

船の科学 11

1975

昭和50年11月5日印刷 昭和50年11月10日発行 第28巻 第11号 (毎月1回10日発行)
昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月31日運輸省特別承認雑誌第1156号

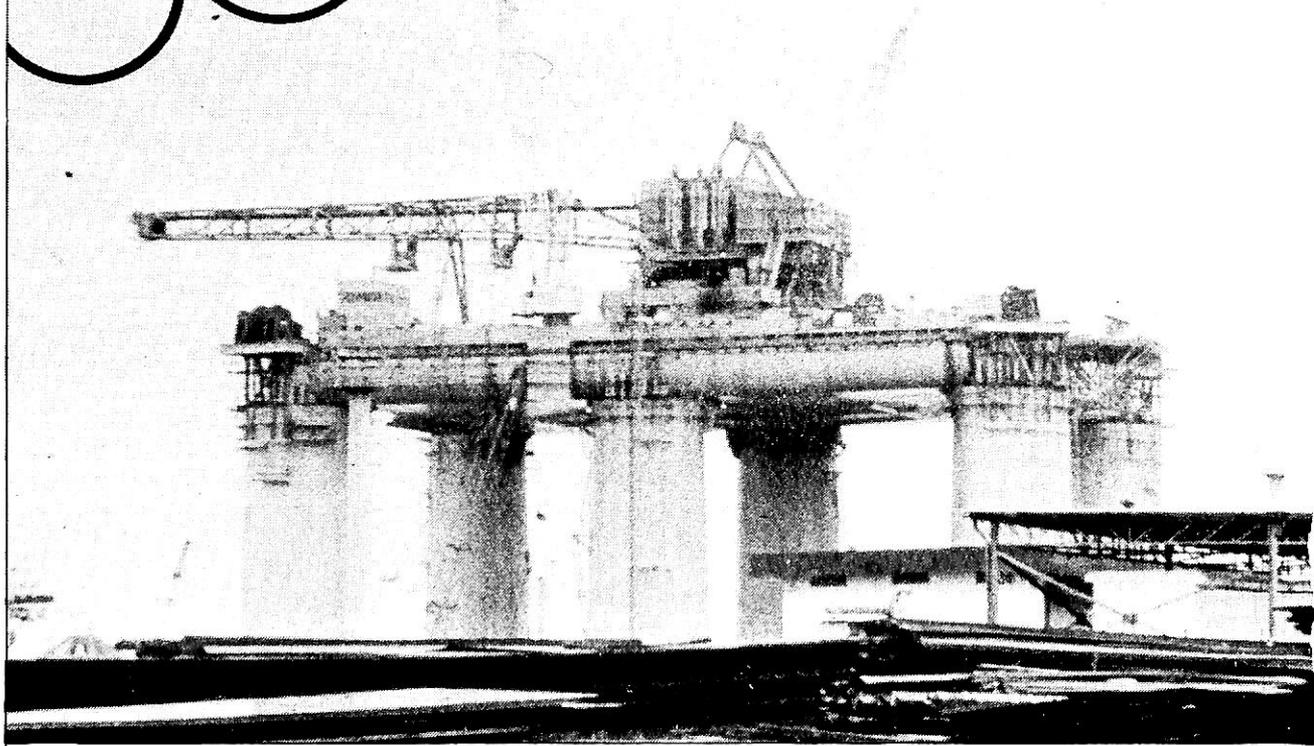
VOL.28 NO. 11



 **川崎重工**

川崎汽船向けコンテナ船
“せぶん しーず ぶりっじ”
載貨重量 35,332t 主機ディーゼル2基 46,000PS
最大速力 30.518kts 航海速力 28.75kn
川崎重工業・神戸工場建造

海へ鉄の行進

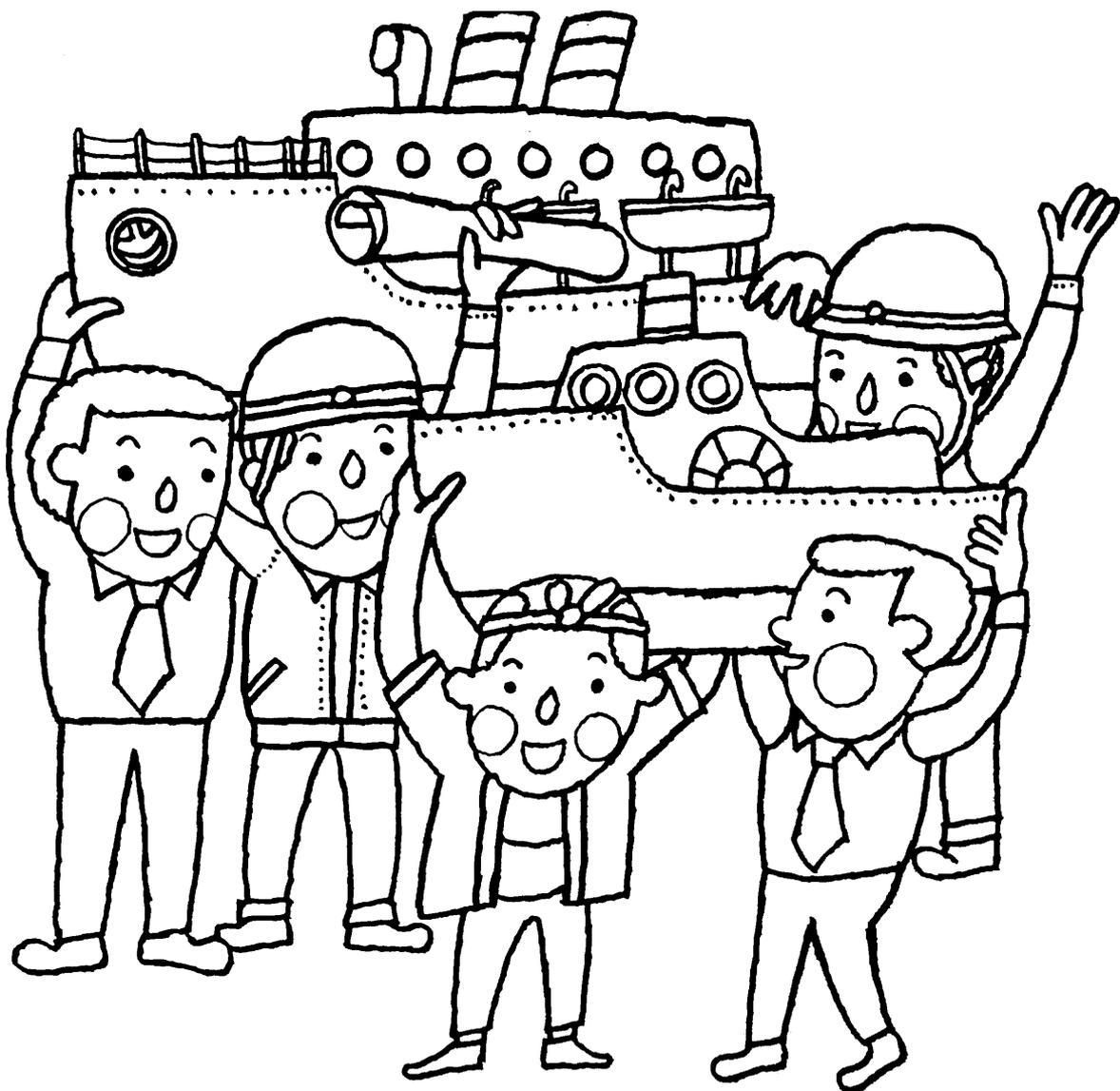


★海を探り、海を拓く住友の鉄
原子力、宇宙開発に続くビッグサイエンス海洋開発。新しい資源の確保をめざして次々と大プロジェクトが着手されつつあります。しかし海は危険と困難がいっぱいの未知の世界。海洋構造物である石油掘削装置や各種作業台には最大級の強度が要求されます。厚鋼板、鋳鍛鋼品、鋼管等…すべてが高度

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ちつつけます。

 **住友金属**
住友金属工業株式会社

〒100-8382 東京都千代田区千代田 1-3-2 新住友ビル
TEL 03-6221-1111 FAX 03-6221-1112
営業所：横浜・福岡・広島・岡山・高松・名古屋・富山・静岡・岐阜・宇都宮・仙台・札幌



造船日本を支える力ー競艇の収益金。

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。

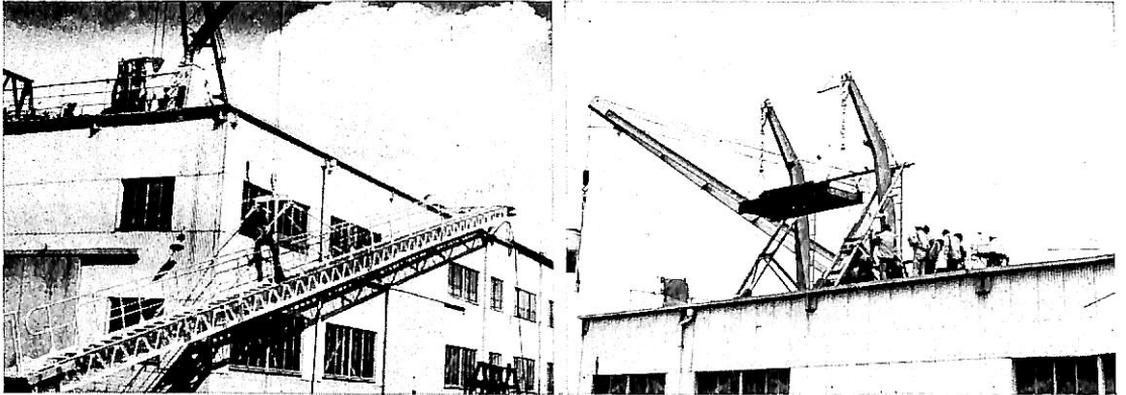
モーターボート競走の収益金は、わが国の造船および関連工業の振興を目的に、新技術の研究・開発をはじめ、中小造船業への資金貸付など幅広く活かされていますが、今年度は総額270億8,000万円をお役立てして、造船業界発展のかけの力となっています。

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

上田の船舶艀装金物



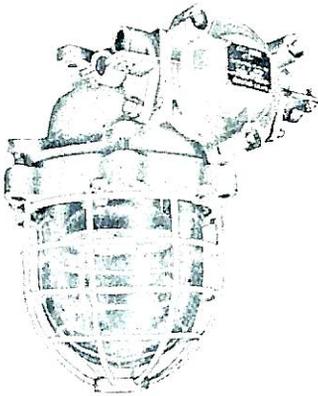
ACCOMMODATION LADDER & WINCH GRAVITY BOAT DAVIT & WINCH

日本工業規格 (JIS) 表示許可工場



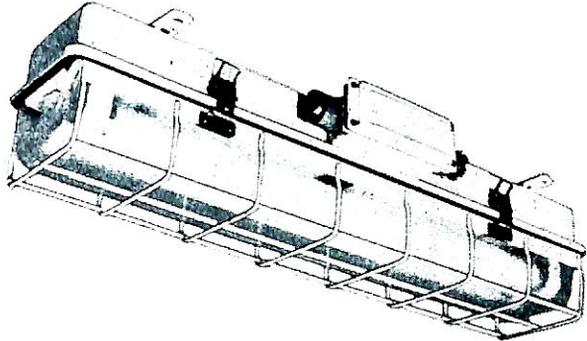
株式會社 上田鐵工所

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 1-4-8 電話 0729(56) 2481~3
東京営業所 東京都中央区八丁堀 1-1-4 (共同ビル) 電話 03(552)0811・1488

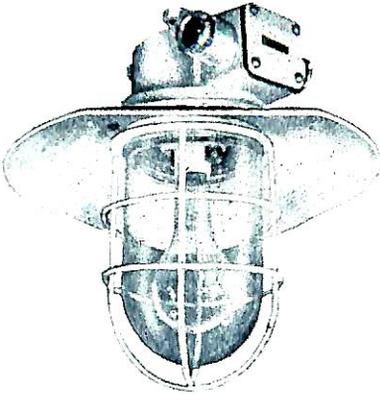


耐圧防爆形天井灯

- 運輸省型式承認
- 船級協会認定品



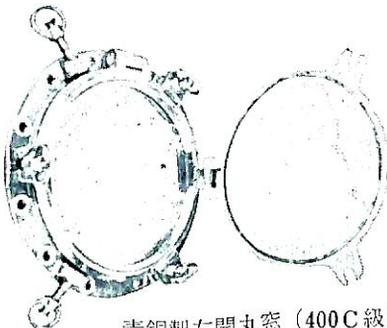
気密形蛍光天井灯



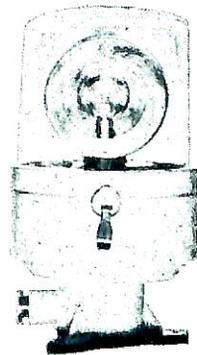
船用作業灯

● 営業品目

- 防爆器具類
- 車輦甲板用照明器具類
- 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

ALFA-LAVAL

新型プレート式クーラー

モデル

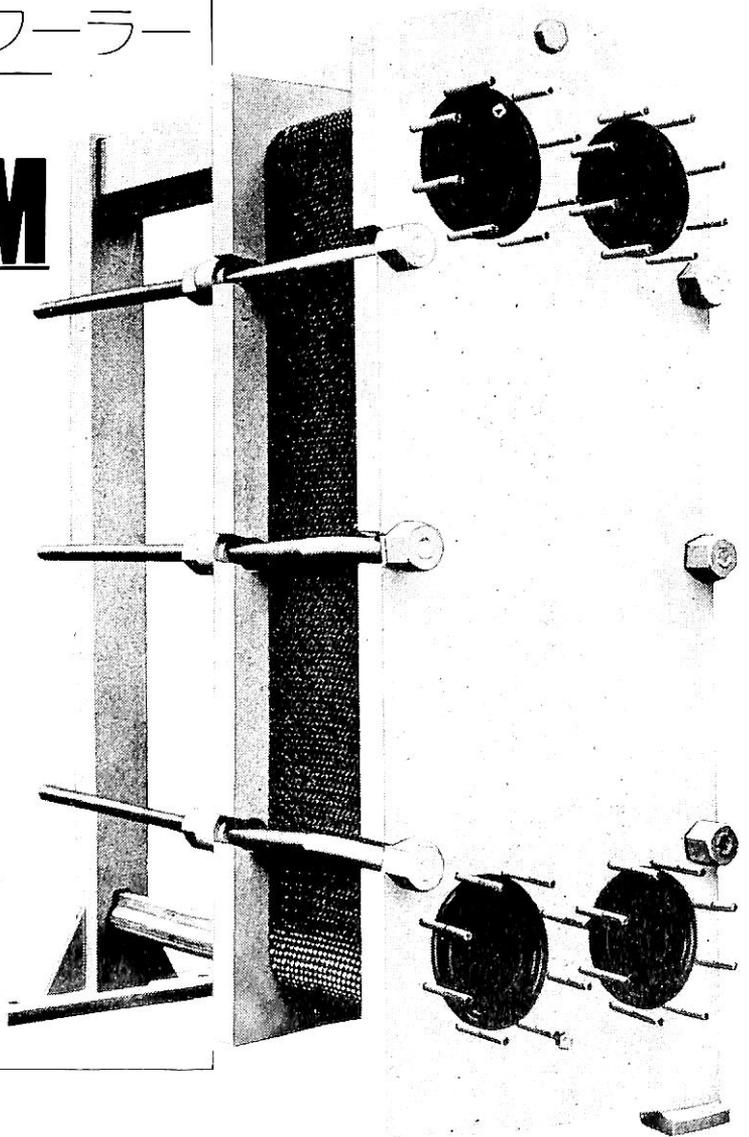
AM20-HBM

用途

ジャケットクーラー
ピストンクーラー
潤滑油クーラー
セントラルクーラー

特長

- 2種類のプレートをミキシングすることにより、圧損、総括伝熱係数の最適組合せが可能です。
- プレート材質はチタニウムのため腐蝕することがありません。
- プレートの伝熱面が広く(0.8m²/枚) 一基当りの最高流量が600m³/h 迄可能な為大容量もコンパクトに設計出来ます。
- 設計はコンピューターで迅速且つ正確に行います。
- アフターサービスは世界中にあるアルファラバルグループが行います。



ナガセ



長瀬産業株式会社

機械部 船用機械課

大阪本社 大阪市西区立売堀南通1-19 ☎(06)541-1121

他の取扱い機種：アルファラバル油清浄機・ニレックス造寸装置
スタネックス油加熱器

東京支社 東京都中央区日本橋本町2-2 ☎(03)665-3765

SEIKO

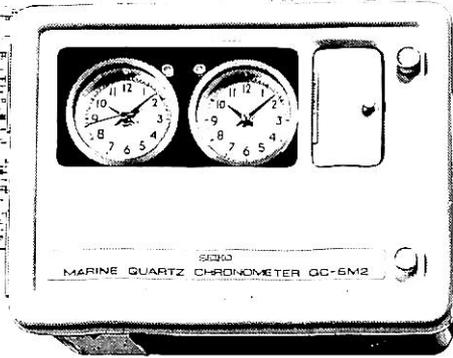
セイコー株式会社 服部時計店



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(㎜) 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-95I-II 200×160×70(㎜) 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) 神奈川県横浜市中区弁天通6-83 ☎(045)201-0596

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

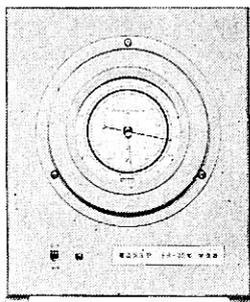
“デジタル式から指示目盛まで” バロメーターといえばヤナギです

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

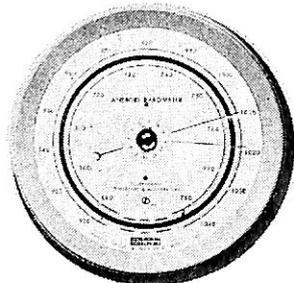


デジタル受信器 DR-01型



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(豊144) 電話・東京(750)8181(大代表)

MISHIMA

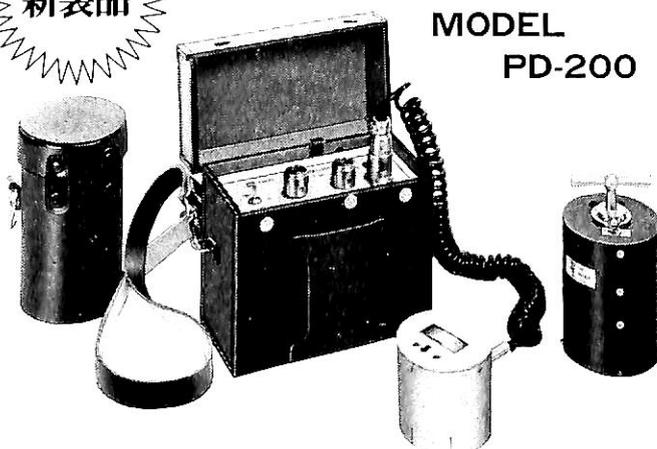
鋼板表裏位置検知装置

ポジション・ディテクター



新製品

MODEL
PD-200



ポジション・ディテクター PD-200を御使用になれば鋼板をはさんだ位置合せ作業が正確、スピーディーに行えます。

■用途

- 鋼板
- 船体
- 球形タンク
- 円筒形タンク
- 化学プラント
- 大型構造物
- 大径鋼管
- その他

三島光産株式会社

〒174 東京都板橋区舟渡4-12-28

☎(03) 967-3261(代)

営業分室(直通) 0484-21-2085

- イ. X線非破壊検査のフィルム位置確認
- ロ. 鋼板をはさんだ突き合わせ溶接の位置合せ
- ハ. 穴あけ位置の指示
- ニ. 野書き位置の指示
- ホ. その他鋼板表裏位置確認

創業 昭和28年4月14日

日本定航保全株式会社

取締役社長 渡邊 浩

業務内容

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

特約一手取扱

公団共有旅客船の船舶保険と融資斡旋の取扱

日本旅客船協会機関誌「旅客船」の編集発行

東京都港区西新橋1丁目5番14号(信栄堂ビル8階)

電話 東京(501)局6821~2

東京(503)局4566

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



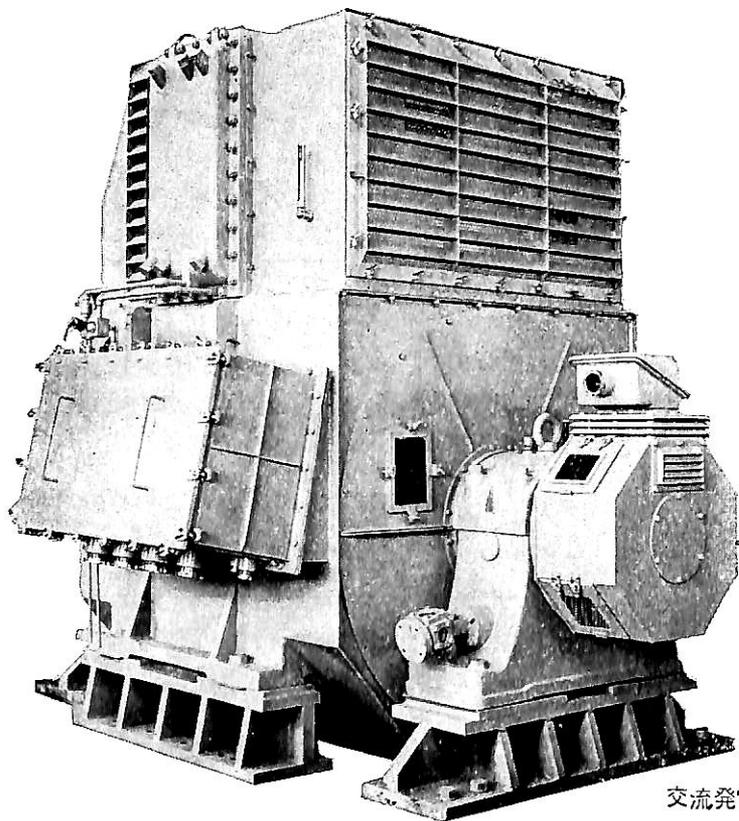
船舶艤装品研究所

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)



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) 3 0 6 1 (大代)
岐 阜 工 場	岐阜県羽島郡笠松町如月町18	電話	笠 松 (7) 4 1 1 1 (代表)
伊 勢 崎 工 場	伊 勢 崎 市 八 斗 島 町 7 2 6	電話	伊 勢 崎 (32) 1 2 3 4 (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) 1 2 3 4 (代表)
下 関 出 張 所	下 関 市 竹 崎 町 3 9 9	電話	下 関 (23) 7 2 6 1 (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) 7 3 1 6 (代表)

目次

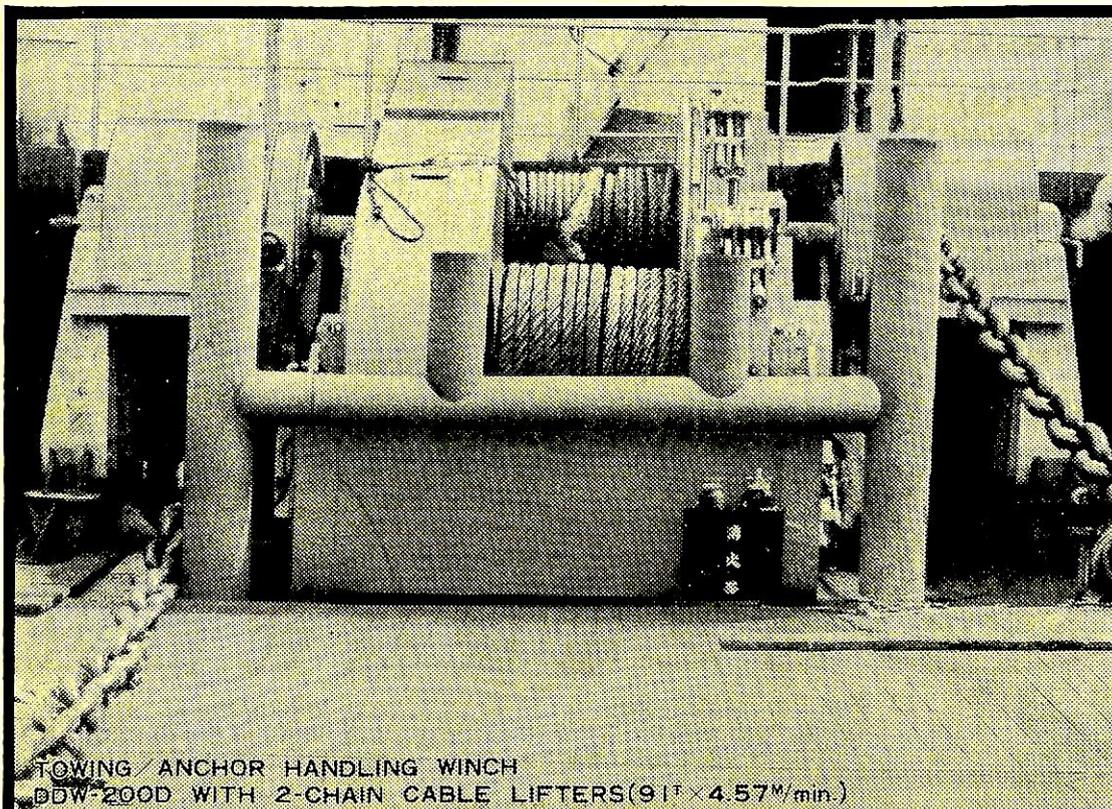
10月のニュース解説.....	(編集部)	39
新造船紹介.....		42
旅客兼自動車航送船“エメラルドあまみ”について.....	(新潟鉄工)	44
三井造船のバージインテグレートシステムの概要.....	(三井造船)	53
国際燃焼機関会議について.....	(藤田秀雄)	59
14TH ITTC に参加して.....	(田宮 真)	65
タンク爆発事故の原因と対策.....	(瀬尾正雄)	68
日の出汽船の重量物運搬船の推移について.....	(原山 豊)	70
造船工業の計画管理(4).....	(山崎真喜)	92
連絡船のメモ (91) 第11編 操舵室と航海設備(1).....	(泉 益生)	97
撤積標準貨物船 HICAM-29・HICAM-35 の新船型を開発.....	(日立造船)	106
昭和50年度上期造船工事状況.....	(運輸省船舶局)	113
昭和50年度新造船建造許可集計 (昭和50年10月分).....		114
【技術短信】HICASS (総合造船情報処理システム) を開発.....	(日立造船) 他 2 件	108
【製品紹介】裏あて金に変る画期的なバックアップテープを新発売.....	(住友スリーエム)	105
【一般配置図】エメラルドあまみ, プッシャー バージ インテグレート,		

新造船写真集 (No. 325)

シベリア丸, あるぶす丸, 流徳丸, 藤潮丸,
清辰, 東神丸, とまこまい丸, 清崎丸,
フェリーむろと, えい船55号,
LACONICA, CHASE VENTURE,
CAPELLA, HELLESPONT PRIDE,
EURO PRIDE, SLIEDRECHT,
SHINOBU ANANDA, VESTERØY,
OGDEN GENERAL, MERIDIAN,
SANTIAGO, ROMANDIE, MARKA L,
B. T. FRIENDSHIP, OPAL CITY,
UNIVERSAL GIANT, PACBARON,
CAMELLIA VENTURE, ASIA ACE,
BRIGHT MELBOURNE, MUSE BELL,
GLORIA YASUSHI, 汙救101,

〔表紙写真〕

川崎汽船向け
コンテナ船 せぶん しーず ぶりっじ
川崎重工業・神戸工場建造



TOWING / ANCHOR HANDLING WINCH
DDW-200D WITH 2-CHAIN CABLE LIFTERS(9.1'×4.57"/min.)

最新の技術と実績を誇る 福島製の甲板機械

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

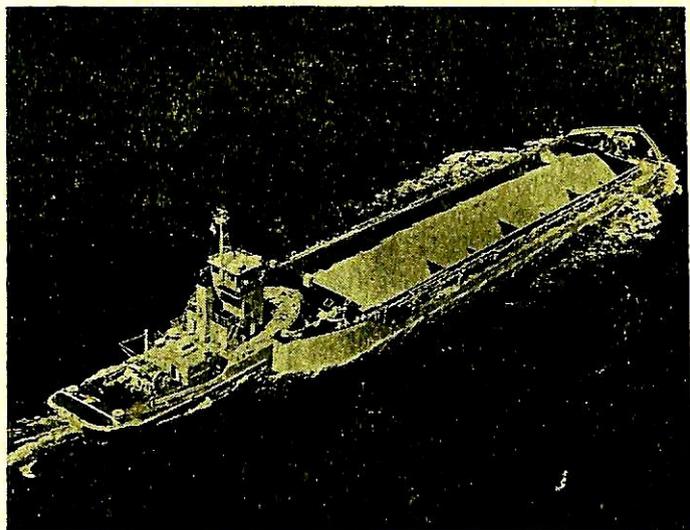
Fukushima 株式会社 **福島製作所**

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—舳船団に”

ピンジョイント式自動連結装置

アーティカップル



“アーティカップル” 装備の押船と土運船

“ボタン操作による 全自動方式の採用”

- ☆ 連結一切離し作業の無人化!
- ☆ 連結一切離しのスピード・アップ!
- ☆ 荒天時も就航可能!

作業能率の向上促進に
新連結装置 “アーティカップル”

大成設計工務株式会社

東京都台東区東上野1丁目28番3号
電話 03(833)0828, 0829

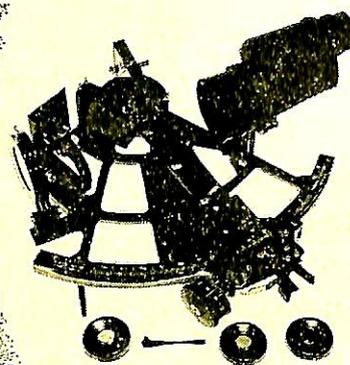
信頼ある最高精度

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

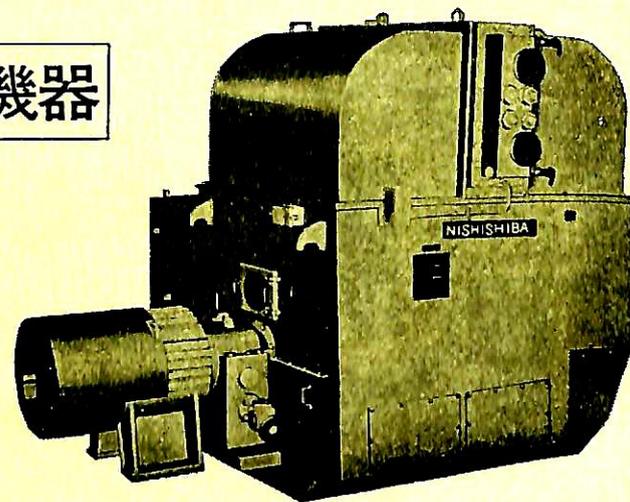
本社	東京都中央区銀座4丁目4番4号	☎104
	TEL 03(561)8711(代表)	
大阪支店	大阪市南区順慶町通4丁目2番地	☎542
	TEL 06(251)9821(代表)	
工場	東京都大田区池上2丁目14番7号	☎143
	TEL 03(752)3481	

技術と実績を誇る!

西芝の船舶用電気機器

《営業品目》

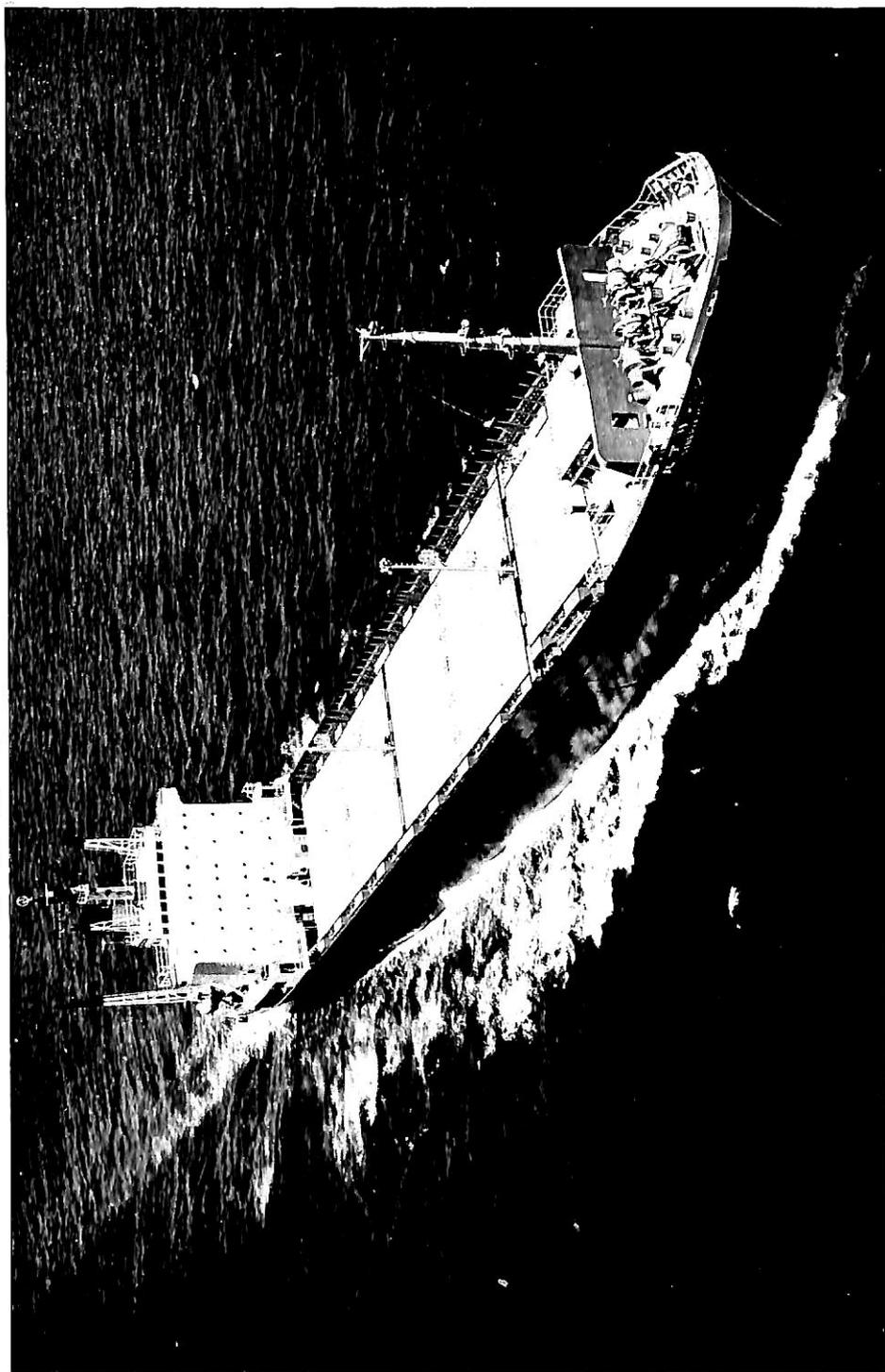
船用交流発電機・船用各種電動機
船用電動通風機・防爆形電動通風機
配電盤・制御装置・自動化電気機器
つり上げ電磁石・リフトバック



2,000KVA サイリスタブラシレス交流発電機

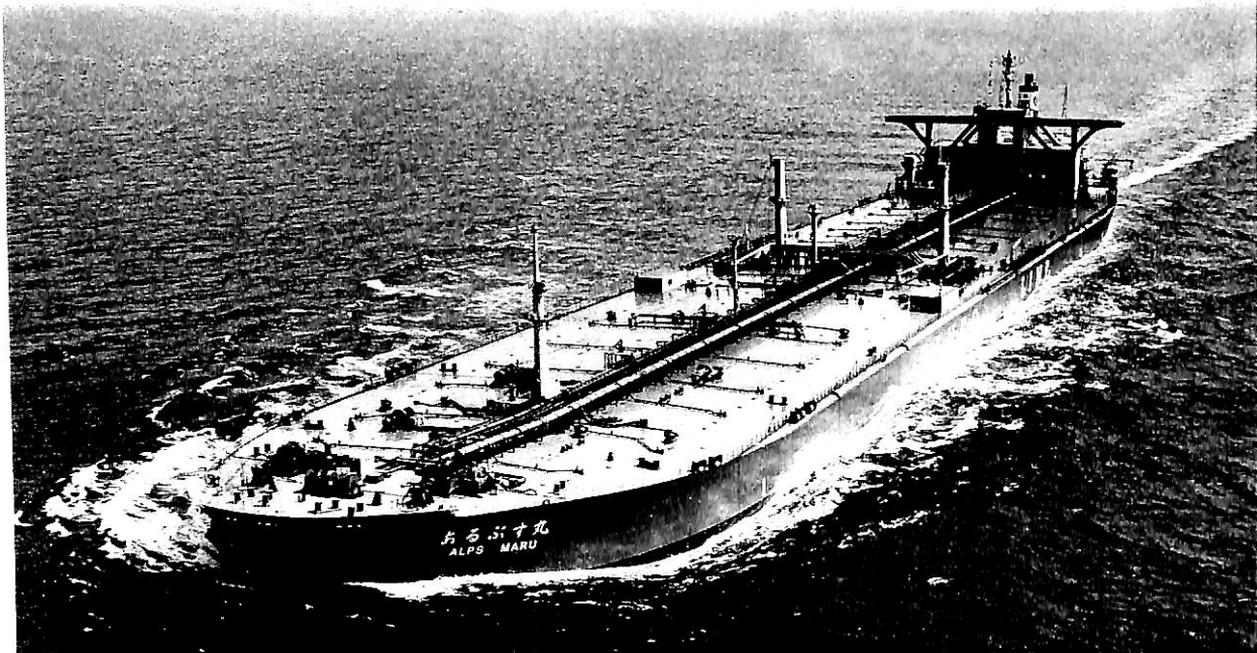
NSDK 西芝電機株式会社

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



30次コンテナ船 シベリア丸 山下新日本汽船株式会社
SIBERIA MARU 飯野海運株式会社

三重造船株式会社建造 (第130番船)	起工 49-12-16	進水 50-3-5	竣工 50-9-1
全長 122.50m	垂線間長 114.00m	型幅 18.50m	満載喫水 6.652m
総噸数 4,867.81T	純噸数 2,696.33T	載貨重量 6,749.24t	満載排水量 9,816.97t
燃料油槽 633.07m ³	燃料消費量 155g/PS/h+3%	艙口数 6	Cont 艙数 20' 310 個 40' 150 個
ディーゼル機関×1基		清水槽 199.28m ³	赤坂鉄工 6JET 52/90D 型
補汽缶 川崎重油焚整形水管式 7kg/cm ² ×1,000kg/h		出力 (連続最大) 6,000PS (198RPM)	(常用) 5,100PS (188RPM)
西芝 450kVA×AC×445V×60Hz×2台		発電機 ヤンマー 600PS×720rpm×2台	
受信機 (主) トリブルスーパーヘテロダイン 1台 (補) ダブルスーパーヘテロダイン 1台		送信機 (主) HF A500W 1台 (補) HF A75W 1台	
(満載航海) 14.87kn	航続距離 7,100浬	速力 (試運転最大) 17.634kn	
乗組員 26名	航路 日本↔ナホトカ	船型 四甲板船尾機関型	
		船級・区域資格 NK 魂洋 第三種貨物船	



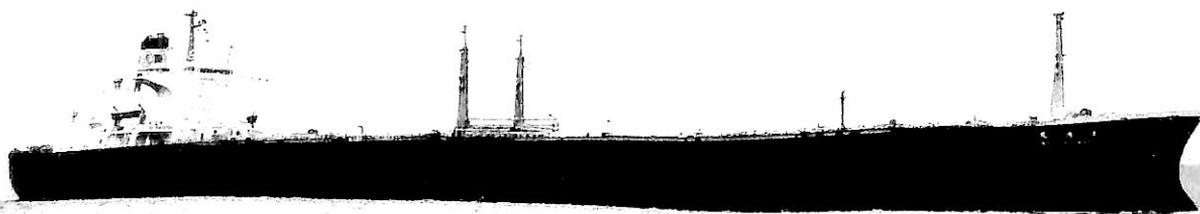
油 槽 船 あるぶす丸 三光汽船株式会社
ALPS MARU

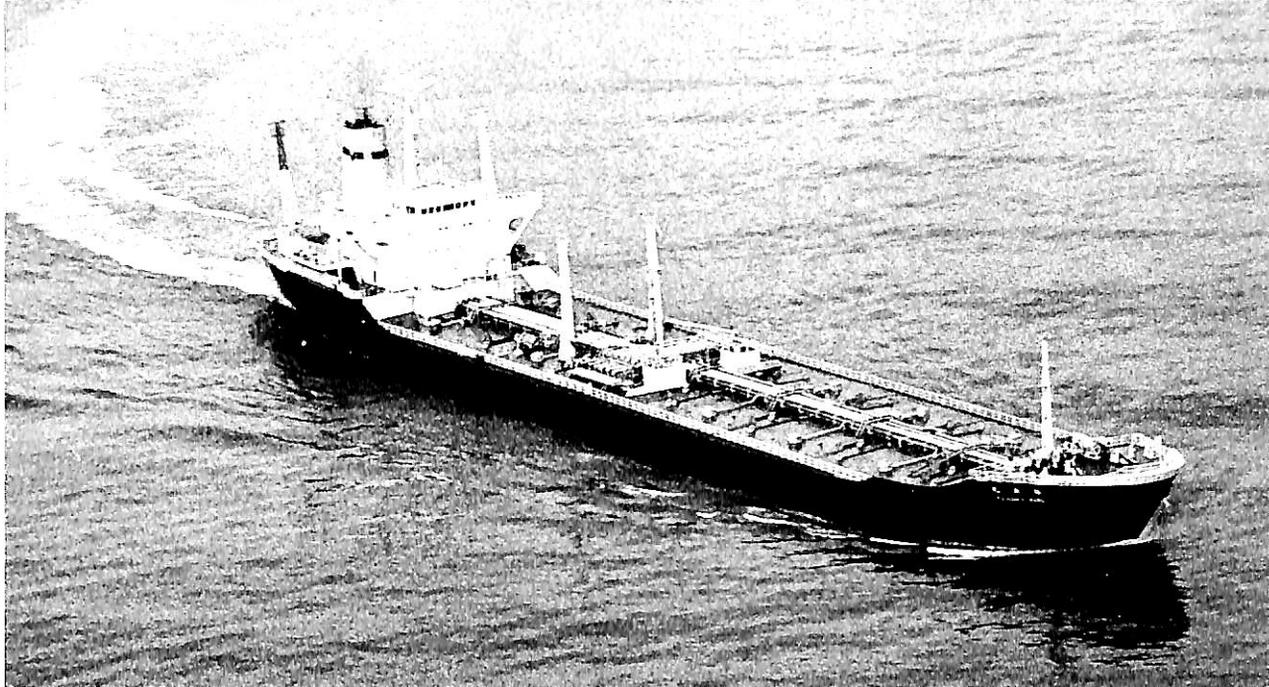
三菱重工業株式会社長崎造船所建造 (第1727番船) 起工 50-1-17 進水 50-4-22 竣工 50-9-18
 全長 337.731m 垂線間長 322.00m 型幅 53.60m 型深 27.10m 満載喫水 (ext) 21.076m
 総噸数 136,232.04T 純噸数 103,240.41T 載貨重量 275,718t 貨物油槽容積 333,126.8m³
 主荷油ポンプ (タービン駆動) 4,000m³/h×150mTH (S.W)×4台 デリックブーム 5t×27m/min
 燃料油槽 10,823.6m³ 燃料消費量 186t/day 清水槽 878.6m³ 主機械 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 CE V2M-8W 型 61.5kg/cm²×515°C×82,000kg/h×2台 発電機 (タービン駆動) AC×450V×1,800kW×1,800rpm×1台 送信機 (主) MF. HF 1,200W (補) A₁ A₂ 200W 受信機 (主) 全波 (補) 全波
 速力 (試運転最大) 16.54kn (満載航海) 15.9kn 航続距離 20,300浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 49名 同型船 WORLD DIGNITY
 航路 ペルシャ湾⇄英国 ペルシャ湾⇄日本 (別項参照)

— 12 —

油 槽 船 流 徳 丸 流通海運株式会社
RYUTOKU MARU

幸陽船渠株式会社建造 (第680番船) 起工 50-3-19 進水 50-5-31 竣工 50-9-12
 全長 258.160m 垂線間長 248.412m 型幅 38.938m 型深 21.031m 満載喫水 14.783m
 満載排水量 122,990.70t 総噸数 59,134.19T 純噸数 37,138.90T 載貨重量 102,737.11t
 貨物油槽容積 127,036.3m³ 主荷油ポンプ (タービン駆動) 3,000m³/h×127m×3台
 燃料油槽 5,732m³ 燃料消費量 79.37t/day 清水槽 549m³ 主機械 三井 B&W DE7K90GF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 23,900PS (114RPM) (常用) 21,700PS (110RPM)
 補汽缶 三井 WTA60M 型二胴水管式×1台 発電機 (ディーゼル駆動) 560kW×AC450V×2台 (タービン駆動) 700kW×AC450V×1台 送信機 (主) NSD-9B 1.2kW 1台 (非) NSD-113RGC 75W 1台
 受信機 (主) NRD-15K 1台 (非) NRD-10 1台 速力 (試運転最大) 17.144kn (満載航海) 15.2kn
 航続距離 22,400浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 32名
 同型船 SUNRISE





油 槽 船 藤 潮 丸 東京マリン株式会社
FUJISHIO MARU

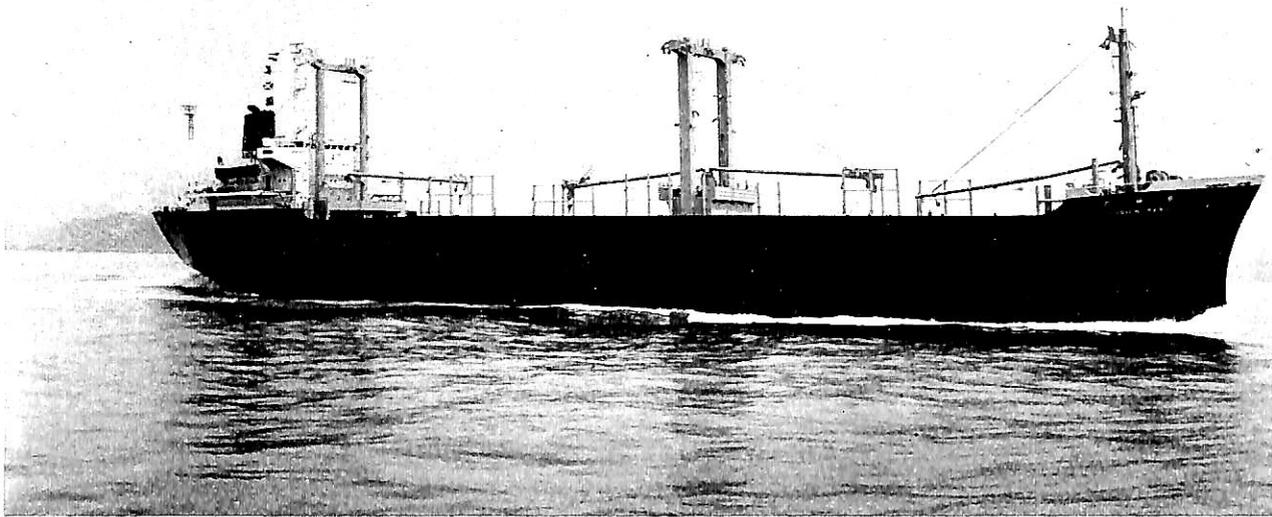
株式会社新山本造船所高知造船所建造 (第178番船) 起工 50-3-14 進水 50-5-21 竣工 50-9-25
 全長 181.50m 垂線間長 170.00m 型幅 26.20m 型深 14.20m 満載喫水 10.743m
 満載排水量 39,644t 総噸数 18,195.33T 純噸数 12,549.78T 載貨重量 32,224t
 貨物油槽容積 42,732m³ 主荷油ポンプ 横型歯車式 1,000m³/h×100m×3 台 デリックブーム 8t×2 台
 燃料油槽 C.O. 1,949.8m³ A.O. 209.3m³ 燃料消費量 38.4t/day 清水槽 415.1m³
 主機械 三菱 Sulzer 7RND68 型ディーゼル機関×1 基 出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM)
 (常用) 10,400PS (145RPM) 補汽缶 川崎 PM 型単胴水管メンブレンチューブウォール式 30,000kg/h×1 台
 発電機 ブラシレス交流防滴型 650kVA×AC445V×900RPM×2 台 (原) 760PS×900rpm×2 台
 送信機 (主) 1kW (補) 75W 受信機 (主) トリプルスーパーヘテロダイン
 (補) ダブルスーパーヘテロダイン 速力 (試運転最大) 15.63kn (満載航海) 約 15.00kn
 航続距離 15,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 30名

撒積貨物船 清 辰 大幸船渠株式会社
SEISHIN 堀江興業株式会社

— 13 —

幸陽船渠株式会社建造 (第712番船) 起工 50-6-5 進水 50-7-19 竣工 50-9-29
 全長 177.20m 垂線間長 164.90m 型幅 22.80m 型深 14.60m 満載喫水 10.5885m
 満載排水量 33,858.90t 総噸数 15,726.73T 純噸数 9,255.41T 載貨重量 26,916.28t
 貨物艙容積 (ベール) 30,373.83m³ (グリーン) 31,588.07m³ 艙口数 4 デリックブーム 15t×6 台
 燃料油槽 1,863.6m³ 燃料消費量 38t/day 清水槽 255.0m³
 主機械 IHI Pielstic 18PC 2-5V 型ディーゼル機関×1 基 出力 (連続最大) 11,700PS (520RPM)
 (常用) 10,530PS (502RPM) 補汽缶 三浦 VW-40 型 1,400kg/h 発電機 525kVA×2 台
 送信機 (主) 1kW 1 台 (補) 75W 1 台 受信機 (主) 全波 1 台 (補) 全波 1 台
 速力 (試運転最大) 17.177kn (満載航海) 14.8kn 航続距離 12,100浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 33名 外 4名





貨物船 東 神 丸 東興海運株式会社

TOSHIN MARU

株式会社来島どっく高知工場建造 (第858番船) 起工 50-6-27 進水 50-8-17 竣工 50-9-21
 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 9,633.20T 純噸数 6,202.51T 載貨重量 16,549.45t
 貨物艙容積 (ベール) 20,016.00m³ (グレーン) 20,576.66m³ 艙口数 4 デリックブーム 15t×1台
 25t×3台 燃料油槽 1,411.87m³ 燃料消費量 26.6t/day 清水槽 326.52m³
 主機械 神戸発動機 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 コクラン型コンポジット型×1缶 発電機 395kVA×445V×2台
 送信機 (主) HF A₁ 1,000W 1台 (補) HF A₁ 75W 1台 受信機 (主) トリプルスーパーヘテロダイン
 2倍×1台 速力 (試運転最大) 17.295kn (満載航海) 14.0kn 航続距離 14,800浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首尾楼付凹甲板型 乗組員 31名

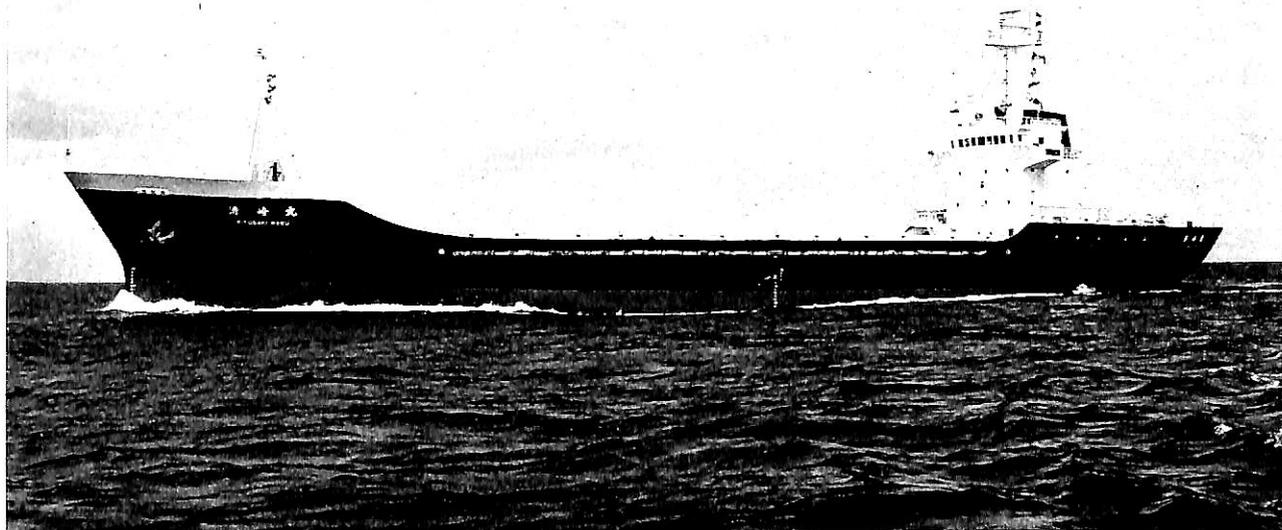
— 14 —

自動車航送船 とまこまい丸 日本沿海フェリー株式会社

TOMAKOMAI MARU

林兼造船株式会社下関造船所建造 (第1190番船) 起工 50-4-26 進水 50-5-26 竣工 50-9-27
 全長 147.50m 垂線間長 135.00m 型幅 22.60m 型深 9.20m 満載喫水 6.60m
 満載排水量 10,666t 総噸数 6,738.99T 純噸数 2,289.04T 載貨重量 4,385t
 Car 積載数 トラック 130台 乗用車 40台 燃料油槽 516m³ 燃料消費量 1.70t/h 清水槽 181m³
 主機械 三菱 MAN V8V 52/55 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 16,000PS (430/181.2RPM)
 (常用) 13,600PS (407/171.5RPM) 補汽缶 クレイトン WHO-100 型 7kg/cm²G×1,250kg/h
 発電機 AC×450V×812.5kVA×3台 船舶電話 VHF 速力 (試運転最大) 23.134kn (満載航海) 19.50kn
 航続距離 3,300浬 船級・区域資格 NK 沿海 船型 二層甲板型 乗組員 37名
 旅客 12名 35t テーブルリフター 1台, ホイスタブルランプ 2台, ショアランプ 3台, スタビライザー 1対
 航路 東京⇄苫小牧





コンテナ船 清崎丸 鈴与株式会社

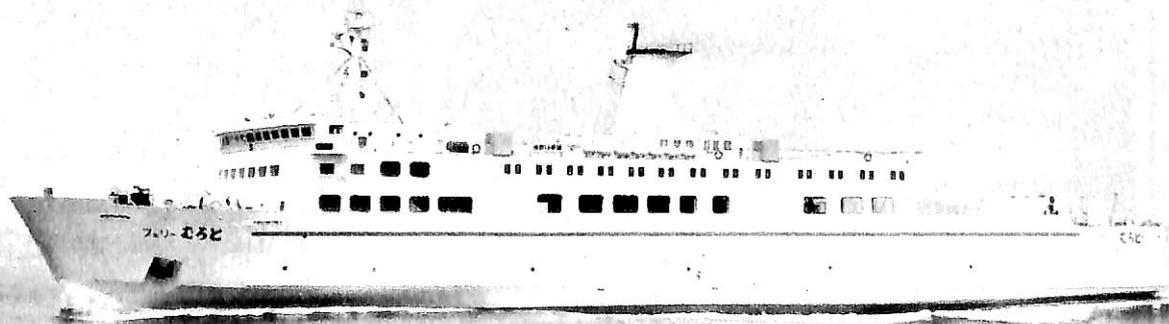
KIYOSAKI MARU

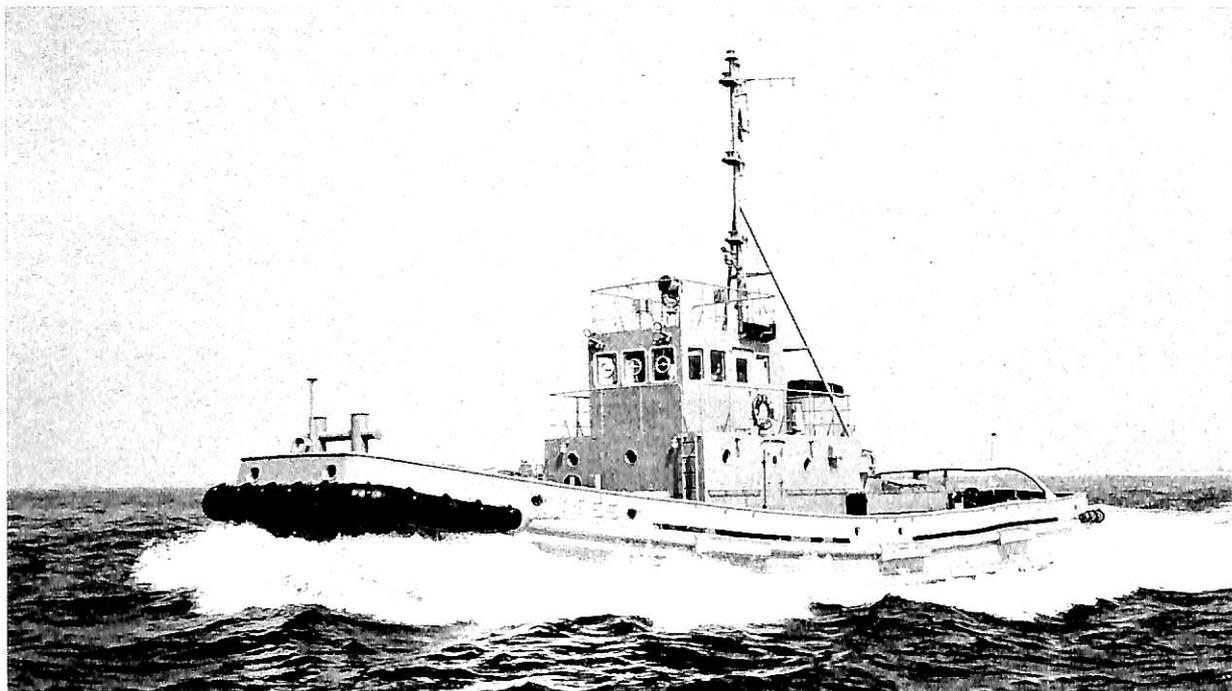
株式会社三保造船所建造 (第1020番船)	起工 50-4-14	進水 50-6-19	竣工 50-9-17
全長 85.50m	垂線間長 79.00m	型幅 14.20m	型深 5.80m
満載排水量 3,550.62t	総噸数 1,665.42T	純噸数 842.64T	満載喫水 4.50m
艙口数 5	Cont 積載数 102個 (20' 換算)	燃料油槽 A.O. 46.50m ³ B.O. 148.60m ³	載貨重量 2,374.39t
燃料消費量 9.1t/day	清水槽 66.76m ³	主機械 赤阪鉄工 AH-40 型ディーゼル機関×1基	補汽缶 水管式 RHOB-30 型
出力 (連続最大) 2,800PS (300RPM)	(常用) 2,380PS (285RPM)	発電機 (ディーゼル駆動) 6RAL-T 型 300PS×AC445V×250kVA×2台	
395kg/h×4.6~8.0kg/cm ² ×1台	速力 (試運転最大) 15.307kn	(満載航海) 13.0kn	航続距離 4,400浬
船舶電話	船級・区域資格 NK 沿海	船型 船首楼付平甲板型	乗組員 16名

自動車航送旅客船 フェリーむろと 室戸汽船株式会社

FERRY MUROTO

株式会社来島どっく高知工場建造 (第852番船)	起工 49-6-26	進水 50-3-31	竣工 50-6-18
全長 101.88m	垂線間長 93.50m	型幅 18.00m	型深 5.80m
満載排水量 4,065.84t	総噸数 2,728.19T	純噸数 1,173.15T	満載喫水 4.63m
Car 積載数 トラック 50台 乗用車 42台	燃料油槽 293.67m ³	燃料消費量 28t/day	清水槽 121.76m ³
主機械 ダイハツ J6BSM-32 型ディーゼル機関×2基		P6BSM-32L 型ディーゼル機関×2基	
出力 (連続最大) 2,000PS (600/222RPM)	(常用) 1,700PS (568/210RPM)	捕汽缶 クレイトンRHO125型×1台	
発電機 625kVA×450V×80A×2台	船舶電話	速力 (試運転最大) 21.011kn	(満載航海) 18.0kn
航続距離 2,590浬	船級・区域資格 JG 沿海	船型 平甲板型	乗組員 35名
旅客 500名	航路 甲浦 (高知県)~神戸		

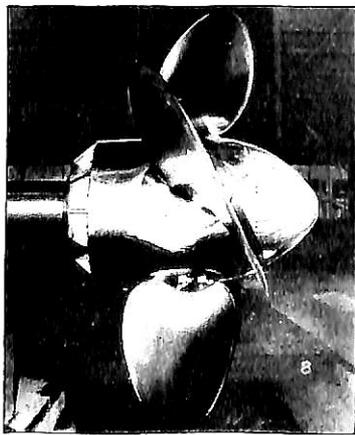




曳船 (YT55) えい船 55 号 防衛庁

横浜ヨット株式会社建造 (第715番船)	起工 50-2-4	進水 50-7-23	竣工 50-8-22
全長 25.7m	型幅 7.0m	型深 3.2m	満載喫水 2.3m
主機械 クボタ M6D20BUCS 型ディーゼル機関×2基 (2軸)		出力 1,500PS×2	満載排水量 190t
静止推力 15t	乗組員 10名	3翼可変ピッチプロペラ	昭和49年度計画 配属 横須賀警備隊

機動性の向上と燃料の節減に!!



かもめ 可変ピッチ プロペラ

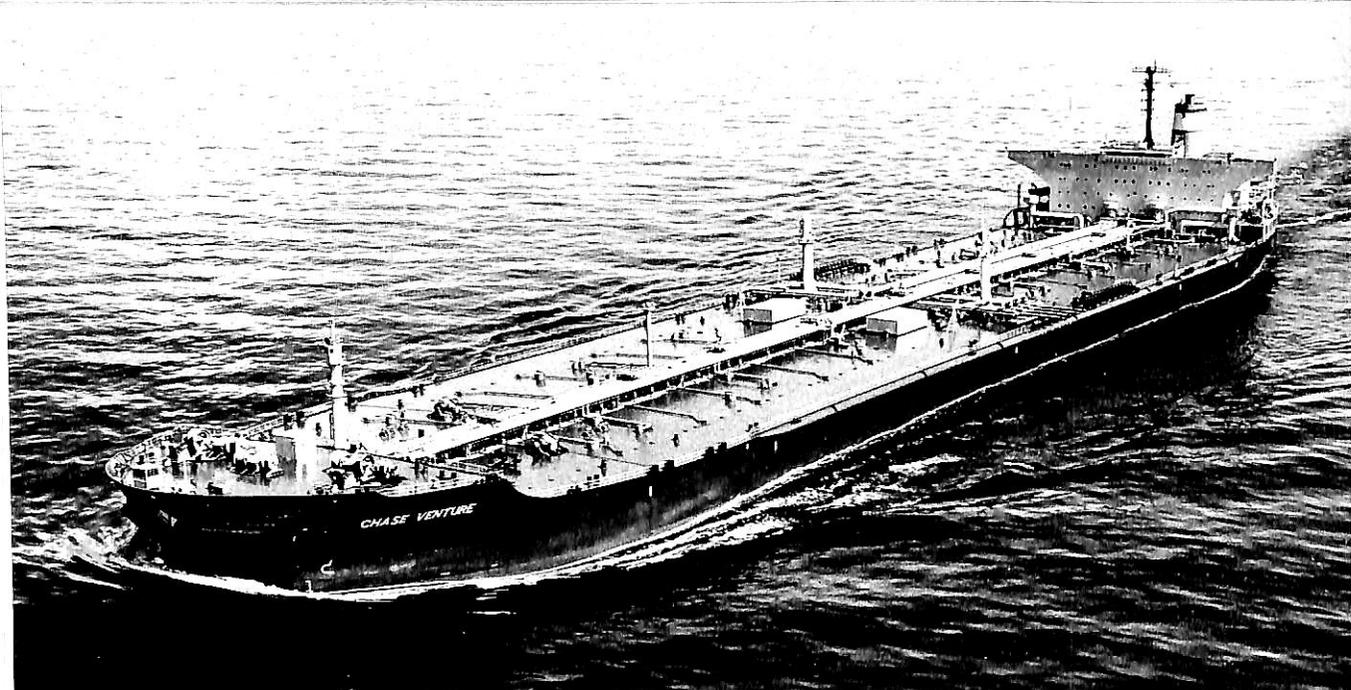
かもめ可変ピッチプロペラ かもめサイドスラスト **かもめプロペラ株式会社**
 かもめ固定ピッチプロペラ 船尾装置一式 本社：〒244 横浜市戸塚区上矢部町690
 TEL (045) 811-2461(代表)
 《運輸大臣認定製造事業場》 東京事務所：〒105 東京都港区新橋4-14-2
 TEL (03) 431-5438・434-3939



輸出油槽船 **LACONICA**
ラコニカ

船主 Shell Tankers (U.K.) Limited. (U.K.)
 三井造船株式会社千葉造船所建造 (第965番船)
 全長 343.600m 垂線間長 330.000m
 満載排水量 353,073t 総噸數 159,647.81T
 主荷油ポンプ 4,500m³h×125m×4台
 燃料消費量 184t/day 清水槽 869.6m³
 出力 (連続最大) 36,000PS (90RPM) (常用) 36,000PS (90RPM)
 補汽缶 三井 FW ESD 型 40t/h×1台
 (ディーゼル駆動) 1,500kVA (1,200kW×1台 (非) 812.5kVA (650kW)×1台
 Ocean SPAN 7E 100W 受信機 (主) APOLLO 全波 速力 (試運転最大) 15.73kn
 航続距離 15,200浬 船級・区域資格 LR 達洋 船型 平甲板型 乗組員 56名 同型船 LANISTES (別項参照)

竣工 49-12-10 進水 50-7-5 竣工 50-10-16
 型幅 56.000m 型深 28.650m 満載喫水 22.367m
 純噸數 125,057.05T 載貨重量 311,861t 貨物油槽容積 384,133.7m³
 デリックブーム 20t×2台 燃料油槽 8,727.6m³
 主機械 川崎クロスコパウンド船用タービン機関×1基
 主汽缶 三井 FW ESD-III 型 127t/h×1台
 発電機 (タービン駆動) 1,625kVA (1,300kW)×1台
 送信機 (主) Conqueror SD 1.5kW
 (満載航海) 14.9kn (15%シマージン)



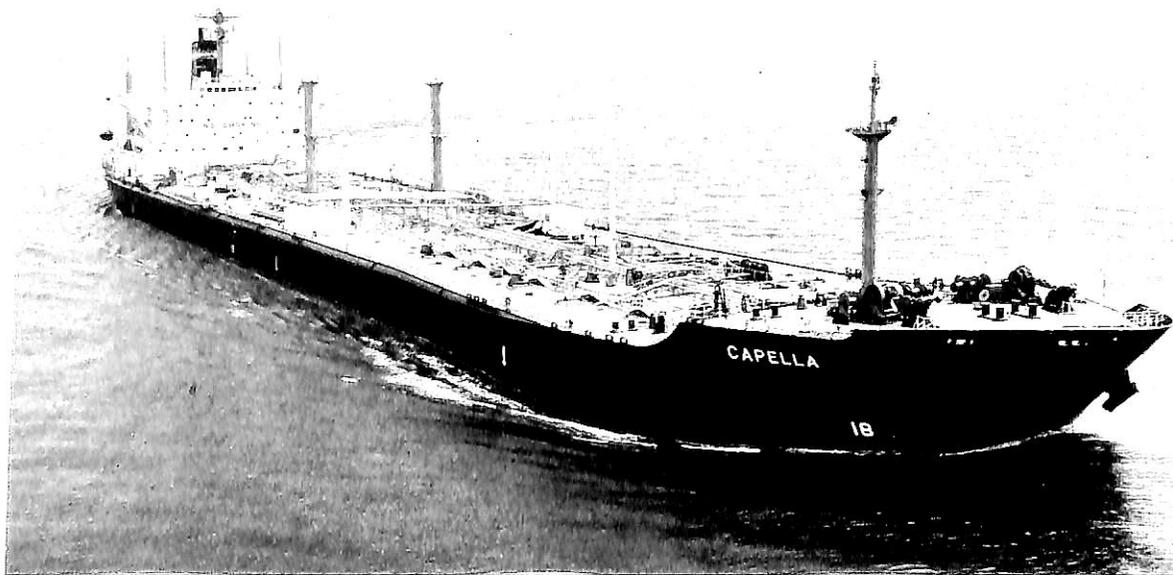
チェイス ベンチャー
輸出油槽船 **CHASE VENTURE**

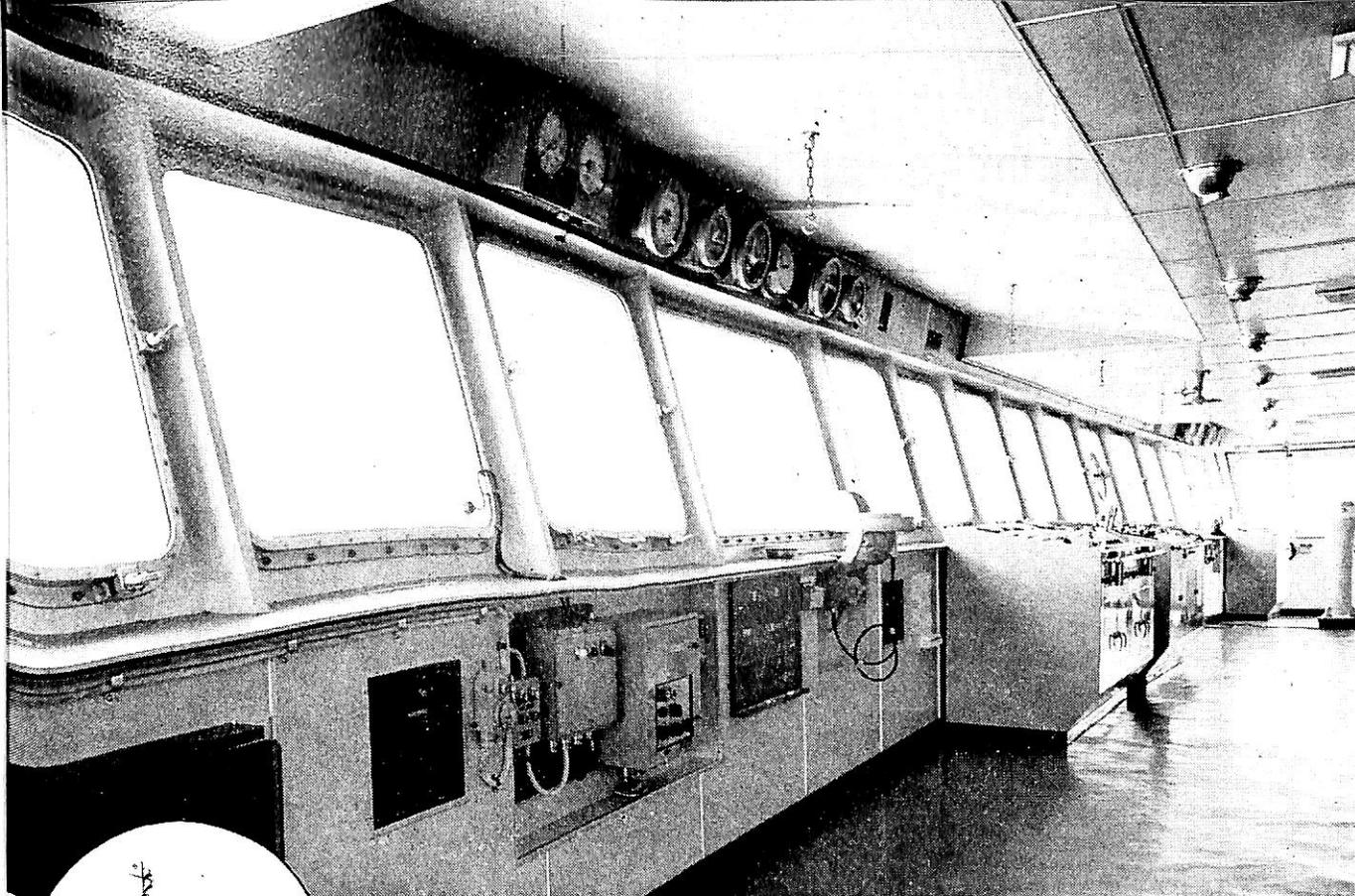
船主 Energy Carriers, Inc (Liberia)
 佐世保重工業株式会社佐世造船所建造 (第233番船) 起工 50-2-20 進水 50-5-29 竣工 50-10-3
 全長 339.550m 垂線間長 324.000m 型幅 53.500m 型深 28.000m 満載喫水 (ext.) 21.730m
 満載排水量 323,991.0t 総噸数 131,605.71T 純噸数 101,464.47T 載貨重量 280,138t
 貨物油槽容積 336,806.4m³ 主荷油ポンプ 5,000m³/h×4台 デリックブーム 25t×2台
 燃料油槽 13,950m³ 燃料消費量 189t/day 清水槽 461.8m³ 主機械 IHI クロスコンパウンド
 二段減速装置付船用タービン機関×1基 出力 (連続最大) 36,000PS (90RPM) (常用) 36,000PS (90RPM)
 主汽缶 佐世保 FW MDM-T 型二胴水管式 発電機 (タービン駆動) 2,500kVA×1台
 (ディーゼル駆動) 1,250kVA×2台 送信機 (主) 1.5kW×1台 (補) 70W×1台 受信機 全波 2台
 速力 (試運転最大) 16.20kn (満載航海) 15.56kn 航続距離 25,100浬 船級・区域資格 LR 遠洋
 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 54名

— 18 —

カペラ
輸出油槽船 **CAPELLA**

船主 International ship Finance Inc., (Liberia)
 三菱重工工業株式会社広島造船所建造 (第252番船) 起工 50-2-5 進水 50-4-22 竣工 50-9-25
 全長 259.10m 垂線間長 247.00m 型幅 40.60m (mld.) 型深 22.30m 満載喫水 16.820m (mld.)
 満載排水量 143,603t 総噸数 60,315.60T 純噸数 43,484.67T 載貨重量 124,100t
 貨物油槽容積 147,001.9m³ 主荷油ポンプ (タービン駆動) 3,000m³/h×125mTH (S.W)×3台
 デリックブーム 15t×2台, 4.5t×1台 燃料油槽 5,007.7m³ 燃料消費量 86.3t/day 清水槽 398.2m³
 主機械 三菱 Sulzer 9RND90型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 22,100PS (122RPM)
 (常用) 23,490PS (118RPM) 補汽缶 三菱 CE 型二胴水管式 16kg/cm²G×65,000kg/h×1台
 発電機 (ディーゼル駆動) 8PSHTc-26D型AC×450V×60Hz×937.5kVA (750kW)×3台 送信機 (主) DIS-1K4B
 受信機 (主) DAS-203 (補) DA-812A 速力 (試運転最大) 17.15kn (満載航海) 15.60kn
 航続距離 17,600浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板船尾機関型 乗組員 43名





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

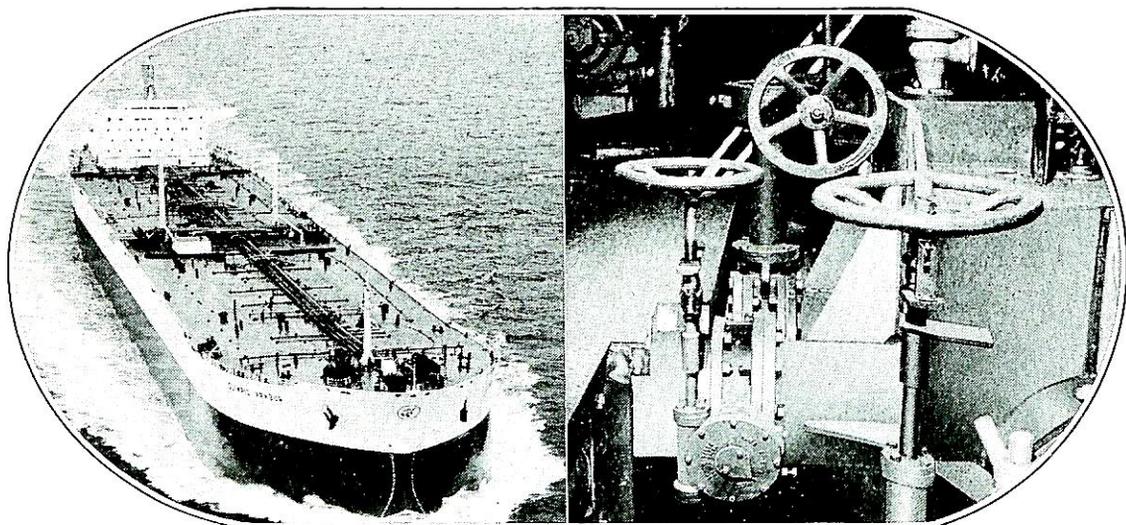
旭硝子

100 東京都千代田区丸の内2-1-2(千代田ビル)
☎(03)218-5339(車輻機材営業部)

支店 東京・大阪・福岡・名古屋・札幌・仙台・広島

カマロク株式会社
電話 11

ギャランティドックで 「クレーム“ゼロ”」



— 航海に強い巴式バタフライバルブ —

巴式バタフライバルブは独自の機構と材質で、安全でスムーズな航海をお約束します。その最大の特長は厚いゴムシートリングが本体の内面を完全に覆っていますので腐蝕は全然無く、かきなどの付着もグンと少なくなり、スリ合せなどが不要になったことです。従来の船体付弁では、定期点検時には必ずと言っていいほど、シートのスリ合せ作業が必要となり時間と経費がかかりました。ギャランティドックでもクレーム“ゼロ”の実績を誇る巴式バタフライバルブをぜひご検討ください。

船体付弁鑄鋼製フランジタイプ(710・720型)は

- ゴムシートリングで内面を覆っているので耐蝕性は抜群です。
- 面間寸法を最小にした経済設計、配管用のガスケットも不要です
- 標準材料は弁体を SCS13、弁棒を SUS403 とし耐蝕性、強度アップ。また、ご要望により、さらに耐蝕性の高い材料も可能です
- 操作は簡単で確実なギヤー式、またエアシリンダー式電動式も可能です
- もちろんモレは「ゼロ」の完全密閉です
- 軽量で設置スペースをとりません。

〈あらゆる流体に〉

巴式バタフライバルブ



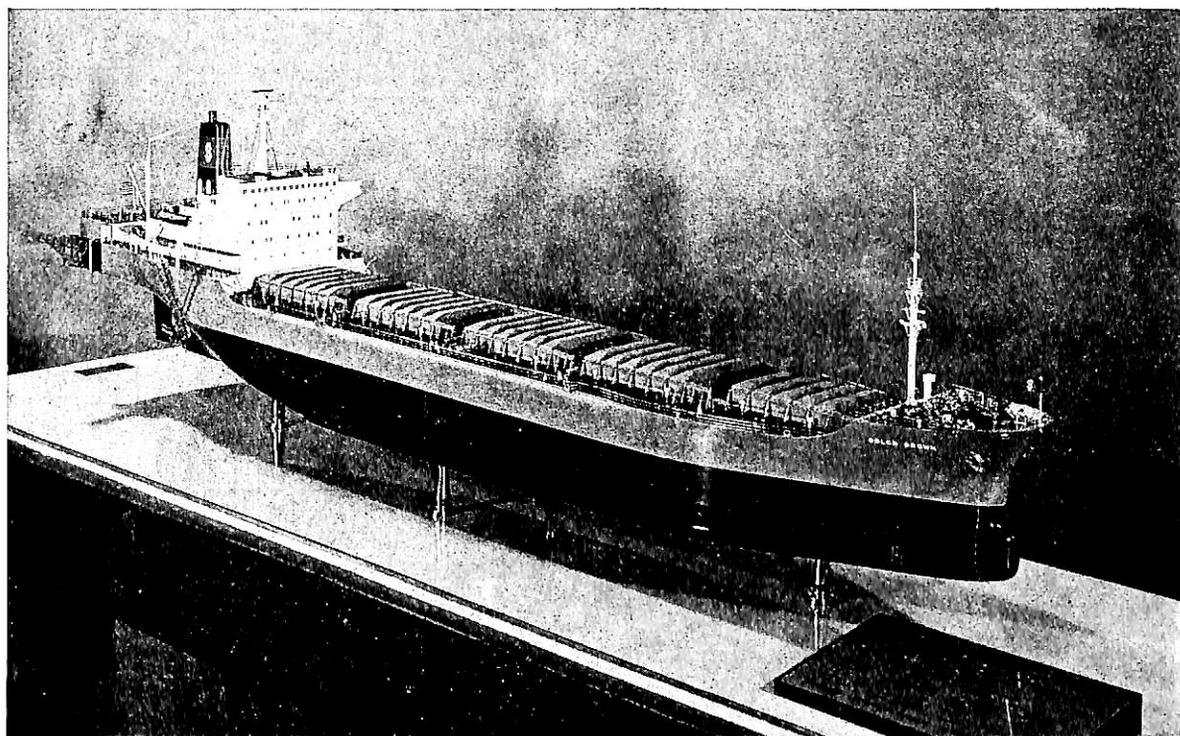
巴バルブ株式会社

本社・営業所 〒550 大阪市西区新町通 4 の 51 電話(06)541-2251(代表)
東京営業所 〒101 東京都千代田区神田松下町17 電話(03)252-6681(代表)

認定/日本海事協会(N.K.)・ノルウェー船級協会(N.V.)・ビュローベリタス船級協会(B.V.) 使用許可/ロイド船級協会(L.R.)・アメリカ船級協会(A.B.)

進水記念贈呈用に
不二の船舶美術模型を

企業合理化による量産体制と製品の均一と価格の低減



“COLON BROWN”(石膏運搬船)佐世保重工業株式会社納入

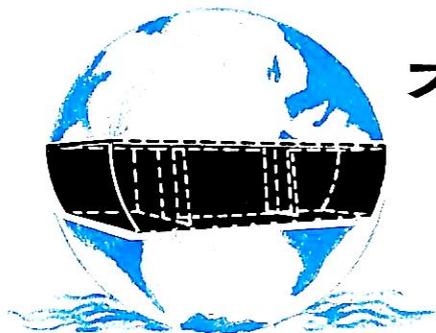
営業種目

船舶美術模型
プラント模型
施設模型

各種機器商品模型
工業機械委託研究

株式会社 不二美術模型

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



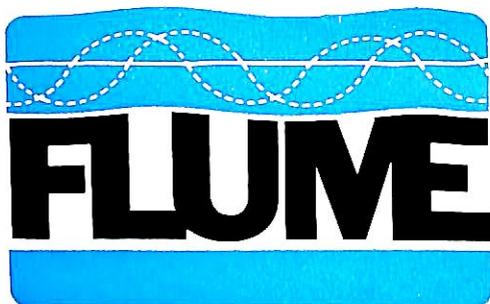
不安定な 世界状勢に安定を

今日ほど他を頼みにできない時はありません。
金融の逼迫、インフレーションと石油価格の高騰のため収益はさがっています。

こういう時にこそ、保有船を最大限に効率的・
経済的に使わねばなりません。FLUME 減揺装置
の価値が見直されているのも故なしとしません。

FLUME は全世界にわたり1000隻を超える実績を
持ち、どんな船にも適合した設計をいたします。

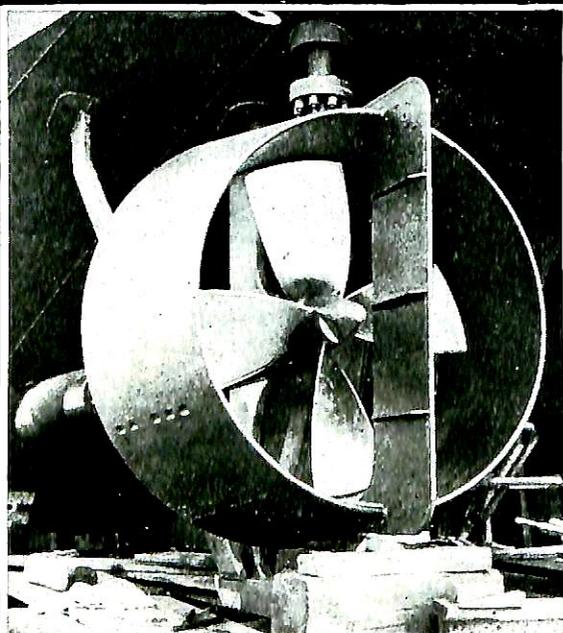
FLUME は最高の効率と経済性を意味するシンボル
です。この信頼性をぜひあなたも。



JOHN J. McMULLEN ASSOCIATES, INC.
NAVAL ARCHITECTS • MARINE ENGINEERS • CONSULTANTS
One World Trade Center, Suite #3000, New York, N.Y. 10048

日本総代理店 **極東マック・グレゴリー株式会社**

本社/東京都中央区八丁堀2-7大石ビル ☎(03)552-5101(代)
久里浜工場 ☎(0468)42-1234/神戸営業所 ☎(078)391-8864(代)



こんな時、

ゴルト Jゴイル

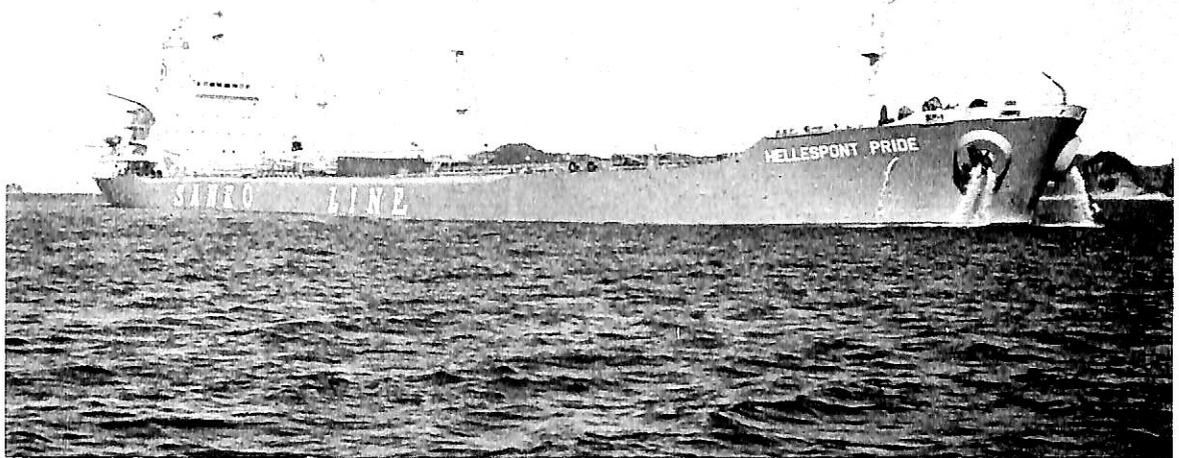
を!

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



ヘルスポント プライド

輸出油槽船 HELLESPONT PRIDE

船主 Tucana Shipping Ltd. (Liberia)
 株式会社大島造船所建造 (第002番船) 起工 49-12-23 進水 50-5-31 竣工 50-9-26
 全長 241.50m 垂線間長 230.00m 型幅 40.00m 型深 18.80m 満載喫水 14.154m
 満載排水量 105,770t 総噸数 44,989.53T 純噸数 35,976.17T 載貨重量 89,730t
 貨物油槽容積 112,633m³ 主荷油ポンプ (タービン駆動) 2,750m³/h×125m×3台 デリックブーム 15t×2台
 燃料油槽 3,211m³ 燃料消費量 67.1t/day 清水槽 386m³ 主機械 住友 Sulzer 7RND90型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 20,300PS (122RPM) (常用) 18,270PS (118RPM)
 補汽缶 二胴水管式×1台, 排ガスコノマイザー×1台 発電機 (ディーゼル駆動) 450V×1,100kVA×2台
 送信機 (主) ST-1400C (補) ST-85D 受信機 (主) 3020A (補) RP1 速力 (試運転最大) 16.4kn
 (満載航海) 15.4kn 航続距離 15,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首接付平甲板型
 乗組員 39名 同型船 HELLESPONT GLORY

ユーロ プライド

輸出油槽船 EURO PRIDE

船主 Euro Shipping Corporation (Singapore)
 佐野安船渠株式会社建造 (第1004番船) 起工 50-2-27 進水 50-6-14 竣工 50-10-14
 全長 245.530m 垂線間長 234.000m 型幅 38.000m 型深 18.200m 満載喫水 13.733m
 満載排水量 102,750t 総噸数 44,061.82T 純噸数 34,506.78T 載貨重量 87,050t
 貨物油槽容積 111,476.7m³ 主荷油ポンプ 2,750m³/h×125mTH×3台 デリックブーム 15t×2台
 燃料油槽 3,220.9m³ 燃料消費量 153gr/PS/h 清水槽 572.3m³ 主機械 住友 Sulzer 7RND90型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 20,300PS (122RPM) (常用) 18,270PS (118RPM)
 補汽缶 二胴水管式 50,000kg/h×1台 発電機 防滴ブラッシュレス AC450V×60Hz×3φ×
 1,100kVA (880kW)×2台 送信機 (主) 1.5kW 1台 (補) 80W 1台 受信機 (主) 全波 1台
 (補) 全波 1台 速力 (試運転最大) 16.82kn (満載航海) 15.6kn 航続距離 16,000浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首接付平甲板型 乗組員 39名
 同型船 MANHATTAN VISCOUNT (別項参照)





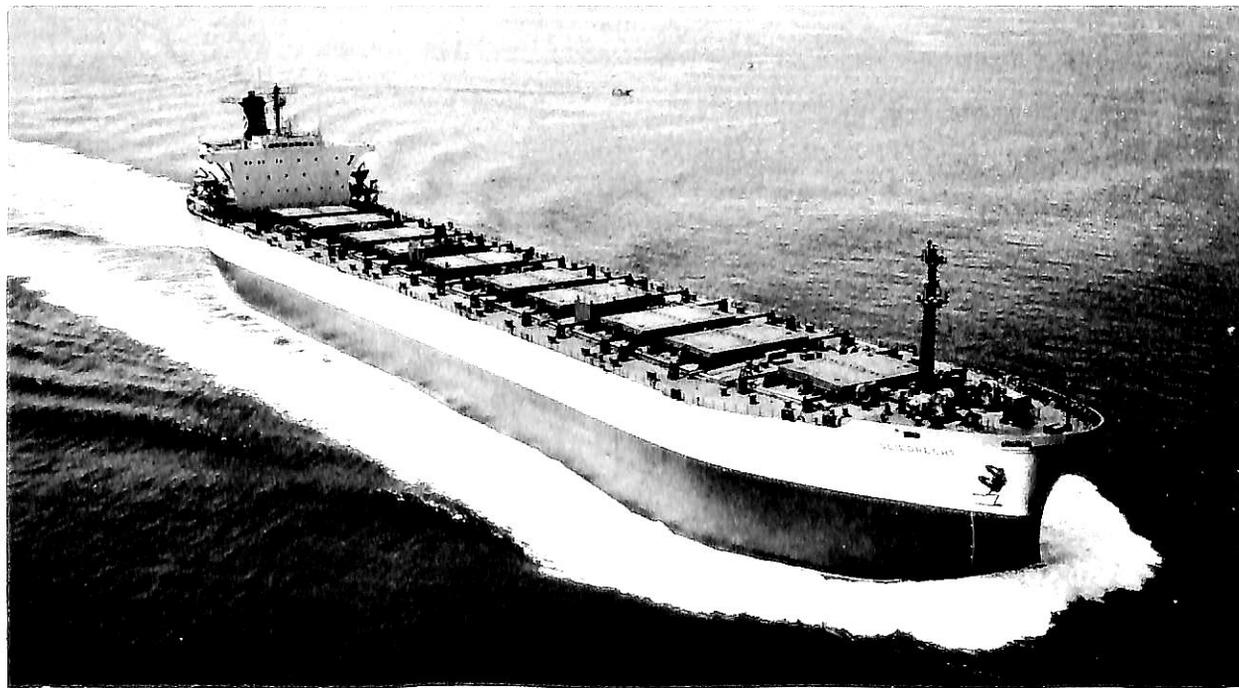
シノブ アナンダ
輸出油槽船 SHINOBU ANANDA

船主 Dorado Shipping Ltd. (Singapore)
尾道造船株式会社建造 (第252番船) 起工 50-2-10 進水 50-5-24 竣工 50-10-1
全長 232.00m 垂線間長 220.00m 型幅 36.00m 型深 19.60m 満載喫水 14.628m
満載排水量 97,194.00t 総噸数 39,349.30T 純噸数 30,055.12T 載貨重量 82,280.00t
貨物油槽容積 102,047.4m³ 主荷油ポンプ 2,750m³/h×125m×3台 燃料油槽 3,022.46t 燃料消費量 69.1t/day 清水槽 414.90t
デリックブーム 15t×2台 燃料油槽 3,022.46t 燃料消費量 69.1t/day 清水槽 414.90t
主機械 日立 Sulzer 7RND90型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 20,300PS (122RPM)
(常用) 18,270PS (118RPM) 補汽缶 二胴水管式 (HZAM-55R) 発電機 AC×450V×3φ×60Hz
(900kW×2台) 送信機 (主) 1.2kW SSB 1台 (補) 75W 1台 受信機 (主) 全波 2台
速力 (試運転最大) 16.739kn (満載航海) 15.40kn 航続距離 16,160浬 船級・区域資格 NK 遠洋
船型 船首楼付平甲板型 乗組員 39名 同型船 GOLDEN GATE SUN

— 24 —

スリードレイト
輸出散積貨物船 SLIEDRECHT

船主 Shippiny Compang Sliedrecht N.V. (Netherland Antelles)
日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 (第927番船) 起工 50-3-28 進水 50-6-26 竣工 50-9-26
全長 224.000m 垂線間長 214.000m 型幅 32.200m 型深 18.700m 満載喫水 13.603m
満載排水量 79,935t 総噸数 38,611.27T 純噸数 31,182.09T 載貨重量 67,731t
貨物艙容積 (グリーン) 81,318.2m³ (トップサイズを含む) 艙口数 10 燃料油槽 F.O. 2,643m³
燃料消費量 57.3t/day 清水槽 412m³ 主機械 住友 Sulzer 6RND90型ディーゼル機関×1基
出力 (連続最大) 17,400PS (122RPM) (常用) 15,600PS (118RPM) 補汽缶 全自動式油焚き壺形水管式
発電機 自動式 AC3φ×560kW×450V×3台 送信機 (主) MF, IF, HF 1.2kW (補) MF 50W
受信機 (主) AC 110V (補) DC 24V 速力 (試運転最大) 17.38kn (満載航海) 15.4kn
航続距離 16,040浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 52名
同型船 SCHERPENDRECHT





ベエステロイ

輸出散積貨物船 VESTERØY

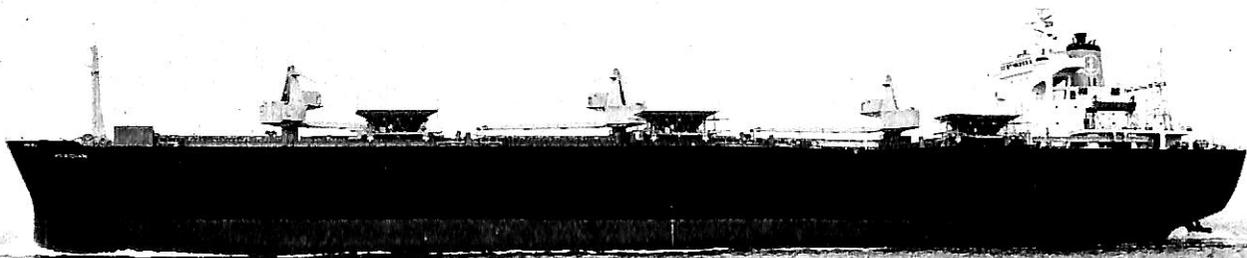
船主 O. Ditlev Simonsen JR. (Norway)
 三菱重工業株式会社神戸造船所建造 (第1067番船) 起工 49-12-3 進水 50-5-29 竣工 50-9-17
 全長 224.0m 垂線間長 211.28m 型幅 31.80m 型深 18.35m 満載喫水 13.32m
 満載排水量 75,307Lt 総噸數 36,232.43T 純噸數 24,979.45T 載貨重量 63,395Lt
 貨物艙容積 (グレーン) 81,338.4m³ 艙口數 7 燃料油槽 3,508.0m³ 燃料消費量 46.2Lt/day
 清水艙 581.6m³ 主機械 三菱 Sulzer 7RND76 型ディーゼル機関×1 基
 出力 (連続最大) 14,000PS (122RPM) (常用) 12,600PS (118RPM) 補汽缶 コクラン型最大 1,800kg/h×1 台
 発電機 自励式 AC×450V×60Hz×500kVA (400kW)×3 台 送信機 (主) 中波 400W, 短波 1,400W 1 台
 (補) 中波 80W 1 台 受信機 (主) 全波 1 台 速力 (試運転最大) 16.43kn (満載航海) 14.6kn
 航続距離 22,000浬 船級・区域資格 NV 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 34名

オグデン ジェネラル

輸出LPG運搬船 OGDEN GENERAL

船主 Ogden Tagus Transport Inc. (Liberia)
 三菱重工業株式会社横浜造船所建造 (第954番船) 起工 49-6-24 進水 50-2-26 竣工 50-9-30
 全長 227.56m 垂線間長 216.60m 型幅 34.60m 型深 21.40m 満載喫水 11.931m
 満載排水量 69,639t 総噸數 37,809.91T 純噸數 25,114.76T 載貨重量 49,882t
 貨物艙容積 70,155.6m³ 燃料油槽 4,243m³ 燃料消費量 76.7t/day 清水槽 574m³
 主機械 三菱 Sulzer 8RND90 型ディーゼル機関×1 基 出力 (連続最大) 23,200PS (122RPM)
 (常用) 20,880PS (118RPM) 補汽缶 強圧通風・油焚×1 台, 排ガスエコノマイザー×1 台
 発電機 (ディーゼル駆動) 450V×60Hz×750kW×3 台 送信機 1.7kW SSB NSD-9B, NSD-113RFJ
 受信機 NRD-15K, NRD-2 速力 (試運転最大) 19.80kn (満載航海) 16.80kn 航続距離 17,000浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 39名





メリディアン

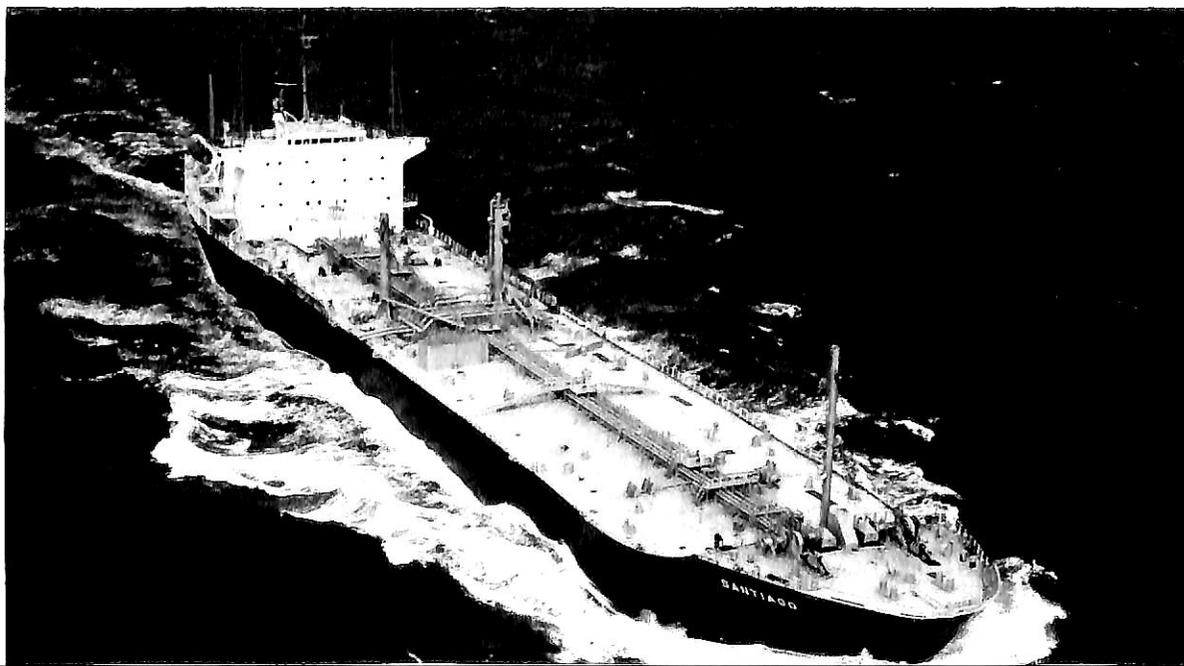
チップ運搬船 MERIDIAN

船主 Meridian Forestry products Carrier Ltd. (Liberia)
 日本海重工業株式会社建造 (第177番船) 起工 50-3-18 進水 50-7-18 竣工 50-10-31
 全長 198.00m 垂線間長 188.00m 型幅 32.20m 型深 21.50m 満載喫水 11.225m
 満載排水量 58,170t 総噸数 37,617.98T 純噸数 28,499.86T 載貨重量 46,243t
 貨物艙容積 (グレーン) 88,010m³ 艙口数 6 デッキクレーン 12.5t×3台
 燃料油槽 H.O. 2,416.4m³ D.O. 334.1m³ 燃料消費量 51.64t/day 清水槽 761.4m³
 主機械 三井 B&W 8K67GF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 15,000PS (145RPM)
 (常用) 13,600PS (140RPM) 補汽缶 SUNROD PL-15 型 1,500kg/h×7kg/cm²
 発電機 交流防滴横型 (自動式) 450V×60Hz×600kW×3台 送信機 (主) 1,200W 1台 (補) 50W 1台
 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台 速力 (試運転最大) 16.690kn (満載航海) 15.0kn
 航続距離 15,800浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板船尾機関型 乗組員 42名
 960t/h チップ揚荷設備

サンチアゴ

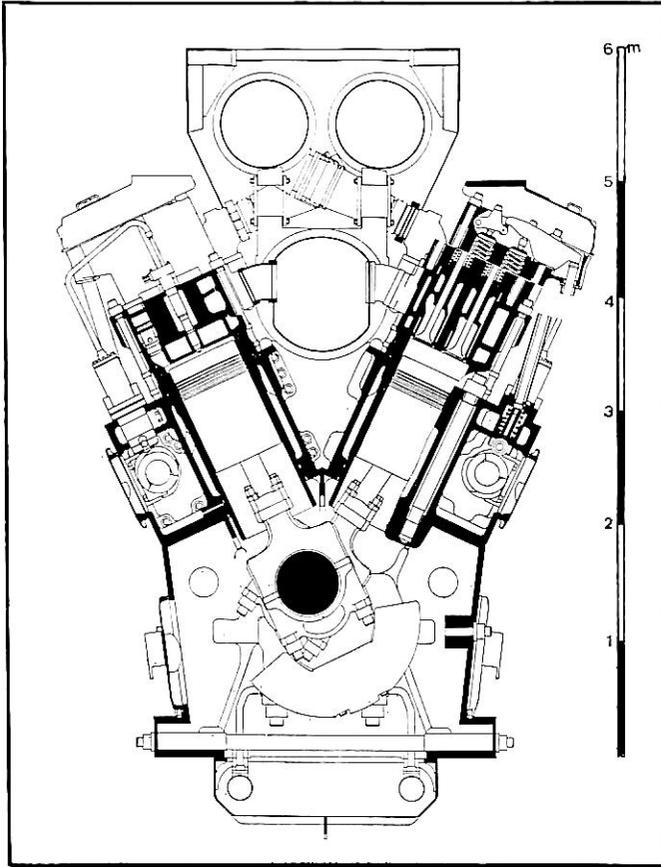
輸出油槽船 SANTIAGO

船主 Flota Petrolera Ecuatoriana (Ecuador)
 株式会社金指造船所建造 (第1110番船) 起工 50-2-15 進水 50-7-7 竣工 50-10-31
 全長 182.03m 垂線間長 170.00m 型幅 27.00m 型深 17.00m 満載喫水 11.723m
 満載排水量 44,491t 総噸数 19,752.33T 純噸数 12,563.66T 載貨重量 36,192t
 貨物油槽容積 44,923m³ 主荷油ポンプ 1,500m³/h×110TH (by S.W.)×2台 デリックブーム 10t×2台
 3t×1台 燃料油槽 A.O. 222m³ C.O. 2,567m³ 燃料消費量 43.7t/day 清水槽 352m³
 主機械 川崎 MAN K7SZ 70/125 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 13,300PS (145RPM)
 (常用) 11,300PS (137.5RPM) 補汽缶 川崎 SM-27 型 2,700kg/h×16kg/cm²×1台
 発電機 (ディーゼル駆動) ヤンマー 6GL-DT 型 850PS×AC445V×580kW×2台 送信機 (主) 1.2kW
 (補) 400W 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台 速力 (試運転最大) 16.15kn (満載航海) 14.8kn
 航続距離 17,800浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 41名



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	1,180 kw/cyl
回転数	375rpm
ピストン速度	8.12 m/sec.
平均有効圧力	17.4 bar

主要寸法

機種	シリンダ数	全長(mm)	全幅(mm)	全高(mm)	出力(kW)
12V65/65	12	9150	4800	7450	14100
14V65/65	14	10300	4800	7450	16500
16V65/65	16	11450	4800	7450	18800
18V65/65	18	12600	4800	7450	21200

M·A·N (ジャパン) リミテッド

本社
神戸サービスベース
横浜サービスエンジニア

東京C.P.O. Bo×68
神戸C.P.O. Bo×1170

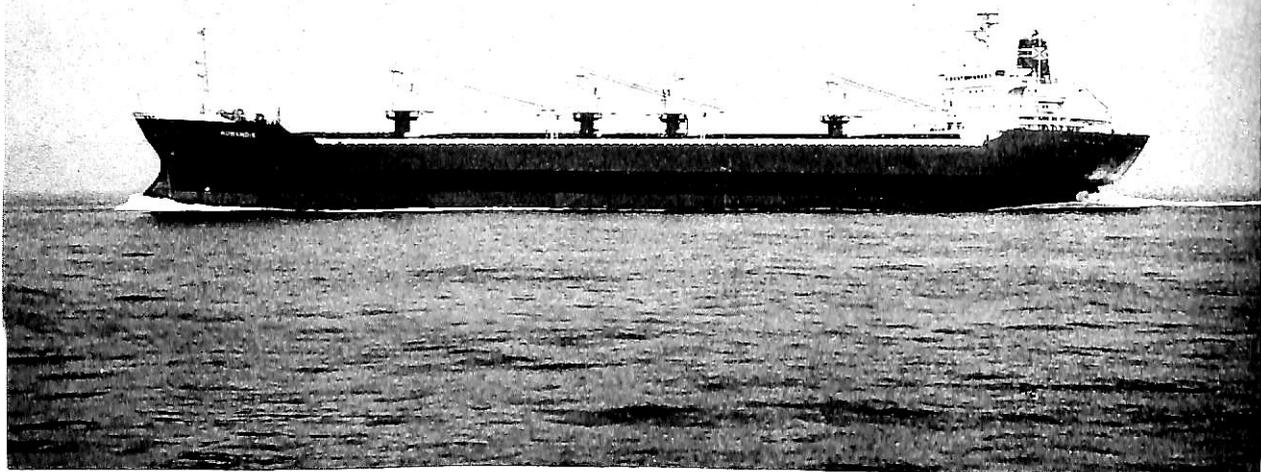
Tel. (03) 214-5931
Tel. (078) 671-0765
Tel. (045) 201-2931

ライセンサー

川崎重工業株式会社
三菱重工業株式会社

東京/神戸
東京/横浜

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AKTIENGESELLSCHAFT/WEST GERMANY



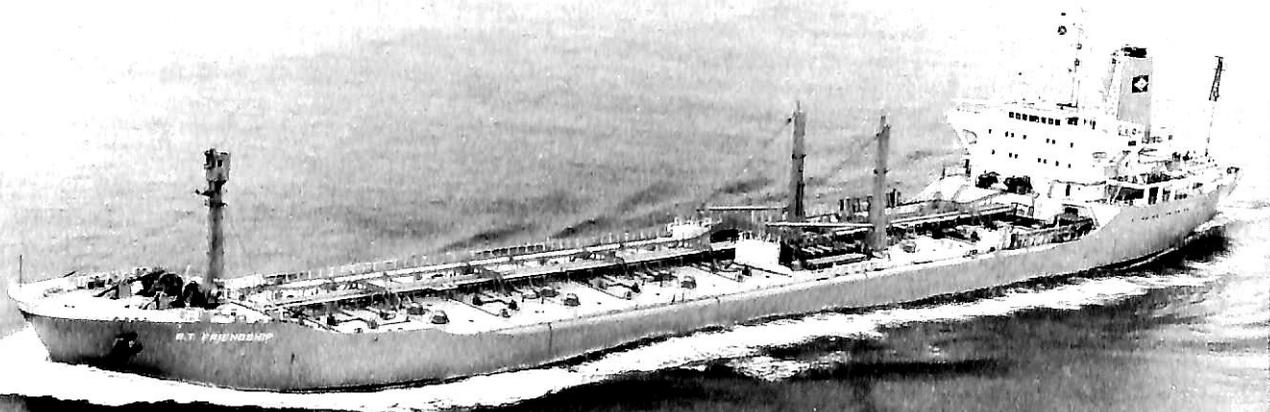
ロマンディー
輸出撒積貨物船 ROMANDIE

船主 Arbella S.A. (Swiss)
 株式会社大阪造船所建造 (第359番船) 起工 50-4-9 進水 50-7-10 竣工 50-10-14
 全長 185.500m 垂線間長 175.000m 型幅 26.000m 型深 15.500m 満載喫水 11,158m
 満載排水量 41,793t 総噸数 20,796.80T 純噸数 13,889T 載貨重量 34,170t
 貨物艙容積 (ベール) 41,360m³ (グリーン) 46,140t 艙口数 5 デッキクレーン 15t×2台, 10t×3台
 燃料油槽 2,572.8m³ 燃料消費量 39.7t/day 清水槽 430.4m³ 主機械 三菱 Sulzer 6RND76型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 12,000PS (122RPM) (常用) 10,800PS (117.8RPM)
 補汽缶 コクラン型×1台 発電機 AC×450V×500kVA×3台 送信機 (主) HF 1,500W IF 400W
 MF 500W (補) A₁ A₂ 400W 受信機 (主) SSB 全波 速力 (試運転最大) 18.228kn
 (満載航海) 15.0kn 航続距離 20,880浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 凹甲板型
 乗組員 38名

— 28 —

ビーデー フレンドシップ
輸出油槽船 B.T. FRIENDSHIP

船主 B.T. Friendship S.A. (Panama)
 株式会社新山本造船所高知造船所建造 (第180番船) 起工 50-5-22 進水 50-8-1 竣工 50-10-8
 全長 181.500m 垂線間長 170.000m 型幅 26.200m 型深 14.200m 満載喫水 10,743m
 満載排水量 39,644t 総噸数 17,790.86T 純噸数 12,347.28T 載貨重量 32,212t
 貨物油槽容積 42,719m³ 主荷油ポンプ 機型歯車式 1,000m³/h×100m×3台 デリックブーム 8t×2台
 燃料油槽 A.O. 209.3m³ C.O. 1,949.8m³ 燃料消費量 38.4t/day 清水槽 415.1m³
 主機械 三菱 Sulzer 7RND68型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM)
 (常用) 10,400PS (145RPM) 補汽缶 川崎 PM型単胴水管メンブレンチューブウォール式 30,000kg/h×1台
 発電機 ブラシレス交流防滴型650kVA×445V×900rpm×2台 (原) ヤンマー6UAL-UT形 760PS×900rpm×2台
 送信機 (主) 1,500W 1台 (補) 400W 1台 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台
 速力 (試運転最大) 15.59kn (満載航海) 15.00kn 航続距離 15,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 30名 同型船 藤潮丸





ユニバーサル ジャイアント
輸出撒積貨物船 **UNIVERSAL GIANT**

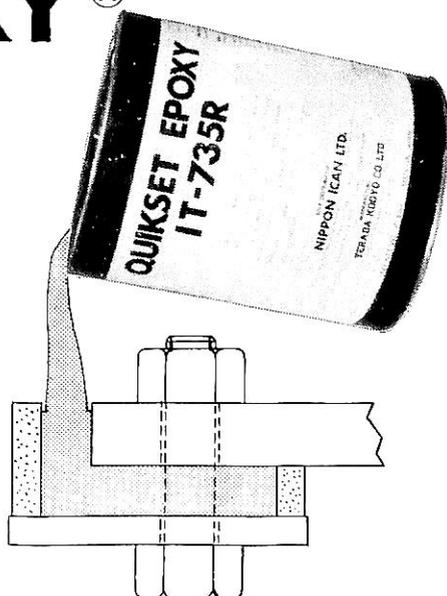
船主 Universal Giant Shipping Co., Ltd S.A. (Panama)	進水 50-3-14	竣工 50-9-22
常石造船株式会社建造 (第325番船)	起工 49-12-18	
全長 179.00m	垂線間長 170.000m	型幅 25.400m
満載排水量 39,700t	総噸数 17,261.86T	純噸数 12,999.58T
貨物艙容積 (バル) 33,980.0m ³	(グリーン) 35,191.4m ³	満載喫水 (ext) 11.187m
Car 積載数 2,010 台 (NEW CORONA RT-81 型)		載貨重量 30,374t
燃料消費量 35.7t/day	清水槽 322.6m ³	主機械 IHI-S.E.M.T.-Pielstick 18PC2-5V 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 "SUNROD" (1,200kg/h)×1 台		発電機 ヤンマー 6GL-UT 型 (600kW)×2 台
送信機 (主) T-10C 1 台 (補) T-UO7S-4×1 台	受信機 (主) RA-601/R 1 台 (補) RA-301/R×1 台	
速度 (試運転最大) 16.92kn (満載航海) 14.65kn	航続距離 約14,300浬	船級・区域資格 NK 遠洋
船型 ウェルデッカー型	乗組員 38名 (含予備 3名)	

QUIKSET EPOXY[®] IT-735R

舶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



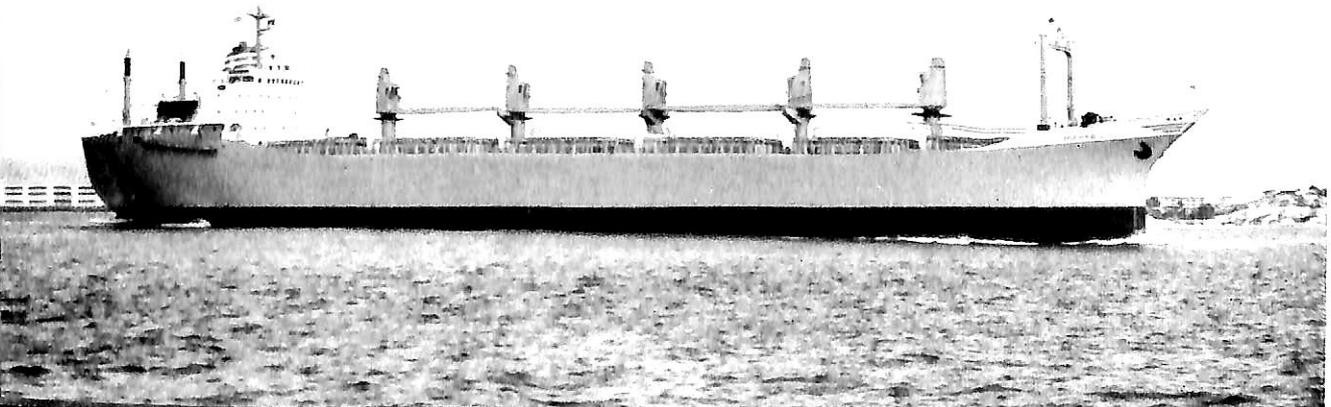
オパール シティー
輸出木材兼撒積貨物船 **OPAL CITY**

船主 Zenith Transport Inc. (Liberia)
 林兼造船株式会社下関造船所建造 (第1186番船) 起工 50-4-4 進水 50-6-20 竣工 50-9-18
 全長 176.95m 垂線間長 165.00m 型幅 25.00m 型深 14.20m 満載喫水 10.25m
 満載排水量 35,551t 総噸数 16,191.09T 純噸数 10,797T 載貨重量 27,523Lt
 貨物艙容積 (ベール) 35,249m³ (グレーン) 36,172m³ 艙口数 5 デッキクレーン 15t×1台
 燃料油槽 1,694m³ 燃料消費量 1.58t/h 清水槽 405m³ 主機械 IHI Sulzer 7RND-68型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM) (常用) 10,400PS (144.8RPM)
 補汽缶 罎形コクラン型 7kg/cm²G×1,500kg/h 発電機 AC450V×500kVA×3台
 送信機 (主) MF 400W 1台 (補) MF 75W 1台 受信機 (主) トリプルダブルスーパー 1台
 (補) ダブルシングルスーパー 1台 速力 (試運転最大) 17.749kn (満載航海) 14.75kn 航続距離 14,500浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 40名 同型船 EMERALD CITY

— 30 —

マルカ エル
輸出撒積貨物船 **MARKA L**

船主 Elservicio, Inc. (Greece)
 函館ドック株式会社室蘭製作所建造 (第617番船) 起工 50-4-10 進水 50-7-7 竣工 50-9-30
 全長 182.00m 垂線間長 167.80m 型幅 22.86m 型深 14.71m 満載喫水 35'-1/2"
 満載排水量 33,246Lt 総噸数 14,784.69T 純噸数 9,637T 載貨重量 26,985Lt
 貨物艙容積 (ベール) 32,416m³ (グレーン) 32,722m³ 艙口数 6 デリックブーム 5t×2台
 デッキクレーン 8t×1台, 10t×4台 燃料油槽 A.O. C.O. 2,664m³ 燃料消費量 C.O. 40.62Lt/day
 清水槽 133m³ 主機械 IHI-Sulzer 6RND76型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 12,000PS (122RPM) (常用) 10,800PS (117.8RPM) 補汽缶 SPANNER N240-H
 7kg/cm²G×1,200kg/h×1台 発電機 AC×450V×350kW×3台 (原動機) ダイハツ 6PST-26D型
 520PS×600rpm×3台 送信機 (主) MF, IF, HF (非) MF 受信機 (主) 全波 1台 (非) 全波 1台
 速力 (試運転最大) 17.735kn (満載航海) 15.2kn 航続距離 1,800浬
 船型 凹平甲板型 乗組員 39名 同型船 TATIANA L. 船級・区域資格 AB 遠洋





電気防蝕

調査
施工
潜水・水中
設計
管理
TV

性能のすぐれた 新しい ALAP
アルミニウム合金流電陽極

船舶の腐蝕による損失を防ぐため
船体外板、推進器、バラスタタンク、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

技術のナカシマ

世界の海に活躍する ナカシマプロペラ

■製造品目

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

■新開発システム

○キーレスプロペラ

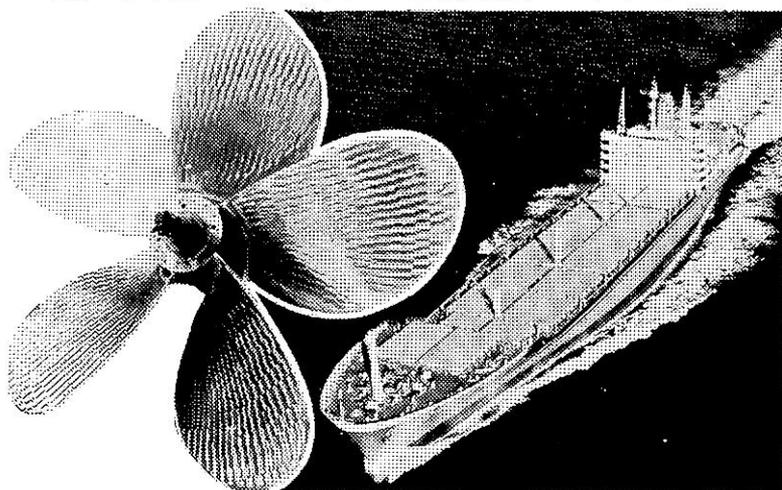
キーなしのシャフトにプロペラを油圧にて装着する新方式
取付・取外し簡便

○NAUタイププロペラ

当社と造船技術センターの共同開発、中小型プロペラの効率大巾アップ

○可変ピッチプロペラ

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

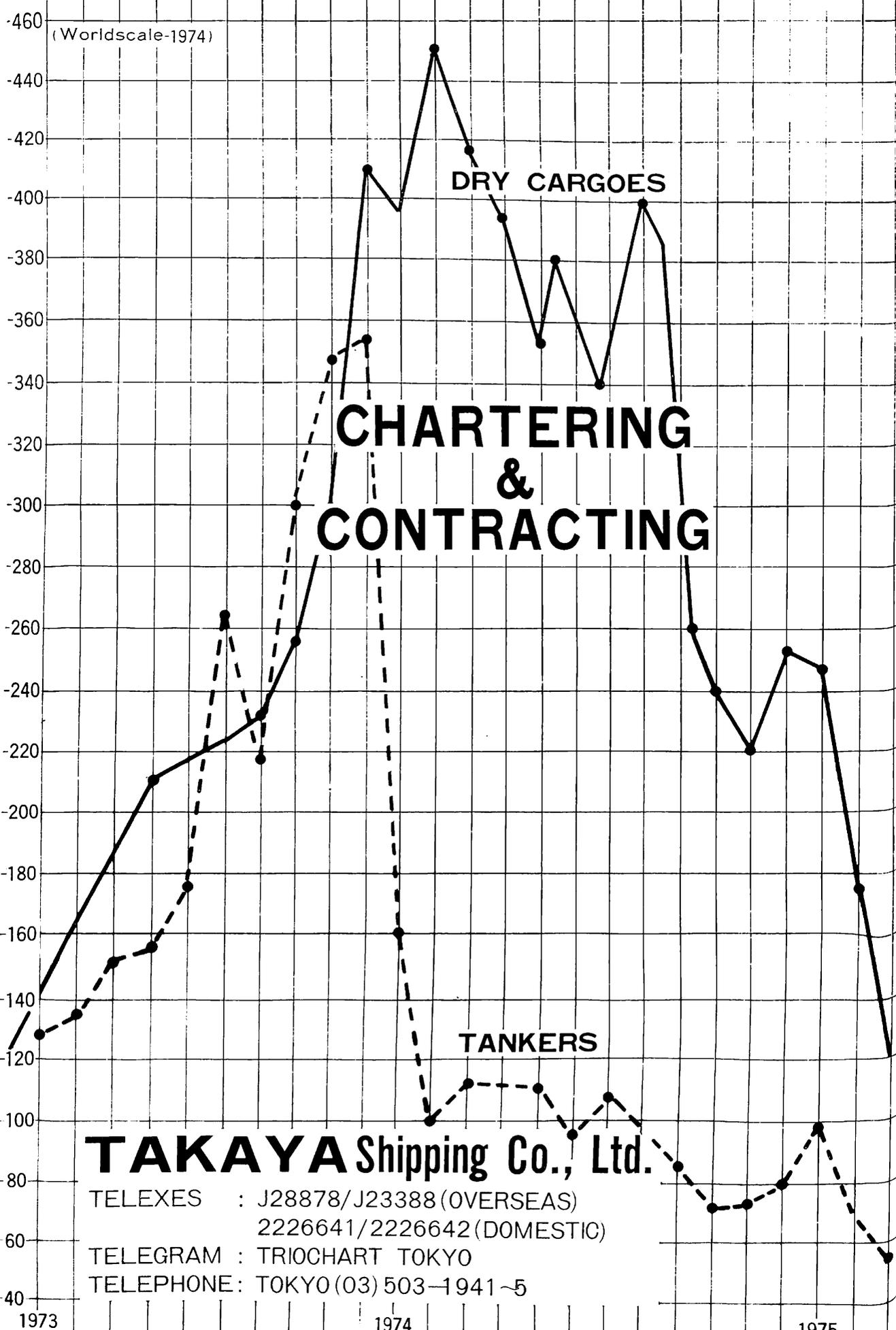


運輸省認定事業場



ナカシマプロペラ株式会社

本社工場 岡山市上道北方638-1(岡山中央郵便局私書函167) 〒709-08 電話(0862)79-2205(代) TELEX 5922-320 NKPROP J
東京営業所 東京都中央区八丁堀1丁目6番1号 協栄ビル 〒104 電話(03)553-3461(代) TELEX 252-2791 NAKAPROP
大阪営業所 大阪市西区靱本町2丁目107 新興産ビル 〒550 電話(06)541-7514(代) TELEX 525-6246 NKPROPOS



(Worldscale-1974)

DRY CARGOES

**CHARTERING
&
CONTRACTING**

TANKERS

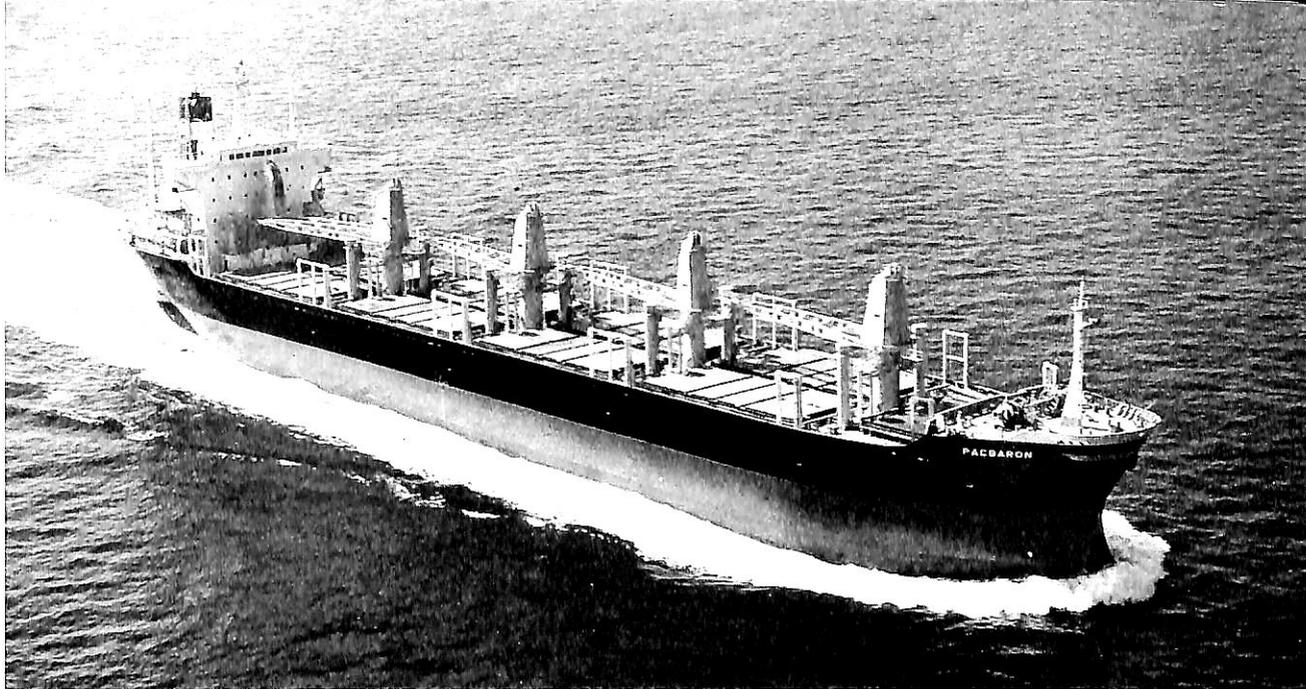
TAKAYA Shipping Co., Ltd.

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

1973
Mar

1974
Jan

1975

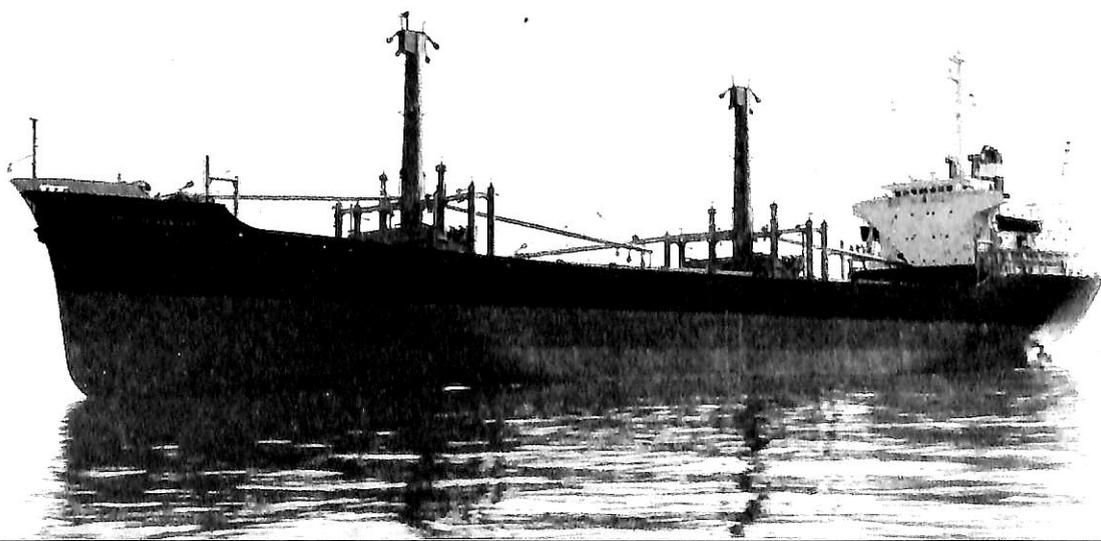


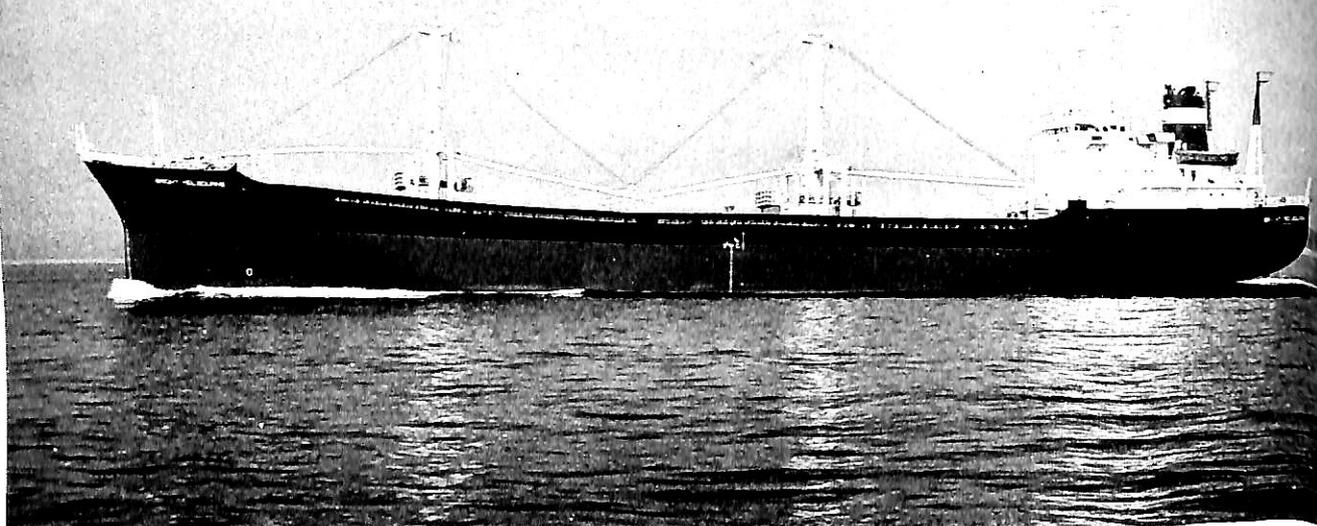
バックバロン
輸出撤積貨物船 **PACBARON**

船主 Southern Seas Shipping Co. (Liberia)
 株式会社名村造船所建造 (第426番船) 起工 50-3-27 進水 50-7-11 竣工 50-10-17
 全長 171.43m 垂線間長 162.00m 型幅 25.00m 型深 13.80m 満載喫水 9.916m
 満載排水量 33,588t 総噸数 14,412.85T 純噸数 9,480T 載貨重量 26,260Lt
 貨物艙容積 (ベール) 32,089m³ (グリーン) 32,866m³ 艙口数 9 デッキクレーン 15t×2台, 25t×3台
 燃料油槽 C.O. 1,664.7m³ A.O. 177.5m³ 燃料消費量 C.O. 38.5t/day A.O. 2.0t/day 清水槽 226.0m³
 主機械 三菱 Sulzer 7RND68 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM)
 (常用) 10,400PS (145RPM) 補汽缶 コクラン型 7kg/cm²×169.6°C×1,200kg/l
 発電機 (ディーゼル駆動) AC 自励式 475kVA (380kW)×450V×3台 送信機 (主) 1,200W 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) 17.41kn
 (満載航海) 15.2kn 航続距離 15,100浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 37名
 同型船 PACDUCHESS 二重船殻構造 (除, 第1貨物倉)

カメリア ベンチャー
輸出貨物船 **CAMELLIA VENTURE**

船主 Lilyfield Co., Ltd. (Liberia)
 福岡造船株式会社建造 (第1031番船) 起工 50-6-19 進水 50-8-11 竣工 50-9-25
 全長 127.80m 垂線間長 119.00m 型幅 20.50m 型深 10.30m 満載喫水 8.050m
 満載排水量 15,158.00t 総噸数 7,027.92T 純噸数 4,653.98T 載貨重量 11,718.67t
 貨物艙容積 (ベール) 13,911.75m³ (グリーン) 14,721.84m³ 艙口数 3 デリックブーム 21t×4台
 Cont 積載数 8'×8'×20'×172個 (in hold), 8'×8'×20'×61個 (on deck) 燃料油槽 1,613.57m³
 燃料消費量 21t/day 清水槽 585.89m³ 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 コクラン型 0.6t/h×1台
 発電機 250kW×AC60Hz×450V×720rpm×2台 送信機 全波トリプルスーパーヘテロダイン 1台
 受信機 全波トリプルスーパーヘテロダイン 1台 速力 (試運転最大) 16.850kn (満載航海) 13.2kn
 航続距離 13,500浬 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 38名 同型船 ORCHID VENTURE





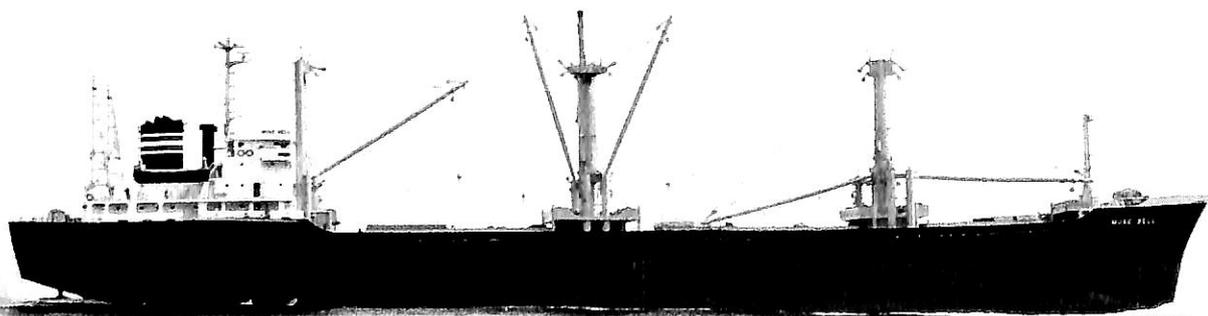
ブライト メルボルン
輸出貨物船 **BRIGHT MELBOURNE**

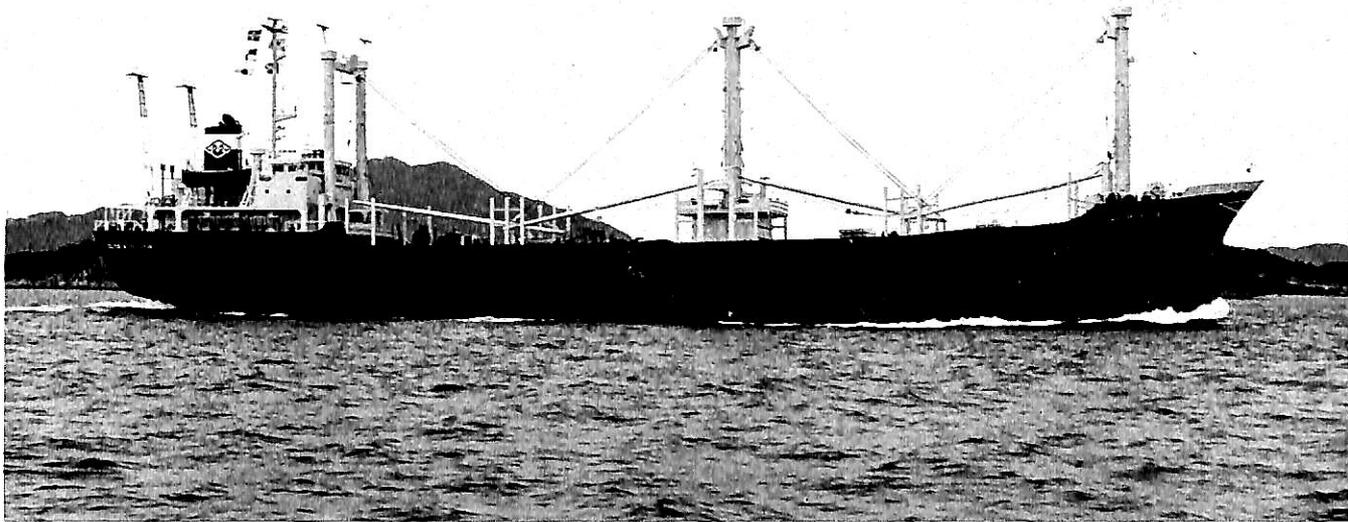
船主 Jade Shipping S.A. (Panama)
 高知県造船株式会社建造 (第578番船) 起工 50-5-12 進水 50-8-14 竣工 50-9-30
 全長 127.97m 垂線間長 119.00m 型幅 18.30m 型深 9.90m 満載喫水 7.756m
 満載排水量 13,148.00t 総噸数 6,033.99T 純噸数 4,193.05T 載貨重量 10,177.59t
 貨物艙容積 (ベール) 12,894.40m³ (グレーン) 13,332.92m³ 艙口数 3 デリックブーム 20t×4台
 燃料油槽 A.O. 177.78m³ C.O. 1,073.18m³ 燃料消費量 22.7t/day 清水槽 760.21m³
 主機械 神戸発動機 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 (187.5RPM) 補汽缶 コクランコンポジット型 発電機 300kVA×900rpm×2台
 送信機 (主) 800W 1台 (補) 75W 1台 受信機 (主) 1台 速力 (試運転最大) 17.197kn (満載航海) 13.3kn
 航続距離 12,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 33名 同型船 SUNNY SYDNEY

— 34 —

ミューズ ベル
輸出貨物船 **MUSE BELL**

船主 Muse Shipping S.A. (Panama)
 南日本造船株式会社下ノ江工場建造 (第501番船) 起工 50-6-5 進水 50-7-15 竣工 50-9-18
 全長 126.1m 垂線間長 118.0m 型幅 17.4m 型深 9.9m 満載喫水 7.7m
 満載排水量 12,410.0t 総噸数 5,956.14T 純噸数 3,927.16T 載貨重量 8,947Lt
 貨物艙容積 (ベール) 12,010.19m³ (グレーン) 12,891.57m³ 艙口数 3 デリックブーム 20t×5台
 50t×1台 燃料油槽 948.7m³ 燃料消費量 18.3t/day 清水槽 596.6m³
 主機械 神戸発動機 8UET 45/80D 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 5,800PS (230RPM)
 (常用) 4,930PS (218RPM) 補汽缶 コクラン型 0.7t/h×8kg/cm²
 発電機 240kW×445V×900rpm×2台 送信機 (主) 800W 1台 (補) 75W 1台
 受信機 (主) トリプルスーパー全波 1台 (補) ダブルスーパー全波 1台 速力 (試運転最大) 16.436kn
 (満載航海) 13.500kn 航続距離 9,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型
 乗組員 33名 下ノ江工場第1船





グロリア ヤスシ
輸出貨物船 **GLORIA YASUSHI**

船主 Zafiro Grande Naviera S.A. (Panama)
西造船株式会社建造 (第167番船) 起工 50-1-29 進水 50-9-6 竣工 50-10-9
全長 107.33m 垂線間長 99.00m 型幅 16.50m 型深 8.50m 満載喫水 6.92m
満載排水量 8,794.00t 総噸数 3,974.61T 純噸数 2,797.42T 載貨重量 6,820.44t
貨物艙容積 (ベール) 8,491.01m³ (グレーン) 9,028.37m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×4台
燃料油槽 581.67m³ 燃料消費量 12.5t/day 清水槽 357.46m³
主機械 神戸発動機 6UET 45/75C 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 3,800PS (230RPM)
(常用) 3,230PS (218RPM) 補汽缶 タクマクレイトン WHO-50 型
発電機 西芝電機 180kVA×AC×445V×2台 送信機 (主) T-5Q-3 500W 協立電波 (補) T-UO7-4 75W
受信機 (主) RA-601 0.09~30MHz (補) RA-201 0.1~28MHz 速力 (試運転最大) 15.381kn
(満載航海) 12.50kn 航続距離 9,960浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型
乗組員 30名 同型船 GLORIA TAKESHI

エーシア エース
輸出コンテナ船 **ASIA ACE**

船主 Thalia Oceanic Transport S.A. (Panama)
大島ドック株式会社建造 (第596番船) 起工 50-2-18 進水 50-7-11 竣工 50-9-27
全長 118.100m 垂線間長 109.00m 型幅 18.00m 型深 6.00m 満載喫水 6.021m
満載排水量 8,222.38t 総噸数 4,093.53T 純噸数 2,585.26T 載貨重量 5,567.05Lt
艙口数 6 Cont 積載数 20ft 10個 40ft 150個 燃料油槽 A.O. 112.92m³ C.O. 871.96m³
燃料消費量 20.6t/day 清水槽 256.51m³ 主機械 神戸発動機 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 (187.6RPM) 補汽缶 コ克蘭コンボジット型
(油) 600kg/h×(排) 743kg/h×7kg/cm² 発電機 6PSHTC-20 型 470PS×900RPM
送信機 (主) 800W×AC440V×1台 (補) 75W×DC24V×1台 受信機 No.1 AC 100V No.2 AC 100V
速力 (試運転最大) 16.927kn (満載航海) 14.6kn 航続距離 10,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋
船型 ウエル甲板型 乗組員 24名



船舶整備公団・大島運輸

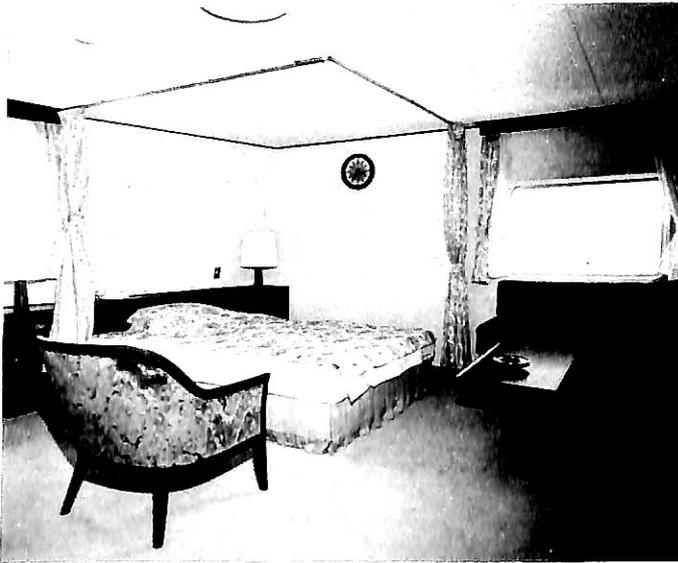
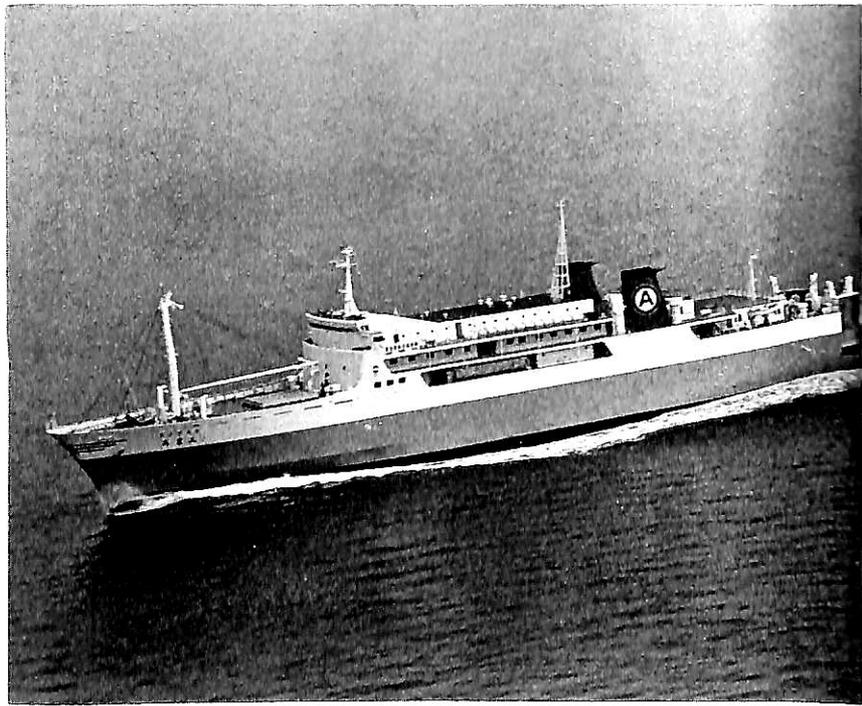
エメラルド あまみ

(4,188GT)

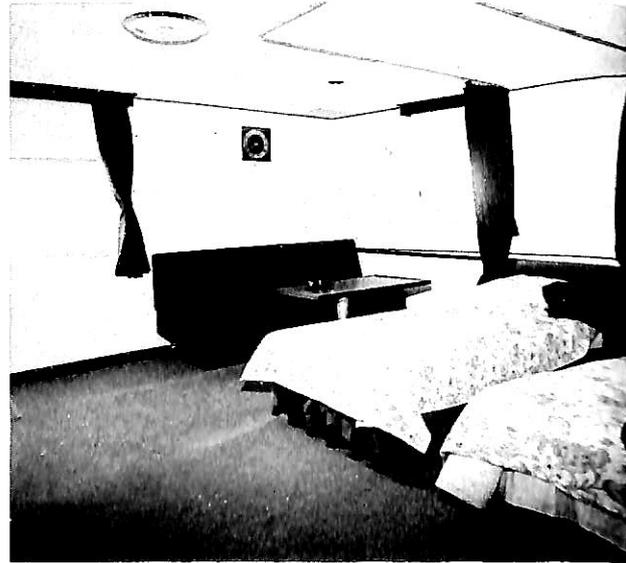
鹿児島↔奄美大島↔沖縄

新潟鉄工所・新潟造船工場建造

(本文44頁参照)



特別室



特別1等室



1等洋室



特別2等室



レストラン



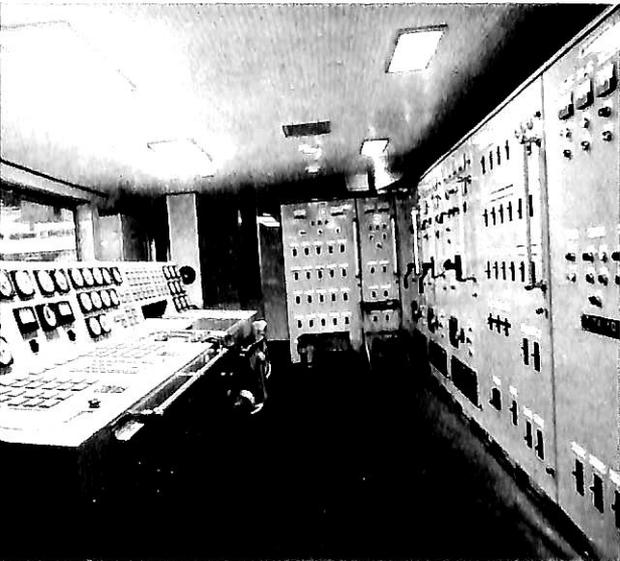
ラウンジ



エントランス (A甲板)



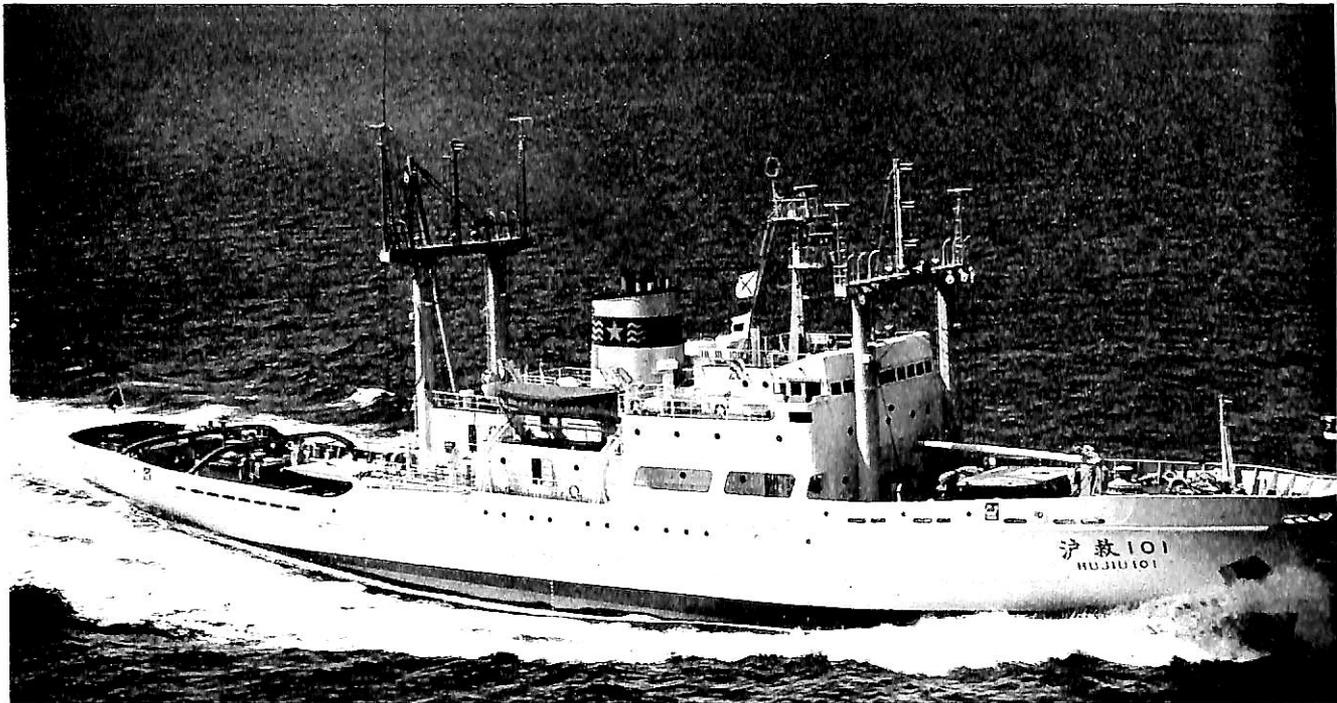
エントランス (B甲板)



機関監視室



車両区画



HUJIU
大型航洋引船 沪 救 101

船主 中国機械進出口総公司 (中国)
 日立造船株式会社向島工場建造 (第4495番船) 起工 49-12-17 進水 50-4-25 竣工 50-9-26
 全長 87.01m 垂線間長 80.00m 型幅 14.00m 型深 7.00m 満載喫水 6.00m
 満載排水量 4,037.4t 総噸数 2,161.14T 純噸数 670.63T 載貨重量 1,941.6t
 貨物艙容積 (ベール) 1,210.31m³ 燃料油槽 1,426.94m³ 燃料消費量 32.7t/day 清水槽 214.71m³
 主機械 日立 B&W 6S50HU 型ディーゼル機関×2基 (1軸) 出力 (連続最大) 4,500PS×2 (465RPM)
 (常用) 4,095PS×2 (450RPM) 補汽缶 日立造船フレミング No. 4S 型×1台
 発電機 (主) 400kW 3台 送信機 NSD-7BS (1.2kW) 1台 受信機 NRD-15K 1台
 速力 (試運転最大) 20.163kn (満載航海) 17.2kn 航続距離 17,140哩 (Free run condition at 17.2kn)
 4,980哩 5.0kn (曳航状態) 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板長船首楼型
 乗組員 60名 同型船 穂救 201 パウラスラスタ, 曳航設備, サルベージ機器 (別項参照)

ラテックスタイプ
 エポキシタイプ デッキ舗床材
 マグネシヤタイプ

B.O.T承認番号

MC25/8/0113

カタログ呈
Tightex
 タイテックス

SOLAS承認

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

施工実績数百隻

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

10月のニュース解説

○海運造船問題

●一般政治経済問題

編集 部

1日(水)●5年に一度、人口の動態などをとらえる国勢調査がこの日行われた。

6日(月)○運輸省船舶局は造船12社を対象に、50年度上半期(4~9月)のインパクト・ローン導入実績をまとめた。それによると、この間に外資導入した造船各社の合計は1億3,830万ドルで、今年度の導入予定合計額2億3,500万ドルの約60%を達成した。49年度実績は造船15社で2億180万ドルなので、各社の外資導入額がこれを超えるのは確実視される。

○日立造船労使は、大企業では初めての労働組合の経営参加を明文化した労働協約に調印。新協約は、労使で構成する「経営審議会」で、経営の決定権を除く経営上のあらゆる問題について審議することを盛り込んでいる。

9日(木)○OECD造船部会はこの日からパリで開かれた。前回の6月に提案のあった造船不況問題について、同部会に造船不況問題検討小委員会を設置する。造船不況問題については前回フランスから、造船部会加盟国の間で共同施策の実施が提案され、ノルウェーも同提案を全面的に支持している。しかし日本は、各国の事情に沿った形で不況対策が行われるべきであり共同施策を実施した場合でも、その効果が期待しにくいとの判断を強くしているものである。

●政府は50年度補正予算案を臨時国会に提出、一般会計は戦後初の4,516億円の減額補正となり、補正後は20兆8,371億円に。また建設国債、赤字国債を合わせ、増発国債は合計3兆4,800億円で、歳入の国債に対する依存度は戦後最高の26.3%になった。

○日英海運会談は8、9日の両日運輸省で開かれたが、両国に関連する長期的な国際的案件について活発な意見交換が行われ、双方の海運分野において密接な接触を維持することの重要性を認識し、協議を継続することで合意した。

13日(月)○日本船舶輸出組合はこの日、9月の輸出船契約実績を発表した。それによると51隻、73万

3,940総トン、1,528億円強になった。契約内容は、円建て契約が92.9%(上半期平均97.9%)と従来になく低下した。また延払いは増えて75.2%(同62.2%)と全体の4分の3を占めた。これで4月から9月までの上半期の合計は175隻、268万6,783総トン、5,867億円に達した。これは昨年上期の145隻、191万総トン、4,333億円をトン数、金額ともに大幅に上回った。

16日(木)○国際独立タンカー船主協会主催による海運関連業界国際会議がロンドンで開かれた。同会議は世界の主要な独立タンカー船主、石油会社、造船所、銀行の代表が14ヶ国から49人が個人の資格で参加し、現在の深刻なタンカー過剰船腹対策について話し合った。この結果、膨大な過剰船腹対策はオーソドックスな解決策ではラチがあかず、新造船の建造ストップや係船など、ドラスチックな打開策が必要だとの意見が支配的であった。

○海運造船合理化審議会の造船施設部会はこの日第1回会合を開き、来年春の答申および60年を念頭に置き55年の需要予測を確保するなどの方針を決めた。また事務局から不況対策および造船実情の資料について説明したほか、輸出船の増加見通し、海外進出の見通しおよび国際的な考え方などの問題点が指摘された。

22日(水)○運輸省は、利子補給対象会社は5千万円未満の固定資産の取得については報告義務がなくなくなるとともに、2億円未満の海運部門への投資については事後報告ですむこととなるなど、外航船舶建造融資利子補給臨時措置法施行規則、および海運業の再建整備に関する臨時措置法施行規則の一部を改正する省令を明らかにした。

31日(金)○運輸省は商船大学の修業年限短縮について、文部省や大学側からの改正の要請が寄せられていたため、このほど海上安全船員教育審議会に「商船大学の学部修業年限の改正について」諮問した。

1975年アジア太平洋造船専門家会議，東京で開催

運輸省は、11月11、12日の両日、東京でアジア太平洋造船専門家会議を開催する。本会議はアジア太平洋地域を中心とする諸国間における造船業及び造船関連工業の振興と地域協力を計るための各国の政府レベルの専門家会議である。

1. 経 緯

本会議は、1969年の第4回アジア太平洋協議会(ASPA C)においてわが国が提案し、各国の支持を得て成立したアジア太平洋海洋協力計画にもとづいて1971年に発足した。

1971年及び1972年の会議は、いずれも事前にASPAC常任委員会の了承を得、会議終了後は結果をASPAC閣僚会議に報告してきた。このため、関係諸国は、同海洋協力計画をもっぱらASPAC下部機構の1つとみなしている可能性もある。しかしながら、

i) 同海洋協力計画は、他のASPACのプロジェクトに比べ、元来同協議会との結びつきが稀薄であった(他のプロジェクトには同協議会との関連を明示する設立協定があるのに対し本会議にはこのような設立協定がない)こと。

ii) ASPAC 閣僚会議が将来の適当な時期に延期されることとなり、同協議会との関係を維持していくことは實際上困難と思われること。

iii) 一方、本会議はアジア太平洋地域における造船分野の振興にとって極めて有意義なものであること。

などの事情を勘案し、1973年の会議以降はASPACと分離独立し、もっぱら上記会議の性格と目的に沿ってこれを運営していくこととなった。

この方針に基づき、ASPACと分離独立後の最初の会議が1973年11月、13、14日東京で開催された。同会議の席上、韓国代表より各国の造船関係の情報交換をより一層緊密にするために、会議を毎年開催することが望ましいとの発言があり、この提案に関し、日本代表は、会議の開催国は隔年を日本とし、その中間年を日本以外の国とすることを希望すると発言した。これにより、1975年の会議が東京で開催されることとなった。

2. 1973年会議の概要

1973年会議は、アジア太平洋地域から9カ国、16人の代表が参加し東京で開催された。参加国の内訳は次のとおりである。

1973年会議参加国

1. オーストラリア
2. 日 本
3. 韓 国
4. ニューージーランド
5. フィリピン
6. シンガポール
7. タ イ
8. ベトナム
9. インドネシア(オブザーバー)

会期は2日間で、下記の4つの議題について活発な討論及び意見交換を行なった。

1. 造船業及び造船関連工業の現状
2. 経済活動分野における造船業の地位と役割
3. 造船関係国際協力の現状
4. 造船工業における標準化の現状

まず議題1については、各国とも造船業の振興に重点をおいているようであり、特に韓国、フィリピンから次のような発言があった。

① 韓国は第3次5カ年計画(72年~76年)で重化学工業の振興に重点をおき、そのうちで造船業を最重要産業として取上げ、7つの造船所の建設を予定している。

なお、造船業を最重要産業に取上げた理由は、

- a. 鉄鋼、船用機器等の関連産業の振興につながること。
 - b. 韓国海運業の振興につながること。
 - c. 輸出の増大につながること。
 - d. 地理的条件に恵まれていること。
 - e. 豊富で良質の労働力に恵まれていること。
- である。

② フィリピンは「10カ年造船計画」を策定中である。この計画の一環として、海事産業法を制定し、標準

船を建造することにより、現存の老朽かつ不経済な内航船を代替することを計画している。

この計画に要する資金は約1億ドル必要で、そのうち60%は外資が必要であり、外国からの投資を歓迎している。

次に議題3については、オーストラリア、韓国、フィリピン、シンガポール、タイの代表から、日本からの造船技術協力は非常に役立っているが、日本に対して今後一層の造船の技術協力を期待している旨の発言があり、わが国の海外からの研修生受入れについては、研修生の定員増及び研修期間を弾力的にすること等の要望が強かった。

最後に議題4についての各国の発言を要約すると、日本を除く各国とも、造船関係の標準化は未熟であるが、各国ともその重要性は認識しつつあり、オーストラリア、韓国、フィリピン、シンガポールではその研究が行なわれている。特に、各国とも標準船型の開発に関心をもっており、シンガポールは11隻の標準船を建造中であり、その後もタンカーの標準船シリーズを計画している。また、韓国、フィリピンも標準船の開発を行なっている。以上が議題4についての要約である。

会議では、上記の他にも、各国代表から多くの発言がなされ、活発な意見交換がされた。この意見交換を基にアジア太平洋地域において、造船業振興のための有機的な国際協力が一層推進されていくこととなった。

3. 1975年アジア太平洋造船専門家会議の概要

先に述べた経緯により、1975年の会議は東京で開催されることになった。今回の会議には、アジア太平洋地域から9カ国の代表が参加を予定している。その内訳は次のとおりである。

1975年会議参加予定国

1. オーストラリア
2. ビルマ
3. 日本
4. 韓国
5. マレーシア
6. ニューージーランド

7. フィリピン
8. シンガポール
9. タイ

また、会議の議題は下記のとおりである。

1. 造船工業の現状
2. 造船技術者の養成と訓練
3. 造船関係国際協力の現状
4. 造船関連工業の整備

オイル・ショック以来、世界的な景気の後退により、海運界は大幅な船腹の過剰を来たしており、このため造船界もかつてない不況におちいつている。

このような状況では、世界的視野に立った造船政策を講ずることが必要であり、このため、現在 OECD (経済協力開発機構) 造船部会において国際会議が持たれ、加盟各国の意見交換が活発に行なわれている。アジア太平洋地域においても、造船分野における域内の意見交換はこのような不況時にこそいっそう重要ではないかと思われる。

このような認識に基づいて、各国が自由で率直な意見の交換を行なうならば、1973年の会議以上に充実した会議となるだろう。

4. 今後の課題

本会議のような多数国間の情報、意見の交換は、参加各国が相互に各国の造船業及び造船分野における国際協力の現状及び問題点等を把握することを通じて、自国の造船業振興計画を策定し、さらに国際協力の進め方を考える上で有益な資料を提供しうるものと思われる。本会議を継続的に開催することによって、わが国が従来から行なってきた2国間協力ともあいまって、域内諸国の協調関係を保持しつつ各国の造船業の振興が図られることが期待される。

そこで、将来は、ASEAN 諸国を中心としつつも、従来の参加国の範囲にとらわれることなく、インドシナ諸国や中国等をふくめて、アジア太平洋地域のすべての国が本会議に参加し、会議の成果を享受することができるようにしていくことが課題となろう。

新造船紹介

(新造船写真集参照)

《あるぶす丸》

三菱重工業・長崎造船所で建造された三光汽船向け油槽船“あるぶす丸”(275,718 DWT)は同社が開発した国内船主向け273型標準タンカーの第2船目である。

本船の特長は次のとおりである。

- 1) 煙害防止として同社開発の吹抜型居住区を採用している。
- 2) タンク内の Cargo Pipe と Ballast Pipe に SC 管(鑄鋼管)を採用し耐食性の改善を計っている。尚船体外板については外部電源法を採用している。
- 3) 防爆対策のため下記対策を実施している。
 - イ. 独立枝管式 Cargo Valve Control
 - ロ. 貨油タンクに I. G. S を装備している。
- 4) Air Purge 式 Tank Level Gauge の採用
- 5) 機関部は NK 船級最高級の自動化 MO を適用し夜間の無当直を可能にしている。

《LACONICA》

三井造船・千葉造船所で建造されたロイヤルダッチ/シェルグループ(Royal Dutch/Shell Group)向け油槽船“LACONICA”(306,950 DWT)は同社より受注した同型船4隻のうちの第2番船にあたり、第1番船“LANISTES”は本年4月に完工している。主機は36,000馬力の蒸気タービンを搭載しており、大幅な自動化を採用するなど各方面に船内労働の軽減と労働環境の改善が図られ船舶運航の高能率化と安全性の向上の面で大きな効果が期待される。

本船の特長は次のとおりである。

- 1) 主機タービン、ボイラ、発電装置、給水ポンプおよびその補機に対して、蒸気プラントとして調和のとれた自動制御、遠隔制御、遠隔監視装置を設け、LRの“UMS”資格を取得するに十分な配慮がなされている。
- 2) 主機タービンは船橋操舵室からも遠隔操作を可能とし、また主機タービンおよび蒸気プラントは予め決められたプログラムによってコントロールされる。
- 3) 機関室無人運転中いずれかの機器に異常が発生した

場合でも蒸気プラントは安全方向へ自動的に作動するよう設計されており、かつ、居住区への警報により、機関士が事故発生から機関室へ到着するまでの時間(約5分間)は非常処理が自動的になされる。

- 4) 主ボイラは米國、フォスターウイラー社との技術提携による三井-FW ESD-Ⅲ型重油専焼ボイラ1基を搭載し、補助ボイラは三井-FW ESD-40M-S 1基を搭載している。このボイラは電子式の自動燃焼装置を装備している。
- 5) 制御機器は横河-FOXBORO 型空気式を採用し、主な制御室パネルに組込んでいる。
- 6) 貨油タンクには固定式タンククリーニングマシンを装備し、貨油タンク洗浄の能率化を図っている。
- 7) ボイラ排ガスを利用したイナートガス装置を装備し、安全性の向上を図っている。
- 8) 荷役作業の簡素化のためにフリーフローシステムを採用すると同時に貨油弁の油圧による遠隔操作を大幅に取り入れている。
- 9) バラスト排出時の海洋汚染防止のために油水分離装置を装備している。
- 10) 外板はエポキシ系の塗装を採用するとともに外電防食装置により、就航後のメンテナンス面の向上を図っている。

《CHASE VENTURE》

佐世保重工業は、佐世保造船所においてリベリアのエナジー・キャリヤーズ社(Energy Carriers, Inc.)向け油槽船“CHASE VENTURE”(280,138DWT)を引渡した。エナジー・キャリヤーズ社は、香港ワーコン社の系列会社である。

本船の特長は次のとおりである。

- 1) タンク洗浄作業の省力化のため全貨油タンクに固定式のタンククリーニングマシンを装備し短時間で有効な洗浄ができるようにしている。又、固定式クリーニングマシンが使用できない場合でもポータブルマシンによって有効な洗浄ができる様に考慮されている。
- 2) 貨油タンクに対しボイラ排ガス利用のイナートガス装置を設けガス爆発に対する安全性の向上を図っている。

る。

- 3) ベントライザーをやめベントメインラインに4個のハイ・ベロシティ・ベントバルブを設けて有効なガスの排出をはかっている。
- 4) タンク内、ポンプ室内の貨油弁はすべて油圧による遠隔操作システムを採用し電磁弁方式によりカーゴ・コントロール・ルームからの集中制御を可能にしている。

上甲板上のバルブは油圧遠隔操作を採用し、バルブ操作を容易にしている。

- 5) 2台のカーゴポンプにはプリマバック装置を設け浚油段階における荷役作業の簡略化を図り、独立のストリップングラインを省略することにより貨油管艙装の合理化を図っている。
- 6) 海洋汚染防止の見地からシーチェスト、ビルジ排出孔、スロップタンクからの排出孔にはオイルコンテンツモニターを設け油水が船外に排出されるのを防止している。
- 7) 主機はブリッジ操舵室および機関部制御のいずれからも遠隔操作が可能でありLRの“UMS”資格を取得するのに十分な設計がなされている。
- 8) 機関部制御室はセカンド・デッキに配置され主機の運転操作、主ボイラー発電装置などの遠隔制御を可能にしている。
- 9) 又、同制御室にはこれらの機器類の操作および運転状態を監視するのに必要な計器、記録装置類を集中配置して機関部員の作業環境の向上と監視、記録に要する労力の減少を図っている。
- 10) 主機、発電装置の潤滑油系統などに自動温度調整装置を設け現場調整を要する箇所を極力減少している。
- 11) 発電装置としてターボ発電機1基とディーゼル発電機2基を装備しており航海中の所要電力はターボ発電機でまかなうことができる。又、運転中のターボ発電機に異常が生じた場合、ターボ発電機からディーゼル発電機への停電自動切換えができる他、ディーゼル発電機2基の自動並列運転でターボ発電機に代り、所要電力をまかなう事ができる。

- 12) ドップラー・スピードログを装備しているので潮流などに影響されずに低速時でも船の正確な対地速度を得ることができる。

《EURO PRIDE》

佐野安船渠・水島造船所で建造されたユーロ シッピング コーポレーション社 (Euro Shipping Corp.) 向け油槽船“EURO PRIDE”(87,050 DWT)は同型船5隻受注の第4番船であり、全通一層甲板の船首楼付平甲板船尾機関型で船橋、居住区および機関室を船尾に配置し、貨物油槽は船首のフォアピークタンク後壁よりNo.1~No.5貨物油槽まで2列の縦通隔壁により縦3列に区画され、中央部両舷にバラスト専用槽、No.5 舷側槽後部両舷にスロップタンクを設けている。

荷役設備は近代的スーパータンカーとしての特長を十二分に発揮できるよう荷油管を3系統に分け、他に1系統の専用バラスト管を持ち、荷役と同時のバラストコントロールができ、また2種類あるいは3種類の貨物油を同時に積油または、揚油を可能としている。更に荷役作業の省力化を計るために居住区前部に貨物油制御室を設け、ポンプ類及び主要弁の遠隔制御、各荷油タンクの遠隔液面指示等の諸設備や、マイナス原油、C重油等の高粘度貨物油も荷役出来るよう各荷油槽にはアルミプラス製蒸気加熱管を設けている。

また、固定式タンククリーニングマシンを装備する他荷油槽の防爆用として、ボイラー排ガスを利用したイナーートガス装置を採用している。

機関部では、操舵室より主機械の遠隔運転が行なえる他、機関室内に集中監視室を設けて、主機、補機類の遠隔または、自動制御が行なえるようになっている。

機関部作業の省力化を計っている。

乗組員居住区は全部個室とし、職長格以上の個室はシャワー、トイレ付になっている。公室は格調高いインテリアでまとめあげる一方、各種の娯楽設備を設け全船冷暖房を採用して、乗組員の生活が快適なものとなるを考慮されている。

旅客兼自動車航送船 “エメラルド あまみ” について

株式会社新潟鉄工所
新潟造船工場設計室

1. まえがき

本船は船舶整備公団殿及び大島運輸株式会社殿の共有船として、新潟鉄工所新潟造船工場において、旅客兼自動車航送船として建造された新鋭船で、昭和50年3月5日起工し、同年6月10日進水、同年9月9日竣工し、現在鹿児島一名瀬一亀徳一和泊一与論一渡戸一那覇の航路に就航し活躍している。(写真36頁参照)

2. 基本計画

本船の計画に際しては、台風銀座といわれる本航路に就航し、当地域の足としての役割をはたす為に特に耐航性が強く要求された。この為水線下の形状に充分検討が加えられ、船首部のナックルも波浪から受けるショックを小さくするよう考慮が払われた。水線上は風の影響を出し、来るだけ小さくする為、風圧面積を小さく配置もなるべく中央に集め、復原性を良くすると共に、操船しやすいよう設計された。

寄港する各港の水路も種々あり、狭くて水深も浅く、曳船も使用しない為、バウスラスターにたよることが多い為、馬力も大きくし、バウスラスターがよく効くよう甲板室の配置も十分検討された。

車両甲板下には、コンテナ等を格納する船倉を設ける為、この部分は2列の縦壁を設け、損傷時の復原性を満足させるようにした。

過大なローリングにより、乗心地が悪くなったり、車両の事故を起こすことを防ぐ目的で、アンチローリングタンクも設けた。

内装は主として白と木目を基調に落ち着いた色彩で統一され、デザインと合わせ、重厚な感じをだした。

3. 主要目

全長	117.10m
長さ(垂線間)	105.00m
幅(型)	19.00m
深さ(型)	7.20m
満載喫水(型)	5.35m
総噸数	4,188 t

載貨重量	2,081 t
燃料油 (A重油)	59 m ³
" (B重油)	276 m ³
清水槽	206 m ³
脚荷水槽	1,345 m ³
旅客	609名
乗組員	39名
車両貨物等	車両台数 12 tトラック 21台
	乗用車 80台
	コンテナ 8'×8'×10' 56個
	8'×8'×20' 6個
速力 試運転最大	22.02 kn
航海	20.3 kn
主機 新潟 S.E.M.T. ピールスチック	
14PC 2-5V 型 8,400PS	2台
発電機 600kVA (480kW)	3台

4. 一般配置

一般配置図に示すとおり、本船は全通船楼甲板を有し、旅客兼自動車航送船としては異例なほど、スマートな外観を有している。

車両甲板は主として、トラック(12 tトラック 全重量20 t)及びコンテナを積載し、この甲板の船首部の一部分に設けられた中甲板には乗用車を積載する。車両甲板は船尾両舷に斜め船尾方向に向いた、ランプドア兼ランプウエイを持ち、ロールオン、ロールオフ出来る。中甲板は2組のホイスタブル ランプウエイを持ち乗用車の乗り降りを行なう。

車両甲板下の船首側には、船倉を設け、K-7型デリック荷役方式により、コンテナを積載する。このコンテナ用船倉の両側は空所とし、その後にアンチローリングタンク、ヒーリングタンク、機械室、補機室、舵取機室を配置した。

船楼甲板(A甲板)には前部より、係船区画、2等室、エントランス、案内所、売店、事務室、特別2等室、喫煙室、2等室、オープンガーデン、係船区画の順に配置されている。

旅客甲板(B甲板)には前部より、特別室、特別1等

室、ラウンジ、1等室、エントランス、レストラン、ゲームコーナーが配置されている。

遊歩甲板（C甲板）には乗組員居住区が設けられ、航海船橋甲板には操舵室、海図室が配置されている。

5. 船体部

5.1 船殻構造

本船は日本海事協会鋼船規則に準拠して設計され、荒天時の運航に耐える強度を持ち、又振動に対しても十分な考慮を払った。船首船底部外板は荒天時の波浪によるパンチングに十分耐えるよう増厚し、補強を十分にほどこしている他に、船側からブルワークに至るまで、荒天時のことが考慮されて設計されている。

船楼甲板（A甲板）を強度甲板として設計され、車両甲板と共に縦強度甲板構造とし、強度を十分に、振動の少ない船体とするよう考慮された。

車両甲板は、12 tトラック、トレーラー（総重量35 t）及びフォークリフト（10 t積）等に耐える強度を持ち、車両甲板上には、振動を極力おさえる目的で2列の柱を配置した。

甲板の内部仕切壁の他に、外壁、甲板にも一部分、コルゲート鋼板を使用し、重量軽減を計った。

5.2 自動車搭載設備

本船は大型車両を格納する車両甲板と、乗用車用の中甲板を設備し、車両甲板にはトラック（12 t積み総重量20 t）21台、中甲板には乗用車80台を搭載することが出来、甲板に設けたクローバリーフプレートと天井に設けたアイトにより固縛され、荒天時の自動車の移動、横転などのないよう設備されている。

自動車は船尾両舷に設けられた、幅4.5 m長さ13.6 mのランプウェイを通過して乗り降りする。このランプウェイは又水密構造のランプドアと兼用される。このランプウェイは、トレーラー（総重量35 t）も通過可能である。

乗用車は車両甲板より中甲板に設けられた、2組の幅2.15 m長さ20 mのホイスタプルランプウェイを通過して乗り降りする。

車両甲板には8'×8'×10' コンテナを2段積み出来るよう、クリアーハイトを5.3 mとった非常に天井の高い区画とした。

ランプウェイ兼ドア及びホイスタプルランプウェイは高圧油圧により安全確実に操作される。

5.3 荷役装置及び船倉

本船は鹿児島から沖縄にかけての諸島の生活物資の輸送量が多い為、輸送する車両の量に比べて、コンテナの量が非常に多いので、車両甲板下に船倉を設け、8'×8'

×10' コンテナ56個を積載することが出来るようにした。又船楼甲板上には8'×8'×20' 冷凍コンテナ6個を積載することが出来る。これらのコンテナは、K-7方式、15 tデリック装置により荷役され、船倉内部の移動はフォークリフトにより行なわれる。

5.4 旅客設備

本船はレジャーを楽しむ旅客は勿論のこと、この地域の住民の足としても利用される為、デザインはけばけばしさを極力おさえた、シンプルで重厚な落ち着いたものとした。

乗組員区画を全て最上層にまとめ、旅客区画をA、B甲板の2層のみにまとめ、誰にでも迷うことのない、非常にわかり易い配置とした。

旅客区画は最も動揺の少ない船体の中央部に集中して配置し、かつ両舷側にはオープンデッキを設け、新鮮な空気を胸一杯吸って、乗心地の良い、船酔いのない、楽しい旅が出来るよう、旅客の立場に立った配慮が払われている。

舷梯を昇り乗船するとまず船楼甲板（A甲板）のエントランスに出る。ここから吹抜けになっている主階段により、旅客甲板（B甲板）のエントランスにつながり、天井にはシャンデリヤ、壁面天井はラフトン吹付けを施し壁面へ斜めにスポットライトを当て、量感を出すことにより非常にやわらかみのある感じを出した。

B甲板エントランスの前部中央のラウンジに入ると、2組のテーブル、安楽椅子が配置され、ローズウッドの壁面、茶色のジュータンの暗い色調に、フロアスタンドのやわらかい照明が、落ち着いた社交場の雰囲気をかもし出している。

ラウンジは、特別室（3名）1室、及び特別1等室（3名）4室へ直接つながっている。これらの室は、落ち着いた重厚な感じのデザインに、ベッド・ソファー、化粧機、テレビ、電話、洗面台（特別室は洗面台の代りに浴槽）が設備され、フロアスタンド、テーブルスタンドによる照明により、やわらかさを出して、貴賓室としては勿論、ハネムーン用にも好適な高級室である。

1等洋室（6名）はB甲板エントランスの両側に8室設けられ、2段ベッド2組、ソファベッド2台が配置され、テレビ、電話が備えられて、小グループの旅客や家族旅行等に、特に好適である。

この後に1等和室（15名）が1室設けられ、床の間、障子戸等が配置され、純和風のつくりであり、高齢者に好まれるデザインである。

B甲板エントランスの後には、調理室に隣接したカフェテリア方式のレストランがあり、壁画はエントランス

— 船の科学 —

と同じ白色ラフтон吹付けを施し、床は白地に模様入りのタイル張りですと、清潔で豪華な落ち着いた雰囲気を出している。

レストランの後にはゲームコーナーを配置し、各種のゲームマシン、自動販売機が設けられ、中央には、若者の社交場としてダンスホールが設備されている。

A甲板に降りるとエントランスの前には2等客室(165名)が配置され、この大部屋は4区画に分割され、小グループに便利なよう考慮されている。航路は長距離であるので更衣室も設けてある。

A甲板エントランス内には、売店、案内所、事務室を配置し、公衆電話(陸上との通話ができる)も設置され旅客へのサービスをすべてここでこなすことができる。

A甲板中央部には特別2等室(152名)が配置され2段ベッド4組8名ずつの小区画に分割され、前後部を結ぶ通路部分は扉を設け、その他の場所はカーテンで仕切られて、旅客は各自の専用ベッドを持つことができるわけで、あらゆる旅客に好まれる室である。

この後に喫煙室を設け、自動販売機、テレビ、ソファが備えられている。

次に前部2等客室と同デザインの2等客室(194名)が配置されている。

最後端には、後端が開放されているが、内装を施したオープンガーデンが設けられ、自動販売機が備わっている。

5.5 空調設備

空調装置としては、旅客用にA、B甲板に各1台、乗組員用にC甲板に1台計3台の空調機を設け、各船室を冷暖房する。温度は各ユニットにて自動調節される他に、特別1等室以上はベッドで自室の温度調節ができる。

冷暖房条件は下記のとおりである。

夏期	外気温度	32°C
	外気湿度	70%
	室内温度	27°C
	室内湿度	50%
冬期	外気温度	0°C
	室内温度	20°C

新鮮空気量	送風量の30%
換気回数	10回/時以上

5.6 甲板機械

舵取機	川重R P-250 60T-M型	1台
	ポンプユニット	2台
揚錨機(分離型)	15t × 9m/min	
	(ドラム 11t × 15m/min)	2台
係船機	11t × 15m/min	2台

バウスラスタ(可変ピッチプロペラ) 6.9t 1台

5.7 汚物処理装置

汚物処理として粉碎投棄式汚物処理装置を2台設置し、停泊時は貯蔵し航行中に粉碎して投棄する。

5.8 消火及び火災探知設備

車両区画は手動スプリンクラー装置を設け、7系統に分割したスプリンクラーにより、船倉、主補機室、塗料庫は炭酸ガス消火装置により消火する。

各居住区、艙室、主機室、補機室、車両区画、船倉には火災探知装置を設け万全の火災探知及び消火設備を設けた。

6. 機関部

本船の機関部は主機室及び補機室から成っている。主機室には、新潟 S.E.M.T. ピールスチック14PC2-5V型8,400PS 2基が、補機室には、新潟6L20AX, 750PS 駆動 600kVA (480kW) 主発電機 3台が配置されている。

6.1 主機関

主機関は新潟 S.E.M.T. ピールスチック 14PC2-5V, 4サイクルトランクピストン型自己逆転式排気ガスタービン過給機空冷冷却器付ディーゼル機関8,400馬力を2基装備し、それぞれ減速機を介して固定ピッチプロペラを駆動する2機2軸推進装置を採用した。

通常B重油を、出入港および発停時はA重油を使用する。

主機関は操舵室に於いて、電気空気方式により回転調節、前後進切換、起動停止を行なうことができる。危急の際は機側において操縦することができる。

6.2 減速機

主機関は、ガイスリンガー接手を介して、歯車減速式横異形減速機に連結されている。

6.3 推進器

かもめプロペラ5翼1体形、直径3,350mm、材質高力黄銅製、2基を設備している。

6.4 発電機

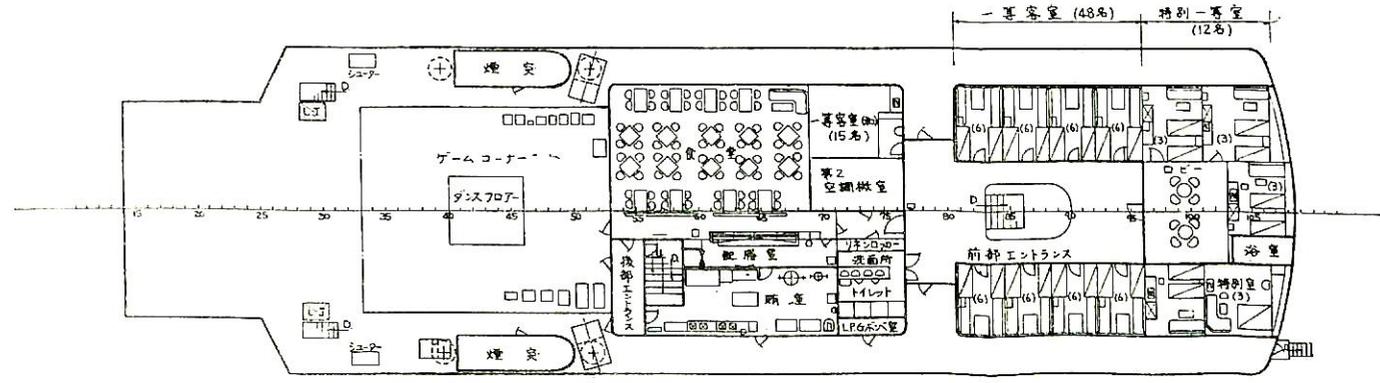
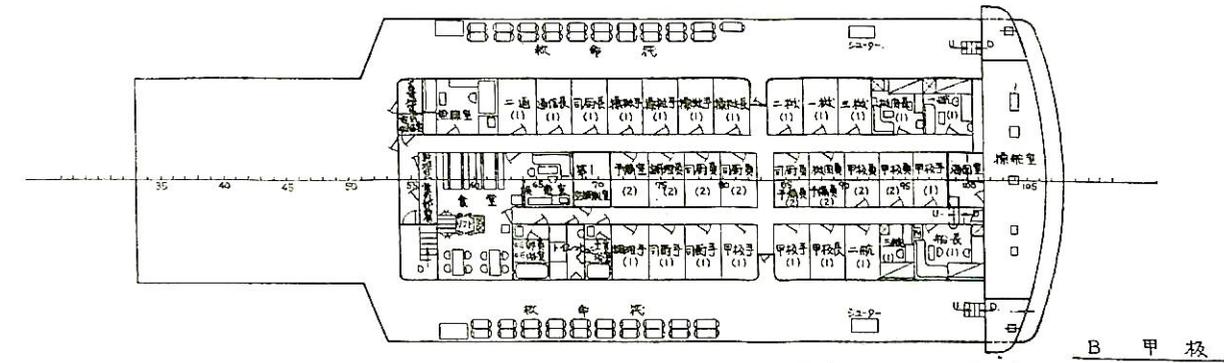
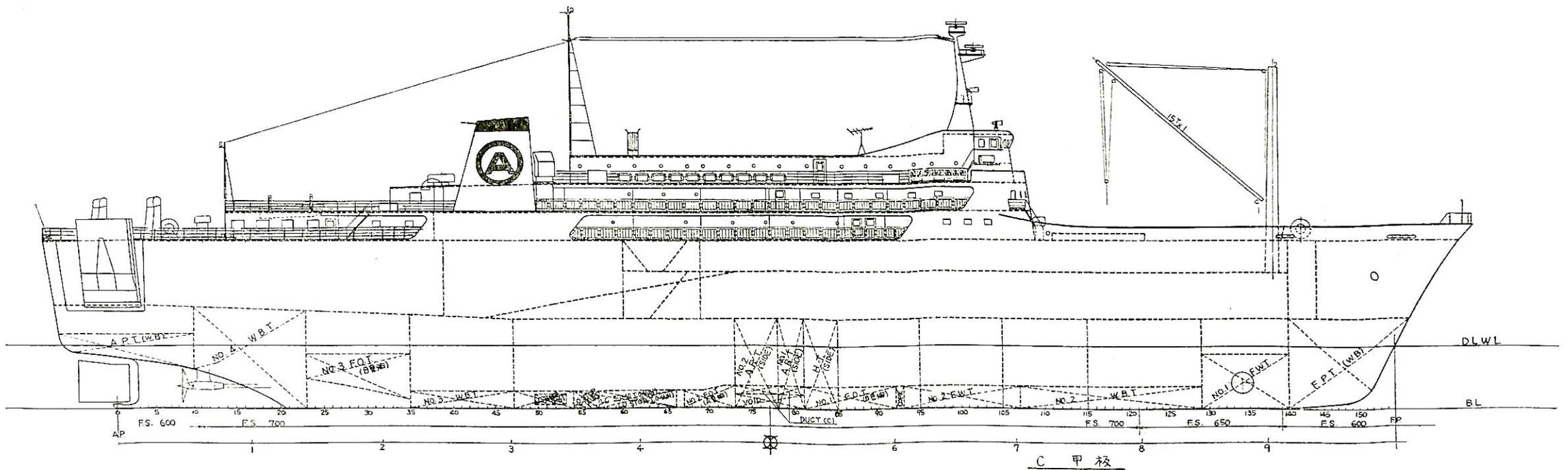
発電機用原動機として新潟6L20AX型ディーゼル機関750馬力3台を装備し、監視室にて監視することができる。

6.5 補助ボイラ及び排気ボイラ

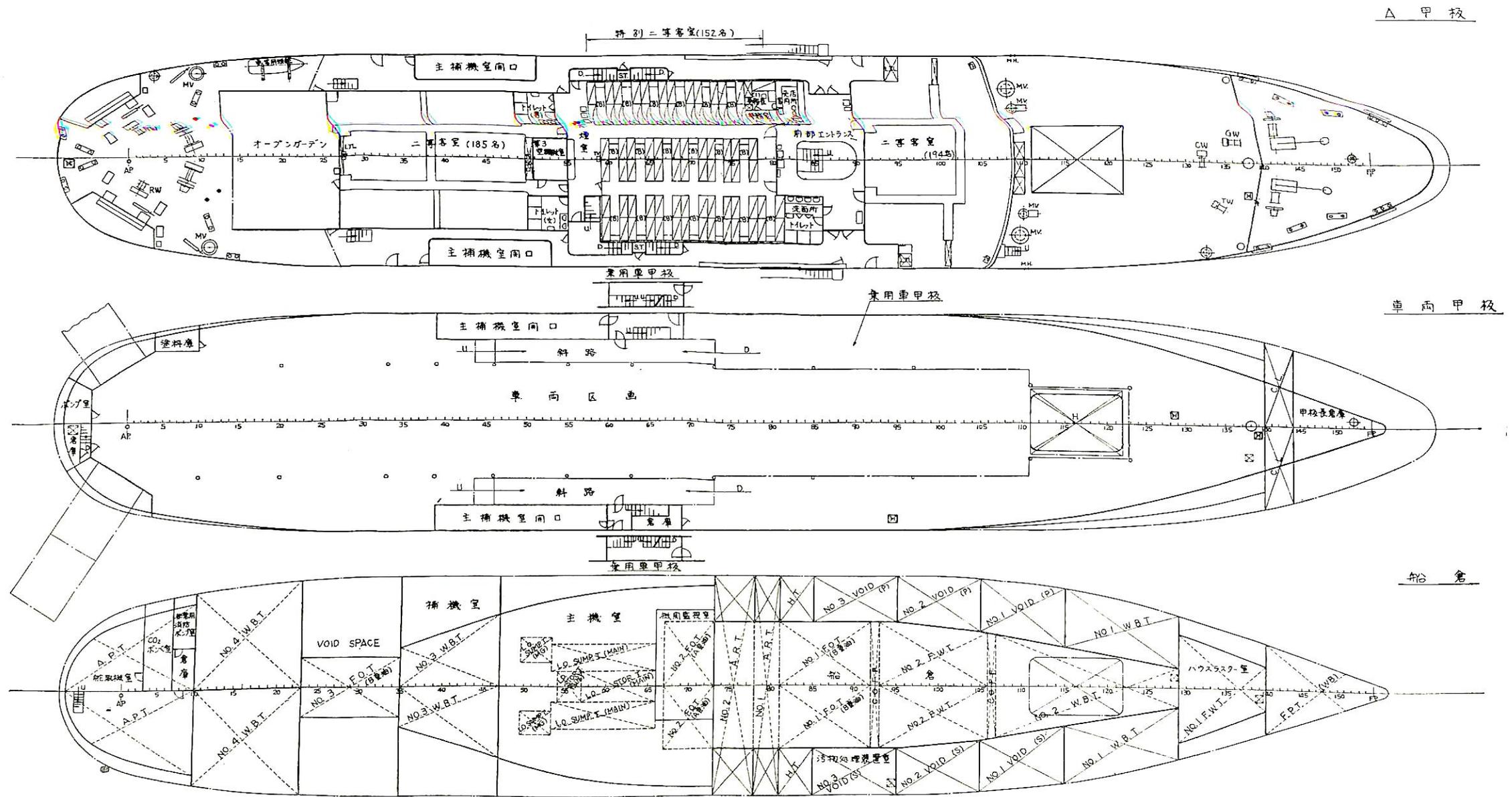
居住区の暖房、機関室燃料油の加熱及び清水の加熱のため補助ボイラ1台及び排気ボイラ2台を設備した。

全自動強制循環式単管ボイラ

クレイトン WHO-100型	1台
排気ボイラ クレイトン 2C1G型	2台



船舶整備公団・大島運輸向け
 旅客兼自動車航送船 エメラルドあまみ 一般配置図 (1)
 新潟鉄工所・新潟造船工場建造



旅客兼自動車航送船 エメラルドあまみ 一般配置図 (2)

6.6 廃油焼却炉

船内の廃油を処理するため、強制通風式廃油焼却炉15 kg/h, 1台を装備した。

6.7 自動化装置

乗組員の労力の軽減及び作業能率の向上を計ると同時に、安全確実な運航を目的とし、操舵室において、主機関の回転調節、前後進切換、起動停止、バウスラスターの操作が出来、監視室では各種補機の発停、主要な圧力計、温度計及び警報等を設け、機関部の自動化を計った。

6.8 推進用補機その他

主空気圧縮機	177 m ³ /h×30 kg/cm ²	2台
非常用空気圧縮機	10 m ³ /h×25 kg/cm ²	1台
主機冷却清水ポンプ	235 m ³ /h×30m	2台
主機冷却海水ポンプ	330 m ³ /h×20m	2台
主機潤滑油ポンプ	130 m ³ /h×7 kg/cm ²	3台
過給機潤滑油ポンプ	4 m ³ /h×1.5 kg/cm ²	3台
主機燃料弁冷却水ポンプ	2 m ³ /h×35m	3台
減速機潤滑油ポンプ	21 m ³ /h×6 kg/cm ²	3台
主機燃料供給ポンプ	3 m ³ /h×5 kg/cm ²	2台
補機冷却清水ポンプ	100 m ³ /h×20m	2台
B重油移送ポンプ	30 m ³ /h×3 kg/cm ²	1台
B重油サービスポンプ	10 m ³ /h×3 kg/cm ²	1台
A重油サービスポンプ	5 m ³ /h×5 kg/cm ²	1台
潤滑油移送ポンプ	16 m ³ /h×6 kg/cm ²	1台
燃料油清浄機 S J-6000型		1台
S J-3000型		1台
潤滑油清浄機 S J-6000型		1台
雑用水兼消防ビルジポンプ	140/60 m ³ /h×30/65m	1台
ビルジ兼消防バラストポンプ	140/60 m ³ /h×30/65m	1台
清水ポンプ	10 m ³ /h×40m	2台
サニタリーポンプ	10 m ³ /h×40m	2台
空調冷却水ポンプ	170 m ³ /h×30m	1台
主補機室通風機	1,700 m ³ /min	2台
	1,400 m ³ /min	1台
	500 m ³ /min	1台
	100 m ³ /min	1台
油水分離器	1 m ³ /h	1台
監視室空調装置		1式

7. 電気部

主電源としてディーゼル機関駆動の 600kVA 主発電機3台を装備し、サイドスラスター使用時のみ3台、停泊時は1台、その他はすべて2台の発電機を使用する。

非常灯、船内通信、警報指令装置及び無線電信電話の電源として蓄電池DC24V, 400AHを2組及び200AHを1組装備している。

一般の電動機にはAC445Vを、小型の電動機にはAC220V又はAC100Vが使用される。

照明は一般に、旅客区画、乗組員区画共蛍光灯を、主補機室、バウスラスター室等は蛍光灯及び白熱灯を、その他は白熱灯を採用した。車両区画は安全増防爆形蛍光灯を使用した。

船内通信として、乗組員室間に自動交換式電話、売店兼案内所と1等室以上の各室の間に親子式電話を設けている。

火災探知装置を各区画に設け、操舵室に警報盤を備え、全船に非常警報ベル、モーターサイレン、エヤーホーンにより警報を発する。

船内指令、旅客案内及び娯楽用に放送設備を設け、サービスに万全を期している。

無線装置として、主送信機500W、補助送信機を装備し、VHF無線電話、陸上との通話も可能な公衆電話も設備されている。

7.1 電源装置

主発電機	600kVA (480kW)	3台
主配電盤	デッドフロント形	1基
蓄電池	DC24V 400AH	2群
	DC24V 200AH	1群
充電器		2台
変圧器	60kVA AC445V/105V	3台
	60kVA AC445V/225V	1台

7.2 照明電灯

一般照明	蛍光灯及び白熱灯	1式
探照灯	1kW	1台
投光器	500W	8個
	400W (水銀灯)	6個
脱出装置照明灯	60W	6個
	40W	4個
航海灯	AC100V DC24V 2灯式	1式
モールス信号灯		
車両区画照明	40W (蛍光灯)	55個
	250W (水銀灯)	8個
	100W (水銀灯)	2個

7.3 通信警報計測装置

電話 (共電式)		2式
(親子式) 案内所, 各客室間 (1:15)		1式
(自動交換式) 20局		1式
エンジンテレグラフ		1式

— 船 の 科 学 —

非常警報	ベル×15	モーターサイレン×2	
	エアーホーン×2		1式
火災探知装置			1式
操船指令	20W		1式
放送装置	240W		1式
7.4 航海計器			
オートパイロット	(北辰電機)		1式
ジャイロコンパス	(北辰電機)	レピータ×4	1式
レーダ	(JRC)50kW	10"×96溼	2台
音響測深儀	(JRC)	390m	1台
ファクシミリ	(JRC)	345mm	1台
風向風速計	(光進)		1台
電磁ログ	(北辰)		1台
7.5 無線装置 (JRC)			
主送信機	500W		1台
補助送信機	75W		1台
主全波受信機			1台
補助全波受信機			1台
緊急自動受信機			1台
オートキーヤー			1台
SOSブイ	(JRC)		1台
VHF電話	(JRC)		1台
船用電話			1台

8. 試運転成績

8月27, 28両日佐渡沖にて公試運転が行なわれ、計画通りの成績を取めることができた。

8.1 試運転状態

船首喫水	2.992m
中央喫水	4.192m

船尾喫水	5.240m
トリム	2.248m
排水量	4,286 t

8.2 速力試験

主機負荷	速力 (kn)	出力 (PS)
50%	18.21	6,380
75%	20.37	9,850
90%	21.38	12,265
100%	22.02	16,245

8.3 旋回試験

	左旋回	右旋回
船速	22.02 kn	22.02 kn
舵角	35度	35度
旋回所要時間 (0-360°)	4分8秒	3分59秒
横距	557m	632m
縦距	452m	474m

8.4 バウスラスター効力試験

	左旋回	右旋回
翼角	17.5度	18度
電流	850 A	850 A
旋回所要時間 (0-360°)	12分31秒	13分47秒

9. むすび

以上、本船の概要を紹介したが、今後本船の活躍を祈ります。

終りに本船の建造にあたり、ご指導、ご協力をいただいた管海官庁、船舶整備公団、大島運輸の関係者各位、ならびにメーカー各位に対し厚く感謝の意を表します。

連絡船のメモ (上巻)
(中巻)

国鉄技術研究所 泉 益生 著

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

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

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

上巻 B5判 250頁上製ケース入 定価2,000円(〒200)
中巻 B5判 251頁上製ケース入 定価3,000円(〒200)

船舶技術協会

三井造船のバージ インテグレータ システムの概要

三井造船株式会社
鉄構海洋機器事業部

1. はじめに

三井造船では、かねてより耐候性バージラインの開発に努めてきたが、最近二つの分野で、その成果が結実をした。

その一つは、MITSUI-TBS 方式のバージラインであり、他の一つは、MITSUI BARGE INTEGRATOR 方式のバージラインであり、前者は、大容量貨物の高速輸送に利用される耐候性バージラインであり、後者は、小容量貨物を積載したバージ多数を集積して運搬する耐候性バージラインである。

今回、ここに紹介するのは、インドネシア国営石油公団ペルタミナ向けプロダクトオイル用バージインテグレータである。石油公団ペルタミナでは、ガソリン、軽油および重油からなるプロダクトオイルを、セレベス島沿岸に点在する12ヶ所の港に、パンダンおよびピタンの二つの石油基地から配送する計画をもっていた。

12ヶ所の港は、いずれも喫水が浅く港湾設備も整備されておらず、陸上に運んできた油を貯蔵するタンクもないという状態である。さらに油の月間消費量は多くて350 m³、少ない所では50 m³に満たないと云う状態であるの

で、石油公団ペルタミナは、これらの港に、プロダクトオイルを効率よく海上輸送するシステムについて種々検討を加えていたが、三井造船は、「バージ インテグレータ方式」と云う新しい方式のバージラインが最もこの計画に適しているとの見地から、同公団に提案し、種々協議を重ねてきたのである。昭和48年初秋に、第1回の提案を行い、あけて昭和49年2月に第2回の打合せを経て同年7月に「バージ インテグレータ システム」の建造契約に至ったわけである。この「バージ インテグレータ システム」は、次の機材から成立っている。

- (1) オイル コンテナ バージ
- (2) バージ インテグレータ
- (3) ワーク ボート
- (4) ブッシャ ボート

同年7月より、設計に着手し、(1)~(3)は和歌山造船、(4)は四国ドック、でそれぞれ建造し、昭和50年7月には全船団を和歌山造船に集結し、7月31日船主およびNK検査官立会いのもと、下津沖において、集積作業、連結運転を行い、好成績のうちにこれら試運転を完了した次第であり、セレベス島のプロダクトオイルのディストリビューションに来年より就航する予定である。

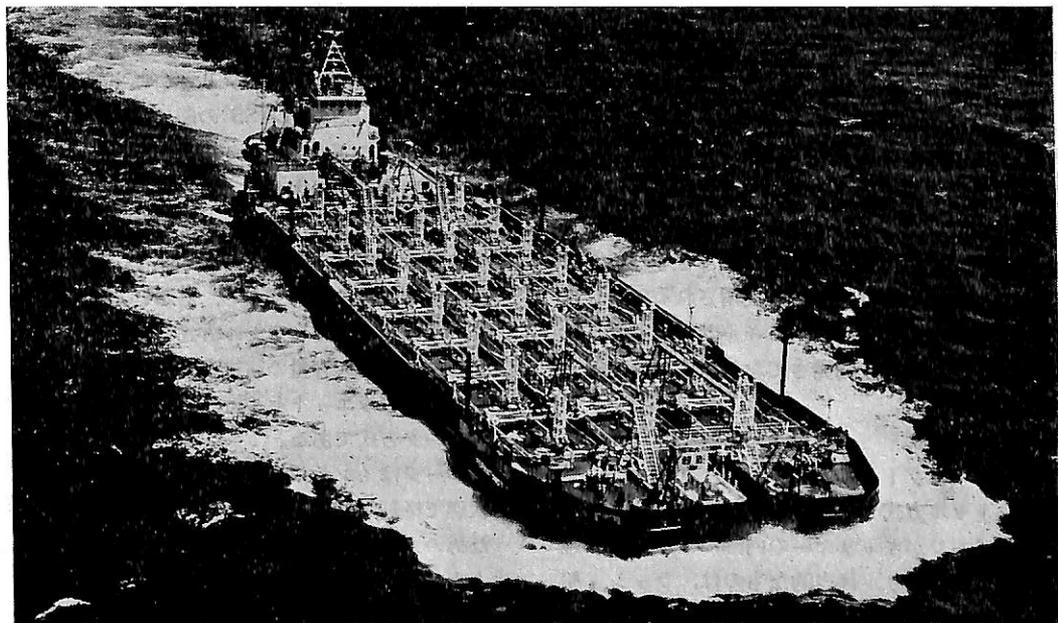


写真1 バージインテグレータとブッシャー（船首部中央にワークボートを格納してある）

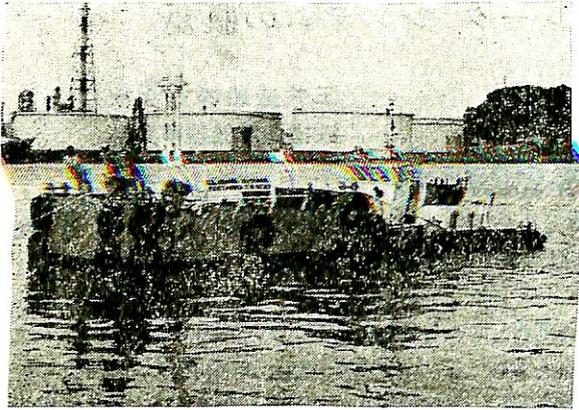


写真2 オイル コンテナ バージと連結したワークポート (押航の状態)

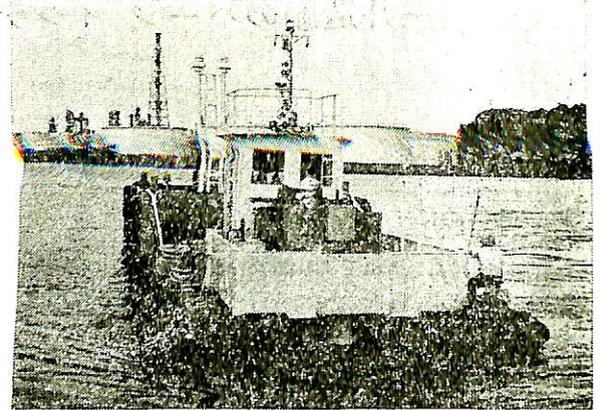


写真3 ワークポート (後部)

2. バージ インテグレータ の 特色

バージを多数連結して押船する方式は米国の主要河川であるミシシッピー河、オハイオ河、ミズリー河等で行なわれている方式であり、我国でも瀬戸内海や東京湾などで複数バージを押航する方式が昭和39年以後に出現した。しかしながら、小容量のバージ多数を一つにまとめて押航する場合、比較のおだやかな海上での運航には問題がないが、多少でも風があったり、波が高くなると連結部に問題がでてくる。現在経験的にわかっている限界は、300 t 級バージ 4 隻を連結している船団の例をとってみると、風速15m、波高1.0mと云うところであり、この限界をこえると、連結索が切れたり、コネクターが破損したりして、バージは「くもの子を散らす様に」バラバラとなってしまう、更に悪い事に、バラバラになったバージ同士が衝突しあって沈没すると云う事態にならないとも限らない。この様な事を起さず、安全にバージ集団を外洋で運搬できないかと云うのが、バージ運航業者の多年の夢だったわけである。もしこの夢が実現されれば、例えば河川や港湾内で作業できるバージは沿岸航行が出来る様になり、沿岸で使用されるバージは外洋航行が可能となる。世にバージキャリアと呼ばれているものは、すでに多数開発されており、次の三つに分類する事が出来る。

- (1) ドライセル方式
- (2) ドライ・ウエットセル方式
- (3) ウエットセル方式

(1)の方式はバージがキャリアの内部にドライの状態に格納されるものであり、代表的なものは、ラッシュ船やシービー式船舶であり、どの方式でも、バージを水切りし甲板上まで垂直方向に移動させる設備、甲板上を水

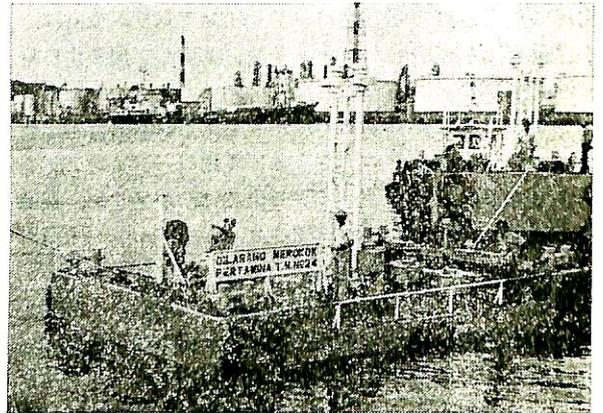


写真4 オイル コンテナ バージ

平移動させる設備、更にドライセル内におさめるための垂直方向へ上下させる設備が必要となる。

(2)の方式は英国の特殊フリーゲート艦にみられるもので、FEARLESS CLASS の艦艇が代表的なものである。バージの喫水に合せて母船がバラステイングを行い、船尾ドアを経由して、バージを浮んだまま船内に搬入し、再びバラストを抜いて、母船を浮上させ、バージを母船上に格納させるものである。母船内のホールドは、あるときはウエットし、あるときはドライとなるので、ドライ・ウエットセル方式と呼称される。

この方式は大容量の注排水装置が必要となる。さて、(3)のウエットセル方式が三井造船のバージインテグレータ方式である。

バージはインテグレータと呼ばれる母船内に浮揚した状態で格納される。インテグレータは、バージを格納するための大きな枠構造物で、丁度額縁の様に外海とウエットホールドを仕切っている。船首部にはバージを出し入れするフロントドアがあり、バージはこれを通してウエットホールド内に格納される。バージの喫水が満載状態

から軽貨状態まで変化しても自由に出し入れできる様ウエットホールドの水深をあらかじめ決めてある。従ってバージインテグレートはいちいちバラストの注排水を行う必要はない。バージもバージインテグレートも独立して浮いているから、構造は軽く出来る。船尾には押船用ノッチを設け押船が嵌合して押航出来る様になっている。

(1)や(2)の方式が重力にさからって荷や船体を移動させるために大容量の荷役機械やポンプを必要とするに対して、バージインテグレートの場合は、浮んだバージを水平移動させるだけで済むから水の摩擦抵抗に打ち勝つための動力があれば良いわけであり、荷役装置が簡単で、経済的で又作業が容易である。この方式は「フロートオン・フロートオフ」と呼称される。

各港には必要数のバージを係留しておき、陸上へゴムホースで油を移送することになると、あたかも浮かぶガソリンスタンドの役目を果たす、インテグレートは、各港を牛乳配達トラックの如く次々と巡回して、満載したオイルコンテナバージと、すでに油を消費して空となったバージを取換えてゆく、バージインテグレートから港までの小距離輸送は、ワークポートが行う。

ワークポートはオイルコンテナバージと同じ大きさに造っており、インテグレートの船首部に、格納されてオイルコンテナバージと一緒に航行する。船首のランプドアを開けば、オイルコンテナはこのワークポートと連結した状態で引出され、直ちに港へ向う。次に前述したバージインテグレートシステムの特徴をまとめると次の様になる。

- (1) 小容量の荷物を積載したバージ多数をひとまとめにして外洋航行できる。
- (2) バージの出し入れは水平方向の移動のみで良く荷役時間が短かく、荷役装置が簡単である。
- (3) バージはワークポートによって喫水の浅い地点まで押航されるのでドアツウドアの配送が可能となり、又、荷の積み換えを行う必要がない。
- (4) バージは係留するか又は砂浜にランディングするだけでフローティング倉庫として利用できる。陸上に倉庫やタンクなどの固定設備がいらない。港湾設備のゼロ化、ゼロストレージ化が可能である。
- (5) 全てが機能別にバラバラとなっているので運搬物件がかわってもバージの種類を増すだけで別の用途に使用することができる。
- (6) 全てがルーズギヤから成立っているので計画立案からオペレーション実施までの時間が短い。
- (7) 需要量が年々増加する場合とか変動する場合それに見合った輸送量を容易に調整することが出来る。

3. バージインテグレートの特殊装置

3.1 WSLH

先に記述した如く、インテグレート内に格納された多数の小型バージは、鋼製外枠によって外界から隔離されているので、波浪やうねりの影響を直接うけないが、更に安全にバージを運搬するために、インテグレートのバージ格納ホールド下面に「ウォータサーフェスレベリングホール」という特殊な船底開口を多数あけ、この開口を通じて外側の海水とホールド内の海水とは連続させている。この開口によって次の様な効果が發揮できる。

- (1) バージインテグレートの波浪中の動揺を減少させる。
- (2) バージインテグレートのウエットホールド内の海面の消波。

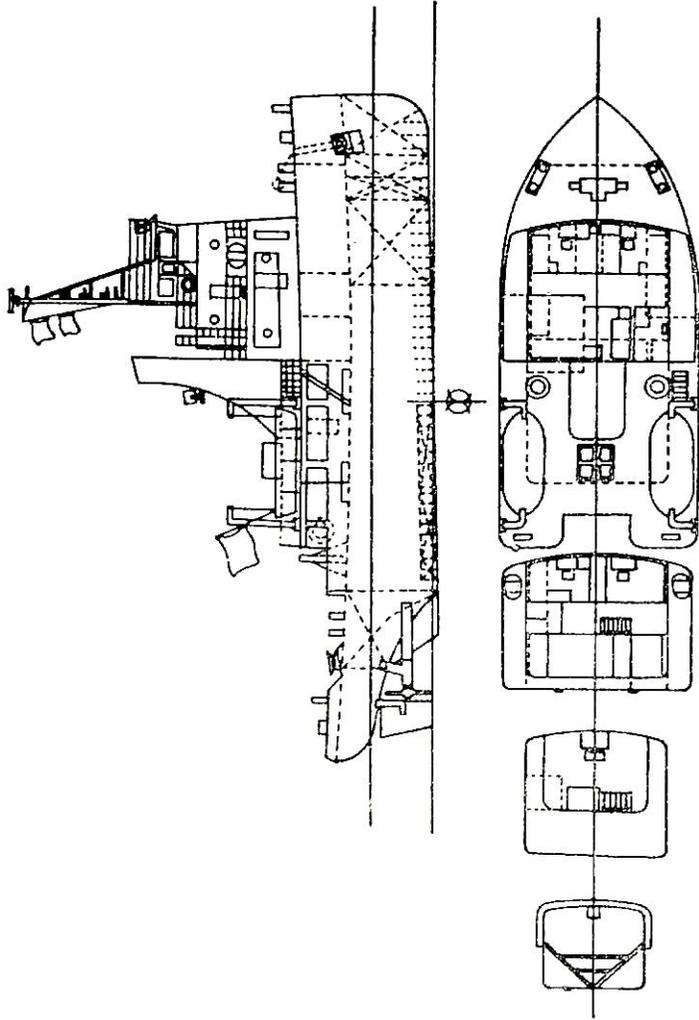
三井造船は、昭和47年2月、同社千葉工場の振動水槽を利用して、ウォータサーフェスレベリングホール(略してWSLH)の基礎実験を行い、その効果を確認したが、昭和49年9月には、受注船の50分の1の模型によるWSLHの比較性能テストを船研水槽において行なった。実験はWSLHをホールド全面に分布したもの、前後部に集中したもの、中央部に集中したものの三種類と、大きさを変化させた三種類の組合せで行い、波長と波高を変化させて、その効果を確かめた、この実験結果を、セレベス沿岸の海象条件にてらし合わせて解析し、WSLHの分布、数、大きさを選定した。さて、船底を完全にクローズドした一般船型と比較して、適当な配置と数と大きさを有するWSLHを有するインテグレートは、消波効果が著しく、最大1/2~1/3になることが判明した。

この効果はインテグレートばかりでなく、荒海上で使用する作業船の安定に応用できることを示唆している。

昭和50年7月31日行なわれた連結運転は下津沖の比較的平穏な海上で行われたが、波高約1.0mで内部のバージの動きは全くみられず、WSLHの効果が明確に現われており、ひきつづき実船によるデータ収集を行う予定になっている。

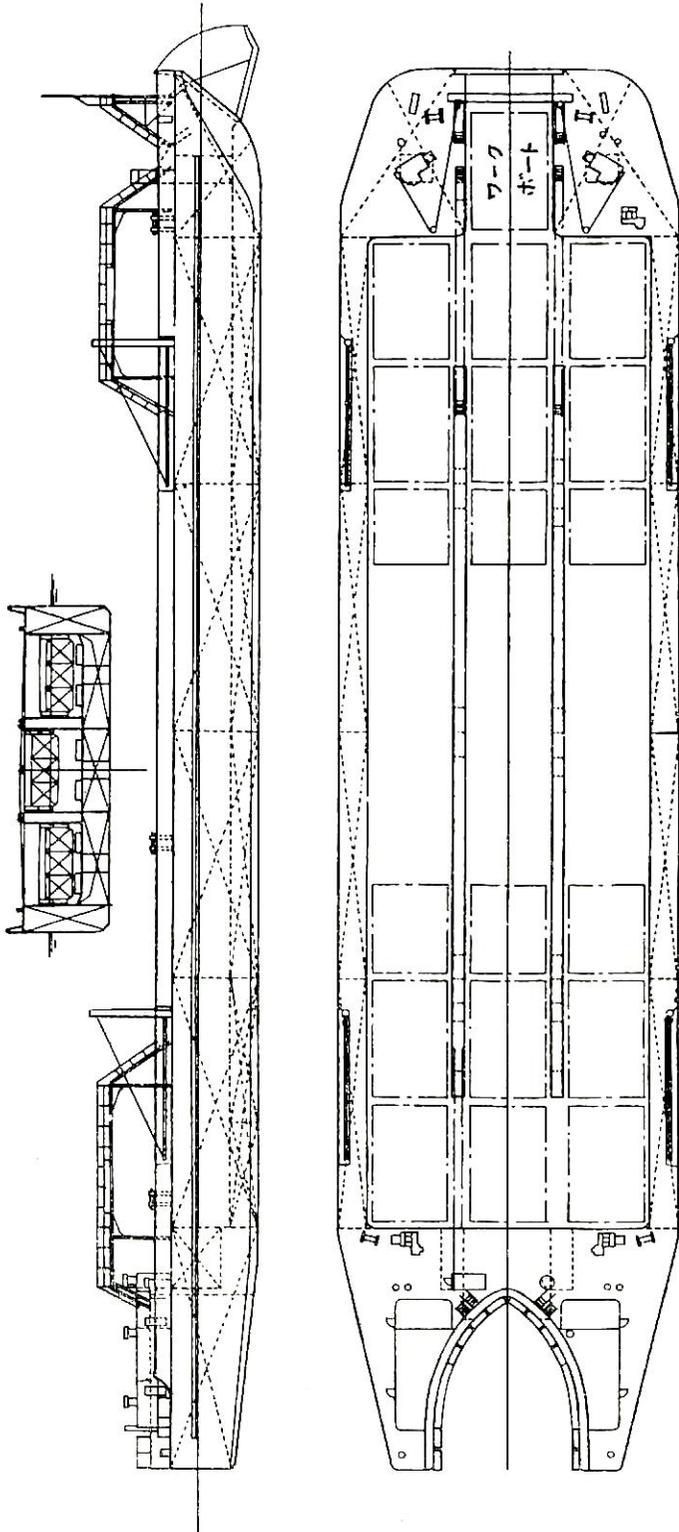
3.2 静電気用アース

バージとインテグレートは、それぞれ独立しているので、バージの動揺によって、バージ内のプロダクトオイル表面に発生する静電気によって、両者間に大きな電位差を生じる。この電位差を平均化するため、インテグレートにはアース用銅線を船の長さ方向に展張し、格納されたバージと電氣的に結合させてアースを行うよう配慮した。



フッシャボート・PERMINTONG TUNDA 1 一般配置図

四国ドック 建造



バージンテグレター・PER MINTONG 1 一般配置図

和歌山造船 建造

3.3 バージ ラッシング

ウエットホールド内に格納されるバージは24隻、これを3列8行に配置し、バージの船首と隣のバージの船尾は、バージにとりつけた、特殊クッション材で防舷される。又、バージとインテグレートの側面はバージの前後部側面に取付けた合計8個の防舷材により防舷される。バージの船底とインテグレート内底板は内底板に取付けた各4個の防舷材により防舷される。以上の如くバージの上甲板を除く5面はことごとくクッション材で保護され、メタルタッチが無い様になっている。

バージのラッシングは、作業が容易で確実なものを採用した。即ち、バージの中央部両舷のインテグレートにシングルピットを配置し、これに化学繊維ローブを取付け、このローブをバージの前後部にあるクロスピットを経由して、反対舷のクロスピットにかける様になっている。

3.4 バージの格納手順

バージは中央列から一隻ずつ、ワークポートによって外部へ引出される。中央列8隻が前進すると、左舷と右舷のバージ各8隻は順次後進し、船尾部で横移動した後、中央列にくりこまれる。搬入されるバージは船首部で横移動した後、左右舷いずれかの列に格納される。

バージの長さ方向の移動を助けるため左右舷列用として各1台のシフト用油圧ウインチをバージ船尾部に、また中央列用として1台の油圧ウインチをバージ船首部に設けており、尚、1隻のバージは2名の人間が手動で容易に移動できる。

4. 船団の主要目

4.1 オイル コンテナ バージ

全 長	8.6m
幅	5.40m
深 さ	2.00m
載貨重量	60.0t

4.2 バンジ インテグレート

長 さ	104.0m
幅	24.2m

深 さ	6.2m	
バージ格納スペース	24バージ	1ワークポート
カーゴタンク	1,472 m ³	
FO タンク	295 m ³	
FW タンク	52 m ³	
BW タンク	5,053 m ³	
WSLH	48個	

4.3 ワークポート

全 長	8.60m	
幅	5.40m	
深 さ	1.60m	
推進装置	三井 T-Drive MT 15A型	150PS
定 員	2名	

4.4 プッシュポート

全 長	32.50m	
幅	9.30m	
深 さ	3.90m	
推進装置	ダイハツ 8 DSM-26型	1,600PS×720rpm×2台

FO タンク	134 m ³
FW タンク	43 m ³
BW タンク	108 m ³
LO タンク	17 m ³
定 員	21名

5. おわりに

近年、石油ショックによる景気後退、世界経済の減速化にともない海運界は低迷の状態にあり、船舶の大型化高速化が経済性追求のパロメーターとして推進された時代は過ぎ様としている。

今や、囁望されていることは、単船の性能向上ではなく、輸送システムの革新である。物理的条件や機能に則した新しい輸送システムが新しいテクノロジーをともなうて、登場することが望まれ、ささやかながら、この新しい輸送システムの1つの例を示すものとして、三井バージ インテグレートシステムを紹介した次第である。御参考になれば幸である。

船舶写真集

1952年版 掲載船	232隻	写真頁	96頁	定価	800円	1964年版	"	236隻	"	144頁	定価1300円
1956年版	"	199隻	"	112頁	定価1000円	1966年版	"	330隻	"	176頁	定価1500円
1958年版	"	226隻	"	140頁	定価1200円	1968年版	"	356隻	"	194頁	定価1700円
1960年版	"	274隻	"	144頁	定価1200円						(送料200円)

船舶技術協会

国際燃焼機関会議 (CIMAC) 1975年大会 について

明治大学 藤 田 秀 雄

1. あらまし

予定されていた1975年国際燃焼機関会議 (CIMAC) 大会が去る4月27日から5月2日までの間スペインのバルセロナにおいて開催され、これに出席したので、その概要をここにお伝えし度い。CIMAC については、すでによく知られていると思うが、世界15ヶ国の常任理事国から代表が出て常置の国際会議組織を構成しているもので、各国にその下部組織としてそれぞれ代表団体があり、わが国の代表は日本内燃機関連合会である。各国代表団体内のメンバーは、その国の内燃機関およびガスタービンの製造、使用ならびにそれに関連する会社、団体、学会などから成っている。このCIMACの常置事務局はパリにあり、会長、副会長は常任理事国代表の会議で選出されて決まる。現在会長は Dr. W. Rizk (英 G. E. C. 常務)、副会長は岡村健二氏 (日本内燃機関連合会会長) である。

大会は現在2年毎に開催されることになっており、各国で順次まわり持ちで開かれており、次の開催国を予め常任理事会で決定する。大会には CIMAC 会長が出席主催し、開催国が一切を企画し、常任理事会で承認された決定に基き組織実行を担当する仕組みであって、この点国際オリンピック大会の開催に同じと云われている。

今年のバルセロナ大会は、前回1973年ワシントン大会後直ちにスペインが中心となって具体的準備を進め、論文は1974年9月提出されたものを審査の上同11月採否が決定されたものである。1975年4月27日(日)から大会々場で出席者の受付が開始され、4月28日(月)から5月1日(木)の間、開会式に引続き論文発表会があり、その間工場見学、交歓会などが計画され、まだ正式宴会によってその掉尾を飾り、5月2日(金)は1日間の工場見学旅行をもって大会の日程を終了した。大会終了後、スペインの造船とか風土を紹介する Post Congress Tour が計画され一部の人はこれにも参加した。

本大会の出席者は、24ヶ国から集り同伴の夫人(200人)を交え870人で、観光地スペインのせいもあってワシントンの場合(630人)より多かった。日本からの出席者は24人で1977年次回 CIMAC 大会が東京で開催される

のでその準備調査の意味もあって例年より遙かに多数であった。

大会会場は、バルセロナ市の国際会議場が当てられ、受付から会議場まで総て立派で、銀行、郵便局、航空会社も出張所が特設されていた程である。開会式、特別講演の主会場は1,000人以上を収容可能で、各講演会場は200人程度が収容される3室に別れ、各室とも常にほとんど満席に近い状況であった。

2. 威儀正しい開会式

大会開会式は、4月28日(月)15:45から16:30の間、予め定められた順序に従って取り行われた、会場正面の雛壇に、CIMAC 会長 Dr. Rizk、副会長岡村健二氏(日本内燃機関連合会会長)、スペイン大会組織委員長 Dr. Freixa、バルセロナ市長などが着席、大会参加者全員出席のもとに、まず、会長が大会の開会を宣言し、引き続き開会挨拶が行われた。それに続いてバルセロナ市長 Dr. E. Masó の挨拶があった。同市長は技術畑の人であって正装に、白手袋、ステッキを手に壇上に現れた姿は、威儀を正しく堂々としていて誠に印象的であった。最後に ENASA 社 Project Director Dr. Carlos Carreras によって、“高速四ストロークディーゼル機関の技術段階”と題して特別講演があり、この開会式の幕が閉じられた。

3. 熱心な論文発表討論会

4月28日、開会式に続いて同じ会場で、ディーゼル機関とガスタービンの Joint Sessions として両者に共通に関連する論文発表がなされ、4月29日から5月1日まで3室に別れ、ディーゼル機関、その部品、ガスタービン振動公害など別々のグループとして実施された。論文としては、ディーゼル機関関係38、ガスタービン関係19、パネルディスカッション1、合計58が予定されていたが内ディーゼル機関論文の一つは発表者(ソ連 Dr. V. Bordukov) 欠席のため未発表となった。

論文の主な傾向としては、ディーゼル機関関係では、

- 1) 四ストローク、二ストロークともに、高過給機関に関するもの

- 2) 同上過給、燃焼の改善に関連するもの

- 3) 機関の信頼性, 耐久性の向上のため, クランク軸ターボ過給機その他各コンポーネントに関するもの
- 4) 環境保全について排気, 振動騒音

等の問題に関する事項であった。

ガスタービンとしては,

- 1) 出力増大, 性能改善の問題
- 2) 船用のガスタービン
- 3) ガスタービンの一般用途への適用化
- 4) 排気公害
- 5) 燃料の関係

等の事項であった。パネルディスカッションでは燃料のガス化についての一般討論が行なわれた。

いずれの論文発表にも盛んな討論が行なわれ, 類似の技術事項について討論者の方でもこんな研究開発をして, かくかくの成果が得られたとの発表もあって極めて興味深いものがあった。出席者には, 仏, 独両国が多数で, とくに独からの論文には技術的にしっかりしたものが多くと感ぜられた。

報告の最後に, 発表論文の題目, 発表者を掲げ参考に供し度。論文総数としては, 独, 米が最も多く,

ディーゼル機関関係は独8, 仏5, 英5, 伊4, スイス4, ソ連3, 日1, スウェーデン1, オーストリー1, チェコ1, であり, ガスタービン関係は米6, 独3, 日2, 英2, スイス1, 伊1, スウェーデン1, チェコ1, であった。

4. 工場見学

論文発表会の間に工場見学のプログラムが適当に組まれている。バルセロナは昼休みが12時から15時までであり午後の講演会は15:30から始まる。工場見学は主としてこの昼休み中である。更に5月2日には, 一日市外の遠距離にある Ripoll の La Farga Casanova 工場を見学した。

次にそれらの概要を述べる。

Maquinista Terrestrey Maritima, Barcelona

各種の大形機械類を製作する工場であって, 1855年に設立されたという古い歴史をもっている。現在, Foster Wheeler ボイラ, BBC のガスタービン, 船用のディーゼル機関としては B&W, Sulzer, MAN の各社のものをライセンスとして製作中であり, 中形ディーゼル機関は, 漁船用を主に独自の設計のものを製作している。生産設備としては特に目新しいものはないと感ぜられたが総合的重工業工場の観があり, バルセロナ附近では代表的工場の一つとのことであった。

ENASA (Empresa Nacional de Autocamiones)

1946年に設立され, イスパノシーザの工場に端を発したと称している。今は, トラック, コーチ, 船用機関, 工場用機関を製作中で, 従業員12,500人が72工場に分散して, 生産高1973年には300,000,000弗となり次第に増大中という。同社の主要工場はマドリッド空港の近くにあり7,000人位の従業員で Engine を作りそれを大部分装備している。吾々の見学したバルセロナの Sagrera の工場は, その試験研究の中心であって, 400人をもって自己技術の開発に努力中である。研究としては燃焼室形状とスワールとの関連の研究, 低温の機関実験室等を公開して見せた。

Gali S. A.

工場はバルセロナ市の郊外にあり, 従業員は現在200人程度であるが, 相当な近代的設備をもった工場であって, 内燃機関のエアスタークを独自に開発しており, 空気圧を使っての自動マニプレータを開発しこれを応用した自動操作機械を製造している。日本向けの印刷機用自動操作機械二台を試験中であつた。海外にも事務所をもち輸出促進に力を入れており, 工場も現在の5倍以上に拡張する予定をもっているとの説明であつた。

La Forga Casanova S. A. (Ripoll, Gerona)

CIMAC 大会最終日, 遠距離の工場見学会が二方向に計画されたが著者は, 上記工場の見学グループに加わつた。Barcelona 市からバスで市街地を離れて地方の風光を楽しみながら2時間半程度東北に走り, ピレネー山脈に近い山間に入った。川に沿った小さい町 Ripoll にある工場, 元々古い製鋼工場を1875年に鍛造工場に切換え, その後次第に近代化されてきたもので, 工場の外観も設備内容も建物毎に新しくなりそれを物語っている。現在の製品は主として小形機関用のクランク軸であるが最大250kgまでのものを鍛造から完成品まで加工している。この工場はスタンプフォージ品の製作過程に対して研究が徹底していて, 種々独自の自動成形装置を工夫開発して, 工事の合理化を図っており, 製品の中間検査, 完成品の検査に対しても数多くの新しい設備をもって省力化を図っていた。

5. 正式バンケットの印象

大会出席者全員が一堂に会する正式宴会が5月1日もたれた。場所は Palacio National (国立美術館) の大広間で, 服装もブラック, イーピングと指定されており, 22:00に始まり翌朝02:00に終る。

メインテーブルは会長 Mr. Rizk, 副会長 岡村健二氏を初め約30人が婦人を交えて座り, 大会旗がテーブルの前に各国国旗が後方に飾られている。それ以外は10人掛

け位の丸テーブルで、席は自由で思い思いに着席する。どのテーブルも1/3位が御婦人である。さすがにスペイン丈けに食前酒は仲々良く、22:30頃からDinnerに始まり、24:00デザートに終り、これからセレモニーが始まる。

まず、スペインの組織委員長 Dr. Frexia が挨拶、ついで CIMAC 会長 Dr. Rizk (英国) の挨拶があった後、CIMAC 大会旗の次回開催国への引継ぎが行なわれる。スペイン代表 Dr. Frexia から日本代表 岡村日本内燃機関連合会会長に手渡され、満場の拍手が起った。正に5月2日00:40会場としては何んとなく引締った感激の一時であった。メンテーブルの反対側の舞台上の楽団が快調な音楽を流し、場内は各テーブルの間を縫ってそれぞれダンスが始まり時間とともに盛り上って次第に賑やかになった。暫くの後、Rizk 会長が舞台上に現れ日本の泉修平氏を紹介して歌のリクエストがあり、泉氏は次回東京大会への歓迎の歌と前置きして得意の美声での「知床旅情」に満場を沸し、これに合せてブルース調に踊る組も多く、歌の終りに近く、出席の小泉、一色、平田三教授も舞台上に姿を見せ、泉氏と一緒に、「次回の東京大会へどうぞ」と挨拶して拍手を浴びた。今や会場内は完全にお祭り気分横溢した感であった。02:00宴を閉じる合図として大ホールの電灯が暗くなり参加者はそれぞれ握手を交しながら、ぞろぞろとホール外に出て10数台のバスに分乗してホテルに送られて帰った。

会場は公園内の独立した建物で高台にあって一見宮殿の様にそびえ立っており、周囲も広々として10数台のバスの停車にも十分な場所があり、その外環境から云ってもすばらしく、ガイド嬢、コンパニオン等も極めてよく洗練されており、すべて順調に運んで出席者何れも満足した様子であった。

6. 関連する CIMAC の諸会議の開催

この大会を機に、常にもたれる会議、大会に日程を合せての会議がもたれた。

(1) CIMAC 常任理事会 (4月30日)

これは定期的に行われているがその外に CIMAC 大会開催の時その地で開かれるのが通例となっている。今回は4月30日12:30~16:30に開かれ、日本代表岡村日本連合会長が出席した。議題の中に、1977年東京大会についての問題が取上げられ、

- 1) 東京大会に対する日本からの提案事項
- 2) 東京大会と同時期に開催されるガスタービン会議との関連の問題
- 3) 東京大会の最近の予算プログラム

4) 論文審査委員会、論文提出時期、審査時期等のタイムテーブル

などについて討議された由である。

(2) CIMAC 作業委員会 (Working Group)

CIMAC としては種々 Working Group (W. G.) をつくり日頃より相互の連絡、思想の統一を図った上、国際規約制定にも反映させることになっており、各国が希望によりその W. G. にメンバーとして加入している。今回はその内次の三つの W. G. の会議がバルセロナで開催された。

- (a) 4月28日(月) "Supercharging"
- (b) 4月24日(木) "Classification Society Diesel Engine"
4月25日(金)
- (c) 5月3日(土) "Classification Society Diesel Engine, Subgroup Crankshaft"

(a)には川田正秋教授が出席、著者は(b), (c)に出席した。

(a) "Supercharging"

今回は、Götaverken 社の Supercharging engine のコンピュータプログラムについて報告がなされ、基本的には、すでに BBC, MAN, Sulzer, GMT 各社で検討済みで承認され、その際掃気作用を完全混合とするか、完全層流とするかの点について議論がなされた。

(b) "Classification Society Diesel Engine"

この問題は、現在各国船級協会の規定がまちまちで船級協会を変えて受検する場合などに著しい不便があるので、規定の統一方を CIMAC から申し入れた処、CIMAC 側の具体的な統一改正案を求められたので、その改正提案を作成するため形成された W. G. であって、日本も正式メンバーとなっている。今回は4月24日 CIMAC メンバーのみで予備合し、4月25日 CIMAC メンバー(9名)、IACS (国際船級協会連合)の Engine 関係メンバー(7名)との正式会議で議論された。

議題は、以前からの継続審議事項として、

- 1) 安全装置として、安全弁の在り方、クランク室に隣る小室の安全弁、燃料高圧管を二重管とすること
 - 2) 量産機関の定義とその試験方法
 - 3) 材料試験と非破壊検査についてその必要な範囲
 - 4) 過給機の試験とバランス試験
 - 5) 原油使用の場合の安全性の確保
 - 6) 機関の標準状態の定め方
- などの各項について審議がなされた。

今回 IACS 側から出された回答は、今まで CIMAC 側からの提案とか改正案とかを無視して一方的のものが多く、今後ともこの傾向が続くこととなれば問題であるので、W. G. の Chairman Mr. Wach (Sulzer 社) が

IACS 本部とその打開策を話し合うことが決められた。その後 Mr. Wach は、IACS の Chairman Mr. Spinelli (伊) と会って相当難しい問題もあるので、来る10月末 CIMAC の常任理事会に申出て、CIMAC 会長から、各国の船級協会宛 CIMAC の改正提案に十分な理解と協力を切望する旨の書信を出して貰うことが予定されるに至っている。

(c) “Classification Society Diesel Engine Subgroup Crankshaft”

この W. G. は、クランク軸寸法を決める規定の統一を図るため、

- 1) クランク軸の応力の計算法
- 2) 使用材料の許容応力の設定
- 3) 寸法決定の計算法、計算式の制定

の三項目について検討取纏の中で、日本は正式メンバーであり、従来各国におけるディーゼル機関クランク軸での計測、模型クランク軸による研究結果などの実状収集に際しても、わが国は、数多くの実績があり、有数なクランク軸生産国であり、日本海事協会がすでに多くの実績の研究をもとに優れた規定を完成済みであるので、世界の何処よりも豊富な資料を W. G. に提供して感謝されている実状である。これら各国から提出された資料意見に基づき、W. G. の Chairman Dr. Donath (MAN) が取纏め中であって、今回は、日本から著者の外に、日本海事協会星野二郎氏、(株)神戸製鋼所福井氏が、日本内燃機関連合会から代表として依囑されて出席した。両氏はそれぞれ広汎な研究と実験ならび実績に基づき築かれてきた資料をもとに、その蘊蓄をかたむけて議論され、Chairman の Dr. Donath、その補助者 Mr. Briuner (Sulzer) も深く傾聴し敬意を払った様子であった。クランク軸の応力計算法については、GMT の Mr. Cuppo が本大会にも同氏が発表した論文を紹介してその主張を繰返した。日本からも原案の捩振動を含め一括応力計算法の不合理と Von Mises を基とした計算式の不備、材料の許容応力が製造法により相当の変化がある点等を指摘した。英国の代表から据付状況による影響の意見も出された。結局、Chairman Dr. Donath がこれらをもとに再度取纏めを行なうこととなった。わが国に対しては当方意見の裏付けとなる補足資料を提出することとした。なお、今後、各国メンバーは、それぞれその国の船級協会と密接な連絡をとり、その結果に基づき必要な意見、提案を W. G. に連絡するよう Chairman から要請がなされた。

7. 論文発表会における論文題目、発表者名

4月28日(第1日)より5月1日まで各グループ毎に、第1日は開会式に引き続き同じ Room 7 で全員参加で行なわれ、第2日以降は、それぞれグループに別れ、Room 3, Room 5, Room 6 の三室で各 Session がもたれた。以下、日時を追って各 Room 別 (グループ別) につき、その論文題目、発表者名、所属を掲げ紹介する。

[4月28日(月) 15:30~18:30]

Room 7 ディーゼル機関とガスタービン合同、グループ

題目 (1) “Pme=27.6 kg/cm² までの中速四ストローク機関”

発表者: Dr. H. Zapf 外 (所属: M. A. N. 独)

(2) “高性能ディーゼル機関(Pme=35 kg/cm²)の研究” Mr. C. C. J. French 外 (Ricardo Co. 英)

(3) “高速軌道車用主機ガスタービン”

Mr. E. Schnell (Klöckner-Humboldt-Deutz A. G. 独)

[4月29日(火) 9:00~12:00]

Room 3 ディーゼル機関附属部品グループ

(4) “内燃機関始動装置として空気モータの使用”

Mr. S. Gali (Techni Gali S. A. スペイン)

(5) “高圧力比ターボ過給機の開発”

Dr. U. Bordukov 外 (CNIDI ソ連)

(6) “空気による空気冷却器の装備”

Mr. G. Holzhausen 外 (Mack Trucks INC. 米)

Room 5 ガスタービングループ

(7) “ガスタービンの Nox 生成の機構について理論的、実験的考案とその Nox の減少策について”

Dr. K. Takeya 外 (三菱重工業(株) 日)

(8) “工場用ガスタービンに対する Nox 減少法”

Mr. W. S. Y. Hung (Westinghouse Electric Corporation 米)

(9) “西ベルリンにおける天候データを用い、定地用ガスタービンから排出される地上大気汚染濃度の算出”

Mr. N. R. Dibelius (General Electric Co. 米)

Room 6 大形低速ディーゼル機関グループ

(10) “RN シリーズ機関の新開発”

Mr. M. J. Brinner 外 (Sulzer Brothers Ltd. スイス)

(11) “GNT 1060-10 形機関の最初の3台についてそれらを積んだ 253,000TDW タンカーの就航実績”

Dr. E. Cotti 外 (GMT 伊)

(12) “二段過給方式の開発”

Mr. S. Izumi 外 (三菱重工業(株) 日)

[4月29日(火) (15:30~18:30)]

Room 3 ガスタービンの振動グループ

(13) “2 スプールガスタービンにおいての中間軸軸受の問題” Dr. K. O. Olsson (Stal-Laval Turbine A. B. スウェーデン)

(14) “ガスタービンとターボ過給機において、ロータ振動の危険をなくする可燃防振支持をもつ軸受” Dr. J. Glienicke 外 (カールスロー大学, 独)

(15) “ターボマシナリーの振動とその防止について” Mr. S. Saito (石川島播磨重工業株 日)
Dr. T. Someya (東京大学 日)

Room 5 往復運動部品関係グループ

(16) “非対称形断面をもつピストンリングの機械力学” Mr. J. P. Corbat (Sulzer Brothers Ltd. スイス)

(17) “ディーゼル機関ピストンの設計と性能の予想” Dr. R. Munro (Wellworthy Ltd. 英)

(18) “斜カットの大端部をもつ接合棒の研究” Dr. J. Affenzeller (List 研究所 AVL, オーストリー)

Room 6 四ストロークサイクル機関グループ

(19) “中速高過給ディーゼル機関の開発により得た経験”

Mr. W. Vormstein (Klöckner-Humbolt-Deutz 独)

(20) “高出力中速機関 S.E.M.T.-Pielstic PC 4 の開発とその使用” Mr. Y. Le Dizez 外 (S.E.M.T 仏)

(21) “機関車用四ストロークディーゼル機関 4H26/26形の開発と高過給時における運転調整”

Dr. E. Nikitin 外 (CNIDI ソ連)

[4月30日 (水) (9:00~12:00)]

Room 3 環境問題 (ディーゼル機関) グループ

(22) “M型機関における低温時発煙特性の研究”

Dr. A. Urlaub (M. A. N. 独)

(23) “ディーゼル機関に水のエマルジョンの使用について” Mr. R. Vichnievsky 外 (パリー大学 仏)

(24) “ディーゼル機関振動の特性から騒音を予想する方法の提案”

Mr. M.G. Hawkins 外 (Parkins Engine Ltd. 英)

Room 5 燃料噴射 (ディーゼル機関) グループ

(25) “中型高過給ディーゼル機関の噴射ポンプ”

Dr. J. Indra (Brno 工科大学, チェコスロバキヤ)

(26) “デュアルフェル機関に対する燃料噴射装置の開発”

Mr. W. Lowe 外 (Mirrles Blockstone Ltd. 英)

(27) “Pt-Econ: 直噴ディーゼル機関の排気エミッションを低レベルに抑えて、煙と燃費を改善する新噴射装置の考案について”

Mr. S. L. Gaal 外 (Cummins Engine Co. 米)

Room 6 ガスタービン: 新設大ユニット型グループ

(28) “単純サイクルとコンバインドサイクルの発電所用100Mw 3,000 rpm ガスタービンの開発”

Mr. G.P. Frigieri (Fiat 伊) Mr. J. L. Guiette (ACEC ベルジウム) 外

(29) “危険なしに生産する標準型ガスタービン (95 Mw 重量型ガスタービン)”

Mr. A. Loft (General Electric Co. 米)

(30) “100Mw 級の新しい工業用ガスタービンにおける性能と保守性の目標” Mr. Kjell T. E. Thoren 外 (Stal-Laval Turbine A.B. スウェーデン)

Room 3 クランク軸と軸受 グループ

(31) “すべり軸受において、負荷容量に対し表面粗さと油粘度の重要性 (ラジオニュークライド法による摩耗計測)”

Dr. G. Katzenmeier (Kernforschung mbH 独)

(32) “クランク軸の曲げ応力: 実験開発と計算法” Mr. E. Cuppo 外 (GMT. 伊)

(33) “クランク軸の平軸受の計算” Dr. Harald Maass (Klöckner-Humbolt-Deutz A. G. 独)

[4月30日 (水) 15:30~18:30]

Room 5 空気の運動 グループ

(34) 四ストローク機関の燃焼室内の空気流動をモデル法を用いての研究”

Mr. W. Knecht (Adolphe Saurer Ltd. スイス)

(35) “定常流試験を用い、内燃機関の機関給気の研究に新技術を適用”

Mr. H. Hardenberg 外 (Daimler-Benz A. G. 独)

(36) “高過給中速機関の開発の問題”

Dr. G. Lustgarten. (Sulzer Brothers Co., Ltd. スイス)

Room 6 船用のガスタービングループ

(37) “船用ガスタービン方式とコンポーネントの選定並に試験” Mr. M. R. Hauschildt 外 (Naval Ship Engineering Center Headquarters 米)

(38) “ガスタービンの繋留運転の問題と船用ガスタービンの附属設備について”

Mr. W. J. R. Thomas (Rolls-Royce (1971) Ltd. 英)

(39) “ヘビデューティ型ガスタービンの船用における応用と経験” Mr. W. I. Rowen (General Electric Co. 米)

[5月1日 (木) 9:00~12:00]

Room 3 一般用ガスタービングループ

(40) “ガスタービン, ロータ内の Rotatunal Symmetric Cavities 中の流れの計算法”

Dr. B. Becker (Kraft werk Union 独)

(41) “空気ポンプを用いた動力蓄積式発電所”

Mr. P. Zaugg (Brown Boveri-Sulzer Turbomaschinen A. G. スイス)

(42) “ガスのポンピング用の軽量ガスタービン”

Mr. R. J. Tayler (Rolls Royce Ltd. 英)

(43) “単軸ガスタービンの出力上昇”

Mr. A. W. J. Upton (Westinghouse Canada Ltd. 米)

(44) “遠心圧縮機の一段中における周期的圧力変動”

Prof. Dr. J. Jerie (Prague 大学, チェコスロバキヤ)

Room 5 ディーゼル機関の振動グループ

(45) “クランク軸振振動におよぼす運動部分の影響”

Dr. K. E. Hafner (Klöckner-Humboldt-Deutz A. G. 独)

(46) “中速機関に適用された高性能化関係の技術”

Mr. R. Greenhalgh 外 (Mirrlees Blackstone Ltd. 英)

(47) “船用推進軸系の戻振動におけるプロペラに基づく減衰係数を決定するための実験研究”

Dr. M. Selvaggi (Registro Italiano Navale 伊)

Room 6 ハイパーバーと過給法グループ

(48) “燃料ラック一定で減速した場合、中速、高過給四ストローク機関に起る熱応力について”

Dr. E. Von Schnurbein (M. A. N. 独)

(49) “四ストローク機関に対する新しい開発の見直し”

Mr. R. Herrmann (S. E. M. T. 仏)

(50) “高性能ディーゼル機関” Mr. R. Le Merer (Group Société Rudi 仏)

[5月1日(木) 14:30~17:30]

Room 3 ディーゼル機関関連事項グループ

(51) “大形船用ディーゼル機関に適用したラジオ遠隔計測法” Mr. J. Spreckley (Renold Ltd. 英)

(52) “中速ディーゼル機関の排気弁吸気弁の実験的研究” Mr. A. Pasetti (G. M. T. 伊)

(53) “内燃機関に対する新電気式ガバナの開発”

Mr. W. J. Barrett (Barber Colman Co. 米)

Room 5 ガスタービンに用いる燃料グループ

(54) “燃料の静電気処理装置に対する作動特性と性能” Mr. Roy N. Lucas (Petrolite Corp. 在東京)

(55) “燃料のガス化についての一般討論”

パネルディスカッション

Room 6 小形四ストロークサイクル機関グループ

(56) “燃料消費の少い高速ディーゼル機関”

Mr. J. Delesalle (S. A. C. M. M. 仏)

(57) “4H21/21型ディーゼル機関の新ファミリー”

Dr. V. Balakin 外 (CNIDI ソ連)

(58) “MUT型16V 538ディーゼル機関の出力上昇”

Dr. P. Beer (Motoren und Turbinen-Union Friedrichshafen GmbH. 独)

【ニュース】

UR-450型再熱式船用蒸気タービンが完成

川崎重工業株式会社

川崎重工業(株)では、このほどUR-450型再熱式船用蒸気タービンの1号機が完成した。再熱式蒸気タービンは、高圧タービンからでた蒸気をボイラに戻して再熱した後、中圧タービンおよび低圧タービンへと順次導いて駆動させ熱効率を高める方式のタービンである。

同社は、この再熱式船用蒸気タービンを純国産技術により昭和45年1月に1号機を完成させ、これまで30,000馬力の再熱式タービンプラントが23万トン型タンカー7隻に搭載され、良好な実績を取めている。また、最近の燃料価格の高騰により、燃料の節減が重視されるに至り、本方式が注目を集めている。

今回完成したUR-450型は、すでに開発したUR-315型を大型化し、さらに性能、信頼性を向上させたものであり、燃料消費率は1時間1馬力当り183グラムで、非再熱式プラントに比べ、十数パーセントの燃料節減とな

る。また主機は、先に完成したUC-450型非再熱タービンを最大限に流用し、設計されたもので、高・中圧タービンおよび操縦装置が異なるのみで、全体の配置はUC-450型に酷似している。



る。また主機は、先に完成したUC-450型非再熱タービンを最大限に流用し、設計されたもので、高・中圧タービンおよび操縦装置が異なるのみで、全体の配置はUC-450型に酷似している。

本主機は、昭和51年6月引渡し予定のオーシャンオイルオペレーション社(Ocean Oil Operation Inc.)向け40万トン型タンカーに搭載される。

【主要目】

機関寸法	長さ13m	幅11m	高さ8.2m	重量	360 t
軸出力	45,000 P S			主軸回転数	80rpm.
蒸気条件	圧力100 kg/cm ² G			温度	520°C
タービン回転数	高中圧タービン				5,173rpm.
	低圧タービン				3,116rpm.
最大羽根	525mm			主歯車直径	5,460mm.

14 TH ITTC に参加して

田 宮 真

第14回 ITTC (International Towing Tank Conference) が50年9月2日から11日までカナダの首都オタワで開催され、日本からはオブザーバ1名を含む20名が出席した。筆者も8月27日から29日まで行われたスター・アルファ・シンポジウム (ワシントン) に出席したのちこれに参加することが出来たので、その概要を報告する。この会議の技術的内容の詳細は造船学会誌と、船舶に発表される由であるから、ここではむしろ会議周辺について主にのべ重複をさけることにする。

1. オ タ ワ

カナダはソ連について世界第2の広い国である。面積約1,000万km²、人口は2,000万であって、広さでは日本の約27倍にあたる。人口の大部分はアメリカ合衆国との国境に集っていると言っても日本の比ではなく、すべてにゆったりした感じがあった。オタワはカナダの首都で、ほぼ北緯45°、西経75°に位置する。モントリオールからは西へ空路30分、トロントからは東北へ同じく50分で、大変美しい街である。同じ緯度にミラノ、稚内がならぶから、ヨーロッパの都市は北に、日本やアメリカ合衆国の都市は南に位置することになる。オタワ周辺には大工場群がなく、そのためカナダの他の都市にくらべても格段に空気がすんでいるとのことであるが、事実滞在中晴れた日の空はぬけるように美しかった。筆者は8月31日から9月11日までここに滞在したが、気温は日中23、4度位まで、夕方には少し冷えることもあったがオーバは不要。この夏は大変高温の日があったらしい。市の中心、北にオタワ川を背負う形で国会議事堂があり、その東南にコンフェデレーション広場がある。これらの東側を東南にむけてリドー運河が走っている。この運河はオンタリオ地方の軍隊に物資を供給する目的でバイ大佐によって1832年に完成されたもので、オタワ川へは7つの閘門によって連絡して居り、その閘門は現在でも手動で開閉されるというが、実際にその状況を見ることはできなかった。オタワ川にも、リドー運河にも遊覧船があり、前者は約1時間半の周遊である。貯木場が2ヶ所あったが、数隻のレジャーボートと、1隻の曳船にあった他は全く交通がなかった。リドー運河をはさんで、国

会議事堂の東側に筆者の泊ったホテル、シャトーローリエがある。その名にふさわしい堂々たるホテルであり、その地下からはトンネルで会議場の建物コンファレンスセンターに通じていて大変便利である。晩さん会の席上スウェーデンのエドストランドはそのあいさつで、この次オランダで ITTC をやるなら、是非トンネルを掘ってほしいと言って皆を笑わせた。コンフェデレーション広場の東南、コンファレンスセンターから運河をへだてて南に国立芸術センターがあり、ここでは9月8日の夜ソビエトの民族舞踊を觀賞した。国会議事堂から南へ2列目の通りがショッピングセンターのモールと呼ばれる通りであるが、急ぐと5分位で歩ける範囲で、銀座等とは全く趣きが異なる。なお日本交通公社の海外ガイド^⑧、91頁の地図ではユニオン駅がコンフェデレーション広場に接しているが、これは誤で、鉄道駅はずっと以前に国会の東南約4kmの地点にうつっている。今回の滞在中NRC (国立研究所) 等へのプログラムされた移動を除き、バスもタクシーも使わなかったので、筆者の見聞はホテル周辺程度に限られたが、この中にパイウォード市場や、オタワ大学のキャンパスの一部があった。市場には近郊のフランス系農民が毎日農作物を運んでくる。花屋もある。これに接する商店も食料品店が多く、中国食品店には日本の食料品もならべられていた。カナダでは酒類の購入についていろいろ規則があると聞いていたが、オタワでも一般にはアルコール飲料は売られていない。表通りにワインの店があったので入って聞いたが、ワイン専門店、ウィスキー等はこの先の何とかで買えると教えてくれた。適当に見当をつけたら少々苦勞したあげく、Liquor Control Board を探し当てた。御役所で、部屋の一方の壁には酒類の見本がならべられ、部屋の中には申告用紙をかく机が何列かならんでいて、カタログが備えてある。ここで希望品種、数量を記入して先ず料金を支払い、その用紙を提示すると係員が倉庫からボトルをもってあらわれるという仕組である。もっともこの御役所はそこから1km位の所にもあったらしい。オタワでは英仏両語が使用され、すべての表示が両国語でされていた。テレビも両語のチャンネルがあり、それぞれ別の番組をやっているのは面白かった。放映時間は

日本と大差ないが、教育番組的なものが多いように思った。

2. 本会議

9月2日に登録とレセプションが行われ、3日9時半からの開会式および第1回総会 (General Session) で本会議の幕が開かれた。今回の参加者は会議中に配布された資料によると次表のようになっている。

国	代表	オブザーバ	計
アメリカ	19	13	32
日本	19	1	20
イギリス	11	1	12
西ドイツ	10	1	11
カナダ	3	7	10
オランダ	8	0	8
フランス	5	0	5
スウェーデン	5	0	5
イタリー	4	1	5
その他17国	24	11	35
合計	108	35	143

この他約50名の夫人が参加した。参加者、参加国数からみた会議の規模は前回とほぼ同程度である。

本会議は総会にひきつづき抵抗部会、推進部会 (9月4日)、耐航性部会、操縦性部会 (9月5日)、プロペラ部会、キャビテーション部会 (9月8日)、表現法部会 (9月9日午前) が逐次開かれ、9月9日と10日の午後はグループ討論として 1) 高速船艇 2) 海洋構造物と、3) 氷海試験法 4) 新設備装置がそれぞれ並行して行われた。

10日には各技術委員会は技術部会の討論を参照して勧告案の修正を行ったが、これには第2回総会に提出される前に Advisory Council の意見が加えられた由である。11日の第2回総会でこれらの勧告は若干の修正のうち採択され、各委員会の新メンバーの承認が行われ、第16回の開催をソ連とブルガリアで行うことを予定して会議が終了した。なお次回は3年後にオランダで開催され、理事会委員長は NSMB のファン・マーネンとなった。

今回任命された日本委員は次の9氏である。

元良誠三 (理事会)、丸屋孟 (抵抗委)、田村欣也 (推進委)、横尾幸一 (プロペラ委)、高橋肇 (キャビテーション委)、竹沢誠二、田崎亮 (耐航性委)、藤井齋 (操縦性委)、岡田正次郎 (表現法情報委)

技術委員会のうち表現法委員会については、その任務がほぼ終了したので新しい委員会に移行するという議論が当の委員会から出ていたが、結局表現法情報委員会

(Presentation and Information Committee) として存続することになった。ただし各技術委員会はそれぞれのメンバーの中から装置関係の専門家を1名指名することとした。

前回設置された Advisory Council については今回格別の議論はなかった模様である。

技術部会はあらかじめ指名された司会者によって進行された。最初に委員長が委員会報告の総括的説明を行い、つづいて各委員から報告書附属論文 (10篇程度) について説明する。ここで大体休憩となり、再開後は各代表からの討論とこれに対する応答が行われる。討論は多くはあらかじめ申出たもので時にはそうでないものもあったが、すべて書面としてあとでセクレタリがとりまとめたようである。報告書には勧告の素案がついていて、これに対する討論は別に行われた。筆者はほとんどすべての部会に出席したが、討論が多くて司会が時間のやりくりで苦勞する部会もある反面、少くで討論の勧誘をうける部会もあった。日本代表は各部会で活発に発言したが、特に抵抗部会での発言が多かった。元良教授、山内博士はそれぞれ耐航性部会、海洋構造物グループ討論の司会をつとめた。しかし技術部会での討論は一般的にあまり熱烈とはいえず、推進部会で英国のムーアが前回彼の推進した推定法が一顧もされていないと文句を言ったが、支持者は結局現れず一方的発言に終ってしまった。高速船艇の試験法に関するグループ討論などは最初出席者が10名程度で、司会のクレーゴは話をひき出すのに苦勞したけれども、お互いの経験が十分に交錯しないまま終了した。ただ新しい設備、装置のグループ討論には発表希望者が殺到し、表現法部会の予定時間をけずってこれに割増する有様であった。日本からは明石船型研究所の紹介などが行われ注目を集めた。同様な新しい水槽設備の紹介が、メキシコ、ブルガリア、ポーランド、カナダ、フィンランド等から行われ、ITTC もますます大きくなるとの印象をうけた。メキシコの水槽の附属建物はすべて平面形が円形で人目をひいた。

筆者は海洋構造物と氷海試験法の討論には欠席したが、後者はこれからの試験水槽業務に重要な分野と認識されたものであろう、新たに4名の専門家が任命され、次回までに研究促進の具体策 (新委員会設立を含む) を準備することにきまった。専門家の1人の名はフランケンシュタインである。

最終日の総会で各技術委員会の勧告は、小さい字句の修正で採択されたものが多く、すんなりゆくものと思っていたら、プロペラ委員会勧告にアメリカのモーガンが次々と修正意見を出し、委員長のウェレルツマや関係委

員との間に反論をくりかえし、およそ30分以上を費してしまった。その熱意には驚かされたが、モーガンはこれまで勤めたキャピテーション委員会委員長をやめ、今後プロペラ委員会委員として活動することになっている。

勧告の一文をここにとりあげる余裕はないが、今回から Findings and Recommendation という形にまとめられ、Findingsによって過去3年間の業績を反省するという部分加わることになった。勧告の部分に限ってみるならば、抵抗、推進関係では船体まわり、特に船尾附近の流れの構造に関心が集っていて、問題がますますむつかしくなった感じがする。これに対し耐航性、操縦性関係では取扱う範囲がさらに拡大され、波浪中の推進、操縦問題が注目されるようになった。プロペラ、キャピテーション関係では応用面もさることながら、基礎的に関係する現象を探究することになり重点がおかれている。たとえばキャピテーションの発生に関係が深い微小な気泡核の分布の調査、比較などが勧告されている。もっともこれを実行するための測定方法について委員会は附属論文で論じているが、現段階でかならずしも標準とすべき方法について意見が一致しているとは思えない。

3. 見学等

9月4日夜約2時間を費して国立研究所(NRC)の船舶部門と水力部門を見学した。研究施設は国会から東北東約7kmにあるが、管理部門(?)は東北約1.6kmに別にあるようである。オタワの夜は8時近くまで明るくて、此の日は風がなく気温も下らず戸外の耐航性操縦性水槽の見学にも大変都合がよかった。研究所の構内が広々としていて緑の多いのに先ず驚かされた。見学は最初に水力部門から始まり、Miramichi運河、セントローレンス水路、チャーチル河等の水理模型実験、海洋構造物基礎実験、海岸侵蝕実験等について係員が説明した。ついで船舶部門にうつり、キャピテーション水槽、抵抗水槽、計算機室、模型切削機、耐航性操縦性水槽を見学した。キャピテーション水槽は試験断面が 0.5×0.5 (m)、最高流速 12.5 m/s、双螺旋船(軍艦)の舵におこるキャピテーションの実験を見せていた。抵抗水槽は $137 \times 7.6 \times 3$ (m)の寸法で台車の最高速度は 11 m/sである。実験は長さ 2.7 mのヨット模型の艪航試験で艪航力は帆の風力着力点に加えられ、特別の動力計が使用され、横傾斜角や力のベクトルが計測される。台車のレールは日本の水槽にくらべ粗雑で、レール面の調整などには無神経のようであった。戸外の水槽は 122×61 (m)の角型で、水深 3 m、面積では船研より 16% 大きい。大型駆逐艦の $1/28$ 模型を遠隔操縦で平水および規則波中を走らせ

てみせた。操縦は高さ 10 mの塔で行われる。リドー運河が冬には全面凍ってスケート場になるそうだから、この水槽も冬は使えないであろう。

9月7日の日曜日にはバスでトロント方面へ約100分走ってガナノックから1,000 islandsの船旅を楽しんだ。ある米人は日本の松島に似ているといったが、それは島の多い点だけで、陸上の風景と同じく、清潔で美しくはあるが変化に乏しいところがカナダ風というのか、30分もたつとあきてしまう。天気は晴朗で風が心地よく、大変恵まれた日和ではあったが。船上でソ連代表の1人ラクマニンに話しかけたら、大変熱心に転覆問題について意見をのべられた。このような機会を持てることは幸である。船上で簡単なランチが出た。セルフサービスでほしいものを皿にとる場所が2ヶ所設けてあるのに皆1列にならんで待っている。時間の経済を考えて2列になるようにすすめたが、当方の言葉がまずかったのか、相不変1列になっていた。ただしこういう時外人は実に落着いているようにみえる。約4時間の船旅のうち、さらにバスでキングストンまでゆきヘンリー要塞を訪れた。オンタリオ湖に面した丘の上にあり、ここからの眺も全く要塞にしておくのは勿体ない位美しい。カナダも歴史が浅いためか、こういう史跡の保存には力をいれているようである。

今回のITTCの運営には理事会委員長となって全責任を負ったNRCのマッシューズの意志がかなり強く貫かれたような感じがした。そして一般に大まかでゆったりしたお国ぶりがいろいろと現れたように思われる。たとえば見学等を含めて何回かバスによる送迎があったが、いつも参加者はコンファレンスセンター裏口のベッセラ通から乗降するのが常で(1回例外あり)、主要ホテルへの送迎は一切行われなかった。ことに会議終了直後のナイアガラへのバス旅行では、皆が大きな荷物を携えてベッセラ通りにめいめい集ることになったし、出発してみると車内のカナダ人は運転手だけであったことも、日本人の神経では考えられぬことであった。また芸術センターで観賞したソ連の民族舞踊は大変すばらしかったが、これも日本で開催する場合を考えると一寸実現しそうな気がした。

しかし会議そのものの運営は細かい点までよく配慮され、タイプやコピーも要領よくまとめてもらえた。あらかじめ配られたプログラムもポケットに楽におさまる大きさで、表、裏にはウィリヤム・フルードの肉筆書簡(?)が印刷されているのはなかなか良いアイデアであった。

タンクの爆発事故の原因と対策

日本防蝕工業株式会社顧問
工学博士 瀬尾正雄

筆者の専門は燃焼装置であって、タンクの保守規制については詳しくないが、燃料より発生するガスの引火爆発に関しては、あまり知られていない多くの実験経験がある。これらの実験においては当然引火現象についての種々の考察と検討を行なった。これらの経験をもとに最近しばしば問題を起すタンクの爆発事故についてその原因と対策を述べてみる。

なお筆者の主な実験の第1は、戦時中海軍が南方で作戦する場合、重油が入手できない時南方の原油によって軍艦が行動できるか否かの問題であった。すなわち燃料としての性能と安全性に関するものであった。そのため南方産の5種類の原油をボイラに使用する実験と各種の安全性に関する実験を行なった。原油を入れたタンクの25mm 機銃掃射による引火爆発の実験まで行なった。また戦後原油の生焚が問題になった時、原油のディーゼル機関での使用の研究を行ない、その一環として再び安全性に関する実験を行なった。その他室蘭におけるタンカー事故の国際裁判に関連して、引火の原因の究明に関する実験も行なった。

1. タンク引火の原因

タンクの引火は当然油が引火しやすい状態になっているか、引火しやすくなることと、点火源があることが絶対の必要条件である。

(1) 油の状態

油が引火するためには気化が必要であり、気化したガスが空気と適当に混合することが必要である。気化しやすい油はタンク内の空間部分にガスが充満し空気が少ないため点火しても引火しない。しかし油を取出している時は油が減っただけ空気が入ってくるから当然引火濃度になりうる。タンクに油を入れる時は比較的空気過剰の状態から引火濃度になり漸次ガス過剰の状態になる。気化の少ない油の場合は油を出す時は引火濃度より薄くなり、油を入れる時はだんだん濃くなり油の種類によって引火状態になる。油が引火状態になるのはこの他いろいろある。濃度の高いガスが漏洩すると空気と混り引火濃度になる。油が漏洩するとその表面層のすぐ上のみが引火濃度になる。また温度が高くなるとガス化が盛んにな

る。それが局部的であっても引火濃度になりうる。攪拌および微粒化もガスの発生を容易にする。このように可燃性油類はいろいろの場合引火濃度に達する可能性がある。

(2) 点火源

ガスが引火爆発するためには必ず点火源が必要である。点火源としては、

- (i) マッチ、タバコ等による火
- (ii) 金属と金属の衝撃による火花
- (iii) 液体の流動等の摩擦によって生ずる静電気の帯電

等が考えられる。

(i)は人の不注意によるもので嚴重に取締られているからここでは論外とする。(ii)は取付けた防食用陽極、洗浄用ノズル、置き忘れたスパナやパイプの切れ端等いろいろな物品の落下によるスパーク等によるものである。陽極及びノズルについてはその材料についての実験研究が行なわれるとともに、その強度についても充分な検討が行なわれてきた。パイプ、スパナ等については注意と検査を嚴重にする外ないであろう。最も問題になるのは(iii)である。異種の物質を摩擦すれば必ず静電気が起る。同種の物質でも静電気が起る場合があるとも聞いている。静電気を生じても摩擦速度が小さいと発生量も少ないうえずぐ中和してしまう。摩擦する物質が金属であれば微量の電気はすぐ逃げてしまうから、これらの場合は静電気を生じないと同じである。最も静電気を生じやすいのは電気伝導の悪い物質が高速度で摩擦する場合である。燃料は非電導性であり、プラスチックホース等を使用して注入される場合は、当然燃料は帯電しその量や速度によっては著しい高電圧になることはよく知られている通りである。海水のような比較的電気伝導のよい物質の場合でも高速になると帯電する。しかし普通にはその帯電は海水を通して流れるから問題はないが、高速のため噴霧化した微粒は空間に飛び長い間帯電したままになることも想像できる。筆者がカリフォルニア丸の事故を聞いた時、この現象の検討が必要であると考え誌上で意見を述べたこともある。その後の各種の実験でこの現象は確認されている。

2. 引火爆発の防止

タンクの引火爆発を防止するためには、

i) ガスの発生を防止する。これは不可能であるから引火しやすい濃度（以下可燃ガスという）にしないように努めること

ii) 点火源を無くすること

iii) 点火源があっても誘発を防止すること

である。これらの個々について検討してみる。

(1) 可燃ガスの発生防止

ガスの引火濃度は油の種類によって異なるが大体2～10%である。油の種類によってガスの発生量が異なっているから、油によって可燃ガスの発生状態が異なってくる。例えば原油のような場合、タンク内の空所は著しく濃度の高いガスがたまり、点火しても引火しない。しかし原油を排出すると空気が入ってくるから、タンク上部は可燃ガスになる。タンクの洗浄を行なう場合は、タンク全体として可燃ガスになる時期があるだろう。また濃いガスも空气中に流出する場合は当然可燃ガスになる部分ができる。揮発性ガスの少ない油の場合は、空所は常にガス濃度は低すぎるであろうから、油を排出しても可燃ガスにはならない。その反面タンクに油を注入すると油が著しく攪拌されることもあって、局部的には可燃ガスになる可能性があり、油量が増えて空所が狭くなるとここにたまる可能性はある。しかし、これは簡単な換気によって可燃ガスでなくなる場合が多いだろう。なお可燃ガスの発生は油の温度に影響されることはいうまでもない。危険な可燃ガスの発生を防止するためには、上記を考慮し取扱いに注意し、可燃ガスに保たれる時間を少なくする外ないであろう。また、油やガスの漏洩に注意すべきであることはいうまでもない。

(2) 点火源の防止

可燃性ガスの持続期間を短くすることは可能であるが、可燃性ガスの発生を防止することは実際には難かしい。それゆえ引火爆発の防止には点火源の防止が重要である。火気を近づけないこと、スパーク等を生じさせないことはいうまでもなく、一般にも充分注意されていることであるから、ここでは、静電気の防止のみについて述べる。タンカーの爆発事故は摩擦によって帯電した海水の霧が集り高い電圧になって放電したものと考えられる。この場合、タンクが小容量の場合は電圧は比較的低い、大容量のタンクになると帯電の霧が多くなり放電するのであろう。それゆえ、これの防止にはタンク内に多数の電線を張り避雷針に似た作用により電圧を低下すればよいと提案したことがある。その後シエル石油でこ

れに関する実験が発表され、16本の針金および20本の針金を張ることによって帯電圧を約50%に下げている。そしてこれが差当り最も有効な方法であるとも結んである。しかしこの方法は営業として利益が少なく責任が大きいのことから、ほとんど実用化されないで終わった。摩擦によって帯電するのは、この様な空間の場合もあれば油に帯電することもある。油はいうまでもなく電気の伝導が悪いから電気は長く帯電したままになる。帯電量が増加するのは油の注入時であるからこの場合、ガス濃度が引火爆発限界内にあればなお危険性がある。これらの静電圧による事故を防止するためには、まず帯電を防止することであり、このためには、

i) 油の流入速度を小さくすること

ii) 電気抵抗の小さい材料を使用して帯電を少なくすること

iii) 帯電を除去すること

である。帯電電圧を計測して警報し、電圧降下装置によって電圧の低下を計ることも困難ではない。

(3) 誘発の防止

火があり可燃ガスがあれば当然引火爆発する。漏洩ガスに引火した場合、火焰は広く拡がるから、誘発を生じやすい。原油ガスを使用した誘発の実験はずいぶん繰返して行なった。その結果50メッシュ以上の細かい網で囲まれている場合は網の外で燃えていてもタンク内には誘発は起さない。しかし網が20メッシュより大きい場合は、殆ど確実に誘発を生じタンクは爆発した。すなわち防火のための網は50メッシュ以上にすべきである。なお誘発を生じる可能性としては爆発によって飛散する鉄片等の問題がある。密閉されたタンクを銃撃した場合、タンク内空間部のガス濃度は可燃限界より明らかに高濃度であったが、引火爆発を生じた。その原因は銃撃によって生じた孔から出るガスは空気に混って引火濃度になり銃弾が鉄板を貫くときに生じた摩擦熱によって引火したとも考えられる。大爆発においてはこれに似た現象や火気によるガスの噴出に起因する爆発があると考えられる。

3. むすび

事故の原因の究明は難かしく、その対策も容易ではない。しかし必ず可能性のある原因がある筈であるから事故の防止対策には、実施しうる最大限の努力を払い可能性を封ずるべきである。引火爆発の原因は他にもまだあるだろうが上述は筆者が原油ガスによる危険を防止するため行なった経験より得たものを思いつくまま述べたものであって、引火原因の重要部分を含んでいると信じてはすべてではない。

日之出汽船の重量物運搬船の推移について

日之出汽船株式会社

工務部 次長 原 山 豊

まえがき 創業から戦後外航重量物運搬船に専念するまでの経過

当社は重量物運搬船のみを運航している専門家として独自の船隊を擁して経営を行なっている。そこで重量物運搬船の建造、またそれに装備した荷役装置についての考え方などについて、戦後に新造した船以降のものについて経緯を述べ、諸氏の参考に供したい。

当社は、大正9年、当時の浅野物産（現丸紅）の内航貨物輸送を担当するべく創立されたが、その後、鉄道のレールなど長尺物、建設工事の資材など重量物の輸送の

重要性に着眼し、1933（昭・8）年に現在の日本鋼管㈱に発注建造した重量物運搬船 八幡丸（1,851.79 G/T）

（35トンヘビーデリック装備）は、当時としては、画期的な船型を採用していた。即ち、アフターエンジン、ロングハッチ、ヘビーデリックという、現在に至るも重量物船の基本型とされているものである。その後、多賀丸（2,866.40 G/T）（60トンヘビーデリック装備）型に至る、数隻の重量物運搬船は、戦前における中国大陸、朝鮮半島を含む、日本近海を中心とした、重量物、長尺物の輸送に活躍した、当社重量物運搬船隊の嚆矢である。

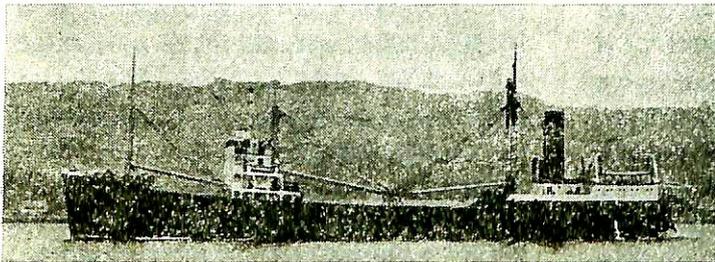
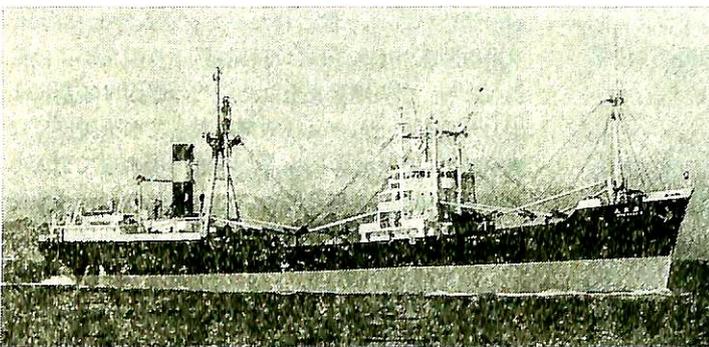


写真 1 三島丸（沈没引揚後改修した戦前の標準型であったものの一隻）



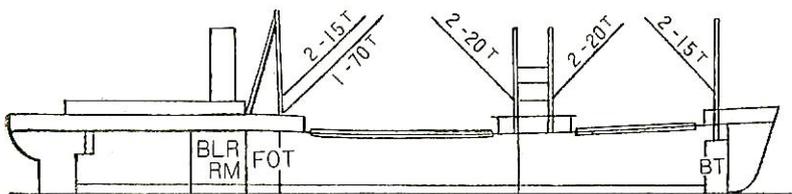
第2次世界大戦中に、前述の重量物運搬船は、総て海中に没し、終戦時は僅かに戦標船を1～2隻残すに過ぎなかったが、戦後に至り、若干の新造船に、沈没引揚の改修船数隻（写真1）を加え、30トン程度のヘビーデリックを以て船隊を構成し、船舶運営会の解散、民営への移行を経て、やがて、世界に目を向けて行くのであった。戦前の中国大陸、朝鮮半島中心から、更に本格的な外航に進出するべく、本格的な外航重量物運搬船の建造に乗出すのである。創業より、戦後外航に専念するに至る推移は、以上の通りであった。

外航重量物運搬船の開始

1. 日枝丸

昭和25年、第5次計画造船として建造した日枝丸（第1図）は、当社外航重量物運搬船の第1船であって、これ以降に建造した重量物運搬船は（第1表）の通りである。

日枝丸は、戦後における本邦初の本格的な重量物運搬船であるが、当社戦前の建造になる多賀丸（前出）



第1図 形式別社船略図“日枝丸”（上は日枝丸の写真）

第 1 表 戦後建造した重量物運搬船

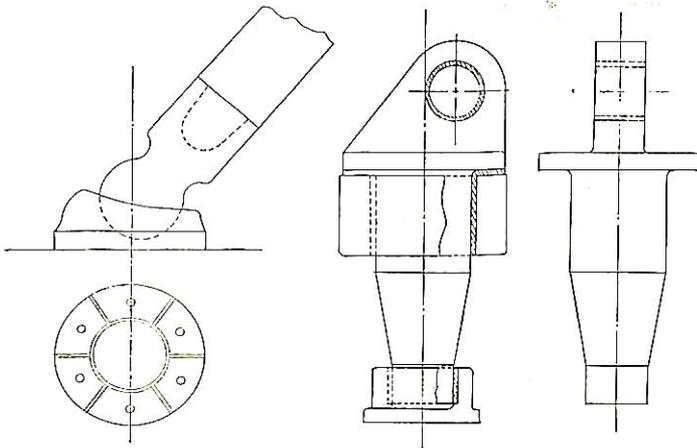
船 名	建造造船所	建造年度	総噸数	ヘビーデリック能力	備 考
日 枝 丸	浦賀船渠	1950	3,716.31	70トン×1	
五 十 鈴 丸	日本鋼管 (清水)	1951	4,798.32	70トン×1 40トン×1	
神 路 丸	" (")	1953	5,204.15	70トン×1 50トン×1	
春 日 丸	飯野重工	1954	8,137.21	120トン×2 50トン×1	
愛 宕 丸	川崎重工 (神戸)	1956	4,999.86	95トン×2	
吉 備 丸	呉 造 船	1957	5,640.03	110トン×2	
大 山 丸	"	1959	3,596.64	80トン×2	
熊 野 丸	川崎重工	1959	5,024.96	105トン×1 (トリポッド)	
大 和 丸	三菱広島	1960	6,953.71	200トン×1 120トン×1	
春 栄 丸	川崎重工	1960	6,039.74	180トン×1 (リング)	
春 国 丸	"	1960	6,039.22	" (")	
富 士 丸	函館ドック	1960	5,486.55	120トン×1 (トリポッド)	
那 智 丸	呉 造 船	1963	6,189.89	250トン×1 (リング)	
明 治 丸	日立向島	1968	10,102.13	120トン×1 (トリポッド)	
加 茂 丸	金指造船	1970	5,625.90	80トン×1 (")	
北 野 丸	"	1970	5,623.49	120トン×1 (")	
香 椎 丸	尾道造船	1973	10,417.35	—	
香 取 丸	日立向島	1975	12,940.96	350トン×1 (ガイレス, リング)	

を拡大して、総トン数を3,716.31 G/Tとしたものである。船尾に機関室を設けた長船尾楼を有する三島型であって、70トンヘビーデリックポストをステイレスとするため、巨大なる3脚柱とした外観上の特徴を持っている。機関室には、燃料として、石炭、石油兼用の丸ボイラ2基を持ち、排気タービン付複二連成汽機という、知る人ぞ知る、ともいべき特殊な蒸気機関を設置していた。

荷役装置は、70トンヘビーデリックを主体としたもので、当時、インド、ビルマ、タイなど南方諸国に、蒸気機関車などを主体とする重量物輸送を引当てに計画されたもので、蒸気機関車が主として運搬された。本船完工当初は、完成車の輸出のみでなく、現地で稼動中に故障修理乃至は保守の必要を生じ、再び本船にて日本まで回送修理ということが屢々あった由、現在の南方諸国の発展の様子からは推察もつかぬ有様であったらしい。その様な状態が暫らく続き、やがては開発用資材、艇、ランチなどの輸送もはじまり、五十鈴丸、神路丸のプロジェクトへと続くのである。

本船の重量物運搬船としての特徴は、我が国ではじめて、70トンというヘビーデリックの重量物運搬船を、戦後の復興途上の諸条件で作りに上げたことにあった。先ず、燃料には、石炭でも重油でも利用出来るボイラが置かれた。石炭を燃料として考えたときには、バンカーが

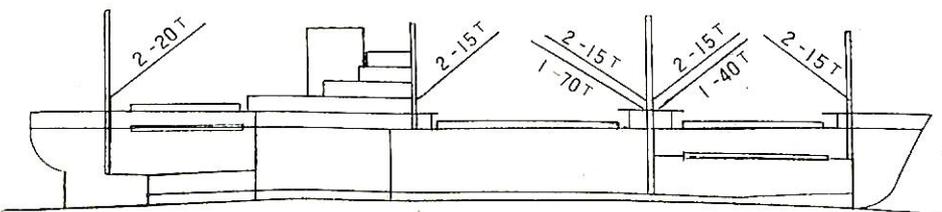
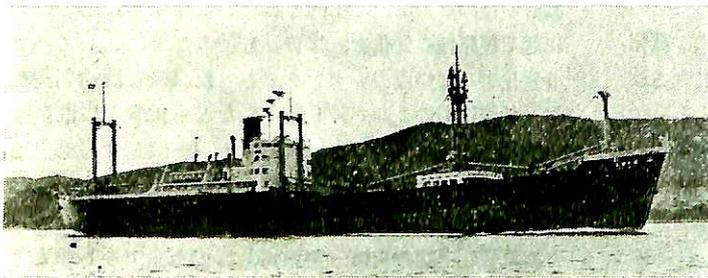
必要になるため、本船にはクロスバンカー、リザーブバンカーとあり、このバンカーに石炭を満載して航続距離は約3,000 哩程度、外地での石炭の補給は困難であったと云う事情による。然し建造以来石炭を使用したことはなく、重油専燃であったため、クロスバンカーは2重底と共に燃料油タンクとして、又リザーブバンカーは雑用倉庫として使用されていた。クロスバンカー兼燃料油タンクは、或る時期までは、重量物運搬船の重装備な荷役装置のためと共に、2重底の燃料を使用することのみに起る復原性の変化を、毎日油を使うことによってあまり変化させない面白いタンクであった。後日、沈没引揚船や、戦後建造の1,800G/T型の船なども油焚きに改装する際に、燃料タンクにクロスバンカーを改造するか、2重底タンクを使用するかで論議され、2重底タンクとは決ったものの復原性能について問題を残したこともあった。重量物運搬船では、重量物を貨物として甲板積載することが或る程度前提となるが、このため、積荷中は勿論、揚荷の際にも充分な復原が要求される。2重底を燃料タンクに使用していると、積荷の際にあらかじめ揚荷の状態にも充分な復原が得られる様に余裕を持たせなければならぬが、クロスバンカーを燃料タンクとした場合には、航走に伴って油面が低下し、燃料油の減少しただけ重心が低下して、揚荷の際の復原力が自然と確保できるというものであった。戦前の経験を主体とした運航



第2図(A) 臼形グースネック 第2図(B) 立ピン形グースネック

と、たまたま、クロスパンカーの容積によって面白い効果が得られたということであろう。

戦前、戦中を通じ、ヘビーデリックのグースネックは総て(第2図(A))に示す様に『臼』とよばれるものであって、ヘビーデリックの振廻しの際に不注意による振廻し過ぎなどがあると『臼』から外れ大事故に至る危険をはらんでいるものであったが通常のデリックについては現在と殆んど同様のものであった。そこで本船では、ヘビーデリックも通常のデリックのそれと同じ型式(第2図(B))のグースネックに改善し危険を少しでも回避するものとしたとのことである。デリックポストにシュラウド、プリベンダースティを備えた例は最近迄あったが、本船のヘビーデリックポストについては、シュラウド、プリベンダースティを用いないステイレス型式としてあ



第3図 形式別社船略図“五十鈴丸”(写真は主機換装前の五十鈴丸)

るが、これは当時としては画期的なことで、3脚式とはいえ70トンヘビーデリック用としては非常な御苦労と御心配を先輩は払われたと思われるが、何故この型式の採用となったのか、今は詳かではない。

2. 五十鈴丸, 神路丸

本邦初の外航重量物運搬船日枝丸は多大の危惧と期待のうちに就航したが、その成果には大なるものがあったので、引続き五十鈴丸, 神路丸が生まれることになる。五十鈴丸は第3図に示す様に、70トン及び40トンの、又神路丸には70トン及び50トンのヘビーデリックを持ち、セミアフト機関の長船尾楼船で、1部に中甲板を持ち、建造年

度には若干の相違があるものの、同一のプロジェクトと考えられて、伊勢神宮にまつわる船名となっている。本船型は、日枝丸の実績に依り、いわゆる重量物運搬船としてのロングハッチ、アフトエンジン、というものを1部否定した様な所が認められる。当時の貨物の主体は、蒸気機関車を主とする鉄道車輛、艇などを中心とする小型船舶などが多く、又これらの貨物に附帯する部品類が相当量あるため、甲板積の併用により、ロングハッチ、ロングホールドに固執せずとも何とかかなり、又部品類の増加などのため、中甲板の必要に迫られたものと思われる。一方初の外航の経験から、アフトエンジン、ロングハッチ、ロングホールドという、当時としては抜にくい、例えばバラスタングの量、LCBの位置など航海上の問題についての反省があったのかも知れない。従って

今回の五十鈴丸, 神路丸についての設計は、外観上、当時としても特異なものではなく、荷役装置としてもシュラウド、プリベンダースティを持つヘビーデリックで、蒸気タービンを主機とした、一見重量物運搬船らしくない船で、設計上にもあまり困難はなかったものと思われる。従来船の様にアフターエンジンではなく、従って居住区を中央部と船尾

の2ヶ所に分ける必要がないため、機関室隔壁を中心に、全員の居住区がまとまって取れたことは、船内の融和には非常に役立つといわれている。

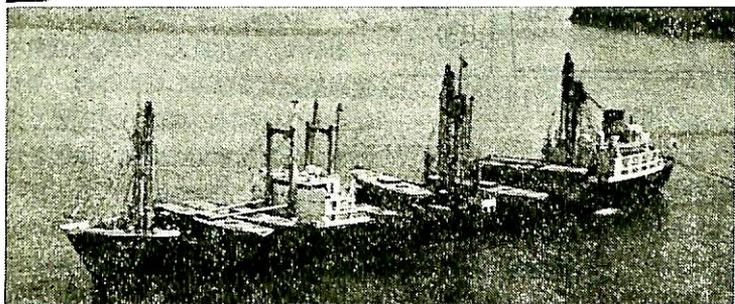
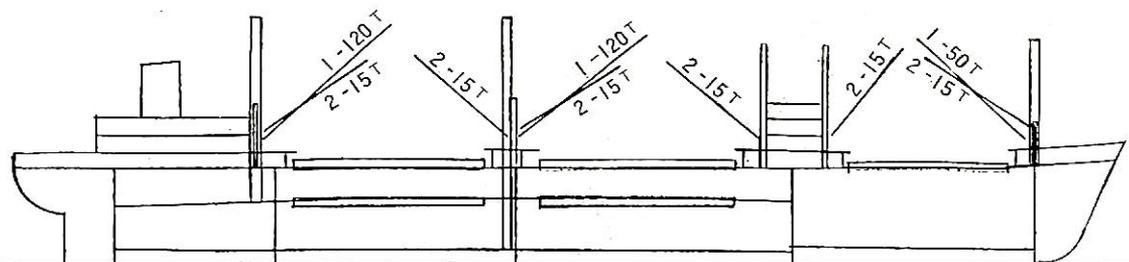


写真 2 東京港にて積荷修了した春日丸 (上図は春日丸形式別社船略図)

日枝丸と異なって、各デリックポストにシュラウドがあり、重量物荷役に際してはプリベンダースティを張らなければならない、更にデリックブームの振廻しのときに回し過ぎによってプリベンダースティと接触し、デリックブームを曲げるなど荷役装置としては、現在の水準から見ればまだ問題が多いものであった。

3. 春日丸

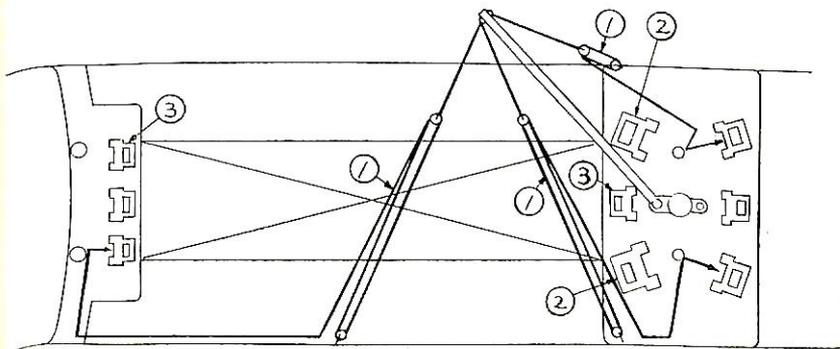
外航重量物運搬船として3隻の船隊でインド、東南アジア方面に活躍中の所、なお輸送量の増大に加え、南米方面にも蒸気機関車をはじめ、重量物の輸出される気運があり、そのために南米向けの荷物の重量など勘案すると、ヘビーデリックとしては120トン程度のものを要することになって、ここに本邦で最初にしてかつ、最大の重量物運搬船の計画が生まれ、1954年に春日丸(写真2)として誕生するのである。載貨重量10,000トン、120ト

ンヘビーデリック2基、50トンヘビーデリック1基、長船口を持つ、蒸気タービン船尾機関で、船体中央に操舵室を含む居住区を有する、従来からの典型的な重量物運搬船であった。外観は今までとは大分異なった感じで、当時は大型重量物運搬船として異彩を放ったものであった。

本船は、日枝丸以来の技術的蓄積によるものであるとはいえ、120トンという巨大なデリックは勿論、それを搭載する船につ

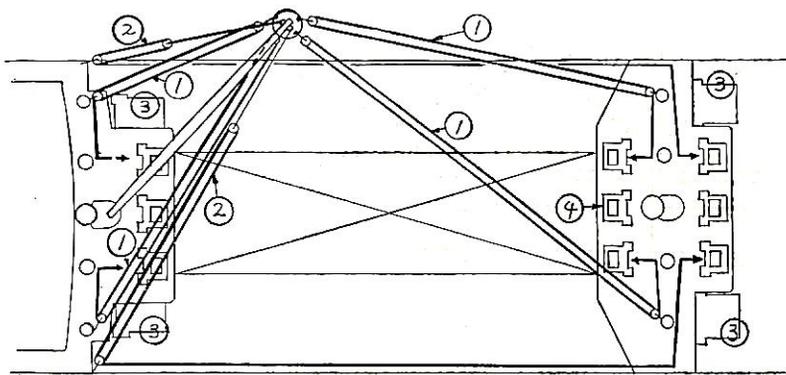
いての計画も経験がなく、当時の先輩は大いに困ったことと思うが、幸に第2次大戦中、英国が戦時標準船として建造された重量物運搬船で春日丸のねらいに近いものが、日本に繋船乃至は来航する機会があり、これをタイプシップとして設計を進めた様である。船体寸法の決定に当っては、当時はまだ日枝丸などの実績から、鋼材などがベースカーゴとして、比較的自由に集荷出来たため、本船も復原力、特に巨大なヘビーデリックのための復原力の確保の上から、約3,000トンの鋼材を積むことを前提とする方針であった。結果としては、B/Dの小さい船となってしまう、3,000トンの鋼材にマスクされた基本的に復原力の弱い船が出来てしまったことになる。筆者が本船を手がけたのは、丁度本船が完工した直後で、以後この弱い復原力には、本船が海外に売船される1973年まで、悩まされ、途中1962年には、タンクトップ上に約600トンの固定バラストを搭載しているがこれの効果は殆んど認められなかった。

本船の荷役装置は、相変わらずシュラウド、プリベンダースティの併用ではあるが、神路丸以前の船とは趣(図注)



第4図 振回し方式の索取り

- ① ガイ
- ② ヘビー兼コモンデリック用ウインチ
- ③ コモンデリック用ウインチ



- ① メインガイ ③ ヘビーデリック用ウインチ
- ② ブームガイ ④ コモンデリック用ウインチ

第5図 メインガイ方式の索取り

きを変えており、前述の英国戦標船型重量物運搬船の影響を強く受けたのは当然のこととはいえ、更に120トンという巨大な荷物の荷役という無気味なものへの備えを思わせるものがある。

70トン以下の今までのデリックは、デリックブーム頭部にガイを取り付けて、これの操作により、荷物も含めて振廻す、振廻し方式（第4図参照）であったが、本船ではこれと基本的に異なり、カーゴフック附近でガイをとるメインガイ方式（第5図参照）とし、荷物の直上にあるカーゴスウィベルから船側適宜の位置に設けたガイポストへとメインガイを四方に展張し、荷物の移動を四方から支持する方式である。なお、この場合も無負荷時のブームの振廻し、荷重時のデリックブームの追従を確保するためなどに、補助ガイをブームに設ける必要がある。

本船の重量物荷役は、此の様にガイの数が従来と較べて非常に増加し、又カーゴフォール及びトッピング用ウインチは、ヘビーデリックの容量の増加と共に一般のウインチとの共用が出来なくなって、専用ウインチを夫々設置することにし、これで計2台、メインガイが4台、補助ガイ2台、総計8台のウインチが必要となる。此の様にして、ヘビーデリックの運用は数多いガイの連携操作を含め、動きは鈍重となってしまい、荷役そのものは良いにしても、荷役要具、荷役資材などの船内搬入などのため、いたずらに時間を費すことにもなるので、更にヘビーデリックブームの先端近くに設けたアイプレートを用いて補助フォールとし、補助ガイと共に運用、限られた重量のこれらの運搬を行なうこととし、この補助フォールにはコモンデリック用ウインチを兼用することにした。以上で、ヘビーデリックを操作するには、9台のウインチが夫々の役目を持って連携運動するため、最大

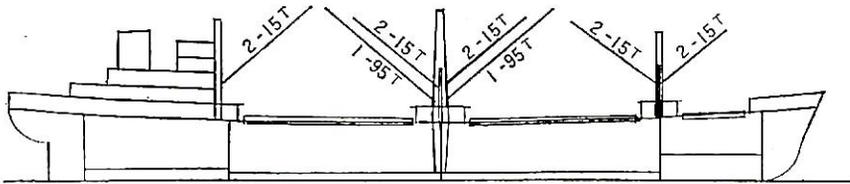
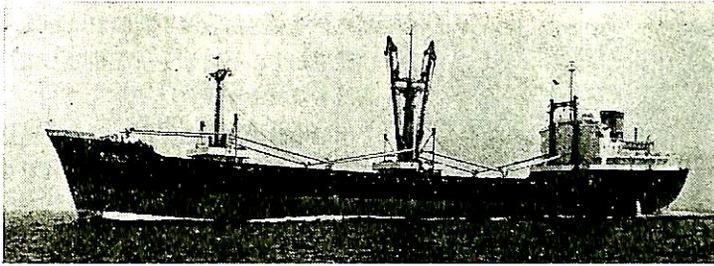
では9台のウインチが総て動くことがあるという大作業になってしまった。この大作業は、メインガイ方式のヘビーデリックと共に、このあと当分の間の当社の御家芸となってしまふのである。コモンデリックはトッピングウインチを持ち、喧嘩捲、分銅捲、振廻しを行なう普通のデリックである。

本船は、本邦最大、最高の重量物運搬船として登場したものの、当社にとっては前述の復原力の問題も含めて、色々な意味で問題を提起した船であった。南米を含めて各方面に

対して、大型重量物の運搬についての自信はつけたが、残念ながら当時の国内工業力がこの載貨重量11,000トンの重量物運搬船を充たすに不充分であって、内地帰着後、積荷期間として1~1.5ヶ月を要し、載貨重量7,000重量トン程度の約2週間と比較して、この種の船の計画の難かしさを感じさせたのも本船である。これにこりて、春日丸のあとは又暫らくの間7,000トン~8,000トン型の建造が続き、本年建造の載貨重量約20,000トン、350トンヘビーデリック（「船の科学」1975年9月号紹介）を持った重量物運搬船を考えあわせると、今昔の感にたえない。

4. 愛宕丸及び吉備丸

春日丸のあと、ハンディーな船の建造を考えた当社では、タイプシップを五十鈴丸にとりこれの近代化を計るため、当社としては初めて本当の意味での建造打合せの結果、船尾機関、船尾ブリッジ、ディーゼル主機の採用、ヘビーデリックのプリベンダースティの廃止など理論を基礎として経済性も持った船の計画に、更に従来からの経験を織り込んで行く姿勢が打出され、はじめて近代的な船の建造姿勢が出来はじめたのであった。この姿勢作りについては造船所の態勢に負う所も多く、今でも社内での話題になることがある。春日丸までは、例えば主機にしても、振動が少ないというだけの理由（他にも当時ディーゼル主機に比して利点はあった。）で蒸気タービンを採用し、重量物運搬船の主機としてはタービンしかないという自己満足を持っていた訳であるが、注意して計画されたものでは、タービン主機とディーゼル主機の差について議論が展開されてみると、当社が考えていたのとは異なって大差はないことが解って、これに対する反論はなくなり、これに従ってしまうと云うことであって、この様なことで自分が今迄船の上でやって来たこと



第6図 形式別社船略図“愛宕丸”(図上は愛宕丸の写真)

にと大型化して居り、特にヘビーデリックポストの直径では非常に大きくなっているが配置はそのままの形を続けているのである。

2-ドラム式ウインチを開発したのも本船である。ヘビーデリックの操作は、春日丸の所で触れた様にウインチ9台を含む大作業であり、装備ウインチの過半数を使用するとは云うものの、乗組員の数などから、ヘビーデリックは2基あっても、同時に2基は運用出来ず、実際には1基である

を基準に判断するのではなく、自分達の船上での経験は広い意味での造船工学に基づいて計画される船に対して、ほんの色づけの役しか果たさないという考えの許に、今までと異った色々の経験をしながら建造したのが愛宕丸(第6図)である。

本船の建造に当っては、船尾機関、船尾ブリッジとしたために、大きなヘビーデリックがブリッジの前方にそびえ立つことになり、前方視界に重大な障害をあたえるが、実際にそれがどの程度のものかまだ未知数であり、本船船長などは進水前から毎日ブリッジより前方を眺めていたものである。しかし、本船完工後もそれが原因で海難事故を起したことは勿論なく、乗組員の協力の賜とは思いますが、充分実用に供し得るものと判断した。その後現在に至る迄、デリックポストの直径では

2,400mm → 4,600mm

船の長さでは

114.0m → 150.0m

るので、キングポスト前後にヘビーデリックを設けたのを機会に、従来方式ではヘビーデリックカーゴフォール及びトッピング用ウインチ4基即ち4ドラムは、ヘビーデリック稼動時には2個のみ動き、他の2個は格納した残りのヘビーデリックブームの各ワイヤーを取める単なるワイヤーリールの役目をしているに過ぎないので、ヘビーウインチとしては4台の所を2台のみとし夫々にドラムを2個設け、必要に応じて切換使用することとして原動機を半減したのである。(写真3参照)

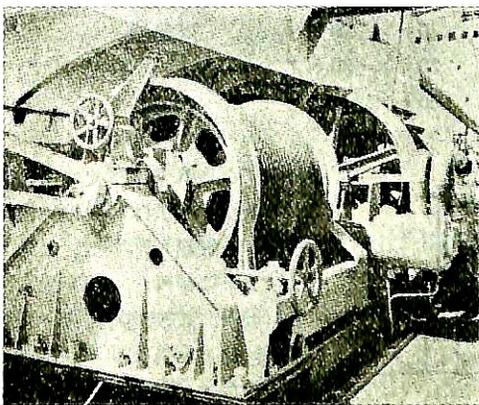


写真3 2-ドラム式ウインチ

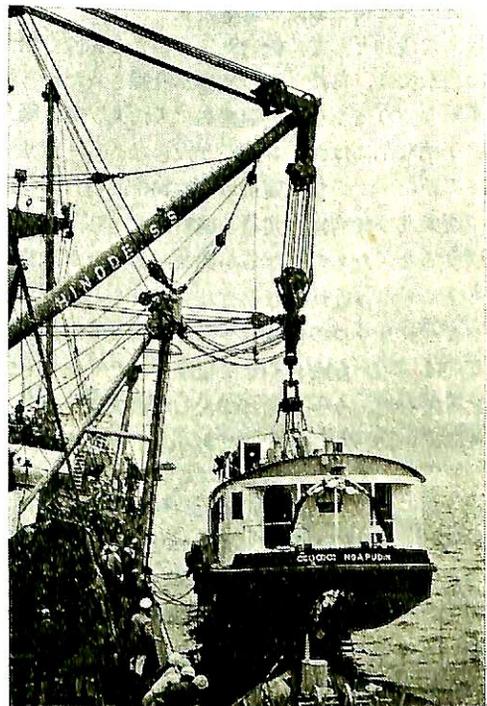


写真4 ステイを張って荷役中の“愛宕丸”

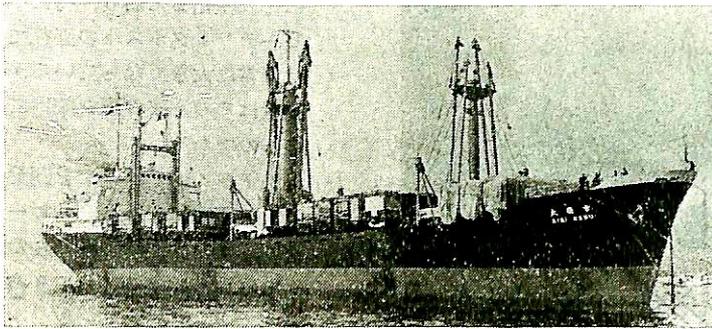


写真 5 車輛満載で出港する吉備丸

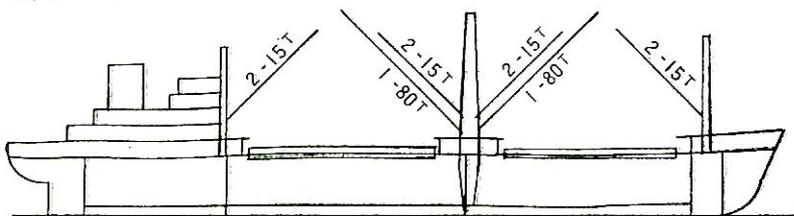
建造計画の終期になってから、ヘビーデリックの力量70トンを95トンにすることになったが、1部使用鋼材の都合で70トン以上95トンまではステイを使用する変則的なものとなり、70トンを超える25トンのために65%φのプリベンダーステイを16本も展張しなければならなくなりました。然し、このステイのおかげで建造後数回にわたり95トンの荷物を輸送出来たのも又事実である。

(写真4参照)

愛宕丸に引続いて、同じ建造思想の下で、ヘビーデリックのみを110トンとして初期計画より建造したのが吉備丸(写真5)である。本船は、愛宕丸との比較においてはヘビーデリック能力の増強に伴う主要寸法の変更が多少あった以外には、ほぼ愛宕丸と同型である。

5. 大山丸と荷役装置の基準設定

春日丸を最初として、愛宕丸、吉備丸と船腹の増強を果たした当社では、日枝丸型の増備が計画されたがこれが載貨重量5,000トン重量物運搬船“大山丸”第7図であった。小柄な割には80トンという大きなヘビーデリックを持っていたが、日枝丸建造以降約10年間の日本の造船技術の進歩及び愛宕丸の建造の経験などから、日枝丸とどの程度異なったものになるか興味があったが、外観上からも全くちがう近代的な船となって安心したのであった。ヘビーデリックの搭載及びこれの荷役のために、当時としてはB/Dを大きくして復原力をとりやすくすることを考慮した。今から見れば大した幅ではないが、その当時は思い切った主要寸法であり、そのため大きなへ



第7図 形式別社船略図“大山丸”

ビーデリック搭載の小型船ではあるが問題点は発生せず、ハンディーな船として人気を集めたものである。

本船の計画に際しては、重量物運搬船としての荷役装置の基準を定め、これをもとに計画を進めることにした。それ迄はその都度造船所の考え方などできめていたが、これからはこれらを社内的に一つのルールを定めこれによって行くことにしたのである。この基準は、大略下記の通りで荷役装置の計画には役立つものと思われる。即ち

- 安全使用荷重及び安全使用角度
- アウトリーチ及びその定義
- ヘビーデリック及びコモンドリックブームの長さの決定
- 使用鋼索等の種類及び各テークルの組み方
- 使用ウインチの容量及び速度
- 各デリックの強度のとり方
- ヘビーデリック試験時の船のコンディション及び船体傾斜角

を定め、これに基づいて計画を進めることにしたものである。当時はまだ我が国では、荷役に関する法規が完備されてなく、その都度関係先と相談の上各部を決めて行く時代であった。

1) 安全使用荷重, 安全使用角度

この当時は、安全使用荷重はとも角、安全使用角度などは余り関心がなく従って船毎にまちまちで、しかも安全のためには荷重と角度が相関関係にあるなどは、いわゆる世間一般では通用していなかったので、ILOなどを参考に考え方を統一する様試みたのである。コモンドリックに就いては仰角を35°とし、ヘビーデリックでは45°とした。又安全使用荷重に対して、荷重試験は夫々次の通りである。

0トン—20トン	25%増
20トン—50トン	5トン増
50トン以上	10%増

となる。

2) アウトリーチとその考え方

アウトリーチは船の最大幅より舷外への距離を称する。コモンドリックでは特殊なものを除き4mとしたが、当社の場合、扱ふ貨物の特殊性などからデリックのスポッティングアビリティについて強い要求があるため、デリックブーム

の長さ、アウトリーチから求められる1個の点は、計画上の1個の点として、デリックの強度の計算、ヘビーデリックを含む荷役試験の際のコンディションの算定の基礎として使用するものとした。アウトリーチとは、一般にデリックの荷役可能な範囲に関する表現として使われて居たが、当社の如き特殊な荷物を扱う場合には、荷役に際し舷側からの距離のみでなく、船との相対的な前後位置（船首尾方向）が又一个の重要な要素となるので、アウトリーチとは無関係にデリックブームの仰角をあげた上で振廻すというような動作が、ヘビーデリック、コモンドリックを問わず常識的に常時行なわれるため、アウトリーチと振出角の関係は切りはなすことが出来ないのである。

3) デリックブームの長さ

ヘビーデリック及びコモンドリックのブーム長さの決定については、前項アウトリーチの所で触れた様に我々の荷役装置に対する可動範囲の考え方は、いわゆるアウトリーチではなく、スポッティングアビリティとしての範囲をどう考えるかということになるが、デリックブームの長さをきめるのは、そのデリックのスポッティングアビリティの範囲をきめることに解釈する。

この前提でヘビーデリックに就いては

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ① | $\left\{ \begin{array}{l} \text{デリックブーム仰角} \quad 45^\circ \\ \text{振出角} \quad 60^\circ \\ \text{アウトリーチ} \quad 4 \text{ m} \end{array} \right.$ | | |
| | | ② | $\left\{ \begin{array}{l} \text{船体中心線上においてデリックブーム先端が} \\ \text{艙口長さの} \quad 1/2 \\ \text{デリックブーム仰角} \quad 45^\circ \end{array} \right.$ |
| | | | |

上記のうち長いものを使用する。

（最近では、艙口長さが30mをこえて②が①に比し異常に長くなる。）

又、コモンドリックについては、次の条件から長さを求めることにした。

- | | | | |
|---|--|---|--|
| ① | $\left\{ \begin{array}{l} \text{デリックブーム仰角} \quad 45^\circ \\ \text{振出角} \quad 60^\circ \\ \text{アウトリーチ} \quad 4 \text{ m} \end{array} \right.$ | | |
| | | ② | $\left\{ \begin{array}{l} \text{船体中心線上において、デリックブーム先端} \\ \text{が艙口長さの} \quad *3/8 \text{ 又は } *3/4 \\ \text{デリックブーム仰角} \quad 45^\circ \end{array} \right.$ |
| | | | |

* 印は艙口が長く1艙口2ギヤング装備のときは 3/8

又艙口が短く1艙口1ギヤング装備のときは 3/4 とする。

4) 使用鋼索の種類、テークルの組み方

ヘビーデリックについては、蒸気ウインチのみにつ

いて、積荷、揚荷の各種のケースについて調査を行なった所、カーゴフォール、トッピングリフト共にシープ5枚-5枚を限度とし、これを越す場合には揚荷の際とトップスピードに不足を来し、これの確保のためウインチの回転を無理にあげると、メタルの焼損などを起し危険のため、設計上はカーゴフォール、トッピングリフト共に可能な限り4枚-5枚迄とし、如何なる場合でも5枚-5枚を超えることはしないことにしたので、これに依り、フックスピード、ラッピングスピードに対し実験的にウインチのトップスピードとの関連を示したつもりである。リードブロックについては、装置上有効なものは、あまり制限しなかったが場合によるとリードブロックの摩擦も加わって空フックの場合自重降下が不可能となることもあるので、ワイヤー強度などとの兼ね合いも考え総合的に一つの考え方として次の様に考えている。鋼索は強度的には JIS 6号鋼索を使用し、滑車シープ直径を素線径の300~400倍程度とした*。素線強度としてはこれも JIS に依るものとする。

* これは又ワイヤーの強度との問題もからみ鋼索直径の15~20倍程度が常識であろう。

又56%φの鋼索で4枚-5枚の組合せで自重降下が出来た実例がある。

次にコモンドリックについては、当面15トン吊2本デリック（当時は1本デリックは殆んどない。）を前提とした200×300の蒸気ウインチ駆動のものとしたがコモンドリックについての取決めは主として運用取扱面からの要求などを主とし、基準を定めたものである。

5) 使用ウインチの容量、速度

ヘビーウインチについては、前項の素具などから計算で簡単に求められる。ヘビーウインチとしての速度は蒸気ウインチの実情から定格荷重に対する速度を毎分16~20m程度としたときには、ヘビーデリックの滑車の組合せで4枚-4枚乃至は4枚-5枚ならば軽荷重高速時、重荷重高速時、定格荷重時を問わず軸受などに問題を発生することが少ないという経験的なものを基準として定めたもので、この数字から逆に定格時、高速時のヘビーデリックのフック速度は夫々毎分約1.5m、4.0~4.5m程度となる。

コモンドリックは、前述の滑車の組合せの際にあらかじめ200×300の蒸気ウインチを5トンで使用することを考えたが、御承知の通り蒸気ウインチの力量はシリング容積の大小で基本的に決まるとはいえ、滑弁のラップ、型式など他の要素で可成りの変化が出るため、この辺の基準を決めれば5トンウインチとしての

容量も相当程度規正出来たはずであるが、メーカーに依っても考え方に大きな相異があって手をつけなかった。

当時の蒸気ウインチの実情に触れると、クランクシャフト、クランクピンなどのメタルは、多少過酷な運転をすると先ず発熱し、やがて焼損することになっており、注油方法などに工夫をしたりしたが成果が上らず結局はホースで直接メタルに海水をかけるなどの手荒い方法が常に行なわれていた。当社でも南方材、岩塩、鉱石などの荷役の際には軸受焼損が続出したものである。ヘビーウインチにあってはうねりのある岸壁での揚荷の際など荷物の着地の際のショックなどを嫌い、ウインチの高速運転による早期着地を計るためかえって軸受の故障を生じたりしたものである。

蒸気ウインチの設計については、当時当社の様な使用方法は特殊なものとしてされており（実際にはどこの取扱が特殊なのかは聞きもらなかった）、一般には計画蒸排気圧力のもとで定格荷重を定格回転数で吊り上げることが出来るものとされ、定格荷重であってもこれの捲き下げ時には加速され高速運転になるための蒸気ウインチの欠点に対して殆んど手をつけず、メーカーに依っては足踏みブレーキを利用して捲下げ速度の調整をしてほしいとの申出を受けたことがあり、船上における荷役の実態などを説明しても全く問題にされなかったのである。

南方材専用船が多数建造され、荷物の捲下げには勿論その他にも種々の試みをされた、丈夫な蒸気ウインチの出現する数年前の事情である。蒸気ウインチは焼けるものとして、いつまでもそのままでは面白くないので種々の計算、実験、観察を繰返し、クランクピン、クランクシャフト共に条件さえ良ければ我々の使用に対して十分に耐え得ることを把んだ上でクランク軸ジャーナル部、クランクピンなど研磨仕上げを行なった上軸受を再摺合せして使用した所、充分所期の目的が達成された。そこで、如何にしたらこの状態を海上で保守出来るかの問題になったのであるが、幸にして耐海水グリスの入手に成功、以後は蒸気ウインチの損傷のうちの軸受焼損はあまり問題とならなくなっている。

6) ヘビーデリック試験時の傾斜角

ヘビーデリックの使用時には、船体傾斜は避けられないが、その船体傾斜をどの位に止めればよいかについては種々議論のある所であるが、結局の所は、荷役装置の設計作業中の船内の広い意味での安全性の問題にしまられると思う。設計上の問題としては、強度に対する配慮があれば充分であり、船内安全上の点も海

上を航行する船は揺れることを前提として建造されているので 10° ~ 20° の傾斜は本質的には問題ではなく、荷役に附帯する停泊中の姿が問題とされるはずで、特にヘビーデリック荷役中は大小各種の積荷資材が甲板上などに散乱し、これが船体傾斜によって滑走すれば危険なことは申すまでもない。

たまたま当社では、1957年より定期検査の際デリックの荷重試験を行なっており、これを利用して上述の甲板上の滑走についても種々の品物を種々の条件でチェックが出来た。そのうち主なものを述べると、船体傾斜で 10° では殆んどものが滑走を起すことはなく、 10° を越すとシャックルが滑りやすくなり、 13° ~ 14° 程度でシャックル、タンバクルの滑り出すものが出て来る、ブロックその他形状の大きなものは、 15° 程度迄は殆んど滑ることはない。積付資材である木材、ワイヤなどは転がりやすい丸太などや積み上げた角材などを除けばあまり注意しなくとも大丈夫なことが解った。

以上から船体傾斜を 10° にしておけば先ず危険はないものとして、上限を 10° と設定し強度的には更に 2° 程度の余裕を見込むことにする。

ヘビーデリック試験時のコンディションとしては、2重底は満載 F. P. Tk, A. P. Tk, などは適宜搭載しているものとし、これらの状態で 10° をこえなければ重量物運搬船としての復原力などには経験上十分な値が得られる様である。

以上当社の荷役装置については、はじめて設計の基準らしきものを定めたので、又これに基づいて計画された船は本船以降大和丸、春国丸、富士丸……と続き、那智丸への途を歩むのである。

更に大山丸では一つの試みとして、ヘビーデリックの主としてカーゴフォールブロックをブーム先端に組込んだことである。従来はブーム頭部からブロックとして吊下げられていたため、荷物の大型化に依る吊代の不足（荷物を吊上げた際のカーゴフォールの余裕のなさ）を解決するためのものである。これに依り吊代は2.50m以上増加し有効であった。

6. 熊野丸

熊野丸写真6は、愛宕丸の線図を利用した同型船として企画されたものであるが、結果的には愛宕丸と似ても似つかぬ船となった。即ち28mという長艙口を設け、日本で始めていわゆるトリポッドマストに依るヘビーデリックを設けたのであって、又凌波性の向上を計り荷物特に甲板積荷物の安全性を増すため、長船首楼付としたのも外観的に大きな変更である。

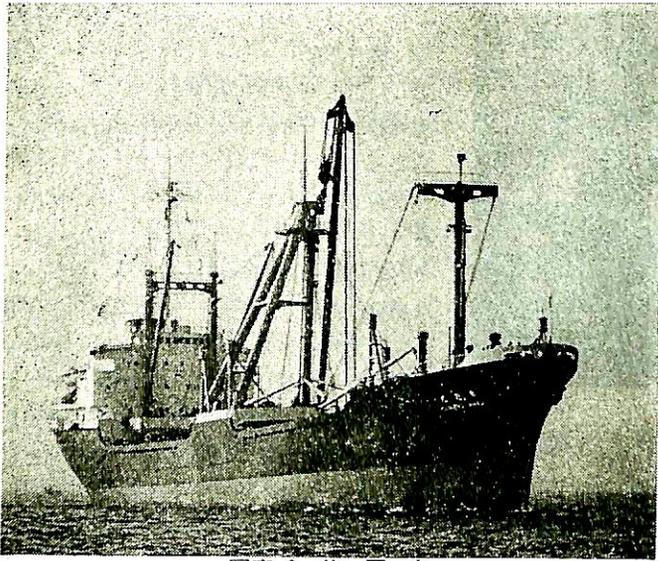


写真6 熊野丸

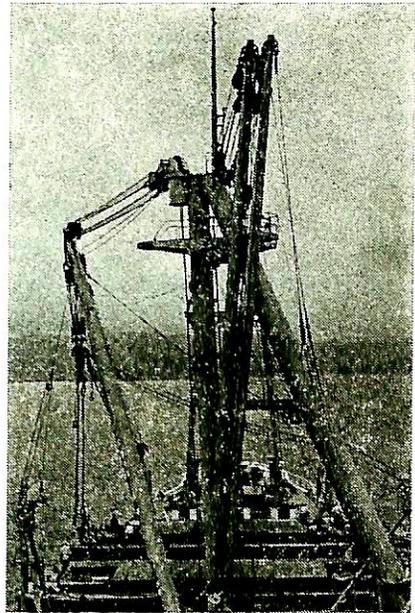


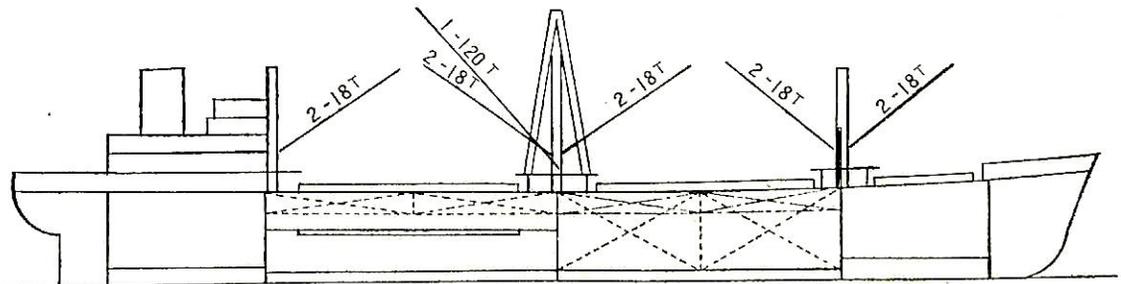
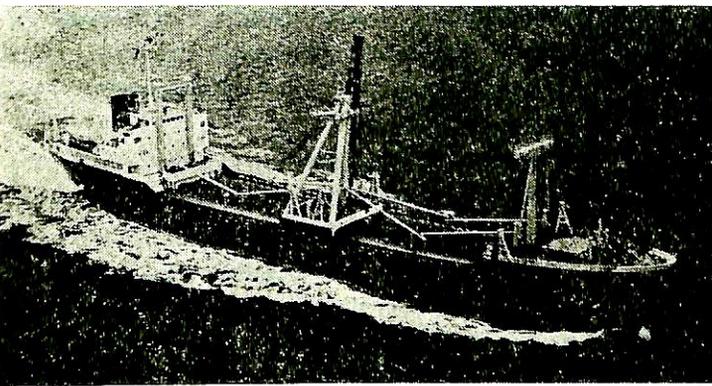
写真7 トリポッドマスト

当社では、愛宕丸で実現したキングポストに依る前後
 船専用ヘビーデリックブームを持った荷役装置ではな
 く、一基のヘビーデリックで前後の荷役作業が出来な
 いかという実態に合せたものに改めることを検討し、一案
 としてはデリックブームをデリックポストを中心として
 前後に回転し、ポスト前後の2個の艙口に対して1本の
 デリックブームでサービスを行なうものであったが、こ

れの旋回の実現を3脚式のマストと組合せて実現したの
 がトリポッド式ヘビーデリック（写真7）である。

然しながらこのトリポッド式ヘビーデリックには、次
 に記す様な利点、欠点があるが、この欠点は未だ解決し
 ていない。

- 1) 重量はキングポスト式に比較して大幅に軽量化
 (約35%) 出来、従って価格も低廉である。
- 2) 両舷対称には作業が出来ない。ステー
 ポスト側での積荷は、デリックブームの
 振出角に制限(ステーポストにあたる)
 を受けるため、アウトリーチと共に絶対
 的な制約を受ける。
- 3) 又左右対称ではないため、ウインチそ
 の他の金物の配置が図面上では決定出来
 ず、模型に依らなければならない場合が
 多い。



第8図 形式別社船略図“富士丸”(上は富士丸の写真)

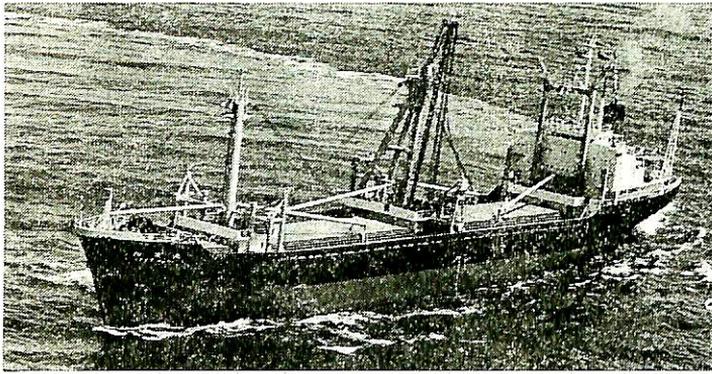


写真 8 加茂丸

本船でのトリポッドマストに依るヘビーデリックのあと種々の類似乃至は変型が考えられ、これらを含めて多数の船に装備されており、当社でもこの富士丸(第8図)、明治丸、北野丸、加茂丸(写真8)と5隻のトリポッド重量物運搬船隊が出来ているが、当社の場合にはこれらの船を建造した周囲の事情を見るに、何れも何等かの低船価の要求が強く、性能よりも船価が優先した時代の船であって、後日何等かの不便さをかこつものとなっている(写真9にバーチ荷役中の熊野丸を示す)。

ヘビーウインチの操作を遠隔操作としたのは初めてである。単に鋼索による単純なものであるが今までのウインチハンドルに鋼管をかぶせて延長していたのとは異なっており、これもトリポッド式の関係でヘビーウインチ配置に制約を受けた結果である。然しながら遠隔操作

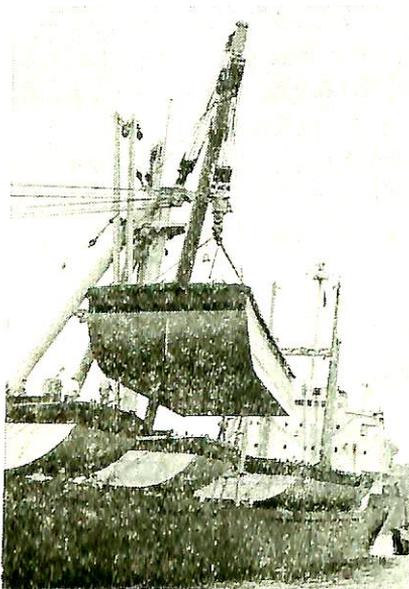


写真 9 バーチ荷役中の熊野丸

についてはその後ずっと高度なものとなって、後日電動ウインチに至ったが、本年完工した香取丸では可搬型約2キログラムの制御器により350トンの荷物を自由に扱えることになっている。

本船では、ヘビーデリックについて先に述べたトリポッドマストに依る問題以外に社内的に2つの問題をかかえていた。第1は長船口を設けたため、ヘビーデリック及びコモデリックのデリックブームの長さが非常に長く、ヘビーデリックでは28mにも及んでいるが、これはこれまで以上の画期的な長さのものでこれについての漠然とした不安があった。他の一つは、ヘビーデリックの滑車の組合せであって、社内的ないきさつで5枚-5枚の組合せとなつて荷役の際、トップスピードは出ない。軸受は焼けるので、ブーム長さの不安と異なった面で手のやけて困つたものであった。

社船では勿論、一部のタンカー以外の邦船で居住区の一部とはいえ本格的な冷房を採用したのも熊野丸が初めてであつて、熱帯地方航行のチャンスの多い重量物運搬船では意義のあることと思つている。

7. 大和丸

春日丸の次に位置する当社の10,000重量トンの重量物運搬船が大和丸である。春国丸型の建造計画中に急に飛び込んで来た船で、そのため春国丸では採用するはずの種々の技術は、本船では殆んど採用せず、出来るだけ単純に間違いのない在来からの方法でという思想でまとめられたものである。

船体も大きく技術の進歩もあつたため、キングポストに前後船口専用に夫々200トン、120トンのブームを持ち、大型船型でも不足する200トンヘビーデリック使用の際の復原力はサイドタンクを設けて補うこととして小容量のタンクを持つことにしたが、このサイドタンクは

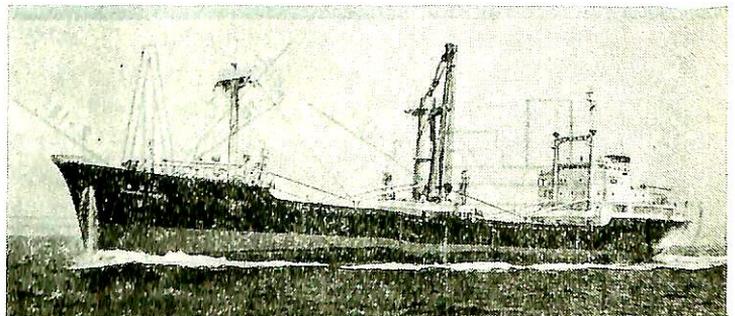


写真10 春国丸

春国丸の計画で既に船殻構造組込を考案してあり、これの一部を利用したもので、専用のバラストポンプを持ったがこれの発停操作を含め移水に要するバルブの開閉、水面の計測、船体の傾斜の監視など総て手動であって、原始的なものであった。

本船のヘビーデリックは大山丸で実施したカーゴフォールブロックのブーム頂部への組込の他は、愛宕丸以来のものを踏襲し、荷重が増加した以外には別に目新しいものはなかった。

200トンという当時に於いては非常に大量のヘビーデリックは、折からの南米における製鉄所の建造工事に大型の機械などを輸送しその力を発揮したが、その後事情があって若い船齢のまま売船され、新しい任地で活躍した由である。

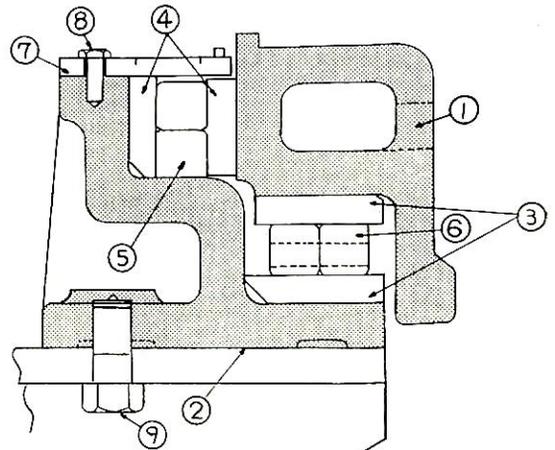
8. 春国丸, 春栄丸

熊野丸建造に際しては、ヘビーデリックにトリポッドマストに依るヘビーデリックを採用し、制約の下ではあるが一応の成功をおさめた。然しながら当社のヘビーデリックとしては、基本的に不便な条件を持つため、又重量物運搬船は出来るだけ両舷対称であるべきであるという思想から、キングポスト型前後船兼用ヘビーデリックの開発を目論んでいた所、春国丸(写真10)、春栄丸の2隻の建造計画が起り、これに採用すべき画期的なヘビーデリックを作ることになったのである。

キングポスト型前後船兼用ヘビーデリックというと、その動作範囲は少なくとも今迄のものとは比較にならぬ程広く、前後夫々180°近いものが必要となるため、デリックブームの取付金物についても在来のものでは駄目であり、そこでデリックポストをグースネック縦ピンに見立て、デリックポストを中心として周囲を回転させ得るデリックブームの取付が出来れば、少なくとも360°は旋回出来ることになるから、この方針で具体化することになった。

我々船主の立場は、この様なきは甚だ身勝手と思われるかも知れないが、特に熊野丸以降、アイデアの提供を行なっては、強引にその具体化を造船所にお願ひし、そして実船に搭載するというプロセスがすっかり身についてしまい、今回も又その例にもれず新しいヘビーデリックの実現を期待して歩きはじめていたのであった。キングポスト周囲に沿って固定されたリングを設け、このリングには多数のローラーを配置した上で回転リングをのせて、1個のローラーベアリングを形成させると共に、回転リングに2脚式のデリックブームのをせれば、これでデリックの通常グースネックに相当する部分がデリックポストを軸として360°回転自由に構成される(第9

図)。トッピングリフトの鋼索についてもデリックポストの軸を中心に360°自由に回転しなければブームの旋回に従ってトッピング索が絡み合うのでこれを防止しなければならないが、これはさきに熊野丸建造の際に完成した、ソケット型のトッピングスイベルを若干変更し、トッピングスイベルの回転中心とデリックポストの軸中心を合せて、カーゴフォール、トッピングリフトの各ワイヤーを総てこの部分からデリックポスト内部に導き入れれば、これ又360°旋回自由となる。ところでポスト内部に引込んだワイヤーをどの様にしてウインチに導くか、又ウインチの位置は固定であるにもかかわらずワイヤーは上端では少なくとも±180°近くは振れるので、これを解決する必要があった。ワイヤーは上甲板附近のデリックポストに孔を明け、もう一度外に出した上でウインチに捲込み、ワイヤーの振れについてはデリックポスト内にワイヤーさばきを設け、ヘビーデリックの使用に先立ってこれを所要の位置迄振ってセットしておけばよいのである。この様な一連の例えばヘビーデリックの開発などについては、勿論取組相手としての造船所の問題はありますが、本件の場合の造船所は実に熱意を以て解決され、今に至るも感謝している。この他にも基本的な問題として固定リング、回転リング、ローラー等の新しい部品に関



- | | | | |
|---|----------|---|----------|
| ① | ローターリング | ⑥ | スラストローラ |
| ② | フィックスリング | ⑦ | カバー |
| ③ | スラストレース | ⑧ | カバー取付ボルト |
| ④ | ラジアルレース | ⑨ | 本体取付ボルト |
| ⑤ | ラジアルローラ | | |

第9図 グースネックリングの断面

しては、前例がないのみならず、ローラーベアリングがこの様な使い方（偏心荷重がレースの上で2ヶ所に集中し、しかも静荷重に近い形でゆっくりと動くが回転はしない。）は実績のないとのこと、ローラーの強度に端を発し、レースの硬度、固定、回転各リングの強度などいわゆる造船屋の範囲でない検討迄造船所に御願いすることになってしまい、我々としては、これらの計画のサポート乃至は運用上のアドバイスをする程度の御手伝いしか出来ていない。実船搭載に先立って、地上では、本船用の部品の完成をまって可能な限りの検査が行なわれ、回転摩擦係数の算定、シミュレーテッドデリックブームに依る荷重試験、各部の応力計測などのデータを採り、設計値との突合せも行なわれたことは勿論である。

大和丸の所でも触れたが、ヘビーデリックも180トンともなると、本船程度の大きさの船の復原力では傾斜角を 10° におさえることが困難な場合が多く、これのために両舷にサイドタンクとして、傾斜修正用バラスタタンクを設ける必要を生じた。重量物運搬船は嵩高、長尺の荷物が多く、艙内に邪魔物の突出を嫌うため原則として艙内は無梁柱とし、ウェブフレーム、ウェブビームに依る片持梁構造とすることが多く、ために艙内は数フレーム毎にウェブフレームが突出して居る。そこで嵩高、長尺の荷物に対するカーゴスペースを損することなくサイドタンクを設けるためにはこのウェブフレームの深さを利用することにし、フェースプレートに延長しこれを内殻とするダブルハル構造としたのである。本船建造時はサイドタンクの効果としては、ヘビーデリック使用時の船体傾斜を 10° 以内に保持するための補助的な手段で、タンク容積も100トン程度のあまり大きくないものであった。船殻構造としてサイドバラスタタンクを組込んだのは、当時はまだ艦艇以外にはなかったはずで、いわゆるダブルハルとして木材船で広く使われ出したのは本船就航後5～6年もあとの事である。タンク操作は、本船では遠隔の個別操作を原則とし、操作盤をウィンチプラットフォーム上に設け、この盤上でポンプ発停、バルブ開閉、タンク水面の指示、船体傾斜の指示などを可能としたため、前述の大和丸にくらべ取扱操作上大幅に便利なものとなり、以後のサイドタンク計装上のプロトタイプとなったものである。

船体傾斜調整用サイドタンクを新設したため、荷物の水切り、地切りなどのショックなどにつき各方面から有難い御注意を頂いた。即ち、ウィンチなどで相当な速度で荷物の水切りを行なう場合でも水切りは問題となるのに、サイドタンクの移水でこれを行なうときはヒーリングの角速度が極めておそく、水の表面張力が効果的に作

用して水切りが出来ないのではないかと、又は出来たにしてもその瞬間に大きなショックが発生し、荷物と本船が不規則な運動を行なって事故を起すのではないかと等々というもので、地切りについても同様趣旨から岸壁に荷物が着く、又は、はなれるときに、瞬時にして荷物の重量が船体と岸壁の間を移るため、ウィンチの速度で荷物を捲上、捲下すれば問題はないが（今迄は当然そうであったから）サイドタンクの様なゆっくりした動きでは不規則な運動を起すであろうというものであった。

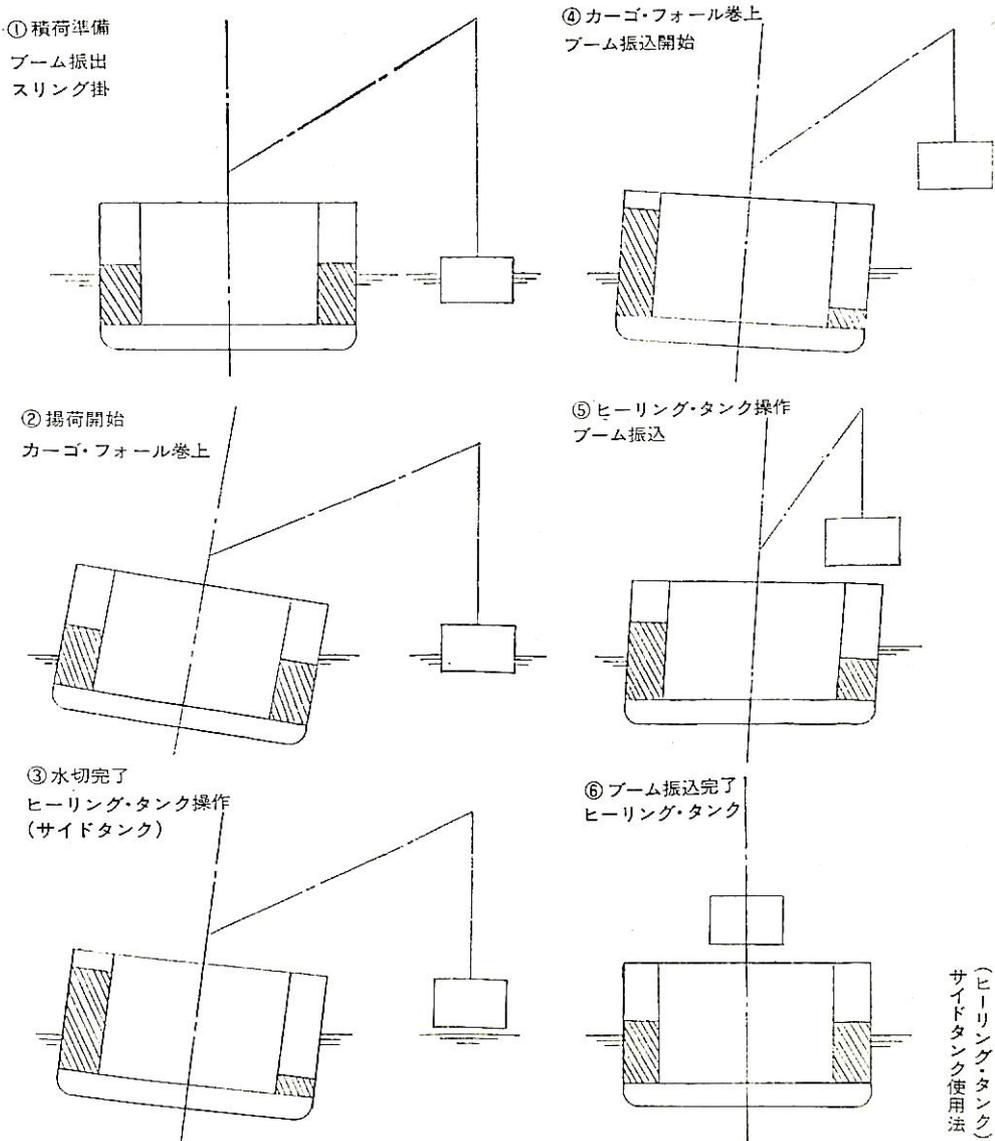
一般に水切りといわれるものは、波のない平水面に平底の物体を置き、これをそのままの状態で引上げたときの水の表面張力の作用であって、物理的には確かに存在を認められる。然しながら、実際の荷役はこの様な実験とは異なり海上には必ず波があり、しかも荷物が物理的に平面の底を持ち、水平に吊上げられることは殆んどなく、むしろ荷物を実用上水平状態で吊上げるのに苦勞することが多いため、経験的には水切りの現象は起きていないので、御注意は頂いたが水切りに対しては計画上問題なしとすることにした。

岸壁における地切りについては、次の様に考えた。船が荷役を行なうときは水に浮んでいるが、このとき復原力が \oplus であれば舷外で荷重を吊上げれば必ず傾斜を起し、荷重を取去れば元に戻る。ここで岸壁上に荷物を降すときについて考えると、

- (1) 荷物は岸壁上に触れてはいるが荷重は船体復原力で支持し、岸壁にかかっていない。
- (2) 荷物の荷重が徐々に岸壁にかかりはじめ、岸壁にかかった荷重だけ船体の支持する荷重が減少する。即ちカーゴフォールはそのままとし、サイドタンクの移水を行なえば岸壁支持荷重はその分だけ増加する。又カーゴフォールの捲下げを行なえば捲下げられた相当分だけ船体傾斜は減少する、即ち復原力も減少して荷重の岸壁支持分は増加して行く。
- (3) 上記の現象の推移によって、荷重は既に岸壁上にあるが荷物はカーゴフックに吊られている状態となる。

この(1)、(2)、(3)の状態が連続して行なわれる限り、即ち荷重、傾斜、サイドタンクのバラスタ量、復原力のバランスが静的な状態のままであればショックなど発生せず、スムーズな荷役が行なわれることは明らかである。従ってこの点についても計画上は特に問題としなかった。

サイドタンクを初めて採用し、今後これを運用するためには、矢張り確認だけはしたいとして、本船荷役試験時に上記の地切りについて慎重に調査してみたが、我々



第 10 図 ヒーリング・タンク使用要領

が考えていた種々の条件の下でも総て安定した状態であった。水切り、地切りについては、本船就航後数多くの荷役について全く不安はなく又問題は発生していない。

サイドタンクを使用すると、荷役の或時点では反対舷に移水しても作業員には解らない。即ち水切り、地切り着地に際しては、カーゴフォールを動かさずにサイドタンクの方でこれを行なうことがあるが、傾斜角の増減は殆んどなくサイドタンクの移水は外部からは解らないので、何等かの手段でタンク内の水の増減についての指示がほしくなる。流量計、水面計などで遠隔指示すればよいのであるが、当時はまだ船舶関係の計器としては遠隔指示などという考え方はあまり普及しておらず、海水用

としてどの様なものが使用に耐えるのかも解らず、仕方なしに電極式のを特別に製作取付けたが、サイドタンクの移水速度はその性質上ゆっくりで、しかも本船の場合は傾斜の補正量 $6^{\circ}\sim 7^{\circ}$ も程度の効果を期待する程度のものであるため、水面計精度も 100% 程度はあまり神経質を考えなくてもよく、本船では電極式の構造上の制約から 500% 毎の増減指示とした。

サイドタンクの使用法は(第10図)の通りであるが、荷役開始前の両舷サイドタンクに所要のバラスト量を平均して張込んでおき、積荷に際しては、荷物は舷外からとして、

- 1) 船体傾斜が 10° に達するまでカーゴフォールを捲

込む。

- 2) 積荷側にあるサイドタンクのバラストを反対舷に移水する。移水完了まで荷物は地切り又は水切りをすませ、完全に船体で支持される様になっている。
- 3) 所要の位置まで荷物を振込むが、船体傾斜が 0° 付近まで回復したら振込を一旦中止する。
- 4) さきに積荷舷より反対舷に移水したバラストを元に戻し、船体傾斜が 10° になったら移水を中止する。
- 5) 3), 4) の繰返し。
- 6) 積荷は所定の位置に至り、サイドタンクもバランスして積荷作業は終了となる。
- 7) 揚荷に関しては、荷物で傾斜角 10° とし、サイドタンクバラストの移水で 0° に戻すという積荷と反対の作業を行なえばよい。

本船の計画に当っては、大山丸の項で述べた基準に基づき、荷役装置の計画を行なったが、特にヘビーデリックについては、回転リングなどの開発に依る新形式のものと、これの容量増加によるサイドタンクの開発で、当社における重量物運搬船の一つの転換期を形造ったといえる船である。

本船の建造に依り、基本的な構成は変わらないまでも、既に2種のヘビーデリックを造船所と協同で開発し、実船に使用中で、これからもまだ独自の方向に進むべく決心しているが、ここで、世界的に有名なシュタルケン型のヘビーデリックに対する我々の見方を述べ、今日に至るも遂にこれを採用するにいたらない理由を述べたい。

シュタルケンデリックについては、当社が本格的に外航にのりだして以来、初期においては各社船の持帰る写真などから、又次第に詳細な資料も入手出来て、その内容は殆んど明らかになっており、各部にわたり計算された動きを示す洗練された設計でその動作も非常に優れているが、次の様な長所、欠点を見出すことが出来る。

- 1) ガイがないこと。これは当社の古い考え方からいえば弱点の1つに数えられる。鉄道車輛程度の大きさ

であれば、メインガイはほぼ水平に展張出来、従って荷振れ防止索としての効果は期待出来るが、高さが10m以上にもなる荷物の場合では、荷物を吊り上げ船内に搬入するためブーム仰角を大にせねばならず、結果としてデリックブーム先端とメインガイによる支点とは平面でみて非常に接近し、荷振れ防止にどれ程の効果が期待出来るか疑問である。ガイがないことは反対にガイの準備がいらぬことで、これは当社方式の場合に比較してヘビーデリックの準備時間が非常に短縮出来るという大きな長所となっており、実際の所要時間は当社方式に比較して1/5~1/10程度の短縮となっている。

- 2) いわゆるシュタルケン方式であるため、デリックブームを振出す程、船体傾斜が増加する程、又デリックブーム仰角が増す程、2組のトッピングテークルの張力にアンバランスが生じ、やがて、バランスがくずれてしまう。この様な性質を持っているため、デリックブームの振出には弱く、良い状態でも両舷 65° ~ 70° が精々であろうと考えている。

これに比較して、メインガイ方式の当社の例では、少なくとも 80° 以上の振出しが可能である。

振出角はアウトリーチには勿論関係が大きい、それと共にもう一つ、船と荷物との相対的前後位置をきめる唯一の要素となるはずで、振出角に制限を受けるシュタルケンデリックに対し、多大の投資をしてまで当社独自の方式で、ヘビーデリックの開発を進めざるを得ない理由もここにある。従って、将来当社がガイレスのヘビーデリックを開発する場合は、シュタルケンデリックとは全く別の方向の開発をせざるを得ないと考えている。

ヘビーデリックについても、その形式によって種々の利害得失があり、その運航航路、得意とする荷物など、夫々の企業体質により、一概には一種のものに限定することは危険である。以上がシュタルケンデリックに対する当社の考え方である。

兎も角、春国丸で成功をおさめた前後船兼用キングポスト式ヘビーデリックは、益々増大する大型重量物の輸送に対処して行くために、これを250トン吊りという当時日本国内で最大なものにする計画がなされ、これが那智丸となったのである。

9. 那智丸と自動化

那智丸(写真11)は、ヘビーデリックを大型化するという基本的姿勢に加えて、折からの船舶の自動化、合理化の波にのって

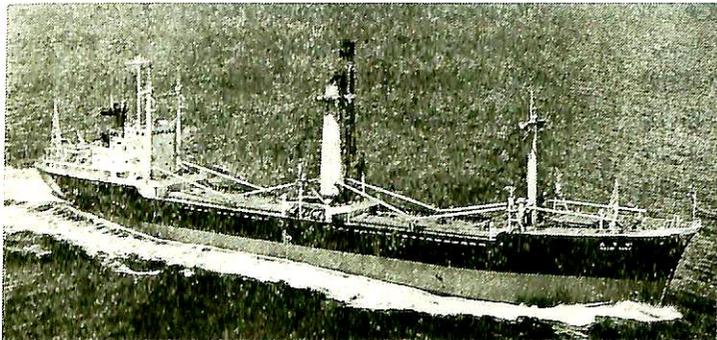
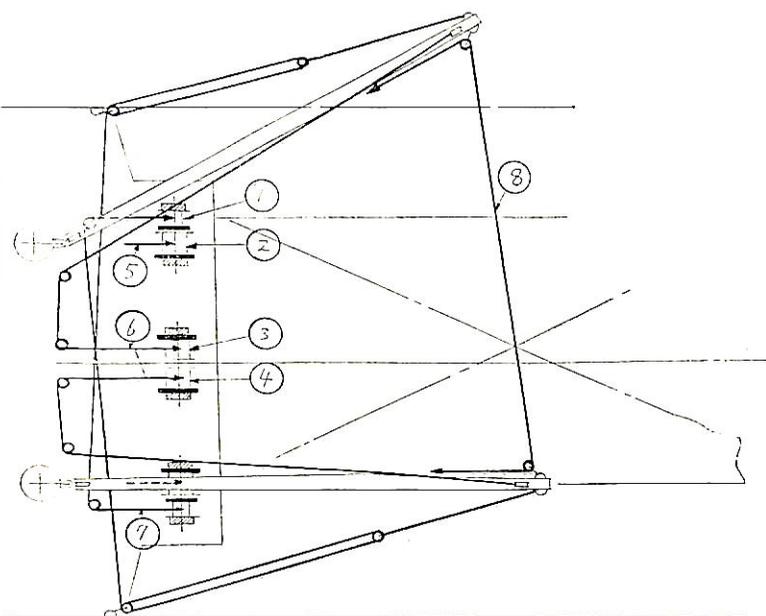


写真11 那智丸



- | | |
|---|----------------------------|
| ① | ウインチサイドドラム (ブレーキ・クラッチ) 付 |
| ② | ウインチメインドラム (ブレーキ・クラッチ) 付 |
| ③ | ウインチトッピングドラム (ブレーキ・クラッチ) 付 |
| ④ | ” ” ” |
| ⑤ | カーゴフォールワイヤー |
| ⑥ | トッピングリフトワイヤー |
| ⑦ | ガイワイヤー |
| ⑧ | スパンガイ兼分鋼索 (註) |

註 喧嘩捲ではスパンガイとしてクリート止めとし、分鋼捲では片側をフリーとして分鋼を吊る。

← 第11図 那智丸コモンデリック

当社ではじめての自動化船として建造されることになった。主として機関部関係の自動合理化が行なわれたが、甲板関係でも合理化の方向で種々の試みがなされ、ヘビーデリックなどの荷役装置についても合理化の見地から見直しが行なわれ、各所に小さな手直しがされた上で、甲板機械総てを電動とす大変更を行なうことになった。手直しを行なった部分について、特に面白いのは、コモンデリックの索取りを合理化し、クラッチ、ブレーキのみの操作で左右舷の段取替が極めて短時間に小人数で可能となったこと、メインガイに対してエアーウインチ駆動ワイヤーリールを設け、ヘビーデリックの準備、格納の便を計ったこと、及び150mをこえる鋼索を捲取るウインチには総てワイヤドラムにワイヤーシフターを設けたことである。

コモンデリックの索取変更については、在来のワーピングドラムをサイドドラムという片持のドラムに変更、メインドラムと共にクラッチ、ブレーキを設け、トッピングリフトに使用するウインチには、メインドラム2組のみにクラッチ、ブレーキを設けることにより、索取りの基本は従来のもものと変更せず、一切のクリート止めの作業を廃止してしまった。その結果省力化には役立ったものと信じている (第11図)。

メインガイ用ワイヤーリールについては、300m近い鋼索を要するメインガイを、在来は取外した上コイル状にして倉庫などに収容していたが、これを設けたためにメインガイテークルからのワイヤーの引抜きと、ワイヤーリールへの捲取処置が一度に完了することになった。

然しながら250トンという大型ヘビーデリックで、しかもメインガイ付のため、基本的には在来のヘビーデリックと何等変ることなく、その準備、格納などの作業に手数のかかる点は温存されたままである。

甲板機械に電動ポールチェンジ式のものを使用すること、又サイドタンクの容量を増大してこれを最大限に利用する必要があったこと以外は、春国丸の例にならない若干の改良を施したのは勿論であるが、本船の荷役装置についてはいわゆる大型化ということで表現するのが適切かと考えられる。

先ずサイドタンクについては、その容量決定についての考え方を春国丸とは変え、重量物荷役時の重量荷物に依る船体傾斜のモーメントを0とすることを前提として考えることにした。荷物による傾斜モーメントはアウトリーチに依り可成り変動があるので、充分の余裕を持たせて第2、第3艙部分を総てダブルハル構造としてしまったため、容量的には非常に大きくなってしまい、このために数字からは正の復原力があれば荷役は可能で、航海上に必要な復原力を確保すれば、荷役、航海共に出来るという船になってしまった。主として揚地の事情であるが、場合によってはアウトリーチを10mも必要とする鉄道車輛のレール上への揚荷などある反面には、小型船舶の舷側ぎりぎりの海面卸しなどは、アウトリーチ3mもあれば充分であり、GMについても艙内などの荷物の積付によって、0.5mから2m以上迄変化するため、これらの条件を或程度カバーする前提では、止むを得なかったともいえる。大和丸、春国丸などでは、サイドタンクを船体傾斜を修正するバラストタンクと理解していたが、本船では荷物を舷外からの積込、舷外への揚荷の際

の巨大な荷物によるモーメントを操作するタンクと考え方を変えたのである。GMの下限を経験的に設定すれば荷役、航海共問題なく、サイドタンクと船体傾斜角の関連は第2義的なものとなったが、大容量のバラスタタンクとしても運航上に役立っている。

さて、この様にして設けたサイドタンクのバラストの移水速度を決めなければならぬことになったが、先ず荷物の横方向の移動に同調させたとすると、この場合の荷物のモーメント、サイドタンクのモーメント、復原力によるモーメントが釣合った或る傾斜のままでも所要のバラストの移水とそれに伴う荷物の移動があり、更に傾斜を修正するバラストの移水を行なえば、荷物は所要の位置に行った上で船体傾斜はなくなり、理想的な行程と考えられる。ここで問題になるのは、サイドタンクの移水と荷物の移動とによるモーメントの変化は必ずしも前述の様に互のモーメントが同種の動きをする訳ではない。サイドタンクの移水を流量一定で行なえば、ヘビーデリックの振廻しは舷外に振出してあるときは初期の振廻し速度を早くしないとヒーリングタンクのモーメントの変化に追従出来ずバランスがくずれの危険が出て来る。危険のない旋回速度ということになると、運用するときの移水の速度を、振出角が 90° に近ければ近い程低くする必要はあるが、荷物の位置が船体中心線附近になったときは、逆に移水速度の低さが害して、デリックブームの旋回速度を低くしなければならないので実用上この様な運用は不可能である。この難点を解決するため可変吐出量ポンプで移水を行なうことを考えると、この行程はほぼ理想的なものとなるはずであるが、可変吐出量の大容量ポンプの信頼性と経済性の点から実用化は可成り困難となってしまう。

メインガイ方式と船体傾斜とを併せ考えたときは、もう一つの問題がある。それはメインガイの効果が、荷物が舷外にあるときは船体傾斜を前提としており、船体傾斜がないときは荷物の移動に対しては拘束力がないことである。このことは、荷物によるモーメントとサイドタンクのモーメントの釣合が何かの原因でくずれたとき、例えば荷物の不用意な振込み、或はサイドタンクの移水があった場合には傾斜が 0 乃至は \ominus となり、外舷にあった荷物が反対舷に移動をはじめ、これがガイで拘束出来ないため、慣性で巨大な振り子となってしまう危険がある。

本船では以上の様なことを考慮し、サイドタンクのバラスト移水と荷物の移動を別個のものとし、この間に人間を置いてこの関連を判断させることにしたが、移水のためのバルブ、ポンプなどは春国丸の実績からシーケンス制御とし、人間は移水方向及びその開始を操作盤に

指示するだけで動作する様に改め、操作盤は可搬型としてサイドタンク水面計、船体傾斜計、ヘビーデリック仰角計、操作用押ボタン及び表示灯などを設け、各種のインターロックを設けたものとした。春国丸のときにその機種選定に困ったサイドタンク水面計は、またしてもその選択に困難を来し、結局一番安易なフロートセルシン方式のものを採用したが、海水専用タンクで張排水が烈しく又傾斜による障害も加わって主として塩分のため保守点検の間隔が短かくて使いものにならず、別の方式のものに取替えたあとも、矢張り船体傾斜及び海水専用タンクという点で弱く充分なものではなかった。その他の計装については、その目的を充分に発揮しているので、水面計には本当に困ったものであった。

重量物運搬船として、ウインドラス、ムアリングウインチを含め全甲板機械を電動ポールチェンジとしたのは本船からであるが、こちらは水面計と異なり充分な準備をしたためか全く問題なく移行を完了した。蒸気ウインチから動力源を変更するのは、折からの合理化の波にのった一連の動きであるが、当時は丁度低圧の電動油圧式のもの脚光をあびはじめていた所で、今迄の電動甲板機械の欠点と電動油圧式の利点がいわれていた頃である。動力源の変更については、従来から考えていたことではあるがその都度ヘビーデリックの特性は蒸気でなければならぬとされ、そのままになっていたものである。そこで蒸気式甲板機械の特性の基準として調査したところ

1) 高圧電動油圧方式

いまだ開発初期で一部の機種は既に商品として販売されてはいたが、いまだ試作品の域を出ず、今でいうポンプコントロール方式のみで騒音も問題になるに至らず又それ程の使用実績もなかった。

2) 低圧電動油圧方式

海外からのライセンスに基づいて生産されており可成りの実績が出来はじめていたが、製作上のノウハウを完全にマスター出来ず、若干の問題がクローズアップされていたときでもある。

重量物運搬船の甲板機械特にウインチとして我々が特に注意するのは、捲上は勿論として、捲下時の速度制御である。汽動ウインチの速度は熟練を前提とする無段階変速であるといわれるが、これからは合理化の手段として熟練を前提とするのは非常に問題であると言わざるを得ずこの様な見地から低圧の電動油圧甲板機械を見ると矢張り問題がある。捲上げの際は特殊なバルブで油の流量、流速が切替えられるため、通常3段階の変速が確実に出来るが、捲下げについては機械

の構造上バルブリフトでの油量調整のみのため微妙な操作を必要とし、矢張り熟練が前提となってしまうのである。以上の様に捲上げは3段の調速が容易に出来るが捲下げについては1段と理解することになるため、一つの問題点となる。

もう一つの問題は、油の圧力が低いため動力の授受に必要な油量が多くウインチ容量の割に太いパイプを必要とし、又このために複雑な操作回路などは高価且つ大型となり、通常のウインチの数倍の動力を必要とするヘビーウインチなどでは所定のスペースに収容することが難しく又パイプ導設にも困難が伴うと思われる、更に遠隔制御、インターロックの組込みなども難かしいと考えられる。

3) 電動方式

電動甲板機械としては、交流用としてワードレオナード方式によるもの、交流整流子電動機によるもの、ポールチェンジモータによるものなど数種のものがある。ワードレオナード方式はウインチ用電動機が直流電動機であり、又これの制御用電動発電機は可成り大型となり更にこれを含めての回路が複雑であるため、保守に煩雑なことを予想してこれを除外し、交流整流子電動機については、これ又保守が煩雑なこと、及び当時製造メーカーがなく検討の仕様がなく、従ってポールチェンジについてのみ検討対象とすることになってしまった。

御承知の通り電動ウインチは従来から広く使われていたが、自励式発電機の発達に伴いその殆んどが安価でしかも構造堅固なポールチェンジ方式のものになっていた。唯ポールチェンジの甲板機械は起動電流が大きく、電源に対する影響が激しいことと共に、荷役機械として激しい起動、停止が繰返されるため、起動電流による電動機の発熱が大きく、船内の調和を欠いた電源装置などの設計をすると、停電の続発、ウインチ電動機の焼損につながることもある。電動油圧ウインチが脚光をあびだしたこの時点では、油圧方式は起動電流がなく故障が少ないということも一つのセールスポイントとして採り上げられていたが、これは電動ウインチがその性質上多数のリレーを使い複雑なシーケンスを使用していたのが一つの原因であったとされている。

一般にポールチェンジ式電動ウインチにも使用される籠型誘導電動機は構造堅固で特別大型なもの以外は直接電源を投入することで起動出来る誠に手軽なものである。この特長を充分生かしたウインチ用電動機があれば、複雑なシーケンスを組んだ起動装置は不要と

なるはずである。この厄介な起動電流の原因は、回転子の慣性で電機子の回転磁界に対して回転子の回転が遅れを生ずるために生ずるもので、回転子の慣性が少なければ起動電流は少なくなる訳で、従って直接の起動でウインチ用としてシーケンスによる順次加速などを採用せずに充分使用に耐えるはずである。この様な発想で開発されたウインチ用モーターを採用し、ウインチの速度は直接カムスイッチで切換えて使用出来る、極めて単純な電動ポールチェンジウインチを本船に搭載することが出来たのである。

ヘビーデリックのカーゴフォール、トッピングリフト用のウインチモーターも共通の考え方で開発されたものを使用したため、従来は荷役用ウインチとして使用出来なかった領域迄リレーに依るシーケンス制御ではあるが籠型電動機の適用範囲を拡張することが出来たのであって、この様な大型荷役用ウインチに籠型電動機を使用したのは恐らく世界で初めての試みであったと思う。

本船建造中に前述のサイドタンクとメインガイ方式のヘビーデリックの船体傾斜角との関連で事故が起ったことを附記する。本船完工前に恒例のヘビーデリック荷役試験が行なわれた際のことである。本船は工程上の理由でサイドタンクについての計装上の調整が不充分であったが、止むを得ずサウンディングテープに依る手作業の測深と、ウインチプラットフォームの壁にある分銅型の傾斜計に依り荷役試験を強行していたのであるが、前日に行なわれた試験が順調に経過し、無事に済んでいたため、今日も亦順調に……という安心感からくる一瞬の気のゆるみか、サイドタンクの水位計測に手ぬかりを生じたらしく、移水と荷物の移動が一方に動き出し、恐るべき0度を超え反対舷に傾斜しはじめたのである。はじめはやや徐々に、やがては可成りな速度になった巨大な振りとなった荷物は、艀装員として着任、本試験に立会っていた本船船長の大声の指示で一瞬我に戻り、総てのウインチを高速捲下となし、幸に荷物は反対舷の岸壁に降下して止り、事なきを得たが、船体傾斜は26°船側はビルジキールが水面上に表われ、全く非どいものとなってしまった。試験当日は本船発電機は全数運転中であつたので、事故発生と同時に船体は異常に傾斜し、機関室内も恐らく得体の知れぬ恐怖にかられたと思う。然しながら発電機はそのまま運転を続け、一部造船所作業員は発電機ディーゼルの潤滑油ハンドポンプに手をかけたまま持場をはなれず、船内は総て平静を保っていたのは、我々にとって事故以上に驚きであり且つ、賞賛に値すると思われる。

本船では、その他にも船体関係では、ヘビーデリックについても種々工夫をこらした部分もあり、更に緊留装置など全般に意を用いたが、その他に電気、機関関連のものに新しい試みがある。自動交換式電話の導入に陸上用のものを使用し更に船内指令装置をこれに結合させた1号機を作ったり、船内電源のうち、今迄110Vであったものを100Vとしたり、これによる一般用の機器の導入を計ることなども行なっている。

10. 明治丸

那智丸から暫らく新造計画がなかったが、その間に重量物運搬船についてのあり方の考えも一部変動しつつあった。社外一般にはまだ大艦巨砲主義が常識とされ、これの建造を規制するなどの反面、ヘビーデリック容量の80トン以下（一部船主は50トン以下）については、自由建造してもよいが、ヘビーデリックについては許されない様な重量物船社会の自主規制も生まれていた。社内では、大艦巨砲主義ではあるが、一部に荷物の大型化、重量化に沿って進めて来た従来の大艦巨砲主義について、一度本来の貨物船として見直しをして見ようという気運があった。当社の当時の体力からも、那智丸迄の大艦巨砲主義に戻れるかどうか危ぶまれていたのも一つの理由であったかも知れない。重量物の運搬というマーケットは当時において世界経済乃至は、輸出、輸入国の政策の影響を受けやすく、市場としては運賃、輸送量ともに変動の多い部類に属しており、その影響を直接にかぶるのが当社の商売であった。

一方、暫らく前からは重量物の内容は、中東方面を主とする石油精製プラントなどが非常な伸びを示し、印度、東南アジア方面の国力の発展と共に減少していた大型荷物の荷動と対称的な動きを示していたが、これに伴い石油精製プラントの一部或いは代替期に入ったといわれるオイルライン用の鋼管の輸出が大量にはじまっており、航路も一部東南アジア印度方面から、ペルシャ湾、紅海、地中海方面に変わって来ていたのである。

そこで上記の諸事情を勘案し、一般の自由市場におけるバルクキャリアーと競走力を持つ船としての重量物運搬船、即ち本当のマルチパーパスな船として考えた場合にどんな船になるかが検討されていた。第1に運航コストを下げるため、船の大型化を計らねばならず、当然殺類の輸送についての考慮も必要である。まず船体については一般のバルクキャリアーに非常に近いものになるのは明らかである。又ヘビーデリックを搭載するためのデメリットを克服するには、不便をしのんでもコストの低い重量の軽いトリポッドマスト式のヘビーデリックを採用し、ロングハッチ、ロングホールドとした上で一般貨

物、プラントなどのために一部第2甲板とアッパーウイングタンクを備えた、当社にとっては全く新しい見地からの船の研究をした訳で、此の様に生じたのが明治丸である。那智丸の合理化はそのまま本船でも踏襲し、これに熊野丸を合わせた様な船といえ一番解りやすいかも知れない。当社としては大型の風変りな船の誕生であった。完工後は復航の鉄鉱石その他のばら積、往航の鋼管、プラントに一部重量物と大体において当初の目論み通りの運航で成果をあげており、完工後暫らくは、当社のパイプ輸送の花形となったのである。一般のバルクキャリアーにヘビーデリックを乗せたという、どちらつかずの船であったが、発想から計画、設計と楽しい船で、又当社の将来に種々の示唆を与えるものであった。

11. 北野丸、加茂丸

明治丸以降、当社の落ち込んだ体力は回復しないまま輸送量は増加し、止むを得ず愛宕丸型の補強を考えたのが先に述べた北野丸、加茂丸（写真8参照）である。計画ではD.W. 9,000トンで北野丸では120トン、加茂丸では80トンのトリポッド式ヘビーデリックを備えた船であって、最低船価で建造すればこうなるという見本として充分なもの程度にしか考えていなかったが、造船所の協力によって、多少設備など見劣りはするものの、実用的には充分活躍を期待出来る船として当社の戦列に加わったものである。

この2隻は、甲板機械に高圧の電動油圧式を採用し、トリポッドマストにK-7型1本デリックを組合わせたのが当社にとっては初めての経験である。高圧の電動油圧甲板機械は、騒音の高いことは聞いていたが、建造中荷役試験に際してはじめて起動したときには、本当に驚いてしまった。油圧ポンプを2動作同時使用を考えて、1ギャング2ポンプと張込んだため、ただでさえ激しい騒音が倍加されたのであるから大した音になる訳ではあるが、聞くとするでは大違いである。然し、考えて見れば当然のことで、脈動する圧力油をポンプで作る、この圧力油をパイプを通して各ウインチなどに供給するため、船体に固着してあるポンプ、パイプはその周囲を丁度太鼓でもたたく様に鳴らしているのである。そのため、騒音を止めるには、これらのポンプ、パイプを船体と絶縁すればよいはずと早速メーカーに協力を要請し、ポンプには必要個所にゴムの座を入れて弾性支持とし、パイプはゴムを介して取付けた上、貫通部は出来るだけルーズに切抜きを行なって、騒音を10~20デシベル低下させることに成功したが、騒音のエネルギーが800Hz附近に集中しているため、どうしても感覚的にやかまし

さとして残るため、乗組員からの苦情は多少あった。その後メーカーは更に或種の改造をして現在ではポンプ室内で85ホン、操縦ハンドル附近では70~80ホン、居住区内では殆んど騒音にマスクされる程度には改善出来ているので高圧の油圧機器についても既にあまり騒音では心配せずに使用出来るのではないかと思える。

高圧電動油圧ウインチについては、捲上げにはハンドル角とフック速度がほぼ比例し、又荷重の大小に依って或るハンドル角に対する速度は殆んど変化しないため充分な特性といえるが、捲下げについては、立上りに速度が急に出てあと順次加速した後飽和するため使い難い所があるが実用上は大きな支障はない。又本船は定容量ポンプのバルブコントロールであり、高圧油圧管などで可成り張りめぐらされているので、これの塗装を充分に行ない、又保守に注意をしていないとパイプの点蝕などで非どい目にあう。可成り手古摺ったあげく騒音も退治したが、いずれにしても故障のない割合に使いやすい甲板機械であった。

当社として、4隻目のトリポッドマスト式ヘビーデリックであるが、コモンデリックがK-7型の1本デリックであるため、トリポッドマストとの取合せが仲々ま

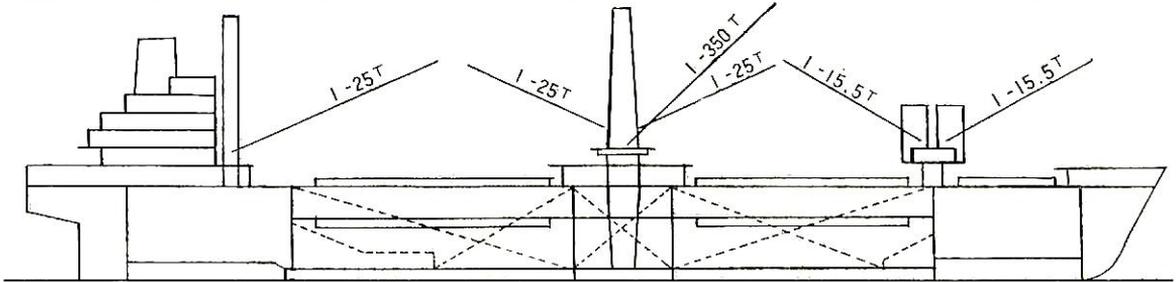
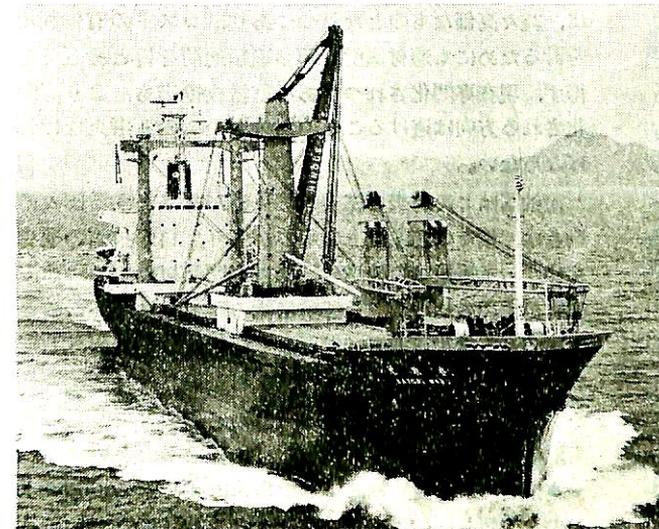
くゆかず苦勞した。このトリポッドの形状に依って索取りやウインチ配置が基本的に異なり、1隻毎に検討を必要とすることは既に述べたが、本船で遂に4個目の模型を作ったのに、まだ洗練された決定的なものはないのである。

12. 香椎丸

明治丸建造の時点で当社の荷動きの特徴について触れたが、その後も往航の石油プラントなどは益々増加し、逆に印度、東南アジア向の荷物は減少し、復航の鉆石積取りには立寄ると言うパターンが出来つつあるのに加えて、オイルラインパイプが大量に出荷されて来ているが、これと同時に超大型、超重量の荷物の出現も無視出来なくなって来た。那智丸以来300トンのシュタルケンデリック装備船も数隻出現し、那智丸も就航して以来250トンデリックはその能力一杯で酷使するという表現が適する程であり、更に当社においてヘビーデリック能力350トンという重量物運搬船を計画建造するという事で、当社も亦具体的に動いたため、やがては350トンヘビーデリックを持った重量物運搬船も出現すると荷主の見透し乃至は期待も強まり、300トンをこえる荷物の出現も覚悟しなければならぬ事態となったのである。

オイルラインパイプについては、その後も引続き出荷があり種々対策を講じて輸送に御協力申上げているが、これらを含めてどうしても重量物運搬船を必要とする荷物と、別の意味での特殊な考案によるものを必要とする荷物に分けて、若し可能であれば後者は別に重量物運搬船以外の船で運んではどうか検討がはじまっていたので、この様な背景を基にして計画されたのが香椎丸である。

香椎丸は、本来は、木材やバラ積を主とした船であるが、これの基本計画を生かしてパイプを積載するために必要な条件に合わせて種々改良し、第2甲板などを船内に設けるなどした25トンデリックを全船に装備するパイプ専門の輸送に適する船である。この様にして出来た香椎丸は船価も比較的安く、しかもより安全にパイプ輸送に従事出来る船として活



第12図 形式別社船略図“香取丸”(上は“香取丸”写真)

躍している。

13. 香取丸

さて、300トンを超える重量荷物の輸送に対する対策ということになるが、これは当社にとっては那智丸建造以来の重量物運搬船の集大成ともなるべきもので、この計画が実現するまでには社内、社外に種々の問題を生じ、計画が頓挫したことも一度ならずあったが、本当にやっと建造にこぎつけた船で香取丸と命名され、1975年8月完工の運びとなった(第12図)。

本船ははじめから超大型、超重量の荷物の取扱を考えて各部の改良を計っているが、今までの重量物運搬船に較べて特に異なった所は次の通りである。

1) 荷物の大型化、重量化に伴う甲板積荷物のための甲板面積を増加させるため中速ギヤードディーゼルエンジンの採用と相俟って、機関室天井に当る上甲板を約10mにわたり閉鎖し、この場所を居住区として上部構造物を後退させ、上甲板に約200 m²の面積を確保すると同時に、甲板には最大直径5.5m、長さ100mに及ぶ荷物を両舷に、又艙口上を含めて最大直径12~15m、長さ50m以上のものを数個積載可能となる様一般配置を定め、そのために、第1第2艙口間の荷役装置としてダブルデッキクレーンを採用するなど注意を払った。

2) ヘビーデリックは、春栄丸、春国丸、那智丸からの、いわゆるグースネックリングに依るメインガイ方式のヘビーデリックを基礎とし、各ガイを総て廃止した上、新らしく当社のアイデアで開発して頂いたグースネックリングに捲付けたワイヤーで旋回を行なうものを搭載した。

これは外観上は、デリックの機構、性能はクレーンに類似しているとはいえ、カーゴフォールトッピングリフトなどは従来のままの構成で、ただ旋回については、荷重を吊下げたまま1回転以上(450°)回転することが出来るため、1)で記した様に、超大型の荷物の積載、特に100mにも及ぶ長さのものについては本デリックの開発があってはじめて達成されたものであり、本デリックを基礎として本船の船型の開発も存在し得たはずで、両者相俟って本船完工の上は画期的な重量物運搬船になるものと確信している。

先にも触れたが、当社としての積荷内容乃至は姿勢とシュタルケンデリックの関係もこの辺にあると考えるが、本船の一般配置にシュタルケンデリックを適用しても当社の意図は全く達成されない。春日丸にはじまる当社の超重量物運搬船(その時における)として、また那智丸以降の集大成として登場した香取丸の主要点は上記

2点であるが、この他にも船体傾斜に対するサイドタンクの制御の自動化、甲板機械用電動機の制御にサイリスタレオナード方式の採用など数多い試みはあるが、これらは「船の科学」1975年9月号に詳細な紹介が載けたはずで、本稿では説明を略させていただくことにした。

ま と め

日枝丸が蒸気機関車などで往航は勿論、復航迄も重量物輸送を行っていた昔話とはとも角として、春日丸に端を発したデリックの大型化と、それに依る重量物輸送の定着に依り、往航は重量物主体とする混載、復航は鉾石のばら積というパターンが、やがては往航は重量物を含むプラントなどの輸送となり、明治丸のいわゆる暗中模索型ともいえる重量物運搬船を経て近年に至り、超重量物輸送、プラントの輸送、パイプ輸送などが細分化される傾向を生じ、香取丸、香椎丸などの誕生をむかえるなど、重量物運搬という当社の使命もその目的により船型、設備などが専門化されはじめています。従来から特殊な設備としてヘビーデリックなどを備えた重量物運搬船は、建造船価も高く、運航コストも高いものにならざるを得なかったが、オイルショック以降の物価の高騰と共に、益々高価なものとなりつつあり、コストの有効利用を計るためにも適材適所、即ち適船適荷を旨とせざるを得ず、現在専門化されつつある重量物輸送も、より専門化される方向は避けることの出来ないものと考えなければならぬ。

産油国ははじめ将来を工業国に見出だそうとする国々の動きは、我々の想像以上のものがあり、科学技術の進歩も伴って重量物の輸送分野でも専門化以外いくつかの変化が予想されるが、一部重量物の巨大化は当然のことで、我々重量物運搬専門家として、常にこれに対処した計画を持ち需要に応えなければならないことは勿論であるが、同時に世界的視野に立った輸送形態というものにも取り組んで行かなければならぬ時代になったといえる。

本格的な外航重量物輸送に進出以来25年、ここに350トンの全く新しいヘビーデリックを持つ20,000トン型重量物運搬船の誕生をむかえることになったことは、当社重量物運搬船の建造になみなみならぬ熱意を示され、今回は特に全社的な協力で遂に350トンデリックを完成された川崎重工業^(株)の船舶、油圧、産業機械などの方々をはじめ、日立造船^(株)、日本鋼管^(株)など殆んど我が国における有力造船所、メーカー各位の御協力の賜であると同時に、常に暖い御援助を頂いた荷主各位の御厚情のおかげであり、御礼申上げる次第である。

当社に職を得て20年、その間に数隻の重量物運搬船を

手がけたこともあって、勧められるままに筆をとったが振り返ってみると誠に汗顔の至りで、不行届の点御詫び申上げる次第である。

〔注〕ヘビーデリックの設計解析についての研究は西部造船会技術研究報告第14号“船用ヘビーデリック

の設計および解析法”（昭和47年7月）に詳しく数多くの資料について研究検討されているので、興味のある方はこれを参考にして本論文を再読されると一層有益であろうと思われる。

増補版 商船基本設計の一考察

前長崎造船大学学長 渡瀬正麿著

本書は造船技術を修得するため1904年に東京大学に入学して以来半世紀を経過し、造船学として学び得た全ての事項を、その間に得た経験から基本設計に関し“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を試みたものである。

商船基本設計と銘を打ってはあるが、著者の造詣の深い識見は一般航洋船舶（貨物船や客船）にまで論及

し、さらに造船技術者間の意見交換の疎通を円滑ならしめるべく必要な諸項目を決定するある標準を明解に要領を記述している点などは後学の基本設計者はもちろんのこと、領野に限らず広く共有すべき知識を学ぶに最適な書である。

B 5 判 178頁 上製本 定価900円 (〒200円)

船舶技術協会

造船力学

辻 憲治著 A 5 判・264頁 2200円 (〒200)

工業力学および構造力学に関する基礎的な知識の習得を目指し、船体およびその構造部材に働く外力による応力の変形の理論とその応用についての理解を主眼とする。

推進軸系標準

関東造船研究会軸系小委員会編

B 5 判・360頁 2800円 (〒240)

関東造船研究会の標準データは、MESK の記号で呼ばれ、重要な製作データでJ I S の基礎資料としても重要視されている。本書は推進軸とプロペラに関する永年の研究成果を報告する。

中小型船舶

プロペラ設計法と参考図表集

横尾・矢崎共著 B 5 判・180頁 2分冊 2200円 (〒240)

斯界の最高権威である著者が、内外最新の資料と豊かな経験をもとに、現存する中小型プロペラ設計図表の全てを収録。本図表上の数値だけでプロペラ設計は可能で、その他馬力計算法、プロペラ設計具体例を記載する。

船舶ボイラの基礎

西野 薫著 A 5 判・440頁 4800円 (〒200)

船舶ボイラの基礎の解説を目的とし、昨今の技術革新に対応する知識を、取扱者の立場からわかりやすさを主眼として書き上げた。

船舶システム概論

小畑秀之著 A 5 判・232頁 2500円 (〒200)

船舶の自動化は航法、機関、ぎ装、保船、コンピュータなどの各分野でめざましい進展を見せている。この自動化を全体的にとらえるには、船舶を一つのシステムとして見なければならず、本書はこれに答えた初のシステム論である。

マリン・エンジニア・シリーズ

日本船舶機関士協会技術委員会編 B 5 判 (〒200)

- ①大型ディーゼル主機関の事故と対策 750円
- ②機関室無人化船の現状と将来 600円
- ③船用ディーゼル発電機関の事故の対策 1000円
- ④自動化機器の故障と対策 2500円

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

成山堂書店

造船工業の計画管理(4)

*山崎 真喜

30. 工程混乱のメカニズム

造船工事の工程混乱という現象は、一言でいえば、予定された期日に進水できなくなって、後続船の起工進水時期が次々と連鎖的に遅れることを指す。

そのため一般には、進水日が予定された期日より遅れることが問題とされているが、相対的に考えれば当然その前に、予定された進水日自体が早すぎはしないか、言い換えれば建造ドック期間が不当に短く予定されているのではないかということが問題である。

これは計画管理の質に関する問題であって、計画おのずと定まる建造ドック期間が、工事に必要十分な建造ドック期間とつねに一致するようになっていけば、工程混乱は起こりようがない。

この点 SASP では、搭載ネットワークの Critical Path 上にある搭載ピッチを合計して必要十分な建造ドック期間が計画され、工事の進行はすでに述べた方法によって追跡されるのであるから、計画上の建造ドック期間と工事上の建造ドック期間とつねに一致し、工程混乱を起こす余地はあり得ないわけである。

元来、工程混乱と生産性向上とはうらはらの関係で、同一線上の反対がわにある現象と考えられるから、工事の能率が悪いといわれているときは、多少とも工程混乱の気味があるとみて差しつかえないであろう。

したがって、原理的には工程混乱を起こさない方法を Systematic に実行すれば、それが直ちに生産性向上の道につながるはずであり、その方法は、工程混乱が実際に起こっていろいろな現象が拡大されているときのほうが発見しやすい。

この点 SASP はたまたま開発中が深刻な工程混乱の時期で、その方法を発見するのに便利であったばかりではなく、実船実験によって効果を見定めながら開発を進める上にたいへん好都合であった(結果的な言い方ではあるが)。

31. 工程増加のメカニズム

造船所の生産組織は一般に、工程混乱の不安が少しでもあれば、自己防衛本能から余剰人員を温存する傾向があるため、平生は1人でできる作業にも2人かかるような習慣が定着して工数が増加する。

したがって、工程混乱は将来も絶対に起こらないという確信を生産組織にいだかせることがなによりも大切で、その意味でも計画上の建造ドック期間と工事上の建造ドック期間は一致しなければならない。

いったん工程混乱が起こると、管理者も作業員も工事の遅れを取り戻すことだけで精一杯となって、工作技術は必然的に低下し、その結果として誤作や精度不良が頻発する。

このような場合、誤作や精度不良そのものが工数を増加させることはだれの目にも明らかであるが、根本原因の工程混乱を解決しない限り、誤作や精度不良の問題だけを単独に取り上げて解決することはできない。もともとだれの目にも明らかでない原因は、大勢の人々がそのつど何らかの対策を考えるはずで、計画管理システムでは考慮する必要がないのである。

計画管理上は主として目にみえない原因を取り上げるべきであって、その一例が潜在アイドルの発生である。

この潜在アイドルは、順序関係の拘束によって作業に手待ちが生じることが原因であるから、SASP では、極力手待ちを生じない作業順序を計画することによってムダな工数を排除している。

32. 工期と工数の関係

どのような造船所でも、作業員を十分に少なく制限しておいて、その代り工期を長くとりさえすれば、工数は必ず減少するはずと思われる。

これは造船所を少ない作業員がいつでも作業に着手できる状態に保つということ、そうすれば作業に手待ちがないから潜在アイドルは発生せず、工数は最小限となる反面、設備や資料は作業員の作業着手を待機する状態となる(言い換えれば、設備資材のほうにアイドルが発

* 佐世保重工業(株)佐世保造船所 調査役

生ずる状態である)。

作業員を少なく制限した新設造船所の第1船が少ない工数で建造されるのはこの原理であって、第2船以降で工期を短縮するには、設備や資材の稼働率をそれだけ高めなければならないから、必要な作業員が増加することによって潜在アイドルも多くなり、1船当りの工数は増加すると考えられる(逆に過大な作業員をかけた第1船は長い建造期間と相まって工数が過大となるから、工期が短縮される分だけ第2船の工数は少なくなる)。

なお、新設造船所では一般に作業員の慣れによって次第に工期が短縮され工数も減少すると期待されているが、実船の作業に従事させ得る程度の作業員なら、正味の作業時間にそれほど大差はないはずであるから、新設造船所のいわゆる「ならし運転」は、実際は作業員の慣れよりも試行錯誤的な管理の慣れが目的であろうと思われる。

SASP によれば、作業員の技能はデータの数値に多少影響する程度で、最適工期と最適人員はともに建造方針によって船ごとに決まるから、その最適工期と最適人員によって建造する場合が工数は最も少ないことになる。

しかし、工事量は同一船型の船でさえ構造によって差異があるので、各種の船に対してつねに最適工期と最適人員を適用することは実際問題として困難である。

したがって造船所の理想的な運営方法は、その造船所における標準的な工事量の船を最適工期で建造することにして、そのときの最適人員を常時一定に保ち、工事量の多い船はこの一定人員に相応して多少工期を延長することであろう。

筆者は、船の需要が旺盛な時期でも、結局はこの方法が造船所の利益は大きいと信じるが、従来は生産高をふやすためにはじめから工期を短く制限しておいて、その分だけ人員を増加するという考え方が一般的であったように思われる。

33. 省力化と省人化の関係

人間の手作業を機械によって代行させることは、配員分布図の上で考えれば、その分布図の面積を日程軸と直交な縦軸方向に縮小することにほかならない。

この配員分布には一般に山谷があって、縮小される箇所は必ずしも山の部分とは限らないから、たまたま谷に当る人力作業が機械化された場合は谷の深さがさらに深くなり、その谷の部分については機械化省力化の結果省人化が行なわれる。

しかしながら造船所の機械化設備はオートメーション

とはほど遠いため、せっかく機械化省力化された設備が稼働しなければ、省人化後の作業員はそっくり遊ぶことになる。

現業管理者にとって、部下の作業員を遊ばせるという頭在アイドルの発生はたいへんな苦痛であって、この苦痛をまぬかれるためには、たえず十分な作業量を補給して連続的に設備を稼働させなければならない(固定資本の回転率を高めるという大義名分もある)。

一方、生産能力は機械化によって増進しているのであるから、そうするためには造船所の建造量をいままでよりふやさなければならないが、建造量をふやせばこんどは機械化されなかった配員分布の山の部分が人手不足となり、この山の部分ではいままでより作業員を増員しなければ拡大した建造量に対処することができない。

このように、造船所の機械化はその機械化された部分は確かに省力化されるけれども、その部分的な省力化省人化が必ずしも造船所全体の省人化に貢献するわけではなく、むしろあまり機械化されすぎた造船所は、十分な建造量と少なからぬ作業員という二つの条件が両方とも満足されなければ、建造効率はかえって低下すると考えられる。機械化に頼る従来の近代化思想はこの点に疑問があり、これが本来の個別生産工業をマスマプロ工業に近づけようとする考え方の矛盾ではないかと思う。

34. すべてに優先する搭載工程の台形状配員分布

造船工業においては、部分的な設備の機械化を促進してもしよせんオートメーションは期待することができず、依然としてかなりの作業員が必要である以上、搭載工程の能率向上は配員分布の形状をできるだけ高さの低い台形状とすることに帰着する、といっても過言ではないであろう(もし長方形にすることができれば、それがいちばんよいことはもちろんである)。

常識的に考えても、過不足のない一定数の作業員が毎日コンスタントに作業を進め得る状態が能率は最もよいはずであり、そういう状態にあるときの配員分布は当然台形状(理想的には長方形)となる。

したがって建造方式(ならびに建造方式に付随する建造施設)の問題は、搭載工程の配員分布を台形状にするという大前提のもとで論議されなければ意味がない。

筆者はかつて「実際の配員分布は必ずしも台形状ではなく、三角形に近いものもあれば半円形に近いものもある」という反論を受けて戸惑ったことがあるが、実際の配員分布が台形状になっていなければ、実際に行なわれている工事が非能率であるというだけのことである。

人為的な生産管理上の問題に対して、なぜそういう自然現象でも観察するような態度で臨まれるのか、その当時は理解することができなかつたけれども、いま考えてみると、管理の対象を black-box とみなす管理慣習のもとでは、それが当たり前であつたかもしれないと思われる。

なお、公表された新設造船所の紹介記事はいずれも例外なく搭載工程の平準化が実現することになっているが、その新しい建造施設に対して肝心の配員分布がどうなるかは説明されたものが見当たらないので、正直なところ果してその施設で本当に平準化が行なわれるかどうか疑問に思うことが多い。

35. 建造ドックと船台を併用する造船所の実例

佐世保重工業は、旧海軍工廠時代戦艦武蔵の艤装用に築造されたドックと小型艦艇の建造用であつた船台とを新造船に当て、ドックでは大型タンカーを、船台では5万トン程度までの各種船を建造しているが、従来ドック建造を造船所の主力工事とし、どちらかといえば船台のほうは従とされてきた。

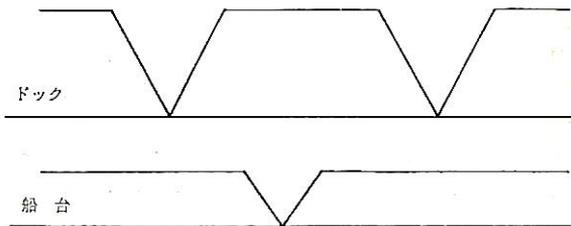
さて SASP 以前の black-box 管理では、建造ドックで発生するアイドル人員を船台で有効に活用すれば、どちらも建造能率があがって有利と考えられていたのであるが、現実には期待されたように能率があがったことはなかつた。その理由は第11図と第12図によって容易に説明することができる。

前述のように搭載工程の配員分布は台形状となることが大前提であるから、ドックも船台もともに効率よく建造されているときの配員分布状態は第11図であらわされるが、このときドックで発生するアイドル人員を船台に転用すれば第12図となり、船台の人員は図のように一時的に三角形状に増加する。

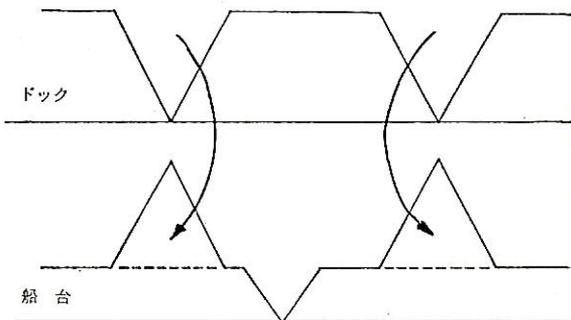
ところがこのように作業員だけが增加しても、搭載ネットワークであらわされる搭載順序の制約があるから、余分に搭載できるようなブロックは一般にないはずであり、かりにあったとしても船台のクレーン能力は一定しているから、ドックにアイドルが発生する時期に限ってそう都合よく搭載工程の作業員をふやすことはできないのである。

従来の造船業界では、建造ドック（または船台）が1基の場合は配員の平準化ができないけれども、2基あれば相互に作業員を融通し合つてなんとか平準化できる（はず）と信じられてきた。

しかし実際は、よほど余剰人員をかかえた非効率な建造が行なわれる場合ででもなければ、2基のドック間で作業員を融通することによって、配員分布



第11図 ドックと船台で建造する場合の効率的な配員分布



第12図 ドックのアイドル人員を船台に転用した配員分布

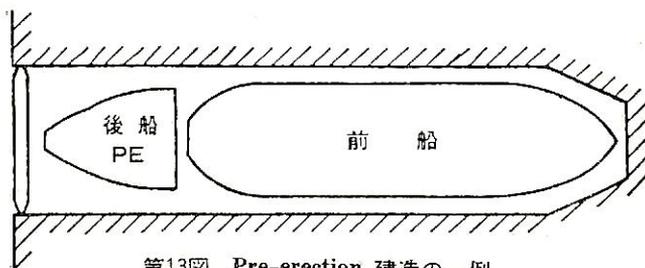
を平準化することはできないはずである（潜在アイドルを含んだ実績配員ならいかにようにも平準化することができる）。

36. 船尾 Pre-erection 建造

前記ドックの大型タンカーは、当社では第13図のように船尾 PE (Pre-erection) 方式によって建造されているが、この建造方式についてもやはり以前は誤解されており、後船の PE 工程と前船の搭載工程間で配員の融通をはかることによって、いく分なりとも平準化ができると考えられていた。

しかし black-box 管理といえども現実に平準化されないことは認識できるので、その原因は PE の搭載量が少ないことにあると考えられていたのである。

SASP では、船尾 PE 工程については独立にネットワークを作成しているが、この工程では船殻ブロックの搭載と機関部関係艤装品の搭載とが交互になって、船殻工程上の後続ブロックは艤装品の搭載が終わらなければ搭

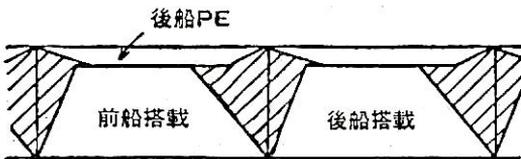


第13図 Pre-erection 建造の一例

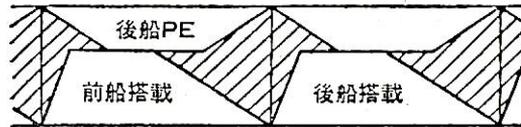
載できないものがあるので、搭載ピッチには艤装の搭載に必要な日数を含める点が本搭載の場合とは異なる。

したがってアウトプットされる配員分布は、とくに高さの低い扁平な台形状となるが、船尾PE工程は船体平行部や船首部のように船殻の都合だけで搭載工事を進めるわけにはいかず、どうせ大勢の作業員をかけてもやれるだけの工事量は発生しないのであるから、この配員形状は常識的にもしごく当然なことであろう。

さて、このような船尾PEの配員分布と本搭載の配員分布を向かい合わせにしたものが第14図であるが、両方の台形の底辺間の間隔であらわされる一定数の作業員に対し、斜線部のように前船と後船の間にアイドルが発生している。



第14図 船尾PE建造のアイドル発生



第15図 船尾PEの搭載量を増大した場合

そこでこの斜線部のアイドル面積を縮小するつもりで船尾PEの搭載量を増大してみても、本搭載工程の台形面積の一部がPE工程の扁平の台形のほうに移り、結局第14図が第15図に変わるだけのことであって、依然として配員分布は平準化されない。

すなわち船尾PE方式による分割建造は、非分割一体建造の場合より建造ピッチが短縮されて、造船所の建造隻数をふやす効果はあるけれども、船尾PEの搭載量の多少にかかわらず、搭載工程を平準化する効果はないことがわかる。

37. タクト・システム建造

前記の船尾PE建造は2ステージのタクト・システムにほかならないのであるが、この2ステージのタクト・システムでは平準化できないことが明らかとなったので、ステージの数をもう一つふやした3段階のタクト・システムを想定したものが第16図の建造方式である。

この方式で連続建造が行なわれる場合は、各ステージで常時どの船かの特定期間部分が連続的に施工

されることになるので、それぞれのステージで一定数の作業員を定常的に稼働させる最も効率のよい配員分布は第17図となる。

この配員分布においても個々のステージでは前船と後船の間にアイドルの谷が発生し、しかもタクト・システムであるからには2ステージの船尾PE建造と同様、各ステージの谷の発生時期は図のように一致しなければならない。

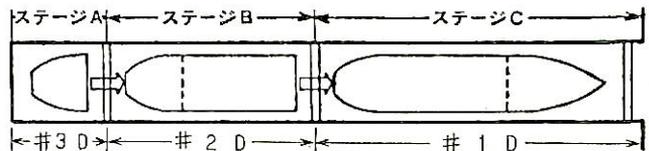
すなわちタクト・システム建造では、ステージの数が多くなるほど一つ一つの谷の大きさは小さくなって見掛け上のアイドル発生は減少するけれども、同じ時期に各ステージに分散して発生するアイドルの総和は、2ステージの場合よりとくに減少することはないはずである。

現場の工事では種々予期しない故障が起りがちであるが、タクト・システムの場合ある一つのステージでなにかの故障が起ると、応急的に作業員を増員してそのステージの遅れを食いとめなければ、全体のタクトがそわわなくなって建造工程が混乱する。

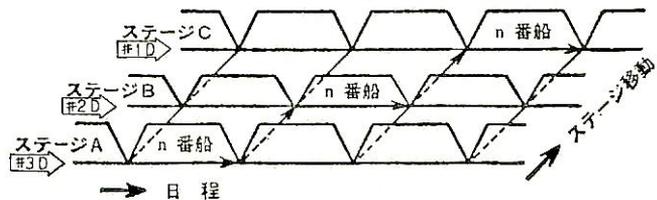
このような工程混乱を予防するためには、日頃各ステージで余剰人員を温存しておくか、タクト日数に余裕を見込んで建造期間を長めに予定しておくほかないから、第17図のような台形状の配員分布を実現することは実際には困難であろう。

したがって、ステージ数の多いタクト・システム建造は、第17図のように理想的な配員分布の場合でも平準化ができないことになるばかりでなく、さらに第17図のような配員分布を実際に実現すること自体がむずかしいという二重の意味で、搭載工程を平準化する効果はないと考えられる。ただし、ステージ数が多くなるほど、造船所の建造隻数がふえることはもちろんである。

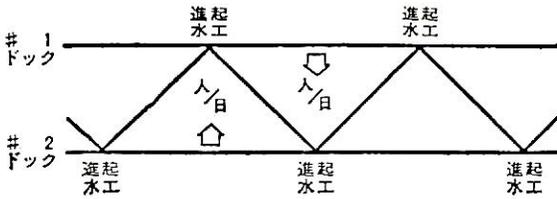
38. ペア・ドック建造



第16図 3段階のタクト・システム建造



第17図 タクト・システムの理想的配員分布



第18図 ペア・ドック建造の理想的配員分布

1基のドックでは平準化できないけれども2基のドックなら平準化できるという考え方に立てば、理想的な建造施設としては当然2基ひと組みのペア・ドックが考えられ、このペア・ドックで建造期間をシフトした非分割建造を行なうものとすれば、第18図のごとく三角形を向かい合わせにかみ合わせた形の配員分布が最も理想的ということになるであろう。

そもそも1基のドックで平準化ができないのは、前船と後船の間に発生する逆三角形のアイドル工数を活用する方法がないからであるが、このとき活用できなかった逆三角形のアイドル部分を縮小する代り、ぎりぎりまで拡大した配員分布が第18図に相当する。

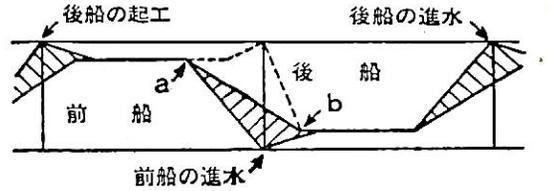
ペア・ドック建造は要するに、この拡大した三角形の配員によって、1隻ずつ独立した非分割建造を行なうことであるが、1隻ごとには能率の悪い建造方法が2隻合わせると能率がよくなると思われたいから、まず1隻ごとの建造能率を考えることにすれば、潜在アイドルを含まない配員分布を図のように三角形にすることが妥当かどうか、およびそのような搭載方法が実際にあるかどうかということが問題である。

すでに述べたように、搭載工程の能率を向上する方法は配員分布の形状をできるだけ高さの低い台形状にすることであるが、三角形の配員分布はこの原則に反しており、かりに配員分布を三角形にする搭載方法があったとしても、第18図によって造船所の生産性を全体として向上することは不可能であろう。

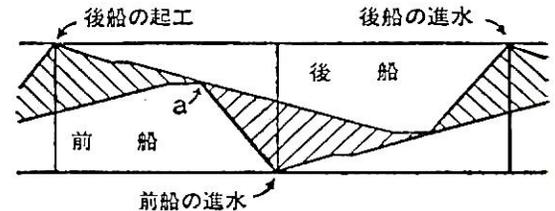
39. 両開きドック建造

造船所の建造隻数を増加するにはタクト・システム建造が効果的であるが、タクト・システムではしよせん前船と後船間に発生するアイドルの問題は解決することができないため、再び昔ながらの非分割一体建造に帰った方式がペア・ドック建造と両開きドック建造であろう。

ところで、船尾P E建造と非分割一体建造とは、後者が船尾P E工程から引き続き本搭載工程にはいるだけの違いであって、一体建造の場合も船尾P Eに相当する配員分布がとくに高さの低い偏平な台形状となることには



第19図 両開きドック建造の配員分布



第20図 両開きドックによる非能率建造

変わりがないから、両開きドック建造の配員分布は当然、第14図の右半分を上下さかさにして、P Eと本搭載の接続部を点線から実線 a b に変えた第19図の状態となるべきである。

しかし生産現場では一般に遅れた場合のことを予想し、工事をできるだけ先取りして進めておこうという意識があるため、起工から a 点までの間に不必要な工事が進められると、配員分布は第20図の傾向となってアイドルの発生が大きくなり、平準化は阻害される。

したがって、両開きドックによって実際に平準化が行なわれるかどうかは、意識的に第19図の配員分布となるような生産管理が行なわれるかどうかによって決まり、両開きドックという物理的な設備条件だけでは必ずしも建造能率は向上しない。

なお、両開きドックの形式はペア・ドック建造の場合の2基のドックを背中合わせの向きに重ねたものに相当するから、第19図の配員分布はペア・ドックによっても理論上は実現可能であるが、ペア・ドックによって実現しようとするれば2基のドックで交互に大きなスペースが遊ぶことになるため、現業心理上両開きドックの場合より第20図の傾向になりやすいと推察される。

その意味からも、両開きドックの長さを必要以上に長くすること（言い換えれば両開きドック方式をペア・ドック方式に近づけること）は、能率向上にとってはかえって有害であると考えられる。

〔おことわり〕

このあと次回以降で大組以前の船殻工程、艀装および設計についても逐次見解を述べるつもりでしたが、筆者自身の都合によりひとまず今回で連載を中断します。

(明年4月頃より再び連載の予定です)

連絡船のメモ (91)

日本国有鉄道技術研究所

泉 益 生

操舵室と航海計器 (11)

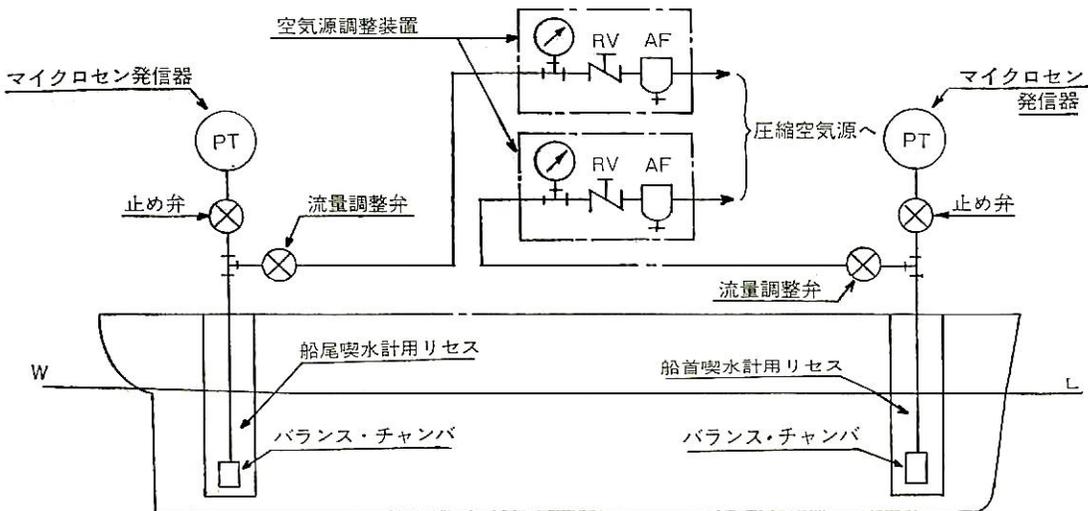
(4) エア・パージ型式のマイクロセン式喫水計の構成
ではここで、“津軽丸”型および“渡島丸”型青函連絡船に装備されているエア・パージ型式のマイクロセン式喫水計を、具体的にご紹介することにしよう。

エア・パージ型式のマイクロセン式喫水計は、前にも記したように、“津軽丸”に初めて実用機を装備し、その後、相次いで建造された“津軽丸”型連絡船(“十和田丸”を除く)にも、まったく同じ仕様(参考資料11・13)のものが装備されたのであるが、これらの使用実績により、部分的な改良を加えたものが“十和田丸”と“渡島丸”型連絡船に装備されているものである(参考資料11・14)。なお“伊予丸”をはじめとする4隻の宇高連絡船にも、エア・パージ型式のマイクロセン式喫水計が装備されているが、その説明は省略させていただく。

本型式の喫水計の全体は、

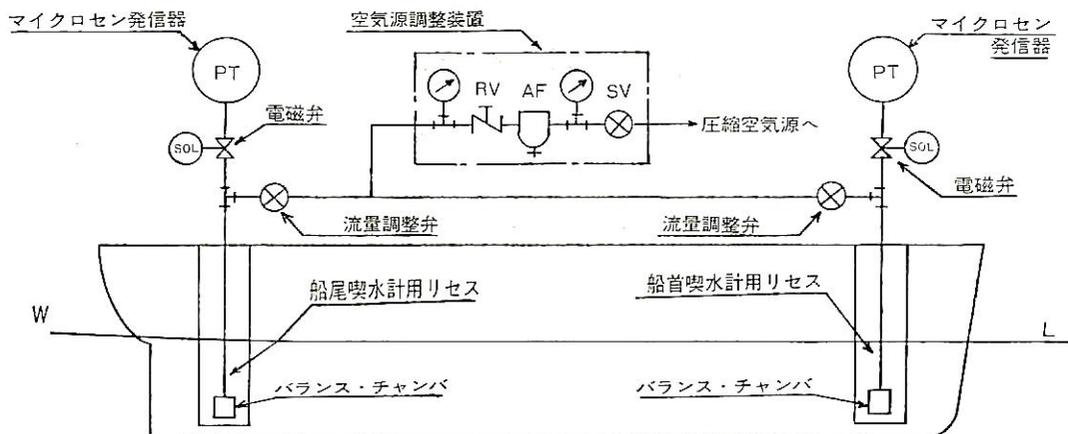
- マイクロセン発信器 (船首用、船尾用各1個ずつ)
- 遠隔指示計
- 電源装置 (2個1組)
- 空気源調整装置 (“津軽丸”型式のものは2組、

- “十和田丸”型式のものは1組)
 - 流量調整弁 (船首用、船尾用各1個ずつ)
 - バランス・チャンバ (船首用、船尾用各1個ずつ)
 - マイクロセン発信器付空気遮断用電磁弁 (“十和田丸”型式のものに装備。船首用、船尾用各1個ずつ)
 - マイクロセン発信器付止め弁 (“津軽丸”型式のものに装備。船首用、船尾用各1個ずつ)
- などで構成されている。“津軽丸”型式のもの空気管の系統は、第11・35図のように、空気源から船首用と船尾用とに分かれており、それぞれ、圧縮空気源から空気源調整装置、流量調整弁を介してバランス・チャンバとマイクロセン発信器に接続されている。“十和田丸”型式のもの空気管の系統は、第11・36図のように、空気源から空気源調整装置までは、船首用と船尾用の区別はなく共用になっているが、空気源調整装置からは船首用と船尾用に分かれ、それぞれ、流量調整弁を介してバランス・チャンバとマイクロセン発信器に接続されている。なお、マイクロセン発信器の手前には、空気遮断用電磁



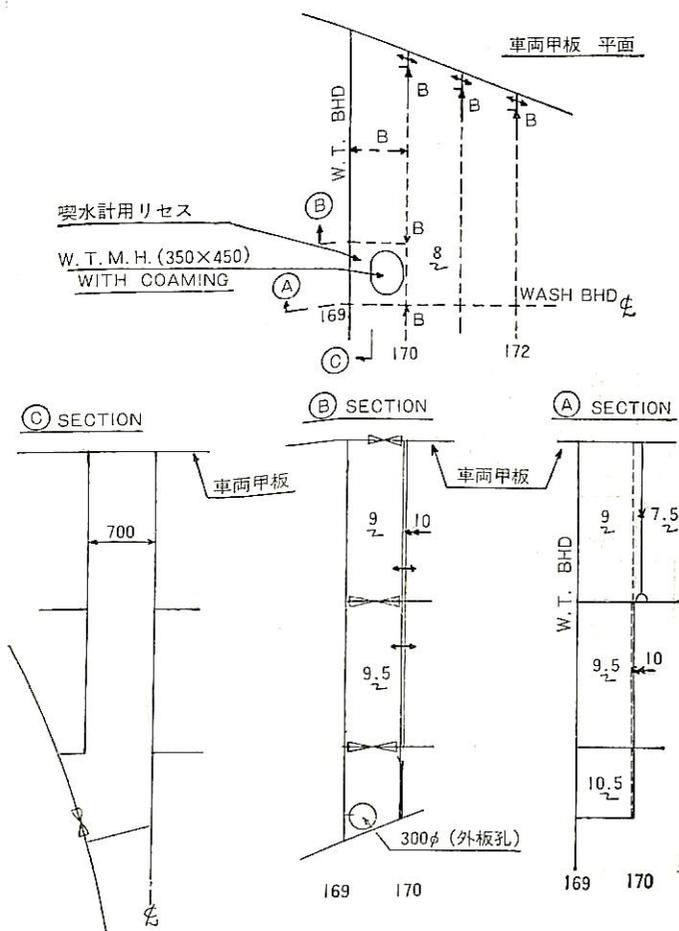
- (注) 1. 本図には遠隔指示計、電源装置(演算回路を含む)は省略してある。
2. 空気源調整装置のRVは減圧弁、AFはエア・フィルタを示す。

第11・35図 “津軽丸”のマイクロセン式喫水計の空気管系統図



- (注) 1. 本図には遠隔指示計，電源装置（演算回路を含む）は省略してある。
 2. 空気源調整装置のRVは減圧弁，AFはエア・フィルタ，SVは止め弁を示す。

第11・36図 “十和田丸”のマイクロセン式空气管系統図



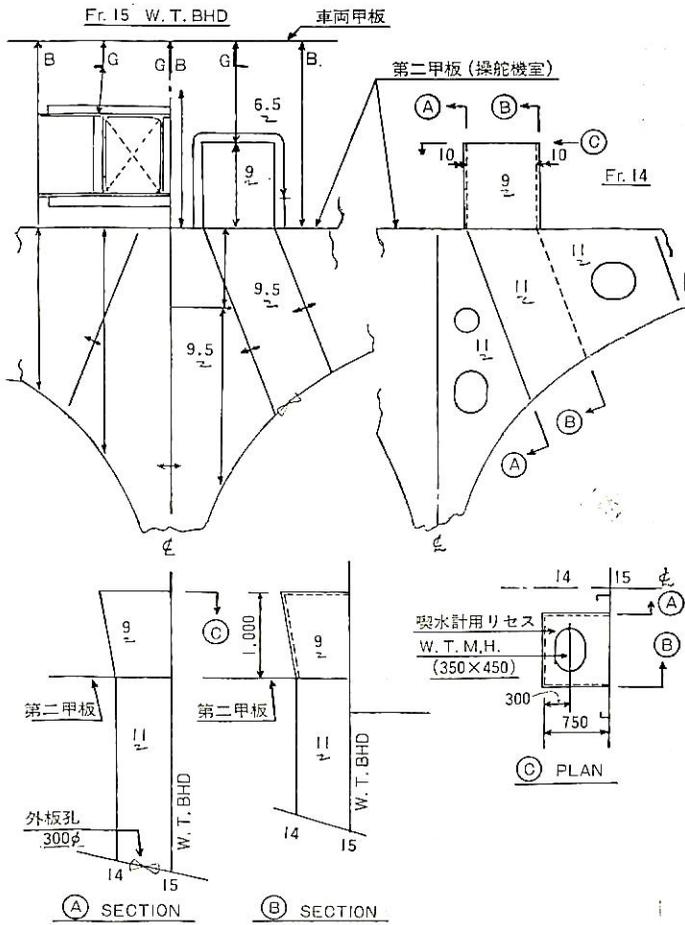
第11・37図 船首部の喫水計用リセス (“八甲田丸”)

弁が設けられている。

空気源調整装置は，すでにご紹介したようにエア・ページ型式の喫水計の空气管系統の元圧を，バランス・チャンバの空気放出口の計画最大水深に相当する水頭圧の2～3倍程度に減圧するためのものである。“津軽丸”型式のものにあっては，前記のように，船首用と船尾用の2組が設けられており，高压側から低压側へ，エア・フィルタ（ドレン・コック付），減圧弁，圧力計の順に配列されている。一方，“十和田丸”型式のものにあっては，船首用と船尾用を1個の空気源調整装置で兼ねており，高压側から低压側に向けて，止め弁（グローブ・バルブ）エア・フィルタ（ドレン・コック付），圧力計（高压側），減圧弁，圧力計（低压側）の順に配列されている。いずれの空気源調整装置も，1枚の鋼板上にまとめて装着されている。

流量調整弁の働きは，前に記したように，バランス・チャンバに接続されている空气管内の流量を十分小さな値にして空気の流れによる圧力損失をなくし，かつ，バランス・チャンバの空気放出口にかかる水頭圧が変化しても，バランス・チャンバの空気放出口から放出される空気の量があまり変わらないようにして，バランス・チャンバ付の空气管内の背圧が，バランス・チャンバの空気放出口の水頭圧に比例したものにすためのものである。

バランス・チャンバは，船首部と船尾部に設



第11・33図 船尾部の喫水計用リセス (“八甲田丸”)

けられた喫水計用リセス (第11・37図, 第11・38図) 内に装備されており (写真11・65), 外径約45mm, 高さ75mmの円筒で, その下部の側面円周には直径5mmφの空気放出口が16個設けられている。材質は18-8ステンレスである。なお, 喫水計用リセスには, 外板に開けられた径300mmの穴 (ローズ・プレート付, (写真11・66) を通して, 船外の海水が自由に出入りできるようになっている。

マイクロセン発信器付の空気遮断用電磁弁を“十和田丸”型式のものに設けた理由は, 次のとおりである。喫水を検出するためのバランス・チャンバは, 上記のように, 喫水計用リセス内に装備されているが, 喫水計用リセスは径300mmの外板口 (ローズ・プレート付) から海水がいつも出入りできるようになっている。したがって, 航海中は, バランス・チャンバの空気放出口には, 喫水に相当する水頭圧 (静圧) のほかに, 船の航走や縦揺れにともなう動圧も作用するため, マイクロセン発信器の受圧部には過大圧力のかかるおそれが十分あり, これが受圧部に損傷を与えたり, 発信器の0点がずれたりする原因となる。そのために, 本来ならば,

“津軽丸”型式のものにあつては, マイクロセン発信器付の止め弁は, 喫水を計測するときだけ開き, 航海中は閉めておくべきである。しかしながら, 喫水を計測するたびに, 操舵室からマイクロセン発信器の装備位置である船首と船尾の喫水計用リセスのところまで, 行ったり来たりしていたのでは, この種の喫水計を装備したネライの一つである“計測に手間のかからないものにする”という目的に反することになるので, この止め弁は開け放しの状態で使うことにしたのである。ところが実際に使用してみると, 受圧部の破損という大きな損害は受けなかったが, 指示の狂いをはじめとして, いろいろな細かいトラブルが発生したので, “十和田丸”型式のものにおいて, 指示計のすぐ横に設けたスイッチを操作することにより, 喫水計測時だけ電磁弁を開けて, マイクロセン発信器の受圧部に圧力がかかるように改良したのである。

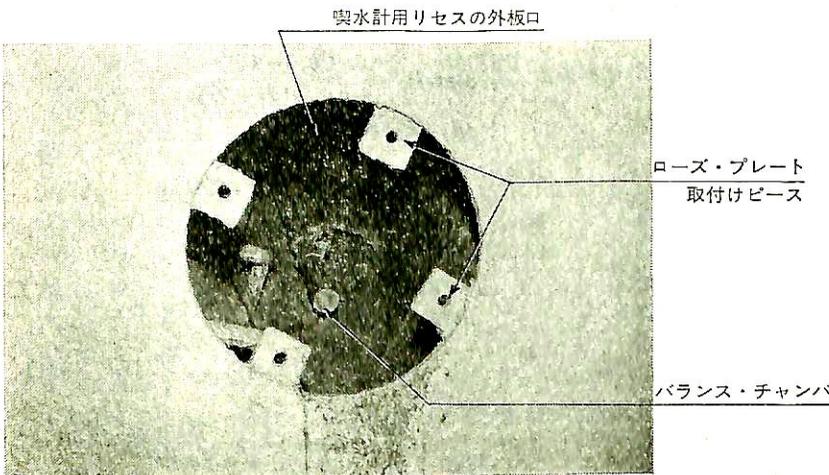


写真11・65 喫水用計のバランス・チャンバ (“羊蹄丸”)

(5) 喫水の計算

以上のように、エア・パージ型式のマイクロセン式喫水計によって検出されるものは、船首および船尾の喫水計用リセス内の各バランス・チャンバの空気放出口の水深に比例した電流値であって、船首と船尾の喫水に相当

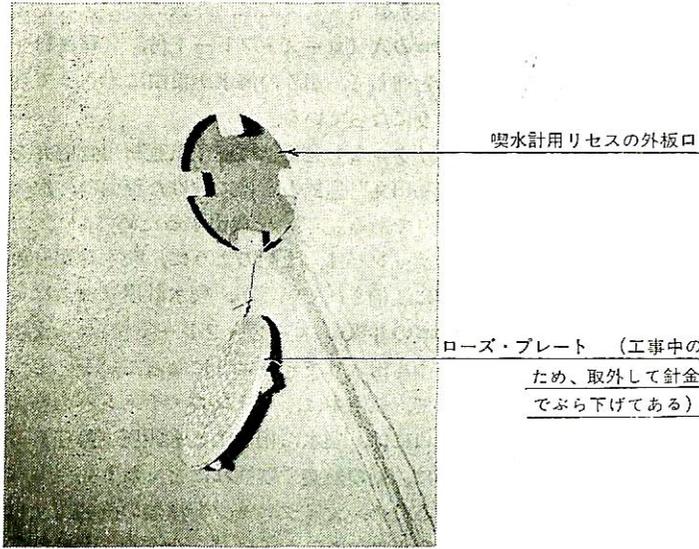
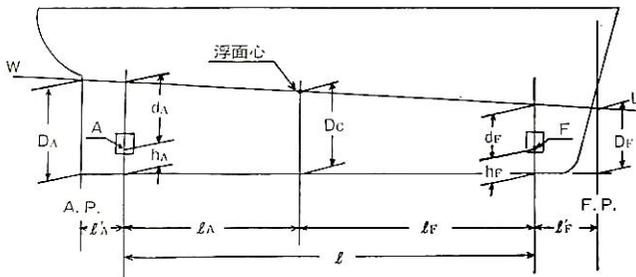


写真11・69 喫水計用リセスの外板とローズ・プレート (“洋蹄丸”)



(注)本図中の記号は、次のとおりである。

F	船首バランス・チャンバの空気放出口の位置
A	船尾 " " "
WL	水線
F.P.	船首垂線
A.P.	船尾垂線
D _F	船首喫水
D _C	浮面心の場所での喫水
D _A	船尾喫水
d _F	船首バランス・チャンバの空気放出口の水深
h _F	" " の基線上の高さ
d _A	船尾バランス・チャンバの空気放出口の水深
h _A	" " の基線上の高さ

するものではない。では、船首、船尾の各バランス・チャンバの空気放出口の水深と、船首垂線(F.P.)および船尾垂線(A.P.)のところにおける水深との相互関係は、どうなっているだろうか。

第11・39図に示すように、エア・パージ型式のマイクロセン式喫水計の船首、船尾のバランス・チャンバの装備位置をF、Aとすると、

$$\frac{V_F}{(d_F+h_F)-D_F} = \frac{V_F+l}{(d_A+h_A)-D_F}$$

$$= \frac{L_{PP}}{D_A-D_F} \quad \dots\dots(11 \cdot 11)$$

また

$$\frac{V_A}{D_A-(d_A+h_A)} = \frac{V_A+l}{D_A-(d_F+h_A)}$$

$$= \frac{L_{PP}}{D_A-D_F} \quad \dots\dots(11 \cdot 12)$$

ここで $\frac{L_{PP}}{D_A-D_F} \equiv K$ とおくと

(11・11)式から

$$V_F = K\{(d_F+h_F)-D_F\} \quad \dots\dots(11 \cdot 13)$$

$$V_F+l = K\{(d_A+h_A)-D_F\} \quad \dots\dots(11 \cdot 14)$$

(11・13)式を(11・14)式に代入すると、

$$K\{(d_F+h_F)-D_F\} + l = K\{(d_A+h_A)-D_F\}$$

$$K(d_F+h_F) + l = K(d_A+h_A)$$

$$\therefore K = \frac{l}{(d_A+h_A)-(d_F+h_F)} \quad \dots\dots(11 \cdot 15)$$

(11・15)式を(11・13)式に代入すると

$$V_F = l \frac{(d_F+h_F)-D_F}{(d_A+h_A)-(d_F+h_F)}$$

$$(d_F+h_F)-D_F = \frac{V_F}{l} \{(d_A+h_A)-(d_F+h_F)\}$$

$$\therefore D_F = (d_F+h_F) - \frac{V_F}{l} \{(d_A+h_A)-(d_F+h_F)\}$$

$$= (1 + \frac{V_F}{l})(d_F+h_F) - \frac{V_F}{l}(d_A+h_A)$$

$$= \frac{l+V_F}{l} \{(d_F+h_F) - \frac{V_F}{l+V_F}(d_A+h_A)\} \quad \dots\dots(11 \cdot 16)$$

第11・39図 バランス・チャンバの装備位置と喫水の関係

同様に

$$D_A = \frac{l + l'_A}{l} \{ (d_A + h_A) - \frac{l'_A}{l + l'_A} (d_F + h_F) \} \dots\dots (11 \cdot 17)$$

この (11・16) 式と (11・17式) において、 l, l'_F, l'_A, h_F, h_A は、いずれも、バランス・チャンバの装備位置によって決まるものであり、また、 d_F と d_A は、マイクロセン式喫水計によって、それぞれに比例した電流値として検出されるものである。したがって、(11・16) 式と (11・17) 式によって、船首の喫水 (D_F) と船尾の喫水 (D_A) を求めることができる。

また、浮面心のところにおける喫水 (D_C) と、 d_A, d_F との関係を求めてみると、

$$\frac{l_F}{D_C - (d_F + h_F)} = \frac{l}{(d_A + h_A) - (d_F + h_F)}$$

$$D_C - (d_F + h_F) = \frac{l_F}{l} \{ (d_A + h_A) - (d_F + h_F) \}$$

$$\therefore D_C = (d_F + h_F) + \frac{l_F}{l} \{ (d_A + h_A) - (d_F + h_F) \}$$

$$= \frac{l_A}{l} (d_F + h_F) + \frac{l_F}{l} (d_A + h_A) \dots\dots (11 \cdot 18)$$

(11・18) 式においても、 l, l_F, l_A, h_F, h_A は、いずれも、バランス・チャンバの装備位置によって決まるものであるから、マイクロセン式喫水計により d_F と d_A を検出すれば、(11・18) 式によって、浮面心のところにおける喫水 (D_C) を算出することができる。

エア・ページ型式のマイクロセン式喫水計では、マイクロセン発信器によって得られるバランス・チャンバの空気放出口の水深 (d_F, d_A) に比例した電流を、(11・16) 式、(11・17) 式および (11・18) 式に相当する演算回

路 (T社の特許回路) によって、船首垂線、船尾垂線ならびに浮面心のところにおける喫水に比例した電流値に変換して、喫水の表示をするようになっている。ただし、浮面心のところの喫水は排水量の単位で表示するようになっている (“津軽丸” 型式のもののみ)。なお、“津軽丸” 型連絡船のバランス・チャンバの装備位置は、第11・6表) に示すようになっている。

船が計画トリム以外の喫水で浮かんでいるときの排水量は、そのときの水線面の浮面心をとおる計画トリムで浮かんでいるときの排水量に等しい。したがって、いかなるトリム状態で浮かんでいても、そのときの水線の浮面心のところにおける喫水がわかれば、その状態での排水量を知ることができる。

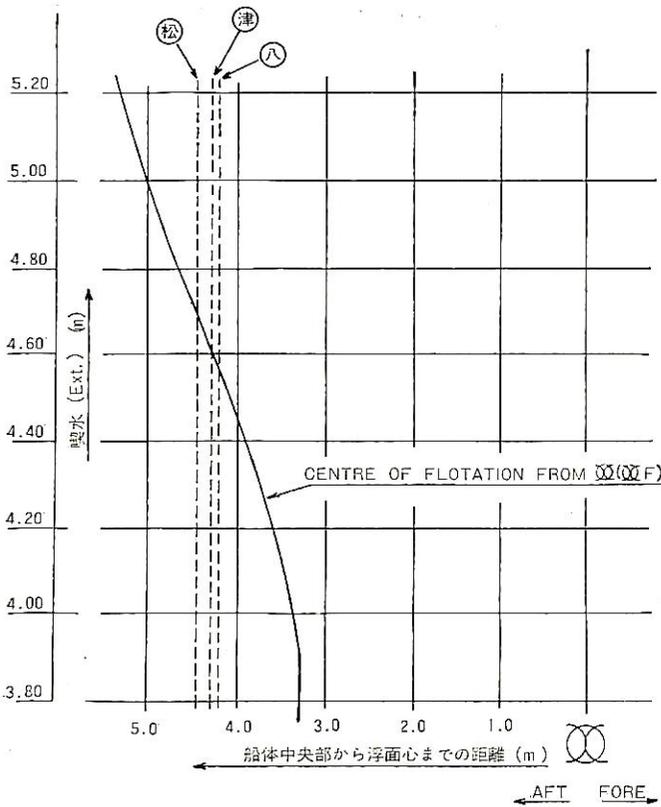
しかしながら、船の船首尾方向における浮面心の位置は、本来、喫水によって変化するものである。しかしながら、連絡船は船の大きさの割に載貨重量が少ないので、軽荷状態の喫水と満載状態の喫水の差は、さほど大きなものではなく、また、日常の航海ごとの積荷の重量も大幅に変ることは少ない。したがって、就航状態の喫水は、大体一定の範囲内におさまるのが普通である。このような場合には、浮面心の船首尾方向における浮面心の位置は、喫水に関係なく一定であると考え、就航状態の水線の浮面心の位置で代表させても、排水量を計算するうえで、実用的には大きな支障はない。これが浮面心のところの喫水によって排水量の指示を行なっている理由である。ちなみに“津軽丸” 型連絡船の喫水と浮面心の位置 (船首尾方向) の関係を示すと、第11・40図に示すようになっている。

(6) 喫水と排水量の表示

第11・6表 “津軽丸” 型連絡船のバランス・チャンバの装備位置

船名	喫水計測範囲		バランス・チャンバ装備位置						
	D_F	D_A	h_F	h_A	l'_F	l_F	l'_A	l_A	l
津 軽 丸	3,959~5,120	4,283~5,144	3,700	4,000	6,500	59,280	8,900	48,320	107,600
八甲田丸	4,140~5,200	3,720~5,200	3,600	3,600	”	59,200	”	48,400	”
松 前 丸	3,988~5,160	4,294~5,274	”	4,000	”	59,450	”	48,150	”
大 雪 丸	4,140~5,200	3,720~5,200	”	3,600	”	59,200	”	48,400	”
摩 周 丸	”	”	”	”	”	”	”	”	”
羊 蹄 丸	”	”	”	”	”	”	”	”	”
十和田丸	4,220~5,420	4,520~5,400	3,490	3,960	”	—	”	—	”

- (注) 1. 本表中の各記号は、第11・39図に示すところによる。
 2. 各数字の単位はmmである。
 3. “十和田丸” は排水量の表示をしていないので、浮面心の位置を示す l_F, l_A の数字は省略してある。



(注) 破線は排水量の計算を簡略化するために、浮面心の位置を一定と仮定したもので、⊙は津軽丸、⊕は八甲田丸、⊗は松前丸の場合を示す。

第11・40図 “津軽丸”型連絡船の浮面心の位置

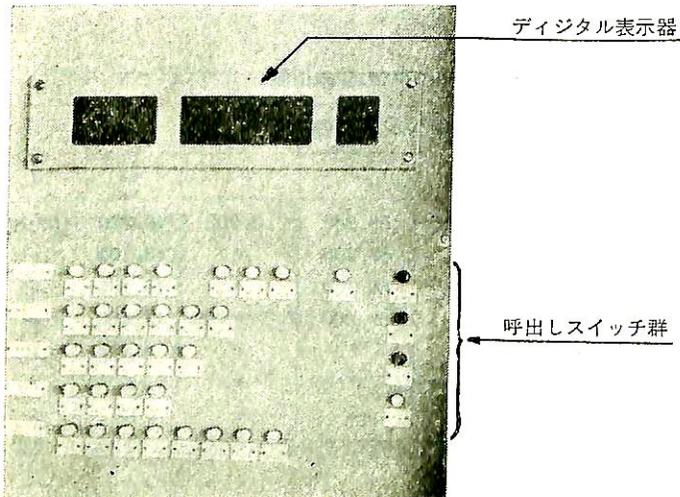


写真11・67 デジタル表示器 (“八甲田丸”)

以上のように、マイクロセン式喫水計に付属した演算回路からは、すでにご紹介したように、船首および船尾の喫水に比例した電流値(1~5mA)が得られるようになっているので、基本的には喫水を表示する必要がある場所に電流計を設け、演算回路の出力を導けばよい。もし、2個所で喫水を表示する必要があるれば、それぞれの場所に設けられる電流計を、演算回路の出力に直列に接続すればよい。

さて、青函連絡船の場合、“津軽丸”型連絡船も“渡島丸”型連絡船も、いずれも、船首と船尾の喫水は、操舵室とポンプ操縦室の2個所で表示するようになっている。操舵室で喫水を表示する目的は、特にあらためて説明する必要はないと思うので、省略させていただくことにする。また、ポンプ操縦室に喫水の指示計が設けられている理由も“第一讃岐丸”のポンプ操縦室に船首喫水計を設けたのと同じであるから、これも省略させていただくことにする。

操舵室の喫水の表示は、“十和田丸”を除く6隻の“津軽丸”型連絡船のものは、後程ご紹介する、航海記録装置の投映表示器によるデジタル表示方法をとっている。これは所定の呼出しスイッチ(押しボタン・スイッチ。船首喫水用、船尾喫水用それぞれ設けられている)を操作することにより、そのときの喫水を3桁の数字(すなわち、cmの単位)で表示されるようになっている。同時にコード番号と単位の表示も行なわれるようになっている(写真11・67)。このほか、ライン・プリンタによるデジタル記録もできるようになっている。このほうは、コード番号と計測時刻が同時に記録されるようになっているが、単位は記録されない。このようなデジタル表示方式のものにあっては、喫水計で得られる電流信号を、まず、電圧信号に変換し、これを航海記録装置のA・D変換器によってデジタル表示できるようにしている。“十和田丸”のものや“渡島丸”型連絡船のものにあっては、操舵室での喫水表示は、電流計による方法がとられている。この電流計は、海図机の前の壁面に取り付けられているタンク容量計盤に組み込まれている(写真11・68)。

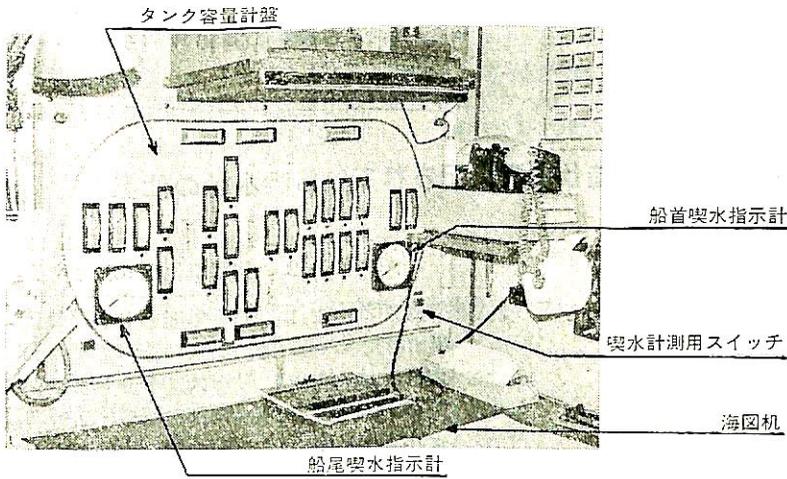


写真11・68 “十和田丸”の操舵室の喫水指示計
船首喫水指示計

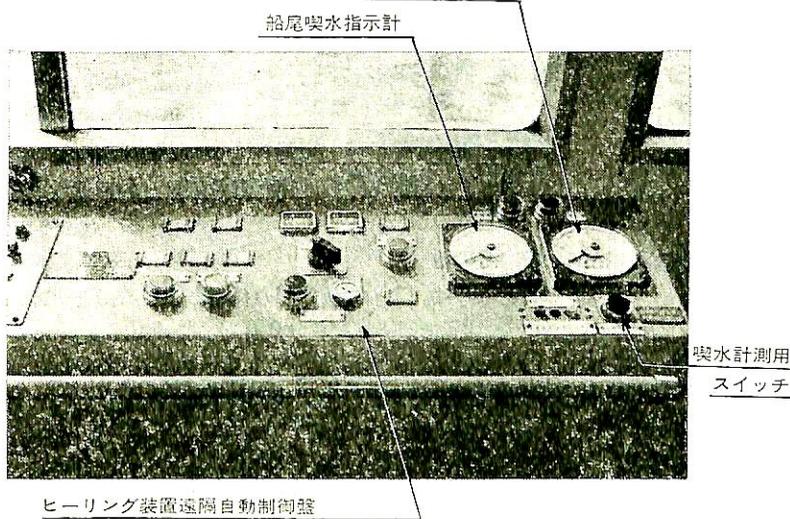


写真11・69 “十和田丸”のポンプ操縦室の喫水指示計

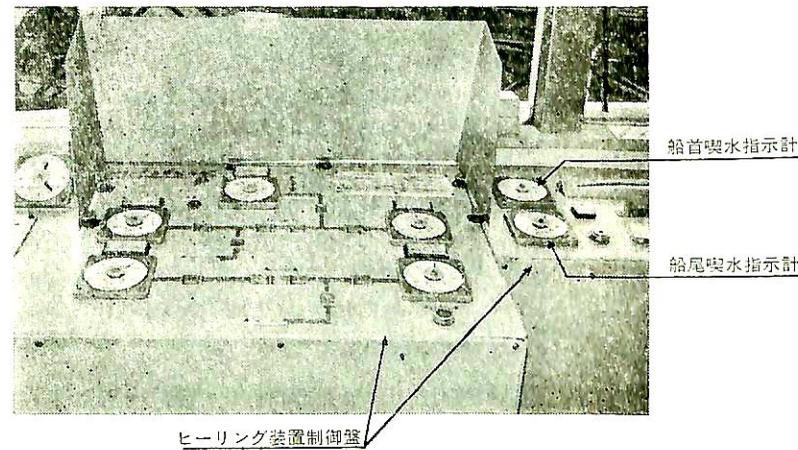


写真11・70 “伊予丸”の操舵室の喫水指示計

電流計は文字板の径100mm, 飾枠120mm角の広角度指針型式の可動コイル型直流計(0~5mA)である。

ポンプ操縦室の喫水指示計は、“津軽丸”型連絡船, “渡島丸”型連絡船, いずれも, ヒーリング装置の遠隔自動制御盤に組み込まれた電流計で, その型式は, 上記の“十和田丸”のものと同じである(写真11・69)。

“伊予丸”型の宇高連絡船は, すでにご紹介したように, 操舵室内にヒーリング装置の遠隔制御盤が装備されていて, これに船首と船尾の喫水指示計が組み込まれており(写真11・70), これが操舵室用とポンプ操縦室用を兼ねたものになっている。指示計の型式は“十和田丸”のものと同一電流計である。

排水量の表示は, “十和田丸”を除く“津軽丸”型連絡船(6隻), すなわち, 喫水を投映表示器でデジタル表示しているものだけで行なわれており, その表示方法(ライン・プリンタによる記録も含む)は, 前記の喫水の場合と同じである。ただし, 投映表示器の計測値表示窓が3桁しかないので, 最小桁の単位は10トンになっている。

(7) おわりに

以上, ご紹介したエア・パージ型式のマイクロセン式喫水計は, 水頭圧検出装置の一種であり, タンク容量計としても, 十分実用になるものであって, 国鉄の連絡船にあってはヒーリング・タンクやトリミング・タンクなど, 比較的レベル変化の大きいタンクの容量計に活用している。

単に喫水計として利用している場合, 圧縮空気源の容量の大きい船舶にあっては, バランス・チャンバから放出される空気量は, あまり問題にならないであろうが, 圧縮空気源の容量の少ない船舶とかタンク容量計にもエア・パージ型式のマイク

ロセン式のものを使用している場合には、バランス・チャンバの数も多くなり、その1個当りの放出空気量はたとえ少なくとも、全体的にみると、決してバカにならない量となる。したがって、空気源調整装置のところに電

磁弁を設け、計測時には、指示計のところに装備した操作スイッチにより、この電磁弁を開いてバランス・チャンバに空気を送り、計測しないときは、電磁弁を閉じておいて空気の無駄な放出を無くすべきである。

参考資料 11・13 “八甲田丸”の建造仕様書に記されている喫水計の仕様

(1) 形式

電気式のもので、総合精度の特に優秀なもの

(2) 電源

交流単相 60Hz, 100V

(3) 構成機器および装備場所など

機器名	装備場所	備 考
喫水指示計	操舵室計測記録盤	1. 指示計は埋込形とし、数字表示管あるいは投映表示器によるものとする。 2. 指示計の最小単位は cm とする。
	ポンプ操縦室	指示計は盤埋込広角度指針形のものとする。
排水量指示計	操舵室計測記録盤	1. 喫水指示計と同一パネルに装備の埋込形とすること。指示計の形式も喫水指示と同一とする。

		2. 指示単位は ton とする。
検点端位置	船首タンク内喫水計用リセス内および船尾タンク内喫水計用リセス内	1. 防食処理を十分行なうこと。 2. リセスは十分の広さとし、内部の清掃・塗装などに支障のないものとする。また、リセス内には適当な足場を設けるとともに、車両甲板には水密のマンホールを設けること。
発 信 器	保守点検に便利な場所	

(注) 指示計部には、電源スイッチ、操作用押釦スイッチ、計算表示灯、電源表示灯など必要なものを装備のこと。

(4) その他

特記以外は、すべて製作所の基準によるものとする。

参考資料 11・14 “十和田丸”の建造仕様書に記されている喫水計の仕様

(1) 形式

電気式遠隔指示形とし、総合精度の特に優秀なもの

(2) 電源

交流単相 60Hz, 100V

(3) 構成機器および装備場所など

機器名	装備場所	概 要
検 出 端	船首タンクおよび船尾タンク内の各喫水計用リセス内	1. 防食処理を十分に行なうこと。 2. リセス内は十分な広さとし、内部の清掃・塗装および検出端の保守・点検に支障のないものとする。

		3. リセスの頂部には水密のマンホールを設けるとともに、リセス内に適当な足場を設けること。
発 信 器	船首用は船首甲板部作業室内、船尾用は操舵機室内	何れも近寄り易い場所とし、保守点検に便利なよう、十分注意すること。
喫水指示計	操舵室計器盤 1組 ポンプ操縦室 1組	1. 盤埋込み防滴、広角度目盛り回転指針形 2. 船首用、船尾用共に目盛り範囲を同一とすること。

(4) その他

(イ) 各指示器は目盛板の径100mm、外形は120mmのものとする。

(ロ) 操舵室およびポンプ操縦室の各指示器附近にそれぞれ電源スイッチを設け、何れの場所においても、任意に装置を作動できるようにすること。

【製品紹介】

裏あて金にかわる画期的なバックアップテープを
新発売 ——溶接作業の効率化を促進——

住友スリーエム株式会社

住友スリーエムでは、電気アーク溶接の際使用されている銅や鉄の裏あて金にかわる画期的な3M印ウェルディング バックアップ テープを10月より発売開始した。3Mウェルディング バックアップ テープには軟鋼用、ステンレス鋼用、特殊鋼及びアルミニウム用などがあり、完全溶込みの片面ワンパス溶接、片面多パス溶接、両面溶接をX線グレードで仕上げることを可能にする。テープの材質はアルミ箔のバックング材と柔軟性のある粒子状耐火性粒子層(Granular Refractory Layer)からなっている。耐火性粒子層はガラス粉砕フリットと酸化アルミニウム(ステンレス鋼用はフリットのみ)をラテックス系接着剤で固めたもので、これら成分は中性で溶融金属に対して不活性であり、溶融金属の化学組成を変化させることはない。

なじみやすいアルミ箔のバックング材はエッジに強力な感圧性接着剤が塗布されているので、すぐれた保持力とシール性を発揮し、位置合せも容易で曲面や波状プレートにも取付ができ、タンクや容器のバックアップにも適している。不活性粒子とシールドバックング効果により、多くのフラックスや金属の組合せに使用でき、ステンレスやアルミニウムの溶接でさえ、背面の不活性が不要である。また不活性粒子の表面は用途に応じて成型されており、溶融金属は十分にバックアップされきれいな

裏波ビートを形成し、溶接背面の仕上げは通常研磨や研削などの仕上げは不要でワイヤブラシをかけるだけで済む。

3Mウェルディング バックアップ テープの種類と主な用途

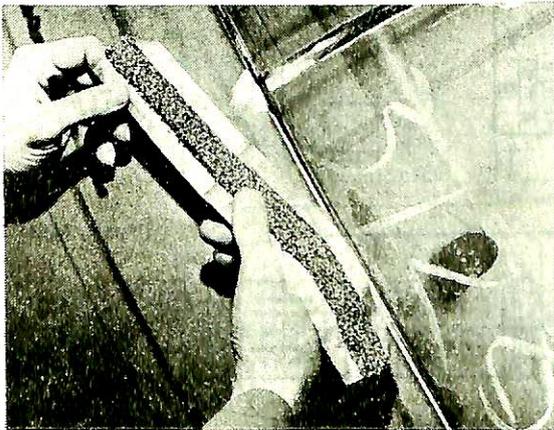
S J-8005	2 インチ×100フィート (50mm×30m)	3.2 mm厚までの304及び316ステンレス鋼
S J-8006	2 インチ×100フィート (50mm×30m)	6.4 mm厚までの軟鋼の突き合せ溶接
S J-8008	2 ⁷ / ₈ インチ×50フィート (73mm×15m)	6.4 mm厚以上の軟鋼の突き合せ溶接
S J-8014	2 インチ×50フィート (50mm×15m)	軟鋼のV形及びX形溶接用
S J-8017	2 ⁷ / ₈ インチ×50フィート (73mm×15m)	3.2 mm厚以上の304及び316 ステンレス鋼の「V」形溶接用
S J-8037	1 ¹ / ₄ インチ×50フィート (37mm×15m)	16 mm厚以上の軟鋼突き合せ溶接用但し非粘着性の為サポートを必要とする。
S J-8042	2 ⁷ / ₈ インチ×50フィート (73mm×15m)	造船用 HEAVY DUTY

特 長

- 1) 完全溶込みの片面ワンパス溶接、片面多パス溶接、両面溶接をX線グレードの仕上げで行なう。
- 2) 平面、曲面を問わず、簡単にジョイント裏面に貼り付けることができ、シール性も抜群である。
- 3) 溶接背面の仕上げは、通常ワイヤブラシをかけるだけで済む。

【お問い合わせ】

住友スリーエム株式会社
工業用テープ製品営業部
電話 (03)709-8311



軟鋼用の3Mウェルディングバックアップテープ

撒積標準貨物船“HICAM-29”・“HICAM-35”の新船型を開発

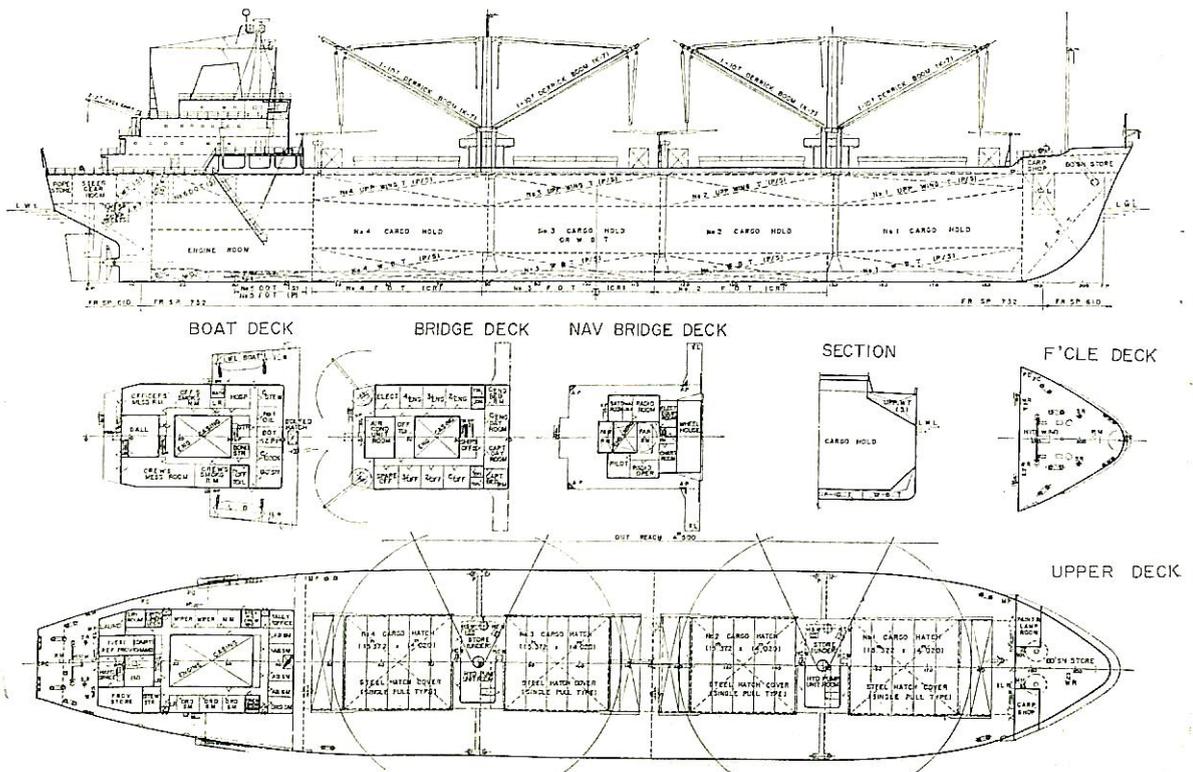
日立造船株式会社

日立造船は29,000重量吨型及び35,000重量吨型の撒積標準貨物船の新船型を開発した。この船型は“HICAM-29”, “HICAM-35”と呼ばれるもので、カナダの船舶設計会社カマット・インターナショナル・コンサルタント社 (Camat International Consultants Ltd.) と共同開発したものである。この新船型の特長は幅広船型を採用するとともに仕様の標準化, 合理化により建造コストの大幅な低減を図っている。HICAM-29 から HICAM-35へ改造 (船体延長) 工事も容易に出来る様設計されている。

“HICAM-29” 基本要目

全長	156.70m
垂線間長	146.61m
型幅 (md)	28.13m
型深 (md)	15.85m
喫水	design draft (md) 10.97m scantling draft (md) 11.55m

総噸数	約15,900 t
載貨重量	design draft (md) 27,432 t scantling draft (md) 29,464 t
貨物船容積	(グレーン) 35,855 m ³
タンク容積	重油タンク (100% full) 1,560 m ³ ディーゼル油タンク (100% full) 190 m ³ 潤滑油タンク (100% full) 46 m ³ バラストタンク No.3 Hold を含む (100% full) 17,470 m ³ 清水タンク (100% full) 370 m ³
主機関	日立 B&W 6 K 67 GF 型ディーゼル機関×1基 連続最大 11,200PS×145rpm 常用 10,200PS×140rpm
速力	design draft for 10,200PS 15.50 kn scantling draft for 10,200PS 15.25 kn

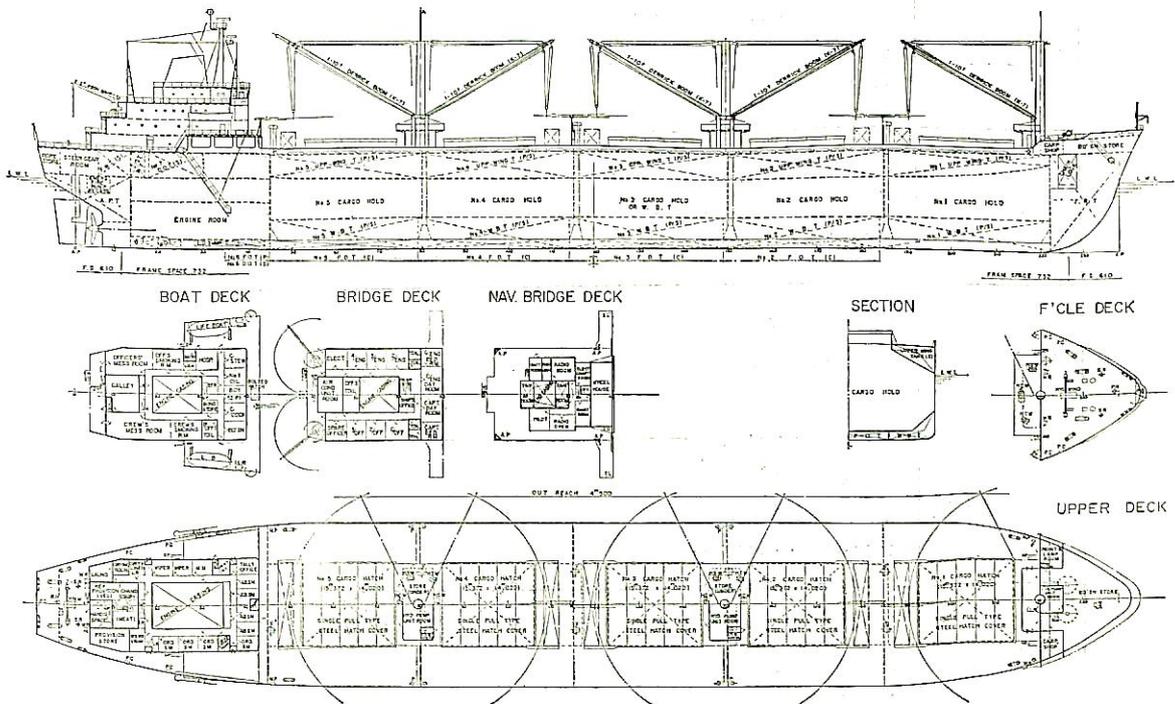


HICAM-29 一般配置図

燃料消費量	40 t /day	タンク容積	重油タンク (100% full)	2,115 m ³
航続距離	約13,300浬 (15 knにおいて)		ディーゼル油タンク (100% full)	190 m ³
発電機	(ディーゼル駆動) 自励式 400kW 2台		潤滑油タンク (100% full)	46 m ³
ボイラ	コンポジット型 1,200 kg/h		バラストタンク No. 3 Hold を含む	
甲板機器	Electro-Hydraulic		(100% full)	19,145 m ³
荷役装置	K-7 Marine Derrick 10 t (SWL) 4組		清水タンク (100% full)	370 m ³
ハッチ数	4	主 機 関	日立 B&W 6 K 67 GF 型ディーゼル機関×	
ハッチカバー	single pull		1基	
ハッチ寸法	全長50.40' 幅46.00'		連続最大	11,200PS×145rpm
乗組員	29名		常用	10,200PS×140rpm
船 級	ABS, LR, NK 等各船級に適用可能	速 力	design draft for 10,200PS	15.40 kn
			scantling draft for 10,200PS	15.25 kn

“HICAM-35” 基本要目

全 長	182.30m	燃料消費量	40 t /day
垂線間長	172.21m	航続距離	約17,400浬 (15 knにおいて)
型 幅 (md)	28.13m	発電機	(ディーゼル駆動) 自励式 400kW 2台
型 深 (md)	15.85m	ボイラ	コンポジット型 1,200 kg/h
喫 水	design draft (md) 10.97m	甲板機器	Electro-Hydraulic
	scantling draft (md) 11.28m	荷役装置	K-7 Marine Derrick 10 t (SWL) 5組
総噸数 (USA)	約19,100 t	ハッチ数	5
載貨重量	design draft (md) 34,239m	ハッチカバー	Single pull
	scantling draft (md) 35,560m	ハッチ寸法	全長 50.40' 幅 46.00'
貨物艙容積 (グレーン)	45,500 m ³	乗組員	29名
		船 級	ABS, LR, NK 等各船級に適用可能



HICAM-30 一般配置図

【技術短信】

HICASS (総合造船情報処理システム) を開発

日立造船株式会社

日立造船は、造船に必要な情報を集中管理し、設計や建造に効果的な情報を提供する画期的な総合造船情報処理システム、HICASS(Hitachi Zosen Computer Aided Shipbuilding System)を開発した。造船業は、本来個別受注産業であり原則としては一船ごとに異なった設計、加工を行なう必要があるが、HICASS は造船の見積設計から工場での工事にいたる一貫した情報処理を可能とし、自動作図や自動設計、コンピュータ・コントロールによる自動切断などを連続して処理できるようにしたシステムである。その結果、設計、加工、組立にいたる各作業での大幅なコストの低減、工期の短縮、人力の削減を可能にしたと同時に正確かつ綿密な計算処理によって精度も向上した。このようなシステムは造船界においては、国内、海外とも一部の断片的なシステムを保有することはあっても、HICASS のように船体から艤装まで、

また設計から建造までを対象にした総合的なシステムは初めてのものである。HICASS の開発は基礎研究を含めると昭和43年に開始され基礎開発(昭和45年)から第1期開発(昭和46年初期～昭和47年中頃)、第2期開発(昭和47年中頃～昭和49年初期)の開発過程を経て今日のシステムが確立された。システムの概要、特長および技術的ポイントは次のとおりである。なお、日立造船は昭和39年、船コク構造の板材のNC切断を目的としたHIZACシステムを開発、すでに住友重機械工業、大島造船所、大阪造船所などにも技術供与の実績を持っている。

1. HICASS の概要

HICASS はその利用分野によって船体関係のサブシステム、(HICASS-H)と艤装(特に配管)関係のサブシ

表1 HICASS の利用分野

	H I C A S S - H 船体関係のサブシステム	H I C A S S - P ギ装(特に配管)関係のサブシステム
構造定義	線図フェアリングに始まり外板展開、デッキ、隔壁、正面線図、横断面図などの図面作成	配管用船コク図、機器図、装置図、取付図、配管工事用線図などの作成、管と障害物との衝突の分析
部材発生	大物、小物の両部材形状の発生、外板、ロンジなどの展開、加工、組立寸法計算	管一品および管系ギ装品の発生、管および管系ギ装品の注文仕様書、材料表などの作成
NC情報発生	大形板材、スチフナなどの防とう材、カラー・プレートなどの簡易図形部材を包含する完全自動切断情報の発生	曲げ制御情報の発生、なおラック取出し、切断、刻印、仕上げ、パレットイング情報も出力可能
NC加工	鋼板、ガス切断 平鋼ガス切断、印写 フレーム・ベンダー	管NCベンダー
管理情報発生	切断長、組立重量の計算、組立図の作成、加工、組立搭載日程のシミュレーション	切断長、フランジ振り角、溶接代計算、管工場日程計画用情報発生、ギ装品集配材用情報の発生

システム (HICASS-P) に分かれる。その各々は基本・詳細設計、生産設計、および生産現場のNC (数値制御) 管理のほとんどをカバーし、各々の作業に対し有用な資料や情報およびNC機器を提供する。(表1参照)

具体的には設計面では線図、外板展開図、配管取付図などの自動作図と船体構造の部材への自動展開、自動管割 (パイプラインを製作単位である管一品へ自動的に分割する) などの自動設計が可能になる。また、生産現場面では鋼板のコンピュータ・コントロールによる自動切断、管の自動曲げなどの自動加工を可能にし、さらに物量、日程工程などの管理のための種々の帳票を提供し、その管理が一段と容易になった。

一方、ハードウェアの面では上記の各々の機能を果たすためのコンピュータや周辺機器を適材適所に配置し中央(本社)、工場を通じて効率的に処理される。その主なものは次のとおりである。

(1) セントラル・コンピュータ (HITAC-8700, 8500)

HICASS のホスト・コンピュータであり自動設計などの大部分の計算処理を行ない大容量のデータ・ベースを持っている。

(2) フロント・エンド・コンピュータ

工場の本館に設置され、工場でのNCデータの処理や図面からの直接データの読取りなどをグラフィック・ターミナル (グラフィック・ディスプレイ, 座標読取機, 作図機) を用いて行なう。

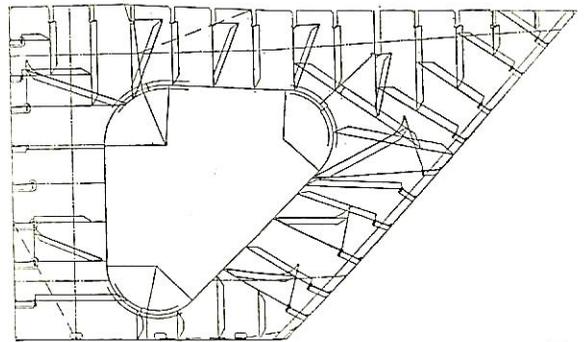
(3) コンピュータ・コントロールによるNC切断機

設計で用意した情報により、鋼板の切断をコンピュータによって自動的に行なう。なお、小物部材のNC切断機は日立造船が世界で初めて開発したものである。

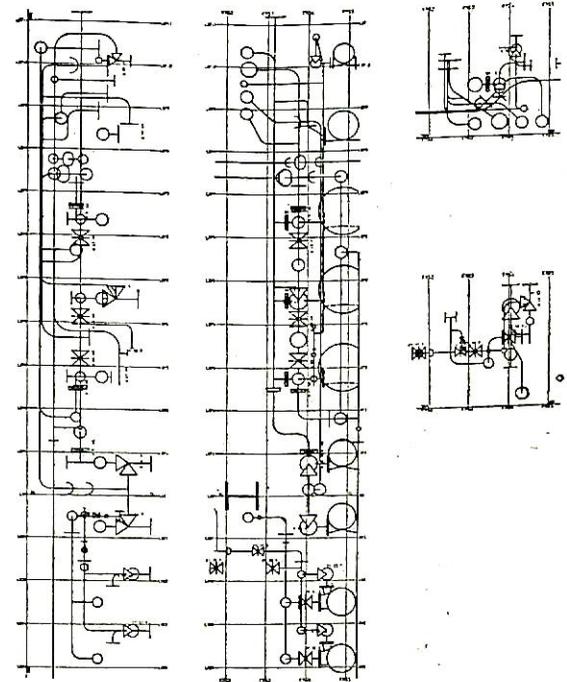
(1) HICASS は世界に例を見ない高度のコンピュータ利用技術を結集して開発されている。特に図形処理に関する技術、大量かつ複雑な情報の処理に関する技術は顕著なものである。

(2) 超大型コンピュータ, ミニコンピュータ, 制御用コンピュータおよびそれらの周辺機器を適材適所に配置し、それらを造船の各業務で効率的に利用できるシステムを設計, 開発した。

(3) 世界で最初の小物部材の数値制御による切断機を開発したと同時に、それらと従来の切断機を合わせて群制御をするコンピュータ・システムを開発した。



HICASS-H から得られるスチフナーなど小物材が配置された組立図の例



HICASS-P から得られる機関室の配管図の例

2. HICASS の特長

(1) あらゆる船種, あらゆる船型に対処でき, かつ同型船の場合は効率的に処理できる。したがって, 造船界の好不況に左右されずに効果を発揮する。

(2) HICASS のデータ・ベース内には, スティフナーやプラケットの配置と形状などの詳細な生産情報が格納されている。したがって, 今後発展するであろう現場工事での自動化システムや生産・工程管理システム開発の基盤が整ったといえる。

(3) 個々に独立した断片的なコンピュータの利用から生じる幾多の問題は, HICASS ではすべて解消される。後は利用者(設計など)の積極的なシステムの利用による運用の方式を確立するのみである。

3. 技術的ポイント

【ニュース】

高粘度大量流出油の回収を目的に新方式の ドラムフィン式油回収装置を開発

— 新型油回収船を市販 —

石川島播磨重工業株式会社

石川島播磨重工業は、このほど高粘度大量流出油の回収を目的として、新方式のドラムフィン式油回収装置を装備した“IHI油回収船D型”タイプを新しく開発し本格的な販売活動に入った。このドラムフィン方式の油回収装置はドラムの周囲にフィン（円板）を回収する油の粘度に応じた間隔で取付け、これを流出油水面の中で回転させながら毛管現象を応用して浮遊油を円板に付着させ、円板と円板の間に付着した油をくし型掻取器で回収する画期的な装置で、特長は次のとおりである。

- 1) 油の粘度に応じた円板の間隔が選定できる。
- 2) 回収油中の水分含有率が少ない。
- 3) 装置そのものが一つのユニットになっているので単体としても利用できる。

近年、海面の浮遊油による汚染は大きな社会問題となり、殊に海難事故など、船舶からの流出油による汚染の懸念は海洋の環境保全の面からも重なる関心事となっているが、同社では、これまでに海面に浮遊する油ならびにゴミの回収清掃装置の開発には積極的に取り組んでおり、数多くの油回収船、ゴミ回収船を建造してきた。なかでも、昨年建造した散気分離方式採用による表面層吸入方式の油回収船“蒼海”（49年11月運輸省第二港湾建設局一横浜市へ納入）は、海面に浮遊するA重油など低粘度の薄いギラギラした油槽の回収にはきわめて効果的であるとの評価を得ている。今回開発したドラムフィン式油回収装置はこうした実績をベースに原油、C重油

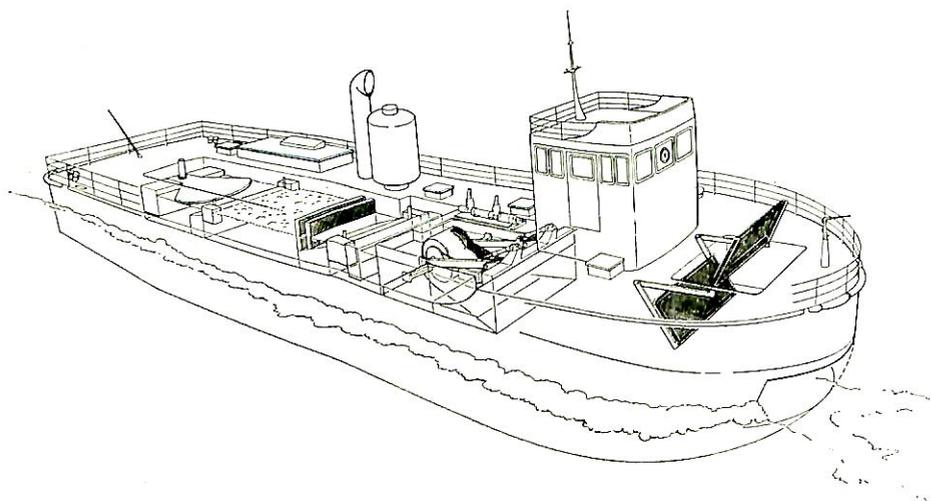
など高粘度で海面に厚い層となって浮遊する油の回収のために開発したもので、“IHI油回収船D型”はこれら高粘度、低粘度用二つの装置を搭載することによって、どのような性状の流出油をも回収できるよう計画されている。

“IHI油回収船D型”による油回収作業は、まず一段階目としてドラムフィン方式により高粘度油の回収を行い、次いで二段階目として散気分離吸入方式により低粘度油の回収を行う。

この高粘度用、低粘度用両装置の二段階使用により“IHI油回収船”はこれまでの油回収船では回収できなかったドロドロした流出油の回収が可能となる。

ドラムフィン式油回収装置の特長は次のとおりである

- 1) 油の粘度に応じた円板の間隔が選定できる。
- 2) 円板表面に付着した油だけでなく、円板間の隙間に詰った油そのものが回収できるので、円板付着式のものに比べ回収油量が大幅に多くなる。
- 3) 回収油中の水分含有率が少ない。（5%以下）
- 4) ドラムフィンを水面に浮上させて支持することもできるので、波に対し円板を常に最適の位置に保持することが容易である。
- 5) 回収装置本体および移送ポンプが一つのユニットにまとめられているので、本船への着脱が容易である。また、回収装置単体としても使用できる。



IHI油回収船
D型構造図

【技術短信】

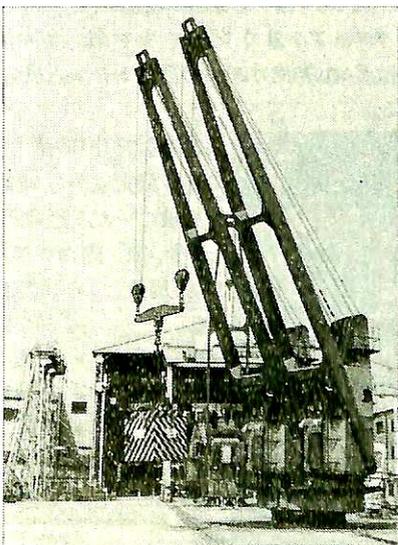
コンテナ船、多目的船などの船上荷役
用に我国初の全油圧式ダブルデッキ
クレーンを開発

石川島播磨重工業株式会社

石川島播磨重工業(株)は、このほどコンテナ船、重量物運搬船、多目的貨物船用の船上荷役装置として我国初の全油圧式ダブルデッキクレーンを開発、その第1号機を函館ドック向けに納入した。

この全油圧式ダブルデッキクレーンは、油圧式シングルデッキクレーンや電動ダブルデッキクレーンで多くの実績をもつ、当社船用機械部門の技術をベースに開発したもので、巻上げ、ジブの上げ下げ、旋回などのすべての操作を油圧を介して行うようにしたため、従来の電動式に比べ①位置決め性能が良い、②巻き上げ、巻き下げの際スムーズな加減速が行える、など、荷役サイクルを短縮する上で大きなメリットがあるほか運転や保守点検も容易、といった多くの特長をもっている。

この種船用クレーンの製造を担当する名古屋工場では今後、従来から製造している各種デッキクレーン(油圧式シングルデッキクレーン、電動式デッキクレーン)(シングル、ダブル)に今回開発した全油圧式ダブルデッキクレーンを加え、月間20台の船用クレーンを生産して行く計画である。



I H I ダブルデッキクレーン2M150130-200

尚、全油圧式ダブルデッキクレーンの容量は20 t ~ 60 t まで各種あり、30 t、40 t 及び50 t を合計20隻分受注済みである。

全油圧式ダブルデッキクレーンの特長及び仕様は次のとおりである。(型式2M150130-200)

- 1) 付着した小型ポンプ駆動により安定した微速を積極的に得る様にしたため、重量物の位置決め性能が抜群である。
- 2) 巻上げ、巻下げ速度制御は油圧ポンプ分配方式であり、ノッチ間にショックレス用絞り弁を設け切換を連続的に行っているため、無理のないスムーズな加減速特性が得られる。
- 3) 巻上げ、巻下げの同期は、付着小型ポンプの一定流量を自動的にバイパスする方式であり、確実な同期が得られる。
- 4) 制御装置は、マイクロスイッチ、電磁リレー、電磁弁などの ON、OFF 動作のシンプルな制御器のみで構成されており、電動式にみられる微妙な動作や調整を必要としない上、回路が単純となり保守点検が容易で専門の技術者を必要としない。
- 5) 操作はすべて運転室において電気的リモートコントロールにより行うため、ハンドル操作は軽快である。
- 6) 巻上げ、俯仰用ウインチは、油圧モーター直結方式のギャレスであり、構造が簡単かつ保守点検が容易となった。
- 7) 油圧式であるため、ヘビーデューティーに対する駆動源の熱的耐容量が大である。
- 8) 基本的技術上の問題は、全て過去 600 台以上の実績のある油圧式シングルクレーンにて解明済であり、かつ、心臓部である油圧部分は、信頼、実績とも抜群の自社製中油圧を採用している。

使用状態	シ ン グ ル			ダ ブ ル	
定格荷重	15 t			30 t	
最大旋回半径	20m			20m	
最小旋回半径	3.5 m			3.5 m	
最大揚程	30m			30m	
旋回角度	320°			360°	
巻上速度	3 t	6 t	15 t	3 t	30 t
	45m/min	22.5m/min	15m/min	39m/min	13m/min
巻下速度	45m/min			45m/min	
俯仰時間	34/65sec			65sec	
旋回速度	0.45/0.9rpm			0.4rpm	
重量	約39 t			約96 t	
電動機	60kW連続140kW15% E D				

【ニュース】

江島汽船向け日本最大級の FRP 製旅客船 “第 8 江宝丸” 完成・引渡し

石川島播磨重工業株式会社

石川島播磨重工業(株)は、同社横浜舟艇工場(横浜)において建造中であった江島汽船(本社・宮城)向け、日本最大級の FRP (強化プラスチック) 製大型定期旅客船“第 8 江宝丸”(68総トン)を完成、9月30日現地にて引渡した。

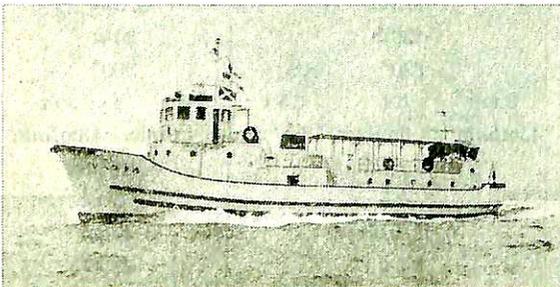
江島は、宮城県牡鹿半島金華山の東方沖合に浮かぶ離島で(人口約800人)、わかめ、魚介類等海産物の養殖が盛んで、年間約2億5,000万円の水揚げがある風光明媚な島である。

本船は、女川港と江島間約11kmを結ぶ航路に就航する。本船の就航によりこれまでの運航時間片道55分が35分に短縮され、1日3往復の運航が可能となり、旅客輸送や生活必需物資、各種資材、および海産物の運搬等、いわば江島の命綱を握る唯一の交通機関として、島民の生活を支えることになる。また、女川港と金華山を結ぶ不定期船としても利用されることになっている。

本船は、これまで就航していた“第 5 江宝丸”(木造船、船齢16年)の代替船として建造されたものである。その計画に際しては、江島近海は風波が高く本年2月にはフィリピンの貨物船が遭難した例もあるので、海象事情を十分考慮して、

- ① 復元性にすぐれている
- ② 耐用年数も長い
- ③ 修理が簡単で維持費も安い

FRP 船の採用を決め、この海域での高い就航率と航行の安全性の確保に重点がおかれた。その結果、FRP 製各種大型業務艇の建造に多くの実績をもつ同社が受注し



“第 8 江宝丸”

建造したものである。

この種の大型 FRP 船が定期旅客船として使用されるのは日本では数少なく、本船の就航により今後全国の離島航路に現在就航している旅客船の代替として、この種の大型 FRP 船が採用されるであろう。

本船の主要目は以下のとおりである。

総トン数 68 t 載貨重量 15 t 全長 25.10m
型幅 4.8m 型深 2.0m

主機関 ヤンマー6A-UT型 400PS×1, 200rpm 1基

補機関 ヤンマー3TL 27PS×1, 800rpm (20kVA 発電機用) 1基

航海速度 12 kn 定員 69名(乗組員4名, 旅客65名)

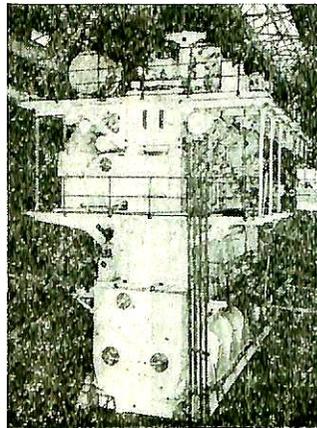
三井 B&W ディーゼル機関 累計生産実績900万馬力を達成

三井造船株式会社

三井 B&W ディーゼル機関の累計生産実績は50年10月玉野造船所で行なう 6 K74 E F 型機関の陸上公試運転をもって、900万馬力を突破した。

大正15年8月、デンマーク国 B&W 社 (A/S Burmeister & Wains Motor-og Maskinfabrik of 1971) との間に B&W 型ディーゼル機関の製造ならびに販売に関する技術援助契約を締結、昭和3年その第1号機を完成して以来、47年間に累計1,659基、9,005,449馬力を記録したことになる。

尚、900万馬力達成の該当機 6 K74 E F 型機関(出力11,600馬力)は、51年3月、藤永田造船所で完成予定の南ア国、サウス・アフリカン・マリン社 (South African Marine Corp.) 向け26,600重量トン型撒積貨物船に搭載される。



三井 B&W 6K74EF 型機関

【参考】三井 B&W 型機関の1号機完成から 900 万馬力突破にいたる生産記録

一 号 機	昭和2年6月
100万馬力	” 33年10月
200 ”	” 39年10月
300 ”	” 42年1月
400 ”	” 43年10月
500 ”	” 45年5月
600 ”	” 46年12月
700 ”	” 48年3月
800 ”	” 49年5月
900 ”	” 50年10月

昭和50年度上期造船事情 (速報)

運輸省船舶局 (昭和50年10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	船価 (億円)
国内船	52	677 (44%)	1,471 (78%)
輸出船	138	2,303 (64%)	5,011 (95%)
合計	190	2,980 (58%)	6,482 (90%)

(注) 1. () 内は、前年度同期比を示す
2. 1米ドル=295円で計算してある。

新造船受注の特色

○ 国内受注量は総トン数で対前年度同期比56%減、輸出船受注量は同36%減、合計で同42%減と大幅に減少した。ちなみに、過去最高を記録した昭和48年度上期受注量 (341隻 14,059千総トン、13,714億円) に対しては、総トン数で21%、契約船価で47%を占めるに過ぎない。

○ 油槽船の受注量は13隻 297千総トンであり、総トン数で全受注量の10%を占めるに過ぎず、前年度同期と比較して、総トン数で91%減と激減した。このうち超大型船 (20万重量トン以上のいわゆる VLCC) の受注量は、1隻272千総トン (前年度同期13隻1,631千総トン) のみであり、40万重量トン以上の ULCC の受注は前年度同期と同様に皆無である。

○ 油槽船以外の貨物船受注量は、176隻2,680千総トンであり、前年度同期 (148隻1,716千総トン) の水準をかなり上回っている。

○ 輸出船のほとんどは円建契約であり、全輸出船に占める比率は総トン数、金額とも99%を超えている。また、全輸出船に占める延払船の比率は総トン数で61%であり前年度同期 (同19%) に比し、著しく増大した。

第1表 昭和50年度 (4月~9月) 新造船許可実績

区分	隻	総トン数		契約船価	
		千総トン	対前年度同期比 (%)	億円	対前年度同期比 (%)
国内船	貨物船	45	622	144	
	油槽船	7	55	5	
	貨客船	—	—	—	
	小計	52	677	44	1,471 78
輸出船	貨物船	131	2,058	160	
	油槽船	6	242	10	
	貨客船	—	—	—	
	その他	1	3	—	
小計	138	2,303	64	5,011 95	
合計	190	2,980	58	6,482 90	

○ キャンセル船は、油槽船13隻1,032千総トン、貨物船等5隻83千総トンであり、前年度分と合わせて23隻1,482千総トンに達した。

○ 一方では、油槽船14隻1,506千総トンが22隻876千総トンの撒積貨物船等に船種変更され、前年度分と合わせて油槽船21隻2,051千総トンが29隻1,199千総トンの撒積貨物船等に船種変更されたことになる。

○ この他に、注文者変更及び造船事業者変更に伴って再許可したものが26隻795千総トンあった。

2. 工事实績 (第2表参照)

主要造船所35工場新造船進水実績

	隻	千総トン
国内船	12	1,297 (124%)
輸出船	94	6,183 (94%)
合計	106	7,480 (98%)

(注) () 内は、前年度同期比を示す

○ 新造船工事は新規受注の減少、工程の繰延べ等の影響により、減少傾向を示し始め、進水量は前年度同期比2%減であるが、起工量は32%減少した。なお、ロイド統計によると、昭和50年1月~6月のわが国進水量は9,207千総トンで世界全体の50.6%を占めている。

3. 新造船手持工事量 (第3表参照)

昭和50年9月末現在の主要造船所35工場の新造船手持工事量は、448隻32,834千総トンで、前年度同期比28%減となり、ピーク時 (昭和49年3月末) に比し34%の減少となっている。また、ロイド統計によると、昭和50年6月末現在のわが国の新造船手持工事量は、42,538千総トンで、世界全体の41.6%を占めている。

第2表 昭和50年度 (4月~9月) 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	3	501	12	1,297	10	1,000
輸出船	72	4,365	94	6,183	87	5,563
合計	75	4,866 (68%)	106	7,480 (98%)	97	6,563 (91%)

(注) () 内は、対前年度同期比を示す。

第3表 昭和50年9月末現在新造船手持工事量 (35工場)

区分	隻	千総トン	対前年度同期比
国内船	52	5,239	92%
輸出船	396	27,595	69%
合計	448	32,834	72%

昭和50年度新造船建造許可集計

運輸省船舶局造船課

昭和50年度 (10月分) 建造許可集計

区 分	昭和50年4月分~10月分累計				10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	54	722,950	1,148,680		9	101,350	162,900	
	油槽船	9	65,599	109,125		2	10,300	17,600	
	貨客船	—	—	—		—	—	—	
	小計	63	788,549	1,257,805	170,652,940千円	11	111,650	180,500	23,555,000千円
輸出船	貨物船	184	2,807,396	4,699,846		53	750,019	1,244,738	
	油槽船	8	371,750	758,100		2	129,550	272,700	
	貨客船	—	—	—		—	—	—	
	その他	1	3,500	2,000		—	—	—	
小計	193	3,182,646	5,459,946	44,705千ドル 670,856,921千円	55	879,569	1,517,438	36,980千ドル 171,999,581千円	
合計	256	3,971,195	6,717,751	44,705千ドル 841,509,861千円	66	991,219	1,697,938	36,980千ドル 195,554,581千円	

- (注) 1. 貨物(鉱石運搬)兼油槽船は、貨物船として集計してある。
 2. 契約船価の合計欄には、その建値のまま集計してある。
 3. 10月分には、この外注文者の変更等に伴う再許可船舶が6隻、135,200G/T、252,910D/W がある。
 4. 4月~10月分累計についても注文者の変更等に伴う再許可船舶(32隻931,000G/T、1,800,322D/W)が除かれている。

連絡船ドック

日本国有鉄道船舶局
古川達郎 著

本書は国鉄連絡船の新造計画の初期から、建造、就航、修繕工事などを通じて、著者が直接計画し、経験したことがらを詳細に述べたものである。

従来この種の著述には、船舶の設計、造船工事、船舶の修理などについて、それぞれ切り離して述べられたものが多く、本書のように船の生い立ちから就航後の保守整備までを一貫して述べたものは稀であって、広く海運造船関係の各位にご一読をおすすめしたい。(本書“推薦のことば”より)

- 第1編 入渠とタンク掃除
- 第2編 船体構造
- 第3編 航用設備
- 第4編 船尾扉と防波板
- 第5編 繫船設備
- 第6編 荷役設備
- 第7編 救命および消防設備
- 第8編 通風および採光設備
- 第9編 居住設備
- 第10編 諸管装置
- 第11編 舗装と塗装
- 第12編 保証工事
- B 5判 236頁 上製本ケース入り 定価1,000円(〒200円)

続・連絡船ドック

本書は既刊『連絡船ドック』に引続き、昭和38年以来建造された新鋭青函連絡船“津軽丸”を第1船とし、“十和田丸”にいたる7隻の連絡船の新造工事について取上げられており、これらの7隻は同型ではあるが順次建造されたので、不具合のところはその都度改良改善されていることがわかる。

さらに自動化などをはじめとして一般船舶との共通事項も多いので造船に携っておられる方々には大いに参考になると考えます。

- 第1編 一般配置図と図面
- 第2編 船体構造
- 第3編 航用設備
- 第4編 繫船設備
- 第5編 荷役設備
- 第6編 消防および救命設備
- 第7編 通風および採光設備
- 第8編 旅客設備
- 第9編 諸管設備
- 第10編 塗装と舗装
- 第11編 諸試験
- 第12編 起工・進水・引渡し
- B 5判 350頁 上製本ケース入り 定価2,000円(〒200円)

☆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28巻 第11号 (No. 325)

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

昭和50年11月5日印刷 (昭和23年12月3日)
昭和50年11月10日発行 (第三種郵便物認可)

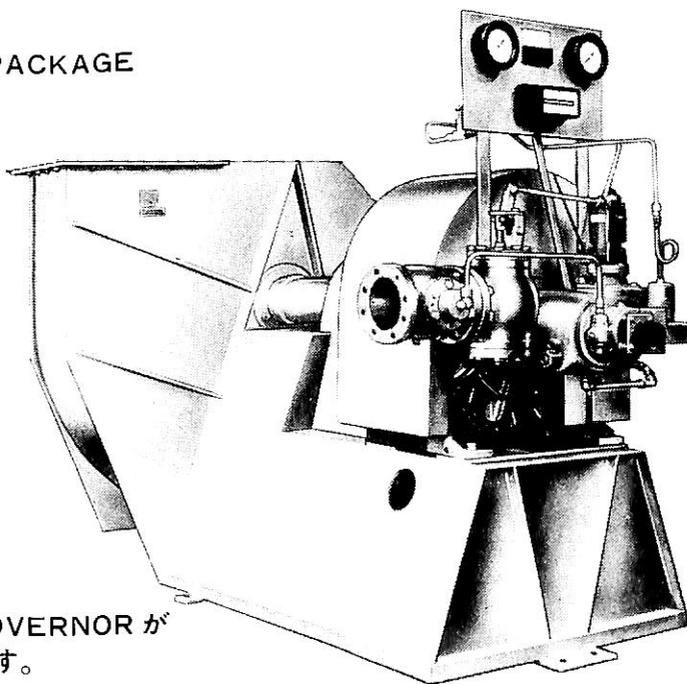
定価 650円(〒28円)

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

COPPUS ゴーラー・ベント・システム

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

TURBINE-FAN PACKAGE



WOOD WARD GOVERNOR が
標準採用されています。

COPPUS ENGINEERING CORPORATION, U. S. A.

輸入総代理店



日商岩井株式会社

東京本社 造船工業部

TEL 03(588) 2695

大阪本社 造船工業部船用機械課

TEL 06(202) 1201

昭和五十年十一月五日印刷
昭和五十年十一月十日発行
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可



船の科学

ただいま、巡航速度。

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

——高性能・高品質・高信頼性——

サンウェー マリン



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

定価 六五〇円

東京都港区六本木四丁目十一番(内田ビル)
(株)船舶技術協会
電話 東京 03-2907番