus Bulk Carriers Corp. Ltd. (P)	貨	9,950	16,000	D7,800	50-8-25	50-12-18	51-3-18
	188	Pacific Overseas Bulk Carriers Inc. (L)	自	10,000	10,600	D14,000	51-2-17	51-8-下	51-10-末
	192	Transatlantic Oceanways Corp. (L)	貨	12,000	18,560	D 9,400	51-8-下	51-11-下	52-2-末
	193	Pacific Sealanes Corp. (L)	"	"	"	"	51-11-下	51-2-末	51-5-末
	194	Oceanic Sealanes Corp. (L)	"	"	"	"	51-3-上	51-5-末	51-8-末
195	Industrial Oceanic Corp. (L)	"	"	"	"	51-6-上	51-8-末	51-11-末	
日本鋼管・鶴見造船所	923 JANE STOVE	Lorentsens Skills A.S. (N)	油	73,500	135,000	D26,100	50-9-5	50-12-26	51-6
	925	昭和海運	油・鉾	102,000	188,700	D34,100	50-12-15	51-5	51-8
	929 ESSIDRA	G. N. M. T. C. (Ly)	油	65,000	118,000	D23,200	50-11-7	51-3-3	51-6
	940	Titan Shipping Co. Ltd. (L)	撒	34,500	71,000	D17,400	51-5	51-8	51-12
	942	Astra Maritime Enter (P)	貨	12,500	19,600	D11,550	51-3-4	51-6	51-10
	943	Gloria Maritime Enter (P)	"	"	"	"	51-6	51-8	52-1
	944	Primer Maritime Enter (P)	"	"	"	"	51-9	51-11	52-4
	946	Summerfield Sea Transport Ltd. (L)	撒	16,100	26,190	D11,400	51-11	52-2	52-5
	947	Wilton Maritime Transport Ltd. (L)	"	"	"	"	52-2	52-4	52-6
	948	Hamilton Marine Transport Ltd. (L)	"	"	"	"	52-6	52-8	52-12
949	Drechtships NV (AN)	"	16,400	27,100	D 9,900	51-8	51-10	52-4	

造船所	船番および船名	船主名および国籍	用途	G. T.	D. W.	主機馬力	起工	進水	竣工	
日鶴 本見 鋼管 船所	950	Drechtships NV (AN)	撤	16,400	27,100	D 9,900	51-10	51-12	52-6	
	951	Union Industrielle et Maritime (F)	"	22,900	33,700	D11,400	51-12	52-3	52-8	
	952	Societe Francaise de Transports Maritime (F)	"	"	"	"	52-4	52-6	52-10	
	953	One Skein Rederiaktieselskab (D)	"	17,000	26,700	D11,550	52-3	52-5	52-8	
	954	" (D)	"	"	"	"	52-5	52-7	52-10	
日 本 鋼 管 ・ 清 水 造 船 所	345	New Independence Carriers Co. (L)	チップ	35,500	40,900	D13,100	51-2-4	51-4	51-9	
	346	Pacific Bulk Transport Inc. (L)	"	"	"	"	51-10	52-1	52-3	
	349	Bonetasch Transport Inc. (L)	撤	13,000	21,800	D 9,000	51-12-19	51-3-2	51-7	
	351	Dillingham Jepsfn Shipping Co. (L)	"	20,500	34,600	D14,000	51-4	51-7	52-1	
	352	Reederei J. Jost Ohg (WG)	"	20,500	34,600	"	51-7	51-9	52-3	
	354	Jepsen Hamburg G. H. B. M. (WG)	"	"	"	"	52-1	52-3	52-6	
	355	Dillingham Jepsen Shipping Corp. (G)	"	"	"	"	52-3	52-5	52-9	
	359	Jepsens (U.K) Ltd. (E)	"	20,500	34,600	D14,000	51-11	52-2	52-4	
	360	Antares Maritime S. A. (L)	"	13,000	21,400	D 9,000	51-8	51-11	52-3	
	361	Golden Panagia Steamship Inc. (G)	"	13,500	19,495	D 9,000	51-3	51-5	52-1	
	362	Golden Shimizu Steamship Inc. (G)	"	"	"	"	51-6	51-8	52-1	
	363	Golden Tennyo Steamship Inc. (G)	"	"	"	"	52-2	52-4	52-6	
	364	Golden Hope Steamship Inc. (G)	"	"	"	"	52-4	52-7	52-8	
	365	Polykleitos Shipping Inc. (G)	"	"	"	"	52-6	52-8	52-10	
	366	Polydinamos Shipping Inc. (G)	"	"	"	"	52-7	52-9	52-12	
	367	Golden Trader Steamship Inc. (G)	"	"	"	"	52-8	52-10	53-1	
	368	Golden Challenger Steamship Inc. (G)	"	"	"	"	52-9	52-12	53-3	
	369	Golden Age Steamship Inc. (G)	"	"	"	"	52-12	53-2	53-5	
	370	Golden Naraida Steamship Inc. (G)	"	"	"	"	52-12	53-2	53-5	
日 本 鋼 管 ・ 津 造 船 所	37	ESSO MADRID	Esso Tankers (L)	油	175,000	358,500	T 45,000	50-10-1	51-2-6	51-6
	38	"	"	"	"	"	51-3-23	51-8	51-11	
	40	"	"	"	"	"	50-12-23	51-5	51-12	
	44	昭 和 海 運	Lorentyens Skibs (N)	撤	133,000	250,000	T 36,000	51-5	51-9	51-10
	46	WORTHY VENTURE	ト ン	チップ	37,000	66,000	D17,400	50-11-10	51-2-27	51-6
	47	Wilh Wilhelmsen (N)	多目的貨	13,600	21,300	D14,000	51-10	51-12	52-3	
	48	" (N)	"	"	"	"	51-11	52-1	52-4	
	49	" (N)	"	"	"	"	51-12	52-2	52-5	
	50	" (N)	"	"	"	"	52-1	52-3	52-6	
	51	" (N)	"	"	"	"	52-2	52-4	52-8	
	52	" (N)	"	"	"	"	52-3	52-5	52-9	
	53	" (N)	撤	38,750	69,600	D17,400	51-8	51-10	52-1	
	54	" (N)	"	"	"	"	51-9	51-11	52-2	
55	Federal Pacific Ltd. (Be)	バージ	7,700	15,100	—	51-2-16	51-3-15	51-4		
56	" (Be)	"	"	"	—	51-2-16	51-3-20	51-4		
57	" (Be)	"	"	"	—	"	"	"		
59	Ns-Pioneer Maritime (L)	鉾・油	53,200	111,700	D20,000	52-4	52-6	52-10		
西 造 船	162	Ledesma Overseas Shipping Corp. (Ph)	貨	3,900	6,800	D 4,100	51-2	51-4-13	51-5	
	172	サ ン コ ー マ リ ン	油	4,990	8,000	D16,000	51-1	51-4	51-10-下	
	173	ALPINE STAR	Trapax International S.A. (L)	撤	3,700	6,520	D 3,200	50-11	51-2-14	51-4-15
	174	Korea Chemical Carriers Ltd. (K)	油	3,000	5,500	D 4,500	51-3-13	51-6	51-7	
	175	Ledesma Overseas Shipping Corp. (Ph)	貨	3,900	6,800	D 4,100	51-4-13	51-6	51-7	

一船の科学一

造船所	船番および船名	船主名および国籍	用途	G. T.	D. W.	主機馬力	起工	進水	竣工
尾道造船船	259 LILAC	三菱商事	油	17,000	28,500	D11,550	50-7-14	50-10-20	51-3-26
	260 SALVIA	"	"	"	"	"	50-10-20	51-1-20	51-4-26
	261 CAMELLIA	"	"	"	"	"	50-12-15	51-4-14	51-7-10
	262 EXCELLENT TOKYO	Marumara Marine Corp. (L)	"	43,400	85,000	D20,300	50-11-20	51-3-5	51-5-末
	264	Bosporus Shipping Inc. (L)	"	"	"	"	51-5-末	51-9-24	52-1-15
	265	Alcazar Tankers Corp. (L)	"	"	"	"	51-12-末	52-4-末	52-7-末
大阪造船所	268 春日丸	日之出汽船	重量物	12,000	18,600	D10,400	51-3-16	51-7-14	51-10-15
	272 白光丸	三光汽船	自・撒	20,150	32,100	D11,600	51-3-22	51-5-10	51-9-末
	360 OCEAN GALAXY	Galaxy Naviera S.A. (P)	撒	19,800	33,500	D11,550	50-9-10	50-12-23	51-4-12
	361 OCEAN COSMOS	" (P)	"	"	"	"	50-12-23	51-4-13	51-7-中
	363 GOLDEN COLT	Liberian Ivory Transports Inc. (L)	"	19,700	"	"	50-10-29	51-2-19	51-6-下
	364	Liberian Pluto Transports, Inc. (L)	"	"	"	"	51-2-19	51-6-上	51-9-上
	365	Jago Marine Ltd. (L)	"	"	"	"	51-6-上	51-9-上	51-12-中
	366	Jago Bulk Carriers Ltd. (L)	"	"	"	"	51-9-上	51-12-下	52-3-下
	367	Ocean and Gulf Shipping Corp. (L)	"	14,600	26,850	"	51-12-下	52-4-上	52-6-下
	369	Pacific Global Trnsport (Liberia) Inc. (L)	"	19,800	33,455	"	51-4-中	51-7-下	51-10-下
佐野安船渠・大阪造船工場	370	Mutual Maritime Corp. (L)	"	"	"	"	51-7-下	51-10-下	52-1-下
	373	Malaysian International Shipping Corp., Berhad. (M)	"	21,400	35,500	"	51-11-上	52-2-中	52-5-下
	374	" (M)	"	"	"	"	52-2-中	52-5-下	52-8-下
	375	Hussar Shipping Inc. (L)	"	"	"	"	52-5-下	52-9-下	52-11-下
	345 FORT CALGARY	Canadian Pacific Bermuda Ltd. (Be)	貨	21,500	34,750	D13,100	50-9-22	50-12-18	51-3-26
	347 ANTIGONE	Oceanic Bulk Trasport Corp. (L)	撒・貨	22,500	40,000	D14,000	50-12-16	50-4-上	51-7-上
	349	United Car Transport Corp. S.A. (P)	撒・自	21,000	37,000	"	50-10-21	51-2-1	51-5-中
	350	" (P)	"	"	"	"	51-2-12	51-5-末	51-8-末
351	Sea Carridor (Panama) S.A. (P)	"	"	"	"	51-5-末	51-9-中	51-12-中	
佐野安船渠・水島造船所	357	Canadian Pacific (Bermuda) Ltd. (Be)	"	17,000	27,960	D13,000	51-4-上	51-7-末	51-10-末
	358	"	"	"	"	"	51-7-末	51-11-上	52-1-末
	359	"	"	"	"	"	51-11-上	52-2-末	52-5-末
	352 てーむざ丸	イースタン SHIPPING 新光海運	撒・貨	23,000	40,200	D14,000	51-1-14	51-4-末	51-7-上
	353	"	"	"	"	"	51-3-16	51-6-末	51-9-上
	354	Far Eastern Shipping Ltd. (L)	"	23,200	"	"	51-4-末	51-8-中	51-10-末
	355	" (L)	"	"	"	"	51-6-末	51-10-中	51-12-中
	356	Olympus Express Maritime Inc. (L)	"	"	"	"	51-8-末	51-12-上	52-3-末
	1005EURO PRIORITY	Euro Shipping Corp. (S)	油	47,500	86,000	D20,000	50-5-12	50-10-20	51-3-3
	1007	Ogden Trent Transport Inc. (L)	"	71,000	13,000	D26,100	—	—	—
	1008	Apex Tankers Corp. (L)	"	"	"	"	—	—	—
	1009	General Tankers Corp. (L)	"	"	"	"	—	—	—
1010	Federal Tankers Corp. (L)	"	"	"	"	—	—	—	
1011BUNGA SRIPAGI	Malaysian International Shipping Corp. Berhad. (M)	撒・貨	22,300	40,000	D14,000	50-8-20	50-12-23	51-3-25	
1012MARITIME INVESTOR	Tees Navigation Company Incorporated (P)	"	"	"	"	51-11-11	51-2-28	51-5-中	
佐世保重工業	237	Philtankers Inc. (L)	油	130,000	260,600	T36,000	50-12-1	51-5	51-9
	239 MOBIL HAWK	Mobil Shipping and Toransportation Co. (L)	"	138,000	271,000	"	50-8-22	51-1-14	51-5
	246	Princess Maritime (Panama) S.A (P)	撒・貨	33,000	54,000	D14,000	50-7	50-12-19	51-5
	247	Kuwait Oil Tankers Co. (Ku)	油	130,000	260,600	T36,000	51-8	52-1	52-4
	249	Philtankers Inc. (L)	"	130,000	260,600	"	52-6	52-9	52-12
	250	Alice-Ocean (Panama) S.A (P)	撒・貨	33,000	54,000	D41,000	50-12	51-6	51-11
	252	Overseas Container Lines Inc. (L)	コンテナ	—	25,500	D40,200	51-5	51-9	51-12
253	Compagnie Maritime Belge (Lloyd Royal) S.A. (Bel)	貨	15,500	20,000	D 4,400	51-8	51-11	52-4	

造船所	船番および船名	船主名および国籍	用途	G. T.	D. W.	主機馬力	起工	進水	竣工
佐重 世工 保業	254	Compagnie Maritime Belge (Lloyd Royal) S.A. (Bel)	貨	15,500	20,000	D14,400	51-11	52-3	52-6
	255	衛 庁	L S T	排水	1,500	D 4,400	52-3	52-6	52-10
	256	D. D. G Hansa (WG)	RORO	14,000	14,600	D17,330	52-1	52-3	52-6
	257	" (WG)	"	"	"	"	52-3	52-5	52-8
四国 ド ック	788	Inter Maritime Management Corp. (P)	供給船	1,206	1,262	D 6,000	50-8-24	50-12-4	51-2-26
	789	Salmon Maritime S.A. (P)	貨	7,550	11,800	D 8,000	50-9-12	50-11-10	51-1-19
	790	栗 林 商 船	"	4,800	4,900	D10,800	50-11-7	51-1-16	51-4-10
	791	大 日 海 運	"	10,600	17,400	D 8,000	51-2-4	51-4-4	51-6
	792	ト ー メ ン	"	10,300	17,400	D 7,800	51-4	51-6	51-9
新・高 山本 造船 所	184	旭 交 易 ・ 大 和 海 運	貨	16,900	27,800	D11,550	50-12-16	51-2-22	51-4-26
	185	"	"	19,100	31,100	"	51-2-20	51-5-中	51-7-下
	188	"	"	"	"	"	51-4-中	51-8-上	51-10-中
	191	"	"	18,650	32,000	"	51-7-上	51-10-下	52-1-下
	192	大 盛 丸 海 運	冷	9,300	9,700	D15,200	51-9-下	52-1-下	52-4-中
新 浜 造 船 所	707	Iraqi Maritime Transport Co. Ltd. (Iq)	貨	3,500	6,000	D 6,200	50-9	51-2	51-4
	708	" (Iq)	"	"	"	"	51-2	51-3	51-5
	709	" (Iq)	"	"	"	"	51-2	51-5	51-7
	710	" (Iq)	"	"	"	"	51-5	51-7	51-10
	711	Sea Containers Atlantic Bermuda Ltd. (Be)	コンテナ	"	6,500	D 8,900	51-7	51-9	51-12
	712	" (Be)	"	"	"	"	51-10	51-12	52-3
住友 重機 械工 業・ 浦賀 造船 所	975	A/S Havand A/S Havtank (N)	撒	19,800	33,520	D12,000	51-7	51-10	52-1
	981	A/S Ocean (N)	"	65,400	118,500	D26,100	51-12	52-3	52-6
	982	Ogden Ebro Transport Inc. (L)	油	66,000	138,800	"	52-4	52-7	52-10
	984	Carina Maritme Corp. (U)	撒	18,800	33,800	D12,000	50-11-25	51-2-27	52-5
	986	Dillingham Gebesen Shipping (L)	"	18,000	33,750	D14,000	51-5	51-8	51-11
	987	" (L)	"	"	"	"	51-8	51-11	52-2
	988	" (L)	"	"	"	"	51-11	52-2	52-5
	989	" (L)	"	18,800	33,750	"	51-3-2	51-6	51-9
	992	Transpacific Tankers Corp. (L)	"	31,000	48,500	D14,000	51-3-12	51-4-12	51-6-下
	999	Internatinal Navigation Corp. (L)	"	13,300	21,400	D11,500	—	—	52-2
住友 重機 械工 業・ 追浜 造船 所	978	日 本 郵 船	撒	65,400	118,500	D26,100	50-3-18	51-1-12	51-4-30
	979	大 阪 商 船 三 井 船 舶	撒	75,500	136,300	D23,200	50-12-22	51-3-25	51-7
	980	第 一 中 央 汽 船	"	77,500	"	"	51-2	51-5	51-9
	985	Jasmin Shipping Co. (L)	"	46,000	"	D26,100	50-11-11	51-1-14	51-3-31
	991	日 本 郵 船	撒	65,000	118,500	"	50-12	51-3	51-8
	994	Mammoth Bulk Carriers Ltd. (L)	"	17,100	46,940	D11,550	51-6	51-9	51-11
	995	"	"	"	"	"	51-9	51-11	52-1
	1016	Atlantian Shipping Co. Ltd. (L)	油	208,000	412,000	T50,000	50-3-18	50-9-4	51-4
	1023	Universal Petroleum Carriers Inc. (L)	"	"	"	"	50-3-28	51-5	51-8
	1025	Bayard Tanker Corp. (L)	"	133,500	272,700	T38,000	50-3-11	50-11-18	51-10
	1026	Aseam Shipping (L)	"	121,500	272,700	"	51-4	51-7	51-10
	1027	Ogden Parana Transport. Inc. (L)	"	189,000	412,000	T50,000	51-9	52-1	52-3
	1029	Banner Tanker Corp. (L)	"	133,500	272,700	T38,000	51-10	52-3	52-7
	1030	大 阪 商 船 三 井 船 舶	"	"	273,000	"	52-2	52-5	52-7
	1031	Transpacific Tankers Corp. (L)	"	121,500	272,700	"	52-3	52-7	52-10
1033	A/S Mosvold Shipping Co. (N)	撒	18,000	28,540	D11,550	51-4	51-7	51-10	
1034	" (N)	"	"	"	"	51-6	51-10	52-1	

一船の科学

造船所	船番および船名	船主名および国籍	用途	G. T.	D. W.	主機馬力	起工	進水	竣工
大安芸津工業船所	317 NIBUNG PERMINA 1017	American Capital Transportation Fifth Ship Sales Inc. (L)	油	9,600	13,000	D 5,300	50-8-22	50-12-18	51-3-31
	318 平安 (PING ON)	Aygoz A.S. Turkey (T)	液化ガス	1,999	2,000	D 2,120	51-3-上	51-6-中	51-8-下
	319 平安 (PING ON)	Heian Shipping Co S.A. (P)	貨	2,200	3,500	D 2,100	51-2-上	51-4-下	51-7-下
	320 321 PAGARDEWA PERMINA 1018	Montiron Shipping Corp. (L) American Capital Transportation Sixth Ship Sales Inc. (L)	油	3,900	6,450	D 3,800	51-7-上	51-10-中	52-1-下
東北造船	165 GOLDEN EAGLE	Golden Eagle Steamship Inc. (G)	撤	13,000	20,000	D 9,000	50-12-15	51-4-14	51-7-下
	167 ALIOTH	Alioth Transport Inc. (L)	"	19,000	34,000	D 13,100	51-4-16	51-8-中	51-11-下
	168	昭和海運	"	19,000	34,000	D 13,100	52-3-上	52-6-下	52-10-下
	172	Golden Luck Steamship Inc. (L)	"	13,000	20,000	D 9,000	51-8-中	51-11-下	52-3-下
	173	Golden Fortune Steamship Inc. (L)	"	"	"	"	51-11-下	52-2-下	52-7-下
徳産島造船業	500 第一昌勢丸	三和商事	油	2,750	4,900	3,200	51-4-25	51-5-末	51-6-末
	507 鋼陽丸	三福山ボートサービス	曳油	296	—	1,600	50-10-22	51-1-18	51-10-末
	511 日星タシカ	日星タシカ	油	2,950	5,150	3,800	51-5-中	51-8-上	51-10-末
	510 徳島船渠	徳島船渠	ドック	2,000	—	"	51-8-中	51-9-上	51-9-末
	常石造船	308	Grand Universe (L)	油撤	43,500	89,500	D 23,900	50-12-22	51-3-4
321		Panllin Shipping (L)	撤	32,000	60,500	D 16,000	51-5-中	51-7-中	51-11-下
322		Panllin Navigation (L)	"	"	"	"	51-9-下	51-11-中	52-2-中
327 TOYOTA No. 22		Posidon Marine Transport Private Ltd. (S)	自・撤	19,149	30,138	D 11,600	50-8-22	50-11-5	51-2-6
328 MOON RIVER		Summit Navigation (L)	貨	17,150	29,800	"	50-11-28	51-1-20	51-4-23
331 J.C. AROW		J.C. Bulk Carriers (P)	撤	16,200	26,900	"	50-9-26	50-11-26	50-4-中
332		Albion Bulk Carriers (L)	貨	11,700	18,150	D 9,400	51-3-22	51-5-下	51-8-下
333		Artemis Carriers (L)	"	"	"	"	51-6-上	51-8-上	51-11-上
334		Astarte Carriers (L)	"	"	"	"	51-8-上	51-10-中	52-1-中
340		Flores Transport (P)	木・撤	14,900	26,300	D 10,200	51-3-10	51-6-中	51-9-中
341		Societa Partenopea (L)	油撤	16,200	27,000	D 11,600	51-5-上	51-8-上	51-10-下
347		Astral Shipping (L)	撤	32,000	60,500	D 15,500	51-4-上	51-6-上	51-9-上
349		Asia No. 2 Bulk Carriers (L)	撤	17,150	30,000	D 11,700	51-8-上	51-11-上	52-1-下
351 FLORET		Floret Shipping (M)	撤	10,400	19,000	D 7,900	50-12-12	51-1-30	51-5-中
355		"	撤	16,200	27,000	D 11,550	51-2-25	51-4-上	51-7-下
358	若松海運	撤	24,600	44,800	D 11,600	51-3-6	51-4-中	51-6-下	
宇品造船所	547 HANS LEONHAROT	Leonhardt & Blumberg (WG)	貨	7,135	11,680	5,990	50-9-9	50-11-25	51-3-24
	548 GOLDEN BREEZE	Golden Breeze (P)	"	6,700	11,900	6,150	50-12-24	51-2-5	51-4-下
	549 INGRID LEONHAROT	Leonhardt & Blumberg (WG)	"	"	11,800	5,990	50-12-18	51-4-下	51-6-下
	552	" (WG)	"	"	11,500	7,900	51-7-上	51-10-中	51-12-下
	553	" (WG)	"	"	"	"	51-9-上	51-12-中	52-2-下
臼杵鉄工所・佐伯造船所	1183 PACE-MAKER	Paul y. Navigation Inc. (L)	撤	16,800	30,000	D 11,550	50-9-11	51-2-14	51-3-31
	1187 OKEANIS	Okeanis Shipping Corp. (G)	"	18,500	"	"	50-12-23	51-4-中	51-6-末
	1188 NIRIIS	Niriis Shipping Corp. (G)	"	"	"	"	51-5-中	51-8-末	51-10-末
	1192	Vonus Orient Steamship Corp. (L)	油	"	35,000	"	51-8-末	51-11-中	52-1-末
	1193	Princefield Shipping Ltd.	"	18,800	"	"	51-11-末	52-2-中	51-4-中
	1194 TANJUNG UBAN	Greenock Shipping Corp. (L)	"	"	"	D 11,550	52-1-上	52-3-末	52-6-上
	1195 TELUK SEMANGKA	" (L)	"	"	"	"	52-4-上	52-6-末	52-9-上
	1197	Branco Maritime Co. (L)	撤	18,550	30,000	"	51-10-中	51-12-末	52-3-中
	1198	" (L)	"	"	"	"	51-6-末	51-9-末	51-12-中
	1201	Northern Navigation Co. Inc. (L)	"	17,000	"	"	52-7-中	52-9-末	52-12-上
	1202	Inter-Continental Navigation Co Lnc. (L)	"	"	"	"	52-9-中	52-12-中	52-2-末
	1203	Inter-Ocean Navigation Co. Inc. (L)	"	"	"	"	52-11-中	53-2-中	53-4-末
1204 LOCIEEN DELMAS	Societe Navale Chargeurs Delmas Vieljeux (F)	"	"	21,000	"	51-2-23	51-5-末	51-8-上	
1205 ANDRE DELMAS	" (F)	"	"	"	"	51-4-5	51-7-中	51-9-中	

造船所	船番および船名	船主名および国籍	用途	G. T.	D. W.	主機馬力	起工	進水	竣工
白 杵 杵 鉄 造 工 所 ・ 所	942 きくち	海上保安庁	巡視船	499	—	D1,500×2	50-7-15	50-11-14	51-2-6
	943 くずりゆう	"	"	"	—	"	50-7-15	51-1-14	51-3-18
	945	エイシアガスライン	LPG	2,500	—	D 3,200	51-2-7	51-6	51-8
	948 フェリーおき	船舶整備公団・隠岐汽船	カーフェリー	2,100	2,800	D2,100×4	51-12-3	51-3-4	51-6
	952	マラッカ海峡協議会	設標船	670	—	D550×2	51-3-25	51-7	51-10
渡 辺 造 船 所	176 HELEN SCHULTE	Bernhard Schulte (S)	貨	4,610	8,200	D 6,200	50-8-31	50-11-15	51-3-29
	178 RHOMBUS	Fisser K. G & CO. (S)	"	"	"	"	50-11-17	51-1-30	51-5-上
	179 NORDFELS	Reederei "Nord" Klaus E. Oldendorff (S)	"	"	"	"	50-10-9	50-12-20	51-4-24
	180 NORDHEIM	" (S)	"	"	"	"	51-2-1	51-3-30	51-6-中
	181 KAREN	Reederei Aug. Botten (G)	"	"	"	"	50-12-22	51-2-28	51-5-15
山 西 造 船 鉄 工 所	183 NORD-HOLM	Reederei "Nord" Klaus E. Oldendorff (S)	"	"	"	"	51-3-1	51-4-下	51-7-上
	801 AL-BATH	A. D. O. P (Iq)	油	6,000	9,700	D 5,200	50-7-16	50-12-15	51-2-17
807	Zeppenfeld (WG)	コンテナ	1,600	4,000	D 5,200	51-1-上	51-5-中	51-7-末	
808	"	"	"	"	"	51-4-上	51-7-中	51-9-上	
809	"	"	"	"	"	51-10-上	52-1-中	52-3-末	
810	Peter Doehle (WG)	貨	6,000	8,250	D 6,150	51-6-上	51-9-中	51-11-中	
811	"	"	"	"	"	51-8-上	51-11-中	51-1-中	

〔国籍〕 (Al)…Alzeria, (An)…Antilles, (Be)…Bermuda, (Bel)…Belgium, (D)…Denmark, (E)…England, (F)…France, (G)…Greece, (I)…Indonesia, (Ire)…Ireland, (It)…Italy, (Iq)…Iraq, (J)…Jugoslavia, (K)…Korea, (Ku)…Kuwait, (L)…Liberia, (Ly)…Libya, (M)…Malaysia, (N)…Norway, (P)…Panama, (Ph)…Philippine, (R)…Russia, (S)…Singapore, (S.Ar)…Saudi Arabia, (Swe)…Sweden, (Swi)…Swiss, (台)…台湾, (T)…Turkey, (U)…United States of America, (Ve)…Venezuela, (WG)…West Germany

【新刊紹介】

造船設計紳士録 1976年版第1輯

(全国造船所の基本設計・現場設計マン人事録)

造船設計紳士録編集委員会刊行

今日、わが国の造船業は、世界の産業大国を大きくリードして、文字どおり世界一の造船王国としての地盤を形成している。その一つに、造船設計の著しい進歩発展が指摘できる。かつて第二次大戦末期、日本の艦艇設計は世界の巨艦歴史に残る大艦巨砲の雄、戦艦“大和”を完成、戦後は世界の平和商船隊の建造に貢献、VLCC・ULCCを始め、数多くのタイプを設計開発して日本造船業の企業発展を遂行している。

一方、造船設計にあっては閉鎖的秘主義から脱却し同業他社には設計技術を広く公開し、あるいは技術指導のもとにグループ・ヤードのポテンシャル向上に努めるなど、他産業ではみられぬチームワークを發揮し、日本造船業全体のレベルの向上に貢献するなど、設計部門の

果たした役割りは絶大なものがある。

本書は、わが国造船産業に携わる造船設計マン(係長以上)の職種・住所・最終学歴・出身地・趣味に至るまで、詳細に調査編集したもので、必ずや造船設計に携わる方々の好著として、また船用関連企業設計マンの方々には参考書として、幅広く利用できる。

〔巻末資料〕

- ・主要海運会社の工務部門職制, 人事
- ・設計コンサルタント会社
- ・商社
- ・日本造船技術センター, 日本造船研究協会, NK,
- ・官公庁(運輸省, 防衛庁, 海上保安庁)
- ・大学(公私立)船舶部門住所録

所在地, 設計部門人事

A 5判 340頁 2色刷 定価 4,900円(送料別)
予価 4,500円()

〔製作・発行元〕

(株)造船ニュース社 TEL 03(861)3091
〒101 東京都千代田区岩本町2-10-3

創立 50 周年 を 迎 え た

ナカシマプロペラの新製品紹介

まえがき

当社は1926年の創業以来、今日まで50年の長きにわたり皆々様の御支援、御指導を賜りながら、船用プロペラの専門メーカーとして発展して参りました。この間、プロペラそのものの研究開発と共に、プロペラとプロペラ軸との取付機構を課題とし、あらゆる角度から研究を重ね、その結果キーレスプロペラ、フランジマウンテッドプロペラおよびスリーブマウンテッドプロペラといった新製品を開発致しました。また、これとは別に船舶の安全性、燃料費の高騰といった問題から、最近脚光を浴び始めた可変ピッチプロペラの、製作にも着手しております。

最近の厳しい海運界、造船界の中にあつて、当社では関連機器メーカーの一員として、この多難な時期を乗り越え、新たなる躍進をするために如何なる努力を続けているかを、当社の製品の紹介を通して御説明致します。

1. 可変ピッチプロペラ

新しいタイプの可変ピッチプロペラ (C. P. P)

高速高馬力の Navy Type 用の XX 型および、一般大形商船に適した XK 型を数多く生産してきた当社の技術

提携先であるストン社では、今度新しく XL 型の C. P. P の開発に成功した。

このタイプの特長は、ボスの長さを短くするためにシリンダ室をクロスヘッドの中に設けたことである。その結果、作動圧は従来のものより高圧化し、流量は減少した。また、メインのポンプを軸で回転させるようにしたため、メインの電動機は不用となり、油圧ユニットがコンパクト化された。

そして、これらボス内の機構を大きく変えることによって、コストダウンが可能となった。その他、ブレード回転部のシールリングには、特にテストを繰り返し注意を払った。XK, XL タイプの機種と製作可能範囲の比較表を表 1 および表 2 に示す。(図 1 および図 2 参照) 次に機構について簡単に説明する。

指令した翼角と実際の翼角の間に相異があると、O. D. BOX に取り付けられたソレノイドバルブが励磁され、ここから低圧油が補助サーボモータに流れ込み、(電気式の場合) プロペラ中空軸にあるバルブロッドを引張る。バルブロッドの一方側にはスプールバルブがあつて、このバルブを切換ることによって、シャフトに取り付けられた高圧油がサーボモータシリンダに入り込む、シリン

表 1 XK 型標準寸法

ボス サイズ					ボックス サイズ							ENGINE	PROPELLER	
	Hub Size	A	B	C		E	Box Size	P	R	S	T	U	L (min)	BHP
79	1,239	400	700	79	102	406	708	365	978	1,320	1,750	2,600~3,000	180~310	2,200
86	1,423	453	767	85	102	406	708	365	978	1,325	1,750	3,000~3,500	180~280	3,600
94	1,356	473	627	95	102	406	708	365	978	1,325	1,750	3,500~4,200	160~260	3,900
102	1,512	525	910	105	102	406	703	365	978	1,325	1,750	4,200~5,500	160~260	4,100
111	1,808	583	982	115	132	485	740	443	1,018	1,343	2,400	5,500~7,500	160~240	4,300
121	1,745	615	1,080	125	132	485	740	443	1,018	1,343	2,400	7,500~10,000	135~150	4,600
132	1,885	650	1,192	130	132	485	740	443	1,018	1,343	2,400	8,000~11,000	110~135	5,000
144	2,053	708	1,254	150	157	570	785	515	1,210	1,767	2,800	8,000~11,000	110~135	5,500
157	2,235	770	1,400	160	157	570	785	515	1,210	1,767	2,800	9,000~15,000	110~130	6,000
171	2,470	875	1,520	175	171	620	855	561	1,320	1,925	3,000	12,000~19,000	110~125	6,200
186	2,645	913	1,660	190	196	675	930	610	1,435	2,090	3,200	16,000~20,000	110~122	7,000

ダの動きは、クランクピンとリングによって、プロペラブレードに伝わり、フィードバック信号が指令信号に一致するまで、補助サーボモータが動いて油を送る。このようにしてピッチが変化する。

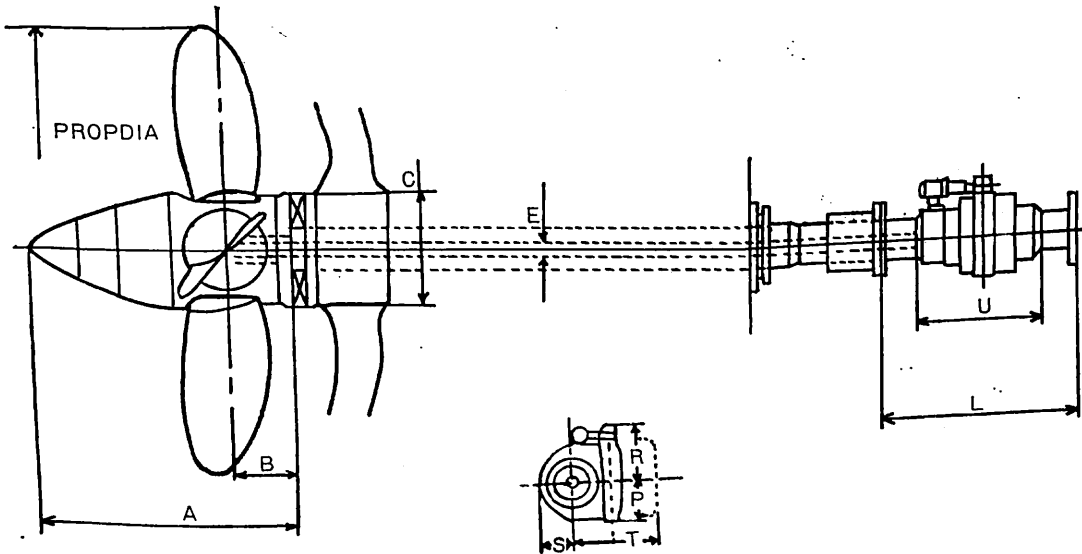


図 1 XK型軸系装置図

表 2 XL 型標準寸法表

Hub Size	DIMENSIONS (mm)															
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	P	Q
80	742	80	95	552	80	15	75	800	932	345	2,100	1,780	1,450	860	766	25
90	816	80	95	552	90	15	75	800	1,019	378	2,100	1,780	1,450	860	840	25
100	908	100	123	853	100	17	90	980	1,129	422	2,600	2,170	1,788	980	938	25
110	1,012	100	123	653	110	18	90	1,090	1,255	467	2,600	2,170	1,790	980	1,042	25
120	1,122	110	136	300	120	20	110	1,210	1,394	517	2,886	1,326	1,980	1,180	1,156	25
135	1,264	125	153	900	135	23	120	1,360	1,567	584	3,244	5,565	2,180	1,220	1,296	25
150	1,402	138	172	1,000	150	25	140	1,510	1,763	649	3,602	2,840	2,410	1,375	1,442	25
165	1,560	153	188	1,082	165	28	150	1,670	1,923	717	2,983	3,100	2,635	1,500	1,594	25
180	1,698	168	206	1,100	180	30	165	1,830	2,108	786	4,365	3,358	2,850	1,645	1,746	25
200	1,890	186	229	1,137	207	34	185	2,030	2,340	872	4,842	3,710	3,150	1,825	1,938	25
225	2,092	206	254	1,200	225	38	205	2,250	2,592	966	5,367	4,148	3,530	2,020	2,146	25

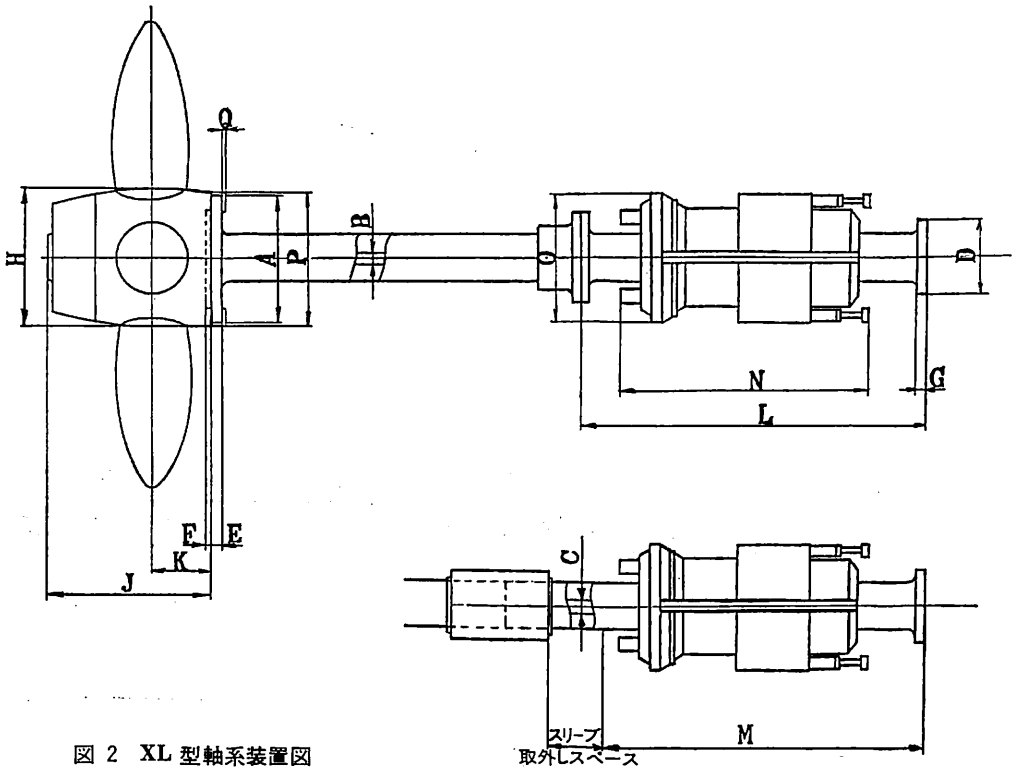


図 2 XL 型軸系装置図

次に当社独自の開発品を紹介する。

2. キーレスプロペラ

キーレスプロペラ (N.K.P.) は、最近の船舶の大型化、高速化および主機の高馬力化により、もはや、キーのみでトルクを伝達することが困難となってきたこと、並びにキーがあることによる軸損傷の多発等の問題から、従来のキーを取り除き、プロペラ軸をプロペラに圧入し、その接触面への摩擦力をトルク伝達の手段とするものである。この方式のプロペラは、既にヨーロッパでは、約80%が実用に供されており、わが国では、非常に遅れていた分野である。そこで(財)日本船舶機器開発協会と、当社の共同研究により実用化が行なわれたもので、このキーレスプロペラは、軸の損傷回避のみならず、プロペラとプロペラ軸との取付および取りはずしという作業の合理化の面でも非常に大きな工数の削減となる。従って、開発以来現在まで、当社のキーレスプロペラも既に、百数十隻余りの船舶に採用されている。

3. フランジマウンテッドプロペラ

フランジマウンテッドプロペラ (F.M.P.) は、軸系損傷に対する改良の観点から、その原因となっている

従来一般的に使用されているコーン方式によるプロペラとプロペラ軸との結合を根本的に変え、その結合をボルトにより行ない、トルク伝達をノックピンによって行なうという新方法を採用したものである。(図3参照)

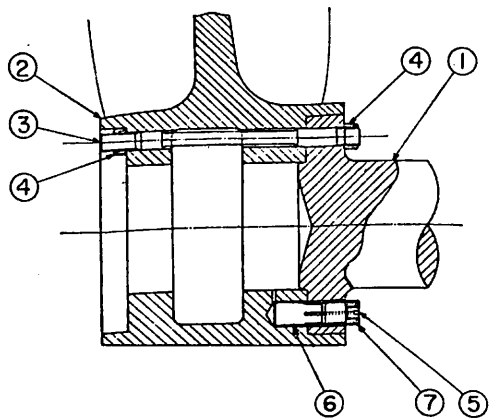


図 3 FMP 機構図

- | | |
|-----------|---------------|
| (記号説明) | ④テンションボルト用ナット |
| ①プロペラ軸 | ⑤ノックピン |
| ②プロペラ | ⑥ノックピン用スリーブ |
| ③テンションボルト | ⑦ノックピンナット |

この結果、ダメージなどによるプロペラ補修のため、プロペラを取りはずす際に、プロペラ軸の移動、あるいは舵の取りはずしを不要にすると同時に、摩擦力でトルクを伝達する必要のないことから、ボス形状を任意に選ぶことが出来、ボスの標準化、並びにボス重量の大幅な減少が可能となる。

さらに、プロペラボス重量の減少は、そのまま大型貨物船およびフェリー等において、張り出し軸受の支持面圧の大幅な減少を意味し、軸系アライメント設計が容易となることを意味する。

このような利点から、本方式を採用した大型のロールオンオフの貨客船が現在一年を経過しており、かつ良好な状態で就航している。

4. スリーブマウンテッドプロペラ

スリーブマウンテッドプロペラ (S. M. P.) は、運輸省の企業合理化促進法施行規則第4条の規定に基づく、昭和49年度試験研究補助金を受けて、基礎研究を行なった後、現在、(財)日本船用機器開発協会と当社との共同により、実用化のため、実物大の大型模型プロペラによる確認実験を行なっており、また、実船実験の計画を推進している。

本方式のプロペラの開発は、従来の軸系の概念をくつがえす目覚ましい開発であると言える。

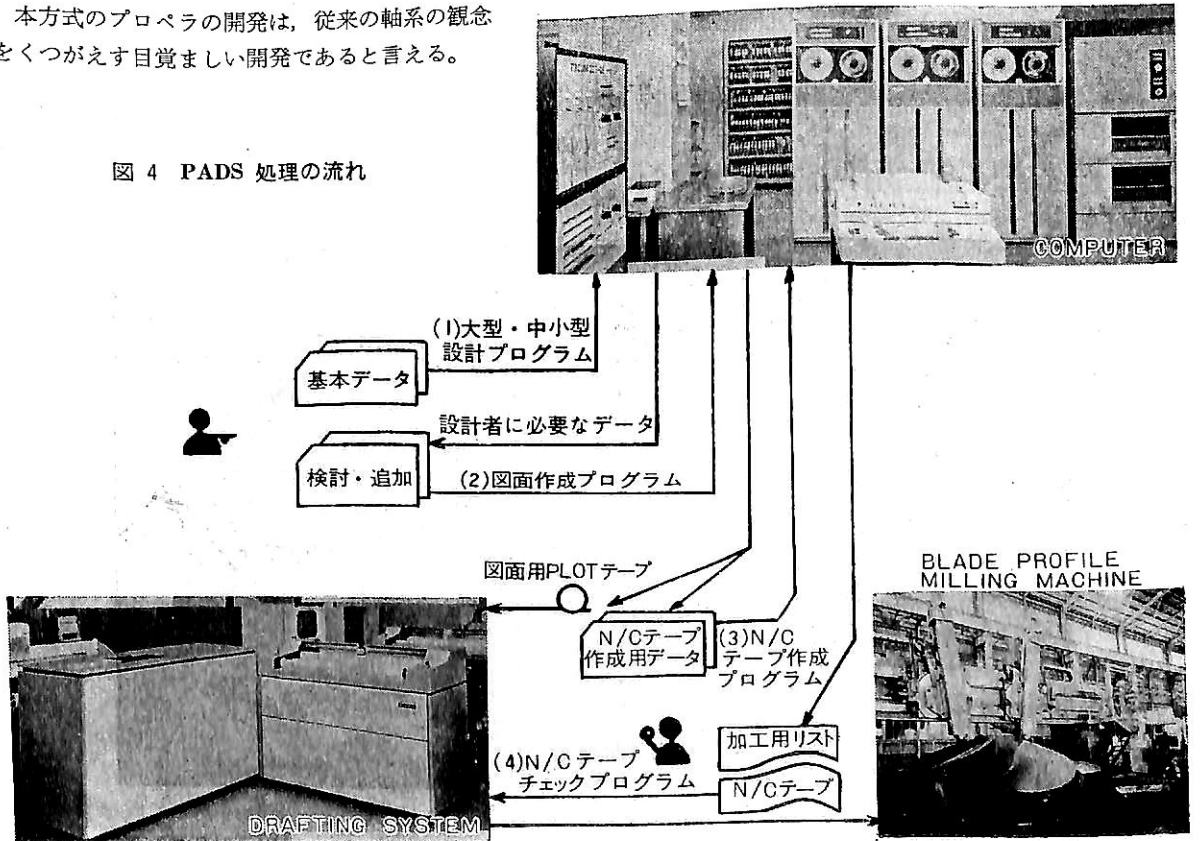
5. PADS

プロペラ製造メーカーとして、製造面の自動化と技術面でのコンピュータ化を進めている今日、プロペラ加工時の精度の向上と工数削減の目的から去る昭和49年8月には、N/Cプロペラ翼面加工機を導入し、それにとりまうコントロールテープ作成のため、中型コンピュータFACOM 230-28が導入された。また、コントロールテープチェックに必要な自動製図機の導入によりさらに技術面が充実された。

また、プロペラ設計製図業務でのコンピュータ化もこれと平行して進めておりこの程、設計製図業務の自動化システムPADS (Propeller Automatic Design and drafting System)を開発し、設計費のコストダウンと設計時間の大幅な短縮化を達成した。このシステムは図4のとおりである。

以上のように、当社は海運界、造船界の発展に貢献するため、より性能のよい、精度のよい船用プロペラの製造技術の向上をはかると同時に、操船をより容易にする、可変ピッチプロペラ、およびサイドスラスタの技術導入を行ない、また、独自による舵回りの研究開発に意欲的に取り組んでいる。

図 4 PADS 処理の流れ



「三菱の油回収船」

三菱重工・長崎造船所において超小形双胴船「かもめ」を建造して実船実験を行ない、小形にもかかわらず回収油水量20 m³/時という高性能を確認した。また、長崎研究所でも流出油回収試験水槽や耐航性能水槽において実験研究を重ねてきた。

最近、臨海コンビナートの災害防止、タンカーの事故防止、あるいは海洋環境の浄化に対する要請はきわめて強いものがあり、昭和50年末にはコンビナート災害防止法が公布され、また国会に海洋汚染防止法一部改正案が上程されるなど一連の法制化の動きに伴って関連企業には油回収船の配備が義務づけられるようになるが“三菱の油回収船”はユーザーが所有・運用しやすいように低船価とするなど十分配慮されている。

1. 主な特長

- 1) 波のある海面に高粘性の油が流出してゴミと混ざった悪い条件でも、十分に機能を発揮するように波に追従するサクシオンフロート・強力エダクタ・回収油水分離装置および回収移送ポンプを備えている（特許出願中）。
- 2) 船内油水分離装置により、油に混入した海水は浄化して排水するので二次公害を起こさない。
- 3) 全油圧駆動とすることにより、操作は簡便であり、メンテナンスフリーとなっている。
- 4) 流出油から発生するガスに対する防爆対策が施されている。

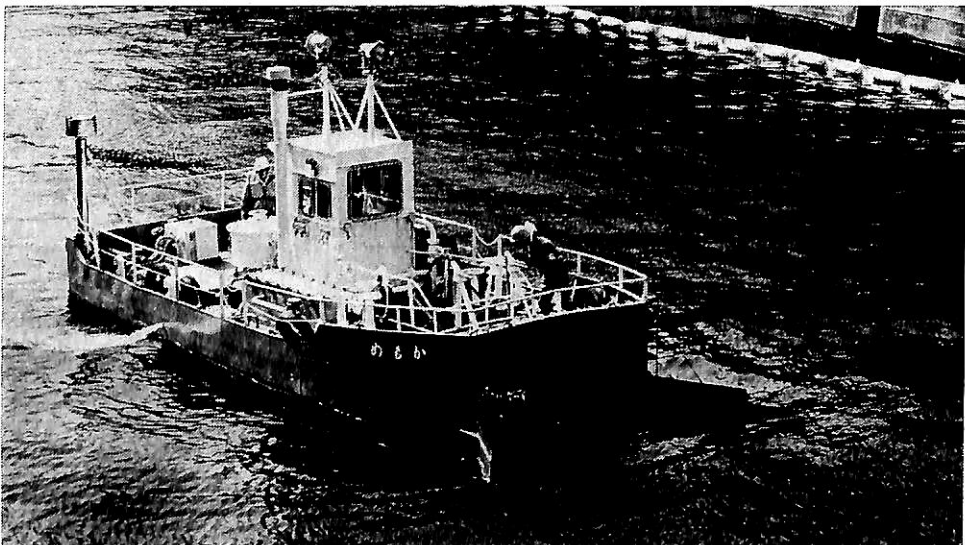
- 5) 大能力であるにもかかわらず小形にまとめられているので、狭い海域の使用に便利である。
- 6) 運転は、モーターボートなどの小形船舶操縦士免許で良い。

2. 実験船による回収船主要目録

船型	双胴船型
総トン数	約8 t
垂線間長さ	9.33m
全幅	4.10m
深さ	1.40m
計画満載喫水	約1.15m
速力（軽荷時）	約5 kn
発電機（主機付）	700W×1台

3. 実験船による回収装置要目録

サクシオンフロートマウス	吸引量20 m ³ /hr	1台
エダクタ	" 10 m ³ /hr	2台
駆動水ポンプ	油圧駆動渦巻形45 m ³ /hr×55m	1台
排水ポンプ	油圧駆動渦巻形10 m ³ /hr×10m	2台
回収油ポンプ	油圧駆動スネーク形10 m ³ /hr× 4 kg/cm ²	2台
吸着槽	0.2 m ³	2個
駆動水タンク	(船体付) 1.0 m ³	2個
油水分離タンク	(船体斜板式) 1.0 m ³	2個
回収油タンク	(船体付) 1.0 m ³	2個



油回収実験船「かもめ」

技術短信

わが国初の LNG 用ポリウレタン
フォーム防熱に関する USCG 審査
基準に合格

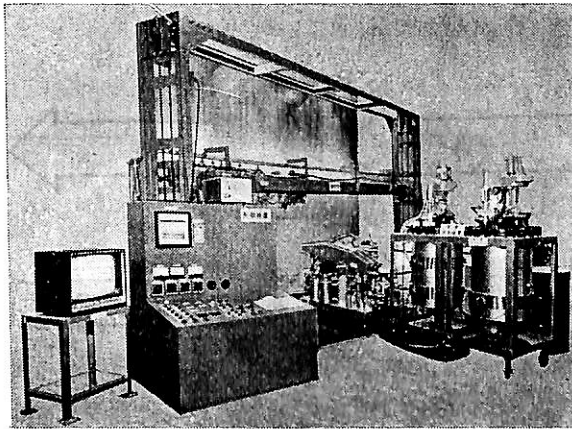
住友重機械工業は、液化ガス運搬船に関しては、世界で最も厳しい USCG (U.S Coast Guard) の審査基準に合格し、コンチ方式 LNG 船 (角型独立タンク方式) 用の防熱に関する USCG 承認を取得した。

USCG の承認は、住友重機械工業、東洋ゴム工業の子会社である日本ソフラン化工の両社が共同開発した硬質ポリウレタンフォームによる二次防壁の形成と防熱構造に対して与えられたもので、ポリウレタンフォームに関

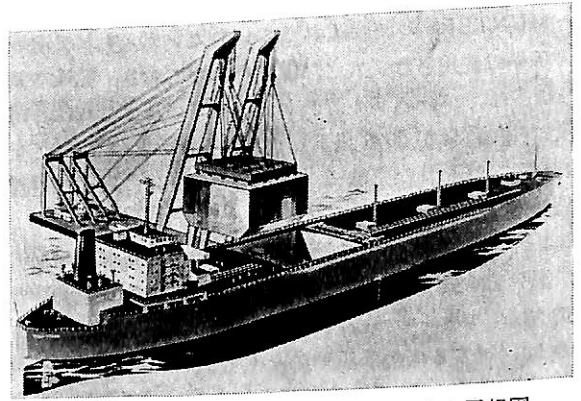
するこのような USCG の承認を取得したのはわが国では住友重機械工業が初めてであり、海外でも米国のカイザー 1 社があるのみである。

住友重機械工業の LNG 船用の防熱は、前述の超低温用硬質ポリウレタンフォームを使用するもので、ポリウレタンフォームの防熱層自体が二次防壁の機能を有し、万一タンクから LNG が漏洩しても、これにより -162°C という超低温の LNG による船体破壊を防止することができる。また同社はこのポリウレタンフォームによる防熱工事用機器として、同じく日本ソフラン化工と共同でポリウレタンフォーム自動吹付機および自動制御システムの開発に成功している。

これにより防熱施工工事の大幅な省力化が可能となり、品質管理の向上も達成できる事になった。



ポリウレタンフォーム自動吹付機および自動制御システム



LNG 船に積込まれる角型独立タンクの予想図

ニュース

座礁防止・衝突予防を図る航海トータルシステム

「三菱 TONAC」システム初号機を完成

三菱重工は、さきに開発した「三菱 TONAC システム」(Total Navigation Control) の初号機をこのほど完成した。

「三菱 TONAC システム」は、画期的な航海トータルシステムで、航海を一つのシステムとしてとらえ、総合ディスプレイと電算機を用いて狭域航行時の安全性向上と省力化および広域での経済的運航を図り、航法として必要な情報、レーダ・海図・船速・ジャイロコンパス方位などを電算機で処理し、それをブラウン管の上に見やすい図形で表示し、座礁防止衝突予防設定コース上の自動操船などに役立てるものである。

初号機は、昭和50年6月太平洋海運(株)より受注し、

ニュース

本年3月製品を日本電気(株)府中工場より長崎造船所シミュレータ室へ搬入して総合シミュレーションを行なってきたが、実船航海中のレーダ情報を VTR に集録したもの、および日本～ペルシャ湾航海で使われる TONAC 用海図85枚分の情報を使用して予期どおりの性能を確認した。

1. システムには、日本～ペルシャ湾間で使用される海図85枚がストアされており、その中で一ばん使いやすい海図を自動的に選び出し、他の情報を適宜重ねて表示する。
2. レーダ情報と海図情報を処理する衝突予防システムや、海図情報と自船位および設定コースを処理する座礁予防システムにより、航海の安全性は格段に向上する。

【海外製品紹介】

係船を保護する脱湿装置

MUNTERS TORKAR AB (Sweden)

係船中、機械類や金属取付具の腐食や電気絶縁の悪化を防止する脱湿装置が、Sweden, Sollentuna, の MUNTERS TORKAR AB で製造されている。海運界の不況のため5千万 DWT 以上に当る1,000隻以上に相当する世界の撒積船の10%以上が係船中の今日、この投資費用の保護が船主にとり大きな問題になっている。

早い費用の回収

MUNTERS の装置はすでに、スカンディナビア海域の係船に使用されて大きな成功をあげており、乾燥空気を必要部分へ注入する方法がとられている。これは、腐食は相対湿度が50%以下ではおこらないという事実を利用して採られた方法で、大部分の船舶は、周囲相対湿度が80%の地域に係船している。

相対湿度減少は、空気温度をあげるかあるいは物理的に湿分を除去することにより行なえる。この脱湿装置の長所は、エネルギーの消費が非常に少ないこと（約10分の1）、通常6名の係船乗員を4名または2名にまで減らせるなどその取扱い方が簡単なことおよび信頼性の高い保護が得られることなどである。また船舶はより早く運航に就くことができる。200,000 DWT の Norway のタンカーでは、一年の係船コストは、一船につき約100,000ドル減少し、互いに横づけの二船では一船につき75,000ドル減少させることができる。費用回収期間は4~8カ月ときわめて短いものである。

オープンまたはクローズシステム

Sweden の技術者 Carl Munters は、簡単な脱湿原理(図1)を発明した。湿った空気(A)は吸回収転子を通され、乾燥空気(B)となり、回転子は毎時約10回転し、別のより少量の予熱空気(C)が連続的に回転子の湿部を乾燥し、大気へ放出される。

MUNTERS の脱湿装置は毎時150から5,000m³の乾燥空気を注入し、通常はオープンシステムが採られているので、乾燥空気が

連続的に必要部分へ送られ、この空気は最後には大気へ放出される。もう一つの方法としてクローズシステムがあり、この場合は同じ空気が再循環される。これにより得られた相対湿度は50%（通常）からボイラーの煙道側では15%まで下げることができる。

保護が必要な個所(図2)としては、エンジン室のコントロール装置、ディーゼルエンジンのクランクケースおよび潤滑油タンク、蒸気動力機関のタービン、コンデンサ、タービン発電機、予熱器およびボイラー、かじ取室、無線室、乗組員室および時により貨物油タンクおよびデッキ装備具などあり、更に非常にまれにしか使用されない個所（貨物油タービン等）または非常に腐食を受けやすい個所（減速ギアボックス）には、係船中のみならず運航中にも使用するため脱湿装置を永久的に取り付けることもできる。新型のスタルラバルギアボックスは全て脱湿装置が装備されている。

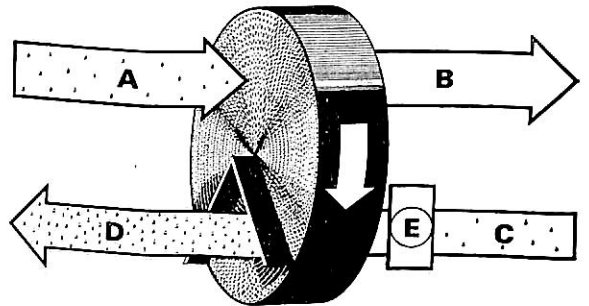
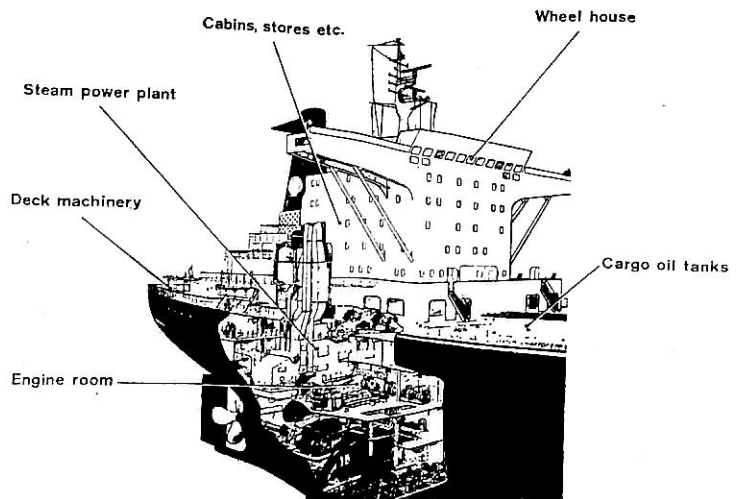
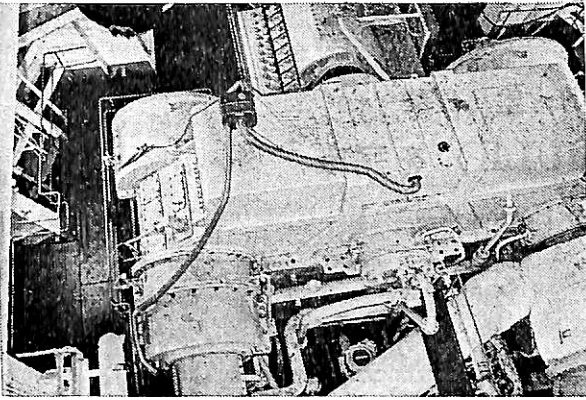


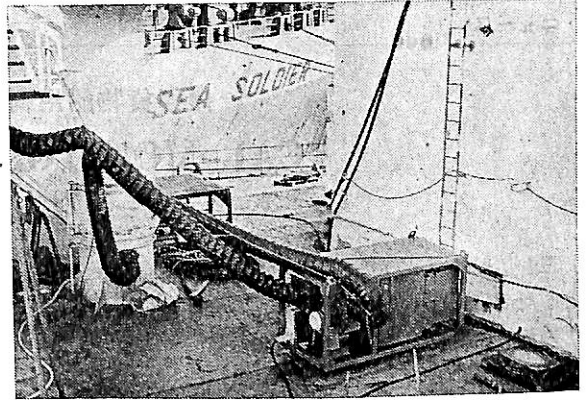
図 1

A : 湿った空気 B : 乾燥した空気
C : 予熱空気





写真；大型の MA3,000 が、サレンのスパータンカー "シーソプリン" の全エンジン室に使用されているもので、ここでは船の換気装置を利用するクローズシステムが採用されている。



写真；小型の MUNTERS 脱湿装置 M100 がオープンシステムにより減速ギアを保護しているものである。

MUNTERS TORKAR AB

The Lncentive Group, Industrivägan 2,

Sollentuna, Sweden, (提供 EIBIS International)

船用補機の解説

重川

巨著 B5判 四八〇頁 定価三五〇〇円(〒二四〇)
ポンプ・熱交換器等から各種計器類にわたる補機について構造、作動だけでなく特性、理論的現象まで図面を豊富に収録してわかりやすく解説。初心者にも理解しやすい書。

船用補機の基礎

重川

巨著 A5判 三五三頁 定価二八〇〇円(〒二〇〇)
主要な機器をもれなく網羅し、さらに広く採用されている新機器は、極力記載し平易に解説。さらに図版を豊富に収録。海技従事者、海技受験者に必読の書。

船用補機と管装置改訂版

山田猛夫著

A5判 二〇四頁 定価一五〇〇円(〒二〇〇)
補機、管装置全般にわたって写真を多く取り入れて簡潔平明に解説。甲二機程度までの試験問題を収録。

船舶修繕の実務

山口 良次著

定価二八〇〇円(〒二〇〇)

実用海事六法

運輸省監修

定価 二五〇〇円(〒二〇〇)

51年3月現在までの最新の法令までもれなく収録。扱いやすさで評判(51年版)

学生用 海事法規集

運輸省船員局教育課監修

定価 一八〇〇円

年々法令の改正・変更に即して常に内容強化につとめ、学生に必要な海事法規・関係法令は最大限に収めた書。(51年版)

うぐいす六法 (51年版)

- ① 海 運 六 法
運輸省海運局監修 定価4500円(〒200)
- ② 船 舶 六 法
運輸省船舶局監修 定価7200円(〒240)
- ③ 船 員 六 法
運輸省船員局監修 定価6000円(〒240)
- ④ 海上保安六法
海上保安庁監修 定価6300円(〒240)
- ⑤ 港 湾 六 法
運輸省港湾局監修 定価7000円(〒240)

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

振替口座(東京)7-78174 (図書目録進呈)

株式会社 成山堂書店

撒積貨物船用荷役計算・監視装置 CAL-MONITOR (BULK) を完成

— 三井 Auto Ship Series —

三井造船は、かねてより船舶荷役作業の合理化を目的とした荷役計算・監視装置の研究開発を進めてきたが、この程、撒積貨物の荷役の自動化を目的とする「CAL-MONITOR (BULK)」を完成した。

本装置は昭和46年世界初の超自動化 VLCC “三峰山丸”に搭載し優秀な成績を収めているCAL-MONITOR (TANKER)に続き、主に撒積貨物船および鉱石運搬船の荷役計算業務の能率化と荷役作業の安全性の向上を図ったもので、他に類を見ない画期的なものである。特に本装置の最大の特長は設定計算であり、港湾条件、船体姿勢、船体強度等の諸条件を考慮しながら、積付のシミュレーションを行ない、そのシミュレーションによって時々刻々変化する船体状態を計算し、バラストポンプおよびバラストタンク弁開閉の操作、手順の決定、荷役終了時期の推定などを行ない、最も有効な荷役シーケンスを決定するものである。

タンカーの場合、複数のタンクに同時に積付が可能であるが、バルクの場合、一般的には1度に1つのホールドしか積付できないため、積付するホールドによって船体姿勢、縦強度が大きく変わり、船底と海底とのクリアランス、あるいはハッチ上部とローダーとのクリアランスなどにも大きな影響を及ぼす。

さらに、タンカーとバルクの積付計算の相異点は、タンカーの場合、本船のカーゴポンプだけで荷役が可能であるが、バルクの場合、陸上の荷役設備（ローダー）を使用し、陸上に荷役の操作を指示しなければならないため、できるだけローダーの移動回数が少ないホールド積付順序の決定が非常に重要となる。このようにバルクの積付計算の設定は、タンカー荷役に比較し、その満足させるべき条件が多岐にわたり複雑な要素を含んでいる。

1. 機能

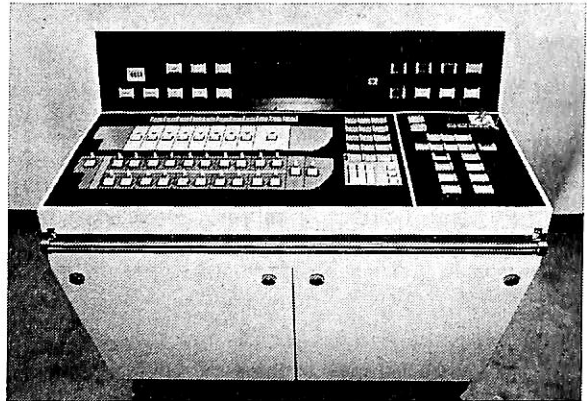
1) 設定計算

(1) 入港状態決定

ボトムクリアランス、エマートラフト、船体姿勢、船体強度等の制限条件を満足するようなバラストコンディションの決定

(2) 出港状態決定 (1)に同じ各ホールド積量の決定

(3) 積荷シーケンス決定



入港より出港に至る間の積荷進行時における船体コンディション計算し、船体強度、船体姿勢等の制限条件を満足しながら目的の出港状態に至るシーケンスを決定

(4) 船体強度計算

全てのタンクおよびホールド積量を入力することによりその状態での船体姿勢、船体縦強度計算を行なう。

2) 監視

(1) 読み込みデータの編集

(2) 算出データの編集

(3) 警報

(4) 予測計算

任意時間経過後の船体コンディション、船体姿勢の計算および荷役終了時刻の計算を行なう。

3) 記録

(1) ロギング

(2) メッセージ

(3) 設定計算

(4) 参考データ

プリンターに印字する。

○ 予測計算結果 ○ アラームサマリー

なお、本装置は設定計算部のみでも単独にまとめることができコンパクトなローディング・シミュレータとして使用可能である。

2. 構成

1. オペレーターズコンソール

2. 表示部

3. プロセッサユニット

4. プリンター

5. プロセス入出力装置

昭和50年度造船事情 (速報)

運輸省船舶局 (昭和51年4月)

1. 受注実績 (第1表参照)

新造船建造許可実績 (2,500総トン以上)

	隻	千総トン	契約船価(億円)
国内船	115	1,605 (44%)	3,273 (77%)
輸出船	450	6,898 (121%)	15,195 (156%)
合計	565	8,503 (91%)	18,468 (132%)

(注) 1. () 内は、対前年度比を示す。
2. 1米ドル=298円, 1独マルク=120円で計算してある。

新造船受注の特色

○ 国内船受注量は総トン数で対前年度比56%減、輸出船受注量は同21%増、合計で同9%減とやや落込みを見せたが、隻数は同33%増、契約船価は同32%増であった。ちなみに、過去最高を記録した昭和48年度受注量(718隻 33,790千総トン 35,301億円)と比較すると、総トン数で25%、契約船価で52%である。

○ 国内船受注量のうち、計画造船(全て第31次船)は8隻341千総トンである。なお第31次船は前年度までに許可された6隻604千総トンを加えると、合計14隻945千総トンとなった。

○ 油槽船は過去数年間受注量の大半を占めて来たが、昨今の世界的な船腹過剰傾向を顕著に反映して本年度受注量はわずか27隻605千総トンと衰退し、総トン数で全受注量の7%を占めるのみである。

○ 油槽船に代って引合の中心となった貨物船の受注量は、総トン数で全受注量の93%を占め537隻7,895千総トンに達し、前年度と比較して隻数で70%増、総トン数で96%増と大幅に伸びた。

○ 全輸出船に占める延払船の比率は、総トン数で72%、金額で70%にものほり、前年度(総トン数で30%、金額35%)並びに前々年度(総トン数、金額とも16%)と比較して著しい増加傾向を示している。

○ 輸出のほとんどが円建契約であり、全輸出船に占め

第1表 昭和50年度新造船許可実績

区分	隻	総トン数		契約船価	
		千総トン	対前年度比(%)	億円	対前年度比(%)
国内船	貨物船	99	1,387	132	
	油槽船	16	218	8	
	貨客船	—	—	—	
小計	115	1,605	44	3,273	77
輸出船	貨物船	438	6,508	218	
	油槽船	11	387	14	
	貨客船	—	—	—	
小計	450	6,898	121	15,195	156
合計	565	8,503	91	18,468	132

る率は総トン数、金額とも98%を越えている。

○ 海運市況の低迷を反映して、既契約船のキャンセルが前年度に続いて発生し、本年度は、油槽船31隻3,000千総トンと貨物船等12隻187千総トンがキャンセルされ、前年度分と合わせると、油槽船等48隻3,553千総トンに達した。

○ 一方では、油槽船31隻3,609千総トンと貨物船5隻249千総トンが58隻1,716千総トンの撒積貨物船等に船種船型変更されており、前年度分と合わせると、油槽船等43隻4,403千総トンが65隻2,038千総トンの撒積貨物船等に変更されたことになる。

○ この他に、注文者変更および造船事業者変更に伴って再許可したものが、55隻1,460千総トンあった。

2. 工事实績 (第2表参照)

主要造船所35工場新造船工事实績

	隻	総トン(千トン)	
起工	193	10,603	(60%)
進水	212	13,997	(93%)
竣工	201	13,839	(94%)

(注) () 内は、対前年度比を示す

○ 新造船工事は、工程の繰延べ、キャンセル等の影響により減少傾向を示し始め、進水量は前年度比7%減であるが、起工量は40%減少した。

3. 新造船手持工事業 (第3表参照)

昭和51年3月末現在主要35工場の新造船手持工事業量は、大型油槽船のキャンセル、船種変更等の影響により528隻25,806千総トンに減少した。これは、対前年同期比36%減であり、ピーク時(昭和49年3月末)に比し49%減である。

第2表 昭和50年度新造船工事实績 (35工場)

区分	起工		進水		竣工	
	隻	千総トン	隻	千総トン	隻	千総トン
国内船	22	1,677	25	2,492	23	2,245
輸出船	171	8,926	187	11,505	178	11,594
合計	193	10,603 (60%)	212	13,997 (93%)	201	13,839 (94%)

(注) () 内は対前年度比を示す。

第3表 昭和51年3月末現在新造船手持工事業 (35工場)

区分	隻	総トン数(千トン)	対前年度比
国内船	42	3,670	59%
輸出船	486	22,136	65%
合計	528	25,806	64%

昭和51年度新造船建造許可集計

運輸省船舶局造船課

昭和51年度(4月分)建造許可集計

区分	昭和50年4月分~昭和51年4月分累計				4月分			
	隻数	G. T.	D. W.	契約船価	隻数	G. T.	D. W.	契約船価
国内船	貨物船	5	40,650	67,750				
	油槽船	—	—	—	5	40,650	67,750	
	貨客船	—	—	—	—	—	—	
	小計	5	40,650	67,750	8,375,000千円	5	40,650	67,750
輸出船	貨物船	29	243,300	375,980				
	油槽船	1	61,000	122,000				
	貨客船	—	—	—				
	その他	—	—	—				
小計	30	304,300	497,980	千円 72,392,343,600	30	304,300	497,980	千円 72,392,343,600
合計	35	344,950	565,730	千円 80,767,343,600	35	344,950	565,730	千円 80,767,343,600

- (注) 1. 契約船価の合計欄には、その建値のまま集計してある。
 2. 4月分には、この外注文者の変更に伴う再許可船舶が11隻、79,900G/T、209,520D/W ある。

予約購読者の方々へ

「船の科学」予約購読料請求方式の一部変更について

従来「船の科学」の予約購読料金が切れた場合、別送で請求書に内訳を付けて継続を御願しておりましたが、今般郵便料の値上がり等諸般の事情を考慮し、予約購読料請求方式の一部を変更することになりました。よってご請求は、予約金切れの前月号を封入送付する封筒の表

に『ご予約購読料切れ』という赤色の印を捺し、封中の「船の科学」の目次のところに予約継続のための振替用紙を挟み込むことに致します。お手数ですが上記の点に御注意の上、お振込み方よろしく御願申し上げます。

昭和51年5月 株式会社 船舶技術協会

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

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29巻 第5号 (No. 331)

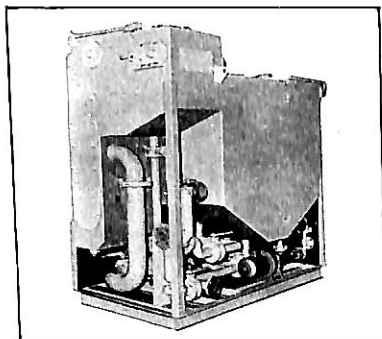
発行所 株式会社 船舶技術協会
〒106 東京都港区六本木4-12-6 内田ビル
振替口座 東京 3-70438 電話 (403) 2907

予約金 { 6ヵ月分4,500円 (送料共)
1ヵ年分8,600円 }
昭和51年5月5日印刷 { 昭和23年12月3日 }
昭和51年5月10日発行 { 第三種郵便物認可 }
定価 750円 (〒41円)
発行人 船橋敬三
編集委員長 田宮真
印刷所 有限会社 教文堂
東京都新宿区中里町27

MISUZU の汚物処理装置

エルサン マリン シュウエイジ トリートメント システム

英ウィルソン エルサン社と技術提携



○US Coast Guard 認定済

(排出型、非排出型各TYPE)

○就航年数 10年

○世界34ヶ所のサービス・ネットワーク

MISUZU-BOLL



自動逆洗式 ファインフィルター

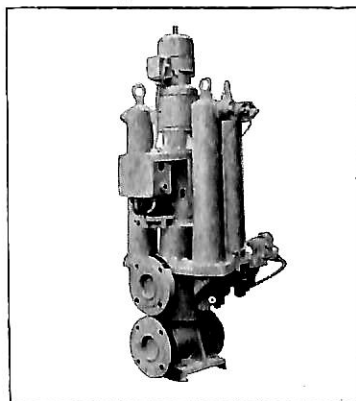
西独ボル & キルヒ社と
技術提携

○流量：3.5～1,000M³/Hr.

○濾過精度：10～50μ

○用途：主機、発電機
燃料油、潤滑油

○半自動、手動式各種



- 主營業品目
- 三鈴-FMV イナートガス発生装置
 - LPG、LNG、カーゴ、バルブ油圧式遠隔制御装置
 - ヤンマーディーゼル主機、補機
 - マロール油圧式遠隔操作装置
 - 船舶用諸機械、自動化機器、システム
 - 三鈴ケリー、フロメルト、マテハン機器、システム



三鈴マシナリー株式会社

本社/神戸市生田区栄町通5-25 TEL <078> 351-2201大代
支社/東京都港区新橋1-10-7大和銀行新橋ビル TEL <03> 573-3211大代
支店/札幌・名古屋・大阪・広島・福岡・長崎
工場/加古川・千葉 サービスセンター/芝浦・小牧

創立五十周年を迎え

技術革新を推進する

ナカシマスロペラ

1. ナカシマ・SKF・キーレス・プロペラ
2. ナカシマ・フランジ・マウンテッド・プロペラ
3. スリーブ・マウンテッド・プロペラ
4. ナカシマ・カップリング
5. ナカシマ・ストーン・可変ピッチプロペラ
 MODEL XS-6,000HP迄
 MODEL XK-33,000HP迄
 MODEL XX-50,000HP迄
 MODEL XL-50,000HP迄(新機種)
6. サイド・スラスタ
 MODEL TC-1,500KW迄
 (スラスト21.7TON可変ピッチ型)



NPC

ナカシマスロペラ株式会社

NSM

ナカシマ・ストーン・マリン株式会社

岡山市上道北方688-1

岡山中央郵便局私書箱167号 〒709-08

- 本社工場 岡山 <0862> 79 2205代
- 東京営業所 東京 <03> 553 3461代
- 大阪営業所 大阪 <06> 541 7514代
- 福岡営業所 福岡 <092> 461 2117

船の科学

定価 七五〇円

東京都港区六本木四丁十一番六(内田ビル)
(株) 船舶技術協会
電話東京(03)二九〇七番

保存委番号

124068