

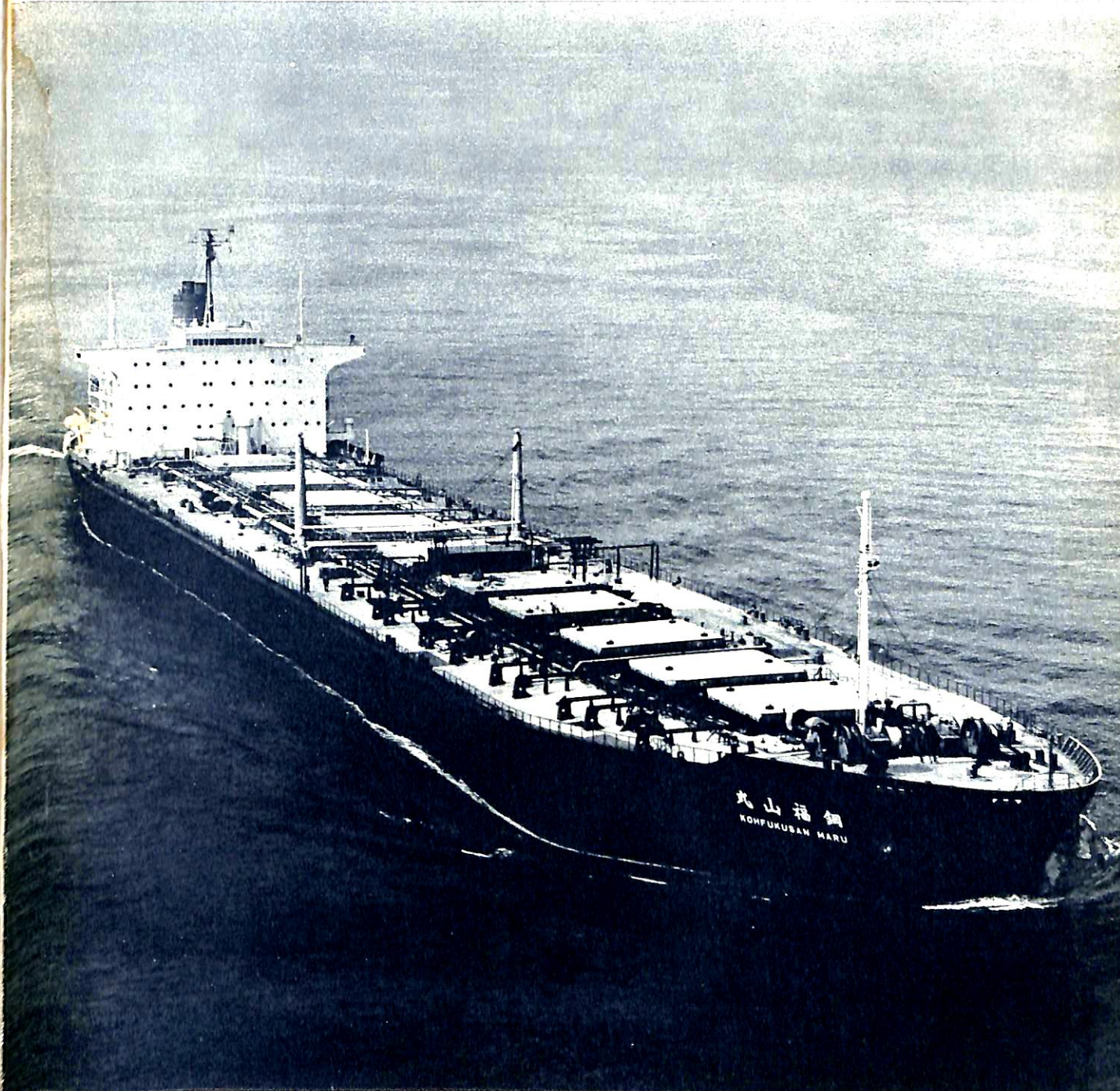
船の科学

1968

8

昭和43年8月5日印刷 昭和43年8月10日発行 第21巻 第8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 日本国有鉄道特別扱承認雑誌 第1157号

VOL. 21 NO. 8



日本鋼管

大阪商船三井船舶・鉄油船
鋼 福 山 丸
DWT 97,580t 27,000PS
世界初の「カーゴコンテナ」搭載
日本鋼管・鶴見造船所建造



ESTABLISHED - 1858 -

THOMAS MERCER — ENGLAND —

一世紀にわたる…
輝く伝統を誇る!



全世界に大きな信用を博す! 英国・トーマス・マーサー製 マリン・クロノメーター

デテント式正式クロノメーター

二日巻・八日巻・検定保証書付 (温度補正書・等時性能書・日差書付)

マリン・クロック

八日巻・デテント正式クロノメーター
8時 (200%) 真鍮ラッカー
仕上。ダイヤルは白色エナ
メル仕上

総代理店 村木時計株式会社

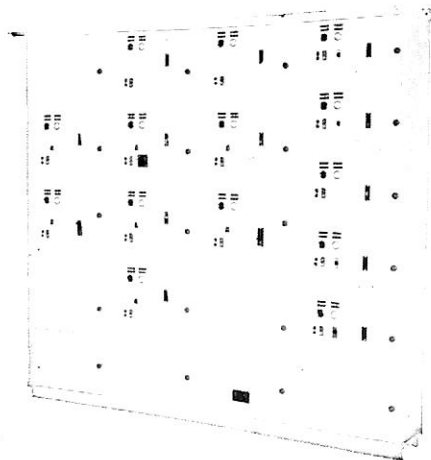
東京都中央区日本橋江戸橋3の2 TEL (272) 2971 (代表)
大阪市東区北浜2(北浜ビル) TEL (202) 3594 (代表)



船舶の自動化に活躍する 西芝のグループスタータ

営業品目

ディーゼル発電機
船用電気機器
送風機、コンプレッサ
つり上げ電磁石
電気動力計



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 72-4151 (大代表)
東京営業所 東京都中央区銀座西8-6(伊勢半ビル) 電話東京572-5351 (代表)
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312-2158 (代表)

27,000トンの冷凍工船 第二日新丸。獲物の魚を保管する冷凍・冷蔵設備は 巨大なプラントと言いたいスケールです。

急速凍結能力は103トン/日。冷蔵収容能力は4,400m³。冷凍工船としては世界最大の装備をいかして、北洋に南洋に活躍中です。

この“海をゆく冷凍プラント”を製作したのは

マエカワ。高速多気筒冷凍機MYCOMとすぐれたエンジニアリングによって、第二日新丸の全冷凍設備は高い効率をあげ、安定した稼動を続けています。大型船舶の冷凍に、絶対の強味を認められているマエカワ。世界各地のサービス網をご利用ねがえるのも大きな利点です。

——〈冷やす〉エンジニアリング・マエカワ——

冷凍プラント
海をゆく

● 第二日新丸 ●
東京
NISSHIN MARU No2
TOKYO



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

造船世界一をささえる鉄

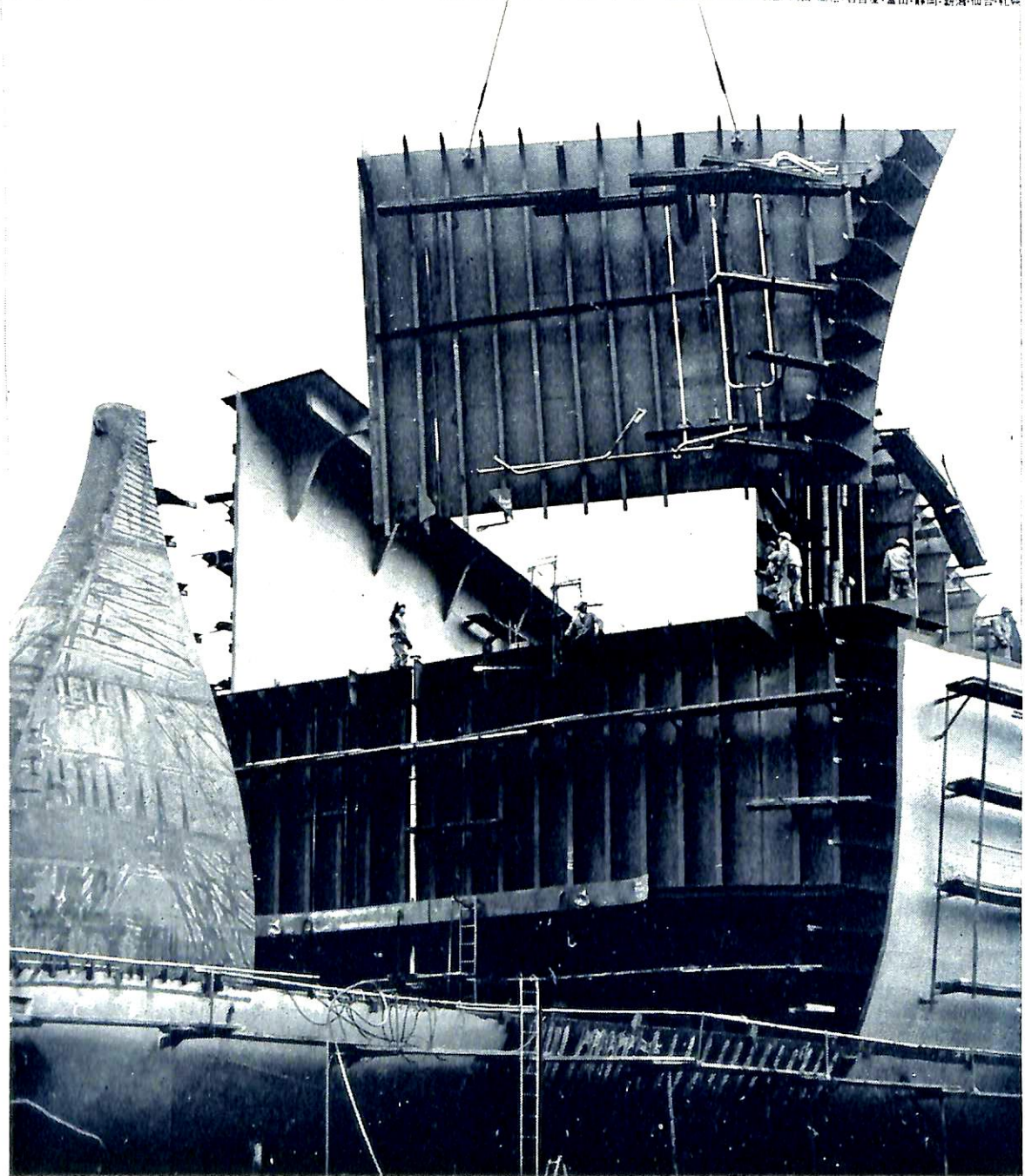
船舶の大型化は造船界のレベルを示します。世界一を誇る日本の造船に適材、住友の厚鋼板。世界最大級のマンモスマイルから生まれ、4 m巾の巨大作です。厳しい品質管理をへた高精度の製品。世界の主要造船規格を取得し、住友の厚鋼板は、新しい造船に力します。

住友の 厚鋼板

◆ 住友金属

住友金属工業株式会社

大阪 — 大阪府東区北浜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)2011
営業所 — 福岡・広島・岡山・鳥松・名古屋・富山・静岡・新潟・仙台・札幌





SF空気調和装置

スベンスカ・フラクトファブリケン社(スウェーデン)

船倉では—最新のカーゴケア・システム

SFバランスド・エアリニユアル・システムなら、冷凍カーゴの“体質”に合った換気ができます

船倉内に発生するガスや悪臭など、汚染空気は冷凍カーゴの大敵。SF換

気装置は温湿度、空気量……すべてバランスよくコントロールされた新鮮な空気を送り、積荷の損傷をふせぎます。換気はつねに継続的に行なわれ、急激な温度変化もなく、給気、排気量が同時に調節され、集中コントロールにより、操作もカンタンです。



あらゆるタイプをそろえたSFの空気調和装置

● 船室には——5種類の調和方式

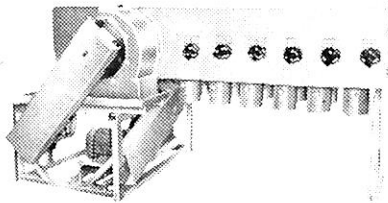
冷暖房から、換気、温湿度調節まで、各用途、使用条件に合わせた空気調和装置がそろっています。セントラル方式やゾーン・コントロール方式など多種の方式…さらに、送風方式にも低速と高速があります。独特のミニダクトはスペースを大巾に節減します。

● タンクにも——高圧大容量の送風機

タンク内の“ガスフリー”の問題はすべて解決できます。

● このほかSFエア・ウォッシャー、防爆型特殊送風機など、SFの換気装置は船内のいたるところで活躍しています。

SF バランスド・エアリニユアルシステムのセントラル・ユニット



■ 詳細は、弊社船舶取扱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 電話 (03) 403-2141(大代)
郵便番号 107

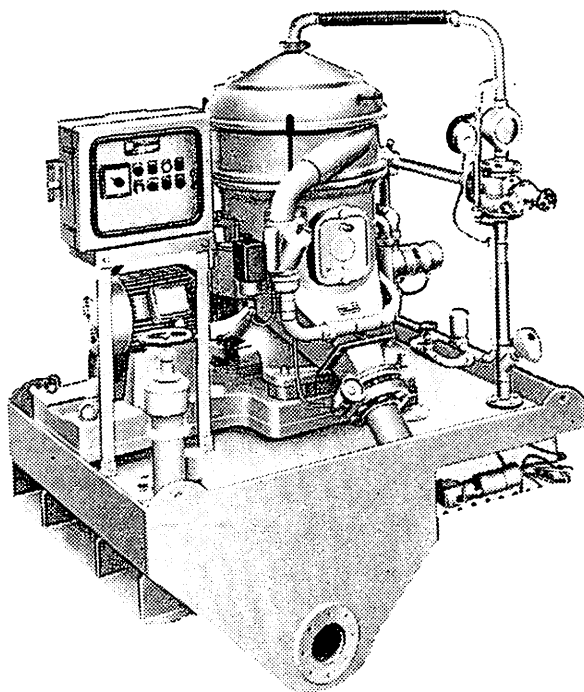
神戸市生田区京花町27 興銀ビル 電話 (078) 39-7251(大代)
郵便番号 651-01

● 出張所 札幌・名古屋・福岡

THRIGE-TITAN-IHI



船用油清浄機



コンパクトなパッケージ・ユニット 完全自動洗浄装置つき、TITANスーパージェクター

定評ある TITAN 船用油清浄機に、新しく開発されたパッケージ・ユニットが登場。オイル・インレット及びアウトレット配管後、直ちに稼動できる新型です。造船所の据付けコスト節減の要望に自信をもっておこたえできるデザインです。

■場所の節約—たとえば、スラッジタンク、オイルヒータの配管関係機器は、すべて共通台板上に設置され、ウォーター・アウトレットはスラッジタンクに配管されています。

ライセンサー
トリゲ・チタン社(デンマーク)

■先行機装の手間をはぶく—バルブ計器類は共通台にセット済みで、船体に溶接するだけ。

■据付け時間の短縮、設置失敗の防止—配管・配線をまとめた最も完成されたユニット。

■運転の問題、調整の問題を解決—完全自動制御装置及びオイルヒータを内蔵。

数々の長所をもつトリゲ・チタンのパッケージ・ユニットは、造船所経費を節減し、船主、乗船員の方に故障しらずのサービスをお約束します。

●詳細は弊社船舶機械部第三課へお問い合わせください。

ライセンサー
石川島播磨重工業株式会社 汎用機事業部

ガデリウス

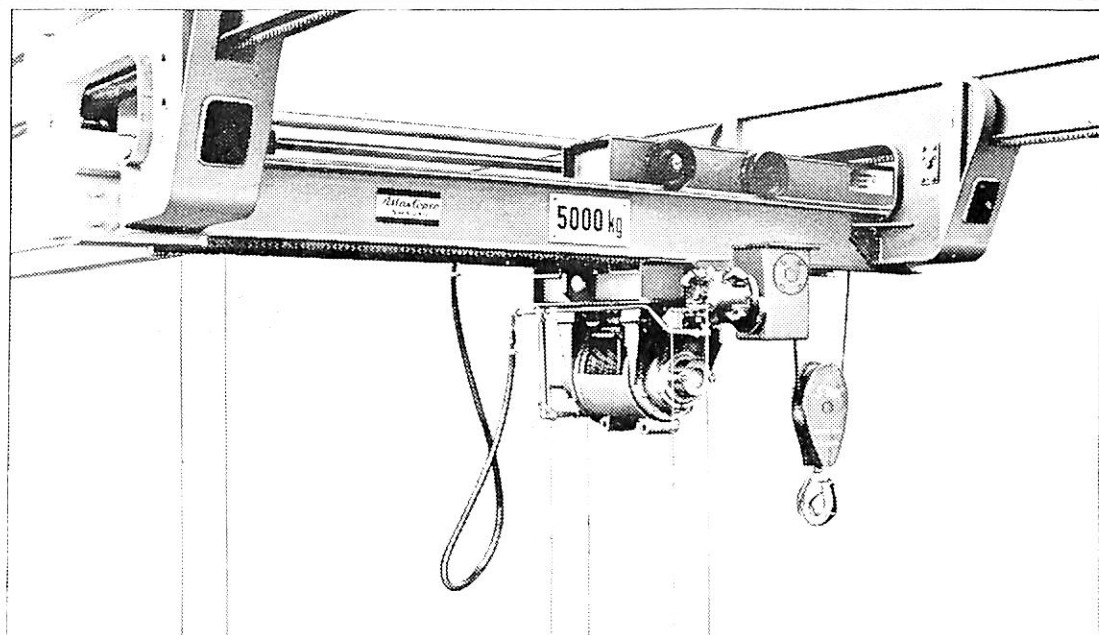
日本総代理店 **ガデリウス株式会社**
東京都港区元赤坂1-7-8 電話(03)403-2141(大代)
郵便番号-107

神戸市生田区浪花町27 興銀ビル 電話(078)39-7251(大代)
郵便番号-651-01

●出張所 札幌・名古屋・福岡

Atlas Copco

エアー モーター クレーン



船舶主機関開放に、迅速、安全、操作容易な アトラス・コプコ空気駆動式クレーン!——

●主機関の分解、組立てにエアーモータークレーンを使うのが、近代モーターシップの設計上、大切な条件となっています。安全性がきわめて高く、電気式にくらへ速度制御方式が数段すぐれているからです。特に速度コントロールが無段階にできることは、ディーゼル・エンジンの開放作業を能率よくスピードアップし、操作のくり返しにも加減の心配がありません。船用にすぐれているゆえんです。

●本機のメーカー、アトラス・コプコは、空気機械分野における世界最大の専門メーカー。高性能コンプレッサーや空気駆動ウィンチなどあらゆる種類の空気機械で、世界中の造船所や工場に働いています。

●エアーモータークレーンをはじめ空気機械に関することならどんなことでも、カテリウスの船舶機械部一課へお問い合わせください。

仕 様

	5トン [※]	7.5トン [※]
吊揚容量	5トン	7.5トン
スパン長さ (吊钩間距離)	3.0・7.0m	3.0・7.0m
コントロールレール	○指定のタイプ	○指定のタイプ
操程 (フック操作)	7・12m	8m
操程最高速度	4.0m/min	2.6m/min
垂直・横行最高速度	5.0m/min	4.0m/min
最高空気圧	7kg/cm ²	7kg/cm ²
空気消費量 (吊揚時)	1.5m ³ /分 (1.5m ³ /分)	2.2m ³ /分 (2.2m ³ /分)
空気ハイフ圧	11kg/cm ²	11kg/cm ²

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 電話 (03) 403-2141 (大代)
郵便番号 107

神奈川県横浜市南区南町27 興銀ビル 電話 (078) 39-7251 (大代)
郵便番号 651-01

● 出張所 札幌・新潟・福岡

—— 世界中の海を走る船に使用されている ——

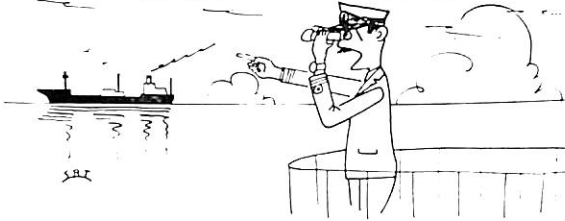
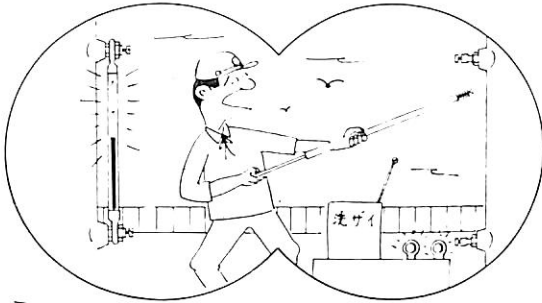
シートル・ゲージ

(クイック・マウント・液面計)

ロイド認定の英国SEETRU社にて開発された画期的な液面計です。満タンでも取付け取りはずしができます。

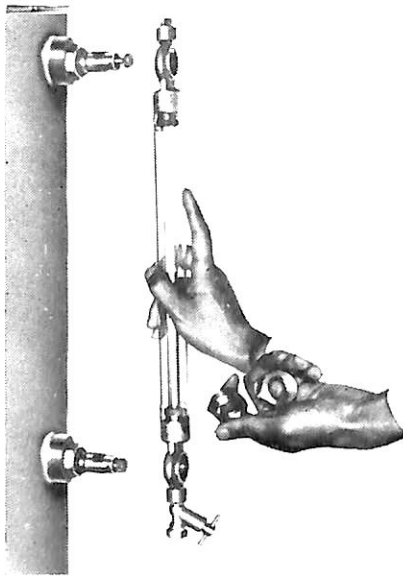
金子産業が技術提携して東洋総製造販売元となっております。

- 納期 即納
- コンパクトデザインで取扱の簡便さを誇る
- 耐圧試験 20kg/cm² および30kg/cm²
- 取付長さ 1.500mm以下
- 安全弁、ドレン弁付
- 呼び径P.T. 3/4 BおよびJIS10K, ASA150
- 液面が赤色に見える
- 船舶の燃油、水タンクに
- 材質Bs BMねじ込形およびSUS鋼製フランジ形



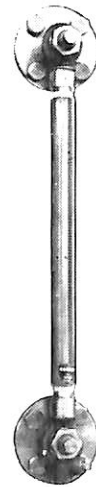
A: 航海中でも掃除が簡単で助かる!!
 B: おお!! 本船と同じシートル・ゲージであるな

ロイド認定の
 英国のシートル社と
 技術提携



BsBM製ネジ込型

(カタログ進呈、乞誌名御記入を)



SUS-27製フランジ型



ロイド認定の合格証

シートル社東洋総製造販売元

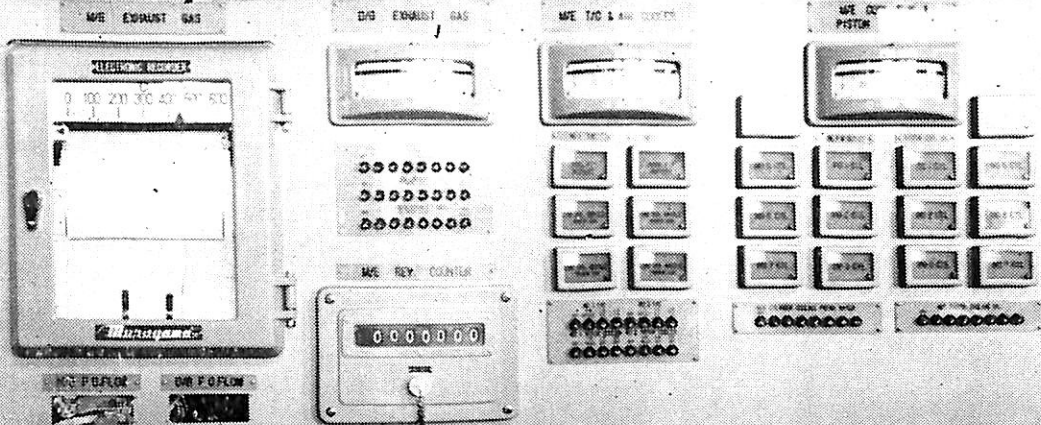


FIST

金子産業株式会社

東京都港区芝五丁目10番6号
 電話 452-3171 (代表)
 工場 東京・川崎・白河

Murayama



熱電抵抗温度計



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

安全なる航海は正確なる器械による

新装六分儀を発売!

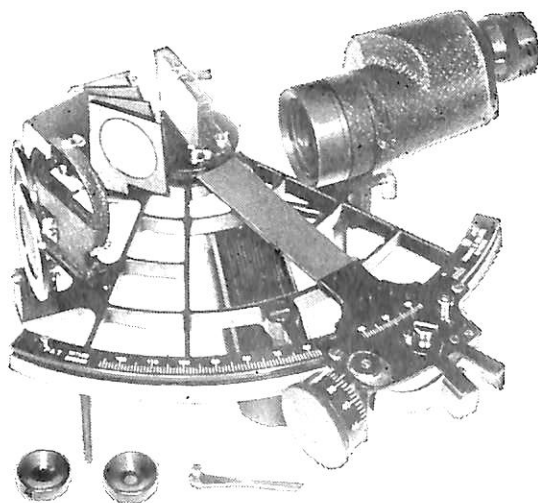
永年ご愛顧をいただいております弊社六分儀一、二型を下記のとおり改造発売の運びになりました。ご使用上の便、観測精度の向上に一層の貢献をするものと信じております。

従来の一、二型六分儀から12×指標差測定用望遠鏡を除き7×35、観測用望遠鏡1個を装着分度目盛線を白色、フレームを黒色(ドラムも同様)にした。

登録商標

株式会社

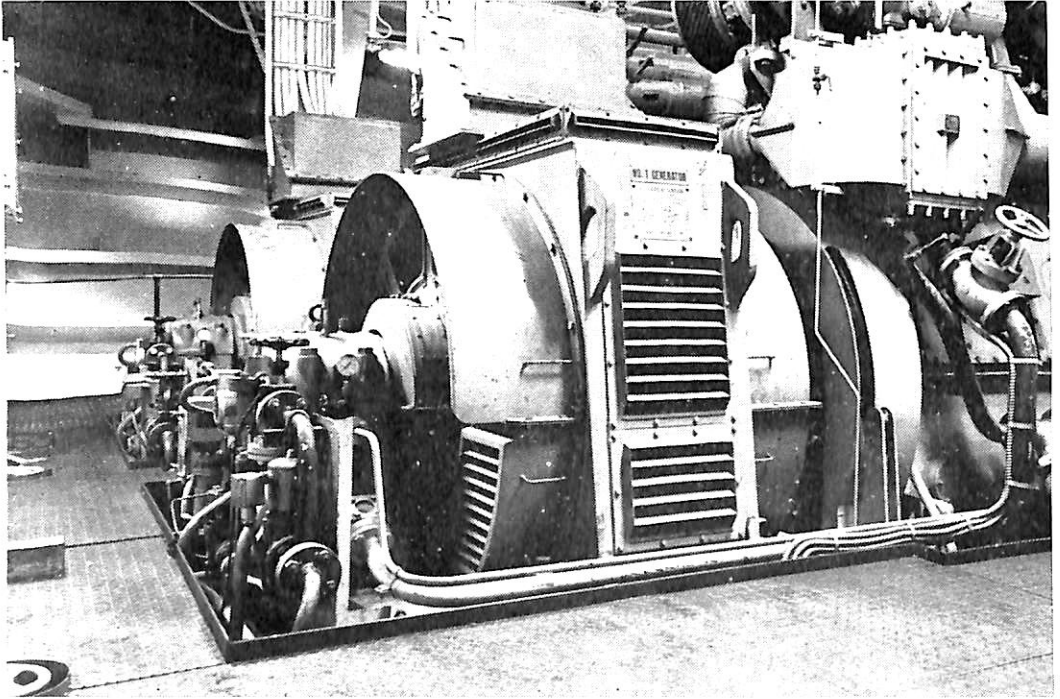
玉屋商店



本社 東京都中央区銀座4-4
電話 東京(561)8711(代表)
支店 大阪市南区順慶町4-2
電話 大阪(251)9821(代表)
工場 東京都大田区池上本町226
電話 東京(752)3481(代表)

635 MS 1型

- 発 電 機
- 各種電動機及制御装置
- 電動ウインチ
- 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湯町3-16	電話	東京 293-3061 代表
岐阜工場	岐阜県羽島郡笠松町如月町18	電話	岐阜 7-4111 代表
伊勢崎工場	伊勢崎市八丁島町7-26	電話	伊勢崎 5-3566 代表
群馬工場	伊勢崎市六丁島町工業団地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浜建ビル	電話	札幌 24-7316 代表

目 次

7月のニュース解説.....	(編集部)	41
木材チップ運搬船“大輝丸”について.....	(浦賀重工業船舶事業部設計部)	44
IHI-S. E. M. T. -Pielstick PC 2 型ディーゼル機関の現況.....	(石川島播磨重工業原動機事業部 ディーゼル機関技術部 栄家達世)	57
鉦石兼油槽船などの艀口蓋の油密機構について.....	(萱場工業東京工場船用機器部設計課 菊地真博・山口紀夫)	71
連絡船のメモ(5)第2編 バウ・スラスター(3).....	(国鉄技術研究所 泉 益生)	79
続・連絡船ドック(15)第6編 消防および救命設備(1).....	(国鉄船舶局 古川達郎)	101
〔技術短信〕		
☆日本鋼管津造船所・建設工事順調に進む.....		114
☆石川島播磨重工 カナダ最大の造船所と業務提携.....		114
☆MAN KSZ 105/180 ディーゼル機関 シリンダ馬力5,126 BHP を達成.....		114
☆東亜精機の新型コンパクト・アーク溶接機 NAS-ARC 200C 型開発.....		115
昭和43年度新造船建造許可実績(昭和43年6月分).....		116
昭和43年度(4月~6月)新造船建造許可集計.....		116
〔世界の客船〕S S HAMBURG (完成予想図と艀室実物模型).....	(速水育三)	36
〔一般配置図〕大輝丸		

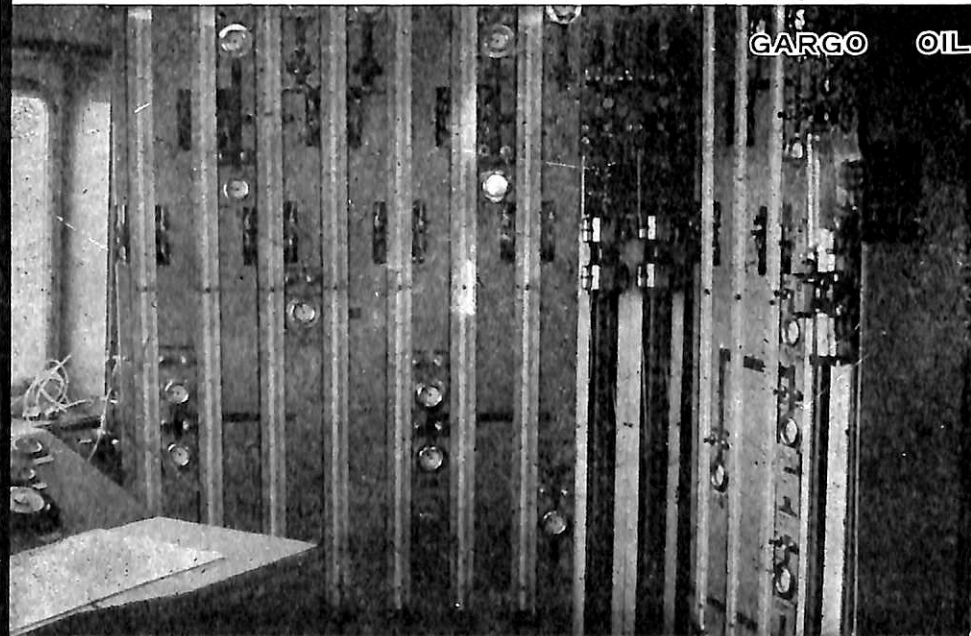
新造船写真集 (No. 238)

竣工船…飛燕丸, 大竜丸, 富隆丸, 君幡丸, 紀邦丸, ブルーバード, 国光丸, やまと丸, けちかん丸, いざなぎ丸, こすたりか丸, 一山雲仙, 山伯丸, 協和丸, 春光丸, 武蔵野丸, 正伸丸, 長洋丸, 第三同和丸, 北星丸, 第三十八清勝丸, 第三十八福丸, 第三十一海王丸, 第三十二住吉丸, 桂浜丸, 鯨波丸, 弥京丸, 三葛丸, 好洋丸, 第一愛媛, ななしま, 浅間丸
AQUAGRACE, HOEGH ROVER, LISANA, OCEAN SPLENDOUR, PEARL VENTURE, RUBY, PRINCESS
AURORA, S. A. CONSTANTIA

進水船…加州丸, 青雲丸, なつぐも

〔表紙写真〕大阪商船三井船舶23次鉦石兼油槽船
綱福山丸 (55,482.56GT)
DW97, 440kt DE20, 700PS
世界初のカーゴコンブ搭載
日本鋼管・鶴見造船所建造

TELEDEP



TANK GAUGES ——— DRAUGHT GAUGES

テレデップは、Cargo Oil の計測や、吃水の計測に、簡単で安全な空気を利用して操作しますから、電気的な危険は全くなく、次のような特徴を持っています。

- ① 常にタンク内の現量並びに、積み込みには上部の、積み卸しには底部の状態(現量)を正確に示します。
- ② 比重に関係なく、量を直接屯数で表わし、且つ平均比重が判ります。
- ③ タンク内のガス圧力や真空を表わします。
- ④ 常に油の温度を示しますから、加熱開始時が判ります。
- ⑤ 計器類を一室に集め、こゝで操作するだけですみます。
- ⑥ 自動調節装置で積み込み、積み卸しが簡単容易です。

英国ドビー・マッキネス会社 日本総代理店

株式会社 井上商会
井 上 正 一

本 社：横浜市中区尾上町5-80 電話(681)4021~3 テレックス：3822-253 INOUE YOK

テレデップの装備されたカーゴ・コントロール室

新
製
品
!!

GYRO COMPASS + GYRO PILOT = Gylot

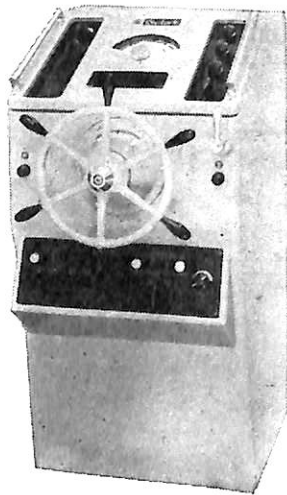
ジャイロット GLT-200シリーズ

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

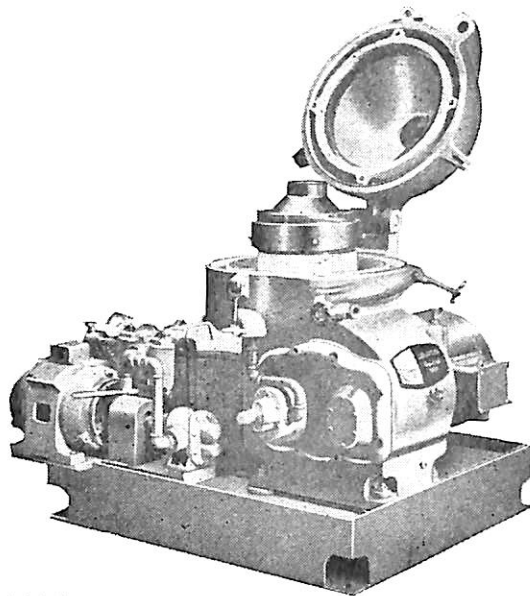


株式 東京計器製造所

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

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



■特許申請中■

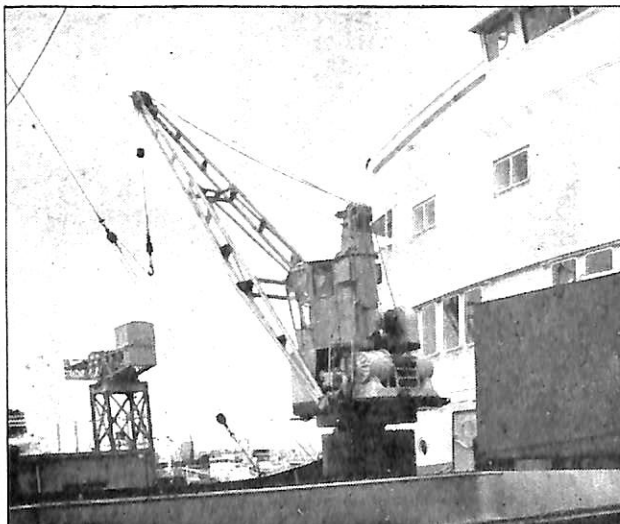
Sharples Gravitrol Centrifuge

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ノ23 (第二心斎橋ビル)
電話 大阪 (252) 0 9 0 3 (代表)

●七つの海にサービス網



●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
グ・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

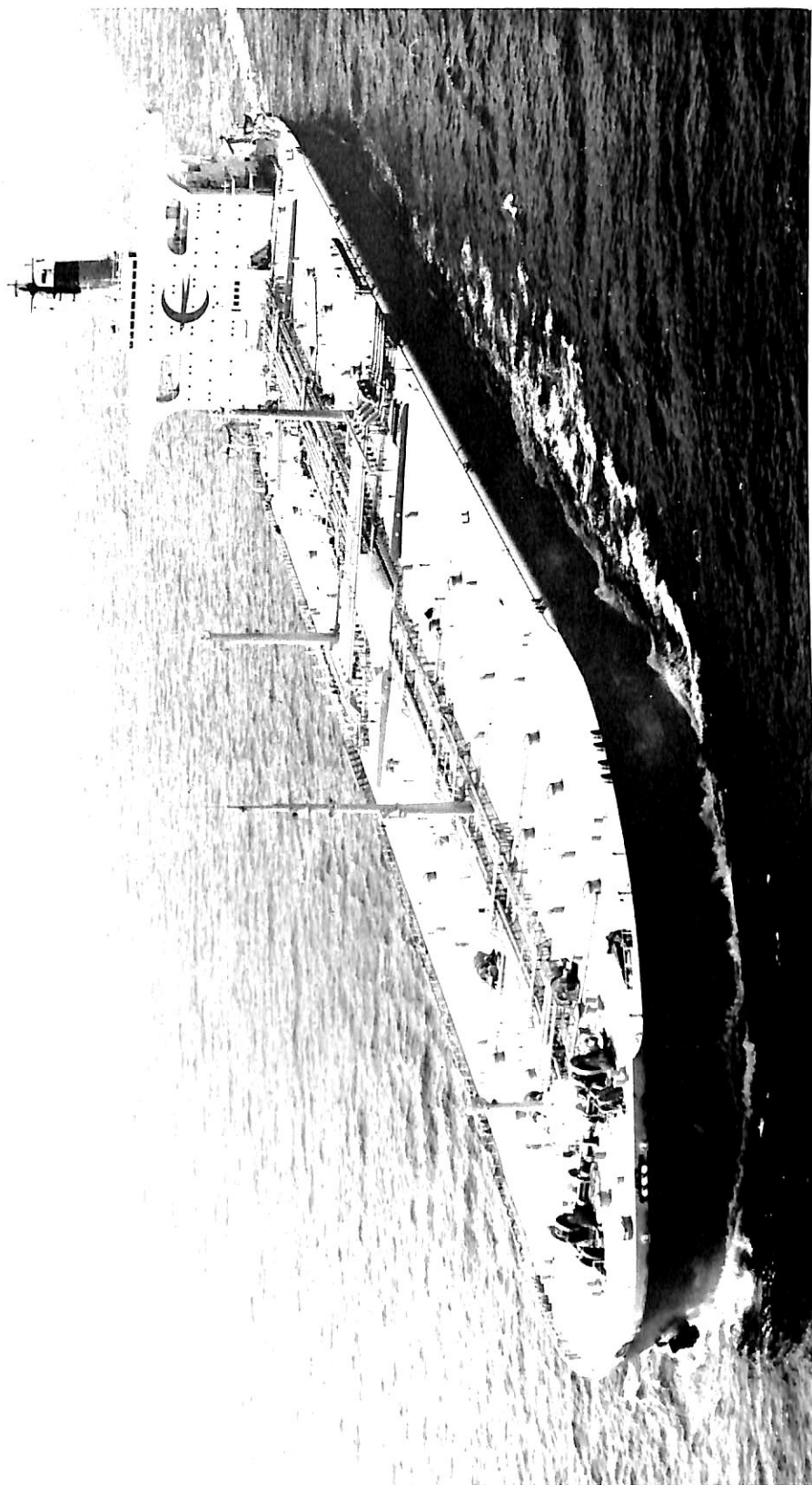


油圧駆動 甲板機械

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

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



23次油槽船 飛燕丸 HIEN MARU

日立造船株式会社堺工場建造(第4200番船)
 垂線間長 298.00m 型幅 50.80m
 満載排水量 224,214kt 総噸数 103,997.79T
 主前油ポンプ 3,500m³/h×4台 テリウム 10t×2
 主機 川崎 UJA型 船用蒸気タービン 1基 出力(連続最大) 34,000 PS (90RPM)
 川崎重工製 2脚水管缶 2基 AC 450V 1,437.5kVA 2台 (タービン駆動)
 1kW×1 800W×1 (補) 75W×1 全波 2台 乗組員 39名 他1名
 船級・区域資格 NK 速洋 船型 平甲板型
 船級距離 18,000浬 従来船に比し載貨重量、載貨容積の割に主要寸法を縮少し、貨物タンク部の船底および上甲板の繊維力部材に約7,200トンの高耐力鋼を使用。主機にタービンを装備した新設計の日立造船式経済船型。本船は国内向けでは同造船所最大船であり、主機出力は20万トン級12隻の建造船中最大で、1基当り出力としてはわが国最大である。

山下新日本汽船株式会社
 日正丸 船運株式会社
 又葉海運株式会社
 進水 43-3-27 竣工 43-7-3 全長 313.00m
 満載吃水(型) 17.40m 指定夏期満載吃水(型) 17.80m
 貨物油艙容量 239,957m³
 燃料消費量 150.6t/day 清水艙 780.8t
 7,357.9t (常用) 30,600 PS (87 RPM) 主汽缶
 (補) 250kVA 1台 送信機(主)
 (試験駆動) (補) 17.20kn (満載航海) 16kn
 速力 39名 旅客 2名 同型船



23次油槽船 大龍丸 太平洋洋汽船株式会社

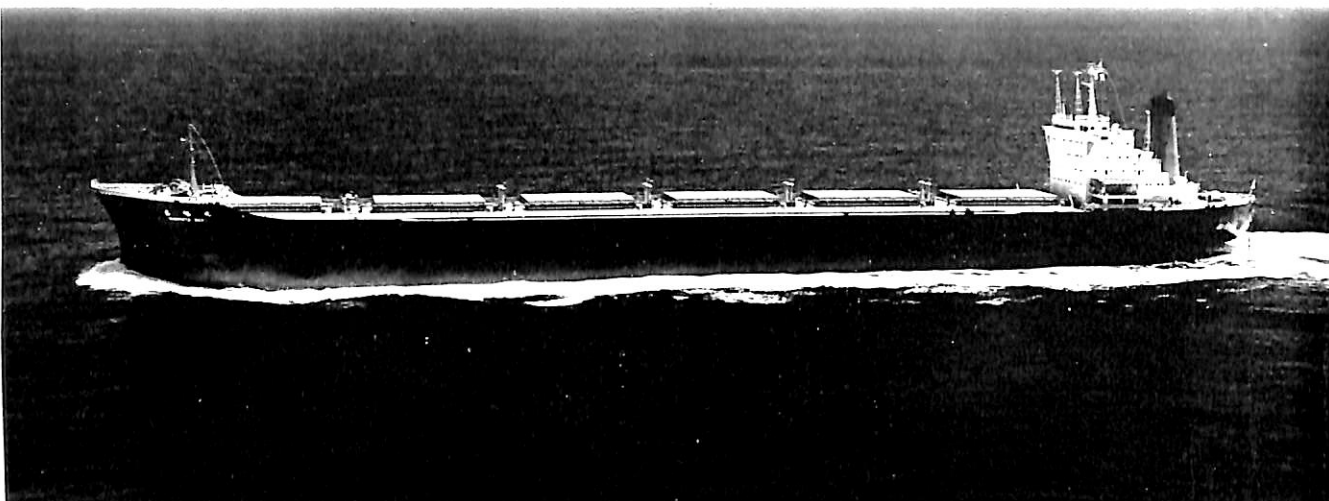
DAIRYU MARU

日立造船株式会社四島工場建造 (第4193番船) 起工 42-10-12 進水 43-4-12 竣工 43-6-28 全長 278.00m
 垂線間長 265.00m 型幅 44.20m 型深 21.50m 満載吃水 15.033m 満載排水量 142,815kt 総噸數 71,248.19T
 純噸數 48,229.80T 載貨重量 120,927kt 貨物油艙容積 149,037m³ 主荷油ポンプ 横ターボ渦卷式2,000m³/h×4
 (海水ベース) デリックブーム 10t×2, 有効長さ22.00m 燃料油艙 4,471m³ 燃料消費量 88.5t/day (常用)
 清水艙 336m³ 主機械 日立 B&W1284-VT2BF-180型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 27,600PS (114 RPM)
 (常用) 23,460PS (108 RPM) 抽汽缶 2胴水管過熱器付 1台 発電機 ターボ発電機 850kVA (680kW) AC450V60c/s 1台
 ディーゼル発電機 425kVA AC450V60c/s 2台 送信機 短波(1kW)×1, 75W(補助)中短波×1 受信機 全波 1,
 短波 1, 補助全波 1 速度 (試運転最大) 17.677kn (満載航海) 16.20kn 航続距離 17,500哩 船級・区域資格
 NK 遠洋 船首楼付全通一層甲板船 乗組員 36名 旅客 2名 同型船 山寿丸



23次鉱石運搬船 富隆丸 日本郵船株式会社

三井造船株式会社玉野造船所建造(第739番船) 型番 43-12-7 進水 43-4-27 竣工 43-7-15 全長 259.00m
 垂線間長 249.00m 型幅 39.60m 満載吃水(型) 14.458m 満載排水量 120,784kt 総噸數 55,861.73T
 純噸數 17,101.40T 載貨重量 102,805kt 貨物艙容積(ダレン) 57,704.9m³ 清水艙 625.6m³ 艙口數 5 デリックフーム
 (機関部品積込用) 4t×1 燃料消費量 4,660.9m³ 燃料消費量 68kt/day 清水艙 625.6m³ (常用) 17,600 PS (108 RPM) 主機械 三井B&W 984
 VT2BF-180型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 20,700 PS (114 RPM) 526-MTBH-40 560kW×2台 タービン駆動 三井E/W 蒸気ター
 6t/h 8.5~12kg/cm² 発電機 1kW 2台 75W 1台 変信機 2台 速力(試運転最大) 17.37kn (満載航海) 14.85kn
 ヒン 670kW×1台 送信機 船首接付平甲板型 船型 船員 32名(予備1名を含む) 旅客 2名
 航続距離 20,600哩 船級・区域資格 NK 遠洋 船隻はエルマン式電動油圧開閉式。バラストポンプ2台
 船舶は3枚の非水密仕切隔壁を設け4艙とし、異種鉱石の同時積載が可能。ハッチカバーはエルマン式電動油圧開閉式。バラストポンプ2台
 表備し荷役時の吃水調整を容易にする。オートレンジンウインチ8台で、ホーサー直巻式サイドドラムの大幅採用で係船作業を簡易化して
 いる。南米西岸一日本間の鉱石輸送。三井造船・玉野造船所での日本郵船最初の船舶で、同所最大の建造船であり、本邦最大(世界最大級)
 の自動化鉱石運搬船である。



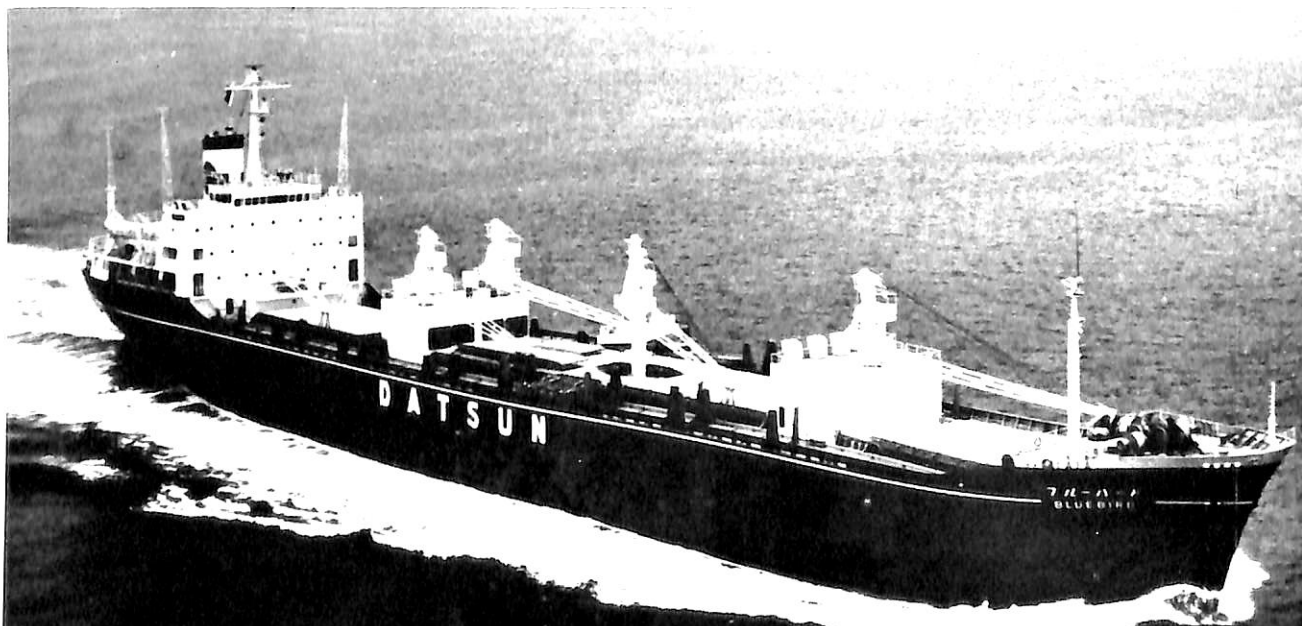
23次石炭運搬船 君 幡 丸 山下新日本汽船株式会社
KIMIHATA MARU

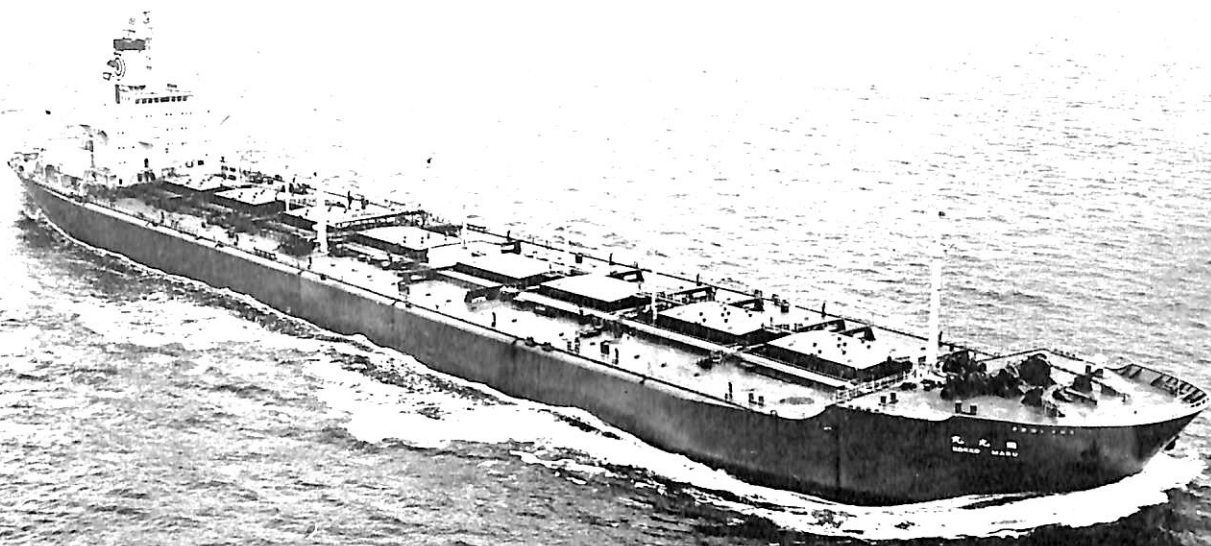
舞鶴重工業株式会社舞鶴造船所建造(第114番船) 起工 42-12-26 進水 43-4-6 竣工 43-7-4
 全長 220.600m 垂線間長 210.000m 型幅 32.000m 型深 17.300m 満載吃水 11.651m
 満載排水量 66,437.5kt 総噸数 33,461.89T 純噸数 21,235.15T 載貨重量 55,241.4kt
 貨物艙容積 (グレーン)67,979.5m³ 艙口数 6 燃料油艙 3,127m³ 燃料消費量 47.9t/day 清水艙 507m³
 主機械 舞鶴スルザ-6RD90型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大)15,000PS(122 RPM) (常用)12,750PS
 (115 RPM) 補汽缶 立形水管ボイラー 1,200kg/h×7kg/cm² 1基 発電機 AC 450V×470kW 2台
 送信機 HF 1kW×1, MF 800W×1, MF 75W×1 受信機 スーパーヘテロダイン式 短波 1台, 全波
 2台 速力 (試運転最大) 16.75kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 20,520哩 船級・区域資格
 NK 遠洋 船型 船首接付平甲板船 乗組員 35名 旅客 2名

— 14 —

23次自動車兼撒積貨物船 ブルーバード 昭和海運株式会社
BLUEBIRD

日立造船株式会社因島工場建造(第4215番船) 起工 42-11-21 進水 43-4-3 竣工 43-6-20
 全長 152.26m 垂線間長 142.50m 型幅 21.60m 型深 12.50m 満載吃水 9.022m
 満載排水量 21,645kt 総噸数 11,160.15T 純噸数 6,470.16T 載貨重量 16,022kt 貨物艙容積
 自動車 約1,200台 (グレーン) 21,772m³ 艙口数 4 燃料油艙 1,241m³ 燃料消費量 24.8t/day
 清水艙 724m³ 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
 (139 RPM) (常用)6,120PS (132 RPM) 補汽缶 日立造船フレミングボイラー 1台 発電機 275kVA,
 AC 445V 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)
 16.848kn (満載航海) 14.3kn 航続距離 15,450哩 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首尾接付
 一層甲板船 乗組員 35名 旅客 1名 デッキクレーン 5t×5基 カーリフト 1.5t×4基





鉱石兼油槽船 国 光 丸 三光汽船株式会社
KOKKO MARU

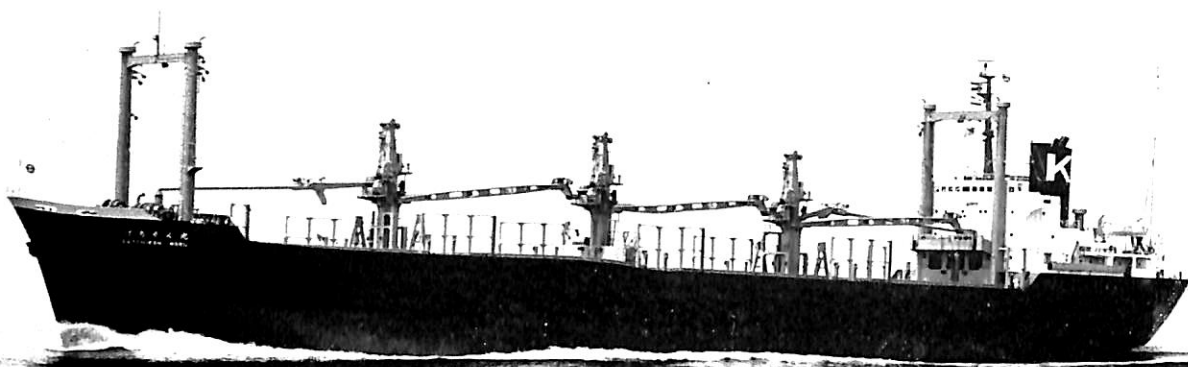
三菱重工業株式会社長崎造船所建造(第1649番船) 起工 42-12-19 進水 43-4-30
 竣工 43-7-12 全長 250.00m 垂線間長 237.06m 型幅 38.50m 型深 20.60m
 満載排水量 14,485m³ 満載排水量 112,359kt 総噸数 54,513.23T 純噸数 36,457.25T
 載貨重量 94,302kt 鉱石艙容積 (グリーン) 49,565m³ 貨物油艙容積 114,404m³ 主荷油ポンプ
 2,500m³ h×3台 艙口数 6 デリックブーム 10t×2 4t×1 燃料油艙 7,774.3m³ 燃料消費量
 68.3t/day 清水艙 161m³ 主機械 三菱 9UE 85/160型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 21,600PS
 (125 RPM) (常用) 18,360PS (119 RPM) 補汽缶 三菱 CE 水管缶 1基 発電機 AC 450V 600kVA
 (タービン駆動) 1台 速力 (試運転最大) 16.57kn (満載航海) 15.1kn 航続距離 31,000浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 35名 同型船 海光丸 機関操作
 ブリッジ・コントロール, MHI Bow 装置

散積貨物船 やまと丸 三光汽船株式会社
YAMATO MARU

— 15 —

佐野安船渠株式会社建造(第265番船) 起工 43-2-8 進水 43-5-6 竣工 43-6-20
 全長 155.04m 垂線間長 146.00m 型幅 22.80m 型深 12.50m 満載吃水 8.938m
 満載排水量 23,168kt 総噸数 11,473.97T 純噸数 6,402.80T 載貨重量 18,438kt 貨物艙容積
 (バル) 21,785.1m³ (グリーン) 22,649.8m³ 艙口数 4 デリックブーム 15kt×3, 20kt×1
 燃料油艙 1,412.3m³ 燃料消費量 30.95kt/day 清水艙 469.2m³ 主機械 IHI スルザー-7 RD68型ディーゼル
 機関 1基 出力 (連続最大) 8,400 PS (135 RPM) (常用) 7,560 PS (130 RPM) 補汽缶 コ克蘭型缶
 1基 発電機 AC 445V×320kVA 3基 送信機 (主) 中短波 500W×1, (補) 中短波 75W×1
 受信機 全波×2, 中波×1 速力 (試運転最大) 17.57kn (満載航海) 14.6kn 航続距離 13,500浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 四甲板型 乗組員 33名 同型船 空光丸





23次木材運搬船 **けちかん丸** 日本汽船株式会社

KETCHIKAN MARU

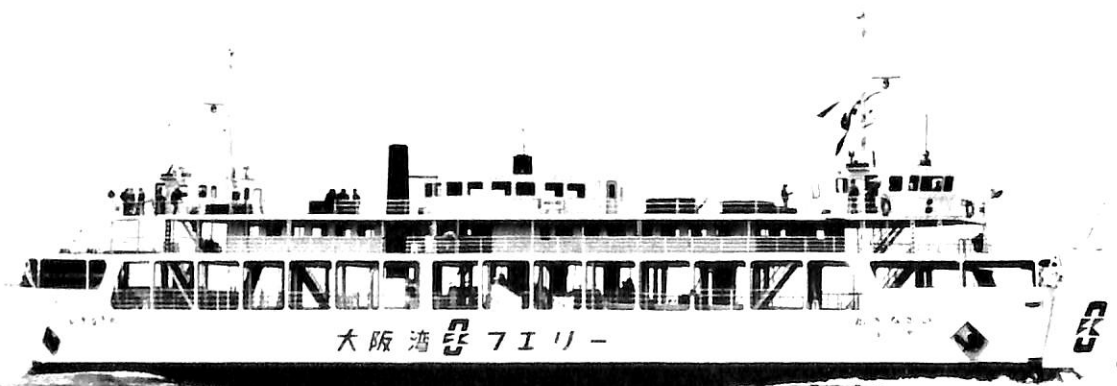
日立造船株式会社向島工場建造(第4223番船) 起工 43-2-29 進水 43-4-17 竣工 43-6-28
 全長 153.00m 垂線間長 143.00m 型幅 21.40m 型深 12.30m 満載吃水 9.0715m
 満載排水量 21,404kt 総噸数 10,942.41T 純噸数 6,430.35T 載貨重量 16,635kt (木材) 17,686kt
 貨物艙容積 (ベール) 21,384m³ (グリーン) 22,147m³ 艙口数 4×2(両舷) デリックブーム
 トムソンデリック 10t×1, 15t×1 デッキクレーン 15t×3 燃料油艙 F. O. 978.1m³ D. O. 113.8m³
 燃料消費量 24.2t/day 清水艙 583.0m³ 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) 7,200 PS (139 RPM) (常用) 6,120 PS (132 RPM) 補汽缶 コンポジット型 1基
 発電機 原動機: ヤンマー 6ML-HT ディーゼル機関 3基 発電機: A. C. 450V, 240kW 3基 送信機 (主)
 800W, (補) 75W 各1台 受信機 (主), (補) とも全波 各1台 速力 (試運転最大) 16.881kn
 (満載航海) 14.45kn 航続距離 13,800浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 全通一層甲板型
 (船首楼, 船尾楼付) 乗組員 31名 旅客 2名

— 16 —

カーフェリー **いざなぎ丸** 大阪湾航送船株式会社

IZANAGI MARU

株式会社名村造船所建造(第371番船) 起工 42-10-30 進水 42-12-5 竣工 43-3-31
 全長 60.90m 垂線間長 51.00m 型幅 11.20m 型深 4.50m 満載吃水 3.50m
 満載排水量 1,268.8kt 総噸数 797.46T 純噸数 256.43T 燃料油艙 179.42m³ 燃料消費量 13.14t/day
 清水艙 43.14m³ 主機械 富士 8PC2V型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 3,400PS (415RPM)
 (常用) 3,060PS(400RPM) 発電機 125kVA (100kW) 225V 3基 受信機 無線電話
 速力 (試運転最大) 16.539kn (満載航海) 15kn 航続距離 4,390浬 船級・区域資格 平水区域, 第2
 種船 船型 平甲板型 乗組員 24名 旅客 750名



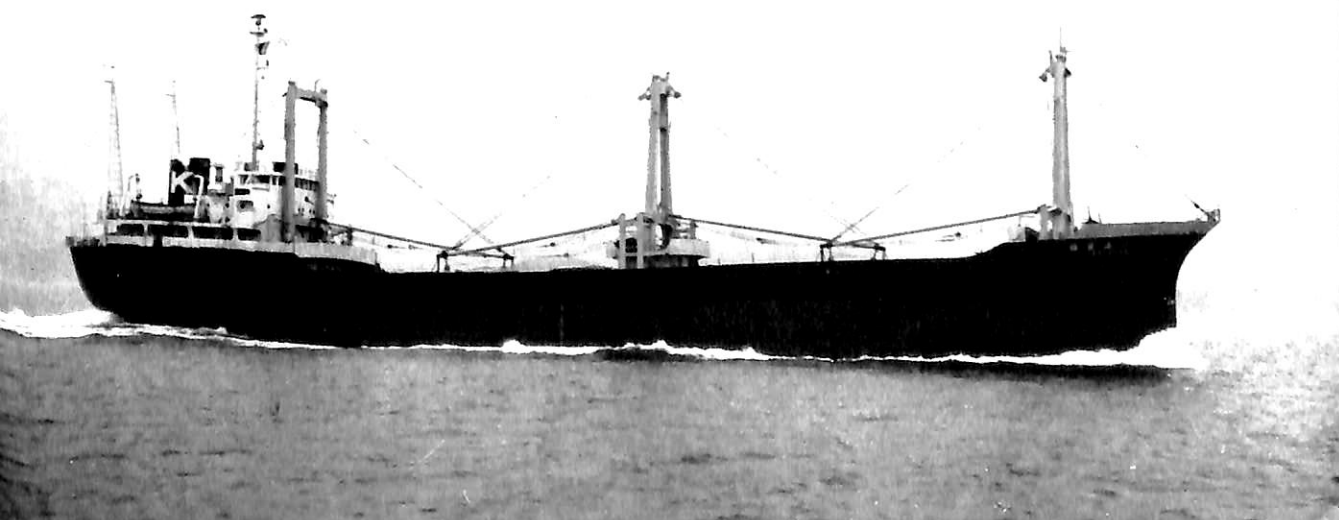


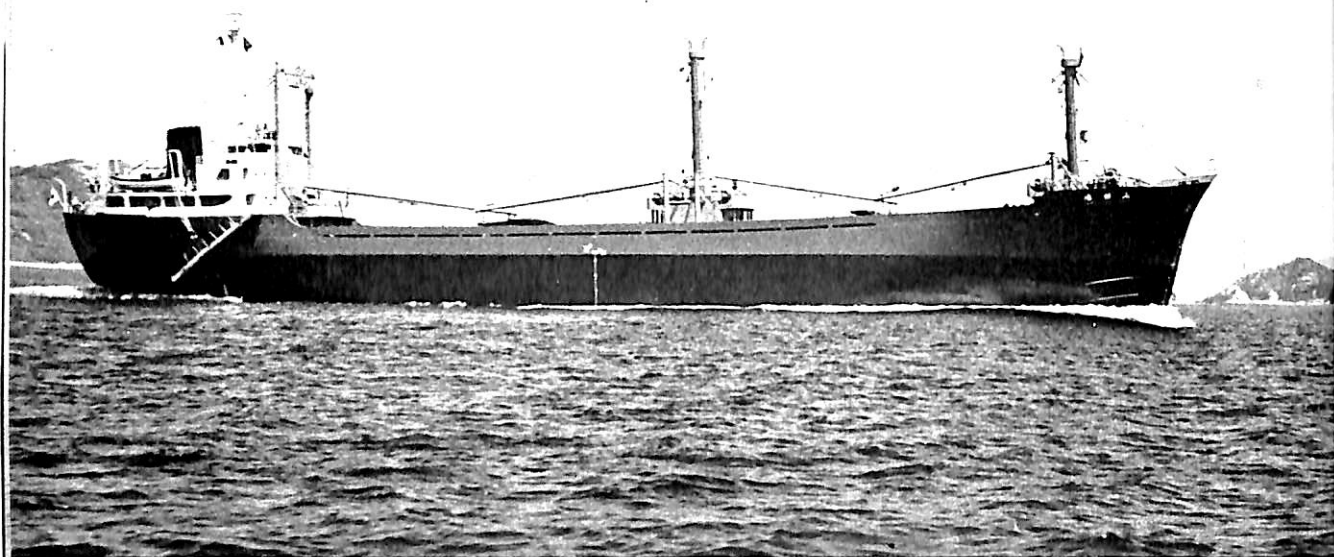
冷凍貨物船 **こすたりか丸** 神戸汽船株式会社
COSTARICA MARU

川崎重工業株式会社神戸造船所建造(第1097番船) 起工 42-11-20 進水 43-3-30
 竣工 43-6-22 全長 141.00m 垂線間長 132.00m 型幅 18.50m 型深 11.40m
 満載吃水 7.769m 満載排水量 11,298kt 総噸数 5,591.38T 純噸数 2,499.38T
 載貨重量 6,436kt 貨物艙容積(ベール) 8,607.1m³ デリックブーム 5t×8 燃料油艙 2,234.9m³
 燃料消費量 49.9t/day 清水艙 237.6m³ 主機械 川崎 MAN K9Z 70/120 E型ディーゼル機関 1基
 出力(連続最大) 12,600 PS×(150 RPM) (常用) 11,340PS×(145 RPM) 補汽缶 パッケージ缶×1台
 ラモント式排ガスボイラー 1台 発電機 ディーゼル駆動 825kVA, 445V 3台 (960 PS×600 rpm)
 送信機(主) NSD-301A 800W AC 100V 60c/s (補) NSD-113RVA 75W AC 100V 60c/s 受信機
 (主) NRD-IEL 90KC~30MC AC 100V 60c/s (補) NRD-2 90KC~30MC AC 100V 60c/s
 速力(試運転最大) 23.350kn (満載航海) 19.03kn 航続距離 18,442浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 平甲板型 乗組員 33名 旅客 2名

貨物船 **一山雲仙** 一山近海汽船株式会社
ICHIZAN UNZEN

来島どろく株式会社建造(第385番船) 起工 42-6-11 進水 42-10-12 竣工 42-11-21
 全長 97.23m 垂線間長 90.00m 型幅 15.60m 型深 7.80m 満載吃水 6.486m
 満載排水量 6,896.00kt 総噸数 2,958.48T 純噸数 1,745.46T 載貨重量 5,238.40kt
 貨物艙容積(ベール) 6,314.02m³ (グリーン) 6,527.41m³ 艙口数 2 デリックブーム 10t×2, 15t×2
 燃料油艙 447.49m³ 燃料消費量 8.5t/day 清水艙 139.37m³ 主機械 赤阪鉄工所製 4サイクル車動
 トランクピストン型過給機, 空気冷却器付ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 3,300 PS (232 RPM)
 (常用) 2,550 PS (213 RPM) 補汽缶 コンポジットボイラー 1基 発電機 交流自励式 165kVA 2台
 送信機 250W 1式 受信機 50W 1式 速力(試運転最大) 15.135kn (満載航海) 12.0kn
 航続距離 11,800浬 船級・区域資格 NK 近海 船型 凹甲板船尾機関 乗組員 24名





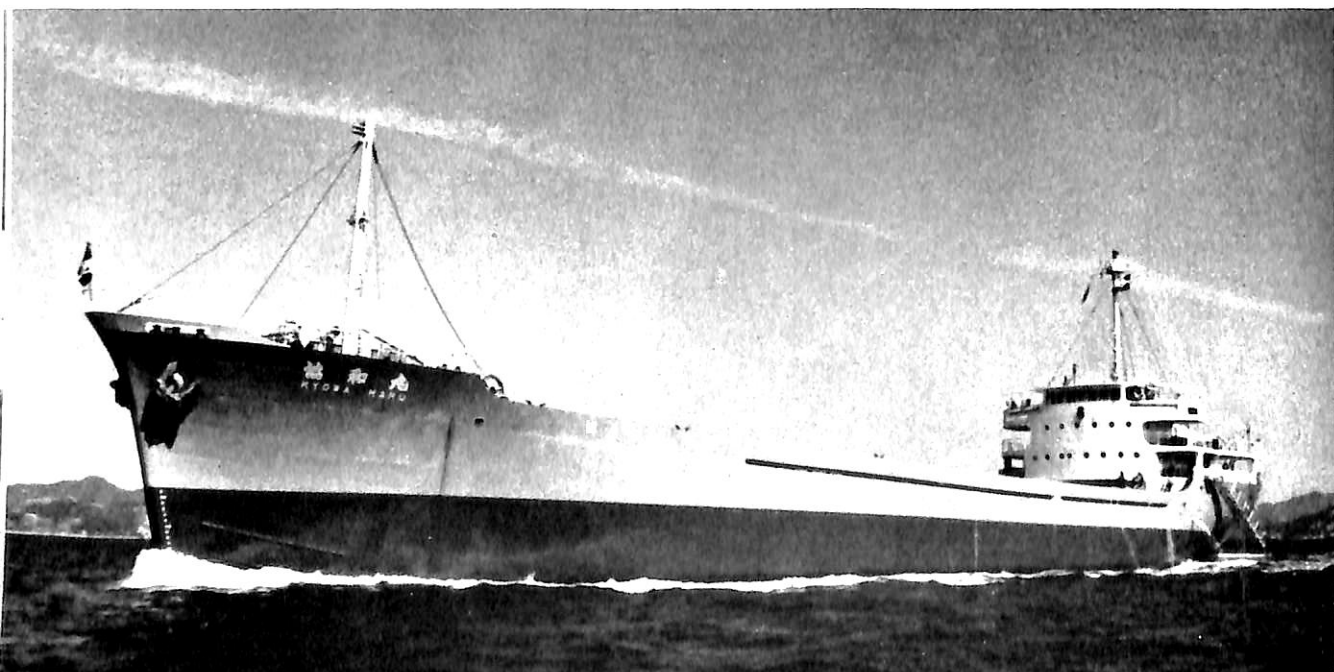
貨物船 山 伯 丸 船舶整備公団
YAMAHAKU MARU 伯方共同海運株式会社

今治造船株式会社建造(第164番船) 起工 42-1-22 進水 42-5-22 竣工 42-6-9
 全長 101.30m 垂線間長 94.00m 型幅 15.70m 型深 8.00m 満載吃水 6.601m
 満載排水量 7,490kt 総噸数 2,988.83T 純噸数 2,007.95T 載貨重量 5,655.382kt
 貨物艙容積 (バール) 7,100m³ (グリーン) 7,471m³ 艙口数 2 デリックブーム 10t×2, 15t×2
 燃料油艙 510.842kt 燃料消費量 13.214t/day 清水艙 374.405kt 主機械 神戸発動機製 7UET 39/65
 C型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 3,000 PS (270 RPM) (常用) 2,550 PS (255 RPM)
 補汽缶 コ克蘭型ボイラー 1,056kg/h 1台 発電機 AC 445V 60c/s 150kVA 2台 送信機 (主)
 500W型 AC 440V, (補) 75W型 DC-24V 受信機 (主) NRD 1050K, (補) NRD 1051 C DC-24V
 速力(試運転最大) 14.971kn (満載航海) 12.40kn 航続距離 17,325哩 船級・区域資格 NK 近海
 船型 四甲板船船尾機関型 乗組員 25名 同型船 協州丸, 国島丸, 松島丸

— 18 —

石灰石運搬船 協 和 丸 協和汽船株式会社
KYOWA MARU

今治造船株式会社建造(第183番船) 起工 42-7-13 進水 42-10-3 竣工 42-10-13
 全長 70.49m 垂線間長 86.00m 型幅 14.50m 型深 7.30m 満載吃水 6.70m
 満載排水量 6,564.977kt 総噸数 2,302.57T 純噸数 1,438.22T 載貨重量 5,326.323kt
 貨物艙容積 (グリーン) 4,887.657m³ 艙口数 2 燃料油艙 157.32kt 燃料消費量 9.19t/day
 清水艙 127.23kt 主機械 阪神内燃機製 Z6JSH型要型 4サイクル単動ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 2,200 PS (265 RPM) (常用) 1,870 PS (251 RPM) 発電機 AC 445V 60c/s
 80kVA 2台 送受信機 VHF 速力(試運転最大) 13.935kn (満載航海) 11.6kn 航続距離 6,800哩
 船級・区域資格 JG 沿海 船型 船尾機関型 乗組員 16名





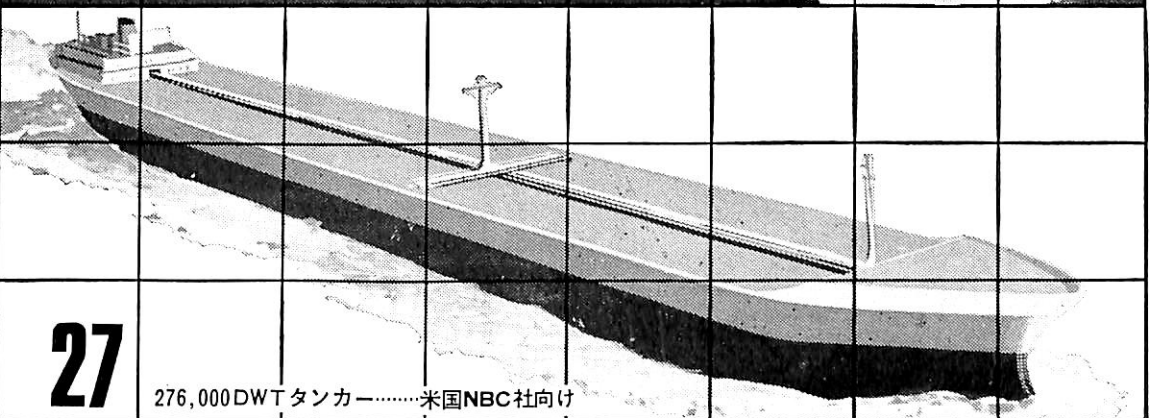
15

150,000DWTタンカー〈TOKYO MARU〉…東京タンカーKK所属



21

210,000DWTタンカー〈出光丸〉……出光タンカーKK所属



27

276,000DWTタンカー……米国NBC社向け

巨大船時代をリードする

つぎつぎと世界最大をつくる IHI
 15万トンタンカー《東京丸》につづく21万トンタンカー《出光丸》の建造。これらの実績を背景に米国NBC社からも27万6,000トンタンカー3隻を受注……
 IHIの技術がつぎつぎと世界最大の記録を更新。世界の巨大船時代をリードしています。

巨大船の利点をフルにひきだす技術

IHIは単に船の巨大化をすすめただけではありません。建造

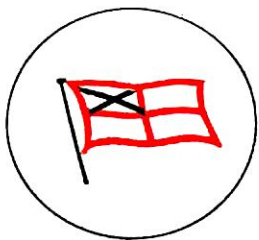
費削減と積荷の増大をはかった経済船型の開発や高張力鋼を大巾に使った船体構造の採用、乗組員を減少させるオートメ、リモコン化、燃費をグンと節減する再熱式タービンの開発など…巨大船の利点をフルにひきだすアイデアをあいついで具体化。経済性の高い巨船づくりを強力に推進しています。

巨大船づくりのパイオニアIHI。どんな大形化にも備えは万全です。

IHI
 石川島播磨重工業

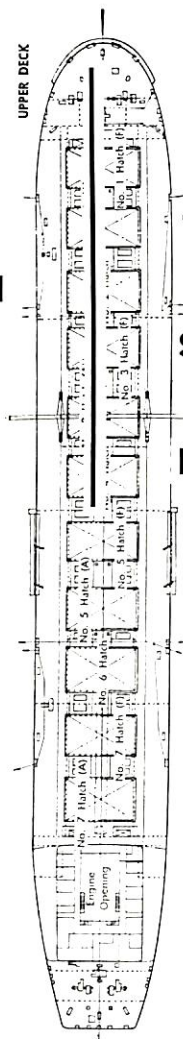
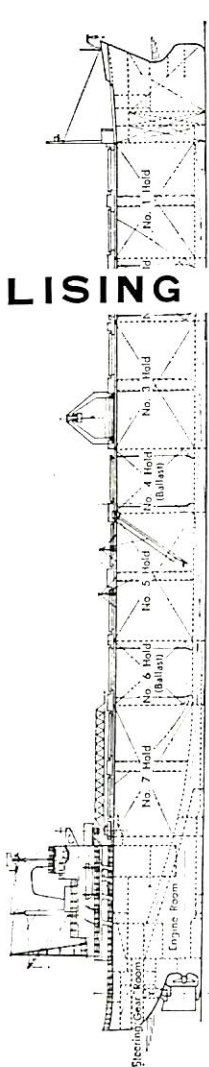
《船舶事業部》

東京・大手町2-4(新大手町ビル)
 TEL 東京(270)9111(大代表)



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 春光丸 二宝船舶株式会社

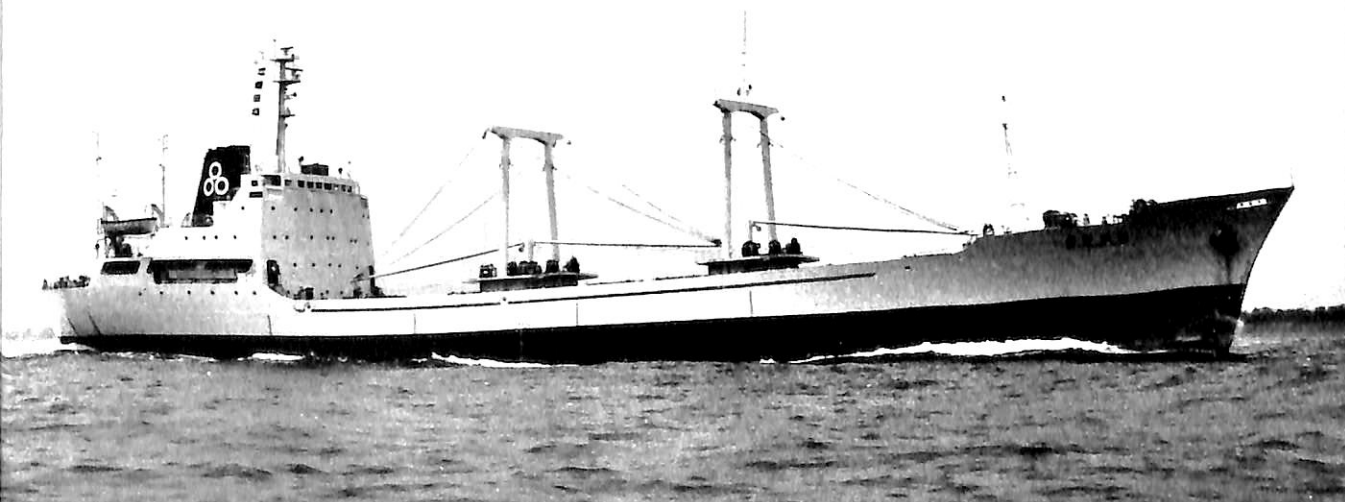
SHUNKO MARU

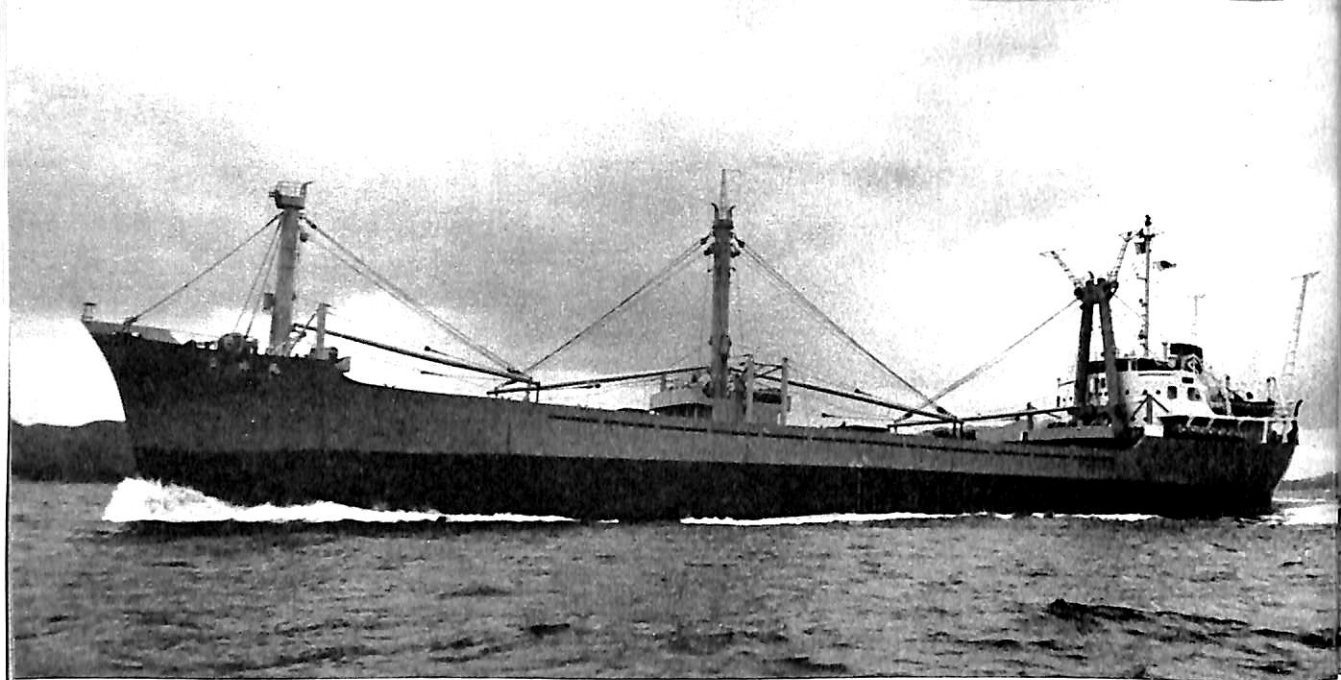
林兼造船株式会社下関造船所建造(第1123番船) 起工 43-3-26 進水 43-4-15 竣工 43-7-5
 全長 97.23m 垂線間長 90.00m 型幅 15.20m 型深 7.70m 満載吃水 均質貨物 6,374m
 木材 6.712m 満載排水量 均質貨物 6,590kt 木材 7,000kt 総噸数 2,998.08T 純噸数 1,891.81T
 載貨重量 均質貨物 4,867.32kt 木材 5,277.32kt 貨物艙容積 (ベール) 5,920.27m³ (グリーン) 6,400.44m³
 艙口数 2 デリックブーム 8t デッキクレーン 3台 15t ブーム 1本 燃料油艙 583.64m³
 燃料消費量 10.8t/day 清水艙 150.90m³ 主機械 伊藤鉄工所製 M476 LUS 4サイクル車動直接噴射
 下ランクピストン型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 3,200 PS (250 RPM) (常用) 2,720 PS
 (237 RPM) 補汽缶 コクランコンボジット型 7kg/cm²G×420kg/h/300kg/h 1台 発電機 防滴自己通
 風型 185kVA×445V 2台 送信機 500W 中波, 短波 (NET-500 FB型) 75W 中波, 中短波, 短波
 (NET-75 AF5型) 受信機 NER-5 AC型及 NER-5212型 速力 (試運転最大) 15.17kn (満載航海)
 12.50kn 航続距離 11,000哩 船級・区域資格 NK 近海3種 船型 四甲板船 乗組員 24名 旅客 10名

貨物船 武蔵野丸 三和船舶株式会社

MUSASHINO MARU

株式会社三保造船所建造(第654番船) 起工 43-2-21 進水 43-4-27 竣工 43-6-29
 全長 110.50m 垂線間長 102.00m 型幅 15.00m 型深 8.00m 満載吃水 6.497m
 満載排水量 6,405.00kt 総噸数 2,995.65T 純噸数 1,574.39T 載貨重量 4,192.40kt
 貨物艙容積 (ベール) 4,329.60m³ 艙口数 3 デリックブーム 3t×3 燃料油艙 1,190.78m³
 燃料消費量 18.3t/day 清水艙 165.63m³ 主機械 神戸発動機製 9UET 45/75 C型 車流掃気式排気ター
 ボチャージ付2サイクル車動下ランクピストンディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 5,700 PS (230 RPM)
 (常用) 4,850 PS (218 RPM) 補汽缶 汽車製造製 SGF-S650 650kg/h 発電機 川崎電機製
 370kVA×3台 ヤンマー製 450 PS×3台駆動 送信機 日本無線 800W×1, 75W×1 受信機
 日本無線 全波 3台 速力 (試運転最大) 19.162kn (満載航海) 16.0kn 航続距離 17,500哩
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 四甲板型 乗組員 28名





貨物船 正伸丸 正栄汽船株式会社

SEISHIN MARU

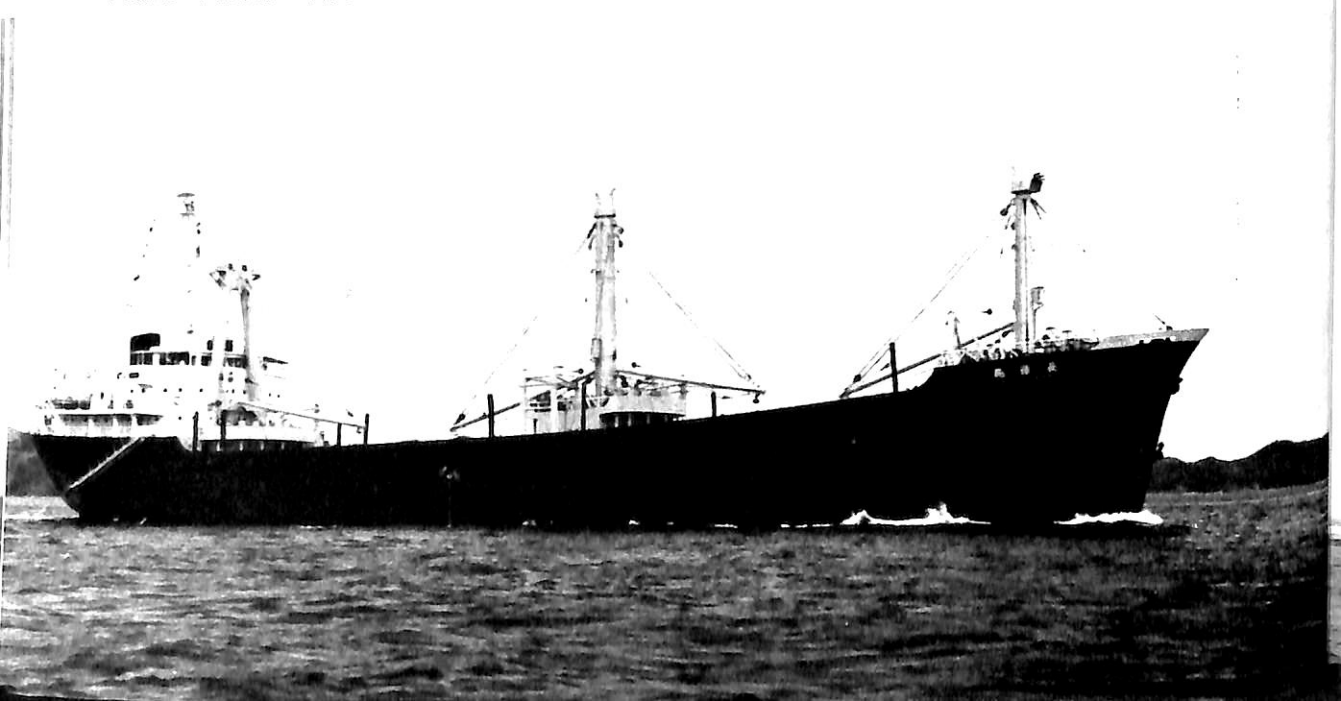
今治造船株式会社建造(第168番船)	起工 42-7-28	進水 42-11-6	竣工 42-11-24
全長 101.30m	垂線間長 94.00m	型幅 15.70m	型深 8.00m
満載排水量 7,490.810kt	総噸数 2,984.71T	純噸数 2,055.14T	満載吃水 6.601m
貨物艙容積 (ベール) 7,100m ³	(グレーン) 7,471.1m ³	艙口数 2	デリックブーム 15t×4
燃料油艙 510.842kt	燃料消費量 16.57t/day	清水艙 340.483t	主機械 神戸 発電機製 三菱 6UET
45.75 C型 壓型車動 2 サイクルディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 3,800 PS (230 RPM)	(常用) 3,230 PS (218 RPM)	
補汽缶 クレイトン PHOA-15型 1台	発電機 AC445V 60c/s 150kVA×2台	受信機 (主) NRD-1051C	送信機 (主) NSD-1600M 440V (補) NSD-1006M 100W
速力 (試運転最大) 16.068kn	(満載航海) 13.10kn	航続距離 14,450哩	
船級・区域資格 NK 近海	船型 凹甲板船尾機関型	乗組員 25名	同型船 長洋丸

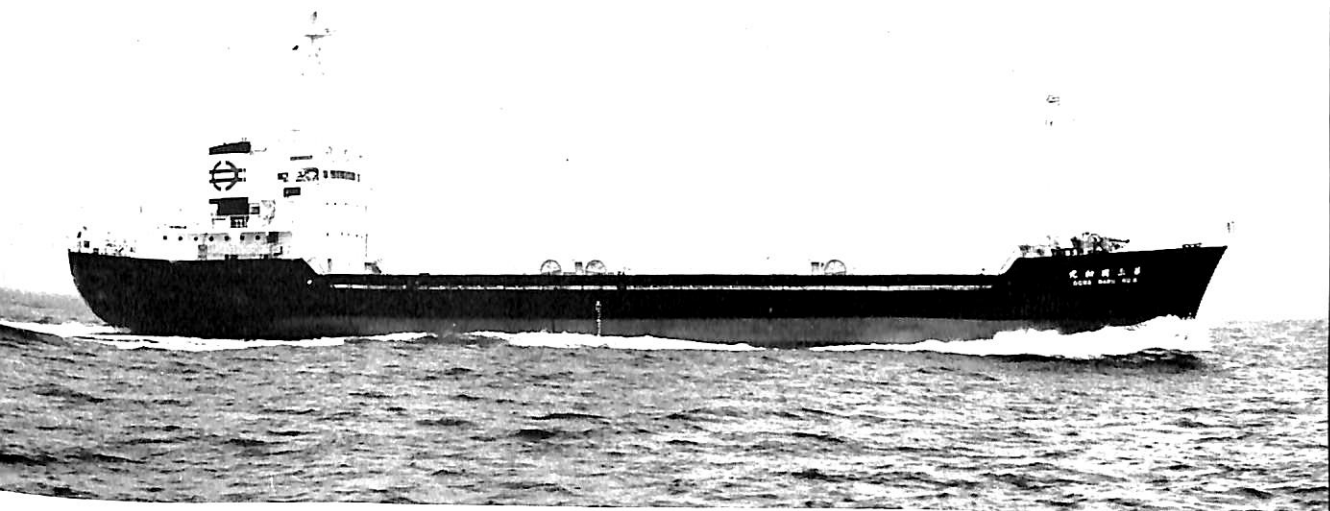
— 22 —

貨物船 長洋丸 瀬野汽船株式会社

CHOYO MARU

今治造船株式会社建造(第167番船)	起工 42-4-18	進水 42-7-25	竣工 42-8-14
全長 101.30m	垂線間長 94.00m	型幅 15.70m	型深 8.00m
満載排水量 7,460kt	総噸数 2,990.10T	純噸数 2,007.39T	満載吃水 6.601m
貨物艙容積 (ベール) 7,100m ³	(グレーン) 7,471.1m ³	艙口数 2	デリックブーム 15t×4
燃料油艙 510.842kt	燃料消費量 13.14t/day	清水艙 340.483t	主機械 阪神内燃機製 Z750ASH 壓型
4 サイクル車動ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 3,000 PS (255 RPM)	(常用) 2,550 PS (241 RPM)	
補汽缶 クレイトンボイラー RHOA-15型 1台	発電機 AC 445V 60c/s 150kVA×2台	受信機 (主) NRD-1600M 500W	(補) NSD-1006 EP 75W
速力 (試運転最大) 15.196kn	(満載航海) 12.6kn	航続距離 17,600哩	
船級・区域資格 NK 近海	船型 凹甲板船尾機関型	乗組員 25名	同船型 山伯丸, 正伸丸



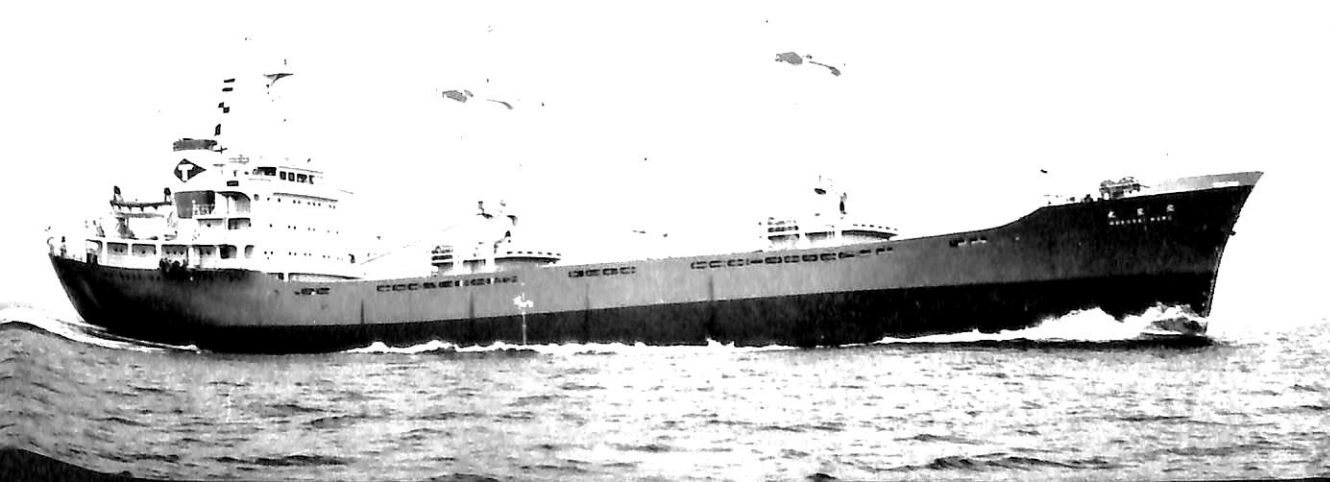


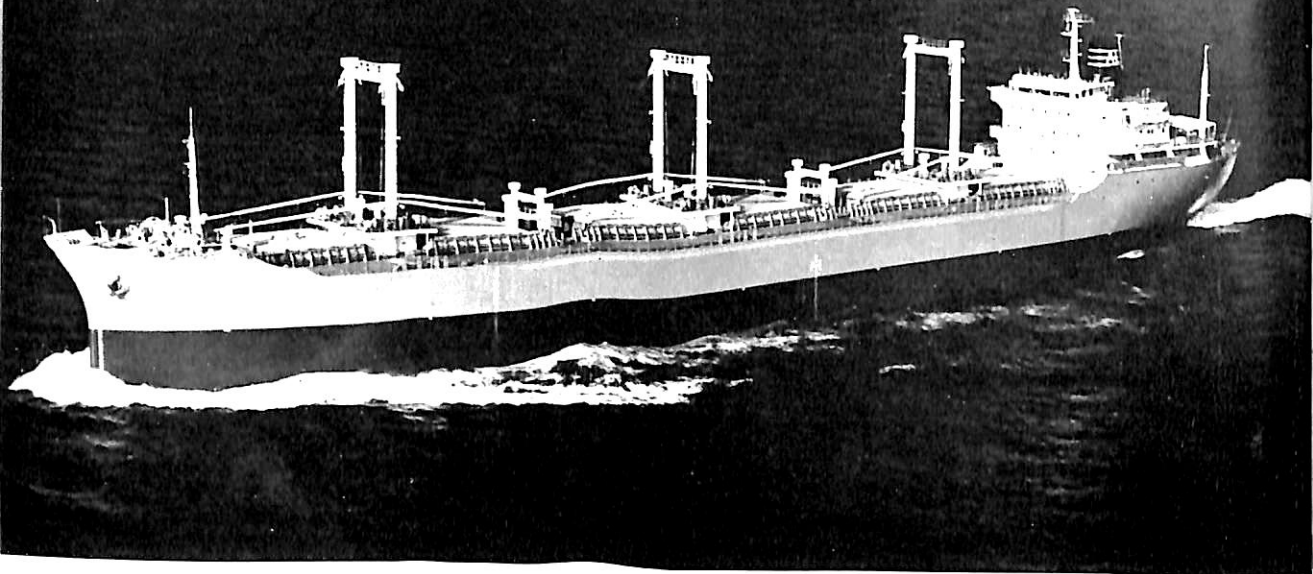
硫化鉄運搬船 **第三同和丸** 共和産業海運株式会社
DOWA MARU No.3

舞鶴重工業株式会社舞鶴造船所建造(第123番船) 起工 43-1-11 進水 43-3-14 竣工 43-5-27
 全長 87.05m 垂線間長 80.00m 型幅 12.90m 型深 7.00m 満載吃水 5.932m
 満載排水量 4,625.0kt 総噸效 2,078.44T 純噸效 514.24T 載貨重量 3,520.1kt
 貨物艙容積 (グレーン) 2,314.9m³ 艙口数 3 燃料油艙 107.28t 燃料消費量 約7.2t/day 清水艙
 153.40t 主機械 新潟鉄工製 M8F43CHS型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 2,000 PS
 (275 RPM) (常用) 1,700 PS (261 RPM) 補汽缶 特殊立ボイラー堀脇 SV3型 1台 発電機
 横防滴自己通風型 100kVA (80kW) 720 rpm 2台 受信機 全波 速力(試運転最大) 14.13kn
 (満載航海) 11.75kn 航続距離 約4,200浬 船級・区域資格 NK 沿海 船型 全通一層甲板型
 乗組員 18名

木材運搬船 **北星丸** 宅洋海運株式会社
HOKUSEI MARU

尾道造船株式会社建造(第205番船) 起工 43-1-17 進水 43-4-27 竣工 43-7-15
 全長 108.80m 垂線間長 100.40m 型幅 16.40m 型深 8.40m 満載吃水 6.751m
 (木材) 6.914m 満載排水量 8,275kt (木材) 8,788kt 総噸效 4,024.57T 純噸效 2,333.52T
 載貨重量 6,157kt (木材) 6,670kt 貨物艙容積 (ベール) 7,964.04m³ (グレーン) 8,449.25m³
 艙口数 3 デリックブーム 10t×2, 15t×1 燃料油艙 654.13kt 燃料消費量 12.8kt/day
 清水艙 295.21kt 主機械 日立 B&W642VT2BF-90型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大)
 3,300 PS (217 RPM) (常用) 3,000 PS (210 RPM) 補汽缶 コ克蘭コンボジット形 600.450 kg/h
 22.4/59.2m² 1基 発電機 防滴自動式 445V 3φ 60~ 130kW×720rpm 2台 (ディーゼル 225 PS×
 720rpm 2台) 送信機(主) A₁ 800W A₂ 200W (補) A₁ A₂ 75W 各1台 受信機 全波 19球
 2台 速力(試運転最大) 15.702kn (満載航海) 12.7kn 航続距離 6,500浬 船級・区域資格
 NK 遠洋 船型 四甲板型 乗組員 28名





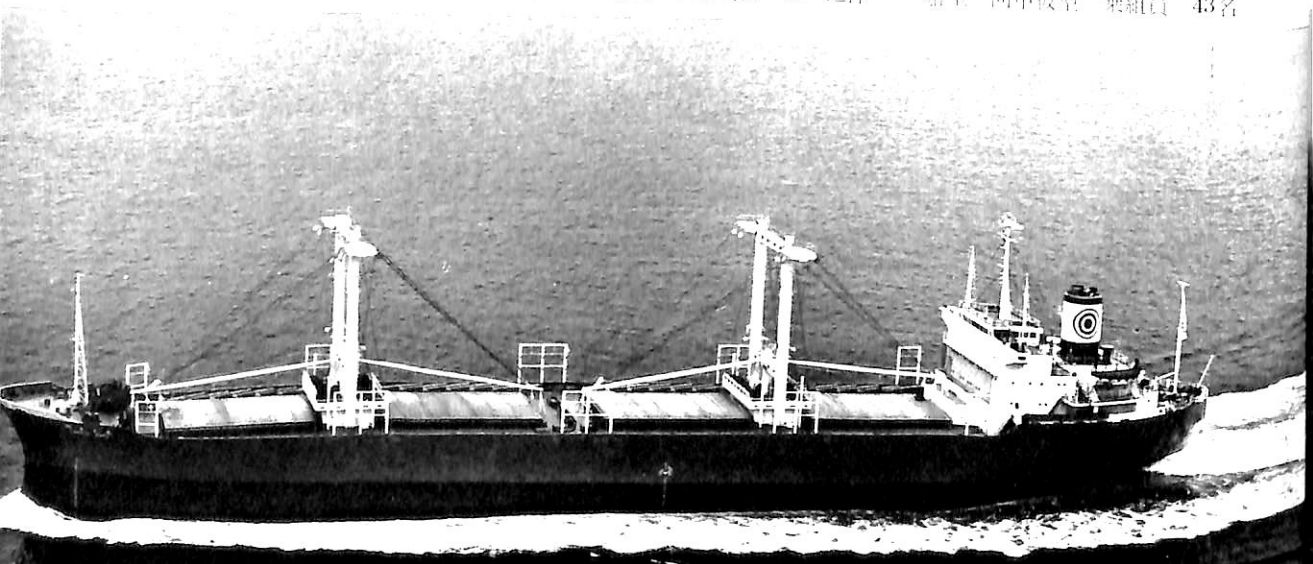
輸出撒積貨物船 **ルビー**
RUBY

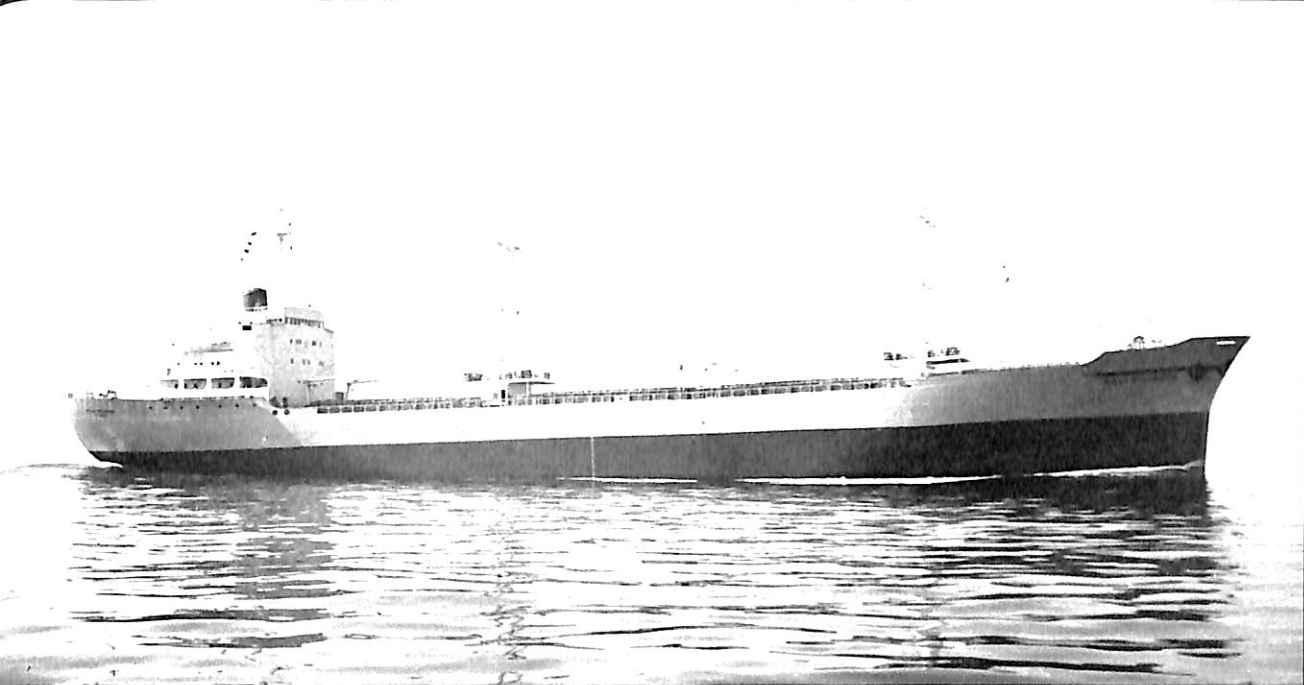
船主 World Carrier Corp. (Monrovia) (Liberia)
 三井造船株式会社藤永田造船所建造(第140番船) 起工 43-1-24 進水 43-4-16 竣工 43-7-15
 全長 178.00m 垂線間長 168.00m 型幅 22.86m 型深 14.10m 満載吃水 10.57m
 満載排水量 33,822Lt 総噸数 15,841.50T 純噸数 10,509T 載貨重量 27,313Lt
 貨物艙容積 (ベール) 30,820m³ (グリーン) 35,800m³ 艙口数 6 デリックブーム 10t×12
 燃料油艙 1,851m³ 燃料消費量 40.4Lt/day 清水艙 348m³ 主機機 IHI スルザー-7RD76 型ディーゼル
 機関 1基 出力(連続最大) 11,200 PS (122 RPM) (常用) 10,080 PS (118 RPM)
 補気缶 堅罐管式 1,650kg/h×5kg cm²g, 65.2m² 1台 発電機 AC 450V, 60サイクル, 410kVA 3台
 (ディーゼル駆動 500 PS×600 RPM) 送信機 中短波 500W 1台 非常用 50W 1台 受信機
 全波 2台 速力(試運転最大) 17.53kn (満載航海) 15.4kn 航続距離 14,500哩
 船級・区域資格 AB, 遼洋 船型 四甲板船 乗組員 35名 セントローレンス運河航行設備を有す。

— 24 —

輸出撒積貨物船 **リサナ**
LISANA

船主 Universal Ocean Transport Inc., (Liberia)
 佐野安船株式会社建造(第268番船) 起工 43-1-25 進水 43-3-29 竣工 43-5-25
 全長 143.71m 垂線間長 136.10m 型幅 21.80m 型深 12.10m 満載吃水 8.890m
 満載排水量 20,167Lt 総噸数 9,445.30T 純噸数 6,051.80T 載貨重量 16,011.2Lt
 貨物艙容積 (ベール) 19,749.8m³ (グリーン) 20,470.4m³ 艙口数 4 デリックブーム 10t×8, 15t×3
 燃料油艙 1,337.2m³ 燃料消費量 26.3kt/day 清水艙 384.0m³ 主機機 川崎 MAN K6Z 70/120
 C型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 7,200 PS (135 RPM) (常用) 6,480 PS (130 RPM)
 補気缶 コクランコンホジット型ボイラー 1基 発電機 AC 445V×275kVA 3基 送信機(主)
 中短波 500W×1, (補) 中短波 50W×1 受信機 全波×2 速力(試運転最大) 17.07kn
 (満載航海) 14.5kn 航続距離 14,500哩 船級・区域資格 BV 遼洋 船型 四甲板型 乗組員 43名



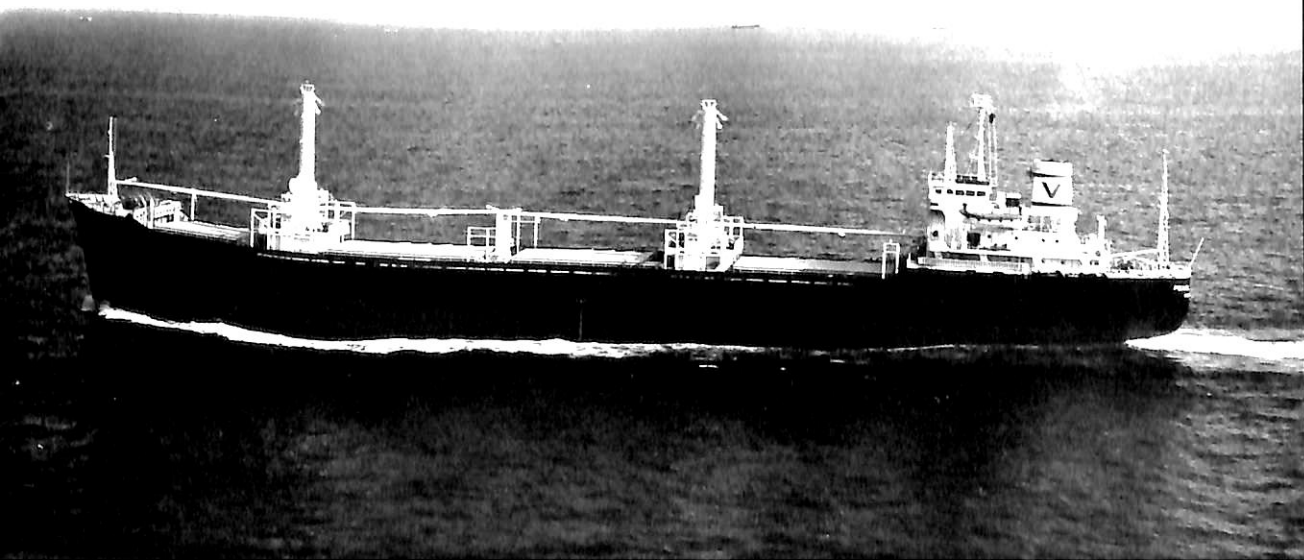


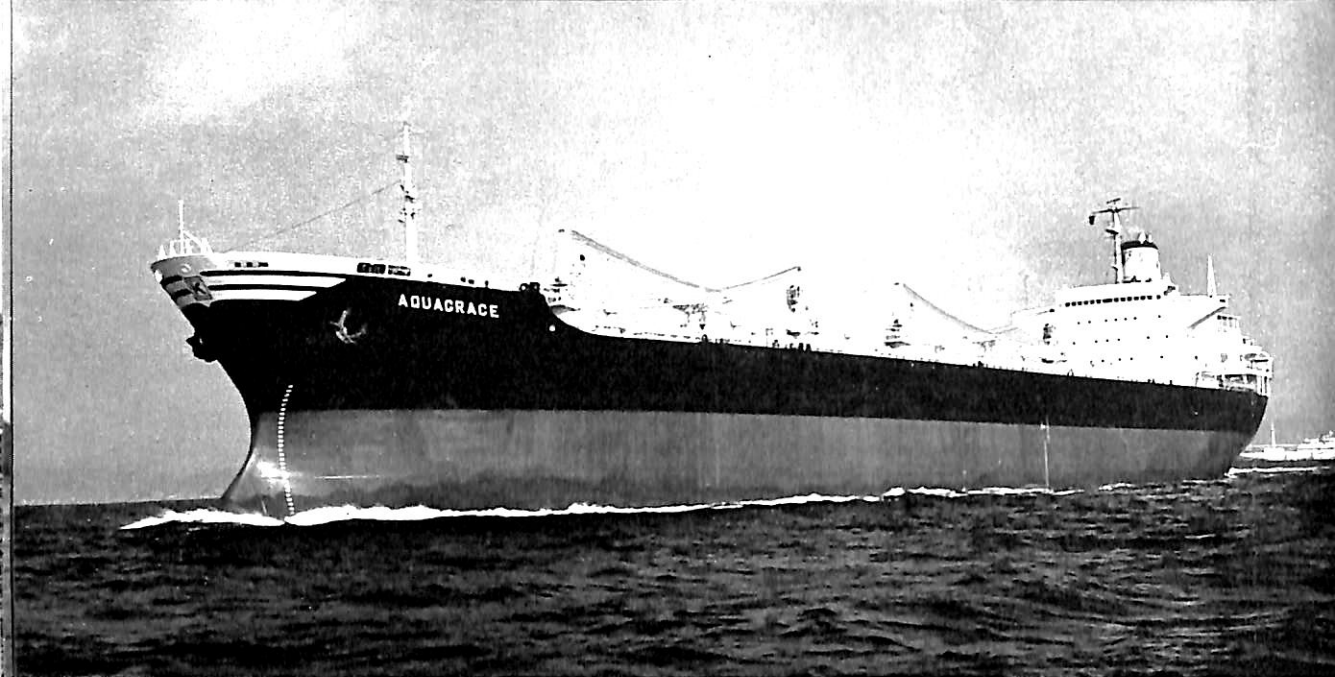
オーシャン スプレンドール
輸出貨物船 OCEAN SPLENDOUR

船主 Splendour Shipping & Enterprises Inc. (Liberia)
 三菱重工業株式会社下関造船所建造(第654番船) 起工 42-12-5 進水 43-3-16 竣工 43-5-30
 全長 152.02m 垂線間長 140.00m 型幅 22.00m 型深 12.60m 満載吃水 9.45m
 満載排水量 21,310Lt 総噸数 10,231.72T 純噸数 6,408.97T 載貨重量 16,680Lt
 貨物艙容積 (ベール) 20,697.8m³ (グリーン) 21,373.4m³ 艙口数 4 デリックブーム 10t×8
 燃料油艙 2,121m³ 燃料消費量 28.5t/day 清水艙 311.4m³ 主機械 三菱 MAN K6Z 70 120 E型
 ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 8,500 PS (150 RPM) (常用) 7,650 PS (145 RPM)
 補汽缶 コクラン缶 1台 排ガスヒーター 1台 発電機 AC 450V 280kW 3台 送信機(主)
 MF A1 400W, A2 250W, HF SSB 1.2kW 1台 受信機 全波用スーパー・ヘテロダイン 1台
 速力(試運転最大) 18.83kn (満載航海) 15.5kn 航続距離 15,000哩 船級・区域資格 LR 遠洋
 船型 四甲板型 乗組員 49名

パール ベンチャー
輸出撤積貨物船 PEARL VENTURE

船主 Pearl Carrier Inc. (Liberia)
 佐野安船渠株式会社建造(第263番船) 起工 42-11-9 進水 43-1-20 竣工 43-3-19
 全長 143.71m 垂線間長 1 6.10m 型幅 21.80m 型深 12.10m 満載吃水 8.854m
 満載排水量 20,074Lt 総噸数 9,214.19T 純噸数 6,286.10T 載貨重量 16,015.4Lt
 貨物艙容積 (ベール) 19,748.1m³ (グリーン) 20,454.7m³ 艙口数 4 デリックブーム 15t×4
 燃料油艙 1,318.6m³ 燃料消費量 26.3kt/day 清水艙 363.6m³ 主機械 川崎 MAN K6Z 70 120 C型
 ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 7,200 PS (135 RPM) (常用) 6,480 PS (130 RPM)
 補汽缶 コクランコンボジット型ボイラー 1基 発電機 AC 445V 250kVA 3基 送信機(主)
 中短波 500W×1 (補) 中波 50W×1 受信機 全波×2 速力(試運転最大) 17.50kn (満載航海)
 14.5kn 航続距離 14,500哩 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 四甲板型 乗組員 43名
 同型船 GEORGIANA





輸出撤積貨物船 **アクアグレース**
AQUAGRACE

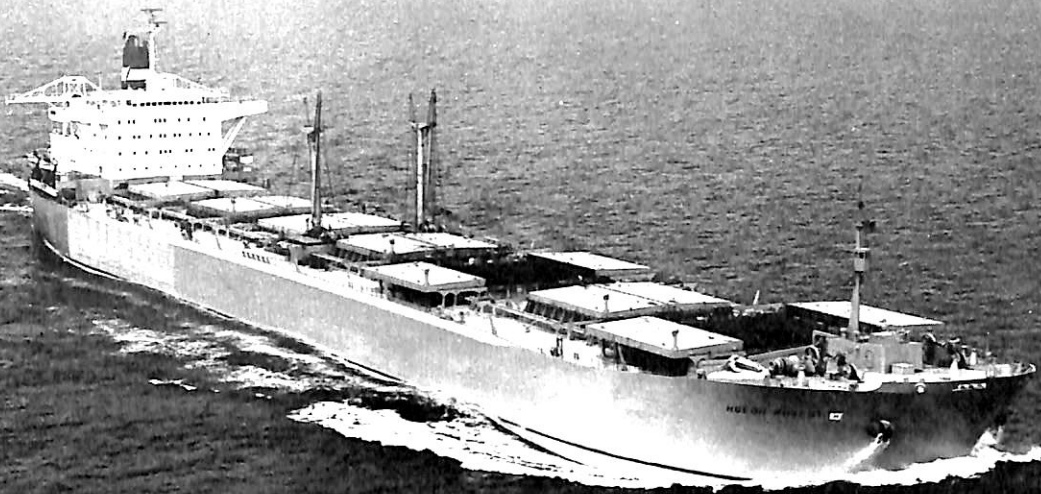
船主 Alcon Co., Ltd. (Liberia)
 川崎重工業株式会社神戸工場建造(第1086番船) 起工 43-1-29 進水 43-4-10 竣工 43-7-5
 全長 202.00m 垂線間長 190.00m 型幅 29.40m 型深 17.50m 満載吃水 11.989m
 満載排水量 56,482Lt 総噸数 25,432.61T 純噸数 16,144T 載貨重量 45,990Lt
 貨物艙容積 (グリーン) 55,238.1m³ 艙口数 7 燃料油艙 2,737.9m³ 燃料消費量 50.8t/day 清水艙 326m³
 主機 川崎 MAN K9Z 78/155 E型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 14,850 PS
 (116 RPM) (常用) 13,400 PS (112 RPM) 補汽缶 CYCLOTHERM MC-4,000型 1台, 排ガス缶
 川崎ラモント缶 1台 発電機 ディーゼル駆動 450V 600kVA 2台 タービン駆動 450V 600kVA 1台
 送信機 (主) NSD-279×1 HF 1kW, MFA 300W, A₂ 800W (補) NSD-266×1A 50W, A₂ 130W
 受信機 (主) NRD-LEL×1 90KC-30MC, AC 110V (補) NRD-130F×1 速力 (試運転最大) 17.685kn
 (満載航海) 15.6kn 航続距離 18,668浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 四甲板船
 乗組員 41名 同型船 AQUAGLORY

— 26 —

輸出多目的撤積貨物船 **プリンセス オーロラ**
PRINCESS AURORA

船主 Fairview Bulk Carrier Corporation, Inc. (Liberia)
 浦賀重工業株式会社浦賀造船工場建造(第903番船) 起工 43-2-3 進水 43-4-12 竣工 43-7-16
 全長 162.00m 垂線間長 152.00m 型幅 25.20m 型深 14.70m 満載吃水 10.335m
 総噸数 15,674.78T 純噸数 10,056T 載貨重量 25,163kt 貨物艙容積 (グリーン) 32,945m³
 艙口数 5 デリックブーム 4 燃料油艙 1,849m³ 燃料消費量 156g BPS h 清水艙 628m³
 主機 浦賀スルザー 6RD76型 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 9,600 PS (119 RPM) (常用)
 8,160 PS (113 RPM) 補汽缶 油燃兼排ガス加熱器形ボイラー 1基 発電機 525 kVA 2基
 (原動機 625 PS ディーゼル機関) 送信機 A₁/A₂ 1,000W 受信機 JRC NRD-1EL
 速力 (試運転最大) 16.8kn (満載航海) 14.5kn 航続距離 16,200浬 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 船首接付一層甲板 乗組員 42名 旅客 1名 同型船 SNOW WHITE 長さ 2列艙口
 (艙口長さ30.40m) 貨物艙 (No. 2, 3) に可動甲板1層設備



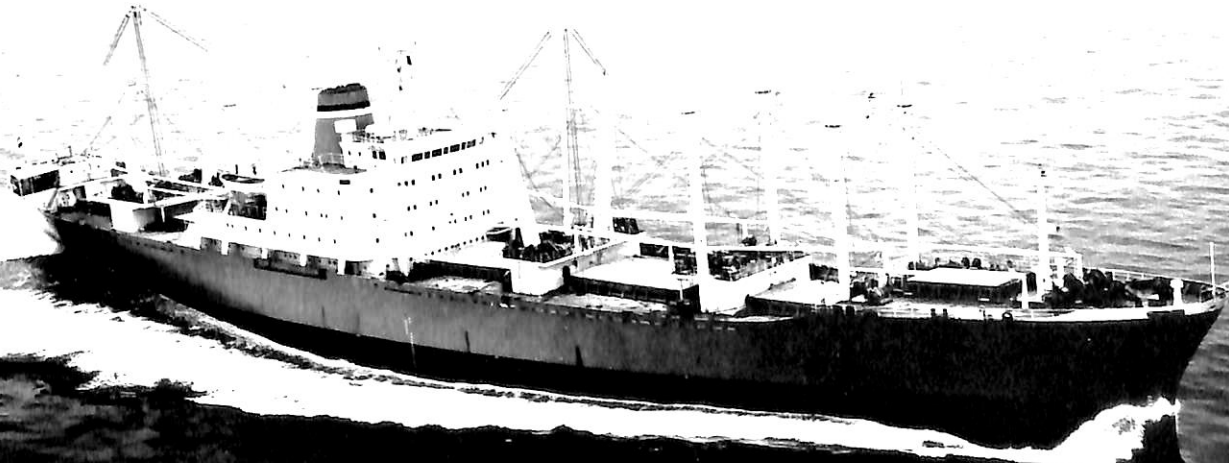


ホッグ ローバー
輸出鉱石撒積兼油槽船 **HOEGH ROVER**

船主 Leif Höegh & Co., A/S (Norway)
 川崎重工業株式会社神戸工場建造(第1102番船) 起工 42-12-11 進水 43-3-7 竣工 43-5-29
 全長 250.07m 垂線間長 237.00m 型幅 38.94m 型深 22.00m 満載吃水 48'-2"
 満載排水量 113,726Lt 総噸数 57,847.87T 純噸数 42,681.32T 載貨重量 93,855Lt
 貨物艙容積 (グリーン) 104,422m³ 貨物油艙容積 104,422m³ 主荷油ポンプ 3,300m³/h×115m 2台
 艙口数 7 デリックブーム 10t×2 燃料油艙 3,865m³ 燃料消費量 70.0t/day 清水艙 259m³
 主機械 川崎 MAN K9Z 86/160 E型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 20,700 PS (115 RPM)
 (常用) 18,600 PS (111 RPM) 補汽缶 Sunrod cylindrical CPHB-200 1台 発電機 ディーゼル
 906kVA 445V 1台 タービン 906 kVA 445V 1台 送信機 (主) 1.5kW (補) 100W 各1台
 受信機 (主) ダブルスーパー 1台 (補) シングルスーパー 1台 速力 (試運転最大) 16.988kn
 (満載航海) 15.5kn 航続距離 21,200哩 船級・区域資格 NV 遠洋 船型 平甲板型
 乗組員 48名 同型船 HOEGH RIDER

エスエー コンスタンシア
輸出貨物船 **S. A. CONSTANTIA**

船主 South African Marine Corporation Ltd. (South Africa)
 三井造船株式会社藤永田造船所建造(第148番船) 起工 42-12-27 進水 43-3-19 竣工 43-7-16
 全長 168.20m 垂線間長 157.00m 型幅 22.80m 型深 12.80m 満載吃水 (型) 9.649m
 満載排水量 20,270Lt 総噸数 10,591.71T 純噸数 5,903.56T 載貨重量 13,421Lt 貨物艙容積
 (ボール) 18,492m³ (グリーン) 20,334m³ 貨物油艙容積 1,400m³ 冷蔵貨物艙容積 967m³ 主荷油ポンプ
 100m³/h×40m (SCR.) 1台 140m³/h×40m (PIS.) 1台 艙口数 6 デリックブーム (STULCKEN) 30t×2,
 (普通) 5t×18 燃料油艙 (A) 236m³ (C) 1,567m³ 燃料消費量 (A) 3.7t/day (C) 48.8t/day 清水艙 262m³ 飲料水
 10m³ 主機械 浦賀スルザー 6RD90型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 15,000 PS (122 RPM)
 (常用) 12,750 PS (116 RPM) 補汽缶 AALBORG 油焚缶 1台 排ガス缶 1台 発電機 AC 450V
 550kVA 2台 300kVA 2台 30kVA 1台 送信機 500W (HF, IMF, MF)×1 50W (MF)×1 SSB 400W
 1台 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 23.067kn (満載航海) 20.25kn 航続距離 30day 船級・
 区域資格 AB 遠洋 船型 長船首接付四甲板船 乗組員 48名 旅客 4名 同型船 S.A.HUGUENOT, S.A.
 ALPHEN 20型コンテナ214個搭載可能、うち90個は甲板に2段積み、また40個の冷凍コンテナを搭載できる





23 次 油 槽 船 紀 邦 丸 飯野海運株式会社
川崎汽船株式会社

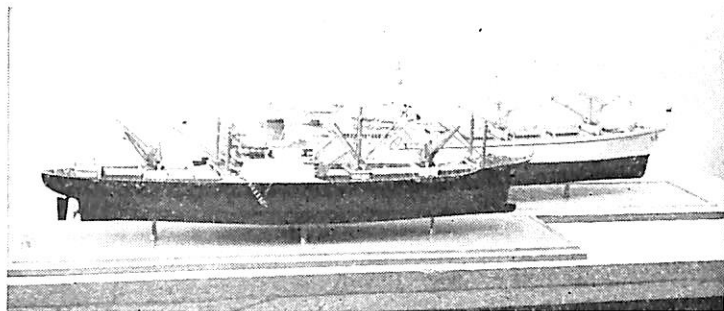
KIHO MARU

川崎重工業株式会社坂出工場建造(第1110番船) 起工 42-10-30 進水 43-3-14 竣工 43-7-4
 全長 317.00m 垂線間長 302.00m 型幅 50.40m 型深 23.50m 満載吃水 17.40m
 満載排水量 220,029kt 総噸数 100,282.18T 純噸数 72,426.73T 載貨重量 189,476kt
 貨物油艙容積 239,022.44m³ 主荷油ポンプ 4,000m³/h×145m×4台 (Turbine 2,100kW×6,490rpm)
 デリックブーム 10t×2 燃料油艙 7,735.64m³ 燃料消費量 153.4t/day 清水艙 355.6m³
 主機械 川崎 U-350型船用タービン 1基 出力 (連続最大) 34,000PS(94RPM) (常用) 30,600PS(91RPM)
 主汽缶 川崎 BD70/50-UA型2台 (C重油焚缶) 発電機 タービン駆動 AC 445V 1,400kVA(1,120kW) 2台
 ディーゼル駆動 同 350kVA(40.5PS) 1台 送信機 (主) NSD-300AB HF 1000W, MF500W 1台 (補)
 75W 1台 受信機 全波 2台 MF 1台 オートアラーム 1台 速力 (試運転最大) 17.955kn
 (満載航海) 16.4kn 航続距離 約 18,410哩 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首樓付平甲板船
 乗組員 50名

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



アメリカ原子力商船サバンナ号 (1/200)

輸出船16,000DW型高速貨物船 (1/200)

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

関西造船協会 編

新訂 造船設計便覧

造船の設計部門に関する最新の理論とデータにより旧版を全面改訂。現代の最新技術に即応しうるユニークなデータブックとして、技術者に絶対必要な便覧であり、わが国最高の造船設計指針。

絶版発売中 B6判 八九〇頁 ¥四〇〇〇

機関艤装 (第七卷)

諸試験・運転・検査(上) 造船協会艤装研究委員会編

機関艤装シリーズの第七巻、本編は、商船の軸系、主機、ボイラ、補機器、管装置、タンク、その他の装置および自動化装置の製造と艤装の各工程で船級協会規則、船主、社内検査要領基準などにより行なう諸試験検査について述べ、運転および開放検査と燃料油、潤滑油について概略を説明したものである。 発売中 B5判 ¥一六〇〇

〔造船艤装シリーズ〕

板金工作法

造船協会鋼船工作法研究委員会編

わが国の造船技術のうち、艤装工作法に関する基準の正しい理解を目的に長年にわたり詳細な調査研究の成果を簡潔に解説。本書はその第一弾で、板金工作法について詳述。

9月上旬刊 A5判 ¥一二〇〇

〈続刊〉

木工工作法 管工作法
装置艤装 船具工作法
塗装工作法

支店・神戸市生田区元町通3-146
電話 (33) 2664 振替神戸815

海文堂

本社・千代田区神田神保町2-48
電話 (261) 0246 振替東京2873



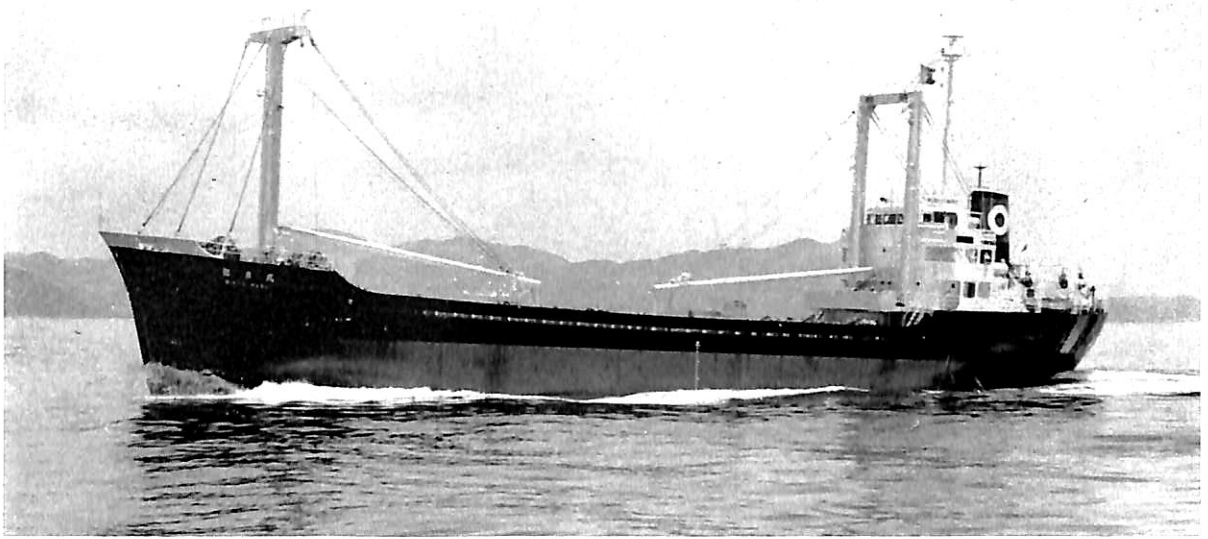
貨物船 桂浜丸 野田海運株式会社
KATSURAHAMA MARU

今治造船株式会社建造 (第180番船) 起工 42-7-28 進水 42-10-18 竣工 42-10-30
 全長 70.80m 垂線間長 65.00m 型幅 11.00m 型深 5.60m 満載吃水 5.30m 満載排水量
 2,882kt 総噸数 988.03T 純噸数 621.57T 載貨重量 2,222.802kt 貨物艙容積 (ペール)
 2,305.416m³ (グレーン) 2,432.486m³ 艙口数 2 燃料油艙 104.606t 燃料消費量 5.15
 t/day 清水艙 59.296t 主機械 日本発動機製 HS-6NV138型 堅単動4サイクルディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 1,300PS (325RPM) (常用) 1,105PS (308RPM) 発電機 AC 225V 6c/s 40kVA
 ×2台 (ディーゼル64PS×2) 送受信機 VHF 1式 速力 (試運転最大) 13.142kn (満載航海) 11.0kn
 航続距離 7,260里 船級 JG 船型 船尾機関型 乗組員 13名 同型船 長芳丸
 レーダー JMA-124C 10吋型 主機 リモコン MCR型 DC24V MA12A



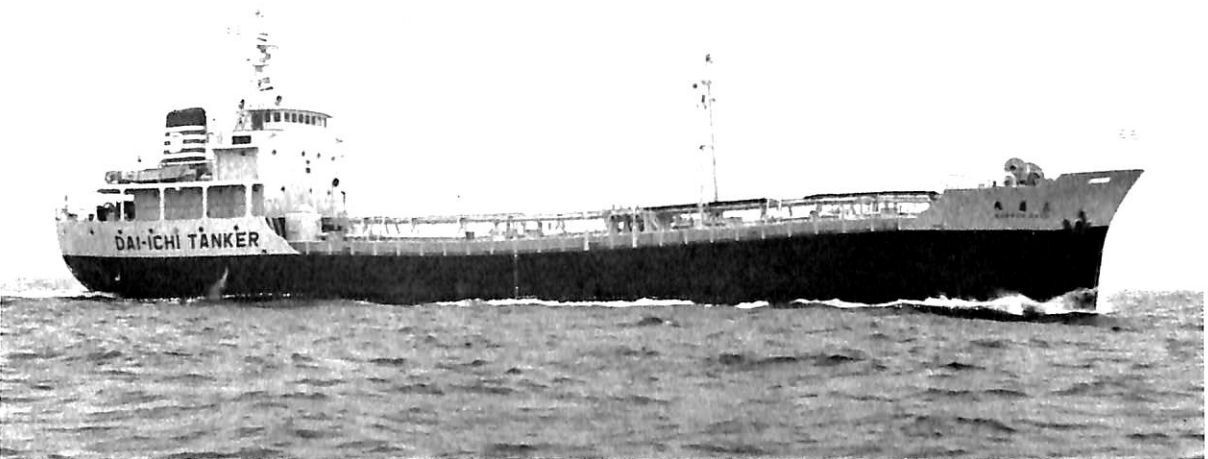
旅客船 鯨波丸 船舶整備公団
GEHHA MARU 九州商船株式会社

山熊造船株式会社建造 (第65番船) 起工 42-10-24 進水 43-2-27 竣工 43-4-27
 全長 48.020m 垂線間長 43.00m 型幅 8.10m 型深 3.35m 満載吃水 2.40m 満載排水量
 471kt 総噸数 427.56T 純噸数 216.55T 載貨重量 99.79kt 貨物艙容積 (ペール) 33.17
 m³ (グレーン) 27.19m³ デリックスフレーム 電動油圧式 1.0t×12m min 燃料油艙 21.10m³
 燃料消費量 5.4t/day 清水艙 7.56m³ 主機械 阪神内燃機製 Z6L38SH 整形単動4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) 1,500PS (315RPM) (常用) 1,300PS (300RPM)
 発電機 横防滴自己通風型自動式 AC 225V×60c/s 60kVA 2台 速力 (試運転最大) 15.234kn (満載航海)
 14.0kn 航続距離 1,010里 船級・区域資格 JG 沿海 (6ヶ月以上24ヶ月間格高) 船型
 平甲板船尾機関型 乗組員 16名 (含予備1名) 旅客 350名 (1等 50名 特2等 115名 2等185名)
 無線機 VHF 無線電話準備



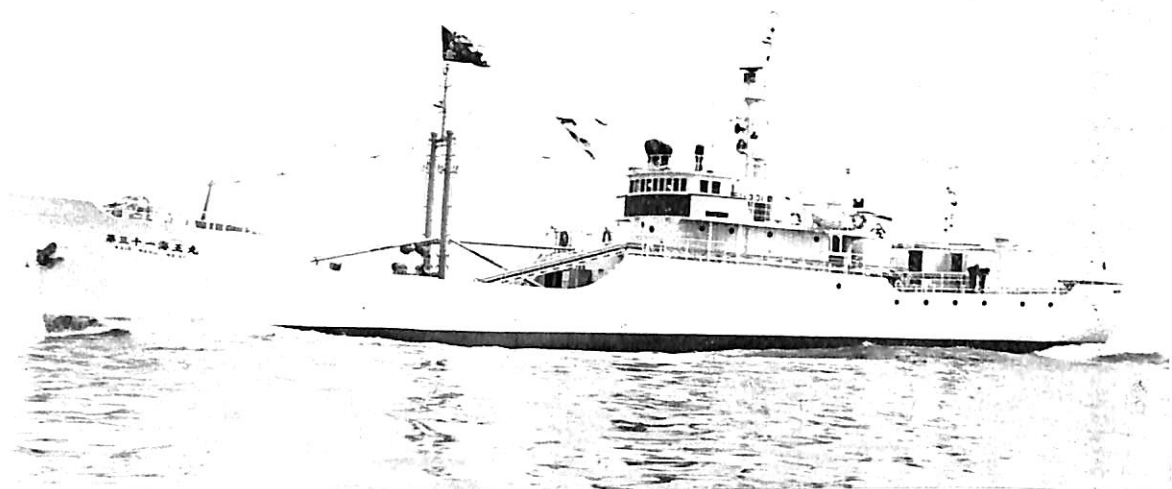
貨物船 弥京丸 弥幸汽船株式会社
BIKYO MARU

波止派遣船株式会社 建造 (第233番船) 起工 43-3-2 進水 43-4-27 竣工 43-5-31
 全長 70.41m 垂線間長 65.00m 型幅 11.00m 型深 5.60m 満載吃水 5.016m 満載排水量
 2,735kt 総噸数 996.95T 純噸数 601.81T 載貨重量 2,031.67kt 貨物艙容積 (ベール)
 2,106.10m³ (グリーン) 2,337.96m³ 艙口数 1 デリックブーム ユニ・デリック方式 10t × 1 燃料油艙
 “A” 32.10m³ “B” 97m³ 燃料消費量 5.40t/day 清水艙 45.66m³ 主機械 櫃田鉄工所製 FSHC
 638型 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 1,600PS (320RPM) (常用) 1,360PS (303RPM)
 発電機 交流防滴自己通風型 445V × 65kVA × 2台 送受信機 内航無線電話 (SSB10W) 1式 速力
 (試運転最大) 13.681kn (満載航海) 11.00kn 航続距離 4,230海里 船級・区域資格 JG沿海 (第三種船
 船型 ウェル甲板型船尾機艙船 乗組員 15名



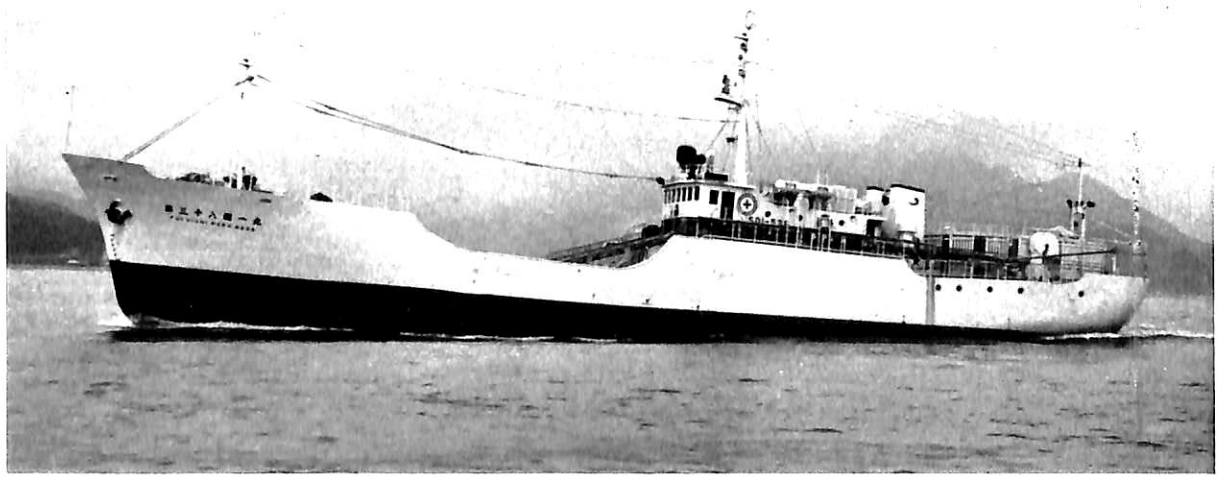
ケミカルタンカー 三菖丸 四国タンカー株式会社
SANSHO MARU

株式会社市川造船所 建造 (第1266番船) 起工 43 2 15 進水 43 5 11 竣工 43 7 4
 全長 64.35m 垂線間長 59.00m 型幅 10.00m 型深 5.00m 満載吃水 4.80m
 満載排水量 2,166kt 総噸数 803.66T 純噸数 514.65T 載貨重量 1,658.0kt 貨物油艙容積
 1,829.121kl 主荷油艙 1基 キーホー 400m³ h × 8.5kg/cm² 2台 副ホー 100m³ h × 7kg/cm²
 2台 艙口数 8 燃料油艙 122.116m³ 清水艙 47.083m³ 主機械 阪神内 燃機製 Z 6 LU 35型
 超高過給ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 1,500PS (320RPM) (常用) 1,125PS (240RPM)
 補給油艙 型多管式 52.8m³ × 8.5kg/cm² 1基 発電機 神鋼電機交流三相自励式 30kVA × 230V × 1,200rpm
 1台 36kVA × 230V × 900rpm 1台 船舶電話 1式 速力 (試運転最大) (4/4) 13.3kn (満載航海) (3/4)
 12.3kn 航続距離 6,490海里 船級・区域資格 JG沿海 船型 四甲板型 乗組員 16名 積荷品
 種: 4品種同時積荷可能 (各タンク間にコン・フレームを配置)



鮪延縄漁船 **第三十一海王丸** 海王丸漁業株式会社
KAIO MARU No.31

株式会社金指造船所建造 (第838番船)	起工 43-2-28	進水 43-3-31	竣工 43-5-23
全長 53.56m	垂線間長 48.00m	型幅 8.60m	型深 4.10m
403.80T	純噸枚 211.21T	魚艙容積 (ペール) 513m ³	凍結室 (グレーン) 95m ³
6 t/day	懸吊凍結 4 t/day	燃料油艙 364kl	清水艙 27m ³
過給機およびインタークーラー付ディーゼル機関 1基	発電機 225V 210kVA 2台	出力 (連続最大) 1,500PS (310RPM)	送信機 (主) 250W 1台
ヤンマー 6MAL-T型 265PS 900rpm 2台	(補) 100W 1台	受信機 DH-8 2台	速力 (試運転最大) 14.594kn (満載航海) 12.0kn
25名	冷凍機 75kW 2台 60kW 1台	ラインホーラー 泉井6号型 7.5kW 1台	ベルトコンベヤー 1.5kW, 2.2kW 各1台



鮪延縄漁船 **第三十八福一丸** 福一漁業株式会社
FUKUICHI MARU No.38

株式会社三保造船所建造 (第656番船)	起工 43-1-15	進水 43-3-20	竣工 43-4-28
全長 51.40m	垂線間長 45.60m	型幅 8.00m	型深 3.60m
743kt	純噸枚 314.28T	純噸枚 148.12T	艙口枚 5
魚獲量 220.95t	燃料油艙 344.4m ³	燃料消費量 3.472t/day	清水艙 23.92m ³
新潟鉄工所製 6M28AHS型ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 850PS (380RPM)	(常用) 680PS (353RPM)	発電機 200kVA 2台
DIT8 SM 1台	DH8 1台 (ダブルスーパーヘテロダイン方式)	送信機 (主) NSD 1250A × 1台 (補) NSD 1125 × 1台	受信機 1台
速力 (満載航海) 10.5kn	航続距離 39,810km	船型 四甲板 船尾機関型	乗組員 23名



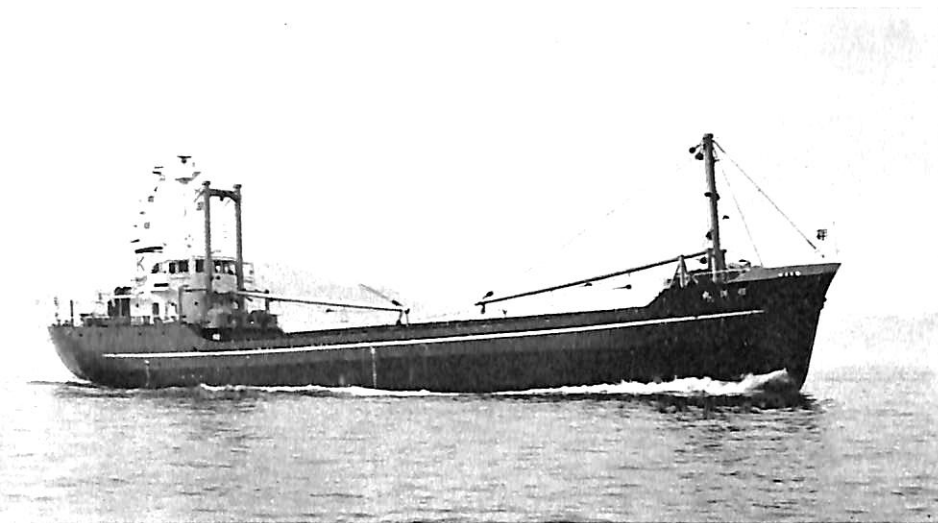
鮪延縄漁船 第三十二住吉丸 住吉漁業株式会社
SUMIYOSHI MARU No.32

株式会社三保造船所建造 (第662番船) 起工 43-3-2 進水 43-5-2 竣工 43-6-11
 全長 52.80m 垂線間長 47.00m 型幅 8.20m 型深 3.75m 満載吃水 3.20m 満載排水量 813.5kt
 総噸数 344.69T 純噸数 174.49T 艀口数 5 デリックブーム 4本 魚艀容積 437.99m³
 魚獲量 276.79kt 燃料油艀 255.94m³ 燃料消費量 4.24t/day 清水艀 25.32m³
 主機械 新潟鉄工所製 6M33AHS 船用莖型単動4サイクルディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 1,250PS (330RPM) (常用) 1,000PS (306.5RPM) 発電機 220kVA 2台 送信機 (主) NSC-1250A×1台 (補) NSD-1125×1台
 受信機 NRD-1 EL (トリプルスーパーヘテロダイン方式) NRD-130E (シングルスーパーヘテロダイン方式)
 速力(試運転最大) 13.390kn (満載航海) 11.50kn 航続距離 40,767km
 船型 四甲板 船尾機関型 乗組員 23名



鮪延縄漁船 第三十八清勝丸 新東水産株式会社
SEISHO MARU No.38

株式会社三保造船所建造 (第659番船) 起工 43-3-4 進水 43-4-24 竣工 43-7-9
 垂線間長 40.00m 型幅 7.60m 型深 3.45m 総噸数 254.86T 魚艀容積 271.62m³
 凍結室 65.8m³ 燃料油艀 178.57m³ 清水艀 21.08m³ 主機械 赤坂鉄工所製TM6SS型ディーゼル機関 1基
 出力(定格) 820PS (360RPM) 補機 新潟鉄工所製 6L16型 2基 200PS×1,200RPM 発電機 160kVA
 冷凍機 ロタスコ RL 150型 45RT 無線電信 日本無線 250W, 125W 各1台 速力(試運転最大) 12.276kn (満載航海) 10.6kn 乗組員 23名



貨物船好洋丸 智内海運株式会社
KOYO MARU

桜垣造船株式会社建造(第81番船)
起工 43-4-29 進水43-6-20
竣工 43-7-4 全長 64.17m
垂線間長 59.00m 型幅 9.80m
型深 5.00m 満載吃水 4.562m
満載排水量 1,980kt
総噸数 699.71T 純噸数
422.09T 載貨重量 1,490kt
貨物艙容積(ペール)1,426.22m³
(グレーン)1,629.42m³ 艙口数 1
デリックブーム 7t×2
燃料油艙 169.984m³
燃料消費量 4,140kg/day(3/4負
荷) 清水艙 39.794m³ 主機械
阪神内燃機製Z6U35型ディーゼル
機関 1基 出力(連続最大)
1,500PS(320RPM)(常用)
1,125PS(291RPM) 発電機
AC 60kVA×225V×2台
AC 30kVA×225V×1台
送受信機SSB 10W×1台
速力(試運転最大)13.5kn
(満載航海) 12kn
航続距離 11,808浬 船級
JG沿海区域 船型 四甲板型
乗組員 13名 同型船 第三長栄丸
オートパイロット, スティール・
ハッチ・カバー, ジャイロ・コン
パス, レーダー装備



曳船(VSP装備) 浅間丸 株式会社日本海洋社
ASAMA MARU

株式会社大阪造船所建造
(第285番船) 起工 43-3-6
進水 43-5-17 竣工 43-7-31
全長 34.06m 垂線間長
32.86m 型幅 9.80m 型深
4.40m 満載吃水 3.15m
総噸数 264.98T 主機械 富士
6MD32CH型ディーゼル機関 2基
出力(連続最大) 1,725PS×2
(600RPM) 速力(試運転最大)
13.485kn 船級 第4種船
沿海区域 フロベラ 富士フ
ォイトシュナイダープロペラ 30
G/185型 2基 陸岸曳航力
(前進最大) 32t

ラテックスタイプ デッキ舗床材

カタログ呈
Tighttex
タイテックス

SOLAS 承認
N.K
N.V
A.B
L.R

施工実績数百隻

太平工業株式会社

本社 京都市右京区三条通西大路 電話(82)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 神戸・呉・長崎

有限会社松浦鉄工造船新建造
 (第192番船) 起工 43-1-17
 進水 43-6-18 竣工 43-7-3
 全長 35.15m 垂線間長 29.40m
 型幅 9.20m 型深 2.80m
 満載吃水 1.90m 満載排水量
 338.5kt 総噸枚 235.97T 純噸枚
 140.82T 載貨重量 112.61kt
 燃料油艙 17.11kt 燃料消費量
 135.6kg/h 清水艙 24.57kt
 主機械 ダイハツ製6 PSTM-22型
 ディーゼル機関 1基 出力
 (連続最大) 400PS×2 (750RPM)
 発電機 AC 20kVA 225V×2基
 速力 (試運転最大) 11.15kn
 (満載航海) 10.5kn 航続距離
 1,500哩 船級 平水区域
 乗組員 6名 旅客 1.5時間未
 満412名 航路 愛媛県中島町～
 松山市



旅客船兼自動車渡船 ななしま 愛媛県温泉郡中島町
 NANASHIMA

有限会社松浦鉄工造船新建造
 (第190番船) 起工 42-12-17
 進水 43-3-31 竣工 43-5-2
 全長 32.23m 垂線間長
 28.50m 型幅 7.40m 型深
 2.90m 満載吃水 2.00m
 満載排水量 249.5kt 総噸枚
 195.00T 純噸枚 86.81T
 載貨重量 256.61kt 燃料油艙
 5.20kt 燃料消費量 102.3kg/h
 清水艙 4.14kt 主機械
 ダイハツ製6 PSHTM-26DFS型
 ディーゼル機関 1基 出力
 (連続最大) 600PS (720RPM)
 発電機 AC 15kVA 225V×1
 速力 (試運転最大) 11.89kn
 (満載航海) 11kn 航続距離 580哩
 船級 平水区域 乗組員 7名
 旅客 6時間未満175人 1.5時間
 未満210人 同型船 第二愛媛



旅客船兼自動車渡船 第一愛媛 船舶整備公団
 愛媛汽船株式会社
 EHIME No.1

好評の シント-船用塗料

●船底塗料とマリンペイント

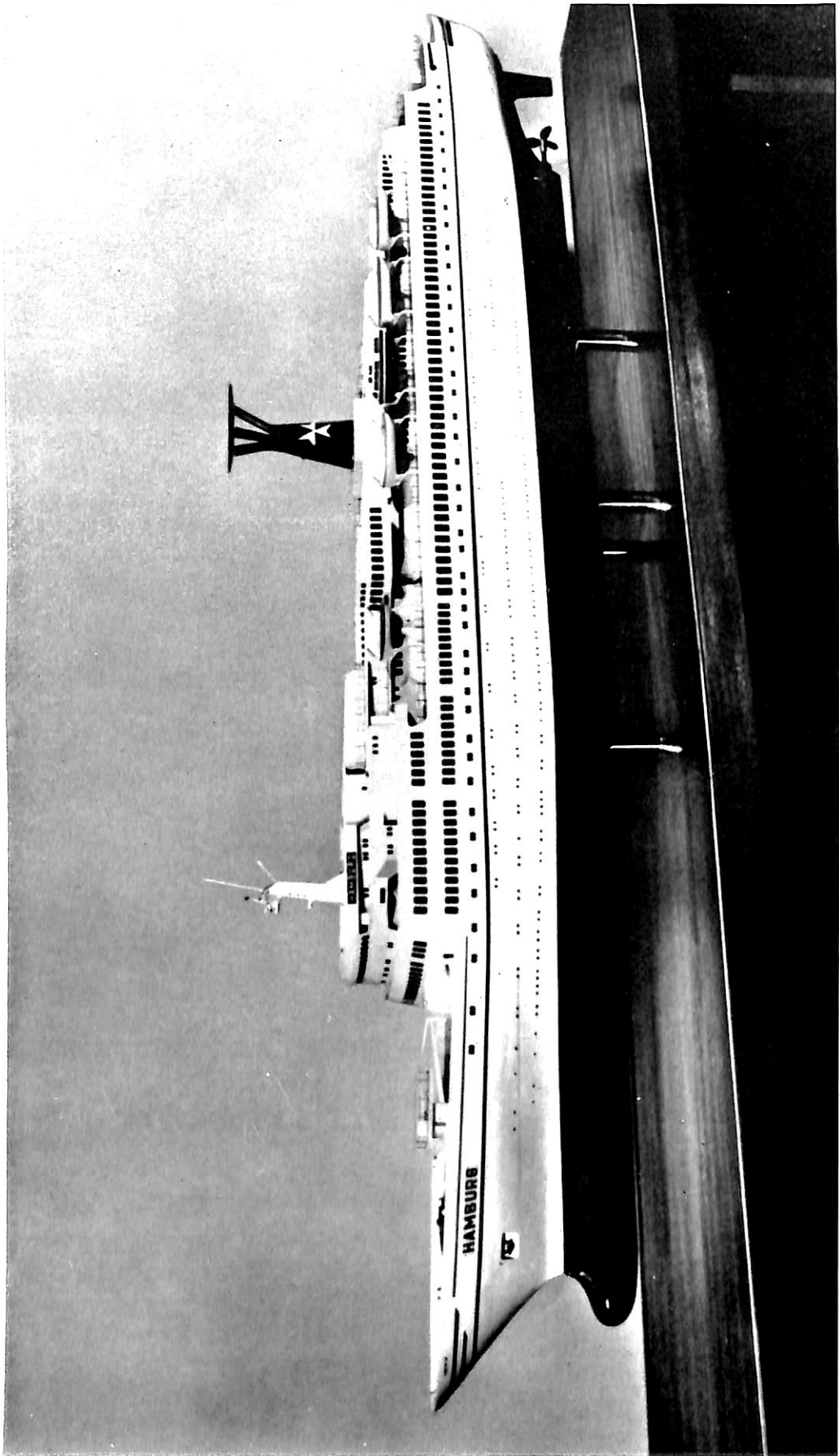
塩化ゴム系 **SR** シリーズ * エポキシ系 **EP** シリーズ

耐海藻用・船底塗料 / BL—AF

神東塗料

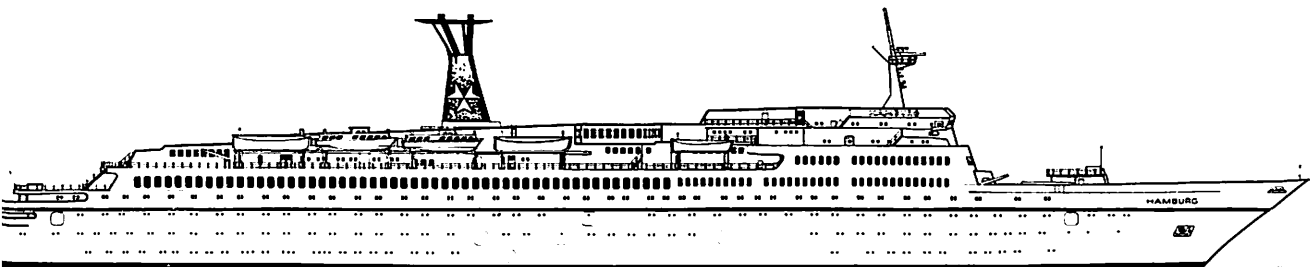
尼崎・千葉
 東京・相模





S S HAMBURG

航海月刊(四)



S S HAMBURG

速水育三

Kiesinger ドイツ連邦首相夫妻臨席の下に、去る2月21日 Deutsche 造船所で進水した HAMBURG は、戦後ドイツ海運のためにはじめて建造された中型客船で、SS BREMEN, SS EUROPA の盛時に比すべくもないが、いまなお衰えていない気概を堂堂と示したものといえる。

Deutsche Atlantik Linie は Israel の Zim から SS SHALOM を買取り、1967年12月から HANSEATIC (25,300総トン) として北大西洋に就航させたが、1969年4月には HAMBURG も完成するので、対外競争力の強化を目的として、SS BREMEN (Ex-PASTEUR, 32,360総トン) と MS EUROPA (Ex-KUNGSHOLM, 21,514総トン) をもつ Norddeutscher Lloyd と配船協定を結んでいる。

本船は、まず煙筒とバルバース型船首の変形が注目され、全船室にTVセットの据付けも前例のない試みで、北大西洋の代表的豪華船である SS FRANCE や SS MICHELANGELO, SS RAFFAELLO でも見られなかった新しい企てである。

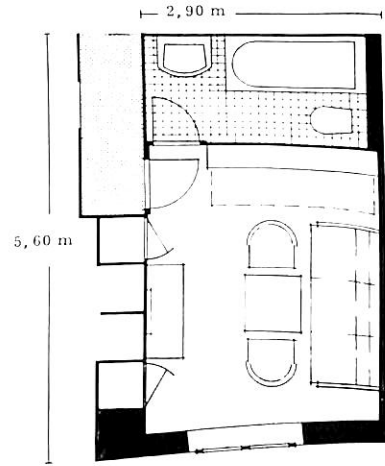
SS HAMBURG の要目

船主	Deutsche Atlantik Linie, Hamburg
造船所	Deutsche Werft A. G., Hamburg
全長	194.71m
垂線間長	170.00m
幅	26.60m
キールよりレーダーマスト頂部までの高さ	48.70m
キールより煙筒頂部までの高さ	45.50m
吃水	8.25m
排水量	約20,000tons

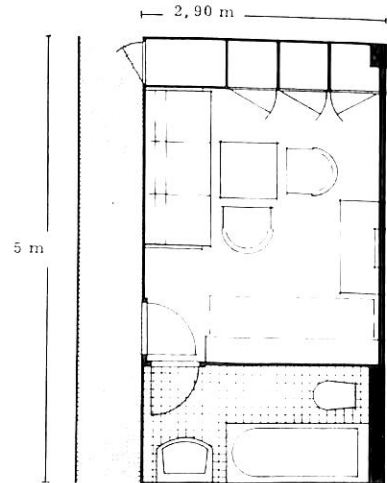
総トン数	約23,000tons
定航速度	23kn
船内スペース	約80,000m ²
船客および乗組員の居住区画	約57,000m ²
船客定員	クルーズのとき 660名
	北大西洋定航のとき 800名
乗組員	400名
特別室(寝室および居室)	12組(アウトサイド)
	8組(インサイド)
2人室(アウトサイド)	30室
1人室	158室
2人室(インサイド)	111室 計 319室
(各船室はTV, ラジオ, 電話, エア・コンディショニング・コントロール, 浴室つき)	
船級	Germanischer Lloyd GL 3 100 A 4 "Fahrgastschiff" ABS ABS 3 AL (E)
主機	AEG 2段減速蒸気タービン 2基
出力	(最大) 23,000 SHP (常用) 20,000 SHP
主汽缶	水管缶 3基 (62-68kg/cm ² , 520°C)
発電機	タービン発電機 1,650kW × 3台 計 4,950kW ディーゼル発電機 360kW × 2台
AEG-Denny-Brown Stabilizers 装備	
Air Conditioning 完備	
救命艇 10隻(定員 1,035名)	
連絡船(クルーズ用) 3隻(270名)	



特別室で居間と寝室があり、ダブルベッドとソファベッドがある。
Type A 船室 (アウトサイド12室、インサイド8室)



シングルベッドとソファベッドがある。Type B 1等船室 (158室)



二段ベッドとソファベッドがある。Type C 船室 (111室)
+ 500mm x 500mm x 100mm 実物大模型

山下新日本汽船
のコンテナ船

加 州 丸
KASHU MARU

日立造船・因島工場建造

本船は24次計画造船で日立造船が建造する最初のコンテナ船（フルコンテナ船）である。竣工後は日本と北米ロスアンゼルス、サンフランシスコ間に就航する。

◎本船の特徴

本船は20'コンテナを冬期は船内のみで約500個、夏期は甲板上に約200個、合計約700個搭載できるように計画されている。船型は高速力確保のため種々検討を行ない、球状船首付の船型とした。

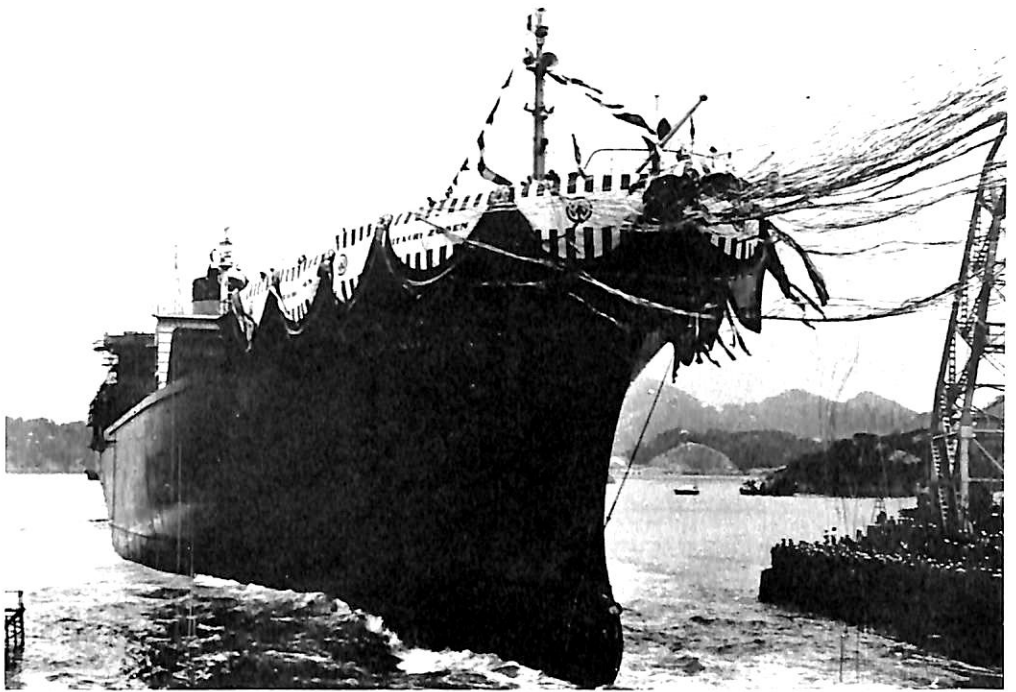
セミアフト機関として中央部の有効なスペースをコンテナ船として利用できるようにし、機関室前部に4船、後部に1船のコンテナ船があり、また冷凍コンテナ（内蔵型）が計88個搭載できるように計画されている。

幅広の船口による船体強度の不足を補うため、前後部を除く上甲板直下両舷船側部に縦通箱型桁を設けている。またこの構造を利用し、船側部に二重船殻構造を採用し十分な燃料油および脚荷水を確認した。

波浪中航海による動揺角減少を目的として二重船殻構造および二重底構造を利用して減揺水槽を設け、コンテナの保護および運航スケジュールの確保を図った。

◎本船の主要目など

全 長 約 188.00m



垂線間長	175.00m
型 幅	25.70m
型 深	15.30m
計画満載吃水	9.10m
総トン数	約 16,500 T
載貨重量	約 14,800kt
搭載コンテナ数(8'×8'×20'コンテナにて)	728個
主機関	日立B&W 1284VT 2 BF-180型ディーゼル機関 1基
出力(連続最大)	27,600PS
連力(試運転最大)	25.75kn
(満載航海)	22.5kn
船 級	NK
起 工	43-3-5
進 水	43-7-10
竣工予定	43-10-末
船 番	第4204番船



JIS (NK)・LR・AB・BV規格

船舶用ケーブル

特 長

- 船価を下げる
- 機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

ヒエン電気株式会社

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



護衛艦 (DDK) なつぐも 防衛庁
NATSUGUMO

浦賀重工業株式会社浦賀造船工場建造 (第901番船) 起工 42-6-26 進水 43-7-25 竣工 44-5-末 (予定) 艦種
護衛艦 (DDK) (第2205号艦) 長さ 114m 幅 11.8m
深さ 7.9m 吃水 3.9m 基準排水量 2,100 t 主機関
三菱12UEV型ディーゼル機関 26,500PS 速力 28kn
主要搭載武器 3インチ連装速射砲 2基 魚雷雷発射管 3連装
2基 ポフォースロケットランチャー 1基 グッシュ装置
1式

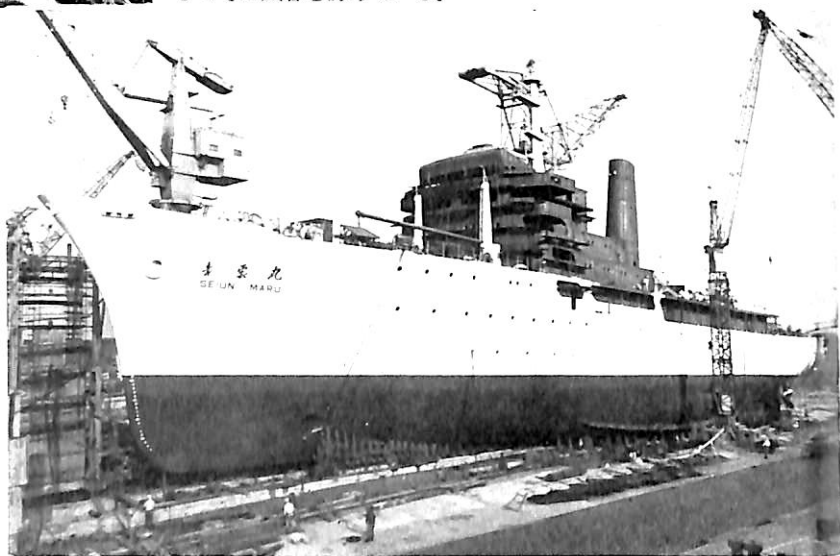
本船は第2次防衛計画に基づく最終艦で、浦賀重工が去る41年3月に完成引渡した「まきぐも」と基本的には同型艦である。「まきぐも」と異なる点は2次防から国産品採用の趣旨に基づき高性能の国産射撃装置およびソナーを採用したこと、グッシュ装置を採用し無人ヘリコプターを搭載したこと、しぶき防止のため艦首外板にナックルを設けたこと、大型消音器を設けるなど音と振動の極小化を計ったことなどで一層その性能を高め、外観も2本煙突を1本型としてその収容を誇っている。



運輸省航海訓練所
5,000 T 型練習船

青雲丸
SEIUN MARU

日本鋼管・鶴見造船所建造



去る7月25日、日本鋼管株式会社鶴見造船所第1号船台で5,000 T 型練習船青雲丸が進水した。

同船は昨年10月受注、本年1月17日起工したもので、進水後は艀装岸壁で11月完成を目標に機械類の据付け、航海計器の装備などの諸艀装を行なう。

本船は商船大学、商船高等専門学校の学生および商船高等学校の生徒(実習生)を乗せて船舶職員になるための必要な実習訓練を行なうとともに船舶運航技術に関する研究をすることを目的として建造されたもので、同社1977年7月に建造した3,000 T 型練習船進徳丸について2隻目にあたる。

同船は電子計算機で航行する“コンピューター・シップ”を実現するためのわが国はじめての試みとして航海用電子計算機を装備し、航海諸計算、レーダーと直結した衝突防止情報の計算および船体コンディション、機関管理などの計算を行ない、正確で安全な航行が可能となるよう計画している。

船内は映写装置、防音装置などを備えた視聴覚教育設備、航法演習室をはじめとする実習訓練に必要な教育施設を完備していることはもちろん、180名の実習生の集合、体操作業にも十分な広さをもつ甲板も備えているほ

か、主機、ボイラー、発電機、圧縮空気系統、燃料油系統などの多方面での自動化を実現、充分な航洋性、安全性をもつことになった。

さらに大きな特徴として、前後部に装備した2基のサイドスラスタがある。これは各々500PSで、低速時の操縦性の確保のために採用されたものである。

同船にはさらに実船実験設備として、波浪観測装置、錨鎖張力計なども装備されている。

本船の主要目

船主	運輸省航海訓練所
建造所	日本鋼管・鶴見造船所 (第859番船)
長さ	105.00m 幅 16.00m
深さ	8.00m 吃水 5.80m
総トン数	約5,000 T
主機関	日立B&W 50VT2BF-110型ディーゼル機関 1基

出力(連続最大) 5,400PS×176rpm

航海速力 約 15.5kn

最大搭載人員 士官 34名 部員 42名

実習生 180名

7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

7日

1日(月)●米国大幅赤字 米国の1968年会計年度は予算赤字推定250億ドルに達し、第2次大戦を除き史上最高を記録、主因はベトナム戦争。

●仏選挙 仏国民議会第2回最終投票はドゴール派の第5共和国防衛連合は単独で過半数議席を占め記録的な大勝利となる。

2日(火)●輸出信用状収支 6月は8億2,900万ドルで季節調整後の前月比4.4%の減少。鉄鋼輸出の頭打ち。輸入は全体で前年同月比を若干上回る程度の水準。

3日(水)○適正建造量 開発銀行調査による44~49年度適正建造量は年度間で計画造船250万総トン、自己資金船60~70万総トンで海運造船合理化審議会に提出された運輸省案に比べ200万総トン低い数字。

6日(土)●エンジン自由化 米自動車業界の対日進出に対し政府は既存メーカーとの合併提携は認めない。米資本はわが国の産業秩序維持の政策に従うとの条件で3年後を自由化目標。

9日(火)●参院選 7日終了の参院選結果は自民党の順調な成績に対し社会党の大敗となり、佐藤三選への地固めとなる。

○コンテナ内陸輸送 運輸省海運局は40フィート型コンテナの内陸輸送化が可能になるようコンテナ配船本邦船主の要望から建設省、警察庁に申し入れ。

10日(水)●引き締め政策 月例経済報告は今回の景気調整、国際収支の均衡回復の実現は認めながらも現行の引き締め政策は続行するとの立場。

11日(木)○米コンテナ船主の資本進出 堀運輸次官は米コンテナ船主の港湾運送事業やコンテナ・ターミナルの資本進出は認められない旨明らかにする。

●鉄鋼対米輸出 鉄鋼業界は米国向け鉄鋼輸出の伸び率を7%以内にすると自主規制。

12日(金)●国際収支 6月の推計は総合収支1億6,000~8,000万ドルの黒字、季節調整後の基礎収支は1億5,000~7,000万ドルの黒字で、どちらもIMF方式の月次統計作成以来の黒字。

16日(火)●国民生活白書 42年度国民生活白書はカラー・テレビ、自動車、ルーム・クーラーのいわゆる3Cによる消費の大型化、35年度以降の高度経済成長過程で低所得層の所得上昇による各階層間の所得水準の平準化等を強調。

17日(水)○世界新造船手持工事量 モーターシップ誌による7月1日現在の世界の2,000D W以上の新造船手持工事量は約6,375万重量トンで、うち日本は約2,692万重量トンで世界のシェアの42%を占め圧倒的地位にあり。

○不定期貨物運賃指数 英国海運会議所調べによると6月は126.0で、前月比13.3ポイントの上昇。

18日(木)●生産者米価 農林省、食糧庁は43年度生産者米価の算定に米の電給緩和を反映させる方針。これで今年の米価の従来の算定方式で出る水準より低くなるもよう。

●チェコ自由化 チェコスロバキアの国内自由化でソヴィエトは内政干渉はしない旨明言しつつも急進派を非難。

19日(金)○コンテナ運航体制 運輸省海運局はPNW(北米太平洋岸北西)のコンテナ配船体制を中核6社で一本化するとの構想をまとめる。

●44年度予算 水田蔵相は44年度予算編成では各省庁の概算要求は43年度の25%増を限度とするとの大蔵省の方針を明らかにする。

23日(火)○42年度造船用鋼材使用実績 運輸省船舶局調べによると42年度主要造船所27工場分の鋼材入手量、庫出し量はそれぞれ272万7千トン、254万6千トンでいずれも従来の最高を記録。

●輸出目標 最高輸出会議は43年度輸出目標額を127億7,700万ドル(対前年比18.5%増)にすることを決定。なお佐藤総理はここで輸銀の資金量の確保には努力するが金利は検討の余地ありとの発言をする。

29日(月)○25次船船主希望量 沢運輸省海運局長は25次船の船主希望建造量は集約船主で300万GT程度だと説明。

「海運白書」発表される

運輸省は、7月20日の「海の記念日」を前にして、過去1年間のわが国海運を分析した「日本海運の現状」を

まとめ発表した。この海運白書は昭和30年以来毎年発行されており今回で14冊目にあたる。今年の白書の構成は例年のとおり第1部外航海運と第2部内航海運に分かれており、第1部では世界海運の動向とわが国外航海運活動について、第2部ではわが国内航海運活動について記述している。そのサブタイトルは、「輸送革新の中にある日本海運」となっており、船舶の大型化がコンテナ船輸送の本格化など技術革新の中で諸外国の海運助成策の強化というきびしい国際環境をクローズ・アップし、わが海運がこの国際競争に打ち勝っていくには、海運企業の一層の努力と国家助成の必要性を強調している。

本白書のおもな内容はつぎのとおりである。

第1部 外航海運

(1) 42年の世界の海運市況は、6月の中東戦争はっ発に伴うスエズ運河の閉鎖により油槽船市況は閉鎖前の3~4倍に高騰した。

(2) 42年度末におけるわが国の外航船腹量は、1,481万総トンと前年度末にくらべ244万総トン、19.6%の増加を示した。42年のわが国の貿易量は、輸出货量2,490万トン、輸入量2億8,492万トンに達し、前年にくらべそれぞれ0.4%、24.0%の増加を示した。邦船積取比率は、船腹の増強により輸出37.4%（前年37.0%）、輸入47.0%（同45.9%）になった。

(3) 42年の海運国際収支は、輸入量が急増したため外国船輸送量が増大したことおよびスエズ運河閉鎖のため運賃が高騰したことによって外国船への支払い運賃が増加し、7億9,800万ドルの赤字に達し、前年にくらべ2億800万ドル悪化した。

(4) 海運業の再建整備計画は、海運市況の堅調、海運業の合理化努力、政府の助成措置により順調に推移しており、整備計画発足当時巨額に達していた償却不足額（662億円）および約定償還延滞額（974億円）は、43年度中にはそれぞれ解消しうる見通しとなった。

(5) わが国海運発展のためには、つぎの諸点を考慮しつつ船腹の一層の増強等所要の措置を講ずべきである。

(イ) 欧米海運企業にくらべわが国海運企業は、自己資本比率が低いこと。(ロ) 先進海運諸国の海運助成策および発展途上国の自国船優先政策の強化。(ハ) わが国の船員不足。

(ニ) コンテナを中心とする定期航路運営の変革。

第2部 内航海運

(1) 貨物船による輸送については、経済の活況に支えられて、石油製品、鉄鋼、セメントおよび骨材を中心に増加し、トン数では対前年度23%増、トンキロでは同じく26%増を記録した。このような荷動きの活況と内航海運対策をはじめとする船腹調整の実施とに支えられ船腹需

給は久方ぶりに好転し、実勢運賃も強含みに推移した。

(2) 旅客船による輸送については、フェリー・ボートを除く旅客船による輸送は、旅客5%、貨物10%、郵便物15%といずれも前年度にくらべ増加し、フェリー・ボートによる輸送は、車両数で対前年46%、旅客数で同じく41%と大幅な増加を示した。

(3) 今後内航海運業界は、輸送需要の変革に対応しうるだけの企業体力の涵養に努め、政府も個々の企業が巨額の資本投下を必要とすることにかんがみ、所要の財政融資を行なう必要がある。

運輸省「関係業種の設備投資計画調査」をまとめる

運輸省は、7月10日当省所管の主要企業（海運、鉄道造船、航空等18業種）の43年度の設備投資計画調査をまとめ発表した。

これによると、43年度の設備投資計画は、調査対象18業種の総計で7,142億円で対前年度比26.3%増となっている。このように設備投資が大幅に増加するのは、当省所管事業の大宗をなす運輸部門（43年度設備投資計画5,927億円、対前年度比24.4%増）において積極的に設備投資を計画しているためであり、特に航空運送業は保有航空機の大幅増強など設備投資を倍増しており、また投資額の大きな海運業、民営鉄道業も前年度に引き続いてそれぞれ計画造船の推進や大都市交通対策など計画している。一方、製造業部門（43年度設備投資計画650億円、対前年度比17.5%増）においては、昨年度の大幅な設備投資にくらべるとその伸びは鈍化しており、これは投資額の大きな造船業において、運搬設備、船体加工組立設備等に対する投資が42年度までで一段落したためである。

本調査のうち船舶関係業種の内容はつぎのとおり。

(1) 海運業

海運業の43年度における設備投資計画は、42年度実績にくらべ26.2%増加し、いぜん顕著な投資意欲をみせている。これは、外航船においては、わが国の経済成長と貿易規模の拡大基調に基づく安定輸送のための船腹需要増と、海運国際収支の改善をはかるため、計画造船が強力で推進されていることによる。ことに43年度の船舶建造資金計画は、42年度実績より、定期船57.5%増、不定期船32.6%増、専用船37.8%増と油槽船の横ばいを除いては、建造意欲が強い。

つぎに、内航海運においても、貨物船（91.3%増）、専用船（94.4%増）、油槽船（207.5%増）、旅客船（36.5%増）、と船舶建造資金計画は、42年度実績より上回っているが、これは、閣議決定に基づく内航海運対策により、内航船舶の近代化をめざし、41年度から船舶整備公

団を中心にすすめられてきた老朽船の代替建造がいっそう強力に推進されることをあらわしている。

(2) 造船業

造船業の43年度設備投資計画は、42年度実績にくらべ10.4%増となっている。投資項目別にみると、船台設備、船渠設備、岸壁設備、間接設備および電源設備は大幅に増加しているが、運搬設備は3割程度の減少を示している。また43年度の設備投資の大部分は継続工事であり、これらの工事に多額の設備資金を要するので新規工事については減少している。建造量の約6割が輸出船で占められているわが国の造船業は、輸出金融の問題、物価上昇による資材費の増加と労働力不足、世界海運界の船腹過剰化傾向等、種々の難問題の発生に対処しつつ開放体制下の国際競争力を強化するため近代化・合理化投資を促進するとともに、超大型船造修設備の整備を強力に推進する必要があり、今後2～3年の間設備投資の中心は引き続きこの分野のものが大半を占めると思われる。

(3) 造船関連工業

造船関連工業の43年度設備投資計画は、42年度実績にくらべ51.5%増と大幅な伸びを示している。これは、堅調な伸びを示している船舶建造量の増大に対処するため、本格的な資本自由化をむかえ、国際競争力強化のために、近代化・合理化投資が計画されているからである。投資項目別にみても、電源設備、運搬設備が10～20%増を示しているほかは、機械・鑄造・鍛造・試験・間接の各設備とも1.5～2倍増を示している。

国際化のなかの日本経済

経済企画庁は、7月23日「国際化のなかの日本経済」という副題をもつ昭和43年度の経済白書を発表した。

白書は例年のとおり、第1部は昨年度の日本経済の動きを分析しているが、第2部においては多方面にわたって国際環境がきびしくなる折から、国際化のわが国経済に与える影響やこれらの事態に対処するための条件を分析し、政府としての考え方を述べている。時期的に見て金融引き締め解除も間近とみられる折から、昨年の経済成長率が引き締め下にありながらもなお見通しを大きく上回ったこともあって、今年の白書は明るいムードの中で迎えられた。

まず第1部の42年度の景気の動きについていえば、実質成長率は政府の予想を大きくこえて13%を示し、これが予想外の世界経済の後退とあいまって大幅な国際収支の悪化をもたらしたため、昨年9月以来主として金融面からの景気調整策がとられた。

国際収支は総合で5億3,500万ドルの赤字となった。その主因は輸入の増大、輸出の伸びの鈍化で、貿易収支

の黒字幅は11億2,600万ドルと10億ドルに近い縮小を示した。

つぎの成長率が予想を大きく上回った主たる原因は民間設備投資の大幅な増加で、景気の回復とともに過剰設備投資は急速に解消し、このほか労働力不足のなかでの生産増加のための投資、所得水準の上昇を背景に消費関連部門の投資、非製造業部門の設備投資が行なわれた。個人消費は前年比13.6%増と安定的な伸びを示したが、消費の増大が景気上昇の大きな力になったとはいえない。

景気調整対策は十分な効果を上げたと思われるが、今回の景気調整で特に過去の場合と異なっているのは、①企業金融が余裕感を残している、②設備投資が従来ほど鈍っていない、③企業倒産が景気に左右されなかった、④卸売り物価の下方硬直性が強まっている、などである。

今回の景気調整を通じての教訓としては、第1は景気政策をタイミングを失わず機動的に運用することであり、第2は景気政策の手段としてポリシーミックス（財政、金融の適切な組み合わせ）や金融政策の多様化が必要になっていることである。

第2部の国際化の進展においては、内外情勢、国際収支構造、産業構造などに言及している。

内外情勢については、41年度に1,000億ドルを超えた国民総生産がソ連について世界第3位となり、世界の輸出に占める日本の比重は5.5%に達し世界第6位となった。これらの経済発展につれて留意すべきことは、労働力の不足であるが、このほか資本自由化、国際通貨体制の不安定等のなかで外貨準備を含めた短期対外ポジションの改善等が問題となっている。

国際収支については、最近の3ヵ年をとると輸出の伸長から貿易収支の黒字が大きくなり、これが貿易外収支などの赤字を補っていることで、他の先進国と比較すると、外貨の支払いを輸出でまかなう程度が大きく、高成長と経常収支の改善を同時に達成したなどの特徴がある。産業構造は先進国型に移行しており、第1次産業が減少して、第2、第3次産業がふえ、特に第2次産業の高度化がみられる。最近では重化学工業化率は欧米諸国なみの水準にまで達している。今後わが国の労働力不足が進むにつれて資本集約型産業群の経済性の向上を進めるとともに、市場の広域化に対する配慮も一段と必要になろう。

そのほか、日本の巨大企業は売り上げ高の伸び率が最も高く、売り上げ利益は世界の高成長企業よりむしろ高い。しかし反面、自己資本比率や総資本回転率（年売り上げ高と総資本の比率）がいちじるしく低く、総資本収益率が低い。わが国の巨大企業はまだ十分開放的でない経済成長のなかで実現されたもので、欧米の企業に比べ企業経営面でも問題が多い。

木材チップ運搬船「大輝丸」について

浦賀重工業株式会社
船舶事業部設計部

1. まえがき

本船は昭和海运株式会社殿より、第23次計画造船としてご注文を受け、当社浦賀工場において、昭和42年10月25日起工、43年2月16日進水、5月9日に引渡され、すでに米国北西岸コースペイと日本内地間の木材チップの輸送に従事している。

本船は同船主のご発注により、やはり当工場で作成された4月に竣工した恵昭丸の姉妹船であるが、恵昭丸がチップ荷役装置を設備していないのに比べ、本船の主な揚地である塩釜の岸壁事情により、チップの揚荷装置を有しているのが特徴である。

恵昭丸についてはすでに本誌（第20巻、第7号）において紹介されているので、ここではまず一般仕様について本船が特に恵昭丸と異なった点を主眼にその概略を述べ、つぎにチップ荷役装置について述べることにする。

2. 船 体 部

2-1 主要要目など

全 長	168.00m
垂線間長	160.00m
幅 (型)	25.00m
深 (型)	17.10m
吃水 (強度型吃水)	10.00m
◇ (就航計画)	8.50m
総トン数	18,799.55T
純トン数	14,155.64T
積貨重量 (吃水10.0mにて)	24,928kt
◇ (吃水 8.5mにて)	19,836kt
積貨容積	45,669m ³
船 級	NK, NS* & MNS*
試運転最大速力	
吃水8.5mにおける排水量の約63%の	
排水量, 連続最大出力にて	16.46 kn
航海速力	
満載, 常用出力, 15%シーマージンにて	14.58 kn
燃料消費量, 常用出力にて	26.3kt/day
航続距離	約12,000浬

2-2 一般配置など

さきにも述べたとおり本船は恵昭丸と同一船型を採用し、配置ならびに構造様式も基本的には恵昭丸と同様であるが、本船では特にチップ荷役設備を装備するために若干の変更を加える必要が生じた。その主なものはつぎのとおりである。

(1) 鋼製ハッチ・カバーの形式

恵昭丸ではサイド・ロール式であったが、本船では上甲板上にガントリー型クレーン2基およびベルト・コンベヤーを左舷側に1条搭載するために、シングル・プル式を採用し、ハッチ・カバーの格納場所を必要最小限にしてチップの船舶への荷繰りをできるだけ容易にするためにハッチの大きさを極力大きくすることに重点をおいた。

鋼製ハッチ・カバーの開閉はクレーンを利用して行なうのを原則とするが、接岸前に揚錨機を利用することも考慮されている。

(2) 船橋よりの見越し角度

航海中ガントリー型クレーンは上甲板上船尾部居住区画のすぐ前方に固縛されているが、船橋よりの見越し角度をよくするために船長甲板と航海船橋甲板との間に特に倉庫甲板を増設し、倉庫区画としても利用できるよう配慮した。

(3) 張出し部の設置

本船は主として塩釜にて揚荷され、接岸は左舷付けである。チップの陸上施設への払出しは接岸したのち左舷船首部に可搬式のベルト・コンベヤーを設置して行なわれるが、そのために一般配置図に示すような張出し部を設けた。

3. 機関部および電気部

機関部および電気部においても船体部同様、基本的には恵昭丸と同じ仕様を踏襲しているが、主なる変更点はつぎのとおりである。

3-1 主機械

型式は恵昭丸と同様、浦賀スルザー 6 RD68型ディーゼル機関1基であるが、Speed-up を考慮して
連続最大出力×回転数 8,000PS×150rpm
常用出力×回転数 6,800PS×142rpm
とした。これに関連して補機器類も変更されている。

3-2 発電機械

チップ荷役設備を装備するため、発電機は3台装備し航海中および出入港時は1台、荷役中は2台の運転でまかない得る容量とし、1台は常に完全な予備としている。すなわち

(1) 原動機

ダイハツディーゼル機関 3台
出力×回転数 540PS×720rpm

(2) 発電機

3相交流自励式
出力×電圧 360kW×445V

4. チップ荷役装置

4-1 概説

本船は主としてコースベイ（北米）—塩釜間のチップ輸送に従事する。そのため上甲板には種々特殊の設備が搭載されており、また塩釜、コースベイにおいても本船の設備に適合した諸設備があり、本船は両地を結ぶパイプライン化としての機能を有している。本船は既就航チップ運搬船中最大の揚荷能力を有し、貨物艙45,669m³内のチップを約3日の短期間に揚荷するものである。以下本装置の概要を述べる。

4-2 構成

荷役装置は下記の5装置より成り、左舷揚荷用としての機能を持ち、上甲板上約110mにわたって駆動しうるよう配置されている。

- (1) 200t/hガントリー型走行式デッキ・クレーン 2基
13m³ オレンジピール型グラブ } 各1個付
7m³ クラムシェル型グラブ }
- (2) 22.5m³ 移動ホッパー
(230t/hベルト・フィーダー付) 2台
- (3) 460t/h No. 1主コンベヤー（左舷側固定） 1条
- (4) 460t/h No. 2払出しコンベヤー（可搬式） 1台
- (5) コンベヤー操作機器

4-3 荷役方式

4-3-1 積荷の場合

本船は積荷装置を搭載していないので、積地（コースベイ）においてはチップ・パイル（チップ野積地）から陸上風送装置によって本船左舷側より直接各船艙に積みこまれる。

4-3-2 揚荷の場合

本船を揚地（塩釜港）岸壁に左舷付けして、クレーン補巻によりNo.1主コンベヤー先端（船首部）の波除けカバーを外し、コンベヤー先端の俯仰部を仰角させ、揚荷状態にし、その下側に陸上保管のNo.2払出

しコンベヤーを払出し状態（No.1主コンベヤーに対して直角方向左舷側）に設置する。先端にはキャンバス・シュートを取付け、陸上コンベヤーに接続する。No.2払出しコンベヤーの電源線および陸上インターロックの接続を行なう。ついで陸上保管の移動ホッパーおよびグラブを本船に搭載して、デッキ・クレーンに取付ける。その後デッキ・クレーンを走行し（移動ホッパーはクレーンに従動する）船艙のチップをグラブで掴み移動ホッパーに投入する。移動ホッパー下部にあるベルト・フィーダーによってチップは切り出されてNo.1主コンベヤー、No.2払出しコンベヤーを経て陸上コンベヤーに流される。

4-4 荷役機械の要目

- (1) 総合計画揚荷能力 400t/h（1隻）

- (2) デッキ・クレーン（アンローダー）

型式 ガントリー型走行式デッキ・クレーン
能力 平均200t/h（1基分、船艙中心にて）
荷役サイクル 56.4sec/cycle, 64 cycle/h
チップ掴み量 3.3ton（オレンジピール型グラブにて）
チップ見掛比重 0.225（能力ベース）
巻上機械方式 主巻：巻上げおよび開閉は異容量2電動機械（ボックス・ウインチ）による。

補巻：補巻ウインチによる。

制御方式 主巻上、開閉、走行、補巻：間接制御
俯仰、旋回： 直接制御

主巻巻上げ荷重 10.5ton

グラブ自重 7ton

チップ掴み 3.3ton

余 裕 0.2ton

主巻巻上げ速度 95m/min

補巻巻上げ荷重 4/8.5ton

補巻巻上げ速度 11/5.5m/min

旋回速度 主巻：1.3/0.65rpm

補巻：0.65/0.33rpm（クラッチ切換）

主巻旋回半径 10.5m

補巻旋回半径 17.5m（max）～6m（min）

走行速度 10m/min

揚 程 主巻：25m（max）

補巻：30m（max）

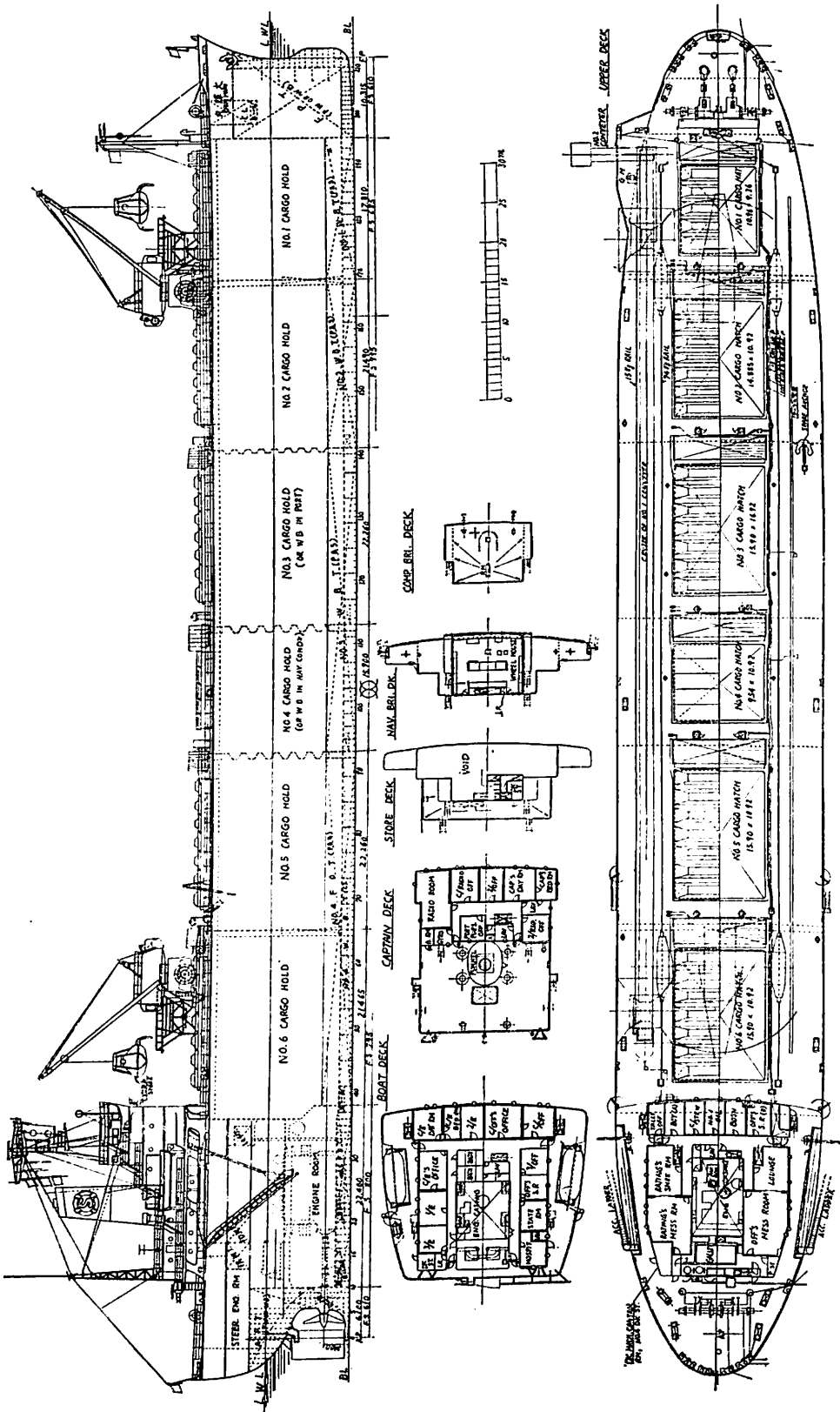
鋼 索 主巻、開閉：フィラー型6×Fi（29）

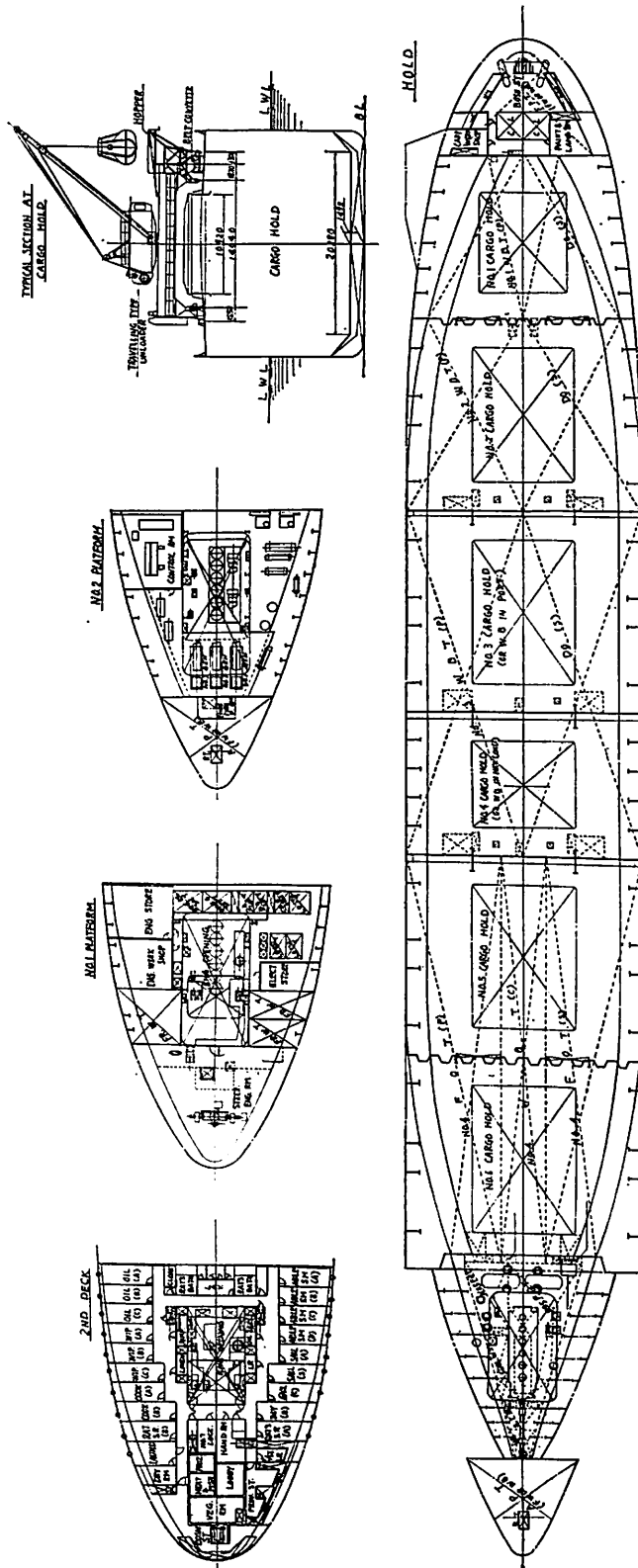
麻心入3種メッキ26mmφ

補巻：ヘルクレス（18×7）

2種メッキ 20mmφ

俯仰：JIS6号（6×37）





大輝丸一般配置図

PRINCIPAL DIMENSIONS:-

LENGTH B.P.	166.00 M
BREADTH MLD.	22.00 M
DEPTH MLD.	17.10 M
DRAUGHT MLD (DESIGNED)	9.50 M
- (FOR SCANTLING)	10.60 M
BLOCK COEFFICIENT (AT DRAFT OF 10.00M)	0.753

SHELL PLATING:-

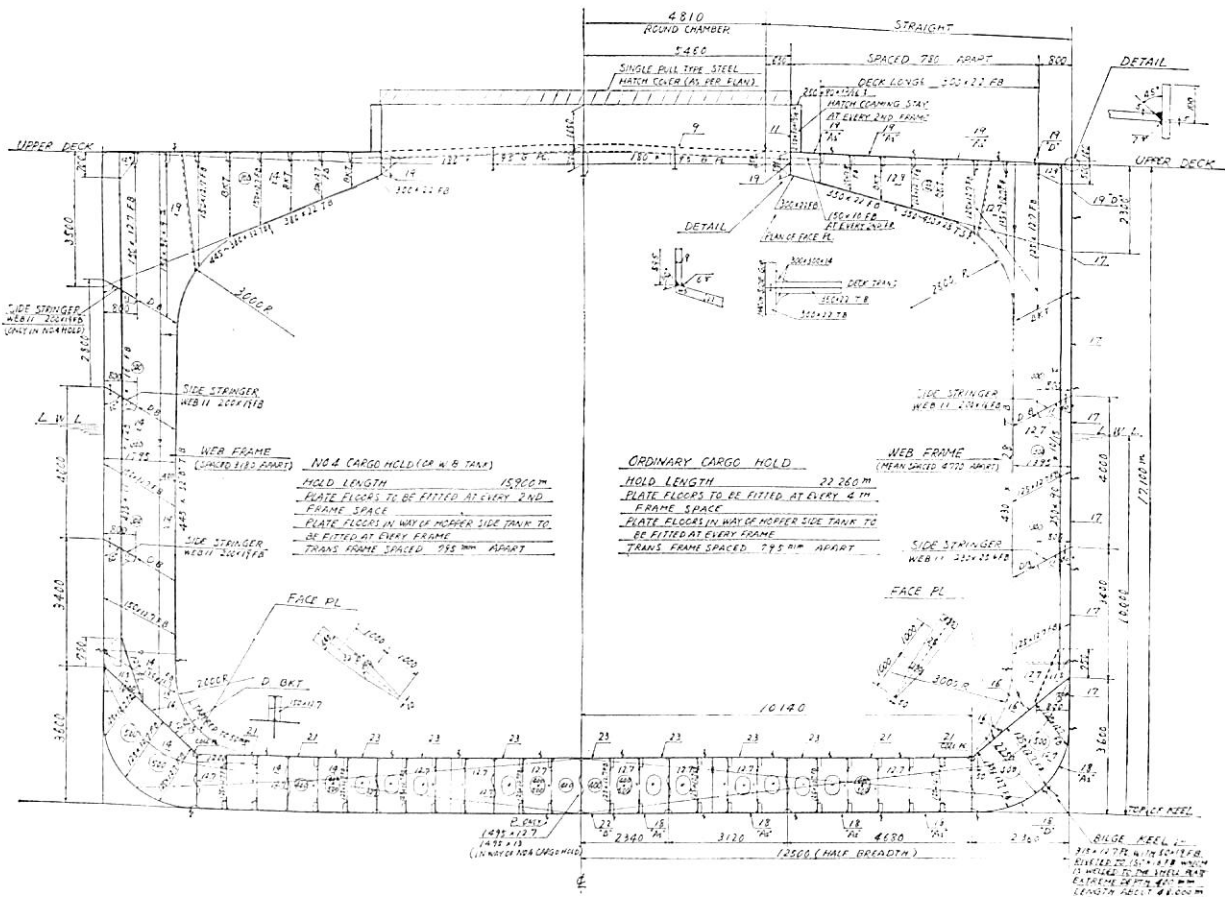
ITEM	POSITION	C & L NO	ENDS
KEEL PLATE	1280 x 22" 0"	22	
BOTTOM SHEEL PLATE	15" 1/2 x 18" 0"	127	
BOTTOM PLATE			17 (MIDSHIP ONLY)
SIDE SHEEL PLATE	17	127	
SHEER STRAKE	19" 0"	127	

UPPER DECK PLATING:-

ITEM	POSITION	C & L NO	ENDS
STRINGER PLATE	19" 0"	9	
DECK PLATE	19" 1/2"	9	

MATERIAL NOTES:-

- 1 MATERIALS TO BE IN ACCORDANCE WITH N.K.
- 2 NO MARKED PLATES TO BE CLASS 'A' STEEL OF RIMMED OR N.K.
- 3 "A" MARKED PLATES TO BE CLASS 'A' STEEL OF SEMI-KILLED OR N.K.
- 4 "B" - "B" STEEL OF N.K.
- 5 "D" - "D" STEEL OF N.K.

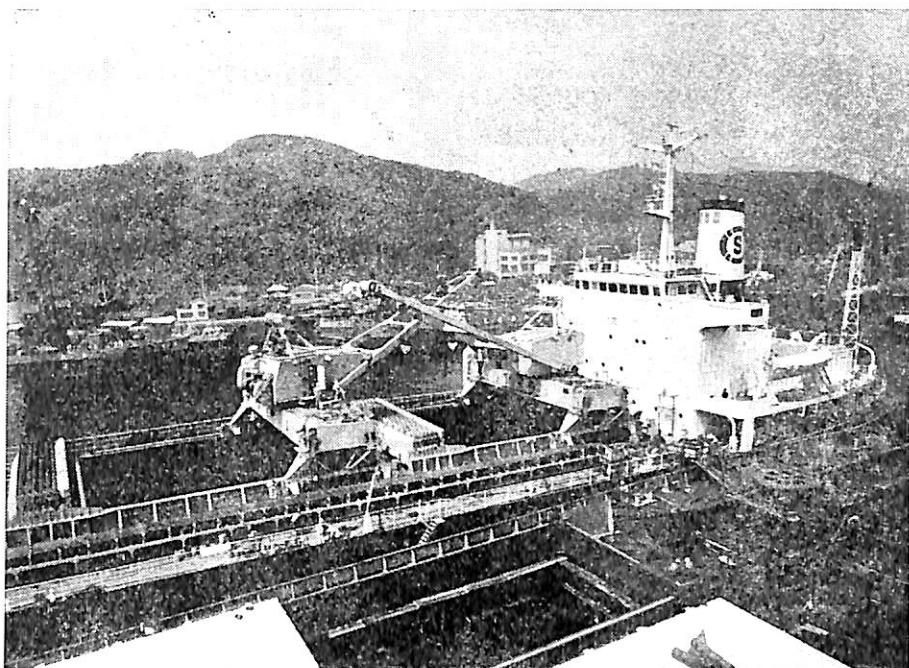


中央断面図

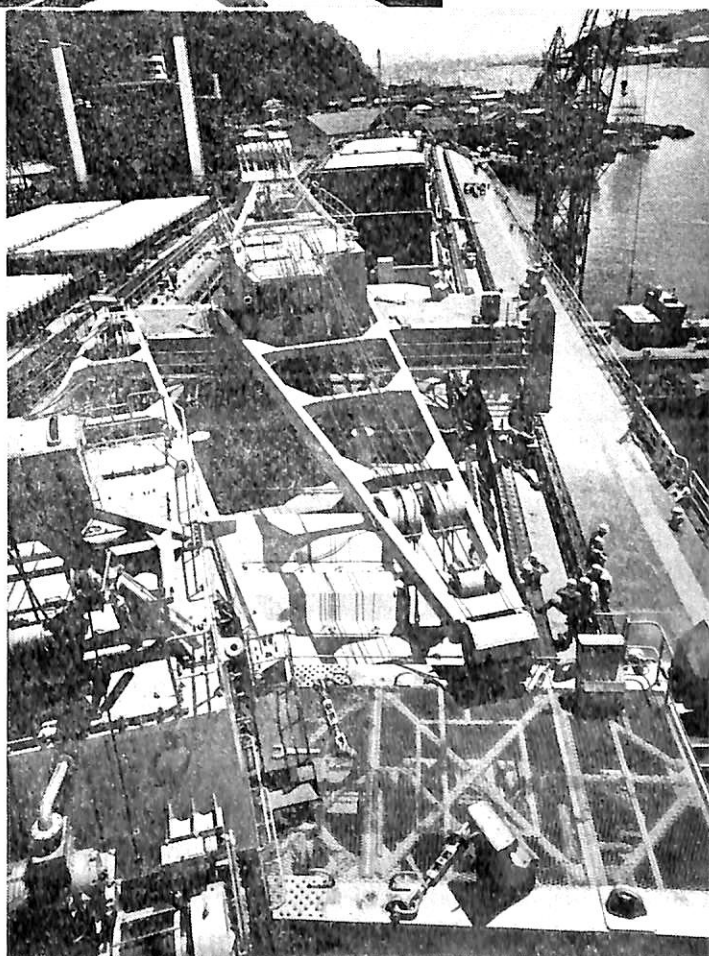
昭和海運株式会社
木材チップ運搬船

大 輝 丸

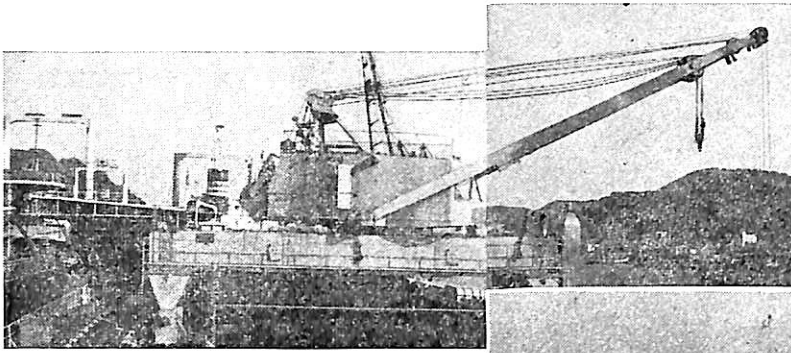
浦賀重工業株式会社
浦賀工場建造



チップ荷役装置概観

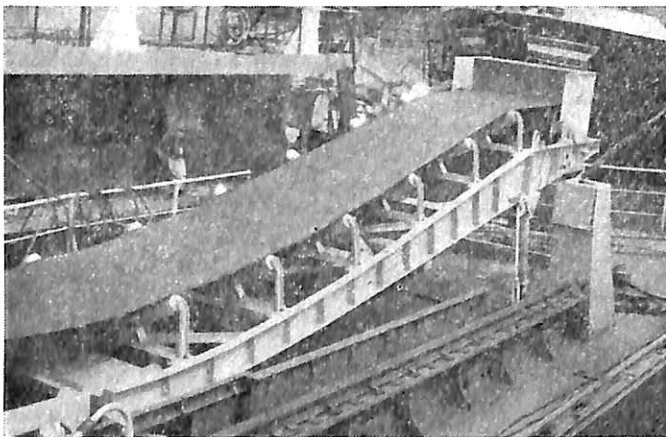
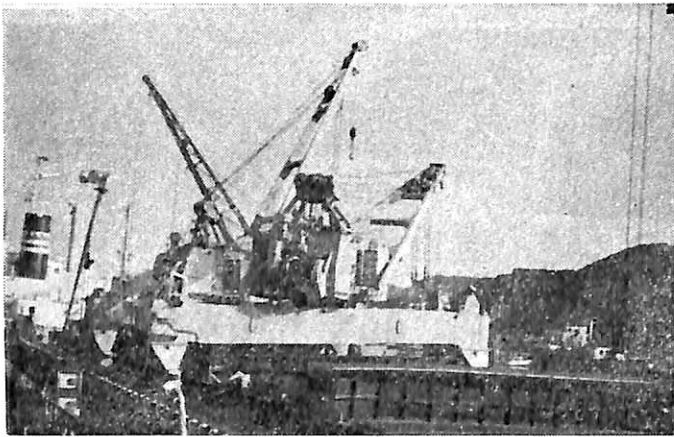
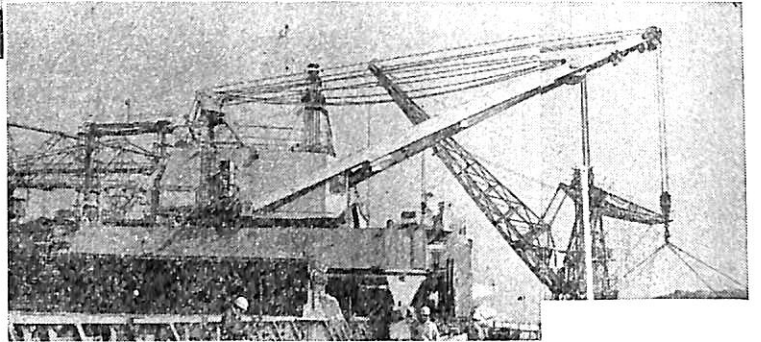


アンローダー係留位置格納

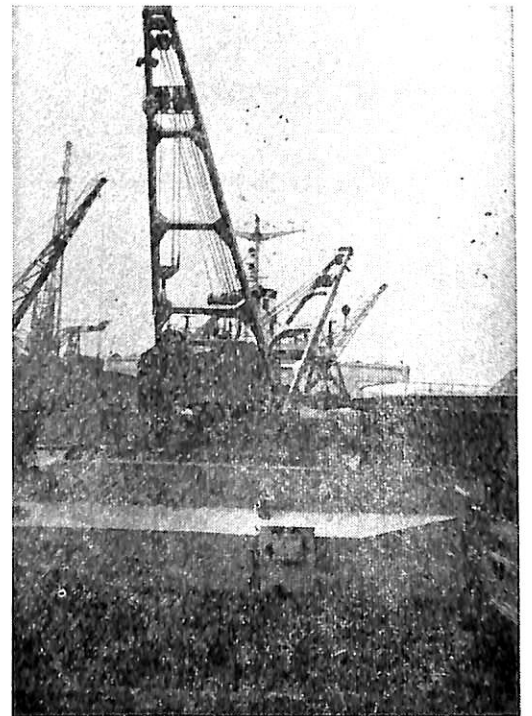


大輝丸のアンローダー

ガントリー型走行式デッキ・クレーン
(アンローダー)



No. 1 主コンベヤー船首部俯仰部



主巻荷重試験中のアンローダー（中央のもの）

設計条件 3種メッキ 28mmφ
 ヒール5°+荷振れ3°=8°
 トリム1.5°

各部主要材料および強度

主要材料はNKおよびJIS規格合格のものを使用し、構造物の応力を950kg/cm²以下とする。ウィンチおよびワイヤ・ロープの安全率は5以上とする。

電動機

- 主巻：180kW 8P巻線型スペース・ヒーター付，強制通風式，連続定格，F種絶縁 1台
- 開閉：80kW 8P巻線型スペース・ヒーター付，1時間定格，B種絶縁 1台
- 補巻：10/10kW 4/8P箆型（ブローナシ）30分定格，F種絶縁，電磁ブレーキ付，手動開放装置（リリース・ナット）付 1台
- 俯仰：20/10kW 6/12P箆型（ブローナシ）30分定格，F種絶縁，電磁ブレーキ付，手動開放装置付， 1台
- 旋回：25/12.5kW 6/12P箆型（ブローナシ）30分定格，F種絶縁，電磁ブレーキ付，手動開放装置付， 1台
- 走行：10kW 8P巻線型（ブローナシ）30分定格，B種絶縁，電磁ブレーキ付，手動開放装置付， 2台
- 通風機：1.5kW，4P，巻線型，連続定格，E種絶縁 1台

電動機使用条件

俯仰電動機はオーバー・トルクにても使用し、他の電動機は通常の使用状態では定格内使用とする。

電源 A.C.440V 60^o 3φ

集電方式 キャブタイヤー線，走行はカウンターウェイト式，旋回は390°回転式

(3) グラブ・バスケット 各2個

器 別	オレンジピール型 グラブ	クラムシエル型 グラブ
型 式	オレンジピール型，鋼製 複索式	クラムシエル型，鋼製 複索式
用 途	チップ掴み専用	チップ底ざらい専用
容 積	13m ³	7m ³
掴 み	3.3ton	1.0ton
自 重	7 ton	5.2ton

鋼 索	支持	26mmφ，6×Fi(29)麻 芯 3種メッキ，S.Z.2 本吊	同 左
	開閉	26mmφ，6×Fi(29)麻 芯 3種メッキ，S.Z.8 本掛・2本吊	同 左
外寸 形法 mm	閉じ	3,752(6角)×4,930H	3,100×2,100×4,530H
	開き	5,765×5,290H	4,340×2,100×5,130H
保 管	陸上保管(揚地)		同 左

(4) 移動ホッパー 2基

容 量 約22.5m³

重 量 約8.2ton (付属品1式を含む)

開口部最大寸法 8m×7.5m

総 高 5.6m

付 属 品 0.4kW×4Pロータリー・パイプレーター
 2個
 ベルト・フィーダー 1条 (コンベヤー要
 目の項参照)

保 管 陸上保管(揚地)

(5) コンベヤー

機 器 別	ベルト・フィ ーダー	No.1 主コン ベヤー	No.2 払出し コンベヤー
能 力 t/h	230	460	460
機長×幅×高 (m)	2.6×1.8 ×1.1	110.22×1.2 ×1	8×1.7×1.03
ベ ル ト	1,400BW×4P×4×2.4(VN100) 耐オゾン，耐候性ベルト		
ベルト速度 m/min	65	165	165
電 源	A.C. 440V 3φ 60 ^o		
電 動 機	15kW×6P × ¹ / ₂₃ ギヤード・ モーター	37kW×4P × ¹ / ₂₀ ギヤード・ モーター	11kW×4P × ¹ / ₂₀ ギヤード・ モーター
駆 動 方 式	ゴム・カップ リング直結	チェイン・ド ライブ 切換クラッチ 付	チェイン・ド ライブ
取 付 方 式	移動ホッパー 付	上甲板付，但し船首部は俯 仰式 (揚地保管)	

4-5 荷役装置の特色

本荷役装置は船主，造船所，メーカーの努力により，すべての機器をコンパクト，且つシンプルな構造とし，またアンローダーを門型に，主コンベヤーは左舷1条としたため，上甲板上の配置は荷役装置は勿論，係留，交通諸管等の艀装品配置も十分余裕をもったものになっている。特に右舷側は荷役装置がないので荷役中でも安全

に交通できる。この他の主なる特長、利点を挙げると、

- (1) アンローダーのグラブを取外すことなく（オレンジピール型グラブを門型ガーダー上レストに乗せる）先端の補巻を使用できる。上記状態でブルドーザーのハッチ替えを行なう。ブルドーザーのハッチ替え時間の減少を図った。
- (2) 荷役装置の給油箇所は数千箇所にもなり、且つ広範囲にわたり、しかも人力による給油箇所が多いものである。本船では、大部分の給油を可搬式走行型エアー・ガンを使用するようにし、このため上甲板両舷に空気を配置した。またコンベヤー軸承の給油装置を改造し、従来船のものに比べ大幅に給油箇所数を減じた。
- (3) 払出しコンベヤーは既就航船のほとんどが第2甲板上に配置され、揚荷には舷側の扉を開いて、コンベヤーを舷外に走行させる方式がとられているが、本船ではNo.2払出しコンベヤーを上甲板上に配置して、貨物艙容積の減少を防止した。また積荷の際、No.1主コンベヤーの高さが陸上風送装置の支障とならないよう、その先端を俯仰式とした。すなわち揚荷時には主コンベヤー先端を仰角させてNo.2払出しコンベヤーを陸上より本船クレーン補巻により本船上に揚げ、No.1主コンベヤー先端直下に挿入し、舷外に振出すように取付ける。

上記のように本船の荷役装置は操作、保守を容易にし且つ安全にしかも短時間に大量のチップ積み卸しができるように計画設計されている。

4-6 各装置の構造配置概要

4-6-1 200t/hガントリー型走行式デッキ・クレーン

本機は上甲板上に設置された両舷各1条のレール上を走行する門型走行式電動ジブ・クレーンであって、主要部は機械室、電気室、運転室、旋回軸受、俯仰ジブ、門型ガーダー、走行車輪および係留等の各装置により構成され、1人で容易に運転できる。

以上主要部について述べる（図1、図2、図3参照）

(1) 機械室、電気室

門型ガーダーの中央上部に旋回部を介して、機械室電気室を設けてあり、その構造は防水構造とし、機械室天井ロープ出入口はキャンバスにて閉鎖する。機械室内には巻上げ、開閉、旋回の各ウインチのほか、抵抗器、リミット・スイッチ、巻上げモーター用ガバナ・スイッチおよび通風機を備えている。機械室囲壁外側には補巻ウインチ、俯仰ウインチおよびそれぞれのリミット・スイッチを備えている。また機械室屋上には主巻、補巻のオーバー・スラック防止用リミット

・スイッチを備えている。

電気室は機械室と仕切り、内部には種々の制御盤が格納されている。

(2) 運転室

運転室は運転者の視界を広くするため、機械室前方に突出した位置に設けられ、前面、両側および屋根に窓ガラスを設け、前面の上段のみ開閉式としている。外壁は鋼製防水構造とし内壁および天井には防熱材を張り、床はリノリウム張りとしている。

室内に各コントローラー、非常停止押釦スイッチおよび移動ホッパー用パイプレーター、ベルト・フィーダー用押釦スイッチを備えている。また屋根前端両側に300W照明灯2個、床下外側に走行サイレン1個を備えている。

(3) 主巻上げ装置

本装置は機械室の中央に装備され、グラブ・バケットの開閉、巻上げ、巻下げの動作を行ない、迅速、確実にチップを掴み上げ、任意の位置に開口降下しうるものであって、巻上げおよび開閉とも2条ロープ式であり、巻上げおよび開閉の2個の電動機を有する異容量2電動機式（ボックス・ウインチ方式）を採用している。

巻上げおよび開閉用ドラムにはそれぞれロープはずれ止め装置を備え、ロープ先端には2種のグラブの掛け替え作業を容易にするための掛け替え金物を備える。

(4) 旋回装置

本装置は門型ガーダー上部中央に旋回鉄構部を設けその上部に固着するインターナル・ギヤー付シングル・ボール型軸受環を中心として機械室の旋回ウインチにより旋回運動を行なう構造となっている。旋回、起動および停止の際の歯車保護のため減電圧方式が採用され、旋回停止にはダイナミック・ブレーキが自動的に作動する。

(5) 補巻装置

本装置は全ハッチ・カバーの開閉および陸上保管品（移動ホッパー、グラブ、No.2払出しコンベヤー、No.1主コンベヤー・シュートなど）の積み卸し、ブルドーザーの積み卸しと、揚荷中におけるハッチ間の移動などが容易に行なえる機能と構造を備えている。

補巻ロープは2条掛けとし、その先端には8.5tブロックを備えている。

(6) 俯仰装置

本装置はロープ式俯仰装置とし、俯仰運動中、円滑、確実に半径を変えうるものであり、補巻ブロック使用

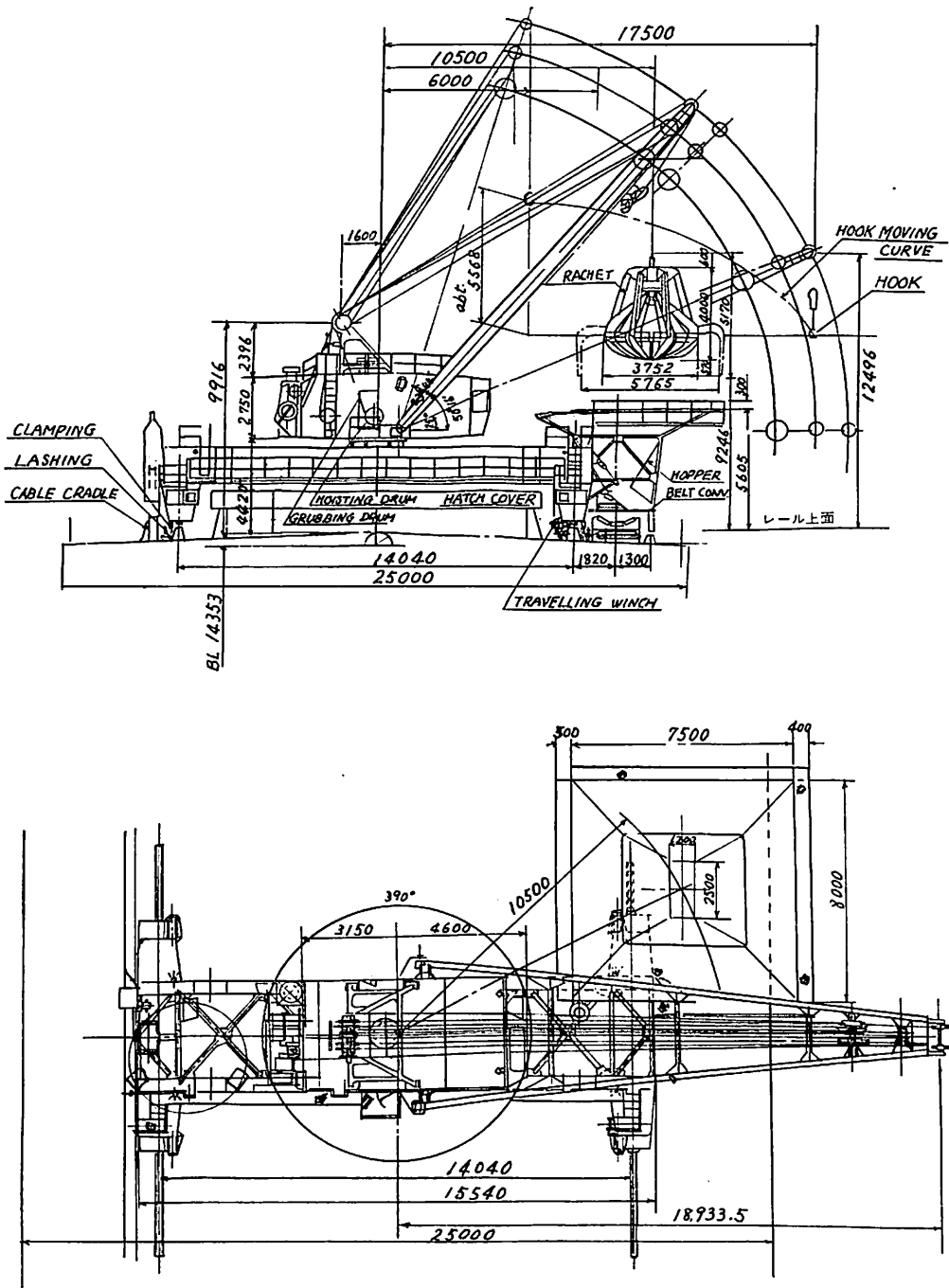


図 1 10.5t×10.5m ガントリー型走行式デッキ・クレーン全体図

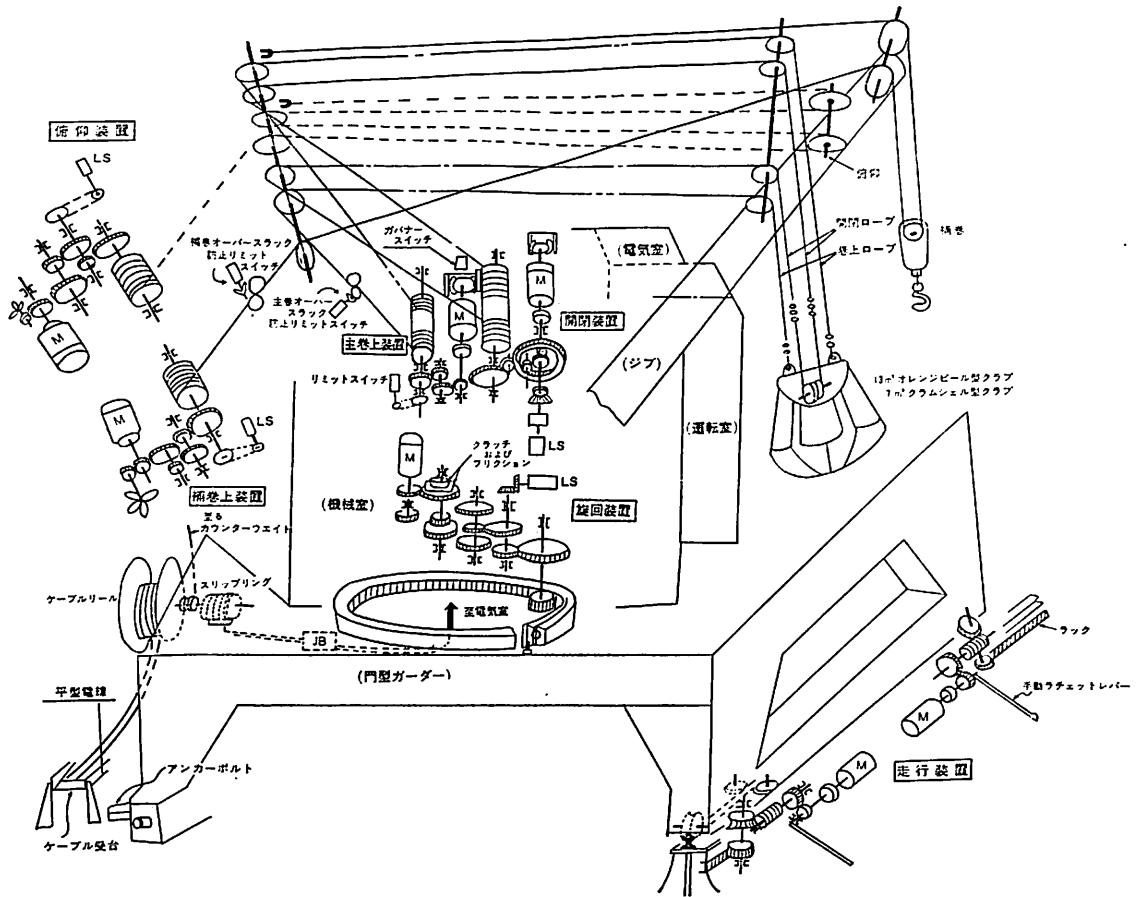


図 2 10.5t×10.5m ガントリー型走行式デッキ・クレーン各ウインチ機構図

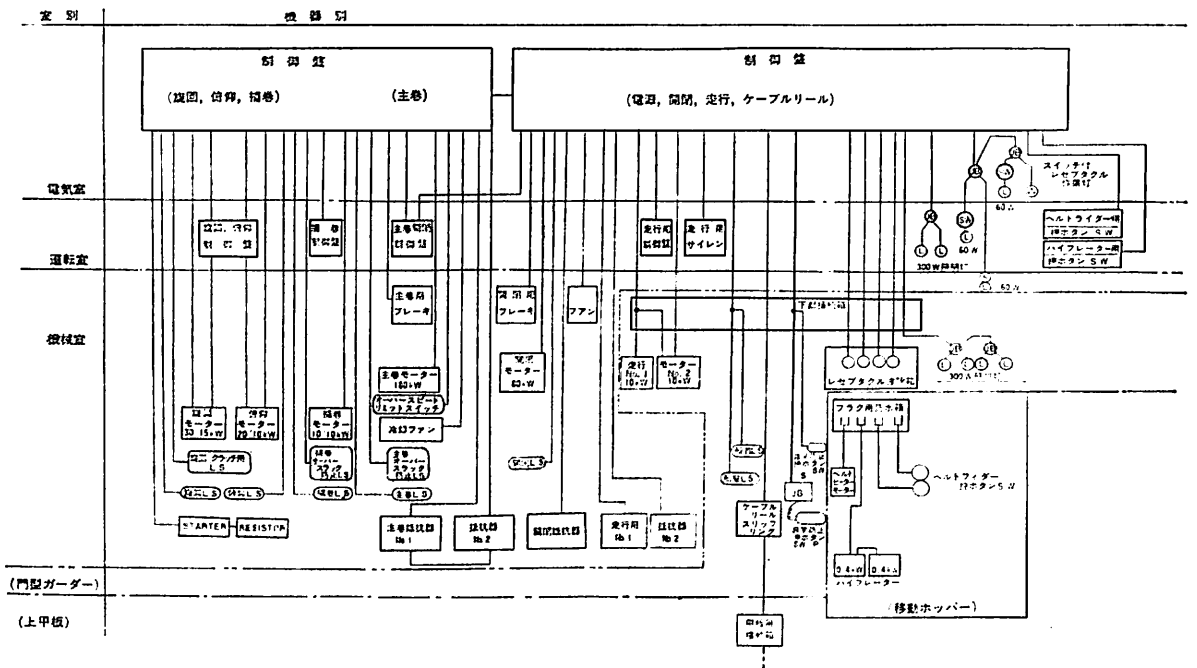


図 3 10.5t×10.5m ガントリー型走行式デッキ・クレーン概略電気系統図

の際は最大17.5mより最小6mまでとし、主巻グラブ使用の際は10.5mのみで使用される。

(7) 走行装置、門型ガーダーおよび機体係留装置

走行装置は荷役作業時間風速16m/sec、船体傾斜角5°およびトリム1.5°にて、グラブおよびジブ位置の如何を問わずアンローダーを走行させる出力を有し門型ガーダー右舷側脚部に2台の走行ウインチを設置する。走行電動機により駆動されるピニオンと右舷側走行レール架台に取付けられたラックとが噛み合いながら走行する。走行車輪は脚4隅に各1輪とし、ラック保護およびクレーンの蛇行防止用として走行レールの両側面を転動するサイド・ローラーを右舷側に2組(4個)設ける。左舷側の2組はクリヤーを右舷側より大きくしてある。また脚内側に4個の転倒防止用フックを備える。

クレーン用電源線は機関室主配電盤より右舷船体中央部まで固定配線され、プール・ボックスを経てクレーン用特殊平型キャプタイヤ・ケーブルに接続される。この平型キャプタイヤ・ケーブル(2本)は上甲板上ケーブル受台に導かれ、門型ガーダーのケーブル・リール、スリップ・リング、および接続箱を経て電気室に配線される。クレーンの走行とともにケーブル受台上の平型電線はケーブル・リール(カウンター・ウエイト方式)に巻取られる。またクレーン脚部4隅にはアンカー・ボルト(4ヵ所)およびラッシング用アイ(8ヵ所)が設けてあり、船橋前部所定位置に2台のクレーンを向い合わせて係留固縛する。

4-6-2 グラブ・バケット

グラブ・バケットには通常のチップ掴み用としてのオレンジピール型と底溝え用としてのクラムシエル型の2種類を備え、ともに船用チップ荷役に十分信頼のあるものであり、グラブの交換が容易に、且つ迅速に行なえるようグラブ側ロープ端にロープ・ジョイントを使用している。

4-6-3 移動ホッパー

移動ホッパーはアンローダーに連結してクレーンの走行に従動するもので、ホッパー部、架台、チップ切り出しゲート部、ベルト・フィーダー、バイブレーターおよび車輪より成る。ホッパー部はチップの滑りをよくするよう適当な傾斜を考慮してある。ハッチ側車輪は、クレーン用74kgレール上を走行し、その船側側車輪は15kgレール上を走行する。0.4kWのロータリー・バイブレーターをホッパー両側に段違いに設けてチップの円滑な流出を図っている。またホッパー下部に、ねじ式調整ダンパーを備え、ダンパー開口度は

目盛によりチップ切り出し量の調整ができる。

4-6-4 コンベヤー装置

本コンベヤー装置は揚荷方式の項で述べたとおり、アンローダーによって船艙より掴み揚げられたチップは、まず移動ホッパーに入れられ、その後ベルト・フィーダー、No.1主コンベヤー、No.2払出しコンベヤーを経て左舷側に払出され、陸上のコンベヤーに払出される。コンベヤーの運転に先立ち陸上コンベヤーとのインターロック回路用電源線を接続する。このインターロック回路は陸上コンベヤーがなんらかの原因で停止すれば自動的に本船のNo.1およびNo.2コンベヤーが停止するようになっている。非常停止スイッチは本船上のNo.1およびNo.2コンベヤーを停止させる必要があるときにのみ使用するもので、これによって陸上コンベヤーを停止させることはできない。また揚荷の際のコンベヤーの起動および停止はすべて本船に備え付けのトランシーバー、高声装置、電話などにより陸上との十分な連絡のもとに行なわれる。

(1) No.1 主コンベヤー

キャリアー・ローラー、蛇行防止用自動調心キャリアー・ローラー、リターン・ローラー、プーリー、ベルトおよび同クリーナー、同緊張装置、ベルトあふり止め、シュート、駆動装置、コンベヤー・フレーム、鋼製防波カバーなどより成る。

キャリアー・ローラーは3点式ブラケット30°トラフ型、リターン・ローラーは1ローラー・ブラケット型で、ともに鋼製ボール・ベアリング入りである。その内側(1個)外側(2個)にオイルシールをして防水防塵を完全なものとしている。蛇行防止用自動調心キャリアー・ローラーおよびリターン・ローラーの構造は前記したキャリアーローラーおよびリターンローラーと同一である。

ヘッド・プーリー(ドライブ・プーリー)は船首方向のコンベヤー先端に配置し、山型溝付ゴム・ラッキングを施し、ベルトの摩擦係数の増加を図るとともにベルトの寿命の延長を考慮してある。テールおよびスナップの各プーリーはそれぞれの位置に配置され、鋼板溶接構造で表面は機械仕上げしてある。

ベルトは1,400BW×4P×4×24(芯体VN180)で張力、トラフ性、耐オゾン、耐候性を十分考慮した材質のものを使用している。

ベルト・クリーナーは、ヘッド・プーリー側にはスプリング圧着式ダブル・ベルト・クリーナー、テール・ローラー側にはV型ベルト・クリーナーをそれぞれ設けて、チップ・ダストを除去するように考慮されている。

ベルト緊張装置は水平重錘式とし、船橋前壁に重錘および同用やぐらを設け、ワイヤー・ロープを介してテール・プリー台車を牽引する構造としている。

ベルトあふり止めは約12m間隔に取外し式のものを設けてある。

シュートは鋼製で、コンベヤー先端部に備え、荷役終了後は取外して陸上に保管する。

駆動装置はシングル・ドライブ方式とし、船首部上甲板上に全閉防水型ギヤード・モーターおよび切換クラッチ、またコンベヤー側にはチェーン・ホイールおよびチェーンを備え、揚荷の際に両者を結合する。

コンベヤー・フレームは型钢および鋼板の溶接構造とし、荷重および外力に対して十分な強度をもち、その大部分は甲板固定式とし、先端部約8mを俯仰式としている。またその中央部にはエキスパンション・ジョイントを設けてある。

鋼製波除カバーは航海中のコンベヤー防波対策として、No.1主コンベヤーの船首部約12mおよび駆動モーター部に取外し式カバーを装備する。揚荷の際はこのカバーは4つに分解されて、クレーン補巻で吊り上げられ、右舷側甲板上に仮置する。

(2) No.2 払出しコンベヤー

本機の構造はNo.1主コンベヤーと大体同じであるので相違点のみを述べる。このコンベヤーは可搬式で

揚荷の際には船首張り出し部に設置し、その先端にキャンパス・シュートを取付け、荷役終了後は取外し、陸上保管とする。ベルトの緊張装置はネジ式である。

(3) ベルト・フィーダー

本機は移動ホッパーの架台に取付けられ、ホッパーよりのチップを切り出すためのもので、その構造は前述のNo.2払出しコンベヤーの構造と大体同じである。キャリアー・ローラーは1ローラー・ブラケット型で、減速モーターは直結駆動とし、ゴム・カップリングを使用している。

(4) コンベヤー運転室およびコンベヤー起動器

上甲板上居住区内左舷にあって荷役用事務や作業員控室として使用されると同時に、コンベヤー起動器が装備されて、全コンベヤーの起動、停止が1ヵ所のできるようになっている。

5. あとがき

以上のごとく、チップ荷役装置を主とした本船の概要について述べたが、初期計画より引渡しまで絶大なご指導とご協力を賜った、昭和海運株式会社工務部ならびに海務部のかたがた、辻産業株式会社の皆様に厚くお礼申し上げますと同時に、本船の今後の安全な航海と大いなる活躍を期待する次第である。

〔改新版〕 船舶の電気防食

船舶技術研究所機関
性能部長 工学博士 瀬尾正雄著

A5判 上製 16頁 定価400円(〒70円)

建艦秘話

元海軍技術中将 庭田尚三述

本誌に去る39年2月から連載してきた“建艦秘話”を一冊にまとめ、装填して刊行しました。

本書は著者が技術者としての長年の貴重な体験、経歴をあますところなく述べられたものです。

B5判 144頁 上製 定価500円(送料80円)

〔増補版〕 商船基本設計の一考察

前長崎造船大学学長

渡瀬正啓著

B5判 180頁 上製 定価500円(〒90円)

〔新刊〕 連絡船ドック

古川達郎著

国鉄船舶局勤務の著者が船の科学昭和40年1月号より連載した「連絡船ドック」を一巻にまとめたもので、連絡船についてのあらゆる問題点を詳細に探究したもので、一般の船舶の造修にとっても極めて示唆に富んだ文献であるが、全編を通じてユーモアに満ちた引例や文章で、技術随筆といった趣きがある。雑誌掲載のものを詳細検討、訂正や追加を行ない、附録に資料3編を増補し完全を期している。本書の内容は次のとおりである。

- | | |
|--------------|-------------|
| 第1編 入渠とタンク掃除 | 第7編 救命、消防設備 |
| 第2編 船体構造 | 第8編 通風、採光設備 |
| 第3編 航行設備 | 第9編 居住設備 |
| 第4編 船尾扉と防波板 | 第10編 諸管装置 |
| 第5編 繫船設備 | 第11編 舗装と塗装 |
| 第6編 荷役設備 | 第12編 保証工事 |

B5判 236頁 上製本 定価800円(〒90)

IHI-S.E.M.T-Pielstick PC2型

ディーゼル機関の現況

石川島播磨重工業株式会社
原動機事業部ディーゼル機関技術部

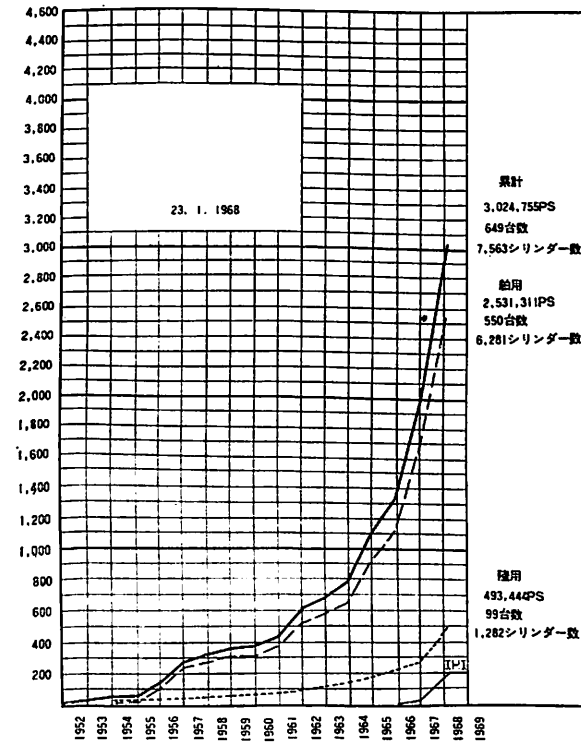
栄家達也

1. 緒言

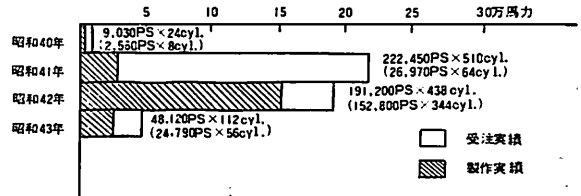
昭和39年7月、S.E.M.T.社(仏国)との技術提携のもとにPC機関の製作を開始してから4年余を経過した。この間、製作台数は49台に達し、そのうち34隻が就航した。第1号機(8PC2V)を搭載した「日藤丸」も昭和43年8月で満3年を迎え、また、他船の就航実績もかなり得られたので、それらを取りまとめてPC機関の現況を報告する。

2. 受注状況

43年1月現在全ライセンサーによる受注実績は3,024,755馬力に達した(第1図)。42年3月末における船用中高速過給機関として受注馬力は世界第1位を占め、第2



第1図 S.E.M.T-Pielstick 機関製造実績(全ライセンサー, 1968年1月23日現在)

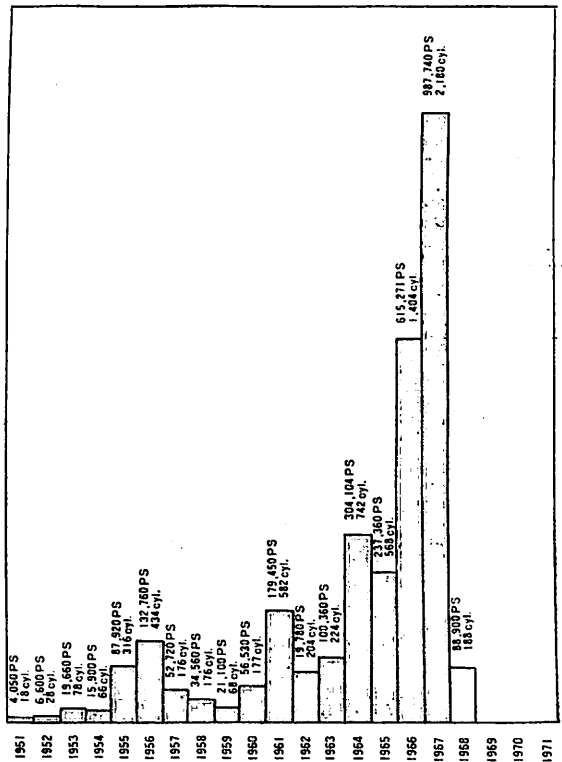


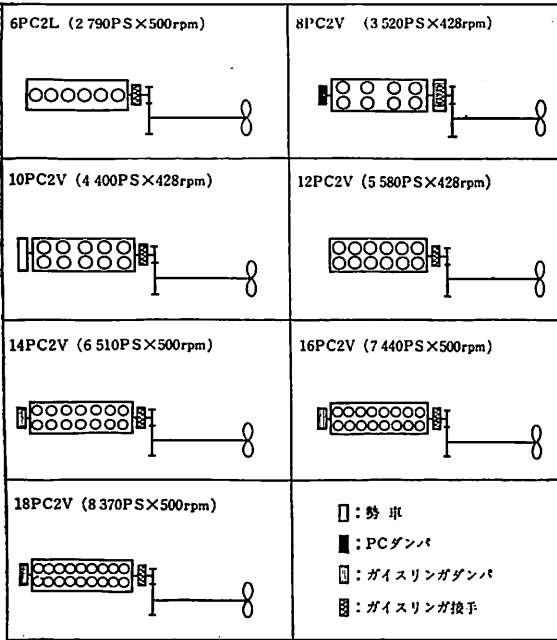
第2図 IHI Iにおける受注および製作実績

位と大きく差をつけている(第1表)。当社における受注ならびに製作実績も増加し(第2図)、毎月3~4台のピッチで機関を完成するという状況を示している。

3. 機関の船内配置

3.1 1機1軸方式



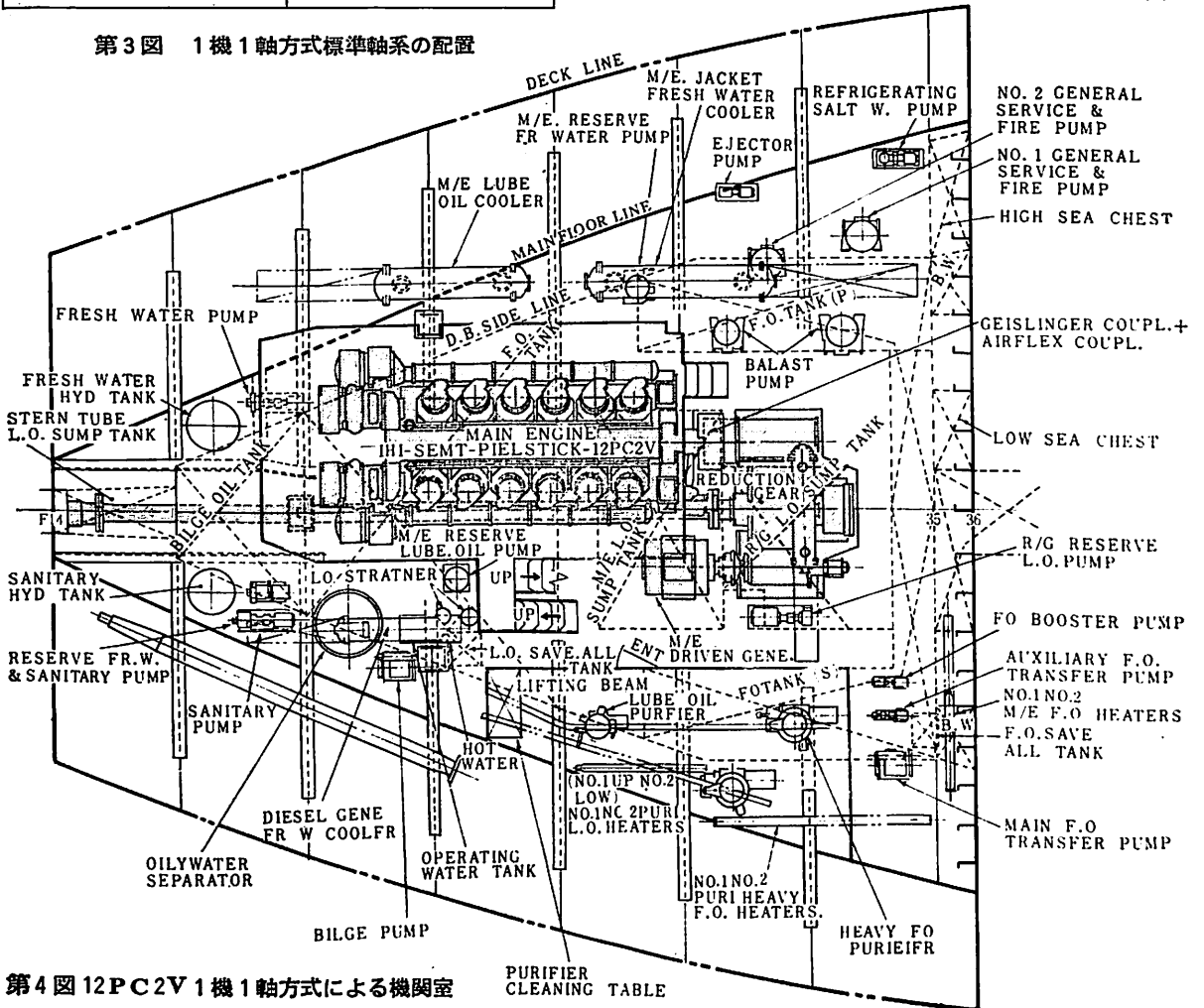


第1表 中高速船用推進機関の受注実績

機関形式	馬力	船舶総数	機関総数
Pielstick	920,870	80	155
Sulzer (TAD,TD,MD,MH)	194,860	59	75
D.M.R.	191,000	73	73
M.A.N.	187,970	27	45
Liebkecht	142,040	106	212
Deutz	75,540	35	36
B&W (V型)	72,690	18	27
Mirrlees	70,400	18	20
三菱	66,704	14	21
その他 (20社)	298,210	93	113
合計	2,220,284	523	777

(注) 1. 昭和42年(1967)3月末現在を示す。
 2. 2,000 DWT 以上の船舶に搭載したものに限る。
 3. 資料: THE MOTER SHIP (1967.5)
 当社が現在製作しているPC機関のほとんどの船内配置はこの1機1軸方式となっている(第3図)。この方式は、歯車減速装置を含んだプラントとして低速2サイク

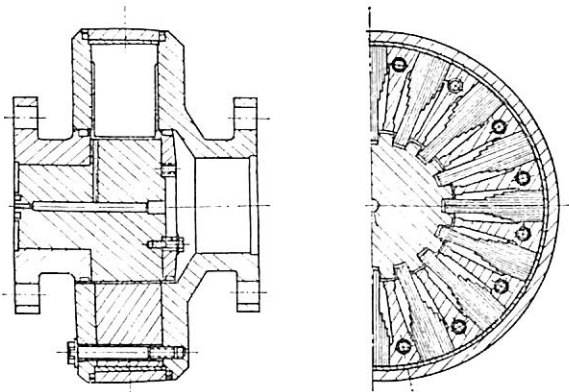
第3図 1機1軸方式標準軸系の配置



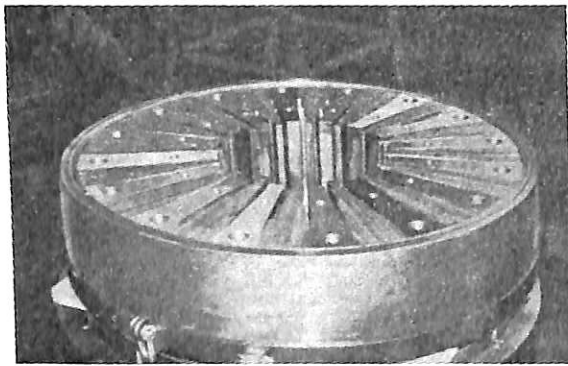
第4図 12PC2V 1機1軸方式による機関室配置 ("CHAIN CAPTAIN")

ル直結機関に比較して軽量コンパクトとなり、しかも主軸回転数が推進器効率のよい低い値に選択することができる。12PC2Vを搭載したFreedom船(当社製)の機関室配置を第4図に、また、16PC2Vを搭載した木材運搬船の一例を第5図に示す。いずれも主機と減速歯車の間にガイスリング継手を設け、ディーゼル主機の発生トルクの変動を緩和して歯車減速機を保護している。

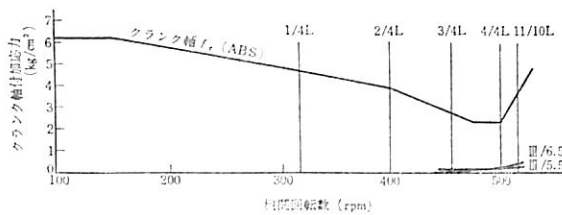
第6、7図にガイスリング継手の断面図およびその内部を示す。この継手は入力軸と出力軸との間に多層のバネ板を介して出力を伝達する機構となっていて、その中には主機から供給される潤滑油を満す。本継手の採用に



第6図 ガイスリング継手組立図



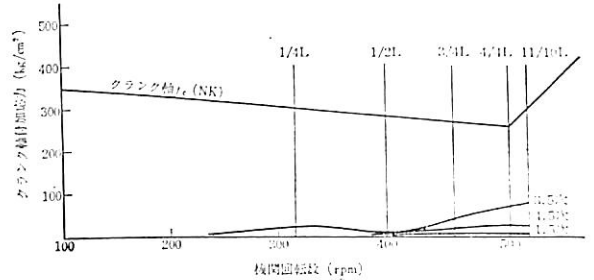
第7図 ガイスリング継手の内部



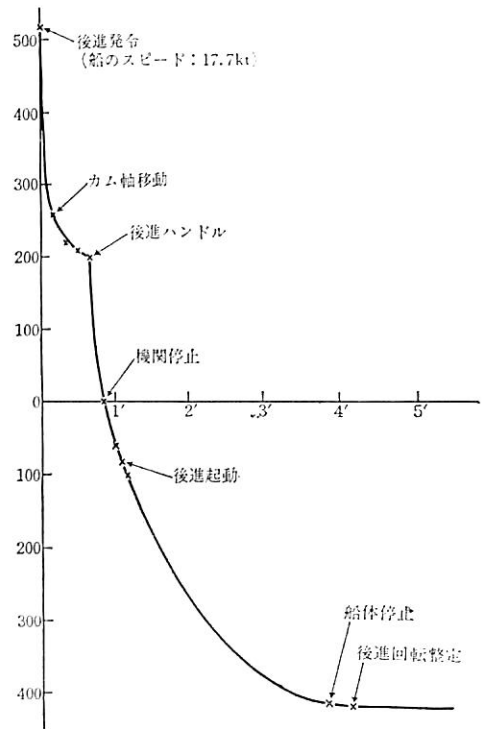
第8図 振り振動の計測結果 (“CARCHESTER”)

よって、第3図に示す配置のものはすべて振り振動上から使用回転数に制限を受けることはなくなった。12PC2Vおよび16PC2Vの振り振動の計測結果を第8図および第9図に示す。ただし、低回転域における歯車減速機のチャタリングのみを回避する必要がある。

元来、PC機関は発電機関およびフルカンや電磁継手を使用したマルチプル機関として使用されるケースが多



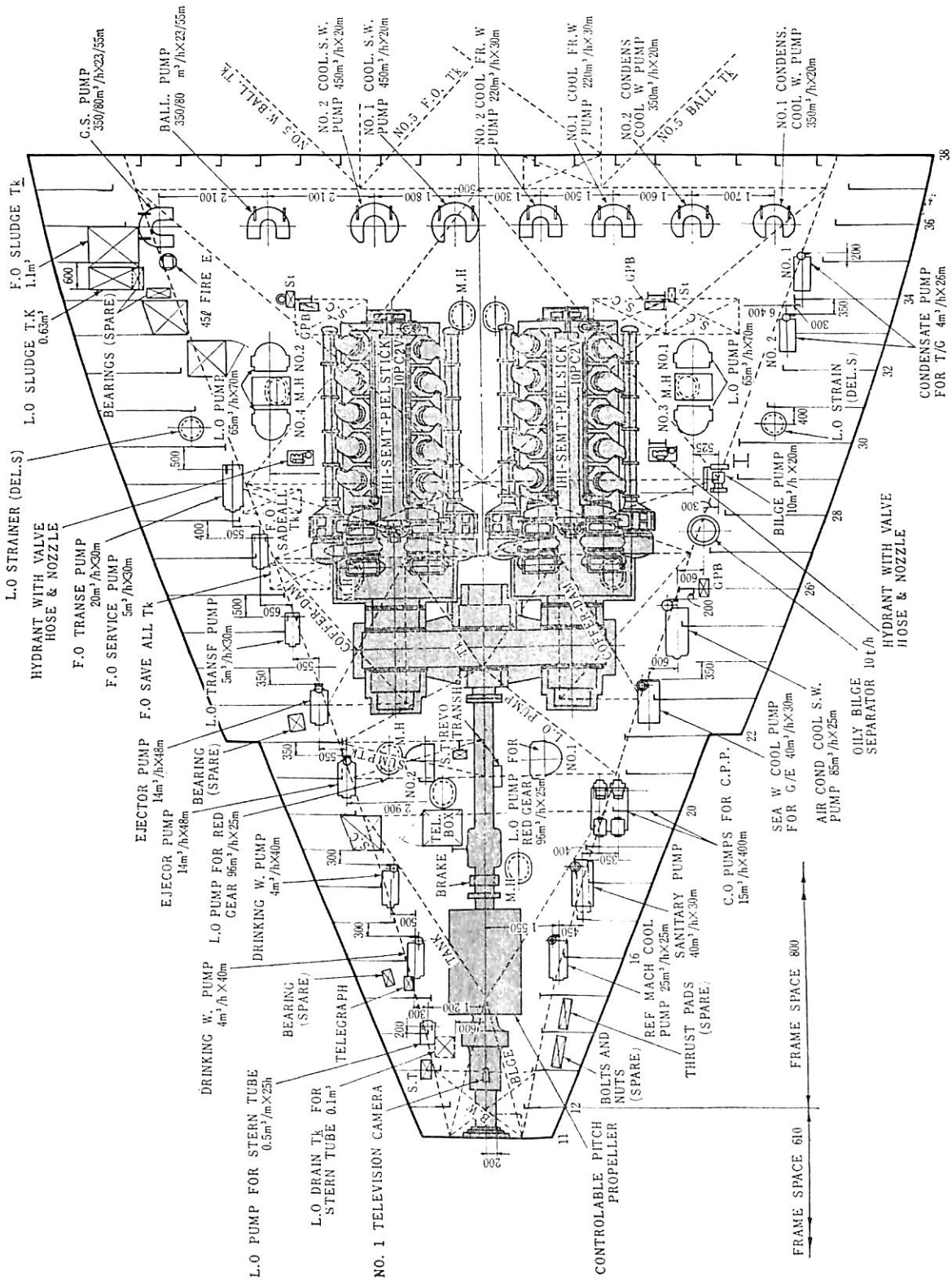
第9図 振り振動の計測結果 (“成啓丸”) “SEIKEI-MARU”



(注) 1. 木材運搬船 (15 000DWT) における結果を示す。
2. 主機: 16PC2V
3. 起動空気槽: 3.5m³

(注) 1. 木材運搬船 (15,000 DWT) における結果を示す。
2. 主機: 16PC2V
3. 起動空気槽: 3.5m³

第10図 Crash Astern の実績 (“ジャパンウオルナット”) “JAPAN WALNUT”



第11図 10PC2V2機1軸方式による機関室配置 ("PETRAIA")

いので、上記のごとき直結の1機1軸船の例は少なかった。ゆえに、起動弁は主機自体のみを起動させて逆転する構造で、低速機関のように起動空気を制御作用に使用した経験が浅いため、上記の1機1軸の配置ではCRUSH, ASTERN時に時間が長くなりすぎる欠点を発見した。この問題は、従来の起動弁の操作空気弁の面積を約2倍に拡大することによって解決した。改造起動弁を使用した時のCRUSH ASTERNの成績を第10図に示す。

3.2 2機1軸方式

当社はつぎのような実績がある。

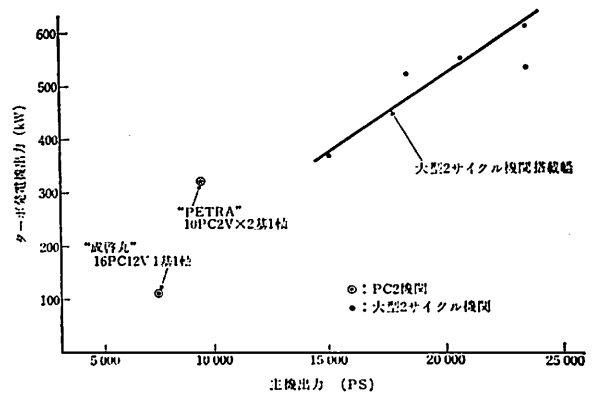
- (1) 10PC2V 2機1軸 4,520PS×2
 船名 “PETRAIA” およびその同型船
 船主 UNION NAVALE (仏国)
 建造所 佐野安船渠株式会社
 主機 428rpm
 主軸 140rpm可変ピッチプロペラ (ACB製) 付
- (2) 12PC2V 2機2軸 5,200PS×2
 船名 巡視船「いず」
 船主 海上保安庁
 建造所 日立造船株式会社
 主機 500rpm
 主軸 370rpm

巡視船「いず」は12PC2V×2、富士ディーゼル6MD32F (850PS)×2を備えて4機2軸方式をとっているが、実際に使用するときにはPC機関とMD機関とは同時に使用しないように計画されているため、実質は2機2軸方式といえる。両船に共通していることは高度のリモコンを採用していることで、とくに“PETRAIA”はBVのオートメ規格を取得して無人運転を行ない得るように計画されている (第11図)。

欧州においてはマルチプル機関方式を採用するのが一般的で、最近ではほとんど可変ピッチプロペラを採用してオートメ化を計画し、操船の容易化と人員の削減をはかっている。スウェーデンのPC機関のライセンサーであるLINDHOLMEN社では18PC2V 3機1軸船を計画し、世界最大のKAMEWA可変ピッチプロペラ (25,000PS) を装着している。

3.3 排気ガス利用ターボ発電機

大馬力の低速直結機関には、数年以前から排気ガス利用ターボ発電機がひろく採用されている。第12図に当社で採用した例を示す。横軸に主機の出力を、縦軸に発電機の容量 (kW) をとると、統計上、主機推進馬力が、15,000馬力以上の低速直結機関では排ガスターボ発電機

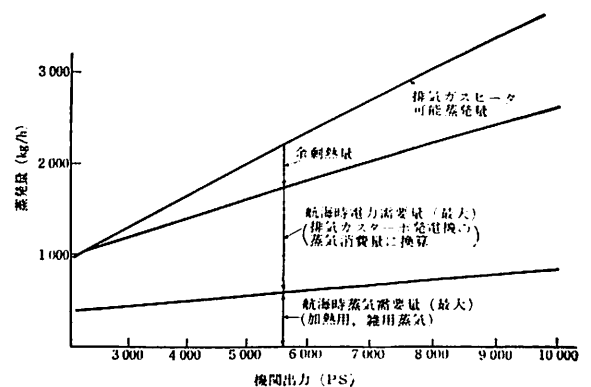


第12図 排ガスターボ発電機出力—主機出力の関係

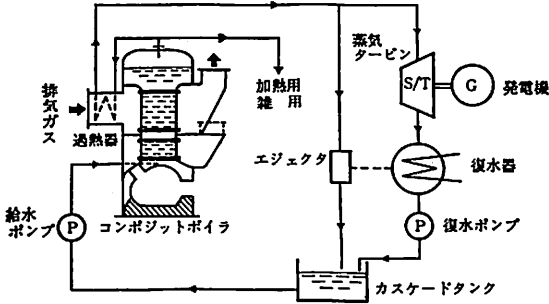
の採用が可能となっている。これらの低速直結機関で十分に立証されているように、主機の排気ガスエネルギーを利用してターボ発電機を駆動させることは、燃料の節約はもとよりつぎのような多くの利点がある。

1. 発電用ディーゼル機関の維持費が激減する。
2. ターボ発電機の維持費も皆無に近く、乗組員の手入れをほとんど必要としない。
3. 排気ガスのみで主機と接続しているため荒天などに影響されず、つねに発電機を定常状態で運転することができる。

しかしながら、低速機関にあっては排気ガス温度が低いため、現状では主機出力15,000が馬力以下に減少すると排気ガスエネルギーが減少してターボ発電機のみでは航海中の電力をまかなうことができず、本方式を採用できない不具合がある。他方、PC機関は、排気温度が高いため低速機関では採用することができない出力範囲 (第12図) においてもターボ発電機を駆動させて航海中の電力を供給することができる。当社建造船を例にとり、主機出力と排ガスターボ発電機出力および余剰熱量の関



第13図 排ガスヒータ可能発電量—排ガスターボ発電機出力の関係



(注) 1. 基本計画

航海時所要電力 常用 100kW (間歇負荷を含む)
 最大 110 #
 加熱用罐用蒸気留置量 航海時 700kg/h
 停泊時 800 #

2. 関連機器主要項目

ボイラ IHI-コクランコンポジットボイラ (過熱器付) × 1台
 排気筒 2 100kg/h×80t×Sat
 過熱器 1 360 # × 7.5 # × 250°C
 パーナ筒 800 # × 8 # × Sat
 給水ポンプ HEC 3 m³/h×110m×2台
 5.5kW×3 600rpm×2台
 ターボ発電機 新興-横型2段蒸機動式タービン (DM600) × 1台
 交流発電機 150kVA×450V×60c/s
 復水器 58m²×1台
 復水ポンプ HEC 2.5m³/h×25m×1台
 1.5kW×3 600rpm×1台
 エジェクタ 一連2段 15kg/h×1台

第14図 ターボ発電装置系統 (「成啓丸」)

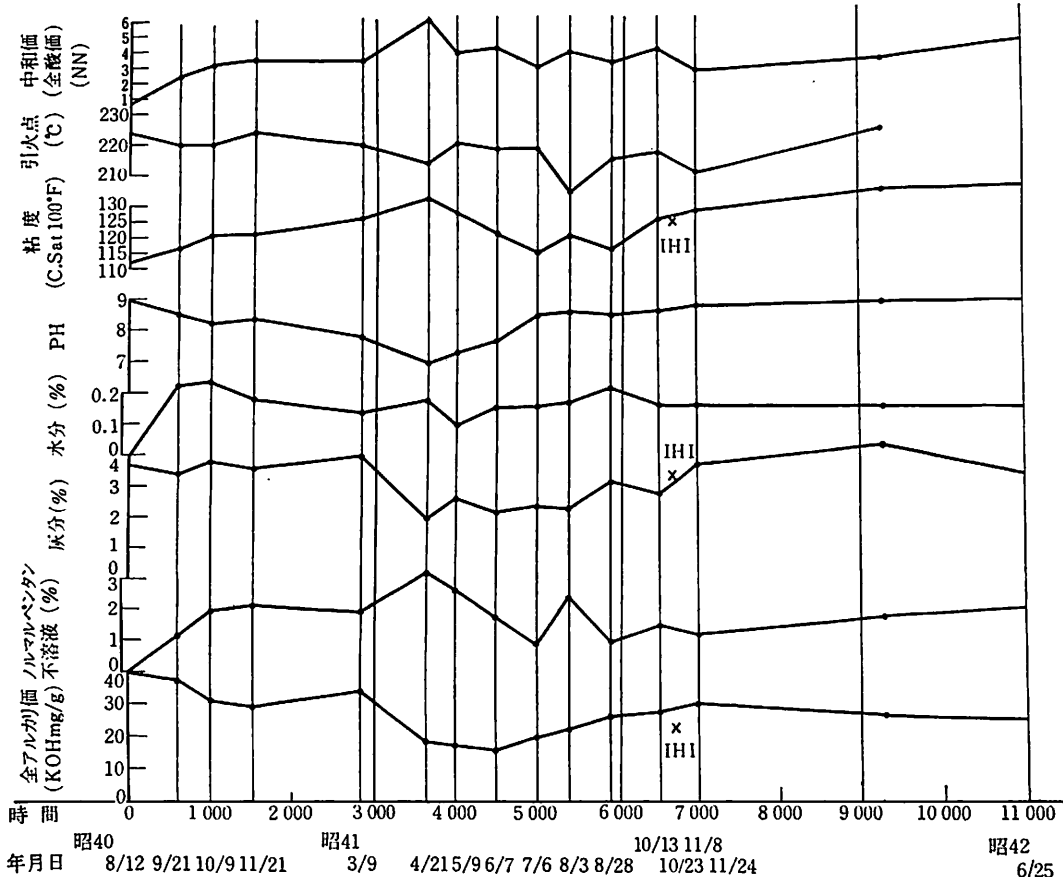
係を第13図に示す。また、当社は「成啓丸」(臼杵鉄工所佐伯造船所建造、主機: 500/130 rpm) に16PC2V7, 440 PS×1を採用して、その就航上十分な電力を供給することができた(第14図)。ひき続いて建造された同型船3隻にも同じターボ発電機を装備させ、また、「PETRAIA」(UNION NAVALE) にも300 kW 排ガスターボ発電機を装備した。いずれもその海上運転において十分な航海電力を供給することができることが立証された。

4. 運航実績

第1号機を搭載した「日藤丸」いらい現在就航しているものは28隻となった(第2表)。第1船と第2船に2, 3の問題が発生したが、現在はいずれも好調に運航を続けている。主要部分について以下に述べる。

4.1 使用燃料および潤滑油

使用燃料については、第2表に示すごとく「成啓丸」, 「CHIAN CAPTAIN」および「ジャパンウォールナット」以外はA-933クラスまたはそれ以下の燃料を使用している。PC機関に粗悪重油を使用できるのかという疑問が強かったため、初期の使用期間中、A-933クラスの



第15図 8PC2Vシステムのオイル分析値 (「日藤丸」)

第2表 IHI-PIELSTICK

船 名	船 主	造 船 所	機関型式	出力×回転数 (主機/プロペラ)	使用時間 (年月)	燃 料			
						比重	粘度	残炭	硫黄
日 藤 丸	ジャパン近海	金指造船	8PC2V	2,560PS×330 直 結	11,500(42/8)	0.934	RW 150°C 190"	8.01	2.60
第3プリンス丸	プリンス海運	同上	8PC2V	3,210×428/214.9	5,800(42/8)	0.930	185"	7.70	2.55
凌 風 丸	筑 象 庁	IHI	8PC2V	3,260×380直結	2,000(41/8)	0.851	35.8"	0.23	1.15
東 星 丸	東光汽船	金指造船	8PC2V	3,450×423.5/180	4,800(42/11)	0.9445	512	8.07	2.83
APOLLO CROWN	CROWN NAVIGATION	白杵鉄工 佐伯造船	8PC2V	3,400×400/170	5,500(42/11)	A-933-class			
西 星 丸	東光汽船	金指造船	8PC2V	3,450×423.5/180	3,000(42/11)	0.927	180"	6.43	2.45
南 星 丸	同上	同上	8PC2V	3,450×423.5/180	2,400(42/12)	0.930	202"	7.8	3.0
徳 伸 丸	徳島汽船	新山本造船	8PC2V	3,400×400/170	4,118(43/3)	0.9298	180"	6.8	2.71
千代田丸	東洋建設	日立造船 築港	8PC2V	3,400×400 発電機関	2,000(42/9)	B-重油			
成 啓 丸	協成汽船	白杵鉄工 佐伯造船	16PC2V	7,440×500/130	1,900(42/12)	0.944	430"	8.1	3.08
勢 多 丸	宝幸水産	同上	12PC2V	5,580×500/153	1,600(42/10)	A-933-class			
CHIAN CAPTAIN	CARRAS	IHI	12PC2V	5,130×500/120	1,000(42/11)	0.962	710"	7.28	2.59
い ザ	海上保安庁	日立造船 向島	12PC2V	5,200×500/120 ×2台	315(42/12)	0.855	A-重油		
ジャ ン ウォールナット	ジャパンライン	日本海重工	16PC2V	7,440×500/130	2,900(43/3)	0.95	640"	9.4	3.74
富 士 丸	深田サルベージ	石川島 化機	10PC2V	4,400×428/180	3,500(43/2)	A-933-class			
若 竹 丸	千代田汽船	来島どっく	8PC2V	3,410×428/180	550(42/12)	0.933	200"	7.5	2.5
若 喜 丸	東京低温冷蔵	四国ドック	12PC2V	5,580×500/180	2,500(43/3)	A-933-class			
徳 星 丸	徳島汽船	瀬戸田造船	10PC2V	4,400×428/150	1,560(43/3)	0.932	220"	7.99	2.77
あさかぜ丸	日本水産	三保造船	10PC2V	4,400×428/180		A-933-class			
PETRAIA	UNION NAVALE	佐野安船渠	10PC2V	4,520×428/180 ×2台					
CARCHESTER	VICTORIA MARINE. CO.	IHI	12PC2V	5,680×500/120		A-重油			
鹿 島 丸	照国海運	呉造船	18PC2V	8,370×500/130					
健 洋 丸	国洋海運	白杵鉄工 佐伯造船	10PC2V	4,400×428/180					
OLYMPIA FAITH	OLYMPIA NAVIGATION	同上	16PC2V	7,440×500/130					
CLYMENIA	UNION NAVALE	佐野安船渠	10PC2V	4,520×428/140 ×2台					
KHIAN ENGINEER	CARRAS	IHI	12PC2V	5,130×500/120	(43/4)				
KHIAN SAILER	CARASS	IHI	12PC2V	5,130×500/120	(43/3)				
はるかぜ丸	日本水産	三保造船	10PC2V	4,400×428/180		A-933-class			

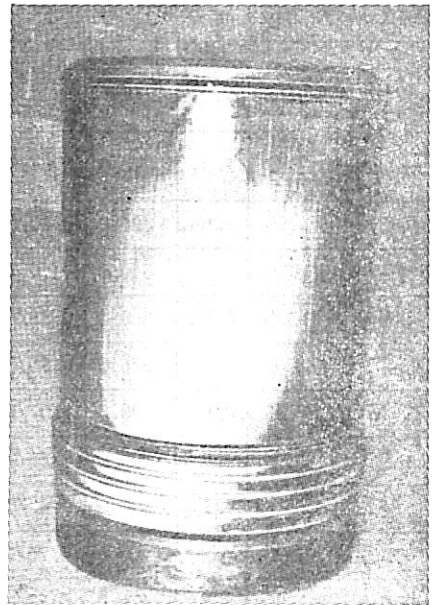
機関就航実績

潤滑油銘柄	潤滑油消費量 g/PS-h	機関常用回転数	過給空気圧	最高圧力 max/min	過給機 回転数 左/右	排温cyl 出口 max/min	過給機 入口排温	シリンダライ ナ平均摩耗 1/100mm/ 1,000h
モビールガード 393	1.31	295.8	0.67/0.65	82/79	15,100/15,000	440/428		3.1
シェルアーギナ 30	1.68	396.0	0.65/0.69	81/75	14,600/14,800	430/407	470/450	0.51
三菱石油 HW30		340.0	0.78	79/75	14,500/14,500	470/440	500/510	3.6
丸 善 HD330	0.95	385.3	0.88/0.88	81/85.5	16,700/16,400	495/445	530/550	0.67
同 上		376.0	0.85/0.85	86/84	16,000/16,000	480/435	535/550	0.56
日石 MOL SX30	0.93	399.5	1.0 /1.0	83/82	17,600/17,600	495/440	575/550	0.98
同 上	1.2	395.0	0.85/0.85	87/86	16,900/16,800	490/430	540/556	
大協 バイオマリン T-30	1.1	390.0	0.8 /0.85	85/78		458/422		0.85
モビールガード 393		400.0	0.75/0.75			400/360		
シェルアーギナ 30	1.2	476.0	0.72/0.72	80/76	15,000/15,200	436/403	510/508	
SUPER DCL MEDIUM		450.0	0.65/0.65	79/76	10,500/10,000	427/386	540/550	
シェルアーギナ 30		490.0	0.94/0.94	79	12,300	410	520	
丸 善 HD30	0.8	437.0	0.47/0.52	75/71	9,600/ 9,750	458/411	530/520	0.95
大協 バイオマリン T-30	1.2	449.0	0.34/0.51	81/74	13,100/13,400	480/418	520/540	0.95
シェルアーギナ 30	1.02	380.0	0.57/0.52	78/75	10,600/10,500	430/390	546/430/510	1.75
SUPER DCL MEDIUM		391.3	0.82/0.82	82.5/79.2	14,700/14,700	400/360	435/445	
丸 善 HD330	0.9	458.5	0.65/0.65	86/80	11,000/11,000	424/390	535/500	2.4
ゼネラルオイル P30	1.3	410.3	0.88/0.82	84/79	12,500/12,000	460/420	550/440/530	0.31
SUPER DCL MEDIUM								
シェルアーギナ 30		410	0.83/0.85		13,700/14,000	430/483		
シェルロテラ T-30		484.0	0.78/0.78	mean 79	11,600/11,600	mean430	560/580	
シェルアーギナ 30								
シェルアーギナ 30								
モビールガード 393								
シェルアーギナ 30								
シェルアーギナ 30		476	0.78	75.7	11,300	452	525	
シェルアーギナ 30		470	0.9	82	12,000	369	508	
SUPER DCL MEDIUM	1.0							

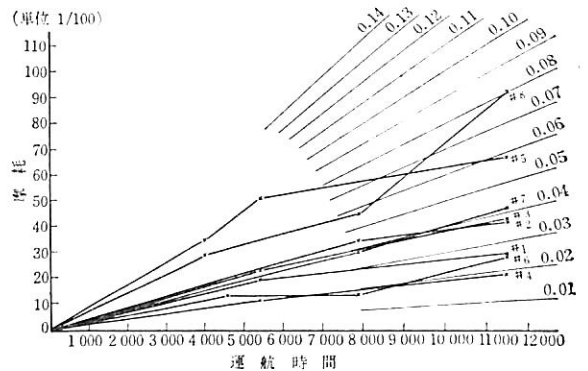
燃料を使用したと考えられる。しかしながら、次航からA-951クラスの燃料を使用するものもあり、その就航実績から漸次ヘヴィーな燃料に切り換えられるものと思われる。使用潤滑油については、第2表に示すようにモビルガード393、シェルのアーギナ30、カルテックスのスーパー DCL MEDIUM という S.E.M.T.社の推奨するものと、国産潤滑油とからなっている。いずれも潤滑油によって問題を起したことはなく、その消費量も1船以外は1~1.5g/PS-hの範囲内にあり、順調な成績を示している。潤滑油分析データの一例として、「日藤丸」のものを第15図に示す。

4.2 ピストン

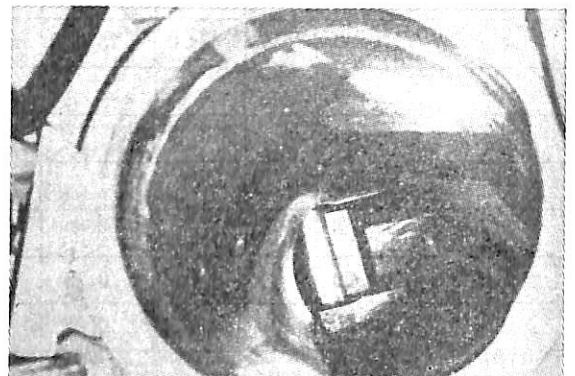
8PC2V（第1船に搭載）は約4,000時間後に、また、8PC2V（第2船に搭載）は約800時間後にブローパイを発生した。第1船においてはまず No. 5, 8 シリンダに発生して No. 7 シリンダにおよび、第2船では No. 5 シリンダに発生した。いずれも端部シリンダに発生していることが注目される。当初、第1船には No. 1~4 シリンダに輸入ピストンリングを、No. 5~8 シリンダには国産ピストンリングを挿入していたが、事故発生に先き立って No. 5, 8 ピストンリングの嵌銅リングが浮き上がり摩耗して薄片となってクランクケース内に脱落していたため国産リングに原因があると考え、輸入リングに換装した。その後、同船の事故はおさまったが、第2船の就航後まもなく発生した事故にかんがみ調査したところ、半密閉式機関室の通風が悪く（計画の約半分の通風量）多湿の暖気を吸入するため、空気冷却器に発生した多量のドレンに起因してピストンリングの潤滑不良を生じ、ブローパイに発展したことを知った。このため、空気冷却器にドレン分離器を取り付けた。高過給機関になるほど、空気冷却器のドレン発生量は多くなる。また、航路によっては陸上では予想できないほど多量のドレンの発生をみることがあるため、今後とも注意する必要がある。4,800時間使用したピストンの状態（「東星丸」搭載）を第16図に示す。



第16図 No. 3ピストン（吸気側）（「東星丸」）



第17図 シリンダライナの摩耗（「日藤丸」）



第18図 No. 3シリンダライナ（「日藤丸」）

きを施行していない。

4.4 ピストンリング

昭和42年8月、「日藤丸」はNo. 2シリンダを除いて

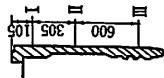
4.3 シリンダ・ライナ

「日藤丸」に搭載したものの摩耗進展状況を第17図に、また、11,500時間後の状態の一例を第18図に示す。このうち初期にブローパイを起したNo. 5, 7, 8シリンダが悪く、とくにNo. 8シリンダの摩耗が増加している。これはNo. 8シリンダのトップリングの摩耗が限度を越えたためで、ピストン抜きは第3番リングの上部までカーボデポジットが付着して、全ピストンのうちもっとも悪い状態を示していた。他船のシリンダライナ摩耗値を第3表に示す。このほかの船は、いまだピストン抜

第3表 シリンダライナの摩耗 (単位: 1/100mm)

機名 (運転機関)	夜 雁 丸 (2 000)										東 星 丸 (4 800)							西 庄 丸 (3 000)							第3アリンズ丸 (5 800)				機名 (200)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	1	2	3	4	5	6	7	8
I	5.5	9	8	7	5.5	7	5.5	8	14	12	14	12	14	10	7.5	13	9	8	5	7	5	4	7	14	13	10	10	15	5	18	10	25	8	15	7	13	8	6	6
II	2	2	2	1	4	4	4	4	4	4	5	1	0	4	5.5	2	10	7	9	12	10	11	9	12	10	11	4	21	4	20	3	15	3	17	4	14	5	6	
III	1	1	0	5	3	3	3	3	1	3	0	5	2	0	4	5	3	5	13	4	12	6	13	10	12	9	12	9	12	9	10	8	10	8	10	8	3	2	
最大摩耗 (F-A, P-S の平均)	6.2	7.5	3.3	8.0	10.5	7.3	8.5	5.5	4.0	2.5	5.0	1.0	1.0	3.5	6.0	2.0	2.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.5	3.5	
1000時間 あたりの 最大摩耗	3.1	3.8	1.7	4.0	5.3	3.7	4.3	2.8	0.83	0.5	1.67	0.33	0.17	0.60	1.0	0.35	0.43	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.85	

(注) 1. 最大摩耗の計算法はつぎのとおりである。
 最大摩耗 = [(またはII)のF-AとP-Sの平均値] × [(III)のF-AとP-Sの平均値]
 2. 計測位置はつぎのとおりである。



すべてのトップリングを交換した。その使用時間はつぎのとおりであった。

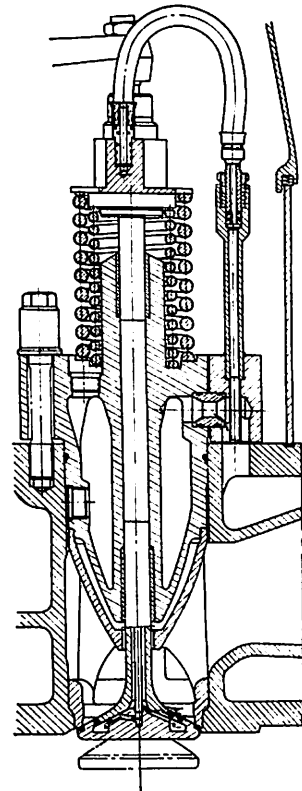
- No. 1 シリンダ 11,503時間
- No. 3, 4, 5 シリンダ 5,960時間
- No. 6, 7 シリンダ 6,760時間
- No. 8 シリンダ 7,360時間

No. 1 シリンダ10,000時間以上の使用に耐え得たことは特筆すべきである。また、No. 3, 4, 5 シリンダのごとく短時間であったことも問題である。当社の対策としては、今後、ピストンリングを交換するときかならずライナの内面に粗度をつけ、リングの初期なじみを早くするようにしている。

トップリング溝の摩耗は、「日藤丸」ではNo. 1ピストンは1,000時間あたり0.01mm, No. 5ピストンは0.014mmを示し、S.E.M.T社の1,000時間あたりの摩耗計画値0.01~0.015mmを満足している。

4.5 排気弁

当初、ロートキャップ付デコロ-20 (Deloro-20) のステライト肉盛の排気弁は5,000時間の寿命を推定したが、実績はこれより短い。欧州においては2,000~5,000時間となり、当社製のPC機関にあっては「日藤丸」では1,000~3,500時間 (平均: 2,500時間), 「東星丸」では



第19図 水冷式排気弁組立図

1,450~3,550時間（平均：3,100時間）という実績を示している。「日藤丸」では、排気温度が20~30°C上昇すれば排気弁を取り換えてその吹抜け寸前で摺合せを行ない、また、「東星丸」では2,500~3,000時間で予備と取り換えているが、当社としては排気弁の点検を2,000時間ごとに行ない、早目に摺合せをして損傷を防ぐよう推奨したい。

排気弁の問題を解決するために、水冷式排気弁（第19図）を使用し始めている。すなわち、「PETRAIA」には全シリンダに使用し、「富士丸」には水冷弁とロートキャップ付弁を半々に試用している。

当社は、この水冷弁を使用することによってさらに大きなパワーアップを実現させる予定である。

4.6 吸気弁

初期に吸気弁の吹抜けを起したが、空気冷却器にドレン分離器を取り付け、かつ弁の座面にブライトレーティングを行なって耐腐食性を高めていらい、損傷はほとんど発生していない。

4.7 燃料弁

燃料弁の手入間隔は、最初、1,000~1,500時間と指示していたが、各船の現状は300~500時間となっている。外国船にあっては1,000時間以上使用しているので、国内船においても時間の延長は可能である。ただし、乗出し時においてはタンクおよび配管中の塵によって損傷を受けやすいため、早目に点検することが肝心である。

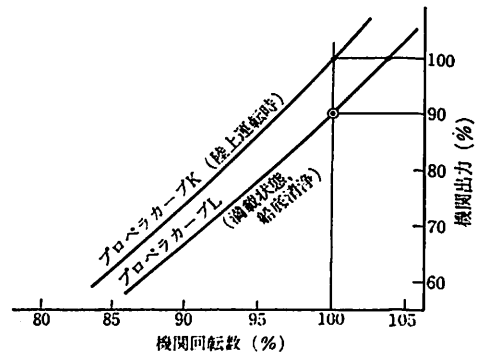
5. 計画上の要点

5.1 機関室通風機の容量

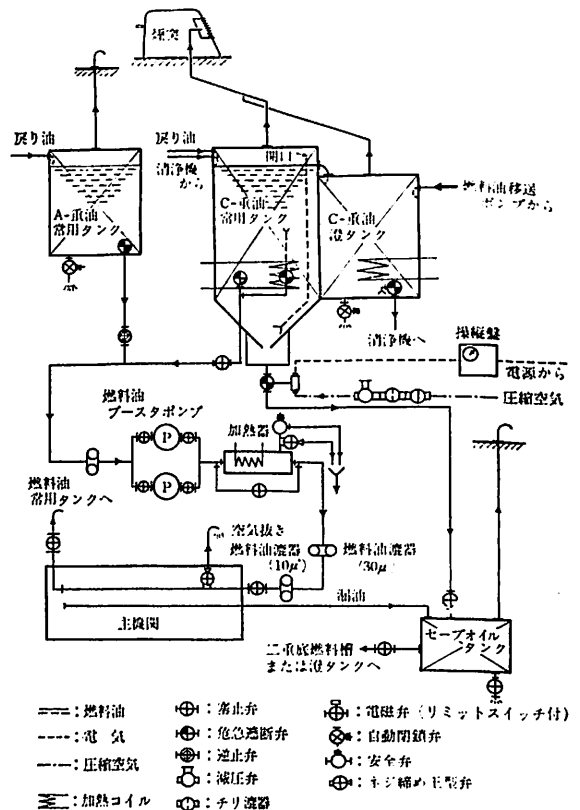
PC機関過給機の空気の吸入には、船外吸入方式と機関室吸入方式とがある。欧州においてはスウェーデンのLINDHOLMEN社を除いてすべて前者を採用している。当社もまた前者を推奨しているが、船価の上昇という点からユーザーに受け容れられず、機関室温度を40°C以下に保持する条件で機関室吸入方式を採用している。しかし、南方海域における就航中にはこれが50°C近くになり、排気温度を上昇させて排気弁をの損傷を進めてしまっている状態である。密閉式機関室となる場合には、とくにその通風機の容量に注意すべきである。機関室吸入方式に対し、当社としては主機および補機の全力時に吸入する空気量の2倍以上の通風機容量をもつよう規定している。さらに、過給機の空気吸入部にむけて通風ダクトを開口し、機関吸入空気量よりも多量の冷気を吹きつけるよう各ユーザーに依頼している。当社製の機関において船外吸入方式を採用しているのは「徳仲丸」のみである。

5.2 プロペラの設計点

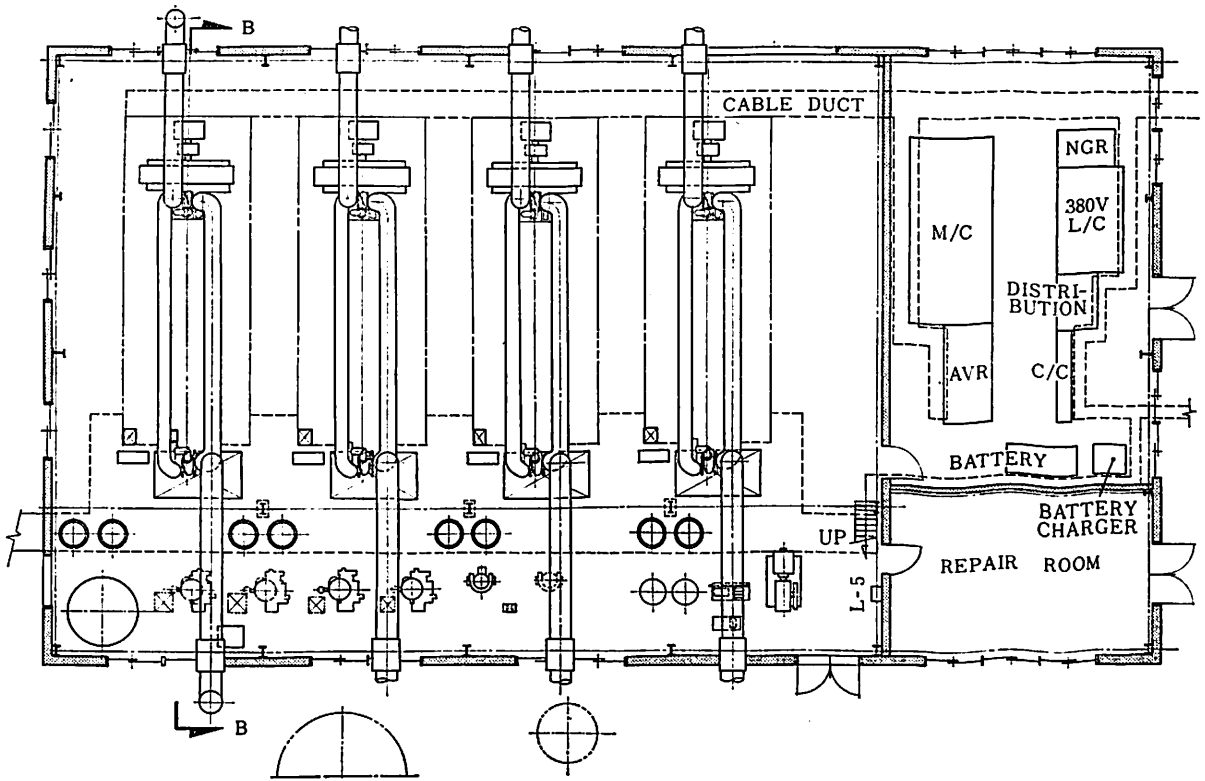
大型低速機関の使用実績から、PC機関に対してもプロペラを軽く計画するよう推奨している。すなわち、船底清浄かつ満載状態において、機関の定格回転数で90% MCRの負荷を吸収するようにプロペラを計画し、船底汚損時にプロペラ法則の曲線に沿うようにする（第20図）。また、海上運転時の速力テストのため6%アップの回転数を許している（第4表）。常用出力を得るために機関回転数を上昇して使用するため過給空気量が増大し、陸上



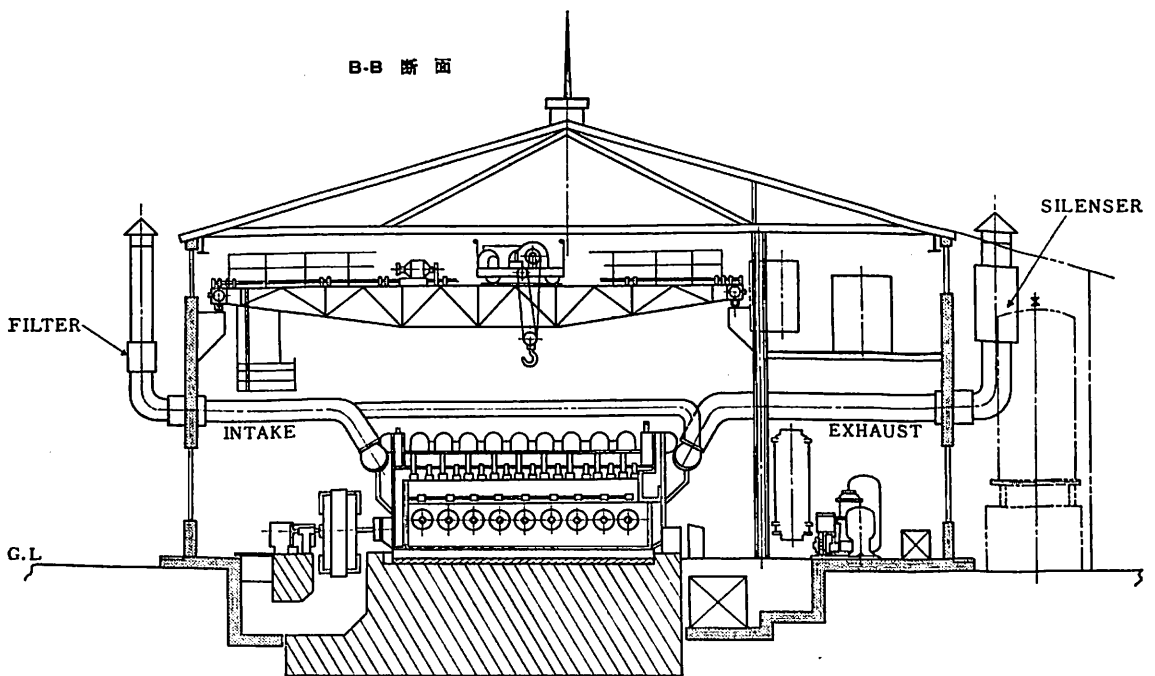
第20図 プロペラの設計点の基準



第21図 燃料油系統



B-B 断面



第22図 PHUKETディーゼル発電所配置図

第4表 海上試運転時における最高許容回転数

機関形式	最高許容回転数 (rpm)	
	短時間(1時間以内)	連続
6 PC 2 L 8 PC 2 L 9 PC 2 L	530	514
8 PC 2 V 10 PC 2 V	453	440
12 PC 2 V 14 PC 2 V 16 PC 2 V 18 PC 2 V	530	514

運転時に比べて低下しがちな空気量を十分に補ない、良好な機関性能を維持することができるからである。「徳伸丸」はそのよい例の一つである。

5.3 燃料管理 (第21図)

大型低速機関に当社サービスエンジニアがしばしば乗船して調査したところによると、清浄機の水分分離機能は十分信頼できるものではなく、つねに燃料サービスタンクの底部にドレンが溜ることがわかった。したがって、当社はつぎの燃料管理を推奨している。

1. セットリングタンクからサービスタンクへは清浄機を通し、サービスタンク底部からセットリングタンクへオーバーフローさせる連続清浄方式をとる。
2. サービスタンクの下部燃料油を定期的に大量に排除する。ドレン(水分)を切るだけではなく、ドレンのみならず多量のボトムオイルをブローすることが肝要である。したがって、タイマをつけ自動的にブローすることを強く推奨したい。ブローされた燃料はドレンタンクに落とし、水分と油分を分離して水分を捨て、残りの油分はボトムタンクまたはセットリングタンクへ戻す。
3. ミキシングパイプは設けず、直接サービスタンクへ

燃料を戻すことをPC機関の標準としている。ミキシングパイプから空気を混入するおそれがあるため、やむをえずミキシングパイプを設けるときは十分に大きな容量とする必要がある。

4. 燃料油管系統に空気ベーパーが溜らない配管とする。
5. 燃料ポンプ入口での粘度を R.W.I. 110~120秒となるように加熱温度を調節する。
6. PC機関発電プラント

PC機関は8V, 10V以外は定格回転数を500rpm(50サイクル), 514rpm(60サイクル)で使用することができるため発電機の大きさが小さくてすみ、かつ高出力を得ることができる。このため、キロワットあたりの発電原価が低廉となり、発電プラントとして使用するのに適している。当社は、東京芝浦電気株式会社をプライムコントラクターとして Lignite Authority社(タイ国)から9PC2L型(10,600kW)4機を受注した(第22図)。今後、内燃火力に対しPC機関の参加が大いに期待されている。

7. 結 言

以上、IHI-S.E.M.T-Pielstick PC2型ディーゼル機関の現況を述べた。当初、C-重油焚のトランクピストン機関はその性能を疑問視されたが、われわれの実績がその懸念を氷解したことは大きな喜びである。さらに、B&W, MAN社をはじめエンジンメーカーがいつせいに中速高過給機関に主力をそそぎはじめたことは、将来の船用機関の動向を示すものである。とくに、高過給4サイクル機関は良好な燃料消費量と高い排気ガスエネルギーをもっているため、これを有効に利用することによって、2サイクル過給機関が到達できない高度の熱効率のプラントを達成することができよう。この方向に船用機関の将来の姿があると信じるものである。

中小型鋼造船技術指導書シリーズ6

「船舶の抵抗および推進」

第II編 プロペラ設計法

第1章 プロペラ設計法概要

- 1 プロペラ設計時の諸条件
- 2 プロペラの設計方法

第2章 プロペラ設計図表

第3章 プロペラ設計計算および例題

第4章 練習問題

本書には参考図表集を別冊としてプロペラ設計図表を付図として60図を収録している。

A4判 70頁 頒価 850円(送料共)
日本中小型造船工業会 発行

旅客船資料集

第2集 沿岸巡航客船・離島航路船

昭和43年5月日発行 B4判 要目編 102頁, 図面編 90頁, 頒価 4,000円(送料共)

なお旅客船資料集第1集(昭和42年3月刊行)には自動車航送船30隻が収録されており、第2集と同様の内容形式で刊行されている。

B4判 要目編 71頁, 図面編 65頁, 頒価4,000円(送料共)

日本中小型造船工業会 発行

(以上紹介した書籍について購入ご希望の方は船舶技術協会にてお取次ぎをいたしますので直接代金を添えてお申込み下さい。)

鉾石兼油槽船などの艙口蓋の油密機構について

萱場工業株式会社

東京工場船用機器部設計課

菊地 貞博

山口 紀夫

1. まえがき

昨年、川崎重工業㈱建造による大阪商船三井船舶㈱殿 (S. No. 1093) ならびにジャパンライン ㈱殿向 (S. No. 1099) 鉾石兼油槽船用ハッチカバー装置を受注したが、特に本装置の油密性能に関し各種実験を行ない、成果が得られたので、ここに紹介し、斯界のご参考に供したいと思う。

水密機構に関しては特に問題はないが、油密機構については、その船舶の性格上、品質設定の諸条件も苛酷であり、油密性能に関する不確定要因も極めて多いが、本文では航行中つねに原油に浸漬されるパッキンの性能を中心に、油密機構について述べる。

参考までに原油の分類を第1表に示す。

第1表 原油の分類

		(原油の種類)	(硫黄含有量)
原油	パラフィン系油	イラン原油	2%
		東南アジア原油	0.5%以下
		ソ連原油	0.5%以下
	中間系油	カフジ原油	3%
		アラビア原油	3%
ナフテン系油	アメリカ原油	—	

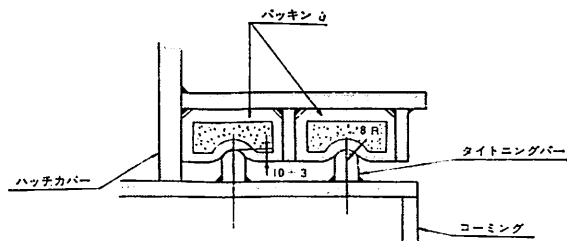
2. 油圧方式

一般にこの種のハッチカバーは大型のサイドまたはエンドローリング形式が多い。従って油密性も単にパッキンのみの問題だけではなく、締付機構・航行中の変形・工作法および保守などによる影響が大きい。

油密方式としては、第1図に示すような2条パッキン方式を採用し、カバー締付時(カバースカートがコーミングにメタルタッチ)に後述するごとくパッキンの締付量が内・外パッキンとも10mmになるよう設定した。タイトニングバーは幅16mm、パッキンとの接触面は8Rとした。

締付はクイックアクティングクリートとヘビーボルトの併用で行なっている。クリートはラバークッション入りであり、ピッチは直線部で380mm、コーナー部で230mmとした。ボルトはカバー締付時におけるクリートの掛け外し、および均等締付の補助として使用するもので

あり、1ハッチ6~8本使用している。したがって全クリート締付完了後、ボルトを外すようにした。



第1図 油密方式

3. パッキンの材質

3-1 ソリッドゴム (表皮)

代表的な数種の材質について、ハッチカバーパッキンとして要求される諸性能を比較した結果を第2表に示す。油密パッキンとしては特につぎのような性能を重視しなければならない。

- 原油には揮発性・不揮発性の油が混入されており、かつ航行中の動揺は激しいから、パッキンはつねに原油中に浸漬されていると考えなければならない。したがってゴムの耐油性が要求される。
- 積載する原油の性質は一定しないから、各種の原油に対する耐油性が要求される。

第2表 各種ゴム材料の一般的性質

特 性	NR	SBR	CR	NBR	NBR +PVC
耐油性 (パラフィン系原油)	B	B	A	A	A
(ナフテン系原油)	D	D	C	A	A
(ガソリン)	D	D	C	B	A
耐 候 性	B~C	B~C	A	B	A
耐 熱 性	B	B	A	A~B	A~B
耐 寒 性	A	B	B	C	C
耐圧縮歪性	B	A	A~B	A~B	B
耐摩耗性	B	B	B	B	B
引裂抵抗	A	B	B	B	B
加工性	B	B	B	C	C
原料価格比	1	1	2	2.5	2.5

A: 優 B: 普通 C: 悪い D: 使用不可

材料記号 NR: 天然ゴム

SBR: スチレンブタジエンラバー

CR: クロロプレン (商品名ネオプレン)

NBR: ニトリルブタジエンラバー

PVC: 塩化ビニール

- ・パッキンの圧縮永久歪は温度による影響が最も大きい。雰囲気温度は上限 80°C、下限は鉱石積載時の運行も考慮して-20°C程度としなければならない。
- ・温度・オゾン濃度・湿度・紫外線などの気象条件も苛酷である。

以上の諸条件を検討した結果、総合的な見地から、油密パッキンとしてはニトリルゴムに塩化ビニールを含有したもの、即ちSB510相当品を採用することにした。

3-2 スポンジゴム (内部)

パッキン内部に使用するスポンジゴムの材質は天然ゴム (NR) とした。スポンジ構造としては単独気泡構造を採用した。連続気泡と単独気泡構造の性状比較を第3表に示す。

第3表 スポンジ構造と性質

性質	スポンジ構造		単独気泡	連続気泡
	硬縮耐永加	さ率の影響油性歪性		
硬縮耐永加	縮油性歪性	さ率の影響	硬い 大良可良	軟かい 小良可良

4. パッキン形状と撓み-荷重特性

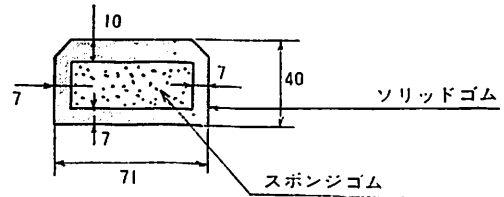
4-1 パッキン形状

パッキン形状は第2図に示すように、内部をスポンジゴム、外面はソリッドゴムによる四面被覆とし、原油が内部のスポンジに浸透しないようにした。またタイトニングバーとの接触面の被膜厚さは、外部からの浸蝕、耐久性などを考慮し7mmとした。

外形寸法は、コーミングの変形に対する安全性などを考慮し、従来の水密パッキンで十分実績の確認されている寸法とし、内外パッキンとも同一にした。

第4表 ソリッドゴムの材質試験結果

試験項目		SB 510 規格値	試験結果
常試験 温試験	引張強さ kg/cm ²	70以上	140
	伸び %	350以上	788
	硬さ Hs	50±5	54
老化試験	試験条件	100°C×70H	100°C×70H
	引張強さ変化率 %	-25以内	+10
	伸び変化率 %	-50以内	-33
	硬さ変化 Hs	+15以内	+8
耐油試験	試験条件	ASTM No.3 Oil 100°C×70H	ASTM No.3 Oil 100°C×70H
	引張強さ変化率 %	-45以内	-21
	伸び変化率 %	-50以内	-23
	硬さ変化 Hs	-15~+5	-2
	容積変化率 %	0~+25	+15.1
圧縮永久歪	試験条件	100°C×22H	100°C×22H
	圧縮永久歪率 %	55以内	48
引裂強さ	kg/cm ²		35.6



第2図 パッキン断面図

4-2 撓み-荷重特性

パッキンの撓み-荷重特性はクリートのクッションゴムの特性および後述するシール面圧などに影響があるので、設定に際してはこれらを十分考慮して決定した。

第3図は本パッキンの撓み-荷重曲線を示したものである。

5. 各種試験

前記の方針にもとづき、各種試験を行なった。

5-1 物性試験

ソリッドゴムの材質試験はASTM-D735 (SAE10R) に基づき行なった。第4表は規格と試験結果を示したものであり、規格を満足している。

5-2 製品基礎試験

最終製品仕様設定にさきだち、ソリッドゴムの被膜厚さ、スポンジ性状をつぎの試験で確認し、製品仕様を設定した。

(1) 被膜厚比較試験

適正被膜厚さ決定のため、第4図に示す3種類のパッキンを試作し、永久歪および撓み-荷重特性試験を行なって比較検討した。その結果を第5表および第5図に示す。

(2) スポンジの残留歪

パッキン内部に使用しているスポンジの影響を検討するため、残留歪試験を行ない第6表に示すような結果を得た。

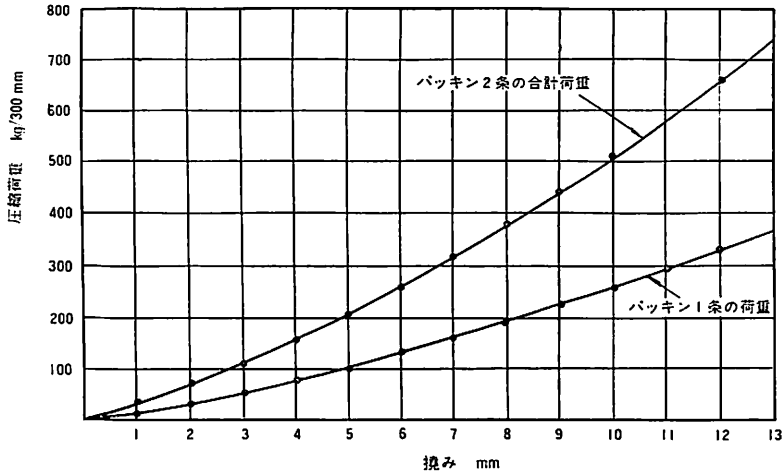
以上の試験結果より、残留歪は被膜厚が薄いほど大きく、主にスポンジゴムの影響により生ずるものと考えられる。したがって第7表に示したように、油圧パッキンとしては被膜厚さ7mmが適当であると考え採用した。

以後の試験は被膜厚さ7mmを対象として実施したものである。

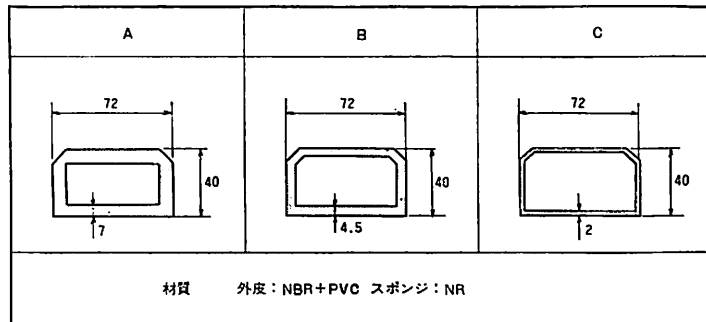
5-3 製品サンプル試験

(1) 高温および低温圧縮残留歪

第6図に示す方法で、10mmの圧縮を与え、温度50°C、80°Cおよび-20°Cに加熱または冷却した場合に生ずる残留歪を24時間毎に、144時間まで繰返し測定した



第3図 パッキンの撓み-荷重曲線



第4図 被膜厚比較試験サンプル

第5表 各種被膜厚サンプルの残留歪

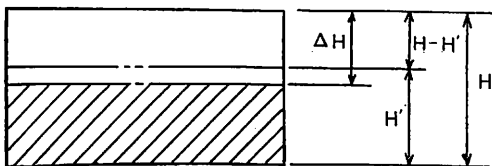
試料：l=100mm
 圧縮量：8R BARにて10mm圧縮
 温度：80°C

加熱時間	開放後経過時間	残留歪 mm		
		試料A	試料B	試料C
24h	30min	3.5	5.0	6.0
48h	◇	4.1	6.2	7.3
72h	◇	5.0	6.7	7.5
	24h	5.0	6.6	7.3

第6表 スポンジの残留歪試験

試料：23×60×150スポンジ（密度を変化させたもの）
 条件：圧縮率50%にて70°C×22h加熱
 取出後20min および 12hで測定

計算式



H：試料厚さ

ΔH：圧縮量

H'：取出後厚さ

$$\text{残留歪} = \frac{H - H'}{\Delta H} \times 100\%$$

*密度	残留歪		適用
	20分後	12h後	
ρ ₁ (小)	91.6	88.7	試料A (被膜7mm) 試料B (被膜4.5mm) 試料C (被膜2mm)
ρ ₂	92.3	89.0	
ρ ₃	88.7	85.7	
ρ ₄	87.0	84.3	
ρ ₅	85.3	82.3	
ρ ₆ (大)	83.2	80.3	

(注) * 製品として安定させ得るスポンジ密度は 0.5~1.0g/cm³

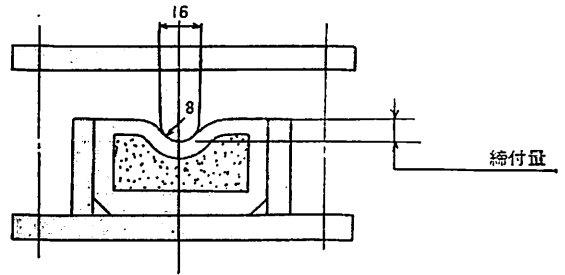
第7表 被膜厚を変えた場合のパッキン性能変化

被膜厚	2mm	4.5mm	7mm
残留歪	大きい	中間	最小
バネ常数	安定しにくい	安定する	安定する
その他	被膜が薄く傷つきやすい	特に問題ない	使用実績多数

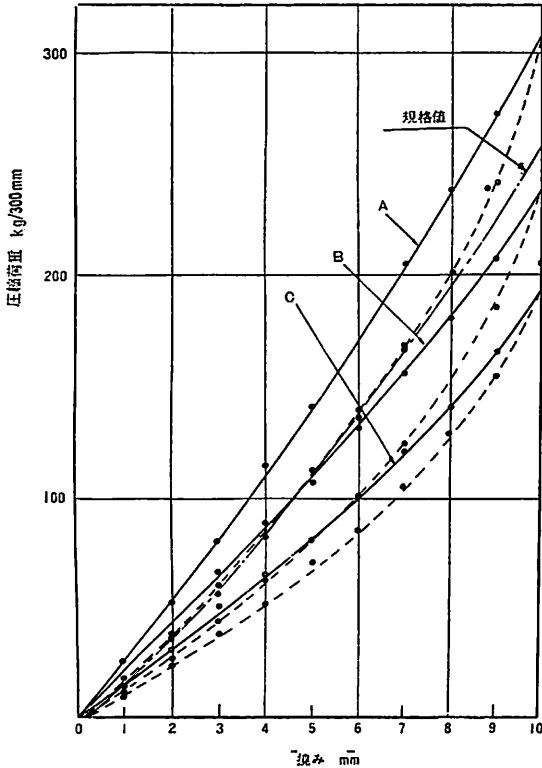
第8表 製品サンプルの各種温度における残留歪
(試料長さ150mm, 締付量10mm)

経過時間 (h)		72	96	120	144	
開放後経過時間 (h)		1/2	1/2	1/2	1/2	24
試験温度	50°C	m m	m m	m m	m m	m m
	80°C	3.7	4.0	4.2	4.4	2.5
	*80°C	4.6	5.0	5.4	5.4	5.4
	-20°C	5.1	5.4	5.5	5.5	5.5
		3.8	4.0	4.2	**4.3	0

* カフジ原油に浸漬したもの
** 治具開放直後



第6図 残留歪試験治具



第5図 各種被膜厚サンプルの撓み-荷重特性
(試料: $l=300\text{mm}$ 8R Barにて圧縮)
(—加圧 ---減圧)

結果を第8表および第7図に示す。

これらの結果より、高温時における残留歪量は圧縮量の約50%であり、これ以上は成長しないことが確認できた。また原油に浸漬した場合の歪量も極端に大きくなることはなかった。

低温時の歪は、いわゆるゴムの結晶化現象と称するものであり、常温になれば完全に復元するが、低温時歪量が多くなればシール性を悪くすることは言うまでもないので材質の選定には十分注意する必要がある。

(2) 撓み-荷重特性試験

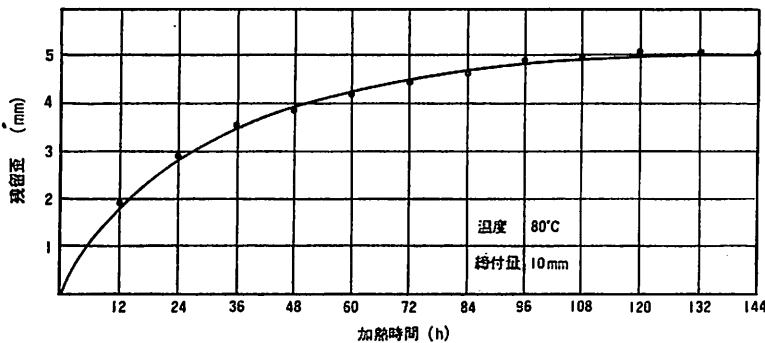
第8図は新製品ならびに各種圧縮試験後の製品について、パッキンの撓み-荷重特性を測定した結果を示す。横軸の原点のずれは残留歪量を示す。

(3) 偏心圧縮試験

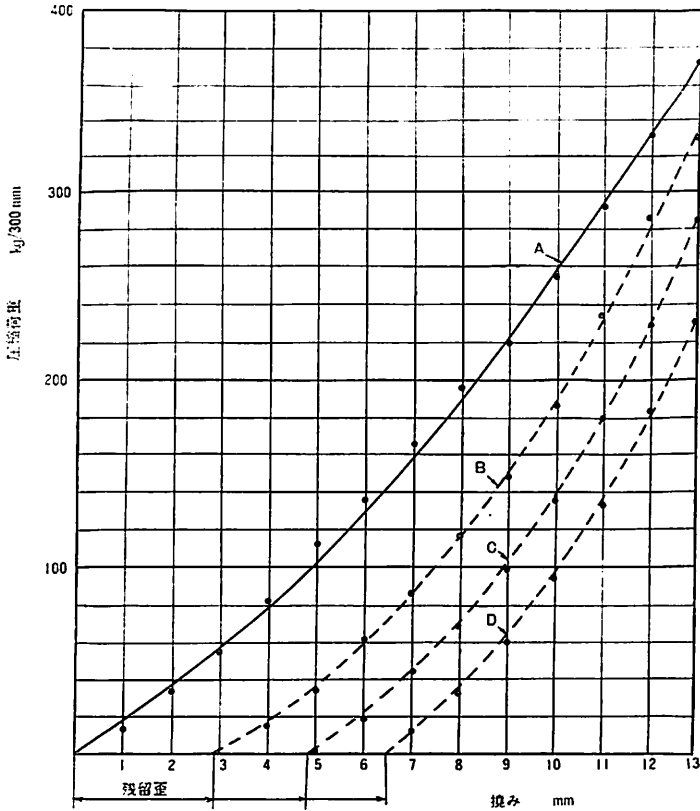
実船においては、タイトニングバーがパッキンの中心に当たることはむしろ稀であると考えられる。第9図は新製品および残留歪を生じた製品について、バーを5mmおよび10mm偏心させて圧縮した場合の撓み-荷重特性試験結果を示したものである。荷重は偏心時の方が高くなっているので、後述するシール面圧の点からは好ましい方向である。

(4) 耐油試験

製品よりとった長さ30mmの試料をカフジ原油に浸漬



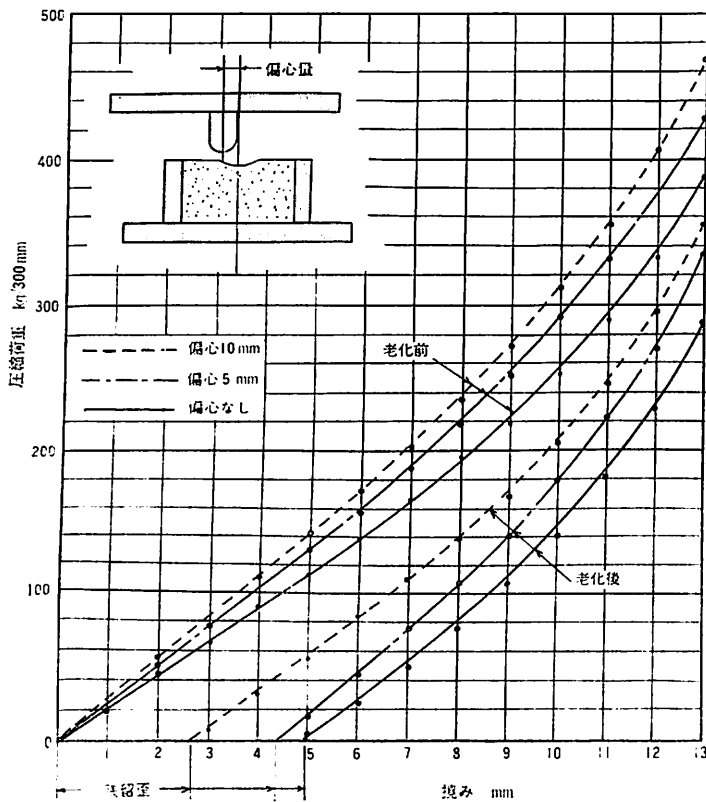
第7図 圧縮残留歪の進行状況



第8図 製品サンプルの捻み-荷重特性

試料A：新製品

- ◇ B：7mm圧縮で80°×150時間加熱したもの
- ◇ C：10mm ◇ ◇
- ◇ D：13mm ◇ ◇



第9図 偏心圧縮試験結果

試料①新製品

- ◇ ②10mm圧縮のうえ80°×150時間加熱して残留歪を生じたもの
- 偏心量 5mmおよび10mm

第9表 製品サンプルの耐油試験結果
(試料長さ30mm, 加熱温度80°C)

経過時間	72	96	120	144
体積変化率	+13	+16	+18	+18

第10表 モデルカバーによる油密試験結果

圧縮量	漏洩点検結果
2±2	0.1kg/cm ² で漏洩
4	1.0kg/cm ² で漏洩
6	漏洩なし
8	◇
10	◇

し、80°Cにて144時間加熱した後の体積変化率を求めた結果を第9表に示す。ただし

$$\text{体積変化率} = \frac{\text{膨潤後体積} - \text{試験前体積}}{\text{試験前体積}} \times 100(\%)$$

5-4 油密機構試験

5-4-1 モデルカバーによる試験

総合的な油密試験を行なうために、写真2のようなモデルカバーを製作した。このモデルは走行車輪、締付金物などを具備しており、小型のサイドローリングカバーといえるものである。

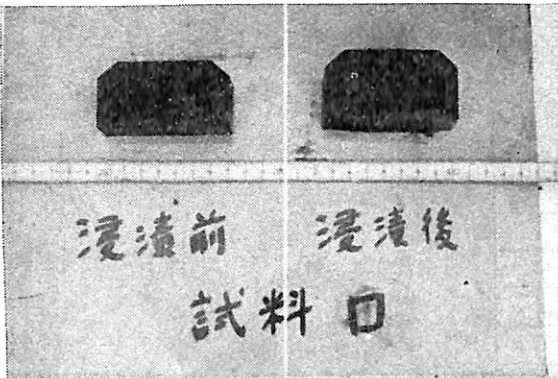


写真1 膨潤試験

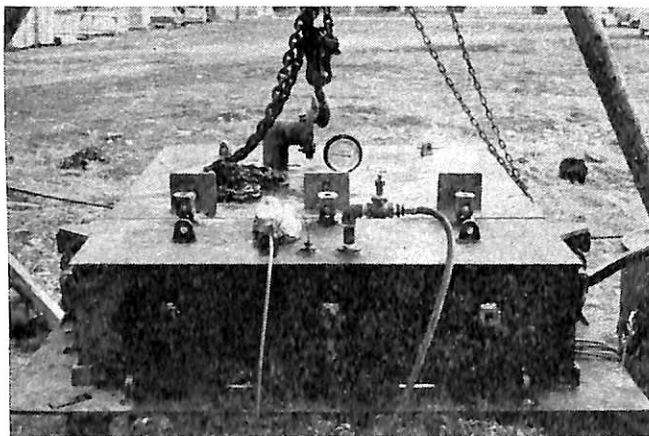
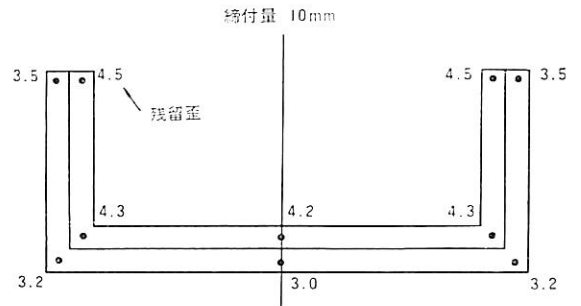


写真2 モデルカバー

(1) 油密性試験

パッキンの締付量と油密性との関連を求めするために、モデルに装着したパッキンの締付量をクリートとスペーサーによって段階的に変化させ、各締付量において内部の原油に加圧した。モデル強度の関係上、加圧の上限を1 kg/cm²として漏洩の有無をチェックした結果を第10表に示す。実船においては、船体振動による原油の衝撃圧を考慮しても、最大圧は0.28kg/cm²程度と考えられ



モデルカバーの小パネルを下から見る

第10図 モデルカバーによる耐熱試験結果

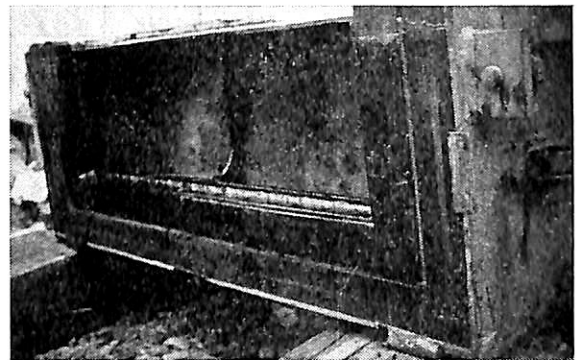


写真3 開放検査

るから、上記の結果から見て、6 mm締付で油密は確保できるものと考えられる。

(2) 耐熱試験

パッキンを10mm締付け、内部の原油を80°Cに加熱した。150時間経過後1 kg/cm²の内圧を加え、漏洩のないことを確認した上でカバーを外し、パッキンの歪を測定した(写真3)。結果を第10図に示す。

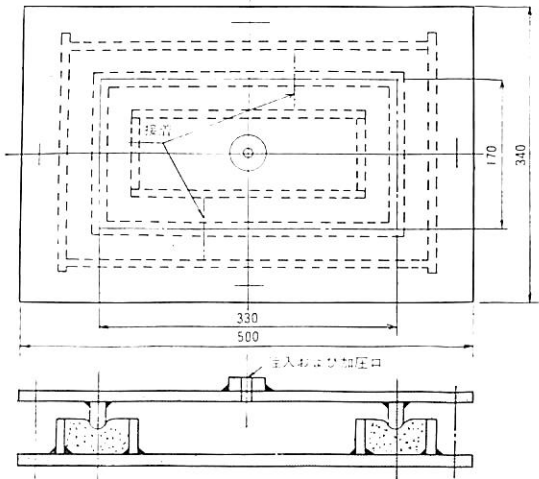
歪量はサンプル試験における場合よりやや少なくなっており、40~50%程度の残留歪は油密性を害わないことが確認できた。

5-4-2 試験治具による試験

さらに詳細な試験、すなわちタイトニングバーの形状、工作精度の影響を確認するため、写真4および第11図に示す治具を用いて試験を行なった。

この治具に接着部を2ヵ所設けたパッキンを挿入し、水を注入した上で加圧し、漏洩をチェックした。ただし加圧の上限を2 kg/cm²とし、30分経過後の水圧降下を測定した。結果を第11表に示す。

接着部には段差がつかないように施工するのが原則であるが、パッキンやカバーの精度の関係上、非常に困難であるので、段差1 mmまでは許容しており、1 mm以上



第11図 水密試験治具

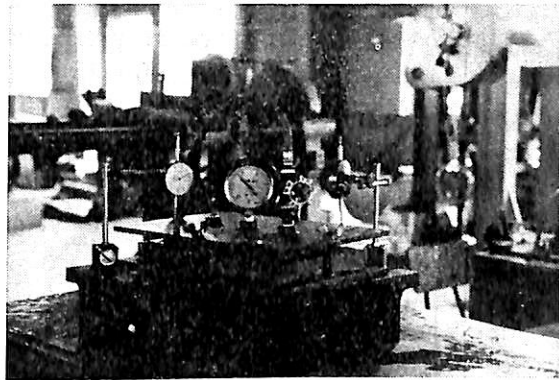
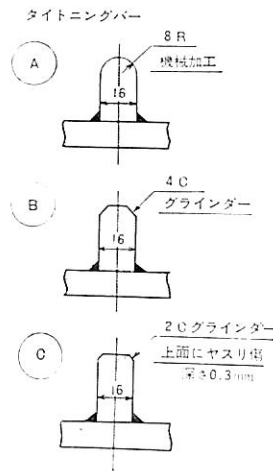


写真4 水密試験治具

になった場合はグラインダーなどで仕上げて段差をなくすよう現場には指示してある。この実験によれば、段差2mmのものを仕上げて段差をなくせば段差1mmの場合より水密効果はよいことがわかった。

またタイトニングバーは8Rに機械加工したものを取付け、カバー装着後高さの調整をすることになるが、こ



の現場調整部分の形状はどうしてもラフになりがちである。上記実験によれば、4C程度の仕上げでも8Rと同程度の効果はあることがわかったが、エッジの部分があると、パッキンの損傷が激しいので、できるだけRに近い仕上げにする必要があると考える。

5-5 接着試験

一般に水密パッキンに使用している接着剤は耐油性が悪いので、別に耐油性接着剤を選定し、サンプルによって接着力を確認した。結果を第12表に記す。

6. 考察および結論

ハッチカバーのシール効果は、パッキンとタイトニングバーの接触面圧によって確保される。したがって以上述べた試験結果をベースとして、この油密機構を面圧の点から解析してみる。

接触部の断面および面圧計算式を第12図に示す。

第12表 接着試験結果

接着対銘柄	接着強さ (kg/cm ²)		
	接着24時間後	24時間乾燥後70°Cの原油中で70時間加熱したもの	
耐水性	坂井化学ボンドエース #1116	41.0	0
	セメダイン #366	9.0	0
耐油性	ハマタイトウエルボンドスーパー	8.5	14.2
	住友スリーエム	8.7	16.8

次に装着直後および老化後におけるパッキン部の面圧を計算した結果を第13表および第13図に示す。パッキン

第11表 試験治具による水密試験結果

接着部段差 Comp. Bar 形状		1 mm						2 mm						2 mmをグラインダー仕上げ					
		A		B		C		A		B		C		A		B		C	
水圧測定時点		加圧30分 時	加圧30分 時	加圧30分 時	加圧30分 時	加圧30分 時	加圧30分 時	加圧30分 時	加圧30分 時	加圧30分 時	加圧30分 時	加圧30分 時	加圧30分 時	加圧30分 時	加圧30分 時	加圧30分 時	加圧30分 時	加圧30分 時	加圧30分 時
水 圧 kg/cm ²	締付量 1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	〃 2	0.4*	0	0	0	0	0	0.4*	0	0	0	0	0	0.8*	0	0.3*	0	0.2*	0
	〃 3	1.6*	0	1.2*	0	0.8*	0	1.6*	0	1.0*	0	0.4*	0	1.7*	0	1.5*	0	1.4*	0
	〃 4	2.0*	0	1.7*	0	1.6*	0	1.9*	0	1.5*	0	1.2*	0	2.0*	0	2.0*	0	2.0*	0
	〃 5	2.0	1.0	2.0	0.5	2.0	0.5	2.0	0.2	2.0	0.1	2.0	0	2.0	1.65	2.0	1.5	2.0	1.3
	〃 6	2.0	1.6	2.0	1.5	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	0.5	2.0	0.2	2.0	1.7	2.0	1.65	2.0	1.5
	〃 7	2.0	1.8	2.0	1.7	2.0	1.5	2.0	1.4	2.0	0.8	2.0	0.5	2.0	1.8	2.0	1.8	2.0	1.6
	〃 8	2.0	1.8	2.0	1.8	2.0	1.7	2.0	1.7	2.0	1.2	2.0	0.7	2.0	1.9	2.0	1.8	2.0	1.65

(注) * 印は漏水はじめたときの内圧を示す。他は20kg/cm²まで加圧しても漏洩なし。

連絡船のメモ(5)

日本国有鉄道・鉄道技術研究所

泉 益 生

第2編 バウ・スラスタ (3)

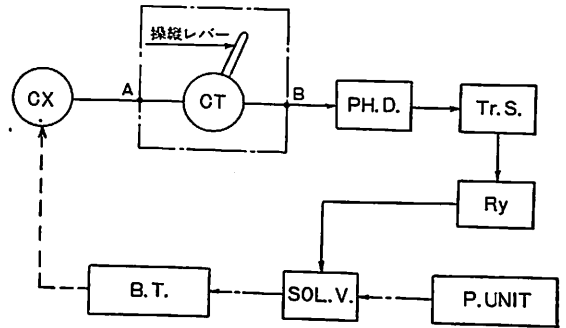
2.3 バウ・スラスタの翼角制御装置

2.3.1 バウ・スラスタの翼角遠隔操縦装置

バウ・スラスタそのものも、また、その駆動方式もいろいろな種類がある。したがってその遠隔操縦装置も、バウ・スラスタの種類や駆動方式によって、それに適した方法が選ばれるのが普通であり、その種類も数多くあるが、ここでは連絡船に装備されている可変ピッチ・プロペラ式バウ・スラスタの、翼角遠隔操縦装置に限定して記すことにする。

“津軽丸型”連絡船も、“伊予丸型”連絡船も、いずれも主プロペラに可変ピッチ式のものを使用している。バウ・スラスタも可変ピッチ式であるから、その翼角の遠隔操縦装置は両者とも同じような方式のものであってもよい。しかし、バウ・スラスタの使用目的からすれば、装置の重要性や翼角の制御精度など、主プロペラのものに比較してかなり程度が低いものであっても、実用上なら差し支えないと考えられる。バウ・スラスタが故障（遠隔操縦装置を含めて）のために使用できない場合、離着岸の操船は相当不便になるが、運航休止の原因にはなり得ないし（実際、バウ・スラスタの故障で運航を休止していない）、また、離着岸の操船のためバウ・スラスタを使用している時に、バウ・スラスタが突然故障しても、主プロペラが出入港や離着岸操船時に、急に故障した場合のような危険性は殆んど無いといっても差し支えないであろう。このように考えると、バウ・スラスタの翼角遠隔操縦装置は、信頼性および精度ともに高いものにこしたことはないが、主プロペラの翼角遠隔操縦装置のように、二重装備にしたり、翼角の操縦精度を良くするために、ことさら高級化する必要はないといえるのである。

現在、国鉄で使用している翼角の遠隔操縦装置はすべて電気制御油圧駆動式である。背函連絡船においては、常用操縦装置にはシンクロ系サーボ機構を用いた完全追従型連続制御方式（第2.15図）が採用されており、宇高連絡船においては、スプリング・リターン式の操縦スイッチを用いた非追従式（non follow up）（ただし翼角



- (注) 1. 十和田丸のもののみ〔---〕内の指令部分を第2.28図のようにする。
2. 上記図中の接続線の区分はつぎのとおりとする。

——印……電氣的接続を示す。
- - -印……油圧的接続を示す。
- · -印……機械的接続を示す。

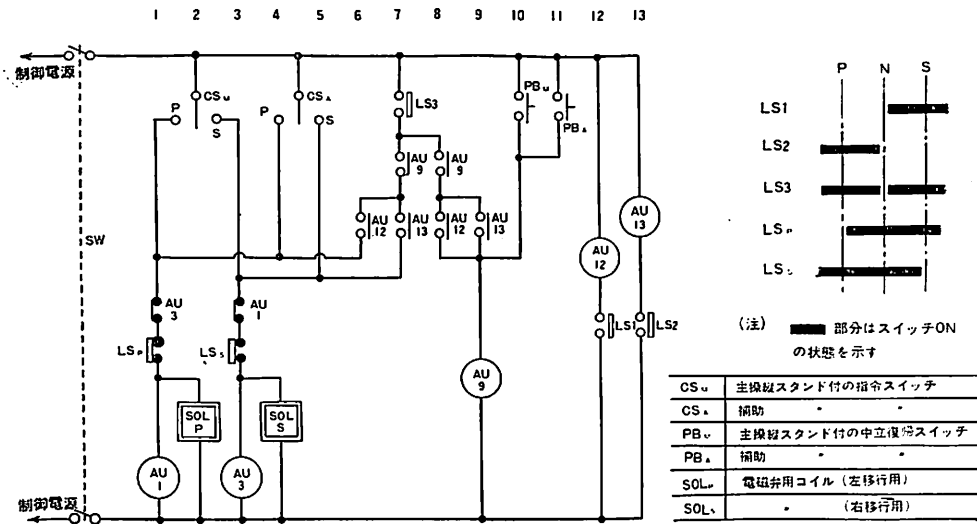
3. 上記図中の記号はつぎのとおりである。

CT ……シンクロ制御変圧器
CX ……シンクロ制御発信器
PH.D. ……位相弁別器
Tr.S. ……トランジスタ・シュミット継電回路
Ry ……リレー
SOL.V. ……電磁弁（3位置4方口）
P.UNIT ……油圧ポンプ・ユニット
B.T. ……バウ・スラスタ変節機構部

第2.15図 背函連絡船のバウ・スラスタ翼角遠隔操縦装置のブロック・ダイヤグラム

を中立に戻す時は追従式となっているが、完全追従方式ではない。)のON-OFF制御方式（第2.16図）が採用されている。

背函連絡船の遠隔操縦装置は、操縦レバーに接続されたシンクロ制御変圧器（操舵室の操縦スタンド）と、バウ・スラスタの翼角検出装置に接続されたシンクロ制御発信器（バウ・スラスタ室）の間の偏差電圧を増幅



第2・16 図 宇高連絡船のパウ・スラスター翼角遠隔操縦装置の展開接続図

器で増幅し、その出力で電磁弁（3位置4方口）を作動させて、ポンプ・ユニットの油圧をパウ・スラスターの変節機構部に加えて、翼角を変化させるものである。この変節動作に伴い、シンクロ制御発信器のローターが動かされると、シンクロ制御変圧器との間の偏差電圧が次第に減少し、実際翼角と指令翼角が殆んど同じになると、この偏差電圧は0となる。偏差電圧が0になると、増幅器の出力はなくなり、電磁弁の励磁も解除される。このようにして指令どおりの翼角がとられるのである。もし、変節機構部その他で油圧の漏洩があり、そのために実際翼角が指令翼角からずれるようなことがあれば、直ちに上記の偏差電圧が発生し、これによって指令翼角どおりの翼角になるような変節動作が行なわれる。

一方宇高連絡船の遠隔操縦装置は、操縦スイッチ（3点切換えスイッチで、中央位置にはバネの力で自動的に戻る型式のもの）によって、直接制御油圧回路の電磁弁（3位置4方口）を動かして、ポンプ・ユニットの油圧をパウ・スラスターの変節機構部に加えて、翼角を変化させるものである。この場合、翼角は操縦スイッチの操作時間にほぼ比例したものとなる。なお、翼角を中立に戻す時だけは追従方式が採用されており、中立復帰用の押しボタン・スイッチを押すだけで、翼角は自動的に中立位置に戻るようになっている。しかし、これも完全追従式ではないので、もしも翼角がなにかの原因で中立位置からずれた場合（ごく稀なことであるが）には、背函連絡船の方式のように翼角が自動的に中立位置には戻らない。

以上は国鉄連絡船のパウ・スラスターの翼角遠隔操縦

装置の概要である。背函連絡船では、上記のような操縦装置（常用）のほかに非常操縦用として操縦スイッチ（宇高連絡船と同じ型式）で直接制御油圧回路の電磁弁を作動させて変節を行なう non follow up 式操縦装置も装備している。

ところで、この2つの方式を比較してみると第2・15表のようになる。これからも判るように、背函連絡船に用いている方式の方が、指令操作の面、操縦性の面のいずれにおいても優れており、パウ・スラスターの翼角操縦装置としては、十分満足できるものである。しかし、装置はやや複雑になり、ある程度高価なものとなるのは止むを得ないことである。これに対し、non follow up のON-OFF 制御方式のものは電気制御回路が極めて簡単で、かつ安価にできる利点はあるが、実際翼角が次第に指令翼角からずれて行くという大きな欠陥を有している。これは変節機構部における制御油圧の漏洩が主な原因である。この漏洩はわずかな量であるが、これを皆無にすることは不可能である。翼角の追従装置があれば、もしも翼角がずれてきても必ず指令翼角に自動的に戻され、指令翼角をいつでも確保することができるが、翼角の追従装置がないということは、翼角を監視するものの、拘束するものもないことであって、上記のような理由がずれても、人為的に修正する以外にどうしようもないのである。

最大翼角の制限は、背函連絡船も宇高連絡船もリミット・スイッチによって直接電磁弁の励磁電源を切り、制御油圧を遮断して、それ以上翼角がとられないようにしている。しかし、上記のような理由で、翼角がさらに大

第2-15表 連絡船におけるパウ・スラスターの翼角の遠隔操縦装置の比較

項目		背 函 連 絡 船	宇 高 連 絡 船
型 式		電気制御油圧駆動式	同 左
制御方式	常 用	シンクロ系サーボ機構方式	スイッチ操作による直接制御方式で翼角の追従装置はない。ただし、中立復帰時のみは追従装置がある。
	非 常 用	スイッチ操作による直接制御方式で翼角の追従装置はない。	—
翼角指令発信器		シンクロ制御変圧器	スプリング・リターン式（中立位置）3点切り換えスイッチ
翼角追従発信器		シンクロ制御発信器	翼角中立位置のみリミット・スイッチ
増幅器など		位相弁別器、シュミット継電回路が必要	—
電気・油圧・変換装置		3位置4方口電磁弁	同 左
指令操作		操縦レバーを指令翼角の位置まで操作するだけでよい。実際翼角はその指令翼角まで自動的に追従してその翼角を保持する。操縦レバーの傾き角を見て大体の指令翼角を知ることができる。	翼角指示器を見ながら指令スイッチを操作し、所定の翼角になったらスイッチ操作を止める。スイッチの操作時間にほぼ比例した翼角がとられる。左記の方式のものに較べると操作上の不便さはまぬがれない。なお、翼角を中立に戻すときは、翼角の追従回路を有する中立復帰押しボタンを押すだけでよい。（ただし完全な追従装置ではない。）
指令翼角の保持		翼角の追従装置があるので、指令翼角は必ず保持される。	翼角の追従装置がないので、変節機構部の油圧の漏洩によって、翼角は次第にずれてくる。したがって指令翼角をある程度長く保持することは困難である。
操舵室の操縦スタンド		右のものに較べれば複雑であり、やや大きなものとなる。	小型で簡単である。必ず翼角指示計を組込む必要がある。
2個所以上の場所から操縦する場合		機械的な連動方式にすれば、どこからでも自由に操縦できるが操作は重くなる。電気的な結合方式にすると操縦場所の選択切換えスイッチを必要とするものもあるが操作は非常に軽いものとなる。	何箇所からでも切換え操作なしに簡単に制御できる。（時間的に後から操作した指令が優先する。）
そ の 他		日常操作は便利であるが装置はやや複雑となり、高価となる。	装置は極めて簡単であり、安価である。

きくなって行く可能性が十分ある。したがって、最大翼角を制御する手段として、現在われわれが採用している方法は、不十分なものといえよう。このリミット・スイッチのほかに、パウ・スラスターの変節機構部の内部に、機械的な翼角制限装置を設けておくべきであろう。なお、背函連絡船の場合は、この最大翼角の制限用リミット・スイッチは、常用操縦装置で操縦中はまず作動することはない。非常操縦装置（non follow up式）で操縦した場合とか、局所で制御油圧回路の電磁弁を直接操作して翼角をとった場合とか、常用操縦装置で操縦中に、その操縦系に故障を生じた場合にのみ、最大翼角の制限用リミット・スイッチが作動するもので、それは極めて稀なことである。しかし、宇高連絡船のようなON—OFF方式の操縦装置の場合は、このリミット・スイ

ッチは常時作動するものであり、また前記のように完全な翼角制限装置にならないので、是非機械的な翼角制限装置を内蔵すべきである。

参考：パウ・スラスターの翼角操縦装置に対する国鉄の考え方と KAMEWA 社の標準操縦装置

“津軽丸”のパウ・スラスターの翼角操縦装置をどのような方式にしたらよいか。なにしろわれわれにとってははじめての経験であり、国内には実績は全くなく、ただ外国における事例・実績だけが頼りといった状態で、あれやこれや大いに迷った。諸外国の実例は殆んど non follow up 式であったが、われわれとしては、大いに活躍してもらわなければならないパウ・スラスターのことであるから、一つ奮発して、最も使い易いであろうと思われる連続的に翼角制御のできる完全追従方式のものを

採用することにしたのである。(この時点では、パウ・スラスタの型式は、未定であった。)

さて、パウ・スラスタの型式が KAMEWA 式に決まってみると、案の定、翼角操縦装置の方式が問題となった。われわれの要求に対する KAMEWA 社の意見はつぎのようなものであった。

- (1) KAMEWA 社の標準の操縦装置は、翼角指示計を見ながら制御する non follow up 式のものであり、最大翼角制限用のリミット・スイッチが設けられている。
- (2) 稀に、5 positions の follow up 式のものを採用することがある。
- (3) 国鉄が要求するような、連続式の完全な follow up 式のもの、今までにやったこともないし、また、今回それを作る意志もない。もし、どうしても完全な follow up 式のを望むならば、日本で電気油圧システムのものを作ればよいであろう。
- (4) 7 positions の follow up 式のもので妥協できないだろうか。

これに対し、われわれはあくまで、連続式の完全な follow up 方式の操縦装置を主張したので、結果は本論に記したようなシンクロ系サーボ機構を用いた電気制御油圧駆動式の操縦装置を、国内で製作することになったのである。

なお、このような電気制御油圧駆動式の完全追従式遠隔操縦装置は、国産のもので十分な信頼性と精度のあるものが得られる。しかし、その製作所は技術的に十分信頼できる経験豊富な所を選定しなければならない。

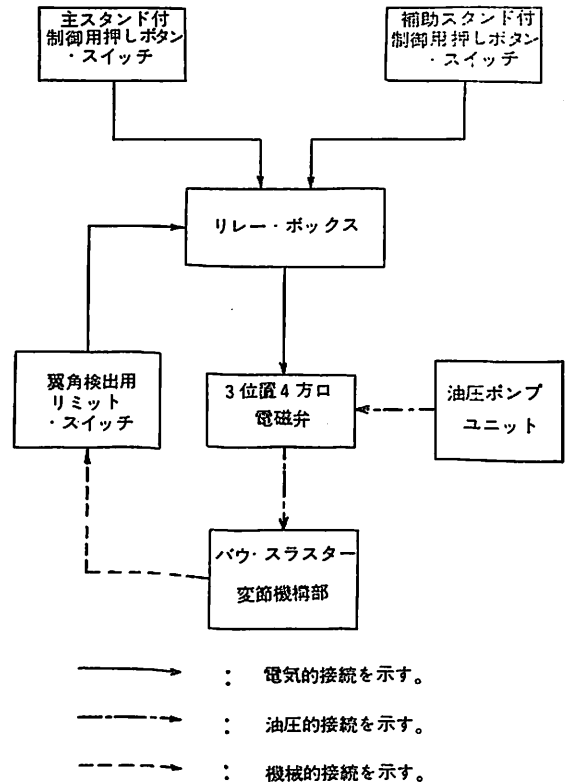
2.3.2 パウ・スラスタの使い方と翼角の操縦装置

ところで、パウ・スラスタは実際にどのように使われているであろうか。背函連絡船の場合に例をとってみると、主として全力に近い状態で使用されており、ついで約 $1/2$ 出力位のところが多く使われているようである。そしてこれ以外の翼角はまず使用されることはなく、まして細かい翼角の調整は全く行なわれていないといって差し支えない。

一般に船の回頭運動は、非常に鈍重なものである。このようなものを細かく微妙に制御しようとするのはとかく無理な相談であり、出力の小さなパウ・スラスタの推力を、木目細かに変化させても、如何ともし難いものである。それならば、回頭運動に対して、パウ・スラスタは常に全力に近い推力を出させ、

$$(\text{最大推力}) \times (\text{推力発生時間})$$

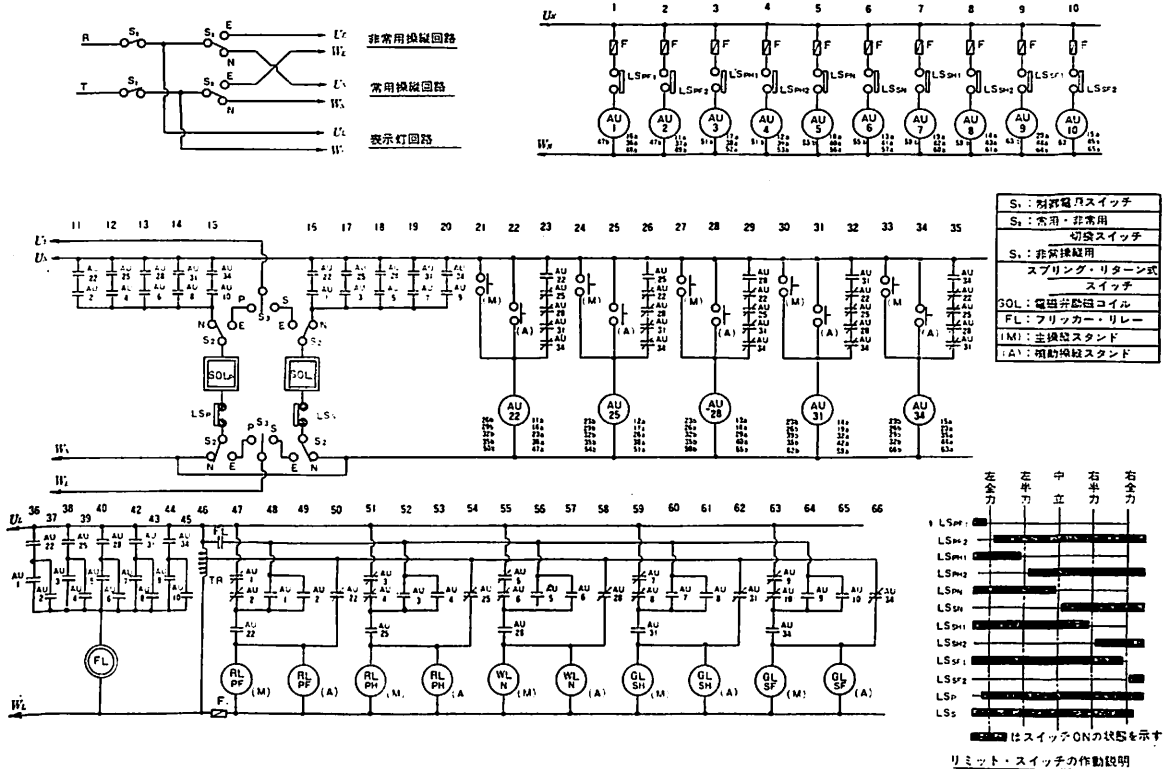
で勝負してもよいということができよう。すなわち、推力を細かく調整することはせず、ほぼ全力に一定にして



第2-17図 押しボタン式パウ・スラスタ翼角遠隔操縦装置のブロック・ダイヤグラム

おき、その推力を発生している時間を種々変えることによって、回頭運動を制御する方法で実用上なら差し支えないということである。本項の冒頭に記した背函連絡船におけるパウ・スラスタの使用実態は、実はこのような内容のものとして解釈してよいと思われるのである。

このように考えてみると、パウ・スラスタの翼角操縦装置は、左全力・中立・右全力の 3 positions の完全追従方式のもので十分であるといえよう。さらに、左全力・左 $1/2$ ・中立・右 $1/2$ ・右全力の 5 positions の完全追従方式にすれば、現在の背函連絡船の使い方を、十分カバーすることができる(第2-17図および第2-18図)。計画初期の頃、KAMEWA 社が“特定点の follows up 式の操縦装置なら作るが、連続式の完全な follow up 式のもの、作る意志がない”，といていたことを思い浮かべてみて、“やはり、同じような結論になった。さすがに経験者だけのことはある”，と頭をかいたものである。



(注) 本図は左右全力、左右半力および中立の5点制御の案を示す。3点制御の場合は回路番号3, 4, 7, 8, 12, 14, 17, 19, 24, 25, 26, 30, 31, 32, 38, 39, 42, 43, 51, 52, 53, 54, 59, 60, 61, 62およびリミット・スイッチLS_{PH1}, LS_{PH2}, LS_{SH1}, LS_{SH2}を省略すればよい。

第2・18図 押しボタン式パウ・スラスタ翼角遠隔操縦装置(案)

このような特定点の完全追従方式の操縦装置にすれば、特定点以外の任意の翼角はとれなくなるが(この件は、実用上殆んど欠点にはならないであろう)、つぎのような利点が挙げられる。

- (1) 操縦スタンドには、押しボタン・スイッチを3個あるいは5個装備するだけでよく、非常に簡単になる。特に操縦スタンドを設けなくて、壁面に取り付けることもできる。
- (2) 連絡船のように、補助操縦スタンドが設けられ、2箇所あるいはそれ以上の場所から操縦する場合には、何処から操縦するにしても、操縦場所の切換え操作は一切不要で、時間的に後から操作された指令が優先する。
- (8) 指令操作は、特定翼角に相当する押しボタン・スイッチを押すだけでよく、また上記のように後からの指令が自動的に優先するようになっているので、非常に簡単である。
- (4) 各操縦スタンドには、翼角指示計を設けなくてもよ

い。操縦用の押しボタン・スイッチを照光式のものにしておけば、それが翼角指示計の役目を果たす。Non follow up 式の場合は翼角指示計を欠くことはできない。

反面、機器相互間の配線、制御用の補助リレーならびにリミット・スイッチの装備数は、シンクロ系サーボ機構を使用した連続式の完全な追従方式のものに比較すると、どうしても多くなる。したがって価格の面からいずれが有利になるか、具体的によく当たってみないとなんともいえない。

それでは、可変ピッチ・プロペラ式のパウ・スラスタの実使用面からみた翼角操縦装置はどのような方式にすればよいであろうか、考えられる操縦装置としては、今までにも出てきたように、

- (1) Non follow up 式
 - (2) 特定点 follow up 式
 - (8) 完全連続 follow up 式
- の3方式がある。このうち、non follow up 式は、

○翼角指示計を見ながら操縦しなければならない。

○翼角が次第にずれてくる。

というように、操作の面、性能の面ともに欠陥を有しているので、操船者の立場から考えると、あまり使いよいものとはいえない。

特定点の follow up 式か、完全連続 follow up 式かということになると、なかなか決め手がなく、むずかしい問題になる。すなわち、パウ・スラスタの制御の面からみれば、特定点の follow up 式で十分であるが、電気回路の複雑さ（装備品などの数その他）からすれば、完全連続 follow up 式の方が有利な点もある。操作取扱い面からすれば、特定点の follow up 式の方が優れているようであるが、完全連続 follow up 式にも特に欠陥というべきものはない。以上のようなことで、いずれとも判断し難いのであるが、強いて優劣をつければ、

○左・右最大推力と中立の 3 点制御でよい場合は、

3 positions の完全追従方式がよい。

○左・右最大推力、左・右 $1/2$ 推力および中立の 5 点制御を必要とするときは、完全連続 follow up 式の方がよい。

○操縦場所が 3 個所以上になる場合は、特定点 follow up 式の方が、すべての面で有利となってくる。

ということになるであろう。

さて、パウ・スラスタの使い方を、発生推力の大きさを細かく調整せず、(最大推力)×(推力発生時間)というように単純化し、その翼角操縦装置も、左・右最大推力と中立の 3 点制御の完全追従方式にした場合、“高価な可変ピッチ・プロペラ式パウ・スラスタを使う必要がないではないか。可逆転式の固定翼プロペラ式のパウ・スラスタで十分ではないか”という疑問が当然出てくるであろう。パウ・スラスタのみに注目すれば、確かにそのとおりである。しかし、大容量のパウ・スラスタ駆動用の電動機を短時間のうちに起動したり、逆転したりすることは、非常にむずかしいことであって、簡単に解決できる問題ではない。前にも記したように可変ピッチ・プロペラ式のパウ・スラスタを、翼角中立で起動（すなわち無負荷起動）するにも、かなり大がかりな設備となっている。しかも、この時の起動は、パウ・スラスタを使用する時に最初に 1 回かぎりのものである。これが固定翼プロペラ式パウ・スラスタとなると、一つの作業中に、何回となく発停、正転、逆転が繰り返され、しかも、それが無負荷起動でないのであるから、その駆動装置が、可変ピッチ・プロペラ式の場合のものより、さらに大がかりなものになることは想像に難くない。

こう考えてくると、パウ・スラスタに可変ピッチ・プロペラ式のものを使用するのは、任意の大きさの推力を自由に得るためのものではなく、推力の発生・停止ならびに方向変換を、簡単に、短時間に行なうためである、と断言して差し支えない。

2・3・3 翼角制御用油圧装置

KAMEWA 式のパウ・スラスタの翼角の制御は、油圧によって行なわれるようになっている。現在、連絡船に使用されている翼角制御用油圧装置は第 2・19 図に示すとおりで、普通一般に用いられている油圧回路と同じものである。

この油圧回路においては、油圧ポンプは一定吐出量型のもので使用されており、パウ・スラスタの運転中は必ず専用の電動機で運転されている（第 2.1 表）。また、パウ・スラスタを運転していない時でも、単独に運転することができるのは勿論であるが、その電源を主発電機回路からもとめているので、パウ・スラスタ専用の主軸駆動発電機が休止している時でも、運転可能である。制御油圧回路の切換え用電磁弁は、3 位置 4 方口のもので用いられ、翼角変更指令の出していないとき（すなわち、ある翼角を保持しているとき）は、第 2・19 図に示すように中立位置にあって、油圧ポンプの吐出量の一部を油タンクへ直接戻している（油圧ポンプの吐出口と電磁弁の間には、オリフィスがいっている）。油圧ポンプの吐出量の一部は、リリース・バルブを通して油タンクに戻る。翼角変更指令が出ると、電磁弁のいずれか一方のソレノイドが励磁され電磁弁は中立位置をはずれて、①あるいは②のいずれかの状態になる。このため、油圧がパウ・スラスタの変節機構部に与えられて、翼角の変更が行なわれるのである。なお、“津軽丸型”と“伊予丸型”では、前述のように電気制御部分は異なっているが、この翼角制御用の油圧回路部分は両者とも全く同じものである。

このような翼角制御用の油圧装置で、翼角の変節速度を調整するのは、パウ・スラスタの変節機構部に送る作動油の流量を制御することによって行なわれる。連絡船においては、第 2・19 図に示すように、油圧ポンプの吐出口と、電磁弁の間の④位置に、簡単なオリフィスを入れて流量を絞り、その目的を達している。しかしながら、適当な変節速度になるように、オリフィスの孔の大きさを決めるのは、非常に面倒な、手数のかかるものである。そして微妙な調整は殆んどできない。したがって、パウ・スラスタの場合も、ジャイロ・パイロット装置や、主プロペラの変節装置のように、可変流量調整弁を用いて、変節速度の調整ができるようにすべきであ

る。

しかし、この制御用の油圧回路の最大の欠点は、流量を制限するものがA位置(すなわち、負荷に対して必ず圧力側)にあるということである。このような位置で流量を調整すると、負荷の変動によって流量が変化し、したがって変節速度も変わってくるということである。具体的にいえば、パウ・スラスターの翼角を変える場合、いかなる翼角のところでも変節に要する力が等しければ、ほぼ一定の変節速度が得られるが、ある特定の翼角のところ、大きな変節力を必要とするようなことがあれば、その部分を通過するときの変節速度は、他の部分の変節速度より遅くなるということである。このような現象は、油圧装置において油圧ポンプと負荷の間の圧力側で流量の制御を行なった場合に、必ず発生するものであって、パウ・スラスターの変節装置の場合の特殊な問題ではない。

われわれは、第7船の“十和田丸”において、このような現象の極端な例を実際に経験したのである。“十和田丸”の新造当時、パウ・スラスター全力(翼角約20°)で左回頭した後、翼角を中立に戻そうとしても、翼角が戻らないということが再三あった。すぐに非常操縦用の non follow up 操縦に切り換えても、やはり翼角は中立に戻らず、止むを得ず非常手段として駆動電動機を停止させていた。そして、すぐにいろいろと原因を調べてみるのであるが、遠隔操縦装置にも、制御用油圧装置にも、異常は全く見当たらないのである。パウ・スラスタ

ーを運転しないで(無負荷で)変節操作をすれば、なんら異常なく作動するのである。実際に使用中に翼角が戻らなくなった時でも、駆動電動機を止めると、翼角は指令どおり中立に戻るのである。どうしても原因をつかむことができず、したがって処置のしようがないまま、函館へ回航したのであるが、有川棧橋⁽⁴⁾に着岸する際の左回頭の時、またもや翼角が中立に戻らなくなってしまった。これまでの経験は、いずれも広い港外での試運転などの場合であったから、それほど慌てなかったが、この時は着岸のために、パウ・スラスターを使用して船首を左方へ移動しつつある時(背函連絡船は、左舷が岸壁側になるように着岸する)であって、かつ岸壁のすぐ近くであったので、いささか泡を食うことになった。しゃにむに駆動電動機の非常停止。とにかくその場はことなきを得たのであるが、正式の就航を目前に控えて、パウ・スラスターをこのような不完全な状態にしておくことは絶対に許されない。徹底的にその原因を究明することになった。

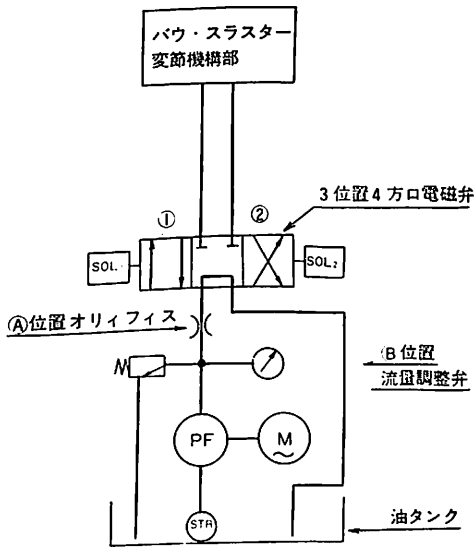
まず、いままで判っていることは、

○翼角が戻らない時でも、パウ・スラスターが止まると、翼角は指令どおり中立に戻る。

○パウ・スラスターを運転しない時は、左回頭全力の翼角から戻らないことは一度もない。

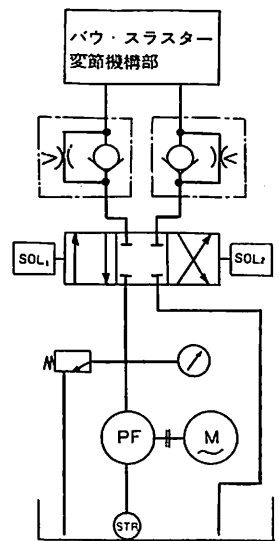
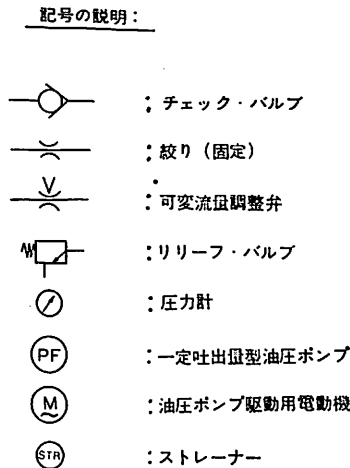
ということである。この事実から判断して、パウ・スラ

(1) 函館港内にある貨車航送専用の岸壁で、2岸壁あり、旅客扱いの設備はない。



現状はA位置にオリフィスがはいっている

第2-19図 パウ・スラスターの翼角制御用油圧回路



第2-20図 パウ・スラスターの翼角制御用油圧回路の改良案

スターを運転して実際に負荷をかけた状態で、各部の作動状態を調べなければ原因はつかめないのではないかと、ということになった。それで、安心して船を回頭させることのできる広い海域で、実際に左回頭を行ない、それから翼角を中立に戻す時の各部の作動状況を手分けして綿密に調査することにし、早速実行したのである。その結果、物の見事に一回でズバリ、翼角の戻らない現象が再現された。その際につぎのようなことを確認することができた。

- (1) 翼角の遠隔操縦装置は完全に作動している。
- (2) したがって電磁弁も正常に作動しており、翼角を中立に戻す方の油圧回路に切り換わっている。
- (3) 作動油の圧力は正常である。
- (4) パウ・スラスター室の翼角検出部でよく観察すると、翼角は極めて遅い速度であるが、中立の方へ戻りつつある。しかし操舵室にあるパウ・スラスターの翼角指示計では、止まっているようにしか見えない。
- (5) 制御油圧回路のリリーフ・バルブの設定値をやや高くして作動油の圧力を少し上げてやると、翼角は大体正常な速度で中立に戻る。

この結果から、パウ・スラスターが左回頭の推力を出している場合、翼角約20°から約17°位に戻す間で特に大きな力を必要とするなんらかの原因が変節機構部の中にあるものと判断した。本来ならばパウ・スラスターの変節機構部を解放して手直しすべきであるが、その時点においてはそのようなこともやっておかず、また、制御油圧を少し上げてやれば、一応まともに作動するものであるから、対策としては、リリーフ・バルブの設定値を当初の計画値より多少高めにすることにしたのである。

それでは、パウ・スラスターの翼角制御用の油圧装置は、どのようなものにしたらよいであろうか。その要点をまとめてみると、

- (1) 変節速度の調整が簡単にできるように、可変流量調整弁を必ず装備する。
- (2) 負荷の変動にかかわらず一定の変節速度が得られるように、流量調整弁は必ず負荷と油タンクとの間の戻り油管の途中に設ける。

この主旨に沿うような油圧回路としては、第2・19図の㊸位置に流量調整弁を設けることも考えられるが、電磁弁の作動上からは避けておいた方が無難である。第2・20図に示すような回路にすれば、まず、理想的なものといえよう。この油圧回路においては油圧ポンプと変節機構部の間には邪魔のものは全然なく(チェック・バルブは油圧ポンプから変節機構部への流れに対してはなんの抵抗もしない)、一方、変節機構部と油タンクの間には、必ず

流量調整弁がはいるようになっている(チェック・バルブは、変節機構部からの流れは、いっさい通さない)。この結果、変節機構部には常にリリーフ・バルブで規定される油圧が作動するので、変節操作力は一定となり、また、流量調整弁の装備位置から殆んど一定の変節速度が得られる。

参考：第2・19図における㊸位置にオリフィスを入れた場合の負荷変動に伴う変節速度

オリフィスを通過する流量は、一般につぎのような式であらわされる。

$$Q = \alpha \cdot A \sqrt{2g \cdot \Delta P / \gamma}$$

ここに Q = オリフィスを通過する油量 (cm³/sec)

α = 流量係数

γ = 油の単位体積の重量 (kg/cm³)

A = オリフィスの断面積 (cm²)

ΔP = オリフィスの前後における圧力差 (kg/cm²)

$$= P_1 - P_2$$

P_1 = オリフィスの通過前の圧力、すなわちリリーフ・バルブの設定圧 (kg/cm²)

P_2 = オリフィスの通過後の圧力で、変節に必要な圧力 (kg/cm²)

いま、一つの油圧装置を考える場合、 α 、 γ 、 A 、 P_1 はすべて一定であるから、

$$Q = K \sqrt{\Delta P} \quad (K = \alpha \cdot A \sqrt{\frac{2g}{\gamma}} \dots \dots \text{定数})$$

すなわち、オリフィスを通過する油の量は、オリフィスの前後の圧力差の平方根に比例することになる。

ところで、大きな変節力を必要とするところでは、 ΔP_1 は小さくなり(P_2 が大きくなり、 P_1 との差は小さくなる)、したがってオリフィスを通過する油量は少なくなる。オリフィスの通過油量が少なければ、それだけ変節時間も長くなるわけである。

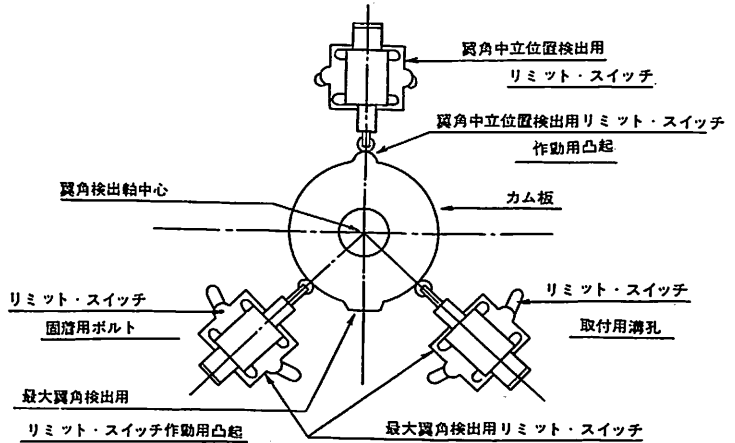
2・3・4 翼角検出用のリミット・スイッチ

背函連絡船のパウ・スラスターの翼角操縦装置は、前にも記したようにシンクロ系サーボ機構のものであるから、常時は直接翼角検出用のリミット・スイッチのご厄介にはなっていない。しかし、最大翼角位置に各舷1個ずつ、翼角中立位置に1個、合計3個のリミット・スイッチが装備されている。最大翼角位置にあるものは、計画最大翼角を超えて過負荷状態で運転されるのを防止するものであり、翼角中立位置にあるものは、駆動電動機の起動時のインター・ロックのためと、操舵室の遠隔操

縦スタンドに翼角が中立位置にあることを示す表示灯を点灯させる役目を果たしている。

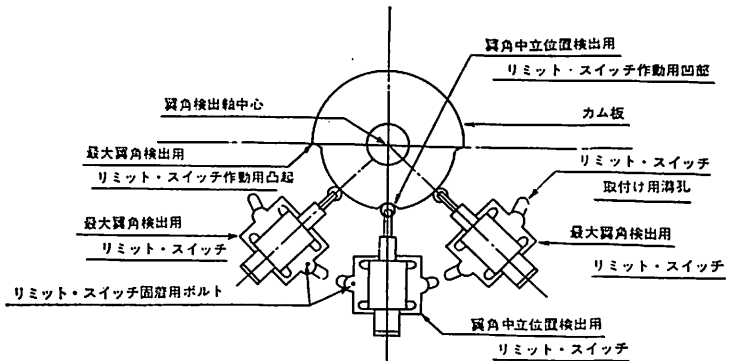
一方、宇高連絡船においては、最大翼角位置に各舷1個ずつ、翼角中立位置に1個、右回頭領域に1個、左回頭領域に1個計5個のリミット・スイッチが装備されている。このうち、後の3個のものは、常用の操縦装置で翼角を中立に戻す（follow up式）ために使用されており、翼角中立位置検出用のもの、および最大翼角位置検出用のものは、青函連絡船の場合と同じ目的に使用されている。

これらのリミット・スイッチ装置の構造の概要は、第2-21図、第2-22図ならびに第2-23図に示すとおりであって、普通一般に使用されているものとなら異なるものではない。青函連絡船のもの構造の概要を簡単に説明してみよう。それは一枚の鋼板から削り出されたカム板と、その円周部に接して設けられた3個のリミット・スイッチとから成り、リミット・スイッチは、基板の取付け溝孔にボルトで固着するようになっている。この基板の取付け溝は、カム板の円周と同心円状に細長くあけられており、リミット・スイッチを円周方向にある範囲移動できるようになっている。また取付け溝の幅は、固着用のボルトの径よりも適当に大きくしてあるので、直径方向の移動もでき、リミット・スイッチのストロークの調整を行なうとともに、スイッチの作動点の調節も行なうのである。すなわち、カム板の方には調整する部分を全くなく、すべてリミット・スイッチの取付け位置を調整することによって、その作動点を決めるような構造となっている。ところが、このような構造のリミット・スイッチは、一般に調整が非常にやりにくく、作動点を正確に決めるのに相当の手間と時間がかかるという欠点がある。リミット・スイッチの取り付け用の溝孔はあらゆる方向に余裕があるので、調整代があって便利なようであるが、実はこれが逆に癖となっているのである。あらゆる方向に自由度があり過ぎると、かえって位置決めがむずかしくなり、



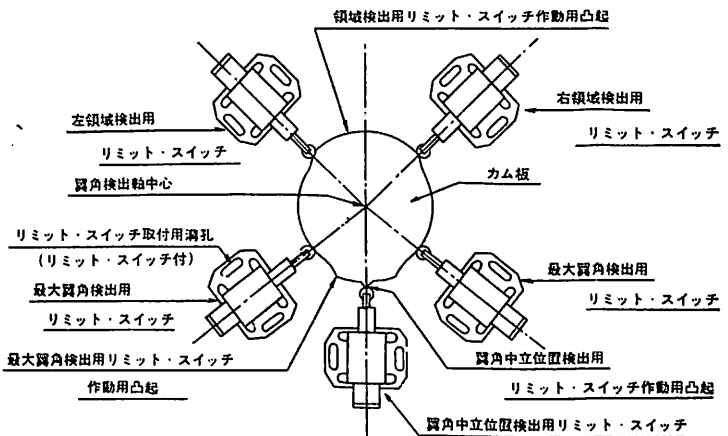
(注) 本図は翼角中立状態を示す。

第2-21図 青函連絡船用パウ・スラスタのリミット・スイッチ作動機構部 (大雪丸のもの)



(注) 本図は翼角中立状態を示す。

第2-22図 青函連絡船用パウ・スラスタのリミット・スイッチ作動機構部 (十和田丸のもの)



(注) 本図は翼角中立状態を示す。

第2-23図 宇高連絡船用パウ・スラスタのリミット・スイッチ作動機構部

かつ、折角位置が決まっても取り付けボルトを本締めするだけで位置が狂ってしまうという欠点がある。特に翼角中立位置を検出するリミット・スイッチの位置決めは、最も手数のかかるものである。このスイッチは翼角中立位置付近のある範囲（実際には大体 $\pm 1^\circ$ 位）、ONあるいはOFFとなっているもので、その幅は翼角0を中心、+-できるだけ均等になるよう振り分けられるのが望ましい。しかし、上記のような構造のリミット・スイッチでは、この種の調整が最もむずかしいのである。また、カムの凸部の出張り量や、凹部の凹み量を十分頭に入れて、カムのどの辺の所でスイッチを作動させるかということを決めてかかれないと、オーバー・ストロークによってリミット・スイッチを破損してしまうこともある（現実には、調整中のこの種の破損事故はかなり多い）。

それでは、調整のし易いものにするには、どんな構造のものにしたらよいだらうか。それは“スイッチの作動点を決めるのに必要な調整代を、リミット・スイッチの取り付け部と、カムの両方に分担させる”ことにより、解決できるであろう。すなわち、リミット・スイッチの取り付け部は、その作動ストロークのみが調整できるようにし（カム板の直径方向のみの自由度をもたせる）、かつ、カム板に最も近い位置にセットしても、オーバー・ストロークしないようなものとする。一方、カム板の方には粗・微両調整のできる可動式（円周方向に）のセグメントを取り付け（これでカム板の円周方向の自由度をもたせる）、これによってリミット・スイッチを作動させるようにする。このセグメントの取り付けは、ガタのないように十分注意しなければならない。そして翼角の中立位置を検出するリミット・スイッチは、ダブル・スイッチ方式とする。このような構造のリミット・スイッチの場合の作動点の調整要領の概要は、まず、リミット・スイッチの取り付け部で、そのストロークの調整を行なった後、スイッチを基板にしっかりと固着する。以後リミット・スイッチの取り付け位置は、余程のことがない限り変更することはない。ついで、各リミット・スイッチの作動点をカム板に取り付けられたセグメントで調整するのであるが、先に、大体の作動点を粗調整装置によって決め、しかる後に微調整装置を用いて正確に決めるわけである。そして最後に適当な固着装置で固定すればよい。また、翼角の中立位置の検出用のものをダブル・スイッチ方式にすれば、当然リミット・スイッチも、それを作動させるセグメントも、それぞれ1個ずつ増設となり、さらに制御用の補助リレーも増備されることになるが、作動点の調整は極めて容易である。少し具体的

な説明になるが、一つのスイッチでは、例えば $+ \alpha^\circ$ の作動点を決めればよく、また他のスイッチでは、 $- \alpha^\circ$ の作動点を決めるだけでよい。あとは補助リレーの働きにまかしておけば、翼角5を中心としてほぼ均等に振り分けられた $\pm \alpha^\circ$ のスイッチの作動範囲が得られる。このような構造のリミット・スイッチをわれわれはすでにヒーリング装置⁽¹⁾の翼角制御装置に使用しており、その調整のし易いこと、手間のかからないことなどを十分体験している。

ところで、調整し易い構造のリミット・スイッチ装置をパウ・スラスタの翼角制御装置に採用することは、リミット・スイッチの果たす役割からいって少し凝り過ぎであるという意見もあるかも知れない。しかし、ヒーリング装置に使用しているものを見ても、決して大袈裟なものではなく、リミット・スイッチ装置としての全体の大きさは、むしろヒーリング装置に使用しているものの方が小さい位である。今後のものは、是非、調整に手間のかからない装置にしたいと思っている。

2.3.5 操舵室の操縦設備

(その1) 操縦スタンドと装備品

いままでに何回も記したように、連絡船は出入港や離着岸操船が多く、しかも、岸壁に対し一定の位置にぴったりと着岸しなければならない。そのため着岸操船の時は、船長は着岸側の舷側に立って、常に岸壁との関係位置を見ながら、いろいろと操船指令を出している。もし、着岸側の舷側部に補助の操縦スタンドがあって、船長が直接操縦操作できるようになっていれば、それだけ迅速に微妙な操船もできてなにかと好都合である。

このような考えにしたがって、実際に操舵室のなかに、主・補二つの操縦スタンドが設けられたのは、昭和36年6月に完成した国鉄の大島航路⁽²⁾の連絡船“安芸丸”

(1) 鉄道車両の航送船において、鉄道車両を積み卸す時に生ずる船体の横傾斜を所定の制限範囲内におさめるための装置で、船体中央部付近の両舷側部に設けられたヒーリング・タンク相互間を、大容量のポンプで海水を移動させることにより、鉄道車両による船体傾斜モーメントとバランスさせるようになっている。背函連絡船の八甲田丸、大雪丸、摩周丸、羊蹄丸、十和田丸の各船は、このヒーリング・ポンプに可変ピッチ・プロペラ式の軸流ポンプを用いており、その翼角制御装置の一部に、調整し易い構造のリミット・スイッチが使われている。

(2) 山陽本線大島駅（柳井駅より二つ広島寄り）と屋代島の小松港（山口県大島郡小松町）を結ぶ連絡航路で、島内には国鉄バスが運転されている。

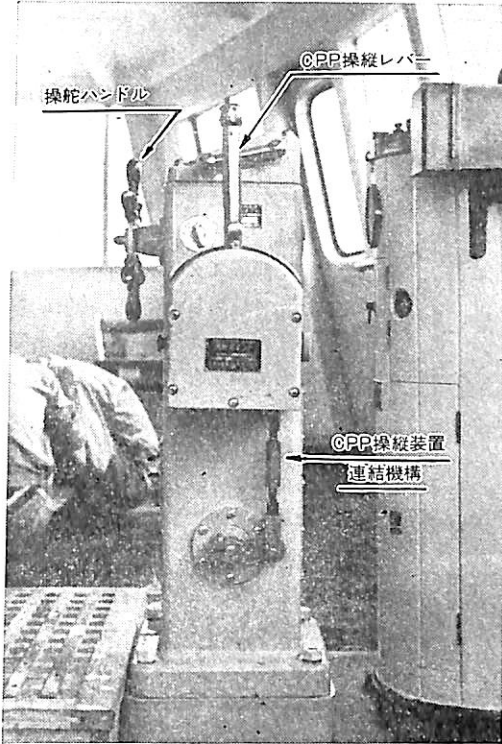


写真 2・1 安芸丸の操舵スタンド兼CPP
操縦用主スタンド（側面）

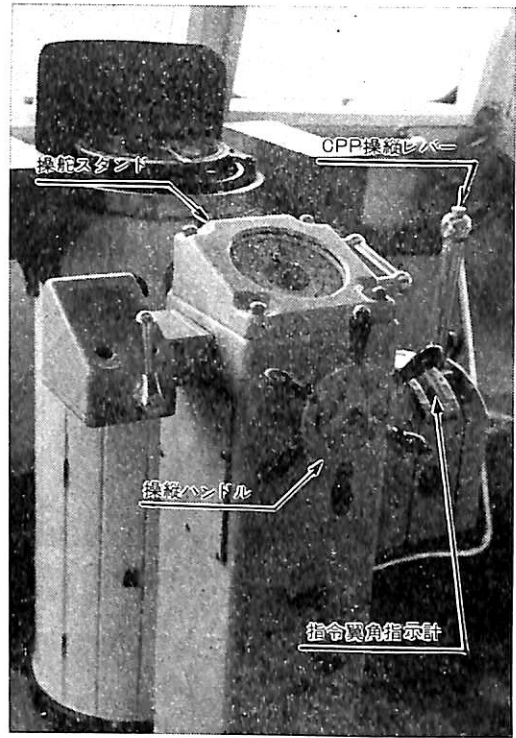


写真 2.2 安芸丸の操舵スタンド兼CPP
操縦用主スタンド



写真 2・3 高速航行時の安芸丸の操舵室

(旧名“大島丸”⁽¹⁾)が最初である。この“安芸丸”の操縦スタンドは、可変ピッチ式の主プロペラを、操舵室から遠隔操縦するためのもので、主操縦スタンドは、操舵室の中央部にある操舵スタンドに併設されており（写真 2・1、写真 2・2 および写真 2・3）、補助操縦スタンドは常用着岸側である右舷側に設けられている（写真 2・4 および写真 2・5）。これ以降建造された青函連絡船“津軽丸型”も、宇高連絡船“伊予丸型”も、主操縦スタンドが操舵室の中央部に補助操縦スタンドが操舵室の左舷舷側部（青函、宇高連絡船とも左舷着岸である）に設けられており、それぞれの場所から、主プロペラおよびバウ・スラスターの翼角の制御ができるようになっている（写真 2・6）。

- (1) 昭和36年6月2日完成の自動車航送兼旅客船で、推進器に国鉄ではじめての可変ピッチ・プロペラ（Escher Wyss 式）を装備している。

$L_{PP} \times B_M \times D_M \times d_F = 30.80\text{m} \times 9.3\text{m} \times 2.9\text{m} \times 2.0\text{m}$

G. T. = 257.99T 航海速力 = 約 8.5kn

主機関 = 新潟 M 6 F 26 B R × 1 台, 350BPS
× 380 rpm

建造造船所 = 大阪造船所

なお現在は、広島県の仁方（呉線、呉より三つ岡山寄り）と、愛媛県の堀江（予設線、松山より三つ高松寄り）の間の仁堀航路に就航している。



写真 2・4 着岸操船時の船長による補助操縦スタンドの使用 (その1) (安芸丸)

写真 2・5 着岸操船時の船長による補助操縦スタンドの使用 (その2) (安芸丸)

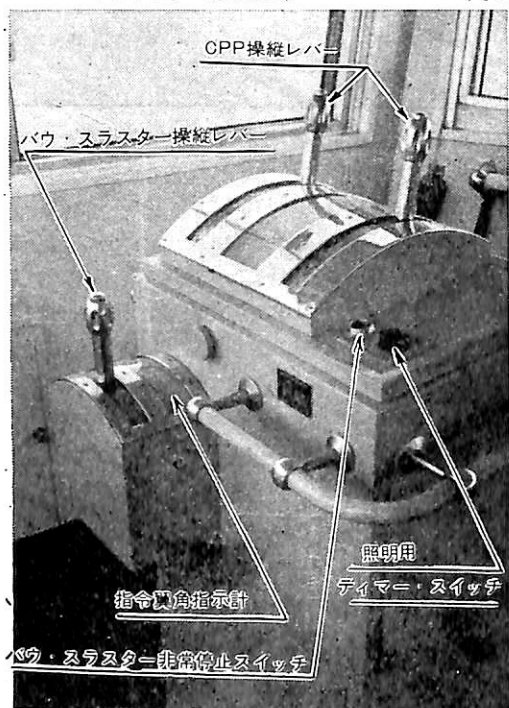


写真 2・6 津軽丸型連絡船の補助操縦スタンド (十和田丸は除く)

それでは、操舵室に設けられた二つの操縦スタンドの、実際の使用状況はどうであろうか。まず、主操縦スタンドは、従来の旧型連絡船のエンジン・テレグラフなどにとって替わるもので、船長の口頭指令によって操作取り扱い者（青函、宇高連絡船では三等航海士。前記の“安芸丸”では、操舵掛）が操縦操作を行なっている。

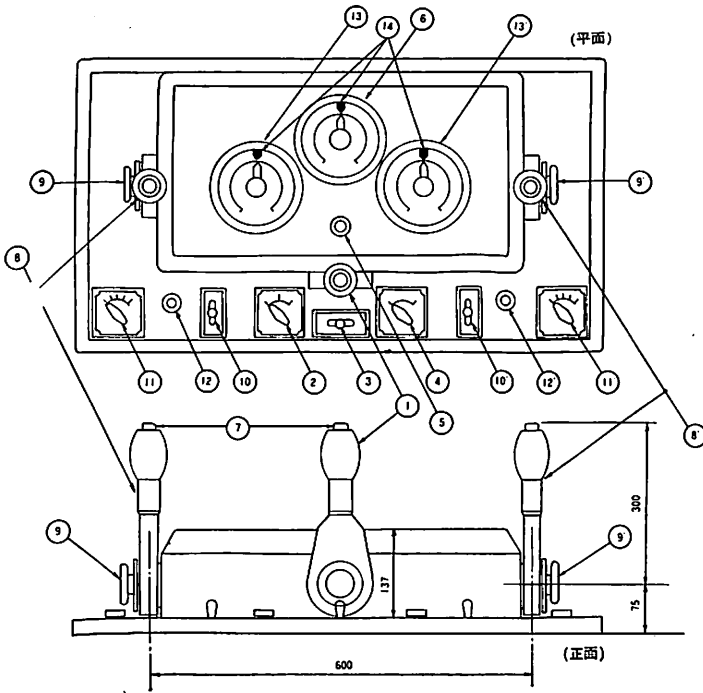
一方、補助操縦スタンドは、“安芸丸”のような小型船では、船長自ら大いに有効に使用している（写真2・4および写真2・5）が、青函連絡船では、船長自らそれを使用するかどうかは、すべて船長の個人的見解にまかされていて統一されていないが、有効に使用されている方が多いようである。そして、補助操縦スタンドの必要性について深く突込んで検討した場合、絶対必要であるとも、また、全く不要のものであるとも、いずれとも結論を下せない状態にあるのが現状である。

つぎに、操縦スタンドの盤面の装備品について記してみよう。これは、バウ・スラスターの翼角の遠隔操縦方式によっても、また、後で記すような、主・補両操縦スタンドの接続方法によっても違ってくるが、一応連絡船の場合の装備品をまとめてみると、第2・16表のようになっている。また、

第2・16表 バウ・スラスターの操縦スタンドの盤面装備品

装備品	船 別		津軽丸型		大雪丸型		十和田丸		伊予丸型	
	主	補	主	補	主	補	主	補	主	補
操 縦 レ バ ー	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—
操 縦 ハ ン ド ル	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—
常 用 操 縦 ス イ ッ チ	—	—	—	—	—	—	—	—	*1○	*1○
非 常 用 操 縦 ス イ ッ チ	○	—	○	—	○	—	○	—	—	—
操 縦 方 法 選 択 ス イ ッ チ	○	—	○	—	○	—	○	—	—	—
油 圧 ポ ン プ, 主 電 動 機 発 停 ス イ ッ チ	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—
主 電 動 機 非 常 停 止 ス イ ッ チ	—	○	—	○	—	○	—	○	—	○
指 令 翼 角 指 示 計	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—
実 際 翼 角 指 示 計	○	—	○	—	○	—	○	○	○	○
主 電 動 機 電 流 計	*2○	—	*2○	—	*2○	—	—	—	—	—
主 電 動 機 運 転 表 示 灯	*2○	—	*3○	—	*2○	—	—	—	—	—
制 御 油 圧 ポ ン プ 運 転 表 示 灯	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○
制 御 装 置 電 源 表 示 灯	*4○	—	*4○	—	*4○	—	—	○	○	○
操 縦 場 所 表 示 灯	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—
翼 角 中 立 表 示 灯	*2○	—	○	—	○	—	—	—	—	—

- (注) 1. ◎印のものは、就航後に追加装備したものを示す。
 2. *1印のものは、翼角をとる場合のスプリング・リターン式3点切り換えスイッチ1個と、翼角中立復帰用押しボタン・スイッチ1個から成る。
 3. *2印のものは、主操縦スタンドの直立面に装備されている。
 4. *3印のものは、操舵室後面壁の警報表示盤に装備されている。
 5. *4印のものは、海図机付近に設けられた作動確認盤に装備されている。



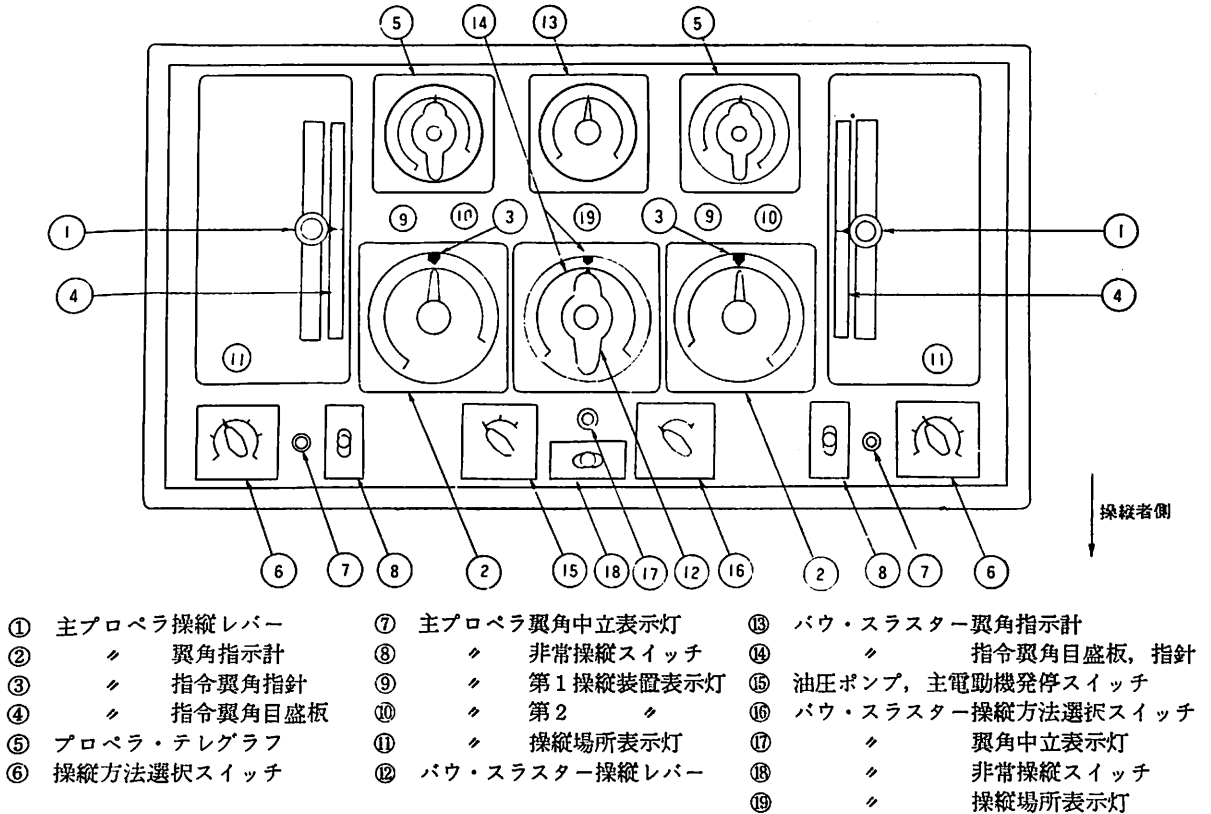
バウ・スラスタ関係

- ① 操縦レバー
- ② 油圧ポンプ・主電動機発停スイッチ
- ③ 非常用操縦スイッチ
- ④ 操縦方法選択スイッチ
- ⑤ 翼角中立表示灯
- ⑥ 実際翼角指示計
- ⑦ ロック装置解放用押しボタン・スイッチ

主プロペラ関係

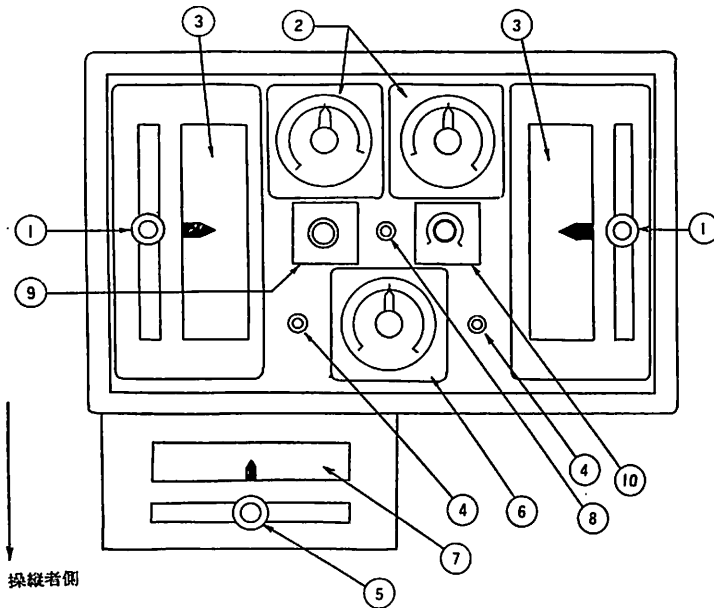
- ⑧ 操縦レバー
 - ⑨ 微動調整装置ハンドル
 - ⑩ 非常用操縦スイッチ
 - ⑪ 操縦方法選択スイッチ
 - ⑫ 翼角中立表示灯
 - ⑬ 実際翼角指示計
 - ⑭ 指令翼角指針
- (注) 数字に'のないものは左舷用のものを、'のあるものは右舷用のものを示す。

第2・24図 大雪丸の主プロペラおよびバウ・スラスタの遠隔操縦用主スタンドの機器配置



- | | | |
|--------------|----------------|---------------------|
| ① 主プロペラ操縦レバー | ⑦ 主プロペラ翼角中立表示灯 | ⑬ バウ・スラスタ翼角指示計 |
| ② 〃 翼角指示計 | ⑧ 〃 非常操縦スイッチ | ⑭ 〃 指令翼角目盛板, 指針 |
| ③ 〃 指令翼角指針 | ⑨ 〃 第1操縦装置表示灯 | ⑮ 油圧ポンプ, 主電動機発停スイッチ |
| ④ 〃 指令翼角目盛板 | ⑩ 〃 第2 〃 | ⑯ バウ・スラスタ操縦方法選択スイッチ |
| ⑤ プロペラ・テレグラフ | ⑪ 〃 操縦場所表示灯 | ⑰ 〃 翼角中立表示灯 |
| ⑥ 操縦方法選択スイッチ | ⑫ バウ・スラスタ操縦レバー | ⑱ 〃 非常操縦スイッチ |
| | | ⑲ 〃 操縦場所表示灯 |

第2・25図 十和田丸の主プロペラおよびバウ・スラスタの遠隔操縦用主スタンド機器配置



- | | |
|----------------|----------------|
| ① 主プロペラ操縦レバー | ⑥ バウ・スラスタ翼角指示計 |
| ② 〃 翼角指示計 | ⑦ 〃 指令翼角目盛板 |
| ③ 〃 指令翼角目盛板 | ⑧ 〃 操縦場所表示灯 |
| ④ 〃 操縦場所表示灯 | ⑨ 〃 非常停止スイッチ |
| ⑤ バウ・スラスタ操縦レバー | ⑩ ディマ・スイッチ |

第2-26図 十和田丸の主プロペラおよびバウ・スラスタ
遠隔操縦用補助スタンドの機器配置

“大雪丸”、“十和田丸”の操縦スタンドの盤面の機器配置の概要を第2-24図、第2-25図、第2-26図に示す。青函連絡船においては、バウ・スラスタの運転や翼角の制御に関する装備品は、“津軽丸”から“十和田丸”までの間に、表面的な形状の変化はあるが、基本的なものは全く変わっていない。しかし、バウ・スラスタの運転状況の監視のための装備品は、“津軽丸”で皆無の状態であったものが、“大雪丸”にいたってはほぼ完備された状態になっている。

“津軽丸”においては、最初の計画時には翼角指示計があるからということで、翼角の中立表示灯は装備されていなかった。しかし、実際に操舵室から翼角を遠隔操縦してみた結果、翼角中立位置検出用のリミット・スイッチの作動の状況が、操縦者にもはっきり判っている方がなにかと都合であるということになった。そこで本船の完成間際に、主操縦スタンドの盤面のあいている所に、翼角中立表示灯（緑色灯）を追加装備することになった。この表示灯は、翼角中立位置検出用のリミット・スイッチが作動している間、灯点しているものである。このリミット・スイッチは、バウ・スラスタの駆動用電動機の起動時のインター・ロックに使われているものであるから、この表示灯が点灯していない時に、バウ・

スラスタの起動操作をしても、バウ・スラスタの翼角が中立でないということで、バウ・スラスタは起動しない。

また、“大雪丸”以降の各連絡船には、バウ・スラスタの駆動用電動機の電流計と、同電動機の完全運転状態（二次抵抗が全部短絡された状態）を示す表示灯が最初から設けられている。これらが追加装備された理由は、2・2・4“バウ・スラスタの運転”の所で述べたように、バウ・スラスタの駆動用電動機の起動中の状態を、操舵室で監視できるようにし、起動操作中のトラブルをできるだけ早く発見しようというためである。このように、失敗の経験が無駄にしないようにということで、順次装備品が増えてきているが、“十和田丸”のもので大体満足できる状態に到達したとみてよいと思う。なお現在では、電流計、完全運転表示灯とも、全船に装備されている。また宇高連絡船の場合も、現状で十分であると言えよう。

(その2) 翼角の操縦操作

バウ・スラスタの翼角を操舵室から遠隔制御する場合、翼角の遠隔操縦装置の方式によって、その操縦操作が異なった形態のものとなってくる。例えば、青函連絡船のようなシンクロ系サーボ機構方式のものや、ポテンショメーターを用いたサーボ機構のものでは、操縦操作はレバー式かハンドル式のものとなり、宇高連絡船のようなON-OFF方式のものでは、スプリング・リターン式3点切換えスイッチ式（左、切、右の3点）が押しボタン・スイッチ式となる。

宇高連絡船の場合は、3隻とも操縦スタンドの装備機器の配置や、操縦操作が統一されている。しかし、青函連絡船の場合は3種類あり、装備機器の配置、操縦操作など、それぞれ異なったものとなっている（第2-17表）。このように、同一航路に就航する姉妹船で、同じ目的に使用される機器の形式や、取り扱い方が異なるということは決して感心したことはない。連絡船のように、乗組員の交替が割合頻繁に行なわれる場合には特にそうである。しかし、結果的に3種類の形式が生まれてしまったことは非常に残念なことである。

押しボタン式の操縦方法の場合でも、レバー式の操縦方法の場合でも、共通していえることは、その指令操作と結果がごく自然に、直感的に結びついていなければならないということである。例えば、船の操舵ハンドル

や、自動車のハンドルの操作と、その旋回方向との関係のようなものである。いい換えれば、操作レバー・ハンドルあるいはスイッチなどの操作方向と、船の回頭方向が一致するようになっておればよい。したがって、レバー式の場合（スプリング・リターン式の3点スイッチの場合も含む）は、その操作方向が左右方向、すなわち、船の横方向になるようにし、押しボタン式の場合も、同じように左右方向にスイッチを配列すればよい。

現在、連絡船においては、バウスラスターの操縦装置は、背函連絡船では、主補二つとも推進用の主プロペラ操縦装置と同じ盤に組み込まれており、宇高連絡船では補助装置の方は独立したスタンドになっているが、主装置の方は、背函連絡船の場合と同じく主プロペラの操縦装置と同じ盤に組み込まれている。このように、主プロペラの操縦装置と兼用のスタンドに組み込むとなると、宇高連絡船のようなスイッチによる操縦操作方式の場合

第2・17表 背函連絡船の操舵室おけるバウ・スラスターの遠隔操縦装置の変遷

船 別		津 軽 丸 型	大 雪 丸 型	十 和 田 丸
項 目				
主補スタンドの連動		機械的な連動。したがって両方のスタンドの操縦レバーは常に同じように動いている。	同 左	機械的な接続はなく、電気的に結合されている。したがって操縦レバーは同じように作動しない。
操縦レバーの操作力		かなり重い。機械的連動機構を十分調整すれば相当軽くなる。	同 左	非常に軽い。むしろ多少の抵抗を付加して少し重くした方がよい。
操縦レバーの型式	主スタンド 補助スタンド	左右動式レバー 左右動式レバー	同 左 同 左	回転式グリップ・ハンドル 同 左
操縦レバーの装備位置	主スタンド 補助スタンド	主操縦スタンドの奥 補助スタンドの手前	主操縦スタンドの手前 同 左	同 左 同 左
操縦レバーのロック方式		マグネット・ブレーキ方式。操縦レバーの頭部の押しボタンを押すことにより、ブレーキが解放される。	同 左	機械的噛み合い方式。主スタンドでは操縦ハンドル付のロック解放レバーを手のひらで押すとロックが外れる。また補助スタンドでは操縦レバーの頭の押しボタンを押すとロックが外れる。
		マグネット・ブレーキは補助スタンド側に装備。	マグネット・ブレーキは主スタンド側に装備。	
操縦場所の選択		操縦レバーは常に連動して動いているので、いつでも、いずれのスタンドにおいても操縦できる。切り換え操作はいっさい不要。	同 左	時間的に後からロック解放操作をした方に操縦の指令権が移る。したがって特別な切り換え操作は不要。
指令用シンクロの装備位置		主スタンドのみに装備。	同 左	主、補各スタンドにそれぞれ装備。
指令翼角指示方法		主・補スタンドとも操縦レバーで直接指示する直線型で、主スタンドは翼角指示計（直線型指示）と相対峙して指示している。	補助スタンドは津軽丸と同じ。主スタンドは回転指針型とし、翼角指示計（回転指針型）の周囲に指示している。	補助スタンドは津軽丸と同じ。主スタンドは回転式ハンドルで直接指示。
翼角指示計（操縦スタンドに組み込みの分）		主スタンドは指令翼角指針を組込んだ直線指示型のもので、シンクロ・サーボ方式となっている。補助スタンドには装備していない。	主スタンドは指令翼角指針を円周部に組込んだ回転指針型のものでシンクロ直接駆動式である。補助スタンドには装備していない。	主スタンドのものは大雪丸と同じ。補助スタンドにもシンクロ直接駆動の回転指針型のを装備している。
そ の 他		— (ただし、右と同じものを後日装備した。)	バウ・スラスター駆動電動機の電流計および完全運転状態の2次抵抗が全部短絡された状態を示す表示灯を装備。	同 左

(注) 津軽丸型とは津軽丸、八甲田丸、松前丸の3隻、大雪丸型とは大雪丸、摩周丸、羊蹄丸の3隻をいう。

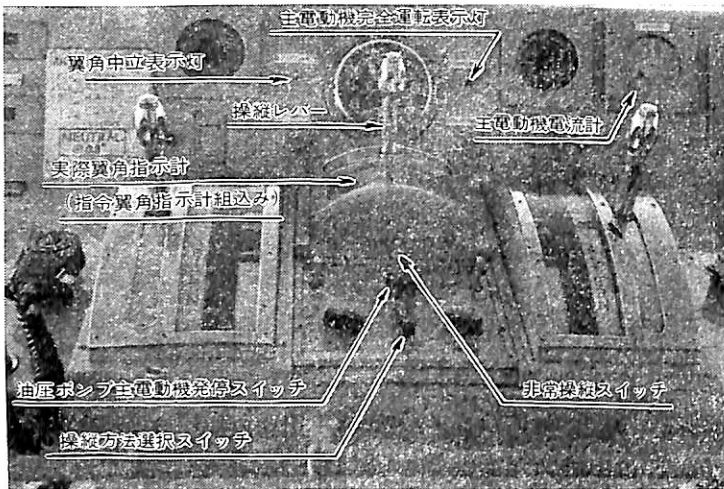


写真2・7 津軽丸の主操縦スタンド

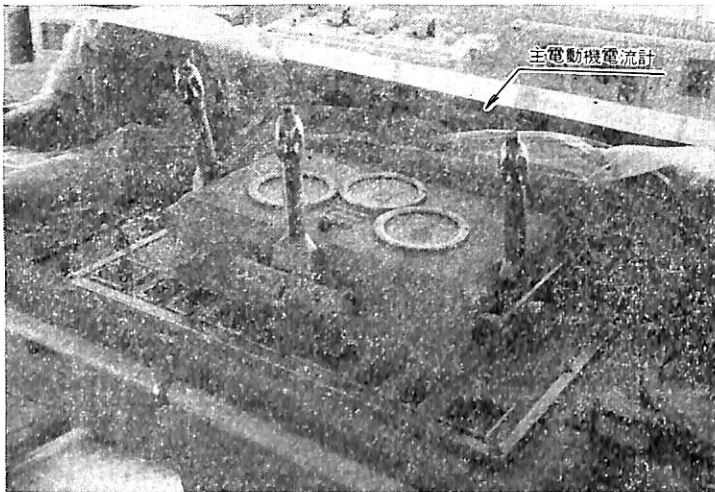


写真2・8 大雪丸の主操縦スタンド

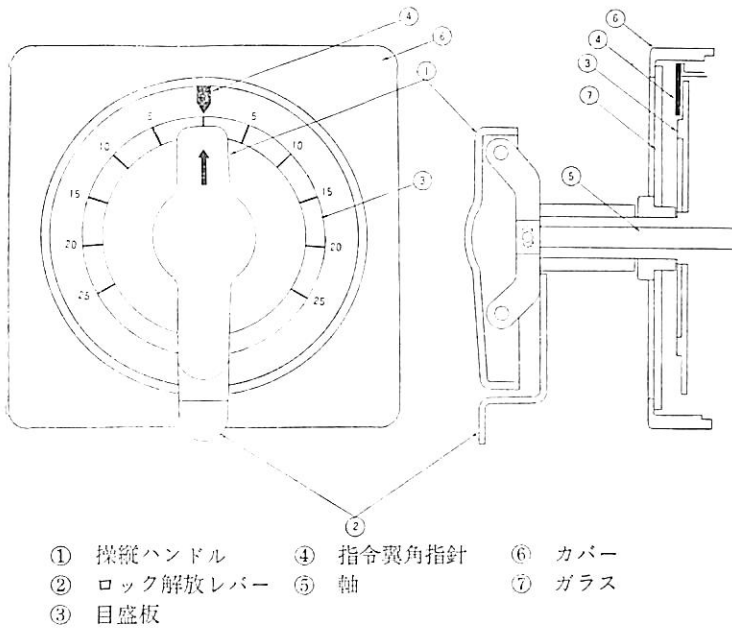
は小さくまとまるので、装備位置の制約は殆んど無く、操縦スイッチを操作し易い位置に設けることができるのであるが、青函連絡船のようなレバーによる操縦操作方式になると装備位置も簡単に決められなくなる。

一番はじめに建造された“津軽丸”では、主操縦スタンドにおける操縦レバーを、スタンドの手前側に設けるか、その反対に奥の方に設けるか、いろいろ迷った挙句、手前側は邪魔になるだろうということで、奥の方に設けられたのである(写真2・7)。しかし、実際に使用してみると、操縦レバーの操作がかなり重く、相当の力を必要とする結果となった。これは後で説明するように、主補助操縦スタンドを連続作動させるために、機械的に結合したのが原因である。手もとからある程度離れた位置にある左右動レバーを操作することは、その作動が軽ければ別に問題はないが、重い場合は、十分力がい

ず、実に操作しにくいものである。そこで第4船の“大雪丸”から、操縦レバーを操縦スタンドの手前側に設けることにした(写真2・8)。この結果、確かに操作し易くなったのであるが、すぐ目の前にある操縦レバーで、喉あるいは胸をつかれるような、いやな感じを受けるという操縦者の意見もあった。

“十和田丸”の場合には、主操縦スタンドと補助操縦スタンドの間の機械的連動装置がなくなって電気的な結合方式になり、操縦操作が非常に軽くなるため、従来の操縦レバーに代わって、グリップ・ハンドル式のものの第2・27図とし、これを主プロペラ操縦装置の手前側に配置した(写真2・9)これは片手でハンドルを握り、掌部分でロック・レバーを押してロック装置を外してハンドルを回転させるものである。なお補助操縦スタンド付のものは、今までと全く同じレバー式のものである。このグリップ・ハンドル式のものも実際に使用してみると、案外操作しにくいものであることがわかった。このハンドルは、翼角中立位置でグリップ・ハンドルは船の前後方向を向いており、常用最大翼角約20度をとるには、ハンドルの中立点から約90度回転させるようになっている。ところが、ほぼ水平におかれた片手操作用のハンドルの回転操作をする時の人間の腕の動きというものは、内ひねり動作に比べて外ひねり動作の方が、

その動作角度が小さいのである。実際に“十和田丸”の場合でも、右効きの人が右手でハンドル操作をする場合、左回頭指令の時は内ひねりの状態なので、無理なく一挙に最大翼角の指令操作ができるが、右回頭指令の時は外ひねり状態となって、一挙に最大翼角の指令操作をすることはかなりむずかしい。左手で操作をすれば、ちょうどこの逆の結果となる。このような形のハンドルにするならば常用の最大翼角に対する操作回転角度を60度位に制限しておくべきであろう。もし、ハンドルの形状を菊花形のものにすれば、一挙に90度位回転操作することは大してむずかしいことではなくなる。この点では菊花形ハンドルは優れているのであるが、眼かくしをしてハンドルを握った時などに、ハンドルの方向、すなわち指令翼角が判りにくいという欠陥がある。また、少し離れた位置からハンドルを見た場合にも、指令翼角が判りに



第2・27図 十和田丸のバウ・スラスター操縦ハンドル
(主操縦スタンド装備のもの)

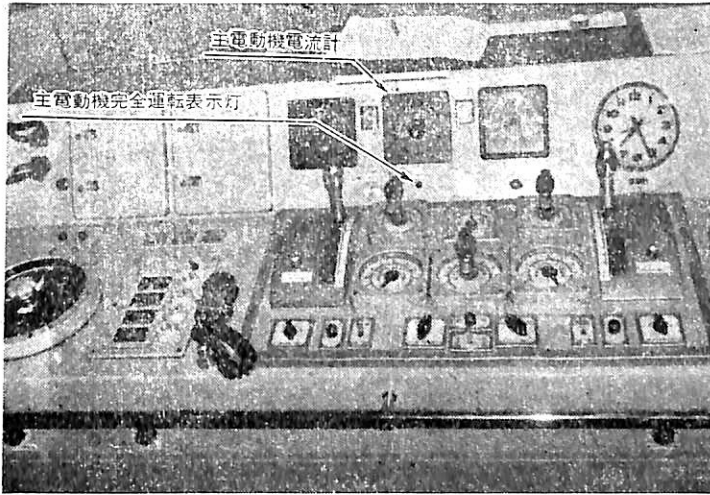


写真2・9 十和田丸の主操縦スタンド
(国鉄船舶局 古川達郎氏撮影)

いという欠点もある。しかし、もう少しよく考えれば、これらの欠点を無くすることはできそうである。

ところで、バウ・スラスターの翼角制御の指令発信手段として、“津軽丸型”のような左右動式レバーと、“十和田丸”のようなグリップ式ハンドルとどちらがよいかとなると、なかなかむずかしい問題である。この件に関してはまちまちの意見が出てくるであろうが、操作のし易い点(ただし軽く操作できるという前提で)、直感的な点から左右動式レバーの方が優れているのではなからう

か。また、操縦レバーの装備位置は、“津軽丸”のように手もとから離れた所にあるものより、“大雪丸”のように手もとにあった方が操作し易いであろう。“十和田丸”のように軽く操作できれば、操縦レバーも小型化ができるので、手もとに装備しても大して邪魔にはならない。反面、軽く操作できるものであれば、手もとから多少離れた所にあっても、操作上大して不便ではないということもできる。このようなことをよく考えて、つぎの機械には是非操作し易い理想的な操縦装置を実現したいと思っている。

(その3) 主操縦スタンドと補助操縦スタンドの接続

前述のように連絡船の操舵室の中には、主プロペラおよびバウ・スラスターの翼角を制御するために、主操縦スタンドと補助操縦スタンドの二つの指令発信場所が設けられている。このような場合に問題になるのは、2個所から発せられる指令をどのように一つに取りまとめて、円滑に制御系にのせるかということである。両雄並び立たずという、のほほんとして物にならない。なんとしても、両雄をともに盛り立ててうまくおさめなければ、折角主・補助操縦スタンドを設けた意味がなくなってしまふ。

押しボタン・スイッチあるいは3点切り換えスイッチを用いたON—OFF式制御の場合は、指令発信個所が何個所あろうとも、なんら切り換え操作をすることなしに、時間的に後の指令が優先するような制御回路を簡単に組むことができる。

(しかし、1個所で指令操作をしている時に、他の個所で指令操作をしても、この時ばかりは先に操作中のものが優先する。)すなわち、お互に“後者優先”および“割り込み禁止”という規約のもとに整然と指令の統制が計られている。

これに対し、青函連絡船に用いているシンクロ系の制御装置や、ポテンショ・メーター系の制御装置においては、上記のように簡単には行かず、いろいろと厄介な問題がでてくる。“津軽丸”の計画の時に、主補助操縦スタンドの接続をどうすべきか、ということ进行讨论した結果、“両操縦スタンドの操縦レバーは、いつも同じよう

に作動しているのが取り扱い面上からは最も望ましい”ということになった。このためには、両操縦スタンドを機械的に結合してしまうのが最も手取り早い方法である。機械的に結合することは、二つのものを一つにまとめてしまうことであり“一心同体”ともいうべき姿になるのである。

ここで、もう一度“安芸丸”の主プロペラの遠隔操縦装置をふりかえてみることにしよう。“安芸丸”のそれは純機械式のもので、主操縦スタンドとプロペラの変節機構部の間は勿論、主操縦スタンドと補助操縦スタンドの間もすべて連結棒、レバー、ベベル・ギヤなどの組合わせで、翼角の指令が伝達されるようになっている。しかし、いくら小型船であるからといって、これだけの連結装置を軽く操作できるものとし、かつ、ガタの少ないものに仕上げるといふことは、実際の工事施行面においては非常にむずかしいことである。したがって設計の段階から、部品の製作、現場の取り付け工事にいたるまで、特に精度の確保について細心の注意が払われ、その結果、十分満足できる優秀なものが得られたのである。

この経験と実績があったので、われわれは“津軽丸”の主・補両スタンドを機械的に接続することに少しも躊躇しなかった。ここであらためて機械的な接続方法の優れた点を列挙してみると、

- (1) 主・補両操縦スタンドの操縦レバーは、いつでも同じように作動している。
- (2) なんら切り換え操作なしで、いつでも、どちらからでも自由に操縦することができる。
- (3) いずれの操縦レバーを見ても、その傾きによって全体の翼角を知ることができる。

しかしながら、ままたらぬは世の常、“津軽丸型”の場合はこの機械的な連結装置が思うようにうまくできず、操縦レバーの作動にかりの力を必要とするものとなってしまった。中には、非常に軽く作動できるものも2隻ほどあったが、全般に期待はずれの不成績な結果に終わったのは非常に残念であった。

一方“津軽丸型”に用いた機械的な接続方法の欠点を考えてみると

- (1) 連結装置の機械的なガタや、連結軸の振れなどによって主補操縦スタンドの操縦レバーの間にズレを生ずる。
- (2) 操縦レバーのロック装置であるマグネット・ブレーキが故障した時には、いずれの操縦スタンドでも操縦できなくなる。
- (3) 操縦レバーを軽く操作できるようにするには、相当の手間と時間を必要とし、必ずしも良好な結果が期待

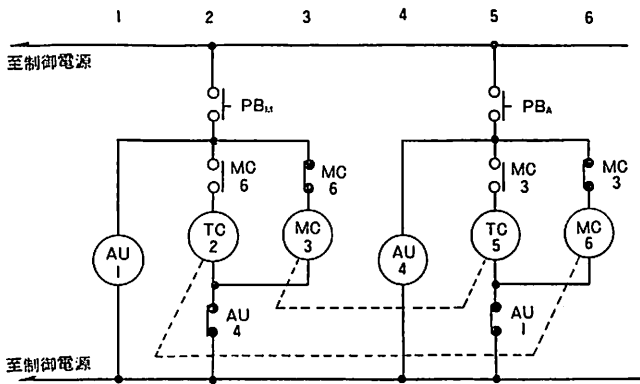
できない。(“安芸丸”の時の意気込みは何処へやら?)

このような欠点と、前述のような利点を天秤にかけた結果、“十和田丸”においては、いままでの機械的な接続方法にかわって、電気的に両操縦スタンドの協調をとる方式を採用することになった。電気的な接続方法にする場合に一番問題になるのは、

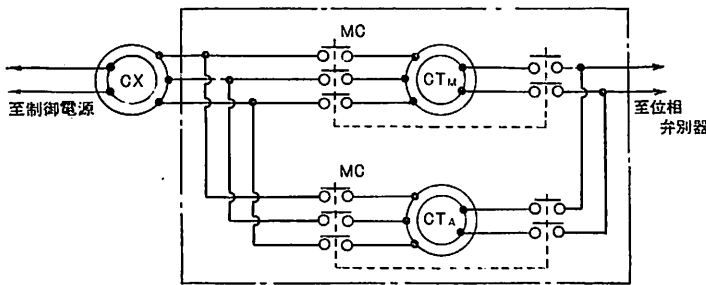
- (1) 操縦場所の選択切り換え操作をしなければならない
- (2) 両方の操縦スタンドの操縦レバーが同じ位置にない2点である。このうち(1)の切り換え操作をしなければ操縦場所の変更ができないところことは、従来の機械的な接続方法によるものの操縦取り扱い方と根本的に異なるものであり、実用上は極めて不便であるとともに、突差の場合に間違いを生ずる危険性も十分考えられる。したがって操縦の取り扱い方法は、いままでのものと同じであることが望ましい。そこでいろいろと考えた末、先述の押しボタン・スイッチ式のものと同じように“時間的に後から操作した操縦レバー(あるいはハンドル)の指令に従う”ような方式のものとするに決めた。この方式は、実際に取り扱う場合に、なんら切り換え操作をする必要がなく、いつでも、いずれの操縦スタンドからでも、自由に操縦できるもので、この点は機械的な接続方法のものと同じである。機械的な接続方法と異なる点は、操縦レバー(あるいはハンドル)が両者常に連動して動いていないことである。しかし、この件については日常の取り扱い面からすれば、それほど重要な問題ではないので、この際眼をつぶることにしたのである。

この新しい接続方法について、具体的に説明してみよう。一般に操縦レバー類には、指令位置を保持するために、機械的に噛み合う方式のロック装置が装備されるのが普通である。そしてその操作方法は、操縦レバーのグリップ部分にあるロック解放の小型レバーが押しボタンを操作(いずれもグリップを握った手で簡単に操作できるようにしている)してロック装置を外し、しかる後に操縦レバーを動かすようになっている。そして操縦レバーを所定位置まで動かしてグリップ部分から手を離すと、スプリングの力などによってロック装置がかかるような構造になっている。

“津軽丸”などのように主・補両操縦スタンドが機械的に接続されている場合は、このようなロック装置は使えない。両方の操縦レバーが常に連動作動するためには、ロック装置も同時に解放されなければならない。したがって噛み合い式のロック装置を使用する場合は、ソレノイドを使った電磁式遠隔操作型にしなければならない。さもなければ、津軽丸などに使用しているマグネット・ブレーキ方式にしなければならない。



第2・15図の [] 内の詳細(十和田丸の場合)



- PBM ……主操縦レバー付押しボタン・スイッチ(ロック解放用と兼用)
- PBA ……補助 “ ” “ ” (“ ”)
- TC 2 ……MC 6のトリップ・コイル
- TC 5 ……MC 3 “ ” “ ”
- MC 3 ……操縦用シンクロ回路切替用多接触継電器(機械的ロック装置およびトリップ・コイル付)
- MC 6 ……操縦用シンクロ回路切替用多接触継電器(機械的ロック装置およびトリップ・コイル付)
- CX ……シンクロ制御発信器
- CTM ……主操縦スタンド用シンクロ制御変圧器
- CTA ……補助操縦スタンド用 “ ” “ ”

第22・8図 パウ・スラスターの翼角遠隔操縦装置の操縦場所の切り換え回路

“十和田丸” の場合は、このロック装置解放用の小型レバー(主操縦スタンド)あるいは押しボタン(補助操縦スタンド)を利用して、操縦場所の切り換えを行なうことにした。すなわち、操縦場所の選択切り換えスイッチを無くしてしまったのではなく、操縦レバーを操作する時に、必ず行なわなければならないロック解放操作と操縦場所選択切り換えスイッチ操作とを連動させてしまったのである。その電気回路を第2・28図に示す。

例えば、いままで主操縦スタンドで操縦していたとすると、操縦レバーを動かすたびに PBM が押され、マグネット・コンタクトの励磁コイル(MC3)がその都度励磁される。しかし、このマグネット・コンタクトは機械的ロック装置付のものであるから、PBM が OFF の状

態(操縦レバーを操作しない時)になっても、すなわち励磁コイル(MC3)が無励磁になっても、マグネット・コンタクトの a 接点⁽¹⁾は回路を閉じたままになっており、また、b 接点⁽¹⁾は回路を開いたままになっている。

したがって翼角の指令用のシンクロ系は(CX)と(CTM)とが接続されていることになる。すなわち、主操縦スタンドから指令が出される形になっている。

ここで補助操縦スタンドの操縦レバーを操作すると、PBA が押されるために(TC5)が励磁される。(TC5)はマグネット・コンタクト(MC3)の機械的ロック装置を解放するためのトリップ・コイルである。これによって解放されるので、その b 接点は閉じられ、(MC6)が新たに励磁され、その状態を保持するよう機械的にロックされる。この結果、(CX)と(CTA)が接続されることになり、補助操縦スタンドからの指令が可能になるのである。

また参考までに、主・補両操縦スタンドの機械的な接続方法と、各種の電気的な接続方法の比較をしてみると第2・18表のようになる。

このように主・補両操縦スタンドの接続を電気的なものにした“十和田丸”の使用実績はどうであろうか。確かに指令操作は非常に軽くなり、取り扱い易くなって改良の目的は十分達したものとみてよさそうである(ただし、主操縦スタンドの操縦ハンドルの操作しにくい点はあるが)。

したがって、操縦指令発信場所が2個所以上あって、かつ、背函連絡船のような完全追従式連続制御方法がとられる場合には、“十和田丸”に採用した方式がよいと思う。

しかし“十和田丸”のものでもつぎのような大きな欠点があり、これは是非改良しておかねばならない。すなわち、操縦レバーのロック装置が前述のように機械的啗

(1) マグネット・コンタクトあるいは制御用補助リレーに装備される接点には、a 接点、b 接点、c 接点と称する3種類がある。励磁コイルが励磁された時に回路を閉じ、無励磁の時に回路が開となるような接点を a 接点($\text{---} \circ \text{---}$ または $\text{---} | \text{---}$ で表わす)、ちょうどその逆の働きをする接点を b 接点($\text{---} \bullet \text{---}$ または $\text{---} | \text{---}$ で表わす)という。

第 2-18 表 主操縦スタンドと補助操縦スタンドの指令系統の接続方法

方法 項目	I 機械的方法 (十和田丸を除く荷函連絡船)		II 電気的 スイッチ		III 電気的 スイッチ有り		IV 方法 交換スイッチ		V	
	方法	項目	方法	項目	方法	項目	方法	項目	方法	項目
操縦レバーの動き	両方の操縦レバーは常に同時に作動する。	両方の操縦レバーは常に同時に作動する。	両方の操縦レバーは同時に作動する。	両方の操縦レバーは同時に作動する。	両方の操縦レバーは同時に作動する。	両方の操縦レバーは同時に作動する。	両方の操縦レバーは同時に作動する。	両方の操縦レバーは同時に作動する。	両方の操縦レバーは同時に作動する。	両方の操縦レバーは同時に作動する。
操縦場所の交換	なんら切換え操作をしない。いつでも自由に操縦できる。	なんら切換え操作をしない。いつでも自由に操縦できる。	なんら切換え操作をしない。いつでも自由に操縦できる。	なんら切換え操作をしない。いつでも自由に操縦できる。	なんら切換え操作をしない。いつでも自由に操縦できる。	なんら切換え操作をしない。いつでも自由に操縦できる。	なんら切換え操作をしない。いつでも自由に操縦できる。	なんら切換え操作をしない。いつでも自由に操縦できる。	なんら切換え操作をしない。いつでも自由に操縦できる。	なんら切換え操作をしない。いつでも自由に操縦できる。
操縦場所切換え操作時の過渡現象	切換え操作が行なわれない。特に問題はない。	切換え操作が行なわれない。特に問題はない。	切換え操作が行なわれない。特に問題はない。	切換え操作が行なわれない。特に問題はない。	切換え操作が行なわれない。特に問題はない。	切換え操作が行なわれない。特に問題はない。	切換え操作が行なわれない。特に問題はない。	切換え操作が行なわれない。特に問題はない。	切換え操作が行なわれない。特に問題はない。	切換え操作が行なわれない。特に問題はない。
操縦レバーの操作力	連結用機械部分の精度によって左側操作力が大きくなる。また歪みなどがある。	連結用機械部分の精度によって左側操作力が大きくなる。また歪みなどがある。	連結用機械部分の精度によって左側操作力が大きくなる。また歪みなどがある。	連結用機械部分の精度によって左側操作力が大きくなる。また歪みなどがある。	連結用機械部分の精度によって左側操作力が大きくなる。また歪みなどがある。	連結用機械部分の精度によって左側操作力が大きくなる。また歪みなどがある。	連結用機械部分の精度によって左側操作力が大きくなる。また歪みなどがある。	連結用機械部分の精度によって左側操作力が大きくなる。また歪みなどがある。	連結用機械部分の精度によって左側操作力が大きくなる。また歪みなどがある。	連結用機械部分の精度によって左側操作力が大きくなる。また歪みなどがある。
操縦レバーのロック方法	いずれの操縦レバーからでも自由にロックできる。解放操作が容易で、調整が不要となる。	いずれの操縦レバーからでも自由にロックできる。解放操作が容易で、調整が不要となる。	いずれの操縦レバーからでも自由にロックできる。解放操作が容易で、調整が不要となる。	いずれの操縦レバーからでも自由にロックできる。解放操作が容易で、調整が不要となる。	いずれの操縦レバーからでも自由にロックできる。解放操作が容易で、調整が不要となる。	いずれの操縦レバーからでも自由にロックできる。解放操作が容易で、調整が不要となる。	いずれの操縦レバーからでも自由にロックできる。解放操作が容易で、調整が不要となる。	いずれの操縦レバーからでも自由にロックできる。解放操作が容易で、調整が不要となる。	いずれの操縦レバーからでも自由にロックできる。解放操作が容易で、調整が不要となる。	いずれの操縦レバーからでも自由にロックできる。解放操作が容易で、調整が不要となる。
操縦レバーの微動調整	本体は主プロペラの操縦の場合には関係ない。	本体は主プロペラの操縦の場合には関係ない。	本体は主プロペラの操縦の場合には関係ない。	本体は主プロペラの操縦の場合には関係ない。	本体は主プロペラの操縦の場合には関係ない。	本体は主プロペラの操縦の場合には関係ない。	本体は主プロペラの操縦の場合には関係ない。	本体は主プロペラの操縦の場合には関係ない。	本体は主プロペラの操縦の場合には関係ない。	本体は主プロペラの操縦の場合には関係ない。
指令用シンクロの装備位置	主操縦スタンドに1個装備	主操縦スタンドに1個装備	主操縦スタンドに1個装備	主操縦スタンドに1個装備	主操縦スタンドに1個装備	主操縦スタンドに1個装備	主操縦スタンドに1個装備	主操縦スタンドに1個装備	主操縦スタンドに1個装備	主操縦スタンドに1個装備

精 度	補助スタントから操縦する場合は、接続軸の振れなどにより誤差が多い。	いずれの操縦スタントでも、直接指令シンクロを動かすので精度のよいものとなる。	操縦スタントで操縦しても、直接指令シンクロを動かすので精度のよいものとなる。	同	左	同	左	各操縦スタントに指令用シンクロを設けるときは、精度の主操縦スタントから設けることにより、補助スタントの指令用シンクロの誤差分だけ精度が低下する。	
安 全 性	マグネット・ブレイキおよび機械的連結機構の故障により、いずれの操縦スタントでも使用不能となる。	機械的連結方法のように、一方の故障機構部がない共用部の故障で両方の操縦スタントが共用できないことにはならない。また指令用シンクロが各二重装備の状態となり、非常に安全性が高い。	補助スタントに指令用の位置で、一方の位置時は、その操縦レバーの位置で、実際翼角と一致する時間である。指示計は是非必要である。	同	左	同	左	電気の運動装置の故障により、両方の操縦スタントとも使用できなくなる場合もある。指令用のシンクロには、各操縦スタントに設けておいた方がよい。	
補助操縦スタントの翼角指示計	操縦レバーの位置で大体の位置を知ることができ、実際の翼角指示計を強い必要としない。	補助スタントに指令用の位置で、一方の位置時は、その操縦レバーの位置で、実際翼角と一致する時間である。指示計は是非必要である。	補助スタントに指令用の位置で、一方の位置時は、その操縦レバーの位置で、実際翼角と一致する時間である。指示計は是非必要である。	同	左	同	左	操縦レバーの位置で大体の位置を知ることができ、実際の翼角指示計を強い必要としない。	
操縦場所の表示	操縦レバーは常に両者とも対等の指令権を有して操縦できるものでない。	いずれか一方の操縦レバーしか指令権がないので、操縦場所を明確に表示しておく必要がある。そのために各操縦スタントの操縦レバーの近くに操縦場所表示灯を設けなければならない。	いずれか一方の操縦レバーしか指令権がないので、操縦場所を明確に表示しておく必要がある。そのために各操縦スタントの操縦レバーの近くに操縦場所表示灯を設けなければならない。	同	左	同	左	Iの機械的結合方式のものと同じ。	
利 点	1. 操縦場所の切換え操作が重くない。2. 操縦レバーの位置が大いに出せる。3. 操縦レバーの位置が大いに出せる。4. 操縦レバーの位置が大いに出せる。	1. 操縦レバーの操作が非常に軽い。2. 操縦レバーの操作が非常に軽い。3. 操縦レバーの操作が非常に軽い。	1. 操縦レバーの操作が非常に軽い。2. 操縦レバーの操作が非常に軽い。3. 操縦レバーの操作が非常に軽い。	同	左	同	左	Iの機械的結合方式のものと同じ。さらにII, III, VIの方式の利点も有している。	
欠 点	1. 操縦レバーの操作が重くない。2. 操縦レバーの操作が重くない。3. 操縦レバーの操作が重くない。	1. 操縦場所の切換え操作が非常に重くない。2. 操縦場所の切換え操作が非常に重くない。3. 操縦場所の切換え操作が非常に重くない。	1. 操縦場所の切換え操作が非常に重くない。2. 操縦場所の切換え操作が非常に重くない。3. 操縦場所の切換え操作が非常に重くない。	1. 操縦場所の切換え操作が非常に重くない。2. 操縦場所の切換え操作が非常に重くない。3. 操縦場所の切換え操作が非常に重くない。	同	左	同	左	1. 高価でかなり複雑なものとなる。2. 安全性が劣る。3. 精度がやや劣る。

み合い方式であるために、操縦レバーの位置によっては完全に噛み合わない場合もある。このような時は、操縦レバーのロック装置解放用押しボタンと連動している操縦場所選択切り換えスイッチ(第2・28図におけるPB_MあるいはPB_Aのいずれか)は、ONのままとなっており、指令権を独占したような形となっている。このような状態の時に、他の操縦スタンドで操縦しようとして、操縦レバーのロック装置解放用押しボタンを押しても、第2・28図に示すように、(AU1)および(AU4)のb接点でお互いにインター・ロックされているので、操縦の指令権は全然移動しない。したがって操縦者は大いに泡を喰うわけである。それではそんな邪魔をするインター・ロック回路を廃止してしまえということになるのであるが、これはそれなりの存在理由があるのである。

このインター・ロック用のリレー接点がないと、上記のようにいずれかの一方の操縦レバーのロック装置が完全に噛み合っていない時、あるいはいずれかで操縦レバーを操作している最中に、他のスタンドで操縦レバーを操作しようとしてロック装置解放用押しボタンを押した時、すなわちPBMとPB_Aが同時にスイッチONの状態にある時は、(TC2)と(TC5)の働きによって(MC3)と(MC6)が交互に非常な速さで繰り返し作動し、翼角の指令は主補両操縦スタンドから交互に発せられることになる。またその結果として短時間定格の(TC2)および(TC5)の各トリップ・コイルはすぐ焼損してしまう。だ

から回路の保護上からこのインター・ロック回路は必要なものである。

しかし、これが上記のような操縦操作上の欠点になっているということは困ったことではあるが、この根本原因は“十和田丸”の操縦レバーあるいはハンドルに使用されている機械的噛み合い式ロック装置の構造にあるのであるから、この方の改良で問題を解決すべきである。

最後に、“津軽丸”から“羊蹄丸”までの各船の機械的に接続された操縦装置の就航後の状況について、極く簡単に触れておこう。2、3の連絡船では、操縦レバーの操作が余りに重いので、一時は主操縦スタンドの部分で連結機構の接続を断って、主操縦スタンドだけで単独に操縦していた。しかし保守担当部門⁽¹⁾の一方ならぬ研究と努力によって、この連結機構部に相当改良が加えられ、現在においては各船ともよい成績がおさめられており、バウ・スラスターの操縦に関しては、補助操縦スタンドが有効に使用されている。

(1) 国鉄船舶部門においては、新造船工事および大改造工事は本社船舶局が担当し、保守、修繕工事については、青函連絡船および補助汽船は青函船舶鉄道管理局船務部(所在地函館市)が、宇高連絡船および補助汽船は宇高船舶管理部船務課(所在地高松市)が、また大島航路、仁堀航路(いずれもp. 88, 89の欄外の注記参照)および宮島航路(山陽線宮島口駅と厳島神宮のある宮島の間)の各連絡船は中国支社船舶部(所在地広島市)が担当部門となっている。

1966年版 船舶写真集

恒例の「船舶写真集」(1966年版)を発刊いたしました。本写真集は1964年版に採録したものにひきつづいて昭和39年8月頃より昭和41年8月頃までの2年間に竣工した主要なる新造船のうち、殆んどすべての計画造船と船種別、船主別、建造所別にそれぞれ代表的なものを選び、また特殊船舶も含めて、国内船は計画造船93隻、自己資金貨物船53隻、油槽船4隻、貨客船、自動車航送船等12隻、漁船関係12隻、護衛艦・巡視船・雑船等10隻、計190隻、輸出船は貨物船(兼用船を含む)80隻、油槽船61隻計141隻、総計330隻におよんでおり、1964年版の収録船舶263隻に比し約70隻、写真頁も32頁増頁して充実を計っています。また付表は国内船主約180社から、昭和41年11月現在の所有船についての資料の提供を受けてまとめたもので、最新の所有船腹一覧表です。このほか主要造船所の所在地も一覧として収録しています。本写真のご希望者は至急お申込み下さい。

B 5判, 特アート使用, 写真頁176頁 付表一覧表約50頁, 上製本ケース入り, 定価1200円(送料90円, 都内のみ70円)

船舶写真集は一般読者のほかに、報道、出版、学校、図書館等において貴重な資料としても有意義に活用されており、すでに1952年版以来8冊を数え、約16年間に建造された主要船舶約700隻が掲載されています。

1952年版	掲載船	232隻	写真頁	96頁	定価	400円
1954年版	〃	112隻	〃	102頁	〃	560円
1956年版	〃	199隻	〃	112頁	〃	600円
1958年版	〃	267隻	〃	140頁	〃	700円
1960年版	〃	274隻	〃	144頁	〃	700円
1962年版	〃	270隻	〃	144頁	〃	800円
1964年版	〃	263隻	〃	144頁	〃	1000円

船舶技術協会発行

船舶写真集(1966年版)付表一覧表

付表一覧表のみをご希望の方にお付けします。
送料共200円(切手でも可) B 5 50頁

船 舶 技 術 協 会

続・連絡船ドック (15)

日本国有鉄道船舶局

古川達郎

第6編 消防および救命設備 (1)

建造中の防火 —— 紺屋の白袴 ——

B君は『これはイカン』と思った。

昨日まであった煙草盆が今朝は一つも見当たらない。始業のサイレンが鳴ったばかりだというのに、船室で材木の上に腰をおろした工員が煙草をプカリ・プカリ。

今ごろ煙草をすっていること自体気に入らないのに、全く危くて仕方がない。消えた煙草盆はB君が、再三再四、造船所に掛け合って、やっと『少ないながら』船内に配置してもらったものである。

建造中の船の中には火災のタネがいっぱい——電気溶接の火花は飛び散り、ガス切断の火の粉は雨のように降りそそぐ。その外、鋸を焼く炉、電気スパーク、煙草の火等々、船内いたるところにである。それでも進水前は、相手のほとんどがお固い銅ばかりで燃え上がりようもないが、進水すると、とたんに様子が変わってしまう。どっと持ち込まれるのが、木やペイントや油にボロボロ。それにアセチレンやサンソまで……。どれを見てもチョットのキッカケで激しく燃え上がりたい連中ばかり。これでは、火事にならない方がむしろ不思議なくらいである。

いや、あるのである。火事の卵は。ウエスやこぼれた油に、火がついて燃えることなどは日常の茶飯時、たまたま、傍にいる工員が、足で踏むなどして、消し止めるから問題にされないだけであって、もし休日や退社後のように近くに人がいなかったら……大変である。

工事中の船に対する防火の“心構え”は、造船所によってマチマチで、A君が駐在していたO造船所——とくに羊蹄丸が保証工事にはいったT工場のように、着岸するや、船内要所要所へ携帯用消火器と消火用水のはいったドラム缶を、それらの配置図とともにズラリと配備。工員は船内禁煙。それとともに乗組員に対しても協力を求めるなど、徹底したところもあれば、ここのように材木の上はおろか、軽油を積込んだ機関室内をクワエタバコで歩いていても知らん顔。もちろん煙草盆や消火器は船内どこにも見当たらない。僅かに岸壁に古ぼけたのが数本といった無神経なところもある。新造船と修繕船と

は事情が違おうにしても“防火”に対する“心構え”に変わりはないはずである(写真 6.1)。

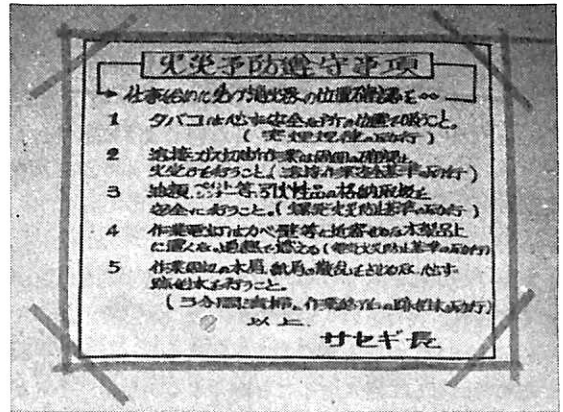


写真 6.1 火災予防注意 (羊蹄丸建造中)

B君は監督として派遣されてくると、直ぐこのことに気がつき、担当技師に注意したが、なかなかラチがあかず、課長、部長、とうとう工場長のところまで“お百度”を踏んで、やっと『少ないながら』となったのである。

その煙草盆がなくなったものだから、B君の頭の中はトタンに燃え上がった。

そのとき、船外でケタタましい消防車のサイレンの音。見ると、隣りのドックに入渠中の修繕船の機関室から黒煙が吹き出し、消防車から、曳船まで出動して放水中。

早速、事務所へ飛んで行って担当技師に「煙草盆がないぞ」

当の技師は『またはじまったよ、Bさんの神経が……昨日まで確にあったのだから』(ココマデハ口の中)

「そんなハズはありませんよ。見落としたのでしょうか」と落着いているから、ますます燃え上がってしまった。そこへ(B君のあとから)船内を回っていた課長殿が飛んできて、

「スママセン。今日、試運転をする船があるので、そちらの方へ持っていかれてしまったのです。早速作らせます」

.....

A君「タイミングよく火事がおきたものだね」

B君「少しはクスリになったのか、大分煙草盆や消火器が増やされたよ。

しかし、こういうものは普段から習慣づけていないとなかなか板につかない。その後もいつまでもクワエタバコはなくなるしないし、置場所にしても、よく考えないと作業の邪魔にされ、あちら・こちらと置場所が変わるし、移したものは元の位置にもどさない」

A君「煙草盆にしても数だけ増してもグメだね。人の集まりやすいところ……冬は陽だまり、夏は涼しいところとかでない、折角おいても使われない。

しかしウルサがられたらう」

B君「のようだ。直接ボクの耳にははいらなかったが。しかし、同型船を造るために、同じように監督していても、よろこばれる造船所と、反対にウルサがられる造船所があるね」

A君「……………」

B君「防火に限らず仕事の手順などに基本的なことがよく守られ、実行されている造船所では、“その船のキー・ポイント”だけを重点的にみられるし、しかも事前^{やり直し}に造船所に対して注意することができるから、“手もどり”もなく、キレイに仕上がる」

A君「それに引き替え、基礎のマズイところは、放っておくわけにはいかないのでワイワイいう。だからウルサがられるってわけか」

B君「それだけではなく、それに気をとられていると

カンジンのキー・ポイントまで、疎かになるおそれがあるからね」

A君「習慣づけければ、なんでもないことだがなあ。ガス切断などの作業前には、反対側に燃えるものがないかどうかを確認したり、他の艀装品を傷つけないようにカバーをかけたたり、また火の粉を受ける火受や、手近に消火器を準備する等……。

小さい小さい火の粉が、一瞬にして機関室を丸焼けにする(写真 6.2 参照)。そしてその復旧のことを考えれば……」

B君「火災をおこした修繕船も、^{ボールド}船倉の水密隔壁をガス切断したところ、隣りが機関室で、油に引火したんだ」

A君「しかし、防火のことなどは、造船所が自発的にやるべきことで、監督がとやかくいうべきことじゃないね」

B君「といて、あそこはいわないでいると何もやらないんだ。ボクが現場で目撃したボヤだけでも4回。報告すると叱られるのか、文字通りモミ消してしまい、上まで伝わっていない。上の方でも、“緑十字”の安全旗ささえ上がっていると、それで安心してしまうのか、ことさらに注意しようとしな。だから、若い技師のなかにはこんなものだと思込んでいるのが増えている」

A君「いや、判ってはいるが、近頃のように忙しくては、防火のことに気を配っているヒマがないのじゃないか。“紺屋の白袴”さ」

B君「防火設備を完備した船を造るご当人が、防火のことを考えるヒマがないとはねえ。

だが、忙しいという理由で、防火に限らず基礎的なことを疎かにしていると、今にハネかえりがくるよ。悪い習慣は1ヶ月で身につけてしまうが、いざ元にもどそうとすると3年かかるね。

“紺屋”はどんなに忙しくても、自分の袴にハネないようにするのを誇としていたから、白袴のままなんだ」

A君「そりゃ無理だ。昔と今では忙しさが違うよ。人間はますます歯車化して目先のことで精一杯」

B君「それだけに経営者や管理者は防火はもちろん、安全ということに、もっ

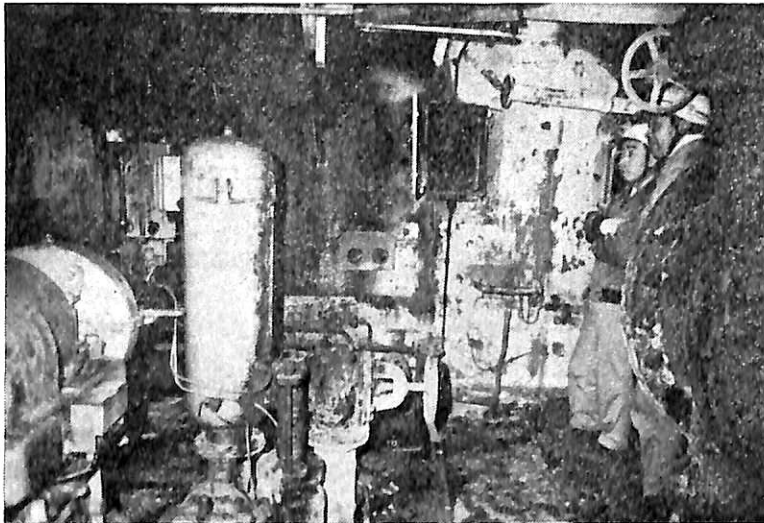


写真 6.2 たった一つの火の粉が……。 (先代・十和田丸の機関室⁽¹⁾)

(1) 昭42.5.3(日)先代・十和田丸を車両渡船に改造中、車両甲板のレール・ライナーをガス切断していたとこ

ろ、誤って甲板を貫通し、火の粉が機関室に落下、油に引火して同室を全焼した。

と気を配ってほしい。

しかし『造船』などは近代化したとはいえ、他の工業にくらべて、まだまだ『人』に頼る分野が多いのだから現場の一人一人——本工も社外工も、ホンの少しずつ気を使うだけでも事故は減るんだ」

A君「コトあるごとに、いわれていることなんだが一ハネはなかなか無くならない」

B君「そのための消火器だよ。白袴にハネた紺は消えないが、気をつけていておきた程度の小火なら、消火器さえあれば簡単に消せるからね」

防火扉と防水扉 ——泣きどころ——

連絡船が就航してからおこす火災は、運航中よりもむしろ修理工事のときに多い。所かまわず『火』を使うことと、折角完備した消防設備も電気やポンプがストップしているので、機能を発揮することができないからである。

先代・大雪丸(3,885.77G. T)が函館港の有川岸壁に繋留中、火災をおこしたことがある⁽¹⁾。原因はご多聞にもれずガス切断の火。機械室船尾側の水密隔壁に孔をあけようとしたところ、裏側の車軸室にあった塗料に引火。立ち上がる黒煙を見て、函館中の消防車が駆けつけた。

船の火災は『火』よりも『煙』との戦いである。真黒に立ちこめる煙々々……火元まですっぽりと包んでしまい、何が燃えているのか、さっぱり判らない。塗料や油、それに最近ではプラスチックが大量に使用されるようになったが、これまた猛烈な黒煙を出す困りもの。いずれも木の数倍から十数倍の煙を出す。

しかも、この煙は粒子が大きいので、ノドや気管支を刺激して息苦しく、見通しが効かなくなるので煙にまかれる危険が多い。また燃えるときは酸素を大量に喰い、一酸化炭素などの有毒ガスも多量に発生するという⁽²⁾。

大雪丸の場合も、多勢駆けつけたものの、場所は船底。狭いし、煙で近寄れない。とうとう水密隔壁の防水扉(水密戸)を締め切って、上の車両甲板の非常脱出口からホースをつつ込み、車軸室の天井一杯に水を注入して、やっと鎮火。

このとき、B君は大発見をしたのである。

『水密戸が全然漏らない』

当たり前だって——実はそれまでのB君は、水密戸の効力に疑問をもっていた。工事が終わるとホースで水をかけてテストする⁽³⁾。これで漏らなかつたら合格だが、果たして、実際に浸水し、扉全体に水圧がかかった場合はどうだろう。一応の効果はあるだろうが、“水密”とまでいくかどうか？

ところが、計らずも火事のお蔭で、効果を確認する結果になり、以来、B君はすっかり水密戸を見直してしまった。こうなると現金なもので、その後の検査にも一層力がいいるようになる。

連絡船の水密戸は、船に取付ける前に工場内で水圧試験をする⁽⁴⁾、メーカーはなかなかこれをやりたがらない。

「どうせ、水密隔壁につけると歪んで、“摺り合せ”のやり直しをしなければなりませんから、無駄ですよ」とかなんとかいって……

水圧試験するには、まず水平にした定盤の上に、扉と同じ大きさの取付枠を仮設する。その上に第6.1図のように裏蓋をした扉を取付けて、水圧をかけるのである(写真6.3)。圧力は隔壁甲板から水密戸開口部の下縁までの高さに相当する水圧⁽⁵⁾。その圧力を作り出せるポンプと、その圧力に耐えるホースが必要なことはいうまでもないが、外注先によっては、案外揃っていないとこ

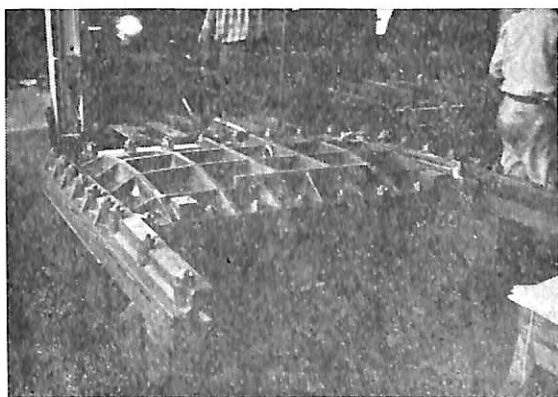


写真 6.3 水密戸の水圧試験

ろが多く、検査に行ってからゴタゴタする場合が少なくない。

この準備もさることながら、扉そのものを水圧試験が

(1) 昭25.11.21, 中間検査工事のため舞鶴への回航準備中。

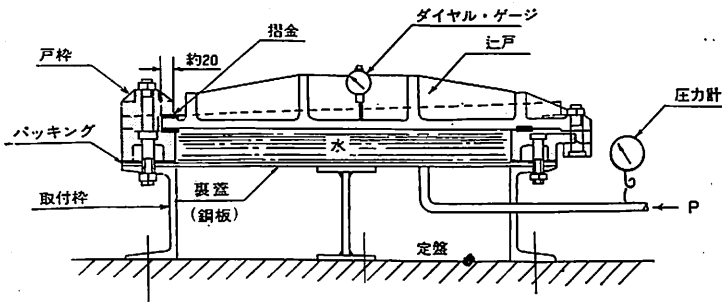
(2) 空気中には21%の酸素が含まれているが、肺の中の濃度が16%以下になると窒息する。

(3) 一酸化炭素の致死量は空気濃度の0.1%。

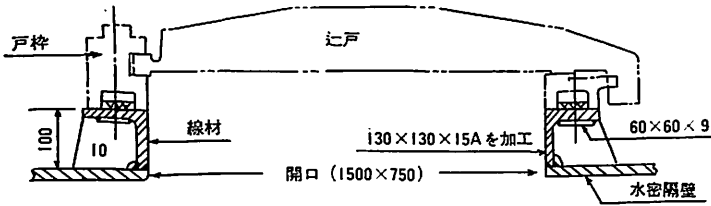
(4) 圧力は、その箇所における^{車両}隔壁甲板までの水高圧力。(運輸省, 船舶区画規程, (昭40), 第71条)。

(5) 運輸省, 鋼船構造規程, (昭38), 第282条。

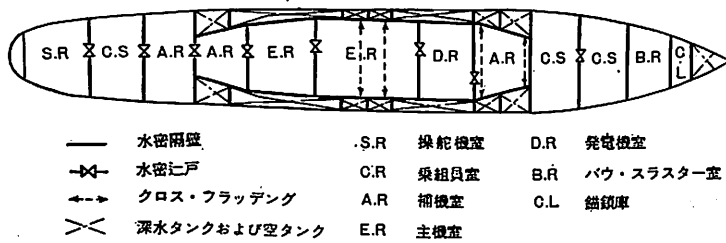
(6) 運輸省・鋼船構造規程, (昭38), 第282条。



第 6.1 図 水密戸の水圧試験



第 6.2 図 水密戸の縁材



第 6.3 図 水密隔壁 (十和田丸)

できる状態にするのが大変なのである。周囲 4.5m⁽¹⁾もある重い鉄扉の全周にわたって、一粒の涙漏れもないように、合わせ目の摺合わせをする。摺金にペイントを薄く塗っては扉を締めて“当たり”をみる。そして削整。この摺金表面のペイントが一樣に残るまで、これを続けるのである。1度や2度では、なかなか漏れはなくなる……。

かくて、とめどなく

摺合せ——水圧——検査

が繰り返えされて、やっと本番になるのだから大変なわけである。

しかし、大変だからといって、この摺合わせをしないと、船に取付けてからのホース・テストで不合格になり何回でもやり直しさせられるハメになる。この頃になると、水密戸のある機関室には機器類がズラリと並んで

(1) 開口部内法寸法 (高 1,500mm × 幅 750mm) (十和田丸)。

いるので、海水のホースなどを振り回すのは、1回でもご免こうむりたいところである。

メーカーが『取付けると歪が出る』というのも本当。相手の水密隔壁の縁材の仕上がりが悪いとこういうことになる (第 6.2 図)。それだけに縁材の強度と、取付面の“摺合わせ”時期と程度が、扉の水圧試験に負けないくらい重要になってくる—— (取付け面に鉛などを入れて、お茶をニゴすつもりなら別であるが⁽²⁾)。

しかし、工場内で水圧をかけてみるのは、単に摺合わせのためというより、むしろ扉自体が水圧で、歪まないかどうかをみるためである。かつて空知丸(3,428.27G. T)を建造したとき⁽³⁾、造船所は“当社の標準”^{スタンダード}というのを“無理に”水圧をかけてもらったところ、歪んでどうしても水がとまらず、あわてて補強したことがあった。

津軽丸型新・客車両渡船の水密戸は、今までの船にくらべて高い位置⁽⁴⁾についているので、万一没水した場合、扉にかかる水圧は少ないが、それでも相当に歪む。この歪が限度を越すと、水は周囲からどっと漏れはじめるのである。

津軽丸型は、没水範囲をできるだけ少なくするため、法律で決められている⁽⁵⁾よりも多い12箇の水密横隔壁を設けているが (第 6.3 図)、火災に対しても国際航路の船並みに防火隔壁を設け⁽⁶⁾、出入口には防水扉ならぬ防火扉を設けている (第 6.4, 6.5 図)。

この防火扉は、ちょっと見ただけでは、普通の扉と変わらないが、水密戸と同様、歪が大敵。水ならぬ炎のためにそっくりかえったのでは、隙間から火や煙が素通りしてしまう。

そのため、鋼板製にして相当ガッチリさせる。だがガッチリさせると重くなる。船員室のものは比較的小さい

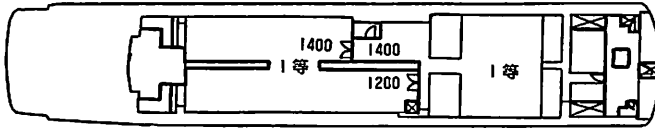
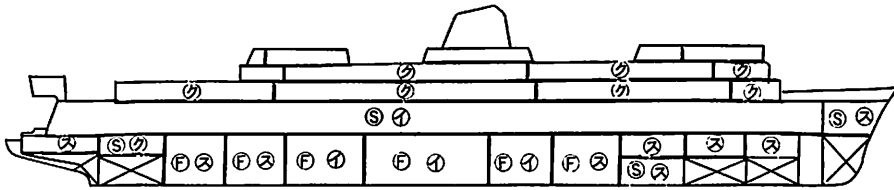
(2) 防水扉は防火を兼ねるため、鉛その他の熱に弱い材料の使用は禁じられている (運輸省・船舶区画規程, (昭40), 第47条, 4)。

(3) 昭30.9.5竣工。

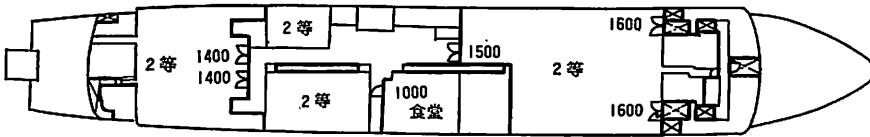
(4) 車両甲板から水密戸開口部下縁まで、新造船約 2.4m。空知丸約 4.6m。

(5) 運輸省・鋼船構造規程, (昭38), 第269条では 7 箇。

(6) 運輸省・船舶防火構造規程, (昭40), 第 4 条。



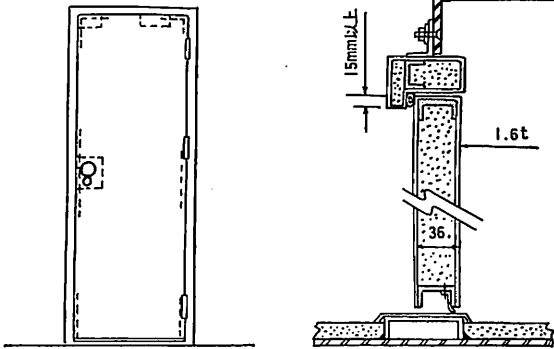
遊歩甲板



船楼甲板

- | | | |
|-------------|---------------|-------------------|
| — 防火隔壁・甲板 | ⑤ スプリンクラー消火装置 | ② 自動火災警報装置(空気管式) |
| ∠ 防火扉(数字は幅) | ⑥ 泡消火装置 | ③ 自動火災警報装置(スポット式) |
| | | ④ 自動火災警報装置(イオン式) |

第6.4図 防火構造



第6.5図 防火扉(松前丸)

から多少のことは我慢できるが、客室の方はそういうわけにはいかない。

船の客室の出入口の幅は、お客の数で決められている⁽¹⁾。連絡船のお客は多勢。したがって扉は幅広(第6.4図参照)。出入りは激しい。そんなところへ大きな鉄扉をつけて、その都度、お客に開け閉めしていただくなんてヤボなことではできない。

結局、軽快なアルミ枠のガラス扉と防火扉の2重式にして、日常はガラス扉を使い、防火扉は開け放し。そし

てイザというときだけ、閉める⁽²⁾ようにせざるを得なくなる(第6.6図、写真6.4)。

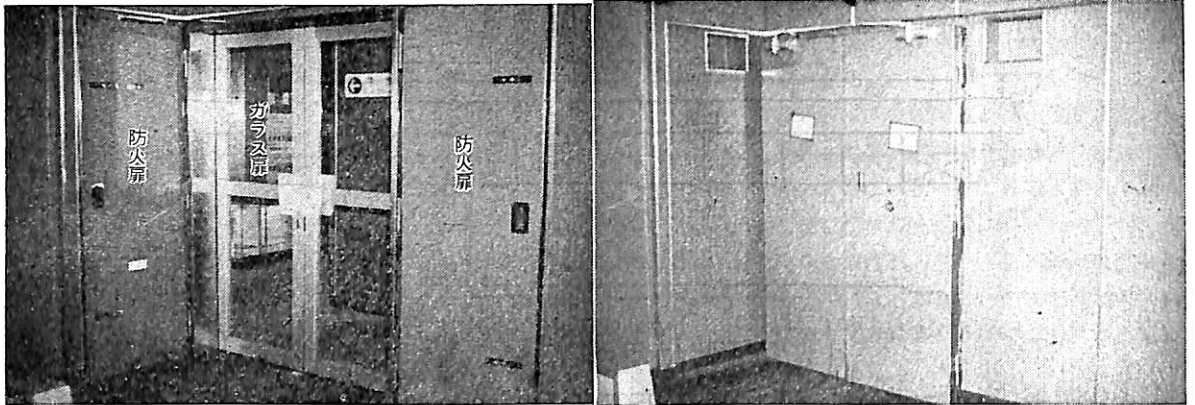
そのうえ客室用とあっては、ただ機能だけを満足すればよいというわけにはいかない。使用しないときには、壁の表面から出っぱらないように埋込んだり、表に出る側には化粧板を張りつけるなど、“お体裁”上の苦勞も多い。

また、防水扉と同様、取付ける相手の防火隔壁の歪も頭痛の種。薄板⁽³⁾だけに、水密隔壁どころの騒ぎではない。

とくに困るのは隔壁の表面に張られた内張板との関係……。内張板はまっ平、隔壁は歪で凸凹。戸枠はこの両方を考えながら取付けるだけに深刻である(第6.6図)。

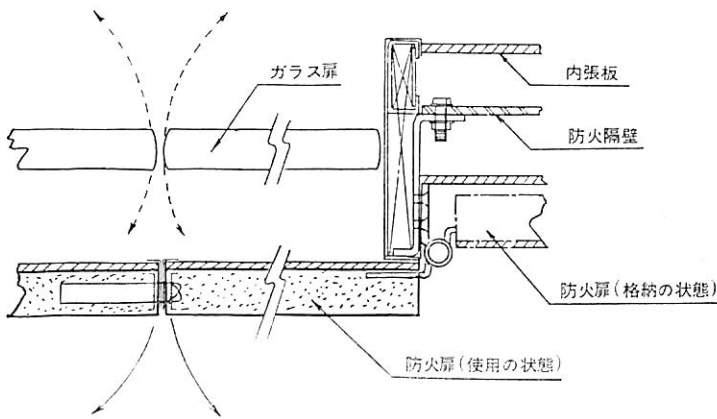
扉と戸枠を、工場内で、一体に組んで作るのがが一番良いが、鋼壁に合わせると内張板との取り合いがうまくいかないし、うっかり戸枠の方で調整すると、今度は扉をこじって閉閉がスムーズにいかなくなる。かといって、戸枠を現場で組立てるようにすると、ますます建付がむ

- (1) 運輸省・船舶設備規程, (昭40), 第100条。
- (2) 運輸省・船舶防火構造規程, (昭40), 第11条。
- (3) 厚さ4.5mm (羊蹄丸型)。



(A) 日常は壁の一部として…… (B) 閉めた状態

写真 6.4 客室の防火扉



第 6.6 図 二重扉 (十和田丸)

ずかしくなる。

防火扉と、客室の内装と、防火隔壁の歪取りとは、それぞれ別々の職種で施工されるケースが多いが、これがまたこの仕事を一層やりにくいものになっている。十和田丸の客室の防火扉は内装を受け持った業者で一緒に施工したが、それでも最後までテコずっていたようである。

防火扉を隔壁に取付ける際、現場で簡単に調整できる良い方法はないものだろうか。

『火』と『水』は全く異質のものである。だが、船にとってはともに恐ろしい相手。どちらも、いつ襲ってくるかわからないことと、一たん暴れ出したら簡単に退治できないことは同じ。

そして、その被害を最小限度に喰い止める方法と、その工事の泣きどころも、またそっくりである。

自動拡散型液体消火器 — 補欠入学 —

新型消火器の実験を見学に行ったB君、やがてキツネにつままれたような顔をして帰ってきた。

A君「どうだった」

B君「おもしろくなかったよ」

A君「消えなかったの」

B君「いや、あまりに早く消えすぎてねー」

A君「——？」

B君「^{1坪}3.3 m²ほどの掘立小屋の中へ、カンナ屑を積み上げ、油をかけて、火をつけたんだ」(写真 6.5A参照)

A君「そりゃ、よく燃えただろう」

B君「そのうえ、ご丁寧に炎をめぐらせて、ヒシクで油をかけたものだから、たちまち小屋は火の海。

ところが、いつまでたっても消さないで、かえってこっちがヤキモキ……実際の時間は15秒くらいだったよだが」(写真 6.5B参照)

A君「そんなときの時間は長く感じるものだよ」

B君「そのうちにメーカーの代表者が水のような液⁽¹⁾を封入した硝子容器を炎の中へ投げ込んだ」

A君「消火弾だね」

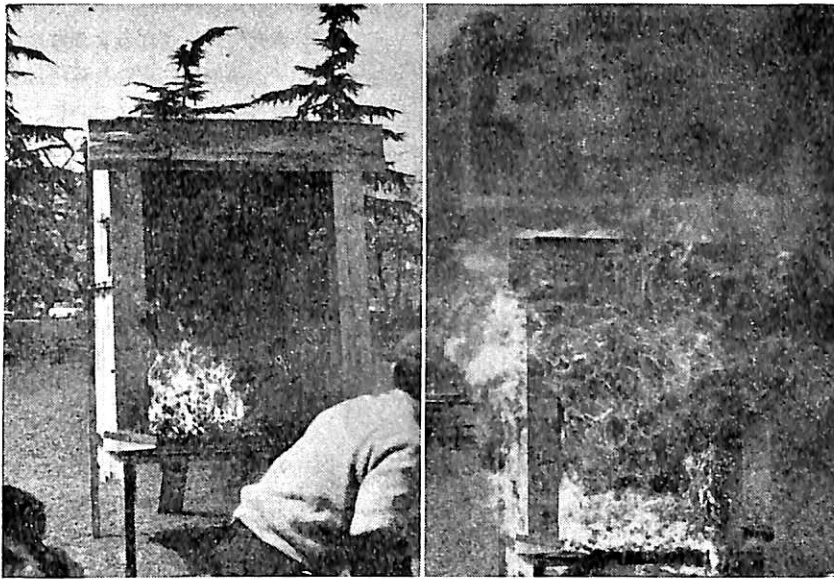
B君「トタンにパッと白煙が上がったかと思ったら、それでオシマイ」(写真 6.5C, D参照)

A君「オシマイって、消えたのか」

B君「時間にして、僅か2秒足らず……」

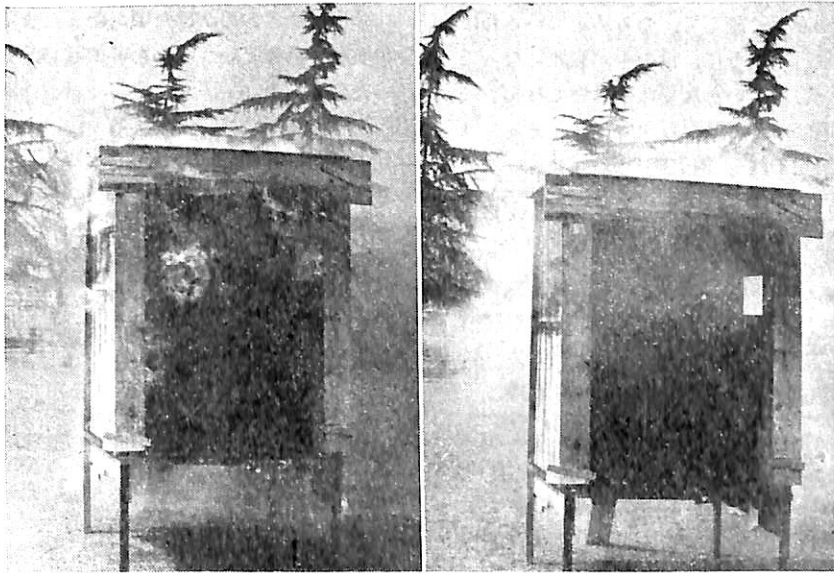
実験は、投弾型や硝子容器を天井に取付けた自爆型(写真 6.6)をはじめ、液を清水や海水でうすめてヒシ

(1) 塩化アンモン、尿素、無水炭酸ソーダ、珪酸ナトリウム、硫酸アンモン、焼明ばん、他6種。



(A) 点 火

(B) どんどん油をかける



(C) 消火器自爆(点火後17秒)

(D) 完全消火(自爆後2秒)

写真 6.5 自動拡散型液体消火器の実験

ャクで打水の要領でかけたり、また油だけの火災の場合など、つぎつぎと繰り返えされたが、いずれも、パッと白煙が出ると、とたんにスーと鎮火するという。

× × ×

火事は最初の1～2分——卵のうちに退治しないと、暴れ出したら手がつけられなくなる。

しかし、卵といっても小はウズラから、大は怪獣ラドンまで。ラドンとまでいかななくても、テンブラの油がちょっと燃え上がっただけで(実際はまだ家そのものに火

がついていなくても)、その火と煙を見ただけで、すっかりあわててしまう。

火事を見付けた場合、まず消すべきか、知らせるべきかの判断はむずかしい。そのときどきの状況によって一概にはいえないにしても、当の発見者があわててしまっていたのでは、どちらも怪しくなってしまう。

目の前に火災報知器と手提式の消火器があれば、まず報知器のボタンを押して、続いて消火器を持ってとんでいく……かも知れないが、そうおあつらい向きに、両方

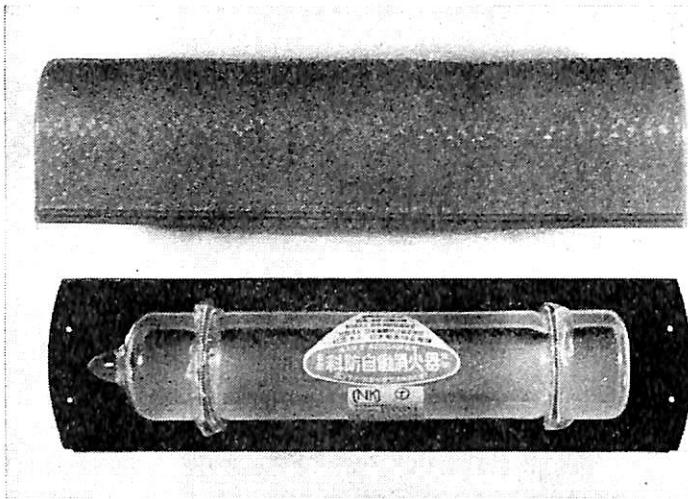


写真 6.6 自動拡散型液体消火器

とも近くにあるとは限らない。

またその消火器にしても、火事以外に使うものではないから、日常使用法をよく読んで、のみ込んでいるわけでもない。しかも最近のように、世の中が複雑になると、火事まで一筋縄でいけなくなり、燃える相手によって、消火器を選ばなくてはならない——とあってはなおさらである（第 6.1 表）。消火器の赤の胴には、木や

- (1) 自治省令・第27号，消火器の技術上の規格を定める省令，（昭39）。第2条。（ただし“C”は俗称）
- (2) 運輸省，船舶検査心得，第3分冊，（昭40）。
- (3) 海難防止協会の依頼でメーカーが実施したもの。

第 6.1 表 火災の種類と消火器

火災種類	記号別 ⁽¹⁾	色別	今までの消火器の種類 ⁽²⁾
普通火災	A	白	液体，あわ
油火災	B	黄	あわ，炭酸ガス，粉末
電気火災	C	青	炭酸ガス，粉末

第 6.2 表 船室火災実験におけるガス測定⁽³⁾

第1回目 (第2回目)	測定箇所	一酸化炭素 (%)	炭酸ガス (%)	アンモニア (ppm)
消火器破壊後 20秒 (15秒)	1	0.6 (0.025)	2 (0.5)	検出せず(〇)
	2	3 (0.1)	15 (0.6)	〇 (〇)
	3	3 (0.6)	16 (3)	〇 (〇)
10分経過後	1	0.005(0.005)	0.05(0.05)	〇 (〇)
	2	0.005(0.005)	0.1 (0.1)	〇 (〇)
	3	0.005(0.005)	2 (0.5)	〇 (〇)

- 注 1. () 内は第2回目の結果
 2. 測定箇所の1は床上 20cm, 2は13cm, 3は6cm (いずれも室内中央)
 3. 測定日; 昭40.1.18
 4. 測定場所; 横須賀市沖, サンタアナ号船室
 5. 使用消火器; 科防自動消火器 (各回3本ずつ)
 6. ガス測定; 北川式ガス検知器

紙の火災は白丸，油火災は黄丸，電気火災は青丸で表示されるようになった⁽⁴⁾。しかし，“火事の専門家”なら一目で見判けのつくことでも，一般の人たちにとっては，交通信号の赤・黄・緑どころか，国鉄の“緑の窓口”ほども知られていない。（切換えの必要なものは，文字を併用することになっているが⁽⁵⁾もっと大きくなるものだろうか……）。

防火設備にしても，救命設備にしても，これを使うときはアワを喰っているとき。『あわてている』ことも計算に入れて計画しなければならない。

消火器にしても，どんな相手でも，ただ投げ込むだけで O. K. といったような簡単で，しかも強力なものがないものだろうか。

津軽丸型の新造計画が始まったとき，このことが問題になったが，当時はどれも似たりよったり。そんな画期的なものは見当たらなかった。

一同，あきらめかけた頃，たまたま新しい型の消火器の実験があるということを知り，B君が出掛けていたのである。

× × ×

B君「どれも，白煙がパッと出るとスー。あんまり簡単に消えてしまうので，かえって欺かれているような，妙な気持だ」

A君「その白煙というのがミソなんだな。一体なんだろう」

B君「アンモニア，炭酸ガス，一酸化炭素……」

A君「毒ガスじゃないか」

B君「ところが，短時間に空気中の水分に吸収されてしまうので，人体に有害な程は発生しないそうだ」（第 6.2 表）

A君「その液の寿命は」

B君「半永久的で，薬の詰替えは不要」

A君「素晴らしいじゃないか，早速採用しよう，新造船に」

B君「ところがマズイんだ」

A君「？」

B君「型式承認⁽⁶⁾が無いんだ」

A君「申請はしてないのかい」

B君「したのだが，むずかしいそうだ」

A君「？」

(4)(5) 自治省令・第27号，消火器の技術上の規格を定める省令，（昭39）第38条。

(6) 運輸省，船用品型式承認規則。

B君「代表者も笑っていたよ。お役所は不可解だつて——。実際に、いくらよく消えても、“理論的”に証明されないとダメなんだつてさ。

そのうちに国内より外国の方で認められて、今そちらへどんどん輸出していますつてね。

もっとも、メーカーとしては証明されている、外部には発表したがるにしろね。秘密保持上」

A君「承認する方でも面喰っただろうよ。規程にもない⁽¹⁾、全く新しいタイプだから。“理論的”に説明さえつけば、万一役に立たないことがあってもイイワケができるからね。判らないこともない。その気持」

B君「そうだろう、そうだろう。君なら判るだろう」

A君「気になるね。そのいい方。ところでSさんのご意見はどうだった」

B君「大賛成だよ。彼は“実際派”だからね」

A君「そうすると型式承認の件は」

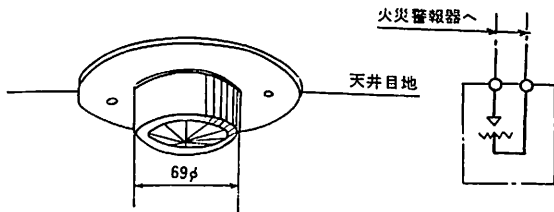
B君「規程⁽²⁾で決められているものの外に、余分に装備しようといわれていたよ」

A君「員数外にね。なるほど……補欠つてところか」

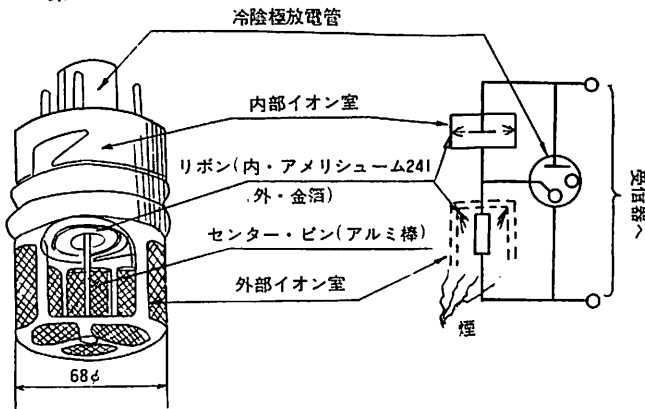
B君「入学のときは補欠でも、はいつてからトップになる例だつてあるからね」

× × ×

自爆型が型式承認されたのは、津軽丸型に装備することが決定してから約1年半後⁽³⁾。さらに法律⁽⁴⁾に明記されるようになったのは、それから1年4ヵ月後⁽⁵⁾である。



第 6.7 図 スポット式のエアー・チャンバー⁽⁶⁾



第 6.8 図 イオン式の感知ヘッド⁽⁹⁾

『自動拡散型液体消火器』という名前をいただいて…。

自動火災警報装置と自動消火装置

— アワを喰わない秘訣 —

人間、火事ともなると、たいいアワを喰う。足元の火はもちろんのこと、何の関係もない隣り町の火事にまで、アワを喰って飛び出していく。もっともこのときは人間ではなく、馬になってのであるが……。

こんなにアワを喰っていたのでは、イザというときにお役に立つとは思われない。そこで、絶対にアワを喰わないで、火災を知らせたり、消火活動をしてくれるもの——『自動装置』が一番確実ということになる。

津軽丸型新・客車両渡船の自動火災警報装置は、場所に応じて、温度の変化を利用する“空気管式”と“スポット式”。煙で作動する“イオン式”の3本立である⁽⁶⁾ (第 6.7, 6.8 図)。

空気管式は天井に細い銅管⁽⁷⁾を張り巡らし、スポット式は碗型のアエ・チャンバーを天井に取付ける。どちらも火災などで、室内温度が急激に上ると、内部の空気が膨脹して、その空気圧で電気接点をおし操舵室へ知らせる。

空気管式の方は、以前から陸上のビルなどで広く使われているものと同じで、背函連絡船では、先代・羊蹄丸型の車載客船と空知丸以降の新造船に装備されている。

イオン式の感知器は、外部イオン室に煙⁽¹⁰⁾がはいると“電気抵抗”が変化している。煙の濃度が一定以上になると冷陰極放電管が放電を始め、その電流で、受信機を働かせて警報を操舵室へ送る。

これらの警報は、操舵室後壁の火災警報盤⁽¹¹⁾で受ける

(1) 運輸省、消火器試験規程、(昭28)。(昭40.5、船舶消防設備規則が制定されるとともに廃止された)

(2) 運輸省、船舶設備規程、(昭37)、第2編。

(3) 昭39.1.23。

(4) 運輸省、船舶消防設備規則。(昭40)。

(5) 昭40.5.19。

(6) 背函連絡船建造仕様書6-2-2。参照。

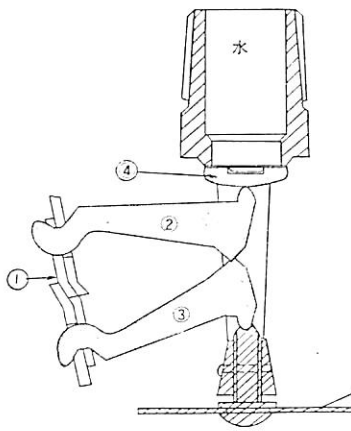
(7) 外径2mm、内径1.3mm。

(8) AS-72型(感應器と電気接点を同一器内に収めている)

(9) FA-5型(サーベラス; Cerberus, ギリシャ神話に出てくる3つの顔と蛇の尾を持った地獄門の番犬)。

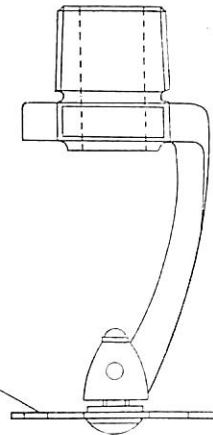
(10) 10^{-5}cm^3 以下の、燃焼生成物の固体や液体で作動。

(11) 操舵室のほか、客室は案内所に、機関室は総括制御室に装備し、操舵室と同時に警報ベルを鳴らす。



ヒューズ（リンク）①が融けるとキャップ④をおさえているアーム②③が外れて開口する。

A, 閉鎖式



B, 開放式

第 6.9 図 スプリンクラー・ヘッド

と、直ちにベルを鳴らすとともに、ボイス・アラームに組込んだボイス・バックから自動的に声が飛び出し、『火災発生』と連呼する⁽¹⁾。それと同時に、グラフィック・パネル⁽²⁾の発生位置に点灯するので、一目で火災場所が判るのである。

自動消火装置は、自動拡散型液体消火器⁽³⁾と自動スプリンクラー装置⁽⁴⁾。スプリンクラーのヘッドはデパートの天井などについている菊形をしたノズルで、温度が高くなると孔を塞いでいるヒューズが溶けて、自動的に水を噴射する装置である（第 6.9 図 A）。

自動拡散型消火器は 90°C 前後で爆発し、スプリンクラーは 79°C で作動する。

だが、この確実な『自動装置』たちも全然人手いらずかという、そうともいえない。機械といえども、ときどきご機嫌をとってやらないと、スネたり、ヒスをおこしたりするらしく、火災がおきても知らん顔していたり、とんでもないときに警報を出して、人間様にアワを喚わせることがある。

空気管の銅管は、なにぶんとも細くて長いもの。途中でつぶされたり、切られたりすることがある。空気が詰

まったり、漏れたりしては警報を出してくれない。

また、火事でもないときに、信号を送ることもある。調理室のように火や蒸気を使うところでは珍しくないが、とくにイオン式は感度が良すぎて、ときには漏れた蒸気だけではなく、補助汽船や入換用機関車の煙にまで感じて作動する。

イオン式の感知器のリボンの表面に、海水や塩風で、ロク背がふいたり、センター・ピンにホコリがついては感度が上がりすぎ、一層誤報の原因になる。

就航後も、コトあるごとに点検してやらないと、いつの間にか確実が確実でなくなってしまうのである。

（十和田丸では感度を下げるためセンター・ピンの径を太くした⁽⁵⁾。また、スプリンクラーの海水がかからないように傘を取り付けている（写真 6.7）。

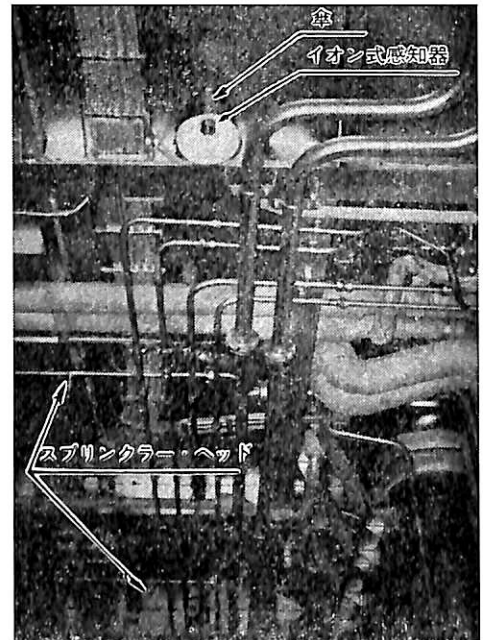


写真 6.7 車両格納所の天井（十和田丸）

(1) 参考資料 6.1, ボイス・アラームの音声一覧表（十和田丸）。参照。

(2) 参考資料 6.2, 火災警報器のグラフィック・パネル（十和田丸）。参照。

(3) p. 106. 参照。

(4) Automatic Sprinkler System。閉鎖式とも呼ばれる。

× × ×

これらの装置は、工事中にも泣きどころがある。

連絡船の客室の天井は比較的低い⁽⁶⁾のでよく目立つ。空気管は細いといっても、粗雑に張ったのでは見苦し

(5) 標準 6 mm 径を 10 mm 径に。

(6) 1 等約 2,270 mm, 2 等約 2,130 mm（十和田丸）。

い。小さい部屋なら天井の周囲だけに回わせばよいが、大部屋ともなると、周囲だけでは間に合わない。天井の目地にそって、部屋のまん中の方まで配管するようになるが、その目地の途中には照明灯、空気吹出口、網棚の支柱、スピーカーなどが至るところで頑張っている。

それらを、どのようにしてかわし、かつ効果のある長さにするか……はじめに内装の天井配置図をもとに十分な図上作業をしておかないと、折角の客室を台なしにしてしまう。

津軽丸など⁽¹⁾は、配管に手間のかかる空気管式はやめてスポット式を採用したが、大部屋では場所によって、感度にムラができてしまった。⁽²⁾ これをなくするためには相当な数を配置しなければならないが、そうすると今度は、天井がますます賑やかになってしまう。第4船の大雪丸から、また元の空気管に戻ってしまった。

消火装置にもある。

自動拡散型液体消火器は、トランクやガーダーの影になると拡散の邪魔をされるし、強力な排気口に近づけて装備すると、爆発しても、折角のガスを吸い出してしま

うことになる。

また、スプリンクラー・ヘッドの取付位置は、建築限界の余裕が最も少ない車両の真上。完成前に行なう建築限界の検査⁽³⁾で、いつも一番やり直しの多いところである。しかも、付近にはパイプ、通風トランク、電線などがギッシリ並んで、ヘッドから噴出した水の邪魔をする。

しかし、これらのことは、アワを喰わないで検討すれば、すべて解決できる問題であるが、このままではできないこともある。

“閉鎖式”のスプリンクラー装置⁽⁴⁾は焼けなければ水が出てこない。それでよいではないかって――。

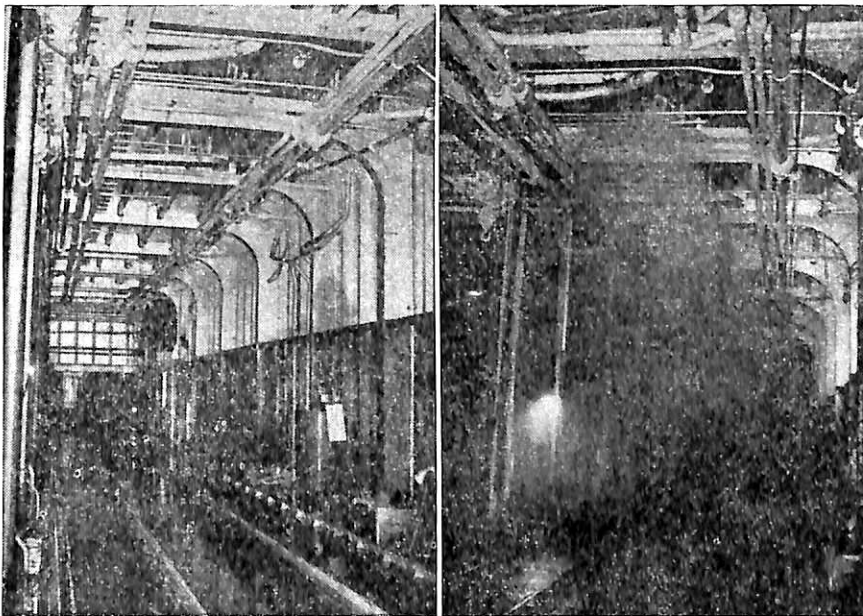
連絡船のお荷物は貨車。貨車から火が出ると、直上のヘッドは直ちに噴射するからよいが、熱を受けないものは知らん顔。その間、どんなことで飛火しないとも限らない。このように他からの類焼を『防ぐ』ことができないのである。また火災によっては、水をかけると、まずいものもある。

そこで、大雪丸以降の船は“開放式”⁽⁵⁾にした(第6.9図B)。車両格納所を9系統に分け⁽⁶⁾、操舵室の火

災警報盤の押ボタンで、所要の区画の約16箇(1系統)のヘッドから、一斉に噴射するように改められた。3つの系統を同時に放水させることもできる。

もの凄い集中豪雨である。すぐ目の前の照明灯がポーとかすむ。甲板を流れた水が、排水管でさばき切れなくなって、レールを洗うほどである(写真6.8)。

テストのときは、ゴム合羽ゴム長靴に身を固め、さらに傘までさして、136箇⁽⁷⁾のヘッドを一つ一つ点検して歩く。ゴミが詰って水の出の悪いのはないか、噴射した水がトランクやパイプに当たって



(A) 噴射開始

(B) テスト終了直後

写真 6.8 開放式スプリンクラーのテスト(第4番線前部)

(1) 津軽丸, 八甲田丸, 松前丸。
 (2) 30m²につき1箇。
 (3) 第5編 船小建築限界の項参照。
 (4) 運輸省, 船舶防火構造規程, (昭40), 第31条, 参照。

(5) 遠隔手動式。
 (6) 津軽丸, 八甲田丸, 松前丸は“湿式”で2系統。
 (7) 十和田丸・車両格納所の装備数。

一船の科学

はいないだろうか……。上を向いているので、たちまち顔中海水だらけ。しかし、なんとなく爽快で、ストレスも一緒に洗い流されいくようである。

テストはスプリンクラーのヘッドに限らず、警報装置の感応器も、装備が終わったら、必ず全数について行なう。

こちらの方はスプリンクラーと違って、爽快なんてものではない。面倒なものである。スポット式は、特定の火熱式試験器を使用するか、ライターで10cmくらい下からあふればよいが、空気管式は1部屋ごとに大きな鉄皿を持ち回っては、アルコールを燃していく(写真6.9)。車両格納所のイオン式は、長いタイマツのような、先端にボロを結びつけた棒に火をつけて行なう。そして点火から警報が出るまでの時間を計測していくのである。一つ一つ……。

全数やるのは大変である。空気管延長2,000m、ス

(1) 十和田丸の装備数を示す。

ット式総数166個、イオン式36個⁽¹⁾。折角洗い流したストレスがまた溜まりそう。しかし、検査をすると、必ず作動しないのが出てくるものである。それも意外にたくさん……。

これらをオクウがらずにやるのが、就航後の点検とともに、コトに臨んでアワを喰わない秘訣なのである。



写真 6.9 空気管式火災警報装置のテスト

近刊予告 「コンテナ船」

日本造船研究協会編

昭和36年に、日本造船研究協会が編さんして、当協会において発行した「コンテナ船」は数年来のコンテナ船ブームでたちまち売切れとなりましたが、その後のコンテナ船に関する問題は内外ともに急速に高まり、国内においてもいよいよコンテナ船の建造がこの秋には実現するはびこっていますし、またコンテナおよびコンテナ船についての技術的な面も大きく変化をきていますので、ここに新たに日本造船研究協会が第303研究会によって、コンテナ船についての各方面の権威のかたがたのご執筆をまとめて、全く新しい「コンテナ船」を発行することになりました。発行予定は43年8月の予定ですのでご期待下さい。

主な内容はつぎのとおりです。

○コンテナ輸送(ユニットロードシステムとコンテナ輸送、コンテナ海上輸送の現状と将来、運航上の諸問題と経済性、わが国のコンテナ輸送の諸問題) ○ユニットロード船 ○コンテナ船の設計(リフトオン/オフ、ロールオン/オフ、特殊コンテナ船) ○コンテナ ○陸上施設・荷役陸送機器

B5判 310頁 上製本

定価 3,000円(送料90円)

本年8月末までに直接協会宛ご送金予約申込みの方に
かぎり特価 2,800円(送料共)。船舶技術協会

近刊予告 「船舶写真集」

1968年版

恒例の「船舶写真集」の1968年版を近く発行することになりました。すでに1952年以来隔年発行をつづけており、各方面のご好評を得ておりますのでご期待下さい。

1968年版に採録される新造船は昭和41年9月頃より昭和43年3月頃までに建造されたものから選出したもので同型船を除くすべての計画造船と、船種別、船主別、造船所別のそれぞれ代表的なもの、また特殊船舶も含めて、国内船は計画造船98隻、一般貨物船29隻、木材運搬船14隻、鉍石および鉍油兼用船9隻、油槽船6隻、LPG船および化学薬品運搬船6隻、貨客船、連絡船、カーフェリー等12隻、観測・調査・海洋研究・練習船等5隻、漁船・冷凍運搬船11隻、自衛艦・巡視船等8隻、計198隻、輸出船は貨物船(兼用も含む)115隻、油槽船44隻、計159隻、総計357隻におよんでおり、1966年版の330隻を超えています。写真の他に国内船主約200社以上の昭和43年4月現在の所有船についての一覧表を付表として収録してあります。

本年8月発行予定。

B5判 特アート使用 写真194頁 上製本

定価 1500円(送料90円) 本年8月末までに直接協会宛ご送金予約申込みの方に
かぎり特価1400円(送料共)。

船舶技術協会

参考資料 6.1

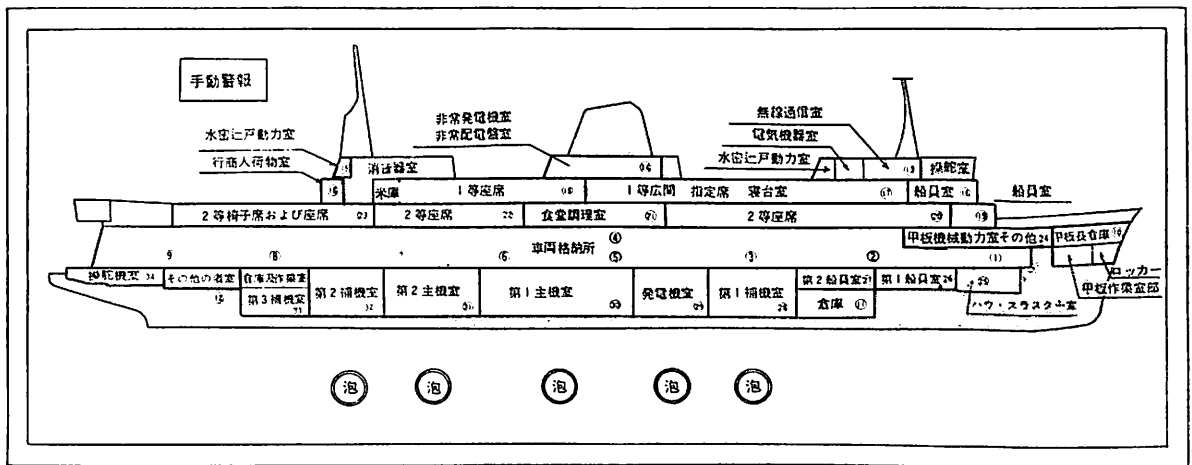
Voice Alarm
ボイス・アラームの音声一覧表(十和田丸)

B; 操舵室に警報するもの
C; 総括制御室に警報するもの

CH. No.	区分記号	警報内容	CH. No.	区分記号	警報内容
1	C	発電機操作盤異常	21	BC	左プロペラ異常
2	C	推進器操作盤異常	22	BC	右プロペラ制御装置異常
3	C	No. 1 グルコン異常	23	BC	左プロペラ制御装置異常
4	C	No. 2	24	BC	プロペラ・テレグラフ電源異常
5	C	No. 3	25	BC	パウ・スラスター異常
6	BC	No. 4	26	B	パウ・スラスター制御電源異常
7	BC	No. 5	27	B	ジャイロ・コンパス電源異常
8	BC	No. 6	28	B	ジャイロ・パイロット変針
9	BC	No. 7	29	B	No.1ジャイロ・パイロット異常
10	BC	No. 8	30	B	No.2
11	C	消防ビルジ・ポンプ異常	31	B	航海灯異常
12	C	冷凍機異常	32	BC	火災発生
13	C	蒸気発生装置異常	33	BC	火災警報装置異常
14	C	No. 1 ヒーリング異常	34	BC	消火装置電源異常
15	C	No. 2	35	B	救命設備投下装置空気圧低下
16	C	ディーゼル油消浄異常	36	BC	ウィンドラス異常
17	C	エンジン・ロガー異常	37	BC	前部ウィンチ異常
18	C	エンジン・ロガー単独監視異常	38	BC	後部ウィンチ異常
19	BC	操舵機異常	39	BC	水密戸異常
20	BC	右プロペラ異常	40	BC	水密戸作動中停止

参考資料 6.2

火災警報器のグラフィック・パネル(十和田丸)



- (1) 彫刻はすべて裏面彫り
- (2) 船の外郭、間仕切等の彫刻線; 0.7mm
- (3) 文字は丸ゴシック体
- (4) アクリライト板は5mm厚、無色透明板
- (4) 塗色1. 彫刻線; N-1.5 (黒)
- 2. 警戒地域; N-9.3 (白)
- 3. 非警戒地域; 2.5YR⁷/₆(サーモン・ピック)
- 4. バック; 2.5PB³/₆(サランダ・ブルー)

＝技術短信＝

日本鋼管・津造船所建設工事 順調に進む

日本鋼管・津造船所の建設は去る4月12日起工式を行なってから工事が順調に進み、造船工場の立柱式が7月22日行なわれた。

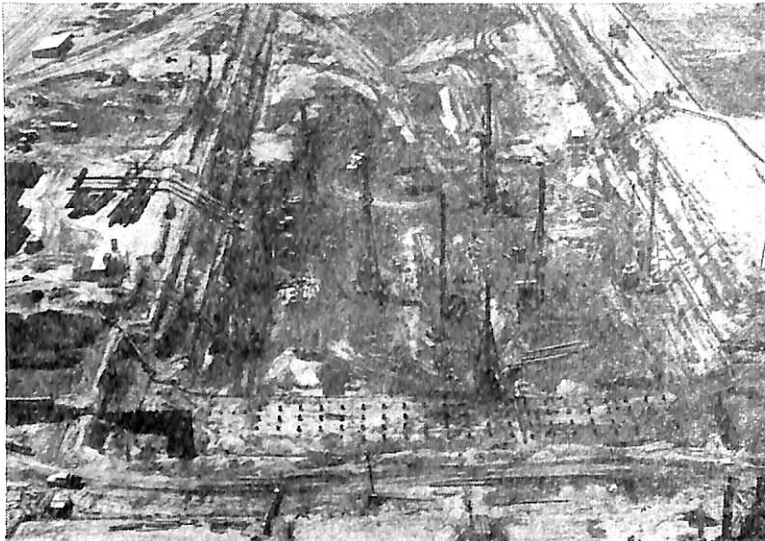
造船工場は総面積 54,000m² で造船所敷地中央部に位置し、天井クレーン14基、L型クレーン7基、30トン・ゴライアスクレーン1基、2,000トンプレス、フレーム・プレーナー、大型自動溶接装置などを設置することになっている。完成後は鋼材加工能力が月間12,000トンの予定である。工場建屋は本年中に完成予定で、諸設備も44年3月末までには完成する。設備の設置とともに44年3月中旬から建造ドック、修繕ドックの扉船の加工工事を始め、5月1日に第1船の鋼材加工工事が開始される。

建造ドックは約82%、70万m³の掘削を終え、7月末からコンクリート打設工事をはじめている。一方、修繕ドックは33%の掘削が進んでいる。

総合事務所は鉄筋コンクリート3階建、総面積5,369m²、造船所の作業工程を管理するIBM室、図庫、設計室、会議室などすべて余裕をもって設計され、冷暖房が完備した近代的設備を備えている。本事務所は5月に着工、本年末に竣工予定である。従業員寮も独身者用第1棟、共同棟が完成し、7月15日から第1陣が入寮した。

石川島播磨重工
カナダ最大の造船所と業務提携

石川島播磨重工は、このほどカナダのモントリオール



日本鋼管津造船所建造ドックに林立する杭打機
(手前は杭打ちを終った渠口部)

にあるカナディアン・ビッカース社 (Canadian Vickers Limited) と修繕船に関する業務提携契約を結んだ。

この業務提携は、多目的貨物船“フリーダム”をはじめ石川島播磨重工が建造した船舶の保証工事、緊急修理部品供給などをおこなうもので、これら修理や部品供給を必要とする船舶が東部カナダ水域および五大湖を航行中の場合、これらの船舶の修理をカナディアン・ビッカース社で施工するよう、石川島播磨重工が委託できるものである。

また日本の造船所がカナダの造船所とこの種の業務提携契約を結んだのは、初のケースである。

カナディアン・ビッカース社は英国の有力造船所であるビッカース・アームストロング社 (Vickers Armstrongs Ltd.) のグループ会社であり、カナダにおける多種の新造船の建造および修理船、エンジン製造等数造船所を持ち、その他陸上機械の製造をおこなうカナダ有力の造船会社である。

石川島播磨重工はこの種の業務提携を1963年(昭和38年)8月に、米国のトッド造船所 (Todd Shipyard) と日本造船業として初の提携を結び、以後ノルウェーのアーカス・グループ (Akers Group)、フランスのテラン造船所 (Terrin Shipyards)、英国のビッカース・アームストロングス社 (Vickers Armstrongs Ltd.)、オランダのロイヤル・シュルデ社 (N. V. Koninklijke Maatschappij “De Schelde”)、ロッテルダム・ドック社 (De Rotterdamsche Droogdok Maatschappij N. V) と提携を結び、同時に石川島播磨重工がそれぞれ現地政府と合併で設立したブラジルの石川島ブラジル造船所およびシンガポールのジュロン造船所の修繕設備とともに石川島播磨重工の船舶のアフターサービスに関する世界のネットワークをさらに拡張充実することとなった。

MAN K SZ 105/180 ディーゼル機関

シリンダ馬力5,126BHPを達成

MAN社が超大型機関に対し3シリンダの試験機関をもっていることはすでに知られているが、この試験機関のシリンダ径は実機K S Z 105/180に比して30mm小さい。ピストン行程は同じである。

MANでは約1年にわたって動圧過給の試験を成功裡に終了し、現在は静圧過給試験を行なっている。この機関のMC

Rは4,000BHP/cyl.であるが、機関およびその部品の信頼性、寿命を保証するため、過負荷試験が行なわれている。現在までに達成された最大出力は15,380BHP, 5,126 BHP/cyl., 115.7rpm, Pme 13.58kg/cm²である。正規の径1,050mmの機関に換算すれば5,440BHP/cyl.となる。5,126 BHP/cyl.は現在までのシリンダ馬力の最高記録であろう。各部品の温度、応力は許容値の中に充分はいつていることが証明された。(MANニュース)

東亜精機の新型コンパクト・アーク溶接機 NAS-ARC 200C 型開発

最新式のアーク溶接機メーカーとして業界をリードしている東亜精機は、広範囲にわたり実用化が進んでいる半自動溶接に適したアーク溶接機としてすでにNAS-200, NAS-300, NAS-350, NAS-500 シリーズを販売して好評を得ているが、今回NAS-200型の鋼線送給装置を本体に内蔵した改良型でコンパクト化した「NAS-ARC 200C」型溶接機を開発し、8月から販売されることになった。

◎NAS-ARC 200C の特徴

(1) 無接点式制御回路

リレー、管球類はいっさい使用していないので耐久性、信頼性は飛躍的に向上した。

(2) 自然空冷式の採用

従来この種直流溶接機では強制空冷用ファンを内蔵させていたため溶接機内は埃を吸い込んで保守が難しく、また冷却ファンの風の処理、雑音などわずらわしさが多かったが、本機は冷却ファンはない。

可動部はワイヤ送給用モーターと電源主開閉器とスイッチのみで、その他は完全なソリッド・ステート・

タイプで保守性は抜群である。

(3) 電流・電圧は広範囲な無段調整

トランスに特殊な工夫を入れた独特の電圧調整方式を採用することにより電流波形を損することなく無段階に電圧調整が可能である。(特許出願42-082104)

(4) 鋼線送給装置内蔵型

いわゆる半自動溶接装置を一体にまとめた。溶接機としては従来の交流アークと同様のコンパクトさである。

◎NAS-ARC 200C の仕様

型式 NAS-200C

定格周波数 50/60 HZ

定格一次入力 6.5kVA

電流調整範囲 50~200A

電圧調整範囲 16~23V

定格出力電流 200A

定格使用率 50%

温度上昇限度 70°C

鋼線送給速度 1~8 m/min

使用鋼線径 0.8φ~1.2φ

トーチ 空冷200A用 TSH203R または TSH203P

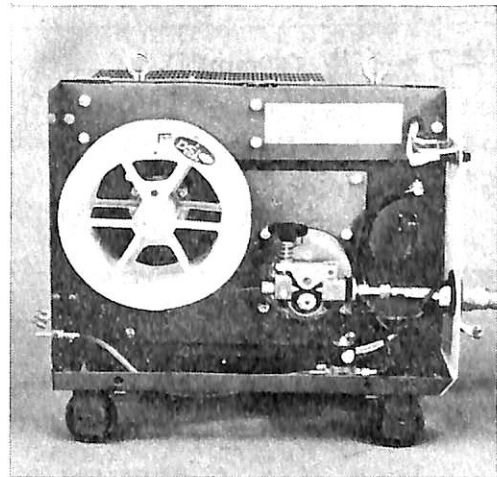
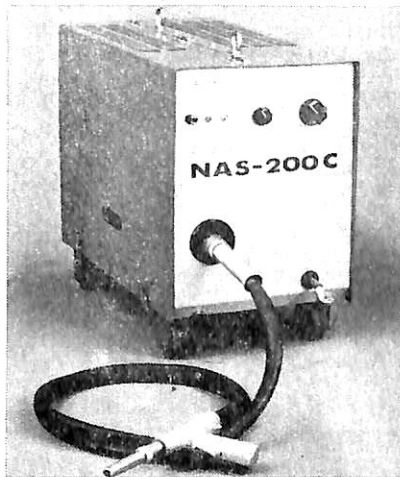
幅 350mm 奥行 620mm 高さ 565mm

重量 107kg (net)

価格 約295,000円 (生産は差当月産110台)

◎本機の利点

本体をコンパクト化したため移動作業に適し、価格が画期的なものとなったので中心ユーザーでも容易に購入でき、電流・電圧調整がダイヤル式であり、未熟練工でも容易に操作でき、従来の半自動溶接機の機能をすべて兼ね備えているので作業能率の向上に役立つ。



NAS-200C 型アーク溶接機 (左: 外観, 右: 内部構造)

昭和43年度新造船建造許可実績

国内船 17隻 108,739GT 169,050DW 運輸省船舶局造船課 (昭和43年6月分)

船番	造船所	船主	用途	船級	G.T.	D.W.	船速	主機械	L×B×D×d (m)	竣工予定	許可月日
193	佐世保重工	太平洋汽船	貨(木)	NK	14,000	20,000	14.1	石播 S D 8,500	151.00×23.50×12.50×8.70	43-12-下	6-3
288	大阪造船	三光汽船	貨(木)	〃	11,600	19,000	14.5	石播 S D 8,400	146.00×22.80×12.50×9.14	44-7-31	6-6
204	尾道造船	〃	〃	〃	10,600	16,300	14.7	日立 D 8,400	142.50×22.20×12.10×8.75	44-4-末	〃
762	金指造船	大阪造船	貨(撤)	〃	10,000	16,000	14.0	三井 D 7,200	138.00×22.00×11.90×8.67	43-12-下	〃
218	太平工業	大岡造船	貨(木)	〃	3,400	5,500	12.0	赤阪 D 3,000	95.00×15.00×7.90×6.85	43-9-下	〃
452	高知重工	戸田汽船	貨	〃	2,570	4,100	11.5	赤阪 D 2,200	83.00×14.40×7.10×5.90	43-12-下	6-11
205	常石造船	富洋汽船	貨	〃	2,600	4,200	11.8	赤阪 D 2,600	87.50×15.00×7.00×5.80	43-12-下	〃
457	来島宇和島	北日本汽船	貨	〃	2,999	5,000	12.5	三菱UDD3,500	90.00×15.60×7.80×6.40	43-11-15	〃
431	来島どっく	中予共同汽船	貨	〃	10,000	15,800	14.3	川崎 D 7,500	136.00×21.80×12.00×8.69	44-3-末	〃
102	新山本造船	崎国汽船	貨(木)	〃	2,990	5,100	12.0	伊藤 D 3,200	94.00×15.00×7.70×6.45	43-11-30	〃
207	尾道造船	佐藤汽船	貨(木)	〃	3,990	6,150	12.8	神発 D 3,800	100.40×16.40×8.40×6.75	44-1-中	〃
375	名村造船	新福汽船	貨(木)	〃	9,850	15,700	14.3	三菱S D 7,200	138.00×21.70×11.70×8.74	43-11-末	6-20
468	来島どっく	福新汽船	貨	〃	5,150	8,100	13.0	赤阪 D 5,000	110.00×18.00×9.00×7.20	44-1-末	〃
192	常治造船	福臨海陸	貨	〃	2,990	5,500	12.0	三菱UDD3,300	94.00×15.70×8.00×6.65	43-12-下	6-26
201	今石造船	三井海運	貨	〃	2,600	4,200	12.3	阪神 D 2,500	87.50×15.00×7.00×5.80	43-11-中	6-28
200	〃	三商船	貨	〃	〃	〃	〃	〃	〃	43-10-中	〃
283	鋼管・清水	昭和汽船	貨(尿素)	〃	10,800	14,200	13.6	鋼管 P D 5,460	132.00×22.00×13.80×8.60	44-1-末	〃

輸出船 6隻 45,298GT 59,600DW (船主名・国籍は下記番号と対照のこと)

668	三菱・下関	1	貨	LR	10,000	14,500	15.0	三菱 D 7,200	139.00×21.20×12.40×8.90	45-7-下	6-3
531	来島どっく	2	〃	CR	2,999	5,000	12.0	赤阪 D 3,000	90.00×15.60×7.80×6.40	44-3-31	6-12
253	笠戸船渠	3	〃	AB	10,000	12,000	18.1	川崎 D 10,000	145.00×21.80×13.20×9.40	44-9-下	6-20
254	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	44-12-下	〃
491	宇品造船	4	〃	BV	2,999	5,100	12.7	神発 D 3,500	92.00×15.20×7.60×6.35	44-2-中	6-26
1129	川崎・神戸	5	〃	LR	9,300	11,000	21.0	川崎 D 8,690×3	168.00×25.00×16.40×8.23	44-8-末	6-29

〔船主〕 1. Redfern Shipping Company Ltd. (英国・バーミュード) 2. 万海航運股份有限公司 (中華民国)
3. Korea Shipping Corporation, Ltd. (大韓民国) 4. Mutual Steam Navigation Corporation (Liberia) 5. Australian Coastal Shipping Commission (Australia)

昭和43年度 (4月~6月分) 建造許可集計

運輸省船舶局造船課 (43.7.1)

国内船建造集計					輸出船建造集計				
区	分	隻数	GT	DW	区	分	隻数	GT	DW
貨物船	24次計画造船	4	66,240	101,850	一般輸出船	貨物船	19	469,367	690,394
	自己資金船等	39	312,507	496,750		油槽船	1	122,500	231,500
油槽船	24次計画造船	2	180,300	323,300	計		20	591,867	921,894
	自己資金船等	3	9,670	15,300	総計		68	1,160,584	1,859,044
計		48	568,717	937,150	(契約金額79,631,777千円)				

(注) 1. 自己資金船等には開銀融資(計画造船を除く)によるものおよび船舶整備公団共有によるものを含む。
2. 貨物(鉱石運搬)兼油槽船および貨物(撤積運搬)兼油槽船は貨物船として集計してある。
3. 契約船価の合計欄には1\$=360円として集計してある。

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)

船舶技術協会

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。

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ヵ年分 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8号 (No.238)

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8月5日印刷 (昭和23年12月3日)
昭和43年8月10日発行 (第三種郵便物認可)

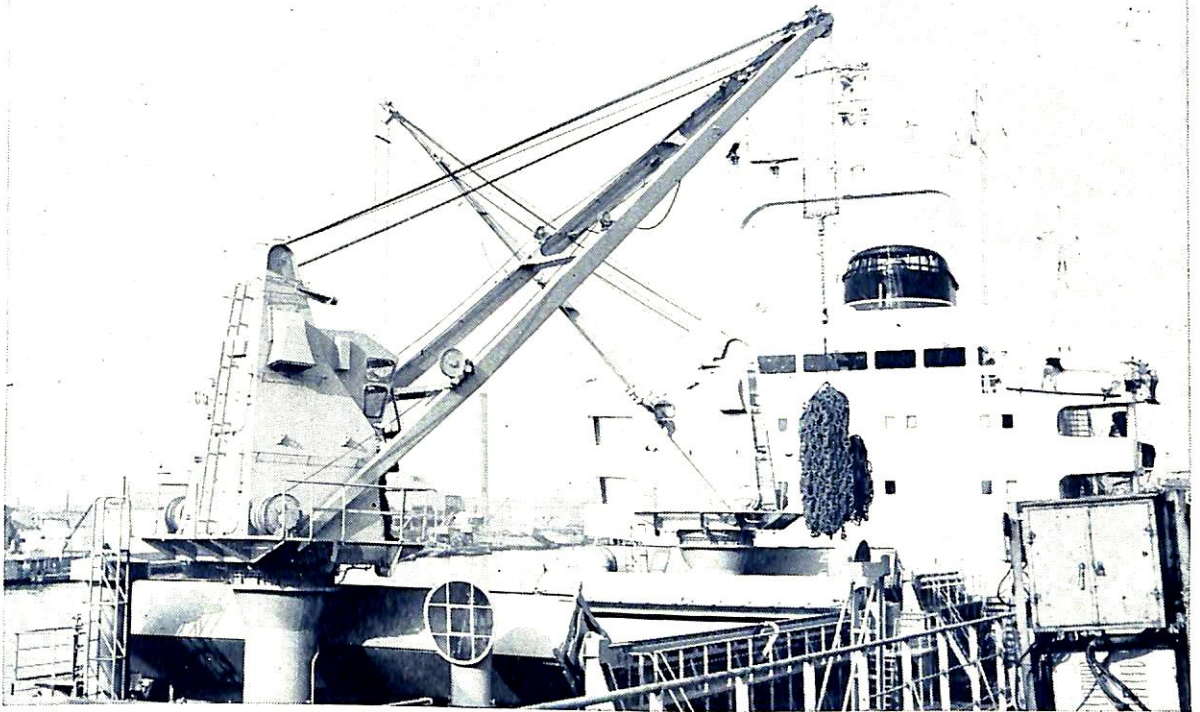
定価 300円 (〒18円)

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

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 スポットングアビリテーがよいので船内での荷役の水平移動が少なくよく、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 甲板上の据付艱装が簡単であり、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應じ得るとともに過負荷に対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出来ます。
- 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はありません。

IHI 電動中油圧式 デッキクレーン

石川島播磨重互

■ お問い合わせは営業部また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

昭和四十三年八月五日印刷
昭和四十三年八月十日発行
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

船の科学

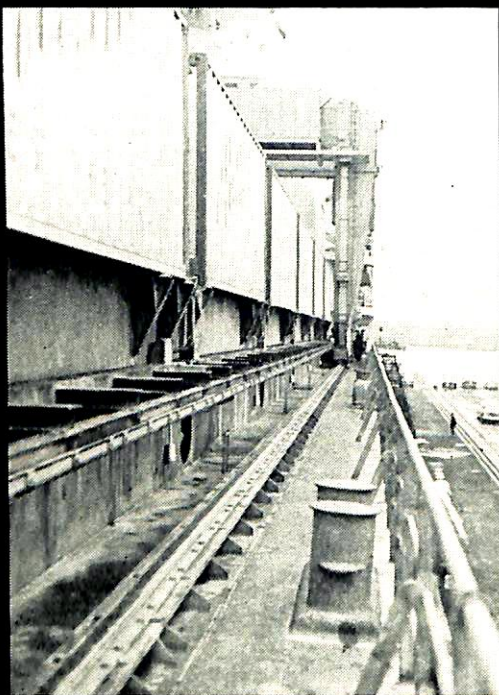
定価 三〇〇円

東京都港区西麻布二丁目三番五号
船舶技術協会
電話東京 〇三〇八〇番
電話 〇三〇八〇番

船齢を延ばす …… 塗る亜鉛メッキ

Dimetcote

ダイメットコート®



日本における最初のコンテナ船(MATSON社向)コンテナ、クレーン、船体貨油タンク内に対し Dimetcote および Amercoat 塗料施工

米国アマコート会社 日本総代理店

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 INOUE YOK

株式会社 井上商会
井上正一

工場：横浜市保土ヶ谷区今宿町
電話(951) 1271~2