

船の科学 8

1965

昭和40年8月5日印刷 昭和40年8月10日発行 第18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 日本国有鉄道特別授承認雑誌 第1156号

VOL. 18 NO. 8



日本鋼管

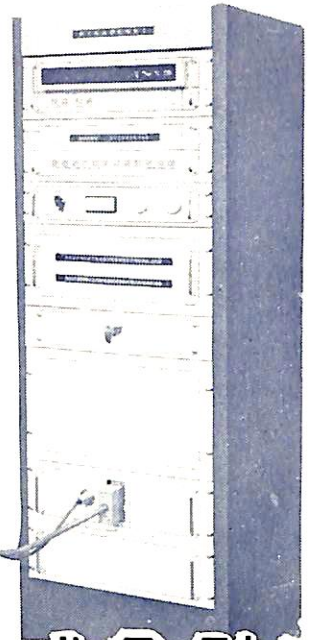
南極観測船 ふじ
常備排水量 7,760t 最大速力 16.5kn
砕氷能力 6m 電力推進
日本鋼管・鶴見造船所建造

船舶の自動化には
新製品 船用データロガー

AL-50型 AL-100型

オートメーション計器

スキャニングコントロール温度計
デジタル温度計
その他自動制御装置



理化電機工業株式会社

本社・工場・東京都目黒区唐ヶ崎625番地
電話 東京(712)3171 (代表)
出張所・小倉・札幌



三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を
CPZで防ぎましょう

CPZ

用途 船舶外板・スクリュー
海水中の鉄構造物

三菱金属鉱業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地(大手ビル)

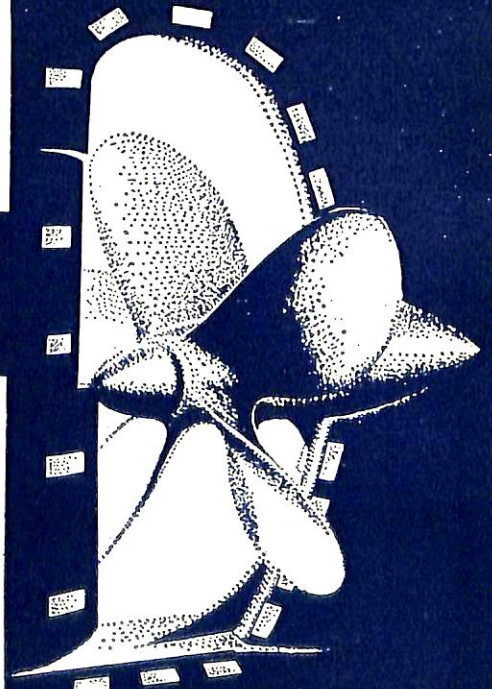
電話 (231) 2431・3321・4311番

総代理店 三菱商事株式会社

電話 (281) 1021・1031・2021番

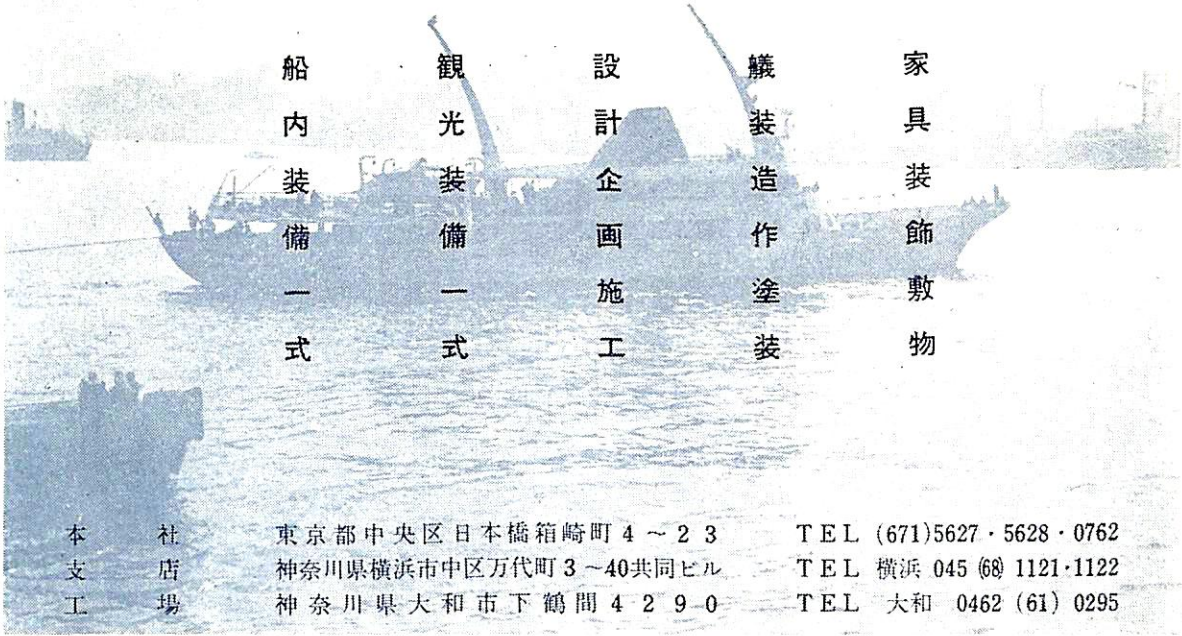
設計施工 日本防蝕工業株式会社

電話 (211) 5641 代表





日本船舶装備株式会社



船 内 装 備 一 式	観 光 装 備 一 式	設 計 企 画 施 工	艀 装 造 作 塗 装	家 具 装 飾 敷 物
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

本 支 工	社 店 場	東京都中央区日本橋箱崎町4-23	TEL (671)5627・5628・0762
		神奈川県横浜市中区万代町3-40共同ビル	TEL 横浜 045 (68) 1121・1122
		神奈川県大和市下鶴間4-2-9-0	TEL 大和 0462 (61) 0295

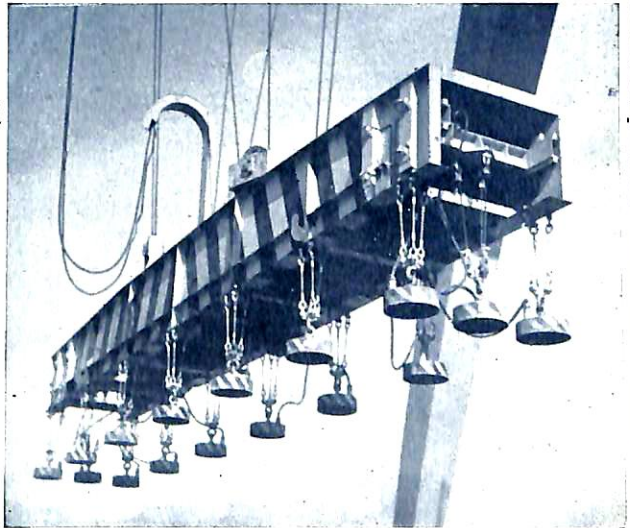
NSDK 西芝小形マグネット

長尺鋼板が歪まずワンマンで運搬できる！

鋼板一枚づり専用
鋼板の貯蔵・運搬に最適
確実な保護・簡便な操作

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



西芝電機株式会社

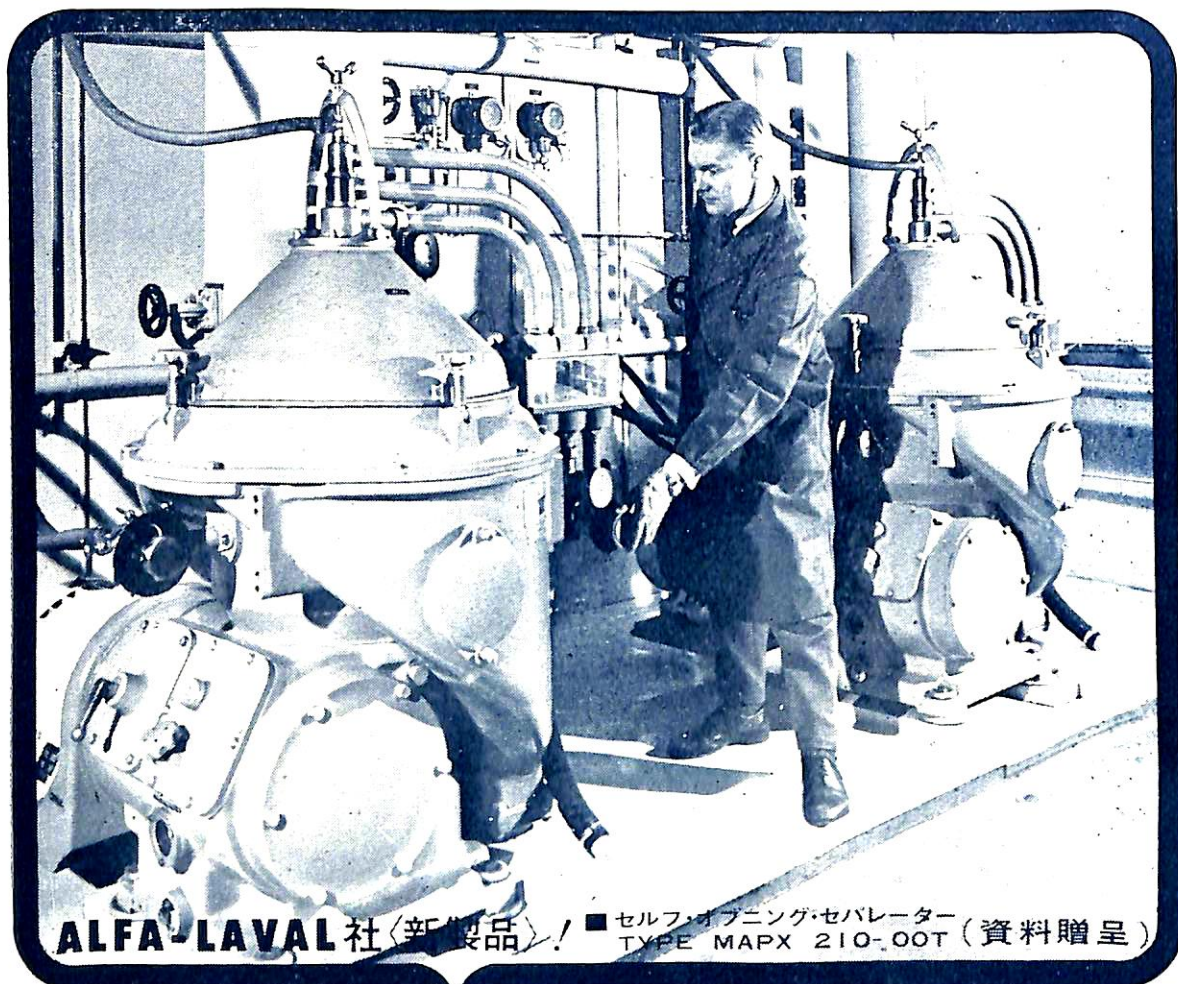
本社・工場 姫路市網干区浜田 1,000
電話網干72-1261(代表)

東京営業所・東京都中央区銀座西8-6 (第三秀和ビル)
電話東京 (572) 5351(代表)

大阪営業所・大阪市北区曾根崎新地2-17 (成晃ビル)
電話大阪 (312) 2158(代表)

油清浄機

技術提携先. **ALFA-LAVAL A.B.** Stockholm, Sweden



ALFA-LAVAL 社 (新製品)! ■セルフ・オープニング・セパレーター
TYPE MAPX 210-00T (資料贈呈)

□ 燃料油清浄機 (ディーゼル油用・バンカー油用) / 潤滑油清浄機 (ディーゼル及タービン用) / 各種遠心分離機



瑞典アルファラバル会社日本総代理店

長瀬産業株式会社 / 機械部

■ 本 社 大阪市南区塩町通4-26東和ビル
電 話 251 1 6 7 4
■ 東京支店 東京都中央区日本橋本町4-14市橋ビル
電 話 860 6 2 1 1 大代表

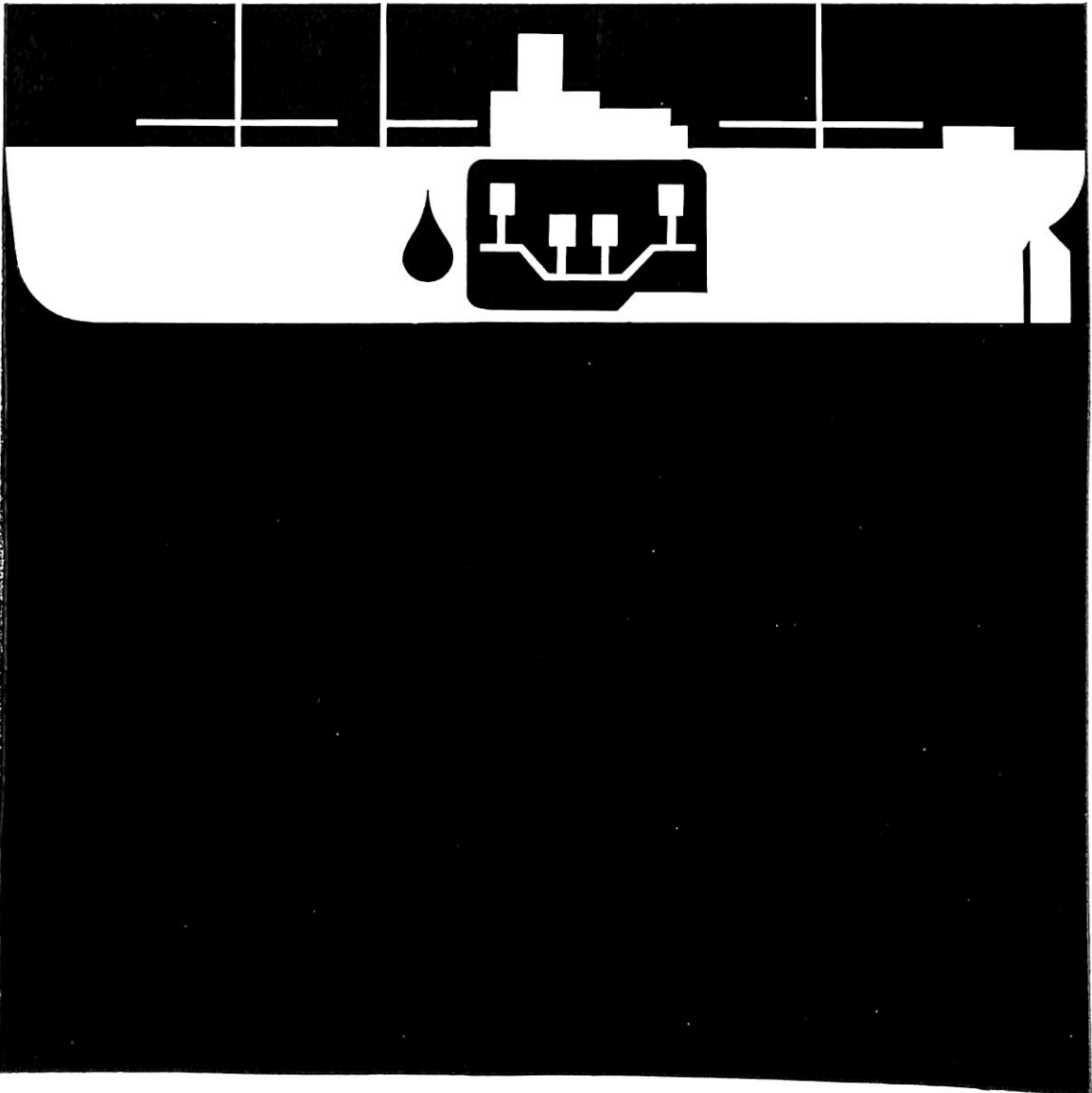
■ 製作及整備工場
京 都 機 械 株 式 会 社 分 離 機 工 場
京 都 市 南 区 吉 洋 院 5 0
電 話 (68) 6 1 7 1 代 表

巨大なエンジンをロスなく調子よく シエルの船用ディーゼル機関潤滑油です

大型船舶の場合 重質重油の使用は経済的に大いに魅力的なことです。ただしその際にはとくに耐腐食性能の高い潤滑油の選定が条件ですが… シエルのアレクシヤ メリナはとくに腐食防止とエンジン寿命延長の点で有効です。



シエル アレクシヤ オイル / シエル メリナ オイル



シエル テクニカル サービスへご相談ください
シエルでは適油の選定 潤滑油に関する種々の問題について 専門技術員による シエル テクニカル サービス を行なっております
お近くのシエルへお問合わせください。なおカタログのお申込みもお気軽にどうぞ。

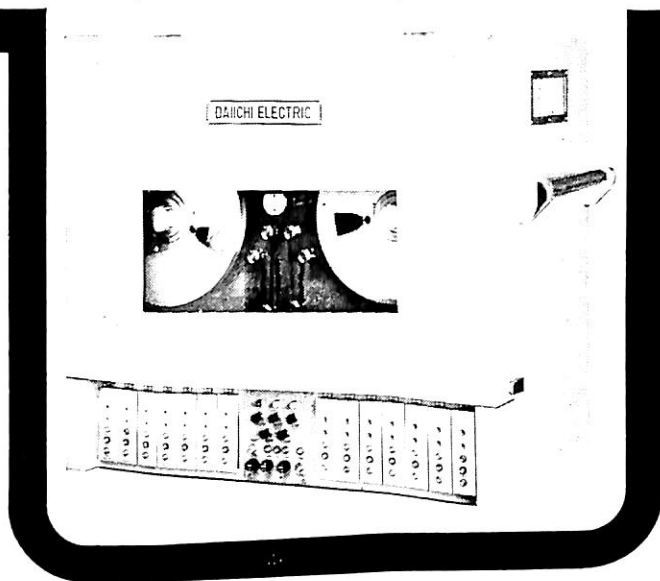
東京支店 東京都千代田区有楽町1の10 三信ビル
大阪支店 大阪市東区大川町1番地 淀屋橋勸銀ビル
札幌営業所 札幌市北1条西4丁目 東邦生命ビル
東北営業所 仙台市大町4丁目175 新仙台ビル
名古屋営業所 名古屋市中村区笹島町1の221 豊田ビル
福岡営業所 福岡市上呉服町20番地 第一生命館

TEL 502 代表4371
TEL 202 代表5251
TEL 22 0141 4
TEL 23 7147 9
TEL 54 1151 5
TEL 3 2536-9

データ処理のスピードアップに!!

FMデータレコーダ

IR-400*シリーズ



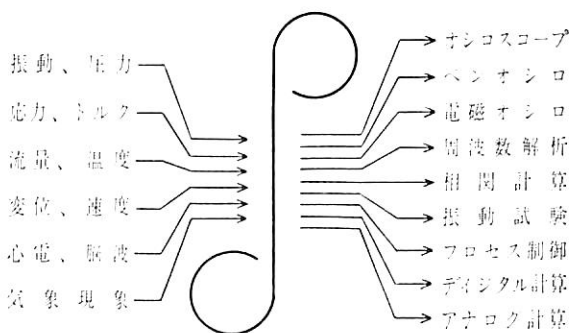
IR-407型

●可搬型《車積用》データ処理のSpeed up = IR-400シリーズ、FMデータ・レコーダは磁気テープを使用し、計測用、制御用または計算用として、7チャンネルまでのアナログデータの同時記録が可能となり、各分野に亘り広範囲に使用出来ます。また可搬型としてコンパクトにまとめられているため手軽に現地試験が出来、記録再生間のテープ速度変換を行うことにより、長時間に亘るデータ処理のスピードアップ及び高速度現象のスピードダウンをきわめて容易に行うことが出来ます。

●増巾器は全てプラグインユニット = 本機は特に周波数変調記録方式《FM》を目的として製作されたものでありますが、8 K C以上のデータを取扱う場合、直接記録方式《Direct》を使用することも出来ます。トランジスタ化されたプラグインユニットを挿しかえることにより即時に変換することが出来ます。

●周波数特性と記録時間 = 10 $\frac{1}{2}$ 吋径のリール《2500 - 3600呎巻》を装架出来ますので、連続記録時間と周波数特性との関係は下記ようになります。

テープ速度 吋/秒	連続記録時間		周波数特性	
	2500呎巻	3600呎巻	周波数変調方式	直接記録方式
60	8分	12分	DC 8K C	300% 80K C
30	16分	24分	DC 4K C	200% 40K C
15	32分	48分	DC 2K C	200% 20K C
7 $\frac{1}{2}$	64分	96分	DC 1K C	200% 10K C
3 $\frac{3}{4}$	2時間8分	3時間12分	DC 500%	200% 5K C
1 $\frac{7}{8}$	4時間16分	6時間24分	DC 250%	200% 2.5K C



第一電気株式会社

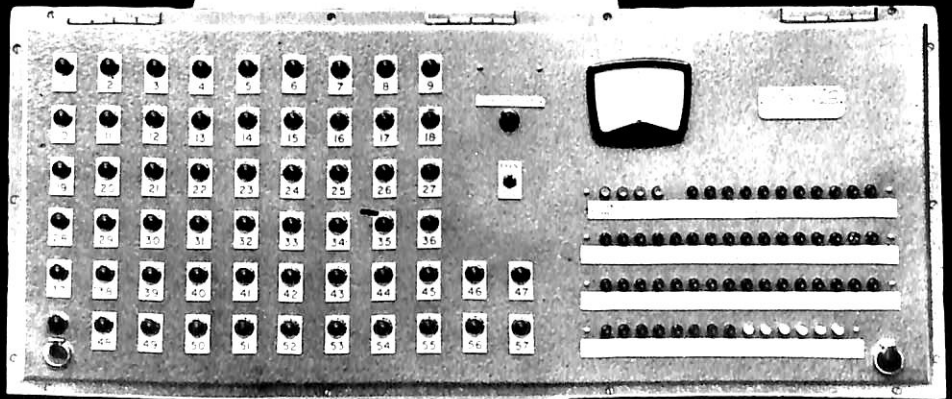
東京都千代田区有楽町1丁目10番地 / 三信ビル7号室
電話 591 - 2 8 1 3 - 2 9 6 5

GRAVINER

主機掃氣管
火災警報裝置

主機閥綜合溫度
計測並警報裝置

主機クランク、
ケース内
オイルミスト、
検出裝置

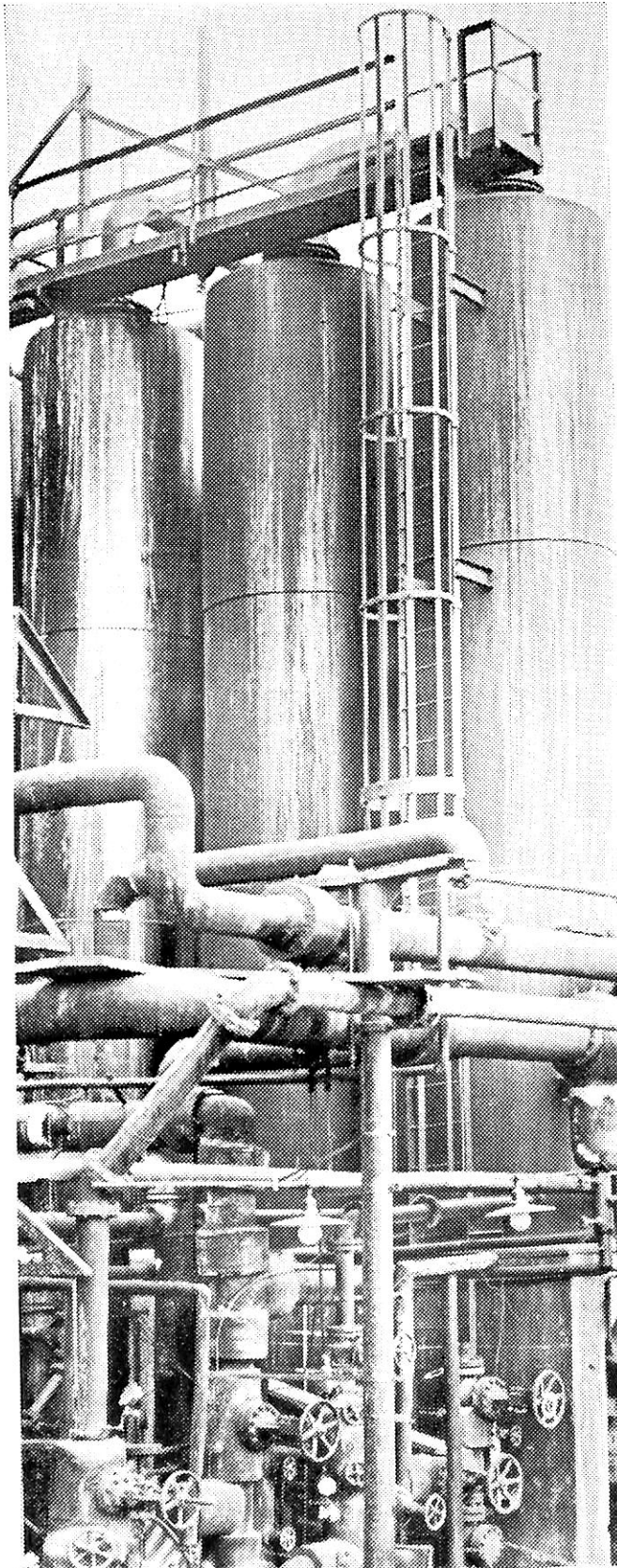


GRAVINER MANUFACTURING CO LTD

日本総代理店 原田産業株式会社 大阪市南区安堂寺橋通三丁目九番
電話 (261) 3 4 3 1 (代表)

原田産業株式会社東京支店 東京都千代田区丸ノ内一丁目六番地(東京海上ビル新館第1600号)
電話 (212) 5 7 2 6 (代表)

原田産業株式会社名古屋出張所 名古屋市中区木挽町八丁目(佐久間ビル)
電話 (23) 4 3 9 7



塗装してから18年間、この機械は絶えず硫酸を浴びていました。ところで そのビニール塗装にどんな変化があったでしょうか？

ほとんど変化はありません。ごらんとおり、ユニオン・カーバイド社のビニール樹脂を原料とした保護塗装のすぐれた耐久性を実証しています。事実、これらの機械設備はこれまでに大がかりな塗り直しを必要としませんでした。ほんの小さな補修だけ……鋼鉄を何年も保護できる塗料をお求めでしたら、すぐにご連絡ください。下記のビニール樹脂塗料に関する資料をお送りします。

- **VYHH**＝塗料用基礎樹脂、焼き付けによってよく接着する。VCHを加えると空気乾燥でよく接着する。
- **VYHD**＝塗料用一般樹脂、VYHHに似ているが溶解度が大きい。VYHHのような高度の強靱さと耐久性が必要でないばあいに使用。
- **VAGH**＝VYHHに似ているが、ある種のアルキド樹脂を含む多種多様の塗料材料と相溶性がある。
- **VAGD**＝VAGHに似ているが溶解度が大きい。VAGHのような高度の強靱さと耐久性が必要でないばあいに使用。
- **VMCH**＝単独で、またはVYHHのような他のビニール樹脂に混ぜて金属に空気乾燥または低温焼き付け塗装に使用。
- **VMCC**＝VMCHに似ているが溶解度が大きい。VMCHのような高度の強靱さと耐久性が必要でないばあいに使用。

UNION CARBIDE COATINGS RESINS

詳細については下記にお問い合わせください。

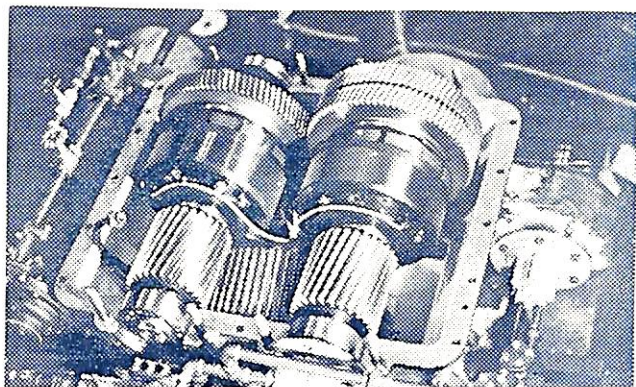
Union Carbide
International Company,
Division of Union Carbide Corporation,
270 Park Avenue, New York, N.Y., U.S.A.

または **巴工業株式会社**

東京都中央区日本橋江戸橋3-2 第二丸音ビル
電話 (271)-4051(代表)

大阪市南区末吉橋通4-23 第三心齋橋ビル
電話 (252)-4271(代表)

UNION CARBIDE は
Union Carbide Corporationの登録商標です。



減速逆転機に組み込まれた電磁クラッチ

船舶の自動化と遠隔操作に！

神鋼 電磁クラッチ/ブレーキ

神鋼電磁クラッチ/ブレーキは船舶の自動化と遠隔操作のために減速逆転機・油圧ポンプ駆動用などに続々採用されています。

■遠隔操作が容易 スイッチのオン・オフでクラッチの着脱ができます。

■消費電力が少ない 消費電力が少ないので、電源はバッテリー（DC 24V）または交流電源の場合は簡単な整流装置で十分です。

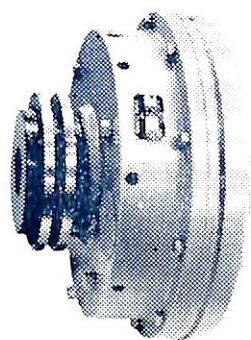
■応答性が早い 油圧式にくらべ応答速度が早

くしかも衝撃が少ない。

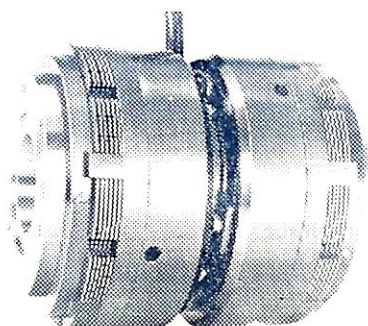
■付属品が少ない 油圧式にくらべ操作用の油圧配管などがないため付属品が少なくてすみません。

■スペースが小さい 寸法が小さいためにスペースが少なくてすみません。

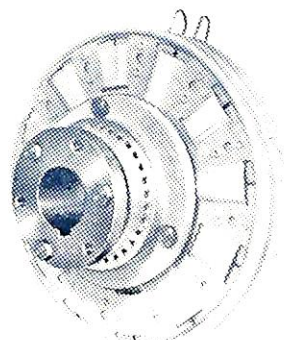
■信頼性が高い 構造が簡単でかつ堅牢ですから故障がありません。



MC形乾式単板電磁クラッチ



湿式多板ダブル形電磁クラッチ



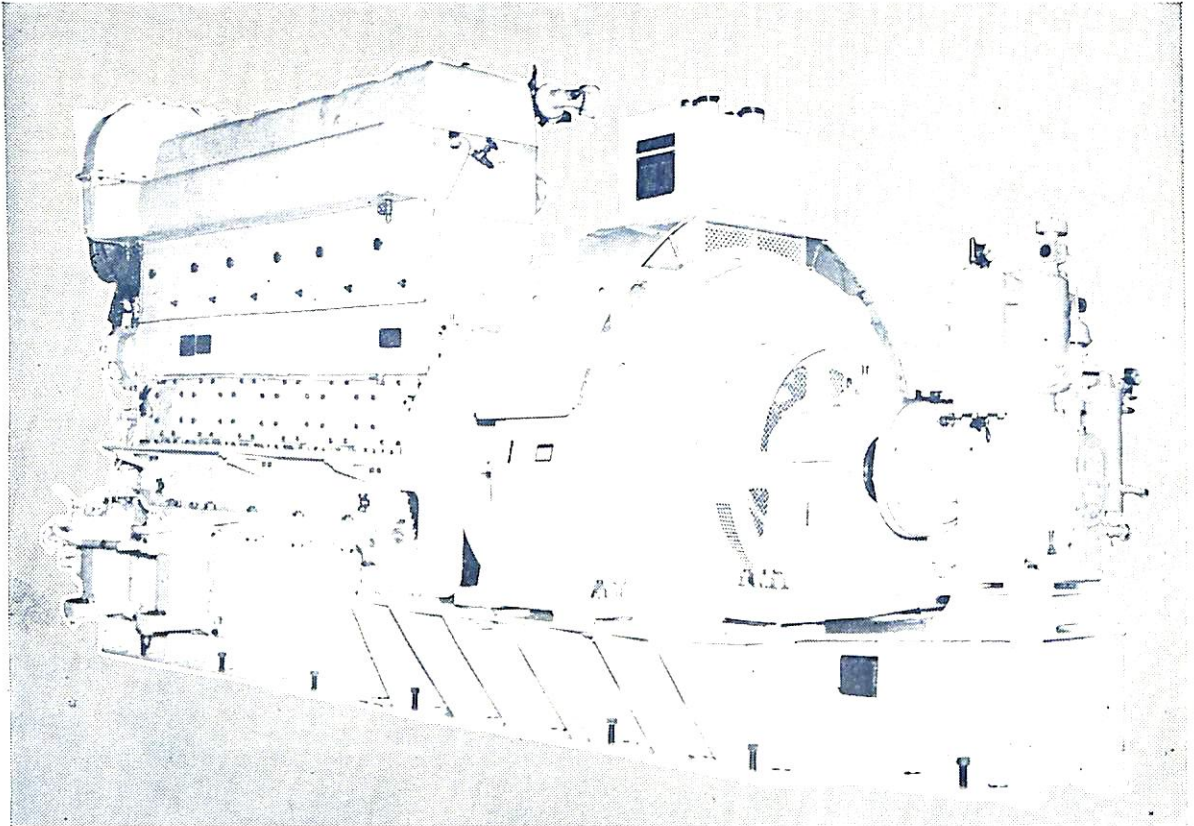
ワナー形乾式単板電磁クラッチ

 **神鋼電機**
SHINKO ELECTRIC CO., LTD.



資料進呈 / 東京都中央区日本橋江戸橋3-5 朝日ビル 神鋼電機株式会社

- 自励・他励交流発電機
- 直流発電機
- 各種電動機及制御装置
- 船舶自動化装置
- 配電盤



永い経験と最新の技術を誇る

大洋の船用電気機器



大洋電機株式会社

本社	東京都千代田区神田町町2-7
電話	東京(293) 3061-7
下関出張所	下関市竹崎町3-9-9
電話	下関(22) 2820-3704
北海道出張所	札幌市北一条中一丁目通建三
電話	札幌(3) 8061-8261・516347
工場	茨城県・浦安市船

目次

7月のニュース解説……………(編集部)……………45

モーターヨット“PALOMA”について……………(石川島播磨重工業艦船設計部)……………48

【最近のカーフェリー】(No.6)

フェリーボート「よこはま丸、きさらづ丸」について……………(金指造船所工務部造船設計課)……………58

第五北星丸の4機1軸式主機関について……………(ダイハツ工業 岡田方大)……………64

300 kg/cm² 加圧試験装置……………(科学技術庁・総合研究課長 広田志郎)……………71

……………(川崎重工業・潜水艦設計部 黒田七郎)

福島—ヒドロリック型電動油圧式デッキクレーン……………(福島製作所技術部)……………75

造船における溶接技術管理(7)……………(大谷 碧・寺井 清)……………81

【技術短信】

☆新造船機関室艀装工事用の簡易クレーンを開発(三井造船)……………92

☆対潜護衛艦「まきぐも」の特色(浦賀重工業建造)……………92

最近における船舶用塗料の技術的動向について……………(日本ペイント大阪技術部 小川信行)……………93

連絡船ドック(7) 第6編 荷役設備(その1)……………(古川 達郎)……………99

昭和40年度新造船建造許可実績(昭和40年6月分)……………116

【世界の客船】 世界最長の吊橋と SS FRANCE……………(速水育三)……………24

MS SOUTHAMPTON CASTLE……………(“ ”)……………25

【一般配置図】 PALOMA, きさらづ丸

新造船写真集 (No.202)

竣工船…出雲丸, 雄琴丸, 松前丸, 和歌山丸, 若尾山丸, 和光丸, 瑞光丸, 第十六大進丸, 十勝丸, 日盛丸, 第三雄海丸, 白竜丸, 第一ゼオン丸, ダイハツ丸, 協晴丸, よこはま丸, 博晴丸, 第五旭丸, 宍笠丸, みつなり

☆ 南極観測船(砕氷艦)ふじ
GOLAR NOR, KOSTIS PROIS, MOBIL JAPAN, RAUTAS, OLYMPIC PEGASUS, R.G. FOLLIS, WHITE ROSE,

改造船…MARGARITA, LAS PIEDRAS
進水船…高松丸, ジャパン・ローズ, 照国丸, まきぐも, EMILIA ROSELLO, TARO,

☆ PALOMA 船内写真集

☆ SUB-PLANE

☆ 三菱船用タービン MTP 第1号機完成

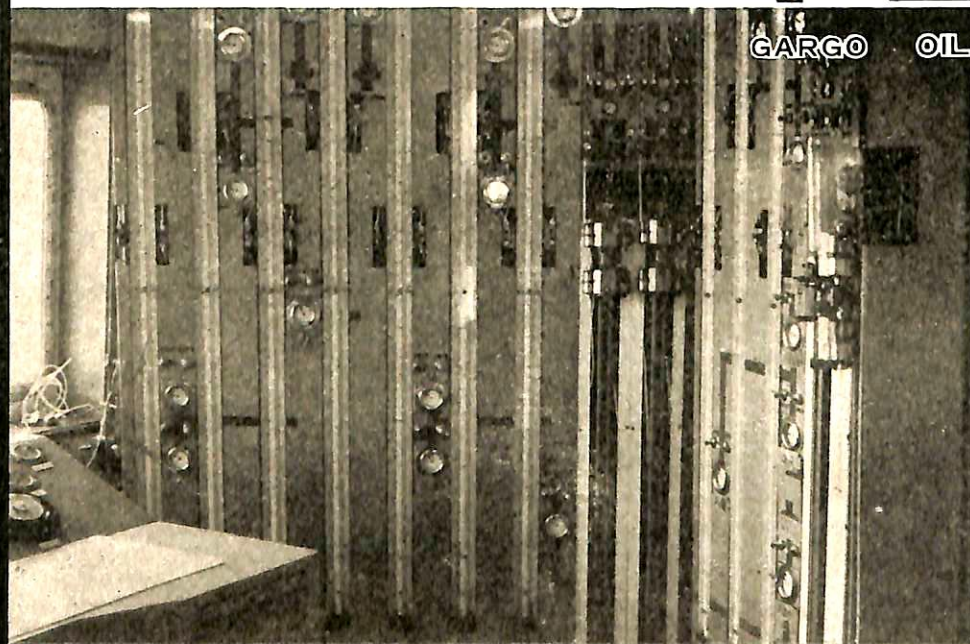
☆ ビルマ向双胴フェリー進水

☆ 世界一の船舶用プロペラ完成(神戸製鋼所)

【表紙写真】 南極観測船(砕氷艦)ふじ
排水量 7,760 kt, 速力 16.5 kn
日本鋼管・鶴見造船所建造

TELEDEP

CARGO OIL TANK GAUGES ——— DRAUGHT GAUGES



テレデップの装備されたカーゴ・コントロール室

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、電氣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。

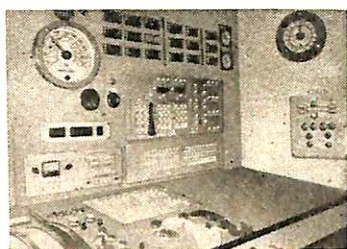
英国ドビー・マッキネス会社 日本総代理店

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(68)4021-3 テレックス：215-53 INOUYE YOK

船舶自動化機器

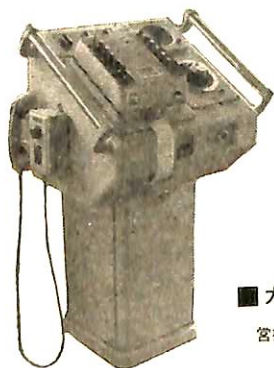
東京計器



エンジンモニター
エンジンルーム関係の総合計測装置

エンジンリモートコントローラ

主機遠隔操縦装置・操舵室・制御室いずれからでも遠隔操縦ができます。



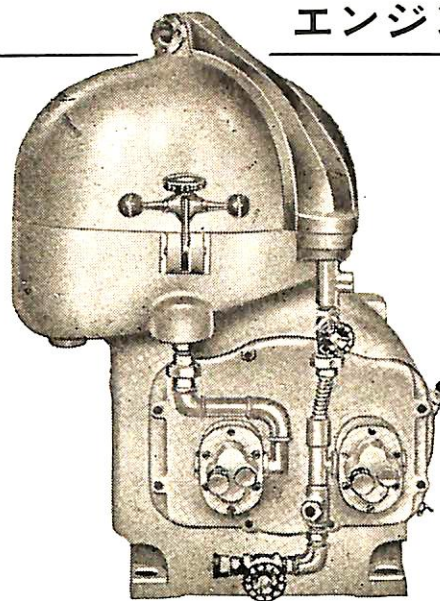
■カタログ進呈
営業管理課 A12係

株式会社 東京計器製造所

本社 東京都大田区南蒲田2の16 電(732)2111(大代)
営業所 神戸・大阪・名古屋・広島・北九州・長崎・函館

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**

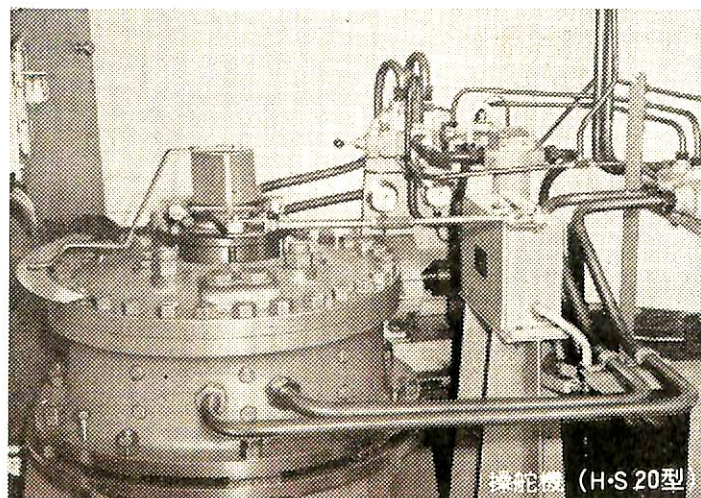
米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3ノ2(第二丸善ビル) 電話 東京(271)4051(大代表)
神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル) 電話 神戸(39)0288(代表)

造船界にゆるがぬ信頼をいただく!

油圧駆動



甲板機械

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



株式会社

福島製作所

株式会社

福島製作所

株式会社

エクマン商会

TEL(571)9246(代)
東京・銀座7-1(銀座ヤマトビル)

東京・有楽町(三信ビル)
TEL(591)1206-8



20次油槽船 出雲丸 照国海運株式会社

株式会社興造船所建造 (第100番船) IZUMO MARU 照国海運株式会社
 垂線間長 236.00m 型幅 38.00m 型深 17.20m 起工 40-1-26 進水 40-4-6 竣工 40-7-7 全長 247.00m
 純噸數 28,193.02T 載貨重量 74,718kt 滿載吃水 12.00m 滿載排水量 90,356kt 總噸數 45,577.94T 油艙數 11
 燃料油艙 (A) 203.68m³ (C) 4,297.26m³ 貨物油艙容積 94,157.11m³ 主荷油ポンプ 1,500m³/h×3台 主機械 石川島播磨スルザー
 9RD90型 ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 20,700PS (119RPM) (常用) 17,600PS (113RPM) 補給機 石川島播磨スルザー
 排ガス缶 1台 発電機 タービン駆動 450V 700kVA 1台 ディーゼル駆動 450V 700kVA 1台 補給機 2胴水管缶1台
 1台 中短波 500W 1台 速力 (試運転最大) 18.11kn (滿載航海) 15.6kn 航続距離 20,800哩 送信機 短波 1kW
 遠洋 船型 四甲板型 乗組員 40名 (予備4名を含む) 旅客 3名 日本一ベルシヤ湾就航。 船級・区域資格 NK



油槽船 雄 琴 丸 宝幸水産株式会社

OGOTO MARU

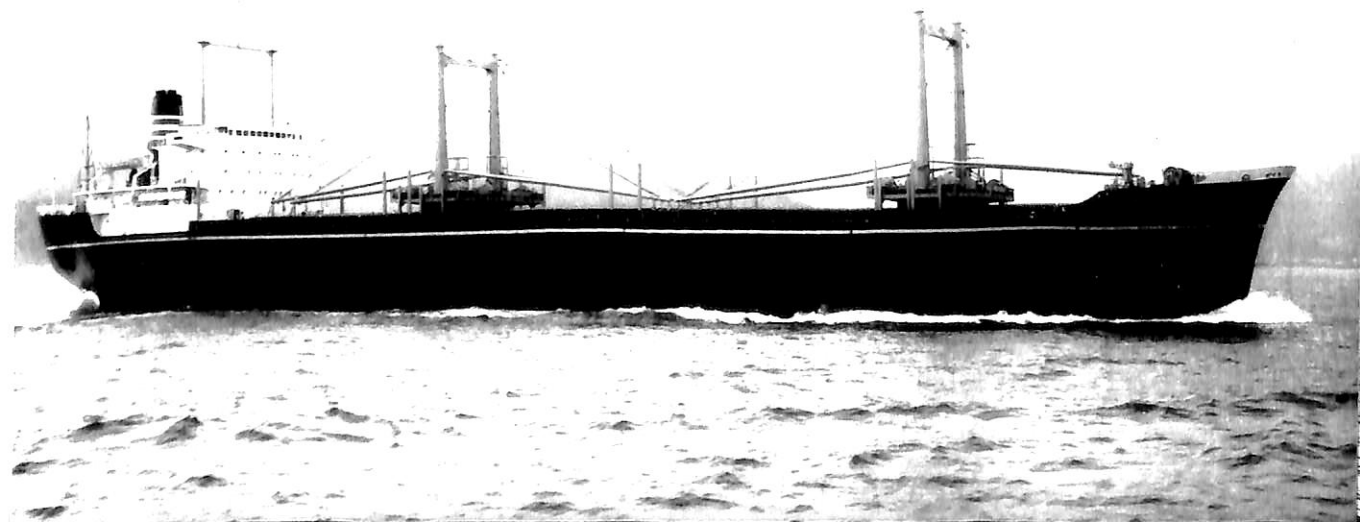
石川島播磨重工業株式会社相生第1工場建造(第611番船) 起工 39-11-20 進水 40-3-20 竣工 40-7-16
 全長 243.00m 垂線間長 230.00m 型幅 33.00m 型深 21.70m 満載吃水 15.18m
 満載排水量 94,560kt 総噸数 46,941.43T 純噸数 27,797.21T 載貨重量 82,428kt 貨物油艙容積
 113,813.3m³ 主荷油泵 2,000m³/h×85m 3台 燃料油艙 3,541.4m³ 燃料消費量 67.8kt/day
 清水艙 809.8m³ 主機械 IHI スルザー 9RD90型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 20,700PS
 (119RPM)(常用) 18,630PS(115RPM) 補汽缶 石川島播磨製2胴水管缶 1基 発電機 AC 450kVA
 (600kW) 2台 送信機 HF: A₁ 1kW MF: A₁ 500W A₂ 200W×1, HF: A₁ 1kW×1, HF: A₁ 75W×1
 受信機 AF 2台 HF 1台 速力(試運転最大) 16.914kn(満載航海) 15.9kn 航続距離 16,700浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付一層平甲板セミアフトエンジン 乗組員 45名

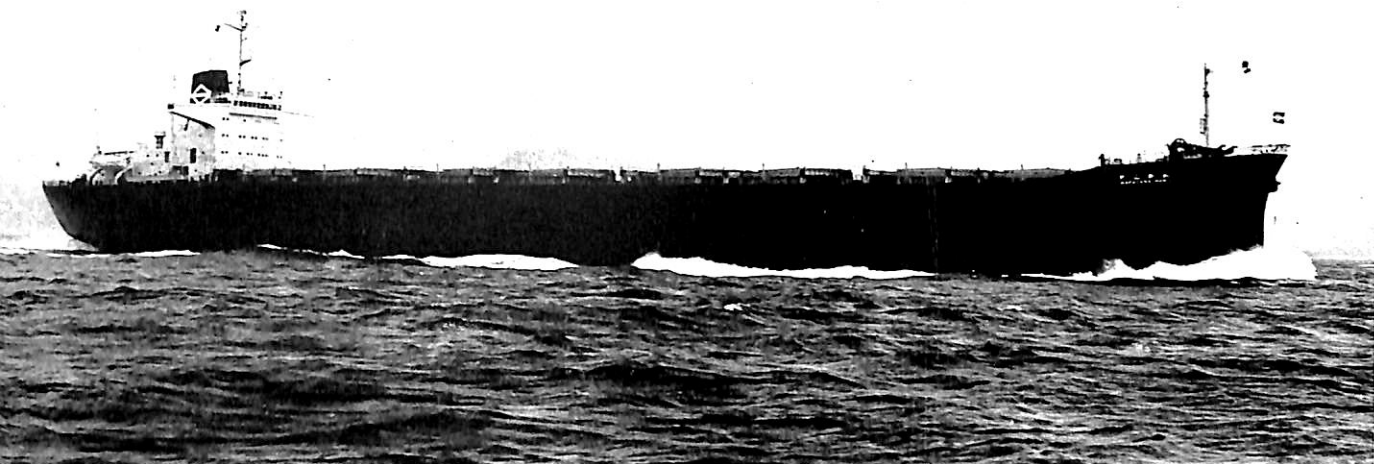
— 12 —

木材運搬船 松 前 丸 日本郵船株式会社

MATSUMAE MARU

日本鋼管株式会社清水造船所建造(第241番船) 起工 39-12-12 進水 40-4-22 竣工 40-7-5
 全長 140.50m 垂線間長 132.00m 型幅 上甲板/船底 23.00/19.50m 型深 11.80m 満載吃水
 木材型/夏期 8.92/8.52m 満載排水量 木材/夏期 18,827/17,836kt 総噸数 9,210.83T 純噸数 5,474.12T
 載貨重量(木材) 15,189.2kt(夏期) 14,198.2kt 貨物艙容積(ベール) 18,415m³(グリーン) 19,029.8m³
 艙口数 4 デリックブーム 15t×2 燃料油艙 930.6m³ 燃料消費量 21.15t/day 清水艙 656.4m³
 主機械 三菱横浜 MAN K6Z 70/120 C型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 6,600PS(128RPM)
 (常用) 5,610PS(121RPM) 補汽缶 特5号丸ボイラ 1基 発電機 AC 450V 212.5kVA(290PS) 2基
 送信機 A₁ 500W×2台 A₁ 75W×1台 受信機 全波×1台 短波×1台 速力(試運転最大) 17.141kn
 (満載航海) 14.25kn 航続距離 14,900浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 四甲板傾斜船型 乗組員 35名





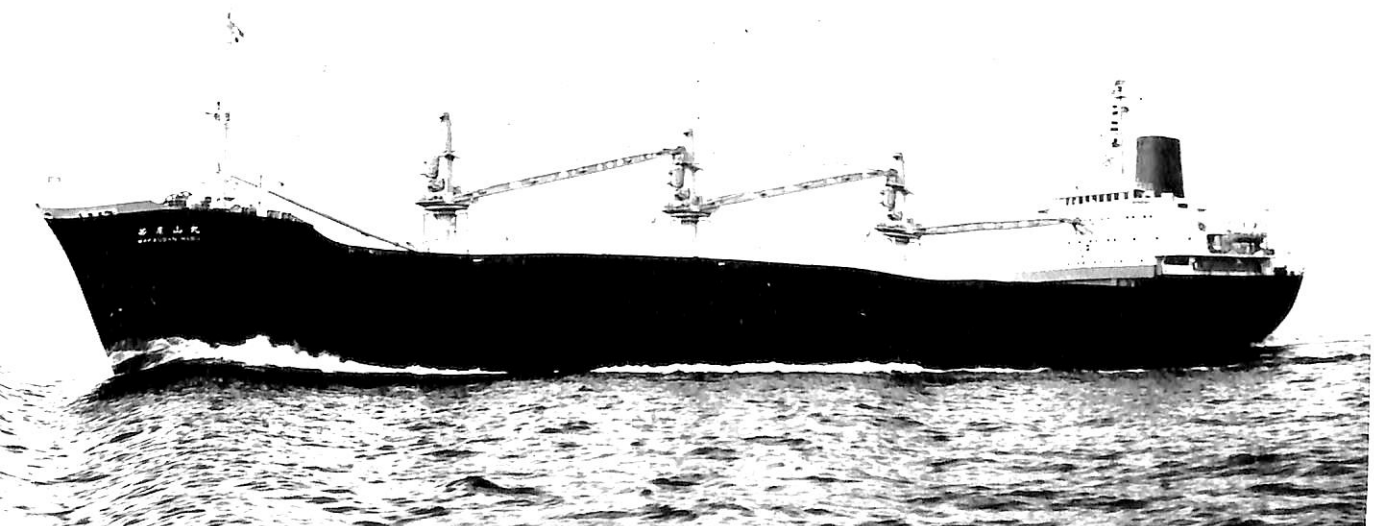
20次石炭運搬船 和歌山丸 第一中央汽船株式会社
WAKAYAMA MARU

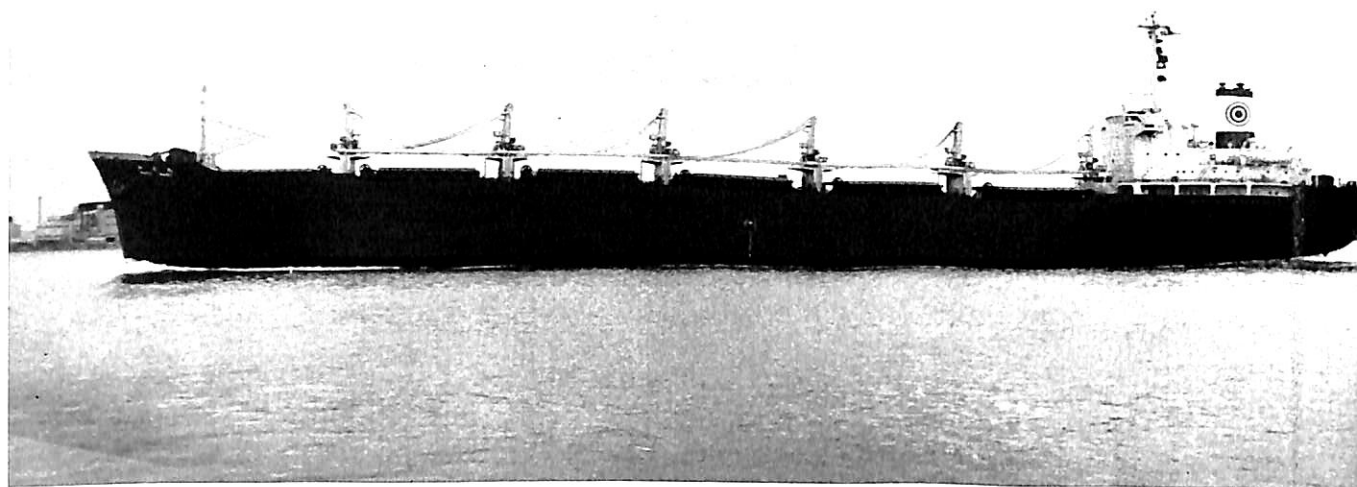
浦賀重工業株式会社浦賀造船工場建造(第872番船) 起工 40-1-14 進水 40-6-14 竣工 40-7-24
 全長 197.00m 垂線間長 189.00m 型幅 29.50m 型深 16.20m 満載吃水 ext. 11.0m
 満載排水量 50,592kt 総噸数 24,654.91T 純噸数 16,857.96T 載貨重量 41,951.4kt
 貨物艙容積(グレーン) 52,370m³ 艙口数 4 燃料油艙 A重油 113.7m³ C重油 1,623.2m³
 バラスト兼用 1,661m³ 燃料消費量 50.2t/day 清水艙 182.9m³ 主機械 浦賀玉島製 9RD 76型デ
 ィーゼル機関 1基 出力(連続最大) 14,400PS (119RPM) (常用) 12,200PS (113RPM) 補汽缶 浦
 賀製コーナーチューブ型 2t/h×7kg/cm² 1台 発電機 AC 445V 400kW 2台 送信機 500W 中波
 500W 短波 非常用 50W 各1台 受信機 全波 1 中短波 1台 速力(試運転最大) 17.34kn
 (満載航海) 15.20kn 航続距離 20,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 35名

木材運搬船 若尾山丸 大阪商船三井船舶株式会社
WAKAOSAN MARU

— 13 —

株式会社藤永田造船所建造(第112番船) 起工 39-12-26 進水 40-4-12 竣工 40-6-30
 全長 147.00m 垂線間長 138.00m 型幅 22.00m 型深 11.80m 満載吃水 8.670m 満載排水量
 19,587kt 総噸数 9,753.19T 純噸数 5,949.38T 載貨重量(夏期) 15,173kt (木材) 16,086kt
 貨物艙容積(ベール) 19,158.18m³ (グレーン) 19,351.82m³ 艙口数 4 デリックブーム 15t×1 KS方式
 燃料油艙 1,023.6kt 燃料消費量 29.1t/day 清水艙 533.40kt 主機械 三井 B & W 762 VT2BF-140
 型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 8,400PS (137RPM) (常用) 7,140PS (132RPM) 補汽缶
 排ガスヒーター(1.1kg/h) 1缶, コクラン缶(1kg/h) 1台 発電機 AC 445V 280kVA (ディーゼル駆動) 3台
 送信機(主) MF 500W (A₁) 600W (A₂) HF 800W (A₁) (補) MF 75W (A₁A₂) HF 50W (A₁A₂)
 受信機 短波 1台 全波 2台 速力(試運転最大) 18.51kn (満載航海) 15.1kn 航続距離 12,700浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 32名 同型船 若宮山丸 2列艙口, 第2, 3, 4貨物艙
 は二重船殻構造, 荷役設備には第1貨物艙用に 15t KS デリックブーム 1本, 第2, 3, 4貨物艙用に 15t 電動ジブ式
 デッキクレーン 3台を有す。





肩鉄運搬船 和 光 丸 三光汽船株式会社

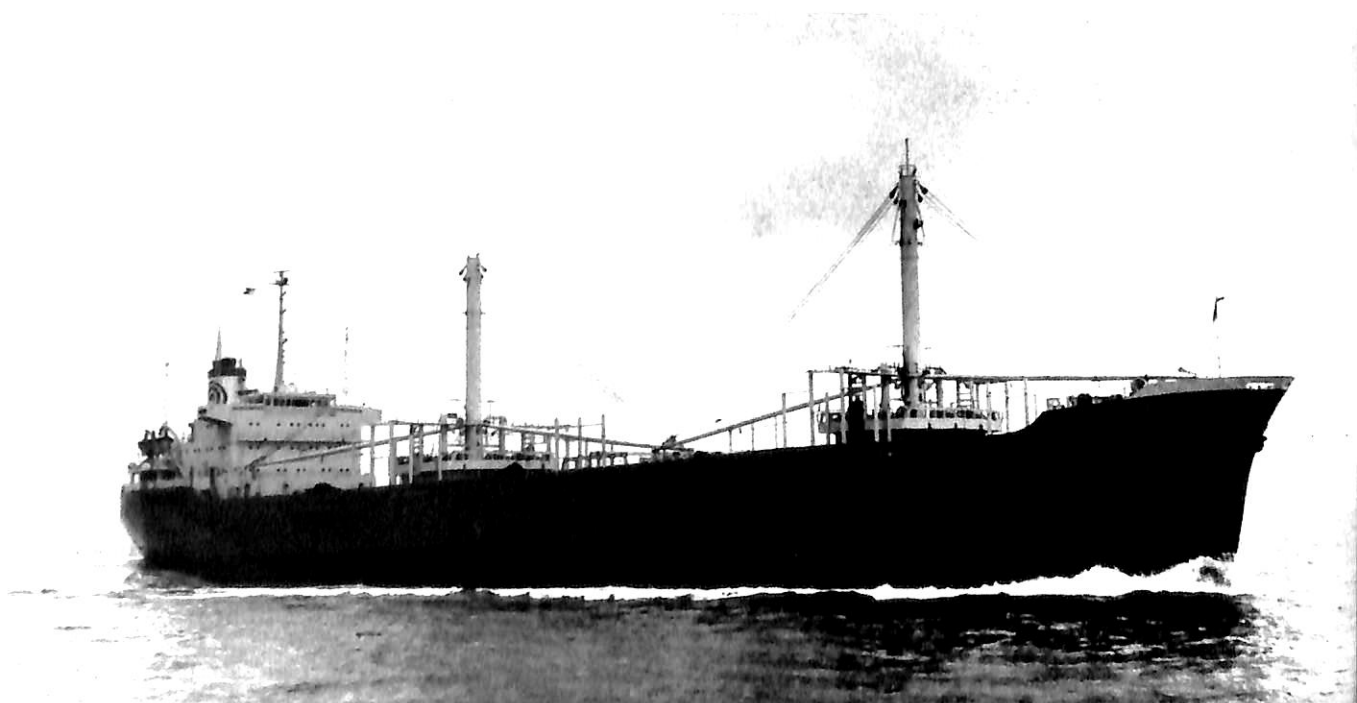
WAKO MARU

石川島播磨重工業株式会社名古屋造船所建造(第215番船) 起工 39-12-28 進水 40-3-6 竣工 40-6-15
 全長 165.32m 垂線間長 155.00m 型幅 23.20m 型深 13.40m 満載吃水 9.28m 満載排水量
 27,449kt 総噸数 13,806.86T 純噸数 8,878T 載貨重量 22,173kt 貨物艙容積 (ベール)
 28,047.57m³ (グリーン) 28,532.16m³ 艙口数 6 高圧式デッキクレーン 7.5t/3.4t×23/50m/min×6
 燃料油艙 1,728.99m³ 燃料消費量 30.528t/day 清水艙 348.54m³ 主機械 石川島播磨スルーザー
 7RD68 排ガスターボ過給機単動2サイクルクロスヘッド型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 8,400PS
 (135RPM) (常用) 7,560PS (130RPM) 補汽缶 IHI コクランコンボジット缶 900kg/h×5kg/cm² 1台
 発電機 AC 450V 300kVA 3台 (360PS×720rpm 3台) 送信機 (主) 1kW 短波 1台 (補) 50W 中波 1台
 受信機 短波 1台 全波 1台 速力 (試運転最大) 16.859kn (満載航海) 14kn 航続距離 16,100浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船尾機関付凹甲板船 乗組員 35名 (うち予備5名)

— 14 —

貨物船 瑞 光 丸 三光汽船株式会社
(木材運搬船) ZUIKO MARU 佐野安船渠株式会社

佐野安船渠株式会社建造 (第232番船) 起工 40-2-20 進水 40-5-20 竣工 40-7-28
 全長 144.32m 垂線間長 136.00m 型幅 22.30m 型深 12.10m 満載吃水 8.765m
 総噸数 10,577.84T 純噸数 6,660.57T 載貨重量 16,684kt 貨物艙容積 (ベール) 21,176.3m³
 (グリーン) 21,599.8m³ 貨物艙数 4, 2列式艙口 揚貨機 7.5t×8台, 5t×4台 燃料油艙 1,137m³
 燃料消費量 25.6t/day 清水艙 707m³ 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) 7,200PS (135RPM) (常用) 6,480PS (130RPM) 補汽缶 乾燃式丸ボイラ 10kg/cm² 1基
 発電機 AC 445V 235kVA 2台 送信機 中波 500W 短波 1kW 各1台 (補助) 中短波 75W 1台
 受信機 全波・中短波 各1台 速力 (試運転最大) 16.80kn (満載航海) 14.0kn 航続距離 13,000浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 40名 北米西岸—日本間に就航。貨物
 艙は2列式艙口で艙口面積を大にし艙内引込みを少なくして荷役作業を容易にし、船底、サイドを二重構造とした。
 鋼製ハッチカバーは同社考案の連続開閉式ポンツーン型、デリックはKS式1本デリックとして荷役能率をあげる。





船尾トロール漁船 **第十六大進丸** 極洋捕鯨株式会社
DAISHIN MARU No. 16

株式会社大阪造船所建造 (第244番船) 起工 40-1-8 進水 40-4-28 竣工 40-6-11
 全長 77.82m 垂線間長 70.32m 型幅 11.80m 型深 5.70m 満載吃水 5.320m
 満載排水量 3,237kt 総噸数 1,499.00T 純噸数 777.72T 載貨重量 1,697.11kt 艀口数 2
 デリックブーム 2t×5 魚艀容積 1,526.69m³ 準備室 167.00m³ 急冷室 207.30m³ 冷凍能力 37.4t/day
 燃料油艀 541.99m³ 燃料消費量 9.99t/day 清水艀 151.18m³ 主機械 新潟鉄工製 M6T 42 S型
 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,200PS (240RPM) (常用) 1,870PS (228RPM) 補汽缶
 クレイトン型 1基 發電機 AC 445V 250kVA 3台 送信機 中短波 250W, 短波 1kW (補) 75W 各1台
 受信機 SSB 10W 1台 全波 3台 速力 (試運転最大) 15.032kn (満載航海) 12.5kn 航続距離
 14,000浬 船級・区域資格 NK 第3種漁船 船型 遮浪甲板型 乗組員 61名 同型船 第十五大進丸
 主機械遠隔操縦装置, 鳥居型ポストによる漁獲物吊上方式の採用。

船尾トロール漁船 **十勝丸** 日本水産株式会社
TOKACHI MARU

三井造船株式会社玉野造船所建造 (第726番船) 起工 39-6-25 進水 40-5-11 竣工 40-7-22
 全長 84.95m 垂線間長 77.00m 型幅 13.50m 型深 9.00m 満載吃水 5.30m 総噸数 2,260T
 純噸数 1,360T 載貨重量 2,501.31kt 冷蔵艀 2,380m³ 冷凍装置 急速冷凍および魚艀冷却用ア
 ンモニア冷凍機 125kW, 100kW, 85kW 各1台 魚艀数 3 デリックブーム 5t×2, 3t×2, 1.5t×2
 冷蔵艀容積 約 2,300m³ 魚獲量 38.9t/day 燃料油艀 771m³ 燃料消費量 10.7t/day 清水艀 180m³
 主機械 三井 B & W 742-VBF-75型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,750PS (240RPM) (常用)
 2,400PS (229RPM) 發電機 AC 445V 312.5kVA 2台 送信機 短波 1kW 中短波 500W 補 50W 各1台
 受信機 短波, 全波 各1台 速力 (試運転最大) 14.76kn (満載航海) 12.5kn 航続距離 19,000浬
 船級・区域資格 NK 船型 平甲板型 乗組員 75名 同型船 天塩丸 トロールウインチ, デ
 ーゼル駆動 500PS 1台



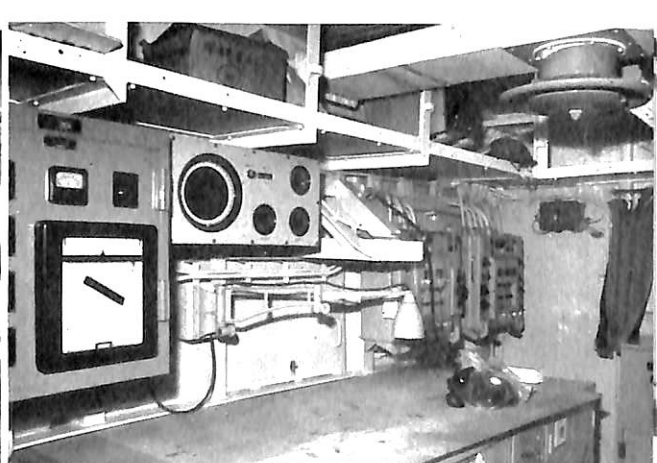


砕氷艦 富士 防衛庁
(南極観測船) F U J I

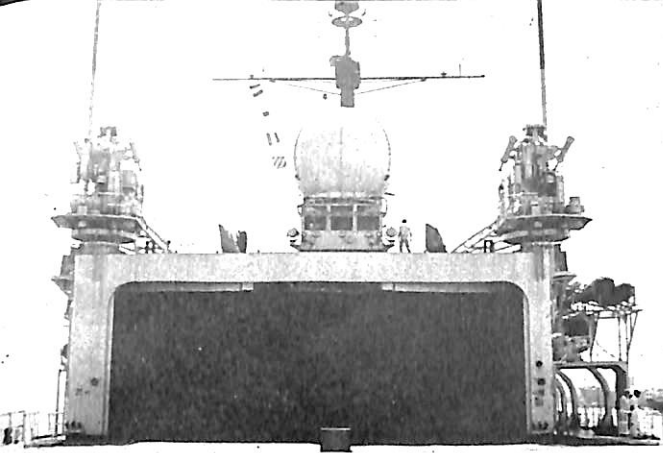
日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 起工 39-8-28 進水 40-3-18 竣工 40-7-15
 全長 100.00m 水線長 90.00m 最大幅 22.00m 水線幅 21.50m 型深 11.80m 常備吃水 8.12m
 常備排水量 7,760kt 最大速力 16.5kn 航続距離 15knにて15,000浬 砕氷能力 6m 主機械
 三菱横浜 MAN V8V 30/42 AL型ディーゼル機関 3,500PS×4基 軸馬力 12,000PS 軸数 2 舵 1枚
 電気推進用発電機 他励複巻直流(富士電機製) 2,420kW×4台 推進用電動機 他励直流 2,250kW×4台
 乗組員 182名 観測隊員 40名 主発電機 650kVA×3台 非常用発電機 125kVA×1台
 造水装置 30t/day×2台 送信機 7台 送受信機 8台(救命艇用4台 携帯用4台) 受信機 22台
 レーダー 2台, タカン 1台, ロラン 1台, 写真電送機 1台, 模写受信機 2台, 印刷電信機 4台
 テレビ送受像機 1式, DF 1台, 載貨能力 400t 恒温糧食庫(15°C±2°C) 276m³, 冷蔵庫(-26°C~-30°C)
 156m³, (+1°C~+5°C) 62m³ 一般糧食庫 133m³ 予備糧食庫 30m³ デッキクレーン(前部) 10t×1,
 8t×1(後部) 6t×2 エレベーター 2t×1 コンベレーター 15t/h×2 ホイールコンベア×1
 フォークリフト×2 ヘリコプター S61A 2機 ベル47G 1機 ヒーリングタンク(両舷各) 237t
 トリミングタンク(前部) 148t(後部) 166t 艦内冷暖房装備
 本艦は10月まで北太平洋に出動訓練を行なった後、11月20日東京出港、豪州フリーマントル12月11日発、南極着12
 月26日、南極発2月16日、ケープタウン3月3日発、コロombo3月23日発、東京着4月8日の予定。



艦橋操舵室内部



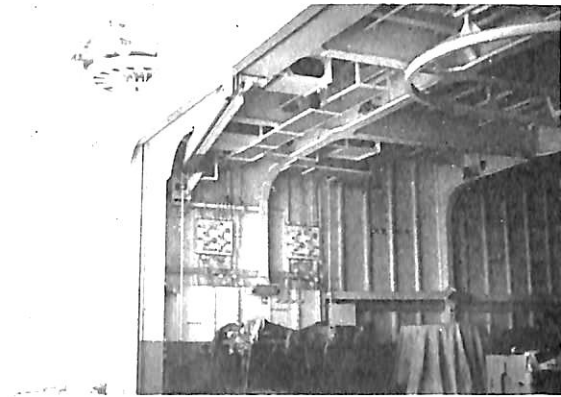
海図室



ヘリポートより格納庫をみる



船長公室



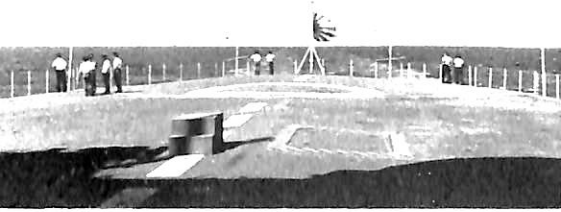
格納庫内部



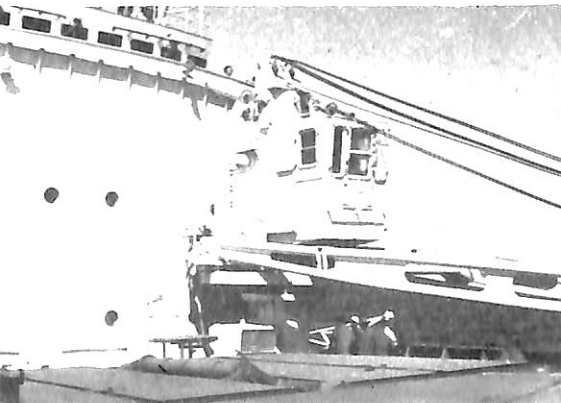
右舷通路(フォークリフト通路)



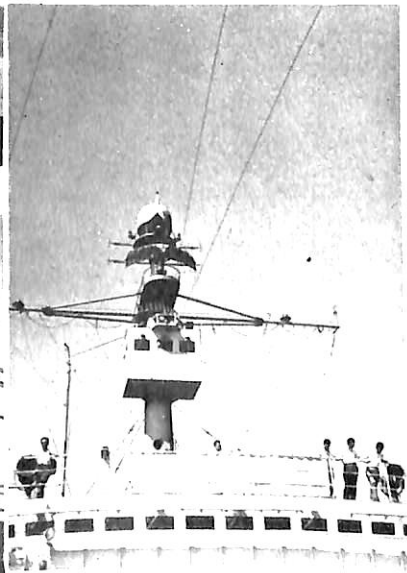
航空管制室



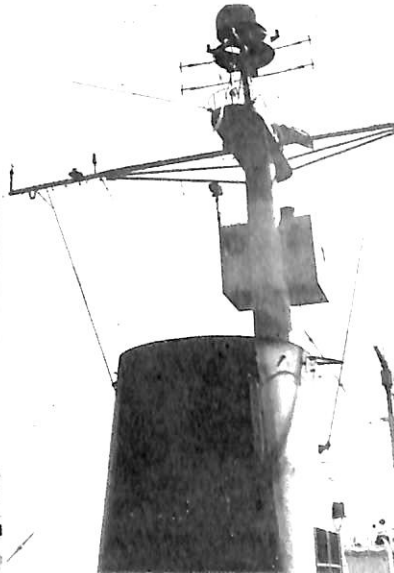
ヘリポート



デッキクレーン (8t) とトルクヒンジ付ハッチカバー



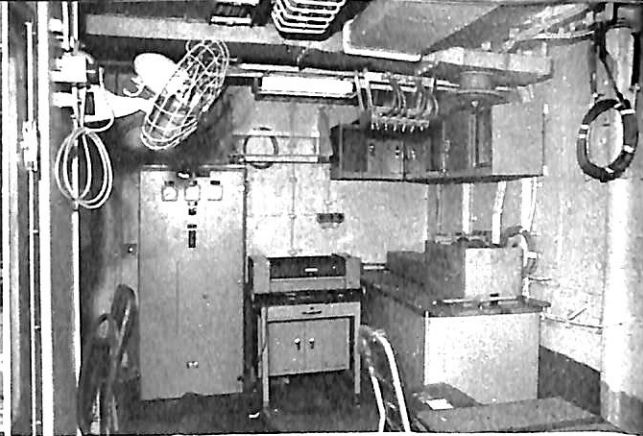
艦橋前面と上部操舵所



前檣と煙突 (後面)



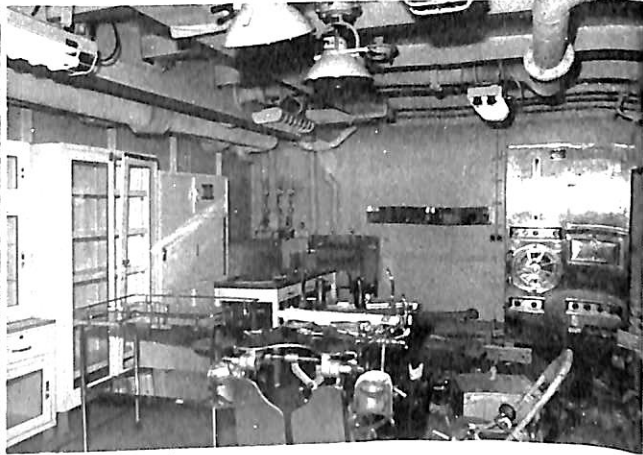
観測隊公室 (サロン)



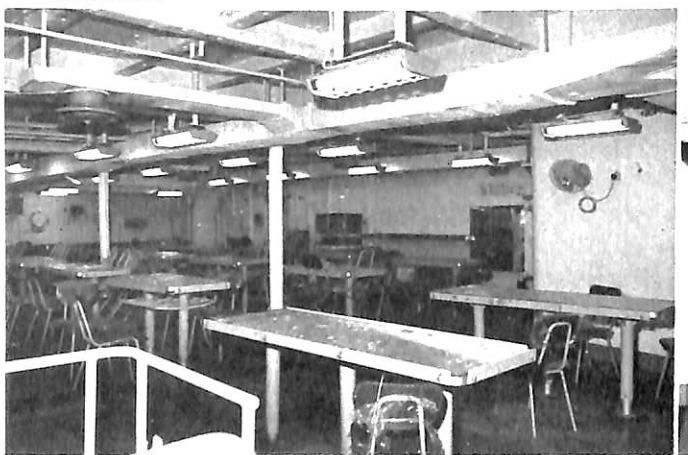
観測室



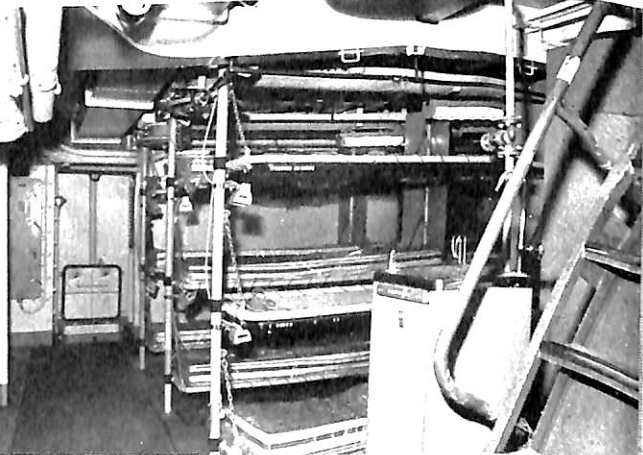
地形観測室



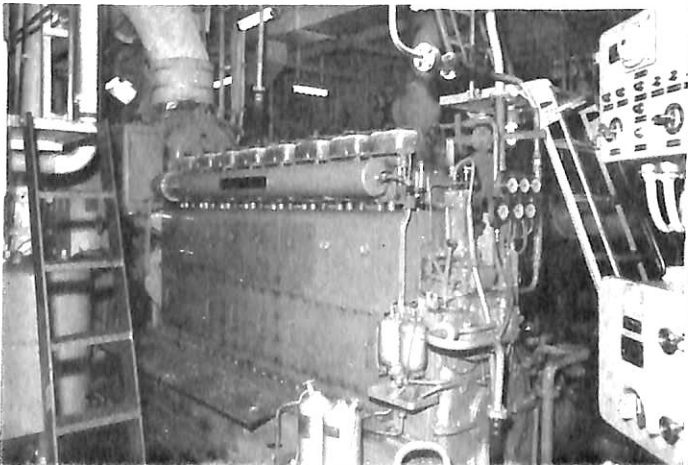
医務室



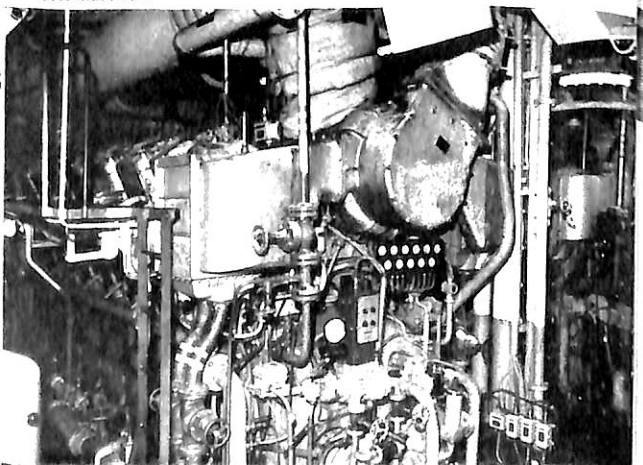
乗員食堂



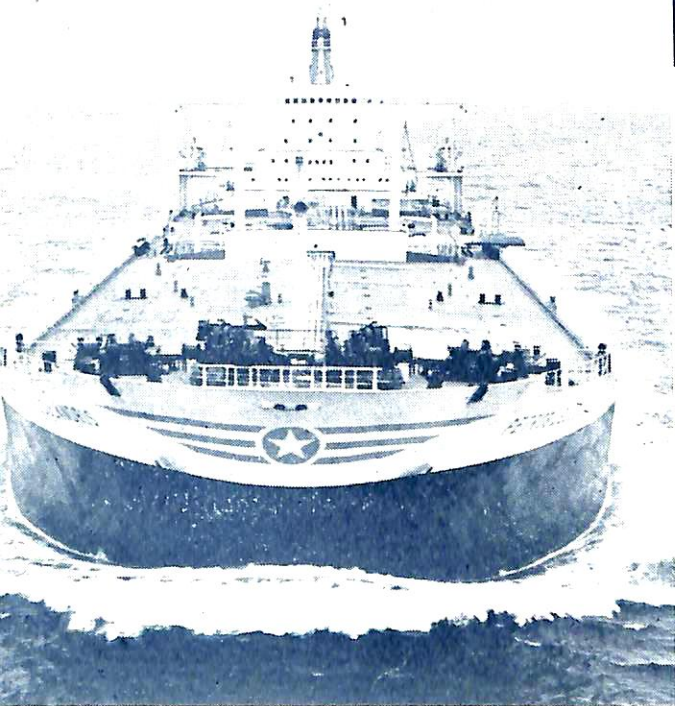
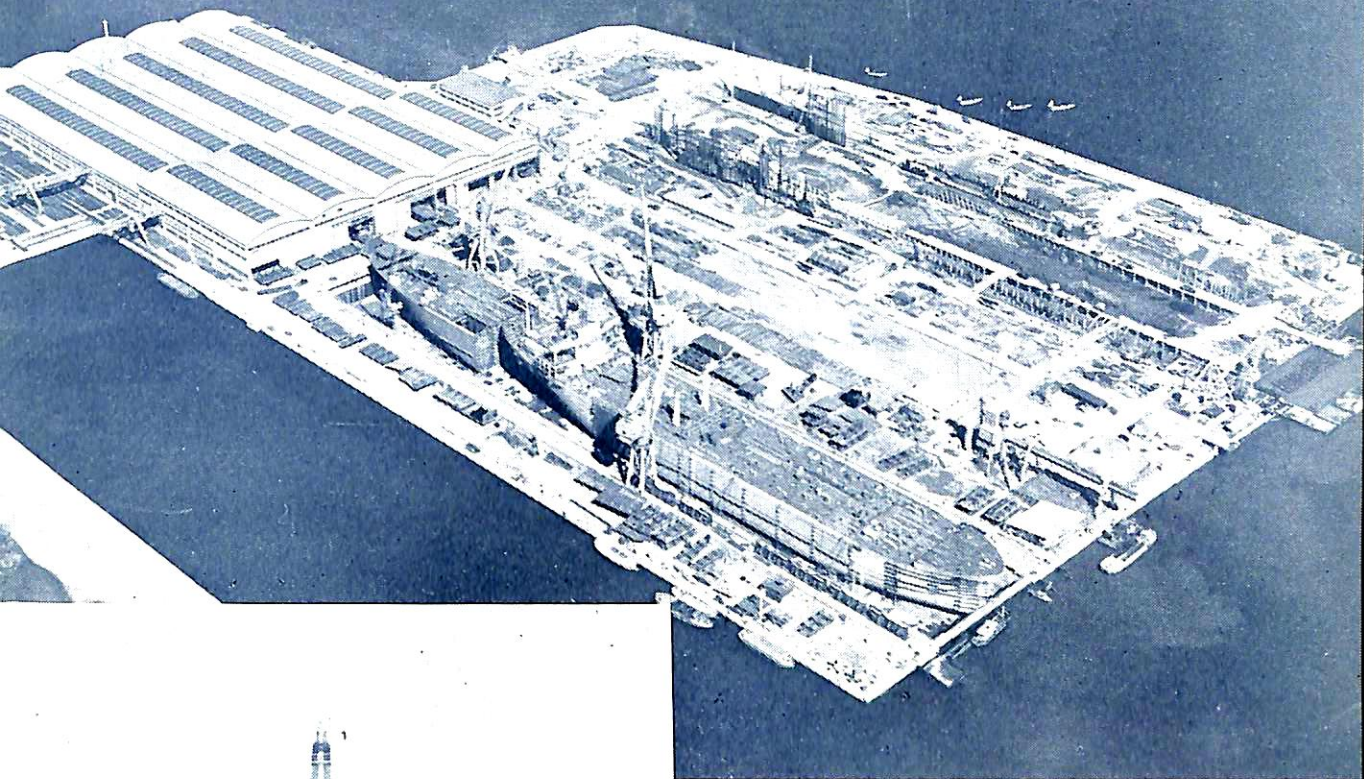
乗員居住区



ディーゼル発電機



電気推進用ディーゼル機関



横浜第二工場と

シンガポール ジュロン造船所完成

当社相生工場は進水量3年連続世界第1位の記録を樹立した。新鋭横浜工場は16万DWTの大型船を建造できる世界最新の造船工場で、すでに4隻目の15万DWT大型タンカーを5月6日起工した。

海外においては南米に石川島ブラジル造船所を、シンガポールにはジュロン造船所をそれぞれ現地政府と合弁により建設した。とくにこのジュロン造船所は9万重量トンのグレーピングドックが10月には完成の予定で、IHIで建造した大型船が自由に修理できる大規模のものである。

IHI 石川島播磨重工業株式会社

船舶事業部	東京都千代田区大手町1の2	電話(270)9111(代)
東京第二工場	東京都江東区豊洲2の6	電話(531)5111(代)
横浜第二工場	横浜市磯子区新杉田町	電話(045)751231(代)
名古屋造船所	名古屋市港区昭和町13	電話名古屋(81)5151
相生第一工場	兵庫県相生市相生5292	電話相生14(代)
海外事務所	ニューヨーク・サンフランシスコ・メキシコ・リオデジャネイロ・オスロ ・ロンドン・デュッセルドルフ・ヨハネスブルグ・カラチ・ニューデリー ・カルカッタ・ジャカルタ・シドニー・シンガポール・ホノルル	

MOBIL
MARINE
LUBRICANTS
&
BUNKER
FUELS

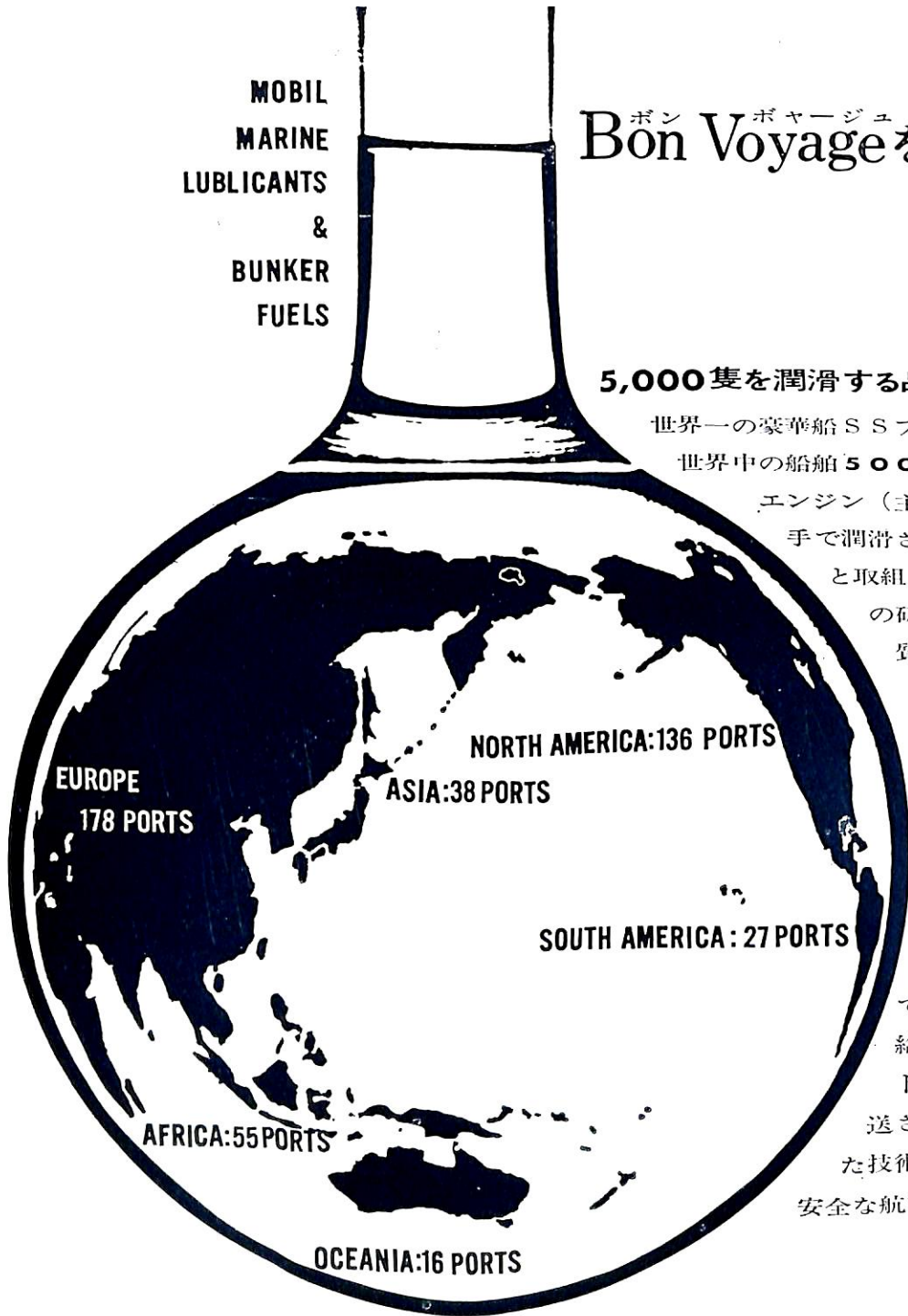
ボンボヤージュ
Bon Voyageを約束する

5,000隻を潤滑する品質

世界一の豪華船 S S フランス号をはじめ、
世界中の船舶 5000隻以上のメイン・
エンジン（主機関）がモービルの
手で潤滑されています。オイル
と取組んで94年、世界有数
の研究陣から生まれた品
質が、彼女のボン・ボ
ヤージュを約束して
いるのです。

**450港を結ぶ
技術サービス網**

世界中の港にはモー
ビルの船舶部員が彼
女の入港を待ち受け
ています。入念な点検
給油がすむと、レポー
トがつぎの寄港地に直
送されます。この完備し
た技術サービス網が彼女の
安全な航海を約束するのです。



MOBIL WORLD WIDE MARINE SERVICE



モービル石油



油 槽 船 日 盛 丸 岡田海運株式会社

NISSEI MARU

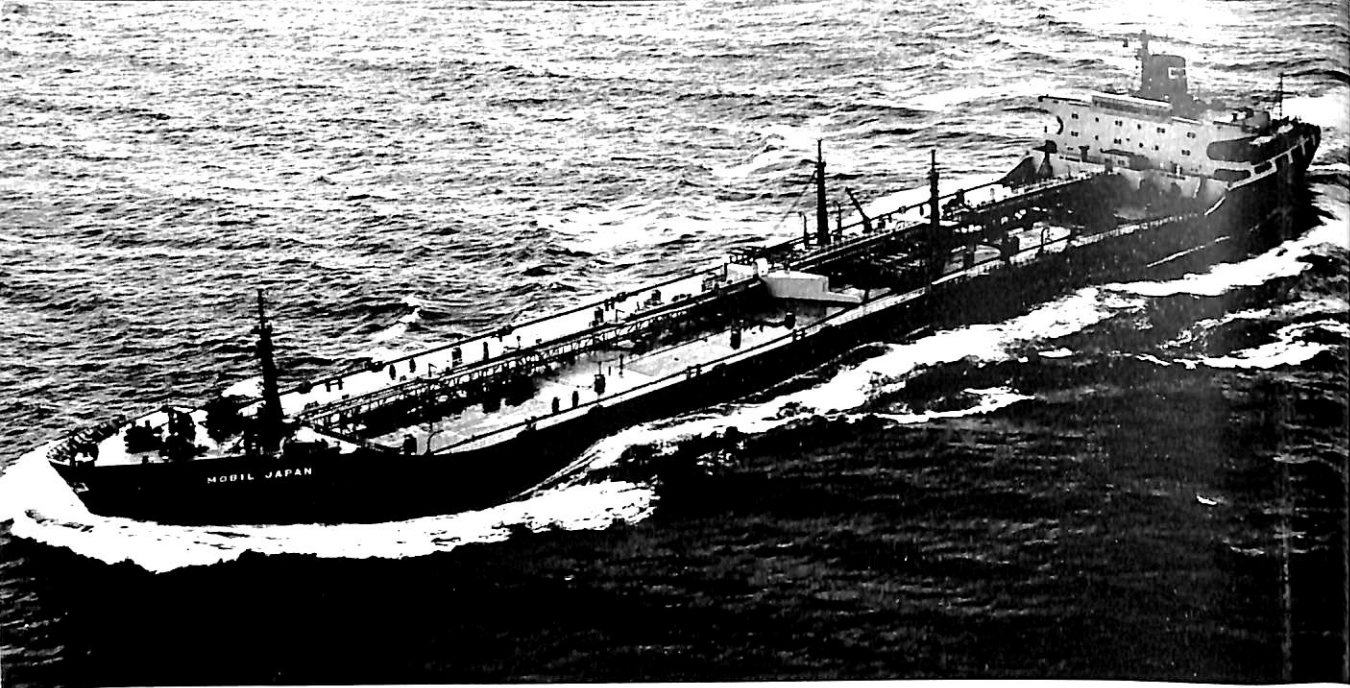
株式会社新山本造船所高知造船所建造 (第56番船) 起工 39-11-17 進水 40-4-30 竣工 40-5-27
 全長 88.98m 垂線間長 82.00m 型幅 12.60m 型深 6.60m 満載吃水 5.857m
 満載排水量 4,670kt 総噸数 2,068.60T 純噸数 1,301.50T 載貨重量 3,523.94kt 貨物油艙容積
 4,443.322m³ 主荷油泵 500m³/h×80m 2台 艙口数 8 デリックブーム 0.9t×1
 燃料油艙 334.499t 燃料消費量 8.40t/day 清水艙 115,036t 主機械 日本発動機製 HS6 NV 46 過給
 機空気冷却器付堅型単動4サイクル無気噴油式ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,100PS (260RPM)
 (常用) 1,680PS (241RPM) 補汽缶 船用筒型汽缶 1台 発電機 閉鎖通風防滴型 70kVA 225V 2台
 送信機 (主) 短波 250W、中波 250W (補) 短波 50W、中波 50W 速力 (試運転最大) 13.822kn
 (満載航海) 12.0kn 航続距離 9,700浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首尾楼付凹甲板型
 乗組員 22名

石炭専用船 第三雄海丸 特定船舶整備公団
室町海運株式会社

YUKAI MARU No. 3

尾道造船株式会社建造 (第157番船) 起工 40-1-26 進水 40-5-14 竣工 40-6-30
 全長 94.07m 垂線間長 86.80m 型幅 14.20m 型深 7.80m 満載吃水 6.47m
 満載排水量 5,977.00kt 総噸数 2,790.33T 純噸数 1,607.40T 載貨重量 4,641.20kt 貨物艙容積
 (ベール) 5,553.86m³ (グリーン) 5,794.98m³ 艙口数 2 燃料油艙 98.15t 燃料消費量 (4/4) 10.13t/day
 清水艙 86.0t 主機械 三井 B & W 2サイクル単動無気噴油過給機付ディーゼル機関 1基 出力
 (連続最大) 2,700PS (217RPM) (常用) 2,460PS (210RPM) 補汽缶 コンポジットコクラン缶 1基
 発電機 AC 445V 105kVA 2台 電話送受信装置 速力 (試運転最大) 15.469kn (満載航海) 12.50kn
 航続距離 2,900浬 船級・区域資格 NK 沿海 船型 凹甲板型 乗組員 24名 他 1名





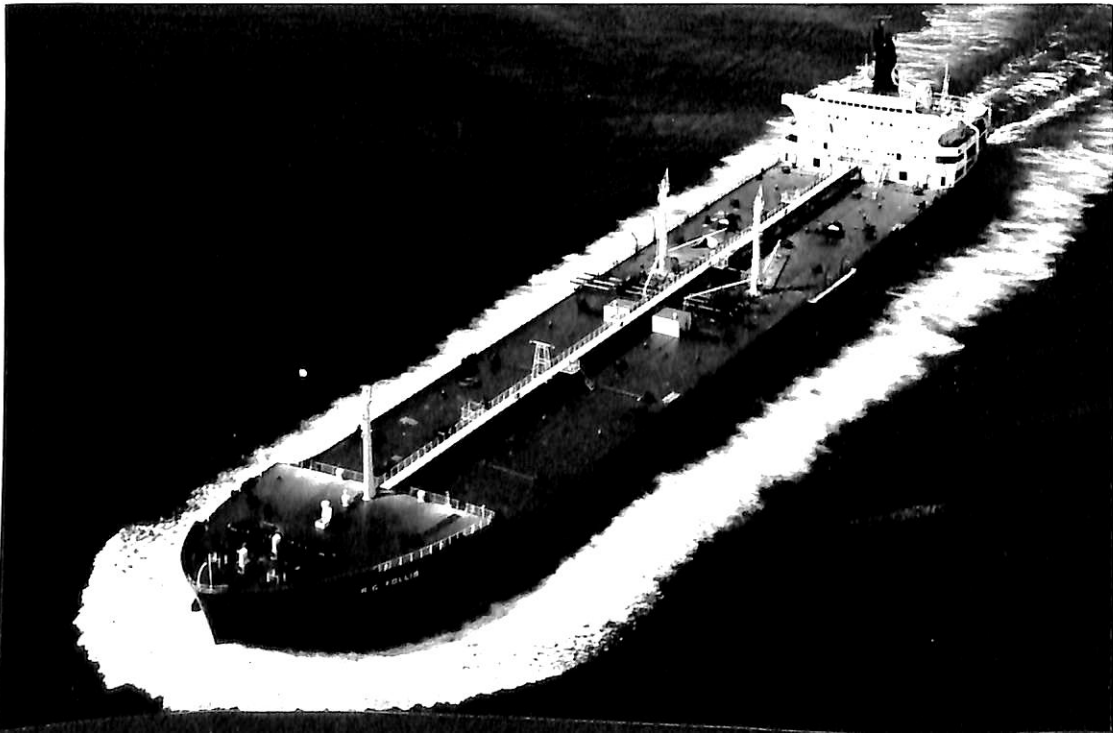
モービル ジャパン
輸出油槽船 **MOBIL JAPAN**

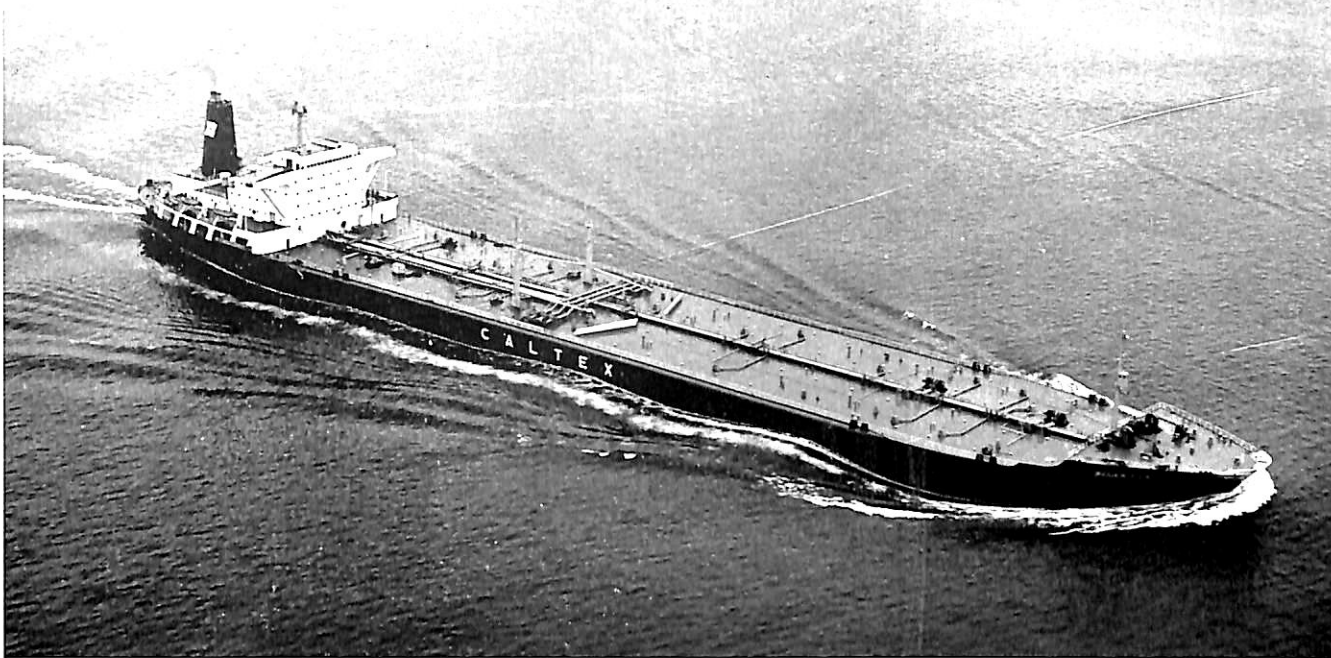
船主 Mobil Marine Transportation Ltd. (Liberia)
 三井造船株式会社王野造船所建造 (第722番船) 起工 39-12-18 進水 40-3-27 竣工 40-7-22
 垂線間長 243.230m 型幅 37.186m 型深 17.501m 満載吃水 12.954m 総噸数 43,264.80T
 載貨重量 82,436Lt タンク数 3グループ計7タンク制 主機械 GE製蒸気タービン1基 出力
 (連続最大) 24,335PS (108.5RPM) 主汽缶 三井玉野製水管缶 2基 速力 (満載航海) 16.86kn
 船級・区域資格 AB遠洋 同型船 MOBIL LIBYA (石川島播磨相生第1工場建造 40-7-15進水)
 本船は米国ソコニーモービル石油会社の発注で、スエズ運河を通過でき、しかも中東/欧州間の運航採算が最も高い
 経済船を目的として設計された。

— 22 —

アールシー フォリス
輸出油槽船 **R. G. FOLLIS**

船主 Chevron Transport Corp. (SOCAL) (U.S.A.)
 日立造船株式会社因島工場建造 (第4011番船) 起工 39-12-11 進水 40-3-1 竣工 40-7-3
 全長 239.00m 垂線間長 230.00m 型幅 31.84m 型深 17.55m 満載吃水 11.30m
 満載排水量 63,141Lt 総噸数 33,672.11T 純噸数 25,123T 載貨重量 63,141Lt 貨物油艙容積
 2,701.851ft³ 主荷油ポンプ タービン駆動渦巻式 1,900m³/h×113m×3台 燃料油艙 210,124ft³
 燃料消費量 96.2kt/day 清水艙 11,599ft³ 主機械 石川島播磨-GE MST-13 型蒸気タービン 1基
 出力 (連続最大) 19,250PS (105.3RPM) (常用) 17,000PS (102RPM) 主汽缶 2胴水管 (日立 B & W)
 4.5t/h×2 (43.2kg/cm²g 457°C 過熱) 発電機 タービン駆動 AC 450V 750kW 60c/s 2基 送信機 (主)
 250W 2台 (補) 50W 1台 受信機 長中波 1台 非常用 1台 全波 1台 速力 (試運転最大)
 17,499kn (満載航海) 16.0kn 航続距離 22,656浬 船級・区域資格 AB 船型 船尾機関型
 乗組員 42名 (含船主1名) 本船は SOCAL より同型4隻一括受注の第2船。機関室に計器類を1カ所に集
 めボタン操作できる。セントラル・オペレーション・システムを採用し、主機タービンは船橋コントロールできる。
 居住区内の家具、塗装は最高級品を使用したデラックス船である。



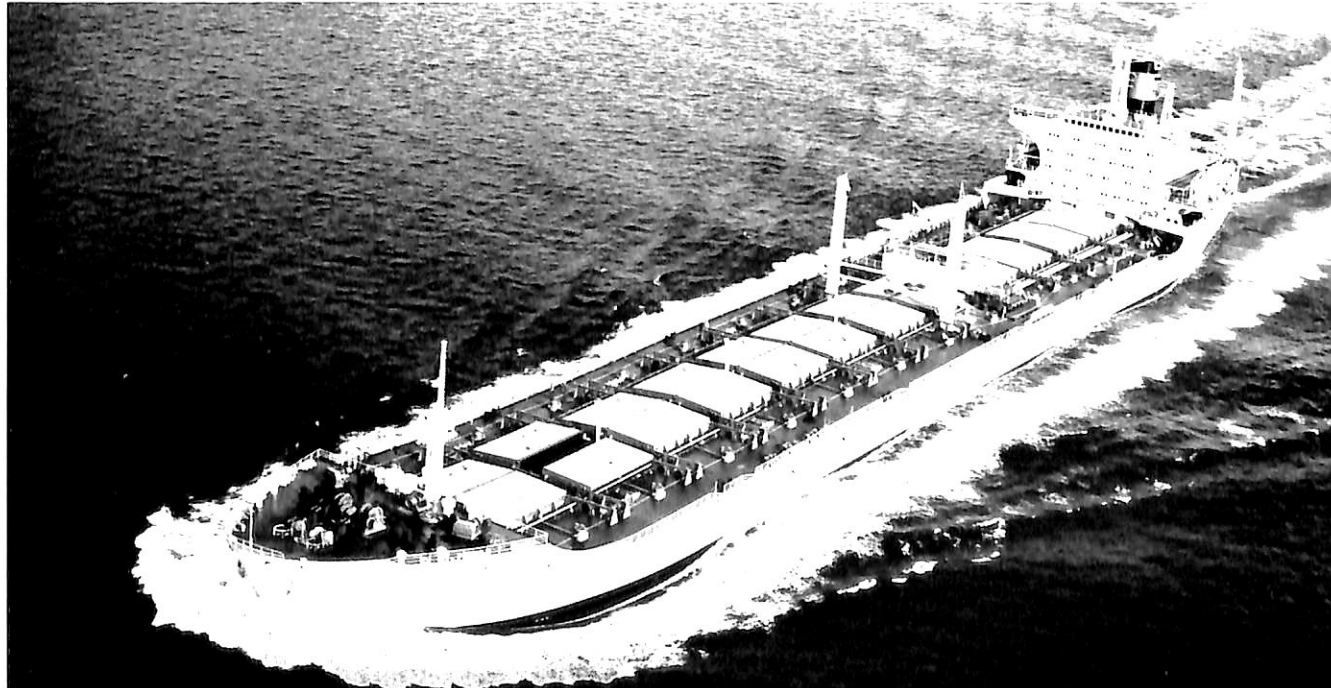


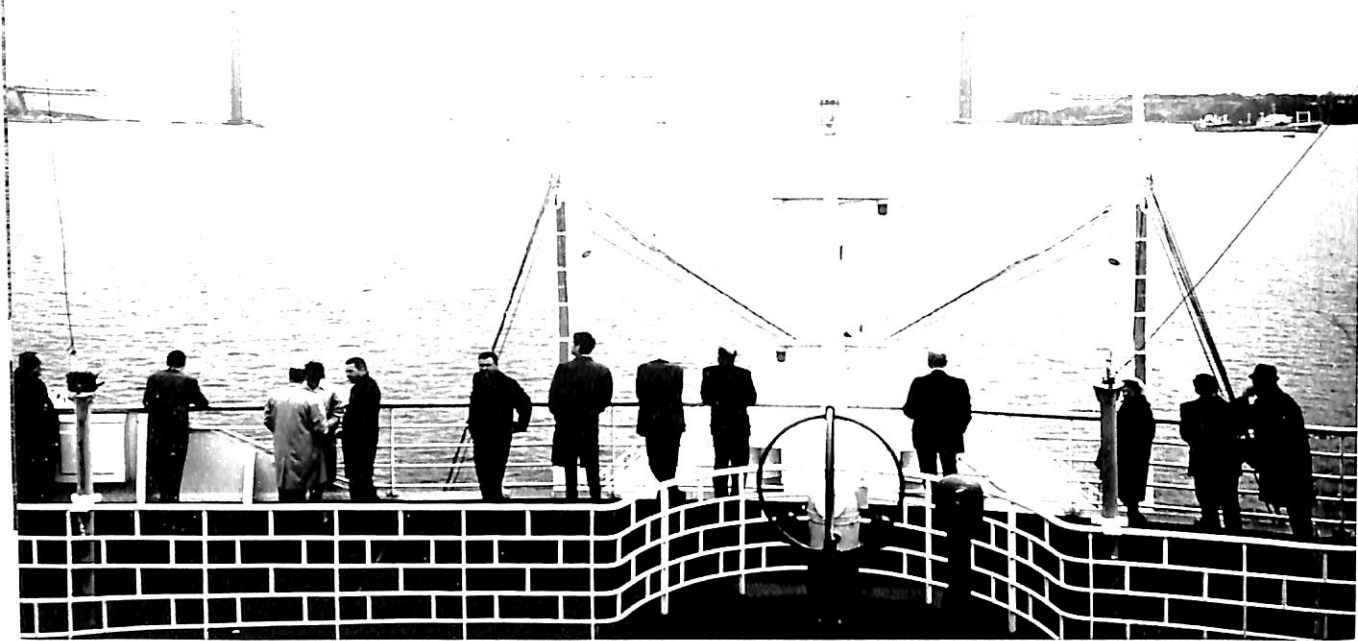
ゴ ー ラ ー ノ ー ア
輸出油槽船 **GOLAR NOR**

船主 Sterling Tankers Limited (Bahama)
川崎重工業株式会社建造 (第1050番船) 起工 39-11-9 進水 40-3-18 竣工 40-7-7
全長 258.95m 垂線間長 245.00m 型幅 40.00m 型深 20.60m 満載吃水 15.07m
満載排水量 120,885Lt 総噸数 57,517T 純噸数 37,601T 載貨重量 101,936Lt 貨物油艙容積
4,408,086ft³ 主荷油ポンプ ターボセントル 3,000m³/h×93m×3台 油艙数 20 (うち4タンクはバラス
ト専用) デリックブーム 10t×2 燃料油艙 206,300ft³ 燃料消費量 113.9t/day 清水艙 6,000ft³
主機械 川崎重工製 U-240 型タービン 1基 出力 (連続最大) 24,000PS (110RPM) (常用) 22,000PS
(107RPM) 主汽缶 水管缶 1基 補助水管缶 1基 発電機 (主) ターボ 950kVA 2台 (非常用)
ディーゼル 250kVA 1台 送信機 2台 受信機 2台 速力 (試運転最大) 17.360kn (満載航海)
16.2kn 航続距離 18,500浬 船級・区域資格 NV 船型 平甲板型 乗組員 44名 船主 2名
パイロット 2名 カゴタンク内の通風調湿のために Golar Dry Vent System を装置している。

ラ ウ タ ス
輸出鉱石油槽船 **RAUTAS**

船主 Trafikaktiebolaget Grängesberg-Oxelösund (Sweden)
三菱重工業株式会社長崎造船所建造 (第1605番船) 起工 39-12-10 進水 40-3-8 竣工 40-6-18
全長 213.20m 垂線間長 231.55m 型幅 35.05m 型深 16.61m 満載吃水 12.318m
満載排水量 82,770Lt 総噸数 42,219.64T 純噸数 26,822.72T 載貨重量 66,200Lt 貨物艙容積
(グリーン) 34,320m³ 貨物油艙容積 82,436m³ 主荷油ポンプ 2,000m³/h×12kg/cm² 3台 艙口数 40
デリックブーム 6 燃料油艙 4,357.5m³ 燃料消費量 150.5g/PS/h 清水艙 729.1m³
主機械 三菱横濱 MAN K9Z 86/160 C 型2サイクル単動クロスヘッド排ガスターボ過給機付ディーゼル機関 1基
出力 (連続最大) 18,900PS (115RPM) 補汽缶 2 胴水管缶 2 発電機 700kVA×1, 525kVA×2,
650kVA×1 送信機 1,200W 1台 70~80W 1台 受信機 全波 1台 補助 1台 速力
(試運転最大) 16.51kn (満載航海) 16.1kn 航続距離 21,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型
凹甲板型 乗組員 44名 同型船 RAUNALA





世界最長の吊橋と SS FRANCE

速水育三

Brooklyn と Staten を島結びつる世界最長の吊橋、Verrazano Narrows は昨年11月21日に開通したが、New York に出入する全船舶の要路を湾口で扼する形となり、水面から橋桁下部までの高さは 69.48m もあるので、現存のどんな巨船でも通航可能である。

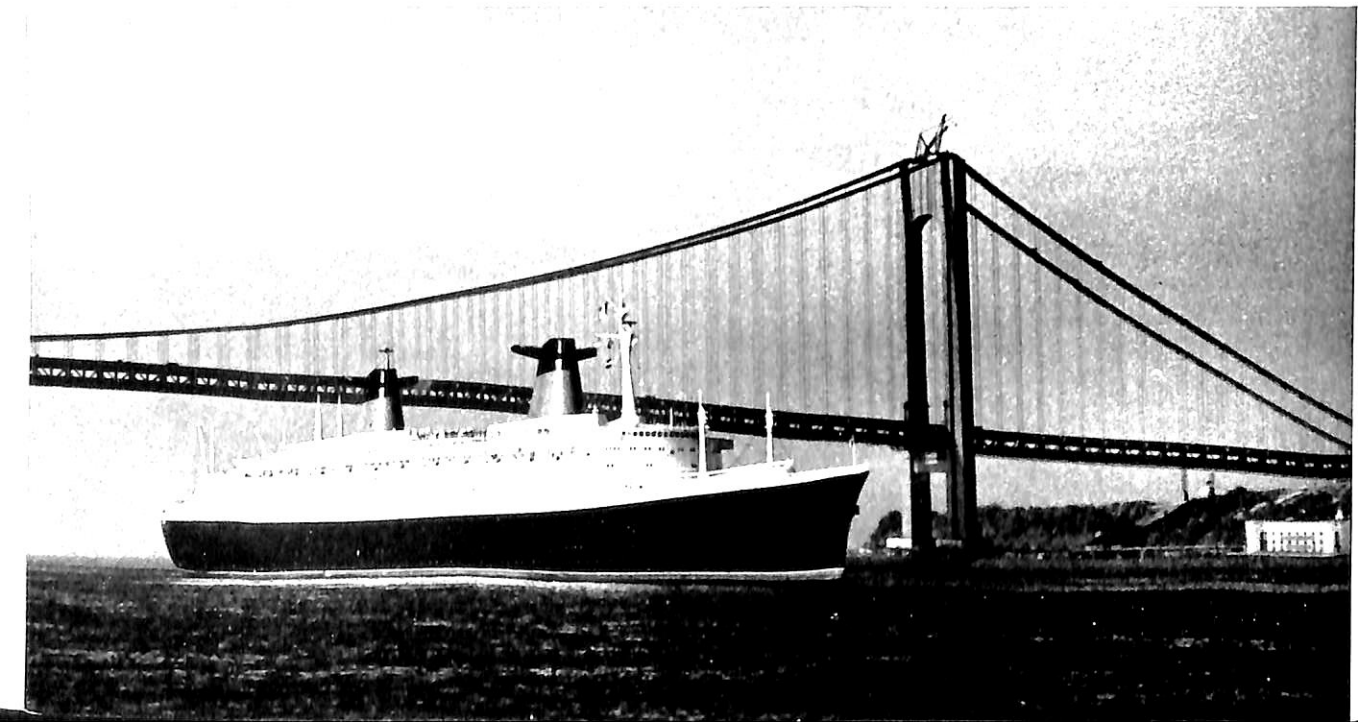
この吊橋を背景とするFRANCEとQUEEN ELIZABETHの写真をCompagnie Generale TransatlantiqueおよびCunardに依頼してあったが、所載の写真はNew YorkからLeHavreに向うFRANCEのコンパスブリッジ上よりの遠望と、通過したばかりの同船を撮ったものでCGTから送付された。しかしCunardはQUEEN MARYをカメラに収めただけで、ELIZABE-

THは未だ撮っていないといい、併載できなかった。

橋の名称はFrancois 1世に雇われたイタリアFirenze生れの航海者Jean de Verrazaneが1524年にNew York湾を発見した史実の立証に拠るとある。

全長4,800m、San FranciscoのGolden Gate Bridgeよりも18m長く、中央の懸垂部は1,400mの長さで、それを支持するタワー2基の高さは210m、70階建のビルに相当し、各重量は27,000tonsある。

総工費\$325-million(1,170億円)、設計者はGolden GateやNew YorkのGeorge-Washingtonにも関与したOthmar H. Amman氏、この吊橋の完工で、Staten島の人口は現時の225,000人から10年以内に700,000人へ激増することが予測され、いまの6車線は年間1,200万台の自動車通行を見込んで2層とし、12車線とする計画だそうである。





MS SOUTHAMPTON CASTLE

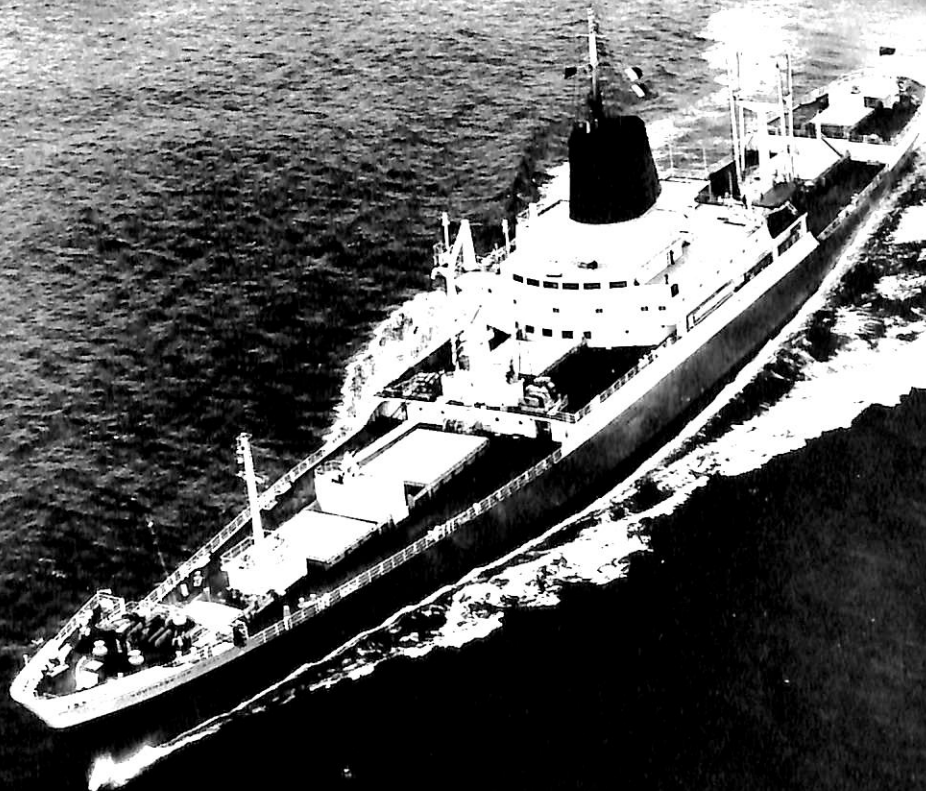
姉妹船 MS GOOD HOPE CASTLE

船主 British & Commonwealth Shipping Company, Ltd., London

造船所 Swan, Hunter & Wigham Richardson Limited, Newcastle

(連水育三氏提供)

— 25 —

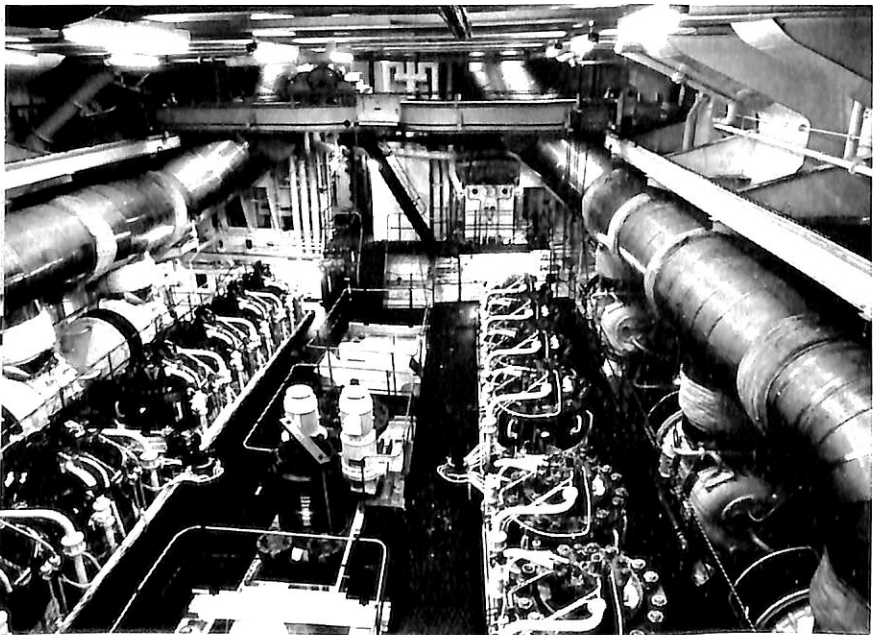
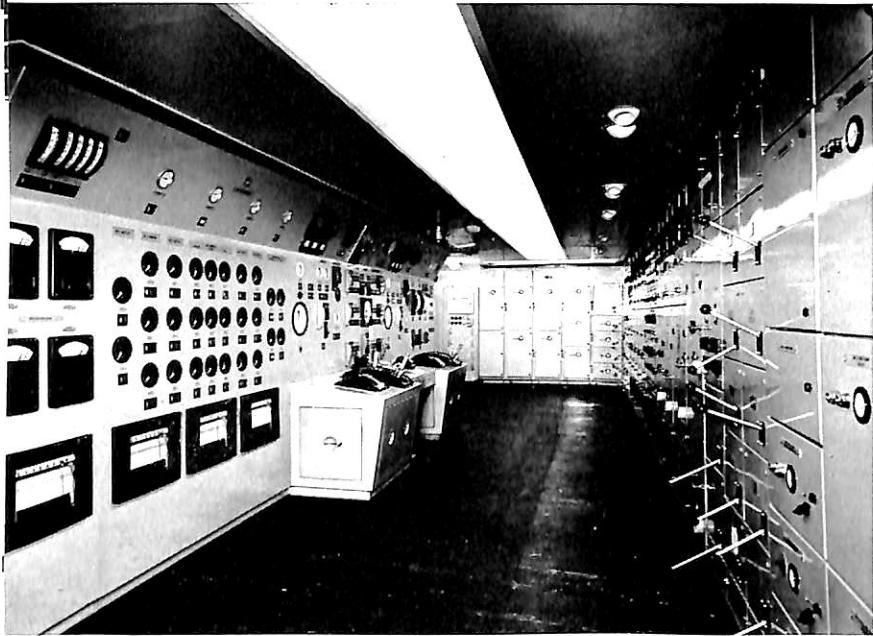




英本国・南阿間の郵便物航送に関し南阿政府の受命航路となっているので、Union-Castle Line は船齢が古く、速力も出ない客船を淘汰し、貨物船の推進機関出力としては、他に類例がない35,000馬力の強大なディーゼル機関を備え、船客設備ゼロの SOUTHAMPTON CASTLE と GOOD HOPE CASTLE を新造した。

旗船 WINDSOR CASTLE (37,647 GT)、以下 TRANSVAAL CASTLE (32,697GT)、PRETORIA CASTLE (23,625GT)、EDINBURGH CASTLE (28,629GT)、PENDENNIS CASTLE (28,582GT) の貨客船5隻とともに、毎週金曜1時 Southampton 発、従来のスケジュールより2日を切詰めて11日半とし、定航速力も19kn から22½kn に上げられた。

Union-Castle Line は早くから船橋や主機制御室の機械化に注目しており、新しい試みも取入れてきたが、本船船橋の遠隔操作は非常の場合主機の運転を停止するだけで、全面的切換は見送られている。しかし、自動的に操作できるアルミ製のラダー、Air Conditioning 等は採用している。



〔写真説明〕

- 上…Wheel house
- 中…Main engine control room
- 下…Main engine room tops

CASTLE

全長 592'9"
 垂線間長 545'
 幅 77'3"
 深さ (Upper deck) 46'2"
 吃水 31'1"
 総噸數 13,152T
 重量噸 11,200tons
 主機 Wallsend-Sulzer
 8RE90型ディーゼル機関3基
 出力 34,720 BHP (119rpm)
 定航速力 22½kn
 発電機 Allen 型タービン発電機
 1,400kW×1 (航行中)
 Rolls Royce C型-AEIディー
 ゼル発電機250kW×6
 (碇泊中および低速航行中)
 発電機用汽缶 Marshall & Anderson
 型排気ガス利用混合缶
 (75p.s.i.g., 525°F)
 貨物艙 203,000ft³
 冷蔵艙 380,000ft³
 酒類冷蔵艙 9,900ft³
 救命艇 29' フライバーグラス製発動
 機艇76名乗×2隻
 Thermotank型 Air Conditioning完備
 処女航海 1965-5-27



Captain's day room



Officer's lounge



Crew messroom



Galleys



コスティス プロイオス

輸出撤積貨物船 **KOSTIS PROIOS**

船主 Aegean Compania Naviera S.A. (Panama)
 株式会社大阪造船所建造 (第227番船) 起工 39-9-21 進水 40-3-18 竣工 40-5-27
 全長 177.757m 垂線間長 168.00m 型幅 23.30m 型深 13.65m 満載吃水 9.603m
 満載排水量 29,926Lt 総噸数 14,088.02T 純噸数 8,807T 載貨重量 23,468Lt 貨物艙容積
 (ベール) 29,868.94m³ (グリーン) 30,438.14m³ 船口数 6 デリックブーム 5t×8, 10t×4
 燃料油艙 1,426.55m³ 燃料消費量 36.6t/day 清水艙 407.09m³ 主機械 舞鶴重工製スルザー7RD
 76型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 10,500PS (119RPM) (常用) 9,400PS (115RPM)
 補汽缶 コ克蘭缶 1基 発電機 AC 415kVA 3台 補助 AC 140kVA 1台 送信機 600W,
 500W 各1台, 補助 70W 1台 受信機 全波 1台, 補助 全波 1台 速力 (試運転最大) 17.826kn
 (満載航海) 15.40kn 航続距離 13,320浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 四甲板型 乗組員 50名
 同型船 SOPHIA

— 28 —

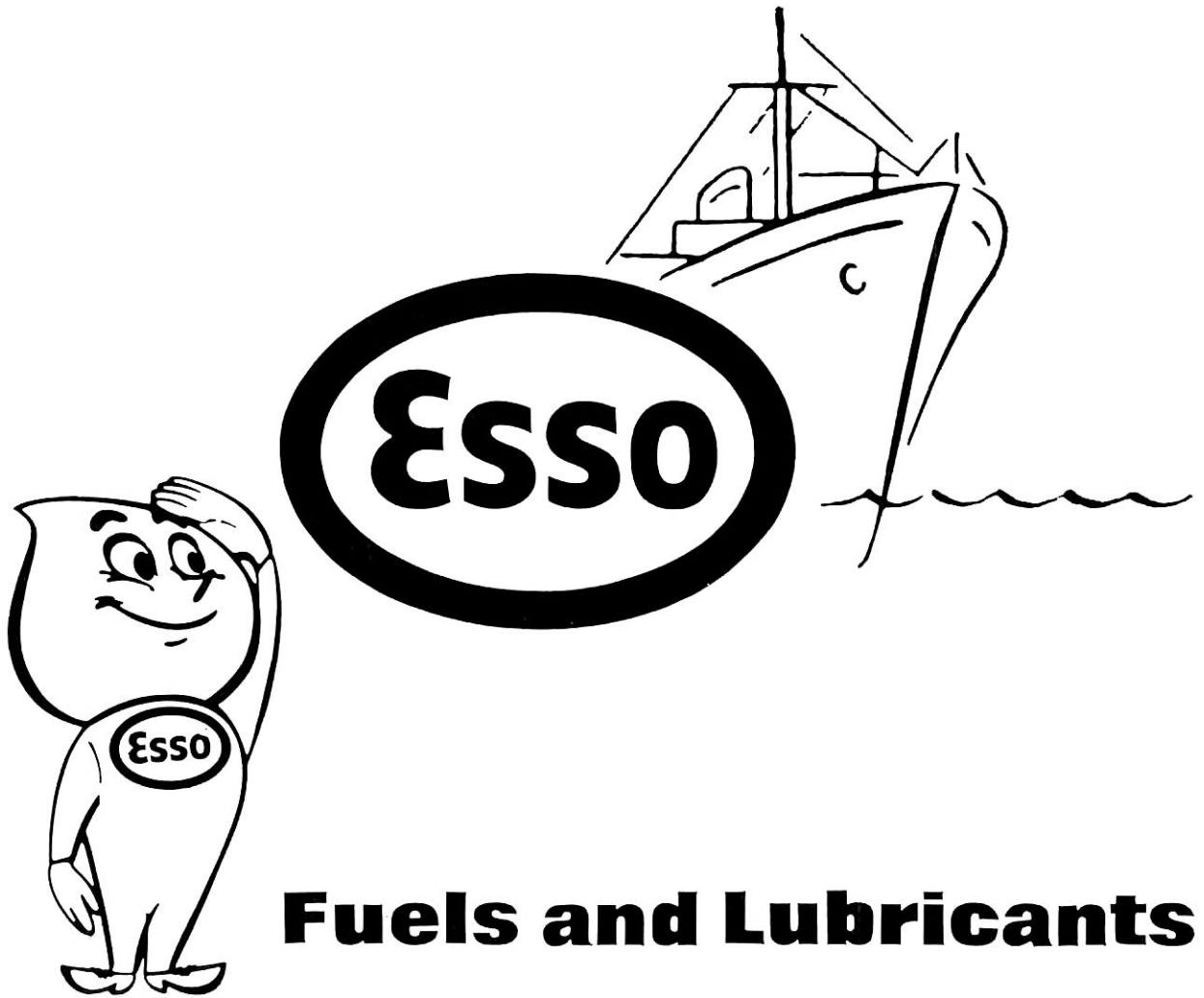
オリンピック ペガサス

輸出撤積貨物船 **OLYMPIC PEGASUS**

船主 Somerset Navigation Panama S.A. (Panama)
 日本鋼管株式会社清水造船所建造 (第225番船) 起工 40-2-22 進水 40-5-15 竣工 40-8-下旬
 全長 175.592m 垂線間長 164.592m 型幅 22.860m 型深 14.707m 満載吃水 9.728m
 満載排水量 31,055.19Lt 総噸数 13,923.06T 純噸数 9,023.99T 載貨重量 24,748.5Lt 貨物艙容積
 (グリーン) 30,678.4m³ 船口数 6 デリックブーム 5t×12 燃料油艙 2,127m³ 燃料消費量 43.2Lt/day
 清水艙 239m³ 主機械 石川島播磨スルザー 8RD 76型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 12,000PS
 (119RPM) (常用) 10,800PS (115RPM) 補汽缶 AALBORG AQ-3型 1基 発電機 AC 450V
 437.5kVA 3台 送信機 500W 1台 50W 1台 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 17.898kn
 (満載航海) 15.75kn 航続距離 17,200浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船尾給橋四甲板型
 乗組員 40名 同型船 OLYMPIC PALM, OLYMPIC PEARL



世界の海で活躍するこのマーク



エッソの船用高級潤滑油は、エッソ・リサーチ社のすぐれた技術陣によって開発され、その優秀さは、世界じゅうのマリン・エンジニアに認められています。

タービンには

- Esso-Mar 52
- Esso-Mar 56
- Esso-Mar EP 56

ディーゼルには

- Tro-Mar 65
- Tro-Mar DX 90
- Tro-Mar HD 30

お問い合わせは下記へどうぞ

エッソ・スタンダード石油

本社 船用課 東京都港区赤坂一ツ木町36 TBS会館ビル
(584 6211 (大代表))

神戸船用事務所 神戸市葺合区雲井通り7-4 新聞会館
(22 7521・7529・6768)

九州船用事務所 福岡市中島町77 明治生命館
(28 1838・1839)



マ ル ガ リ タ
改造油槽船 MARGARITA

船主 Afran Transport Co. (Liberia)

株式会社呉造船所建造 起工 39-12-19 進水 40-3-20 竣工 40-6-2 以下()内は改造前要素 全長 233.526m (198m) 垂線間長 220.98m (187.452m) 型幅 31.09m (25.6m) 型深 15.85m (13.41m) 満載吃水 11.79m (10.06m) 総噸数 29,316T (18,762T) 載貨重量 50,974Lt (29,292Lt) 貨物油艙容積 68,810m³ (40,519m³) 主機械 タービン1基 出力 (連続最大) 15,000PS 速力 (満載航海) 15.7kn (17kn) 船級・区域資格 LR 船型 船尾機関 旧船体の船尾部 (機関室, 居住区等を含む長さ約70m) を使用し, 新船体 (約164m) を建造結合して約2倍の大型タンカーに改造した。中央部船橋は新船体の幅に改造移設。舵, プロペラおよび船尾骨材を新しく大型とした。船価約10億円。本船の注文主は川崎重工である。

8

つ の
船舶塗料

- ビニレックス (塩化ビニル樹脂塗料)
- L.Z.プライマー (鉄面用下塗塗料)
- C.R.マリーンペイント (ノンチョーキング型合成樹脂塗料)
- シアナミドヘルゴン (高度のさび止塗料)
- 植印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 植印日本鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- O.P.2号塗料 (油性系・ビニル系)
- タイカリット (防火塗料)

大阪市大淀区大淀町北2
東京都品川区南品川4



日本ペイント



改造船 LAS PIEDRAS 号 新旧両船体接合完了

株式会社呉造船所では川崎重工業からの注文である改造船「ラス・ピエドラス号 (LAS PIEDRAS)」の新船体船首部と旧船体船尾部の接合をこのほど完了した。

本船は 28,000 重量トン型油槽船の船尾部 (機関室, 居住区を含む) と船橋を使用し, 船首部は新しく建造して 50,000 重量トン型油槽船に大型化するもので 7 月下旬竣工予定である。工事の概要は次のとおり。

1. 川崎重工業株式会社で旧船体を切断, また船首部を新しく建造。
2. 新船体船首部, 旧船体船尾部を呉造船所に曳航。
3. 新, 旧両船体を第 3 ドックに入渠し, ブロック接合。
4. 中央部の船橋を新船体の幅に改造し移設。
5. 船尾骨材を改造し, 舵, プロペラは新しく大型のものを取り付ける。

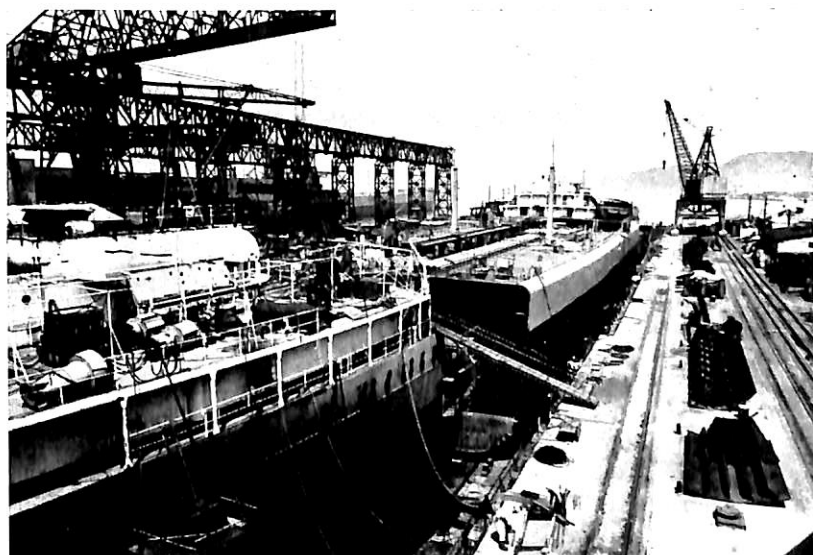
本船の要目等はつぎのとおり。

注文主 川崎重工業株式会社

船主 Afran Transport Company (Liberia)

契約金額 約 1 億 7 千万円

主要目	改造後	改造前
全長	約 233.41m	190.44m
垂線間長	220.98m	187.50m
型幅	31.09m	25.60m

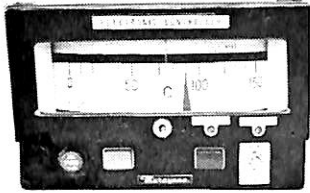


第 3 ドックで接合工事を行ない, このほど接合完了し出渠した LAS PIEDRAS 号

型 深	15.85m	13.41m
満載吃水	11.70m	10.20m
総トン数	約 28,500T	17,720T
載貨重量	約 50,000Lt	28,336Lt
貨物油艙容積	約 68,810m ³	38,379m ³
主 機	タービン 1 基	
出力 (連続最大)	12,500PS	
速力 (航海)	約 16kn	17.0kn
船 級	LR	
船 型	三島型	

船舶の自動化・集中制御に *Murayama*

排気・冷却水 電気温度計 軸受・冷蔵倉

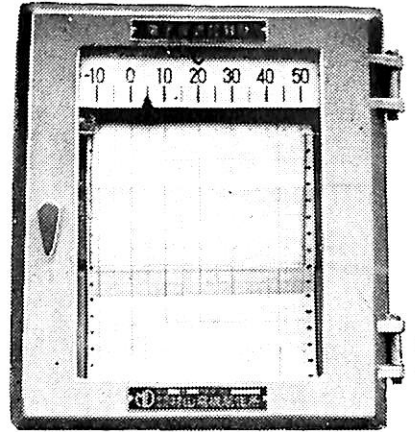


E C 形 (調節)



E Q C 形 (警報)

指 示
記 録
警 報
調 節



M K 形 (記録)



村山電機製作所

本社 東京都目黒区中目黒 3-1163

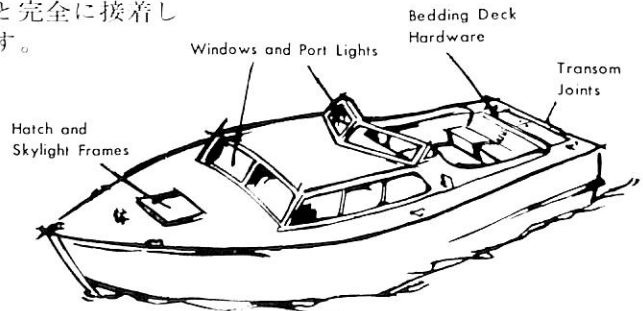
電話 (711) 5 2 0 1 (代表) - 5

出張所 小倉・名古屋

マリンシーラント — Dow Corning Marine Sealant

マリンシーラントはパテではありません。
モーターボート、ヨット、その他船舶用のシリコーンを基材とした
シーリング材です。ガラス、ガラスファイバー、
メタル、木材、各種プラスチックと完全に接着し
長期間完璧な防水効果を発揮します。

- 永久に弾性を保つ
- 各種船舶材料に接着する
- 完全な防水
- 使い方が簡単



*カタログは、当社シリコーン部へ御要求下さい。

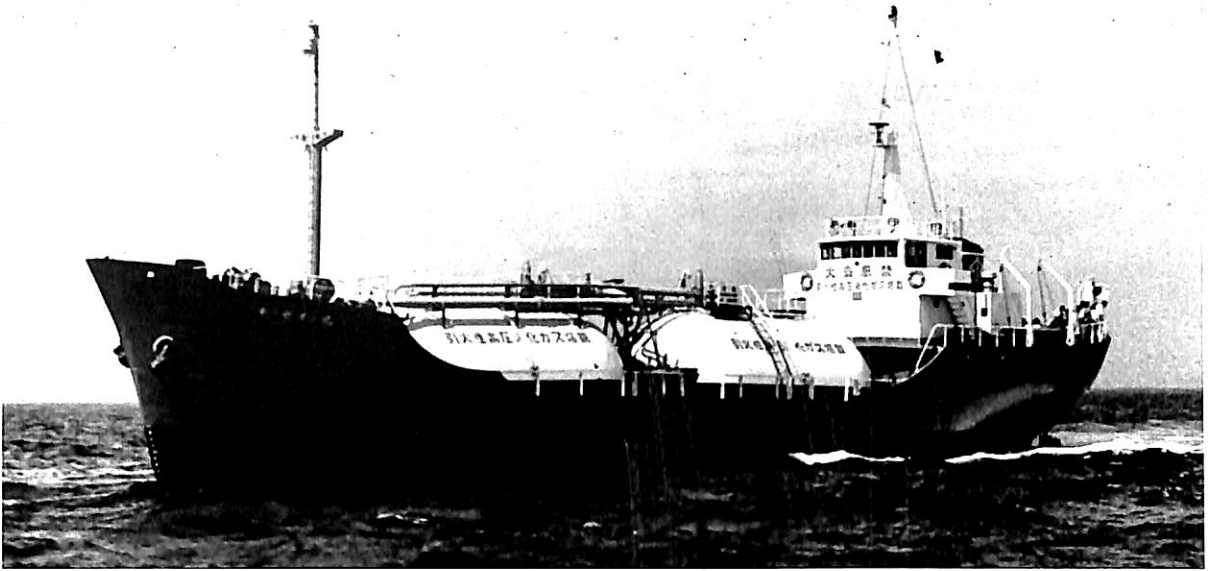
DOW CORNING

ダウコーニング日本総代理店

エ・ア・ブラウンマクファレン株式会社

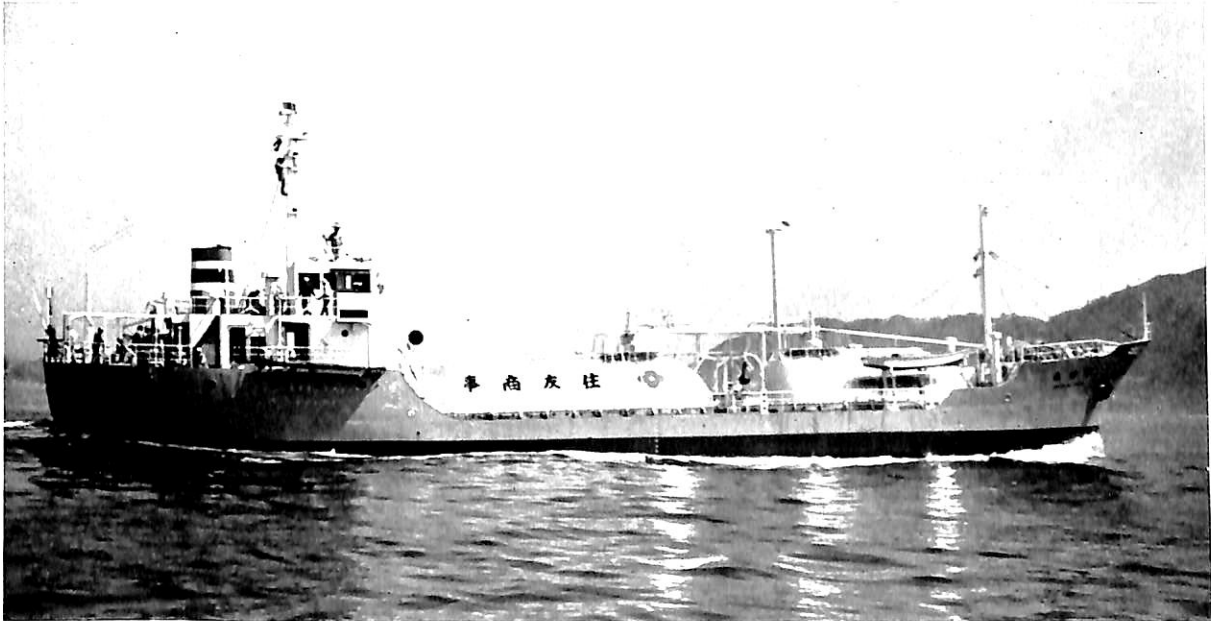
東京都中央区銀座2丁目3番地(米井ビル) 電話561-5141 5

大阪市北区梅ヶ枝町123(瑞穂ビル) 電話361-3934 6



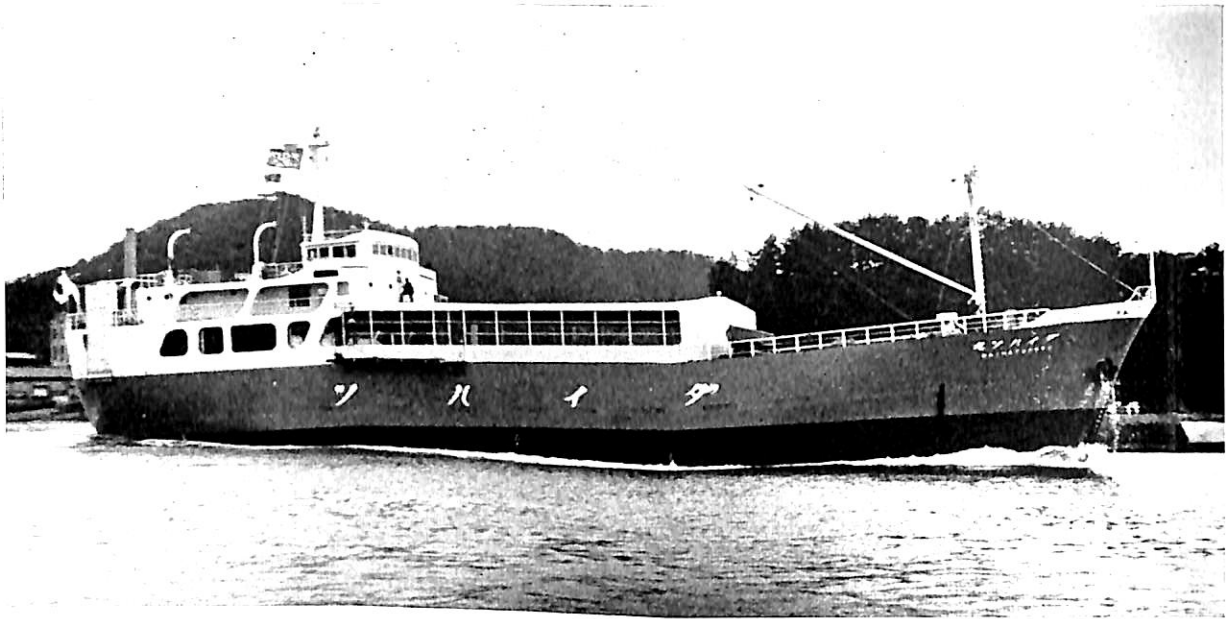
LPG タンカー **第一ゼオン丸** 近海石油液化ガス輸送株式会社
ZEON MARU No.1

寺岡造船所建造 (第70番船) 起工 40-2-17 進水 40-4-22 竣工 40-6-30 全長 50.50m
 垂線間長 46.00m 型幅 9.20m 型深 3.90m 満載吃水 3.20m 満載排水量 785.7kt
 総噸数 570T 載貨重量 約 480kt LPG タンク容積 330m³×2 (LPG タンクは川崎重工製)
 燃料油艙 38.66m³ 燃料消費量 2.31t/day 清水艙 37.07m³ 主機械 富士ディーゼル製 6SD 275
 BH型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 550PS 補機械 ヤンマーディーゼル堅型 4 サイクルトランク
 ビストン型 6LDL-B96 PS 2台 発電機 3相自励交流 40kVA 2台 無線機 神戸工業製 4H-10 SM 型 1台
 速力 (試運転最大) 12.64kn (満載航海) 12.0kn 航続距離 5,400浬 船型 凹甲板型 乗組員 10名
 レーダー 古野製 FR-151A 型



LPG タンカー **博晴丸** 田渕海運株式会社
HAKUSEI MARU

波止浜造船株式会社建造 (第186番船) 起工 40-2-24 進水 0-3-18 竣工 40-5-28
 全長 48.40m 垂線間長 42.50m 型幅 8.20m 型深 3.60m 満載吃水 2.961m
 満載排水量 716kt 総噸数 452.20T 純噸数 262.44T 載貨重量 337.85kt LPG タンク容積
 518.217m³ 燃料油艙 84.1m³ 燃料消費量 3.1t/day 清水艙 18.5m³ 主機械 新潟鉄工製型
 8MG 25HS ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 750PS (620RPM) (常用) 565PS (563RPM)
 発電機 AC 225V 30kVA 2台 速力 (試運転最大) 12.485kn (満載航海) 10.5kn 航続距離 2,750浬
 船級・区域資格 NK 近海 船型 凹甲板型 乗組員 11名 同型船 伊藤忠丸



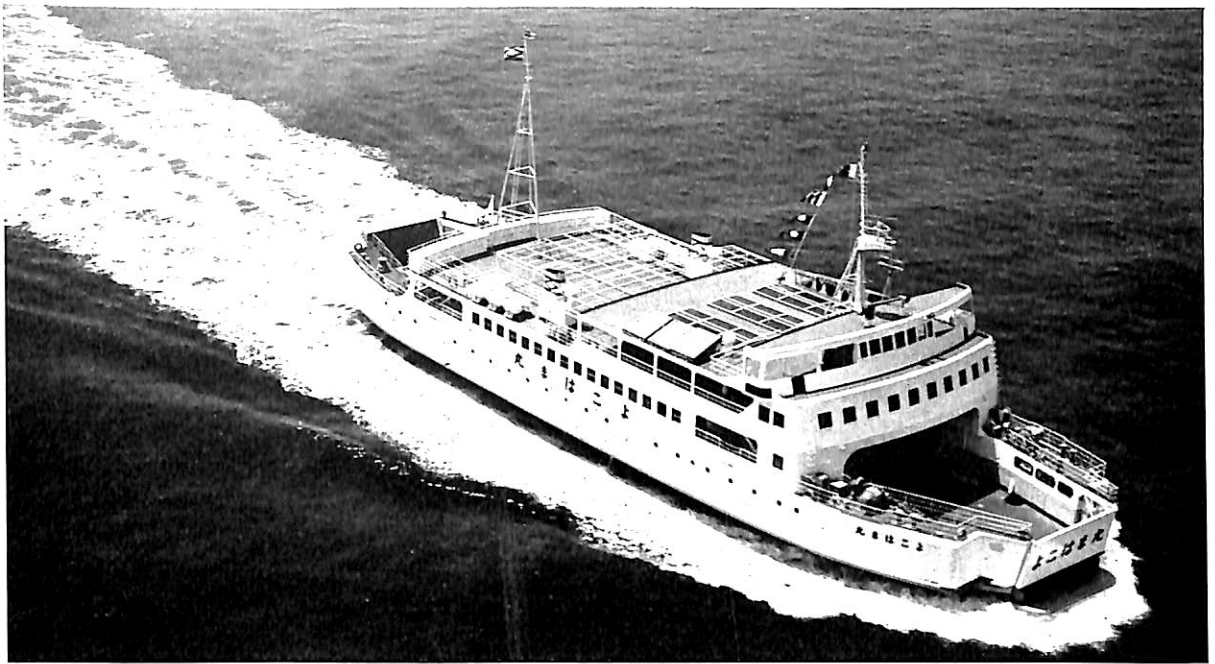
車両運搬船 **ダイハツ丸** 興国海運株式会社
DAIHATSU MARU

浅川造船株式会社建造 (第84番船) 起工 40-2-2 進水 40-6-15 竣工 40-6-29 全長 54.28m
 垂線間長 49.00m 型幅 10.00m 型深 4.00m 満載吃水 2.90m 満載排水量 972.52kt
 総噸数 498.65T 純噸数 298.47T 載貨重量 350.52kt 車両搭載台数 (小型) 175台 (中型) 25台 計 200台
 固定バラスト 198t デリックブーム 0.9t×1 燃料油艙 32.6m³ 燃料消費量 171.5g/PS/h
 清水艙 28.7m³ 主機械 ダイハツ工業製 6PSTCM-30F 過給機付ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大)
 1,000PS (600/303RPM) 発電機 AC 225V 15kVA 1台 無線電話 1台 速力 (試運転最大) 12.788kn
 (満載航海) 11.80kn 航続距離 2,250浬 船級・区域資格 JG 沿海 船型 平甲板船尾機関型
 乗組員 12名 傾斜付走行橋による車両搭載設備。神戸一下関間就航。



漁業取締船 **白竜丸** 農林省水産庁
HAKURYU MARU

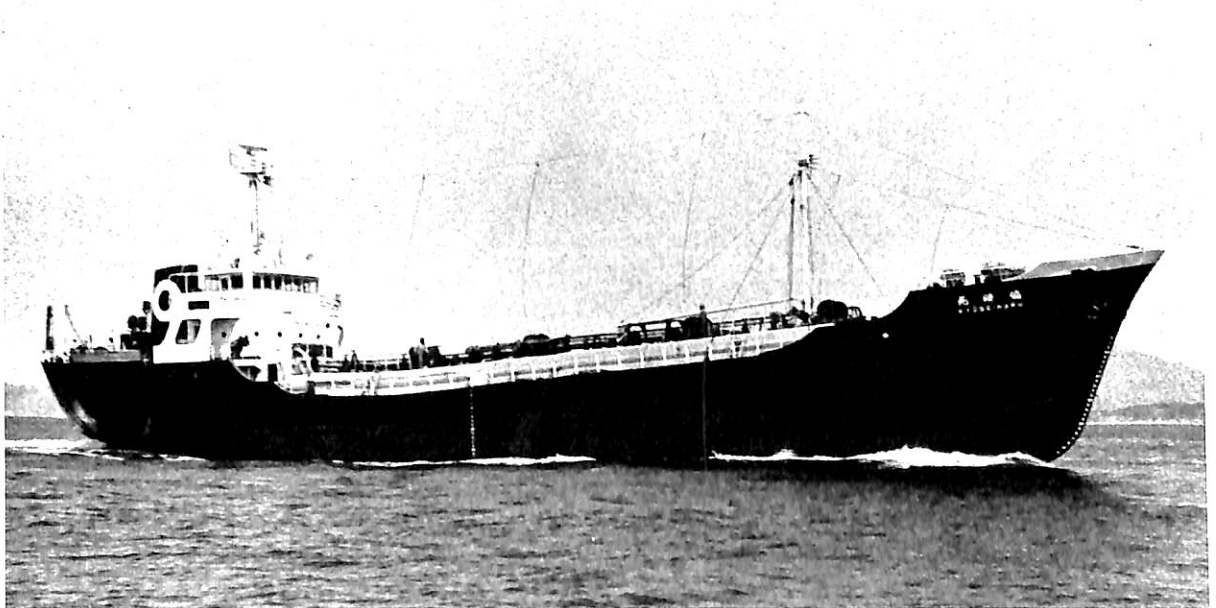
株式会社臼杵鉄工所佐伯造船所建造 (第595番船) 起工 39-10-14 進水 40-1-18 竣工 40-3-25
 全長 54.30m 垂線間長 48.80m 型幅 8.70m 型深 4.50m 満載吃水 3.81m
 満載排水量 808.15kt 総噸数 480.64T 純噸数 115.50T デリックブーム 1t×1 (長さ 8.7m)
 燃料油艙 195.30m³ 燃料消費量 11.0m³/day 清水艙 104.29m³ 主機械 浦賀スルザー 8MD32型
 単動2サイクル無気噴油自己逆転トランクピストン型ディーゼル機関 2基 出力 (連続最大) 1,250PS×2
 (470RPM) (常用) (445RPM) 補汽缶 クレイトンスチームゼネレーター WHO-50型 1台
 発電機 3相交流防 滴型 225V 100kVA 2台 送信機 (第1) 500W×1 (補助) 75W×1台
 受信機 短波1台 全波1台 速力 (試運転最大) 15.876kn (満載航海) 14.0kn 船級・区域資格 JG 近海
 船型 船首楼付一層甲板船 乗組員 30名



カーフェリー **よこはま丸** 東京湾フェリー株式会社
YOKOHAMA MARU

株式会社金指造船所建造 (第653番船)	起工 40-2-24	進水 40-4-10	竣工 40-5-10
全長 49.75m 垂線間長 47.00m	型幅 11.40m	型深 3.40m	満載吃水 2.40m
満載排水量 740,0kt 総噸数 492.10T	純噸数 247.62T	載貨重量 198.19kt	車両搭載数
大型バス 10台 燃料油艙 22.8m ³	燃料消費量 175g/PS/h	清水艙 14.4m ³	主機械 富士ディーゼル製 6SD30H 型ディーゼル機関 2基
(360RPM) 発電機 75kVA 2台	出力 (連続最大) 700PS×2(380RPM) (常用) 595PS×2	無線電話 VHF 10W 1台	速力 (試運転最大) 14.007kn
(満載航海) 13.0kn 航続距離 1,000浬	船級・区域資格 JG 限定沿海	乗組員 18名	旅客 500名

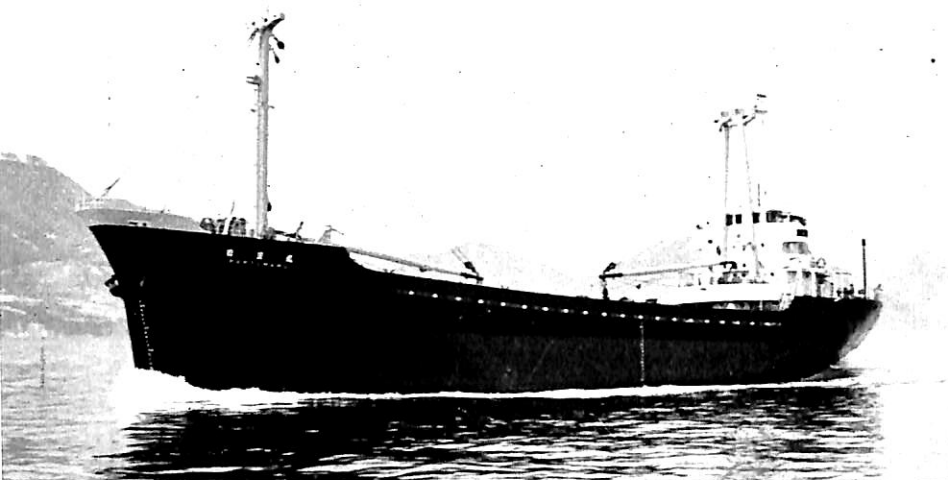
同型船 きさらづ丸 (詳細は本文参照)



油槽船 **協晴丸** 八幡汽船株式会社
KYOSEI MARU

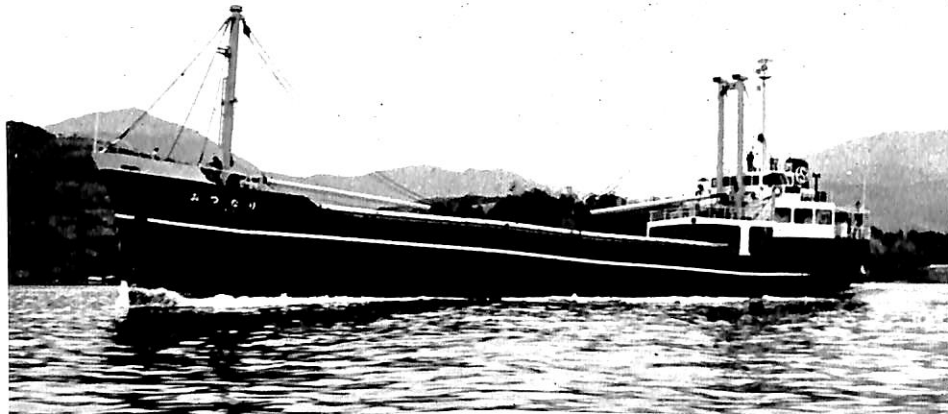
今治造船株式会社建造 (第137番船)	起工 39-11-11	進水 40-4-4	竣工 40-4-7
全長 63.93m 垂線間長 58.00m	型幅 9.60m	型深 5.00m	満載吃水 4.90m
満載排水量 2,010kt 総噸数 866.53T	純噸数 506.77T	載貨重量 1,575.4kt	貨物油艙容積 1,807m ³
艙口数 8 燃料油艙 78m ³	燃料消費量 4.75t/day	清水艙 38.2m ³	主機械 積田鉄工製 MSH6-38 型ディーゼル機関 1基
出力 (連続最大) 1,200PS (320RPM) (常用) 1,020PS (291RPM)	無線電話 TUSB 10CE 型 1台	速力 (試運転最大) 13.165kn (満載航海) 11.2kn	航続距離 4,280浬
補汽缶 豎型多管式 8.5kg/cm ² ×50m ² 1基	発電機 DC 7.5kW 2台	船級・区域資格 沿海	

船型 凹甲板型 乗組員 13名



貨物船 宏 笠 丸 予州汽船株式会社
KORYU MARU

来島造船株式会社建造 (第302番船)
起工 39-12-22 進水 40-4-28
竣工 40-5-26 全長 66.60m
垂線間長 61.00m 型幅 10.40m
型深 5.30m 満載吃水 4.90m
満載排水量 2,390kt
総噸数 980.60T
載貨重量 1,752.10kt
貨物艙容積 (ベール) 2,050.97m³
(クレーン) 2,155.17m³ 艙口数 1
デリックブーム 10t×2 燃料油艙
54.30m³ 燃料消費量 166g/PS/h
清水艙 70.91m³ 主機械 赤阪鉄工
製単動4サイクル過給機空気冷却
器付ディーゼル機関 1基
出力 (連続最大) 1,200PS(330RPM)
(常用) 1,020PS (313RPM)
発電機 AC 225V 50kVA 2台
受信機 中長波 20W 1台
速力 (試運転最大) 13.468kn
(満載航海) 11kn
船級・区域資格 JG 沿海
船型 凹甲板型 乗組員 14名



貨物船 み つ な り 池田海運株式会社
MITSUNARI

来島造船株式会社建造 (第271番船)
起工 39-11-29 進水 40-3-6
竣工 40-3-31 全長 59.00m
垂線間長 54.00m 型幅 9.40m
型深 4.50m 満載吃水 4.00m
満載排水量 1,528kt 総噸数 715.93T
純噸数 395.07T 載貨重量 1,080.29kt
貨物艙容積 (ベール) 1,394.03m³
(クレーン) 1,422.98m³ 艙口数 1
デリックブーム 5t×2 燃料油艙
49.10m³ 燃料消費量 169g/PS/h
清水艙 28.98m³ 主機械 赤阪鉄工
製 TM6 SS1 型 4サイクル単動過給
機空気冷却器付ディーゼル機関 1基
出力 (連続最大) 800PS(360RPM)
発電機 交流自励式 2台
無線電話 SSB 10W 1台
速力 (試運転最大) 12.625kn
(満載航海) 11.5kn
船級・区域資格 JG 沿海
船型 凹甲板型 乗組員 15名
来島型可変ピッチ装備

ラテックスタイプ デッキ舗床材

カタログ呈

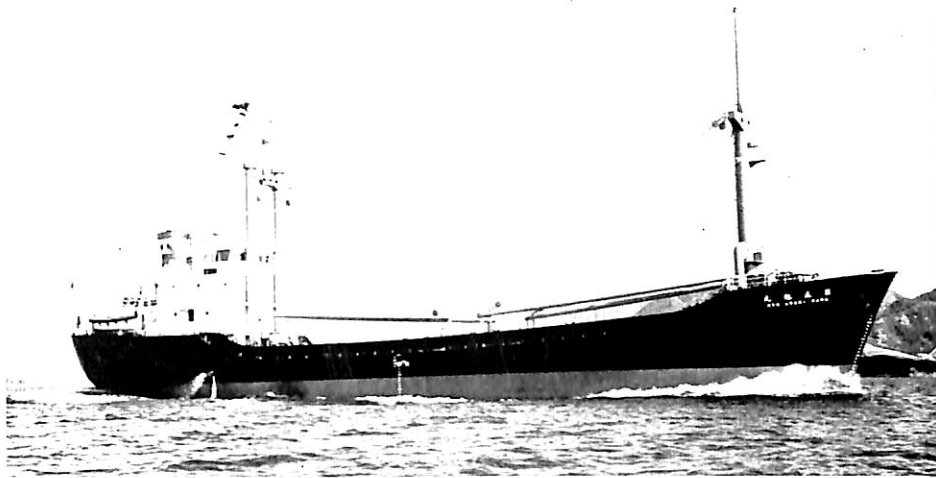
tightex
タイテックス

N・V 規格
F 項目承認
No. 31579
No. 32234

施行実績数百隻

太平洋工業株式会社 本社 京都市右京区三条通西大路西 電話(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

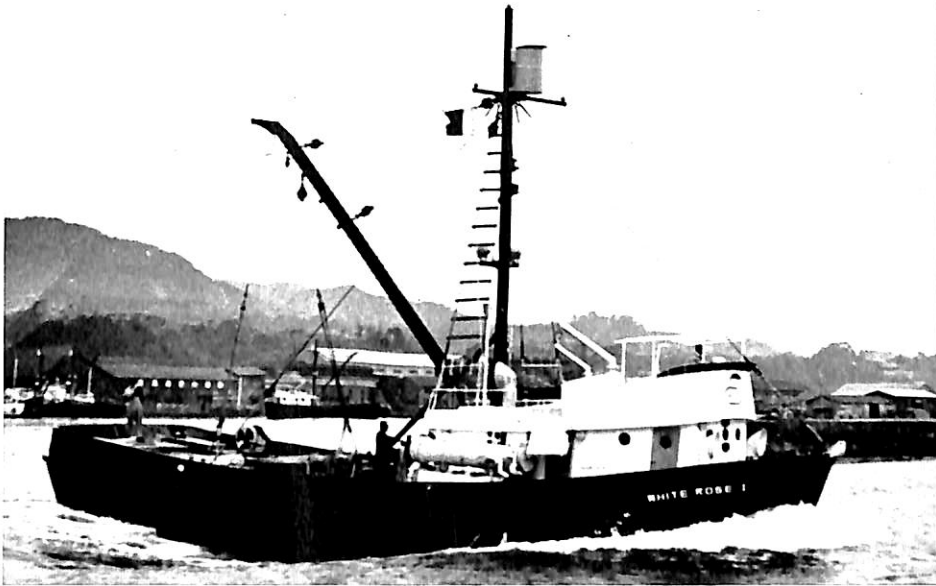
尾道造船株式会社建造 (第153番船)
 起工 39-8-27 進水 39-12-7
 竣工 40-2-9 全長 68.04m
 垂線間長 62.00m 型幅 10.40m
 型深 5.40m 満載吃水 4.786m
 満載排水量 2,263.0kt
 総噸数 999.74T 純噸数 533.16T
 載貨重量 1,617.80kt
 貨物艙容積 (ベール) 1,788.92m³
 (グリーン) 1,962.06m³
 艙口数 1 デリックブーム 10t×4
 燃料油艙 139.30t 燃料消費量
 4.51t/day 清水艙 69.93t
 主機械 木下鉄工製 6UA KKHS 4
 サイクル単動無気噴油過給機付ディ
 ーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 1,300PS(300RPM)
 (常用) 1,100PS(284RPM)
 補汽缶 コ克蘭型併 7.5kg/cm² 1缶
 発電機 DC 110V 20kW 1台
 送信機 150W 1台 50W 1台
 受信機 全波 15球 1台 12球 1台
 自動受信機 1台
 速力 (試運転最大) 13.513kn
 (満載航海) 11.50kn
 航続距離 8,500浬 船級・区域資格
 近海1級 (国際) 船型 凹甲板型
 乗組員 21名 他 2名 同型船 秀洋丸



貨物船 第五旭丸 兵機海運株式会社
 ASAHI MARU No. 5

船主 White Rose Packing
 Corporation (Philippines)

株式会社白杵鉄工所白杵工場建造
 (第468番船) 起工 39-8-18
 進水 39-10-23 竣工 40-2-28
 全長 22.49m 型幅 6.63m
 型深 3.16m 満載排水量 220.89Lt
 総噸数 102.71T 純噸数 59.87T
 載貨重量 106.18Lt
 貨物艙容積 (ベール) 98.0m³
 艙口数 1 デリックブーム 1t×1
 魚艙容積 98.0m³ 魚獲量 約 70t
 燃料油艙 23kl 燃料消費量 56.9kg/h
 清水艙 3.10kl 主機械 Caterpillar
 Tractor Co. 製 D343 型堅型単動 4
 サイクルディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 460PS(2000RPM)
 (常用) 325PS(1800RPM)
 発電機 24V 1.5kW 1台
 送受信機 SSB 50W 1台
 速力 (試運転最大) 10.259kn
 (満載航海) 9.0kn
 航続距離 3,160浬 船級区域 近海
 船型 平甲板型 乗組員 8名
 同型船 WHITE ROSE II~IV
 パワーブロック装備。



ホワイト ローゼ
 輸出漁船 WHITE ROSE

我国で初めて完成!!

コスト引下げに成功

アスベスト層を用いず木材チップ
 を特殊薬品によって高度耐火処理
 を行ったパネルで、運輸省船舶技
 術研究所で SOLAS' 60 の規定に
 基づく防火試験の結果、優秀な成
 績で合格しました。コストも従来
 品に比べ大巾に引下げられており
 ます。



日本ノボパン工業株式会社

SOLAS' 60 防火隔壁材適格品

ノボパン BX,,

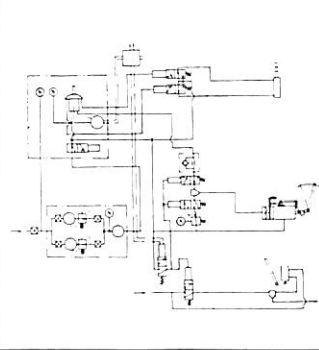
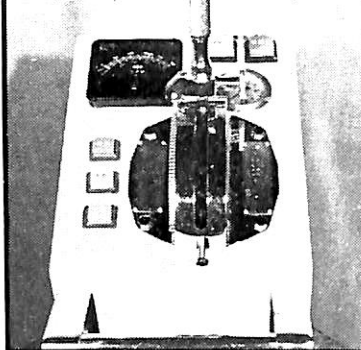
厚み 22mm, 25mm
 寸法 910mm×2420mm
 910mm×2730mm他

(カタログ・成績書進呈)

営業部 大阪府堺市築港南町4番地
 TEL. 堺(3) 2121・1395
 本社 東京都中央区新田2丁目4番地
 TEL. 東京(552) 0661~3

船舶の自動化・合理化にナブコの技術を!

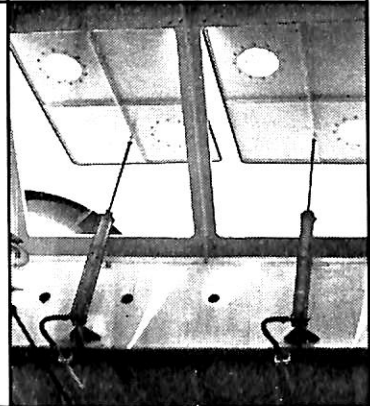
〈ディーゼルエンジンリモートコントロール〉



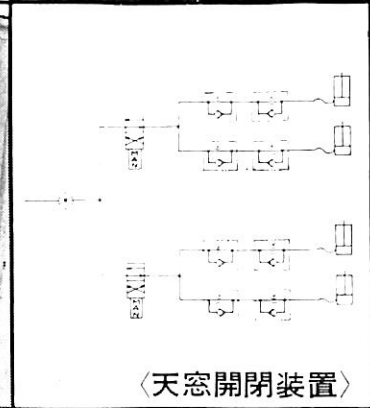
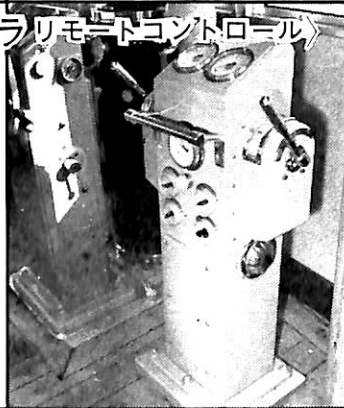
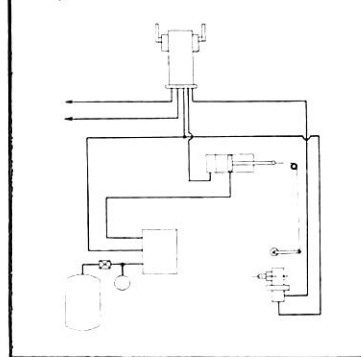
1つの
レバーで
安全・確実、
小型で
大きな力
取付容易!

●空気圧式の特長

- 1) 引火のおそれなく安全性が高い
- 2) 漏洩による汚れがありません
- 3) 作動空気は起動用の空気を7 kg/cm²に減圧して使用できます
- 4) 応答は敏速で、動作は円滑・確実です
- 5) 温度変化の影響を受けません
- 6) 使用機器は堅牢で分解も容易ですから、保守取扱いは簡単です
- 7) 耐腐蝕性の材質を使っています
- 8) 電気・油圧式に比して費用低廉です



〈可変ピッチプロペラリモートコントロール〉



〈天窓開閉装置〉



呈カタログ

日本エヤーブレーキ株式会社

機器事業部

神戸販売課
東京販売課
名古屋事務所
小倉事務所

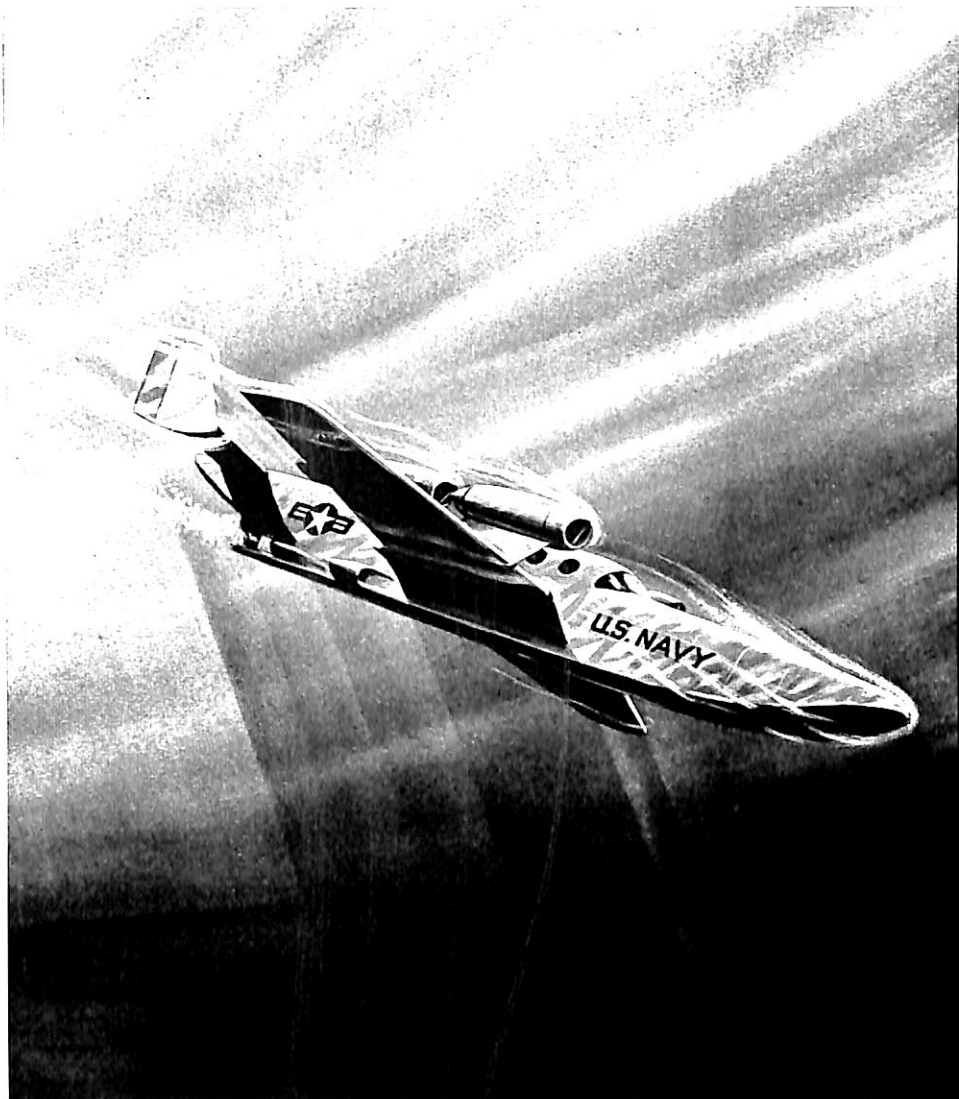
神戸市灘区岩屋中町1の38
東京都中央区日本橋通3の2
名古屋市中村区広井町3の98
北九州市小倉区京町10

TEL (87) 5 2 2 1
TEL (272) 6 3 5 1
TEL (58) 8 5 0 8
TEL (53) 5 4 7 0

“SUB-PLANE”

Submersible
Seaplane

General Dynamics
Corp., Convair Div.



アメリカ海軍の艦船兵器局の主唱によって、サン・ディエゴの General Dynamics Corp. の Convair division が、同社のグロトンにある Electric Boat division との協同によって6カ月にわたり研究費36,000ドルを使って“潜水しうる飛行艇”の開発調査を行なった結果、写真に示すような完成想像図ができあがり、その実現可能であることを確認し、本年3月10日に公表された。

米海軍ではこの潜水飛行艇を“Sub-Plane”と呼んでいるが、敵側目標海面までは飛行艇として接近し、それから水中に潜入して潜水艦と同じように隠密性をもって目標を追跡攻撃するものである。

Convair div. で最初にまとめた形状は水上機型艇体とし、普通の主翼および尾翼を有し、3基のジェットエンジンを装備している。その2基は主翼両側に、他の1基は艇尾の艇体上部中央に据付けられ、前2基は離水するときだけに用い、飛行用は艇尾の1基か受けもつ。

水中航行にはいる場合はエンジンはすべてシールされ、推進には電動機および電池が用いられる。水上航走用のフロートは引込み装置がついている。

Sub-Plane は飛行半径は速力150~225kn で300~500

哩、水中での航行能力は速力5kn、水深75ft. で約50哩となっている。また搭載重量は500~1,500ポンドに制限されている。

Convair div. の技師 C. R. Tuttle 氏によると、その重要な点は次の諸点であると述べている。

航空機と潜水艦という二つの違った形のをいかにうまく調和させるかについて詳細な調査が必要であった。また浮力の調整の問題、また空中と水中の二つのメディアにおける場合と、その両方にまたがった境目にある状態の場合の復原性の問題、また非常時態における生存と脱出の問題等についても十分検討された。

Sub-Plane の艇体構造の材料は高比重のステンレス・スチールとかチタニウムを用いなければならない。2人乗りの耐圧艇殻はチタニウムかファイバーグラスが考えられている。潜入する場合のコントロールが完全にうまく操縦されるためには艇体はできるだけ小さくコンパクトな形にしなければならない。

水中航行推進用にはいくつかの方法が考えられるが、早期に利用できるものとしては蓄電池と燃料電池のいずれかが採用されるものと考えられる。



←
20次油槽船 **ジャパン ローズ**
JAPAN ROSE

ジャパンライン株式会社
石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造
(第904番船) 起工 40-4-12
進水 40-7-28 竣工 40-11-上旬
全長 約 242.00m 垂線間長 230.00m
型幅 35.30m 型深 18.00m 満載吃水 12.46m
満載排水量 約 82,600kt 総噸数 約 43,500T
載貨重量 約 70,300kt 貨物油艙容積 86,000m³
主荷油ポンプ 1,500m³/h×3台 油艙数 10
燃料油艙 2,900m³ 清水艙 325m³
主機械 IHI スルザー 8RD90 型ディーゼル
機関 1基 出力(連続最大) 18,400PS
(119RPM) (常用) 15,641PS (113RPM)
補汽缶 2 胴水管, 排ガス 各 1 缶
速力(試運転最大) 16.2kn (満載航海) 15.3kn
航続距離 約 16,400浬 船級 NK 遠洋
船型 凹甲板型 乗組員 40名
ジャパンラインの新しい命名法による第2船
目(第1船は日本鋼管清水造船所建造木材運
搬船ジャパンエルク 13,850DW)。三國間輸
送にあたる。

20次油槽船 **高松丸** 日本郵船株式会社
TAKAMATSU MARU

三菱重工業株式会社長崎造船所建造
(第1618番船)
起工 40-3-27 進水 40-7-2
竣工 40-10-中旬 垂線間長 223.00m
型幅 37.20m 型深 17.80m
満載吃水 12.19m 満載排水量 約 86,920kt
総噸数 約 43,000T 載貨重量 約 73,150kt
貨物油艙容積 93,400m³ 主荷油ポンプ
2,000m³/h×3台 油艙数 12 燃料油艙
2,800m³ 清水艙 400m³ 主機械 三菱
8UEC 85/160 C型ディーゼル機関 1基
出力(連続最大) 17,600PS (125RPM)
補汽缶 二重蒸発缶 2基 排ガス缶 1基
速力(試運転最大) 61.1kn (満載航海) 15.25kn
航続距離 約 16,500浬 船級・区域資格 NK
遠洋 船型 船首楼付平甲板型
乗組員 34名 旅客 2名



船舶用ケーブル

JIS (N.K.)・AB・BV規格

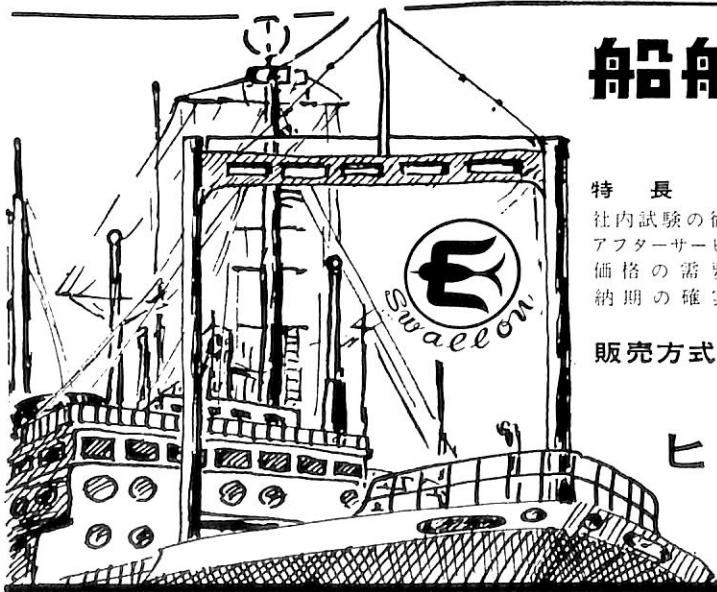
特長

社内試験の徹底的勵行 RV・E C X
アフターサービスの充実
価格の需要家本位 配電盤用クロロブレン
納期の確実な勵行 STW・STWP DNP, DNP, FNP

販売方式 ORDER & SELL SYSTEM

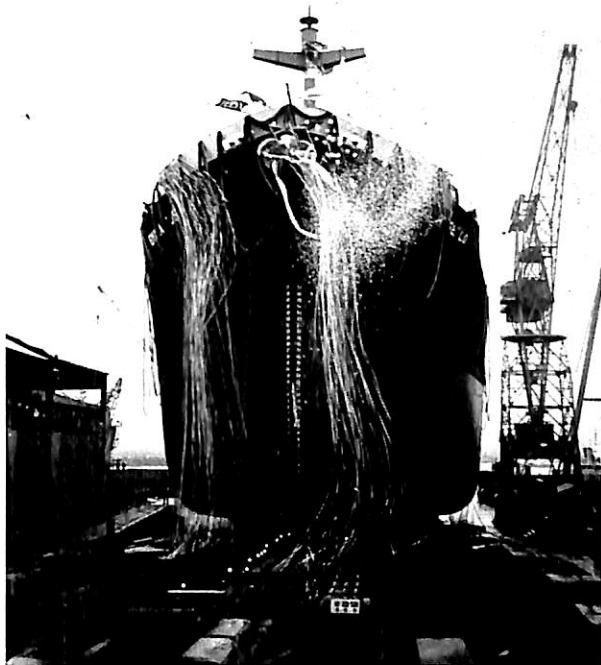
ヒエン電工株式会社

本工場 大阪府堺市松屋町1丁3番地
TEL 堺(38) 0463 代表
支店 東京 福岡



輸出撤積貨物船 EMILIA ROSELLO →

船主 フィリピン共和国政府
 株式会社大阪造船所建造 (第232番船)
 起工 39-7-14 進水 40-5-26 竣工 40-7-30
 全長 176.720m 垂線間長 168.00m 型幅 24.80m
 型深 14.25m 満載吃水 10.050m 満載排水量
 約 33,630Lt 総噸数 約 15,900T 載貨重量
 約 27,000Lt 貨物艙容積 (ベール) 32,140m³
 (グリーン) 33,230m³ 艙口数 7 デリックブーム
 5t×14 燃料油艙 2,411m³ 清水艙 720m³
 主機械 三井 B & W 674 VT2BF 160 型ディーゼル機
 関 1基 出力 (連続最大) 9,900PS (119RPM)
 (常用) 8,415PS(113RPM) 速力 (試運転最大) 16.8kn
 (満載航海) 14.5kn 航続距離 17,700浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 凹甲板船
 乗組員 55名



← 対潜護衛艦 (DDK) まきぐも 防衛庁
 MAKIGUMO

浦賀重工業株式会社浦賀造船工場建造
 起工 39-6-10 進水 40-7-26 竣工 41-3-20(予定)
 長さ 114.00m 幅 11.80m 深さ 7.90m
 吃水 (常備) 3.90m 基準排水量 約 2,050t
 主機 三菱 12UEV 型ディーゼル機関 6基
 出力 26,500PS 速力 27kn
 主要搭載兵器 50口径3インチ連装速射砲 2基
 短魚雷発射管 (3連装) 2基
 ボフォースロケットランチャー 1基
 アスロックロケットランチャー 1基

本艦は第2次防衛計画 (38年度) の一環として建造されるもので、竣工後は佐世保総監部配属。本艦はとくに兵装面の近代化と艦内施設に対する人間工学の応用に大きな特色を有しており、船体、機関のすべてにわたり在来護衛艦に比し一段と近代化され今後の新艦艇の先駆ともみられるものである。(本艦の特色は別項参照のこと)



厳選された材質を
 最高の技術で
 高性能を誇る



旧社名 株式会社河野鑄工所

ミカドプロペラ株式会社

大阪市東住吉区加美絹木町1丁目28 電話 (791) 2031-2033

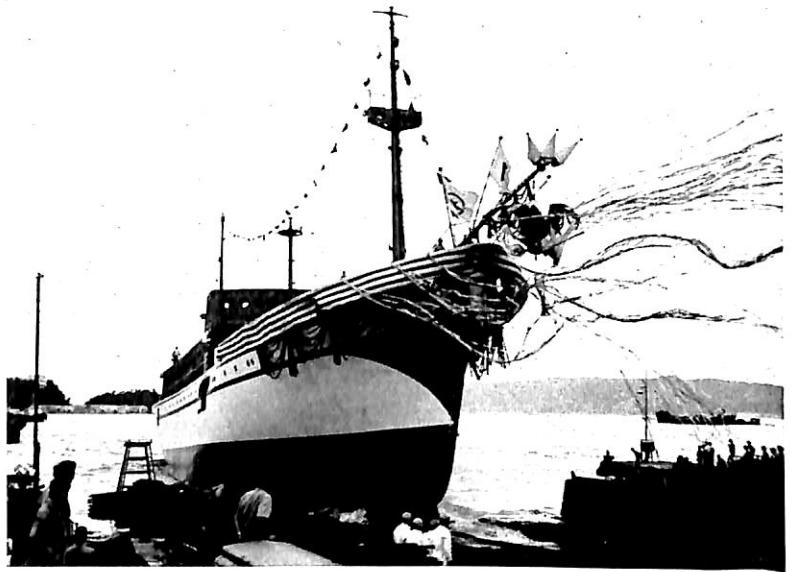


輸出撒積貨物船 **T A R O**

船主 Ocean Bulk A/S (Norway)
 石川島播磨重工業株式会社名古屋造船所建造
 (第218番船) 起工 40-3-9
 進水 40-7-10 竣工 40-9-下旬
 全長 176.00m 垂線間長 164.00m
 型幅 22.80m 型深 14.70m 満載吃水 10.03m
 総噸数 約 15,000T 載貨重量 約 24,370Lt
 貨物艙容積 (ベール) 30,800m³
 (グリーン) 33,800m³
 艙口数 5 デッキクレーン 10t×5
 主機械 石川島播磨スルザー 6RD76 型ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 9,600PS (119RPM)
 速力 (満載航海) 15.2kn
 船級・区域資格 NV 遠洋 船型 凹甲板型
 乗組員 44名 船主 2名

貨客船 **照国丸** 鹿児島郵船株式会社
TERUKUNI MARU

株式会社呉造船所建造 (第101番船)
 起工 40-3-2 進水 40-7-1
 竣工 40-11-下旬 全長 73.40m
 垂線間長 66.00m 型幅 11.40m
 型深 5.20m 満載吃水 4.00m
 総噸数 1,450T 載貨重量 約660kt
 貨物艙容積 (ベール) 約445m³
 デリックブーム 5t×2, 2t×2
 主機械 新潟鉄工製単動2サイクル過給機付
 ディーゼル機関1基
 出力 (連続最大) 2,650PS
 速力 (試運転最大) 18kn (満載航海) 15.45kn
 船級・区域資格 NK 近海1級
 船型 長船首楼中央機関 旅客 特別1等
 (2室) 8名, 普通1等 (8室) 54名, 特別2
 等 (1室) 110名, 普通2等 (2室) 237名,
 計 409名 各客室, サロン等はセントラル
 式エヤコン冷房とし, 2等客室階段出入口
 にはエヤーカーテンを設ける。(本船は船台
 建造のみ神田造船所にて施工)



フロントコート (バラストタンク用塗料)
 バラストコート (バラストタンク用塗料)
 SPマリンペイント (マリンペイント)
 各種船底塗料

好評の船用塗料!



神東塗料

本社・尾崎市尾浜字国広
 支店・東京都江東区深川本場
 札幌・仙台・静岡・富山・名古屋・大阪・高松・岡山・広島・福岡

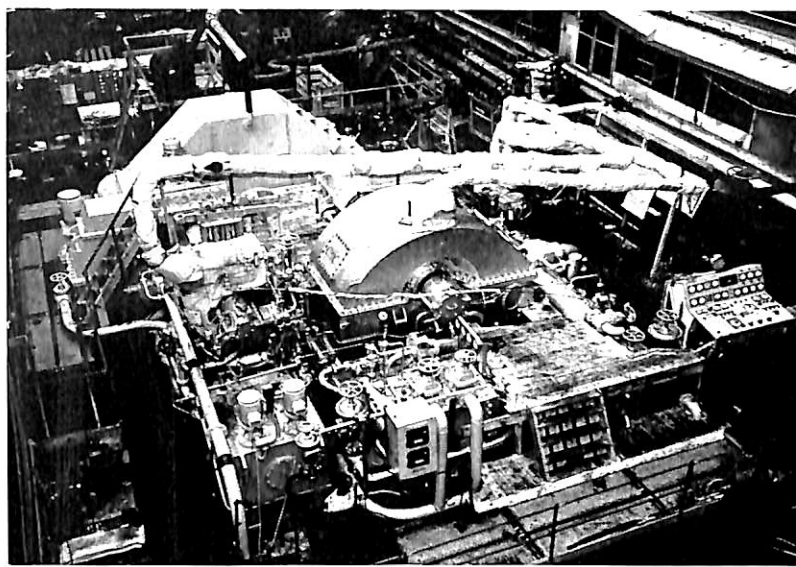
三菱船用蒸気タービン (MTP) の第1号機完成

三菱重工はこのほど長崎造船所において三菱船用蒸気タービンプラント (MTP) の第1号機を完成、工場試運転を好成績のうちに終了した。本タービンプラントは船舶の運航採算の向上を目標に同社の造船造機技術陣が総合メーカーとしての特色を生かして開発したもので、タービン、ボイラ、付属機器類をコンパクトに取りまとめ機関室を有効に活用するとともに、それに伴う舩装工数の低減、DWの増大を可能とするものである。

今回完成した第1号機は18,000PSで、目下同造船所で建造中の52,000DWT 鉱石兼油運搬船 WASHINGTON GETTY に搭載されるが、最近の大型船建造量の増加に伴い、すでに受注済のものは本機を含め10台約23万PSに達している。本機の特長および主要目は次のとおり。

1. 特長

- (1) 主タービンとその付属装置がコンパクトな設計配置になっており、主機の配置をできるだけ平面に配置して機関室を有効に使用できるようにしている。主機駆動潤滑油ポンプ、電動潤滑油ポンプ、制御油ポンプ、潤滑油炉器、潤滑油冷却器、空気抽出器、歯帯復水器、給水加熱器、サンプタンク等の主要付属機器類もパッケージ化してコンパクトに配置している。この結果積込み工数、舩装工数が低減され、機関部重量と容積が少なくなり、DWを増大した。
- (2) 燃料消費量が少なく、高性能である。高温・高圧蒸気の採用、給水加熱段数の増加、再生ガス加熱器の採用、主タービン抽気を利用して主要補機の駆動、スクープ方式による所要電力の節約などによって燃料消費量が従来のプラントに比べ約10%も少なくてすむ。
- (3) 自動化を広く採用しており、中央制御室を設けてこ



こから主タービン、ボイラ、補機類を遠隔操作できるようにし、しかも船橋からも操作できるように設計しているので少数の機関部員で適確に運転できる。

- (4) 各機器に対して維持費低減のため特別の配慮をはらい、新しい設計を行なった。また配管の単純化によってパイプの全長が短くなり、フランジ、ジョイント、およびバルブの個数を減らし、洩水破損の要因をなくしている。

2. 主要目

最大連続出力×プロペラ回転数	18,000PS×105rpm
常用出力×プロペラ回転数	16,200PS×101rpm
主蒸気圧力(タービン入口にて)	42.2kg/cm ² G(600psiG)
主蒸気温度 (")	482°C(900°F)
高压タービン回転数(連続最大出力時)	5,768rpm
低压 " " (")	3,881rpm
段落数 ア. 高压タービン	8段
イ. 低压タービン	8段
ウ. 後進タービン	カーチス1段+ラトー1段
復水器冷却面積	1,610m ²

ビルマ向双胴フェリー進水 THIDAR 1

日本鋼管・浅野船渠において、ビルマ政府内陸水運局(Inland Water Transport Board) 向け 230GT 型双胴フェリー第1船「シーダー1」(THIDAR 1) の進水式が去る7月14日行なわれた。この進水は岸壁上で建造された船体を写真のように200トン型フローティングクレーンで吊りあげ海上におろす変わった方式である。

本船は完成後、船積みされてビルマに送られ、同国内陸河川における交通機関として使用される予定で、双胴船として初めて海外に輸出された。

なお第2隻「レーダー2」は8月中旬に進水し、9月に両船そろって完成の予定である。

「レーダー1」主要目

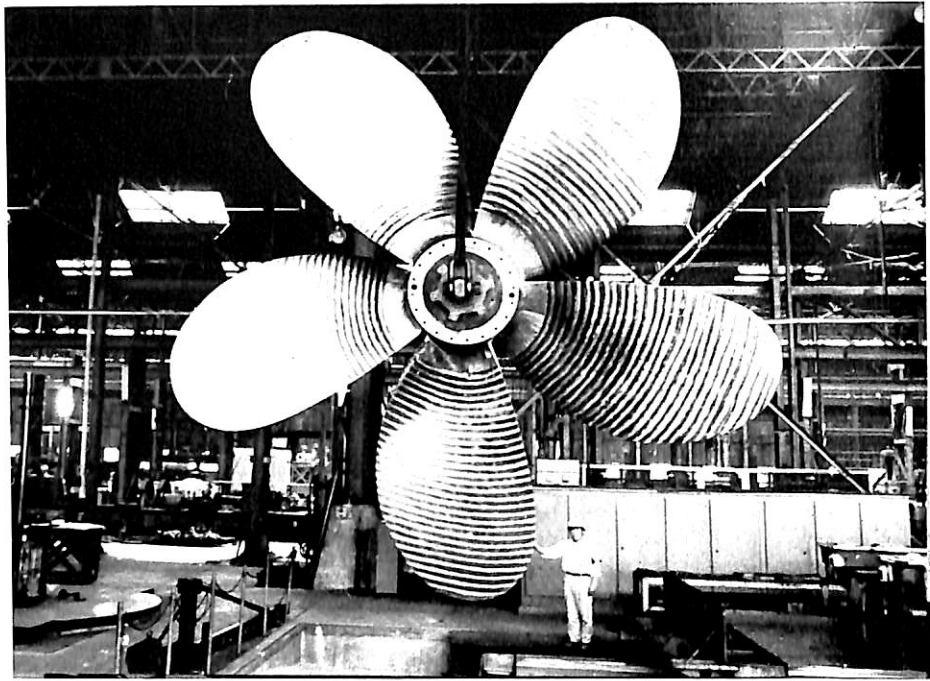
長さ 24.00m	幅 10.6m	深さ 3.1m	吃水 2.0m	総トン数 約 230T	搭載能力 乗客数 約400名
積載自動車数 乗用車 4台 (または3トン積トラック2台)	出力 180PS×2 (1,200/473rpm)	航海速度 10.5kn		主機 新潟 6MG 16 ディーゼル機関 2基	



世界一大きい
船舶用推進器

東京丸用プロペラ

株式会社神戸製鋼所製造



大型船用推進器メーカーとしては日本一を誇っている株式会社神戸製鋼所・呉工場では、本年6月に世界一大きい推進器を完成した。

本推進器は東京タンカー株式会社の発注で、目下石川島播磨重工業株式会社横浜第2工場で建造中の世界最大の巨大タンカー東京丸(15万DW)に装着されるもので、5翼一体型、直径7.80m、重量38.439tのニッケルアルミニウム青銅鋳物製である。

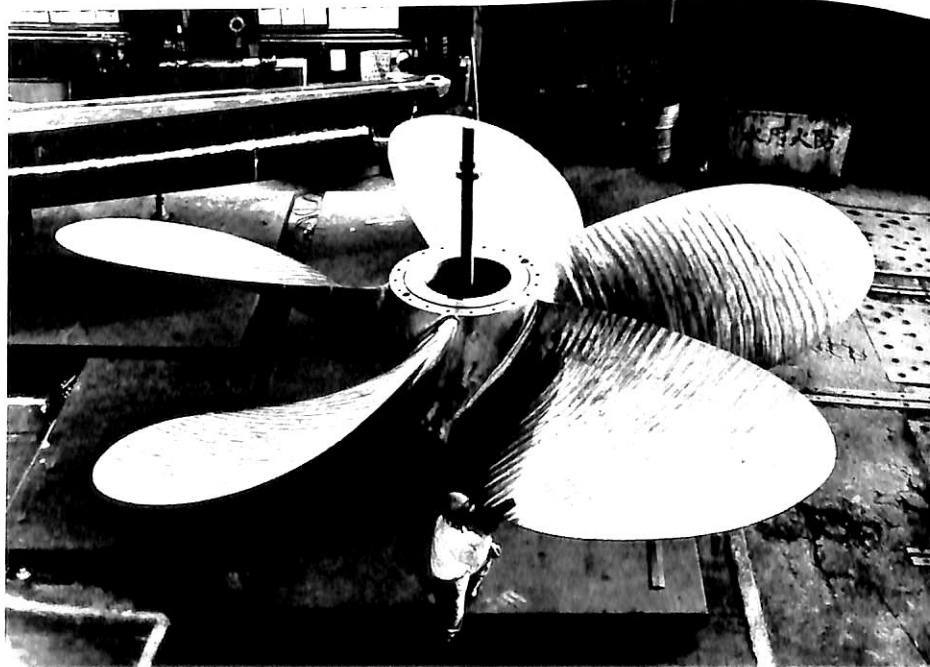
いままでの世界一の推進器は旧NBC呉造船部で建造されたマンモスタンカー「ユニバース・アポロ」(114,000DW)に取付けられている米国BLH社製の直径7.5m、重量37.5tのものであったが、設計の改良、材質および製造技術の優秀性によって直径はより大きく、重量はより軽くすることが可能となり、この記録が更新された。

ニッケルアルミニウム青銅という材質は、従来のマン

ガン青銅に比べて強度で40%も強く、耐腐食性は2.5倍もよく、比重は約10%も軽いというよい材料であるが、特に大型鋳物になるほど高度の技術が必要といわれているものである。

神戸製鋼所・呉工場は旧呉海軍工廠の一部を終戦後、元尼崎製鉄株式会社呉製鋼所が払下げを受け、各種船舶部品、産業機械等を生産し、本年4月に神鋼、尼鉄の合併により改名したもので、国内はもとより、日本の造船技術とともに広く世界中の船主たちに世界屈指の船用推進器メーカーとしてその製品の優秀性と生産能力を認められているものである。

なお現在世界最大タンカーである出光タンカーの日章丸(13万3千DW)の推進器は直径7.4m、重量35.7tのもので装着されている。



7月のニュース解説

編集部

- 海運造船問題
- 一般政治経済

7月

- 1日(木)●輸出入信用状収支 6月は輸出5億7,900万ドル、輸入2億8,500万ドルで2億9,400万ドルの黒字となる。
○運輸省 船舶検査制度施行80周年記念式典を行なう。
- 2日(金)○日ソ海運新協定 調印さる。
- 4日(日)●参議院議員通常選挙 行なわる。
- 5日(月)○川崎重工業 運輸省船舶局に坂出工場の建造ドック建設計画を17万DWから26~27万DWに拡大変更することについて説明す。
- 6日(火)●輸出入通関実績 6月は輸出7億2,077万ドル、輸入7億2,748万ドルで671万ドルの入超となる。
- 7日(水)○船主協会児玉会長・米田理事長 福田蔵相および自由民主党三役に、21次計画造船の建造量の追加とこれにともなう財政資金措置について要望す。
- 8日(木)●経済懇談会 当面の景気回復対策について懇談す。
●日本銀行 16日から預金準備率を引き下げることきめる。
○運輸・大蔵両省 21次計画造船の建造規模を150万GTから180万GTに拡大し、財政資金量を280億円追加して841億円にすることで話し合いがつく。
○中村運輸相 造船技術審議会に「巨大船建造上の技術的問題点とその対策如何について」を諮問す。
- 9日(金)●政府 40年産米の生産者価格を150キログラムあたり農家平均手取額で1万6,375円にすることをきめる。39年産米より1,374円の増額。
- 12日(月)●第4回日米貿易経済合同委員会 開かる。14日まで。
●鉄鋼業界 不況対策として粗鋼の10%の減産による生産調整を行なうことをきめる。
- 13日(火)○英国海運会議所の不定期船運賃指数 6月は125.7で5月より4.8低下す。
- 14日(水)●米國 火星ロケット「マリナー4号」による火星の近接写真の撮影電送に成功す。

- 15日(木)○海上航行安全審議会「港内における油槽船等の海難防止」について中村運輸相に答申す。
○日本一欧州定期航路運賃同盟 日本郵船の北欧航路の年間6航海から12航海への増配と、大阪商船三井船舶の中近東・地中海航路の年間12航海の開設を承認す。
- 16日(金)●ソ連 世界最大の人工衛星「プロトン1号」(12トン)を打ち上げる。
- 17日(土)●佐藤首相 田中自由党幹事長に、長期的な大幅減税についての具体的な実施計画を検討するよう指示す。
- 19日(月)○運輸省 40年度の海運白書を発表す。40年3月末の商船船腹量は1,030万GTに達す。
○業界紙によれば、運輸省船舶局は中小造船業対策の一環として、20GT以上500GT未満の船舶の建造能力をもつ造船所を対象とした「小型船舶製造事業法(仮称)」の法制化を考慮している。
- 21日(水)○造船研究協会 巨大船の建造に関する研究など造船技術開発のための重要研究課題の実施について中村運輸相に要望す。
- 22日(木)●第49臨時国会 召集さる。
- 23日(金)●鉄工業生産指数 6月は173.0で5月より2.5%(季節変動修正指数では2.3%)上昇す。
●東京都議会議員選挙 行なわる。120議席中社会党は45議席を獲得して第1党となり、自由民主党は38議席で3分の1を割る。
- 24日(土)○OECD造船特別作業部会 造船不況対策についての理事会へ提出する報告書を採択し、部会を解散す。
- 27日(火)●閣議、当面の不況対策として、40年度予算の1割留保を解除する。財政投融资の増額措置をとる。長期対策として公債の発行と大幅減税を行なう、との方針をきめる。
●外国為替収支 6月は経常収支で6,800万ドルの黒字、総合収支で3,800万ドルの赤字となる。
- 29日(木)○原子力委員会 原子力船第1船の建造について、建造を若干延期し、開発基本計画を根本的に再検討することをきめる。

巨大船建造上の技術的問題点

造船技術審議会は、7月8日に中村運輸相から「巨大

船建造上の技術的問題点とその対策」について諮問をうけ、巨大船部会を設けるとともに必要に応じて専門部会を置き、12月上旬に答申することを目標に審議することになった。

運輸省船舶局が造船技術審議会に提出した「巨大船建造上の技術的問題点」はつぎのようになっている。

1. 船型については、肥大船型・ズングリ船型を総合的に検討すること。
2. 構造については、外力の考え方を根本的に検討すること、船型との関係での船体構造を検討すること、鋼材の寸法・材質・工作法について検討すること。
3. 運航性能については、肥大船型・ズングリ船型の模型試験と実船との相関関係を明確にすること、浅水域・制限水域における旋回・操縦性能を検討すること、単螺旋船と双螺旋船との優劣を検討すること、特殊な装置等を組合せた方式による操舵方式を検討すること。
4. 振動については、船体と主機関との共振に対する対策を検討すること、プロペラアパーチャーの大きさが船体振動におよぼす影響を検討すること。耐振船尾構造方式および局部振動の防止策を検討すること。
5. 主機および軸系については、蒸気タービン・ボイラでは出力向上のための減速歯車の材質・精度等を検討すること、ディーゼル機関ではよりいっそうの高馬力化の開発研究およびマルチプル方式について検討すること、軸系では船尾管軸受の偏摩耗対策を検討すること、キャビテーション防止のためプロペラの材質・設計を検討すること。
6. 艤装・補機・部品については、大容量・大力量化とともに思いきった合理化を検討すること。
7. 施設については、建造法の合理化を検討すること。
8. 自動化については、自動化の標準化、電子計算機制御方式の導入等を検討すること。
9. 安全対策については、新形式の消火装置および救命設備等の安全施設を検討すること、浅水域または制限水域における航行あるいは接岸の場合の安全確保に関してどのような環境を前提とし、曳船の隻数および馬力、接岸時の衝撃に対する措置、船尾船橋の場合の船首尾の監視、大きな惰力による衝突の危険の防止などをどのようにするか検討すること。

一方、造船研究協会においても7月21日に、41年度の造船技術開発のための重要研究課題の実施について中村運輸相に要望し、その中でも巨大船の研究を第一に取り上げている。

このようにして、運輸省船舶局では41年度の造船技術政策の重点を巨大船の建造に関する技術開発におき、船

舶局行政予算、船舶技術研究所における特別研究予算、企業合理化促進法に基づく造船研究協会等に対する科学技術試験研究補助金の重点交付により、巨大船研究の推進をはかることにしている。

向上著しい新造船工事の労働生産性

運輸省船舶局がまとめた39年12月末現在の大型船建造造船所26工場の工員数は11万 5,293人で、38年12月末にくらべて1万 2,619人増加しているが、これまでの最高であった32年12月末の12万 4,850人よりは 9,557人減少している。さらに、工員の雇用形態別の構成には大きな変化がみられる。

	本工	臨時工	請負工	合計
32年12月	70,353	19,455	35,042	124,850
39年12月	68,113	4,851	42,329	115,293
増減数	△2,240	△14,604	7,287	△9,557
増減率%	△ 3.2	△ 75.1	20.8	△ 7.7

すなわち、本工は若干の減少となっているのに対して、臨時工は25%に減少し、請負工は21%増加している。これは、最近の労働力逼迫にともなって雇用条件の不安定な臨時工の確保が困難になっている一方、これを補なうために請負工を増加させるとともに、従来所内で施行していた一部の工事を外注に出しているためと思われる。

以上のように39年12月末の工員数が32年12月末より8%も減少しているのに、39年度の進水実績が381万GTと32年度の1.9倍に達していることからみて、総工事時間数に占める新造船工事時間数の割合に相違があり、また船型の大型化が進んでいることを考えても、新造船工事の労働生産性が著しく高まっているといえよう。

年度	新造船 進水量	新造船工事 時間数	進水量当り 時間数	進水船 平均船型
	1,000GT	1,000時間	時間	GT
30	890	71,288	80	9,100
31	1,689	109,690	65	11,000
32	2,029	127,137	63	11,200
33	1,538	91,590	60	14,000
34	1,502	88,604	59	12,200
35	1,338	92,989	69	8,500
36	1,469	85,560	58	9,200
37	1,980	76,482	39	16,100
38	2,522	81,049	32	19,700
39				
(4~9)	1,912	52,678	28	22,000
39	3,812			22,800

すなわち、39年度の進水船の平均船型は32年度にくらべて約2倍に大型化しているが、進水量GT当りの工事時間数は約44%に低減しており、この7年間に大型船建造造船所の新造船工事の物的労働生産性は約130%の上昇をとげている。とくに、進水量GT当りの工事時間数は37年度以降急速に低下している。このとは、36年度以降の新造船工事の大量受注によるとともに、さらにこれ

によって船価の低減が可能になり新造船工事のあいつぐ大量受注をもたらすことになっている。

商船保有量 1,000 万 GT をこえる

運輸省が発表した「40年度の海運白書」によると、39年はわが国海運にとって、その保有船腹量が1,030万GTに達するとともに、産業界注目のもとに未曾有の企業集約を完成して順調に1年を経過し、その企業力が量・質ともに著しく強化され、将来における飛躍の礎を固めた、わが国海運史上特筆に値する年であったとしている。

このため、白書の内容も副題の「躍進する日本海運」からもうかがえるように、従来の白書にくらべて明るい基調で記述されている。また、その分析も多くの改善がみられる。

しかし一方、白書は、39年がわが国海運にとって幸運な年であったのは、海運企業の自主的努力もさることながら、旺盛な需要と荷主の協力等に支えられ、また運賃市況が比較的好調に推移したことも幸いしたからであるとしている。したがって、40年度も需要面における客観条件は引き続きなお好調に展開する見込みが強いが、人件費を中心とする輸送コストの上昇傾向には憂慮すべきものがあり、加うるに最近における世界経済の下向懸念やわが国経済の停滞状況をあわせ考えると、他産業にくらべて企業基盤の弱いわが国海運は、今後も幾多の苦難に打ちかかっていかなければならない、と指摘している。

ところで、39年度末のわが国商船保有量は5,074隻、1,030万GTに達し、38年度末の3,921隻、913万GTにくらべて、118万GT、13%の増加となった。このうち3,000GT以上の外航船は、39年度末には貨物船683隻、515万GT、油槽船120隻、316万GT、計803隻、830万GTで、38年度末の貨物船650隻、489万GT、油槽船117隻、254万GT、計767隻、743万GTにくらべて、貨物船で26万GT、5%、油槽船で61万GT、24%、合計で87万GT、12%増加している。

以上のような商船船腹量の増加によって、わが国外航海運の輸送量は39年には輸出貨物898万トン、輸入貨物7,728万トン、三国間貨物238万トン、計8,864万トンになり、38年にくらべてそれぞれ14%増、14%増、30%減、12%増となった。このなかでとくに目立つのは、定期船による輸出貨物輸送量が39年には620万トンと38年より13%増加し、鉄鉱石専用船による輸入鉄鉱石の輸送量が1,027万トンと16%増加して日本船の輸送量の66%に達し、石炭専用船による輸入石炭の輸送量が91万トンと15%増加して日本船の輸送量の25%に達し、油槽船による輸入原油の輸送量が3,436万トンと21%増加していることである。

また、39年のわが国外航海運の輸送量が上述のように

増加したのに対して、39年の貿易量は輸出1,764万トン、輸出1億7,383万トンと38年よりそれぞれ11%、20%増加した。このため、39年の日本船の積取比率は、輸出では50.8%と38年の49.6%よりやや上昇したものの、輸入では44.5%と38年の46.9%から大きく低下した。

この結果、39年の海運関係国際収支は、IMF方式で4億1,700万ドルの赤字となり、38年より赤字幅が4,400万ドル増大した。この赤字幅増大の大きな原因は、わが国の外航海運の輸送力の不足による日本船の積取比率の不振によって、貨物運賃収支が2億2,900万ドルの赤字と38年より4,100万ドルも赤字幅を拡げたことである。

したがって、今後の積極的かつ合理的な外航船腹の拡充が望まれる。

望まれる造船研究投資の大幅増額

総理府統計局の「科学技術調査報告」によると、わが国造船業の研究投資額は34年度39億円、35年度40億円、36年度52億円、37年度69億円、38年度65億円となっている。このうち、造船部門への研究投資額は、造船業の陸船売上高比率から推算すると、34年度20億円、35年度17億円、36年度22億円、37年度25億円、38年度25億円となっており、この4年間に25%増加している。

しかし、造船業の研究投資額の総売上高に対する比率は各年度とも1%前後に過ぎず、38年度の製造業平均の1.8%、機械工業の3.0%、電気機械の1.9%にくらべてかなり低い。

一方、造船関係の外国技術導入に対する対外支払額は、34年度12億円、35年度14億円、36年度21億円、37年度28億円、38年度31億円へ年々増加し、38年度には研究投資額の120%に達している。この割合は38年度の製造業で18%、機械工業で30%、電気機械工業で19%である。このことから考えると、わが国の造船技術が外国技術にいかにも多くを依存しているかが知られる。

また、政府による造船技術研究予算は、船舶技術研究所の予算が40年度には11億円に達したものの、38年度には5.4億円で造船業の研究投資額の21%に過ぎない。また、企業合理化促進法による研究補助金は各年度3~4,000万円で、造船業の研究投資額のわずか1.5%程度である。

わが国造船業が今後とも世界における指導的立場を維持していくうえで、技術研究開発をよりいっそう推進していかなければならなくなっているおりから、造船業の研究投資額の拡充とともに、政府の技術研究予算の大幅な増額が望まれる。また、研究投資の効率を高めるため、総合的かつ長期的な研究開発の目標を定め、各研究機関の研究能力を結集した共同研究体制の整備をはかることが必要であろう。

モーターヨット "PALOMA" について

石川島播磨重工業株式会社艦船設計部

1. 緒言

これまでわが国に多数の船舶を発注し、そのため本年2月には日本政府より表彰を受けた BASIL P. GOULANDRIS 氏は、去る昭和38年当社にモーターヨットを1隻発注することに決められ、その後技術接衝を重ねながら漸次仕様をセツトルし、昨年5月28日、当社東京第二工場第三船台で起工式を行なったのが本船である。

この種の船の建造は日本においては極めて例が少なく、当社でも昭和34年建造のフィリピン大統領用のモーターヨット "LAPU LAPU" を数えるのみであったので、事前の研究に万全を期すこととし、地中海でヨーロッパの一流のモーターヨットの調査等も行なった。一方船主側も細心の配慮をされ、造船技術者である船主の義弟 KARADONTIS 氏を早くから常駐させて監督に当らさせられたほどであった。

従って計画、設計はもとより、建造も慎重に行なわれ、わずかに船殻鋼材重量 300t 足らずの小型船ながら船台期間としては7ヵ月余をあてて、本年1月20日進水させるに至った。艤装については1件たりとも船主と協議せずには進めない位の慎重さで臨み、船主自身夫人と共にたびたび来日して深い関心を示され、いろいろのアイデアを出してあれこれと注文をつけられ、丁度われわれが住宅を建てるのと同じであった。

こうして艤装をおえ、数次にわたる海上公試を極めて好成績で終了し、速力・防振・防音いずれも船主の非常な満足をえて、本年6月23日引渡しを行ない、同月25日地中海に向け処女航海の途についていたのである。

このように大へん例の少ない船であるので、ここに本船の概略をご紹介します。

2. 要目

本船の主要要目は次の通りである。

全長	60.10m
垂線間長	50.50m
型幅	8.85m
型深	4.75m
吃水	3.10m
総噸数	646.45T
純噸数	288.00T

載荷重量	150.0t
船級	ABS★A1Ⓢヨットサービス ★AMS
燃料油艙	94.4m ³
清水艙	49.7m ³
速力 (試運転最大速力)	15.78kn (航海速力) 14.00kn
航続距離	3,360 浬
主機関	GMタンデムツイン 12V-71 2サイクル V型ディーゼル機関 逆転、減速機付

出力

連続最大 (各)	800PS×2,000rpm (400rpm)
常用 (各)	685PS×1,900rpm (380rpm)
補汽缶	CLAYTON 式 RO-16.5型 1基
発電機	AC 225V 100kVA 2基
無線装置	送信機 600W×1台 受信機 スーパーヘテロダイナ 1台
自動電話交換機	20回線
停泊時用蓄電池	DC 120V 1,080AH×2組

空気調和装置

低速再熱セントラル方式
冷房機 22kW×1台
送風機 3.7kW×1台

搭載艇

23'モーターランチ	1隻
船体寸法	7m×2.8m×1.27m
エンジン	160PS×2基
18'モーターランチ	1隻
船体寸法	5.5m×2.0m×0.85m
エンジン	220PS×1基

減揺装置	VOSPER 式 ROLL DAMPING FIN フィン面積 1.62m ² ×2
	20PS 1基

乗員	船主 2名 船客 10名 乗組員 19名 合計 31名
----	--------------------------------------

3. 一般配置

一般配置図のとおり、優雅なクリッパー・システムと軽快なクルーザー・スターンを持ち、中央部に機関室をもつフラッシュ・デッカーである。

機関室から前部の第二甲板下には電池室・エアコン機械室・糧食庫・燃料タンク・バラストタンク等を配置し、第二甲板上には乗組員用ギャレー・ランドリー・士官および属員食堂・船長と通信士以外の寢室を配置している。

機関室から後部の第二甲板下は軸室と清水タンク・燃料タンク・バラストタンク等で、第二甲板上をゲストルーム6室、舵機室としている。

上甲板上のハウスは前面を丸く、オーナーズルーム、その後部にメイドルーム・ドレッシングルーム・船主および客用のギャレー・同パントリー・ダイニングルーム・エントランスホール・メインロージを配置し、船尾部は半円形にソファを配したオープン・ベランダである。

その上のポートデッキには前部より操舵室・無線室兼通信士室・船長室・サンデッキロージがあり、その後部は長いシェードを設けたプロムナードデッキとしており、その船尾に当社製の23'のモーターランチと18'のランバウトを搭載している。

前後部のマストは強く船尾側に傾け、先端を絞った煙突と共に軽快な外観を与えており、いずれも軽合金製である。

4. 計画および建造において留意した事項

大へん特殊な船で、われわれの経験も極めて少ないので、次のような事項を特別に留意した。

- (a) 国際的な大船主の個人のヨットで、レジャー用と共に社交やビジネスにも用いられることになっているので、快適・豪華・高性能であると共に、第1級の工作でなくてはならぬものとした。
- (b) 材料・艦装品はすべて高級品で、日本製品にこだわらず、船主の意向も容れて、アメリカ・ヨーロッパ・ホンコン等から輸入したものも少なくない。その主なものは後述のとおりである。
- (c) 航海・居住の快適性を得るため、動揺に対しては英国 VOSPER 社の Roll damping fin を装備し、振動・騒音の防止については主・補機に防振ゴムの挿入・吸音板の装着を行なった他、船殻構造につき防撓材の有効な配置・音源に近い個処の隔壁の増厚等、慎重すぎる位に対策をとった。このような配慮と船型・プロペラ・軸系等の適切な設計により試運転の結果、

船主に大へん満足されたことを付け加える。

さらに夜間停泊中、船内宿泊の客の安眠のため、発電機の運転を止め、照明・エアコンの電力は大容量の電池によりまかなうこととしている。

- (d) 船殻の外観を良くすることには非常な努力を払い、まず船殻の歪防止については設計の面からも考慮すると共に、歪除去を完全に行ない、ほぼ鉄道車両の外板程度にまでした。

- (e) 艦装については(c)項で述べた Roll damping fin の他、操舵室の諸機器のコンソール化、主機のブリッジコントロール等最新のものをそなえている。

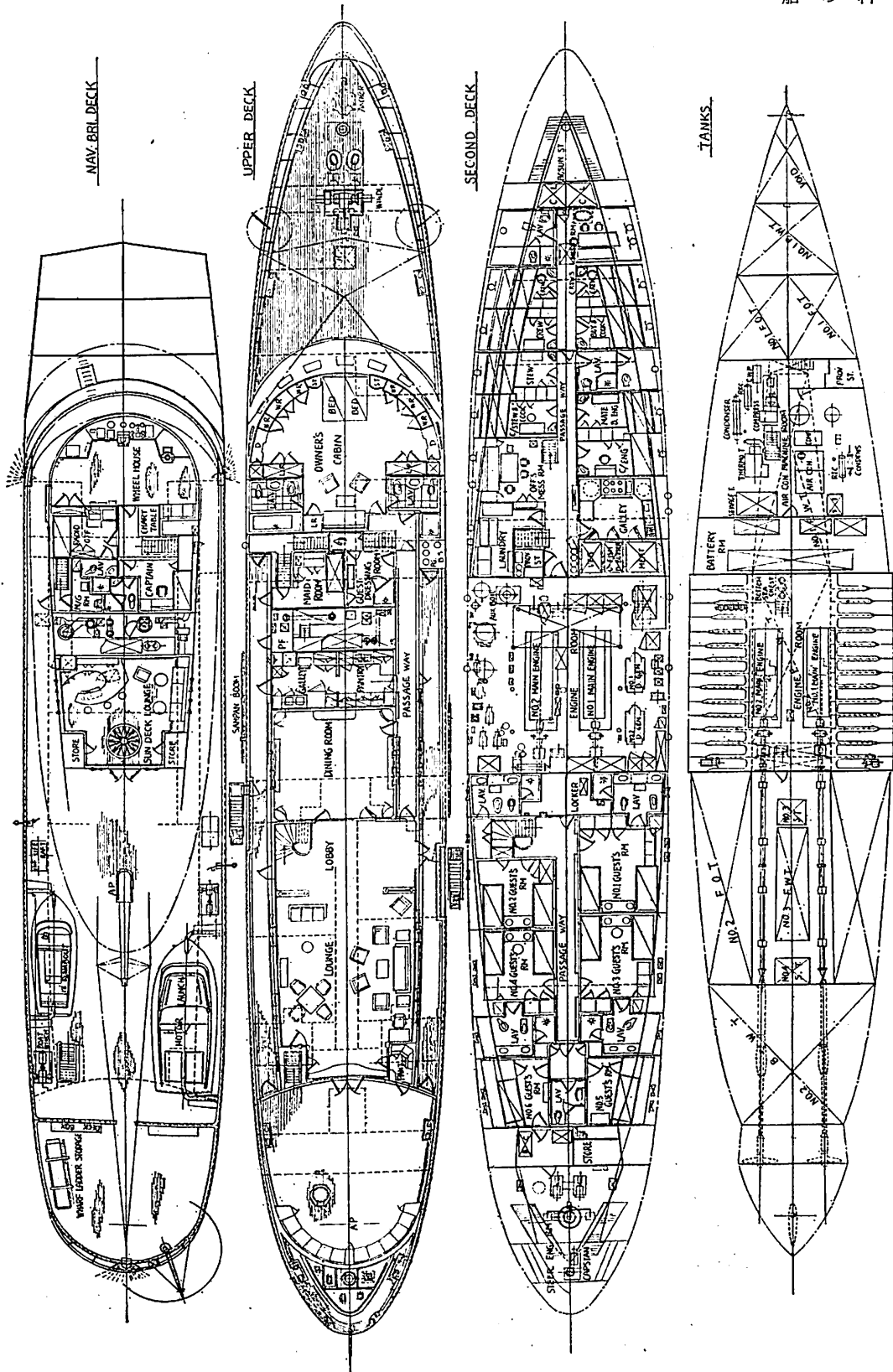
艦装品で一般に鋼製のものをステンレススチールや黄銅合金にしたものが多く、ボラード・フェアリーダー・ハッチ・ハンドレール等からウインドラスのワーピングエンドに至るまでステンレススチールとし、室内装飾の関連で金色が望ましいキャプスタン・ストームレールブラケット等は黄銅合金とした。また形状も通常の商船用の標準品ではないものが多く、艦艇の艦装品に類似のものも少なくない。例えば一斉開閉装置附の水密扉・ハッチ蓋等がある。また舷窓も客室のものは通常のものでなく 400mm×250mm の長円形であったり、上甲板室に用いた舷窓は上下の辺を曲線にした大型(750mm×600mm)の美しいものである。

上甲板・ポートデッキの曝露部と操舵室等には木甲板を張っているが、75mm巾のムールメンのチーク、充填材は合成ゴムでデッキボルトはステンレススチールとする等の考慮を払っている。

細かい問題としては、ホイッスルの音色と周波数をいろいろ変えてテープに録音したもので検討したり、ワードローブの内側には日本産の杉の香気に気に入られた船主の意向で杉の柱目を用いたりした等いちいち列挙できぬくらいたくさんある。

- (f) 装飾については本船の最も特記すべきもので、本章で詳述するが、オーナーズルーム・ダイニングルーム・メインロージ等主要な室は船主よりフランスのデザイナーのアイディアプランが供給され、これらはルイ王朝風の古典的なものである。従ってモルディングや彫刻や特殊な塗装が多く、われわれには全く経験のないものも少なくないので、模型や見本を製作したり、特殊な専門メーカーを調査したりする努力をかさね、そのたびごとに船主との検討を行ない万全を期した。

なおこの設計の一部と施工は日本船舶装備株式会社が発注したが、同社はその技術陣の総力を挙げて努力され、所期の成果をおさめた。



PALOMA 一般配置図

5. 客室設備および装飾

前述のようにフランスのデザイナーのプランや、材料・塗装・彫刻の見本がバリより送られてきて、これを基本にあるいは参考にして詳細設計を行なった。主要な室の概要は次のとおりである。

(a) オーナーズルーム

ルイ王朝風の白と青とライトブルーを基調とした優雅な格調高いデザインである。

天井は合板をフラットに off white のペイント仕上げ、壁面のパネルは合板上にモルトプレンを下地にしたフランス製の白地に青のパゴダ文様の裂地張り、壁面のフレーム・ワードローブ・ベッド・サイドテーブル・デスク等の家具はマホガニー製でライトグレーの Antique paint (わざと古さを示すような塗装)。床面はアメリカ AMTICO 社の白色マーブル状のビニールタイル上に、ライトグレーの日本のオリエンタルカーペット社の支那緞通敷である。

附属のラバトリーは船主夫妻別々に1室ずつあり、壁面・床面とも国産の大理石(船主用はくたかク、夫人用はあられク)で、衛生陶器はアメリカ CRANE 社製で船主用はシトロンイエロー、夫人用はターコイズブルーである。

(b) ダイニングルーム

やはりルイ王朝風で、壁面のパネルにはホンコンに特別に注文した肉筆で花鳥をかけた絹布を張って華麗な雰囲気を作っている。

天井はフラットで off white のペイント仕上げ。壁面のフレーム・サイドボード等はライトグレーの Antique paint 仕上げ。床面は AMTICO 社のダークグリーン系のビニールタイル上にオリエンタルカーペット社の同色の支那絨緞敷き。椅子はかば桜製でアイボリーのレザーである。

サイドボードのトッププレートは白色の大理石と云うことであったが、国産で船主の満足するものが得られず、後日ヨーロッパで取付けられることとなった。

(c) メインロウンジ

これもルイ王朝風で、壁面はマルーンに仕上げたチークとした荘重・豪華なもので、長さ9m・巾6mに及ぶ広さとし、この間に目障りなピラーは設けていない。

天井は off white のペイント仕上げ。壁面のパネルのチークは美しい竹の子を吟味して用い、それを古い手法のワニスで仕上げ、四周のモールディングには金と黒のストリップを配したものの。床面はダイニングルームと同じ。テーブル・キャビネット・デスク等は金の金

物を配したマホガニーのワニス仕上げである。

この室とダイニングルームの間がエントランスホールで、この室とはピラーを隠した書棚で境としている。室内の仕上げはメインロウンジと同様で、ダイニングルームとは金色の格子をパネルとした4枚の大きな折戸で区切っており、一隅にゲストルームのある第二甲板に降りる極めて複雑な形状をした螺旋階段がある。

(d) サンデッキロウンジ

ポートデッキ上のバーで、当初は日本の茶室風にということであったが、後にビレージ風と云ったものになって、天井・壁面とも色調に濃淡のあるチーク材を交互に配置した核板張りとし、素朴にワックスで磨いただけである。

床はチークの木甲板で、中央にコンパスと船名の鳩に因んだ寄木細工を嵌めこんでいる。カウンターはチークにマニラロープを配して海上生活を象徴し、その前のスツールは日本の酒樽を模したもので、壁面には菖蒲の日本画をかけている。

なおこの室には“SAKE BLUES”という名がつけられている。

(e) ゲストルーム

船尾の第二甲板に中央の通路を狭んで各舷3室があり、船首右舷より No. 1・2・3・4・5・6で、No. 1～4がダブル、No. 5・6がシングルの寝室である。No. 1と2、No. 3と4、No. 5と6は殆んど同一でただ壁の裂地とラバトリーのカラースキームが異なる。このため各室には壁の色を連想するような宝石の名がつけられている。即ち No. 1 から真珠・ルビー・ひすい・トルコ石・サファイヤ・エメラルドという工合である。

No. 1～No. 4は船主のアイデアで、われわれには多少異様な感じのする東洋あるいは日本風で、イミテーションの竹を用いたり、黒漆塗・蒔絵の飾棚をおいたりしており、No. 5・6のみがコテージ風の簡潔なデザインである。

附属のラバトリーは壁面・床面を AMERICAN OLEAN のタイル、衛生陶器は CRANE 社のもので、いずれ寝室の壁の色にマッチした色としている。

(f) ギャレー・パントリー等

上甲板のギャレー・パントリーは船主・客用で、場合によっては船主夫人自ら調理されるとかで、装飾的にも留意しており、アメリカ GE 社の電気冷蔵庫・レンジ、イタリア製のコーヒー機械等を備えている。

またメイドルームは女中2名用、ドレッシングルームは婦人の美容室である。

(g) その他

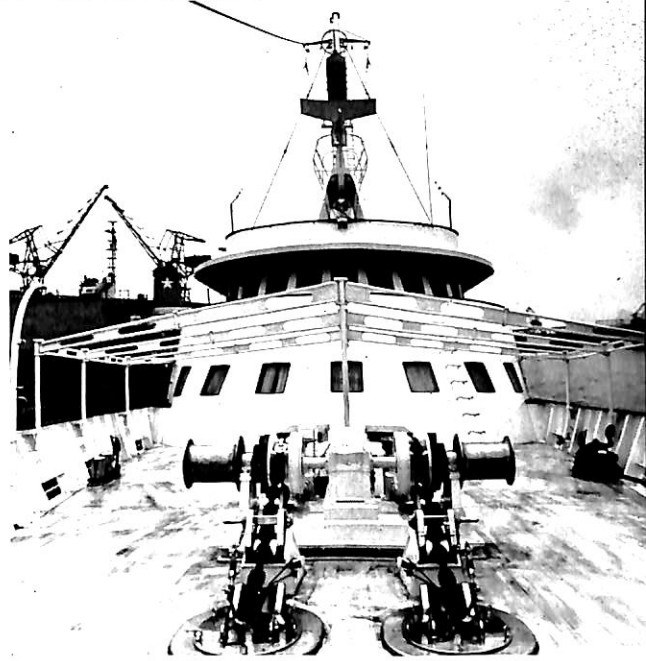
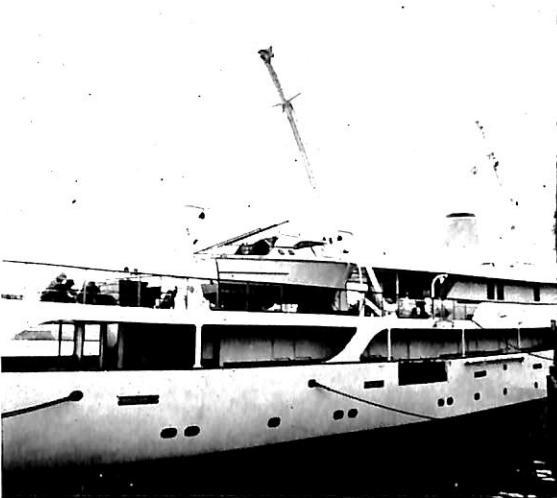
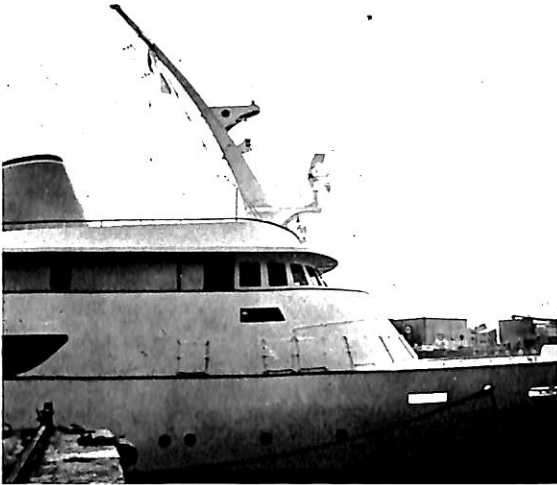
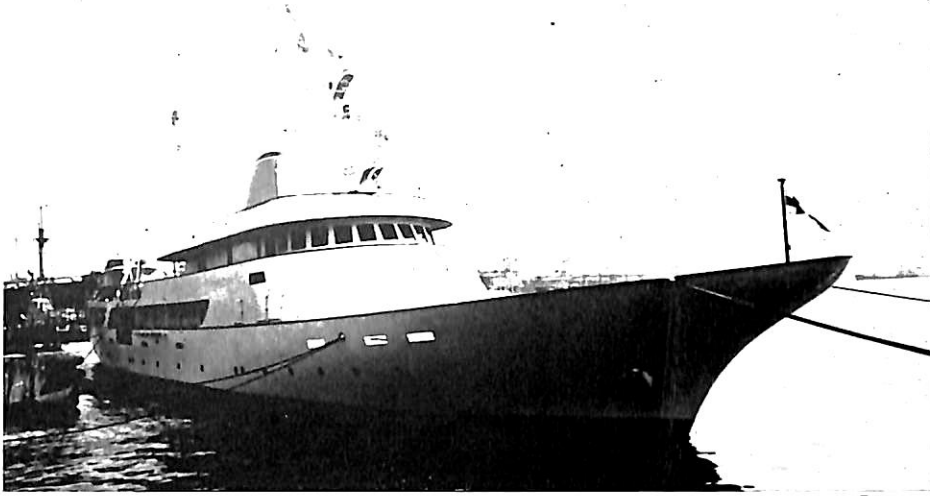
MOTOR YACHT

PALOMA

FAIRSAIL NAVIGATION
CORPORATION (Liberia)

石川島播磨重工業株式会社
東京第二工場 建造

← 地中海へ出航準備ととのった
PALOMA



コンパス ブリッジデッキ。中央にレーダースキャナ、マスト、マグネチックコンパスが見える。



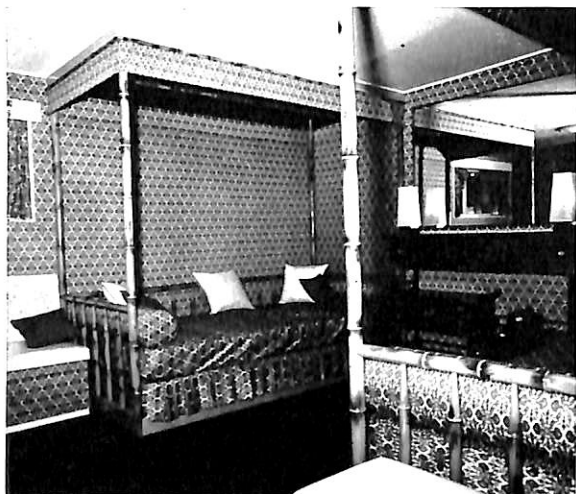
アッパーデッキ前端よりウィンドラス、ブリッジフロントをみる。



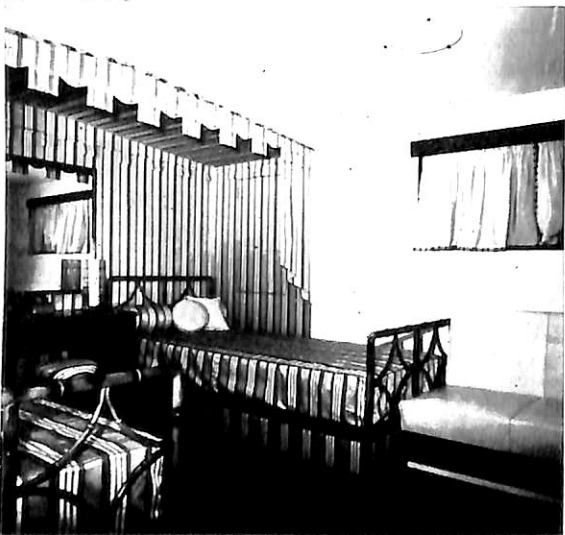
船主寝室。壁はブルーと白のパゴダ模様、フランス製コットン地、蛇腹部分は FRP の off white 仕上げ、キャビネット、ワードローブの仕上げはアンティークペイント仕上げ、ベッドは壁と同一裂地張り。



船主寝室につづくラバトリー。床、壁は大理石。



No. 1 ゲストルーム(室名パール)黒白のフランス製コットン張り。寝台はイミテーションバンブー製、床はエンジのカーペット。



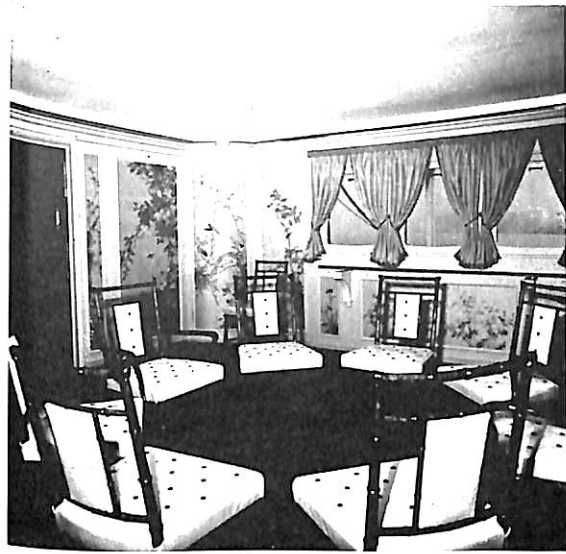
No. 3 ゲストルーム(室名ひすい)コットンの壁張り、ベッドはイミテーションバンブー、東洋風と日本風のデザイン。



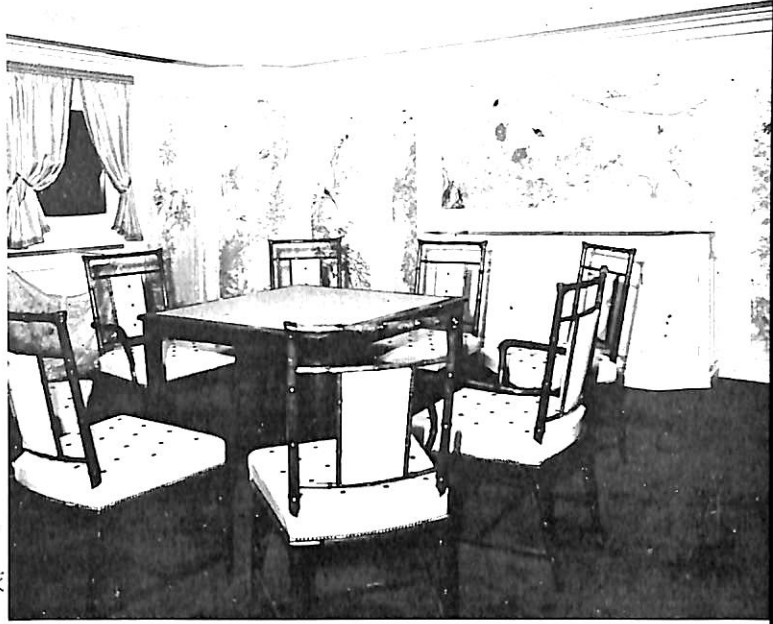
ドレッシングルーム。壁面と床はデルフト模様のピニタイル張り。



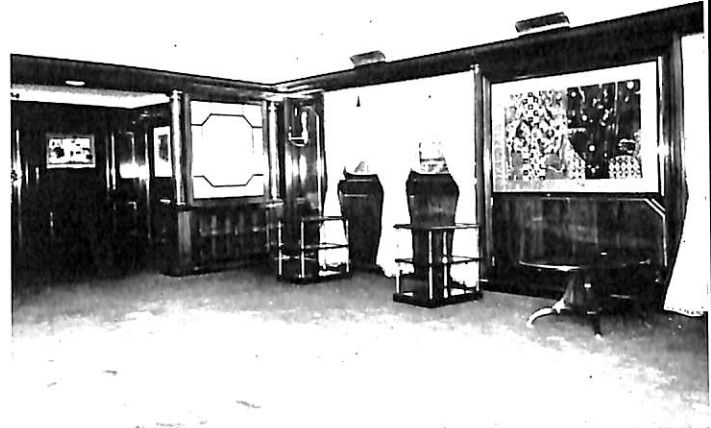
操舵室。2台の主機のリモートコントロール装置を配し、コンソール型。壁はチークのツキ板張り。床はチーク張り、白のシムコパウンド使用。



ダイニングルーム。壁は絹地花鳥画(香港製)、フレーム、サイドボードはアンティークペイント仕上げ。椅子にはイミテーションバンブー、背、座の部分は淡灰色レザー、床はグリーンフルカーペット。



サンデッキラウンジ。ピレージ風のバーで床はチーク木甲板、中央にコンパスと船名にちなんだ鳩をあしらった寄木細工模様、カウンター、壁もチーク製、スツールは酒樽を模したもの。



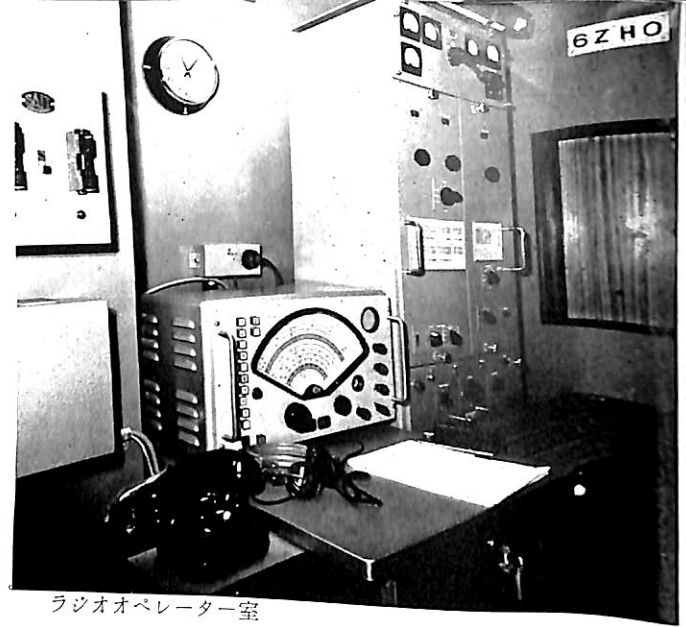
メインラウンジよりエントランスホールをみる。壁はルイ王朝風オークパネル、天井は off white のペイント仕上げ。



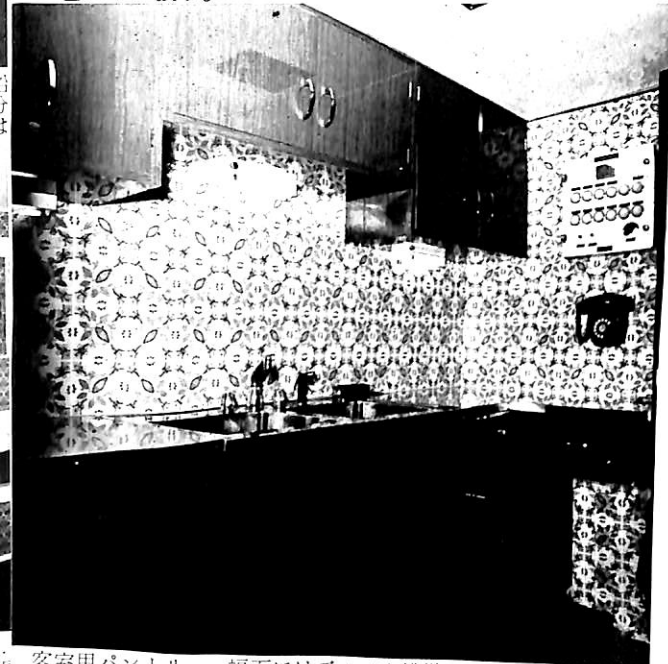
エントランスホールより第2甲板客室への連絡螺旋階段(チーク製)。壁に日本刀の飾り。右はメインラウンジ入口。



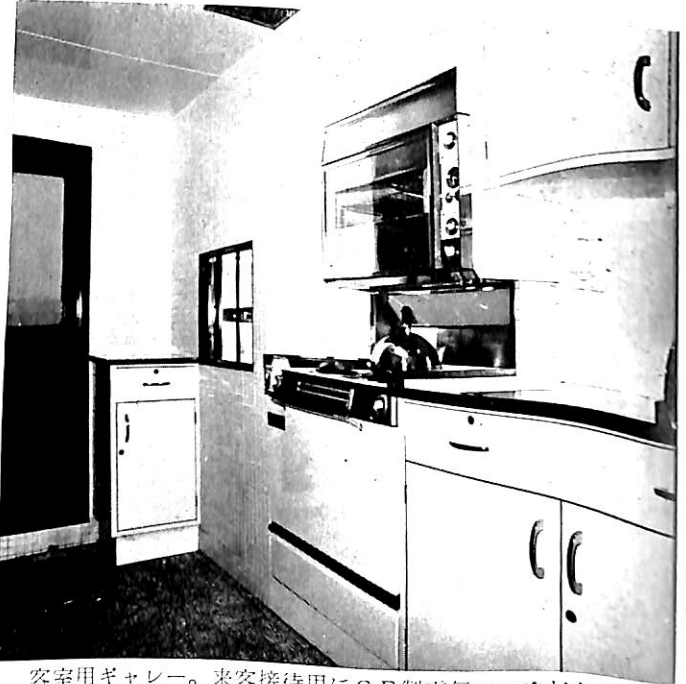
No. 1 ゲストルームラバトリー。壁はソールトアンドペッパー色タイル張り。



ラジオオペレーター室



客室用パントリー。幅面にはデルフト模様のピニタイル張り。



客室用ギャレー。来客接待用にGE製電気レンジがある。



乗組員用ギャレー。左はプロパンレンジ、右は冷蔵庫



オープンバランダ。天井、フローリングも内張りしている。

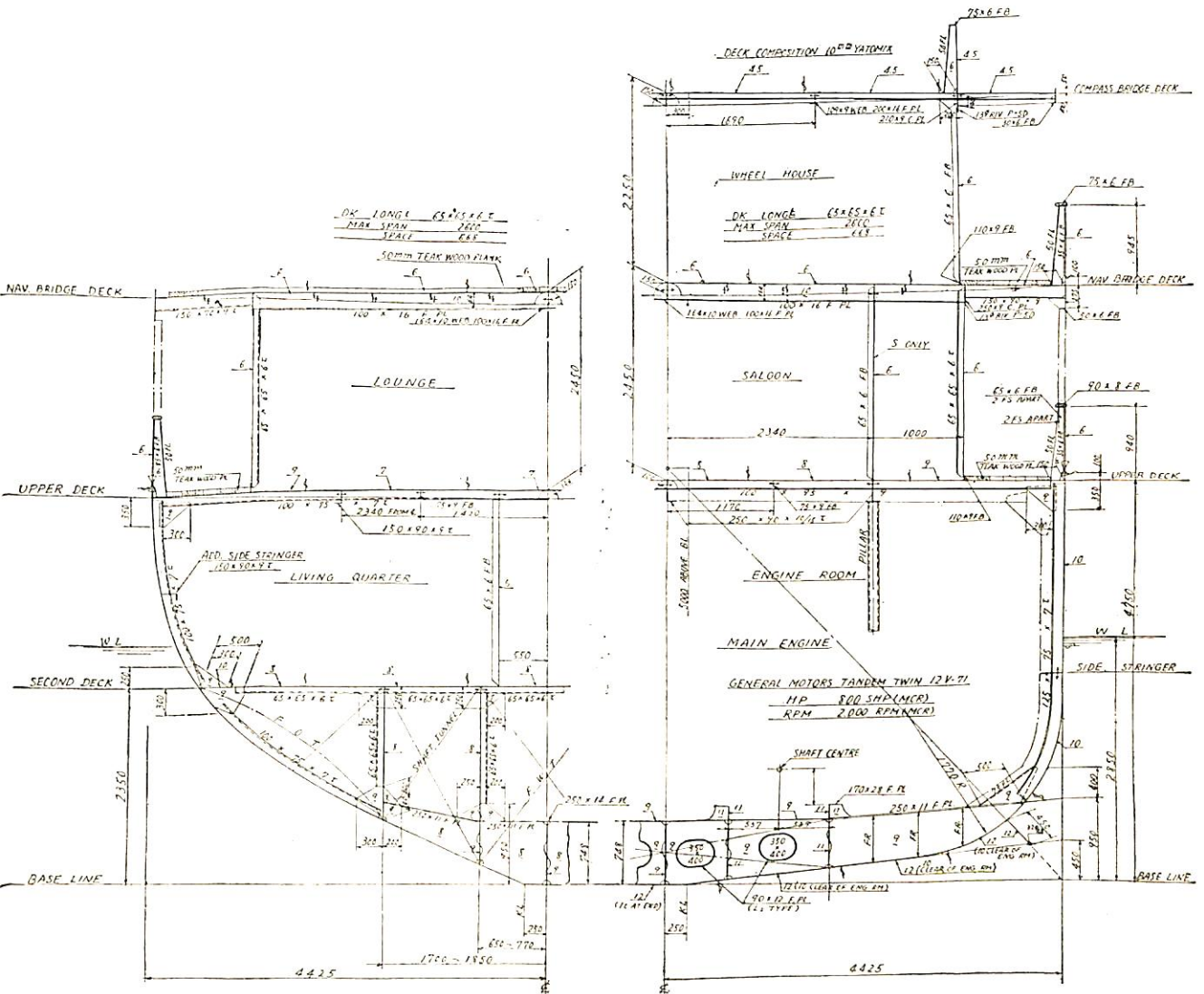
以上の他の本船の乗組員の室は船長・通信室がポートデッキ、それ以外は船首の第二甲板で機関長の他2人室で、士官室でもメイドルーム程度のグレードである。いずれも壁面はビニールレザー張り、床面はビニールタイル張り、家具はデコラ張りである。

操舵室は前面の窓に沿って操船用のコンソールがあり、壁面と共にチークのワニス仕上げ。床面木甲板で、客の立入りも予想してかなり広いスペースとしている。

6. 結 言

以上でお判りのように本船の建造は当社にとっても、日本の造船界にとっても特記されるものといえよう。

本誌の出版される頃には、処女航海として遠く地中海への回航を終わり、そこで晴れの舞台に立っていると思う。もし本船の実績により、日本の造船技術が大型商船と共にこのような船の建造においても認められれば、われわれとしてこの上ない喜びである。



PALOMA 中央断面図

フェリーボート「よこはま丸、きさらづ丸」について

株式会社金指造船所
工務部 造船設計課

1. まえがき

東京湾フェリー株式会社では横浜高島棧橋～木更津港を結ぶ航路に新たにカーフェリーサービスを計画され、これに基づき当金指造船所本社工場にてこのほど建造し、無事引渡しを完了した。

本船の就航により横浜～木更津間は海のハイウェイで結ばれることになり、観光および産業輸送にすくなからぬ貢献をなし得るものと信ずる。

2. 船体部

1. 主要要目

	よこはま丸	きさらづ丸
全長	49.75m	同左
長さ(垂線間)	47.00m	〃
幅(型)	11.40m	〃
〃(最大幅)	13.40m	〃
深さ(型)	3.40m	〃
計画満載吃水(型)	2.40m	〃
満載排水量	740t	〃
総噸数	492.10T	497.72T
純噸数	247.62T	262.90T
燃料油艙 (A oil)	18.5m ³	同左
〃 (B oil)	4.3m ³	〃
潜水艙	14.40m ³	〃
主機	700PS×2	〃
試運転最大速力	14.007kn	13.953kn
満載航海速力	13.0kn	同左
航続距離	1,000哩	〃
自動車搭載能力(大型バス)		10台
旅客定員	1等 30名 特別2等 116名 2等 354名	計 500名

2. 一般計画

本船は横浜～木更津間1時間20分で航走するため航海速力を13knとし、主機は700馬力のディーゼル2基を搭載した。主として木更津航路(平水)に就航するが、東京湾口の金谷～久里浜(沿海)にも乗り入れられるようにした。このために既存の金谷航路にマッチするように各種の制約を受けたが、これらが航路条件の異なる木更津航路で不利にならぬように十分に注意を払った。

操舵性について：

本船は横浜港内および漁船のひしめく木更津の水道内を高速で航走するので操舵性能には十分考慮した。実船結果では幸い予期どおりの性能が得られた。

参考までに海上公試時の成績を示す。

	きさらづ丸
A	4.30m ²
A/L×d (AT TEST)	1/22
DA } 85% MCR	181m
DT } 舵角 35°	222m
DA } 右舷機全力前進 21°	185m
DT } 左舷機全力後進 10°	147m
	舵角 左 35°
DA } 同上にて舵角 0°	407m
DT }	610m

操船の合理化を計るために可変ピッチプロペラとした。これによりその場回頭等が容易に行なわれ、金谷港での試走では係船所要時間が在来船より4分程度短縮されたとのことである。

3. 一般配置

本船は長さ45m以上であるため船首尾は2区画没水となり全部で8枚の水密隔壁を設けた。機関室は中央部に設け、その前方に乗組員室を配置した。よこはま丸では機関室のうしろの区画に甲板倉庫を設けた。

(1) 車両甲板

大型トラック3列積みとするために、車両甲板は幅9.6mとし、高さは内法4.05mとした。

車両甲板の床はエポキシ系のノンスリップを塗装している。甲板下の浮力のみでは復原性規則のC系数が確保できないので両舷に浮力タンクとしてエレクションを設け、客用便所、洗面所、賄室、浴室および乗組員便所のスペースとした。船首尾楼はウィンドラスおよびキャブスタンのモーター室として、船首楼はエレクションと連続させている。船尾楼とエレクションの間には二輪車場置とした。上部客室への昇降階段は4カ所設け、幅は極力広くした。

(2) 船楼甲板

船首尾にそれぞれ係船甲板を設けて、中央部両舷に特別2等室を配置した。係船甲板はスペースが限られており、特に船首係船甲板はウィンドラスおよびそのコントロールスタンド、油圧シリンダ、ワイヤーリール、ボラ

ード、フェアリーダー等の配置に腐心した。この種の船では一番苦心するところではなかろうか。特別2等室は3人掛の椅子を背中合わせとし、椅子の下に救命胴衣を定員分格納した。船測には軽合金製の上昇式および固定式の窓を交互に配置した。

(3) 遊歩甲板

1等客室、売店および2等椅子席を配置した。1等客室は遊歩甲板前面に配置し、定員は39名。

1人掛ソファー4個の中央にティーテーブルを置き、フロントにはサイドテーブルを設け、下部は救命胴衣格納ロッカーとした。室内はエアコンディショニングを施し、また内装には1等室としての気品を保たせるように留意している。売店は1等室のうしろに設け、1等室後壁にガラスの引戸を設け、1等室からも販売できるようにした。遊歩甲板中央には2等椅子席とし、ビニールレザー張りの5人掛ベンチ25個を3列並びとし、前半部を前向きに、後半部をうしろ向きに配置した。椅子席の天井は鋼板張りをし、プラスチックの明りとりを設けて明るくした。遊歩甲板後部は臨時旅客としての立席221名のスペースにあてた。金谷航路で遊歩甲板からも直接昇降できるようにし、左舷後部に出入口を設けた。

(4) 航海船橋

前部に操舵室を設け、後部に救命浮器および膨脹筏を設置した。操舵室は横浜港内を走るため見通しをよくするように窓の配置には充分考慮している。

室内には可変ピッチ操作スタンド、レーダー、エンジンテレグラフ等を配置した。

(4) 船殻構造

中央横断面図に示すごとく横肋骨構造、全溶接とし、小型鋼船構造規準にて設計して、車両甲板は14mm鋼板を使用し、単車最大40トンまでのトレラーが搭載できるように補強している。上部構造は極力重量軽減を計ったが、この種の構造にありがちな振動の懸念があるので、骨は充分強力なものとした。幸い振動はほとんど認められていない。ランプ扉を含めた船殻重量は345トンである。

(5) 車両搭載装置

フェリーボートの生命である車両搭載装置は陸上の可動橋および船首尾に設けたランプ扉にて行なう。木更津港にては干満の差が約2mあるので可動橋は充分長くし、車両の搭載時に船が横揺れしても可動橋のエプロンとランプ扉の接触がリニアタッチとなるようにエプロンはV型に切断して特殊なヒンジで接続し、フレキシブルにしている。ランプ扉の開閉は係船甲板に設けた油圧シリンダにて行ない、非常用としてウインドラスおよびキャブ

スタンにて開閉できるようにしている。ランプ扉の寸法は幅5.6m、長さ2.5mで重量は約4.7トンである。油圧シリンダによる閉鎖所要時間は約30秒で、予期以上の成績が得られた。就航実績でも極めて好調とのことである。

(6) 各種機械

各機械の主要目を記載する。

(1) 甲板機械

	型式	容量	モーター
ウインドラス	電動歯車式	4トン×11mm	15kW×2
キャブスタン	ク	3トン×12mm	11kW×2
操舵機	電動油圧		2.2kW×1
ランプ扉開閉装置	電動油圧シリンダ		7.5kW
船員室通風機	軸流可逆式	40m ³ /h×20mmAq	0.4kW×1
機関室	クク	150m ³ /h×30mmAq	1.5kW×2

(2) 救命設備

膨脹式救命筏 (丙種25人用)	10個
救命浮器 (22人用)	12個
救命胴衣	570個

(3) 消火装置

消防ホースおよびノズル		6個
持運式消火器	9 l	15個
固定消火器	45 l	1個
砂箱	30 l	2個
消防ポンプ	50m ³ /h×20m	7.5kW

(4) 車両固縛装置

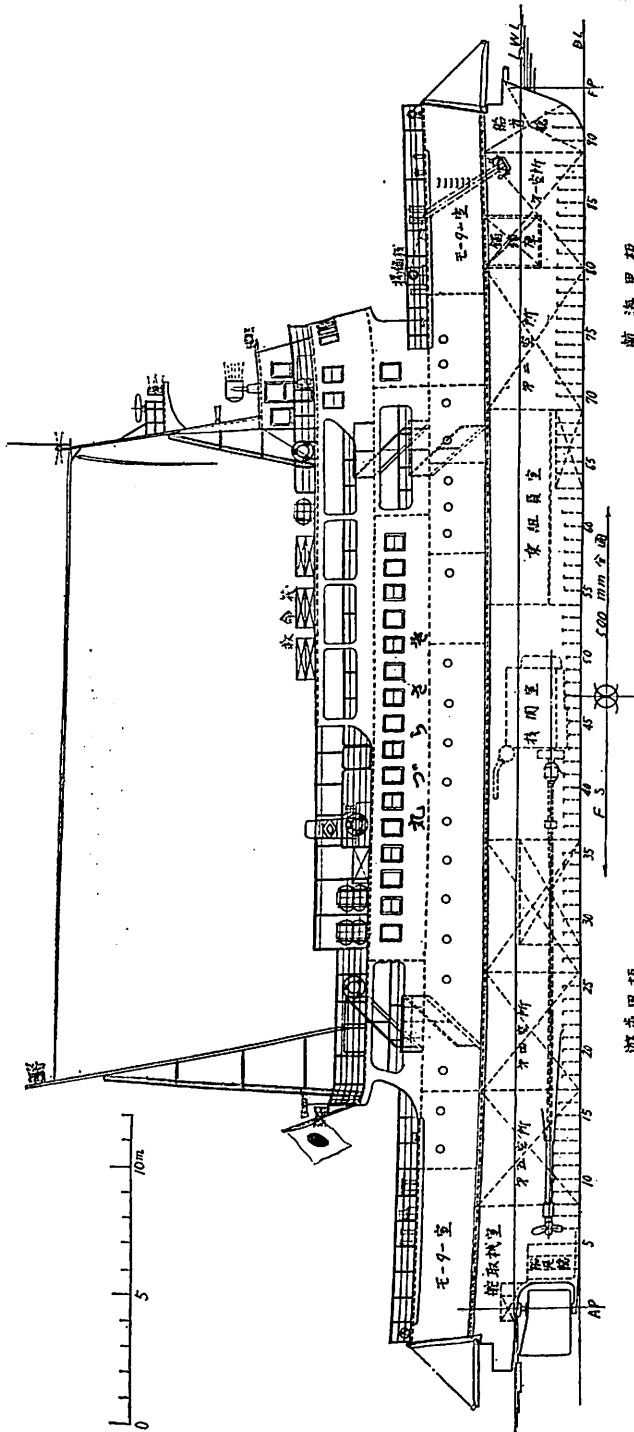
シメラー	20組
硬木製車輪止め	大50個 小70個
リングプレート (強度1トン)	50個
オートパイ固縛レール	両舷

(5) 航海計器

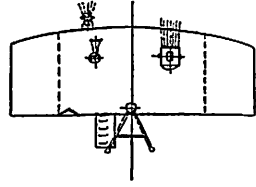
磁気コンパス	卓上型	1
遠隔変節スタンド		1
レーダー		1
エンジンテレグラフ	複式スタンド型	
無線電話	VHF	10W
船内電話		1対2
舵角指示器		1対1
旋回窓		1

(6) その他

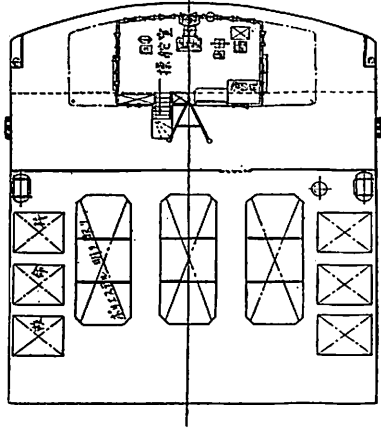
ルームクーラー	パッケージ型	2kW×2
ウォータクーラー		45l/h 125W×1
テレビ		3台
扇風機		19台
冷蔵庫		1
プロパン湯沸器		1



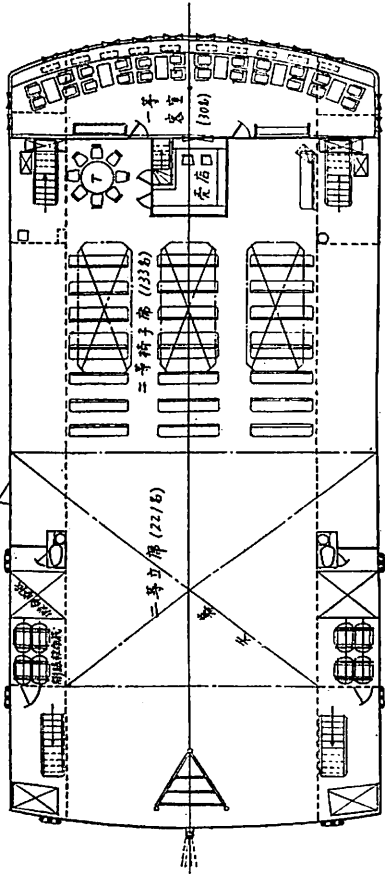
羅針甲板

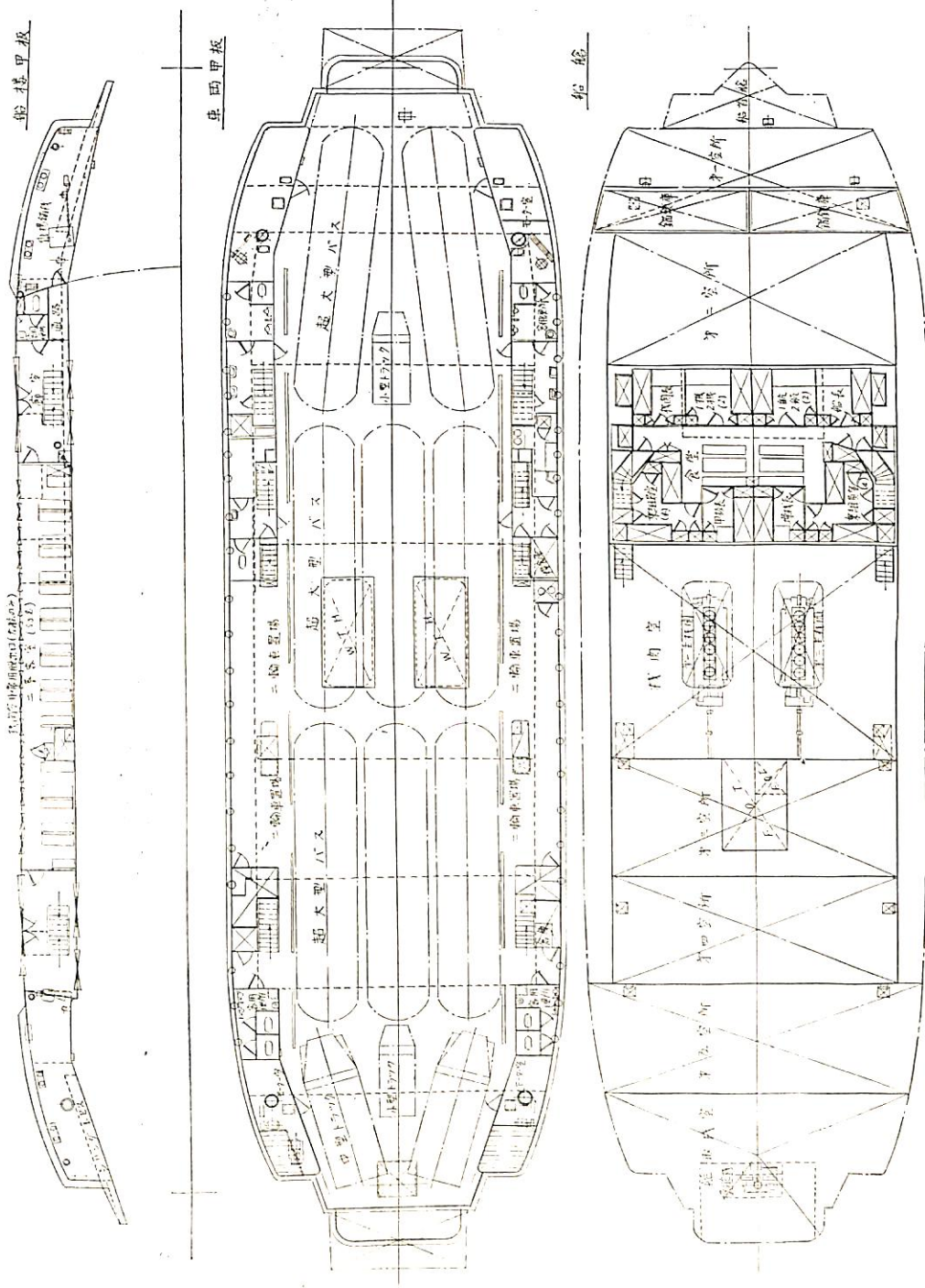


航海甲板



遊歩甲板





カーフェリー きささらづ丸 一般配置図

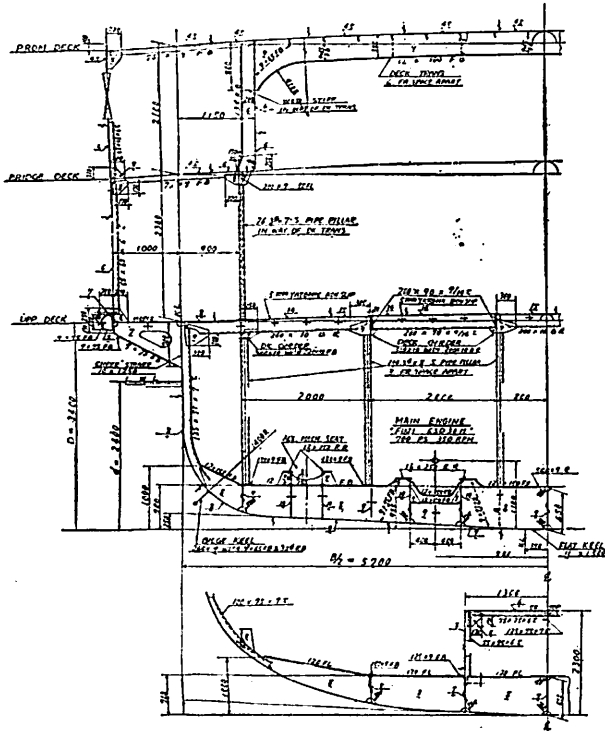
— 船 の 科 学 —

EQUIPMENT	NUMBERS
1. 12. 01	45 (11.02.14) = 512.00
BRIDGE	0.75 x 4.75 x 2.11 = 71.01
PROM	0.75 x 3.11 x 1.18 = 27.11
WATER KEEL	0.75 x 4.0 x 1.10 = 3.30
TOTAL	521.42

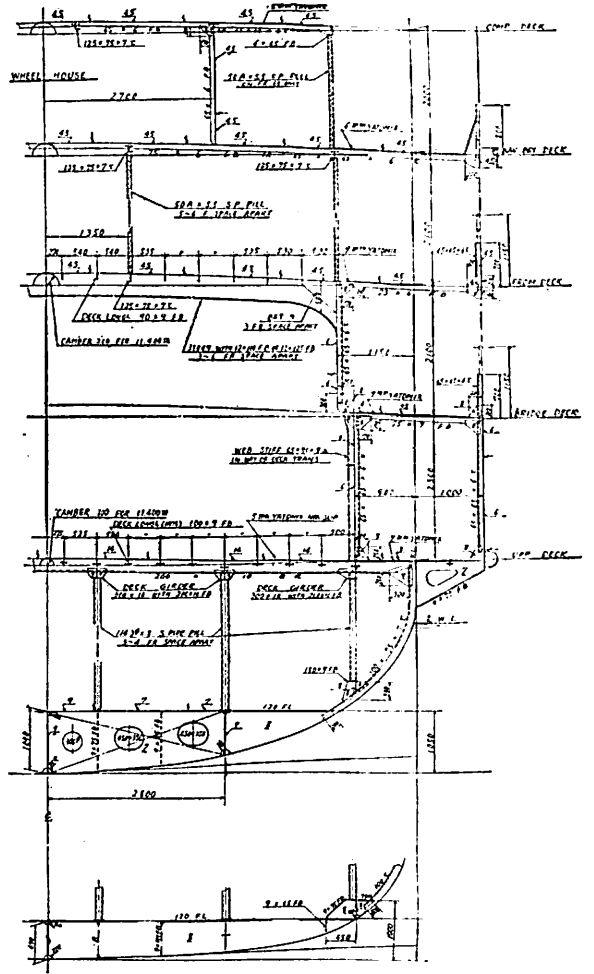
EQUIPMENT	NUMBERS
POWER ANCHOR	SIZE 3
ANCHOR CHAIN (W.P. 17)	1000 x 11.5
TRIM LINE (S.W. 2)	1400 x 11.5
WINDYER (S.W. 2)	1800 x 11.5
HARPS	(7.1 x 2) 4000 x 11.5

CLASS & NAV AREA
2.0 COASTING SERVICE

PRINCIPAL DIMENSIONS	
LENGTH (LPP)	27.000 M
DISDEPTH (MID)	11.800 M
MAX. DRAUGHT	11.800 M
DEPTH (MID)	6.800 M
DRAFT (CONVENED)	1.800 M
TRAMP TONNAGE (IMPLEMENTS)	512.000 TON

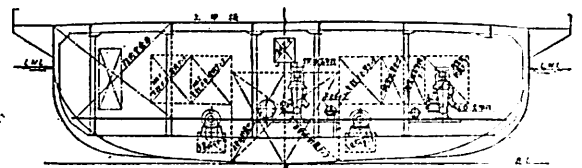
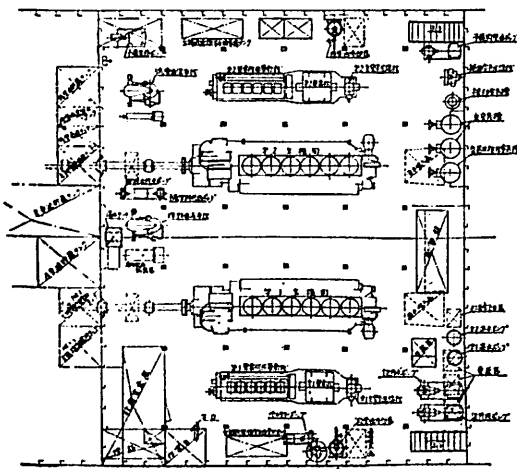


中央断面図

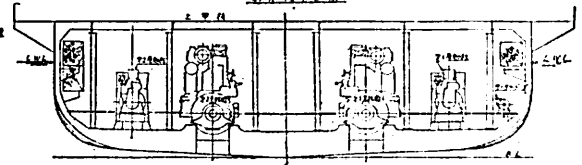


船首4/5断面図

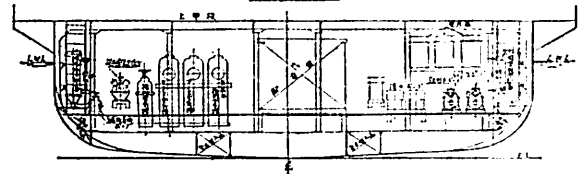
機関室平面



船首4/5断面図



船首4/5断面図



機関室配置図

(7) 海上公試諸成績

(1) 速力試験

平均吃水 排水量 翼角			よこはま丸	きさらづ丸
			1.94 540 21°	2.00 569 21°
負荷	軸馬力	回転数	速力(kn)	速力(kn)
$\frac{2}{4}$	700	302	11.26	11.19
$\frac{85}{100}$	1,190	360	13.12	12.94
$\frac{4}{4}$	1,400	380	13.66	13.60
$\frac{11}{10}$	1,540	392	14.01	13.95

(2) 傾斜試験成績 よこはま丸

	満載出港	満載入港	空荷出港	空荷入港
排水量	744.5	718.4	574.5	548.4
平均吃水	2.42	2.36	2.01	1.96
トリム	0.36	0.28	0.46	0.35
KG	4.10	4.21	3.57	3.69
GM	2.44	2.35	3.26	3.21
最大復原傾	1.05	1.03	1.58	1.55
C係数	1.2	1.2	1.6	1.6

3. 機 械 部

(1) 概 要

本船は 700馬力の低速ディーゼル 2 基を搭載して 2 個の可変ピッチプロペラにより推進する。機関部諸鐵装品は充分な強度、剛性および信頼性を有する構造であり、重量軽減に留意している。燃料油は B 重油を使用して運航費の軽減を計った。

(2) 主機関

富士ディーゼル(株)製 6 SD30H 2 基
 連続最大出力×回転数 700PS×380rpm
 シリンダ数×シリンダ径×行程 6×300mm×430mm
 燃料消費率 175+3%g/PS/h
 使用燃料油 B 重油(発停のみ A 重油)
 過給型式 排気タービン過給機
 回転方向 外廻り

(3) 可変ピッチプロペラおよび変節装置

カモメ可変ピッチプロペラ CPE 45型×2
 直径×ピッチ 1,700mm×1,650mm
 翼材質×翼数 HBS C₂×3
 制御方式 油圧

(4) 補機関

ヤンマーディーゼル(株)製 6 LDL-B 2 台
 最大出力×回転数 96PS×900rpm
 冷却方式 海水
 使用燃料油 A 重油

(但し 75kVA の発電機を直結し、またクラッチを介して主空気圧縮機をも駆動するものである)。

(5) ポンプおよび補機器

主空気圧縮機 ヤンマーディーゼル製 2 段圧縮水冷式×2

容量×圧力 38m³/h×30kg/cm²

回転数 900rpm

補助空気圧縮機 三和鉄工(株)製

型式 2 段圧縮水冷式 SDV 3 型×1

容量×圧力 9.3m³/h×30kg/cm²

回転数 1,100rpm

容量×揚程 7.5m³/h×40m

電動機出力×回転数 2.2kW×1,200rpm

燃料油移送および予備供給ポンプ 大東ポンプ(株)製

型式 電動横串型歯車式 各 1

容量×揚程 移送ポンプ 5m³/h×30m

予備供給ポンプ 0.2m³/h×15m

電動機出力×回転数 1.5kW×1,200rpm

主空気槽

容量×圧力×数 250l×30kg/cm²×2 台

雑用空気槽

容量×圧力×数 250l×30kg/cm²×1 台

補助空気槽 容量×圧力×数 85l×30kg/cm²×1 台

燃料油および潤滑油清浄機 巴工業(株)製

型式 シャープレス AS-14V-2P 各 1 台

容量×電動機出力 550l/h×1.9kW

雑用水ポンプ 大東ポンプ(株)製

型式 電動横置自吸渦巻 1 台

容量×揚程 40m³/h×20m

電動機出力×回転数 5.5kW×1,800rpm

消防ポンプ 大東ポンプ(株)製

型式 電動横置自吸渦巻 1 台

容量×揚程 50m³/h×20m

電動機出力×回転数 7.5kW×1,800rpm

サニタリーポンプ 大東ポンプ(株)製 1 台

型式 電動横置パイロット自動発停

容量×揚程 2m³/h×30m

電動機出力×回転数 1.5kW×1,800rpm

清水ポンプ 三菱電機(株)製 1 台

型式 ホームポンプ型

電動機出力×回転数 0.2kW×1,800rpm

予備潤滑油ポンプ 大東ポンプ(株)製

型式 電動横歯車式 1 台

4. む す び

本船の建造に際し、船主殿には就航々路の特殊な航路条件並びにこれまでの運航実績に基づいた有意義なご指導を頂き、また船主殿の監督をされた日本船舶コンサルタントには感謝いたします。

当金指造船所では昭和35年わが国初の本格的なフェリーポートであるかなや丸、くりはま丸を建造し、今日のフェリーブームの先がけと成したが、今後もさらに合理的な優秀船を建造して行く所存である。

第5北星丸の4機1軸式主機関について

ダイハツ工業株式会社技術部

岡 田 方 大

1. ま え が き

船用主機関として、長年、低速直結ディーゼル機関が主として使用され、中高速機関は、特殊用途に採用されるにすぎなかった。近年、企業競走の激化、人手不足等により、船舶の自動化、合理化が叫ばれ、船舶の構造をも再検討されるようになってきた。一方、技術の進歩により、中高速機関の信頼性が向上し、同時に、耐久性ある減速装置、緩衝装置が開発され、自動化のための遠隔操縦装置も各種考案されるにいたり、ギアードディーゼルはここ数年来急速に普及しはじめてきた。このギアードディーゼルは、その生い立ちにおいて、数多くの利点をもち、今後の主機関としての地歩を固めつつあり、その実績が、中速機関使用に若干の疑念をもたれる向きに対して、これを拭去するのも遠いことではないと考える。

すでにご承知のごとく、ギアードディーゼルはマルチ・エンジンにおいて、より一層その特長を発揮するものであり、当社も、2機1軸、4機2軸機関等のマルチ

ィ・エンジンは、かなりの台数がすでに就航している。今回、4機1軸主機関が、第5北星丸(5,400 DWT)はじめ数隻に搭載されることになり、中速ギアードディーゼルが、中大形船へ一歩を踏み出すことができた。ここに、この4機1軸機関について、概略を紹介する。本機の主なる特長を列記すると次のとおりである。

- (1) 機関の高さが低く、従って、機関上部のスペースが十分利用できる。
- (2) 減速機の減速比を大きくとり得るので、低速機関に比べ、プロペラ効率の向上が期待できる。

また各機の切り放し運転ができるので、出入港時の燃料消費を削減し得る。

- (3) 操縦性に関しては、減速機内に前後進用クラッチを内蔵しているため、機関を逆転することなく、クラッチ切換操作のみで、前後進が容易に行なえ、また、増減速も、4機に対して1本のレバーで、自動負荷分担装置を通して、同時に行なう構造であるため、遠隔操作も容易であり、船橋からの遠隔操縦装置による速応性ある処置が可能である。

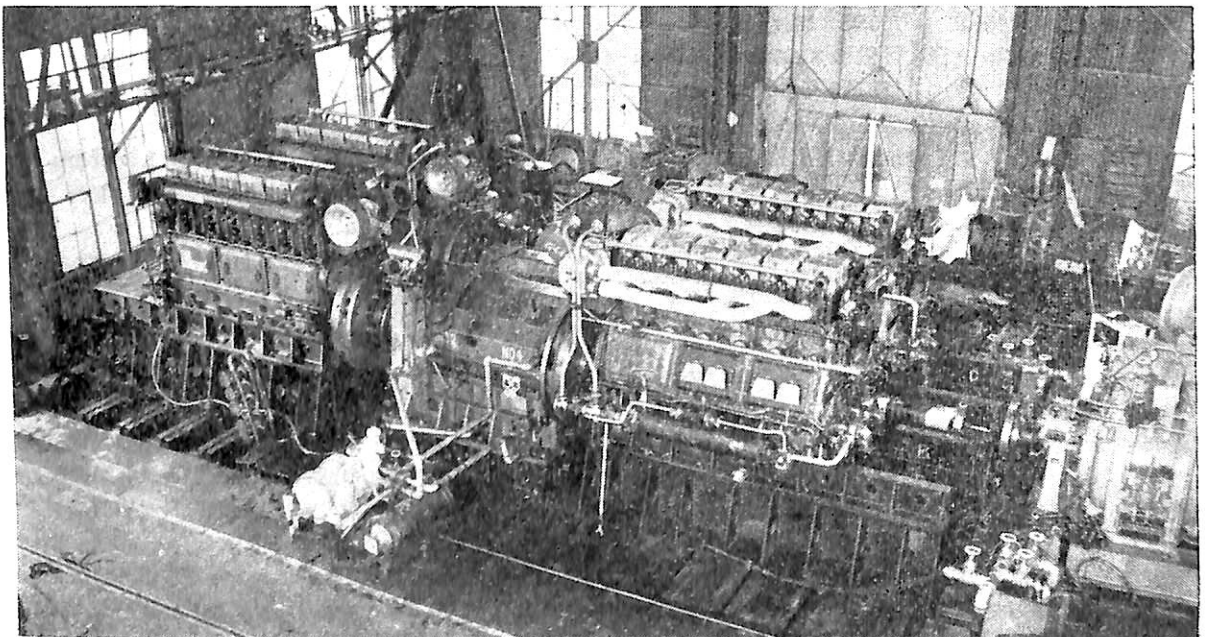


写真1 陸上運転 (ダイハツ試運転工場において)

(4) 機関故障時、各機切り放し運転ができるので、船を止めることなく航行でき、航海の安全性を高め得る。

(5) 中速機関のため、各部品の重量が軽く、保守点検時の労力削減となり、また、推進補機がすべて機関付となっているため、スタンバイ時の労力も削減でき、減員の要素となる。

2. 当社の4機1軸方式

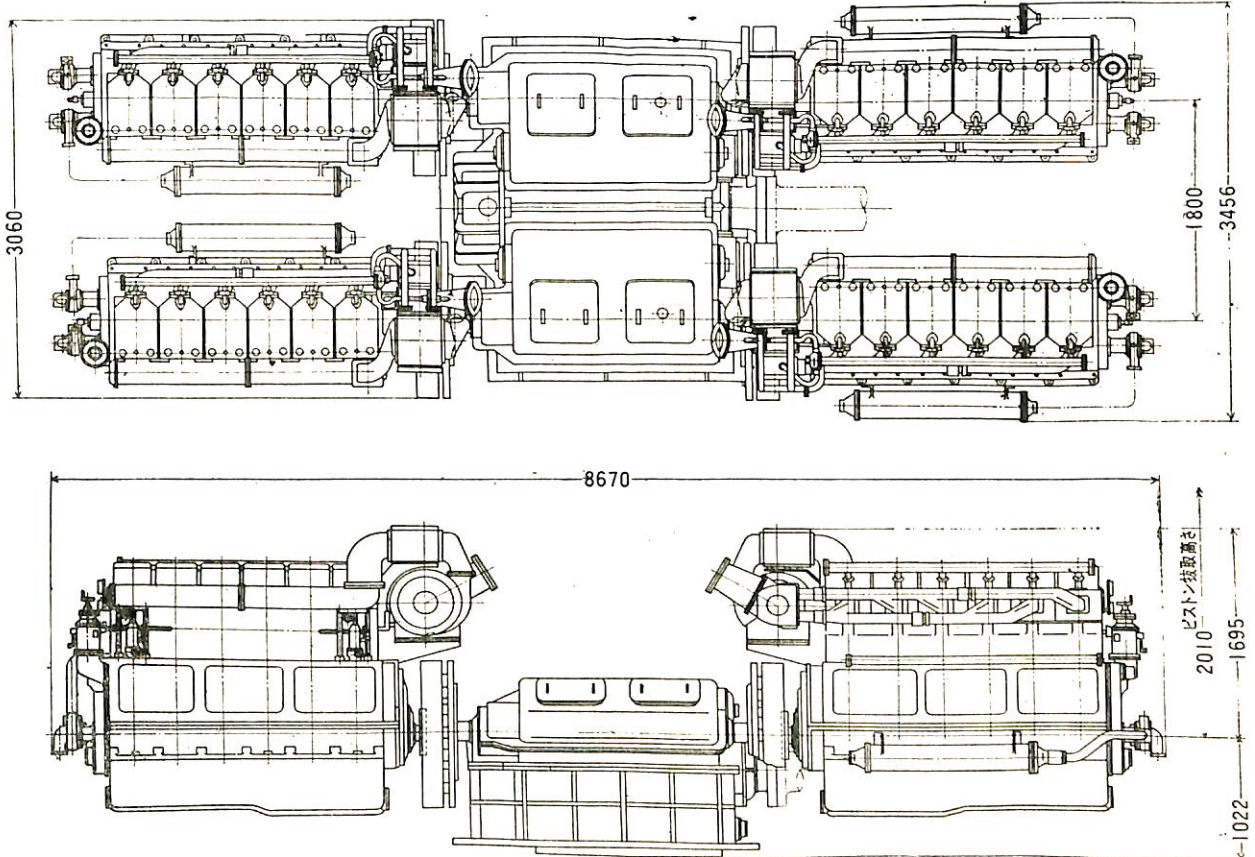
今回、製作した4機1軸方式は、4台の中速ディーゼル機関を、可挽継手を介して、2機ずつ対抗に、1つの逆転減速装置に結合し、主軸を経て、1個のプロペラを駆動するもので、この種の方式としては、わが国最初のものである。機関は、当社の中堅機関である6PST₆M—26D形機関を使用し、逆転減速装置と遠隔操縦装置は従来と同一設計方針に基づき、今回、計画したものである。外形寸法は第1図に示す。

3. 主要諸元

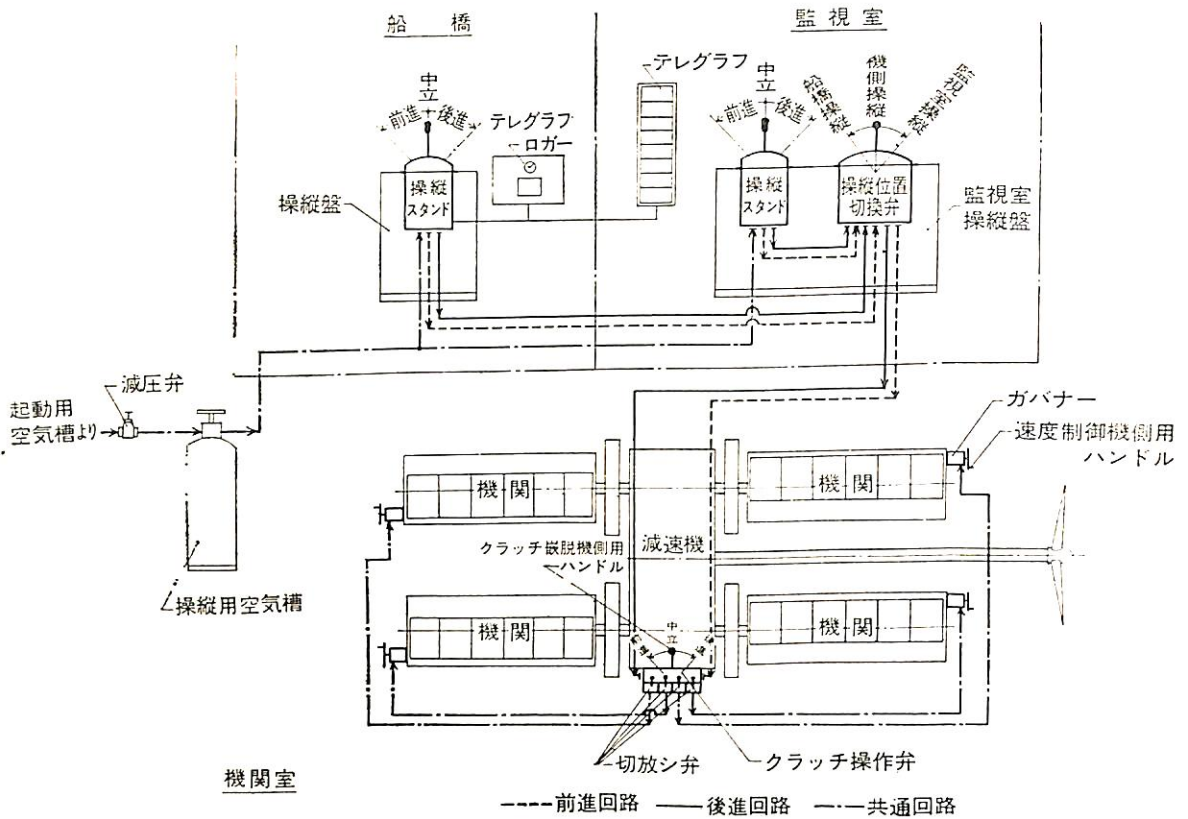
総出力	2,600 PS
主軸回転数	225 rpm
機関形式	6PST ₆ M—26D(L)S
機関様式	立形、4サイクル、直接噴射式過給機、中間冷却器付
連続最大出力	650 PS × 4
連続最大回転数	671 rpm
気筒数—径×行程	6—260 φ mm × 320 mm
軸平均有効圧力	8.55 kg/cm ²
ピストン速度	7.15 m/s
使用燃料	B重油
重量	9,100 kg × 4
逆転減速機形式	DRF—13
逆転減速機様式	ダブルヘリカル、2段減速式、湿式多板クラッチ、逆転機構、推力軸受内蔵
減速比	2.984
重量	18,000 kg

4. 機関の構造

本機関は、当社PS形機関系列では、最も多く生産さ



第1図 外形寸法



第 2 図 操 縦 系 統 要 領 図

れている機種であり、主機機関としても、すでに約 200 隻近くが稼動している。

機関は、立形、水冷、単動、4 サイクル、直接噴射式過給機、中間冷却器付である。特に、シリンダピッチを小さくし小形化しているが、同時に十分な剛性、耐久性も有し、円滑運転、軽量高出力を狙っている。

回転方向は、各機のフライホイール側からみて No.1, No.2 号機は、右回り（時計方向）、No.3, No.4 号機は、左回り（反時計方向）である。

機関操作は、すべて、機関前端（フライホイールと反対側）で行なうよう、始動弁、ガバナ、各計器類等が集中している。ガバナは、空気式オールスピードガバナで、空気圧を用いて、ガバナの主ばねを圧縮し、増速する。空気圧がないときは、機関は、アイドル回転となる。（弊社特許）各機それぞれに、ガバナがあるので、運航時の負荷を各機が平等に分担する目的で、各機に負荷平衡装置を取付けてある。

これら、ガバナ、燃料圧送ポンプ、清水、海水ポンプ、滑潤油ポンプ、油冷却器等は、すべて各機ごとに設けられ、各機独立に運転できる構造になっている。

今回は、機関各部の測定は、計器類がすべて監視室に一括され、集中監視できるようになっている。

5. 逆転減速機の構造

本機は、当社製他形式の減速機と構造的には同じであり、各機関ごとに、正逆転クラッチを、それぞれ 1 組



写真 2 減 速 機

ずつ有している。

ギヤボックスは鍛製溶接構造で、ミッチェル軸受を内蔵しているので、十分剛性を考慮してある。各歯車は、歯面高周波焼入研磨を施し、歯形は、トップレリーフおよびクラウニングを実施している。

クラッチは、湿式多板クラッチで油圧作動式である。プロペラ軸系の慣性負荷を考慮し、大きなクラッチ容量のものを使用している。クラッチ作動用油圧、および減速機各部潤滑用油は、機関と別個に、減速機に油ポンプ、油冷却器、および潤滑油濾器等の潤滑系統によりまかなわれている。クラッチ作動油圧は、 $6 \sim 8 \text{ kg/cm}^2$ 潤滑用油は、 $2 \sim 3 \text{ kg/cm}^2$ であり、使用油は、180タービン油である。

6. 機関と減速機との結合構造

機関と減速機との結合には、各機毎に可撓接手を用いている。これは、フライホイール円周上に、剪断形円筒ゴムを配列したものである。（特許申請中）

ただし今回はストッパーを設け、これは場合により各機のベクトル和のため、ゴムが過大に歪むのを防止するためのものである。

7. 遠隔操縦装置の概要

第2図に示すごとく、4機とも、操縦スタンドの1本のレバーにより、加減速し、前後進できるようになっている。すなわち、例えば、船橋にて操縦する場合、まず監視室にある操縦位置切換弁のレバーを、船橋操縦側に倒しておく。

船橋の操縦スタンドのレバーを前進側に倒すと、操縦用空気槽より、操作空気が、操縦スタンドから操縦位置

切換弁を通して、減速機横にあるクラッチ操作弁に作用する。このためクラッチ操作弁内の油圧通路が開き、減速機内の前進クラッチを嵌入する油圧が働き、クラッチがはいる。と同時にクラッチ操作弁を通った操作空気は、各機ごとにある切り放し弁を通り、各機それぞれの空気式オールスピードガバナーに至り、ガバナー主ばねを圧縮し、燃料ポンプのラックを入れ、機関の回転数は上り、主軸回転数も上ることになる。操縦スタンドのレバーを倒して行くと操作空気の圧力は増加し、回転数は順次上昇する。

操縦スタンドのレバーを中立位置（垂直位置）におくと、操縦スタンドの操作空気流入通路は閉塞し、同時に、それまでクラッチ操作弁およびガバナーに作用していた操作空気は開放されるので、機関回転はアイドル回転に下がり、同時にクラッチ嵌入用油圧も開放され、クラッチは切れる。したがってプロペラ軸は停止する。

操縦スタンドレバーを後進側に倒した場合も、前進のときと同じ過程で推移する。（本装置は特許出願中）

操縦を監視室または機側で行なう場合は、前述の監視室にある操縦位置切換弁のレバーを、それぞれ監視室操縦位置および機側操縦位置に倒せば良い。監視室には船橋と同じ操縦スタンドがあるから、その操縦は船橋操縦の時と同じ要領である。機側での操縦は手動にて、クラッチ操作弁およびガバナーを作用するものであり、あくまで非常用として設けたものである。

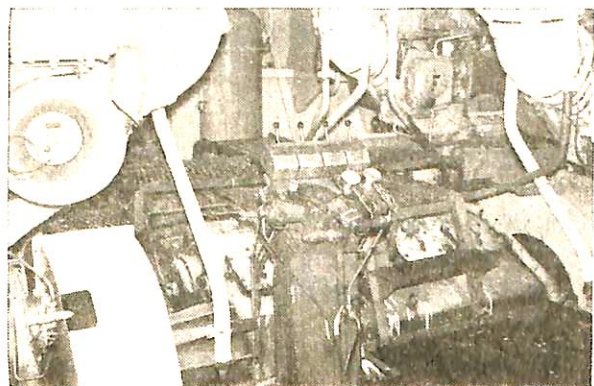


写真3 クラッチ操作弁および切り放し弁



写真4 ブリッジ操縦スタンド

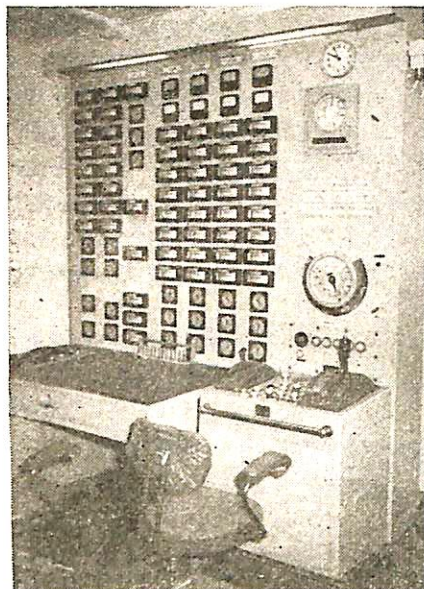


写真5 監視室

切り放し運転の場合は、クラッチ操作弁上部に取付けられた各機ごとの切り放し弁のレバーを OFF に倒すとその機関のガバナー空気圧、およびクラッチ作動油圧が開放され、その機関はアイドル回転に下がり、クラッチは切れる。この切り放し弁は今回は手動であるが、船橋または監視室からの遠隔操縦も可能である。

8. 前後進切換時の過渡現象の実測

操船時、前後進切換えたとき、軸系に生ずる負荷変動に関し、第5北星丸にて船内実測をすることができたので、これについて若干説明する。

測定実施日 昭和40年1月8日
 測定実施場所 日本鋼管清水造船所、駿河湾沖
 測定内容

(a) 操船

- i) 後進全力より前進全力
- ii) 後進微速より前進微速
- iii) 停止より前進微速
- iv) 前進全力より惰行

(b) 測定項目および装置

項目	検出場所	検出装置
機関回転数	前端軸	タコダイナモ
プロペラ回転数	出力軸	タコダイナモ
プロペラ軸トルク	中間軸	ストレインゲージ
燃料ポンプラック目盛	コモンロッド	差動変圧器

クラッチ作動油圧 油圧管 圧力ピックアップ
 操縦ハンドル 前後進空気管 圧力スイッチ

第3図に各測定器配置要領を示す。これらの項目を電磁オッシロに入れ同時測定を行なった。

測定結果の1例を第4図および第5図に示す。測定結果について略記すると

i) クラッチ嵌脱時間

クラッチ切の場合については、操縦ハンドルを設定位置からクラッチ切の位置に移動するとき、ハンドル位置に応じて、燃料ラックは絞られるので、ハンドルの操作速度により、クラッチ切の時間は異なるが、通常の手動操作速度では、ハンドル信号が OFF になってからクラッチ嵌入用油圧が0になる時間は、本実験では、1.5~2.0 sec となっている。ただし、実際にはクラッチには、切離し用油圧が常に作用しているから、この嵌入用油圧が0になる以前に、クラッチは切れており、動力伝達は遮断されている。

クラッチ入の場合については、全力前進⇄全力後進切換の時と、微速前進⇄微速後進の時とでは、プロペラ軸系の慣性のため、クラッチ嵌入完了までの時間が若干異なるわけで、本実験では、前者は約2.5 sec、後者は約2.0 sec であった。

ii) クラッチ嵌入時の主軸系トルク変化

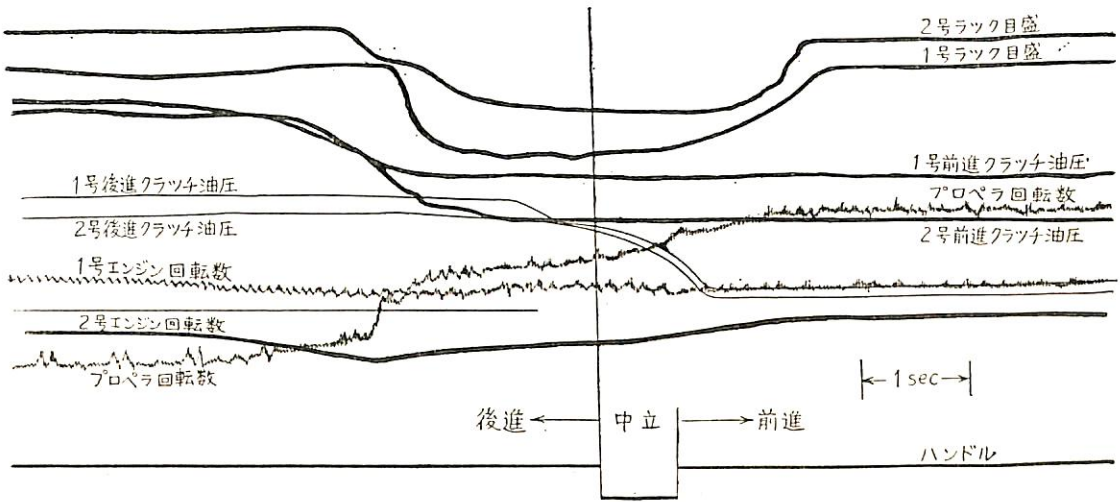
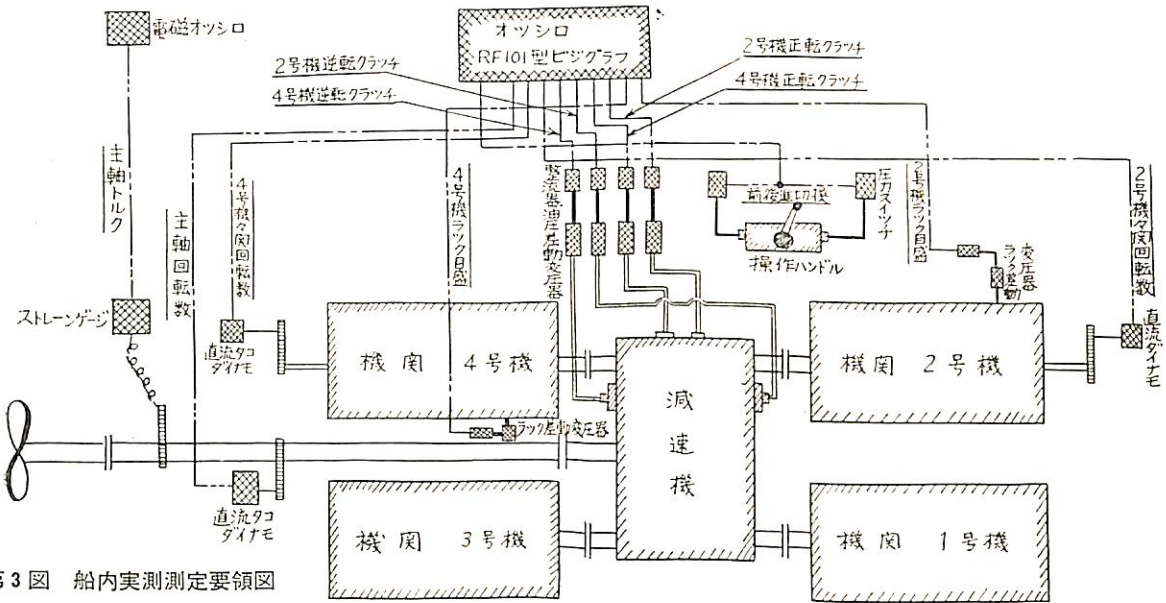
前後進切換時、主軸にはクラッチ嵌入完了時にピークトルクが生ずる。

その値は全力前進→全力後進に切換えた時が最も大きく、本結果よりみると、機関定格出力時トルクの約1.3倍程度である。

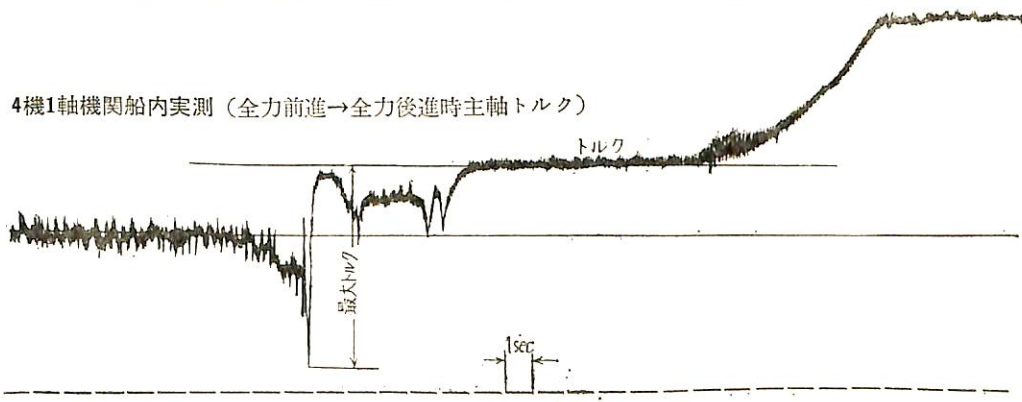
この最大トルクに対し、本機減速機のクラッチ容量は動摩擦トルクで、これの1.5倍程度を有しているため、十分余裕があることになる。

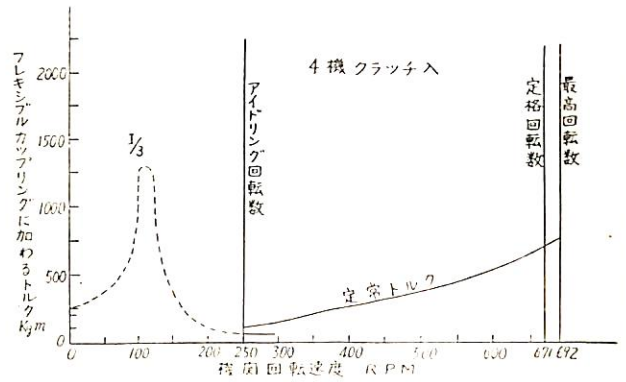
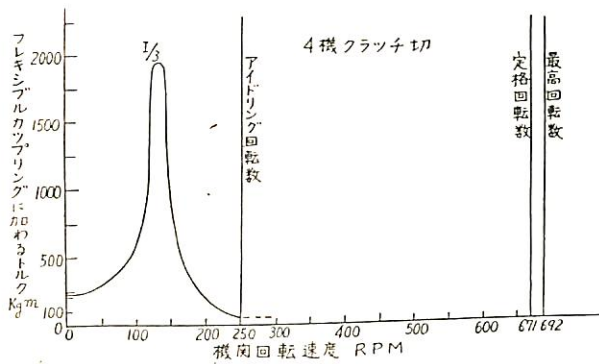
9. ねじり振動

4機1軸の場合、必要に応じ、各機をそれぞれ切離すことができるのは、前述のとおりであるが、その場合の出力軸系のねじり振動については、第6図および第7図に示すごとく、4機クラッチ切の場合、3機クラッチ入1機クラッチ切、2機クラッチ入2機クラッチ切、1機クラッチ切3機クラッチ入、および4機クラッチ入の場合につきそれぞれ検討し、機関と減速機とを結合するフレキシブルカップリングを適当に選定することにより、I節3次のピークをアイドル回転数より十分下げ、

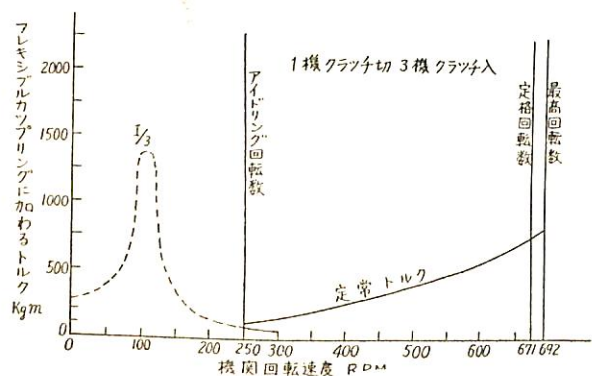
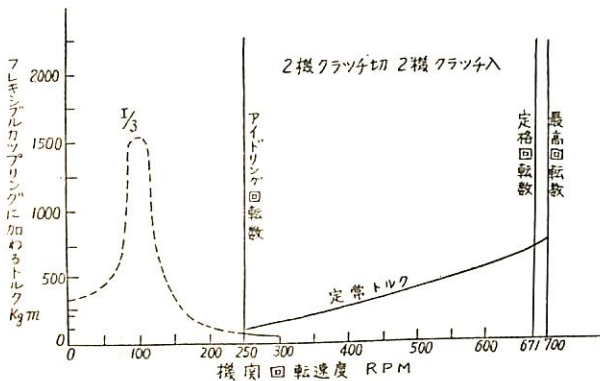
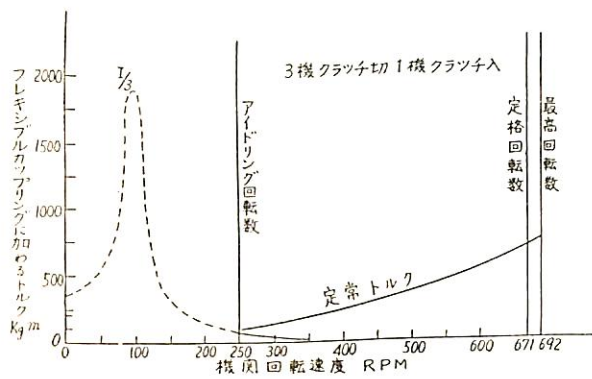


第5図 4機1軸機関船内実測 (全力前進→全力後進時主軸トルク)

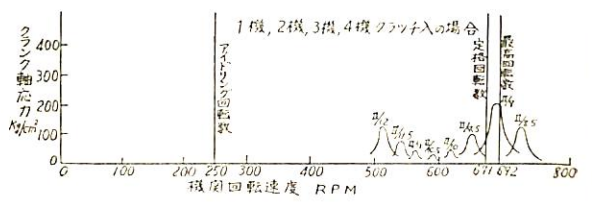
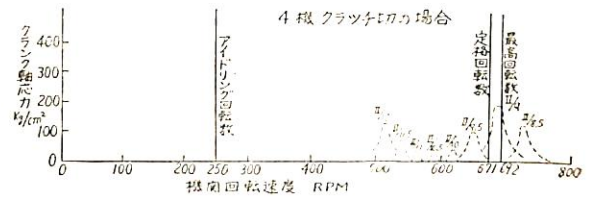




第6図 4機1軸機関トルク線図 (①~⑤)



4機1軸機関クランク軸ねじり振動



第7図 4機1軸機関クランク軸ねじり振動

またII節、III節のクランク軸におよぼす振動トルクも極めて小さい値にしている。

波紋写真集

Wave Patterns and Hull Forms of Ships

東大教授 乾 崇 夫 著

この数年、東京大学水槽で研究された高速貨物船、青函連絡船、ウェーブレス船型、複雑船型などの波紋写真を系統的に集録したものです。船の波をみることによって船型の良否の微妙な差がわかる、いわば目でみる船型試験の結果といえます。

B5判 特アート 56頁 上製本 頒価 400円(〒40円)

船舶技術協会

300 kg/cm² 加 圧 試 験 装 置

科学技術庁 総合研究課長
 広 田 志 郎
 川崎重工業株式会社 潜水艦設計部
 黒 田 七 郎

1. ま え が き

先年フランスの深海調査用潜水船FNR S 3号やアルキメデス号が日本を基地として、日本海溝を中心とした深海学術調査に活躍したことは記憶に新しいところである。

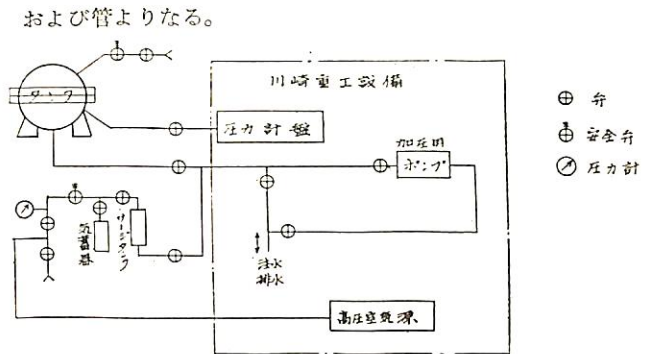
1930年W. ビービ等がバンスフェア号に乗って人類最初の肉眼による深海観察を行なって以来、多くの先覚者により大小種々の潜水調査船が建造されたが、近年インナースペース開発の必要性が認識されるにつれて世界的に潜水調査船の建造意欲は高まりをみせ、特に米国ではアルミノート号、アルビン号等最近相ついでその完成をみせている。

一方、国土の78%にもおよぶ大陸棚を有し、また北洋の海洋の資源開発や海底の地形、地質調査、黒潮流異常等海洋調査を必要とする諸問題をかかえるわが国としても、その必要性はまことに大であり、そのため海洋科学技術審議会の答申をもとに、科学技術庁では昭和39年度予算により潜水調査船の基礎的な諸研究を実施した。

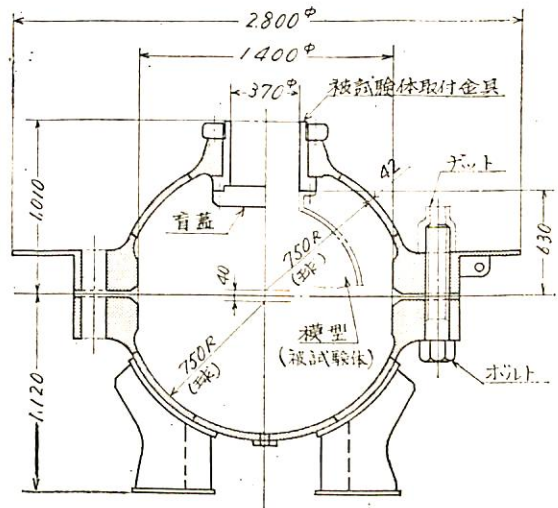
研究の実施は日本造船研究協会に委託し、本協会は潜水調査船特別委員会を作り、海洋・造船関係の学者・技術者の衆知を広く結集して行なった研究項目は、耐圧船体の強度試験研究、電線貫通金物試験研究、視窓貫通金物試験研究、および動力用電池の試作研究などであったが、それら諸研究のうち上記委員会より委託を受けて川崎重工業株式会社が行なった、耐圧船体の強度試験研究の付属設備として作られた 300 kg/cm² 加圧試験装置はわが国はじめての高圧耐圧試験装置であり、本装置の利用はわが国の造船界のみならず、各界技術の進歩に寄与するものと考えられるので、ここにその詳細を紹介することとした。

2. 装置の概要

装置の構成は第1図「加圧装置系統図」に示すごとく、耐圧タンク、サージタンク、サージタンク用気密器、加圧用水圧ポンプ、圧力計および計器盤、安全弁等の諸弁



第 1 図 加圧装置系統図



第 2 図 耐圧タンク形状図

耐圧タンクは、被試験体を加圧するタンクであり第2図に示すごとく中央部で2分割する球形で、2つの半球胴体を同胴体付フランジにより、ボルトで結合する型式とした。

タンクの上部胴体には加圧試験に際して、被試験体の歪および圧壊の状況等を計測あるいは観察するための開口(内径370 mm)を設け、この開口にローリングに被試験体を取付け得るようになっている。

なお上記観察等が不要の場合または前記コーミングに被試験体が取付不能のものについて試験を行なう際には、コーミングに盲蓋を取付け得る。耐圧タンクの加圧は水圧ポンプで行なうが、圧力の上昇速度はポンプ付バイパス弁の操作により自由に調整される。サージタンクはポンプによる加圧時の耐圧タンク内圧力の脈動ならびに耐圧タンクや被試験体の変形等による圧力の変動を防止する役目をする。

圧力計測装置としては最高使用圧力までを7段階に分け拡大指示するように7箇のブルドン管式拡大目盛付圧力計と、自動圧力記録用としてプレッシャーヘッドならびに電子管式自動平衡型指示記録計1組とを設けた。全装置の主要目を第1表に示す。

第1表 装置の主要目

最高使用圧力	300 kg/cm ²
耐圧タンク	
本体高さ	2,150 mm
本体外径(最大)	2,800 mm
被試験体寸法(最大)	約 1,350 mm (球型)
サージタンク	容量 2.5 l
同用気蓄器	300 kg/cm ² , 20 l
加圧ポンプ	300 kg/cm ² 水圧3連プランジャポンプ, 吐出量5.2 l/分
圧力計	拡大式圧力計 7個 自記録圧力計1台
その他	諸弁および配管
設置場所	川崎重工業株式会社神戸工場構内

3. 耐圧タンクの詳細

(1) 型式

タンクの型式は内半径750 mmのフランジ付半球型胴体2箇をボルト30本(125φ)で結合したものである。一般に本タンクと同様の使用目的をもつものには結合環

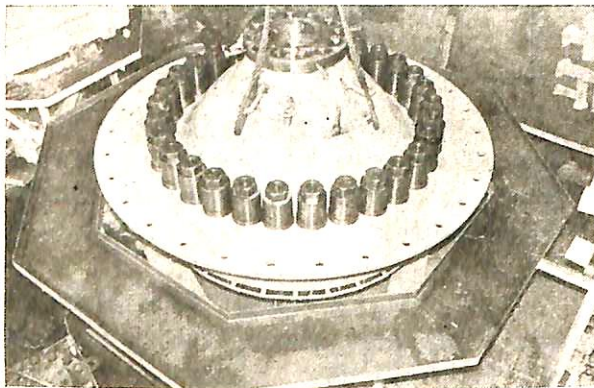


写真1 耐圧タンク (斜の方向より見る)

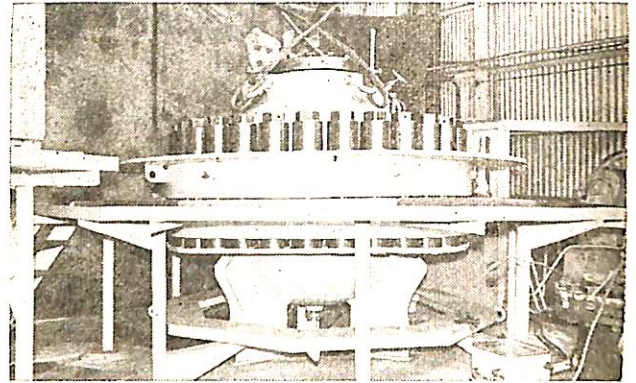


写真2 耐圧タンク (真横より見る)

方式のものが採用されているが、本タンクは使用圧力が高く、かつその寸法が大きいことから、応力集中度の高い部分のある構造を避けるため結合環方式はやめて比較的構造が単純なフランジ結合方式を採用した。タンク装置を写真1, 2に示す。

(2) 本体

300 kg/cm²の圧力に耐え、かつできるだけ取扱いに便なるよう軽量小型に各部が作られねばならず、また工作的にも確実にして、容易な材料を選ばねばならないということから、タンクの胴板、フランジおよびコーミング部には80 kg/mm²調質高張力鋼ならびに同相当鍛鋼を採用した。しかしなお胴板部板厚は42 mm、フランジ部厚さ250 mmのごとく超厚の板あるいは鍛鋼となりこのような寸法の80 kg/mm²鋼板および鍛鋼は共に使用実績が少なくないので日本製鋼所室蘭製作所にて十分な注意のもとに調質ならびに溶接等を行なうこととした。

本タンクは気体を用いないので圧力容器の安全法規は適用されないが、設計としては火なし圧力容器の規格により、板厚の決定を行なった。

なお使用材料の詳細については第2表に示す。

第2表 使用材料

種類	板厚	引張強さ (kg/mm ²)	降伏点 (kg/mm ²)	使用箇所
ウエルコン 2Hウルトラ (HT80)	42	85.8	81.3	球形胴板部
ウエルコン 2Hウルトラ 相当鍛鋼	250	82.8	76.4	上下部胴体フランジおよび上部コーミング、被試験体取付金物
ニッケル クローム鋼	—	87.4	75	上、下部胴体結合用締付ボルト
鍛鋼 (SF45)	—	61.1	31.5	上、下部胴体結合用ナット

製作に関し特記すべき事項は次のとおりである。

i) 曲げ加工……球形銅板はプレスにより冷間曲げ加工を行なった。

ii) 溶接……球形銅板の溶接、球形部とフランジ部との溶接はH型突合わせ継手とし、全線下向きで施工した。予熱は約200°C前後とし、後熱も十分行なうとともに、特に球形銅板とフランジ部との溶接後は直ちに焼鈍炉に入れ焼鈍を行ない、後熱処理をも合わせて行なった。

iii) 焼鈍……溶接完了後機械加工前に温度550°C、6時間保持の応力除去焼鈍を行なった。

iv) 溶接部検査……突合わせ溶接部はX線、隅肉溶接部はダイチェックにより全線検査を行なった。なおX線検査結果は100% J I S 1級に合格している。

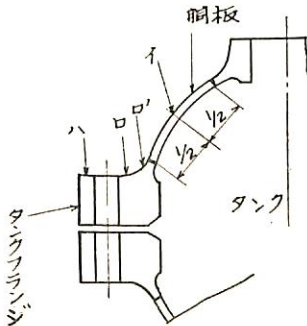
v) 水圧試験……火なし圧力容器の規格に準じて最高393 kg/cm²まで加圧して強度ならびに水密性の確認を行ない異常のないことを確かめた。なお本試験成績大要を参考までに第3表、第4表ならびに第3図に示す。

第3表 水圧試験時のタンク変位量
(計測位置は第3図参照)

位置	イ	ロ	ハ
300 kg/cm ²	3.06mm	2.68mm	1.49mm
393 kg/cm ²	3.93mm	3.42mm	1.90mm

第4表 水圧試験時の応力値1例
(計測位置は第3図参照)

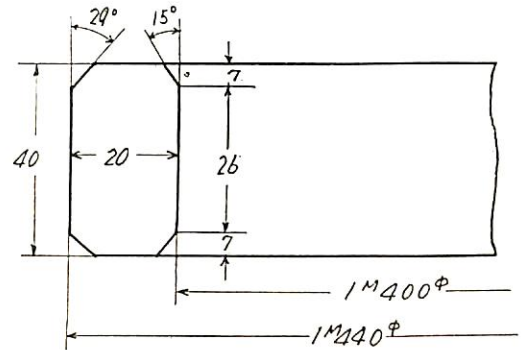
圧力 393 kg/cm ² の時	位置	応力値		方向	応力値
		周軸	方軸		
393 kg/cm ² の時	イ部	約 39	約 31	周軸	約 39 kg/mm ²
	ロ部	38	35	周軸	38
	ハ部	23	13	周軸	23



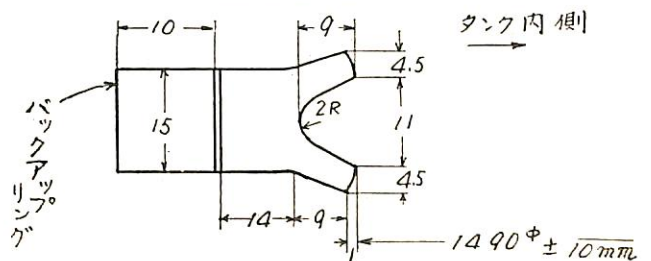
第3図 水圧試験諸計測位置図

(4) 水密パッキン

本タンク設計に当り、最も心配されたことは、上、下胴体結合部の水密保持の問題であった。即ちパッキンは300 kg/cm²の最高使用圧力においても、また1 kg/cm²程度の低圧力においても漏水なくかつ、昇降圧の繰返し試験に際しても全く異常なく働くことが要求され、さらに大口径に対するこの種パッキンの使用実績があまりないということであった。ゴムパッキンは150 kg/cm²までの使用実績はあるが、それ以上の高圧に対してはなかつパッキン装着部の変形が大である部分に対して使用する場合、その水密性が疑わしい。また金属パッキンの自締式のものは、高圧に使用した例はあるが、大口径部の水密部に使用した実績はなく、本装置のごとく開閉頻度の高い部分でのパッキン締付の僅かの不備に対する水密性の保証がない。さらに低圧保持の際の水密性をも良好にするため結局第4図に示す自締式金属パッキンと第



第4図 自締式金属パッキン



第5図 Y型ゴムパッキン

第5表 パッキンの材質

種類	材質
自締式金属パッキン	鍛鋼 SF34
金属平パッキン	銅板 JIS CUP1-O
ゴムパッキン	Yパッキン 硬度70 ネオプレン
バックアップリング	布入り ネオプレン

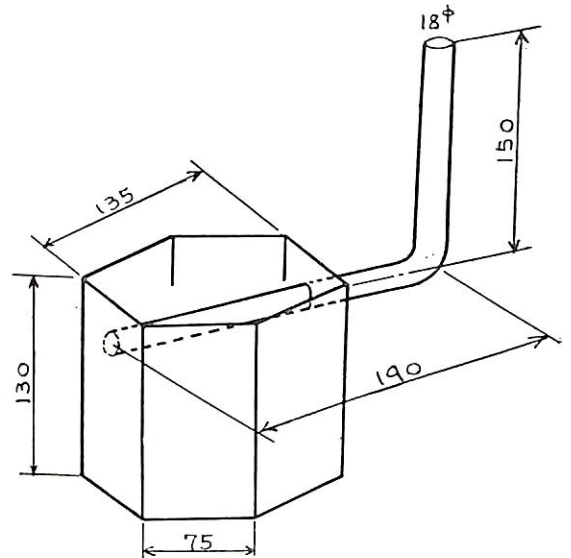
5 図に示す Y 型ゴムパッキンの両者いずれもが使用できる方式をとることとした。なお上部胴体付コーミングと被試験体取付金物との接合部のパッキンには金属製平パッキンを採用することとした。パッキンの材質等については第 5 表に示す。

4. 使用法と使用実績

被試験体をタンクの中に入れ、下部胴体に上部胴体のをせ、ボルトにて両胴体を結合し、両胴体間に挿入されている金属パッキンを適量締め込んだ後、タンク下部胴体にある注水口より水を送りタンクを満水させ加圧ポンプにより加圧する。ポンプが始動すれば直ちに圧力は上昇するが、上昇速度はポンプ付バイパス弁の開度調節により、自由に調節することができる。この度の試験例では 1 分間に 5 kg/cm^2 から 1 kg/cm^2 程度までの昇圧速度をそれぞれの試験に応じ使用した。また昇圧時脈動を生じてはならない試験についてはサージタンク装置を使用するが、使用実績ではこれを使用する必要もないようである。注水は約 0.7 kg/cm^2 圧の工場用水にて行ない満水までの所要秒時は約 30 分である。また注水後 300 kg/cm^2 まで加圧するのにタンク内に押し込められる水の量は約 5 l であった。排水は注水口、空気抜口を開き、タンク内の水を注水口から逆流させた大気中に放出せしめ、約 30 分にてタンク内の水の半量を排水できる。タンク付安全弁の吹出し圧力は 305 kg/cm^2 である。

計画当初フランジ結合方式は構造は簡単であるが、ボルトの装着締付けに大変な手数と時間がかかることが懸念されたが、30本のボルトはこれを一つの台板上にのせて一斉に引揚げ、または引おろしのできる装置をつけたのでさして手数もかからずタンク上部胴体に被試験体を取付け、上、下部胴体を合わせ30本のボルトを通し、ナットを締付け終わるまでの所要時間は約 2 時間で十分であった。これはボルト締付けが第 6 図に示すような金具により、人力にて締付ける程度で十分であることと、金属パッキンの調整が複雑でないためである。また通常胴体部のしめしろは 0.5 mm 程度である。

自締式金属パッキンは当初一度使用すれば当たり面が凹み、せいぜい 2 回ぐらい使用できればよいと予想していたが、今般の一連の試験では、一度も取りかえず、結局胴体開放、結合の繰返しを 9 回行なったが、1 箇のパッキンのみで、なんら漏水等の不都合もなく、試験を行



第 6 図 ボルト締付金具

うことができた。表面にキズさえつけなければ本パッキンは少なくとも十数回の使用には差支えないものと判断される。

以上のごとく、自締式金属パッキンが水密性、取付方法、耐用回数すべてに予想外に好成績であったので現在まで、ゴムパッキンは本試験に使用するまでに致らなかつたが、Y 型ゴムパッキンの耐水密性確認のためタンクに装着して 200 kg/cm^2 まで加圧試験を行なったが、異常はみられず、本タンクのごとく大口径部の高圧用パッキンとしても十分使用に耐えることが明らかとなった。なお本試験は 200 kg/cm^2 にて止め減圧後ゴムパッキンおよびバックアップリングの状況を調べたが、ゴムの流れ、亀裂等もなく異常は認められなかつた。

5. あとがき

わが国ではじめての 300 kg/cm^2 加圧装置は使用実績に述べたごとく、その最高使用圧力のほか大型の自締式金属パッキンの使用、大型の高圧用 Y 型ゴムパッキンの使用の諸点で、種々の試みがなされ、それらがすべて満足すべき成果を収め安全確実に操作し得ることが確認されたことは、潜水調査船関係の研究は勿論のこと、高圧容器等の各種研究に広く使用し得て、本装置が今後わが国各方面の技術の発展に寄与するところ極めて大なるものがあると期待されている。

福島—ヒドロリック型電動油圧式デッキクレーン

株式会社福島製作所 技術部

1. まえがき

最近船舶の自動化、合理化にともない荷役装置としてデッキクレーンの装備が次第にその数を増しつつある。弊社はこれに鑑み、低油圧駆動方式による甲板機械の先駆者であるノルウェー国ヒドロリック社との提携技術をさらに生かし、1963年8月その試作として容量 3.5 t・ブームの最大半径14.5mのキングポスト型デッキクレーンを製作しあらゆる角度より機能実験を施行し、その実績をもとにさらに研究を重ね、人員および労力の軽減はもとより荷役能率の増進を向上して荷役費の節減を計るとともに取扱容易かつ操作軽快、安全性ならびに耐久性などあらゆる条件を具備した最も理想的な福島—ヒドロリック型電動油圧式デッキクレーンが完成したので、斯界の要望におこたえすることができたのである。

弊社は一般甲板機械の量産につとめる一方、上述デッキクレーンの製作にも万全を期するため株式会社藤永田造船所と業務提携し、油圧機器以外の部門に対しては同社に製作を委嘱し、両社一体となって今後ますます増大する需要を十分満たし得るものと確信している次第である。

2. 実施例

今回弊社は日立造船株式会社者桜島造船所において建造のオランダ Royal InterOcean Lines むけ 11,900DWT 型貨物船第1船、第2船用一般甲板機械と共に King Post Type 3 t クレーンおよび Bearing Type 5 t トラベリングクレーンの受注をはじめとし、引き続き同社第3船、第4船（第4船は日本鋼管株式会社鶴見造船所建造）用のもの、ならびに三井造船株式会社玉野造船所建造ノルウェー A/S Thol Dahl むけ 32,000DWT 型搬積貨物船用 King Post Type 7 t デッキクレーンも弊社と藤永田造船所とで共同製作中である。

日立造船桜島造船所第1船用デッキクレーンはすでに完成し、船内にて諸般の試験も終了した。その結果特性の優秀性を確認し得たのでここに第1船用クレーンについてその計画概要を述べる。

なお前記第3船、第4船用 King Post Type 3 t デッキクレーンは船主のご要望もあり油圧ポンプならびにスルーイング装置は勿論のこと、リフティングウインチ、

ラフティングウインチともすべて密閉室内に納めた型式を採用した点を特記しておく。

3. 主要目

3-1 3 t キングポスト型デッキクレーン

巻き上げ常用荷重	3 t
試験荷重	3.75 t
巻き上げ荷重×巻き上げ速度	
3 t × 30m/min, 1.5 t × 60m/min	0 t × 67m/min
ブームの最小半径（仰角 75°）	3.0m
ブームの最大半径（仰角 35°）	10.0m
最大半径より最小半径に至るブームの移動時間	25sec
旋回速度（荷重 3 t）	0 ~ 1.8rpm
ブームの長さ（中心より中心まで）	12.560m
船体の最大傾斜	5°
荷役用油圧モータ	型式 2MA3
同上用コントロールバルブ	型式 E7
ブーム水平移動用油圧モータ	型式 TG156
同上用コントロールバルブ	型式 E1
旋回用油圧・モータ	型式 CA2
同上用コントロールバルブ	型式 E2B
油圧ポンプ	型式 G156
常用油圧力	25kg/cm ²
油圧ポンプ駆動用電動機	AC, 440V, 60%, 30kW, 1,760rpm

3-2 5 t ベアリング型トラベリングデッキクレーン

巻き上げ常用荷重	5 t
試験荷重	6.25 t
巻き上げ荷重×巻き上げ速度	
5 t × 30m/min, 2.5 t × 46m/min	
1.0 t × 92m/min, 0 t × 103m/min	
ブームの最小半径（仰角 78°）	3.5m
ブームの最大半径（仰角 35°）	14.0m
最大半径より最小半径に至るブームの移動時間	35sec
旋回速度（荷重 5 t）	0 ~ 1.5rpm
ブームの長さ（中心より中心まで）	17.210m
船体の最大傾斜	5°
走行レールゲージ	3.0m
走行距離（船体中心より右舷または左舷に）	1.9m
走行レール	30kg/m × 長さ 6.8m × 2条
走行速度	0.1m/min（船体傾斜 5° のとき） 0.4m/min（船体傾斜 0° のとき）
荷役用油圧モータ	型式 MA8
同上用コントロールバルブ	型式 E12
ブーム水平移動用油圧モータ	型式 TG156
同上用コントロールバルブ	型式 E1
旋回用油圧モータ	型式 CA3
同上用コントロールバルブ	型式 E2B

油圧ポンプ 型式G18
常用油圧力 28kg/cm²
油圧ポンプ駆動用電動機 AC, 440V, 60%, 43kW,
1,180rpm

4. 油圧甲板機械一般配置

本配置(第1図参照)は前記日立造船株式会社桜島造船所にて建造中の Royal Interocean Lines 社発注の11,900DWT 型貨物船甲板機械の一般配置である。

第2図は配置図に示す3t—10mキングポスト型デッキクレーン, 第3図は5t—14mベアリング型トラベリングデッキクレーンの主要寸法図である。

第4図は5t—14mデッキクレーン油圧機器配置および管系統図を示す。

5. 操縦室

操縦室は重量軽減の目的として耐海水性のアルミニウム製で油圧ポンプ室と共に全密閉式である。両側には写真にてみられるとおりの大きな窓を有し, 前面にはサッシ窓があり開閉自在しかも水密式である。室の中央には操縦者用の椅子, 右側には起動器, ヒューズボックス, トランスホームナーなどがあり, また操縦者用椅子の下部には電熱器, 天井には扇風機および電灯が取り付けられている。またこれらのスイッチおよびブーム中央に装備された照明灯用スイッチも操縦者によって自由に取扱い得る場所に設けられている。操縦者の前方右側にはラフティングおよびスルーイング操作用レバー, 左側にはホイストおよびブレーキ用レバーが配置され, いずれも簡単に操作ができる。また前方見易き場所には作動油圧力計およびブームの仰角指示器がある。

6. 動力機構および制御

本デッキクレーンは油圧機器および回路とも密閉方式であるから, 水や有害物の浸入を受けるような心配がない。なお動力源となる油圧ポンプ装置は操縦室の下部に設けられた密閉機械室内に収められている。そして電動機の電源はクレーン外部からの引き込み電線からスリッピングを経て供給されている。油圧ポンプは, 減速装置およびフレキシブルカップリングを介して駆動され, いかなる動揺にも耐えて円滑に運転する。リフティングウインチ, ラフティングウインチ, スルーイング装置などの各油圧モータはコントロールバルブを介して油圧ポンプより圧油を送入して駆動する。スルーイング装置は油圧ポンプ装置室内に一括配置され, リフティングウインチ, ラフティングウインチは操縦室の後方に装備されている。

またエキスパンションタンクはポスト上部に設けられ油圧ポンプの吸入側とパイプにより連通し, 作動油の温度上昇または下降による油の膨脹, 収縮の調節をおこなうとともに油圧ポンプの吸入側に常時+ヘッドをかけ密閉回路中に空気の浸入を防止する役目をしている。

ラフティングウインチはウオームギヤ減速装置を介してラフティングドラムを廻らす。減速装置はセルフロック方式を採用している。リフティングウインチは油圧モータ直結でリフティングドラムを運転する。スルーイング装置は船体付ポストに装備されたコックホイール上に油圧モータ軸直結のピニオンが噛みあい転動しローラーベアリングを経てクレーンが旋回する。

クレーンの操作は操縦室に装備された木のコントロールレバーおよび1本のブレーキレバーによりおこなわれる。すなわちスルーイング, ラフティングは右手のレバーにより, リフティングおよびリフティングドラム用ブレーキは左手のレバーにより。ブレーキレバーを除く他の3本のレバーの動きは, 荷物の巻き上げ, 巻き下し, 右旋回, 左旋回またはブームの水平移動とも自然な動きの方向に動かすようになっている。またこれらレバーはすべて回転方向または速度制御弁を操作する仕組みであるから操縦者の操作加減によりいずれも荷物に対して適当な速度に制御される。ラフティングドラムはセルフロック装置により任意の位置に自由に停止することができる。

また電気関係の制御はすべてスターターに配属されている押ボタンによりおこなわれる。

油圧回路には安全弁が装備されており, クレーンの過負荷を防止している。

なお超過巻き上げ防止装置によりフックおよびチェーンがブームの先端から外れないようになっている。

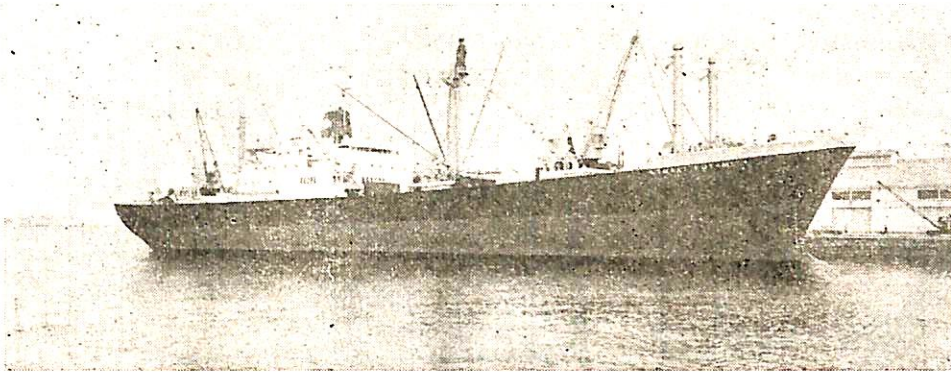
ラフティング制限装置により, ブームは最大半径および最小半径の位置に確保される。またブームの位置を格納状態にまで下げることはラフティングレバーの操作により安全におこなうことができる。(第5図電気配線図参照)

万一電気回路または油圧機器回路に故障が起きた場合にはそれ自体の油圧モータがブレーキの役目をするから荷重は勿論ブームを安全に支えることが可能である。

7. トラベリングデッキクレーン走行台車

7-1 一般

本トラベリングデッキクレーンは福島—ヒドロリック型ボールベアリング型デッキクレーン機体下部円筒に設けられてフランジにより安定したる走行台車上にボルト



←写真

STRAAT FUTAMI
11,900DWT 貨物船
Royal InterOcean
Lines
日立造船・桜島工場建
造

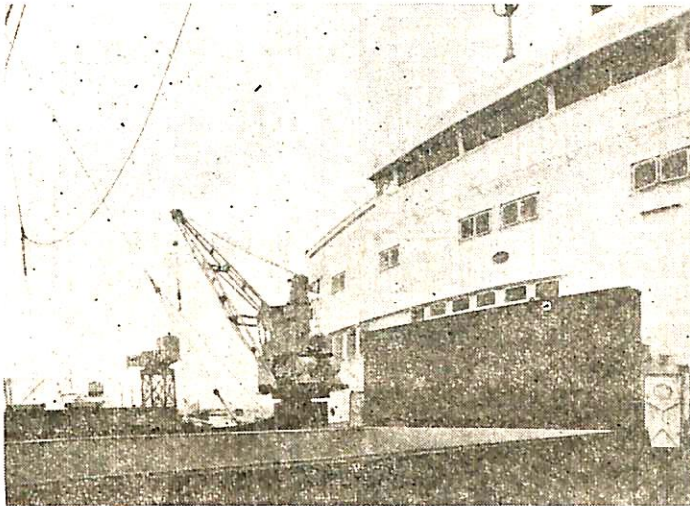


写真2 ↑ 3 t—10mキングポスト型
デッキクレーン

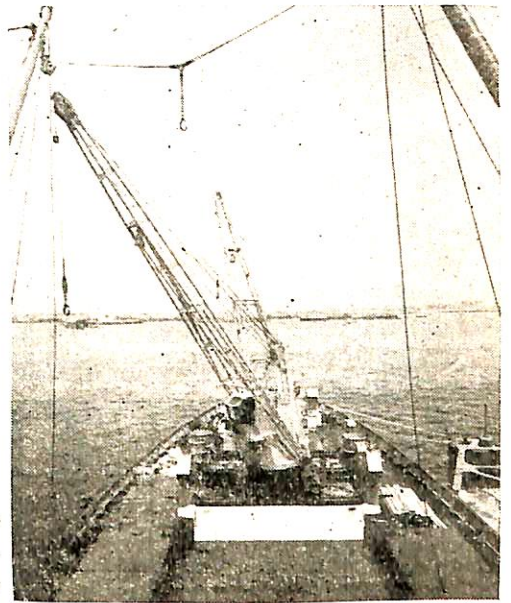


写真3 →
5 t—14mベアリング型ト
ラベリングデッキクレーン

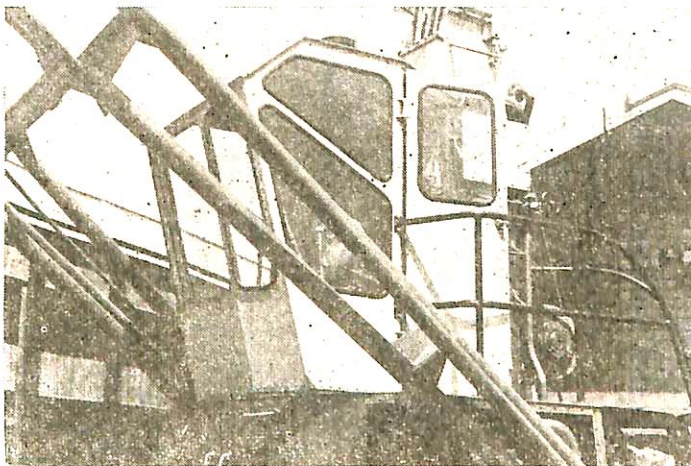


写真4 ↑ 3 t—10mキングポスト型
デッキクレーン操縦室

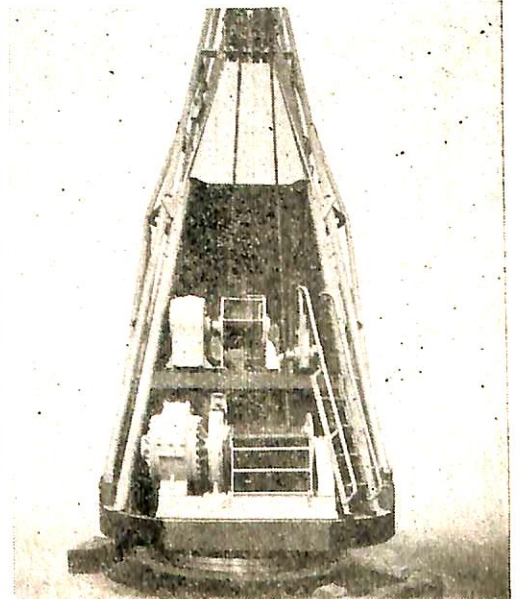
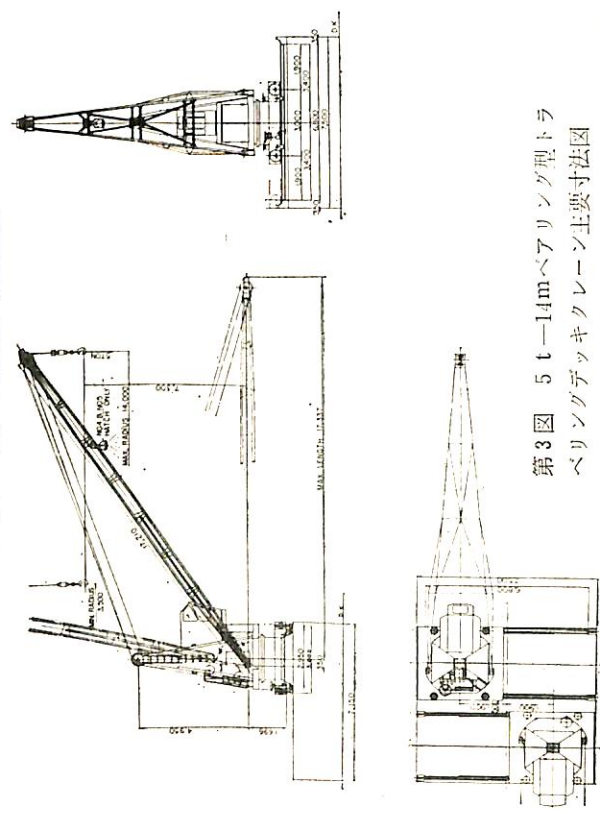
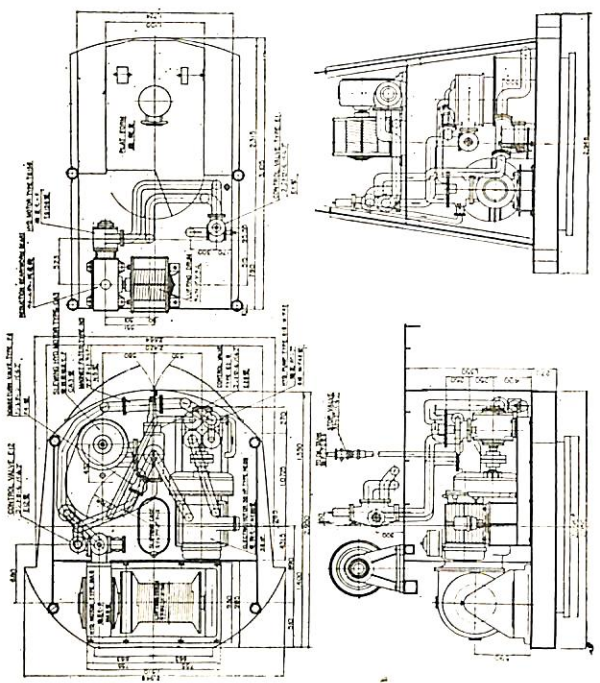
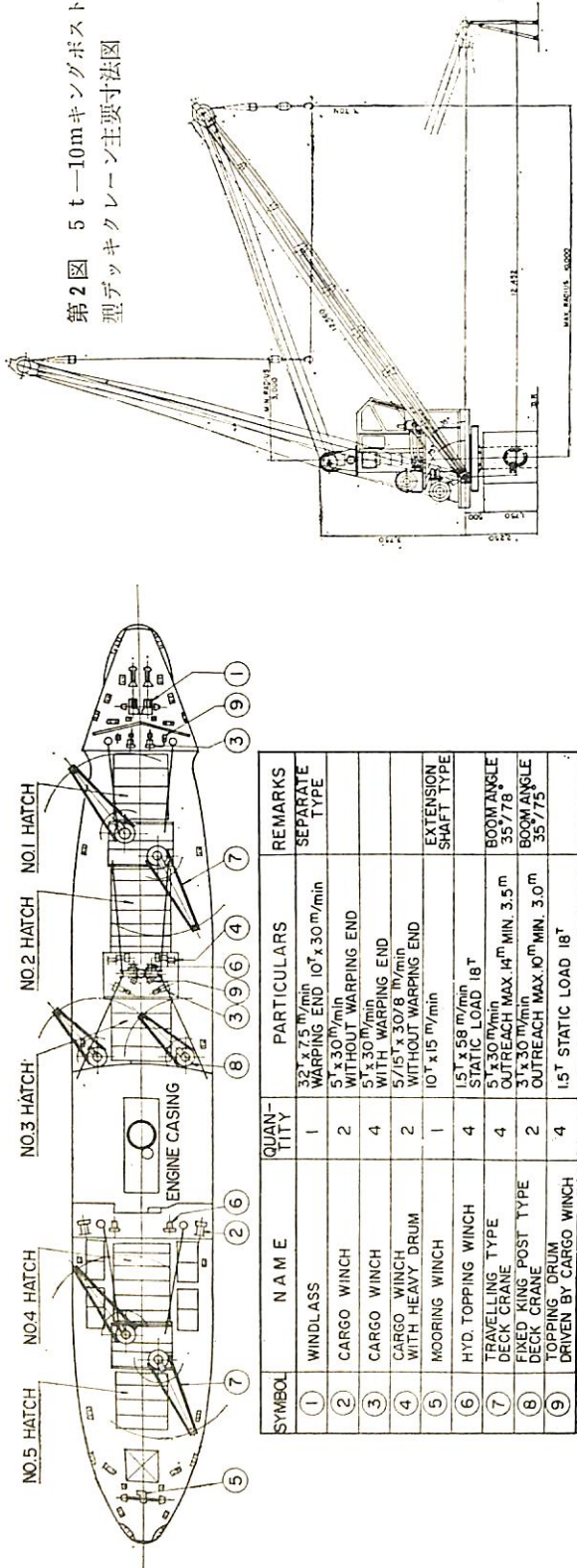


写真5 →
5 t—14mトラベリング
デッキクレーン後面



SYMBOL	NAME	QUANTITY	PARTICULARS	REMARKS
①	WINDLASS	1	32' x 7.5 m ² /min WARPING END 10' x 30 m ² /min	SEPARATE TYPE
②	CARGO WINCH	2	5' x 30 m ² /min WITHOUT WARPING END	
③	CARGO WINCH	4	5' x 30 m ² /min WITH WARPING END	
④	CARGO WINCH WITH HEAVY DRUM	2	5/15' x 30/8 m ² /min WITHOUT WARPING END	
⑤	MOORING WINCH	1	10' x 15 m ² /min	EXTENSION SHAFT TYPE
⑥	HYD. TOPPING WINCH	4	1.5' x 58 m ² /min STATIC LOAD 18T	
⑦	TRAVELLING TYPE DECK CRANE	4	5' x 30 m ² /min OUTREACH MAX. 14m. MIN. 3.5m	BOOM ANGLE 35°/78°
⑧	FIXED KING POST TYPE DECK CRANE	2	3' x 30 m ² /min OUTREACH MAX. 10m. MIN. 3.0m	BOOM ANGLE 35°/75°
⑨	TOPPING DRUM DRIVEN BY CARGO WINCH	4	1.5' STATIC LOAD 18T	

第1図 油圧甲板機械一般配置図

第3図 5 t—14mベアリング型トラベリングデッキクレーン主要寸法図

第4図 5 t—14mベアリング型デッキクレーン油圧機器配置および管系統図

にて強固に取り付けられたのである。機械部分は一般のカーゴウインチに用いられる標準型油圧機器を最も経済的に組み合わせたものである。走行方向はすでに述べたとおり船体中心に対し直角に両舷に移動し、荷役作業を能率よくかつ安全におこなうことができ最も理想的、合理的のものである。

7-2 走行装置

走行装置はその駆動機構を台車の表面に装備し、台車上に設けられたハンドルを手動にて操作するものでハンドルからウォームおよびウォームホイールを経てベベルギヤを駆動し、ベベルギヤに連結されたラックピニオンが走行軌条に沿って設備されたラックに噛み合い転動して走行するものである。

走行車輪は台車の4隅に各1軸式の4車輪で車輪は両フランジ付である軸受にはコロガリ軸受を使用している。ウォームおよびウォームホイールはセルフロックするようになっている。

7-3 レールクランプ

クレーンの休止時、風圧および船体の傾斜、作業時の荷重に対し台車を十分安全に固定する能力をもつレールクランプを台車の4隅に装備している。レールクランプ

は台車が走行範囲いかなる位置にあってもハンドルを廻らすことによってクランプアームのつかみ部がレール頭部側面を強力につかみ機体の逸走を防止している。

7-4 アンカー

クレーンの運転休止時は所定の場所に台車を移し、アンカーを確実に固定し台車進行方向に逸走を防止するようになっている。

8. 特徴および利点

(1) 操縦者1人にて荷物の引き出し、巻き上げ、巻き下し、旋回、ジブの水平移動のいずれもきわめて自由に操作ができるので任意の位置に荷物を迅速に運搬することができる。

(2) 油圧ポンプ1台(安全弁作動圧力 28kg/cm²の限度内で)で荷物の巻き上げおよび水平移動が同時、また荷物の巻き上げおよび旋回が同時にできる。

(3) 荷物は最大および最小アウトリーチ間をほとんど水平に移動する。

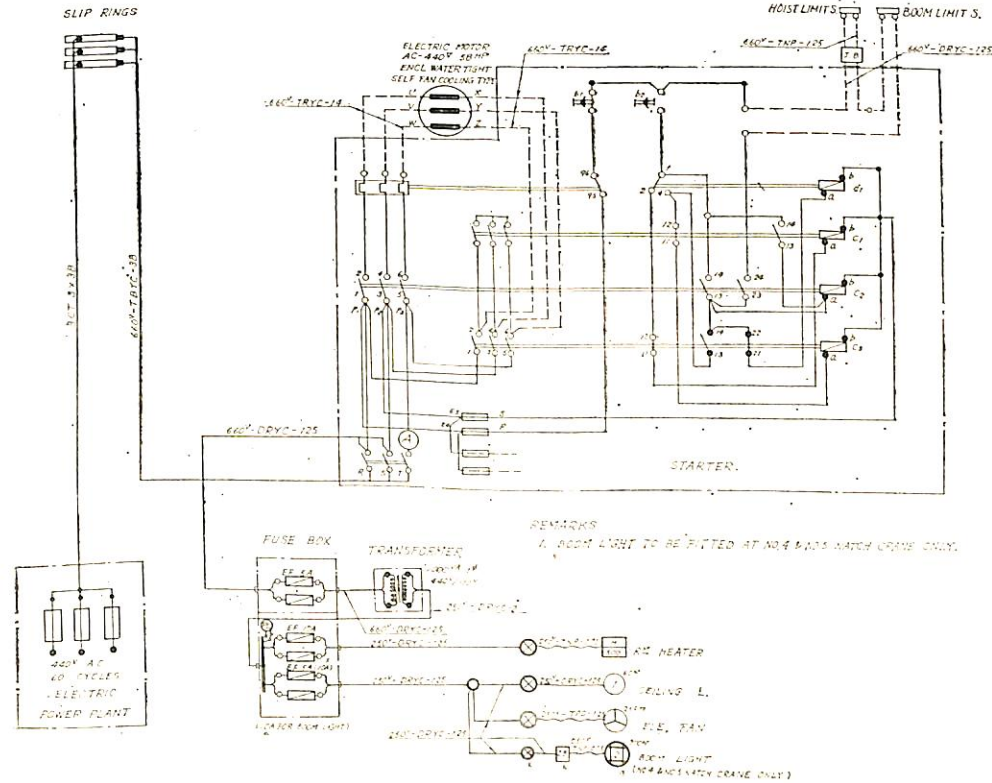
(4) ブームの俯仰および旋回ならびに荷物の巻き上げ、巻き下し運動はすべて無段変速でおこなうことができるから、操縦者の選択によって、いかなる場合でも荷物に

もっとも適した速度で運転することができる。

(5) 荷役準備および荷役終了後ブームなどの格納はすべてクレーン自身の有する動力装置により操縦者1人にて自由にかつ簡単に操作することができるから時間と労力においてきわめて経済的である。

(6) ブームは特殊鋼管製開放門型で強みに富み、しかもブームの仰角にかかわらず操縦者にとって荷物の状態フックの位置を容易に知ることができる。

(7) ワイヤードラムはすべて溝付であり、かつガイドローラーが装備されているから常に確実な巻

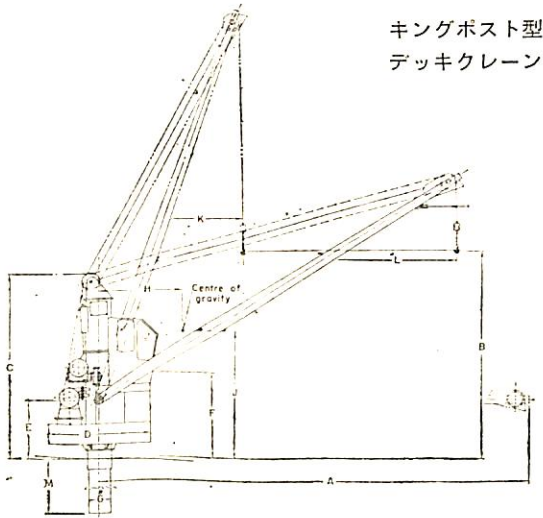


第5図 5t-14mベアリング型トラベリングデッキクレーン電気配線図

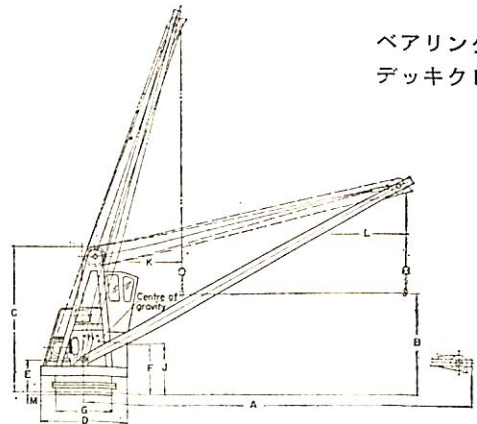
9. 電動油圧式デッキクレーン標準要目表

記号	項目	型式	KH25	KH27	KH310	KH312	KH314	KH316	KH512	KH514	KH516	KH812	KH814	KH816	KH818	
A	ジブの最大長さ	M	6.1	8.25	12.5	14.8	17.2	19.6	14.8	17.2	19.6	15.4	17.9	20.3	22.7	
L	ジブの最大半径 (仰角35°のとき)	M	5.0	7.0	10.0	12.0	14.0	16.0	12.0	14.0	16.0	12.0	14.0	16.0	18.0	
B	フックの高さ (約) (仰角35°のとき)	M	3.5	4.5	6.0	8.0	10.0	12.0	8.0	9.0	10.0	10.0	11.0	12.0	13.0	
K	ジブの最小半径	M	2.5	3.0	3.0	3.25	3.5	4.0	3.2	3.5	4.0	3.5	4.0	4.5	5.0	
C	クレーンの高さ (約)	M	4.5	4.5	4.7	5.0	5.2	5.5	5.2	5.8	6.5	6.0	6.7	7.4	7.9	
F	操縦室外壁とジブとの有効高さ (仰角35°のとき)	M	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
E	甲板よりジブ支点までの高さ	M	2.0	2.0	1.8	1.8	1.8	1.8	1.5	1.5	1.5	1.1	1.1	1.1	1.1	
M	甲板下キングポストの長さ	M	ご要求により決定する													
G	キングポスト直径	M	0.55	0.55	0.6	0.6	0.6	0.6	0.85	0.85	0.85	2.5	2.5	2.5	2.5	
D	クレーンの最大径	M	2.5	2.5	2.8	2.8	2.8	2.8	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	
H	クレーンの重心位置 (水平方向)	M	0.9	1.0	1.2	1.5	1.8	2.1	0.7	0.9	1.1	0.6	0.8	1.0	1.2	
J	クレーンの重心位置 (垂直方向)	M	2.2	2.3	2.8	3.0	3.2	3.4	3.0	3.3	3.6	2.0	2.3	2.6	2.9	
n	旋回速度	r.p.m	0~3	0~3	0~1.8	0~1.8	0~1.8	0~1.8	0~1.5	0~1.5	0~1.5	0~1.0	0~1.0	0~1.0	0~1.0	
T	L~Kに至るデリック移動時間 (約)	sec.	15	20	25	27	30	33	28	30	32	32	34	36	38	
Q	最大巻き上げ荷重	ton	2	2	3	3	3	3	5	5	5	8	8	8	8	
V ₁	巻き上げ速度	M/min	2 tonsのとき		3 tonsのとき			5 tonsのとき			8 tonsのとき					
			50	50	30	30	30	30	21	21	21	12	12	12	12	
			フックのみ		1.5 tonsのとき			2.5 tonsのとき			4 tonsのとき					
			56	56	60	60	60	60	32	32	32	24	24	24	24	
V ₂	—	—	フックのみ				1.0 tonsのとき			2 tonsのとき						
			67	67	67	67	64	64	64	36	36	36	36			
V ₃	—	—	フックのみ				フックのみ									
			71	71	71	71	79	79	79	79						
N	消費馬力 (約)	PS	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	

- 注 1. 本表に示す巻き上げ速度は G156 型油圧ポンプを使用した場合であり、ポンプユニットの選択により巻き上げ速度は自由に変更することが可能です。
- 注 2. クレーンの重心位置はブームの仰角35°に定置し、かつ無負荷の状態にて測定したものであります。
- 注 3. 標準としてキングポスト型、ベアリング型の2種あり、ご要望により別れでも製作できます。またこれらをトラベリング型とすることもできます。



キングポスト型
デッキクレーン



ベアリング型
デッキクレーン

数がきわめて少ないから故障を起こす要素がないので点検、保守の必要がほとんどなく、従って設備後の補修費がかからない。

き込みが可能である。従ってワイヤーロープの損傷も至って僅少である。

(8) クレーン構造および運動性が素人でも容易に習得できるから、操作にあたってはなんらの心配がない。万一油圧機器装置に故障が起きても船内で容易に応急修理が可能である。

(9) 荷役時油圧機器の加速性はきわめて良好で、荷物の停止状態から巻き上げ最大速度まで僅かに1秒足らずで加速されるから、停泊中における荷役作業時間が短縮される。

(10) 油圧機器の機構は他のものに比し簡単であり、しかも耐久性に富んでいるから寿命が永く、かつ構成部品

10. むすび

以上は第1船に搭載した3 tおよび5 t クレーンについてその概要を紹介したが、本船は諸種の公試運転も好成績裡に完了し、7月24日無事に引渡を終え現在横浜、神戸各港において荷役のうえ香港に向け処女航海の途につくと聞いている。本項にてクレーンの詳細な荷役データを発表することができなかったことは残念であるが、好成績であった。近く荷役実績の結算が得られるからその詳細については次の機会に紹介したい。本記事を終わるにあたり本クレーン製造段階において船主、造船所各位の多大なご援助、ご配慮を頂いたことをここに厚くお礼申し上げる次第である。

造船における溶接技術管理 (7)

大谷 碧・寺井 清

第5章 総 論

1. 「作業の機械化」に対する反省

生産技術の熟練の移転を目的として作業の機械化を計ることは、一般に技術革新の採用に際して招来される当然の結果であるとされるとともに、いまや産業界のあらゆる分野において、機械化、計装化、自動化といった一連のことばは生産工程を近代化するための不可欠の手法と考えられるまでにいたっている。しかしこの機械化ということばは一般にあまり手軽に使われすぎるきらいがあり、これのもたらす安易な解釈が場合によっては弊害をもたらすことにもなりかねない。事実たとえばわれわれはこのことばを使用するにあたってつねにつぎの2つのあやまりを犯しがちなものである。すなわちその1つは機械化ということばの定義内容の誤解にもとづくものであって、ふつうわれわれはややもすればこのことばを事大的に解釈して「ボタン1つで動く」といういわゆるオートメ的なイメージのもと考えがちである。また他の1つのあやまりは機械化に対する基本的態度に存在しており、ある生産工程を合理化ないしは近代化するにあたってその手段にはこれ（機械化）以外にないと考えがちだということである。

第1に示した機械化ということばの事大解釈がとんでもないまちがいであることは、たとえばオートメーションということばからして「ボタン1つで動く工場」に用いられるのが実は科学小説のもたらした誇張的な結果であって、この新しい技術体系のもつ真の意義は「統合され調和のとれた1つの生産工程」を指し、そして「できるかぎり多くの種類の商品をもっとも安定した方法で、しかも最低の費用、最小の労働で生産する工程」を完成することを目標とするものにすぎない（P. F. ドラッカー：現代の経営）ということから考えても明白となる。したがって作業の機械化といっても作業のすべてを機械に託すことができる体系、たとえばルネ・クレールの「自由を我等に」や、チャップリンの「モダン・タイムス」にみられるとき超高度の機械化、は一般にはこれら風刺映画にのみ登場する奇抜な着想にすぎないのであって、少なくとも現在のところではこの機械化というの

はその進展によって肉体的労働の一部（それも主として労働の許容限界と考えられる RMR 7程度以上のもの）を看視作業のごとき1種の精神的労働とするような、いわば労働負担の内容を変化させる程度のものにすぎないのである。

機械化ということばに関連して犯す第2のあやまりは機械化万能主義の偏重に派生する。この機械化万能の傾向の生ずる原因にはいろいろとあろうが、要するにこれは機械化が生産工程の近代化を行なうための必要条件ではあるが、十分条件ではないということの認識の不足に由来するものとしてよいであろう。また原因の他の1つとして機械化という可視的要素が一般受けするために、多くの経営論が生産工程の近代化のシンボルとしてこれを安易にとり扱う危険性をも指摘されなければならないであろう。

以上述べたごとく生産工程の近代化は機械化において他に良策はなく、しかもこの機械化の理想像にはつねに人手をまったく要しない高度のものがえがかれるといった主観的判断のあやまりは、かつて一般にひろく受け入れられていたものであって、これが結局はたとえ一時的にせよ造船業斜陽論の根拠とさえなかつたのである。幸いこれらの劣等観的思想は造船経営者の幾多のすぐれた業績により漸時払拭されて以来、今日の造船業の世界的繁栄をみるにいたっているが、しかしなんといっても作業の機械化というのは生産工程の近代化においては立役者ともいべき存在であって、筆者も決してこれを否定するものではない。したがって生産工程、生産技術の近代化を計る際に上述の認識をよほど確実に把握しておかなければ、今後われわれが大小の技術革新に対処していく際にその道をふみあやまらないともかぎらない。造船において溶接の技術管理を論ずるにさきだち、上述の反省態度をまず提議するゆえんである。

2. 「溶接の自動化」に対する見解

溶接の技術革新の代表的手法として、一般に溶接の自動化の必要性ということが強く要望されている。ただし現在のところこの自動化ということばの定義が判然とせ

ず、場合によっては前述の機械化ということばとのちがいがすら定かでないうらみがある。ある人はこの自動化を機械化と同義語に扱い、またある人はこのことばをトランスファ・マシン（無人工作機）化するものと考えている。自動溶接機といってもその操作はほとんど手作業によっているところから、自動溶接機というのはあやまりでむしろ他動溶接機とよぶべきだといったシニカルな議論が、こういった定義の不明確さの間隙をぬって、なされることになる。もちろんこれの意味するところはその職務に従事するひとびとにとっては無意識裡に理解されてはいるのであろうが、これの定義内容を明らかにすることによって案外われわれの気づかなかった点、または重点をおかなかった点などを再認識できるかもしれないし、あるいはまたわれわれはこのようにして今後の技術革新に関する強力な指針をうちだすことができるかもしれないのである。

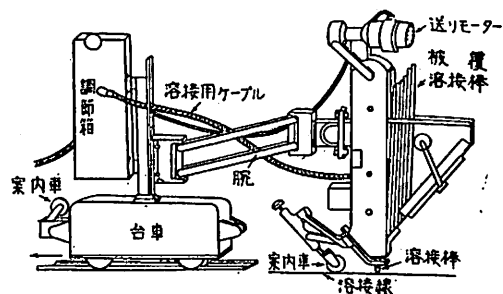
いまこの自動化に関連して自動溶接ということばの公的な定義をみると、これについては J I S Z 3001—1958 の規定として「操作員が常時操作しなくても連続的に溶接が進行するような装置を用いて行なう溶接方法」となっており、また AWS 発行の Welding Handbook (Third Edition) ではやはり J I S と同様の定義を述べ、しかもここでは automatic welding というのは machine welding とほとんど同一の説明文ですませている。結局これらはいずれもあまりにことばどおりの形式主義に墮している傾向があるので、ここではこの説明にとらわれずに以下話をすすめることにする。

2. 1 「溶接の自動化」を構成する第1の要素

「溶接の自動化」ということばに含まれる「自動」なることばはもちろん自動溶接ということばからきている。ところがこの自動溶接ということばは単に上述の J I S あるいは AWS の定義に含まれる意味合いのものより、むしろわれわれは（少なくとも造船関係者は）直観的にユニオンメルト法に代表されるところの「サブマージ式自動溶接」と解釈し、かつ概念づけているといったほうが正鵠を得ている。もちろん最近では CO₂ ガスアーク溶接、エレクトロ溶接（エレクトロスラグ溶接、エレクトロガスアーク溶接などの総称）などの新しい分野が開拓され、これの自動機も造船所において実用化されつつあるので、厳密に言えば自動溶接にも多種のものが併存するのであるが、なんといってもサブマージ式自動溶接法が過去にのこした功績の偉大さと、その歴史の長さから単に自動溶接と呼称するのはこの方法に局限されることは絶対であり、他の場合にはそれぞれに溶接法の名を付してよぶのが常識である。したがって少なくとも造船家

が「溶接の自動化」の必要性を強調するのは、意識的であろうと無意識的であろうとこういった事情から、自動溶接のイメージにサブマージ式のものをあてはめたところの、あるいはこれと同種の方法で同様の効果をねらった技術の革新を求めているといってもよいであろう（筆者の計算するところによれば、すでに前章において記述したごとく、サブマージ法によって溶接能率は手溶接にくらべ約10倍の上昇を示しており、しかもその適用対象は船体の下向突合せ溶接の大半に及んでいる。他の溶接法では能率の向上はこれのせいぜい数分の1どまりであり、また適用範囲もこれにくらべてはるかに狭い）。

さて問題の「溶接の自動化」についてであるが、これを構成する第1の要素はいうまでもなく J I S あるいは AWS の定義に示されるような機械化の要素である。その内容はいまさら示すまでもないことであろうが、心線の送給機構と台車によるトラベル機構の2者に大別され、さらに前者の多くはアーク電圧の変動をそのアーク長の大小にもとづき記号を制御部に送ることにより、心線送給速度を自動的に調節する作用機構を所有している。いま自動化の構成要素として機械化の部分のみをみると以上のように表現され、話をこの範囲内にかぎる場合においてのみ、ユニオンメルト法とフェザーク法のあいだの差異は認められず、極端な例としてスパブ法とくらべてもなんらちがいはないことになる。（注：スパブ法とはスウェーデンの ASEA 社の発明によるもので、これによれば手溶接の被覆率をそのまま連続して使用できる。すなわちこの方法では5—1図に示すごとく電極収



5—1図 スパブ式自動アーク溶接機
(鈴木春義；最新溶接ハンドブックより)

容箱に1列に配置された溶接棒は順次1本ずつその上端をホルダでつかまれ、下向溶接を行なう。数個のホルダがエンドレス・チェーンにとりつけられており、上下の歯車のまわりを回転して移動する。棒が溶けてホルダが下端に達し方向を変える直前において、他のホルダにつかまれたつぎの溶接棒がアークのところへ配置され、並列アークとなって円滑にアークが継続され、同時に消耗

した残棒のチップは自動的に除去される。鈴木春義著：最新溶接ハンドブックより）。

いまこれらの機械化によりいかなる利点をもたらされるかについて調べてみたい。まず考えられるのは機械化による労働負担の変容にもとづく件である。これについていま話を溶接から一般論にもとじて考えてみよう。すなわち現在考えられる生産機械化の状況は労働のかたちからみると、その機械化の程度に応じておおむねつぎの5段階にわけられる。

- ① 機械化することにより作業の1部が人間から機械に移され、作業は単純化されるが、作業速度、動作速度を増加し、したがって作業密度が増大するもの（例：コンベア作業）。
- ② 機械化によりますます作業は単純化するが作業範囲を拡大するもの（例：紡織、自動旋盤）。
- ③ 作業を機械に行なわせ機械を統御するもので、しかも機械の行なう加工対象を作業者が追跡し、対象のなりゆきを直接とらえて1つの機械あるいはそれ以上の機械相互の関係を調整して生産にあたるもの（例：圧延の遠隔操作）。
- ④ 作業をまったく機械に行なわせ、作業者は機械相互の調整を行なうが、作業対象を直接とらえることなく、現物の変化する状態を信号によって間接に受けとり、信号相互の関係を調整することにより生産をすすめるもの（例：装置工業、新鋭の火力発電所の作業）。
- ⑤ これらの作業をもすべて機械にゆだね、機械の判断により生産を行なうもの（これが完全な自動化であるが、このようなことは現在のぞめない）。（経営心理学講座第3巻、生産活動の心理学より）

ふたたび話を本題の溶接にもとそう。溶接を機械化することにより作業状態は上述のうちのいずれにあてはまるかを考えると、まず機械化された溶接はいったんははじめられると連続して行なわれるであろうから、その間作業速度は一時的にしろ増加することになり、この点が①に該当することになる。つぎに②の項であるが、これは強いといえばグラビティ溶接（それも1人数台使用の場合にかぎる）のような型の機械化にあてはまるであろうが、いまここで論じている自動溶接に含まれる機械化の要素の場合には適当しない。この点③の項は自動溶接の性格にそのままあてはまるものであり、また例としてあげられたものをみても溶接作業は圧延作業の場合と同様その程度に差こそあれ高熱にさらされることから労働が開放されるという利点があるから、この点でも一致している。さらに④の項はアーク溶接の場合まず無縁であろうし、また⑤は現存するもので該当例がないとされているから、結局「溶接の自動化」の構成要素たる「機械化」による

労働負担の変容は以上のうち①と③のみに関連するものと考えられる。

したがっていまこれらの両者に焦点をしばって考えると結論的にいって、溶接の機械化は作業速度の上昇（連続して溶接が行なわれる点にもとづくもの）とさらに肉體労働の一部にかわって新たに視覚作業という神経的、精神的負担が加わるけれども、そのかわり溶接作業においてはもっとも肉體的に負担の大きい高熱作業からの労働の解放という大きな利点があるため、結局この機械化は溶接作業に大きな改善をもたらすことになる。この作業改善の点にさらに機械化された場合、溶接が連続して行なわれるという上述の点に加わって、一般にアーク発生率が増加する傾向にあることはまずまちがいのないところであろう。したがって以上を総合すれば、結局「機械化」にみられる利点としてまず第1に作業改善が上げられ、ついで第2ばんめの利点としてアーク発生率の向上という点が指摘されることになる。

2. 2 「溶接の自動化」を構成する第2の要素

つぎに「溶接の自動化」を構成する第2の要素について述べてみよう。上述のごとく機械化という要素は一見するところ、溶接の自動化と同義語のように考えられるものであるが、これをつぶさに分解して考察すれば結局は自動化のためのほんの前提条件的なものにすぎないのである。というのはこの場合機械化のもたらす利点は、作業改善にもとづくアーク発生率という、生産技術よりむしろ管理面に関連して示されるものであり、自動化がこの範囲にとどまるかぎり手溶接と技術上本質的な差異は認められないからである。しからばこの自動化の根源となる自動溶接（すなわちサブマージ式自動溶接）に含まれる特徴はなにで示されるであろうか。これはもちろん手溶接にくらべ10倍といわれる高溶接速度をもたらし、その溶融特性の改善に指を屈するべきであろう。ただしこの要素は心線への通電部近辺の機構における電気的なものと溶接材料に含まれる冶金的なもの両者にもとづくことになるので、以下この2つのそれぞれに分けて考慮をすすめよう。

(1) 電気的溶融特性の改善

さて溶融特性の改善に関してまず最初に電気的な要素があげられるが、これは結局 I^2R （ I ：アーク電流、 R ：導体のもつ電気抵抗）により表現されるところのジュール熱の増大にもとづくものと考えてよい。すなわちいわゆる自動溶接においてはその使用心線の径は手溶接棒のそれにくらべて比較的小であるが、それにもかかわらず前者のアーク電流（ I ）は後者のそれにくらべ数倍の order をもつ。たとえば D4301（イルミナイト系）溶接棒の 6.4 mm 径の使用電流はせいぜい 300 amp 程

度にすぎないが、いっぽう自動溶接で同径の心線に通電し得る標準電流は 1,200~1,500 amp. であり、この半分の 3.2 mm 径のものでも最大で 800~900 amp. まで流すことができるのである。ただしこのように自動溶接ではその心線内部において強大な電流密度となる結果、電気抵抗 (R) をあまり大にとると (つまり通電部分からアーク発生点までの距離を大とすると)、心線の溶融速度と供給速度のバランスが保たれず、したがって溶接機構を維持し得ないことになる。この点手溶接棒では低電流密度ではあるが、上述の R を比較的大きくとすることができる。しかしジュール熱の式 I^2R からみて明らかごとく I は 2 乗の形で利いてくるので、結局 R が少々小であっても I を大とするほうが熱エネルギー的に得策であることは明らかであろう。もちろんこの件に関連して人はいかうかもしれない。

すなわち以上の点は溶接が機械化されてはじめて可能となるのであるから、機械化のねうちはここにあるのであって、したがって前述のごとく機械化の利点を作業管理面に局限するのは不当であると。たしかにこの前半の表現は適切である。しかしこれは機械化の副次的な効果にすぎないのであって、だからこそ筆者はさきこれを自動化の前提条件的要素と述べたのである。このことは後半の部分に対する反論、すなわち本質的に考えれば機械化といっても前述のスバブ法こそが溶接の (というよりもっとわかりやすいえば手溶接の) 機械化の直接的な形であって、心線を送給するという現在もっとも popular なものは、元来これ (スバブ法的なもの) がさらに「自動化」されてはじめてもたらされたにすぎないのであるということ、によって否定されよう。ただしここで筆者はかなり逆説的な表現を用いていることは認めなければならぬかもしれない。なぜならばスバブ法もしくはこれに類似のものは (たとえばフェザーク法をも含めて) もともとサルファクラックに代表されるサブマージ法の初期の欠陥に起因してわが国に導入されたものである。したがってこのスバブ法の意義が奈辺にあるかは実は浅学な筆者のしるところではないが、しかしその機構そのものは「手溶接の機械化」のもっとも primitive な形とみてよく、結局筆者は便宜上こういった方法の起源過程を筆者の論議する対象の貴重な実証例として引用したにすぎないからである。筆者の指摘したいのはつまるところ「機械化」されたものは溶接現象に対し単に静的、機械的であるのにくらべ、「自動化」されたものは活性的、エネルギー的な影響を及ぼしているということである。

ではこの件に関連して手溶接でも高電流を流してホルダのうごき (ホルダを鋼板にちかづける動作) を大にすればよいではないかという疑問が当然生じてくる。すな

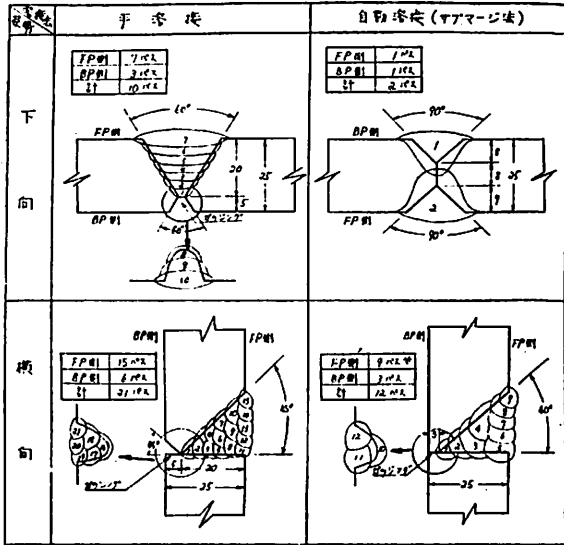
わち I を大にして R を急速に小にしては如何ということである。これは自動化と機械化をきりはなした上述の考えにしたがえば理論的には可能とされてよい。ただし現実の問題として手溶接でただ単に電流を上げて溶融速度を大にすることには多くの欠陥をとまうことになる。この両者間の矛盾を説明するものとして、ここに溶融特性の改善に関する第 2 の要素、すなわち溶接材料に含まれる冶金特性の問題をとり上げる必要が生じてくる。

(2) 冶金的溶融特性の改善

さて手溶接棒 (あるいはフェザーク法をも含めて) において規定以上の高電流を流すと欠陥ができるものが、なぜそれより細い心線径のものを用いて、しかもさらに高い電流を使用するところのサブマージ法では順調な溶接継手が得られるのかという件についてであるが、これの理由の最大のものはやはりサブマージ法では大量のフラックスでアークをおおうことにより、アークの安定化ならびに shield を完全なものとすると同時に、高電流のもたらす大きな溶池における強烈な冶金反応に対処し得るだけの脱酸、脱窒剤をふんだんに供給し得るということにある。ただしこの際注意すべきはこの溶接法の長所は下向姿勢にかぎられているということである。すなわちサブマージ法の名の示すごとく、この溶接法においてはアークは撒布されたフラックスなかで invisible な状態で発生する。そして心線は発生したアーク熱により溶融し、大きな溶池をつくりつつ移動する。この際にみられる現象は一般の visible なアーク溶接の場合とほぼ同様ではあるが、ただ高電流側になると溶池はいちじろしく大きくなり、しかもこれらの発生する熱はフラックスのなかにおおわれた状態となって、かつその近傍のフラックスは一時的に電導性をおびるのであろうから、心線の溶融には単にアーク熱のみならずこの他 1 種の抵抗熱的要素 (この種のものを極端な形にしたのが俗に KK-X 法と呼ばれる I^2R 法としてよい) が加わることになる (以上は安藤弘平、長谷川光雄共著、溶接アーク現象第 7 章による)。

このように高電流側でサブマージ法の熱効率が向上することは、本篇の第 1 章 1—26 図に示す各種自動溶接法による溶着金属生成速度の比較結果からもうかがえることであり、結局サブマージ法における冶金的溶融特性の改善には、下向姿勢での「専用化」による効果が大きく利いていることになる。もっともサブマージ法では 3 時溶接法 (Three O'Clock Welding) としてしられるごとく横向溶接も可能ではあるが、この場合には開先形状が横向になっているところから溶融金属が流れるという物理的制約が加わり、ために溶接に際し高電流を流すことはビード形状の保持ならびにスラグのまきこみ防止の見地から好ましくないとされる。この結果下向溶接では

手溶接の場合の層数の数分の1の order ですむサブマージ法も、横向溶接ではせいぜい10程度の層数となるにすぎず、(5-2図参照)、この現実からも上述の専用化による溶接材料(一般には溶接棒)の溶融特性の改善という要素の意義が強調される結果となる。



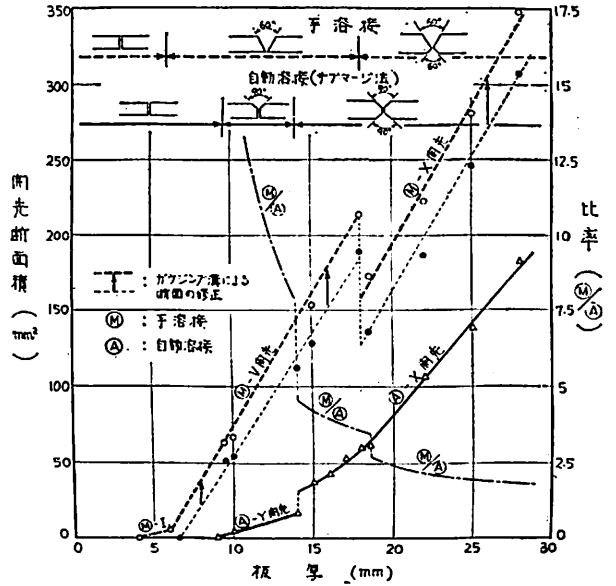
「水平自動溶接法について(日本鋼管鶴見造船所資料, 昭和40年2月溶接施工委SK-7-65)による

5-2図 下間, 横向, 突合せ, 継手において手溶接ならびに自動溶接(サブマージ法)を行なった際の層数の比較

2.3 「溶接の自動化を構成する第3の要素

最後に第3の要素について考えてみよう。自動溶接(もちろんサブマージ法)の利点としてふだんからわれわれが使用しているのに開先形状からくるものがある。これについていま手近な例を上げてみると、たとえば船殻内業工場におけるガス切断法として最近一般化しているものにかさね切断(stuck cutting)があるが、これにより同型の部材は一時に大量に加工できる利点がある。ただしこの場合切断面にももちろんI型なので、これを突合せ継手として溶接する必要があるときは、手溶接によるかぎり板厚が6mm程度以上となるともういちど開先をとりなおすという煩雑さをまぬがれない。この点自動溶接では板厚16mm程度までsquare buttでeach side one pass溶接が可能なので非常に便利であるという場合である。溶接というのは結局開先をとった分だけを少なくも埋めていかねばならぬものであるから、この開先の断面積というのは溶接法の如何によらず小であるほうが能率がよいのは明らかである。ただこの際個々の溶接法に求められる施工上の制約があるため、これに迎

合して開先形状を決定するにすぎない。上に示した1例はこの間の事情を端的にものがたったものであるが、この見地からいま手溶接と自動溶接のそれぞれの開先断面積を調べてみるのも興味があろう。



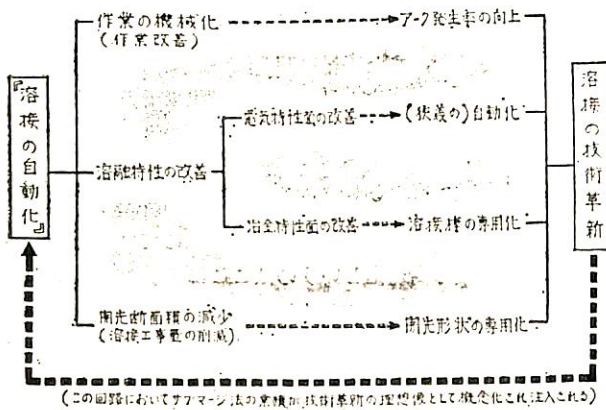
5-3図 手溶接と自動溶接(サブマージ法)における開先断面積とその比率

5-3図は以上述べたところにしたがって横軸に被溶接体の板厚を、また縦軸に開先断面積をとって、手溶接と自動溶接のそれぞれにつき川崎重工で使用する開先形状にしたがってこれらのあいだの関係を求めたものである。ただしこの際手溶接においてはガウジングにてうらみぞほりを行なうので、裏面側(Backing pass側)の断面積はみぞほり後の形状について求めている。もちろん自動溶接の高速化というのはここに述べた開先断面積のみに由来するのではなく、本質的には前述した溶融特性の改善面(特に溶融速度ならびにとけこみ形状)によるのであるが、たとえそうであってもこれをより断面積の大きい手溶接開先に適用すれば、それだけ能率は低下することになるのであるから、やはりこの開先形状における断面積減少、むしろより一般的な表現として開先形状の改正もしくは溶接工事量の削減、という要素により「溶接の自動化」の効果がいっそう顕著とされるのは否めぬ事実としてよいであろう。

2.4 「自動化」から抽出される溶接の技術革新的諸要素

以上2.1~2.3において述べたことを結論的にとりまとめてみよう。すなわち一般に「溶接の自動化」に含まれる「自動溶接」の意味するところは、主としてサ

ブマージ法を念頭においた場合であって、自動化の効果はそのままサブマージ法の適用効果ならびに経済性に範を求める傾向がつよい。この結果「自動化」についてわれわれが潜在意識裡に求めんとするものは、JISもしくはAWSの定義する一般的な表現のものでは十分に具象化できないうらみがある。しかもこの「自動化」ということばは現在のところ造船所において船体溶接のあらゆる技術革新の代名詞として使用され、かつそのシンボルとさえなっているのである。筆者はこの点について「自動溶接」の長所とされる点を分析的に考察し、結局これから3種(4コ)の構成要素を抽出するのに成功した。すなわちその第1のものは機械化であり、第2は溶融特性(電氣的、冶金的)の改善であり、そして最後の第3は溶接工事量の削減という要素である。そしてこの「自動化」の本来意味するところである「技術革新」の見地から、以上の4コの構成要素を一般的に手法化して考えると、5-4図に示すごとく機械化は作業改善を媒体とする(1)アーク発生率の向上であり、電氣的溶融特性の改善は狭義のいわゆる(2)自動化を意味し、冶金特性の改善は(3)溶接棒の専用化により求められ、また溶接工事量の削減は(4)開先形状の改正という因子により表現されることになる。



5-4図 「溶接の自動化」に象徴される技術革新の要素構成

以上の分析的考察の結果を土台とした場合、船体溶接の自動化といってもこれは単に機械化的自動化を意味するばかりでなく。そのうらに多くの意義が含まれることになり、技術革新ないしは改善に際しては相当広範囲な配慮が必要となることわかる。そしてこのような観点からすれば、メカニカルな「自動化」は溶接の技術革新の必要な手法ではあるけれども同時にそのごく一部の因子にすぎず、この結果たとえば造船の溶接の「自動化」の限度をその近代化の限度と考えるような思

想はそれ自体大きなあやまりであって、また造船の溶接においてその技術革新に際しメカニカルな「自動化」を第1とし、かつこの「自動化」視に固執することは一見たしかに active で効果のある努力にみえるし、またこのことは生産技術というものの総過程が機械的の工程と化学的の工程(ここでは冶金的の工程)に分割されながらも、その全体の骨格は機械的原理に帰せしめられるという傾向がつよいところの現実を徹して考えれば、以上の活動方針もたしかにひとつの手法ではあろうが、ただこれのみにより広大かつ複雑な船体構造の溶接工事を合理化しようとするのは、やはりおなじ現実の問題として不可能にちかいのである。そしてこのことはちよと、かつての日本軍や蒋介石の軍隊が広大な中国大陸を支配するのに都市と鉄道(もちろん国際的、対外的にこれらはその支配力を誇示することのできる最良の機関ではある)という「点と線」の確保にたよったのとおなじあやまちを招く危険性があるともいえよう。

そしてまたこのようなメカニカルな「自動化」視を打破することによって、われわれは新たに多くの技術革新の手法を確立することを得、そして従来15%の域を出なかった造船における溶接の「近代化」*の壁をものりこえることを可能とする後述の技術管理を確立することができるのである(* 従来アーク溶接を使用する分野においては自動溶接用材料の全溶接棒使用量に対する重量比をもって自動化率と呼び、これによりその溶接工事の近代化の程度を推定する手段としている。そしてこの場合多くの陸上構造物の自動化率が少なくとも40~50%となっているのにひきかえ、造船所の場合、前篇にも記したごとく、この数字は昭和39年の全国平均でわずかに12.7%となっており、最高のものでわずか15%台にすぎない。しかしだからといって溶接は造船でいちばん遅れているかという実際にはその逆ともいえる。したがって「自動化」率をもって近代化の程度を調べる指数とするような方法ならびに思想自体が不適当であり、かつ古いと筆者は考えたわけである)。

3. 生産技術の本質的概念

米国最大の哲学者であり、かつプラグマティズムの現代における思想的完成者とされたジョン・デューイの思索体系の基礎には、かつて器具主義とか実験的経験主義と呼ばれる科学的技術的思考が用意された。

いっぽうハーバード大学の実験物理学者P. W. ブリッジマンが提唱する「科学もそれ自身技術的で操作的である」というようなテーゼに表明される操作主義はデューイの器具主義に固執することに派生する思想的限界に変革を与え、さらにW. ゾンバルトは広義の技術を「操作

または操作様式」あるいは「目的を達するに適当な手段の体系」として、技術一術を操作すなわち手段と概念づけると同時に、「用いられた手段の種類と実現されるべき目的との2つの観点から技術を分類し」、これを器官技術 (Organ technik) と器具技術 (Instrumental technik) と呼称するにいたっている。そして器具技術のうちの「1次的な」経済的生産技術に対し他はすべて2次的、3次的……技術というように次元的に組立てられ階層されていくとみている (たとえば航空機の操縦技術はその製造技術の1次的に対して2次的であり、ある器具を使う技術は作る技術に決定される関係に立つというように)。

ゾンバルトの提唱する生産技術論はその後多くの論争を呼び、たとえばその「器具」と「器官」を目安とする即物的類推をすすめたための混乱があるとされ、またこれらの技術規定の非歴史性にもとづく自己撞着をもたらしたともいわれる。しかしこれらの批判がかならずしも当を得ていないことは、たとえば後者の場合「操作主義は生産技術の現代的形態と本質のまゝに立たされるとき、その影がうすれていくことを感じないわけにはいかないであろう。たとえば巨大な機械体系の自動的旋回舞踏の非情な活動のそばにおいて労働する人間の組織されたマスがもつ“器具”や“操作”をさがし求めることはもはやこっけいにちかい」というような批判 (第2次大戦中の時点でのもの) には、単なることばの哲学的定義に固執する場合は別として、昭和も40年をよみする現在からみると機械の歴史的発展にとらわれすぎたかのきらいがある (たとえば既述のごとく現在オートメーションの工場においても人手をまったく不要とすることは不可能とされている。なぜならばこの場合「器具」を「操作」

そのものに要する人手は激減するが、その器具という名の装置の設備保守には多くの人手が必要となり、これが「操作」すなわち「2次的技術」の変革発展したものと考えられるからである)。

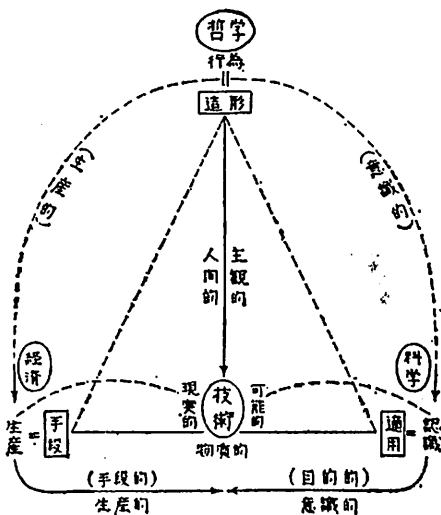
ただし以上において技術というものを「器官」と「器具」に対する即物的なものに解釈することにはたしかに問題があろう。これについて相川春喜氏 (技術論入門) は技術の概念について、これを自然科学、経済学、哲学の3者の立場から論じ、最後にこれら3つの立場を統一して技術の本質について言及している。すなわちこの場合、3つの立場から求められるのは自然科学的な法則的適用 (応用) の概念、経済学的な生産手段の概念、哲学的な行為的形成の概念を頂点とする三角形をえがくことにより、その統一過程をわかりやすく説明している。ここで3つの立場はそれぞれ部分的な真実をもつにすぎず、技術の本質を求めるにはこれらを統一してひとつのものに帰することが必要となるが、この過程の詳細はここでは省くとして、結局技術というものは科学と生産の中間に位し、それも科学と技術のちがいを考えると技術は「より生産的」であり、また技術と生産のちがいで「より科学的」であるという相対的な地位をもつものなのである。そしてこれらから、それぞれ (1) 生産的手段と (2) 科学的適用という2因子が技術の構成要素として抽出されることが結論されている。

さて技術の本質が生産的手段と科学的適用にあるとすると前者はやはり「器具」的であり1次的であることはまぬかれず、また後者は「器官」的、2次的と考えられるから、少なくとも話の焦点を生産技術にしぼるかぎり、相川氏の技術論は前述のゾンバルト的な表現と矛盾することはない。いま溶接という生産技術について以上を造船所側の立場からながめるとき、生産的手段とは1次的技術すなわち溶接機器、溶接材料の製作に関する技術であり、科学的適用とはこれらの手段を現場で活用して生産性を向上せしめるための適用法の研究 (施工法の確立) とアーク発生率の向上策の検討ということにあると考えられる。ただし造船所の技術が2次的である以上、1次的技術をそのままとり入れることには問題はがあり、実際には2次的部門で適用するにさしつかえないようこれを指導することにとどめられるべきで、筆者はこれらの形がそのまま技術管理の構造となるものと考えるのである。

4. 溶接技術管理の複合的構造

4.1 技術管理の必要性

技術管理の体系について語るまえに、技術管理とはいかなる概念のもので、かついかなる理由のもとに必要とされるかにつきそのあらましを述べておこう。ふつうわれわれが工場所属の溶接技術者としての業務について考



5-5 図 技術概念の統一図
(相川春喜; 技術論入門より)

えるとき、そこにはいかなる手法、いかなる工学が必要とされるであろうかということをもまず考察してみる。

これについて第1に考えられるのは溶接工学であり、つぎに必要とされるのは経営工学（広義的に）とか管理工学（狭義的に）とかの名までで表現される I E (Industrial Engineering) であろう。（この場合工場管理というようなかぎられた分野にはふつう多くの場合、そしてこれについては異論もあろうが、後者の管理工学という意味での I E、すなわち方法工学的なものが参考とされる傾向がつよい）。そしてわれわれは通常この2つの工学から得た知識をもとにして現場業務にあたっている。ところが溶接工学という名の生産技術をながめた場合、大抵のものはその多くを大学またはこれに準ずる機関で習得することになろうが、その内容はたとえば大学の場合、その学科名に付される専門製品主体のものとなる傾向がつよい。したがって溶接の場合にはその主体は造船所の現業部門の専従者からみると多分に1次的技術に属するの感がつよい。この点後者の I E のほうはもともと工場の運営をねらって設定されたものであるから、本来的にその性格は2次的であり、造船所の現業部門の側に立つ場合、当然このほうにより多くの知識が求められることになる。

さて工場の運営の最大の目的はなににあるかといえば、もちろん生産性の向上にあることに誰も異論はないであろう。そして造船所においては溶接による生産性の向上というものの重点が、とくに接合技術の第5の時代においては、工数の節減におかれるべきであることを筆者はすでに前篇第2章において論じた。ところが溶接工数というものは周知のごとくアーク時間 (T_A) と非アーク時間 (T_P) とに分けられる。そして T_A/T_A+T_P をわれわれはアーク発生率と呼ぶのであるが、前記 I E の場合たとえばそれのもっとも有効な工数節減の手法とされる時間研究（たとえば M. E. Mundel ; Motion and Time Study, Principles and Practice による）では、この T_A を機械時間と考え、かつ動作速度は100で処理する（すなわち修正を必要としない）のがふつうであって、ムダな時間の排除はもっぱら T_P についてのみ行なわれることになる。しかしこれもアーク発生率は50% というのがふつう一般の限度のようであるから（この数字の根源は BU SHIPS NOTE 4850 による。すなわち海軍工廠における standard manhour allowances ではアーク発生率を percentage arcing factor と呼び、計算にあたりこれを50% としている）、結局 T_A を一定とするかぎり溶接工数は不変ということになる。ただしこの場合 T_A はその造船所の施工法（開先形状、溶接電流、使用棒径など）により、なかば先天的に決定されたものとしてこれを生産技術のなすところにおいてさい任せたかたちとしている（もっともこのような方

法はもともと I E が原価低減にのぞむ場合の当然の態度とされており、I E の権威者、たとえば野田信夫、経営工学総論、をひもといても、I E 部門は問題処理にあたって方策立案の中心機関となるだけ、すなわちまとめ役となるにすぎないとされる。そして I E は各方面の知識を経を採用し解釈して役立て、場合によりその方面の担当者や専門家の協力を求めるだけであって、I E 部門自身がそれらの業務分野を「所管」する必要はまったくないのである（第1章序説より）といわれる）。

すなわち以上を要約すると、造船所のような2次的部門において溶接による生産性の向上をねらって、まず溶接工数の節減を計るのに、肝心の手法となる I E での究極のきめ手は生産技術により決定されるアーク時間にあり、しかもこれを決定する溶接という生産技術は前記のごとく多くの場合はなほだ1次的である。しかるに日常寄せくる技術革新の波は絶えずこのアーク時間 T_A を大幅に変化させることを目的としており、この点 T_A は始終浮動かつ可変的であり、これをいちいち1次的部門で結論をされるのまっぴらでは造船業は成立たないおそれもでることになる。ただし造船所においても溶接以外の分野においては、生産技術の革新の程度は一般に溶接ほど顕著でないものが多い。したがってこれらの場合にはいわゆる機械時間に変動が少ないため上述の点はあまり問題とならないであろう。

また以上の溶接における問題点も欧米先進国においてはあまり重要ではないと考えられる。なぜならばこれらの外国の場合、1次的部門すなわち溶接資機材のメーカーのもつ産業構造がわが国の場合と大巾に異なっているのである。これについては前章にも述べたが、この相違点の第1は外国では溶接率と溶接機の分野が統一されていることであり（これの例としてエサブ、アセア、ユリン、フィリップス、リンカーン、アーコス、ブリティッシュオキシジャン、BBC、リンデ、エアリキッドなどがある）、第2はこれらのメーカーの産業的規模がわが国のそれとちがって非常に大きく、海外にも多くの支工場をもつものが多い。この結果これらの親工場では技術的、財力的にめぐまれた立場にあり、前者により棒と機械を組合せた総合的な見地から施工法を開発ないしは改善をすることが可能で、また後者によりこれらの研究内容を長期的観点から一見「道楽」的なレベルにまで上げることができわけである。したがってこれらの立場からいわれる1次的技術部門では、その生産技術のオーナーであるところの2次的部門すなわち造船所に対し、その必要とする1次的技術はもちろんのこと、場合によっては2次的技術についても指導する実力を兼ねそなえているのである。

ひるがえってわが国の現状をながめると、過去において軍の援助を大巾に受けた造船所などは別格的存在とし

て、多くの産業界にみられる後進性の点で、溶接分野も例外たり得ず、したがって機器メーカーと溶接棒メーカーの円満な発展がみられず、大部分はそれぞれが小規模経営で別個の形で行なわれており、それもしだいにかなばしくなく特に後者では大 steel maker の被護のもとにかろうじて羽を休める傾向さえ一般化している。このような工業事情のもとではそれぞれのメーカーの技術に機器なり、溶接棒なり個々の枠を破るような、すなわちその両者にまたがって開発されるような、技術革新の誕生を求めるのはもともと不可能にちかいであろう。

たとえば電気的特性（機器部分）と冶金的特性（溶接棒部分）の両者に多くの技術を必要としたユニオンメルト法の開発も、idea ではわが国は1歩もひけをとらなかつたが（溶接アーク現象、前掲による）、その実用化の点で米国にゆづったのは以上の産業構造の弱点に由来したとしても過言ではない。そしてこの条件がかわらないかぎり、わが国でユニオンメルト法に匹敵する第2、第3のユニークな溶接法の開発は困難なことも明らかである。幸いわが国の場合、関係者の異常な努力により、機器と溶接材料の両者にまたがり、炭関法（名古屋大学）、KK-X法（神戸製鋼）、グラビティ溶接（ヤハタ溶接棒）などが相ついで考案実用化されているが、これらはむしろ例外的な業績であって、やはり1次的部門と2次的部門のあいだの一般的なしかも地味な技術情報管理もしくは技術指導の点では50歩も100歩も外国にゆづっている。（ただしわが国の体制が工業界にあってマイナスの面ばかりをもたらすものではないことは強調されねばならない。たとえば steel maker の場合、その企業体の1部に溶接棒の開発力をもつことに起因して、新しい溶接構造用材料の開発に意欲的となることがちがいないし、また事実最近わが国においては steel maker が溶接棒メーカーをその系列下におく傾向が顕著となると同時に、各種の高張力鋼、低温用鋼の開発が積極的に行なわれているのがめだっており、以上のよき実証例となっている）。

以上いささか長くなったが、結局、造船所という次的部門において溶接業務に専従する場合、関連産業の円満に発達した欧米先進国においてはいざ知らず、産業構造に多くのひずみをもつわが国においては単にIE的な管理技術のみにより生産性の向上を計るには溶接の技術革新の問題はあまりに active である。そして結局のところ、2次的技術の主体を確立してこれを溶接工数の節減という生産性の重点把握に結びつけるには、その active な技術革新を統制、馴致する必要があるが、この点において外国の場合には1次的部門の指導が期待されるので、造船所としてはいわゆる管理的要素の実施に終始すればよいが（この結果は外国ではよほど大きな造船所でも大学出の溶接技師というのはみあたらないという事

実により実証されよう）、これの期待が困難なわが国の造船所においてはこの欠を補うものとして、生産、管理の両技術を含むところの、そしてそれは生産工学ともIEとも異なる第3の技術適用法が必要と考えられるのである。この概念がとりもなおさず溶接の技術管理であり、かつその必要性の由来となる。

4.2 技術管理の体系

つぎに技術管理の体系について述べてみよう。前項に述べたごとくこの技術管理というのは溶接技術の1次的部門、すなわち溶接資機材工業の企業事情の特異なわが国において、2次的部門すなわち造船所側に必要な特殊な工学的存在であり、またこれはおなじ造船所の生産技術においても技術革新のはげしい溶接部門に特に必要度の高いものとされた。したがってこの体系を説明するにあたっては究極的には技術管理という概念的、管理的な方法と、技術革新という手段的、技術的な方法の相互関係を明らかにし、かつその間において1次的技術と2次的技術の各要素がいかなる役割をなしているかについて言及しなければならない。

すなわち上述の件にもとづいて順次話をすすめよう。まず技術管理の第1の回路において最初にとり上げるべき問題は、1次的部門における生産工学的技術と2次的部門における管理工学的技術の中間のブランクに、いかなる2次的な生産技術が定位すべきかということである。外国の場合メーカー側の強力な指導技術がここにはいることになるが、わが国ではこれは結局2次的部門側の技術者の努力により補填されなければならないのである。そしてここで2次的生産技術の確立が行なわれたのち、当然これの改善がなされることになる。この2次的技術はゾンバルト、相川両氏の定義にもとづき器具、器官の両技術に分化される（相川氏の場合かならずしもこの分けかたに賛成はしていないが、筆者は本章第3節において彼の思考過程について言及し、結局焦点を生産技術にしばるかぎり、ゾンバルト流の表現と矛盾するものでないことを明らかにした）。

つぎに技術管理の第2の回路であるが、これには当然工場運営の最大の目的となる生産性の向上という問題がはいってくるべきであろう。なぜならば上述の2次的技術の確立はわが国造船所のいわば特殊事情であり、本来ならば造船所側技術者のなすべき仕事はIE的な工場の運営ということにかぎられるからである。さて4.1項にも触れたように生産性の重点は溶接工数の節減におかれるべきものとされる。そして溶接工数の内容を大別するとアーク時間 (T_A) と非アーク時間 (T_P) になることが述べられた。いま技術管理という手法がなぜ必要かを考えると、これは造船所において2次的生産技術を確立して、これを生産性の向上という結果に帰せしめることにある。したがって上に述べた第1の回路と第2の回

路は当然なんらかの径路を経て結ばなければならない。そしてこの径路には当然技術革新という方法が挿入されなければならないのである。

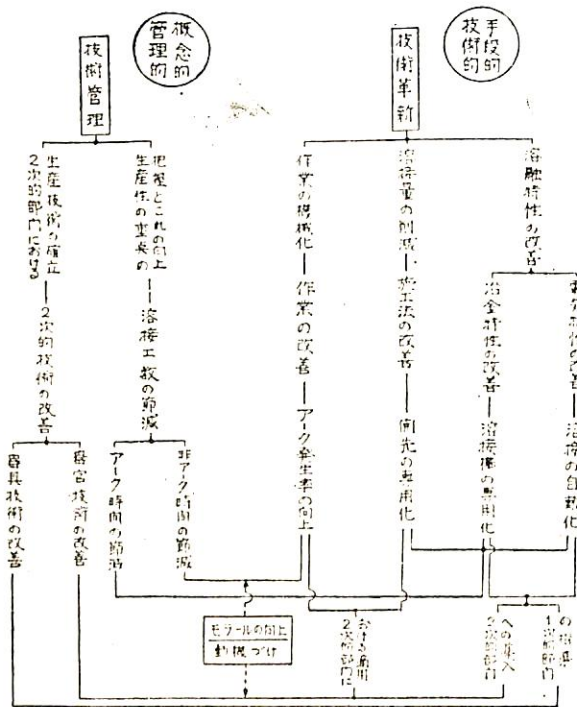
いまここで話をかえて技術革新というものの構造について調べてみよう。筆者はさきに第2節において「溶接の自動化」について論じた際、「自動溶接」の意味するところは主としてサブマージ法を念頭にいたものであって、自動化の効果はそのままサブマージ法の適用効果ならびに経済性に範を求める傾向がつよく、この結果「自動化」とは結局技術革新の代名詞であると断ずるとともに、この「自動溶接」という名のサブマージ法の長所とされる点を分析して3種4コの構成要素を抽出した。すなわちこれらは(1)作業の機械化、(2)溶接量の削減、(3)溶融特性の改善(電気面、冶金面)であり、これらはそれぞれ実際面においてアーク発生率の向上、開先の専用化、溶接棒の専用化ならびに溶接の自動化(狭義の場合)という行為により手法化されるのであるが、以上から結局これらはとりもなおさず溶接の技術革新に直結する要素であることを結言した(5-4図参照)。

さて話を技術管理と技術革新の関係にもどそう。以上両者について述べたことはすべて5-6図に整理して示

すびつづくのはアーク時間と非アーク時間の2つの要素をとおしてである。この場合既述のごとくアーク時間というのは厳密には開先形状と溶融特性により決定されるものであり、また非アーク時間というはアーク時間ができるとあとはアーク発生率により自動的に決定されるものである。いっぽう技術管理の要素を主体にした場合、まず器具技術というのは元来1次的なものと考えられ、したがってこれは技術革新要素のうち溶融特性の改善に関連する。ただしここで器具技術というのはあくまで2次的部門においての話であるから、この点から考えて溶融特性の改善に対する2次的技術者の役割を、1次的部門に対してこの件の指導を行なうのと2次的部門に対してこの件を適用する(この方法については第3、4章において述べたごとく筆者はこれを3段階に分け、それぞれの段階の手順を確立している)という2つの行為に大別し、器具技術は前者に関連があるものとした。器具技術の場合にはこの後者に関連すると同時に、この他もちろんアーク発生率の向上と開先の専用化という2点が2次的部門本来の技術の適用という要素として関係してくる。ただしこの際第3、4章で述べたごとくこの適用方法においてはモラルの向上と作業に対する動機づけという心理的要素がその手法の根幹となっており、またこの2つの要素は同時にアーク発生率の向上にも大きな影響を与えることになろうから、この2点をそれぞれの関係する回路の途中に注入する形をとった。

以上のようにし結局2次的部門の生産技術の確立という形ではじまる技術管理は日本の溶接資機材工業の企業構造の特異性に起因して器具技術と器官技術の両者に分れて技術革新の系内にはいり、これから1次的技術と2次的技術の両者に関連しつつ、そしてまたこの途中でモラルの向上の動機づけという経営心理学上の2大要素を吸収しつつアーク時間と非アーク時間に関係づけられ、ついに溶接工数の節減という生産性の重点機能にもどって複合的構造を完成することになる。

ただしここで注意を要するのは、さきに述べたごとく技術管理が生産工学ともIEとも異なった概念のものであるという点であって、これからただちに技術管理がこれらの両工学と異質のものであるという判断を下すのは正しくない。すでにくりかえし述べたごとくこの技術管理というのは溶接という技術革新の度合のはげしい技術をおもなる生産手段の1つとし、しかも溶接工数が全工事量の多くを占める造船業(あるいはこれに類似の組立工業)において生産性を向上せしめるのにはじめて必要なのであって、わが国の場合特に1次的技術部門の企業構造の欠陥にもとづいて、この必要性が拡大され強調されたにすぎないのである。したがって技術管理の本質的な構造には生産工学的なものとしてIE的なものが2本の柱として使用され、これにさらに2次的技術の確立とい



5-6 図 溶接における技術管理の複合的構造

してあるが、いま両者の関係を調べるにあたってこの図を参照することにしよう。まず技術革新も要素を主体として考えると、これが生産性という技術管理の結果とむ

う1本の柱が加わって構造をより安定した強固なものにしたまでである。したがってこれの方式工学的な面においては最近のIEが強調する考えかたとなんら相反する性質のものはないのであるが、ただIEというものがあらゆる産業部門に対して適用されるというそれ自体のもつ本質が、そしてそのためにはあらゆる専門家の協力を求めねばならぬためにはそれぞれの専門的領域に深く立ち入ることなく、すなわち「所管」することなく、単にそれを「とりまとめ」て全体に及ぼせることに重点をおくという手法そのものがここに述べる造船とか溶接とかの局部的部門ではかえって制約となり、この結果筆者の提唱する技術管理なくしてはあたら多くの技術革新を眼前にみながら消極的態度で対処しなければならないであろうということを指摘しておきたい。ただしここで技術管理ということばに異論なり抵抗なりをもつたには、これが「生産工学の開発と適用という要素を加味したIE」であると考えていただいてもなんらさしつかえはないし、またこのように一つの工学が従来そのとり扱う領域のみでことを解決し得なくなつてその領域をひろげていく例は現に他にも求めることができるのである(たとえばQCに対するTotal QCのごとくはその1例といえよう)。なおいまここでこのような重要な問題が従来なぜと上げられなかったかの理由を考えること

もムダではないであろう。筆者は現在の経営学の対象として、造船の溶接というような部門が全産業からみてこっけいなほど小さな分野であることを看過されてきた理由の最大の1つであり、そしてまた溶接が造船部門において最近特にその進歩のあゆみを速めたことも指摘されねばならないと考える。たとえば前者についてかつて大内兵衛教授が朝日新聞紙上でマンモス企業論を述べられた際の数字と記憶するが、これによれば自動車の全世界の年間生産額は乗用車と一部商用車のみで最低推定額は400億ドル以上(米国GM社の自動車部門のみで150億ドル)とされる、いっぽう造船のそれは15億ドルにすぎないと述べられていた。日本の場合造船は全世界の約半分を建造する実力をもつのに反し、自動車工業の生産額は数年まえまでは逆に世界生産額にくらべると微々たるものでありこの関係が特に日本の組立工業において造船の比重を過大としたのは当然であるが、逆に欧米諸国でこれを見ると当然逆の傾向となろう。したがってもともと外国に学ぶことの多いIEにおいてこの種の問題がとり上げられずともなんらの不思議はなく、これの技術革新が比較的最近のものであってみれば、そしてそれも「せまい」造船企業に生じたものであってみればなおさらのことといえる。

新造船写真集 要目追加と訂正

- ◎出雲丸…満載吃水 12,083m, 試運転最大速力 16.87 kn 航続距離 21,646哩 旅客 2名
- ◎MOBIL JAPAN…全長 834'-11 1/2" 満載吃水 42'-11 3/4" 満載排水量 98,758Lt 純噸数 31,063 T 貨物油艙容積 3,648,052ft³ 主荷油ポンプ 10,000 GPM×175 psi×3 燃料油艙 8,444.3Lt 燃料消費量 120.8t/day 清水艙 330m³ 主機出力(常用) 22,125 PS (105.1 RPM) 試運転最大速力 16.86 kn 航続距離 約 23,300 哩 乗組員 53名
- ◎十勝丸…起工 40-3-2 全長 84.12m 満載排水量 4,037kt 総噸数 2,501.31T 純噸数 1,348.66T 載貨重量 2,260kt 魚艙容積(ペール) 2,379.9m³ 燃料艙 825.4m³ 燃料消費量 11t/day 清水艙 193m³ 航続距離 17,300哩 乗組員 74名 急速冷凍装置 45t/day
- ◎MARGARITA(改造後)…満載排水量 63,016Lt 総噸数 29,315.84T 純噸数 22,102.61 T 主荷油ポンプ 4,100 USG/min×4台 燃料油艙 207,477 ft³ 燃料消費量 7,152 lbs/h 清水艙 3,610 ft³ 主機 ベスレヘムスチール社製 タービン1基 出力 15,000 PS (112 RPM) 主汽缶 川崎重工製 B D型 2胴水管缶 2基 発

電機 ウェスチングハウス社製 タービン 駆動 AC 450 V 500 kW 2台, 試運転最大速力 16.98 km 船型 三島型船尾機関 同型船 Las Piedras 乗組員 42名

- ◎LAS PIEDRAS(改造後)…起工 40-3-9 進水 40-7-5 竣工 40-7-27 満載排水量 62,983Lt 総噸数 29,306.43T 純噸数 22,099.15 T 載貨重量 50,940 Lt 貨物油艙容積 2,430,000 ft³ 燃料油艙 207,477 ft³ 燃料消費量 6,380 lbs/h 清水艙 3,602 ft³ 主機 ベスレヘム・スチールタービン1基 出力(連続最大) 13,500 PS (103 RPM), 主汽缶, 発電機は MARGARITA に同じ, 試運転最大速力 17.07 kn 満載航海速力 16.7 kn 乗組員 42名

船の科学 18巻7号訂正

- ◎「船の安全航行に関する二、三の問題」(田宮真) 150頁 右段 24行に(「後に考慮された」)を追加する。 154頁 左段 14行 洩水は浅水の誤り。
- ◎ 68頁 新和海運株式会社の代表取締役社長は上中竜男氏と訂正いたします。
- ◎ 25頁 東北造船株式会社本社・塩釜造船所の住所は宮城県塩釜市北浜四丁目十四番一号に訂正。
- ◎ 145頁 左段最下行と4-15図中の「ノルウエー」は「スエーデン」の誤り、につき訂正。

— 技 術 短 信 —

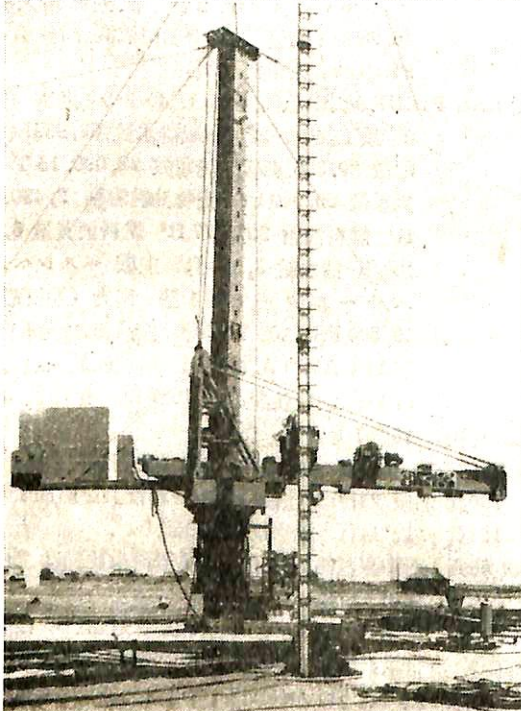
新造船機関室艙装工事用の
簡易クレーン開発

三井造船株式会社ではこのほど独自のアイデアによる「三井リープヘルクレーン9HB-T型」（目下特許出願中）を開発した。

三井造船ではさきに25A/30型を開発し、軽重量艙装品の船内積込み用として日本鋼管鶴見造船所に納入したが、これにつづき今回開発した「三井リープヘルクレーン9HB-T型」は船内艙装工事における横運搬の合理化促進に威力を発揮するものである。

本クレーンは機関室開口部に据付けて、パイプ、バルブ等の小物艙装品の舷側への運搬並びに取付けを目的としたもので、その特長は次のとおりである。

- (1) 軽量で分解組立て、据付けが容易である。
- (2) ジブにはテレスコピック方式を採用している。
- (3) ジブの高さは50cmごとに調整可能。
- (4) 360°旋回が可能。
- (5) 旋回、吊上げ、ジブ伸縮等各動作はすべて電動リモートコントロール方式。
- (6) 他のウインチとのけんか巻きを考慮してフックは



三井リープヘルクレーン9HB-T型

いかなる方向から引張ってもはずれない。

- (7) マストは6m×2本、5m×1本、計3本で構成し組立て分解が容易。

本クレーンの要目

(1) 作業半径	3.5～9 m
(2) 吊上能力	1 t
(3) 吊上速度	18m/min
(4) ジブ伸縮速度	5 m/min
(5) 旋回速度	0.5 rpm
(6) 吊上電動機	4 kW
(7) ジブ伸縮電動機	1.5 kW
(8) 旋回電動機	0.75 kW
(9) クレーン全揚程	14 m
(10) 全当量	約 11 t
(11) 価格	約 300 万円

対潜護衛艦まきぐもの特色

昭和38年度計画として建造の対潜護衛艦まきぐものは去る7月26日浦賀重工業浦賀工場において進水したが、本艦の主な特色は次のとおりである。（要目は別項参照）

- (1) 本艦の外観は艦首が短刀のように鋭い特異なものとなっているが、これは艦首のキール線下にバルバス・バウ状の球形体を設けて対潜捜索用ソナーが収められているので、錨と錨鎖によってこれを傷つけないための配慮であるが、本艦に異様なまでの精鋭的なファイト感を与えている。

- (2) 近代的な兵装

対潜水艦攻撃用にアスロックおよびボフォースの2基のロケットランチャーが装備されている。とくにアスロックは米国でも最新式の兵器で、遠距離からロケットによって魚雷を打上げて空中にとばし、潜水艦の直上の水面に落下させ、あとは自動ホーミングで命中させるものである。

- (3) マルティプルエンジン方式の機関配置

本艦は2本の軸系にそれぞれ3基ずつのディーゼルエンジンをフルカン・カップリングにより連結した、いわゆるマルティプルエンジン方式の機関配置をもち、これが上部甲板にある機関操縦室から遠隔操縦を行なうようになっている。

- (4) 人間工学を応用した居住区と戦斗作業区

艦内生活の快適さと保健保持には人間工学を応用して多くの考慮が払われている。航洋性能の向上と同時に居住区をすべて余裕ある施設とするために、全体に乾舷が高く艦内容積を大きくしている。大きな艦橋構造の中には在来艦に比べて格段と余裕のある操舵室と機能的に設計された戦斗情報室などが収められている。

最近における船舶用塗料の技術的動向について

日本ペイント株式会社
大阪技術部船舶塗料課
小川 信 行

は し が き

日本造船界は世界の各造船国の追隨を許さぬまでに発展繁榮している。しかも、輸出船が多いところから船舶塗装の面においても世界各国の情報を取り入れ、これに対処するといった具合に造船技術の進歩と併行して急速に発展している。

当社においても、国内外の情報を集約し、同時に当社独自のアイデアを加味させて、これらの趨勢に備えるべく多くの実験研究を行なっているが、ここにそれらの中から代表的な問題点を選び、主として塗料品質の立場から説明することとした。各位のご参考に供せられれば幸甚である。

ショッププライマー

鋼板に付着したミルスケールがあとの防食施工に対してきわめて有害であることは、昔から認められている。特に船舶の場合には海水による強い腐食作用を受けるために、この問題が重大となる。

ミルスケールの除去方法も古い時代にはピッチングハンマーとかワイヤーブラシなどの道具工法であったが、今日では平板をショットブラストし、これに適当なショッププライマーを塗装するのが常識となってきた。新しいこの方法は、現在の造船界において不可欠と言えるほどに、経済的で効果的なミルスケールの除去方法であって、国内外を問わず、多くの造船所において採用されている。

この方法は少し粗い裸鉄面を提供するので、塗料の密着性にはきわめて好都合なのであるが、このような裸鉄面は、さびの出やすい面でもある。ここで問題となるのがショッププライマーであって、そのおもな役割はあとの塗装に好都合な鉄面を必要期間にわたって維持することにある。またあとの塗装に対して悪影響を及ぼすものでは使用に耐えないことも必至である。その他種々の必要条件を満たさねばならないが、それらを要約すれば次のとおりである。

- (1) 2～3分間で乾燥すること。
- (2) 溶断とか溶接に対して有害でないこと。(作業性、

溶接強度などの点で)

- (3) 必要期間のバクロ防さび性を有していること。
- (4) あらゆる塗装系に対して適応性をもっていること。
ショッププライマーとしてはフェノール樹脂とブチラール樹脂を混用した長ばく型ウォッシュプライマー(ビニレックス#120アクチブプライマー)、アクリル樹脂系、エポキシエステル系、および合成樹脂を展色剤とした亜鉛末系のショッププライマーがみられる。

国内においては、長ばく型ウォッシュプライマーが広く使用されてきたが、最近では後述する亜鉛末系のショッププライマー(ジंकリッチプライマー)がクローズアップしてきている。当社においては、ニッペジンキー#8000(エポキシ樹脂系のジंकリッチプライマー)がそれであり、着々各造船所において採用されている。

これらの変革の理由は、船型が大きくなり、ブロック工法が大巾に採用されるようになったものの、ショットブラストから、鉄船1号塗料やさび止塗料が塗装されるまでのバクロ期間が長くなったため、従来のウォッシュプライマーでは、ショッププライマーの機能として要求される防さび性に乏しいという点にある。その他に、都市周辺の造船所では、大気汚染による、防さび力低下も見逃せない理由である。

ジंकリッチプライマーとしては塩化ゴム系、ポリスチレン系、珪酸塩(無機質)およびエポキシ樹脂系が市販されているが、中でもエポキシ樹脂系のそれが圧倒的に多い。

エポキシ樹脂系の中ではポリアミド樹脂硬化型のものが大半を占めている。その理由はこのタイプが密着性、耐アルカリ性、耐水性、機械的性質などの点で他の樹脂系よりすぐれているからである。アミン系硬化剤は金属亜鉛との反応の点から推奨できない。

開発されはじめたころのエポキシジंकリッチプライマーは、塗膜中に金属亜鉛として重量比で90%以上を含むタイプであった。現在でもこのタイプのジंकリッチプライマーが市販されているが、このタイプでは、ショッププライマーとして使用された場合、バクロ期間が短くても船底などの淡水条件下では、船底1号のビヒクル・顔料に対してアルカリ悪作用をもたらし、いわゆる

陰極フレとなって船体鋼板から防食塗膜をハギ落とさせる。このような事情は国内外の塗装技術者の間で認識されているし、当社の臨海浸セキ試験の結果でもそれは事実である。

またショッププライマーとして使用されたジंकリッチプライマーは、必然の結果として各種のふん囲気中にばく露されることとなるが、この場合に金属亜鉛が大気中や潮風中に含まれる化学成分と反応して白さびを発生する。この白さびが緻密な状態で生成した場合は、いわゆる“Barrier”となって防さびに極めて有用な役割を果たすのであるが、肉眼で見えるような白さびの場合は、下記のような悪作用を上塗々料に対して及ぼすことになる。

塗膜中に 90% 以上の亜鉛を含むジंकリッチプライマーではこの現象が著しい。この白さびはもはや、ジंकリッチプライマー塗膜から遊離した形となる。一方ではアルカリに溶けやすい成分を多く含んでいるので、造皮膜性の強いビニール樹脂系の塗料に対しては密着性が低下するし、汲水条件では陰極に生ずるアルカリによって白さびが溶解され、浸透圧フレとなって密着阻害をもたらすのである。従ってこのような粗な白さびは、上塗塗装前に水洗とかパフがけによって除去することが要求されるところとなる。

当社ではジंकリッチプライマーを開発した当初から前述の問題点に注目し、過剰の亜鉛濃度による悪作用とか白さびの悪作用を避けるために、ジंकリッチプライマー中の亜鉛濃度を必要最小限度とし、同時にプリスター防止剤を研究して現在のニッペジンキー # 8000 (塗膜中の亜鉛濃度は約 80%) を完成し、広く P R 活動を行なって着々と実績を増しつつある。

外国の塗料技術者の間で、ジंकリッチプライマーは船底部以外のショッププライマーとして使用すべきであるとか、ショッププライマーとしてジंकリッチプライマーを開発するには適正な亜鉛濃度 (80% 程度)、顔料容積濃度を決定することが必要であるといった事柄が議論されているが、配合技術について広い立場から研究してきた当社からすれば、至極当然のことである。

エポキシ系ジंकリッチプライマーよりも耐熱性 (溶断、溶接時の塗膜焼損程度との関係) の点ですぐれているということから、無機質ジंकリッチペイントをショッププライマーとして利用しようとする傾向も見られる。

元来、米国を中心にタンク用塗料として開発されたものではあるが、興味深い一面も持っている。当社のニッペジンキー # 1000 (旧称ザップコート M) がそれであるが、ショッププライマーとしての実用性が評価される

段階にきている。

これらの亜鉛末系のショッププライマーには、溶断、溶接時の亜鉛ヒュームの問題も論議されている。われわれの行なった実験では、塗膜厚が 30 ミクロンを越え、なおかつ通風の悪い作業環境ではヒューム恕限度以上となることはあるが、多くの造船所において、問題なく使用されているところから神経過敏となる必要はなさそうである。溶断、溶接性および必要にパクロ期間の防さび性の点から、ショッププライマーとしての塗膜厚は 15 ~ 20 ミクロンに管理されるのが適切である。

船 底 塗 料

船底塗料には

- (1) ドック時間を短縮し、稼働率を高めるために速乾性船底塗料を要求する動き
- (2) 2 カ年間 No — Docking を可とした船舶安全法、施工規則の改訂を基本とした防食、防汚塗料の研究に関する動き

の 2 つの大きな流れがみられる。

これらの動向は船主各位からは利益増大の立場に立ってみてもきわめて興味深い問題点であり、大いに期待が寄せられている。

前者に適應するものの一つが、塩化ゴム系の船底塗料である。塩化ゴムそのものは目新しい塗料ビニクルではないが、耐水性、密着性がすぐれる点で、船舶用として改めて注目されつつある。同時に、ジंकリッチプライマーのアルカリ悪作用を受けにくいものとしてもその性能が認められつつある。

当社の植印船底塗料 R 1 号および植印船底塗料 R 2 号がそれである。塩化ゴムを使用しているために、従来の油性 1 号、2 号にくらべて若干価格高ではあるが、その差はさほどではない。ドック期間の短縮から生ずる経費節減を考えれば、充分な経済性があるといえる。塩化ゴム系の船底 1 号塗料は、相互間の密着性および上塗々料との密着性が従来の油性系 1 号塗料の場合より数段すぐれている。特にブロック塗装が大巾に採用されている今日では、塗装間隔 (インターバル) による密着阻害がないので、この面でも注目されつつあり、現在塗装中の新造船および近い将来に塗装が約束されている。

ビニル系の船底塗料 (ビニレックス船底塗料) は、速乾性であり、従来からこの目的には適合する。

後者の動向は、いわゆる S R — 75 部会における船主、造船所各位と塗料メーカーの共同研究活動である。

タールエポキシ塗料を船底 1 号として使用する場合は、従来のビニル系船底塗料がおもに取り上げられている。

タールエポキシ塗料は元来バラストタンク用とか、地中埋設管など非バクロ条件下に使用されることを主眼として開発された塗料であるが、塗膜厚が大で、耐水性、耐アルカリ性がすぐれるなど、船底1号塗料としての必要条件を満しているところから注目されている。タールエポキシ塗料を8 mils (200 μ) 以上の膜厚を与えるならば、2カ年間 No-Docking はもちろんのこと、さらに長期間の防食が期待できる。この塗装系での技術的問題点は、タールエポキシ塗料の配合の影響と適切な2号塗料の選択にあるといえる。外国文献情報からみても当社の植印エポタル級が船底1号塗料として最適の配合条件を備えている。

2号塗料についても、長期防食性をもつ1号塗料に釣り合うものでなければならぬわけで、この点では、従来の亜酸化銅型の2号塗料の考え方では不十分である。有効銅の溶出量を長期間持続させるためには亜酸化銅型2号塗料では毒物の配合量に限界があり、肉厚塗装という消極的な防汚施工でなければ、その目的を達成しにくい。この点、有効毒濃度が小さくて良い有機毒物は注目に値する。有機毒物型2号塗料の場合には、市販されている各種の有機毒物2号塗料よりもさらに毒物配合量をふやすことが可能なのである。従来有機毒物型2号塗料はややもすれば、汚染海域専用といった考え方も所々に見受けられたが、改めるべきことと考える。

2カ年 No-Docking に適する2号塗料の種類という点での結論は1~2年後になると考えるが、先述のタールエポキシ塗料を船底1号として使用しようとする問題は、すでにかなりの認識が深められている。当社の実験結果では植印エポタルに、従来からしたしまれてきた植印日本鉄船々底塗料2号を塗装した場合でも良好な密着性、防汚性を示している。また、これが植印日本鉄船々底塗料OP-2号の場合にはさらに良好な密着性、防汚性を示している。2号塗料としてエポキシエステル系が良いとの文献情報もあるが、これらを含めた各種の2号塗料について、現在広範な浸セキ試験を継続中である。

ビニル系の船底塗料は1回塗り当りの塗膜厚が少ないという欠点を除けば、防食性、防汚性の点できわめてすぐれた性能を有しており、これまた、2カ年間 No-Docking を対象にさらに研究が進められている。また2液性エポキシ系の船底塗料も話題にのぼっているが、これは今後の問題点であろう。

その他の動向としては、鉄船1号塗料の塗装回数を3回から2回に削減するとか、艀装ドックを排除するといった考え方が生じはじめている。前者については、実験

室的には可能であるが、実船における塗装管理が徹底的に行なわれねば、危険な一面をもっており、ジंकリッチプライマーの利用、タッチアップの徹底、1号塗膜厚の管理等を前提として考えられるべきである。初期の塗装省略が、合ドック、中定検ドック等での鉄船1号塗料の増し塗りをもたらすのであれば、これは決して経済的といえないからである。後者については、進水→艀装中の船底塗膜の損傷度を如何にして抑えるかがポイントであろう。両者ともに今後の問題点であろう。

外舷塗料、水線塗料

従来、フェノール樹脂系、アルキド樹脂フェノール樹脂系塗料が広く使用され、特定の船舶についてはビニール樹脂系が採用されてきた。ビニール系塗料は美装上、耐久性の点で油性系よりも有利であるところから、使用頻度は次第に増加している。しかし、最近の動向としては、これら従来からしたしまれてきた塗料のほかにくつか新しい塗料および塗装系が出現してきている。

その一つは、塩化ゴム系の外舷塗料、水線塗料である。

塩化ゴム系塗料は

- (1) 速乾性である。
- (2) 初期光沢が高く、光沢保持率がすぐれている。
- (3) 鉄面とか、塗膜間の密着性がすぐれており、従来の油性系にみられたハクリが少ない。
- (4) 耐水性、耐アルカリ性がすぐれている。
- (5) 防火性をもっている。

といった特長をもっており、この分野に適合した塗料として、大いに脚光を浴びつつある。

もう一つは、エポキシ系塗料の採用である。船舶の美装上、最も神経の費やされる外舷、水線部に、塗膜の物理的、化学的性質の点で最右翼と言えるポリアミド樹脂硬化型のエポキシ樹脂塗料(2液性)が注目されている。

その他に、タールエポキシ塗料を船底部の1号塗料と同様に防食下地として塗装し、適切な外舷塗料、水線塗料を採用しようとする傾向もすでに具体化しつつある。

デッキ用塗料

デッキ用塗料についても、新しい動向が見られる。

その一つは、熱線反射型デッキペイントである。近時のように原油、精製油、LPGの輸送が増大してくるにつれ、これらの積荷の揮発性に伴う事故防止を経済性の点から、デッキ鋼板の昇温を防止する目的で開発された塗料である。熱線の反射は塗料配合的にみた場合、主として顔料選択がポイントであり、従って如何なる色相についても製造可能というわけではない。当社の植印熱線

反射デッキペイントがそれであり、前記の目的の他に、貨物艙の昇温防止にも利用できる。

第2にはウレタン系デッキペイントである。2液型ではあるが、硬化塗膜が、非常に硬く、耐摩耗性にすぐれており、その他の物理的、化学的性質もエポキシ樹脂に匹敵するものをもっている。国内ではさほど多くの実績はないが、文献によれば航空母艦のデッキに利用したとも述べられており、一つの問題を投げかけている。

その他外舷、水線塗料の場合と同様に、エポキシ系塗装系も具体化しつつある。

上構およびエンジンルーム用塗料

前述の各種塗料が、それぞれの適性に従って、新しい用途を見出しつつあることも忘れてはならぬであろうが、上構およびエンジンルーム用塗料の最も大きな問題点は、海上人命安全条約(SOLAS)の発効に伴う動向である。即ち4,000トン以上の船の居住区、通路、エンジンルームおよびこれらの隔壁で代表される一連の区域に、所定の防火性をもった塗料を塗装する必要性が生じたことである。硝火綿および類似引火点を示す樹脂系塗料の使用を排除することが、その背景となっているようであるが、日本海事協会では、その試験規格、承認の手続きについて、内規を発表している。従って前述の区域に使用される塗料は、この内規による承認を得なければいけないわけであるが、試験設備の稼働力の面から、暫定的な処置として、日本海事協会以外の部署における試験データで一応の承認が取得できるようである。

前述したように、使用が禁止される塗料は硝火綿(いわゆるラッカー)系および類似引火点系の塗料のことであって、従来から親しまれているフタル酸樹脂系、フェノール樹脂系などの塗料は問題ないといえる。

タンク用塗料

今日、世界中で約3,300隻のタンカーが操業しているとされている。これらの中には原油、黒油、精製油、化学溶剤のほかに、糖蜜、LPG、穀物などの輸送タンカーも含まれている。しかし、何と云っても、第2次燃料革命に伴う石油系の原料および製品の輸送が圧倒的である。世界の権威筋によれば、これらの目的に使用されるタンカーは年々増加を続け、今後10か年間に約2倍に増加するであろうと予測している。

・輸送経費を節減し、1航海においてできるだけ多くの積荷を輸送するために積荷タンクに適切な防食施工を行ない、積荷タンクとバラストタンクを兼用しようとする傾向も近年のタンカーでは極く一般的である。問題がこ

れらタンクの防食にあることは論を待つまでもあるまい。

腐食の起こり方およびその程度は、タンクの使用条件によって左右されることではあるが、最も著しいのが海水バラストによるもので、原油、黒油、精製油などに接触した条件での腐食は無視できる程度である。海水バラストと積荷の両目的に兼用されるタンクの腐食は海水バラストのそれに匹敵する。また原油、黒油、精製油タンクでも、Deck Head, Tank Topの腐食は別に取扱われねばならない。Deck Headにおいては高温多湿条件(結露もある)による腐食が問題であり、Tank Topにおいては積荷中の腐食成分の洗でん接触による腐食が起きる。タンクの小割材についてもそれぞれの条件で、同様の腐食を受ける。

以上はおもにタンカータンクの腐食について述べたが、バラストタンクは、貨物船、撤積船、鉱石船などほとんどあらゆる船舶に取り付けられており、これらの腐食も同様に起こるわけで、外国の塗料技術者が、今後の船舶の腐食対策は、タンクに集中されるべきであると述べているのも、決して過言でないように考えられる。

これらの腐食に対して適切な防食を施工しなかった場合には、タンカーを例に上げれば、Corrosion Marginとしての付加的鉄板厚みを与えたり、腐食時の鉄板取り換えだけに止まらず、積荷の品質保証上の不都合、生成した腐食物(さび)による荷役輸送系の故障に伴う不都合、積荷切り換え時の洗浄作業上の不都合(Gas Freeにすることがむずかしく、爆発とか中毒の危険を伴う)といったタンカー操業上の重大な事項に悪影響をおよぼすことになる。

バラストタンクに防食施工をすることは、従来から常識となっているが、近時においては前述の多くの問題点を解決するために、積荷タンクにも適当、適切な防食施工が採用されるようになっってきた。

防食の方法としては、陰極防食、インヒビター防食、塗装による防食の3つが考えられる。陰極防食はバラストタンクのみを対象として、しかも、海水に接触しないDeck Headについてはほとんど効果が得られないし、インヒビターによる防食は水溶性、油溶性インヒビターが採用されることとなるが、水溶性インヒビターはバラストタンクに適用できないし、油溶性の場合にはDeck Headの防食に多くを期待することはむずかしい。その他に、積荷汚染を考慮せねばならぬなどの問題もあり、経済的であるといった見かけ上の利点はあるにしても、その効果の面から単独使用には無理があると見なければならぬ。

塗料による防食施工は前述のタンク腐食およびこれに

付随する操業上の問題点を解決するものとして、高く評価されてよい。塗料がこの目的に使用されるためには、

- (1) 塗膜が積荷およびバラスト水によって侵されぬ。
- (2) 積荷に対して有害でないこと。
- (3) 積荷時、バラスト時に有効な腐食防止をする。
- (4) 経済的である。

といった条件が満たされねばならない。塗料の選択を適切に行ない、十分な塗装管理のもとに施工されるならば、船主各位が期待されるタンクの完全防食が得られることとなる。

塗料の種類としては亜鉛シリケートとして知られている無機質タイプと、エポキシ樹脂系によって代表される有機質タイプに大別できる。世界的にみれば、前者は米国系船主の間で広く採用され、後者は欧州系の船主の間で注目されてきた。欧州においては、無機質タイプに必要な White Metal が得られないために有機質タイプが注目されているともいわれる。日本は世界第1位の造船量を誇り、輸出船を対象として両者のタイプの塗料が使用されている。しかし、現時点においては、性能的に、そのいずれに軍配を上げるかどうかということはずかしい問題である。

無機質タイプでは、ニッペジンキー #1000 がそれであり、すでにかんがりの実績をもってタンク塗装に採用されきわめて良好な成績を取めている。無機質に固有といわれた White Metal の問題も若干緩和できるとの見透しも立っており、従来の建造後にサンドブラストするという多くの工数を必要とする施工法から脱却し、合理的、経済的な造船工程によって施工される日が近いと言える。

ニッペジンキー #1000 の場合3回塗りで60~70 μ が標準仕様である。

エポキシ系塗料はタールエポキシ系 (植印エポタール) と pure エポキシ系に分けて考えねばならない。後者は更に溶剤型と無溶剤型に分けられる。

タールエポキシ系塗料は pure エポキシ系塗料に比べて安く、かつ肉厚塗膜を与え、耐水、耐塩水、耐原黒油性がすぐれているので、海水バラスト単独または積荷(黒油、原油)との兼用タンクの防食塗料として最適のものである。植印エポタールでは、ショッププライマーとしてニッペジンキー #8000 (エポキシジンプライマー)を塗装したのちに、2~3回塗り(2~300 μ)を標準として実績を積み重ねている。

タールエポキシ系塗料は、前述のタンク防食にはすぐれた性能を発揮するが、積荷が精製油、化学溶剤の場合には、塗膜中のタール分がこれらの油、溶剤中に浸出さ

れて、積荷を汚染するので、これらの積荷を対象とした場合は実用上無理である。

こうした点については pure エポキシ系がぐずれている。原油とか海水バラスト用の防食には、ぜいたくな塗料といえるが、精製油系の積荷の場合には、積荷の品質保証上不可欠の防食塗料である。溶剤型のポリアミド樹脂硬化型エポキシ塗料 (オルガ#1000—4型) が最もすぐれた性能をもっている。一般には3回塗りで125~150 μ 以上を塗装するのが常識である。

無溶剤型のエポキシ塗料は塗装作業条件の点で溶剤型より有利であるが、塗膜性能がポリアミド樹脂硬化型より劣っているので、肉厚塗装が必要となり、2~3回塗り(200~250 μ 以上)で塗装する必要がある。

種々のタイプのエポキシ塗料よりなる COPON—Coating も注目されるべき防食塗料である。

コボンはアメリカの一大原油宝庫であるメキシコ湾沿岸の石油コンビナートとともに成長してきた各種のエポキシ樹脂防食塗料の総称である。石油コンビナートに付随する種々の腐食問題に直接の接触を続けてきただけに、工場、船舶、車両などのパイプ、タンク、装置の内外面の防食については、想像以上の経験を持っており、これに着目し技術提携したのが当社である。

極度に強い腐食性を示す酸、アルカリ等を除外した各種のタンク関係に広く使用されているのは、コボンAとコボンCの2つである。いずれも2液型の常温硬化エポキシ塗料である。コボンAは溶剤型エポキシ塗料でありながら、1回塗りで50ミクロンの塗膜厚を与え、塗膜性能は抜群である。コボンCは塗料中の90%が塗膜として残る肉厚塗装型のエポキシ塗料で1回塗り当り150ミクロンの塗膜が得られる。その他、溶接ラインなどの肉厚型のタッチアップ用として、コボンMもある。当社においては、これら各種コボンの組み合わせによる成功例を多く保有しており、それを背景として従来防食不可と考えられてきた問題についても積極的に取り組んでいる。

エポキシ系塗料は精製燃料油に対して抜群の性能を有するが、化学溶剤(ケントとかエステル系)の場合には万能ではなく、十分な吟味選択が必要である。その他に、エポキシ系塗料では被塗面の温度が5 $^{\circ}$ C以上(10 $^{\circ}$ Cという場合もある)でなければ施工できないといったことも討議されているが、日本の気候環境からして、これが絶対的臨界温度であるともいえないのが現状である。

タンク用塗料については最後に System of Corrosion Control の関連に触れなければならない。1961年に LLOYD'S Register of Shipping および American Bureau of Shipping が積荷タンク(バラストタンク

を含む)に十分な防食施工が行なわれるならば、タンク内部の特定の構造部材の厚みを最高 10% まで削減して良いという承認基準を船主に与えたことである。選択の採否は船主の判断にまかされているが、この結果、たとえば 25,000 トンタンカーで、約 70 トンの鋼材削減が許されることとなり、建造費の節減、積荷量の増加、積荷の品質保証に至るまで多岐にわたる直接的経済性の点から、船主の大きな魅力となっている。国内においては外国ほどに保険制度が確立されていないためか、目下のところ System of Corrosion Control の問題は具体化していないが、早晩こうした動きが生じるであろう。

このような System of Corrosion Control に使用できる塗料は LLOYD'S Register of Shipping では無機質ジンクリッチプライマーかエポキシ系塗料とされており、試験データ、実績データなどの申請書類を提出して承認を受けることとなっている。LLOYD'S Register of Shipping について、当社のニッペジンキー #1000 (旧名ザップコート M)、COPON-A (pure エポキシ系)の両者の承認を得ており、植印エポータルは目下申請中で、近日認可される予定である。

その他、清水および飲料水タンク用塗料も見直されはめじている。従来無塗装、水セメントが使用されてきた

が、決め手となるには役不足であり、現在ではエポキシ系塗料、ウレタン系塗料、亜鉛末塗料が話題にのぼりつつある。このうちで最も安心できるのがエポキシ系塗料で、当社のコボン A は国立衛生試験所で、厚生省令の水質基準をそこなわないことが証明されている。

また亜鉛末系塗料は同様に水質基準に合格しているが、静置されるタンクの場合には、溶出する亜鉛イオンが貯蔵時間とともに増加しやすい問題もあり、余り推奨できない。

む す び

日本の造船技術は、建造方法においても、ブロック法の大型化とか、これらブロックをライン工程に乗せんかの勢いで進展しており、さらには、原子力船の建造も間近になりつつある。

これらの中にあつて、塗装技術はショッププライマーの自動化を除けば、比較的旧式の段階にある。塗料そのものについては本稿で述べたごとく、大いなる進歩を続けているが、今後塗装の合理化も忘れてならない大きな問題点であろう。

本文中に当社の製品名を随時に引用させていただいたが、ご容認いただきたい。

近刊予告

建 艦 秘 話

元海軍技術中將

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、補填して刊行することにいたしました。

B 5 判 130 頁 上製 予定定価 500 円(送料別)

コ ン テ ナ ー 船

日 本 造 船 研 究 協 会 編

A 5 判 150 頁 上製 450 円(〒70 円)

〔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

A 5 判 上製 146 頁 定価 400 円(〒70 円)

船の科学ファイル (80 cm 判)

従来のものより綴厚さを増してゆったり合本ができる 80cm 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 200 円(送料別)

船 舶 技 術 協 会

新刊紹介

船内の病気と手当

久 我 昌 男 著

航海中の船員の医療が、万全を期しがたいことは論をまたない。これは船員職場の特殊環境によるものである。それだけに船員諸氏が、航海中に自分の健康によせる関心は意外に大きいことが認められる。かれつな海上労働では事故や疾病は、当人の心構えにかかわらず訪れる。そのときの船員個人の不安や悩みは筆舌につくしがたいものである。こういう経験をもつ読者は多いであろう。

これまで船舶内での保健衛生に関しては完全に未開拓の分野としてのこされてきた。そのため、俗念的非医学的な習慣的処理で終えてしまってきたようである。

本書の著者は、第2次大戦後に船医として18年余の長い間勤務し、航海中の船員の保健衛生に注目、その実態を追究してきた。

本書は、著者の長い経験にうらづけられた生きた理論によって、病気の原因と療法を十分なとくでできるよう説明している。さらに船内生活の特殊性を理解し、どうすれば海上生活での健康を保つことができるか、ということもこれでわかる。

多くの船員病の、原因、症状、療法を写真をも使って説明したハンディな医療ガイドである。巻末に便利な索引を付した。(成山堂書店刊 B 6・160頁・380円)

連 絡 船 ド ッ ク (7)

第 6 編 荷 役 設 備

古 川 達 郎

可 動 橋 — 軟 体 動 物 —

連絡船が岸壁につく。可動橋がかけられる。控車⁽¹⁾をつないだ入換用機関車が忙しげに往復する。積んできた貨車をすっかりおろし、やがて新しい貨車が腹一杯になると、再び可動橋が上げられ、連絡船は出港していく。(写真6.1)。

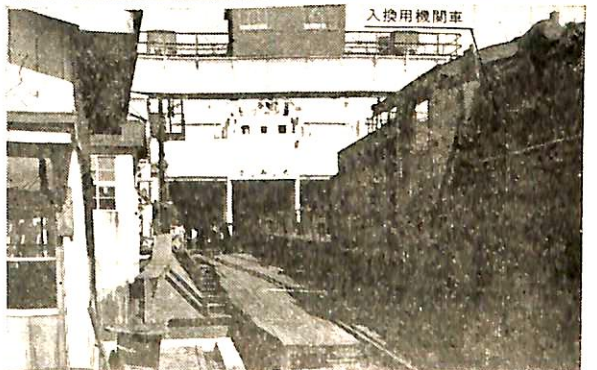
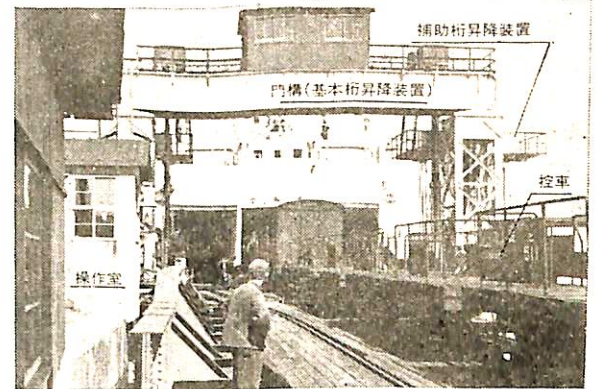
この陸上のレールと船のレールを“橋渡し”する可動橋は、ただなんとなく船にかかっているように見えるが、船の動きにつれて常に複雑な動きをしているのである。

岸壁に繫留されている船は、ちょっと見ると全然動いていないようであるが、いくらワイヤーや錨で縛りつけても、小さな動揺までとめることはできない。船の吃水や潮の高さにより上下に動くだけでなく、波や風により左へ右へ、ときには前後へと移動する。そのうえ車両の積込みにより時々刻々と傾斜が変化するのである。

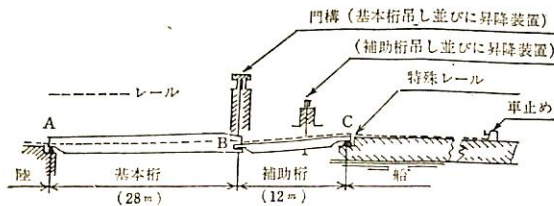
この微妙な船の動きについていけないと、積込中の車両が脱線したり、可動橋がこわれたりする。しかもこのような動きをするのは船側だけで、陸上側はこれと反対に無暗に動かされては、これまた具合の悪いことになる。

そこで連絡船の可動橋は第 6.1 図のように基本桁と補助桁とに分け、陸上側の A 点を支点として、C 端は上下左右に移動したり、船の傾斜につれてよじれるように特

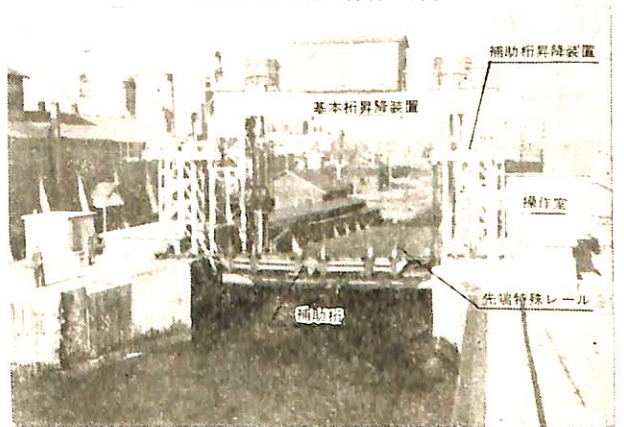
殊な設計がされている(2)—まるで軟体動物のような不思議



空知丸の初荷(青森一岸)



第 6.1 図 新型可動橋(両船(有川)三, 四岸)
青森三岸



海側からみた可動橋(有川四岸)
写真 6.1

(1) 貨物を積まない事業用の貨車(記号は「ヒ」)。構内における入換作業の機関車に連結して、可動橋のような直接機関車の入り込むことのできない線路の入換に使用する。

可動橋に用いる控車の理想的長さは機関車の全重量とその長さ、けん引貨車および控車の 1m 当りの重量から決定され、可動橋の長さやこう配には無関係である。現在 4 両連結している。(友永和夫、船車連絡可動橋設計上の基本的諸要素)

(2) 参考資料 6.1, 可動橋の性能。参照。

議な鉄橋である。

船にかかる補助桁先端の形は青函と宇高では多少違うが⁽¹⁾、レールを連結する先端特殊レールと、それをうける船の特殊レールとは同じである（第 6.2 図、第 6.3 図）。

空知丸と檜山丸が就航したころ、このつめをよく折った。そのほとんどが有川岸壁に繫留中である。

有川のような港口に近い岸壁についている船は直接外からのウネリや風の影響を受けやすく、動揺がひどくなるとごじって折れてしまう。これは今までの船にはなかったことである。

空知丸以前の特殊レールは第 6.3 図(A)のように普通レールを組立てたものであるが、ゆるみやすく車両が通るたびにガタンガタンと音がする。そこで空知丸などは高マンガン鋼の鋳物にして、甲板に電気溶接でガッチリと取りつけてしまった(B)図)。これでは絶対ガタになり

ようがない。つめのはいる溝巾は41mmで今までと変わりなく、つめとのクリアランスも同じく3mmであるが、今までの船はガタになったため、かえってこれが幸いして折れなかったのである。十和田丸から溝巾は44mmになった。

新造船がそれぞれの航路に配置されるとまず可動橋の接合試験が行なわれるが、まったくこの試験はイヤなものである。とにかく一辺で全部合格したためしがない。連絡船の可動橋接合部⁽²⁾は大切な箇所、建造中からひどく神経を使う。それなのに6本のつめ⁽³⁾のうちはいらないのは1本だけなんていうのは大出米で、ときには半分もとなると泣きたくてしまう。

可動橋も船のレールも同じところ⁽⁴⁾で設計されているから、図面通りにできておれば合わないはずがないのだが……。

十和田丸の接合試験のときのこと。溝巾の余裕は空知丸の2倍。これなら試験も大丈夫と立会いのA君。まず有川三岸に合格。ここは檜山丸で問題を起こしたイワクつきの岸壁である⁽⁵⁾。これさえ通過すればまず安心と、今度は函館二岸へ。ところがどうしたことか全然つめがはいらない。十和田丸はレールは中央だけであるから特殊レールは2本しかない(空知丸は6本)⁽⁶⁾。この2本がはいらないのだからお話にならない。

岸壁の上でガス切断器を持って待ちかまえていた一団が、バラバラと船にとび乗ったかと思うと、合わないのが当然といった顔で、溝を切り掘ってしまった。右舷は5.5mm、左舷10.5mmも余計に。

A君がとめるヒマもない早ワザである。

「ずい分簡単に切ってしまうですね」

と造船所の技師。建造中、A君にこの辺の寸法は特にウルサク注意されていたのである。

さすがのA君も黙りこくってしまった。7箇所⁽⁷⁾もある接合試験の2つ目からこの調子では先が思いやられる。

思案顔のA君を乗せて十和田丸はそのまま青森港へ。再び試験が始まった。ゆっくりおくらせて出かけたA君の耳に、ののしり合う声がきこえてきた。「だれだ。こんなに切ったのは。こんなガタガタで車両が通せるか。早くはさみ板をもってこい。なに厚さ？。そう5mmと

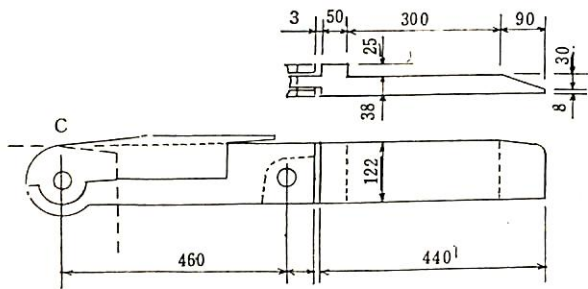
(2) 可動橋上は3本の軌道が布設されている。

(4) 日本国有鉄道・構造物設計事務所。

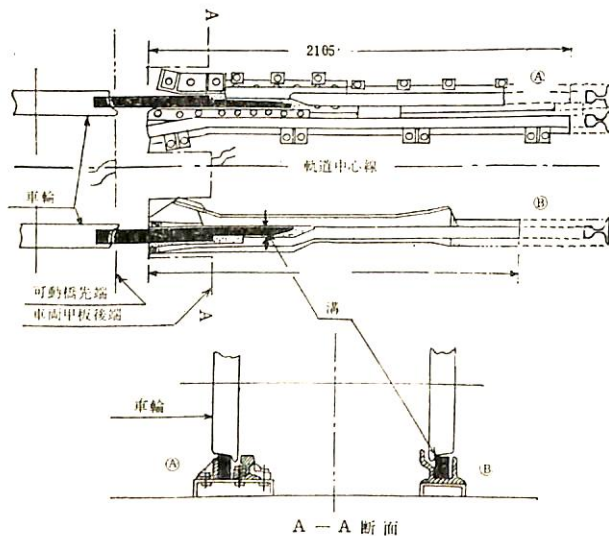
(5) 第2編船体構造、防舷材の項参照。

(6) 第6.6図参照。

(7) 青函航路；函館一・二岸，有田三・四岸，青森一・二・三岸。計7箇所。



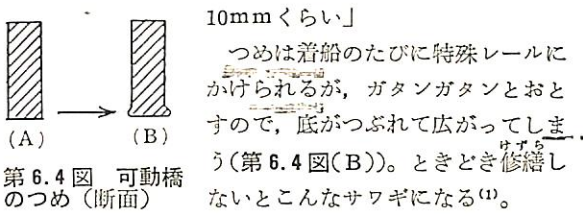
第 6.2 図 可動橋の先端特殊レール



(B)；新型（高マンガン鋳鋼）
(A)；旧型（炭素鋼レールの組立）

第 6.3 図 連絡船の特殊レール

(1), (3)参考資料 6.2, 可動橋接合部付近詳細。参照。



第6.4図 可動橋のつめ(断面)

船は就航して日がたつにつれ、修繕箇所がでてくる。修繕は(日数や費用の関係で)“実用上さしつかえない”範囲で最も簡単にやってしまうことが多い。修繕のたびに設計者の意図を考えたり、いちいち新造のときの図面までひっぱり出すようなメンドーなことはやらない。いわゆる現状に合わせて工事をするのである——(もっとも修繕はこれでなければできない場合が多いのであるが)。しかしこの現状が問題で、永い間使っているうちに摩耗したり、変形したりして誤差がだんだん増えてくる。『このくらいは大したことはない。実用上さしつかえがなければよいのだろう』とすましても、“このくらい”が積みかさなるうちに、いつしか許容寸法を大きく突破して、気がついたときにはどうしようもなくなっている。

可動橋も同じで、なかにはレールの間隔だけでなく、軌道中心間隔まで変わっていることがある。

讃岐丸の艀装がはじまったころ、現地から可動橋の軌道実測表が送られてきた。設計者が見ると気が遠くなるような数字である。そして『この通りをお願いしたい』

「こんなバカなことがあるもんか。可動橋の方を直すべきだ」

といきり立つD君をなだめてB君は

「いま急に直せといっても、可動橋が4箇所(2)、それに現存船4隻(3)全部直すのは大変だ。ここはガマンして現地のいう通りやったら……」

……………

その結果は1本はまりにくいものがあつたが、大禍なく接合試験が終わった。しかしD君はなんとなく釈然としない顔つきである。

D君「こんなことがあってよいものかね。正規の図面で作ったものが通用しないなんて……。現場の寸法に合わせるなんて、まるで修繕と同じだ。許容誤差範

囲で保守しておけば、こんなバカげたことはないはずだよ」

B君「ちゃんと合せて、他に別に支障がなければ、そんなに目にカド立てておこらなくてもよいんじゃないか」

D君「おこっちゃいけませんよ。空知丸の“つめ折れ”を十和田丸で改造したように、現地の実情に合った船を造ることは必要なことだけれど、間違つた実情にまで合わせることはないでしょう」

B君「しかし、わざわざ知らせてきたところは良心的じゃないかね」

D君「一見親切そうですがね。何かが狂っていますよ。可動橋以外の何かが……」

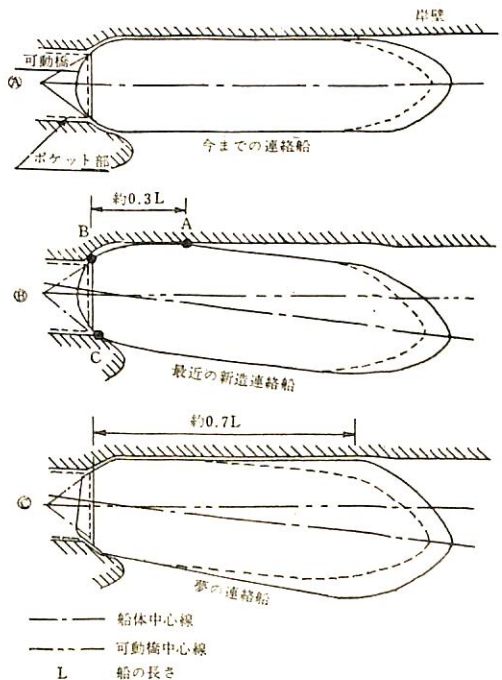
B君はニヤニヤ。

岸壁 一連絡船のひとり言一

“うるさいね、あの2人。いつもは仲がよいくせに、仕事のことになると近所迷惑な大声でやり合うんだから。

可動橋のことで夢中になっているようだが、もう一つ何か忘れてやしませんかねー。可動橋にも船にも関係のある岸壁を……。

十和田君のお尻合わせがうまくいかなかったのは、可動橋の保守のせいだけと思っているらしいが、むしろおもな原因は岸壁だよ。



第6.5図 連絡船と岸壁の関係

(1) 次項岸壁参照。
(2) 宇高航路；宇野一・二岸，高松一・二岸 計4箇所。
(3) 瀬戸丸(1,566.25G.T)，眉山丸(1,504.61G.T)，鶯羽丸(1,514.47G.T)(以上車載客船)。第三宇高丸(1,273.36G.T. 車両渡船)。

空知君や十和田君など最近の連中は体格がよくなり、とくに横巾が増えたので(第6.5図⑧のように)体を斜めにしないと岸壁につけない⁽⁴⁾。A点で天秤になった格好で、まことに安定が悪い。そしてこのAとB・Cの3点がちょうどまい具合にならないと可動橋が合わない。可動橋も船もこの点をよく気をつけて造ったり、保守しないと問題がおきる。とくに岸壁のポケット部はお尻の出し入れが激しいので、岸壁も船も防舷材の摩耗が激しい。そのたびに防舷材をとり替えているが……なかなか設計通りの寸法にはできないらしい。

だいたい同じ船(十和田丸)がつくのに、有川はよくって函館はダメだなんて、そんな判らない話っていないよ。そのうえ合わないからって、よく検べもせずに、すぐ船の方を切ったり、はったりする。悪い習慣だよ。まるでモノサシの方を直しているようでおかしい気持ちになるよ。まったく……。

ついでだけれど、空知君などは着岸しているとき、岸壁にくっついているのは船の30%くらい(⑧図)。船首がゆれるとすぐお尻にこたえる。可動橋のつめを折ったのは⁽²⁾、きっとこの辺にも原因があったんだろう。欲をいえば(⑨図のように)70%はほしいね。イカの頭みただいだけれど、着岸中の揺れが少なくなるし、車両甲板の面積も広がるんだがなあ。

今の可動橋の、先端は左右に10cmずつ動くが、むかしは全然動けなかったので、お尻合わせに大変時間がかかったそうだ。この±10cmというのは、お尻と岸壁のすき間の計画寸法から割り出されたものなんだ。ところがどうだろう。今では10cmどころか、25cmを越えるところも珍らしくない。折角時間も5~6分ですむようになったと思ったのに、これではむかしとあまり変わらないよ。

もっともポケット部は、船のお尻に合わせて半円形になっているが、円形は直線にくらべて修繕がしにくいようだね。

ボクたちは可動橋に連結するためには一定位置にとまらなければならない。その誤差±15cm。あまり勢よくとすると補助桁に衝突してしまう。船の重量は5,000トン以上、可動橋はせいぜい150トン⁽³⁾。最近の可動橋は基本桁の根本(第6.1図A)でショックを吸収できるようになっているが、それも69トンくらいなもの⁽⁴⁾。いずれにしてもそれ以上の力がかかると、可動橋がこわれてしまう。

『連絡船ドック』の筆者はまえがきのなかで、船はうらやましいといっているが、近頃人間が作業能率を上げるため、『人間工学』⁽⁵⁾とかいう学問が盛んになり、机

の高さや機器の配列にまで、科学的な研究がすすめられている。こちらこそまったくうらやましいよ。

『連絡船工学』なんてものができて、岸壁の形でも考えてくれないかね。可動橋でなくて、後へさがってドシンととまれば、そこが定位置だなんてことになるのと能率が上がるんだがなあ。

外国の連絡船にはそんなのがあったけ⁽⁶⁾。

先日連絡船の生みの親、H博士はAさんの質問にこたえて

「当時、日本でははじめての試みで、判らないことばかり。翔鳳丸はドロットニング・ビクトリア号を手本にしたのだが⁽⁷⁾、船そのものを造るのに精一杯で、船尾の形状まで検討することなど、とてもとても……」と苦笑しておられたが、とにかくはじめてのものを造るということは大変なことだ。博士でさえもこれだから、Aさんがしょっちゅう失敗するのも無理のない話だよ……。アレ、Aさんがこちらをにらんでいるよ。きかれちゃったかな”

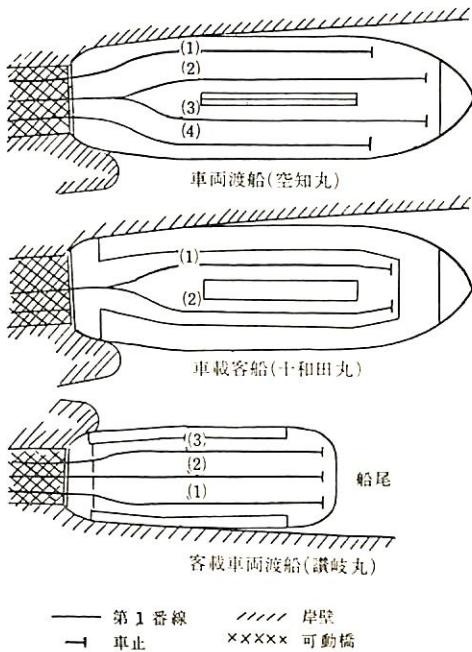
線路有効長 一荷物台一

線路は連絡船にとって大切な荷役設備である。船内の配線は2本~4本で、岸壁に近い方から第1番線、第2番線……とよばれ(第6.6図)、着岸中は車両の積みおろしに使われ、航海中はそのまま荷物である車両の台になる。

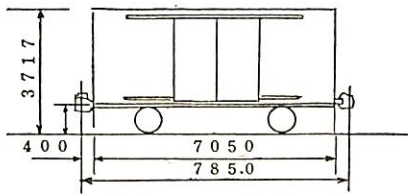
この荷物台になる線路の長さを線路有効長⁽⁸⁾といって、一般貨物船の載荷重量トン数⁽⁹⁾と同じくらい重要なものである。

線路有効長は新造計画のとき、車両を何両積むかによ

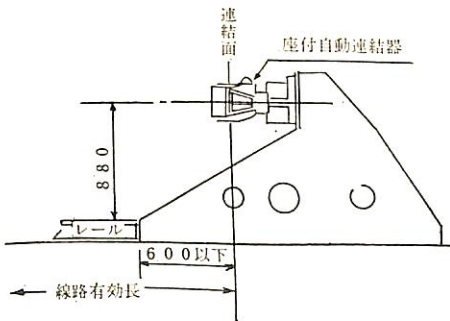
- (1) 第2編船体構造 防舷材の項 参照。
- (2) 前項可動橋参照。
- (3), (4) 友永和夫, 船車連絡可動橋設計上の基本的要素(その1), (1952), 33参照。
- (5) Human engineering, 人間と機械, 器具の関係を一つの系統として取扱い, 人間機械系の効率を高めようとするところに目的がある。1914年第1次世界大戦によって, 利用しうるあらゆる物質的手段も最後には人間力にかかっていることを再認識せざるをえなくなり, 人間力さらに人間力を利用する方法の研究が米國で始められた。
- (6) デンマークのグロセンブローデ(1951年築造)など。詳細は“山本潔, 車両航送, (1958), 353”参照。
- (7) 第4編船尾扉と防波板 台風15項の中 参照。
- (8) 第2編船体構造溶接船の注参照。
- (9) 第2編参考資料 2.4, 積載重量トン数とは。参照。



第 6.6 図 連絡船の配線



第 6.7 図 ワム型15トン積貨車



第 6.8 図 空知丸の車止

ってきめられる。ある番線に必要な線路有効長は

$$L \times N \quad L: \text{車両, 1両の長さ,} \\ N: \text{計画積載車両数,}$$

で、今までの連絡船は“ワム換算”といって、このLをワム型15トン積貨車の連結面間長—7.85mで計画してい

る(第6.7図)。

必要な有効長を計算することは簡単であるが、いざ図面にかいてみると船の大きさや船型、構造、艀装などの制約をうけてなかなか計画通りの長さがとれなくて苦心する。

また設計のときはなんとかギリギリに有効長がとれたつもりでも、建造して実測してみると足りなくてあわてることがある。

線路有効長は各番線の先端にある車止の自動連結器の連結面(第6.8図)から線路にそって測る。積込口付近のように線路が寄り集まっているところは隣の線との軌道中心間隔が3.4m⁽¹⁾以下になると、いずれか一方の線路にしか積めないことになっているが⁽²⁾、それ以上なら海に落ちない範囲は有効長とすることができる。しかしあまり船尾まで積むと海水がかかることもあるし、車両の後端には移動を防ぐ緊締具をかけるので相当余裕を見なければならぬ⁽³⁾。

また讃岐丸のように船首に積込口のある船は、船首隔壁の位置から外に積むことを禁じられているし⁽⁴⁾、船尾扉をつけた船は扉の位置によっても制限される⁽⁵⁾。

とくに分岐付近のように隣り同士の線路が鋭い角度で交っているところは、ごくわずか、配線がズレても有効長の10cmや15cmくらい簡単に変わってしまう。最近のように船体が溶接構造になると縮みやすく、一般の商船では問題にならないような量でも大サワギのタネになる。

わずかばかりのことで“計画より1両少ない”なんてやられて

「10cmや15cmくらいまけとけよ。実用上さしつかえないんだろ」といっても

「規則でね」

と横をむかれては

「ナニオ、この石頭め」

とおこったところでどうしようもない。A君などはヒソカに車止めを不足分だけずらして、人知れず冷汗をふいたこともある。

そこで初期計画のときは余裕をみて、1両の長さを8

(1)、(2) “鉄道法規、船舶篇、車両渡船甲板上縮小建築限界、(昭13)”によって定められていたが、その後軌道中心間隔3.4mは3.2mに改定された。(車両接触限界の項参照)

(4) 運輸省船舶局、船舶検査心得、第2分冊、(昭36)、178。

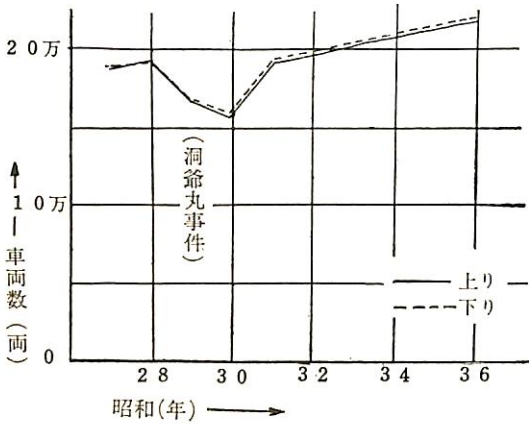
(1)~(5)、参考資料6.3、連絡線の線路有効長のとり方。参照。

mにすることにした。ウルサイ人には
「車両はひっぱられると連結器がのびますので……」
と妙な説明をしていたが、別に根拠のある数字ではない。
小数点以下がないから計算しやすいくらいのものである。

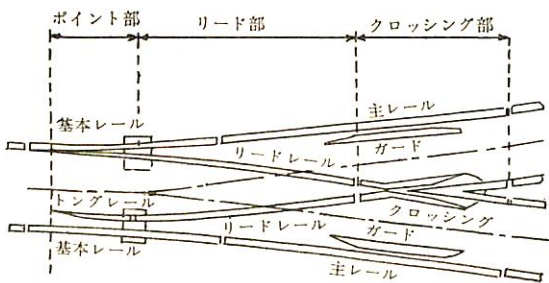
A君はこのワム換算についてはなんとなく釈然としな
いようである。

「一体ワム換算なんて誰がいいはじめたんだろう。貨物
列車は“ワム”⁽⁴⁾のような小さいものから“トキ”のように
長いものまで、種々雑多な車で編成されているから、必
ずしも“ワム”の整数倍になるとは限らないのだが……」
ところが陸上でも駅や側線などで同じような問題があ
るとみえて、昭和36年ころから一部では“ワム換算”に
かわり“現車換算”という表現をもちいはじめた。現車
というのはその地区を通過する貨車の平均長を“統計学
的”に算出したもので、これによると青函連絡船では8
mが適当であるといわれる⁽⁵⁾。

「どうだい、8mというのは良い線だろう」
と気分を良くしたA君、フツ気がついてとび上った。
「ジョーダンじゃないよ。こちらは確実にワム換算の有
効長をとるつもりで8mにしたのに、これでは有効長を
とるのにいよいよシンドクなるばかりだ……」



第6.9図 青函航路の年度別航送車両数(実績)



第6.10図 分岐器の構造

カーブ 曲線 — 規程は生かして使うもの —

海峡を渡る車両は年とともに増えていく(第6.9図)。
こうなると少しでも多く積みたくなるのが人情。A君た
ちがやっとの思いで確保した線路有効長を、今度は掛け
値なしに10cmでも15cmでも延したい——船もろと
も長くすれば一番簡単であるが、港湾設備の関係上むや
みに長くはできない。そうなると限られた面積内で配線
をいじくるより仕方がない。まず考えられることは、積
込口付近の線路の軌道中心間隔を、できるだけ早く3.4
m以上⁽³⁾にしてやることである。

それには分岐の角度をひろげたり(第6.10図)、半径
の小さい曲線が使えればよいのだが……。

線路の曲線や分岐はそこを通過する列車のスピードに
よってきめられている⁽⁴⁾。今までの連絡船は6番分岐
(クロッシング角、9°32')に150m半径の曲線を使用
している。配線に関してはいつも前に造った船に右へな
らえをしていたので、別に規程⁽⁵⁾など気にかけていな
かったが、たしか連絡船の線路は“側線なみ”のはず…
…と改めて調べてみると

“第12条 側線ニ於ケル曲線ノ半径ハ 100米以上タル
コトヲ要ス、……” ナンダ 100mまで認められていたの
か、それなら遠慮することはない。

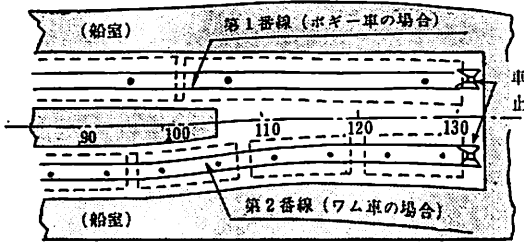
『規程は生かして使われれば』
とばかりに、まず宇高航路の第三宇高丸(1,273.36G.T)
に半径100mの曲線を採用した。

青函航路でも空知丸・檜山丸は5番分岐(クロッシン
グ角、11°26')に103m半径の曲線といった新しい配線
法が試みられた。そしてこれらの成功に気をよくして十
和田丸では分岐をすぎたところで105m半径のS曲線⁽⁶⁾
を使うことにした。これが大騒ぎの種になろうとは……。

連絡船が完成し、回航すると必ず通らなければならない
いくつかの関門がある。その1つが車両積込試験であ
る。試験といっても車両をただ積んだり、おろしたりす
るだけで、今までに問題をおこしたことはない。現に十
和田丸も昨日——昭和32年9月27日——貨車の積込試験
を無事すましていた。そして今日はこれからボギー車
のテストが行なわれる。

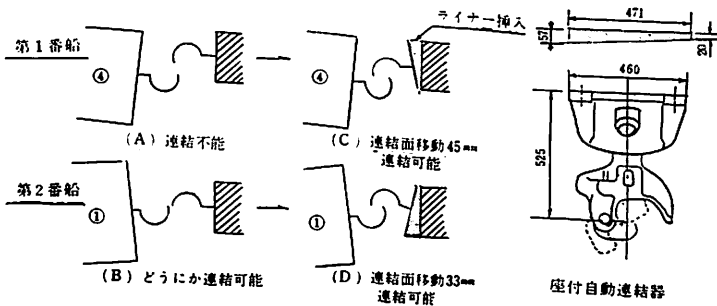
- (1) 参考資料 6.4, 国鉄車両の称号について。および参考資料 6.5, 国鉄車両の主要寸法(抜粋)。参照。
- (2) 日本国有鉄道運輸局, 青函連絡船航送貨車平均長の算出について, (昭36)。
- (3) 注(1)(2)参照。
- (4)(5)日本国有鉄道建設規程, (昭4), 第2節, 第11, 12条, 参照。

場所は函館二岸。入換用機関車におされたポギー車が

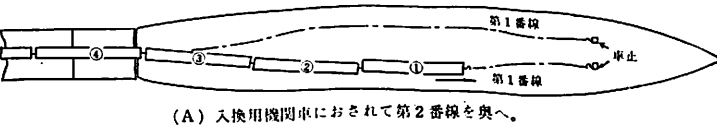


●は車軸中心
第6.11図 十和田丸の船首部配線

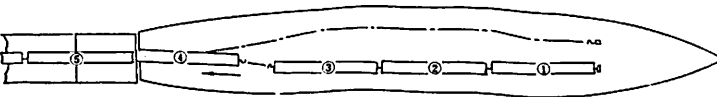
ゆっくりと可動橋を渡ってくる。A君はじめ多勢の見守る中を、おそらく船一生のうち最も慎重に……車両格納所の口一杯に船内へはいると、まず第2番線を奥へ。(第6.13図A) やがて船首の方から“ガッチャーン”と車止めに連結される音がして車両がとまった。船尾より約30mのところ——(第2番線の有効長端は船尾より27.434m)——で連結器を外し、ポギー車3両を残して今度は第1番線へ(B)。間もなく車止に連結する音がきこえるハズ……。ところがいつまでたっても音がしないまま車両がストップしてしまっ。そして車止の方で何かもめている様子。何だろうとA君。それでも落付いて行って見ると、ナントポギー車と車止の連結器がお互いに遠くの方でニラミッコしている(第6.13図(C))、第6.12図(A)。車止は両線ともちゃんと軌道中心線にそろえているし、第2番線では連結できたのにと首をかしげるA君。



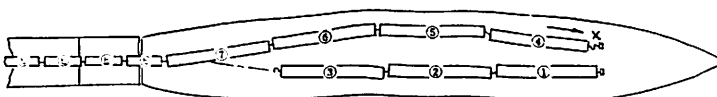
第6.12図 十和田丸車止の改造 (座付自動連結器にライナー挿入)



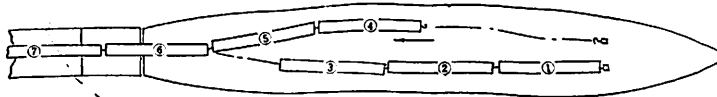
(A) 入換用機関車におされて第2番線を奥へ。



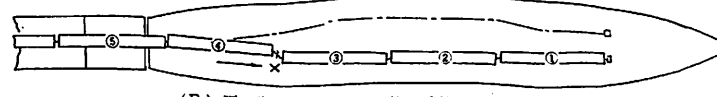
(B) 第2番線に3両残し…。



(C) 今度は第1番線へ。車止との連結不能。



(D) 第1番線を引出し…。



(E) 再び先の3両を迎えに第2番線へ。3号車と4号車、連結不能。

第6.13図 十和田丸のポギー車積込試験

参考資料 6.6, 連絡船の車両積込作業の順序。参照。

参考資料 6.7, 反向曲線間直線の中央における客車の連結器の偏倚量。参照。

この船の線路は両線とも、外側の船室を広くとるため、第6.11図のように船首で内側に寄っている。ポギー車は長いので後の車輪が曲線にのると、連結器が軌道中心より大きくハミ出して連結できなくなったのである。第2番線の方はたまたまそのハミ出し方向が逆だったから、どうにか連結できたのである。(第6.12図(B)。これは車止の連結器に楔状の木製挿板を入れて向きをかえ、なんとか連結できるようにしたが、これくらいですればマアマアである。あとは車両を引出してしまえばテストも終りとなる。

引出しは積込と反対に、まず第1番線から。

問題をおこした第1番線の先頭ポギー車が引出され、再び第2番線の車両を迎えにやってきた(第6.13図(D)(E))。

「イマイましいポギー車め」

と思わずA君がつぶやいた。その声がきこえたのか、トタンにポギー車がとまってしまった。ビックリしたA君、よくよく見るとナント第2番線最後部車と例の第1番線先頭君の連結器が完全に背中を向け合っている。車止

(6) 日本国有鉄道建設規程、第14条では反対方向の曲線の間には相当の長さ(本線では10m以上)の直線を挿入することになっているが、十和田丸などは、直線を挿入せず、文字通りS曲線としている。

どころのさわぎではない。連結器は連結したままの状態では、車両の力で相当な範囲首をふるが、一たん外すと人の力くらいではおしても、ひいても動かばこそである。(第6.14図)。さあ大変。ボギー車が満身に積みなくては、新鋭十和田丸の面目丸つぶれ。A君にとっても、正に“晴天に霹靂”である。

レールの工事は図面通りに念には念を入れてやっているから、絶対に間違いないと確信していても、設計したところは軌道の専門家。よもやこんなことになるはずがない——となると、A君の自信もだんだんとくずれそうになってくる。そして工事の責任者の一人として、陳弁これつとめても、相つぐショッキングな出来事に気もそぞろ。どうも現実がよくつかめならしく、いっていることもなんとなく空々しい。

本社に応援を求めても『対策も立たないのに、あわてて行く必要はなからう』との返事。「そりゃそうだけれど、チトはおれの身にもなってくれ」と泣きべそA君。

その頃。A君が冷たいとおこった本社でも、すでに船舶局とレールの元締である構造物設計事務所が中心になって対策を検討しつつあった。

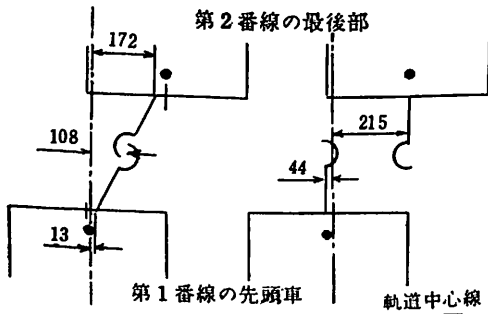
『両方の連結器をピッパラーのような機械で、あらかじめ首をふっておいては』……(運転局)とか

『控車の連結器の首が、もっとふれるように改造し、第1番線と第2番線の列車を別々に引出しては』……(構造物設計事務所・運転局)とか

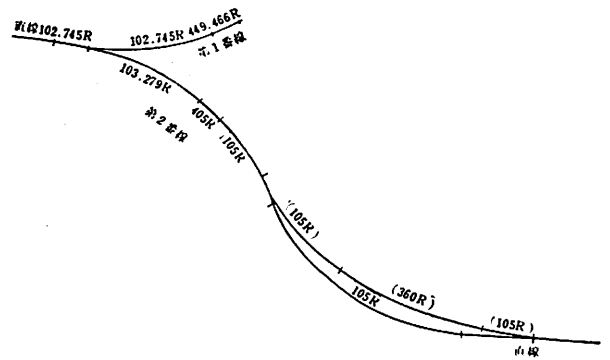
『まず連結できる位置まで第1番線の列車を引出しておいて、次に第2番線の列車をウインチでこの位置まで引出し、連結しては』……(運転局)

とかいろいろの案が出されたが、なかには

『1両減じて積んでは』……(——)
なんてのもとび出す始末。



第6.14図 連結器と車両の関係位置
(十和田丸・第2番線・実測)



第6.15図 十和田丸の配線変更

- ・105Rは105m半径の曲線を表わす
- ・()は改造後の半径を示す

しかし調査が進むにつれて、陸上でもこのような問題があることが判り、一同ビックリ。陸上は連絡船と違って前後に余裕があるため、あまり問題にならなかったのである。また今までの連絡船では無かったはずが、羊蹄丸型の車載客船でときどき同じようなことがあったということまで判り、今度は一同シブイ顔。十和田丸ほどひどい状態でなかったのも、船内で足でけったりして、適当に連結していたという。

こうなると勝手なもので、今まで現地から何か連絡があっても

「そんな細かいことは、そちらで適当に処置するように」と一応オーヨーな返事をしていたのが、急に「ケンカラン、ナンデ早く連絡しなかったのだ」ということになる。

十和田丸では本社の指令により、相当大掛りな実験がくりかえされたが、いずれも人手と時間がかかり、しかも非常に危険な作業になるので、結局、第2番線の配線を変更することになり“十和田丸騒ぎ”もやっと幕になった(第6.15図)。

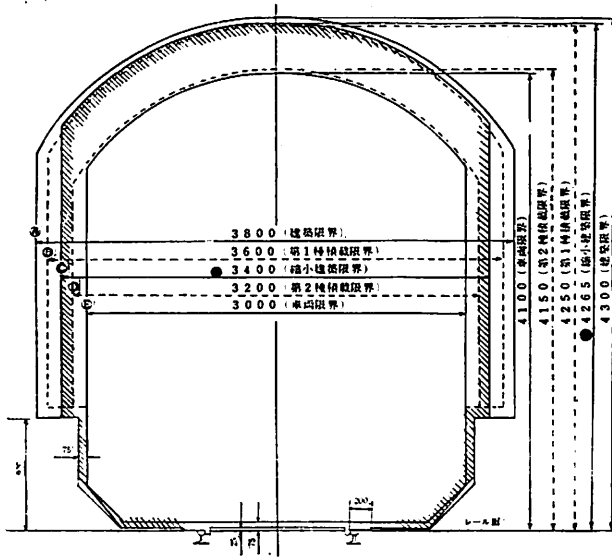
小さい半径の曲線を使うことは、線路有効長を延すために有効であるが、その使い方に問題があったのである。やはり『規程は生かして使うもの』であった。

縮小建築限界 —リショーバン・ライン—

「Cさん。あなたはまったくヒドイお人だ」

図面を見ていたC君、いきなり頭のうえからこういわれて顔をあげた。造船所の戦長がコワイ顔をしてにらんでいる。C君何事かと目をパチクリ。

「あなたは“建築限界”でさかんにわれわれをイタメつけていますが、どうしてあれだけの寸法がいるのですか。幅3.4mだなんて……。実際の車両はずっと小さいじゃないませんか。今K駅まで行って調べてきたから間違い



第6.16図 各種限界の比較 (単位mm)

ありません」

折尺片手に、返答次第では……といった形相。C君思わずアッといった。

通路に余計なものが出っばっていると、オデコや向うズネを打って気が遠くなることがある。車両も同じであるが、人間のように“身をよける”ことができないだけに始末が悪い。そこで車両の通り道に建築物をはじめとして木の枝に至るまで一さいのものがハミ出さない——イヤ、入ってはならない一定の限界を設けている。これが“建築限界”である(第6.16図④線)⁽¹⁾。

一方、職長君の測りに行った車両も、むやみに大きなものが作れないように大きさの制限をしている(⑤線)。これを“車両限界⁽²⁾”といって“建築限界”との間には、かなりの余裕がある。列車が高速で走っているとき、乗客が顔や手を出しても危険がないように、また車両の動揺やレールの狂い⁽³⁾などを考慮してのことである。

しかし連絡船は積込速度がおそいうえに、せまい面積にできるだけたくさん積むということで、とくに一般の“建築限界”よりも縮小されたものを使っている(③線)⁽⁴⁾。

この寸法が何によって決まったかは、古老におうかがいしたがよく判らないそうである。

横巾については、車両留置線や荷物積卸線と隣接する側線の軌道中心間隔が3.4m以上に規定されている⁽⁵⁾とところからきているものと思われるが、高さについてはさっぱりである。

貨車に荷物を積付ける場合、5種類の積載制限があ

る⁽⁶⁾。連絡船の縮小建築限界は第5種から第2種(③線)までは問題なく積めるが、一番大きい第1種(②線)については、高さはOKであるのに、横巾でダメ——というのもヘンな話である。C君は

「連絡船は第1種のかつ大貨物⁽⁷⁾を一度にたくさん積むことはない。せいぜい1両か2両だとすると、中線の船尾の方——2両分くらいを建築限界まで広げておけばよいわけだ。そのくらいの範囲なら巾を広げることは、そうむずかしい問題ではない。

それに引きかえ、一部の高さをかえることは船の構造上やっかいだから、われらの先輩は高さだけ第1種が積めるようにしておいたのだろう」と“善意”に解釈しているが、そうかも知れないし、そうでないかも知れない。「最初の連絡船翔鳳丸ができてしまってから、これに合わせてきめたのだろう」

という人もいるが、案外こんなところかも知判らない。

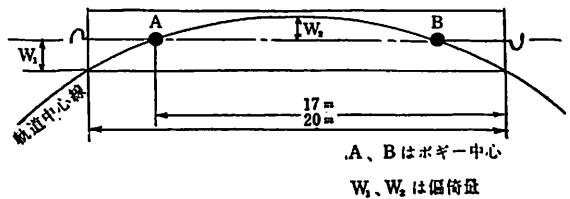
車両が曲線のうえにのると、第6.17図のように先端と中央部が軌道中心線よりはみ出すので、曲線部の“建築限界”(縮小建築限界も含め)は直線部の巾に、そのはみ出し量を加えなければならない。

規程ではその量 w を

$$w = \frac{22,500}{R} (\text{mm}), \dots\dots (6.1) \text{ 式}$$

w は偏倚量 (mm)
 R は曲線半径 (m)

ときめている⁽⁸⁾。これは20mボギー車が通過したときの近似計算値である。



第6.17図 曲線上の車両

- (1) 鉄道法規, 工事篇, 建設規程, 第2章, 第4節。
- (2) 鉄道法規, 工事篇, 建設規程, 第3章, 第1節。
- (3) 参考資料 6.8軌道の狂い。参照。
- (4) 鉄道法規, 船舶篇, 車両甲板上の縮小建築限界及び車両接触限界。
- (5) 鉄道法規, 工事篇, 建設規程, 第2章, 第5節。
- (6) 鉄道法規, 貨物篇, 特殊貨物運送手続。
- (7) 1箇の重量および容積が一定量をこえ、あるいは所定の積載制限をこえて積載する車扱貨車(小口貨物についても、かつ大貨物がある)。
- (8) 鉄道法規, 工事篇, 建設規程, 第2章, 第4節。

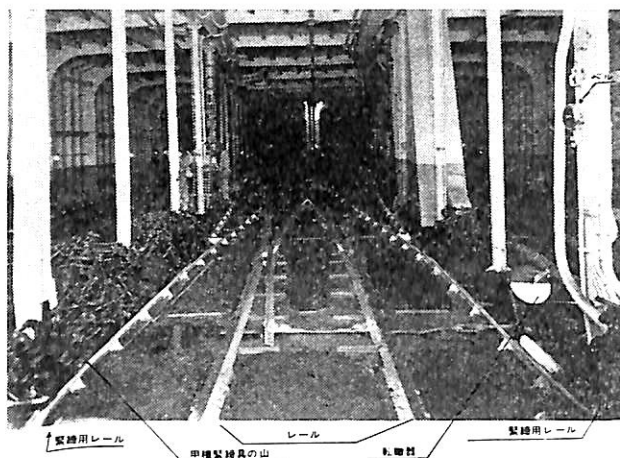


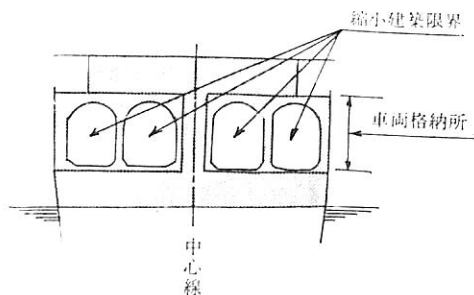
写真 6.2 空知丸の車両格納所

十和田丸で第2番線を移設することがきまったとき、(6.1)式で計算してみると、この部分の縮小建築限界が機関囲壁に当ることが判った。囲壁を削るとなると大変な工事になる。なにかよい方法はないものかと頭をひねる一方、念のためにこの部分の限界を近似でなく詳細計算を試みた。ところがどうだろう。すべて近似計算より小さい値にでてくる。とくに反向曲線では断然有利になり、おかげで囲壁はそのままよいことになった。

連絡船のようなせまいところでは、面倒でもいちいち詳細計算の方が有利なことが判り、早速規程が改正された⁽⁹⁾。これは“十和田丸騒ぎ”の思わぬ収穫である。

新しい規程では一見漠然としているが、概算の場合は今までどりの(6.1)式を使用してもさしつかえない。

車両を積んでいないときの車両格納所は、広々としているが、大部分は目に見えない縮小建築限界で占められ、残りのわずかの部分を構造や艦装でとりこしているのである(第6.18図、写真6-2)。しかも格納所はちょうど船のまん中にあるため、これを自由に使えないとなると、上下の連絡が制限され、パイプ1本通すにも大変な



第6.18図

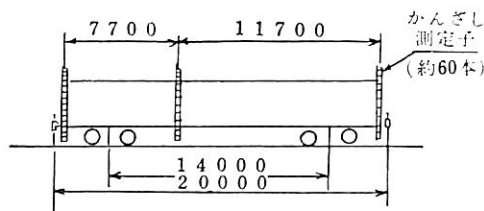
(9) 参考資料 6.9, 連絡船の縮小建築限界。参照。

苦勞をする。線路と線路の間のおずかの間隙をずっと立ち上ったまではよいが、完成検査で保温材が当り、裸にされた排気筒もある。

パイプが少しでもズレてはダメ。電線がカスツてもやり直し……となるとその線が見えないだけに、監督のC君でもイライラするくらいだから。事情を知らない造船所の人達が頭にくるのも無理のない話である。

まったくこの“縮小建築限界”は、お隣の“リショ-バン・ライン”のようなイヤなヤツである。

船が出来上ると縮小建築限界の検査がある。現地につくと、頭にカンザシをたくさんつけたような格好から、“オイラン車”(第6.19図)とよばれる限界測定車が、シャナリ・シャナリと船内に入ってくる。しかし造船所までは出張してくれないので、木で型枠をつくり、ムクツケキ・オッサン達が“ワッショ・ワッショ”とかついで検査する(写真6.3)。そしてちょっとでもふれたものがあると、それがなんであろうと——たとえ構造上必要な柱や梁であっても、無理やりおしのけられてしまうのである。こんなところも“り”さんによく似て全くのガソコものである。



第6.19図 限界測程車

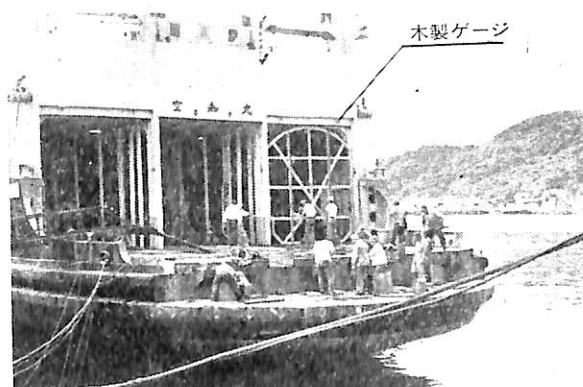


写真 6.3 縮小建築限界の検査(空知丸)
車両接触限界 一無駄の効用一

“レール騒ぎ”以来、十和田丸へ行くたびに車両格納所をのぞくクセのついたB君、妙なことに気がついた。いつ見ても第2番線の後が、なんとなく歯の抜けたような感じがする。もう一両くらいは詰めそうである。甲板

長にきくと「あれで車両接触限界ギリギリなんですよ」

車両接触限界とは…B君鉄道辞典⁽¹⁾を出してみると『線路の分岐箇所または交差所で、各線路上にある車両が他の線路を支障しない限界をいい(中略)線路中心間隔4mの箇所(中心間隔4m未満の箇所では最大中心間隔の末端)に車両接触限界標が設けられている。また車両接触限界の内方とは車両が互いに支障しない側をいう』とある。この考え方によると、連絡船は軌道中心間隔が3.4m以上であるから第6.20図Aのようになる。

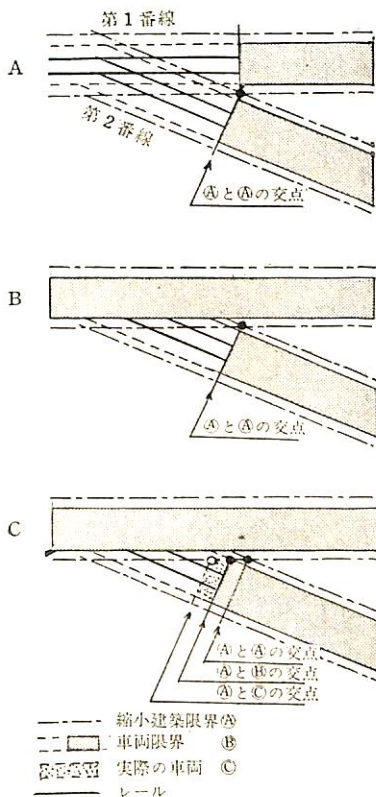
ところが十和田丸の第1番線は車両接触限界に関係なく車両を積んでいる(B図)。これは車両の積込順序がまわっているから、第1番線に積込中は、先に積込んだ第2番線の車両は絶対に動くことがないからである。

絶対動かないとなると……

ここまで考えてきたB君の心が急に高鳴ってきた。「そうか。第2番線の車両を車両と思うからむずかしくなるんだ。動かなければ建築物と同じじゃないか」

とんでもないことを考えついたものである。

もちろん第2番線自体には縮小建築限界規程⁽²⁾を適用しなければならぬが、第2番線の車両は建築物とすれば、第1番線の縮小建築限界ギリギリまで積めるはず。



第6.20図

しかも車両は車両限界規程⁽³⁾で大きさがきめられているから、車両接触限界は縮小建築限界と隣りの線の車両限界の交点でよいわけである(C図)。そうなると線路有効長は軌道中心間隔3.2m⁽⁴⁾のところまでとなり、大分延びるはず、と計算すると60cm、なかには1m以上も長くなる(第6.1表)。さすがのB君、すっかり興奮してしまった。

第6.1表 線路有効長の延び

船名	番線	車両甲板後端よりの距離		線路有効長の延び
		A	B	
十和田丸	第2番線	27.434m	26.820m	0.614m
桧山丸	第3番線	32.869	31.615	1.254

備考、 Aは縮小建築限界と縮小建築限界の交点(近似値計算⁽⁵⁾による)
Bは縮小建築限界と車両限界の交点(詳細計算⁽⁶⁾による)

ちょうどその頃、“十和田騒ぎ”の後始末でケンケンガクガクの本社に、早速このことが持出された。

これには一同、意表をつかれた形であったが、別に異議もなく“縮小建築限界規程”の中におこまれることになった。しかもB君案をさらに拡大して『……ただし、隣接軌道における縮小建築限界内に入るおそれのない車両は、車両接触限界外にとり載することができる』とガメツクになっている(C図点線)。

「建設規程の中に、運用の項目をいれるのはオカシイ」という人もいるが、とにかく“出来るだけたくさん積みたい”願いをかなえてくれる便利な規程である。

「まったくニクイね。よほど図々しくないといけない芸当だよ。もっともレールをいじくるよりも、こちらの方がスマートだがね」とSさんもすっかり気をのまれた格好。

B君「考えてみると、今までずい分無駄をしてきたものですね」

Sさん「ウン……。だがものによっては、こんな無駄があってもよいと思うがね……“無駄の効用”というコトバがあるだろう」

B君「無駄の効用？」

Sさん「そう。無駄があったからこそ、線路有効長がのばせたのだよ。レールに限ったことではないが、最初からあまりギリギリの線を出すと、あとになって動きがとれなくなることがある。もちろん今年度のような“楽しみ”もできなかったわけだよ」

(1) 日本国有鉄道、鉄道辞典、上巻、(1958) 745
(2) 鉄道法規、船舶篇、車両甲板上の縮小建築限界および車両接触限界。

(3) 鉄道法規、工事篇、建設規程、第3章、第1節。

(4) $\frac{\text{縮小建築限界}}{2} + \frac{\text{車両限界}}{2} = \frac{3,400}{2} + \frac{3,000}{2} = 3.2\text{m}$

(曲線の場合は片寄り量を加算する)

(5), (6) 前項縮小建築限界の項、参照。

参考資料 6・1

可 動 橋 の 性 能

連絡船に積込まれる車両が必ず可動橋。この可動橋の性能によって連絡船の設計が左右される。

1. 補助桁先端の左右動…………… ±10cm
2. 縦荷重による主桁の水平動（復原力あり）……10cm
3. 通車安全度および入換速度

●貨車一般（3t/m として）

最高入換速度 6 km/h にても安全に通しうる。

そのときの最大折れ角度⁽¹⁾45/1000
 ~50/1000（許容限度と一致）

船の横傾斜 8°（±4°）となるも通車は安全である。

●トキ 900 形貨車（4t/m として）

最高入換速度 4 km/h にて、1, 4 番線にても上記貨車の場合とほぼ同一条件にて通過可能。

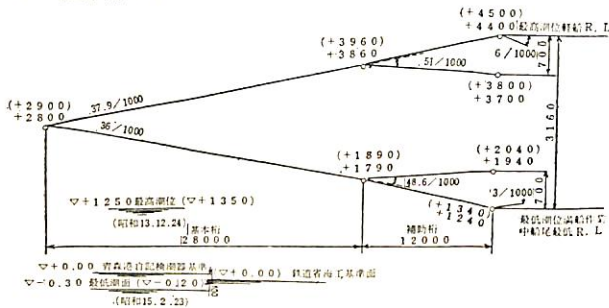
このときの船の横傾斜 ±4°30'

●郵便荷物車、客車

最高入換速度 6 km/h にて任意の線に入換可能。

この場合の船の全横傾斜、約 3°。

4. 上下部およびこう配



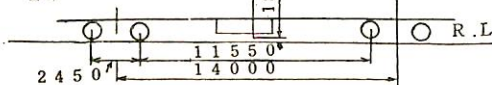
<青函> ()内は函館方(標高は鉄道省海高基準面より測る)

(1)車両床下添加物によるこう配変化の制限

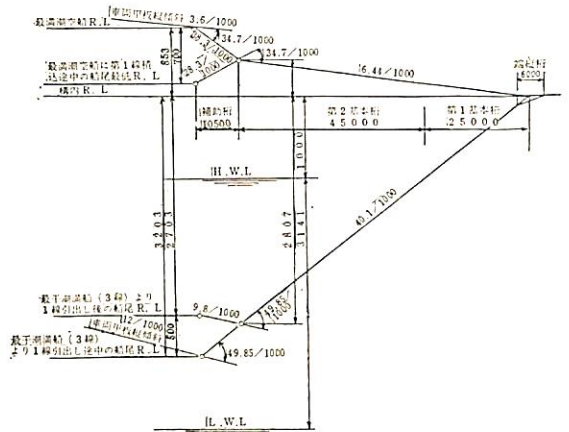
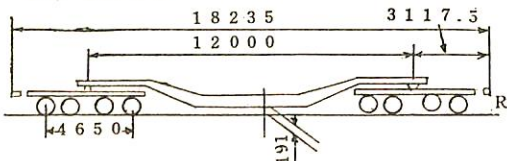
・客車（床下には蓄電池箱、水槽、蒸汽トラップなどが垂下し、とくに蒸汽トラップは空車でレール上18 cm、満車では僅か9 cmになる）

空車, 44/1000
 満車, 26/1000 } いずれも山形
 空車, 64/1000 } こう配の場合,
 満車, 34/1000

客車



シキ 60.62



<宇高>(通車中は可動橋を調節しない場合の理想的位置)

5. 軌道1 m当りの許容最大ねじれ角 7.5/1,000
 一参考— 甲線 1.56/1,000
 乙線 2.08/1,000
 丙線 3.13/1,000

6. よじれ通車安全度からの船の最大許容横傾斜
 トキ 900 形 (空車の場合) 約 5°-10°
 トラ形 () 約 7°
 ワム形 () 約 7°-20°

7. 昇降速度
 補助桁 90 cm/min
 基本桁（機関車載荷にて） 25 cm/min
 （機関車無載荷にて） 70 cm/min

8. 重量
 桁と鉄塔関係 287 t
 機械部分 47 t
 合計 334 t

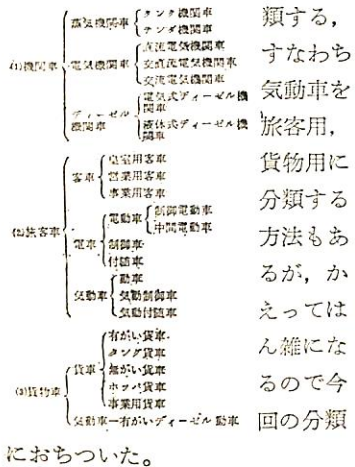
9. 設計荷重 KS-15⁽²⁾
 (友永和夫, 船車連絡可動橋設計上の基本的諸要素より)

(2)国鉄橋梁に対する標準の設計活荷重として与えられているもので、鉄道法規・建設規程（昭和4年7月鉄令第2号）第29条によって示されている。Kはクーパー、機関車、橋梁が皆K音で始まっているのでこれを用い、またSは小支間の橋梁または下路形式の橋梁床組構造に対し考慮しなければならない軸重の大きい特殊大物車両、即ち Special Load のSを用いたものである。なお 15 は仮想機関車の1動輪軸重を t で示したものである。

参 考 資 料 6・4

1. 車両の分類

つぎのように3大別され、貨物車のうちにも気動車がある。新幹線の貨物運送電車が登場したときはこの貨物車の中に電車が追加される予定である。車両構造別に分



2. 車種別の称号形式番号

1. 蒸気機関車

名称は車軸配置、炭水車の有無の順序で表わす。車軸配置の先、従軸数は数字を、(ない場合は省略)動軸数はC,D,Eの記号を用い、炭水車の有無により、テンダ、タンクとする。形式記号は動軸数のC, D, Eを形式番号はタンク機関車は10~49, テンダ機関車は50~99を用い、車両番号は1より順次につける。

例 I D I テンダ機関車D5136

2. 電気機関車

名称は車軸配置、特殊構造の名称、電気方式の順序に表わす。車軸配置記号は動軸を有する台わく、台車1個ごとに定め、台わく台車が2個以上の場合それらが連結されているものは「+」を、連結されていない場合は「-」を中間に列記する。特殊構造の例はアプト式、電気方式は直流、交流、交直流の別をいう。形式記号は動軸数記号

国鉄車両の称号について

にEを冠し、形式番号は最高速度85km/h以下のもの10~49, 以上のものは50~99を用い、車両番号は1より順次につける。

例 B+Bアプト式直流電気機関車 ED428

3. ディーゼル機関車

名称は車軸配置、伝達方式の順序で表わす。形式番号は電気機関車のEがDに、その他は同じ。

例 B-B-B電気式ディーゼル機関車DF5039

4. 客車

名称は構造、車軸配置、用途の順序で表わす。構造は鋼製20メートル、鋼製17メートル、木製に、車軸配置は2軸ボギー、3軸ボギーに分けられる。形式記号は車両重量、用途を表わす記号を並べる。

車両重量を表わす記号

積車重量	記号
27.5~32.5トン	ナ
32.5~37.5	オ
37.5~42.5	ス
42.5~47.5	マ
47.5以上	カ

用途を表わす記号

(営業用)

1等寝台車	ロネ	食堂車	シ
2等寝台車	ハネ	展望車	テ
1等車	ロ	郵便車	ユ
2等車	ハ	荷物車	ニ

荷物車、郵便車以外の客車で、車掌室のあるものは緩急車記号フを加える。

(事業用)

救援車	エ	配給車	ル
暖房車	ヌ	その他	ヤ

形式番号は10~99を用い、2倍の数字は2軸ボギーに対して0~7, 3軸ボギーに対して8,9を用いる。

例 鋼製20メートル2軸ボギー1等寝台車 オロネ1032

5. 電車

名称は車軸配置、用途、電気方式、構造の順序に表わす。電気方式は直流は省略し、交直流、交流を記し、構造は制御電動車、中間電動車、制御車、付随車に分けられる。形式記号は構造によりク

モ、モ、ク、サの記号と、用途の記号ロ、ハ、ニ、ユニ、を並べる。

新形電車(昭和32年以降製作)の形式番号は3位の数字よりなり、1位の数字は電気方式別に

直流専用	1~3
交直流両用	4,5
交流専用	6,7

とし、2,3位の数字は用途によりきめる。形式番号はつぎに「-」をおき車両番号を1より順につける。

直流専用の旧形電車の形式車両番号は5位の数字よりなり、1,2位の数字は形式を表わす番号で、2位の数字は、

電動車	0~4
制御車および付随車	5~9

を表わし、第3~5の数字は形式ごとに0から順序を追ってつける。

例 2軸ボギー2等交直流中間電動車 モハ 401-10
2軸ボギー2等制御車 クハ 79002

6. 気動車

名称は車軸配置、伝達方式の種類、用途、機関の種類、構造の順序に表わす。機関の種類はディーゼル、ガソリン等に分けられるが現在はディーゼルのみしかない。構造は動車、制御車、付随車に分かれる。形式記号は動車は「キ」制御車は「キク」、付随車は「キサ」を用い、形式番号は2位よりの。

01~09	歯車式
10~49	液体式の1機関付
50~99	液体式の2機関付

例 2軸ボギー液体式2等ディーゼル動車 キハ2650

以上は旅客車分類にはいる気動車であるが、その他に昨年試作された貨物車にはいる気動車がある。

例 2軸液体式有がいディーゼル貨車 キワ 902

7. 貨車

名称は車軸配置、構造または用途の順序に表わす。形式記号は構造または用途と標記荷重による記

号を並べる。用途別の記号。

(営業用)

有がい車
鉄側有がい車
鉄製有がい車
冷蔵車
陶器車
タンク車
無がい車

ワ ス テ レ ボ タ ト

通風車
家畜車
隊積車
活魚車
水運車
長物車

ツ カ ウ ナ ミ チ

土運車
ホッパ車
(事業用)
車掌車
雪かき車
検重車
工作車
標記荷重による記号
13トン以下
14~16トン

リ ホ ヨ キ コ サ

大物車
石炭車
救援車
採重車
控車
その他

シ セ エ ソ ヒ ヤ

記号なし
ム

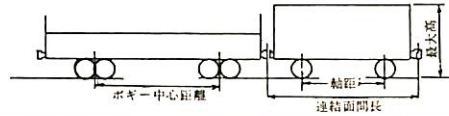
17~19
20~24
25トン以上

ラ
サ
キ

車両番号は記号ごとに1から順番につけ、形式番号は同じ形式の最初の番号のものとする。
例 2-3軸複式ボギー大物車シキ101

参考資料 6・5

国鉄車両の主要寸法 (抜粋)



種類	型式	最大高	最大巾	連結面間長	荷重	自重	軸距
有蓋車	ワ 10,000	3,360mm	2,732mm	6,700mm	10 t	8.25 t	3,500mm
	ワ 22,000	3,280	2,732	6,230	10	8.05	3,200
	ワム 2,000	3,740	2,742	7,850	15	9.20	3,900
	ワム 3,500	3,730	2,736	7,830	15	8.94	3,960
	*ワラ 1	3,770	2,840	8,040	17	9.00	4,130
	ワキ 1	3,900	2,841	13,950	25	20.16	Ⓑ 9,600
無蓋車	ワフ 22,000	3,685	2,640	7,830	2	8.87	4,200
	ト 1	2,110	2,650	6,406	10	6.85	3,000
	トム 39,000	2,255	2,740	8,056	15	8.60	4,000
	トラ 23,000	2,375	2,738	8,056	(17/15)	8.67	4,000
	*トラ 55,000	2,750	2,825	8,076	(18/15)	8.10	4,300
	トキ 15,000	2,375	2,742	13,800	35	16.74	Ⓑ 9,700
石炭車	チキ 4,000	2,945	2,640	13,600	35	14.22	Ⓑ 9,500
	シキ 60	1,565	2,300	18,235	50	38.20	Ⓑ 12,000
	シキ 100	1,650	2,734	26,000	80	49.80	Ⓑ 15,000
	セム 1	2,805	2,565	6,300	15	7.27	3,500
	セキ 3,000	3,365	2,720	8,750	30	15.00	Ⓑ 4,900

Ⓑはボギー中心距離； * は今後の標準型

種類	型式	荷重	自重	連結面間長	全長(車体外部)	最大巾	ボギー中心距離
荷物車	マニ 20	3 t	40.6 t	20,500mm	20,000mm	2,903mm	14,150mm
	スニ 30	10	27.7~29.8	17,000	16,500	2,805	11,000
	マニ 31	14	28.8~30.7	20,000	19,500	2,805	14,000
郵便車	オユ 10	8	26.5	20,000	19,500	2,803	14,000
	スユ 30	9	27.9~29.5	17,000	16,500	2,803	11,000
	マユ 31	13	31.8	20,000	19,500	2,803	14,000
寝台車		最大高					
	ナロネ 20	4,090mm	31.5	20,500	20,000	2,903	14,150
	ナハネ 10	4,090	26.9	20,500	20,000	2,950	14,150
	ナロハネ 10	4,090	29.3	20,500	20,000	2,950	14,150

参考資料 6・6

連絡船の車両積込作業の順序

連絡船の車両積込作業の順序は右表による。ただし積荷その他の関係により支障のある場合は、関係箇所と打合せのうえ、変更することがある。

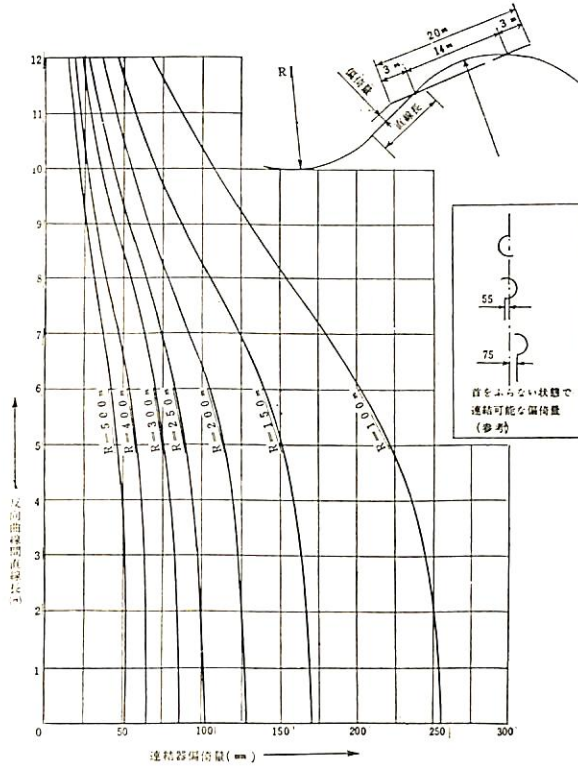
なお引出順序は原則として、積込順序の逆である。

	青函航路	宇高航路
車載客船	②←→①	①←→③*
客載車両渡船 車両渡船	①←→④←→③←→②	②←→③←→①

○は番線を示す * は青函航路の②に相当
←→は積込順序 →←は引出順序

参考資料 6・7

はみだし
反向曲線間直線の中央における客車の連結器の偏倚量



参考資料 6・8

軌 道 の 狂 い

1. 陸上の本線路における軌道狂いの整備限度

項 目	甲 線	乙 線	丙 線	簡易線
軌 間 { 増減			7 4	
水 準 { 直線	6	7	8	10
	7	8	9	11
高 低 { 直線	7	8	9	11
	5	6	7	9
通 り { 直線	7	8	9	11

備考 (1) 軌間の狂い 左右レールの間隔の狂いで、一般には標準軌間 1,067mm にする増減量であらわされる。国鉄ではレール頭面より 14mm 以内におけるレール側面間の最短距離を測定している。

水準狂い 左右レールの頭面の水平の狂いで、左右レールの高低差であらわす。曲線部では設定されているカント量を差引いて考える。

高低狂い レールの長さ方向の凹凸をいい、普通レール頭面に 10m の糸を張って、その間の高低の最大量であらわす。

継目落狂い レール継目部の長さ方向の凹凸をいい、2m の糸で測定する。

通り狂い 軌道の左右のふれをいい、10m の糸をレール側面に張り、その間の左右のふれの最大値であらわす。曲線部では外側レールの内側に張るが、曲線半径により定まる離れは差引いて考える。

(2) 鉄道整備心得 (昭 18), 参照

2. 連絡船内の軌道

連絡船内の軌道の狂いについては、明確な規程はないが、だいたい上記の表にならい整備する。しかし新たに敷設する場合の許容誤差は整備限度の 1/2 以下にする必要がある。

(軌間狂い) 増 3mm, 減 2mm, (高低狂い) 5mm。

参 考 資 料 6・9

連 絡 船 の 縮 小 建 築 限 界

旧 規 程
車両渡船甲板上縮小建築限界 (昭和13年4月達第266号) (昭和35年1月27日廃止)

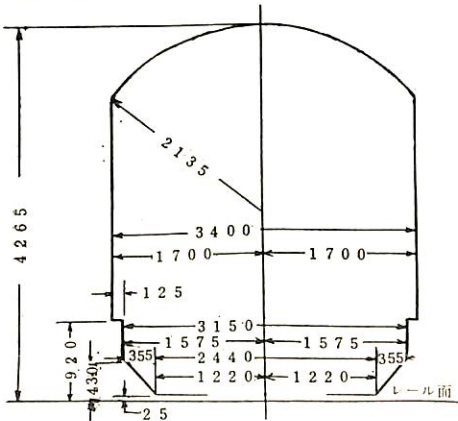
- 第1条 車両渡船甲板上ノ構造物ハ縮小建築限界内ニ入ルコトヲ得ス
- 第2条 車両渡船上ノ軌道ノ縮小建築限界ハ図第1号ニ依ル
- 第3条 半径800米以下ノ曲線ニ於ケル縮小建築限界ノ幅ノ拡大スベキ寸法ハ左ノ式ニ依リ之ヲ算出ス

$$W = \frac{22500}{R}$$

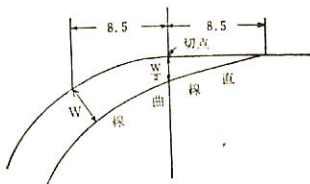
Wハ軌道中心線ノ各側ニ於テ拡大スベキ寸法
(単位 耗)。

Rハ曲線ノ半径(単位 米)。

前項ノ拡大寸法中曲線ノ外側ハ円曲線端又ハ半径小ナル円曲線端(曲線ト曲線トノ場合)ヨリ17米ノ長サニ於テ之ヲ遙減シ曲線ノ内側ハ円曲線ト直線ノ場合ハ円曲線端ヲW/2トシ円曲線ト円曲線ノ場合ハ接続点ニ於テ1/2×(半径小ナル円曲線ノW+半径大ナル円曲線ノW)トシテ前後8米5ノ間ニ於テ図第2号ニ倣ヒ之ヲ取付クヘン。



図第1号(第1図と同じ)



図第2号

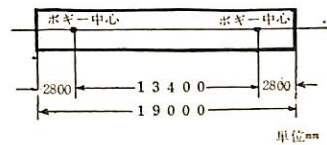
曲線内側ノWノ
遙減方法

現 行 規 程
車両甲板上の縮小建築限界および車両接触限界 (昭35.1.27 総裁達24)

- 第1条 車両甲板上の構造物は、縮小建築限界内にはいってはならない。
(注)「車両甲板」とは、車載客船、客載車両渡船および車両渡船におけるレールを敷設する甲板をいう。
- 第2条 車両渡船上の直線軌道における縮小建築限界は、第1図によるものとする。
- 第3条 曲線および折線軌道における建築限界の巾は、第2図による車両の通過を考慮し、曲線および車両の片寄り量だけ拡大するものとする。
- 第4条⁽¹⁾ 車両は、車両甲板上の車両接触限界をこえてとう載してはならない。但し、隣接軌道における縮小建築限界内にはいるおそれのない車両は車両接触限界外にとう載することができる。
- 第5条 車両甲板上の車両接触限界は、直線軌道においては、隣接する軌道中心間隔3.2m以上の箇所とする。
- 第6条 前条に掲げる中心間隔は、曲線および折線軌道においては、第3条に定める片寄り量を、それぞれ各側に加算したものとする。

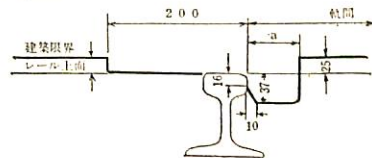
附 則

車両渡船甲板上縮小建築限界(昭和13年4月達第266号)は、廃止する。



第2図(単位 mm)

— 参 考 —



レール付近詳細(建設規程、第3章、第4節)

- (1) 第4条は隣接する2線のうち、いずれか1線にのみ適用されるもので、先に搭載した線を側線、あとを本線とした考えである。

国内船 昭和40年度新造船建造許可実績 運輸省船舶局造船課 (昭和40年6月分)

船番	造船所	船主	用途	船級	G. T.	D. W.	航速	主機関	L × B × D × d (m)	竣工予定	許可	
223	今井造船	液化ガス運	開運	銀LPG	NK	530	460	10.0	阪神D 700	46.50 × 8.80 × 3.90 × 3.40	40-7-下	6-8
118	藤永田造船	乾汽船	21次	貨木	〃	10,200	14,732	14.9	三井D 8,400	138.00 × 22.00 × 11.80 × 8.60	40-10-中	6-12
621	三菱・下関	三協海運	貨木	石	〃	3,560	5,700	12.3	神発D 3,000	98.00 × 15.40 × 8.20 × 6.53	40-12-末	6-15
1059	白杵鉄工	三南洋海	貨木	材	〃	3,990	6,000	12.7	三神D 3,300	101.90 × 16.00 × 8.10 × 6.60	40-11-末	〃
160	尾道造船	田淵海運	開銀	〃	〃	1,590	2,500	12.0	伊藤D 1,800	70.00 × 11.80 × 6.00 × 5.45	40-12-中	6-16
161	〃	原商船	開銀	〃	〃	3,800	5,860	13.0	赤阪D 3,150	101.90 × 15.60 × 8.10 × 6.65	40-10-中	6-28
102	呉造船	川崎汽船	21次	貨石	〃	35,100	56,620	14.9	石播D15,000	213.00 × 31.70 × 17.60 × 11.80	41-1-末	6-30

輸出船 (船主名・国籍は下記番号と対照のこと)

818	鋼管・鶴見	1	撤貨	A B	34,000	52,000	16.5	浦賀D19,600	216.40 × 31.09 × 17.526 × 11.557	41-9-30	6-4
1629	三菱・長崎	2	油	N V	44,800	74,400	15.8	三菱D20,700	233.00 × 37.10 × 17.80 × 12.50	42-11-末	6-10
97	呉造船	3	撤貨	A B	24,600	33,510	14.7	石播D12,000	180.00 × 27.60 × 16.00 × 10.50	41-1-上	6-14
1071	川崎重工	4	油	L R	48,700	78,600	15.2	川崎D20,700	239.00 × 37.18 × 18.10 × 12.802	41-4-末	〃
567	林兼造船	5	貨賠償	A B	6,500	9,000	14.5	日立D 6,150	123.00 × 18.20 × 10.00 × 7.65	40-12-末	6-19
450	宇品造船	6	〃	L R	815	1,100	12.0	阪神D 1,200	58.00 × 10.00 × 4.60 × 4.10	40-10-中	6-23
107	呉造船	7	撤貨	N V	49,000	80,000	15.75	石播D21,600	240.00 × 39.00 × 19.00 × 12.69	41-3-上	〃
108	〃	〃	撤貨	〃	49,000	78,300	〃	〃	〃	41-5-末	〃
1066	川崎重工	8	貨	〃	43,500	64,150	15.4	川崎D18,400	230.00 × 32.20 × 19.50 × 13.08	42-3-末	6-26
123	藤永田造船	9	撤貨	A B	15,700	24,000	15.25	浦賀D11,200	168.00 × 23.20 × 13.95 × 9.60	42-9-下	〃

[船主] 1. Alkman Incorporated (リベリア) 2. A/S Mosvold Shipping Co. and Fearnley & Egers Befragtning-forretning A/S (ノルウェー) 3. Isla Hermosa Compania Naviera S. A. (パナマ) 4. Pembroke Tankers Inc. (リベリア) 5. The Gov. of Republic of Philippines (フィリピン) 6. 光華輪船股份公司 (中華民国) 7. Tripple Ocean Operation Inc. (リベリア) 8. Leif Höegh & Co., A/S (ノルウェー) 9. Marfo Compania, S. A. (パナマ)

昭和39年度鋼船建造実績 全国総計 (運輸省船舶局造船課 昭和39年4月～昭和40年3月)

	国内船					輸出船				合計
	貨物船	油槽船	漁船	その他	小計	貨物船	油槽船	その他	小計	
起工 隻数	389	217	275	516	1,397	59	53	67	179	1,576
G T	893,579	864,117	80,599	96,433	1,934,728	1,125,778	1,714,970	67,763	2,908,511	4,843,239
進水 隻数	355	170	335	505	1,365	44	66	58	168	1,533
G T	504,421	715,041	97,744	105,863	1,423,069	805,335	2,287,610	52,924	3,145,869	4,568,938
竣工 隻数	358	168	353	487	1,366	33	62	78	173	1,539
G T	450,912	732,267	95,668	78,628	1,357,475	600,042	2,189,850	43,932	2,833,824	4,191,299

新刊 商船基本設計の一考察 長崎造船大学学長 渡瀬正磨著

かねて発刊していましたが「商船基本設計の一考察」の第1編に下に掲げた新編約50頁を追加して、ここに新装上製のものを発刊いたしました。既に本書は数版をかさねてご好評を得ております。

- ◎大西洋超大型客船と太平洋客船の選定
- ◎排水量長比と速長比
- ◎超高速船と Supercavitating Propellers
- ◎H. B. Cantor's Proposed Liner の基本設計について

◎Destroyer Form ($\frac{V}{\sqrt{L_{NL}}} = 2.0 \sim 2.5$)

- ◎Twin Skeg Stern
- ◎大西洋客船 Queens の代船
- ◎本邦の太平洋大型客船
- ◎総噸数 120,000 トン大西洋大型客船考察
- ◎貨物船の超高速化と積載容積

B5判 180頁 上質紙 上製本
定価 500円 (送料 100円, 都内 50円)
昭和40年4月15日発売

予約購読案内 種々の都合で市販は極く少数に限られますので、本詳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カ月分 1300円 (送料共)
1カ月分 2600円 }

運輸省船舶局監修 造船海運総合技術雑誌 船の科学

昭和40年8月5日印刷 (昭和23年12月3日)
昭和40年8月10日発行 (第三種郵便物認可)

禁転載 第18巻 第8号 (No. 202)

定価 240円 (〒18円)

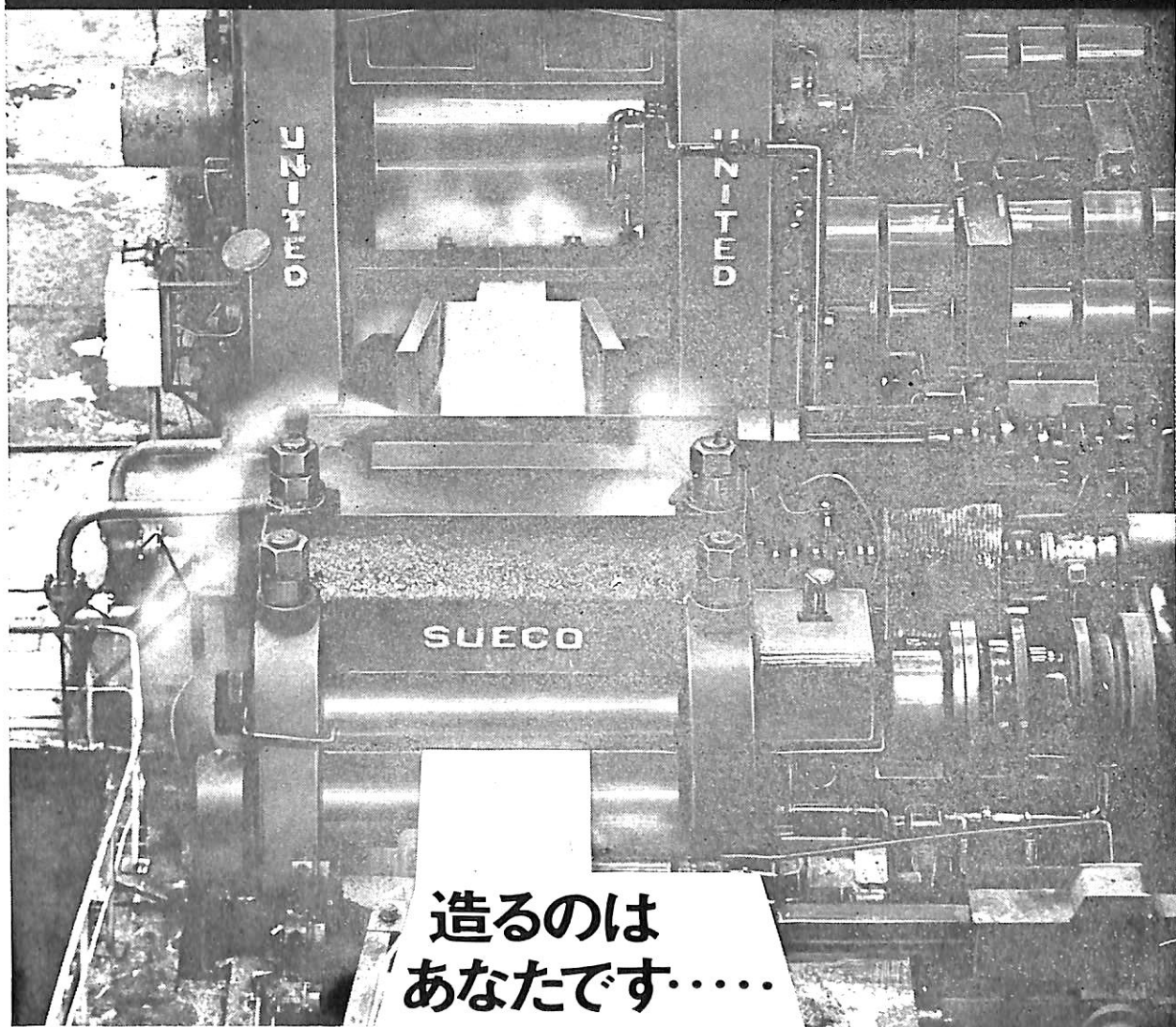
発行所 船舶技術協会

編集兼発行人 朝永信雄

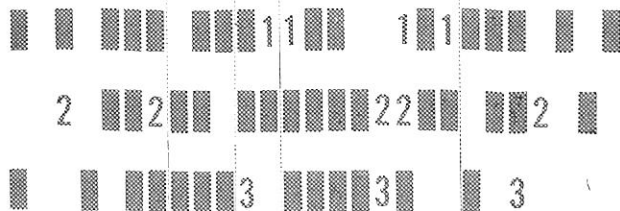
東京都港区麻布笈町79
振替口座東京70438
電話 青山(401) 3994

印刷人 三松堂印刷株式会社
東京都千代田区西神田2の19

“鉄をつくり 未来をつくる”住友金属



造るのは
あなたです……



住友のホット・ストリップ・ミルは カード・プログラム
コントロール・システムを導入。分塊から仕上げ圧延まで
温度・圧下力・電流・スピードなどは すべて自動的に
コントロール。機械を操作するのは ご注文なされるあなた
です。住友の鋼板は 幅・厚み・材質などすべて あなた
のご要望に100パーセント忠実に造られるのです。X線や
赤外線による品質検査が製造過程で同時に行なわれるので
寸法精度・表面状況が とくにすぐれています。

住友の鋼板

住友金属

住友金属工業株式会社

本社/大阪市東区北浜5の15(新住友ビル)
支社/東京都千代田区丸の内1の8(新住友ビル)
営業所/福岡・広島・高松・名古屋・新潟・仙台・札幌

昭和四十年八月五日印
昭和四十年十月十日發行
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

船齡を延ばす………塗る亜鉛メッキ

Dimetcote

ダイメットコート®

船の科学

定価 二四〇円

ダイメットコート・サーフェス・トリートメント

従来のプライマーと異なり無機 有機塗料のどちらの下塗りとしても使える無機硫酸亜鉛塗料です。鋼板をショット・ブラスト直后塗りますからサンド・ブラストの手間は殆んどはふけません。

東京都港区麻布弁町七九
船舶技術協会
電話 青山(恒)三九九四番

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 (68) 4021~3
テレックス：215-53 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 横浜 (92) 1661

保存委番号：

189001

IBM 7739