

船の科学 2

1965

昭和40年2月5日印刷 昭和40年2月10日発行 第18巻 第2号 (毎月1回10日発行)
昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月21日 日本国有鉄道特別扱承認雑誌 第1156号



VOL. 18 NO. 2



日本鋼管

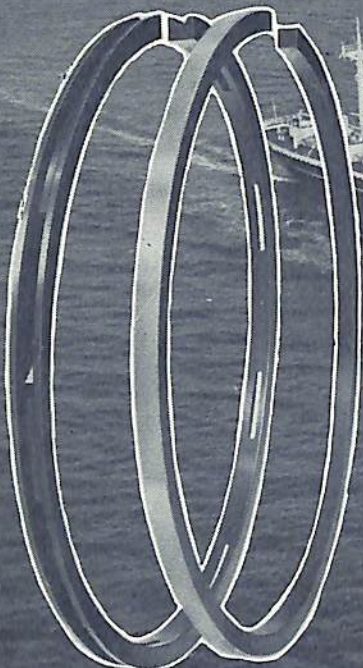
SOFIE MAERSK

日本鋼管 鶴見造船所 建造
デンマーク AP モラー社
73,300 DWT タンカー

長期無開放運転と
経費の節減を約束する

ハイマリン リング セット

超高カピストンリング



誌名記入カタログ呈



船用エンジンや補機に理研のハイリック（高弾性率高張力）製オイルリングが使用され、オイル消費の低減に、長時間無開放運転に優れた実績を納めています。オイル消費は3,000 トン級で15～30万円/月節約。またピストン抜きは従来、近海航海の場合1航海毎に行っていたものが、ハイマリンリングセットに切替えたところ全然そうした考慮の必要がありません。



理研ピストンリング工業株式会社

東京都港区芝南佐久間1の46 電話 (501) 5201代表



三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を
CPZで防ぎましょう

CPZ

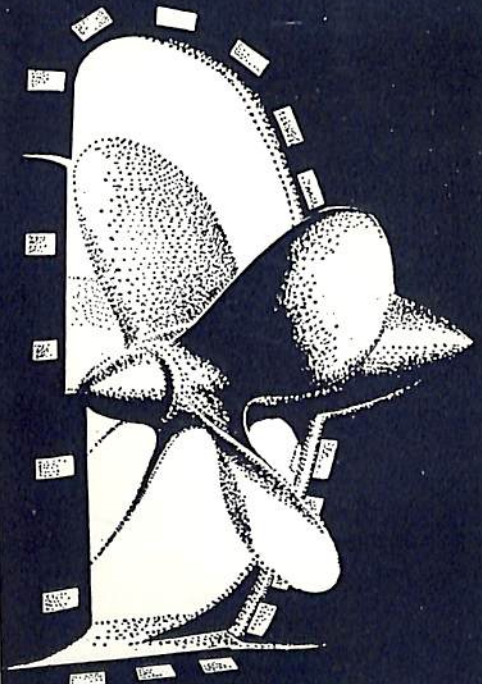
用途 船舶外板・スクリュー
海水中の鉄構造物

三菱金属鋳業株式会社

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



NSDK

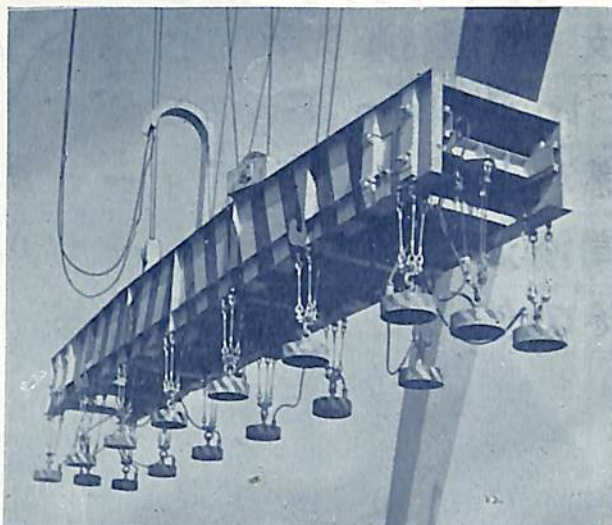
西芝小形マグネット

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
鋼板の貯蔵運搬管理に最適
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)

新しい

文化をつくる 鉄鋼！

明るい豊かな生活、これを築くことは
日本の鉄鋼業に与えられた使命です。
富士製鉄は良い鉄鋼製品を大量に安く
生産するために不断の研究と努力を続
けております。



富士製鉄

本社 東京都千代田区丸ノ内
営業所 大阪・名古屋・広島・札幌・仙台
工場 室蘭・釜石・広畑・川崎

■ 油清浄機

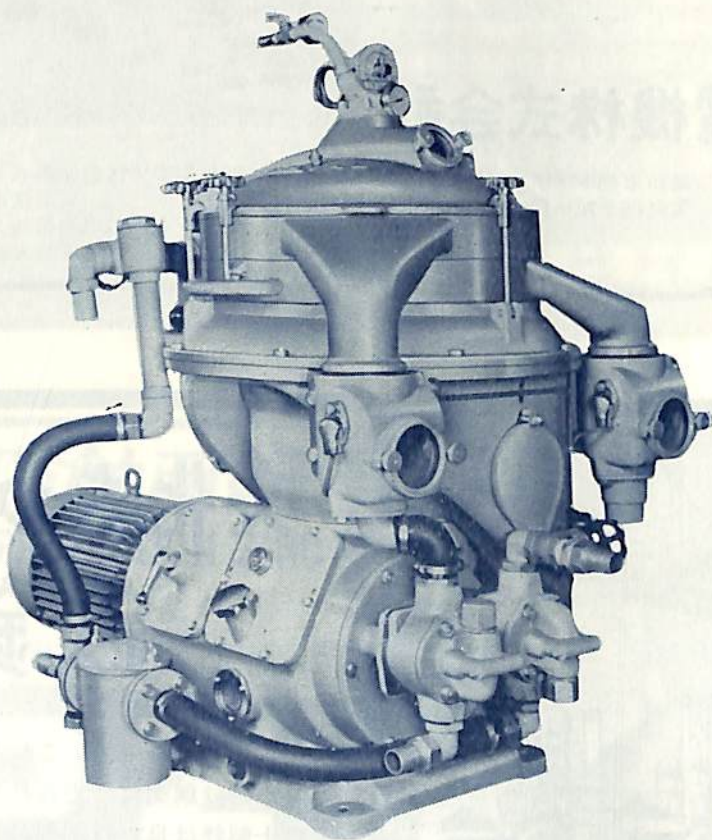
技術提携先……………ALFA-LAVAL A.B.

Stockholm, Sweden. /

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>

その他・各種遠心分離機



セルフ・オープニング・セパレーター TYPE MPX 309-00F

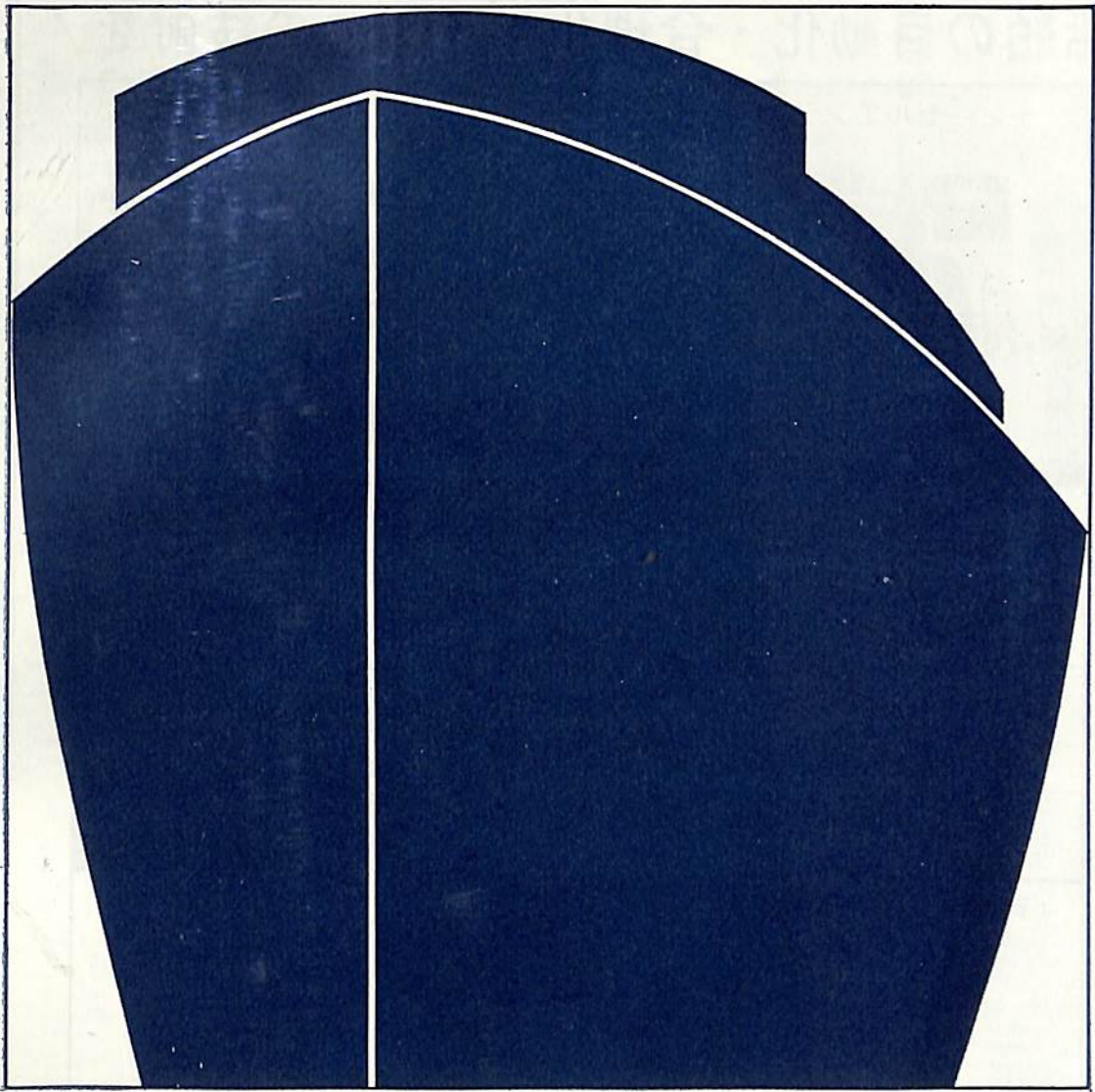


瑞典セパレーター会社日本総代理店

長瀬産業株式会社機械部

本社 大阪市南区堀町通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

支店 京都・名古屋・福山
製作工場 京都機械株式会社分離機工場
京都市南区吉祥院船戸町50



推進力を

潤滑する！

沿海漁船から超大型タンカーまで…

あらゆる船舶を進める力を潤滑する

もの——それがシェルです

耐摩耗性 防錆性が高く どんな

荷重にも耐える潤滑油！

シェル タルパ オイル

シェル メリナ オイル

シェルアレキシヤオイル

そして完全な技術提供…

シェル テクニカル サービス

これらの製品とサービスがそろった

とき あらゆる船舶に

見事な航海が約束されるのです

詳細はお近くのシェルへどうぞ

東京支店 (502) 43711~9

大阪支店 (202) 52511

札幌営業所 (22) 01411~4

東北営業所仙台 (23) 7147~9

名古屋営業所 (54) 11511~5

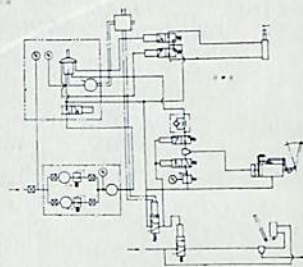
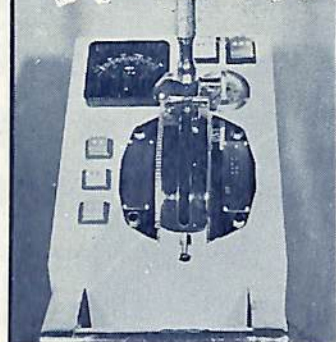
福岡営業所 (3) 2536~9



シェル石油

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〉



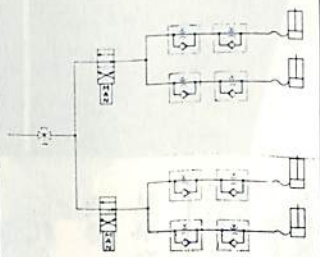
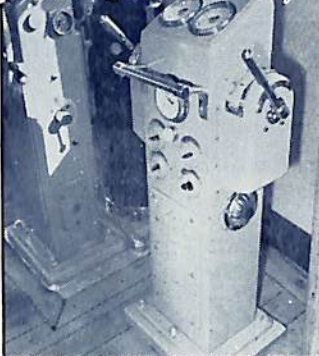
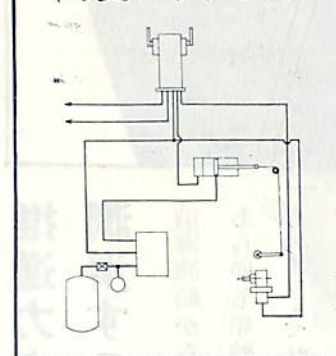
1つの
レバーで
安全・確実、
小型で
大きな力
取付容易!

●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〉



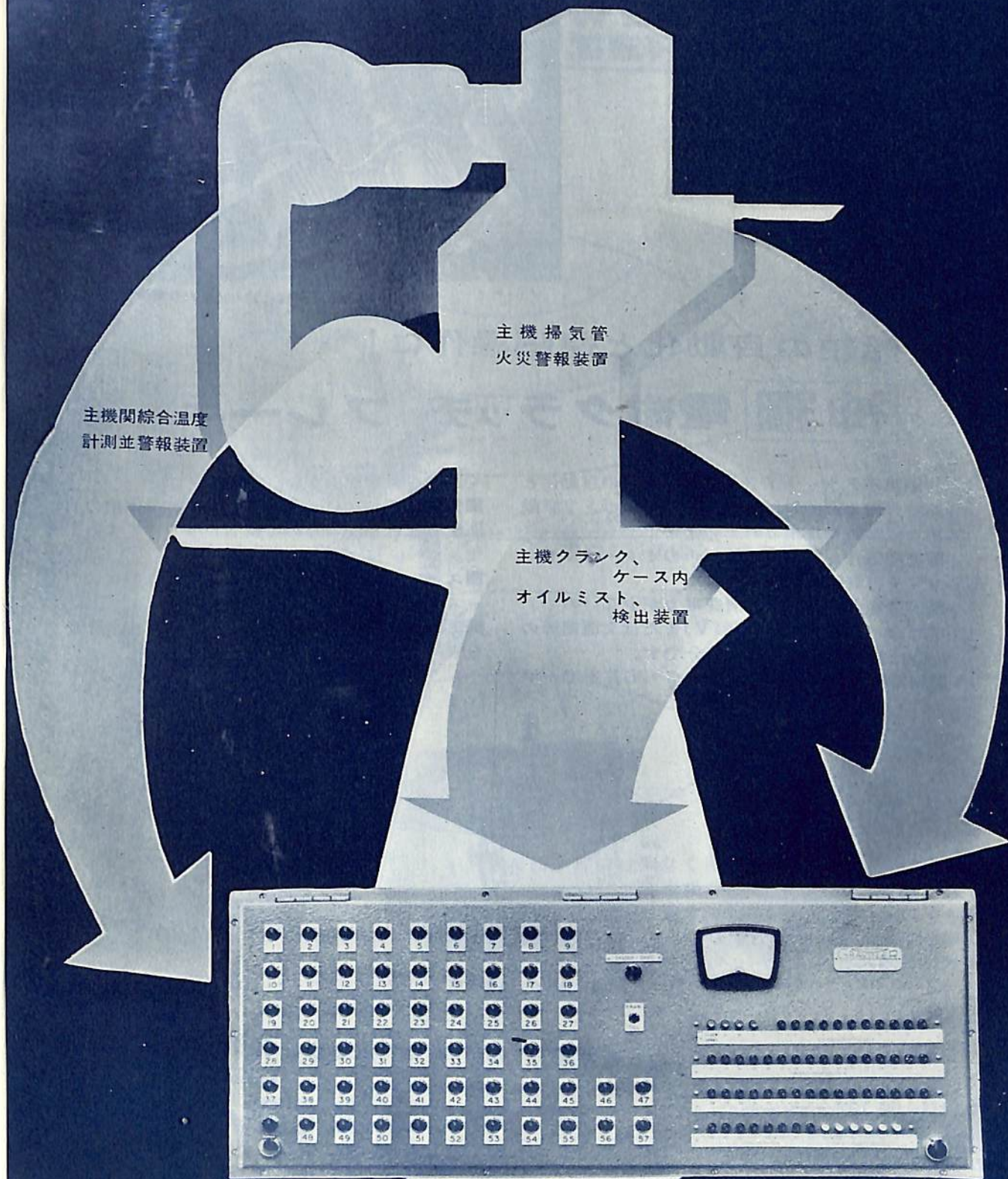
〈天窗開閉装置〉

呈カタログ

日本エアーブレーキ株式会社

本社 神戸市葺合区脇浜町3の2058 TEL大代表(23)4131
 機器事業部 神戸市灘区岩屋中町1の38 TEL(87)5221
 神戸販売課
 東京販売課 東京都港区芝西久保桜川町25 TEL(501)0256
 事務所 名古屋(58)8508・小倉(53)5470

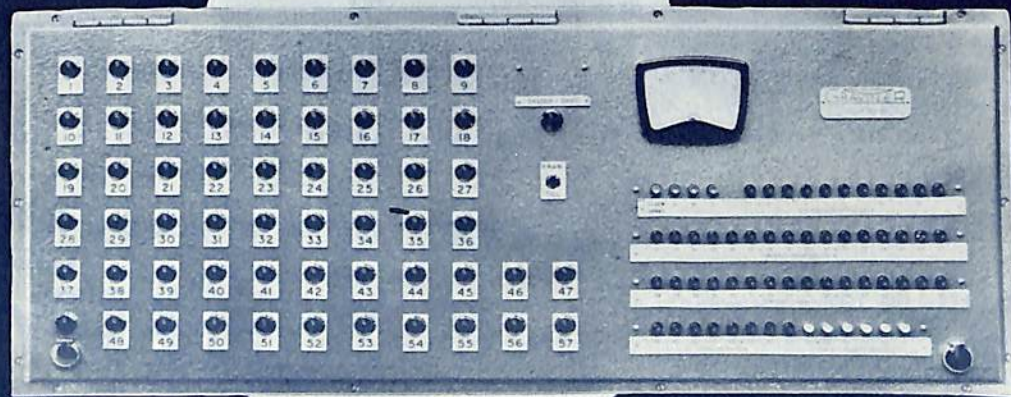
GRAVINER



主機掃気管
火災警報装置

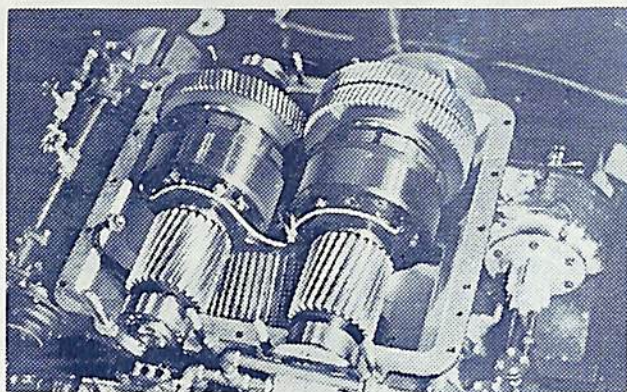
主機関総合温度
計測並警報装置

主機クランク、
ケース内
オイルミスト、
検出装置



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)3431(代表)
 原田産業株式会社東京支店 東京都千代田区丸の内一丁目六番地(東京海上ビル新館第1600号)
 電話(212)5726(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)



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。

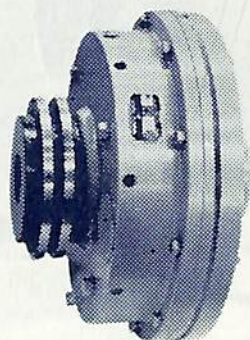
■応答性が早い 油圧式にくらべ応答速度が早

くしかも衝撃が少ない。

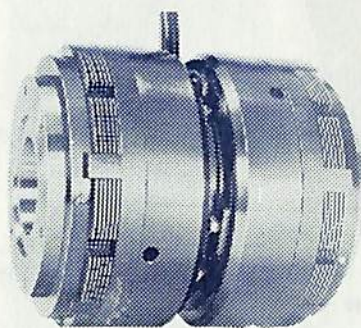
■付属品が少ない 油圧式にくらべ操作用の油圧配管などが少ないため付属品が少なくすみずみず。

■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すみずみず。

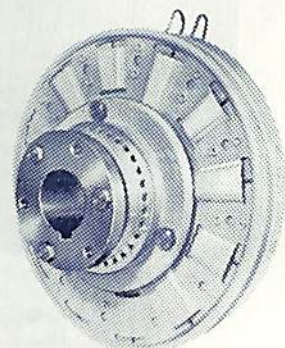
■信頼性が高い 構造が簡単でかつ堅牢ですから故障がありません。



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.

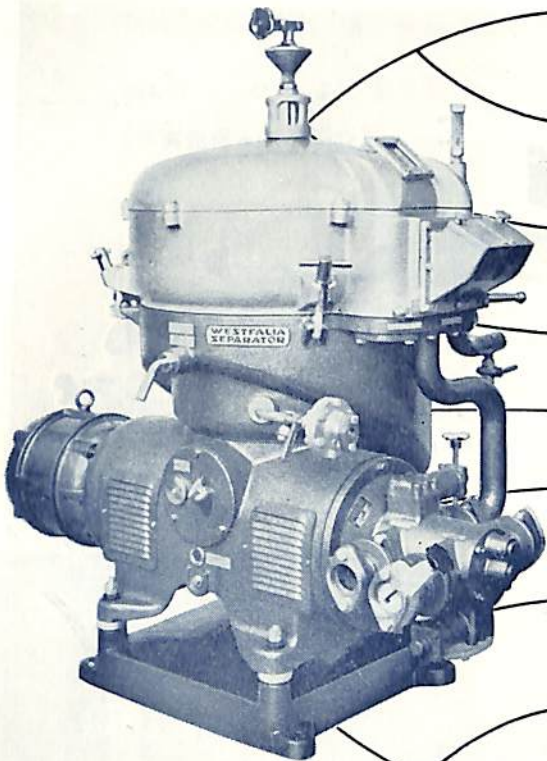


資料進呈 / 東京都中央区日本橋江戸橋3-5 朝日ビル 神鋼電機株式会社



油 清 浄 機

WESTFALIA SEPARATOR



スラッジ自動排出型
SAOG-5016

ウエストファリアは世界中で最も信頼され
安全で経済的な航海を約束します。

特長 ■ 堅牢で故障なく耐久性に優れている ■ 分離性能が極めて良好 ■ 取扱が容易 ■ 耐腐蝕性が強い ■ ON型—特に舶用に適する様設計され狭い船内でも楽に操作出来る ■ SAOG型—運転中全く人手を省くことが出来るデスラッチャー ■ サービス網は35ヶ国44海外店

西独WESTFALIA SEPARATOR. AG日本総代理店



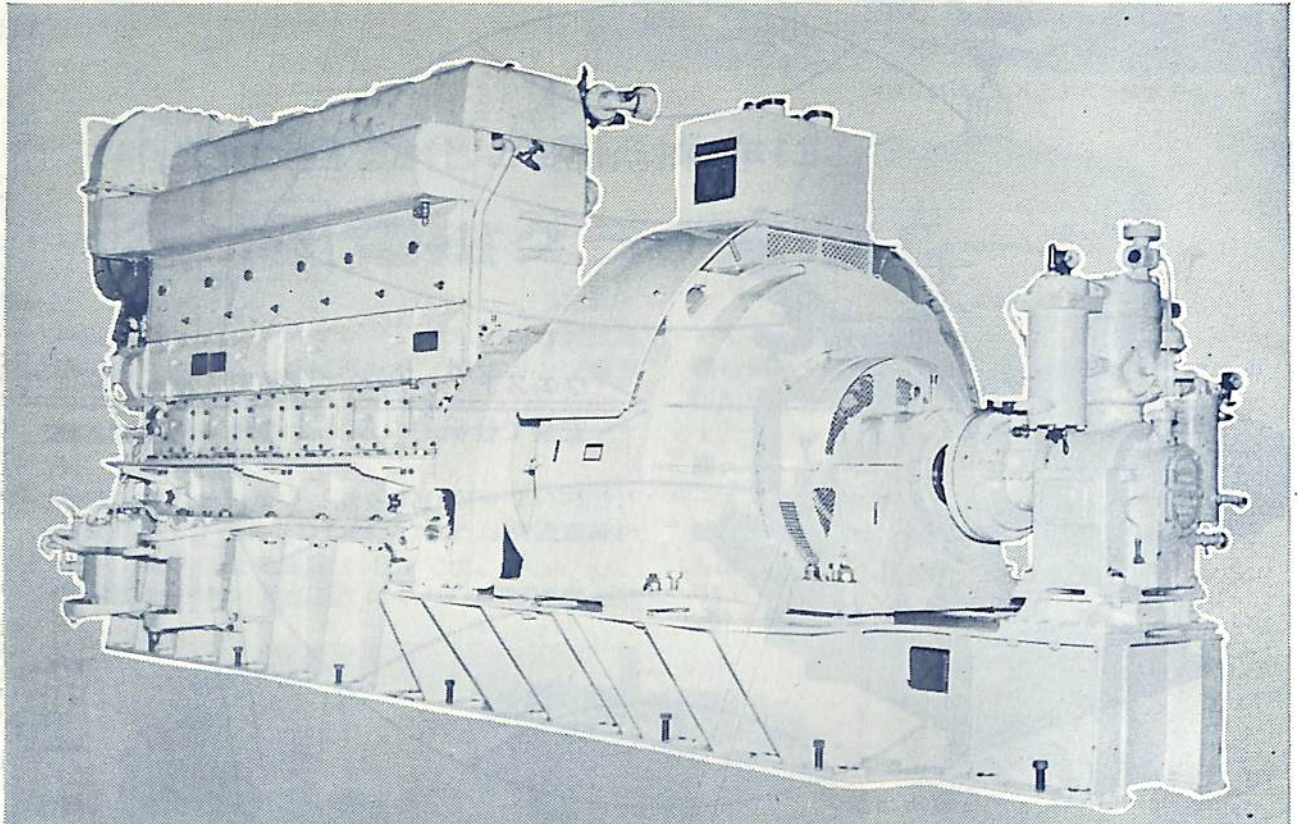
日精 株式会社

本社機械部 東京都港区芝田村町2-12(明産ビル) TEL 591-8341(代)

大阪・北区 木幡町ビル 312-2071 / 名古屋・中村区 名古屋ビル 57-8476 / 小倉・魚町 かねやすビル 52-8153 / 日立・会瀬町 潮音ビル 2-4464 / 広島・鉄砲町 寿屋ビル 21-4987 / 下松・元町 4-0266

WESTFALIA
SEPARATOR

- 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司町2の7
電話 東京(231) 0361~8
下関出張所 下関市竹崎町399
電話 下関(22) 2820・3704
北海道出張所 札幌市北二条東二丁目 浜建ビル
電話 札幌(3) 8061・8261 (5) 6347
工場 岐 卓 ・ 伊 勢 崎

目次

1月のニュース解説……………(編集部)……………	51
20次石炭専用船 山幡丸……………	54
Z Tug 聖鳳丸について……………(大阪造船所・設計部)……………	59
【最近のカーフェリー】(No.1)	
カーフェリー ゆずるは丸・びざん丸について……………(三菱重工業神戸造船所造船設計部)……………	69
造船における溶接技術管理 (1)……………(大谷 碧・寺井 清)……………	73
AEG式 デリックコントロールシステムについて……………(大倉商事 電気機械部)……………	86
阪神内燃機の中速二基一軸減速可変ピッチプロペラについて……………(阪神内燃機 技術部 小林 正一)……………	93
連絡船ドック (2) 第2編 船体構造 (1)……………(古川 達郎)……………	102
【技術短信・製品紹介】	
☆ コンテナ輸送方式採用で繁栄を……………	58
☆ 防衛庁護衛艦あまつかぜ……………	89
☆ 日本鋼管で建造進行中の南極観測船……………	90
☆ 三菱重工長崎造船所の17万重量トン超大型ドックの仮締切り工事……………	90
☆ 神戸製鋼のオートコンタクト溶接用溶接棒オートコン01 (AC-01)……………	91
☆ 東京計器のオールトランジスタ マリンロラン ML-10……………	92
☆ 光電製作所の教育用ロジックトレーナー……………	92
建艦秘話 (13) 8. 戦時標準船量産の巻 (その1)……………(庭田 尚三)……………	113
4大艦船の Rendez-vous……………(速水 育三)……………	25
【世界の客船】 S.S. MICHELANGELO (艤装工事中)……………(速水 育三)……………	28
【一般配置図】 聖鳳丸, びざん丸	

新造船写真集 (No.196)

竣工船…山幡丸, 広道丸, 玉福神丸, 安洋丸, 羽衣丸, 第二赤貝丸, 仁龍丸, 真実丸, あまつかぜ, 第二東洋丸, 十二号福正丸,

RALPH B. JOHNSON, KEGUMS, ATLANTIC ANTARES, RAUNALA, TOKYO OLYMPICS, OSTROGOZHSK, SANTA MARIA, STARA PLANINA, ANTE TOPIC, SINE MAERSK, CONSTANTINE, SILVER SHELTON, SOLNECHNYJ LUCH,

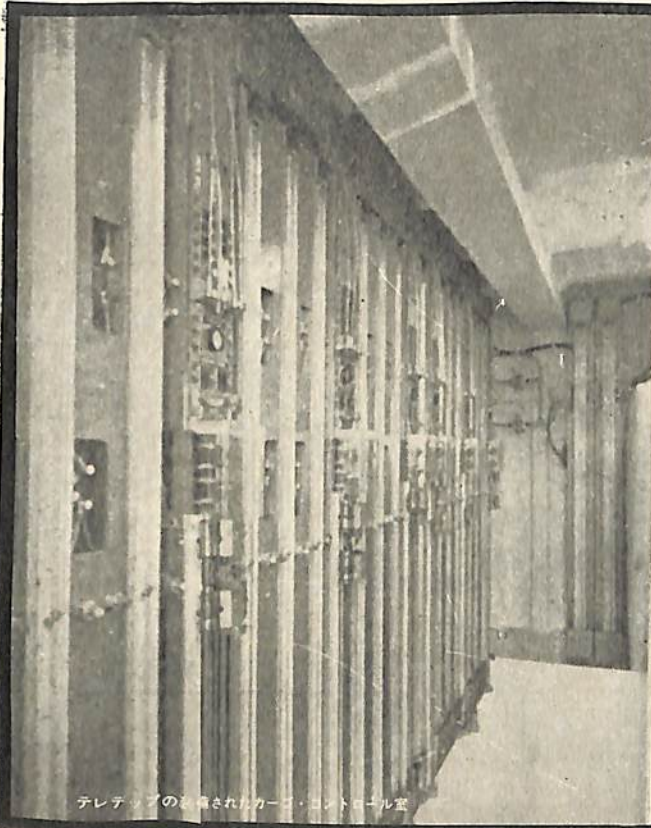
進水船…WILLIAM LARIMER MELLON, MAJESTIC, ATHERSTONE, BOLLSTA, JANITA, ERO, PALOMA, シトカ丸

☆英国のホーバークラフト SR-N5 日本へ

☆オートパイロット装置を備えた MH3 全没型水中翼船

☆佐世保重工の世界最大規模の巨体改造工事

【表紙写真】 デンマーク AP モラー社タンカー SOFIE MAERSK
日本鋼管・鶴見造船所建造



TELEDEP

GARGO OIL TANK GAUGES ——— DRAUGHT GAUGES

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

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

英国ドビー・マッキネス会社 日本総代理店

株式会社 **井上商会**

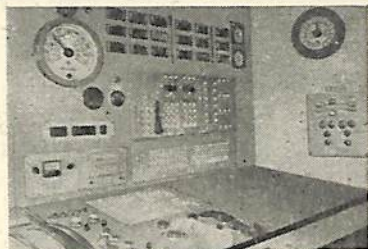
井上正一

本社：横浜市中区尾上町5-80 電話 (68) 4021-3 テレックス：215-53 INOUYE YOK

テレデップの搭載されたカー・コントロール室

船舶自動化機器

東京計器

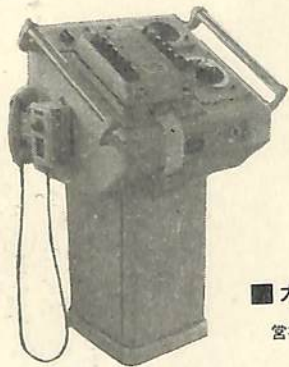


エンジンモニター

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。



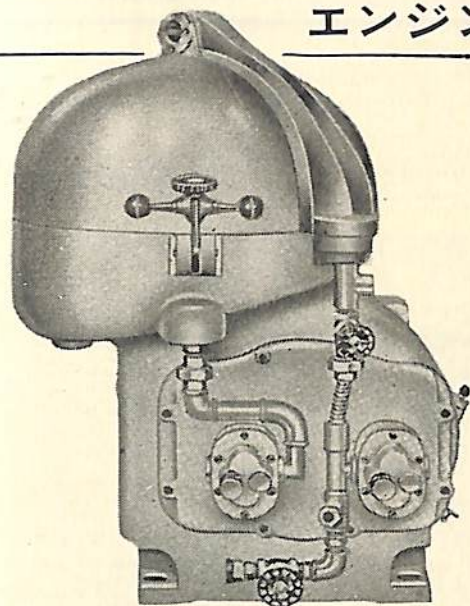
■カタログ進呈
営業管理課 A12係

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

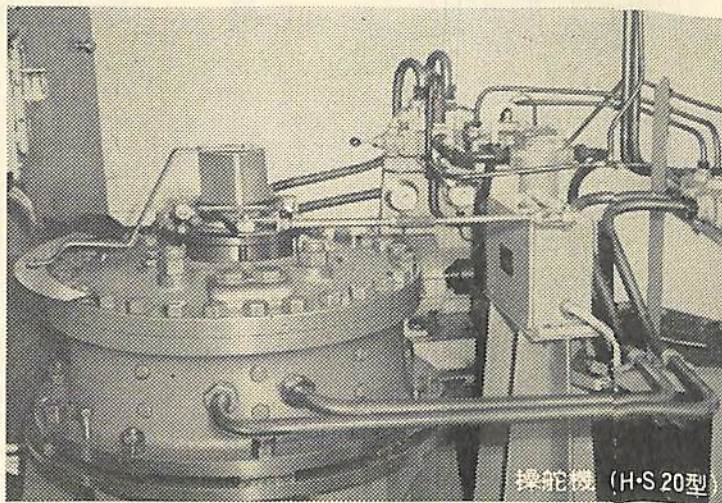
米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

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

操舵機 (H・S20型)

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

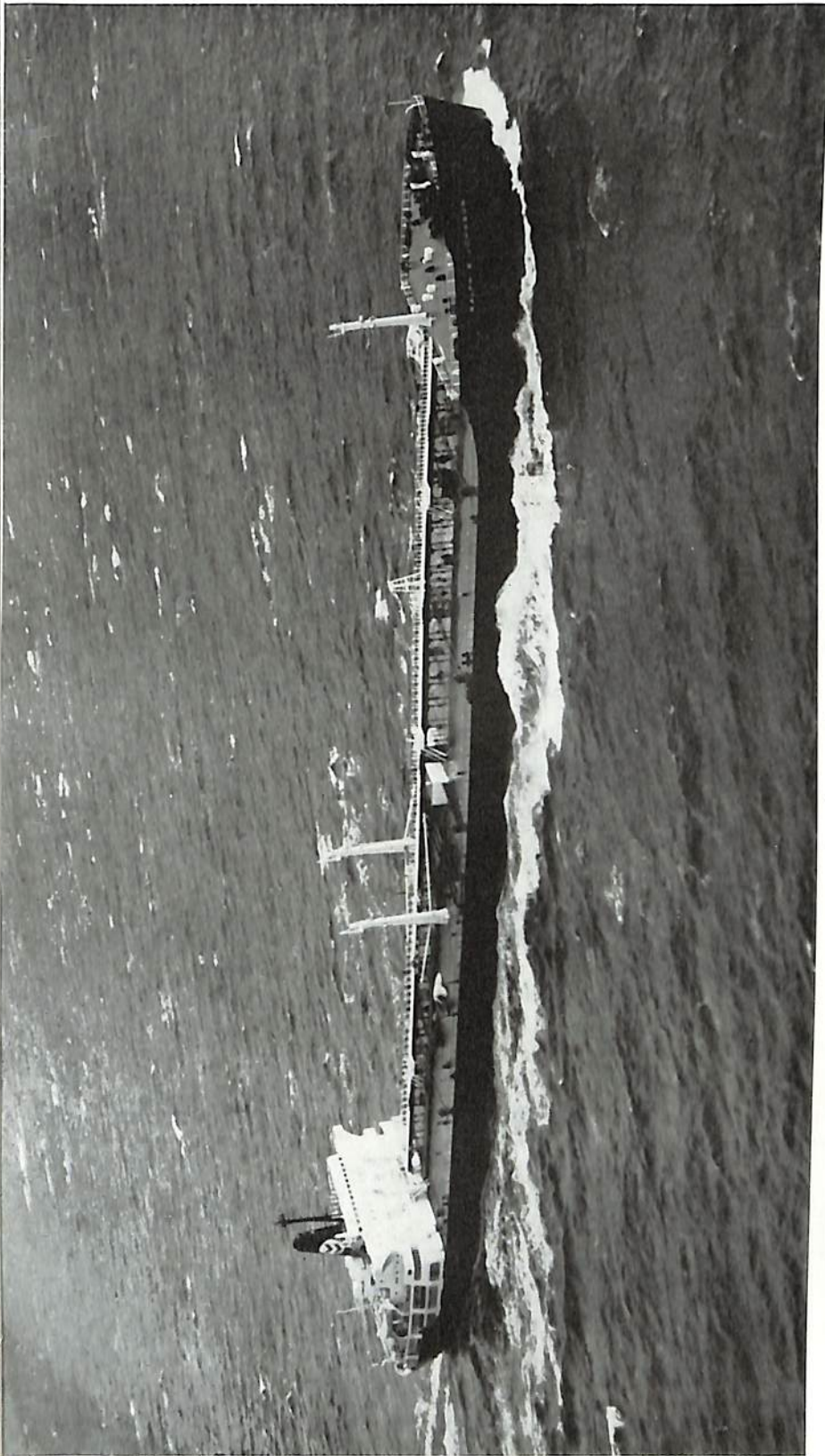
Fukushima

株式会社 福島製作所

TEL(571)9246(代)
東京・銀座7-1(銀座ヤマトビル)

株式会社 エクマン商会

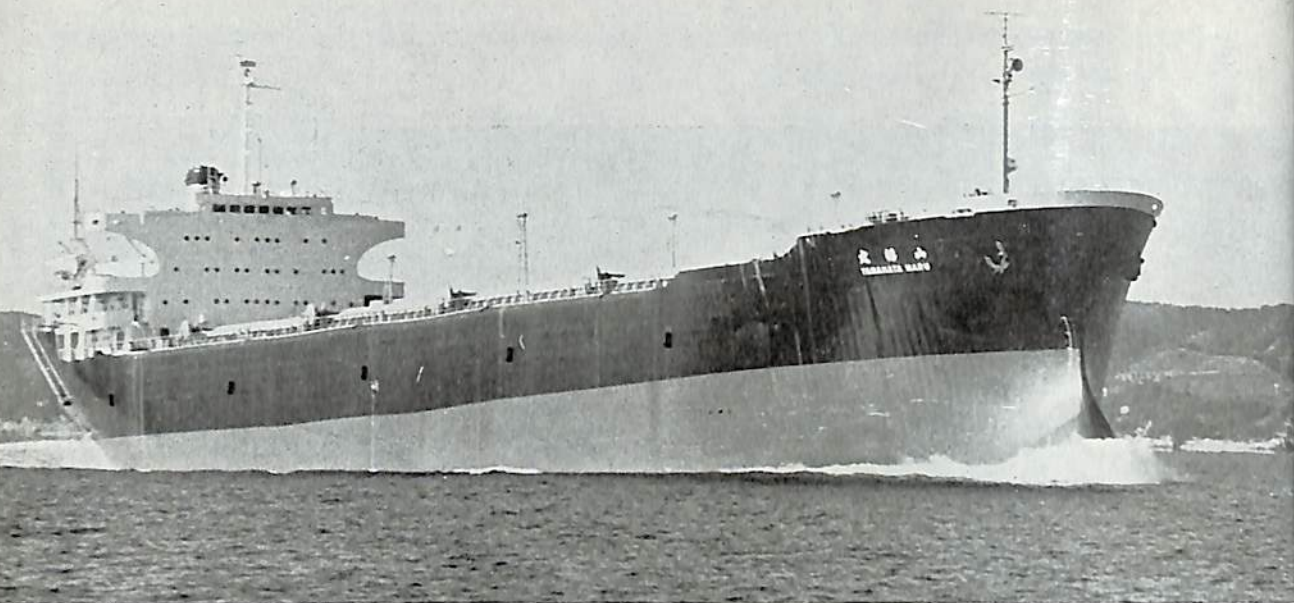
東京・有楽町(三信ビル)
TEL(591)1206-8



ラルフ・ビー・ジョンソン
輸出油槽船 RALPH B. JOHNSON

船主 California Transport Corp. (Liberia)
 日立造船株式会社因島工場建造 (第4010番船)
 垂線間長 230.00m 型幅 31.84m
 純噸数 25,127T 載貨重量 54,771Lt
 クック 7t×2, 3t×2 燃料油積 9,600m³
 載速 2基 (1基 45,000kg/h, 34.2kg/cm² g 450°C) 出力 (連続最大) 19,250PS
 ボイラ 2基 (全波) 各1台 船速 (試運転最大) 17.378kn
 受信機 MF, HF, 250W 各1台 乗組員 42名
 船型 トラバポンプ, 主循環水ポンプなど
 セブ, 主復水ポンプ, 主循環水ポンプなど
 ード, 非常に高いデラックス船である。

型深 17.55m 起工 39-1-23 進水 39-4-27 竣工 40-1-15 全長 239.00m
 満載吃水 12.90m 満載排水量 78,143Lt 主荷油ポンプ タービン駆動 揚湯式 1,900m³/h×113m 3台
 貨物油艙容積 76,500m³ 燃料消費量 96t/day (常用) 17,500PS (102RPM) 主機械 石川島播磨製MST-13型 3台
 燃料消費量 96t/day (常用) 17,500PS (102RPM) 補汽缶 日立バブコック水管 補汽機 MF, HF, 250W 各1台
 発電機 AC 450V 750kW 2台 送信機 MF, HF, 250W 各1台
 (満載航海) 16.0kn 船舶距離 22,656哩 船級・区域資格 AB 速洋
 バブを装備し主機はブリッジより遠隔操作でできるほか、潤滑油ポンプ
 エンジンルーマに計器類を1カ所にあつめており、ここからも主機操作ができるほか、潤滑油ポンプ
 本船は巨大なバルバス・バブを装備し主機はブリッジより遠隔操作でできるほか、潤滑油ポンプ
 エンジンルーマに計器類を1カ所にあつめており、ここからも主機操作ができるほか、潤滑油ポンプ
 操作でできるようになっている。居住区、家具、塗料などにおいて全て世界の最高級品を使用したデラ

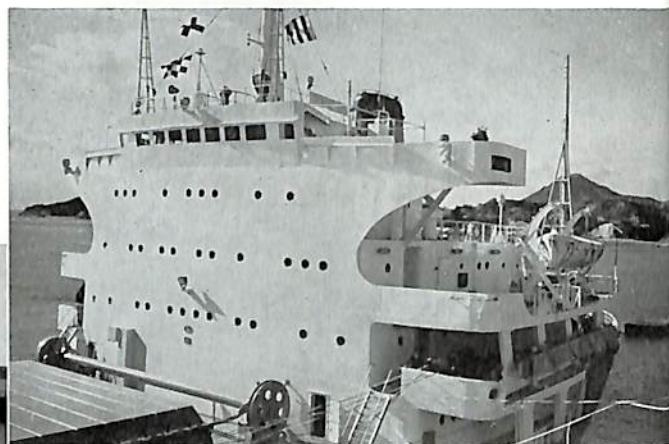


20次石炭運搬船 山 幡 丸 山下新日本汽船株式会社

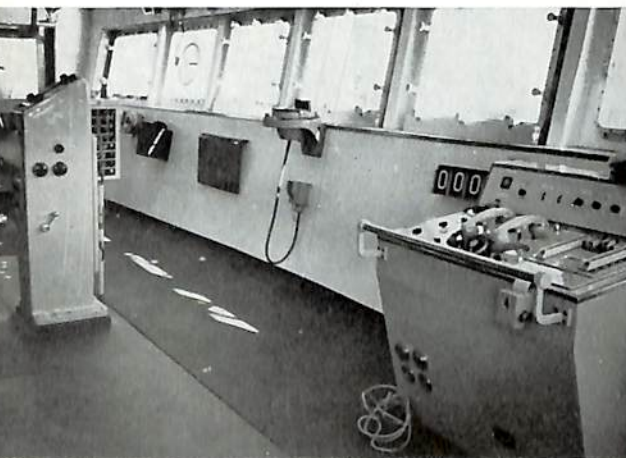
YAMAHATA MARU

日立造船株式会社因島工場建造 (第4052番船)	起工 39-8-12	進水 39-10-20	竣工 40-1-14
全長 186.00m	垂線間長 176.00m	型幅 27.20m	型深 15.50m
満載排水量 43,167kt	総噸数 21,867.04T	純噸数 13,683.76T	満載吃水 10.50m
貨物艙容積 (グリーン) 44,108m ³	海水槽容積 12,613.83m ³	バラストポンプ 600m ³ /h×25m	1台
艙口数 5	燃料油艙 2,266.33m ³	燃料消費量 36.88t/day	清水艙 672.26m ³
B&W774-VT2BF-160型ディーゼル機関 1基	補汽缶 日立フレミングボイラ 1台	出力 (連続最大) 11,500PS (119RPM)	主機械 日立 (113RPM)
送信機 1kW 短波, 800W 中短波, 75W 中波 各 1台	発電機 AC 450V 450kVA	横防滴自己通風型 2台	受信機 短波 1台 全波 2台
船型 船首船尾楼付一層甲板型	乗組員 37名	航続距離 19,600浬	船級・区域資格 NK 遠洋第1級
試運転を省略し, 大型船用ディーゼル機関としては,	わが国ではじめてである (詳細は本文参照)。		

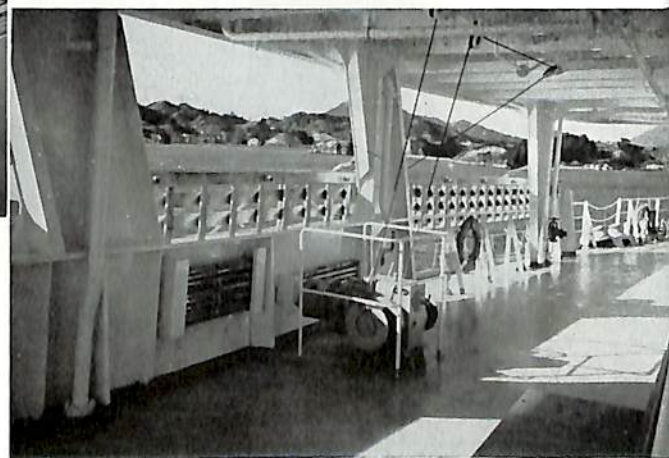
(本船の概要は本文参照)



船尾 船橋

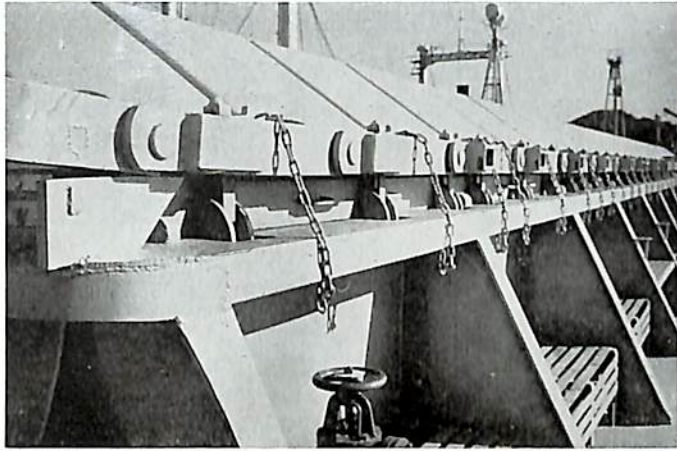


操 舵 室

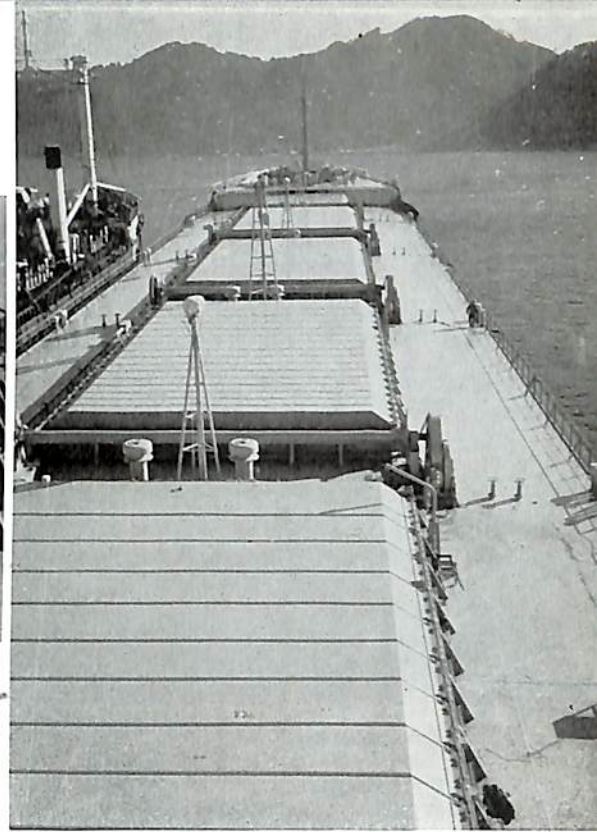


Auto one motion 絞梯機

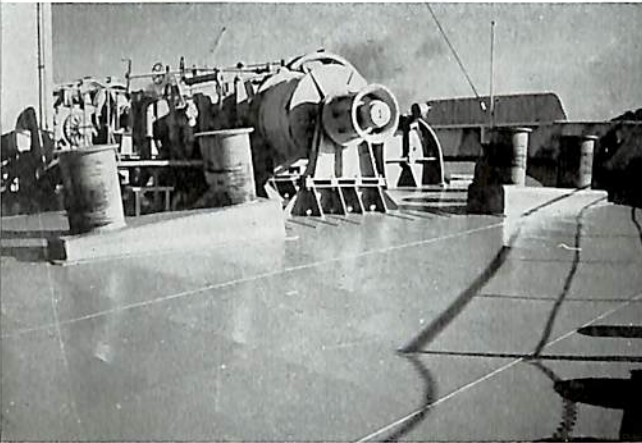
石炭専用船 山 幡 丸



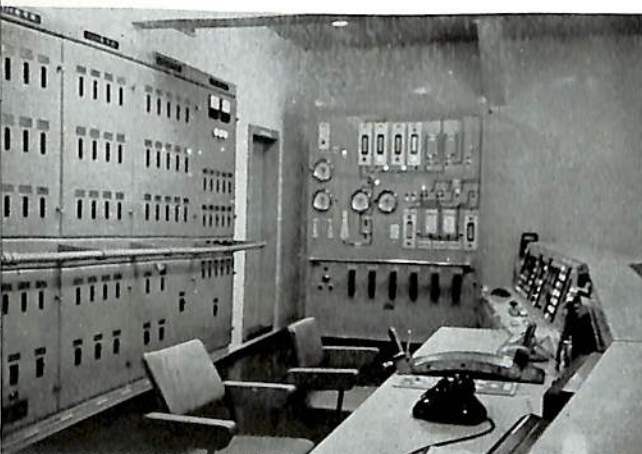
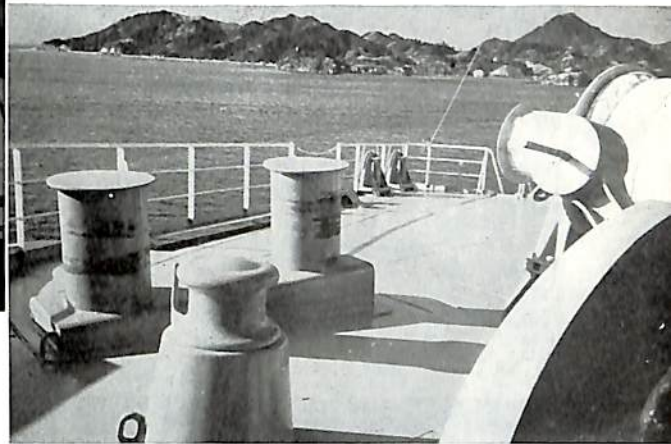
エルマン式ハッチカバー
(油圧巻取式)



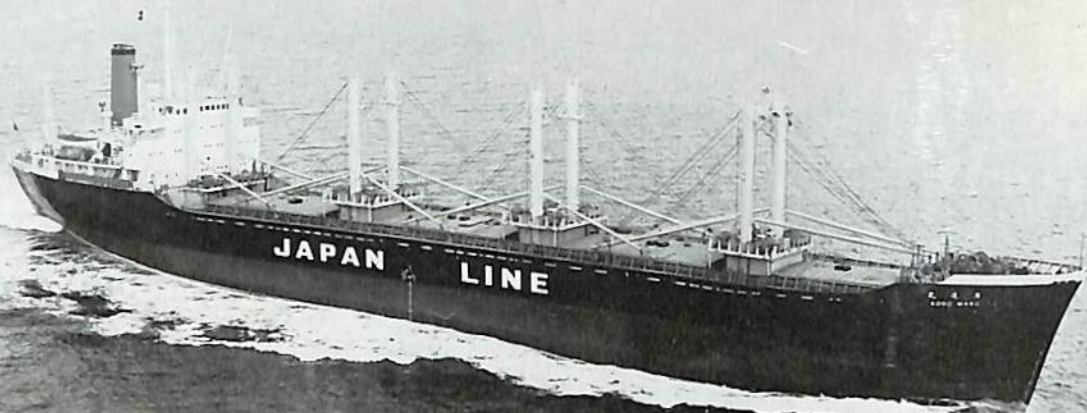
上甲板船艙ハッチ



船首楼甲板の
山下式係船装置



機関室 制御室



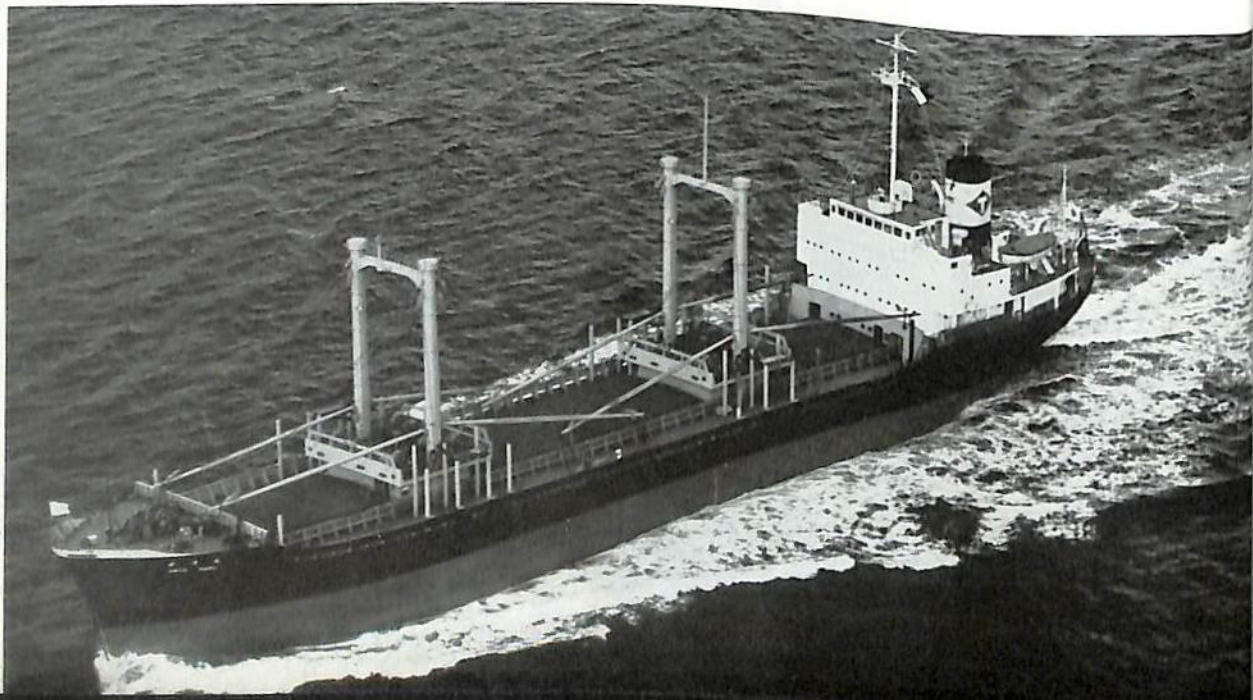
木材運搬船 広道丸 ジャパンライン株式会社
KODO MARU

石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造 (第894番船)
竣工 40-1-27 全長 149.50m 垂線間長 140.00m 起工 39-6-19 進水 39-9-2
満載吃水 8.80m 総噸数 10,211.69T 純噸数 6,515.39T 型幅 21.80m 型深 12.00m
貨物艙容積 (ベール) 19,535.0m³ (グリーン) 20,779.1m³ 艙口数 4 載貨重量 15,909kt
燃料油艙 1,213.3m³ 燃料消費量 24.4t/day 清水艙 617.6m³ 主機械 宇部興産製 6UEC65/135 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 7,200PS (135RPM) (常用) 6,120PS (128RPM) デリックブーム 15t×8, 10t×6
9t/h 1基 発電機 AC 450V 192kW 2台 送信機 中波600W 短波800W (補) 補汽缶 2 胴水管缶 2
70W, 短波 75W 各1台 受信機 中短波 1台, 全波 1台 速力 (試運転最大) 17.73kn (満載航海)
14.25kn 航続距離 14,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板船 乗組員 40名
同型船 新陽丸

- 14 -

木材運搬船 安洋丸 宅洋海運株式会社
ANYO MARU

株式会社大阪造船所建造 (第237番船)
竣工 39-12-26 全長 108.924m 垂線間長 101.00m 型幅 15.80m 進水 39-10-20
満載排水量 7,765kt 総噸数 4,045.68T 純噸数 2,296.76T 型深 7.90m 満載吃水 6.489m
デリックブーム 10t×8 燃料油艙 544.89t 燃料消費量 10.55t/day 載貨重量 5,835kt 艙口数 3
主機械 三井 B&W 642 VBF 75 特型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,700PS (248RPM) 清水艙 166.81m³
(常用) 2,460PS (240RPM) 補汽缶 9.5kg/cm²×5,600kg/h×159.6m²×1基 発電機 AC445V
150kW 2台 送信機 HF A₁ 500W, MF A₁ 500W A₂ 200W 各1台 受信機 全波スーパーヘテロダイン
2台 速力 (試運転最大) 14.813kn (満載航海) 12.6kn 航続距離 12,700浬 船級・区域資格 NK 遠洋 乗組員 35名



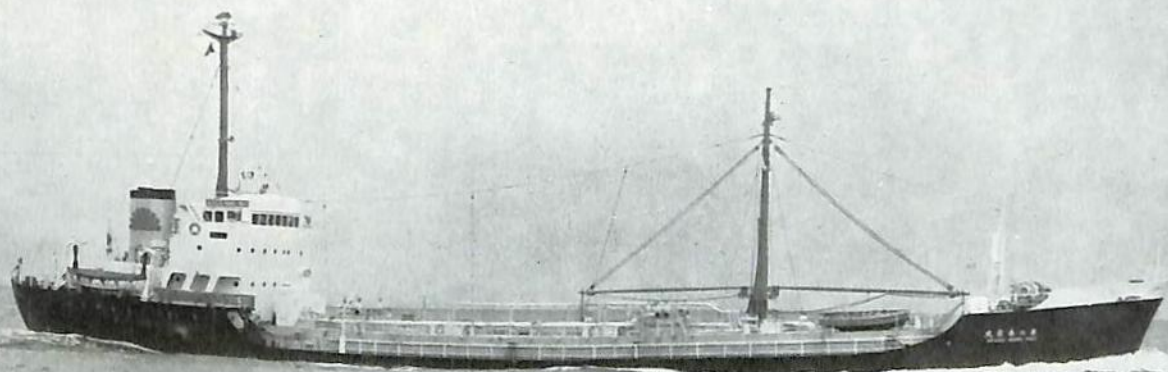


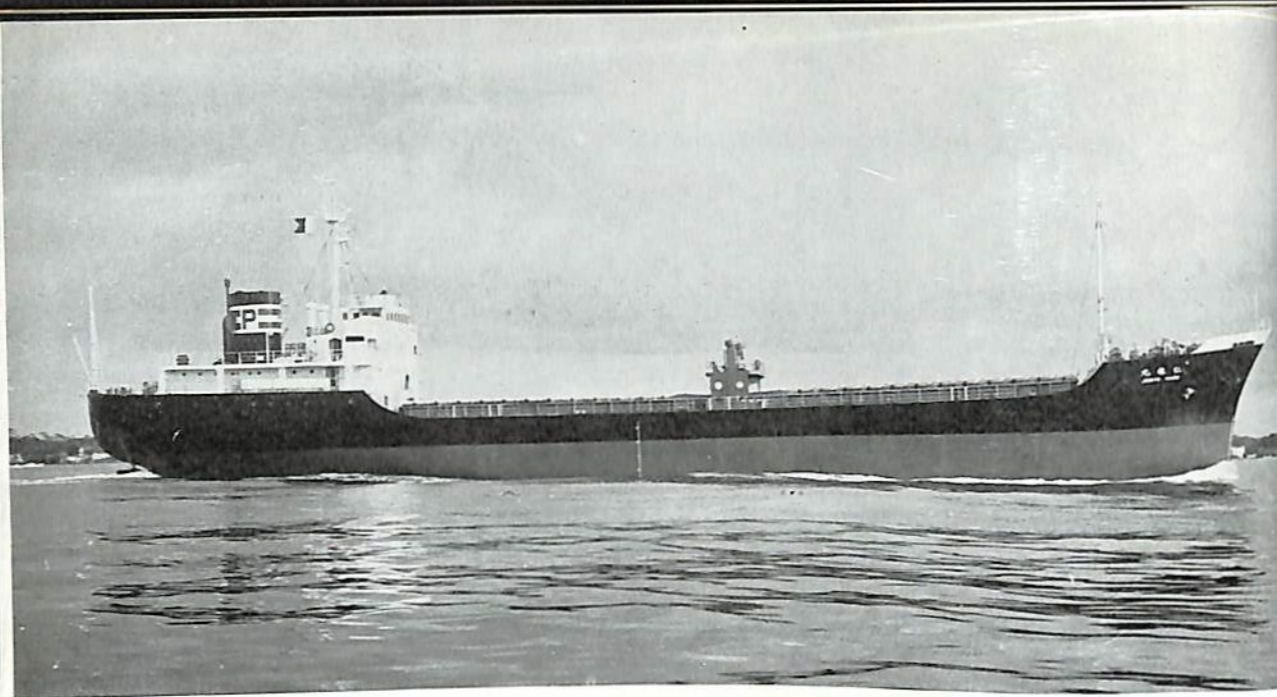
赤泥投棄船 羽衣丸 玉井商船株式会社
HAGOROMO MARU

石川島播磨重工業株式会社名古屋造船所建造 (第212番船) 起工 39-6-16 進水 39-10-16
竣工 39-12-25 全長 91.00m 垂線間長 85.00m 型幅 15.20m 型幅 7.55m
満載吃水 5.843m 総噸数 2,965.71T 純噸数 1,296.93T 載貨重量 4,582.66kt
貨物艙容積 (グレーン) 3,607.14m³ 艙口数 4 燃料油艙 56.48m³ 燃料消費量 6.42t/day
清水艙 62.11m³ 主機械 富士ディーゼル製 6SD35H 型ディーゼル機関 2基 出力 (連続最大) 900PS
(300RPM) (常用) 810PS (290RPM) 発電機 AC 445V 80kVA ディーゼル駆動 2台
送受信機 VHF/FM 無線電話装置 (25W) 一式 速力 (試運転最大) 12.515kn (満載航海) 10.1kn
航続距離 1,780浬 船級・区域資格 NK NS*MNS* 近海第1級 船型 船尾機関平甲板船 乗組員 27名
バウスラスタ-装備, 船橋よりの主機遠隔操縦。ホッパードアの船橋からの遠隔操縦。特殊赤泥投棄装置。

油槽船 第二赤貝丸 上野運輸商会
AKAGAI MARU NO.2

舞鶴重工業株式会社舞鶴造船所建造 (第82番船) 起工 39-9-4 進水 39-10-24
竣工 39-12-8 全長 74.50m 垂線間長 68.00m 型幅 11.20m 型深 5.90m
満載吃水 5.208m 満載排水量 2,980.00kt 総噸数 1,423.67T 純噸数 898.97T 載貨重量 2,278.44kt
貨物油艙容積 2,915.63m³ 主荷油ポンプ 570m³/h×7kg/cm²×2台 (ディーゼル駆動) 艙口数 16
デリックブーム 1.5t×1, 1.0t×1 燃料油艙 131.21m³ 燃料消費量 4t/day 清水艙 76.79m³
主機械 阪神 Z6WSH 型単動4サイクル無気噴油トランクピストン自己逆転過給機付ディーゼル機関 1基
出力 (連続最大) 1,100PS (335RPM) (常用) 990PS (323RPM) 補汽缶 コ克蘭コンポジット型重油
焚および排気ガス導入 1基 発電機 AC445V 75kVA 2台 送信機 125W 1台 受信機 全波 1台
速力 (試運転最大) 11.23kn (満載航海) 10.4kn 航続距離 7,480浬 船級・区域資格 NK *MNS*
近海1級 船型 長船尾楼付凹甲板型 乗組員 15名



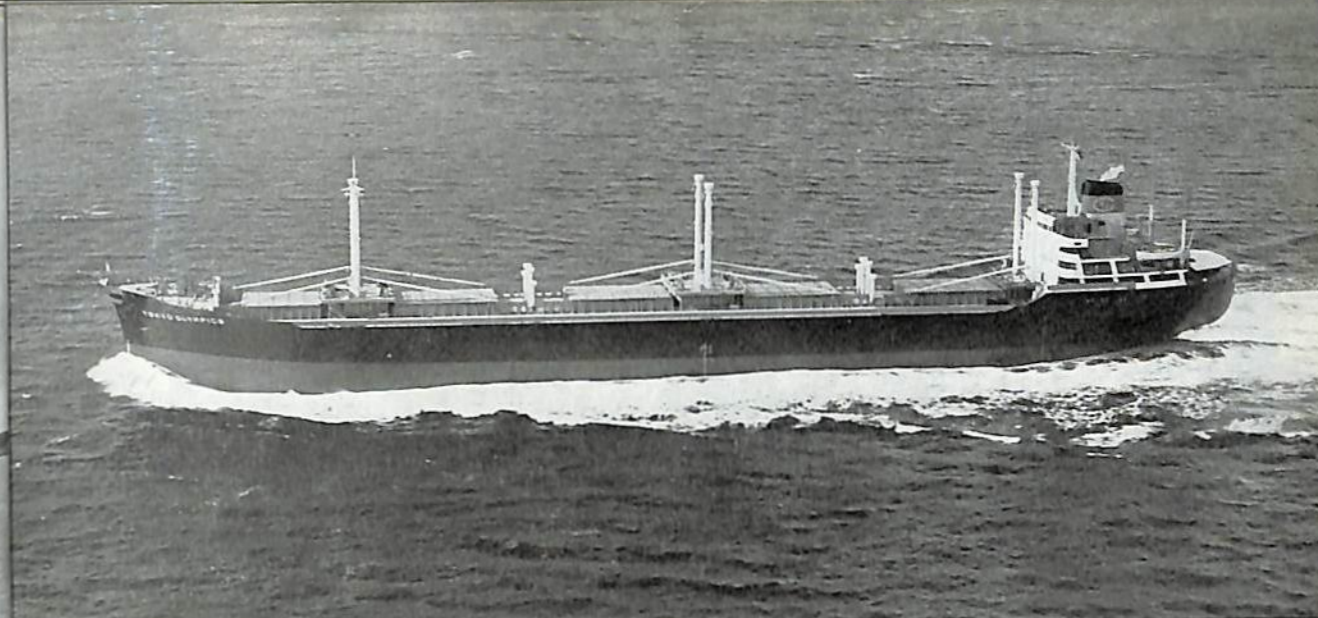
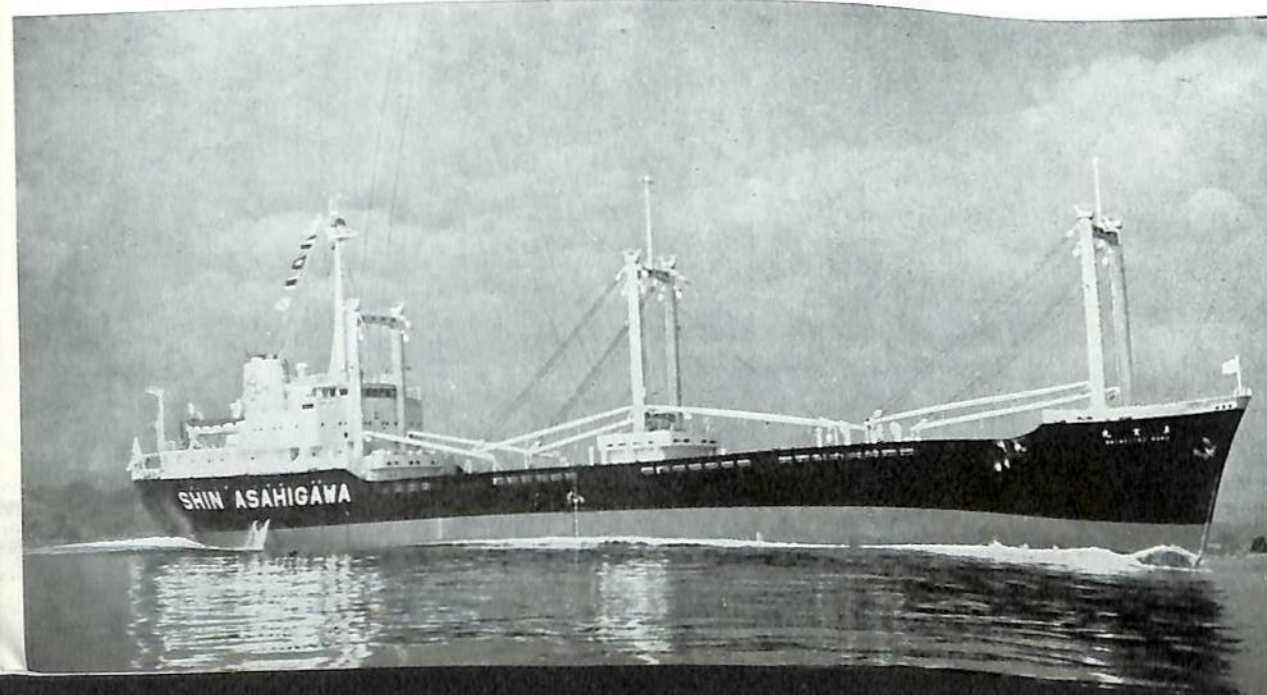


石炭運搬船 仁龍丸 太平洋汽船株式会社

JINRYU MARU
 東北造船株式会社建造 (第53番船) 起工 39-4-22 進水 39-10-26 竣工 39-12-6
 全長 91.30m 垂線間長 85.00m 型幅 13.20m 型深 6.91m 満載吃水 5.874m
 満載排水量 4,950kt 総噸数 2,257.68T 純噸数 1,272.97T 満載重量 3,831.0kt
 貨物艙容積 (グリーン) 4,600.8m³ 艙口数 2 燃料油艙 124.94m³ 燃料消費量 7.0t/day
 清水艙 76.71m³ 主機機 神戸発動機製 6UET39/65型 単動 2 サイクル無気噴油過給式ディーゼル機 1 基
 出力 (連続最大) 2,000PS (260RPM) (常用) 1,700PS (246RPM) 補汽缶 9号缶 発電機 AC 445V
 75kVA 60c/s 2基 送受信機 SSB 10W 1台 速力 (試運転最大) 14.09kn (満載航海) 11.5kn
 航続距離 約3,000浬 船級・区域資格 NK 沿海 船型 船首楼付船尾機関型 乗組員 26名
 旅客 2名 同型船 天竜丸, 地竜丸

木材運搬船 真実丸 新旭川株式会社

SHINJITSU MARU
 尾道造船株式会社建造 (第138番船) 起工 39-7-18 進水 39-11-5 竣工 40-1-10
 全長 109.92m 垂線間長 101.90m 型幅 15.60m 型深 8.10m 満載吃水 7.032m
 満載排水量 8,479.48kt 総噸数 3,805.60T 純噸数 2,342.20T 満載重量 6,461.96kt
 貨物艙容積 (ベール) 7,350.78m³ (グリーン) 7,972.23m³ 艙口数 3 満載重量 6,461.96kt
 燃料油艙 365.44t 燃料消費量 9.09t/day 清水艙 545.39t 主機機 神戸発動機製 7UET 45/75型
 単動 2 サイクル無気噴油トランクピストン過給機付ディーゼル機関 1 基 出力 (連続最大) 3,150PS (225RPM)
 補汽缶 乾燃室型 (4号缶) 1 基 発電機 AC 445V 125kVA 2台 送受信機 250W 1台 50W 1台
 受信機 R-11A 1台 R-13C 1台 速力 (試運転最大) 15.265kn (満載航海) 13kn
 航続距離 12,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋1級 船型 凹甲板型 乗組員 31名
 同型船 木曾川丸, 加古川丸



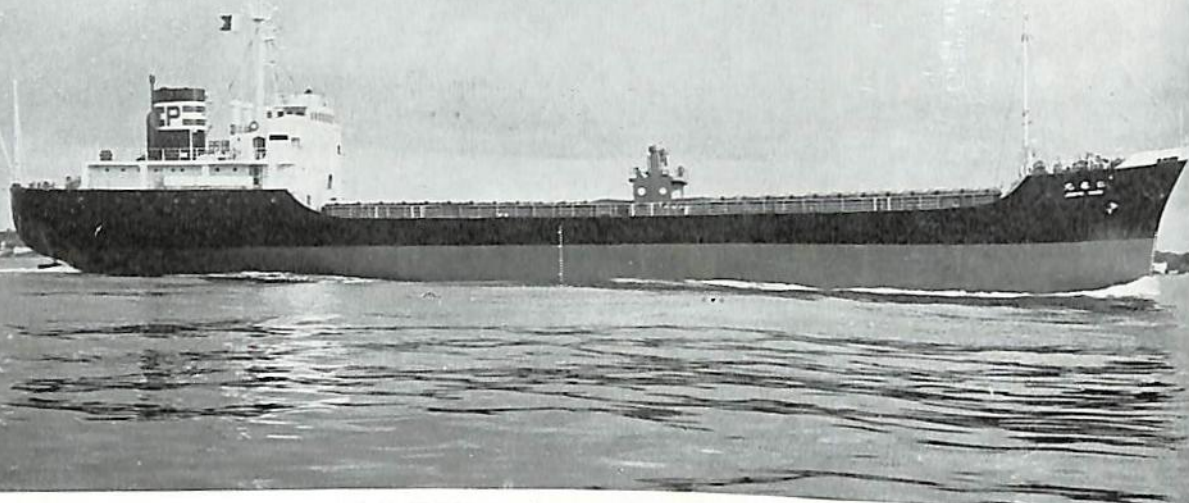
輸出搬積貨物船 トーキョー オリンピックス TOKYO OLYMPICS

Marfortuna Compania Naviera S. A. (Panama)
 株式会社藤永田造船所建造 (第105番船) 起工 39-2-8 進水 39-8-28 竣工 39-12-17
 全長 178.20m 垂線間長 170.00m 型幅 23.20m 型深 13.70m 満載吃水 9.448m
 満載排水量 30,715Lt 総噸数 15,597.24T 純噸数 10,443.00T 満載重量 24,045Lt
 貨物艙容積 (グリーン) 1,240,155ft³ 艙口数 5 満載重量 24,045Lt
 燃料消費量 39.6Lt/day 清水艙 355.43Lt 主機機 浦賀玉島スルザー 7RD76型ディーゼル機関 1 基
 出力 (連続最大) 11,200PS (121RPM) (常用) 10,800PS (117RPM) 補汽缶 乾燃室丸ボイラ 1 基
 発電機 AC 450V 375kVA 3台 送受信機 MF 400W, 500W SW 600W (A₁, A₂) 70WAux 各 1 基
 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 17.015kn (満載航海) 15.5kn 航続距離 19,000浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船尾機関凹甲板型 乗組員 42名

輸出油槽船 アトランティック アンタレス ATLANTIC ANTARES

Motorship Tankers Inc., (Liberia)
 株式会社呉造船所建造 (第76番船) 起工 38-12-17 進水 39-5-11 竣工 39-12-29
 全長 239.40m 垂線間長 229.00m 型幅 36.80m 型深 16.50m 満載吃水(ext.) 12.185m
 総噸数 38,908.88T 満載重量 69,862Lt 貨物艙容積 3,153,948ft³
 主荷油ポンプ 2,000m³/h×105m×3, 浚油ポンプ 200m³/h×85m×3 デリックブーム 10t×2, 5t×1
 燃料油艙 6,700m³ 燃料消費量 75t/day 清水艙 500m³ 主機機 日立 B&W 1084-VT 2B-180 型
 ディーゼル機関 1 基 出力 (連続最大) 23,000PS (114RPM) (常用) 19,600PS (108RPM)
 補汽缶 2 胴水管缶 25t/h×22k×2 発電機 AC450V 550kW ディーゼル駆動 2台 タービン駆動 1台
 速力 (試運転最大) 17.0kn (満載航海) 16.4kn 航続距離 20,000浬 船級 LR 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 54名





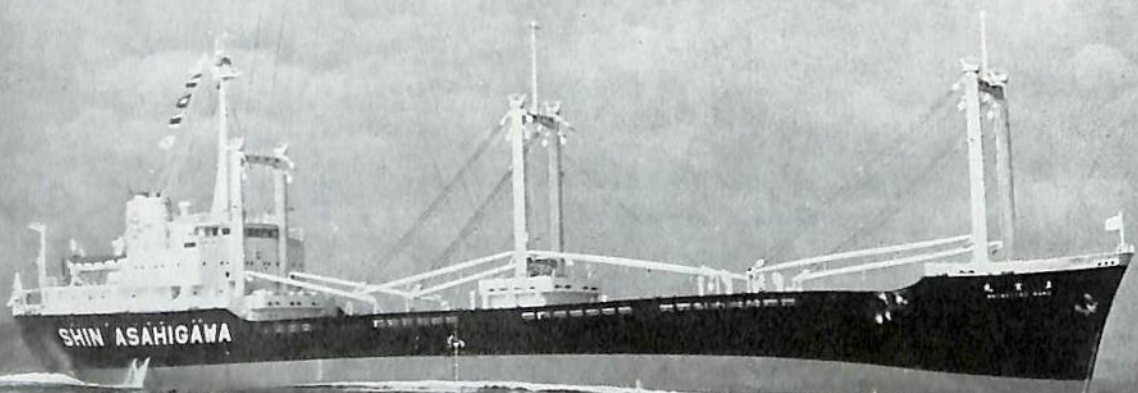
石炭運搬船 仁 龍 丸 太平洋汽船株式会社
JINRYU MARU

東北造船株式会社建造 (第53番船) 起工 39-4-22 進水 39-10-26 竣工 39-12-6
 全長 91.30m 垂線間長 85.00m 型幅 13.20m 型深 6.91m 満載吃水 5.874m
 満載排水量 4,950kt 総噸数 2,257.68T 純噸数 1,272.97T 載貨重量 3,831.0kt
 貨物艙容積 (グリーン) 4,600.8m³ 艙口数 2 燃料油艙 124.94m³ 燃料消費量 7.0t/day
 清水艙 76.71m³ 主機械 神戸発動機製 6UET39/65型堅単動2サイクル無気噴油過給式ディーゼル機関1基
 出力 (連続最大) 2,000PS (260RPM) (常用) 1,700PS (246RPM) 補汽缶 9号缶 発電機 AC 445V
 75kVA 60c/s 2基 送受信機 SSB 10W 1台 速力 (試運転最大) 14.09kn (満載航海) 11.5kn
 航続距離 約3,000浬 船級・区域資格 NK 沿海 船型 船首楼付船尾機関型 乗組員 26名
 旅客 2名 同型船 天竜丸, 地竜丸

— 16 —

木材運搬船 真 実 丸 新旭川株式会社
SHINJITSU MARU

尾道造船株式会社建造 (第138番船) 起工 39-7-18 進水 39-11-5 竣工 40-1-10
 全長 109.92m 垂線間長 101.90m 型幅 15.60m 型深 8.10m 満載吃水 7.032m
 満載排水量 8,479.48kt 総噸数 3,805.60T 純噸数 2,342.20T 載貨重量 6,461.96kt
 貨物艙容積 (ベール) 7,350.78m³ (グリーン) 7,972.23m³ 艙口数 3 デリックブーム 10t×6, 15t×2
 燃料油艙 365.44t 燃料消費量 9.09t/day 清水艙 545.39t 主機械 神戸発動機製 7UET 45/75型
 単動2サイクル無気噴油トランクピストン過給機付ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 3,150PS (225RPM)
 補汽缶 乾燃室型 (4号缶) 1基 発電機 AC 445V 125kVA 2台 送信機 250W 1台 50W 1台
 受信機 R-11A 1台 R-13C 1台 速力 (試運転最大) 15.265kn (満載航海) 13kn
 航続距離 12,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋1級 船型 凹甲板型 乗組員 31名
 同型船 木曾川丸, 加古川丸





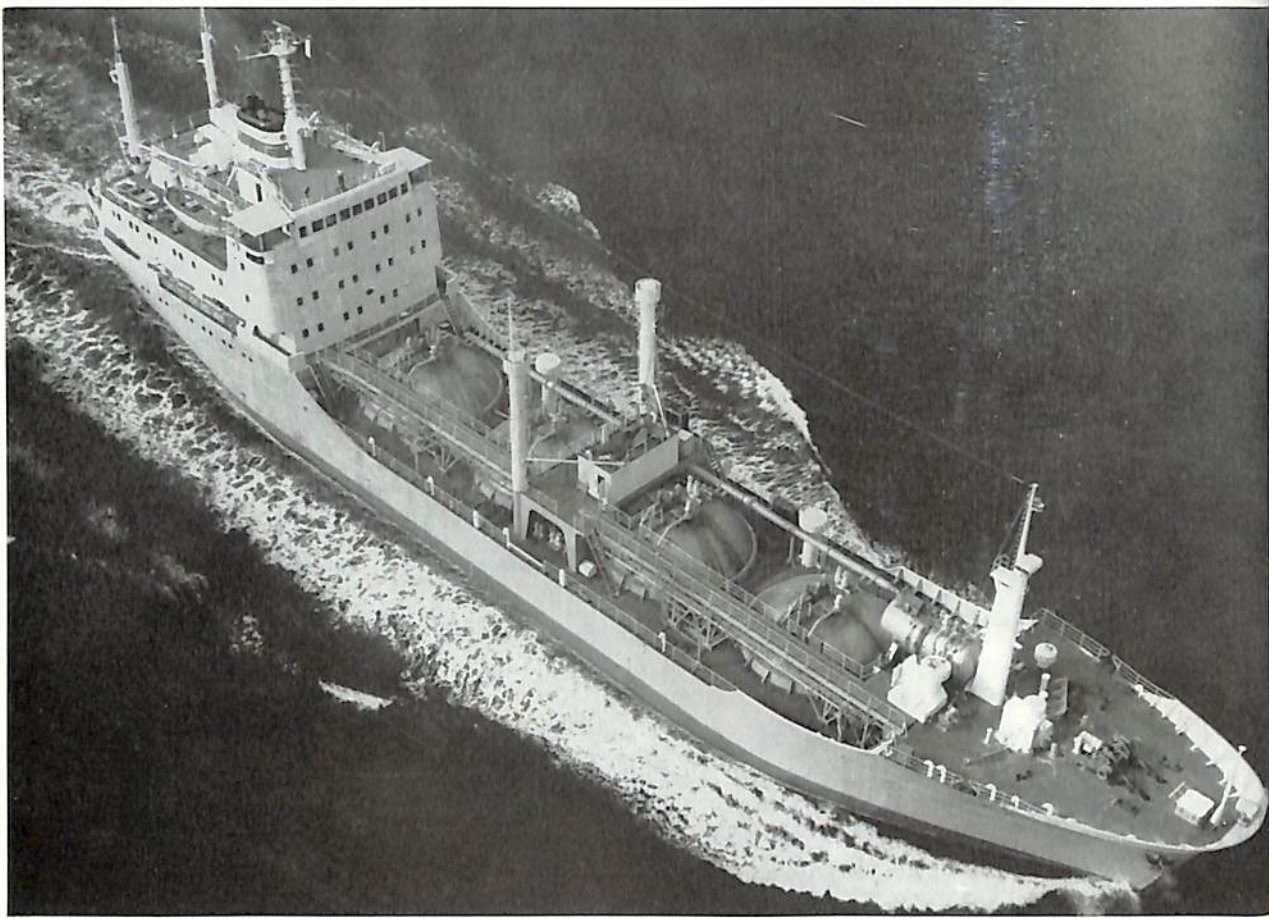
輸出撒積貨物船 トーキョー オリンピックス
TOKYO OLYMPICS

船主 Marfortuna Compania Naviera S. A. (Panama)
 株式会社藤永田造船所建造 (第105番船) 起工 39-2-8 進水 39-8-28 竣工 39-12-17
 全長 178.20m 垂線間長 170.00m 型幅 23.20m 型深 13.70m 満載吃水 9.448m
 満載排水量 30,715Lt 総噸数 15,597.24T 純噸数 10,443.00T 載貨重量 24,045Lt
 貨物艙容積 (グリーン) 1,240,155ft³ 艙口数 5 デリックブーム 5t×10 燃料油艙 2,038.89Lt
 燃料消費量 39.6Lt/day 清水艙 355.43Lt 主機械 浦賀玉島スルザー 7RD76型ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 11,200PS (121RPM) (常用) 10,800PS (117RPM) 補汽缶 乾燃室丸ボイラ 1基
 発電機 AC 450V 375kVA 3台 送信機 MF 400W, 500W SW 600W (A₁, A₂) 70WAux 各1台
 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 17.015kn (満載航海) 15.5kn 航続距離 19,000浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船尾機関凹甲板型 乗組員 42名

輸出油槽船 アトランティック アンタレス
ATLANTIC ANTARES

船主 Motorship Tankers Inc., (Liberia)
 株式会社呉造船所建造 (第76番船) 起工 38-12-17 進水 39-5-11 竣工 39-12-29
 全長 239.40m 垂線間長 229.00m 型幅 36.80m 型深 16.50m 満載吃水(ext.) 12.185m
 総噸数 38,908.88T 載貨重量 69,862Lt 貨物油艙容積 3,153,948ft³
 主荷油ポンプ 2,000m³/h×105m×3, 浚油ポンプ 200m³/h×85m×3 デリックブーム 10t×2, 5t×1
 燃料油艙 6,700m³ 燃料消費量 75t/day 清水艙 500m³ 主機械 日立 B&W 1084-VT 2 B-180 型
 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 23,000PS (114RPM) (常用) 19,600PS (108RPM)
 補汽缶 2 胴水管缶 25t/h×22k×2 発電機 AC450V 550kW ディーゼル駆動 2台 タービン駆動 1台
 速力 (試運転最大) 17.0kn (満載航海) 16.4kn 航続距離 20,000浬 船級 LR 船型 凹甲板船尾
 機関型 乗組員 54名





輸出 L.P.G. タンカー **ケグムス**

船主 V/O Sudoimport (U. S. S. R.)
 三菱重工業株式会社広島造船所建造(第169番船) 起工 39-5-20 進水 39-8-22 竣工 40-1-14
 全長 96.50m 垂線間長 88.00m 型幅 15.00m 型深 7.50m 満載吃水 5.015m
 満載排水量 4,769.66kt 総噸数 3,476.03T 純噸数 1,516.71T 載貨重量 2,513.64kt
 LPG容量(加圧式) 2,094.40m³ LPGポンプ 200m³/h×100m 75kW 2台 デリックブーム 2t×2, 1.5t×2
 燃料油艙 802.2m³ 燃料消費量 9.58t/day 清水艙 441.7m³ 主機械 浦賀6TAD48型堅単動2サイ
 クルトランクピストン型クロススカベンジング排気ターボチャージャー付ディーゼル機関 1基 出力(連続最大)
 2,400PS (235RPM) (常用) 2,080PS (224RPM) 補汽缶 立形横多管式ボイラ 1台 発電機 180kVA
 自励式交流発電機 3台 送信機 ブレークイン式 250W 2台, 50W 1台 受信機 スーパーヘテロ
 タイプ 2台, オートタイプ 1台 速度(試運転最大) 14.7kn (満載航海) 13.3kn 航続距離
 24,900浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首楼および船尾楼付凹甲板船 乗組員 39名
 同型船 KRASLAVA 本船は球形タンク4基を設けた加圧式LPGタンカーでソ連から発注された最初のLPG
 タンカーである。引渡後はLPG運搬のためソ連各地で活躍するが、零下10度の地点でも荷役作業に支障をきたさな
 いような設備が施されている。

8

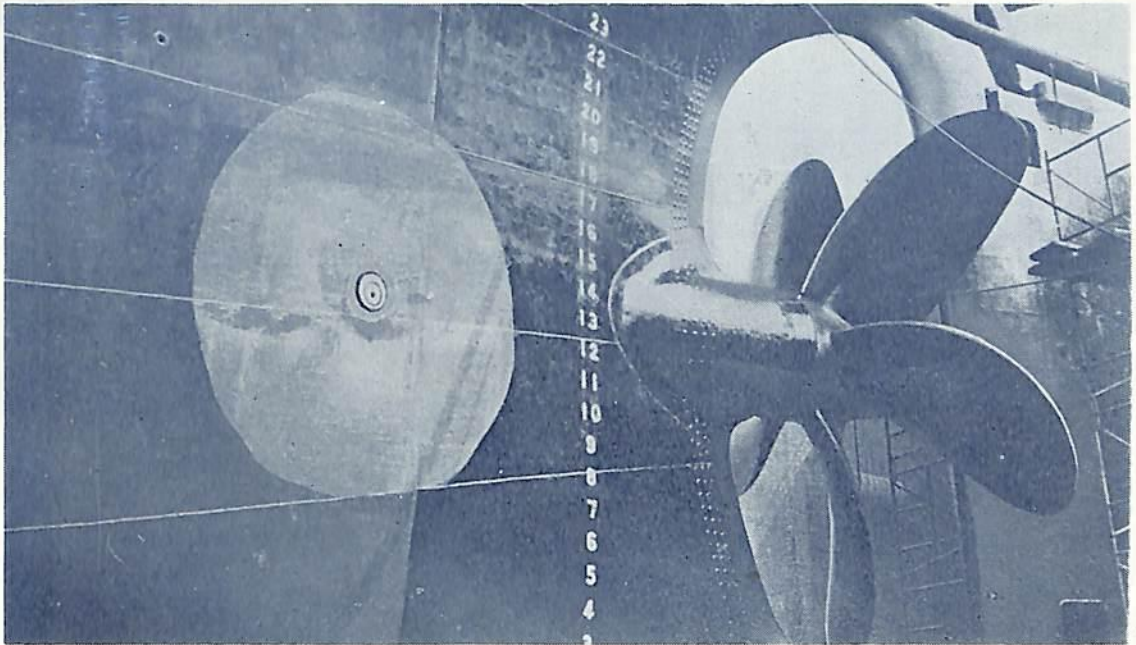
つの
船舶塗料

- 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(合成樹脂塗料)
- シアナミドヘルゴン(高度のさび止塗料)
- 槌印船舶用調合ペイント(船舶用特殊塗料)
- 槌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



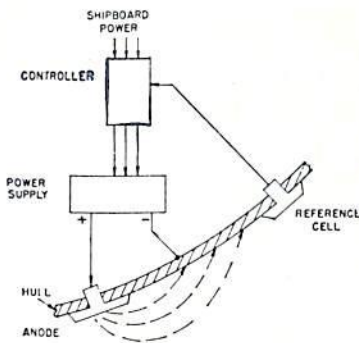
日本ペイント



ENGELHARD

Capac[®]

CATHODIC PROTECTION AUTOMATICALLY CONTROLLED
船体電気防蝕



白金電極による荷電流方式
 自動制御による完全防蝕

- 船底保守修理費の軽減
- 塗装作業の簡易化と塗料耐久性の向上
- 艤装具の耐用命数の延長
- 本装置は半永久的に使用できるので他装置より経済的

日本総代理店



日製産業株式會社

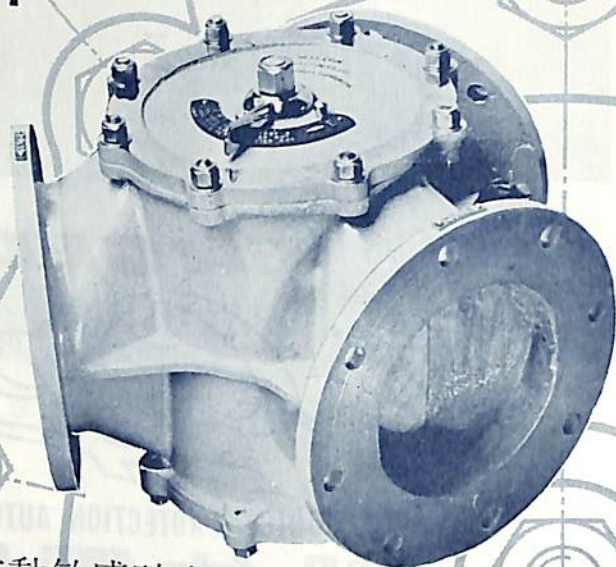
輸入部電機課

東京都港区芝南佐久間町2丁目4番地 電話 東京(503) 2311 日立愛宕別館

walton

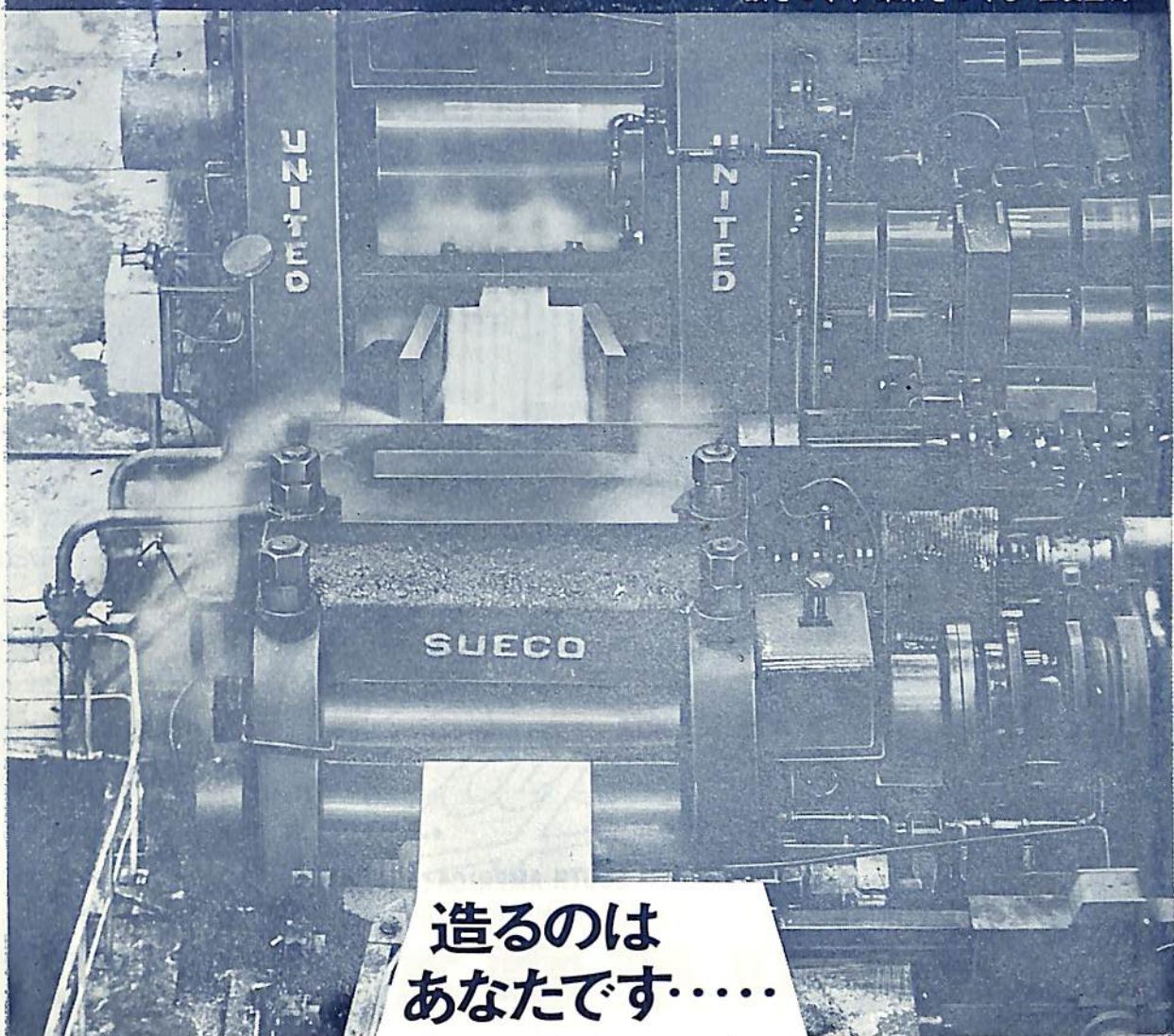
ワックス式

自動温度調整弁

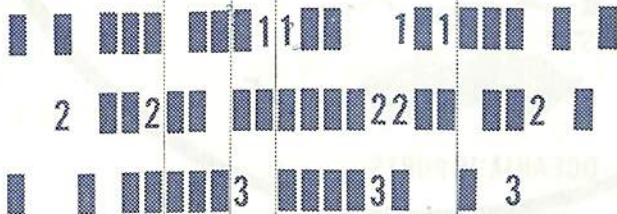


- 高性能ワックスの内蔵により作動敏感確實信頼性に富む。
- 軽量、コンパクト、メンテナンスフリーで、あらゆる方向に対する取付可能。
- 他に圧縮空気、電気等一切不要。
- ボアサイズ40mmより350mm迄種類豊富。

日本総代理店 東京産業株式会社機械第三部輸入課
東京都千代田区丸の内3の2 TEL (212) 7611(大代)



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

MOBIL
MARINE
LUBRICANTS
&
BUNKER
FUELS

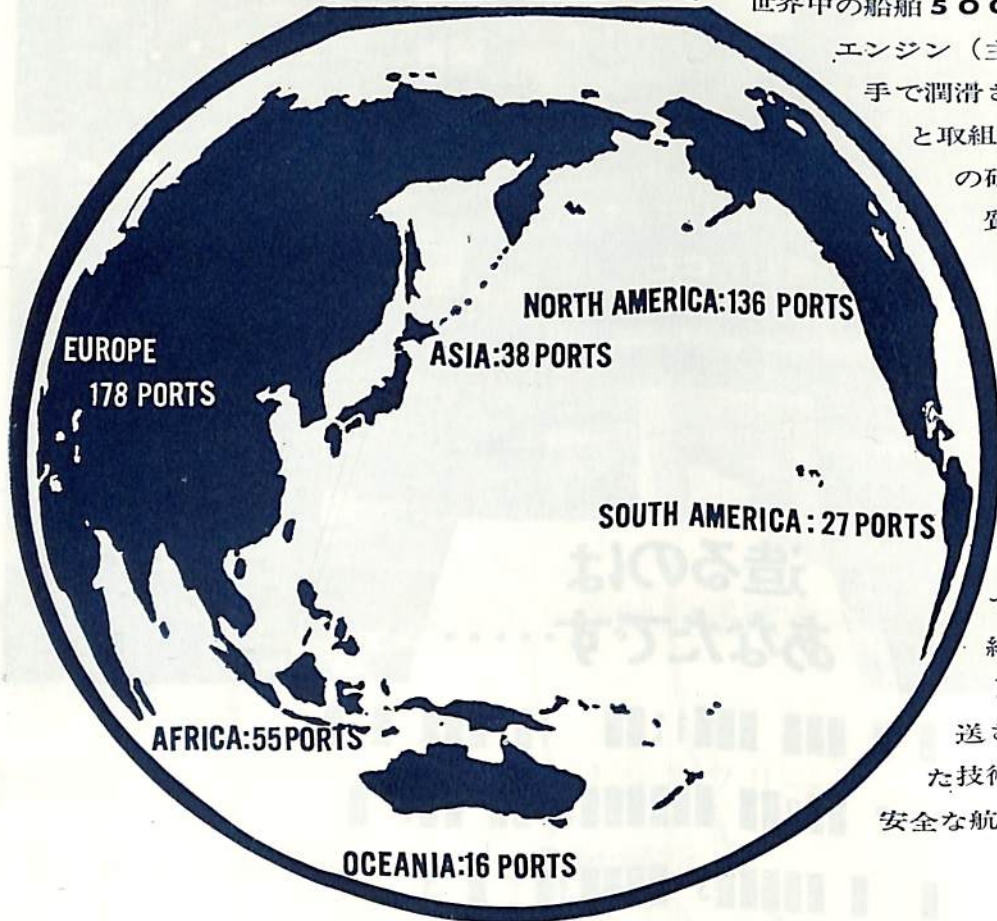
ボンボヤージュ
Bon Voyageを約束する

5,000隻を潤滑する品質

世界一の豪華船SS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
名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

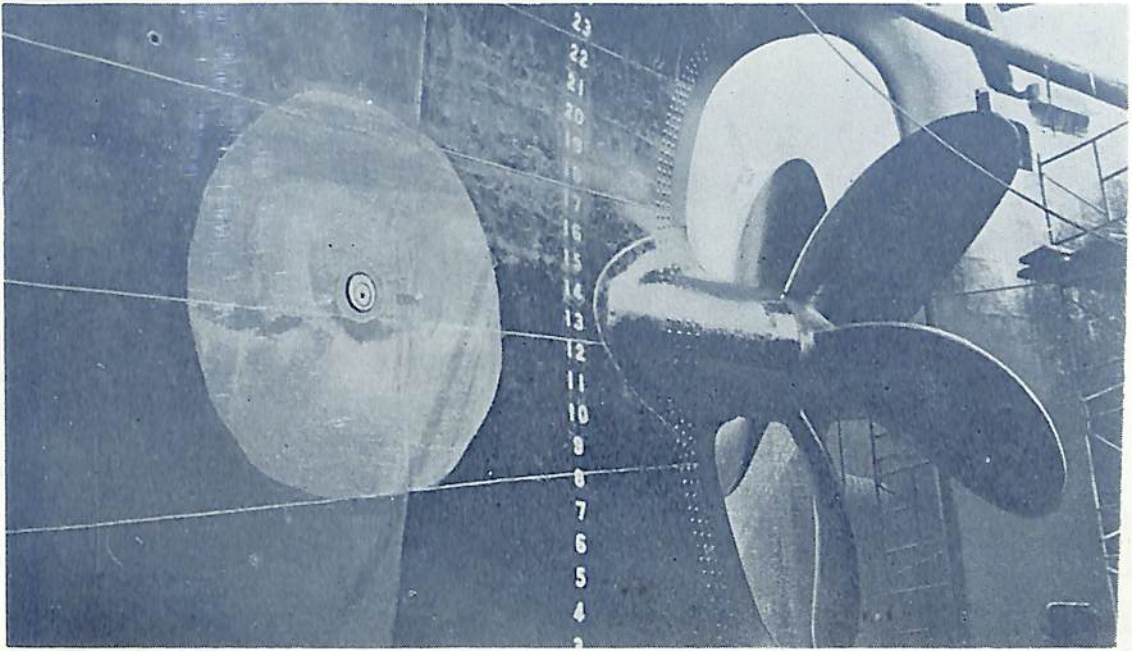
世界中の港にはモー
ビルの船舶部員が
彼女の入港を待ち受
けています。入念な点検
給油がすむと、レポー
トがつぎの寄港地に
送られます。この完備
した技術サービス網が彼女
の安全な航海を約束するのです。



MOBIL WORLD WIDE MARINE SERVICE



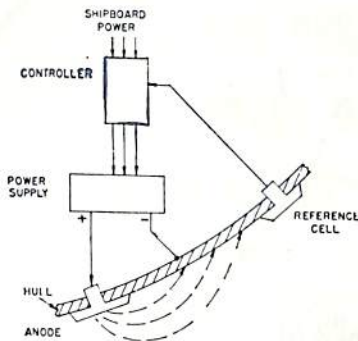
モービル石油



ENGELHARD

Capac[®]

CATHODIC PROTECTION AUTOMATICALLY CONTROLLED
船体電気防蝕



白金電極による荷電流方式
 自動制御による完全防蝕

- 船底保守修理費の軽減
- 塗装作業の簡易化と塗料耐久性の向上
- 艤装具の耐用命数の延長
- 本装置は半永久的に使用できるので他装置より経済的

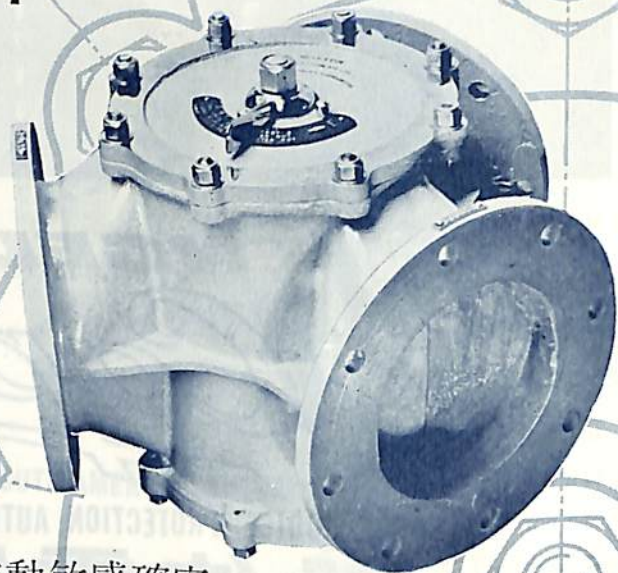
日本総代理店  **日製産業株式會社** 輸入部電機課

東京都港区芝南佐久間町2丁目4番地 電話 東京(503) 2311 日立愛宕別館

walton

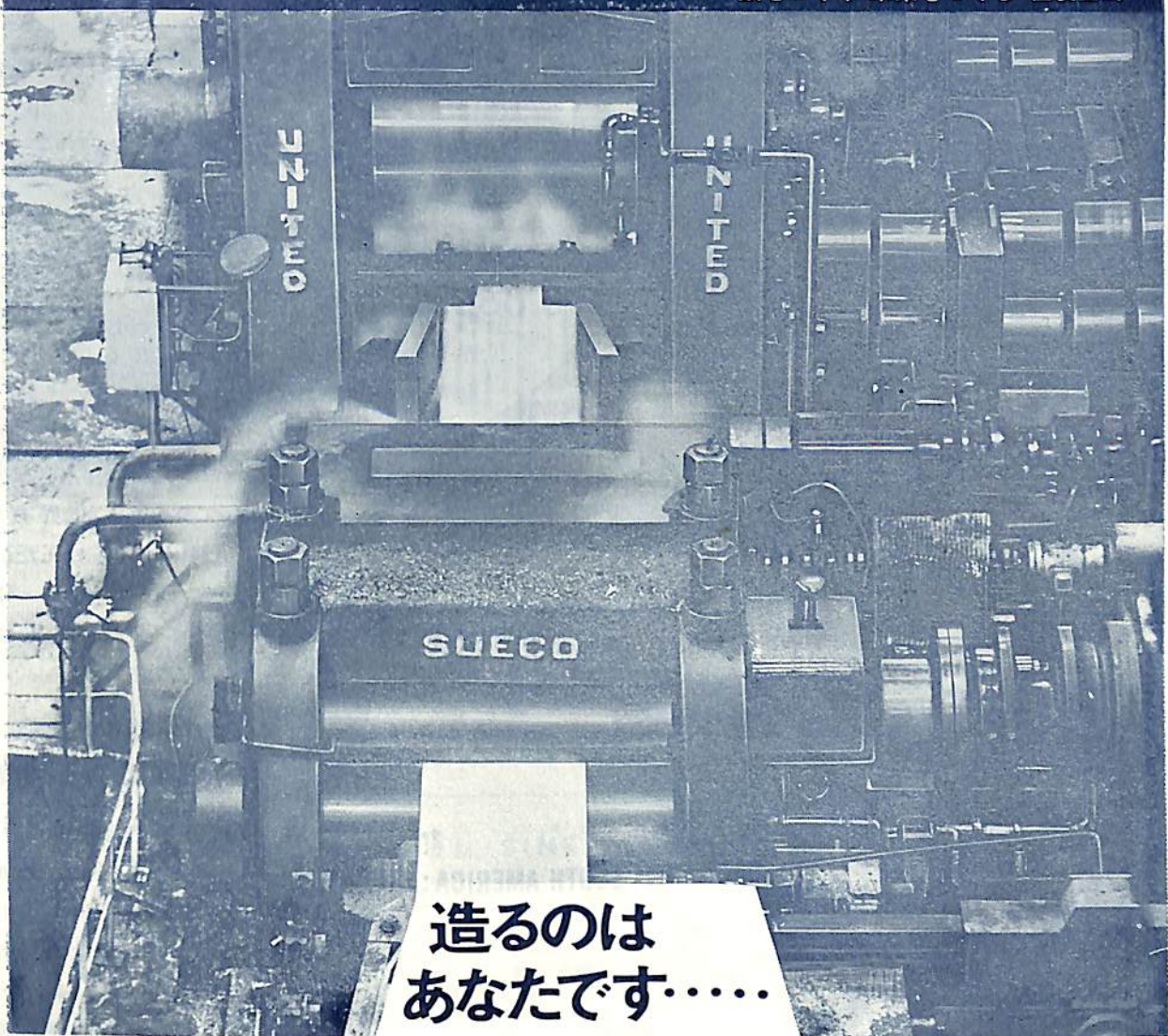
ワックス式

自動温度調整弁

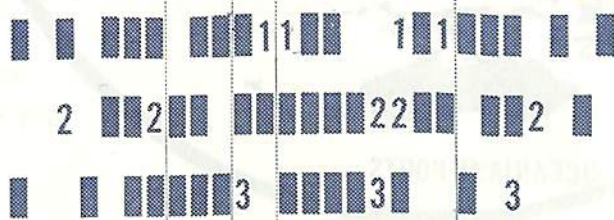


- 高性能ワックスの内蔵により作動敏感確實信頼性に富む。
- 軽量、コンパクト、メンテナンスフリーで、あらゆる方向に対する取付可能。
- 他に圧縮空気、電気等一切不要。
- ボアサイズ40mmより350mm迄種類豊富。

日本総代理店 東京産業株式会社機械第三部輸入課
東京都千代田区丸の内3の2 TEL (212) 7611(大代)



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

MOBIL
MARINE
LUBRICANTS
&
BUNKER
FUELS

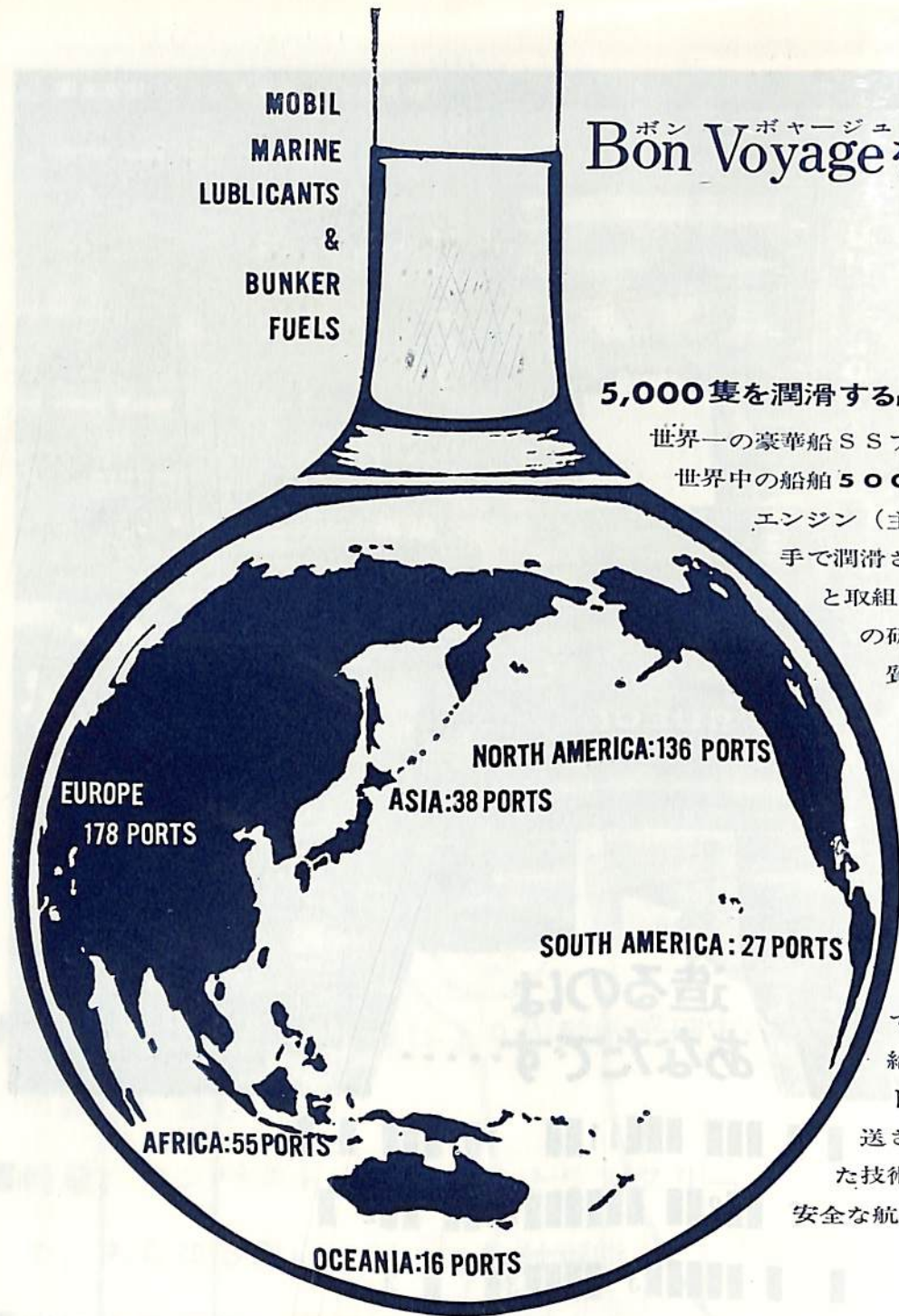
ボンボヤージュ
Bon Voyageを約束する

5,000隻を潤滑する品質

世界一の豪華船SS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
名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

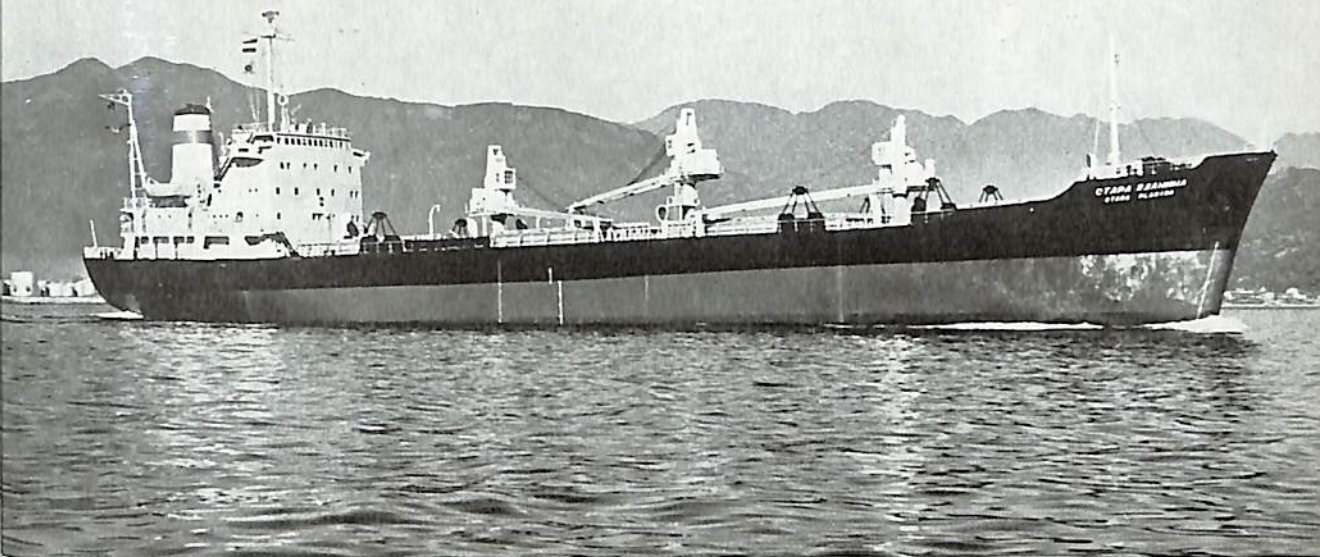
世界中の港にはモ
ビルの船舶部員が
彼女の入港を待ち受
けています。入念な点
検・給油がすむと、レポ
ートがつぎの寄港地に
送られます。この完備
した技術サービス網が彼女
に安全な航海を約束するのです。



MOBIL WORLD WIDE MARINE SERVICE



モービル石油

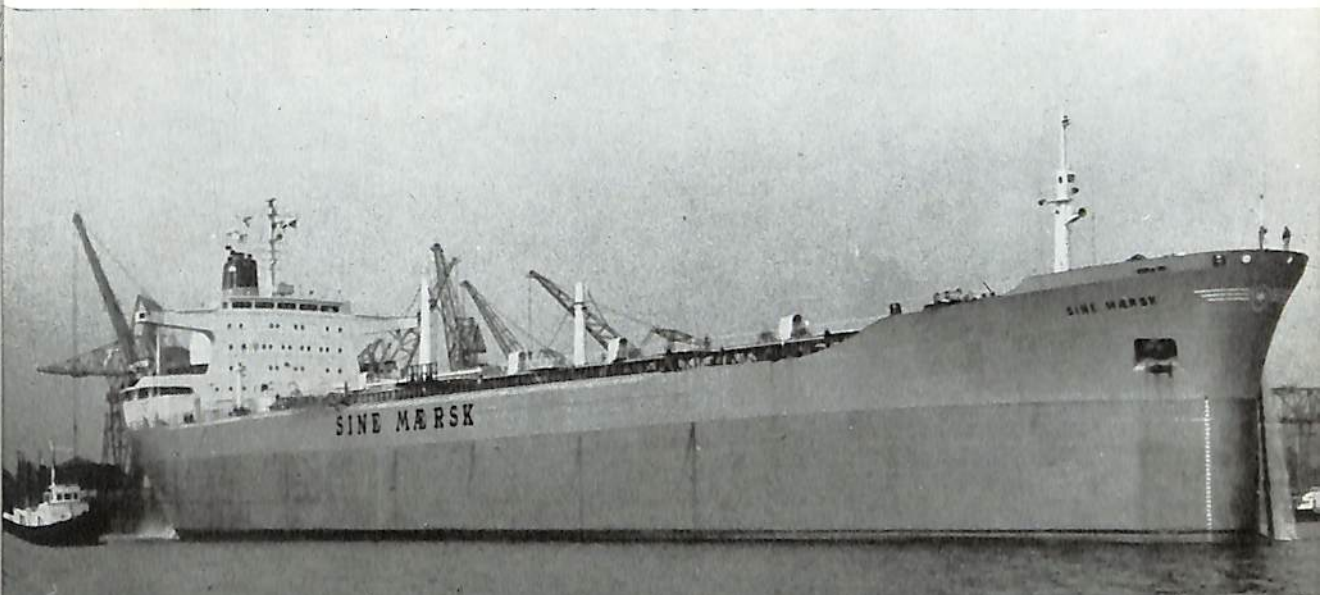


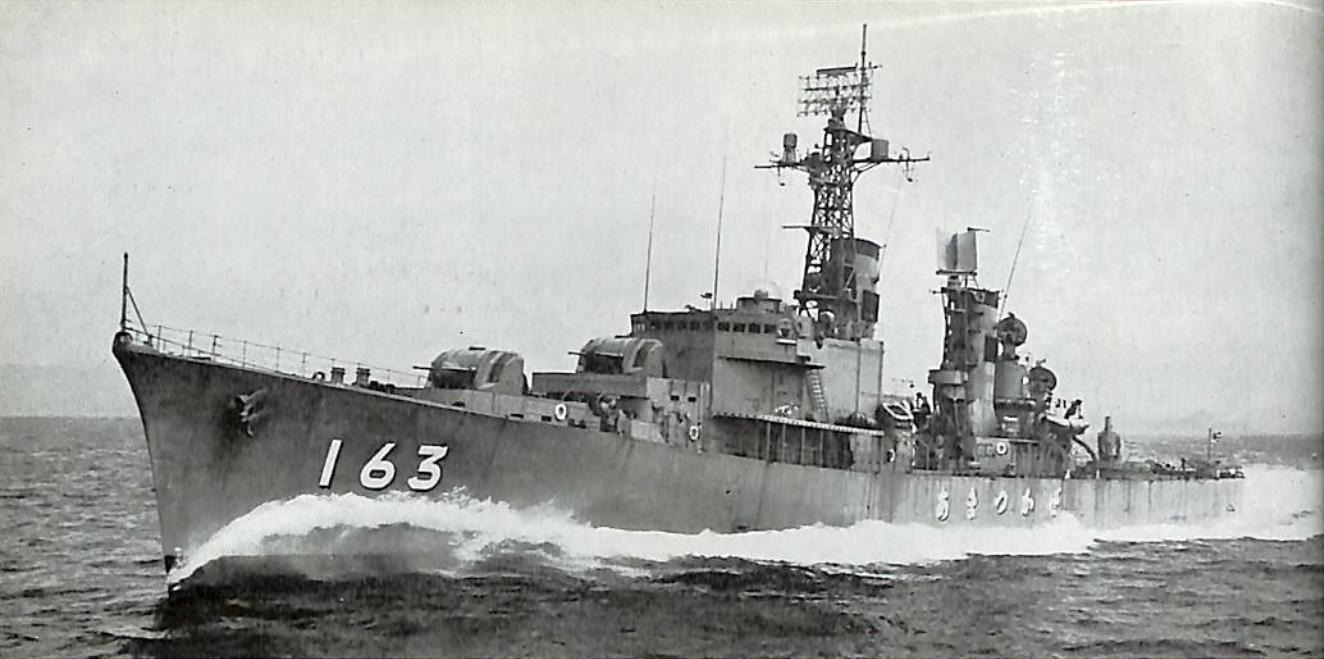
輸出石炭運搬船 **スターラ** **プランリーナ**
STARA PLANINA

船主 Technoexport (Burgaria)
 日本鋼管株式会社清水造船所建造 (第218番船) 起工 39-7-25 進水 39-10-19 竣工 39-12-23
 全長 126.00m 垂線間長 118.00m 型幅 17.60m 型深 10.20m 満載吃水 7.602m
 満載排水量 12,105.22kt 総噸数 6,105.89T 純噸数 3,661.11T 載貨重量 9,423.15kt
 貨物艙容積 (グリーン) 12,575.83m³ 艙口数 4 デリックブーム グラブデッキクレーン 3
 燃料油艙 531.24m³ 燃料消費量 615kg/h 清水艙 191.86m³ 主機械 三井B&W 550VT2BF-110
 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 3,850PS (176RPM) (常用) 3,500PS (170RPM)
 補汽缶 重油焚兼排ガス加熱式コクラン型 1基 発電機 187.5kVA 3台 送信機 400W 1台
 (補) 50W 1台 受信機 全波 1台 (補) 全波 1台 速力 (試運転最大) 16.368kn (満載航海)
 13.5kn 航続距離 10,300浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 42名
 同型船 SREDNA GORA

輸出油槽船 **ジネ** **メルスク**
SINE MAERSK

船主 A.P. Moller (Denmark)
 日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 (第798番船) 起工 39-7-16 進水 39-10-23 竣工 40-1-20
 全長 248.750m 垂線間長 237.744m 型幅 36.576m 型深 17.501m 満載吃水 13.065m
 満載排水量 93,944Lt 総噸数 43,920.59T 純噸数 29,625.21T 載貨重量 77,450Lt
 貨物油艙容積 95,387m³ 主荷油ポンプ 2,500t/h×110m×3 艙口数 (荷油) 13×2 デリックブーム
 10t×2, 3t×2 燃料油艙 6,108.4m³ 燃料消費量 71.4Lt/day 清水艙 1,009.3m³ 主機械 三井
 B&W 984-VT2BF-180型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 20,700PS (114RPM) (常用) 18,900PS
 (110RPM) 補汽缶 2 胴水管缶×2, 排ガスエコマイザー×1 発電機 AC 450V 470kW ディーゼル
 発電機 2台, ターボ発電機 1台 送信機 中波 400W, 250W, 短波 600W, 250W 各1台
 受信機 (主) 1台 (補) 1台 速力 (試運転最大) 16.446kn (満載航海) 16.25kn 航続距離 28,700浬
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板船尾船橋 乗組員 47名 同型船 SOFIE MAERSK



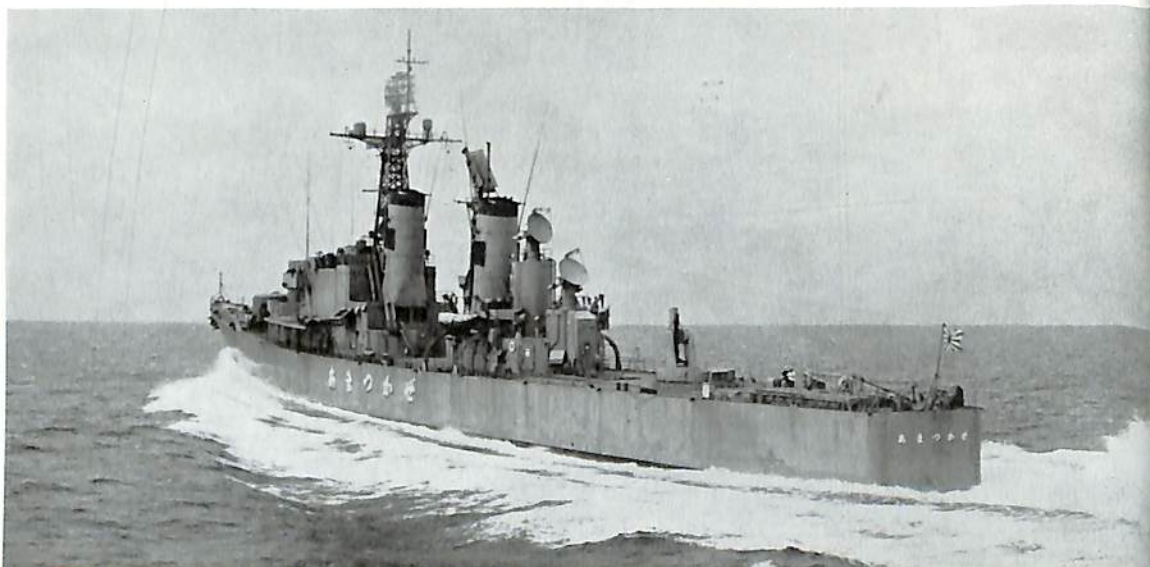
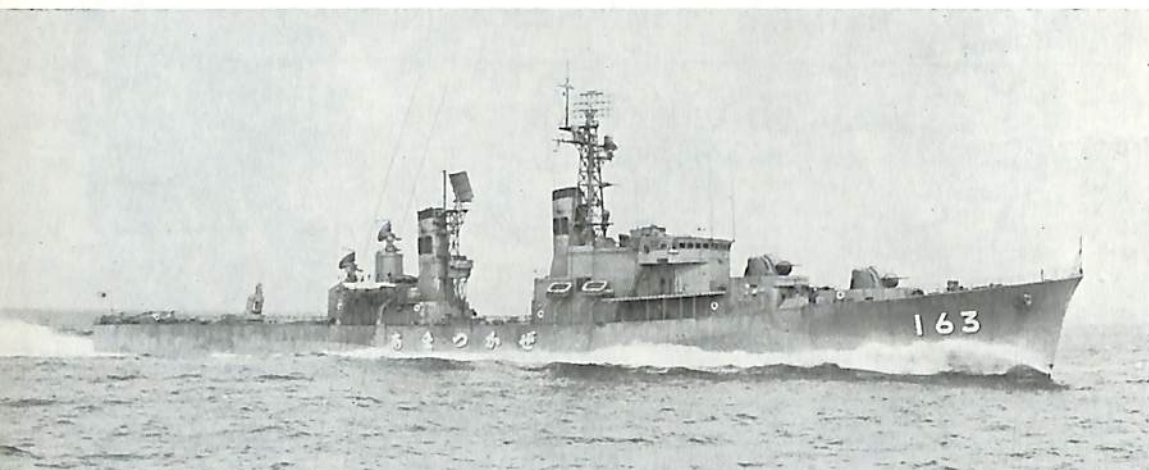


護衛艦 あまつかぜ 防衛庁

AMATSUKAZE

三菱重工業株式会社長崎造船所建造	起工 37-11-29	進水 39-10-5	竣工 40-2-15
全長 131.00m	最大幅 13.40m	深さ 8.60m	吃水 4.20m
主機 石川島GE衝動型蒸気タービン 2基	出力 30,000PS×2 (軸数 2軸)	主汽缶 石川島FW型水管缶	基準排水量 3,050t
2基	速力 33kn	乗組員 290名	主要兵装 50口径 3インチ連装速射砲 2基
2基	ヘッジホッグ 2基	対空誘導弾 (ターター) 発射装置 1基	短魚雷落射機

本艦は昭和35年度建造計画によるもので、ターター発射装置を装備する初の護衛艦である。(なお本艦の特色は別掲本文記事を参照のこと)





Newport News 造船所の第八岸壁で並んで繋留された近く
完成する空母 USS AMERICA と補修中の客船 SS AMERICA

(Official U. S. Navy Photo)



世界最大の原子力空母 USS ENTERPRISE と世界最高速客船 SS UNITED STATES とが Newport News 造船所のそれぞれ11号および10号船渠に並んで入渠した珍しい状況。

(Official U. S. Navy Photo)



4 大艦船の Rendez-vous

高速転針中の USS ENTERPRISE

(Official U. S. Navy Photo)

速水育三

嘗て Newport News で完成され、あるいは近く就役する4大艦船が偶然にも出生地の造船所で会同した雄渾な写真をお目にかけらる。

あらゆる艦船を通じて最大であり、兵装を含む建造費が \$475-million(1,710億円)の巨額に達した原子力空母 USS ENTERPRISE と、35.59knotsの世界最高速記録をもつ高速客船 SS UNITED STATES が母胎の11号と10号の造船渠に並び、艦名と船名が同一という奇縁に恵まれた最新の空母 USS AMERICA と客船 SS AMERICA が隣り合っている壮観である。

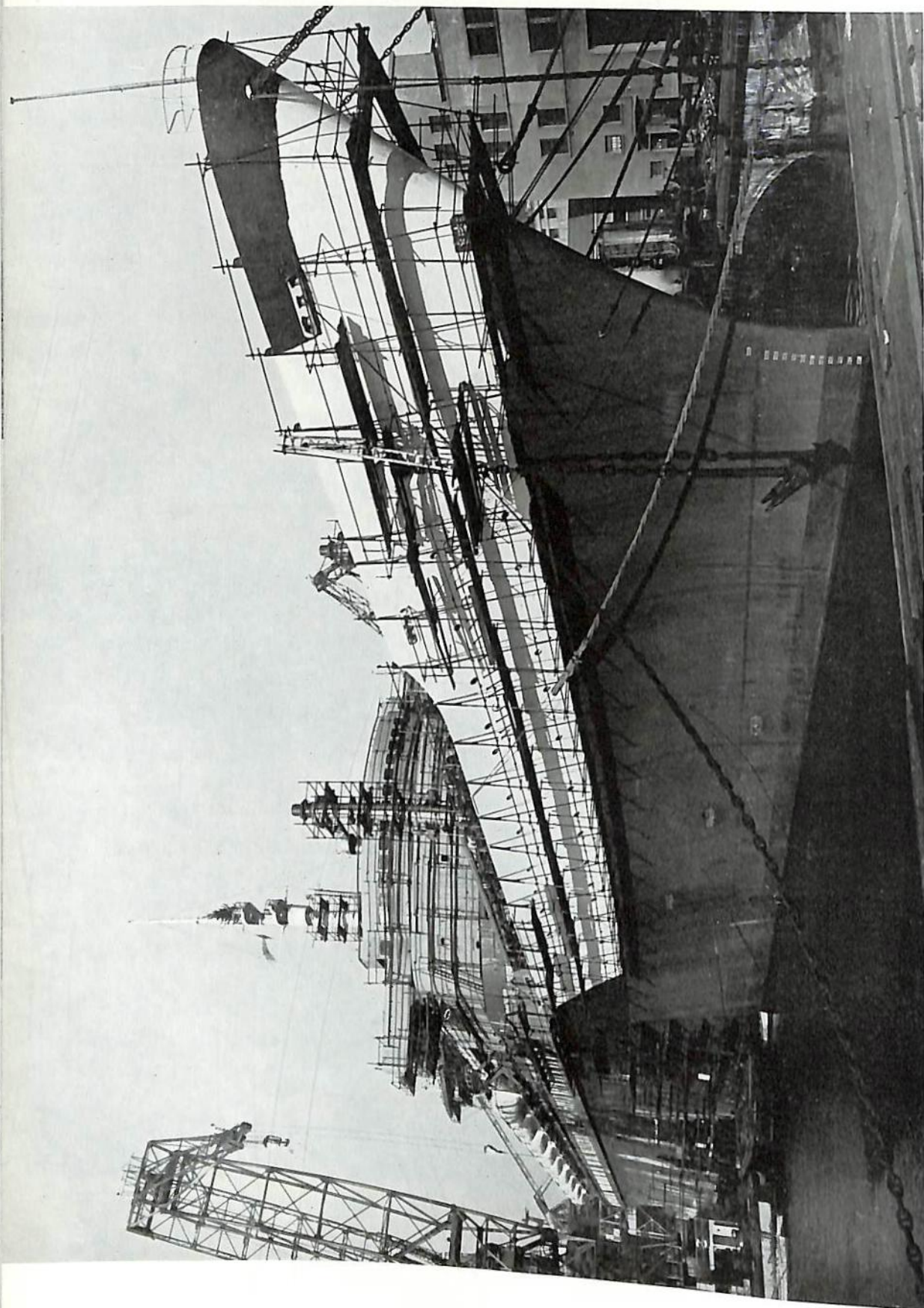
ENTERPRISE は燃料棒の差替と検査のため1964年11月2日同造船所に到着、約9カ月間碇泊するが、翌3日 UNITED STATES が例年より1カ月早く定期検査のため隣接の10号船渠にはいり、SS AMERICA は10月28日同造船所に廻航、試運転を前に整備を急ぐ USS AMERICA と同じ棧橋に繫留された。

客船の AMERICA は代船計画も具体化しないまま、アメリカ船として最終の補修を終わったのち、Chandris系のギリシャ海運会社に売却される。

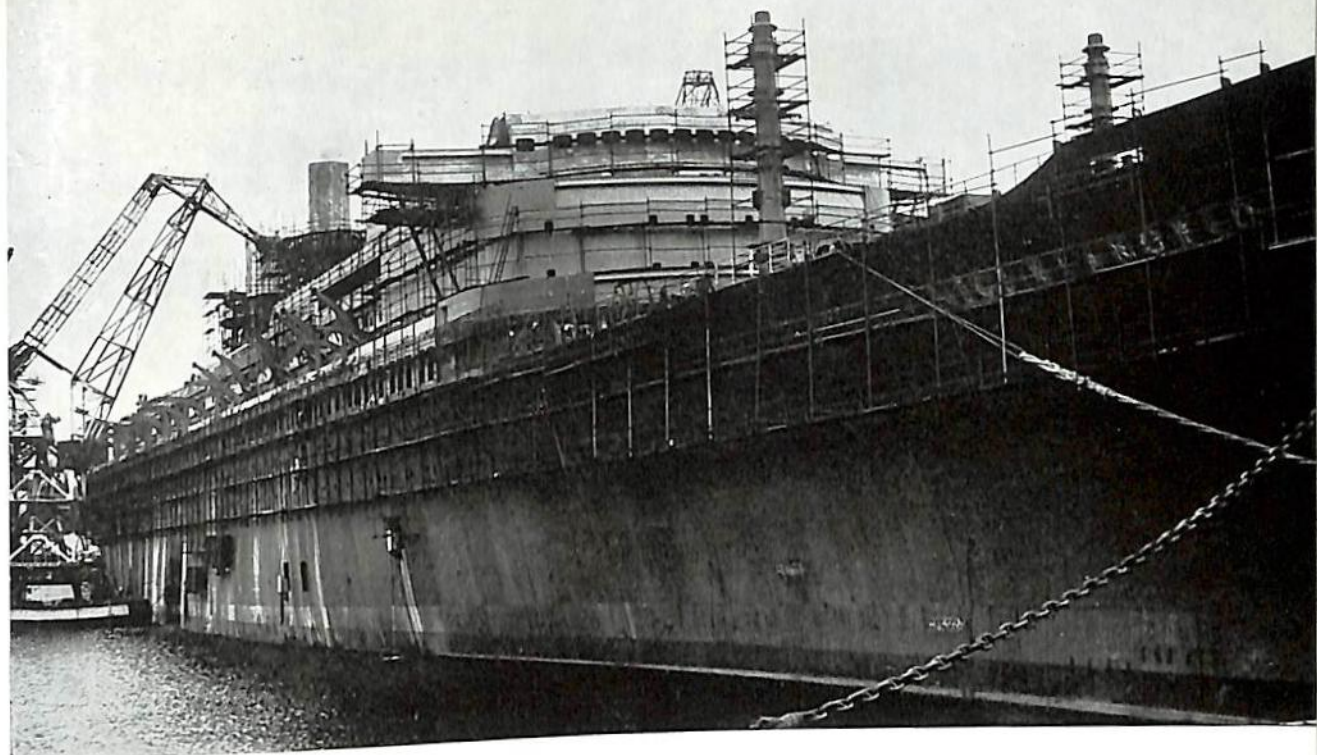
なお SS AMERICA の代船計画に関するその後の情報について、アメリカ連邦商務省に問い合わせたところ、運輸政策を担当する次官代理 Dr. E. G. Plowman より大体下記のような回答があった。

かかる客船を建造する非公式の提案は過去にあったが、最近では申請も受理しておらず、また海運局でも現在立案する考えはない。

さすがのアメリカでさえ、船価500億円の高速巨船を起工する自信と意欲を失ったのであろうか。SS UNITED STATES の船齢も13年で、もう代船計画を考慮してよい時期に際しているが、一向にその気配もないようである。



SS MICHELANGELO 中の装璜

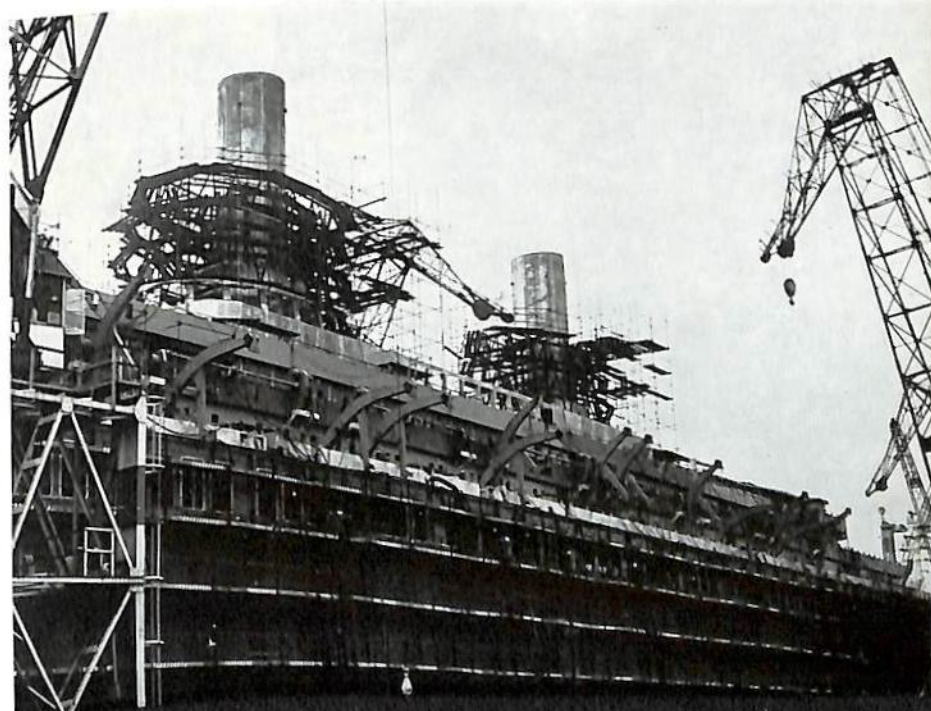


イタリアの SS MICHELANGELO

速水育三

Ansaldo造船会社よりの近信によれば、MICHELANGELOは、いよいよ2月から試運転を開始するが、一切の試運転予定表、引渡日については未だ公表の段階でないと語っている。しかし、完成が間近いことは事実らしく、イタリアの船主がAnsaldoへ引合していた28,000総トン級客船2隻は不調に帰したそうであるが、MICHELANGELO、RAFFAELLO、OCEANIC、KUNGS-HOLM、SAGAFJORDの就航がつづく今年への期待は大きい。

ITALIA SOCIETA DI NAVIGAZIONEから送付されたMICHELANGELOとRAFFAELLOのデッキ・プランを瞥見して気がつくのは、1等のリドブルが戦前のイタリア高速巨船CONTE DI SAVOIAと同じく中央部に位置し、劇場は3甲板の高さとなり、北大西洋上でも最も豪壮な公室として誇れるのではないかとのことである。天井の高さが3甲板に達しているのはCunardの21,000総トン型客船4隻の劇場にも見られるが、室の大きさに差異がある。



SS
MICHELANGELO



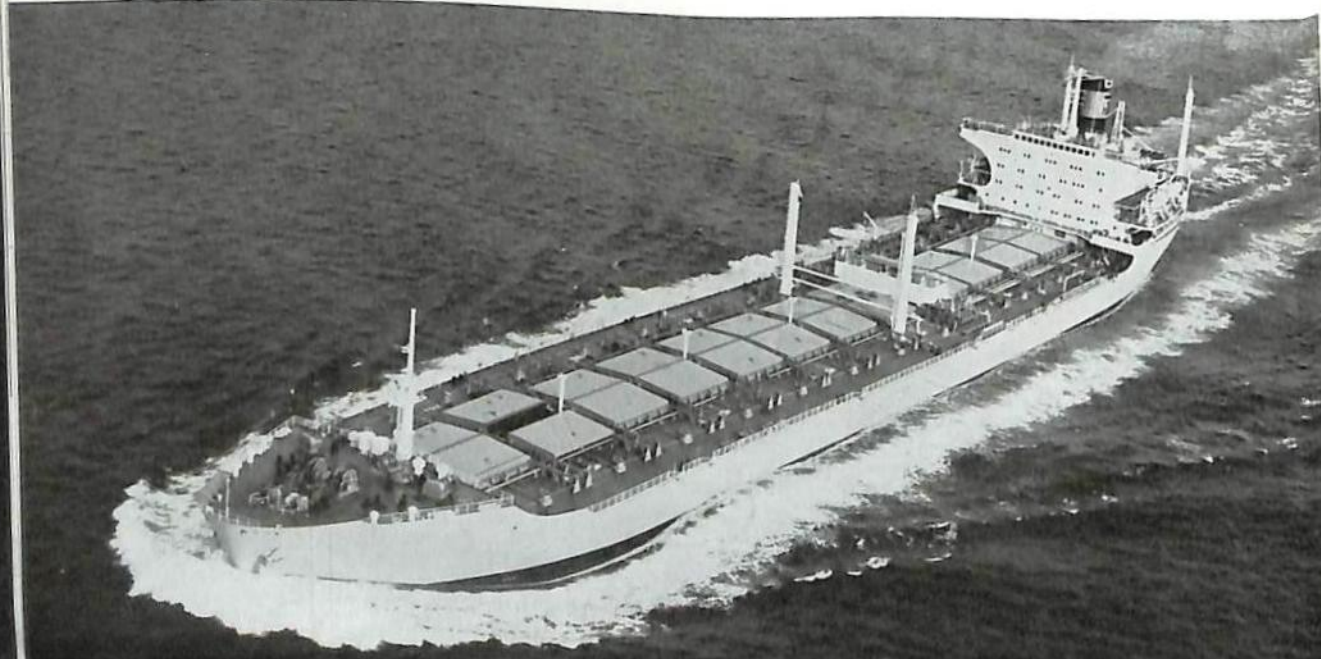
輸出散積貨物船 **ANTE TOPIC**

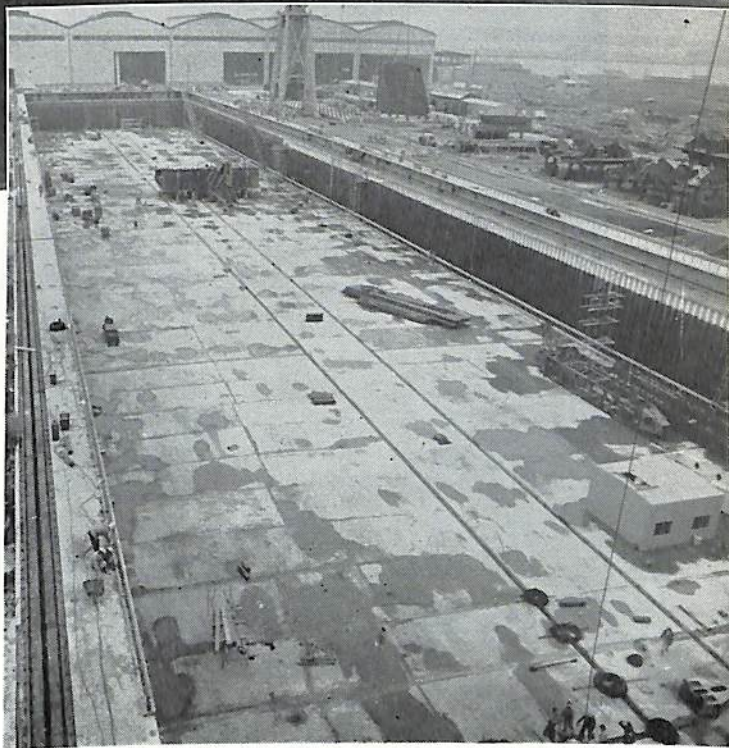
船主 Termar Navigation Co., Inc (Liberia)
 石川島播磨重工業株式会社名古屋造船所建造 (第210番船) 起工 39-4-15 進水 39-10-1
 竣工 40-2-13 全長 176.35m 垂線間長 164.00m 型幅 23.40m 型深 13.50m
 満載吃水 9.42m 総噸数 14,876.48T 純噸数 9,844.76T 載貨重量 22,939Lt
 貨物艙容積 (グリーン) 1,191.533ft³ 艙口数 6 デリックブーム 5t×12 燃料油艙 63,569ft³
 燃料消費量 93.25t/day 清水艙 8,253ft³ 主機械 日立 B&W 774-VT2BF-160型ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 11,500PS (119RPM) (常用) 9,775PS (113RPM) 補汽缶 IHIコクランコンボジット
 ボイラ 1基 発電機 AC445V 350kVA 3台 送信機 HF 250W, MF 250W (補) HF 70W 各1台
 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 18.061kn (満載航海) 15.8kn 航続距離 15,700浬
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板船 乗組員 44名

— 30 —

輸出鉄石兼油槽船 **RAUNALA**

船主 Trafikaktiebolaget Grangesberg Oxelosund (Sweden)
 三菱重工業株式会社長崎造船所建造 (第1600番船) 起工 39-7-2 進水 39-9-26
 竣工 39-12-29 全長 243.230m 垂線間長 231.65m 型幅 35.05m 型深 16.61m
 満載吃水 12.19m 満載排水量 82,770Lt 総噸数 42,314.49T 純噸数 26,742.90Lt 載貨重量 66,100Lt
 貨物艙容積 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 150.1g/PS/h 清水艙 721.1m³
 主機械 三菱横浜 MAN K9Z86/160C型2サイクル単動クロスヘッド排気ガスターボチャージャー付ディーゼル機
 関 1基 出力 (連続最大) 18,900PS (115RPM) 補汽缶 2胴水管缶 2基 発電機 560kW,
 520kW, 75kW 各1台 420kW 2台 送信機 400W 1台 受信機 (主) 1台 (補) 1台
 速力 (試運転最大) 16.72kn (満載航海) 16.1kn 航続距離 21,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋
 船型 凹甲板船尾船橋 乗組員 44名





相生・東京および名古屋の各工場に加えて
横浜根岸に新鋭工場を建設中!!

海外においても、すでにブラジルに進出し
ており、目下シンガポールにも近代造船工場
を建設中!!

また、アメリカに8か所の造船工場をもつ
トッド シップヤードならびにノールウェーに
6か所の造船工場をもつアーカスグループと
も提携して、修繕工事のサービスを計るとと
もに、当社の全世界にまたがる海外事務所と
相まって世界Net Workの完全を期している。

IHI 石川島播磨重工業株式会社

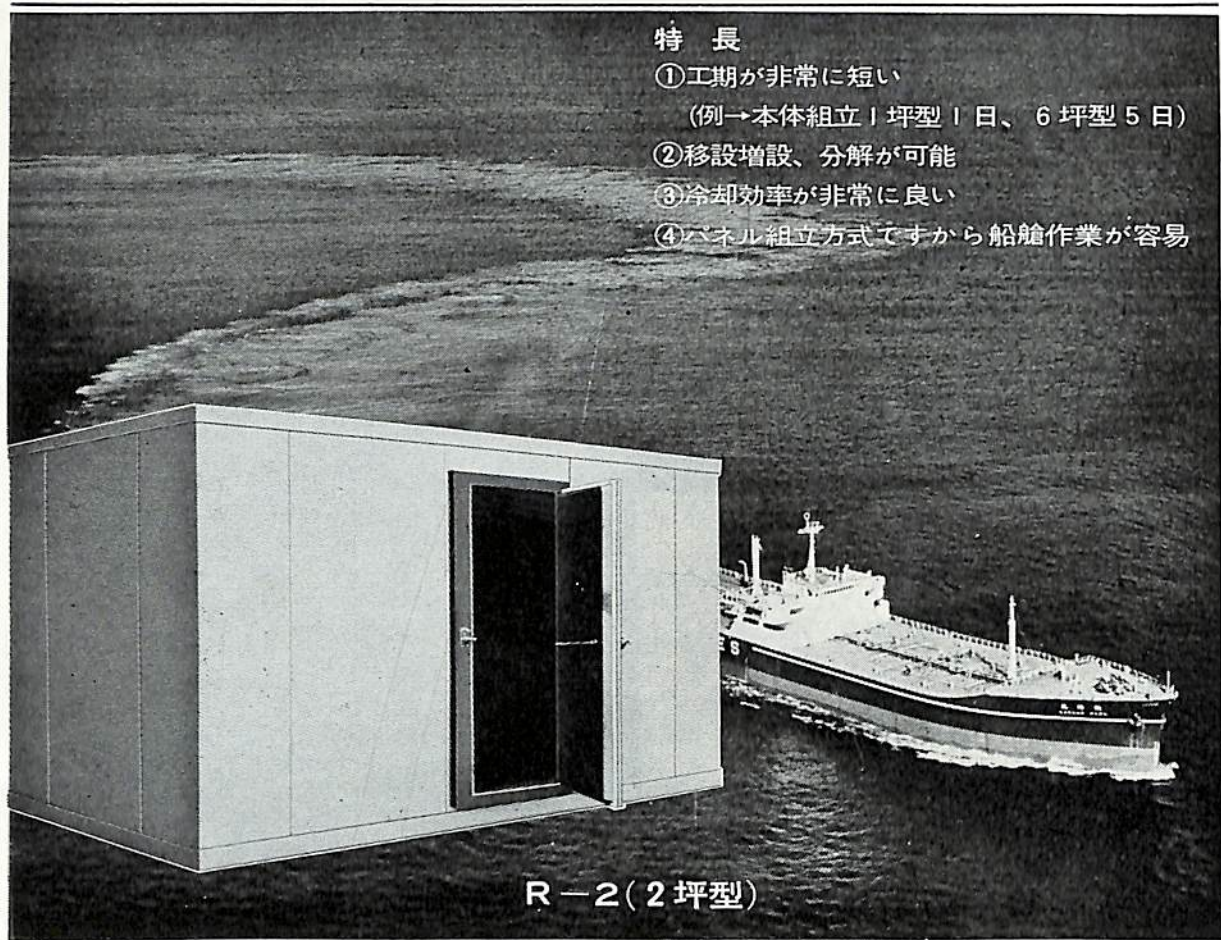
船舶事業部
 東京都千代田区大手町1の2 電話 (270) 9 1 1 1 (代)
 東京第二工場 東京都江東区豊洲2の6 電話 (531) 5 1 1 1 (代)
 横浜第二工場 横浜市磯子区新杉田町 電話 (045) 75-1231 (代)
 名古屋造船所 名古屋市港区昭和町13 電話 名古屋 (81) 5 1 5 1
 相生第一工場 兵庫県相生市相生5292 電話 相生 1 4 (代)
 海外事務所 ニューヨーク・サンフランシスコ・メキシコ・リオデジャネイロ・ロンド
 ン・デュッセルドルフ・ヨハネスブルグ・カラチ・ニューデリー・カルカ
 ッタ・ジャカルタ・シドニー・シンガポール・ホンコン

アルミパネル組立方式

日軽ブレハブ冷蔵庫

これからの

船舶用冷蔵庫です！



特長

- ①工期が非常に短い
(例→本体組立1坪型1日、6坪型5日)
- ②移設増設、分解が可能
- ③冷却効率が非常に良い
- ④パネル組立方式ですから船艙作業が容易

R-2(2坪型)

特許

実用新案登録出願中
意匠登録出願中
商標登録出願中

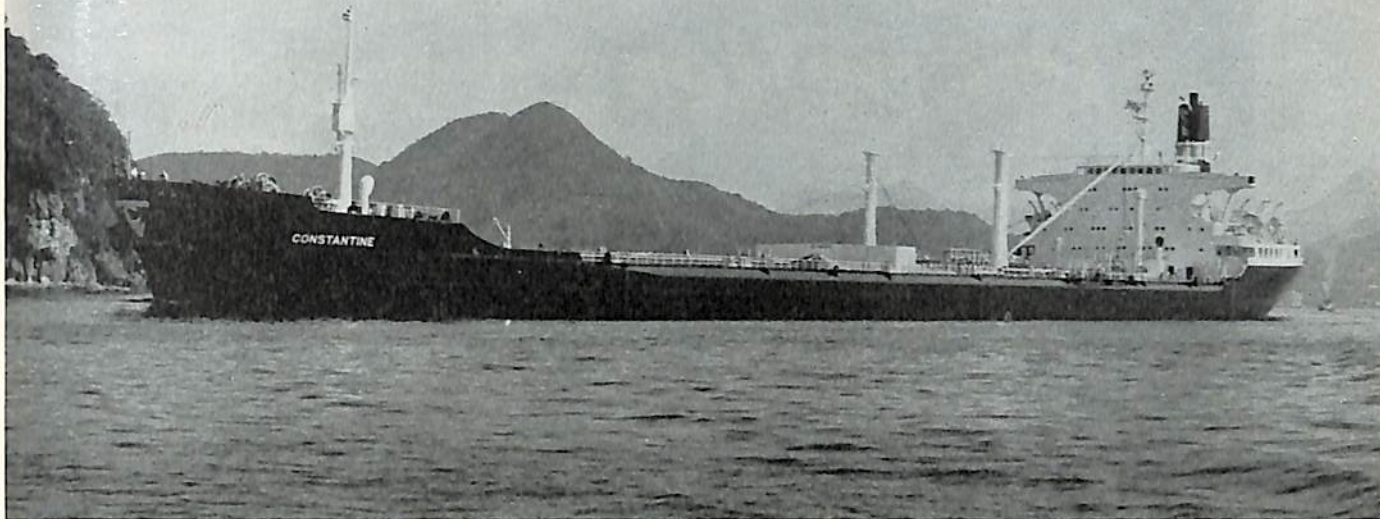
型式

R型一般冷蔵用+5°C~-10°C (調整可能)
F型急速冷凍用-20°C~-30°C (調整可能)



日軽アルミニウム工業株式会社

本社 東京都中央区銀座西7の2日軽ビル TEL.(572)2311
名古屋営業所 名古屋市中区御幸本町通9の8大和生命ビル TEL.(21)1671(代)
大阪営業所 大阪市東区高麗橋5の1興銀ビル TEL.(202)4865-7
各出張所 福岡出張所 札幌出張所 仙台出張所



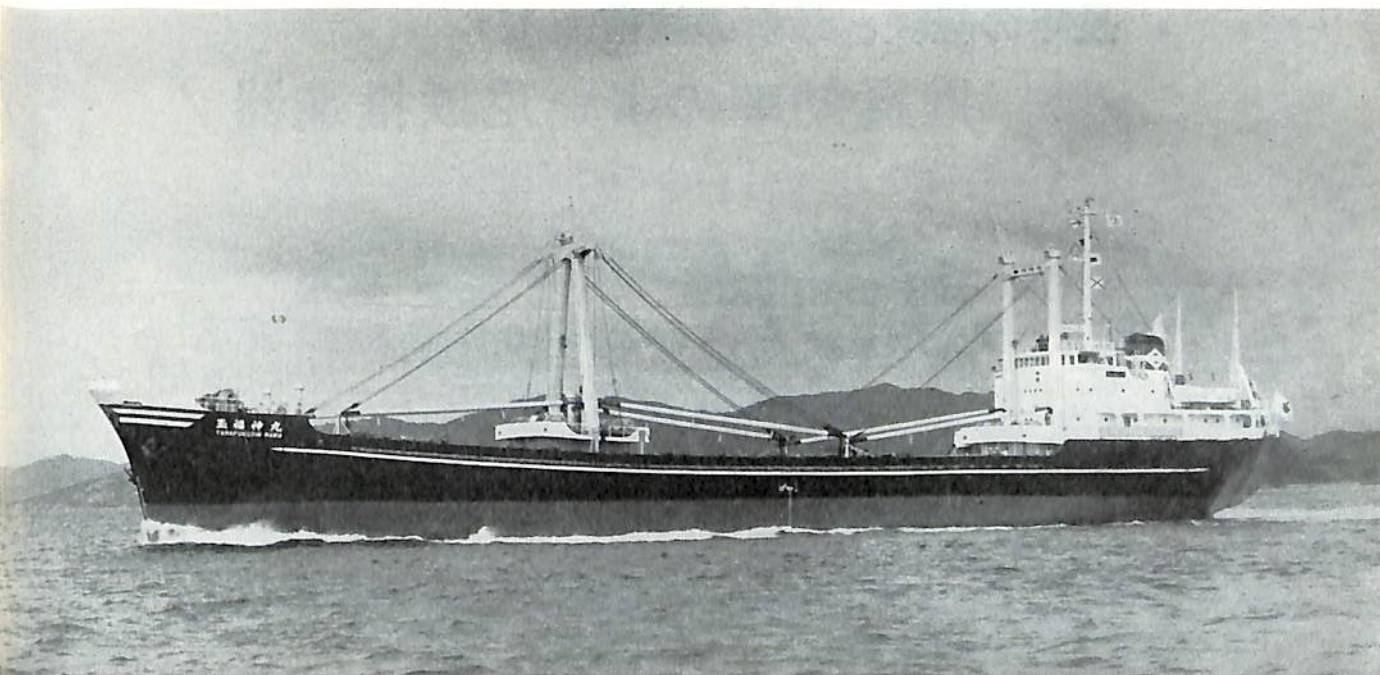
コンスタンチン
輸出油槽船 **CONSTANTINE**

船主 Proteus Tanker Corporation (Liberia)
 三菱重工業株式会社長崎造船所 建造 (第1597番船) 起工 39-3-28 進水 39-8-22 竣工 39-12-16
 全長 236.20m 垂線間長 225.00m 型幅 32.20m 型深 16.70m 満載吃水 12.37m
 満載排水量 73,775Lt 総噸数 34,593.66T 純噸数 23,521.08T 載貨重量 61,158Lt
 貨物油艙容積 502,066.0bb1 主荷油ポンプ 1,350m³/h×12kg/cm² 4台 艙口数 17
 燃料油艙 28,279bb1 燃料消費量 91t/day 清水艙 954.4t 主機械 三菱重工業高砂製作所製二段減
 速歯車付衝動タービン 1基 出力 (連続最大) 18,000 PS (105 RPM) (常用) 16,400PS (102 RPM)
 主汽罐 三菱長崎 CE ボイラ 発電機 AC 450V 875kVA 2台 送信機 500W 1台
 受信機 全波 1台 速力 (試運転最大) 16.93kn (満載航海) 16.1kn 航続距離 20,000浬
 船級・区域資格 LR 遠洋第1級 船型 全通一層甲板船 乗組員 55名 同型船 EUGENIE

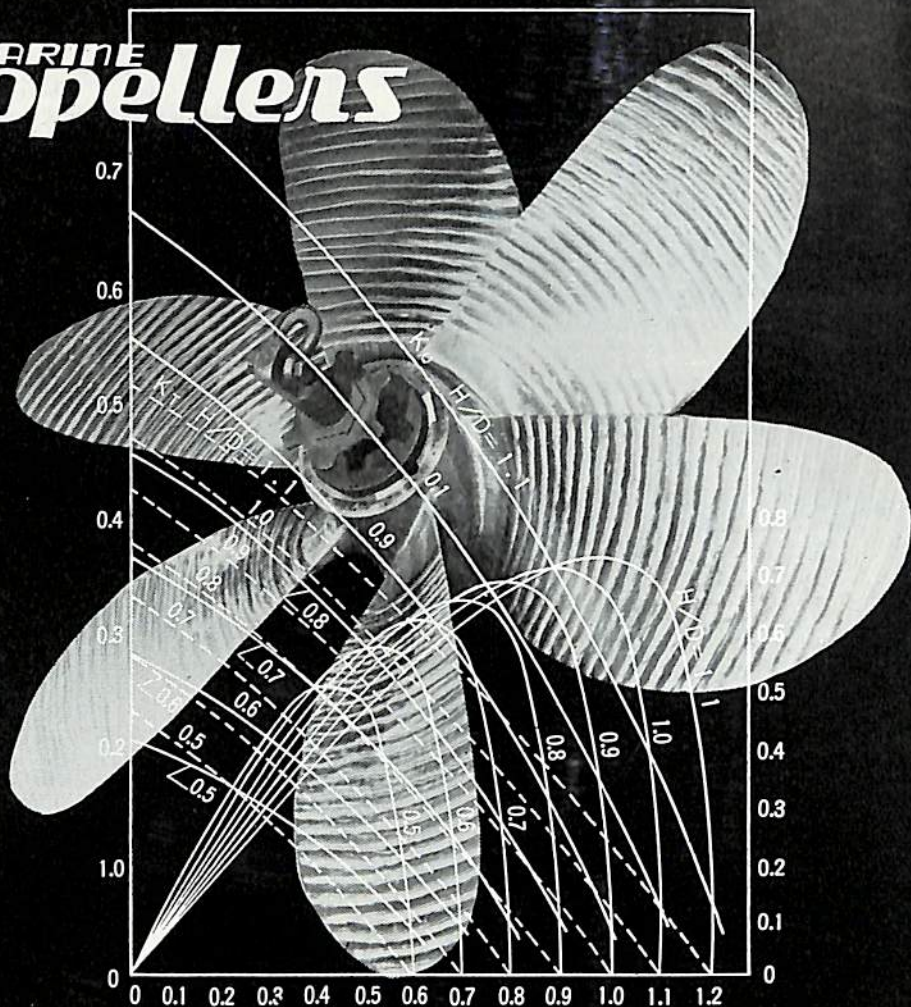
貨物船 **玉福神丸** 福神汽船株式会社

TAMAFUKUJIN MARU

米島船渠株式会社建造 起工 39-7-17 進水 39-11-20 竣工 39-12-28 全長 97.75m
 垂線間長 90.00m 型幅 15.00m 型深 7.40m 満載吃水 6.15m 総噸数 2,933.89T
 載貨重量 4,672.1kt 貨物艙容積 (ベール) 5,975.71m³ (グレーン) 6,208.96m³ 艙口数 2
 デリックブーム 15t×2, 10t×4 燃料油艙 燃料消費量 清水艙
 主機械 赤阪鉄工製 KD7SS 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,400PS (250RPM)
 補汽缶 5号缶 160m² 1基 発電機 AC 220V 75kVA 2台 送受信機 オートアラーム付250W中短波 1台
 速力 (試運転最大) 14.918kn (満載航海) 12kn 航続距離 8,200浬 船級・区域資格 NK NS*近海1級
 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 20名
 船舶は2区画割にして2番艙は特に長大なるものとした。(32.20m) ジャイロパイロットによる自動操舵装置等多くの自動化が採用され、特にボイラの自動制御は完全自動にて、C.B 重油着火式であり、この種は日本国内船では6番目のものである。(中型船では最初)



MARINE Propellers



長年の経験、最新の技術

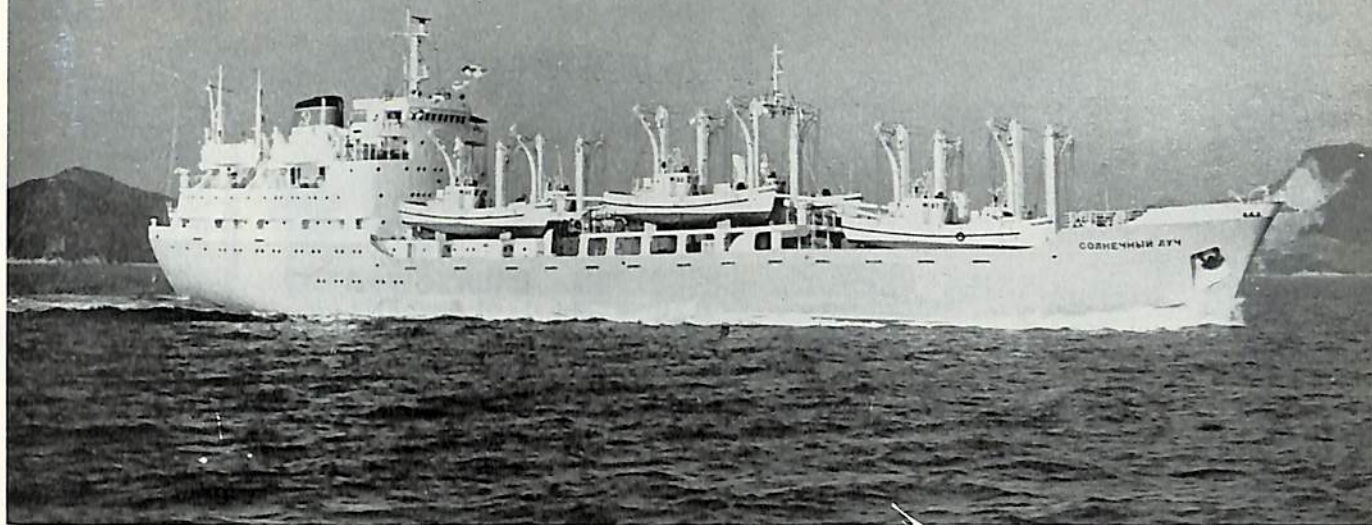
推進効率のよい尼鉄推進器！



尼崎製鉄

取締役社長 曾我野秀雄

本社 大阪市南区順慶町通4-25 / 順慶町三和ビル / TEL大阪 (252) 1141
 東京営業所 東京都中央区日本橋通3-1 / 新日本橋ビル / TEL東京 (271) 5641
 名古屋営業所 名古屋市中区広小路通4-8 / 名神ビル / TEL名古屋 (22) 9551
 北九州駐在員事務所 北九州市小倉区京町10-281 / 五十鈴ビル / TEL小倉 (52) 8431
 工場 尼崎製鉄所・呉製鉄所・堺製鉄所

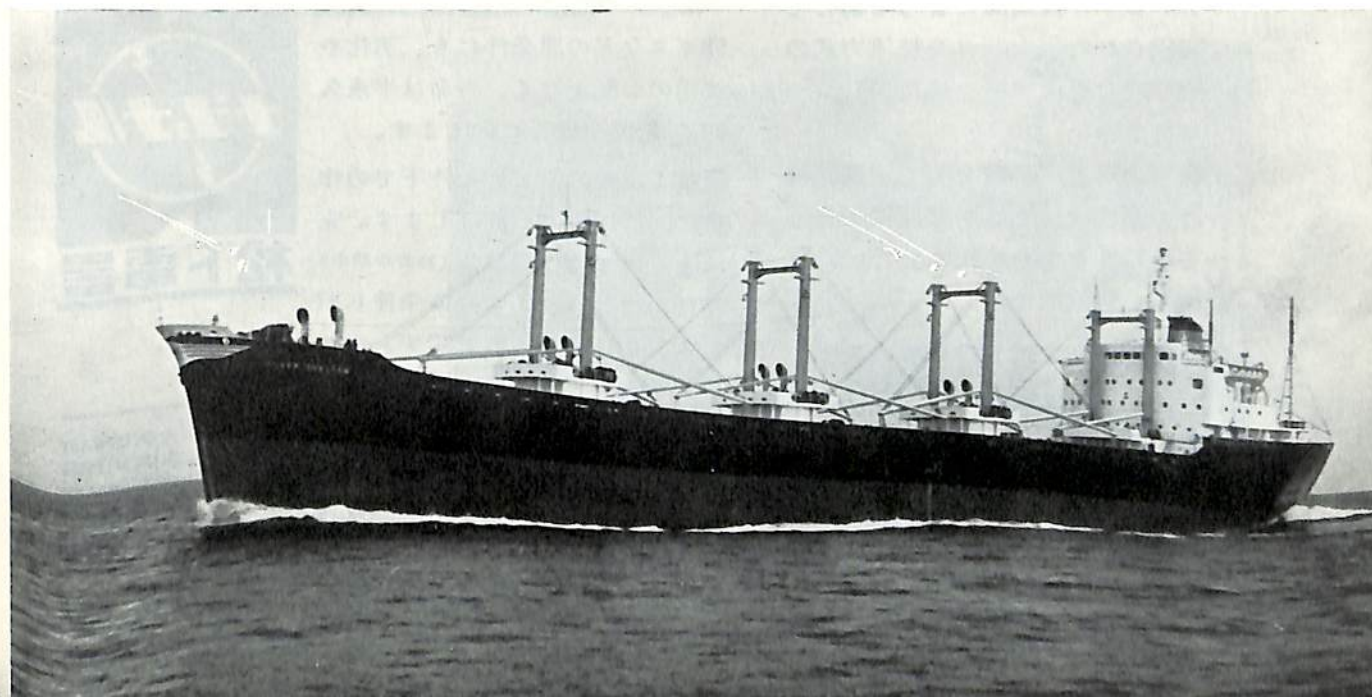


ソルネツチ ルーチ
SOLNECHNYJ LUCH

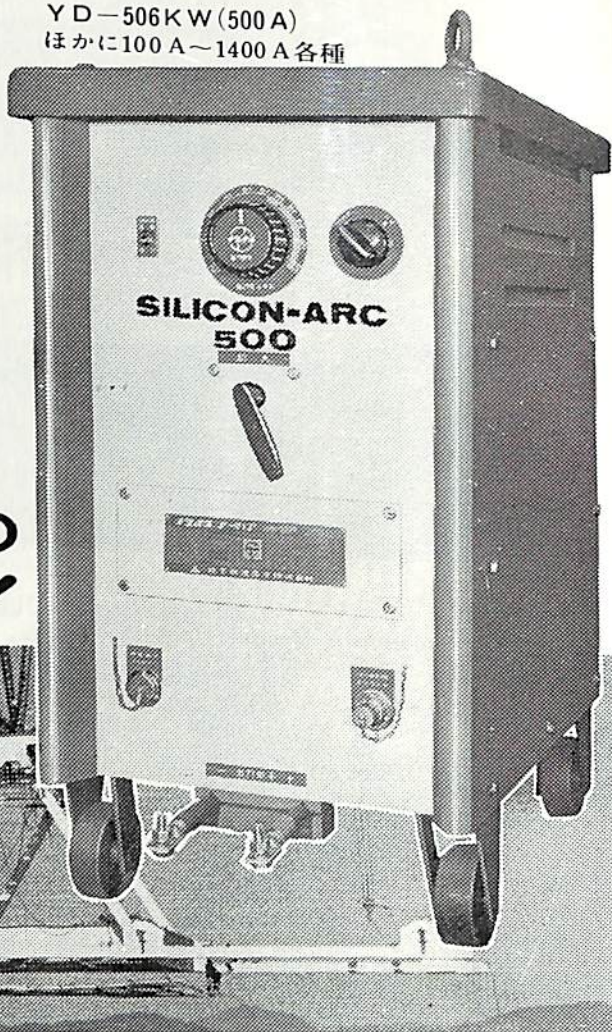
船主 V/O Sudoimport Moscow (U.S.S.R) 輸出船工船
 日立造船株式会社向島工場建造 起工 39-3-6 進水 39-7-28 竣工 39-12-19 全長 115.00m
 垂線間長 105.00m 型幅 17.40m 型深 8.80m 満載吃水 5.597m 満載排水量 7,160kt
 総噸数 5,219.84T 純噸数 3,250.27T 載貨重量 3,058kt 貨物艙容積 (ベール) 1,916m³
 艙口数 3 デリックブーム 3t×4 魚艙容積 (ベール) 510.7m³ 燃料油艙 F.O 1,680m³ B.O 473m³
 燃料消費量 15.4t/day 清水艙 535.43m³ 主機械 日立 B&W 650-VTBF-110 型単動2サイクル過
 給機付ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 3,450PS (170RPM) (常用) 3,100PS (164RPM)
 補汽缶 日立フレミングボイラ No.7 1基 発電機 AC 400V 500kVA 400kW 3台
 送信機 中波、短波 1kW, 100W 各1台 中波 250W 1台 受信機 全波2台 非常用1台
 速力 (試運転最大) 14.866kn (満載航海) 14.05kn 航続距離 32,000浬 船級 LR
 船型 船首尾楼付甲板船尾機関船 乗組員 180名 (Worker 120名含む)
 同型船 LENINSKIJ LUCH, KRASNYY LUCH

シルバー シェルトン
SILVER SHELTON

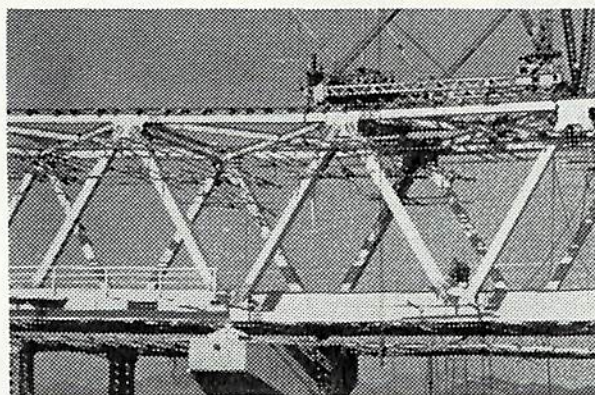
船主 Transportes Maritimos Mundiales S.A. (Panama) 輸出散積貨物船
 函館ドック株式会社函館造船所建造 (第357番船) 起工 39-7-10 進水 39-10-26 竣工 40-1-26
 全長 155.88m 垂線間長 146.46m 型幅 21.80m 型深 11.90m 満載吃水 8,988m
 満載排水量 20,947.59 Lt 総噸数 10,039.87T 純噸数 6,243.58T 載貨重量 16,346.63 Lt
 貨物艙容積 (ベール) 740,103ft³ (グリーン) 764,599ft³ 艙口数 4 デリックブーム 10t×6, 15t×4, 20t×2
 燃料油艙 56,077ft³ 燃料消費量 24.38Lt/day 清水艙 22,565ft³ 主機械 石川島播磨スルザー
 6RD68型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 7,200PS (135RPM) (常用) 6,500PS (131RPM)
 補汽缶 横型丸缶 9.4t/h 1基 発電機 AC 450V 250kVA 2台 送信機 500W 1台 (補) 120W 1台
 受信機 全波1台 (補) 1台 速力 (試運転最大) 18.316kn (満載航海) 14.4kn 航続距離 20,100浬
 船級 BV 船型 凹甲板型 乗組員 59名



YD-506KW (500A)
ほかに100A~1400A各種



シリコン整流方式の 新鋭機!



ナショナル 直流溶接機 シリコンアーク

ナショナル技術陣によって初めて完成された、シリコン整流方式の画期的な直流アーク溶接機《シリコンアーク》シリーズ。

抜群の過電流耐量をもつ、製法特許の高性能シリコン整流素子——その特性をフルに生かした、効率の高い新鋭機です。

■素子は完全密封されているため、

ショックや高温・高湿・塩分・腐蝕性ガスなどの悪条件にも、劣化や焼損の心配がなく、寿命は半永久的! 苛酷な使用に耐えます。

■電圧変動の激しい条件下での作業に、特に威力を発揮します。完ぺきな過電流保護装置(特許申請中)がほどこされ、あらゆる条件に耐える、余裕のある設計です。



●溶接機についてのご相談は……

北海道特機営業所 TEL 札幌(24)9271
仙台特機営業所 TEL 仙台(25)8111
東京特機営業所 TEL 東京(361)8461

横浜特機出張所 TEL 横浜(65)1541
静岡特機出張所 TEL 静岡(54)1241
北陸特機営業所 TEL 富山(2)8561
新潟特機出張所 TEL 新潟(4)0171
名古屋特機営業所 TEL 名古屋(95)6211

大阪特機営業所 TEL 大阪(32)5151
広島特機営業所 TEL 広島(41)5111
四国特機営業所 TEL 高松(2)1194
九州特機営業所 TEL 福岡(3)2036
北九州特機出張所 TEL 小倉(53)5121

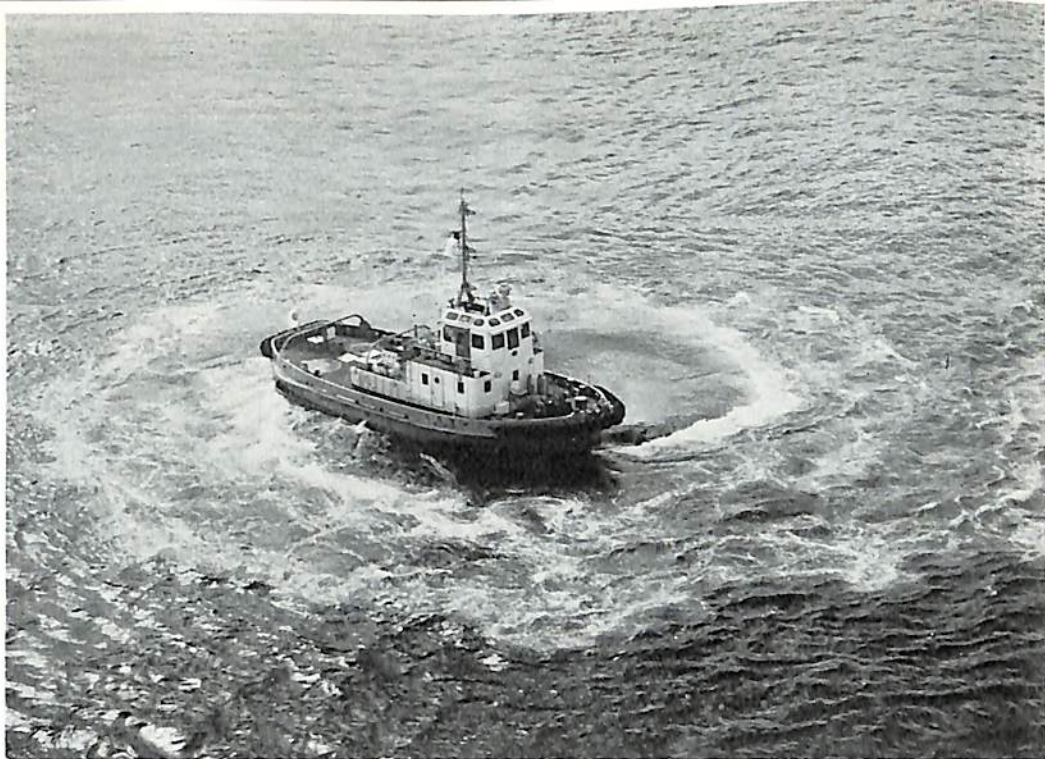
日東運輸株式会社

Z TUG

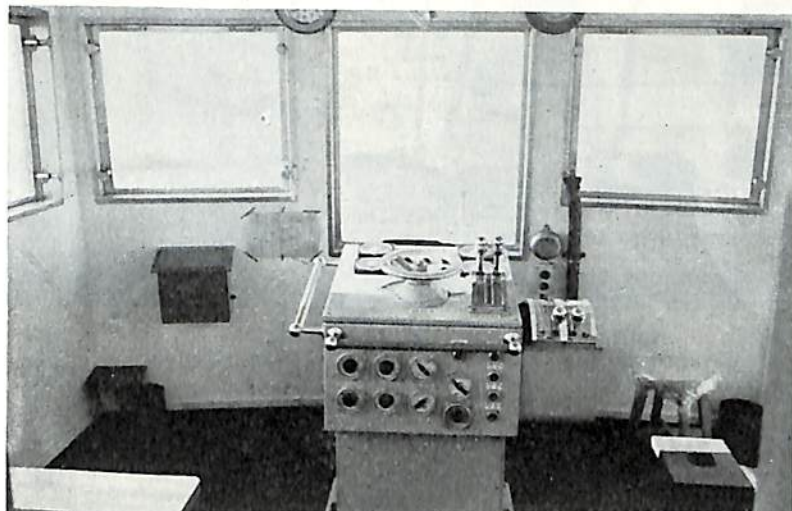
聖 鳳 丸

株式会社
大阪造船所建造

(本文参照)

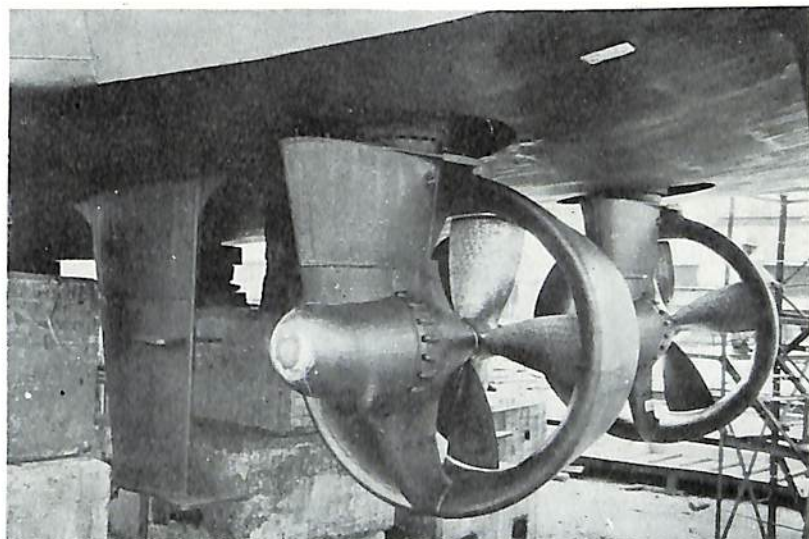


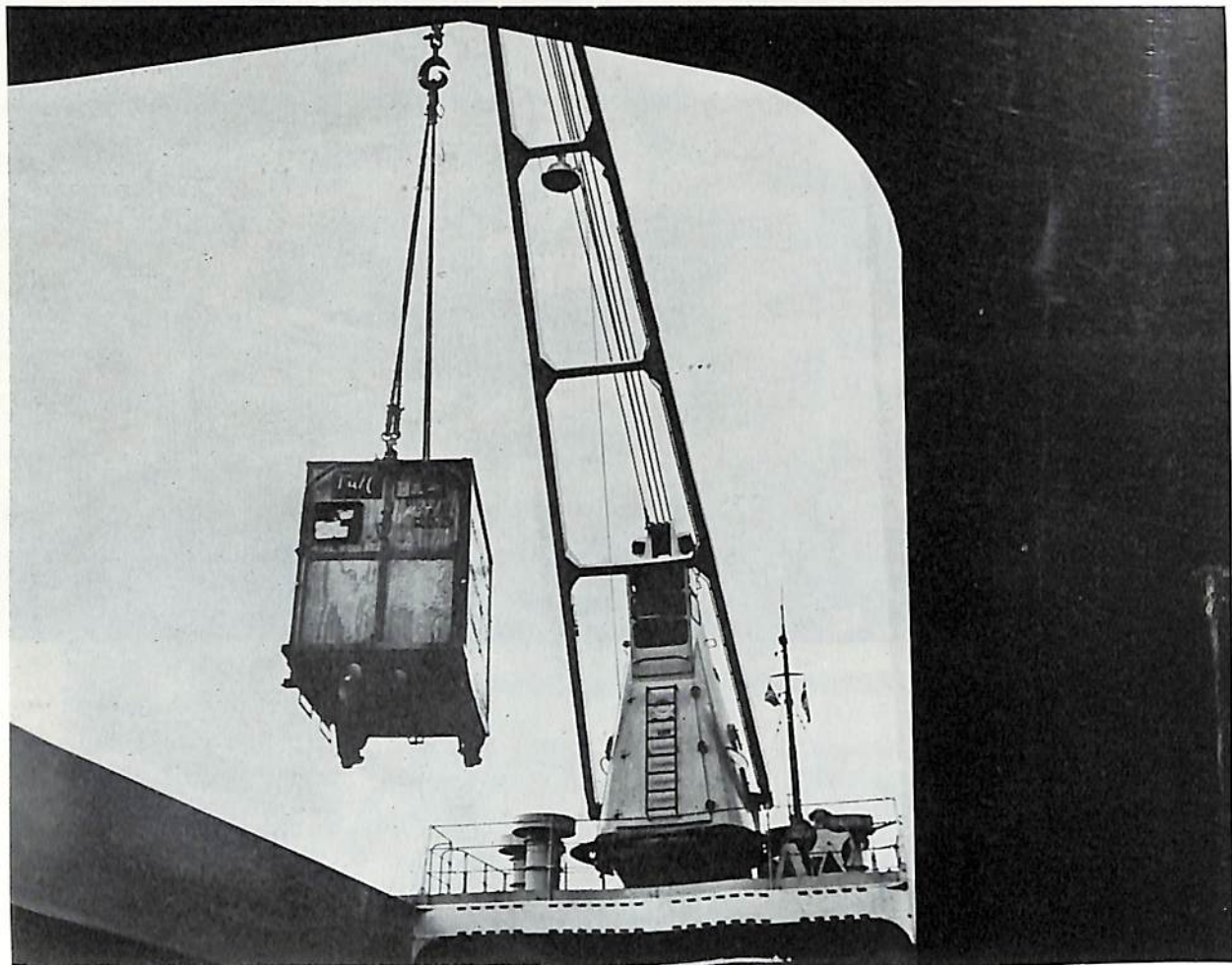
舵角90°にて右旋回中



操縦スタンド

コルトノズルおよび
プロペラ
(右90°舵角状態)





上げる! 能率も… 下げる! 荷役コストを…

ヘグランド 電動油圧デッキ・クレーン

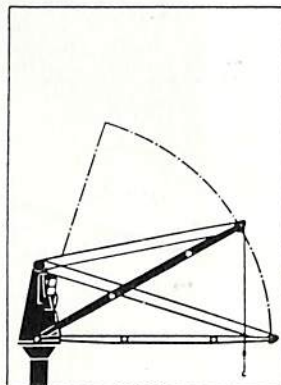
わずか1.4 m²の甲板所要面積 8トン・クレーンもこのスペースで十分です。無段変速で…ラフィング・スルーイング・ホイスティングを同時にしかも速かに行います。

4トンを毎秒1 mで捲き上げ 同時に…ジブ長16 mの最大リーチから最少までを 24秒で上げ…180°を15秒で回転します。加速・停止・微少距離調整はフルロードにあっても円滑且つ正確に操作でき クレーン・マンの経験も問いません。

これ等の優れた性能はヘグランドの開発による高トルク・低速油圧モーター 3台のチーム・ワークにより高度に発揮され 常に最大一定のトルクを持続し 減速装置及びカップリングは一切不要です。

ヘグランド・デッキ・クレーンは直ちに稼働できる状態で納入され 船体への艀装はベッド・プレートを溶接し 1本の電線接続で完了です。

従来のクレーンに比較し 1基あたり6~12トンの重量が軽減されます。能率を上げ コストを下げる ヘグランド・デッキ・クレーンの詳細は：



ヘグランド電動油圧デッキ・クレーンには3~15トンSWLの標準型。ジブ長22メートルまでの各種がございます。型録のご請求は下記宛ご用命ください。

チェルベルグ株式会社

輸入部
東京都港区赤坂田町
1の15 赤坂中央ビル
HAGGLUNDS · STOCKHOLM 42
SWEDEN Telephone 19 00 80



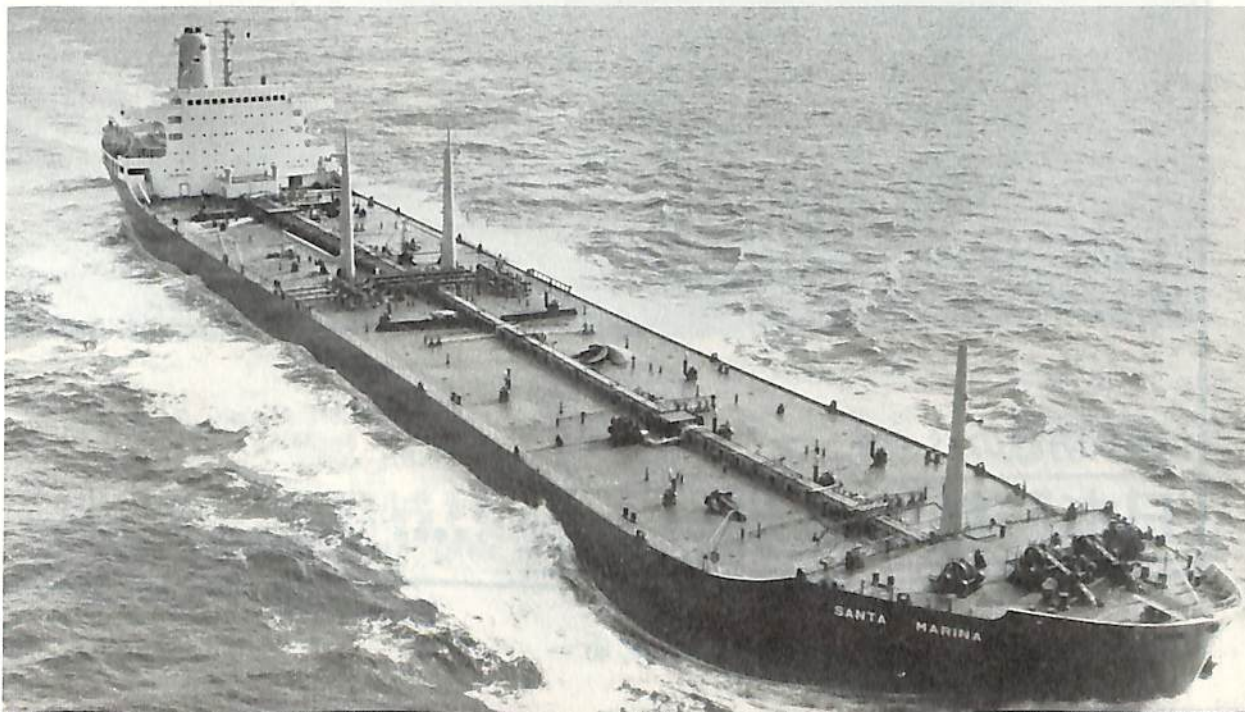


輸出貨物船 **OSTROGOZHSK**

船主 V/O Sudoimport (U. S. S. R.)
 日立造船株式会社桜島工場建造 起工 39-4-24 進水 39-7-29 竣工 39-10-30
 全長 154.75m 垂線間長 143.00m 型幅 21.00m 型深 12.50m 満載吃水 8.527m
 満載排水量 18,345kt 総噸数 11,092.11T 純噸数 6,296.99T 載貨重量 12,257kt
 貨物艙容積 (ベール) 19,651m³ (グリーン) 21,072m³ 艙口数 5 デリックブーム 5t×4, 60t×1, 3t×1
 燃料油艙 2,269.4m³ 燃料消費量 43.8t/day 清水艙 681.1m³ 主機械 日立B&W 874-VT2BF-160型
 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 12,000PS (115RPM) (常用) 10,800PS (111RPM)
 補汽缶 日立フレミングボイラ No. 4 1基 発電機 防滴型自励式 320kW 3台 送信機 MF. 250W,
 HF. 250W, MF. 25W 各1台 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 20.54kn (満載航海) 17.4kn
 航続距離 21,300浬 船級・区域資格 LR 速洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 62名 同型船 OLA

輸出油槽船 **SANTA MARINA**

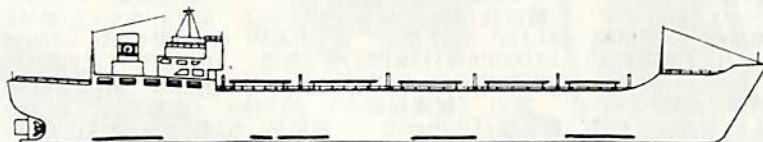
船主 Duero Compania S. A. (Panama)
 株式会社呉造船所建造 (第80番船) 起工 39-6-22 進水 39-10-21 竣工 40-1-5
 全長 236.40m 垂線間長 228.00m 型幅 32.20m 型深 16.50m 満載吃水 12.15m
 総噸数 31,779.84T 載貨重量 60,174Lt 貨物油艙容積 69,400m³ 主荷油ポンプ 2,000m³/h 3台
 燃料油艙 150,206.56ft³ 燃料消費量 57.71t/day 清水艙 23,405.06ft³ 主機械 石川島播磨スルザー
 8RD 90型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 17,600PS (119RPM) (常用) 15,800PS (115RPM)
 発電機 AC 450V 562.5kVA 3台 速力 (試運転最大) 16.6kn (満載航海) 16.0kn 航続距離 22,200浬
 船級 LR 船型 船尾機関型 乗組員 46名



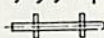
電気防蝕用 AI 陽極

ALANODE は二重の防蝕をする。

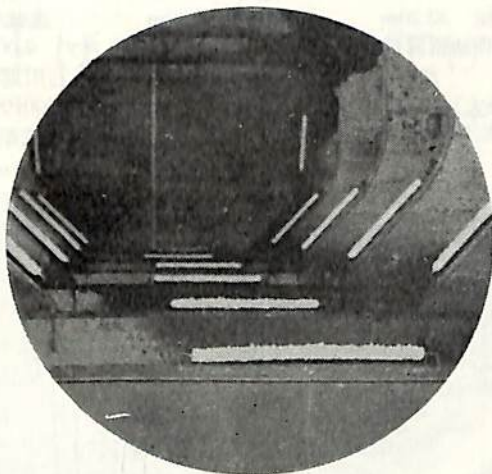
アラノードは、鉄面に取付けたとき、電流を流出して鉄面を電気防蝕する。その際にアラノードはイオンとなって鉄面に於て放電し Al 水酸化物となり鉄面を覆う。このため周りの海水は PH7~8 に保持されアラノードは電気防蝕と共に二重の防蝕をする。



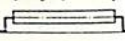
アラノード

は船体外板の防蝕に……

ビルジキール線に熔接し取付けられる。また特に船尾附近は腐蝕が激しいため、プロペラの周りに平板型のアラノードを取りつけられる。



アラノード

はバラスタンの防蝕に……

バラスタンは、往航時に海水を積み、帰航時に原油を積むため腐蝕が発生しやすいが、アラノードを取付けることにより完全に防蝕ができる。



電気防蝕のパイオニア……

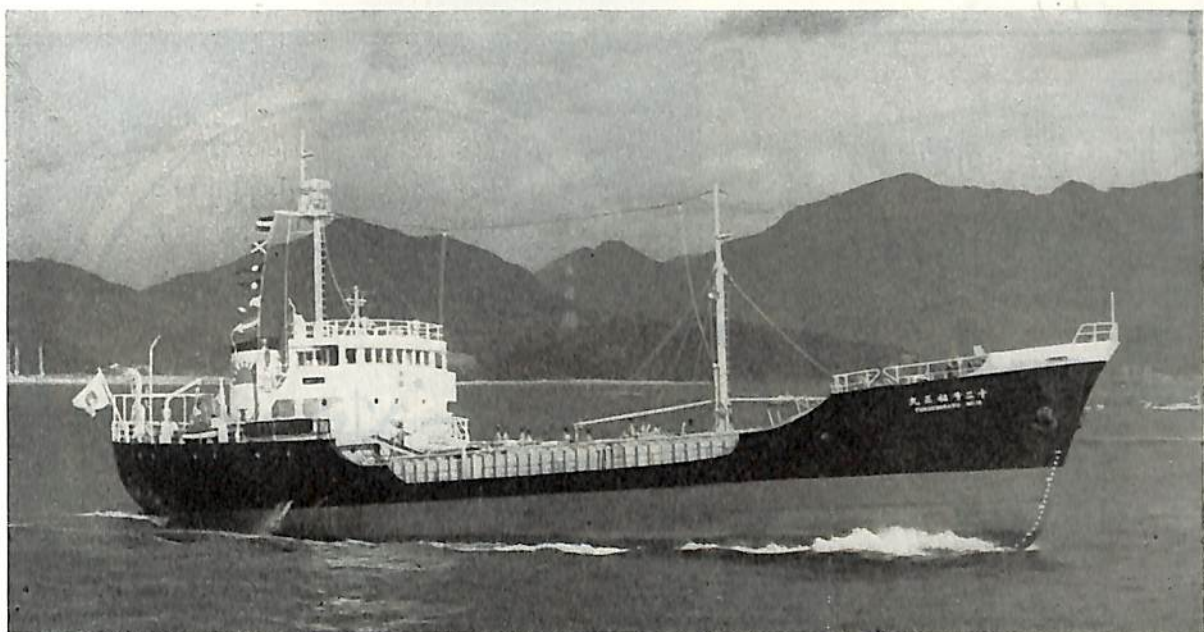
日本防蝕工業株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目1番地
日本交通公社ビル 電話(211) 5641 代表
大阪事務所 大阪市北区老松町3の23(新老松ビル)
電話(361) 6919



自動車運搬船 **第二東洋丸** 東広運輸株式会社
TOYO MARU NO.2

株式会社宇品造船所建造 (第434番船) 起工 39-9-27 進水 39-12-18 竣工 40-1-13
 全長 74.00m 垂線間長 68.30m 型幅 10.70m 型深 4.15m 満載吃水 2.777m
 満載排水量 1,652kt 総噸数 773.30T 純噸数 480.94T 載貨重量 926.0kt 艙口数 1
 デリックブーム 0.9t×1 燃料油艙 49.6m³ 燃料消費量 3.9t/day 清水艙 29.3m³ 主機械 阪神
 Z6WSH型 6気筒ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 1,000PS (330RPM) 発電機 AC225V
 60kVA 1台 AC 225V 25kVA 1台 送受信機 SSB 10W 1式 速力 (試運転最大) 13.16kn
 (満載航海) 12kn 航続距離 2,900浬 船級・区域資格 JG 沿海 船型 全通船楼船尾機関
 乗組員 13名 自動車搭載台数 263台 荷役は完全自走式とし、ランプウェイおよびターン・テーブルを設けた。被覆甲板にはオーニングを設置し、車輛搭載数を増した。固定バラスト約110トンを二重底に入れた。



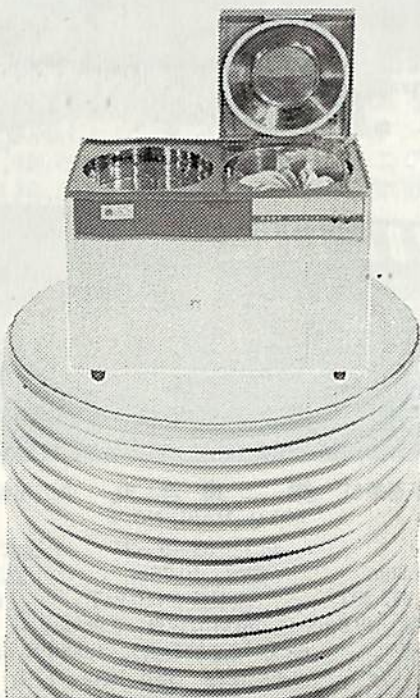
ケミカルタンカー **十二号福正丸** 福正汽船株式会社
FUKUSHO MARU NO.12

株式会社宇品造船所建造 (第432番船) 起工 39-8-3 進水 39-10-26 竣工 39-11-10
 全長 50.10m 垂線間長 45.00m 型幅 9.00m 型深 4.00m 満載吃水 3.70m
 満載排水量 1,096.0kt 総噸数 503.87T 純噸数 201.51T 載貨重量 781.9kt 貨物油艙容積 640.7m³
 主油ポンプ 200kl/h×25m 2台 燃料油艙 25.8m³ 燃料消費量 2.52t/day 清水艙 40.3m³
 主機械 阪神内燃機工業製 Z626SH型 逆転減速機ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 700PS (650RPM)
 補汽缶 コ克蘭ボイラ 675kg/h 1基 発電機 DC 105V 20kW, 10kW 各1台 送受信機 SSB 10W
 1台 速力 (試運転最大) 11.18kn (満載航海) 10.5kn 航続距離 2,140浬 船級・区域資格 NK 沿海
 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 12名 本船の荷物油艙、荷役管等はすべてステンレス (SUS-32) を用い、
 荷物油による腐食を防いでいる。

船舶用DW-26型 VITY 超音波食器洗浄機誕生！

本機は、既に食堂・レストラン
旅館・給食用として好評を博し
広くご愛用をいただいている、
DW-25型 VITY 超音波食器洗
浄機を基に、船舶用としてのご
使用上の特殊条件を十分考慮し
て特に設計したものであります

- 下洗い不要。汚れたままの食器から、完全に洗浄されます
- 超音波の強力な分解洗浄力で油や卵等もきれいに落ちます
- 超音波で研磨され、かつ乾燥して仕上げるので、仕上拭不要



- カゴの出し入れ以外は、すべて自動操作。1人で大量に洗浄できます。
- 使用湯量、電気代、洗剤等、機械式の半々ですみます。
- 超音波の強力殺菌で、衛生的
- スペースをとらないコンパクトスタイル。船舶用に最適。

カタログ・資料は下記へご請求下さい

日本電子機器株式会社

本社 東京都港区芝西久保桜川町26
TEL (501) 3181(代)

エンジン
〈無解放時代〉
のピストンリング

ユ-バロイ
UBALLOY
PISTON RING

2年間(14,000時間)
無開放運転に成功した
日ピス・ユ-バロイ・リング



日本ピストンリング株式会社

東京都千代田区内幸町2の16 電話 東京 (591) 7411-9

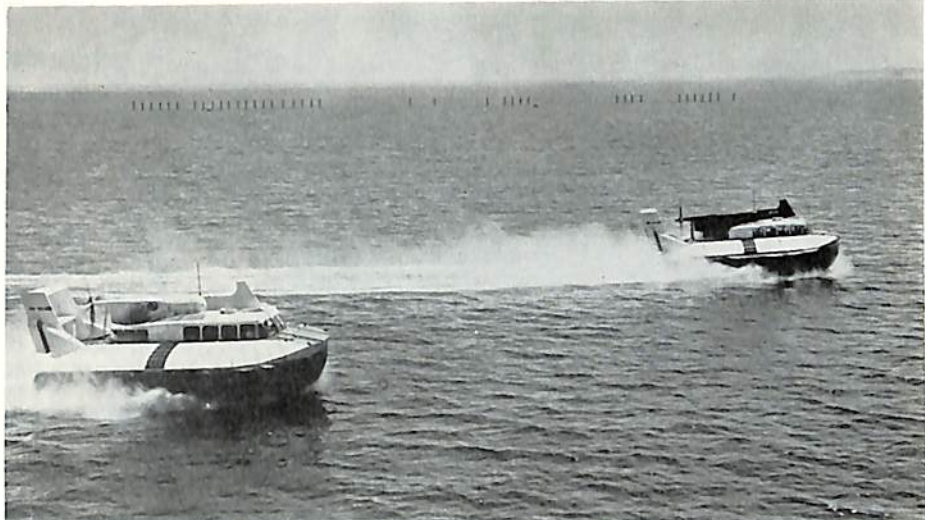
英国のホーバークラフト

SR-N5 日本へ

英国ウエストランド・エアクラフト社の商業用ホーバークラフトが、技術提携をしている三菱重工業に初めて輸入される。これはウエストランド SR-N5 型で、2月23日に英船スラット号で神戸に到着の予定。SR-N5 は世界ではじめて量産されるホーバークラフトで、同社がすでに第一生産群として10隻を完成し、最近次の10隻を起工している。今回輸入されるのは第1群の1隻で、同社自家用に1隻を保存し、英国防省に2隻、ベルエアロシステム社に1隻が売られている。

SR-N5 はメキシコ湾で石油関係会社に、またワシントンのポトマック河でも市民や軍関係者に披露された。4月にはノルウェーのスカンジナビア・ホーバークラフト・プロモーション社に引渡され、アレサンド地方の乗客輸送用に使用され、6月にはドイツのカックスハーベンのリーデライ・カッセン・アイリス社に1隻売られ、エルベ河からドイツの北海の島々への乗客輸送に使用されるなど、その後の販売はかなり進んでいる。

日本への第1船は、昨年12月に三菱重工神戸造船所内に開設されたホーバークラフト部で艇体組立のうえ、3月初より各種のテストが行なわれ、6月上旬に九州商船に引渡される予定で、熊本一島原、熊本一本渡間に就航することになっている。



航走する SR-N 5

SR-N5 の要目は概略つぎのとおり。

全長 11.80m	幅 7.0m	全高 4.6m	全重量 6.8 t
主機 ガスタービン 900PS 1基			最大速度 70kn
旅客数 15~20名	乗務員 1名		航続時間 約3時間
飛びこえる高さ 約 1.8 m, 波の高さ 1.5m 位まで航行可能。			



ラテックスタイプ デッキ舗床材

tightex

カタログ呈

タイテックス

太平工業株式会社

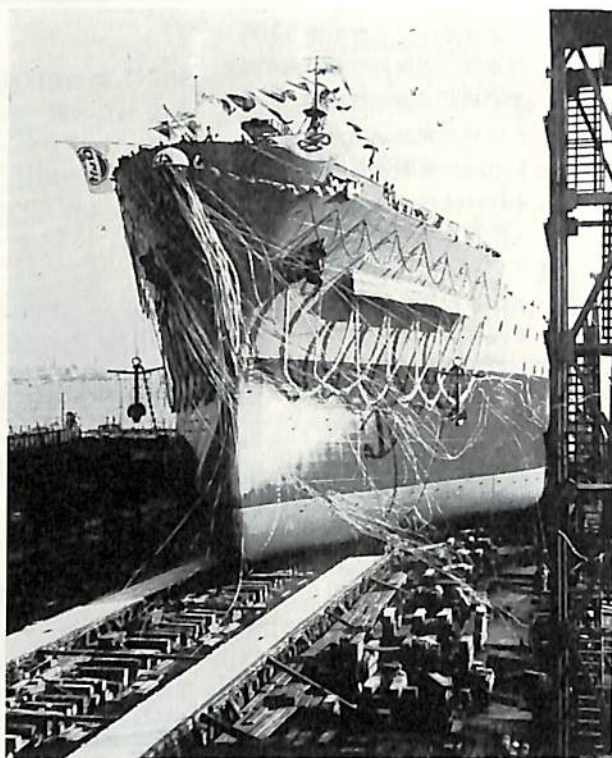
防水・防火
耐化学薬品
施工簡易
速硬・廉価

本社 京都市三条西大路西 電話(82)1101 代表
出張所 東京都千代田区神田錦町1の3 電話(29)8287
出張所 神戸 長崎



← 輸出油槽船 **MAJESTIC** マジステイツク

船主 Galaxy Shipping Co., S.A. (Panama)
 石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造
 起工 39-11-10 進水 40-1-20 竣工 40-4
 全長 238.35m 垂線間長 226.67m 型幅 31.69m
 型深 17.06m 満載吃水 11.125m
 総噸数 38,100T 載貨重量 53,000Lt
 主機械 IHI-GE シングルブレン型タービン機関 1基
 出力 (連続最大) 20,250PS (常用) 18,500PS
 速力 (満載航海) 16.0kn 航続距離 20,000浬
 船級・区域資格 AB 乗組員 50名
 本船は、石川島播磨がこれまで研究を進めてきたタービンプラントの合理化の成果を取り入れ、シングルブレン型のタービン、ボイラの1隻1缶システムを始めとしてユニットのパッケージ化などの合理化を採用している。ウインドラス、オートテンション・ウインチ、パウ・スラスタ、球状船首などに各種の新機種を採用している。



→ 輸出油槽船 **WILLIAM LARIMER MELLON** ウィリアム ラリマー メロン

船主 Afran Transport Co., Ltd. (Liberia)
 川崎重工業株式会社建造 起工 39-9-24
 進水 40-1-20 竣工 40-4-末(予定)
 全長 228.50m 垂線間長 217.00m 型幅 31.00m
 型深 15.50m 満載吃水 約11.55m 総噸数 約29,400T
 載貨重量 約48,700Lt 貨物油艙容積 約67,440m³
 主荷油ポンプ 1,590m³/h×3台 主機械 川崎重工製
 川崎 U-180 型蒸気タービン 1基 出力 (連続最大)
 18,000PS (110RPM) 主汽缶 川崎重工製水管缶 2基
 発電機 川崎RP型 800kVA 2台 速力 (試運転最大)
 17.7kn (満載航海) 16.75kn 船級 LR 乗組員 31名
 本船は、Ralph O. Rhoades, J. Frank Drake につく同型第3船であるが、格段の経済性を誇る優秀な完全自動化タービタンカーで、船舶の合理化、自動化を技術的に可能な限り一船に集中総合化した。主機は“Uプラント”タービンを搭載し、プログラム・コントロール方式で船橋より遠隔操縦する。タンク液面監視とバルブ開閉の遠隔操作ができる。



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

ニ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

輸出鉱石
運搬船

アザーストーン
ATHERSTONE

船主 Hain Nourse Management
Ltd.,(England)

日立造船株式会社因島工場建造

起工 39-10-29 進水 40-1-9

竣工 40-4 全長 206.00m

垂線間長 195.00m 型幅 27.40m

型深 16.65m 満載吃水(型) 11.30m

総噸数 26,750T 載貨重量 39,000Lt

艙数 8

主機械 日立 B&W 784-VT2BF-180 型

ディーゼル機関 1基

出力(連続最大) 16,100PS

速力(試運転最大) 17.1kn

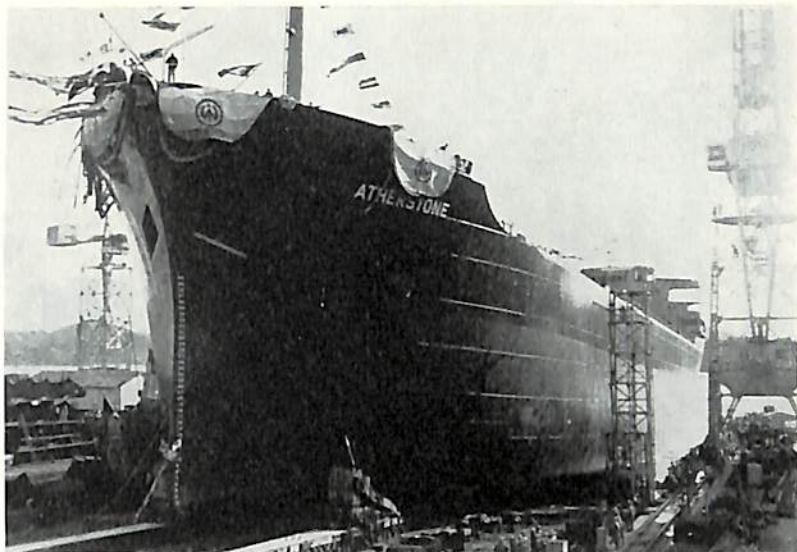
(満載航海) 15kn 船級 LR

乗組員 57名

鉱石艙の側面はホッパー型(34°傾斜)。

ブルドーザーで荷役する。マックグレゴ

ー鋼製ハッチカバー装備。



ボルスタ
BOLLSTA

← 輸出油槽船

船主 Fred Olsen & Co. (Norway)

三井造船株式会社千葉工場建造

起工 39-7-1 進水 40-1-26

竣工 40-4(予定)

垂線間長 207.264m 型幅 31.090m

型深 15.545m 満載吃水 11.430m

総噸数 約28,600T

載貨重量 約48,000Lt

主機械 三井 B & W 784-VT2BF-180 型

ディーゼル機関 1基

出力(連続最大) 16,100PS(114RPM)

速力(試運転最大) 約16.65kn

(満載航海) 15.4kn

船級 NV

本船は三井・千葉工場の新造第1船で、

本船独特のタワーブリッジにある操舵室

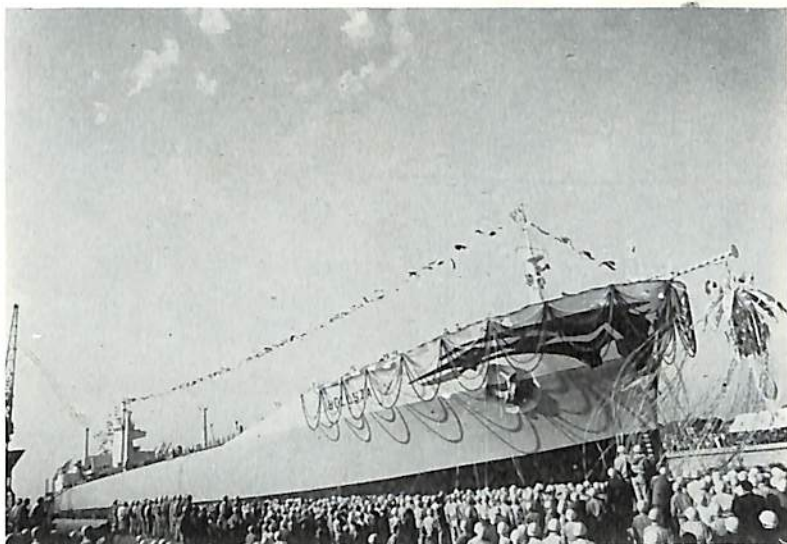
には主機の正常運転を監視する諸警報装

置と主機を直接操縦できる操縦台があ

り、機関室に集中制御室を設け主機、補

機に対する遠隔指示装置、集中監視、遠

隔発停、自動手動切換等ができる。



船舶用ケーブル

JIS (N.K.) ・ AB ・ BV規格

特長

社内試験の徹底的励行

アフターサービスの充実

価格の需要家本位

納期の確実な励行

RV ・ E C X

配電盤用クロロプレーン

STW・STWP DNP・DNP・FNP

販売方式 ORDER & SELL SYSTEM

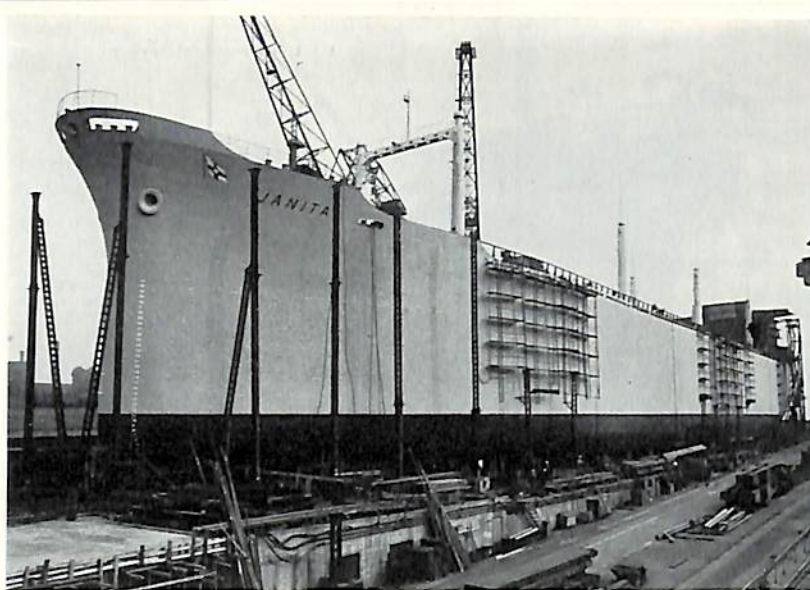
ヒエン電工株式会社

本社工場 大阪府堺市松屋町1丁3番地

TEL 堺(38) 0463 代表

支店 東京 福岡





← ヤニタ
輸出撒積貨物船 JANITA

船主 Aksjeselskapet Kosmos
(Norway)

日本鋼管株式会社鶴見造船所建造
起工 39-10-26 進水 40-1-23
竣工 40-3-末(予定)

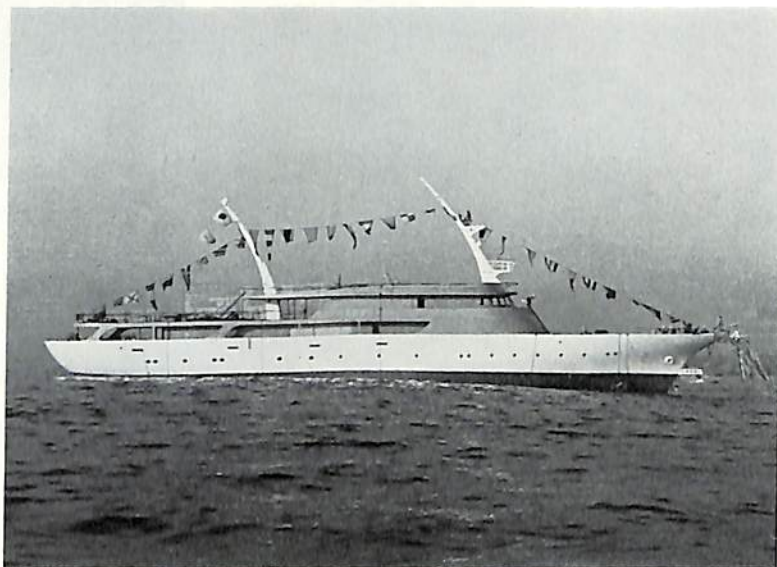
垂線間長 175.26m 型幅 26.06m
型深 15.24m 満載吃水 10.36m
総噸数 約22,000T
載貨重量 約31,100Lt
主機械 浦賀スルザー7RD-76型ディーゼル機関 1基
出力 (連続最大) 11,200PS(121RPM)
速力 (試運転最大) 16.7kn
(満載航海) 15.2kn
船級 NV 同型船 2隻の第1船

モーターヨット PALOMA

船主 Fairsail Navigation Corp. →
(Liberia)

石川島播磨重工業株式会社東京第二工場
建造 起工 39-5-28
進水 40-1-20 竣工 40-4-下旬
全長 約60.10m 垂線間長 50.50m
型幅 8.85m 型深 4.75m
吃水(型) 2.85m 総噸数 約700T
主機 G.M. 製ディーゼル機関 2基
出力 (連続最大) 800 PS×2,000/400
RPM (常用) 685PS×1,900/380RPM
航海速力 14kn 乗船人員 32名
船級 AB "Yachting Service"

本船は機能、居住性を十分考慮した豪華ヨットで、ヨットの横揺れ防止のため英国ポスター製のフィンスタビライザーを装備し、自動的に船体動揺を減少するようにしている。発電機100kVA 2基で、夜間は発電機の声・振動をさげるため大型バッテリー2個を備えてこれから供給している(サイレントシップ)。艙装品は最上級品を使用し、ステンレス、青銅を大幅に採用し、木甲板はチーク最上級を使用する等、フランス風のクラシックな雰囲気を出している。



フロントコート (バラスタタンク用塗料)

バラスタコート (バラスタタンク用塗料)

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・尼崎市尾浜字国広一ノ一
支店・東京都江東区深川木場三ノ一
札幌・仙台・静岡・富山・名古屋・大阪・高松・岡山・広島・福岡

輸出散積貨物船

エ
R
O

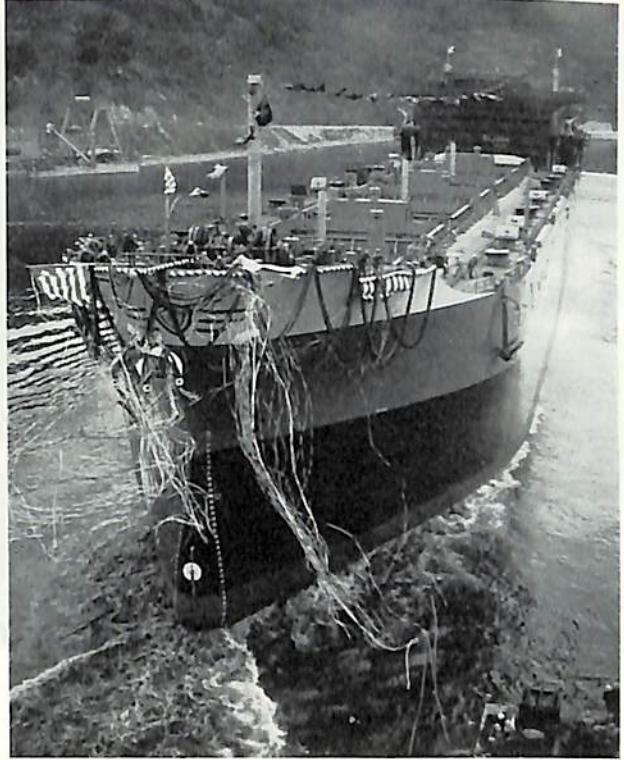
船主 Isla Frangancia Compania Naviera S.A.
(Panama)

石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造

起工 39-10-16 進水 39-12-25 竣工 40-3-下旬
全長 約191.00m 垂線間長 180.00m 型幅 27.60m
型深 16.00m 満載吃水(型) 10.50m
総噸数 約22,700T 載貨重量 約33,510Lt

貨物艙容積(グレーン) 約48,500m³ 艙数 7
主機械 石川島播磨スルザー 8RD76型ディーゼル機関 1基
出力(連続最大) 12,000PS (119 RPM)
(常用) 10,800PS (115RPM) 速力(満載航海) 14.7kn
航続距離 約35,600浬 船級 AB

船型 凹甲板船尾船橋船尾機関 乗組員 45名
本船の7船艙に各々トップサイドタンクを設け、第1艙以外の
トップサイドタンクには上甲板にカーゴハッチを設けて
撒荷も積めるようにしてある。鉱石運搬の場合は第1, 3, 5,
7艙のみに積載し、重心を上げ、波による船体への衝撃を軽
減している。



← 19次バルブ専用船 シトカ丸 SITKA MARU 日本郵船株式会社

三菱重工業株式会社広島造船所建造

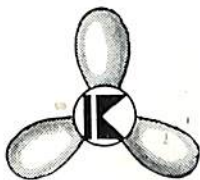
起工 39-7-1 進水 40-2-1
竣工 40-3-末(予定) 垂線間長 118.00m
型幅 18.60m 型深 13.00m
満載吃水 8.35m 総噸数 8,300T
載貨重量 10,700kt

主機械 三菱6UEC65/135型ディーゼル機関 1基
出力(連続最大) 6,600PS 速力(試運転最大) 17.1kn
(満載航海) 14.3kn 航続距離 9,800浬
船級 NK NS* MNS* 乗組員 34名

本船は日本最初のバルブ専用運搬船である。荷役方式の合理化を図り、貨物艙を3区画に分けそれぞれに広大な艙口と特殊型クレーンを設置して、作業人員、荷役準備および荷役時間を最小限にとどめるよう考慮を払っている。ハッチカバーは局部開閉が可能な鋼製、水密、スライド式のものを採用、湿気を嫌うバルブの雨中荷役も可能である。竣工後はアラスカからのバルブ輸送に従事する。

ENGINEERING

CONSULTANT



営業種目

貨客漁特殊船の建造計画
造船造機的设计・製図
船主代行の監督検査
造船所建設運営計画



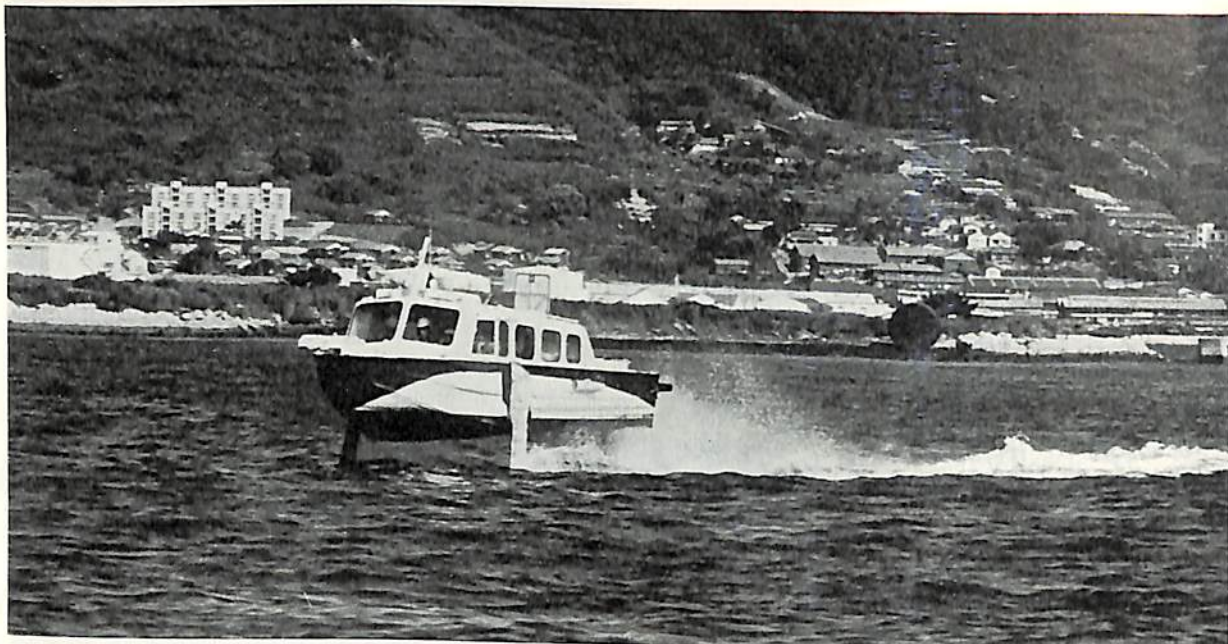
香洋工業株式會社

本社 下関市彦島江ノ浦

電話 下関66-0434・66-2577

出張所 横浜・清水

宇部・福岡



オートパイロット装置を備えた

MH 3 全没形水中翼船

三菱重工業株式会社下関造船所

三菱重工業下関造船所では去る39年7月、わが国で初めてのオートパイロット装置を備えた全没形水中翼船の翼走試験に成功した。以来同造船所海域において、各種性能試験を実施してすぐれた成果をあげている。

本形式の水中翼船は従来の水面貫通形にくらべて格段に耐波性がすぐれ、波浪中の乗心地を害することなく翼走しうる実用水中翼船として着目され、海外でもその開発研究が進められているが、現在米海軍においてMH3と同程度の小形実験艇の試作を経て、昨年末110t全没形実験艇“HIGH POINT”が建造され実用試験を進めている段階で完成された事例は非常に少ない。

当社では独自の技術により下関造船所、名古屋航空機製作所、本社技術本部、長崎研究所が分担協力してこの全没形水中翼船を完成した。しかしなにもぶんにオートパイロット装置としての種々の電子装置や油圧装置等が複雑で高価となるため、軍用艇は別として、いま直ちにこの種の商業艇が経済的に成立することは必ずしも考えられないが、船が大形になれば相対的にオートパイロット装置の経費も割安となるし、軍用艇としての技術開発、また水面貫通型への技術の援用も考えられるので今後もこの形の開発を進める予定である。

従来の水面貫通形水中翼船は水面貫通翼のみを用いた形式のものか、あるいは水面貫通翼と全没翼（水中翼が完全に水面下に没している形式の翼で、それ自体では復原性が弱い）とを併用している形式のものである。

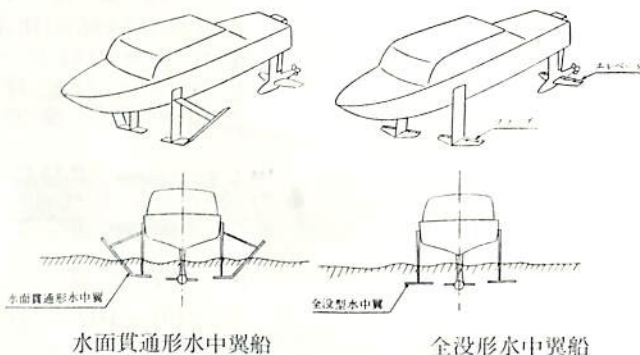
これに対し全没形はすべて全没翼を使用しているため、波浪中の翼走の場合でも波浪の影響をほとんど受けることなく、乗心地がきわめて良い。しかし全没翼のみでは復原性を充分与えることができないので、水中翼に航空機の翼についているようなフラップやエレベーターの制御翼を取付け（または水中翼全体を制御翼として）これをオートパイロット装置によって自動制御することによ

り安定した翼走をさせる必要がある。今回完成したMH3全没形水中翼船は波浪中の上下加速度は従来の同形水面貫通形のものに比べ1/10以下で、乗心地は舗装道路を疾走する自動車あるいは航空機のようなと好評をうけている。

MH3全没形水中翼船の主要目

船体としては当社標準のMH3形水中翼船に全没翼を取付け、これに所要のオートパイロット装置を装備したものである。

全長	8.0m
幅	2.2m
深さ	1.1m
水中翼	前翼 フラップ付全没翼 後翼 エレベーター付全没翼
総重量	4.2t
主機関	280PS (max.)
速力	巡航 約35kn 最大 約40kn
耐波性	波高0.5m~0.6mにおいて（現在までに得られた結果） 上下加速度 0.1g以下



水面貫通形水中翼船

全没形水中翼船

オートパイロット装置

(A) 主要機能

本オートパイロット装置はハイト（浮上量）、ピッチおよびロール（ターンを含む）の三つの制御ループで構成されており、下記のような自動安定・操縦および手動操縦が行なえるようになっている。

(1) 自動安定・操縦

- 1) 変位・速度・加速度検出によるハイトの自動安定・操縦
- 2) 変位角・角速度・角加速度検出によるピッチの自動安定・操縦
- 3) 変位角・角速度検出によるロールの自動安定・操縦
- 4) ヨー角速度・船速度検出による釣合旋回操縦（但しステアリング・ラダーは手動操作）

(2) 手動操縦

- 1) ハイトコントロールレバーによる前翼フラップ操作
- 2) ピッチコントロールレバーによる後翼エレベーター操作
- 3) ステアリングハンドルによる旋回操縦

(B) 主要構成

本オートパイロット装置の主要部分は下記のものから構成されている。

(1) センサ

- 1) 超音波型高度計
- 2) パーティカルジャイロ
- 3) ピッチレートジャイロ
- 4) ロールレートジャイロ
- 5) ヨーレートジャイロ
- 6) 直線加速度計
- 7) 電磁型速力計

(2) 電子装置本体

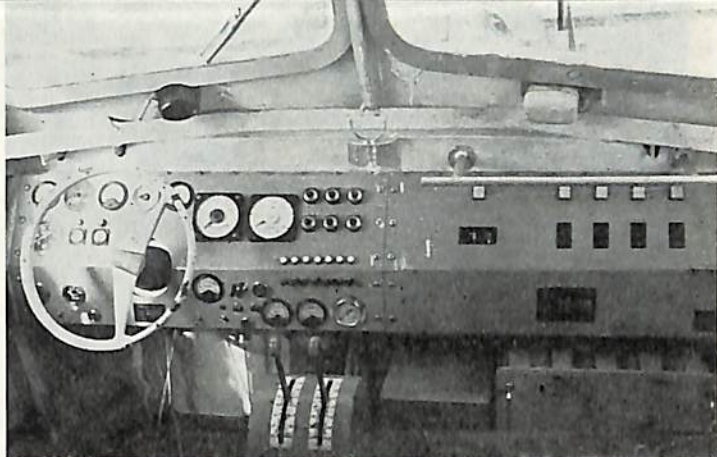
- 1) 演算増幅器
- 2) 復調器
- 3) 掛算器
- 4) サーボ増幅器

(3) 計器盤および手動操縦入力部

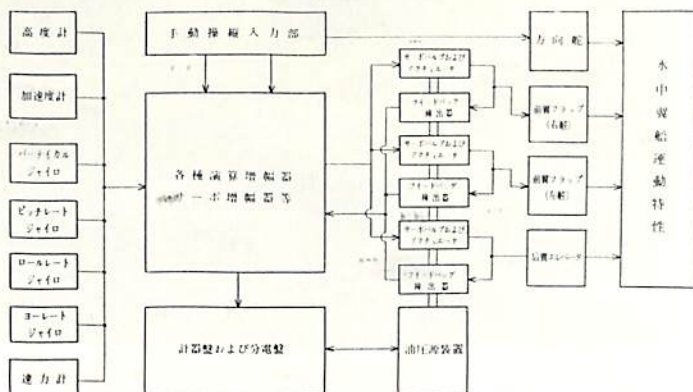
- 1) 主計器盤（運転席計器盤）
- 2) 副計器盤（分電盤）
- 3) 手動操縦入力部（フラップおよびエレベーターレバー）
- 4) ステアリングハンドル

(4) 油圧装置

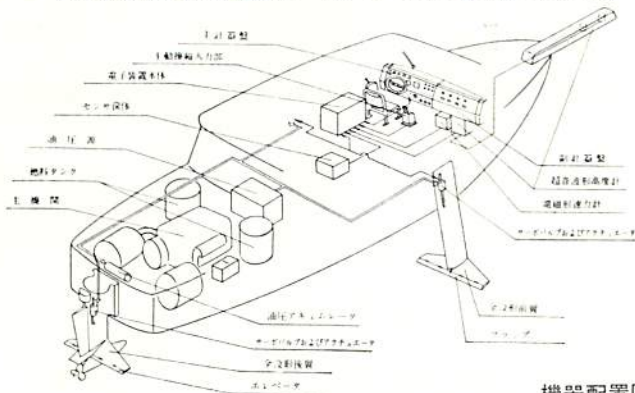
- 1) 油圧源
- 2) アクチュエーター
- 3) サーボバルブ
- 4) アクチュエーター
- 5) フィードバック検出器



運転席廻りの外観



MH3 全没形水中翼船オートパイロット装置ブロック図



機器配置図

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います。



日本ノボパン工業株式会社

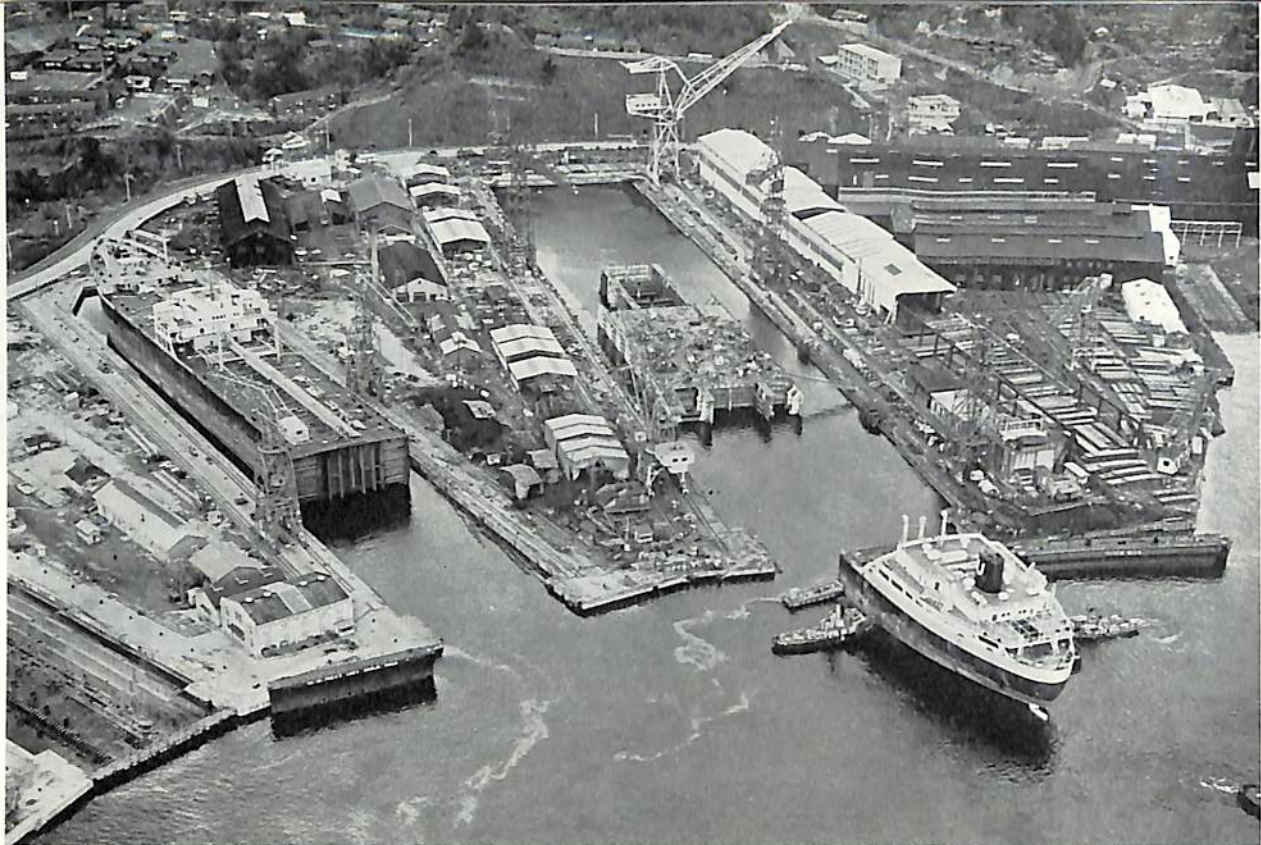
SOLAS'60 防火隔壁材適格品

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 東京都中央区新州2丁目4番地
TEL. 東京(552) 0661~3



佐世保重工の世界最大の規模の巨体改造工事

佐世保重工業㈱はリベリア国バラキューダタンカー社 (Barracuda Tanker Corp) より受注した 67,000 重量トンタンカー「トレイ・キャニオン」(Torrey Canyon) 号を 117,000 重量トンに巨体改造する工事を昨年 9 月 22 日佐世保重造船所第 4 ドックにおいて起工し、その後の工事も順調に進み、来る 3 月中旬には完成する予定であるが、巨体改造工事としては呉造船所にて行なっている同船主の「レック・パルルルテ」号とともに世界最大規模のものである。

工事内容は船体延長ならびに増深増幅工事で、旧船体は中央船楼および機関室・居住区・推進器などを含む船尾部のみを活用し、他はすべて新造される。受注額は約 20 億円。

上の写真は左側ドックに船尾部を切断されたトレイ・キャニオン号。切断された船尾部を右側ドック内で新造中の中央部（順次船首部へ建造される）に結合される。

下の写真は改造前のトレイ・キャニオン号。

本船の改造前および改造後の主要目比較は次のとおり

	改造後	改造前	改造後	改造前
長さ (全長)	297.00m	246.89m	載貨重量	66,883 t
ク (垂線間長)	285.39m	234.70m	速力	17.2kn
幅 (型)	38.10m	31.70m	主機	タービン 1 基
深さ (型)	20.88m	18.29m	出力 (最大)	24,300PS
吃水 (型)	15.57m	13.75m	船級	LR
総トン数	70,000T	38,562T		(1959年ニューボート・ニューズ造船所建造)



1月のニュース解説

編集部

- 海運造船問題
- 一般政治経済

- 12月
- 28日(月)●40年度予算案 きまる。一般会計3兆6,581億円、財政投融资1兆6,206億円。
- 1月
- 2日(土)●インドネシア 国連に脱退の意向を通告す。
- 4日(月)●輸出入信用状収支 12月は輸出6億900万ドル、輸入3億6,100万ドルで2億4,800万ドルの黒字となる。
- 新造船建造許可実績 39年4～12月は国内船92万9,905GT、輸出船219万6,479GT、計312万6,384GTに達す。
- 7日(木)○運輸省船舶局 39年9月末現在の主要造船所27工場の新造船工事状況をまとめる。
- 8日(金)●日本銀行 9日から公定歩合を日歩1厘引き下げることをきめる。
- 10日(日)●佐藤首相 訪米に出発す。17日に帰国。
- ILO(国際労働機関)対日調査団 来日す。
- 英国ロイ・メイソン海運造船担当国務相 日本造船業の実情調査のため来日す。
- 11日(月)○業界紙によれば、運輸省船舶局は中小造船業の過当競争によるダンピング輸出を防止するため、輸出入取引法にもとづく輸出カルテルの適用を検討しはじめた。
- 12日(火)●鉄鋼生産実績 39年は3,978万トンで世界第3位となる。
- 伊豆大島元町で大火、340戸を焼き、1,311人の被災者を出す。
- 13日(水)●輸出入通関実績 12月は輸出7億8,900万ドル、輸入7億1,000万ドルで7,900万ドルの出超となる。39年年間では輸出66億7,800万ドル、輸入79億4,400万ドルで12億6,600万ドル入超
- 39年の船舶通関輸出 4億7,600万ドルで38年より45%増加す。
- 14日(木)○英国海運会議所の不定期船運賃指数 12月は113.7で11月より6.3低下す。39年年間では112.1で38年より3.1の上昇となる。
- 18日(月)○日本・スウェーデン 民間ベースを重点として、造船業の経営全般について、相互協調と交流の促進をはかることになる。
- 19日(火)●39年の自動車生産台数 170万台に達し、38年より33%増加す。
- 21日(木)●インドネシア 国連を脱退す。
- 運輸省海運局 大蔵省と21次計画造船の実施方針について話し合う。
- OECD工業委員会造船作業部会 世界の造船業の実態調査報告書と造船不況対策の利害得失を検討した報告書を採択し、3月開催予定の工業委員会に提出することになる。
- 22日(金)●閣議 中期経済計画を決定す。
- 23日(土)●ILO対日調査団 ILO問題解決のための見解を政府・労働側に示す。
- 業界紙によれば、運輸省船舶局は計画造船の契約後3カ月をこえる起工船について、建造許可の条件として契約船価の5～10%の契約金を収受することを義務づけることをきめ、造船所への行政指導を強めることになった。
- 24日(日)●チャーチル元英国首相 死去す。
- 25日(月)○海運造船合理化審議会 運輸省から40年度の新造船関係重要施策について説明をきく。
- 業界紙によれば、運輸省船舶局は適正船価の維持と過当競争の防止により、造船業の企業収益の悪化を防止するため、新造船採算基準を設けることを考慮している。
- 27日(水)○ロイド船級協会の造船統計四半期報告によると、1964年の新造船進水量は世界合計で1,036万GTに達す。日本は421万GTで世界の41%を占め首位を独走す。
- 28日(木)○運輸省海運局 内航海運法による船腹最大限度実施の経過措置を発表す。
- 中共向け船舶の延払い輸出、輸出入銀行融資の実現困難となる。
- 業界紙によれば、運輸省船舶局は500GT未満の船舶を建造する造船所を対象に、小型船舶製造事業法の制定を考慮している。
- 29日(金)●外国為替収支 12月は経常収支で8,400万ドル、総合収支で5,500万ドルの黒字となる。
- 鉱工業生産指数 12月は174.9で11月より3.4%上昇(季節変動修正指数では0.1%低下)す。39年年間では166.8で38年より17.2%上回る。

40年度海運・造船関係予算案に拾う

40年度予算案は12月28日の予算閣議で、一般会計3兆

6,581億円、財政投融资1兆6,206円と決定された。この予算規模は39年度当初予算にくらべると、一般会計で4,206億円、12.4%、財政投融资で2,804億円、20.9%上回るものとなっている。

40年度予算案のうち海運・造船関係についてみると、国際収支改善のための外航船腹の拡充、船舶輸出の振興、新技術開発のための実験船建造調査、押航解方式の開発が目につく。

外航船腹の拡充では40年度の計画造船に対する開発銀行資金が561億円と、39年度の当初規模247億円より314億円、補正後の415億円より146億円増額された。この資金により建造される船舶に対する財政資金の融資比率は油槽船および専用船が80%、定期船および一般貨物船が70%で、建造量は油槽船85万GT、専用船40万GT、定期船10万GT、一般不定期船15万GT、計150万GTと見積られている。しかし150万GTの建造量に対し561億円の財政資金量では全船種平均4分の1.7工程にしかならないのに対して、4・5月の起工船が30万GTに達しているなど実際工程が予算工程よりかなり先行していることから、財政資金量の不足が予想されている。このため年末には補正予算措置がとられるものと期待されている。

内航海運対策では、51億3,600万円の財政資金により、特定船舶整備公団を通じて、石炭専用船2万4,600GT、一般鋼船5万8,400GT、計8万3,000GTの代替建造が、主として中小造船所で行なわれることになった。

船舶輸出の振興では、輸出入銀行に対する政府出資が290億円、預金部融資が919億円となり、これに自己資金その他736億円を加え、貸出規模は1,945億円と39年度の1,600億円より345億円増加している。このうち船舶輸出については370万GT相当分が見込まれているといわれており、船舶輸出にとくに支障が生じることはないと思われる。

造船技術の開発では、実験船建造調査費304万円、押航解方式開発研究費380万円が計上されている。実験船の建造は、当初必要経費の全額を国が負担するという構想であったが、最終的には国の負担は25~30%、残額は民間が負担することになり、実験内容も造船技術の開発研究とともに船員労働の近代化のための人間工学の研究を行なうことになった。また40年度の調査結果をもとに、41・42年度に詳細設計および建造を行ない、各種実験を行なった後適当な時期に国が買い上げ、航海訓練所の練習船として使用することになっている。

押航解方式の開発研究は、最近内航輸送方式の近代化の一つとして注目されている押航解方式について、古くから欧米諸国の主として河川で実用化されているこの輸

送方式を、わが国に採り入れるにあたっての船の大きさ、船団の規模、耐波性、操縦性能、経済性、海事諸法規上の取り扱いなどを研究しようとするものである。

新造船建造許可実績 313万 GT に達す

運輸省の新造船建造許可実績によると、39年度4~12月の実績は国内船71隻、92万9,905GT、輸出船100隻、219万6,479GT、計171隻、312万6,384GTに達した。これは38年度同期の実績の国内船48隻、52万7,894GT、輸出船126隻、362万6,045GT、計174隻、415万3,939GTにくらべて、国内船で76%増、輸出船で39%減、合計で25%減となっている。

国内船のうち20次計画造船は22隻、69万5,890GT、75%となっている。今後、20次計画造船が計画の120万7,000GTまで実現するにしたがって、39年度の国内船建造許可量は150万GT前後と戦後最高を記録するものと思われる。用途別には油槽船が11隻、50万640GTと54%を占め、その他は定期船4隻、3万3,350GT、木材専用船19隻、10万7,240GT、石炭専用船12隻、7万9,559GT、鉱石専用船2隻、7万500GTなどとなっている。

輸出船のうち一般輸出船は97隻、217万1,779GT、4億1,194万ドルで、年度当初の輸出目標240万GT、4億6,930万ドルに対して数量で90%、金額で88%、39年12月の改訂目標229万GT、4億4,858万ドルに対して数量で95%、金額で91%に達している。最近の輸出船の受注動向からみて、39年度の輸出船建造許可量は改訂目標はいうまでもなく、年度当初の輸出目標を達成することは間違いなであろう。

輸出船の建造許可実績を用途別にみると、油槽船が34隻、104万2,070GT、48%、石炭専用船および油槽船兼用の鉱石専用船を含めた撒積専用船が47隻、100万8,700GT、46%、定期船が11隻、11万4,260GT、5%、一般貨物船が8隻、3万1,449GT、1%となっている。これを38年度とくらべると油槽船の比重が低下し、撒積専用船および定期船の比重が大幅に上昇している。油槽船は一時受注が激減したが最近再び増加しているため、今後はかなりの受注が期待されよう。撒積専用船は多少の波はあっても一応の受注がみられたが、今後どの程度期待できるかは疑問であろう。定期船は英国、西ドイツ、オランダからの受注に成功したことによって、油槽船だけでなく定期船などの分野においても、わが国の造船技術、船価などの国際競争力が強化されてきたことを示しており、今後とも受注の増加が期待されている。

38年度の新造船竣工実績

わが国の造船所で建造された、防衛庁艦艇を除く100

G T以上の鋼船の38年度の竣工実績は、912隻、240万G T、2,136億円であった。この内訳は、国内船が商船489隻、84万G T、708億円、雑船が339隻、10万G T、297億円、計828隻、94万G T、1,005億円、輸出船が一般輸出船71隻、144万G T、1,103億円、賠償船13隻、2万G T、28億円、計84隻、146万G T、1,131億円である。

この38年度の竣工実績はこれまでの最高であった32年度の235万G T、2,428億円にくらべて、数量では2%上回っているが、金額では12%も下回っている。

32年度以降の竣工船のG T当りの平均船価の推移をみると、32年度10.3万円、33年度11.4万円、34年度11.4万円、35年度11.3万円、36年度11万円、37年度9.5万円、38年度8.9万円となっており、とくに37・38年度の下落が著しい。これは32～34年度の竣工船のなかにはスエズブーム時の高契約船価船がかなり含まれていること、35年度以降は海運市況の下落を反映して一般的に契約船価が低下したこと、竣工船の用途の内容の相違および船型の大型化があることにもよるが、工事量獲得のためわが国造船所間の過当競争により必要以上に契約船価が低下したことによるところが大きいと思われる。

ロイド船級協会の造船統計四半期報によると、39年の世界の進水量は1,036万G Tに達し、このうち日本の進水量は421万G T、41%を占め、31年以来9年間世界の首位をつづけている。たしかにわが国造船業は工事量において世界の首位を独走しているが、最近大手造船所においても過大な工事量をかかえ込んだため工程に混乱が生じたり、製造原価の上昇を招いたりしている例がみられており、工事量が多いことをもって誇りとすることが反省されるべき時期にきているようである。また西欧造船国との間に無用の摩擦をひきおこすことは絶対避けねばならないであろう。わが国造船業はもはや低船価で競争し、工事量の多いことを自慢する時代はおわって、利益高、売上高利益率の大小で競争する時代にはいつているのではなからうか。

また38年度の竣工実績のうち主要造船所24工場の実績は、国内船が92隻、68万G T、584億円で国内船全体に対して数量で73%、金額で58%、輸出船が70隻、145万G T、1,112億円で輸出船全体に対して数量で99%、金額で98%、合計で162隻、213万G T、1,696億円で、全体に対して数量で89%、金額で79%となっている。

実験船建造へスタート

造船技術審議会の38年12月9日の答申によると、船舶の性能、構造等を飛躍的に向上させるための造船技術に関する研究を促進するには、海上における実船による試

験研究がとくに緊要であり、そのためには実験のみを目的とした実験船の建造が望まれるとしている。

この実験船の建造については、前述したように将来航海訓練所の練習船とする考えのもとに、41～42年度に国の負担25～30%、民間の負担75～70%の資金で建造するものとして、40年度には304万円の予算で実験の内容、実験船の運営管理などを調査することになった。

まず実験船で行なう実験の内容が問題である。近年の実験研究技術の進歩からみて陸上実験では不十分で、実船実験がどうしても必要な実験研究にはどのようなものがあるか、実験船が将来練習船として実用に供されることを考えると実験の範囲がどこまで制約されるか、特定の実験船が遭遇する特定範囲内の海象・気象条件での実験データがどの程度一般に応用されるか、すでに実船に実用に供されている技術について実験船で実験しなければならないものがあるか、など実験船建造による投資効果などから多くの問題が考えられる。ただ37年度以降3カ年にわたって行なわれてきた高経済性船舶の試設計の成果をもとにして、現在の技術では可能であるが一般船としては採用にふみきれないもの、個々の部分では十分な技術があってもそれらを組合せた大きな装置としては十分な研究が行なえないものなどの実験を行なうものとし、現在一般に建造されている船舶より一歩あるいは数歩進んだ形の船舶を実験船として建造することは意味があるであろう。たとえば高張力鋼・軽合金などを大幅に採用するとか、マルチプルエンジンを使用するとか、乗組定員が5～10程度で運航できる船舶にするとか、まったく新しい荷役方式を考えとかが考えられよう。

実験船の大きさは、将来航海訓練所の練習船として使用することであれば、もっとも新しい練習船“進徳丸”が3,463G Tであることから、ほぼこれと同程度のものということになろう。

実験船の建造資金は、進徳丸の建造費が約6億円であったことからみて、実験船もほぼこの程度あるいはこれを若干上回るものになると考えられる。この際民間の負担分は4～5億円に達するので、将来その一部が練習船として国が買上げる際返ってくるとしても、この調達は容易ではないであろう。この面からいっても実験船の内容を民間にとって魅力あるものにする必要がある。

実験船の運営管理については、実験中の運営管理費用の負担ともからんで複雑であって、当初から航海訓練所の所有とする、当初造船研究協会など民間団体の所有とし将来航海訓練所の所有にうつす、当初実験船の運営管理のための組織を新たに設ける、などが考えられる。

20次石炭専用船「山幡丸」

本邦製鉄業の躍進は目覚しく、昨年の粗鋼生産量はついに世界第3位となり、また半製品・二次製品を含めての鉄鋼輸出量は前年より22%増し、わが国総輸出額（通関ベース）の14%にあたり、38年、39年と連続商品別輸出の首位を占める好況である。これに伴い鉄鉱石とともに製鉄用石炭の輸入量も急増しているため、従来のように普通の貨物船の流用では輸送量、輸送費ともに不満足なので外航石炭専用船が19次計画造船ではじめて出現し、本誌39年12月号で紹介した「富豪丸」（新和海運、富士製鉄保証）が誕生した。20次計画造船では八幡製鉄の積荷保証により山下新日本汽船が日立造船に34,000DWの本船を発注、船名も山下の「山」と八幡の「幡」とり「山幡丸」と命名、昭和40年1月14日同社因島工場竣工、即日豪州ポート・ケンブラに向け処女航海に就いた。本船の特長につき若干お伝えしたい。

船体関係では「富豪丸」よりさらにズングリ型とし、そのために球状船首は8%とした。アフト・ブリッジ、アフト・エンジン船型でトップサイド・タンクを設けている。

荷役装置は全廃し、艀口は強度上許される範囲で幅を広くし、かつ長く取り、エルマン式ハッチカバーを装備した。係船機は船主により開発された方式を採用し、ボラード、フェャーリーダーの配置も立体的に考慮されており、係船力量不足で補助索を取る時にも少ない人員で合理的に作業できるようになっており、電動油圧駆動方式を採用している。居住区のデッキハイトは高くし、天井裏が広いので同区域のパイプ配管、電線配線は直線部が多くなり艀装工数を減じ、また同時に操舵室よりの視角が大になる利点を生じた。船橋は12°前面傾斜、操舵室に集中操作盤を有し、海図室は操舵室と一体である。船内事務室、娯楽室を設けた。舷梯の揚卸しは人力不要のAuto One-Motion System（一挙動格納方式）で電動である。外板にもジंक・リッチ・プライマーを使用し、エポキシ樹脂系塗装を行ない、少ない乗組員による保船業務の簡素化に努めている。厨房と部員食堂の間にあるセルフ・サービス用の食器棚には蒸気管および冷凍管の二系統を導入し保温・保冷に万全を期している。全員個室、全船セントラル・ユニット式の冷暖房を行ない、居住性の向上に努めている。

機関室左舷第3甲板に独立した床面積約34m²の機関制御室を設けた。天井・壁・床はすべて防音防熱構造で、暖房付である。同室内に設けられた機器は主機操縦台お

冷、および主機計器盤、主機・空気・潤滑油・発電機・ボイラ・雑用各系統の諸計器盤、A←→C油切換・多点温度計・F. O. 系統計器盤、主配電（受電・送電）盤である。機関部自動化の概要は次のとおりである。

1. 主機遠隔操縦装置

ロッド方式により機側より制御室に導く。

(1) 着火回転数表示装置

起動空気により一定の着火回転数になると検出回路により relay 作動、表示ランプ点灯がすれば F. O. ハンドルを前に進める。逆転時でも本回路は有効なので、前進・後進のいずれの場合でもランプは点灯する。

(2) 起動空気弁開・閉表示

同弁付リミットスイッチにより表示を行なう。

(3) ターニング・ギヤ嵌・脱表示

ターニング・ギヤ付リミットスイッチにより表示する。

(4) 危急機関停止装置

危急停止用スイッチによりウッドワード・ガバナー付マグネットバルブにより危急停止を行なう。F. O. ハンドルをストップの位置にもどすと relay がとけスイッチはもどる。

(5) 前後進表示

(6) オーバーラン 防止装置

定格回転数毎分 119で運転中、推進器の抵抗が急激に変化し、125rpm に達したとき回転数検出装置によりマグネットバルブが作動し F. O. を減ずる。再び定格回転数になると無励磁となり旧に復する。波浪その他の関係で定格よりもおそい回転数で進行中でも、一定の基準回転数に設定すれば、設定許容値以上になると定格時と同様に作動するので 119より90の間の任意の毎分回転数に調整できる。

2. F. O. 関係

(1) F. O. 供給系統

(a) F. O. 供給ポンプは2台あり、制御室主機操縦台・F. O. 系統計器盤・機側の各々で発停できる。1台を常用とし、他の1台は F. O. 弁冷却油ポンプの予備とし兼用。運転中のポンプが事故の場合は予備ポンプが自動起動する。

(b) 主機用 F. O. 2次濾過器

濾過器の差圧が制御室内の計器盤で表示される。

異常上昇時、ポンプ吐出側 F. O. により逆洗される。

(c) A←→C 重油切換装置

主機 F.O. の A→C, C→A 切換は制御室計器盤に組入れの切換スイッチによりすべて自動的に行なえる。

(d) 主機 F. O. 供給非常切換バイパス装置

F. O. 供給ポンプの吸入側に装備の流量計の故障、または汙過器の目詰等によってポンプの吸入圧が異常になったとき、自動的にバイパス弁を開いて主機の急停止を防止する。

主発電機用 F. O. 供給にも本方式が組み込まれている。

(2) F. O. 弁冷却油系統

(a) F. O. 弁冷却油自動温度調整弁

本弁は F. O. 弁冷却器の出口側に装備しており、特殊な感温エレメントにより一定温度に自動温度調整を行なう。

(b) F. O. 弁冷却油タンク低位油面警報

冷却油タンク内油面が一定低位になると制御室計器盤でランプおよびブザーによりアラームされる。

(3) F. O. 清浄系統

(a) C重油常用タンク油面調整

主機 F. O. 消費量に対し、清浄機よりの清浄油量の余りを C 重油常用タンク下部より取り出し清浄機に返し、再度清浄、循環を行ない、常にタンクの油面を一定に保つ。タンクの圧力（重力）変化を油面制御器が検出、空気圧に変換し三方口調整弁を開閉して調整を行なう。清浄能力が主機への送り込み量より劣り、順次タンク油面低下し、一定油面以下になった場合は制御室の F. O. 系統盤にランプおよびブザーにてアラームされる。

(b) C重油澄タンク油面調整

F. O. 移送兼汲上ポンプ 2 台のうち 1 台を常用連続運転を行なう。この 1 台が事故時は他の 1 台が自動起動する。F. O. 清浄機の清浄油量に対し、三方口油面調整弁によりポンプ汲上量の余りをポンプ吸入側に返し常に本タンクの油面を一定に保つ。調整弁の故障等により油面が一定の低位まで下がった場合、制御室の F. O. 系統盤にランプおよびブザーにてアラームされる。

(c) A重油澄タンク汲上装置

系統盤に本タンク油面が低位に達したとのアラームにより手動にて No.1 または No.2 F.O. 移送兼汲上ポンプを起動、一定高位になるとフロート指示によりポンプは自動停止する。故障その他により異作動の場合は系統盤にランプおよびブザーにてアラームされる。

(d) F. O. 移送兼汲上ポンプ吸入管閉塞警報

上記ポンプ (No. 1, No.2 とも) 吸入油コシ金網の目詰りやその他の異常により吸入不能を未然に防止するを目的とする。各ポンプ吸入側にバキューム・スイッチを設け吸入圧力が一定値になった場合は系統盤にランプおよびブザーにてアラームされる。

(e) F. O. ドレン移動ポンプ自動発停

F. O. ドレンタンクにフロートを設け、フロートガイド棒に取付けたリミットスイッチの作動により自動発停する。一定高位油面に達しても作動しない場合は系統盤にランプおよびブザーにてアラームされる。

(f) F. O. 清浄機

清浄機のアラームとしては運転中循環水系統に故障を生じたり、温度調整をミスして循環水タンクに油が多量に排出された場合、清浄機入口の電磁弁が自動的に閉って給油を止め、同時に系統盤の危急遮断弁閉鎖警報ランプが赤色点灯し、ブザーが鳴る。また清浄機の運転表示ランプを系統盤に組み込み、電動機の過負荷等による非常停止の場合も青色ランプが赤色点灯になると共にブザーにてアラームされる。

(g) F. O. スラッジ船外排出

清浄機より連続排出されるスラッジを F.O. スラッジタンクに導き、一定高位に達すると系統盤に装備のスラッジタンク高位油面警報ランプが緑色より赤色に変わり、ブザー吹鳴と同時にエゼクター駆動用蒸気入口電磁弁が開き、スラッジ排出を開始する。排出開始を確認と共にランプは再び緑色にもどるが、蒸気入口電磁弁はそのまま開の状態を続け、一定低位になると自動的に閉じてスラッジ船外排出の一行程は終わる。

(h) バッファータンク高位油面・低位油面警報

上記タンクに装備している連続エヤーバー式遠隔液面指示計に各圧力スイッチを設け、一定高位、一定低位に油面がなると系統盤に装備の高位または低位油面警報ランプが赤色点灯と共にブザーでアラームされる。

(i) F. O. タンクおよび L. O. 溜りタンク遠隔液面指示

ディーゼル油常用タンク、ディーゼル油澄タンク、低質燃料油常用タンク、低質燃料澄タンク、No.7 F.O. タンクおよび L.O. 溜りタンク等に連続エヤーバー式液面指示計を制御室 L.O. 系統盤 (L.O. 関係) および諸計器盤 (L.O. 溜りタンク用) に装置し監視できる。また油面アラームとして本計器に

圧力スイッチを設け、高位または低位油面アラームを行なっている。

本装置はタンク内に通気管を挿入し、上部から圧縮空気を送りこむと通気管内の液体は排出され、通気管内の圧力と液圧とが釣り合い、この空気圧を背圧として指示計に伝送表示される。

(j) ディーゼル油常用タンク低位油面警報

上記タンクに装備の連続エヤバージ式遠隔液面指示計に圧力スイッチを設け、一定低位に達した場合ランプおよびブザーでアラームされる。

3. L. O. 関係 (L. O. 冷却油関係)

(1) L. O. ポンプ

2台装備。1台は常用、他の1台は予備。運転中のポンプが事故発生時には予備ポンプが自動起動。

(2) 冷却油自動温度調整

L. O. 冷却器出口側に空気作動式三方口混合弁を設け、主機 L. O. 入口温度を所定温度に保つ。なお温度の調節は制御室主計器盤に装備の L. O. 温度指示調節計により行なう。

(3) L. O. 主機入口圧力低下警報

入口主管に圧力スイッチを設け、L. O. ポンプその他の異常により圧力が一定低値になれば諸計器盤にランプおよびブザーにてアラームされる。

(4) L. O. 溜りタンク (主機用) 低位油面警報

連続エヤバージ式遠隔液面指示計に圧力スイッチを設け、一定低値になれば諸計器盤にランプおよびブザーにてアラームされる。

(5) カム軸用 L. O. 入口圧力低下警報

入口主管に圧力スイッチを設け、カム軸用 L. O. ポンプその他の異常により圧力が一定低値になれば諸計器盤にランプおよびブザーにてアラームされる。

(6) B & W 型手動空気洗浄油コソ器

本コソ器は L. O. ポンプの吐出側に1個装備しており、油の入口出口圧力を諸計器盤の2針差圧計に導いてある。一定圧力差が生じた場合、圧縮空気により手動でコソ器の掃除を行なう。

(7) ターボチャージャ用 L. O. ポンプ

本ポンプは2台装備、うち1台を常用とす。運転中のポンプが事故発生時には予備ポンプが自動起動。

(8) ターボチャージャ用 L. O. 自動温度調整弁

本弁はターボチャージャ用 L. O. 冷却器の出口側に装備しており、特殊な感温エレメント (WAX) により自動温度調整を行なう。

(9) ターボチャージャ用 L. O. 重力タンク低位油面警報

ポンプ正常運転時は溢油管よりオーバーフローして常用油面を保っている。ポンプ故障時には主機を急停止してもターボチャージャは相当長い間回転しているためその間給油しなければならない。したがってポンプ停止後約2分間で圧力スイッチが作動し、諸計器盤に低位油面をランプおよびブザーにてアラームされる。その後約15分ターボチャージャに注油できるように考慮されている。

(10) ディーゼル発電機 L. O. 入口圧力低下警報

入口主管に圧力スイッチを設け、発電機付 L. O. ポンプその他の異常により圧力が一定低値になれば諸計器盤にランプおよびブザーにてアラームされる。

(11) ディーゼル発電機用 L. O. 自動温度調整弁

本弁は発電機用 L. O. 冷却器の出口側に装備しており、特殊な感温エレメント (WAX) により自動温度調整を行なう。

(12) ディーゼル発電機 L. O. 入口温度上昇警報

L. O. 冷却器の冷却水系統および自動温度調整弁等に異常を生じ、発電機入口温度が一定値以上になると諸計器盤にランプおよびブザーにてアラームされる。

(13) "CJC" フィルター

発電機用 L. O. 溜りタンクより循環ポンプにより "CJC" フィルターを経て発電機クランクケースに汲上げており、一方発電機クランクケース内油面を一定に保つため溢油管を設け、発電機用 L. O. 溜りタンクに導いている。すなわち劣化汚染した L. O. を本器内に装備された特殊なフィルターにより清浄し、油性の向上をもたらす L. O. の安定性を確保する。

(14) 発電機用 L. O. 溜りタンク低位油面警報

タンク油面指示用フロートガイド棒に取付けられたリミットスイッチにより一定値以下になると諸計器盤にランプおよびブザーにてアラームされる。

(15) L. O. 澄タンク高位油面警報

タンク油面が一定値以上になるとリミットスイッチにより諸計器盤にランプおよびブザーにてアラームされる。

(16) L. O. 汲上ポンプ自動発停およびドレンタンク高位油面警報

L. O. ドレンタンクよりの汲上ポンプ吸入弁に装備のリミットスイッチの作動を、ポンプ自動発停回路にインターロックしており、上記の吸入弁を全開したときドレンタンク内の油面により自動発停を行なう。従って吸入弁を全閉とした時はポンプは自

動発停を行なわない。

汲上ポンプの故障または汲上ポンプ自動発停回路 OFF の状態において、ドレンタンク内油面が上昇し警報油面に達した時はランプおよびブザーにてアラームされる。

(17) L. O. スラッジタンク高位油面警報

タンク内油面が一定値以上になれば諸計器盤にランプおよびブザーにてアラームされる。

(18) L. O. 清浄機

前述の F. O. 清浄機と同一取り扱ひとなっている。

4. 清水関係

(1) 清水冷却水系統

(a) 主機および発電機冷却水自動温度調整

清水冷却器出口側に主機および発電機用空気作動式三方口混合弁を設け、冷却器内を通過する水量を増減して温度調整を行なっている。設定温度の調整は主機用については制御室主計器盤に装備の温度指示調節計による。発電機用については三方口混合弁付近に装備の温度指示調節計による。

(b) 主機および発電機冷却水入口圧力低下警報

各々の主管に圧力スイッチを設け、一定値以下になれば諸計器盤にランプおよびブザーにてアラームされる。

(c) 清水エキスパンションタンク低位水面警報

本タンクにはフロート作動による自動補給水弁を設け常用水位を設定、水位がこれより低下すると補給水弁により自動的に補給され常用水位を保持する。常用水位より水位が著しく給水弁の故障や配管系統の異常により低下し、一定値まで低下した時には諸計器盤にランプおよびブザーにてアラームされる。

(2) 清水管関係

(a) No.1 清水(雑用)ポンプおよび No.2 清水(飲料水)ポンプ自動発停

雑用清水圧力水タンクおよび飲料清水圧力水タンクの各々に圧力スイッチを設け、補給水の自動発停を行なう。

(b) 清浄装置用温清水タンク自動補給水装置

タンク内にフロート式自動補給水弁を装備し、低水位により自動的に雑用清水圧力水タンク出口系統より補給する。

(3) ボイラ給水管系統

(a) 給水ポンプ

給水ポンプの運転はボイラ内水位により自動発停を行なう。No.1 ポンプは常用で No.2 ポンプが予備。なお No.2 ポンプは給水フィルタータンク内水

位が負荷の変動等により低下したとき、フロートガイド棒に取りつけられたリミットスイッチの作動により同タンクに自動発停により補給水を行なう。また No.1 給水ポンプは排気ガスボイラ循環水ポンプの予備として計画しているため、同ポンプを本用途に使用時は No.2 給水ポンプによりボイラへの給水を行なう。

(b) ボイラ高水位および低水位警報

ボイラの水位を接点付指示計にて諸計器盤に導き、一定値(上限および下限)に達するとランプおよびブザーでアラームされる。

(c) 給水フィルタータンク補給水および低位水面警報

給水フィルター内水位が大きな負荷の変動およびその他の異常により水位が低下したとき、No.2 給水ポンプにより自動的に補給水する。同ポンプまたは三方口切換ピストン弁等の異常により同タンク内水位が自動起動水位まで低下しても補給水を行なわない時は諸計器盤にランプおよびブザーでアラームされる。この場合を考慮して非常用としてフロート作動式自動補給水弁を No.10 清水タンク出口系統より導いている。

(4) 造水装置管系統

(a) 復水高塩分警報

造水装置にて発生した蒸溜水を造水装置用復水ポンプにより抽出し、養缶水タンクおよび清水タンクに補給している。復水ポンプ吐出側に装備の検塩計により塩分が 10PPM に達すると諸計器盤に装備の高塩分警報ランプが赤色点灯し、ブザーが吹鳴する。

5. 海水関係およびビルジ関係

(1) 海水冷却水系統

(a) 海水冷却水ポンプ吸入管閉塞警報

海水冷却水ポンプ吸入コシ器等に藻屑付着等による海水吸入不能を未然に防止する。冷却水ポンプ吸入側にバキュームスイッチを設け、一定圧になると諸計器盤にランプおよびブザーにてアラームされる。

(b) 海水冷却水自動温度調整

海水冷却水船外吐出側に空気作動式三方口自動温度調整弁を設け、ポンプの循環量を増減して冷却水の温度調整を行なう。設定温度は 20°C としており海水温度 20°C 以上の場合全量船外に吐出される。温度調整は自動温度調整弁付近に装備の温度指示調節計により行なう。

(2) ビルジ管系統

(a) 船首(右舷, 左舷)ビルジウエルおよび船尾ビ

ルジウエル高位水面警報

上記ビルジウエルに各々フロートを設け、リミットスイッチの作動により一定高位に達した場合、諸計器盤にランプおよびブザーにてアラームされる。

6. 蒸気関係

(1) ボイラ発生蒸気圧力低下時アラームされるとともにドラム内圧力によりバーナ着火・消火は自動的に行ない圧力を保つ。

本船に装備した補助缶は、日立造船が英国マーシャル & アンダーソン社との技術提携により製作されたフレミングボイラである。本缶は立型の水管ボイラのため所要床面積が少なくすみ、蒸気ドラム内部で水管を抜きとれるので管の抜き出しに本体以上の余分なスペースを要しない。水管形式のためドラム形式にくらべはるかに熱伝達が良好である。水循環が良く、ボイラ保有水が少ないので冷えた状態より短時間に蒸気を発生し、構造に注意を払ってあるので缶体の一部のみ不均一に加熱されることはない。一般に水管は効率は良いが給水処置を必要とするが、本缶は通常の丸型ボイラと同じ水質で使用できる。

本缶用 A. C. C. は燃料ポンプ・ファンおよびそのモーター・電磁弁 2 個・F. O. 加温用ヒーター・フレームアイが一体に組み込まれている。Switch on すると水位のインターロックを経て作動する。F. O. が一定温度に加熱されると点火し、その後蒸気圧力を検出して自動点火および消火、電磁弁の作用で F. O. および空気が調節される。事故消火時はフレームアイの作用により F. O.

はカットされる。

据付面積が少なくすみ、給水処置が不要、燃焼機構が簡単なので場所および人員が制限される船用補機としては好適である。

本船の主機は船主および船級協会の英断と協力により大型ディーゼル機関としてはわが国ではじめて陸上試運転を省略して搭載されたが、海上公試運転は好成績のうちに終了した。

本船の機関は陸上運転をしていないため、海上運転では回転数を多少多くし、充分な馴らし運転を行ない慎重を期した結果、次のとおりの好成績を収めた。

出力	主軸回転数	馬力数	速力
1/4	75	2,615	11.6
1/2	98	5,815	15.1
常用	116	10,140	17.3
連続最大	121	11,790	17.9

日立造船では昭和25年11月 B&W 社と三井造船經由サブ・ライセンスを結び第1号機を製作以来、昭和36年11月には直接契約に更新、昨年末には製造総計は主機、補機を含め約 135万5千馬力に達し、工作の精度と品質管理には万全を期している。同社では今後も同一機種で3台以上の陸上運転の実績のある同一型式機関に対しては関係官庁、船級協会および船主の了解を得てこの処置をとることを予定している。この結果、主機関組立定盤の使用日数が節減されるので、製作期間が短縮され、同一設備での造機能力は増加するため短納期船の建造も可能となり、船価も安くなるので大きな期待が持たれている。

☆ コンテナ輸送方式採用で繁栄を

米国のオーク・エレクトロ/ネティックス社は、このほどテレビ・チューナーのメーカーとして世界第1位にのしあがったが、同社を今日の繁栄に導いた主要因は、米国～極東間の部品輸送に時間と経費を節減できるアメリカン・プレジデント・ラインズ (APL) のコンテナ輸送方式を取り入れていることである。

同社のチューナー部品は米国の工場で製造されると、カーゴ・バンと呼ばれる APL のコンテナに収容されて汽車でサンフランシスコまで送られる。ここでコンテナのまま APL の高速定期貨物船プレジデント・リンカーン号に積みこまれて太平洋を横断し、同社の八王子工場および香港工場に到着する。

このようにして運ばれてきた部品は極東の工場で組立てが完了すると、再びコンテナに詰められて APL の貨物船と汽車により米国の本社に送り戻され、ここで最

終的品質管理と技術試験にパスした製品が顧客に納入される。

同社の成功の要因について同社々長カーター氏は、「信頼すべき輸送方式が保証されなかったら極東工場の設立は不可能だったろうし、また極東工場がなくては世界第1位の地位を維持するのがきわめて困難なので、このコンテナ方式こそ会社繁栄の最大の鍵である」と述べている。

昨年初期に完了した拡大計画により、同社の部品製造工場の生産能力は約5割上昇、同工場は現在全力操業を行っており、その結果生産高は大幅な増加を示している。さらに極東の二工場でもコンテナ輸送のおかげで営業成績が向上し、同社では現在アジア、南米、オーストラリアに市場を開拓中である。(APL ニュース)

Z TUG 聖鳳丸について

株式会社 大阪造船所 設計部

1. 緒言

近年わが国輸出入貿易量の増大に伴い、各地港湾施設の増強、並びに船舶の大型化が促進されてきつつある現状であって、この時にあたり船舶の発着のための画期的な曳船を開発研究したものが本船である。本船は日東運輸株式会社のご注文により、昭和39年4月20日起工、同年7月28日進水、同年10月19日竣工した港内用曳船であって、米国の MURREY AND TREGURTHA 社製の HARBOR MASTER 装置と、KORT-NOZZLE を組み合わせることによって、従来の螺旋推進器付曳船で発揮することができなかった優れた運動性能と、フォイトシュナイダープロペラ (VSP) 付曳船で実現できなかった強大な曳航力とを兼ね備えた新型式の曳船で、現在神戸港において、出入港船舶の離接岸、繋留作業に活躍している。

本船に採用された HARBOR MASTER 装置は、元来船外機として M&T 社によって開発されたものであるが、本船ではこの装置の「プロペラがその縦軸を中心として 360度自由に旋回できる」という独特の機構が曳船用の推進装置として非常に適したものであることに着目し、船内機としての使用目的に合致するよう改良装備されたものである。以下にその概要につき述べる。

2. 主要要目

航行区域	沿海
総トン数	99.64 T
純トン数	31.56 T
全長 (防舷物を除く)	20.05 m
長 (垂線間)	19.50 m
巾 (型)	8.00 m
巾 (水線)	7.84 m
深 (型)	2.90 m
計画吃水 (型)	1.80 m
計画吃水 (最大)	3.45 m
試運転速度 (最大)	10.694 kn
陸岸曳航力 (最大)	18.5 ton
燃料油槽	12.55 m ³
清水槽	9.54 m ³
乗組員 7 名 (船長 1, 機関長 1, 一般乗員 4, 予備	

1)

主機関	川崎 MAN W6V22/30m AL 型 4 サイクル単動過給機付ディーゼル機関 2 基
	連続最大出力 520PS×750rpm×2 基
推進装置	Z 型推進軸機構; HARBOR MASTER 装置 2 基
	型式 7 SP
	入力側 505PS×728rpm
	出力側 312rpm
推進器	型式 4 翼カブラン型固定ピッチ推進器
	コルトノズル付 2 基
	直径 1.680 m
主発電機	AC225V×30kVA×60c/s
同上用原動機	ヤンマー 3 LDL 48PS×900rpm×1
補助発電機	AC225V×10kVA×60c/s
同上用原動機	ヤンマー 1 LDL 16PS×900rpm×1

3. 船体部

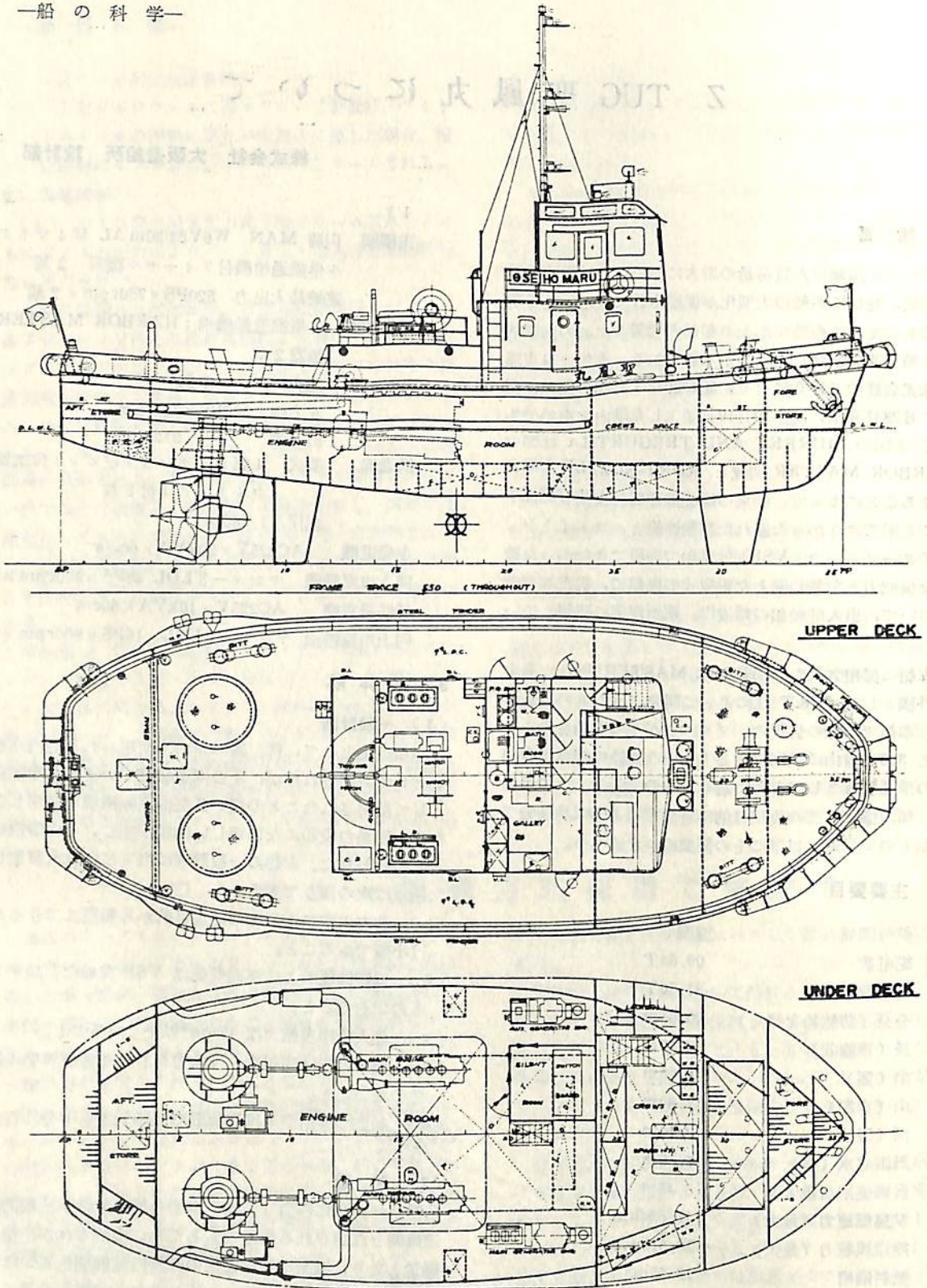
(1) 一般計画

本船は主として、神戸港において使用される港内用曳船として計画されたが、その推進装置にいままで曳船用として使用されたことの無い Z 型推進軸機構を採用したため、従来の曳船にない新しい問題が生じ、その解決に苦心が払われた。本船の一般計画に当って、最も留意した諸点は次の通りである。

- 港内用曳船としての使用目的から船型はできるだけ小型であること。
- 操縦性能および運動性能は VSP 曳船に匹敵するものであること。
- 最大陸岸曳航力は 17ton 以上であること。
- 復原性能は同程度の曳航力を有する他種曳船に遜色のないこと。
- 船底に突出する推進装置の保護対策を十分に行なうこと。

(2) 船型

船型の小型化に当っては、本船の推進装置が比較的高速機関と直結される構造であるため、機関本体が小型、軽量となり、機関室長が従来の直結低速機関あるいは中速機関付曳船に比べて短くて済むので、船型を非常に小型とすることができた。



第1図 Z Tug 聖鳳丸 一般配置図

(3) 操縦性能および運動性能

運動性能に対してフォイトシュナイダー付曳船に匹敵する性能が要求せられたため、特に軽快な操縦性を得るよう次の点が考慮された。

- (a) 操船は操舵室内からワンマンコントロールで増減速、発停できるよう、後述する遠隔操縦装置を設けた。
- (b) VSP 曳船の翼角変更に要する時間および各種曳船の前後進成績を解析した結果、本船の転舵速度を約 4 rpm, 即ち直前進から直後進までの所要時間を約 8 秒とした。
- (c) 船首に 1 枚, 推進装置の直前に各 1 枚, 合計 3 枚のスケグを船底に設けて保針性を良好にするとともに, 推進装置の保護, 入渠時の船体支持を兼ねさせた。
- (d) 船体抵抗および転舵時のトルクを減少させる目的で, 推進装置の堅軸の前面に軟鋼板製の流線型フィンを設けた。

また運動性能, 操舵トルクの子測のため, 大阪大学および大阪府立大学造船教室のご協力によって, 模型による操縦性試験, およびコルトノズル単独試験を実施し, 本船の運動性能が VSP 曳船に匹敵するものであることを確認した。

海上試運転の結果, 本船の運動性能が模型操縦性試験と同様に優秀であることが実証され, その旋回試験において 360 度回頭時の所要時間は約 21 秒 (定常旋回時) を記録し, 前後進試験において前進中に後進を発令した場合の急停止所要時間 9.6 秒, 航走距離約 20 m という優れたものを示した。また非常に巾の広い船型にもかかわらず, その保針性についても良好な結果が確認された。

(4) 曳航性能

曳船の曳航力は装備する推進器の直径によって大きく左右される。曳航力の点からは推進器直径は大きいほど有利であるが, 本船の場合には推進器直径の増大は直接吃水および転舵時のトルクの増加に響くので好ましくない。したがって推進器は比較的小さい直径で大きい推力を得ることのできるカプラン型とし, 翼数も 4 翼とした。また曳航時においてできるだけ主機関の全力を利用できるよう, 推進器設計に留意した。コルトノズルは曳航力および転舵時のトルクを考慮し $I/D=0.536$ とした。陸岸曳航試験の結果は別表に示すように当初の目標を上まわる最大曳航力 18.5 ton (100 軸馬力当り 1.68 ton に相当) を得ることができた。

(5) 復原性

本船の復原性については, 船型の小型という復原性上の不利な条件を克服し, 横曳きの状態に対しても十分な

復原力を保持できるよう, 巾の広い船型とすると共に, 舷端の没水角度を大とするため比較的大き目の乾舷を採用した。また上部構造, 艙装設備の合理化, スケグ内へのバラストの搭載等によって船体の重心降下に留意した。

傾斜試験から得られた本船満載状態の GM は 2.27 m で, 従来の曳船に比べて非常に大きく, 十分な復原力を得ることができた。

(6) 一般配置, 構造, 艙装

本船の配置は一般配置図 (第 1 図) に示すように中央に甲板室を有する平甲板型とし, 船首は傾斜型, 船尾は水線下に稜線を有するフラットボトム型とした。船底には図示の位置にコルトノズル付 Z 型推進軸機構に設け, また船首に 1 枚, 推進器直前に各 1 枚のスケグを設けた。

上甲板下は 3 個の水密隔壁を設け, 船首部に倉庫および鑄造庫, その後部に船員室, 中央部に機関室, そして後部区画は倉庫とした。上甲板上は前部に船長, 機関長室および食堂, 通路を隔てて後部に賭室, 浴室, 便所, プロパンガス室を設け, その後部に機関室囲壁を設けた。機関室囲壁頂部には曳航フック, 揚索機および機関室天窓等を設け, その前方船橋甲板上に操舵室を設けた。操舵室は視界を良好にするため四周に大型の軽合金製角窓を配置すると共に, 斜上方三方向に斜窓を設けた。

主機関の排気は機関室後部より舷側に排出するものとした。曳航装置は充分合理的な配置となるよう考慮し, 使用力 17 ton の自己離脱式曳航フックおよび力量 0.45 t × 40 m/min の電動揚索機を設け, またボラードは自船繫留, 他船曳航のいずれも使用できるよう, 大型, 強固な構造とし, 船首尾の鳥居型ビットを廃止した。船首尾には直径約 500 mm のロープネット防舷材 (内部古ゴム芯入) を設け, 船側には 2 条の半円鋼管製防舷材を設けた。またこの防舷材の推進器上方部分には張り出し部を設け, 船体が 20 度傾斜しても, 推進装置が岸壁および被曳船に接触しないよう考慮した。

船殻構造は小型鋼船構造規準に準拠し, 曳船としての押, 曳航に充分堪え得るよう堅牢な構造とした。また船体振動, 特に Z 型推進軸機構据付部の振動対策に留意した。

スケグは入渠時における船体重量を支持し得るよう充分な強度を持たせ, 内部には重心降下および強度確保のためセメントを充填した。

コルトノズルは内面ステンレスクラット鋼板張り, 外面軟鋼板張りのビルトアップ型とし, 上下部はそれぞれ鋳鋼製水平フランジおよび充分な断面積を有する取付アームにより推進器旋回軸と強固に固着した。

(7) 海上試運転

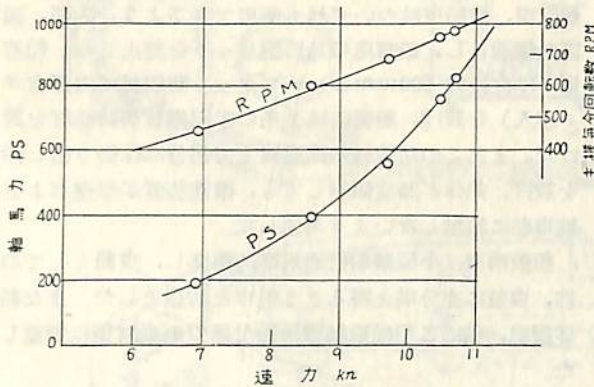
本船は従来の曳船と全く異なった推進装置を有する新型曳船であるため、海上試運転は昭和39年10月7日より10日までの4日間にわたって慎重に行なわれ、その間種々の試験、計測を行なって本船の諸性能が当初予定したとおり優秀であることを確認した。また陸岸曳航試験は同年10月12日に行なわれ、最大曳航力 18.5ton を記録した。なお本船の特長として後進時の曳航力、並びに単独航走時の船速とも、前進時と略同一の値が得られた。各種海上試運転成績の詳細は次に示すとおりである。

(a) 速力試験

施行年月日および場所	昭和39年10月10日, 神戸沖
天候および海上の状態	晴, 静穏
吃水 船首	3.273m
船尾	3.611m
平均	3.442m
トリム(船尾へ)	0.338m
排水量	164.0kt

速力試験成績表

試験種類	速力	主機回転数	推進器回転数	合計軸馬力
	kn	rpm	rpm	PS
1/4	6.935	462.9	194.2	192.4
2/4	8.576	600.3	251.3	385.3
3/4	9.733	685.5	289.8	554.6
4/4	10.473	753.7	316.3	756.9
O.L.	10.694	776.5	325.5	818.0



(b) 前後進試験成績

(i) 主機毎分回転数 750にて全力前進中、全力後進発令の場合(但し推進器位置 前進90°→後進90°とする)

発令より前後進桿取り始めまでの所要時間	1.4秒
発令より推進器位置後進90°までの所要時間	9.3秒
発令より船体停止までの所要時間	9.6秒
発令より船体停止までの航走距離	約20m

(ii) 主機毎分回転数 750にて全力後進中、全力前進発

令の場合(但し推進器位置 後進90°→前進90°とする)

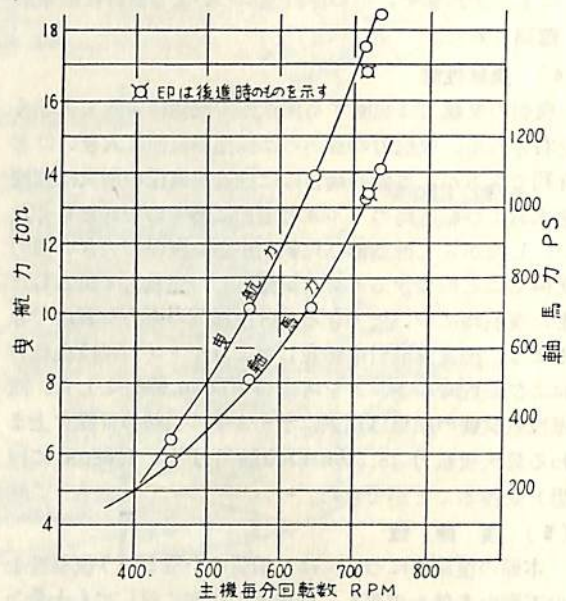
発令より前後進桿取り始めまでの所要時間	4.4秒
発令より推進器位置前進90°までの所要時間	11.6秒
発令より船体停止までの所要時間	11.4秒
発令より船体停止までの航走距離	約20m

(c) 旋回試験成績

項目	舵角 90°		舵角90°定常旋回	
	右旋回	左旋回	右旋回	左旋回
発令より舵輪取り終わりまでの時間	4.8秒	5.0秒	—	—
発令より舵角指示器始動までの時間	1.6秒	1.3秒	—	—
発令より舵角指示までの所要時間	5.7秒	6.3秒	—	—
発令より360°回頭の所要時間	24.5秒	25.4秒	21.3秒	20.6秒
発令前主機回転数 (rpm)	750	750	750	750
船体最大傾斜角	8°(S)	8°(P)	6°(S)	6°(P)

(d) 曳航試験成績

負荷	曳航力 ton	主機回転数 rpm	推進器回転数rpm	合計軸馬力
前進1/4	6.5	452.8	187.8	286.1
前進1/2	10.1	562.1	233.4	505.0
前進3/4	13.85	647.4	263.9	722.2
前進4/4	17.5	712.0	297.1	1,021.4
前進O.L	18.5	733	304.4	1,103.9
後進1/4	16.8	713.2	297.0	1,038.5



4. Harbor Master 機構

(1) 概 要

本機構はアメリカの Murray & Tregurtha 社製の Z 軸駆動プロペラの推力効率を上げるため Kort Nozzle を装備し、曳船の使用目的に合うよう改良装備したものである。

遠隔操縦系統図に示すごとくディーゼル機関を原動機とし、流体継手を介し直結させた。歯車を有する軸系装置にディーゼル機関を直結すると振り振動、ショックなど歯車に有害な問題が発生するため、流体継手を中間に設けると共に機関にはダンパーを装備し完全にそれらの問題を除去し、機関回転数はすべての範囲で使用できるようにした。

Z 型推進機構と称するのは伝動軸と歯車の組合わせがちょうど“Z”字型になっているためである。

次に Harbor Master の特長について述べる。

(a) 減速機であること。

比較的高速機関の採用ができるので機関は小型軽量となり、曳船の場合は特に機関室高さを低く、また長さを短くできるので有利である。出力軸(プロペラ軸)と入力軸の回転比は 1 : 2.34 である。

小型船用機関は次第に高速化の傾向にあることを考えると、この装置は非常に当を得たものと思われる。

(b) 舵を必要としないこと。

プロペラ推力の方向を 360 度全域に制御できるので舵は不要である。

本装置ではプロペラ推力がそのまま舵力として作用するため従来にない良好な船の運動性能が得られる。

(c) 前後進性能が良いこと。

前後進性能が VSP 船、CPP 船等に比べ非常にすぐれている。プロペラの推力を前進より後進に変えるとき、Kort Nozzle があたかもブレーキ翼の作用をし、船速を急激に減少させ、他のいかなる装置の船よ

りも短時間(短距離)に前進→停止→後進の運動ができる。

(d) 逆転装置が不要であること。

(b) 項で述べたように、プロペラの推力方向を自由にコントロールするため、主機関は一定方向に回転すれば良く、逆転装置を必要としない。

(e) 簡単な機構であること。

種々な要求を満足するためには得てして複雑な機械装置になり易く、したがって故障が起こり易く、取扱いも熟練を要するものであるが、本装置は 2 組のスパイラル ベベル ギヤート、1 組のステアリングギヤの非常にシンプルな装置である。

(f) 伝達効率が良いこと。

上下 2 組の歯車はスパイラルアングル 30 度の歯面は浸炭焼入れ研磨した傘歯車が音がなく、また軸受はすべてローラーベアリング、テーパローラーベアリングを使用し、伝達効率は 96~97% に達する。

(2) 機 構

断面図(第 2 図)により概略を述べることにする。

(a) まず入力軸①にスパイラル傘歯車④がボルトにてセットされ、ピニオンギヤと噛み合っている。ピニオンギヤは軸と一体にできており、ベアリングキャリア⑤にて保持されている。

上部ピニオンギヤと下部ピニオンギヤは堅軸⑫にて連結し、ギヤカップリング⑬により軸心の逃げを持たしている。下部スパイラル傘歯車⑧はプロペラ軸⑩にボルトにてセットされている。各軸の軸受はすべてローラーベアリングおよびテーパローラーベアリングを使用しベアリング損失を少なくしてある。

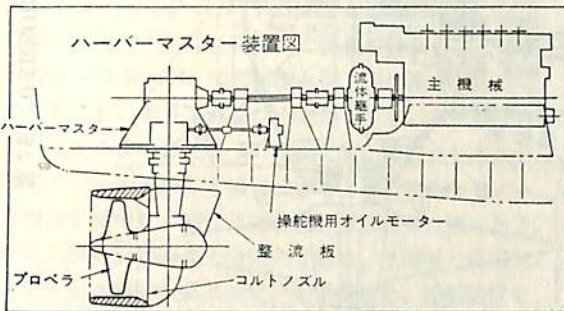
堅軸⑫はカップリング部の支持板⑭にて支持され、堅軸の上下の踊りを踊り止め⑦にて防止している。

プロペラの推力はベアリング キャリヤ⑮にて受け、下部歯車箱⑰およびバーチカルシステム⑱を経てベアリングリテーナーステム⑩、同テーパローラーベアリング、同ベアリングステム⑪より台板に伝えられる。台板は船体にボルト⑲にて強固に締付けられている。

(b) 装置の旋回はステアリング ウォームギヤ⑳をまわすことによりウォームホイールに結合された旋回用ベアリングリテーナーステム⑩が回転する。以下図中符号㉑→⑳の順で伝達される。

Kort Nozzle を含むすべての旋回部分はステアリング用テーパローラーベアリングで保持されている。

ステアリングウォームはセルフロックのウォーム



ハーバマスター装置図

ピッチになっており、操舵用モーターに逆作用はこない。

ウォームホイールは摩擦板⑧によりフリクションにて保持され海難損傷を最少にするように考慮してある。旋回角度はステアリング インディケーターギヤー⑨に接続されたセルシン発信器⑩より操舵室へ返信される。

(c) 潤滑油および密封装置

ギヤーオイルはスパイラル傘歯車の歯面接触圧力を比較的大きくするため極圧添加油を使用する。

L. O. ポンプ⑫はプロペラ軸により駆動され、下部ギヤーボックスと上部ギヤーボックス間のオイルの循環を行ない、バーチカルステムおよび下部ギヤーボックスの表面にて海水冷却される。

ステアリング用テーパローラーベアリングはグリスにより潤滑されシール⑪はグリスの漏洩、海水の浸入防止であり、シール⑫はギヤーオイルの混入を防止すると同時に L. O. ポンプよりのオイルを上部ギヤーボックス（非旋回部）に連絡するための特別な形状のものである。

入力軸シール⑬、ステアリングウォーム軸シール、同インディケーター軸シールおよび前記⑫のシールは普通のオイルシールを使用している。

プロペラ軸のシール⑭はメカニカルシールが使用され、プロテクター⑮により砂粒等の防止をなしている。

5. 操縦装置

(1) 概要

港内曳船として曳航力の増大と船の運動性能の向上がますます強く要求されているが、本 Z 型推進機構は前記の特長に見られるように最も Harbor tug に適した装置である。

したがって操縦装置も本推進機構の特長を充分発揮するよう考慮された。

本操縦装置は H, M を 2 基装備する曳船に対し、操舵室より主機械および H, M 操縦装置を遠隔発停および遠隔操縦するものである。採用した装置の特長として平常の操舵は one handle で両舷機共同方向に推力が向くように転舵され、前後進および中立操作は左、右舷機別々にも行なえるように two handle とし、操舵ハンドルと前後進レバーを同時に操作できるように差動シンクロ制御機構を採用し、油圧式操舵機と組合わせた点にある。すなわち操縦装置は電気油圧式である。主機械の遠隔発停および速度制御は電気空気式を採用した。逆転装置を必要としないので非常に簡単なものである。

主機械操縦装置とプロペラ操舵装置は一括して 1 組のスタンドに組み込み完全にワンマンコントロールできるようにした。

(2) 操縦スタンド

第 3 図に示すように構成部品は必要最少量にしぼった。

操舵ハンドル（通常操舵）	1 ケ
前後進切替ハンドル（プロペラ推力方向 前後進および中立切替）	2 ケ
燃料ハンドル（主機速度制御）	2 ケ
推力方向指示計（舵角指示）	2 ケ
主機回転計	2 ケ
運転表示灯および警報表示灯	8 ケ
主機起動ボタン	1 ケ
油圧操舵機発停ボタン（油圧電動機）	4 ケ
操縦装置電源スイッチ	1 ケ
警報ブザー	2 ケ
主機燃料制限スイッチ	1 ケ
無電圧警報ブザー停止スイッチ	1 ケ
各種ディーマースイッチ	4 ケ

(3) 操縦系統

(a) 主機械

第 3 図について遠隔発停、速度制御のアウトラインを説明したい。

まず主機起動は操縦スタンドの燃料ハンドルを起動位置に置くと、シンクロサーボ機構により燃料加減軸が起動位置になる。起動ボタンを押せば L. O. プライミングポンプが起動し、主機 L. O. 系統が 4kg/cm^2 ($2\sim 4\text{kg/cm}^2$ 調整) に達すると L. O. 圧力スイッチが操作空気電磁弁にリレーし弁は開となり、 7kg/cm^2 の操作空気は主機始動弁に作用し主弁を開にする。 25kg/cm^2 の始動空気により機関は回転し、着火回転 ($150\sim 200\text{rpm}$) になると回転数検出器 [SH] により操作空気電磁弁閉→主始動弁閉となる。また燃料ハンドルを停止に置いてリミットスイッチにより操作空気電磁弁および主始動弁閉となる。L. O. プライミングポンプはタイマーリレーにより 3 分間回転し停止する。ミスファイヤーの時は燃料ハンドルを一度元へ戻し、再び起動位置に置きなおし起動ボタンを押す。

速度制御は燃料ハンドルを増または減に取ることでありサーボモーターがその量だけ回転し、燃料加減軸により燃料ポンプの吐出量を加減する。停止さす時は燃料ハンドルを停止位置に戻す。なお機側にも発停および速度制御される。

プロペラの前後進切替時機関の過負荷を自動的に防止する燃料制限空気電磁弁 [FV] を設け、燃料加減軸

に連結している。前後進レバーにセットしたリミットスイッチよりリレーされ、 ± 75 度の範囲で作用する。この回路には選択スイッチを設け、後述の操船方法に支障なきようにした。他に L. O. 圧力、冷却水温度警報装置および操縦装置無電圧時の機関危急自動停止装置、L. O. 圧力低下時自動停止装置を設けている。

(b) ハーバマスター操舵機

操舵ハンドル1ヶと前後進レバー2本よりの命令量は、差動シンクロサーボ機構により油圧ポンプ (PV) の制御モーター (M) に伝達される。油圧ポンプ (PV) は可変容量型ポンプで電動機 (PM) により連続回転されており、ポンプ吐出量および吐出方向を制御モーター (M) にてコントロールし、ハーバマスターの操舵軸に直結した油圧モーター (MF) を正逆転および中立にする。すなわち命令量は電氣的制御量に変換され、油圧系統に作動量を指示する方式である。

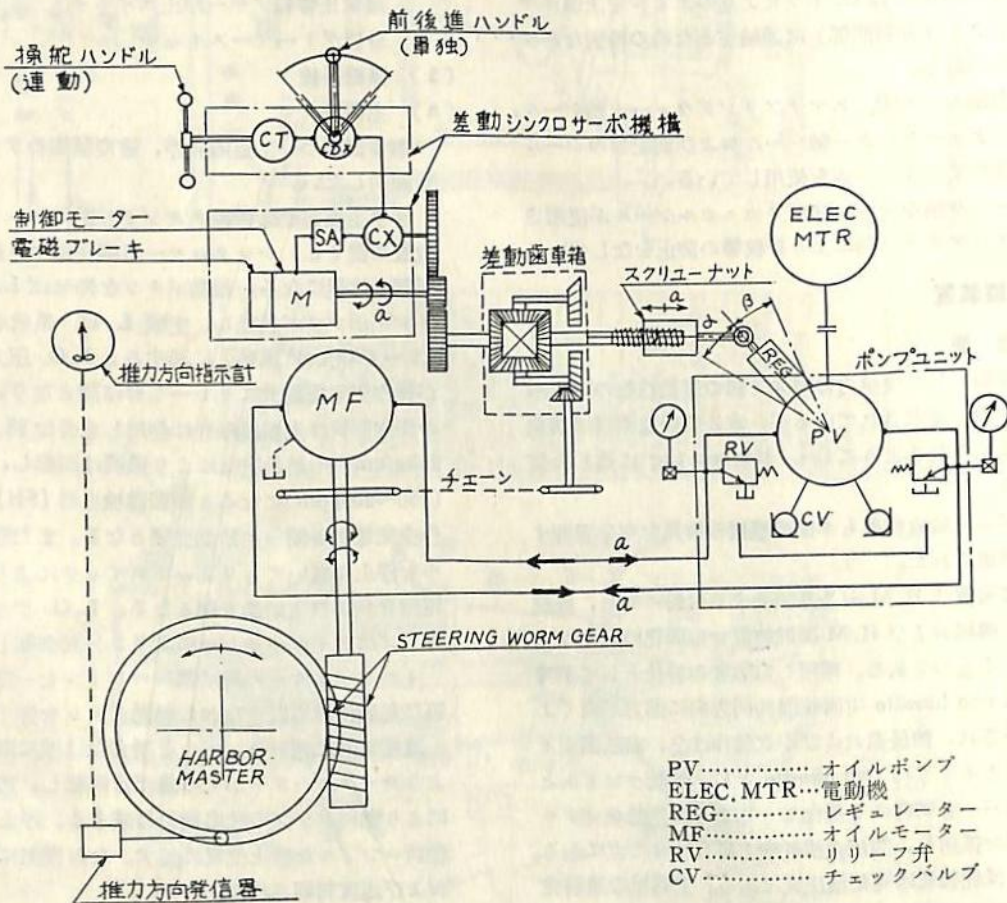
第4図により油圧操舵機の機構を述べる。

操縦スタンドの操舵ハンドルまたは前後進レバーの操作により制御モーターは回転し、差動歯車箱を介してスクリーナットが作動する。スクリーナットに連結された REG (傾転レバー) が油圧ポンプ (PV) に α または β なる傾転角度を与え、油はポンプ (PV) よりモーター (MF) に作用し油圧モーターは回転する。吐出方向は α を正転とすると β が逆転になり、また角度 0 ならばポンプ使用はなく、従って油圧モーターは回転しない。

油圧モーターの回転数はチェーンにより差動歯車箱へフィードバックされる。この差動歯車機構により油圧ポンプの傾転角は制御モーターが与えられた命令量 (操舵角) だけ回転し終わると自動的に 0 に戻る。

(c) 遠隔操縦の安全装置

(i) 操縦スタンド電源スイッチ



- PV..... オイルポンプ
- ELEC, MTR... 電動機
- REG..... レギュレーター
- MF..... オイルモーター
- RV..... リリーフ弁
- CV..... チェックバルブ

第4図 H. M. 旋回用油圧駆動装置および制御機構図

	操縦状態	主機ハンドル		操舵ハンドル		舵角計 (推力方向指示計)		船の運動
		燃料ハンドル	起動鈕	操舵運動	前後運動単独			
1	起 動		0 N					
2	前 進		〃					
3	前進中操舵		〃					
4	前進中速度変化		〃					
5	中 立		〃					
6	中立時操舵		〃					
7	中立時速度変化		〃					
8	前進↔後進		〃					
9	操 舵 中 前進↔後進		〃					
10	後 進		〃					
11	後進中操舵		〃					
12	後進中速度変化		〃					
13	前進 中 旋 回		〃					
14	停 止		OFF					
15	横 這 い		0 N					

第5図 操船方法説明図

操舵機油圧ポンプ電動機がONの時のみ操縦電気回路は接続される。すなわち操舵機起動が必ず主機に先行する。

(ii) 操縦機油圧ポンプ電動機

本電動機の発停ボタンは油圧ポンプの傾転角0(中立)の時のみ接続される。したがって電動機は無負荷時のみ起動される。

(4) 操縦方法

上記の操縦装置を使用することにより本船は自由な操船が可能となった。その操船方法を述べると(第5図操船方法説明図参照)。

1. 起 動

前後進および操舵ハンドルを中立に置き、燃料ハンドルを起動位置に置き、起動ボタンを押すと自動的に主機スタートする。

2.3. 前進および前進中操舵

前後進ハンドルを前進側に進めた後、操舵ハンドルにて通常の船舶と同様の操舵を行なう。なお主機燃料ハンドルは必要に応じ dead slow より max. まで適宜に取る。

4. 前進中に主機速度変化

右舷機または左舷機の主機燃料ハンドルをそれぞれ変えることにより船は右または左に旋回する。

5. 中 立

前後進ハンドルを中立に置くことにより中立位置をとる。なお主機燃料ハンドルは dead slow にする方が良い。

6.7. 中立時の操舵および主機速度変化

中立時に操舵(または前後レバーにても)並びに主機速度操作によりいろいろな船体運動が得られる。

8. 前進⇄後進切替

主機速度を dead slow にし(または燃料制限電磁弁を作動させ時は燃料ハンドルはそのまま)前後進ハンドルを両舷同時に前進より後進に取る。切替完了後に主機速度を上げる。燃料制限電磁弁を作動させるときは切替操作完了後自動的に主機速度は元に戻る。

9. 操舵中の前後進

前進中任意の操舵中に前後進レバーを両舷同時に後進にとると、操舵角に対応した角度をとりながら後進になる。

10.11. 後進および後進中操舵

前後進ハンドルを後進に置いたまま2項の前進と同様の操作を行なう。

12. 後進中に主機速度変化

4項の前進中と同様に後進右または左旋回ができる。

13. 前進(または後進)中旋回

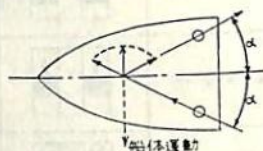
操舵ハンドルを90度取ることにより最小の旋回が得られる。

14. 停 止

前後進ハンドルは中立に置けば船速は0となり、次に燃料ハンドルを停止に置くと主機はストップする。

15. 横 這 い

操舵ハンドルと前後進ハンドルの組み合わせにより左横進または右横進ができ、操作にはいろいろの順序が考えられるが、一例を上げると、まず前後進ハンドルを中立より後進にαだけ取り、次に操舵ハンドルを右に90度にとれば、左横進になる。



7. 結 び

以上 Z-Tug について概要を述べたが、従来より種々の曳船を多数建造してきた当社が、ここに新型式の港湾用曳船を開発し、曳航力、操縦性能ともに画期的な成果が得られ、将来の曳船の方向づけができたものと思う。

なおこの機会に今回の研究開発にご指導ご協力をいただいた所轄官庁、船主日東運輸株式会社、大阪大学造船学科、大阪府立大学船舶工学科並びに川崎重工工業株式会社はじめ関係各位に本紙面を借りて深甚の謝意を表する次第です。

コンテナ船

日本造船研究協会編

A 5 判 150 頁 上製 450 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)

船舶技術協会

◎訂正…18 卷 1 号

☆23 頁 "Texaco Colombia" の建造所名は「三井造船株式会社玉野造船所」の誤りにつき訂正します。

☆58 頁 日本郵船株式会社の本社電話番号は「東京(212) 4211 (大代表)」に訂正します。

☆1 頁 西芝電機株式会社の広告写真は印刷の手違にて一部天地逆となりました。訂正しておわびいたします。

“最近のカーフェリー” (1)

ゆづるは丸・びざん丸型について

三菱重工業株式会社
神戸造船所造船設計部

1. ま え が き

カーフェリーによる本土、淡路島間航路は3航路あり便数も多いが、淡路島、四国間は1航路しかなく交通量の増大に伴いこの航路の混雑は日を追って激しくなり、自動車航送船の早急な増強が強く要望されていた。

このため日本海洋開発株式会社は淡路島福良港と徳島港を結ぶ航路に2隻の自動車航送旅客船を計画、これを当所が受注（建造は金川造船所）し、無事完成引渡されたのでここにご紹介する。

ゆづるは丸 びざん丸

起工	昭和39年8月12日	昭和39年8月12日
進水	同年9月12日	同年11月14日
竣工	同年11月14日	同年12月16日

2. 船 体 部

2・1 主要要目（同型船のためゆづるは丸についてのみ記す）

全長	55.838m
長さ（垂線間）	50.00 m
巾（型）	10.00 m
深さ（型）	3.60 m
計画満載吃水（型）	2.50 m
満載排水量	696.1 t
総トン数	426.00 T
純トン数	157.56 T
船型	平甲板型
航行区域	沿海（限定）
航海速力	13.5kn
自動車搭載能力	6 t 積トラック12台および 2 t 積トラック 6 台
燃料油タンク	24.3m ³
清水タンク	6.7m ³
船首タンク	17.0m ³
舷側バラストタンク	43.6m ³
旅客定員	300名
乗組員	8名

2・2 一 般 計 画

本船は狭い港内での頻繁な離着岸を考え、これに充分

耐え得るよう計算され、操舵室より遠隔操縦可能な可変ピッチプロペラ装備とした。

航路は沿海区域で冬季はかなりの風波が予想されるので、計画に当っては特に安全性の向上に留意した。復原性について極力上部構造を軽くし重心の低下につとめ、また自動車渡船特殊基準に合致するよう計画した。また凌波性も考えるとともに、速力も水線面曲線に理論船型を適用しその向上につとめた。

車両甲板は自動車の搭載を考え極力その面積を大きくするよう考慮し、その強度は道路運送車両の保安基準より軸重 10t、輪荷重 5t、さらに自動車渡船特殊基準によりビーム、ガーダー、ピラーに対しては上記自動車荷重の倍数+規定甲板荷重を採った。

船首尾扉と可動橋との関係も充分考慮され、両港の干満の差、自動車搭載時のトリム等を考え、これらの寸法決定を行なった。

2.3 一 般 配 置

本船は添付の一般配置図に示すように7個の水密隔壁により8個の区画に分かれ、中央部やや後方に機関室、その前部に船員居住区を設けている。この船員居住区は初期計画では仮眠できる程度のものであったが、宿泊できるようにとの船主のご要求により寝台、賄室、食堂を設けた。吃水、横縦の傾斜を調整するためには船首タンクおよび舷側バラストタンクを設けている。

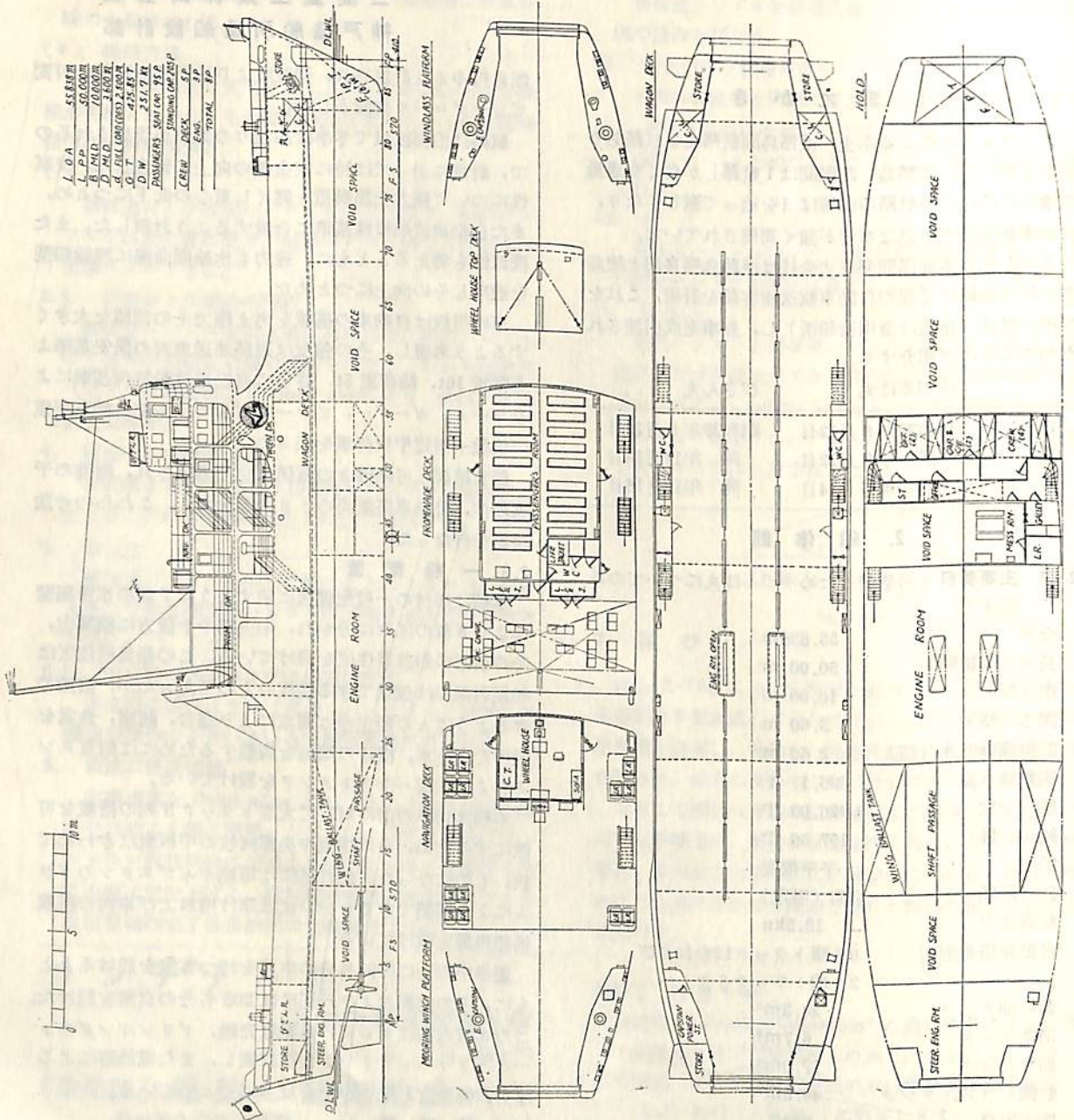
本船は10mの巾に対して大型トラック3列の搭載を可能にするため、車両甲板中央部両舷の甲板室はきわめて狭いものになった。船首尾には電動キャブスタンのドラムにより開閉できるヒンジ式波除け用および車両の搭載揚陸用扉を設けている。

遊歩甲板には95名分の座席を持つ客室を設けるとともに、その内部および外部には205名分の立席を設けた。この客室内部はテレビ、自動販売機、ドリンクウォーターファウンティン1台を設備し、また電熱器による暖房設備を有し乗客のサービスにつとめている。

2・4 諸 装 置

(1) 甲板機械

電動キャブスタン（錨鎖車および船首扉開閉用ドラム付）



図配置一般丸一ざんび

	2.5t×9m/min (7.5kW)	2台
	電動キャブスタン (船尾扉開閉用ドラム付)	
	2.5t×9m/min (7.5kW)	2台
	操舵機 電動油圧 1.5kW	1台
(2)	機械通風機	
	乗組員室 0.4kW (可逆式)	1台
	賄室, 食堂 0.4kW (ク)	1台
	機関室 2.2kW (ク)	2台
(3)	暖房装置	
	客室, 乗組員室, 操舵室 電熱器	
(4)	救命設備	
	膨張式救命筏 乙型 (25人乗り) 3個	
		(13人乗り) 1個
		丙型 (25人乗り) 9個
	救命浮環	4個
	救命胴衣	340個

3. 機 関 部

3.1 主 機

	日本発動機(株)製 HS 6 NV 229型	2台
	連続最大出力×同回転数	620PS×380rpm
	シリンダ数×シリンダ内径	6×290mm
	ストローク	430mm
	燃料消費率 (高位発熱量 10,768kcal/kg)	172+3%/PS/h

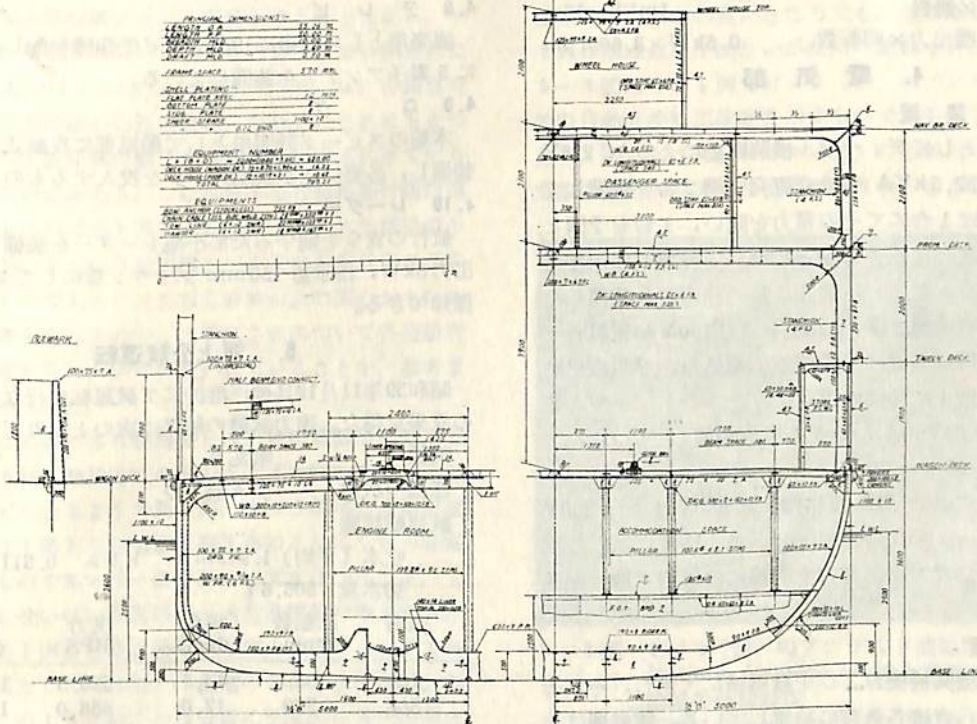
潤滑油消費率	1.g/PS/h
使用燃料	AまたはB重油
過給型式	排気タービン過給機

3.2 可変ピッチプロペラならびに変節装置

阪神三菱横浜可変ピッチプロペラCS 500型	2箇
直径×ピッチ比	約1,700m×0.6
翼材質×翼数	マンガン青銅×3翼
ピッチ制御方式	油圧
製造所	阪神内燃機工業株式会社

3.3 補 機

発電機駆動原動機	
ヤンマーディーゼル(株)製ヤンマー3LDL型	2台
最大出力×回転数	48PS×900rpm
冷却方式	海水
主空気圧縮機 (フリクションクラッチを介し発電機 関駆動)	
ヤンマーディーゼル製堅型二段圧縮水冷型	2台
容量×圧力	20m ³ /h×30kg/cm ²
回転数	900rpm
非常用空気圧縮機	
ヤンマーディーゼル製手動式	1台
機関室通風機	
新日本送風機(株)製 電動堅型軸流式	2台
風量×静風圧	200m ³ /min×25mmAq
電動機出力×回転数	22kW×1,800rpm



びざん丸中央断面図

原動機附属品

補助空気槽 0.045m³ × 2台

ポンプ類

補助潤滑油ポンプ

三鈴産業(株)製 電動横型歯車式 1台
 容量×吐出圧力 6m³/h × 3kg/cm²
 電動機出力×回転数 1.5kW × 1,200rpm

燃料油および潤滑油サービスポンプ

三鈴産業(株)製 電動横型組合歯車式 1台
 容量×吐出圧力 各0.5m³/h × 各2kg/cm²
 電動機出力 1,200rpm

燃料油移送ポンプ

三鈴産業(株)製 電動横型歯車式 1台
 容量×吐出圧力 5m³/h × 2kg/cm²
 電動機出力 1,200rpm

ビルジバラストポンプ

電動堅型遠心自吸装置付 1台
 容量×揚程 50/25m³/h × 15/30m
 電動機出力×回転数 7.5kW × 3,600rpm

清水ポンプ

三菱電機(株)製 電動ホームポンプ 1台
 容量×揚程 1m³/h × 15m
 電動機出力×回転数 0.5kW × 3,600rpm

海水ポンプ

三鈴産業(株)製 電動ウエスコ式 1台
 容量×揚程 1m³/h × 15m
 電動機出力×回転数 0.5kW × 3,600rpm

4. 電 気 部

4.1 電 源 装 置

本船の電源としてディーゼル機関駆動によるAC 225V, 3φ, 60c/s, 37.5kVA 自励交流発電機2台を装備している。航海中は1台にてその電力を賄い、1台を予備とし、切換時は並列運転を可能とした。主配電盤は床上自立デッドフロント型とし、前面に蛍光照明灯を装備した。盤の構成は発電機盤2面、220Vおよび100V給電盤各々面よりなり、同期装置は発電機盤に組込み、発電機用励磁装置は発電機上に装備のトップマウンティング型とした。蓄電池は24V60AH 鉛式1組を装備している。

4.2 配 線

使用電線はすべて JIS 規格による660Vまたは250V ゴム絶縁ビニール網代鍍装線とし、動力装置には三相三線式を、通信装置および電灯支回路には単相二線式を採用した。

4.3 動力装置

動力系統は機関補機および甲板機械に大別し、それぞれ主配電盤から直接各負荷に給電している。電動機はキャプスタンを巻線型二次抵抗制御、バラストポンプ、予

備変節ポンプをカゴ型Y—△起動、その他はすべてカゴ型全電圧起動方式とした。

4.4 照 明 電 灯 装 置

一般に客室および乗組員居住区画の天井灯は蛍光灯を、機関室その他は白熱灯とした。予備灯はDC22Vとし交流電源の停電により自動的に点灯するものとし、客室、機関室、乗組員居住区および主要通路に配置した。

4.5 船内通信警報装置

船内通信警報装置として次のものを装備した。

- (1) エンジンテレグラフ 2:2 1組
- (2) 舵角指示器 1:1 1組
- (3) 電気式回転計 1:1 2組
- (4) 翼角指示器 1:1 2組
- (5) 船内電話器 1:3
- (6) 非常電鐘装置 1式
- (7) 信号電鐘 1:1 1組

4.6 無 線 装 置

本船と陸上の連絡用として27M帯VHFを装備するよう手配中で、陸上局の設備完成後、出力5Wの送受信機を本船に取付けることとしている。

4.7 船内指令装置

船内の連絡や緊急指令、娯楽放送用として全波ラジオおよびレコードプレー組込み、出力30Wの拡声装置を装備し、甲板および客室内にスピーカーを配置している。

4.8 テ レ ビ

娯楽用として客室に19型テレビ受像機を配し、甲板上に5素子アンテナを装備している。

4.9 ロ ケ

本船のスピード計測用として船尾部に曳航式ログ台を装備し、必要に応じ曳航ロープを投入するものとする。

4.10 レーダー

航行の安全を期するため小型レーダーを装備している。出力8kW、指示器150mmブラウン管にして25哩まで探知できる。

5. 海上公試運転

昭和39年11月12日神戸港沖にて試運転を行ない、所期の成果を得た。速力試験の結果は次のとおりである。

天候 雲あり
 海面の状態 少々浪あり

試運転状態

吃水(平均)	1.915m	トリム	0.511mアフト		
排水量	506.6 t				
負荷	回転数 (rpm)	翼角 (deg.)	出力 (BPS)	速力 (kn)	
1/2	380	14.1	626.5	11.80	
3/4	380	17.0	888.0	13.47	
4/4	380	19.9	1,281.0	14.79	

造船における溶接技術管理(1)

大谷 碧・寺井 清

第1章 自動溶接作業への適用例

1. はし が き

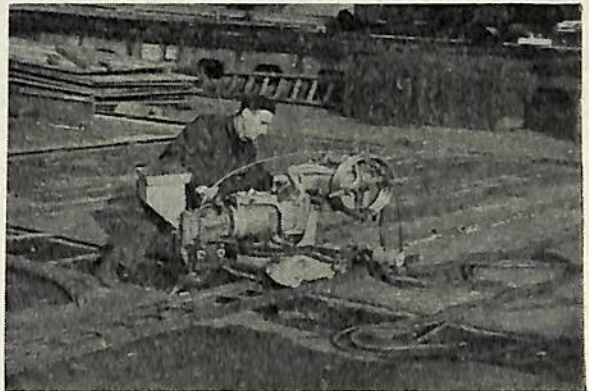
近時鋼構造物は、溶接をはじめとする諸技術の進歩発展に起因して、設計、工作面におけるあいつく合理化を経て、年々その製造単価が切り下げられつつある。とくに造船業にあっては、はやくから貿易自由化の荒波にもまれ、その船体建造価格はつねに国際的な競争の渦にまきこまれつつ、その価格の切り下げを余儀なくされてきた。この結果、わが国の各造船所もひとりの造船ブームによる大規模な設備投資時代を経た後は、各種の研究結果ならびに諸経験にもとづいてその建造方式にも徹底的な検討のメスを加えており、それぞれ各社の周囲条件に合致した合理的な方式を確立し、かつ実行する段階に落ちてきている。したがってこの現状から考えて今後の国際的な価格競争の波を乗り越えていくには、特定の新しい造船所における建造方式の根本的な改変あるいは設備面の大幅な拡充といった件もさることながら、一般の多くの造船所においてはむしろ各工場で分割された stage、あるいはさらにこれを細分化した bay の諸点での各単位作業の細かい作業分析、ならびにこれにもとづく諸工程の工数節減に頼らざるを得ない時点にきているといってよいであろう。ここに述べる自動溶接付随作業の改善も上述のごとき現状に直面して得られた結果の1例であるが、とくに自動溶接というものが部外者の目にもめだつものであることからもおかたの関心もたれるものと考えられるので、以下にこれについて各造船所の現場で考えられ、かつ行なわれていることを、参考までにまとめてみた。

以下ここに述べる自動溶接とは一般に造船所の地上定盤で使用される潜弧方式のものをご了承願いたい。少しまわりくどくなるようであるが、ふつう船体の自動溶接の作業量は1船あたり船殻溶接工事のそれにくらべ非常に少ないものであって、継手長にして大体10%以下、工数にしてもせいぜい5%以内(大型油槽船の地上における板つぎで1例をとると前者が8%、後者がヘッド1台あたり1人として1.5%)の程度のものにすぎない。したがってこのようなわずかな分野にあえて注目する理由としては、前述のごとく今後の船体建造工数の節減が個

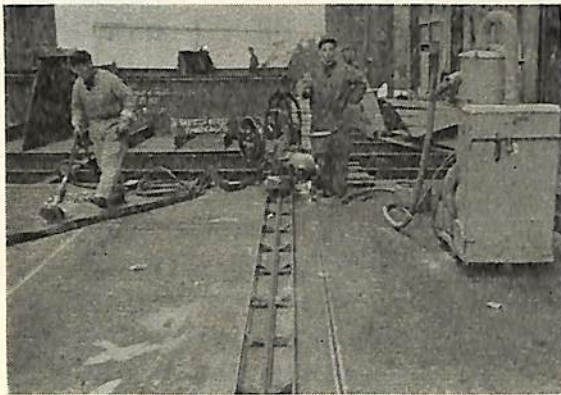
々の単位作業の合理化の集積がもたらすものであるという純技術的な考えかたのほかに、自動溶接というものが部外者のいわゆる素人目に映りやすい場所で行なわれるものであるという事実も無視し得ぬものであろう。

たとえばあるひとつのブロックの溶接が何人の溶接工で行なわれるかということをもA社とB社の結果で比較することはなかなか困難な問題で、かりにこういったものをトンあたり工数で比較できても、実際には部外者では具体的に欠点を指摘して善導するということまでもっていくことは不可能な場合が多い。ところが自動溶接ではこういったことがらが部外者の目にも明らかに判断される。

すなわち溶接ヘッド1台あたりの作業員数がそれであって、いわゆる自動溶接の1人作業ということばがそれを代表している。また外国の造船所での実状報告の場合にも同上的ことが例にひかれるのであるが、せまい見聞範囲ながら筆者の見どころでも、なるほど自動溶接の1人作業は全部ではないが欧州の諸処で行なわれていた。1-1図はこの1例でゼノワ(伊)のアンサルド造船所での自動溶接施工状況を示すものである。しかし例外もあり、たとえばダンケルク(仏)の造船所ではほとんど全部の溶接ヘッド(9台のうち8台)を多電極式とする



1-1図 ゼノワ(伊)のアンサルド造船所(Cantiere Navale Ansaldo)の地上定盤における自動溶接の作業状況
左端にリカバリ・ユニットのホース先が見える



1—2 図 ダンケルク（仏）のフランス・ジロンド造船所（Ateliers et Chantiers de France-Gironde）の溶接工場における自動溶接の作業状況
ヘッドは多電極方式で右側にあるのはリカバリ・ユニット

ことにより能率を上げているが作業員は1—2 図から明らかなごとく純粋に2人作業ではないにしても補助作業員のいる場合もある（いずれも昭和33年～34年筆者が撮影）。ただしこれらの外国の事情がそのままわが国で適用されるものではない。なぜならこれらの造船所の当時の定盤回転率はわが国のそれにくらべいちじるしく低く、したがって溶接機1台あたりの稼働能率はあまり高くないと考えられるからである。わが国ではこれを1台あたり1～2人程度で行なっており造船所により相当異なっている。この差はもちろん各造船所の周囲条件とくに定盤回転率に起因するものであろうが、1人作業でもちょっとした idea を活かして高定盤回転率を維持しつつ工数節減を行なったという例もあるので、いまどのような条件が減員に有効であるかを検討してみよう。ただし自動溶接の場合溶接能率を高める方法としては上記のごとくヘッドは単電極のまま作業員を減少させる上記の方法と、作業員はたとえ2人でもヘッドを多電極化して溶接速度を高めて実際効果をねらう方法の2者があるが、多電極の場合もなんらかの方法でヘッドの重量軽減が大幅に成功したとすれば、たとえ1人作業とはいかないまでもやはり同様の作業改善を行なって減員させることは問題となってくるであろうから、ここではやはり前者の1人作業に主眼をおいて議論することとした。

2. 使用定盤の固定

人員節減の方法の前提条件として、なんといってもまず第1に自動溶接の使用場所を固定させるということが必要であろう。筆者の経験を述べると、過去において自

動溶接は船体の建造方法の点からその使用場所を固定できないある時期があった。この場合溶接機のユニットは特定の格納箱のなかに電源トランスその他の付属設備とともに収容され、必要な場所にクレーンで移動のち稼働せしめる方法がとられていた。この際の作業員は原則として溶接機1台あたり1人と定めていたが、ブロック反転後に溶接シームの裏面を溶接するにはどうしても溶接機の位置が地上3～4mの高さとなり、溶接ヘッドの隣接ブロックへの移動などで安全上の問題もあり、1台あたり平均2人の人員を必要とする場合が多く、自動溶接の使用定盤固定の必要を痛感したものであった。最近では各造船所ともたとえ溶接工場を所有しないところでも建造法が一定の方向に落ちついて板つき場所を固定して、ここで表裏面の自動溶接が行なわれているようであるからこの点については問題はないが、とくに溶接機を使用するたびに大幅に移動させるのはどうしても1台あたり2人以下にさせることは困難で、またできたとしても溶接機の稼働率は低下せざるを得ない。

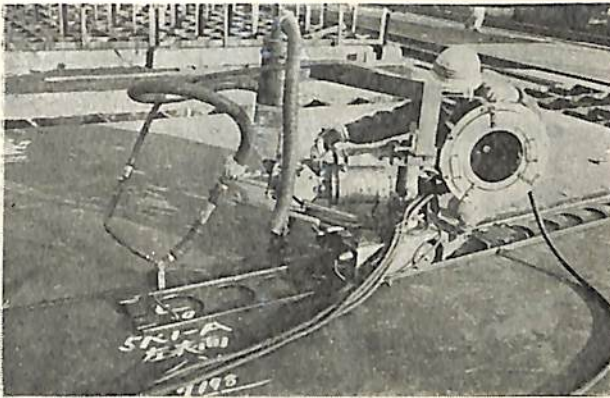
そもそも自動溶接では作業員がヘッド1台に1人以上かかってもそれ自体では溶接速度が上昇するわけのものではない。それにもかかわらず1台に1人以上かかるのはそれに付随する諸種の作業要素すなわち俗にいう段どり作業があり、結局このため余分な工数が派生するわけである。ところがこのような純 operation 以外の作業は種類は多くともそれぞれに要する時間はブロック運搬のためのクレーン用台付の溶接（これは主として自動溶接の作業員により行なわれる場合が多い）以外は微々たるものであるから、結局こういった要素の処理を適当にさばくことが肝心な問題となる。したがってこれらの雑作業を処理する見地からいっても自動溶接による板つき作業はなるべく1カ所に集約して行なえば作業員の融通も利き工数の節減に有利となる。

3. 自動溶接における付随作業の改善

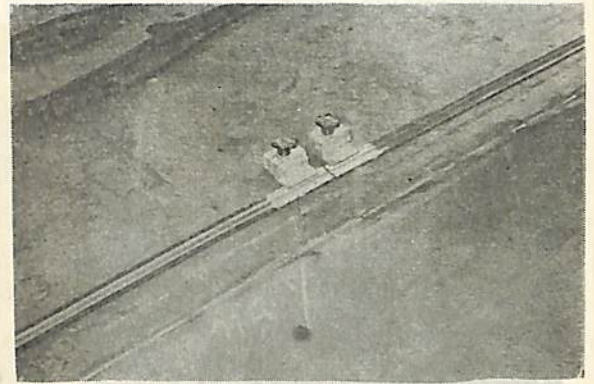
自動溶接の工数を節減するにはそれに付随する諸作業をうまく処理しなければならぬことは前述したが、これについて各作業要素別に述べてみよう。

3—1 レールの setting

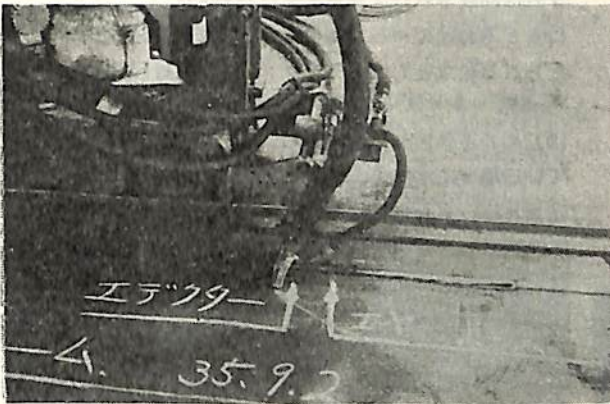
レールはふつう市販のものは1—3 図にみられるように長さ約2mの2本レール型となっている。またこれの1コあたりの重量は約40kg（造船所自家製のものは20～30kg程度）である。船体ブロックの長さはふつう最底12mが標準であるから、したがって作業員は1本のシームを溶接するのにこの重いレールを少なくとも6～7回の setting をしなければならない。レールの setting には



1-3 図 市販レールによる溶接作業（フラックス回収装置は呉造船所式のものを示す）

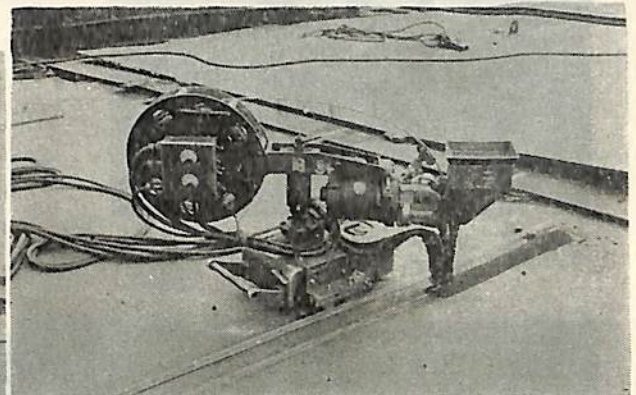


1-5 図 自動溶接機用1本レール（三菱横浜造船所）



1-4 図 山型材のレールによる溶接ヘッドのガイド状況（呉造船所）

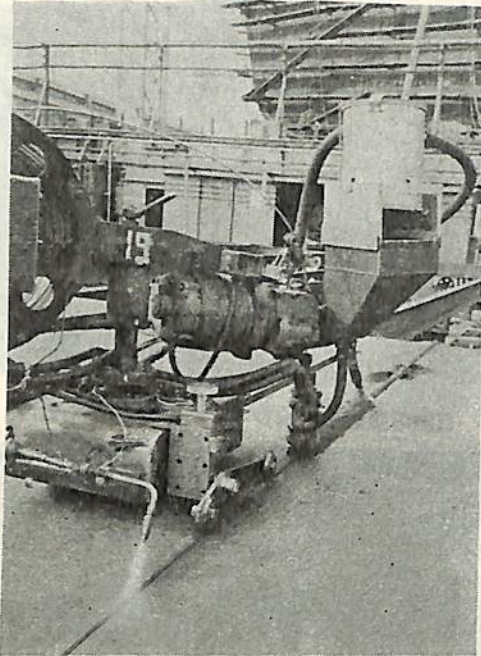
もちろん心を定めなければならないから、これを総合すればこの種の作業時間の大きな要素になっている。また自動溶接の作業員を増加させる要素の1つとしてヘッドをレール上にもち上げることがあげられるが、このレールも1-4, 5図に示すごとく山型材を使用すれば setting 回数1シームにつき2~3回ですむし、またこれをもち上げる労力も少ない。(ただしこの際断面の小なる部材を使用する場合には、レールのズレを防止するため、小型の永久磁石でレールを固定する方がよい) この他溶接ヘッドに1-6図にみられるごとくガイドローラーを設置して、レールを単にガイド用として用いれば、これはハンドルによりかんたんに上下し得るよう作られているからさらに労力は省かれる。また外板や甲板ブロックのごとき厚板の多い場合には開先は両面Vとなるので、この際には1-7図にみられるごとくガイドローラを開先間に沿わせて走らせれば、レールの setting に関する作業はまったく除かれることになる。



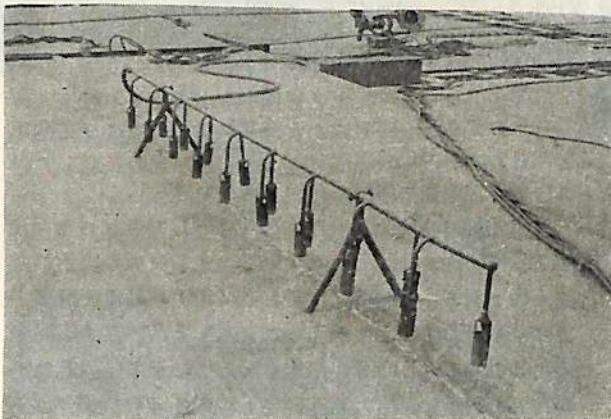
1-6 図 ローラーによる溶接ヘッドのガイド状況（ガイドレールはかんたんに山型材をふせて利用している）

3-2 開先間の予熱

自動溶接の予熱の目的はふつう手溶接のそれにみられるワレの防止ではなく、継手に発生する気泡の防止が主なものである。この気泡は主として第1層目側を溶接する際に鋼板表面はもちろんのことであるが、とくに開先の裏面に存在する水分が原因となることが多い。したがってこの程度の湿度ならつゆ時とか厳冬の朝かかりは別として、かんたんなアセチレン・ガス焰で十分である。溶接の作業員が予熱に専従する場合にはプロパン・ガスのトーチのほうが長くて立ったままできるので後者でする方が楽であるが、上述の理由からアセチレンガス・トーチを使用すればこれを1-7図にみられるように溶接ヘッド遊行側の把手に固縛して十分足りる。また厳寒時鋼板が凍りついてワレの点でも予熱が必要で、しかもこのように時間を相当要する場合には、ヘッド4台に1名くらいの割合で1時間早出をせしめ1-8図に示す要領のマルチプル・トーチ（プロパン・ガス焰）で予熱すれば、他の作業員の手持ちによる工数のロスを有効に防げる。ただしこれは入熱量が大きいため薄板では歪を発生



1-7 図 ガイド・ローラを直接開先間に沿わして使用している例（予熱トーチが溶接ヘッドに固縛されている）



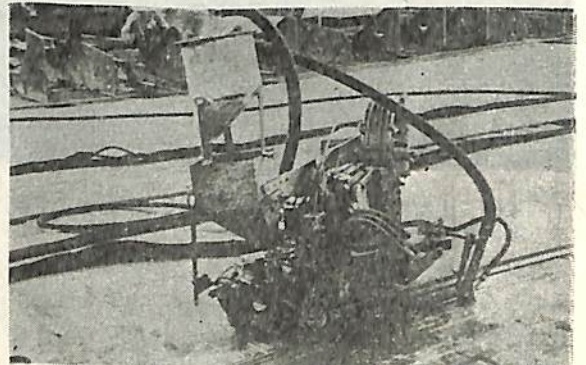
1-8 図 冬期厳寒時に使用するマルチプル・ノズルによる予熱装置

させるおそれがあるから厚板にかぎって使用するほうがよい。

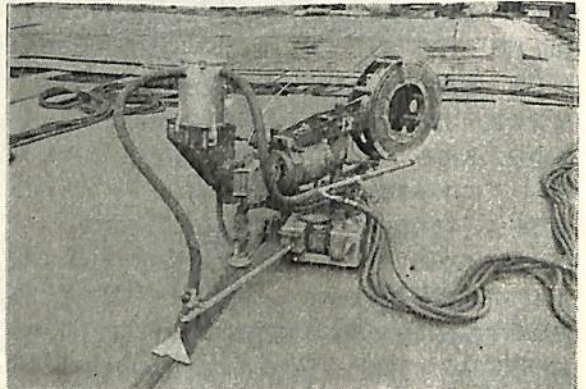
3-3 フラックスの回収

フラックスの回収はふつう3種類の方法で行なわれる。すなわち市販のリカバリ・ユニットによるものならびにニューマチック・エアを利用した自家製のエジェクター式回収装置によるものがそれらである。1-1, 2 図は市販のものを利用しているが、これは cost 的にも問題があり、また回収したフラックスをヘッドのフラックス・ホッパーに入れかえる手間が必要で、造船所のように溶

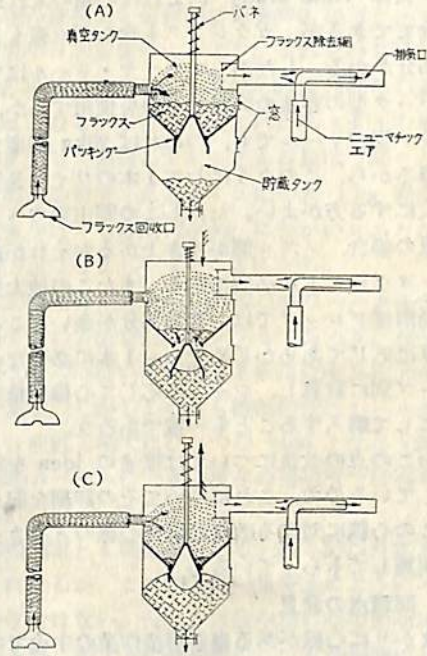
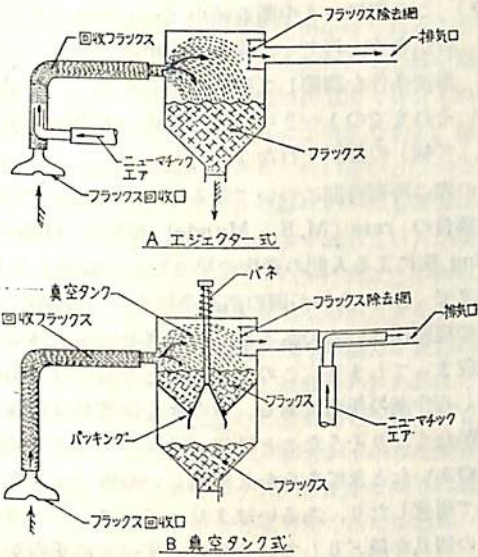
接ヘッドの数が多い場合には当然この機構については再検討を要するのではなからうか。これに反して手ぼうきによるものは薄板溶接または多電極溶接のようにヘッドの進行速度が大なるときは別として、厚板溶接の場合のようにヘッドの進行速度が比較的緩慢なものでは十分有効である。しかしなんといっても回収循環装置の機構としては呉造船所で使用されたエジェクター式のものがもっとも造船所向きですぐれている。この機構は1-3, 9 図ならびに1-11 図上部Aに示されるが、これによれば動力源はニューマチック・エアのみであるから造船所であればどこでも動力源を求められるわけで、またモーター類を使用しないから購入費は市販のリカバリ・ユニットの1/10, 維持費はほとんど皆無ですむ。またこのようにすれば回収されたフラックスは自動的にもとのホッパーにもどるわけで一石二鳥の効果がある。ただしこの際考えられる欠点としてフラックスは回収される過程において、ニューマチック・エアと混合されるから、もし朝の仕事はじめのときとか、雨天時のごとくエアに水分が含まれている場合には継手の気泡発生のおそれがあることがあげられる。また排気管のところからメッシュの細い微粉



1-9 図 呉造船所で実用化されたエジェクター式フラックス回収循環装置（呉造船所）



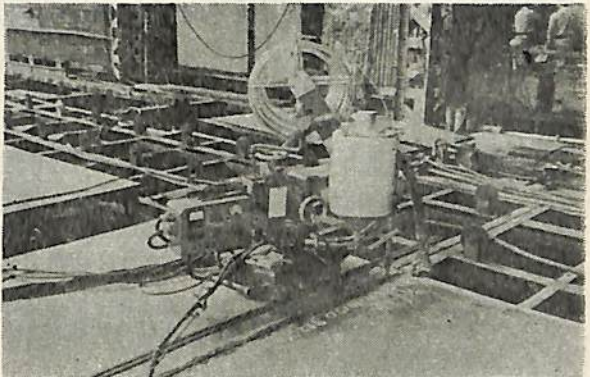
1-10 図 真空タンク式フラックス回収装置による自動溶接作業状況



1-11図 ニューマチック・エア利用のフラックス回収装置の機構 (Aは従来使用されているものであるが、この場合フラックスはその回収過程においてエアと混合されるため吸湿のおそれがあり、また排気口から多分に微粉が排出される。Bではこれらの諸点がすべて改良されている)

1-12図 1Bにおけるフラックス・ホッパー部分の作動機構

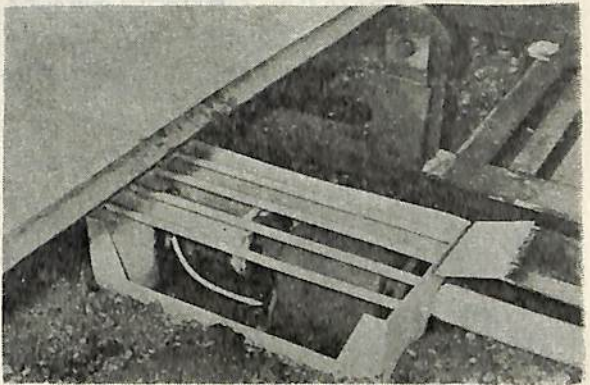
が多量に排出され人体衛生上にも問題がある。1-10図ならびに1-11図の下部Bはこれらの諸点を改良するため筆者の考案した真空タンク式のものである。これによれば上述の2つの欠点は除かれ、とくに排出微粉は皆無に近く、しかも回収の効力は同一である。ただし、この際フラックス・ホッパーに2段のタンクが必要で、これを1-12図に示すごとく作動せしめるような機構の真空タンクと貯蔵タンクの2つに分けるよう若干の工夫が必要である。三菱横浜造船所ではエア中に含まれる水分の除去について1-14図に示すような設備を用いている。このようにすればフラックスの循環装置は従来の型でも実用上問題はない。



1-13図 フラックス回収循環装置 (三菱横浜造船所)

3-4 心線の入れかえ

現在市販の心線は造船所用としては12.5kgと25kgまきの種類がある。したがってこの程度のものであればふつう大型油槽船の12m以上のシーム1本の溶接にはどうにか間に合ってもシーム1本が大体限度の場合が多く、また余れば余ったでつぎのシームの途中までしかいかないから、どうしても溶接シームの2本につき溶接途中で最底1回的心線入れかえが必要となる。ここで問題になるのは一たんシームの途中で溶接を終ると自動溶接ではクレータが大きいため心線を入れかえたのち再点弧するには、どうしてもそのあいだで一たん不良部分をガウジングでとり除かねばならず、この手間がまたばかになら



1-14図 水分除去装置リクレス (三菱横浜造船所)

ない。大体 time study によれば心線の入れかえは3～4分でできるが、ガウジングも含む再点弧も入れると10～15分かかる。したがってワイヤ・リールはできるだけスポーク型の容量の大なるものを使用するか、またはマガジン型のリールでも、つめれば20kg程度までは搭載し得るから、このようにして1本のワイヤ長をできるだけ大にする方がよい。ただしこの際市販のヘッドは心線過重の場合、ノズル側が浮き上がるおそれがあるので、カウンタウエイトが必要である。またこの他大型油槽船の自動溶接ブロックでは、共通部分が多いところから、各板厚に応じてあらかじめシーム1本に必要な心線量をグループ別に計算し、シームに応じて心線重量をかえるようにして購入することも一策であろう。

なおこの点の改良については筆者の idea を活かして成功しているのので、これについてその詳細を記してみよう。(この心線に対する改良は現在心線のメーカーに委託して実施してもらっている。)

(1) 問題点の発見

いまかりに心線がある継手溶接作業の途中でなくなったとする。そのとき溶接の作業員はつぎの諸作業を行なうことになる。

- (a) ホッパーからフラックスが流出するのをとめる。
- (b) 心線の送給をとめ、溶接電源(コンタクト・スイッチ)を切る。
- (c) 心線の残棒を逆行させて除去する。
- (d) 溶接終端部までのフラックスおよびスラグを除去する。
- (e) 新しい心線コイルをワイヤ・リールに装填する。
- (f) 心線コイルの固縛針金をクリッパーで切断する。(5～6カ所)
- (g) フィード・ローラーに新しい心線の始端部を挿入する。
- (h) 心線始端をインテング・スイッチによりコンタクト・ジョーに入れて、心線の曲ガリを矯正する。
- (i) 厚板の場合はアーク・エア・ガウジングにより、アーク中断面(クレータの部分)の溝ほり(約100mm)を行なう。
- (j) 開先の清掃
- (k) 心線の心出し
- (l) 心線尖端の開先間にスチール・ウールを挿入。
- (m) フラックス送給開始
- (n) コンタクト・スイッチを入れ溶接条件(電流、電圧、速度)の点検を行なう。
- (o) アーク中断部の溶接ビードの重なりを空気作業(はつりとグラインダー仕上げ)で修正する。

(P) この際アーク中断前後のビード形状が異なる場合が多く、再アーク後1～2mほど溶接してから溶接条件を調節して形状をそろえる。したがってそれまでの1～2mの部分のビード形状(主として幅)の修正を行なう。

この際の所要時間についてみると、(a)から(n)までは作業員の rate (M. E. Mundel 提唱の Objective Rating 法による人間の動作の早さを示す数値)を80から30まで(ふつうわが国の造船所における作業の rate はこの範囲にはいるであろう)変化させても大体5～10分で収まってしまう。このとき問題となるのは rate よりむしろ作業の手順である。気のきく作業員は溶接中、心線がなくなりそうなことに気づけば、ヘッドの走行中の手のあいたときにあらかじめ新しい心線コイルをもってきて用意したり、あるいはまた、アークエア・ガウジングの器具を段どりしておくなど、すべてに手ぬかりがないため、rate に少々のちがいはあっても大体5～10分間で作業を終える。しかし一般にはこのように気のきく人間は少なく、大いそのため(a)～(n)の一連の作業に15分はかかることになる。つぎに(o)、(P)については大部分が機械時間となるから、rate によりあまり影響されず、大体(o)については10～15分、(P)については30～60分は要する。もちろんこれは板厚により異なるのでいちがいにはいえないが、要するに総体的にみて1回のアーク中断作業は少なくとも30分～1時間程度の工数をもたらすことになりそうである。現場において実際に調査した結果、各溶接機とも1日に1回はこのような事態の生ずることが判明した。つぎに資材面の立場からながめてみよう。これは溶接機のワイヤ・リールの容量から1回に装填する心線の重量に制限が加わることに起因するもので、この心線1単位の量が標準化されているのに対して溶接シームの継手1カ所ごとにその所要量の異なることからその差が生じ、心線がごくわずかでも余るときには、その量が過大であるときは別として、それをスクラップすることで避けるが、反対に不足するときには一たんアークを中断して心線を補充する必要がでてくる。ことに川崎重工の場合、従来の慣習としてワイヤ・リールにマガジン型のものを使用しているのでこの点心線の量的制限がきびしく、この結果心線のロスを大幅に認めないかぎりアーク中断作業による工数のロスは避けられなかった。

この場合この工数と資材のロスのいずれを犠牲にするかは大きな問題となる。合理的に考えれば損失金額の大きいほうをとるべきであろうが、実際にはそのときどきの現場作業員の判断によって取捨選択をしている。こう

なるとどうしても工数にウェイトがかけられることになるのは避けられないであろう。またたとえ心線を理想的に使用したとしても始端、終端の両個所で合計1m程度のもはスクラップとしているのが現状である。部外者の眼にはこの程度のもすらもったいないとつづることが多い。事実銅メッキされた心線はいかにも高価なものにみえる。筆者はかつてこの事実を知らない人が現場でこれを大切にひろって歩くのを見かけたことがある。ましてこれが3まきも4まきもしたものがスクラップにされていようものなら現場管理者はその能力を疑われることにもなりかねない。このような場合われわれはともすればその人の行動を「現場のことを知らない」として一笑に付してしまうことが多い。筆者が「小さな改善を見のがすな」といういわゆるIE的信条をこの点に適用してけんきょな態度でものごとを考えてみたことも、この問題点の発見にあずかって力があつた。

(2) 対策の立案

問題点がわかればつぎはこれに対する対策の立案である。これについては

- 1) 心線コイルの重量を1種類にかぎらず数種類のもの、たとえば12, 14, 16, 18, 20kgというふうにして作っておき、ブロックの板厚に応じて使いわけるといふもの。
- 2) 心線コイルの重量をうんと大きくとる。この際ワイヤ・リールは従来のもから脱脚して、必要とあれば台車から切りはなして固定設備化するというもの。
- 3) 走行中コイルの残量が少なくなったとき、ワイヤ・リールから心線がなくなるとすぐに新しいコイルを装填する。この作業は走行中に行なうためヘッドが台車から首をふらないようしっかり台車上に固定する。つぎにこの新しいコイルの始端を前のコイルの終端におしつけて連続させる方法を考えるというもの。の3案について考えることにした。

まず1)の場合であるが、この条件はたしかに有効と考えられるが、2kg単位で1まきの量をきめるとどうしても2kg以下の端数が残る。したがって最悪の場合を考えて1回に2kgのコイルが残るとして、これがコイルなんまきとなるかを調べる必要がある。いま直径1/4吋の心線が20kgで約80まきあるとすれば2kgで8まきのコイルがあることになる。もっとも心線の単位重量を1kgおきあるいはそれ以下の小さきみの差で用意すれば話は別であるが、これでは資材管理上不便をきたすであろうから、結局この程度のロスには避けられないことになる。

いま心線の使用量を船殻鋼材重量の0.15%とみてこの場合の月間のロスを調べてみよう。これをかりに月間加工重量10,000tonの工場にあてはめれば月間の心線消費量は15tonとなる。したがってこれからコイルの単位重量を20kgとして換算してもコイルの数は750コとなり、相当な数に上るので、たとえ1コにつき1kg程度のこるとしても少なくとも月間750kgにちかひロスとなるから、この方法は好ましくないことになる。

つぎに2)の場合であるが、溶接心線のメーカーとしてはおそらくこの方法を推しよするであろう。なぜならば心線のコイルに巻いて梱包する費用は案外に大きくつくからである。しかしこの案も機械の走行レールが固定したような機械工場ではひとつのideaとなろうが、溶接機の移動スペースの大きい現在の造船所では再考の余地がある。

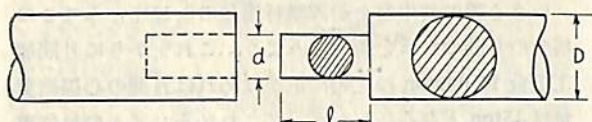
1), 2)の両案とも使えぬとなると残る3)以外に方法はないことになるが、この方法は一見奇想のようにみえてその実そうではない。たとえば航空機の空中給油がその1例であるが、要するに航空機にしても溶接機にしても、実働時間に対して準備作業時間の占める比率の大きい作業では、このような手順は実働時間の能率を向上させるため当然とられてしかるべきものであろう。もしこれが成功すればアーク中断による作業時間のロス(実際にはこれがもっとも問題となる)はもちろんのこと、心線コイルの始終両端のわずかな資材的ロス(約1m)まですべて1石3鳥的に解決されることになる。

(3) 技術上の問題点の解明と対策の実施

以上述べた結果から、結局心線の始端、終端にプラグとコンセント式の凸凹加工をほどこしてこれをつなぐのが最善の方法と考えられたが、これについて技術的につぎの諸点の解明が必要となった。

- 1) はたして台車の走行中、必要な短時間内にしかもヘッド自体になんらの衝撃を与えずして心線の装填ができるか。
- 2) 加工はどの工程でどのようにして行なうか。
- 3) 始終端部の加工形状はいかなるものとするか。

まず1)については実際に作業動作を行なって可能なことを確認した。すなわち溶接中、心線の残量が少なくなって新たなコイルの装填が可能となってから心線コイルの終端がノズル頂部のガイド・コーラーを通るまでの時間は1/4吋の心線で2.5~5分程度(溶接電流で1,200~800amp.)であるが、いっぽう心線をいれかえてクリッパーでその固縛針金を切断し、その始端をさきに装填したコイルの終端におしつけるまでに要する時間は約1分でできるからである。



記号 C.No.	D	d	l	a/A
①	6.35(1/4")	3mm	5, 10mm	0.22
②	〃	4	〃	0.40
③	〃	4.5	〃	0.50

(注) A ; 直径Dの部分の断面積 $(= \frac{D^2}{4} \pi)$

a ; 直径dの部分の断面積 $(= \frac{d^2}{4} \pi)$

1—15図 心線接続部の形状

また2)についてはとりあえず凸凹両部分を線材から加工し、これを溶接することによりコイルに接続しグラインダー仕上げを行なった。また実際の使用材についてはいずれも線材のメーカー側において加工をうけもつものとした。結局のこの問題は3)の始終両端の形状であるが、これについては1—15図に示すごとく主として突出部の直径と長さを変えて実験を行なった。この結果直径が小

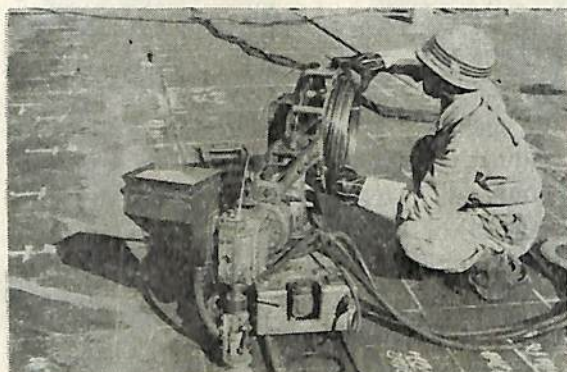
すぎた場合、たとえば直径1/4吋(6.35mm)の心線で突出部の直径を3mmあるいは4mmとすると、コンタクト・ジョーにおいて接触する2本の心線間に電流が流れるとき、この突出部は過熱されてあまりに早く溶融してしまうことになるが、この結果下部の心線(さきに装填したもの)の終端部分はコンタクト・ジョーを通過するとこれを支えるものがなくなり重力により溶融池に落下し、この瞬間電流が切れるのでそのまま溶融池につきささった格好となる。もちろん溶接は中断されて失敗に終わる。突出部の直径が4.5mmとなると過熱度が減少し十分連続してアークを維持することが確認された。大体この突出部の直径は心線と突出部の面積の比の1/2となるあたりがよいものと考察された。また長さについては5mm, 10mmの2者について実験したがとくに差異は認められない。ただし実際の使用にあたって突出部の長さが大であるとちょっとした外力でも曲がるのが考えられるので短いほうがよいと思われた。1—16~19図はこの心線接続法を用いた場合の実際の施工の状況を示す。



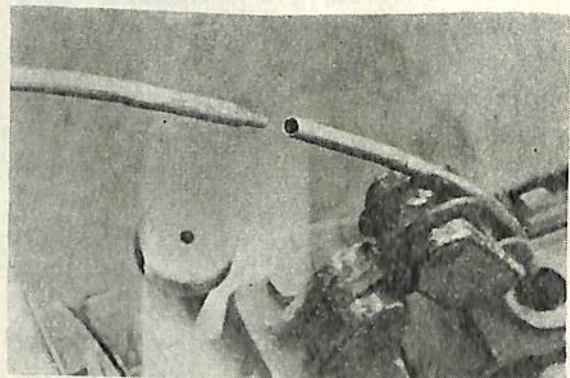
1—16図 心線接続の作業状況(1) ワイヤ・リールのふたをとるところ



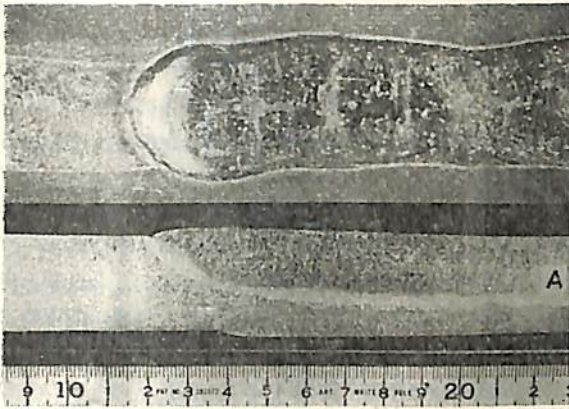
1—18図 心線接続の作業状況(3) 新たに装填したコイルの始端を残った心線の終端に接続するところ



1—17図 心線接続の作業状況(2) リールに新しいコイルを装填中のところ。このあいだもキヤリッジは走行している



1—19図 心線接続部の接写 左が新たに装填したコイルの始端部(ヘッドのガイドローラーの付近における)



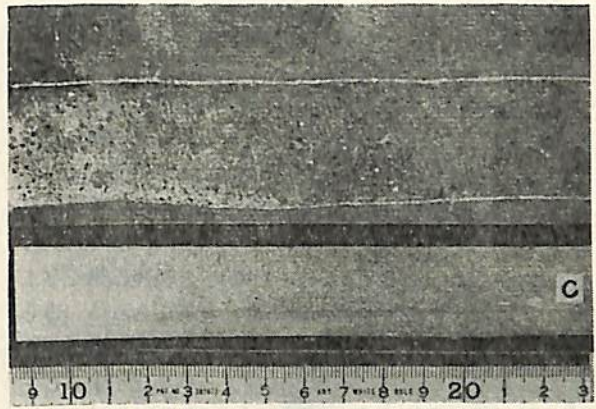
1—20図 従来の方法でアークを中断した場合の溶接部分

なお1—20, 21図はそれぞれふつうのアーク中断後再アークした施工法と、この心線接続法による場合の継手をそれぞれ長さ方向に2つ割りにしてマクロエッチしたもの、ならびにビード外観である。これからも明らかなように途中でアークを中断するとたとえ溶接条件が同一であってもビード形状が若干異なることがあり、また継目ほり上がって整形を要するが、心線接続法では継目はまったくわからない。

3—5 溶接機およびキャブタイヤの移動

たとえ溶接時の作業員数を減少せしめても心線を装填したヘッドは大体 120~140kg 程度の重量があるから、単に同一ブロック内での移動は別として、隣接ブロックなどへの移動時にはどうしても余分な工数がかかり、これに備えてあらかじめ不要な人員をかかえこんでしまうという弊害が起こりやすい。これについてはもしその定盤に簡便な小型クレーンがあれば、1—2図のごとくヘッド上部にアーチ型の吊金具をとりつけるか、もしくはかんたんに1—22図に示すような金具をとりつけて運搬させるのも一方法である。また同一ブロック内の移動では 1.5m ぐらいの長さの手かぎ式の棒で溶接ヘッドならびにキャブタイヤ類をひっかけて引張るのも作業員にいちいちしゃがませる労を省かせることができる。この方法は一見非常に primitive なものではあるが、多くの造船所で実施されて案外人間工学的に効果をあげているようである。またこの他レールの運搬においても、レールの起倒式の車輪をつけていちいち手を使わないでもよいように工夫しているところもある。

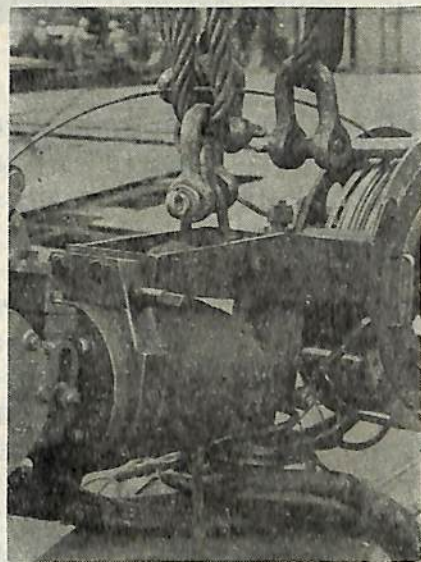
この他溶接ヘッドの移動に関連して話をより根本にさかのぼらせる必要がある。大体造船所用として作られている現在国内市販の自動溶接機は重量の点で工夫がなすすぎる感がある。外国にはこの点を考慮してヘッドの容量、能力に応じた重量のもの（たとえばベルギー・ア



1—21図 心線接続法でアークを中断することなく溶接した部分 つなぎ目は全然わからない

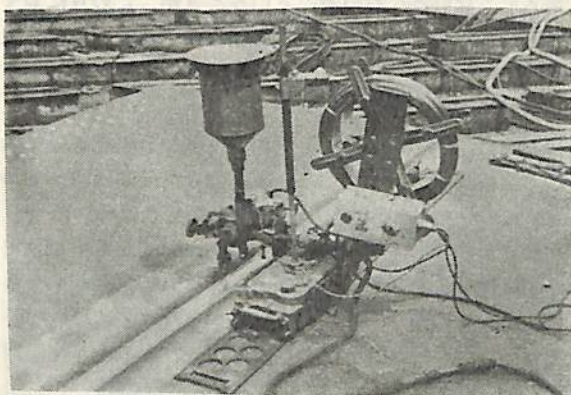
コス社のものはヘッド重量が 40kg, 70kg のものを用意している)があるが、国産では最低でも 90kg 程度はあるから移動という点ではあまり好ましいものではない。(大体国内のメーカーでそのカタログでヘッドの重量を記入してないところが多いということが、この点に対するメーカーの認識の欠如をもの語っている)。かりにこれが上記のごとく 40kg となると 2人でもち上げることすら容易である。

たとえば 50,000DWT 型タンカーの小組立工程における溶接長についていえば、下向突合溶接長は 7,553m で、このうち 18.5mm 以上の板厚のものは 354m で、小組立工程で全体の約 5% にすぎない。しかも小組立では個々の継手長が 2m 以上というのは 1/8 にすぎないから、結局小組立工程の下向突合溶接のうちの大半は短い継手長で、しかも板厚の小なるものとなる。このような現状



1—22図 クレーンによる溶接機の運搬例

を考えると、もし自動溶接を小組立工程に適用する場合には単に電源容量の大き、しかもこれに付随して重量も大きく移動に不便な溶接ヘッドを使用することは、作業管理上いちじるしい不利を招くであろうことは明らかである。たとえばこれを上記数値にあてはめて考えよう。板厚が18mmまでの場合が95%を占める工程にあっては、溶接に際し使用する電流はせいぜい 850 amp. であり、この程度ならば適当な feed motor と減速機構を与えることにより5/32吋径の心線で十分と考えられる。さらに心線がこの程度ならばノズル付近の構造は簡略化できようから車体もこれにつれて現在より小型化できることになり、結局装置自体は相当大幅に軽量化し得ることになろう。たとえば車体を1例にとると、現在市販の自動ガス切断機用のものは単重わずかに 10kg 程度で載荷重量は 50kg の能力がある。したがって心線を 12.5kg とするとこのこりは 37.5kg であるが、これだけあれば上記の簡略化された装置は十分搭載できるはずである。



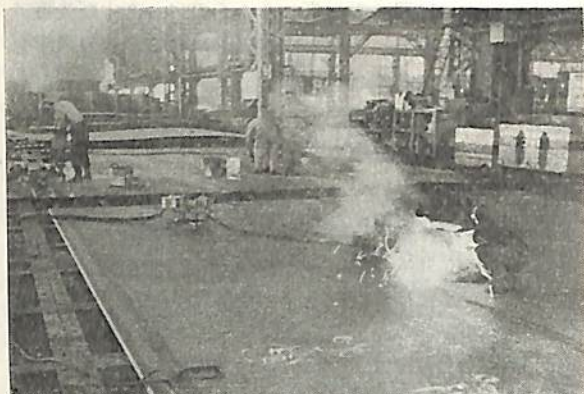
1—23図 小型化された軽自動溶接機の1例
(浦賀重工)

1—23図は上記と同様の考えから造船所が自家製で改良した軽自動溶接機の1例(浦賀重工)であり、以上の論議を実証するうらづけの貴重な例として示しておく。

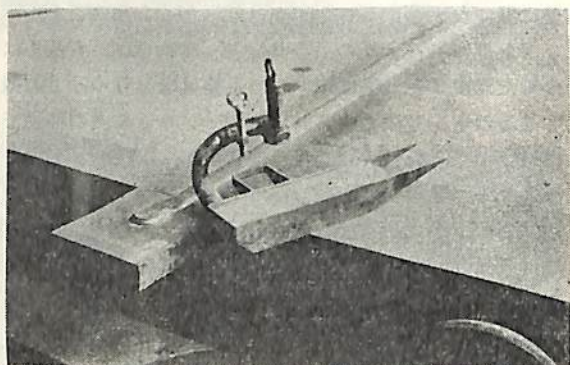
3—6 その他の諸作業

上記のほか自動溶接の付随作業としてはタブならびにクレーン用台づけの溶接、シーリング・ビードの溶接、スラグの除去等がある。これらは溶接ヘッド1台に平均1人の作業員があればヘッド数台をプールにして使用する場合、各工程にかならず若干の手待があるから適当にこの時間を利用するか、またヘッドが平行して走る場合には、これらの operator は2台に1人でやれる場合もあるから、その間を利用していけばよい。要は溶接機1台に平均1人という字義にとらわれず、各作業要素を考慮して分業的にできるようにもってゆくことである。し

たがって1台に平均1人というのは溶接ヘッドの operator に関するかぎり2台に1人というくらいのつもりで行なうことで、またこうしてこそ、さらに2台に1人とまでゆかなくても3台に2人というようにもってゆける基礎もできるわけである。またシーリング・ビードをグラビティ方式あるいは適当な半自動溶接機たとえば高効率な CO₂ ガスアーク法(1—24図参照)またはオープンアーク溶接法を用いて機械的に行なうことも良策と考えられる。またタブや台付けに対しても同様に能率のよい溶接法の使用が考えられるが、とくにタブについてはフラックスパッキングを利用したメルトバック式のものも実用化されており(三菱横浜造船所)いちいち溶接する手間を省いて能率を向上している(1—25図参照)。



1—24図 シーリングビードに対して CO₂ ガスアーク溶接法を使用している状況 (三菱神戸造船所)



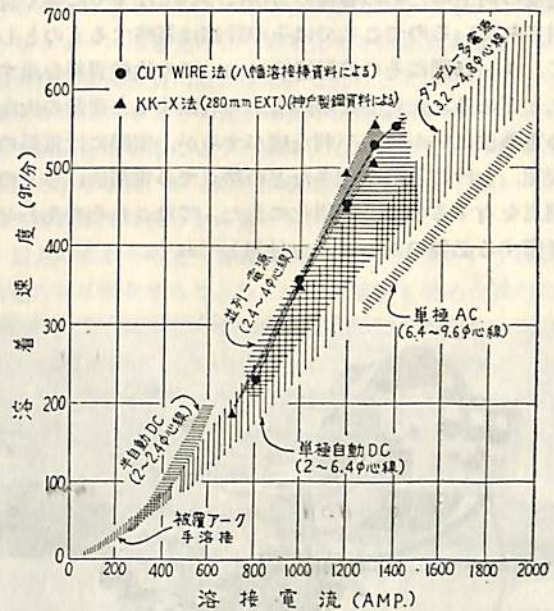
1—25図 メルトバック式ランノフタブ (三菱横浜造船所)

4. 自動溶接における本作業の改善

自動溶接の本作業の改善とは溶接速度の向上を意味するが、このためには当然まず単位時間あたりの溶着金属量の増大を計る必要がある。またこの他得られた溶着金

属の形状(主としてとけこみ、ビード幅)のいかん、あるいはまた継手の特性なども考慮することが必要となる。したがって単に自動溶接速度の向上といってもその裏には技術上のいろいろな事情があって各種の因子を総合して慎重に判断しなければならない。またさらにここで扱うところの本作業の改善の目的はもちろん能率の向上にあるから、たとえ溶接機の走行速度が上昇しても、そのため作業員の増加をきたすような技術改善であってみれば能率の向上の点では再考を必要とするものもあるかもしれない。たとえばいま前述のダンケルクの造船所を例にとれば(ここは多電極化して作業員は1台2人としてゐる)、この場合溶接定盤の回転という点では能率は上がっており、また事実造船所ではこれが重要なことなのではあるが、ただし工数節減という点のみにしぼって考えると溶接速度が完全に2倍以上にならぬかぎり効果はないことになる。

以上の諸点を考えると、本作業を改善するのにどの方法を取り上げるかは、その造船所の溶接工事の周辺事情により大きく異なるわけであるから、いまここでいずれの方法が最善のものであるかを判断することは避けて、単に作業管理の面から問題となるであろう因子について1-1表にまとめておく。なお1-1表に含まれる溶融

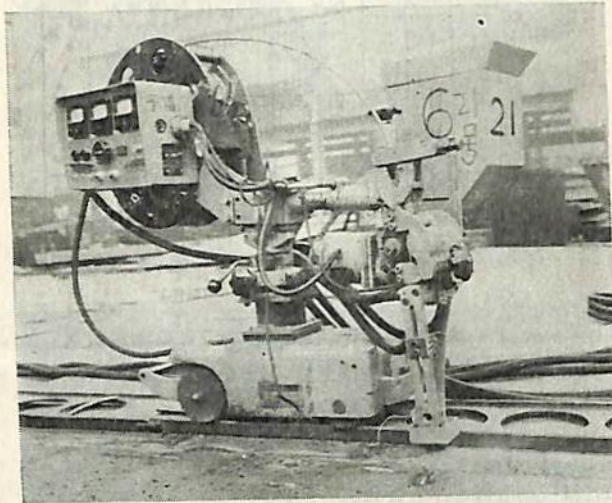


1-26図 各種の自動溶接法による溶着金属生成速度の比較(鈴木春義:最新溶接ハンドブック p.76より)

1-1表 自動溶接の高速化のための各種技術改善と作業管理上の問題点

溶接方法	施工法の概要	溶接ヘッダの追加部品	ヘッドの概算追加重量	溶接施工に際して追加されるべき必要な作業要素
多電極法	ふつうの自動溶接においては電極は1本であるが、多電極法では通常2本以上の電極がもちいられる。電極の設置方法によりタンデム式と横並列式にわけられるが、造船所では前者がもちいられる。溶着速度は単電極の場合の2倍程度まで向上させることが可能である。	(1)ワイヤリール心線 (2)送給モーターの出力の増大または別に送給モーターを装備する	40kg (心線含む)	(1) 心線の装填
フィラメタル法(1) (KK-F法) (FN法)	この方法は自動溶接機にふつうの心線(電極)の他に通電しない心線をもちい、アーク発生部にこの心線を送給してこのアーク熱によりふつうの心線とともに溶融せしめていく方法である。なお、通電しない溶加心線にはSolid wire型(KK-F法)複合心線型(FN法)とあるが、複合心線をもちいた場合は冶金的效果によって溶着金属の性能の向上を期待できる。	(1)ワイヤリールおよび心線。 (2)溶加心線送給治具。	25kg (溶加心線含む)	(1)溶加心線の装填。 (2)溶接機重量の増加にともない移動する際の作業者に対する負担の増大。
フィラメタル法(2) (KIS法)	開先内に三角形状あるいは他の断面形状の金属片を充填して、自動溶接を施工し、この際発生する余剰アークエネルギーでもってこの充填金属片を溶融して、溶接速度を向上せしめ、あわせて開先内の心線の溶落を防止することを目的とした。	なし	0 kg	(1)溶接前における金属片(KIS)を開内にとりつける作業 (2)開先内に仮付けする場合は金属片を設置することを考慮する必要がある。
フィラメタル法(3) (cut wire法)	この方法は開先内に1mm程度にこまかく切断した細径のcut wireを充填して、自動溶接を施工する方法でアークエネルギーを有効に利用して、溶接速度の向上を図る点はKIS法と同じであるが、取扱いが比較的簡単なことがこの方法の利点といえよう。	A なし(ホッパーをとりつけない場合) B cut wire用ホッパー	0 kg 8 kg(ホッパー内cut wire含む)	溶接前に開先内にcut wireを撒布、充填する。 cut wire用ホッパーへのcut wireの補給。
I ² R法 (KK-X法)	自動溶接心線の通電部分のextensionを長くして、抵抗を増加せしめ、これによって溶接時に心線をあらかじめ予熱して溶着速度を向上せしめる。	KK-X用extension治具	4 kg (ヘッド治具を含む)	アーク電圧の監視と調節

速度の向上のための各種の方法についてはすでに多く説明されているのでここではその詳細は省略するものとして、1—26図にその溶融速度についての比較資料を示すにとどめる。ただしこの両者から判断すると重量の大きな多電極法はいかにも不利な感がするが、実際には電弧の安定、とけこみの確実さなどの諸点で多電極法は多くの利点を有するので、実用化にあたってはこれらをあわせ考慮する必要のあることを付記しておく。



1—27図 KK-X 法による自動溶接の高速化

5. 技術改善と作業管理の関係について

わが国の造船所において戦後（昭和25年）はじめて米国製の潜弧自動溶接機が輸入され実用化されたときは、興味を中心はまったく生産技術上のもの、たとえばこの特殊な機構をもつ機械の操作技術とか、あるいはまたその直後に発生したわが国の鋼材の硫黄含量に起因するいわゆるサルファ・クラックの問題など、にかぎられていたとみてよい。しかしもちろん当時多くの人が作業能率に関心をもちなかつたわけでは決してない。むしろこの機械のもつ高能力に着目したればこそ当時の担当者は多くのトラブルをのりこえて実用化にまい進したとみてよい。ただこのとき1人作業が徹底しなかつたのは、ひとつにはこの機械がおなじアーク発生率において優に手溶接の10数倍（現在の溶接棒とくらべても船体溶接において1人作業として14倍の能率になることが筆者により計算されている）の高能率をもっているから、1台1人としてこの貴重な機械の能率を低下させることは損だという判断が自然に生じたのかもしれないが、たとえこの点を承知のうえで作業改善を行なっても、当時のわが国

のこの部門の関連産業は十分自力のみで造船所における技術上の問題点を解決できるだけの技術のレベルにほどとなく、この舶来の高性能な機械を短期間に改良することはとうてい不可能にちかい状態にあった。

たとえばいまから考えると夢のような話であるが、当時国産のガス切断機器のチップをおなじ会社のおなじ製造時のものにつけてもびったり合うのは2コに1コくらいの割合である場合があった。いっぽうたとえばドイツ製のおなじガス切断機ではネジ山の規格が徹底しており、製造年は昭和3年と昭和27年と1/4世紀ちかくもちがい、しかも会社が異なっている場合もびつりと合った。（もちろんガス切断機と自動溶接機はその製作会社もちがい同日に論ずることはできないかもしれないが、なにしろ昭和26、27年ごろでは自動溶接機は国産化が再開される以前の状態であり、比較の方法がない）したがってこのような戦後の事情もあって当時自動溶接の1人作業が使用開始にあたってほんの一時にしる重点的に扱われなかったということは当時としては既述の工程管理のみならず、この種の工作技術の面における事情から考えてもやむを得ないことであつたと思われるのである。

したがって現在では自動溶接の1人作業というのはごくあたりまえのことかもしれないが、これの解決にはその後ある一定の時日を要したのはしかたのないことであろう。しかしながらこの種の作業改善にあたって技術改善による科学的手法が大切とはいっても、単にこれだけに頼りすぎても問題がある。たとえ重量が過大といっても当時外国ですでに1人作業として扱われている以上この問題は解決されていたわけで、またこれらのすべてにおいてかならずしも定盤回転率が低かつたという実証はないのである。なにが問題であるかということを実際に考えることが問題解決のいとぐちとなることはすでにいふるされた手法ではあるが、これも単に技術的な面に局限されては十分な解決はもたらされない。この資料を終える最後にあたって上記の点の参考までに1人作業への移行過程における興味ある事実について述べてまとめとしよう。

(1) たとえば国産自動溶接機にはふつう1,200 amp. 型と2,000 amp. 型の2種類があり、後者のヘッドは前者のより重量が大であるが、これについてある造船所(A)では作業員の減員を行なう際この重量を考慮して1,200 amp. 型は1人とするが、2,000 amp. 型は2人としてよいとした。しかし他の造船所(B)では事情がこれと逆となっている。すなわちこの場合やはり既述の技術改善が行なわれてはいるが、1,200 amp. 型は薄板用に用いるから比較的高速度となり、いっぽう2,000 amp. 型は厚

板用で低速であるという事実を認め作業員の rate を考慮して後者 2,000 amp. 型は 1 人とするが、前者の 1,200 amp. 型は 2 人とした。この A, B 両造船所の場合、対策は反対の結果をもたらしているが、それぞれにもっともな考えかたの基本がある。

(2) 筆者の場合もこれとはややちがうが、やはりおもしろい現象がみられた。すなわち最初ヘッド 1 台あたり 2 人ないし 1.5 人 (2 台に 3 人) で構成されていた作業員を 1 人作業とするために監督者を集めて意見を求めたところ、前記 (第 3 項) のごとき問題点が出された。

筆者はこれに対しまず数カ所ある自動溶接定盤のひとつを選び、これをモデル定盤に指定してここで問題点のひとつひとつについて丹念に技術改善を行ない、その定盤において完全に 1 人作業を実現した。ところが他の定盤においては実際に 1 人作業に必要と考えた各種の技術改善をまだ実施しないうちにすべての溶接ヘッドについて減員が行なわれ 1 人作業となった。その後筆者は技術改善を根づよく推進すべく監督者に優先順序を求めたところ、意外にも 3.4, 3.5 両項以外のものは不必要ではないかとの返答があった。筆者としても技術改善はあくまで 1 人作業を目的として行なうにすぎないのであるから、この点にははいてこだわらなかつたが、考えてみるとただでさえ重い装置にさらに部品を追加するのは角をためて牛を殺すの例をまつまでもなく、たとえ作業改善のためとはいえ好ましいものではなかつたのであろう。しかし作業員にしてみれば、減員が労働強化につながるものとしてつよいレジスタンスを感じるまゝに、このような技術改善の“good idea”をつきつぎにうちだされてみれば、上記の懸念に対するフラストレーションの解消法としての効果はあったのかもしれない。

(3) またさらに自動溶接作業の合理化に関連して溶接速度の問題がある。ふつう溶接速度にはある程度の範囲があるが、これについては絶えず check しないと速度はその下限にまで低下する傾向にある。これはなにも作業員が悪意で行なうのではなく、教育の不徹底によるものが大きな原因となっているようである。たとえばたまたま速度を上げたとき偶然なんらかの原因で局部的にビットが生じたとしよう。そしてこの作業員は速度をも

とどおりに下して解決するのに成功したとする。このようなニュースは電光のように飛んでその結果速度低下の傾向は作業員全員に波及する。またたとえば多電極法も使用を放任するとその速度は標準法の場合のせいぜい 30% up にとどまることすらある。したがってこれを 2 人作業とする場合、せつかく溶接速度は上昇しても 1 人あたりの能率では低下をみることになる。

以上の点から考えて管理者は単に 1 人作業という表面現象のみに満足することなく、溶接速度も含めた真の溶接能率の向上につとめるべきで、この点からしても cut wire 法, KK-X 法をはじめとして、最近溶接棒メーカーの手で開発された一連の自動溶接の高効率化法の存在は貴重なものとされてよいであろう。

以上は技術改善と作業管理の關係の一断面であるが、このように述べてみると、あるいは技術改善の作業管理における重要性は低いように感じられる場合もある。たとえば(1)と(2)の場合を考えると技術改善とは作業管理のまやかしの一法のような感じがしないでもないが、また現在なおこの技術改善がすなおにそのまま行なわれている造船所もあり、これらの事実をあわせ考えるといづれがはたして正しいかは不明であり、筆者の推論がへんに感づいているところがあるかもしれないのである。しかし造船所によりいろいろと矛盾があるというのは、要は造船所のアーク発生率にまだまだ余裕があるからの問題であって、これの解決は単に作業員の作業方法の合理化にとどまらず、その徹底にはやはり(3)の因子に加えるに工場の工程全体その他の周辺状況の合理化をもあわせて考えるべきであり、場合によっては造船所の layout の近代化の問題をも含めて、これにともなう溶接機の装置設備化にも発展する複雑な事情に関連してくるのかもしれない。しかしこのような場合においてもこれらの諸条件の合理化がすすむほど人手は節約されて実質のアーク発生率は高められるであろうが、そうなれば上記の 1 人作業に示される工数節減の原価意識はますます高まり、結局技術改善の外形は異なっても同様の各方法がふたたび必要なものとしてとり上げられる日がくるにちがいない。

◎ 1964年版船舶写真集 発刊について

本写真集の発刊が、船主所有船舶一覧表作製に手間どり大変おくれて、ご希望の皆さまにご迷惑をかけており申訳ありません。漸く軌道にのり 3 月中旬発行の予定と

なりましたので、お知らせいたします。

B 5 判 上製 写真 144 頁 一覧表等 40 頁
 定価 1,000 円 送料 都内 23 区 50 円,
 1 地区 90 円, その他 120 円

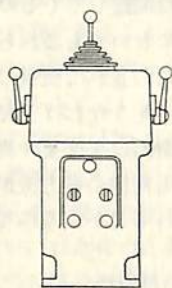
AEG 式 デリック コントロール システム について

大倉商事株式会社 電気機械部

貨物の荷役をより早く行なうことは貨物船にとっては重要なことであるが、この目的のために現在まで種々の揚貨方式が工夫されている。積荷の種類がそのときどきで異なるゼネラルカーゴ用貨物船にあっても、また多岐にわたる特殊貨物のための専用船にあっても、これらの新しい揚貨方式の開発により、従来よりも著しく少ない労力でより早く荷役を行なうことが可能となってきた。

カーゴブームを旋回させる方法

ゼネラルカーゴ用貨物船の揚貨装置は通常1組(2本)のブームを持っているが、木材運搬船などではカーゴブームを1本しかもたない場合が非常に多い。この場合に揚貨装置は3台のウインチから構成される。すなわち、1台はカーゴウインチ、他の2台はガイウインチおよびインスターターウインチという組合せである。この場合にはカーゴブームはスイングブームとして使用される。2本のブームをもつ揚貨装置に比較してこの方式はカーゴブームの揚貨能力を最大に発揮できるので、重量物、たとえば木材などの荷役に際しては非常に有効となる。しかしながらこのブームを旋回させるためにはインスターターウインチおよびガイウインチの両者をたくみに操作しなければならず、したがってウインチマンには高度の熟練が要求される。



第1図
左右両舷のカーゴウインチを同時に制御するセントラルマスタースイッチ
(中央のハンドレバーの倒される方向に貨物が移動する。左右のハンドレバーはそれぞれ左右のカーゴウインチを個別に制御するとき使用する。)

この難点をなくし特別な熟練を必要とせずに2個のウインチを操作するために、西独のAEG社はいわゆる「セントラルマスタースイッチ」を開発した。

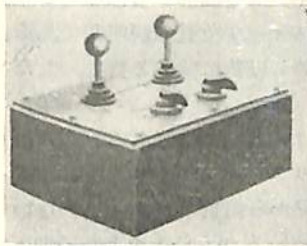
第1図は2本のカーゴデリックを制御するための複合型のスイッチである。左右のレバーはそれぞれ左舷および

右舷のデリックに対応し、レバーの倒される方向および位置がそれぞれのデリックの移動方向および停止位置に対応している。すなわち、レバーを任意の方向に倒せば、インスターターウインチおよびガイウインチは必要量だけ回転し、ブームはスイッチレバーにより指定された位置に向って移動しその位置に到達したとき停止する。したがってブームを所定の位置まで移動するために従来必須とされていたウインチマン熟練はもはや要求されなくなったわけである。

しかしながらこれらのウインチおよび揚貨機構がいかにうまく配置されていたとしても、この方法では重い木材、コンテナ等の特殊な貨物の荷役の場合にしかその有利性を発揮することができない。一方、新しく建造される貨物船の大多数はゼネラルカーゴ用の貨物船であり、上述の木材やコンテナのみならず種々の貨物の積みおろしを行なわなければならない。もしこれらゼネラルカーゴの荷役を上記述べたスイングブームの方法で行なうとすれば、ブームの旋回のために不必要に長い時間をとられてしまい、荷役に要する時間を短縮することにはならない。またこの方法では、吊り下げられた貨物がブームの旋回運動のためにゆれを起こし、貨物をおろす際に貨物に損傷を与える危険がある。このような理由からゼネラルカーゴの荷役には、2本のブームによる方法がデッキクレーンによる方法を含むその他の方法よりも適当であると考えられる。

2本のブームによる揚貨装置の場合にフックの移動が旋回運動とならないようにし、フックの上部で2本のカーゴランナーにより三角形が形成されるようにしてインスターターウインチおよびガイウインチを作動させれば、揚貨時における貨物のゆれは防止することができる。AEG社ではこの目的のために標準型のカーゴウインチに対し、インスターターウインチおよびガイウインチを組合わせたウインチ方式を開発した。このウインチ方式によればスイングブーム操作とカーゴブーム操作とを同時に行なうことができるので、後に述べるごとくゼネラルカーゴの荷役の際に荷役時間を短縮することができる。

第2図は上述のカーゴウインチ方式のための複合形のコントロールユニットである。ブームはコントロールユニットのハンドルが倒された方向に移動する。このコン

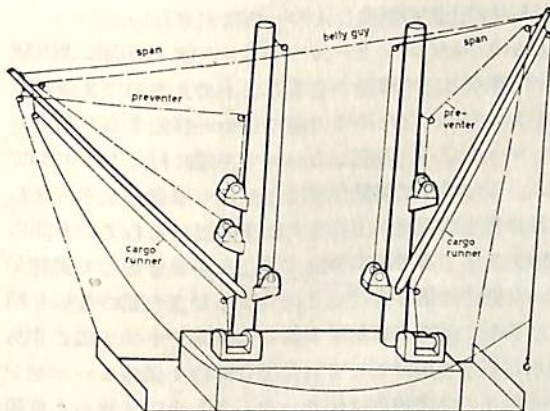


第2図
カーゴデリックの位置を制御するための複合形コントロールユニット
(左右のハンドレバーはそれぞれ左右のデリックに対応する。)

コントロールユニットにより各々のブームの上昇、下降、旋回運動を同時に、または独自に行なうことができる。コントロールユニットによりベリーガイウインチの引張力は適当な値に制御され、インスターター、ベリーガイおよびプリベンターの各ウインチの動作はたくみに組み合わされているので、スパンを移動させたときのロープは、その引張力がプリベンターおよびベリーガイの両ウインチにかかるように自動的にくり出され、または濡り込まれるようになる仕組みとなっている。片方の（もしくは両方の）ブームを移動させる間にプリベンターウインチとベリーガイウインチ相互の間に速度の違いが起こることはさげられないが、この速度のちがいによるロープのゆるみはベリーガイウインチの引張力を適当に自動調整することにより吸収されるようになっている。このウインチ方式の配置図は第3図に示されている。

貨物が重量物またはバルキーカーゴであってもブームの移動操作は困難ではない。また軽い貨物の積みおろしの場合にはスイングブーム操作を両舷で行なうことができる。

貨物が通常のカスタムカーゴの場合にもこのウインチ方式の利点を挙げることができる。すなわちインスターターウインチおよびベリーガイウインチの複合制御により貨物の移動中にブームを早く、かつ安全に貨物をおろす

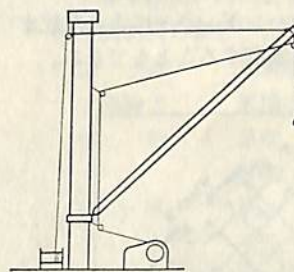


第3図 2本のブームをもつウインチ方式

に適当な位置まで移動することが可能であり、また貨物を吊り上げる時はフックを貨物の直上に持って行くことができるので、貨物の積みおろしは早くスムーズに行なわれる。このウインチ方式によればハッチのどの場所へでも貨物をおろすことができるので、貨物をおろしたのちハッチの内部で貨物を移動させねばならない距離は極端に短くなる。

従来ウインチ方式では舷外に突き出されたブームはある位置に固定され、舷の内側におかれるブームは貨物の積み上げ積みおろしを行なうのに都合のよい位置に移動されるのが普通である。この場合、ブームの位置をなおした方がよいと思われることがあったとしても、このために時間と労力を必要とするのでブームの位置は再調整されないことが多い。

AEG社により考案された新しいウインチ方式は2個のカーゴウインチ、電氣的に遠隔制御されるインスターターウインチ、2個のプリベンターウインチおよび1個のベリーガイウインチから構成される。プリベンターウインチおよびベリーガイウインチは通常、比較的小さな出力で充分であるが、インスターターウインチの出力はカーゴウインチの吊り上げる最大荷重により決定される。カーゴブームの移動を容易にするためにはインスターターウインチの出力はカーゴブームが吊り上げる荷重をもとにして算出されなければならない。しかしながら第4図に示すごとくカーゴランナーの引張力がカーゴブームをもち上げるように作用するリギング方式をとれば、インスターターウインチの出力は上述の設計値よりも小さくすることができる。



第4図
カーゴランナーの張り方を改良した場合
(カーゴランナーの引張力がカーゴブームをもち上げるように作用する。)

このようなウインチ方式の機器の配置は "MS Kon-sul Schulte", "MS Mathilde Bolten", "MS Constantia" および "MS Jarita" 等の各船の経験から割り出されたものである。第5図はハンブルグの Blohm & Boss 造船所で建造された "MS Constantia" のウインチの配置図である。

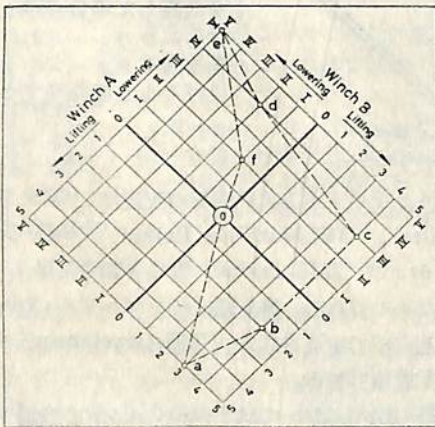
西独以外の国々においては1人のウインチマンが2個のカーゴウインチを操作することは珍しくないことであ



第5図 "MS Constantia" の補助ウインチ

る。この場合にはそれぞれのカーゴランナーにより行なわれる揚程をそろえなければならない。2個のカーゴウインチで貨物を吊り上げた場合、2条のカーゴランナーの相互になす角度があまりに鈍角となってしまうときには、2条のカーゴランナーと2条のプリベントが交互に過負荷となってしまう。このような危険があるので西独の港においては1人のウインチマンが2個のウインチを操作することは禁止されている。

AE G社のウインチ方式ではこのような過負荷が起らないように第1図に示すセントラルマスタースイッチを採用している。両側についているハンドレバーは左舷および右舷のカーゴウインチを個別に制御する場合のレバーで、中央のハンドレバーは左右のカーゴウインチを同時に制御するためのものであり、中央のハンドレバーの倒される方向が貨物の移動方向とほぼ一致するように工夫されている。また中央のハンドレバーにより左舷または右舷のウインチを個別に制御することもできる。



第6図 セントラルマスタースイッチの説明図

第6図は2個のカーゴウインチを制御するためのセントラルマスタースイッチのスイッチ位置の説明図である。比較的軽量の貨物の積みおろしは次に述べる操作でただちに行なうことができる。

貨物を吊り上げる際には左右のカーゴウインチAおよびBのハンドレバーを「リフティング」の位置にする。この場合、引張り速度の関係から荷重のかかっていないウインチBは荷重のかかっているウインチAより一段下のスイッチ位置とされなければならない。したがって中央のハンドレバーは「0」の位置から「a」の位置に倒されなければならない。(荷重のかかっているウインチAは第5段の「リフティング」で運転され、荷重のかかっていないウインチBは第3段の「リフティング」で運転されることになる。)荷重がウインチAからウインチBに移動したときにウインチAの速度遅い速度に切りかえられなければならない。そのとき必要であればウインチBをより速い速度にすることもできる。("b"点)

そして荷重がウインチBに移動し初めたならばウインチAを「ローリング」位置に切替える。("c"点)ななめ方向に貨物が移動したときウインチAおよびウインチBは貨物をおろしはじめる。("d"点)この段階ではウインチAはウインチBよりも速い速度でロープをくり出しているので貨物はなお、ななめ方向に移動を続ける。貨物がウインチBのカーゴブームの直下にきたとき貨物のななめ方向の移動は終わり両方のウインチはロープを全速でくり出す。("e"点)貨物が十分に下降を終わったときレバーを"f"点にすればウインチBは第1段の「ローリング」でデッドスローの下降を続ける。ウインチAは第2段の「ローリング」で運転を続けているのでウインチAからは充分な長さのロープがくり出される。

このウインチ方式は上述の使用法のほかに種々の使い方があり、上記の例はほんの一例に過ぎない。

上述のごとくコントロールレバーを倒す方向により貨物を任意の方向に移動させることができるので2条のカーゴランナーでななめ方向に貨物を移動する作業もコントロールレバーの倒し方一つで正確に行なうことができる。したがって荷役作業は安全かつ手ぎわよく行なわれる。とくに貨物が上昇または下降運動をしている間に貨物を希望する方向に移動することができるので貨物が動いた軌跡は吊り上げ点と吊りおろし点の間の最短を結んだものになる。貨物を2個のカーゴウインチによりあまり高く吊り上げてしまった場合には2条のカーゴランナー相互のなす角度は鈍角となってしまうもちろん危険であるが、このことはカーゴフックを上部のガイドブー

リーにぶつけるのと同じくらいにあまりにも大きな不注意といわねばならず通常起こり得ない。

上述のウインチ方式を採用すれば荷役作業は迅速かつ安全なものとなる。近來、デッキクレーンを装備する貨物船も多くなっている。デッキクレーンの利点はその機動性およびワンマンコントロールができるということにあるが、一方、欠点として挙げられることは、運転費が比較的高くつくこと、下降速度が遅いことおよび最大荷量が比較的小さいことなどである。上述のAEGウインチ方式でスイングブームを1本にすれば、デッキクレーンの短所をほぼ補い、かつどのような種類の貨物の荷役でも容易に行なうことのできるウインチシステムとなる。

西独の著名な自動車メーカー、フォルクスワーゲンベルク社は専用の自動車運搬船を数隻所有しているが、こ

れらに上述のインスタンター、プリベンターおよびベリ—ガイウインチの組合わせ方式による揚貨装置が採用され効果をあげている。このウインチ方式はすでに就航している貨物船に取り付けることも可能である。

AEG社資料 "Combined Control Gear for Modern Cargo Handling Appliances" より抄訳

(大倉商事株式会社電気機械部 山下陽三)

(注) この揚貨装置は三菱重工長崎造船所で本年10月に起工されることになっている英国 Blue Funnel 社向高速貨物船 (11,700DW) (同型2隻) に採用されるが、日本の船主にはまだこのシステムは採用されていない。

■ 防衛庁護衛艦「あまつかぜ」 ■

護衛艦「あまつかぜ」は昭和35年度建造計画で、三菱重工長崎造船所で昭和37年11月29日起工、39年10月5日進水し、本年2月15日竣工するもので、自衛艦旗授与式が同造船所で行なわれる。

「あまつかぜ」は従来の護衛艦と比較し対空武器に力を注ぎ、既装備の速射砲のほか、わが国で初めて対空誘導弾ターターを装備している。そのため極めて精巧な電子計算機などの関連諸装置を多数搭載し、排水量においても従来最大の護衛艦「あきづき」、「てるづき」(2,350トン)を上回る3,050トンとなり、名実ともにわが国最大最新鋭の護衛艦として近く就役する。

このほか、「あやなみ」型「むらさめ」型の従来の護衛艦に見られた俗称「オランダ坂」といわれている斜甲板がなくなり、艦首から艦尾までの平たい全通甲板に変わり、艦尾の乾舷もやや高くなり、また最近の諸外国建艦の傾向として煙突とマストを共用する方式(マック方式)が見られるが、本艦もその過渡的の形状を呈している。

攻撃武器としてはヘッジホッグや短魚雷発射機などの装備は従来と同様であるが、爆雷は搭載していない。

全艦冷暖房装置は「いすず」型から採用されているが、艦内数カ所に空気調整室があり、温度管制が容易となったほか、長期行動能力を向上するため乗員の居住区も広く、天井も高く、従って3段ベッドも広くなり、洗面所、浴室、食堂などの設備も格段に進歩している。

耐火性の向上にも特別意を用い、航行中の不要物件、たとえば内火艇の一部、各種ワイヤーや索具の格納箱などはすべて艦内に取められている。

本艦の建造費

船体、機関、武器(ターターを除く) 約40億円

ターター関係 約40億円

(うち約20億円は日米相互防衛援助条約に基づく軍事援助計画による)

対空誘導弾の要目

型 式	地対空誘導弾
主契約者	米国コンヴェア社
性 能	速度 超音速
	射程 10哩(180km)以上
大 き さ	長さ 約15フィート
	直径 約12インチ
噴進機関	固体推進薬 ロケット
弾 頭	通常爆薬弾頭

本艦は竣工引渡と同時に護衛艦隊に編入(定繋港横須賀)され、3月初旬に横須賀に入港、同下旬から約8週間、第1海上訓練指導隊による就役訓練をうけ、対空誘導弾発射試験などのため6月中旬に横須賀を出発して約4カ月の予定で米国ロングビーチ方面に行くことになっている。

— 技 術 短 信 —

☆日本鋼管で建造進行中の南極観測船

日本鋼管・鶴見造船所で昨年8月28日起工された第7次南極観測船は来る3月18日の進水を控えて着々建造工程がすすんでいるが、去る1月16日に小泉防衛庁長官がその建造状況を視察した。当日における本船の建造工程は工数ベースで全工程の約35%が終了しており、中央部02用板までが船台で取付けられている。昨年12月には機械室補機器の積込を開始し、本年1月10日主発電機、配電盤を積込み、同20日から電気推進装置原動機の積込を開始した。2月には船尾・船首ブロックの搭載、軸心見透し、操舵機、補助缶等の積込み、3月初めにプロペラ（ステンレス製）、舵、浮力タンクの取付けを終わって進水する予定である。なお本船は全溶接船である。

本船の全船殻重量は3,276トンで、そのうち60キロ高



南極観測船竣工図

張力鋼が約800トン使用される。使用箇所は飛行甲板の全通甲板（曝露甲板部のみ）と外板アイスベルト（4列分）部分の全周、船底は前後部の砕氷構造部分等に主に使用され、砕氷構造部の外板は厚さ45mm、船側部で35mmの高張鋼板が使用されている。本船の主要目は、

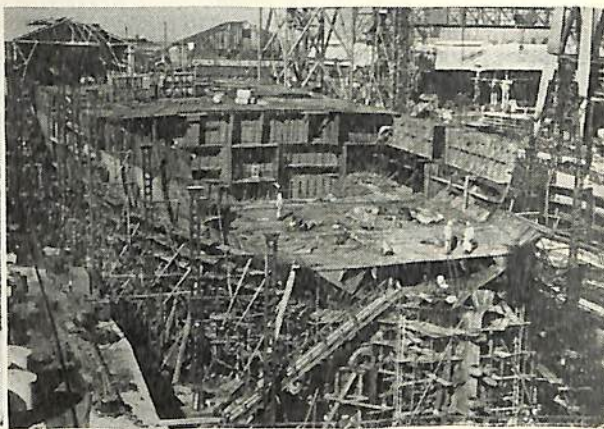
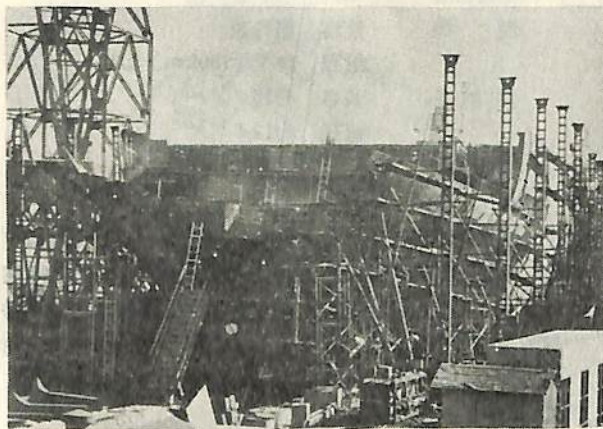
全長 100m、水線長 90m 最大幅 22m
 水線幅 21.5m 型深 11.8m 常備吃水 8.12m
 常備排水量 7,760t 最大速力 16.5kn
 航続距離 15knにて 15,000浬 砕氷能力 6m
 電気推進装置 推進用電動機 2,250kW×4基（2基1軸）
 発電機用原動機 3,500PS×4基
 発電機 2,420kW×4基

乗組員 198名 隊員 40名
 大型タービンヘリコプター 3機
 エレベーター 1基 コンベレーター 2基
 アンチローリングタンク 3組

本船は進水後諸機装をすすめ、主、補発電機公試を終えて6月15日より1週間入渠、25日より海上公試を行ない、7月にはいって開放検査、入渠し、7月15日に引渡されることになっているが、一般防衛庁関係の艦艇の建造日程に比べるときわめて短期間に各工程が詰められているため、工程消化に大いに力が注がれている。

☆三菱重工長崎造船所の17万重量トン 超大型ドックの仮締切り工事

三菱重工では超大型船受注態勢を整え、国際競争に打勝つための設備大形化、建造工期短縮、船価低減、修繕および改造船工事の能力増大などの目的のため、長崎造船所に17万DWトン入渠可能な超大型ドックの建設を



建造中の南極観測船（左…船首側よりみる、右…船尾側よりみる）



昭和39年11月11日現在のドックゲート締切り後の排水、掘削状況

38年8月より開始し、以来1年2ヵ月を経過して渠内排水作業を実施できる状態になり、ドック本体に取付けられるフラップゲートを利用して、昨年9月27日に建造ドックに、10月12日に修繕ドックに取付けて仮締切りの施行を終了し、10月12日未明より排水作業を開始した。

ドック本体土木工事の殆んどが海上で行なわれるため水中作業によって周囲の渠壁の築造工事が施行された。10月10日に周囲の渠壁（ケーソン）工事は終了し、ドック本体に取付けるフラップゲートそのものを利用して締切ったものである。

締切り工事に引続いて順次-15m（LWLより）までの排水作業を行ないつつ渠内の掘削と埋戻し、杭打ちを行ない渠底渠体のコンクリート打ちを進めて、建造ドックは40年6月末に、修繕ドックは40年9月末に完成させる予定である。

フラップゲートは長崎港外大洋造船所で建造、昨年9月7日に両ドック用の2基を進水させ、両ドックゲートの建付け完了とともにそれぞれ仮締切り位置に取付けられた。

仮締切りのためのゲート建付けは最大干潮をねらい、締切り後の渠内排水量をできるだけ少なくするのが最もよいので、そのため最大干潮時よりさかのぼってゲートの建付け計画を行ない、排水開始とゲート建付けをタイミングよく結びつけることを最大の要点とした。

☆神戸製鋼のオートコンタクト溶接用溶接棒 オートコン 01 (AC-01)

オートコン-01は神戸製鋼所が新しく開発した半自動

溶接法オートコンタクト溶接用に製作されたもので、下向専用の鉄粉イルミナイト系溶接棒である。

オートコンタクト溶接法は傾斜式溶接法の一つであるが、グラビティ溶接法に比べて溶接棒の溶接線に対する保持角度がきわめて小さく、むしろ横置き溶接法に近い。そのため溶接棒も一般溶接棒と異なった被覆を施してある。

新しいオートコン01は鉄粉イルミナイト系溶接棒でオートコンタクト溶接に使用した場合、とくにスパッターが少なく、スラグのかぶり均一で剥離性もよく、容易に美しいビードが得られる。また機械的性質も良好でとくにX線性能は非常にすぐれている。

さらに被覆剤中に多量の鉄粉を含有するため溶着速度は非常に高く、一般のイルミナイト系溶接棒に比較して20%以上高能率である。また普通に手溶接を行なってもすぐれた作業性を示す。

用途としては一般構造物、造船、橋梁などの下向スミ肉溶接、厚板の突合せ溶接にはよい結果が得られる。

オートコンタクト溶接法の特長は小型軽量の溶接治具KC-1を使用するので、せまい場所でも使用でき、運棒速度もかえられるなどの適用性がすぐれている。なお現在は下向溶接しか適用できないが、水平スミ肉溶接についても研究されているので近くこの問題も解決される。

溶着金属の機械的性質

	棒径 mm	降伏点 kg/mm ²	引張強さ kg/mm ²	伸び %	衝撃値 2mmV0°C kg-m/cm ²
オートコン タクト溶接	6	42.6	49.0	30	10.53
手 溶 接	6	39.9	46.7	30	11.03

溶接の能率性の一例

溶 接 棒	棒径 mm	電流 A	溶融速度 mm/min	溶着速度 g/min	溶着効率 %
オートコン 01	6	300	246	63.7	121.1
一般イルミナイト系	6	300	250	52.2	97.1
オートコン 01	8	420	213	98.5	121.4
一般イルミナイト系	8	420	222	79.5	96.8

溶接棒製造寸法と適正電流範囲

棒 径	mm	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
棒 長	mm	550	600	700	700	700
電流範囲	A	140~190	200~260	250~300	300~390	360~406

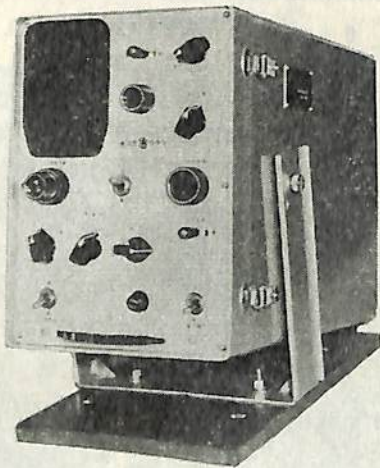
☆東京計器のオールトランジスタ マリンロラン ML-10

東京計器製造所では、長年の航海用電子計器の経験と最新のトランジスタおよび半導体技術を結集し、このほど最新型オールトランジスタマリンロランML-10型を完成発売された。

ML-10型マリンロランの特長は、1)従来の電子管式マリンロランより感度および精度がさらに向上し、雑音が少ないので遠距離まで容易に測定でき、時間差精のつまみを押して測定すれば1 μ S以下の測定ができる。2)船内電源電圧の変動が $\pm 20\%$ あっても全く支障なく、映像上の影響は皆無で無調整で使用できる。指示ブラウン管以外はすべて半導体で構成されているので振動衝撃につよい。また回路電圧が低く各電気部品の余裕度は真空管式よりはるかに高く信頼性はきわめて高い。3)オールトランジスタであり、プリント配線や超小型部品の使用で小型化され電源部は指示器内におさめられコンパクトに設計されている。4)19W以下という低消費電力で経済的である。5)パネルの操作スイッチは合理的に配置され、受信指示器の角度が調整され最適の状態で使用できる。また強力な定電圧装置が内蔵されているので従来のように電圧調整器を使用都度調整する面倒はない。6)標準は卓上装備であるが、小型のため天井や壁掛の装備も簡単にできる。

性能

受信周波数	1950, 1850, 1900, 1750KC
周波数変動	± 5 KC
受信方式	スーパーヘテロダイン
電波形式	PO (パルス)



マリンロラン ML-10型 受信指示部

パルス繰返周波数	基本繰返	S	20PPS
		L	25 \times
		H	33 $\frac{1}{3}$ \times

特殊繰返ごとに8種

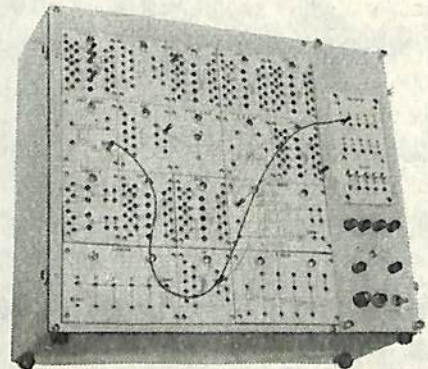
分周方式	計数型ブロッキング
遅延方式	シンクロ・レゾルバ
同期方式	手動—自動 (AFC)
指示方式	3型ブラウン管使用、時間差直読方式
受信可能範囲	昼間 600~700 哩、夜間 1,400 哩
受信精度	$\pm 0.5 \mu$ S
空中線	7~30m
電源	直流24Vまたは交流 100~115V 50~60c/s
所要電力	直流 17W以下、交流 19W以下

構成

受信指示部	390 \times 230 \times 410mm	14kg	1
空中線整合器	88 \times 160 \times 195mm	1.5kg	1
2心ケーブル	4m	0.4kg	1
同軸ケーブル	5m	1.3kg	1
予備品箱	185 \times 350 \times 220mm	2.5kg	1

☆光電製作所教育用ロジックトレーナー

光電製作所はさきに KODIC-402 電子計算機、パラメトロロジックボード等のデジタル技術応用製品を発売してきたが、今回ロジックサーキットトレーナーを論理回路の教育、研究用に発表した。このロジックトレーナーは10数種のプラグインユニットを完備し、これを交換することにより、初歩的な論理回路の教育から10進法の電子計算機を構成するまでの性能を有するものであり、これによりいままでも基礎的な論理回路の実験しかできなかったものが、複合回路のプラグインユニットを多く使用すれば電子計算機の方式まで実際の回路により実験できるので、学校教育用はじめ研究所等で利用すれば電子計算機のシステムデザインに要する時間を短縮することができる。



ロジックトレーナー

阪神内燃機の中速二基一軸 減速可変ピッチプロペラについて

阪神内燃機工業株式会社
技術部設計第1課
小林 正 一

1. ま え が き

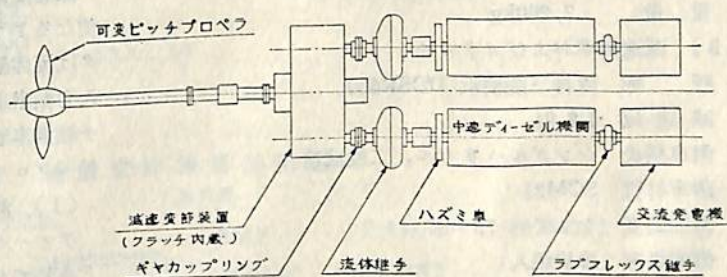
昨年5月、日本鋼管株式会社殿より、神奈川県三崎水産高等学校漁業練習船用の主機関として受注した、中速二基一軸減速可変ピッチプロペラが、同12月完成し各種陸上試運転も滞りなく好調裡に終了したので、これを機会に広く斯界の関係者にその概要を披露して、ご批判やまたご教示を仰ぎたいと思う次第である。

当社は去る昭和33年全く新しいアイデアのもとに、一基一軸型減速可変ピッチプロペラとして、阪神三菱横浜AR並びにCSR型（両者の異なる点は前者がボス内部潤滑を通常の潤滑油で行なっているのに対して、後者はグリス潤滑としたもので、ボス自体の構造も異なる。減速および変節サーボ機構は全く同一である。）を開発したが、当時はまだ一般に中速ギヤードディーゼルが主機関として採用されることは稀で、僅かに一部の曳船や沿岸漁業に携わる漁船に搭載されたに過ぎなかった。しかるにこの2~3年来とみに主機関として中速ギヤードディーゼルが脚光を浴びるに及んで、このAR並びにCSR型の需要も徐々に増大し、今日では32軸の実績を有するに至った。時代の流れは中速一基一軸から発展してマルチプル方式も開発され、すでに実用期にはいりつつある。この時期に当ってARおよびCSR型の構造を母体として、二基一軸方式に対する減速可変ピッチプロペラの構想は一昨年来練ってきたのであるが、このたびの受注を機会に実現することができたものである。

二基一軸方式そのものは今日ではすでに目新しいものではないが、二基の中速ディーゼル機関と流体継手を介して結合されている減速可変ピッチプロペラは、上述のARおよびCSR型の発展的延長の一型式ではあるが、現状では国内並びに欧米を通じてまだその類を見ない新しい試みで、その名の示す通り減速歯車と可変ピッチプロペラのためのサーボ

機構を巧みに組合わせて一個のケース内に収納し、しかも設計の基本条件として通常の逆転減速機よりも長くないように、ほぼ同一スペース内に収まるよう留意した。この他に本装置の特筆すべき特長として二基の主機関の船首側からそれぞれ75kVA交流発電機を駆動し、その併列運転も可能とし従来の二基の発電機用補機を一基に削減されたことである。

本装置は阪神三菱横浜DCSR600型と呼称し、(600はプロペラボスの大きさを表示する)主機関T6235S型とDCSR型の全体装置図を、第1図に、また全体組立の状況を写真1に示した。



第1図 主機関および減速可変ピッチプロペラ全体装置

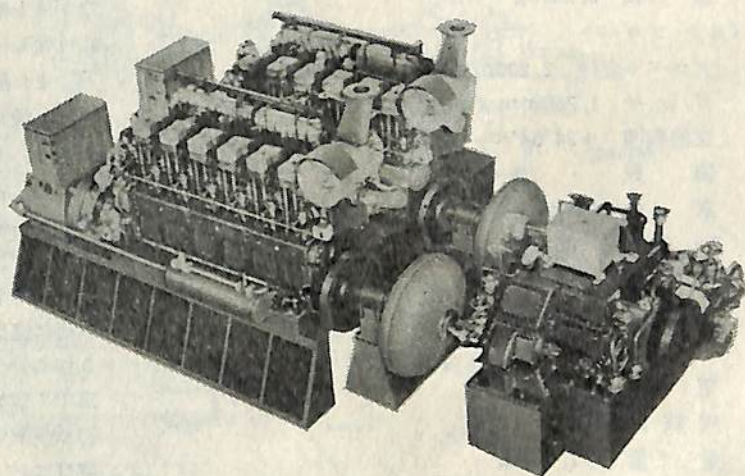


写真1 主機関全体組立
(6235S型中速2基1軸)

2. 主要目

(1) 船体部

造船所(船番) 日本鋼管株式会社清水造船所(240)
 船名 湘南丸
 船種 第3種漁船練習船
 用途 鮪延縄漁船
 総トン数 約380T
 船体要目 L42.4, B8.0, D3.8, d3.25m

(2) 主 機 関

型式 4サイクル単動ディーゼル機関
 呼称 阪神T6235S
 定格出力 500/460 PS×2(機関/出力軸)
 定格回転数 720/247rpm(機関/出力軸)
 シリンダ数 6×2
 シリンダ径 235mm
 行程 300mm
 平均有効圧力 8.0/7.36kg/cm²(500/460PS)
 平均ピストン速度 7.20m/s
 重量 7,200kg

(3) 減速歯車およびクラッチ

呼称 阪神三菱横浜 DCSR600
 減速比 1/2.91
 歯車型式 シングルヘリカル, 二段減速
 歯車材質 SCM21
 歯面硬度 ショアー 75~85
 歯面処理 滲炭焼入
 クラッチ型式 油圧式多板クラッチ
 クラッチ油圧 9.5kg/cm²
 重量 5,780kg

(4) プロペラ

プロペラ直径 2,200mm
 ピッチ 1,760mm(一定分布のとき)
 変節範囲 +24°54'~-21°27'(+2246~-1900mm)
 翼数 3
 重量 1,400kg

(5) 発 電 機

型式 3相, 交流, 防滴型, 自励式
 容量 75kVA 力率 0.8
 電圧 225V
 電流 192.5A
 周波数 60サイクル
 重量 1,400kg
 製造所 大洋電機株式会社

(6) 流体継手

型式 一定油量型
 呼称 KMA-100
 正味油量 280l
 計画スリップ 3%
 乾燥重量 800kg
 製造所 川崎重工工業株式会社

3. 構 造

本装置 DCSR 型を構成する部分を大別すると次の通りである。

1 減速変節装置

- (1) 減速歯車 (2) 油圧クラッチ
 (3) 変節サーボ機構 (4) 推力受
 (5) 油圧系

2 遠隔操縦装置

3 軸系

4 プロペラ

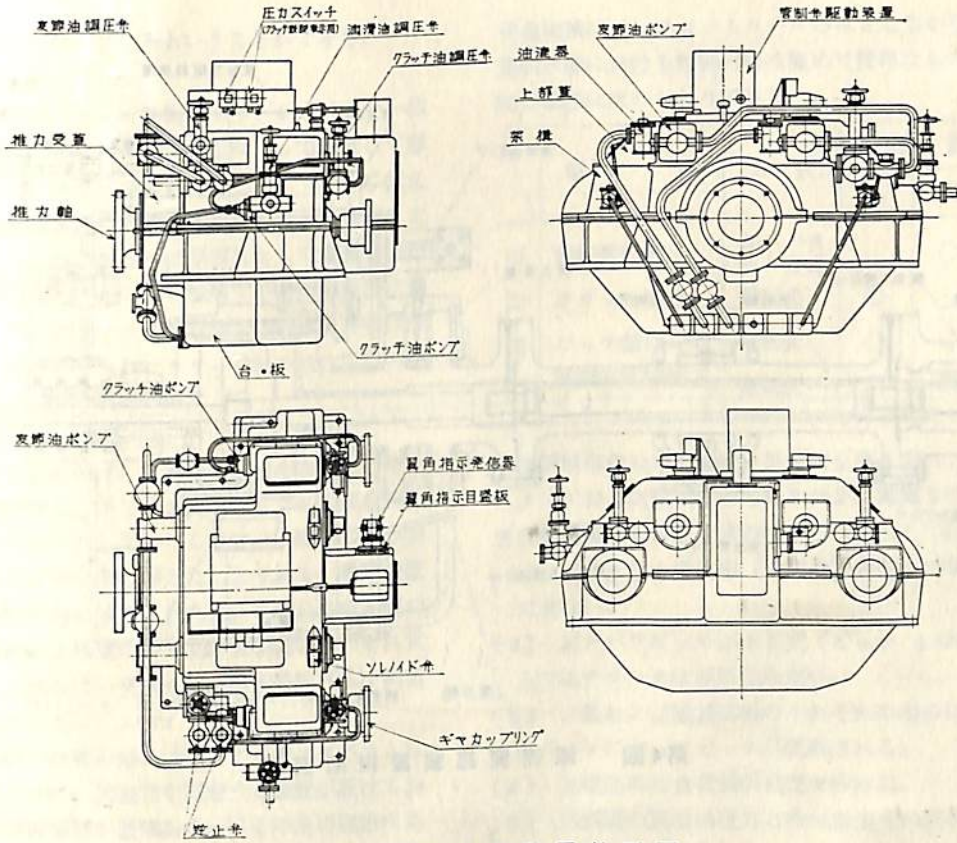
1 減速変節装置

減速変節装置の外形図を第2図に, また構造の理解に便なるようその展開図を第3図に示した。主機関のトルクは流体継手を介してギヤードカップリングから入力軸, 入力軸歯車に伝達される。以下トルク伝達経路はクラッチ軸歯車油圧クラッチピニオン~大歯車~推力軸~中間軸~プロペラ軸の順となる。

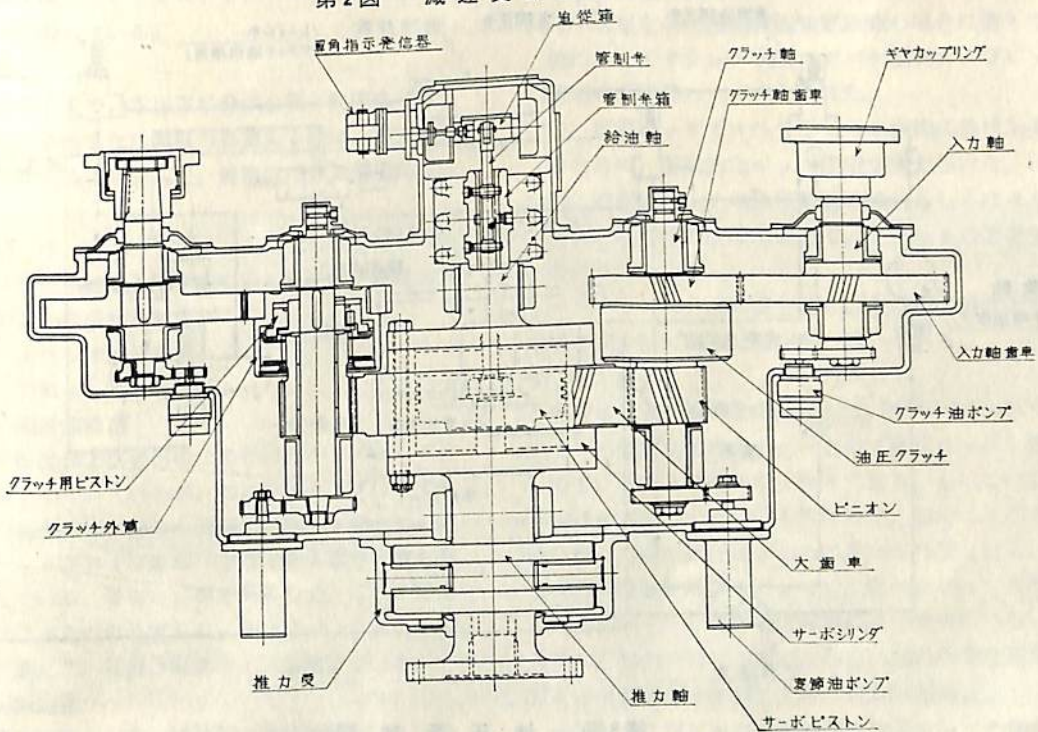
(1) 減速歯車

ディーゼル機関では, トルク変動と軸系のり振振動はどうしても避け得られない。そこで本船は主機関と減速歯車の間に流体継手をいれて, トルク変動を殆んど完全に吸収し, 主機関と減速歯車以降の軸系との弾性的なつながりを断っている。したがって歯車の強度並びに耐久性は著しく向上しその寿命は半永久的なものとなっている。また軸系の振り振動は主機関のみの1節および2節のみが検討の対象となり, その計画もきわめて容易なものとなる。本船は学生生徒の実習に供するのが主目的であるため, 教材という意味も含めて流体継手が採用されたが, ゴム継手も振り振動の危険回転数のみうまく逃げれば, 充分実用に供し得る。

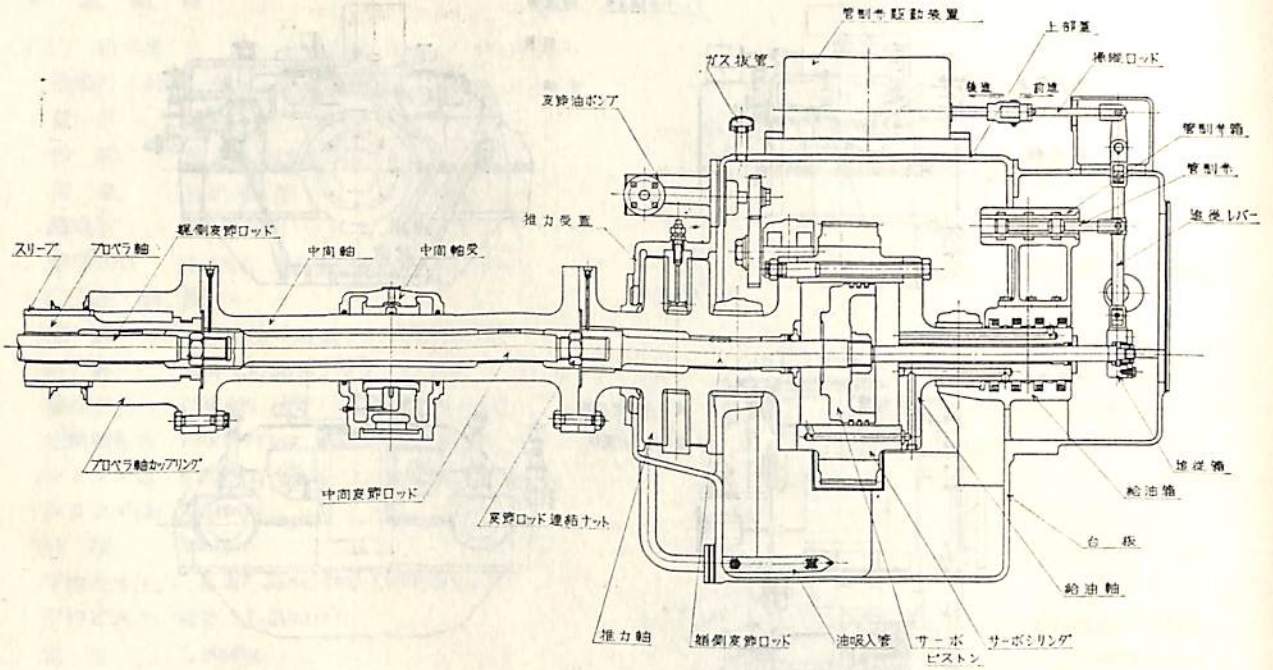
近來歯車の材質, 熱処理並びにその加工方法について急速な進歩を遂げ, 今日のギヤードディーゼルの発展はこれに負うところが非常に大である。本装置の歯車は全部で7個あり, 材質はいずれもSCM21を使用し, ホブ切り後歯車面滲炭焼入, 研磨加工を施している。歯面の硬度はショアカタサで75~85で, 実績によれば歯の当りも平均しており1~2年の使用では研磨模様もそのまま残っている。歯車の強度は結局, 歯面の硬度とその成



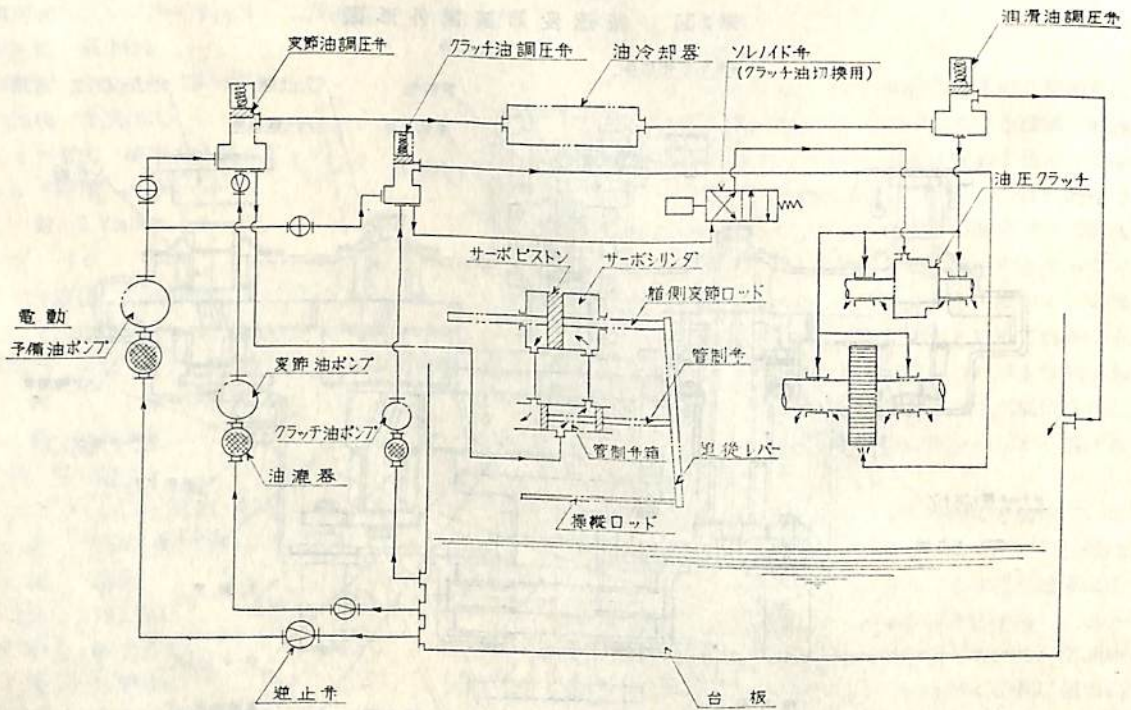
第2図 減速変節装置外形図



第3図 減速変節装置展開図



第4図 減速変節装置縦断面図



第5図 油圧系統図

形の精度によって左右されるということが出来る。

(2) 油圧クラッチ

油圧クラッチはクラッチ外筒と油圧シリンダ部を一体に構成し、この中をピストンが油圧によって移動して摩擦板を押しつけ、クラッチ外筒の回転をピニオンに伝えている。トルクは9枚の外板と8枚の内板との摩擦によって伝達され、外板の両面には摩擦材として硬質の焼結合金が張りつけてあり、これと接触する内板の両面は焼入研磨している。クラッチ脱の状態では内板と外板は板バネによって間隙が保たれ、クラッチ軸の油穴からの注油によって潤滑冷却されている。

(3) 変節サーボ機構

本装置の最大の特徴は、出力軸歯車を中空にしてサーボシリンダを兼用し、第二にサーボシリンダの船首側のデッドスペースを利用して、ここにサーボ機構の管制装置を設け、長さを最小限に抑えたことである。管制装置は第4図の縦断面図を参照されたい。すなわち給油箱の上部に管制弁を、上部蓋に管制弁駆動装置をそれぞれ設けてあるが、これらはいずれも装置の軸系長さには関係なく配置されている。

万一油圧系統の故障の際には固定ピッチプロペラとして運転し得るように、追従箱を固定する装置が設けてあり、また遠隔操縦装置が故障あるいはその他の理由によって、機側においてピッチコントロールするための手動ハンドルも附属している。

(4) 推力受

推力受は平板式で、本体下半分は台板と強固に一体となっている。点検または調整の必要ある時は、推力受蓋を上方へ取外すことによって、簡単にできる構造になっている。

(5) 油圧系

本装置の油圧系統図を第5図に示した。油圧系は大別すると次の3つに分けられる。

- (i) クラッチ油圧系統
- (ii) 変節サーボ油圧系統
- (iii) 潤滑油系統

クラッチ嵌脱および変節のための油圧ポンプとしてそれぞれ2個ずつついているが、これらのポンプはいずれも主機が回転すれば、同時に回転して油圧を発生し、次に来るクラッチ嵌脱および変節に対応できる態勢を整えるようになっている。各ポンプが2個ずつついている理由は減基運転の場合のためである。また万一いずれかのポンプ故障に備えて、電動予備油ポンプを設けている。

2 遠隔制御装置

本主機関の特性として、回転数一定で運転し、且つ前

後進切換はピッチコントロールのみとなるから、通常の運転状態における制御内容は極めて簡単なものとなる。制御範囲は次のとおりである。

	制 御 方 式	制 御 位 置		備 考
		ブリッジ	監視室	
(1) 回転数制御	ガバナモータ方式		○	配電盤
(2) クラッチ嵌脱	電気式	○		
(3) ピッチ制御	電気式	○	○	
(4) 制御位置切換スイッチ	電気式		○	

遠隔制御のための配置と系統図を第6図に、また制御スタンドおよび監視盤を写真2および写真3に示した。また保護装置および非常の場合の対策としては

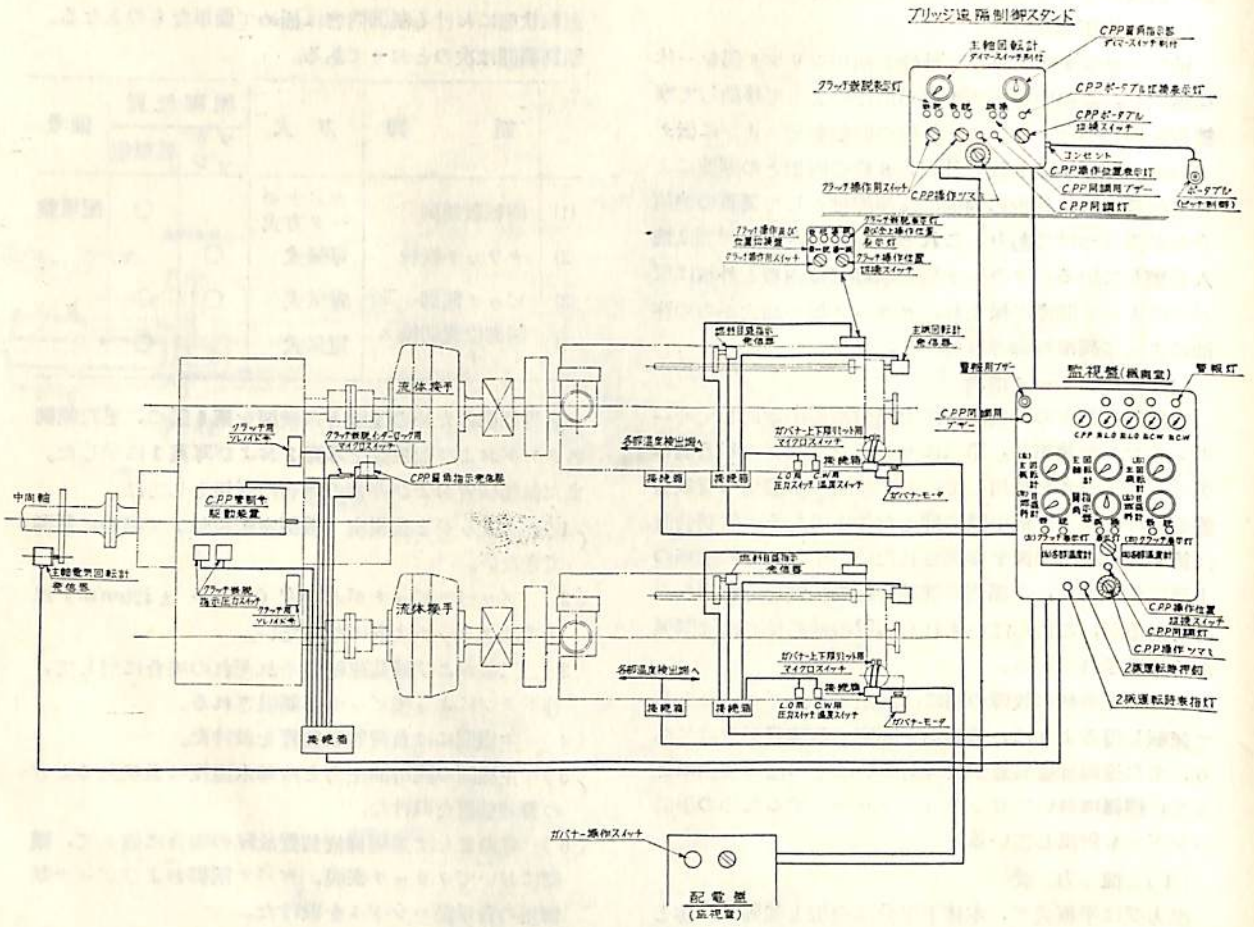
- (1) ブリッジと監視室（機関室監視盤）で同時に制御できない。
- (2) プロペラピッチが±5度（ピッチ ±420mm）以上ではクラッチは嵌にならない。
- (3) 二基および減基運転のそれぞれの場合に対して、押ボタンによってピッチが制限される。
- (4) 主機関には負荷制限装置を設けた。
- (5) 主機関の潤滑油圧力と冷却水温度に異状あるときの警報装置を設けた。
- (6) 電源または遠隔操縦装置故障の場合に備えて、機側においてクラッチ嵌脱、ガバナ制御およびピッチ制御用の各手動ハンドルを設けた。
- (7) 可変ピッチプロペラのサーボ機構に異状ある場合のために、機械的なピッチ固定装置を設けた。（前出）
- (8) 油圧クラッチの油圧系統の異状もしくはクラッチ自体の焼損等の故障に備えて、クラッチの固着装置を設けた。

マルチプル方式の安全性と以上の保護装置とを併せ、本船の安全性に関しては完璧を期してある。

3 軸系

可変ピッチプロペラにあっては、プロペラからサーボシリンダの間は軸系をホローとして変節ロッドを貫通せしめていることは周知のとおりである。もしこの変節ロッドが一本物でできている場合には、船内における軸系の分解、組立や据付はきわめて厄介な作業となる。そこで当社では独特の手法によって、各カップリング部において変節ロッドをきわめて簡単に且つ確実につないでいるので、船内における組立ならびに据付作業は通常の固定ピッチプロペラと同じ工数で行ない得る。

中間軸およびプロペラ軸内面と変節ロッドの隙間は約



第6図 遠隔制御装置配置および系統図

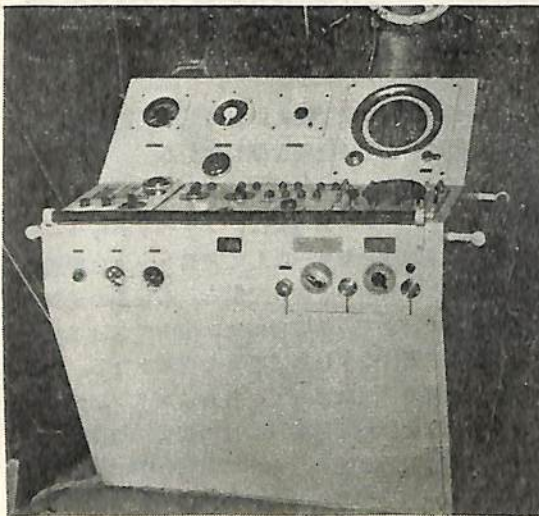


写真2 ブリッジ遠隔制御スタンド

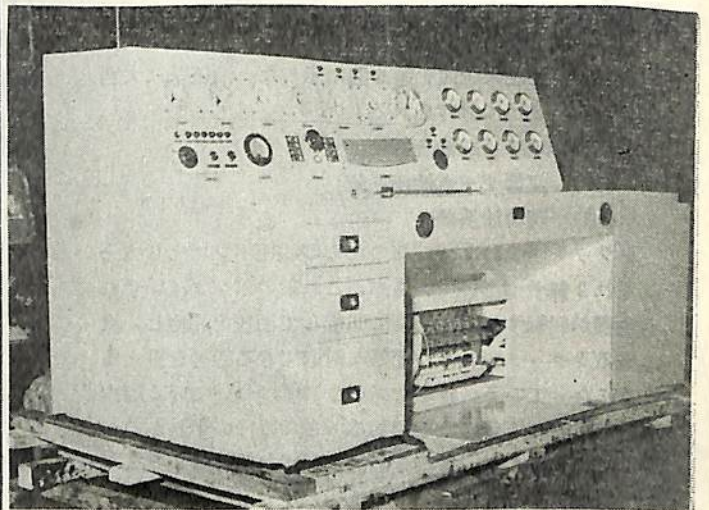


写真3 監視盤

5 mmとし、この隙間には組立時適量のグリースを封入して防錆効果と共に摺動部の潤滑を兼ねている。またこのグリースは定期検査の間は補給の必要はない。

4 プロペラ

プロペラの組立図を第7図に示した。ボス内部の潤滑は上記と同様のグリースを使用し、ボス内部の水密に対しては、翼およびバランピストンの摺動部はそれぞれ特殊パッキンによって、またボス合わせ面は精密な摺り合わせによって完全を期している。

4. 特長

1 小型、軽量

最近漁船、フェリーボート、客船その他の小型船舶の合理化のために、とみに可変ピッチプロペラの需要が増大し、同時に主機関に中速ギヤードディーゼルが採用されるようになってきた。しかしながら一般には中速機関と可変ピッチプロペラを組み合わせる場合は、主機関～減速装置～可変ピッチプロペラの順にそれぞれ独立したものを結合するのが通常であるが、折角中速主機関を採用してもこれでは長さが延びることは必定で、機関部合理化の最大要素である小型化に反することになる。この欠点を除去したところに本装置の最大の特長がある。特にスタントローラ、フェリーボートに対しては可変ピッチプロペラの操船上の利点と併せて、作業甲板や車両甲板の改善に本装置が適していることは明らかである。

従来の低速機関との大きさの比較を第8図および第1表に示した。

2 補機関の削減

主機関の回転数は一定で使用できるという特長を生か

第1表 低速主機関+直結可変ピッチプロペラと湘南丸主機関の比較

	低速	中速	比 中速/低速
	T6WSH +CS600	T6235S×2 +DCSR600	
長さ	6805mm	5708mm	0.84(0.73)
高さ(軸心より)	2829mm	1948mm	0.69
幅	1796mm	3040mm	1.70
重量	25.2ton	22.7 (21.6)ton	0.90(0.86)

[注] 括弧内は流体継手なし(ゴム継手付)の場合を示す。

して、各主機関の船首から75kVAの交流発電機を駆動し、従来の補機関2台を1台に削減している。さらに2台の交流発電機は併列運転も可能で、これがための往復航は全然補機関の運転の必要がない。したがって機関部の労働は緩和され、総合的な燃料消費量は減少する。

3 稼働率と安全性の向上

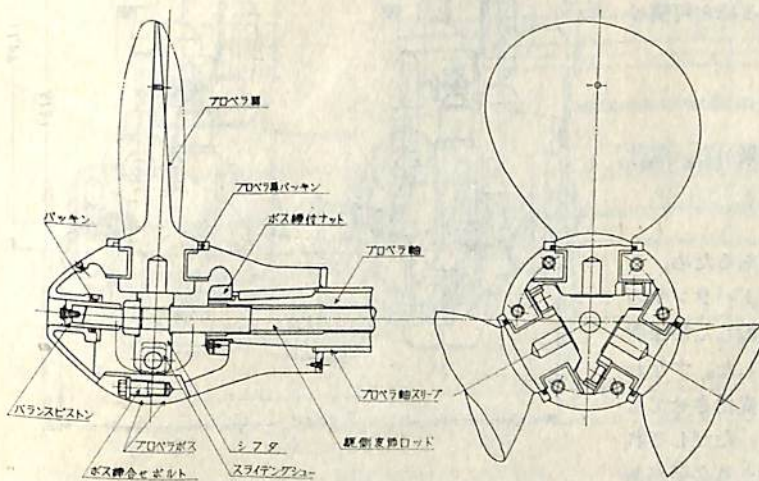
漁船の操業中や、一般商船の出入港時等における極端に低負荷のために主機にあたる種々の弊害は減基運転によって完全に解消される。またピッチ制御によっていかなるデッドスローも可能で、狭い港内における操船に便なることはいうまでもなく、特に漁船の操業能率の向上には大きな効果があることが認められている。

通常の逆転減速機を装備したマルチプル主機関でも勿論減基運転は可能であるが、固定ピッチプロペラであるため主機関出力とのマッチングに不合理のあることは明らかである。本装置では船の速力と推進に必要な出力とのいかなる組み合わせに対しても合理的な運転が可能で、一般商船、特殊船および漁船を通じて、本装置は非常に幅の広い順応性を有している。

マルチプル方式の一般的な特長として、一基一軸方式に比較して安全性の高いことは周知の通りである。

4 プロペラ効率の向上

ギヤードディーゼルの一般的な特長として、プロペラの回転数を任意に低く選ぶことができる。本主機関の出力軸における合計出力920PSを例にとると、低速主機関では一般に320~330rpmとなっている。本装置の出力軸は247rpmであるから、その差は約80rpmで、これによって得られるプロペラ効率の向上は約5%となり、結果



第7図 プロペラ組立図

的には燃料消費量の節減または速力の増加に効果がある。

トローラーや曳船のような使い方をする船舶では、性能を表わす一つの基準としてボラードブルが重要視されるが、回転数を低く選定することによって速力の向上以上にこのボラードブルの増大は著しいものがあり、可変ピッチプロペラにおいては特に効果ははっきりと表われる。英国におけるスタートローラーがプロペラ回転数を 200rpm 以下に抑えていることもうなずける次第である。

5 機関部員の削減

本船のブリッジと機関室内の隔離された監視室内にそれぞれ制御スタンドと監視盤が設けられ、いずれの位置においても電氣的にきわめて確実且つ容易に制御できることは前述した。監視盤においては主機および本装置の制御の外に発電機、冷凍機（冷凍機用制御盤が設けられている）などの制御と監視もできるようになっているので、往復航並びに操業中を通じて最小限度ブリッジと監視室に各 1 名の人員で操船と監視が可能である。

6 その他の特長

通常の逆転減速機付二基一軸型主機関では、前後進用のクラッチとこれに附属するギヤーは合計 4 個ずつとなり、また前後進切換操作はクラッチ嵌脱と同時に回転数制御を伴うから、それだけ構造も操作も比較的複雑となる。

本装置のクラッチは合計 2 個で、前後進切換はピッチコントロールのみで、回転数制御もクラッチ嵌脱も必要がないので日常の操船はすこぶる簡単である。

狭い港内におけるフェリーボートや客船の離着岸、あるいはまた操業時における漁船の操船は変化が多く、技術的にも熟練を要するのは勿論、精神的な負担も無視し得ないものがあり、操船が複雑になればなるほど可変ピッチプロペラの効果は発揮される。

5. 考 察

主機関および本装置の各種陸上試験の結果から、気付いた点について述べる。

1 負荷配分

本主機関は回転数一定という前提条件があるため、この問題については比較的楽観し、所謂ロードバランスのようなものは最初から考えなかったが、運転した結果所期の安定した状態を保持し得ることを確認した。すなわち最初ガバナをセットしておけば、負荷を変化させても殆んどガバナ調整をせずに負荷は平衡する。ただしこれがためにはガバナと燃料ポンプの特性を揃える必要があるということはいうまでもない。2 台の主機のそれぞれ

単独のガバナ特性は次のとおりである。

負 荷		毎 分 回 転 数			変 動 率 (%)		
		前	瞬 時	整 定 後	瞬 時	整 定 後	
前	後	N_1	N_m	N_2	$\frac{N_m}{N_1} - 1$	$\frac{N_2}{N_1} - 1$	
1/4	0	1 号機	720	790	744	9.7	3.3
		2 号機	720	790	739	9.7	2.6

[注] ガバナはオールスピードガバナである。

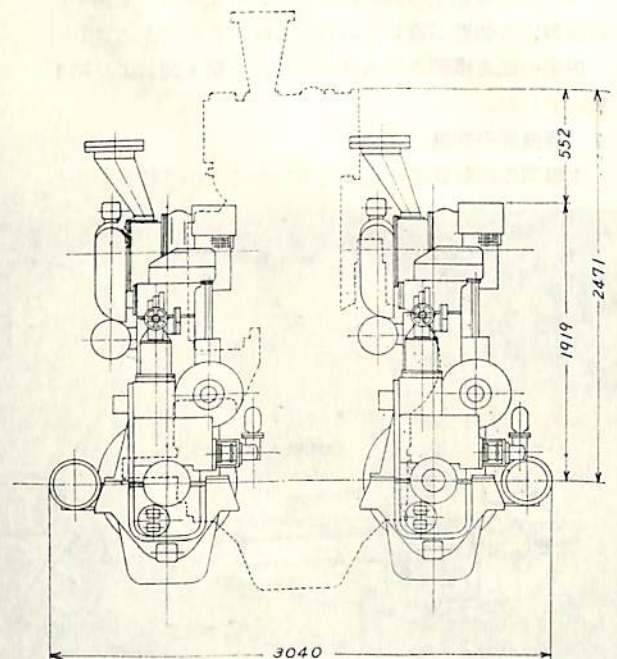
また運転中の負荷配分の状態は、監視盤の燃料目盛計によって常時表示しているのだから、かりにアンバランスがでた場合は、個々のガバナモータによって簡単に揃えることができる。

2 主機駆動発電機の並列運転

国内では実績がないだけに、計画の当初多少の不安はあったが、結果的には杞憂に終わったことは幸いであった。

すなわちこの場合の特殊性として、

- (1) 通常発電機関と異なり、機関の回転数はプロペラにかかる負荷によって決まり、発電機負荷の変動には殆んど追従しない。



第 8 図 湘 南 丸

(2) 主機の回転数は、プロペラ負荷によってほぼ決まるから、流体継手のスリップ特性が揃わないと主機の回転数に差違がでてきて、両発電機負荷の平衡は保たれない。

実際に運転した結果は次のとおりで、実用上なら問題のないことが確認された。

(1) クラッチ脱（プロペラ負荷0）のとき

この場合は通常発電機間の並列運転と全く同じ条件であるので、並列運転は当然可能である。

(2) クラッチ嵌のとき

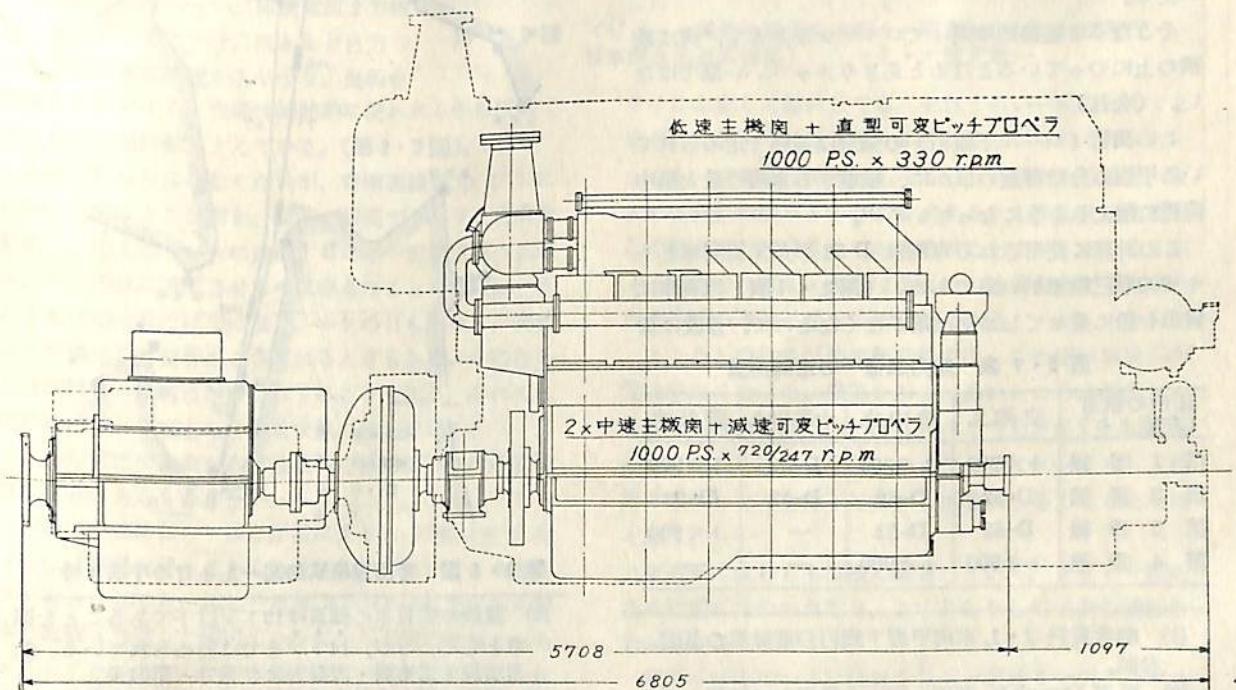
プロペラ負荷の大きさによって多少状態は変化すると考えて、プロペラ負荷を種々変化せしめて並列運転を行なってみた。プロペラ負荷が大きな場合の方が条件は悪くなるが、プロペラ負荷を 700 PS 一定とした場合の結果は次のとおりである。

すなわち発電機負荷零で並列に投入し、 $\frac{1}{2}$ 負荷までは容易に負荷の移行はできる。また並列投入後の両発電機のアンバランスは、発電機負荷が $\frac{1}{4}$ のとき 7 kW、 $\frac{1}{2} \sim \frac{3}{4}$ のとき 2~3 kW で、予想外の好成績を得ることができた。

6. む す び

本船は漁業練習船であるが、本船に搭載される中速ディーゼルおよび減速可変ピッチプロペラの種々の特長は、ほぼそのまま他のあらゆる種類の船舶にあてはまるものと考えられる。斯界をあげて船舶の合理化の検討がなされている今日、本船主機関が合理化の指標としていささかなりともご参考になれば幸いである。

終わりに当って本船の主機関の計画に当り、種々ご指導を賜った三崎水産高等学校はじめ日本鋼管株式会社設計部の関係者のかたがたに、この紙上をかりて感謝の意を表する次第である。



主機関と低速主機関との比較

いる。(昭37. 7. 国鉄船舶局船務課)

2. 外板 —ウチ身・スリ傷—

連絡船はいそがしい。なにしろ世界無比ギッシリつめこまれたダイヤにしたがい、無類の正確さでやってくる列車の「橋渡し」が役目だけにのんびりしているわけにはいかない。列車やお客を乗せるとすぐ出港する。それを待ちかねたように次の船が岸壁に着き、荷物の揚げ卸しをしてまた出てゆく。とにかく前を行く船、あとからくる船が見える位、次から次へと連らなって走っている。(第2・1図)

一般に船が大きくなるにつれ、自分の力で岸壁に横付けすることはむずかしくなってくる。中にははるか沖合にストップし、あとは曳船でおしたり、ひいたりのアナタまかせて半日がかりで着岸する船もあるが、こういうのは例外としても連絡船位の船なら時間はたっぷりかかる。しかし連絡船が、そんなことをしては商売にならない。岸壁直前まで相当なスピードで近づき、ほとんど自力で——自分の繋船機械をあやつり、曳船を指揮して着岸する。曳船は補助的に使われるから国鉄ではこれを補助汽船とよんでいる。(第2・2図)。

小さい船なら珍らしくないが、青函連絡船のように100mを越すような船を、せまい海面でクルリと方向を転換し、陸上のレールに連結するため一定の位置へ正確に、かつ迅速に着岸させるのは容易なことではない。そのうえ平穏な日だけではない。シケの日もあるし、突然ガスが襲来して視界がとざされるときもある。冬になると北国特有の吹雪に明けくれすることも。それでも連絡船は日に何回となく発着を繰り返している。

こんな状況であるから、連絡船の修繕工事には岸壁繋留に関係のあるものが多い。

今までの連絡船のケガは岸壁によるスリ傷、ウチ身(時には裂傷を伴うこともある)の類が多い。スリ傷、ウチ身といっても、何しろ重量5,000トン以上もある図体が地球(岸壁)と衝突するのだから人間のそれとはちょっとケタが違う。一スリ何十万、一ウチ何百万。やれ窓ガラスが破れただの、扉がこわれたくらい、これに比べれば微々たるもの。新しくするとカネがかかるので、ツギハギだらけのじゅうたんを洗濯ですますなんてミミ



第2・2図 (ビポー・国鉄の職場をのぞく—昭和36年10月14日発行、日本国有鉄道広報部) 一え・六浦光雄—

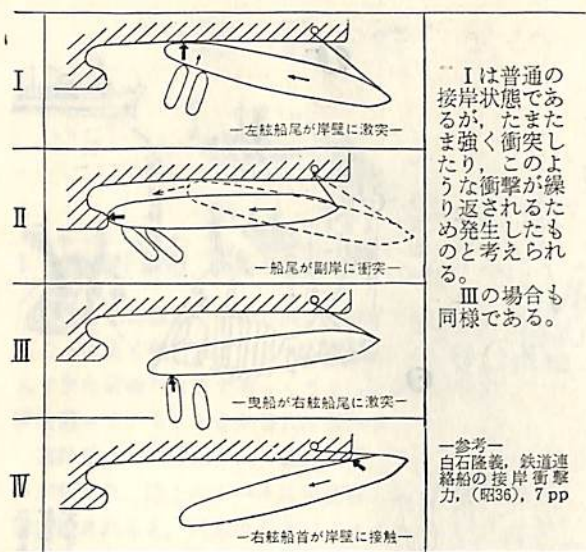
チイことをして節約しても、それくらい一度にとんでしまう。だから「船長さん。ぶっつけないでくれ」といっても、また業は神技であっても、人間である以上、ときには判断の誤りということがある。しかも日に何回となく繰り返しているのだから絶対こわすなというほうがムリである。第2・3図は今までの連絡船によくみられた着岸時の事故が発生する状態である。

ところが空知丸以後の新造船では、この種の事故が非常に少なくなった。損傷をおこし易いところは改良し、注意して建造されたことはもちろんであるが、エンジンがディーゼルになったり(今までの船はタービン)、舵を2枚にしたりしたことにより操船がし易くなったためと思う。

新造船ではむしろ岸壁に繋留していて、ウネリや風のため岸壁にたたかれたり、こすれたりしてできた損傷の方が多いうだ。

電話が呼んでいる。時計を見ると退社5分前。今ごろ電話をかけるヤボなやつ。

「モンモン、こちら青函です。お忙しいですか。早速ですが十和田丸の外板にクラックができましたので、ご報



第 2.3 図 接岸時衝撃事故の発生状況

告します……」
ガックリ。

事故のおきた現場は一種の興奮した雰囲気になる。その中へ調査にでかけるのだから、一度で調べつくすことは困難だ。すっかり調べたつもりでも帰ってみると、見落としが多いのにつづき、われながら嫌になってしまふ。それでも現地では事故の現場を見れば大抵のようすは判るけれども、遠く離れた本社などではさしあたり頼りになるのは電話だけ。報告する方はよく判っているのに、かえって説明を省略しがちになるが、きく方ではもとの形から想像しなければならぬので骨がおれる。電話でくる第 1 報にはときどき全くわけのわからぬことがあって再調査を頼んで電話をきり、さて、これでは上役に報告もできないがと迷っていると、イキナリ当の上役がツカツカはいってきて、「なんでもっと早く報告をしなさいのか」とかみつかれる。とにかく早く報告しろといってもこのままではどうも無理である。

疑問な点があって再調査を依頼して、その返事のくるまでの長いこと。依頼された方ではそれから現場まで(時にはモータ・ボートで沖まで)行くのだから、そんなに早くくるわけがない。それにしても待っている方はうっかりトイレにもたてない。(次回ノ連絡時間ヲ予告シテハ如何デスカ)

事故は嫌なものだが、電話の報告もまた嫌なものだ。単純な事故なら大きな間違いはないが、それでも人によって表現の仕方・受け取り方が違うから事が面倒になってくる。ちょっとしたクラックを、今にも船が二ツに

折れそうな表現をする人もいる。もちろん責任の有り場所によっても違ってくる。うける側も、事故の箇所が自分に関係のないことは、ただ事務的に「フンフン」とか「ナルホド」とかあいの手をいれながらきいているが、かつてその部分の建造や修理を担当したとなると心おだやかでない。横で見ていると、モジモジしたりしてなんとなく落着かない。あい間あい間にやっきになって弁解したり、そんな筈はあり得ないとかいってイキマイている。あり得ないといっても、実際あり得ているのだから仕方がない。担当者ともなれば、工事の責任の片棒をかついているわけだし、工事に熱心であればある程細部にまで立ち入り、造船所と苦楽をともにしてきただけについて造船所のような口をきいてしまうのだろう。

十和田丸の事故は簡単なキレツであったが、要領のよい電話ですぐ状況が判った。外板の清掃中に船員が発見したもので、外板番号 G. 15_S。図面よりすぐ右舷船首外板と判明。長さ約 25cm⁽²⁾、場所から推察しておそらく錨が当たったものだろう。それにしてもキレツができるのはおかしい。外板の材質不良ではないか。すぐミルシート (mill sheet) を出してみる。

ミルシートとは鋼材の血統書のようなものである。船の場合、材料試験に合格した鋼材に対しては製鉄所—船級協会が承認した製鉄所—所定のミルシートの下に

「本材料ハルールニ從イ平炉或ハ他ノ方法デ製作セラレ、検査員立会ノモトニ規定ノ材料試験ヲ行イ満足スベキ結果デアッタコトヲ証明スル」

という意味のことが英文で書きこまれている。

成品に何かの欠かんとを発見した場合、ミルシートの製鋼番号 (Charge No.) により同類の成品をつきとめたり、またもとの鋼塊にまでさかのぼって追究することができる。合格成品には全部上述の製鋼番号、メーカー符号と協会のスタンプ⁽¹⁾を刻印することになっている。

十和田丸はミルシートのほかに、使用鋼材と製鋼番号の一覧表—「船体用鋼材使用区分表」を作っているから、材質を調べるには便利である。これによると G. 15_S 外板は材質的に異状はない。(第 2.2 表、第 2.3 表)

錨鎖孔付近の外板は、錨や鎖にたえずこすられる(青函連絡船は特に右舷側)ので板厚を増したり、内部を補強したりしている。それにしてもキレツができるとは……。

- (1) 船級協会のスタンプ
- ロイド協会 = RL
 - A B 協会 = *A-B
 - 日本海事協会 = NK
 - B V 協会 = BV
 - N V 協会 = NV



第2.2表 十和田丸の船体用鋼材使用区分表より

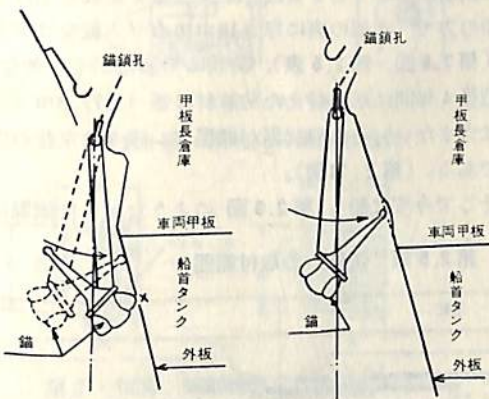
構造名称	船側外板 (G板)
材料寸法	14×2,000×10,000
部材記号	G15/2S, J14/2P.S
チャージ番号	2149 M7152

第2.3表 十和田丸の船体用鋼材シルシートより

Charge No.	CII-2149		
Roll No.	M. 7151		
Measurement mm	14×2,000×10,000		
Nr. of PCS	1		
Weight kg	2,198		
Results of Material Testing	Yield Point kg/mm ²	31.6	
	Tensile Strength σ	46.9	
	Elongation %	31	
	Bend Test	good	
Chemical Analysis	C	%	0.19
	Si	%	0.07
	Mn	%	0.54
	P	%	0.014
	S	%	0.034

第2.4図のように作図してみると錨を取め直すとき頭部が当ってできたものようだ。空知丸を調べたところ、爪の当る位置に凹みができていた⁽¹⁾。(第2.5図)

これらも着岸に関係のある事故の一つであるが、この程度の事故ならデイトの彼女を待ちほけさせておこなせないですむのだが……。



第2.4図 十和田丸
F.No.164 付近(1/100)

第2.5図 空知丸
F.No.164 付近(1/100)

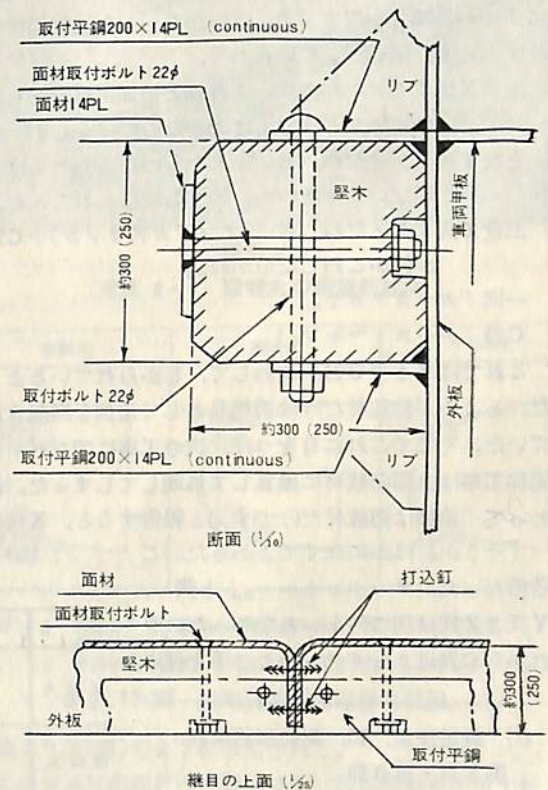
(1) 昭和37年7月7日、浦賀ドックでこの部分の外板を修理中、突然ガス爆発し、工員1名死亡する事故があった。

3. 防舷材—チンピラども—

のべつケガをしているところには保護具をつけてやらねばならない。離着岸の激しい船は、船体の周りに防舷材とよばれる保護具をつけている。この保護具は多分に消耗品的な性格で、着岸には常にまっ先に岸壁にぶつかり、体をはって船体を護っている。そのため材料が比較的安く、部分的な修理が簡単にできることが必要で、古くから、木が広く用いられてきた。

連絡船の防舷材も堅木(主として檜)の角材で、1本(約2~3m)ごとに平鋼の面材で保護されている。(第2.6図)この形式によると、衝撃を直角方向に受けた場合、約20.5cm/secの速度(許容衝撃速力)まで耐えられるといわれる⁽²⁾。チンピラ共はしばしばつぶされたり、寒中の海に落とされたりするのが、宿命的なものとして、そのわりに人の注意をひかない存在である。なかにはそれを利用しようとする「悪い奴」まであらわれる。

かってC君が修繕を担当していたころのお話。



第2.6図 標準防舷材 ()内は讃岐丸の寸法。

(2) 白石義隆、鉄道連絡船の接岸衝撃力、鉄道技研、241号(1961)、26pp.

連絡船の修繕工事は原則として指名競争契約方式⁽¹⁾によっている。工事の予定日が近づくと、船長から工事申請書が提出される。この申請書によって現場調査・仕様書の作製・予定価格の積算・公告・現場説明・入札・契約の順序で工事が始まるのが普通である。(第2.4表参照)

第2.4表 連絡船の契約方式

船名	工事種類	契約方式	指名造船所
空知丸	検査	指名競争	函館ドック, 浦賀ドック, 三菱日本・横浜, 日本鋼管, 石川島播磨, 飯野・舞鶴, 新三菱・神戸, 川崎・神戸(8)
桧山丸	中間入渠	(特命による) 随意 ⁽²⁾	函館ドック ⁽³⁾
十和田丸			
讃岐丸	検査・中間入渠	指名競争	新三菱・神戸, 川崎・神戸, 石川島播磨, 三井・玉野, 日立・尾道, 日立・因島, 興造船, 三菱・広島(8)

競争契約方式に忠実であった当時の上役達は、追加工事をだすことを極端にきらった。追加工事は直接運航に支障のあるものだけ。その他は次の工事までおあづけ。こうなるとズボンのボタン何個とれたら、通勤(運航)に支障があるか・ないかというようなデリケートな問題にぶつかる場合もでてくる。うっかりヘンな追加工事をだすと大変。早速呼びつけられて、

上役X氏「ダメだね、君。あれほど追加工事をだしてはイカンと注意しておいたのに……。」

上役Y氏「ダメだね、君。あんなものがこわれるはずがないじゃないか。どうしてこわれたんだ。」

上役Z氏「ダメだね、君…(ナンダカ判ランガ)…C君が何かこわしたのかね。」

一同「ガヤガヤガヤ。」

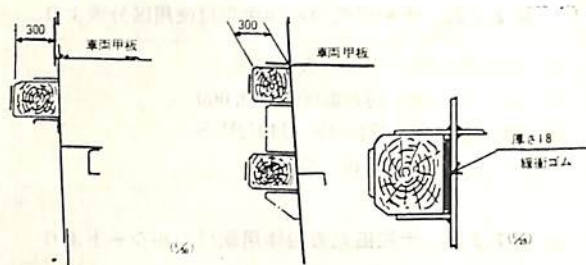
C君「……すみません。」

これではまるでC君がこわして、しかられているようだ。ところが防舷材だけは消耗品として追加を黙認されていた。そこでこれに目をつけ、次の工事にでたヘンな追加工事は全部防舷材に換算して処理してしまった。終わって「追加は防舷材だけです。」と報告すると、X氏は「そうか。ほかになくてよかった。ご苦労だった。オホッホッホ……。」と笑い、Y氏とZ氏は別に何もいわなかった。それからC君はチョイチョイこの手を使っ

(1) 鉄道法規, 15, 契約事務規程 第2章・第3節

(2) 鉄道法規, 15, 契約事務規程 第4章

(3) 昭28.4.23付・営船794号にて承認された。



1列(洞爺丸) 2列(十和田丸) 第2.7図

第2.8図

て上役のキタイにこたえたのである。

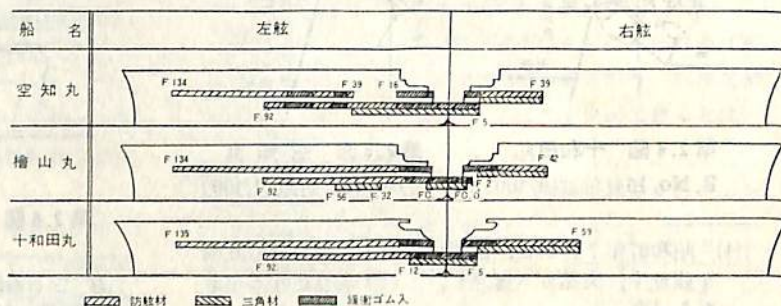
もちろん今ではこんなことは行なわれていない。追加工事でチンピラ共の助けをかりる必要はもうなくなっている。

近頃のように離着岸の回数がふえ、そのうえ船がだんだん大形化してくるにしたがい防舷材の修繕費もかさんでくる。そうなると一概に消耗品だからと簡単にすまされなくなる。そこで今まで1列であった防舷材を空知丸からは2列にした。(第2.7図, 第2.5表) 2列にすると許容衝撃速度は約24cm/secになるといわれる。

この悩みは船だけでなく、岸壁にもいえる。岸壁の防舷材は船より弱いだけに深刻である。特に可動橋のあるポケット部は、連絡船の幅広のお尻で割りこまれ、車両の積卸しやうねりのたびに、横揺でゴリゴリこすられては悲鳴をあげてしまう。いつの間にか、木が姿を消してコンクリートのむき出しになり、それでもこわれるというので、最近では古レールを40cmの間隔に縦に埋めこんだ鉄筋になってしまった。こうなると悲鳴をあげるのは船の方で、木部の裏に厚さ18mmのゴム板をはさみこみ(第2.8図, 第2.5表), 防戦に努めたがその効なく、新造後4年間に取替えた防舷材は延べ177.8m(三角材は含まない)。その81.5%が船尾で、残りは左舷の中央部である。(第2.11図)。

そこで今度は船も第2.9図のようなゴム付鋼製防舷

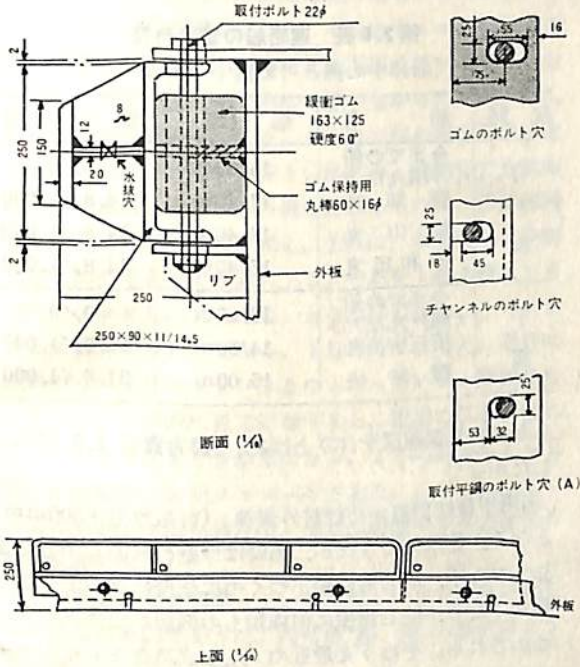
第2.5表 防舷材の取付範囲



防舷材 三角材 緩衝ゴム入

材⁽¹⁾を考案し讃岐丸の船首部⁽²⁾に取り付けた。(写真2.1)

最初の計画では第2.10図のような形であったが、コストの関係で現在の形⁽³⁾になった。実際使った結果は、防舷材に直角にぶつかる力には有効であるが、斜めに当たると防舷材の取付ボルトが折れてしまう。防舷材の取付平鋼のボルト穴が横方向に余裕がなかったため、これ

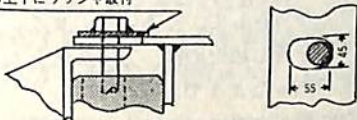


断面 (1/4)

取付平鋼のボルト穴 (A)

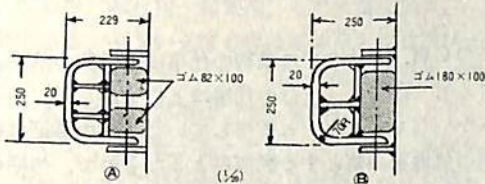
上面 (1/4)

ボルトの上下にワッシャ取付



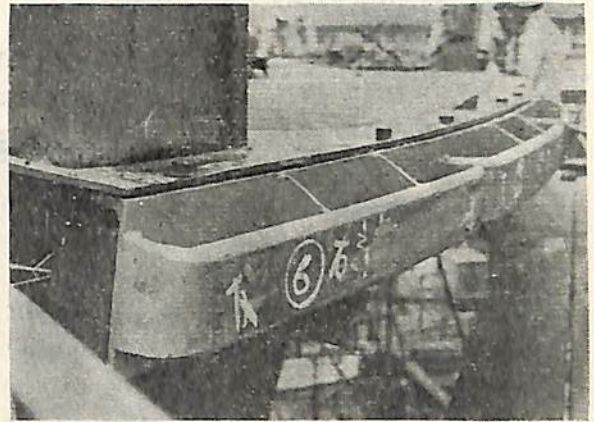
改造された取付平鋼のボルト穴 (B)

第2.9図 讃岐丸の鋼製防舷材

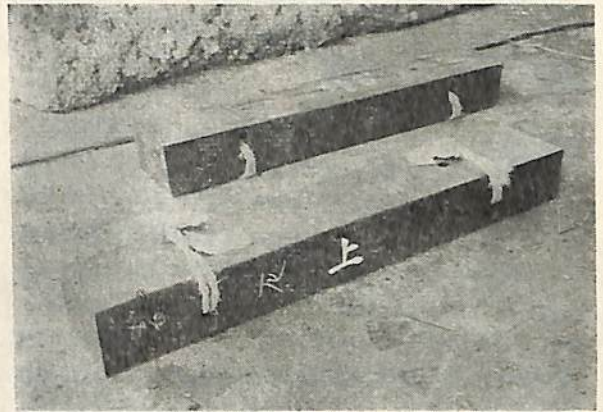


第2.10図 鋼製防舷材の初期計画図

- (1) 参考資料 2.2, ゴム付鋼製防舷材の計画。参照。
- (2) 讃岐丸は船首より車両を積卸するため F.No. 106より前部に取付けられた。(就航後の実績によると F.No. 110 まで延長したほうが効果的である)
- (3) 欠点——上面にゴミがたまる。
- (4) 白石義隆, 鉄道連絡船の接岸衝撃力, 鉄道技研, 241号 (1961), 25pp.

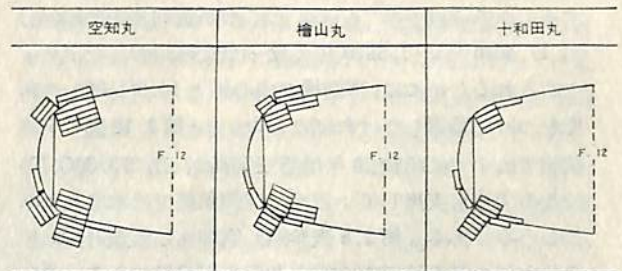


鋼製防舷材 (讃岐丸)



緩衝ゴム

写真 2.1 讃岐丸の鋼製防舷材



- (注) 1 防舷材の取付直し, 三角材の取替え, 面材のみの取替え・取付直しは含まない
2 車両甲板外側線より内は上段, 外は下段のものを示す

第2.11図 船尾防舷材の取替え状況

は第2.9図(B)のように改造された。

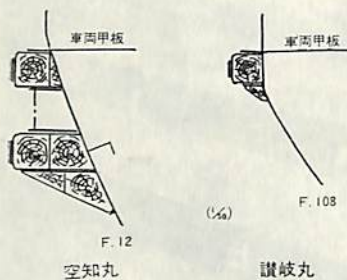
このゴム付防舷材は木製にくらべ約10%効果が増す計算になっている⁽⁴⁾。

船の防舷材が鋼製になったというので、今度は岸壁の方があわててアーモで武装するのではないかと、C君は本気で心配している。

— ビフテキと防舷材 —

防舷材は修繕のことを考えると、1本ごとの形が同じほうがよいが、船の外舷にあわせてつくられているので、長さ方向は船首や船尾の湾曲しているところでは、それなりに曲げなければならないのが、断面だけでも一定にすると随分あとの手間が違う。空知丸の下段 (F.No.12付近) のように、自分の重量をささえているだけで精一杯といった感じのところもある (第 2.13 図 A)。

この点では、讃岐丸の防舷材の取付部は親切な設計になっている。(第 2.13 図 B)。

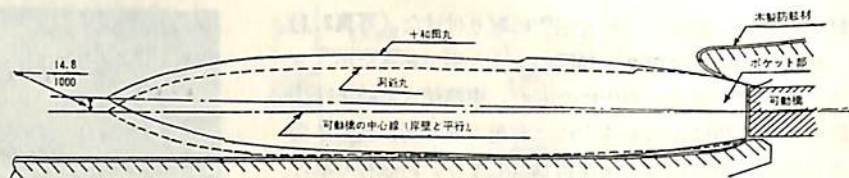


第 2.13 図

連絡船の防舷材でやっかいなことは、可動橋に連結するため、船尾を岸壁のポケット部に入れることである。そのため防舷材の外側線に厳格な制限をうけている。大きくてはポケ

ットにはいらないし、小さすぎても船尾が横移動して具合が悪い。さらに空知丸以降の船で面倒なことは、船幅が広がったため、マトモな恰好で岸壁につけなくなったことである。今までの船は幅 (型) 15.85m で岸壁にぴったりついたとき、船の中心線と可動橋の中心線が一致するように設計されている。ところが空知丸では幅 (型) が 17.40m⁽¹⁾ と 1.55m 広がったため、お尻をポケットに入れるためには、可動橋の中心線と 14.8/1,000 の角度をつけて着岸しなければならない。(第 2.12 図) 宇高航路ではすでに昭和 28 年に第三宇高丸 (1,273.36G.T) でこの方法を実施しているが、青函航路でははじめてのころみである (第 2.6 表参照)。空知丸の新造計画のとき、お尻の詳細検討を命ぜられたのが C 君である。彼はまずケント紙に 1/50 岸壁図を描き、次にトレイシング・ペーパーに、すでに大体完成していた車両甲板外側線をもとに、洞爺丸を参考にしながら、防舷材外側線をトレイシング・ペーパーにかいた。それを岸壁図の上に角度をつけて重ね、削ったり、ふくらましたり、ずらしたり

(1) 検討の結果、船の幅を広くするほど復原性能は良くなるが、一般配置上の必要最小幅、岸壁の形状、その他の事項を考慮すると 17.40m 位が適当であるとされた。(昭和 29 年 12 月)



第 2.12 図 函館第 2 岸壁 (1/1,000)

第 2.6 表 連絡船の着岸角度
(船体中心線と可動橋中心線の角度)

航路	船名	幅 (型)	着岸角度
青	今までの船 (羊蹄丸など)	15.85m	0/0
	空知丸	17.40m	14.8/1,000
	桧山丸	17.40m	14.8/1,000
函	十和田丸	17.40m	14.8/1,000
	今までの船 (瀬戸丸など)	13.20m	0/0
宇高	第三宇高丸	14.50m	20.0/1,000
	讃岐丸	15.00m	21.8/1,000

しながら外側線図を作り上げた。(参考資料 2.3 参照)。したがって

車両甲板舷側線 = 防舷材外側線 - (外板厚さ + 300mm) となる。簡単のようなのだが、当時は岸壁の図面も十分完備しておらず、同じ形の船がつくのに岸壁によって寸法が異なったり、同じ岸壁に何種類もの図面がでてきてまごつかされる。そのうえ最近のような立派なトレイシング・ペーパーも手にはいらず、折角書いた図面も、天候によってのびちぢみして、くるってしまう。しかしそれにもまして彼を苦しめたのは、万一失敗したらという精神的な重圧であったようである。

どんなに船が立派にできても、可動橋に連結できなければ車両渡船としての役に立たない。

この心配は空知丸完成までつづくのである。ますます大きくなりながら。

この C 君、実社会での最初の仕事は連絡船の修繕。彼はよく有り勝ちな、自分の仕事ほどむずかしく、そしてやっかいなものはないと確信していた。船の修繕は臨機応変の処置を必要とする医術のようなもので、修繕船は人間の患者である。生きて (船員が乗って) いるから、何かというとき「イタイ」とか、「直し方が悪い」とか文句をいう。その点新造船は修繕船と違い人形のようなもので、患者のように不平をいわない。(後日、新造船工事を担当し、しゃべらないと思った人形が、艀装員の助けをかりて機関銃のようにしゃべりだし、気が遠くなるのだが。) それに図面さえそろえば、あとは一人でできてゆくのだから楽だろうと考えていた。

新造船工事に対してこの程度の認識しか持っていなかったC君が、あることから新造船を監督するハメになったのだから大変。競技でいえば修繕は短距離、新造は長距離競争である。当然スタミナの配分も違うはず。理屈では判っている、経験を積まないこの辺のコツを体得することはむずかしい。ましてザトベックならぬC君、短距離選手がいきなり長距離を走りだしたのだから、うまくいくのが不思議なくらい。その上ショックだったのは、工事そのもの。ナルホド新造工事は彼が考えていたように、図面が仕事をするには違いなかった。が、何んとその図面の量の多いこと。5千トン位の船を完成させるのに4万枚の図面がいるといわれる。連絡船でも承認図として正式に造船所から提出されるものは、船体部関係だけでも1,000種類を超え、それに、参考図や工作図などを加えると膨大な数に上る。それを1枚1枚タンネンにチェックし、具合の悪いところは訂正し、ハンコをおして返却するわけである。1日留守にすると、翌日には机の上に2日分ゴッソリとのっかっている。面倒になってついよけ加減に見て返却すると、現場の工事はじまってからアツをくう結果になる。まさに監督にとっては、図面地獄、図面ノイローゼである。

図面チェックになれた頃、ぼくが図面チェックをするコツをきくと

「この図面は必ず間違っているんだというシンネンをもって見ること。」だそうだ。何だか剣術の極意のようだと思っていると、続けて

「図面を見ることは、別に苦勞ではないが、同じこと（訂正文を朱記すること）を3枚も4枚も書かされるのは、実に苦痛です。それに時間もロスだし。」と嘆いていた。

同じものを3枚も4枚もというのは、国鉄では連絡船の新造工事では、造船所より承認図を4部うけとっている。返却用、本社用、監督用、それに地方局または艀装員用である。そういえばC君は返却用と本社用は赤インクでキチンと書いていたが、自分で使う監督用は赤エンピツで走り書き、局用はいつも省略していたようだ。

しかしいくら図面がもとだといっても、こればかりにらんでいるわけにはいかない。入れ替わり立ち替わり一相手は替わってもこちらは1人の打合せ、場所チェックや検査、造船所だけでなく外注先へもとんでゆかねばならない。むしろこれらの合い間をぬって図面をチェックしているようなものだ。監督に派遣されている間は、造船所の休日でも一日中休めるのは、ほとんど数えるほどしかない。毎日遅くまで造船所の一室で図面と首つびき。工場全体がすっかり静かになったころ、月の光を、

ット丸くした背にあびてトボトボ宿舎に帰るC。帰っても待っているものは、広い食堂の片すみにポツンと残された、冷えた夕食だけとあれば、何とわびしい話である。

こんな生活の連続であるから、余程スタミナを考えないと、完成までにまいってしまう。“お互いに覚え書を読みあうことによって経済が安定する”という説があるが、船の場合もこんな具合になればよいのだが……。その上C君には防舷材の悩みがある。

空知丸の完成も2週間後にせまったある日。例によって9時も廻ったころ、やっと宿舎に引きあげてきた彼。夕食にでたビフテキをたいらげ、すぐ寝てしまった。どのくらい眠ったろうか。はげしい腹痛に目を覚ました。どこかの部屋でマージャンの音がかすかにきこえてくる。盲腸かな——いや盲腸は前に切ってしまったからない。便所へ行く。出てしまえば楽になるはず。しかし今日のは違う。ますます痛んでくる。ひたいから冷たい汗が流れだす。これはたまらない。もう立つこともできない。やっと部屋までたどりついて、呼鈴をおす。なかなかきこえぬらしい。さすがC君も我慢ができなくなってウナリ声をだして七転八倒。やっとやってきた女中のS嬢、ビックリして立ちすくむ。替わったT嬢——鬼ガワラのような顔をして、いつもハタキ片手に、廊下をバタリ、バタリと歩いていた娘だが、すぐ医者を手配し、頭を冷してテキパキ処置してくれた。C君はこれを見て、人は見掛けによらぬものと、ウナリの合い間に感心していた。間もなく注射によって痛みもおさまったが、病名は胃ケイレン。彼にとってははじめての経験である。どうもビフテキと防舷材の食い合せが悪かったようだ。

空知丸は昭和30年9月5日完成。函館に廻航することになった。同時に神戸に建造されていた松山丸は、一足先に出港している。その頃行く手に低気圧が発生。松山丸と空知丸でその低気圧をはさんで進む恰好になった。造船屋のくせに船に弱いC君——ご本人はいつも“弱いから、ゆれない船を造るんだといぼっていたが、空知丸のゆれること。洞爺丸事件にこりて重心を下げるとやかましくいわれた船。その動揺周期は横8秒前後、縦6～7秒前後（洞爺丸は横14秒前後、縦11秒前後）。（第2.7表参照）。それが低気圧の余波にもまれたのだからたまらない。浦賀水道にてたとたん、津軽海峡に入らるまで、

第2.7表 連絡船の動揺周期

船名	船の状態	吃水(m)	メタセンター高さ GM(m)	動揺周期(秒)
空知丸	満載	4.72	2.42	8.08
十和田丸	満載	4.72	1.26	11.20
讚岐丸	満載	3.72	1.21	10.94

船長室のソファに横になったきり。船長があきれ顔で「よく寝るな——。」

ジョウダンじゃない。寝てるんじゃないで、起きられないんだ。

ぐったりしているうちに、“船酔いの妙薬”の話を思い出した。“耳の奥に耳石という炭酸カルシウムの結晶があるが、これがあるため、交換神経を通じて、動物は動揺を感じ、その動揺がはげしくなると船酔いの状態になる。だから耳石を溶解してしまえば、船酔いばかりでなく、ブランコや汽車、自動車、飛行機などあらゆる加速度による酔いから救われるわけである。この耳石を溶解するには、5%重曹水を40cc以上一時に注射するとよい⁽¹⁾。そうすれば一生船酔いしなくなる。”というのである。

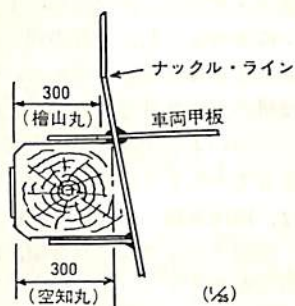
だが今頃、こんなことを思い出しても、何の救いにもならない。

函館山が見えるころ、やっと生色をとりもどし、ブリッジに上る。函館山を廻ると函館の港が見える。近づくにつれて、港内に停泊している3本煙突や4本煙突の連絡船が、だんだんはっきりしてくる。その中にまじって1隻だけ、1本煙突のずんぐりした船が、右舷を見せている。松山丸だ。C君は70mm望遠鏡でじっと松山丸をとらえていた。着岸は有川3岸の予定。空知丸はそのまますぐ入港。静かに松山丸の船尾を横切ると、松山丸は左舷を現わしてくる。その時望遠鏡をのぞいていたC君が、アッといったようだ。松山丸の舷側に1隻のダルマ船がよりそっている。目をこらして見ると、何んと、中央付近の防舷材を数本取り外し、削っているのではないか。無線電話で問い合わせしてみると、昨日有川3岸に着船したが、防舷材がつかえて、可動橋接合ができなかったとのこと。彼があれば恐れていたことを、目の前

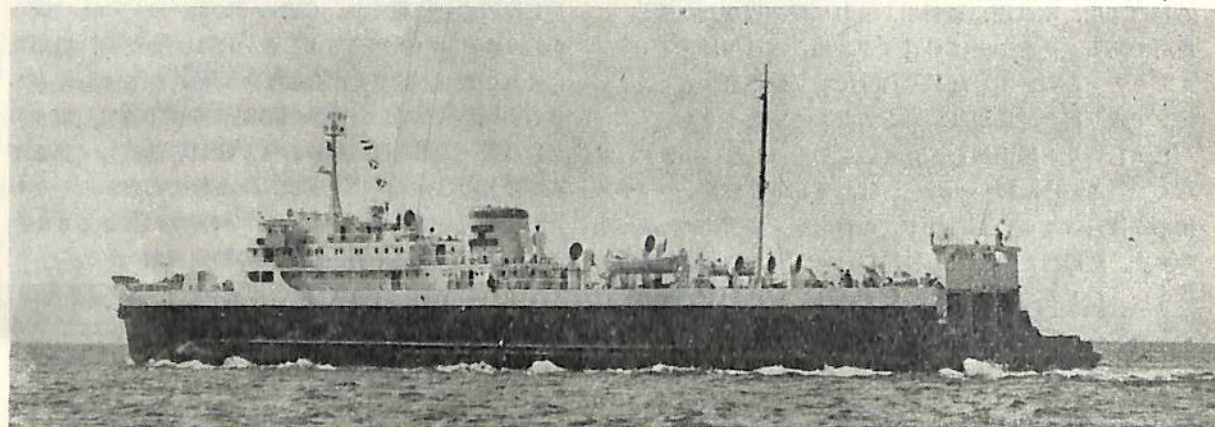
(1) 大阪市立医科大学耳鼻科、医博、長谷川高敏。

に見せつけられ、もう立っているのが嫌になった。空知丸は岸に近づくと大きく方向を変え、船尾を可動橋にむける。彼は重い足をひきずりながら、船尾の方へあるいていった。なんとポケットの小さく見えること。まるで始めて空母におりるパイロットのように。直前で軽く岸壁にバウンドして可動橋に近づく。そしてポケットへ。も少し、も少しと祈るC君をよそに、空知丸はあと30cmでストップしてしまった。大きく見開いた目のC君。その顔は白く、くちびるは灰色である。——だがさてよ。この船はいままでと違うはず。気を取り直してよく見ると、船尾がごく僅か右舷によっているようだ。彼は近くにいた2等航海士を通じて、船首のワイヤーを少しゆるめるようにした。再び動きだした。待ちかねていた棧橋手（作業員）によって落とされてゆく可動橋の6本のツメ（先端特殊レール）が、1本2本と金属的な音をたてて船の特殊レールに連結されていった。1本だけおさまりの悪いのがあったけれども。

空知丸などは、角度をつけて着岸した際、左舷側は、車両甲板後端より32、46m付近が、岸壁に接するようになる。この付近の防舷材の僅かな差が、いたずらをしたのである。（第2.14図）お尻の大きさばかりに気をとられ、まさかこんなところが問題になるとは夢にも思わず、したがって、この付近まで詳細寸法を明示しなかったのは、C君のタイムンであり、そのため松山丸を建造したS社は、それ以前に建造した数隻の連絡船と同様の方法をとったものと思われる。（船体構造の続き次号へ）



第2.14図



空知丸

参考資料 2.1.1

車両甲板下縦桁の強度計算の基礎

荷車両甲板下縦桁の設計に考慮すべき荷重は等分布甲板重と車両荷重である。なおレール荷重は考慮されていない。

(1) 等分布甲板荷重

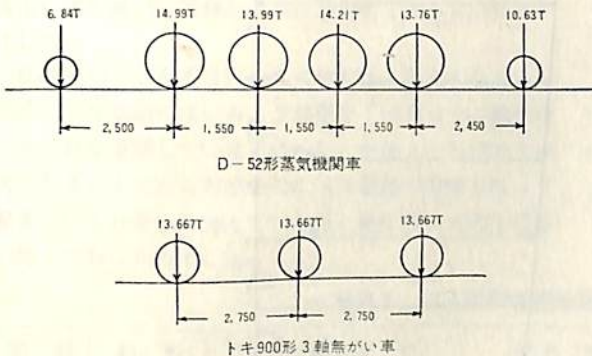
N.K(日本海事協会) 鋼船規則により、車両甲板は“船楼内の乾舷甲板”として $h^{(1)}$ を次のごとく取っている。ただし $1m^3=0.718$ トン(50立方尺=1トン)

	$h=0.01L+0.61(m)$
空知丸・桧山丸・十和田丸	1.72
讃岐丸	1.22

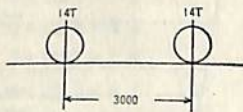
(2) 車両荷重

一般に車両荷重は動荷重であるが、連絡船内では移行速度が微小(4 kg/h)であるため一応静荷重と考え、動荷重としての考慮は許容応力の値によって調整している。すなわち、他の甲板は許容応力を $12.5 kg/mm^2$ としているが、車両甲板に限り $10.0 kg/mm^2$ にしている。

計算に使用される車両の軸配置と軸重は次の通りである。



なおトキ900は、現在使用されていないので今後設計される連絡船は右図による。



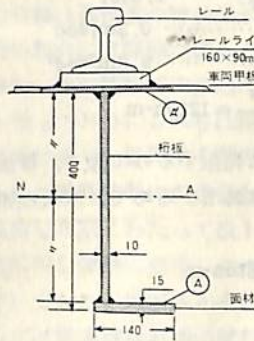
参考 1. 自動車渡船の車両甲板の強度

自動車渡船の車両甲板の強度は、鋼船構造規程に定める分布荷重に、積載する自動車による最大集中荷重の2倍を加算したものに耐えるものでなければならない。(運輸省船舶局、自動車渡船特殊基準、2-5)

(1) h (N.K 鋼船規則, 第10編 梁, 第4条)

参考 2. 桧山丸の車両甲板下縦桁

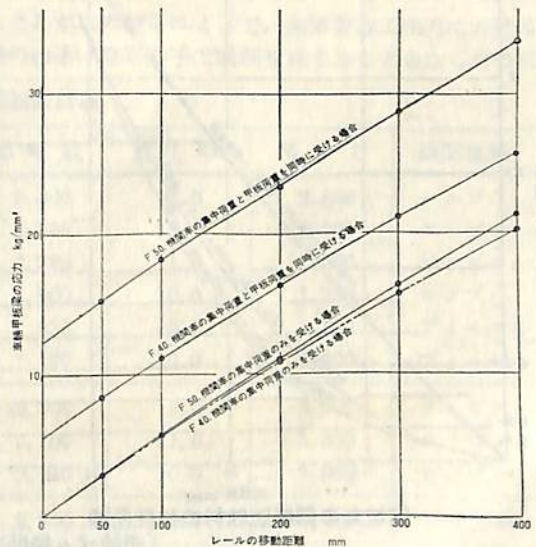
	特設梁の間隔	M (t-m)	所要Z (cm ³)	桁板 (mm)	所要面材断面積 (cm ²)	面材 (mm)
トキ900に対するもの	5F.S	6.91	691	400×10	10.6	100×13
	6F.S	7.91	791	〃	13.1	100×15
D-52に対するもの	5F.S	9.87	987	〃	18.0	140×15
	6F.S	11.58	1158	〃	22.3	120×20



I/Y は面材④と同面積の板を甲板部④'に考えて計算している。すなわち中性軸NAを桁板の深さの中央にとっている。(N.K およびA.Bの考え方)

参考資料 2.1.2

レールを移動した場合の車両甲板梁の応力図 (十和田丸) (ただし集中荷重は $14.99 \times 1/3 \div 7.50$ トンとす)



参考資料 2.2

讃岐丸のゴム付鋼製防舷材の計画要領 — 第 2.9 図参照 —

本防舷材は可動式で、ゴムを緩衝材としてできるだけショック・エネルギーを吸収し、かつ木製のものにくらべ損耗を少なくする目的で設計された鋼製防舷材である⁽¹⁾。

1. 讃岐丸の接岸時における衝撃エネルギー

$$E = \frac{1}{2} \cdot \frac{MV^2}{g}$$

E = 衝撃エネルギー (ton-m)

M = 船の重量 (排水量) …… 2,600t

V = 接岸速度 …… 0.3m/sec

g = 重力の加速度 …… 9.8m/sec²

$$\therefore E = \frac{1}{2} \cdot \frac{2600 \times 0.3^2}{9.8} = 12 \text{ton-m}$$

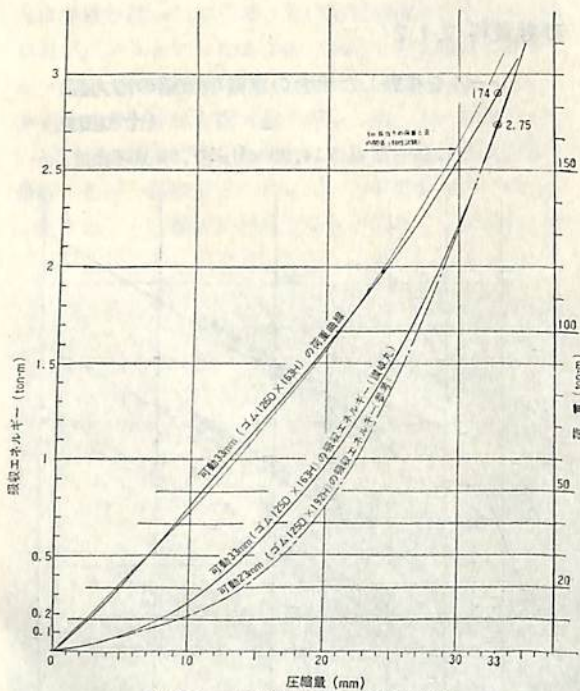
ただし実際は船の一個所に発生するのでなく、普通約40%程度がかかるものとされているので、本船の場合

$$12 \times 0.4 = 4.8 \text{ton-m}$$

となる。

2. ゴムの吸収エネルギー

防舷材の可動寸法 33mm (鋼製防舷材およびゴム 23



讃岐丸の鋼製防舷材の特性曲線 (明治ゴム提供)

mm⁽²⁾、船体付平鋼10mm)を採用するとゴムの必要断面寸法は 125D. × 163H. となる。メーカー (明治ゴム K.K.) の提出したデータ (讃岐丸のゴム付鋼製防舷材の特性曲線) により圧縮量と吸収エネルギーおよび荷重の関係を求めてみると、

耐圧荷重 174ton-m

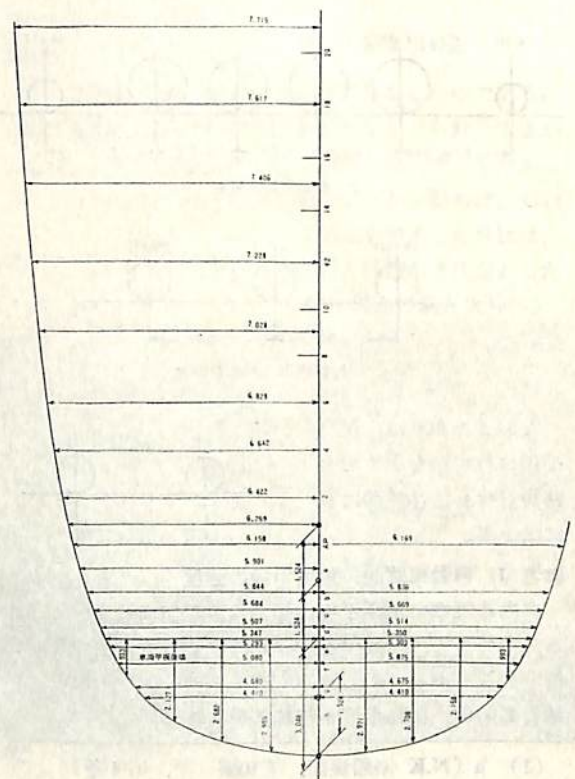
吸収エネルギー 2.75ton-m

したがって33mm圧縮後 4.8 - 2.75 = 2.05ton-m (残りのエネルギー) は鋼構造部とゴムが一体となって剛体となってうけることになる。

- (1) 木製部と連続して取付けられる関係上多少制約された構造になっている。
- (2) 参考にしたドイツ式の圧縮量は13mm

参考資料 2.3

車両甲板後部の防舷材外側線図 (空知丸)



建艦秘話 (13)

庭田尚三述

(元海軍技術中将・造船)

8. 戦時標準船の増産について(その1)

1. 前書き並びに戦時計画造船実施までの経緯

前後12回にわたった私の建艦秘話も前回をもって所謂「艦」と名のつく海軍艦艇の話は終わりましたが、最後に戦時標準船の量産に関する秘話をご披露して私のお話を打切ることになります。これは厳密に言えば建艦ではありませんが、戦時には実際に商船なるものは消えてすべてが軍用船となり、その造船所管も海軍の手に移っていったのであえて建艦秘話の最後に付け加えた次第です。

さて昭和17年私は造船少将在職も4年目となり、海軍造船官としての停年に漸く到達しましたので、いずれは今年末限りで予備役に編入せられることと覚悟しながら、呉工廠造船部長として戦艦大和の完成後、第百十一号艦の跡仕末に当たっていましたが、はたせるかな、その年の8月艦本に呼ばれて予備役にはいる内命をうけ、続いて9月15日附をもって艦政本部出仕仰付けられ、年末まで艦本に席を置いて閑職のうちに予備役となることになりました。

私は実のところ8月内命をうけた際、海軍を離れると同時に三井造船にはいるよう懇願をうけたので、熟考のうえこれを承諾していましたから、出仕とならばどうせ閑になることだから年末までに三井造船の内情も知って置きたいとひそかに考えていた所、着任勿々大変な仕事が続いておったのでした。

それは海軍ではすでに開戦以来既定の戦時計画の高船建造線表の原表にしたがって、開戦初年度(昭和17年度)の建造量を達成せんがため戦時標準船として別表1のごとき10種類の制式図を設計用意し、これが量産を計らんと鋭意努力しつつありましたが、なにぶんにも商船建造の実権は逓信省の管船局が握っておったことや、各造船所の船合には開戦以前からの契約による続行船がのっており、なお契約済の未起工船が大小合わせて200隻以上も残っており、これらは開戦となったので各船主が競ってその竣工を督促する関係から、商船界は思うようになかなか戦時体制に引き込むことができず、やむを得ず原線表を再三にわたって改1改2改3と引き直して、海務院に対し強硬に交渉しつつ続行船の促進と打切りに努めていましたが埒があかず、このままに荏苒時を移しておっては到底戦時計画の遂行は困難となることが判明したので、遂に昭和17年2月に将来は海軍管理工場に属する造船所内でも、その商船部門は逓信省が管理しておったのを改めてこれを海軍省に移管することとなり、一方造船統制会が組織することとなり、漸く商船建造の戦時体制が整うこととなったので、改めて改4線表を作製し続行船の打切りと戦時標準船(別表1戦標船と呼ぶ)の計画造船に邁進することができるようになったのでした。

ところがこの改革によって、海軍管理工場内における商船の建造は海軍の手で統制管理することとなったので、

別表1 改4線表建造戦時標準型船要目表

船種	船型	長×幅×深(m)	吃水(m)	総噸数	速力kn	馬力	機関種類
貨物船	A型	128.0×17.8×9.8	8.1	6,400	12.0	3,600	レシプロ
	B型	112.0×15.8×9.1	7.1	4,500	12.3	2,200	タービン
	C型	93.0×13.7×7.6	6.4	2,700	11.0	2,000	レシプロ
	D型	82.3×12.2×6.2	5.3	1,900	10.0	1,200	レシプロ
	E型	60.0×9.5×5.0	4.5	830	10.0	750	ディーゼル
	F型	50.0×8.4×4.2	3.3	490	10.0	600	ディーゼル
油槽船	TL型	153.0×20.0×11.5	9.2	10,000	15.0	8,600	タービン
	TM型	120.0×16.3×9.0	7.4	5,200	11.0	3,300	タービン
	TS型	60.0×9.8×5.0	4.7	1,010	10.0	1,050	レシプロ
鉱石船	K型	120.0×16.5×9.5	7.5	5,500	10.5	2,400	レシプロ

大中型の商船は掌握することができましたが、その他の中小造船所は管轄外ですので、小型船の建造は統制できず、それでは計画造船の完遂は困難であることから、さらに同年7月にこれら小型船の建造量をも確保する目的をもって改めて50m以上の鋼船建造に対する管轄権をも通信大臣から海軍大臣に移すこととなったのです。すなわち全国の造船所を甲乙の二群に分ち、甲造船所では主として艦艇および長さ50m以上の鋼船の造修をやらせて海軍がこれを管理監督し、乙造船所はそれ以下の鋼船と木造船の造修をさせてこれを通信省の海務院が管轄することとなったのです。

かくして長さ50m以上の鋼船の建造管理権は全部海軍の掌握することとなったので、いよいよ次表に示すごとく改4線表の初年度49.5万~52万屯、18年度69万~75万屯、19年度77万~95万屯、20年度82万~120万屯という龐大な建造量の達成の成否は一にかかって海軍の全責任となったので、海軍ではこれを各甲造船所の設備技術等の能力に適應してこれを割当て、必要に応じて技術指導をなし、また施設を拡充せしめ是が非でもその目的達成に邁進せなければならなくなったのです。

それでこれらの資料を得るために調査団を組織して全国の甲造船所を洩れなく巡視せしむることとなり、すでに委員も選考してその団長として私の着任を待っていた所でした。

この計画造船の実際に當っておられたのは当時艦政本部四部部長であった西島亮二造船中佐で、氏は同部商船班内でその部下を督励し、あるいは計画に、あるいは実地調査に東奔西走し、幾度も線表を引き直しながら専ら戦艦建造に早く切り替えんと焦慮しつつ、遂に上司に献言して上記のような機構改革まで持って行ったと聞いております。かくして生まれた最後の線表が改4線表であったのだそうです。

同氏の話によると、昭和15年10月艦本の作業計画担当として着任し直ちに艦計画（註 海軍艦艇建造計画第四次計画の略称）に商船の戦時急造計画を一緒にして艦艇および商船種類の統一と量産（マスプロ）態勢に線表を改めたところ、昭和16年3月頃、日米の関係が険悪になってきたので、軍務局から艦本総務を通じて機密裡に同氏に対して戦争第1年に40万総屯、第2年に60万総屯、第3年目に80万総屯の商船を海軍艦艇の建造計画に影響を与えずして建造することの能否について調査を命ぜられたので、同氏は与えられた艦艇の急増線表を基礎に上記商船急造の線表を加味した線表を夜間遅くまでかかって作製し、これを検討調査した結果、戦時体制となり資材労力その他の面において特別の処置を講ずれば

建造可能なる旨答申したことがあったとのことであって、この「可能」との回答が軍令部として戦争遂行の決論に寄与したかどうかは判りませんが、その年12月8日に戦端が開かれ、同月19日附で海務院並びに海務局官制が公布せられ、その初代長官は現役の海軍中将原清氏が任命せられたので、商船建造も事実上海軍で艦艇と一元に掌握することとなったのです。

かくて同氏は軍艦艇と商船の統一線表を計画することとなりましたが、艦艇の方は従来から訓練せられているのでその遂行には余り懸念の要もありませんでしたが、商船の方は従来通信省の管轄であったことと、造船所が戦前から契約済の手持船をいつまで続行せしめて早く戦艦に切かえて量産にはいるかという難関にぶつかって苦心したとのことで、造船所側では従来のお得意先の船主に対して既注文の材料や部品の関係上できるだけ続行船を残そうとしますが、すでに戦争にはいった以上はなかなか資材入手は困難であるから早く続行船を打切って計画造船第1年度の40万総屯を達成せなければならぬので、造船所の首脳部の人や船主にもきてもらって懇談に懇談を重ねましたが、なかなか将があかす取あえず17年度は続行船本位でこれを促進することに重点を置いて計画し、漸次これを打切って18年度から戦艦に大部分切かえて計画造船にはいるよう17年1月頃一応決定したのが改1線表でありました。（別表2, 3, 4参照）

しかし商船界を戦時体制に引込むことは中々むずかしく、続行船の進捗ははかばかしくなきままずると延引するので、やむを得ず改2改3と一部線表も改め、一方前述のごとく官制の改革や造船統制会の発足とともに最後案として改4線表を作製、これを強行することになったのですが、この線表では19年度に至ってはじめて全部が戦艦型の建造となった次第です。（別表参照）

その後ミッドウェイ海戦の結果（海軍艦艇建造計画線表、これに対して商船を◎と略称した）線表に大変更があり、続いてガダルカナル方面における上陸作戦等のため小船艇の急速増産の要望等のため改4線表を改めなければならぬこととなりましたが、実際の建造状況は続行船の進捗難行して予定通り進まず、一方計画造船の図面や資材は計画通り順調に進んで行くので、艦本部内でも大問題となり西島氏に対策を立てよう命ぜられたので、氏は造機の大山節夫造船中佐とともに各造船所の現場実状を調査し、その幹部ともよく協議をして現状に即した実施可能な新線表を立案して、これにより計画造船を軌道にのせることになったのですが、それは17年8月頃であったとのことです。

以上のような時期に私は艦本出仕となったので、普通

別表2 改4線表 建造量集計表

年 度		昭和17年度		昭和18年度		昭和19年度		昭和20年度	
		隻数	総屯(千屯)	隻数	総屯(千屯)	隻数	総屯(千屯)	隻数	総屯(千屯)
貨物船	計	123	268	157	382	182	497	188	519
	画標		372		448		594		821
鉱石船	計	12	68	20	109	17	90	17	90
	画標		93		132		132		159
油槽船	計	12	46	27	135	36	114	40	205
	画標		80		170		170		220
貨客船	計	10	68	4	16	0	0	0	0
	画標		0		0		0		0
特種船	計	4	28	2	18	7	5	0	0
	画標		0		0		0		0
雑種船	計	14	17	21	30	9	7	12	9
	画標		0		0		0		0
計	計	175	495	231	690	251	733	257	822
	画標		520		750		950		1200

別表3 改4線表 17年度竣工予定船型表

船種	船型	隻数	総屯数	船種	船型	隻数	総屯数
貨物船	A型級 続行船	11	69,550	貨客船	続行船	10	68,100
	B型級	8	34,810		油槽船	TL型級 続行船	1
	C型級	22	62,050	TM型級		6	31,000
	D型級	35	64,670	TS型級		5	5,255
	E型級	13	11,340	計		12	46,255
	F型級	5	2,470	鉱石船		K型級 続行船	12
	小計	94	244,890	特種船	陸軍兵員輸送船	4	27,960
	D型標準船	2	3,860	雑種船	浚渫船, 貨車航送船, 漁船	14	17,451
	計	96	248,750	総合計		175	495,296
	他に乙造船所にて	10	19,080				
合計	106	267,830					

(註) 17年度はすべて続行船で戦標船としては僅かD型2隻のみなり

別表4 改4線表 19年度竣工予定標準船型表

船種	船型	隻数	総屯数	船種	船型	隻数	総屯数
貨物船	A型標準船	24	151,000	油槽船	TL型標準船	7	70,000
	B型	26	114,000		TM型	18	94,000
	C型	50	135,000		TS型	9	9,000
	D型	32	62,000		計	34	173,000
	E型	13	11,000	鉱石船	K型標準船	17	90,000
	F型	12	6,000		総合計	245	773,000
	計	157	479,000				

(註) 19年度になって殆んどが戦標船となる

ならば予備役5分前という閑職であるべきところ大変な役目を仰付かったのでしたが、後から考えて見るとあの乾坤一擲ともいべき大東亜戦争の緒戦期において海軍部内に悠々閑々たるような配置はあろうはずはなく、私としては海軍在職28年間の最後のご奉公として願うてもない大役で最後を飾ることができたことは造船屋として冥加の至りであったと今にして感謝している次第です。

2. 庭田調査団について

さてこの調査団は後に庭田調査団と呼ばれ、その後公式に査察団と銘打って数回にわたって甲造船その他主要工場を査察してまわって、能率増進と工事の促進を計ったのですが、私の場合、艦政本部長からわが海軍の戦時計画造船の成否は一にかかって本調査団のもたらすところの報告資料によって左右せらるることだから、でき得る限り適確なる資料と忌憚なき所見を期待するとの激励を受けた時には襟を正してその責任の重且つ大なることを知った次第でした。

(1) 調査委員

委員の構成は
造船関係

造船中佐 西島亮二
同 飯河 晶(後半追加)
海軍囑託 真藤 恒

造機関係 造機中佐 大山節夫
造兵関係 造兵関係製作所のみ 造兵官 2名
資材関係 主要造船所のみ 主計官 1名

以上のような陣容で、外に必要なに応じ補佐として判任官若干名を帯同した。

(2) 調査事項

- 1) 計画造船に対する認識の徹底と士気の昂揚
- 2) 作業計画の適否
- 3) 作業計画の実施に対する科学的工場管理法
- 4) 材料管理法
- 5) 量産に対する実際技術の高低程度
- 6) 工場施設の拡充および改善の具体策
- 7) 労働管理の実際
- 8) 続行船の打切に対する意見
- 9) その他各造船所の陣容並びに熱意の観察等でありました。

(3) 調査造船所

調査すべき造船所は所謂甲造船所全部で、これら造船所に建造せしめんとする予定戦標船型は附記のようでした。

(a) 関東地方

石川島造船(B型) 日本鋼管鶴見(KおよびA型)
三菱横浜(TM型) 浦賀船渠(B型)
浅野船渠(TS型)

別表5 船型別建造造船所一覽表

船種	貨物船						油槽船			鉦石	船種	貨物船						油槽船			鉦石	
	A	B	C	D	E	F	TL	TM	TS			K	船型	A	B	C	D	E	F	TL		TM
建造所	○	○	○	○	○	○	☆	☆	☆	△	建造所	○	○	○	○	○	○	☆	☆	☆	△	
石川島	○	○								△	占部											
鋼管鶴見											吳水野			○								
浅野											吳吉浦											
三菱		○							☆		宇三	○	○									
浦名古			○								笠下			○								
清三											林九			○								
金指											三川				○							
日立	○								☆		川南											
日永									☆		川崎								☆		☆	
藤浪											川中											
名野				○							松江											
佐大				○							松島											
占部					○						米本											
尼川						○					新潟											
三井	○	○							☆	△	函室			○								
播磨									☆		東光											
三井	○	○								△	尾道											
日立				○						△												

- (b) 中部地方
 清水造船 (F型) 三保造船 (F型)
 金指造船 (F型) 名古屋造船 (C型)
- (c) 阪神地方
 日立桜島工場(TM型, A型) 藤永田造船 (TM型)
 大阪造船 (C型) 浪速船渠 (TS型)
 名村造船 (D型) 佐野安船渠 (D型)
 占部大阪 (D型) 尼崎船渠 (E型)
 川崎造船 (TL型, TM型) 三菱神戸造船 (K型)
 三光神戸 (E型)
- (d) 中国地方
 播磨造船 (TL, およびA型) 三井造船 (BおよびA型)
 日立因島工場 (KおよびA型) 日立向島工場 (C型)
 占部田熊工場 (C型) 尾道造船 (D型)
 笠戸船渠 (C型) 呉水野造船 (F型)
 吉浦造船 (F型) 宇品造船 (F型)
 三菱広島造船 (AおよびB型) 三菱下関造船 (DおよびE型) 林兼造船 (EおよびF型)
- (e) 九州地方
 三菱長崎造船 (TLおよびTM型) 九州造船 (C型)
 川南香焼島造船 (A型) 川南浦崎工場 (D型)
- (f) 山陰地方
 中村造船および福島造船 (松江) (F型) 米子造船 (F型)
- (g) 北陸地方
 日本海ドック (D型) 新潟鉄工 (D型)
- (h) 北海道
 函館ドック (C型) 同室蘭工場 (F型)
- (i) 東北地方
 東北造船 (F型)

以上45カ所のほか、四国地方に四国船渠と波止浜船渠がありましたが、日程の都合上立寄る余裕がなかったので除くことにし、なお呉および佐世保両工廠と八幡製鉄所および室蘭製鋼所とは途中時間を割いて短時間でも立寄ることとしておりました。

いまこれを戦艦船型別に建造造船所を表示すると別表5のようになりますが、これはその当時の大体予定腹案であって、これらの戦艦船を量産するものとして各予定造船所に対して検討助言をなし、実地調査のうえさらに予定船型建造所としての適否、並びに期待し得べき能率増進の程度を査定する上の一応の目途としたものでした。したがって戦局の推移につれて各船型別の建造量の増減により後にはこの割当船種や船型に変更を生じたことは申すまでもありません。

(4) 調査資料

本調査団の巡回は11月1日より約1カ月の予定で以

上の全国に散在する45カ所の造船所を見てまわるので、1地方平均3日間で調査しなければならぬ勘定となるから、予め調査日程表とともに調査すべき事項に対しその要領を示した調査資料や様式を配付して置き、委員団の出発前に提出して貰って委員がこれによりその工場の手備知識をもって臨めるように調査要綱もできるだけ簡明に一目瞭然たることを期待して次のようなものでした。

- 1) 当該造船所の希望建造線表 (続行船と戦艦船)
- 2) 船殻加工重量の山積および曲線表
- 3) 所要工数並びに山積および曲線表
- 4) 鉋鉋数および溶接長さの予定表
- 5) 工場配置と将来計画図と希望事項
- 6) 資材に対する希望事項
- 7) 工作法の改善事項
- 8) 機械に対する希望事項
- 9) 器具工具に対する希望事項
- 10) その他量産に対する希望事項

(5) 調査日程とその予定

既述のようにこの調査は全国の甲造船所を実地に調査して、適確なる資料をしかも年内に一日も早く報告せよとの厳命であったので、10月中に準備を整え11月中に巡回を終わり、遅くとも12月中旬までに全部の報告をとり纏めたいと考えてその日程を別表6のように組みましたが、ご覧のとおり強行軍となるので、予め調査のやり方、順序を次のごとくきめて置きました。

- 1) 調査団の到着と同時に提出資料を検討する
- 2) 資料検討中、疑問の点の質疑応答
- 3) 資料中必要ならば現場において説明を求め
- 4) 現場巡視 (質疑応答)
- 5) 巡視終わって会議を開き計画遂行上の隘路や施設の改善、並びに当該造船所の能率増進について忌憚なき批評を加えて士気を鼓舞する
- 6) 会議の結果を纏めて取あえず当該造船所に対し緊急を要する事項についての意見を添えて艦本に速報して置く (以上)

(6) 調査の実施方法

さていよいよこの調査を実施するに当っては、前掲(2)項に掲げた調査事項に対し調査団としては次のような腹案をもって臨んだのでした。((2)項参照)

- 1) に対して計画造船の概要と開戦以来の経過を説明し、未だ軌道に乗らない原因は一にかかって全国の甲造船所が時局の重大さをよく認識していないからであって、今にして奮起せざれば戦局は不利になる恐れがある点を強調して士気を鼓舞し、当該造船所に対し昭和20年度までの線表予定量を完遂することは勿論、改4線表に示してある増産目標の18年

別表6 調査団日程予定表

月	日	所 在	調 査 所	月	日	所 在	調 査 所	月	日	所 在	調 査 所
10	30	東 京	石川島造船	11	14	玉 野	三井造船	11	29	新 潟	新潟鉄工
	31								30	車 中	
11	1	横 浜	鋼管鶴見造船 浅野船渠 三菱横浜船渠	16	因 島	日立因島工場 同向島工場 占部田熊, 尾道造船	12	1	函 館	函館ドック	
	2							2	室 蘭	同室蘭工場	
	3	浦 賀	浦賀船渠	18	呉および 広島	呉水野, 吉浦造船 三菱広島造船 宇品造船		3	車 中		
	4			4				松 島	東北造船		
	5	清水港	清水, 三保, 金指 造船	20	笠戸島	笠戸船渠		5	帰 京		
	6	名古屋	名古屋造船	21	関 門	三菱下関, 林兼, 九州造船		備 考	1) 四国地方は日程の都合に より除く 2) 途中呉および佐世保工廠 に立寄る 3) 途中八幡製鉄所, 室蘭製 鋼所に立寄る		
	7	大 阪	日立桜島, 藤永田 浪速, 名村, 佐野安 大阪, 占部大阪 尼崎船渠	22	長 崎	三菱長崎造船 川南香焼島造船					
	8										
	9										
	10	神 戸	川崎造船	25	浦 崎	川南浦崎					
	11		三菱神戸造船	26	松 江	中村造船, 福島造 船					
	12	相 生	播磨造船	27	米 子	米子造船					
	13			28	富 山	日本海船渠					

- 度10%, 19年度12%, 20年度15%の達成を是非とも実現するよう督促し, その心構えを強調する。
- 2) に対しては提出の作業計画の諸表を点検し, その工場の過去の実績や技術, あるいは施設と対比し海軍の実質をもとに忌憚ない批評を加え適当に訂正する。
- 3) に対しては工数統制の方法や予量と実際, 工程予定と実績との照合について具体的に数字によってその進捗状況や能率増進を知ることや適確な統計をとることなど, 工場管理について検討指導する。
- 4) の材料管理については材料倉庫を点検し, その整理整頓や在庫品の状況を見たる後, 使用材料の予量と払出しの状況並びに残材残屑の利用節約の具体的説明を開き, その工場の従来やり方に対して批評検討する。
- 5) に対しては当該工場の従来の実績を参考にし, 現場の作業状態を観察し, 当該工場の建造予定艦標船の量産上技術に欠陥あらば指摘して助言を与える。
- 6) 量産に対する工場施設の拡充および改善は提出の計画図によりて当該工場の地形と地域に応じて必要最小限度に止め, 概ね次の要領により検討する。
- (a) 材料置場より船台までの間を流れ作業がスムーズに行くように作業場を配置する。

- (b) 鋼材は条材と板材とに区別し, 各別々の流れにしたがって置場からそれぞれ条材加工場, 板材加工場内を経て加工せられ船台附近の組立場に送るように工場を配置する。
- (c) 加工工場内の機械や火造場の配置は加工順序にしたがって列べられ, これが移動用器具機械も流れを乱すことなきよう配置する。
- (d) 船台附近の組立広場は船頭の頭に設けて部分組立場として, 船台間に大型ブロック組立場を設けてブロック式建造に便ならしむ。
- (e) 船台のクレーンは5 吨10 吨のほか, 大型ブロック組立積込用として最小20 吨以上40 吨程度のものを二船台に共有するよう設備する。
- (f) 工場内の道路あるいは通路は整然と計画し, 全部舗装し軌道を通ずるものは軌道内にも舗装してトラックその他運搬車の通行を容易ならしめ, 海上交通小型舟艇を充実すること。
- また工場外からの搬入に対しては引込鉄道線を敷設することや, 鋼材運搬船に対する岸壁の整備, 水切用起重機と鋼材置場との関係などの検討。
- (g) 圧搾空気系統はその漏洩や圧力低下を防止するため, 今後の増設に対しては小型圧搾機を各船台

別に船台頭部下を利用して据付け、パイプはできる限り固定鉄管として船内まで導き、フレキシブルホースの長さを制限すること。

また鋸焼炉は重油バーナーを原則とするが、将来重油供給困難となることを見越してコークス炉に転換し得るようにして置くこと。

- (h) 鋼板の切断はガス切断を主用とするから、酸素ボットの確保に努力するとともに、大工場にあっては酸素発生装置を設備し自給自足を奨励し、またアセチレンガス発生装置とガスタンクを装備して工場内にはガス管を敷設して供給することも奨励する。
 - (i) 電気溶接使用の急増に伴い、これが施設を拡充し溶接場には挽鉄場、鉄工場などを縮小してこれに充て、また船台頭部に広場を設けて溶接組立場とし、ここに移動起重機を設備し電源および溶接器を集中し、遠隔管制装置を考えること。また自動溶接器の使用を奨励する。
 - (j) 残材利用にはブラケットおよびピース等製造専門工場を、残屑利用には伸鉄工場の新設を奨励する。
- 7) 労務管理については計画造船遂行上必要最小限度の工員数を査定して、その欠員を充足する方法としての徴用工制度を説明し、これが受入体制に遺漏なきよう指導し、これら素人工に対する技術教育や精神訓練の具体案を助言し、工員宿舎の急造に対する資材の割当や給食に関する食糧品の調達等。
- 8) 当該工場の建造中の続行船の促進および残りの打切につき1隻も早く計画造船戦艦船の予定量産にはいよう説得する。
- 9) 当該造船所幹部以下従業員が戦時体制下の現場における仕事振りや意気込みを感得し、特に技術向上、能率増進に対する熱意に着目批判する。
- 10) 当該造船所所属の下請工場の実情を調査する。

(7) 調査状況の概要

以上述べたような準備と腹案とをもって前掲の日程によっていよいよ実施することになりましたが、かねて10月末までに提出するよう要望して置いたに拘らず、中小造船所の内にはこのような山積や曲線表を作製することははじめての所もあり、またこの種の調査には相当時間も要することとなかなか資料が集まらず、これを待っていたのは予定の11月中には到底巡回し切れなと思ったので、出揃わぬまま10月30日おひさまとの石川島造船所からはじめることにしました。(最初は11月1日開始の予定)

したがって資料未提出の所は予備知識なしで調査をすることとなるので、到着と同時に提出資料についてチェックをなし、昼間のうちに委員は手分けをして実地現場において説明をきき、またアドバイスも与えて検討し、夜になってから会議を開いて遅くまで研究討論し意見を戦わして結論を下し、忌憚なき批評を加えその結果を起草してその日のうちに艦本宛にその造船所に対する調査報告をまとめ、これに希望意見として工場施設拡充に必要な資材等急速に調達できるよう割当てを急ぐ旨附記し、その郵送を造船所に頼んで置いて次に移るので睡眠をとるのはいつも夜行列車内でありました。

今その当時の調査状況を述べるに当り、私の手許には何の記録も残っていませんが、幸に戦後小野塚一郎氏のご努力により戦時造船史(限定版)が編集せられ得難き諸記録がご発表になっているので同氏のご好意により転載させて頂き、また西島亮二氏や飯河晶氏のご記憶をも伺い、それに私が団長として考えておいた私見をも加味して古い記憶を呼び起こして拾って見るのですから、したがって随分思い違いや間違いも少なくないと思いますが、当時この調査団の調査にご協力下さった関係造船所のかたがたがこれをお読み下さるならば、さだめしあの当時の会議における激しいやりとりや忌憚なき悪口で戦わした激論を思い出されてさまざまのご感想が浮べられるだろうと存じ、ここに当時の妄言を多謝する次第であります。

以下各造船所におけるその時の状況で記憶に残っているものを思い出すままに述べて見ましょう。

(1) 石川島造船所

こゝでは駆逐艦およびその他小艦艇の建造所の予定であったので④の利用率は約1/3程度としB型船を割当てたと記憶しています。その頃穂積元技術少将や鈴木元技術中將がおられたので諸調査資料はよく整っており、調査団としても最初の造船所であるので今後の調査基準とする積りで各項目にわたって充分意見の交換もし、また両氏の助言も承ったことでした。そのため二日間を費した次第であって、同所では第二工場を建設中であったので特にこの方面を検討し、緊急を要する資材の斡旋をその日のうちに艦本に要望し、直ちに指示して貰うという電光石火振りでした。

また同所は造機関係ではタービンの本場でもあるので、計画造船に対する増産に対し第三工場新設に関し造機部門の調査は周到を極めておりました。さらにまたこゝは起重機専門工場として各造船所施設拡充に対し供給し得る各種起重機の生産能力の増強について特に調査するところがありました。

(2) 日本鋼管鶴見造船所

ここは㊦では駆潜艇など小艦艇の予定でしたが、㊧では殆んどフルに利用することとし、K型およびA型建造所として調査し、したがってその施設の拡充もこれに適應するよう指導し、船台頭部には余り余積がないのでブロックの組立場として船台を間引くことにし、また船台の起重機の固定式のものはすべて移動運行式に改めるよう希望して置きました。

(3) 三菱横浜船渠

ここは㊦では過去の実績から小空母と乙巡の建造が可能であるので、㊧利用率は約 60%とし、TM型建造を予定してありました。当時工場拡充のため在来の鋼材置場を整理中でしたので、これに対してアドバイスを与え、特に鋼材置場における起重機並びに岸壁における水切用起重機の配置等に対して希望を述べて置きました。また続行船の打切についても意見を交換しました。

(4) 浦賀船渠

ここは㊦では駆逐艦の建造所で、また乙巡の経歴もあるのと青函連絡船等鉄道船舶の関係もあるため㊧利用率を約1/2とし、B型を予定した線表でしたが、もともとこの船台は狭隘のうえ数も少なかった所以对岸の川間に新船台4基を構築中でした。調査団はもっぱらこの新工場の配置について検討し互いに議論を戦わして深夜に至るまで続けた結果、ブロック組立は船台を間引くことにしました。

(5) 清水造船・三保造船・金指造船

いずれも清水港内にある漁船専門の工場であって、したがって計画造船なるものの知識は無く、作業計画とか管理法とかには全く縁遠い存在でしたので、これらの説明に骨が折れました。E型またはF型の建造所として調査し、でき得れば共同作業をして量産するように提案して置きました。

(6) 名古屋造船所

ここは新設してからまだ年月が浅く、したがって㊧の経験が無いので㊧利用率を 100%としてC型船の量産に適應するよう指導しました。量産目標はC型毎月1隻ず

つ年産12隻とし、将来18隻を目標に工場施設の拡充と技術の向上を目指すこととし、差当り電気溶接技術の向上とその設備の充実とに重点をおくこととし、電気溶接工場を船台の頭におくことや、艦装岸壁の設備に対して意見を述べておきました。

(7) 日立桜島工場

ここは大阪鉄工所時代から海軍の利用率は少なく、規模の割合は艦艇では水雷艇、掃海艇、駆潜艇のような小型艇の経歴しかなかったので、従って㊧の利用率を%程度として、その設計によるKTまたはTLの月産1隻に対する電気溶接関係設備の充実と技能向上に対して大いに議論を戦わしたと記憶しています。また船台は安治川口に沿って川幅が狭い関係から岸壁に対して斜めに並んでおいて量産に当り、ブロックの組立には起重機の到達軌域の関係から船台を間引くよりも各船台頭部に空地を作って組立てる方が有利であるとの見地からこの方式をとることにしました。

(8) 藤永田造船所

ここは㊦の駆逐艦の唯一の専門工場なので、㊧はその利用率を約1/3程度とし、油槽船を割当てTMまたはTSの建造所とし年産少なくとも6隻のTM型を希望し、これに対し電気溶接の設備増強を促し、またその頃道路を隔てた空地に新工場を建設中でしたので、造機のタービン工場に関し造機委員から希望意見があり、また対岸のドック工場拡張についても意見を交換し検討しました。

(9) 浪速船渠・名村造船所・佐野安船渠

この三造船所は藤永田造船所の木津川口上流に並んでおったので一括調査しましたが、いずれも船台2基、船渠1基程度の小造船所で3,000吨未満の建造所として適当なのでD型船を割当て月産1隻を目標としました。ただし浪速船渠は油槽船の経験多いとのことでTS月産1隻を目標としてその施設や技能を実際について調査し合同会議を開いて検討しましたが、計画造船に対する認識は皆無で、いろいろ説明を聞いて戦慄船量産の重要さを悟り、調査国の意見ををよく諒解して熱心に傾聴し、中でも佐野安社長は減私奉公を誓っているほどでありました。

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、本誌確保御希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。 | 予約金 { 6カ月分 1300円 (送料共) / 1カ年分 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2月5日印刷(昭和23年12月3日)
昭和40年2月10日発行(第三種郵便物認可)

禁転載 第18巻 第2号(No.196)

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

東京都港区麻布弁町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

A	尼崎製鉄株式会社	34	日本電子機器株式会社	42
F	株式会社福島製作所	10	日本鋼管株式会社	表 1
	富士製鉄株式会社	1	日本ノボパン工業株式会社	49
G	株式会社ゴール	122	日本ペイント株式会社	18
H	原田産業株式会社	5	日本ピストンリング株式会社	42
	ヒエン電工株式会社	45	西芝電機株式会社	1
I	株式会社井上商会	表4および9	日精株式会社	7
	石川島播磨重工業株式会社	31	日製産業株式会社	19
K	株式会社海文堂	121	R 理研ピストンリング工業株式会社	表 2
	KJELLBERG(チェルベルチ)K. K.	38	S 佐世保重工業株式会社	表 3
	香洋工業株式会社	47	シエル石油株式会社	3
M	松下電器株式会社	36	神鋼電機株式会社	6
	ミカドプロペラ株式会社	44	神東塗料株式会社	46
	三菱金属鋳業株式会社	表 2	株式会社瑞西時計輸入商会	123
	モービル石油株式会社	22	住友金属工業株式会社	21
	株式会社村山電機製作所	123	T 太平工業株式会社	43
N	長瀬産業株式会社	2	大洋電機株式会社	8
	日軽アルミニウム工業株式会社	32	株式会社東京計器製造所	10
	日本防蝕工業株式会社	40	東京産業株式会社	20
	日本エアプレーキ株式会社	4	巴工業株式会社	10
	日本デブコン株式会社	122	Y 油研工業株式会社	124

運輸省監修

全国いっせいで発売中!

現行海事法令集

40年版

¥ 3500

A5・2264頁・ケース入り堅牢美本

新法令はもとより改正法令も完全収録。この分野におけるわが国最高の権威編。各会社からの注文に応じて大増刷しました。

▲新法令▼穀類その他の特殊貨物船舶運送規則/船員労務安全衛生規則/水先法施行令▲改正法令▼船舶設備規程ほか。

船用機械工学 第一分冊

日立造船株式会社 西島清一郎編著

船の抵抗・プロペラ・軸受・ディーゼル機関などを大型ディーゼル貨物船やタンカーを実例に詳説。実務マンの間に声望たかい名著。B5/¥1800

天気図をいかす法

淵 秀隆・宮内駿一著

気象学の基礎知識を平易に述べた好著。スモッグ、フエーン現象などの秘密を解明。科学に関心をもつ高校生へのプレゼントにも好適。A5/¥650

機関科法規読本

小美川 真止著

受験生指導に多年の経験を有する著者が機関関係の法規を列挙解説。A5/¥650

■重版のお知らせ

図解スペイン語会話 国沢慶一編

語学入門書としても定評ある図入り本。あらゆる時と所に応じた会話例を満載した。B6・¥480

ロープの結び方

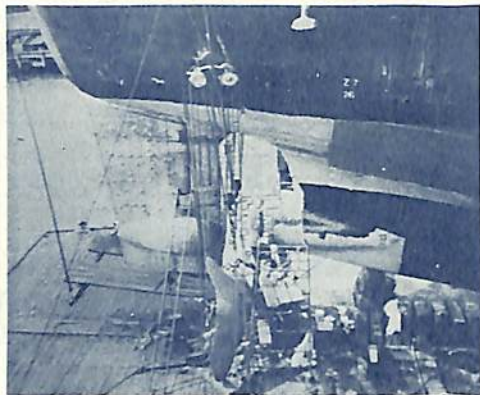
杉浦昭典著
基本から登山荷役りにまで運用のきく結び方を図解。B6・¥280

■図書目録 送呈

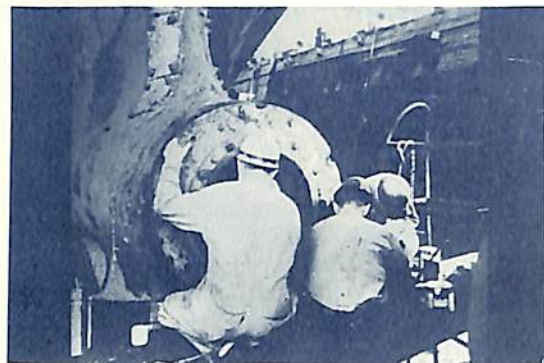
株式会社海文堂

東京本社/千代田区神田神保町2
替東京2873 神戸本社/神戸市
生田区元町通3 振替神戸688

DEVCON® を船舶修理に!!



Plastic Steel® は摩耗したポンプ、
亀裂を生じた 鋳鉄・各種配管・油圧系統・
タンク等の漏れ、摩耗したバルブ・カム・
ギヤーの変更 等の永久修理ができます。



硬化が速い!
強い!
使い易い!

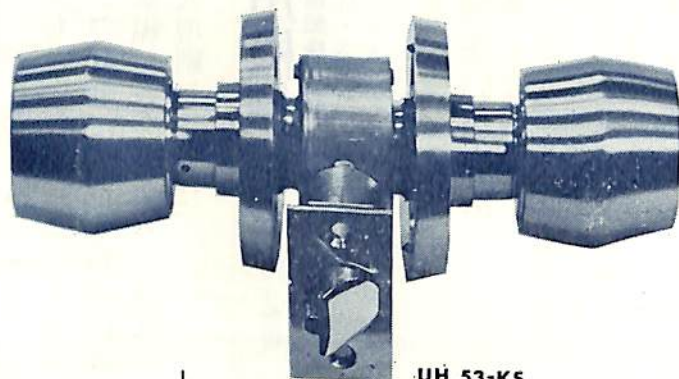


DEVCON CORPORATION DANVERS, MASS, U. S. A.

日本デブコン株式会社

東京都品川区五反田5丁目108岩田ビル
TEL (447) 4771 (代表) ~ 3
工場 東京都大田区南六郷2の4 TEL (738) 4038

GOAL® ユニロック UH SERIES



UH 53-K5

日本で始めて
へビーデューテ
ィー誕生!!
外国品と絶対遜色
のない製品、近代建
築にぴったりの優美
なデザイン、内部に
はゴール高級六本ピ
ンシリントナーを装置
し、精密堅牢な構造
に設計しました。ホ
テル・ビル・銀行・
学校から高級住宅に
至るまで各重量扉に
最適です。



株式会社 ゴール

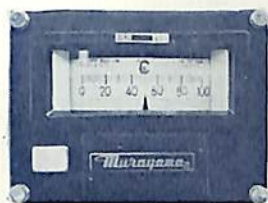
大阪市東淀川区三津屋北通四ノ三〇
東京都港区芝浦一三ノ五
名古屋市中区大池町三ノ六
札幌市南三条西六ノ三
仙台市青町九八ノ一
広島市水主町一五七チハビル内
福岡市中央区三ノ五ノ一

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

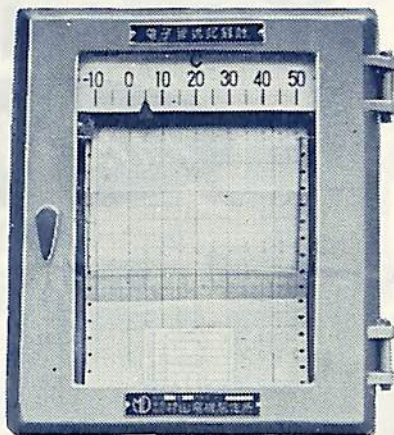


E C 形 (調節)



E Q C 形 (警報)

指 示
記 録
警 報
調 節



M K 形 (記録)



株式会社 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

Zenith Marine Chronometre, Switzerland



ゼニット
マリンクロノメーター

二日巻検定証付

瑞西ニューシャテル天文台コンクール六カ年間最高賞連続受領

販売特約店 日本漁網船具株式会社
三洋商事株式会社
日興海事株式会社

ZENITH

輸入元 K. K. 瑞西時計輸入商会

Tokyo Central P. O. Box 1355

YUKENの

油圧機器

- 油圧機器の専門メーカー油研工業は、業界に先がけてタンカーの荷油管系弁自動化に成功し、皆様より多大の御好評を得ております
- 業界のトップを行くユケンの油圧機器は合理的な生産体制によって一品一品慎重にチェックしますので常に安定した精度と互換性を維持しております。
- 油圧のご相談はぜひユケンへ

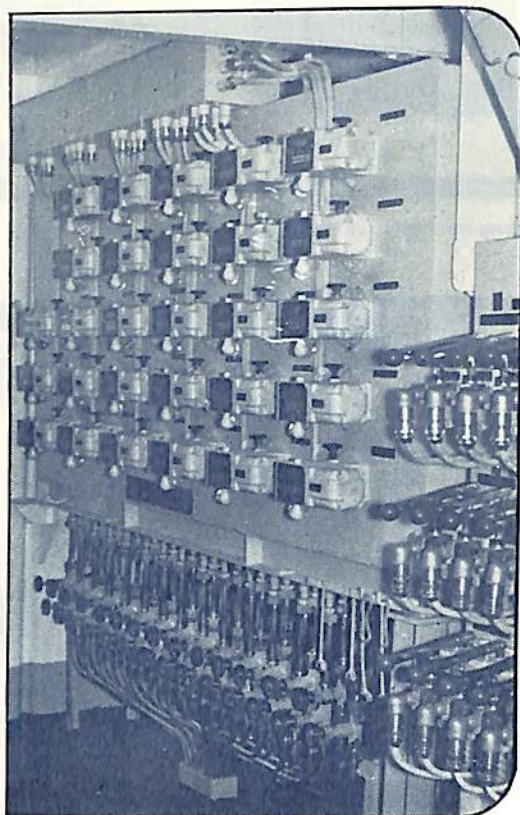
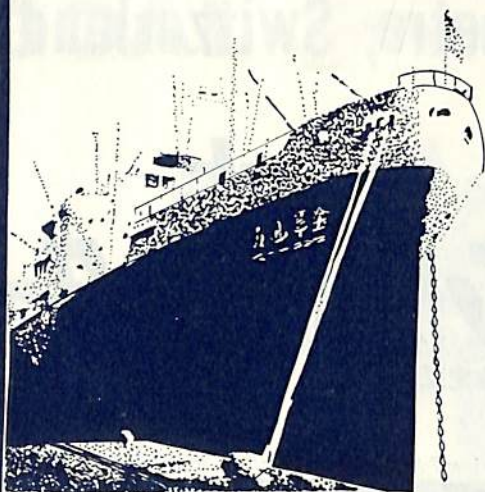
営業品目

油圧ポンプ 油圧シリンダ

圧力制御弁 油圧モータ

方向制御弁 パワーユニット

流量制御弁 その他付属品



油圧機器の専門メーカー

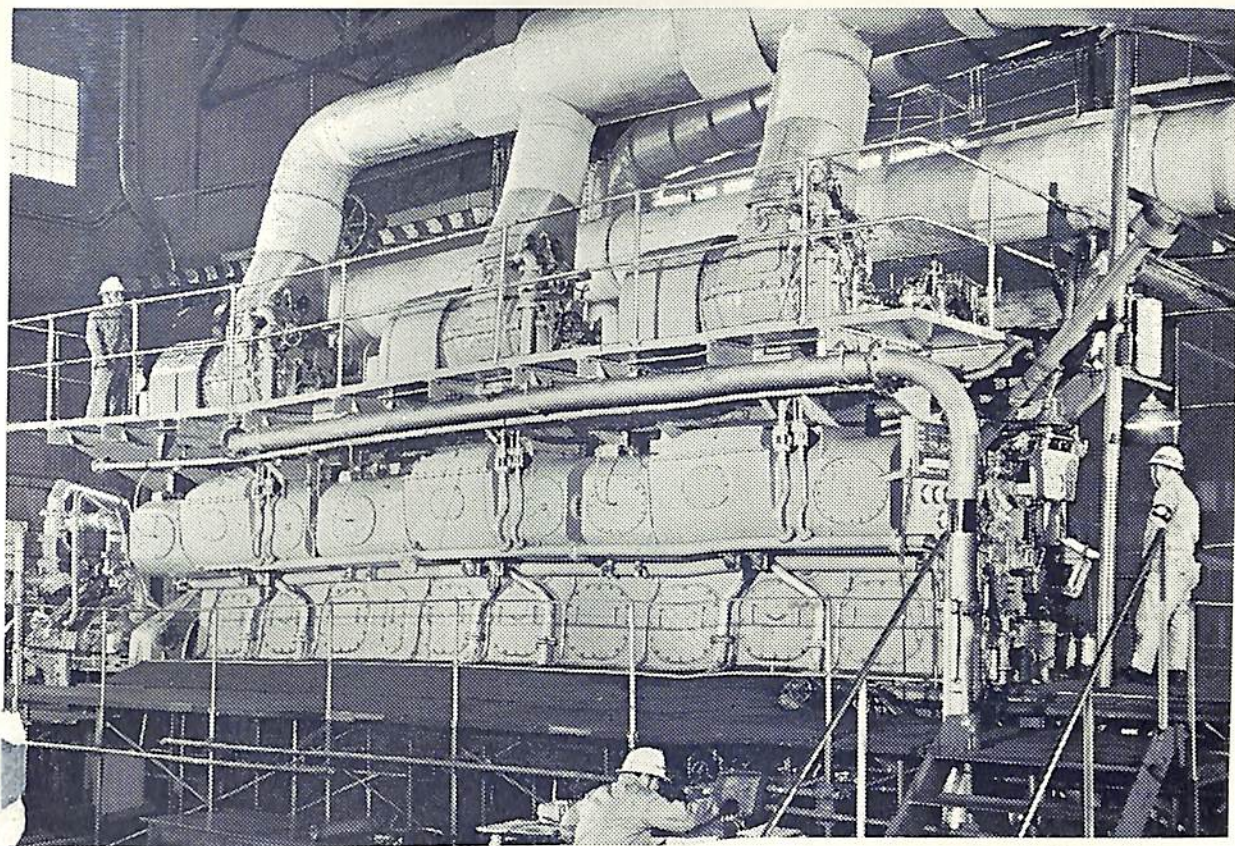
西日本地区販売会社



油研工業株式会社 ← **油圧機器販売株式会社**

本社 神奈川県藤沢市宮前1
TEL 藤沢(2)9161代表

本社 大阪市北区芝田町63(全日空ビル)
TEL 大阪(313)0012(代)



当社製作の三菱 9 UET
52/65型機関 (7,000 ps)



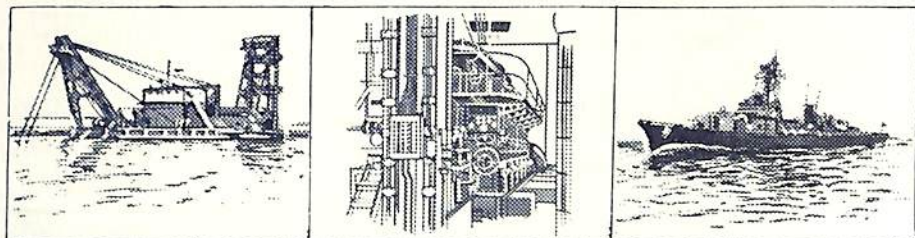
佐世保重工の

軽量・高出力 **ディーゼル機関**

三菱 UET 52 / 65型 排気ターボチャージャ付 軸流掃気
2サイクル トランクピストンタイプ

小型、軽量で機高も低く高性能でしかも信頼性の高い
世界的に優れたエンジンです

作業船用として発電用として艦艇主機として最適



佐世保重工ではこのほか大型ディーゼルとしてゲタベルケン型及び
三菱 UEC 型 (85 / 160・75 / 150型) も製作しております

佐世保重工業株式会社 本社：東京都千代田区大手町(新大手ビル) 電話 東京(211)3631代表
佐世保造船所：長崎県佐世保市立神町 電話 佐世保(3)2111代表

昭和四十年二月五日印刷
昭和四十年二月十日發行
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省けます。

東京都港区麻布笄町七九
船舶技術協会
電話 青山(401)三九九四番

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

米国アマコート会社 日本総代理店

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

IBM 7739