

船の科学 11

1968

昭和43年11月5日印刷 昭和43年11月10日発行 第21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21日 日本国有鉄道特別授承認雑誌 第1158号

VOL. 21 NO. 11



日本鋼管

ノルウェー向油槽船
JARENA (ヤレナ)
100,200DWT 17,600PS
日本鋼管・鶴見造船所建造

光学技術が開発した画期的な銘板素材!!

メタル・フォト

METAL PHOTO

半永久的に使い、すべてのプレートがメタルフォトに変わりつつあります

メタルフォトとは

画期的な製品で、特に雨露・直射日光・海水などにさらされる特殊な分野・船舶などでは、その驚異的な耐久性が実証され、アメリカでは、アナポリス海軍技術試験所の厳重な試験結果から、艦船の耐用年数と同等の耐久性を認められ、今後新造される艦船の標示板類はすべてメタルフォトが指定資材になっております。

この性能

耐光性——直射日光に長時間さらしても褪色しない
耐熱性——摂氏500度以上になっても影像是安全である
硬度——陽極皮膜固有の硬度に変化がないから引かき、裂傷、剝離、摩擦などによる損傷のおそれはまったくない
汚染・浸蝕——水分・塩霧その他による汚染・浸蝕やカビなどの心配はなく、有機溶剤・油脂にも浸されない
伸縮——紙のように伸縮することがないから正確を要する用途には最適である
解像力——非常にすぐれている

簡便さ

メタルフォトの印画処理工程は、普通の写真印画紙とほとんど同様に現像・定着・調色を行ない、そのちにアルマイト封孔処理を行います。

用途例

- 工業用
 - 船舶機
 - 航空機
 - 車両
 - 屋外標識
 - ネームプレート
 - 無伸縮応用
- 一般用
 - 写真印画用
 - 屋内標識
 - 署名品
 - 記念品
 - 品宣品
 - 服飾品



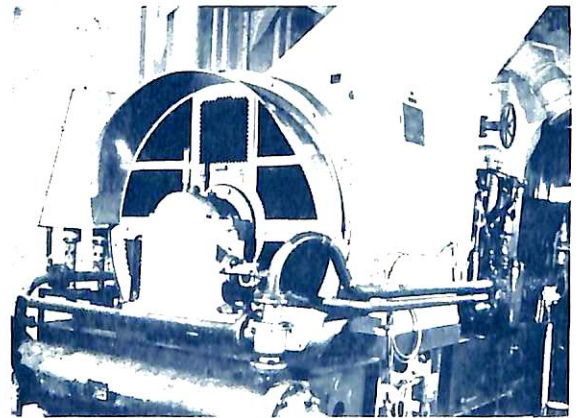
メタル化成株式会社

東京都港区高輪2丁目20番27号(日東ビル)〒108
 電話 03(443)3424~8

世界へ雄飛する 西芝の技術!

■主要電気機器■

交直流発電機
 補機用電動機
 電動送風機
 配電盤・制御装置
 つり上げ電磁石

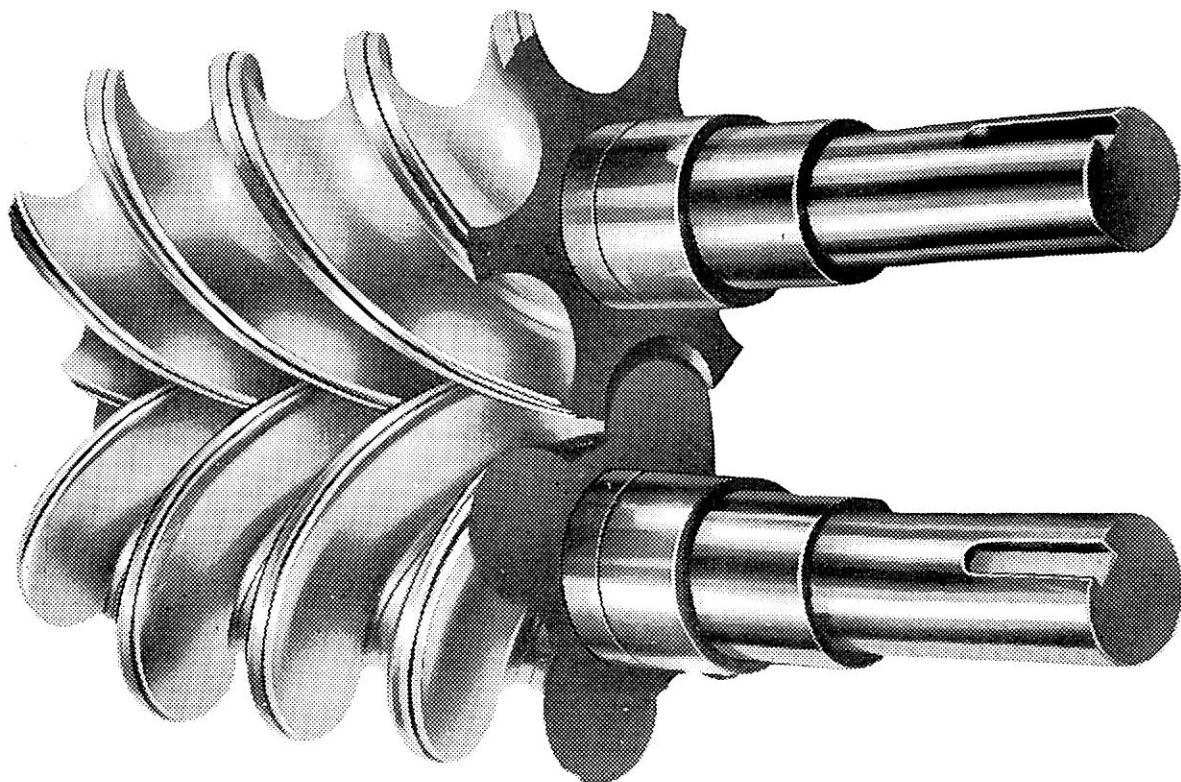


(NBC 312,000トン主発電機 1175kW—1200R/M)



西芝電機株式会社

本社・工場 姫路市網干区浜田1000 電話 網干(0792)72-4151(大代表)〒671 12
 東京営業所 東京都中央区銀座8丁目3番7号(伊勢半ビル) 電話東京(03)572 5351(代) 〒104
 大阪営業所 大阪市北区曽根崎新地2-17(成晃ビル) 電話大阪(06)312 2158(代) 〒503



圧倒的な性能で登場！

新発売 マイコンSRMスクリー冷却機

冷凍専門メーカー、マエカワの経験と技術を結集して生まれたMYCOM-SRMスクリー冷却機。画期的な機構と性能をそなえ、いよいよ本格的に登場します。

圧縮は2本のローターで

電子計算機で精密に設計されたオス・メス2本のローターがかみ合う一回転中に、冷媒の吸入・圧縮吐出を連続しておこないます

体積効率が大きい

単段運転でもムリなく高い圧縮比が得られます。内部噴射される潤滑油の冷却作用で、吐出温度が低く、過熱の弊害もありません

故障が少ない

摺動部分はローターをはじめベアリング、シャフトシール等数点。故障の心配はほとんどありません。

小型で軽量

同能力の他型式機に比べて、非常に小型になっています。ローター式で高速回転が可能のため、大容量でも、軽量小型になるわけです

振動が少ない

レシプロ型や多翼式ロータリー型に起こる脈動、吸入・吐出弁の振動、アンバランスな設計から起こる振動がありません

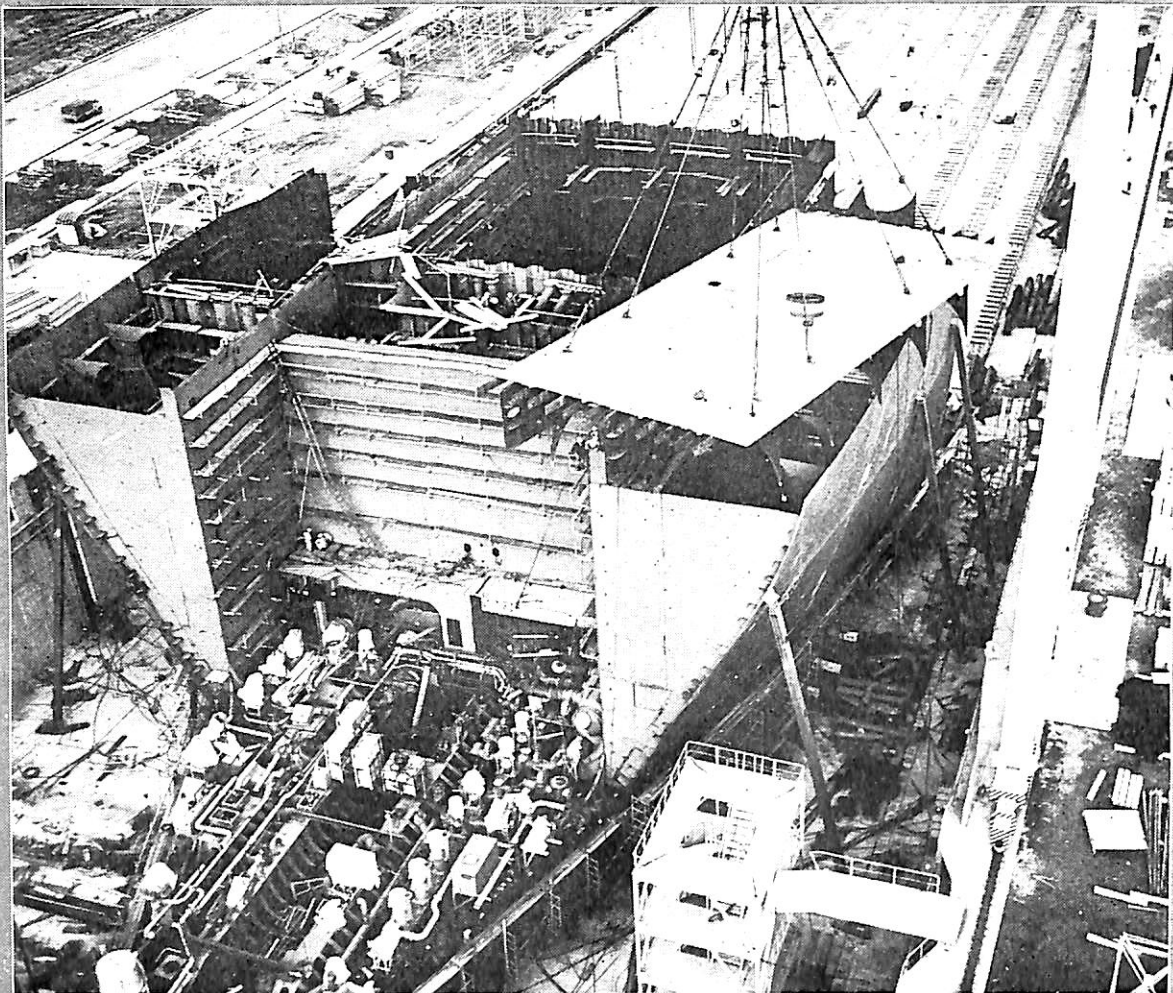
無段容量制御ができる

容量制御は容易で、100%から20%の負荷まで連続的に自動調節ができます。また起動トルクの軽減にもなります



株式会社 前川製作所

本社 東京都江東区牡丹町・ロサンゼルス・メキシコシティ・サンパウロ



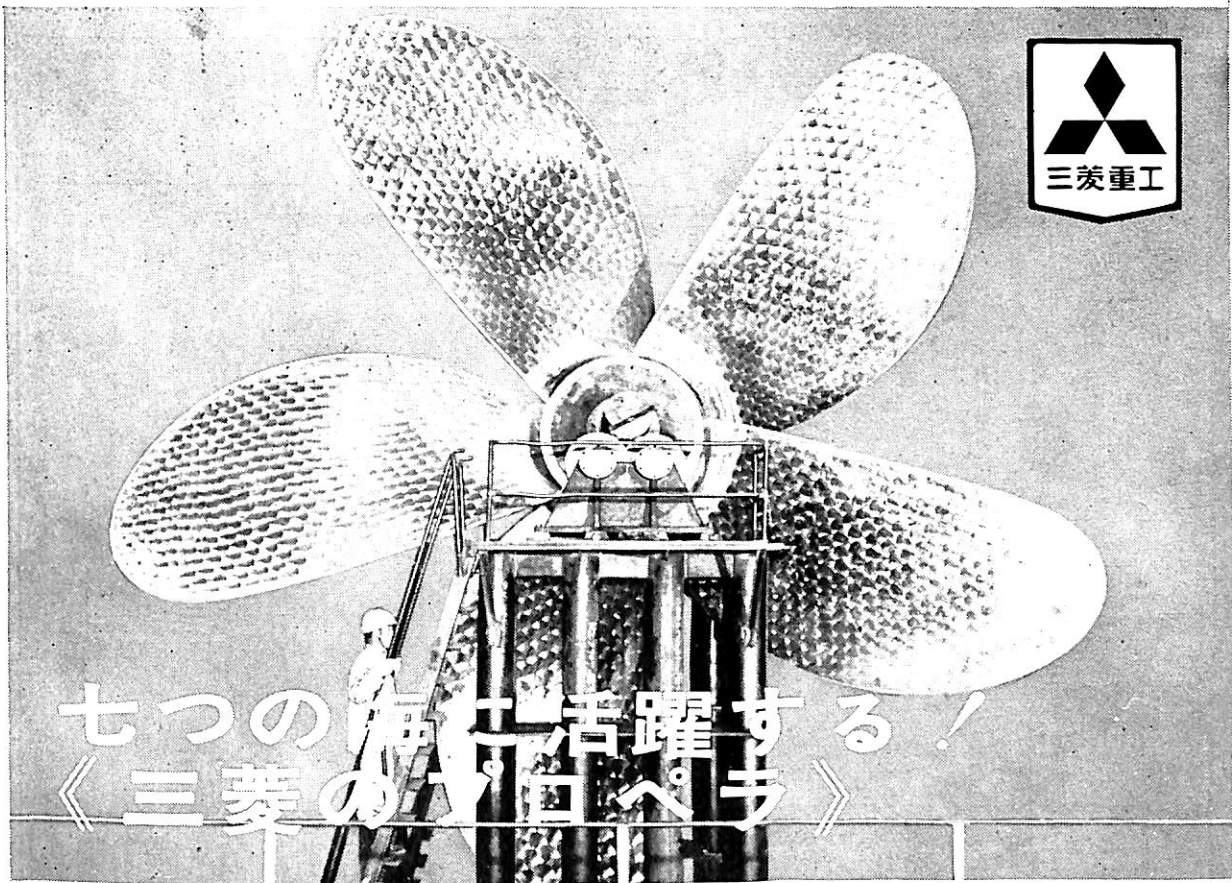
優秀な厚板が あつてこそ あなたの技術が 生きるのです

品質のすぐれた、あらゆる鋼種の、しかも寸法範囲のひろいもの——造船用材、橋梁用材などとしての厚板が、高性能化・大型化を求められている今こそ、この神鋼の厚板の価値がわかりいただける筈です。

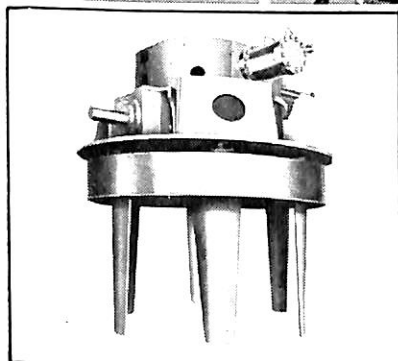
直径2mの最大級バックアップロールを備えた四重広巾厚板圧延機をはじめ、最新鋭設備を充実させた加古川の新厚板工場から産まれる厚板は、厚さ4.5mm～200mm巾4.5m、長さ25mという、画期的な超広巾長尺厚板。美しく滑らかな鋼板面が得られることはもちろん、切断精度、切断形状の優秀さ、加えてローラープラテン式焼入方式の採用などにより、ご注文に応じ、バラエティーに富んだ各種調質高級鋼板の製造も可能になったのです。神戸製鋼は、受注から出荷までコンピュータによる一貫管理で、新時代の要求にえています。



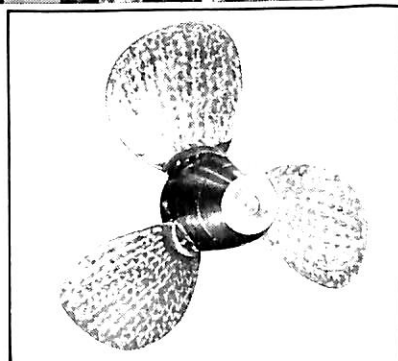
カタログは下記へお申しつけ下さい
大阪支社 大阪市東区北浜3丁目5(大阪神鋼ビル) TEL (203)2221
東京支社 東京都千代田区丸の内1丁目1(鉄鋼ビル) TEL (212)7411



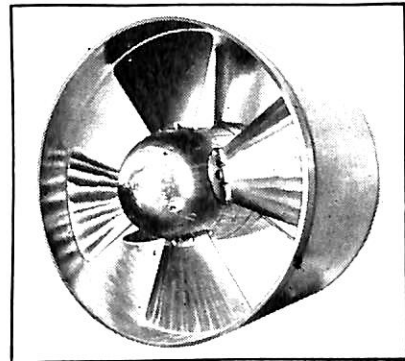
七つの海に活躍する！ 《三菱のプロペラ》



三菱翼車プロペラ



三菱-KAMEWA 可変ピッチプロペラ



三菱-KAMEWA サイドスラスト

各種・多数の船に装備され、信頼性の高さには定評を得てきた《三菱-NiAlプロペラ》。さらに耐キャビテーション、エロージョン性にすぐれた材料開発にも成功し、巨大船時代にふさわしい画期的な船用プロペラの研究に努力を続けています。

三菱では、プロペラピッチを最適の状態に変節できる“三菱-KAMEWA可変ピッチプロペラ”。操船性にすぐれた“三菱-KAMEWA サイドスラスト”“三菱翼車プロペラ”など、時代の要求にマッチした特殊なプロペラも製作しています。

販売総代理店

三菱商事株式会社 船舶部

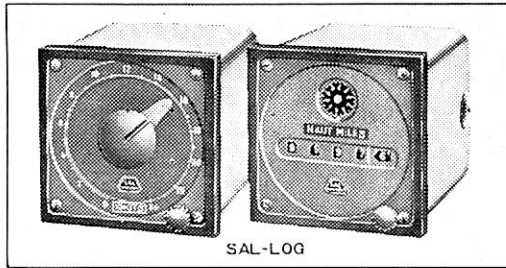
本社
東京都千代田区丸の内2-20
電話 東京(03)211-0211 郵便番号 100

三菱重工業株式会社

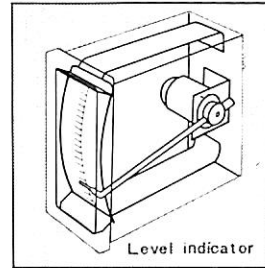
本社 原動機事業部 舶用機械課
東京都千代田区丸の内2-10
電話 東京(03)212-3111 郵便番号 100

JUNGNER SAL-LOG

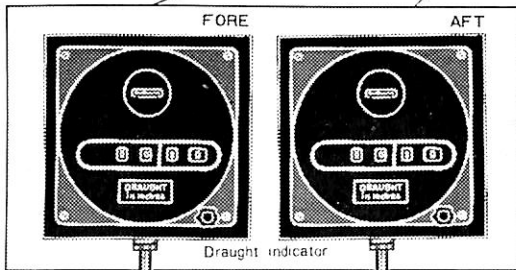
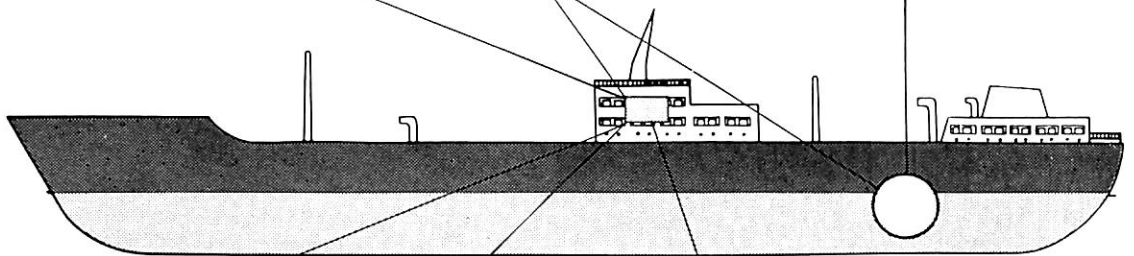
ユグナー・サルログ



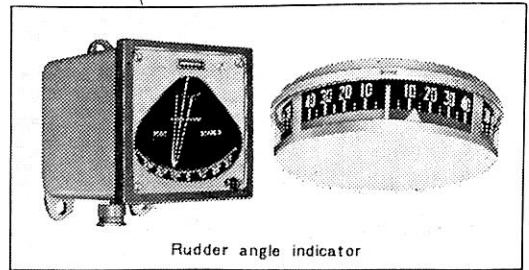
SAL-LOG



Level indicator



Draught indicator



Rudder angle indicator

近代航法にマッチしたユグナー-SAL-LOG

信頼性で選ばれるSAL-LOGは、あらゆる船舶の測程儀の製作に、50年以上の経験をもつユグナーの傑作です。例えばSAL-24 LOGはピトー管圧力を利用し、記録を連続的かつ正確に行ない、海中の障害物にも左右されません。ピトー管は船体に取りつけられ、航行中でも船内に容易に格納できるようになっています。また、船の速度と航行距離はいずれも

ブリッジと機関室に継続的に示されるようになっています。

このほか、ユグナーではドラフトインジケータ、トリムインジケータ、ラダーインジケータ、主機回転指示器など各種の計器類をそろえ、船舶の安全航行の指針となっています。

■ユグナーに関する詳細は、弊社船舶機械部までお問い合わせください。

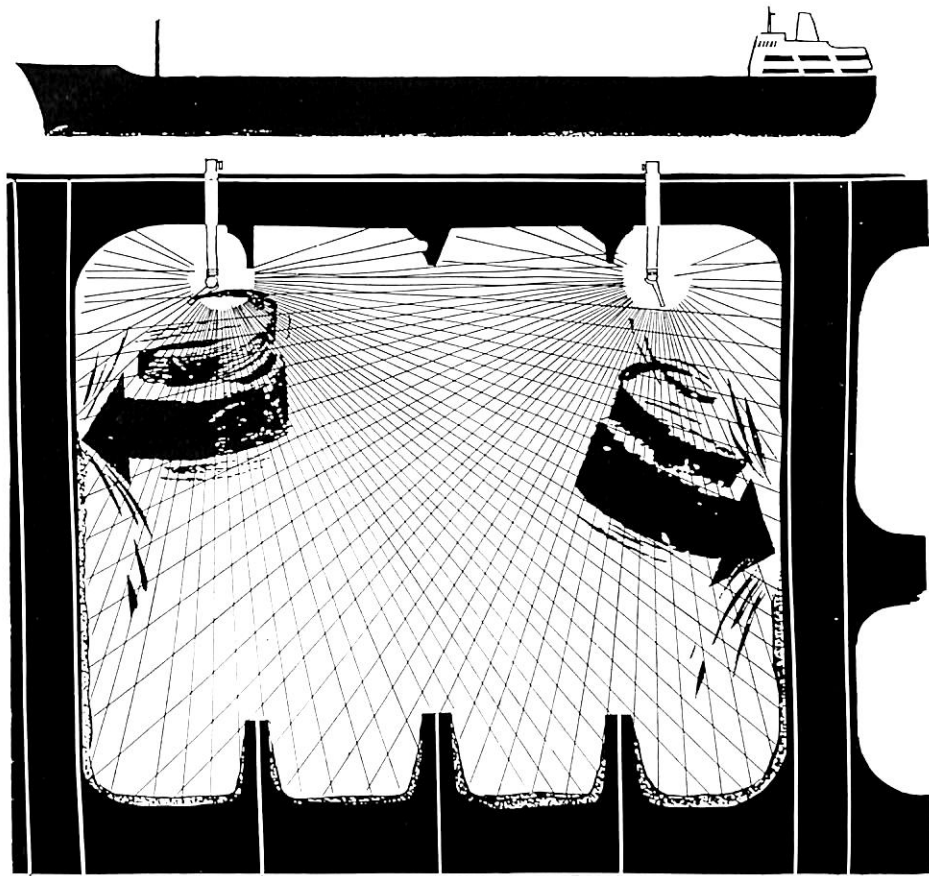
ガデリウス

日本総代理店 ガデリウス株式会社
東京都港区元赤坂1-7-8 郵便番号・107 電話 03 403-2141 大代

神戸市生田区浪花町27 興銀ビル 郵便番号-650 電話 078 39-7251 (大代)
●出張所 札幌 ・ 名古屋 ・ 福岡

GUNCLEAN ガンクリーン (スウェーデン)

画期的 タンク・クリーニング・システム



オペレーターはわずか1人でOK! 冷海水の使用OK!!

- 全自動システム
- タンクの腐食減少
- クリーニング時間の短縮
- 半永久的に設置
- 高能率
- クリーニングコスト節減

ガンクリーンは、目下世界中で採用されつつあり、すでに10,000,000重量トンに及ぶタンカーに装置されました。

■詳細は弊社、船舶機械部までお問合せください。

ガデリウス

日本総代理店 ガデリウス株式会社
東京都港区元赤坂1-7-8 郵便番号・107 電話 03 403-2141 大代

神戸市生田区浪花町27 興銀ビル 郵便番号-650 電話: 078 39-7251 (大代)
●出張所———札幌・名古屋・福岡

DE LAVAL

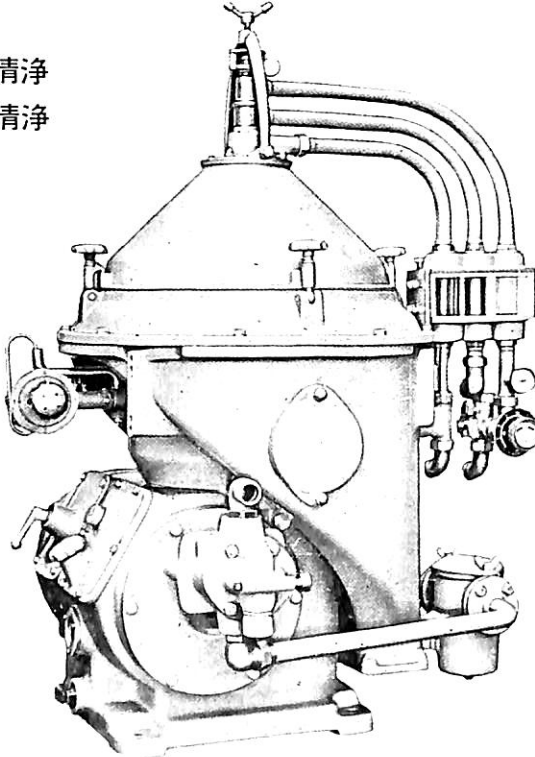
MOST RELIABLE MARK FOR CENTRIFUGAL & THERMAL EQUIPMENTS

デ・ラバル スラッジ自動排出型油清浄機

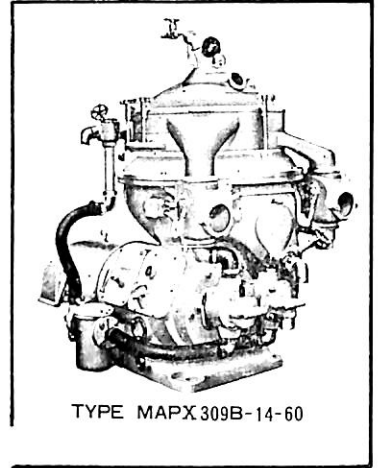
(スエーデン アルファ・ラバル社技術提携機)

〈用途〉

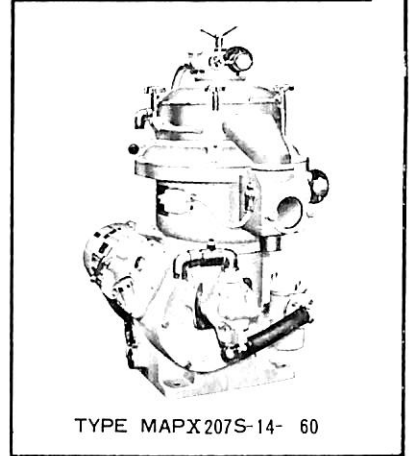
- 燃料油清浄
- 潤滑油清浄



TYPE MAPX 210T-14-60

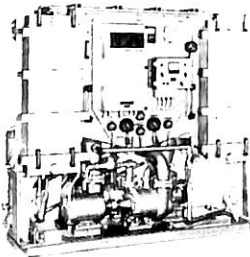


TYPE MAPX 309B-14-60



TYPE MAPX 207S-14-60

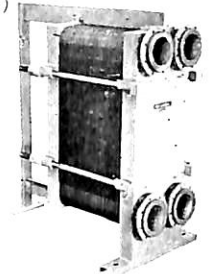
真空フラッシュ式 ニレックス造水装置 (デンマーク ニレックス社製)



プレート式 デ・ラバル熱交換器 (スエーデン アルファ・ラバル社製)

〈用途〉

- ジャケットウォータークーラー
- ピストンクーラー
- 燃料弁クーラー
- 潤滑油クーラー



スエーデン アルファ・ラバル社日本総代理店

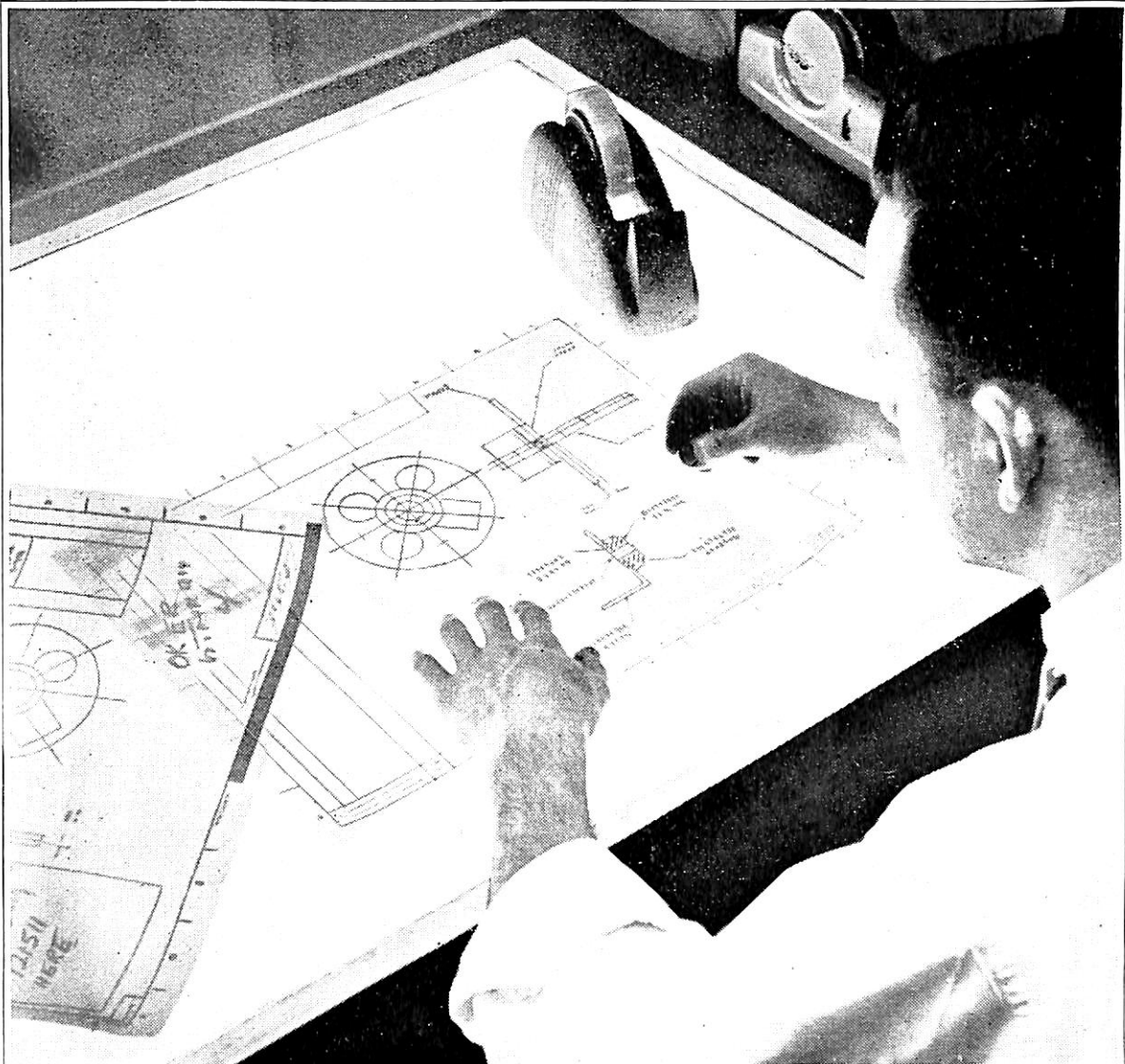
長瀬産業株式会社機械部

製造及整備工場

京都機械株式会社分離機工場

本社 大阪市南区塩町通4-26東和ビル (252)1312
東京支店 東京都中央区日本橋本町2-20小西ビル (662)6211

京都市南区吉祥院御池町3-1 (68)6171



早く安く精密に図面を合成するには？

図面を合成するたびに、製図をしながら、時間、費用が大変です。そこでコダクラフ・エスターベース・フィルムで基本図面を作製。これに、つけ加えるべきすべての必要図面を透明テープで張りこみ、この合成物からコダクラフ・エスターベース・フィルムに第二原図を作ります。こうすれば早く、安く、簡単に高品質の合成図面が作れます。

《五大特長》

●丈夫なベース ●すぐれた寸度安定性 ●扱いやすい表面処理 ●大きいサイズ ●堅実性、信頼性、均一性
こんな場合にもご利用ください。

*貴重な図面の保管 *フロント量産の中間原図の作製
*図面のマイクロ化、マイクロ図面の拡大 *図面の
部変更 *地図の複製…などには

経済的で使いやすい、コダクラフ・ペーパーも、あわせてご利用ください。

●コダクラフ感材には、ご使用目的によって豊富な製品系列がそろっています。詳細は下記までお問い合わせください。

コダクラフ・エスターベース・フィルム

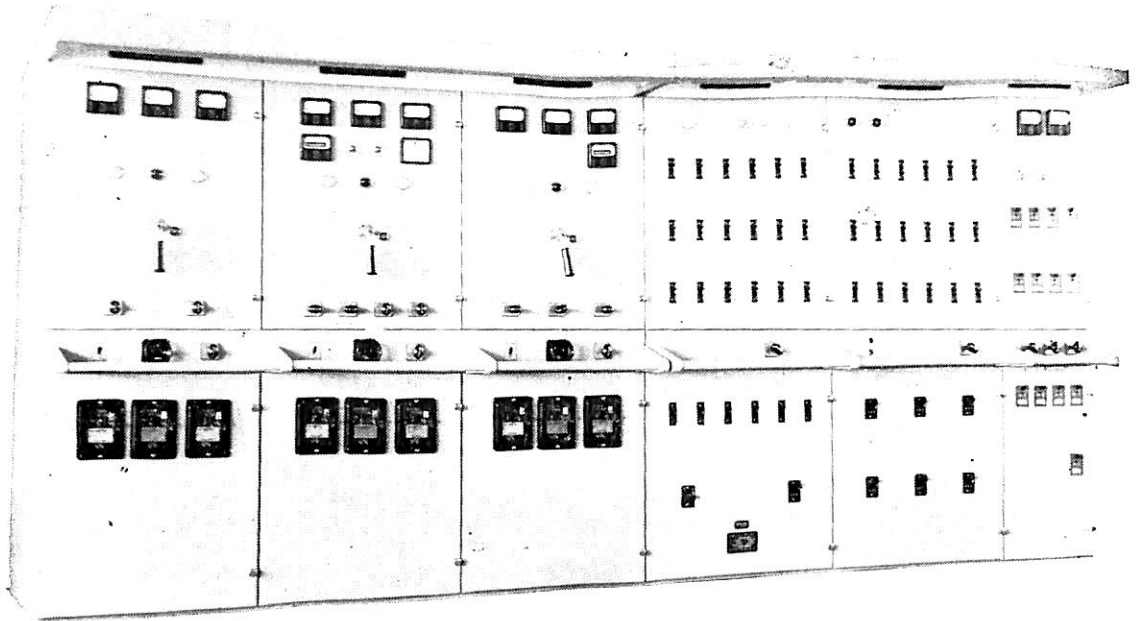
《特約店》

株五洋 株阪田商会 クスタ事務機株



長瀬産業 コダック製品部 営業第四課
東京都中央区・新大塚2-3-5 TEL. 662-6211

- 発 電 機
- 各種電動機及制御装置
- 船舶自動化装置
- 配 電 盤



永い経験と最新の技術を誇る

大洋の船用電気機器



大洋電機株式会社

本 社	東京都千代田区神田錦町3-16	電話 東 京 293 3061	大代表
岐阜工場	岐阜県羽島郡笠松町如月町18	電話 栄 松 7 4111	代表
伊勢崎工場	伊勢崎市八幡島町7-2-6	電話 伊勢崎 5 3566	代表
群馬工場	伊勢崎市八幡島町工業団地K地区	電話 伊勢崎 5 3564	代表
下関出張所	下関市竹崎町3-9-9	電話 下 関 23 7261	代表
北海道出張所	札幌市北三条東三丁目5番25号	電話 札 幌 24 7316	代表

目次

10月のニュース解説.....(編集部).....45
 冷凍運搬船第二林兼丸.....(林兼造船株式会社).....48
 20万重量トンタンカーについて(2).....(J. G. ロビンソン).....55
 (シエル船舶株式会社訳)
 船舶用計算機カーゴコンフについて.....(日本鋼管株式会社 樋口道之助).....63
 西独の冷凍貨物船にみる計算機制御機関室無人化装置.....(大倉商事電気機械部).....72
 曳網漁船における2スピード変速ギヤの計画計算法.....(ミカドプロペラ 伊藤一男).....80
 双錨泊時の錨鎖を簡単に解く方法.....(大阪商船三井船舶 人見重美).....86
 続・連絡船ドック(18) 青函連絡船建造仕様書(船体部)6. 救命および消防設備.....88
 続・連絡船ドック(19) 第7編 通風および採光設備(1).....(国鉄船舶局 古川達郎).....92
 連絡船のメモ(8) 第3編 新造連絡船の旋回性能(3).....(国鉄技術研究所 泉 益生).....104
 MS FINLANDIA.....(速水 育三).....114

〔技術短信〕
 ☆世界最大の超大型船建造ドック完成(三井造船・千葉造船所).....36
 ☆三井B&W・K型ディーゼル機関第1号機完成(三井造船).....37
 ☆わが国初のK型エンジン搭載の能登丸進水(日立造船).....37
 ☆日立造船・堺工場40万重量トンドック竣工.....38
 ☆浦賀重工業 新造船所地設計画.....113
 ☆神戸製鋼所 国産初のキーレス・プロペラ完成.....113

昭和43年度新造船建造許可実績(昭和43年9月分).....116

〔世界の客船〕 MS FINLANDIA 写真集(2).....(速水 育三).....39

〔一般配置図〕 第二林兼丸

新造船写真集 (No. 241)

竣工船…あめりか丸, 康珠丸, 本牧丸, 武蔵丸, 功竜丸, 麗峰丸, 東雄丸, 栄鶴丸, 第一東洋丸, 洋宝丸, 金富士丸, 神洋丸, 新永丸, 加州丸, 晶安丸, 観洋丸, 第二英雄丸, トヨタ丸, 白州山丸, 新おたる丸, 化成丸, 日精丸, 北光丸(引船)

CONTINENTAL SHIPPER,
 ESSO KOBE, FOTINI CARRAS,
 GLAFKOS, KALLY, METULA,
 MONTIRON, NADINE,
 OCEAN UNIT, PLAN DE AYALA,
 PLUTARCO ELIAS CALLES,
 THORSHØVDI, TRINIDAD,
 VIVA,

進水船…能登丸と日立 B&W 6 K62EF 型ディーゼル機関

☆三菱翼車推進器付引船北光丸(安藤鉄工所)

〔表紙写真〕 ノルウェー向油槽船

JARENA

100,200 DWT 17,600PS

日本鋼管・鶴見造船所建造

船齢を延ばす……塗る亜鉛メッキ

ダイメットコート®

ダイメットコート・スチール・プライマー
 従来のプライマーと異なり無機、有機塗料のどちらの下塗りとしても使える無機硫酸亜鉛塗料です。鋼板をショット・ブラスト直後塗りますからサンド・ブラストの手間は軽減されます。NBC社 276,000D.W.T. Tankerはこのsystemで塗装されております。

工事部 最新の設備と優秀な技術によりサンド・ブラスト処理からスプレー塗装まで一貫した完全施工をしております。ダイメットコート国内施工実績400万平方メートル。

米国アマコート会社 日本総代理店

株式会社 井上商会

取締役社長 井上正一

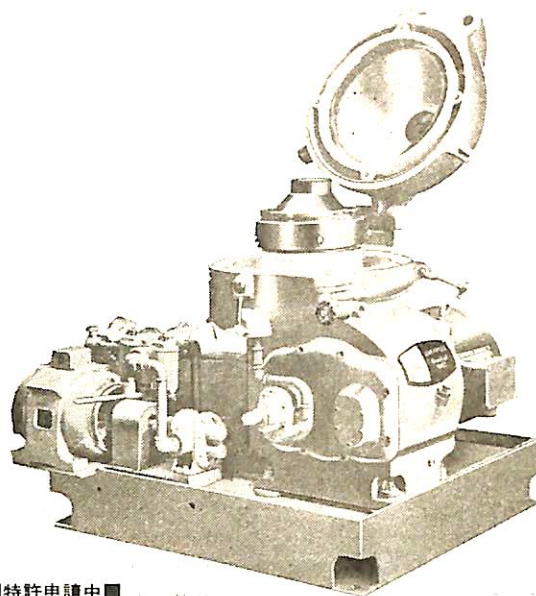
本社：横浜市中区尾上町5の80
 電話：横浜(681)4021~3(641)8521~2
 テレックス：3822-253 INOUYE YOK
 工場：横浜保土ヶ谷区今宿町
 電話：横浜(951)1271~2

↑H↑横浜第2工場建造中のNBC社276,000 D.W.T.タンカー。本船の外板、デッキ等すべての暴露部およびCOT内にダイメットコート並びにアマコート塗料が使用されております。

エンジン・ルーム自動化への一紀元！

完全自動式油清浄機の出現

Sharples Gravitrol Centrifuge



■特許申請中■

ペンソールト ケミカルス コーポレーション
シャープレス機器部 日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3/2 (第二丸善ビル)
電話 東京 (271) 4 0 5 1 (大代表)
大阪出張所 大阪市南区末吉橋通り4/23 (第二心斎橋ビル)
電話 大阪 (252) 0 9 0 3 (代表)

新
製
品
!!

GYRO COMPASS + GYRO PILOT = Gylot

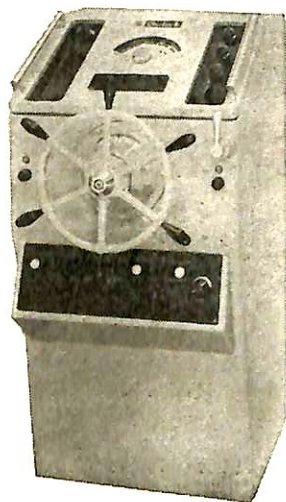
ジャイロット GLT-200シリーズ

ジャイロットとは弊社が船舶の近代化に
応えて開発したものでジャイロコンパス
(TG-100)とオートパイロットの制御部
分を一つの操舵スタンドに組込んだ最新
の操舵装置です。

GLT 201 = ジャイロコンパス + デュアル1形パイロット

GLT 202 = ジャイロコンパス + デュアル2形パイロット

- 装備簡単
- 操作容易
- 高性能



株式 東京計器製造所

本社 東京都大田区南蒲田2の16 TEL (732) 2111 (大代表)
神戸・大阪・東京・名古屋・広島・北九州・函館・長崎・横浜・清水

●七つの海にサービス網



油圧駆動 甲板機械

揚貨機・揚錨機・繫船機・オー
トテンションウインチ・デッキ
クレーン・トロールウインチ・
底曳用ウインチ・操舵機

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



株式 福島製作所

本社 東京都千代田区4番町4 TEL (265) 3161
工場 福島市三河北町9番80 TEL (34) 3146



22次コンテナ船 **あめりか丸** 大阪商船三井船舶株式会社
AMERICA MARU

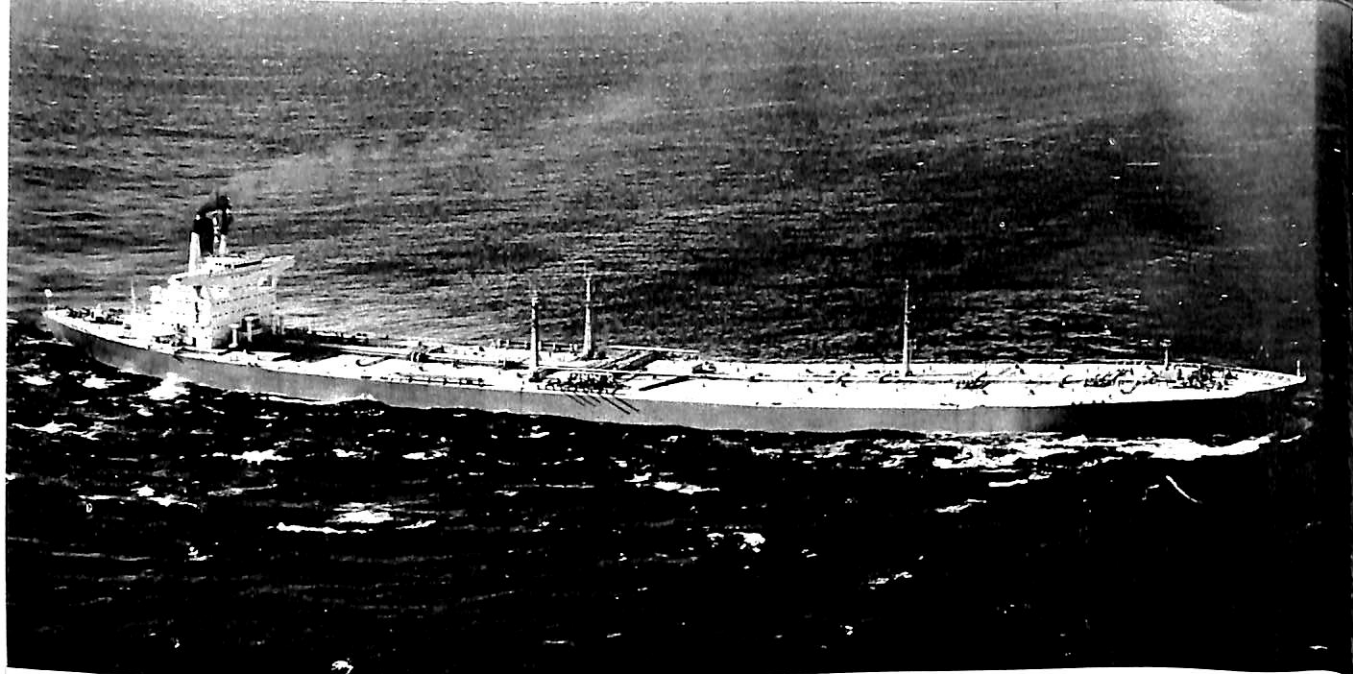
三菱重工業株式会社神戸造船所建造（第988番船） 起工 43-2-22 進水 43-7-13 竣工 43-10-19
 全長 187.00m 垂線間長 175.00m 型幅 25.00m 型深 15.50m 満載吃水 9.50m
 満載排水量 24,412kt 総噸数 16,404.77T 純噸数 8,320.87T 載貨重量 15,440kt
 コンテナ搭載枚（ISO型）20'換算 上甲板上 228（うち冷凍 60） 船艙内 488（うち冷凍 20） 合計 716
 （うち冷凍 80） 艙口数 10 燃料油艙 3,123.1m³ 燃料消費量 87.4t/day 清水艙 500.1m³
 主機械 三菱スルザー 8RND105型ディーゼル機関 1基 出力（連続最大）28,000PS (108RPM)
 （常用）23,800PS (103RPM) 補汽缶 重油専焼缶 1台 排ガスエコノマイザー 1台 発電機 837.5kVA 3台
 送信機（主）中短波 1.2kW 1台（補）50W 1台 受信機 全波 3台 速力（試運転最大）26.38kn
 （満載航海）22.4kn 航続距離 約12,500裡 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 長船首楼付平甲板船
 乗組員 33名

◎あめりか丸の特殊設備、特徴

1. 船型は長船首楼付平甲板で船尾よりに機関室を設置している。
2. 貨物艙，コンテナ配置
 セミアフト機関室，居住区の船首側に4艙（ISO 20'コンテナ12行，40'コンテナ1行），船尾側1艙（同20'コンテナ3行）に分ける。艙内最広部ではISO型20'コンテナが7列6段積載できるようにセルガイドを設ける。甲板上には20'または40'コンテナを2段積みする設備を設けている。
3. 冷凍コンテナ
 No. 3, 4, 5 船艙部の甲板上には内蔵型冷凍コンテナを1段積める設備をしているほか，No. 5 船艙前部1行には別置型冷凍コンテナを20個積める設備を有している。
4. 荷役設備

本船上には荷役設備を設けず，岸壁のコンテナ積卸し用クレーンを用いる。

5. 係船設備
 係船作業を合理化するため揚錨機にホーサードラム2個，5台のムアリングウインチにはホーサードラムまたはワイヤードラム各1または2個設備した。
6. 機関部の自動化
 機関部制御室より主機，主要補機類およびコンテナ冷凍装置の遠隔操作，諸計器の集中監視を行なう。またボイラー，水および油関係の自動制御，自動調整等を行なう。
7. その他
 航海中の横揺れを減少させるためアンチローリングタンクを設置する。将来全艙にISO型40'コンテナを搭載するため容易に改造できるように先行補強を行なう。



23次油槽船 康 珠 丸 山下新日本汽船株式会社

YASUTAMA MARU

日立造船株式会社堺工場建造 (第4201番船)	起工 42-12-5	進水 43-6-2	竣工 43-9-4
全長 313.00m	垂線間長 298.00m	型幅 50.80m	型深 24.20m
満載排水量 224,214kt	総噸数 104,013.95T	純噸数 72,559.77T	満載吃水 (型) 17.80m
貨物油槽容積 239,905m ³	主荷油泵 4,000m ³ /h×4台	貨油槽口数 28個	載貨重量 195,066Kt
燃料油艙 8,197.3m ³	燃料消費量 147.2t/day	清水艙 780.8m ³	デリックブーム 10t×2
クロスコンパウンド 2段減速蒸気タービン 1基	出力 (連続最大) 34,000PS (90RPM) (常用) 30,600PS (87RPM)	主機械 三菱MT-350 複気筒	
主汽缶 三菱重工 2胴水管強制重油専焼式 2台	発電機 (主) AC 450V 1,437.5kVA 2台 (補) AC 450V (補) 75W×1	受信機 申短波 1台, 全波 2台	
250kVA 1台	送信機 (主) 1kW×1, 800W×1	船級・区域資格 NK 遠洋	
速力 (試運転最大) 17.15kn (満載航海) 16kn	航続距離 18,400浬	旅客 2名	同型船 飛燕丸 (23次)
船型 平甲板型	乗組員 39名 他 1名 (税関員)		

24次自動車兼撒積運搬船 本 牧 丸 大阪商船三井船舶株式会社

HONMOKU MARU

日立造船株式会社因島工場建造 (第4220番船)	起工 43-4-8	進水 43-6-29	竣工 43-9-30
全長 152.26m	垂線間長 142.50m	型幅 21.60m	型深 12.50m
総噸数 11,161.05T	純噸数 6,450.92T	載貨重量 16,018kt	貨物艙容積 (ダットサンブルーバード換算) 約 1,200台 (往航) (グリーン) 21,724m ³ (復航)
清水艙 724m ³	主機械 日立B&W 662VT2BF-140型	ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 7,200PS (139RPM) (常用) 6,120PS (132RPM)
補汽缶 日立造船フレミングホイラー 1台	発電機 280KVA (224kW) AC445V 60c/s 3台	送信機 短波 1台 長中波 2台	受信機 全波 3台
速力 (試運転最大) 16.919kn (満載航海) 14.3kn	航続距離 13,000浬	船級・区域資格 NK 遠洋	船型 船首尾艙接付一層甲板船
乗組員 37名	同型船 ブルーバード (23次), 座間丸 (21次), 追浜丸 (20次)	デッキクレーン 5t×25m/min	
5基	カーリフト 1.5t×4基 (ドライブオン/オフ方式)		



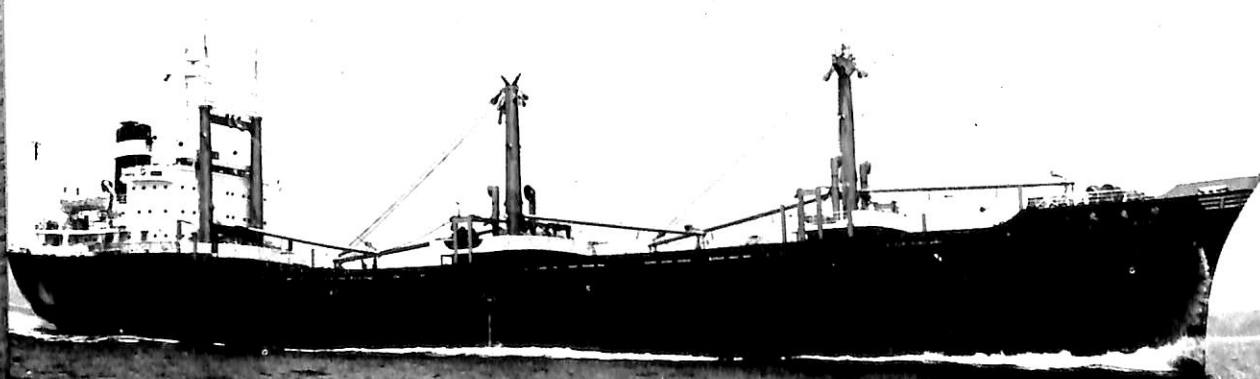


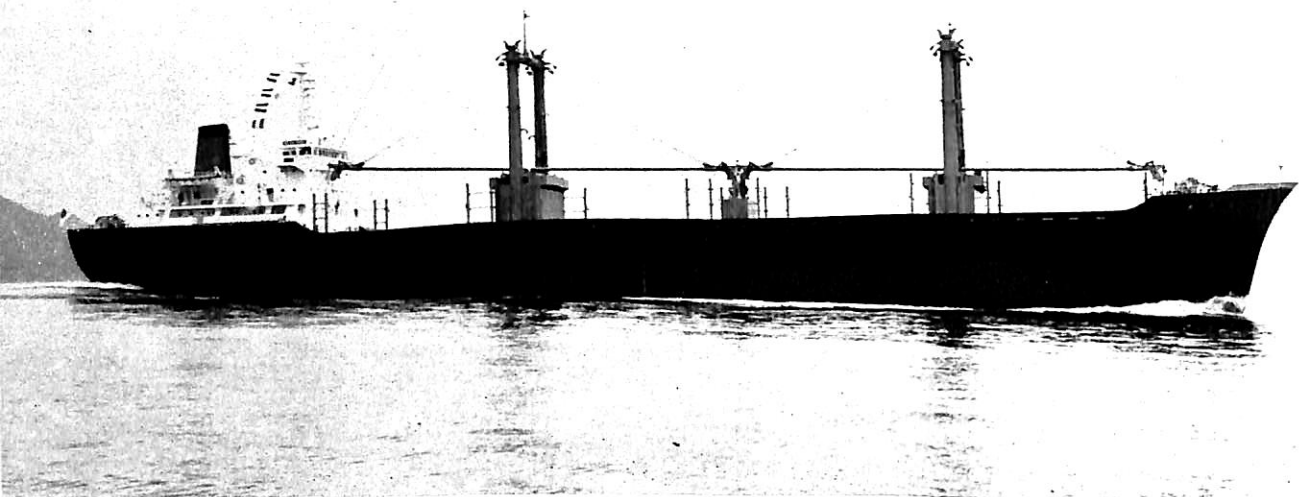
撒積貨物船 武蔵丸 日本郵船株式会社
MUSASHI MARU

石川島播磨重工業株式会社名古屋造船所建造 (第2032番船) 起工 43-4-29 進水 43-5-30 竣工 43-8-24
 全長 193.50m 垂線間長 184.00m 型幅 22.40m 型深 16.20m 満載吃水 (ext.) 11.033m
 満載排水量 49,337kt 総噸数 25,162.62T 純噸数 16,291.52T 載貨重量 40,449kt 貨物艙容積
 (グリーン) 48,231.61m³ 艙口数 7 デリックブーム 5t×7 燃料油艙 2,400.78m³ 燃料消費量 36.4t/day
 清水艙 561.72m³ 主機械 IHIスルザー7RD76型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 11,200PS (122RPM)
 (常用) 9,520PS (115.6RPM) 補汽缶 IHIコクラン・コンボジット缶 (7kg/cm²1.2t/h) 1基 発電機 480kW
 450V 2台 (720PS×600rpm) 送信機 中波 A₁ 500W 1台 受信機 長中波 1台 速力 (試運転最大)
 16.55kn (満載航海) 14.45kn 航続距離 18,710浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付
 平甲板型 乗組員 32名 旅客 2名 予備 2名 甲板補機 電動油圧式

貨物船 功竜丸 近藤海運株式会社
KORYU MARU

常石造船株式会社建造 (第176番船) 起工 42-12-26 進水 43-3-14 竣工 43-6-28
 全長 127.43m 垂線間長 118.00m 型幅 17.10m 型深 9.70m 満載吃水 7.619m 満載排水量 11,688.20t
 総噸数 5,479.75T 純噸数 3,623.16T 載貨重量 8,737.714kt 貨物艙容積 (ベール) 11,356.52m³
 (グリーン) 12,162.30m³ 艙口数 3 デリックブーム 15t×4 40t×1 燃料油艙 1,003.78m³ 燃料消費量
 20.09t/day 清水艙 608.88m³ 主機械 神戸発動機2サイクルクロスヘッド型ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 5,200PS (181RPM) 補汽缶 羽田汽缶鉄工所 コクランコンボジット 1基 発電機
 防滴自動通風型 250kVA×445V 2台 送信機 500W (主×2台 補×1台) 受信機 (主) 1台 (補) 1台
 速力 (試運転最大) 17.393kn (満載航海) 13.7kn 航続距離 15,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 船尾機関型 乗組員 32名 同型船 平竜丸 木材積装置およびヘビーデリック装置





貨物船 麗 峰 丸 山和商船株式会社
又葉海運株式会社

REIHO MARU

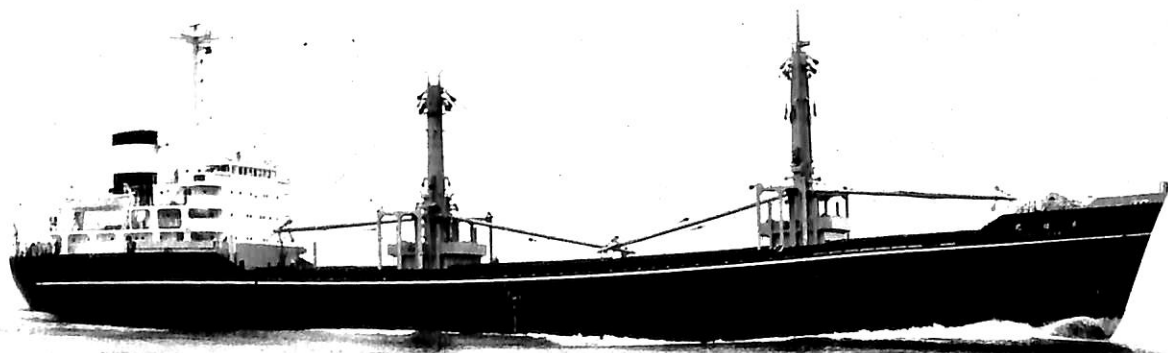
尾道造船株式会社建造 (第201番船) 起工 43-5-7 進水 43-7-13 竣工 43-9-30
 全長 154.40m 垂線間長 142.50m 型幅 22.20m 型深 12.10m 満載吃水 8.822m (木材) 9.208m
 満載排水量 21,439.5kt (木材) 22,501.6kt 総噸数 10,555.15T 純噸数 6,663.01T 載貨重量 16,723kt
 (木材) 17,785.10kt 貨物艙容積 (ベール) 21,194.33m³ (グレーン) 22,224.23m³ 艙口数 4
 デリックブーム 22t×4 燃料油艙 1,337.12m³ 燃料消費量 29.0t/day 清水艙 655.96m³
 主機械 日立B&W 762VT2BF140型 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 8,400PS (139RPM) (常用)
 7,100PS (135RPM) 補汽缶 コ克蘭コンボジット型 1台 発電機 AC 445V 375kVA 3台
 送信機 (主) 800W (補) 75W 各 1台 受信機 全波 3台 速力 (試運転最大) 17.381kn
 (満載航海) 14.7kn 航続距離 15,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 面甲板型船尾機関
 乗組員 34名

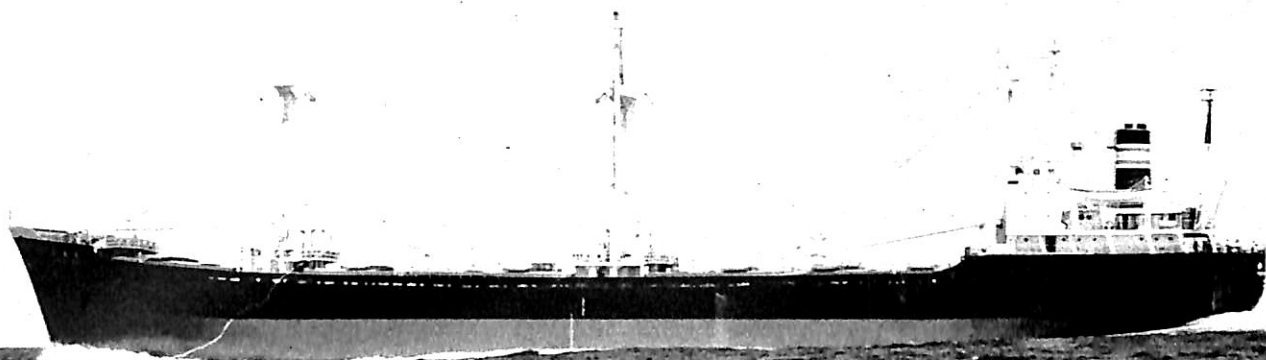
— 14 —

木材運搬船 東 雄 丸 東和汽船株式会社

TOYU MARU

舞鶴重工業株式会社舞鶴造船所建造 (第124番船) 起工 43-3-27 進水 43-6-28 竣工 43-9-21
 全長 117.720m 垂線型長 110.000m 型幅 17.200m 型深 8.600m 満載吃水 6.841m
 (木材) 7.216m 満載排水量 9,891.12kt (木材) 10,528.94kt 総噸数 4,942.52T 純噸数 3,136.74T
 載貨重量 7,449.11kt (木材) 8,086.93kt 貨物艙容積 (ベール) 9,882m³ (グレーン) 10,634m³ 艙口数 4
 デリックブーム 20t×1, 15t×3 燃料油艙 814m³ 燃料消費量 17.2t/day 清水艙 475m³
 主機械 日立B&W 650-VT2BF110型 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 4,600PS (176RPM) (常用)
 4,200PS (170RPM) 補汽缶 堅水管缶 1基 発電機 AC 450V×160kW 2台 送信機 HF 500W,
 MF400W×1, 50W×1 受信機 スーパーヘテロダイン方式 全波 1台, 中短波 1台, 補助 1台
 速力 (試運転最大) 16.79kn (満載航海) 13.75kn 航続距離 約 14,200浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 船首尾楼付全通一層甲板 乗組員 35名





貨物船 栄 鶴 丸 栄和海運株式会社

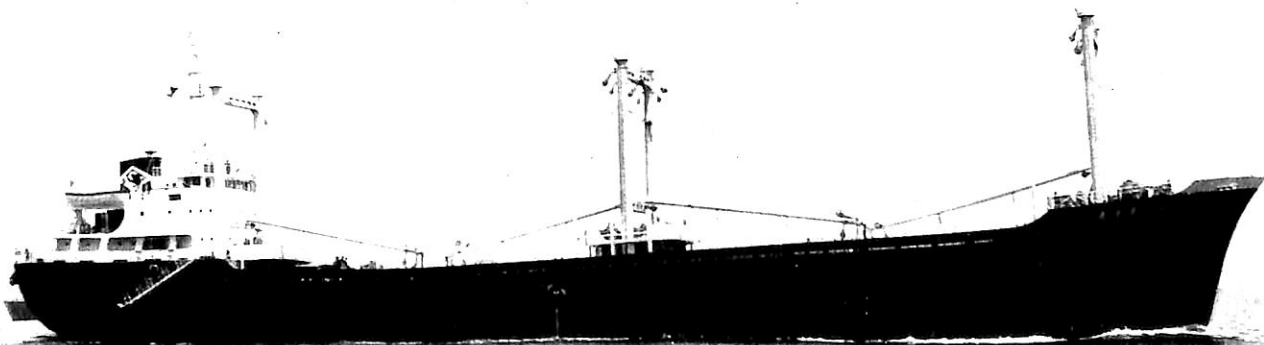
YEIKAKU MARU

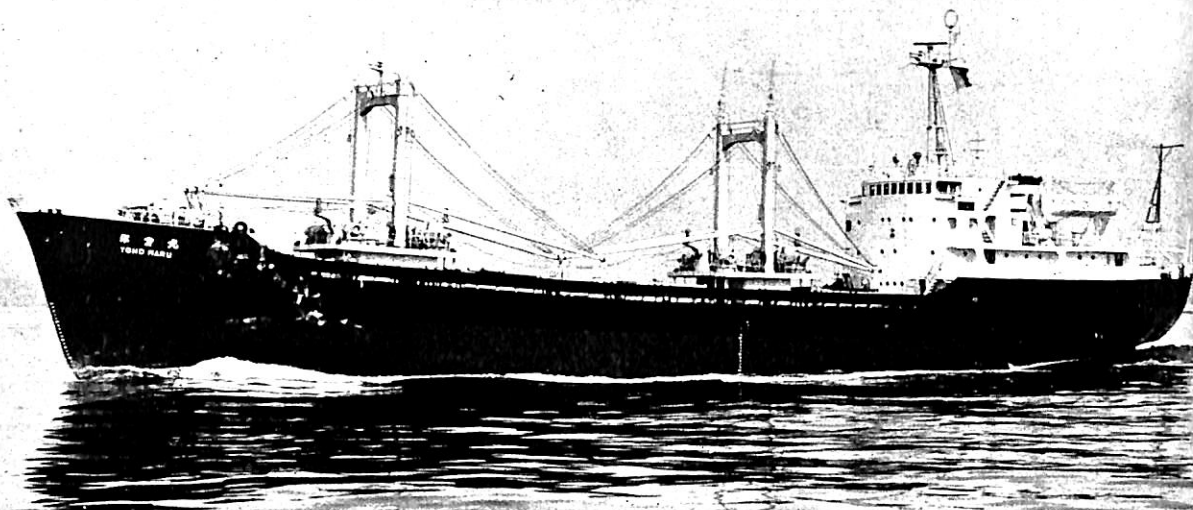
株式会社 日村鉄工所佐伯造船所建造 (第1102番船) 起工 43-4-13 進水 43-7-13 竣工 43-9-20
 全長 127.35m 垂線間長 119.00m 型幅 18.00m 型深 9.30m 満載吃水 7.356m 満載排水量 12,349t
 総噸数 5,835.98kt 純噸数 3,907.01T 載貨重量 9,325kt 貨物艙容積 (ベール) 12,234.02m³
 (グレーン) 12,869.82m³ 艙口数 3 デリックブーム 21t×5 50t×1 燃料油艙 1,190.46m³
 燃料消費量 18.87t/day 清水艙 921.50m³ 主機械 IHI-SEMTビールスティック12PC2V型ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 5,580PS (151.6RPM) (常用) 4,740PS (144RPM) 補汽缶 コ克蘭コンボジット缶 1台
 発電機 川崎電機製交流防滴自己通風型 220kVA 2台 送信機 (第1) 1800L×1台 (第2) 1075L×1台
 受信機 (第1) NSD-1075L×1台 (第2) NRD-1FL×1台 (第3) NRD-1061×1台 速力 (試運転最大) 15.7kn
 (満載航海) 14.0kn 航続距離 12,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 四甲板型 乗組員 32名

貨物船 第一東洋丸 新東海運株式会社

TOYO MARU NO. 1

常石造船株式会社建造 (第178番船) 起工 42-12-26 進水 43-3-26 竣工 43-6-6
 全長 101.91m 垂線間長 94.100m 型幅 15.00m 型深 7.700m 満載吃水 6.3775m
 満載排水量 6,852.60kt 総噸数 2,998.80T 純噸数 1,932.11T 載貨重量 5,113.327kt
 貨物艙容積 (ベール) 6,180.96m³ (グレーン) 6,561.53m³ 艙口数 2 デリックブーム 10t×18m×2
 15t×18m×2 燃料油艙 485.36m³ 燃料消費量 15.80t/day 清水艙 323.56t 主機械 三菱神戸
 2サイクルトランクピストン型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 3,500PS (248RPM) 発電機
 防滴自励自己通風型 230kVA×445V 2台 送信機 250W 1台 受信機 (主) 12球 (補) 11球 各 1台
 速力 (試運転最大) 15.762kn (満載航海) 13.1kn 航続距離 8,960浬 船級・区域資格 NK 近海
 船型 船尾機関型 乗組員 27名 同型船 安芸丸 木材積装置を有す。





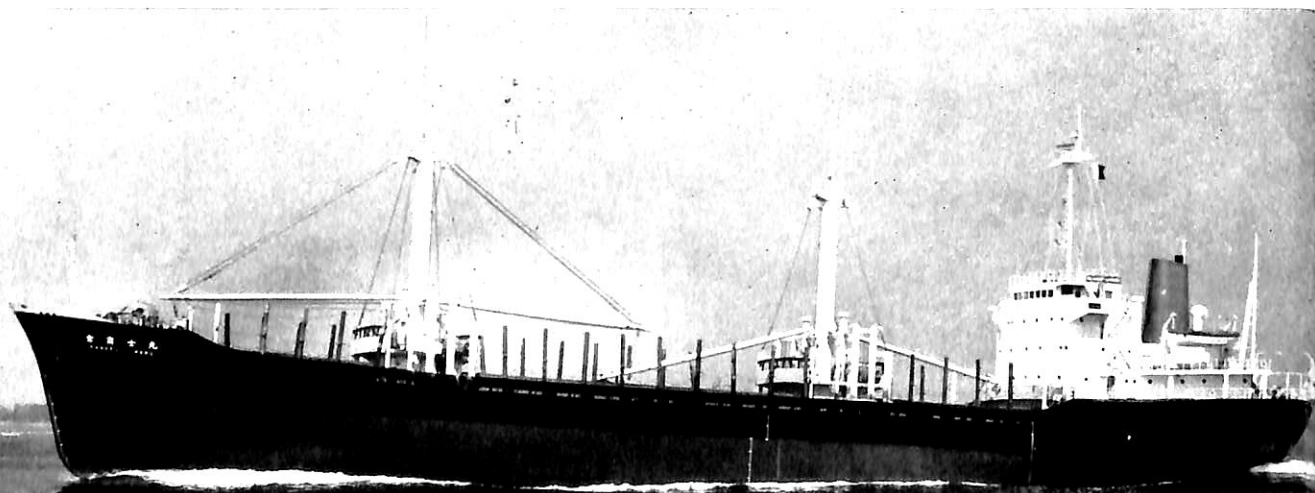
冷蔵運搬船 洋 宝 丸 函館商船株式会社
YOHOMARU

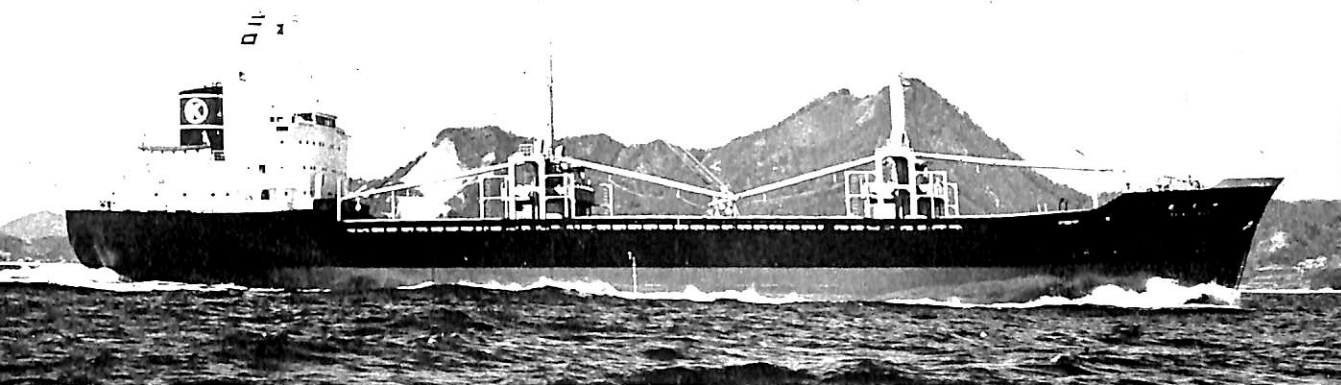
函館ドック株式会社函館造船所建造(第423番船) 起工 43-2-22 進水 43-8-1 竣工 43-10-19
 全長 86.58m 垂線間長 80.00m 型幅 12.70m 型深 7.00m 満載吃水 6.044m 満載排水量 4,350.50kt
 総噸数 1,955.01T 純噸数 1,035.99T 載貨重量 2,970.333kt 貨物艙容積(ベール) 2,767.89m³
 艙口数 4 デリックブーム 3t×8 燃料油艙 902.39m³ 燃料消費量 11.84kt/day
 清水艙 39.83m³ 主機械 赤阪鉄工製 6DH51SS型4サイクルクランクピストン無気噴油排気タービン過給機、
 空気冷却器付ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 3,000PS (225RPM) (常用) 2,250PS (213RPM)
 補汽缶 全溶接立型水管式 HD-400型 4kg/cm²G 400kg/h 1台 発電機 自励式交流 445V 250kVA 2台
 (原動機 300PS×900rpm 2台) 送信機 (主) 1kW 中波, 中短波および短波(補) 125W 各1台 受信機
 全波 NRD-1 および NRD-2 各1台 速力(試運転最大) 15.979kn (満載航海) 約 13.5kn 航続距離
 21,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋 第3種漁船 船型 船首楼船尾楼付船尾機関船 乗組員 40名
 冷蔵用冷凍機 フレオン式 22kW×1,200rpm 2台

— 16 —

貨物船 金 富 士 丸 金成汽船株式会社
KANEFUJI MARU

株式会社 金指造船所建造(第831番船) 起工 43-5-29 進水 43-8-5 竣工 43-9-30
 全長 110.04m 垂線間長 101.90m 型幅 16.20m 型深 8.20m 満載吃水 6.584m (木材) 6.950m
 満載排水量 8,200kt 総噸数 3,852.03T 純噸数 2,440.30T 載貨重量 6,201.25kt 貨物艙容積(ベール) 8,293.62m³
 (グレーン) 8,917.84m³ 艙口数 3 デリックブーム 15t×1 10t×3 燃料油艙 (A) 105.77m³
 (C) 639.51m³ 清水艙 146.74m³ 主機械 伊藤鉄工所製 M486LUS型ディーゼル機関 1基 出力
 (連続最大) 3,400PS (250RPM) (常用) 2,890PS (237RPM) 補汽缶 コクランコンボジット缶
 8kg/cm²×飽和 1台 発電機 215kVA×445V 2台 ダイハツ 6PSHT-18D型 300PS×900rpm 2台
 送信機 NSD-1516 受信機 NRD-1EL NRD-1061L NRD-1071 速力(試運転最大) 15.62kn
 (満載航海) 14.2kn 航続距離 13,600浬 船級・区域資格 NK 近海 船型 四甲板船尾機関型
 乗組員 28名





貨物船 神 洋 丸 同洋海運株式会社

SHINYO MARU

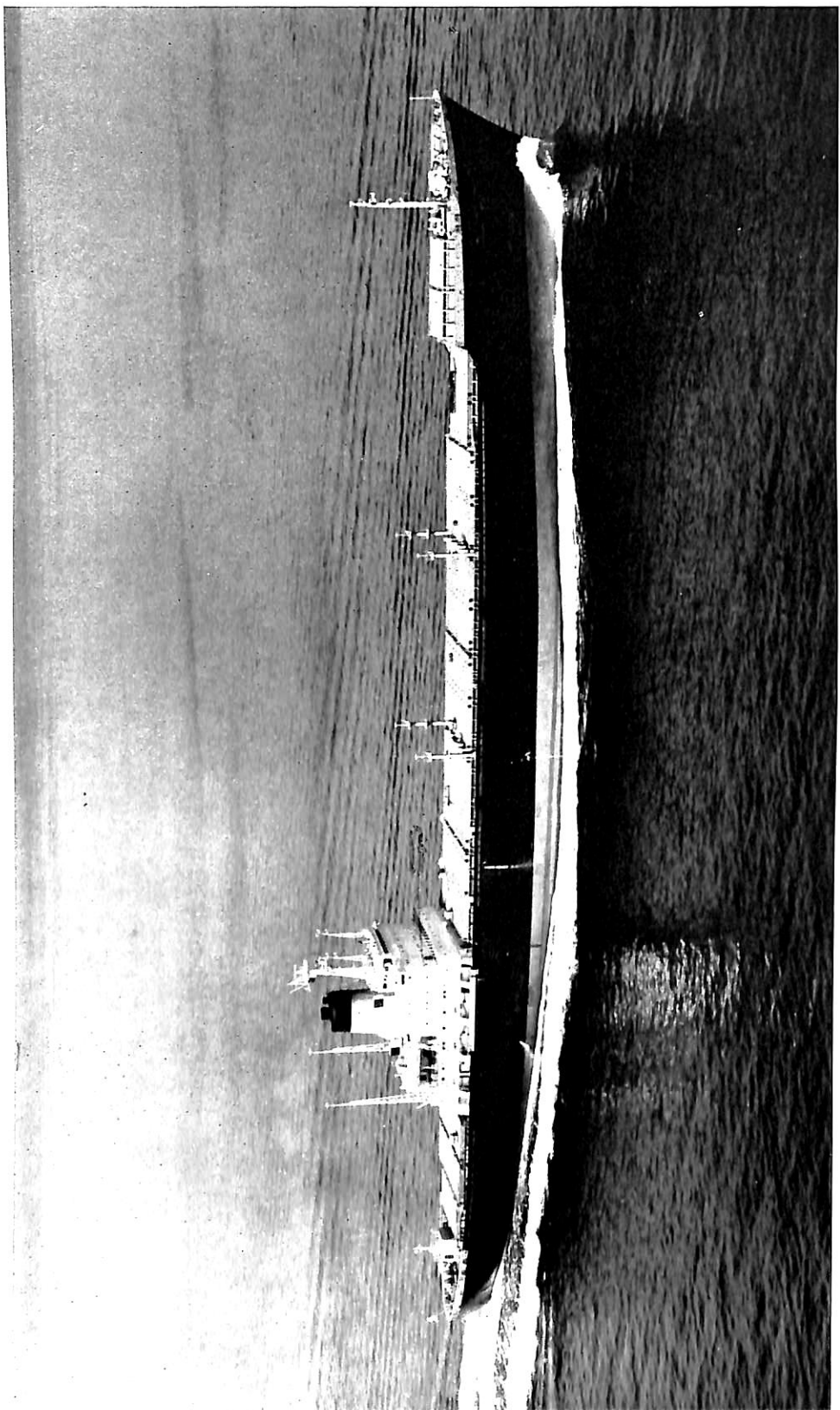
尾道造船株式会社建造 (第206番船) 起工 43-3-26 進水 43-7-29 竣工 43-10-15
 全長 113.90m 垂線間長 106.00m 型幅 17.40m 型深 8.85m 満載吃水 6.966m (木材) 7.331m
 満載排水量 9,627.60kt (木材) 10,213.91kt 総噸数 4,598.01T 純噸数 2,981.81T 載貨重量 7,338.40kt
 (木材) 7,924.71kt 貨物艙容積 (ベール) 9,516.13m³ (グレーン) 10,081.50m³ 艙口数 3
 デリックブーム 10t×2 15t×2 燃料油艙 384.60m³ 燃料消費量 15.0t/day 清水艙 838.52m³
 主機械 三菱神戸 6MT50型2サイクル車動過給機付ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 4,600PS (225RPM)
 (常用) 3,910PS (213RPM) 補汽缶 コクラン型 コンボジット缶 1基 発電機 AC 445V 250kVA 324A 2台
 送信機 (主) 800W (補) 75W 各 1台 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 16.568kn
 (満載航海) 13.3kn 航続距離 7,250浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板船尾機関
 乗組員 28名 旅客 2名

貨物船 新 永 丸 沖本海運株式会社

SHIN EI MARU

幸陽船渠株式会社建造 (第513番船) 起工 43-5-31 進水 43-7-14 竣工 43-10-9
 全長 93.586m 垂線間長 86.50m 型幅 14.60m 型深 7.10m 満載吃水 5.995m 満載排水量
 5,700kt 総噸数 2,547.10T 純噸数 1,518.36T 載貨重量 4,267.41kt 貨物艙容積 (ベール) 5,126.71m³
 (グレーン) 5,338.31m³ 艙口数 2 デリックブーム 10t×2 15t×1 燃料油艙 365.368m³
 燃料消費量 11.50t/day 清水艙 167.819m³ 主機械 伊藤鉄工所M476LUS型4サイクルディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 3,000PS (250RPM) (常用) 2,550PS (237RPM) 補汽缶 KSK式 SGF-S650 14.7m² 1基
 発電機 三相交流自己通風防滴型 150kVA 2台 送信機 (主) 250W (補) 75W 各 1台 受信機
 全波 1台 速力 (試運転最大) 14.847kn (満載航海) 12.00kn 航続距離 8,550浬 船級・区域資格
 NK 近海 船型 凹甲板型船尾機関 乗組員 25名 同型船 山泰丸





24次コンテナ船 加 州 丸 KASHU MARU 山下新日本造船株式会社

日立造船株式会社因島工場建造 (第4204番船) 型深 43-3-5 進水 43-7-7 竣工 43-10-30 全長 188.00m
 垂線間長 175.00m 型幅 25.70m 起工 43-3-5 満載吃水 9.10m 満載排水量 23,990kt 総噸数 16,626.18T
 純噸数 9,282.25T 載貨重量 15,014kt コンテナ積載数 20'コンテナ 615 個 他に40'コンテナ 58 個
 コンテナ船数 機関室前部 4 船 後部 1 船 燃料油艙 3,096.39m³ 燃料消費量 88.4t/day 清水艙 428.81m³
 主機艙 日立B&W 1284VT 2BF-180型 ディーゼル機関 1 基 出力 (連続最大) 27,600PS (114RPM) (常用) 22,080PS (106RPM)
 発電機 (ターボ) 750kVA (600kW) 1 台 (ディーゼル) 825kVA (660kW) 2 台 送信機 中波短波 1kW, SSB送信機,
 補助75W 各 1 台 受信機 全波, SSB兼用全波, 補助 各 1 台 速度 (試運転最大) 26.152kn 乗組員 25名
 航路 船級・区域資格 NK 速洋 船型 長船首楼付平甲板船 乗客 2名
 本船は日立造船建造最初のフルコンテナ船で、二重船殻構造および二重底構造を利用してアンチローリングタンクを設けた。



全世界の9000隻以上の貨物船に装備!!

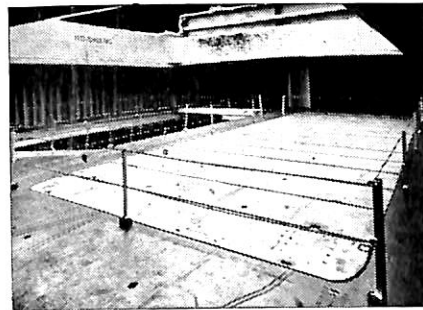
より能率的に より簡単に
より迅速に より安全に
操作することができる

MacGREGOR

スチールハッチカバーと荷役装置



露天甲板用マックグレゴース
ングルブル型ハッチカバー



中甲板用マックグレゴール
スライディング型ハッチカバー

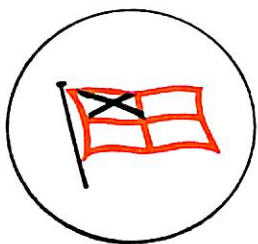
永年の経験・完璧な研究と試験・独創的な設計・工業関係
についての種々の要求や問題点に関する必須の知識・適正
な価格・信頼できるサービス・すみやかな納期

THE MacGREGOR INTERNATIONAL ORGANISATION

極東マックグレゴール株式会社

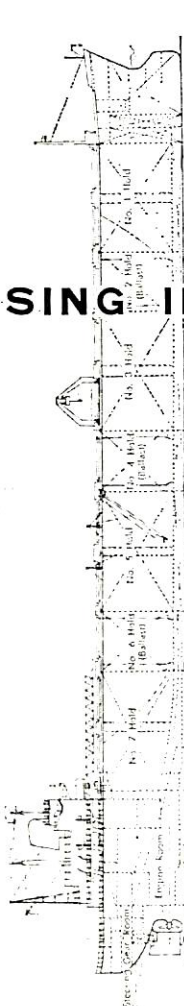
東京都中央区西八丁堀2丁目4 TEL (552) 5101 (代)

マックグレゴール装備によって停泊時間の短縮ができます



DODWELL Chartering

SPECIALISING IN

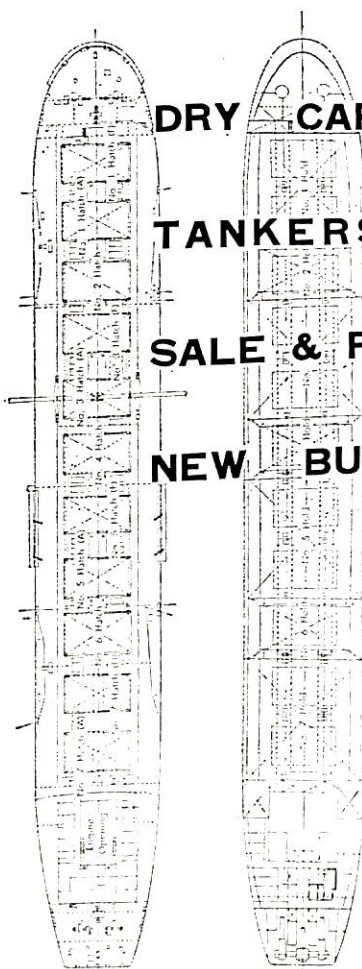


DRY CARGO

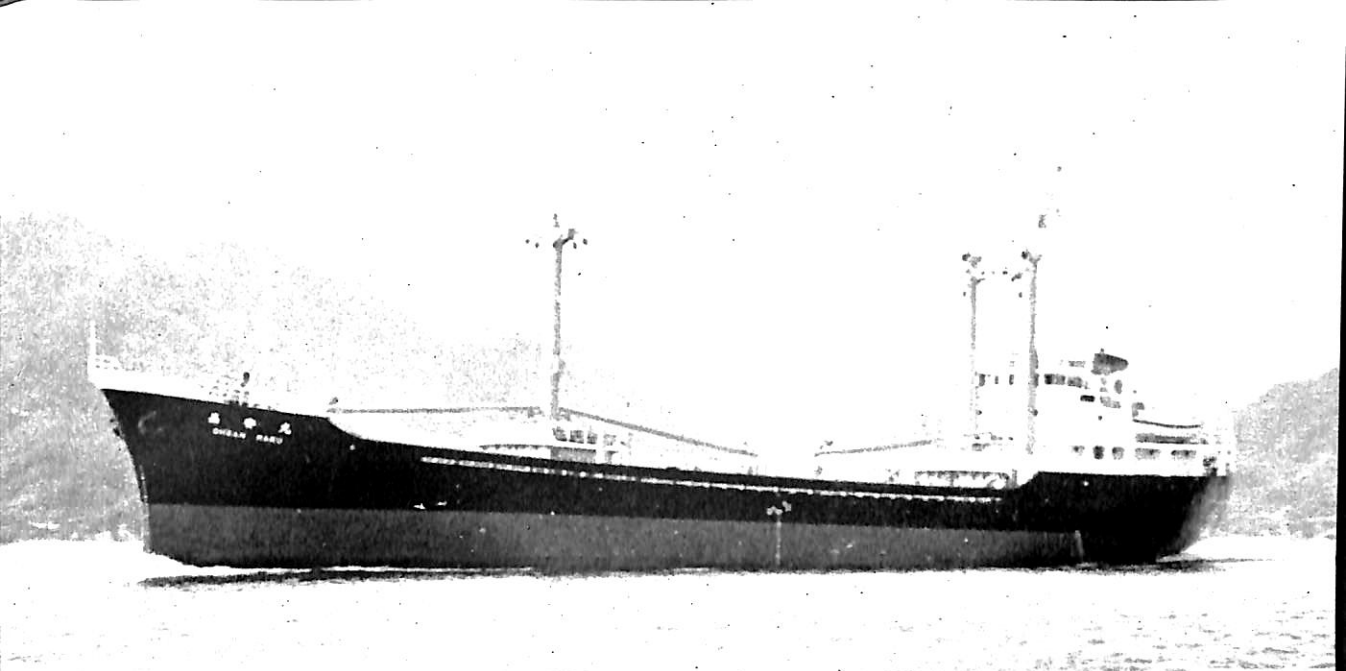
TANKERS

SALE & PURCHASE

NEW BUILDING



Mail : C. P. O. Box 297, Tokyo, Japan
Office : Togin Bldg., 2, 1-chome, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo
Telephone : 211-2141 Direct 211-4683, 6569
Cables : Dodwell Tokyo
Telex : International TK-2274, TK-2602 Domestic TOK 222-2842



貨物船 晶安丸 株式会社 木原商事

SHOAN MARU

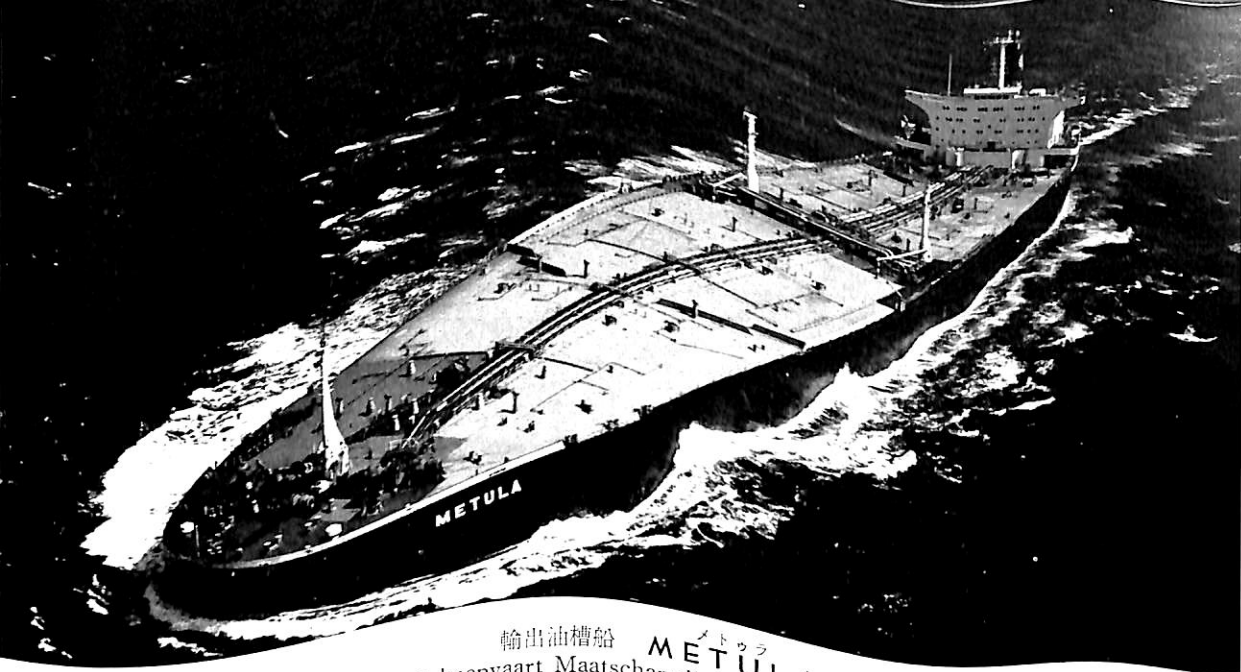
幸陽船渠株式会社建造 (第515番船) 起工 43-6-27 進水 43-8-7 竣工 43-9-14
 全長 87.177m 垂線間長 80.00m 型幅 13.50m 型深 6.70m 満載吃水 5.714m
 満載排水量 4,714kt 総噸数 1,998.02T 純噸数 1,135.42T 載貨重量 3,547.29kt 貨物艙容積
 (ベール) 3,998.414m³ (グレーン) 4,227.025m³ 艙口数 2 デリックブーム 10t×3 燃料油艙 291.282m³
 燃料消費量 8.974t/day 清水艙 292.012m³ 主機械 日本発動機製HS6NV-46型4サイクルディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 2,200PS (260RPM) (常用) 1,870PS (246RPM) 補汽缶 ZボイラーVW-15型15.02m² 1基
 充電機 自己通風防滴閉鎖横型 120kVA 2台 送信機 (主) 250W (補) 100W 各 1台 受信機 11球 1台
 速力 (試運転最大) 14.752kn (満載航海) 12.00kn 航続距離 8,740浬 船級・区域資格 NK 近海
 船型 両甲板型船尾機関 乗組員 24名 同型船 くるしま丸

貨客船(フェリー) 観洋丸 石崎汽船株式会社

KANYO MARU

株式会社神田造船所建造 (第131番船) 起工 43-3-6 進水 43-4-12 竣工 43-6-7
 全長 44.60m 垂線間長 40.50m 型幅 10.00m 型深 3.60m 満載吃水 2.56m
 満載排水量 627.18kt 総噸数 496.15T 純噸数 232.43T 載貨重量 175.03kt 燃料油艙 19.11m³
 燃料消費量 172g/PS h 清水艙 14.00m³ 主機械 ダイハツ工業製車動4サイクル直接噴射式ディーゼル
 機関 2基 出力 (連続最大) (4/4) 850PS×2 (335RPM) (常用) (3/4) 637.5PS×2 (305RPM)
 充電機 交流75kVA 2台 レーダー 10吋 1台 速力 (満載航海) 13.2kn 航続距離 1,456浬
 船級・区域資格 JG 平水 乗組員 17名 旅客 450名





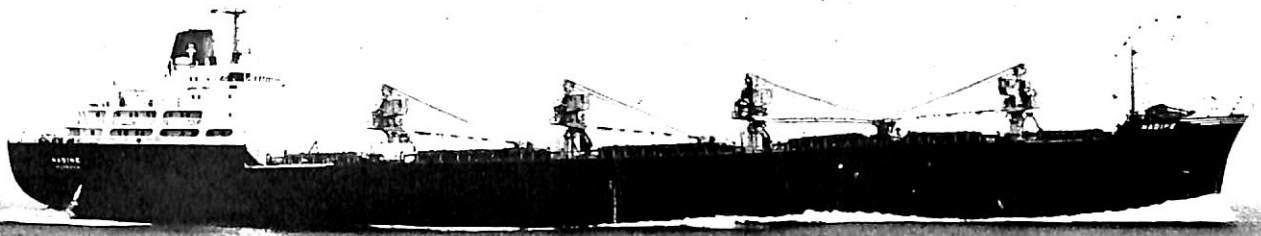
輸出油槽船 **METULA** メトウラ

船主 N. V. Curacaosche Scheepvaart Maatschappij (Netherlands)
 石川島播磨重工業株式会社横浜第二工場建造 (第2019番船)
 全長 325.347m 垂線間長 310.00m 型幅 47.16m 起工 43-1-13 進水 43-4-19 竣工 43-9-25
 237,734Lt 総噸数 104,378.92T 純噸数 78,416.43T 型深 24.50m 満載吃水 18.955m 満載排水量 247,124m³
 (槽数 15) 脚荷水槽 35,905m³ (槽数 5) 燃料油艙 7,444m³ 主荷油泵 タービン 駆動 3,500m³/h × 125m 4台
 デリクブーム 10t × 2 コンパウンド船用タービン 1基 燃料消費量 141.5t/day 清水艙 334m³ 主機 1台
 IHI 2シリンダークロス水管缶 1基 (515°C62kg/cm²) 100t/h 出力 (連続最大) 28,000PS (85RPM) 主汽缶 1台
 IHI-FW ESD-III型 2胴水管缶 1台 (日立6CSRKM 960PS) 発電機 (タービン) 750kW 1台 (IHIタービン)
 (ディーゼル) 750kW 1台 (試運転最大) 15.79kn (満載航海) 16.0kn 航続距離 17,700哩 船級・区域資格
 受信機 全波 2台 速力 平甲板型 乗組員 40名 送信機 中短波 1kW 中波 50W 各 1台
 LR 遠洋 船型 同型船 MACOMA型 第2船

輸出油艙船 **FOTINI CARRAS** フォーティニ カラス

船主 Alma Shipping Corp. (Liberia)
 三菱重工業株式会社横浜造船所建造 (第887番船)
 全長 250.10m 垂線間長 237.00m 型幅 37.20m 起工 43-1-20 進水 43-4-25 竣工 43-7-15
 純噸数 29,906T 載貨重量 88,483Lt 貨物油艙容積 103,132m³ 満載吃水 14.045m 総噸数 44,646T
 デリクブーム 3t × 2.7t × 2, 10t × 2 燃料油艙 5,218m³ 主荷油泵 1,500m³/h × 4台 艙口数 15
 三菱広島スルザー 9RD90型ディーゼル機関 1基 出力 燃料消費量 68.1Lt/day 清水艙 317m³ 主機 1台
 (115RPM) 補汽缶 水管缶 25t/h × 2, 排気缶 6.7t/h × 2 (連続最大) 20,700PS (119RPM) (常用) 18,600PS
 1,000W 1台, (補) 50W 1台 航続距離 23,000哩 発電機 AC 450V 750kVA 2台 送信機 (主)
 (満載航海) 15.65kn 同型船 M. J. CARRAS 他 3隻 船級・区域資格 AB 遠洋 速力 (試運転最大) 16.47kn
 乗組員 41名 設置. 排ガス・エコノマイザー 利用により主ターボ発電機駆動。 C.O.T と兼用の Oil Pollution 防止用 Slop tank を





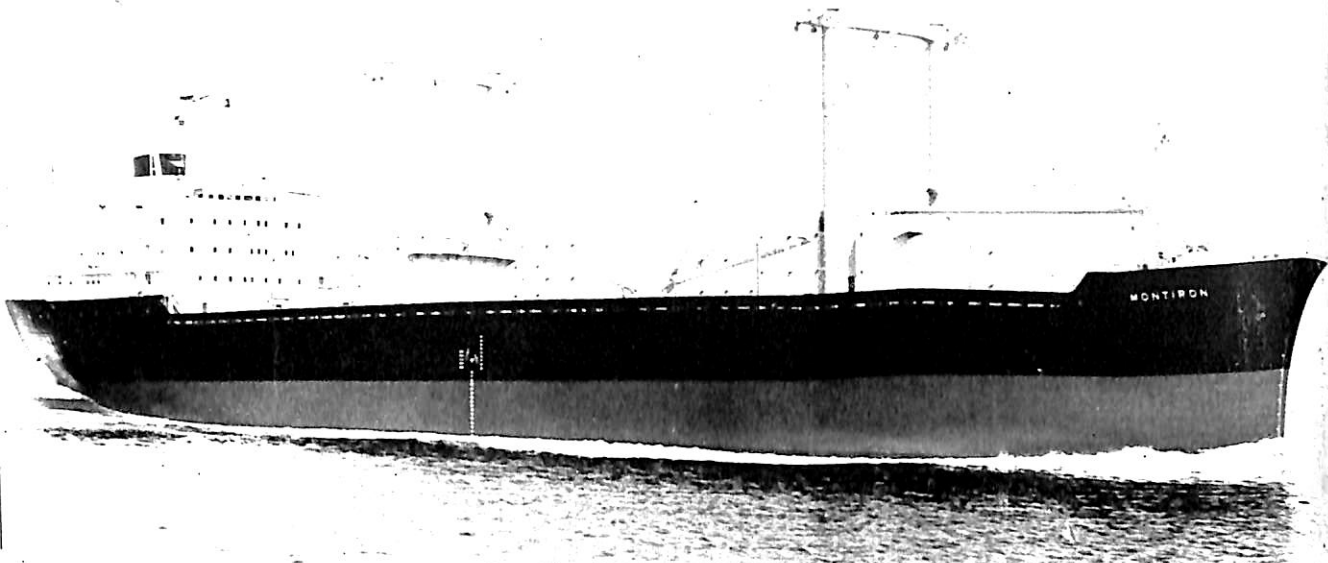
ナディース
輸出撒積貨物船 **NADINE**

船主 Global Bulk Carriers, Inc. (Liberia)
 舞鶴重工業株式会社舞鶴造船所建造 (第105番船) 起工 43-2-5 進水 43-6-15 竣工 43-9-27
 全長 172.00m 垂線間長 162.00m 型幅 22.80m 型深 14.75m 満載吃水 11.054m
 満載排水量 32,591Lt 総噸数 14,673.64T 純噸数 9,404T 載貨重量 26,434Lt 貨物艙容積
 (グリーン) 32,044m³ 艙口数 6 デッキクレーン 10t×4 燃料消費量 39.53Lt/day 主機械
 舞鶴スルザー7RD-76型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 11,200PS (122RPM) (常用) 10,100PS
 (118RPM) 補汽缶 日立フレミングボイラー 1基 発電機 防滴自己通風型 AC 450kVA 3基
 送信機 (主) 600W×1台 (A₁, A₂, A₃) 受信機 (主) 14~21KC, 85~30,000KC 1台 速力 (試運転最大)
 17.61kn (満載航海) 14.85kn 航続距離 15,100哩 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 四甲板型
 乗組員 41名 同型船 #106 (建造中)

カリ
輸出貨物船 **KALLY** (開利)

船主 Eddie Steamship Company, Ltd. (中華民国)
 浦賀重工業株式会社浦賀造船工場建造 (第906番船) 起工 43-4-15 進水 43-7-10 竣工 43-10-9
 全長 155.00m 垂線間長 144.00m 型幅 23.20m 型深 13.30m 満載吃水 8.55m/10.109m
 総噸数 11,355.97T 純噸数 6,436.28T 載貨重量 12,877Lt/16,862Lt 貨物艙容積 (ベール) 21,081.3m³
 (グリーン) 23,266.4m³ 艙口数 6 デリックブーム 5t×14, 10t×4, 15t×2, 20t×1 燃料油艙 2,293.9Lt
 燃料消費量 158.9g/PS/h 清水艙 386.4Lt 主機械 浦賀スルザー7RD76型ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 11,200PS (122RPM) (常用) 10,080PS (118RPM) 補汽缶 1.4t/h 1台 発電機
 (ダイハツ) 300kW 3台 送受信機 Mackay, MRU-21A/22AP 速力 (試運転最大) 21.09kn
 (満載航海) 17.55kn 船級・区域資格 AB, CR 遠洋 船型 長船首楼四甲板型船尾機関 乗組員 47名
 旅客 2名 グレーンの Common loading を容易にするため浦賀式 2nd deck hatch cover を有している。



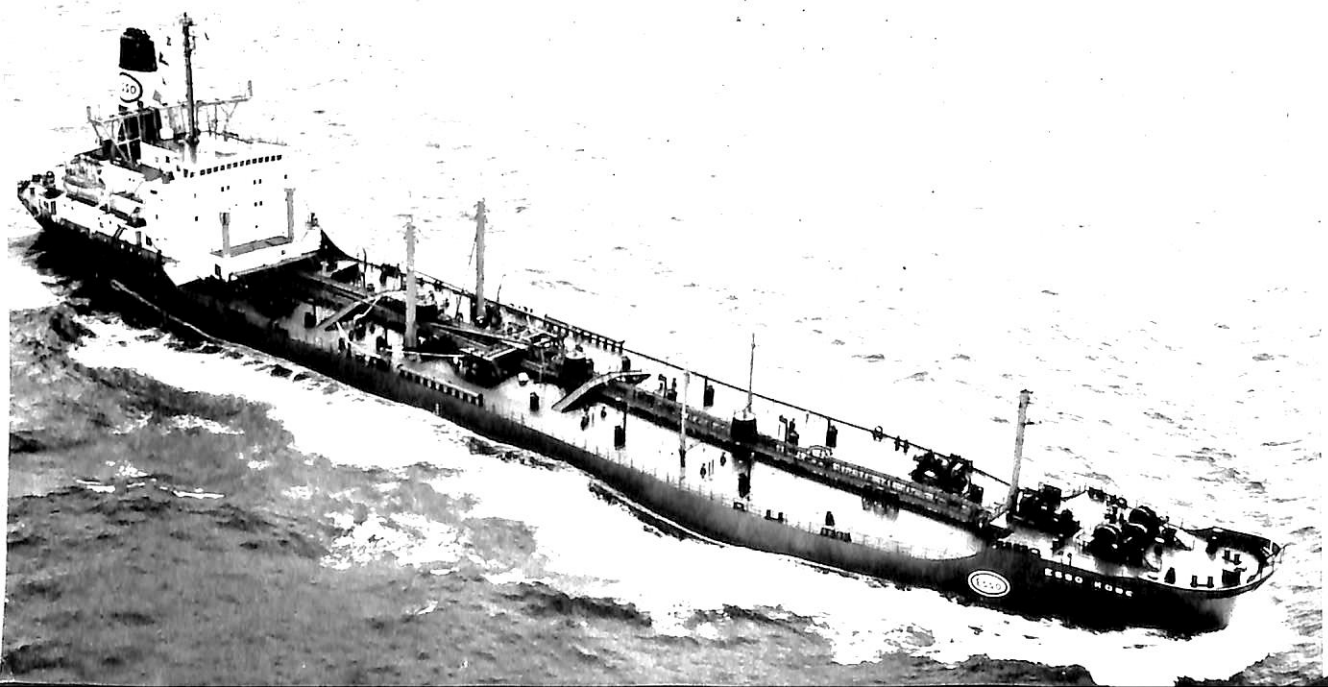


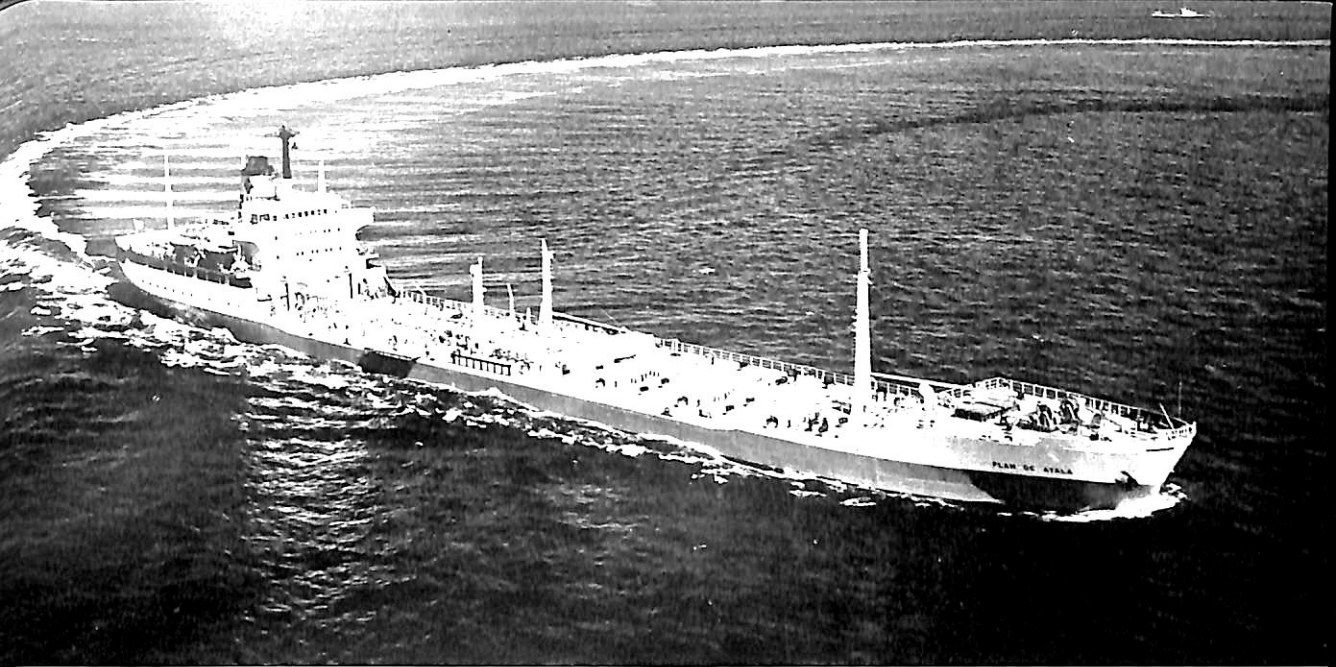
モンティロン
輸出木材運搬船 MONTIRON

船主 San Antonio, Inc. (Panama)
 日立造船株式会社向島工場建造 (第4218番船) 起工 43-2-21 進水 43-6-11 竣工 43-8-22
 全長 512.32' 垂線間長 146.00m (479.00') 型幅 22.60m (74.15') 型深 12.90m (42.32')
 満載吃水 9.18m (31'3 $\frac{1}{2}$ ") 満載排水量 24,155Lt 総噸数 11,301.07T 純噸数 6,757T 載貨重量
 19,228Lt 貨物艙容積 (ベール) 824,534ft³ (グレーン) 842,393ft³ 艙口数 4 デリックブーム 25t×4
 燃料油艙 1,539.82Lt 燃料消費量 30.6kt/day 清水艙 327.15Lt 主機械 日立B&W762-VT2BF-140型
 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 8,400PS (139RPM) (常用) 7,650PS (135RPM) 補汽缶
 日立造船フレミング缶No.3型 1基 発電機 AC 450V 375kVA 3台 送信機 (主) 中短波500W×1台
 (補) 中短波 50W×1台 受信機 全波 NRD-1EL×1台 NRD-2×1台 速力 (試運転最大) 17.629kn
 (満載航海) 15kn 航続距離 19,300哩 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首尾楼付一層甲板型 乗組員 38名

エッソ コーベ
輸出油槽船 ESSO KOBE

船主 Esso Transport & Tanker Company Inc. (Panama)
 石川島播磨重工業株式会社建造所建造 (第170番船) 起工 43-3-2 進水 43-6-10 竣工 43-9-14
 全長 558'-0" 垂線間長 528'-2 $\frac{1}{2}$ " 型幅 77'-0" 型深 39'-9 $\frac{1}{4}$ " 満載吃水 30'-10"
 満載排水量 26,873Lt 総噸数 11,999.55T 純噸数 7,107T 載貨重量 21,034Lt 貨物油槽容積
 162,286.35 barrels (槽数 15) 脚荷水槽 4,511Lt 主荷油ポンプ 1,300m³/h×110m 2台 デリックブーム
 5t×2 2t×2 燃料油艙 8,224.31 barrels 燃料消費量 24.8t/day 清水艙 162.99Lt 主機械
 IHIスルザー6RD68型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 7,200PS (135RPM) (常用) 6,480PS (130RPM)
 補汽缶 IHI ADM250-S 25t/h 16kg/cm² 1台 発電機 (ディーゼル) 300kW 450V 3台 (550PS×600rpm)
 送信機 MRU-32 21 22A 1台 速力 (試運転最大) 14.99kn (満載航海) 14.4kn 航続距離 17,160哩
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 31名 同型船 ESSO BANGKOK Crude
 Product Carrier で全タンクに加熱コイルを有す。No. 2タンクは Flume Tank として動揺防止をはかっている。





プラン デ アヤラ

輸出油槽船 PLAN DE AYALA

船主 Petroleos Mexicanos (Mexico)

石川島播磨重工業株式会社名古屋造船所建造 (第1953番船) 起工 43-4-11 進水 43-7-2 竣工 43-9-26
 全長 170.690m 垂線間長 163.070m 型幅 22.02m 型深 12.10m 満載吃水 (型) 9.132m
 満載排水量 26,005Lt 総噸数 12,753.36T 純噸数 7,550.04T 載貨重量 20,397Lt 貨物艙容積
 (バル) 1,270.27m³ (グリーン) 1,411.48m³ (艙数 1) 貨物油槽容積 25,472.35m³ (槽数 24) 主荷油ポンプ
 700m³ h×110m 4台 デリックブーム 5t×1 3t×2 2t×1 燃料油艙 2,079.14m³ 燃料消費量 26.3t day
 清水艙 360.86m³ 主機機 IHI スルザー7RD68型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 8,000PS (135RPM)
 (常用) 7,200PS (130.3RPM) 補汽缶 IHI ADM-20-SA型 18t/h 16kg/cm²G 2台 発電機 390kW 445V
 2台 (600PS×514rpm) 送信機 7U/RCA 1台 受信機 95-1610KC S 1.7-26.4MC S 1台 速力
 (試運転最大) 15.81kn (満載航海) 14.8kn 航続距離 24,500哩 船級・区域資格 LR 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 44名 パイロット 1名 甲板補機 汽動

トリニダード

輸出高速貨物船 TRINIDAD

船主 Wilh. Wilhelmsen (Norway)

三井造船株式会社玉野造船所建造 (第776番船) 起工 43-3-28 進水 43-6-20 竣工 43-9-28
 全長 168.25m 垂線間長 160.020m 型幅 24.232m 型深 14.072m 満載吃水 9.0755m 満載排水量
 20,130Lt 総噸数 8,824.95T 純噸数 5,050.21T 載貨重量 12,390Lt 貨物艙容積 (バル) 一般
 643,882ft³ 密貨 69,786ft³ (グリーン) 一般 748,484ft³ 貨物油槽容積 470.4m³ 荷油ポンプ (ポータブル)
 100m³ h×5kg/cm²G 1台 (Latexタンク用) 艙口数 1列×1, 2列×4 船側にカーゴホート 6個 デリックブーム
 5t, 10t, 15t 各 2 40t, 125t 各 1 デッキクレーン 8t 走行 5台, 25t 固定 1台 燃料油艙 2,491.1m³
 燃料消費量 58t day 清水艙 270.0m³ 主機機 三井B&W 748-VT2BF-180型ディーゼル機関 1基 出力
 (連続最大) 16,100PS (114RPM) (常用) 14,700PS (110RPM) 補汽缶 1.25t/h 7kg/cm²G 1台 エコノマイザー
 1.5t/h 1台 発電機 (ディーゼル) AC450V 440kW 3台 非常用ディーゼル発電機 60kW 1台 送信機
 1.2kW 1台 100W 1台 受信機 (E) 1台 (非常用) 1台 速力 (試運転最大) 23.19kn (満載航海)
 20.1kn 航続距離 21,000哩 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 59名 旅客 10名
 同型船 4隻で TALABOT, TAIKO につづく第3船。 パウ・スラスター装備





コンチネンタル シッパー

輸出撤積貨物船 **CONTINENTAL SHIPPER**

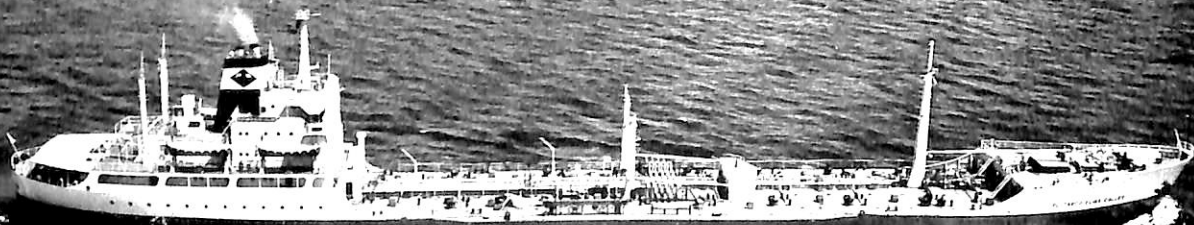
船主 United Steam Ship Co., Ltd. (Panama)
 三井造船株式会社藤永田造船所建造 (第141番船) 起工 43-3-26 進水 43-6-13 竣工 43-9-16
 全長 178.123m 垂線間長 168.000m 型幅 22.860m 型深 13.800m 満載吃水 10.246m 満載排水量
 32,248Lt 総噸数 15,473.73T 純噸数 10,286T 載貨重量 26,396kt (25,980Lt) 貨物艙容積 (グレーン)
 34,719m³ 艙口数 7 デリックブーム 7t×2 デッキクレーン 7t×3 燃料油艙 1,676.7m³ 燃料消費量
 41Lt/day 清水艙 567.1m³ 主機械 浦賀スルザー7RD76型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大)
 11,200PS (122RPM) (常用) 10,080PS (118RPM) 補汽缶 整型横煙管式 1,650kg/h×5kg/cm²(S) 1台
 発電機 交流3相 450V 425kVA 3台 三井B&W621MTBH-30, 510PS×720rpm 3台 送信機 マルコニー
 中波120W 中短波110W, 短波120W×1基 受信機 マルコニー, 全波×2基 速力 (試運転最大) 17.418kn
 (満載航海) 15.5kn 航続距離 12,500浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 四甲板型船尾機関 乗組員
 43名 同型船 CONTINENTAL PIONEER 本船は撤積貨物専用船として設計されているが、鉄鉱石等の重
 量貨物の偏積輸送にも耐えることができる。デッキクレーン、オートテンションウインチも含め甲板機械はすべて電
 動油圧式としているが、特に機関部をも含め非常用機械はすべて空冷式とし、安全性、信頼性を増している。

— 26 —

プルタルコ エリアス カレス

輸出油槽船 **PLUTARCO ELIAS CALLES**

船主 Petroleos Mexicanos (Mexico)
 石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造 (第1958番船) 起工 42-12-11 進水 42-3-12 竣工 43-5-28
 全長 144.78m 垂線間長 137.47m 型幅 21.30m 型深 11.80m 満載吃水 8.692m 総噸数 10,085.72T
 純噸数 5,724.97T 載貨重量 15,558Lt 貨物艙容積 (ベール) 1,096.45m³ (グレーン) 1,201.35m³ (1艙)
 貨物油槽容積 19,674.9m³ (槽数 24) 脚荷水槽 557.4m³ (槽数 2) 主荷油泵 500m³/h 4台 デリックブーム
 5t×1組, 2t×1組 燃料油艙 1,771.1m³ 燃料消費量 25.1t/day 清水艙 337.7m³ 主機械 IHIスルザー
 6RD68型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 7,200PS (135RPM) (常用) 6,480PS (130.3RPM) 補汽缶
 重油焚2胴水管缶 2基 15t/h 発電機 (ディーゼル) 370kW 440V (600PS×514rpm) 送信機 HF MF500W 1台
 MF90W 1台 受信機 全波 1台 非常用 1台 速力 (試運転最大) 15.35kn (満載航海) 14.5kn
 航続距離 15,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首尾楼付四甲板型 乗組員 44名 予備 1名
 Cargo oil hatch に Lignyte 使用。





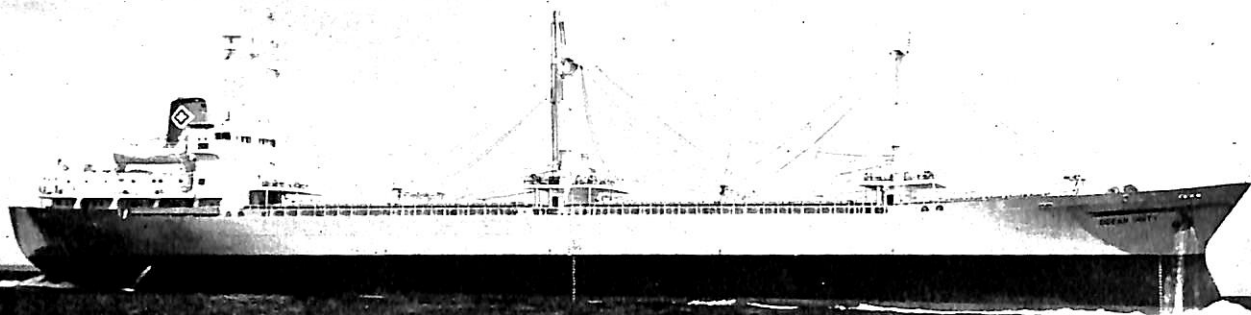
輸出散積貨物船 ^{ビバ} VIVA

船主 Sørensen & Sønner (Norway)
 三菱重工業株式会社横浜造船所建造 (第893番船) 起工 43-2-15 進水 43-6-7 竣工 43-8-31
 全長 224.00m 垂線間長 211.28m 型幅 31.80m 型深 18.35m 満載吃水 13.344m 総噸数 36,168T
 純噸数 22,827T 載貨重量 63,560Lt 貨物艙容積 (グレーン) 76,362m³ 艙口数 7 デリックブーム
 5t×2 燃料油艙 3,497m³ 燃料消費量 45.7Lt/day 清水艙 536m³ 主機械 三菱神戸スルザー6RD90型
 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 13,800PS (119RPM) (常用) 12,400PS (115RPM) 補汽缶
 煙管式缶 1.8t/h×1, 排気缶 1.8t/h×1 発電機 AC 450V 500kVA 3台 送信機 (主) 1,000W 1台
 (補) 25W 1台 受信機 全波 (主) 1台, 短波 1台, (補) 1台 速力 (試運転最大) 16.56kn (満載航海)
 14.6kn 航続距離 23,000哩 船級・区域資格 NV 遠洋 船型 船首接付平甲板船 乗組員 47名
 Topside & double bottom WBT に Corrosion control 適用。機関部自動化として NV class EO 適用。Topside
 tank の一部に Grain loading。

輸出油槽船 ^{トールスホプディ} THORSHØVDI

船主 Thor Dahls Hvalfangerselskap A/S (Norway)
 三井造船株式会社千葉造船所建造 (第796番船) 起工 43-4-25 進水 43-7-14 竣工 43-9-14
 全長 271.27m 垂線間長 260.604m 型幅 38.938m 型深 18.593m 満載吃水 (型) 14.225m
 満載排水量 122,318Lt 総噸数 54,477.72T 純噸数 35,606.78T 載貨重量 102,797Lt 貨物油槽容積
 122,671.9m³ 主荷油ポンプ (汽動) 3,200m³/h×3台 燃料油艙 5,392.7m³ 燃料消費量 137t/day
 清水艙 220.8m³ 主機械 三井B&W 1084VT2BF-180型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 23,000PS
 (114RPM) (常用) 21,000PS (110RPM) 補汽缶 三井DE28T型ボイラー 2基 発電機 (タービン)
 AC 450V 650kW 1台 (ディーゼル) AC 450V 620kW 2台 送信機 (主) 1.4kW 1台 (補) 25W 1台
 速力 (試運転満載最大) 16.925kn (満載航海) 16.62kn 船級・区域資格 NV 遠洋 船型 四甲板型船尾機関
 乗組員 38名 船主 2名 パイロット 1名 その他 9名 計 50名 同型船 THORSKOG, THORSHOV



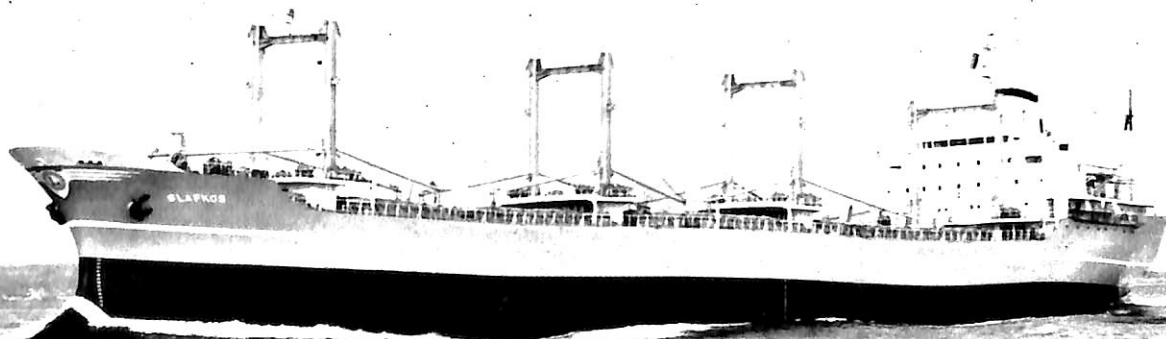


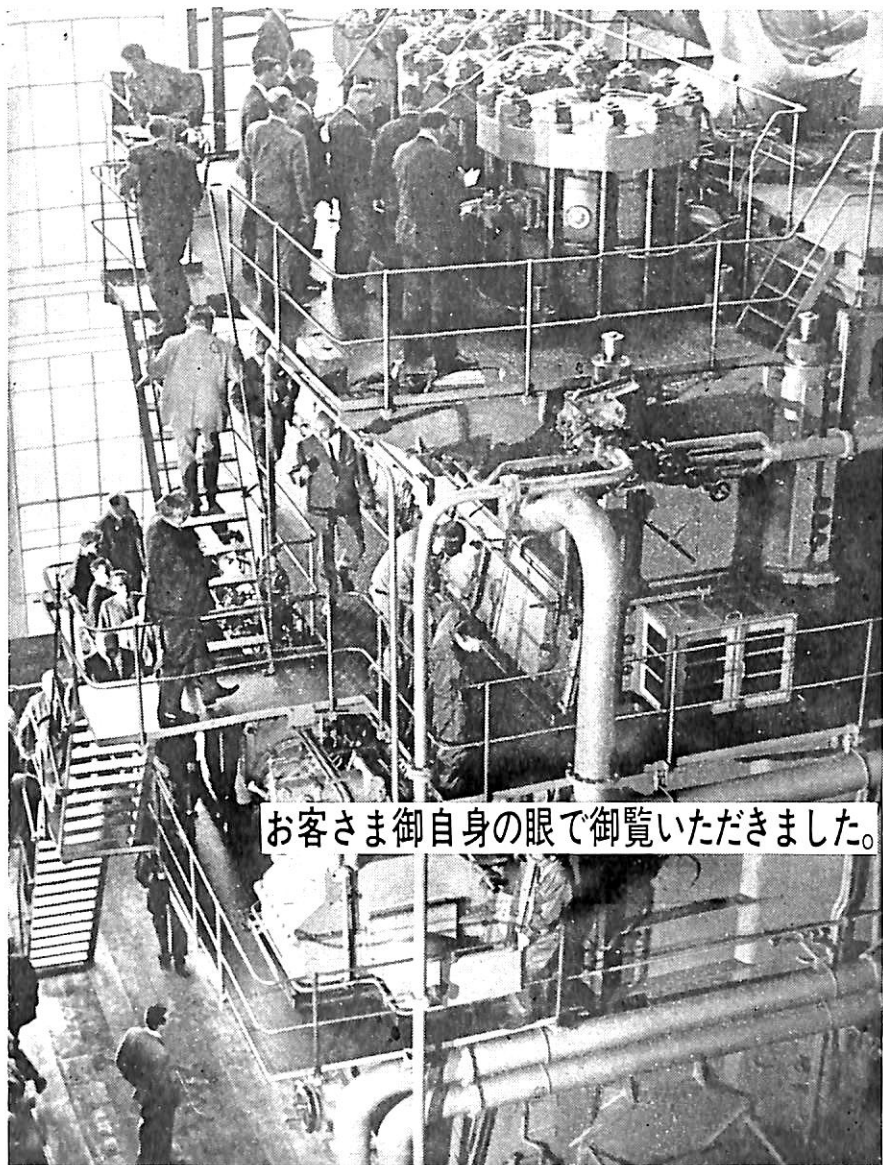
オーシャン ユニティ
輸出貨物船 OCEAN UNITY

船主 Ocean Shipping & Enterprises Co., Ltd. (Liberia)
 三菱重工株式会社下関造船所建造 (第 642 番船) 起工 43-3-16 進水 43-5-30 竣工 43-8-10
 全長 137.78m 垂線間長 129.00m 型幅 20.00m 型深 12.60m 満載吃水 9.33m 満載排水量
 19,110Lt 総噸数 9,118.18T 純噸数 6,573T 載貨重量 14,733Lt 貨物艙容積 (ペール) 19,301m³
 (グレーン) 20,584m³ 艙口数 9 デリックブーム 5t×6, 10t×4 デッキクレーン 5t×2 燃料消費量
 19t/day 主機械 三菱横浜MAN K6Z 60/105C型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 5,600PS (165RPM)
 (常用) 5,040PS (159RPM) 補汽缶 コクラン缶 7kg/cm²g×900kg/h 1基 発電機 AC450V, 300kVA
 (380PS) 3台 送信機 (主) 250W×1 (補) 100W×1 受信機 スーパーヘテロダイン式 2台 速力
 (試運転最大) 16.87kn (満載航海) 14kn 航続距離 12,000浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板船
 乗組員 49名 同型船 OCEAN PRIMA, PIPAT SAMUT, PICHAI SAMUT

グラフコス
輸出撤積貨物船 GLAFKOS

船主 Glafkos Shipping Co., Ltd. (Liberia)
 函館ドック株式会社函館造船所建造 (第 409 番船) 起工 43-6-12 進水 43-9-4 竣工 43-10-31
 全長 180.80m 垂線間長 170.00m 型幅 23.10m 型深 14.50m 満載吃水 35'-0³/₄" 満載排水量
 35,262Lt 総噸数 16,475.14T 純噸数 10,639.69T 載貨重量 28,687Lt 貨物艙容積 (ペール) 1,156,864ft³
 (グレーン) 1,307,345ft³ 艙口数 7 デリックブーム 10t×14 燃料油艙 76,482ft³ 燃料消費量
 39.28Lt/day 清水艙 9,980ft³ 主機械 IHIスルザー7RD76型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大)
 11,200PS (122RPM) (常用) 10,080PS (118RPM) 補汽缶 堅型水管缶 2t/h×7kg/cm² 1台 発電機
 AC 400kVA 3台 送信機 (主) 700W (補) 50W VHF 20W 各 1台 受信機 全波 2台 速力
 (試運転最大) 17.832kn (満載航海) 15.1kn 航続距離 18,800浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型
 四甲板型 乗組員 42名 同型船 IOANNIS ZAFIRAKIS, ATHINA ZAFIRAKIS 本船は、全
 トップウイングタンクにグレーン積付けができるようになっている。





お客さま御自身の眼で御覧いただきました。

**THE
SIMPLE
ENGINE**

4000
HP / CYL.

アウグスブルク工場
における試運転では
一シリンダあたり
5,053BHP が記録
されています。

公称出力は4,000 BHP/Cyl. ですから十分な安全性が約束されました。このように良好な試験結果は、KSZ機関の設計が油圧保守用具も含めて全く正しかったことを示しています。MAN KSZ 105/180 型機関は、船主および造船所のみならずにとり最も簡単、最も強力、最も経済的な機関です。6乃至10シリンダ機関は24,000乃至40,000 BHPの出力を持っています。

M·A·N

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AKTIENGESELLSCHAFT AUGSBURG WORKS

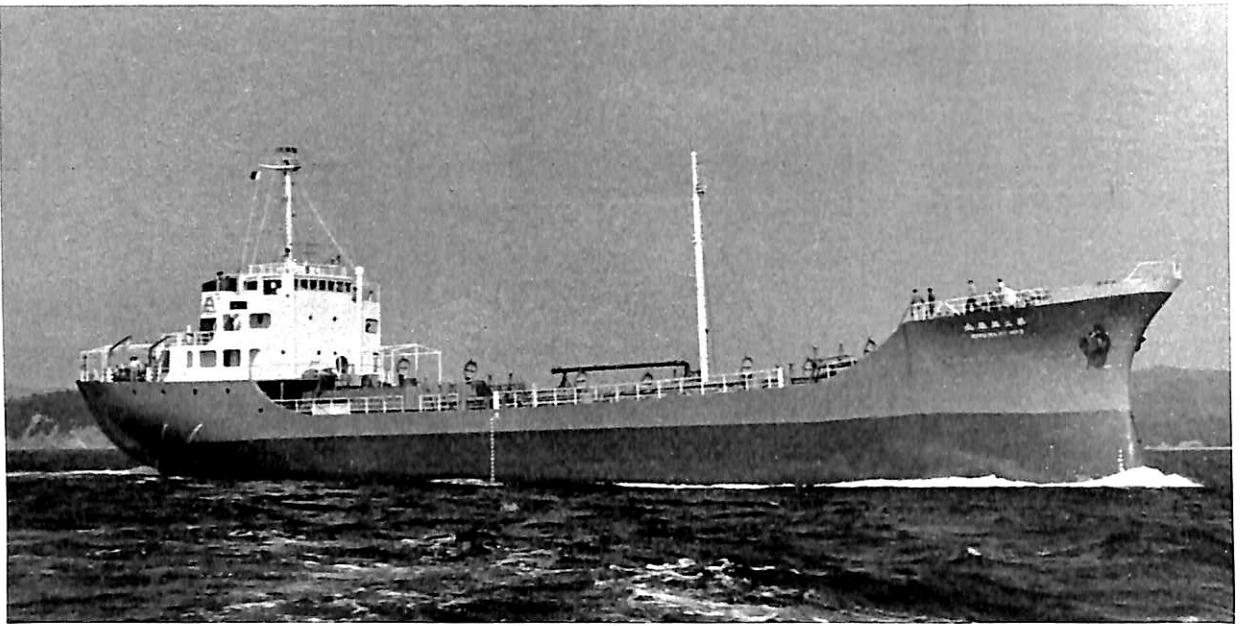
MAN (ジャパン)
神戸サービスベース

C. P. O. Box 68 東京 Tel. 214-5931
神戸 Tel. 67-0765

ライセンサー

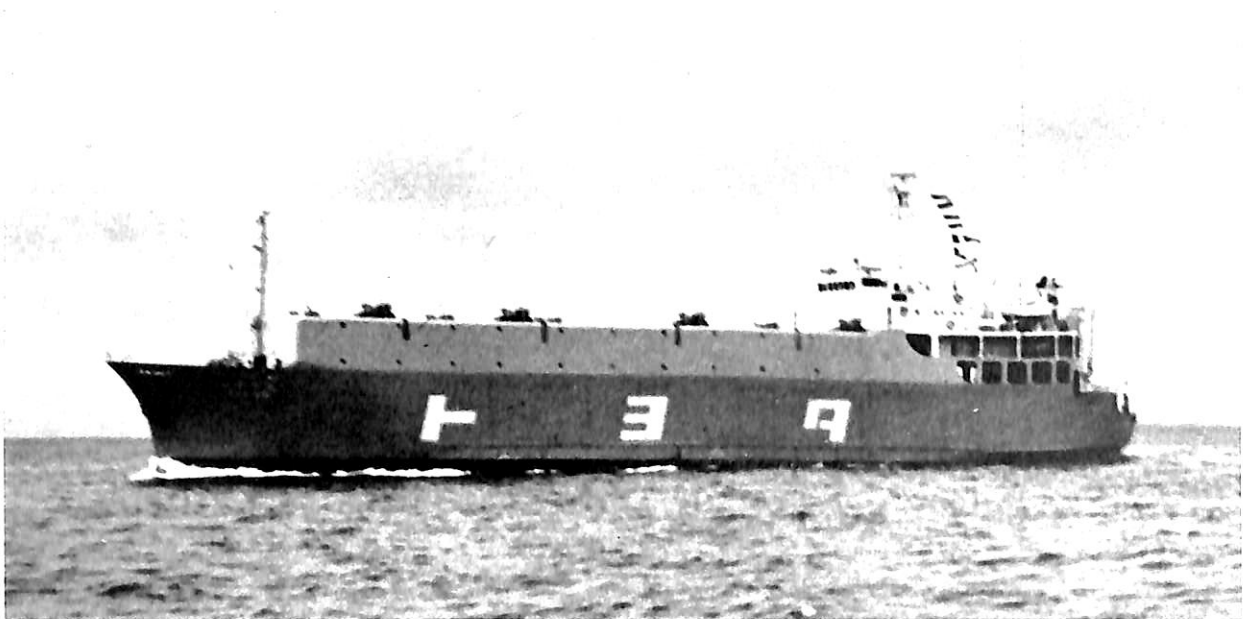
川崎重工業株式会社
三菱重工業株式会社

神 戸 / 明 石
東 京 / 横 浜



クリーンタンカー 第二英雄丸 英雄海運株式会社
EIYU MARU No. 2

寺岡造船所建造 (第107番船) 起工 43-3-2 進水 43-6-27 竣工 43-9-23
 全長 71.20m 垂線間長 65.00m 型幅 10.50m 型深 5.50m 満載吃水 5.00m
 満載排水量 2,643kt 総噸数 982.35T 純噸数 517.82T 載貨重量 1,850kt 貨物油槽容積
 2,408.16 m³ 主荷油ポンプ 500 m³/h 10吋ポンプ 2台 120 m³/h 4吋ポンプ 1台 艀口数 8
 燃料油艀 82.16 m³ 燃料消費量 7.20t/day 清水艀 51.30 m³ 主機械 日本発動機製
 NS 6 NV238型 堅単動 4 サイクル ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 1,800PS (310RPM) (常用)
 1,350PS (282RPM) 発電機 自励交流 50kVA 225V 60~1,200rpm 2基 速力 (試運転最大)
 13.71kn (満載航海) 13.50kn 航続距離 3,500哩 船級・区域資格 JG 沿海 船型 凹甲板船尾機関船
 乗組員 15名 船舶電話, 居住区暖房用ヒーター, 冷房用送風機設備, 主機および荷役設備の遠隔操縦, 操舵機は
 MCP を据付け, 980型としては珍しく球状船首採用, 荒天時の動揺を減少するよう計っている。



貨物船 (自動車運搬船) トヨタ丸 船舶整備公団
熊野汽船株式会社

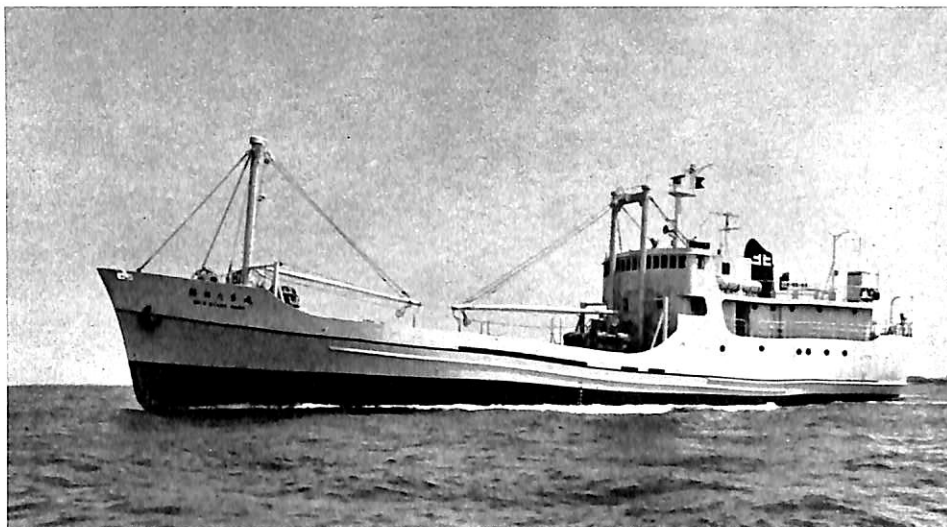
東北造船株式会社建造 (第104番船) 起工 43-5-8 進水 43-8-10 竣工 43-9-27
 全長 94.55m 垂線間長 86.90m 型幅 15.85m 型深 7.28m 満載吃水 3.865m
 満載排水量 3,430kt 総噸数 1,700.32T 純噸数 950.65T 載貨重量 798.95kt
 貨物艀容積 (グリーン) 13,096 m³ 燃料油艀 221.18 m³ 燃料消費量 10t/day 清水艀 29.26 m³
 主機械 阪神内燃機製 Z650ASH型 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,700PS (255RPM)
 (常用) 2,295PS (242RPM) 補汽缶 クレイトンボイラー 1基 発電機 AC 445V 170kVA 2台
 送受信機 SSB 10W 速力 (試運転最大) 14.63kn (満載航海) 13.5kn 航続距離 5,000哩
 船級・区域資格 NK 船型 遮浪甲板型 乗組員 24名 自動車艀梯装置を有す。

株式会社白州鉄工所建造 (第 680 番船)
 起工 43-2-27 進水 43-4-12
 竣工 43-5-25 全長 54.650m
 垂線間長 49.750m 型幅 9.300m
 型深 4.750m 満載吃水 4.250m
 満載排水量 1,516.20kt 総噸数
 499.45T 純噸数 283.82T
 載貨重量 1,100kt 貨物艙容積 (ベ
 ール) 1,055.45 m³ (グレーン)
 1,150.38 m³ 艙口数 2
 デリックブーム 0.9 t × 1 燃料油艙
 53.96k^l 燃料消費量 230^l/h 清水
 艙 43.59k^l 主機械 白州鉄工所製
 6 MRS35HC 4 サイクル車動 ディ
 ーゼル機関 1 基 出力 (連続最大)
 1,200PS (340RPM) (常用) 1,000
 PS (310RPM) 発電機 交流防滴自
 己通風型 20kVA 1,200rpm 1 台
 速力 (試運転最大) 12.966kn (満載航
 海) 10.5kn 航続距離 2,000 哩
 船級・区域資格 JG 沿海 船型
 四甲板型 乗組員 11 名 同型船
 第二十八蛭子丸



貨物船 白州山丸 羽山正太郎
 HAKUSHUSAN MARU

株式会社新潟鉄工所新潟造船工場建造
 (第 781 番船) 起工 43-6-8
 進水 43-7-16 竣工 43-8-31
 全長 45.74m 垂線間長 41.50m
 型幅 8.40m 型深 3.80m
 満載吃水 2.75m 満載排水量 613.0kt
 総噸数 446.32T 純噸数 224.12T
 載貨重量 248.25kt
 貨物艙容積 (ベール) 529.01 m³ (グレー
 ン) 595.51 m³ 艙口数 2
 デリックブーム 2 t × 1 3 t × 1
 燃料油艙 (A) 10.00 m³ (B) 18.54 m³
 燃料消費量 3 t/day 清水艙 14.60 m³
 主機械 新潟鉄工所 8 MG25AHS 型
 立型 4 サイクル車動過給機中間冷却器付
 ディーゼル機関 (減速機付) 1 基
 出力 (連続最大) 930PS (720RPM)
 (常用) 790PS (682RPM) 補汽缶 クレ
 イトン RHOA-15 198kg/h × 7kg/cm²
 1 台 発電機 105PS ディーゼル機
 関駆動 AC205V 60kV × 2 台
 送受信機 HS-101C DC24V 10W
 SSB 速力 (試運転最大) 約 13.33kn
 (満載航海) 12kn 航続距離 約 1,400 哩
 船級・区域資格 JG 沿海 船型 低船
 首楼, 船尾楼型 乗組員 13 名
 旅客 73 名



貨客船 新おたる丸 船舶整備公団
 SHIN OTARU MARU 北海道離島航路整備株式会社

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

カタログ呈
Tightex
 タイテックス

SOLAS 承認

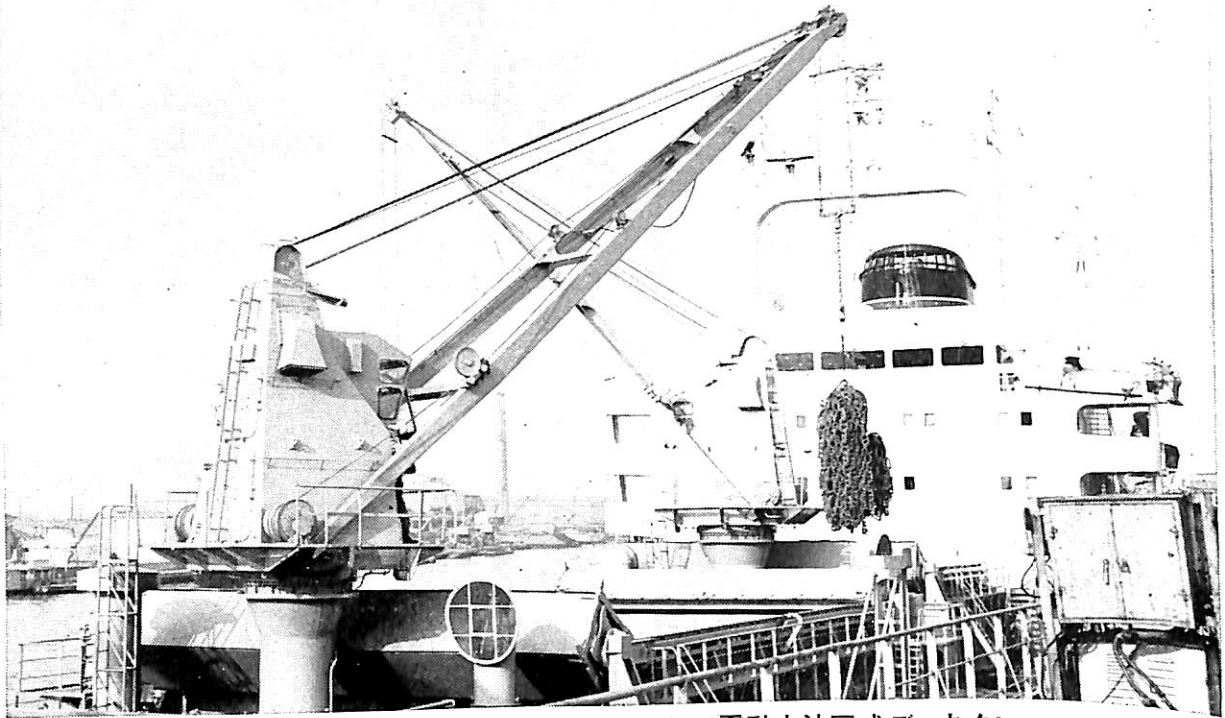
N.K
 N.V
 A.B
 L.R
 B.V
 N.S.C

施工実績数百隻

太平洋工業株式会社

本社 京都市右京区三条通西大路西 電話(311)1101代
 出張所 東京都千代田区神田錦町1の3 電話(291)8287
 出張所 広島・神戸・呉・長崎

ベーンタイプ中圧ポンプ・モータを装備した高性能機



■ IHIデッキクレーンの採用による利点

- ① スポットングアピリテーがよいので船内での荷役の水平移動が少なくてよく、荷役能率も大巾に増えます。
- ② クレーンはその最大荷重まで安全に取扱えます。
- ③ はん雑な荷役装置は一切不要であり、運転が簡単で荷役開始作業、格納作業が容易に行なうことができます。
- ④ 甲板上の据付装置が簡単であり、甲板上の構造物は非常に簡素になります。
- ⑤ 水平引込式ですから荷役作業が安全じん速であり、消費電力が少なくてすみます。
- ⑥ 巻上、旋回、引込にブレーキが設けられ、また各種安全装置を取付けてあるので安全に操作できます。
- ⑦ 360°旋回稼動ができます。
- ⑧ 運転者の視界がよいのはもちろん、船橋からの視界も極めて良好です。
- ⑨ ワイヤドラムが溝付一重巻きのため、ワイヤロープの寿命が長くなります。

■ IHI電動中油圧式デッキクレーンの特長

- ① 油圧ポンプ・モータにはIHI開発による高性能の中圧(油圧70kg/cm²)ベーンタイプのポンプモータを使用します。これらを合理的に直列に油圧回路に入れることにより経済的な油圧の使用が可能となり、荷重の大きさによっては三動作同時運転の能力を発揮します。
- ② 巻上速度は荷重に比例して自動的に3段階の速度を選びますので合理的な荷役ができます。
- ③ 急激な負荷の変動に応じ得るとともに過負荷に對しては油圧式安全弁がはたらいて衝撃を吸収し機器・構造物が保護されています。
- ④ 電動機に直結した油圧ポンプの起動慣性が非常に小さいので起動電流が少なくなり、発電機容量を合理的にすることができま。
- ⑤ オイルポンプ、オイルモータをはじめ機器部品数が少なく、配管もシンプルなので保守点検が極めて容易です。
- ⑥ 主要機器はすべてクレーンハウジング内に配置されており、風雨海水に対する保護は完全、そのうえ運転室はキャビンになっているので運転者は天候に左右されることがありません。

IHI 電動中油圧式 デッキクレーン

■お問合せは営業部またははもよりの営業所へ

船用標準運搬機械営業部
東京都千代田区大手町2丁目4番地
電話東京 03-270-9111

大阪(06) 251-7871
千葉(0472) 27-2016
広島(0822) 28-2486

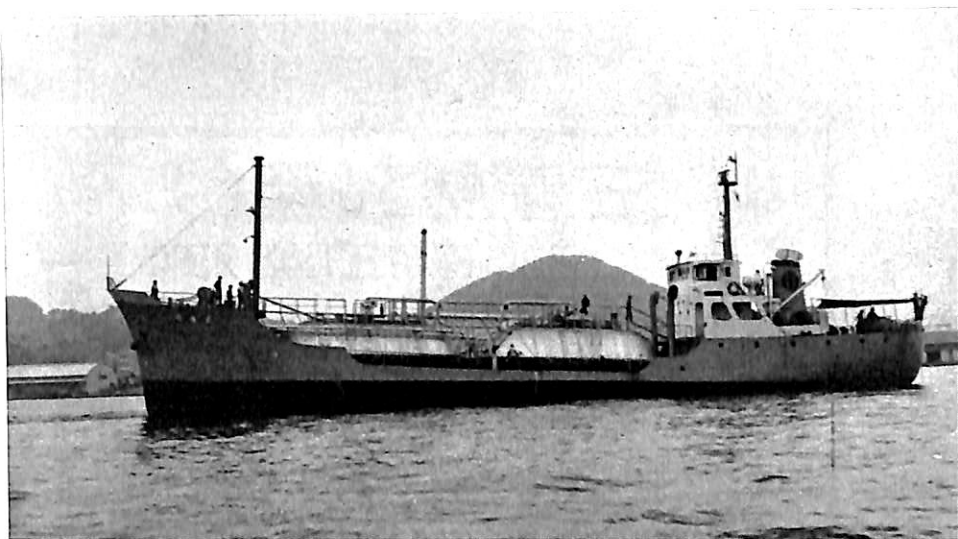
札幌(0122) 22-8121
横浜(045) 68-5985
徳山(0834) 2-2675

仙台(0222) 25-7861
名古屋(052) 561-6341
高松(0878) 21-5160

新潟(0252) 45-0261
神戸(078) 33-3221
福岡(092) 75-3607

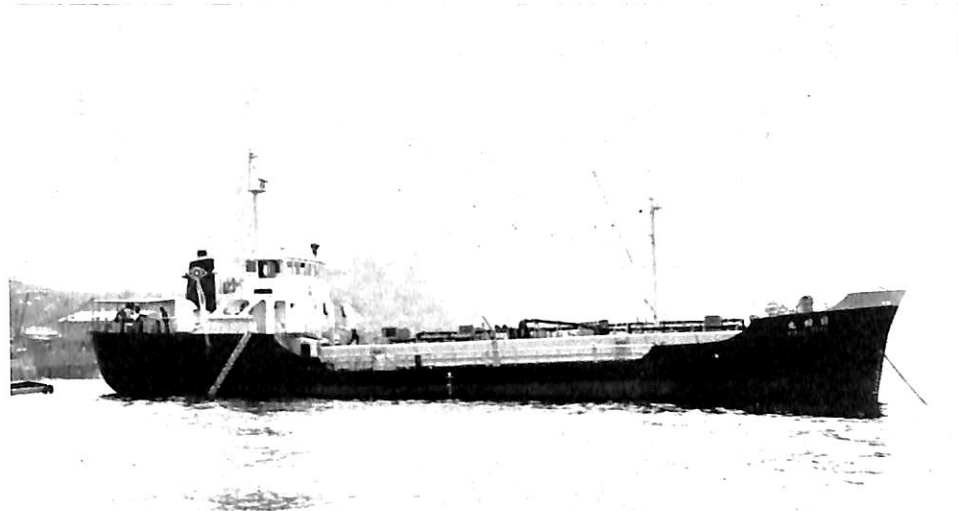
富山(0764) 41-4808
福山(0849) 3-5998
八幡(093) 68-9331

山陽造船株式会社建造 (第382番船)
 起工 43-2-8 進水 43-6-20
 竣工 43-7-31 垂線間長 46.100m
 型幅 8.700m 型深 3.800m
 満載吃水 3.400m 満載排水量
 1,008.5kt 総噸数 479.06T
 純噸数 241.18T 載貨重量 530kt
 貨物油槽容積 275 m³ (直径6m×長さ
 11.85m) 2槽 計550 m³ 主荷油
 ポンプ 圧縮機 7.79 m³/min×450rpm
 1台 ポンプ 2.64 m³/min 1台
 燃料油艙 50 m³ 燃料消費量 170+
 3多g/PS/h 清水艙 25 m³
 主機械 日本発動機製 HS 6 NV-325
 型 整車動4サイクルディーゼル機関
 1基 出力(連続最大) 900PS
 (360RPM) (常用) 760PS
 発電機 AC225V 30kVA 1台 20
 kVA 1台 送受信機 SSB
 速力(試運転最大) 11.95kn (満載
 航海) 10.3kn 航続距離 3,200里
 船級・区域資格 JG1国際沿海
 船型 船首尾接付全通一層甲板船
 乗組員11名 塩化ビニール関係特殊
 装置を設く。



塩化ビニール運搬船 化 成 丸 浜岡汽船株式会社
 KASEI MARU

山陽造船株式会社建造 (第365番船)
 起工 43-2-9 進水 43-5-23
 竣工 43-6-20 全長 46.310m
 垂線間長 42.350m 型幅 8.000m
 型深 3.800m 満載吃水 3.200m
 満載排水量 733.40kt 総噸数
 397.14T 純噸数 199.53T
 載貨重量 420.0kt 貨物油槽容積
 459.155 m³ (8槽) 主荷油ポンプ
 米回トリローター社製 200A型 55 m³
 /h×10kg/cm² 4台 燃料油艙
 30 m³ 燃料消費量 175g/PS/h
 清水艙 20 m³ 主機械 ダイハツ
 ディーゼル製 6 PSHTM-26DF型 整直
 列 車動4サイクルディーゼル機関
 1基 出力(連続最大) 600PS (720
 RPM) (常用) 510PS 補給缶
 汽車製造製 V-S4型 400kg/h×7
 kg/cm² 1台 発電機 AC225V
 30kVA 1台 20kVA 1台 速力
 (試運転最大) 11.5kn (満載航海)
 10kn 航続距離 2,500里 船級
 ・区域資格 JG 沿海 船型 船
 首尾接付全通一層甲板船 乗組員
 10名 パラフィンワックス原料タン
 クを船艙内に蔵し、防熱工事施工。常
 時100~80°Cに加熱して航海する。



パラフィンワックス 日 精 丸 日本精蠟株式会社
 原料油運搬船 NISSEI MARU



JIS (NK) · LR · AB · BV 規格 船舶用ケーブル

特 長

- 船価を下げる
- 艙装配線工事の検尺作業工程を皆無とした
 メジャー入船舶用電線

販売方式 ORDER & SELL SYSTEM

ヒエン電工株式会社

本社工場 大阪府堺市松屋町1丁3番地
 TEL堺 (0722) 38-0463代表
 支 店 東 京 ・ 福 岡



三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を
CPZで防ぎましょう

CPZ

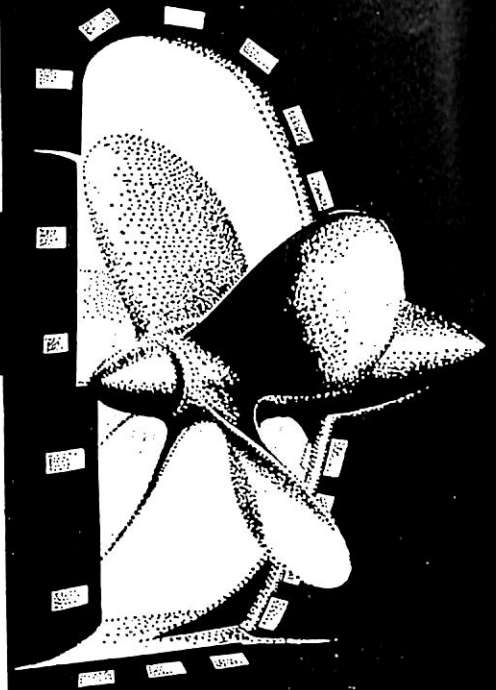
用途 船舶外板・スクリュー
海水中の鉄構造物

三菱金属鉱業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地(大手ビル)
電話 (231) 2431・3321・4311番

総代理店 三菱商事株式会社
電話 (281) 1021・1031・2021番

設計施工 日本防蝕工業株式会社
電話 (211) 5641 代表



富士製鐵

本社 東京・丸の内
電話 (212) 2111



明日を創る——鉄

営業品目

鉄鉄・鋼塊・鋼材及び半製品・化学製品

釧路市港湾部

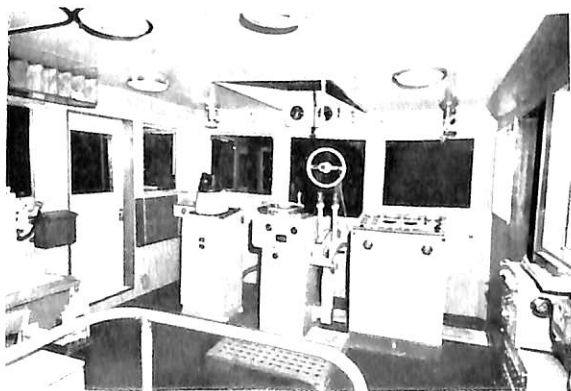
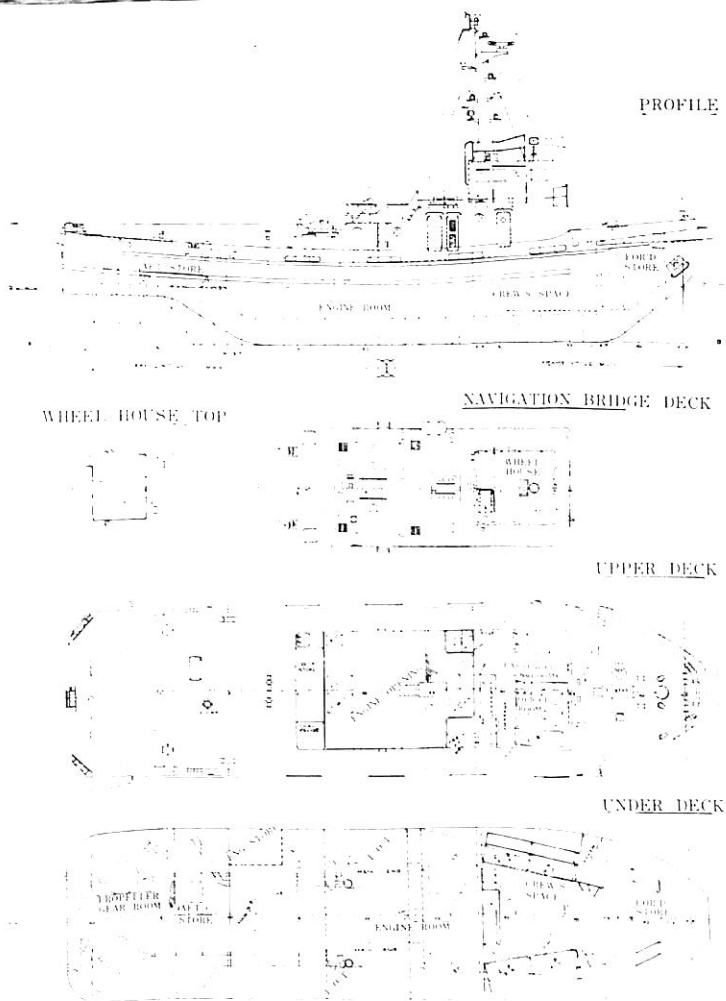
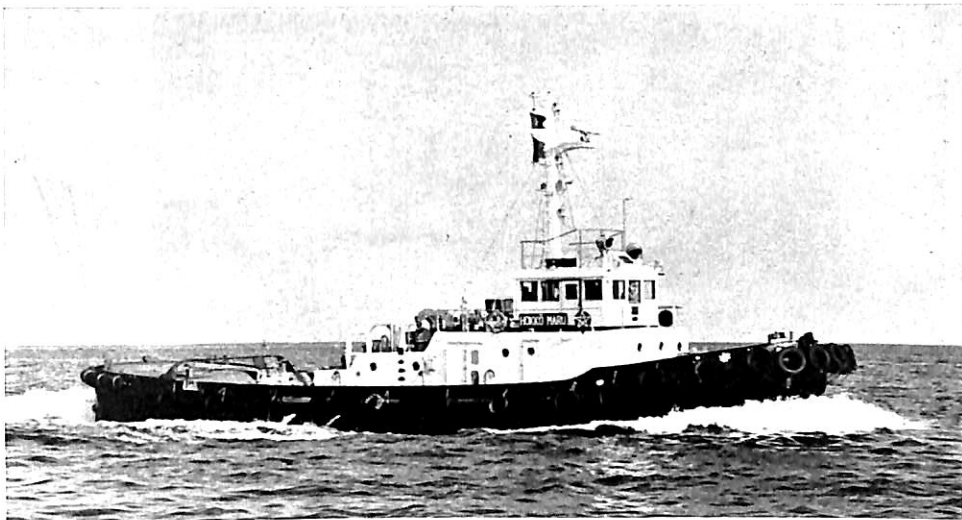
港内操船用引船

北 光 丸

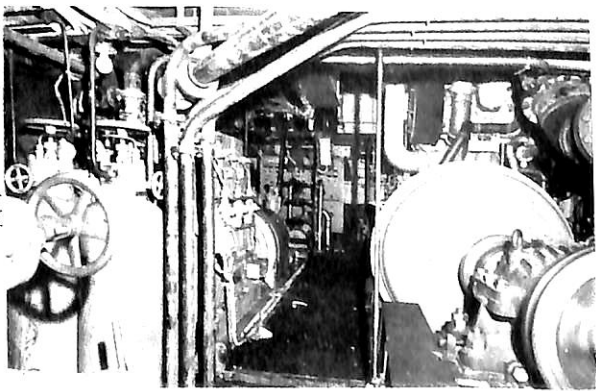
HOKKO MARU

株式会社安藤鉄工所建造 (第200番船) 起工 43-6-28 進水 43-9-16 竣工 43-10-15
 全長 27.80m 垂線間長 27.00m 型幅 7.60m 型深 3.55m
 満載吃水 2.50m Cb 0.63
 満載排水量 330kt 総噸效 157.97T 純噸效 53.58T
 燃料槽 25m³ 清水槽 57m³
 主機械 新潟鉄工所製 6L 25 AX 型車動 4 サイクル無気噴油トランクピストン型ディーゼル機関 2 基
 出力 (連続最大) 750PS×2 (600rpm) 陸岸牽引力 (最大) 17.20t 発電機 225V 35kVA 1台 (原動機 53PS×1,000rpm) 225V 15kVA 1台 (20PS×1,000rpm) 無線 SSB 5W 1台
 速力 (試運転最大) 13.03kn (満載航海) 12kn 航続距離 1,300浬 船級区域 JG 沿海
 船型 一層平甲板 乗組員 7名 旅客 5名
 三菱翼車推進器 6 TP200型 2基 (6翼, ターンテーブル直径 2m 回転数 105rpm) 消防設備として主機駆動消防ポンプ 120m³×5 kg/cm² 1台, レーダー設備 18kW 指令装置 50W を設ける。

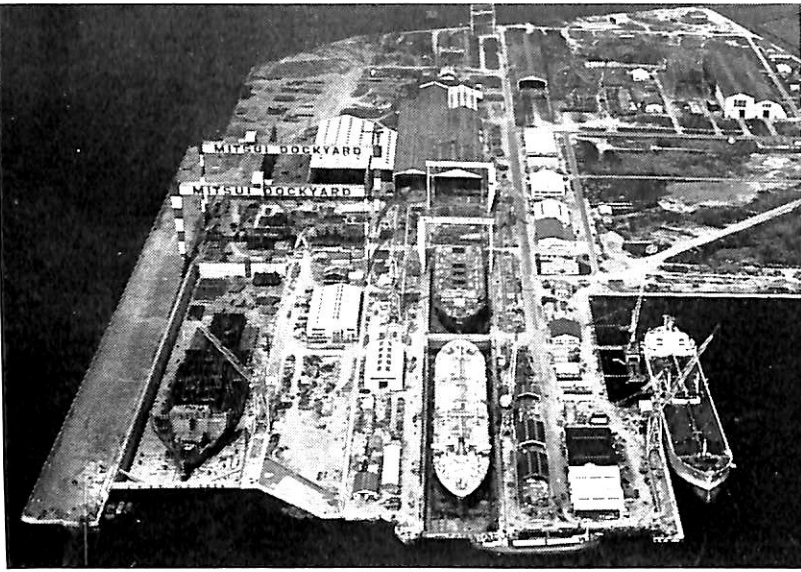
本船は釧路港での大型船の離着岸, 繫留, 曳航などの作業のために建造した翼車推進器装備の大型引船で, 強力な主機関と, 縦横自在の操縦性を有し, 引船としての必要な設備を完備し, 十分な安定性, 復原性ととも, 冬期北海海域での作業に適した材料を用い, 砕氷構造を採用している。



操舵室内部



機関室



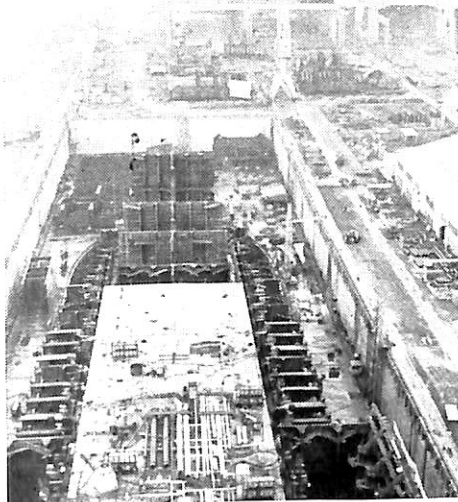
三井造船千葉造船所全景，左が1号ドック（昭和43年9月）

〔世界最大の超大型船建造ドック
三井造船・千葉造船所2号ドック〕

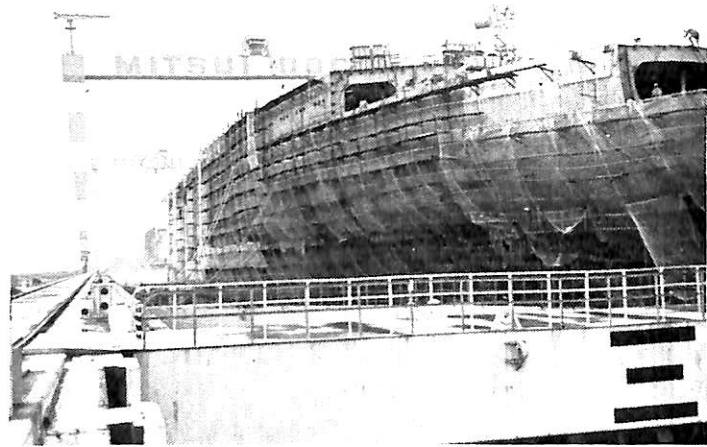
三井造船・千葉造船所の新設2号ドックは50万トンドックとして世界最大のもので、去る6月26日に第1船として英国P & O向け176,000 DWTタンカーが起工されたが、その後順調に建造がすすめられている。下の写真は去る10月29日における建造状況を示すもので、11月15日に新ドック完成の披露が行なわれる。なお従来の溶接工場A、B棟に隣接してC、D、E棟が新設され、C、D棟はすでに稼動しており、工場内の諸設備も新しい合理的方法が採用され、工場のアンマンド化がはかられている。

千葉造船所2号ドックの新造船工事予定は、現在第1船が44年3月末、第2船はMO Lの18万トンタンカーで44年8月、第3船以降はP & Oの同型船3隻が44年12月末、45年4月末、45年7月末とつづき、さらにノルウェーのベルゲセンDY向けの264,000DWT 2隻、英国BP向け213,000DWT 1隻、ニアルコス向け213,000DWT 2隻と合計10隻がきまっており、そのあと3隻が内定している。

従来の新造ドックであった1号ドックは中間ゲートの渠口側Bドックでは修繕船用と新造船の接合工事に用い、渠頭側のAドックでは新造船の分割建造が行なわれることになっている。



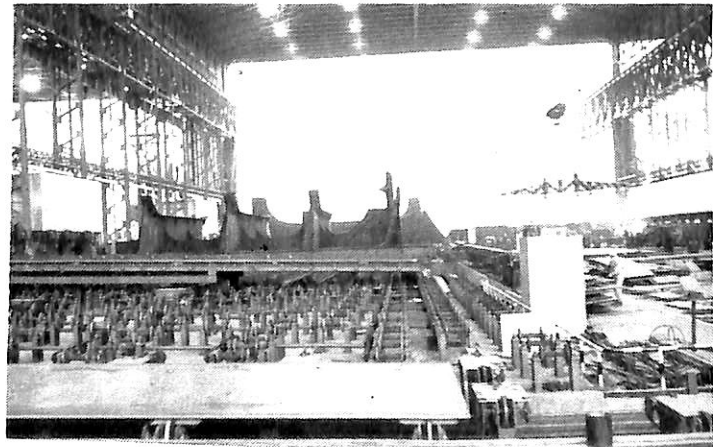
300トンクレーン上よりみた1号ドック（43-10-29）



1号ドックで建造中のP & O向けタンカー（第1船）（43-10-29）



1号ドック（手前Bドック，前方Aドック）



新設の溶接工場D棟内部（平面ブロック組立用）

三井 B&W・K 型 機関第 1 号機完成

— B&W 機関 累計生産実績 400万馬力達成 —

三井造船・玉野造船所ではかねてから進められていた三井 B&W 6 K84E F 型ディーゼル機関の第 1 番機の陸上公試運転が去る 10 月 31 日完了した。本機は三井造船での B&W ディーゼル機関の新機種 K 型の第 1 番機で、明年 3 月竣工予定の大阪商船三井船舶向け 60,000 トン型石炭運搬船の主機として搭載されるものである。

B&W ディーゼル機関の K-E F 型はデンマークの B&W 社において超大口径高過給大出力機関 98 型 (K-F F 型) について開発されたもので、在米の 84 型, 74 型, 62 型を一部設計改良し、構造と外形寸法を保持したまま 8%~17% の大幅な出力の増加がなされている。その高性能性から数多くの引合いが相ついでおり、すでに三井造船では合計 35 基, 701,600 PS の受注高を記録している。

三井造船では今回の K 型機関 1 号機の完成により、同社が大正 15 年 8 月 B&W 型ディーゼル機関の製造並びに販売を開始して以来、累計生産高は 1,205 基, 4,014,354 PS となり、一機種による大型低速ディーゼル機関の生産記録としてはわが国で初めて 400 万 PS を突破した。1 号機完成より 100 万 PS 達成まで 507 台 27 年目、その後 200 万 PS 達成まで 797 台 6 年目、さらに 300 万 PS 達成まで 1,020 台 3 年目、400 万 PS 達成まで 1,205 台 1 年 9 ヶ月でその生産実績は急上昇している。

船用主機 542 基 3,725,220 PS で 92.8% を占め、船用補機 628 台, 6.7%, 陸上機関 35 台, 0.5%, 国内向け 458 台 2,083,696 PS 51.9%, 輸出は 747 台 1,930,658 PS

わが国初の K 型エンジン搭載の能登丸進水

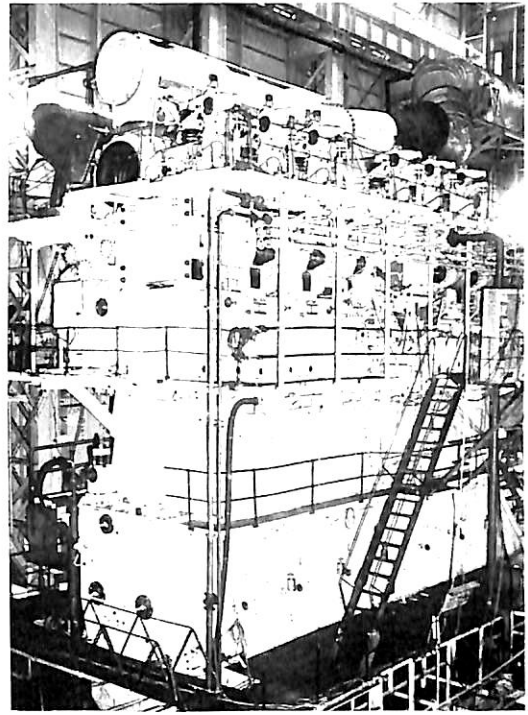
日立造船・向島工場では去る 10 月 19 日、日本郵船向け 24 次貨物船能登丸の進水を行なったが、本船の主機にはわが国初の B&W の K 型エンジンが搭載されている。

B&W ディーゼル機関の K-E F 型は巨大船用主機として開発された超大型ディーゼル機関 98 型の開発過程において得られた調査研究の成果を従来の大口径クロスヘッド型機関に適用した機関で、従来に比べ 9~17% の大幅な出力増加が得られることが最大の特長である。出力増加に伴う設計上の特長はシリンダーライナー、シリンダーカバー、ピストン、クランク軸、クロスヘッド、燃料ポンプ、操縦装置等に見られ、馬力当りの機関重量の大幅の軽減、同一出力に比べて機関室での主機占有長さの大幅短縮のため載貨容積が増加している。

◎能登丸の主要目および特長

全長 約 150.45m 垂線間長 140.26m 型幅 20.80m 型深 12.00m 満載吃水(型) 9.10m G/T 9,450 T DW 12,750kt 貨物船容積(ボール) 17,000 m³ (グレーン) 18,500 m³ 主機機 日立 B&W 6 K62E F 型ディーゼル機関 1 基 出力(連続最大) 8,300 PS 試運転最大速力 18.7kn 乗組員 43 名 船級 NK

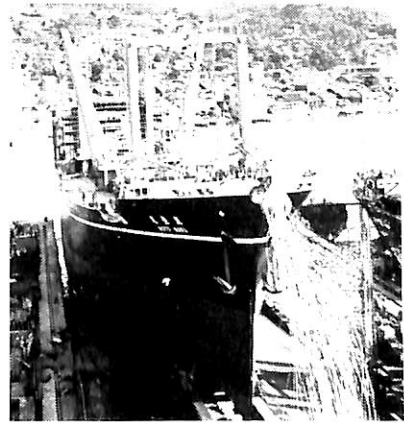
1. 貨物船確保のため初の K 型機関を採用し、従来この種定期貨物船としては例の少ない船尾機関型とした。
2. 船口長さを大きくし長尺物搭載に便利ようにした。
3. 第 3, 4 番艀に 80 トンシュールケンペーベリック 1 基を設け、両船艀に共用できるようにした。
4. 第 1 番艀を除く最下部船艀には取外し式木製仕切壁を設け、多種類の鉱石が同時に積載できるようにした。



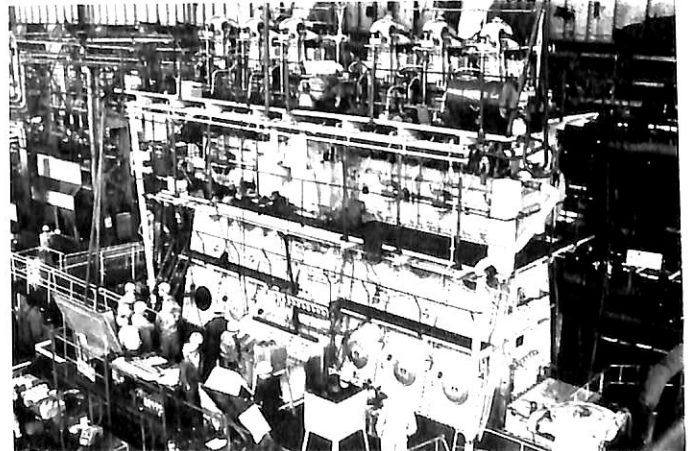
三井 B&W 6 K84E F 型 1 号機

48.1% である。

43 年 9 月末現在手持高は主補機合計 120 台 986,100 PS で、うち主機は 69 台 944,100 PS で K98FF 型 8 台 264,400 PS を含む K 型機関は計 35 台, 701,600 PS, VT 2 BF 型 22 台 186,700 PS, M42CF 型 2 台 11,800 PS, 28V 3 BU 型 10 台 44,000 PS となっている。



能登丸の進水



日立 B&W 6 K62E F 型ディーゼル機関

日立造船 40万DW トンドック 竣工

日立造船・堺工場に建設

日立造船が昭和42年6月より堺工場に建設をすすめてきた40万重量トン2号ドックはこのほど完成し、11月4日に注水を行なった。このドックは巨大船時代における修繕船需要にに応ずるために建設してきたもので、ドック渠体構造は日立造船が特許出願中の“ヒンジ床版式構造”を採用しており、修繕のほか新造補助にも転換使用できる特徴を有している。

ヒンジ床版式構造とはドックの基礎地盤を有効に利用し床版を3つに分割してそれぞれをヒンジでつなぎ合わせた構造で、従来に比べ床版が薄く極めて経済的かつ合理的なものである。

◎本ドックの特徴

1. 中間ゲートの使用で修繕・新造補助の同時使用ができる。
2. 入出渠時の安全性を高める特殊なロータリーフェンダー（回転式緩衝装置）を装備している。
3. 入出渠装置としてガイドレール方式を装備している。
4. 入出渠時間短縮のためフラップゲート式ドックゲート（長さ64m、幅5.5m、高さ11.5m、重量約680トン）を装着している。
5. 自動高さ調整盤木を装備している。
6. 注、排水を短時間にできるよう高能力ポンプを設けた。

◎ドックおよび諸設備の要目

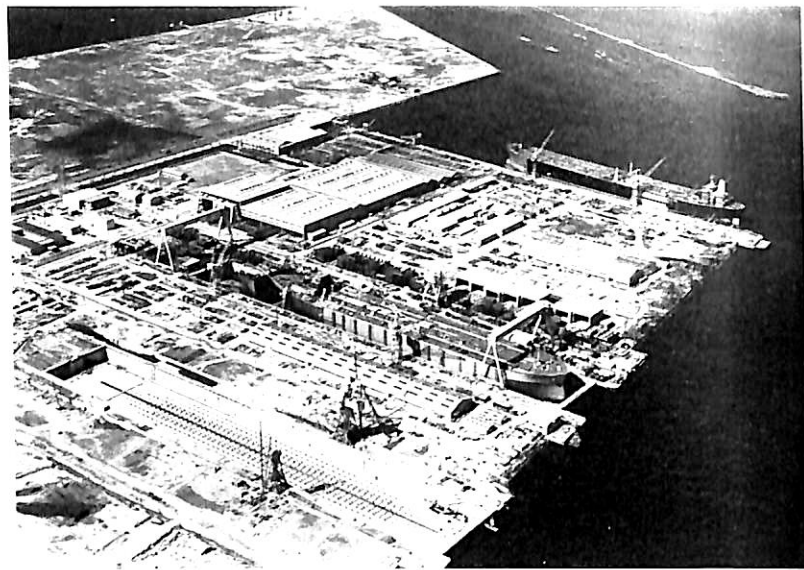
ドック長さ 380 幅（上部）63m 幅（下部）62m
深さ 12.5m

ドック能力

渠口から325mの位置に中間ゲートを設け、20万DWトン修繕作業と同時に渠頭部では部分建造できる。

ドックサイドクレーン

右舷側	水平引込式ジブクレーン	1基
	最大吊揚能力	120t 先端吊揚能力75t
	旋回半径最大	49m 補巻能力 60t
左舷側	水平引込式ジブクレーン	1基
	最大吊揚能力	15t 先端吊揚能力10t



旋回半径最大 46.5m

ドック排水ポンプ設備

主排水ポンプ	排水能力	24,000 m ³ /h × 3台
補助排水ポンプ	〃	1,800 m ³ /h 1台
バラスト注水兼排水ポンプ	〃	1,800 m ³ /h 1台
ビルジポンプ	〃	15 m ³ /h 2台
汚油ストリップングポンプ	〃	30 m ³ /h 1台
クローリングポンプ	〃	15 m ³ /h 2台

ドック排水所要時間 約3時間

ドックゲート

底部2個のヒンジで起倒するフラップ型で両舷2台の電動ウインチで開閉する。片方のウインチのみで起倒でき、ゲート自体が平均に倒れる。

入出渠設備

ガイドレールによるキャリヤー走行方式。

曳航ウインチ 渠頭 15t 2台 渠口 15t 2台

フェンダー設備

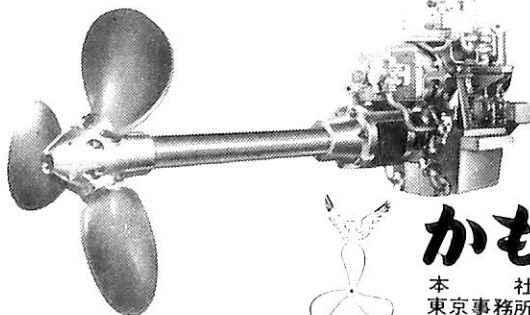
固定型特殊ゴムフェンダーの他に各舷5個計10個のロータリーフェンダーを備え接触摩擦を軽減する。

盤木

コンクリート特殊盤木を主体とし修繕時の盤木取外しが容易なように上部盤木を木製2分別型とした。また船側部には自動側盤木を装備した。

画期的な新製品!!

かもめ 減速機付 可変ピッチプロペラ



実績を誇る
我国唯一の
可変ピッチプロペラ
専門メーカー

かもめプロペラ株式会社

本社 横浜市戸塚区上矢部町690 TEL. 横浜 (045)-881-2461(代)
東京事務所 東京都港区新橋4-14-2 TEL. 東京 (03)-431-5438

日・英・米・独・瑞
5ヶ国特許出願中



Smoking Saloon
(150 persons)
First Class



Private Dining Room
(18 persons)

MS FINLANDIA
写真集(2)

速水育三

Typical First Class
Cabin





Dining Room
(200 persons)
First and Tourist Class



Typical First Class
Cabin De Luxe
No. 3

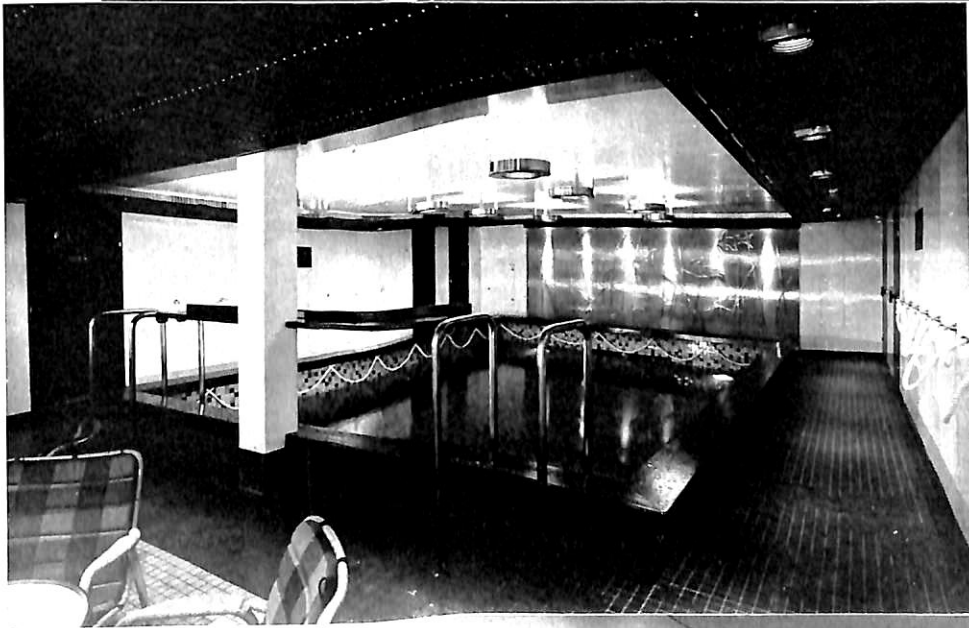


Another First Class Cabin
De Luxe with Bath tub and
Toilet
(16 Cabins De Luxe in Total)

MS FINLANDIA



Dancing Saloon
(200 persons)
Tourist and Economy
Class



Swimming Pool

Economy Class
Cafeteria

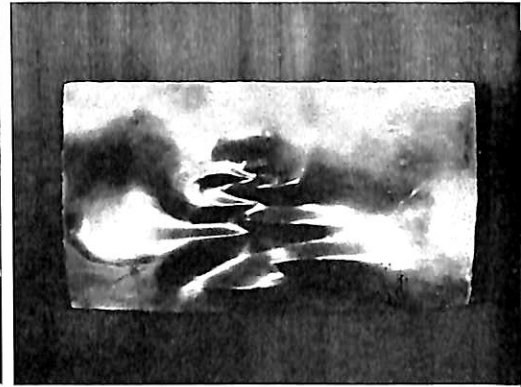


MS FINLANDIA

MS FINLANDIA



Café on Boat Deck



One of the Decoration in the First Class Smoking Saloon



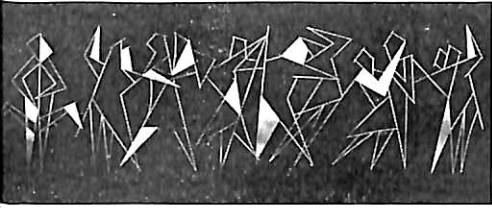
Entrance-First Class



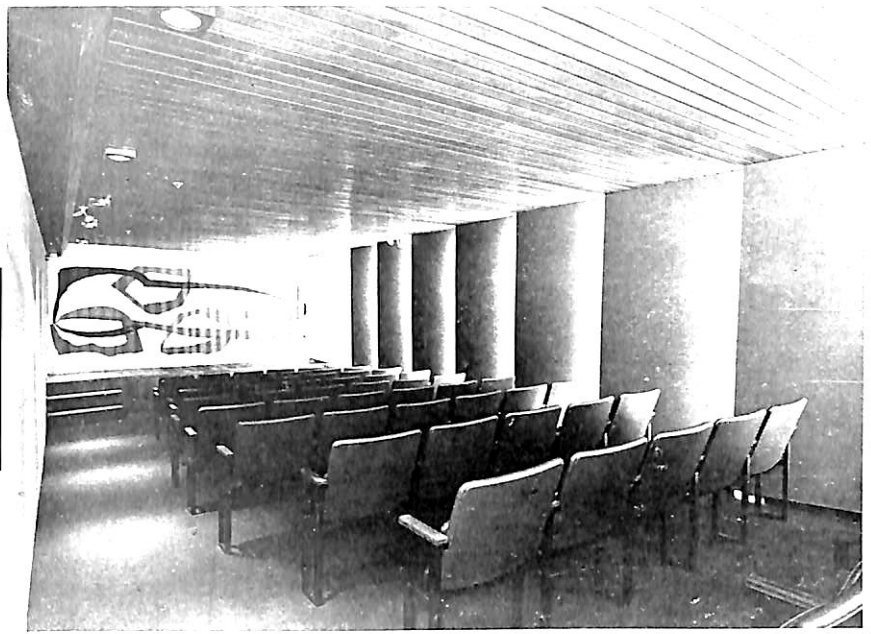
Hall between First Class Smoking Saloon and First and Tourist Class Dining Room



A View from the First Class Bar



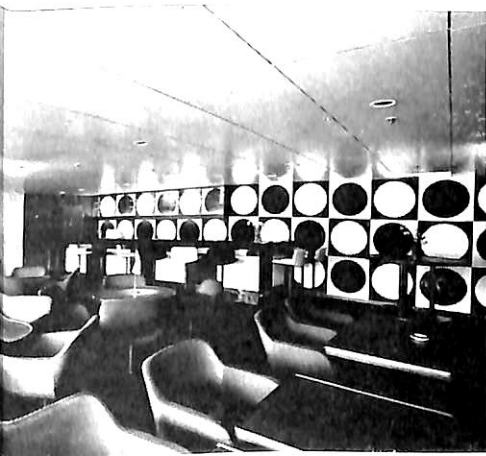
Decoration in the Dancing Saloon



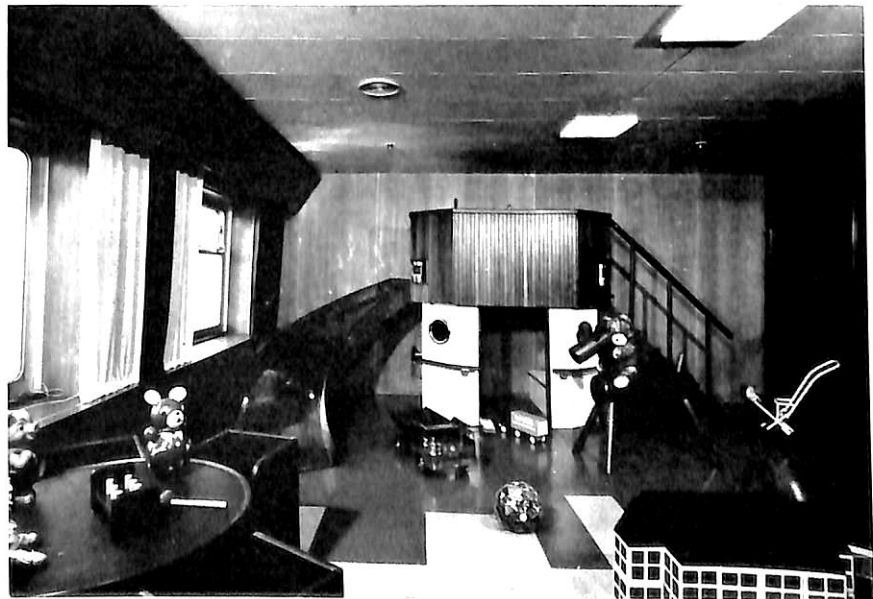
Cinema (62 persons)



Ladies' Hairdressing Salon



The Bar in the Tourist and Economy Class Dancing Saloon



Children's Playroom



電気防蝕

調査 設計
施工 管理

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

ザップコート
(ニッペジンキ-1000)

無機質アルミメッキ塗料

エルコート

製造販売と施工

(資料進呈)

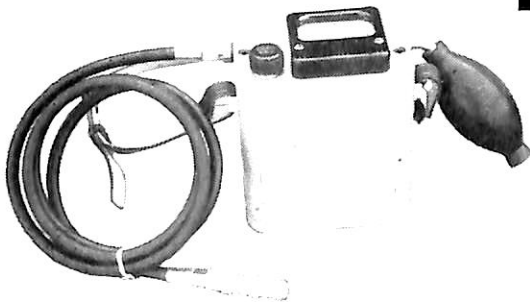
中川防蝕工業株式会社

東京都千代田区神田鍛冶町2の1 (252) 3171(代) テレックス: ナカガワボウシヨク TOK-222-2826
大阪(362)5855 札幌(24)2633 広島(48)0524 名古屋(962)7888 福岡(77)4664 仙台(23)7084 新潟(66)5584 高松(61)4379

油槽船ケミカルタンカーの安全に

光明可燃性ガス測定器

運輸省船舶技研検定品



光明可燃性ガス警報計

光明可燃性ガス警報装置

北川式迅速ガス検知器

カタログ・文献 謹呈

光明理化学工業株式会社

東京都目黒区中央町1-8-24 TEL (711) 2176(代)

10月のニュース解説

編集部

○ 海運造船問題

● 一般政治経済問題

- 1日(火)●輸入見通し 通産省発表によると43年度は前年度比10.8%の伸びで、133億6,900万ドルの見込み。
- 2日(水)●輸出信用状 9月は8億4,800万ドルで季節調整後では前月比1.9%の増加で、高水準推移のうちにも鈍化傾向の兆あり。
- 3日(木)○ソ連造船調査団 17日間のわが国超大型船建造体制の勉強を終えたソ連造船技術調査団は設計、管理、現場での日本の技術を賞讃するとともに、日ソの造船技術交流の促進を希望。
- 5日(土)●社会党再建執行部 第31回社会党定期党会議で成田新委員長、江田新書記長選出さる。党再建に乗り出す。
- 邦船積取比率 鉄鋼連盟調査によると42年度の鉄鉱石、石炭輸入における邦船の使用実績は、鉄鉱石、ベレット45.9%、石炭は37.1%で、いずれも外船の使用量の方が上回っている。
- 新パイプライン 英国、アラブ連合はスエズ運河に沿ってパイプラインの建設工事契約に調印。完成後には年間5,000万トンの中東油をペルシャ湾から欧州に輸送可能。
- 8日(火)○船舶輸入関税 運輸省船舶局は韓国の船舶委託加工に対して1万総トン未満については当分見合せ、輸入関税の撤廃は1万総トン以上が好ましいとの態度を表明。
- 10日(木)○英国海運会議所不定期船運賃指数9月は119.1と前月ほぼ横ばい。
- 12日(土)●米アポロ7号 米アポロ計画初の有人宇宙船アポロ7号の打上げ成功。月着陸実現へ前進。
- 東大スト 法学部を加え全学部とも無期限ストへ突入。
- 13日(日)●第19回オリンピックメキシコ大会は参加108カ国をむかえて開会。
- 14日(月)●金・外貨準備高は9月末で23億6,000万ドルとこれまでの最高記録と大蔵省正式発表。
- 米造船補助法成立 米国の造船所で建造される商船に対する連邦政府の補助金に関する法案に大統領署名。
- 近海船建造承認 輸送協議会共同輸送部会は44年度起工ペースで21隻、12万9,300DWの近海船建造承認を行ない、これで承認済みを加え47隻、28万4,590DWとなる。
- 16日(水)●ソ連チェコ会談 ワルシャワ条約5カ国軍の

チェコ暫定駐留協定草案に両政府首脳合意。

- 海運造船合理化審議会海運対策部会は来年度以降の新海運対策の問題点を検討。大蔵省は海運強化に対する国家施策の必要性を認めつつ国内船は輸出船より恵まれている点を強調
- 17日(木)●米国際収支対策として輸出促進5カ年計画に年25億ドルの輸出増を発表。
- 造船業自由化 運輸省船舶局は造船および関連産業の第二次資本自由化措置で業界の意向を打診、企業基盤は欧州に比べ未だ弱いことから完全自由化には難色。
- 18日(金)○ノーベル賞 作家川端康成氏が文学賞では日本初のノーベル賞受賞、東洋人ではインドのタゴールに次ぎ2人目。
- 19日(土)●輸銀金利問題 自民党海運対策部会は運輸省佐藤船舶局長、造船工業会代表等から船舶向け輸銀融資条件問題に対する業界の意向を聴取。
- 22日(火)○学生デモ 国際反戦統一行動日3派系全学連6,000人は新宿駅構内で騒ぐ。これに対し警視庁は騒乱罪を適用。
- 運輸白書 運輸省は運輸経済年次報告を「解決を迫られる大都市交通」との副題のもとに発表。
- OECD造船5カ国会議 日本、スウェーデン、英、仏、西独をメンバーとするOECD造船5カ国会議は新規契約船から80%、8年賦、金利6%の船舶延払条件の調整に基本的合意に達した旨運輸省船舶局発表。
- 計画造船予約制度に関し日本造船工業会国内船舶部会は26次船以降の予約制の運用を合理的に行うため2年度分ずつの一括審査を要望。
- 23日(水)●アポロ7号回収 3人乗り宇宙船アポロ7号は11日間の地球163周の飛行を無事終了、パーミュエダ沖に着水。
- ロイド船級協会発表によると9月末現在の世界の建造中船舶は1,573万総トンで、うち日本は501万総トンで世界の38%のシェア確保。
- 24日(木)●公定歩合再引下げは景気拡大を一層刺激するとの理由で見送ると日銀総裁声明。
- パリ会談 第27回ベトナム和平会議開催、米国は和平に対する北の行動を促す。
- 25日(金)○上半期造船事情 受注量は国内船舶輸出船合せて388万総トン、2,294億円で前年度同期比47%増、9月末の手持工事量も1,418万総トンと高水準と運輸省船舶局発表。

●全国総合開発計画 日本列島の根本的改造を目指す全国開発計画の政策部分に当たる第3部を経済企画庁発表。

●八海事件は4被告の無罪確定で18年裁判に終止符。

27日(日)●ソユーズ3号打上げ ソ連は1人乗り有人宇宙船ソユーズ3号の打上げに成功。

28日(月)○米材船の転配 運輸省海運局は米材の対日発注規制による計画造船での米材船の専用船への転配回避を要望。

43年度運輸白書発表される

運輸省は10月22日、昭和43年度の運輸白書を発表した。運輸白書は、昭和39年以来毎年公表されており今回が5回目にあたる。内容は総論と各論(陸運、海運、航空、観光、気象)から成り、総論は二部に分かれている。総論の第1部は、42年度の運輸経済全体の動向について明らかにするとともに、第2部は、今日わが国運輸交通の当面している問題のうち解決を迫られている大都市交通問題を取り上げ検討を加えている。

総論の第1部の要旨はつぎのとおりである。

(1) 42年度のわが国輸送活動は国内経済活動の増勢を反映して順調な伸びを示した。42年度の貨物輸送量は2,446億トンキロで前年度にくらべ16.7%の伸びとなった。品目別では、砂利、鉄鋼、機械、石油製品の輸送の伸びが著しく、機関別では、自動車は24.9%の大幅増となったほか、内航海運も17.0%増と好調であった。旅客輸送量は4,426億人キロで前年度にくらべ9.7%の伸びとなった。機関別では、自家用乗用車が41.5%の顕著な伸びを示したほか、航空機が41年度の航空事故の影響がうすれて急増傾向に転じた。

(2) 42年の運輸関係国際収支は、海運関係が7億9,800万ドル、航空関係が1,700万ドル、旅行関係が5,600万ドルといずれも赤字を計上した。このうち、海運関係はスエズ運河閉鎖の影響等により前年より2億800万ドル赤字幅を拡大した。

42年の船舶輸出および鉄道車両の輸出は、通関実績で9億8,200万ドル、6,400万ドルと対前年比それぞれ、19%、55%増の大幅な伸びをみせ、外貨獲得に大きく貢献した。

(8) 鉄道、道路、港湾、空港等の運輸基礎施設への投資は、長期拡充整備計画により近年積極的に拡大されてきたが、いまだ需要の増大にくらべて蓄積が不足している。42年度のこれら運輸基礎施設への投資額は、対前年比10~20%増といずれも大きな伸びをみせた。

(4) 42年度の運輸事業の経営状況をみると、営業収入は

各業種とも順調な伸びを示したが、純利益は業種によって異なった動きを示した。海運・航空事業は増収、増益の年であったが、国鉄では、営業収支は一層悪化し、941億ドルの赤字額に達した。

(5) 42年の運輸事業の労働事業においては、一般労働需給のひっ迫のなかにあつて、トラック、私鉄、バス、タクシー部門で雇用量を増したが、運輸事業全体では、全産業並みに前年度にくらべ3%の雇用増加を示した。

海上労働の分野では、外航海運および内航鋼船部門は、船腹増強によって雇用が増大したが、機帆船部門は減少傾向にある。外航海運部門での船員需給は比較的安定していたが、内航、水産部門では最近船員不足が目立ち、それがそれらの部門での求人条件に影響を与えた。

(6) 42年度の運賃料金の動向をみると、国際関係では海上運賃が高騰し、太平洋航空運賃が値下げされた。国内関係では、公営路面電車、中小私鉄および大都市公営バス等旅客の一部において運賃改訂が行なわれたほか、内航海運の運賃水準が強含みに推移した。

(7) 42年のわが国造船業は、世界の新造船建造量の48%に相当する750万総トンを建造し、圧倒的に他の造船国を引き離している。42年度の新造船受注実績は国内船が対前年度比11.1%増の302万総トン、輸出船が33%減の593万総トンで、合計では895万総トンで前年度に比べて22%減少した。また、43年3月末現在の手持工事量は、国内船170万総トン、輸出船1,338万総トンで、前年同期に比べてそれぞれ1%および7%増加している。

昭和43年度上半期造船事情まとまる

運輸省船舶局は10月24日「昭和43年度上半期造船事情」を発表した。これによると、昭和43年度上半期の新造船受注量(建造許可ベース)は、国内船が前年度同期にくらべ同規模の1,262千総トン、929億円となり、輸出船が前年度同期にくらべ総トン数、契約金額とも約80%増の2,118千総トン、1,365億円となった。このように輸出船の受注量が大きく伸びた理由としては、一昨年度末に輸銀の融資条件の変更を見込して大量受注があったため、昨年度上期の受注量が極端に少なかったが、本年度の上期の受注量が比較的に平均的な推移を見せているためと見ている。

上半期の受注の特色として、つぎのような項目を掲げている。

まず、国内船受注の特色としては、①近海船の建造意欲が今なお盛んであり、また遠洋木材を当て込んだ撤積貨物船の建造が活発であり、これら自己資金船が昨年同期の77隻にくらべ112隻に増加したこと、②中小造船所

昭和43年度(4~9月)建造許可実績

船種	隻数	総トン数 (千総トン)	対前年度 同期比	契約船価 (億円)	対前年度 同期比
国内船	101	896	1.12	711	1.25
貨物船	30	366	0.74	218	0.96
油槽船	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	0
計	131	1,262	0.97	929	1.15
輸出船	58	1,272	2.85	935	2.33
貨物船	10	846	1.11	430	1.21
油槽船	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	0
計	68	2,118	1.75	1,365	1.81
合計	199	3,380	1.35	2,294	1.47

(注) 1. 国内船建造許可実績には、地方海運局許可分を含んでいる。

2. 貨物(鉱石運搬)兼油槽船および貨物(撒積運搬)兼油槽船は貨物船として集計してある。

の遠洋外航船舶建造への進出が軌道に乗りはじめたことを掲げている。すなわち、半年で昨年度1年間の実績7隻、74,000総トンを大きく上回る12隻、124,000総トンを記録した。

輸出船受注の特色としては、①超大型油槽船の受注はふるわず、7隻、793千総トンと全受注量に占める比率も37%(一昨年度は38隻、4,398千総トン、昨年度は27隻、2,968千総トンとともに50%)にとどまったこと、②昨年度末から引続き兼用船の大型化が顕著で受注も8隻、562千総トンと好調で、全受注量に占める比率も26.5%(一昨年度10隻、440千総トン5.0%、昨年度15隻860千総トン14.5%)となったこと、③中小造船所の船舶輸出意欲が旺盛で、比国、韓国、中華民国などの東南アジアから相当数の受注があり、18隻、103千総トンで全受注量に占める比率は4.9%(一昨年度29隻292千総トン3.3%、昨年度16隻201千総トン3.4%)あったこと、を掲げており、この結果、昭和43年度重機械輸出会議の船舶輸出目標(契約ベース)4,000千総トン、3,000億円のはほぼ半分が達成されたとしている。

昭和43年~9月の主要造船所27工場の新造船工事実績は下表のとおりであるが、進水実績の対前年度同期比の減少は36年度上期以来7年ぶりである。対前期比(42年度下期)も13%減少した。ロイド統計によると、1968年1~6月のわが国造船業の進水実績は世界全体8,377千総トンの50%を占める4,150千総トンである。

昭和43年度(4~9月)主要造船所27工場新造船工事実績

区分	起工		進水		竣工	
	隻数	GT(千トン)	隻数	GT(千トン)	隻数	GT(千トン)
国内船	37	1,036 (0.88)	46	1,313 (0.96)	39	1,105 (0.71)
輸出船	81	2,858 (1.12)	77	2,253 (1.01)	80	2,658 (1.23)
合計	118	3,894 (1.04)	123	3,566 (0.99)	119	3,763 (1.01)

()内は対前年度同期比を示す。500GT以上の商船を対象とする。

なお工場別新造船進水実績の主なものはつぎのとおり

三菱・長崎	4隻	370千総トン	(10.4%)
石播・呉	8隻	267	◇ (7.5%)
佐世保重工	4隻	241	◇ (6.8%)
日立・因島	6隻	232	◇ (6.5%)
日立・堺	2隻	211	◇ (5.9%)
石播・相生	8隻	203	◇ (5.7%)
27工場	123隻	3,566	◇ (100%)

昭和43年9月末現在の主要造船所27工場の新造船手持工事量は、前年度同期にくらべ国内船、輸出船ともほぼ一様に増加しているが、過去最高の手持工事量を記録した43年3月末と比較すると6%減である。なお、モーターシップ誌によると、43年9月末現在のわが国の新造船手持工事量は、27,057千重量トンで、世界全体の39%を占めている。

昭和43年9月末現在主要造船所27工場新造船手持工事量

	隻数	総トン数 (千総トン)	船価(億円)
国内船	52	1,489 (1.17)	981 (1.38)
輸出船	292	12,687 (1.12)	7,192 (1.09)
合計	344	14,176 (1.13)	8,173 (1.11)

(注) ()内は対前年度同期比を示す。500GT以上の商船を対象とする。

本年1~7月の船舶輸出実績は595百万ドルで前年同期比11%の増加を示した。

送り出し順調のコンテナ輸送

輸送手段の革命ともいべきコンテナ輸送の具体化について真剣な検討がはじめられたのは今から2年余り前のことであったが、この間マトソン、シーランドなどの米国会社との対抗ということもあったが、関係者の並々ならぬ努力が実って無事就航開始を見ることができた。

24次計画造船により建造された日本郵船の箱根丸が9月2日に米国南太平洋岸に向け就航したのに続いて、榛名丸、あめりか丸、ごうるでんげいとふりっじ、加州丸、ジャパンエースの5隻の邦船が処女航海につき、いずれも予想以上の荷を積取ることができ、関係者を一安心させたものの、コンテナ化の苦勞は始まったばかりと云ってよい。

運輸省海運局の方針によれば、25次計画造船(44年度)では米国北太平洋岸向けおよび豪州向けが、26次計画造船では欧州向けおよびニューヨーク向けの一部を、27次計画造船ではニューヨーク向けの残りの部分をコンテナ化する等積極的に取組んで行くことになっている。表面的には、一見軌道に乗ったかのごとく見えるコンテナ輸送体制ではあるが、実際にはこれから解決しなければならない問題が山積している。(以下85頁へつづく)

冷蔵運搬船 第二林兼丸

林兼造船株式会社

1. ま え が き

本船は林兼産業株式会社殿よりのご注文の2隻3,400総トン型冷蔵運搬船のうちの第2船で、昭和43年1月9日竣工、同年2月15日進水、同年5月13日竣工引渡された最新鋭の冷蔵貨物運搬船である。

2. 船 体 部

2-1 一般計画

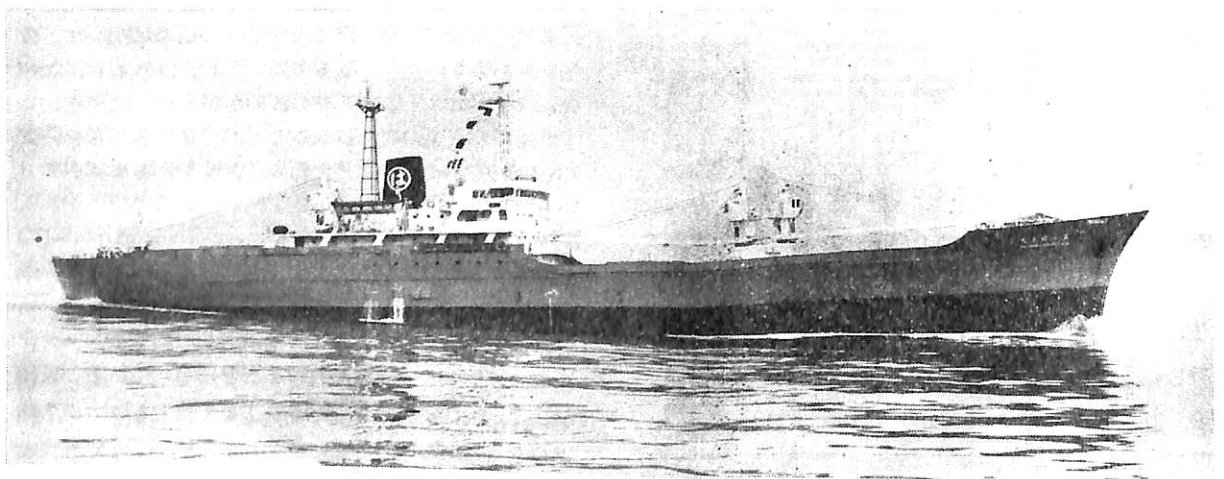
本船は南アフリカ沖のトロール漁船よりの漁獲物の仲積、および南氷洋での鯨肉の仲積、その他果物、野菜等の冷蔵運搬の目的で計画された。

冷蔵貨物をより速く目的地に運搬するため満載航海速力約16ノットを確保できるよう船型が決定された。また耐航性の確保と貨物艙容積の増大をはかるため、船首楼、長船尾楼付凹甲板型船とし、機関室の位置をセミアフトにし、船艙を機関室より前方に2艙、機関室より後方に1艙を配置した。船艙は前部2艙は第二甲板により、後部1艙は上甲板により上下に区分し、各区分を独立に任意の温度に保冷できる。冷却装置は強制冷風循環方式を採用した。艙口蓋は荷役のスピード化、省力化および艙内温度の保持の目的で暴露甲板、下層甲板とも油圧駆動による鋼製防熱蓋を装備し、各艙に果物、野菜等の積載時鮮度保持のため新鮮空気取入れおよび排気用ファンおよびオゾン発生機を設備した。荷役装置は各艙1台ずつ計3台の電動デッキ・クレーンを設け、荷役のスピード化および容易化をはかった。また本船の諸水油艙は各

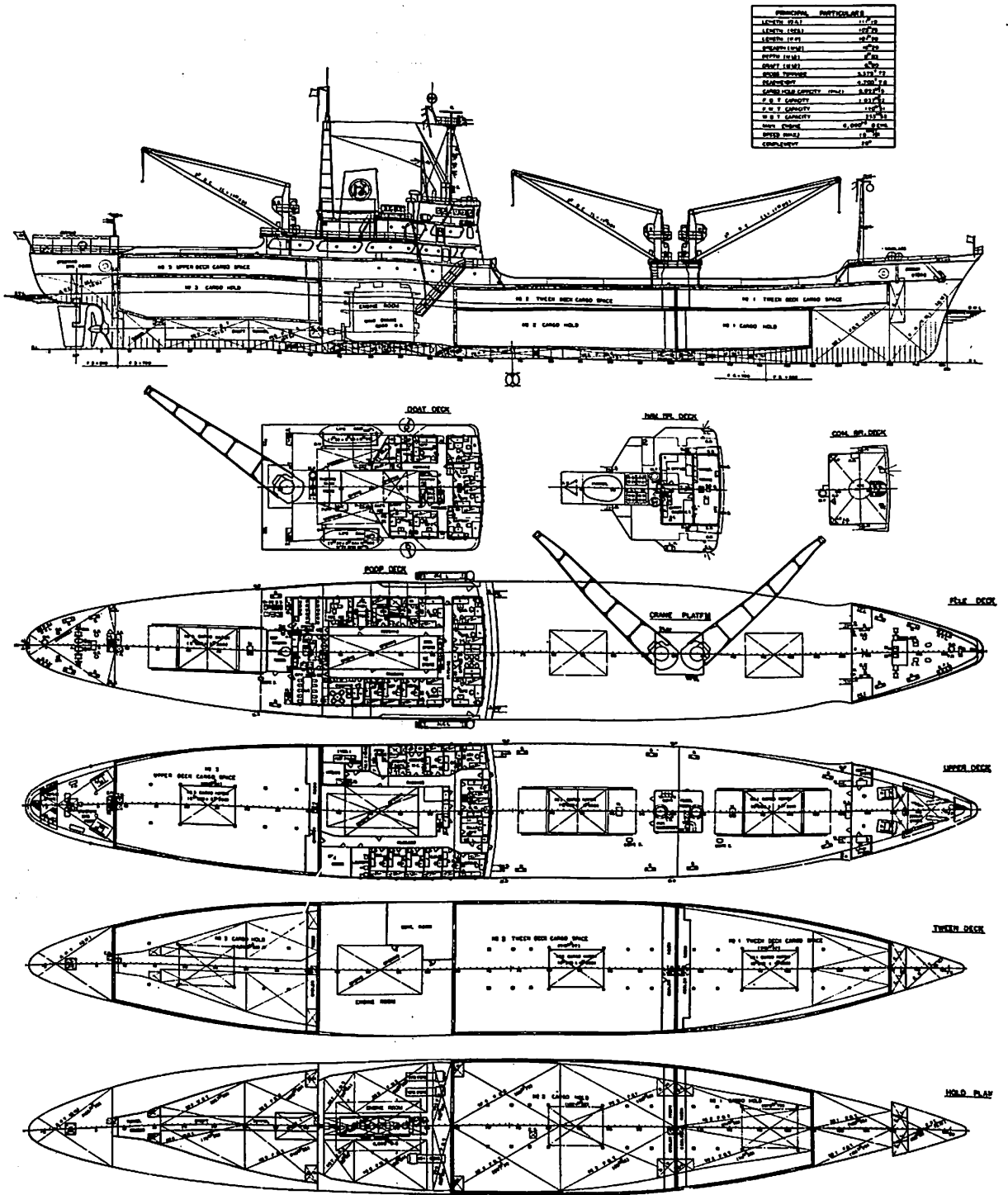
艙いずれも専用タンクとし、満載満載状態ではほぼ even keel に、空艙状態でも十分なプロペラ深度が得られるようなタンク配置とした。居住区は機関室上方に設け快適な航海ができるよう全員個室、全室サーモタンク方式による冷暖房を行なっている。

2-2 主要要目等

全 長	111.10m
登録長	103.25m
垂線間長	101.50m
型 幅	16.20m
型 深	8.50m
夏期満載吃水	6.867m
載貨重量	4,700.78kt
総トン数	3,375.72T
純トン数	1,772.55T
船 級	日本海事協会 NS* MNS* RMC*
資 格	第三種船 第三種漁船
航行区域	遠洋国際
試運転最大速力	19.151kn
満載航海速力	約16.00kn
航続距離	約15,000哩
冷蔵艙容積	5,023.15 m ³
燃料油艙容積	1,037.82 m ³
清水艙容積	140.54 m ³
脚荷水艙容積	353.22 m ³
乗 組 員	28名
主 機 械	過給機付2サイクル単動クロスヘッド



第 二 林 兼 丸



第二林兼丸 一般配置図

— 船 の 科 学 —

	型ディーゼル機関	
	神発一三菱7 UEC 52/105C型	1基
	連続最大出力	6,000PS×175rpm
	常用出力	5,100PS×166rpm
無線装置	主送信機, 短波送信機, 補助送信機	
	各1台 受信機	3台
荷役装置	3t電動デッキ・クレーン	3台
ハッチ・カバー	暴露甲板 エンド・ローリング・タイプ	
	下層甲板 エンド・ホールディング・タイプ	

2-3 船殻構造

機関室より前部の中央部二重底のみ縦通肋骨構造とし、その他はすべて横肋骨、横置梁とし、ビルジキールの取付けおよびストリンガー・アングルの取付けのみ嵌接とし、他はすべて溶接構造とした。

2-4 冷蔵装置

本船の冷蔵艙は機関室前方に前後に2艙、後方に1艙、各艙とも上下に区分され計6個の区画よりなっている。艙内保持温度は -25°C より $+12^{\circ}\text{C}$ 間の任意の温度に手動にてセットすれば6区画の冷蔵艙は各々異なった保持温度に保冷できる自動制御装置を設けた。冷却方式は艙内に設けられたクーラー・ルームにて冷却した空気を床および壁のダクトを通じ艙内を強制循環させるいわゆる空冷方式である。

2-5 冷凍装置

冷凍圧縮機	R-22高速多気筒×4台	
	($41^{\circ}\text{C}/-33^{\circ}\text{C}$)	55,000kcal/h
R-22液ポンプ	$2.1\text{m}^3/\text{h} \times 1\text{kg}/\text{cm}^2$	1台
空気冷却機	プレートフィン式	12台 3,000 m^2
同上用送風機	電軸流内装	
	$120\text{m}^3/\text{min} \times 55\text{mmAq} \times 3.0\text{kW}$	26台
	$180\text{m}^3/\text{min} \times 55\text{mmAq} \times 3.7\text{kW}$	10台
	$160\text{m}^3/\text{min} \times 55\text{mmAq} \times 3.7\text{kW}$	8台
同上用遠隔操作盤		1台
オゾン発生機		6台
炭酸ガス検知機		1式
R-22漏洩検知機		1式
新鮮空気取入用ファン		
	$30\text{m}^3/\text{min} \times 25\text{mmAq} \times 0.4\text{kW}$	1台
	$60\text{m}^3/\text{min} \times 25\text{mmAq} \times 0.75\text{kW}$	1台
	$45\text{m}^3/\text{min} \times 25\text{mmAq} \times 0.75\text{kW}$	1台
ホールド排風用ファン		
	$30\text{m}^3/\text{min} \times 25\text{mmAq} \times 0.4\text{kW}$	1台
	$60\text{m}^3/\text{min} \times 25\text{mmAq} \times 0.75\text{kW}$	1台

	$45\text{m}^3/\text{min} \times 25\text{mmAq} \times 0.75\text{kW}$	1台
2-6	ハッチ・カバー	

(a) 暴露甲板用

型式	エンド・ローリング・タイプ	3
開閉方式	2枚割チェーン掛け, 油圧モーター駆動による水平格納	
駆動方式	油圧モーター	

(b) 下層甲板用

型式	エンド・ホールディング・タイプ	3
開閉方式	2枚割, 垂直格納	
駆動方式	トルクビンジ	

(c) 油圧モーター

型式	MR-400F (ラジアルピストン型)
トルク	280kg-m (圧力 $120\text{kg}/\text{cm}^2$ において)

(d) トルクビンジ

型式	TH-1018 (複動ピストン型)
トルク	10.0t-m (圧力 $120\text{kg}/\text{cm}^2$ において)

(e) 油圧源機器

オイルポンプ	
型式	GP-65A (ギヤタイプ)
吐出量	$33\text{l}/1,750\text{rpm}$

2-7 デッキ・クレーン

型式		電動
容量	3T (ジブ角度 30°)	$\times 90\text{m}/\text{min}$
台数		3台

2-8 居住設備

本船の居住区は一般配置図に示すとおり機関室上方に設け充分なる防音防熱工事が施工してある。各公室居室の家具類はすべてラワン材、ラッカー仕上げとした。賄室をはさんで右舷に士官食堂、左舷に部員食堂を配し、二つの食堂との間にフードロッカーを設け、セルフサービスをはかった。各々の食堂に付属して士官用にスモキング・ルーム、部員にレクリエーション・ルームを設け、各々にテレビ、ステレオ等を装備して乗組員の娯楽と休養にあて、また各甲板の通路に各1個のウォーター・クーラーを設置した。各公室居室には端艇甲板後部のサーモタンク室で暖め、または冷却した空気を通風トランクを通じて供給できるようになっている。

3. 機 関 部

3-1 概 要

本船は主機械として神発一三菱7 UEC52/105 C型ディーゼル機関1基を搭載し、集中監視を目的として機関室左舷中段に設けた監視室より遠隔操作する。なお監視室には主機、発電機、補助ボイラー、造水装置等の集中

監視を行なう総合監視盤のほか、冷凍装置計器盤、主配電盤、集合起動器盤、冷凍装置集合起動器盤を配置して合理化を図った。

蒸気発生装置としては単管式強制貫流型補助ボイラー1基を搭載し、さらに主機排ガスを利用した排気ガスボイラー1基を設備した。補助ボイラーには自動燃焼装置および自動給水装置を有し、補助ボイラーと排気ガスボイラーは互に自動連動される。

その他燃料油、潤滑油、冷却水、空気の諸装置には自動装置を採用し、機関部の合理化、近代化を図った。

機関室の補機類はすべて電動とし、また甲板機械の操舵機、ホーサー・リールは電動油圧、デッキ・クレーン、揚錨機、係船機は電動とした。

これらに要する動力および本船の照明用主電源として発電機3台を設け、出港時果物等高温貨物のクーリングダウン時には3台、冷凍魚等低温貨物のクーリングダウン時には2台、航海中の保冷時運転には2台、純停泊中は1台の主発電機を使用する。

3-2 主要目

(1) 主機械

型式	過給機付2サイクル単動クロスヘッド型船用ディーゼル機関
	神発—三菱7 UEC52/105C型 1基
出力	連続最大 6,000PS×175rpm
	常用出力 5,100PS×166rpm
	燃料消費率 155g/PS/h
シリンダ寸法	7cyl×520mmφ×1,050mm

(2) 軸系およびプロペラ

中間軸	325mmφ×5本
プロペラ軸	380mmφ×1本
プロペラ	エロフォイル5翼一体型 1基 直径4,100mmφ×ピッチ3,270mm

(3) 補助ボイラー

型式	汽車製造(株)単管式強制貫流型 1基
制限圧力	7 kg/cm ²
伝熱面積	15.8m ²
蒸気量	1,000kg/h
燃焼装置	圧力噴霧重油燃焼式
負荷調整範圍	100~33%比例制御 33~0% ON, OFF 制御
燃料消費量	最大 80kg/h

(4) 排気ガスボイラー

型式	立強制循環コイル式 1基
制限圧力	9 kg/cm ²
伝熱面積	60m ²

蒸気量 900kg/h (主機常用出力にて)

(5) 発電装置

主発電機	横防滴自己通風型 AC445V 60c/s 420kVA	3台
発電機関	新潟6LF20X型 過給機付ディーゼル機関 500PS×900rpm	3台

(6) その他の補機

主空気圧縮機	電立水冷2段 137m ³ /h×25kg/cm ²	2
非常用空気圧縮機	ディーゼル機関駆動 5.8m ³ /h×25kg/cm ²	1
主空気タンク	3,500l×25kg/cm ²	2
補空気タンク	100l×25kg/cm ²	1
冷却清水ポンプ	電立渦 140m ³ /h×20m	1
冷却海水ポンプ	電立渦 280m ³ /h×20m	1
予備冷却水ポンプ	電立渦 280m ³ /h×20m	1
潤滑油ポンプ	電立歯 140m ³ /h×5 kg/cm ²	2
過給機潤滑油ポンプ	電横歯 5 m ³ /h×3 kg/cm ²	2
燃料弁冷却水ポンプ	電横渦 3.5m ³ /h×20m	2
燃料油供給ポンプ	電横歯 1.5m ³ /h×5 kg/cm ²	2
補助ブロー	電軸流 75m ³ /min×120mmAq	1
缶水循環ポンプ	電横渦 8 m ³ /h×35m	2
雑用兼消火ポンプ	電立渦自吸 140/70m ³ /h×25/50m	1
ビルジ兼消火ポンプ	電立渦自吸 140/70m ³ /h×25/50m	1
ビルジサービスポンプ	電立ピストン 20m ³ /h×25m	1
清水ポンプ	電立ピストン 20m ³ /h×25m	1
清水サービスポンプ	電ホームポンプ 55l/min	2
サンタリーポンプ	電横渦 5 m ³ /h×35m	1
燃料油移送ポンプ	電立ピストン 50m ³ /h×3 kg/cm ²	1
A重油サービスポンプ	電横歯 3 m ³ /h×2 kg/cm ²	1
C重油サービスポンプ	電立ピストン 5 m ³ /h×3 kg/cm ²	1
潤滑油サービスポンプ	電横歯 3 m ³ /h×2 kg/cm ²	1

— 船 の 科 学 —

発電機関用	潤滑油ブライミングポンプ	電横歯	1 m ³ /h × 2 kg/cm ²	3	清浄機用潤滑油加熱器 U字管式	4 m ²	1
	冷却清水ポンプ	電横渦	80m ³ /h × 20m	1	ドレンクーラー (横表面式)	15m ²	1
	冷却海水ポンプ	電横渦	80m ³ /h × 20m	1	(9) タンク類		
補助ボイラー用	送風機	電ターボ	26m ³ /min × 100mmAq	1	C重油澄タンク	8,000l	1
	燃料ポンプ	電プランジャー	95l/h × 50kg/cm ²	1	C重油サービスタンク	8,000l	1
	給水ポンプ	電プランジャー	1.65l/h × 25kg/cm ²	1	A重油澄タンク	4,500l	1
	送水ポンプ	電横渦	1.5m ³ /h × 15m	1	A重油サービスタンク	4,500l	1
	補給水ポンプ	電横渦	1.5m ³ /h × 100m	1	補助ボイラー燃料油タンク	900l	1
燃料油清浄機	グラビトロール	DH 1000	2,500l/h	2	燃料油疎油タンク	280l	1
潤滑油清浄機	グラビトロール	DH 1000	2,500l/h	1	軽油タンク	400l	1
機関室送風機	電立軸流可逆		400m ³ /min × 30mmAq	2	潤滑油ドレンタンク (二重底)	16m ³	1
冷凍機室送風機	電立軸流可逆		250m ³ /min × 30mmAq	1	潤滑油貯蔵タンク (二重底)	14m ³	1
造水装置	アトラス	AFG 3	10t/day	1	潤滑油澄タンク	5,000l	1
	エゼクターポンプ	電横渦	14m ³ /h × 48m	1	潤滑油清浄タンク	5,200l	1
	コンデンセートポンプ	電横渦	0.5m ³ /h × 30m	1	シリンダー油貯蔵タンク	6,600l	1
糧食庫冷凍機冷却水ポンプ	電横渦		18m ³ /h × 18m	1	シリンダー油計量タンク	540l	1
冷房用冷凍機冷却水ポンプ	電横渦		34m ³ /h × 18m	1	潤滑油小出タンク	50l	2
油水分離器	手動式		20m ³ /h	1	潤滑油疎油タンク	300l	1
(7) 工作機械	万能工作機	TCM—6 B (2.2kW)		1	発電機関用潤滑油貯蔵タンク	2,100l	1
	グラインダー	電両頭 (0.75kW)		1	潤滑油澄タンク	1,000l	1
	主機開放ホイスト	電動 3t × 4.5m/min (2.5kW)		1	潤滑油ドレンタンク	500l	1
	電気溶接機	固定 250 A		1	過給機用潤滑油ドレンタンク	1,500l	1
	ガス溶接機	ボトル型		1	潤滑油重力タンク	750l	1
(8) 熱交換器	主機清水冷却器	横表面式	130m ²	1	潤滑油貯蔵タンク	400l	1
	主機潤滑油冷却器	横表面式	175m ²	1	清浄機用ギヤー油タンク	100l	1
	過給機潤滑油冷却器	横表面式	8.5m ²	1	冷凍機油タンク	1,000l	1
	燃料弁清水冷却器	横表面式	2 m ²	1	冷却清水膨張タンク	1,100l	1
	発電機関清水冷却器	横表面式	60m ²	1	燃料弁冷却清水タンク	1,100l	1
	主機燃料油加熱器	U字管式	2 m ²	1	給水こし器	700l	1
	清浄機用燃料油加熱器	U字管式	4 m ²	1	検油タンク	100l	1
					海水サニタリー用圧力タンク	500l	1
					ビルジ溜タンク (二重底)	15m ³	1
					ビルジオイルタンク	400l	1

3-3 機関部自動化の概要

(1) 機関部監視室

機関室内の機関部監視室は防音防熱装置を施し、機関の状態を望見できるためガラス窓をもうけ、さらに冷暖房装置をもつ独立区画とし、室内には総合監視盤 (主機操縦装置組込み)、主配電盤、集合起動器盤、冷凍装置計器盤、冷凍装置集合起動器盤等集中監視に必要な計器を合理的に配置している。

(2) 主機遠隔操縦装置

主機械は監視室より発停、前後進切替、出力および回転数の制御を機械式リーチロッドにより行なう。

(3) 自動制御装置

機関部諸機器，諸系統装置につぎの自動制御を採用した。

- (a) 補助ボイラー自動制御式重油噴燃装置および給水自動制御
 - 発電機関係：冷却清水 潤滑油
 - その他：各加熱器，C重油澄およびサービスタンク，A重油澄およびサービスタンク，補助ボイラー用燃料油タンク，潤滑油澄タンク
- (b) 排気ガスボイラー余剰蒸気処理
- (c) 補助ボイラーと排気ガスボイラーの自動連動
- (d) 自動温度制御
 - 主機関係：冷却清水 潤滑油
 - 発電機関係：冷却清水 潤滑油
 - その他：各加熱器，C重油澄およびサービスタンク，A重油澄およびサービスタンク，補助ボイラー用燃料油タンク，潤滑油澄タンク
- (e) 液面自動制御
 - 補助ボイラー水位，C重油底廻し連続清浄方式によるC重油澄タンクおよびサービスタンク給水器，給水こし器
- (f) 自動発停補機
 - 主空気圧縮機，C重油サービスポンプ，A重油サービスポンプ，サニタリーポンプ，清水サービスポンプ
- (g) 自動切替補機
 - 主機潤滑油ポンプ
- (h) 燃料油および潤滑油清浄機は完全自動シャープレス，グラビトロール型，DH1000を使用した。
- (4) 集中監視計器および警報装置
 - 総合監視盤につぎの諸計器，警報装置を組込み集中監視を行なうようにした。
 - (a) 圧力計 (* 印は電気式圧力計)
 - 主機械：起動空気，掃除空気，燃料油，冷却清水，ピストン冷却油，冷却清水*，潤滑油*
 - 発電機関係：冷却清水，冷却海水，潤滑油
 - 造水装置：真空計，加熱清水，冷却海水
 - 補助ボイラー：蒸気圧力
 - (b) 警報装置
 - 主機圧力低下：冷却海水，冷却清水，潤滑油，燃料弁冷却清水，起動空気
 - 発電機関係圧力低下：冷却清水，冷却海水，潤滑油
 - 液面低下：A重油澄タンク，C重油澄タンク，補助ボイラー燃料油タンク，過給機潤滑油重力タンク，補助ボイラー水面
 - その他：発電機関係の過速度，操舵機過負荷，ビルジ溜液面高，清浄機異状，造水装置塩分濃度過上昇，補助ボイラー失火，補助ボ

イラー煙道温度過上昇

- (c) スキャニング・モニター (100点式)
 - スキャニング・モニターにはつぎのものを組込み，温度および圧力を監視する。
 - 主機械：各シリンダー清水出口，燃料弁冷却清水 (温度) 出口，潤滑油冷却器出入口，各ピストン冷却油出口，過給機潤滑油出口，空気冷却器空気出入口，清水冷却器清水出口，燃料油入口，各シリンダー排気ガス出口 (各過給機出入口を含む) スラスト軸受各中間軸受温度
 - 発電機関係：冷却清水出口，潤滑油入口，各シリンダー排気ガス出口 (過給機入口を含む)
 - 冷凍機：R2冷却海水出口，クランクケース，2 (温度) ガス冷凍機出口
 - 海水温度
 - 主機械：冷却清水入口，潤滑油入口，過給機潤滑油 (圧力) 油ポンプ出口，燃料供給ポンプ出口，船尾管冷却水入口圧力
- (d) その他総合監視盤には自己記録式電気式主機回転計，過給機電気式回転計，自動温度調節用電動弁の調節器，燃料油流量計遠隔指示計 (主機，発電機関係，補助ボイラー) のほか，舵角指示器，テレグラフ受信器，水晶時計，電話，マイク，スピーカー，各電運転表示灯，必要なスイッチ，プザーなど組込む
- (5) 冷凍装置計器盤
 - 冷凍装置の監視，警報装置も監視室より集中監視ができるようつぎのとおり冷凍装置計器盤に組込んだ。
 - (a) 圧力計
 - コンデンサー冷却水，圧縮機出口ガス，R22高低圧ヘッダー，蒸発圧力，デフロストに必要な圧力計 (ホットガス，温海水，清水，空気)
 - (b) 計器類
 - 冷蔵倉温度記録計，倉内温度調節器，倉内温度感度調節器，倉内温度設定切替スイッチ，
 - (c) その他
 - その他冷凍機，倉内空気冷却器用送風機，倉内新鮮空気取入および排気ファンの運転表示灯，冷凍機の運転表示灯，アンロード表示灯，低温運転表示灯，低圧自動停止表示灯，異常油圧停止表示灯，異常高圧停止表示灯，冷却水圧力低下表示灯，デフロスト検知警報灯，デフロスト関係の表示灯等の運転表示灯の外，必要なスイッチなどを組込む。

4. 電 気 部

4-1 電源装置

発電機	横防滴自励式, ディーゼル機関駆動型	3台
	AC445V, 3φ, 60c/s, 420kVA, 900rpm	
主配電盤	デッドフロント式自立型	1式
	発電機盤×3, 給電盤 (AC440V, 220V, 100V) ×3	
変圧器	220V動力用 (20kVA, 1φ)	3台
	100V電灯用 (20kVA, 1φ)	3台
蓄電池	非常灯用 (DC24V, 200AH)	2台
	無線用 (DC24V, 200AH)	1台
船外給電箱	440V および 220V, 200A	1式

4-2 動力装置

電動機 筐型誘導電動機

起動器 集合起動器盤式とし, 機関室補機用, 冷凍装置用, 冷凍通風機用の3群を設け, 必要起動器をできるだけ組込装備した。また機側にて発停を必要とするものは遠隔発停押ボタンを機側に設けた。

4-3 照明装置

航海灯	檣灯×2, 舷灯×2, 船尾灯×1
信号灯	碇泊灯×2, 昼間信号灯 (携帯型×1, 固定式×1), モールス信号灯×1, スエズ信号灯×1
投光器	400W水銀灯×6
ファンネルライト	200W×2
ボートデッキランプ	300W×2
カーゴランプ (移動式)	300W×9
カーゴランプ (デッキクレーン用)	300W×6
蛍光天井灯	機関室, 機関監視室, 居住区室内および通路, 操舵室等
白熱天井灯	機関室の一部, 浴室, 便所, 倉庫, 賄室, 舵機室, サーモタンク室, 外部通路, 冷蔵貨物艙等
手提灯	防水型×8, 非防水型
非常灯 (予備灯)	DC24V, 白熱灯
防爆灯	電池室, ペイント倉庫×各1
4-4 通信信号装置	
共電式電話機	(1:3) 1式
自動交換電話機	20回線式, 電話機×2 1式
電鐘装置	連絡用 (1:1) ×2
	機関部員呼出用 (1:6) ×1
	甲板部員呼出用 (1:6) ×1
	糲食冷凍室危急用 (1:1) ×1
船内外指令装置	75W AMP×1式
	ラジオおよびプレーヤー組込, トークバック可能。

非常警報装置	1式
火災警報装置	1式
エンジンテレグラフ	1:1 (自動記録装置付) 1式
主機回転計	直流発電機式 (1:4) 1式
気笛操作装置	タイムコントローラー付 1式
電気時計	(1:43) 1式
4-5 航海計器装置	
ジャイロコンパス	ジャイロレピーター×8 1式
オートパイロット	コースレコーダー付 1式
	ジャイロレピーター組込
音響測深機	乾式記録式 1式
レーダー	12吋用, ジャイロレピーター組込 1式
舵角指示器	セルシン式 (1:2) 1式
測程機	助圧式 1式
方位測定機	ジャイロレピーター組込 1式
ロラン受信機	1式
デッカナビゲーター	1式
風向風速計	ベーン式 1式
4-6 無線装置	
主送信機	短波A ₁ 500W, 中波A ₁ 300W, A ₃ 125W 1式
補助送信機	短波A ₁ 100W, 中短波A ₁ 100W, A ₃ 25W, 中波A ₁ , A ₂ 40W 1式
短波送信機	短波A ₁ 1kW 1式
短波受信機	トリプルスーパー 2台
全波受信機	1台
警急自動受信機	1台
救命艇用携帯無線機	1台
自動電鍵装置	ゼンマイ式 1台
気象模写受信機	1台
超短波無線電話機	国際VHF 1台
超短波無線電話機	SSB-27MC 1台
通信用空中線共用装置	1式
ラジオ用空中線共用装置	1式
その他娯楽設備として, ステレオ装置, テレビ受像機が装備されている。	

MS FINLANDIA (114頁より)

壁板と扉の木材は慎重に吟味され, 照明はLisa Johanson-Pape, 織地はDora Jungが分担した。200名を収容する食堂壁のceramic tileはRut Bryk, 177名分の椅子がある1等ラウンジの壁面を飾るのは雲と題するmetal reliefs 2面で, 作者はHarry Kivijarvi, ボールルーム正面のダンスを描くreliefはB. Dahlqvistの作品である。

公室はgreen, deep violet, blue, beigeが椅子張, カーペット等に配合され, 船室はblue-greyを基本としてorangeの毛布で暖か味を添えている。

20万重量トンタンカーについて (2)

J. G. ロビンソン
(シェル船舶株式会社)

4. 設計基準 (続)

4. 貨物油荷役装置

貨物油タンク5倉の配置とパイプライン系統は主として同一種の貨物油を積むように設計されているけれども、ある程度の異種貨物油の積分けもでき、必要に応じて2種類の貨物油を運ぶこともできる。またパイプラインの中での異種貨物油の混合さえ差支えがなければ、多数港での積荷/揚荷計画が容易に行なえるよう、船体応力およびトリム状態を許容範囲内に保ちながら2種の貨物油をそれぞれ50%/50%または25%/75%の積分け比率で積めるようになっている。

貨物油タンクの数を少なくし、タンクの通気装置を十分にとり、大口径のパイプライン(径28吋)を用いているため約2万トン/時という大きな積荷能力で積荷が行なえる(図5参照)。この能力は陸上あるいは海上SBM

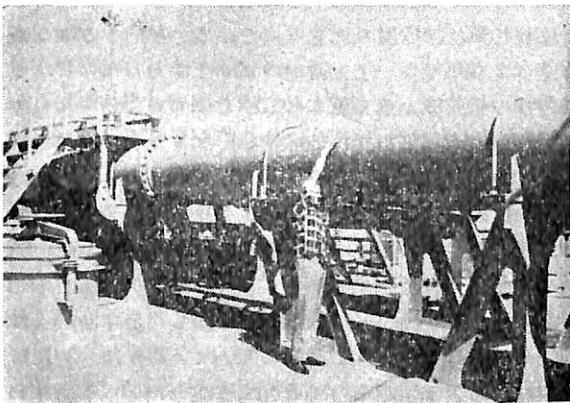


図5

を問わず、現存の各ターミナルの積荷能力よりも大きく、将来は1時間あたりT-2タンカー1隻分全容積に等しい積荷能力が標準となる。

揚地においては4台のカーゴポンプが125mの水頭圧力で14,000 m³/h(1,850 バレル/分に相当)の能力で陸側に揚荷できるように設計されている。また揚げ切りのタンクさらえ用としては、350 m³/hの容量のストリップポンプ2台が設置されており、また別に4,000 m³/hの容量のクリーンバラストポンプが1台設置されている。もちろんクリーンバラストは揚荷または積荷時に貨物油荷役作業と同時に排水あるいは漲水の操作が行

なわれる。

貨物油加熱装置は取付けなかった。加熱管を設置したタンクは燃料油タンクおよびスロップタンクのみである。貨物油タンクはもし将来貨物油の加熱が必要となったときは、定期修理の際に必要なコイルを挿入取付できるような構造としてある。また貨物油加熱に必要な蒸気は僅かな模様替工事を行ないさえすれば前述の補助用ボイラーにより供給することができる。

5. 油濁防止

もしこれらのタンカーの巨大な貨物油タンクが衝突または座礁により破損した場合の油による汚染の問題は、われわれに残された問題であるが、現在のところではすでに政府諸機関および産業界など各方面関係者により積極的に講ぜられている諸対策以外にするべきことはほとんどないように思える。これら諸対策とは、主として衝突の危険を減らすため舳艫水域における自主航路規正の採用を奨励したり、正確かつ信頼性の高い航海計器、すなわちプロットング用レーダー、高分解能レーダー、この種の音響測深機などの計器類を装備することである。

実際には、原油輸送タンカーの事故による油濁問題は超大型船の使用がふえてくれば全体としては少なくなる。20万トンタンカー1隻は5万トンタンカー4隻分の仕事をするが、航海上の危険が4倍になるわけではない。したがって座礁や衝突そしてそれにもとづく油濁事故の発生確率は小型船よりも大型船を使ったほうがある原油輸送航路の全原油輸送量の割合としては少なくなる。

他の国際石油会社と同様に、われわれは多年の間、例えば「クリーンシーズンコード」(海を清浄にするための規則)の採用により、油による海水の汚濁をなくするための対策に専念してきた。かくして陸側のダーティバラスト受入設備がない場合には、タンク洗滌水をスロップタンクの中で油と水に分離し、残油をスロップタンク内に残してつぎの航海の貨物油をその残油の上に上積みする方法が採用された。

超大型船についてはその船型があまりにも大きいため、この「ロード・オン・トップ」方式は従来の船の場合と比較して多少の変更が必要であった。例えば超大型船のセンタータンク1倉だけでT-2タンカー1隻分以上の油がはいる。T-2タンカーを原油輸送に使ったとき、これをガスフリーにし機械洗滌するという作業がど

んなに時間がかかり面倒であるかということは、この種タンカーを運航した、または現に運航しているかたがたに対して筆者からあらためて想起していただく必要はなからう。重労働を伴う時間、ホース、タンク洗滌機械、添加薬剤などの付帯費用についてはよく知られており、冗言を要すまい。

安全とそして能率増進および人力作業軽減を目的として、VLCC（この乗組定員はT-2よりも少ない）には常設のガスフリーおよびタンク洗滌用装置が取付けられている。タンク内のガスを取除くための集中換気装置が取付けられ、また各々の貨物油タンクには主貨物油ポンプで送られた海水を高圧で噴射するタンククリーニングノズルが取付けられた。

もし温海水による洗滌が必要なときは、この目的のために取付けられた在来型のヒーターにより約 600トン/時の洗滌水が加熱でき、常設タンク洗滌装置に給水することができる。

貨物油タンクをガスフリーし、タンク洗滌装置の作動をはじめた場合には、タンク洗滌水はメインカーゴポンプで供給される洗滌水によって駆動されるエグクターでスロップタンクへさらえ集める。というのはストリップングポンプはこのような常設タンク洗滌装置から流出する多量の洗滌水をこなす能力はないからである。

貨物油タンクの表面積は非常に広大である。われわれの計算では、その表面積は 50 エーカー (2,000,000ft² : 186,000 m²) である。したがって、洗滌水と残油の分量は最後部のセンタータンク内に設備されている在来のスロップタンクの容量に対しては余りにも多すぎるので、VLCCでは最後部の2つのウイングタンクの一部をスロップタンクとして使用する必要があった。

この2倉のスロップタンクの間にはレベリングパイプとレベリングバルブがあり、またメインポンプに接続されており、2,000t/hの洗滌水を操作、分離し、そして汚濁を生ずるおそれなしにきれいな海水を船外に排出することができる。

6. 係 船 設 備

VLCCの研究に先立ち、われわれは一般に海運造船業界において使用されている係船機械および係留索寸法の決定方法に疑問をもった。そこでわれわれはシェルグループのタンカーが配船される可能性のあるすべての港について各季の平均および最悪の天候条件を調査した。

これらの調査の結果、係船設備の計算のためには最強60ノット（約30m/s）の風速と、そして潮流とを条件として考えることが必要であると決定した。設計条件としては空船状態において60ノットの風を正横に受け、さら

にバースと直角の方向に約1ノットの潮流がある場合、または船首方向から60ノットの風を受け、5ノットの潮流が船首尾線方向に流れている場合を設定した。そして実船の係船設備は上記2条件のうちどちらか、より苛酷な条件に50%の安全マージンを持たせるように設計することとした。

必要な強度を得るためには、取扱い困難とならない範囲で最大の径のワイヤロープを使用すべきであるとわれわれは判断した。実験の結果、係船索具全体としては外周5 $\frac{1}{2}$ 吋のワイヤロープ12本を装備する必要があるという結論が出た。そこでVLCCにおいてはこのようなワイヤロープ12本が主たる係船索具をなしている。

われわれの見解では、係船設備を考える場合にもっとも大切なことは通常予想されるあらゆる天候条件の下で船体をしっかりと繋ぎとめなければならないことである。そして一般に大型タンカーの場合には、満足するに足る係船方法としては、全係船索をワイヤロープだけに限定する方法しかないといわれわれは信じている。

しかし港によっては、この点を港湾当局に納得させることがなかなか困難であった。またVLCCに限ったことではないが、大型船の中にはファイバロープとワイヤロープの2種類の係船索を混用しているものがあることにわれわれは危惧の念をもっている。というのはこのような2種類のロープを同一のピットにとった場合、その弾性の相違によって重大な危険を招くおそれがあるからである。そこでわれわれは係船索をすべてワイヤロープにすることに決定した。

過去においては、係船索にワイヤロープとファイバロープを混用することは普通であった。しかし各種のファイバロープとワイヤロープとの伸張率が相違することを考えれば、異なった係船索を使用したときは、その伸張率がすべての場合に近似していない限りは、それらの係船索の間で係船時の荷重を均等に分担し合うことが不可能であることはすぐわかるはずである。また例えば船首尾線方向の係留索と正横方向の係船索のように、長さの異なる係留索の間では、なんらかの対策を施さない限り、これらにかかる荷重をバランスさせることは困難であることもまた当然である。この点を考えてわれわれは係船用ウインチに自動調整装置をとりつけ、荷重の均等化を図ることにした。

荷重均分化のために自動機構を設けることについては必ずしも十分にその必要性が認識されておらず、われわれの会社内でも乗組員たちの説得に困難があった。大まかにいって、船首索（ヘッドライン）のように長くて潮の干満あるいは貨物の積揚げ等によってさして影響され

ることのないものは固定方式にし、正横方向係留索（プレストライン）等の、比較的短くて船体の上下動に影響され易いものは自動方式にしようというものである。こうすれば、特定のロープに過度の張力がかかってワイヤロープが損傷するのを防ぐことができるし、すべてのロープに荷重を均分化することができる。

実際には VLCC では主たる係留索具をなす大径ワイヤロープ12本はテンション・ウインチ6台、ウインドラス（揚錨）兼用ウインチ2台、およびテンション・ウインチ兼用型第1索用ウインチ2台をとりつけられており、各々ワイヤ・リールに収納されている。

上述の主たる係留索具の外に、係留作業の際最初の索（第1索）をできるだけ早く陸側に送れるようにする方法を講ずることが必要である。通常この第1索は綱取りポートで陸上まで運ばれるものであり、しかもそのとき VLCC は、バースが浮標式であれ棧橋であれ、バースから遠く離れた地点で静止しており、ここから第1索をバースまで運ぶことを要する。したがってこの索はできるだけ軽いものでなくてはならず、また水に浮くものであることが望ましい。またこの第1索を繰り出すスピードは、これを運ぶ綱取りポートの最高速力に匹敵するものでなくてはならない。

このような観点から VLCC には特殊な兼用ウインチを船首尾に装置した。このウインチの一端には二重巻取りドラムが取り付けられており、これによってデッキ下のリールに巻き収められている合成繊維製ロープを1分間250ftの速度で巻き出すことができるようにしたのである。かくして第1索が陸側の係留用ビットにかけられると、すぐにこのウインチを逆転させることによってこの索そのものにはなんら手を触れることなしにこれを巻きしめることができる。このように第1索の取扱いを人力に頼ることなく行なえるようにしたために、本作業が迅速に行なえるようになり、さらに主たる索具を調整している間も船の安全は一応確保されることとなる。

係留作業が完了すると、この合成繊維製の第1索はその伸張率が主たる係留索具たるワイヤロープとは異なっているため、係留後の船の保持にはなんの役にも立たないのでゆるめておく。

係留時、係留索にかかる荷重を計算してこれをプロットしてみると予想外のカーブを描くことは興味深い。すなわち船型が2万トンから6万トンに大きくなると、係留荷重は140トンから260トンに増えるが、12万トンから20万トンに大きくなっても荷重は360トンから421トンに増えるのみである。

係留設備に関するこの種の研究は非常に有効であった

し、この結果、巨大タンカーの係留に必要な設備が以前よりははっきりと決定できるようになった。筆者の意見によれば、船舶の係留という作業は、大事故発生の可能性がある荷役作業遂行中、船舶という巨額の資産を安全に保持するのであるから、この意味で非常に重要な作業である。

7. 乗船設備（舷梯等）

甲板設備の検討中に生じてきた一つの関連問題は、港内および外海における安全かつ妥当な乗船設備を備えることであった。

外海上で、特に空船状態のときに、これらの超大型タンカーの船側に垂れ下がった50ft以上の高さのなわ梯子を登らねばならないとなったら、パイロットのごとく長年この種の仕事にたずさわっている人々でさえ二の足をふむであろう。

乗船するパイロットの唯一の目的は、できるだけ早く航海船橋に到達することである。やっと甲板上にたどりついてそれから先まだ6層のデッキを上らなければならない（もっとも居住区画内ではエレベーターの利用が可能であるが）。

この問題の解決のためには船側にエレベーターを設けるのも一案であろう。しかし現にわれわれも数年前にこの種のものをいくつか実験してみたが、そう簡単ではなく、船側にエレベーターを設備することは必ずしも最良の方法ではないことが判明した。というのは、このように船側の水面付近までエレベーターケーシングを突き出すと、パイロットポートが波のためにこれに打ちつけられるおそれがあり、その上、現在の後部船橋を位置替える必要があるのみならず、現在多くのオイルバースでT型棧橋方式をとっていることから、このエレベーター・ケーシングが着棧の障害になるからである。かくして残念ながらこれらの実験的設備はその後撤去した。

そこでわれわれはパイロットの労力を軽減するために、殆んど従来のものと変りない（図6）に示すような舷梯を装備し、パイロットなどが安全かつ確実に乗下船できるようにした。

港内においても同様な問題が生ずる。積荷あるいは揚荷中は1時間約4ftの割合で船体は沈不あるいは浮上する。4時間の当直時間中には18ftに近い吃水変化が生ずるわけである。このとき係留索の方はテンション・ウインチにより迅速に処理されるが、舷梯はどうなるのか？ 実際これは厄介な問題である。われわれは陸上側で恒久的な自動調節式の舷梯を準備するのがむしろ適当ではないかと考えている。石油ターミナル側でこれを用意してはならない理由はないはずである。ところが実際に

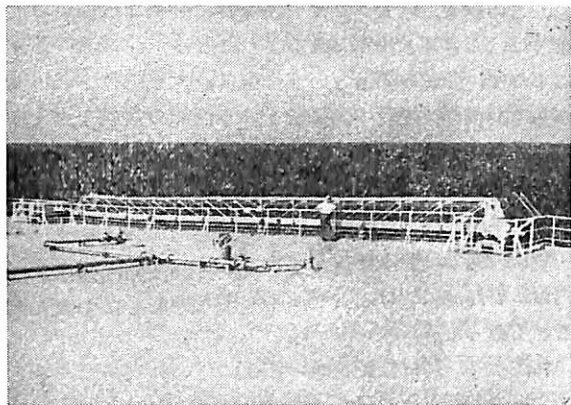


図6

は、舷梯を備えることはおろか、船の舷梯を下すに充分なスペースさえ確保されていないバースが珍しくない。

ここでこの問題を云々することは適当ではないかも知れないが、これはわれわれ石油会社にある者がいずれは取組まねばならぬ問題であり、はっきりいって実はシェルグループ内でも意見が分かれている。

経済上の観点からも、適切に設計された舷梯1基を陸上側に準備する方が、各船ごとに複雑な構造の舷梯を装備するための費用を合算したものよりはるかに安価であるはずである。

われわれは舷梯製造業者および造船業者をつついた挙句、海上でも港でも使用可能な二重の用途を兼ねた舷梯を実験的に装備することに決定した。これは船体中央部両舷に各1基常設的に格納する。その典型的なものは長さ90ftで、これが上甲板上に溶接された長さ180ftのレール上を移動する2基の台車付ダビットで昇降されるようになっている。この装置によって棧橋上必要な個所にびたりと舷梯を降すことが可能となるわけである。この舷梯の操作には圧搾空気を用い、船員一人の手で、振り出し、前後の移動、昇降等の操作をほんの数分間で行なうことができる。ひとたびこの舷梯を振り出し、棧橋上におろした後はこれに取付けられた感応機構によって、船体の浮沈に応じて自動的に調節できるようになっている。

われわれはまた従来の定置型舷梯についても実験を行っており、この結果を検討した上で後期竣工のVLCC舷梯としていずれの型のものを採用するかを決めるつもりである。

しかしこれで問題は解決されたわけではない。これら

のタンカーは満載時でも相当高い乾舷があるけれども、デッキ上に定置された舷梯が自然の猛威に曝される。したがってこれらの船の20年に亘る生涯の間には荒天による舷梯の損傷を幾度か受けるかも知れない。なんらかの新しい装置の開発が望まれる所以である。

8. 安全設備

救命設備は、IMCOの1960年国際海上人命安全条約にもとづいて関係各船の所属国の政府が定めた設備基準を上廻っている。

消火設備についても、各船の船籍国の政府が定めた設備基準を超えている。筆者は、特にこの消火設備に関しては関係各国政府は相集まってIMCOの勧告をより厳格に解釈することを協定すべきことを指摘したい。現在のように各国まちまちの解釈がされていたのでは、設計者あるいは造船業者は、異なった船籍の下で運航される船をしかも国際的に契約船価据置で造る場合にその仕様の決定が非常に困難である。

ポンプ室の設計にあたっては、同室の底部から甲板まで途中の障碍なく救命索で人を吊り上げられるようにした。こうしておけば、万一この室で人が生じた場合にも、迅速にしかも安全に救出が可能である。

満載時と空船時の両状態について詳細な浸水計算も行なった。計算は機関室のみに浸水した場合から、ついで燃料タンク、さらにバラスト専用タンク、そして貨物油槽の片舷全部に浸水がおよんだ場合、逆に前部から後部へと浸水した場合などさまざまな場合について行なった。(図7はその例を示す)

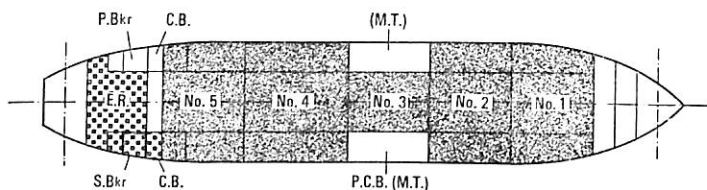
200,000 D.W.T. TANKER TYPICAL FLOODING CALCULATION

FULL LOAD CONDITION

Draft 18,990m. even keel (62' 3½")

All cargo tanks 98% full

Ship flooded in Engine Room, Starboard Bunker and Starboard Aft Clean Ballast tank



Mean Draft after flooding 19.742m. (64' 9")

Trim by stern 4.274m. (14' 0")

Angle of Heel 2°

STABILITY POSITIVE

図7

■ FLOODED □ CARGO

これらの諸計算の結果、油槽が巨大であるにも拘わらず、許容限界を超えた傾斜、トリムおよび復原力の喪失は、空船航海時において機関室、全燃料タンクおよび貨物油ウイングタンク4倉のすべてに浸水した状態になる

までは起こらないことが判明した。この点においてはVLCCは機関室に浸水しても沈没のおそれはないので、小型の船よりは安全だといえる。

各々のタンカーについて各関係船級協会により個別に承認された電気式の船体応力計算機を備えていることは特筆に値する。これらの小型計算機は、損傷時の応急措置の計算のみならず、荷役およびバラスト漲水のための一般計算にも広く使用できる。

9. 操 縦 性

VLCCの研究の最初の段階で、まずこのようなタンカーは操縦性の面で一般の船に比して特に鈍重であるかまたは劣っている点があるかどうかを知るための調査を実施した。

われわれはこの時すでに12万重量トンまでのタンカーについては実船の操縦性データを保有していたが、さらにある水槽試験所に VLCC には特別な停止装置または制動装置を設ける必要があるかどうか、模型船による調査研究を依頼した。

この水槽試験においては各種制動翼 (brake flap) を船体各所にとりつけ、また水中パラシュート停止装置を使用する等の方法について実験を行なった。

試験の結果、VLCCといえども、在来の船に比して特に操縦性において劣るものではないことが判明した。さらに上述のような各種停止装置も十分に実用的な対策ではないことが判ったので VLCC には特別な停止装置は設けないこととした。

VLCCの実際の操縦性能は他のタンカーに比較して特に大きな違いはない。現に VLCC を操船した船長あるいはパイロットの意見では、その操縦性は一般に良好で

あるとされており、大部分の者が特に低速域での舵効きはT-2型その他の小型タンカーより優れているという。(図8参照)。現に、満載および空船時のいずれの場合も2ノットの低速で舵効きが得られた。

上述の事実は、20万トンタンカーの操縦性をこれまで業界が豊富な運航経験を持っている、より小型のタンカーのそれと比較することができる点では確かに有用ではある。しかしそれだけではこれらの超大型タンカーがある水路の弯曲部を安全に航行できるかどうか、あるいは特定のバースに離着棧するのに必要な操縦ができるかどうか、を正確に判定することはできない。

関係業界ではこれら超大型船を操縦する乗組員のために必要な訓練について各種の案が練られてきた。われわれはフランスのグルノーブルにおける大規模な訓練計画に興味深く注視してきたが、しかし現段階では実船の操船上の問題をシュミレートする方法はないので、タンカー操船者が VLCC を現実に操船してみなければわからぬ問題があり得る、というのが妥当であろう。

現在超大型船といわれているものよりもっと小型の船が使われはじめた頃も、今、超大型船についていわれているのと同じような危惧や疑問がその当時の「大型船」に関する深刻な問題として取沙汰されたことを思いおこしてみる必要がある。当時われわれの抱いた危惧のうちいくつかは、その後杞憂であることが明らかになった。そして今日では業界内には、船の大きさというものは、操縦性という面ではそれほど重要な要素ではない、との意見がかなり強くなってきている。

しかしわれわれはこの問題には慎重に取り組むべきであり、われわれの現在の見解では、現在就航中の船の現状を充分注意深く検討した上で船型大型化に伴う派生問題をできるだけ十分に評価することによってはじめて正しい教訓を得ることができると考えている。

われわれはパイロットたちが実際にこれら VLCC を嚮導するに先立って、この船を見てもらい、どのような操縦性能を持っているかを知ってもらえるような機会を作るべく現に努力している。

現在のところ、VLCCにはサイド・スラスターを装備する計画はもっていない。というのはこれらのタンカー就航航路にあっては、本船のプロペラと舵以外の操船補助手段としては曳船を使用する方が経済的であると考えられるからである。

しかし多くの港では曳船料は非常に高価であり、これらの曳船を経済的に利用するためには曳船の曳航力をそれを使う本船のサイズに応じて増強させることが必要であろう。

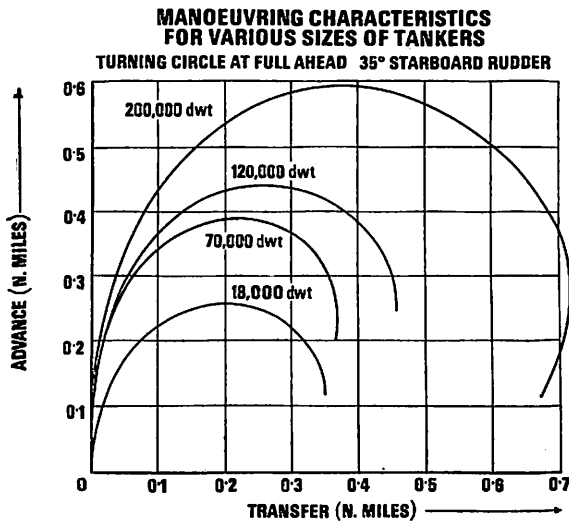


図 8

5. 構造上の問題

近年、多くのタンカー建造造船所はつぎからつぎへとより大きな、莫大な投資を伴う建造ドックの建造競争をするようになったので、造船所の工場配置と建造方式は非常に変わってきた。

筆者はこの競争種目がほとんどもっぱら鋼材の処理加工、運搬、ブロック組立に限られ、他の重要な事項、例えば購入品、機関および艦装品の設計と計画、そしてその取付などは無視されてきたようであることを常に疑問に思っている。

先年艦装の計画をおし進めて、その結果、もはや艦装岸壁を必要としなくなることを期待するのはあまりにも空論に過ぎるだろうか？

現在一般にいわれているとおり、現在は船を建造するというよりも船の部材を集めて組立てるといふ時代であるが、造船所の工場配置や建造方式には、その地理的条件、自然環境、作業員の熟練度などの理由から必然的に相違があるけれども、それにも拘わらず同じ競争目標に達し得るといふことには変わりがない。

われわれが造船所に対して各造船所が習熟している技術と手法を用いることを奨励したのは一部上記のことを念頭においていたからであり、このため9造船所に発注した22隻のタンカーは船殻構造の詳細設計のみならず、ブロックの大きさや組立方法も異なっており、18隻は建造ドックで、1隻は在来の船台上で建造され、残りの3隻は船体を2分割して建造し、あとで浮上したまま接合する。

この大きさの船を船台上で建造するには、現在のところ進水作業のためには、在来の進水台2本では、より小型の船に比べて、外方にはみ出した部分が大きくこれを十分に支えることはできないので、進水時の船体構造の損傷を防ぐためには進水装置の変更が必要なようである。

日本と欧州の造船所における VLCC のその後の開発、建造にあたって、いくつかの新しい興味のある構造上の問題が明らかになってきた。

構造上、特に貨物油タンカーが長大であるため、曲げモーメントと剪断力に対する主縦強度を慎重に検討し、また特に軽荷状態においては著しく大きな剪断力が加わるので、この対策についても十分な配慮が必要であった。

これらのタンカーは船型が大きく、またわれわれグループの12万トンタンカーや他の造船所で建造された大型船の主要防撓部材には僅かではあったが座屈を生じたた

め、20万トンタンカーの第1船に歪計をとりつけ、タンクの水圧テスト時に実船における応力値を計測した。現在までの結果では、従来ほとんどの船級協会が大型タンカーの構造を決定するために用いてきた過去の経験をもとにして標準を定め、これと簡単な算式を併用する、という方法は VLCC には役に立たないようである。超大型船の船殻構造を決定する適正な方法は、今までよりもずっと複雑で高等数学を使用し電子計算機を利用する必要があるようである。

VLCCよりもさらに大きいタンカーの建造に伴う構造上の問題は、VLCCよりも広範囲にわたる可能性があり、筆者の考えでは、個々の造船所や、船級協会の現在の能力や施設だけでは解決しきれない。これに対する適切な対策の一案としては、造船所グループや船級協会の後援の下で、相互に密接な関係をもったいくつかの構造研究所を作り、そこで基礎的研究と基本構造設計を行ない、詳細設計、工作図面などの仕上げは個々の造船所にまかせるという方法がよいのではないかと考える。

この考え方は、船型について造船所が船型試験場に依頼してある特定の新造船に関する線図、抵抗、推進性能、プロペラ設計その他のあらゆる船体水力学上の技術情報資料を入手するという現在の方法とさして相違はない。

6. 入 渠

VLCCは船型が大きく、より小型のタンカーに比較してその外殻は相対的に薄いので、入渠に対しても問題がおこってくる。入渠バラスト状態の船体をキール盤木の上のせてから、船側部分を間隔を広くとった腹盤木で支持することは、船体が広間隔の盤木の間で垂れ下がる傾向があるので、この方法は不可である。入渠バラスト計算、ドッキングプラン、盤木上への据付方法、などは船底の損傷を防ぐため慎重に作成し、その通り厳重に施行しなければならない。

1964年にわれわれが超大型タンカーの建造を検討していた際には、検討中のタンカーを入渠させ得る商船用乾ドックは6基あり、制限条件は一般にその幅であった。そのうちの3基は日本にあり、他の3基はヨーロッパにあった。

大多数のドック経営者はタンカー大型化に歩調を合わせるとともに、新設ドックがこれらの大型タンカー入渠のために適切な設備をもたせるようにつとめており、またキール盤木の数と間隔について得られた教訓もよく守られてきている。

入渠は損傷を受けるリスクがあるほかに、費用がかか

り時間を要する仕事である。そして VLCC のごとき大型のタンカーに対しては、将来10年以内には検査と修理をアフロートの状態で行なえる方法が見つめられると筆者は信じている。

7. 乗組定員

過去10カ年間にわたり、船の維持費を節約すべく設計および材料面について多大の改善がなされてきた。タンカーの船型は年々大きくなってきたが、人間の体格は殆んど変化していない。しかし造船業者が鋼材をショットブラストして適切な塗装を施すという方法を採用するようになったため（時には不承々々ではあったが……）、鉄船の出現このかた船につきまとい、常時乗組員による手入作業を必要とした腐食という長年の問題がやっと解決されつつある。構造の単純化、そして各種の操作系統の機械化（動力利用のバルブ制御、工具など）は人間の相対的小型化を補ってあまりあるものである。

そこで数カ国では労働組合と船主とが、どうすれば双方とも乗組員の作業の近代化および再検討によって利益を得られるか、その方法を共同で検討している。

在来の設計および構造の小型タンカーにあってさえも、当社が過去数年にわたって行なった船員の構成および職務内容に関する調査の結果によれば、相当な人員配置替が可能であり、これによって船内手入作業を従来よりは、より多く、しかも良く行なえるか、さもなければ乗組員数を減員する、あるいはこの両方を達成することも可能である、ということが判った。その方法としては、第一にこれまで伝統的に区別されていた甲板部と機械部との区分に、ピーク作業時にはある程度の互換性をもたせるとともに各部の職務内容を若干ひろげ、第二に部員の職務を統合して船内諸手入作業を遂行するための単一作業班を結成し、また船長の主宰する船内上級職員の合議体によって船内作業を統合的に計画する、という方法によって達成できる。

将来のタンカーに必要な乗組員の能力について、互に相反するような各種の見解が述べられてきた。しかしこれは特に船の経済的寿命は20年の長きにわたることを考えれば、見通しの困難な問題である。船主はこの問題について、過去20年の経験を基にして判断すべきなのであるだろうか、それとも“水晶占い”によって決定すれば良いのだろうか？……なかなか困難な問題である。

タンカーが今後もより大型化していくであろうことは疑のないところであろう。しかしこれらのタンカーが今後、より複雑に、そして自動化されていくにしても、あるいは単純化に逆行するにしても、筆者の見解では乗組

員がこの大型化の制限条件となるとは思えない。物質的な事物は予想がつき易いが、人間はより適応性に富んでおり、技術的あるいは経済的な条件よりも優れていることが証明されよう。

8. 将来の展望

将来はどうか？ 技術上の問題はさておき、経済上および運航上の問題であって、将来のタンカーの船型に関係がある二、三の点に触れてみたい。

第一に前に掲げた運賃コストのカーブを見ると、運航コストの低減率は船型が大きくなるにつれて著しく平らになる。われわれの VLCC よりも大きい船が発注されているが、タンカーの船型については今や大型化による利益増加率がかえって低下するという時点に達しつつある。

20万トンタンカーに比べて、30万トン、40万トン、50万トンといったタンカーは経済的には大して優れておらず、その優位性もかえって運航上の融通性が小さいこと、積荷および揚荷港の受入れ施設のために巨額の再投資を要すること、また受入れ可能なターミナルの数に制限があること、によって相殺されてしまう可能性がある。

筆者が常に主張していることであるが、造船業者や設計者がその技術的能力の限界いっぱいまでの大型船を造ろうとしても、自然条件からきまってくる経済障壁によって制限されることとなろう。船舶大型化を制限する自然条件とは一体何であるか、ということは非常に難問であるが、ここで大切なことは、ある航路を航行するのに必要な水深とアンダーキール・クリアランス（船底と海底との間隔）を知っておくことである。

水深については、世界の海図は、われわれがいま考えている船をあまり考慮せずにつくられてあり、吃水62ftの船に対しても、船底接触の危険のある海域を高い精度でかつ全速航走中に測量する方法を見出すことはタンカー業界における一つの問題である。

われわれにとって大切なことは、世界の水路測量当局に働きかけて、北海、ベルシャ湾、マラッカ海峡などのように、極く近い将来に重要となる海域を調査するのに必要な設備をととのえ、その技術を開発させることであろう。

シェルグループの海上輸送に関する限りは、われわれはタンカーの大きさについては一つのプラトー（斜面の台地）に達したと感じている。われわれはタンカーの調達とそのための陸側施設の整備の両方に巨額の投資を行なった。しかし経済性という至上命令には従わざるを得

ず、将来さらにタンカーの船型を大型化することによって果たしてどのような利益があるか慎重に研究する必要がある。

VLCCの運航中の実際の性能に関して今後どのようなデータが出てくるか興味をもって待望している。われわれは例えば、本船が各種の海象状況にて航行中の船体の相対的姿勢（トリム、縦横揺れなど）や、アンダーキール・クリアランスに影響をおよぼす船体の撓みを正確に知りたいと考えている。

これと関連して、筆者は以前から海軍その他に働きかけて、船より相当前方にある水中障害物を確認することができ、それによって船長が時間的余裕を持つことができるような“水中の目”の役目をする装置の開発を後援するようにと要請してきた。

ともかくタンカーの大型化は必須であり、設計建造に関する現在の初期的なトラブルはやがては解決されるであろうし、現在の造船用材料を用いたものとしても、構造上の見地からはタンカーの大型化に対しては重要な障害があるとは予想されない。

しかしながらもし積地および揚地間の水深が完全に18尋（約32.5m）といった深さがとれるという条件の場合には、従来の設計による100万トンタンカーの建造も可能であろうが、その経済的妥当性は検討の必要がある。

上記のような条件は、一般的に見て減多にあり得ぬことであり、新しい海上輸送方法が発見される可能性もある。油田の一部を自動密閉式の巨大な袋のような容器に入れ、石油消費の中心地に近い地点へ曳いて行く、といったようなことは別に突飛な想像ではなからう。この袋のような容器は、油田の上とか近くの港とかの現地でつくられることも可能である。

10万トンあるいはそれ以上の容量の容器を開発した方が、貯油量の融通性が大きく、また気候条件により石油消費計画見込量が変わるためのタンカーのオフ・ハイヤー期間を補なうことになるので有利ではなからうか？

われわれは、5、6マイルもはなれた内陸への貨物油のポンプ荷役をする必要が果たしてあるのだろうか？タンカーごとに持っている高出力の荷役ポンプをやめて、船側のノズルにつないだ、陸岸の動力源で駆動される海中ポンプによって貨物油を処理する方がより有利で

船の科学ファイル（80mm判）

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

定価 240円（送料別）

はないだろうか？

同様に、陸側ターミナルが自動テンション装置つきの係船設備を備え、大型タンカーをしっかりと係船するのに必要な、重い係船ロープなどの設備を操作する人員を供与することができないものだろうか？

しかしこのような考え方は遠い将来に対するものであり、われわれの当面する在来タンカーについては、忙しい船内作業のピークを最少にすることに専念しなければならぬのであろう。

このほか今後の研究開発が必要なものとしては、自動化装置（信頼性及び精度の高い部品を作ること）、塗装（塗装上の問題を減らし、有効期間を長くすること）。運航能率（高価なオフ・ハイヤー期間を減少させること）、機関関係の部品（単純化し、保守費用を減少させること）、乗組定員（できるだけ有効に運用すること）などがある。

海運業には長い歴史があり、そして多くの経験をすでに得てきているが、われわれタンカーサイドにある者は現状にとどまったり、過去の業績に満足していることはできない。絶えず新しい考え方を検討しなければならないし、今まで不可能とされていた問題があっても新しい技術の開発によって実行可能となるかも知れない。また旧来の陋習は環境の変化に応じて改善しなければならない。

われわれは非常に長い歴史を持っているので、現在の航空時代においては往々にして古臭いと思われるが、筆者の考えではこの考え方は完全に間違いであり、現在開発されている多くのものが将来のために非常に利益をもたらすであろう。

後 記

筆者は本論文の発表を許可されたシュル・インターナショナル・マリナー社に感謝する。

また図面、データ、写真、スライド（その一部は許可を得て本論文に引用した）を親切に供与された日本および欧州の造船業者のかたがたに謝意を表したい。また本論文の作成に協力された、ロイヤルグッチ/シュルグループ諸会社の同僚諸氏および著者の部下の諸兄にもお礼申し上げる。

造船における溶接技術管理

〔関西造船協会賞受賞〕 工学博士 寺井清 著

第1編 日本の造船における溶接
第2編 日本における溶接技術管理
第3編 船体溶接の自動化（写真集）
付編 「溶接による生産性の向上」に対する反省と見解
定価 1,500円（〒90円）

B5判 本文約200頁、写真集（特アート）24頁
上製本 ケース入り。

船舶用計算機“カーゴコンプ”について

日本鋼管株式会社

樋口道之助

1. 緒言

船舶の波浪中の航行状態を考慮して、積み荷時に貨物の船内における分布状態を船体の縦強度上安全の状態にし、かつトリムならびに前後部の吃水を航行上最適にし、GMを適当に保持させることは積み荷計画絶対に必要なことである。このため、積み荷開始前において乗組員としては積み荷状態を何ケースか仮定して、そのおのについて縦強度計算、トリム計算および復原性計算を行ない、最適の積み荷状態を選択する必要がある。しかるに、船の縦強度計算ならびにトリム計算、復原性計算は、相当複雑な手段を要し、これを船舶の計算に不馴れた乗組員が計算し、設備の不十分な船上で行なう場合には到底短時間ではなし得ない。したがって、従来は最適な積み荷計画の立案は至難のことであった。この点に着眼して、われわれは以前から取り扱いが容易で、精

度が比較的高く、計算速度が速く、かつ安価な、このような計算機の開発を要望していたが、わが国ではまだ実現していなかった。

しかるに近年、船舶の巨大化の傾向はきわめて著しく、しかも、船価の低減のための合理化によって設計上の余裕は次第に低下するに至った。船舶の安全性の確保のため、取り扱いが容易で安価な計算機の研究開発の必要に迫られるに至り、当社は沖電気工業株式会社のご協力を得て、船舶搭載用の船体縦強度、トリム、復原性計算機の開発を行ない、今般完成をみたので、ここに全容を公開する次第である。

なお、本機は“カーゴコンプ”と名付けられ、その第1号機は大阪商船三井船舶㈱の鉾石兼油槽船「鋼福山丸」(97,580DWT)に搭載され実用されている。

2. 本計算機による計算の種類

本計算機は緒言で述べたように、主として船体縦強度計算およびトリム計算を行なう目的で研究開発されたものであるが、同時に復原性計算および排水量、載貨重量の算定も行なうことができる。ここでその概要を全体的に述べ、つぎに個々の計算について内容を記述してみたいと思う。

(1) 船体縦強度計算

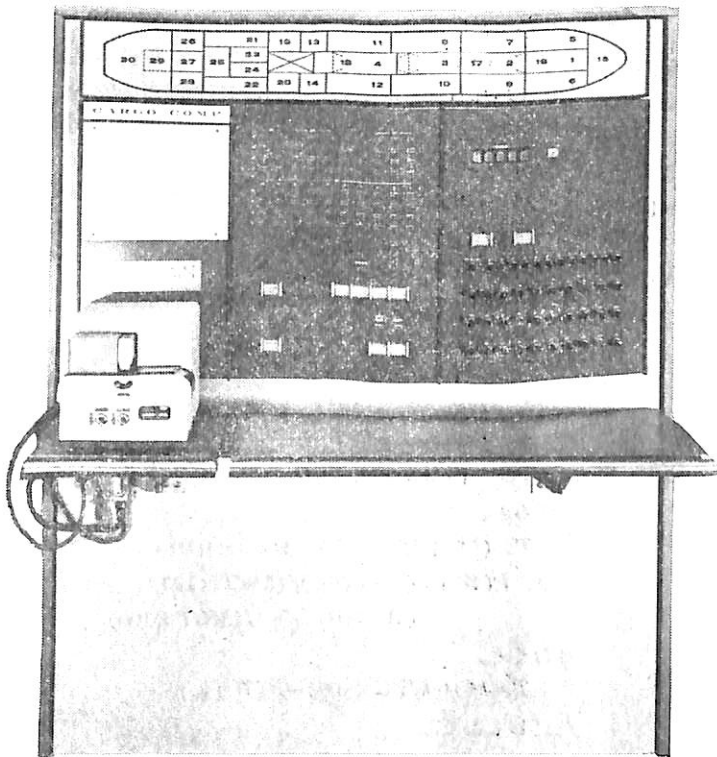
縦強度計算とは曲げモーメントと剪断力の計算のことで、船の各横隔壁の位置におけるこれらの値を計算して表示することで、この際の入力データとして各船艙、または各タンク内の荷重を入力用押しボタンから入れるものとする。

(2) トリム計算

上記(1)の場合の同じ入力データに対して、トリム、前部吃水および後部吃水を計算する。

(3) 復原性計算

上記(1)の場合の入力データ、および貨物艙



船舶計算機“カーゴコンプ”

内の荷物の比重を与えることによって、GMの計算を行なう。

(4) 排水量の計算および載貨重量の計算

入力データとしては前部、後部および中央部のドラフト・マークにおける吃水を与えて、排水量および載貨重量を計算する。

2.1 船体縦強度の計算

本計算は船体の長さ方向の各点、すなわち各横隔壁の位置において、曲げモーメント、剪断力を求めようとするもので、これら曲げモーメントおよび剪断力をそれぞれ M , S とすると、

$$M = M_b - M_W - M_C + M_T$$

$$S = S_b - S_W - S_C + S_T$$

ただしここで、

- M_b : 浮力にもとづく曲げモーメント
- M_W : 船体重量, D.W. Constant, Prov. & Consum. にもとづく曲げモーメント
- M_C : 荷物の重量にもとづく曲げモーメント
- M_T : トリムにもとづく曲げモーメント修正量
- S_b : 浮力にもとづく剪断力
- S_W : 船体重量, D.W. Constant, Prov. & Consum. にもとづく剪断力
- S_C : 荷物の重量にもとづく剪断力
- S_T : トリムにもとづく剪断力修正量

ここで M_W は船体自身の重量分布がわかっているならば求めることのできるもので、その位置のみによってきまる。

M_b については水平状態、ホギング状態、サギング状態の3つの状態による違いはあるが、今すべて even keel とすれば、吃水のみによって変化するものである。そこで、あらかじめ $M_b - M_W$ を各吃水ごとに各位置について計算しておき、これに荷物の重量分布を加え、かつトリム修正 M_T を加えてやれば、曲げモーメント M を求めることができる。同様に剪断力 S を求めることができる。

要するに $M_b - M_W$ をあらかじめ準備計算として大型計算機で各位置において計算し、各吃水ごとに作表しておくものとし、本計算機によってこの interpolation を行なうとともに $-M_C + M_T$ を計算して superpose して M を求める。 S についても同様である。

このようにして各点における M , S を求め、それらが許容限界を超えているかどうかを調べ、もし許容限界を超えていけば、積み荷の分布が適切でないわけであるから、積み荷プランをたてなおし、許容限界内であれば、それでよいこととなる。

M_W の設定にあたっては、厳密な船体重量の分布曲線がわかっている時は、それを使用して M を求めてもよいが、一般にはそれがわかっていないことが多いので、重量分布ははしご(梯子)型分布として、それに甲板室や機関部重量の分布をつけ加えた曲線をつくり、これから M_W を求めるようにしてある。

M_b については平水、ホギング状態、サギング状態の3つの状態について計算できるようにしてあり、ホギング、サギングはいずれも波高と波長の比をそのつど指定して、それに対する M_b が計算してある。

M_T については各吃水ごとに1mトリムについて、あらかじめ修正量を計算し、この単位トリムに対する曲げモーメント修正量 k から $M_T = T \cdot k$ として M_T を求めるようになっていいる。 S_W , S_b , S_T についても M_W , M_b , M_T と全く同様な手続きで求めてある。

つぎに M_C については、 j 番目の横隔壁における M_C の値を M_{Cj} とすると、

$$M_{Cj} = \sum_{i=1}^N (A_i - X_j) W_i$$

ただし、ここで、

- X_j : j 番目の横隔壁の船体中央部からの距離
- A_i : i 番目の区画の船体中央部からの距離
- W_i : i 番目の区画の荷重

なお、この summation は $A_i \geq X_j$ なる W_i についてのみ行なわれる。また X_j , A_i の符号は船体中央部から船尾側を+、船首側を-とする。

2.2 トリム計算

T : トリム

M_b : 浮力にもとづく船体中央部についての縦傾斜モーメント

M_W : 船体重量, D.W. Constant, Prov. & Consum. にもとづく船体中央部についての縦傾斜モーメント

M_C : 荷物の重量にもとづく船体中央部についての縦傾斜モーメント

MTC : 1 cm トリムを変化させるに必要なモーメントとすると、

$$T = (M_C + M_W - M_b) / (MTC \times 100)$$

いま、 $F(W) = (M_b - M_W) / (MCT \times 100)$

$$= (W \cdot \otimes B - M_W) / (MCT \times 100)$$

とおくと、

$$T = M_C / (MTC \times 100) - F(W)$$

ただしここで、

$$M_C = \sum_i A_i W_i$$

A_i : i 番目の区画の船体中央部からの距離

W_i : i 番目の区画の荷重

また A_i の符号は船体中央部から船尾側を+, 船首側を-とする。

前式によってあらかじめ各排水量について $F(W)$ を計算しておけば, そのつど変わる変数として W_i のみを与えることによって, T を求めることができる。 T が求められれば前部吃水 df , 後部吃水 da を求めることができる。すなわち

$$\begin{aligned} df &= d(W) + T \times \frac{L/2 + \otimes F}{L} \\ &= d(W) + T \times (0.5 + \otimes F/L) \\ da &= df + T \end{aligned}$$

ここで $f(W) = 0.5 + \otimes F/L$ とすれば

$$df = d(W) + T \times f(W)$$

すなわち W の関数として $d(W)$, $f(W)$ を与えておけば, T を与えることによって df を求めることができ, さらに da を求めることができる。

2.3 GM計算

GMの計算はつぎの順序で行なわれる。

$$\begin{aligned} KG &= (\sum_i \rho_i M_{V_i} + \rho \sum_j M_{V_{C_j}} + W_L \cdot KGL + \sum_i \rho_i I_i \\ &\quad + \rho \sum_j I_{C_j}) / W \end{aligned}$$

$$GM = KM - KG$$

ただしここで,

ρ_i : 荷物以外の i 番目の区画の比重

M_{V_i} : 荷物以外の i 番目の区画の容積モーメント

ρ : 荷物の比重

$M_{V_{C_j}}$: 荷物船の j 番目の区画の容積モーメント

W_L : Light Weight + Prov. & Consum. + DW Const

KGL : W_L の重心の高さ

I_i : 荷物以外の i 番目の区画の自由表面の2次モーメント

W : 排水量

各区画の荷重 W_i が与えられたとすると,

$$V_i = W_i / \rho_i$$

また, $V_{C_j} = M_{V_{C_j}} / \rho$

$$W_{V_i} = - \int_0^h V_i dx + V_i h$$

$$M_{V_{C_j}} = - \int_0^h V_{C_j} dx + V_{C_j} h$$

ゆえに, $\rho_i M_{V_i} = - \int_0^h W_i(dx) + W_i \cdot h = f_i(W_i)$

$$\begin{aligned} \rho M_{V_{C_j}} &= \rho \left[- \int_0^h V_{C_j}(x) dx + V_{C_j}(x) \cdot h \right] \\ &= \rho f'_j(V_{C_j}) = \rho f'_j(W_{C_j} / \rho) \end{aligned}$$

とおくことができる。この $f_i(W)$, $f'_j(V_{C_j})$ は各区画ご

とに表として与えられている。すなわち,

$$\begin{aligned} KG &= (\sum_i f_i(W_i) + \rho \sum_j f'_j(V_{C_j} / \rho) \\ &\quad + W_L \cdot KGL + \sum_i \rho_i I_i + \rho \sum_j I_j) / W \end{aligned}$$

2.4 排水量計算および載貨重量計算

この計算の目的は船の前部, 後部および船体中央部でドラフト・マークにおける吃水をそれぞれ $d'f$, $d'a$, dm で与えて, 排水量 W および DW を計算することである。

この手順を踏むためには, つぎの3つの操作が必要となる。第1は $d'f$, $d'a$ から df , da (それぞれ F. P および A. P における吃水) を求めること。つぎに, これから $\otimes F$ を求めることが第2で, 第3は船体のたわみによる修正量を計算することである。これらが求められれば排水量および載貨重量を計算することができる。

前後部のドラフトマークから xa , xf を求めるのは船体形状から,

$$xa = f(d'a)$$

$$xf = f'(d'f)$$

また,

$$da = d'a + \frac{d'a - d'f}{L - xa - xf} xa$$

$$df = d'f - \frac{d'a - d'f}{L - xa - xf} xf$$

これら4式から da , df を求めることができる。

また,

$$d - dm = T/L - \otimes F(d)$$

$$\otimes F(d) - \otimes F(dm) = k(d - dm)$$

ただし, k は $\otimes F(d)$ 曲線の微分係数とする。

これから,

$$d = dm + \frac{\otimes F(dm)}{L/T - k(dm)}$$

ここで,

$$k(d_i) = \frac{\otimes F(d_{i+1}) - \otimes F(d_i)}{d_{i+1} - d_i}$$

船体のたわみ曲線を $Z = Ax^2$ とすると, 船体中央部におけるたわみが δ であれば,

$$\delta = A \left(\frac{L}{2} \right)^2 \quad \therefore A = \frac{\delta}{\left(\frac{L}{2} \right)^2}$$

ゆえに,

$$Z = \delta \left(\frac{x}{L/2} \right)^2$$

したがって排水量の増加 Δ は,

$$\Delta = 1.025 \cdot \delta \int_{-L/2}^{L/2} y \cdot \left(\frac{x}{L/2} \right)^2 dx$$

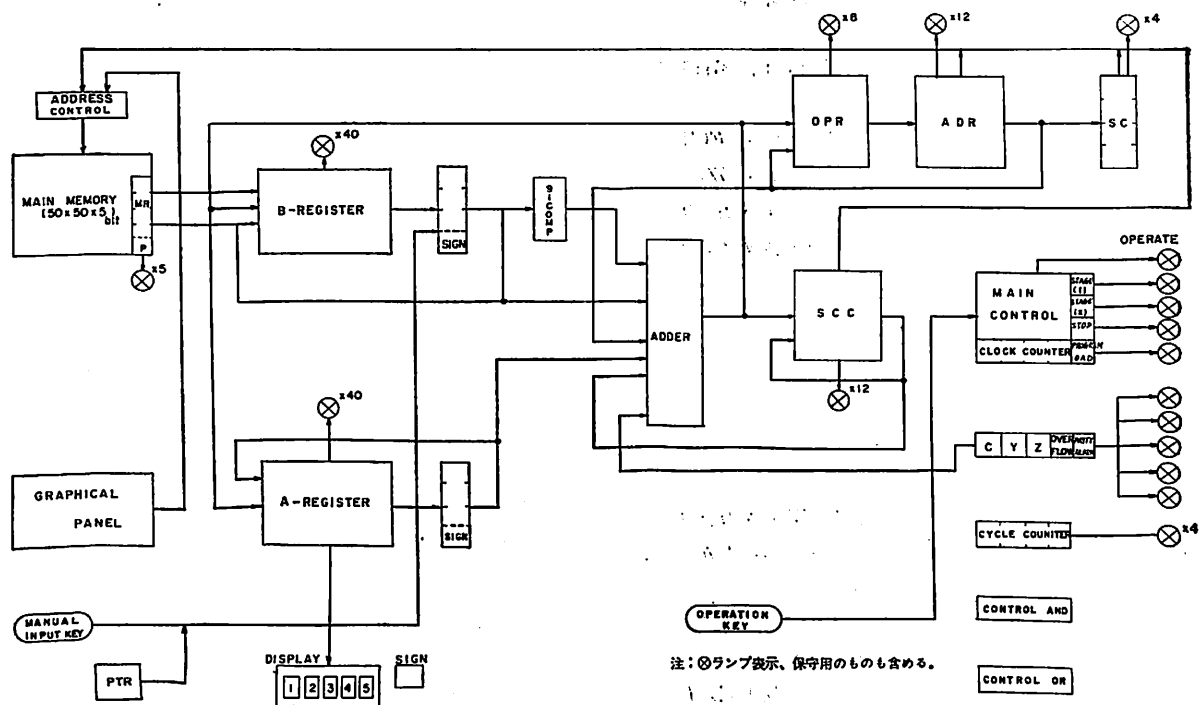


図1 計算機ブロックダイヤグラム

ただし、ここで y は x 点における船の幅とする。

$$A = 4.1 \frac{\delta}{L^2} \int_{-L/2}^{L/2} y \cdot x^2 dx = C \cdot \delta$$

ここで、

$$C = \frac{4BM_L \cdot W}{L^2}$$

ゆえに、各吃水について C を計算しておけば、 A を求めることができる。

よって、

$$W = W_0(d) + A$$

$$D \cdot W = W - W_L$$

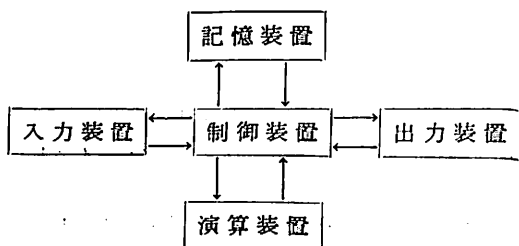
ここで $W_0(d)$ は吃水 d における排水量、 W_L は Light Weight を表わす。

3. 計算機の構成

図1は本計算機の内部を、機能的ブロックでわけて表わしたものである。その説明にはいる前に、計算機の構成と動作について概要を述べ、そのあとでブロック図の各部の機能について説明する。

3.1 計算機の構成と機能

一般にデジタル計算機は図1に示すように、入力、出力、記憶、制御の各装置および演算装置が有機的に結合されて構成されている。



計算にあたっては、まず計算すべき数値と計算方法、手順を示す命令を計算機に適した符号で表わし、これを紙テープに穿孔する。これを入力装置のテープ読み取り装置にかけると、計算機はこの符号を読みとって、いったん記憶装置に記憶する。すなわち、計算機には数値と計算方法、手順を示す命令が同じように符号化されて記憶されている。この数値と計算方法、手順を示す命令の組み合わせを、プログラムという。このプログラムを記憶してから、演算を開始する方式をプログラム記憶方式とよんでいる。

プログラムが記憶装置にはいると、制御装置はプログラムを構成する命令を記憶装置から読み出す。読み出された命令は、どこに記憶されている装置に、どのような演算をし、あるいは結果をどこにおくべきかなどを示しているのので、制御部はこれにしたがって指定された数値を記憶装置から読み出し、指定された演算をおこなって

結果を指定された場所におく。一つの命令が終了すると、つぎに実行すべき命令を同様に実行する。すなわち、制御装置の働きによって命令は逐次記憶装置から読みだされ、解読されてプログラムは実行される。出力装置は演算の結果を、人間にわかる形に変換して表わすものである。

本計算機における各装置、回路もすべて前述の5つの装置にそれぞれ対応するものである。分類するとつぎのようになる。

(1) 入力装置

PTR : 光電式テープ読み取り装置 (プログラムおよび固定データの読み込みに使う)

GRAPHICAL PANEL } : (あらかじめ予期できないデータの設定に使う)
MANUAL INPUT }

(2) 演算装置

AR, BR, ADDER, 9'-COMP

(3) 記憶装置

MM, MR, ADDRESS CONTROL

(4) 制御装置

SCC, SC, OPR, ADR, CLOCK COUNTER, CYCLE COUNTER

(5) 出力装置

DISPLAY

3.2 ブロック図の説明

ブロック図の各部について、構成機能を説明する。ブロック図中の矢印は、情報の流れを表わす。

(1) 入力装置

A. PTR (光電式テープ読み取り装置)

8単位の穿孔された紙テープを読み取る装置である。読み取り速度は200けた/秒で、計算機直結で動作する。紙テープ上の情報は、MRを経てARにセットされ、プログラム、固定データの読み込みに使う。

B. MANUAL INPUT KEY

OPR, ADR, ARへマニュアルで、情報をセットするための押しボタン・スイッチである。0, 1, 2, …… 9, +, -, ARCLEAR, AR/OR, INPUT ON/OFFから構成され、本スイッチでは、船舶の各区画に積み物の重量のセットに使う。

C. GRAPHICAL PANEL

本パネルはARにセットしたデータを、あらかじめ決められたMMのアドレスに格納されたことを表示する表示ランプ部から構成される。

押しボタン・スイッチは一度押すことによって、ARにセットされていたデータがMMに移動されてAR

はクリアされる。また、スイッチはロックされて表示ランプが点灯する。もう一度押すことによってMMに格納されたデータがARに表示され、押しボタンスイッチはロックを解かれる。またランプは消える。

(2) 演算装置

A. AR (A-RESISTER)

10進10けた(40ビット)から構成されるレジスターで、累算機として働く。下1けたは符号を表わし(1のときは負、0のときは正である)残り9けたがデータを表わす。そのほかPTRからの情報は、このレジスターに読みこまれる。レジスターの内容は、操作パネルにランプで表示される。

B. BR (B-RESISTER)

10進10けたから構成されるレジスターで、メモリー・リード・ライトの情報を1語(10進10けた)一時記憶する。すなわちメモリー・リードでは、リードされた情報は一時このレジスターに記憶されたのち、各部へ転送され、メモリー・ライトではライトすべき情報を一時記憶する。

加減算をおこなう時は加数減数が記憶される。下けたはARと同様に符号を表わすが、PTR マニュアル・インプット・キーからの情報のサンプルにも利用される。

C. ADDER

4ビット(1けた)並列のデータ(2進10進コード)の全加算機である。また、加算を行わずに情報の通路ともなる。

D. 9'-COMP (9'-COMPLEMENT)

減算は減数の補数を加算するため、その9の補数を作る回路である。

(3) 記憶装置

A. MM (MAIN MEMORY)

記憶素子は磁気コアで、2,500けた(1けたは数値4ビットとパリティ1ビットから構成される)の記憶能力を有する。メモリー・リード・ライトは1けた単位でおこない、そのサイクルタイムは20μSである。

B. MR (MEMORY RESISTER)

1けた(5ビット)より構成されるレジスターで、メモリー・リード・ライトされる情報は、すべてこのレジスターを通過する。

C. ADDRESS CONTROL

MMは2,500けたの記憶能力を有するので、どの部分の情報をリードするか、また、どの部分にライトするかをSCC, ADRの指定にしたがってマトリクスで指定する制御回路である。

SCC, ADR では語番地で指定するが、本制御部ではSCを利用してけた番地指定に読換している。

(4) 制御装置

A. SCC (SEQUENS CONTROL COUNTER)

MMに記憶されている命令は、決められた順序にしたがってMMからリードされて解読されるが、MMからリードする順序をつかさどるのが、このカウンターである。3けた(12ビット)から構成される10進カウンターで、レジスターの内容は操作パネルに表示される。

B. OPR (OPERATION RESISTER)

2けた(8ビット)からなるレジスターで、MMからリードされた命令の指令部を解読するために一時記憶する。レジスターの内容は、操作パネルにランプで表示される。

C. ADR (ADRESS RESISTER)

3けた(12ビット)から構成されるレジスターで、OPRと同様の目的のため命令のアドレス部を一時記憶する。

レジスターの内容は、操作パネルにランプで表示される。

D. CYCLE COUNTER

計算機が作動する場合には、その動作を何階段かにわけて単純な動作の組み合わせで行なっているが、その順序を制御するために使われる4ビットのカウンターである。

E. CLOCK COUNTER

本CARGO COMPは、同期式の計算機であるので、その同期信号を作り出す2ビットからなるカウンターである。

F. MAIN CONTROL

本制御部は計算機の動作を総括的に制御する。

(a) STAGE [I] MMに格約されている命令を、SCCの制御にしたがって逐次MR, BR, ADDERをとおしてOPR, ADRに移す過程をステージ[I]という。

(b) STAGE [II] OPR, ADRに一時記憶された命令を解読して、それにしたがって各部を制御する過程をステージ[II]という。すなわち、計算機の動作はステージ[I], ステージ[II]が交互に繰り返して行なわれている。

G. CONTROL AND

各種情報にしたがって、順次必要なゲートを開閉するゲート群をいう。

H. CONTROL OR

計算機の動作は単純な動作にわけられ順次実行され

ているが、種々の動作で共通な制御信号をひとつにまとめる制御部をいう。

I. SC (SUB COUNTER)

種々の制御に利用される補助カウンターで、4ビットから構成される。

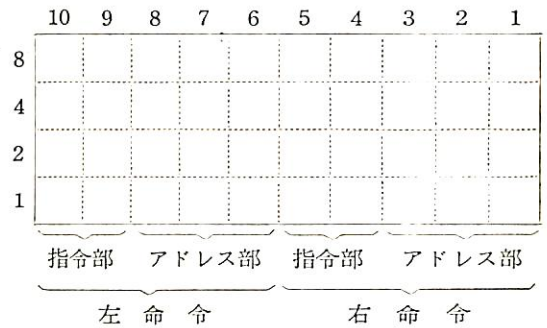
(5) 出力装置

DISPLAY ディスプレイは5個の光点式数字表示管と、1個の表示器から構成される。2進10進コードで記憶されているARの下6けたのデータを表示する。

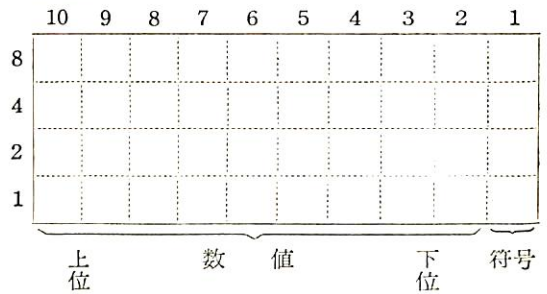
3.3 語の構成

参考のため、本CARGO COMPの語の構成を記す。

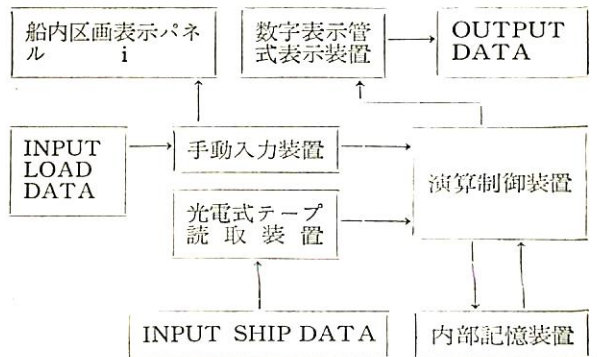
(1) 命令語



(2) 数値語



3.4 作動フローチャート



3.5 操 作

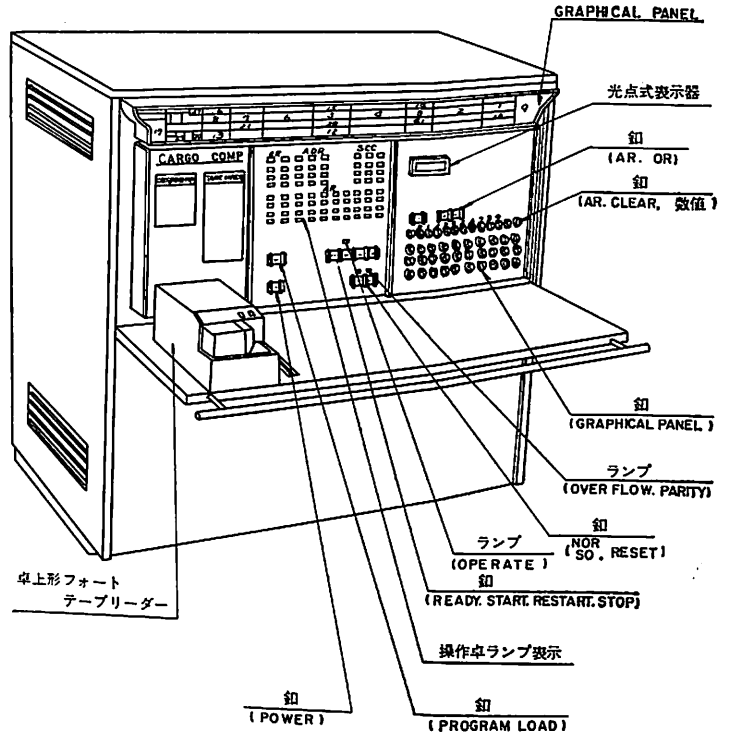
一例として船体縦強度計算、またはトリム計算の場合をあげると、まず区画番号1番から番号順にLOADをt単位で押しボタンによって入れ、ひとつのLOADを入れ終るとその区画番号を入れる。そうすると、船内区画表示パネル上のランプを点灯するので、順次LOADを入れて全部点灯させる。あらかじめ船個有のデータおよびプログラムをパンチしてある紙テープを、光電読み取り機に入れてスタート・ボタンを押すと、逐次磁気コアに読み込まれて、すでにキーボードからはいつてきている W_i とともに演算が行なわれて、表示管に結果が表示される。

4. 本計算機の概観

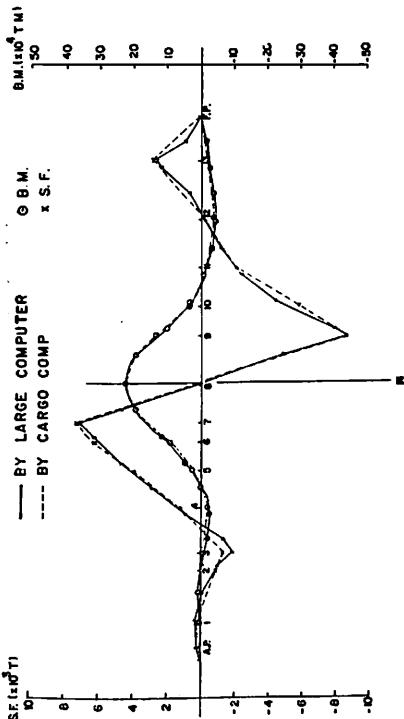
(全体組立図を参照)

5. 大型電子計算機による厳密計算結果との比較

本計算機を搭載した鋼福山丸について平水中、ホギング時、サギング時の縦強

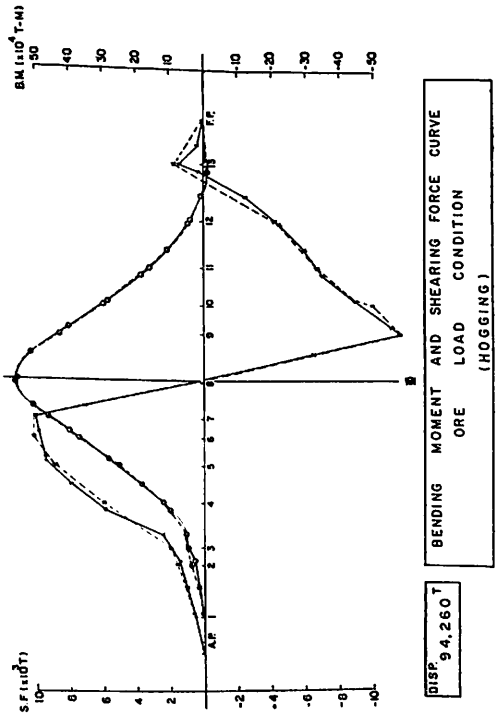


全体組立図



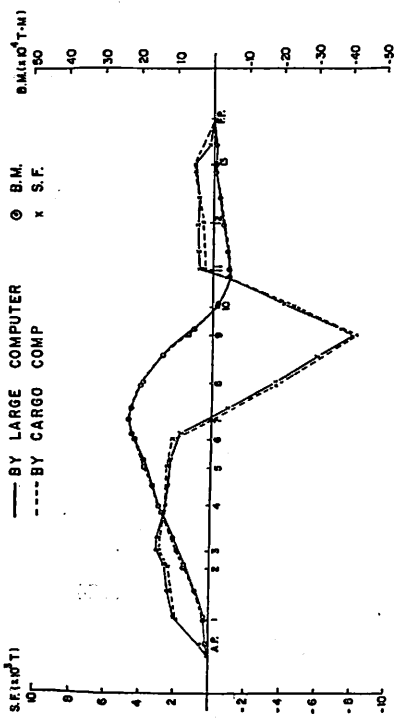
第 1 図

BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE CURVE
ORE LOAD CONDITION
(STILL WATER)



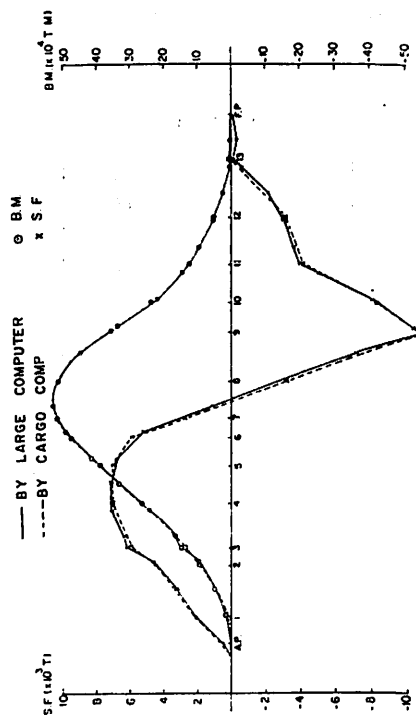
第 2 図

BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE CURVE
ORE LOAD CONDITION
(HOGGING)



DISP 94.260 T
BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE CURVE
ORE LOAD CONDITION
(SAGGING)

第 3 図

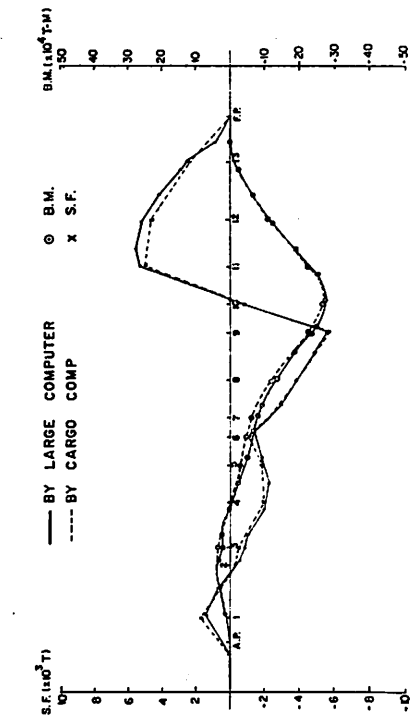
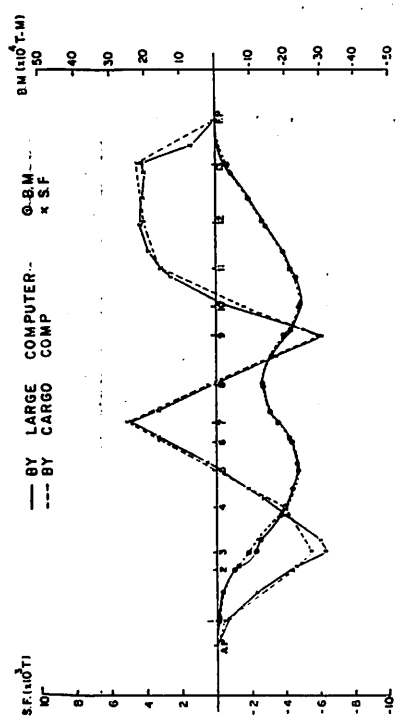


DISP 60.470 T
BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE CURVE
BALLAST CONDITION
(STILL WATER)

第 4 図

DISP 60.470 T
BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE CURVE
BALLAST CONDITION
(SAGGING)

第 5 図



DISP 94.260 T
BENDING MOMENT AND SHEARING FORCE CURVE
ORE LOAD CONDITION
(HOGGING)

第 6 図

度計算結果と、あらかじめ大型計算機で計算されたものと比較したものが第1図から第6図までのものである。

6. 本計算機使用の効果および利点

本計算機使用の目的は緒言にも述べたように、縦強度およびトリム、復原性からみて、最適の LOAD DISTRIBUTION を見出すことにある。したがって、本計算機の使用によってトリム曲げモーメント、剪断力、GMを常に設容範囲内におさめるように LOAD の配分がなされるので、不測の事故を防止できる。

本計算機を使用している船舶の安全性は、つねに保障されていることとなる。このことは、本計算機を装備している船舶は装備していないものに比べて、それだけ安全性が増大していることを意味するわけである。

なお、本計算機がすでに販売されている外国製のものと比較した場合の利点は、つぎのとおりである。

(1) 本計算機は主として船の縦強度計算、トリム計算、復原性計算、排水量計算および載貨重量計算のために製作されたもので、小型とはいえ250語の記憶装置をもっているので、卓上電子計算機よりも遥かに程度の高い計算が可能で、船上の各種計算も可能である。これに比べて従来のアナログ型の計算機は全くの専用機で、他の用途には使用できない。

(2) 本計算機の出力表示管の有効けた数は4けたであ

るが、一応5けたまで表示できる。なお、計算機内部で9けたの計算を行なっているのに、必要に応じてこれを読み取ることも可能である。これに対して従来型のは、アナログ型のため3けた表示で2けたしか読みとれないので精度が低い。

(3) LOAD の入力に PUSH BUTTON 方式であるので、従来の DIAL 方式のものに比べて取り扱いが容易である。

(4) 出力は表示管でも、また電動タイプライターでも可能である。

(5) GRAPHIC PANNEL だけは各船ごとに設計製作しなければならないが、計算機本体はすべて同一のものでよいので、HARD WARE としては量産が可能で、SOFT WARE だけは各船ごとに作ればよい。

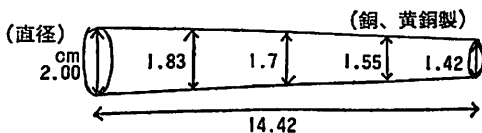
この点、従来のアナログ型のものでは各船ごとに各部品に至るまで、いちいち設計製作しなければならないのに比べて合理的である。

7. 結 語

本計算機の開発は企業合理化の促進法にもとづいて、運輸省の昭和41年度試験研究補助金によって、沖電気工業株式会社のご協力のもとに行なわれたものである。ここに運輸省ならびに沖電気工業株式会社に対して、衷心より感謝の意を表する次第である。

双錨泊時の絡錨鎖を簡単に解く方法 (87頁より)

ころ(第5図)、3時間を要し、前後の時間を合わせて相当な出帆遅延となった由である。



第4図

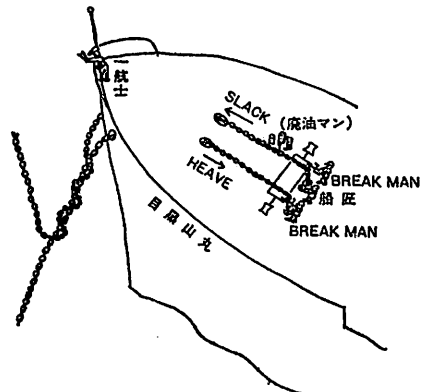


第5図

五寸釘にすれば時に大事故をおこす。これに比して本報告による方法では

- (1) 通常双錨泊よりの揚錨と時間的に大差なく行なえ
- (2) 作業も易しく簡単に解ける。
- (3) ジョイニング・シャックルを解放しないから金属ロック・ピンで完全にロックするので上記事故は起きない。

双錨泊は単錨泊と異なり、錨泊上種々の利点を有しているが、乗組員は絡錨鎖を懸念して敬遠しているのが実情である。上記の解絡法に熟達して双錨泊を気易く行ない、錨鎖事故をおこさないようにしたいものである。



第6図 解絡作業に必要な作業員

このような経験を、また伝えきいたものは、つきからは解放し易いように金属ロック・ピンの代りに船匠手製の杉木栓をまず嵌入し、五寸釘を打つという方法を取り、杉は水、海水に腐り易く、五寸釘も錆び、または脱落し錨鎖は泥等で汚れてそれらが見判けがなくなる。最近も投錨時に、

(a) 錨および錨鎖を海没させると同時に

(b) 切離れた錨鎖の先端が船首甲板を噛叩いて人員を殺傷し、構造物を損傷させる事故がおこっている。

オーソドックスの方法は要約すると、金属ロック・ピンでは解放できず、すなわち絡みが解けず、また木栓、

西独の冷蔵貨物船にみる 計算機制御機関室無人化装置

大倉商事株式会社電気機械部

西独 Blohm 造船所が最近建造した“POLAR ECUA-DOR”以下6隻の冷蔵貨物船に西独 AEG 社の計算機制御機関室無人化装置が採用されて注目を集めている。当社ではその資料と入手したので、ここにその概要を紹介してご参考に供したい。

6隻の冷蔵貨物船は西独の船会社 Hamburg Süd 社の所有になるもので主要目は下記のとおりである。

全 長	147.89m
船 幅	19.60m
載貨重量	7,600 t
総トン数	約6,000T
載貨容量	約420,000ft ³
最高速力	22.8kn
主 機	Pielstick/OEW 16PC2V 7,440SHP 2基1軸

シリーズの1番船“POLAR ECUADOR”をはじめとする6隻には任意のプログラムを組み得るプロセス計算機を西独ではじめて採用し、機関室を無人化している。計算機は機関室の常用の機器に永久接続されオンラ

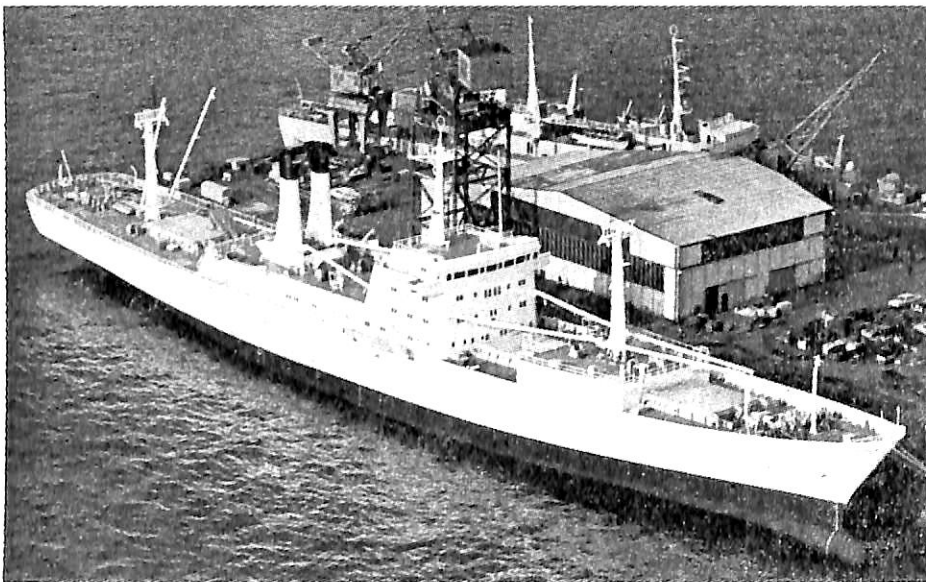
イン計算機として使用されると同時に、あらかじめ定められたプログラムを適用することにより冷蔵船の温度をクローズド・ループ制御する用途に用いられる。

機関室および冷蔵プラントの計約450点におよぶデジタルおよびアナログ量は計算機により常時監視されている。冷蔵船は計算機で制御される計7基の冷凍機により設定温度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ の精度で温度を一定に保たれる。また、計算機は同時に冷蔵貨物が空気取入口付近で過冷却にならないように船艙の給気温度の最低値をも規定し制御している。

さらに、計算機は2基の主機の各主要部分の温度等を監視し、いずれかの主機に異常点が発見されると主機遠隔制御装置に信号を与え、当該主機をスローダウン、もしくは停止せしめる。

上記450点の監視点のうち主要なものは IBM 製ゴルフ・ボール型タイプライターによりログシートに作表される。ただし、冷蔵船の温度のみはログシートとは別途にもう1台の IBM タイプライターにより作表される。

計算機は主計算機およびこれに永久接続された小容量のスタンドバイ計算機から構成されている。主計算機は各監視サイクルをはじめる前に自己のもつテスト・プログラムにより計算機自身の異常の有無とチェックし、自己の機能に異常を発見した場合には警報を発すると同時に自動的にスタンドバイ計算機を作動させ、主要な最少限の機器についての監視、制御を続行する。



西独 Hamburg-Süd 社所有冷蔵貨物船“POLAR ECUADOR”

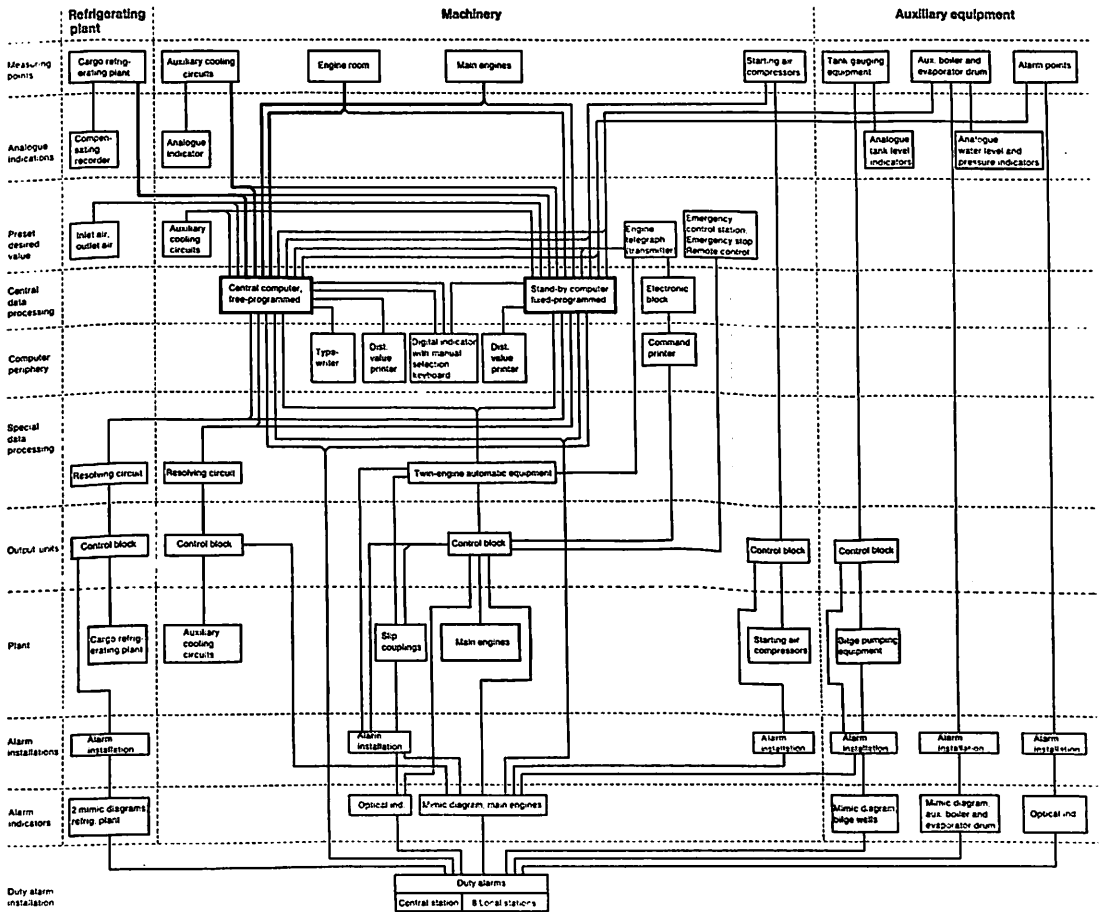
計 算 機

計算機は並列プロセス機能を持つ単一アドレス方式でワードの長さは13ビット、このうち12ビットはプログラム、1ビットはテストビットとなっている。演算方式のうち、加減乗除、接合、分離、右シフト、左シフトは加算を基本演算とする2進法をとっている。すべての入力および出力情報（ワード）はそれぞれ13ビット並列（12ビットおよび1テストビット）信号に変換されメモリコアにたくわえられる。取り出されるべき情報の選択、メモリへの情報供給、および演算回路中での制御および演算進行は制御ユニットの指令により行なわれる。出力タイプライター、パンチテープリーダー、デジタルインジケーター等の出力装置とのマッチングのためにマルチプレクサーが設けられており、必要なだけの情報量を取

り出せるようになっている。

計算機に加えられる制御および監視プログラムはパンチテープにより与えられ、メモリコアにたくわえられる。プログラムはシーケンスプログラム、読み取り読み出しプログラム、および制御プログラムで、メモリコアの記憶容量はそれぞれのグループの情報量にしたがって割り当てられる。制御プログラムおよび中断制御プログラムにより、いくつかのプログラムを同時に行ない、これにより計算機にリアルタイム性をもたせている。

情報はメモリコアに奇数ビットでたくわえられているので、計算機はたくわえられた情報と演算すべき情報とを比較し、奇数ビットであることをチェックすることにより演算すべき情報の正否を認定することができる。もし情報が偶数ビットで与えられた場合、計算機はこれを演算回路にかけず、ただちに異状点として警報を発す



第1表 計算機制御方式の系統図

る。計算機にはさらにコードモニターが設けられており、コードに異常をみとめれば自動的に警報を発する。テストおよびモニタープログラムはつねに計算機本体の機能、すなわち、アナログ計測回路、メモリア、マルチプレクサーおよび外部回路をチェックしている。

本船の場合、計算機の電子回路素子はメイン・デッキ上の温度調節をほどこした一室におさめられている。計算機は最新のIC（集積回路）技術を広範囲に使用し、非常にコンパクトにおさめられている。

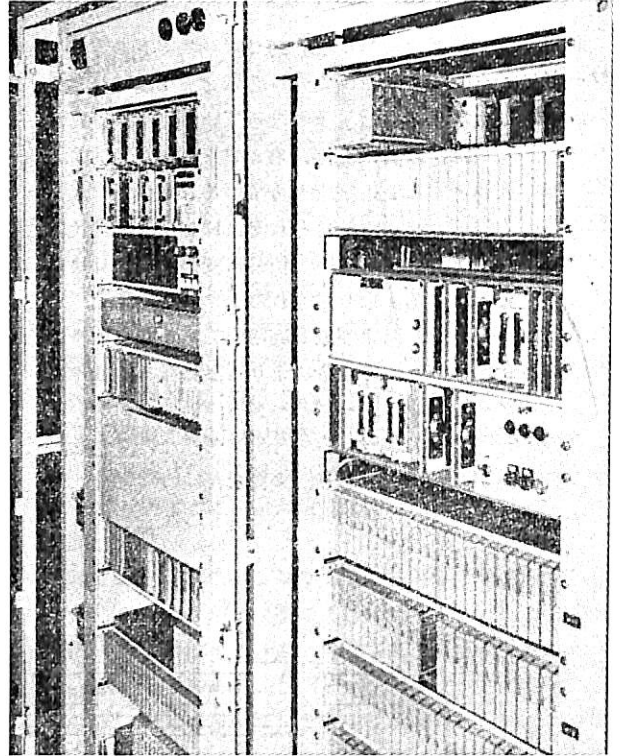


写真1 計算機演算回路およびマルチプレクサー回路

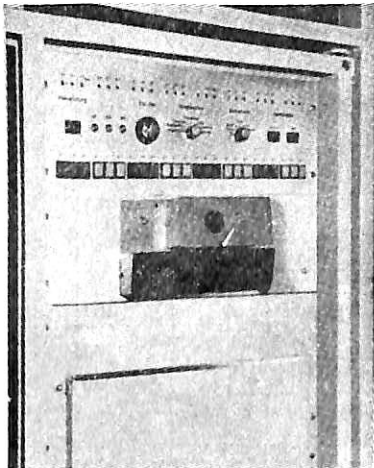


写真2 主計算機のプログラム・テープ読み取り器

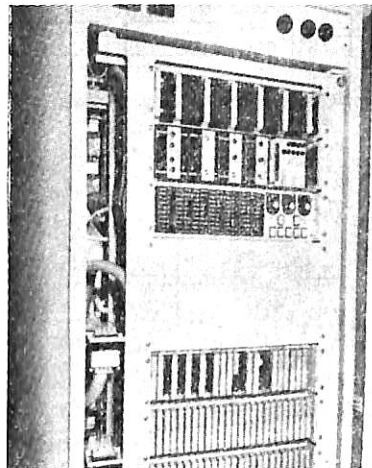


写真3 スタンドバイ計算機

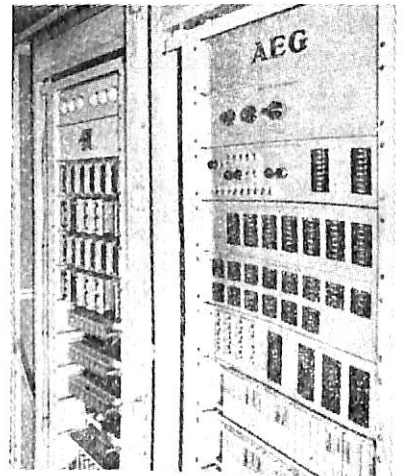


写真4 冷蔵艦制御用論理回路およびシュミレーター（右）、冷蔵艦制御用出力回路（左）

冷蔵艙の温度制御

冷蔵艙の温度は計算機により監視および制御される。各冷蔵艙の温度はコントロール・ルームの温度設定器により冷蔵貨物の種類にしたがって任意の設定値が与えられる。与えられ設定値は計算機のメモリに記憶され、船艙の温度の実測値が設定値からはずれると、計算機はその偏差の程度を判定し、これに応じて当該冷蔵艙の冷凍機の制御回路に船艙温度を設定値にもどす信号を与える。船艙温度の設定値と実測値は前述のタイプライターにより周期的に記録、作表される。

冷蔵貨物のうち、たとえばハバナ等は他の貨物、たとえば肉、果物等と比較して、より多量の外気を取り入れる必要があるが、この場合でも温度制御の精度は $\pm 0.1^\circ$

Cの範囲に保たれるように設計されている。また、各々の冷凍装置にはエバポレーター除霜のためのデフロスト・プログラムおよび極寒気候のためのヒーターが設けられ、船艙の温度は -30°C から $+20^\circ\text{C}$ の範囲で任意の温度を設定することができる。

船艙の温度および冷凍プラントの運転状態はブリッジおよびコントロール・ルームにおかれたミミック・パネルに表示される。船艙温度の設定値および実測値はコントロール・ルームおよびコントロール・ステーションにおかれたマニュアル・キーボードにより各点を任意に呼び出して表示窓にデジタル表示をすることもできる。

船艙の温度が通常の制御温度幅(この場合 $\pm 1.045^\circ\text{C}$)をこえると計算機は警報を発する。また、計算機はすべ

温度検出

データ処理

出力装置

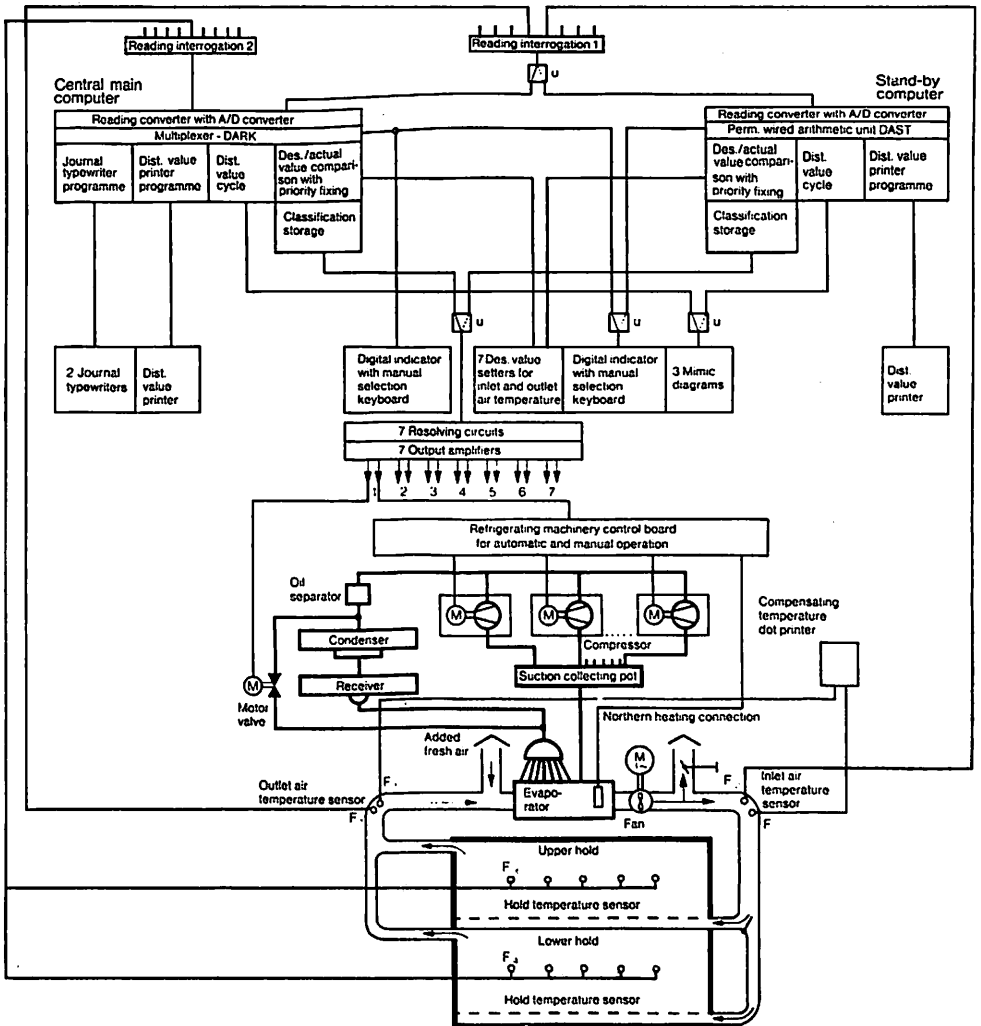
出力回路

冷凍機電源

冷凍プラント

給排空気回路

冷蔵艙



冷蔵艙温度制御系統図

ての温度検出端の異状の有無、機械的破損等を常時監視しており、検出端に異状をみとめた場合には“検出端不良”警報を発する。冷凍機には計算機が作動しない場合を考慮し、機側からの手動制御装置をそなえている。また、このために冷凍機室には吸入、排気温度を記録するレコーダーが設けられている。

主機の計算機制御

2基の Pielstick-OEW エンジン は AEG 自動遠隔制御方式によりブリッジからエンジン・テレグラフにより制御される。エンジン・テレグラフに与えられた回転数の指令はステップレスの信号として電子論理回路 LOGI-STAT を介して出力増幅器、電磁空気弁へ制御信号を伝達する。

自動遠隔制御装置は：

- (1) テレグラフの命令により2基のエンジンの起動、停止、正逆転指示、回転数設定、スリップ・カップリングのスベリ制御（100%固定もしくはスリップ制御）
- (2) 航行中の2基のエンジンの出力平衡
- (3) 主機の回転が下がったときの軸発電機（*注）からスタンドバイ・ディーゼル発電機への船内電源切替え。
- (4) 主機の各計測点に異状が発見された場合の主機シャットダウンまたはスローダウン
- (5) エンジン・テレグラフの指令回転数、プロペラ・シャフトの回転数の記録
- (6) 主機の各計測点の監視、記録を行なう。

（注：2基の主機にはそれぞれ 800 kVA の軸発電機が直結され、航行中の船内電源はこれによりまかなわれている）。

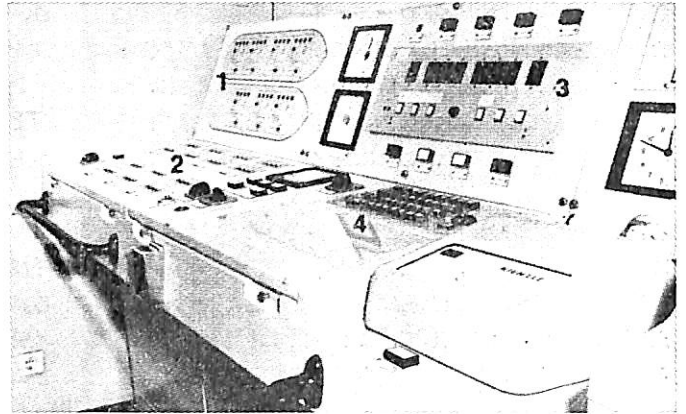


写真5 コントロール・ルーム・デスク

- (1) 冷凍装置ミミック・ダイアグラム
- (2) 冷蔵艙温度設定器
- (3) デジタル表示窓
- (4) マニュアル・キーボード

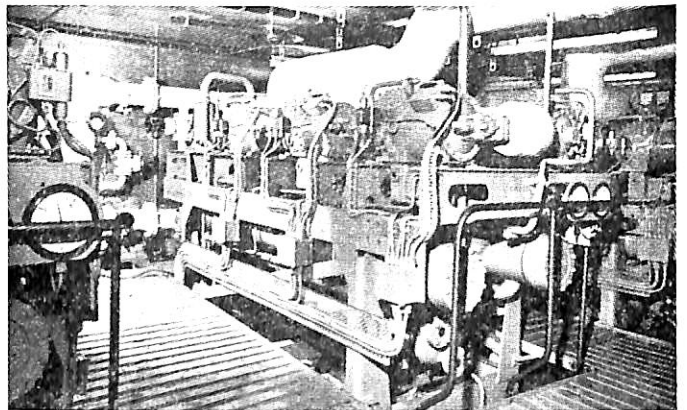
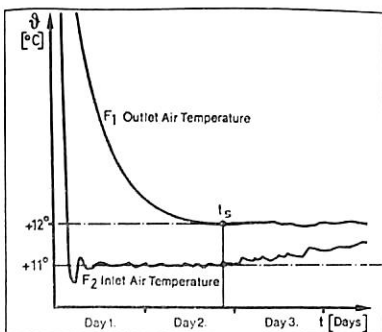


写真6 密封型コンプレッサー付冷凍機



計算機制御による冷蔵艙の温度制御特性(過渡状態) t_s 時に F_2 から F_1 に切り替え

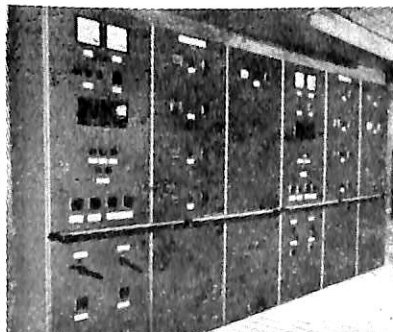


写真7 冷凍機制御盤

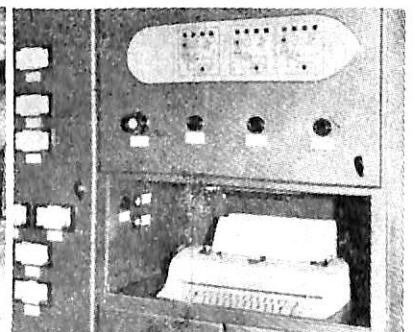


写真8 冷凍装置のミミック・パネルおよび温度記録用タイプライター（ブリッジ）

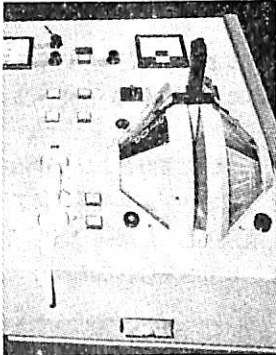


写真9 ツイン・エンジン制御盤 (ブリッジ)

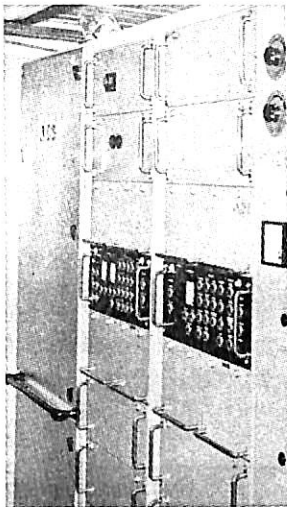
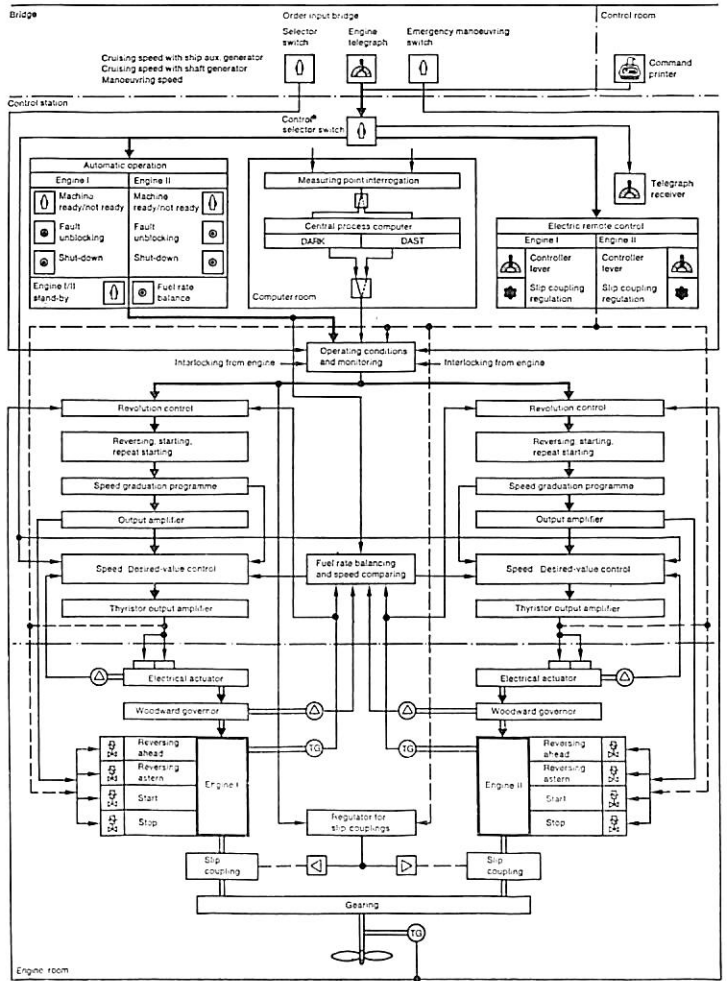


写真10 主機自動遠隔制御装置論理回路およびシュミレーター



主機自動遠隔制御装置系統図

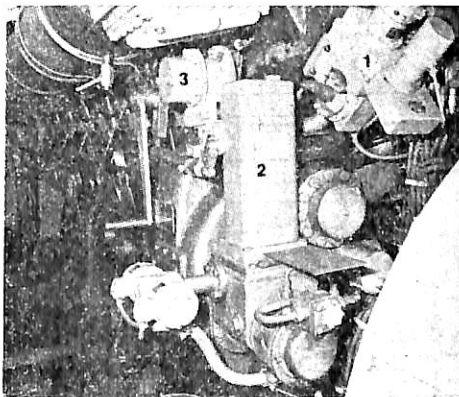


写真11 主機制御ユニット

(1)微調整機構付アクチュエーター, (2)ウッドワード・ガバナー, (3)燃料計トランスミッター

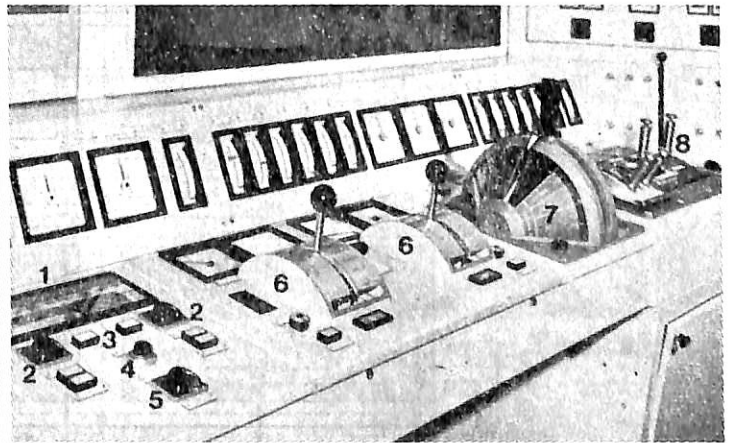


写真12 コントロール・ステーションの手動遠隔制御装置

(1)制御盤, (2)主機レディ/ノット・レディ, (3)シャットダウン・ボタン, (4)燃料バランス, (5)後進スイッチ, (6)手動制御レバー (7)テレグラフ・レシーバー, (8)非常用メカニカル・レバー

主機および機関室機器の監視警報装置

主計算機は約150点の計測値の上下限値を監視している。監視されている各点があらかじめメモリに記憶されている設定値をこえると警報を発生し、ミミック・パネル上の警報ランプを点滅させる。同時に異状点のデータ番号、測定値、単位、日付、時刻、を異状点プリンターに記録する。警報は同時に当直のエンジニアの居室に伝達される。当直のエンジニアはエンジン・コントロール・ステーションにおいて警報ランプ、異状点プリンターおよびデジタル表示窓等の表示により異状点の種類、実測値を知ることができる。また、異状点の発生時刻がログシート作成サイクルの途中であればログ・タイプライターはこの値をログシート上に赤字で印字する。

以上は“POLAR ECUADOR”以下6隻の冷蔵貨物船に採用された計算機制御機関室無人化装置の概要であるが、ふりかかって機関室の無人化の方法について考察するに、つぎに述べる二つの考え方が

あると思われる。

- (a)従来の自動化に見るように、各々の自動機器がデータ・ロガーを中心に永久接続（ハード・ウェア）された中央制御方式
 - (b)本船に見るように、機関室内およびその他の機器が計算機を中心としてプログラム可能（ソフト・ウェア）な接続とし系列化された制御方式
- 後者の場合の利点として数えられる面は

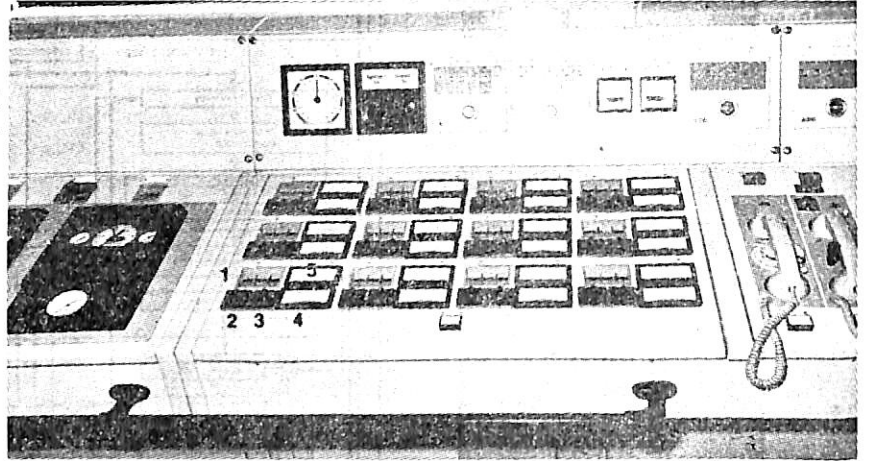
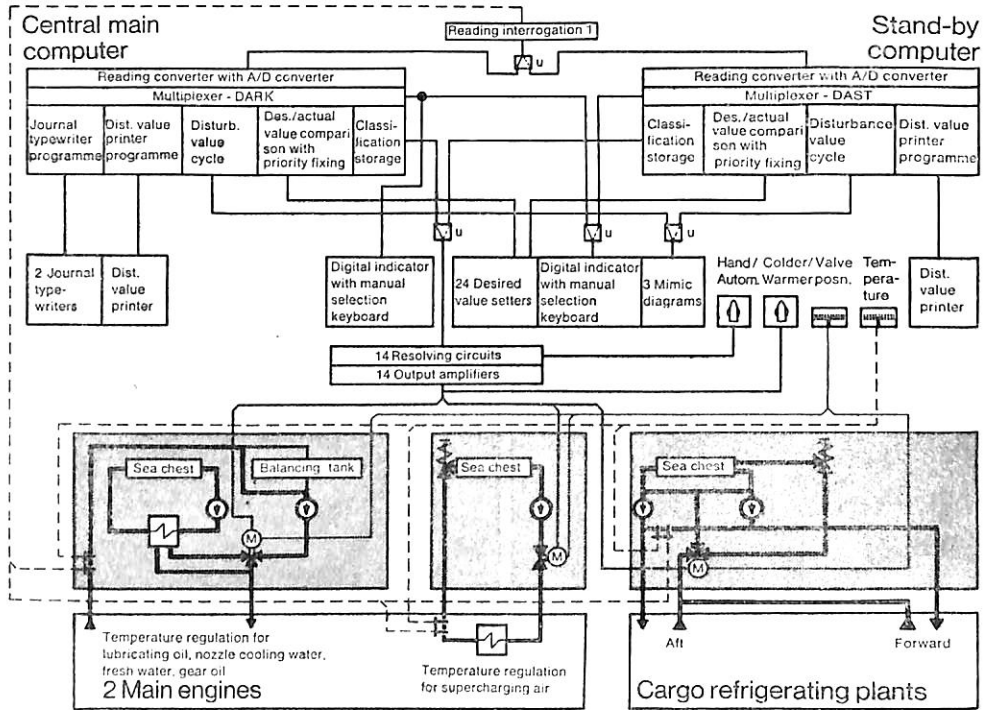


写真13 コントロール・ステーションにおかれた冷却回路温度制御盤
 (1)温度設定器 (2)手動/自動切替スイッチ (3)暖/冷切替スイッチ
 (4)弁開度指示計 (5)温度指示計

温度検出
 データ処理
 出力装置
 出力回路
 プラント



冷却回路温度制御装置系統図

(1)操船上の必要から制御中心値、制御幅、設定値等を変更することはプログラムの変更することにより容易に行なうことができ、系列の接続がえ等の変更を行なう必要がない。

(2)プログラム（ソフト・ウェア）、たとえばパンチテープ等により論理回路系列の組み替え、変更が容易であるので、計測機器（ハード・ウェア）に対する投資額が節約できる。一方、ハード・ウェアの量が減少するのでシステム全体の信頼度はより高度なものが要求される。

(3)プロセス計算機の演算回路、記憶装置、制御装置およびマルチプレクサー等は各々のプロセスに適合すべくあらかじめプログラム化されている。したがって保守およびサービス要員は制御するプロセスそのものに対する知識をなんら必要とすることなく、テスト・プログラム等によりシステム全体にチェックすることができる。

以上の理由からハード・ウェアと同様、プロセス計算機を各種の船舶、たとえば本稿に見る冷蔵貨物船、またはタンカーにおいては荷油荷役制御、コンテナ船においてはコンテナの重量、仕向地にしたがっての積み付け計算等を行なうことが考えられる。いずれの場合でも

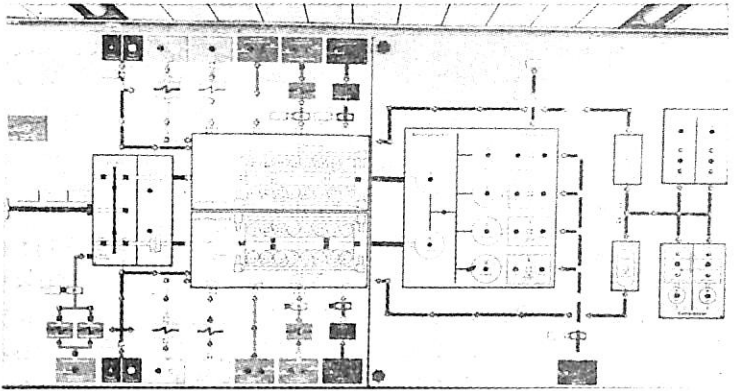


写真14 主機、軸発電機その他補機警報用ミミック・パネル（エンジン・コントロール・ステーション）

プログラム（パンチ・テープ）および付属装置を各々の場合に応じて選択することにより計算機本体は標準的にユニットを採用することができる。

西独 AEG 社は陸上プラントのプロセス制御方式の経験を生かしてこれまでも多くの船舶に自動化装置の実績を重ねてきた。今回の計算機制御方式の開発によって船舶の自動化の将来のありかたに一案を与えたものとして諸方面のご批評を期待する次第である。

西独 AEG 社資料より抄訳

文責：大倉商事(株) 電気機械部 山下陽三

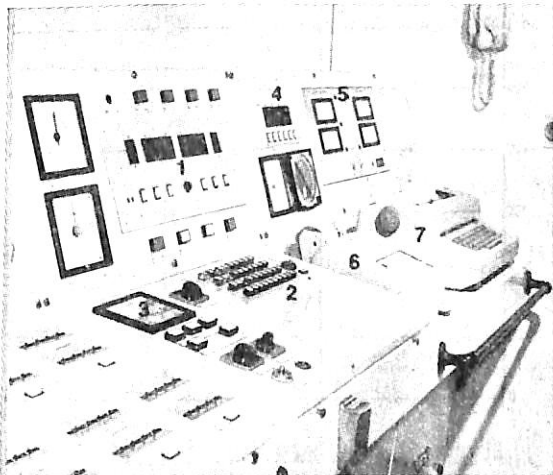


写真15 居住区におかれたコントロール・ルーム・デスク

- (1)デジタル表示窓
- (2)マニュアル・キーボード
- (3)警報指示窓
- (4)デジタル式時計
- (5)ディーゼル発電機モニター盤
- (6)異状点プリンター
- (7)ログ・タイプライター

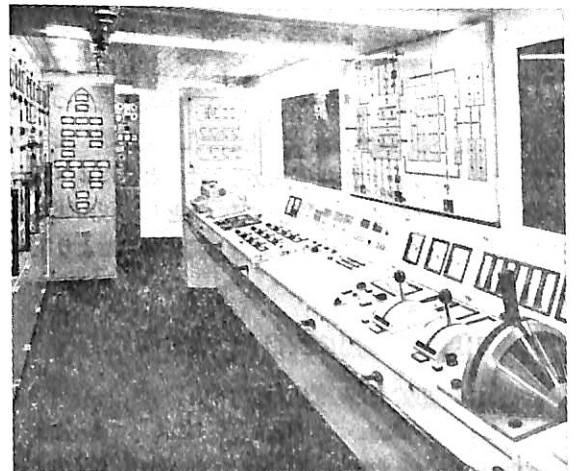


写真16 エンジン・コントロール・ステーション

曳網漁船における2スピード変速ギヤの計画計算法

ミカドプロペラ株式会社

伊藤 一 男

1. まえがき

曳船や曳網漁船等では、曳引力を増すために大馬力機械を搭載する機会が多い。このような場合でも、単独航行のときの到達可能な速度にはおのずから限度があるので、とくにプロペラの寸法を小さく設計し、回転の制限から出力が過大にならぬように心掛けねばならない。この独航時に制限された余乗馬力が曳船や曳網のときに有効に使用されるのである。このように、推進荷重の変化が大きい場合に荷重の大きな変化に即応し、効果的に操船ができるように可変ピッチプロペラが採用されるのである。たとえ可変ピッチプロペラを装備した場合であっても、独航のときに過大出力にならないように配慮せねばならないことは普通プロペラの場合と同じである。しかし上記のような場合には何も無段変速式の可変ピッチプロペラでなくとも、主機械そのものの遠隔操縦方式とともに、2スピードギヤを併用することにより十分に目的を達成しうる場合も多いのである。可変ピッチプロペラと変速ギヤ付機械といずれがすぐれているかはそれぞれに特徴や欠点があっていちがいに優劣を定めることはできないもので、場合場合によって検討しなければならない問題である。本論では、この両者の優劣については論及しないことにした。小型曳網漁船で揚網機構の動力を主機械から取り出す方法の場合は、とくに2スピードギヤが有効に働くので、この種の例として以西底曳網漁船をとりあげ、変速ギヤの理論を実例計算により説明することにした。

2. 引用底曳網漁船の要目と推進計画

船体 114t型以西底曳網漁船

L_{pp}	B_{mid}	D_{mid}	吃水	排水量
29.3m	6.0m	2.75m	2.20m	274.6t
C_b	C_p			
0.694	0.730			

主機械

中速変速ギヤ付機械

MCR 640PS/720rpm

第1減速比

$\alpha_1 = 1/2.126$

第1速プロペラ回転数 339rpm (5.65rps)

プロペラ設計基準

主機械 BHP $P_B = 640PS$

プロペラ回転 $N_1 = 725 \times \frac{1}{2.126} = 339rpm$

独航満載状態

上記基準で設計されたプロペラは

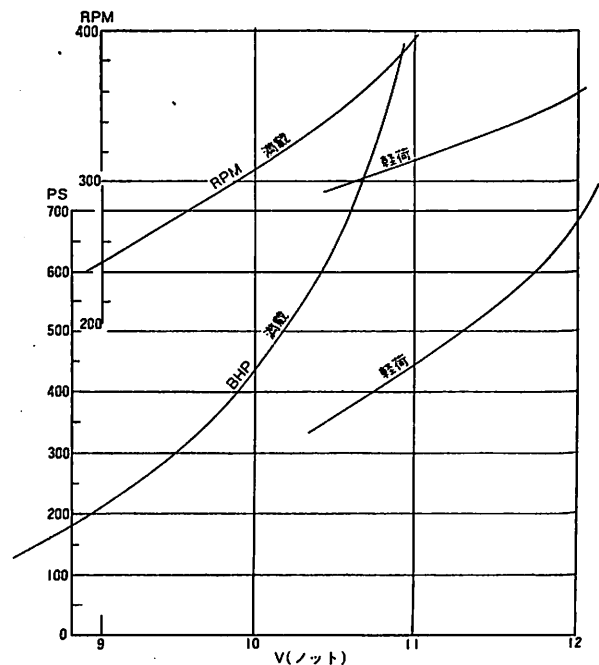
翼数 4

D 1,860mm

H 1,110mm

ピッチ比 0.597

展開面積比 0.47



以西底曳網漁船 29.3m × 6.0m × 2.75m

状態	吃水	排水量	C_b	C_p
満載	2.20m	247.6t	0.694	0.730
軽荷	—	180.0	—	—

主機械 MCR 640PS at $720 \times \frac{1}{2.126} = 339rpm$

プロペラ 4翼 D=1.860m H=1.110

$\frac{H}{D} = 0.598$ $\frac{A_E}{A_O} = 0.47$

第1図 独航性能曲線

であった。

海上静穏の状態における本船の推進性能の予想曲線は、第1図であるが(計算法省略)⁽¹⁾、これで見ると、

P_B	640PS
V_S	10.5kn
N	344rpm (1.5% マージン)

であるが、これは全く計算上の紙の上の数字で実船では到底達しえない速力であって、せいぜい約300PSの出力のもとで9.5kn位が到達可能速力の限度のように思われる。上記の数字でわかるように300PSの出力を100%増して600PSとしても、速力はわずか10%の1knしか増さないのである。これだけを見てもいかに無理な推進計画になっているかがわかる。限界経済速力を伊藤の式⁽²⁾で計算すれば、

$$V_e = (3.07 - 2.2C_p) \sqrt{L} = 7.9 \text{kn}$$

となつてはるかに小さい速力をあたえる。ところでこの搭載主機の過大出力にもとづく余乗馬力は曳網操業のときに最も有効に能率よく働かせなければならないのである。しかしプロペラ軸の回転が第1減速のままでであるとすれば、曳網の大きな抵抗のためにプロペラの回転を上げることができず、推力を充分に出すことができないので曳網作業に十分な効果をあげえないのである。そこで適当な第2減速装置を増設して、曳網時には第2減速に切りかえ、プロペラの回転が楽にあがるようにして曳網力を増し、操業能率の向上をさせようというのである。

3. 曳網操業に適応する第2減速比の計算

曳網操業時の諸要件、例えば曳網速度、曳網抵抗の二つをとってみてもこれらをどのように想定したらよいか、きわめてむずかしい問題である。操業中の曳網速度は決して定常ではなく、時間的に変化しているのであり、網の抵抗は網そのものの大きさや形状により変化し、海の深さや海底の様子、波浪、風力等、その要素がきわめて複雑に関連しており、これらを正確に把握することは不可能といわねばならぬ。したがって実際の漁撈の経験、あるいは実験の報告等をもとにいろいろの条件を合理的に想定しなければならない。

本例題船のように、小型曳網漁船では漁具の操作用動力は主機械から取り出される。この場合に特に承知しておかなければならないことは、

プロペラも巻網用ドラムも、ともに主機械によりまわされるので、プロペラとドラムの回転、即ち巻網速度とは無関係ではなく常に関連している。即ち網抵抗とプロペラ推力とが見合うようにプロペラ回転ギヤとドラム回転ギヤとを同時に決定しなければならない。

これから本船について曳網操業用の第2減速比を計算するのであるが、曳網時には定格の85%出力で作業するものと仮定する。

$$\begin{array}{l} \text{主機械出力} \\ \text{同 回転} \end{array} \quad \begin{array}{l} P_A = 544 \text{PS} \\ N = 682 \text{rpm} \end{array} \quad (1)$$

プロペラは前章ですでに決定している。即ち

$$\begin{array}{l} D \\ H \\ p \\ \text{異数} \end{array} \quad \begin{array}{l} 1.860 \text{m} \\ 1.110 \text{m} \\ 0.597 \\ 4 \end{array}$$

上記を基に計算をすすめるのであるが、取出し馬力、曳網効率、網抵抗等を仮定しなければならない。本計算に用いた仮定は計算法を説明するために設けた仮定で、場合場合により諸条件に適応した仮定を設定しなければならないことは言をまたない。

(1) 取出し馬力 P_F

曳網操業および雑用に主機械から取り出される馬力を取出し馬力(P_F)と定義する。

この場合、取出し馬力として取り出される馬力は主機械出力の40%と仮定した。

$$P_F = 0.4P_A = 544 \times 0.4 = 217.6 \text{PS} \quad (2)$$

(2) プロペラの最大推力と第2減速比の計算

曳網時のプロペラ特性計算には船速0を基準にとる。そのためには $J = 0$ 付近のプロペラ特性係数が必要となる。

第1表 採用プロペラの K_T, K_Q

MAU 4-40, $p = 0.597$

$J = \frac{v}{nD}$	0	0.1	0.2	0.3
$K_Q = \frac{Q}{\rho n^2 D^5}$	0.0232	0.0219	0.0203	0.0183
$K_T = \frac{T}{\rho n^2 D^4}$	0.255	0.230	0.203	0.170

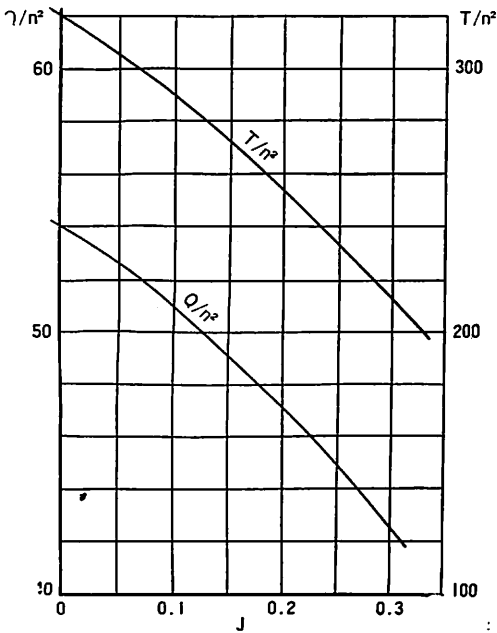
曳網時にプロペラに伝達される馬力は機械効率を0.95として

$$P_D = 544 \times 0.95 (1 - 0.40) = 310 \text{PS} \quad (3)$$

さて第1表において ρ と D とは確定値であるから、第2表の実用係数をもとめておくと、これから先の諸計算に便利である。

第2表 使用プロペラの実用係数

J	0	0.1	0.2	0.3
Q/n^2	54.0	50.95	47.2	42.5
T/n^2	319.0	287.5	253.5	212.3
	$\rho D^4 = 1,250$		$\rho D^5 = 2,325$	



第2図 プロペラ特性曲線

これを図表にしたものが第2図である。

ここで船速0, 即ち $J = 0$ において, $P_D = 310PS$ を吸収するプロペラ回転 n_2 をもとめ, 同時に推力をもとめるのである。この場合 P_D があたえられ, Q, T および n が不明である。そこで $J = 0$ における

$$\frac{P_D}{n^3} = \frac{1}{11.94} \cdot \frac{Q}{n^2} = \frac{54.0}{11.94} = 4.52 \quad (8)$$

をもとめておく。この(8)式に $P_D = 310$ を入れて,

$$n_2 = \sqrt[3]{\frac{310}{4.52}} = 4.094 \text{ rps} \\ N_2 = 245.5 \text{ rpm} \quad (4)$$

をもとめ, 第2表の $\frac{T}{n^2} = 319$ をもちいて,

$$\text{プロペラ推力 } T = 319n^2 = 5,350 \text{ kg} \quad (5)$$

をうる。主機回転は, 682rpm であるから, 第2減速比は,

$$\alpha_2 = \frac{245.5}{682} = \frac{1}{2.78} = 0.360 \quad (6)$$

とすればよい。推力 T は漁具抵抗 R_N に等しいと考え, 抵抗5,350kgの網を巻揚げうる能力があることができる。

第1減速と第2減速との比は

$$\frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \frac{2.126}{2.780} = \frac{1}{1.308} = 0.764 \quad (7)$$

である。

(3) 漁具抵抗, 曳網速度および漁具馬力

漁具抵抗は網の形式, 曳網速度, ロープの長さ, 水深, 海底の様子, 漁獲物の量, 天候等により異なるものであるから, 漁具抵抗を正しく推定することは不可能である。しかし(6)の $T = 5,350 \text{ kg}$ に等しい漁具抵抗の網を巻揚げうる能力があると考えられるので,

$$\text{漁具抵抗 } R_N = 5,350 \text{ kg} \quad (8)$$

として計算を進め, 曳網能力の目安を知ることができる。

(2)式の仮定により

$$\text{取出し馬力 } P_F = 544 \times 0.4 = 217.6 \text{ PS}$$

である。

曳網速度を $v \text{ (ms}^{-1}\text{)}$ とし, 網, ロープ, その他付属物をふくめたいっさいの抵抗を $R_N \text{ (kg)}$ とすれば, 曳網に消費される有効馬力は

$$P_N = \frac{vR_N}{75} \quad (9)$$

で, これを漁具馬力と名付ける。船尾トローラーに関する漁船研究室の葉室氏⁽⁹⁾の報告によれば, P_N と P_A との比は, 0.2~0.3の範囲にある(葉室氏の計算には0.35ととってある)。取出し馬力 P_F と漁具馬力 P_N との比

$$\eta_N = \frac{P_N}{P_F} = 0.7 \quad (10)$$

と仮定し, これを漁具効率と呼ぶ。これは $\frac{P_N}{P_A} = 0.4 \times 0.7 = 0.28$ にとったことになる。したがって,

$$\text{漁具馬力 } P_N = 217.6 \times 0.7 = 152.4 \text{ PS} \quad (11)$$

となる。これを(9)に入れ, $R_N = T = 5,350 \text{ kg}$ (8)として

$$v = \frac{152.4 \times 75}{5,350} = 2.135 \text{ m/s または } 128 \text{ m/min} \quad (12)$$

として曳網可能速度をもとめることができる。

以上の計算で第2減速比1/2.78の採用により, 5,350kgの漁具抵抗の網を毎分128mの速さで巻きあげる能力があることがわかる。故にドラムの回転を主機械の回転が682rpmのとき, 巻揚速度が128m/minになるように設計しなければならない。これは理想状態の計算であるが, これにより第2減速の効果を知ることができる。以上の結果を第1減速の場合の計算値と比較すれば効果がさらに明瞭となる。

4. 第1速および第2速の曳網能力の比較

計算条件:

(a) 船体停止の状態を保つように曳網する。即ちプロペラ推力と漁具抵抗が同一である。

$$T = R_N$$

(b) 主機出力 85%全力 544PS/682rpm のトルク

$$Q_A = \frac{544}{682} \times 716 = 571 \text{ m} \cdot \text{kg}$$

を基準とする。

(c) 基準トルクはプロペラ回転に60%, 漁具運転用取出しに40%の割合に分割されるものとする。

(d) 減速比は, 前記計算どおり

$$\text{第1速 減速比 } \alpha_1 = \frac{1}{2.126}$$

$$\text{第2速 減速比 } \alpha_2 = \frac{1}{2.780}$$

である。

(e) 使用プロペラは独航基準で設計した。

翼数	4
D	1.860m
H	1.110m
P	0.597

を使用する。したがって第2図 J = 0 の数値

$$\frac{Q}{n^2} = 54.0, \quad \frac{T}{n^2} = 319$$

を使用する。

(f) プロペラ軸伝達効率を95%, 漁具効率をと70%仮定する。(0)式

第3表によれば, 第2速は巻揚速度 128m/min で5.35tの巻網能力を出し得るが, 第1速ではその約77%の4.1tの巻網能力を出し得る計算になっている。基準トルクに対しあまりに回転が低く過ぎ運転不可能である。したがって第1速だけの場合は巻網の場合と曳網の場合とではいろいろドラムとプロペラとの駆動を切換えなければならぬ。

ここで第1速と第2速とでの岸壁曳引能力を計算してみよう。

(1) 第1速で漁具を切りはなし, 全力で岸壁を曳く場合

この場合はトルクの制限をうける。

$$\text{主機械の制限トルク } Q_A = 571\text{kg}\cdot\text{m}$$

$$\text{減速比 } \alpha_1 = 1/2.126$$

プロペラ軸トルク

$$Q_D = 571 \times 0.95 \times 2.126$$

$$= 1,154\text{kg}\cdot\text{m}$$

プロペラ回転

$$n_1 = \sqrt{\frac{Q_D}{54.0}} = 4.625\text{rps}$$

$$N_1 = 277.5\text{rpm}$$

主機械回転

$$N_E = 277.5 \times 2.126 = 590\text{rpm}$$

回転低下率

$$\frac{590}{682} = 0.865$$

推力

$$T = 319n^2 = 6,800\text{kg}$$

(2) 第2速で, 岸壁を曳く場合

減速比が大きいため回転の制限をうける。

主機械の最大回転を全力定格回転の5%増とす。

$$N_N = 1.05 \times 720 = 755\text{rpm}$$

プロペラ軸回転

$$N_2 = \frac{755}{2.78} = 272\text{rpm}$$

$$n_2 = 4.52\text{rps}$$

プロペラトルク

$$Q_D = 54 \times n_2^2 = 1,100\text{kg}\cdot\text{m}$$

第3表 巻網能力の比較

(* 第2速の計算は前計算の検算である)

項 目	算 式	記 号	単 位	第1速	第2速*
渡 速 比		α		1/2.126	1/2.78
プロペラ用主機トルク	$0.6 Q_A$	Q_S	kg-m	342.5	342.5
伝 達 効 率		η_E		0.95	0.95
プロペラ軸トルク	$0.95 Q_S/\alpha$	Q_D	kg-m	692	905
プロペラ回転	第2表 $\sqrt{Q_D/54.0}$	n	rps	3.58	4.094
〃	$n \times 60$	N	rpm	214.7	245.5
漁具抵抗=推力	$T = 319n^2$	$R_N = T$	kg	4,090	5,350
主 機 回 転	N/α	N_E	rpm	456.5	682
プロペラ駆動用馬力	$Q_D \times N/0.95 \times 716$	P_S	PS	218.5	326.4
漁具用主機トルク	$0.4 Q_A$	Q_F	kg-m	228.5	228.5
漁具取出し馬力	$Q_F N_E/716$	P_F	PS	145.7	217.6
漁 具 効 率	P_N/P_F	η_N		0.7	0.70
漁具馬力(巻揚馬力)	$\eta_N \times P_F$	P_N	PS	102	152.4
巻 揚 速 度	$75 \times \frac{P_N}{R_N}$	v_N	ms ⁻¹	1,870	2,135
〃		V_N	m·min ⁻¹	112.0	128.2
主機械消費出力	$P_S + P_N$	P_E	Ps	320.5	544

第4表 第2速による曳網能力の計算

項 目	$n_2=4,095\text{rps}, v_N=2.135\text{ms}^{-1}, w=0.25$ (船体抵抗は微量につき省略す)					
	曳 航 速 度	V_s	kn	0	1.5	2.0
プロペラ前進速度	v_s	m/s	0	0.771	1.028	1.542
プロペラ回転	v_p	m/s	0	0.578	0.771	1.156
前進常数 (D=1.86m)	n_2	rps	4,094	4,094	4,094	4,094
第2表	J		0	0.0759	1.012	1.518
	T/n^2		319	297	288	271
	Q/n^2		54.0	51.8	50.9	49.05
漁具抵抗 (Tに等し)	R_N	kg	5,350	4,980	4,830	4,540
漁具馬力 ($\frac{R_N v_N}{75}$)	P_N	PS	152.4	141.7	137.5	129.3
プロペラ伝達馬力 ($\frac{Q}{n^2} \times \frac{n^2}{11.94}$)	P_D	PS	310	298	293	282
プロペラ駆動馬力 ($P_D/0.75$)	P_S	PS	326.5	313.5	308.5	297
漁具用取出し馬力 ($P_N/0.7$)	P_F	PS	217.6	202.5	196.5	184.7
主機械出力 (P_S+P_F)	P_E	PS	544	516	505	481.7
	P_S/P_E		0.600	0.608	0.611	0.616
	P_F/P_E		0.400	0.392	0.389	0.384
網の対水速度 (v_s+v_N)	v	m/s	2.135	2.906	3.163	3.677

計算を簡単にするため船体抵抗を無視し推力減少率 t を考慮せず。

推力

$$T=319n_2^2=6,500\text{kg}$$

主機械トルク

$$Q_E=\frac{1,100}{2.78}=396\text{kg-m}(Q_E<Q_A)$$

主機械出力は

$$\frac{Q_D \times N_2}{716 \times 0.95} = 440 \text{ PS}$$

(全力 640PS の 69%)

これは可能的作働である。

以上の計算結果からつぎのことがいえる。

- (a) 第1速だけではプロペラをまわしながら巻網はできない。
- (b) 第2速を使用すれば、巻網、曳網ともに切換えなしに操業することができる。
- (c) 第2速の使用により曳網力を著しく増すことができる。
- (d) 第1速と第2速との回転比率は

$$\frac{2.126}{2.780} = \frac{1}{1.307} = 0.765$$

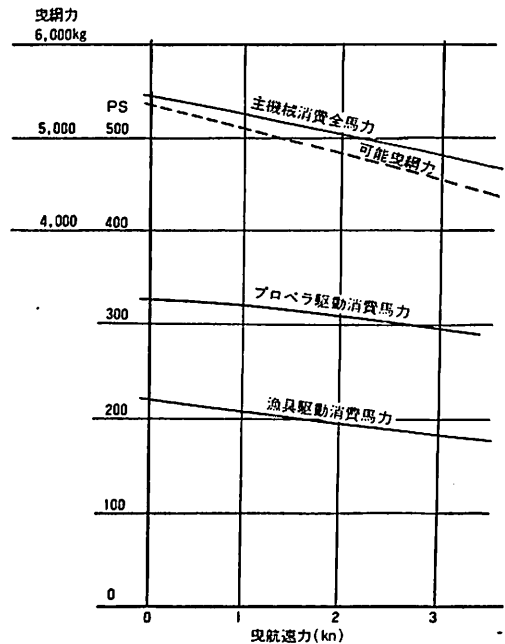
であって、これ以上に減速することはよくない。

減速が大き過ぎるとかえって不利になる。

5. 巻網しながら前進する場合の計算

船が巻網作業をしながら前進する場合について計算してみよう。

計算条件は船体が前進すること、第2減速比1/2.780を使用すること以外は前章と同一である。主機械とドラ



主機械出力 85%全力	BHP	544
	rpm	682
使用プロペラ	4翼	
	D	1,860mm
	H	1,110mm
使用減速比	第2速	1/2.780
ロープ巻揚速度		2.135m/s

第3図 巻網しながら曳航する場合の性能

ムとは関連して作動しているの

主機械の回転 $N_E=682\text{rpm}$
 巻網速度 $v_N=2.135\text{m/s}$

を一定として、曳航速度を変化させて揚網曳力、即ち漁具抵抗をもとめ主機械の消費馬力を計算する。

6. む す び

これまで144トン型以西底曳網漁船を想定して、2スピード変速ギヤの計画計算について詳述したが、これにより第2減速の効果が理解できると思う。本計算では解説をすすめるために便宜上漁具駆動用の取出し馬力や漁具効率等を仮定してあるが、これらは操業実績にてらして、各船ごとに最適値を推定しなければならない。適正な計画を行なうためには、設計者は本書の計算の主旨にもとづき、実際操業の計測データを解析して諸計数を把握しておくことが大切である。

結論をのべれば、曳網漁船に2スピード変速ギヤを採用することにより、単一速の場合よりはるかに曳網能力を向上させることができる。なおまた操縦性能等のことは別として、ただ曳網能力だけに関するかぎりでは、C P Pは到底2スピードギヤにはおよばないことを読者自身で計算により確かめられたい。

2スピードギヤの第1速と第2速との回転速度比率はせいぜい1/1.30位が限度で、あまりに減速しすぎるとかえって効果を失うことになるので注意を要する。エン

10月のニュース解説(47頁より)

まず差し迫っている問題として、米国北太平洋岸向けの航路についてであるが、現在中核6社の間で船型、隻数、運航体制が検討されており、これまでのところ1,000個積み1隻、750個積み2隻を建造するようまとまりかけているようである。この航路は5大湖地域の貨物も相当流入することが見込まれ、また将来米国南太平洋岸向けのコンバイン、増配船、南向けに現在就航している750個積み船とのスイッチ、船型の採算性を考えた場合6社間の力関係の解決のため近視眼的な歪んだ形の船舶の建造はどのような事情があれ避けるべきことではなかろうか。

対米航路についてはシーランド社も12月初旬から就航が開始されることになっており、同盟への加盟もほぼ認められて邦船との競争が始められようとしており、シーランド社の出方によっては、欧州のコンテナ化を1年位先に延ばしても採算性のある程度外視してニューヨーク航路に踏切らざるを得ないかも知れず、将来のコンテナ化については相当流動的に考える必要がある。シーランド社はもともと内陸のコンテナ輸送が海に溢れてきた

ジンメーカーが標準の第2減速比を定める場合には、まずプロベラ寸法を独航規準で定め、減速比を1/1.15あるいは1/1.2等、2、3仮定して第4表の計算を行ない、取出し馬力の比率や、巻網ドラムの回転の適否を見さだめて減速比を決定されるようすすめる。

またこの2スピード変速ギヤは、曳船等のように推進荷重の変動の大きな船にもきわめて有利で、かつ微速をうることに効果がある。上述のように第1速と第2速との速度比率は小さな量であるから、しいて無断変速を考える必要はなく、2スピードで充分である。

本稿は、第2減速比の目安を定めるための計算法の一つを紹介したものであって、なおこれにひきつづき、漁船研究室、漁撈専門家、機械メーカー等の協力をもとめて、実際操業のそれぞれに適応した解説をこころみたいと思っている。

参考文献

- (1) 伊藤 一男 小型船の試運転成績の解析と推進性能の予想法 船の科学 Vol. 12 No.11
- (2) 伊藤 一男 小型船舶における主機械出力の限界について 漁船 第147号, 船の科学 Vol. 20 No. 3
- (3) 葉室 親正 トロール漁船の漁撈面からみた主機馬力について 漁船 第133号

ものである所から、一貫輸送体制の整備という点からはまことに強力な敵といわねばならない。

一貫輸送体制という面からは、これまでの定期船の単なる海上輸送サービス提供者的な性格から海上輸送を含めた一貫輸送サービス提供者へと脱皮することが必要で、このためには港湾関係業者、トラックおよび鉄道関係業者との連携により海運業者がこの輸送体系を実質的にコントロールして輸送の低廉化、迅速化を図る必要がある。具体的にはメーカー、商社、陸上輸送業者または港湾関係業者もこの輸送方式の重要性を認識して海運業者と協力しなければこの問題の解決はおぼつかない。

この際最も重要なのはコンテナ・バース、コンテナ・ターミナル、コンテナ・フレートステーションの有機的な結びつきで、これから建設される外貿埠頭公園によるコンテナ関係施設の使用については、各海運業とも将来のあるべき姿をじっくりと見つめて日本の海運業のポテンシャルを最も高めることのできる方式を採用しなければならない。迂り出し順調とはいってもこの輸送体系の中で海運業者が得意とする一部分が動き出した程度で、真の勝負はこれからというところである。

双錨泊時の絡錨鎖を簡単に解く方法

大阪商船三井船舶株式会社

人見重美

およそ「入港用意，船首スタンバイ，双錨泊用意」を発令する時，船長はもとより，船首にあって直接錨作業を指揮する一航士は，双錨泊中に絡錨鎖とならないことを念じ，また絡んだ場合，これをクリヤーにするため両舷錨鎖のジョイニング・シャックルをオン・デッキとする等，いろいろと苦心するものである。しかし予想に反する風潮流の作用を受けて絡錨鎖となった場合，大部分の船においては運用術の教科書で教えている。

- (i) ジョイニング・シャックルのシャックル・ピンを叩き出して抜き錨鎖を切離す。
- (ii) 絡みの回数だけワイヤ・ロープを逆回しして，切離されたチェーンに継ぎ，ウインドラスでまき上げて絡みを解き，
- (iii) あらためてジョイニング・シャックルをセットして絡解き作業を終了する。

このオーソドックスの方法は

- (a) 多数の甲板部員の困難な作業となる。
- (b) 天候，風力，寒暖，吹雪等により全く作業が不可能となることもある。
- (c) 特に夜間においては相当な危険をおかさねばならない。
- (d) 特に特筆大書しなければならないのは，この方法で絡みを解くという思想が現実には各船においてときどき大災害をおこす遠因となっていることである。(後述) 昭和27年冬，吹雪のはげしい室蘭港で，双錨泊中，絡み錨鎖となり，当時一航士であった筆者は，オーソドックスの方法では作業危険と判断，思案中，ふとしたはずみにより以下の『簡単に解く方法』を考案し，実施して成功し，爾来，双錨泊も真に気易く，また絡錨鎖となれば航海上，甲板部員を船首に集め，実演して指導してきた。

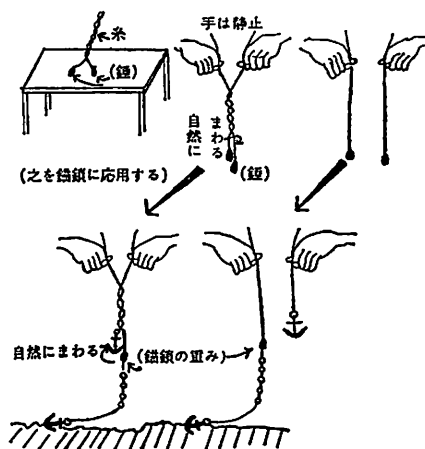
方法

- (1) この方法の特色（オーソドックスの方法と比較して）
 - (a) ジョイニング・シャックルをオン・デッキとする必要はない。ジョイニング・シャックルはどこにあってもかまわない。錨より錨鎖の船体取付部までを1本の鎖（ジョイニング・シャックルのない）と考えて差支えない。すなわちジョイニング・シャックルを解放しない。
 - (b) 船首甲板上の甲板部員は作業を行なわない。ただウインドラスを回すだけである。
 - (c) 絡みの回数がいくらであろうと大して影響はない。
- (2) 作業のキー・ポイント
 - (a) 二つの重量（weight）にそれぞれ糸を結びその糸を

絡み合わせる。

- (b) 糸の端をそれぞれ手に一本ずつ持ち，両手を離して空間に重量を保持すれば両手を静止していても撚りは自然に解ける。

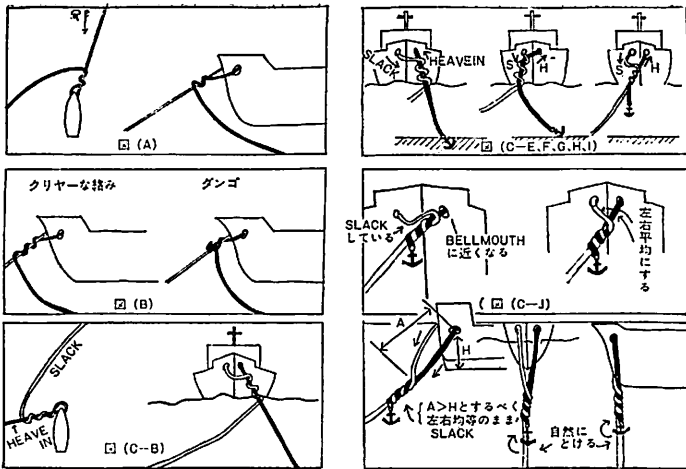
以上を応用した方法である。



第1図

(3) 作業の方法

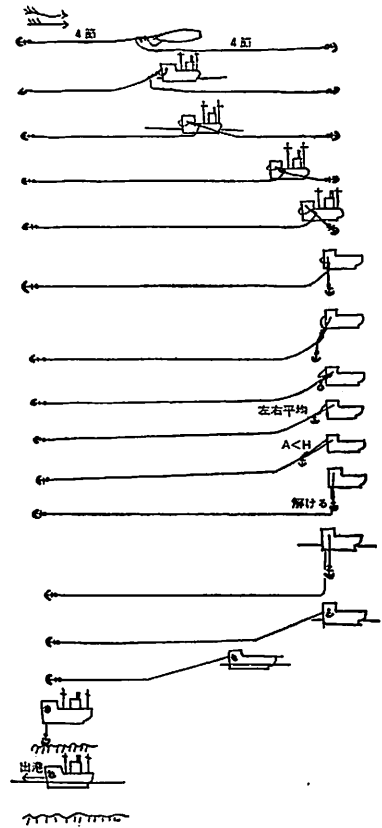
- (A) いま双錨泊中，絡み錨鎖となった。右錨鎖にかかり（すなわち右錨鎖は真直にのび）左錨鎖が右錨鎖にまつわりついた（絡みついた）状態である。
- (B) 「まつわりついた状態」がクリヤーなものであっても，複雑なものであっても（通称ダンゴになった）なら差支えない。
- (C) 船首スタンバイして
 - (a) 左錨鎖 heave in 用意，右錨鎖 slack 用意を号令する。
 - (b) 「用意よし」でそれぞれ heave in および slack を行なう。それまでゆるんでいた右錨鎖がまき上げられ，ウインドラスの張力が左錨および左錨鎖に直接応えるようになると左錨鎖は真直となり，右錨鎖が左錨鎖にまつわりつく状態となり絡みが逆転する。
 - (c) 右錨鎖はどんどん slack するので自重で左錨鎖をまいた状態で滑り落ちる。
 - (d) ときどき滑り落ちないで右錨鎖の絡みが左錨鎖と共に左ホーズパイプにはいりそうになることがある。この時は左錨鎖を slack して，また heave in と交互に行ない，右錨鎖も over-slack してやると滑り落ちる。いわゆる「だましながらやる」の



第2図

である。

- (e)左錨鎖が short stay を過ぎ up and down 近くになると、割合スムーズに heave できる。
- (f)Up and down になってもなお heave in する。
- (g)その中に右錨鎖が張ってくる。
- (h)左錨のシャックが右錨鎖に接するまで heave する。
- (i)その結果は本船は右錨および右錨鎖にかかり左錨鎖で hold on する状態となる。
- (j)左錨鎖を捲出して、左右錨鎖を平均とする。すなわち正船首に絡みを持ってくる。
- (k)すぐに右錨鎖捲出し用意して左右錨鎖同時に⑧>⑩となるまでウインドラスで捲出す。右錨鎖はたるんでくる故⑧>⑩まで手早くやる。
- (l)左右錨鎖ともホーズパイプ下垂直となり、左錨および絡みは水中にはいり見えなくなる。(強風、強水流のため(k)の作業では垂直にならない時はエンジンの short kick を行なう)。
- (m)前項「作業のキー・ポイント」で述べたように(i)左錨の重量と(ii)右錨鎖の水中の重量(海底より本船まで) (i)ベルマウス間の距離(スパン)により自然にくるくと解ける。真直に垂れた錨鎖が水面を前後左右に不規則に動き、とけ終ると静止する。
- (n)通常の揚錨作業にはいる。
- (4)作業により感ずること
 - (i)錨鎖は一見して扱い難い感じを受けるが、実際はその反対で案外素直なものである。
 - (ii)解ける際 fluke は決して邪魔にならない。(錨の形状は問題ない)
 - (iii)左右錨鎖の摩擦は錨鎖がホーズパイプを走出するときに比べると極めて小さい。(slack の方)
 - (iv)右錨鎖に廃油を塗るとスムーズに行なえる。
 - (v)一航士、船匠(ウインドラス発停)およびブレーキ



第3図 作業の概略

のハンドルを操作するものの呼吸が一致することが必要である。

- (5)オーソドックスの解絡法を行なうという考え方がいかにして船上において災害の遠因となるか。
- (i)オーソドックスの方法では双錨泊を行なうときは必ず左、右錨鎖ともジョイニング・シャックルを船首甲板上におくよう張合わせる。
- (ii)絡錨鎖になれば絡んだ方のジョイニング・シャックルを解放せねばならない。
- (iii)はたして解放できるか。これが問題である。

船が大型化し、大型錨鎖を装備するようになったため、そのロック・ピンも太くなってきて、1万トン型貨物船では第4図の寸法である。

消耗したジョイニング・シャックルはさながら刃の開いた鉸のようで切れず、また変形したジョイニング・シャックルでは通常の甲板部作業としてシャックル・ピン本体をハンマーで叩き出そうとしてもロック・ピンが切れない。

某船においては甲板部員では抜かず機関部員に大ハンマーで打たしても抜けず、ついに船に備付けのガス溶接器でシャックル本体を溶断しようとしたと(以下71頁へつづく)

続・連絡船ドック (18)

日本国有鉄道船舶局

古川達郎

青函連絡船建造仕様書 (船体部) 6

6. 救命および消防設備

6-1 救命設備

6-1-1 膨脹救命筏

種類 乙種25人乗

数量 57

格納方式 ガラス繊維強化ポリエステル樹脂製コンテナに格納

投下方式 空気圧方式を用い、操舵室における遠隔操作(二重安全装置付)により一斉投下が行なえるようにすること。なお局所において、直接手動で1個ごとおよび1組ごとの投下もできるようにすること。また投下装置とは別個に自動離脱装置を設け、自然浮揚ができる設備とすること。

機装品 規程によるもののほか、標識灯を備えること。

(注) 格納架台にはそれぞれ安全装置を設けること。

6-1-2 乗込装置

	自動膨脹式滑り台	救命網梯子
数量	長さ14mのもの 2台 長さ11mのもの 4台	6個
材質	膨脹式救命筏用ゴム布と同程度の材料	ナイロン・ロープと耐食性軽合金製
格納方式	航海甲板舷橋および船楼甲板二等室非常扉内側に軽合金製コンテナに格納取付ける。二等室のものは室内内張材と同質の内扉を設け、周囲との調和を図ること。	航海甲板上、軽合金製箱に格納する。
投下方式	空気圧方式を用い、操舵室における遠隔操作(二重安全装置付)により救命筏とは別個に一斉投下が行なえるようにすること。	

- (注) 1. 膨脹式滑り台は応急充気装置を装備すること。
2. 各架台にはそれぞれ安全装置を設けること。
3. 展張後は容易に救命筏との連結がとれる設

備をすること。

4. 各滑り台および網梯子用乗込表示板を取付けること。
5. それぞれ局所において直接手動投下もできるようにすること。

6-1-3 救助艇

(1) 目的

本艇は海上において、展張された救命筏の指揮、とりまとめおよび避難者または船外転落者、投身者の救助用として使用する。

(2) 主要寸法その他

長さ	約8m
速力	約8kn
定員	6名
数	2隻

(3) 構造概要

- (イ) 合板製、発動機および一斉離脱装置付とする。
- (ロ) 荒天時の使用に耐える構造、設備とする。
- (ハ) 舷側周囲に防舷材を設備する。
- (ニ) 発動機は強力スターター付(予備蓄電池装備)で、冬期寒冷時(-20°C)に確実に始動するよう所要の設備をすること。なお手動でも起動可能なものであること。
- (ホ) 救命筏に接近した時に筏を破損しないよう、プロペラに防護装置を施すこと。
- (ヘ) 内部に浮体(ポリウレタン発泡剤)を装備して、絶対に水没しないようにする。
- (4) ポート・ダビット グラビディ形 2組
- (5) ポート・ウインチ
 - (イ) 電動機直結密閉形、グラビディ・ダビットの性能に適したもの。 2台
 - (ロ) 揚収ロープ速度は20m/min以上とする。
 - (ハ) 降下時の遠心力ブレーキおよび手動ブレーキ付とする。
 - (ニ) 各軸受は密封形ボール・ベヤリング使用のこ

と。

(6) 艀装品 (1 隻につき)

- (イ) 携帯用強力投光器 (予備球 2 個付 1 台)
- (ロ) 膨脹式救命胴衣 (12)
- (ハ) 毛布 (3)
- (ニ) 栓 (2)
- (ホ) あかくみ (1)
- (ヘ) ポート・フック (1)
- (ト) かい (2)
- (チ) もやい網 (長20mの2筋)
- (リ) 救命袋 (2)
- (ス) 吊下フェンダー
- (ル) バケツ (1)

など。

6-1-4 救命胴衣

種類 チョッキ形 (ただし救助艇用は膨脹式とする。)

数量 旅客用 大人用…………… 1,500
 小児用…………… 150
 船員用 寝台数量+36……………90
 その他の者用 定員数+16……………50
 (計 1,790)

格納方式 救助艇用 6×2……………12
 旅客室, 船員室, その他の者室および下記業務場所に取り出し易い形式の鋼製格納箱を設けること。旅客室のものは艀装の関係で木材を使用しても差支えない。いずれも格納箱の扉には, アクリライト製名称板 (夜光塗料使用) を, 旅客用のものには適当な場所に使用法表示板を設けること。

船員関係諸室……操舵室(5), 無線通信室(2), 係員控室(5), ポンプ操縦室(2), 案内所(2), 総括制御室(1), 車両格納所(1)
 その他の者関係諸室……売店(4), 調理室(1), 手荷物室(2), 作業事務室(1)

6-1-5 救命浮環

種類 耐油性ポリスチレン発泡体入り

数量 10個

付属品 自己点火灯 (電池式)

(亜鉛メッキ鋼製箱に格納)

その他 船名, 船籍港名記入

6-1-6 脱出順路表示

旅客, 船員およびその他の者の脱出経路には夜光塗料による順路表示を設備すること。

6-2 消防設備

6-2-1 防火構造

第一級隔壁を約40m以内に設けて前後に仕切り, 機関室においては発電機室と主機室間を車両甲板上で仕切ること。居住区内部の天井, 壁, 床および家具調度類は不

燃性または難燃性材料を使用し, 階段はすべて鋼製とし, 必要箇所は鋼製囲壁とすること。また自動火災警報装置 (手動報知器付) を備え, 指定区域にはスプリンクラーおよび泡消火装置を設けて, 十分防火に考慮を払うこと。

6-2-2 火災警報装置

形式 自動火災報知器 (手動報知器付)
 受信盤

1. 操舵室 (グラフィックパネル方式とし, スプリンクラー装置および泡消火装置を組込むこと。)
2. 総括制御室 (機関室関係, 車両格納所の警報表示および泡消火装置の表示灯, 発停スイッチ組込み。)
3. 案内所 (旅客室関係の表示, 警報)

感知器

1. 空気管式…旅客室関係, その他の者室
2. スポット式…船員室関係, 無線通信室, 電気機器室, 非常発電機室, 水密戸動力室, 米庫, 荷物室, 塗料庫, 甲板機械動力室, パウ・スラスタ室, 補機室, 発電機室, 総括制御室, 主機室, 作業事務室, 操舵機室, 甲板長倉庫, 甲板部作業室, 倉庫
3. イオン式…非常配電盤室, 甲板機械制御盤室, 主機室, 発電機室, 車両格納所
4. 定温式…調理室

手動報知器 船内各所

6-2-3 スプリンクラー装置

形式 乾式スプリンクラー装置

警戒区域

1. 車両格納所
2. 甲板部作業室および甲板長倉庫
3. 第二甲板船員室下倉庫
4. その他の者室

監視および操作 操舵室火災警報受信盤の警報表示灯をスプリンクラーの遠隔操作押鉛ならびにスプリンクラー作動表示灯兼用とする。

制御場所 第1補機室内にスプリンクラー・ファイヤ・ステーションを設け, 応急手動操作が行なえる範囲設備とする。

- (注) 1. 警戒区域の配管は各系統ごとに独立させること。
 2. 車両格納所は 9 系統に区分すること。
 3. 車両格納所と操舵室, 総括制御室との間に

一船の科学

電話装置を設けること。電気部仕様書の電話装置の項参照。

6-2-4 消火設備

(1) 消火器

設置場所	泡消火器 9 l	炭酸ガス 6.8 kg 消火器	粉末消火 15型 消火器	自消火 器	備考
航海甲板 操舵室 電気機器室 無線通信室 空気調整室×3 水密戸動力室×2 電池室	1	2 2	2		
遊歩甲板 通路 空気調整室 寝台室 1等室(指定) 〃(椅子) 〃(座席) 〃(広間) 行商人荷物室	8* 2 4 2 2 2			2	* ホース格納箱に組込み
船楼甲板 船員室通路 階段室 手荷物室 2等室(前) 〃(中) 〃(後) 〃(広間) 食堂 調理室 ポンプ操縦室 案内所	3* 2 5* 2 4* 3* 2 2 1 1			2 8	* うち2個はホース格納箱に組込み * うち2個はホース格納箱に組込み
中甲板 甲板機械制御盤室 甲板機械動力室 塗料庫 通路		1		2 2*	1 * ホース格納箱に組込み
車両甲板 車両格納所 船員室出入口	13*		△50	48	* うち8個はホース格納箱に組込み △うち30個は20型とする
第二甲板 パウ・スラスター室 船員室 空気調整室×3 その他の者室 操舵機室	4* 2*			2 6 10 8	* ホース格納箱に組込み
(計)	65	5	70	100	

- (注) 1. 泡消火器は同数の予備薬品を備えること。
 2. 泡消火器の格納は埋込みまたは半埋込みとし、アクリライト名称板および使用法表示板を、他の消火器はアクリライト名称板を付し、いずれも上方に表示灯を取付けること。
 3. 粉末消火器は磷酸塩類を消火剤とするものとし、消火器の金具類は車両格納所用のものはスプリンクラー装置の試験放水により海水

をうけるので十分耐食性のあるものを使用すること。

4. 自動海火器は天井取付形とする。ただし車両格納所用は投てき形とし、3~5個ごとに鋼製格納箱に入れ壁面に取付けること。

(2) 海水消防設備

甲板別	消火栓			備考
	65mmφ	40mmφ	20mmφ	
航海甲板	6			65mmφのホース格納箱は暴露部用とする。
遊歩甲板	6	2		
船楼甲板	3	8		
中甲板		2		
車両甲板		8	53△	
第二甲板		6		
(計)	15	26	53	

- (注) 1. ホース格納箱は上表消火栓とホースおよび筒先格納台を内蔵すること。
 2. ホース格納箱は、暴露部用(車両格納所用を含む)は亜鉛メッキ鋼製ペイント仕上げ、他は鋼製ペイント焼付仕上げとし、アクリライト名称板入り扉付きとする。内部金物は堅牢なものとし、振動防止に留意すること。
 3. ゴムホースは合成ゴム裏張り長さ15mとし、町野式カップリングおよび筒先(銅および真鍮製)を装備のこと。
 4. △印車両甲板用20mmφのものは甲板洗滌兼用とし、特殊ノズル付ホース(長約2m)を全数装備すること。
 5. 車両甲板用消火ホース・ノズル(40φ)は、噴霧切替のできる形式のものとする。
 6. 甲板洗滌用筒先(銅および真鍮製)付ホース(合成ゴム裏張り)を別に6本準備すること。

(3) 消防員装具

呼吸具、命綱、安全灯および斧等規程による消防員装具を2組装備すること。

6-2-5 機関室消火設備

機関室内指定個所に粉末、炭酸ガスおよび泡消火器を備え、消火栓および泡消火装置(エヤ・フォーム)を設備すること。機関部仕様書の消防装置の項参照。

6-3 水密戸装置

6-3-1

形式 油圧式(油圧シリンダー直結)横送り形
 設備隔壁 第1船員室と第2船員室の間の水密横隔壁、および第1補機室から操舵機室までの間の全水密横隔壁計8個所いずれも第2甲

板の高さに装備すること。

戸の開口寸法 有効寸法 幅750mm, 高さ1,500mm
戸および枠

1. 鋳鉄製または鋼製とすること。
2. 構造、機構ともに堅牢で、かつ頻繁な使用に十分耐えるものであること。また歪を生じないよう十分な強度を有するものとする。
3. 戸はローラー付のものとし、極めて軽く作動するものであること。

6-3-2 閉閉用油圧装置

形式 電動油圧蓄圧式

概要

- (1) 油圧系統は前半部戸用と、後半部戸用の二系統に分け、それぞれに、ポンプ・ユニット、アキュムレーターなどを装備すること。
- (2) 交流電源故障時でも、アキュムレーターに蓄積された油圧により、全戸を相当回数閉閉できるものとする。

主要構成機器

ポンプ・ユニット

- (1) 航海甲板の水密戸動力室（前後2箇所）に設けること。
- (2) 電動油圧ポンプ、制御および警報用圧力スイッチ、圧力計、圧力調整弁などを作動油タンクの上にまとめて装備すること。

アキュムレーター

- (1) 航海甲板の水密戸動力室（前後2箇所）に設けること。
- (2) 交流電源故障時でも各戸をそれぞれ相当回数閉閉できる容量のものとする。
- (3) 船体との取付け部は、鉛などのライナーを挿入すること。
- (4) アキュムレーター内に封入されたガスの圧力調査、補充などが容易に行なえるような設備を設けること。

圧力調整弁

- (1) パイロット・オペレート形式のものとする。
- (2) ポンプ・ユニットの最高圧制限用とすること。

減圧弁

- (1) アキュムレーターに蓄積されている高圧作動油を、各戸付の油圧シリンダー作動用の一定低圧に減圧するものとする。
- (2) 各水密戸動力室に設けること。

- (3) 低圧側にも圧力計を設けること。

戸閉閉用油圧シリンダー

- (1) ピストン・ロッド、シリンダー内面などの主要部は必ずハード・クロームメッキすること。
- (2) 作動力は閉方向（ウェッジ喰込み部をはずす時のみ）を大きくすること。

手動閉閉用ハンド・ポンプ

- (1) 操作は回転ハンドル式（クランク運動式）とし、開操作は左廻し、閉操作は右廻しとすること。
- (2) ハンドルは丸形ハンドルとし、作動は軽く、かつできるだけ少ない回転数で戸の閉閉ができるものとする。
- (3) 各戸付近および各戸付近の車両甲板上に設けること。

操作閉閉器

閉閉制御用電磁弁

油圧回路接続用電磁弁

閉閉警報ゴング

閉閉表示器

電気部仕様書によること

操作方法・場所

機動（電気式遠隔制御）

- (1) 操舵室において全戸を一括閉閉制御。
- (2) 各戸付近の車両甲板上の近寄り易い場所で各戸の単独閉閉制御
- (3) 各戸付近において全戸の単独閉閉制御

手動（回転式ハンド・ポンプ）

- (1) 各戸付近の車両甲板上の近寄り易い場所で各戸の単独閉閉制御
- (2) 各戸付近において全戸の単独閉閉制御

作動概要

- (1) アキュムレーターは常に油圧ポンプ（圧力により自動発停）により所定の圧力の作動油が蓄積されており、戸閉閉時には、減圧弁を介して各戸付油圧シリンダーに作動油を供給するものとする。なお交流電源が正常の場合は、戸の閉閉時にはアキュムレーターの油圧如何にかかわらず、油圧ポンプは必ず運転されるものとする。
- (2) 操作閉閉器による各戸の閉閉状態は、閉操作を優先とするが、各戸付近の局所閉閉器は開、閉ともに最優先とすること。
- (3) 各戸の閉作動時はまず警報ゴングが鳴って警告を発し、一定時限後に戸が閉閉作にはい

（以下103頁へ）

続・連絡船ドック (19)

日本国有鉄道船舶局

古川 達 郎

第7篇 通風および採光設備 (1)

冷房装置 一空気に噛みつかれた話一

津軽丸型の新・客載車両渡船で『冷房』することが決まったとき、A君はチョット複雑な顔をした。

「冷房したところから外へ出ると、ムッとするだろう。折角“涼”を求めて北海道へきたお客に、船からおりたトタン、ムッとさせたのでは申し訳がないよ」とは表向き。本心は“空気”がどうも苦手ということらしい。

空気は水と同様、いやそれ以上に、器次第でどんな格好にもなるが、その反面これほど、フワリ・フワリとして、つかまえどころのないものも珍しい。

室内の空気は、常に新鮮なものと取替えてやらなければならないが、その流れは早からず、遅からず、しかもよみのできないようにするのは大変なことなのである⁽¹⁾。しかも『冷房』にすると、同じ室内でも冷え過ぎのところ、暖いところと斑になって現われるから、テキ面に判ってしまう。

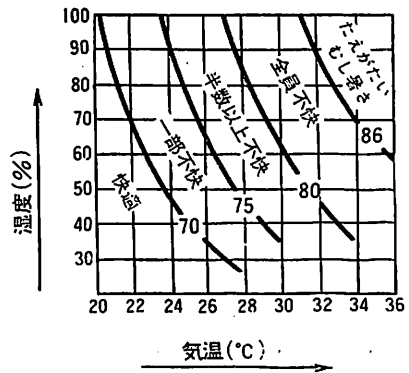
A君の勤めている事務所の冷房は、全体として、良くできている。外からの出入りにも温度差を感じさせないし、室内も暑からず、寒むからず、まず上の部類である。しかし、それでも空気は、奥から入口へと流れているので、タイプ嬢のいる入口付近では空気が暖まってしまう、どうかすると、鼻の頭に汗をかいて奥の吹出口の下へ涼みにくる。そうかといって、彼女のところをちょうど良くすると、今度は奥の方の連中が寒がって、吹出口を紙で塞ぐようになる。

冷房のなかった数年前までは、A君など真夏になるとランニング・シャツ1枚。それでも我慢できなくて、ヒソカには水のはいたバケツを机の下へ持ち込み、ズボンをまくり上げて足を冷したものである。

それでも相手が“自然”では文句のいいようがない。

- (1) 古川達郎、連絡船ドック、(昭41)、141PP。参照。
- (2) アメリカ気象局のつくったもので、暑さによる不快度を現わす。(乾球温度+湿球温度)×0.72+40.6…(温度は°C)風の影響や人体のナレは考えに入れていない。

せいぜい『不快指数』⁽²⁾なるものを考えだして、自らを慰める程度(第7.1図参照)。それが“人工”になるとそうはいかない。人工は『いかようにもなる』と思うから、それぞれ各人が満点に近くならないと満足しなくなる。



第7.1図 不快指数

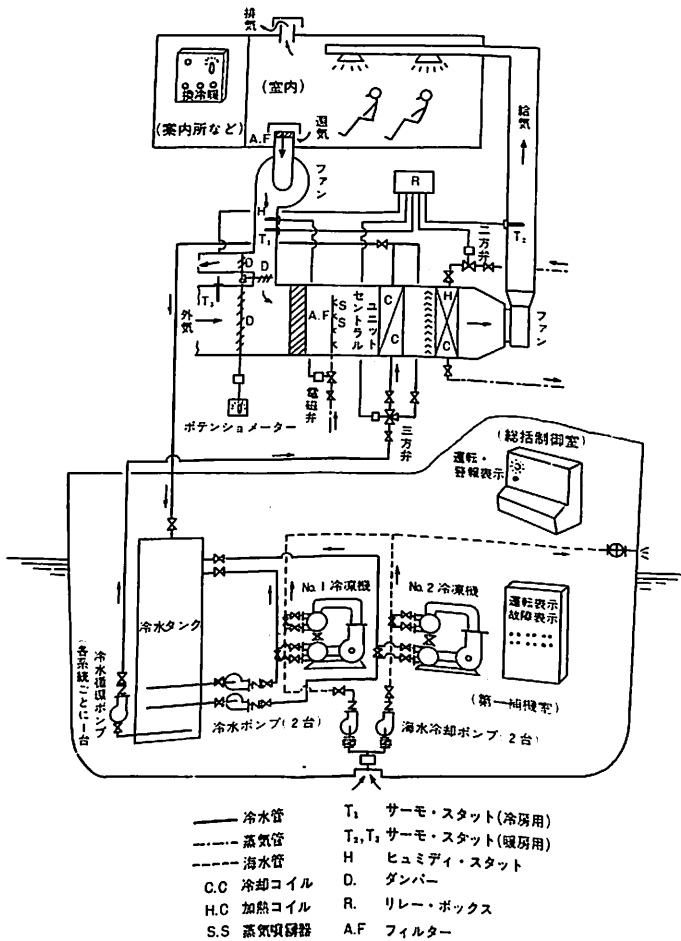
だが、その各人のなんと種類の多いこと。幼年・少年・青年・壮年・老年など、年齢によっても異なるし、男と女とはまた違う。もちろん各々個人差がある。その他、季節・人種差・地方差・着衣状態・飲食物・在室時間の長短・外気状態・馴れなどによっても感じ方が変わってくるのである。

そのうえ、“人工”は文句のハケロが身近にいるものだから、かつては、アラレもない格好をしているところへ、来客があつて大アワテをしたり、開放した窓から騒音やホコリが飛び込んだムカシのことなどは、すっかり忘れて大騒ぎをする。

かくて、アワレ当事者たちは、その都度、呼びつけられて風速計を肩に、あちらの吹出口を開けたり、こちらの排気口を絞ったりして、風量を調節して回ることになる。

その『冷房』を青函連絡船でやることになってしまった。

担当のA君、早速参考書を買ひ込んだり、講習会に出かけたりのニワカ勉強——だが、実際の工事の経験がな



第7.2図 空気調整装置(案)

- (1) 明38.9開設された内地(下関)と朝鮮(釜山)の連絡航路。戦後閉鎖を余儀なくされ、現在は休止中。
- (2) 昭11.10.3, 三菱・長崎で建造。当時の日本商船中の最高速度(23.11ノット)を有する豪華連絡船であったが、昭26.10.14, 台風のため長崎県宇久島に坐礁。昭28.10.10解体された。
- (3) 自納式空気調和機。冷凍機・空気冷却器ならびに送風機・空気濾過器など空調に必要な機器を一式一括して一つのケーシングの中に納めたもの。
- (4) 熱源装置のみ一つの機械室に設置し、空気処理装置は各階あるいは一つの区域を単位として適当な位置におき、熱源装置から配管によって熱媒を供給する方式。
- (5) 青森における7~8月の月平均湿度(東京天文台, 理科年表より)。
- (6) Relative humidity, RH。その温度における空気が含有しうる最大水蒸気量に対して、実際に含んでいる水蒸気量の割合を百分率によって示した値。
- (7) Absolute humidity。空気中に含まれている水蒸気の重量をいう。
- (8) 88米式冷凍トン⁽¹⁰⁾×2台(十和田丸)。
- (9) 140米式冷凍トン×1台
- (10) Refrigeration ton。1冷凍トン=3,320kcal/h。1米式冷凍トン=3,024kcal/h。

いので、なんとなく自信のない顔付。

実は連絡船が冷房をするのは、今回が初めてではなかった。30年も前に、関釜航路⁽¹⁾の金剛丸(7,081.74G.T)⁽²⁾で、世界最初の“全船冷房”が実施されていたのである。

しかし残念なことには、戦後の混乱で、当時の資料は四散してしまい、A君の参考になるようなものは皆無であった。

戦後では、宇高航路の讃岐丸(1,828.89G.T)の総括制御室で行なっているが、これはパッケージ型⁽³⁾を入れただけの簡単なもの。

さて、津軽丸型にはセントラル方式(各階ユニット式⁽⁴⁾)を採用することになり、A君は苦心の末、第7.2図のような案をつくった。

そして、造船所との打合せに臨んだが…激しく噛みつかれることになってしまったのである。4つの点で……。

— 第1番 — (外気湿度)

「ご説明のありました夏季の、外気湿度85%⁽⁵⁾というのは、温度30°Cのときの相対湿度⁽⁶⁾ですか」

A君、思わず

「そ、そうです」

と答えてからシマッタと思ったが遅かった。間髪を入れず

「外気温度30°Cで湿度85%とすると、絶対湿度⁽⁷⁾が0.023kg/cm³になりますが、こんなことは背函では有り得ませんが…」

とはねかえってきた。

相手はH造船所。とたんにA君の脇の下を冷い汗が一筋……。

× × ×

外の空気は、室内へ送られる途中、冷却コイルの間を通過して冷やされる(第7.2図参照)そしてこの冷却コイルの中を流れる水を冷しているのが冷凍機である。

津軽丸型の冷凍機は密閉式ターボ型が2台⁽⁸⁾。金剛丸が船として、初めてターボ型冷凍機を装備した⁽⁹⁾のにあやかっただけではないが、100冷凍トン⁽¹⁰⁾以下の小型ターボとしては初めての試みである(写真7.1)。

冷凍機や冷却コイルなどの容量を決めるためには、“冷房計算”をする。

冷さなければならぬ熱負荷には、換気や隙間からは

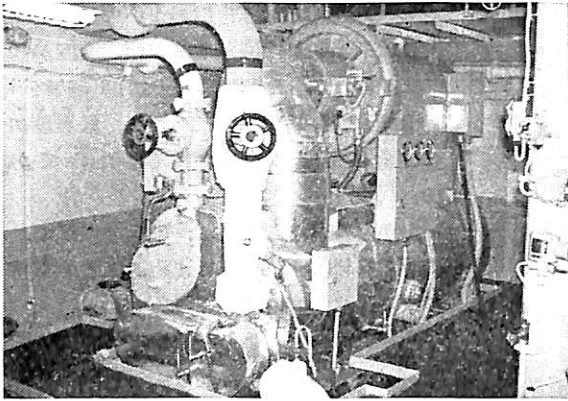


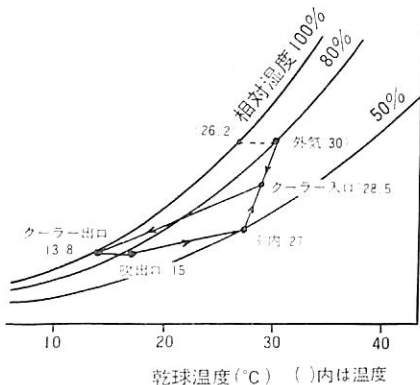
写真 7.1 密閉型ターボ冷凍機 (十和田丸)

いってくる空気の外に、人間が発散する熱、電灯などの器具から出す熱、壁や天井を伝ってはいってくる熱、窓ガラスから差込む日射熱等々がある。これらをすべて計上能力したうえで、計画の室内温度まで冷すために必要な容量を算出するのである。

しかし、人間の感覚は微妙なもの。単に温度だけを下げれば、それでよいというわけにはいかない。温度といつしよになって“不快指数”の片棒をかついでいる湿度の方も下げなければ……。

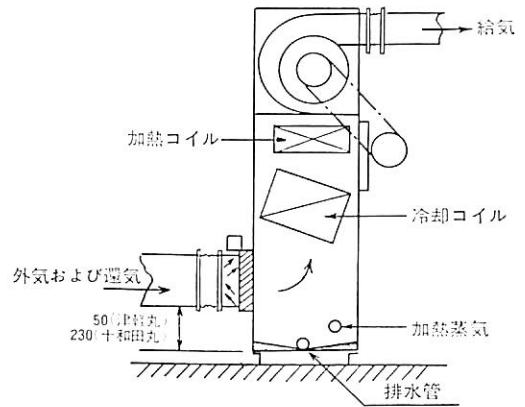
日本の夏は“高温多湿”といわれるくらい、湿度が高い。

そのうえ、具合の悪いことは、相対湿度が下がるにつれてだんだんと上ってくることである。外気 30°C の空気を室内 27°C にするためには、冷却コイルのところで 13.8°C⁽¹⁾ に下げてやらなければならないが、はじめの湿度が 80% とすると、26.2°C に下っただけで飽和状態になってしまう(第 7.3 図)。これ以上になると、もう水



第 7.3 図 湿り空気線図 (十和田丸・第 2 系統)

- (1) No. 2 ~ 5 系統 (1, 2 等椅子席および座席)。
- (2) 東京天文台編纂。
- (3) Dewpoint, DP。相対湿度 100% の状態となったときの空気温度をその状態に対する DP と称する。



第 7.4 図 セントラル・ユニット (第 1 系統用)

蒸気なんでものではなく、レッキとした水である。

冷却コイルで冷されて、水になる量は想像以上。少し大型になると、まるで開き放しの水道のように流れ落ちる。セントラル・ユニット付の還気トランクの口があまり底近くについていると(第 7.4 図)、横揺れなどによって、落ちた水が還気トランクを伝って、下の部屋へ流れ込むほどになる。

これほど大量に水分をとられた後でも、室内へ送り込まれる空気の湿度はまだ相当なもの。“高温多湿”も不快だが、“低温多湿”では、これまたたまったものではない。

それでは、函館の気温と湿度はどのくらいだろうか。A君は理科年表⁽²⁾を開いてみた。

ところが、8月中の1日最高温度の平均の 25.9°C はよいとして、湿度の方は……意外や意外、86%もあるという。北海道といえば、空気が乾燥しているハズ。早速気象台へ問合せしてみても、返事は「きっと、海に近いせいでしょう」

湿度をとるには、温度を露点⁽³⁾まで下げればよいが、それだけ冷凍機などの容量も大きくなるし、湿度がうんと高いと、適温よりさらに温度を下げないと取り切れないから、湿度を取った後、再びヒーターで温めてやる“再熱”の必要も生じてくる。

いずれにしても、正確な外気湿度をつかまなければ計算のしようがないのに、A君がマゴマゴして十分調査ができないうちに時間切れになってしまったのである。

× × ×

A君、自信のないところをいきなり嘯みつかれたものだから、目を白黒させて「ウーン」

しかも、30°C というのは実際の外気温度ではなく、「冷房計算」用に水増しした数字⁽¹⁾とあっては、一層冷汗のもと——。

「当社の詳細なる調査によりますと、80%が適当だと思います。これでやれば“再熱”の必要もありません——」

さすがは地元の造船所。ごっそりと資料⁽²⁾を揃えて攻めてこられては、恐れ入るより仕方がない。しかし反面、これで気になっていた外気湿度が決まり、ホッとしたりとたんに、A君の冷汗も納まったようである。

冷汗も、やはり湿度に関係があるのだろうか。

——第2番—— (制御空気)

「室内温度の制御は“比例制御⁽³⁾”とうかがいましたか……」

「そ、そうです」

今度の質問者は冷房装置のメーカー。何をいい出すかと、A君カッツをのんでいると

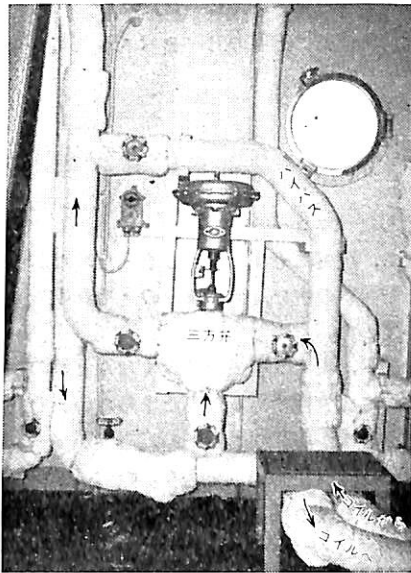


写真 7.2 冷水管の三方弁

- (1) 冷房設計用外気乾球温度 $t_0 = t_m + n(t_y - t_m)$
 t_m ; 毎日の最高気温の月平均値 (青森26.9°C)
 t_y ; 外気温の高極 (青森36.0°C)
 n ; 0.3~0.4

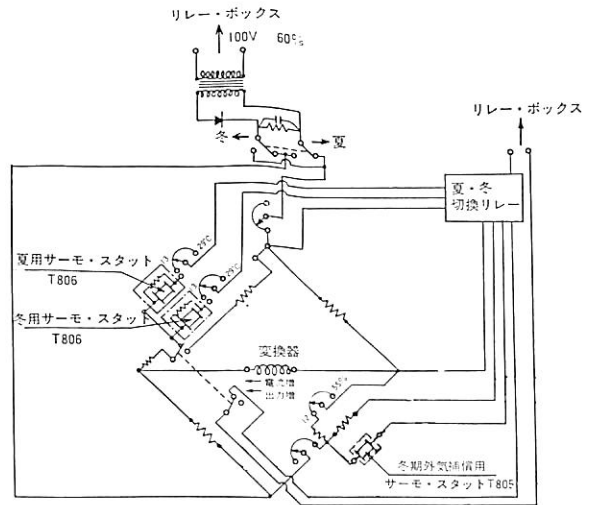
として計算。

- (2) 函館気象台、24時間連続自動記録による昭和38年7・8月の気温と湿度。
- (3) Proportional Control. 操作端が、制御量の目標値に対する偏差に比例して作動する方式、したがって操作端は比例帯内で種々な位置をとることができる。
- (4) 冬期; 室内には2次暖房(蒸気ヒーター)があるため、検出端を給気ダクト内に挿入し、吹出温度を一定にしている。

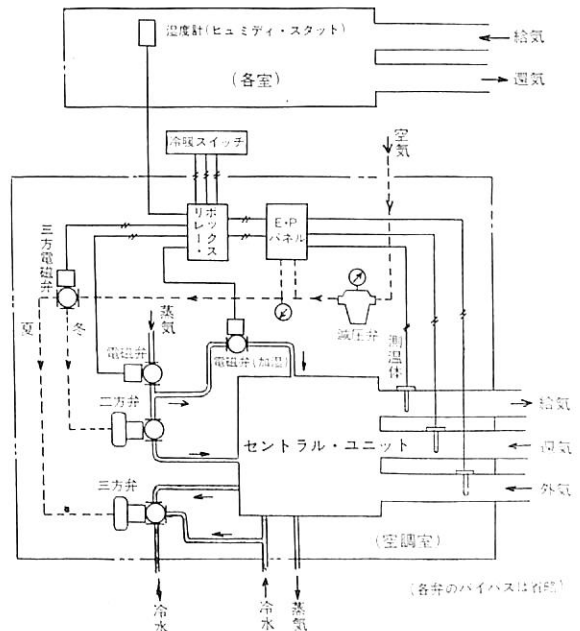
「制御には電気式・電子式・空気式があります。“比例制御”で、しかも応答速度が速く、精度も上げるといことになりますと、どうしても電子式になりますが、船ではまだ実績がありません。

海上は陸上と違って、外的条件が苛酷ですし、そのうデディーゼル船ともなれば振動も相当あるので、電子式は無理だと思います」

室内温度を一定に保つためには、冷却コイルの中を流れる冷水の量を加減する。これによって室内へ送り込む



第7.5図 E-Pパネル結線図(十和田丸)



第7.6図 空調制御系統図(十和田丸)⁽⁴⁾

空気の温度を下げたり、上げたりするのであるが、この冷水の流量を加減するのが三方弁（写真7.2）。この三方弁の開度を自動的に、かつ『室内温度』の変動に比例して作動させようという——。

「外的条件のお話ができましたが、主として塩気に対する耐食性のことだと思います。しかし、このことは今や船に限ったことではないでしょう。陸上のビルといっても、海浜にあれば船と変わらないし、最近のように、ビル自体のだす煤煙や工場の腐食ガス、あるいは自動車の排気ガスの充満している都市では、ある意味では海上以上に条件が悪くなっていると思います」

「……」

このペンは、A君少々勉強していたところ。ちょっと胸を張って「また、振動のご心配はごもっともですが、当方としては別に電子式にこだわっているわけではありません。電気式と空気式の良いところを組合せた電空式というものもあるでしょう。検査部は電気式で操作部は空気式——。これなら、船の振動に十分耐えられるもの——例えば、T社のR式E—Pパネルのようなものもできています。

材質も塩気に強い耐食性アルミを使用しているはずで

す」
このE—Pパネル⁽¹⁾は還気ダクトの中に設けた“測温抵抗体”で室内温度の変化を電気信号に変え、これで三方弁を開閉する空気圧を制御するものである（第7.5図、7.6図）。

「そんなものがあつたのですか。それでは早速当方でも調査し、良ければ使うことにいたしましょう」（第7.1表参照）。

というわけで、R式E—Pパネルが採用されることになったのである（写真7.3）。

かくて、2番目は嘸みつかれずすみ、A君いささか得意気にみえたが……就航後、しばらくして、とんでもないところから嘸みつかれてしまった。現地からである。

第7.1表 E—Pパネルの振動試験成績

条件 全振幅	出力設定 0.6kg/cm ² (約9 PSI)	R PM	重力加速度g	異常の有	摘 要
				無	
5 mm		0	0	無	作動良好
		200	0.10	〃	
		400	0.45	〃	
		600	1.00	〃	
1.85mm	0.6kg/cm ²	1,000	1.00	〃	〃

- 注 1. 試験期日；昭39.1.9
2. 試験場所；東京計器・電子検査試験場。
3. 使用試験機；伊藤精機製振動試験機。
4. E—Pパネル；ロバートショー式R8000—1型。

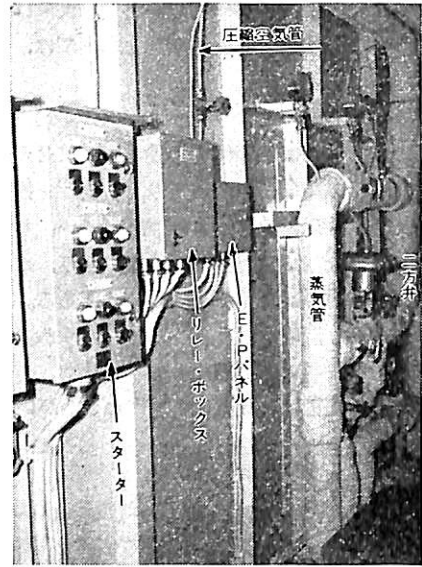


写真 7.3 E—Pパネル

「Aさん。あなたご推薦のE—Pパネルは確かに耐食性アルミでしたね」

「そう」

「中を開けたところ、点食⁽²⁾しているのが見付かりました」

「そ、そんなバカな——」

といっても、現実にはそうってしまったのだから仕方がない。A君の頭の中を、メーカーの『それみろ』といった顔がかすめた。

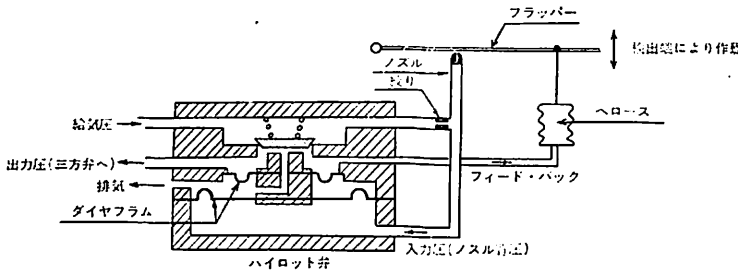
調査の結果、犯人は塩気ではなくなんと銅の切粉。これではいかに耐食性であってもたまらない。それではこの銅粉氏、どこから忍び込んだのだろうか——。

E—Pパネルへ圧力空気を送り込むパイプは銅管。船内に配管するとき、現場に合せて切断するが、そのときできた切粉がパイプの中に残り、圧力空気に吹かれ吹かれて末端のパネルへ転がり込んだものである。

また、E—Pパネルへ送られる空気は、脱湿した“乾燥空気”であるが、使用しないときは外の空気がはいり込む。外の気温が下るとこれが冷されて汗をかき、下の区画のパネルの中まで流れ込み、銅粉と一緒に“電池作用”をおこし、アルミを点食させたのであった。

A君は海水管の腐食⁽³⁾や、油圧管⁽⁴⁾の掃除などには気を配っていたが、またしても盲点をつかれた格好——。

- (1) Electro-Pneumatic Control Panel, 電空変換器。
(2) Pitting；点食，アバタになる腐食。
(3) 古川達郎，連絡船ドック，（昭41），177PP。参照。
(4) 第9編・油圧管の項参照。



第7.7図 E-Pパネルのノズル・フラッパー機構⁽¹⁾

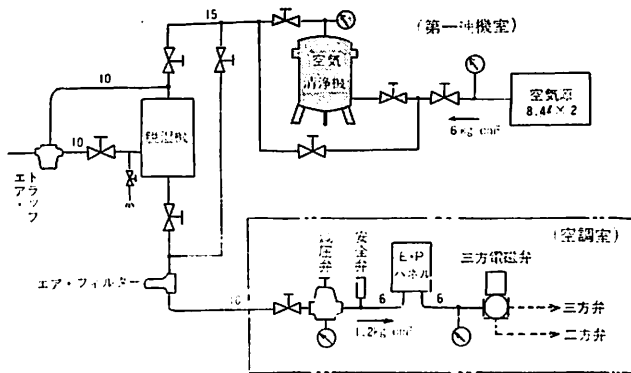
気圧を変えるノズル・フラッパー機構（第7.7図）に油がベトリ。

圧力空気は発電機室内の空気圧縮機で作られる。発電機室には油の大好きな主発電機をはじめ、各種の機械がいっぱい。当然、室内の空気にも油気が含まれるようになる。圧縮機はその空気を吸って送っていたのだから、次第にパイプ内に油分が付き、とうとうフラップの動きまで止めるほどになっていたのである。

え？ それでどうしたかって——。

E-Pパネルが動かなくなるたびに、取外しては油を洗い落としていたが、順次、空気清浄器を取付けたり（第7.8図）、十和田丸では、E-Pパネル専用の空気圧縮機を、比較的油気の少ない第1補機室に設けたりしたので、騒ぎは納まり、その後パネルは順調に作動するようになった。

同じ制御空気でも、甲板機械用のように、系統中の機器の防錆や潤滑のため、わざわざ配管の途中にオイルを装備して空気に油気を与えているのもあるというのに（第7.9図）、全く空気にも『いろいろあらーな』である。



第7.8図 空調の空気源系統（十和田丸）

— 第3番 — （冷水）

「“冷水タンク”のご説明を願います」

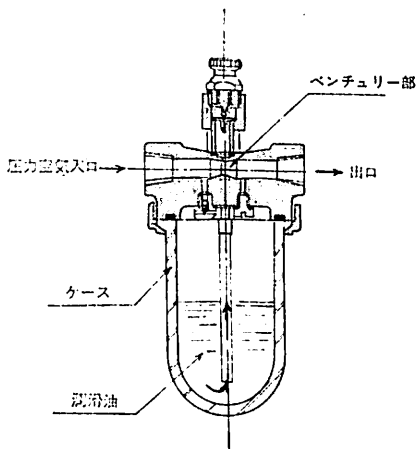
「冷房負荷の少ない間に、このタンク内の水を冷しておけば、冷凍機のサージング⁽²⁾がそれだけ防げるし、冷凍機容量の節約にもなる。いわば蓄熱タンクのつもりです。

また、第7.2図の方法であれば、万一冷凍機が1台故障しても、冷房効果は減るとしても、蒸し風呂のようにはならず済むでしょう」

「ご趣旨はよく判りますが、蓄熱用として使用するには、60m³は必要です」

「エーッ、そんなに大きいのが——。飲料水はじめ炊事、洗面、それに便所の水洗用⁽³⁾に使う清水タンクだって178トンしかとれない——それも3箇所⁽⁴⁾に分けていくらいですからね。とても置場所なんかありませんよ。もっと小型の蓄熱専用の構造になっているタンク——例えば氷結式蓄熱槽⁽⁵⁾というものもあるはず……」

「あれは米国の話ですよ。日本ではまだ実用化されては



第7.9図 オイラー

ところが、それだけでは済まなかった。建造後、1年くらいすると、各船ともE-Pパネルが、まるきり作動しなくなった。解放してビックリ。三方弁を制御する空

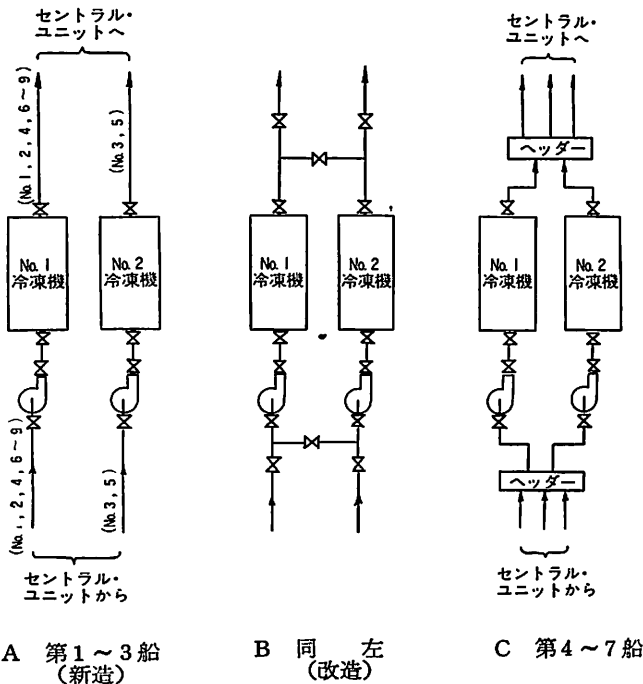
(1) ノズルにフラッパーが近づくと、ノズル脊圧が上昇する。圧力はノズル・フラッパー間隙と一義的に対応があるので、変換量として利用される。パイロット弁は電気回路における真空管に相当する働きをする。

(2) 冷凍負荷が減少して、凝縮器圧力と蒸発器圧力との差が、圧縮機で出す圧力より大きくなると、ガスの一部が凝縮器から蒸発器へ羽根車を通して逆流を繰返し、一種の噪音を発する。この現象をいう。

(3) 第8編・案内標示の項の注参照。

(4) 第2補機室・発電機室・第2船員室下の二重底。

(5) 渡辺・柳町、建築設備ハンドブック(昭34)、450PP。



第 7.10 図 空調用冷水管の冷凍機付近配管

これで、折角の A 君、苦心の“冷水タンク”もお倉りになってしまった。

× × ×

はじめ津軽丸などは、船内 9 つの冷房区画を、その負荷の容量によって 2 組に分け、それぞれを 1 台の冷凍機で受持つようにした (第 7.2 表, 第 7.10 図 A)。

ところが、でき上がってみると、各船とも第 3 系統の冷え方が良くない。下の部屋が調理室。窯の真上だからだろうと防熱を厚くしたが (第 7.11 図), どうも原因はそれだけではなさそう。同じ組の第 5 系統はよく冷える。

八甲田丸でセントラル・ユニットへはいる冷水の流量を計ってみると $2.6\text{m}^3/\text{h}^{(3)}$ 。計画は $15\text{m}^3/\text{h}$ だからナント $1/5$ 以下。これでは冷えないはずである。

第 3 系統の冷水管は車両格納所の天井で、第 5 系統へ行くパイプから分れて直角に立ち上っているから、冷水は流れ易い方へと、行ってしまうのである。計算では、各冷水管内を流れる水の量をちゃんとしたつもりでも、冷凍機からセントラル・ユニットまでの道中は限られたスペース——車両格納所では建築限界⁽⁴⁾を気にしながら、客室では内張板からはみ出さないよう遠慮しい、たくさんの電線、パイプ、トランクなどの間を縫うようにしての配管。なかなか計画通りにはいかない。

曲りの半径を大きくしないと、流れが悪くなることは

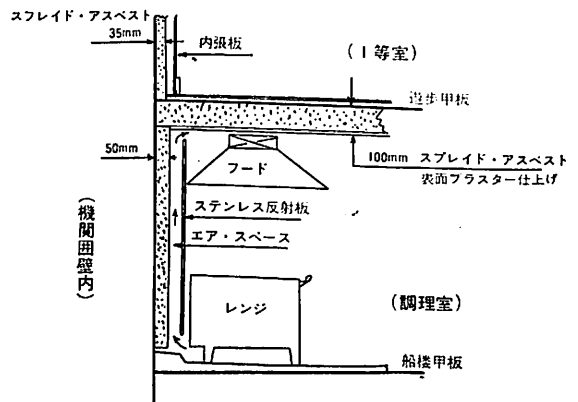
いません。

また、冷凍機が 1 台故障して、冷水が所定の温度に冷えないと、三方弁の作動が不安定になりますので、当方としましては責任を負うわけにはまいりません。もっとも、今回の冷凍機はターボ型ですから、故障することは、まずないとみてよいでしょう。

したがって、”冷水タンク”は不必要と考えられます」

第 7.2 表 冷房負荷

冷房区画	冷凍機負荷	
	冷房負荷 kcal/h ⁽¹⁾	担 当 機 (初期の船 ⁽²⁾)
第 1 系統 1 等寝台室	10,500	第 1 号機
第 2 〃 1 等指定椅子席	55,800	〃
第 3 〃 1 等自由席	88,200	第 2 号機
第 4 〃 2 等 (前部)	147,000	第 1 号機
第 5 〃 2 等 (後部)	153,000	第 2 号機
第 6 〃 士 官 室	37,600	第 1 号機
第 7 〃 第 1 船員室	12,500	〃
第 8 〃 第 2 船員室	12,500	〃
第 9 〃 その他の者室	9,680	〃
	528,620	176=88×2 台 U S T
		160=80×2 台 J R T



第 7.11 図 調理室レンジ付近の防熱

(1) 十和田丸のものを示す。
 (2) 津軽丸, 八甲田丸, 松前丸。
 (3) 摩周丸は $10.5\text{m}^3/\text{h}$
 (4) 第 5 編・縮小建築限界の項参照。

よく判っていても、そんなことをしていたのでは納まり切らない。なかにはずい分無理な配管をしている——というより、せざるを得ない個所が、どうしても出てくるのである。

また、配管後は“余程”のこのない限り、流量は計画通りでているものとして、わざわざ流量計で調べるようなメンドーなことはやらない。

だが、最近のように、装置の多くがギリギリの設計をされるようになると、少しの流量の差でも“余程”の部類にはいつてしまう。そして流量の調節も、パイプの途中にオリフス板を挿入する程度では、間に合わないくらい微調整が要求されるようになるのである。

「結果からいえば、各ユニット付近の冷水入口管に調整弁をつけるとともに、その先に流量計を常設——とまでいなくても、適宜流量計を取付けられるようにしておけばよかった⁽¹⁾」

とはA君の速懐。

× × ×

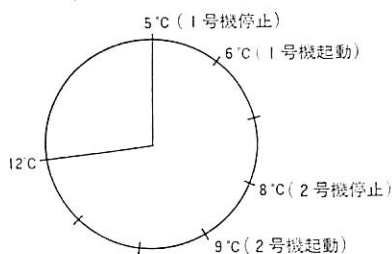
そうこうするうちに、故障するハズのない冷凍機が故障して、冷房不能の区画がでてしまった。もっとも冷凍機自体ではなく、^{電気}制御系統であったが……。

大きな窓はあっても、風のはいらない固定窓。冷暖房効果を上げるためだが、こんなときには全く不便なもの——お客は皆コワイ顔。「すみません」では済まされない。こうなるとメーカーがなんとのおうと、かまっちゃいられない。早速、2組の冷凍機に接続されている冷水の入口管と出口管をそれぞれ結んでしまった(第7.10図B)。

しかし、今ある配管をただ結んだのでは、第3系統ではないが、2台の冷凍機からでてきた冷水は完全に混り合いそうもない。そのうえ、片方の冷凍機は故障だとすれば、でてくるのは冷水ではなくて、戻ってきたままの温水……どうしても、故障機の系統へは冷えない水が行ってしまうことになる。

よく混ぜ合せ、全系統に平均した温度の水を送るには、両方の冷凍機からでてきた2本の冷水管を一たん^{一個所}ヘッダーに集め、それから各ユニットへ送りだせばよい(第7.10図C)。そして、そのヘッダーは少しでも大きい方が効果的——となると、やはり“冷水タンク”……(A君はニヤリ)。

“冷水タンク”式にすると、冷凍機に戻ってくる冷水の温度の変化によって、冷凍機を自動的に発停するようにできるから、その2台の冷凍機を発停温度をそれぞれ



第7.12図 ステップ・コントローラーによる自動連合時の起動サイクル例

ずらしておけば、冷房負荷の少ないときは1台目で、負荷が増えて1台では間に合なくなると、自動的に2台目が動くようにする——いわゆる『ステップ・コントローラーによる自動連合運転』もできるという(第7.12図)。

かくて、“冷水タンク”は最初の思惑とは違って、すっかり小粒⁽²⁾になってしまったので(写真7.4)、蓄熱タンクとしての性格は失われたが、そのかわり(?)最後の十和田丸では『ステップ・コントローラーによる自動連合運転』が実現したのである。

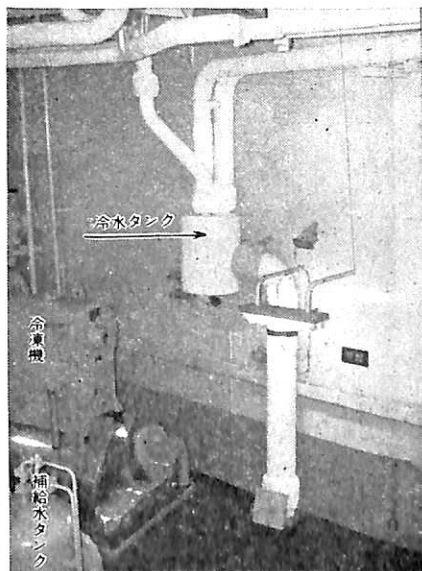


写真 7.4 冷水タンク (十和田丸・第1補機室)

——第4番—— (空気の配分)

第4番目はA君の最も苦手とする空気の分布について。

「外気と還気の混合比は(50%+50%)ということですが……」

「そ、そうです……」

「還気はよく清浄さえすれば、70%まで再使用を認めら

(1) 十和田丸では No. 3,5 系統で施行。

(2) 外径420×高650

第7.3表 冷暖房試験成績（羊蹄丸・第6系統抜粋）

室名	室容積 m ³	アネモ型 式吹出口 サイズ	設計風量 m ³ /h	実際風量 m ³ /h	冷暖房別				
					計測した日	冷房		暖房	
						計測した時分	16.20	19.20	24.00
					外気温度 °C	30	27	-1	-3
船長室	26.4	C-20	320	343		31 °C	26 °C	*23.5 °C	*20.5 °C
通信長室	22.1	C-12.5	170	165		30	27	27	25.5
2等機関士室	16.2	C-12.5	255	233		31	27	26	20
予備室	21.0	C-15	380	389		29.5	26	*26	*24

れていますから、^{外気 還気}（30%+70%）ではいかがでしょう」
セントラル・ユニットには2つの空気はいってくる（第7.2図参照）。1つは外の新鮮な空気。も1つは室内から戻ってきた空気——折角冷して室内へ送り込んだ空気は、暖くなったとはいえ、外気よりまだまだ低い。このまま外へ捨てては勿体ない。循環させて、も一度使おうというわけ。冷凍機や冷却コイルの容量がそれだけ小さくてすむ、造船所としても還気量の比率をできるだけ大きくしたいところである。

この外気と還気との比率は、セントラル・ユニットの空気取入口にある連動式ダンパー⁽¹⁾を操作して自由に変

注 * 印は2次暖房併用（全開）

えることができるのである（写真7.5）。

「清浄の程度が問題ですね。方法としてはいろいろあります⁽²⁾が、現状では船に装備するにはまだまだ一長一短。また場所の関係もあり、あまり大掛りなものも期待できません。

連絡船の客室の埃は、主として綿埃と砂塵ですから、一般的なエア・フィルターで十分だと思います。しかし入の出入りが多いので、割合目詰りをおこしやすい。それは、埃の外にニオイ。とくに煙草の臭は喫わないものにとってはイヤなものです。私の事務所の空調などは比較的よくできている方ですが、それでも一日中いると下着まで煙草の臭がしみ込んでいますからね——その外、中にいる人の口臭、皮膚の分泌物、被服、毛髪、香料の臭。お尻のガスだってあります。

こたらを除くことを考えると、どうしても外の新鮮な空気は50%は必要——」

ということで、この件については、造船所側もあっさりO.K.して、冷暖房時は^{外気 還気}（50%+50%）に、中間時期は^{外気 還気}（100%+0%）に決定した。

ところが、いよいよ就航してみると、その先がいけなかった。その先——各部屋への“空気配分”である。

洋軽丸型の吹出口はアネモスタット⁽³⁾型。とくに広い客室は讃岐丸に倣って⁽⁴⁾、天井にできるだけたくさん吹出口をばらまき、床近くにはそれに似合った数の還気口を設けた（写真7.6）。

天井の配置に苦労したのは讃岐丸のときと同じ⁽⁵⁾。そのうえ空気が吹出すときにでる騒音を、極力少なくするために吹出口のサイズも1回り大きくしているの、なおのこと。なかには、標準品では天井灯の間に納まらないので、出口だけをすぼめた特製まで作る始末であった（第7.13図）。

それでも、客室の方は^{大き}根本的なトラブルもなくすんだが、船員室が嘔みついてきた。

船員室は客室と異なり小部屋⁽⁶⁾の集まりである。同じ

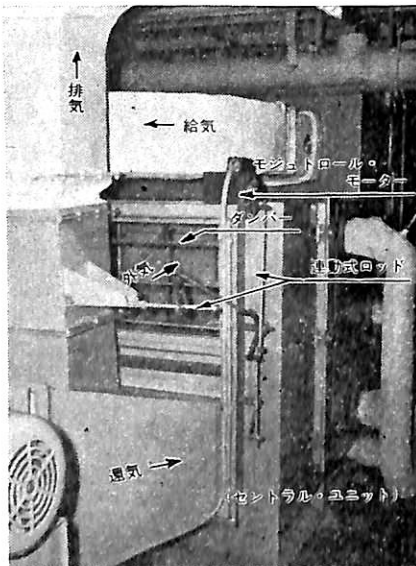
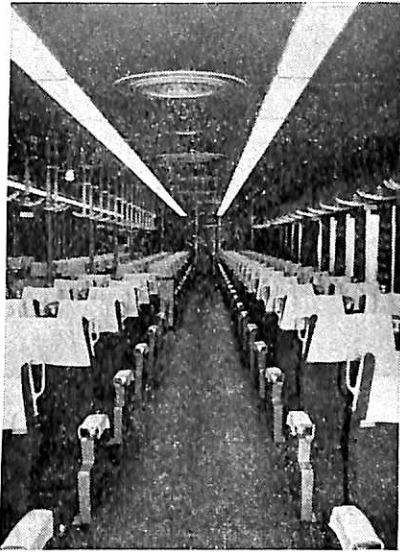


写真7.5 セントラル・ユニットのダンパー（十和田丸）

- (1) 外気、還気、排気の3組のダンパーが一挙動で開閉する。
- (2) 重力沈降集塵法、慣性分離集塵法、遠心力集塵法、湿式集塵法、汜過集塵法、電気集塵法、音波集塵法など。
- (3) Anemostate Corp. の製品名であるが、この種のCeiling Diffusersの通称になっている。
- (4)(5) 古川達郎、連絡船ドック、(昭41)、141PP.参照。
- (6) 参考資料7.1、青函連絡船の船員室床面積。参照。



A. アネモスタット型吹出口（1等自由椅子席）
写真 7.6 客室の通気口

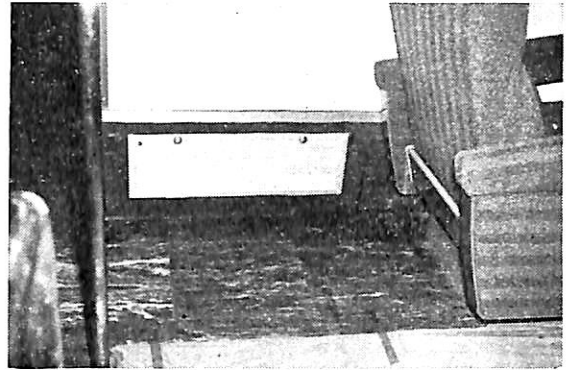
系統でも、外気に面したのもあれば、奥まったものもある。外部からの熱が大きく影響するから、どうしても全部の部屋を同じような温度にすることはむずかしい。温度差ができて、一定していればよいが、船は走り回るので、その差が定まらない。

夏暑く冬暖い部屋や夏冷しく冬寒い部屋が混っているのも困りもの（第7.3表）。各部屋とも、吹出口からでてくる風量は夏冬とも同じだから、どちらに合わせても、片方が悪くなる。そしてある部屋にはばかり気を奪われていると、今度はうまくいっている部屋までおかしくなってしまう。

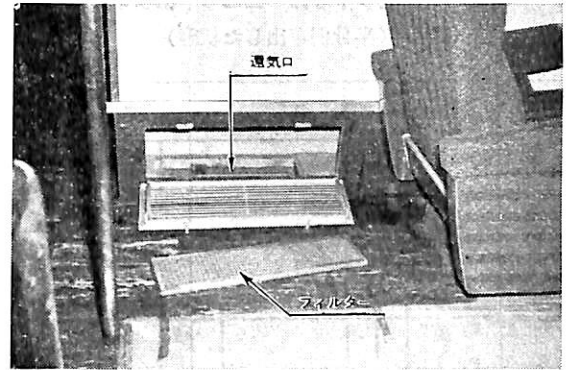
また、具合の悪いのは2段ベッドの上。アネモスタット型は主として天井面にそって吹出されるから、上段に寝ていると、冷い風をまともに受けることになるが、アネモの悲しさ、風の吹出方向も風量も自分で変えることはできない。

もちろん、その部屋にはいる人が変わると、文句も違って来る。全部が全部きいていたのでは、とてもじゃないがメンドー見切れない。A君とうとう

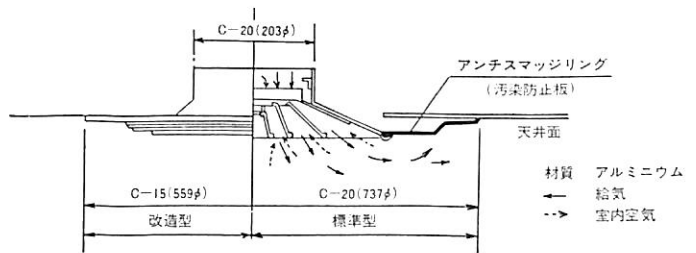
「エーイ、自分で勝手に、好きなようにやってくれ」とばかり、十和田丸では船員室の吹出口を、方向や風量を自由に変えられるパンカー・ルーバー⁽¹⁾にしてしまった(写真 7.7)。



B. 固定ペーン型還気口（1等指定椅子席）



C. 還気口のグリルを開いた状態



第7.13図 アネモスタット型吹出口（羊蹄丸）

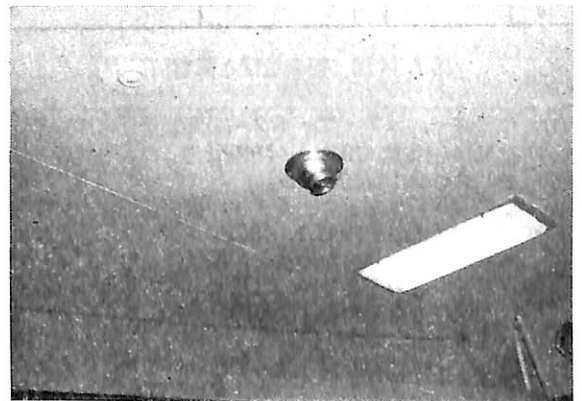


写真 7.7 パンカー・ルーバー（左側はスポット型火災感知器）

(1) Pan Kah Louber。船では古くから使用されている吹出口。

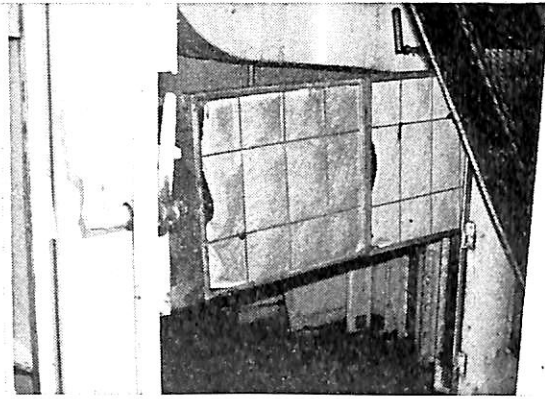


写真 7.8 セントラル・ユニットのフィルター
(半分引き出した状態)

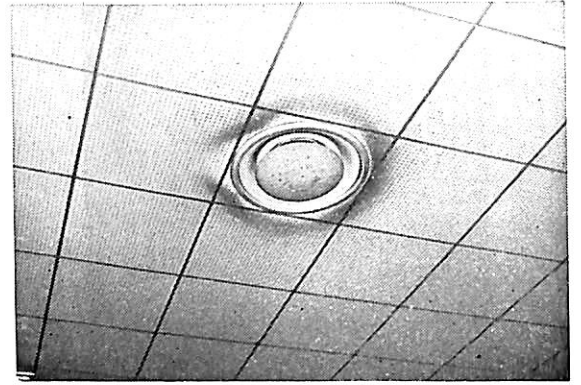


写真 7.9 周囲の汚れた吹出口

粒径 ミクロン	一般	工業粉塵	集塵装置
10^3	雨	路上砂塵	重力沈降室
10^2	液粉塵		大形サイクロン 惰性力集塵機 炉過集塵器
10	霧	細菌	小形同イ スクラパー 超音波集塵器
1		煙	電気集塵器
10^{-1}	煙	煙草の煙 油煙 樹脂煙	サンドプラスチック 器
10^{-2}			
10^{-3}	分子		

第 7.14 図 粉塵粒径と集塵装置⁽¹⁾

- (1) 今野啓一, エア・フィルターの集塵性能について, 空気調和と冷凍, 1961.1, 20PPより。
- (2) 1 ミクロン : 1/1000mm。
- (3) 今野啓一, エア・フィルターの集塵性能について, 空気調和と冷凍, 1961.1, 19PP。
- (4) ある程度の光学的な密度を前提条件としている。普通有機性のものであるが, 比重によって徐々に沈降する低蒸気圧のものを含んでいる。(例) 煙草の煙, 木煙, 油煙, 石炭の煙。
- (5) 字句の示すとおり織らないで作った布で, 広義には紙も含まれる。エア・フィルターに使用するものは繊維の配列を乾式で行なういわゆる乾式不織布で, ナイロン, テトロンなどと高分子接着剤とで作られる。

これで大丈夫だろうと思っていたら,
「汚れた空気がはいってくる。これでは衛生上重大問題だ」

とまたまた嘖みつかれてしまった。

衛生上問題になるのは径 5 ~ 0.5 ミクロン⁽²⁾の微粒子といわれている⁽³⁾。連絡船が吸込むのは, 風向によって流れてくる煙——隣に停泊中の船や補助汽船, 棧橋にある食堂の煙突。それに自分の煙突から出す煙などであるが, 煙⁽⁴⁾の粒子の大きさは普通 0.5 ミクロン以下。

十和田丸のセントラル・ユニットについているエア・フィルターは他の船と全く同じ不織布製⁽⁵⁾。フィルターの取付けが悪いと枠から外れたり, 隙間ができて汚過されない空気が素通りしてしまうし(写真 7.8), 掃除をせずに放っておくと, フィルターにべっとり附着した埃が, はがれて飛び込んできたりすることも同じである。

それではどうして十和田丸だけが——。

同じ量の空気を吹込んでも, アネモスタット型は広い範囲に四散させてしまうが, パンカー・ルーバーは, 口をとんがらして一個所に吹きつけているようなものだから, 比較的早く吹出口付近が黒ずむのである。

「勝手にしろとしてみたところで, なかなか勝手にはならないね。煙まで完全に汚過するとなると……(第 7.14 図参照)」

溜息をついて天井を仰いだ彼の目に飛び込んだものは, 東京の空気に周りをまっ黒にした吹出口であった(写真 7.9)。

—参考資料 7.1—

青函連絡船の船員室床面積

船名	羊蹄丸		十和田丸		船名	羊蹄丸		十和田丸	
	船室	定員	床面積(m ²)	定員		床面積(m ²)	船室	定員	床面積(m ²)
船長	1	13.10	1	13.50	甲板部員	2	5.07	2	4.92
1等航海士	1	10.01	1	9.40	〃	2	5.20	2	4.58
2等航海士	1	7.58	1	7.10	〃	2	5.01	2	4.78
〃	—	—	1	7.03	〃	2	5.05	2	4.72
3等航海士	2*	7.32	1	6.80	〃	2	5.12	2	5.06
機関長	1	13.10	1	11.90	〃	2	5.13	2	5.00
1等機関士	1	10.55	1	10.35	〃	2	4.81	2	5.34
2等機関士	2*	8.28	1	8.35	〃	—	—	2	5.08
〃	—	—	1	8.30	操機長	1	6.25	1	5.97
3等機関士	2*	8.84	1	7.70	機関部員	2	5.14	2	5.06
船舶通信長	1	9.46	1	9.40	〃	2	4.66	2	4.72
2等船舶通信士	2*	7.25	1	7.45	〃	2	5.08	2	5.45
3等船舶通信士	—	—	1	7.09	〃	2	6.27	—	—
事務長	1	10.28	1	10.34	〃	1	3.14	1	3.64
主席事務掛	1	7.80	1	7.55	船客長	1	5.85	1	5.97
事務掛	1	7.11	1	7.51	事務部員	2	5.65	2	5.68
〃	—	—	1	7.30	〃	2	5.55	2	5.52
〃	—	—	1	7.30	〃	2	7.14	2	5.68
甲板長	1	6.46	1	6.31	〃	—	—	2	5.00
					〃	4	10.48	2	5.22

(注) *印のうち1個は折たたみ式寝台。

青函連絡船建造仕様書(船体部) (91頁より)

るものとする。また、戸が全閉状態になっても、すぐ油圧回路を切断することなく、ウェッジ効果により十分水密性が保たれるよう一定秒時(2~3秒)閉動作を続けるものとする。

(4) 各戸の開作動時および戸付近の局所開閉器による閉作動時は、戸の作動開始と警報ゴングの鳴り始めとは同時とすること。

(5) 警報ゴングは戸の開閉作動中は鳴り続けるものとする。

(以上はすべて機動制御の場合を示す)

油圧回路

(1) 低圧油圧回路の油圧が規定値以下になれば、開閉制御用電磁弁は、操作開閉器がいかなる位置にあっても必ず中立位置に戻るものとし、ハンド・ポンプ回路を生かすものとする。

(2) 前半部用と後半部用の二系統は、常時は別個に独立させて使用するが、必要な場合には両系統を遠隔操作で接続し得るように電磁弁を装備すること。

(3) 水密戸動力室は、前半部用のものは航海甲板の船尾部に、後半部用のものは船首部に、それぞれ船体中心線部に設けること。

(4) 油圧本管は車両格納所の天井で船体中心線付近を配管すること。また各油圧支管、開閉制御用電磁弁およびハンド・ポンプなども極力船体中心線に近い所に配管、装備し、十分な保護カバーを設けること。

(5) 油圧本管、支管とも十分な太さの高圧用鋼管を用い、一せい開閉時の作動油の流動抵抗を極力少ないものとする。

(6) ハンド・ポンプ回路の付属機器類はユニットにまとめて装備すること。

(7) 油圧管の酸洗い、防錆処理ならびにフラッシングなど特に厳密、入念に施工して、微細な異物による作動上の事故がないよう万全を期すること。

また配管中の指定箇所には、容易に点検、清掃の行なえる構造のフィルターを設けること。

表示、警報など 電気部仕様書によること。

連絡船のメモ (8)

日本国有鉄道・鉄道技術研究所

泉 益 生

第3編 新造連絡船の旋回性能(3)

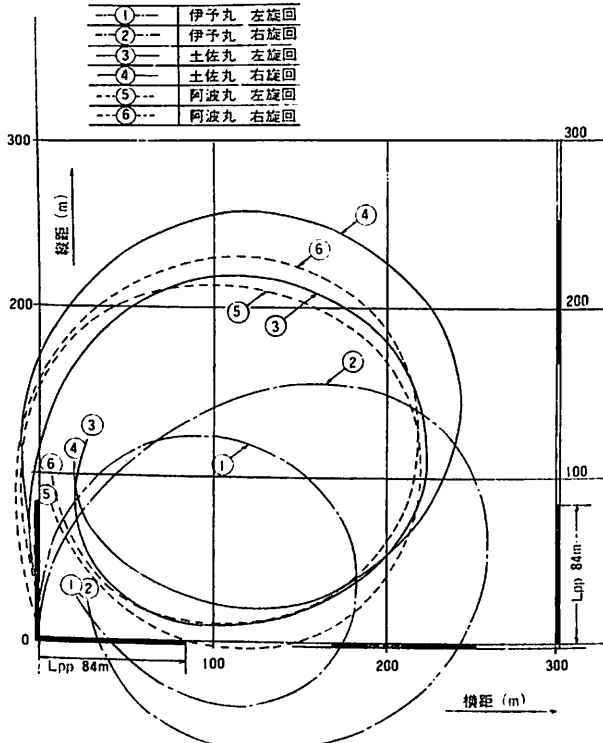
3・5 宇高連絡船の高速航行時の旋回性能

3・5・1 高速航行時の旋回力試験成績

宇高連絡船の高速航行時とは、機関出力が定格（主軸回転数250rpm、プロペラ翼角27.7°）の場合のものであり、海上公試運転の時には、約16ノットの船速が得られている。この高航速時の旋回力試験としては、第3・2表に示すように、舵角35°の場合と、舵角15°の場合の二つおりのものが行なわれている。

(1) 舵角35°の場合

“伊予丸”、“土佐丸”および“阿波丸”の3隻の試験データを、青函連絡船の前例にならって、左旋回も、右旋回も、同じように重ねて表わしたのが第3・28図である。



第3・28図 伊予丸型連絡船の高速時の旋回力試験結果(その1)
(速力約16ノット、舵角35°の場合)

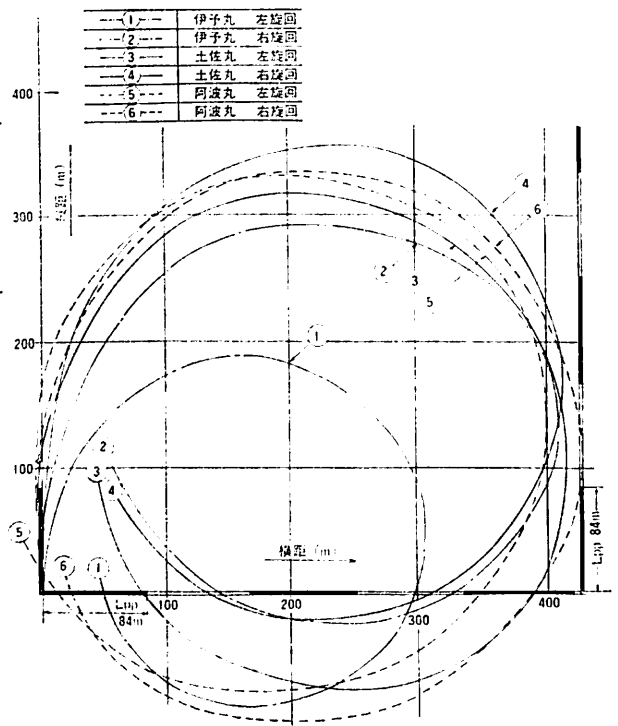
また各船の縦距、横距などは第3・12表に示すとおりである。これを見ると“伊予丸”の旋回軌跡は、他の2船のもの、相当違ったものとなっているが、右旋回の軌跡は、原点を中心として、反時計方向に約30°回転してやれば、大体他の2隻のデータに近いものになる。

(2) 舵角15°の場合

この試験も、3隻とも左右両旋回について行なわれており、各船と旋回の軌跡を、今までと同じ要領で表現してみると第3・29図のようになり、縦距や横距は第3・13表に示すとおりである。この試験でも、“伊予丸”の左旋回の軌跡がかけ離れたものとなっている。

3・5・2 高速航行時の旋回性能

宇高連絡船が約16ノットで走っている時の旋回運動の



第3・29図 伊予丸型連絡船の高速時の旋回力試験結果(その2)
(速力約16ノット、舵角15°)

第3・12表 伊予丸型連絡船の高速航行時の旋回力試験における縦距、横距など（舵角35°の場合）

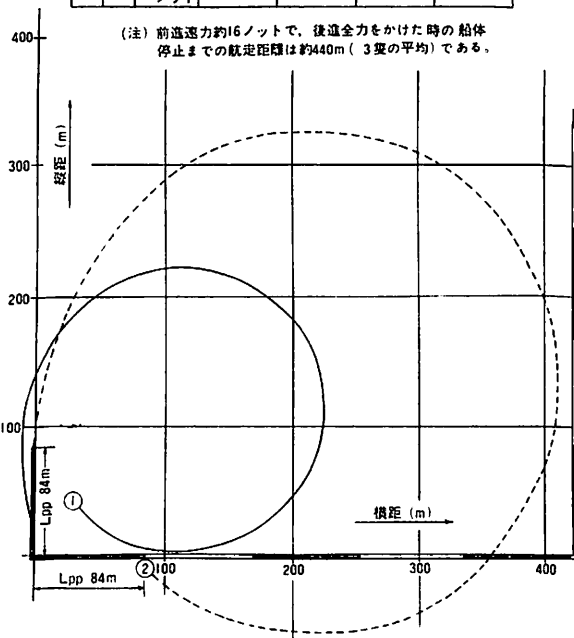
項目	船名		伊予丸		土佐丸		阿波丸	
	左	右	左	右	左	右	左	右
縦距 (D _A)	105	150	211	246	210	224		
D _A /LPP	1.25	1.79	2.51	2.93	2.50	2.67		
最大縦距 (D _A ')	124	156	219	257	213	230		
D _A '/LPP	1.48	1.86	2.61	3.06	2.54	2.74		
横距 (D _T)	40	122	71	70	68	75		
D _T /LPP	0.48	1.45	0.85	0.83	0.81	0.89		
最大横距 (D _T ')	183	259	224	242	221	221		
D _T '/LPP	2.18	3.08	2.67	2.88	2.63	2.63		
旋回圈 (D)	163	259	215	235	213	214		
D/LPP	1.94	3.08	2.56	2.80	2.54	2.55		
発令時前進速度(ノット)	15.4	15.4	16.0	16.0	16.0	16.0		
舵角(度)	35.3	34.8	35.0	35.0	35.0	35.0		

第3・13表 伊予丸型連絡船の高速航行時の旋回力試験における縦距、横距など（舵角15°の場合）

項目	船名		伊予丸		土佐丸		阿波丸	
	左	右	左	右	左	右	左	右
縦距 (D _A)	176	290	313	341	326	332		
D _A /LPP	2.10	3.45	3.73	4.06	3.88	3.95		
最大縦距 (D _A ')	189	292	317	356	333	335		
D _A '/LPP	2.25	3.48	3.77	4.24	3.96	3.99		
横距 (D _T)	105	185	164	161	150	180		
D _T /LPP	1.25	2.20	1.95	1.92	1.79	2.14		
最大横距 (D _T ')	307	410	416	410	401	426		
D _T '/LPP	3.65	4.88	4.95	4.88	4.77	5.07		
旋回圈 (D)	274	406	411	408	396	422		
D/LPP	3.26	4.83	4.89	4.86	4.71	5.02		
発令時前進速度(ノット)	15.4	15.4	16.0	16.0	15.6	15.6		
舵角(度)	15.0	14.5	15.0	15.0	15.0	15.0		

区分	舵角	船速	最大縦距(m)	最大縦距(LPP)	最大横距(m)	最大横距(LPP)
①	35°	約16ノット	222	2.64	224	2.67
②	15°	約16ノット	325	3.87	410	4.88

(注) 前進速度約16ノットで、後進全力をかけた時の船体停止までの軌道距離は約440m（3隻の平均）である。



第3・30図 伊予丸型連絡船の高速航行時の旋回性能

軌跡をまとめてみると、第3・30図に示すようになる。

ここに示した旋回の軌跡は、前記の各船の旋回力試験の結果のうちから、特にかげ離れたデータを除外して求めた平均的なものである。すなわち、舵角35°の場合のものは、“伊予丸”の左右両旋回のデータを除いて、“土佐丸”、“阿波丸”の左右各旋回の4つのデータから求めたものであり、舵角15°の場合のものは、“伊予丸”の左旋回を除いた5つのデータから求めたものである。

この結果からみると、宇高連絡船の高速航行時の旋回軌跡は、舵角35°の場合、縦方向の径は約220m、横方向の径は約225mで、ほぼ円に近い形状と見て差支えなさそうである。一方、舵角15°の場合、縦方向の径は約385m、横方向の径は約410mとなっており、ほんの僅か、押しつぶしたような円形となっている。また、舵角15°の場合の旋回の軌跡は、旋回発令点より手前の地点まで達しており、この点、背函連絡船の高速航行時の、舵角15°の場合の旋回軌跡と同じ傾向となっている。

船速約16ノットで走っている時に、舵角を35°とって急速旋回とした場合の最大縦距は、垂線間長の2.64倍(222m)であるが、同じ前進速度で走っている時に、後進全力をかけた場合の最短停止距離は、3隻の平均が約440m(5.24LPP、第3・14表)であり、前者の数字の約2倍となっている。広い海域で、両側に障害物がない場合、緊急の操船方法としては、後進全力を発令して船を止めるよりも、舵角35°で旋回した方がはるかに有利であるといえよう。

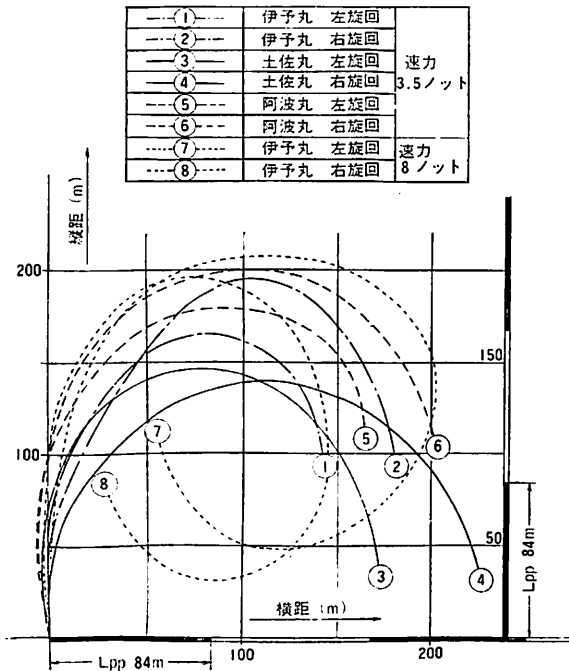
第3・14表 伊予丸型連絡船の後進惰力試験成績の抜粋

項目	伊予丸	土佐丸	阿波丸
後進発令前の前進速度(ノット)	16.7	16.0	16.0
後進発令より船体停止までの時間	1'—52"	1'—46"	1'—34"
後進発令より船体停止までの航走距離(m)(D)	495	470	355
D/LPP	5.89	5.60	4.23

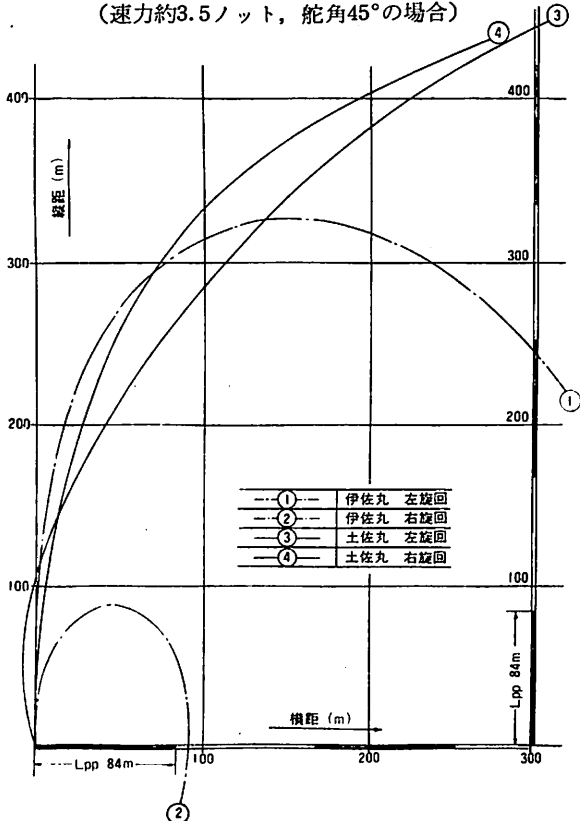
(注) 後進発令より船体停止までの所要時分、航走距離などの平均値はつぎのようになる。

所要時分=1分44秒
航走距離=440m
D/LPP = 5.24

次に、背函連絡船と宇高連絡船の旋回性能を、最大縦距および最大横距と垂線間長さとの比によって比較してみると、第3・15表のようになり、すべて宇高連絡船の方が優れた結果となっている。この原因が何処にあるかは判然としないが、旋回性能を向上させる要素である“舵面積比”および“舵の形状のアスペクト比”は、いずれ



第3・31図 伊予丸型連絡船の低速時の旋回力試験結果
(速力約3.5ノット, 舵角45°の場合)



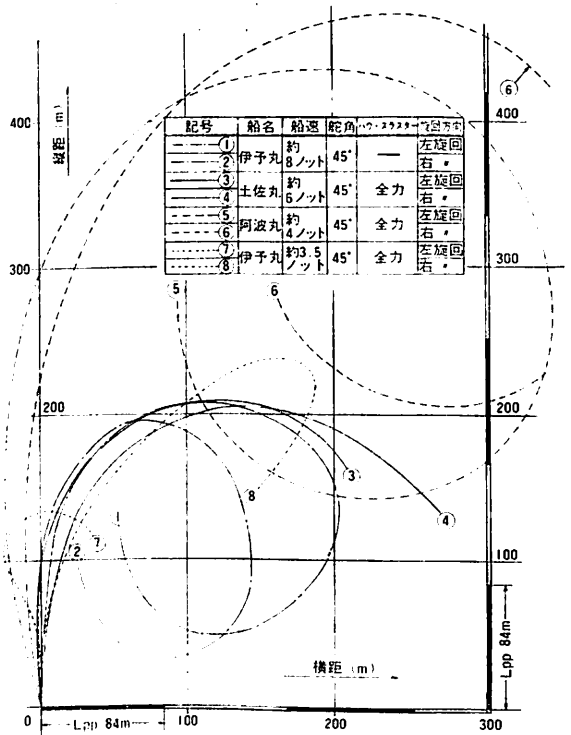
第3・32図 伊予丸型連絡船の低速時の旋回力試験結果
(船速約3.5ノット, パウ・スラスターのみ
の場合)

も宇高連絡船の方が有利な値となっているのは事実である(第3・15表)。

なお、宇高連絡船の場合には、背函連絡船の“八甲田

第3・15表 背函連絡船と宇高連絡船の高速航行時の
縦距と横距の比較

項目	区分		
	背函 連絡船	宇高 連絡船	背函連絡船 宇高連絡船
垂線間長さ (m)	123	84	—
旋回前の船速(ノット)	20	16	—
舵面積比 (可動部)	1/32.13	1/29.32	1.10
同上 (有効部)	1/29.87	1/27.16	1.10
舵のアスペクト比	1.65	1.70	1.03
舵角 35°	最大縦距/Lpp	3.07	2.64
	最大横距/Lpp	3.24	2.67
舵角 15°	最大縦距/Lpp	4.02	3.87
	最大横距/Lpp	4.93	4.88



第3・33図 伊予丸型連絡船の低速時の旋回力試験結果
(舵角45°をパウ・スラスターの併用の場合)

丸”で行なわれたような、高速航行中のプロペラと舵の組合せによる旋回力試験が行なわれていない。しかし宇高連絡船でも、この種の旋回方法を行なえば、おそらく最大縦距、最大横距ともかなり小さな値の、極めて優れた旋回性能が得られることであろう。

3・6 宇高連絡船の低速航行時の旋回性能

3・6・1 低速航行時の旋回力試験

つぎに、旋回発令時の前進速度が約8ノット以下の場合の旋回力試験の成績を示すことにしよう。この部類にはいる旋回力試験は、第3・2表に示したとおりで、各船とも行なわれた試験は前進速度が約3.5ノットで、舵角を45°とった場合の旋回力試験のみであり、そのほかは各船でそれぞれ別種類のものが行なわれている。

これらの試験のうち、船速約3.5ノットで、舵角45°の場合の旋回力試験の結果は第3・31図に、パウ・スラスタのみによる旋回力試験の成績は第3・32図に、また、舵角45°とパウ・スラスタ全力の場合の旋回力試験の結果は第3・33図に示すとおりである。

3・6・2 低速航行時の旋回性能

宇高連絡船の低速航行時の旋回力試験は前項にも述べたように、各船でそれぞれ別種類のものが行なわれており、各船共通して行なわれた試験は船速約3.5ノットで、舵角45°の場合のものが唯一つだけである。したがって低速航行時のいろいろの旋回性能について、背函連絡船の場合に行なったような平均値的な共通性能を見出すことができないのはいささか残念なことである。

(1) 舵のみによる旋回性能

この種の試験は、“伊予丸”では船速約8ノットの場合について、また各船では船速約3.5ノットの場合について行なわれている。その結果は第3・31図に示したとおりであるが、これから判ることは、船速とは無関係に最大縦距、最大横距ともおよそ200mといった所におさまっているということである。

背函連絡船の場合、船速約8ノットの時と、約5ノットの時との旋回軌跡については、船速約5ノットの時の方がやや小さくなっているが、見方によってはほぼ同じ大きさであると考えてもよい。

このように、ある船速の範囲では舵角が同じであれば、その旋回軌跡もほぼ同じと見て差支えなさそうである。しかしこれは数少ない特定の試験結果から推定したものであることをおことわりしておく。したがって同じ旋回軌跡が得られると思われる船速の範囲を推測できるだけのデータも十分でない状態である。

背函連絡船の場合、船速が約3.5ノットになるとあ

る程度、旋回の軌跡は小さくなっている。

(2) パウ・スラスタのみによる旋回性能

低速で航行中のパウ・スラスタのみによる旋回力試験は、“伊予丸”と“土佐丸”の2隻で行なわれており、いずれも船速は約3.5ノットの場合のものである。その成績は第3・32図に示すとおりで、“伊予丸”の右旋回は非常に小さな旋回軌跡となっているが、これは相当な外的条件の支配をうけた場合の、例外的な結果としか考えられない。したがってこれを除外することにして、残りの3つのデータに着目してみると、横距約100m、縦距約300m付近までは大体において同じような結果が得られている。

一方、背函連絡船の“羊蹄丸”では、宇高連絡船と同じ船速(約3.5ノット)でのパウ・スラスタのみによる旋回力試験が行なわれており、その結果(左右両旋回の平均、第3・13図)をみると、横距約100mの地点での縦距は約300mであり、宇高連絡船と同じような成績となっている。

前項(3・3・2)においてパウ・スラスタのみによる旋回の場合の特徴は“キックの現象がない”ことであると述べておいた。宇高連絡船の場合、この問題はどうかであるだろうか。第3・32図をみると、“土佐丸”の左旋回の運動軌跡にはキックの現象がでているが、他のものにはその現象は表われていない。“土佐丸”の左旋回時にどうして drift out したのか、その理由はよくわからないが、とにかく宇高連絡船の場合でも、パウ・スラスタのみによる旋回時には、“キック現象”はないものと考えてよさそうである。

なお宇高連絡船の場合には、パウ・スラスタのみによる旋回力試験が船速をいろいろ変えて行なわれていないので、パウ・スラスタの効き具合が船速とともに、どのように変化して行くかを知ることができないのが残念である。

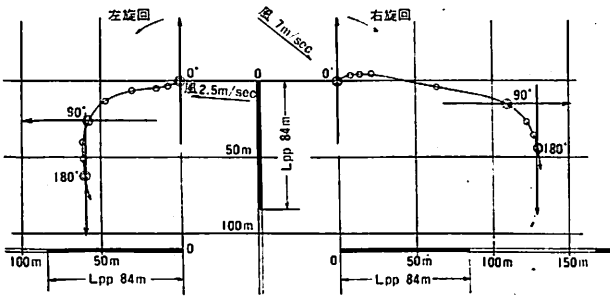
(3) 舵とパウ・スラスタを併用した時の旋回性能

舵(45°)とパウ・スラスタ(全力)を併用した時の旋回力試験は3船とも左右両旋回について行なわれており、その試験結果は第3・33図に示すとおりである。この成績をみると、全くとりまとめようのないばらばらの結果となっており、特筆すべきことは何もない。

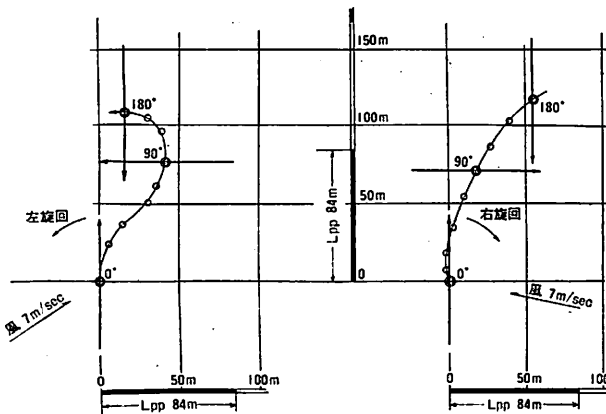
3・7 宇高連絡船の船体停止時の旋回性能

宇高連絡船の場合についても、背函連絡船と同様に船体停止時に自力で容易に旋回できるということは欠かすことのできない大切な基本性能である。そしてまた宇高連絡船も背函連絡船と同じく、パウ・スラスタを装備

(1) 伊予丸 (バウ・スラスター翼角 各舷18.6°)

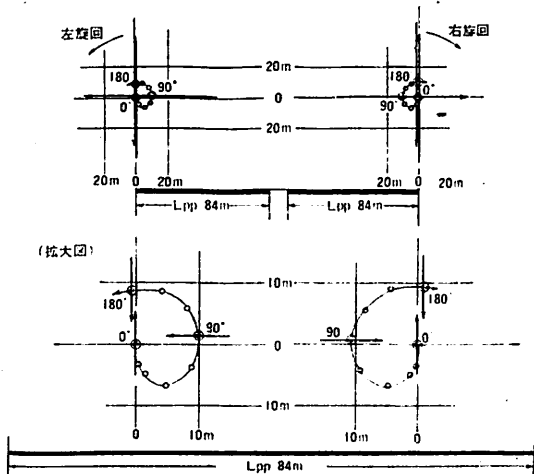


(2) 土佐丸 (バウ・スラスター翼角 左旋回18.4°, 右旋回18.0°)



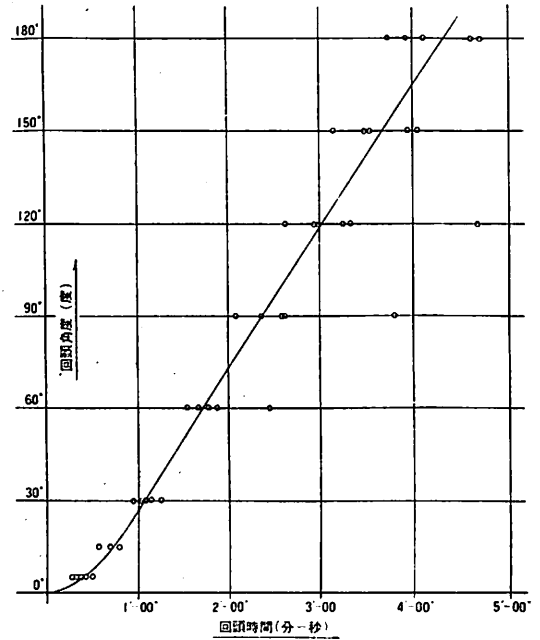
(3) 阿波丸 (バウ・スラスター翼角 各舷22°)

(注) 本試験時は無風であった。



第3・34図 伊予丸型連絡船の船体停止時のバウ・スラスターのみによる旋回力試験結果

した2軸(可変ピッチ・プロペラ)2枚舵船であるから、船体停止時の旋回も3・4・1項で示したものと全く同じ方法で行なうことができる。宇高連絡船について、



第3・35図 伊予丸型連絡船の船体停止時のバウ・スラスターのみによる旋回時の回頭所要時間

実際に行なわれている船体停止時の旋回力試験は、

- (1) バウ・スラスターのみによる旋回。
- (2) バウ・スラスター、プロペラおよび舵の組合わせによる旋回。

これを“その場回頭(その1)”と名づけることにする。

- (3) プロペラと舵の組合わせによる旋回。

これを“その場回頭(その2)”と名づけることにする。

の3種類である。以下、順を追ってこれらの船体停止時の旋回の試験成績および性能を紹介していくことにしよう。

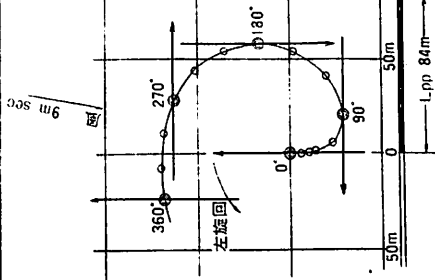
3・7・1 バウ・スラスターのみによる旋回

船体停止中のバウ・スラスターのみによる旋回力試験は、“伊予丸”、“土佐丸”および“阿波丸”の各船で、それぞれ左右両旋回について行なわれており、その試験結果は第3・34図に示すとおりである。この試験は普通の旋回力試験と同じく、旋回が発令されてからの回頭角5°, 15°, 30°, 60°, 90°, 120°, 150°, 180°ごとの回頭所要時間、縦距および横距が計測されている(青函連絡船の場合は360°まで試験が行なわれている)。

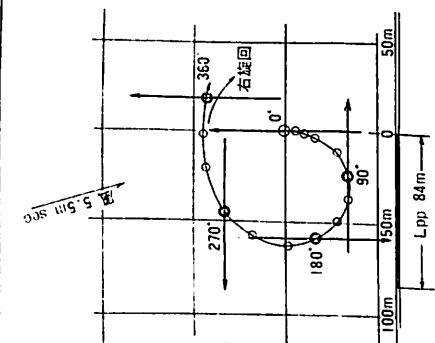
バウ・スラスターのみによる旋回の場合の船体運動の軌跡は、青函連絡船の場合でもそうであったように全く

(1) 伊予丸

左旋回	プロペラ翼角：左 14.5°、右 10.0°
バウ・スラストター	左 18.7°
舵角	左 44.6°

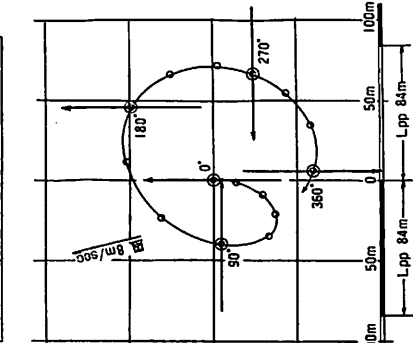
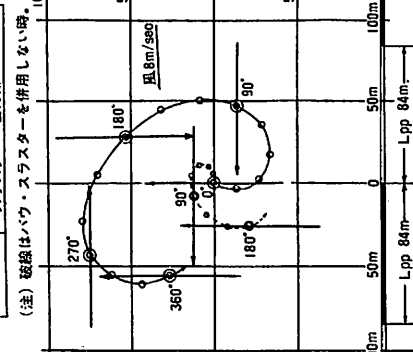


右旋回	プロペラ翼角：左 10.0°、右 14.5°
バウ・スラストター	右 18.8°
舵角	右 45.3°



(2) 土佐丸

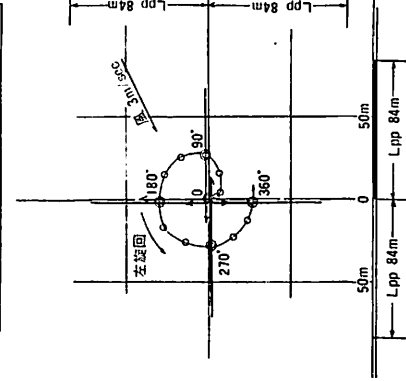
左旋回	プロペラ翼角：左 14.5°、右 12.0°
バウ・スラストター	左 18.2°
舵角	左 45°



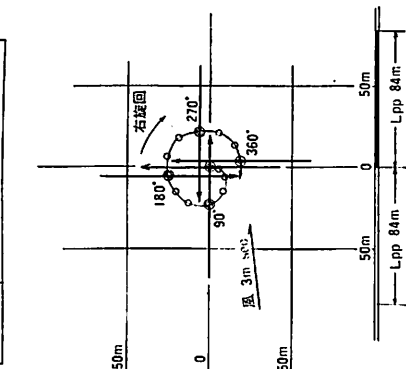
第3・36図 伊予丸型連絡船の“その場回頭（その1）”試験結果 (1)伊予丸, (2)土佐丸, (3)阿波丸

(3) 阿波丸

左旋回	プロペラ翼角：左 14.5°、右 10.0°
バウ・スラストター	左 22°
舵角	左 45°

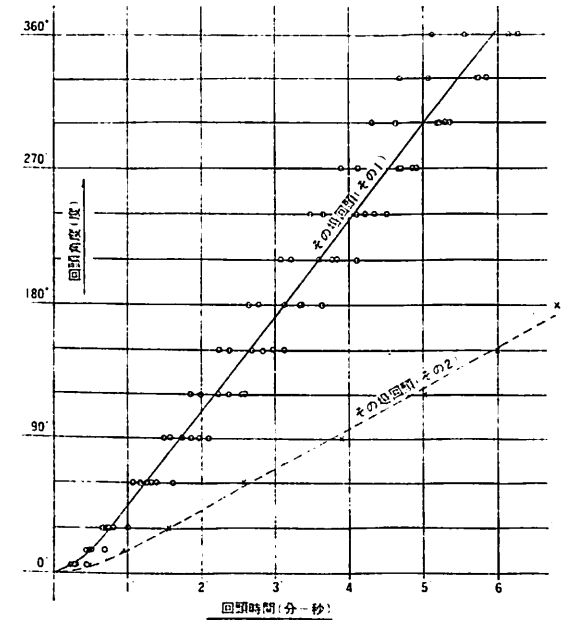


右旋回	プロペラ翼角：左 10.0°、右 14.5°
バウ・スラストター	右 22°
舵角	右 45°



第3・37図 伊予丸型連絡船の“その場回頭”の回頭所要時間

- (注) 1. ○印は“その場回頭（その1）”の場合の計測値を示す。
2. ×印は“その場回頭（その2）”の場合の計測値を示す（土佐丸のみ）。



まとまりのないまちまちのものとなっている。このなかであって“阿波丸”の成績は、180°回頭までの最大縦距が約17m、最大横距が約10mという非常に小さな値となっており、ほぼ船体中央部(⊗)を中心にして回頭していると見て差支えないような結果が得られている。このような成績が得られているのは、背函連絡船、宇高連絡船すべてのうちで“阿波丸”だけである。“阿波丸”の試験の時は殆んど無風の状態であったことから推測すると、バウ・スラスタのみによる旋回の場合の運動の軌跡は、風によってかなりの影響をうけるものと考えられる。例えば“伊予丸”の成績をみると、左旋回の時には旋回発令時に右舷側から2.5m/secの風を受けているために、初めのうちは風下側に押し流されたような運動の軌跡となっており、また右旋回の時にも旋回発令時は左舷の船首方向から風を受けているので、やはり風下側に相当押し流されたような結果となっている。勿論、風の影響ばかりでなく、潮流の影響も相当受けることは十分考えられる。

つぎにバウ・スラスタのみによる旋回時の回頭所要時間を調べてみることにしよう。回頭角度と回頭所要時間の関係を図示すると第3・35図のようになる。このなかで“伊予丸”の右旋回の時のデータがかけ離れたものとなっているので、これを除外して回頭角度と回頭所要時間の平均的な関係を求めてみると、第3・35図のなかの実線で示した曲線のようになる。これからさらに定常回頭運動にはいる回頭角、定常回頭運動時の回頭角速度を求めてみると、第2編の第2・12図、第2・13図および第2・13表に示したような結果が得られる。

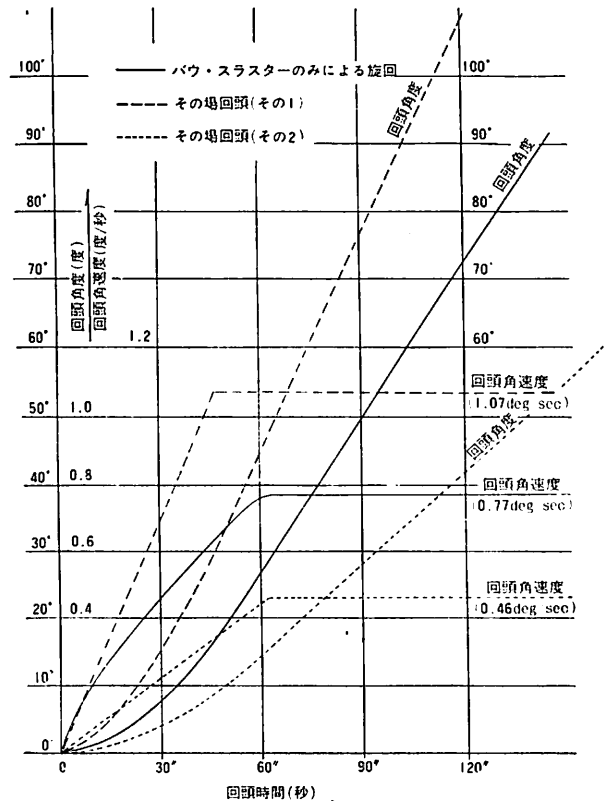
3・7・2 バウ・スラスタ、プロペラおよび舵の組合せによる旋回…“その場回頭(その1)”

この旋回方法は背函連絡船の項でも説明したとおり、左右両舷のプロペラによる“ひねり”、舵の発生する横推力、それにバウ・スラスタによる横推力と、船に装備されているあらゆる旋回手段を有効に用いて船体に“行き足”をつけないで、最大の回頭能力を発揮させようとするものである。この旋回におけるバウ・スラスタ、プロペラおよび舵の具体的な使い方はすでに3・4・3項で説明済みであるので、ここでは省略することにする。ただし背函連絡船と異なる点は、プロペラの翼角である。背函連絡船の場合は前進翼角が約13°、後進翼角が約18°であったのに対し、宇高連絡船では前進の翼角が10°(“土佐丸”のみ12°)、後進の翼角が14.5°となっている。

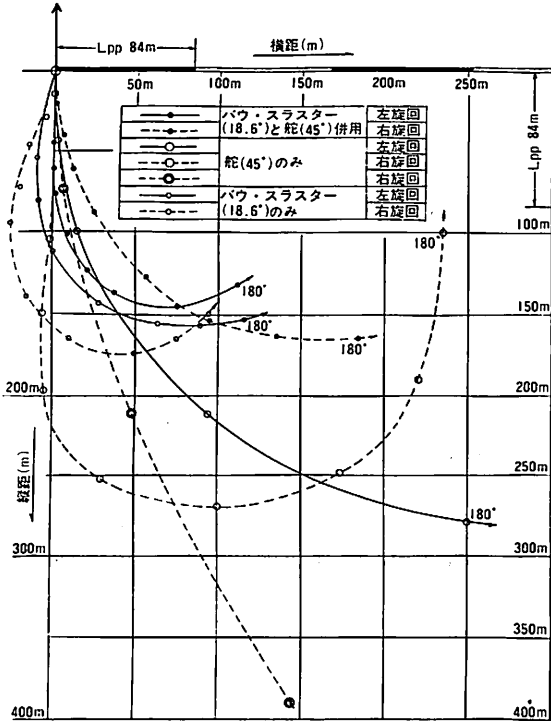
この“その場回頭(その1)”試験は、各船とも左右両旋回について行なわれており、その結果は第3・36図に

示すとおりである。この試験の計測要領は背函連絡船の場合と同じく、旋回発令後の回頭角5°、15°、30°、60°(以下30°ごと)……、360°ごとの回頭所要時間、縦距ならびに横距が計測されている。各船の運動の軌跡をみると、いずれも後進しながら回頭運動をしており、その概略の形状は左旋回の場合は(Ⓜ)、右旋回の場合は(Ⓝ)のようなものとなっている。これらはすべて背函連絡船と全く同じ傾向を示している。“土佐丸”は他船よりも2°多い前進翼角がとられているが、それでも後進しながら回頭していることから考えて、前進翼角はもう少し大きくしてもよいのではないと思われる。そうすれば舵の発生する横推力はさらに大きなものとなり、またプロペラによる“ひねり”効果も大きくなって、もっと大きな回頭力が得られることが期待される。

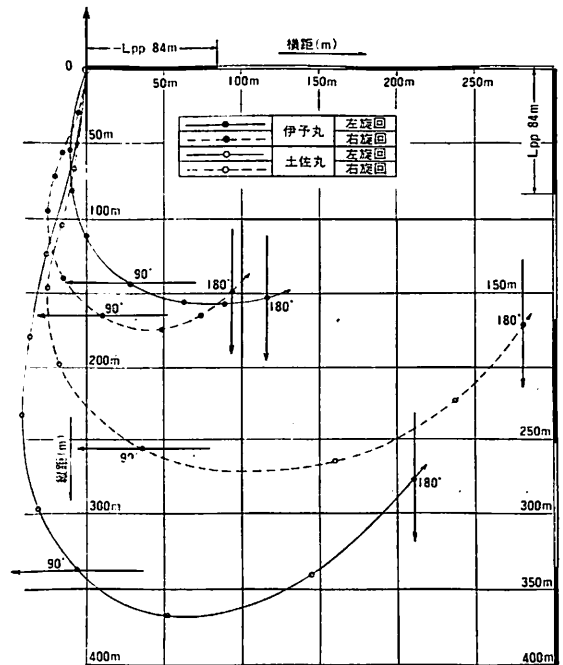
つぎに“その場回頭(その1)”の場合の回頭所要時間や、回頭角速度などについて調べてみることにしよう。回頭所要時間の計測結果は第3・37図と示すとおりで、回頭角度と回頭所要時間の平均的關係は同図中の実線で示した曲線のようになる。これから定常回頭運動時の回頭角速度を求めてみると、第3・38図および第3・16表に示すような結果が得られる。



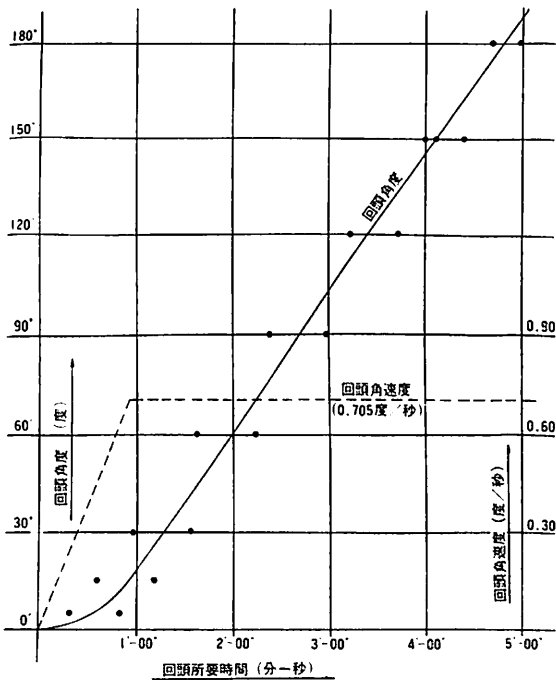
第3・38図 伊予丸型連絡船の船体停止時の各種旋回方法の回頭時間および回頭角速度



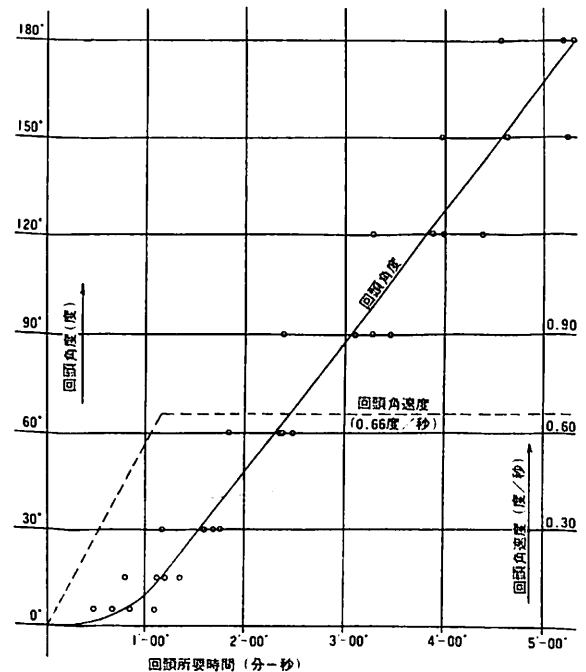
第3・39図 伊予丸の後進時の旋回力試験結果
 (注) 1. 後進速度は約2ノットである。
 2. 計測点(図中の●, ○, ○, ◎印)は回頭角5°, 15°, 30°, 60°, 90°……である。



第3・40図 伊予丸型連絡船の後進時のボウ・スラスターのみによる旋回力試験結果
 (注) 1. 後進速度は約2ノットである。
 2. 計測点(図中の○, ●印)は回頭角5°, 15°, 30°, 60°, 90°……である。



第3・41図 伊予丸型連絡船の低速後進時のボウ・スラスターによる旋回時の回頭時間および回頭角速度



第3・42図 伊予丸の低速後進時のボウ・スラスターと舵による旋回時の回頭時間および回頭角速度

第3・38図に示す“その場回頭（その1）”の回頭角速度曲線は定常回頭運動にはいるまでの角速度は一定であると仮定して画いたものである。また第3・38図および第3・16表にはパウ・スラスタのみによる回頭の場合の成績と，“その場回頭（その2）”の場合の成績を、参考までに併記しておいた。

3・7・3 プロペラと舵の組合わせによる旋回……“その場回頭（その2）”

この旋回方法については、青函連絡船の所（3・4・4）で詳しく説明したので、ここでは省略することにする。しかし試験の計測要領は青函連絡船の場合、旋回発令後、一定時間経過することにより船首方法、縦距および横距が計測されているのに対し、宇高連絡船の場合は普通の旋回力試験と同じように、回頭角 5°, 15°, 30°, 60°, 90°, 120°, 150°, 180° ごとに回頭所要時間、縦距および横距の計測が行なわれている。ただしこの旋回力試験は“土佐丸”の左旋回について行なわれただけで、したがって試験データは唯一つしかない。この試験結果は第3・36図の(2)“土佐丸”の右旋回の所に破線で示しておいた。この運動軌跡をみると、パウ・スラスタを併用した“その場回頭（その1）”のそれよりもかなり小さくなっており、神のいかなるいたずらによるものか、全く皮肉な結果が得られたものである。

つぎに回頭角度と回頭所要時間の関係を調べてみると、第3・37図に示すとおりで、さらに定常回頭運動時の回頭角速度などを求めてみると、第3・38図および第3・16表のようになる。定常回頭運動時の回頭角速度は宇高連絡船も青函連絡船と同様に、“その場回頭（その1）”の場合が最大となっており、ついでパウ・スラスタのみによる旋回の場合、そして“その場回頭（その2）”の場合が最小となっている。

3・8 宇高連絡船の低速後進時の旋回性能

宇高連絡船の場合には青函連絡船では行なわれていない低速後進時の旋回力試験が行なわれている。その内容

は第3・2表で示したように船速を後進約2ノット（主プロペラの翼角は、両舷いづれも後進3°）として、つぎに示す3種類の試験が行なわれている。

- (1) パウ・スラスタ（全力）のみによる旋回。
この旋回力試験は“伊予丸”および“土佐丸”の両船で、左右両旋回について行なわれている。
- (2) パウ・スラスタ（全力）と舵（舵角45°）を併用した場合の旋回。
この旋回力試験は“伊予丸”で、左右両旋回について行なわれただけである。
- (3) 舵（舵角45°）のみによる旋回。
この旋回力試験も“伊予丸”で、左右両旋回について、行なわれただけである。

これらの試験においては今までに記した各旋回試験の場合と全く同じで、旋回発令後の回頭角5°, 15°, 30°, 60°, 90°, 120°, 150°, 180°ごとの回頭所要時間、縦距および横距が計測されている。“伊予丸”における各種の旋回力試験結果を第3・39図に、また“伊予丸”と“土佐丸”のパウ・スラスタのみによる旋回力試験を第3・40図に示した。

パウ・スラスタのみによる旋回でも、後進の場合には第3・40図でも判るように“キック”の現象がはっきりと表われている。逆は第3・39図に示されている舵のみによる旋回の軌跡をみると3つのデータのうち、2つは“キック”の現象が表われていない。このようなことから推察すると、横推力発生装置（パウ・スラスタや舵など）が船の旋回中心より船の進行方向側にあるときは“キック”現象が表われず、これと反対に横推力発生装置が船の旋回中心より船の進行方向と反対側にあるときは“キック”現象が表われるようである。

つぎに低速後進時の回頭所要時間や回頭角速度はどうなっているだろうか。まずパウ・スラスタ（全力）のみによる旋回の場合の成績を示すと第3・41図のようになる。この場合の回頭角速度は0.66度/秒となり、船体停止時のパウ・スラスタのみによる旋回の場合の数値

第3・16表 伊予丸型連絡船の船体停止時の旋回性能

項目	旋回種別		
	パウ・スラスタのみによる回頭	その場回頭（その1）	その場回頭（その2）
プロペラ翼角	両舷中立	(片舷前進,	片舷後進)
舵角	0	45°	45°
パウ・スラスタ	全力	全力	全力
30° 回頭に要する時間 (min-sec)	1'-05"	47"	1'-35"
60° " (")	1'-45"	1'-15"	2'-40"
90° " (")	2'-25"	1'-43"	3'-45"
定常回頭運動にはいる回頭角度 (deg)	約 30°	約 30°	約 15°
定常回頭運動にはいるまでの時間 (sec)	約 65"	約 45"	約 60"
定常回頭運動時の回頭角速度 (deg/sec)	0.77	1.07	0.46
同上 (rad/sec)	0.0134	0.0187	0.0080
備考	第2・13表参照	—	土佐丸の成績

(0.77度/秒)より約15%程度小さな値となっている。またパウ・スラスタと舵を併用した場合の成績は第3・42図に示すとおりである。これは“伊予丸”だけのデータから求めたものであるが、回頭速度は0.705度/秒と、パウ・スラスタのみによる旋回の場合のものよりは舵の効果分だけ大きな値となっている。

— 技 術 短 信 —

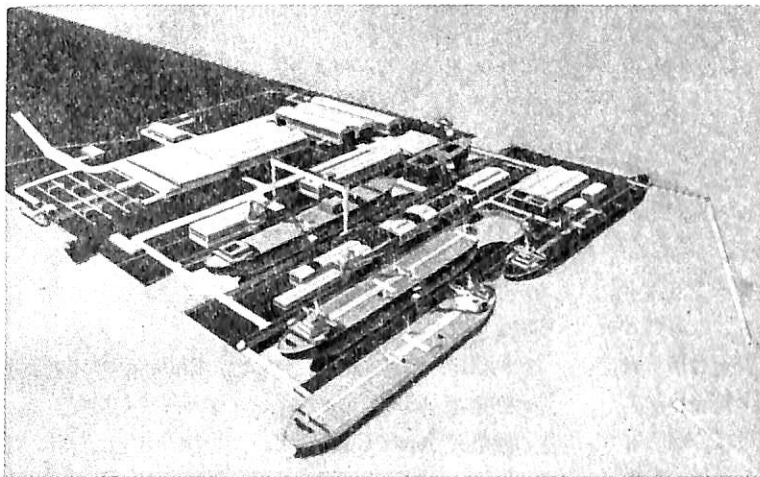
浦賀重工業 新造船所建設計画

浦賀重工業では超大型船の需要増大に対処するため、新造船所の建設を決意していたが、このほど運輸省に新造船建設に関する「造船施設新設許可申請書」を提出した。

新造船所の建設計画の概要は横須賀市夏島町地先の海面約52万m²を埋立て、昭和47年1月第1船起工を目標に190億円の資金を投入して最大建造能力17万総トン（30万重量トン）の新造船建造設備と、最大入渠能力27万5千総トン（50万重量トン）の修繕設備を有する近代造船所を2期に分けて建設しようとするものである。



- 新造船所の特長は
- (1) 最近の技術革新の成果をとり入れ、特に作業の機械化、自動化につとめ、省力化を十分に考慮する。
 - (2) 従来屋外作業であった搭載前のブロックにおける艤装工事および塗装工事を屋内化するための搭載準備工場の設置など作業環境の改善を計る。
 - (3) 建造ドックは両開き式とし、移動式中間ゲートを設けてタンデム建造方式とする。
 - (4) 事務設計部門は現在の浦賀工場に依存し、新造船所での間接関係の組織、人員を最少限度とする。



浦賀重工 新造船所完成予想図

新造船所建設計画内容（第1期工事新造船関係，第2期工事修繕船関係）

- (1) 新造船建造工場面積 約45万m²
 建造ドック（30万DWT）
 550m×75m×12.6m
 ドック周辺クレーン
 300t 門型クレーン 1基，150t，50t ジブクレーン 各1基，30t，15t ジブクレーン 各2基
 船殻鋼材処理能力 12,000t/月
 加工機械
 ショットブラスター，電子野書装置（EPM），
 数値切断機，片面自動溶接機，コンベアなど自動化機械を大幅に採用する。
- (2) 修繕設備工場面積 約7万m²
 修繕ドック（50万DWT）
 420m×75m×13m
 ドック周辺クレーン
 60t ジブクレーン 1基
 従業員数 職員 106名 工員 1,645名 社外工 573名
 計 2,324名
 年間売上高 215億円
 建設日程 埋立開始 昭和44年前半
 第1期工事完了 46年12月
 第1船起工 47年1月
 第2期工事完了 48年12月

神戸製鋼所 国産初のキーレス・プロペラ完成

神戸製鋼所が昨42年12月英国 P & O Research and Development Co. とキーレス・ボア・プロペラの技術提携を行なってから初めて国産初のキーレス・プロペラをこのほど完成し、三井造船・千葉造船所で建造中のP&O Navigation Co. 向け17万6,000トンタンカー（タービン28,000PS）用として納入された。

キーレス・プロペラは、従来のプロペラがプロペラ軸と結着しているキー部分が大きな力がかかってプロペラ軸のキー溝に亀裂が生じ、プロペラ軸が切損する危険があるという欠点を是正するために考案されたもので、プロペラとプロペラ軸の間にダクタイル鋳鉄製のスリーブを入れ、3者の適度の摩擦力で結着し、全体で力を受ける仕組みになっている。また従来のプロペラは多数の油圧ジャッキ

を用いて装着するので手数がかかる上にプロペラに非均等な力がかかるが、キーレス・プロペラは油圧を使ったピルグリムナット（技術提携したもの）により均等な力で締付けるので簡単に装着でき、しかも非均等な力がかからない。取外す場合もスリーブの内面にある溝に油圧をかけることにより簡単に取外せる。

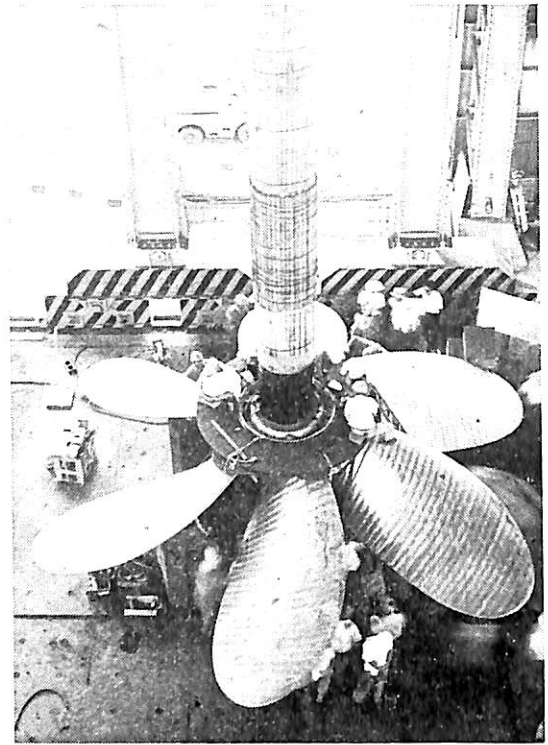
今回完成したキーレス・プロペラは、直径 約8,400 mm、型式 6翼一体型、重量（スリーブを含む）約43 t、材質 ニッケルアルミ青銅。

プロペラ軸は 直径840mm、長さ 9,920mm、重量 約32 t、材質 中空型鋳銅製

ピルグリムナット 直径1,010mm、長さ350mm、ネジ径 650mm、重量 1.14 t、材質 クロムモリブデン

キーレス・プロペラは最近開発されたもので、世界でまだ2個しか製造されておらず、今回の船が3隻目であるが、そのメリットは広く認められており、今後建造される大型船舶用プロペラとして多く採用されるものと思われる。なお神戸製鋼では引きつづき P&O 社タンカー用として6基（3隻分）製造するほか、多くの引合いを受けている。

キーレス・プロペラの価格はプロペラ、スリーブ、プロペラ軸、ピルグリムナット等全体で約5,000万円です。従来プロペラに比べて高くはならない。



キーレス・プロペラとプロペラ軸の装着状況

MS FINLANDIA

速水育三

Finland 国有鉄道 (VR) の知人を介して、同国の旅行協会から送付された定期刊行物や案内書を通読したとき、たまたま Finland の新しい客船およびフェリーとしての FINLANDIA に大きく引きつけられるのを感じた。

早速、旅行協会を通じて船主の Suomen Höyrylaiva Osakeyhtiö と交渉すること数回、ほぼ指定どおりの写真資料を得たが、内装、家具に関するテキストがなく、造船所の Oy Wärtsilä Ab にも依頼したが、やはり入手できなかったのは残念である。

本船は Finland (Suomi) 独立50年記念にあたって、同国で建造された Baltic 海最大、最美の客船とフェリーの両用船で、船名は同国の偉大な作曲家、Jean Sibelius が祖国に捧げた雄大な Finlandia を思出させる。

船客およそ800名、乗用車320台またはトレーラー付トラック36台、コンテナ 810トンを積載でき、4日ごとに Helsinki と Travemünde (Lübeck) 間を往復、途中 Copenhagen の碇泊時間も含めて43時間で連絡する。

近年急速に発展してきた両用船であるだけに、前例も乏しく造船所側も相当苦心したことと思われる。全姿は、在来のフェリーに見慣れたようなずんぐりしたプロ

フィールの代りに、客船らしい形態を小意気に整えており、よくまとめられている印象をうける。ファンと非常用発電機を配備してある中央の擬煙筒が殊に目立つ特色といえようか。

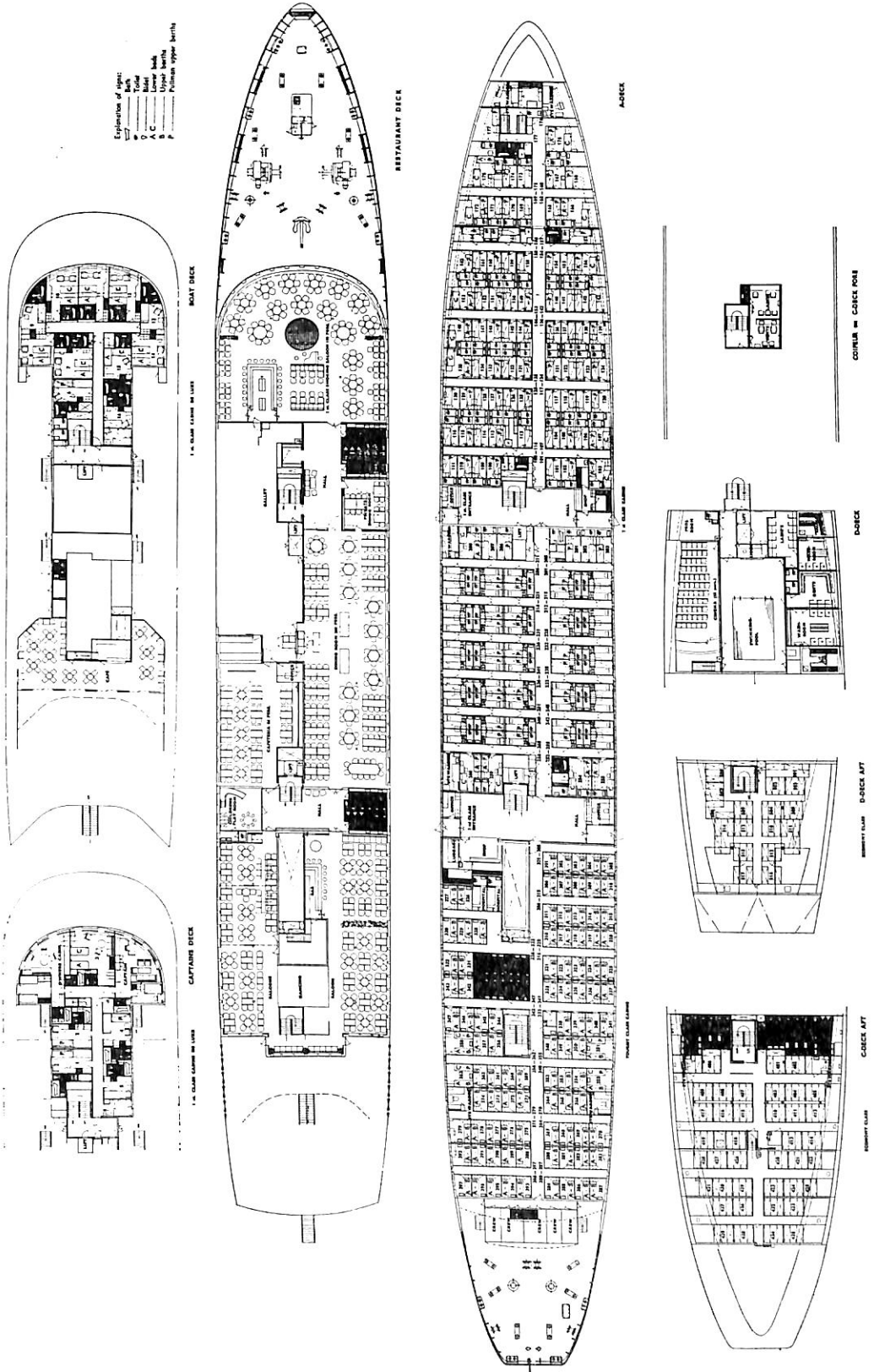
等級は特等、1等A、B、ツーリスト、エコノミイの外に最低のデッキ・パッセージも取扱い、特等は個室と2人室に分かれ、バスタブ付、1等Aは個室、Bは2人室でトイレ付、ツーリストは2人室、エコノミイは4人室で、日本のような雑居室はない。

各公室はヴェランダ・カフェ、小劇場、室内スイミングプールを除いて、公室甲板に集中している。いずれも充分のスペースが配分され、公室甲板端の1等ラウンジは船幅いっぱいの広さに対して天井が低すぎるような錯覚さえ起こさせる。

公室の種類はヴェランダ・カフェ、1等ラウンジ、食堂、カフェテリア、ボールルーム、小劇場、室内プール、子供遊戯室、サウナバス、特別食堂から美容室、理髪室までである。

船内装飾、家具、備品、色彩は、Finland の代表的家具製作者 ASKO のデザイン・グループ一員である一流の建築家 Jonas Cederceutz 氏指導のもとに設計、施工がすすめられ、単純、明快で、無駄のない Finland スタイルのよさがすみずみに滲透している。(以下54頁へ)

MS FINLANDIA
FINLAND STEAMSHIP COMPANY, LTD.
HELSINKI



MS FINLANDIA 客室配置図

昭和43年度新造船建造許可実績

国内船 10隻 54,475GT 83,170DW

運輸省船舶局造船課 (昭和43年9月分)

船番	造船所	船主	用途	船級	G. T.	D. W.	航速	主機械	L×B×D×d (m)	竣工予定	許可月日	
189	佐世保重工	新晴山	海船	貨	NK	13,200	19,600	14.15	三菱 S D 8,500	147.00×23.40×12.70×9.27	44-3-下	9-7
102	渡辺造船	和陽	海船	油	〃	2,500	3,800	12.0	伊藤 D 3,200	84.50×14.00×7.00×6.00	43-12-上	〃
225	太平工業	河本	海船	〃	〃	2,500	4,000	12.5	神登 D 3,000	84.50×14.00×7.00×6.00	43-12-中	〃
528	幸陽船渠	西条	海船	〃	〃	2,995	5,400	12.0	赤阪 D 3,500	93.00×15.70×7.90×6.60	44-5-下	〃
4237	日立・向島	日本郵船	貨	〃	〃	9,450	12,750	16.1	日立 D 8,300	140.26×20.80×12.00×9.17	44-3-下	9-18
190	今治造船	公団	汽船	〃	〃	2,970	5,800	12.5	阪神 D 3,500	94.00×15.70×8.00×6.70	43-12-下	〃
20	新浪造船	幸栄	汽船	〃	〃	2,600	4,200	12.0	伊藤 D 2,500	86.00×13.20×7.00×6.30	44-2-中	9-14
227	瀬戸田造船	日本水産	特	〃	〃	2,860	4,300	13.3	石播 P D 3,360	90.00×14.80×7.50×6.20	44-3-下	9-24
237	波止浜造船	公団	汽船	〃	〃	2,800	5,000	12.3	神登 D 3,000	93.00×14.50×7.30×6.55	44-2-25	〃
1131	川崎・神戸	日本汽船	貨	〃	〃	12,600	18,320	14.5	川崎 D 8,750	148.00×22.20×13.00×9.55	44-3-下	9-27

輸出船 21隻 650,040GT 1,013,880DW (船主名・国籍は下記番号と対照のこと)

2103	石播・相生	1	撒	AB	78,000	111,000	16.0	石播 T 25,000	274.00×44.50×23.00×13.70	46-10-下	9-3
2128	〃	2	〃	〃	44,300	68,700	15.5	石播 S D 17,600	230.00×32.20×19.70×13.64	45-2-下	〃
684	三保造船	3	貨	JG	1,000	1,540	12.0	新潟 D 1,500	64.00×10.60×5.40×4.60	43-12-下	9-5
733	四国ドック	4	貨	AB	3,000	5,000	12.7	阪神 D 3,400	97.00×14.80×7.60×6.30	44-4-下	9-9
734	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	44-10-中	〃
735	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	45-1-中	〃
2134	石播・呉	5	油	〃	111,000	174,300	15.8	石播 T 30,000	307.00×48.20×25.00×16.42	46-1-下	〃
143	日本海重工	6	セメント	NK	3,600	5,700	12.0	赤阪 D 3,000	104.00×15.00×8.40×6.50	44-4-末	9-12
144	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	44-7-下	〃
2135	石播名古屋	7	油	LR	17,700	23,800	15.75	石播 S D 11,200	162.00×26.00×14.35×9.42	45-2-下	9-14
2136	〃	8	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	45-5-下	〃
2137	〃	9	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	45-8-下	〃
1672	三菱・長崎	10	〃	AB	118,500	173,200	16.0	三菱 T 28,000	307.00×48.20×26.50×16.42	46-6-末	〃
1107	臼杵・佐但	11	貨	BV	9,300	15,000	14.3	石播 P D 7,440	136.00×21.20×11.80×8.70	44-4-末	9-19
1099	〃	12	〃	〃	9,800	16,000	14.5	石播 S D 7,200	136.062×21.20×12.05×9.05	44-7-末	〃
859	三井藤永田	13	〃	AB	19,370	31,350	15.1	三井 D 11,500	174.00×25.60×14.90×10.63	44-12-末	9-21
4230	日立・堺	14	油	〃	108,500	214,000	15.0	川崎 T 30,000	307.00×48.20×25.00×19.35	45-1-下	〃
928	浦賀重工	15	貨	LA SH NV	39,000	43,000	18.0	浦賀 S D 26,000	234.00×32.50×18.29×11.25	45-6-下	9-27
383	名村造船	16	貨	AB	10,200	16,700	14.7	三菱 S D 8,000	136.01×21.60×12.20×9.30	44-12-中	〃
862	三井・玉野	17	〃	〃	19,400	32,300	15.1	三井 D 11,500	174.00×25.60×14.90×10.94	44-10-末	9-30
4261	日立・向島	18	〃	〃	12,370	18,900	14.85	日立 D 8,400	146.00×22.60×12.90×9.50	45-8-下	〃

- 〔船主〕
1. Eastwind Shipping Co., S. A. (パナマ)
 2. Western Navigation Corporation (リベリア)
 3. Korea Wonyang Fisheries Co., Ltd. (韓国)
 4. Pacific Cargo Overseas Lines Inc. (フィリピン)
 5. Keswick Marine Panama S.A. (パナマ)
 6. Keumsung Shipping Co., Ltd. (韓国)
 7. Ikerigi Compania Naviera S. A. (パナマ)
 8. Marfianza Compania Naviera S. A. (パナマ)
 9. Marvuelo Compania Naviera S.A. (パナマ)
 10. Seaspray Oil Transport Corporation (リベリア)
 11. Galaxy Shipping Ltd. (リベリア)
 12. Paragon Shipping Ltd. (リベリア)
 13. Viafiel Compania Naviera S. A. (パナマ)
 14. Cyrus Tanker Corporation (リベリア)
 15. A/S Mosvold Shipping Co. (ノルウェー)
 16. Reliance Marine Corporation S. A. (パナマ)
 17. Aurora Borealis Compania Armadora S. A. (パナマ)
 18. Kingsway Shipping Co., Inc., Monrovia, Liberia (リベリア)

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、本誌確保御希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

予約金 { 6ヵ月分 1,600円
1ヵ月分 3,200円 (送料共)



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21巻 第11号 (No.241)
発行所 船舶技術協会
東京都港区西麻布2-22-5
郵便番号 106
振替口座 東京 70438
電話 (400)3994 (409)3080

昭和43年11月5日印刷 {昭和23年12月3日}
昭和43年11月10日発行 {第三種郵便物認可}

定価 300円 (〒18円)
編集発行人 朝永信雄
印刷人 有限会社 教文堂
東京都新宿区中里町27

営業品目

◇東京機械株式会社製品

中村式浦賀操舵テレモーター
 中村式パイロットテレモーター
 電動油圧舵取機(型各種)
 (各汽動・電動及電動油圧駆動甲板機械)
 揚錨機、揚貨機、繫船機
 自動テンションウィンチ
 電動デッキクレーン

◇東京機械・北辰電機協同製作

北辰中村式オートパイロット
 テレモーター

◇株式会社御法川工場製品

船舶用全自動ロータリーオイル
 バーナー



丸紅飯田株式会社

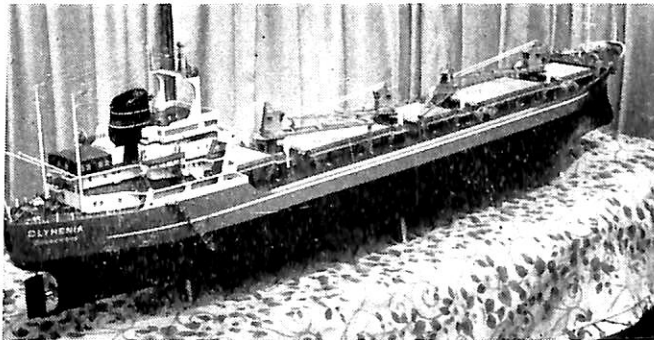
船舶機械課

東京都千代田区大手町1丁目4番地
 電話(216)0111(大代表)
 大阪市東区本町3丁目3番地
 電話(271)2231(大代表)

進水記念贈呈用に

不二の船舶美術模型を

企業合理化による量産体制と製品の
 均一と価格の低減



フランス向貨物船 CLYMENIA (1/100)
 (佐野安船渠株式会社建造)

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

有限会社 不二工業美術模型

東京・練馬・TEL(933)6588

世界に躍進する! プロペラ

プロペラ専門メーカーとして
創業40年の歴史を有し輸
出第一位と通産省より
輸出貢献企業の認定を
受けております。



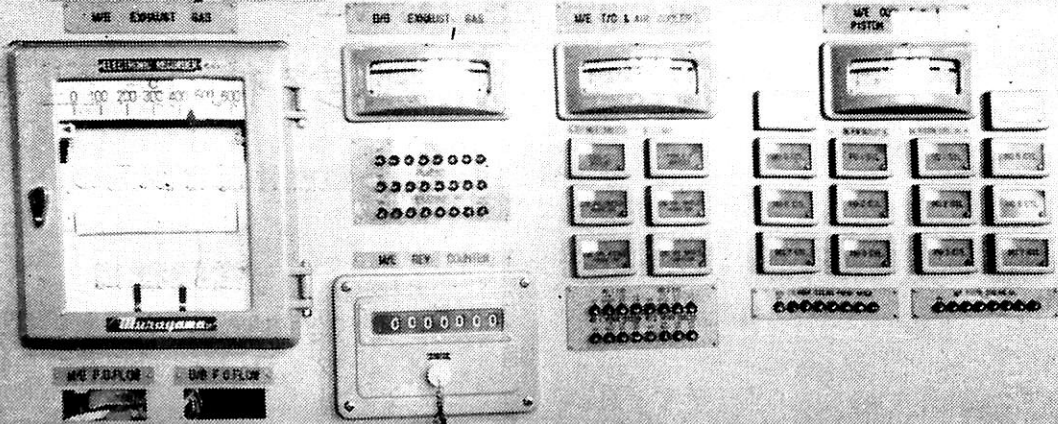
製作能力
直径 7 m
重量 35 t

ナカシマプロペラ株式会社

旧社名 中島鑄工業株式会社
取締役社長 中島 保

本社 岡山県上道郡上道町北方688-1・TEL0862(79)0781~5
東京事務所 東京都中央区日本橋蠣殻町2-10和孝ビル・TEL03(666)1697・9212

Murayama



熱抵抗温度計



株式会社 村山電機製作所

本社 東京都目黒区五本木2-13-1 TEL (711) 5201 (代)
出張所 北九州 (小倉) ・ 名古屋 ・ 大阪

造船世界一をささえる鉄

住友の

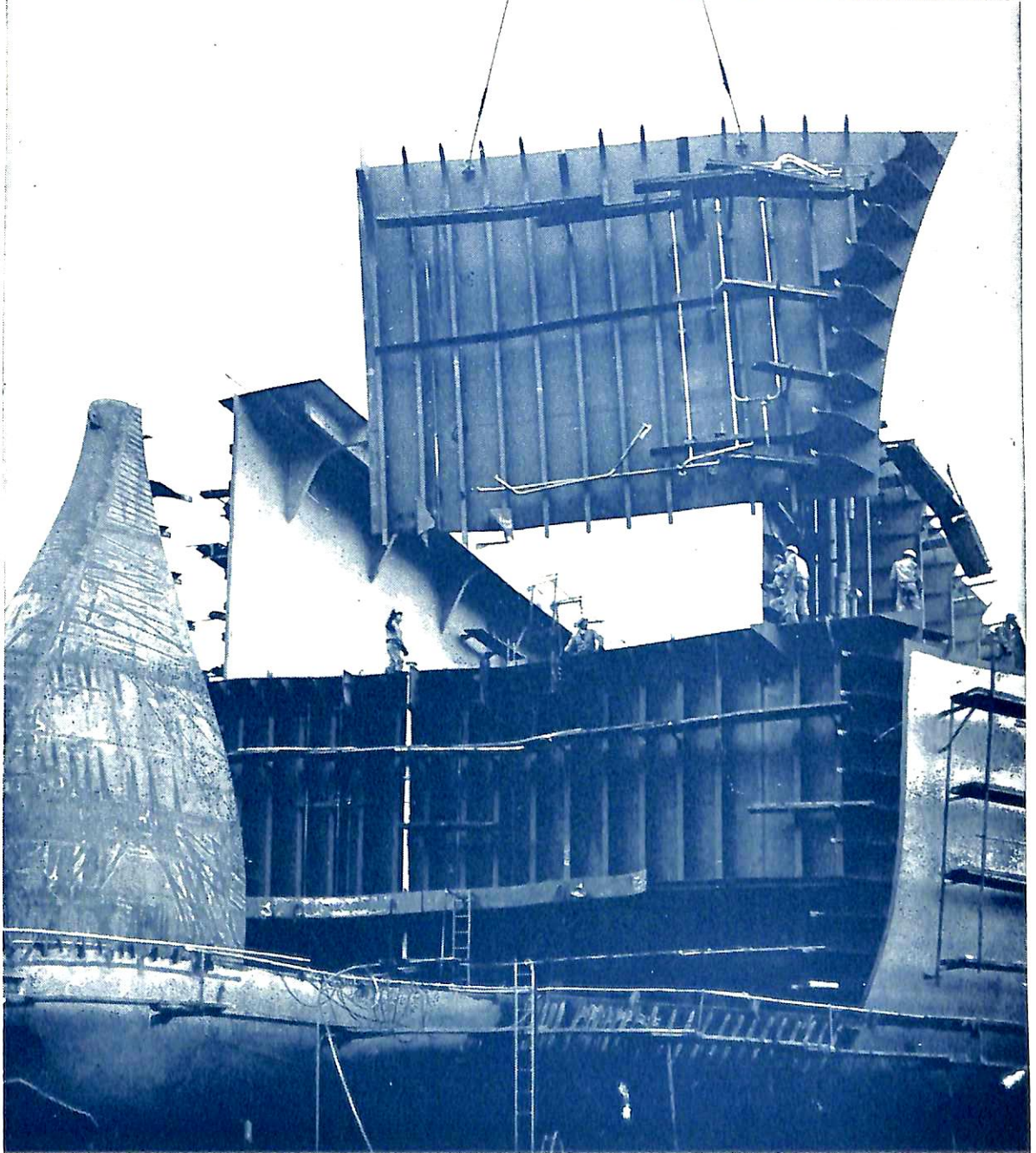
厚鋼板

船舶の大型化は造船界のレベルを示します。世界一を誇る日本の造船に適材、住友の厚鋼板。世界最大級のマンモスマイルから生まれ、4 m巾の巨大作です。厳しい品質管理をへた高精度の製品。世界の主要造船規格を取得し、住友の厚鋼板は、新しい造船に力します。

 **住友金属**

住友金属工業株式会社

大阪 — 大阪市東区北浜5の15(新住友ビル) 電(203)2201
東京 — 東京都千代田区丸の内1の8(新住友ビル) 電(211)0111
営業所 — 福岡・広島・岡山・鳥松・名古屋・富山・静岡・新潟・仙台・札幌



昭和四十三年十一月五日印刷
昭和四十三年十一月十日発行
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

船の科学

定価 三〇〇円

東京都港区西麻布三丁目三番五号
船舶技術協会
電話東京 (409) 三〇八九〇番

直接さび(固着錆)の上に塗れば

忽ち浸透

錆の進行を中絶,防錆,そして除錆する

驚くべき効果



Fluid Film

NO SANDBLASTING

NO PRIMERS

complete corrosion control for ballast tanks, cofferdams, fresh water tanks, double bottoms, chain lockers, voids, shaft alleys, wire rope

SAFE

ECONOMICAL

LONG SERVICE LIFE

Sales and Service:

CORROSION CONTROL, INC.

431-0679; 434-1111 ext. 851