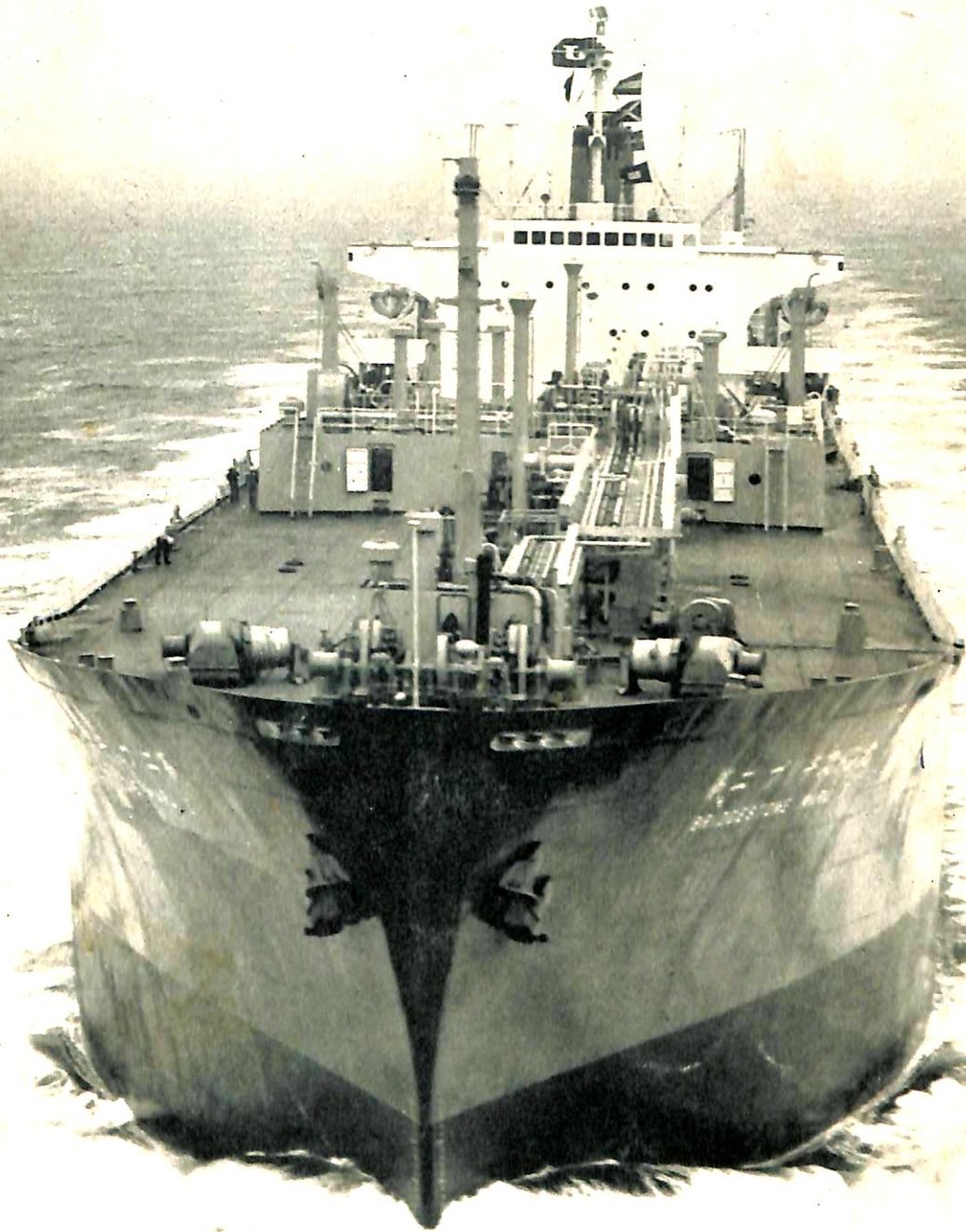


船の科学 12

1964

昭和39年12月5日印刷 昭和39年12月10日発行 第17巻 第12号 (毎月1回10日発行)
昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月21日 日本国有鉄道特別授受承認雑誌 第1156号

VOL. 17 NO. 12



三菱重工業株式会社

ジャパンライン 冷凍式LPG運搬船
第二ブリヂストン丸
載貨容積 35,700m³ (世界最大)
三菱重工業 横浜造船所建造

RESIN

レジン業界の王者

エポキシ樹脂によるタンカー・内部タンクと船体塗装

下地処理はサンドブラスト

塗装はエヤレス スプレー



弊社は国産並びに欧米各国の樹脂を応用しコーティング並びにライニングに関し十数年の経験と卓越せる技術をもって皆様のご用命をお待ちしております。

新和レジン工業株式会社

本社 東京都中央区新富町2-3 電話(552)5731(代表)
工場 東京都品川区東大崎1-878 電話(491)6341
九州出張所 福岡市御供所町1-8 電話福岡(2)5960
連絡所 黒崎・宇部・徳山・大阪・高松・名古屋・富山・新潟・仙台



三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を
CPZで防ぎましょう

CPZ

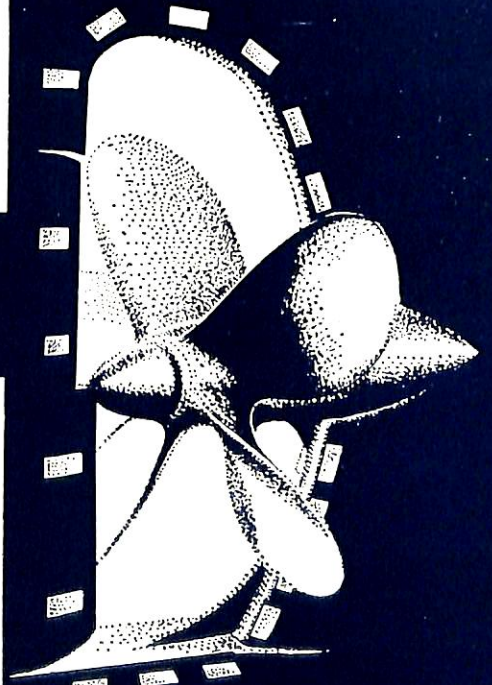
用途 船舶外板・スクリュー
海水中の鉄構造物

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

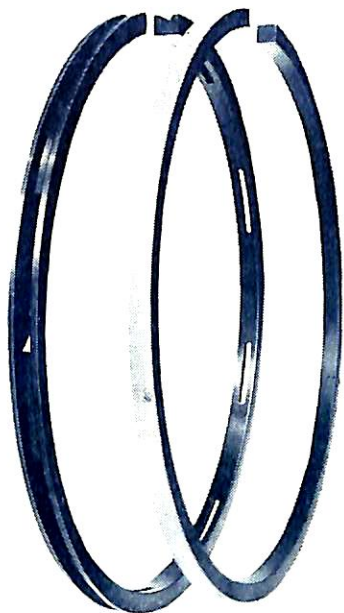


経費の節減に 無解放運転に

ハイマリン リング セット

(ハイリック製オイルリングの組付)

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、長時間無解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航海で開放したものが、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ないと報告されています。



誌名記入カタログ呈



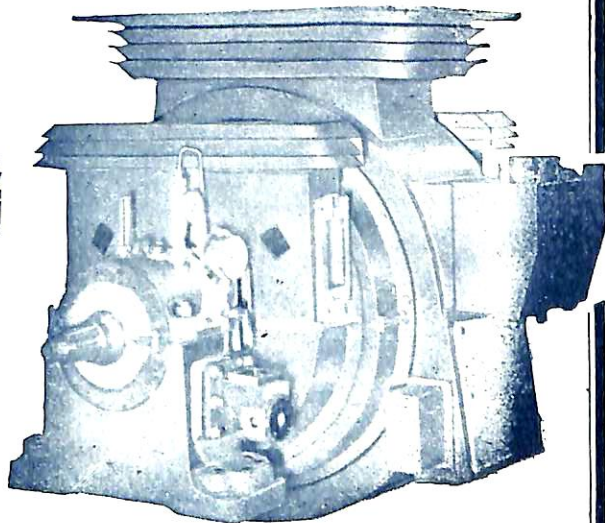
理研ピストンリング工業株式会社

東京都港区芝南佐久間1の46 電話(501)5201代表

NSDK

船用 自働交流発電機

自働・他働交流発電機
直流発電機
各種電動機及制御装置
配電盤・船用揚貨機
自動送風機・サーモタンク



西芝電機株式会社

本社・工場 姫路市網干区浜田1000番地 TEL網干(72)1261(代表)
東京営業所 東京都中央区銀座西8の6(第3秀和ビル) TEL東京(572)5351(代表)
大阪営業所 大阪市北区曾根崎新地2の17(成免ビル) TEL大阪(312)2158(代表)

■ 油清浄機

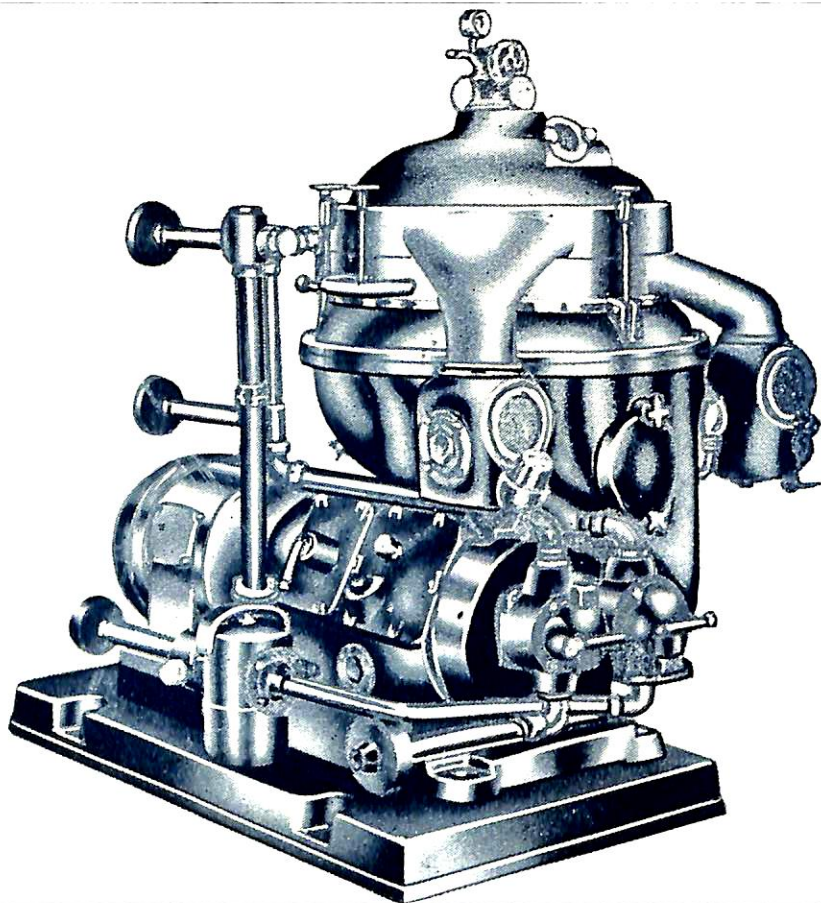
技術提携先……………ALFA-LAVAL A.B.

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

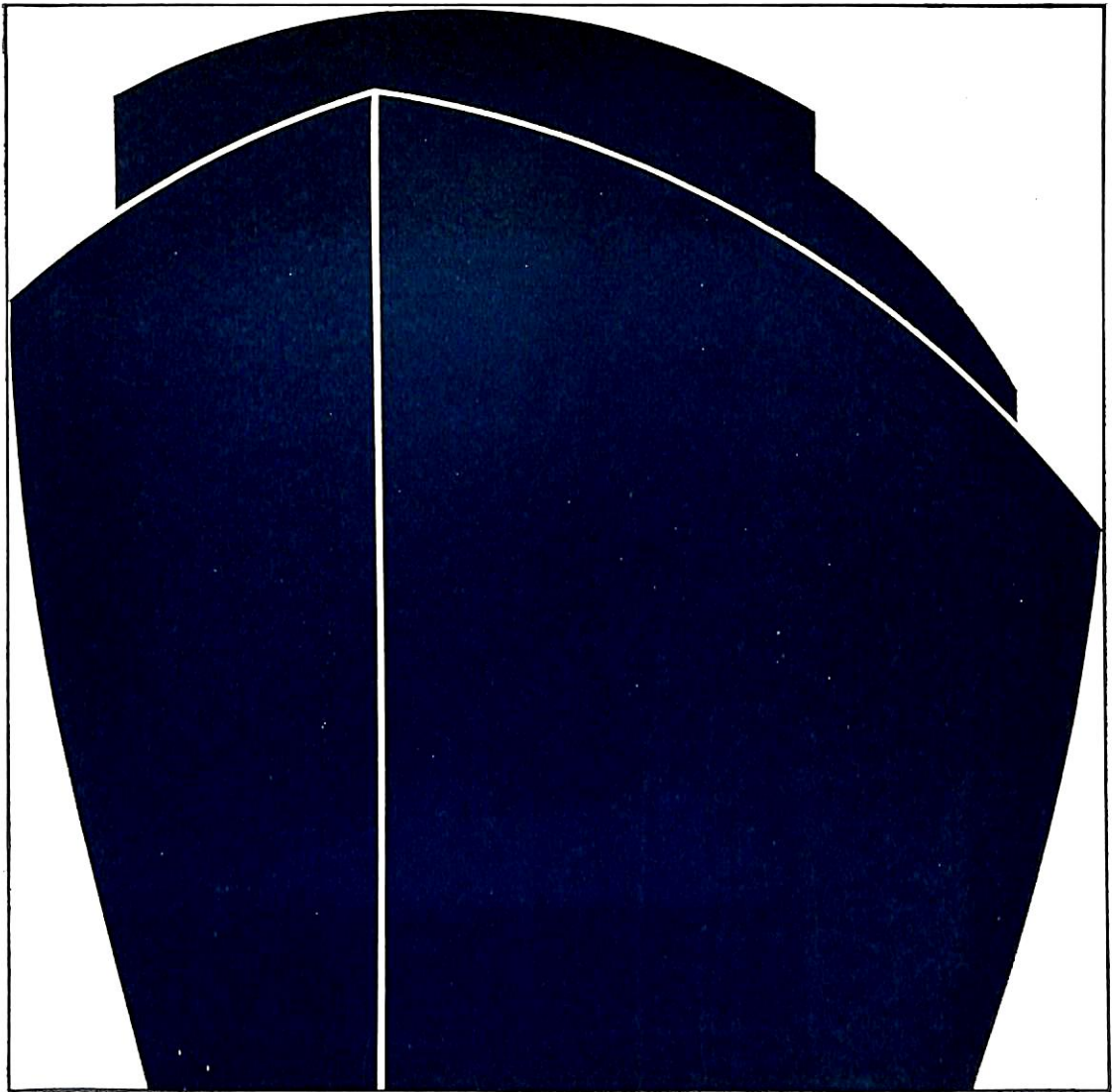


瑞典セパレーター会社日本総代理店

長瀬産業株式会社機械部

本社 大阪市南区塩町通4-26東和ビル
電話 (251) 1 6 7 4
東京支店 東京都中央区日本橋本町4-14市橋ビル
電話 860 6 2 1 1 夫代表

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 タルバ 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 (591) 4371-9

大阪支店 (202) 5251

札幌営業所 (22) 0141-4

東北営業所仙台 (23) 7147-9

名古屋営業所 (54) 1151-5

福岡営業所 (3) 2536-9

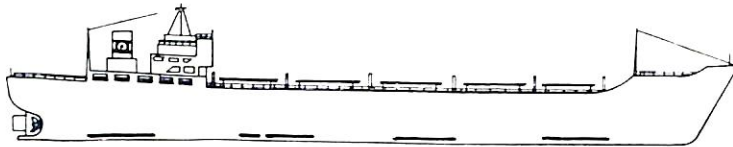


シェル石油


電気防蝕用 AI 陽極

ALANODE は二重の防蝕をする。

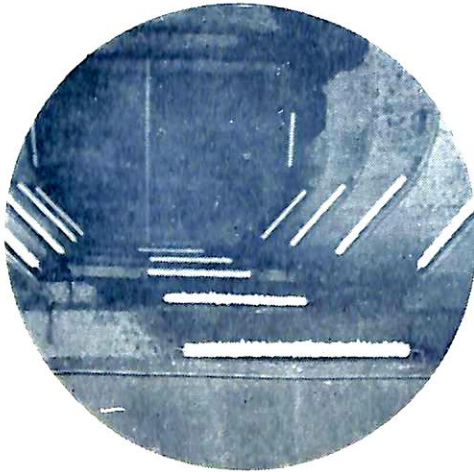
アラノードは、鉄面に取付けたとき、電流を流出して鉄面を電気防蝕する。その際に アラノードはイオンとなって鉄面にて放電し Al水酸化物となり鉄面を覆う。このため周りの海水は PH7~8 に保持されアラノードは電気防蝕と共に二重の防蝕をする。



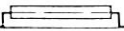
アラノード

 は船体外板の防蝕に……………

ベ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

 はバラスタタンクの防蝕に……………

バラスタタンクは、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

東京都千代田区西千代 1-1-1 番地
日本交通株式会社 電話 (211) 5641 代表
大阪事務所 大阪市北区高松町 3-23 (新松本ビル)
電話 (361) 6919

年間船舶建造能力 62万D.W.T.
建造可能最大船舶 16万D.W.T.
年間修繕船能力 420万G.T.



織密な巨人...!

秀れた技術と世界的な62万トンの建造設備…呉造船の高度の技術は業界から高く評価され年間建造能力62万トンという巨大な設備のすみずみまで行届いております。戦艦大和を生んだ精密優秀な技術と巨大な設備を合わせ持つ織密な巨人…！日本が世界に誇りとするもの、その一つが呉造船です。

世界に誇る技術と伝統

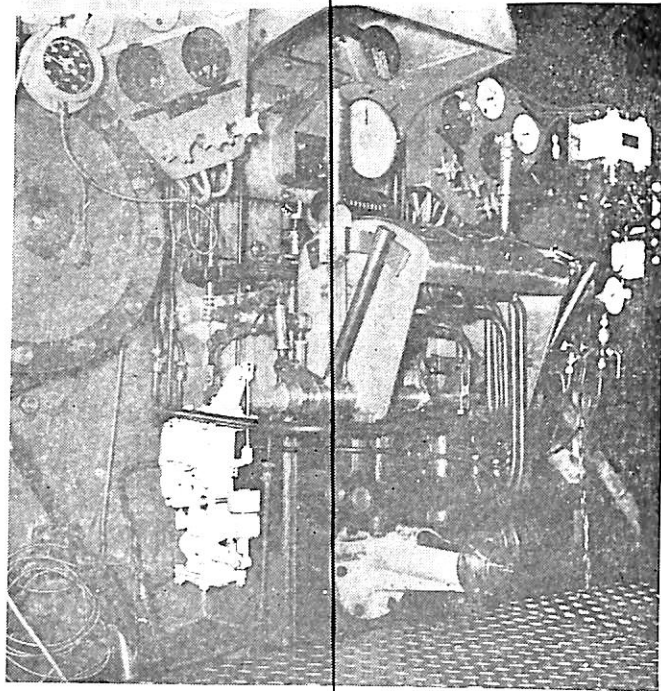


株式
会社

呉造船所

本社・東京都千代田区丸の内1の1（第一鉄鋼ビル内）／支社・大阪／営業所・名古屋
九州 仙台 新潟／事務所・ニューヨーク ロンドン／工場・呉 新宮（呉）

NABCO



浦賀スルサー12ZV機関 4000馬力
に取付けられたナフコの遠隔操縦装置

一つのレバーで安全・確実！小型で大きな力・取付容易！

舶 用 エ ヤ ー リ モ ー ト コ ン ト ロ ー ル

1) 船用ディーゼル機関空気式遠隔操縦装置 2) 可変ピッチプロペラ 3) ウインチ用ブレーキ・クラッチ 4) 天窓開閉装置

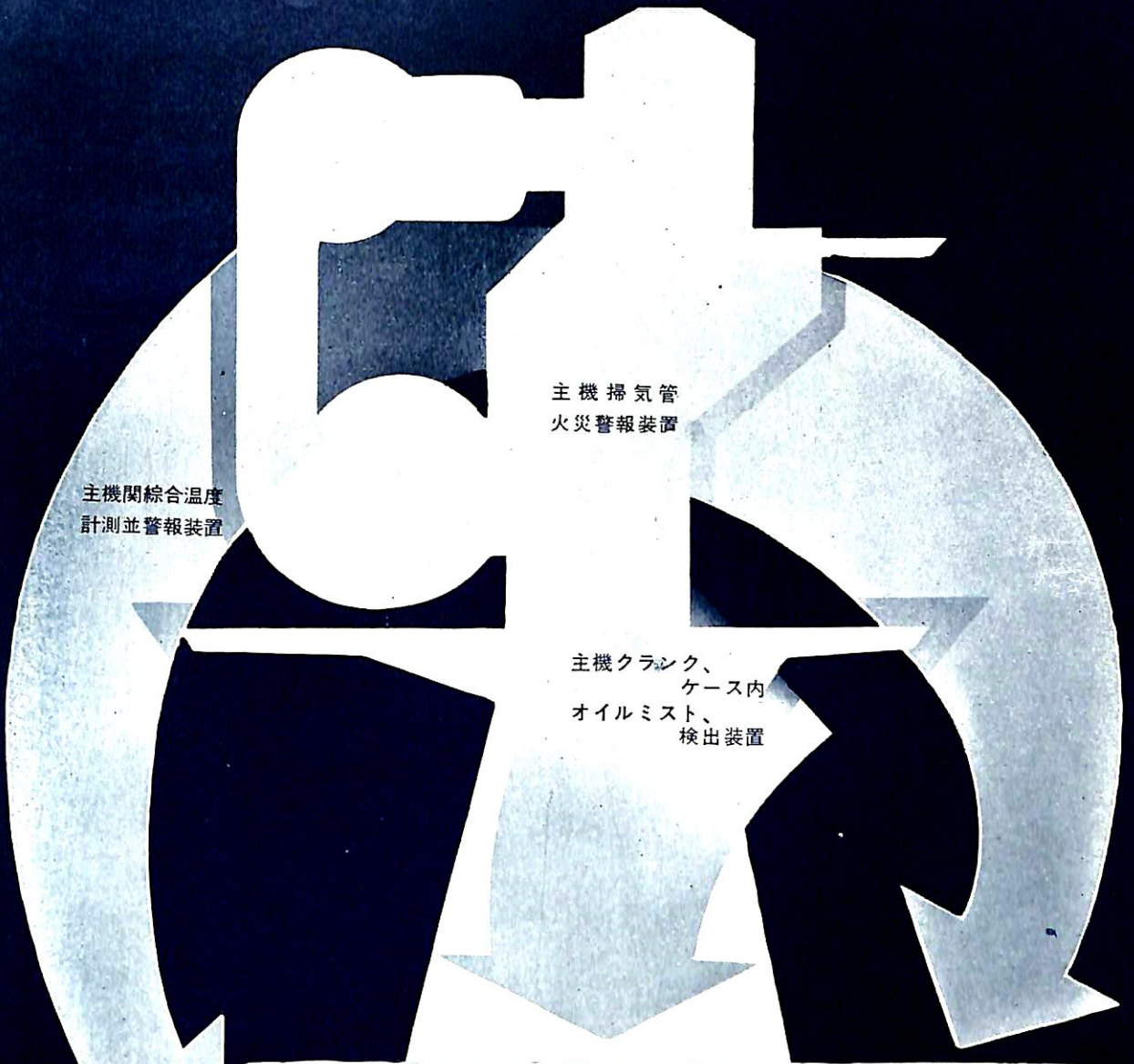
日本エヤーブレーキ株式会社

本 社 ・ 工 場
機器事業部神戸販売課
機器事業部東京販売課

神戸市葺合区脇浜町3丁目2の58
神戸市灘区岩屋中町1丁目38
東京都港区芝西久保桜川町25

TEL 大代表 (23) 4131
TEL (87) 5221～5
TEL (501) 0256～9

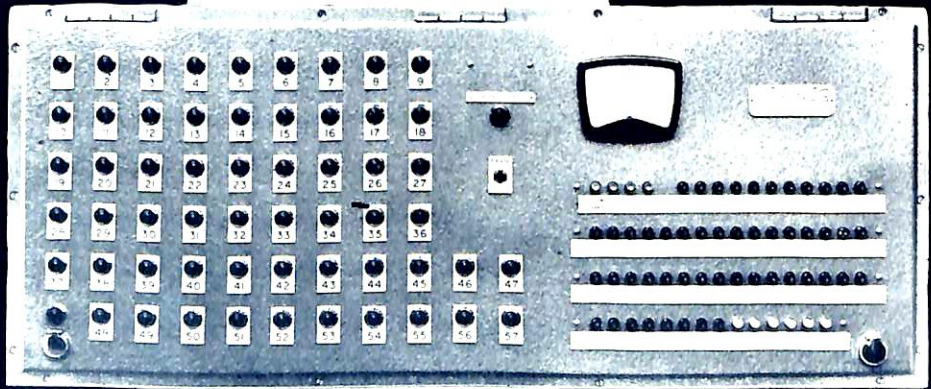
GRAVINER



主機関綜合温度
計測並警報装置

主機掃気管
火災警報装置

主機クランク、
ケース内
オイルミスト、
検出装置



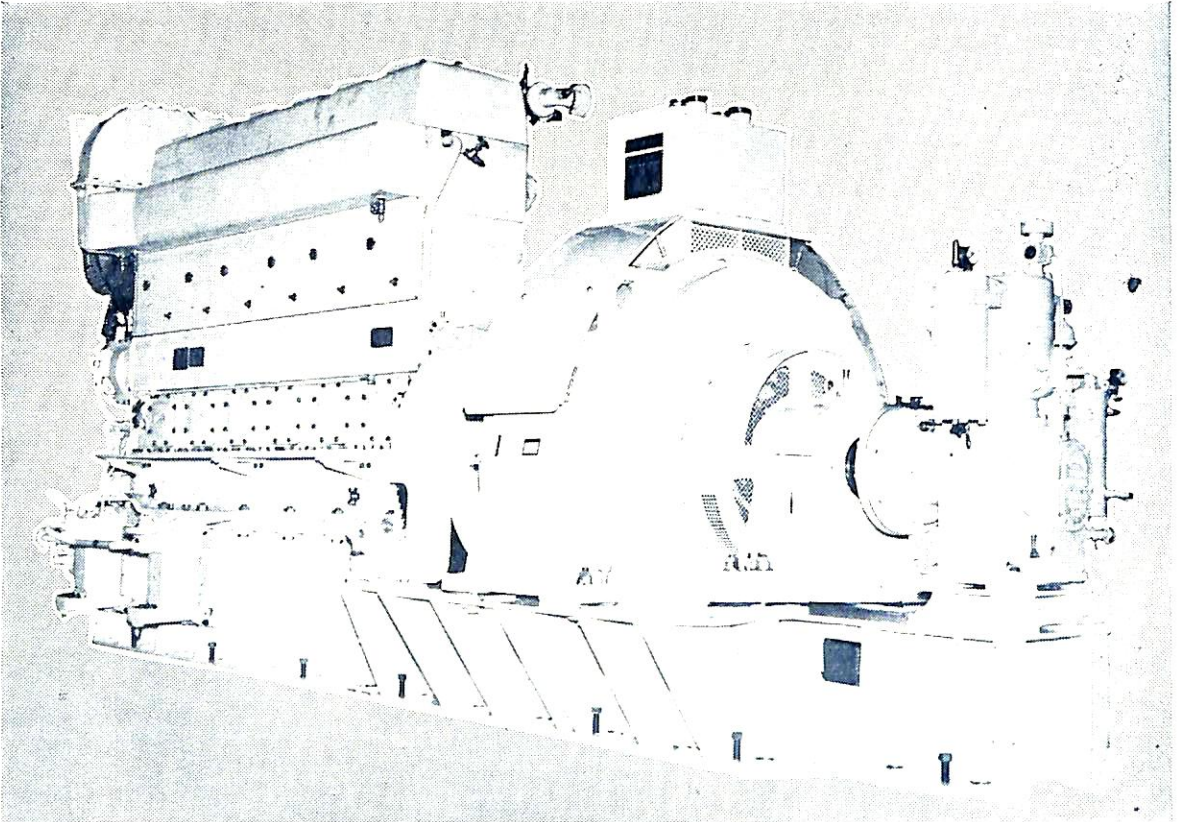
GRAVINER MANUFACTURING CO LTD

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) 3 4 3 1 (代表)

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

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

- 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

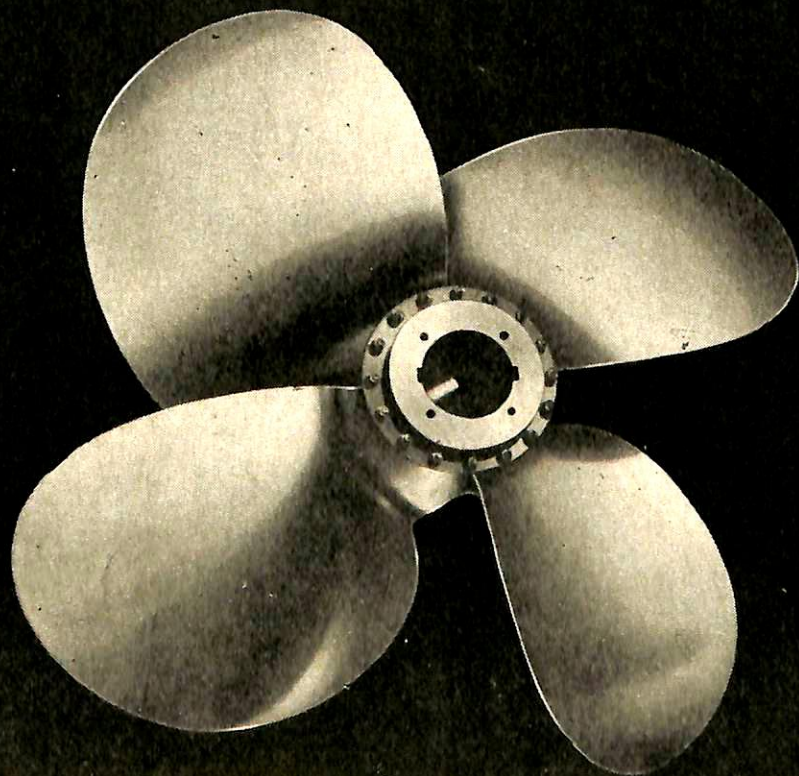
本社	東京都千代田区神田司町2の7
電話	東京(231)0361~8
下関出張所	下関市竹崎町399
電話	下関(22)2820・3704
北海道出張所	札幌市北二条東二丁目 浜建ビル
電話	札幌(3)8061・8261 (5)6347
工場	岐阜・伊勢崎

目次

11月のニュース解説.....(編集部).....47
 スクラップ専用船 あしびい丸.....(佐野安船渠・造船設計部).....50
 超高速バナナキャリアー えくあどる丸.....(川崎重工業・造船設計部).....57
 外航石炭専用船 富豪丸.....61
 第2回国際船体構造会議に出席して.....(東大教授 吉識雅夫).....63
【米・欧バージライン調査記録】
 米国における艀輸送について.....(三井造船 安東重美).....68
 欧州ソ連におけるプッシャーバージの現状について.....(日本鋼管 平田胤幸).....82
 プロペラ設計に関する常識の一端.....(ミカドプロペラ 伊藤一男).....95
 AEG式外部電源法による船体防食装置.....(大倉商事・電気機械部).....99
 建艦秘話(11) 特務艦の巻 工作艦明石.....(庭田 尚三).....107
【技術短信】
 ☆ 石川島播磨横浜第一および第二工場完成.....40
 ☆ 三菱重工 MWL船用タービン第1号機完成.....41
 ☆ 三井B&Wディーゼル機関生産200万馬力突破.....41
 ☆ 日立造船鑄装工程合理化タワーブリッジ方式を開発.....94
 ☆ 呉造船所 117,000DWタンカーに巨体改造の新船体部完成.....102
 昭和39年度新造船建造許可実績(昭和39年10月, 11月分).....94
 別誂の旅客機.....(速水育三).....42
【一般配置図】 あしびい丸, えくあどる丸
 船の科学内容索引(昭和39年, 第17巻).....103

新造船写真集 (No.194)

竣工船...第二ブリヂストン丸, 霧島丸,
 国周丸, 富豪丸, 清昭丸, 神正丸,
 第十八ちとせ丸, ゆづるは丸,
 うずしお丸, 伊良湖丸, 協和丸,
 第十一兼寿丸, ことぶき(PT-5)
 第二チツソ丸,
 CONTINENTAL C., EVDORI,
 INAYAMA, LJUBLINO,
 J. FRANK DRAKE, SUBIN,
 TANJA DAN, WARBAH,
 進水船...THOMAS A. PAPPAS,
 THORSHEIMER,
 外国船...EL MEXICANO
 (石川島ブラジル造船所)
 PALMA, Khibinskije Gory
 (スエーデン・ゲタフェルケン造船所)
 ☆船内写真...えくあどる丸,
 あしびい丸,
 富豪丸
【表紙写真】 冷凍式LPG運搬船
 ジャパンライン株式会社
 第二ブリヂストン丸
 三菱重工業・横浜造船所建造



STONE-MANGANESE
 MARINE LIMITED

HELISTON, SCIMITAR

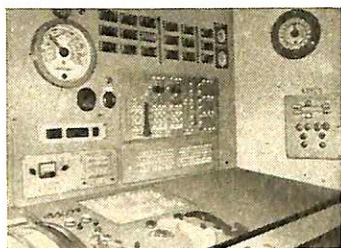
NOVOSTON & NIKALIUM

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 TEL(68)4021-3 テレックス: 215-53 INOUE YOK

船舶自動化機器

東京計器

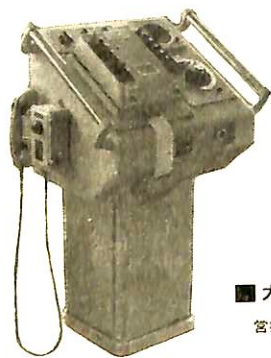


エンジンモニター

エンジンルーム関係の総合計測装置

エンジンリモートコントローラ

主機遠隔操縦装置・操舵室・制御室いずれからでも遠隔操縦ができます。



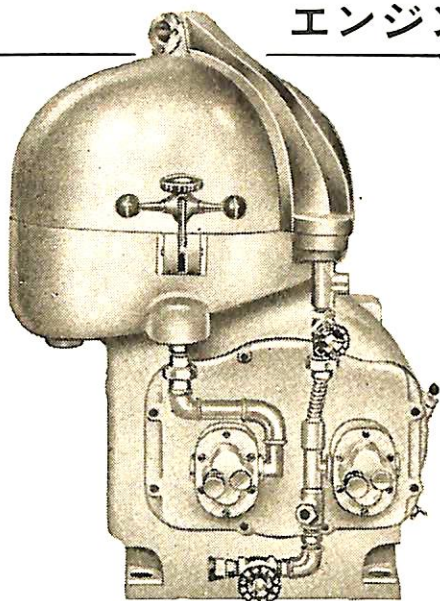
■カタログ進呈
営業管理課 A12係

株式 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■

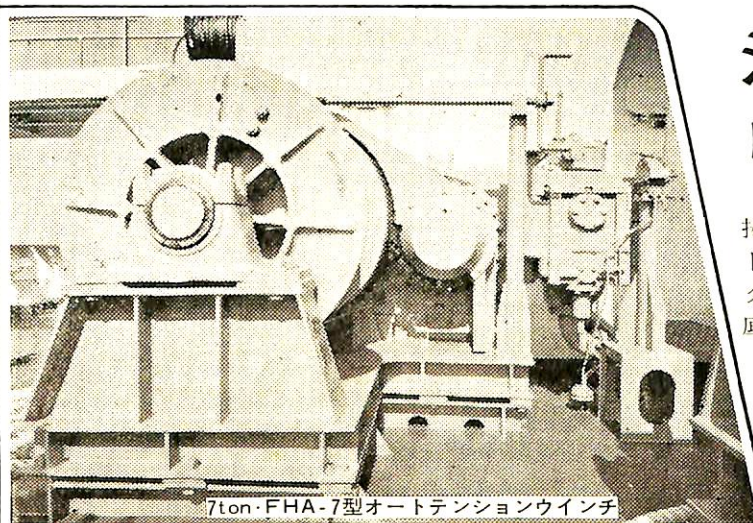
Sharples Gravitrol Centrifuge

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ゞく!



7ton・FHA-7型オートテンションウインチ

油圧駆動 甲板機械

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

Fukushima

株式 相島製作所

株式会社
エクマン商会

東京・銀座7-1(銀座ヤマトビル) TEL(571)9246(代)

東京・有楽町(三信ビル)
TEL(591)1206-8



冷凍式LPG運搬船 第2ブリジストン丸
BRIDGESTONE MARU No.2
ジャパンライオン株式会社

三菱重工業株式会社横浜造船所建造

全長	187.49m	垂線間長	178.00m	型幅	27.50m	型深	18.30m	満載吃水	9.70m	起工	39-2-11	総噸数	39-2-11	進水	39-7-30	竣工	39-11-5	
満載重量	29,470kt	貨物艙容積	36,007.8m ³	(LPG)	27.50m	清水艙	9.70m	満載吃水	9.70m	主機	三菱	8台	8台	23,785.85T	純噸数	14,485.47T	純噸数	14,485.47T
燃料艙容積	2,265.9m ³	燃料消費量	40t/day	(LPG)	9.70m	補汽缶	1台	満載吃水	9.70m	円缶	三菱	8台	8台	1,200kg/h	非気ガスエコノマイザー	1台	1台	1台
出力	(連続最大) 11,600PS (700kW)	(常用) 9,850PS (700kW)	2台	航続距離	18,400哩	船級	NK	速洋	18.400哩	船型	三菱	1台	1台	1,200kg/h	非気ガスエコノマイザー	1台	1台	1台
発電力	AC 445V 875kVA	(満載航海)	15.0kn	航続距離	18,400哩	船級	NK	速洋	18.400哩	船型	三菱	1台	1台	1,200kg/h	非気ガスエコノマイザー	1台	1台	1台

本船は、わが国で建造された2番目の大型冷凍式LPG運搬船で、その積載能力は世界最大である。冷凍液化された低温のLPGを積載する貨物タンクは、外殻との間に充填された断熱材によって-45°C前後に保冷されるようになっている。この低温によるタンクの収縮、材料の物理的変化などに対して種々の技術的対策がなされている。航海中の自然蒸発に備えて再液化装置を装備しており、特に爆発等に対する安全設備には最大の考慮が払われている。機関室内に機関部制御室をもつ主機関の遠隔操縦、主要計器の集中監視を行なうなど種々の自動化を実施している。ペルシャ湾-日本間に就航予定である。



19次油槽船 霧 島 丸 照国海運株式会社

KIRISHIMA MARU

株式会社呉造船所建造	起工 39-5-12	進水 39-9-17	竣工 39-11-13
全長 262.00m 垂線間長 249.00m	型幅 40.40m	型深 20.90m	満載吃水 14.835m
満載排水量 117,880kt	総噸数 57,700T	載貨重量 100,880kt	貨物油艙容積 123,695m ³
主荷油ポンプ 2,500m ³ /h 4台	デリックブーム 7t×2, 5t×1	燃料油艙 6,210m ³	燃料消費量 86.3t/day
清水艙 195m ³	主機械 石川島播磨ズルツァー単動2サイクルクロスヘッド過給型12RD90型ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 27,600PS (119RPM) (常用) 23,460PS (113RPM)	補汽缶 2 胴水管缶 1基
発電機 AC450V 925kVA ディーゼル駆動 1台	AC450V 925kVA タービン駆動 1台	送信機 1kW中波, 短波 1kW, 500W, 300W, 50W 各1台	受信機 長中波, 短波, 全波 各1台
速力 (試運転最大) 17.6kn (満載航海) 16.5kn	船型 三島型船尾機関 乗組員 35名 旅客 2名	航続距離 約 25,600浬	船級 NK

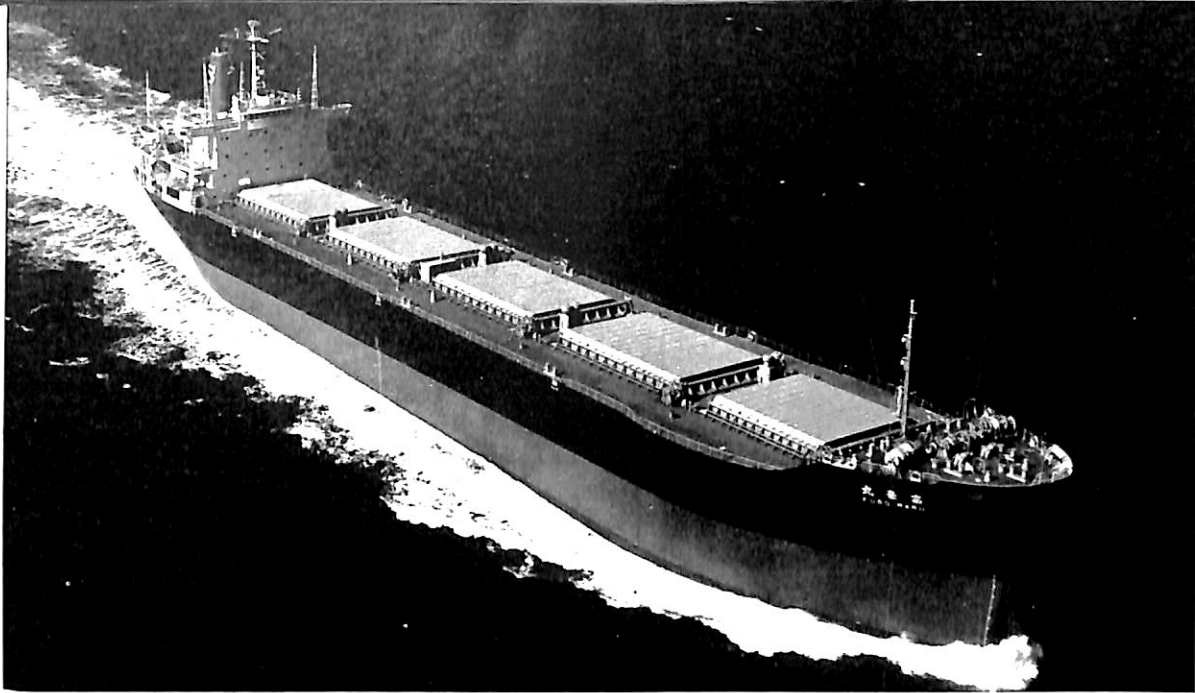
- 12 -

液体アンモニア運搬船 国 周 丸 国華産業株式会社

KOKUSHU MARU

日立造船株式会社桜島工場建造	起工 39-8-7	進水 39-9-30	竣工 39-11-25
全長 65.00m 垂線間長 60.00m	型幅 11.44m	型深 5.50m	満載吃水 4.05m
満載排水量 1,900.1kt	総噸数 1,226.38T	純噸数 585.98T	載貨重量 924t
2基で 1,327.4m ³	アンモニアポンプ電動渦巻式 220m ³ /h×80m	1台	液体アンモニアタンク容積 45.6m ³
燃料消費量 3.3t/day	清水艙 90.2m ³	主機械 新潟鉄工所製 6M31HS型 立単動4サイクル無気噴油	出力 (連続最大) 850PS (365RPM) (常用) 720PS (346RPM)
トランクピストン型ディーゼル機関 1基	補汽缶 特殊立型ボイラ 140kg/h, 4kg/cm ²	1基	発電機 AC445V 75kVA (60kW) 2台
送信機 プレストーク式 1台	受信機 スーパーヘテロダイン式 1台	速力 (試運転最大) 12.3kn	区域資格 沿海区域
(満載航海) 10.5kn	航続距離 3,000浬	船型 低船首楼一層甲板型	乗組員 18名

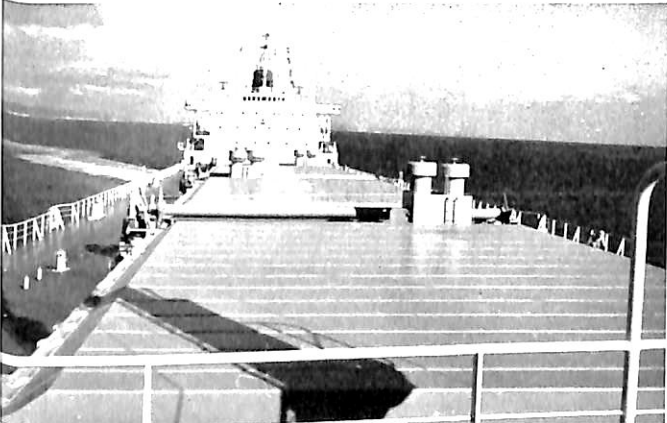




19次撤積貨物船 **富豪丸** 新和海運株式会社
FUGO MARU

石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造	起工 39-3-25	進水 39-9-5	竣工 39-11-16
全長 191.00m	垂線間長 180.00m	型幅 27.60m	型深 16.00m
総噸数 24,649.84T	純噸数 13,799.61T	燃料油艙 1,754.5m ³	燃料消費量 37t/day
貨物艙容積 (グレーン) 46,075.8m ³	艙口数 5	出力 (連続最大) 10,500PS	載貨重量 34,986kt
清水艙 489.7m ³	主機械 IHI スルザー7RD76型	ディーゼル機関 1基	補汽缶 ナゴヤコクランコンボジットボイラ 7k×Sat
(119RPM) (常用) 8,925PS (113RPM)	送信機 1kW	短波, 500W	中波 (捕) 50W 各 1台
発電機 AC450V 340kW 2台	速力 (試運転最大) 17.341kn	(満載航海) 14.3kn	航続距離 14,610浬
受信機 短波 1台, 全波 2台	船級 NK 遠洋第一級船	船型 凹甲板船	乗組員 38名

甲板機械には、電動油圧方式を採用し、けい留作業および荷役作業の迅速化を計っている。中央制御室を設け、主機および補機器の遠隔制御ならびに自動制御を大巾に行なっている。本船は日本-オーストラリア間に就航し、石炭および鉱石の運搬に従事する。



船首楼よりみる ハッチカバー



操舵室 (左は海図室)



船尾部



操舵室より海図室をみる



サロン (向側は喫煙室)



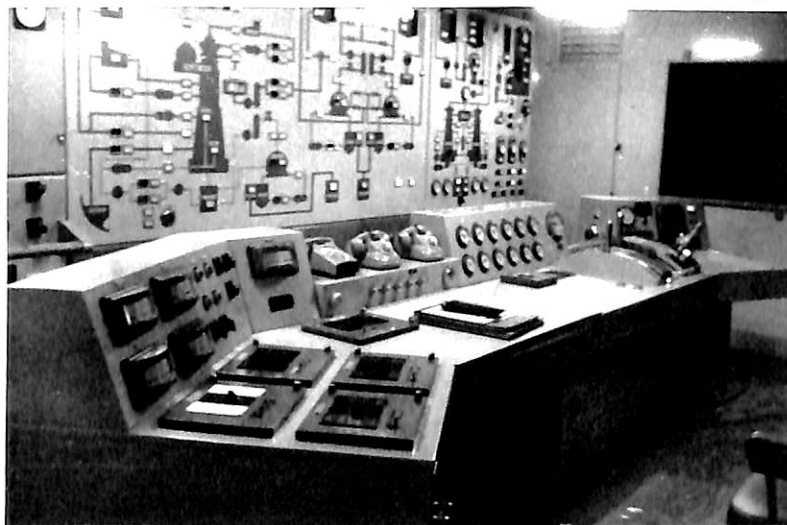
喫煙室



船内事務室



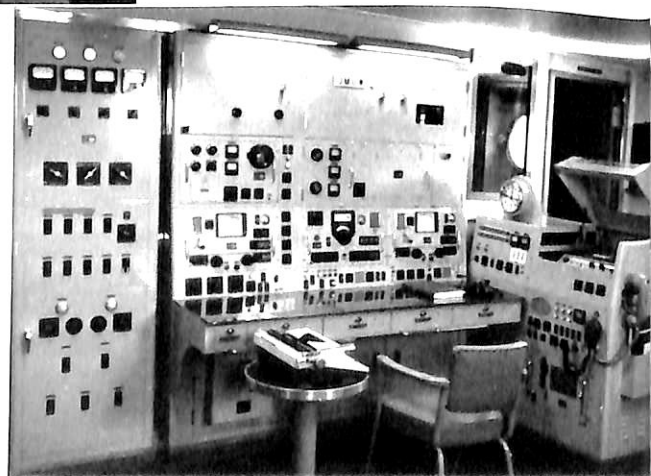
メスルーム



機関室内制御室

石炭専用船
富豪丸

無線室



☆ 富 豪 丸 ☆

エルマン ハッチカバー

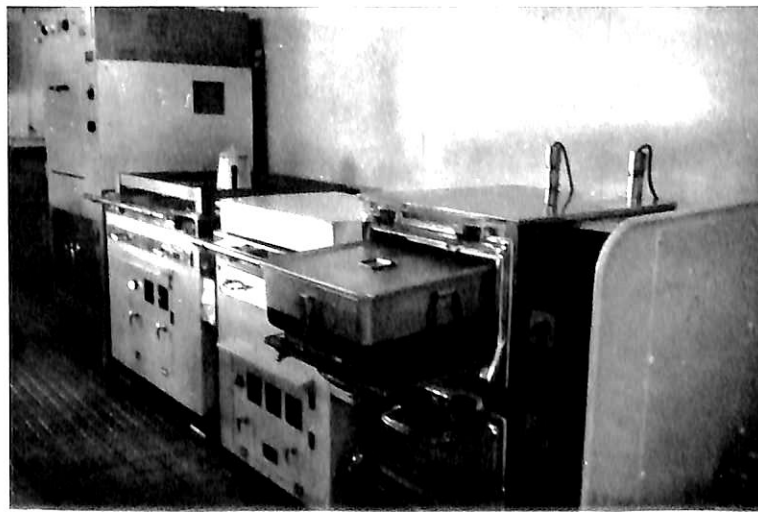


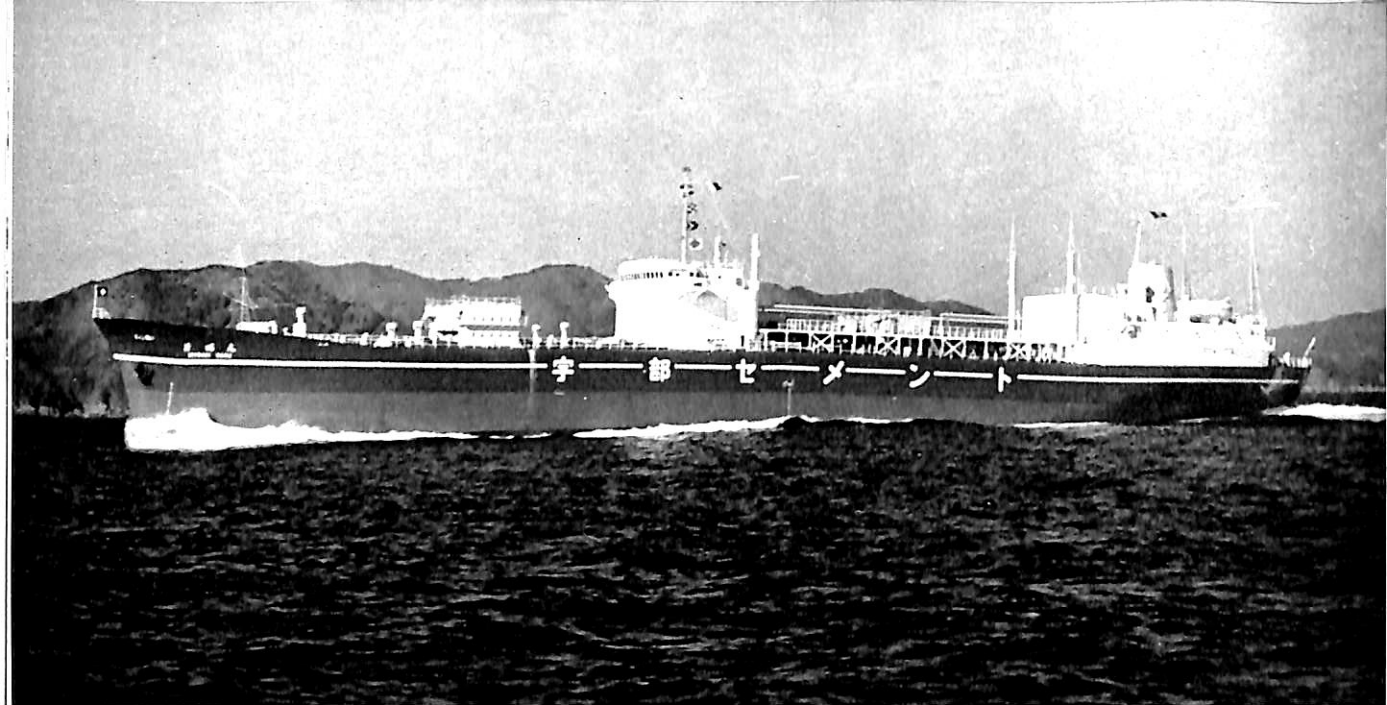
ウインドラス と ムアリングウインチ (船首楼甲板)



ムアリングウインチ
(サイドドラム式)
(船尾楼甲板)

電化された厨房





セメント運搬船 清 昭 丸 宇部興産株式会社建

KIYOAKI MARU

笠戸船渠株式会社建造
 全長 157.00m 垂線間長 148.00m 型幅 20.90m 型深 12.20m
 満載排水量 20,680kt 総噸数 10,884.21T 起工 39-2-29 進水 39-9-24 竣工 39-11-27
 貨物艙容積 (グリーン) 12,350m³ 艙口数 4 燃料消費量 33.1t/day 主機械 宇部-三菱8UEC
 65/135型単流掃気式排気ターボチャージャー付2サイクル単動クロスヘッド型ディーゼル機関 1基 載貨重量 15,603kt
 出力 (連続最大) 9,600PS (135RPM) (常用) 8,640PS (130RPM) 補汽缶 乾燃式円缶 1基
 発電機 AC 445V 450kVA 2台 送信機 (主) 500W 中短波 (補) 50W 中短波 各 1台
 受信機 長中波, 短波, 全波 各 1台 速力 (試運転最大) 18.5kn (満載航海) 15.3kn
 航続距離 約 1,500浬 船級 NS*MNS* 遠洋 乗組員 31名 旅客 6名 本船はセメント撒積専用船
 としては世界最大のものであり, 1時間あたり1,600トンの揚荷能力を持っている。荷役用として本船に別に4,200PS
 のエンジンを搭載して荷揚用動力は一切本船によって供給される。空船時には重油約2,000m³搭載できる。

— 16 —

EL MEXICANO

本船は石川島ブラジル造船所で建造されたメキシコ向け貨物船で、ブラジルにおいての輸出船の第1船である。

船主 Transportacion Maritima Mexicana (メキシコ)

全長 145.50m 垂線間長 135.00m 型幅 19.50m 型深 12.20m 吃水 7.90-8.70m
 総噸数 7,632.1-9,084.0T 純噸数 5,367.2-6,819.1T 載貨重量 11,285-13,040t 貨物艙容積 (ベール)
 16,673m³ (グリーン) 17,959m³, 冷蔵貨物艙 432m³ 主機械 IHI スルザー-7 RD68型ディーゼル機関 1基
 出力 7,700BPS. 補汽缶 1基, 速力 (試運転最大) 18.2kn (航海) 15.5kn 船級 LR ✕100A1
 ✕ LMC ✕ RMC (本写真は本年10月20日に石川島ブラジル造船所より発送されたもの)



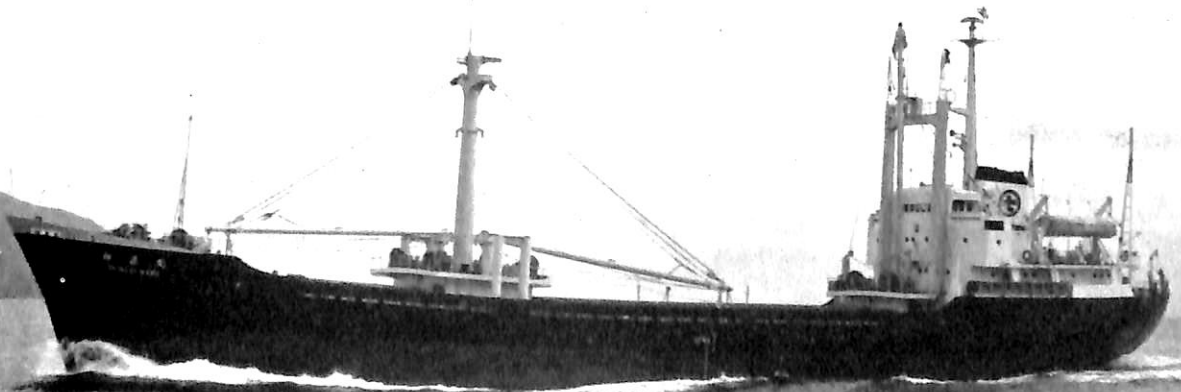


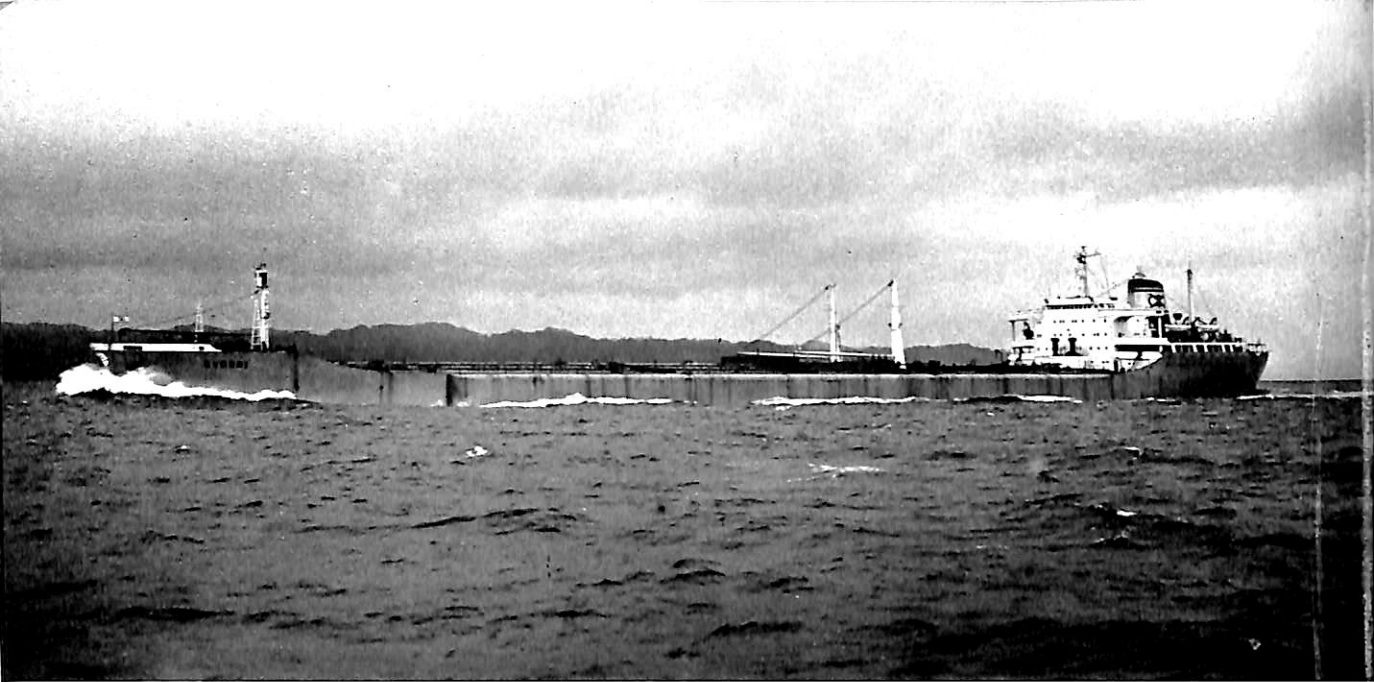
遠洋船尾トロール漁船 第十八ちとせ丸 双葉遠洋トロール漁業生産組合

株式会社金指造船所建造
 全長 66.250m 垂線間長 60.300m 型幅 10.800m 進水 39-8-12 竣工 39-10-10
 満載排水量 2,058.0kt 総噸数 985.20T 純噸数 514.99T 型深 4.900m 満載吃水 4.500m
 (グリーン) 1,084.50m³ 船口数 2 デリックブーム 3t×6 貨物艙容積 (ベール) 1,000.50m³
 燃料油艙 490.6m³ 燃料消費量 165g/PS/h 清水艙 93.2m³ 魚艙容積 1,000.5m³ 魚獲量 500.25t
 過給機付ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,100PS (250RPM) (常用) 1,570PS (228RPM) 主機械 赤阪鉄工所製 KD6SS型
 発電機 AC 450V 250kVA 3台 送信機 主 500W 補 125W 各1台 受信機 短波, 全波 各1台
 速力 (試運転最大) 13.492kn (満載航海) 12.0kn 航続距離 15,000浬 船級 NK 遠洋 船型 遮浪甲板型
 乗組員 55名

貨物船 神正丸 共同海運株式会社

函館下ツク株式会社函館造船所建造 SHINSEI MARU 竣工 39-11-29
 全長 85.20m 垂線間長 78.00m 型幅 13.20m 型深 6.60m 満載吃水 5.629m
 満載排水量 4,355kt 総噸数 1,988.38T 純噸数 1,124.91T 載貨重量 3,226.51kt 貨物艙容積 (ベール)
 3,854.99m³ (グリーン) 4,063.97m³ 船口数 2 デリックブーム 10t×1, 15t×2 燃料油艙 238.27m³
 燃料消費量 16.31g/PS/h 清水艙 136.71m³ 主機械 三菱横浜 MAN G8V 24/30LA型ディーゼル機関 2基
 (2基1軸) 出力 (連続最大) 2,200PS (240RPM) (常用) 1,870PS (227RPM) 補汽缶 コ克蘭ボイラ
 650kg/h 1台 発電機 AC 445V 80kVA 2台, 180kVA 1台 送信機 MF 500W, 200W 各1台
 HF 500W 1台 受信機 シングルスーパー ヘテロダイナ 2台 速力 (試運転最大) 14.479kn
 (満載航海) 12kn 航続距離 5,550浬 船級 NK, NS *MNS* 船型 凹甲板型 乗組員 23名 予備 2名





輸出油槽船 ^{エブドリ} EVDORI

船主 Magna Steamship Co., S.A. (Panama)

浦賀重工業株式会社浦賀工場建造	起工 39-1-30	進水 39-7-22	竣工 39-11-12
全長 238.00m 垂線間長 228.00m	型幅 35.80m	型深 16.60m	満載吃水 12.19m
満載排水量 83,300Lt 総噸数 35,527T	純噸数 26,977T	載貨重量 68,049Lt	貨物油艙容積 83,000m ³
主荷油ポンプ 2,000m ³ /h 3台	デリックブーム 5t×2		燃料油艙 3,637.1Lt
清水艙 289.2Lt 主機械 浦賀スルザー 8RD90型ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 20,700PS (119RPM)		
(常用) 17,600PS (113RPM) 補汽缶 28t/h×2	発電機 AC 450V 350kW 3台		
送受信機 600W ラジオセット 一式	速力 (試運転最大) 16.9kn	(満載航海) 15.5kn	
航続距離 15,000浬	船級 LR	船型 凹甲板船	乗組員 50名

— 18 —

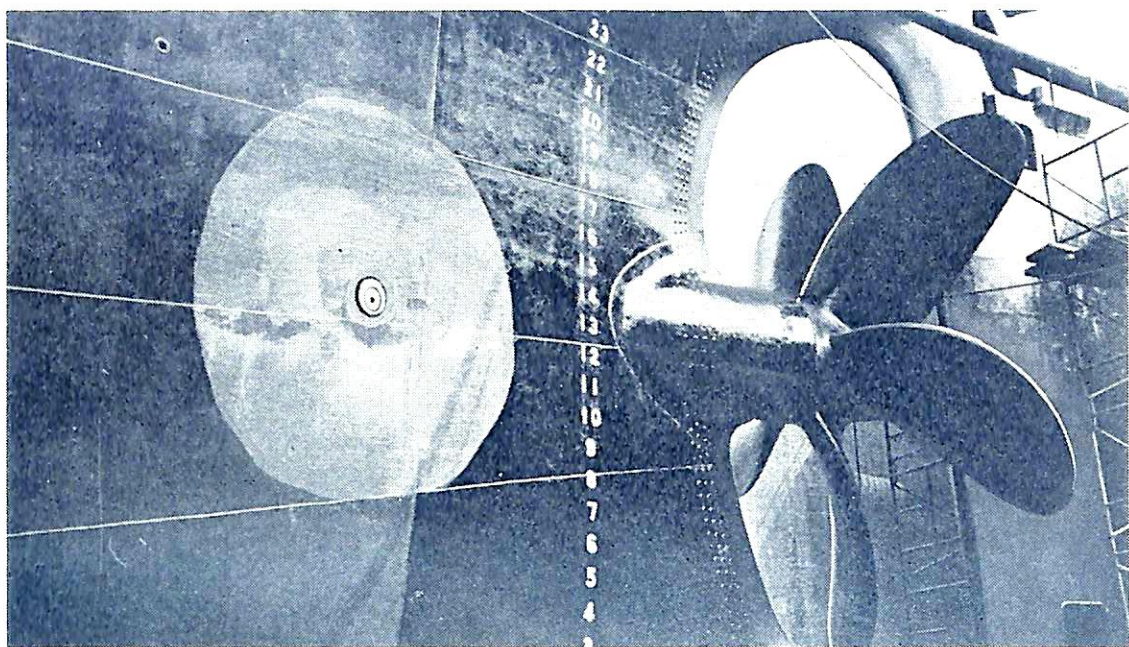
輸出油槽船 ^{リュブリノ} LJUBLNO

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	起工 39-3-15	進水 39-7-9	竣工 39-10-31
全長 207.00m 垂線間長 195.00m	型幅 27.00m	型深 14.25m	満載吃水 10.74m
満載排水量 45,724.40kt 総噸数 22,336.13T	純噸数 15,592.63T	載貨重量 35,214kt	貨物油艙容積 46,427.0m ³
貨物艙容積 (ベール) 699.12m ³ (グリーン) 773.38m ³			燃料油艙 3,013m ³ 燃料消費量 57.0t/day
主荷油ポンプ 1,100m ³ /h×80m 3台	デリックブーム 1.5t×2	出力 (連続最大) 18,000PS (119RPM)	
清水艙 519m ³ 主機械 三菱広島9RD90型ディーゼル機関 1基	補汽缶 間接蒸発式水管型 2基	発電機 350kVA 2台	
(常用) 15,300PS (112.5RPM) 受信機 MF 250W, HF 250W, MF 50W 各1台	受信機 スーパーヘテロダイン全波 2台	速力 (試運転最大) 17.966kn	
17.966kn (満載航海) 17.2kn 航続距離 18,600浬	船級 LR 遠洋一級	船型 凹甲板船	乗組員 67名

本船は同型船6隻のうち第4船で、船体部、機関部、電気部に大幅な自動化を採用したほか、ディーゼル主機の排気ガスを利用した主ターボ発電装置を装備し、航行中の発電機用燃料油消費量の大幅な減少をはかっている。

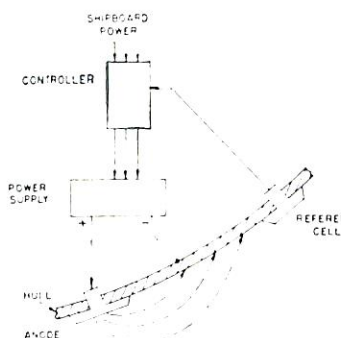




ENGELHARD

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
- 機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

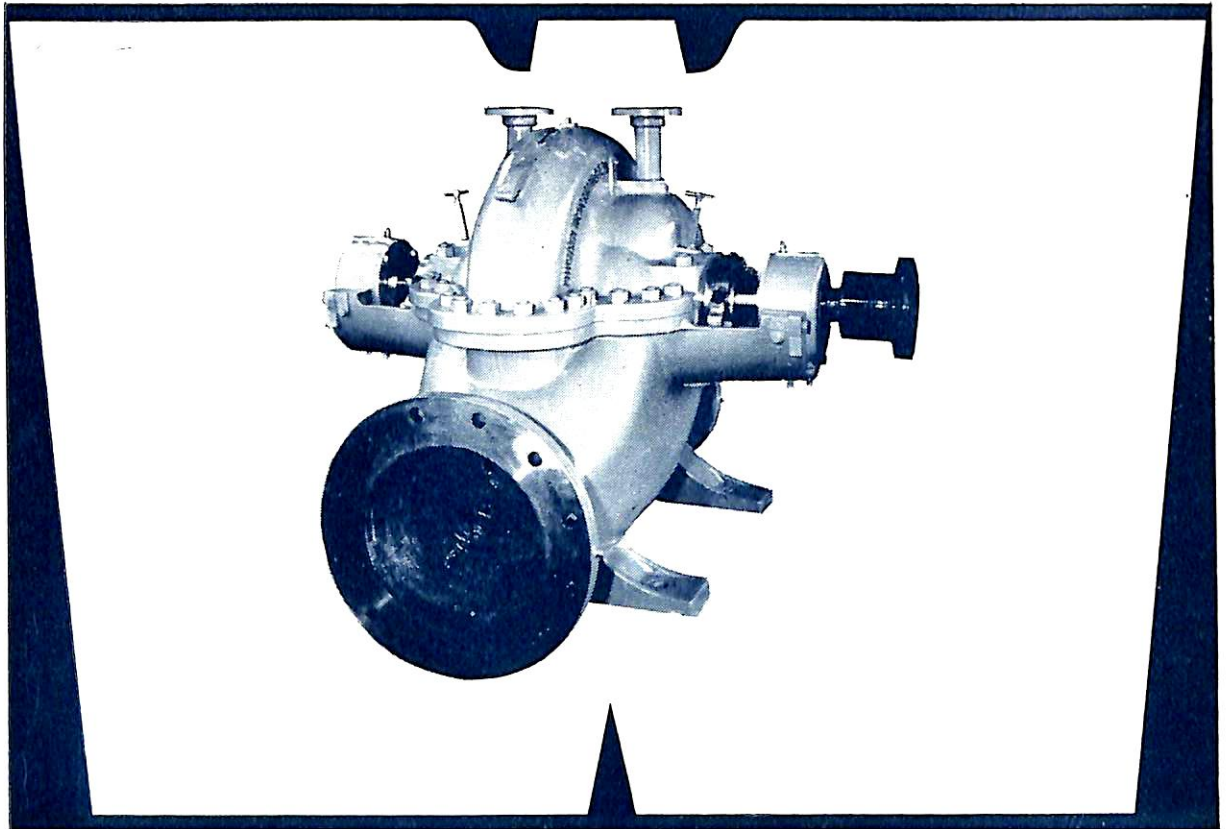


日製産業株式會社

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

全世界を網羅する ウオシントンのサービス網



LN型カーゴ・オイルポンプ

(容量700 - 4,500TON HR 最大揚程150m)

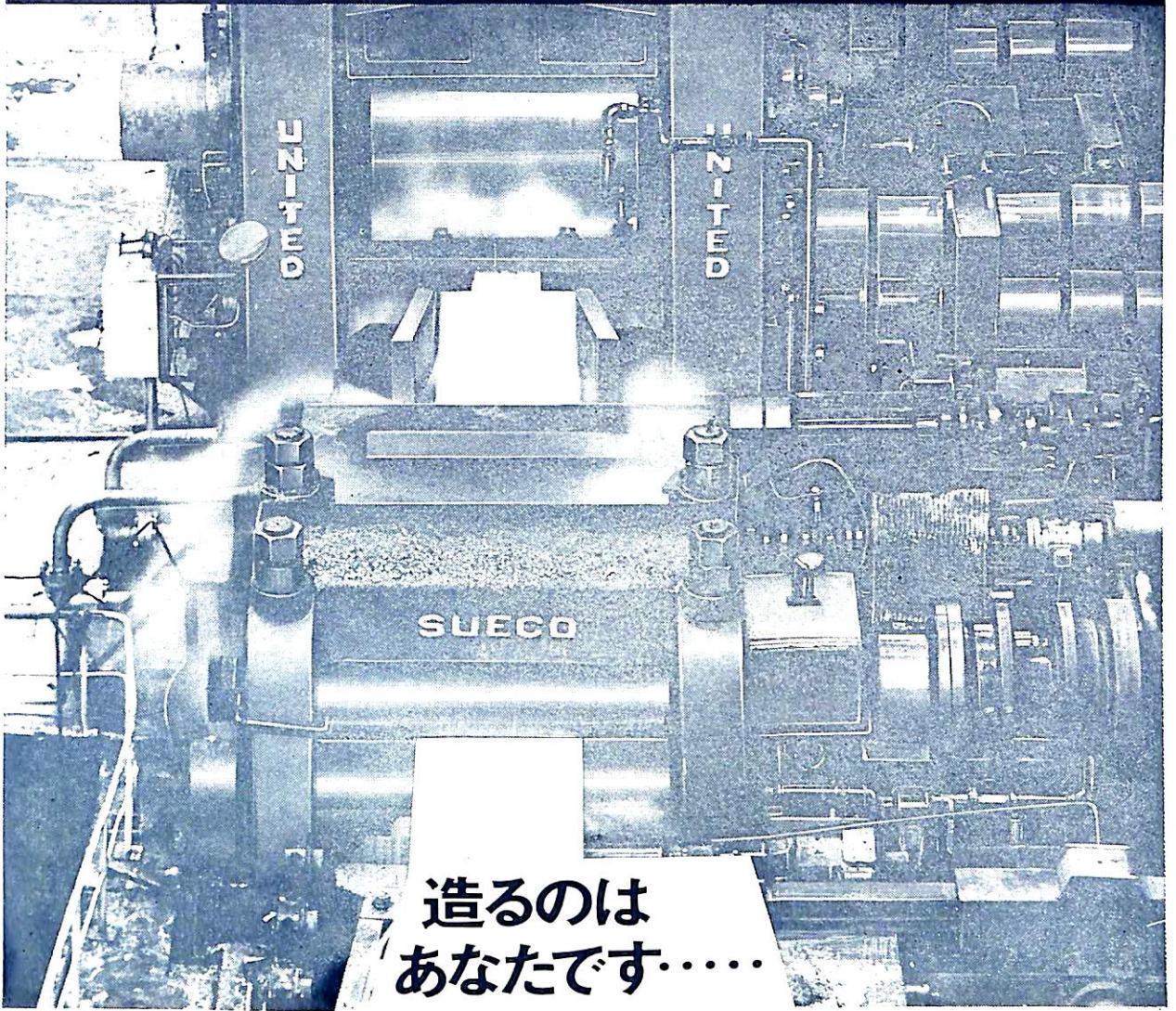


PRODUCTS THAT WORK FOR YOUR PROFIT

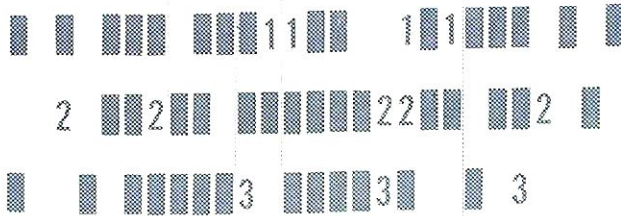
■詳細に付きましては下記弊社にお問合せ下さい。なお新潟ウオシントンでは米国ウオシントン製品の輸入業務も併せて行っております。

技術提携 **新潟ウオシントン株式会社**

東京都港区赤坂新坂町 赤坂新坂館 電(402)6211 代表
営業所：大阪・福岡・広島



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
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

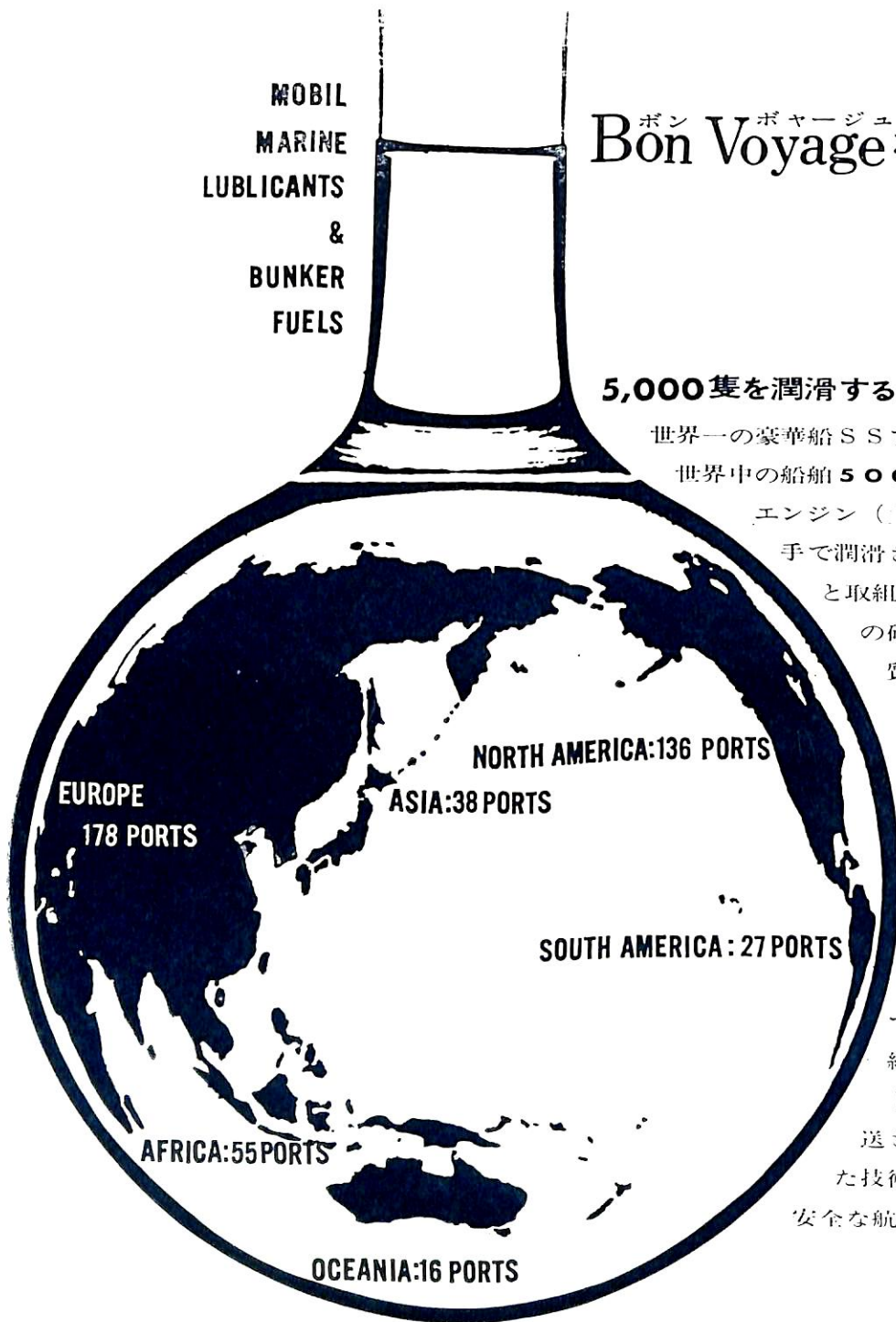
ボンボヤージュ
Bon Voyageを約束する

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、世界有数
の研究陣から生まれた品
質が、彼女のボン・ボ
ヤージュを約束して
いるのです。

450港を結ぶ
技術サービス網

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



MOBIL WORLD WIDE MARINE SERVICE



モービル石油



輸出油槽船 コンテナンタル シー
CONTINENTAL C

船主 World Wide Transport (Liberia)
 三菱重工株式会社神戸造船所建造 起工 39-3-16 進水 39-6-29 竣工 39-10-30
 全長 213.50m 垂線間長 203.00m 型幅 29.80m 型深 18.75m 満載吃水 13.551m
 満載排水量 66,533Lt 総噸数 27,376.48T 純噸数 19,191.37T 載貨重量 56,077Lt
 貨物油艙容積 68,731.8m³ 主荷油ポンプ 2,000m³/h × 8.5kg/cm² 2台 燃料油艙 2,341m³
 燃料消費量 62.5t/day 清水艙 274.1m³ 主機械 三菱ズルツァー8RD90型ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 17,600PS (119RPM) (常用) 15,500PS (114RPM) 補汽缶 三菱CE二胴水管缶 1基
 排ガス缶 1基 発電機 220kW 3台 送信機 中波500W 中短波500W 短波600W (補) 中波100W 各1台
 受信機 全波1台, (補) 全波1台 速力 (試運転最大) 17.13kn (満載航海) 16.1kn 航続距離 13,500浬
 船級 LR遠洋 船型 船首接付平甲板船 乗組員 40名 旅客 船主 2名 荷油装置に Pipeless
 Flow System を採用した。

輸出船尾式トローラー スピン
SUBIN

船主 Ghana Fishing Corporation (Ghana)
 三井造船株式会社注文 藤永田造船所建造 (第108番船) 起工 39-4-10 進水 39-7-4 竣工 39-11-30
 全長 79.51m 垂線間長 72.00m 型幅 12.50m 型深 8.00m 満載吃水 5.01m
 満載排水量 3,179kt 総噸数 1979.5T 純噸数 1263.29T 載貨重量 1,828kt 艙口数 6
 デリックブーム 3t × 2, 5t × 6 魚艙容積 1559.5m³ 燃料油艙 769.1m³ 清水艙 183.5m³
 主機械 三井B&W 735VBF-62型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,160PS (310RPM)
 (常用) 1,960PS (300RPM) 発電機 300kW 2台 送信機 450W (補) 25W 各1台
 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 14.60kn (満載航海) 12.70kn 船級 LR 船型 平甲板型
 乗組員 67名 同型船 SUBIN, ABOABO (建造中) 同型12隻の第 船





ワーバー
輸出油槽船 **WARBAH**

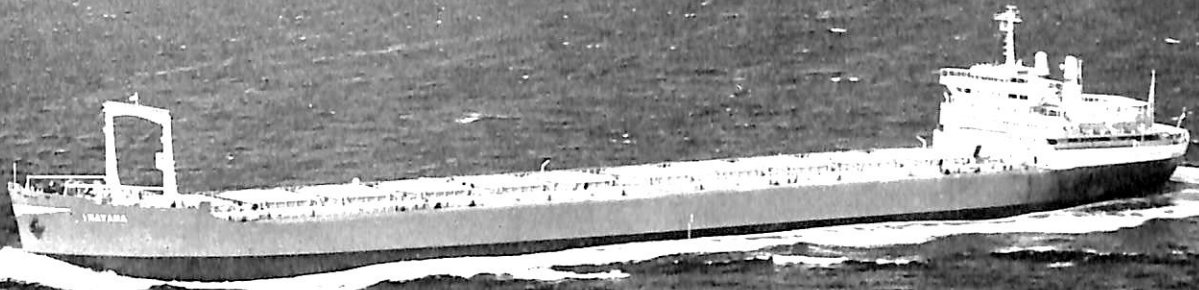
船主 Kuwait Oil Tanker Company (Kuwait)
 佐世保重工業株式会社佐世保造船所建造 起工 39-3-14 進水 39-8-4 竣工 39-11-14
 全長 231.50m 垂線間長 220.00m 型幅 32.18m 型深 16.30m 満載吃水 12.125m
 満載排水量 70,512Lt 総噸数 35,760.35T 純噸数 21,037.14T 載貨重量 57,132Lt
 貨物油艙容積 2,415,043ft³ 主荷油ポンプ 1,250m³/h 4台 艙口数 17 デリックブーム 10t×1台
 燃料油艙 216,790ft³ 清水艙 30,591ft³ 主機械 石川島播磨クロスコンパウンド衝動式
 二段減速蒸気タービン 1基 出力 (連続最大) 18,000PS (110RPM) (常用) 15,300PS (104RPM)
 主缶 佐世保W-H, D型 2基 発電機 AC 445V 850kVA タービン駆動 2台 AC 445V 200kVA
 ディーゼル駆動 1台 送信機 100W 2台, 25W 1台 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大)
 16.82kn (満載航海) 16.0kn 航続距離 24,600浬 船級 LR 船型 凹甲板船 乗組員 68名
 旅客 船主 2名 パイロット 1名

— 24 —

クニヤ ダン
輸出油槽船 **TANJA DAN**

船主 Rederiet Ocean A/S (Denmark)
 三井造船株式会社玉野造船所建造 起工 39-4-16 進水 39-7-16 竣工 39-11-6
 全長 229.65m 垂線間長 218.846m 型幅 32.209m 型深 16.053m 満載吃水 11.9405m
 満載排水量 68,998Lt 総噸数 33,745.64T 純噸数 21,450.29T 載貨重量 55,850Lt
 貨物油艙容積 70,439.8m³ 主荷油ポンプ 1,700m³/h×10.5kg/cm² 3台 艙口数 13
 デリックブーム 10t×2 燃料消費量 76.5t/day 清水艙 120.3m³
 主機械 三井B&W 984VT 2基 出力 (連続最大) 20,700PS (114RPM)
 (常用) 18,900PS (110RF) 汽缶 三井DE19t 2台 発電機 AC 450V 340kW 3台
 送信機 短波A, 600W, A₂ 400W, A₃ 100W 各1台 受信機 16球, 8球 各1台
 速力 (試運転最大) 17.2kn (満載航海) 16.0kn 航続距離 18,400浬 船級 LR遠洋一級
 船型 凹甲板型船尾船橋 乗組員 45名 SELMA DAN 貨物油艙内のバルブを制御室から遠隔
 操作すると共に、各貨物艙に遠隔液面指示計を設け、遠隔操作の自動化を行なっている。船首尾に操船用テレビカ
 メラを設け操舵室にて遠隔監視を行なう。





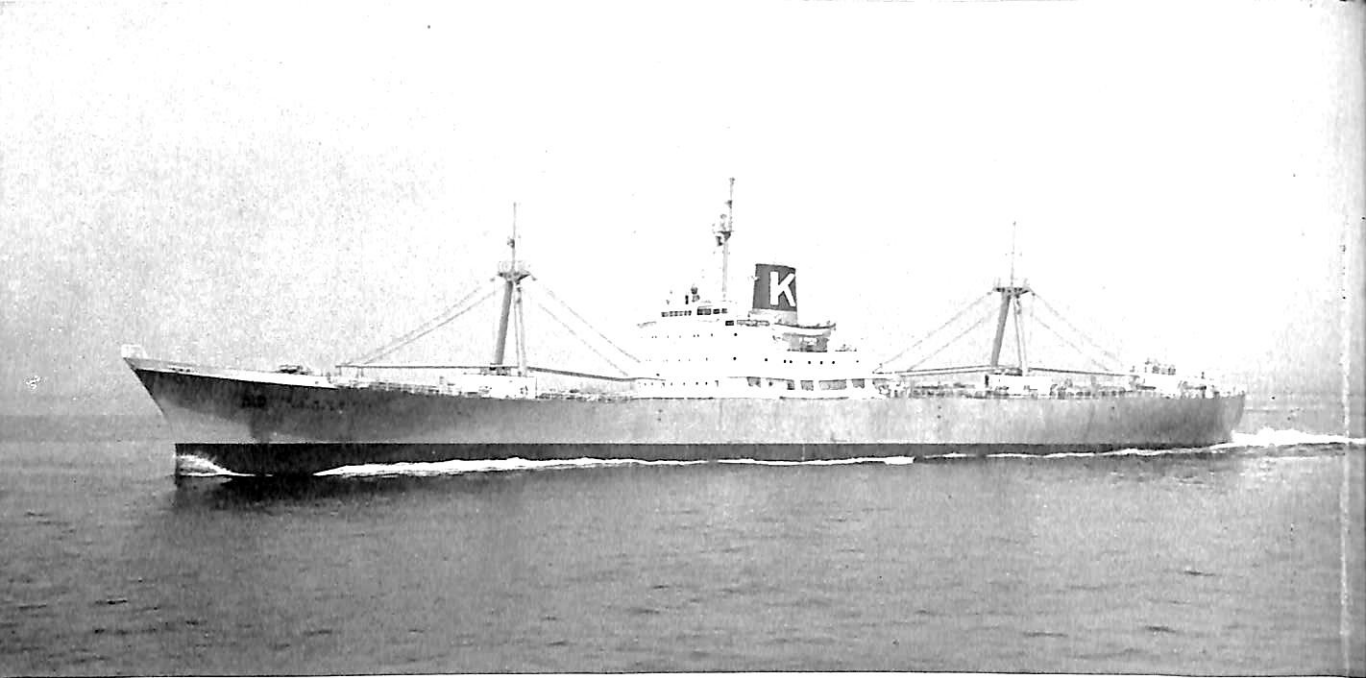
イナヤマ
輸出鉄石運搬船 **INAYAMA**

船主 A/S Sigmalm (Norway)
 日立造船株式会社因島工場建造
 全長 250.00m 垂線間長 241.00m 型幅 36.80m 型深 17.90m 起工 39-5-6 進水 39-8-6 竣工 39-11-14
 満載排水量 97,280Lt 総噸数 48,460T 純噸数 28,102T 満載吃水 13.204m
 貨物艙容積 (グリーン) 44,600m³ 2,400m³/h×3.5kg/cm² 2台 艙口数 11 デリックブーム 5t×2, 5t×1 満載重量 80,760Lt
 燃料消費量 68.4Lt/day 清水艙 430m³ 主機械 日立 B&W 984VT 2 BF型ディーゼル機関 1基 燃料油艙 4,630m³
 出力 (連続最大) 20,700PS (114RPM) (常用) 18,900PS (110RPM) 補汽缶 日立フレミングボイラ 電動渦巻
 No.9P型 発電機 AC 450 V 550 kW 3台 送信機 主 1 kW (非常用) 25W 各 1台 燃料油艙 4,630m³
 受信機 短波 2台 (非常用) 2台 速度 (試運転最大) 17.559kn (満載航海) 15.6kn
 航続距離 24,000浬 船級 NV遠洋 船型 船首楼船尾楼付一層甲板型 乗組員 59名

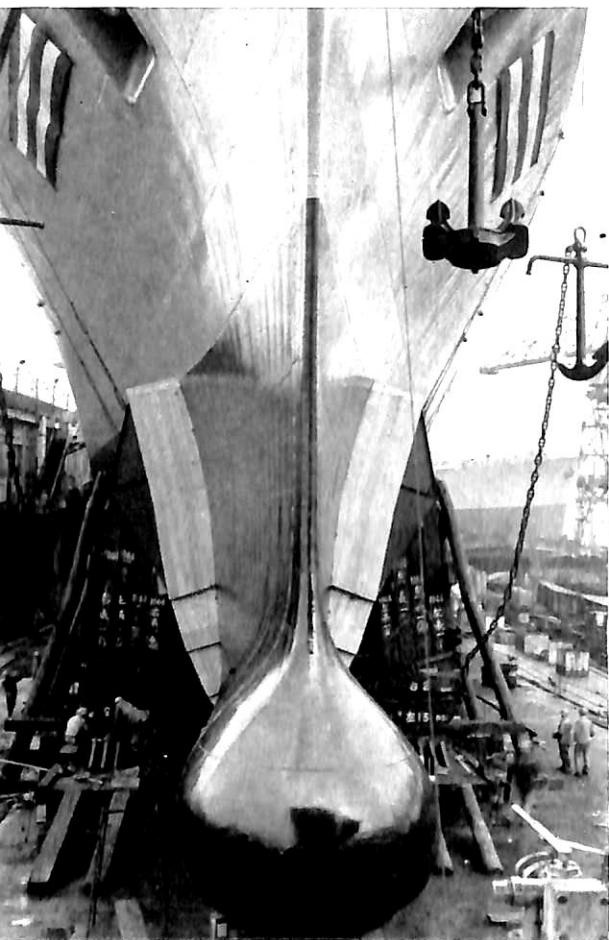
ジェー フランク ドレイク
輸出油槽船 **J. FRANK DRAKE**

船主 Afran Transport Co., Ltd. (Liberia)
 川崎重工工業株式会社建造
 全長 228.50m 垂線間長 217.00m 型幅 31.00m 型深 15.50m 起工 39-1-20 進水 39-6-26 竣工 39-11-10
 満載排水量 62,224Lt 総噸数 29,433T 純噸数 19,091T 載貨重量 8,850Lt 貨物油艙容積 2,381,540ft³
 主荷油ポンプ 1,590m³/h×8.6kg/cm²G 4台 タンク数 20 燃料消費量 97.8t/day
 清水艙 9,143ft³ 主機械 川崎 HA 180/185型 2段減速蒸気タービン 1基 出力 (連続最大) 18,000PS
 (110RPM) (常用) 16,500PS (106.7RPM) 補汽缶 川崎 BL-45型 2基 胴水管ボイラ 2基
 発電機 AC 450V 800kVA ターボ発電機 2台 AC 450V 1800kVA ディーゼル発電機 1台
 送信機 (主) 1台 (補) 1台 受信機 2台 速度 (試運転最大) 17.88kn (満載航海) 16.5kn
 航続距離 約 17,200浬 船級 LR 船型 船尾船橋付二層甲板型 乗組員 33名 旅客 船主 2名
 パイロット 2名 本船は自動化タービタンカー RALPH O. RHOADESの姉妹船であり、係船、荷役、
 機関部の自動化ならびに保安に特に考慮されている。





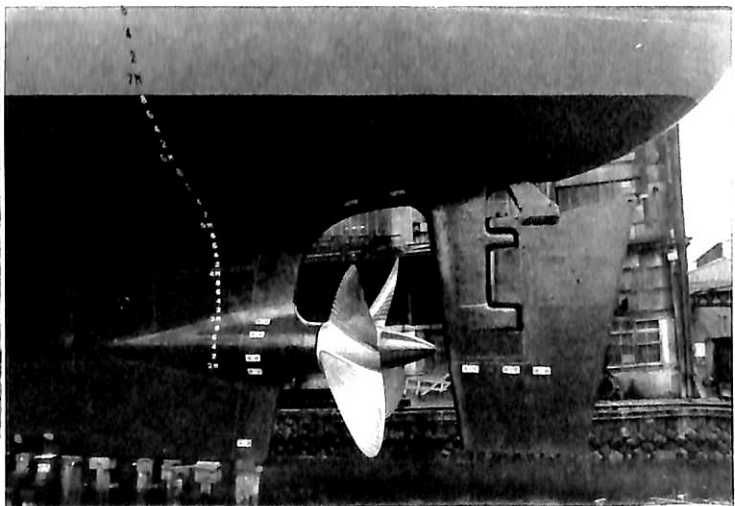
超高速バナナキャリア **えくあどる丸** 旭汽船株式会社
 ECUADOR MARU 川崎汽船株式会社



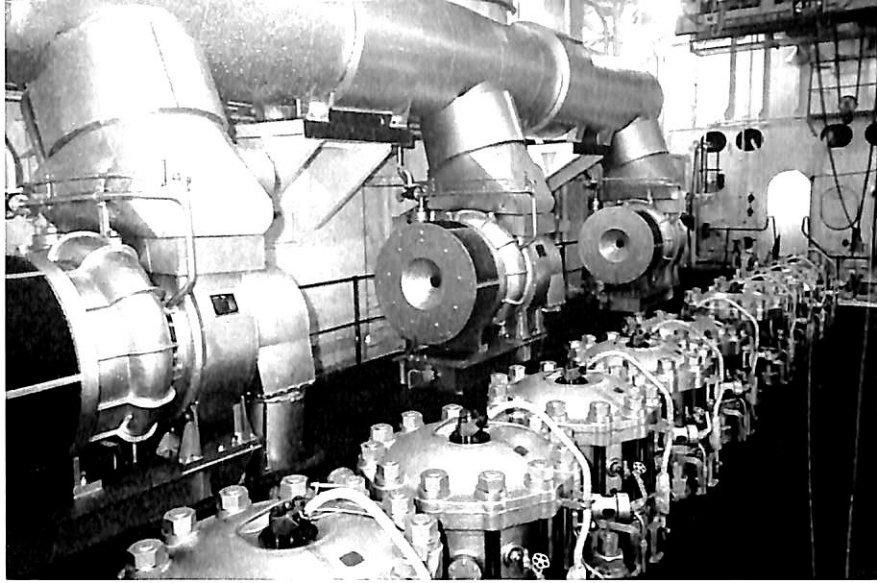
球状船首
 (進水前のフォアボット取付)

川崎重工業株式会社

(本船概要は本文参照)



マリナー型船尾

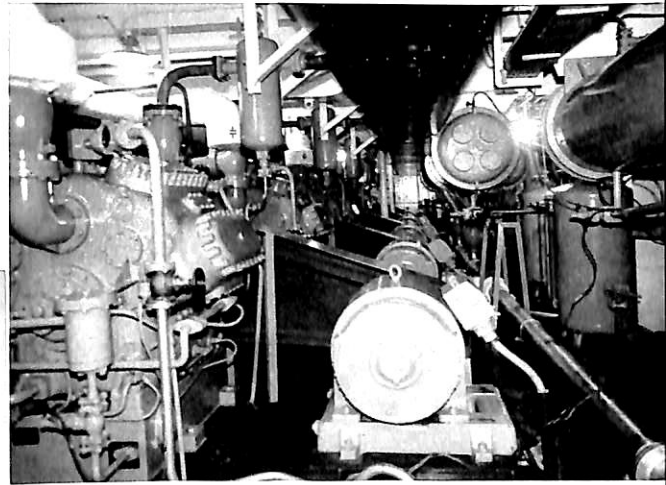


超高速バナナキャリアー

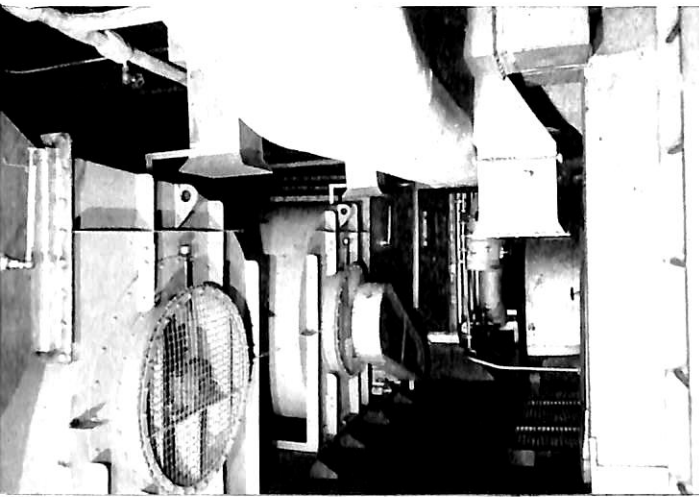
えくあどる丸

主 機 械

川崎 MAN K9Z 70/120 C型
ディーゼル機関 10,800 PS



冷 凍 機



空 気 冷 却 機 室

冷蔵貨物艙内
ピンボード



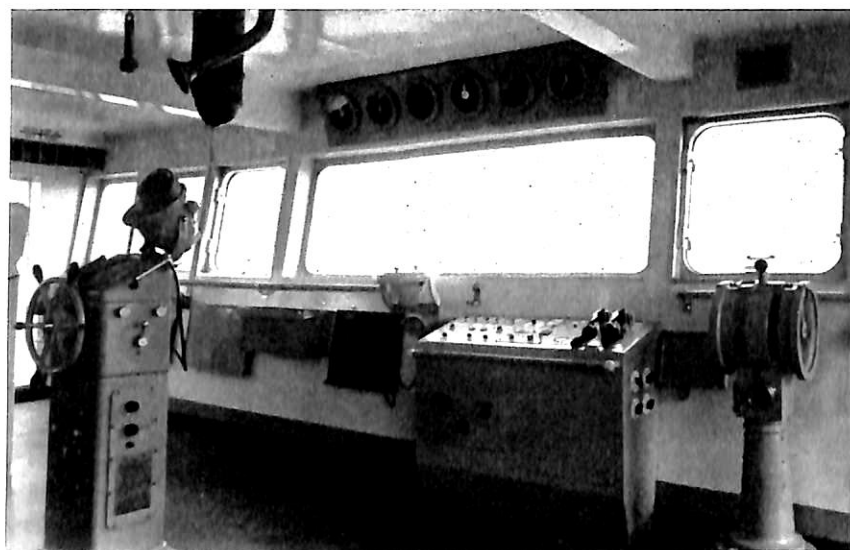
大阪商船三井船舶
スクラップ専用船

あしびい丸

ASHBY MARU

佐野安船渠建造

(詳細本文参照)



操舵室前面

中央に遠隔操縦用
コンソールスタンド

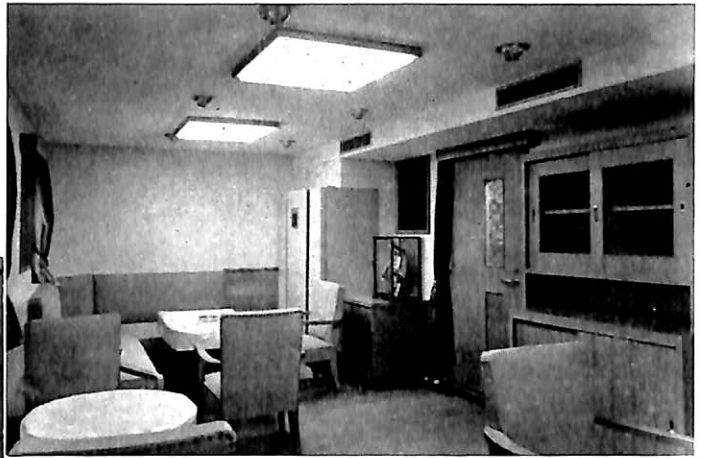
操舵室内部
左手前レーダー
中央は海図テーブル



スクラップ専用船
あしびい丸



船長居室 (前方は寢室入口)



士官喫煙室 (船尾楼甲板)



1等航海士室 (端艇甲板)



船員個室 (上甲板)

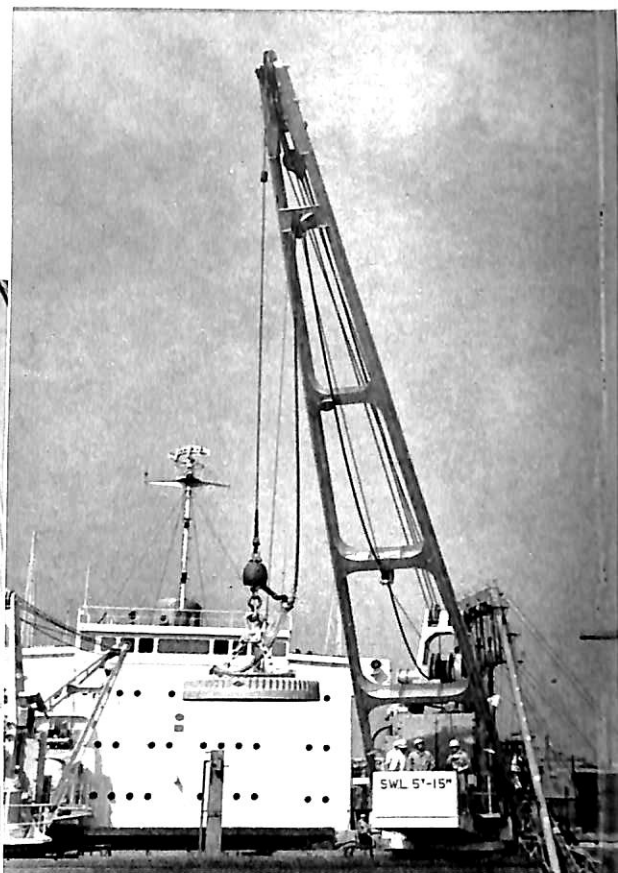
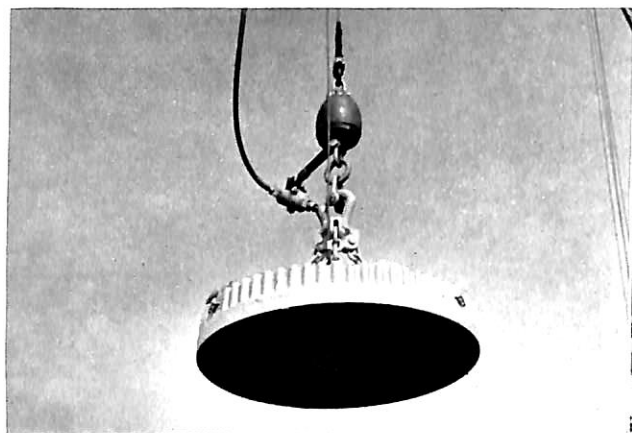


船員レクリエーション室 (船尾楼甲板)

あしび丸の電動デッキクレーン

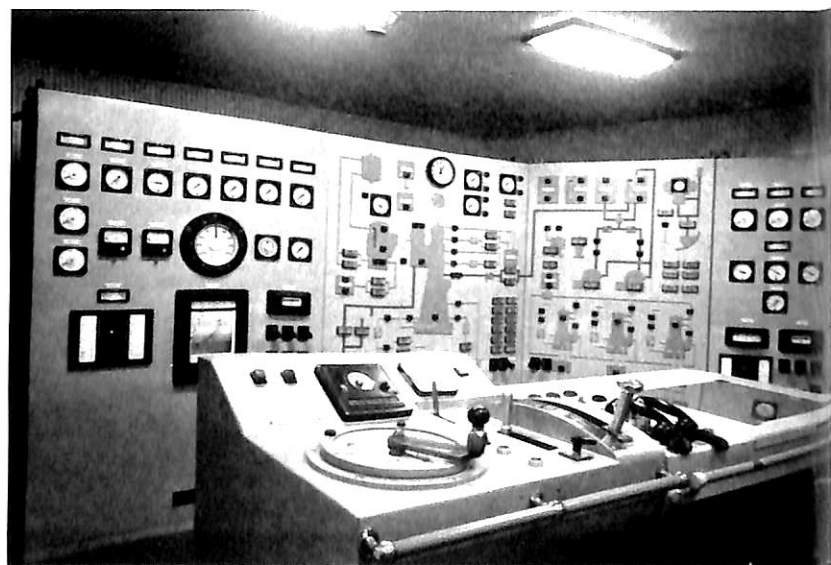
5t 8台

リフティングマグネット



船尾楼甲板上の
10t 電動ムアリングウインチ 2台
(中央は コントロールスタンド)

機関室内
コントロール・ルーム



アルミパネル組立方式

日軽プレハブ冷蔵庫

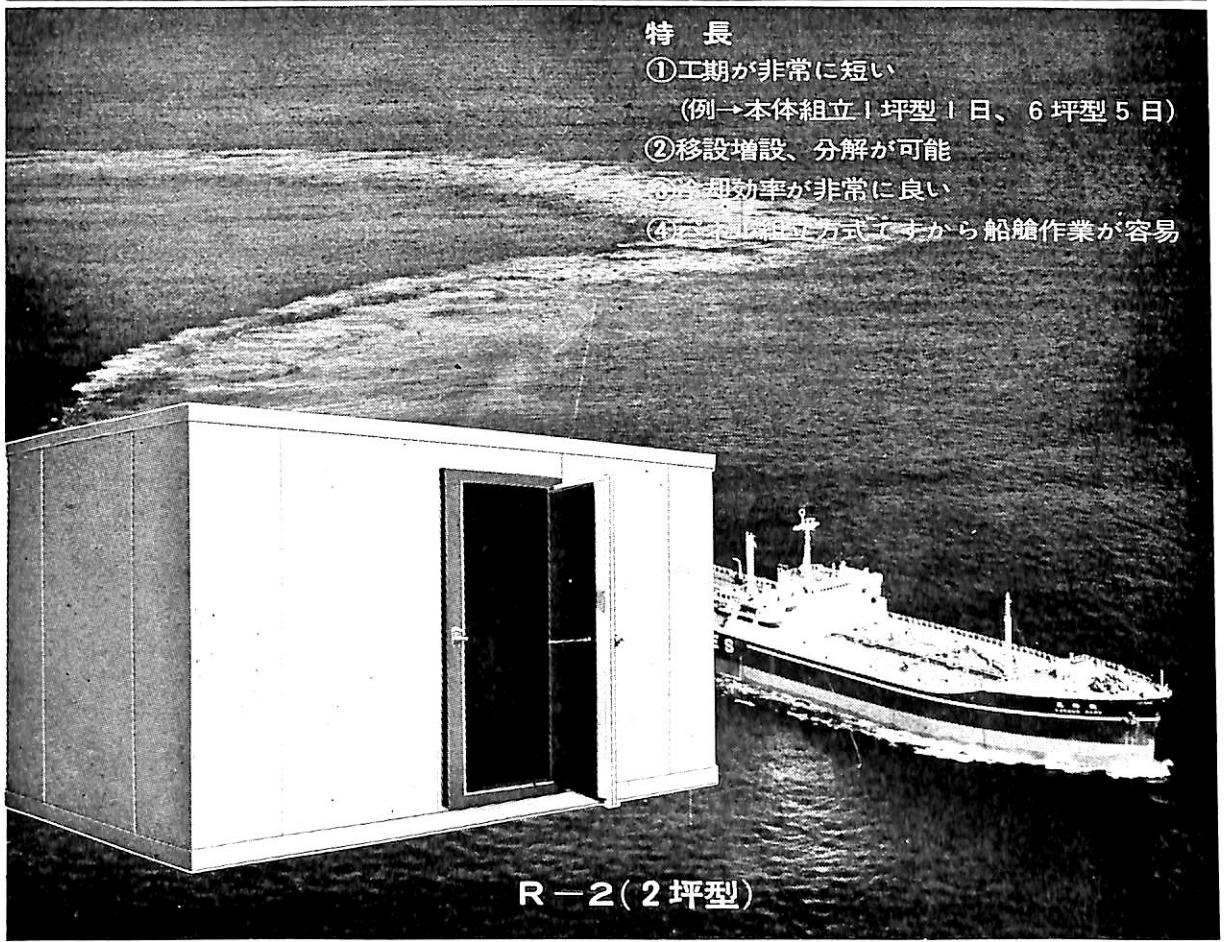
これからの

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 意匠登録出願中
 商標登録出願中

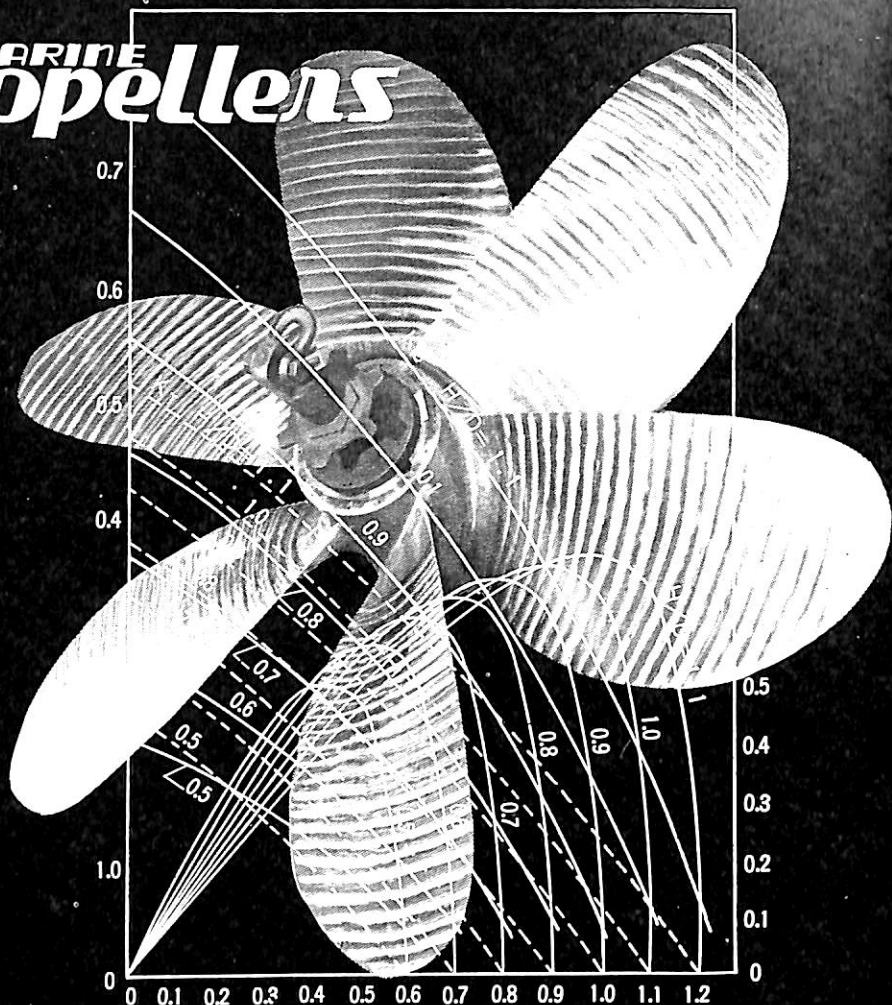
型式 R型一般冷蔵用 +5℃ ~ -10℃ (調整可能)
 F型急速冷凍用 -20℃ ~ -30℃ (調整可能)



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

MARINE Propellers



長年の経験、最新の技術

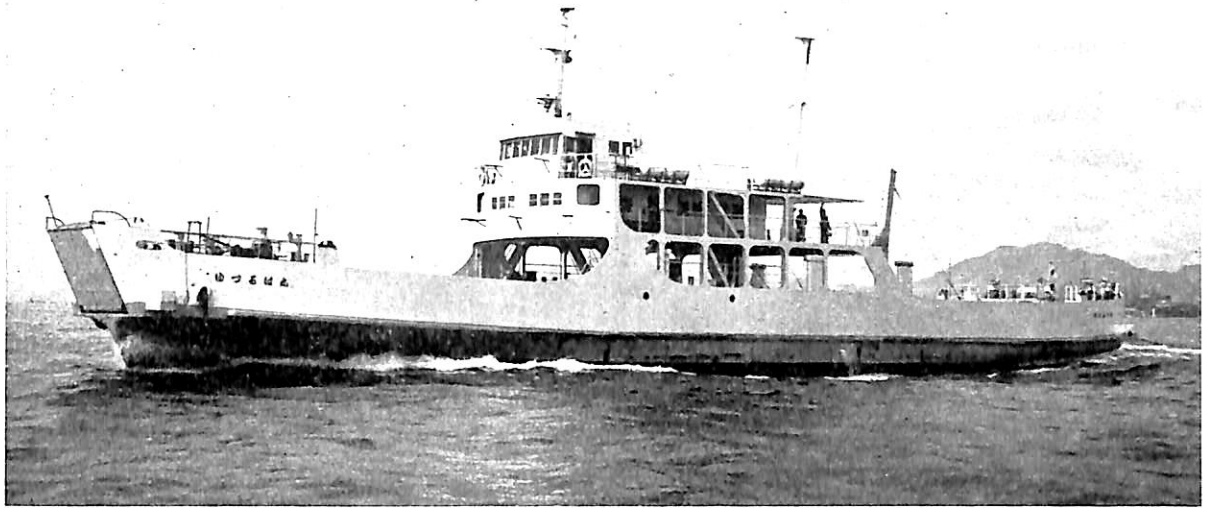
推進効率のよい尼鉄推進器！



尼崎製鉄

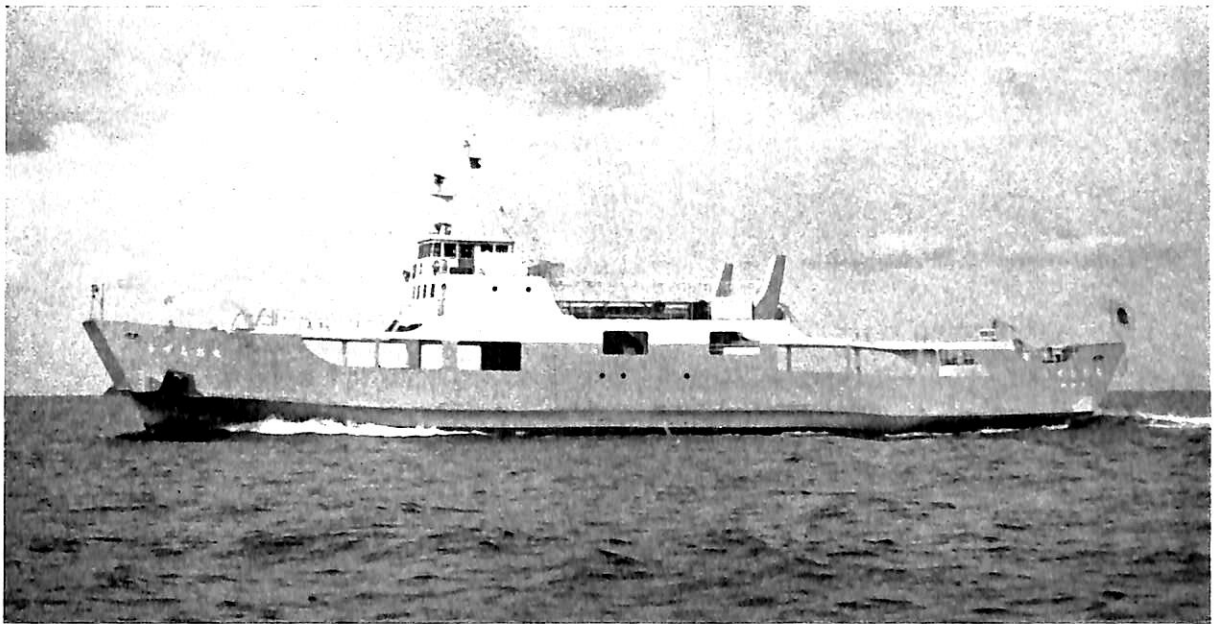
取締役社長 曾我野秀雄

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		



自動車航送旅客船 **ゆづるは丸** 日本海洋開発株式会社
YUZURUHA MARU

三菱重工業株式会社神戸造船所(金川造船所)建造 起工 39-8-12 進水 39-9-12 竣工 39-11-14
 全長 55.838m 垂線間長 50.00m 型幅 10.00m 型深 3.60m 満載吃水 2.50m 満載排水量 696.1kt
 総噸数 426.00T 純噸数 157.56T 載貨重量 257.9kt 燃料油艙 24.3m³ 燃料消費量 4.5t/day
 清水艙 6.7m³ 主機械 日本発動機製 HS6NV-229型堅単動 4 サイクル 非逆転直接噴油式ディーゼル機関 2 基
 出力(連続最大) 1,240PS (380RPM) (常用) 1,060PS (380RPM) 発電機 AC 37.5kVA 225V
 ディーゼル駆動 2 台 送受信機 無線電話 V.H.F. 10W 1 台 速力(試運転最大) 14.76kn
 (満載航海) 13.5kn 航続距離 1,620浬 区域資格 沿海区域 船型 平甲板型 乗組員 8 名
 旅客 300名 同型船 びざん丸(建造中) 本船は12月10日より淡路島の福良一四国徳島間の新航路に1日10便
 就航している。3翼可変ピッチプロペラ2基装備。自動車が船首、船尾のいずれからでも積込み、陸揚げできるよう
 車両甲板が工夫されている。中型乗用車に換算して約40台搭載可能。



自動車航走旅客船 **うずしお丸** 鳴門海峡フェリー株式会社
UZUSHIO MARU

三菱重工業株式会社下関造船所建造 起工 39-7-10 進水 39-8-8 竣工 39-10-30
 全長 44.50m 型幅 9.00m 型深 3.50m 満載吃水 2.35m 総噸数 360T
 主機械 ダイハツ6PSTM-26D型ディーゼル機関 2 基 出力(連続最大) 550PS×2 (670RPM)
 速力(満載航海) 12.5kn 旅客 350名 同型船 なるしお丸 本船は淡路島の阿那賀と鳴門市串
 浦間に就航するもので、大型トラック10台、中型トラック2台、および旅客350名を輸送できる。

いかなる回転数でも

フルトルクを発生する……新型の油圧モーター

スウェーデン・ヘグランド製〈低速・ハイトルク〉油圧モーターは、無段変速で…スムーズに…最高の能力を発揮します。

減速ギア不要 従来は低速・ハイトルクを得るためには、原動機が、電動機、内燃機関、エアモーター、油圧モーターなど、いずれの場合にも歯車や、その他の機械的な減速装置が必要不可欠でありましたがヘグランドの新型ハイ・トルク油圧モーターは、被動機に直結されるので、機械的損失を皆無とすることが可能となりました。**機構の単純化** このモーターは、減速歯車を無用化し、部品数を減少し、価格を低廉にし、しかも動力の伝達を一層確実にします。

小型であるため、狭隘な場所にも容易に装備でき、また軽量であるところから、設計上の多くの問題点を解消できます。

一例をあげますと回転数の範囲が0～50回転/秒の50馬力のヘグランド油圧モーターは、重量が、わずか330kgであり、さらに回転は正逆転いずれの方向でも無段変速で、一定トルクを保ちます。

高い効率 ヘグランド低速ハイトルク油圧モーターは、効率が90%を超えるため、歯車や、その他の減速装置をもった駆動方式に比べ、動力費を著しく節約することができます。

普通に得られやすい油圧装置を用いた設計となっており、175kg平方cm以下の油圧によって作動します。

起動時にあっても、油の流量はわずかでよく、従来の油圧モーターのように、オーバー・サイズのポンプやバルブを使用する必要もありません。

放射状の構造 ラジアル・ピストンが、ローラーを介して円環状のカムプロファイルを押して、カムリングを回転するようになっており、他の型式の油圧モーターに比較して、偏心距離が大きいので、大きなモーメントが得られ、円滑でハイ・トルクの運転を確保することができます。

作動固定のシリング・ブロック ②(別図下図参照)に放射状ピストン①が配置され、各ピストンは、ニードル・ベヤリング・ローラーをもち、このローラーが交互にカムリング③を支

えており、回転滑り弁④が油の取り入口⑤から順番に各シリングに分配します。

油圧によってピストンは外方に移動しカムリングを押してリングに回転を起させます。

発生されるトルクはピストンの力にテコの腕の長さ(シリング・ブロックの軸心から、ローラーとカムリングの接触面までの距離)をかけた大きさと同じです。

カムリングは、各回転を通じてトルクが一定となるよう、設計されています。油はモーターからスムーズに供給され、油出口⑥から排出されて、油溜に還流します。

八種類の標準型式 主要データ欄をご参照の様に、八種類の標準型式が用意されています。スタップシャフト式、フランジ式いずれの形式の御要望にも応じられます。

二速変速 ピストンは相等しい二つのグループに分割され、この二つのグループは、バルブによって直列または並列に接続できます。このためモーターは、二つの領域の速度およびトルク、すなわち直列接続により低速ハイトルクで、並列接続により二倍のスピード半分のトルクで運転することができます。

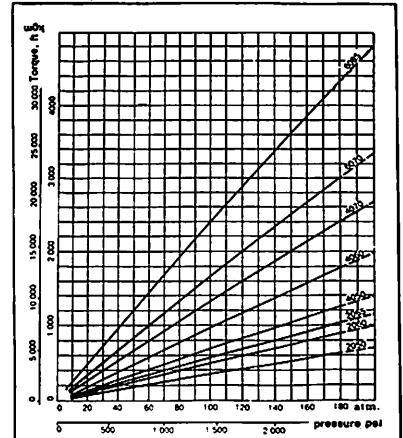
油の流量は、いずれの場合も同じ割り合いで、接続切り替えのバルブ操作は、運転中でも可能です。

広い用途 ヘグランドモーターは、ベルトコンベヤー、工作機械、セメントミキサー、荷役装置、ドレッジャーなどに広く用いられ、船舶用としては揚貨機、繫船機、揚船機甲板クレーンなどの駆動装置として用いられます。鉱山用としては、ホイストや、その他の運搬機械にも用いられます。

ある応用例で、18,000時間の連続運転をしているヘグランドモーターもあります。

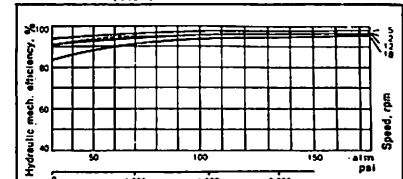
この有能な新しいモーターの詳細な技術資料をご入用の方は右欄のクーポン券に所要事項をご記入のうえ、ご用命ください。

Torque (トルク)

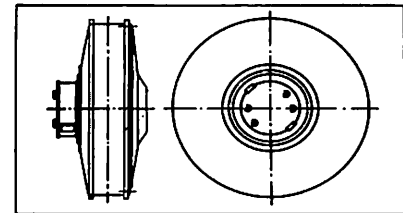


Curves are independent of rpm. That is, the torque is constant from stationary to full rpm.

Efficiency (効率の図)



The type 6085 motor has been selected as an example. Corresponding graphs for other motors are available on request.



- ハイトルク・モーターの詳細な技術資料を御送付願いたし
- 担当者に会いたいのので当方に連絡願いたし

氏名.....

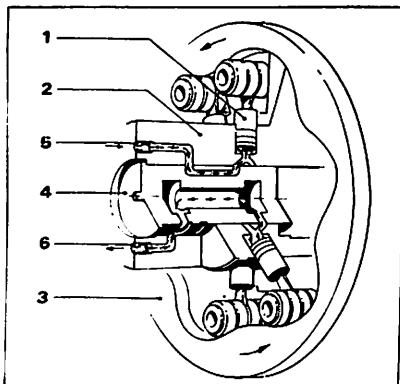
役職名.....

会社名.....

所在地.....

- 資料御希望の理由
- 現在実際に必要なため
 - 将来の必要に備えて
 - 参考として

チェルベルジ株式会社
 東京都港区赤坂田町1の15
 赤坂中央ビル電話(582)7171



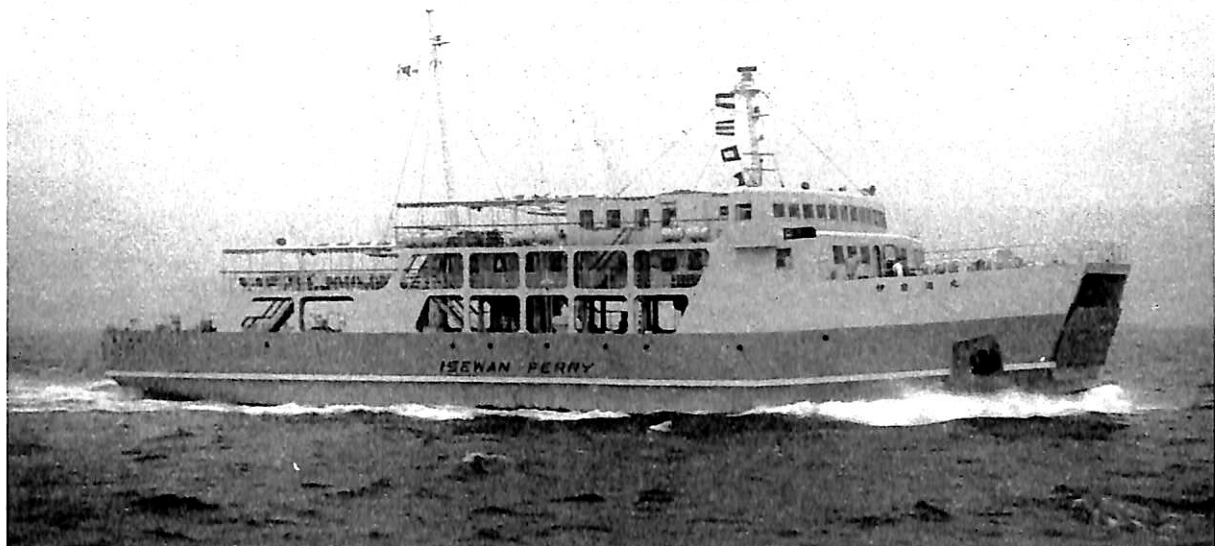
Leading data (主要データ)

Motor type	Max. torque		Oil required		Speed rpm	Weight		Max. diameter	
	kgm per atm.	ft lb per 100 psig	U.S. gal. rev.	lit. rev.		kg	lb	mm	in
2050	3.5	177	2.36	0.62	0-60/120	330	725	642	26
2060	5.0	252	3.39	0.90	0-55/110	330	725	642	26
2065	6.0	303	3.98	1.05	0-55/110	330	725	642	26
4050	7.0	354	4.71	1.24	0-42/84	435	960	768	31
4060	10.0	505	6.79	1.80	0-35/70	485	1065	768	31
4070	14.0	707	9.24	2.44	0-32/64	485	1065	768	31
6070	16.5	834	11.08	2.92	0-27/54	620	1365	858	34
6085	24.5	1240	16.34	4.32	0-18/36	650	1430	858	34

常用圧力 125 kg/cm² (1 800 psig).
 最高圧力 175 kg/cm² (2 500 psig).

Normal working pressure: 125 kg/cm² (1 800 psig).
 Maximum working pressure: 175 kg/cm² (2 500 psig).

切取線



自動車運搬旅客船 **伊良湖丸** 伊勢湾自動車航走船株式会社

日立造船株式会社神奈川工場建造	IRAKO MARU	起工 39-8-3	進水 39-9-21	竣工 39-10-24
全長 51.50m	垂線間長 47.00m	型幅 12.10m	型深 3.80m	満載吃水 2.30m
満載排水量 790kt	総噸数 704.59T	純噸数 289.48T	載貨重量 230kt	燃料油艙 27.0m ³
燃料消費量 5.6t/day	清水艙 20.0m ³	出力 (連続最大) 750PS×2 (720RPM)	(常用) 640PS×2 (683RPM)	主機機 阪神Z626SH型 海水冷却 4 サイクル単動過給機付
ディーゼル機関 2台	発電機 AC 225V 50kVA 2台	送受信機 15V-5FFM-5型	超短波無線電話 1式	区域資格 平水区域
速力 (試運転最大) 13.9kn	(満載航海) 13.6kn	同型船 鳥羽丸	大型バス10台または乗用車29台搭載できる。	船型 平甲板船
乗組員 士官4名, 属員16名	旅客 580名			

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

大阪市大淀区大淀町北2
東京都品川区南品川4

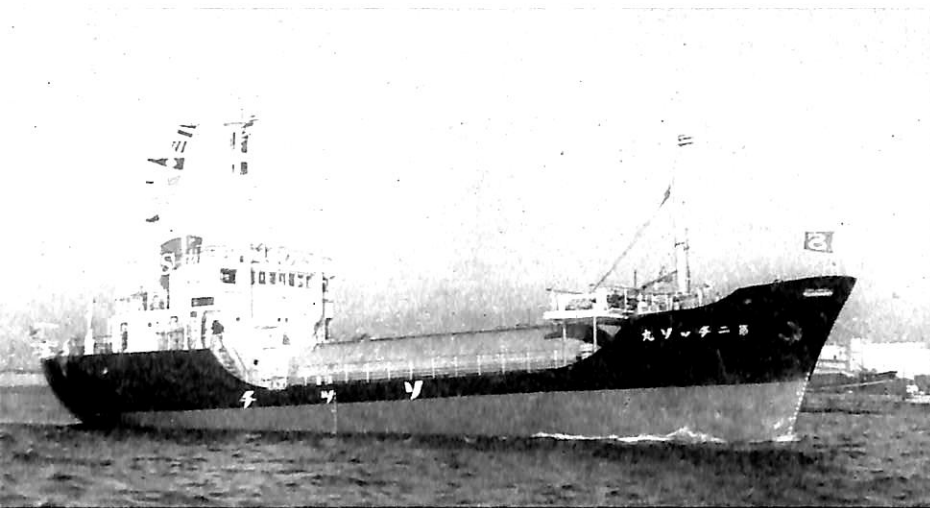


日本ペイント



水中翼船PT-5型 **ことぶき** 英和観光汽船株式会社
KOTOBUKI

日立造船株式会社神奈川工場建造
起工 39-7-11 進水 39-8-17
竣工 39-11-11 全長 11.38m
型幅 甲板上3.20m 水中翼 4.34m
型深 1.53m 満載吃水 着水時1.50m
浮揚時 0.60m 満載排水量 5.50kt
総噸数 13.85T 純噸数 7.85T
主機械 GM8V-53N型 清水冷却堅単
動2サイクルディーゼル機関 1基
出力(連続最大) 215PS (2,640RPM)
(最高出力) 258PS (2,800RPM)
発電機 DC12V 充電発電機
送受信機 船舶電話 (VHF150MC)
速力(試運転最大) 60km/h
(満載航海) 50km/h
航続距離 約200km 区域資格 平水区域
(福山-高松間) 船型 V型
乗組員 2名 旅客 16名 同型船 建造中
小型水中翼船としては唯一のディーゼル
機関搭載船で、ガソリン機関に比べて
運航経費が大幅に低減されるほかに
信頼性、安全性も高い。前部翼の迎角
が浮上航行中でも自由に変えることが
でき、海面状況、搭載重量に適した迎
角で浮上航行できる。船内には公衆電
話が設けられ陸地と自由に通話する
ことができる。



液化ガス運搬船 **第二チッソ丸** 新和海運株式会社
CHISSO MARU No.2

日立造船株式会社神奈川工場建造
起工 39-8-20 進水 39-10-26
竣工 39-12-2 全長 45.60m
垂線間長 41.00m 型幅 8.80m
型深 4.20m 満載吃水 3.50m
満載排水量 890kt 総噸数 540.94T
純噸数 207.84T 載貨重量 441kt
貨物艙容積 アセトアルデヒドタンク
402m³
主荷油ポンプ アセトアルデヒド用
ポンプ立電動渦巻式 1台
デリックブーム 1t×2.5m×1
燃料油艙 44.39m³ 清水艙 12.35m³
主機械 タイハツ 6PSTM-26型
4サイクル単動無気噴射式過給機 およ
び減速機付ディーゼル機関 1基
出力(連続最大) 550PS (670RPM)
(常用) 467PS (634RPM)
発電機 AC 445V 50kVA 40kW 2台
送受信機 10W SSB 1台
速力(試運転最大) 11.406kn
(満載航海) 9.75kn 航続距離 3,700浬
船級 NS*MNS* 乗組員 15名
本船は塩化ビニールの原料などに使用
されるアセトアルデヒドの運搬荷役の
ための専用装置を備えた圧力タンク船
である。新日本窒素の五井工場より水
俣工場間に就航する。

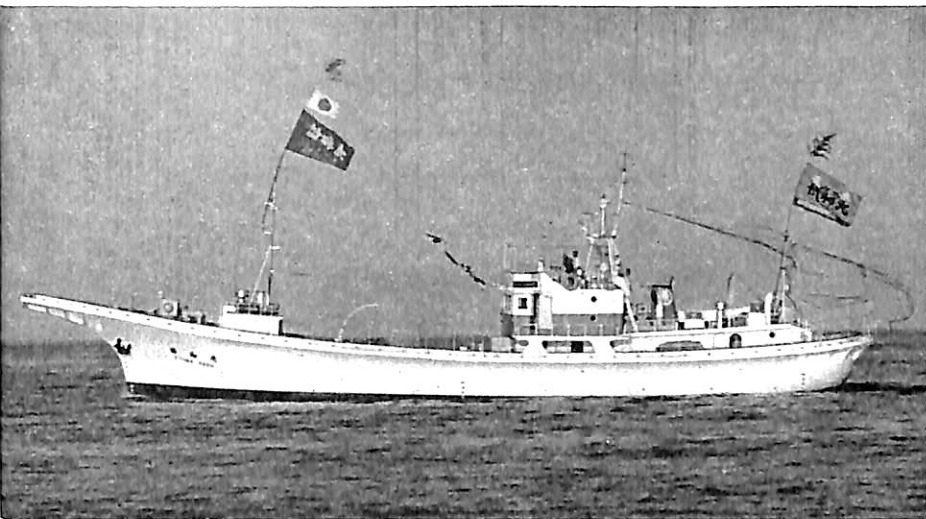
- フ リ ン ト コ ー ト (バ ラ ス ト タ ン ク 用 塗 料)
- バ ラ ス ト コ ー ト (バ ラ ス ト タ ン ク 用 塗 料)
- S P マ リ ン ペ イ ン ト (マ リ ン ペ イ ン ト)
- 各 種 船 底 塗 料

好評の船用塗料!



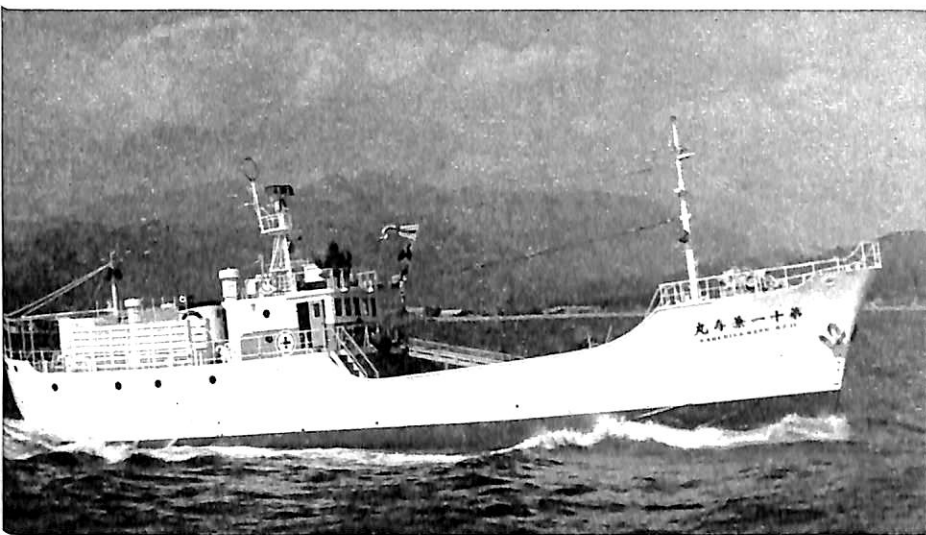
神東塗料

本 社 ・ 尾 崎 市 尾 浜 字 岡 原
支 店 ・ 東 京 都 江 東 区 深 川 本 場
札 幌 ・ 仙 台 ・ 静 岡 ・ 富 山 ・ 名 古 屋 ・ 大 阪 ・ 高 松 ・ 岡 山 ・ 広 島 ・ 福 岡



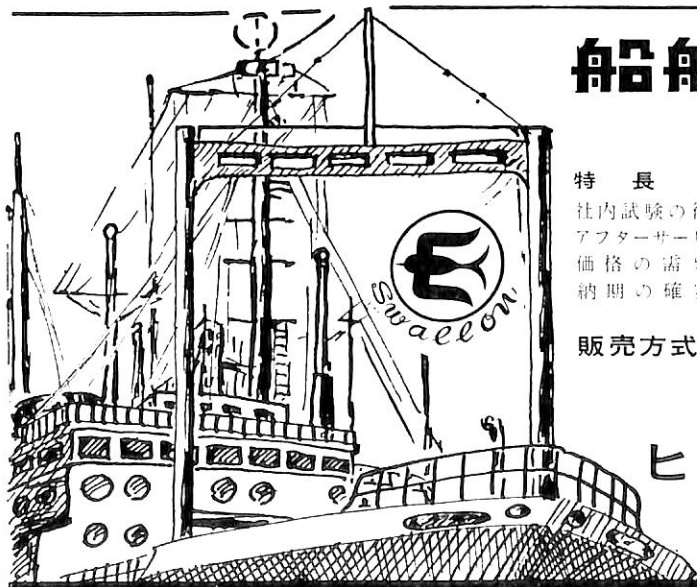
株式会社日弁鉄工所建造
 起工 39-6 進水 39-9
 竣工 39-11 全長 29.90m
 垂線間長 29.20m 型幅 6.40m
 型深 3.50m 総噸数 153.43T
 純噸数 53.02T 魚艙容積 (活魚艙)
 52.16m³ (氷艙) 59.32m³
 燃料油艙 54.85m³ 清水艙 21.68m³
 主機械 新潟鉄工所製6MG25S型
 ディーゼル機関1基 出力 (連続最大)
 550PS (720RPM) 発電機 AC230V
 40kVA, 60kVA 各1台
 送受信機 150W, 85W 各1台
 30W船内拡声装置1台
 速力 (試運転最大) 10.76kn
 (満載航海) 9.52Kn 乗組員 52名
 レーダーMR-22型, ロランTL-3A
 方向探知機, 魚群探知機 各1台装備

鋼製153吨型鯉竿釣漁船 協和丸 山川町漁業協同組合
 KYOWA MARU



株式会社金指造船所建造
 起工 39-8-24 進水 39-9-21
 竣工 39-10-29 全長 30.70m
 垂線間長 26.70m 型幅 6.20m
 型深 2.65m 満載吃水 2.25m
 総噸数 117.79T 純噸数 47.88T
 造水装置 1t/day オアシス 1台
 冷凍機 24.14RT, 17.33RT 各1台
 準備室容積 20m³ (ペール)
 凍結室容積 36m³ (グレーン)
 凍結棚収容能力 4.1t/day
 魚艙容積 (ペール) 77m³
 燃料油艙 59kl 清水艙 8m³
 主機械 新潟鉄工所製 6MG20HS型
 過給機インタークーラー付充気弁付
 中速ギヤードディーゼル機関1基
 出力 (常用) 240PS (860RPM)
 発電機 30kVA, 20kVA 各1台
 送信機 150W (補) 75W 各1台
 受信機 17球, 13球 各1台
 速力 (試運転最大) 11.357kn
 (満載航海) 9.5kn 乗組員 22名

鋼製船延縄漁船 第十一兼寿丸 蛇目兼吉
 KANEHISA MARU No.11



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 ・ ECX

配電盤用クロロブレン

STW・STWP DNP, DNP, EXP

販売方式 ORDER & SELL SYSTEM

ヒエン電気株式会社

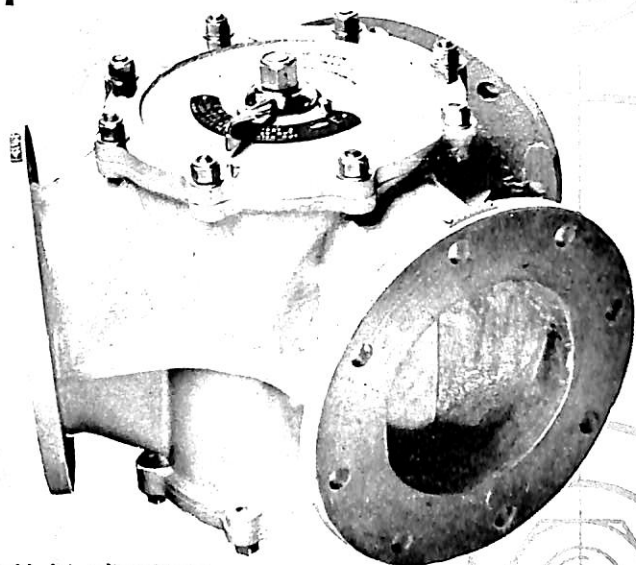
本社営業部 大阪市西区江戸堀北通2-3 新阪ビル
 TEL 大阪 (443) 2256 (代)

工場 堺・支店 東京・福岡

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)

トーマス エイ パパス
輸出油槽船 THOMAS A. PAPPAS

船主 Grecia Compania Maritima S.A. →

(Panama)

株式会社呉造船所建造

起工 39-8-21 進水 39-11-20

竣工 40-2-中旬 全長 237.00m

垂線間長 226.00m 型幅 36.60m

型深 16.50m 満載吃水 12.15m

総噸数 約38,100T 載貨重量 約65,000Lt

主機械 石川島播磨重工業製 IT-160型

蒸気タービン 1基

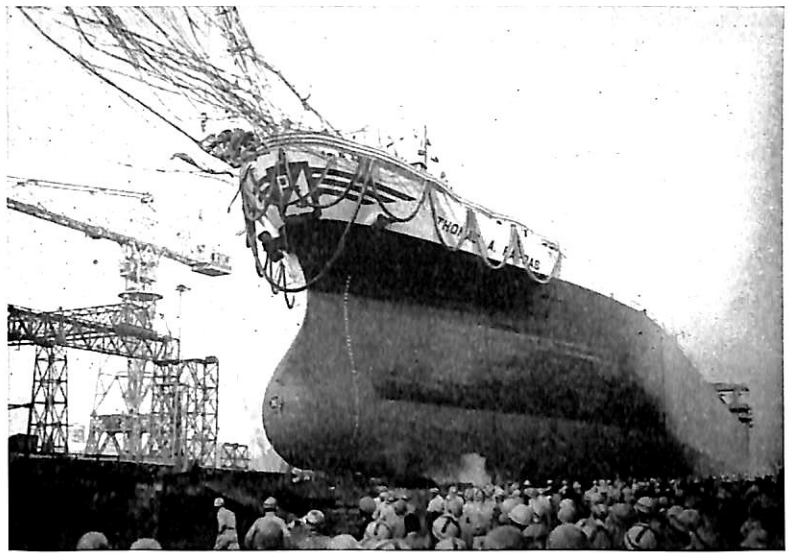
出力(連続最大) 20,000PS

速力(満載航海) 16kn 船級 ABS

船型 凹甲板船尾機関型

本船はパナマ国グルシア・コンパニア・マリ
ティマ社から受注したもので、竣工後はスタン
ダード・オイル社の子会社であるスタンダ
ードタンカー社がチャーターする。

呉造船所における新造船の進水式は、本船が
今年最後でこれで、同社の39年度の進水量は
5隻、約44万重量トンとなり、工場別進水量
では、世界第4位になる。



トールシャイマー
輸出油槽船 THORSHEIMER

船主 A/S Thor Dahl (Norway)

三井造船株式会社玉野造船所建造

起工 39-7-18 進水 39-11-2

竣工 40-4-末(予定) 垂線間長 234.696m

型幅 36.881m 型深 16.916m

満載吃水 12.497m 総噸数 約42,000T

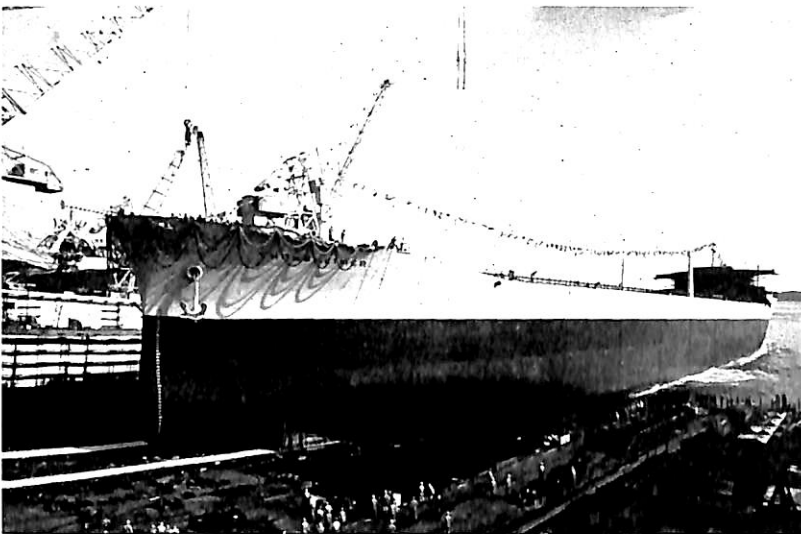
載貨重量 27,200Lt

主機械 三井B&W 984VT2BF-180型

ディーゼル機関 1基

出力(連続最大) 20,700PS (114RPM)

速力(満載航海) 約15.7kn 船級 NV



我国で初めて完成!!

コスト引下げに成功

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



日本ノボパン工業株式会社

SOLAS'60 防火隔壁材適格品

ノボパン"BX,,

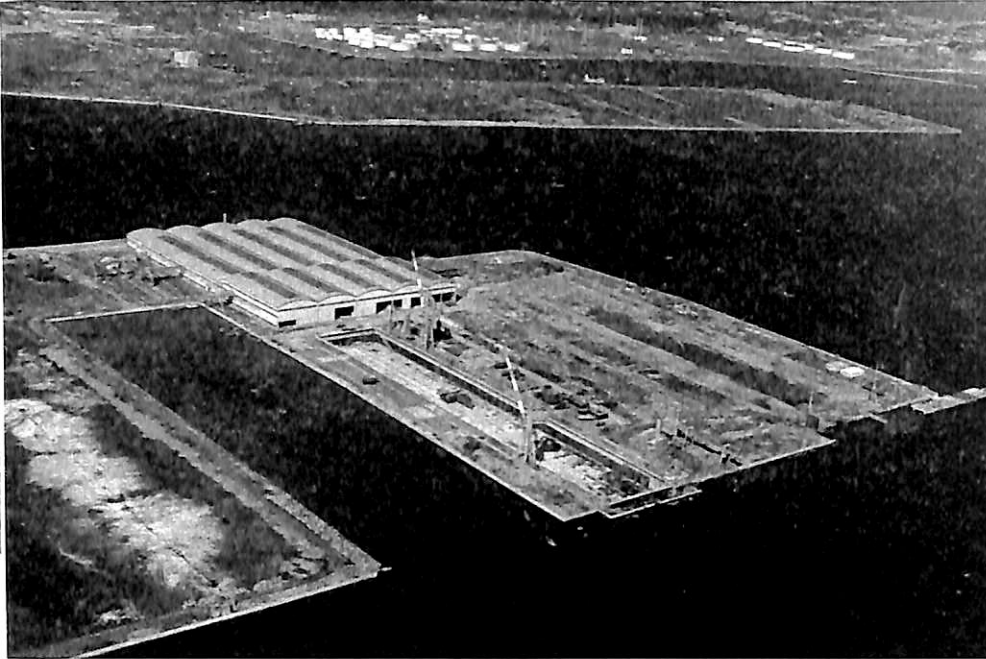
厚み 22mm、25mm
寸法 910mm × 2420mm
910mm × 2730mm他

(カタログ・成績書進呈)

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

石川島播磨重工業 横浜第1・第2工場

第1期工事完成・操業開始



横浜第1工場

建造ドックと加工組立
工場(その左が鋼材置場)

石川島播磨重工業では横浜根岸の臨界工業地帯に重機械と造船の2工場を建設してきたが、その第1期工事が完成、操業を開始した。11月19日その一部が披露された。

新造船を建造する横浜第二工場は、すでに去る10月22日第1船の72,430DWタンカーを起工、目下機関室附近の組立がすすめられており、建造ドックについては本誌11月号においてその概要を紹介したので、本号では重機械工場である横浜第一工場を紹介する。

本工場は昭和38年8月に建設に着手し、46万 m^2 の広大な敷地に建設され、第1期工事として加工・組立工場(幅65m、長さ302mの建屋)および事務所、変電所等附帯設備を完成した。さらに将来は幅130m、長さ400mの工場2棟、幅65m、長さ400mの工場1棟の他に、IHI総合事務所、技術研究所、トレーニングセンター、病院等もこの敷地内に建設される予定である。

本工場は機械プレス、液圧プレス、射出成形機などの成形加工機械と、製鉄・製鋼用機械などの大型重機械の製作が行なわれ、運搬、機械設備などに高い生産性と合理性があるのが特長となっている。すなわち“door to

door system”に即した合理的な機械配置がなされ、運搬設備は150トン天井走行クレーン2台を中心に、工場内に3層に配置された14台の各種クレーンは“クレーン待ち”を解消し、製品・材料の工場内滞品時間を著しく短縮し、また溶接・機械組立の順に配置された一連の工場レイアウトにより鋼材の流れはスムーズで移動距離も少なくすむようになっている。

機械加工はイノセント社製超大型中ぐり盤2台を中心に、ギディングルイス社製横中ぐり盤、ワルトリヒ社製門型平削盤など各種の大型工作機械により溶接素材を主体として行なわれている。これまでの主要素材の鑄鍛鋼品を殆んど使用しない。溶接作業はすべてポジショナーを使用し、加工時間の短縮を計る。機械加工を終わったブロックは全工場の片を占める広い組立工場でサブアセンブリーを行ない、次に本組立は組立ビット(幅10m、長さ50m、深さ6m)上で行なわれる。

工場建屋全体はモノガーダークレーンの採用により重量が軽減され、内部は色彩調節を行ない、夜間照度を十分にして作業能率向上と危険防止が計られている。



横浜第2工場

加工組立工場
(左上の道路をゆくと
第2工場へ)

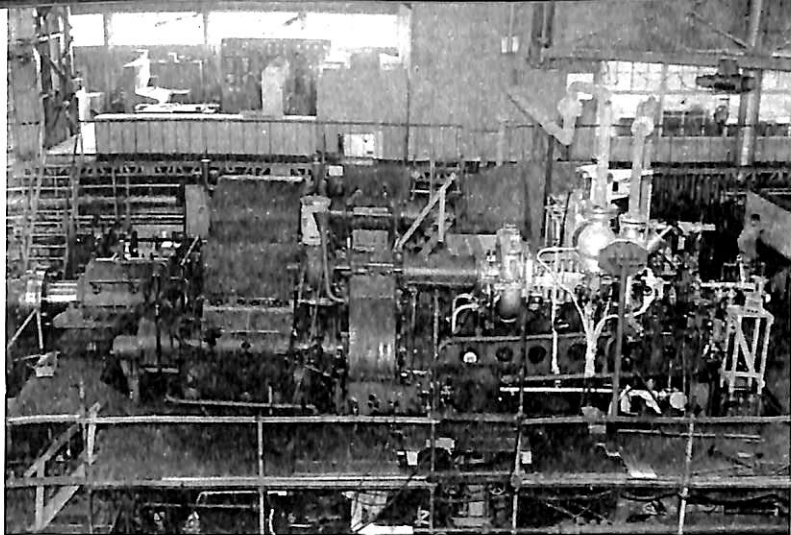
MWL船用蒸気タービン

第1号機完成 三菱重工業株式会社

三菱重工・高砂製作所でこのほどMWL船用蒸気タービン装置 (Mitsubishi Westinghouse Low-head Marine Steam Turbine Unit) 第1号機を完成した。本機は神戸造船所建造の大洋商船向け9万DWタンカー菱洋丸に搭載されるMWL-20型20,000PS蒸気タービンであるが、昨38年10月当社とウエスチングハウス社との共同開発により船の機関部の近代化に応じるものとして設計され、ここに約1年を経て完成されたものである。

本タービンの特長、主要目は次のとおり。

- (1) 歯車配置を3-plane式から2-plane式に改め、歯車に高硬度材を採用、復水器を二折流式とし、低圧タービン下部に懸垂する最も安定した形体とし、装置の全高を2m短縮し、このためボイラをタービン室の上部に配置でき、機関室長を従来のものより約5m短縮することができた。
- (2) タービン、減速装置、復水器の他に復水プラント1式潤滑油システム1式を集約配置してパッケージ化した。
- (3) 高温高圧蒸気を採用し、効率向上を計り、過大な熱応力を発生せしめぬよう特殊構造のノズル室を設け、ノズル、翼には最新式翼型を採用して効率を向上させた。
- (4) 常用出力時の回転数95rpmを採用して推進効率の向上をはかった。
- (5) 高い蒸気条件を最大に活かすよう第1段抽気で給水ポンプ用タービンを駆動し、さらに4段給水加熱を採用



MWL-20型 20,000PS 蒸気タービン

してプラント効率の上昇をはかった。

- (6) タービン前進ノズル蒸気調整弁はBar-lift型制御方式とし、後進蒸気は操縦弁方式で制御されるが、操作はすべてタービン室上部の中央制御室から遠隔操作できる。高度に自動化遠隔操作化して人員節減を計る。連続最大出力 20,000PS×98.5rpm、常用出力 18,000PS×95rpm、主蒸気圧力(タービン入口) 60kg/cm²G、同温度(同) 510°C、高圧タービン回転数 6,670rpm、低圧回転数 4,507rpm、段落数 高圧タービン カーチス1役+ラトロー7段、低圧 リアクション10段、後進 カーチス2段。

三井B&W生産200万馬力突破

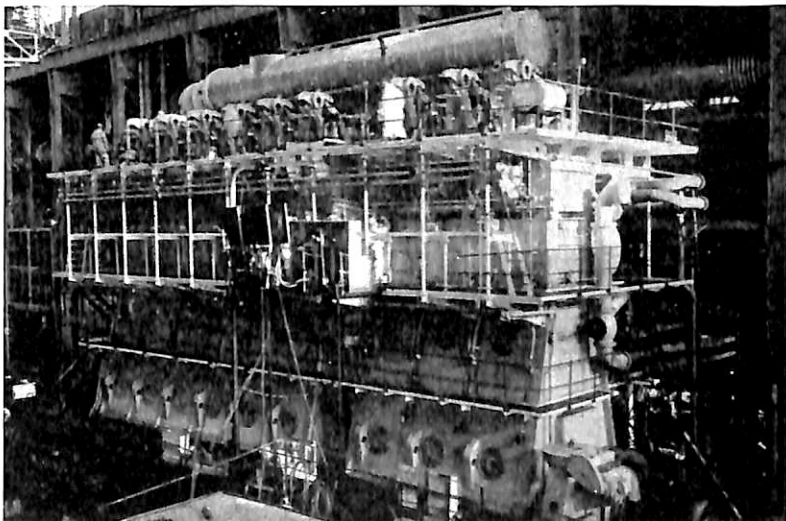
三井造船株式会社

三井造船が大正15年8月デンマークB&W社とB&W型ディーゼル機関の製造販売の実施権契約を締結して以来32年を経た去る昭和33年10月にその生産高が100万馬力を突破したが、その後6年間にさらに100万馬力を生産し、本年11月、目下建造中の65,000DWタンカー「エッソ・チューリッヒ」主機20,700PSをもって全生産高は通算797基、2,001,694PSとなった。この実績はライセンスとしてのわが国ディーゼル機関メーカーにはいまだその例がない。200万馬力に至るまでの変遷をみると、その過程と比率は、(1)技術提携以降25年後の昭和25年に至る成育期で17%約338千馬力、(2)昭和33年に至る成長期で34%約682千馬力、(3)200万馬力突破の本年までの発展期で49%、982千馬力となっている。この急ピッチの生産上昇は昭和25年頃からの建造船舶の増大と機関の大型化によるところ大であり、高圧ターボチャージ型大口径機関が増えている。

機関用途別生産実績は

船用主機 347基 1,856,010PS 92.7% (5,349PS/基)
 船用補機 418基 128,559PS 6.4% (308PS/基)
 陸用機関 32基 17,125PS 0.9% (535PS/基)

また船用機関の当社建造船用(A)と他社建造船用(B)の比率は前半100万馬力までは



エッソ・チューリッヒ号主機 984VT 2BF 180型 20,700PS

(A) 414基 728,837PS 72%
 (B) 85基 281,407PS 28%
 後半100万馬力までは
 (A) 134基 477,210PS 49%
 (B) 132基 497,115PS 51%

また国内船(C)、輸出船(D)別生産実績は

前半100万馬力までは
 (C) 403基 778,018PS 77%
 (D) 96基 232,226PS 23%
 後半100万馬力までは
 (C) 171基 525,020PS 54%
 (D) 95基 449,305PS 46%

VISCOUNT

AIR

米欧の大企業首脳
ブラジル、インド
パキスタン、イラ
トルコ等の諸国の



中央部客室

別 誂 の 旅 客 機

速 水 育 三

国土が広大で鉄道網の稠密でないカナダ、ブラジル、インド、パキスタン、トルコ等では、元首や政府高官に別誂の専用機が常備されている。

ここに紹介するのは英の Vickers 700型に入念の内装、配色が施された一、二の例で、定員を少数に押えているだけに、内部も十二分に余裕があり、さながら移動サロンの感がある。一般の定期航空機と異なり、大客船の1等特別室や大型航洋ヨットのように内輪だけの親しい雰囲気生まれる。かなり遠隔の地域にでも日帰りは可能であり、往復の途上で打合せや検討を行ない、またア



カナダ政府高官の専用機
として製作されたウェイ
カウント特別機の内部

政府高官用に製作されたヴァイカウント特別機内部の一例



後部客室

は歓談に寛ぎ、あるいは人目を意識せずに快く仮眠することもできよう。

米、独、カナダの大企業で社長や重役の出張用に使っている例もある。ヴァイカウント (Viscount) は普通40名から70名位を搭載するターボ・プロップの短・中距離機であるから、特別注文の購入価格は決して安くはないし、維持の費用も軽少でない。5、6人用の手軽な航空機とは同一に扱えないことが理解されよう。世界的規模をもつ日本の大企業も要人の往来や賓客の送迎に、この程度の自家用機を備えてもよい時代がきているのではないかと思われる。

可動式ロビー 速水育三

Washington の Dulles 国際空港に可動式のロビーが常置され、定期航空便の利用者に歓迎されている。

この可動式ロビーは大型バスの8倍もある巨大な4輪車で、空港ビルから発進前の旅客機へ、または着陸した旅客機から空港ビルまでの輸送を目的として設計、製作された。

写真のように、内部はホテルのロビーを思わせる広間となっており、ゆったりと椅子にかけて少憩しているといつのもにか運ばれてしまう。航空機の出入口と密着するようにしてあるので、風雨のときでも心配ない。エンジンの騒音や出発前のゲートで起こりがちの混乱も避けられる。

旅行者の歩行距離は1/6に短縮され、時間は往途で10分足らず、帰途も6分20秒ですみ、この輸送車が採用されたお蔭で、定期の発着時刻にも一層の正確を保つ努力が払われるようになった。大多数には好評を博しているが、手荷物をひっさげてロビーの人波をかきわけ、目ざす航空機の出発直前に突進するスリルは味わえなくなったとこぼす少数の声もある。



ホテルの車寄から自動車へ、駅のプラットフォームから列車に乗れる簡便さが Dulles 空港でも真剣に追求され、遂にこの可動式ロビーが空港ビルと航空機との違さを解決したのである。(写真は可動式ロビー内部)



スエーデン ディーゼルタンカー PALMA スエーデン ゲタフェルケン社
アレンダール造船所建造

スエーデンのゲタフェルケン社アレンダール造船所で建造したタンカー“PALMA”(56,500DW)の命名式と引渡式が10月8日に同造船所の建造ドックの外側の棧橋で行なわれ、船主のOnstad社に引渡された。同社ではすでに17隻39万DWの船がゲタフェルケン社により建造されている。

本船は船底、外板、甲板とも縦肋骨方式で、2つの縦通隔壁は水平コルゲート式、横隔壁は堅コルゲート式を採用している。縦通隔壁はゲタフェルケン方式として機関室内にその長さの半分以上も後方に延長されてタンク部と機関室の連結剛性を保持させてある。

船舶用の近代的諸計器はすべて装備され、“Lodicator”と称するタンク内の正確な荷油分布を計算できる装置も

備えつけている。また全船にはエアークンディショニングを完備している。

主要目は次のとおり。

全長 236.2m、型幅 32.2m

型深 16.1m、満載吃水 12.0m

貨物油艙容積 2,390,000ft³

主機 ゲタフェルケンディーゼル 850/1700型 10気筒

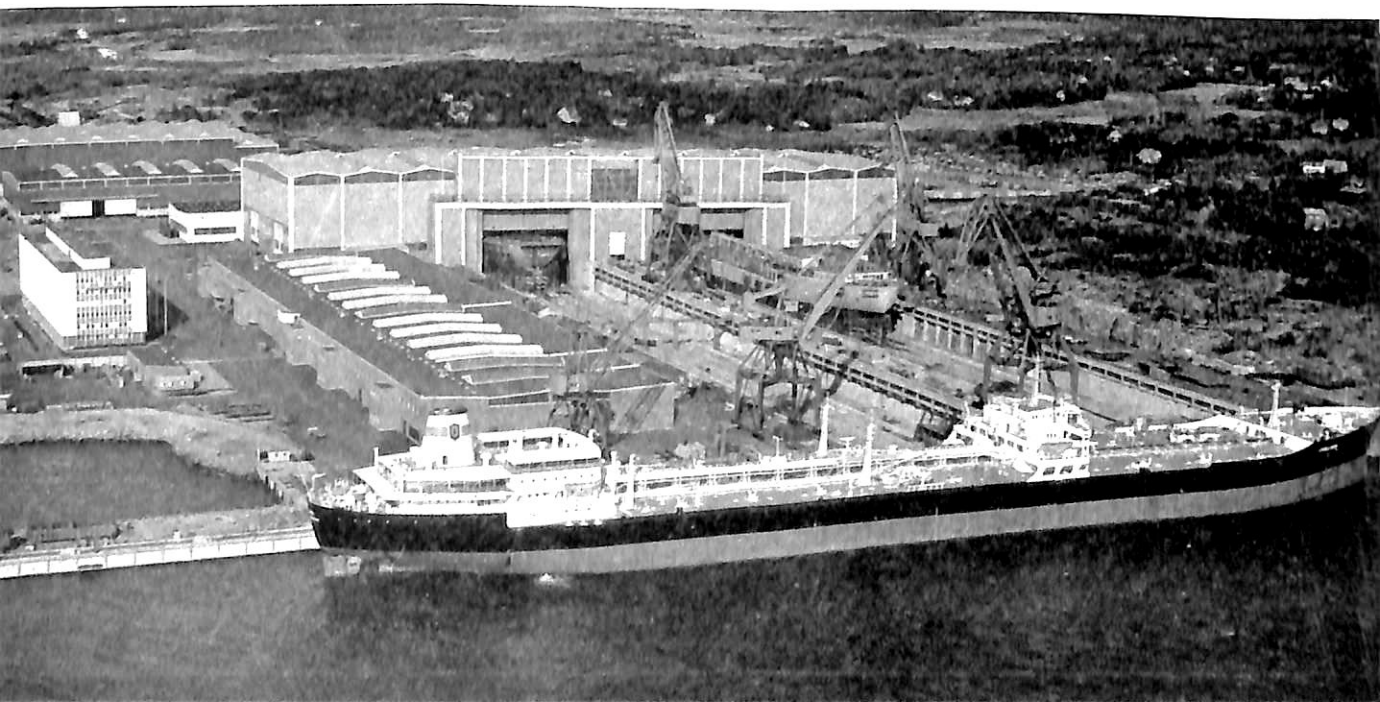
単動2ストローク 出力 21,000BPS×115rpm

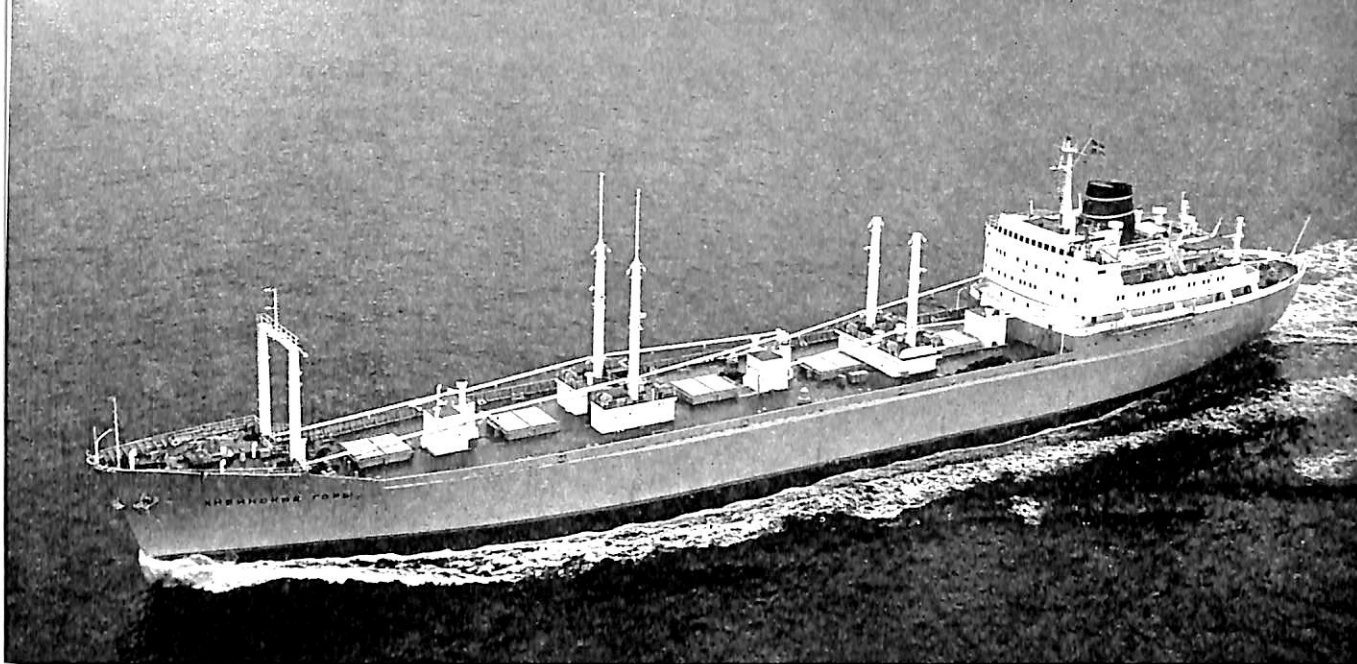
速力(満載航海) 17kn

主汽缶 バブコック & ウイルコックス缶 2台

発電機 AC 770kVA (ディーゼル駆動) 2台

AC 500kVA (タービン駆動) 1台





ソ連向け冷蔵貨物船 Khibinskie Gory スエーデン ゲタフェルケン建造

スエーデン・ゲタフェルケン造船所がソ連 Sudoimport 向けに建造した冷蔵貨物船 Khibinskie Gory 号 (8,750 DW) は同型第2船 (第1船 Priboj 号) で10月30日引渡された。

本船は全溶接船で、二重底内は縦肋骨式、デッキビームは上甲板には縦に、その他の甲板は横方式である。暴露甲板の艀口蓋はゲタフェルケン特許の鋼製ハイドロトルク・ヒンジ型、第二甲板はラバーパッキン付の鋼製ポンツーン型である。

冷却機械は1次冷却はアンモニア、2次冷却は塩化カルシウムで間接冷却である。冷却回路は4つあり、3つは冷蔵貨物艀内を、1つは居住区のエアーコンディショニング用である。全貨物艀内を -30°C に保冷しうる能力を有している。貨物艀の冷却は冷却空気が下方より貨物の間を通過して上方に抜けてゆく STAL-ductless system によっている。冷却空気を換気するファンは1時間

40回換気できる。

本船はゲタフェルケンの新式主機遠隔操縦装置を船橋に備えている。この方式は $8\text{kg}/\text{cm}^2$ に減圧された空気を使用している。

主機の操縦は船橋および機関室内の制御室より操作できる。

船級 LR "ice class 1"

全長 157.0m、型幅 21.2m

型深 13.2m、満載吃水 7.4m

載貨重量 8,750t、貨物艀容積 (ベール) $12,650\text{m}^3$

主機 ゲタフェルケン7気筒単動2衝程ディーゼル機関 760/1500型

出力 8,750BPS (112rpm)

速力 (満載航海) 17.5kn デリックブーム 5t×10

救命艇 (グラスファイバー製) 16PSディーゼル機関付 4隻 (うち2隻 closed型)

ラテックスタイプ デッキ舗床材

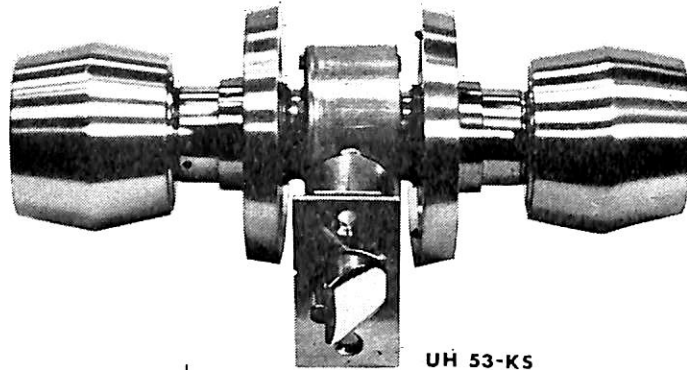
カタログ呈
tightex
タイテックス

防水・防火
耐化学薬品
施工簡易
速硬・廉価

太平洋工業株式会社

本社 京都市三条西大路西 電話(02)1101代表
出張所 東京都千代田区神田錦町1の3 電話(03)8287
出張所 神戸 長崎

GOAL® ユニロック UH SERIES



UH 53-K5

日本で始めて
へビーデューテ
イ誕生!!
外国品と絶対に遜色
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
ンシリクターを装置
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

大阪府東淀川区三津北通四ノ四四
東京都港区芝浦一三ノ五
名古屋市中区大池町三ノ六
福岡市中央区三ノ五
札幌市三条西六ノ三
広島市水主町二九七チバビル内
仙台市青町九八ノ一

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

11月のニュース解説

編集部

- 海運造船問題
- 一般政治経済

11月

2日(月)●輸出入信用状収支 10月は輸出5億1,000万ドル、輸入2億8,600万ドルで2億2,400万ドルの黒字となる。

3日(火)●米国 大統領選挙で民主党ジョンソン現大統領が当選す。

4日(水)○東京港入口で、外航定期貨物船と内航砂利運搬船が衝突し、内航船が沈没、4人の犠牲者を出す。

5日(木)●政府 消費者米価を40年1月1日から平均14.8%引き上げることをきめる。

○海運造船合理化審議会中小型鋼造船部会 中小型鋼造船業合理化臨時措置法にもとづく、39~41年度の合理化基本計画および39年度の合理化実施計画について、松浦運輸相に答申す。

6日(金)○運輸省海運局 中期経済計画における外航船腹拡充量743万GTの年次別・船種別実行計画案をまとめる。

7日(土)●輸出入通関実績 10月は輸出6億6,800万ドル、輸入6億7,700万ドルで900万ドルの入超となる。

9日(月)●第47臨時国会 召集さる。

●佐藤栄作氏 新首班に指名され、佐藤内閣発足す。

10日(火)○運輸省海運局 海運集約中核体6社の39年9月期の収支状況を発表す。

11日(水)○英国 輸入課徴金適用除外品目に排水量80トン以上の船舶を追加す。

○英国海運会議所の不定期船運賃指数 10月は118.8で9月より13.2上昇す。

12日(木)●米国原子力潜水艦「シードラゴン号」、佐世保港に入港す。

●全日本労働総同盟 発足す。

16日(月)●南極地域観測統合推進本部 40年秋に再開される南極観測の実施計画を発表す。

○運輸省船員局 船員需給懇談会で、中期経済計画における743万GTの外航船腹拡充計画に対応する船員需給について、労使代表と懇談する。

17日(火)●経済審議会 中期経済計画を佐藤首相に答申す。実質経済成長率は8.1%。

●通産省 産業構造審議会産業資金部会に、通産省所管産業の39年度設備投資実績見込と40年度設備投資計画を提出す。39年度実績見込は1兆6,910億円で38年度実績より19.6%増、40年度計画は1兆7,554億円。

18日(水)●佐藤首相 椎名外相に対アジア政策を外交重点施策として検討するよう指示す。

20日(金)●閣議 39年度一般会計補正予算案850億6,000万円および財政投融資計画の追加485億円をきめる。

○20次計画造船の建造規模 120万7,000GT、財政資金量415億8,900万円となる。

○行政管理庁 運輸省に船舶の安全確保、船員の養成、離島航路の充実強化についての行政改善を勧告す。

23日(月)●英国 公定歩合を5%から7%に引き上げる。

●米国 公定歩合を3.5%から4.0%に引き上げる。

24日(火)○業界紙によれば、運輸省船舶局はOECD工業委員会造船作業部の東京での開催を計画している。

25日(水)●日本・米国など主要11カ国および国際決済銀行 英国とポンド平価維持のための30億ドルの援助融資協定を結ぶ。

●鉱工業生産指数 10月は174.2で9月より1.8% (季節変動修正指数では1.4%) 上昇す。

○海運造船合理化審議会国際収支改善対策本部会 海運国際収支改善対策についての答申案をまとめる。

27日(金)●外国為替収支 10月は経常収支で3,900万ドルの黒字、総合収支で3,300万ドルの赤字となる。

○海運造船合理化審議会内航部会小委員会 39年度以降5年間の内航海運適正船腹量をきめる。

中期経済計画における外航船腹の拡充

経済審議会が11月17日に佐藤首相に答申した「中期経済計画」によると、43年度の貿易規模は35年度価格の通関ベースで輸出107億ドル、輸入109億ドル、貿易量は

輸出2,439万トン、輸入2億6,329万トンに達するものと見込まれている。この貿易規模に対して、国際収支を經常収支で均衡させる観点から、IMF方式による海運国際収支を38年度より悪化させないことを目標として、日本船の積取比率を輸出55%、輸入64%に向上させると同時に三国間輸送にも積極的に進出を図る必要があり、これに要する43年度の外航船腹量1,551万GTを確保するため、39~42年度の4年間に743万GTの外航船舶の増強が必要であるとしている。

この743万GTの外航船舶の増強について、海運造船合理化審議会では11月25日の国際収支改善対策本部会で審議し、海運企業の企業体力、造船所の船台余力、船員需給などからみて妥当なものであるとし、その年次別・船種別建造計画をきめるとともに、これを達成するための所要財政資金量の確保、融資条件等海運助成策の継続等の対策をまとめ、12月7日の総会にはかったうえ、去る3月18日の運輸大臣の諮問「海運国際収支改善対策」に対する答申を行なうことになった。

年次別・船種別建造計画によると、39~42年度の所要建造量は純増分743万GT、現有船の代替分40万GT、計783万GTであるが、純増分のうち643万GTは計画造船により、100万GTは自己資金により、代替分は老朽船対策または自己資金により建造することとしている。純増分の船種別内訳は、定期船71万GT、不定期船124万GT、専用船179万GT、油槽船369万GTとなっている。また、計画造船の年次別建造量は、すでに建造計画規模がきまった39年度の121万GTから、40年度150万GT、41年度175万GT、42年度197万GTと漸増することになっている。計画造船で建造する643万GTの契約船価総額は4,226億円、39~42年度の所要建造資金量は3,697億円で、このうち財政資金量は2,828億円とされている。

この外航船腹の建造計画を円滑に遂行するためには、
①これまでにない大量の建造資金量を確保することである

年次別・船種別建造計画 (単位 1,000GT, 億円)

年度	計画造船					自己資金船	合計
	39	40	41	42	計		
定期船	60	150	230	270	710	0	710
不定期船	70	150	270	400	890	350	1,240
専用船	350	350	400	450	1,550	240	1,790
油槽船	730	850	850	850	3,280	410	3,690
合計	1,210	1,500	1,750	1,970	6,430	1,000	7,430
契約船価	718	960	1,183	1,365	4,226		
所要資金	534	930	959	1,274	3,697		
財政	415	719	733	961	2,828		
中	119	211	226	313	669		

り、この際長期にわたる建造融資予約制度を船舶輸出金融と同様に活用して、建造の促進を図ること。③日本船の国際競争力を確保するため、現行の融資条件等の海運助成策を維持継続し、かりに財政資金量が削減されるようなことがあった場合においても、建造量を確保するため融資条件等を悪化させるようなことがあってはならないこと。④新造船の建造が海運企業の再建整備の遂行に資するものであり、経営の負担にならないよう配慮すること。⑤建造船台とくに大型船台の確保に努めること。⑥所要船員を確保するための措置を講ずること。⑦荷主の協力体制を確立すること。等が必要である。とくに、過去の計画造船が船腹拡充に急なあまり、海運企業の経営基盤の弱体化を招いたことを考え、今後の船腹拡充にあたっては、国際収支の改善もさることながら、海運企業の経営力の強化に留意することが必要であろう。

中小型鋼船造船業合理化対策の答申

海運造船合理化審議会中小型鋼造船部会は、11月5日中小型鋼船造船業合理化臨時措置法の41年度末まで3年間の延長にともない、中小型鋼船造船業の合理化基本計画の変更および39年度合理化実施計画について、松浦運輸相に答申した。

中小型鋼船造船業の新造船建造実績は、竣工ベースで34年度の21万GTから、35年度33万GT、36年度39万GTと大幅に伸長したが、36年度後半からの景気調整策の影響をうけて、37・38年度はいずれも30万GTに止まった。この工事状況を反映して、設備の合理化も36年度までは比較的順調に推移し、36年10月には合理化基本計画が拡大修正されたほどであったが、37年度以降合理化の速度は鈍化し、38年度末までに目標を達成するに至らなかった。この結果、一般管理費が若干増加したこともあって、38年度末の生産費は33年度末に対して6.6%の低下と、目標の10%の引き下げを大きく下回るようになった。

中小型鋼船造船業合理化臨時措置法が3年間延長されたのは、以上のように目標が達成されなかったことによるものであり、今回の答申は、この遅れをとりもどすため、41年度末において33年度末にくらべて所要工数を35%以上、鋼材使用量を10%以上節減する等によって生産費を10%引き下げを目標に、合理化基本計画における設備の合理化の内容を修正したものである。

ところで、今後の中小型鋼船の新造需要は、国内船については内航海運業法の実施にともない、代替分を除いては当分の間増産が期待できないので、輸出の需要に依存するところが大きいと考えられる。したがって、これに対処するためには従来に増して建造技術の向

設備の合理化計画と実績

区 分	単位	合理化基本計画			合 理 化 実 績	39 年 度 計 画
		当初	改訂	新		
造修用機械	合	1,238	1,340	1,340	860	160
	件	4	11	11	4	3
電源設備	合	70	178	178	133	18
運搬設備	件	142	273	273	208	27
	基	6	14	22	15	3
上架設備	合	30	33	33	30	2
ドック等	件	12	28	33	22	5
	基	60	60	71	49	8
その他の指定設備	件	96	156	156	122	12
試験・検査設備	件	55	70	70	50	3
投資金額	億円	50	65	103	61	13

上、生産費の節減に努力する必要がある。

内航海運の適正船腹量

海運造船合理化審議会内航部会では、内航海運業法にもとづく内航適正船腹量の策定について、10月26日に内航貨物輸送量の見通しを了承したのにひきついで、11月13, 19, 27日の3回にわたり小委員会で内航適正船腹量および最高限度船腹量を検討した結果、39～43年度の適正船腹量をきめ、12月2日の内航部会、7日の総会にはかったうえ、松浦運輸相に答申することになった。

内航適正船腹量の算定は、過去の実績および今後の見通しにもとづいて、39～43年度の月間平均輸送量および月間最大輸送量を、それぞれ総トン数当りの月間輸送量の平均値および最大値で割って、平均所要船腹量および最大所要船腹量を求め、これを算術平均したものである。したがって、輸送需要のピーク時には船腹需給が多少窮屈になるが、平均的には船腹に多少余裕があるものとなっており、まず妥当なものといえよう。

この内航適正船腹量によると、39年10月現在の現有船腹量は貨物船206万1,000GT、油槽船51万4,000GTで、39年度の適正船腹量の貨物船191万6,000GT、油槽船48万8,000GTにくらべて、貨物船で14万5,000GT、油槽船で2万6,000GT 過剰になっている。

とくに、貨物船の現有船腹量は、鋼船の123万GTが41年度の適正船腹量と同じであり、木船の83万1,000GTが適正船腹量が漸減するので43年度には18万4,000GTの過剰となる結果、貨物船合計では現在すでに43年度の適正船腹量を9万6,000GT上回っている。

また、油槽船の現有船腹量は、木船の3万8,000GTが適正船腹量が漸減するので43年度には1万5,000GTの過剰となるが、鋼船の47万6,000GTが40年度には適正船腹量を下回るため、油槽船合計では40年度以降適正船腹量を下回っている。

昭和39年度内航海運適正船腹量 (単位 1,000 GT)

	39年10月船腹量	適 正 船 腹 量				
		39年度	40年度	41年度	42年度	43年度
貨物船	1,230	1,131	1,181	1,230	1,273	1,318
鋼 船	831	785	749	715	682	647
木 船	2,061	1,916	1,930	1,945	1,955	1,965
油槽船	476	457	526	591	651	707
鋼 船	38	31	29	26	25	23
木 船	514	488	555	617	676	730

このような現有船腹量と適正船腹量との関係から、貨物船・油槽船の合計について翌年度と翌々年度の適正船腹量の平均値を最高限度船腹量とすることになり、また特定品目について荷主の特別な輸送需要がある場合は最高限度船腹量を弾力的に運用することを考慮することになった。

しかし、以上のことから貨物船については、当分の間代替建造以外に新造船の建造は認められないことになり、油槽船についてもあまり多くを期待できないところから、中小鋼造船業および木造船業に深刻な影響を及ぼすものと考えられる。

船舶の安全確保についての勧告

行政管理庁はかねて船舶の安全確保についての監察を行っていたが、このほど運輸省に対して、

(1) 船舶の登録について、現在帆によって運航する船舶はきめてわずかであるにもかかわらず、木造貨物船のほとんどが帆船として登録されており、船舶安全法および船舶職員法上汽船との間に不均衡を生じ、海難発生の一因となっているとも考えられるので、汽船・帆船の区別を改めることを検討するとともに、船舶登録業務を適正化すること。

(2) 船舶の満載吃水線の標示について、漁船・木造貨物船・小型鋼船はその義務づけがないため、積み過ぎによる海難が多発しているため、満載吃水線の標示を義務づける船舶の範囲を拡大すること。

(3) 救命設備・無線設備等船舶安全設備の充実・整備をはかること。

(4) 危険物の積付検査の励行をはかること。
などを勧告した。

以上の諸点は、行政管理庁の勧告をまつまでもなく、つとに指摘されてきたことであるが、これまで船主・運航者に及ぼす影響を考へてその改善が行なわれていなかったものである。しかし、こと人命の安全に関するものであり、今回の勧告を機会に積極的な対策を講ずることが望まれる。

スクラップ専用船あしび丸

佐野安船渠株式会社 造船設計部

1 ま え が き

わが国の粗鋼生産高は、設備拡張で急激に上昇し、今では世界第四位となり、これに使用されるスクラップも年間2,000万トンに達している。このうち数百万トンは輸入されており、輸入先も全量の75%は北米に依存している状態である。

今まではこれの輸送には、荷役が非効率なため停泊日数が多く、荷役時の諸設備の損傷などにより、大部分はリバティ型貨物船により行なわれていたが、荷役方法の再検討および専用船化により、これの解決をすることは経済的にも非常に有益である。

本船はスクラップ専用船として建造されたものであり、旧大阪商船株式会社のご発注による第19次計画造船である。建造途中に海運界の一大飛躍をとげるべく企業合併が行なわれ、本船は大阪商船三井船舶株式会社に引き継がれ、新会社発足後の最初の船として去る9月21日に竣工引き渡しをおえ、現在北米へ向かって処女航海に旅立っている。

本船はリフティングマグネットとデッキクレーンの組み合わせによるスクラップ荷役の簡易化を計るとともに、機関部の自動化も大幅に採用し、スクラップ専用船としての機能を十分に発揮するよう計画され、その成果を期待している。

2 主 要 要 目 等

全長	150.70m
垂線間長	142.50m
型幅	20.50m
型深	12.50m
夏期満載吃水	9.01m
載貨重量	16,590kt
総トン数(本邦)	10,231.88T
(パナマ)	10,405.64T
純トン数(本邦)	6,343.72T
(パナマ)	7,391.40T
航行区域	遠洋区域
船級	日本海事協会 NS* MNS*
主機関	三菱神戸スルザー "6 RD68" 1基
	連続最大出力×回転数 7,200PS×135rpm

航海速力(85%MCR, 15%S. M.)	14.40kn
試運転最大速力	17.46kn
貨物艙容積(グリーン)	20,737m ³
燃料油艙容積	1,038.7m ³
清水艙容積(含飲料水艙)	525.0m ³
脚荷水艙容積	4,060.8m ³
航続距離	12,500運
乗組員(含予備)	36名
旅客	2名

3 船 体 部

3.1 基本方針

- (1) 対象とするスクラップはNo.1ヘビー、No.2ヘビーおよびバンドルスクラップで、S/Fは30~50であり、有効貨物艙容積(グリーン)は20,750m³を確保する。
- (2) 荷役能率向上を計り、1日3,500ktの揚荷を確保するため、リフティングマグネットおよびデッキクレーン8基を設備する。
- (3) 艙口隅部の荷役を最少限にすると共に、往航時の吃水確保のため、艙口周囲にトップサイドタンクおよび艙船両側はホッパーとする。
- (4) クレーン荷役のスポッティング能力の活用のため、艙口はできる限り大きくする。またハッチカバーはマックレゴ・バン型を採用する。
- (5) 航海速力は北米-日本を2週間とし、14.4knとする。
- (6) 乗組員は全員個室とする。
- (7) スクラップ運搬船としての性能に支障のない限り、極力船価低減の方法を行なう。

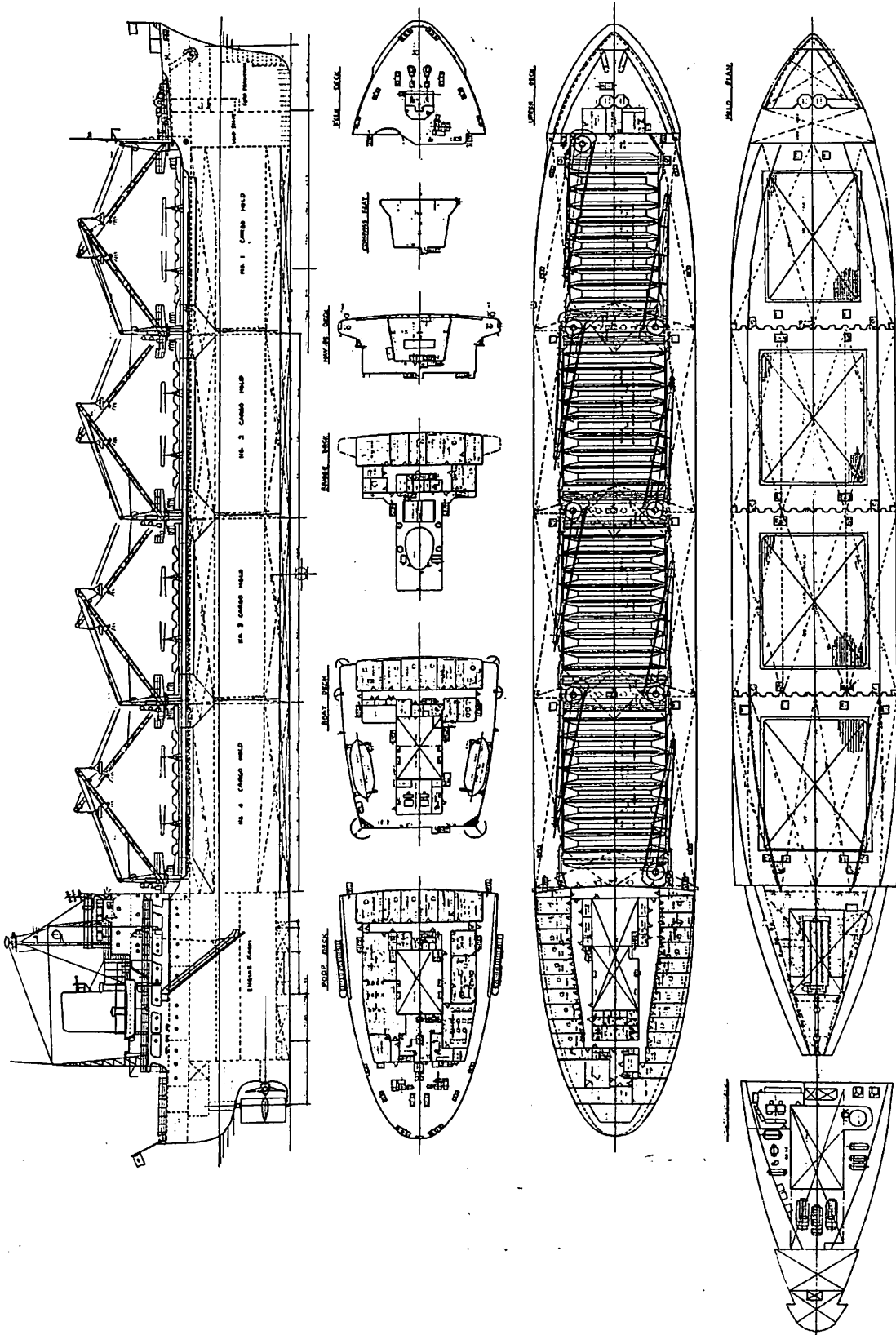
3.2 計画概要

船型は容積、クレーン配置より当然船尾機関、船尾船橋の凹甲板型とし、艙船および艙口数は3種類のスクラップの積み分け、クレーン配置、NK規則等を考え4艙船4艙口とし、荷役時間の偏差をさけるため、略同客積になるよう配置した。

上甲板のシャーはキャンパーシャーのみとし、船首尾楼甲板には多少の直線シャーをつけた。

3.3 船殻構造

本船の船殻構造は撒積運搬船と同じような、約32°の傾斜をした斜甲板を上甲板下に縦通、艙口間にも同様の



スクラップ専用船 あしび丸 一般配置図

斜甲板を設け、脚荷水槽とするとともに、縦強力および横強力の主要部材として考慮し、艙口幅の増大による上甲板の板厚が増すのを極力おさえた。またこのトップサイドタンク設置により艙内には梁柱、特設肋骨をなくし、サイドスパーリングを止めてできるだけ艙内をクリアーにしてスクラップ積載に支障のないようにした。

二重底頂板にはリフティングマグネット荷役等の点も考え、艙口直下のみボトムシーリングを施工した。

No.1 艙口は本船の航路も考慮して強度を増し、波浪による衝撃に充分耐えうるように板厚等を増厚した。

3. 4 荷役装置および艙口蓋

所定量の貨物の輸送には、1航海における積載量と航海日数の他に、荷役に要する停泊日数が問題となる。特に本船の対象とするフクラップにおいては、いままでのネットスリングによる方法では半月程度必要とし、この短縮は採算上非常に重要な問題となる。

スクラップの合理的な荷役については、船主側において3年前より調査研究され、各種の方法を比較検討の結果、荷役サイクル、スポッティング能力、荷役前後の索具類の段取作業、荷揚に必要な人数、さらえ荷役等を考慮して、リフティングマグネットおよびデッキクレーンの採用にふみきられた。この装置は1日20時間5日連続の荷酷な荷役を行なうので、これに耐えて充分の能力を発揮しうるように考慮されている。

計画時の荷役能力として荷役サイクルは40回/時で、1回当りの吊上量は平均600kgとし、1日20時間荷役として、計8基の荷揚能力は大阪港における解荷役で1日3,500tとして見込み、5日間で完全に荷役が終わる予定で、本船の処女航海の結果が期待される。

デッキクレーンの要目

型式 TC 515 型極数変換電動ジブクレーン
製造所 辻産業株式会社、神鋼電機株式会社
能力 巻上 5t×39/12m/min
(モーター馬力40kW)
2.5t×80/39/12m/min
俯仰 32/64秒 (モーター馬力10kW)
旋回 360° 毎分1.2/6回
(モーター馬力15kW)

旋回半径 4m—15m

電源 AC 3相 440V 60—

リフティングマグネットの要目

型式 LMC 170H 防水型
製造所 神鋼電機株式会社
能力 No.2 ヘビースクラップ 400~600kg
No.1 ヘビースクラップ 1,100~1,200kg

寸法 直径 1,700mm
電力 冷時 20kW 熱時 12kW
電源 DC 220V (停電時保護装置付)

なお本船の荷役装置については「港湾荷役」第9巻第3号316頁の「スクラップ専用船の荷役設備について」(土井進一氏)を参照されたい。

艙口蓋は消火装置、開閉作業、格納スペースを考慮してマックグレゴリー・パン型を採用し極力艙口長さを大きくすると共に、さらえ荷役が少なくなるように艙口巾はできるだけ大きくし、艙口寸法は

No.1 艙口 長さ 17.130m×巾 11.200m

No.2 艙口 長さ 17.600m×巾12.800m

とし、艙口巾/艙巾の比は62.5%となっている。

3. 5 繫船装置

本船の航路である日本—北米において、大阪港では解荷役であり、離接岸作業は北米のみで停泊日数も短縮されているため、甲板員の労力軽減には繫船索取りの動力化、前後の索の段取りの簡易化を目的として、船首楼にはウインドラスの他に電動ウインチを1台、船尾楼には通常のワーピング2個付のムアリングウインチの代わりに電動ウインチを2台装備した。

甲板機械の要目

ウインドラス	電動	21t×9m/min	1台
ウインチ	電動	10t×15m/min	3台

3. 6 諸管装置

トップサイドタンクおよび二重底のバラストタンクはリング式にして、上甲板上よりスピンドル装置により開閉できるようにした他、上下のタンクをトランクおよびパイプにて連通し、バラストパイプは勿論、エアーパイプ、サウンディングパイプも大巾に減少し、船価低減を計ると共に、二重底への出入は上甲板から行なえるようになった。

居住区の給水設備は飲料水、清水およびサンタリーの各系統で、飲料水はハイドロフォア方式、他はポンプの連続運転方式とした。機関室には1日10tし能力のある笹倉製アトラス式 AFG No.3 の造水装置を設備している。

3. 7 居住設備

乗組員は全員個室で寝台は縦方向に配置し、各室には机、椅子、ソファおよび役付部員以上には洗面器を設備した。またこれらの家具のうち机、椅子、本箱は鋼製家具を使用している。

乗組員用の公室は食堂の他に士官および部員用の娯楽室を配置し、テレビ、ステレオは勿論、各室に充分の能力をもつクーラーを設備し、乗組員の居住性の向上につと

めた。部員食堂にはセルフサービスカウンターおよびスチームテーブルを、また厨房のライスボイラの代わりに一般の電気炊飯器を配膳室と部員食堂に配し、司厨部員の労力転減を計っている。

操舵室は梯形前面傾斜壁とし、海図室を廃し視界は約320°となり、特に前面には巾2.40mの大型角窓を取付け、操船も容易になるものと考えられる。周囲の角窓は一部を除きHラバー製の固定窓として船価低減を計った。計器、スイッチ等は操舵室前面のコンソールスタンド、前壁上部および後壁に埋込型として、室内の配置はすっきりとしている。

以上の他に甲板部および機関部事務室、荷役事務室、乗組員の健康増進のためのGYM、来客も考慮して船長居室のクーラー等の設備がある。

3. 8 その他

消火装置	貨物船	設備せず
	機関室	泡沫消火装置
救命設備	救命艇の他に	甲型膨張筏を1個
通風装置	貨物船	設備せず
	居住区	サーモタンク式
		通風機 5.5kW×2台
	機関室	軸流通風機 3kW×4台

4 機 関 部

4. 1 機関部主要目

- (1) 主機械 1台
 - 型式 三菱神戸スルザー “6RD68” 単動2サイクル無気噴油、クロスヘッド型過給機付ディーゼル機関
 - 出力 7,200PS (回転数 135rpm)
- (2) 主発電機 3台
 - (i) 原動機
 - 型式 4サイクル単動無気噴油トランクピストン型過給機付ディーゼル機関
 - 出力 各 380PS (回転数 600rpm)
 - (ii) 発電機
 - 型式 自動式閉鎖自己通風防滴型
 - 容量 310kVA×445V
- (3) 補汽缶 1台
 - 型式 コ克蘭式
 - 蒸発量 1,000kg/h
 - 圧力 7kg/cm²
- (4) 排ガスエコノマイザー 1台
 - 型式 強制循環コイル式
 - 蒸発量 1,000kg/h
 - 圧力 9kg/cm²
- (5) 推進器

型式 エロフォイル断面4翼一体型
寸法 (D) 5,100mm, (P) 3,560mm

(6) 機関室補機

主空気圧縮機	電動水冷二段式	165m ³ /h×25k 2
非常用	DE	10″×25″ 1
Cyl. 冷却清水P	電縦渦巻	200m ³ /h×25m 1
ピストン	電縦自吸渦巻	60″×50″ 1
冷却海水P	電縦渦巻	450″×20″ 1
予備冷却清水兼 消防P	電縦自吸渦巻	200/100″×25/50″ 1
潤滑油P	電縦歯車	80″×50″ 2
燃料弁冷却水P	電横自吸渦巻	7″×25″ 2
燃料油供給P	電横歯車	1.5″×100″ 2
雑用P	電縦自吸渦巻	160/80″×30/60″ 1
発電機用冷却水P	電縦渦巻	40″×20″ 1
パラストP	電縦自吸渦巻	450″×20″ 1
ビルジP	電縦ピストン	15″×20″ 1
サニタリーP	電横渦巻	20″×30″ 1
清水P	〃	10″×50″ 1
燃料油移動P	電縦ピストン	30″×35″ 1
燃料サービスP	電横歯車	10″×35″ 1
潤滑油サービスP	〃	3″×25″ 1
燃料油清浄機	グラビトロール	2,500l/h 2
〃	電動遠心式	2,000l/h 1
潤滑油	〃	セルフジェクター 1,000l/h 1
通風機	電縦軸流	250m ³ /min×25mm Aq 4
飲料水P	電横渦巻	5m ³ /h×50m 2
給水P	電横プランジャ	2.5″×110″ 2
缶水循環P	電横渦巻	8″×35″ 2
真空P	〃	13″×47″ 1
蒸溜水P	〃	0.5″×30″ 1
燃焼装置	自動燃焼式	120l/h 1
潤滑油渡器	HDU38/80	80l/h 3
ビルジ分離器		50t/h 1
制御室用冷房機	パッケージ型	8,000kcal/h 1
起重機	電天井走行式	3t×3.5m/min 1

4. 2 制御室

機関室左舷台甲板船首部に防音、防熱および冷房を施した独立の制御室を設け、主機械の遠隔操作および機関部の集中監視を行なうべく下記のものを設けた。

- 主機械操縦スタンド、主機械監視計器盤
- 発電機監視計器盤
- 運転表示盤 (グラフィックパネル)
- 壁掛計器類、主配電盤、給電盤、日誌台

4. 3 主機械

制御室にて集中監視を行ないつつ遠隔操作を行ない、冷却水、潤滑油等の温度圧力を自動制御する。なお本機操作はメカニカル方式により行ない、機側装備のものは

取り除いたが、潤滑油圧力計（クロスヘッド、主軸受）、回転計（積算付）のみを残し操縦機構には各種インターロック装置を設け誤操作を完全に防止するように考慮した。

(1) 遠隔操縦

制御室内スタンドに始動ハンドル、燃料ハンドル、テレグラフ、非常用応信装置（ランプ、ブザー付）、ガバナーマーター用スイッチ、ガバナーバネ調整目盛指示器、回転計、回転方向指示器、ターニング装置嵌脱表示ランプ、逆転完了表示ランプ等を設けスタンドにて遠隔操縦を行なう。

(2) 自動停止装置

危急用として潤滑油圧力、冷却清水（ジャケット、ピストン）圧力の低下による自動停止装置を設ける。

(3) 自動温度、圧力制御

下記箇所の自動制御を行なう

温度制御

ジャケット冷却清水	主機出口
ピストン冷却清水	ク 出口
燃料弁冷却清水	ク 入口
潤滑油	ク 入口
燃料油	ク 入口

圧力制御

潤滑油ベアリング	主機入口
潤滑油過給機	ク 入口

(4) 自動記録

主機回転数および排気ガス温度を自動記録する打点式自動平衡式記録計を設ける。

(5) シリンダ油自動給油

容量充分なる吸、吐出ポンプ付の自動注油器を設ける。

4. 4 主発電機関

制御室にて集中監視を行なうと共に、冷却清水の温度、潤滑油の温度および圧力の自動制御を行なう一方、過速度、潤滑油圧力低下、冷却清水温度上昇時には機関を自動的に停止させる装置を設ける。なお非常用として日誌台に遠隔停止押ボタンを装備する。

4. 5 補助缶および給水系統

制御室にて集中監視をすると共に自動燃焼装置を設ける。

(1) 自動燃焼装置

方式は缶蒸気圧力による ON-OFF 制御式とし、点火のための軽油バーナーを設ける。安全装置として水面低下、ミス着火、燃焼中の断火および油温低下の場合警報を発すると同時に燃焼を停止させるようになってゐる。

(2) 排ガスエコノマイザー圧力制御

圧力調整弁を設け余剰蒸気が発生すれば自動的に補助復水器に逃がし得るようにし圧力を制御する。

(3) 自動給水装置

缶内面に設けたフロートスイッチにより給水ポンプを自動発停させ自動制御を行なう。

(4) 自動補給水装置

カスケードタンクの水面変動により定水位弁を作動させ缶水を自動補給させる。

(5) 自動温度制御

電気式燃料油加熱器内に組み込まれたサーモスタットにより適温に自動制御を行なう。

4. 6 燃料油系統

燃料油清浄系統および機関室内移送系統に対して下記の自動制御を行なうと共に、主要部の集中監視を行なう。

(1) 清浄系統の自動制御

連続清浄型のグラビトロール DH-1000 を使用し、C 重油サービスタンクに差圧発信器を取り付けると共に、常に一定油面を保持させるため特にコントローラーを装備し空気作動式三方ロダイヤフラム弁の開度を自動調整することによりセトリングタンクとサービスタンクからの清浄機への流量を調節し、サービスタンク内の一定油面を保持する。なおサービスタンクおよび加熱器出口温度を自動温調弁により制御する。

(2) 機関室内移送系統の自動制御

燃料油移動ポンプにより二重底燃料油タンクより吸引した油はC重油セトリングタンクの高底油面により自動発停させる。なお燃料油移動およびサービスポンプの遠隔停止用押しボタンを制御室内日誌台に設ける。

4. 7 潤滑油系統

潤滑油系統、清浄機系統とも主機、発電機独立系統とし、温度、圧力の自動制御、並びに遠隔監視を行なう。

(1) 清浄系統の自動制御

セルフジェクター型清浄機 (SJ-3) を使用し、主機、発電機関、それぞれ独立に清浄を行ない、加熱温度を自動制御する。なお発電機関には CJC フィルターを使用する。

(2) 自動温度、圧力制御

主機および発電機潤滑油温度並びに圧力を自動調整弁にて制御する。

4. 8 空気系統

自動制御、調整弁用に制御用空気槽を設け、主空気槽より減圧弁を経て連続に充填するようにし、制御用空気圧縮機としては特に設けていない。主空気圧縮機は自動停止装置付とし、遠隔発停用スイッチを制御室内日誌台に組み込む。なお主空気圧縮機には冷却水とインターロックさせ、起動後一定時間内に冷却水圧力が上がらない場合、もしくは運転中冷却水圧力が下がった場合にもモーター停止の保護装置を設ける。

4. 9 タンク

主要タンクの温度、液面を自動制御すると共に、遠隔

監視を行ない必要タンクにはアラームを設ける。

(1) 自動制御

下記タンクを各々温度並びに液面制御する。

- | | |
|------|---|
| 温度制御 | C重油サービスタンク |
| 液面制御 | C重油セツトリングタンク、
C重油サービスタンク、清浄機用温水
タンクおよび作動水タンク、冷却清水
膨脹タンク、カスケードタンク |

4. 10 補機

推進補機等主要補機の自動切換えを行ない、自動化に伴う補機の自動発停を行なう。

(1)自動切換えを行なう補機

潤滑油ポンプ、燃料油供給ポンプ、燃料弁冷却水ポンプ、缶水循環ポンプ

(2)自動発停を行なう補機

主空気圧縮機（停止のみ）、給水ポンプ、燃料油移動ポンプ、飲料水ポンプ

4. 11 主機監視計器盤

主機集中監視のため下記計器を設ける。

(1) 圧力計

潤滑油主軸受入口、クロスヘッド入口、過給機入口（以上電気式）、ジャケット冷却水入口、ピストン冷却水入口、燃料弁冷却水入口、燃料油入口、掃除空気、始動空気、海水（以上ブルドン管式）

(2) 一点式温度計

潤滑油入口、ジャケット冷却水入口、ピストン冷却水入口、掃除空気、燃料油入口、海水入口

(3) 切換式温度計

ジャケット冷却水出口（6）、ピストン冷却水出口（6）、空気冷却器掃除空気出入口（4）、海水入口（1）、海水出口（2）、過給機潤滑油出口（4）、燃料弁冷却水出口（1）、過給機冷却水出口（4）、C重油サービスタンク（1）、清浄機燃料油入口（2）、潤滑油入口（1）

(4) 自動記録温度計

シリンダ排気出口（6）、過給機排気出入口（4）

(5) 自動記録回転計 主機回転数

(6) 回転計 主機械（1）、過給機（2）

(7) 燃料油流量積算計

(8) 舵角指示器

4. 12 発電機監視計器盤

発電機の集中監視のため下記計器を設ける。

(1) 圧力計

潤滑油入口（電気式3）、ジャケット冷却水入口（3）、冷却海水入口（1）、（以上ブルドン管式）

(2) 一点式温度計

潤滑油入口（3）、ジャケット冷却水入口（3）、

(3) 切換式温度計

シリンダ排気出口（6×3）

過給機排気出口（1×3）

(4) 燃料油流量積算計

4. 13 運転表示および警報盤（グラフィックパネル）

各温度、圧力、液面等の警報および主機、発電機以外の圧力、液面、運転等の遠隔監視のため下記計器、警報器を設ける。

(1) 計器

圧力計 補汽缶、排ガスエコノマイザー、主空気槽、制御用空気槽、蒸化器（真空計）

液面計 C重油セツトリングタンク

C重油サービスタンク

補汽缶水面

(2) 警報器

圧力警報

主機ジャケット冷却水入口 低

主機ピストン冷却水入口 低

主機主軸受潤滑油入口 低

主機クロスヘッド潤滑油入口 低

主機潤滑油濾器吐出側 差圧

主機過給機潤滑油入口 低

主機燃料弁冷却水入口 低

発電機ジャケット冷却水入口 低

発電機ピストン軸受潤滑油入口 低

主空気槽 高、低

制御用空気槽 高、低

補汽缶 高

温度警報

主機ジャケット冷却水出口 高

主機ピストン冷却水出口 高

主機潤滑油入口 高

主機燃料弁冷却水出口 高

主機燃料油入口 高、低

主機排ガス過給機出口 高

主機掃除空気入口 高

発電機ジャケット冷却水出口 高

発電機潤滑油入口 高

補汽缶燃焼装置燃料油入口 低

燃料油清浄機燃料油入口 低

潤滑油清浄機潤滑油入口 高

液面警報

主機潤滑油ドレンタンク 低

発電機潤滑油ドレンタンク 低

主機過給機潤滑油重力タンク 低

ピストン冷却水サンプタンク 低

主機冷却清水膨脹タンク 低

C重油セツトリングタンク 高、低

C重油サービスタンク 高、低

— 船 の 科 学 —

A重油セトリングタンク	高, 低
A重油サービスタンク	高, 低
カスケードタンク	高, 低
補汽缶水面	高, 低
スラッジタンク	高, 低
ビルジタンク	高

その他

補汽缶燃焼装置ミス着火	
補汽缶燃焼装置燃焼中断火	
燃料油清浄機異状分離	
潤滑油清浄機閉弁不良	
蒸化器蒸溜水塩分混入	
(3) 運転表示灯および停止警報	
ジャケット冷却清水ポンプ	
ピストン冷却清水ポンプ	
予備冷却清水兼消防ポンプ	
冷却海水ポンプ	潤滑油ポンプ
燃料弁冷却水ポンプ	燃料供給ポンプ
バラストポンプ	発電機用冷却水ポンプ
サニタリーポンプ	清水ポンプ
※燃料油移動ポンプ	燃料油サービスポンプ
燃料油清浄機	潤滑油清浄機
※飲料水ポンプ	※給水ポンプ
缶水循環ポンプ	※燃焼装置
※主空気圧縮機	※冷凍機
操舵機	冷房用冷却水ポンプ
蒸溜水ポンプ	真空ポンプ

(上記の内※印は OCR により警報を発する)

4. 14 日誌台

発電機および補機の遠隔操作用に下記装置を設ける。
 遠隔発停用スイッチ
 主空気圧縮機, 操舵機 (以上は発停)
 発電機関, 燃料油移動ポンプ, 燃料油サービスポンプ, 補汽缶燃焼装置 (以上は停のみ)
 その他
 共電式電話, 自動交換式電話, 同用ブザー, 警報ブザーカット用押しボタン

5 電気部

5. 1 発電装置

発電装置は主発電機3台が装備され, 航海中は1台, 出入港時および荷役時は2台によりそれぞれ電力が賄われている。

二次電源装置としては下記のとおり装備されている。

- (1) 照明灯並びに航海計器用変圧器
445/105V 単相15kVA × 3台
- (2) リフティングマグネット用シリコン整流器
DC 230V 120kW × 2台

- (3) リフティングマグネット無停電用蓄電池
272V 150AH × 1組
- (4) 船内通信 非常灯並びに無線用蓄電池
24V 200AH × 2組

5. 2 動力装置

動力装置の電圧は AC440V とし, 燃料油清浄機用電動機を除き全電圧起動方式としている。

電動式デッキクレーンは8台装備し, 各機は巻上げ (40/40/11kW), 俯仰 (10/5kW), 旋回 (15/7.5kW) の極数変換式電動機をそれぞれ1台有し, 俯仰, 旋回電動機は直接制御方式である。

リフティングマグネットは DC220V, 20kW とし, 常時はシリコン整流器から給電するが, 停電の際は 272V, 150AH 蓄電池から自動的に数分間給電できるようになっている。

5. 3 通信航海計器

通信装置は自動化, 合理化に伴いかなりの設備を持っているが, 主なものとして自動交換電話, 機関室内放送装置等が設けられている。

航海計器の主なものとして下記のとおり装備している。

ジャイロコンパス	スペリー式	1式
ジャイロパイロット	デュープレックス	1式
コースレコーダー		1式
レーダー	トルートラッキング装置付	1式
ロラン受信機		1式
方向探知機		1式
電気式測程儀		1式
風信儀		1式
水晶時計		1式

5. 4 無線装置

無線装置はセミコンソール式としている。

1kW主送信機, 50W補助送信機	各1台
全波, 中波, 中短波受信機	各1台
オートアラーム, オートキーマー	各1式
救命艇用無線機	1式
気象模写受信機	1台

6 海上試運転

昭和39年9月16日に淡路沖にて速力試験を行ない, 下記のごとき成績であった。

吃水	船首 1.787m	船尾 5.918m	
排水量	7,858kt		
	出力BPS	回転数rpm	速力kn
1/4	1,750	90.3	11.89
1/2	3,535	113.6	14.45
3/4	5,170	127.7	15.87
4/4	7,220	140.6	17.09
O.L.	7,950	145.1	17.46

超高速バナナキャリアー えくあどる丸

川崎重工業株式会社
造船設計部

本船はわが国で最初に竣工した航海速度 20 ノットの超高速バナナキャリアーで世界の最高水準をゆくものである。本船は南米—日本間の太平洋を横断するバナナの長距離海上輸送に従事するよう特に計画されている。

またバナナに限らずその他の果物類、冷凍魚肉類を日本を基点として、オーストラリア、アフリカ並びにヨーロッパ各地間の輸送にも従事することができるようにしてあり、あらゆる点で日本最初の本格的なバナナキャリアーとしてその設備には万全を期している。

本船は当社にて計画建造されたもので、昭和 39 年 4 月 24 日起工、同年 5 月 26 日進水、同年 7 月 13 日に船主の旭汽船株式会社並びに川崎汽船株式会社に引渡された。

本船は引渡し後直ちに積付地 GUAYAQUIL に向け処女航海の途につき、去る 8 月 16 日、約 74,300 ステムのバナナを満載して無事神戸港に帰着した。バナナを満載して航行した距離は約 8,620 哩に達し、途中相当のシケに遭遇したにもかかわらず、18 日間で走破し、平均速度 20 ノットで本船の高速性能の優秀性を遺憾なく発揮している。

なお積付バナナの荷傷みも僅かに 2.5% にすぎず、当社独自の冷風循環方式の優秀性を立証している。

以下に本船の概要並びに特長を紹介する。

1. 主要々目

船級 日本海事協会 NS*, MNS*, RMC*
ロイド船級協会 ✕100A1, ✕LMC, ✕RMC

主要寸法

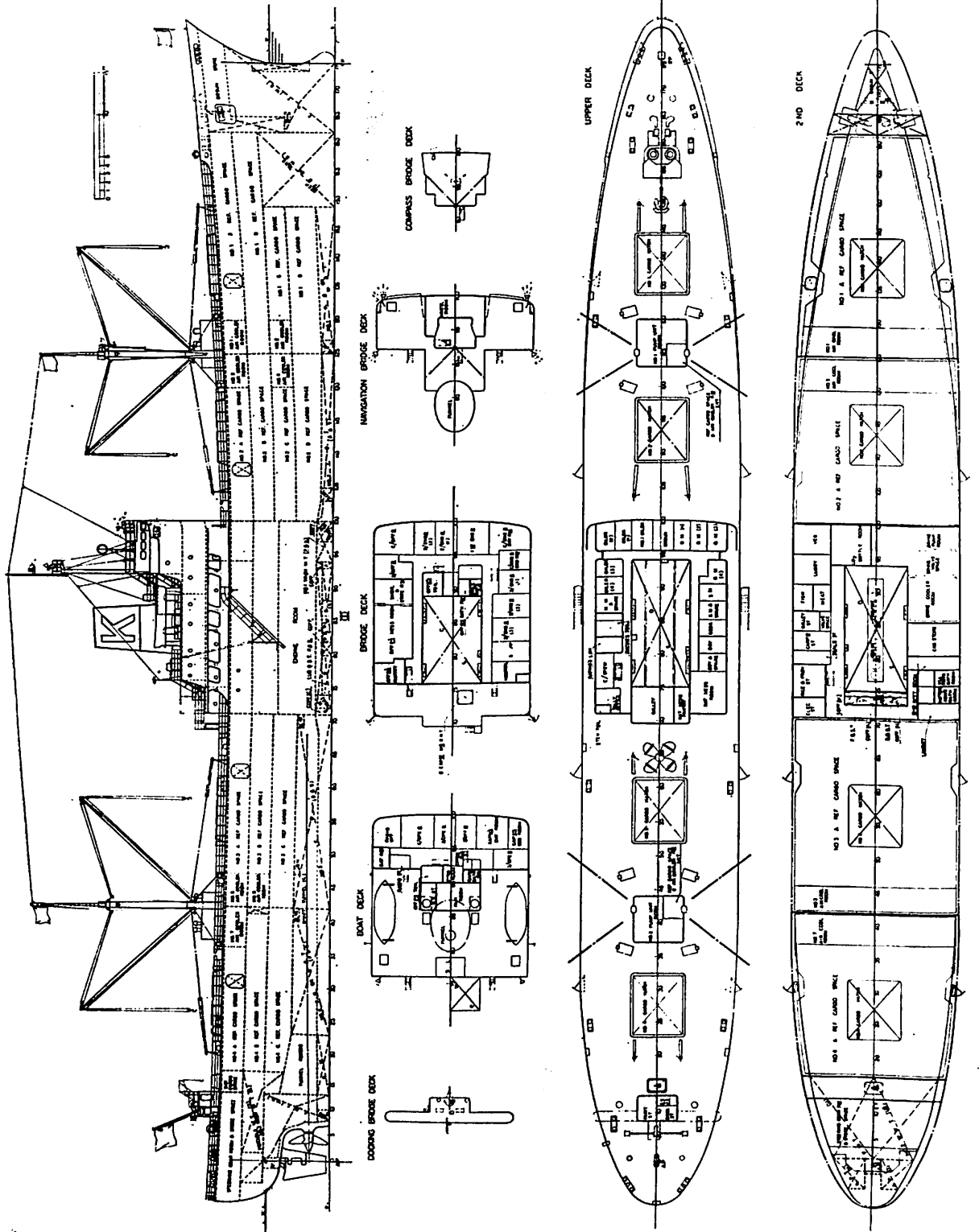
全長	142.10m
垂線間長	132.00m
型幅	18.50m
型深	11.40m
夏期満載吃水(型)	7.30m
バナナ積付計画吃水	6.02m
載貨重量(夏期満載吃水(型) 7.30m)	5,900.9kt
噸数および貨物艙容積	
総屯数	6,842.70T
純屯数	3,717.49T
冷蔵貨物艙容積	7,809.54m ³

特殊貨物艙	90m ³
速度および航続距離	
試運転最大速度	バラスト状態主機連続最大出力 10,800PS にて 22.916kn
満載航海速度	吃水 6.02m 主機常用出力 9,700 BPS (15% シーマージン) にて 20.3kn
航続距離	同上航海速度にて 25,856 海里
主機関	
川崎 MAN K 9 Z 70/120 C 型 排気ターボ過給機付 2 サイクル単動クロスヘッド型ディーゼル機関 1 基	連続最大出力 10,800BPS (135rpm)
発電機	
川崎 MAN W 6 V 22/30 ATL 単動トランクピストン型過給式ディーゼル機関付三相交流発電機 3 台	機関出力 650 BPS (720rpm)
発電機出力	445V × 550kVA (440kW)
冷凍機械	
フロン—12 式冷凍圧縮機(日立製 V ベルト駆動)	5 台
凝縮器	5 台
ブライン冷却器	5 台
ブラインポンプ	5 台
空気冷却器	14 台

本船の全冷蔵貨物艙内の保持温度は上記冷凍機械によって +12°C から -20°C を保持できるように計画してある。

冷蔵貨物艙内有効甲板間高さ(グレーティング頂部より上部甲板下のビームまたは防熱下面まで)

		A hold	B hold	C hold	D hold
1 番冷蔵貨物艙	最大	2,260 ^{mm}	2,270 ^{mm}	2,040 ^{mm}	2,735 ^{mm}
	最小	2,065	1,984	2,040	2,710
2 番冷蔵貨物艙	最大	2,260	2,190	2,040	2,655
	最小	1,990	2,050	2,040	1,925
3 番冷蔵貨物艙	最大	2,260	2,040	2,110	—
	最小	1,990	2,040	2,080	—
4 番冷蔵貨物艙	最大	2,260	2,100	2,275	—
	最小	2,050	2,100	1,635	—



高速バナナキャリアー エクアドル丸 一般配図

貨物艙口

1 番艙口	上甲板および第 2 甲板	6.965×6.000m
	第 3 甲板	6.965×4.000m
	第 4 甲板	4.910×4.000m
2 番, 3 番および 4 番艙口		7.200×6.000m

荷役装置

デリックブーム	5 t × 8 組
カーゴウインチ	3/1.5t × 36/72m/min
	電動油圧駆動 8 台

舷側載貨口

載貨口の大きさ 1,500×1,900mm(クリヤーオープンング)

数 8 個(第 2 甲板上各艙両舷に各 1 個設ける)

ご承知のごとくバナナの海上輸送は高度に専門化された輸送法であって、特に日本を起点として太平洋を横断し、バナナや果物類を輸送するためにはその長距離と長期間熱帯航行をするので、従来よりバナナ輸送の限界として航海日数は 20 日以下、荷傷み率は 5~10% が常識とされていた。それ故に本船の計画に当っては下記の 2 点に重点をおき、当社技術陣の総力をあげてその解決に努力した。

- (1) Ecuador—日本間の航海日数を 17~18 日間に短縮するために、通常航海速度を約 20 ノットとし、Ecuador の河港 Guayaquil にてバナナを積付けるために満載時の吃水を 6.00m に制限した。しかし建造原価および運航費を極力少なくするようなるべく短い船の長さで、しかも最少の主機馬力で高速が得られるよう斬新な船型を開発、採用した。
- (2) 積荷の荷傷みを極力少なくするために、冷蔵貨物艙各部の温度を 12°C ± 0.5°C に確実に保つことのできる特殊冷風循環方式を開発、採用した。

2. えくあどる丸の特殊船型について

一般に高速船においては、船の長さを長くすれば比較的 low 出力の主機で高速を出すことが容易であるが、本船においては建造原価を少なくするため、航海速度 20 ノットの船としては非常に短い 132.00m の船長が選定された。その結果、通常航海状態において Froude's Number $V/\sqrt{Lg}=0.286$ (速長比=0.961) となり、船の造波抵抗の所謂 hump zone にはいった。このことは吃水制限による推進性能の低下と相まって最良の推進性能の達成を著しく困難としていた。

当社の技術陣はこれらの困難を下記のごとく克服して予期以上の成績を取めることができた。

まず船をできるだけ軽くすることによってやせ型の船型とすることに努めた。すなわち、船型をやせ型にすることは主機閥の必要出力の減少をきたし、従って機関重量の減少、所要燃料の減少を招来し、さらにやせ型船型の採用を可能とする。この一連の効果によって推進特性を著しく向上させることができる。

また船の復原性をおびやかさない範囲において船体の軽量化に努力した結果、ついに $C_b=0.536$ までやせ型とすることができた。

次にこの種の高速船においては球状船首が造波抵抗の減少にかなり効果のあることが予測されたので、その最大効果を発揮すべきバルブの寸法、形状および位置の選定に努力を傾注した。数種類の異なった寸法、形状をもったバルブが設計され、それぞれ数カ所の異なる位置に取付けられた模型が試験水槽で試験された結果、最良のものが選出された。

第三に浅い吃水による推進性能の低下を最小にするよう努力が払われた。

従来この種の高速船では、双螺旋船が多いが、本船は建造原価を下げ、保守を容易にするためのみならず、推進性能の点からも最良となるよう単螺旋船とした。すなわち、浅い吃水の場合は、推進器直径が制限され、その結果少ない推進器翼展開面積で、推進効率の高いプロペラを設計すれば高荷重プロペラとなり、空洞現象を免れがたく、また船体の割合に主機出力およびプロペラの直径が大きいために過度な船体振動を生ずるおそれがある。

われわれは以上の障害を克服するためにプロペラ直径をできるだけ大きくするいっぽう、特殊なピッチ分布を採用することによって高い推進効率を有し、且つ空洞現象の生じないプロペラを設計することに成功した。

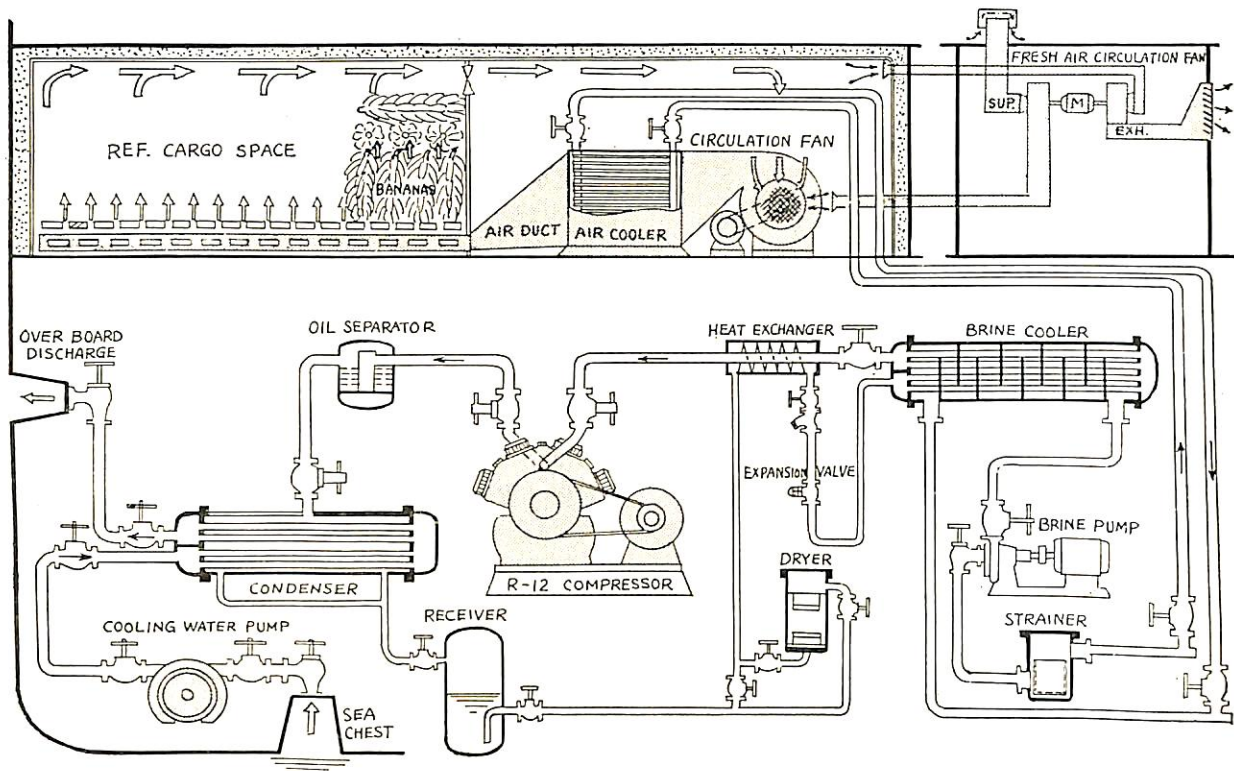
プロペラ周りの船体形状も、これに適合するよう設計し、高出力においても船体振動が少なく、且つ最良の操船性を有する船型の設計に成功することができた。

3. 冷凍装置

本船の冷蔵貨物用冷凍機械には下記要目のものを装備している。

冷凍圧縮機 フレオン—12 式 V ベルト駆動, 8 気筒
170mm × 125mm, 480/630 rpm, 75kW
自動出力調整付圧縮機 5 台
出力調整は 100, 75, 50% の 3 段階に調整できる。

凝縮器 横型シエルエンドチューブ式 70m² 5 台
ブライン冷却器 横型乾式シエルエンドチューブ式
80m² 5 台



Schematic Diagram of Refrigerating System

ブラインポンプ 電動横型渦巻式

100m³/h × 30m, 1,750rpm 18kW 5台

冷却水ポンプ 電動堅型渦巻式

460m³/h × 25m, 1,800rpm 33kW 1台

冷蔵貨物艙冷風換気回数 65回/h

冷蔵貨物艙新鮮空気換気回数 1.8回/h

本船の冷蔵設備は果物輸送のうちで、最も温度条件の精度が要求されるバナナ積付時の場合に、全艙に満載された7,400ステムのバナナを2昼夜で冷却し、夏期熱帯航行中3台の冷凍機でバナナを12°Cに保持できるようにした。また冷蔵艙の防熱材および冷凍機械は日本海事協会のRMC* およびロイド RMC (-20°C)の両資格を取得し、全艙に冷凍肉、魚を積むこともできる。またバナナ魚肉類の各種混載もできるように計画されている。

冷却方式はフロン12によるブライン間接冷却空気循環方式で(付図参照)、冷蔵艙は7区画、14艙に仕切られている。

特に空気循環方式については当社が独自に開発した特殊循環方式を採用し、艙内各部の温度の差を確実に±0.5°C以内に維持することができる。

すなわち、現在多くのバナナ運搬船に採用されている方式、すなわち、冷蔵艙側壁を通風管とし、その下部より艙体中心方向に空気を送り、グレーティングのスリットから上方に送風する方式では、船の中が本船のごとく18.00m~20.00mになった場合、いかにグレーティングのスリットを調節しても全幅にわたって均一に風を出すことは困難となる。それ故に当社では冷蔵艙の実物大の模型を作製して実験を重ねた結果、独自の垂直方向に空気を吹き出す方法によって艙内各部にわたって完全に均一な空気を送風することに成功した。

本方式の優秀性は前述のごとく処女航海において立証されている。

なお本船はさらに、炭酸ガス遠隔指示計、湿度遠隔指示計、オゾン発生器およびホットブラインによる加熱方式等も設備し、バナナおよびその他の果物の輸送に万全の設備を施している。

外航石炭専用船「富豪丸」

わが国鉄鋼生産の著しい増加に伴い、所要原材料の需要は急激に増加している。輸入鉄鉱石、原料石炭の邦船積取り比率向上のため船隊の整備が緊要とされている。

本船は富士製鉄の積荷保証により豪州炭輸送を主目的として新和海運より19次船として石川島播磨重工に発注、船名も富士製鉄の「富」と豪州の「豪」と取り「富豪丸」と命名、昭和39年11月16日同社相生第一工場にて竣工、同日ポート・ケンブラ向け処女航海の途についた。以下本船の特長につき若干お伝えしたい。(計画造船組入れの都合で基本設計完了より完成まで3年以上要したことを予め留意願いたい)

1. 従来多くのバルク・キャリアーは重い鉄鉱石より軽いライト・グレーンの穀物に至る撒荷の積付を前提としており、専用船とはいえ多種の荷物を予定するため特定の一品種の撒積に対しては必ずしも効果的でなかったが、本船は「石炭」輸送を目的とし、これに対し船体設計、艤装設計、積地揚地の条件等が加味され最も能率的に設計された。
2. DW 35,000t 級の船舶としては極度のズングリ型 (Cb=0.804) として載貨重量の増加をはかり、推進性能向上のため4%の球状船首を採用した。
3. アフト・ブリッジ、アフト・エンジン船型で、トップサイド・タンクを有す。
4. 荷役装備全廃
5. 荷役能率向上のため巾12.5m (本邦最初) のエルマン・ハッチカバーを装備、本ハッチカバーは開放時ロール状に巻き取られるため格納場所を要せず、その分だけの艀口が広げられるので荷役作業性が良くなる。
6. プープ・デッキを廃し上甲板に甲板室構造の居住区を設け、船室がいたずらに長くなるのを防いだ。
7. 全員個室。全船冷暖房、冷房はパッケージ方式を採用。
8. 甲板補機は石播名古屋製ノルウィンチ型電動油圧。船首楼および船尾楼に油圧電動ポンプ (55kW, 30kg/cm²) 各2台計4台をおき、これにより入出港時には揚錨機 (30t×9m/min) および繫船機 (船首, 船尾各々2台, 12t×15m/min) を駆動する。ハッチ・カバー用オイルモーターは第1艀 (16.320m×12.500m) は11t-m, 第2～第5艀 (20.240m×12.500m) は11.5t-m の力量を有す。繫船機はサイドドラム式で作業の合理化と人員減少をはかっている。
9. (1) 独立の海図室を廃止して操舵室の後方にカーテンで区切り設ける。当座不要な海図は別室のチャート・ロッカーに保管。
(2) Ship's office を設け、公室と私室を分離。

(3) 畳敷きの Recreation room を設け、専用船が避け得られないピストン運航にいざさかの潤いを与える。

(4) 舷梯の巻き上げにはエヤー・モーターを採用。

(5) 厨房には電気式自動炊飯器を採用。

10. 操舵室にはエンジン・テレグラフを設け、船橋にてはエンジン発停の記録をしない。
11. 機関室下部機械台甲板に防音・防熱・ユニットクーラー付の機関制御室 (床面積約 36.8m²) を設け、主機操縦台・主計器盤・監視警報盤および配電盤を設置すると共に広大なガラス窓を設け周辺の監視を便にする。グラフィックパネルには計器類の組み入れを努めてさけ系統図・警報作動を見易くしてある。
12. 遠隔操縦 主機の操縦は従来の主機付の操縦台を機関制御室に延長移設し機械的に行なう。起動は起動レバーにより操縦始動弁を開閉する。

燃料調整はガバナーモーターにより、ダイヤル型燃料制御指示器に表示する。

前後進切換はエンジンテレグラフ付のレバーによりテレグラフの応答にインターロックす。逆転サーボモーター操縦油切換弁により切換えられる。

ガバナー調整はガバナーモータースイッチによる。

機側には操縦台は設けてない。主機遠隔操縦をロット式で行なえば装置自体は簡便で保守も容易であるが、従来機側と制御室のハンドルの目もり不一致の欠点があった。本船では公試時の実績にもとづき伝導装置に改良を加えた結果、機械的な誤差は完全に除去され、確実に操作が行なわれるようになった。

発電機および補助罐は遠隔発停を行なわない。

13. 自動化

- (1) 主機関係……(i) テレグラフレバーを Stop の位置におくと主機は停止する。
(ii) 冷却水および潤滑油圧力が一定数値以下になると主機は自動停止する。
- (2) 発電機関係……潤滑油圧力低下および過速度の場合燃料 cut, 運転停止。
- (3) 補助ボイラ……(i) 自動燃焼装置 ボイラ水位が安全水位以上であることを確認後燃焼装置が作動のようインターロック。起動開閉器をONにすると電氣的シーケンス回路網でプログラム制御を行なう。完全燃焼のあとは蒸気圧力の変化により蒸気圧力制限開閉器の発停番号を受けて、バーナー点滅、燃料噴燃ポンプ、送風機用モーターの自動発停を行なう。
(ii) 自動給水装置 ボイラ内の水位はフロート空

気作動式の自動給水制御装置でカスケードタンクよりボイラへの給水量を制御する。

- (iii) 排ガス廃熱利用時のダンプ管制御 排ガス廃熱利用時に発生する蒸気圧力を検出しダンプ管系に設けた圧力調整弁により余剰蒸気を補助復水器に導く。
- (4) 冷却排水系統……(i) ジャケット冷却排水系統, ピストン冷却排水系統, 発電機用冷却排水系統の各々は冷却器入口側に三方口自動温度調節弁を設け主機および発電機入口の冷却水温度を検出, パイパス量を加減して所定温度を保つ。
- (ii) 冷却排水重力タンクは補給用水フオート弁により液面を自動調節する。
- (5) ボイラ給水および排水系統……(i) 給水渡器にフオート弁を設け排水ハイドロフォアタンクより補給を行ない液面を自動調節。
- (ii) 温水タンクおよび冷却排水の重力タンクへの補給は排水ハイドロフォアタンクより行ない, フオート弁によりその液面を自動調節。
- (iii) 排水ポンプおよび飲料水ポンプは各ハイドロフォアタンクの圧力により自動発停。
- (6) 潤滑油系統……(i) 潤滑油ポンプ 圧力低下すれば自動的に切換えられる。
- (ii) 主機潤滑油温度 主機潤滑油冷却器の潤滑油入口に自動温度調節弁を設けて潤滑油の一部をバイパスさせ自動調整。
- (iii) 発電機用潤滑油入口温度 発電機用潤滑油冷却器の潤滑油出口にアモット式自動温度調節弁を設け自動調節。
- (iv) 清浄機用加熱器出口温度 加熱器出口に自動温度調節装置を設け, 油の温度を一定にする。
- (v) 潤滑油清浄機 (a) 給油の自動停止 警報タンク内に多量の油が流入したときはフオートスイッチの作動により自動的に給油弁を閉鎖 (b) 循環水の自動温度調節 循環水の温度を検出してコントローラーの作動により循環水冷却器の冷却水量を自動調節。
- (7) A重油系統……(i) 加熱器出口温度 加熱器出口に自動温度調節装置を設け油の温度が一定になるように自動調節。
- (ii) 燃料油プースターポンプ 2台のうち1台を常時A重油移送に使用されるので(後記「ポンプの合理化」参照), 1台をA重油澄タンク液面による自動停止を行なう。
- (8) C重油系統……(i) 加熱器出口温度 自動温度調節装置により油出口温度は自動的に調節される。
- (ii) 燃料油移送ポンプ C重油澄タンクの高液面

により自動停止。

- (iii) 常用タンク液面 液面調節は澄タンクおよび常用タンクの出口共通管に設けられた三方口空気作動式の流量調整弁の作動によって液面は常に一定位を保つよう主機の燃料消費量に相当する分だけ澄タンクから吸引する。
 - (iv) タンクの自動温度調節
C重油澄タンク
C重油サービスタンク
A重油サービスタンク
潤滑油再生タンク
ボイラ用燃料澄タンク
- 以上のタンクには加熱蒸気側に直接作動式自動温度調節弁を設け, 加熱蒸気の流量を自動制御しタンク内温度を調節する。
- (v) 主機燃料入口の温度調節を主機燃料油加熱器により行なう。
 - (9) 圧縮空気系統……(i) 主空気圧縮機 空気槽圧力により自動発停を行なう。
 - (ii) 制御用空気圧縮機 制御用空気槽に圧力スイッチを設け自動発停を行なう。
 - (iii) 制御空気湿分分離器 ドレン自動排出 湿分分離器内に凝縮したドレンを自動排出。
 - (10) その他(呼用水真水ポンプ)……真空調整タンク内圧力により圧力スイッチを介して自動発停を行なう。

14. 補助ボイラ

揚荷機はなく甲板補機は油圧式のため蒸気は暖房炊事に使用する程度の必要量なので, 石川島播磨名古屋製1t/hのコンボジッドボイラが設けられた。

本ボイラは旧名古屋造船株式会社時代に, 英国のコクラン&アンナン社との技術提携により製作されはじめた。独特のシニョフローチューブ(蛇行煙管)方式を採用しているので, 管内のガス流体は渦乱流状態になり, 管壁表面の層流ガス被膜層がなくなるので, ガス伝熱率はきわめて高く, 従来の直管に比して10%以上良くなる。また蛇行煙管のため温度不均一による熱応力は吸収され, 仕切り板がないため蒸気2passで85%の高エネルギーが得られる。蒸気負荷に対する安定性が良く, 蒸発量50%より115%の間で僅かに3%の効率変動であり, A.C.C. 装置に急激な作動を要求しないですむ。英国ブロックハウス社と技術提携による油圧空気噴霧式燃焼装置を備えている。装置本体にノズル, パーナーおよびすべての自動制御機器のみならず, 燃焼用二次空気用ファン, 燃焼油予熱器, ギャーポンプ, ストレーナ等も組みこんであるのでさぶるコンパクトに仕上がっている。

(以下 67 頁につづく)

第2回国際船体構造会議に出席して

東京大学教授 吉 識 雅 夫

は し が き

第2回国際船体構造会議(The Second International Ship Structures Congress)が今年夏、7月20日から23日にわたり、オランダのデルフト市(Delft)の工科大学の機械および造船学科の建物で行なわれた。この会議に日本代表の一人に選ばれ出席の機会を得たので、この会議の様相を概略報告したい。

会 議 の 概 要

今回の第2回の会議には、19カ国から約100名の代表が集まった。日本からは寺沢一雄(大阪大学)、秋田好雄(石川島播磨重工業)、金沢武(東京大学)、安藤文隆(船舶技術研究所)、高橋幸伯(東京大学生産技術研究所)、佐藤正彦(日本海事協会)、福田淳(九州大学)、永井保(防衛庁技術研究所)、広渡智雪(日立造船技術研究所)、藤田純夫(三菱重工業)と著者の合計11名で最大の代表団であった。

今回の会議は前述の通り、7月20日から23日に至る4日間であるが、第1日の20日には委員会の会合(Committee Meeting)があり、前回に決められていた18の委員会(分科会 Sub-Committeeを含む)が、それぞれ割当てられた三つの時間区分の一つに会合を行なった。これは前回の会議で私どもが主張したことが取上げられたもので、委員会のメンバーが一堂に会して、十分に詳細な討論を行ない、且つ本会議に望むための打合わせなどを行なうためのものである。いままで手紙を通じてのみ知り合っているメンバーが親しく膝つき合わせて話ができ、大いに効果が上がったようである。

21日からは本会議で、21日の最初にはデルフト工科大学の副総長 Prof. Ir. C.J. Tuijn の歓迎の辞が、今回の常置委員会の委員長 Prof. Ir. H.E. Jaeger の歓迎且つ経過報告の挨拶に次いで行なわれた。開会の式は以上のように非常に簡素ではあったが、参加者へのあたたかい心尽しが感ぜられる挨拶があった。

そのあと、9時45分から13時まで技術本会議(Technical Session)があり、1時間の中食の休みを終えて、14時から17時30分まで会議が行なわれた。それぞれ会議の座長を President と呼び、予め定められて、会議を司会した。

22日は9時30分から12時40分まで技術本会議、14時から17時30分までグループ別会議が行なわれた。このグループ会議は関連のある委員会が4つのグループに分かれて、関連事項を論ずるための会合で、今回はじめて実施されたものである。

23日は9時30分から12時30分までの間を三つの時間区分に分けて再び委員会があり、14時から16時まで総会(Plenary Session)があって、その後約15分の閉会式があって、すべての会議を終了したのである。この4日間毎日大部分の代表の宿舎となっている Den Hague 並びに Scheveningen と Delft の間に専用のバス2台で送迎されたのである。

この間20日の13時15分から15時45分と、23日の10時30分から11時30分の間にそれぞれ常置委員会が開かれて会議の運営に関することが議せられた。また21日の夜にはオランダ海軍の Van der Schatte Oliver 中將の歓迎カクテル・パーティが Den Hague の Rolzaal であり、23日夜はオランダ造船工業会からの招待晩さん会が Kasteel Oud Wassenaar で行なわれた。24日は見学会で、午前はデルフト工科大学の造船、冶金、建築、原子力に分かれて見学し、午後は Rotterdam へ造船所、Dock、港などの見学に思い思いのコースに別かれて参加し、会議の幕を閉じたのである。

委 員 会 の 構 成

技術委員会は第1回の1961年グラスゴー会議の最後の総会で決定されたもので、委員会名、委員長、日本側委員を示すと次の通りである。委員会は2~3名の小さいものから、10名余のものとその構成はいろいろである。

1. Environmental Conditions (海洋、気象状況等)
委員長 W.H. Warnsinck (オランダ)、宇野木早苗 (気象庁)
- 2a. Still Water Bending, Shear and Torsion
(静水中の曲げモーメント、剪断力および捩り)
委員長 Saalbach-Andersen (デンマーク)
- 2b. Wave Bending, Shear and Torsion
(波浪中の曲げモーメント、剪断力および捩り)
この委員会は次の二つの分科会に分けて運営された。
 - 2b-I. Model and Theory (模型実験と理論)
委員長 G. Vossers (オランダ)、谷口中(三菱重

工)

- 2b-II. Full Scale-Statistical (実船実験と統計的研究)
委員長 R. Bennet (スウェーデン) 高橋幸伯 (東大生研)
- 2c. Transverse Load (横強度関係の外力)
委員長 F. Spinnelli (イタリア), 寺沢一雄 (阪大)
- 3a. Stress Distribution in Main Hull Structure (船体主構造における応力分布)
委員長 J. Dieudonné (フランス)
- 3b. Orthogonally Stiffened Plating (縦横に補強された平板)
委員長 E. Abrahamsen, 安藤文隆 (船研)
- 3c. Superstructures (上部構造)
委員長 J.B. Caldwell (イギリス) 寺沢一雄 (阪大)
- 3d. Major Discontinuities (主な不連続部)
委員長 J.J.W. Nibbering (オランダ) 秋田好雄 (石川島播磨)
4. Slamming and Impact (スラミングと衝撃)
委員長 H.A. Schade (アメリカ) 永井保 (防衛技研)
6. Experimental Apparatus (計測用計器)
委員長 A.J. Johnson (スウェーデン) 高橋幸伯 (東大生研)
7. Low Cycle Fatigue (高応力, 低繰返し疲労)
委員長 J. Vasta (アメリカ) 金沢武 (東大)
- 8a. Special Steels (高張力鋼)
委員長 W.H. Winn (イギリス) 吉識雅夫 (東大)
- 8b. Light Alloys (軽合金)
委員長 W. Muckle (イギリス) 秋田好雄 (石川島播磨) 吉識雅夫 (東大)
- 8c. Synthetic Materials (合成材料)
委員長 J.Ch. de Does (オランダ) 吉識雅夫 (東大)
9. Vibration (振動)
委員長 C. Kuo (イギリス) 熊井豊二 (九大)
10. Design Philosophy (設計の方針)
委員長 J.H. Evans (アメリカ) 岡部利正 (三菱重工)
11. Numerical Methods (数値解析法)
委員長 E. Abrahamsen (ノルウェー)
12. Cargo Handling Equipment (荷役装置)
委員長 F.X.P. Soejadi

これらの委員会は、1961年から本年に至る3カ年の間に、それぞれの問題範囲における各国の研究成果の展望を行ない、今後の問題点、研究を必要とする点を指摘して報告を作製して、本会議に提出したのである。

わが国においては、代表委員が単独で仕事をせずに、造船協会内の造船技術国際連絡委員会の下部機構である、構造分科会に上記に対応する技術委員会を作り、大体日本選出委員がその委員長となり、10名内外の委員で仕事を行なった。但し、1.の Environmental Conditions に対するものは、水槽委員会の方の対応する委員会に仕事を依頼して行ない、構造分科会には設けなかった。なお国内委員会はその運営の都合上次のグループに分けて活動を行なった。

構造委員会 (3b, 3c, 5 関係)

材料委員会 (3d, 7, 8 関係)

計測委員会 (6)

振動委員会 (9)

設計委員会 (10)

なお日本の他にもオランダで 8c. Synthetic Materials に対しては国内委員会が設けられて活躍したが、他は大体において、指名された個人の活躍が多かったようである。その結果、日本から提出された報告はそれぞれの部分で、重要な役割を果たしたようである。各委員会から会議に提出された報告は印刷されて、あらかじめ各委員に配布されており、それは5巻に分かれ合計約1,000頁に近い大部のものである。これに、会議における討論を加えたものは近く市販される予定である。会議では報告の内容は極く簡単に紹介されたにとどまり、主として討論にあてられた。以下にその概要を紹介しよう。

本会議および委員会の概要

(1) 1. Environmental Conditions

これに関する委員会は20日、10時30分から12時までと、23日の9時30分から10時30分までの2回行なわれ、本会議は21日の午後3時50分から4時10分の間に行なわれた。

この委員会の最終の目的は船が大洋で受ける最大の曲げモーメント等の外力を推算することであるが、このために必要な研究の段階を述べると共に、資料を統計的に、系統的に集める必要を述べている。

特に12の海域で、波の方向と高さ、方向と周期、周期と高さの分布を調査した結果を纏めている点は注目するものである。これらの12の海域は、北大西洋、北太平洋、メキシコ西岸、印度洋、南米西岸、南支那海などを含むが、すべての海洋を含むまでには至っていない。これらの調査はイギリス、オランダ、ドイツ、アメリカ、日本の5カ国の調査結果を集めたものである。例えば北緯40°~50°の北大西洋では東向の高さ8m以上の波は0.4%であり、Calmが1.3%であるなど、北太平洋で

は全方向の波をとっても波高8m以上は0.4%の観測数であるなどの結果があげられている。観測件数は前者で約31万、後者で約5万7千である。波高8m以上の観測の一番多いのは南米の南端ケープ岬附近の全方向で5%（観測数1,500）というのが一番多い。この委員会はさらに各方面の資料を集める必要性、特に熱帯圏の暴風の記録の必要なことを述べている。

これに対し、観測用計器の開発の必要性、観測方法、三次元統計論などにつき佐藤、Breslin、Goodrichなどの討論が行なわれた。

(2) 2a. Still Water Bending, Shear and Torsion

委員会は20日午後1時15分から3時45分までと、23日の10時30分から11時30分の間に行なわれ、本会議は21日の午後5時10分から20分間行なわれた。報告には計算器による軽貨重量分布の計算例が載せられている。その他、計算に用いる点の選び方、近似方法、船の種類による軽貨重量分布の比較などの必要性が述べられている。本会議では Schnadel, Davis, 等の討論が行なわれたが、この問題はその性質上低調であったようである。

(3) 2b-I. Wave Bending, Shear and Torsion (Model and Theory)

20日午前と23日の午前第1回の組で委員会が行なわれ、本会議は21日午後4時10分から20分間に行なわれた。

報告には規則波中の実験、不規則波中の実験並びに理論に関する各国の研究成果が要約されており、さらに、模型も系統的に変化させて、波長、波の方向等も広い範囲の実験が望まれること、主要航路における波のエネルギー分布の集積が必要であることなどが述べられている。

本委員会の報告には日本の研究成果が多く記載されているが、本会議でも日本の福田の研究等非常によいことに言及された。またこの問題は ITTC（国際水漕会議）とも協力して行なう必要が述べられた。

(4) 2b-II. Wave Bending, Shear and Torsion (Full Scale Statistical)

委員会は20日の最後のスケジュール午後3時45分から5時15分までと23日の最後の11時30分から1時間の2回、本会議では21日2b-Iに引続き、午後4時50分まで20分間に行なわれた。

この委員会の報告では、船体に生ずる応力を統計的に取扱うことの意義を次のように強調している。この目的は大洋の波の最大値を求めることではなく、どの船についても同じ安全性を与える（確率的に）ことであり、その目標は、例えば与えられた限界値を10年に1回、1,000隻中に1隻の船で超えることがあるような値とすれば充分であろうと述べている。さらに統計的に表示には短期

の試験結果と、長期の試験結果とに応じ、表示法を変えて行なうべきことを述べている。

本会議においては Jhonson, Aertsen, 永井などの討論があったが特記することはない。

(5) 2c. Transverse Strength and Loads of Ships

この委員会は最初荷重が2c.で強度が5.と分けられていたが、途中で一つの委員会に纏められた。21日の午前23日の第1回の組で委員会があり、22日9時30分から20分間本会議で討議された。

この委員会の報告は簡単に研究の要約または文献名があげられているに止まっている。日本の研究の多いことが光っている。Lewis が傾斜時の横強度の必要性を述べ、寺沢は油槽船、鉦石船の船底強度計算の結果を、秋田は塑性設計法の適用について討論を行なった。

(6) 3a. Stress Distribution in Main Hull Structure

20日および23日の第1の組で委員会が開かれ、本会議は22日9時30分から20分の間に行なわれた。報告の内容は実験結果の要約で、T-2油槽船に開口を開けて行なったもの、フランスの実験およびイギリスのBSRAの実験結果などが記載されている。その他カリフォルニア大学、リージュ大学の模型実験などについても述べている。その結果は大体梁理論で良いが、比較的長くない甲板室の附近、大きな開口附近、などはかなり異なる値を示している。Abrahamsen, Schnadel, 永井の討論があったが、特記することはない。

(7) 3b. Orthogonally Stiffened Plating

20日と23日の第1の組で委員会があり、22日10時10分から20分本会議が行なわれた。1961年後の文献の展望を行ない、挫屈に対する板の初期撓みの影響、骨組構造の問題板、異方性としての問題、防撓板の応力分布およびその挫屈、平面内の力と垂直の力を受ける場合、波型板の問題等について、理論計算並びに実験について詳細な摘録を行なっている。262の文献をあげた努力を傾けた報告である。挫屈後の問題について、Jaeger, Muckle その他の討論あり、多少相反した意見が述べられた。

(8) 3c. Superstructures

第2の時間帯で委員会が開かれ、本会議は22日の10時30分から20分間行なわれた。この報告も最近の研究の摘録を行なって、日本、イギリスおよびその他として国別に紹介されて、あとに縦強度、伸縮継手、最適設計条件、振動、横強度、などに分けて結論を要約している。なお上部構造の縦強度に対する寄与を計算する Caldwell の方法をあげているのは興味深い。Murray, Muckle, 寺沢, Abrahamsen などの討論があり、上部構造の効率

および端部の問題などが論ぜられた。

(9) 3d. Major Discontinuities

第2の時間帯で委員会が行なわれ、本会議は22日11時20分から20分間であった。この報告は Nibbering の脆性破壊の問題、日本より提出した不連続部の実験、Lindau の光弾性の実験などに分けて具体的に結果を示している。秋田は日本の脆性破壊の研究の紹介を行ない、Schnadel, Abrahamsen などの討論があった。

(10) 4. Slamming and Impact

委員会は20日および23日の第3の時間区分に行なわれ、本会議は21日の午後4時50分から20分間に行なわれた。報告は、第1回の会議以前のものも含んで摘要せられている。文献は約130篇上げられており、内約50について言及せられている。Caldwell, Schnadel, Dieudonné などが、剛性と衝撃力の問題につき、Murray は油槽船にはスラミングの損傷はないが、バラ積貨物船では稀にあることなどを述べて討論を行なった。

(11) 6. Experimental Apparatus

20日、23日の両日、第2の時間区分に委員会が、21日9時45分から30分の間に本会議が行なわれた。報告の主な部分は各国の計測用器具についてその特徴を集めたもので、その数は静的動的の歪計、撓み計測計などにわたり67種に及んでいる。

Lewis, Schnadel, Leibowitz, Muckle などの討論があり、水密性、温度に対する安定性、長期間の安定性、自動式などの点が論ぜられた。

(12) 7. Low Cycle Fatigue

20日の第1の時間区分に委員会があり、本会議は22日の11時20分から20分間に行なわれた。報告には各国の実験結果が要約されて紹介されている。それには船底構造の模型の他、溶接継手など各種のものを含んでいる。実船に生ずる小さい亀裂が、脆性亀裂か、疲労亀裂か、建造過程に生ずるものかを明らかにすることが必要であり、小型、大型の模型で調べる必要性が論ぜられた。Caldwell, Steneroth, 寺沢などの討論が行なわれた。

(13) 8a. Special Steels

20日と23日の第3の時間区分で委員会が、22日の12時から20分間本会議が行なわれた。報告には高張力鋼に対する現在の問題、切欠脆性、溶接性など、および船体構造に応用上の問題点、高応力低繰返し疲労の問題などにつき、Winn, 吉識, 金沢, Davies 等各委員の寄稿をそのまま収録して報告としている。Nibbering, Steneroth, 金沢などが討論を行なった。

(14) 8b. Light Alloys

委員会は 8a. と同じ時間に、本会議は 8a. に続き12時

20分から20分間行なわれた。アルミニウム合金の使用範囲、合金の種類、等について報告されている。防火の点で検討を要することも述べられている。Little がアメリカにおける研究について詳細に紹介し、継手に対し実験室の値と現場の値を調べる要のあることなどを論じた。腐食の点につき Dieudonné の討論があった。

(15) 8c. Synthetic Materials

委員会は他の 8. 委員会と同じ時間に、本会議は21日10時30分から30分間行なわれた。この種の材料は剛性も充分で振動の点も問題はない。良い設計と良い工作さえ行なえば、耐火の点以外は問題がないことを述べている。修繕の点でも同型の鋼船に比べてむしろ費用は少なく、20mを超える船も建造されていることが報告された。

(16) 9. Vibration

20日と23日の第3の時間区分に委員会があり、本会議は21日の11時40分から30分間に行なわれた。報告は Noonan のアメリカの研究紹介、熊井の日本の研究紹介、Pless のドイツの研究紹介と Moe の補強板の研究紹介とから成り、それぞれ多くの論文が紹介されている。Noonan, 広渡, Sauvalle その他から、それぞれ研究紹介の討論があった。

(17) 10. Design Philosophy

No. 9 と同じ時間に委員会があり、本会議は21日2時から30分間行なわれた。最小重量か最小価格かあるいはそれらの両者を考えた最適の構造を考えるため、Section Method と; Gross Panel Method があることが紹介された。前者は中央横断面の剪断力のない断面で、計算機を用いて行なう方法で、後者は甲板、隔壁その他それぞれ平面構造物として最小重量設計を行ない組立てて行く方法である。荷重の推定、安全率、腐食予備厚、境界条件などを検討することにより、さらに精度の向上が望まれることを報告している。

(18) 11. Numerical Methods

この本会議は21日2時45分から30分間に行なわれた。この委員会の報告内容は、船体構造の応力計算などに用いられる各種の数値計算法について述べており、マトリックス法、変位を仮定する法、力を仮定する法、中間法、グリッド法などをあげている。

(19) 12. Cargo Handling Equipment

21日の12時25分から20分間本会議が行なわれた。デリック・ブームの強度について計算と、計測をした結果を述べている。さらに合成材料のブームの強度につき述べている。

総会 (Planary Session) および常置委員会

総会は23日の午後2時より4時の間に行なわれた。そ

の主な議題は、この会議の取纏めとともに、将来の計画を決めることである。次回第3回は1967年ノルウェーのオスローで開催されることが、正式に決定された。

また1964—1967年の間は委員長は Dr. Vedeler がなることとし、技術委員会の構成は、常置委員会の原案に従い、次のように決められた。席上決められた委員長および日本の委員も同時に記しておく。

1. Environmental Conditions, (Warnsinck, 山内 (保文))
- 2b. Wave Bending, Shear and Torsion (Jourdin, 福田, 高橋)
- 2c. Transverse and Local Loads (未定)
- 3a. Stress Distribution in Main Hull Structures including Superstructures (Schade, 八木)
- 3b. Stiffened Panels in 3 Dimensional Structures, (Clerkson, 安藤)
- 3d. Discontinuities and Fracture Mechanics, (Vasta, 秋田, 金沢)
- 3e. Plastic and Limit Design (秋田, 山口)
4. Slamming and Impact (Metzmeier, 永井)
6. Experimental Apparatus (Johnson, 高橋)
8. Materials other than Steel (de Does, 竹鼻, 寺沢)
9. Vibration (Kuo, 熊井, 広渡)
10. Design Procedure (Caldwell, 岡部)
11. Numerical Method (Yuilli)

なおこの構成の内 2b. はあとで2つ分科会に分けられることになった。

常置委員会は20日の1時15分から3時45分までと、23日の10時30分から約1時間の2回行なわれたが、各種の手続き問題の他に、総会へ提出する原案の作製などを行なった。なお会議の規約に次のような改訂を行なった。即ち、

- (a) 前委員長は次期3カ年は自動的に常置委員とする。
- (b) 技術委員会委員は二つを超える委員会の委員とはなれない。また各委員会の委員数は10名を超えないことを原則とする。技術委員会委員長は1期終了とともに交替する。特別のときは2期を限って継続できる。

この他次期の常置委員会の構成を決めた。

あ と が き

以上、今回の国際船体構造会議の様相を概略述べたが、各国の代表に伍して、日本の各代表の活躍はめざましく、Plastic and Limit Design の委員会を新設せられたのも日本の主張が認められたものである。なお、このような大勢の代表を派遣し得たのは、造船技術国際会議連絡委員会のメンバーである、造船工業会、海事協会、造船協会などのご援助によるものであり、また日本から各委員会へ提出した報告の作製費等は日本船舶振興会のご援助によることを記して、それぞれに謝意を表したい。

(39-10-30)

外航石炭専用船「富源丸」(62頁より)

ボイラ水の保有量は少なく、同一缶体で停泊中は重油を、航海中は排ガスを熱源とするため小型にできており、据付面積を取らない利点がある。

15. ポンプの合理化

一つのポンプを多用途に使用できるよう計画されている。例えばA重油の移送用にはブースターポンプの1台を使用し、この代用に発電機用サイクリックポンプが用いられ、発電機の燃料は通常重力方式で供給される。またウォーターポンプは1台(500 t/h×25 m)で主機冷却海水ポンプ(200 t/h×25 m)がバラスト用に併用できる。

16. 発電機は甲板上にあげ制御室と同一床に置き制御室内より常時監視できると共にアラーム作動時迅速に機側に到達のよう配置した。

17. 造水装置に蒸気吹き込み可能とし停泊時に使用できるようにした。

18. 本船の定員は次のごとく予定されている。

甲板部13名 機関部12名 事務部9名 合計34名(うち士官12名 部員22名)

うちわけは次のとおり。

船長	1	機関長	1	首席通信士	1
1等航海士	1	1等機関士	1	2等	1
2等	1	2等	1	3等	1
3等	1	3等	1	事務長	1
甲板長	1	操機長	1	司厨長	1
操舵手	4	操機手	4	調理員	2
甲板部員	4	機関部員	3	司厨員	2
計	13	計	12	計	9

総計 34

米国における船輸送について

三井造船株式会社玉野造船所 安東重美

近年本邦においても押航艇が内航海運合理化の一環として注目されてきたので、今回運輸省および関係業界により押航艇船団輸送方式調査団米国班および欧州班が編成され6月中旬より1ヵ月強に亘って現地調査をした。ここに米国班調査内容の極く概要を述べるが、なお詳しくは11月下旬刊行の調査団報告書を参照されたい。

米国における船輸送は

- (1) 内陸水路におけるもの
- (2) 外海および五大湖におけるもの

に大別できる。前者はミシシッピ河等の河川と大西洋およびメキシコ湾の海岸に沿う所謂 Intra-coastal waterway におけるものであり、その船輸送にうってつけの条件のもとに、水運貨物の殆んど全部が典型的な押航艇方式で運送されている。後者では風波が荒いため水運貨物の一部が船により運送されているに過ぎず、その場合も曳航が多く、前者とは全く様相が異なる。

1. 内陸水路における船輸送

1. 内陸水路の概況

米国内陸水路は天然の水路をダムや閘門の設置によ

り、また浚渫により運河化された水路で全長は約29,000哩に達し、図1に見られるごとく次の4地域に分かれる。

(1) Mississippi 水系

Mississippi 河は北部で Illinois, Missouri, Ohio, 南部で Tennessee, White, Arkansas, Quachita, Red 等の重要な支流を合わせて現在19,000哩におよぶ航行可能な水路網を形成し、大部分が9呎以上の水深に保持されている。巾は110呎乃至1,500呎、水路流速は一般に2乃至3哩/時である。

(2) 大西洋岸の内陸

Main 州から Florida 州まで大西洋岸は多くの港、内陸深く延びる河川水路、および New Jersey から Florida にかけて外海から遮蔽された大部分水深12呎以上の海岸平行水路、所謂 Intra-coastal waterway (大陸沿岸の大小無数の砂洲、島、入江、湾、湖沼、河川、湿地帯を利用し部分的に人工の運河または防波堤により形成され一部を除き外界の風波から充分保護されている) であり、さらに五大湖へは St. Lawrence 運河が通じている。

(3) メキシコ湾岸の内陸



図1 米国内陸水路

メキシコ湾に面する巨大な Gulf Coast も海岸線に沿って Intra-coastal waterway が繋がっていて、水深12呎に改良されたこの水路により第2次大戦以降 Gulf 沿岸工業地帯が飛躍的發展をとげた。

(4) 太平洋岸の内陸

米国第4の大河 Columbia 河は Idaho 州まで9呎の水深に整備され沿岸の産業發展に大いに貢献している。

米国におけるこれら内陸水路は連邦議会の承認により陸軍工兵隊により開発維持されている。

即ち、南北戦争後は内陸輸送は鉄道が独占していたが、1907年の内陸水路委員会設置以後水路運送の重要性が認識され、1920年の工兵隊の Master network plan により工事着手され、1929年 Ohio 河が52ヵ所のダムと閘門により運河化されたのを手はじめに次第に整備され、遂に今日においては全輸送貨物の約1割を占める大動脈となった。1955年以降、船団の大型化に伴い長さ600呎の閘門を1,200呎のものにおきかえるための建設が着々と進められており、Ohio 河を含め Mississippi 水系は年間200万ドルの工事がなされている。また Florida 半島横断運河、Mississippi, Tennessee, Tonigbee の各河川を連結する運河等が計画されている。

内陸水路では波浪は年間を通じて殆んど無く、風が吹いても水路中が狭いためたかだか2,3呎の波しか立たず波長も短い。写真1は Texas 州 Houston 附近の水路を平均20m/sの強風が吹いている日の波の状況であるが、2呎弱の波しか立っていない。従って波浪または風による欠航は殆んど考えられず、運航の障害となるのはむしろ霧、洪水、渇水であるが、レーダーの普及、ダムの整備により解消されつつあり、北部水路における結氷以外に障害はまず無い。

なお工兵隊が新規に水路を開発する場合、広大な湿地帯やジャングルの土地所有者、計画を歓迎し、所謂補償は一度もしたことなく、唯一の例外は Columbia 河に

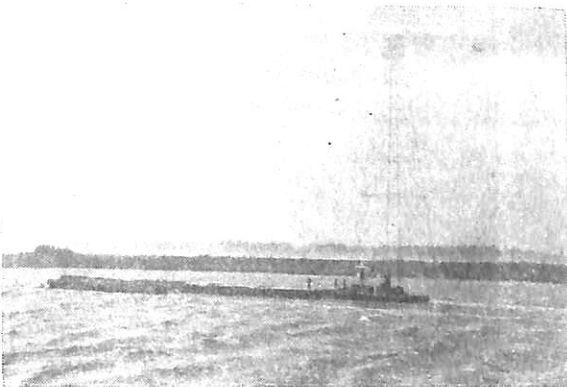


写真1 水路における強風下の波

ダムをつくったとき、インディアンに補償をした位である。浚渫した土は横の通航の邪魔にならぬところに捨てるだけであり、土地の余っている米国では埋立てに利用することはまず考えられていない。

2. 内陸水運における船輸送の概況

内陸水路の自然的条件からいって、船を押航する方式がいわば自然発生的に生まれ、水路運河の開発計画によりその活動範囲を拡大し活発になっており、1961年現在4,000隻合計264万馬力の押船と16,500隻合計載貨量1,630万屯の船を保有する勢力となった。これは上述の自然的条件の他、大量貨物の輸送需要に支えられ、また国家の間接援助ともいべき運河通航料の免除が鉄道との競争を可能ならしめているからである。

輸送量は62年年間4億2千万屯、また所謂屯哩は1,330億屯哩に達しており1980年の推定活動量は1,750億乃至2,400億屯哩といわれている。

内陸水路による船輸送の地位を他の輸送機関と比較して見ると、州際全輸送屯哩のうち、鉄道は43%、トラック23%、五大湖船7%、内陸水運9%、パイプライン18%となっている。戦前に比べ戦後は内陸水運は4倍に成長し、トラックは3倍半、鉄道は4%低下している。今後はさらに臨水路地域が開発されることにより内陸水運の發展が見込めよう。

船輸送の貨物の種類は大部分が散積貨物で包装貨物は殆んどない。大宗を占めるものは石油および石油製品38%、石炭22%、砂、砂利13%で他に土木用貝殻、木材、穀物、鉄鋼製品、化学薬品等がある。砂、砂利、貝殻が比較的短距離輸送である他は一般に数百哩の長距離輸送であり、輸送単位は例外なしに少なくとも1隻の船を満たすロットである。石炭における鉄道、および石油におけるパイプラインとの競争ははげしい。また特殊船の開発によりセメント、溶解硫黄、LPG、化学薬品等が輸送されている。

船団の速力は6~8哩/時が普通(一部の水路では制限が6哩/時)であるが、タンク船においては9~12哩/時のものも多い。通航の場合は水流のため1~2哩/時しか走れないこともあり、この速度で例えば Houston~St. Louis 間1,560哩を順航9日、逆航15日位かかる。押船では当然途中で水、油、食糧等の補給を必要とするが、押船船団は走りながら補給船を押船に接駁させて補給している。

3. 内陸水運における船の運航

運航会社は約1,700社もあるが、大部分弱小企業である。特例を除き鉄道・トラックとの兼営を認められていない。州際交通委員会(ICC)という一種の政府機関が

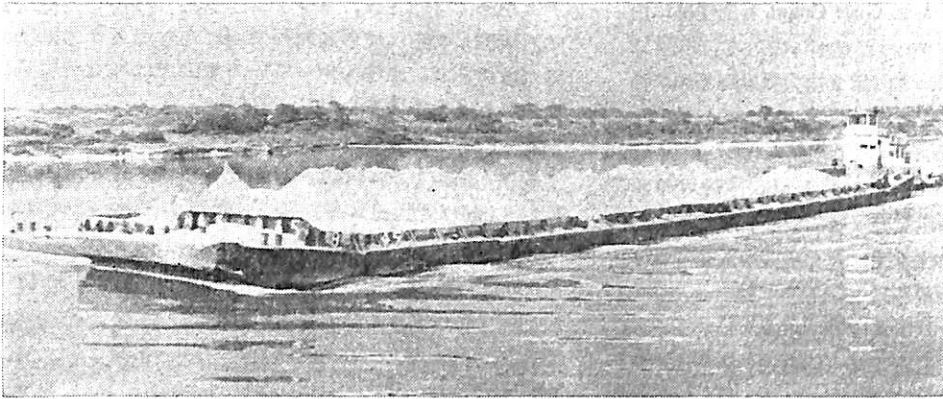


写真2
デッキ解

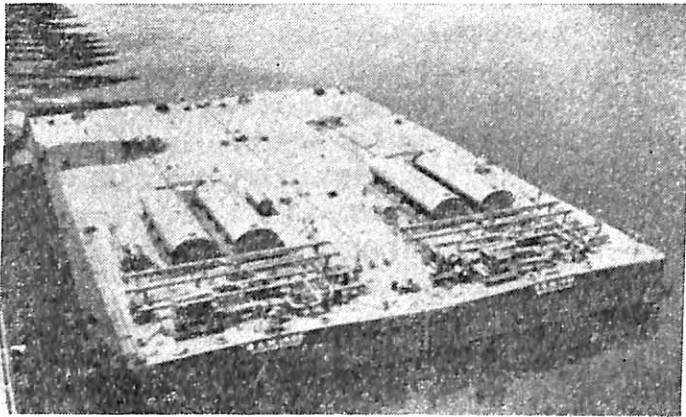


写真4 タンク解

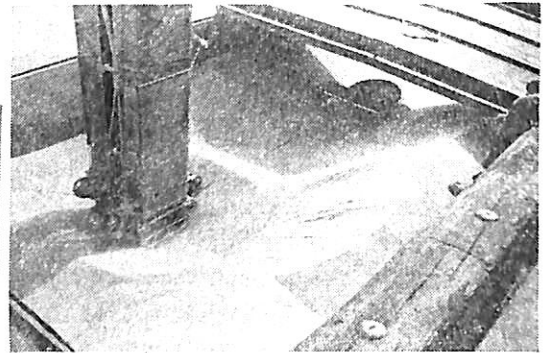


写真3 ホッパー解(小麦の荷揚)



写真6 ボトムダンフ解の船底

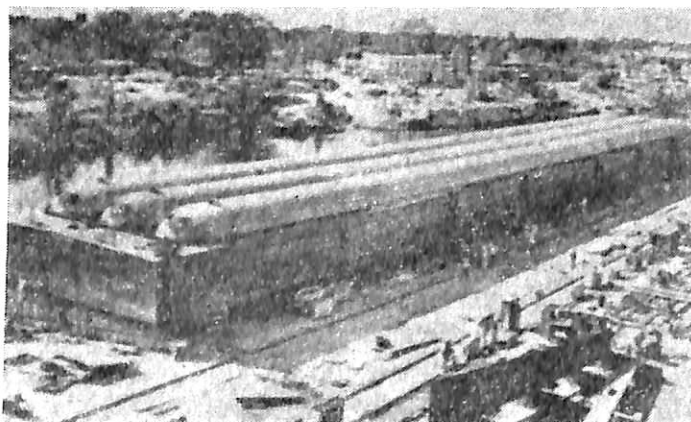


写真5 LPG解

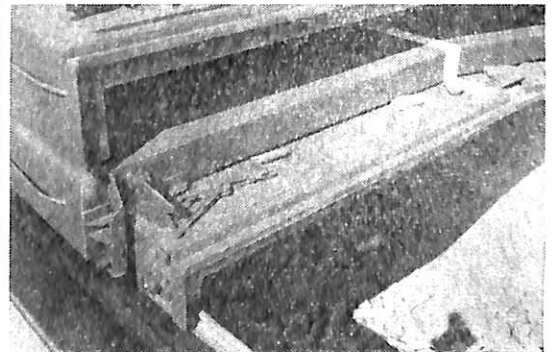


写真7 艙口蓋

あって。その運賃表により一般から貨物を引受ける公共水上運送人 (common carrier) と特定荷主との契約による(運賃は ICC に届け出る)特定水上運送人 (contract carrier) とある。かくて一見鉄道同様全貨物が、ダンピング防止のため ICC の規制を受けるようになっているが、実は大きな抜穴がある。即ち撒積貨物は解一船団に三種を超えて運送しない限り ICC の運賃規正より除外され、内陸水運では撒積貨物が大部分を占めているため、用船の約90%、輸送量で73%が規制対象外となり、自由競争に任せられている。輸送コストはある資料によれば、屯哩当り、トラック 6.5¢、鉄道 1.4¢ に対し解 0.4¢ で圧倒的に安い。パイプラインと競争する地区においては、パイプライン、0.25¢ との競争は困難である。また参考に本資料によれば一般船舶は、0.2¢ となっているが、米国内陸輸送においては一般船舶は通航できないので、はじめから競争相手として存在しない。0.2¢ は国際間遠距離の大型タンカーを含めた値と思われ、大西洋・太平洋沿海においては、解は一般船舶より割安であることも多いが、条件により一概にいえぬ。鉄道との比較において内陸水運が安いのは、鉄道がその路線に莫大な建設費、維持費をかけているのに対し、解は既述のごとく全く国家予算により水路が開発維持されており、閘門通過に際しては門扉操作は勿論、岸壁のウインチによる解の通過作業まで工兵隊がして呉れるほどであるので路線費が皆無であることも原因の一つであるが、大量貨物の低速水上輸送は本質的にコスト安である。1962年の Kenedy 輸送教書において各輸送機関の公正な競争をもって従来の政府統制に代わらしめるため、(1) 内水路使用料を設定すること、(2) 撒積貨物の最低運賃については水運同様鉄道にも規制を行なわぬことが提案されているが、水運業者の猛反対によりまだ実施される気運にない。将来もしこれが実施されれば鉄道はその巨大な資本力にものをいわせ、解との競争路線においてはダンピングをしかけ、零細業者の多い内陸水運には甚大な影響が出てくる。敵国の空襲を受けた場合、水運の方が鉄道よりタフであるので助成しておかねばならぬという意見もある。

解および押船の法定償却年数は州により異なるが、15年～20年である。初年度に特別償却を認める場合もあり等率をもじった独特の償却をしているところもある。

配乗については、解は勿論無人であり、押船の定員は450馬力級の8名から9,000馬力級の19名までであり、Mississippi の典型的3,000馬力級は12名で、1日12時間、1週84時間勤務、6時間当直6時間非直で週末もなく乗船する代わりに、有給休暇は乗船1日につき0.5～

1日ある。組合のないもの、企業別組合のもの、関連会社(例えば炭鉱会社)の現場従業員と同一の組合をつくっているもの等まちまちであるが、組合のないものでも条件は組合に準じている。海技免状の制度はない。即ち本人の経験、能力次第である。

荷役作業は荷主手配または荷主代行として専門者が行ない on board 渡してある。

4. 内陸水路における解

解は構造設備により次の6種類がある。即ち

(1) デッキ解 (写真2)

ハッチがなく貨物はデッキ上に搭載される。木材、砂利、貝殻等がこの型式のもので運ばれる。

(2) ホッパー解 (写真3)

ホールドに貨物を搭載するもので、艀口蓋のあるものもないものもある。石炭、穀物等に広く使用される。殆んど全部が double skin, double bottom 構造である。その主な理由は閘門、橋脚の接触、浅瀬への乗揚げの機会が多いため安全性の確保、艀内に突起物をなくすることによる荷役能率の向上にあり、長大な艀口のための補強にも役立っている。艀内の内張はない。

(3) タンク解 (写真4)

石油および石油製品輸送に使用され、特殊性質の貨物を除き single skin 構造である。

(4) 特殊解

独立の円筒タンクを有し、化学薬品、溶解硫黄をはじめ糖蜜、酒類等も運んでいる。写真5は LPG 解である。

(5) ダンプ解

港湾建設作業に使用される土運船で bottom damp 式, side damp 式, self damp 式などがある。(写真6)

(6) セメント解

セメントの荷役能率向上のため特殊型状のホールドと特殊荷役設備を持っている。

解を主要寸法で分けると

(1) 標準解

長さ175呎、巾26呎、深さ10呎8吋、吃水8呎2～4吋で900屯積のものであり、全体の4割弱がこの標準解である。Pittsburgh 用石炭解は Monongahela 河の閘門寸法が360呎×56呎であることから長さ方向2列、巾方向2列の計4隻の解を収めるに丁度よい寸法におのずから決まったものであり、この巾の解では Ohio 河はじめ主要河川の閘門巾110呎で丁度4列過不足なく収まる。

(2) ジャンボ解

長さ195呎、巾35呎、深さ11呎、吃水8呎5～7吋で1,400屯積である。主要河川の閘門寸法が600呎×

図 2

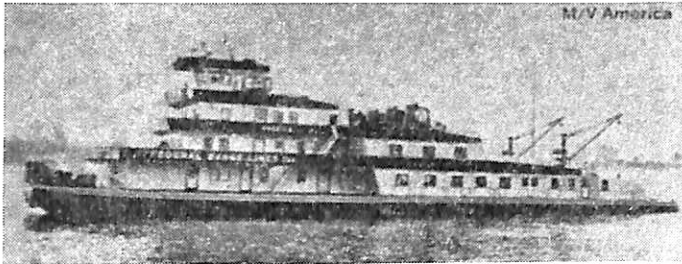
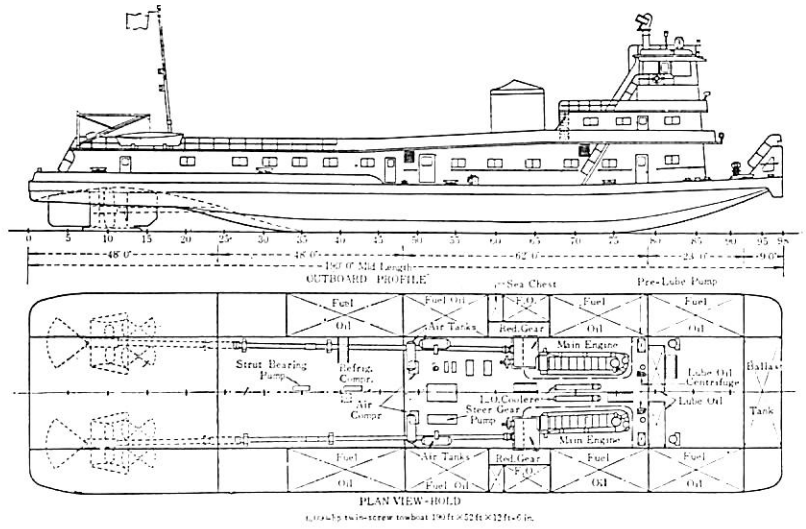


写真 8 M/V America

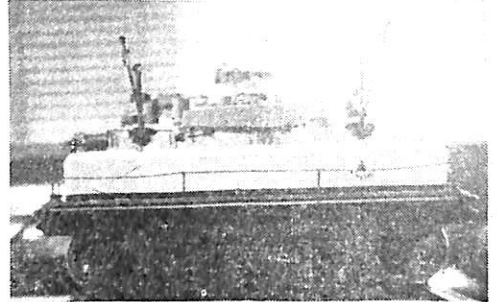


写真 9



写真 10

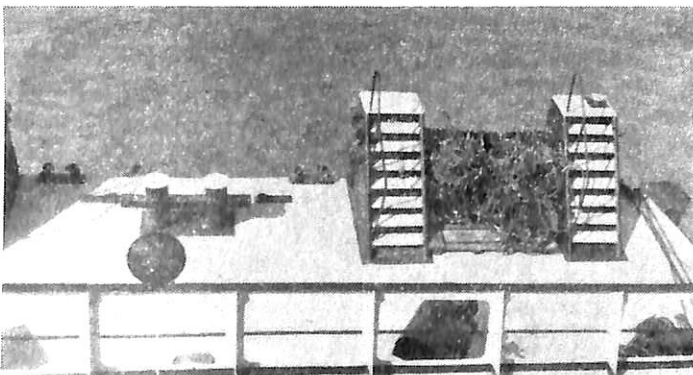


写真 11 9,000 PS 押船のプッシング・ニー

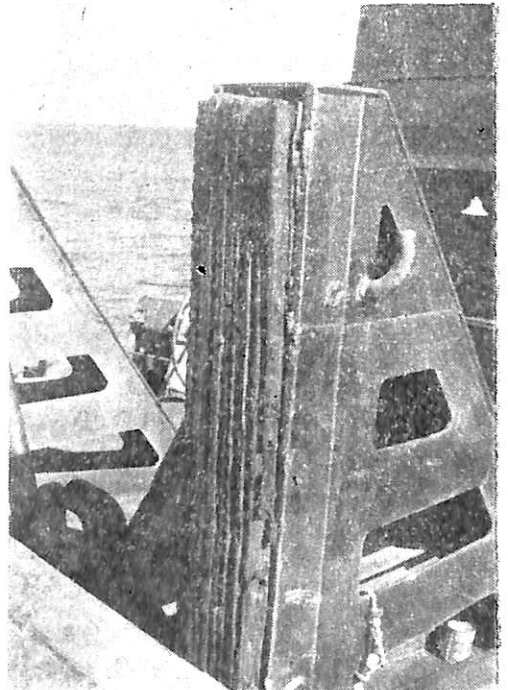


写真 12

110呎で、この閘門を長さ、巾方向とも3列即ち9隻の斛を通過させようとすると1隻の斛の最大寸法はおのずからこの寸法となる。全体の4割強がこのジャンボ斛である。

(3) ガルフ斛

長さ240呎、巾50呎、深さ12~14呎、吃水11呎半のとき約3,500屯積める。これは Gulf intra-coastal 水路の開通に伴い比較的新しく生まれたもので、ここには閘門はないが運河を行き違うためその巾より適当な余裕を見ておのずから定まったものである。Mississippi 河も中流以下は閘門がないため、吃水さえ浅めに積めば、乗り入れが効き、南部の発展に伴い、このガルフ斛は全体の2割を占めるに至っている。

斛の船型は一般に甲板平面は長方形であり、側面形状は前後にレーキを持ったもの、片方だけにレーキを有し片方は箱型のもの、前後端とも箱形のものがあるが、これらを適当に組合わせて、なるべく抵抗が少ないように船団を編成して所謂 Integrated barges としている。

斛の船殻構造は普通 longitudinal 式で、大きな溝型鋼を縦通山型鋼の上に乗せて transverse とし、strut, diagonal で固めるのが普通で、溶接は全面的に採用されている。

ホッパー斛の艀口蓋(写真7)は鋼製で互に重なり得る艀口蓋2枚が1組となり coaming top のレール上を前後方向にローラーで人力移動するようになっており、任意の場所で艀口の半分近くを開放できる。また陸上のブームにより重ねることもできる。艀口蓋の水密性は端部にガッターを設けて互に重ね合わせているだけであり、パッキンはないが、上からの雨に対してはこれで充分で、横からの波の打込みは、波がないので考えていない。

斛相互および斛と押船の連結のためピット、カーベルを甲板上に配置してあり、なかには連結専用のハンドウインチを持つものもある。舵、錨はなく、ビルジ排出は可搬の電動またはガソリン機関駆動のポンプにより必要の都度行っており、パラストを張ることはない。油斛が火災予防の見地より Coast Guard の安全検査を受けるのみで、一般斛には検査はない。中には ABS の斛船級を取得しているものもあるが、むしろ例外的である。

ジャンボ斛の船体重量は約400屯で船価は約8万ドル、米国にしては意外に安い、盛んな需要に支えられて標準品を継続建造しているためである。

5. 内陸水路における押船

押船の1隻当たり平均馬力は650馬力であるが、主として船団編成にあたかも入換機関車のごとく使用される極く小型の200~300馬力程度のものから、世界最大といわ

れる9,000馬力の America 号(写真8) United States 号に至るまで、大小さまざまであるが、代表的な2,000~6,000馬力の(図2)ものにつき述べてみる。

まず船型については、渇水期に備え吃水が8呎に押えられるため馬力に適したプロペラ直径が取りにくく、プロペラは2軸が普通で且つ多少トンネル・スターンの線図となっている。前記9,000馬力のものは4軸である。

(写真9および10)1軸当り出力は1,000~3,000馬力もあるのに対し、プロペラ径は8~9呎と押えられるため、効率は多少犠牲になっている。プロペラは普通4翼固定ピッチで保守面よりステンレス鋼が愛用されている。可変ピッチは採用されていない。コルト・ノズルは乗揚げ時のプロペラ保護の見地より大部分に採用されているが、すべて固定式で、所謂コルト・ラダーは見受けられない。この理由は可動のものは乗揚げた場合どうにもならないからであるが、どうせ後述のフランキング舵を持つなら金のかかるコルト・ラダーは不要であるという意見である。

舵はプロペラ1個につき主舵1枚とフランキング舵2枚を持っているのが普通で、このフランキング舵は河川用押船に特有のものである。かなり流速のある曲がった河を下るとき、機関前進のままでは対地速度が早過ぎて岸に突っかかるので機関をアスターンで下るが、このアスターンの対水速度は小さく、且つ全舵がプロペラ後流中になくなるので主舵の効きは非常に悪くなる。この場合プロペラ後流中に、即ちプロペラより船首側に舵があれば効くわけで、かくて独特のフランキング舵が生まれたので別名バックング舵(Backing Rudder)ともいわれる。主舵にはコルト・ノズル出口を塞ぐことが少ないためエルツ舵が採用されることもある。

操舵機は舵の枚数に関係なく主舵用として1系統、フランキング舵用として1系統が設けられており、主舵・フランキング舵のコドラントまたはティラーがそれぞれロッドで連結されている。従って主舵全部が一群として、またフランキング舵全部が別の一群としてそれぞれ独立に操作できるようになっている。

主機関は中高速ディーゼルで逆転付減速機を具えている。発停以外、即ち回転数制御、正逆転切換等はブリッジからリモート・コントロールにより行なわれるが、上甲板の高さにある機関室内フラットでも切換操縦できるようリモコン故障に備えてある。内陸水路は濁水であるため機関の冷却はすべて消水による skin cooling で機関室内船側に冷却管を配置してある。また同様理由で船尾管に泥砂がはいらないよう特別な考慮が払われている。

船殻構造は transverse 式で single bottom, single

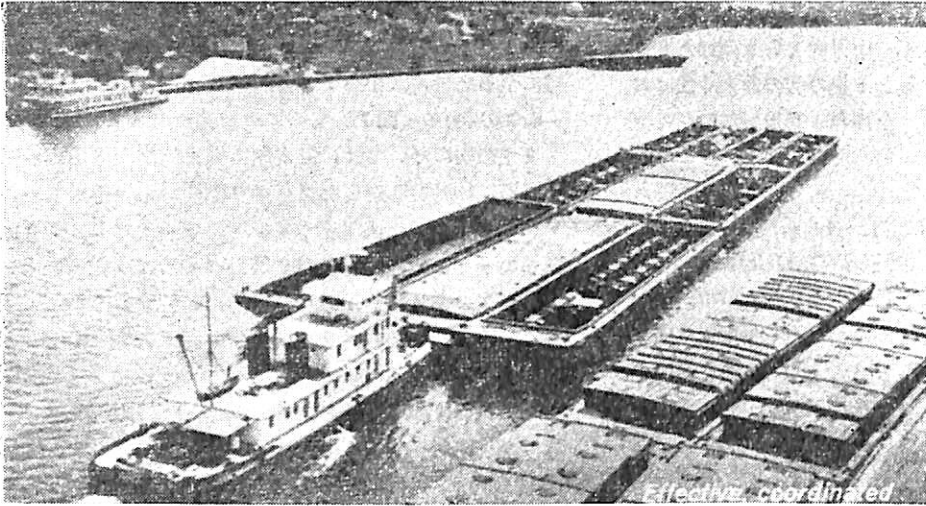


写真13

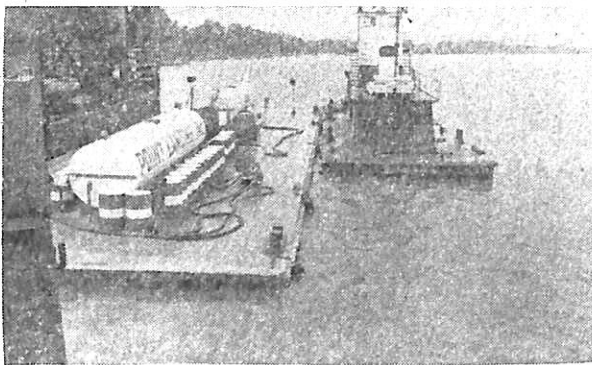


写真14 集散会社の棧橋解

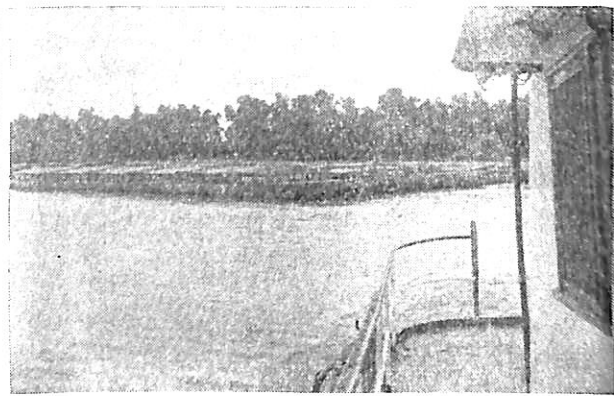
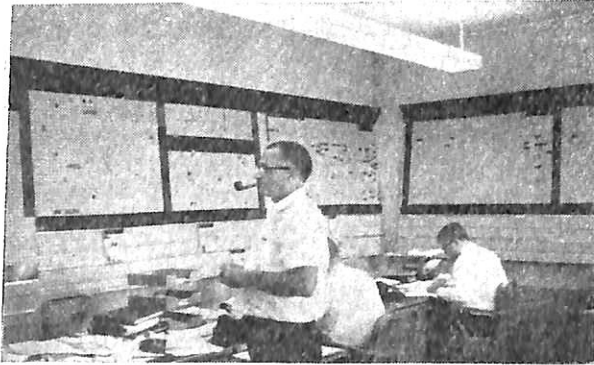


写真15 集散基地における解



←写真16 配船指令室

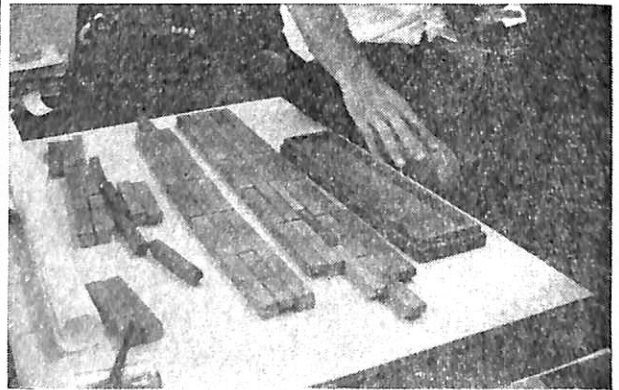


写真17 積木状模型により閘門(右側木棒)での分割に便利なよう編成する。



←写真18 代表的な運航会社の基地

side で機関室敷側にタンクを配置してある。

船首には押船特有のブッシング・ニー（写真11）と称する横から見れば三角形の大きなブラケット構造物があり、それで、舳が満載、軽荷で甲板高さが変わっても押せるようになっており、その前面は鋼板のまま、または、古タイヤ等によるライニングをしている。（写真12）

前部の甲板上には電動または手動のウインチと電動キャブスタンが1～2台設置されており、舳とのロープによる連結に使用されている。また連結索用のカーベル、スプール（扁平円形のロープ・ガイド）が適宜配られている。錨、揚錨機は持っていない。

ブリッジ内には、主制御レバー、主舵操作レバー、フランキング舵操作レバー、サーチライト方向転換レバー、レーダー（0.5哩～50哩レンジ）、ジャイロコンパスおよびジャイロパイロット、測深器、無線電話、無電池式電話、船内指令装置が整備されている。測深器の発受信器は可搬式で船団の最前部両側に設置される。

航海灯の配置は Coast Guard の規則で決められてい

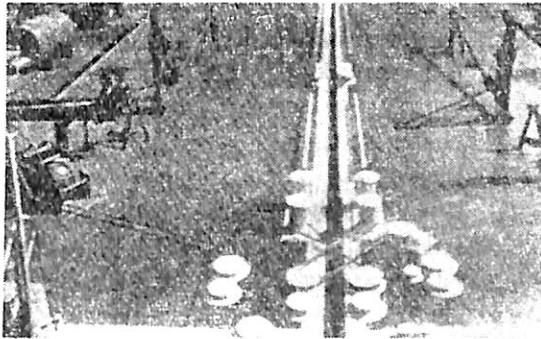


写真19

る。なお Coast Guard の検査はディーゼル機関は対象とならず、圧力容器的な意味でボイラがもしあれば対象となるが、スチーム押船は皆無なので、結局押船はいかなる政府機関の検査もないことになる。ただし居住区は労働環境規制の見地より連邦政府公衆衛生局の規則を適用する。

船価は2,500馬力級で75万ドル、4,000馬力級で105万ドルで主機その他の購入品が市販品またはそれに近い性格を持っていることを考慮に入れると、かなり良い値段であるが、米国は国内航路用船舶は自国建造しか政府が認めないため船主は国外へは発注し得ない。

6. 船団編成および連結装置

船団の大きさは、一時に多数の舳を押航するのが有利であるので、閘門寸法より大きい船団が編成され、閘門通過に際しては船団を二分し、まず第1群の舳を通過させ、次に押船と舳群とよりなる第2群を通過させる所謂 Double Locking と称される方法による場合が多い。第1群は前にも触れたごとく閘門の管理者である工兵隊の手により行なわれる。Mississippi 下流のごとく閘門がなく充分広い水路巾があるところでは長さ1,500呎、舳数40隻、合計載貨重量4万屯にもおよぶ巨大な船団が運航されているが、一般には舳2～3列、長さ1,000呎程度のものである。（写真13）主要なターミナルには舳の集散作業を専門に行なう会社もあり、（写真14）舳船団が到着すると、その会社の fleetng 用の押船により船団は分散され、それぞれの貨物の荷揚岸壁まで運ばれる。荷役がおわれば舳は再び集散基地に集められて適宜船団が編成される。（写真15）また一方運航会社の事務所には配船指令室（Dispatch office）（写真16）があり、ここで所属の舳および押船の運航状況を刻々把握すると共に、次の船団の編成、運航の計画を樹てて、（写真

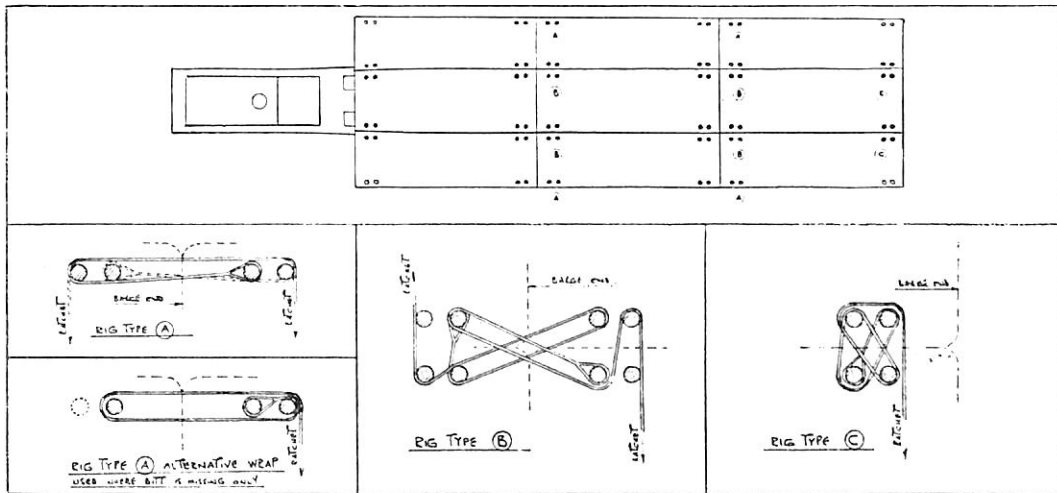


Figure 1—Standardized barge rigging plan as prepared by The Ohio River Company for use in their fleet of towboats and barges.

17) これを各押船に指令している。また、運航会社は事務所とは別に現場基地を持つ。(写真18)

連結装置は内航水路においてはすべてワイヤ・ロープによるラッシング方式で、欧州で開発使用されているような機械的あるいは自動連結装置は採用されていない。機械連結装置がないのは既述のごとく絶対波の立たない内陸水路では強度はラッシングで充分であり、自動連結装置がないのは欧州河川よりは河巾広く小曲がりもないため船団の途中で船団を折らなくても充分通航できるからである。ただしラッシング方式は人手がかかるので、一部の人は例えば Magnetic 連結等が理想であるといっているが、別に差迫った問題でもないので本気で考える人もない。

舳相互間の連結(写真19、図3)は、甲板上的のビット、カーベル等にワイヤ・ロープまたはチェインを掛けベリカン・フック付のラチェット式ターンバックルによって締付けている。舳と押船との連結もワイヤ・ロープであるが、締付けは押船のウインチまたはキャプスタンにより行なう。連結用ワイヤ・ロープの径は $7/8$ 吋 \sim $1\frac{1}{8}$ 吋で年代とともに次第に太くなる傾向にある。合成ゴムを心材または層材とした合成繊維ロープは、切断までの延びが大きいが波の立たない内陸水運では、その必要もなく、高価でもあるし殆んど使用されていない。

2. 外海および五大湖における舳輸送

1. 概 要

大西洋、太平洋、メキシコ湾並びに五大湖の沿岸では冒頭に触れたごとく自航船に比して舳輸送の占める地位は低い。近時、舳輸送の有利性に着目し、次第に航洋大型舳が出現してきた。この場合でも大型舳1隻を航洋タグで曳く方式が普通であり、これは前章の内陸水路とは異なり、航路の水深は充分深く、水域も広いこと、また open sea であるため波浪が強いことなど自然条件の相違が大きな原因をなしていると考えられる。しかし、曳航に比し押航が燃費的に有利な点、操船が楽なことから、かなりの波浪に耐えうる押航方式開発の努力が続けられており、(内陸舳におけるブッシング・ニー方式は波浪のある外洋では使用に耐えない)尖船において種々の試みがなされているが、未だ完全な成功を取めるに至っておらず、目下試験研究の途上にあるといえる。従って海上が比較的平穏な状態においては押航方式が使用され、荒天に際してはこれを曳航方式に切換

えて運航しているというのが多くの場合の実情である。

以下各地区における現状を述べるが、将来、無人舳使用の可能性が大きい分野として危険物運搬が考えられる。現在ガルフ地方において汚染廃棄物を無人舳に積込み、曳船からの電氣的遠隔操作により海中に投棄されているし、また大西洋岸で廃材・ゴミを沖で舳に乗せたまま焼却処理しているが、溶解硫黄、運搬船 Sulphur Queen が悲劇的な最後をとげたことに鑑み、業界では溶解硫黄用の無人舳建造を考慮中である。

2. 五大湖における舳輸送

最近在来五大湖船が、スクラップ同様の値段で売却され、曳航用舳あるいは倉庫舳として使用されつつある。

その理由は、これら旧型汽船は最近の新造船に比し小型で、機械類は老朽化し、そのうえ自航船として多額の船員費を要するため、そのままでは運航採算にのらないが、船体はまだ相当の寿命を有している。そこで曳船と舳との組合わせによる乗組員数の削減に第一の打開策を求めて労働組合の諸要求や政府の規制に縛られない無人舳に改造して使用するのが最も得策であると考えられるからである。即ち、乗組員数は現在の五大湖自航船には30~40名所要であるのに対し、曳船なら12~14名で済み、しかも曳船乗組員賃金は自航船賃金に比べて低い。また自航の場合は Coast Guard の規程において厳格な検査を要求されるのに対し、舳および曳船は検査の対象とならない。このような背景のもとに1962年 Wilson 社がはじめて鉄鉱石およびペレット用として DW 13,000 吨の撒積船 Wilkinson 号を押航および曳航の両方が可能な舳に改造し、Mac Allister 社の 1,800 馬力曳船を使用して運航をはじめ、(写真20)同様の計画が続いている。この種改造費は20万~50万ドルで主要工事は

- (1) 主機・補機・甲板室を撤去し、旧機械室を貨物船に改装。
- (2) スケグ(曳航時航路不安定となるのを防ぐための船尾両舷のヒレ)の新設。
- (3) 船尾部の改造。通常船尾材の前部まで切断し、

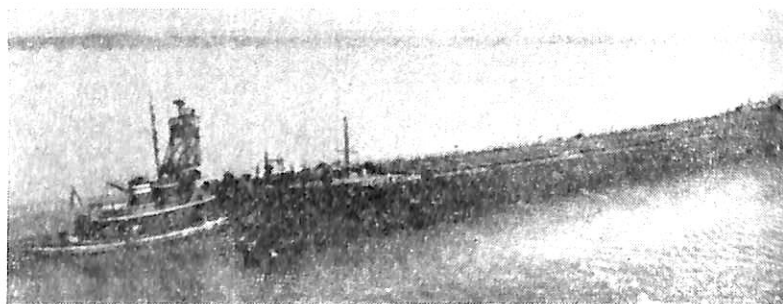


写真20

曳船にて押航ができるよう、新設トランサムにはノッチを設ける。

(4) バラスト・ポンプ、甲板機械等の動力源を蒸気より電気に切換。

等である。スケグを設けると25%~40%抵抗が増えるので、押航の場合はスケグの後半を抵抗の少なくなる位置に動かせるフラップ式のものもある。スケグのも一つの欠点は船体より出張っているため極めて損傷を受けやすい点である。曳船用スケグに代わるものとして舢の自動操舵装置が研究されているが、まだ開発途次である。さて、この改造舢の押航法は舢船尾のノッチに曳船の船首を突っ込み、曳船船首と舢を強力なロープで連結し、曳船船尾と舢船尾両舷端にも強力なバック・ラインをとることによるものであるが、この方法は比較的平穏な海面では成功しているが、海面が荒れてくると連結索が切れ、また曳航に切換えようとするれば、連結索の切離し作業には危険が伴うこともある。近年、荒天の場合にも使用可能な押航用連結装置の開発が望まれ、各種の試みがなされている。例えば、押船と舢との相対的な上下動およびピッチングを許すようなローラー結合を採用し、押船のブリッジからその結合切離しを遠隔操作しようというものとか、緩衝装置付ブッシング・ニーを設けて連結し、押船と舢をなるべく一体化しようとするものとか、逆に押船と舢をピボットにより結合し押船に Active Rudder としての機能を持たせようとするものなどさまざまである。しかし以上すべて満足すべき結果は得られていない。因みに、かつて舢の船尾に非常に大きなレセスをつくり押船をスッポリはまり込ませて剛に結合してしまい、あたかも一般自航船のごときものをつくった(舢 G-1 と曳船 Carport 号) ことがあるが、建造費が高いのもさることながら、その結合作業における吃水調整および結合手間に多くの手間を要するため実用にならなかったともいえる事例もある。

3. 大西洋における舢輸送

大西洋沿岸においても五大湖におけると同様の事情により、舢輸送が採用されつつあるが、以下にその二事例を述べる。

(1) リバティ改造石炭舢

Norfolk より New York への石炭輸送に従来使用していたリバティ型が老朽化してきたが、米国で代船を建造すれば非常に高くつく(国内用は海外での建造は許可されない)こと、さらに海員組合の法外に高い要求などのため、輸入石油と競争できなくなった。そこで Eastern Gas 社ではこれらリバティ型のうちまず2隻を舢に改造した。

即ち機関およびディーブ・タンクおよびハウスを撤去し、そのあとをホールドに改造し容積を拡げ、一方、ABS の取扱いが外洋船より coastwise の舢に変わったため追加吃水が許され、旧載貨重量1万屯が1万2千屯となっている。

スケグはフラップ付のものを設けた。4,300馬力の新造曳船2隻で満載時10.5~11kn の速力を得てリバティ時代と殆んど変わらない。さらに会社では2隻のリバティを改造したが、これには曳航速力を増加するため、スケグの代りに無線遠隔制御が可能な空気式操舵装置を設け、その結果1~1.5kn 速力が増えている。なんらかの理由で操舵機に空気補給ができなくなった場合には舵を船尾方向に固定する安全装置がついている。現在舢2隻と押船1隻を組として2組運航されているが、舢2隻を同時曳航するのではなく舢1隻が揚荷中に他の1隻を運んで積荷し帰ってくると、もう1隻の舢の揚荷が丁度おわっているという運航である。この方法は石炭の受荷主にとっても作業員に overtime させることなしに3日間で悠々と揚荷することができるという利点がある。もしこれが自航船であれば24時間以内に揚げねばならず、時間外作業手当か滞船料かをとられることになる。乗組員は自航船時代は沿岸航路でも34人要ったが、曳船の乗組員は唯の14人でよく、このうち9人が乗船し残り4人は予備員である。曳船には曳索として2吋径×2,400呎の鋼索を備え、外洋では曳索の長さを1,200呎~2,000呎にして曳航しているが、港内や狭い水路では横抱きしている。

(2) 航洋セメント舢

Moran 社では写真21のような航洋大型舢3隻を新造し(第1船は1962年)大西洋沿岸航路 Tampa, Savannah—New York 間に運航している。要目は

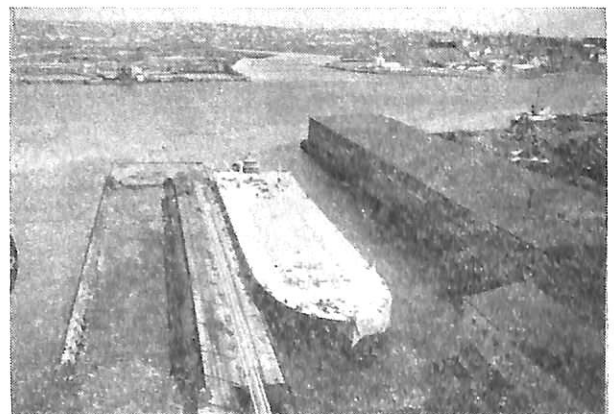


写真21

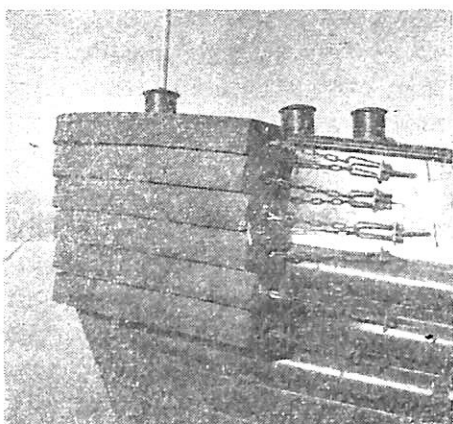


写真22

長さ×巾×深—吃水	420'×80'×34'6"—24'
載貨重量	15,000Lt
セメント輸容積	90,000パレル

で、上甲板に24箇×2列の積込用輪口を有し、船内底部には Air slide 装置並びに Screw conveyor が装備されている。積荷は陸上施設により重力落下式で行なわれるが荷揚げは船の荷役設備により圧縮空気式で行なわれ、その能力は 800 t 毎時である。本船の運航は海面の状況により押航、曳航を使い分けている。従って曳航時のヨーイング防止のためスゲグを設けているが、3隻のうち2隻は固定スゲグで、他の1隻はフラップ付であり、フラップは曳船から無線操縦可能である。また押航のため船尾後部にノッチを設け、そこにゴムフェンダーを設けた曳船の船首(写真22)を差込むようになっている。この船の連結で特長のあるのは、船が満載のときは船の上甲板において押船船首とラッシングする(写真23)が、船が軽荷のときはノッチ深さ中央にある凹み内のアイにラッシングする(写真24)ことである。なお両方の場合を通じバックステーを写真25のごとくとしている。

4. 太平洋岸における船輸送

太平洋岸の航洋船は San Francisco, Seattle, Alaska および Hawaii の各港を中心にして相当活発に運航されている模様であるが、Seattle-Alaska 間が最も盛んなように見受けられた。この地方の貨物は他の地方と若干異なり、撒積貨物は比較的少なく、コンテナや鉄道貨車が主体で、所謂 Roll on-Roll off 型式のものが多いのが特徴である。Seattle より Alaska 西岸の船はベーリング海峡を通過して北極圏の Alaska 岸を西より

東端まで防衛基地に物資を配って廻っており、港湾設備がないところなので船による輸送のみが可能である。Alaska 南岸と Seattle-San Francisco の間には5隻の Hydro train と称される鉄道貨車船が約3日おきの定期運航をしている。

これは 380 呎×67 呎×23 呎の角型船で、船首尾にレーキを有し船尾には固定スゲグを備えている。上甲板には6条の軌条を敷設してあり、約40両の貨車を搭載し油圧で固定される。Hawaii-San Francisco 間には、載貨重量 8,000 屯のコンテナ船(写真25)が運航されている。

その他マーシャル諸島などへも船で運送されることもあるが、以上すべて太平洋沿岸におけるものは曳航方式で、曳船1隻対船1隻が普通であるが、業者は船3隻までの経験を有するといっている。曳航方式は一度出港すれば途中でいかなる悪天候に遭遇しても曳航索の長さを加減することにより航海を続行する。

なお土木用に押航船が San Francisco において使用されている。これは湾内の浚渫および岸壁埋立用のドラグ・サクシジョンのボトムホッパーであり、(写真27および28)、その連結装置は写真29および30のごとくである。

以上のごとく太平洋岸は殆んど曳航であるが、太平洋岸某所において全く新しいアイデアによる、いかなる荒天にも耐えられると称する押航用連結装置が開発されている。これは一度押船と船を比較的簡単に連結すれば、船の荷役による吃水変化にも全然調整不要で、即ち1対1のピストン運航をする場合は連結のための人手は全然無くて済む点でも画期的に魅力がある。発明者の特許関係より、ここに詳報できないが、波高30呎で部材の強度計算した第1船は、本年8月に就航しているが、まだ波高8呎までの機会にしか遭遇していない。

この成否は日本のごとく波浪のある海域の船の将来のあり方に対して影響するところが大きいと見られている。

5. メキシコ湾における船輸送

メキシコ湾では New Orleans, Tampa などを中心として外洋船輸送が行なわれているようであり、前述のリバティ改造船も Tampa から New Orleans への燐鉱石輸送に就航しているとも聞かすが、今回の調査では明らかにし得なかった。

外洋大型船とは若干趣きを異にするが、この地区の Livingstone 造船所において、比較的簡単な装置でかなりの波浪に耐えるという船間連結装置を開発している。この骨子は、従来連結索は船体運動により強制的に破断限界以上のロープ長さの伸びを余儀なくされており、それが破断の原因であるので、ロープ位置を中心にして船

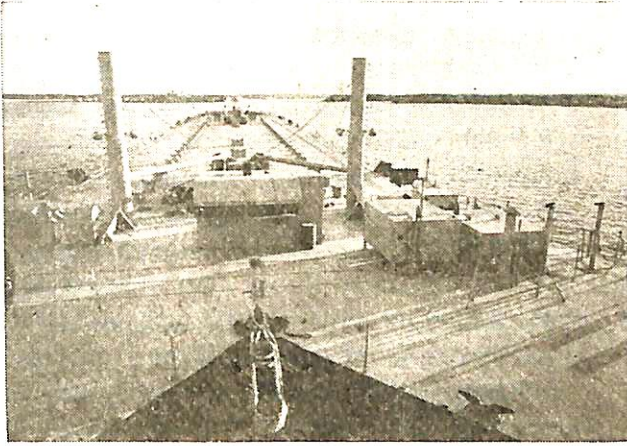


写真23

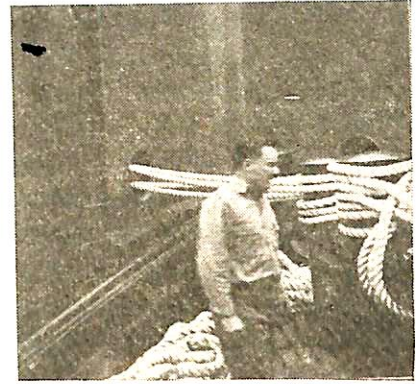


写真24

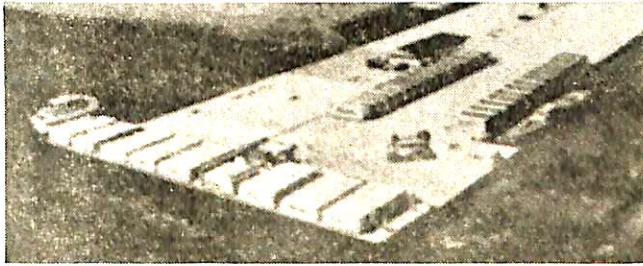


写真26

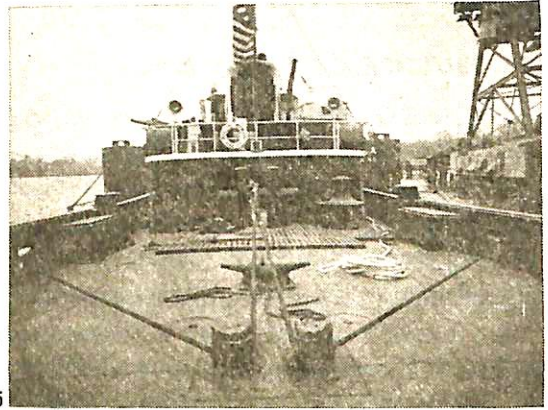


写真25

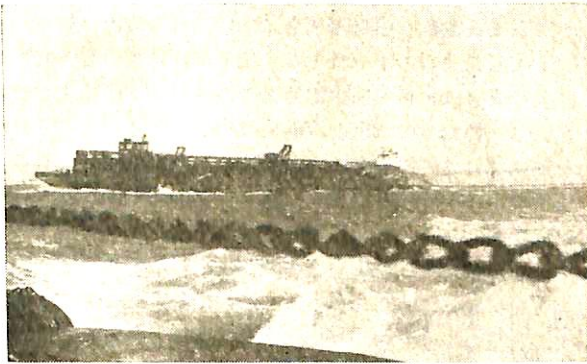


写真27

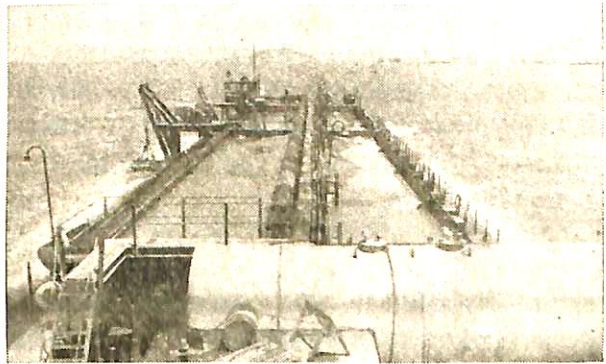


写真28

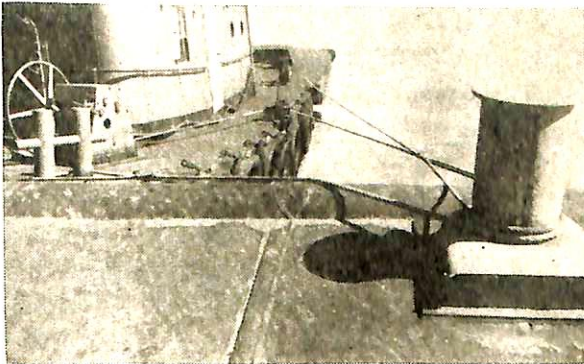


写真29 連結装置を解より望む

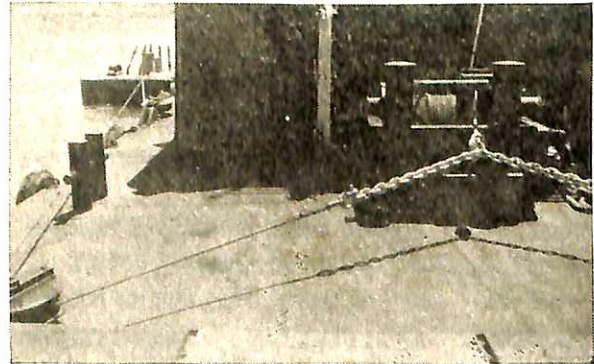


写真30 連結装置を押船より望む

体が自由に相対的ピッチングを行ない、ローリングによる力も全然ロープにかけないようにすればよいという考え方を追求して得られたもので、一種のロープとピンの併用結合であるが、失敗した他造船所のやり方と異なり、ピンは全然曲げがかからないようになっており、またロープ中心高さピン中心高さが変わらぬよう細心の設計をしている。日本でも複数解の場合は多に参考となるが、この考えを解一押船間にまで拡張しようとする種々問題に逢着する。即ち、吃水が似たような解間では実施可能だが、押船一解間では吃水差範囲が広いので、ピン・ロープを何段にも重ねることとなり、作業空間をとりにくい。

3. 結びに替えて一 船か解か？

調査団報告書を団が書いた後 Michigan 大学の Benford 教授が SNAME 五大湖部会で発表した論文を短くして Maritime Reporter 誌 July 15 に載せているのを発見したが、これは五大湖における解利用の考え方を、(1) 新造解か改造解か？ (2) 船か解か？ という見出しで書いてある。前者も新造解と改造解は計算して見ると償却を入れて運航費は変わらず実際は新造となれば在来船よりひとまわり大きいものを造るであろうから、新造の方が競争力があるなど面白いことをいっているが、日本の場合、後者 船か解か？ は興味ある問題であり、海洋解の利害得失および問題点を要領よく述べているので、この機会を借りて紹介申し上げる。筆者の私見がはいらぬよう、原文に忠実に翻訳するが、同教授は懇健中正でむしろ保守的な位であることを念頭においてご一読賜りたい。

船か解か？ Benford

タグと解の最大の利点は多分、所要乗組員数が、自航船の 35~40 名に比し 12~15 名と少数で済むことであろう。実際の最大の節約は賃金諸手当に非ずして居住設備、保健衛生、保険、洗濯設備、医療要求等に対する初期投資である。勿論、曳船の乗組員が、解と曳船を合わせた大きさの自航船を操船できないか、理論的な理由はない。それが可能な日もやがてくるかも知れないが、今のところタグと解はこの点で大きな利点がある。

速力と抵抗については利は自航船の方にある。またその差は運航業者が解を押航でなく曳航しようとして判断したときは打撃的となり得よう。無人の被曳解はヨーイング防止のスケグを要し、抵抗は驚異的に増える。よほど良いスケグをつけたときでも所要馬力は 25% 位増え、同馬力なら速力は 10% 位低下する。普通の改造の場合船尾は船の形のままであるが、これはスケグ取付には

不適である。典型的五大湖船について模倣型実験した結果、ヨーイング防止に効くようなスケグは、非常に大きくて不利益となり、抵抗は 2 倍となった。より良い計画は船尾を改造中、効果的なスケグがつけられるように改造することであろう。理想的なやり方は押航にスケグの要をなくすことである。もし押航が悪天候のため実施不能ならば、スケグは曳航せざるを得ないときのみ装備すべきである。これらのパート・タイムのスケグは押航時の抵抗を最小にするように、一種の引き込み式または回転式のものであろう。結局はいかなる悪天候でも押航可能なタグと解の連結法が開発されるであろうが、そのときはスケグなどつける必要はない。そのときでも押船と解は同等大いさの自航船に比し抵抗は多いであろうが、その差は少ない。

タグと解という考えだと、船団操作において、多様な配船計画が可能である。もし解が 5 日のうち 1 日は港内にいるならば、少なくとも理論的には、5 隻解があってもタグは 4 隻で済む。解より少数でなくむしろ多数のタグを持つことは、しかし、もっと実地的であろう。この場合は一隻のタグのエンジン故障は船主は代わりのタグで代替できるため解をおくらせなくて済む。勿論、解の荷役中にタグが小修理に造船所に行くこともできる。

他の重要な解の性格は貨物の縦方向分布が良好なことである。鉄鉱石輸送の場合には、余分の艀内容積を利用して重量分布の不都合をなくせるが、比較的軽い撒積貨物のときは、自航船の場合より、ホールドが殆んど船の長さ一杯あるので縦曲げ偶力は小さくなる。その結果、統制団体は解の場合は構造寸法の要求値を緩和することになり、かくて初期投資は減り、年取能力は増えることとなる。

解運航では二三実際上の問題がある。その一は空荷の解を押航しているときのタグからの見透しである。タグが新造のときなら、これは容易に解決できる問題で、ブリッジを一種の三脚塔の上におきさえすればよい。見透しの問題は、また押航される解は巨大なポストやブームからなる荷役設備を持っていないことを意味する。一般に見透しは自航船上ではブリッジが船首にあるので、遥かに良好であると思われるかも知れぬが、経済の見地から自航船といえどもそのようなブリッジを前におく伝統は捨てざるを得ず、ゆくゆくは自航船はすべての居住区とブリッジを船尾におくこととなる。

他の問題は解の繫留である。錨は無線制御で操作できようが、岸壁やロックにおける索取りはもっと困難である。

オートメーション化の傾向は、索取りを岸壁側の責任

にしてしまうであろう。そうなれば解も自航船も繫留に関しては同等となる。またタグは岸壁に近づいたときその解との連結を切り、丁度一般のタグの用途のようにその船首で解を岸壁に押しつけることができるという点に、解船団に実際上の分がある。これに関して将来の連結装置は、押船は解の船首方向と無関係に方位を変え、超大型船として働き、かくて一般に操船性全体を増すことが考えられる。

乗組員の安全に関しては、両者にいい分がある。確かに索操作、バラストポンプ操作等のために解に跳び乗ったり解から跳び下りたりするのは危険の要素があるが、一方押船に乗っている者は衝突事故の場合、船首に近い

自航船より安全である。押船乗組員はまた押船、解のいずれかが沈んでも他が浮いているので、自航船より安全であり、これに関連して Coast Guard も無人解の場合、規制を緩和している。

結論に達する前にすべての可能性を調査すべきである。唯一種の解と唯一種の自航船を比較して簡単に満足してはいけぬ。まず両者の主な変更案につきそれぞれの最良の設計を見出し、それからその最良の設計を比較すべきである。これはいわずもがなの当然のことと思われるであろうが、われわれは、コスト比較をするときに、ある船は天才により設計され、他は全部白痴により設計されたと簡単に思い込む事例を多数見てきているのである。

バーザイン調査団報告書 (米国および欧州編)

沿岸輸送の合理化として脚光をあびているバーザインシステム（押航式解船団による輸送）に関する欧米派遣調査団の帰朝報告がまとまりました。本調査団はわが国におけるバーザインシステムの開発研究の一助として、これが早くから実用化されている米国および欧州の利用実態を調査するため、海運、港湾、造船、荷主よりなる関係業界ならびに関係官公庁の専門家により編成され、本年6月～7月にわたり米国、欧州の2班に分けて派遣されたものです。

調査の対象は運航、造船等の技術面並びに経済的諸面にわたっており、それぞれを専門分野とする調査団員の

協力により調査結果がまとめられたもので、欧米におけるバーザイン輸送の実情をここに一冊として収録されており、資料、写真、図表等を多く入れてあるので一見してその実情を知ることができます。限定出版につき早目にお申込み下さい。

B 5判 330頁 コート紙印刷 上製本 頒価 1,000円

(送料：都内 50円、東京からの第1地帯 90円、第2地帯 120円、第3地帯 170円)

申込先 東京都中央区八重洲2の5 (不二ビル)

山九運輸機工(株)田代 透氏宛

Tel.(272)3911(代) (バーザイン調査団長)

商船基本設計の一考察 (第1編)

元東大教授 渡瀬 正 磨 著

B 5判 128頁 240円

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

☆新刊紹介☆

船舶の居住性能 —人間工学的研究—

航海訓練所助教授 神田 寛 著

時代の要請として船員労働における安全衛生管理が重要視されつつあり、船舶の居住性能についての関心が高まってきている。著者はこの研究のためペルシャ湾向け酷暑航路について再三調査して居住性能問題と取りくみ、複雑で広範且つ解決困難な問題に対し初めて体系を与えたもので、人間工学を現実の問題にとり入れた適用例として高く評価されてよい。本書の内容紹介すると、(1)船員設備(2)居室の熱的性状(3)換気(4)空気調節(5)結露(6)照明(7)色彩調節(8)騒音(9)振動と乗心地(10)動揺と船酔(11)飲料水等で、造船技術者、乗組員にも役立つものである。

A 5判 300頁 上製ケース入 定価 1,200円

成山堂書店 発行(東京都渋谷区富ヶ谷1ノ13)

欧州ソ連におけるプッシャーバージの現状について

日本鋼管株式会社
平 田 胤 幸

1. ま え が き

最近わが国において海上輸送の合理化の面よりプッシャーバージによる輸送方式が各方面で注目されているが、このプッシャーバージによる輸送はわが国ではほとんど経験がなく、最近ごく一部で実施せられているのみである。プッシャーバージ方式を考えてみると、確かに大きな利点のあることは異存のないところであるが、反面、耐波性その他に考えねばならぬ点があり、輸送環境のいかによっては非常に問題があり、プッシャーバージが現に運航されている米国、欧州、ソ連の輸送環境とわが国のそれを比較すると、そのまま取り入れるには考えねばならぬ点が多いように思われる。このため欧米のプッシャーバージの現状を調査し、その上でわが国のプッシャーバージのあり方を検討する必要が認められ、今回運輸省のきも入りで米国班、欧州ソ連班の2班の調査団が編成せられ、本年6月中旬より7月中旬の約1ヵ月間現地調査を行なった。私はこの内の欧州班の一員としてこの調査に参加したものであるが、なにぶん期間が短く、全面的に充分な調査を行なったわけではないが、一応欧ソのプッシャーバージについて見聞したので、以下その現状を報告する。

2. 欧州・ソ連班の構成と調査地

欧州・ソ連班は団員13名で構成され、その内わけは運輸省1名、公共企業体港湾関係者3名、海運会社1名、港湾土木会社3名、造船会社5名で編成され、昭和39年6月19日羽田を出発、次に記す欧州ソ連の各地をまわり7月16日コペンハーゲンで解散した。

調査を行なった地点は、

国名	地名	河の名称
オランダ	ロッテルダム	ライン河
ドイツ	デュッセルドルフ	ライン河
	ボン	ライン河
	ハンブルグ	エルベ河
イギリス	ロンドン	
フランス	パリ	セーヌ河
	マルセイユ	ローヌ河
	ストラスブルグ	ライン河

ソ 連	モスクワ	モスクワ河
	ボルゴグラード	ボルガ河
	(旧スターリングラード)	

これは欧州、ソ連の主要河川を調査対象として、その河港を調査地にしたため、これらの地点から選定されたのである。

3. 各地の概要

(1) 各地のプッシャーバージの運航情況

欧州、ソ連にてプッシャーバージの運航されているのは内陸水路が主体であるので、前記のごとく、ライン河、エルベ河、セーヌ河、ローヌ河、モスクワ河、ボルガ河を主体に調査することを計画し、英国ではいかなる理由でプッシャーバージを採用していないかを調査することにした。今回の調査の結果、欧州の内陸水路はプッシャーバージの運航にきわめて適当で、今後相当に発展するものと予想される。欧州では現状ではライン河系で最も積極的に採用されているが、現在完全に実用期にはいっており、ローヌ河、セーヌ河では試験期より実用期にはいりつつあり、エルベ河はその地域の政治的条件から河川輸送そのものが余りふるわず、研究段階にあるとの印象をうけた。しかしいずれの地域においてもプッシャーバージ方式が他の曳航艇、または自航貨物船に比べバルクカーゴの輸送では採算性が良く、有利であるとの見解をもち、その増強に努力しているように見うけられ、今後急速にこの方式が発展すると思われる。ソ連ではわずかにボルゴグラードとモスクワでプッシャーバージを見聞したにすぎず、あの広大な国内の全般の情勢を断定するのは危険と思われるが、政府当局者の言とわれわれの見聞したものを総合すると、そう大過ないと思われるので、われわれの印象を記することにする。

ソ連では内陸河川におけるバルクカーゴの輸送は一般にプッシャーバージによって行なわれている。もちろん、一部の貨物は自航貨物船が使用されているが、他の欧州諸国で見られるような曳航艇による輸送はほとんど行なわれていない。ただし木材の一部は現在も筏にして曳航しているが、これも将来はプッシャーバージに変える方針のようである。現にボルガ河、モスクワ河では多くのプッシャーバージを見ることができ、また非常に旧式な

外輪曳船までブッシャーボートに改造せられ運航していたが、曳航艇は見る事ができなかった。このようにソ連では内陸水路の輸送ではブッシャーバージが主力となっていて、後述するようにソ連方式とでもいべきものを確立し、なお強力に研究が進められているようであった。

英国は島国であって河川が短く、国内の各地は昔から小運河で連絡されている。この運河は非常に多くの地点を連結しているが、巾がせまく（大きなもので巾60呎）屈曲があり、そのため大型の艇の運航はできない。このため船団を編成して運航するブッシャーバージには全く不向きで、数年前試験を行なったが、結果が不良でやめたとのことをMOTの当事者が発言していた。この地理的条件からブッシャーバージは採用していないが、そのかわりにトムブディングと称される独特の輸送方式を採用している。この方式は15呎×10呎×7呎の鋼製箱型艇（載貨重量35トン、自重12トン）を19隻特殊の連結器で列車のごとく連結し、先頭の艇の船首に三角形の水切りをつけこれを曳船で曳航するもので、船団は屈曲できる。この艇のアンローディングは艇ごとつりあげテルチングして行なうもので、水上トロッコとでも称すべきものである。われわれの見聞した範囲では欧州のブッシャーバージは一般に波浪のほとんどない河川で運航されていて、ただローヌ河のシテルナ社のブッシャーバージが一部海域を航走し、多少の波浪中も航行できるように考慮されているのみである。しかしフランス、ドイツ等では耐波性の沿岸航行できるものを開発しようと研究が行なわれているとのことであった。ソ連でも押航は現在河川のみに限られている。しかしこの国の河川はわが国のそれとはるかにスケールが大きく、また河川利用度の向上のため、各地でダムアップされ大きな人造湖になっている。その一例をあげると、ボルゴグラードダムでは人造湖の巾が14km、長さ600kmに達している。このように水面が広大であるため、年に数回ある暴風時には風速25m、波高2.8～3mに達するとのことである。このような水面を航行する必要からソ連のブッシャーバージは相当の耐波性をもつように考慮されている。ソ連のブッシャーバージの研究の重点は耐波性の向上に重点がおかれているようであって、われわれにとってもソ連のブッシャーバージを調査できたことは非常に参考になった。

4. ブッシャーバージに対する法規制

(1) 航行規則

欧州の河川は多くの場合、数ヶ国を流域とし、国際河川になっているか、運河により連結され、国際水路と考

えられる場合が多い。また交通量はきわめて多く、事故防止のため航行規則が厳重に行なわれている。これは一般船舶の通行を対象としたもので、特にブッシャーバージ専用規則ではないが、当然ブッシャーバージもこれにより運航することになっている。しかしブッシャーバージに関してはその船団長が規制されている。（例えばライン河では全長600呎以内）。この航行法規は当然流域国の法規によるのであるが、これを各国独自の立場で制定されるならば統一を欠き混乱することになるのでライン河中央管理委員会がストラスブルグに設けられ、流域5ヶ国と英米より専門家が集まり、ライン河の航行問題をあつかっている。この委員会の勧告を基本とし流域諸国は自国の法規を制定するようにしている。このライン河中央管理委員会は非常に権威のあるものようであって、他の河川もおおむねこの規則を準用しているようである。ソ連においても各共和国で航行規則を制定し、適用しているとのことであった。

(2) 建造規則

欧州のブッシャーボートの建造には各国とも河川用船舶に対する規則で建造を行なっている。バージに関しては各国ともアメリカのごとく規定されてはいないようである。ソ連ではブッシャーボートもバージも標準型を国家で制定し、これを建造している。ブッシャーボートに関しては同国の船級協会の規則によっている。

(3) 建造規制

フランスではブッシャーバージの建造は許可制になっているとのことであった。他の国においては適当な行政指導が行なわれているようである。

5. ブッシャーバージの利点、欠点

欧州とソ連でこのようにブッシャーバージが使用されているのはその経済性が高く評価されているためと思われる。しかしこのブッシャーバージにはすぐれた面もある反面、相当の欠点もあり、水路の状況によっては必ずしも有利とは考えられない。以下にその利点、欠点を記すことにする。

(1) 利点

欧州やソ連では前記のごとくブッシャーバージの航行は河川で主用されている。河川航行であるので、ここを航行するものは当然、水深、流速、河巾、屈曲などで全長、全巾、吃水、速力などに相当の規制をうける反面、風浪は一般的に海洋よりも小さい場合が普通である。このような河川では従来一般貨物の輸送は浅吃水貨物船により、大量貨物の輸送には多くの場合曳航艇で輸送が行なわれていた。そのための荷役設備はこれにあわせた施

設になっていて一般にアウトリーチは小さく背も低い。大量貨物の輸送を前提とするブッシャーバージと比較の対象となるのは曳航艇である。このような環境でブッシャーバージは確かに経済性があるということではできる。欧州ソ連においてはこのような環境を基にしていることに對し充分な考慮を払う必要がある。すなわちわが国の環境とは相当に異なるので、以下現地でわれわれの面接した当事者の利点としてあげられたことは必ずしもわが国にあてはまるものばかりではないことを念頭に置いて読んでいただきたい。各国でわれわれの面接した当事者の利点としてあげられたものは次のごとくであった。

(a) 曳航にくらべ推進効率が優秀である。

これは当然曳航時には艇は曳船のプロペラの後流をうけ抵抗は増加する。押航ではこの影響がなくその上、艇

の後流の中を押船が航走するので推進効率があがる。この利得は速力で10~30%におよぶことがある。

(b) 乗員はブッシャーボートにのみ必要であるので、各艇にまで船員を必要とする曳航にくらべ少なくすむ。また自航貨物船とくらべると1回の輸送量が多いので貨物単位当りの人数は減少する。

(c) 建造費が安価である。

ブッシャーボートは押航を主体とするので一般に馬力のわりには小型になる。その反面操縦設備等は高級になるので高価になる要素も含んでいる。バージは船舶ではなく、また居住区をもたない。同一貨物輸送量を考えるならば総合的に安価になる。

(d) 曳航方式にくらべて交通量の多い航路で他船の邪魔にならず、操縦性が良好であるので安全である。全

第1表 ブッシャーバージの要目

種別	要目	ロッテルダム VULCAAN	ストラスブルク	マルセイユ "LYON" CITERNA	ボルゴグラード OT847	(同 左) АУНАНСКИК	ソ連設計	ソ連設計
押船	全長 m	38.07		32.00	40.20	41.03	41.00	51.20
	全幅 m	10.00		10.15	8.60	9.46	9.46	
船	全高 m	2.75		3.00	3.20	3.50	3.50	
	吃水 m	1.80		1.20	2.13	2.18	2.18	
	馬力 PS	1,800		1,600	800	1,350	1,340	4,000
	軸数	2		4	2	2	2	
	舵	フランキン 4 ラダー 2		フランキン 8 ラダー 4	コルト フランキン なし	同 左	同 左	
	定員	17人 (3直)		5+(予備 2)	13人 (3直)			
	その他	Cb 0.6 とすれば △=410t		1963年製 bow 150 PS Cb 0.6 とす △=230t	Cb 0.58 △=426t	1961年製 Cb 0.62 △=492t	Cb 0.62 △=492t	

(タンカー)

バ ー ジ	L	70.00	76.50	38.85	84.60	見 学 せ ず	97.50	115.45
	B	9.50	11.40	10.15	14.00		14.00	14.00
	D	3.20	3.20	3.00	4.50		4.80	4.80
	d _F	3.00	—	—	3.20		3.50	3.50
	DW	1,698	2,200	(770) 600 935m ³ 800	2,760		3,750	4,125
	LBD/DW	1.25	1.26	1.64	1.93		1.74	1.86

() 内は先頭のバージ バラストタンクあり

連結方法	28φ×4 (片)	36φ×4 (片)	47×1 (65)×1 バージ間(片) 28×1	70×1 (片) 28×1	自動式 100 t	同 左
------	--------------	-----------	-----------------------------------	---------------------	--------------	-----

鉄石 石炭 石油 石炭 砂、鉄石、石炭
木材



バ ー ジ ラ イ ン	全長	178.07		*150.50	209.40		236.0	282.1
	全幅	19.0		10.15	14.00		14.00	14.00
	総 DW	1,700×4 (6,800)		2,260	5,520	6,000	7,500	16,500
	総馬力	1,800		1,600	800		1,340	4,000
	速度	13km/h				13.8km/h (7.5kn)	16.4km/h	16km/h
	バージ数	4		3	2		2	4
天候	波は考えず		波1m以上でこわれた	25m/sの風 2.8mの波でもよい	2.5mの波	カスピ→ ボルガ		

*フェンダーのためLがのびる

体がコンパクトになるので、曳航方式に比べ1回の輸送量が多くできる。

(e) 運河の閘門通過には曳航方式に比べ非常に楽である等の諸点をあげていた。

また現地の運航状況を見ると次のような欠点が考えられる。

(a) 連結部が波浪に対して、弱点である。すなわち耐波性が小さい。これは河川では問題でないが、広大な水面で運航される時は重要な問題点である。

(b) バージに乗員がいないためバージの管理に問題がある。航走中は比較的問題が少ないが、特に碇泊中は問題である。陸上に管理者を必要とし、また港湾施設としても、バージ溜のような風浪に対してもっとも安全な水面を必要とする。

(c) 長大な船団では特に操船者が最後部に位置するので見透しが悪い。交通量が多い時には問題である。

(d) 吃水、その他の主要寸法、接岸々壁、荷役設備に制約をうけぬ時には自航貨物に比べ抵抗が大きい。

(e) 一般に余り高速はのぞめない。

6. プッシャーバージの大きさ

プッシャーバージは他の輸送機器と同様、1回輸送単

位が大きいほど輸送のコストは低下することは当然であるが、多くの場合貨物の種類、ロット、水路の水深、巾、屈曲、揚地積地の施設により制約をうける。米国においては数万トンに達する大船団で輸送が行なわれることがあるが欧州、ソ連では余り大きくない。

船団長、輸送量その他の数例をあげると第1表のごとくである。

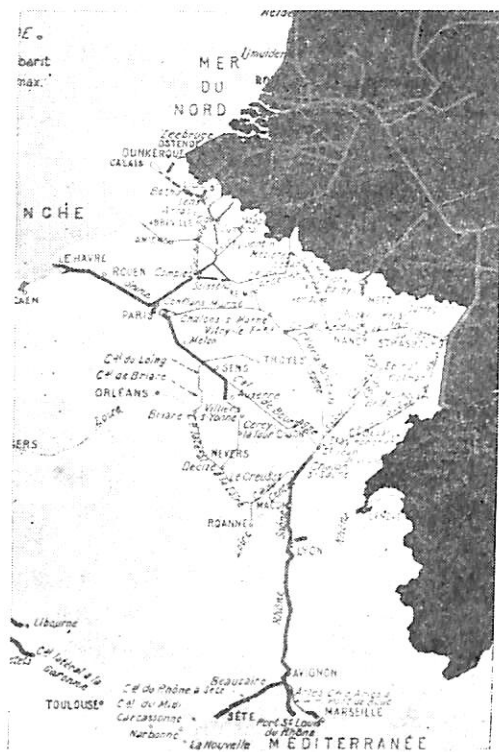
7. 運航状況

第2次世界大戦後、各国の工業製品生産能力は急増し、これに伴い原材料、製品の輸送必要量は上昇している。欧州、ソ連にあっては一般に製鉄所のような大量の原材料を必要とする工場群が内陸水路沿岸にある場合が多い。そのためこれらの原材料の輸送には内陸水路が重要な役割を占める。この内陸水路は一般に水深、河巾、屈曲などの制約があり、マンモスタンカー、オアキャリアーのごときものは就航できないのが一般である。また従来これらの輸送には浅吃水貨物船、曳航艇が主用され、岸壁、荷役設備もこれにあわせてある。この状況はプッシャーバージにとってはきわめて有利な条件であって、この輸送方式がとりあげられたのは当然と考えられる。

プッシャーバージの使用状況は第2表のごとくであっ

第2表 プッシャーバージの使用状況

Pusher 隻数—馬力		スウェーデン		フランス		ドイツ		オランダ		Total	
年	代										
1930~39				2	1,200					2	1,200
1946				1	500					1	550
49				1	2,400					1	2,400
54						1	1,200			1	1,200
57						1	1,200			1	1,260
1959				1	1,990	2	2,500	1	1,500	4	5,990
1960				2	540			2	2,760	4	3,300
1961		1	2,400	2	2,450			3	2,616	6	7,466
Total		1	2,400	9	9,080	4	4,900	6	6,876	20	23,366
										Tug.....	1,649 524,116
Barges for Pusher 隻数—DW		スウェーデン		フランス		ドイツ		オランダ		Total	
年	代										
~1900				4	5,806	1	1,373			5	7,139
1900~1909				9	13,378					9	13,378
1910~1919				2	1,935					2	1,935
1920~1929				1	2,219	1	798			2	3,017
1957						7	6,805			7	6,805
1958						2	998	2	2,994	4	3,902
1959		1	1,518.2	3	4,809	9	8,670	8	12,992	21	27,990
1960		4	5,817.2	2	3,174	8	12,383	11	18,217	25	39,593
1961				20	33,456	1	1,583	16	27,094	37	62,134
1962				6	10,077	4	6,320	4	6,382	14	22,779
Total		5	7,335.4	47	74,858	33	38,932	41	67,680	126	188,805.9
										Tank Barges	219 228,292
										Cargo Barges	4,600 4,242,650
										Grand Total	4,659,747

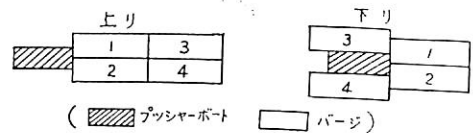


第1図 欧州内陸水路網

た。

欧州の輸送水路網は第1図に示す。ライン河系では1958年ごろよりプッシャーバージによる輸送が実用化され、1962年には全ライン河輸送量の7%に達し、その後も増加の方向にむかっている。セース河、ローヌ河系でも採用はライン河よりおくれているが、政府当局もその有利性を認めており、今後増加すると思われる。ソ連においてはプッシャーバージの採用は1934年頃よりはじまり、その内陸水路の特性から、独自の改良を加え、現在では内陸水路輸送の主力となり、ソ連全内陸水路輸送の44%をしめ、特にボルガ河にあっては全輸送量の90%はプッシャーバージにより行なわれている。欧州ではプッシャーバージの運航には一般にその乗員は2直制でやっていて、2週間乗船、1週間陸上で休暇をとり、常時3直分の要員が準備されている。1直の要員は4名から7名である。ソ連は3直制であるため乗員が多く、そのためプッシャーボートの居住設備も大きなものになっている。欧州の内陸水路は一般に整備が良く、その施設の維持、管理、改修は各国政府の手により行なわれる。特にライン河の整備は行届いている。このライン河は貨物の輸送量が多く、年間1億5千万トンにも達する上、流域の風光が美しいのでたくさんの遊覧船、フェリーボートも運

航されていて交通量がきわめて大きい。そのため交通規制も敢重に行なわれており、また航路標識や河岸に設けられた里程標識も完備している。これらの河川にある港湾施設や標識は元来、小型自航貨物船や曳航船用に施設せられてきたものであるが、多くの場合プッシャーバージにそのまま利用できるもので、プッシャーバージ専用の特別の施設は見当らず、当局も現在のところ特別の施設は考えていないとのことであった。河川を航行するプッシャーバージは流速に対応してその編成体形を上りと下りで変えるのが普通である。その一例を示すと下記のごとくなる。

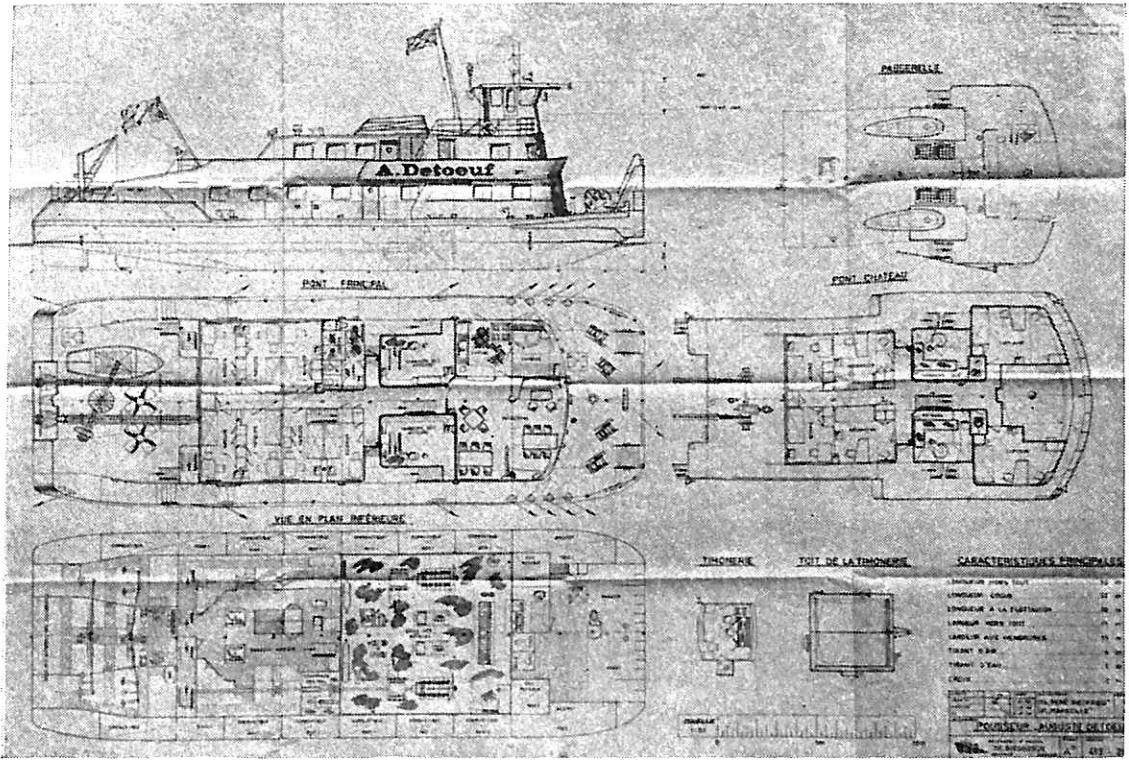


これは上りには極力船体抵抗をへらし、速力を高め、下りの場合は河の流速が船速を助けるため、船体抵抗が多少増加しても全長を短くして操縦性を良好にするためである。ライン河における航行速力は、上りは6~9 km/h、下りは10~18 km/h位であって、その河流の流速は4~8 km/h位である。航行距離は一例をあげるとロッテルダムルールで220 km位で米国に比し一般に航海距離は短い。運賃は鉄道が河川に並行している地域は鉄道よりいくぶん低く、鉄道のない所は高くしているのが一般のようであって、その一例をあげるとロッテルダムルール間で鉄鉱石1トン当り3ギルダ(約300円)である。しかし一般に運賃は低く押えられ競争がはげしく採算が良くないので合理化に必死の様子であった。

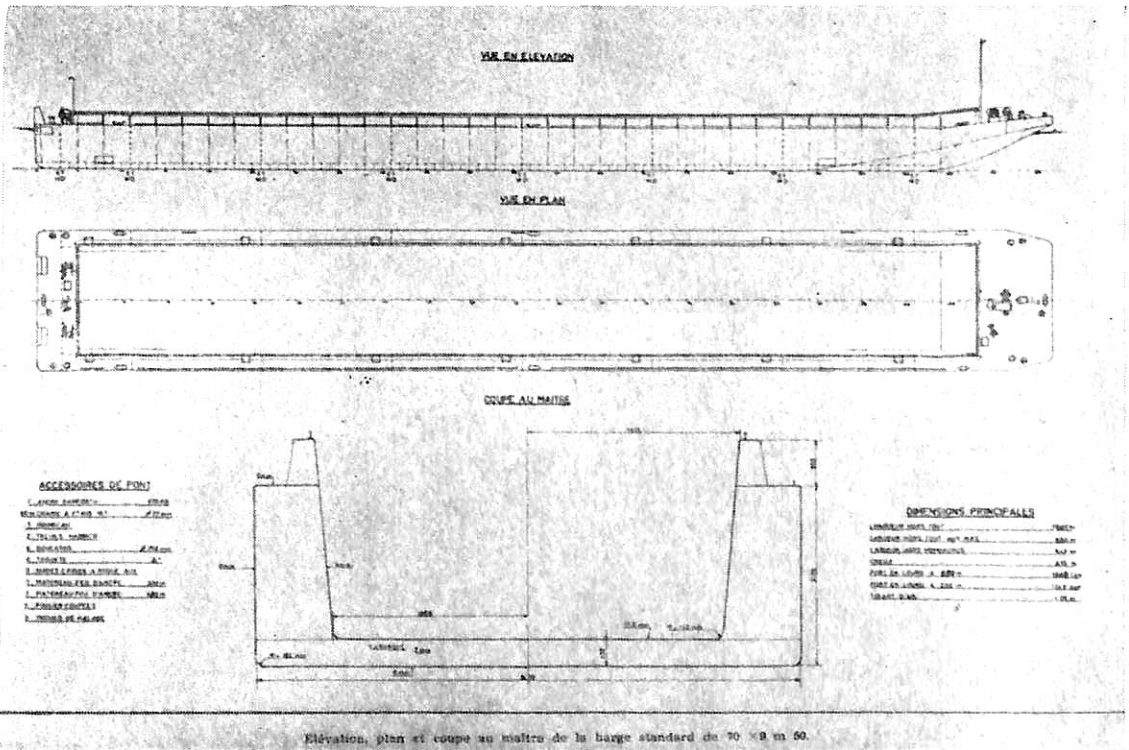
(第2表)

8. プッシャーバージとその連結法

プッシャーバージで一番問題となるのはその相互の連結法である。特に波浪に耐える連結法はプッシャーバージを運航している各国とも研究中であるが、未だ完全なものは出現していないようであって、われわれにとっても非常に興味のある点である。以下各地で見聞したプッシャーバージとその連結法について記すこととする。欧州ではわれわれの見聞した範囲ではフランスのシテルナ社のローヌ河用のものを除き、河川専用の船団で波浪に対する考慮を殆んど必要としないものである。シテルナ社のものはその航路の一部分が地中海の沿岸を航行するため多少波浪に対する考慮がはらわれている。ソ連のも

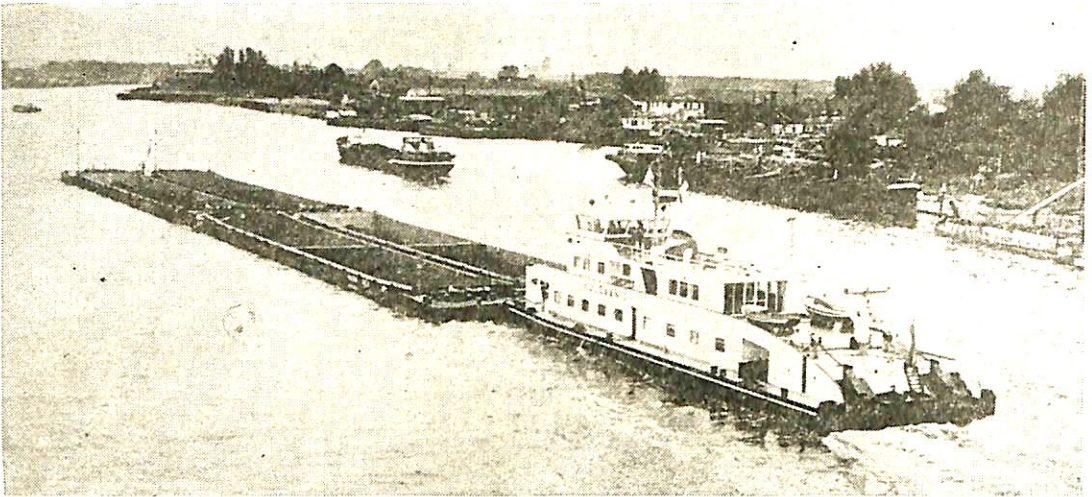


第2図 ライン河用プッシャーボートの1例 (ストラスブルグ CNRF 社)

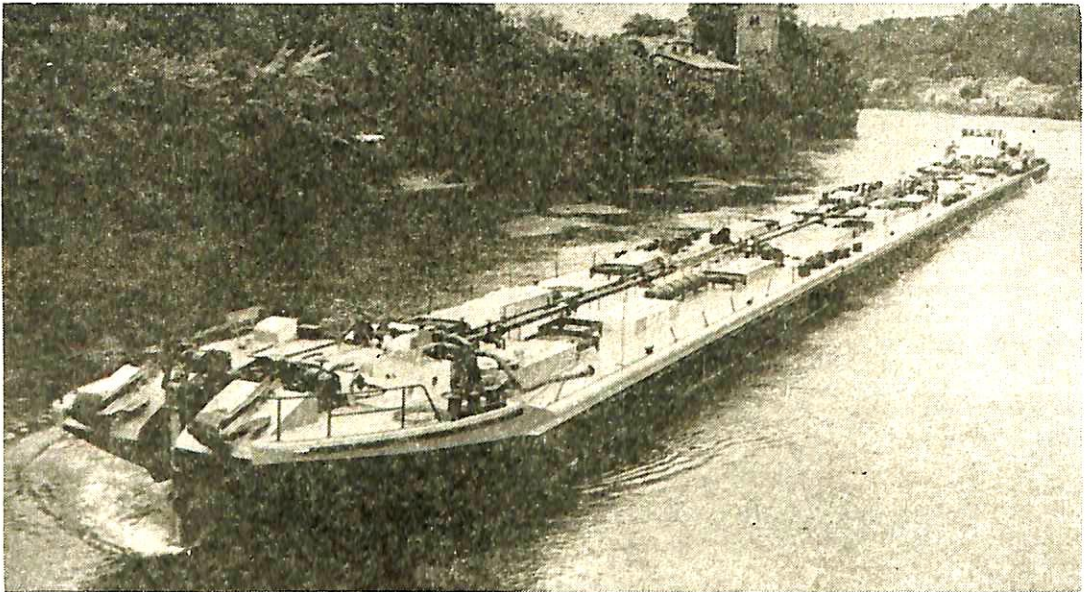


Elevation, plan et coupe au maître de la barge standard de 70 x 9 m 50.

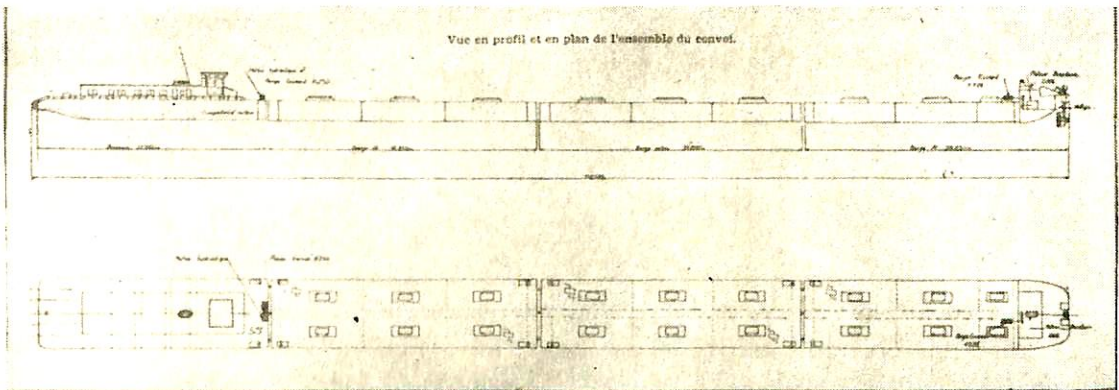
第3図 ライン河用バージの一例 (ストラスブルグ CNRF 社)



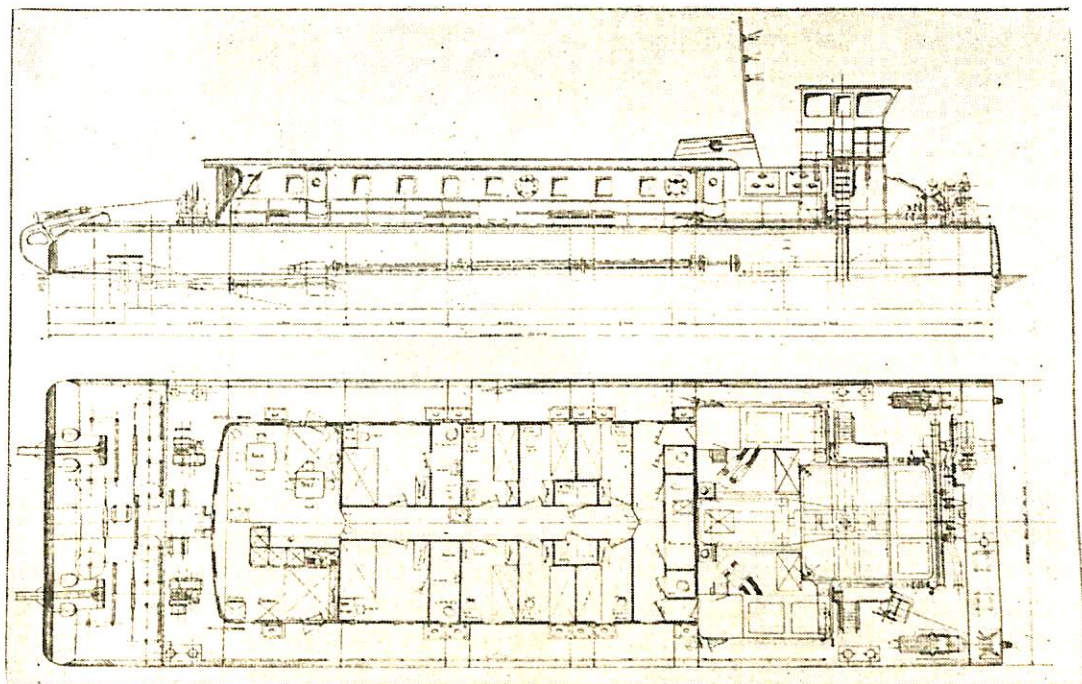
第4図 フルカン社のプッシャーバージ



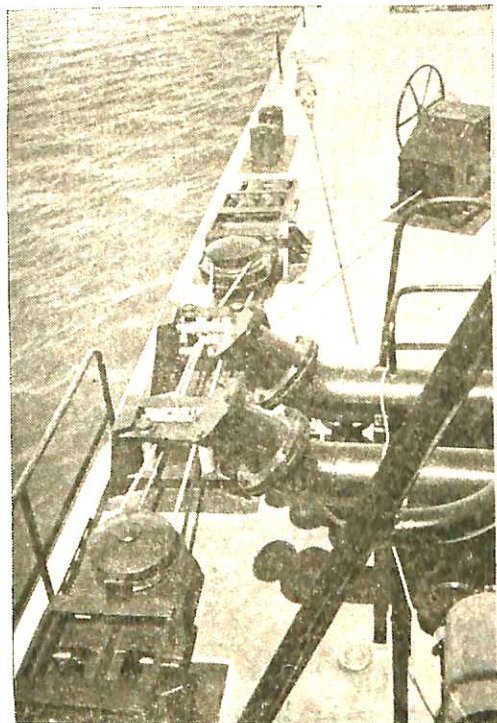
第5図 シテルナ社のプッシャーバージ



第6図 シテルナ社のプッシャーバージ



第7図 シテルナ社のプッシャーボート



第8図 シテルナ社の連結装置

のは河川用には違いないが、河川の一部が広大な人造湖となり、水面が広く相当な波浪が発生するため耐波性が充分考慮されている。

(1) フルカン社のプッシャーバージとその連結法

フルカン社のプッシャーバージはライン河を航行するため波浪に対して殆んど考慮する必要がない。その艀を米国ミシッピ河のものにとつたため米国式そのままである。プッシャーボートの船首両舷にプッシャーニーをもち、これでバージに推力を伝えるもので、連結にはプッシャーボートとバージのピットを細い鋼索で連結し、ハンドウィンチで引締る簡単なものである。(第16図参照)

(2) シテルナ社ローヌ河用プッシャーバージ

このローヌ河用プッシャーバージはローヌ河口のフォス湾の対岸の石油基地より石油製品を積みローヌ河を上り、リヨンに至る航路を走っているもので、フォス湾を横断するため地中海の波浪を横に受る部分が約9 kmある。このため耐波性を必要として独特の連結方式を採用している。このプッシャーバージはインテグレートドタイプで、非常にスマートな流線形で第5, 6図のごときものである。船団は一列バージ3隻、プッシャー7隻で編成され、先頭バージはレーキした船首にバウプロペラを持ち、船尾はスクエヤーカットである。第2, 3の中間バージは船首尾ともスクエヤーカットで箱型である。プッシャーボート(第7図)は船首がスクエヤーカットでバージ連結されてはじめて流線形になる。船尾はトンネルスターンで推進器は浅吃水のため4軸になっている。プッシャーニーはもたず相互の接するトランサム面に2

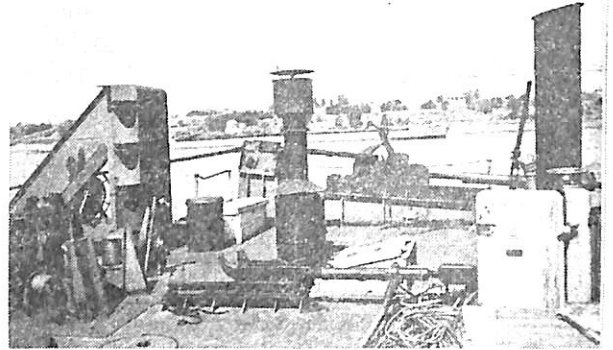
個のラバーパットが吊り下げられている。この形式のものは船体抵抗は少なく有利であるが、バージの編成に限定がある点不利である。連結装置はラバースプリングと滑車と鋼索を組合わせた独特のもので、第8図に示すようになっている。このスプリングはピンで固定してしまいうこともできる。ワイヤーの引締めは手動ウィンチによる。この方式は1.5mの波高を対称として設計されたが、実際は1mの波高で連結装置が破損したこともあり、現在改良案を研究中とのことであった。(第16図参照)

(3) ライン河航行中に見られた連結装置

われわれはライン河上の航行中の模様を観察するためコブレンツからリュエグスハイムまでラインを遊覧船で廻行したが、途中行きかう多くのプッシャーバージを見ることができた。多少形式は異なるが、殆んどフルカン社のものと同様で特に目新しいものは見られなかった。

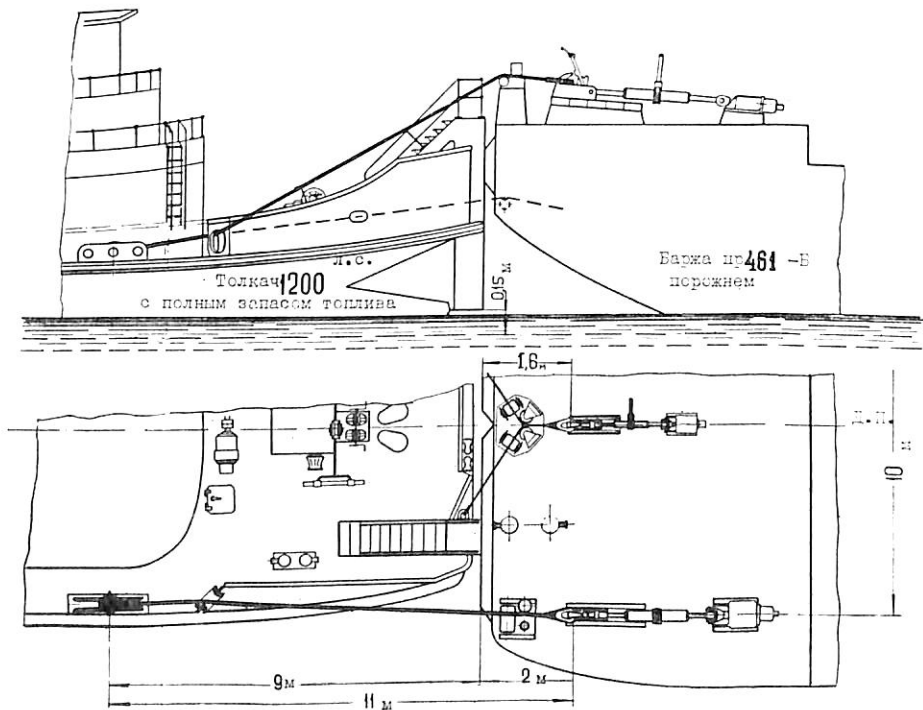
(4) ソ連のプッシャーバージ

欧州各地のプッシャーバージの連結法は比較的細いワイヤーを使用し連結作業を取り扱いやすくしている。1つには米国の方式が導入されているためとも思われる。ソ連の潮水用は耐波性が必要で、そのため多くの研究実験の結果案出せられたもので、ソ連独特の方式ともいえるものである(第9図)。欧州型と異なり極めて太い鋼索を各舷1本ずつで連結し、これにショック吸収用のスプ

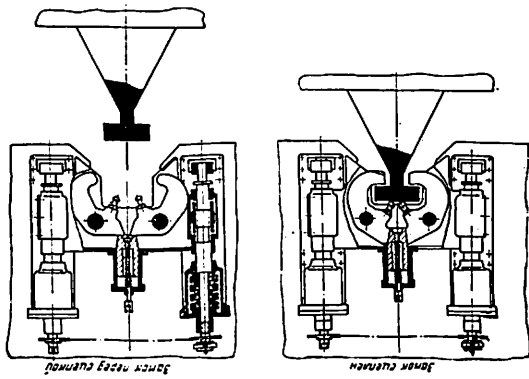


第9図 ソ連の鋼索連結装置

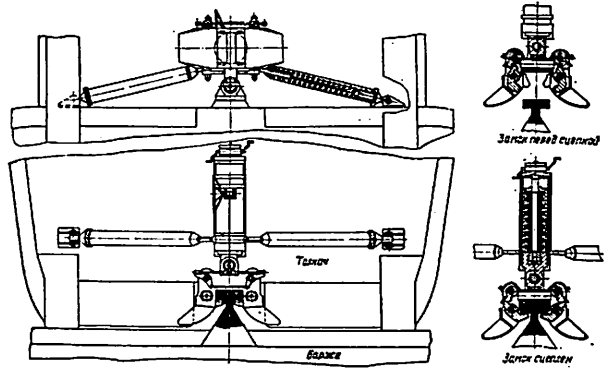
リングが取り付けられている。しかし構造は極めて簡単であるが、その取り扱いには相当な労力を要するものと思われる。第10図にはその1例を示す。プッシャーニーが両舷についていることは普通のものと同変わらないが、バージの船尾のプッシャーニーの当る個所には水平に鋼製の台型フェンダーが設けられ、これで推力を受けるようになっている。これは波浪によるピッチングに対応して考えられているものと思われる。ソ連ではこの鋼索による方式の他に機械式自動連結器が使用されている。当局の意見によると連結時間が短く、労力を要しないので



第10図 ソ連の鋼索連結装置の一例



第11図 ソ連の河川用自動連結器



第12図 ソ連の湖水用自動連結器

今後は自動連結方式を主用するとのことであつた。自動連結器はその着脱がプッシャーボートの船橋より操作することができ、接合には1分を要しないとされている。構造は、推力は鋼索式と同様プッシャーニーにより伝達されるが、結合には、バージの船尾中央に垂直にT型の軌条が設けられ、これにプッシャーボートまたはバージの船首にあるくわえ金具が噛みあうようになっている。湖水型の自動連結器ではこのくわえ金具が船体の各種運動による変位に対し自由度を有する構造にしてある。基本形式は3種あつて、河川用1種、湖水用2種で各々の型式が強度によりまた数種類ある。第11図は河川用、第12図、第13図は湖水用で第12図はその作動図である。並列の連結には普通の鋼索による方式がとられているが、現在並列用の自動連結器を開発中とのことであつた。(第14図)鋼索式も自動連結器も当局の発言では3mの波高に耐えるとのことである。ソ連のプッシャーボートは標準が定まらなかつて河川用、湖水用とあり、それぞれがまた馬力により数種類ある。第15図は800馬力型湖水用のものである。一般にソ連のものはいかにも頑丈で特に湖水型は乾舷も高く、上甲板はブルワークで囲まれ、充分耐波性を考えられている。操舵装置もコルトラダーを使用して他国のものと変わつてゐる。バージはこれも標準型が定められているが、一般的に特に変わったところは見とめられなかつた。第16図は各地の鋼索による連結装置の比較図である。

9. プッシャーバージとその運航水域との関連

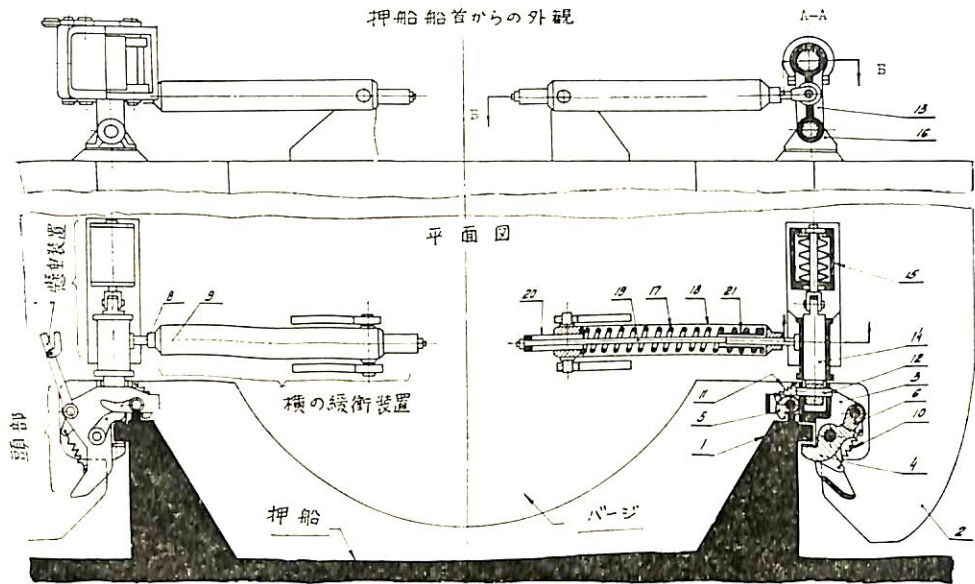
欧州、ソ連のプッシャーバージを見ると、その運航水域の地理的条件、天候水面の情況、その他を充分に考えて、それぞれ独特のものを計画しているように思われる。これは一般の船舶、特に海洋を航行するものと異なり、多くの場合その運航水路が限定されていることにもよる

が本質的にプッシャーバージはこのような環境による影響が大きくその形状を左右するものと思われる。まにプッシャーバージも設計的に自由度が非常に高いためでもあろう。このことはわが国においてプッシャーバージを採用する場合に充分考慮すべき点である。

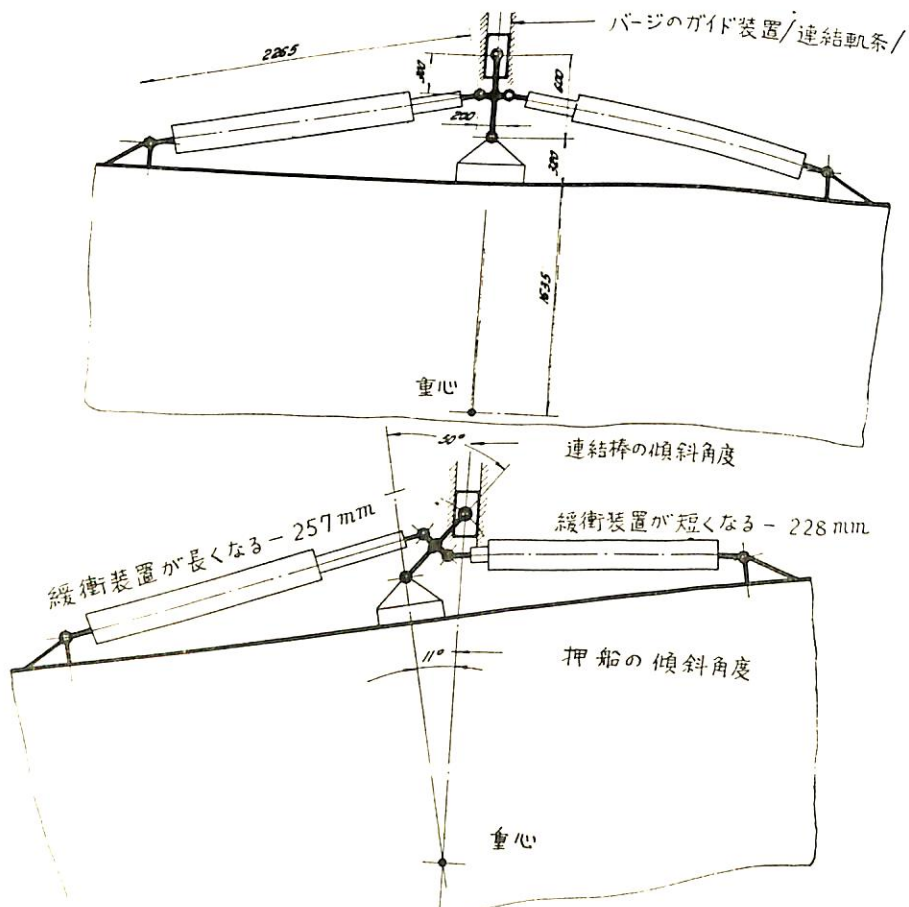
10. む す び

今回の調査は期間も短く、重点的に欧州、ソ連のプッシャーバージの現状を調査したにすぎず、また出発前の予備調査の段階においてもなかなか現状がつかめず苦勞した。運輸省、外務省をはじめ各方面のかたがたのご協力により、一応出発前に調査対象をしぼることができ、調査予定をたてることができたのは非常にさいわいであつた。現地のバージ会社の選定、アポイントメントの取得などに大阪商船三井船舶のかたがたに大変なご努力とご協力をいただき、また現地駐在の皆々様にも大変お世話になり極めてスムーズに予定通り調査ができたことを感謝し、紙上をかりてあつく御礼を申し上げます。

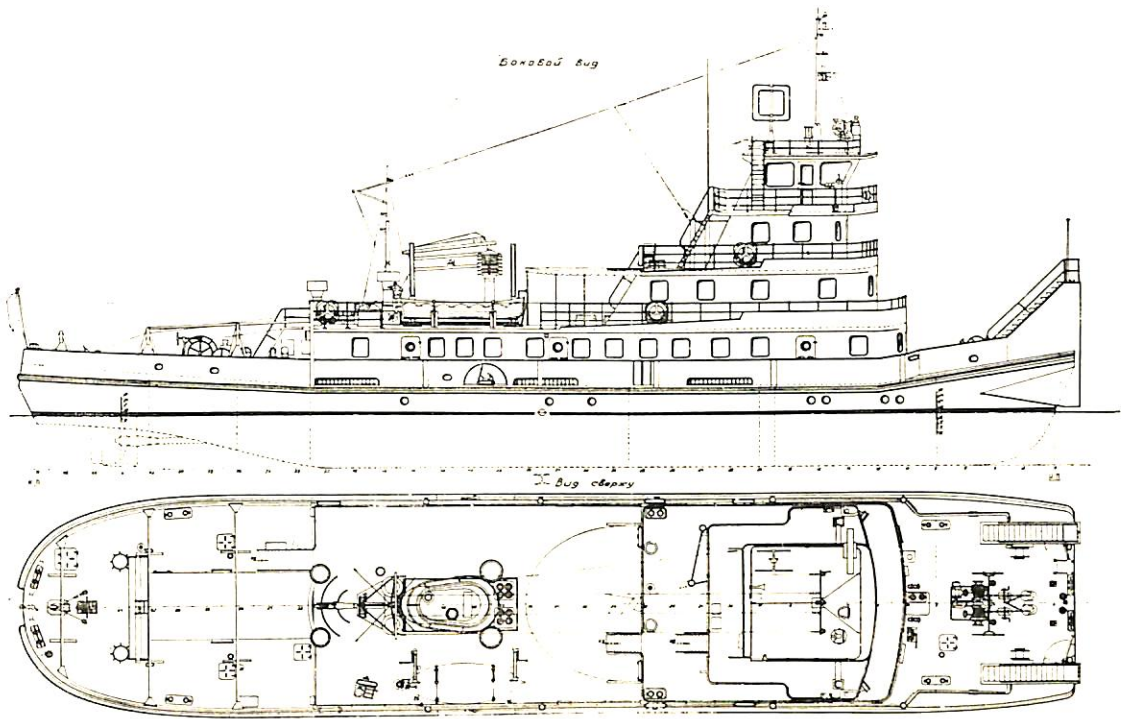
調査は極めて表面的なものであり、またわれわれは米国の現状を調査していないので、今日直ちに日本における今後のプッシャーバージのあり方を予断することはきわめて危険があるが、少なくともプッシャーバージを運航する予定地域の地理的条件、風浪等の気象条件、貨物の輸送条件、労働環境その他を充分に調査を行ない、総合的に検討した上で計画をたてる必要があり、その結果プッシャーバージによる輸送がミニマムコストで、そのうえ安全であるとの結論に達したうえで採用すべきであるということは申しあげられると思う。またわが国の特殊条件はいろいろあると思われるが、特に風浪に関する問題、交通頻度の高い水域における安全性等は今後解明しなければならぬものである。



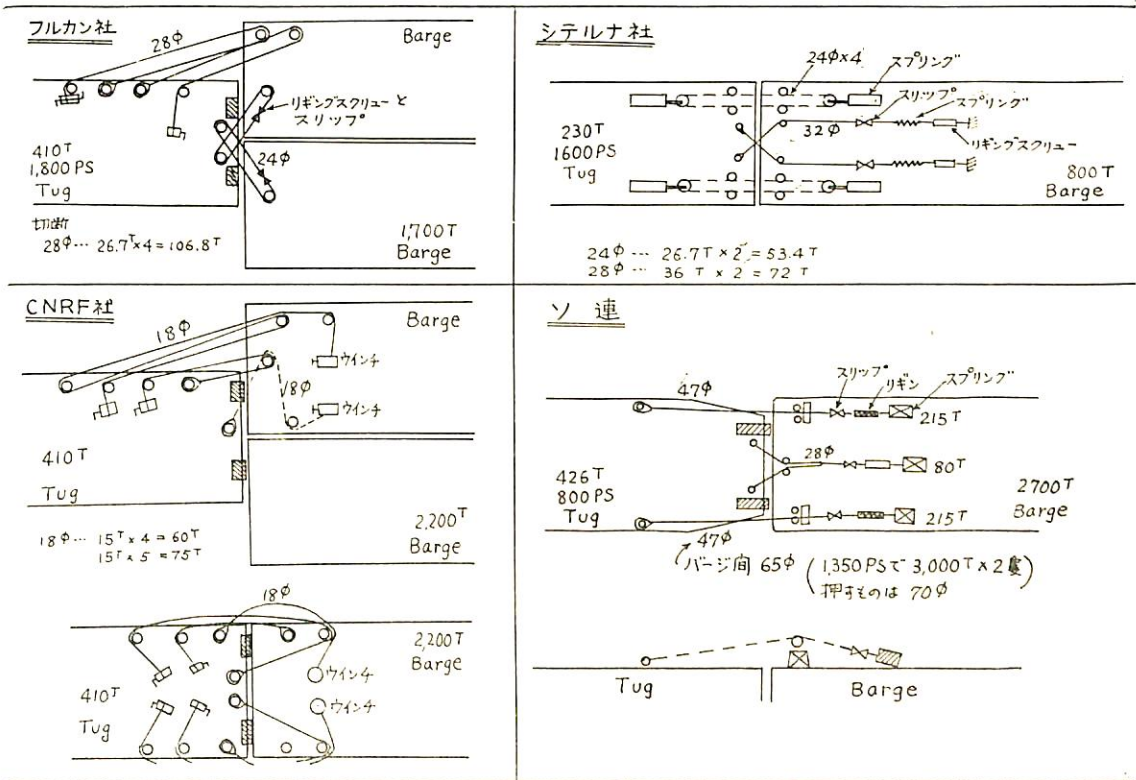
第13図 ソ連の湖水用自動連結器（大型）



第14図 ソ連の自動連結器の作動図



第15図 ソ連の湖水用ブッシャーボート (800馬力)



第16図 ブッシャーバージの連結部の比較

昭和39年度新造船建造許可実績

国内船

運輸省船舶局造船課(昭和39年10,11月分)

造船所	船主	用途	船級	GT	DW	航海 速力	主 機 関	L×B×D×d(m)	竣工予定	許可日
金指造船	奥津水産	漁船	NK	892	1,500	12.0	赤阪D 1,700	57.90×11.10×4.95×4.40	40-1-下	10-7
舞鶴重工	上野運	油	〃	1,440	2,250	10.4	阪神D 1,100	68.00×11.20×5.90×5.17	39-11-下	〃
日本海重工	国際海	木材	〃	7,000	10,800	13.0	川重D 4,500	122.00×20.70×10.50×7.90	40-4-末	10-16
三菱・広島	太平洋	20次油	〃	40,000	68,900	15.1	三菱D 18,000	226.00×36.00×16.50×12.19	40-11-末	11-9
尾道造船	東洋海	20次油	〃	3,800	5,850	13.0	三井D 3,300	101.90×15.60×8.10×6.65	40-4-末	11-21
石播名古屋	新和海	運材	〃	28,800	35,000	15.4	石播D 12,000	190.00×29.00×19.40×11.10	40-10-中	〃

輸出船

呉造船	1	撤貨	LR	24,000	35,150	15.9	石播D 12,000	188 × 27.5 × 15.5 × 10.65	41-1-末	10-3
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	41-3-末	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	41-5-末	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	41-8-末	〃
大阪造船	2	〃	AB	16,200	24,000	15.25	浦賀D 11,200	170.0 × 23.30 × 13.70 × 9.45	40-11-下	10-6
呉造船	3	油	AB	35,000	55,000	16.25	日立D 16,000	225 × 32.2 × 16.1 × 11.58	40-11-下	10-17
鋼管・清水	4	撤貨	LR	17,000	23,000	17.1	スルザー 12,000	174.04 × 22.96 × 14.68 × 9.41	41-11-末	10-30
三井・玉野	5	貨	LR	6,550	7,600	16.75	三井D 7,200	120.00 × 17.40 × 10.20 × 7.86	40-12-末	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	41-3-末	〃
浦賀重工	6	〃	AB	10,500	12,500	21.0	浦賀D 12,800	148 × 23.40 × 12.50 × 9.25	41-3-下	10-31
呉造船	7	撤貨	AB	24,600	33,510	14.7	石播D 12,000	180 × 27.6 × 16 × 10.50	40-8-下	11-14
石播・相生	8	油	BV	36,000	56,800	15.95	〃 18,400	218 × 33.00 × 17.2 × 11.89	41-12-末	11-20
〃	〃	〃	〃	38,300	63,000	16.15	〃 20,700	232 × 33.00 × 17.2 × 12.19	42-3-末	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	42-9-末	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	43-3-末	〃
石播名古屋	9	撤貨	NV	12,800	18,050	15.6	〃 9,600	145 × 22.3 × 13.55 × 9.75	42-3-下	11-28
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	42-6-下	〃

1. Jugoslavyenska Oceanska Plovidba (ユーゴスラビア) 2. Maralada Compania Naviera, S.A. (パナマ)
 3. Seascope Limited 英国(バミューダ) 4. Everglades Shipping Co. Panama S.A. (パナマ)
 5. Poseidon Schiffahrt G.m.b.H (西ドイツ) 6. Orient Overseas Line, Inc. (リベリア) 7. Isla Pedregal Compania Naviera S.A. (パナマ)
 8. Jugoslavenska Tankerska Plovidba (ユーゴスラビア)
 9. Interessentskapet, Nagoya A/S Havtor (ノルウェー)

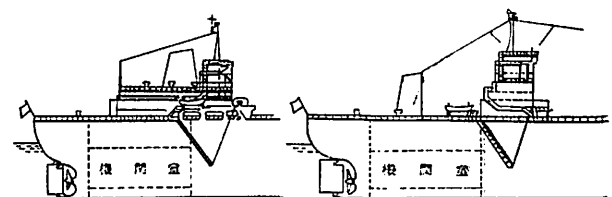
日立造船で艤装工程合理化「タワーブリッジ方式」を開発

日立造船造船設計部では、かねてよりタワーブリッジ方式の研究をすすめていたがこのほど開発に成功した。このタワーブリッジ方式は超大型船舶尾部の船橋の方式に改良を加えたもので、10万トンタンカーで造船部艤装工事費の30%以上を占める居住区艤装工事の合理化をはかっている。最近の船舶の超大型化により甲板上面積の増大、船橋高さ(層数)の増加、機関室面積の増大の傾向にあり、居住区配置も従来の概念を破る変化をもたせており、居住区を平面に配置して操舵室のみをタワーの上に設けるのもその例であるが、日立造船のタワーブリッジ方式は居住区をタワー内にビルディング式に配置してその屋上に操舵室を設けるものである。この方式では居住区船殻ブロックがまだ地上にある間に諸管、電路、防熱、内張、塗装等の艤装工事がすすめられるため、搭載後の工事が減少し機関室および居住区艤装をそれぞれ独立に推進できるので工数の節減、工期の短縮ができ、

また船室配置の合理化、艤装工程の合理化、早期出図、材料艤装品の早期入手等の利点がある。

また乗組員にとっては居住性の向上と作業の利便さ、機関室と分離されることによる騒音、振動、熱気からの解放等の利点がある。従来の船橋との比較は図のとおり。

本方式採用第1船は、20次計画の山下新日本汽船向け119,250DWタンカー、第2船は同社20次の100,800DWタンカーである。



従来の船橋
(山瑞丸の例)

タワーブリッジ方式の船橋
(20次タンカー)

プロペラ設計に関する常識の一端

ミカドプロペラ株式会社
伊藤 一 男

1 まえがき

まず本稿は模型試験等を行なわない小型船を対象としたものであることをおことわりしておく。最近船舶推進の計算に関し、画一的な形式を定め、計算書の提出を要求されるむきが多くなったが、専門にプロペラの設計に従事しているわれわれにとっては、迷惑に感ずる場合が非常に多いのである。たとえば、船体抵抗は、船の形状の如何にかかわらず、山県図表か高木図表からもとめ、プロペラ寸法は、トルーストあるいは運研の B_p 図表により計算し、キャピテーション限界を、エガートの算式で出すように要求されることがある。特に小型船では、その形状が種々雑多で、これらの抵抗をすべて画一的に、系統模型の抵抗図表からもとめることはできないのである。もちろん普通形状の船が最も多いので、船の種類に応じ、山県・高木あるいはテイラーの図表を適当に選び、簡単に近似抵抗を算出する機会が多いことはいうまでない。しかし特殊な船型、たとえばモーターボート・極端な浅吃水船・バージ・作業船等の抵抗、あるいは馬力・速力の推定には別途に適当な方法を考慮せなければならぬ。これら特殊船の取扱に関しては、各デザイナーは過去の累積されたデータや経験を基礎に推定するのであるから、計算書を要求されても、簡単に提出するわけにいかないことは当然である。ここでは、船体に関する問題にはふれないことにし、プロペラ寸法の計算に関する常識について、日頃考えていることを講述することにする。

2 プロペラ設計図表に関する常識

普通プロペラの設計といえば、系統模型プロペラの B_p 図表により、直径・ピッチを算出することが慣例となっている。これらの設計図表は決して絶対的に正しいものではなく、またどの著者のものが最も真に近いかは、誰もが断言することはできないものである。すなわち模型の大きさによる寸度影響・試験計測の機械的あるいは人的誤差・図表作成の道程におけるフェリングの誤差等がかなり含まれておるものと考えねばならない。なおまた実船では、船体並びに外界の影響をおこむことが多いので、いちいちその影響を把握することは不可

能である。しかし従来の方で、 B_p 図表からもとめた寸法のプロペラを装備して、満足な結果がえられる場合が多いので、安心してこれらの図表を使用しておるまで、時には計算と実際とが合わない場合も発生するのはやむをえないことである。以上のほかに、 EHP の見積相違や、 W の推定しかたにより、計算寸法が異なるので、各デザイナーは各自の EHP の見積および使用 B_p 図表に対し、過去の経験にもとづき、実船の性能に適合するよう推進効率の諸因子を定めるのであるから、これらを画一的にきめてしまうことはできない。要するに、 B_p 図表による設計法は一つの近似計算法であることを念頭におけば、わずかの形状相違に対する修正を行ったり、面倒な補間法により計算し、数字を多数ならべてもあまり意味がなく、あたかも身長をマイクロメーターで計っているようなもので、むしろ滑稽である。特別の形をしたプロペラや、著しく翼面積の広いプロペラの設計にあたっては、該当プロペラに似た系統模型の設計図表を使用するか、適当な形状修正をほどこさねばならないことはいうまでない。いま船研発表 MAU₁ および MAU₂ について、それぞれ δ を共通にして、オプチマム附近における面積比の影響をしらべると、Fig. 1 および Fig. 2 のようになり、同一 B_p に対し、いずれも面積比の大きい方が ρ が僅かに大きくなっており、一見矛盾しておるようにみえる。しかし前にものべたように、これは面積比の相違による最適直径の変化のほか、いろいろの誤差が累積したためと思えば、別段不思議ではないのである。要するに、この程度の面積比の相違は、プロペラの寸法には、著しい影響はなく、ただ効率が面積比の増加にともない僅かに減少するものと考えておけばよい。したがって設計に使用する図表は、常に同一図表を使用することとし、例えば4翼には AU₄-40を、5翼には AU₅-50を使用する等、各自適当にきめておくほうが、後で同類船を比較したりする場合に都合がよい。結局は設計計算の結果と、実船の成績との関連を確実に把握することが最も大切なことである。

3 推力馬力常数 $T_p = \frac{1}{D} \sqrt{\frac{THP}{V_A^3}}$ によるプロペラ設計法

普通行なわれている B_p 図表によるプロペラの設計法

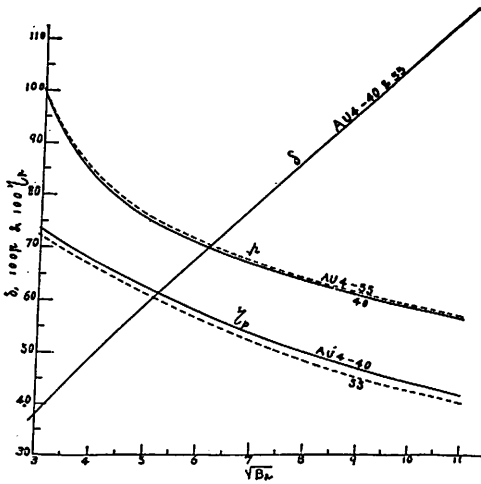


Fig. 1 4-Blade AU₄

はトルクを基準に考えられた設計法で、なにもこの方法でなければいけないということはないのであって、推力基準に設計しても、一向にさしつかえないのである。すなわち DHP の代わりに THP を用いた

$$U_r = \frac{N}{V_A} \sqrt{\frac{THP}{V_A^3}} \quad \dots\dots(1)$$

$$\left(B_r = \frac{N}{V_A} \sqrt{\frac{DHP}{V_A^3}} \right)$$

の図表を用いてもよいはずである。

さて、筆者がここに紹介するプロペラの設計法は推力基準によるもので

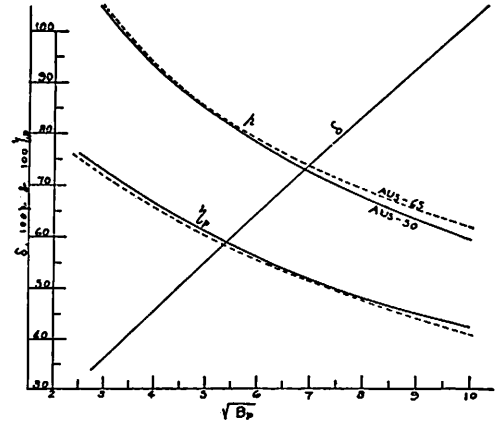


Fig. 2 5-Blade AU₅

$$T_r = \frac{1}{D} \sqrt{\frac{THP}{V_A^3}} \quad \dots\dots(2)$$

であらわされた、推力馬力常数の一種を使用する方法である。この常数の特徴は自変数に N を含んでいないことで、プロペラの要目が与えられた場合、所要馬力および速力に対応する rpm をもとむるのに都合がよい。すなわちプロペラ寸法の適否のチェックや速力対馬力および rpm の予想曲線図の作成にも利用される。この常数は

$$T_r = \frac{\sqrt{2r} B_r}{\delta} \quad \dots\dots(3)$$

の関係式を用いて、 B_r から換算することもできる。

Fig. 3 は、MAU₄-4D の T_r 図表を、 $\sqrt{T_r}$ を基線

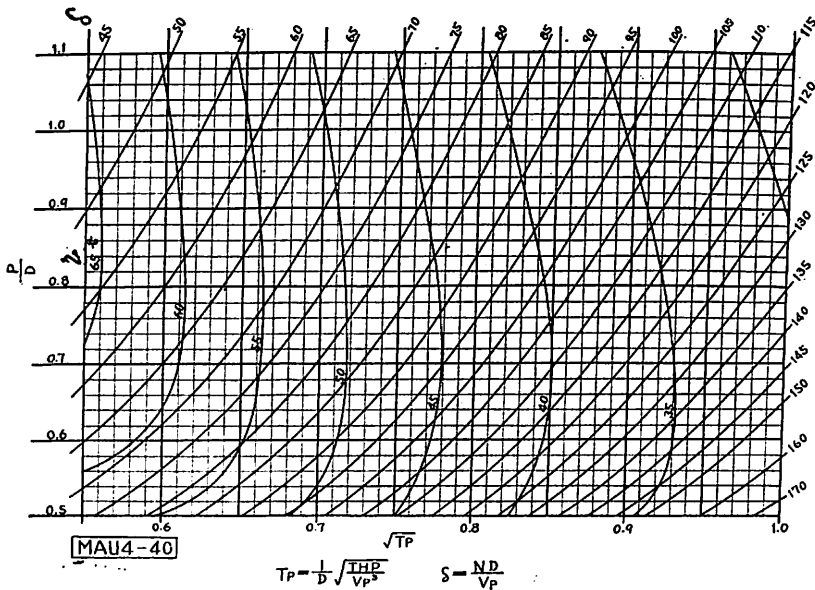


Fig. 3 T_r -Graph

として表現したものである。

つぎに, Fig. 3 によるプロペラの設計法および Fig. 3 の応用例を数値計算によって説明しよう。

例 1.

主機出力 $BHP=2,100PS$.
 回転数 $N=250 \times 1,015=254(1.5\% \text{ マージン})$
 船速 $V_s=12kn$
 伴流係数 $W=0.32$

まず谷口式(2)よりを用いて, オブチマム直径の見当をつける。

$$D = \left[\frac{143}{N} \sqrt{\frac{BHP}{V_s}} \right]^{1/2} = 2.729m$$

(この直径は 4 翼に対するもので, 3 翼に対しては 4% 増, 5 翼に対しては 4% 減となる)。

これを

$$D = 2.750m$$

とする。

つぎに

$$\eta_R = \eta_R \cdot \eta_T = 0.95$$

$$\eta_P = 0.50$$

$$\eta_H = 1.15$$

と仮定し

$$THP = 2,100 \times 0.95 \times 0.50 = 998PS$$

とする。

$$EHP = 998 \times 1.15 = 1,147PS$$

が $V_s=12kn$ をあたえたとする。

$$V_R = 12 \times (1 - 0.32) = 8.16kn$$

$$N = 254$$

$$THP = 998$$

$$D = 2.750m$$

これらを用いて

$$\delta = \frac{2.75 \times 254}{8.16} = 85.6$$

$$\sqrt{T_R} = \left[\frac{1}{2.75} \sqrt{\frac{998}{8.16^3}} \right]^{1/2} = 0.702$$

Fig. 3 から

$$p = 0.635, \quad \eta_P = 0.511$$

をうる。すなわち

$$P = 2.750 \times 0.635 = 1.746m \text{ say } 1.750m$$

(B_P 図表からもとめても同一結果となる)。

例 2.

前例において, $N=250$ とした場合のピッチをもとめよ。

この場合は,

$$\delta = \frac{2.75 \times 250}{8.16} = 84.2$$

だけを計算すればよく, $\sqrt{T_R}$ は前と同一である。した

がって, Fig. 3 から

$$P = 0.65, \quad \eta_P = 0.512$$

$$P = 2.750 \times 0.650 = 1.787 \text{ say } 1.790m$$

として, きわめて簡単に回転数の変化がプロペラ寸法におよぼす影響を知ることができる。

例 3.

前例において

$$4 \text{ 翼 } D = 2.800m, \quad P = 1.770, \quad p = 0.632$$

のプロペラを用いた場合の機関の過負荷状態を調べよ。

ただし与えられた条件は

$$V_s = 12kn, \quad THP = 2,100 \times 0.95 \times 0.512$$

$$= 1,022PS$$

$$V_R = 8.16kn$$

とする。

$$\sqrt{T_R} = \left[\frac{1}{2.80} \sqrt{\frac{1,622}{8.16^3}} \right]^{1/2} = 0.700$$

Fig. 3 から $p = 0.632$ に対し

$$\delta = 85.03 \quad \eta_P = 0.513$$

をうる。

$$N = 85.03 \times \frac{8.16}{2.80} = 248rpm.$$

従って

$$2,100PS/254rpm$$

に対する

$$\text{トルクの過負荷度} \dots \left(\frac{254}{248} \right) - 1 = 0.024 \text{ or } 2.4\%$$

$$BHP \text{ の過負荷度} \dots \left(\frac{2.54}{2.48} \right)^3 - 1 = 0.073 \text{ or } 7.3\%$$

例 4.

$$V_R = 8.16kn, \quad THP = 1,000PS$$

に対するプロペラの最適 rpm およびプロペラの寸法をもとめよ。ただし

$$D = 2.800m$$

に制限されている。

$$\sqrt{T_R} = \left[\frac{1}{2.80} \sqrt{\frac{1,000}{8.16^3}} \right]^{1/2} = 0.696$$

Fig. 3 で

$$\delta = 80.0, \quad p = 0.696, \quad \eta_P = 0.52$$

と読む。

$$N = \frac{8.16}{2.80} \times 80.0 = 233rpm$$

$$P = 2.800 \times 0.696 = 1.950m$$

以上の数例でもわかるように, T_R 常数は計画の目的によってはきわめて重宝で, B_P よりも優れた特徴を持っているのである。このように, プロペラの設計者は, 計画の目的に応じ最も便利な方法で設計計算を行なうものであるから, 形にはまった設計計算書を要求されるこ

とを迷惑とするのである。

4 キャビテーション限界について

キャビテーション限界の計算に、エガートの方法を要求される向きが多いが、このエガートの式は30年ほど前に発表されたもので、その後数多くの研究成果が発表され、いろいろの算出方法が案出されている。それにもかかわらず今日なおエガートの方法が広く使用されているのは、実際に適用して大した不都合がおこらないからにすぎない。しかし実船に対し、完全にキャビテーションの回避を保証し得る算式はいまだあらわれていないのである。ことに単螺旋船では、船の形状やプロペラ附近の障害物が、キャビテーション発生に著しく影響するので、一層この問題を困難にしている。そこでわれわれはやむを得ず、翼形状をショックフリーにするとか、無数の空洞試験結果から推定されたキャビテーション発生の限界条件を参考にして、翼面積を定めているのである。筆者の考えでは、目下のところ理論的にも応用の経験からも、バリの方法が最も優れているようである。キャビテーション限界に限らず、このような近似計算に対しては、原著の理論をよく把握して、実用計算に都合のよい簡明な様式を考察し、原著とあまり変わらない結果を得るように工夫すべきである。以上の考えから、バリのダイアグラム⁽³⁾とグッチェンヘル⁽⁴⁾の方法とから、誘導して得たキャビテーション限界算定用グラフ

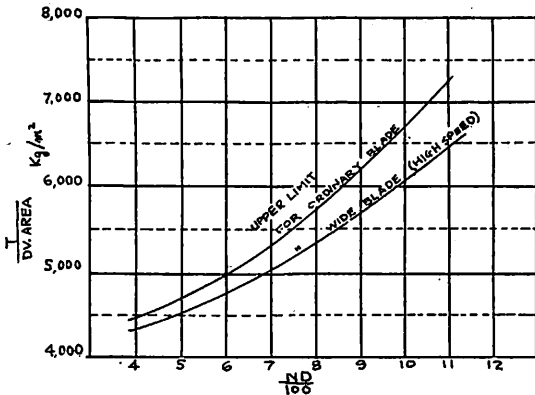


Fig. 4 Cavitation Limit

Fig. 4を紹介する。これは $\frac{ND}{100}$ に対しただちに単位展開面積当りの推力 $\frac{T}{A_R}$ が読めるので至極簡便である。筆者

らは、計算の簡明なバリの法により計算し、Fig. 4のダイアグラムでチェックすることになっている。しかし両者には大した差違がないので、Fig. 4の程度で十分に実用に足りるものと思っている。限界回転数は面積比の平方根に比例するとして⁽⁴⁾簡単に推定することがきる。いうまでもなく、特殊な場合、例えばシュラウドッドプロペラや超高速艇用のプロペラ等については別途に考えねばならないことは勿論である。

5 むすび

船舶推進に関してはいまだに未知の課題が無数にあり、世界中の多くの学者たちにより真理の探求が続けられている現状で、目下のところ比較研究の域を脱していないのである。したがって船舶の推進計画については、各人各様に過去の経験をもとに、最善と思われる方法を採用するので、これこれの方法によらねばならぬという筋合のものではないのである。このようなことは船舶推進の常識として心得ておかねばならぬことで、たえず工夫研究して、最も簡明で、活用に便利で、しかも誤算の発生しにくい方法を案出し、無駄をはぶいて、人および時間の節約につとめなければならない。

参考文献

- (1) 伊藤一男 “小型船の試運転成績解析と推進性能の予想法” 船の科学 Vol. 12 No.11
- (2) 伊藤一男 “プロペラ寸法の簡略計算法” 関西造船協会誌 106号
谷口 中 “船舶推進問題に関する二三の簡便法” 造船協会々報 76号
- (3) Burrill W. P. A. van Lammeren著 “Resistance and Steering of ships” P 186
Gutsehe and Schoenherr 同書, p 187
伊藤一男 “Gutsehe and Schoenherr の図表を用いた推進器空洞判定の新しい試み” 関西造船協会誌 92号, 船の科学 Vol. 11. No.1
- (4) 伊藤一男 “試運転の解析にもとづく推進器空洞発生の判定法” 船の科学 Vol. 13 No. 12, 関西造船協会誌 98号

AEG式外部電源法による船体防食装置

AEG社 日本総代理店
大倉商事株式会社 電気機械部

年月の経過につれて船体表面、あるいは水中におかれた鉄鋼構造物は腐食作用によりかなりの損傷を受ける。したがってこれらの構造物を腐食から防止することは経済上のひとつの重要な課題である。従来から腐食を防止するためには亜鉛またはマグネシウムの溶解性電極が使用されてきたが、これらの電極による方法では防食効果に限度があり、また、これらの電極は寿命に限界があるので腐食防止の決定的な方法とは言えない。

近來、これら溶解性電極による方法に代わり低電圧の外部源から電力の供給を受ける電極を使用する方法が多く採用される傾向にある。外部電源方式による防食装置は適当な塗料の使用とあいまって鉄鋼構造物が水中もしくは多湿性の場所におかれた場合に構造物の腐食を防止する最も安全、かつ、有効な方法であると考えられている。

この装置は既存の構造物に容易に取り付けることができ、かつ、簡単な操作で確実に防食効果を得ることができる。多くの場合、特に鉄鋼構造物が水中にあり構造物の塗装をしないことができない場合には、この外部電源方式が恒久的に腐食を防止する唯一の有効な方法である。外部電源法による防食装置に要する設備費および運転費は、これを設置しなかった場合の構造物が受ける損傷を修理する費用に比較すればまことに少額な投資にし過ぎない。

1 腐食作用

金属の表面に起こる腐食作用は電気化学の領域に属する現象である。構造物を構成する金属の組成の違い、表面の状態の相異および電解質の組成の違いが金属の表面に電位の不平衡を起し、これによって金属の表面は部分的に陰極および陽極を構成する。かくしてこれら二つの電極の間に電流が流れる。電流が流れると陰極となった部分の金属は水とけなが陽極となった部分の金属は水とけるようになる。これが一般に腐食と呼ばれる作用である。腐食作用の詳細は他の文献に譲るものとしここには記述しない。

一般に電極間を流れる電流（腐食電流と呼ばれているもの）の量は種々の要素、例えば鉄材の組成、電解質（この場合は海水または淡水）の移動状態、温度、およ

び防食塗料の種類等に左右され、腐食電流の大きさは腐食の程度に比例するものである。鉄の場合、腐食電流により腐食する鉄の量は1年間1アンペア当たりほぼ9kgである。外部の影響により金属の表面から漂遊電流が流れた場合にも腐食が起こる。

陽極となった部分の面積が陰極となった部分の面積に比較して小さい場合、腐食はこの小さな面積の陽極部分に集中して起こる。いわゆる部分腐食またはピittingと呼ばれる腐食はこのようにして比較的短時間のうちに起こるものである。

2 電流による防食法の原理

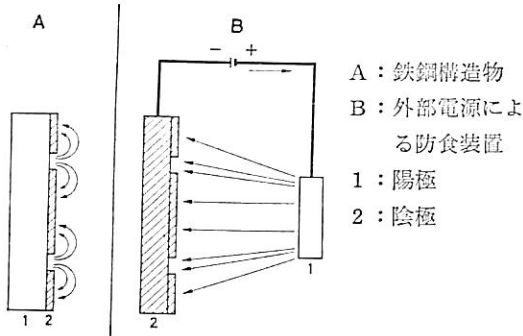
従来から腐食電流を阻止するために採られてきた方法のほとんど全部が構造物の表面に鉄材の電解を防止する目的で絶縁塗装をほどこすという方法であった。しかしながら塗料の層には必然的に細孔ができてしまうので塗装による方法では絶縁効果はさほど期待できず、また、塗装は時間の経過にしたがって機械的衝撃によりはげることが考えられるので恒久的な防食効果を期待することはできない。

電流による防食法の原理は以下に述べるごとく被腐食部分より流れる腐食電流を打ち消すように逆向きの電流を流すことにより防食効果を得るものである。腐食電流を打ち消すための逆向きの電流（保護電流と称する）は外部から電解質を通して被保護面に加えられる。保護電流の方向は局部の腐食電流と逆向きに流れるものとし電流の大きさは腐食電流と同じまたはこれよりも大きくなるように調節する。このようにすれば被保護表面は全体が陰極となり腐食を完全に防止することができる。（第1図参照）

腐食防止のために保護電流を流す方法としては自身の電解作用により陽極となる亜鉛またはマグネシウムを電極として用いることもあり、また、ある種の金属を陽極として外部電源より直流電力を加えることもある。電解陽極（腐食陽極、すなわち、亜鉛またはマグネシウム）はその電位が電気化学上から規定されているのでこれによる保護電流は到達する範囲が限定される。したがって対象となる被保護構造物が比較的小さい場合にのみこの方法が採用されている。電解陽極は保護電流を放出する

ことにより自身は腐食し水にとけるので寿命は比較的短時日である。

これに対し外部電源法による防食法によれば電極の電位は直流電源により任意もしくは所要の値に保つことができるので保護電流の到達範囲を大きくすることも可能であり、陽極材料は電流の放出によりほとんど、または、まったく腐食しない金属を使用することができるので寿命はほぼ永久である。



第1図 外部電源法による防食装置の原理
(クラスおよびシュタインラス方式)

3 外部電源法による防食装置

外部電源法による防食装置は下記の部分より構成される。

- 直流電源
- 保護陽極
- 配線部分
- 電位測定および制御装置
- 陽極電圧調整装置

これらを順に簡単に説明する。

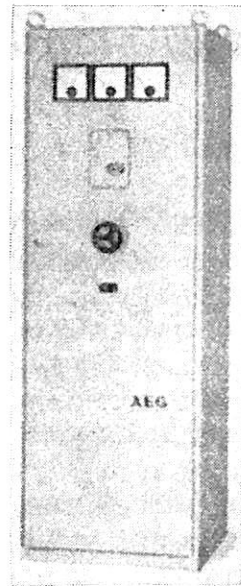
(1) 直流電源

保護陽極に加える電圧は海水の場合、通常直流 10 ボルト以下である。半塩水、淡水、または多湿性の場所のための装置にあってはこれよりいくらか高い電圧を必要とする。通常の交流電源から低電圧直流電力を得るためにはシリコン整流器が変換装置として使用される。一次電源が直流のみで交流電源のない場合には二次直流電圧の電圧調整を可能ならしめるために適当な直流—交流インバーターを必要とする。

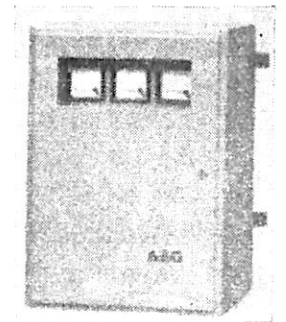
整流装置は屋外設置用防水型、または屋内設置用キュービクル型のいずれとすることも可能である。(第2. 3 図参照)

(2) 保護陽極

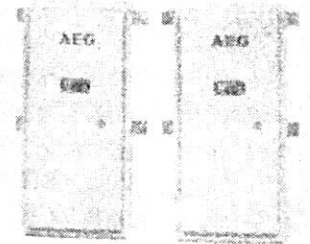
保護陽極は被保護鉄鋼構造物に保護電流を供給する目的を持つ電極である。保護陽極の取付け場所は被保護構



第2図 600アンペア手動調整整流装置



第3図 120アンペア自動調整整流装置

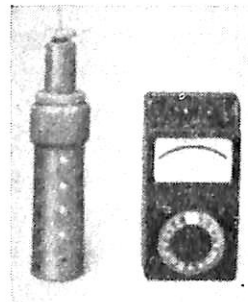


第3a図 120アンペア自動調整整流装置用変圧器

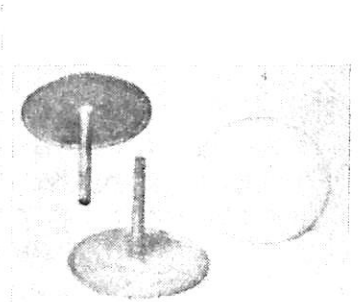
造物が水中におかれる動かないもの(例えば浮ドック等)の場合には構造物直下の海底に置かれ、構造物が動くもの(例えば船舶等)の場合にはその構造物の底部に取付けられる。陽極材としては鉄鋼スクラップ(古い鉄片)、固型黒鉛、フェロシリコン、またはプラチナ鍍金チタニウム等が使用される。これらの電極が海水中で1年間に腐食溶解する量は下記のとおりである。

鉄	約	9 kg/アンペア
黒鉛	約0.7~0.9kg/アンペア	
フェロシリコン	約0.4~0.6kg/アンペア	

プラチナ鍍金チタニウム電極の場合、腐食する量は1年間1アンペア当たりほんの数ミリグラムであるので船舶に使用された場合を考えれば、ほとんど船舶の寿命と同



第4図 銅—銅サルファイト測定電極および高抵抗電圧計



第5図 船用プラチナ鍍金チタニウム電極

程度となる。寿命の問題の外に、外部電源法の場合には電流密度を大きくとることができるので陽極の寸法をかなり小さくすることができるという利点がある。

船舶の場合には通常、円板形のプラチナ鍍金チタニウム電極が使用される。この場合、陽極は非腐食性のプラスチック基板上に陽極の表面が船体の表面と同一になるように取付けられる。このように取付けられた陽極部分の強度は充分であり、船のいかなる自然衰耗にもたえ得るものである。

(3)配線部分

もともと陽極に加えられる電圧は低いものであるから直流電源と保護電極を結ぶケーブルは電圧降下による電力損失のないよう、充分に太いものを使用しなければならない。ケーブルとしてはプラスチック絶縁電線が通常使用される。

(4)電位測定および制御装置

通常の測定方法では保護の対象となる鉄材の表面に加える保護電流の大きさを決定することができない。保護電流の大きさを決定するためには腐食防止の基準値として電解質と被保護構造物の表面の間の電位差を測定するのであるが、電位差測定のために保護陽極とは別に基準電極を設け高感度電圧計により電位差を測定するという方法が一般に採用されている。基準電極としては種々の種類があるが通常使用されるのは銅—銅サルファイト、または、銀—塩化銀電極等である。水中または多湿性空気中にあるさびの出ていない鉄の電位は銅—銅サルファイト電極に対しマイナス 50mV の電位をもっている。鉄はこの電位より 280mV 低い電位、すなわちマイナス 820mV に保たれていれば腐食されないと考えられている。しかしながらこの値は余裕を見てマイナス 850mV 程度まで下げられるのが普通である。この電位が充分低く保たれなかった場合には防食の効果はなくなり、電位を低くしすぎると余分の電力を無駄にし、場合によっては塗装に損傷を与えることになるので注意しなければならない。

(5)陽極電圧調整装置

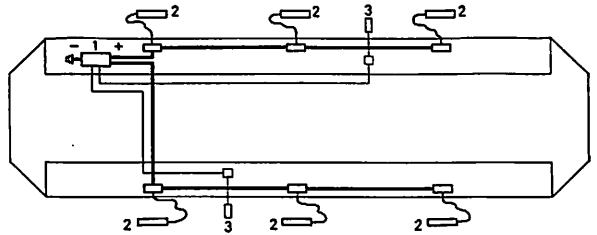
被保護構造物の外囲条件が変化しないものである場合、腐食電流の量は時間的変化がほとんどないので陽極電圧の調整は手動で行なうことができる。被保護構造物の外囲条件が変化する場合、すなわち、

- 積荷による吃水の変化（船舶など）
- 潮流による水位の変化（シートパイルなど）
- 電解質の組成の変化
- 含有塩分の変化（半塩水の場合）
- 周囲温度の変化

などがある場合には、通常、自動的に電圧調整のできる電圧調整装置が採用される。電圧の制御は保守を必要としない増幅器をもつ測定電極により行なわれる。これら自動電圧調整装置は手動にも切替可能であり電圧の設定も任意であるように設計されるのが普通である。

4 適用例

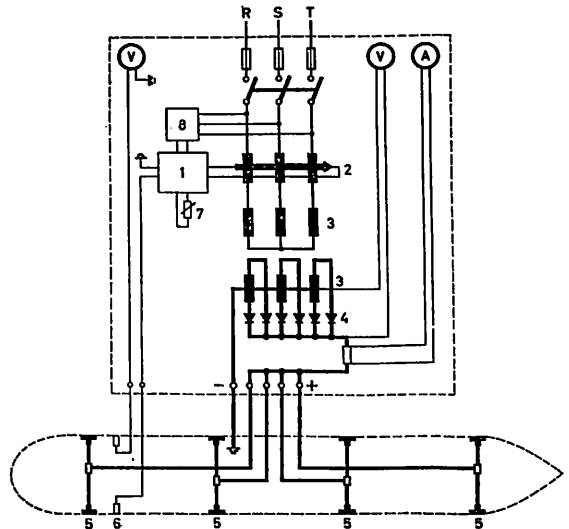
第6図は浮ドックに使用された手動式防食装置の配線図である。



第6図 浮ドック用防食装置（手動調整）

- 1：変圧器付整流装置
- 2：棒状電極（保護陽極）
- 3：測定電極

同じような装置であるがバースに停泊中の船舶を漂遊電流による腐食から保護するために自動操作の防食装置を陸上に設置することも可能である。第7図はこのための自動電圧調整器付防食装置の配線図である。保護電極および測定電極は船体と電氣的に絶縁され吃水下の船体表面に取付けられる。



第7図 船舶の自動電圧調整防食装置

- 1：前置増幅器
- 2：主増幅器
- 3：変圧器付整流装置
- 4：整流器
- 5：保護電極
- 6：測定電極
- 7：電圧設定装置
- 8：電源

5 防食装置の効果

外部電源法による防食装置を採用した場合でも、被保護構造物の表面には、通常、良質の絶縁塗装が施されねばならない。この場合には塗装に損傷または細孔があったとしても防食装置により完全に腐食から保護することができる。塗装に欠陥がある場合には当初のみ比較的大きな保護電流が流れるが、この電流の作用により水中の塩分が塗装の損傷部に析出し絶縁作用をはたすので所要保護電流はだんだんと減少する。

特殊な場合であるが保護電流が被保護構造物の全表面を適当に分担するように電極を一様に配置することができるならば塗装をまったく省略することができる。

外部電源法による防食装置の実例から得られた保護電流密度は下記のとおりである。

ぬりたての塗装が施されている鉄鋼構造物が海水中にあるとき 約 2.5~15mA/m²
 古い塗装が施されている鉄鋼構造物が海水中にあるとき 約 10~30mA/m²
 塗装なしの鉄鋼構造物が海水中にあるとき 約 100~150mA/m²

船舶が荒天の海上を航行するような場合にはこれらの値は約 50% 程度上昇することがある。

防食装置は海中生物の生長を特に阻止するものではないので、塗装の最外層にはやはり毒性の塗料を必要とす

る。しかしながら実例では毒性塗料の効果が助長されることがみとめられている。

外部電源法による防食装置を使用した場合、部分腐食がなくなるので船舶の側面はなめらかに保たれる。表面抵抗は常に最小に保持されているので、それだけ速力を出すことができ、燃料費の節減を図ることができる。

一方、水中に放置する鉄鋼構造物にとっては、外部電源法による方式が唯一の恒久的な防食の方法である。

6 設備費および運転コスト

防食装置は被保護構造物が存在する周囲の条件をよく考慮して設置されねばならない。多くの場合、あらかじめその場所で実験を行なうことにより装置を簡略なものにすることができる。

防食装置の設備費は被保護構造物の価格に比較すれば安価なものである。船舶の場合、設備費は船舶の修繕費(ドッキングの費用)および燃料消費の減少による利得により設備費は短期間で償却することができる。運転コストはほとんど問題とするに足らない程度のものである。

× × ×

西独 AEG 社資料 Cathodic Corrosion Protection For Ships and Steel Structures より抄訳

訳者：大倉商事株式会社 電気機械部 山下陽三

呉造船所 117,000DW タンカーに 巨体改造の新船体部完成

呉造船所ではバーミューダの 66,800 DW タンカー、レーク・パルルーデ号を巨体改造するための新船体部をこのほど完成した。本工事は船尾部(機関室、居住区)と船橋のみを使用し、約 2 倍の 117,000DW に改造するもので、巨体改造工事の概要は次のとおりである。

- (1) 渠中にて完成した新船体部(長 220m)を出渠させ、かわって旧船体を入渠させ貨油槽の最後部で切断する。
- (2) 切断後の船尾部(長約 60m)を約 2,500 t の水バラストで浮上させないようにし、旧船首部のみを出渠さす。
- (3) 再び新船体部を入渠させブロック接合するとともに、船首部の未完成部を完成させる。この間に新製の大型舵を取付け、荷油ポンプ 1 台の増設工事を行なう。
- (4) 工事終了後出渠し、旧船体と平行に並べ船橋を新船体中央部に移設する。全船にダイヤモンドコートを使用。

本船の改造前後の要目は次のとおりであるが、改造船としては世界最大で、日章丸につぐ世界第 2 位の大型船となる。本工事の契約金額は約 21 億円である。

要 目	改造前	改造後
総トン数	38,560 T	約 61,000 T
載貨重量	66,800 Lt	約 117,000 Lt
載貨容積	約 80,000 m ³	約 142,500 m ³
全 長	246.888 m	約 297.00 m
垂線間長	234.696 m	285.40 m
型 幅	31.699 m	38.100 m
型 深	18.288 m	20.879 m
満載吃水(型)	13.678 m	15.570 m
主機・馬力	タービン 25,000 PS	
航海速力	17.2 kn	約 16 kn
船級・船型	L R・三島型	



完成した新船体部

船の科学 内容索引 (昭和39年 第17巻)

◎新造船写真集 (No.183~194)

- (1) みししっぴ丸, ろんぐびいち丸, ろんぐーん丸, 第二日軽丸, 千代田丸, 利根川丸, 第五富洋丸, 神晴丸, 第三大鯨丸, 鶴明丸, 翔南丸, 浮島丸, 第二清水丸, 第十八恵比寿丸, 第二今吉丸, 第十八政吉丸, 喜利丸, みつ丸, 東栄丸(撒積に改造), Santa Fe Explorer, Kosice, Magna, Union Leader, Ralph O. Rhoades, Liski, Corinthos
 - (2) 星光丸, あらびあ丸, 金星丸, 和竜丸, 新夕張丸, 第五十五希望丸, 陽周丸, 第六十八日宝丸, おおい, 若鳥丸, 第五むろと丸, あさかぜ, 第五満丸, 第八十八辰巳丸, 恒洋丸, 第二八重川丸, 第八遺芳丸, 富士徳丸, 第二宝栄丸, 第五西武丸, 第一ブルドーザー丸 (バージライン押船), California Getty, Araneta Ma-Ao, Kanishka Jayanti, Ionian Mariner, Arirang,
 - (3) 邦雲丸, 山栄丸, 山島丸, 太平山丸, 第二日高丸, 豊幸丸, きたかみ, 陽弘丸, ちとせ, 海鷗丸, シーパレス, 第二泉晶丸, 第五十一三吉丸, 井華丸, 真清水丸, ろっこう, たかなわ, 第二十六太陽丸, あかね丸, 六甲丸, 第二十八永伸丸, 珠潮丸, Santa Fe Pioneer, Princess Irene, Banador, World Yuri, Constanta
 - (4) 津軽丸, 八洲川丸, 第三神戸丸, おおすとらる, 菱光丸, 雄冬丸, 加古川丸, 吉公丸, たいほく丸, 第七十六大洋丸, くまたか, 苫小牧丸, 第三くらかけ丸, 七富士丸, みどり丸, 第三十八星宝丸, 第二白神丸, 清風丸, 海洋, ちぶり, 豊川丸, 白竜丸, 雄邦丸, 海竜丸, 第二八熊丸, 名城丸, 長崎丸, まつゆき, Lubny, Leninabad, Mekatani-01, Peeltan
 - (5) 第三松島丸, さんちあご丸, 宝永丸, 瑞雲丸, 新陽丸, 銀星丸, 東洋丸, 八千代丸, おけさ丸, 豊鶴丸, 天鷹丸, しぶぎ, 第八高宮丸, 第二十三宝幸丸, 第三いくひ, やしろ, 上総丸, 楽昌丸, えぶり丸, VPS みなみ丸, しこく, 湘南丸, 第十八稻荷丸, 島幸丸, 第一ブルネー, Jarmona, Vronti, Eugenie, King Cadmus, Stavros G. Livanos, Gherestos, Nicholas J. Goulandris, Otradnoe, Mobil Daylight, Desh Bandhu,
 - (6) 美洋丸, 豊竜丸, 松久丸, 第二雄海丸, 吉栄丸, 豊和丸, 第二国栄丸, こじま, 一洋丸, 旭光丸, 清春丸, 第五十一共進丸, 第十一天晴丸, 日啓丸, せいらん丸, 第三盛康丸, おおしま, 第十八清辰丸, 福島丸, 第五十一三吉丸, 飛竜, World Fuji, Constanta Galati, Halcyon Breeze, Tariq,
 - (7) 天竜川丸, 雄山丸, 東星丸, 姫島丸, 春洋丸, さくら丸, 第七十一あけぼの丸, 三上丸, 協山丸, 欣洋丸, 日福丸, 探海丸, 第三利礼丸, よみうり, 晴潮丸, 第三北扇丸, 照栄丸, えんぜる, 大峰丸, Louisiana Getty, Jarelsa, Princess Anne-Marie, Leninakan, Fatima, Dhanarajata
 - (8) 根岸丸, えくあどる丸, 八甲田丸, 第三雲洋丸, 進正丸, 国朋丸, 長久丸, 同栄丸, 第十五大進丸, パイオニア, 第八十一大洋丸, 恵比須丸, 第十一播州丸, 宝生丸, 第一福久丸, 第八辰栄丸, 水俣丸, はまかぜ, 海風丸, 第一海康丸, 第八松友丸, 第三益福丸, 第一探海号, Esso Philippines, Northern Joy, Tripolis, Ola, Olympic Glory, Mosking, Spyros, Polyqueen, Lujbertsy, Enni,
 - (9) 第二亜細亜丸, 吉野川丸, 玉海丸, 鴻洋丸, 呉丸, 弥彦丸, 朝光丸, 金静丸, 牡鹿丸, 大函丸, 52号大盛丸, 昭鶴, 第二広仁丸, 旺華丸, Leninskij Luch, Don Antonio, Oti River, Mobil Astral, Liryc,
 - (10) 山瑞丸, 豊山丸, 松江丸, あしびい丸, 太賀丸, 正明丸, 清澄丸, 興津丸, 蘭洋丸, 大裕丸, 第五東開丸, 第十一加喜丸, 第八昭和丸, 第三十八薩洲丸, 秀洋丸, 第六北光丸, 第十八大成丸, Dea Maris, Lutsk, Gu-ia, Milos,
 - (11) 田島丸, 松前丸, 金泉丸, 玉竜丸, 瑞洋丸, 第八桜島丸, 第三天社丸, 第二ぷりんす丸, 東洋丸, 阿蘇丸, 第十三播州丸, 宮竜丸, のだうっど丸, 大阪丸, 第五敷島丸, 聖鳳丸, 第一順永丸, 第一満永丸, 第三海幸丸, 和春丸, 第一小幡丸, YF 1021 (交通艇) Mosqueen, Heroic, Sredna Gora, Sofie Maersk, Atlantic Prince, Krasnyj Luch,
 - (12) 第二ブリヂストン丸, 富家丸, 霧島丸, 国周丸, 清昭丸, 第十八ちとせ丸, 神正丸, ゆづるは丸, うずしお丸, 伊良湖丸, 協和丸, ことぶき(PT-5), 第十一兼寿丸, Evdori, Inayama, Continental C. Warbah, Subin, J. Frank Drake, Ljublino, Tanja Dan, El Mexicano
- ◎一般配置図 (G. A.) 中央断面図 (M. S.) 機関室配置図 (E. A.)
- (1) 山城丸 (G. A., M. S., E. A.) 津軽丸 (G. A.), 尾上丸 (E. A.), Ralph O. Rhoades (G. A., M. S.), Mobil Comet (G. A.) 日立造船標準油槽船 (G. A.)
 - (2) みししっぴ丸 (G. A.) 第五十五希望丸 (G. A., E. A.)
 - (3) 第二日軽丸 (G. A., E. A.)
 - (5) 和竜丸 (G. A.) 上総丸 (G. A.)

- (6) Sea Palace (G. A., M. S.), 第五十一三吉丸 (G. A.), Mekatani-O1 (G. A.), 第十一天晴丸 (G. A.)
- (7) おけさ丸 (G. A., M. S., E. A.), 海鷗丸 (G.A.), 長崎丸 (G. A.)
- (8) 第二国栄丸 (G. A.), さんちあご丸 (G. A.), こじま (G. A.), Halcyon Breeze (G. A.)
- (9) 天竜川丸 (G. A.), La Paz (G. A.)
- (10) Polyqueen (G. A.), 根岸丸 (G. A., E. A.), Liryc (G. A.)
- (12) あしびい丸 (G. A.), えくあどる丸 (G. A.)

◎ ニュース解説 1 ~ 12

◎ 新造船関係

- 高経済性定期船山城丸について 1
- 超高速定期貨物船 山城丸について 1
- 新青函連絡船津軽丸の自動化について 1
- 尾上丸の機関部自動化について 1
- 自動化タービタンカー Ralph O. Rhoades 1
- 日本最大の輸出油槽船 Mobil Comet 1
- 自動化定期貨物船みししびい丸について 2
- 機関室の無人運転を行なえる第五十五希望丸 2
- ボーキサイト運搬専用船第二日軽丸について 3
- 自航グラブ浚渫船上総丸について 5
- ボーキサイト兼ニッケル鉱専用船和竜丸 5
- 双胴旅客船 Sea Palace について 6
- 電気推進式遠洋底曳網兼船尾トロール漁船
第五十一三吉丸 6
- Buldozer 運搬船 Mekatani-O1 について 6
- 中型合理化タンカー第十一天晴丸について 6
- 米材専用船 旭光丸の特色 6
- 950 総噸旅客船おけさ丸について 7
- 2,000m³ ドラグサクション浚渫船海鷗丸 7
- 長崎大学漁業練習船 長崎丸 7
- 世界最大のポンプ浚渫船第二国栄丸について 8
- 鉱石専用船さんちあご丸について 8
- 教育訓練用巡視船 こじまについて 8
- 67,000DWディーゼルタンカー Halcyon Breeze 8
- 7万トンタンカー天竜川丸の概要 9
- Passenger & Car Ferry MN La Paz 9
- 輸出油槽船 Polyqueen について 10
- 大型タンカー根岸丸の設計と建造 10
- 48,000DWT 撒積貨物船 Liryc について 10
- スクラップ専用船あしびい丸について 12
- 超高速バナナキャリアー えくあどる丸 12
- 外航石炭専用船富豪丸 12

◎ 船内写真

- (1)みししびい丸, 第五富洋丸, 山城丸, 尾上丸, MOBIL COMET, (2)第五十五希望丸, みししびい丸
- (3)第二日軽丸, (5)さんちあご丸, 上総丸, (6)美洋丸, 旭光丸, MEKATANI-O1, シーパレス, 第五十一三

- 吉丸, 津軽丸, (7)海鷗丸, (8)第二国栄丸, (9)天竜川丸 La Paz, (10)Liryc, (12)あしびい丸, えくあどる丸, 富豪丸

◎ 論文と解説 (船体関係)

船の科学創刊15周年記念号

- 祝辞と所感 1
- わが国の今後の造船技術研究について 1
- 船舶技術研究所の新設備と研究 1
- 現下の造船について語る 1
- 三菱造船における大型経済船の設計と建造 1
- 川崎重工の標準型経済船型(タンカー)について 1
- 日立造船の経済標準油槽船について 1
- 船舶の自動化 1
- 自動化による春日山丸の運航実績 1
- 山梨丸の自動化実績 1
- 船内就労体制の合理化とその動向 1
- 船舶の自動化と関連工業 1
- 船舶の自動化合理化と鋼製船口蓋 1
- 漁撈装置の合理化 1
- 溶接と技術開発 2
- 船殻構造組立工事への One-side Unionmelt 溶接法の適用について 2
- 高張力鋼の溶接 2
- FN法—新しいサブマージ・アーク溶接法 2
- “カットワイヤ” 潜弧溶接法について 2
- 最近における軽合金溶接工作法 2
- 三菱造船の GEM 艇 3
- ソ連の双胴船について 3
- 小型木造船の構造方式について 3
- 原子力船開発の現状 4
- プロペラ設計理論雑感 5
- 実船における推力の計測ならびにその解析結果 5
- 日本の船型学に望まれるものはなにか(1~3) 5 ~ 7
- 操縦性と設計 5
- 流力弾性学に関する問題 5
- 新しく開発したイトマチックハッチカバー 5
- 京電の低圧式電気レンジと厨房の電化 5
- 青函連絡船津軽丸の旅客設備と特殊設備 6
- 船舶用間仕切並びに内張材としてのパーティクル
ボードの特性と Solas 60年規格防火隔壁材 6
- ソ連のプラスチック船について 6
- EPM装置第2報(三菱重工神戸造船所) 7
- 南極観測船の計画について 7
- 石川島ブラジル造船所の現状について 8
- 教育訓練用巡視船こじまの居住区冷暖房装置 8
- 新造船の分割進水方式について 8
- 油槽船自動荷役装置オートカーゴ 8
- バルクキャリアー Liryc 号に使用された
アルゴンクイン諸装置について 10

日立造船の片面自動溶接法について……………10	シリンダライナの摩耗と添加剤について……………11
300 屯型底曳漁船の冷凍装置の動向……………11	船用ディーゼルの長期無開放運転の実績について…11
米国における舳輸送について……………12	船用大型ディーゼルにおけるポート閉塞問題
欧州ソ連におけるブッシャーバージの現状……………12	解決の一方法（モービル石油）……………11
第2回国際船体構造会議に出席して……………12	ボルネス テスト エンジン（日本石油）……………11
プロペラ設計に関する常識の一端……………12	潤滑油酸化防止添加剤ブリコア
◎論文と解説（船用エンジンおよび機器関係）	（帝国ビストンリング）…11
船用大型ディーゼル機関について……………1	船用内燃機用添加剤クリトニック（栗田化学工業）…11
船用蒸気タービンの技術革新……………1	ディーゼル燃料添加剤 PCC（日本添加剤工業）…11
KMW社との技術提携によるサイドスラスト	燃料油添加剤ガムレノール等について（山水商事）…11
および可変ピッチプロペラ……………1	◎原子力船安全基準について（25, 26, 27, 28）…3, 5, 6, 9
船舶合理化のための諸装置（計器関係）について…1	◎浪人の寝言
船舶における原油生だきについて……………1	この15年とこれからのことども……………1
自動化船第五十五希望丸主機関の操縦方式……………2	◎建艦秘話
新三菱重工の新しい MWL 船用タービン……………3	巡洋艦の巻（1, 2）……………2, 3
川崎式ジェットスラスト……………9	戦艦大和（1, 2）と第百十一号艦……………4, 5
ギヤードディーゼルエンジンによる推進方式を	航空母艦の巻（1, 2）……………8, 7
採用した場合の船舶の経済性について……………9	駆逐艦の巻……………8
◎船用ディーゼル機関シリーズ	潜水艦の巻（1, 2）……………9, 10
池貝船用ディーゼル機関について（池貝鉄工）…7	特殊潜航艇および母艦、母艇の巻……………11
阪神内燃機工業における船用内燃機関	特務艦の巻 工作艦明石……………12
（阪神内燃機関）……………8	◎「溶接による生産性の向上」に対する反省と見解
ニイガタ船用ディーゼル機関（新潟鉄工所）……………9	（1～8）……………2～9
ニッサン・マリン・ディーゼル・エンジン（日産	◎日本の造船所における溶接（1, 2）……………10, 11
ディーゼル販売）……………9	◎技術短信
ダイハツ工業の船用内燃機関（ダイハツ工業）……………10	石川島播磨 排ガス利用発電用タービン……………1
神戸発動機における船用ディーゼル機関	石川島播磨 撒積運搬船に改造の東栄丸……………1
（神戸発動機）…11	八幡製鉄 船体用F級鋼について……………2
◎船用燃料・潤滑油・シリンダライナ摩耗・添加剤特集	浦賀重工建造最大タンカーにディーゼル主機の
エッソ船用燃料と潤滑油の特質と実績……………4	排気利用ターボ発電機搭載……………2
フリービストンガス発生機用潤滑油に関する	三菱造船で大型専用船の経済船型を開発……………2
一考察（出光興産）……………4	日本鋼管フランス SEMT 社と船用中速ディーゼル
スワライン USD-570 の特質と実績（丸善石油）…4	機関の技術援助契約……………2
シリンダ油開発分野における新しい船上実験	新しいシーリングコンパウンド“デュアリボン・
方式（モービル石油）……………4	シーラント”（ソニーケミカル）……………2
船用トランクピストン型ディーゼル機関の	三井造船のバージラインシステムによる押船
システム油の問題点（日本石油）……………4	および底開式土運船……………2
昭和石油の船用燃料とエンジンオイルの特質と実績4	わが国初のサンプ・リハンドラー呑竜（日立造船）…2
船舶用潤滑油について（住本科学研究所）……………4	三菱造船ディーゼル主機排ガス利用の主ターボ
低質重油によるディーゼル機関の腐食摩耗（船研）…4	発電装置第1号完成……………3
シリンダライナの電気防食について（船研）……………4	東京機械の蒸気ウインチの遠隔操縦装置……………3
船用ディーゼル機関用シリンダライナの摩耗	ニイガタ MMG 機関（マルチブルギヤード機関）…3
対策について（理研ピストンリング工業）……………4	ニイガタV形ディーゼル 16MV33XA 機関……………3
船用内燃機関に使用するウイン減摩剤について……………4	新潟鉄工 電気推進式実用化第一船第五十一三吉丸3
船舶エンジンの問題点と減摩剤メタルブダイ…4	神鋼電機の船舶推進機に組込まれた神鋼電磁
三井 B&W ディーゼル機関のシリンダ摩耗防止と	クラッチ……………4
長期無開放について……………11	神戸工業の超小型トランジスターレーダー
UE ディーゼル機関のシリンダ摩耗防止と	MD-808型……………4
長期無開放運転について……………11	日本石油 ボルネステストエンジン設置……………4

日本鋼管・北辰電機で油槽船完全自動荷役装置…… 4	ストレージタンクバージ (改造船) …………… 9
三菱造船 ウェストランド社と GEM 技術提携…… 4	佐世保重工・GV ディーゼル機関 1, 2 号機受注…10
三井造船 ビツカースアームストロング社と GEM 技術提携…………… 4	佐世保重工 世界最大の巨体改造工事起工…………10
日立造船 堺工場の 15 万 DW トン建造船渠起工 … 4	日立造船の自硬性鋳型……………10
日本鋼管・ノルウエームンク社とガントリー クレーン技術提携認可…………… 4	海上保安庁 巡視船艇等の長期目標……………10
新三菱神戸油圧ウインチシリーズ…………… 5	三菱重工業 片側自動溶接法の技術輸出……………10
IHI・東芝式タンカー完全自動荷役装置…………… 5	日本鋼管 東パキスタン向け自航浚渫船輸出…………10
日立造船因島工場 3 号ドック拡張…………… 5	日立造船 楢岡タンク加工特殊ペンディング ローラー……………10
自動係船装置 MADROS (石川島播磨) …………… 6	入渠 50 日間で大型タンカー大修理完成 (日本鋼管)…10
鉦石運搬船用新係船装置 (三菱造船) …………… 6	三井造船ホバークラフト試験艇 RH-4 ……………10
三井造船ホバークラフト試作艇 RH-4 …………… 6	海洋バージラインシステム第 1 号進水 (日本鋼管)…10
再熱式船用蒸気プラント R-801 開発 (石川島播磨)… 6	ハーバーマスター (コルトノズル付) 曳船型鳳丸…11
新潟鉄工 8 MGV 16 形 500PS 高速ギヤード ディーゼル機関…………… 6	石川島播磨横浜第二工場のわが国最大ドックで 第 1 船起工……………11
石川島播磨でジェットエンジンの船用化に成功…… 6	三菱重工 MWL 船用タービン第 1 号機完成……………12
世界最大出力 27,600PS 日立 B&W 1284VT 2BF 180 型ディーゼル機関完成…………… 6	三井 B&W ディーゼル機関生産 200 万馬力突破……12
佐世保重工・ゲタベルケン社とディーゼル機関 技術提携認可…………… 7	日立造船・艦装工程合理化タワーブリッジ方式 開発……………12
日本鋼管・海上保安庁で船舶の急速停止装置開発… 7	石川島播磨横浜第一および第二工場完成……………12
川崎重工の U 型タービン第 1 号機完成…………… 7	呉造船所 117,000 DW タンカー体巨改造工事 ……12
浦賀スルザーディーゼル機関世界最初の 100 万馬力 達成…………… 7	◎海外文献
日立造船 特別交通艇受注…………… 7	大型船の Flap 型ブレーキ…………… 5
石川島播磨 世界最大タンカー受注…………… 7	ヘグラント 電動油圧デッキクレーン……………10
舞鶴重工 ボーキサイト船巨体化工事新造船部進水… 7	AEG 式外部電源法による船体防食装置……………12
日立造船 真当なしの片面自動溶接法を開発…… 8	◎世界の客船 (速水育三)
三井造船 艦艇用主機受注高 10 万馬力突破…………… 8	(1) Oceanic (艦装中), (2) Franconia (ex. Ivernia) Carmania (ex. Saxonia), Michelangelo (艦装中), (3) Guglielmo Marconi (4) Santa Magdalena, (7) Vera Cruz, Santa Maria, (10) Iwan Franko, Reina del Mar,
三井造船 千葉工場で新造船工事開始…………… 8	◎世界の艦船その他のニュース (速水育三)
日本ペイント 亜鉛末塗料ニッペジンキー…………… 8	アメリカ原子力巡洋艦 Long Beach 船内写真…… 1
Esso Philippines の自動化・合理化…………… 8	キユナードの新巨船 Q 4 …………… 1
芦の湖の古代帆船型旅客船バイオニア…………… 8	イタリアの新造客船 Guglielmo Marconi …… 3
わが国初の海洋堀削船第一探海号…………… 8	アメリカの新造貨客船 Santa Magdalena…………… 4
石川島播磨 世界最大船用ディーゼル機関完成…… 8	New York の第 40 号棧橋 …………… 5
フランス SEMT 社とピールスチック型 ディーゼル機関を技術提携…………… 8	その後のキユナード新船計画について…………… 6
ノルウエー向タンカー VAV 号 (スウェーデン・ ゲタベルケン社アレンダル造船所) …………… 8	ヴィッカーズのヴァイカウント別誂航空機内部と 可動式ロビイ……………12
石川島播磨東京第三工場 JM のタービン 1 号機…… 8	◎主要造船所船舶建造工事工程表……………3, 10
石川島播磨 ジュロン造船所修繕工事を開始…………… 8	◎海上自衛隊艦艇一覧表…………… 7
三菱長崎の世界最大の回転式舵取機…………… 9	◎新造船工事月報 (38 年 8 月~38 年 10 月) …… 1~3
日本鋼管清水造船所でわが国初の双胴型 カーフェリー 3 隻受注…………… 9	◎新造船建造許可実績 (38 年 12 月~39 年 11 月) 1~4, 6, 8, 10, 12
日立造船でわが国初の大型船用ディーゼル主機の 陸上運転省略…………… 9	◎昭和 38 年度, 輸出船および国内船建造許可 実績集計…………… 4
石川島播磨・富士製鉄と IN 鋼について技術提携… 9	◎昭和 38 年度計画 (19 次) 新造船要目一覧…………… 7
新南極観測船 日本鋼管鶴見造船所で起工…………… 9	

建艦秘話 (11)

庭田尚三述

(元海軍技術中将・造船)

7. 特務艦の巻

1 工作艦明石について

明石は昭和 12 年 5 月佐世保工場で起工し、私が舞鶴から着任した同年 12 月頃にはすでに船体工事が約 60% 進んでいて、翌 13 年 6 月 29 日に進水し、14 年 7 月末竣工したわが海軍の最初の、かつ最後の工作艦となりました。海軍ではそれまでは工作艦として新造したことはなく、日露戦争の戦利艦関東を工作艦として就役させていましたが、大正 13 年末若狭湾で搁座没没後はしばらく給糧艦間宮の一部に小規模の工作設備を施して間に合わせていたところ、これでは不便でしたので旧戦艦の朝日の特設工作艦として改造し、潜水艦救難艦兼用として就せしめましたが、艦隊に随伴せしめるには速力も遅く余りに時代おくれで使用に適しないことから、ここにはじめて本艦の建造となったものです。本艦の設計は米海軍の工作艦「メデューサ」号をタイプシップにとったもので、艦隊に随伴して前進根拠地において一般修理に従事し、母港に帰っては工廠の修理工事を手伝ってその輻輳を緩和するを目的としたものです。

このような特種任務の艦でしたのでその艦型も別図に示すような特異の形をしており、その武器ともいふべき 25 屯、10 屯、5 屯、1 屯と大小種々の形状の起重機やデリックが林立して偉観を呈していました。

本艦の要因や特長は次のとおりです。

1. 主要々目

全長	158.500m
垂線長	152.000m
型幅	20.500m
型深	14.000m
基準排水量	9,000.000 t
同上吃水	6.29m
公試排水量	11,000.000 t
吃水	6.550m
重油搭載量	1,420.000 t
航続距離	14kn にて 8,000 海里
軸馬力	10,000 PS
速力	19.00kn

兵装 八九式 12.7cm 40 口径連装 2 基 4 門
25mm 連装機銃 2 基 4 門

以上のごとくで、その任務上兵装は極めて貧弱ですが、その搭載重量区分表を見るとわかるように所謂戦闘を目的とする艦艇と比較してその配分に著しい特長があることで次表のようになっています。

2. 搭載重量区分表

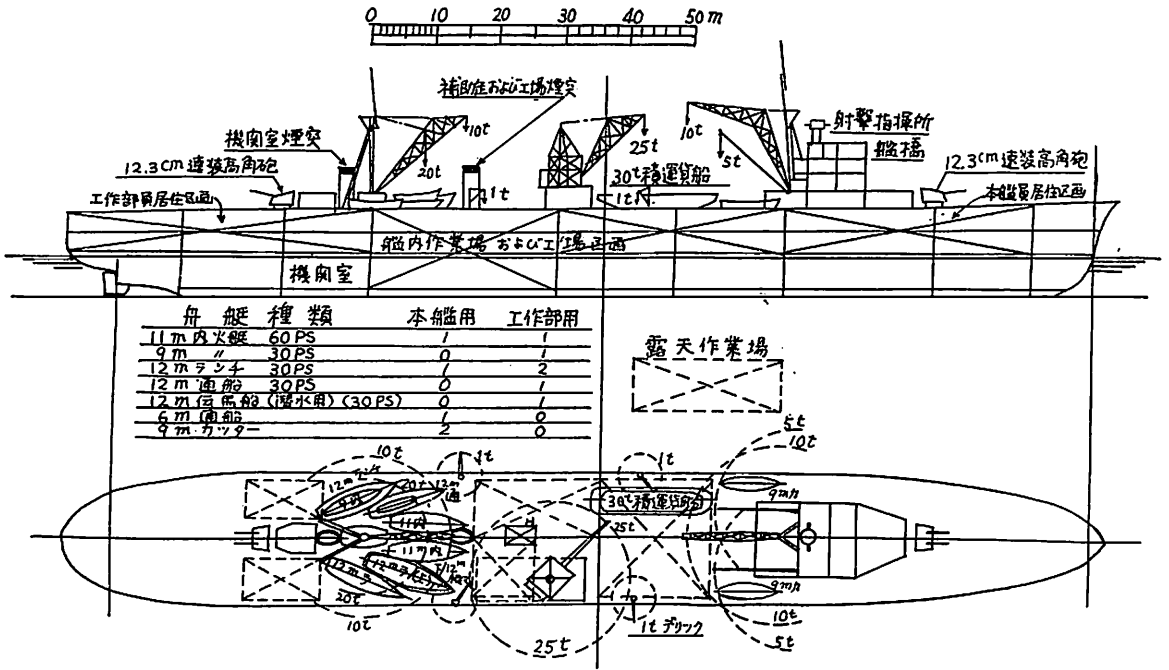
区分別	重量 t	配分比%
総重量	11,520.5	
船殻	4,550.0	39.7
機装	700.0	6.1
固定斉備品	316.7	2.75
固定外斉備品	460.8	4.0
砲兵器	117.0	1.02
水雷航海兵器	74.2	0.6
電気兵器	556.9	4.8
機関	1,049.0	9.1
重油 (行動用)	1,100.0	9.6
潤滑油 (行動用)	65.0	
軽油	20.0	
予備水	32.0	
工作部総重量	2,320.5	20.2

[内訳]

工作用機械	643.0	(5.6)
工業用および救難用機具材料共	1,219.5	(10.6)
潤滑油 (工業用)	18.0	
真水 (工業用)	80.0	(0.7)
蒸溜水	10.0	
石油	10.0	
重油 (工業用)	320.0	(2.78)
石炭	10.0	
骸炭	5.0	
木炭	5.0	
余裕	158.3	1.37

上表についてその特長をあげると

第一に本艦の任務上工作部門の重量として 2,320 屯と



工作艦 明石 上甲板機装図

いう配分があって、これはその内訳に示すごとく工作用機械器具およびこれに要する材料燃料等が見積られてあり、これは総重量の約 20% を占め恰も戦艦大和の砲煩兵器の重量がその総重量に対して約 17% を占めているのに匹敵しています。

次に目立つのは齊備品重量で、うち固定したもの 316 屯、固定しないもの 460 屯もあり、合計 776 屯でその重量比は 6.75% となっていることは、これを大和の 1.5%、重巡の約 2% に比べて非常に大きいことがわかります。これは固定齊備品というのは錨、錨鎖、マスト、デリック等で本艦ではその特長として前記のごとく大型起重機を備えているためであって、また固定外齊備品とは内火艇、ボート、舟艇の類および乗組員の粗食や所持品等をいうのであって、本艦には艦固有の乗組員の外に工作部専用のものがあるためその重量も多くなり、例えば短艇類は次表のごとく普通短艇の約 2 倍を有し、これを後橋附近に二重に格納しています。

本艦用 工作部用 (重巡型比較)

	本艦用	工作部用	(重巡型比較)
11m内火艇 (60PS)	1 隻	1 隻	1 隻
9m内火艇 (30PS)	0	1	1
12mランチ (30PS)	1	2	2
12m通船 (30PS)	0	1	0

12m伝馬船 (30PS)	0	1	0
6m通船	1	0	0
9mカッター	2	0	3
30屯積運貨船	0	1	0
合計	5 隻	7 隻	7 隻

次の電気兵器の重量比は 4.8% で、これを大和の 1.6%、重巡級の 2.5~3.0% に比しこれまた非常に大きく、これは本艦には 450V 3相 60 サイクル 450kW のディーゼル発電機が 8 台もあり、主として工作機械の運転や電気溶接用に供する必要からです。

また水雷部門に属する空気圧搾機は普通の圧搾機 3 基の外に特用圧搾機と称する酸素圧搾機 1 基を装備していたことは極秘事項であり、その発生装置をも備えていたのですが、これは即ち酸素雷装填用として新設せられたものです。

3. 機関

5. 機関はディーゼル機関 2 基で、その他に蒸気発生用ボイラを備えていました。

主機械	複動 2 衝式ディーゼル機関	2 基
回転数		157rpm
軸馬力		各基 5,000PS
補助機		2 機

4. 乗組員および居住設備

本艦固有定員乗組の外に工作部に属する乗組員があり、その居住設備として艦の前部区画はこれを本艦乗組員に充て、後部区画を工作部乗組員用としました。工作部員は各工廠から選抜せられた部員、係員および工員で、以上乗組員数は次のとおりでした。

(1) 本艦側			
准士官以上	31名		
下士官および兵	305名	計	336名
(2) 工作部側			
部長および総務	3名		
部員(士官および技師)	造船 2		
	造機 2		
	造兵 5		
	航空 1	計	10名
係員(技手および工手)	造船 4		
	造機 6		
	造兵 8		
	航空 1	計	19名
工員各部合計		約	400名

5. 工作部各工場床面積

工場は本艦の生命であるので附図のごとく本艦の前部を本艦固有の乗員居住区画に充てたほかは、中下甲板とも全部工作部が占領して設備せられ、鑄鍛物は約1屯内外、鉄構造物は20屯内外の大型物まで製作されることができ、各工場の床面積は次表のごとき広さを持っていました。

(1) 中下甲板区画	
主として造機部に属する工場	
第1機械工場(第1仕上および組立を含む)	640m ²
第2機械工場(小型物)	110
第1鑄物工場(中型物)	248
第2鑄物工場(小型物)	100
鍛冶場および鍛金工場(工具室含む)	340
溶接工場	100
銅工場	100
鍛冶工場(小型物)	75
主として造船部に属するもの	
第2仕上工場および組立工場(通路を含まず)	80
木工工場	170
主として造兵部に属するもの	
電気工場	100
無線工場	50
兵器工場(砲熐水雷光学)	110

航海兵器工場	13
須式ジャイロ室兼修理工場	10
安式同上	13
探信儀室兼測程儀室	15
各部共用のもの	
焼入室(材料試験室を含む)	80
写真室	5
青写真工場	10
製図室	25

合計 2,424m²

(2) 露天甲板(上甲板中央部で起重機の使用可能範囲)

各部共用	
鍍金露天作業場(主として造船部用)	555m ²
兵器露天作業場(主として造兵部用)	120
	合計 675m ²
総面積	3,099m ²

6. 復原性能(公試状態材料全部車内にあり)

排水量	11,000 t
平均吃水	6.550m
K G	7.100m
G M	1.540m
最大G Z	角度58°
	数値 1.800m
レンジ	116°6
O G	0.190m
側面風圧面積と水中面積比	1.667

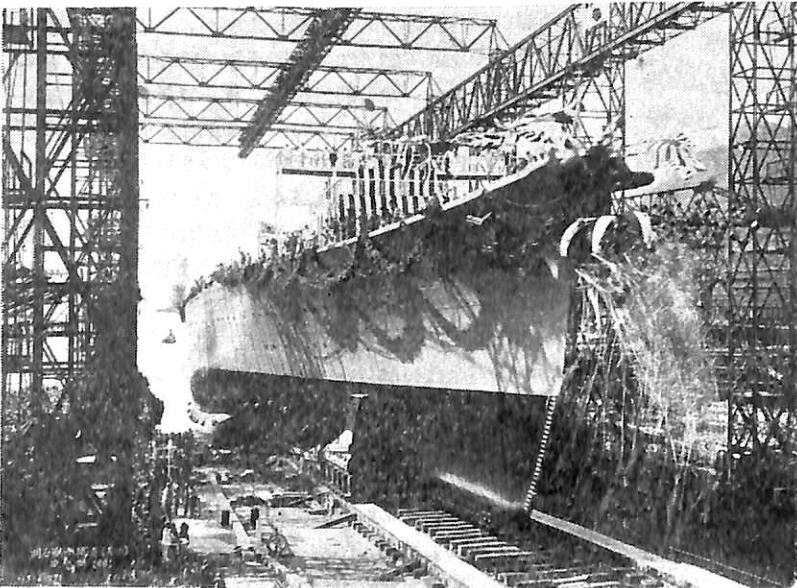
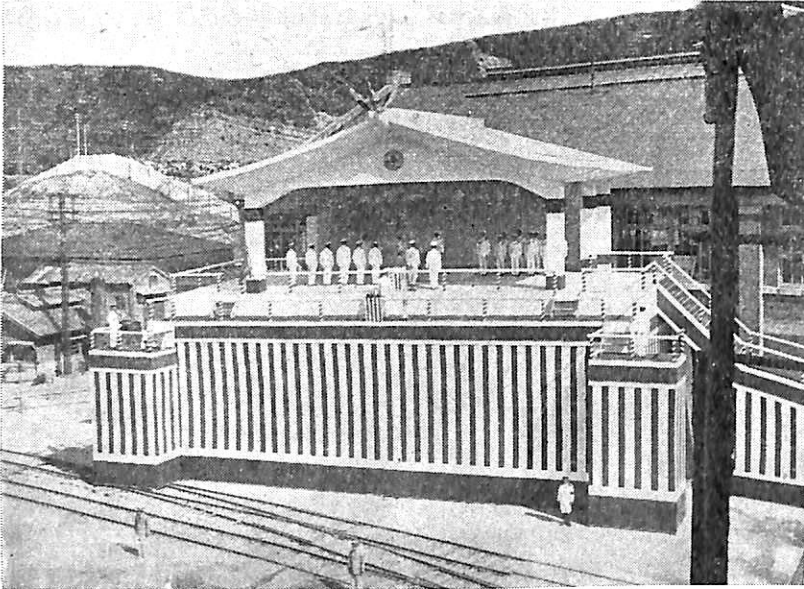
7. 明石建造中の秘話

本艦は常に艦隊と共に行動しますが、もともと戦艦を目的とする所謂軍艦ではない特務艦であるために艦首にはご紋章は無く、他の特務艦とは違って塗色も軍艦並に灰白色であることと(一般特務艦は黒色)佐世保工廠の第1船台で建造したこれまでの軍艦のうち最も大きい排水量1万屯ということで、工廠としては空前の大艦を造る(事実これはまた絶後ともなったのでした)ことと、さらに本艦はわが海軍で最初唯一の工作艦であるということなどでこの建造には非常に緊張して力瘤を入れたわけでした。

本艦の長さは185.5mで丁度大正年間に建造した球磨級と全く同じ長さであったことは、この第1船台ではこれ以上の長さの艦の建造は無理であることからきめられたものと思われます。

さて第一の話はその進水式の時で、本艦は昭和13年6月29日でしたが、昭和13年といえば日支事変が拡大してわが陸軍が南支方面に破竹の勢で転戦していた頃であって、この調子では大戦争にまで発展しかねまじく

思われておった時分でしたので、万一第1次世界大戦のようになって米国と戦わねばならぬことにでもなれば、昼夜兼行で建艦を進めねばならぬこととなるであろう。そうすると進水作業のごとく夜半から始めなければならぬ場合は激重な灯火管制のうちにこなわねばならぬこととなるであろうから、いかにして灯火管制に順応すべきかということが問題となり、時の工廠長砂川中将が鎮守府とも相談して本艦でそのモデルケースとして演習をやることとなり、その具体案を造船部長であった私に提出するよう命ぜられたので、部内で研究会を開いた結果、



工作艦 明石 進水式 (昭和13年6月29日佐世保工廠にて)

少し大袈裟ですが結局ガントリークレーン支柱と船体との間に黒い天幕を張って、これに横幕を垂らし艦底部における作業用灯火の漏洩を防ぐより外なしとの結論を得てこれを進言したところ、実施することになり急ぎ五号～三号帆布を大量に注文して艦の全長に沿ってクレーン支柱との間にビルジキールの高さにリーチロープをめぐらし、これに天幕を張り、両側と、艦の前後端とには垂幕をおろし、その中で、(1)従来通りアカアカと電灯を点じて作業する場合と、(2)必要の場所のみ最少限度の点灯で作業する場合の両者を空中から視察して灯火の漏洩程度を調査し、同時に天幕の染色も黒色、淡墨および濃緑色の3種を比較し、またケンバスの厚さも三号から五号までを試験することとなったのでした。

このような大がかりの実験をするのですから、全国の艦艇建造所に見学に来るようと各工廠および主要民間造船所(15カ所)に案内状を發したので集った見学者は120人におよびました。

当日は午前10時の進水でしたが、海運では進水作業は時間的に十二分の余裕をとって慎重を期するのが慣例であったので、これも前夜の、午前2時出勤、作業員勢揃いのうえ午前3時から楔締り方にかかり、夕方5時の干潮時を利用して水中や水際支柱盛木等を取り払い、満潮時の10時までに諸般の準備を完了したのでした。この間午前3時から5時までの間佐世保市並びにその付近には灯火管制が発令され空襲警報が發せられ、航空隊の水上飛行機が3回に亘って上空から進水作業を檢閲し灯火の漏洩程度を視察せられた結果は次のようでした。

進水作業中の灯火管制は概ね良好なり。

ただし (1)の場合、幕と幕との取合せの間隙から漏光する箇所があることと、時々作業員が幕内に入出するたびに漏光する

(2)の場合は全然漏光を認めず完全である。

との講評を受け、さらに染色は黒色は最良だが淡墨色でも大体差支えない。濃緑色は(1)の場合には幾分透き通って見える。また厚さは4号帆布で黒色とすることが最良であるとの結論を得ました。

かくして夜明けと共に遮廠幕は切って落とされ、明石は全貌をあらわし午前10時、時の司令長官豊田貞次郎中将の命名によって無事進水しましたが、本艦は1万屯の大艦でありながらご紋章のつかぬ特務艦であるため、ご名代宮殿下は見えられませんでした。(写真参照)

なお本艦の進水は6月末でしたので佐世保地方では気温が夏期となるからそのヘットの試験は摂氏30°を予定して4月末から室内温度を30°に保っているいろいろと実験してその調合をきめたのですが、これに関連して面白い話があります。

それは、その翌7月15日に長崎でその頃造船所を経営しはじめた香焼島の川南造船所が開所の第1番船?の大型貨物船(約5,000屯級)の進水式が行なわれるので工廠に招待状がきたから私も工廠長のお伴をして見学に行ったところ、前日同行した飯河造船少佐が一足先きに行つてその進水台を見て帰つての報告は「どうも明日の進水はあぶないように思います」とのことであつたので、当日は少し早目に出かけて行つて見たところ固定合下の盤木が乱雑で薄い板を隙間に詰めたり薄べらな矢を無暗に持込んだりしてあつて眺めたところ固定合が少し波打っているようであり、また軟石験も粘度が足りないようにも思われ、進水台の全体構造もとても海軍流とは比較にならないとしても余りにお粗末であるのに驚きましたが、今さら注意してもどうすることもできないのでそのまま見過ごして、さて午前10時の進水式には招待席には上らず船側で見えていましたが、腹盤木が取除かれドッグショアが外されてもスリップが表われないので、さてはと思つていると銀斧一閃支綱が切断せられトリッガーが外れる音がしましたが船体は動こうもしないので押し出しジャッキを使って押したところ漸くジリジリと進行を始めました。4~5m滑つたところクレードル後端が水中にはいった頃からかえつて行足がにぶり出し、遂には虫の這うように少しずつ滑るのみとなり、そのうちにヘットが豆腐のかすのようににじり出し、いよいよ進行が止まりそうになりながらそれでもまだジリジリと滑つていて止まらないので、このままでクレードルの後端が水中合を外れたところあたりで止まられては跡仕末が面倒となるから早く止める手段を講じなくてはと思つたので社長に進言してやろうと式台を見ると流石の負けん気の強い川南豊作氏も顔面蒼白となつて狼狽の

態なので、早速その旨を伝え現場の者にその手段を講ずるよう指示し急いで矢をかますやら、俄かに腹盤木を当てるやら支柱をかうやら大騒ぎをしてやつとこのことで行足を喰ひ止めましたが、何分にも巨体が滑り出すとこれを止めるのにはなかなか容易なことでないことが痛感せられました。

こんなことで当日の進水は中止して他日に延期せられましたが、祝宴は止めるわけにはいかず、その席上での川南社長の悲愴な挨拶はいまなお記憶に残っています。

その席上、社長の懇請によって造船部から指導員を派遣し、半月後に無事進水せしめましたが、そのお礼に川南氏がやってきて述懐するというには「私は今度造船所をはじめたが、いつも造船屋は進水式という大騒ぎをして金がかかるので、できるだけ簡単におろすように言いつけたが、実際今度の失敗でなるほど造船屋が心配するのも無理はないことがよく判りました。しかし何とか安心して進水せしめる工夫はないものでしょうか」と尋ねるので進水というものはやり直すことはできない作業であるので、われわれ造船屋は慎重の上にも慎重を期し、その準備に当る次第で、過般明石の進水の際には2ヵ月前からヘットの試験をしたほどで、もしも万一のことがあつてはお上に対して申しわけなく、昔なら切腹ものであるとまで思っている位責任を感じていることを話した末、絶対安全な進水はドック内で船を造つて浮かせることで造船ドックといつて普通のドックより浅いが周囲にクレーンがあつてその中で船を造る方法で、わが国には呉工廠に唯一つあることを話してやつたところ手をうって喜び、是非とも見学させて頂きたいといつて紹介してやりましたが、その後同氏はこの失敗にこりて早速香焼島に小造船ドック2基を造り、爾後船合上の建造を取止めもっぱらドック進水で建造することとし、遂にはあの三段式造船ドックという奇想天外の造船方式を考へて、爾来多量生産を容易にしたことは有名な話であります、その由来には以上のような秘話があつたのです。

次に本艦の建造中面白かつたことは本艦の工作部には工廠から部員はじめ係員工員が乗り組むことになるので、従つて自分たちの居住設備には皆関心を持つていたことで、その居住に対して幾分でもよくして置かうという気持があつたため本艦の乗員の居住区画に比して工作部門の方に力を入れる傾向があり、遂には本艦側の艦装員から苦情が起つたので、改めて本艦の方もよくしたということがありました。また工作部内においても各部の間によい場所を占領しようとする傾向があつたので艦装会議で公平に配分しました。

最後に本艦は海軍でもはじめての設計であつたため

に、その重量の見積りに大分余裕をとって 158.3 吨（即ち約 1.4% に当る）の重量を見込んであり、こんなことは普通の軍艦の場合には余り見られなかったことでしたが、なお且つ完成重量では上記余裕を含めて約 500 吨軽くでき上がったため、原計画を改めて公試排水量を 10,500 吨としたことで、従って復原性能も改められましたが、こんなことは一般艦艇には見られないことでした。

今原計画と実際完成時の実績とを比較すると次表のとおりです。

特務艦明石審議報告抜萃（昭和 14 年 8 月 1 日）

1. 復原性能は良好なり。

公試状態	（原 計 画）	（改正計画）	（実 際）
排水量(吨)	11,000	10,500	10,317
G M(m)	1.540	1.800	1.530
O G(m)	0.390	0.410	0.770
レンジ(度)	116.6	122.0	114.2
動揺周期	11.6秒		
満載状態	（原 計 画）	（改正計画）	（実 際）
排水量(吨)	11,516	11,036	10,853
G M(m)	1.600	1.960	1.700
O G(m)	0.020	0.	0.350
レンジ(度)	119.5	120.0	117.2

2. 運動性能 後進全力 11kn, 舵角 25° にて油圧 105 kg におよび危険となる。

(a) 旋回性能	（計 画）	（実 際）
排水量(吨)	10,500	10,304
速 力(kn)	17.9(8/10全力)	17.5
舵 角(度)	35.	(右)34.1 (左)34.2
最大傾斜度(度)	4.5	3.8 3.7

D _r /L	3.5	3.1	3.3
D _n /L	3.2	3.2	3.0
(b) 最大速力	(原計画)	(改正計画)	(実際)
排水量(吨)	11,000	10,500	10,317
速 力(kn)	19.00	19.20	19.38
軸馬力	10,000	10,000	10,107
回転数	157	157	161.4
燃料 1 屯に対する航走距離	14kn にて 19.2海里		

8. 進水式余談

前にも述べたとおり明石は佐世保工廠での建艦中最大の軍艦の、しかも特種の艦であったのと、その進水作業を灯火管制で行なう演習をするということで大々的に宣伝したので見学者が各地から大勢集まり、また地方官民を招待したことでその進水式は空前のにぎわいでありました。式後の大祝宴は造船現場で開かれ 2 千人を招待し軍楽隊の演奏で興を添えましたが、特に進水艦名の明石にちなんで当時造船部長であった朝永造機少将が柿本人丸の和歌「ほのぼのと明石の浦の朝霧に鳥がくれ行く船をしそおもふ」という歌詞を作曲して、これを演奏し喝采を拍し感銘を与えたことでした。また午後は通称佐世保で「山」と呼ばれた萬松楼の庭園を開放して清酒四斗樽の菰冠りを据付けて園遊会を催して見学者を招待して歓待したことは、今となって考えるとその後戦時状態となり、十六年末の開戦とともに進水式は勿論建艦の秘匿となったので、佐世保工廠での公開進水式の最後となった次第であって、私としては海軍時代に経験した幾多の進水式中、横須賀における重巡高雄（既述）と共に最も華やかで印象の深い思い出となりました。

「船舶写真集 1984年版」について

かねて予告しておりました「船舶写真集1984年版」は諸般の事情により刊行がおくれており、年末にかりましたため、発刊は1月に延期いたします。すでにご予約ご注文をいただきましたかたがたには誠に申しわけありませんが、いま暫らくお待ちいただきたく、ここにおわびかたがたお願い申し上げます。(船舶技術協会編集部)

(11月号の訂正)

11月号73頁船舶用内燃機用添加剤「クリトニック」について栗田工業株式会社とあるのは、栗田化学工業株式会社であるので訂正いたします。照会先 (Tel(452)7641)

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39年12月5日印刷(昭和23年12月3日)
昭和39年12月10日発行(第三種郵便物認可)

禁転載 第17巻 第12号(No.194)

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

東京都港区麻布斧町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	32	日本鋼管株式会社	表 3
F	株式会社福島製作所	10	日本ノボパン工業株式会社	39
G	株式会社 ゴール	46	日本ペイント株式会社	35
H	原田産業株式会社	7	日製産業株式会社	19
	ヒエン電工株式会社	37	西芝電機株式会社	1
I	株式会社井上商会	9	R 理研ビストンリング工業株式会社	1
	池貝鉄工株式会社	116	S シェル石油株式会社	3
K	株式会社海文堂	113	神鋼電機株式会社	114
	KJELLBERG (チエルベルグ) K. K.	34	神東塗料株式会社	36
	株式会社呉造船所	5	新和レヂン工業株式会社	表 2
M	三菱金属鉱業株式会社	表 2	株式会社瑞西時計輸入商会	46
	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	115	T 株式会社玉屋商店	115
N	長瀬産業株式会社	2	太平工業株式会社	45
	新潟ウオシントン株式会社	20	大洋電機株式会社	8
	日軽アルミニウム工業株式会社	31	株式会社東京計器製造所	10
	日本エアブレイキ株式会社	6	東京産業株式会社	38
	日本デブコン株式会社	114	巴工業株式会社	10

船舶の自動制御と遠隔操縦

船舶高性能化委員会編 B5判 / 260頁

三千万円を自動化のために投下しても、乗員一名の減員ができれば、経営的には成功だといわれる。高経済性船がつぎに生まれている今日、自動化にかんする本格的な解説書ほど望まれているものはない。本書はこのジャンルにおける現代最高の英知を結集した成果である。

■内容の一部
 ・発電機関の計装・補助ボイラ自動点消火装置・清浄系統の自動化・燃料油潤滑油系統自動化の例・自動係船装置・荷役装置・電動機自動切換え・電動補機の順序操作

造船協会機装研究会編 機関機装 第三巻

■補機一般 種類 補機台 積込み 据つけ 保守および整備工程

■床板装置 格子はしご手すり 通風装置 ボイラ用送風装置
 B5判158頁 ¥1500

既刊
 第一巻 ターボ軸系
 第二巻 ターボポン
 主機他 ¥1600

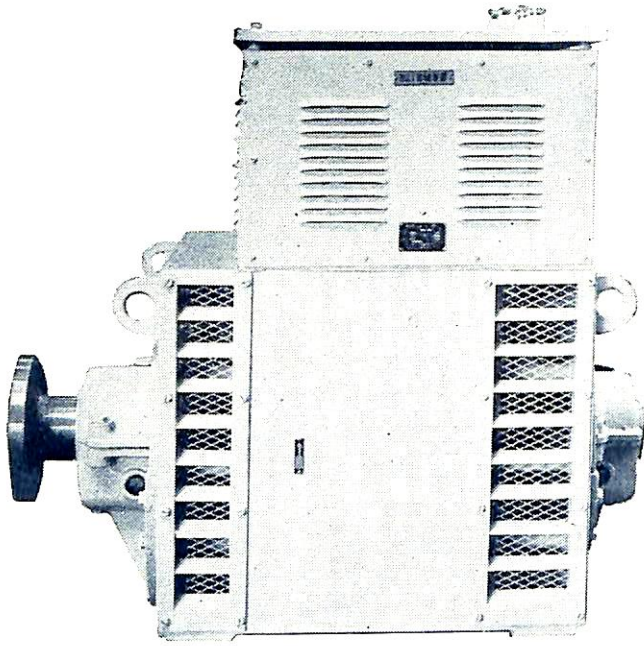
海運実務要論 A5 / ¥1500
 海運実務研究会編 辞典もかねた決定版。ビジネスマン向き。

●図書目録 無代送呈

東京本社 千代田区神田神保町二ノ四八
 神戸本社 生田区元町通三ノ一四六

株式会社 海文堂

¥2,300



神鋼

船用電気機器

自励・他励交流発電機／直
流発電機／交直流電動機／
交流ポールチェンジウイン
チ／変圧器／配電盤／制御
装置

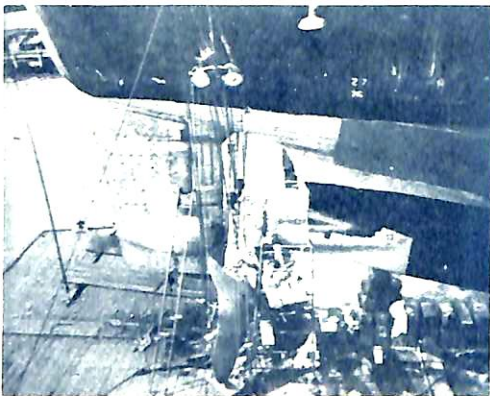


神鋼電機

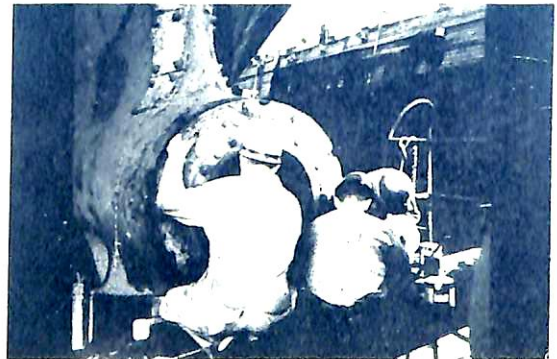
SHINKO ELECTRIC CO., LTD.

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3の5(朝日ビル)
営業所 東京 大阪 名古屋 神戸 小倉
広島 札幌 富山 仙台

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!

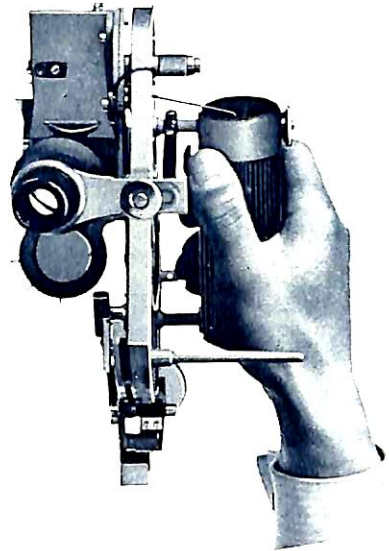
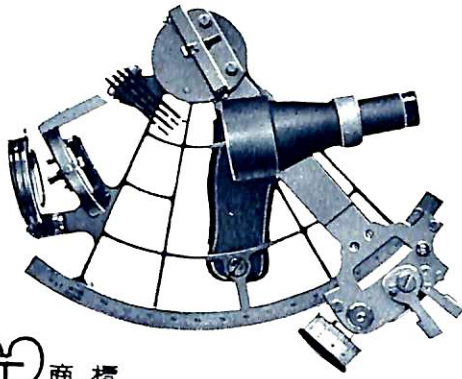


DEVCON CORPORATION DANVERS, MASS. U.S.A

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)ー3
工場 東京都大田区南六郷2の4 TEL(738)4038

持ちやすく安定感のある六分儀



登録  商標

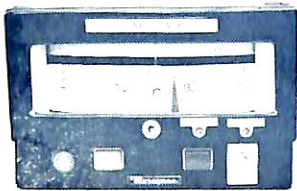
株式會社
玉屋商店

本社 東京都中央区銀座4-4 電話(561) 3829・4271・7723・2805・5560・8270
支店 大阪市南区順慶町4-2 電話(251)3328・5121
工場 東京都大田区池上本町2-26 電話(752)3481・3482

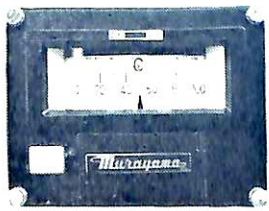
◎天体観測の際ハンドルを握るときハンドルの位置が儀棒の中央から右側に傾けて取付けてあれば器械保持の重量感が減少するので、今後の製品は従来の製品のハンドルの位置から約10°右に傾けて製作されている。
◎ハンドルを握るとき拇指を望遠鏡のホルダーにかけるとさらに安定感が生ずるので今後の製品には指掛をつける。指掛に拇指をかけても儀棒に歪を生じないよう特別補強を施している。

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

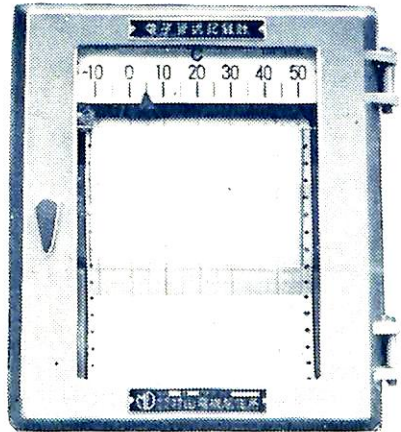


E C 形 (調節)



E Q C 形 (警報)

指 示
記 録
警 報
調 節



M K 形 (記録)

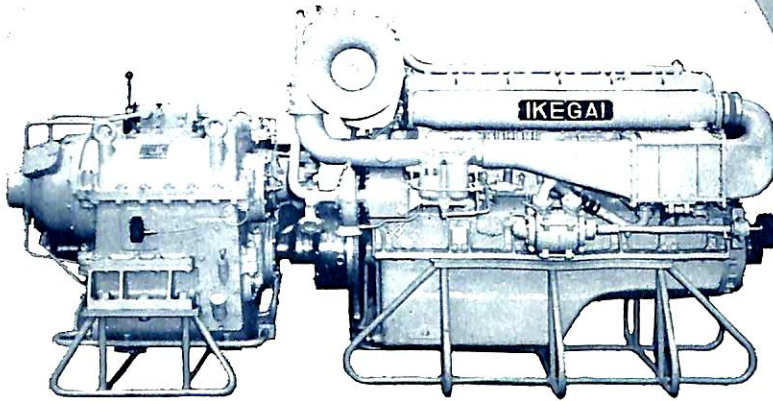


株式会社 村山電機製作所

本社 東京都目黒区中目黒3-1163
電話 (711) 5201 (代表) - 5
出張所 小倉・名古屋

企業の合理化＝設備の自動化＝池貝高速ディーゼル機関

●いま、全産業界は企業の合理化に精魂を傾け、そのあらゆる設備は自動化に向って、急速に前進しています。従来のディーゼル機関の壁を破って、この要求にピッタリする機関が日本に誕生しました。“ライセンス メルセデス・ベンツ池貝高速ディーゼル機関”です。



MB836Db 650PS/1500rpm

ディーゼル機関の 壁を破った

エンジン

ライセンス メルセデス・ベンツ池貝高速ギヤード・ディーゼル機関

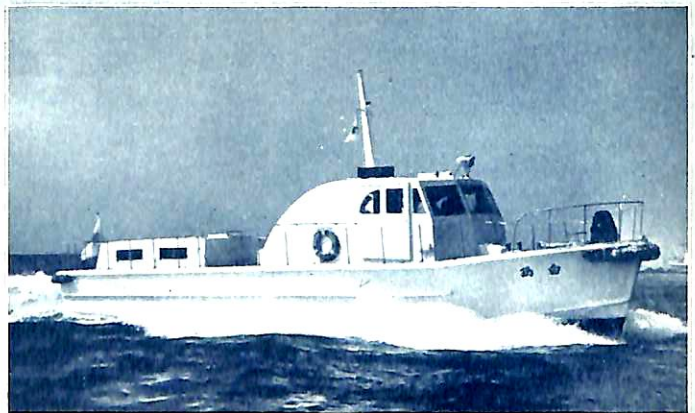
カタログ送呈」

“ライセンス メルセデス・ベンツ池貝高速ディーゼル機関”はディーゼル機関のトップメーカー池貝が、西独ダイムラー・ベンツ社と技術提携——みごとに国産化した傑作です。

- 出力は290～1350馬力、回転は毎分1500回転
- 重量は従来の中速機関の $\frac{1}{2}$
- 容積は従来の中速機関の $\frac{1}{2}$
- 無解放使用時間は5000時間以上、耐久性は2.5倍、まさに飛躍的な向上です。

簡単に—完全な—自動化

それが可能になりました。水中翼船、タンカー船、貨客船、高速船の主機および補機に、車輛、移動電源車、一般発電用、工業動力用などに最も適した機関です。



神戸商船大学練習船主機

MB 836Bb 425PS/1400rpm 搭載



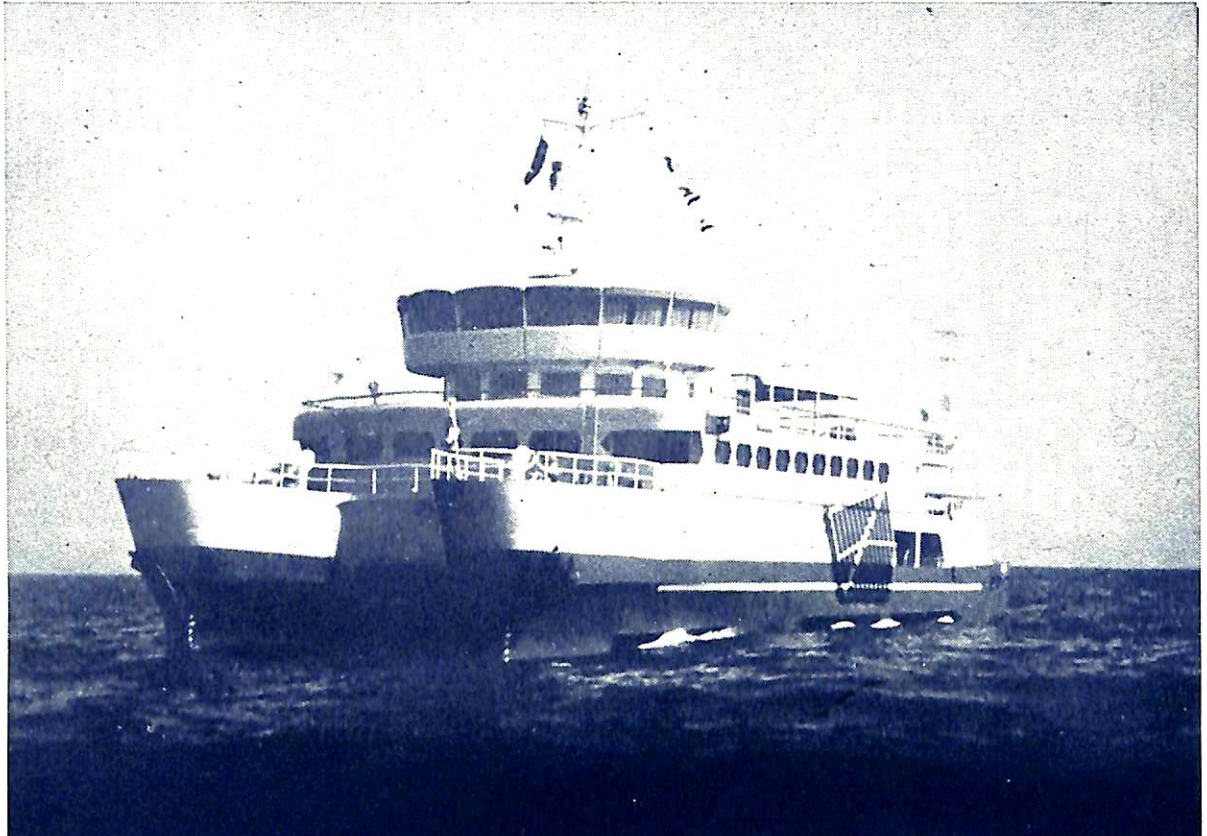
池貝鉄工

エンジン事業部 A 係
東京都港区芝4丁目1番21号 TEL (452) 8111大代表

好評を博した双胴遊覧船

“くらかけ丸” “第二くらかけ丸”

海洋双胴船 シーパレス



広い甲板面積

自動車航送船・遊覧船に

最適

造船・製鉄の



日本鋼管

東京・大手町

昭和三十三年十二月三日発行
昭和三十三年十二月五日印刷
第三種郵便物認可

船齢を延ばす………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。

東京都港区麻布笈町七九
船舶技術協会
電話 青山(四)三九九四番

米国アマコート会社 日本総代理店

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

株式会社 井上商会
井上正一

工場：横浜市保土ヶ谷区今宿町
電話 横浜(92)1661

IBM 7739