

昭和三十三年四月五日印刷
昭和三十三年四月十日發行
昭和三十三年五月三十一日
昭和二十四年五月三十一日
承認雜誌第一一五六号
第三種郵便物認可
日本國有鐵道特別技

船科学

VOL. 11 NO. 4 APR. 1958

廣島造船所

電話 1181212
電話 1181413

三菱造船・広島造船所機装岸壁で
機装中の15,000DW貨物船

4



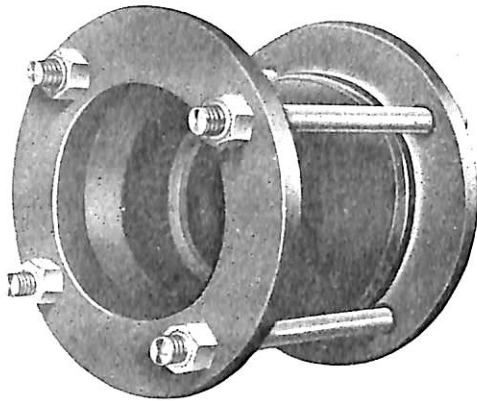
三菱造船株式会社

船舶技術協會

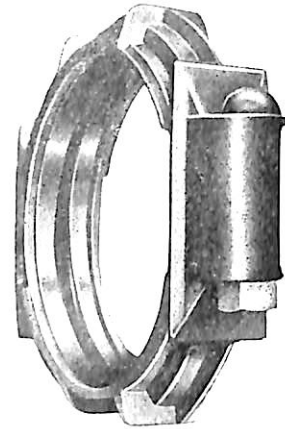
D.K.K. FLEXIBLE EXPANTION PIPE JOINT

無頭管用 リング型 (実用新案出願中)
ドレサー型

スリフジョイント



大同ジョイント



第一物産株式会社

本社 原動機課 大阪 雑機課

大同金属工業株式会社

大阪市生野区大友町3-60 TEL (73) 8131~3

電気防蝕法 CATHODIC PROTECTION



簡単な施工で水中、地中の金属施設を防蝕し、寿命を数倍に延長させる画期的防蝕法

油槽船船槽 } に電気防蝕法
船 殻 }
プロペラ }

— 調査 — 設計 — 施工 — 材料 —

日本防蝕工業株式会社

東京都千代田区丸の内三ノ二 (三菱東7号館)
電話 (28) 6807.6808.2204.6576
大阪事務所 大阪市東区今橋四ノ一 (三菱信託ビル内)
電話 (23) 4783



総代理店 三菱商事株式会社

船舶機関の自動制御

計器計弁その他
調節弁の
調節弁の
調節弁の
調節弁の
調節弁の

船室の空気調和に...

器各種
調節弁の
調節弁の
調節弁の
調節弁の
調節弁の

山武ハネウエルの製品！



山武ハネウエル計器株式会社

東京都千代田区丸の内2ノ6 (八重洲ビル) 電話(28)6751-9
支店-大阪 出張所-名古屋・小倉 工場-東京蒲田

船用推進器

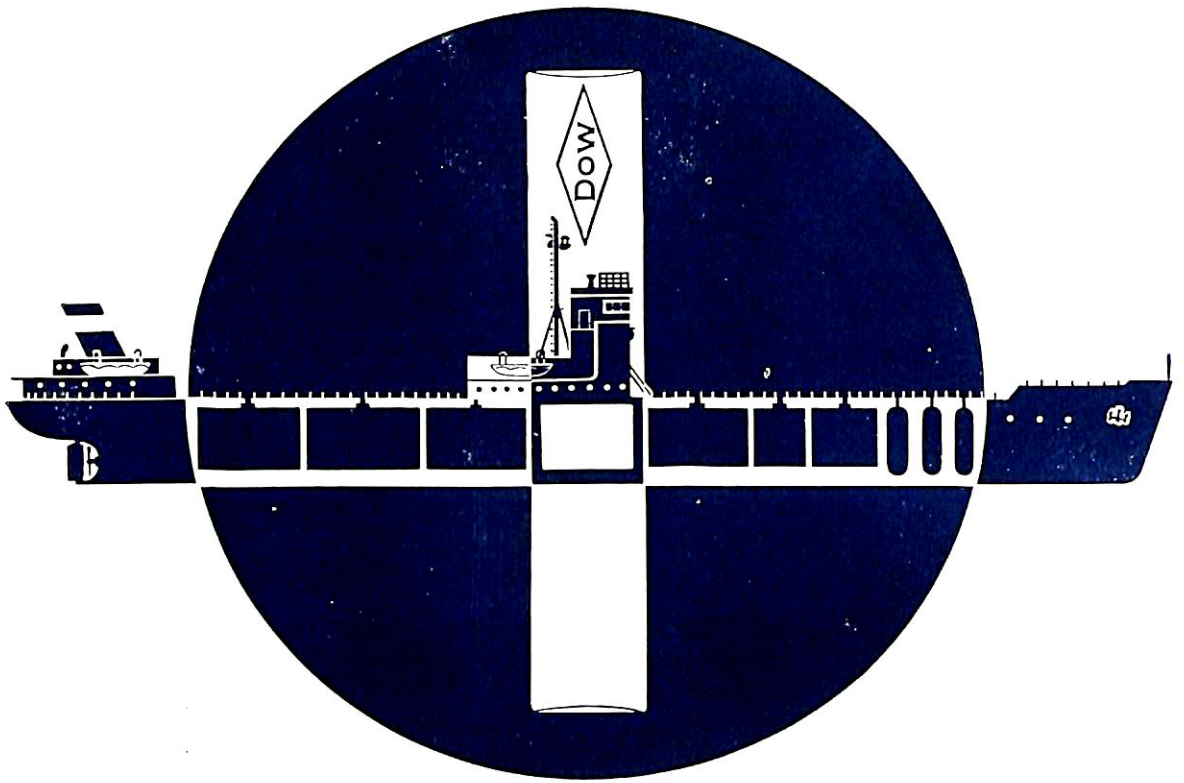
マンガンブロンズ
アルミニウムブロンズ

仕上重量45tonまで製作可能



尼崎製鐵株式会社

呉製鋼所



タンカーの腐蝕対策には

ダウのマグネシウムアノード
DOW MAGNESIUM ANODES で

大洋横断タンカーのタンクに生ずる腐蝕修理の経費は毎年幾千万円にも達するものと思われます。錆のために費やす金額がこんな膨大なものとは驚くではありませんか！

タンカー及びその他の船舶に生ずる腐蝕にかゝる経費を節減されるには、マグネシウム・アノードを用いる陰極防蝕法に少し許り投資なさる事です。マグネシウム・

アノードに依る陰極防蝕法は、いわゆる防蝕の効果があるのみならず、現在生じているスケールを弛めてそれを取除きもします。従つてあなたの船舶にこの方法を採用されれば、清掃、維持及び取換費を最低に押えてしかも船舶を常時貨物受入れの態勢を置くことが出来るというわけです。

詳細に関しましては、下記代理店にお問合せ下さい。

代理店

ダウ・ケミカル・
 インターナショナル・リミテッド
 東京都千代田区有楽町1-10 三信ビル
 電話 代表 (59) 2 3 2 7

ゲッツ・プラザース商会
 東京都港区麻布仲ノ町21
 電話 (48) 8 4 6 1~9
 大阪市北区梅田町27 産業経済ビル
 電話 (36) 1 2 7 1

信 頼 で き る



三機の鋼管と船舶用機材

厨房設備

ギヤレー・パントリー・グリル・ペーカリー・バー
冷蔵設備・食品加工・機器設備一式

洗濯設備

客船・貨物船・艦艇・タンカー・捕鯨船等
何れにも適する様設計製作施工いたします。

金属家具寝台

各種鋼管

ロイド・ABS・NK・API.

規格

三機工業

社長 山田 熊男

本店 東京都千代田区有楽町(三信ビル) 電話東京(59)代表 5251(10) 5351(10)

支店 大阪・名古屋・福岡・札幌 工場 川崎・鶴見・中津

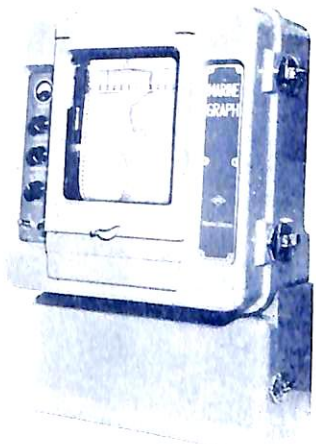
NEC最新型音響測深機



MARINE GRAPH

特長

1. 装備、操作共に簡単
2. 軽量、小型
3. 雑音妨害がない
4. 浅海、深海の二段切換
5. 本体内部の点検が容易



海上電機株式会社

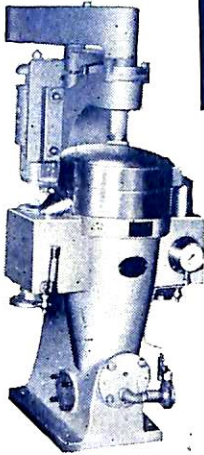
本社 東京都千代田区神田錦町1丁目19 電話東京(29)8181~5
工場 東京都武蔵野市吉祥寺1587 電話武蔵野3131, 6813
営業所 根室, 小樽, 八戸, 塩釜, 新潟, 清水, 神戸, 境, 宇和島, 下関, 福岡, 長崎, 鹿児島



最高の技術を誇る
最古のメーカー

PURIFIER-CLARIFIER EQUIPMENT

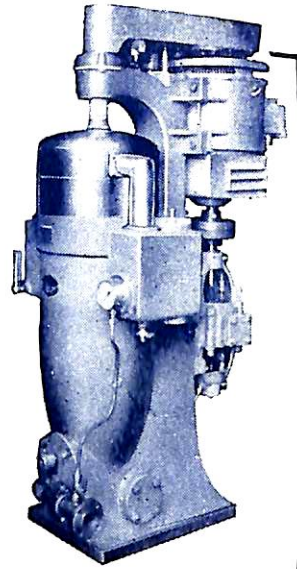
最新型 船舶用油清浄機



ボイラー油清浄機
ディーゼル油清浄機
タービン油清浄機
潤滑油清浄機
直結シャープポンプ付油清浄機

処理能力 500L/H ~ 750L/H (C重油)
1000L/H ~ 1500L/H (C重油)
2000L/H ~ 2500L/H (C重油)

巴商工株式会社



大阪市福島区上福島南1の208

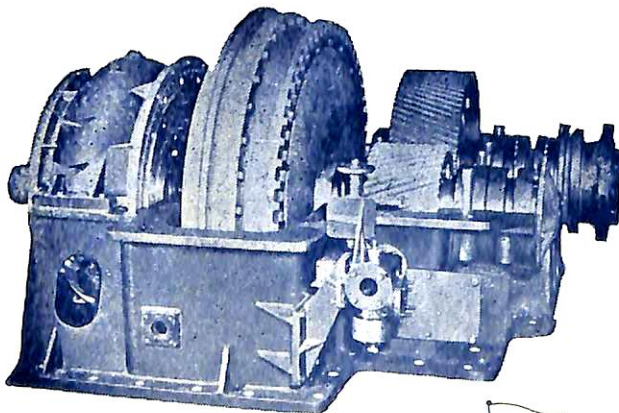
電話 福島 (45) 2109-5615

工場 大阪市大淀区本庄東通4の1

電話 豊崎 (37) 6712

川崎重工の

船用可逆式流体接手



構造 前進用フルカン接手，後進用トルクコンバーター，および減速歯車を組合せている。
特徴 エンジンの回転方向を変更せずして船橋より5秒乃至10秒にて前進後進の切換が可能，またエンジンの最低回転以下の超微速が得られる。

御一報次第（広告宣伝係宛）カタログ送呈

川崎重工業株式会社

本社 神戸市生田区東川崎町2丁目14
支店 東京都港区芝田村町1丁目1の1(日比谷ビル7階)

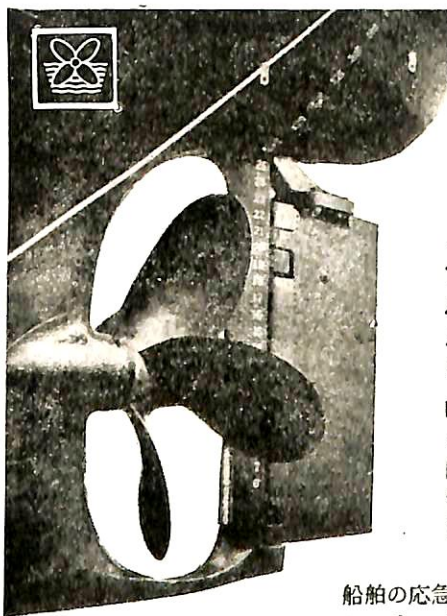
写真は MAN V8V^{22/30}型 ディーゼル機関と組合せたもので，接手容量 前進 2,000 HP，後進 450 HP，接手容量 約 4 ton

目次

3月のニュース解説……………(米田博)……………37
 輸出油槽船 VIOLANDA 号について……………(日立造船株式会社設計所)……………41
 輸出油槽船アトランチック・ニオン号とそのドック建造について……………
 ………………(吉田隆)……………46
 42,060T型油槽船 NAESS MARINERについて……………(三菱造船株式会社長崎造船所)……………50
 泰邦丸におけるイオン交換樹脂による純水製造と
 主汽缶給缶水処理について……………(竹田盛和)
 ………………(土屋四郎)……………54
 [造船講座] 船舶の電気防食(7)……………(瀬尾正雄)……………61
 商船基本設計の一考察(12)……………(渡瀬正磨)……………66
 欧州各国の造船所をみて(7) ベルギーの造船所……………(小野塚一郎)……………77
 [海外文献] 船舶の大きさと速さ一過去・現在・未来……………
 ………………(Kenneth S. M. Davidson)……………81
 浪人の寝言……日本としての造船能力……………(ついでこじ)……………87
 [海外短信]
 米海軍最初の誘導弾装備原子力巡洋艦……………80
 米原子力商船の第2型の計画……………45
 新造船の要目 (No. 26) 照国海運 新田丸の要目と一般配置図……………91
 (No. 27) 三菱海運 ぐろうりあ丸の要目と一般配置図……………94
 新造船工事月報(昭和33年2月末現在)……………97
 新造船建造許可実績(昭和33年3月分)および32年度集計……………100

新造船写真集 (No. 114)

竣工船…ほのる丸, 三島丸, 兼洋丸, 峰島丸,
 成光丸, 正島丸, 第五十八希望丸, 日富士丸,
 第三星室丸, 富国丸, 深江丸, 第八天晴丸,
 三和丸, 第三十一希望丸, 第一金福丸,
 太平丸, いそなみ,
 ANDROS TOWER, CALTEX ARNHEM,
 CANOPUS, No. 2 TSUBAME MARU,
 LEIKANGER, WEST BREEZE
 進水船…静岡丸, 崎島丸, 長良丸, 海蔵丸,
 賀茂春丸, 甲春丸, 赤石丸, 上海丸,
 ねばだ丸, 協瑞丸, かさど, かつらぎ,
 初汐丸, ちとせ
 ATLANTIC FAITH, KING PELEUS,
 DINAMIC



SCIMITAR
 NIKALUM PROPELLERS

英国 MANGANESE BRONZE & BRASS CO., 日本総代理店
 ニカリウムは船のプロペラー用合金の改良品で、腐蝕、侵蝕に強く
 その優れた機械的性質、腐蝕疲労に対する抵抗、密度の小さなことは
 ブレードが薄くなり高性能で、慣性モーメントを小さくする利点あり

最高水準を行く船舶用熱管理資材

ブリックシール*バンゴ*モルタル*サーピロン
 バスコート-S*インシュラグ*パネラグ*エキジット助燃剤
 バード*アーチャー*ボイラー*ウォーター*トリートメント
 ジャロコ*レモート*コントロール油槽船弁遠隔開閉装置

DIMETCOTE No. 3 (米国AMERCOAT CORP.日本総代理店)
 タイメットコート#3は100%の無機性亜鉛塗料で、施工はなんの危
 険もなく、1回塗をキュアリング液で焼き付け、どんな鋼鉄表面にも化
 学的、物理的に結合して、丁度現場で厚い亜鉛鍍金をしたと同じ金属表
 面を作って、各種タンクの永久的保護をする新しいライニングです。

CORDOBOND STRONG-BACK METHOD

船舶の応急修理用及び防蝕、一般維持用に船底弁類、諸機械のケーシング、海水管、
 シーチェスト、ポンプ類、甲板、諸タンク類、復水器等に使用する特殊合成樹脂。

米国 XZIT CO., QUIGLEY CO., BIRD-ARCHER CO., CORDOBOND CO., JAROCO ENGINEERING CO., 日本総代理店

横浜市中区尾上町5-80
 神奈川県中小企業会館内

井上商会

電話 ⑧ 4022.4023
 ⑧ 5141 (交換)

井上正一

ゼミコ アイエステー オイル
Gemico INT Oils
 高級工業用潤滑油
 ゼミコ ジーゼル エンジン オイル
Gemico Diesel Engine Oils
 高級船舶用潤滑油
 国産化に成功
 東燃の最高の精製技術と提
 携して作られた世界的水準
 のオイル
ゼネラル物産

航海計器の
総合メーカー



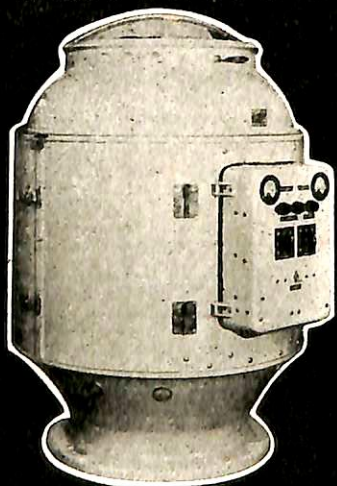
マリンレーダー

スペリー式 MK II マリンレーダー
スペリー式 MR-30 型 マリンレーダー
スペリー式 マリンロラン



ジャイロコンパス

14 型 MOD I ジャイロコンパス
14 型 MOD II ジャイロコンパス
EN 型 ジャイロコンパス



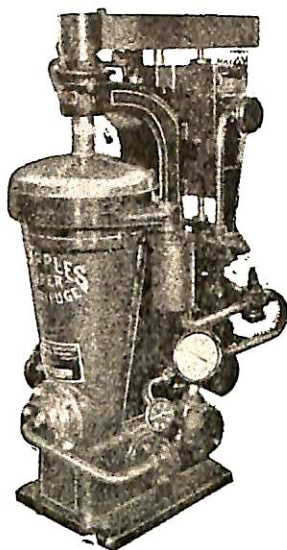
本社工場 東京都大田区東蒲田4丁目31番地
電話 (73) 2211~9, 7181~5 代表
関西支部 神戸市生田区明石町19(同和火災ビル内)
電話 (3) 3684~6

株式会社

東京計器製造所

バンカーオイルを常用するディーゼル船に.....

新型 シャープス油清浄機



処理能力 (L/H)

機械 型式 油種	タービン及 ディーゼル 潤滑油	ディーゼル 油	バンカー「C」重油	
			Light Fuel oil	Heavy Fuel oil
No AS- 16 VHC	2000~2500	2500~3000	2000~2500	1500~2000

米国シャーププレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区銀座1の6(皆川ビル内)
電話 京橋(56)8681(代表), 8682~5
神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話 三宮(3)0288, 0289
工場 東京都品川区北品川4の535 電話 白金(44)4131(代表)~7

罐外処理はアンバーライトで 罐内処理はカルゴンで

イオン交換樹脂アンバーライトを使用した
オルガノ式船用純水装置と清罐剤カルゴンは内外船多数の御採用を頂いております。

米国ローム・アンド・ハース社アンバーライト日本総代理店
米国カルゴンインコーポレーテッド日本総代理店



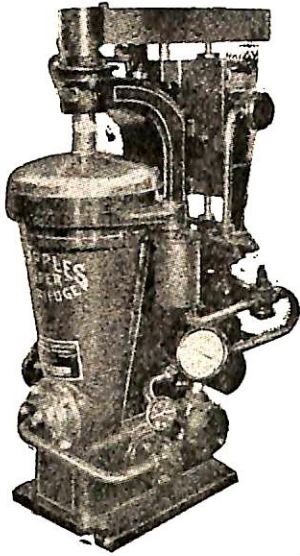
株式会社 日本オルガノ商会

本社 東京都文京区菊坂町8 TEL (92) 1186(代表), 2186(代表)
支社 大阪市北区梅田町47新阪神ビル502号室 TEL (36) 1171(代表)

誌名記載お申込み
にカタログ送呈



バンカーオイルを常用するディーゼル船に.....



新型 シャープレス油清浄機

処理能力 (L/H)

機械 型式 油種	タービン及 ディーゼル 潤滑油	ディーゼル 油	バンカー「C」重油	
			Light Fuel oil	Heavy Fuel oil
No AS- 16 VHC	2000~2500	2500~3000	2000~2500	1500~2000

米國シャープレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区銀座1の6(皆川ビル内) 電話京橋(56)8681(代表), 8682~5
 神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話三宮(3)0288, 0289
 工場 東京都品川区北品川4の535 電話白金(44)4131(代表)~7

罐外処理は アンバーライトで 罐内処理は カルゴンで

イオン交換樹脂アンバーライトを使用した
オルガノ式船用純水装置と清罐剤カルゴンは
内外船多数の御採用を頂いております。

米國ローム・アンド・ハース社アンバーライト日本総代理店
米國カルゴンインコーポレーテッド日本総代理店



株式会社 日本オルガノ商会

本社 東京都文京区菊坂町8 TEL (92) 1186 (代表), 2186 (代表)
 支社 大阪市北区梅田町47新阪神ビル502号室 TEL (36) 1171 (代表)

誌名記載お申込み
にカタログ送呈



13次貨物船

ほのる丸
HONOLULU MARU

大阪商船株式会社

新三菱重工業株式会社神戸造船所建造

垂線間長 145.00m 型幅 19.40m

総噸数 9,370.92T 純噸数 5,470.87T

主機械 三菱神戸スズア-9RSAD 76型ディーゼル機関1基 (満載航海)

速力 (試運転最大) 21.079Kn

同型船 ほほな丸

起工 32-8-15

型深 12.50m

載貨重量 11,949Kt

貨物船容積 (ベール)

17,548m³

進水 32-11-13

(キール下面より) 9,203m

満載吃水 (ベール)

17,548m³

満載排水量 (グレーン)

18,909.5m³

竣工 33-2-8

全長 156.13m

満載排水量 17,895Kt

(グレーン) 18,909.5m³

出力 (連続最大) 12,000BHP

(118 RPM)

乗組員 62名

パイロット 1名

旅客 12名



貨物船 峰島丸 富士海運株式会社
MINESHIMA MARU

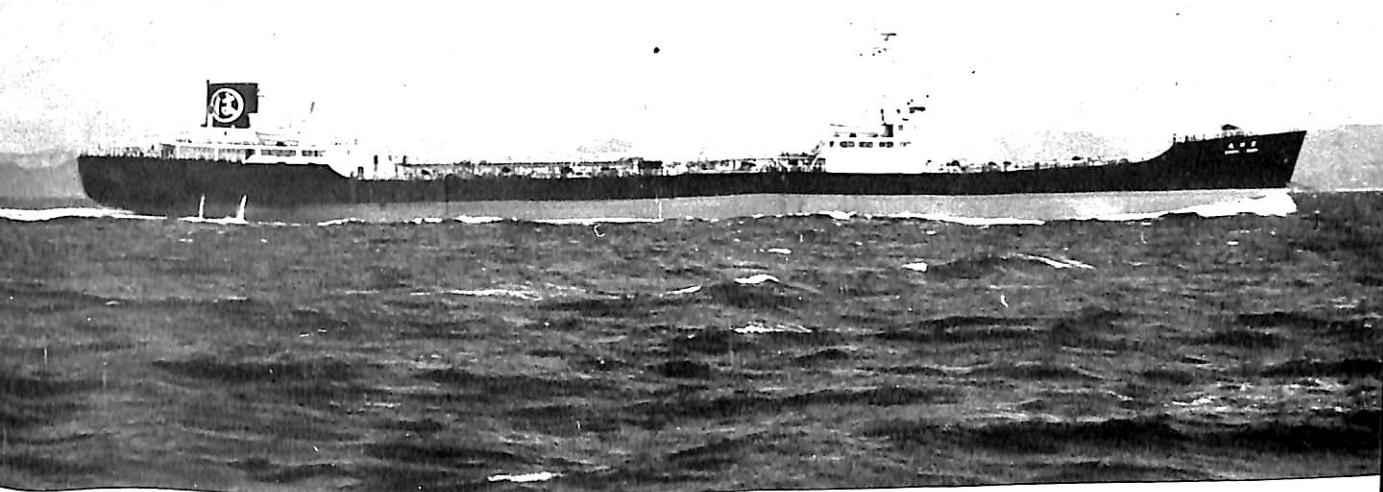
日立造船株式会社向島工場建造 起工 32-9-6 進水 33-1-22 竣工 33-3-25
 全長 106.21m 垂線間長 98.00m 型幅 15.00m 型深 7.70m 満載吃水 6.40m
 満載排水量 7,094.66Kt 総噸数 3,317.56T 純噸数 1,867.22T 載貨重量 5,284.41Kt
 貨物艙容積 (ベール) 6,302.43m³ (グレーン) 6,859.82m³ 主機械 伊藤鉄工所製4サイクル単動
 トランクピストン型ディーゼル機関1基 出力(定格) 2,400BIP (240 RPM)
 速力(試運転最大) 15.56Kn 船級 NS* MNS* 乗組員 40名 旅客 2名

— 8 —

13次貨物船 三島丸 飯野海運株式会社
MISHIMA MARU

飯野重工業株式会社舞鶴造船所建造 起工 32-8-12 進水 32-11-27 竣工 33-3-13
 全長 139.60m 垂線間長 130.00m 型幅 18.30m 型深 11.40m
 満載吃水(キール下面より) 8.559m 満載排水量 15,490.0Kt 総噸数 7,684.01T 純噸数 4,546.35T
 載貨重量 11,392.26Kt 貨物艙容積 (ベール) 15,108.77m³ (グレーン) 16,450.53m³
 主機械 浦賀玉島ズルザー7SD72型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 5,000BIP (128 RPM)
 速力(試運転最大) 16.37Kn (満載航海) 13.5Kn 船級 NS* MNS* 乗組員 52名 旅客 2名
 同型船 沖島丸, 崎島丸



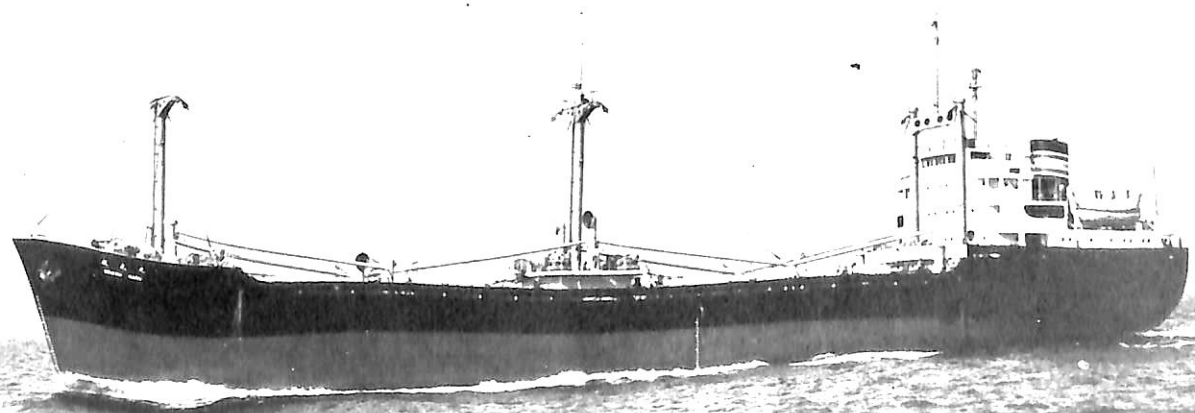


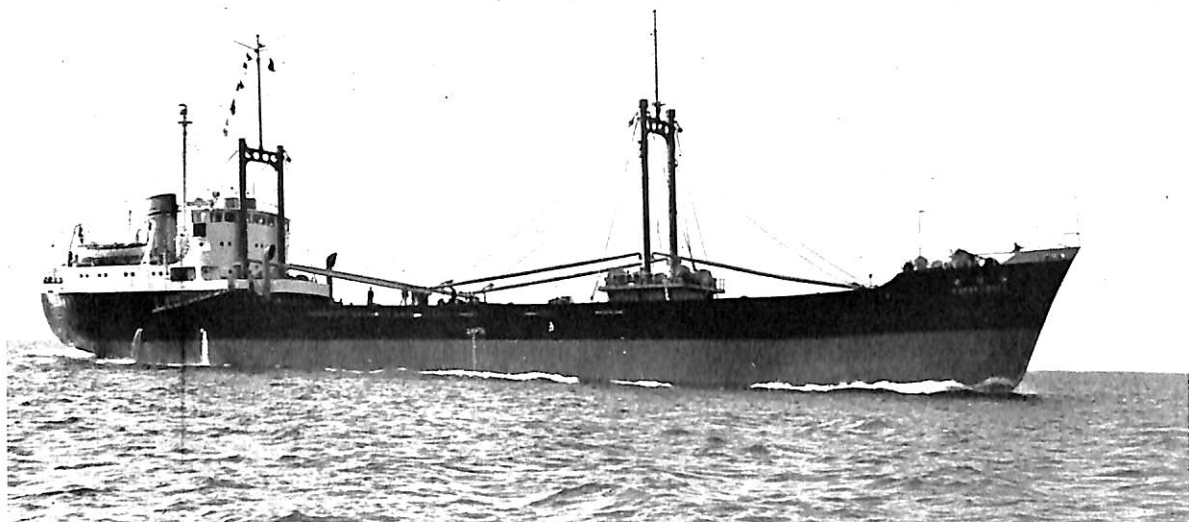
自己資金油槽船 兼 洋 丸 大洋漁業株式会社
KENYO MARU

佐世保船舶工業株式会社建造 起工 32-6-4 進水 32-11-12 竣工 33-2-15
 全長 175.78m 垂線間長 167.00m 型幅 22.00m 型深 12.30m 満載吃水 9.410m
 満載排水量 27,550Kt 総噸数 13,155.48T 純噸数 8,073.20T 載貨重量 21,251Kt
 貨物油艙容積 27,781.5m³ 主機械 横浜 MAN 単動2サイクルディーゼル機関 K7Z⁷⁰/₁₄₀C 1基
 出力 (連続最大) 9,500BHP (119 RPM) 補助罐 乾燃室付標準2号罐 2基
 速力 (試運転最大) 16.52Kn (満載航海) 15¹/₄Kn 船級 NK 乗組員 62名

自己資金貨物船 成 光 丸 協成汽船株式会社
SEIKO MARU

佐野安船渠株式会社建造 起工 32-10-27 進水 33-1-25 竣工 33-3-15
 全長 102.408m 垂線間長 96.00m 型幅 15.00m 型深 7.80m 満載吃水 6.42m
 総噸数 3,348.24T 純噸数 2,116.63T 載貨重量 5,347.9Kt 貨物艙容積 (ペール) 6,427.4m³
 (グレーン) 6,846.7m³ 主機械 横浜 MAN K6Z³²/₇₀型 2サイクル単動無気噴油トランクピストン
 自己逆転式ディーゼル機関 1基 出力 (定格) 2,400BHP (220 RPM) 速力 (試運転最大) 14.59Kn
 (満載航海) 12Kn 船級 NS* MNS* 乗組員 39名 旅客 4名





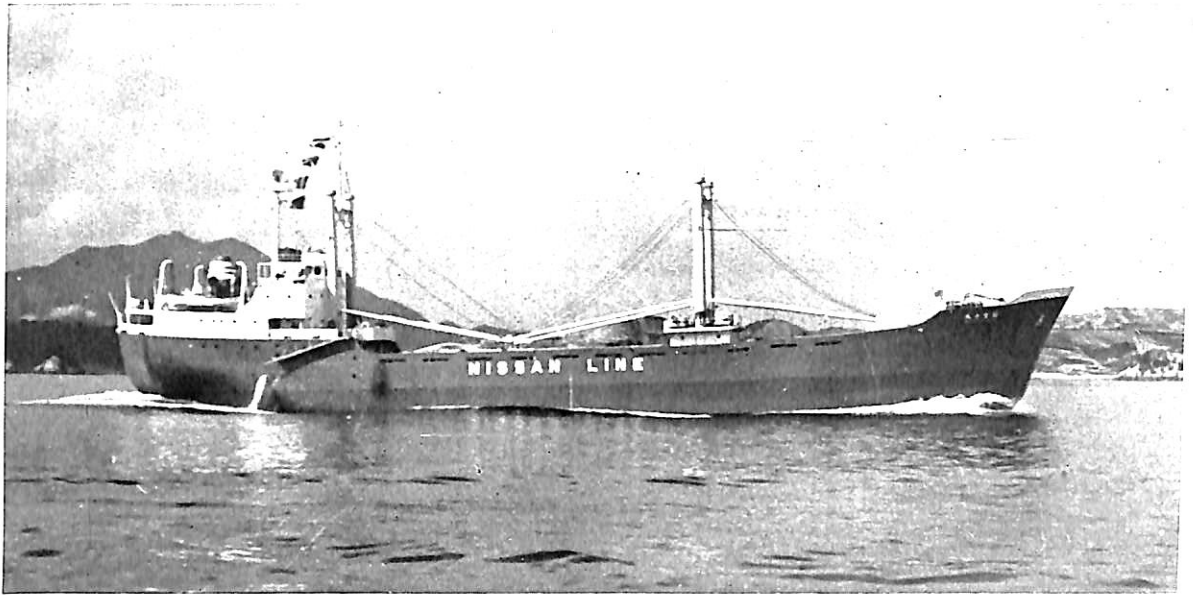
貨物船 富国丸 富国海運株式会社
FUKOKU MARU

大洋造船株式会社建造	起工 32-8-30	進水 32-12-21	竣工 33-2-1
全長 82.94m	垂線間長 77.50m	型幅 12.00m	型深 6.00m
満載吃水 5.151m	総噸数 1,599.10T	純噸数 871.53T	載貨重量 2,542.69Kt
貨物艙容積 (ベール) 3,119.2m ³	(グレーン) 3,325.0m ³	主機械 神戸発動機製 4サイクル ディーゼル機関 1基	(260 RPM)
出力 (定格) 1,400BHP	速力 (公試最大) 14.061Kn	(満載航海) 11.5Kn	船級 NS*, MNS* 近海区域第1級船
乗組員 36名	旅客 1名		



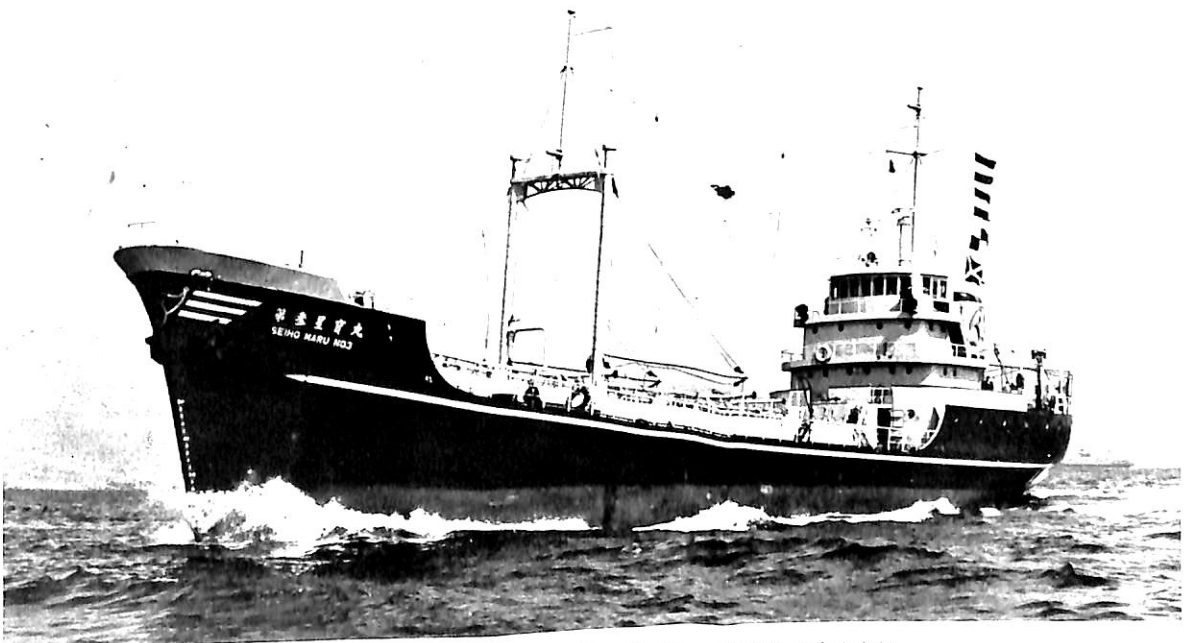
油槽船 正島丸 岡田海運株式会社
MASASHIMA MARU

四国ドック株式会社建造	起工 32-10-12	進水 32-12-27	竣工 33-2-22
全長 69.10m	垂線間長 63.50m	型幅 9.70m	型深 5.20m
満載排水量 2,170.0Kt	総噸数 995.73T	純噸数 577.25T	載貨重量 1,591.478Kt
貨物油艙容積 1,939.019m ³	主機械 日本発動機製高過給機付単動4サイクルディーゼル機関 1基	出力 (定格) 1,100BHP	(320 RPM)
速力 (最大) 13.49Kn	(航海) 11.5Kn	船級 2級	乗組員 25名



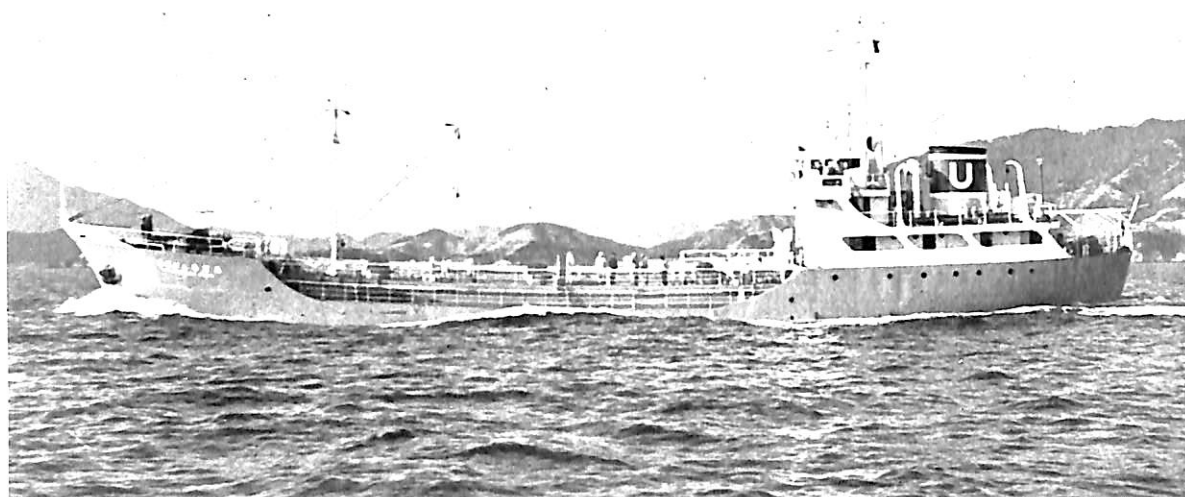
貨物船 日富士丸 日産船舶株式会社
NICHIFUJI MARU

波止浜造船株式会社建造 起工 32-7-18 進水 32-11-24 竣工 33-2-20
 全長 88.30m 垂線間長 82.00m 型幅 12.80m 型深 6.70m 満載吃水 5.685m
 満載排水量 4,600Kt 総噸数 2,095.77T 純噸数 1,353.87T 載貨重量 3,322.56Kt
 貨物艙容積 (ベール) 3,996m³ (グリーン) 4,311m³ 主機械 赤坂鉄工所製 KD6SS 型
 4サイクルディーゼル機関1基 出力 (定格) 1,800BHP (260 RPM) 速力 (最大) 14.2Kn
 (満載航海) 13Kn 船級 NS* MNS* 近海区域第1級船 乗組員 39名



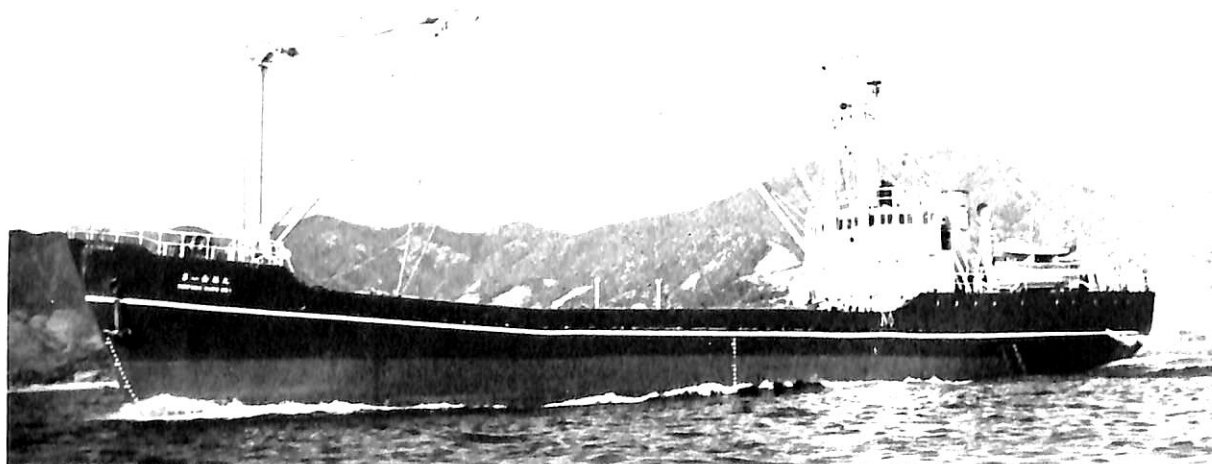
油槽船 第三星宝丸 関西運油株式会社
SEIHO MARU NO.3

金川造船株式会社建造 起工 32-9-27 進水 33-2-3 竣工 33-3-6
 全長 57.943m 垂線間長 53.093m 型幅 9.20m 型深 5.00m 満載吃水 4.613m
 満載排水量 1,684Kt 総噸数 774.39T 純噸数 391.85T 載貨重量 1,184Kt
 貨物油艙容積 1,389m³ 燃料油艙容積 50.187m³ 荷油ポンプ 8"ウォシントン型1台
 5"ギヤー式1台 主機械 富士ディーゼル製ディーゼル機関1基 出力 (定格) 1,100BHP
 (290 RPM) 速力 (最大) 13.0Kn (航海) 11Kn 航続距離 2,370浬
 船級 沿海区域第2級船 乗組員 23名 レーダー, 100W中波送信機, AC36KVA, 220V発電機1台



油槽船 第五十八希望丸 株式会社上野商会
KIBO MARU NO. 58

波止浜造船株式会社建造 起工 32-8-28 進水 32-12-7 竣工 33-1-30
 全長 56.85m 垂線間長 52.00m 型幅 9.00m 型深 4.60m 満載吃水 4.20m
 満載排水量 1,468Kt 総噸数 691.04T 純噸数 365.55T 載貨重量 1,041.40Kt
 貨物油艙容積 1,257.029m³ 主機械 日本発動機製 S6NV-37 型ディーゼル機関1基
 出力(定格) 950BHP (320 RPM) 速力(最大) 13.78Kn (満載航海) 11Kn
 乗組員 23名 近海区域第2級船



貨物船 第一金福丸 内国商船株式会社
KINFUKU MARU NO. 1

株式会社神田造船所建造 起工 32-10-25 進水 32-12-25 竣工 33-2-18
 全長 59.58m 垂線間長 55.00m 型幅 9.20m 型深 4.60m 満載吃水 4.135m
 総噸数 690.88T 純噸数 355.61T 載貨重量 1,092Kt 貨物艙容積(ベール) 1,227.39m³
 (グリーン) 1,303.38m³ 主機械 日本発動機製 D6NV-37型ディーゼル機関1基
 出力(定格) 650BHP (320 RPM) 補助罐 大阪ボイラ製湿燃式11号型1缶
 速力(最大) 12.2Kn (航海) 11Kn 船級 第2級船 乗組員 21名
 レーダー 安立電波AR 25型、無線装置 神戸工業製主送信機150W×1 補送信機 50W×1
 全波受信機 2 本船は同社建造の神光丸、栄山丸、榮水丸、榮川丸と同型船

油槽船 第三十一希望丸 株式会社上野商会
KIBO MARU NO. 31



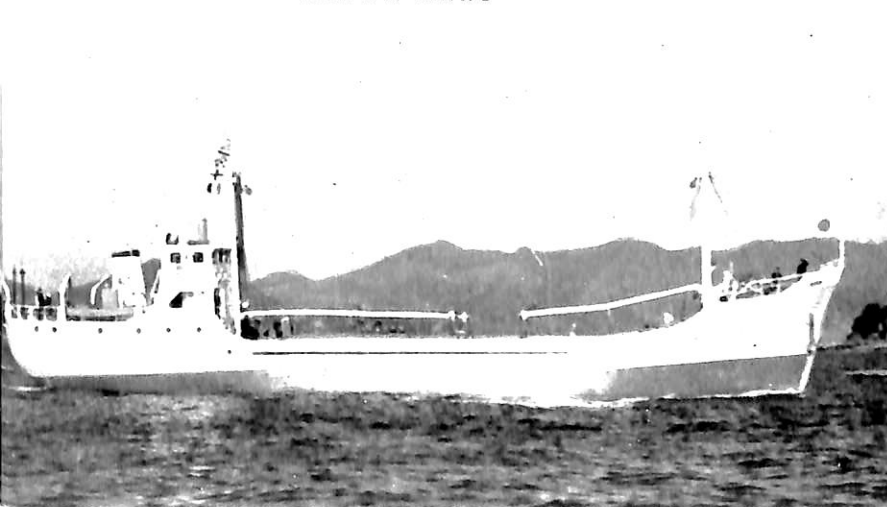
波止浜造船株式会社建造
起工 32-12-7 進水 33-2-18
竣工 33-2-28 全長 41.55m
垂線間長 38.00m 型幅 6.70m
型深 3.40m 満載吃水 3.10m
満載排水量 582Kt
総噸数 284.34T 純噸数 136.38T
載貨重量 411.46Kt
貨物油艙容積 488.01m³
主機械 日本発動機製 D6NV-265 型
ディーゼル機関1基
出力 (定格) 320BIP (400 RPM)
速力 (最大) 11.5Kn (満載航海) 10Kn
船級 3 級船 乗組員 10名

油槽船 第八天晴丸 天晴汽船株式会社
TENSEI MARU NO. 8

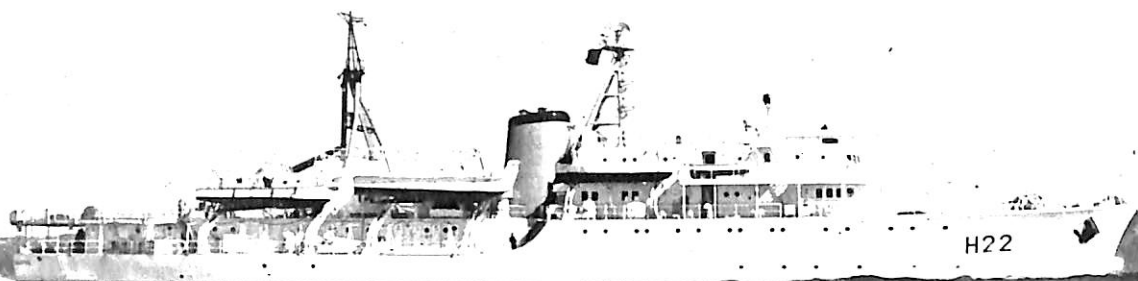


株式会社宇品造船所建造
起工 32-10-15 進水 33-1-22
竣工 33-2-27 全長 61.07m
垂線間長 59.80m 型幅 9.60m
型深 5.00m 満載吃水 4.60m
総噸数 959.03T 純噸数 633.23T
載貨重量 1,426.86Kt
貨物油艙容積 1,861.98m³ 荷油
ポンプ 320m³/h×1台 150m³/h×1台
主機械 日本発動機製ディーゼル機関
1基 出力 (定格) 1,100BIP (320RPM)
発電機 DC100V9KW 1台
速力 (最大) 13.5Kn (満載航海) 11.2Kn
船級 第2級船 沿海区域

貨物船 三和丸 沢原沢夫
SANWA MARU



株式会社宇品造船所建造
起工 32-11-18 進水 33-2-18
竣工 33-3-8 垂線間長 42.00m
型幅 7.50m 型深 3.80m
満載吃水 3.40m 総噸数 391.10T
純噸数 212.07T 載貨重量 533.66Kt
貨物艙容積 (ベール) 699.10m³
(グリーン) 766.41m³ 主機械 日本
発動機製ディーゼル機関1基
出力 (定格) 470BIP (350 RPM)
発電機 35V 3KW 1台
速力 (最大) 11.64Kn
(満載航海) 10.5Kn
船級 第3級船 沿海区域



輸出測量艦 ^{カノプス} CANOPUS

船主 ブラジル海軍省
 石川島重工業株式会社建造 起工 31-12-13 進水 32-11-20 竣工 33-3-15
 全長 77.90m 垂線間長 72.00m 型幅 12.00m 型深 5.75m 満載吃水 3.70m
 満載排水量 約1,800Lt 総噸数 1,692.84T (パナマ) 純噸数 518.26T (パナマ)
 主機械 浦賀玉島ズルツアー7TG36型ディーゼル機関2基 出力(連続最大) 1,350BHP×2 (300RPM)
 東芝船用可変ピッチプロペラ装備 速力(試運転最大) 16.04Kn (航海) 11Kn 航続距離 12,000浬
 船級 AB "Survey Service" 乗組員 102名 先に竣工した SIRIUS と同型船

— 14 —

輸出貨物船 ^{ウエスト ブリーズ} WEST BREEZE

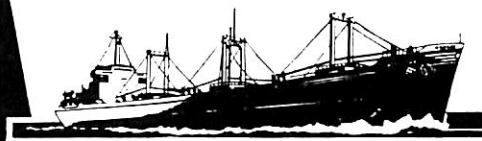
船主 John Manners Co., Ltd. (Hongkong)
 川崎重工業株式会社建造 起工 32-8-12 進水 32-12-21 竣工 33-3-10
 全長 148.30m 垂線間長 137.00m 型幅 18.50m 型深 11.85m 満載吃水 (ext.) 25'-8.06"
 満載排水量 14,883.20Lt 総噸数 (open) 6,274.51T 純噸数 (open) 3,487.78T
 載貨重量 (open) 10,532.22Lt 貨物艙容積 (ベール) 587,806.ft³ (グレーン) 643,49 ft³
 主機械 川崎MAN単動2衝程過給機付ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 5,200BHP (123 RPM)
 速力(試運転最大) 17.03Kn (満載航海) 15.1Kn 船級 LR ✕100A1, ✕LMC, RMC
 乗組員 45名 旅客 10名 本船は欧州航路(香港→大陸沿岸→インド→アラビア→地中海)に就航。第3船艙は-12°Cに保つ冷凍貨物艙になっている。EAST BREEZE と同型船



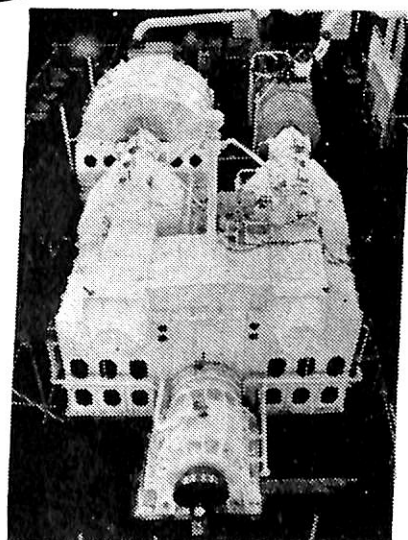


合理的多角経営を誇る!!

船舶新造修理
産業機械一般



船舶造修・陸船用ボイラ・航空用エンジン・船用機関
運搬機械・建設機械・製鉄機械・化学機械その他



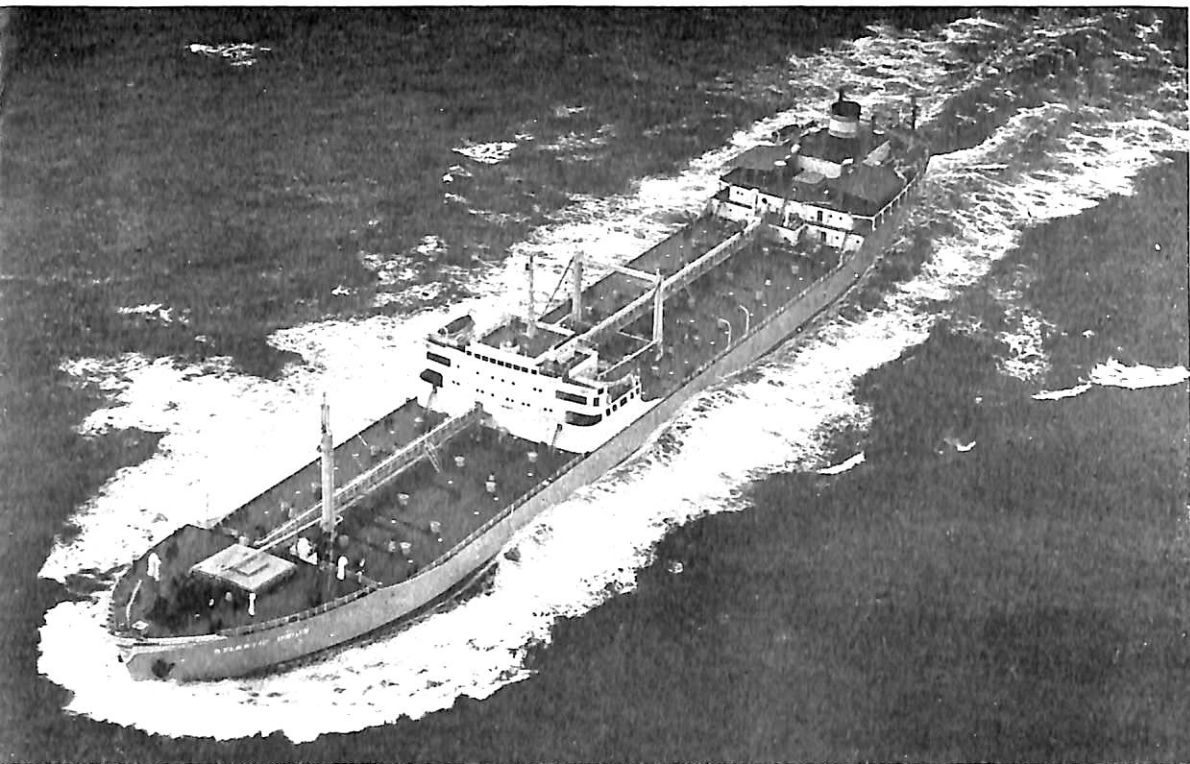
19,250IP 石川島 マリンスチーム タービン

石川島重工業株式会社

代表取締役社長 土光敏夫

本 社 東京都中央区佃島5-4 電(64) 4171-9・5171-9
営業所 東京都中央区日本橋通3の2 電(27) 6171-9

輸出油槽船 ATLANTIC UNION

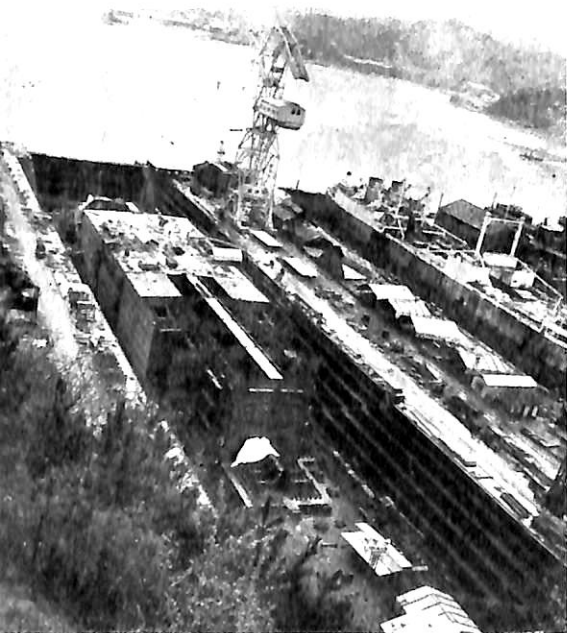


船主 Ocean Tanker Line Ltd. (Liberia)

飯野重工業株式会社舞鶴造船所
船渠中にて建造中の

ATLANTIC UNION

(詳細は本文参照のこと)



中央部油艙構造の組立



輸出油槽船 VIOLANDA の船内写真

日立造船株式会社 因島工場建造
(詳細は本文参照のこと)



船主 Liberian Transocean
National Corp. (Liberia)

サロン



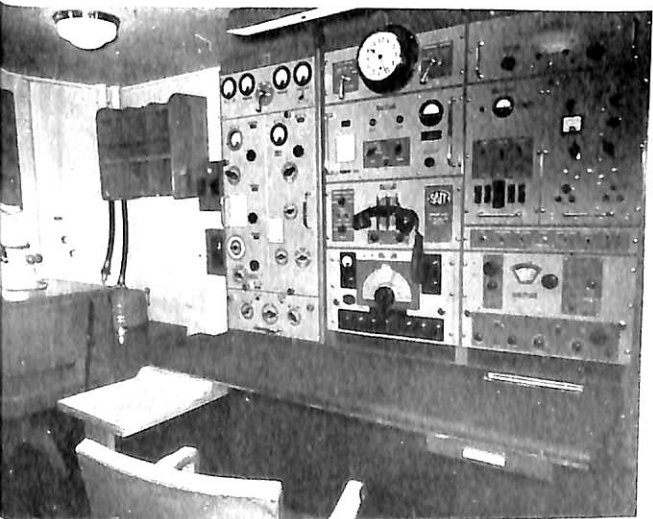
操舵室



船長室



機関室の主機タービン



無線室

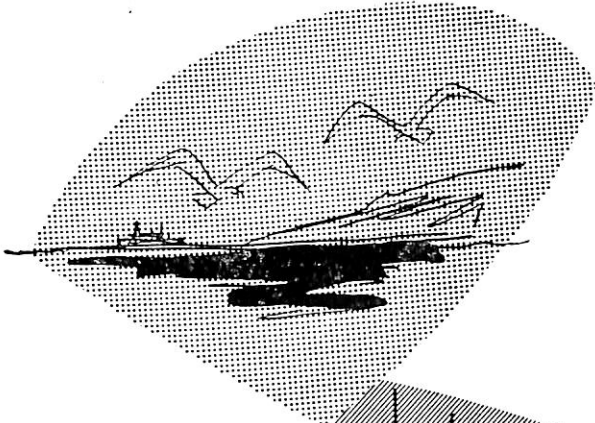




快適な船旅にソフトな床材

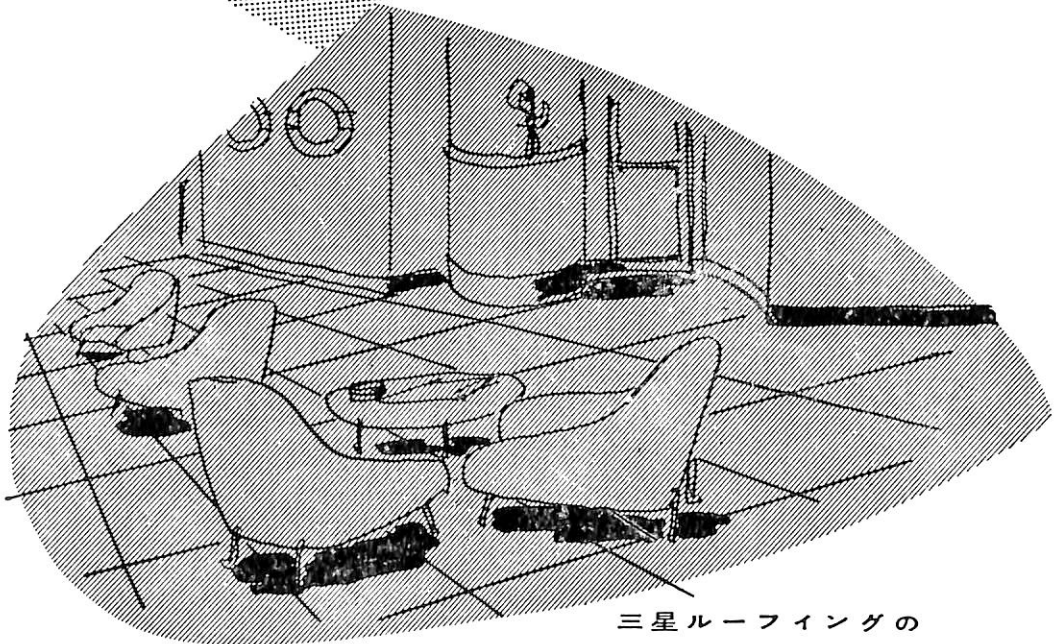
高級弾性床タイル

三星ソフトタイル



三星ソフトタイルは柔軟で、弾性に富み感触が非常によく美しい色調が16種以上用意してあります。

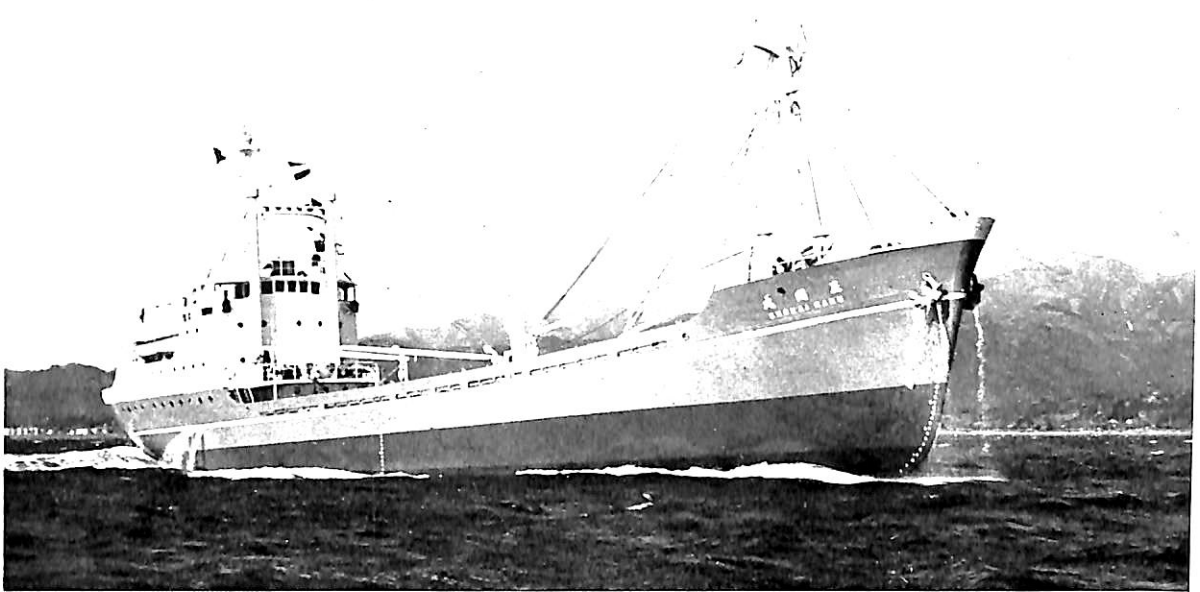
磨擦に強く褪色せず他の床材の何れよりも永持ちします。



三星ルーフィングの

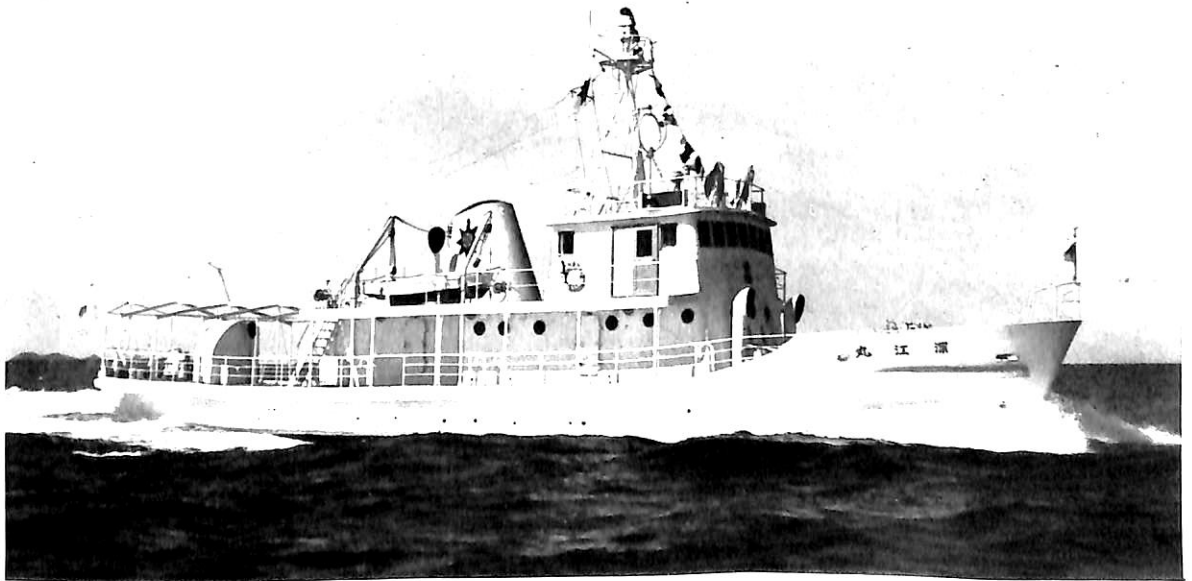
田島応用化工株式会社

東京・東京都足立区小台町 6 3 3 TEL 王子 (91) 代 1181
大阪・大阪市西区京町堀上通 1 - 14 TEL 土佐堀 (44) 代 8 0 9



貨物船 正開丸 正福汽船株式会社
SHOKAI MARU

株式会社三保造船所建造	起工 32-10-16	進水 33-2-3	竣工 33-3-8
全長 70.875m	垂線間長 65.00m	型幅 10.20m	型深 5.40m
満載吃水(型) 4.75m	総噸数 995.88T	載貨重量 1,608.0Kt	
貨物艙容積(ベール) 1,829.68m ³	(グリーン) 2,028.29m ³	主機械 伊藤鉄工所製	
M436S型過給機付ディーゼル機関1基	出力(定格) 1,300BHP	(260 RPM)	
発電機 DC230V 100KW×2台 15KW×1台	速力(最大) 13.5Kn	(航海) 11.5Kn	
船級 NS* MNS*	第1級船 近海区域 凹甲板型	乗組員 29名	



練習船 深江丸 (文部省)
FUKAE MARU 神戸商船大学

林兼造船株式会社建造	起工 32-11-8	進水 33-2-6	竣工 33-3-13
全長 31.832m	垂線間長 29.80m	型幅 6.40m	型深 3.45m
総噸数 150.86T	純噸数 50.18T	主機械 阪神内燃機製 T6 DNS 4サイクルディーゼル	吃水 2.50m
機関1基	出力(定格) 450BHP	(370 RPM)	速力(最大) 11.655Kn
(3/4全力) 10.604Kn	航続距離 1,000浬	乗組員 12名	練習生 40名
レーダー、ローラン、方探、ジャイロコンパスサロク、音響測深機			



輸出油槽船 カルデックス アーンヘム CALTEX ARNHEM

船主 N. V. Nederlandsche Pacific Tankvaart Maatschappij (Holland)
 新三菱重工業株式会社神戸造船所建造 起工 32-3-6 進水 32-7-25 竣工 33-3-5
 全長 201.21m 垂線間長 192.02m 型幅 27.13m 型深 13.72m 満載吃水 10.341m
 満載排水量 42,940Lt 総噸数 21,772.42T 純噸数 12,706.79T 載貨重量 32,270Lt
 貨物油艙容積 44,730.4m³ 主機械 新三菱神戸ウエスチングハウス式蒸汽タービン1基
 出力 (連続最大) 16,500SIP (105 RPM) 主汽罐 新三菱神戸製C-E水管罐2基
 速力 (試運転最大) 17.32Kn (満載続海) 16Kn 船級 AB 乗組員 58名 パイロット 1名
 船主 2名

— 20 —

輸出油槽船 つばめ まる NO. 2 TSUBAME MARU

船主 Maruzen Oil Co. of California (U. S. A.)
 新三菱重工業株式会社神戸造船所建造 起工 32-7-27 進水 32-11-20 竣工 33-3-29
 全長 202.47m 垂線間長 192.52m 型幅 26.52m 型深 13.87m 満載吃水 10.455m
 満載排水量 43,150Kt 総噸数 20,420.04T 純噸数 12,598T 載貨重量 33,868Kt
 貨物油艙容積 44,310.6m³ 主機械 新三菱ウエスチングハウス式蒸汽タービン1基
 出力 (連続最大) 15,000SIP (108.5 RPM) 主汽罐 新三菱神戸 C-E 水管罐2基
 速力 (最大) 17.317Kn (航海) 16Kn 船級 NK, AB 乗組員 59名 パイロット 1名
 旅客 2名 同型船 つばめ丸



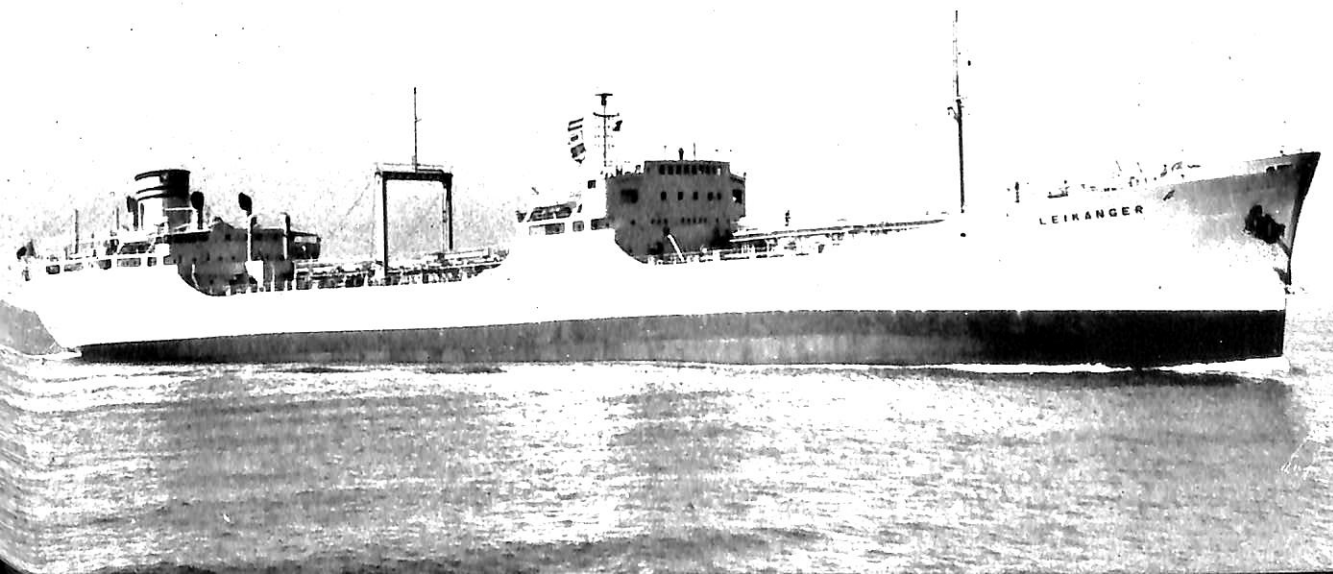


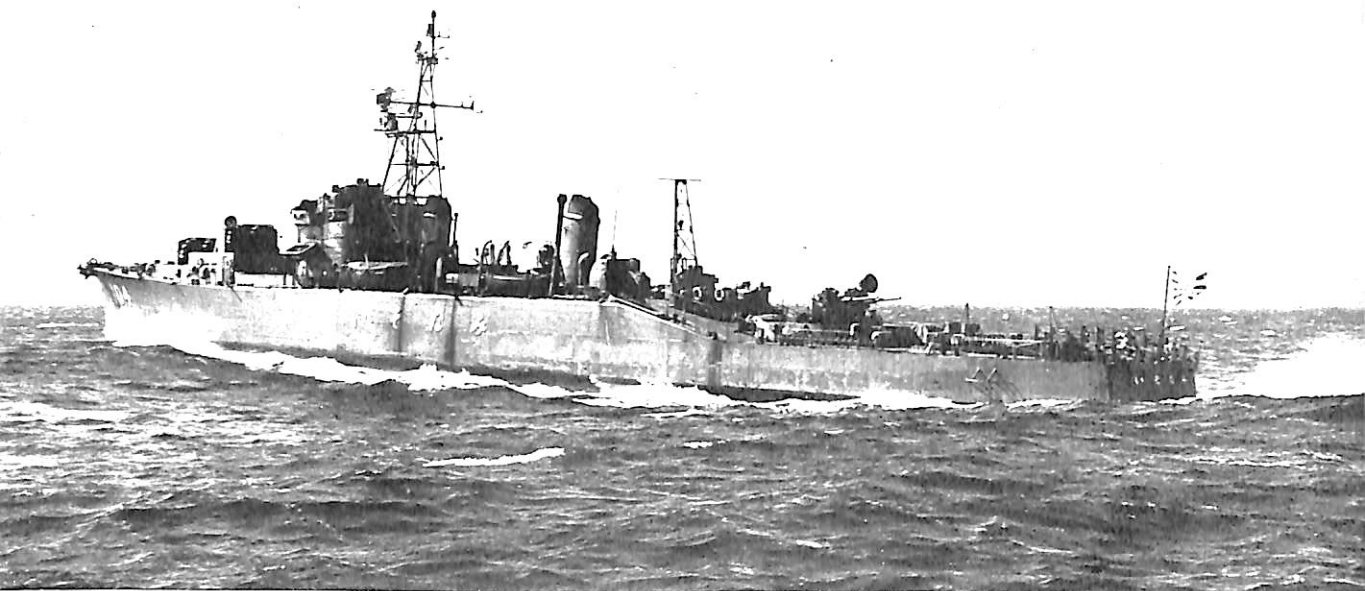
輸出油槽船 **ANDROS TOWER**

船主 Santa Teresa Compania Naviera, S. A. (Panama)
 三菱日本重工業株式会社横浜造船所建造 起工 32-8-16 進水 32-12-20 竣工 33-4-1
 全長 221.193m 垂線間長 213.140m 型幅 28.20m 型深 (上甲板まで) 15.22m
 満載吃水 (型) 11.128m 満載排水量 53,566Lt 総噸数 23,607.11T 純噸数 14,720T
 載貨重量 41,846Lt 貨物油艙容積 (100%) 53,153.5m³ 主荷油ポンプ 1,000t/h×4台
 主機械 新三菱ウエスチングハウス型二段減速蒸気タービン1基 出力 (連続最大) 19,000SIP
 (105 RPM) 主汽罐 三菱日本重工製C-E型水管罐2基 速力 (満載試運転) 18.126Kn
 (満載航海) 17.80Kn 航続距離 約23,000浬 船級 AB 乗組員 53名
 本船は ANDROS CASTLE 型の同型第3船で、あとに ANDROS THRILL 等同型3隻が建造されている。推進器は5翼ニッケルアルミ青銅製一体型直径7mである。

輸出油槽船 **LEIKANGER**

船主 Westfal Larsen & Co., S. A. (Norway)
 名古屋造船株式会社建造 起工 32-5-29 進水 32-10-12 竣工 33-2-5 全長 170.70m
 垂線間長 161.50m 型幅 21.85m 型深 12.20m 満載吃水 (キール下面より) 9.482m
 満載排水量 26,380Lt 総噸数 13,406.58T 純噸数 7,844.49T 載貨重量 19,552.3Lt
 貨物油艙容積 26,330.6m³ 主機械 浦賀玉島ズルツアー 7RSAD76型 ディーゼル機関1基
 出力 (連続最大) 9,100BIP (119 RPM) 速力 (試運転最大) 15.681Kn (満載航海) 15.0Kn
 船級 NV 乗組員 53名 旅客 2名





防衛庁 甲型警備艦

いそなみ

新三菱重工業株式会社

神戸造船所建造

起工 31-12-14 進水 32-9-30

竣工 33-3-14 長さ 109.00m

幅 10.70m 深さ 8.10m

吃水(常備) 3.60m

基準排水量 約1,700Kt

速力(最大) 約32Kn

主機械 新三菱ウエスチングハウ

ス式蒸汽タービン2基

出力(連続最大) 17,500SP×2

主汽罐 三菱神戸C-E型水管罐2基

兵装 3吋連装速射砲3基

爆雷投射機(Y砲)2基

爆雷投下軌条2基

4連装魚雷発射管1基

ヘッジホッグ2基

本艦は昭和30年度建造計画の甲型警備艦

4隻のうちの1隻。



8

つの

船舶塗料

- ビニレックス (塩化ビニール樹脂塗料)
- L.Z. ブライマー (鉄面用下塗塗料)
- C.R. マリーンペイント (ノン、チョーキング型合成樹脂塗料)
- シアナミド ヘルゴン (高度のさび止塗料)
- 槌印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 槌印無水銀鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- タイカリット (防火塗料)
- ノン・スリップ (滑止塗料)

大阪市大淀區浦江北 4
東京都品川區南品川 4



日本ペイント

防蝕界の革命!

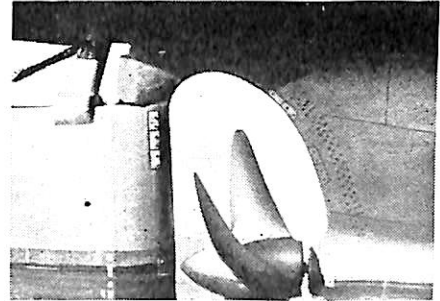
鉄の腐蝕は完全に防げます。

新製品 亜鉛・アルミ合金陽極

ZAP-A ZAP-B

ZAPの適用範囲

各種船舶の船底・推進器軸・船内のバラストタンク
重油タンク・軸流ポンプ標・繫留アイ・浮ドック
港湾施設(鋼矢板岸壁・水門扉・閘門・棧橋)



亜鉛・アルミ合金陽極の
ZAP-Aを使用中の船舶

(カタログ呈上誌名記入御申込下さい)

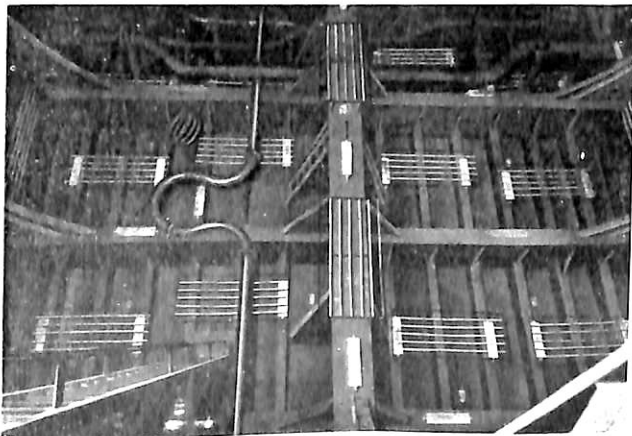


三井金属鉱業株式会社

東京都中央区日本橋室町2の1 電話 日本橋(24) 4101~9

施工 中川防蝕工業株式会社 東京都千代田区丸の内(丸ビル) 電話 和田倉(20) 2842・4438

電気防蝕 CATHODIC PROTECTION



写真説明

油艙(バラストタンク)内の防蝕用マグネシウムおよび亜鉛陽極(ZAP)

防蝕用材料販売 および 設計施工

中川防蝕工業株式会社

東京都千代田区丸の内(丸ビル650号) 電話 和田倉(20) 0759・2842・4438

船舶の防蝕

外板、バラストタンク
推進器、シリンダージャケット
オイルタンク、艀装中の船体

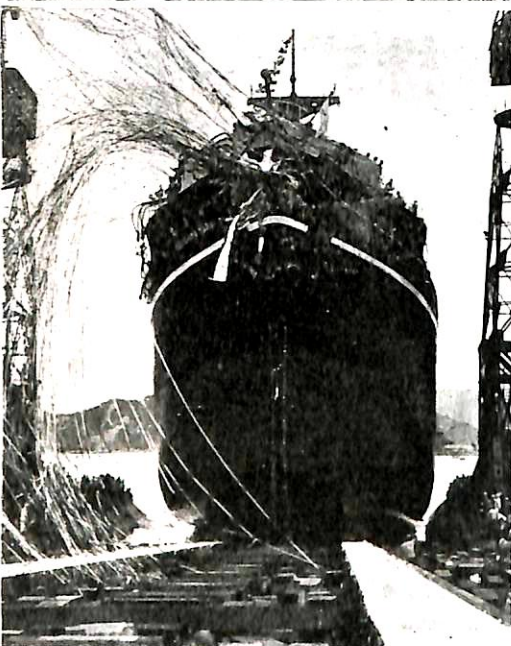
港湾施設の防蝕

ドックゲート、各種浮標
鋼矢板岸壁、港湾施設各種

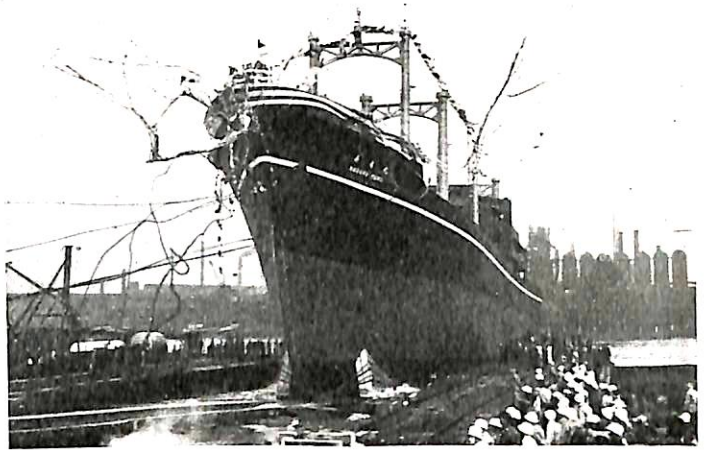
営業品目

ZAP-A,B(亜鉛・アルミ合金陽極)
Mg(マグネシウム陽極)
外部電源法
防蝕用塗料ラスタイト、ライジン

ビニール関係設計施行
(資料進呈)



← 13次貨物船 **賀茂春丸** 新日本汽船株式会社
 KAMOHARU MARU
 日立造船株式会社因島工場 建造 起工 32-9-15
 進水 33-3-19 竣工 33-6-中旬予定 全長 156.55m
 垂線間長 145.00m 型幅 19.60m 型深 12.40m
 計画満載吃水(型)9.28m 総噸数 約9,500T 載貨重量
 約12,350Kt 貨物艙容積(ベール)約17,330m³ 主機械
 日立B&W1074-VTBF-160型ディーゼル機関 1基 出力(運
 続最大)12,500BHP(115RPM) 速力(試運転最大)20.5Kn
 (航海)18Kn 船級 NK 乗組員 53名 予備 6名
 旅客 12名 ニューヨーク定期航路船



↑ 13次貨物船 **長良丸** 日本郵船株式会社
 NAGARA MARU
 株式会社名村造船所建造 起工 32-9-18 進水 33-3-7
 竣工 33-7-17予定 全長 143.30m 垂線間長 132.20m
 型幅 18.60m 型深 11.80m 計画満載吃水 8.92m
 総噸数 約8,400T 載貨重量 約11,800Kt 貨物艙容積
 (ベール)約16,389m³(グリーン)約17,581m³ 主機械 三菱
 長崎7UEC65/125型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大)
 6,500BHP(138RPM) 速力(試運転最大)約17.15Kn(満載航
 海)約14.25Kn 船級 NK 乗組員 59名 旅客 4名

← 自己資金貨物船 **崎島丸** 飯野海運株式会社
 SAKISHIMA MARU
 飯野重工工業株式会社舞鶴造船所 建造 起工 32-11-27
 進水 33-3-13 起工 33-9-中旬予定 全長 139.60m
 垂線間長 139.60m 型幅 18.30m 型深 11.40m 計画
 満載吃水 8.53m 総噸数 約7,900T 載貨重量 約11,100Kt
 貨物艙容積(ベール)約15,250m³(グリーン)約16,7000m³ 主
 機械 飯野ズルザー7SD72型ディーゼル機関 1基 出力(連続
 最大)5,000BHP(128RPM) 速力(最大)16.0Kn(満載航海)
 13.5Kn 船級 NK 乗組員 52名 旅客 2名

船舶への理想的断熱材!! ロイド船級協会承認済

インフレックス

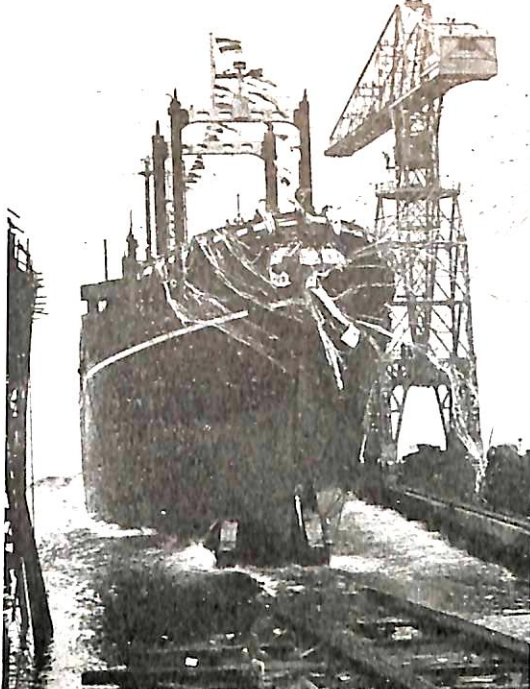
お申込次第
 カタログ進呈

防熱効果絶大 軽量・弾性
 無吸湿・無吸水 半永久耐用
 施工容易 難燃性

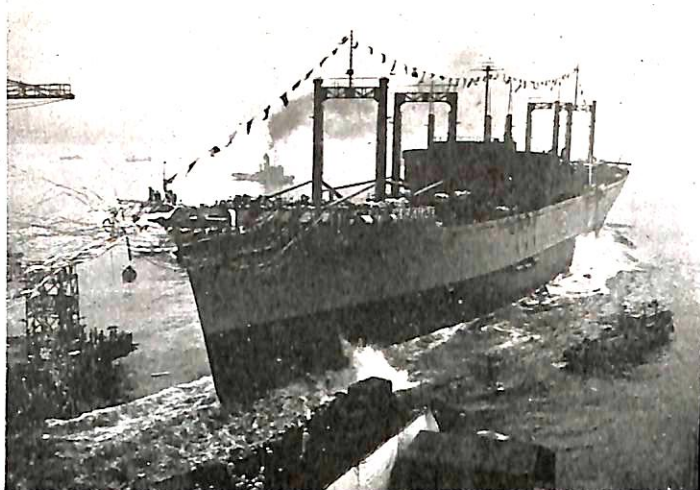
各種船舶の冷蔵艙・漁艙に最適!!

日本冷蔵

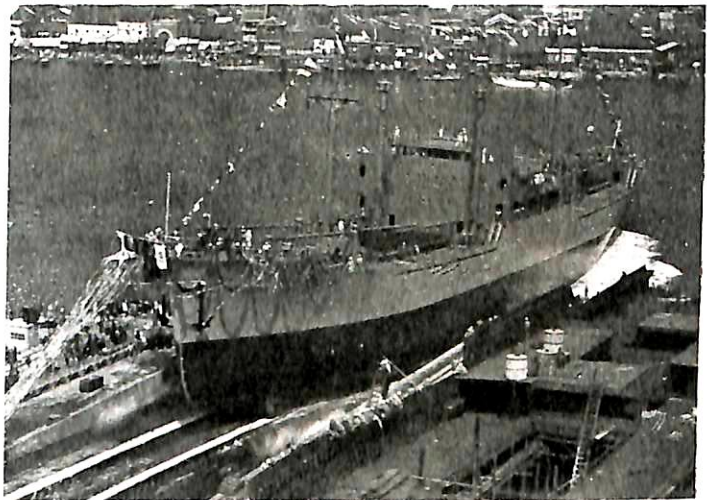
販売代理店 交洋商事株式会社
 本社 東京都千代田区丸の内1の1 電話(20)3185
 東洋製作所
 本社 東京都品川区東品川5の61 電話(49)2173



13次貨物船 **静岡丸** ↑
 日本郵船株式会社 SHIZUOKA MARU
 三菱日本重工業株式会社横浜造船所 建造
 起工 32-8-24 進水 33-3-20 竣工 33-6-末予定
 全長 155.37m 垂線間長 145.08m 型幅 19.50m 型深 12.30m
 計画満載吃水(型)9.00m 総噸数 約9,550T
 載貨重量 約11,500Kt 貨物艙容積(ベール)約17,000m³
 (グリーン)約18,450m³ 主機械 横浜MANK9Z78/140C型ディーゼル機関 1基
 出力(連続最大)12,000BHP (118RPM) 速力(最大)20.25Kn
 (満載航海)17.7Kn 船級 NK, LR 乗組員 59名 予備 3名 旅客 12名
 ニューヨーク定期航路船



↑ 13次貨物船 **ねばだ丸** 川崎汽船株式会社
 NEVADA MARU
 川崎重工業株式会社建造 起工 32-10-8 進水 33-3-22
 竣工 33-5-上旬予定 全長 162.38m 垂線間長 150.30m
 型幅 20.50m 型深 12.90m 満載吃水 約9.350m
 総噸数 約10,000T 載貨重量 約13,300Kt 貨物艙容積
 (ベール)約18,810m³ (グリーン)約20,380m³ 冷凍貨物艙
 約400m³ 主機械 川崎MAN K 9Z78/140Cディーゼル機関1基
 出力(連続最大)11,500BHP (118RPM) 速力(最大)20.5Kn
 (航海)17.6Kn 船級 NK 乗組員 55名 旅客 12名
 ニューヨーク定期航路船



自己資金貨物船 **甲春丸** →
 KOSHUN MARU
 新日本汽船株式会社 甲南汽船株式会社
 日立造船株式会社向島工場 建造
 起工 32-12-5 進水 33-3-20 竣工 33-5-末予定
 全長 120.73m 垂線間長 112.50m 型幅 16.70m 型深 9.10m
 計画満載吃水(型)7.30m 総噸数 約4,950T
 載貨重量 約7,480Kt 貨物艙容積(ベール)約9,560m³
 主機械 日立B&W650-VTBF-110型ディーゼル機関 1基
 出力(連続最大)3,450BHP 速力(試運転最大)約14.5Kn 船級 NK 三島型

新しい

断吸
熱音
伐伐

独バイエル登録商標

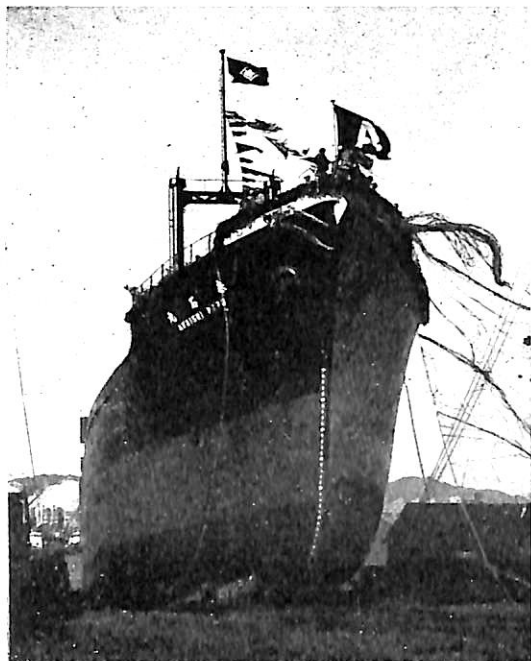
モルトップルン

合成樹脂スポンジ(ポリウレタン)

梁瀬商事株式会社

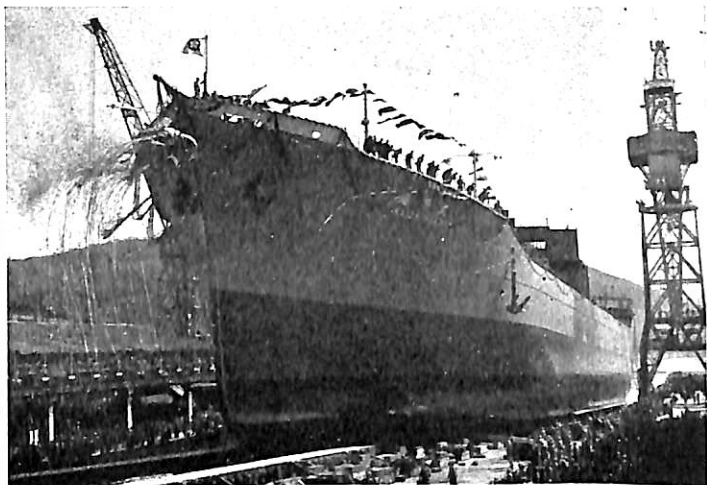
東京都中央区日本橋通り3ノ4 TEL 27-7715-9
 大阪市西淀川区千舟町東1ノ9 TEL 47-4315-9

製造元 M.T.P.化成株式会社



← 13次貨物船 **赤石丸** 旭海運株式会社
AKAISHI MARU

株式会社金指造船所 建造 起工 32-9-30
進水 33-3-3 垂線間長 101.98m 型幅 15.00m
型深 7.80m 計画満載吃水 6.41m 総噸数 約3,300T
載貨重量 約5,050Kt 貨物艙容積 (ベール) 6,150m³
(グレーン) 6,740m³ 主機械 赤坂鉄工製KO8SS型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 2,400BIP (260RPM) 速力(航海) 11.8Kn 船級 NK 四甲板型 乗組員 40名 予備 2名 旅客 2名



↑ 自己資金油槽船 **海藏丸** 大協石油株式会社
KAIZO MARU

株式会社掃磨造船所建造 起工 32-11-18 進水 33-3-16
竣工 33-5-下旬予定 全長 202.194m 垂線間長 192.02m 型幅 26.52m 型深 13.87m 計画満載吃水(型) 10.41m 総噸数 約20,500T 載貨重量 約33,300Kt
貨物艙容積 約44,280m³ 主荷油泵 ターボ渦巻式 1,000m³/h×85m×3台 主機械 石川島重工業二段減速蒸気タービン 1基 出力(連続最大) 15,000SIP 主汽缶 掃磨製二胴式水管缶 2基 速力(満載最大) 16.5Kn (満載航海) 16Kn 船級 NK 定員 60名



← 貨物船 **上海丸** 第一汽船株式会社
SHANGHAI MARU

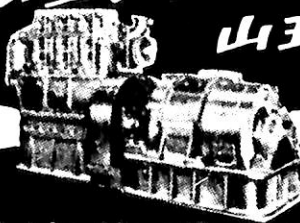
三菱造船株式会社下関造船所 建造 起工 32-10-16
進水 33-3-7 垂線間長 89.00m 型幅 13.80m
型深 7.30m 計画満載吃水(型) 6.10m 総噸数 約2,650T
載貨重量 約4,000Kt 貨物艙容積 (ベール) 約4,800m³
デリック 10t×6 主機械 阪神内燃機製ディーゼル機関1基 出力(定格) 2,100BIP 速力(航海) 11Kn 船級 NK 遠洋第1級船 乗組員 39名 予備 2名



性能の良いエンジンは
山王のパッキン剤から

不乾性パッキン剤
(サンボンド)

工業用接着剤
(ピタリック)



特許 山王印液体パッキン剤

(ヘルメチック・サンタイト)

用途……陸船内燃機・車両・船舶・工作機械・油圧機・その他

創業30年

山王工業株式会社

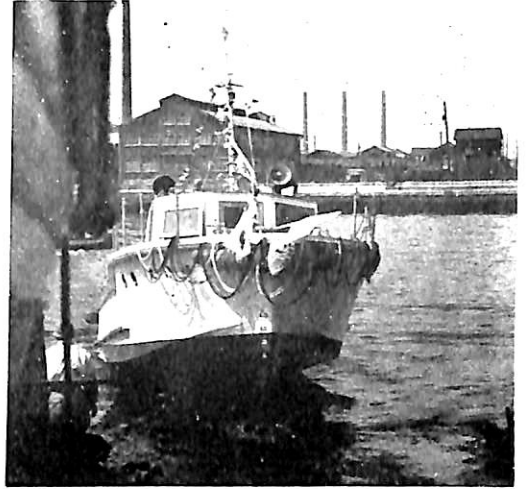
本社 東京都新宿区戸塚町2-129 電話東京(36)0236~0238 番
工場 東京都豊島区高田南町3-702 電話東京(97)3498番
主要代理店 神戸(株)岡村商会・大阪 大鹿商店・門司 三洋商事(株)・長崎(株)橋本商会



↑ 12m型監視艇 **かつらぎ** 大阪税関
株式会社信貴造船所 建造 起工 32-12-11
進水 33-2-18 全長 12.00m 型幅 3.30m
型深 1.50m 平均吃水 0.550m 総噸数
約14T 排水量 8.5Kt 主機械 GM6071A
ディーゼル機関 1基 出力(定格) 235BHP
速力(最大) 16Kn

↓ 15.5m型電線作業船 **初汐丸**
HATSUSHIO MARU

日本電信電話公社
株式会社信貴造船所建造 起工 31-12-21
進水 33-3-19 竣工 33-4(予定)
全長 15.50m 型幅 3.90m 型深 1.80m
平均吃水 0.740m 排水量 約21.5Kt
総噸数 約23T 主機械 三菱DH2M型ディー
ゼル機関1基 出力(定格) 200BHP 速力
(最大)11.5Kn ポンプ(主機駆動)タービン
ポンプ1,500ガロン/min1基



← 中型掃海艇 **かさと** 防衛庁
日立造船株式会社神奈川工場建造
起工 32-7-9 進水 33-3-19 竣工
33-6-30予定 長さ 約45.00m 幅
約8.40m 深さ 約3.85m 吃水 約2.35m
基準排水量 約350Kt 主機械 三菱横浜製
YV10Z型ディーゼル機関 2基 出力(計画
全力)600BHP×2 速力(最大)約13.5Kn 兵
装 掃海具一式 20mm単装機銃1門 高周波
接着積層材使用、高速艇構造方式による木製



S.Z.K

プラスチック製救命艇

営業品目

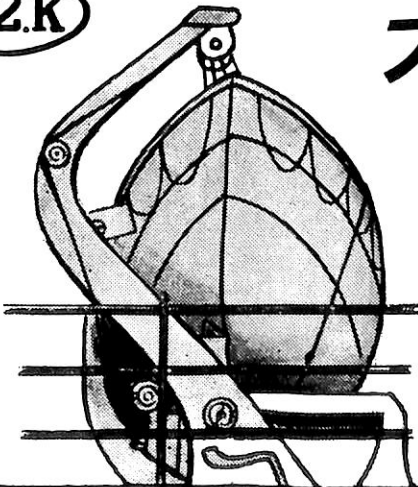
木製救命艇・軽合金製救命艇
鋼製救命艇・高速監視艇・巡視艇

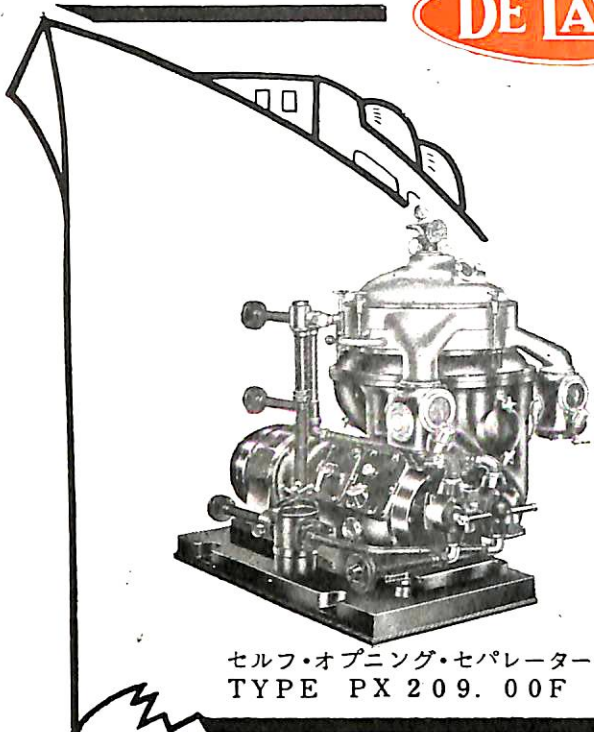
株式會社

信貴造船所

大阪市西成区津守町西5-198

電話 天下茶屋 66 6131~3





セルフ・オープニング・セパレーター
TYPE PX 209. 00F

Aktiebolaget Separator
Stockholm, Sweden

燃料油清浄機
ディーゼル油用
バンカー油用

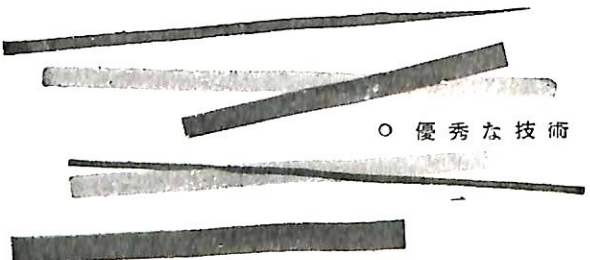
潤滑油清浄機
ディーゼル
タービン油用

其他 各種遠心分離機

瑞典セパレーター会社日本總代理店
長瀬産業株式会社機械部

大阪市西区立売堀南通1-1
電話 大阪(54)大代表1121
東京都中央区日本橋小舟町2-3
電話 茅場町 970 - 3083
京都機械株式会社分離機工場
京都市下京区吉祥院船戸町50

東京支店
整備工場



○ 優秀な技術 ○ 納期の確実

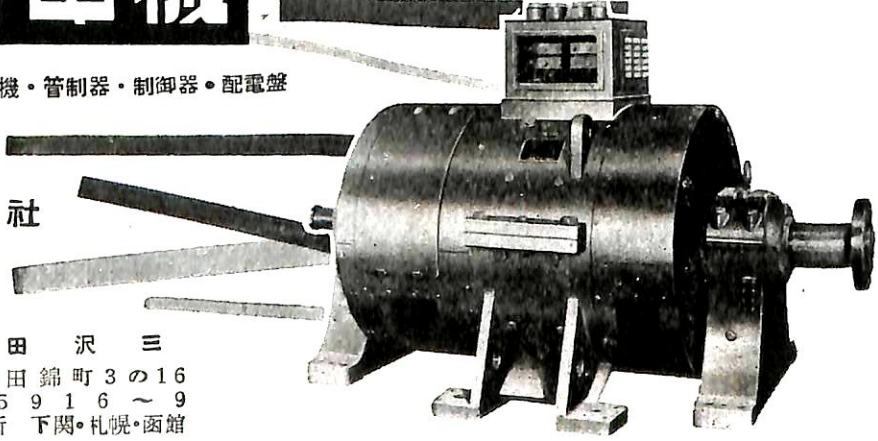
○ アフターサービスの完璧

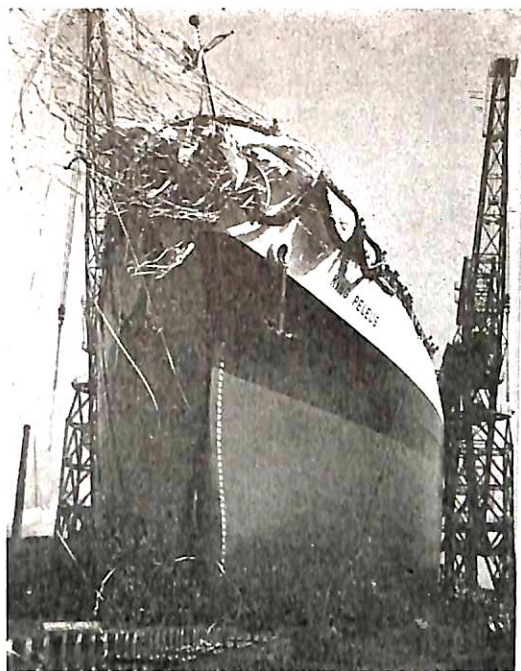
大洋電機

交・直流 各種補機用電動機・管制器・制御器・配電盤

大洋電機株式会社

取締役社長 山田 沢 三
東京都千代田区神田錦町3の16
TEL 東京(29) 5916 ~ 9
工場 岐阜 出張所 下関・札幌・函館

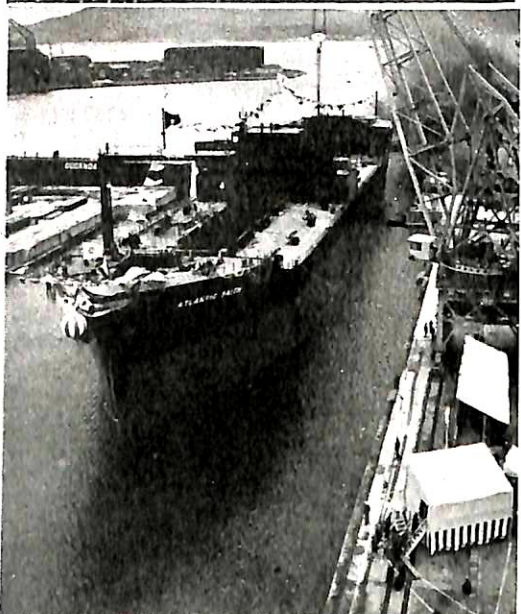




キング ペレウス
 ← 輸出油槽船 **KING PELEUS**
 船主 Myrmidon Shipping Co. (Panama)
 新三菱重工株式会社神戸造船所 建造 起工 32-11-21
 進水 33-3-12 全長 203.9m 垂線間長 192.52m
 型幅 26.52m 型深 13.87m 計画満載吃水 10.424m
 総噸数 約20,400T 載貨重量 約32,800Lt 貨物油艙容積
 約44,000m³ 主荷油ポンプ 1,000m³/h×3台 主機械
 三菱ウエスチングハウス型蒸汽タービン 1基 出力(連続
 最大) 15,000SiP 速力(航海) 16Kn 船級 AB



ダイナミック
 ↑ 輸出鉍石兼油槽船 **DYNAMIC**
 船主 Windward Shipping Co., Ltd. (Panama)
 川崎重工株式会社建造 起工 32-9-20 進水 33-2-19
 全長 226.79m 垂線間長 216.00m 型幅 30.60m
 型深 15.40m 計画満載吃水 11.125m 総噸数 約29,500T
 載貨重量 約45,000Lt 貨物油艙容積(グレーン) 約30,000m³
 貨物油艙容積 約39,100m³ 主荷油ポンプ 1,320m³/h×3台
 主機械 川崎重工製二段減速蒸汽タービン 1基 出力(連続
 最大) 20,250SiP (109.7RPM) 速力(試運転最大) 16.75Kn
 船級 AB 乗組員 52名



アトランチック フェイス
 ← 輸出油槽船 **ATLANTIC FAITH**
 船主 Atlantic Bulk Carrier Inc. (Panama)
 佐世保船舶工業株式会社 建造 起工 32-8-6
 進水 33-1-15 全長 178.35m 垂線間長 167.00m
 型幅 24.40m 型深 12.20m 計画満載吃水(型) 9.22m
 総噸数 約14,600T 載貨重量 約22,100Lt 主機械
 石川島重工製二段減速蒸汽タービン 1基 出力(連続最大)
 8,200SiP 主汽街 石川島重工製F-W D型水管街 2基
 速力(満載最大) 14.25Kn 船級 LR

信頼性の高い船舶用电線

アフターサービスの充実

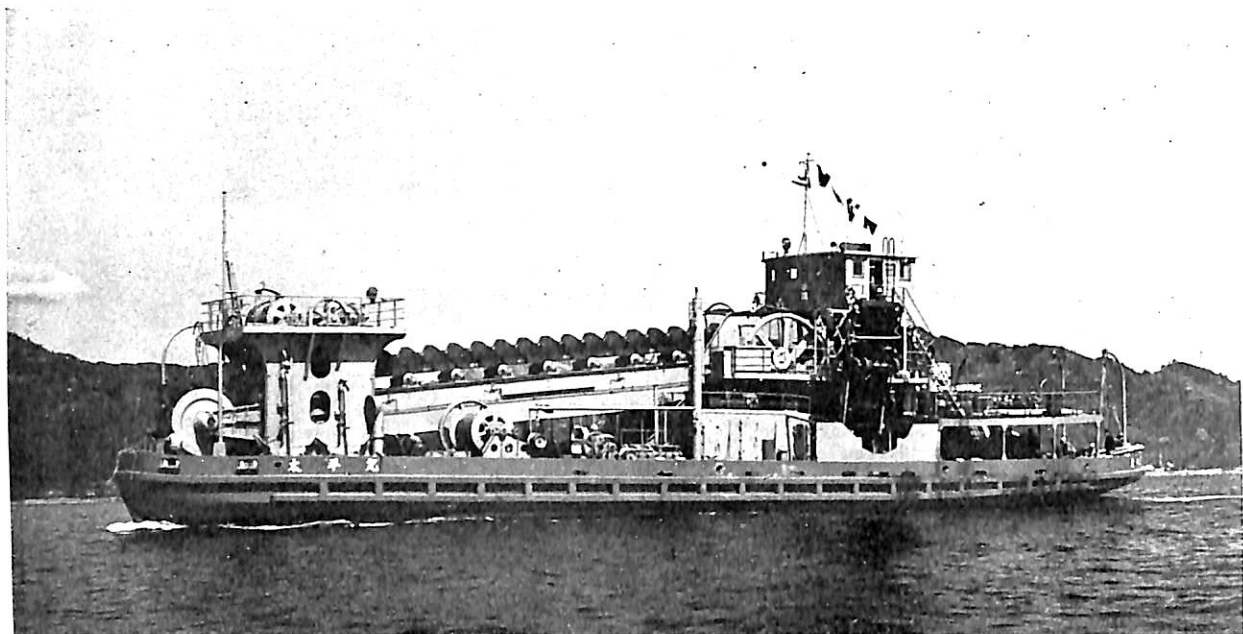
NK.AB.規格



- ★ N . K A B 規格 船舶用电線
- ★ 船内通信用 P . V . C 電線
- ★ S T W 線 (N K A B 規格 配電盤用)
- ★ S T W P 線 (移動用)
- ★ S A V L 線 (アスベスト・ワニスキャンブリック鉛被鍍装)
- ★ S A V W 線 (アスベスト・V C 耐熱性配電盤用)
- ★ 各種防触ケーブル・被鉛ゴム線
- ★ ブチルゴム・硅素ゴム絶縁電線

大阪被鉛電線工業株式会社

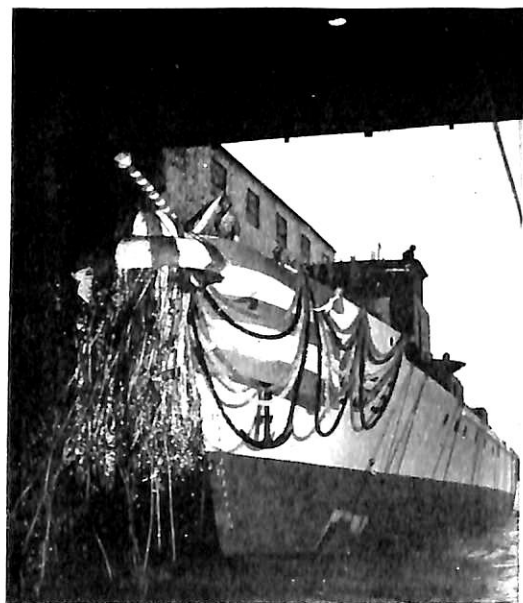
本社工場 大阪府堺市松屋町1丁目126 TEL(堺) 659
 大阪営業部 大阪市西区本町三番町奥内ビル TEL(53)4963・9243
 東京支店 東京都中央区新富町3-8 TEL(55)4849
 九州出張所 福岡市春吉前新屋252 TEL(2)5224



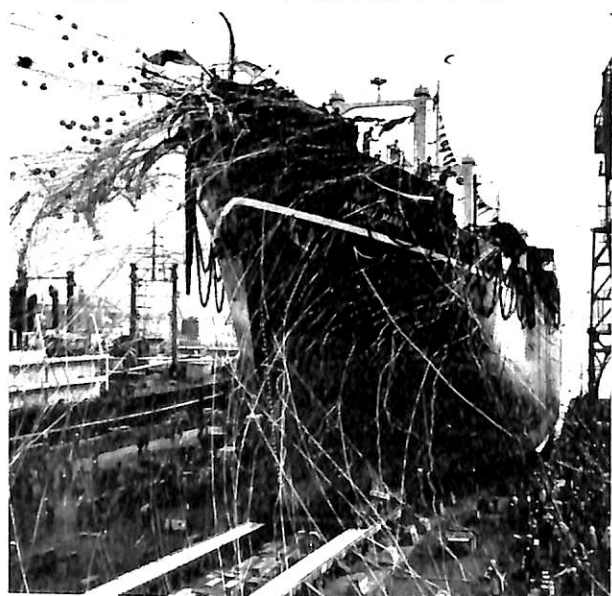
↑ 浚渫船 太平丸 運輸省第一港湾建設局
TAIHEI MARU

株式会社金指造船所 建造 起工 32-11-12
進水 33-2-6 竣工 33-3-31 全長 42.50m
型幅 10.80m 型深 3.60m 総噸数 381.03T
純噸数 138.24T 船艙容積(ベール) 88m³(グリーン)
100m³ 清水艙 9.5m³ 燃料油艙 17.7m³ 軽油艙
12.5m³ 脚荷水艙 49.7m³ 主機械 住吉鉄工製デ

ィーゼル機関 1基 出力(定格) 300BHP 補機 220BHP
発電機 160KVA 1基 速力(最大) 6.446Kn(航海)
5.643Kn 乗組員 18名 浚渫装置 バケット連結式 1基
360m³/h 深度 12m 同原動機 250IPディーゼル機関
1基 同トルクコンバーター 1, ラダー捲揚機 40KW×
1 ダンパー開閉装置 5HP×1, ベルトコンベヤー 120m
/min×2 同駆動装置 25HP×2, 同捲揚機 7.5KW×2
甲板機械 ヘッドライン揚錨機, 左右舷揚錨機, 船尾揚
錨機 各1 スピンドル手動舵取機, 伝馬 1隻



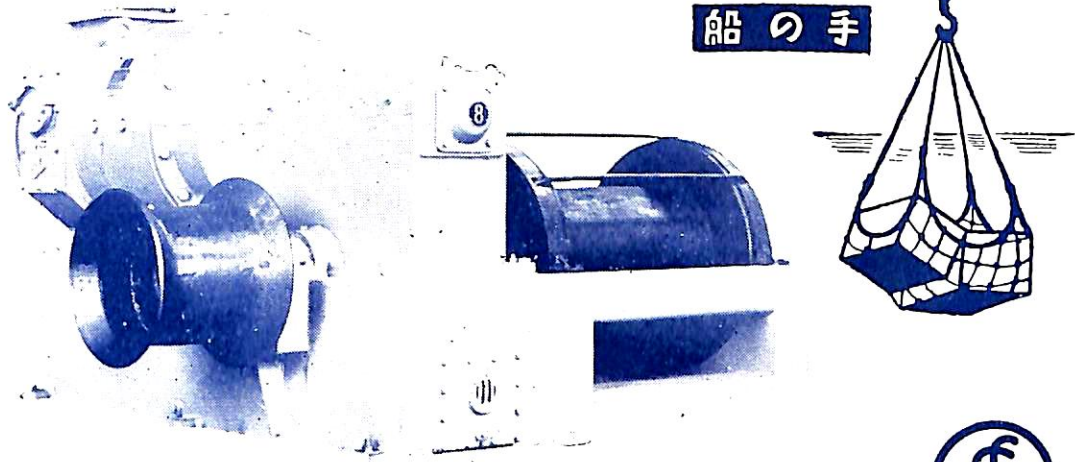
↑ 巡視船 ちとせ 海上保安庁
株式会社新潟鉄工所建造 起工 32-9-20
進水 33-2-24 全長 50.265m 垂線
間長 45.000m 型幅 7.300m 型深 4.100m
計画満載吃水 2.250m 常備排水量 約400T
総噸数 約320T 主機械 新潟ディーゼル
機関6HSB31SE 2基 出力(定格) 700BHP×2
(525RPM) 速力(4/4全力) 約15.3Kn 船級
2級 近海区域 乗組員 士官 14名 准士官 4名
科員 22名 40耗単装機銃(予定) 第一管
区稚内配属



↑ 自己資金貨物船 協瑞丸 協立汽船株式会社
KYOZUI MARU

石川島重工業株式会社 建造 起工 32-10-21
進水 33-3-19 竣工 33-7-予定 全長 139.90m
垂線間長 130.00m 型幅 18.20m 型深 11.60m
満載吃水(型) 8.78m 総噸数 約7,900T 載貨重量
約11,770Kt 貨物艙容積(ベール) 約15,350m³ 主機械
横浜MAN過給機付ディーゼル機関 1基 出力(連続最大)
6,000BHP(128RPM) 速力(最大) 約17Kn(航海) 約14Kn
船級 NK

船の手

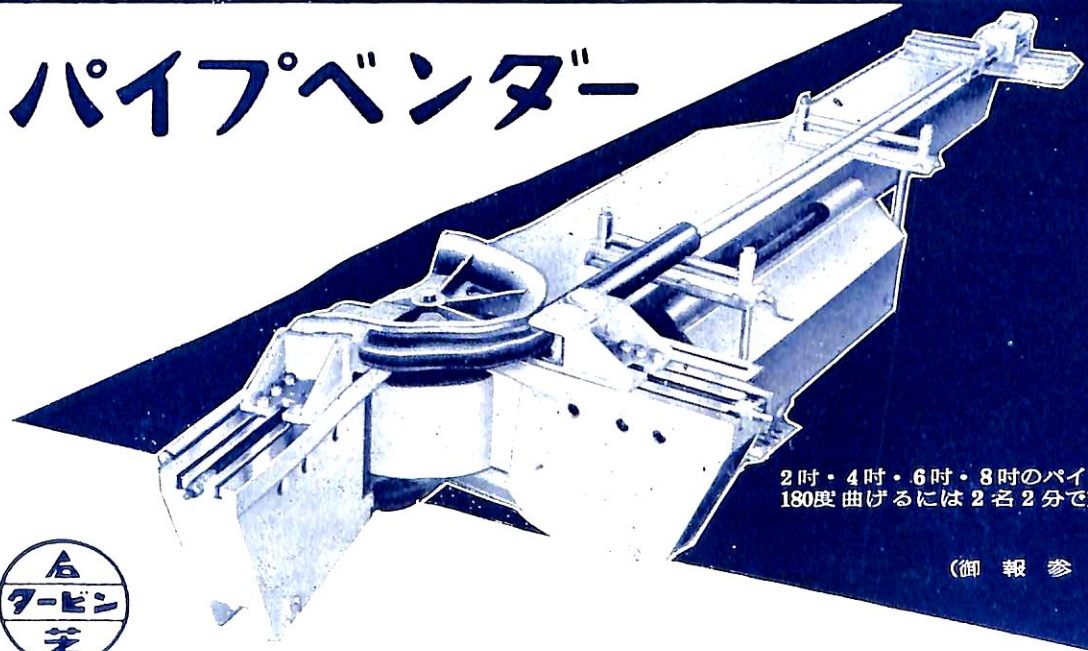


荷役日数短縮の新記録が
続出してあります。
堅牢で故障がない
保守が簡単である
消費電力が少ない

富士交流揚貨機

富士電機製造株式会社

パイプベンダー



2吋・4吋・6吋・8吋のパイプを
180度曲げるには2名2分で充分

(御報参上)



石川島芝浦タービン株式会社

本社 東京都中央区宝町1-1 電話 京橋 56 8736~9
鶴見工場 横浜市鶴見区末広町2-4 電話 鶴見 5131~5

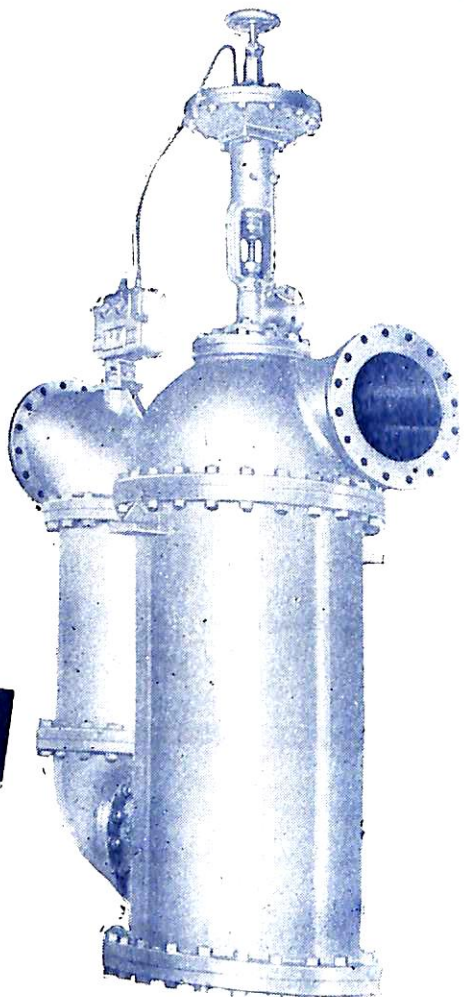
TRADE  MARK

合理的な
熱管
理



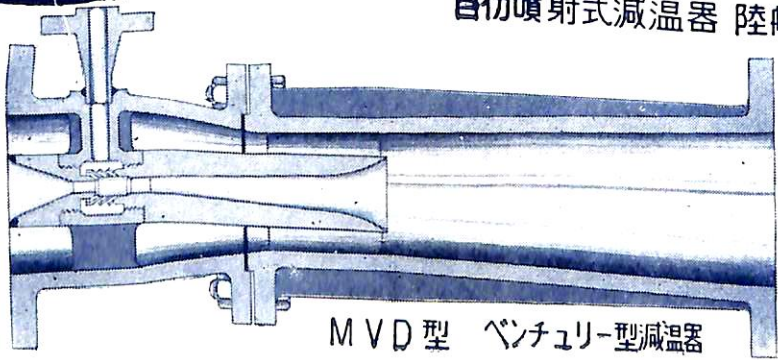
MSD型
表面吸收型減温器

前中の減温装置



MAD-1型
自働噴射式減温器 陸船用

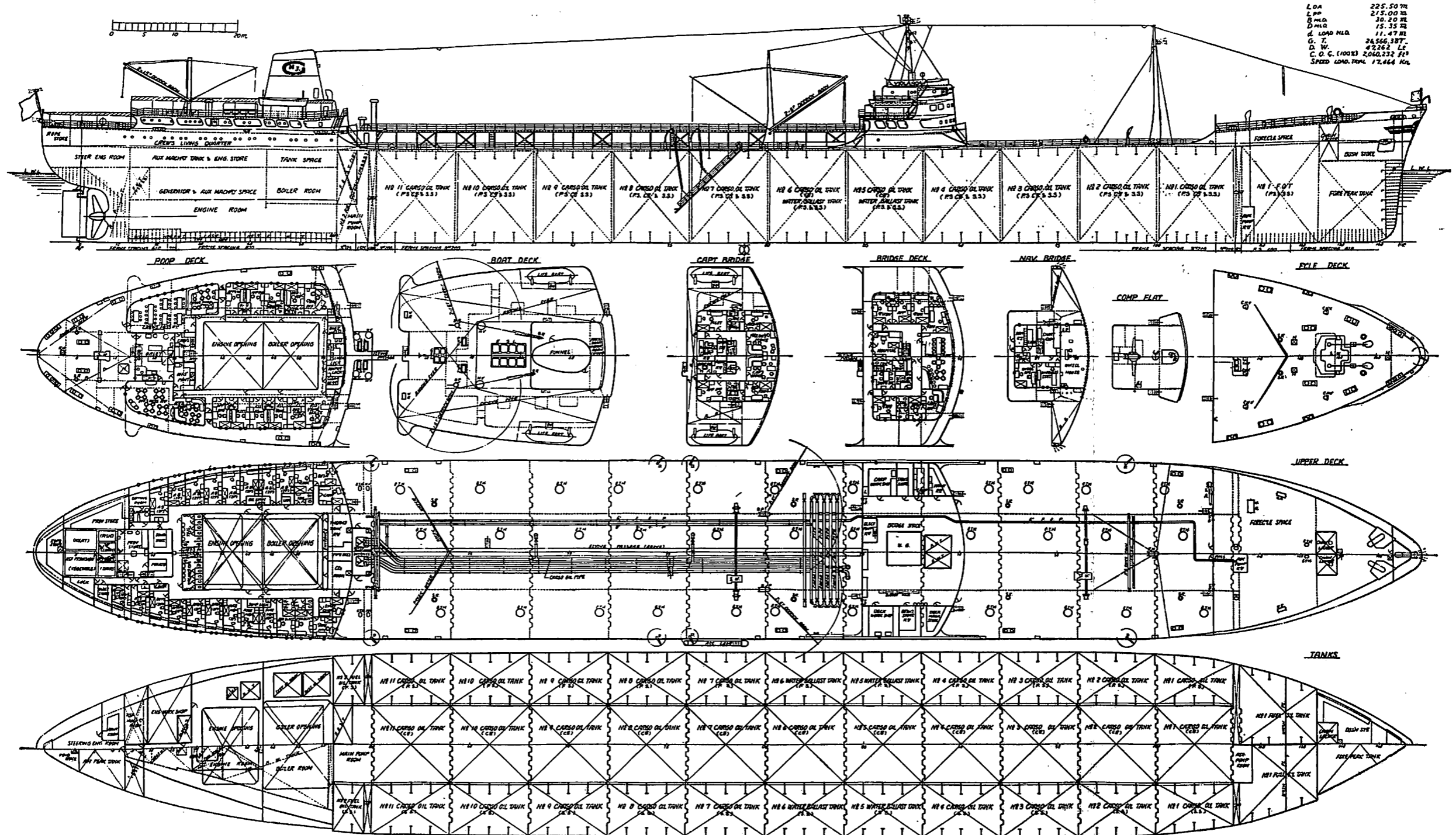
営業品目
高安減減化 圧全圧 温用 弁弁置類



MVD型 ベンチュリー型減温器

株式会社 前中製作所

本社及工場 東京都大田区蒲田東六郷二ノ一 電話蒲田(73)7151(代表)~5番
大阪営業所 大阪市北区曾根崎新地三ノ一(深川ビル) 電話大阪北(34)1683番

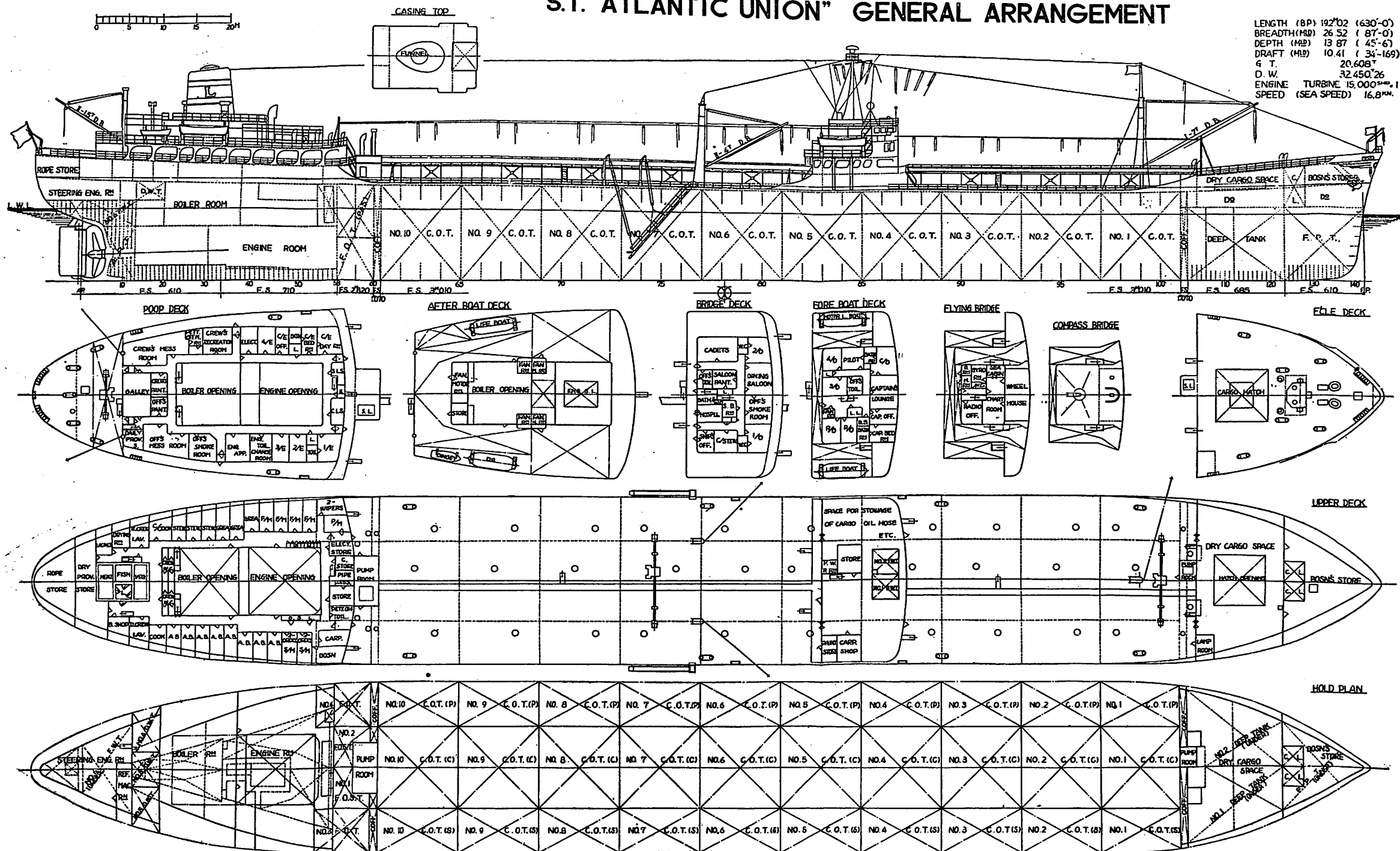


VIOLANDA 号 一般配置図

日立造船株式会社 因島工場建造

S.T. "ATLANTIC UNION" GENERAL ARRANGEMENT

LENGTH (BP) 192'02 (630'-0")
 BREADTH (MB) 26'52 (87'-0")
 DEPTH (MB) 13'87 (45'-6")
 DRAFT (MB) 10'41 (34'-169")
 G.T. 20,608 T
 D.W. 32,450.26 T
 ENGINE TURBINE 15,000^{HP} x 1
 SPEED (SEA SPEED) 16.8^{KN}



ATLANTIC UNION 号一般配置図

飯野重工業株式会社・舞鶴造船所建造

3月のニュース解説

米田 博

海運造船日誌

○印は海運造船関係

●印はその他一般

3月

1日(土)●大蔵省、2月の財政収支は663億円の引揚げ超過と発表

2日(日)●英連邦南極横断探検隊フックス隊、3360キロを踏破し、史上初の南極大陸横断に成功

●イエーメン、アラブ連合共和国参加を発表

3日(月)●33年度予算案、衆院を通過

●大蔵省、日銀、2月の国際収支は2,600万ドルの実質黒字と発表

4日(火)○運輸省、海運既往市中融資の開銀融資肩替り案を作成

5日(水)●第4次日中貿易協定、北京で調印

●米、第2号人工衛星を打上げたが行方不明となる

○第2回船価低減小委員会開催

6日(木)●通産省、鉄鋼4品種の操短勧告を省議で決定

9日(日)●海底国道第1号「関門トンネル」の開通式行なう

10日(月)●通産省、2月中の輸出認証額は2億3850万ドルで1月より8%増と発表

●日銀発表の2月の卸売物価指数は31年4月の水準まで下落

11日(火)○貿易外輸出席海運部会で昭和33年度の海運国際収支見込みについて検討

12日(火)●32年度補正予算成立

○日本～太平洋岸・大西洋岸両同盟総会(14日まで)

13日(木)●インドネシア議会、対日平和条約を批准

●米大統領、英首相と6月9、10両日ワシントンで会談すると声明

14日(金)●ソ連外務省、国連軍縮委員会に不参加を再確認の声明発表

16日(日)○全造船、第19回全国定期大会、函館で開催される(4日間)

17日(月)●日銀調べの3月上旬の卸売物価指数は27年の水準を下回る

●米大統領、バンガード計画の試験用人工衛星を軌道に乗せることに成功したと発表

○運輸省海運関係首脳部に財政資金による市中融資の肩替り問題を中心に船舶金融緩和について協議

18日(火)○運輸省、衆参両院で旅客船事故防止対策に関する中間報告を行なう

19日(水)●インド鉄鉱石の開発、購入に関する日印交渉妥結

20日(木)●イングランド銀行、公定歩合を7%から6%に切下げたと発表

○米航同盟の「中立機関」決定

23日(日)●私鉄大手11社、24時間ストに入る

24日(月)○南極越冬隊11名と永田副隊長・山本宗谷航海長帰国

○運輸、通産、造船工業会、24日の重機械輸出会議船舶部会幹事会で33年度船舶輸出目標100万総トン、3億3,000万ドルの達成問題を協議

25日(火)○西独下院、国防軍の核武装決議案を可決

26日(水)●米陸軍、エクスプローラー第3号人工衛星の打上げに成功

27日(木)●ブルガーニン・ソ連首相辞任、フルシチョフ氏が第1書記のまま首相に新任

○海運造船合理化審議会第9回海運小委員会開催される

○政府、第1回交通関係閣僚協議会を開き当面の交通問題について協議

31日(月)●33年度予算参院にて可決成立

●33年度上期外貨予算20億2,439万ドルと決定

●ソ連、核実験を一時的に停止を声明

昭和33年度造船計画

昭和33年度造船計画はその問題点が、市中資金調達の可能性に示はられてきましたが、この問題が解決されて、計画が実施に移されるまでにはなお幾多の迂余曲折があるものと思われています。

即ち運輸省は金融事情悪化の緩和のため海運既往市中融資の開銀融資肩替りについて、かねて準備をすすめてきましたが、4日13次船および32年度借工自己資金船の所要資金の一部約289億円を財政資金で肩替りする案を作成し、その財源として資金運用部資金を当てこみ、大蔵省はじめ関係方面と折衝をし始めました。しかし大蔵省はこの運輸当局の肩替り案を全く受けつけず、殊に自

己資金船の肩替りについては難色を示しています。

一方金融機関資金審議会では海運向け融資について議論を重ねています。市中金融機関の海運向け融資額は、14次船の107億円および33年度着工分自己資金船の53億円を加えると約435億円要することになります。資金審議会としては鉄鋼、電力、石炭、造船の4重点産業への資金供給枠が700億円に限定されていること、加えて回収見込みも約定額の107億円を大巾に下廻るものとの予想から、海運関係には大層シビヤな要求が出されるものと考えられています。

これを裏書きするかのように、同審議会は27日の小委員会では鉄鋼、造船の32、33年度分の設備資金不足対策として(1)鉄鋼の不足資金88億円、造船の不足資金119億円、計207億円のうち約100億円を資金運用部の余裕金で興、長銀償を引受けることにより融資する。(2)残りの不足額については投資の繰延べなどの調整を行なう。(3)金融機関は造船に関して新規に融資協力書を出すことをやめ、融資できる範囲内で融資の折衝をする。の3点を決めました。新聞の報ずるところによると、財政資金の融資は31日の資金運用部審議会上に諮った上、できるだけ早い機会に実施されることとなっていますが、海運と鉄鋼との割振りは7対3、ないし6対4となる見通しです。

金融機関資金審議会の小委員会開催日と同じ27日に海運造船合理化審議会海運小委員会が開かれ、14次計画造船の資金不足問題、海運業の経営基盤強化対策などが協議されました。

小委員会各委員は14次計画造船が先に海運造船合理化審議会で決定した35万総トン、財政資金比率定期船7割、不定期船、油槽船各6割という線から著しく異った25万総トン、財政資金融資比率定期船6割、不定期船5割、油槽船4割と決定したことに対して、審議会の存在を無視するものとして非常に不満の意を表し、結局(1)14次計画造船に対する政府予算案は非常に遺憾である。(2)資金窮迫の現状にかんがみ、早急にこれに対処する措置をとり、船腹拡充の推進に努力すべきである。(3)建造トン数も経済企画庁の長期5ヶ年計画では年間平均50万総トン程度建造することになっており、合理化審議会としても35万トンを14次船で造ることを決議したのに25万総トンは少な過ぎるからふやすよう努力すべきである。との3点を中心とした建議案を政府に提出することになりました。また現在の状態では海運業の経営基盤強化はできないが、これは海運業の不況対策とも関連するので小委員会の他に小人数の懇談会をつくって具体的に掘下げて検討することになりました。

海運不況対策

油槽船と貨物船とを問わず海運市況の悪化は一向に好転しそうにもありません。日本船主協会ではこの不況を何とか乗り切るために不況対策委員会を組織して対策を講じていましたが、この程、(1)経費節減に関する事項、(2)運航合理化に関する事項、(3)船解体に関する事項、(4)金融税制に関する事項、(5)船主相互の連繫協調、の5事項について不況対策をまとめました。

今後船主協会としては是非ともこれら対策の徹底的実施を図る考えであるようですが、海運造船合理化審議会としてもこの「不況対策」を基礎として今後の「海運経営合理化」を図る予定となっています。

これらのうち(1)(2)(3)は海運会社自体で行なうべきもので、(4)は業者間で考慮しなければならないものですが、(5)は海運業から外部に要望しているもので周知を必要としますので、次に紹介しておきましょう。

金融税制に関する事項

1. 緊急に実現を要望する事項

(1) 利子支払猶予制度(従来の利子補給制度)の検討
昨年一時停止当時の経緯から、当然復活すべきであるから、その実現を期することとする。

(2) 利息支払猶予措置の復活

右措置の停止により、各社は既往の猶予利息を分割返納しているが、未返納額は昭和32年9月末で約45億円もあるので、この返納を延期するとともに本措置の復活に努力する。

(3) 船舶建造に対する既往市中融資の肩替り

昨今の市中金融逼迫の緩和、企業力強化などいろいろな観点から検討を要するが、これらを総合的に解決するとなるとその額は膨大なものとなり、諸般の情勢よりその実現があやぶまれるので、さらに慎重に具体的内容を検討することとする。

(4) 踊り利息の廃止

船舶建造融資における踊り利息は計画造船、計画外造船分を合すると年間7,114万円に達する。

これが廃止については従来より努力してきたが、未だ目的を達していないのでさらに一層努力を傾注することとする。

(5) 固定資産税の減廃と屯税の調整

昨年の地方税法および屯税法の改正により外航船舶については相当税負担の軽減をみたが、外航実績の少ない中小型船においては、かえって過重となったものもあるので、これが改善を図ること。

その方向については近海就航の中小型船の屯税納

付回数に限定（例えば年間10回分納付すれば全国各港自由に入港出来るようにする）するか、またはこれら船舶の固定資産税を外航船舶と同様な取扱とすることなどが考えられるが、これらについては財務委員会、小型船委員会ですらに具体的な検討を行なうこととする。

(6) 船舶に対する登録税の軽減

従来の軽減措置をさらに強化するとともに現在適用のない2,000総トン以下の船舶についてもこの措置を拡大する。

2. 基本的対策として要望する事項

第1項の緊急対策のほか、わが海運の特異な性格がもつ不況に対する抵抗力の脆弱性を除去するため企業力強化、国際競争力附与の点から次の如き事項を基本的に考究実施を要する。

(1) 資本構成の是正

わが国海運の資本構成は昭和32年9月末現在負債2,624億円（内設備資金借入残高は開銀1,261億円、市中709億円、計1,970億円）に対して資本備かに1,119億円で、その比率は70対30に過ぎないので早急に是正の必要があるが、不況期においては増資等自力による是正は困難なので財政資金の資本化等の措置を考究する。

(2) 海事金融制度の確立

長期低利の船舶建造資金を確保する何らかの措置が必要である。なお外註船に対する輸銀の延払金融制度の如き措置を国内船にも活用出来るような方策を検討する。

(3) 税制上の特別措置

建造留保金、特別償却制度の如き税制上の特別措置を強化する。

(4) 便宜置籍船に対する対抗策

便宜置籍船の国際競争上の有利な条件に対して何らかの方法を考える必要がある。

船価低減小委員会報告

これまでしばしば報じてきた海運造船合理化審議会船価低減小委員会は3月5日、第2回委員会を開き、別項の通りの報告をとりまとめました。これは現在予想される原材料の値下り、目下進展中の合理化を基礎として算出される第14次計画造船の船価は第13次計画造船当時のそれにくらべて約15%の低減が見込まれますが、世界の海運、造船の現状では価格としての船価はなお一層低落することが予想され、価格競争に打克つためには上記低減では不十分であり、さらに早急かつ積極的な努力が必要であるとしています。

船 価 低 減 小 委 員 会 報 告 (昭和33年3月5日)

1. ま え が き

海運造船合理化審議会が本小委員会に求めたものは、主として第14次計画造船時における船価を第13次計画造船のそれに比してどの程度低下することができるか、の問題に対する解答であったと解される。

本小委員会は問題の複雑なことに鑑みて、鉄鋼、鋳鍛鋼、原動機、電気機械、補機および造船の6つの専門部会を設け、それぞれのエキスパートをその部会員として54名選り検討を依頼した。各部会においてはそれぞれ真剣な討議が行なわれたが、いずれの部会にあっても共通した問題のとりあげ方として、価格としての船価を対象とすることは困難であるとして、原価としての船価を検討した。すなわち価格は本来需給関係を基とし、売買両当事者の合意によって決定されるべきものであり、価格統制制度の存在しない場合、これはその自律性に委ねられるべきものであるからである。従ってして価格としての船価を論議の対象とするならば、それは一種の見通

し論に終始せざるを得ず、しかも造船業は一面において多くの他種産業に依存した総合工業であり、他面景気変動の大きい海運業とつながっているこの見通しは極めて困難である。

以上の観点より、価格としての船価を問題とすることをやめて原価としての船価を検討することとした。ただし原価の低減は、造船業に対して価格の低落時にはこれに耐える力を与えるものであり、特に船舶輸出における国際競争力を育成するとともに、日本海運に対して国際競争力を持つ船腹を供給する最大の要件ともなるからである。

各部会は前述のような基本態度で、それぞれ原価低減のための具体的方策を検討し、効果を測定しようとした。しかしながら総合工業としての造船業の関係するところが余りにも複雑多岐であるために、数字的に把握することは、現段階においては遺憾ながら不可能といわざるを得ない。従って短時日の間に結論を急ぐことは危険であるが、今日まで調査検討したところによって、コス

ト低減の可能性とその方策についてとりまとめたものである。

2. 原価低減方策

(1) 操業量

造船業が完全な請負生産であるために、見込生産を行なうことはできず、自からの手で随意に生産量を長期に一定程度に保ちその操業度を安定させることは殆んど不可能である。この結果造船業のみならず造船関連諸工業、鉄鋼業等あらゆる部門からの安定操業度の維持は極めて真剣な要望であって、いかなるコスト低減策も適正な操業量の維持なくしては全く無意味といわざるを得ない。また反面輸出依存度の高いわが国造船業にあっては、低船価なくして工事量を確保することは困難であって、両者は相互に因となり果となっている。

各方面から検討した結果わが国造船業（関連各部門を含めて）にとって望ましい安定仕事量は年間約 180 万総噸（N. B. C. を除く）とみられる。これを確保するためには国内船の建造を積極的に行なうとともに、特に諸輸出振興策を実施に移して輸出船を獲得することが一層強く望まれる。

(2) 発注方式について

合理的な工程管理および諸材料の購入は原価低減の必須条件である。これを最も好条件にするためには船舶の建造発注と建造着手との間に時間的余裕を必要とする。それとともに建造時期の集中を避けることが望ましい。従って、少なくとも国内船特に計画造船においてこのことを考慮した早期発注と竣工の時期的集中を回避する努力が必要である。

(3) 支払方式について

造船コストの70%を材料費が占めていること、および最近の建造方式の進歩変化のため材料手当が著しく先行することとなった結果、船主の代金支払方法は従来よりも前半に多く支払われる必要がある。このことはやがて造船業者の関連工業への早期支払を可能にするものであり、また諸材料を安価に購入することにもなる。

(4) 材料費

わが国造船業および造船関連諸工業は諸外国に比し材料費の割高のために相当の圧迫を受けている。船殻のみならず原動機、補機、電気機器、いずれの部門においても材料費がコストの極めて大きい部分を占めており、これの節減はコスト低減の最大の要件である。

このために需要者としてのなすべきことはまず購入

方式に改善を加えることである。すなわち前述の早期安定受注によって計画的な材料購入を行なうとともに、規格、寸法、品質の標準化を図り、他方購買チャージの節減、内部牽制の強化につとめる必要がある。この場合船舶発注者、材料メーカーの両面からの積極的な協力が不可欠の要件であることはいうまでもない。同時に鉄鋼をはじめとする諸材料のコストそのものの低減にさらに積極的な努力の払われることを強く要望する。

(5) 材料原単位および工数

材料原単位および工数は造船、造機等各部門において従来のような急激な低下（例えば造船については対24年比51%）を期待することは、特殊な技術的革新のない限り困難であり、低下率は鈍化せざるを得ないが、造船所における一層の努力に加うるに、船主の協力による同型船効果および造機、電機部門における標準仕様採用によりなお低下を図るべきものと考えられる。

(6) 労務費および労務管理

労務費については国民所得水準の向上に伴い賃金ベースの上昇はこれを不当に抑圧すべきものではなく、特にそれが企業活動の活潑化の具体的現れである限りむしろ喜ぶべきことである。

しかしながら現在のように材料費において、諸外国との間に著しい差違のある限り国際競争力を維持するためには、支払総賃金の増加は極力これを避けざるを得ない。これがためには労働の生産性の向上を上廻る賃金ベースの上昇は必ずしも好ましいものとはいいかねる。

従って合理的な工程管理を前提として労務管理の適正化を図り、労働の密度の濃厚化による能率的な作業の方式を策定し、労働時間の適正化、合理的な賃金制度の確立に積極的な努力を必要とする。

(7) 一般管理費、間接費および直接経費

一般管理費および間接費は割掛費的性格のものである。従ってそれ自体の節減を図るべきことはいうまでもないが、その低減は発生額を負担すべき生産との見合によって決定されるものである。従って前述の操業量の維持なくしては結局はコスト低減に逆行する性格のものであることを十分に認識する必要がある。

3. むすび

現在予想される原材料の値下り、目下進展中の合理化を基礎として算出される第14次計画造船の船価(コスト)
(以下 65 頁へ)

輸出油槽船 VIOLANDA 号について

日立造船株式会社設計所

本船はロンドンの N. J. Goulandris Ltd. から注文を受け、ニューヨークの United Operators Shipping Agency Co. が Agent として、日立造船株式会社因島工場にて鋭意建造されたもので、Liberia の Monrobia に船籍を有し、Liberian Transocean Corporation に所属する超大型油槽船である。

本船は契約時は吃水 11.28m で、載貨重量 46,000 英トンであったが、船主の希望により、船橋を船楼に変更、船首楼の延長等により、吃水 11.47m とし、必要な I/y の補強を行ない、載貨重量 47,000 英トンに変更した。

本船の建造契約は 1955 年 9 月 16 日調印され、1958 年 2 月 19 日無事竣工引渡を完了したものである。

船型については運輸技術研究所の模型水槽において、2 種類の船型につき模型試験を施行後、良好な結果を得られた方の船型につきさらに検討を加え、この種の超大型油槽船で肥瘠係数の大きなものに対し良好な推進性能を得るよう改良のうえ決定されたもので、満載およびバラ状態の公式試運転の結果が示す通り、極めて良好な成績を残した。

1. 主要々目

本船の主要々目は次の通りである。

船級 LR+100A1 "Carrying Petroleum in Bulk",
"Longitudinal Framing" & +LMC.

全長	225.50m
垂線間長	215.00m
型幅	30.20m
型深	15.35m
満載吃水(型)	11.47m
総噸数	26,566.38 T
純噸数	16,598.67 T
載貨重量	47,262 Lt
貨物油艙容積(100%)	2,060,232ft ³
燃料油艙容積	182,704ft ³
予備燃料油艙容積(第11側油艙)	115,694ft ³
飲料水艙容積	1,908ft ³
汚水艙容積	20,019ft ³
蒸溜水艙容積	4,944ft ³
船首水艙容積	43,260ft ³
船尾水艙容積	7,803ft ³

脚荷水艙容積(第5&6側艙)	240,612ft ³
主機械	
日立製作所製 2 段減速歯車付蒸気タービン	1 基
出力×回転数	
連続最大	19,500 SHP×108 R PM
常用	17,600 SHP×104.5 R PM
速力	
試運転最高速力(満載状態)	17.464kn
満載航海速力	16.00kn

2. 一般配置

本船は一般配置図に見られる如く甲板一層の船首、船橋、船尾各楼を有する三島型で船尾機関を有している。貨物油艙区画は二条の波型縦隔壁と 10 個の波型横隔壁により、33 個のタンクに分たれている。貨物油艙区画前部に船首水艙、甲板長倉庫、錨鎖庫、深油艙および補助ポンプ室を配し、後部に主ポンプ室、燃料油艙群を配置している。

機関室二重底には汚水艙、潤滑油溜艙を配し、船尾部中甲板およびアンダーブリッジにそれぞれ飲料水艙を設けている。

居住区等の配置は附図一般配置図に示す通りである。

3. 船殻構造

本船の船体構造は中央部全縦通肋骨式で前後部は横肋骨式となっている。縦通肋骨および縦通梁は横隔壁の個所で、所謂貫通ブラケットを使用せず連続した構造とし、応力の均一化を計っている。縦通隔壁は横波、横隔壁は縦波構造とし、重量の軽減に努めた。なお船主要求により油槽内の板厚増加等鋼材重量約 100 噸を加味した。

本船の振動防止については特に留意し、推進器と船体との間隙を充分とり、船尾部横強力の補強をカウンター部分より機関室にかけ特設肋骨の増設と共に考慮した。本船海上試運転の結果、満載およびバラ状態において振動は全く起らず、良好の成績を取ることが出来た。

本船の甲板および船底外板はいずれも 34mm の厚板を使用しているが、これらはいずれもロイド船級協会のフルキルド・ファイングレイン・P403 材料を使用してい

る。就中甲板4条および船底外板4条には零度における吸収エネルギー40呎封度以上、破断面結晶率40%以下の材料を使用し、脆性破壊に対する考慮がなされている。

さらにこの種超大型油槽船では貨物油艙容積に余裕が生ずるのが通例で、本船では第4および第5の側油艙両舷を永久脚荷水艙に変更し、サギング・ストレスの減少と総噸数の減少を企図した。

これらはロイド船級協会の指示通り、必要な変更工事を施工し、満足な結果が得られている。

4. 貨油設備等

主ポンプ室内には4基の横型遠心式貨油ポンプおよび3基の堅型ウォーシントン式ストリッパーポンプを備えている。各ポンプの要目および性能は機関部の項を参照されたい。

貨油本管は独立4系統式で、それぞれ15吋外径の溶接鋼管を使用している。各系統の間は2重のスルースバルブをもって遮断されており、バルクヘッド・バルブ各1個宛を設け、4種の異種類の油を同時に扱うことが可能である。ブランチ・パイプは12吋溶接鋼管で各油槽に配し、各1個のベルマウスを設けている。但し前記第4および第5測油槽は永久脚荷水艙としているので、ベルマウスおよびスルースバルブを撤去し、該枝管の部分はブランクフランジし溶接にて固着している。

ストリッパー管系は2系統で、油槽群を2グループに分ち、それぞれを各ストリッパーポンプに連結し、甲板上の一本のストリッパーラインおよび第11中心油艙にそれぞれ独立に導くよう配管されている。上記ストリッパー主管は8吋径、枝管は6吋径の継目無鋼管を使用した。なお貨物油主管同様バルクヘッド・バルブ各1個宛を設け、2系統間はシングルのスルースバルブをもって遮断されている。

上甲板上には4本の外径14吋貨油管と、1本の8吋ストリッパー管および6吋燃料油管が導設されており、貨油管およびストリッパー管は船橋後方のショアー・コネクションに至っている。また燃料油管は船首楼後方、船橋後方および船尾楼前方にそれぞれショアー・コネクションを装備している。なお上記ストリッパーライン上第11貨物油艙直上にケミカル・クリーニング・コネクション(8吋スルースバルブ)も装備し、該用途に便ならしめている。

貨油管ショアー・コネクションには同径のクロスオーバーパイプを設け、必要なバルブを増設し荷役を計った。

ベント管系は各タンクより6吋のベント管を導設し、10吋主管に至らしめている。該ベント管には各タンクに1箇宛のブリザーバルブが備えつけられ、10吋ベント主管は上甲板上を前後方向に導設され、マスト、キングポストに沿わせ、ライザーを設け、2封度/吋²の圧力安全弁、上部にフリュームアレスターを完備し、ベイパーを大氣中に放出する。本船では船主要求により主管に適当にブランクフランジ附のフランジを設け、各ベントグループを異った4グループに組み換え得るように工夫されている。

貨物艙の加熱管は日立造船特許の鑄鉄フィン附のものを使用し、腐蝕に対する安全度を高めるよう考慮した。

なお第11側油艙は予備燃料油として使用出来るように主ポンプ室内において貨油管の一部にポータブルベント管を備え、該ベント管を燃料油管に接続することにより、燃料管系に兼用出来るように配管してある。

各油槽の洗滌用としてバタワース装置を有し、側油艙には各2箇、中心艙には各4箇のバタワース・ホールを設けている。バタワース・ポンプ、ヒーターについては機関部の項を参照されたい。なお前部燃料油艙にも各2箇のバタワースホールを設けている。

また各油艙の測深装置としてアレジホール以外に、USCGによるサウンディング・パイプを船主要求により装備した。

5. パーマネント・バラスト・タンク設備

前述の如く第4、第5側油艙を総噸数減少の目的で、パーマネント・バラスト・タンクに変更工事を行ない、ロイド船級協会の要求を満足するよう次の設備並びに工事を行なった。結局総噸数約2,200噸の減少を達成出来た。

- (a) ハッチ・コーミングを閉鎖しマンホールを設備
- (b) 加熱管の撤去
- (c) 貨油管のスルースバルブ並びにベルマウスを撤去し、該位置を溶接にてブランク・オフ
- (d) 蒸気消火管を上甲板にてブランク・オフ
- (e) ウォーター・エダクターの装備
- (f) 甲板上ディスチャージ・コネクション装備

即ち該タンクへのフィリングはディスチャージ・コネクション・バルブを閉鎖することにより、甲板洗滌管よりエダクターを通して行ない、バラスト・ディスチャージはディスチャージ・コネクション・バルブを開くことにより、甲板洗滌管よりエダクターへの給水による吸水作用を利用して目的を達するようになっている。

6. 居住区関係設備

居住区における通風はサーモタンク式により、中央区割には4IPのもの2ユニット、船尾区割には7.5IPのもの2ユニットを設け、各室は毎時15回以上換気されるよう、また暖房に関しては外気0°Fで居住区75°Fに保持するよう計画されている。

トイレット、操舵機室、糧食庫、モーター室、倉庫等はすべて機動排気を行ない、属員トイレット、操舵機室にはさらにスチーム・ラジエーターによる暖房装置を有している。賄室はサーモタンクによる給気および暖房を行ない、 $\frac{3}{4}$ IPの軸流ファンによる排気を行なっている。

居室通路壁は4.5mm厚のコルゲートした鋼壁で囲まれ、仕切壁は属員室は4.5mm厚の鋼壁、士官室は25mm厚のプライウッドで仕切られている。天井および側壁で暴露している箇所はそれぞれ2吋および1½吋厚のミネラルウールにて防熱のうえ内張を施工している。但しトイレットの暴露側壁はパネラックを塗装した。鋼壁内張は士官室、公室の殆んどに施工し、属員室は鋼壁のままである。

原則的に属員は2人部屋、士官および準士官は1人部屋を立て前として計画した。

賄室には34kwの電気レンジ、10kwのパン焼き器、 $\frac{1}{3}$ IP馬鈴薯むき機、 $\frac{1}{3}$ IPミクシングマシン、30lのスーパーケトルおよびMOTによる500lのホットウォーターヒーターを装備している。

糧食冷蔵庫は5区割より成り、容積は次の如くである。

	容 積	保持温度
ロビー	644ft ³	40°F
乳 庫	376 "	40°F
魚 庫	239 "	8°F
肉 庫	793 "	15°F
野菜庫	1,406 "	35°F
合 計	2,458 "	

冷凍機械は日本サブロー製直接膨脹式F12、10IP2台の圧縮機を備え、すべて自動制御式である。なお野菜庫はユニットクーラーによる冷却方法、他はコイルによるものを採用した。

冷却水ポンプは1.5IPのもの1基を有し、スタンバイとして衛生水ポンプとも連結されている。

給水設備は海水、消水、飲料水の3系統より成り、海水は機関室サンタリーポンプの連続運転による給水とし、消水、飲料水管系はハイドロホー式の圧力給水を採用している。消水管系にはさらにホットウォーター循環

系を設け、必要なポンプ、ヒーターを完備している。また船橋楼通路上に6ガロンウォータークーラー1箇、船尾区割の士官食堂、属員食堂、上甲板通路、機関室にそれぞれウォールファウンテン各1箇、計4箇を設けている。なお上記ウォールファウンテンの冷水に40ガロンの冷水タンクおよび同循環系統より供給されている。

7. 甲 板 機 装

揚船機は汽動40t×9m/minで径 $\frac{3}{8}$ 吋の錨鎖を捲きあげる。汽動揚貨機兼緊船機は上甲板上部および後部にそれぞれ1台宛配置し、一般貨物用、緊船用、貨物油ホースハンドリング用に使用される。これらはいずれも10t×30.5m/minの力量を有する。また船尾楼甲板後部には汽動緊船機10t×30.5m/min1台を装備している。

操舵機は電動油圧型2ラム、4シリンダー50IP2台を設け、オートパイロットおよびテレモーター装置により操縦する。油ホース、舷梯の操作用として上甲板中央部に5噸ブーム1対を、船尾端艇甲板上に食糧積込みおよび機関部品揚卸し用として1.5噸ブーム1対を装備している。またスエズ探照燈用、燃料積込み用、舷梯操作用、および救命艇操作用の各ダビットを完備し、就中舷梯および救命艇操作にはエアモーターによる動力源を利用出来るよう計画されている。

8. 救 命 設 備

救命艇は長さ24呎の亜鉛鍍鋼製のもので船長船橋甲板および端艇甲板にそれぞれ2隻宛計4隻装備している。内1隻は10IPガソリンエンジンを備えたA級救命艇である救命艇ダビットは日立造船式重力型ダビットで、各救命艇に1対宛装備し、手動ウインチによる卸艇を行ない、持運び式エアモーターによる揚艇が前記の如く出来るよう計画されている。

9. 塗 料

塗料は Devco Reynolds Paint を船主要求により使用した。外板外面および船楼側面はショットブラストを施工し、ウォッシュプライマー1回塗を行なっている。

10. 試 運 転 成 績

本船は日立造船因島工場にて建造されたので、従来因島工場にて使用していた弓削島沖マイルポストは平均水深約33mで、速力試験の際浅水影響で速力低下をまねく恐れがあるものとし、上記弓削島沖および高浜沖(小水無瀬島、青島間3哩ポスト、平均水深約55m)の両マイル

ポストにて速力試験を施行した次第である。

結論は弓削沖の場合より予想通り高浜沖の場合が速力の増加を得て、浅水影響調査の貴重な実績を得た。但し満載状態の試運転における海上の様子は、両日とも、著しく悪かった。

試運転時状態 (満載)

施行場所	弓削沖	高浜沖
施行日時	昭和33年1月21日	昭和33年1月22日
海上の様子	一面に白波	一面に白波
天候	曇	曇
平均吃水	37'—7''(11.46m)	37'—7''(11.46m)
排水量	60,660Lt	60,660Lt
水深(平均)	33m	55m

速力試験成績 (満載)

出力		弓削沖	高浜沖
1/4	速力	11.270kn	
	回転数	67.71RPM	
	馬力	4,750 S IP	
1/2	速力	14.143kn	
	回転数	85.79RPM	
	馬力	9,505 S IP	
3/4	速力	16.683kn	16.797kn
	回転数	104.28RPM	105.38RPM
	馬力	17,138 S IP	17,353 S IP
1/4	速力	17.154kn	17.464kn
	回転数	107.68RPM	108.82RPM
	馬力	19,215 S IP	19,555 S IP

本船は船主要求による満載試運転に先だて、バラスト状態の試運転も施行した。その速力成績は下記の通りで十分な成果が得られた。

試運転時状態 (バラスト)

施行場所	弓削沖
施行日時	昭和33年1月20日
海上様子	静穏
天候	晴天
平均吃水	17'—5''
排水量	26,500Lt

速力試験成績 (バラスト)

1/4	速力	13.107kn
	回転数	72.09 RPM
	馬力	5,349 S IP

1/2	速力	15.980kn
	回転数	90.23 RPM
	馬力	10,659 S IP
3/4	速力	18.403kn
	回転数	107.16RPM
	馬力	17,810 S IP
1/4	速力	18.939kn
	回転数	110.92RPM
	馬力	19,900 S IP

11. 機関部主要々目

機関部の主要々目は次の通りである。

1. 主機械

2段減速装置付並列2胴衝動復水式蒸気タービン 1基

連続最大出力	19,500 S IP × 108RPM
常用出力	17,600 S IP × 104.5RPM
蒸気状態 (常用出力時) 圧力	41.1kg/cm ² G
温度	449°C

2. 主復水器

下垂型横複流表面冷却式 1基

冷却面積 (C.S.)	1,700m ²
真空度 (常用出力時)	722mmHg

3. 推進器

5翼1体式 1基

直径	7,100mm, ピッチ 4,714mm
----	----------------------

4. 主ボイラ

船用2胴水管式 (空気予熱器, エコノマイザ, 過熱器, 緩熱器付) 2基

蒸気状態 (主機常用出力時過熱器出口)	
圧力	42.2kg/cm ² G 温度 454.4°C
給水温度	126.7°C
蒸発量 (1基当り)	常用 32,200kg/h 最大 45,330kg/h

5. 低圧蒸気発生器

横表面加熱式 1基

蒸発量	29,450kg/h
蒸気状態	9.8kg/cm ² G 飽和
加熱蒸気状態	28.1kg/cm ² G 緩熱
加熱面積 (H.S.)	140m ²

6. 荷油ポンプ

横ターボ渦巻式 4台

吐出容量 × 吐出圧力	1,250m ³ /h × 8.8kg/cm ²
-------------	--

7. 残油ポンプ

豎汽動式 3台
吐出容量×吐出圧力 200m³/h×8.8kg/cm²

8. 消防兼バタウォースポンプ

横ターボ渦巻式 1台
吐出容量×全揚程 191m³/h×140m

9. バタウォース加熱器およびドレン冷却器

横表面式 各1台
H. S. 40m², C. S. 30m²

12. 電気部主要々目

電気部の主要々目は次の通りである。

1. 電源装置

主発電機 タービン駆動防滴型 2台
容量 800KVA (640KW), A. C. 450V
3φ, 60c/s, 1,200RPM

非常用発電機

ディーゼル駆動防滴型 (自動起動式) 1台
容量 150KVA (120KW), A. C. 450V
3φ, 60c/s, 900RPM

(註) 主配電盤および主発電機用 AVRは、General Electric Co. 製である。

2. 航海計測装置

ジャイロコンパス並にオートパイロット 1式
Type "AI", S. G. Brown Ltd. 製

音響測深儀 1式
Type MS-26, Kelvin & Hughes Ltd. 製

電気式測程儀
Drag Log 1式
Chernikeef Log 1式
Type4, The Submerged Log Co., Ltd. 製

レーダー Type 2C, Kelvin & Hughes 1式
無線装置 (S. A. I. T) 1式

3. 無線装置 (S. A. I. T)

主送信機 Type MT-250
補助送信機 Type S-227
主受信機 Type R-50
補助受信機 Type RST-155
自動緊急受信機 Type AL-27
自動電鍵装置 AKD Siemens
救命艇用移動無線機 Marinetta
方位測定機 Type Lodestone-4

米国原子力商船の第2型の計画

米国は商船用原子力推進機をさらに発展させ、第2型のものを建造する計画をすすめている。これには原子力ガスタービン機関が使用されるだろう。

第1型の原子力商船は目下建造中で、1960年までに就航する予定である。この第1型は原子炉の熱を利用して蒸気を作り、それによってこれまでの一般大型商船用タービンを動かそうというものであるが、原子力ガスタービン機関は他の方法を用い、原子熱でガスを熱し、熱せられたガスが船の推進機と連結しているタービンを動かすというもので、この推進機に使用されるガスタービン動力装置は通常クローズド・サイクル型と呼ばれている。このことは熱いガスが繰返し循環し幾度も使用される。それはオープン・サイクルガスタービン機関のよう

にガスは空中に排出されることはない。

この計画を原子力委員会と協同して研究している海事局当局はガスタービン機関は現在の蒸気タービンよりも原子力を利用出来ると信じているようである。

原子力クローズド・サイクル・ガスタービンは蒸気タービンよりは重量が軽く、またスペースも少なくてすみ、従ってそれだけ多くの貨物を運ぶことが出来る。

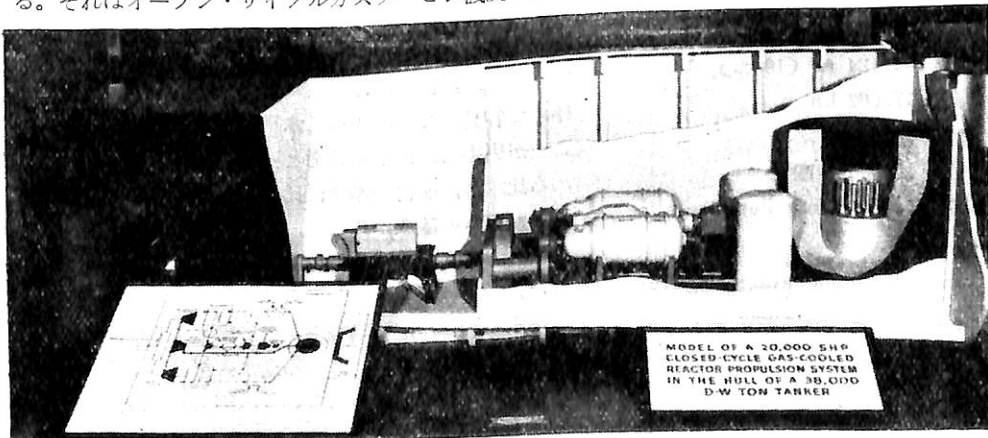
海事局と原子力委員会がこのガスタービン機関を発展させようと努力していることは長期計画に基づくもので、その目的は炉の形式を進歩発展させ、商船に一層充実した動力を供給することをねらったものである。

ガスタービンによる原子力船の可能性についての研究は既にゼネラルモーターズ社、フォード工場、ゼネラル

ダイナミック会社で完了している。ガスタービンの使用が決定されたのは、以上の研究で長所のあることが証明された結果である。

写真は38,000トンタンカーに使用される原子力ガスタービン機関20,000 S IPクローズドサイクル、ガス冷却型原子炉の模型を示す。

(U. S. I. S. 提供)



輸出油槽船アトランチック・ユニオン号と そのドック建造について

飯野重工業株式会社
舞鶴造船所 基本設計
吉 田 隆

ATLANTIC UNION号はギリシャ系リバノス社の発注によって、3隻の同型船の第1船として、当社舞鶴造船所にて、昭和32年1月28日に起工され、進水は海の記念日の昭和32年7月20日に行なわれ、昭和33年1月29日無事引渡を完了し、直ちに処女航海に就航した。

舞鶴造船所は終戦後、新造船の建造を禁ぜられ、その後平和条約になって、漸く解除されたので、直ちに貨物船、駆潜艇等の新造に乗り出したのであるが、タンカーは本船がその第1船である。

幸い当所は、往時戦艦級の入渠可能のビルディング・ドックがあり、これにさらに80吨クレーン、アーム47mのものを新設し、且つ本船の建造と相前後して新船竣工場の増設、スパン12.2mのペンディング・ローラーおよび500吨水圧機その他の整備新設を行なった。ビルディング・ドックでの建造については、その特異点などについて後に触れることとする。

1. 船 体 部

1. 主要目

本船の要目は次の通りである。

全 長	201.78m (662'-0")
垂線間長	192.02m (630'-0")
幅 (型)	26.52m (87'-0")
深 (型)	13.87m (45'-6")
満載吃水 (型)	10.43m (34'-2 ² / ₃ "
総噸数	20,608 T
載貨重量	32,450 Lt
貨物油艙容積	44,124 m ³ (100%)
速力	試運転 17.062 kn
	航海 16.0 kn
主 機 械	15,000 SP
船 級	LRS 予 100A1 "Carrying Petroleum in Bulk", ✱ LMC MOT: Crew Accommodation Regulation British Factory Act

2. 一般配置

船体の一般配置は別図の通り、長船首楼、船橋楼並に船尾楼を有する三島型で、長さ12mの貨物艙30を設け、主ポンプ室、補助ポンプ室および貨物艙を配置して予備推進器の格納可能とする。

揚貨設備として貨物艙には特に主錨のハンドリングを考慮して7艙のデリック2基、中央部ローディング・ステーションには4艙デリック2基で、ホース・ハンドリングとアコモデーション・ラダーその他の取扱いを兼ね、船尾部に糶食積込用の1.5艙のデリック2基を有する。

船橋甲板室は甲板部士官の居住区、操舵室、海図室、無線室を設け、後部船尾楼甲板は機関部士官の居住区、食堂、喫煙室、風呂食堂、レクリエーション・ルーム、映画室を収めてある。

3. 船体構造およびドック建造

船体構造は中央部は全縦通肋骨式、前部およびボイラ室以後は横肋骨式としている。ポットム・ロンジは貫通ブラケット式であるが、その深さを特に深くして連続性を良好ならしめている。横縦隔壁はいずれも平板、防撓材型を採用している。

機関室構造は特に振動防止について考慮を払い、縦通肋骨式をエンジン・ルームまで延ばし、且つ機関室缶室の境界部に横隔壁を有し、併せてストラットを強化して横方向の剛性を加えたものとした。これと推進器は5翼一体型の採用と相俟って、艙体振動は極めて僅少であった。なおビルジ・キールを有するものとした。

船体建造は、先に述べた通りビルディング・ドックで行なわれたのであるが、据付のキール線が水平であるということが、搭載取付作業について船台の場合と比べて極めて容易となり、すべて水平と垂直の組合せに帰することが出来た。工数の比をとって見ると、搭載関係の占める比率が、船台の場合に比し約半減している。

また高さの観念からして、上甲板の線が地上から約2m位しかなく、作業員の安全感が大きいことも痛感せられた。

進水の場合は、勿論唯ドックに注水するのみであり、あまりに簡単であり、むしろ進水式をどのようなものにするかと頭をひねったという次第であった。

4. 貨油設備等

貨油主管は、3ライン式とし、3群に分ち、主ポンプ室には DRYSDALE 社の横置遠心式貨油ポンプ3基を有し、各々毎時1,200m³、吐出圧力は港湾事情によって総て130mのものである。

残油ポンプは DAWSON & DOWNIE 社の堅型蒸気駆動の毎時180m³、吐出圧力130m、1基および同型国産のもの2基計3基を有する。

貨油タンク内の主管は内径15吋のもので、No. 1~4, No.5~7, No. 8~10タンクに各1本が配管され、弁はシングルであるが、各群間の連結には二重の弁を設け3種の異種の油が同時に荷役可能である。

残油ポンプは2本の残油主管によって、タンク内および主管内の残油を吸入可能とする。

上甲板には3本の内径14吋の貨油主管と1本の内径6吋の残油管が導設され、且つ船尾部にもローディング・ステーションを設けている。

ローディング・ステーションは貨油用として8吋および10吋のホースが連続可能としている。

各タンクのハッチから、各々に設けた弁を経て通気管を導き、群毎のプレザー弁を経てポスト頂部に開口している。

ガステバラーは各群毎のパイプに接続するものとした。タンク洗滌用には、バタワース装置を有している。

タンクの加熱管は、特殊形状のフィン付のミーハナイト鋼管とし、タンク容積に対して、0.033m²の加熱面積を有するものとした。燃料タンクの加熱には、0.05m²をとってある。

5. 居住区設備

居住区は、甲板部士官6名、風員16名、機関部士官8名、風員14名、司厨部士官3名、風員5名および船主2名、旅客2名、パイロット1名、合計57名について設備されている。

士官は一人室、風員も概ね一人室となっている。

乗組員の居住性は特に考慮を払われていて、前記のようにレクリエーションのための士官喫煙室、風員レクリエーション室、映写室を完備している。また公室には、ユニット・クーラーを設けてある。士官の寝台は本製野仕上の1.350×2.000mのものとし、風員の寝台並に衣服箱等は鋼製としてある。上級士官にはシャワー付の専用洗面所を設けてある。

暖房はスチーム・ラジエーター式が採用された。

厨房室のレンジおよびパン焼器は重油式のもので、電気着火方式として着火を容易且つ安全としてある。

冷蔵庫の容積および保持温度は、

野菜庫	1,450 ft ³	35°F
肉庫	1,000 ft ³	19°F
魚肉庫	550 ft ³	19°F

で、2基のフレオン冷凍機11,000kcal/hのもの外、野菜庫に LARKIN 社の1/2HPのユニット・クーラーを装備している。

また温水はハイドロフオア方式により循環し、冷水も圧力槽により配されている外に、コールドウォーター・ファンテン2基を有している。

消火装置は蒸気消火器、海水消火器等の他に、非常用のディーゼル駆動遠心ポンプの毎時25艘のもの1基を設けてある。また熱帯航海中の甲板冷却甲として持運式のスプリングラー・システムを採用し、デッキ・サービス用にコンプレス・エアーホースも有している。

6. 甲板補機

揚錨機は汽動の25.8艘、毎分11mの力量を有しチェーン・ストッパーにはローラーを附して摩擦の減少を計っている。揚貨機は前部ウエルに1台、後部ウエルに1台および薬船機1台、それぞれ汽動7.5艘、毎分15mのものを装備している。

操舵機は電動油圧35HP、2モーター、2ポンプ、4シリンドラのヘルシヨー型とし逆転装置を有している。

救命設備は、MOT の Regulation に合致するものとし、救命艇はアルミニウム製、他にジンギー1隻を有する。グラビティー・ダビットは当所特許のものでポートが略直線の軌跡をもって繰出され、且つ反対舷傾斜が25度のときも振出しうるものである。

2. 機 関 部

1. 主 機 関

石川島製二段減速装置付クロスコンパウンド・インバルス蒸気タービン 1基

出力	連続最大	15,000 SHP×108RPM
	常用	13,500 SHP×104RPM
	後進	6,000 SHP×77RPM

蒸気状態

圧力	41.2 kg/cm ² G(585psig)(ノズル弁前)
温度	449°C (840°F)(同上)

蒸気消費率

常用	2.78kg/SHP/h(無抽気)
----	-------------------

2. 主 汽 缶

日立製作所製バブコック・ウイルコックス型 2基

蒸気状態

圧力	42.2kg/cm ² G(600psig)
温度	454.4°C (850°F)

給水温度	121°C	補助抽気エゼクター	2段 G. J. Weirs	1基
A.C.C.	BAILEY社		20kg/cm ² ×290°C	
最大蒸発量	37,000×2 kg/h	グランドシール・コンデンサー用エヤーファン		1基
蒸発管面積	792 m ² /boiler	横電動	5/10m ³ /min×350/200mmAq×1.5HP	
過熱器面積	121 m ² /boiler	造水装置用エゼクター	2段 G. J. Weirs	2基
緩熱器	25,000 kg/h/boiler	主給水ポンプ	G. J. Weirs	2基
エコノマイザー面積	463 m ² /boiler	横型タービン駆動渦巻型	90m ³ /h×60kg/cm ²	
3. 主復水器		補助給水ポンプ	G. J. Weirs	1基
舞鶴造船所製複流表面式	1基	タービン駆動渦巻型	40m ³ /h×60kg/cm ²	
冷却面積	1,410 m ²	汽船用給水ポンプ		1基
真空	724 mm	電動ピストン式	2.4m ³ /h×55kg/cm ² 10HP	
冷却管, ヨーカルプロ社アルミニウムプラス管		低圧蒸気発生器用給水ポンプ		2基
4. 低圧蒸気発生器		汽動堅単筒式	20m ³ /h×16kg/cm ²	
舞鶴造船所製横置マルチ・チューブラー型	1基	潤滑油サービスポンプ	DRYSDALE社	2基
内径	2,000 mm	堅型電動式	110m ³ /h×3.5kg/cm ²	
加熱面積	64 m ²	潤滑油移動ポンプ		1基
蒸発量	16,000 kg/h	横型電動式	4m ³ /h×30kg/cm ²	
1,次蒸気	42 kg/cm ² G, 310°C	潤滑油汚浄機	シャーププレス式	2基
2,次蒸気	10 kg/cm ² G		1,500 l/h×3.5HP	
5. 軸系		重油噴燃ポンプ		2基
推進器	尼崎製鉄製エロフォイル5翼1体型 マンガン・ブロンズ(予備共)	横型電動歯車式	7/3.5 m ³ /h×25kg/cm ² 15,7.5HP	
直径	6,400 mm	点火用噴燃ポンプ		1基
ピッチ	5,120 mm	横型電動歯車式	0.3m ³ /h×23kg/cm ² 1.5HP	
展開面積	20,360 m ²	燃料油移送ポンプ		1基
ボス直径	1,180 mm	堅型電動歯車式	30m ³ /h×4.0kg/cm ²	
6. 発電機		燃料油移送ポンプ		1基
主発電機力矩	625KVA×450V, AC 60~	汽動堅複筒式	45m ³ /h×4.0kg/cm ²	
同上原動機	三菱ウエスチングハウス・タービン	送風機		2基
補助発電機力矩	125KVA×450V, AC 60~	横電動渦巻式		
同上原動機	ヤンマーディーゼル, 4サイクル単動 トランクピストン式 160 BHP		730/480m ³ /min×390/180mmAq 130/45HP	
7. 補助機械類		点火用送風機		1基
主循環水ポンプ	DRYSDALE社	横電動シロッコ式	100m ³ /min×60mmAq	3HP
堅渦巻型	4,000/3,460m ³ /h×7.5/6.0m×160HP	造水装置用消水ポンプ		2基
補助循環水ポンプ	DRYSDALE社	横電動渦巻式	2,270 l/h×24.5m 5HP	
堅渦巻型	1,200m ³ /h×7.5m×46HP	造水装置用ブラインポンプ		2基
主復水ポンプ		横電動渦巻式	6,000 l/h×14.3m 2HP	
堅型電動渦巻式	60m ³ /h×70m×40HP	造水装置用循環水ポンプ	130m ³ /h×18m 15HP	1基
補助復水ポンプ		ゼネラルサービスポンプ		1基
堅型電動渦巻式	30m ³ /h×75m×23HP	堅型電動渦巻式	100/140m ³ /h×60/25m 50HP	
フレキシブル移動ポンプ		同上	DAWSON & DOWNIE社	1基
堅型電動渦巻式	30m ³ /h×60m×15HP	汽動堅複筒式	120m ³ /h×60m	
主抽気エゼクター	3段 G. J. Weirs	ビルジポンプ		1基
	20kg/cm ² ×290°C	堅電動ピストン式	15m ³ /h×25m 3HP	
		同上	DAWSON & DOWNIE社	1基
		汽動堅複筒式	15/20m ³ /h×25m	

バタワース兼消防ポンプ	DRYSDALE社	1基
タービン駆動横型渦巻式	150m ³ /h×140m	
サンタリーポンプ (ハイドロフォア用)		2基
横電動渦巻式	10m ³ /h×40m 5HP	
清水ポンプ (ハイドロフォア用)		2基
横電動自吸式	5m ³ /h×45m 5HP	
飲料水ポンプ	MONO社	2基
電動自吸式	3m ³ /h×1.5FP 5m ³ /h×2.0FP	
機関室通風機		4基
電動軸流可逆式	450m ³ /min×30mmAq 7.5FP	

8. 工作機械

万能工作機械	4-GA型旋盤10'-4"	5FP
グラインダー	電動両頭 12"	2FP

9. ポンプ室 (ポンプ類は前掲)

主ポンプ室通風機		1基
横電動軸流可逆式	150m ³ /min×80mmAq 7.5FP	
燃料油移送ポンプ		1台
汽動堅複筒式	80m ³ /h×70m	
ビルジバラストポンプ		1台
汽動堅複筒式	80m ³ /h×70m	

10. 熱交換器

一段給水加熱器	35m ²	1
二段脱気給水加熱器	72m ² /h	1
燃料油加熱器	14m ²	2
潤滑油消浄機用潤滑油加熱器	3m ²	1
潤滑油冷却器	140m ²	2
ドレン冷却器	12m ²	1
低圧蒸気発生器用ドレンクーラー	26m ²	1
バタワース加熱器	37.5m ²	1
バタワース用ドレン冷却器	32.5m ²	1
荷油ポンプおよび発電機用復水器	340m ²	1

補助復水器	65m ²	1
グランドコンデンサー	15m ²	1
独立緩熱器	19,000kg/h	1
点火用加熱器	0.98m ²	1
造水装置 ウェヤー低圧式	47 t/day	2

3. 公 試 運 転

昭和33年1月11日, 12日に施行された試運転の成績は次の通りである。

排水量	42,442 Lt
吃水	34'-1' 2"
速力	17.062 Kn
軸馬力	15,500 SHP
回転数	110.4 RPM

この結果から, 本船の船型は貨油艙容積を載貨重量に對して比較的大にとつたに拘らず, 極めて適切であり, 且つ5翼推進器の成果が, 振動の僅小と相俟って, また適當のものであったことを示した。

燃料消費量は, 航海時, 極めてシビアな蒸気使用状態の下において, 255g/FP/h (10,000 kcal/kg 換算) であり, 計画値より下廻っており, 実際の航海状態においてはさらに減少するものと予想せられている。

終りに, 電気部に関しては特異のものではなく, 省略するが, 無線装置は中波送信器 IMR 51型 400 W, 短波送信器 IMR 53型 400 W, 補助送信器40W, 中短波電話送信機 IMR 87 型, 受信器は全波1, 中短波1, オートアラーム, その他方位測程儀, レーダー等の航海用電気装置一式を有しているが, よくいわれているように, これらの船主支給の無線器等が極めて実用的であり, 簡にして要を得ていて強いて複雑化を避け, 併せて素材的安定性を見せつけられる感を抱かずにおれない。

油槽船 NAESS MARINER (53頁より)

電気冷蔵庫	各1台
電気トースター	" 1台
電気コーヒー・アーン	" 1台
糧食冷蔵庫は5室とし, 下記の如く容積を有する。	
野菜庫	1,700立方呎 (35°F)
肉庫	1,500 " (10°F)
魚庫	260 " (10°F)
酪品庫	325 " (35°F)
ロビー	315 " (35°F)
合計	4,100 "

このためフロン12, 7.5HP 冷凍機2基, 同冷却水ポンプ 9m³/h 1台を装備し, 別に野菜庫にはエア・デフューザー1台を設ける。

(7) 航海計器	3個
磁気羅針儀 190mmカード	1台
方向探知機	1台
レーダー (RCA CR-104A型)	1台
可搬式救命艇用無線装置	1台
転輪羅針儀 スペリー式2ユニット自動操舵装置	1台
レピーター (4個) 航跡自画器付	1台
電気式シップログ	1台
舵角指示器	1台
主軸回転指示器	1台
音響測深機	1台
クリヤービュースクリーン	2台
電気式テレグラフ	1台
経線儀, 六分儀, 手動測深機	各1台

42,060 T 型油槽船 NAESS MARINER について

三菱造船株式会社長崎造船所

1. は し が き

本船は米国 Naess Shipping Co., Inc. の発注により当所にて既に完工引渡し済み、あるいは目下建造中の同型船 4 隻中の第 1 船で、去る昭和 32 年 1 月 8 日起工、同 5 月 16 日進水、8 月 31 日竣工引渡しを終り、目下優秀な実績を示しつつ就航中である。なお第 2 船 Naess Chief は昭和 32 年 10 月 1 日竣工し、また第 3 船 Naess Leader は同 33 年 3 月 10 日竣工、4 番船 Naess Giant は 33 年 6 月に完工の予定である。

本船契約時の船主側御要求並びに傭船主間係意向に基づき種々交渉を進めた結果、船型的には先に当所にて建造して優秀な就航実績をあげている Niarchos 向 40,500 T タンカー World Integrity クラスを踏襲し、唯本船型にて許される最大限の載貨重量を取るため中央部甲板室をセット・イン・ブリッジとし、船首楼後端の減噸開口を閉鎖し水密扉として最大吃水 36'—4¾" を得るよう船体構造の補強を行なった外は、主要寸法、主機出力等は Niarchos 向プロト・タイプと同一とすることとなった。

勿論船内一般居住区設備および繋留設備、荷役設備等については船主、傭船主の要求により相当大幅な改変が行なわれている。

2. 主 要 要 目

全 長	217.455m (713'—5¾")
垂線間長	205.740m (675'—0")
型 幅	29.566m (97'—0")
型 深	14.707m (48'—3")
乾 舷	3.683m (12'—1")
満載吃水	11.093m (36'—4¾")
総噸数 (リベリヤ)	26,650.14T
純噸数 (リベリヤ)	17,612 T
船 級	AB
船楼および甲板室高さ	
上甲板—船首楼甲板	2.45m(F.103), 4.70m(F.P.)
" 一船尾楼甲板	2.45m(Poop front) 2.70m(A.P.)
" 一船橋楼甲板	2.45m

船橋楼甲板—上部船橋楼	2.65m
上部船橋楼—航海甲板	2.70m
航海船橋甲板—羅針甲板	2.45m(at Fore) 2.40m(at Aft)
船尾楼甲板—端舷甲板	2.45m
端舷甲板—機関室隔壁頂上	2.45m
梁 矢	0.60m (型幅に対し)
船橋楼甲板および船体中央部甲板より上部においては 300mm とする。	
舷 弧	0.16m(at F.P.) 1.50m(at A.P.)
載貨重量噸数	42,459Lt
貨物油槽容積	360,424bbl
貨物艙容積(ペール)	86,224ft ³
燃 料 油 槽	30,189bbl
予備燃料油槽	30,350bbl
消 水 槽	392.0Lt
給 水 槽	212.6Lt
船首尾槽(海水)	1,129.9Lt
乗 組 員	
甲板部	船長 1, 一航 1, 二航 1, 三航 1, 四航 1, 見習 1, 甲板長 1, 船匠 1, A. B. Seaman 7, Ord. Seaman 3 計 18
機関部	機関長 1, 一機 2, 二機 1, 三機 1, 四機 1, 五機 1, 六機 1, 見習 4, 火夫長 1, Elect. 1, Pumpman 1, Repairman 1, 操機手 6, 機関員 4, Wiper 5 計 31
事務部	通信士 1, 調理手 1, 調理員 1, Galley man 1, Mess man 4 計 8
船主室 2, 予備室 2, パイロット 1 総計 62	
主 機 関	
三菱長崎製複筒クロス・コンパウンド二段減速蒸気タービン 1 基	
出力 常 用	16,000 SHP×107R PM
連続最大	17,600 SHP×110R PM
主発電機	450V 3相 60サイクル交流タービン駆動 650KW×2 基
補助発電機	同上 ディーゼル駆動 100KW×1 基
速力 (試運転最大)	17.58Kn
(満載航海)	約 16.5Kn
航続距離	16.5Kn にて約 18,000 哩 (予備燃料槽

含まず)

無線装置			
送信機	主 200W-A ₁ , 250W-A ₂	350~515KC	1台
	短波用	300W-A ₁ , 2~24MC	1台
	非常用	40W-A ₂ , 350~515KC	1台
受信機	短波用	85~550KC, 1.9~25MC	1台
	長中波用	15~650KC	1台
自動警報装置			1台

3. 船 体 関 係

1. 船型並びに一般配置

本船は別図一般配置図に見られる如く球状船首および巡洋艦型船尾を備え、船首、船橋および船尾楼を有し、機関室を後部に配置する通常の三島型タービン・タンカーである。

全通上甲板下の船体中央部は2列の油密縦隔壁並びに12m 間隔に設けられた10個の油密隔壁により合計33個の荷物油槽に区画され、このタンク部の前部コッファ・ダムの前方に補助ポンプ室、燃料深油槽(兼脚荷水槽)、船首槽、貨物艙、甲板長倉庫等があり、後部コッファ・ダム後方には主ポンプ室、燃料側油槽、燃料澄槽、機関室、汽缶室、船尾槽、非常用消防ポンプ室、消水槽、蒸溜水槽、操舵機室等が設けられている。

備船主の要求により No. 1 および No. 11 の両舷荷物油槽はまた予備燃料油槽とし所要配管設備が施され、船首尾間交通に便なるため船尾楼—船橋楼—船首楼間に船首—船尾歩廊が設けられている。特に歩廊下の蒸気管ラッキングによる甲板上的間隔を充分ならしめるため歩廊の高さは甲板上 2,650mm としてある。

2. 居住設備

船主寝室2室を除くほか乗組員は全員個室を有し、そのうち船長、機関長、一等航海士、一等機関士のみは各々居室、寝室の両室を有する。本船はタンカー乗組員としての特殊性に鑑み、特に防熱、内張、家具、敷物、備品、配色等の居室設備に注意が払われ、士官は勿論乗員に対しても極めて適切快適な装備が施され船主の好評を博している。

上級士官は各室1個、下級士官は2室にて1個ずつのラバトリーを持ち、温冷水、海水ランニング・ウォータの配管が施されている。

艙室は船尾楼甲板室後端に設け、前部区画船橋楼甲板上に食堂、喫煙室を、船尾楼甲板に士官食堂、下級船員食堂および喫煙室、下士官食堂および居室、司厨部食堂および居室を配置しそれぞれに専属する合計4個の配膳

室がある。乗組員のレクリエーションのため、端艇甲板上に遊泳用プールを装備し、一方暴露部をカバーするため船尾楼甲板、端艇甲板、上部船橋甲板等の広い範囲にシート・メタルを張り木製固定日除が施されている。

3. 船体構造

本船の船体構造は同型船効果の merit を得るためプロト・タイプである Niarchos 向 World Integrity 級の構造様式をそのまま踏襲した。

即ち一般配置図にて見られる如く2列の油密縦隔壁と12m 間隔に設けられた油密横隔壁並びに3m 間隔のトランスバース、船底並びに上甲板付中心線縦桁および船底、船側、上甲板縦通材により船体の縦横強度を支持する縦肋骨方式を採用した。構造並びに材料はすべてA・B・ルール要求を完全に満足するものであるが、船底縦通材には組立T型材を採用して貫通ブラケットなしに直接ブラケットにより連続せしめている。

鉄シームは各舷それぞれ上甲板にて2条、船側外板にて2条、船底外板にて2条の計6条を設け、舷縁山型材部も鉄接とした外は極力熔接構造を採用して工数節減を計ったほか、さらに重量節減のため前部燃料深油槽内も縦肋骨方式を採用した。

油密縦横隔壁はすべて平板防撓材付とし、横隔壁は垂直防撓材方式とし上下間に4条の横桁にて支持する如くした。本船は長さ約60m のビルジ・キールを装備している。貨物油槽内の鋼製梯子はタンク内残滓汲出バケツの昇降に便なる如く横方向に配置してある。

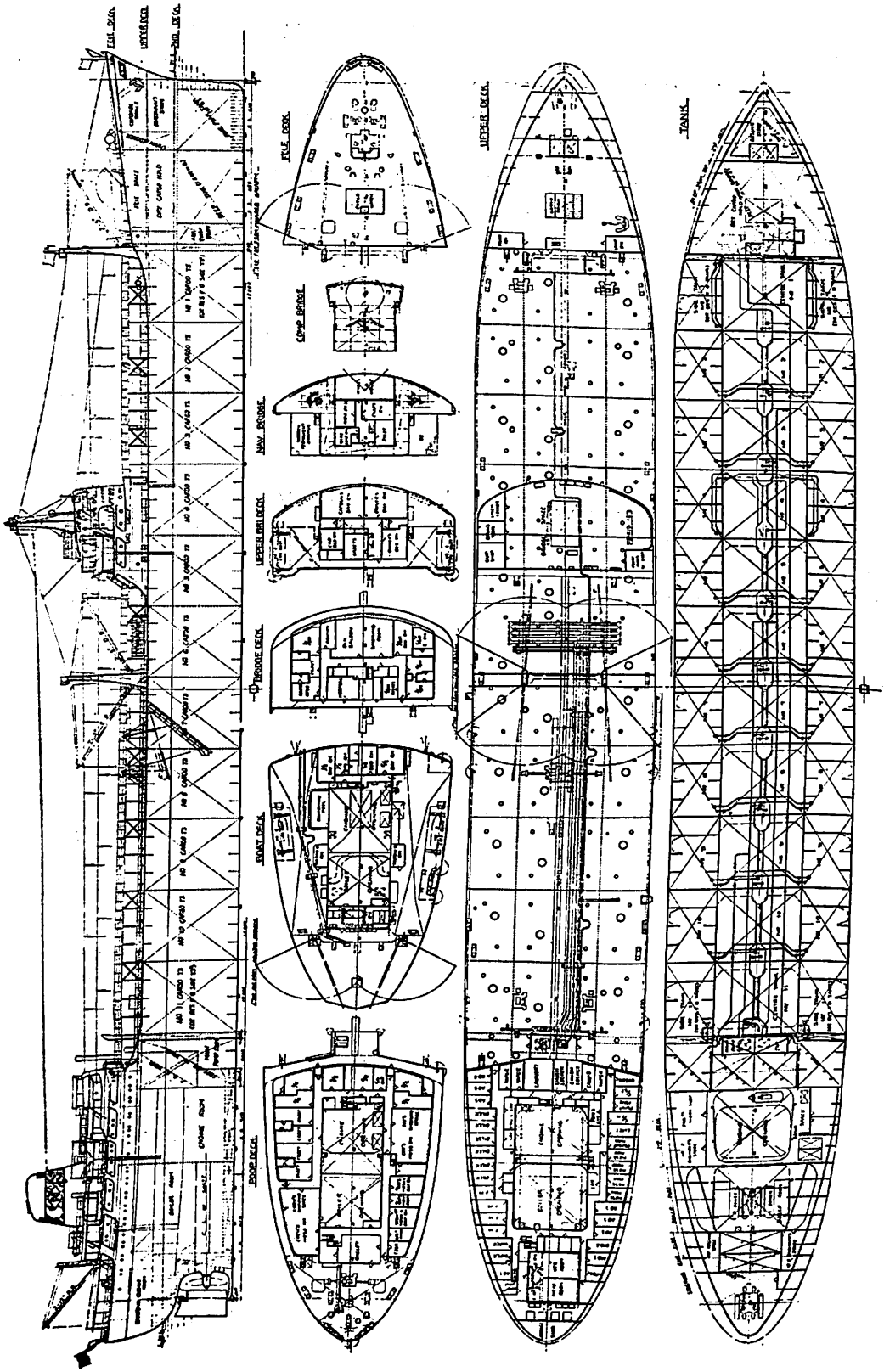
4. 貨物油設備

主ポンプ室には国産新潟ウォシントン製横型単段遠心式ポンプ1,000m³/h 4台を備え、機関室前端に設けた400P 蒸気タービンにより隔壁を貫通する中間軸を介して駆動される。また各160m³/h の容量を有する堅型レシプロ・ストリッパ・ポンプ3台も本ポンプ室に装備されている。

荷油ポンプ並びに主ポンプ室ビルジ吸引用に兼用されるストリッパ・ポンプ1台は主ポンプ室入口からの遠隔操作も可能である。

荷油タンク内は4群に分れ、各群にそれぞれ外径14吋の荷油主管が配されている。これらの主管はマスタ・バルブを介して隣接群主管に接続されているから、4種の異種油の同時搭載が可能であると共に、他ポンプを補助としての同時荷役も可能である。

ストリッパ・ラインは主管2本を No. 1 荷油タンクにて連結したリングメインとして、一つの管系に故障を生じた場合も他の管系にて吸引可能なる如く設備してある。



輸出油槽船 NAESS MARINER 一般配置圖
三菱造船株式会社 長崎造船所建造

上甲板上の残油管は荷油ポンプよりの14吋外径主管4本の外に、ストリップ残油管1本がそれぞれ船橋後部のローディング・アンド・ディスチャージ・ヘッダに導かれる外、14吋外径の船尾残油管が1本主ポンプ室より端舷甲板左舷を経て船尾舷甲板後端に導設されている。

またサブマリン・ローディング用として10吋コネクションが上甲板後部右舷側に設けられ、舷側のAフレームによりシー・パースのカーゴ・ラインと結合される。荷油主管の伸縮接手はタンク内外を問わずすべてドレッサ・タイプを採用し、ストリップ・ラインのみタンク内はオフ・セット・ベンド、上甲板にはドレッサ・タイプを用いている。No 1 および11の舷側荷油タンクは荷油搭載の設備の外、予備燃油槽として用いられ、両者の切換はそれぞれ補助および主ポンプ室内のフル・ブルーフ・ピースの操作により行なわれる。荷油槽内の加熱管は1½吋径の鋼管を使用し、その加熱面積比は中央槽にて0.033m²/m³、側槽にて0.040m²/m³である。

荷油槽内ベント管通気系統は4群に分れる。各群の各貨物艙口縁材よりの5吋径の枝管はブリザー弁を経て主管に連結される。主管はそれぞれ最寄のデリック・ポスト上に導かれその頂部にフレーム・アレスタが設けられる。なお槽内掃気用として上甲板ローディング・ステーションに直径300mmの蒸気放射器が設けられている。

5. 船体諸設備

(1) デリック・ブーム

本船は一般貨物搭載、荷油並びに燃油ホース操作、舷梯格納および粗食、倉庫品搭載等のためそれぞれ上甲板前部、船橋後部並びに船尾舷上甲板に下記如きデリック・ポスト並びにブームを装備している。

位 置	容 量	数	ブームの長さ
上甲板前部	5t	2	15.0m
中 央	3t	2	15.5m
中 央	5t	2	14.5m
船 尾	1.5t	2	12.5m

(2) 操舵および緊留装置

操舵機は三菱ジャーネー・ポンプ付電動油圧式で、本船は備船主の要求により緊船能力を強化し、充分なる数のボラード、フェヤリーダー、ムーアリング・チョック、ローラー・ピットを備えると共に下記のような緊留設備を有する。

位 置	種 類	容 量	台数
船 首	捲揚機(スチーム2シリンダ複動)	39t × 9m/min	1
船 首	緊留機(スチーム2シリンダ複動)	15t × 20m/min	1
ブーム・フロント	" (" ")	15t × 20m/min	2
上甲板前部	デツキ・ウインチ(" ")	12t × 20m/min	2
上甲板後部	" (" ")	12t × 20m/min	1

緊留索

1,200'×12" C. マニラ・ロープ 5本

540'×10" C. " 3本
 540'×9" C. " 3本
 1,200'×1½φ ワイヤ・ロープ 2本

甲板機械並びにタンク・ヒーティングおよびスチーム・スモウザリング用の甲板上の蒸気管はすべて防熱施行の上、亜鉛メッキ薄板にて保護されている。

(3) 通風暖房

居住区はサーモタンク方式による通風暖房設備を備え冷房設備はないが各室に電気扇風機を装備している。

サーモタンク

位 置	容 量	数	HP	風 量
中 央 区 画	1	1	8.0/2.5	8,500CF.M/5,700
船尾(船尾舷甲板)	1	1	8.0/2.5	
ク(上甲板)	1	1	7.0/2.0	7,500/5,000

いずれも2段速度とし、外気30°Fにし、居住区は70°Fに保つよう計画され、また自動温湿度調整装置が装備されている。その他、主ポンプ室には電動排気ファンを、糧食庫には電動給気ファンを装備すると共に、操舵室、海図室、予備発電機室にはスチーム・ラジオエタが設けてある。

(4) 消火装置

消火装置として蒸気消火管を全荷油槽、燃油槽、貨物艙、両ポンプ室、コッファ・ダム、ペイント・ルーム、ランプ・ルーム、ボースン・ストア等に設け、機関室、一般居住区、その他の区画は海水消防管による。

また船尾水槽前部の非常用消火ポンプ室に60m³/hの電動遠心ポンプ1台を設け消防管に連結する。このほか持運び式消火器所要数を機関室を含めた船内要所に配備している。

(5) 給水設備

消水および海水は圧力方式により供給される。海水は後部機関室内の5m³/h海水ポンプ2台(内1台は予備)および圧力槽1個により、消水は前部区画の5m³/h消水ポンプ1台および圧力槽1個、機関室内の5m³/h消水ポンプ2台および圧力槽1個により全船に供給される。さらに温消水供給のため機関室内に2m³/hの温水ポンプ1台を備えて後部区画に配水するが、前部区画は対流作用を利用してポンプは設けない。

(6) 厨房冷蔵装置等

ギャレー内主要備品は次の通り

電 気 レ ン ジ	25KW	2台
ベークオープン	11KW	1台
蒸 気 ス ー プ 鍋	50l	1台
電 動 ミ キ サ ー	1HP	1台
電 動 ポ テ ー ト ・ ピ ラ ー	½HP	1台

各パントリー内主要備品は次の通り

スチームホットプレス 各1台

(以下49頁につづく)

泰邦丸におけるイオン交換樹脂による 純水製造と主汽缶給缶水処理について

飯野海運株式会社

船長 竹田 盛和
機関長 土屋 四郎

1. 序 言

近年船用汽缶にあっても高温高压化の傾向が顕著となり、これにつれ汽缶の給水並びに缶水処理の重要性が一段と増大して来た。

当社においても、祐邦丸を第1船として 45kg/cm², 450°C の高性能の汽缶を装備せる社船が次第に増加しつつあるが、その給水および缶水処理方式は 30kg/cm² 程度の中圧汽缶に対する処理方式と著しい差をみない。

11次計画造船による社船泰邦丸はイオン交換樹脂の純水製造装置を使用する斬新な給水処理方式を採用することにより好成績をあげているので、ここに過去6ヶ月間の使用実績と純水製造装置の実際上の諸問題を検討し、参考に供する次第である。

2. イオン交換樹脂とイオン交換反応

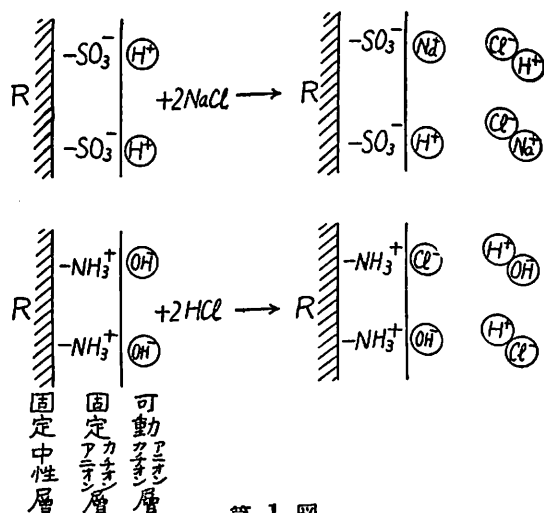
自然水中には種々なる不純物が含まれているため、これをそのまま汽缶給水として使用することは出来ないから何らかの方法で処理を行なうのが普通である。従来船舶にあって主として採用されていた方式は蒸溜、脱気、戸過、沈澱等の物理的な方法であった。イオン交換樹脂はこの給水処理を化学的に行なうものであって、樹脂の種類やイオン交換の方法により、軟化、脱塩および純水製造等の名称があたえられている。このうちの純水製造装置（純水装置と略称す）は、原水中の塩類や遊離した酸、塩基などを殆んど全部除去するもので、特に溶存珪酸を完全に近い程度に除去出来るから、高压の汽缶給水として理想に近い水が得られる。純水装置には混床式と複床式があるが、前者は水処理中最高のものであって、後者はその処理水純度は前者に及ばないが、再生費その他の経済的な面から利点がある。泰邦丸に装備せるものは後者に属するから主としてこの型につき記述する。

純水装置は陽イオン（カチオン）交換を行なうK塔と陰イオン（アニオン）交換を行なうA塔とに別れ、前者には強酸性のイオン交換樹脂が、後者には強塩基性のイオン交換樹脂が充填されており、原水はまずK塔にはいって、イオン化した不純分のうちのカチオンが交換されて酸性軟水となり、次にA塔においてアニオンが交換さ

れて純水となるものである。

強酸性非フェノール系のカチオン交換樹脂（Amberlite IR-120 の如きもの）は主としてスチロールとジビニールベンゾールとの共重合物をスルホン化して製造するものであって、16~50meshの粒状体であり、 $-SO_3H$ なる反応基を有する。強塩基性のアニオン交換樹脂（Amberlite IRA-410 の如きもの）はスチロールにジビニールベンゾールを混ぜ、過酸化ベンゾールを触媒として重合し、溶剤に膨潤させてクロールメチルエーテルおよび第三級アミンで処理して作られ20~50meshの粒状で $-NOH$ なる反応基を有する。

イオン交換樹脂は第1図の如く合成樹脂の母体である固定中性層と、この母体に化学的に結合して存在する固定アニオン層または固定カチオン層がある。そしてこの固定イオン層に対して電気的中性を保つために反対符号の可動カチオン層または可動アニオン層があってイオン複層を形成している。



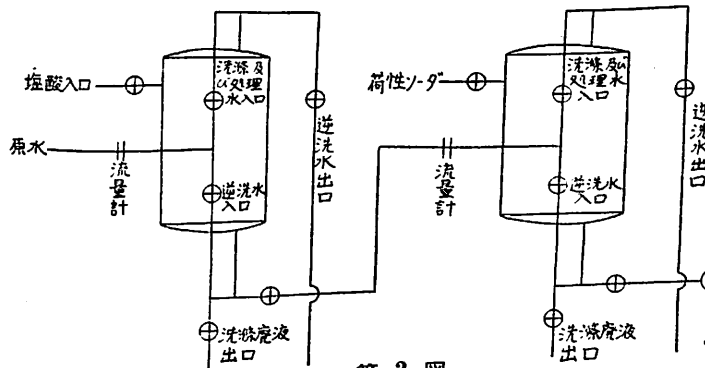
この可動イオン層のイオンは熱運動によって液内に拡散しようとするが、樹脂に存在する対立イオンの静電力に拘束されて妨げられ、その電荷の附近に分布して存在する。この可動イオンは溶液内に拡散出来ないが、樹脂

の網目組織による立体障害や電位によって多少制限をうけながら自由に樹脂内部を動いている。

そこで同符号のイオンが溶液内より近づいて来ると可動イオン層においてイオンの交換現象が起り、第1図のような結果となる。これがイオン交換樹脂の最も重要な作用であって、水中の不純分がイオン交換樹脂にふれるとこのような反応を得て純水になるわけである。

3. 装置の要目

- (1) 名称 オルガノ式複床式二床型純水製造装置
- (2) 目的 ボイラ給水
- (3) 採水能力 50ton/サイクル
終末点純度 $10 \times 10^4 \Omega \text{cm}$ at 25°C
終末点残留珪酸 0.4ppm以下
- (4) 採水速度 2.5 t/h
- (5) 使用樹脂 カチオン塔(K塔)…
…Amberlite IR-120 (強酸性樹脂)
アニオン塔(A塔)……
Amberlite IRA-410 (強塩基性樹脂)
- (6) 水質監視計…比抗抵抗計, 警報装置, 自動, 手動切換装置を有する。
- (7) 流量計 オリフィス式2基
0~3.0 t/h
- (8) 再生用塩酸計量槽および苛性ソーダ計量槽
- (9) 再生用塩酸貯蔵槽および苛性ソーダ貯蔵槽
- (10) 再生用廃液槽
- (11) 廃液船外排出用耐酸ポンプ 1台
- (12) 原水ポンプ 1台



第2図

第2図は装置の通水系路の略図である。

4. 操作 法

(1) 採 水

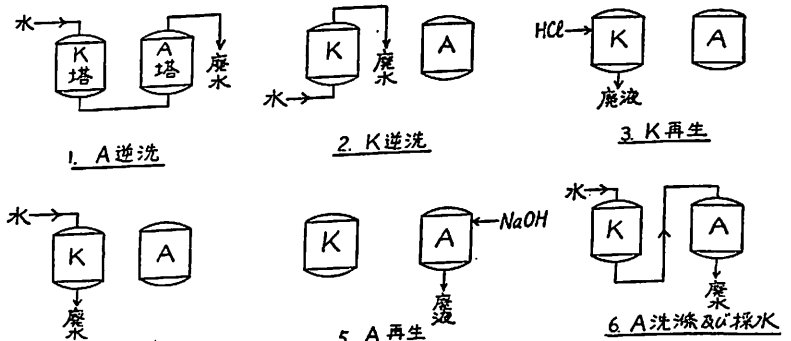
原水ポンプを起動し樹脂塔に原水を通水する。A塔の出口側には水質監視計の電極が挿入されており、処理水の比抵抗が $10 \times 10^4 \Omega \text{cm}$ に達するとブザーが鳴り、赤ランプが点灯する。純度が $10 \times 10^4 \Omega \text{cm}$ を超えたら処理水は純水タンクに補給する。

(2) 再 生

装置が採水能力を失い、処理水純度が $10 \times 10^4 \Omega \text{cm}$ 以下にさがったら水質監視計は警報を発信し、出口側の弁を閉じると同時に原水ポンプを停止せしめるから以後再生を行なう。

再生の手順は第3図に示す通りで、1より6に至るまでの流路変更は操作盤に設けられたパイロットを操作することによって空気作動式弁が開閉して行なわれる。

再生に要する時間は3時間半~4時間であり、再生剤の消費量は、35%塩酸26 lおよび固形苛性ソーダ18.5 kgで、清水は5~6 tonが必要である。



第3図

5. 実際の運転法

本船は常用出力25,000 kg/hの二胴型D型汽缶を有する外、抽気利用による低圧蒸気発生器を有している。低圧蒸気の補機および雑用には後者が使用され補給水は水道水および一次蒸留水を用いる。従って純水装置により採水せられた純水は主汽缶、主機および高圧補機により消費されるものに補給される。本装置の採水速度は2.5t/hであり、純水の補給には充分なる余裕を持っている。

日本一ペレシャ湾の一航海所要日数は約32日で、往航に

あつては原水は内地の水道水を使用し、復航には海水蒸化器による一次蒸溜水を使用するを建前としている。原水タンクは二重底にあつて、セメント塗装せる従来の養缶水槽と何ら変らない。

純水装置の一日平均使用時間は第1表の如く2~3時間であるが、純水装置は途中で停止し再び採水を行なう場合、規定の純度にまで復旧するにある程度時間を要し、またその間の通水は若干損失となるので不経済である。また1日の純水消耗に合わせて連続運転をさせるべく流速を減ずると純度が低下するので、われわれは規定流量(2.5t/h)にて採水を行ない、これを70 tonの純水タンクに補給し、タンク内の残水が減少したら、また採水を開始するという前者の断続的な採水法を採用している。採水中は一時間毎に運転記録表に純度流量、K A塔水圧、A塔温度等を記入している。

複床式純水装置では採水能力がなくなった場合モノベッド式の如く急激に純度が低下しないから1時間毎の記録によって能力の低下が歴然と判るから $10 \times 10^4 \Omega \text{cm}$ まで低下したら当直者が停止するようにしている。水質監視計は前述の如く規定純度以下にさがると装置出口の弁を閉じ、原水ポンプを停止し警報ブザーを鳴らすから、万一急激な純度の低下があつても、純度の低い水を純水タンクに入れるようなことはない。

処理水の純度が低下し採水能力がなくなれば、担当機関士が1名、純水装置の再生にあたる。再生に要する人員は1名で4時間以内に終了するから次回採水の直前に再生を行い、再生後引き続き採水に移るようにしている。

第1表 純水装置運転時間の表

航海次第	自	至	航海時間	純水装置運転時間 (1日当り)		
				時分	時分	時分
第2次航	9月15日	10月3日	15—13—20	49—24	120—33	3—02
	10月3日	10月26日	16—10—40	71—09		
第3次航	10月26日	11月10日	15—05—10	35—35	111—35	3—06
	11月10日	12月1日	17—10—10	76—00		
第4次航	12月1日	12月18日	15—05—50	53—00	125—45	3—23
	12月18日	1月7日	16—21—55	72—45		
第5次航	1月7日	1月24日	15—03—10	47—25	107—35	2—55
	1月24日	2月13日	16—21—25	60—10		
第6次航	2月13日	3月2日	15—13—25	32—50	80—33	2—10
	3月2日	3月22日	16—19—20	47—43		

6. 採水実績

各サイクルについての採水実績を第2表に掲げる。

第2表 採水実績表

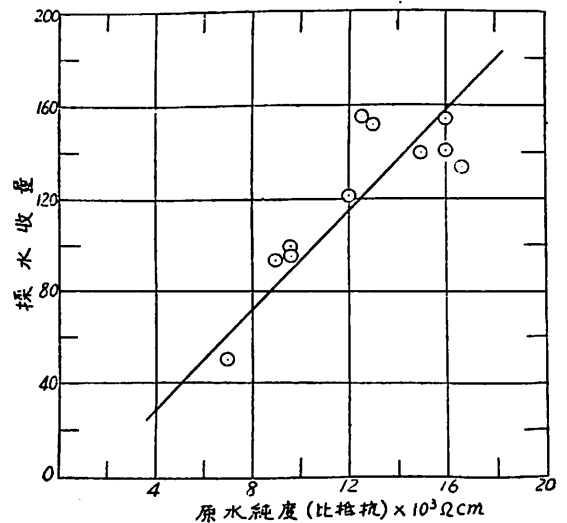
サイクル	最高純度 $\times 10^4 \Omega \text{cm}$	平均純度 $\times 10^4 \Omega \text{cm}$	1サイクルの採水 取量 ton	原水の種類	原水平均純度 $\times 10^4 \Omega \text{cm}$
No. 6	40	27	51	主として市水	7,000
No. 7	115	66	100	市水と復水の混合	9,500
No. 8	170	115	133	市水復水の混合 72ton+1次 蒸溜水 61ton	16,700
No. 9	103	72	101	主として市水	9,000
No. 10	153	99	155	市水復水混合 17ton+1次 蒸溜水 138ton	12,500
No. 11	170	109	122	市水復水混合	12,000
No. 12	275	120	152	市水復水混合 109ton+1次 蒸溜水 43ton	13,000
No. 13	600	150	140	市水復水混合 34ton+1次 蒸溜水 106ton	15,000
No. 14	129	75	81	市水	10,000
No. 15	275	143	141	主として1次 蒸溜水	16,000
No. 16	320	152	95	市水と復水の混合	9,000
No. 17	280	127	154	市水復水混合 65ton+1次 蒸溜水 89ton	16,000

註(1) 原水中の市水復水の混合とあるのは主給水ポンプグラウンドの外廻冷却水が常時1番養缶水槽に流込んでいるからで、原水純度も刻々変つている。

註(2) 航海日数の関係から1サイクル中は1種類の原水のみを使用する機会に恵まれないため、原水純度の値は各採水時の平均値を記入してある(No. 14, No. 15サイクルがほぼ1種類の原水にて1サイクルを終了したのみ)

第4図は第2表より得た原水純度と採水能力との関係

線図である。



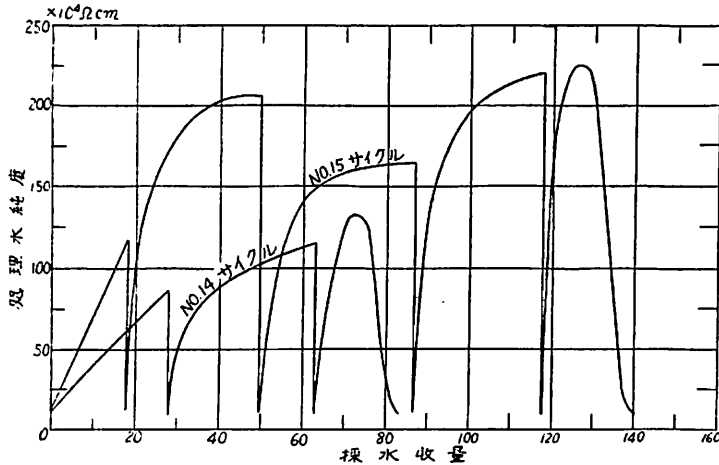
第4図

第5図はNo. 14, 15 サイクルの採水収量と処理水純度との関係を示す。

第3表 処理水の分析値

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
試料外観	白濁	無色	無色	白濁	無色	無色
pH at 25°C	6.51	6.32	6.00	6.09	6.55	6.40
比電導度 MMho/cm 25°C	0.5	0.6	0.30	0.2	2.2	0.3
全硬度 dH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
遊離炭酸 CO ₂ ppm	1.6	1.6	1.1	0.7	0.7	1.0
シリカ SiO ₂ ppm	0.15	0.21	0.08	0.10	0.05	0.16
全鉄 Fe ppm	0.02	0.03	0.00	0.02	0.00	0.01

比電導度は炭酸補正後の値である。



第5図

第3表は本装置によって得られた処理水の分析結果である。

比電導度(または比抵抗)は水中のイオンの総量の概略を示すもので、純水の純度測定とブレイクポイントの判定に用いられる。第4表は数種の水の純度を比抵抗値であらわしたものである。第5表は試運転時の成績である。

第4表 水の比抵抗 (単位 10⁴Ωcm)

純水の理論値	1,830	市販蒸留水	10
混床式純水	1,800 (max)	ガラス容器で3回蒸留	50
複床式純水	100 (max)	石英ガラス容器で3回蒸留	20
エポレーター	100 (max)	一般市水	1

第5表 試運転成績

サイクル次数	比抵抗最高値	採水収量	残留珪酸	
			最高	最低
No. 1	18×10 ⁴ Ωcm	60 ton	0.07	0.05
No. 2	42×10 ⁴ Ωcm	72 ton	0.45	0.20

7. ブレークの状況

純水装置の採水能力がなくなり処理水の純度が最高値より次第に低下する様子を4つのサイクルにつき調べてみたところ、第6図のような曲線が得られた。これらの曲線から次の諸点が推察出来る。

- (1) 最高純度の高いときほど下り勾配は急である。
- (2) 最高純度の高い時ほど終末点に達する時間は長い
- (3) 最高純度を示した時から純度の低下しはじめの勾配はゆるやかで、y'' < 0 であり、次第に勾配は急となり y'' > 0 に変じて終末点に近づくにつれて勾配はまたゆるやかになる。

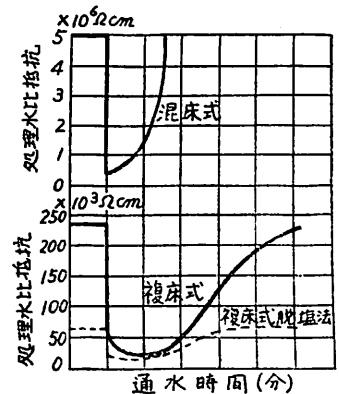
(註) 水質計は 10×10⁴Ωcm 附近で精度高く設計され、高純度の点ではある程度粗なる値を示すから上記性質は普遍的なものとは断定は出来ない。

8. 断続使用の影響

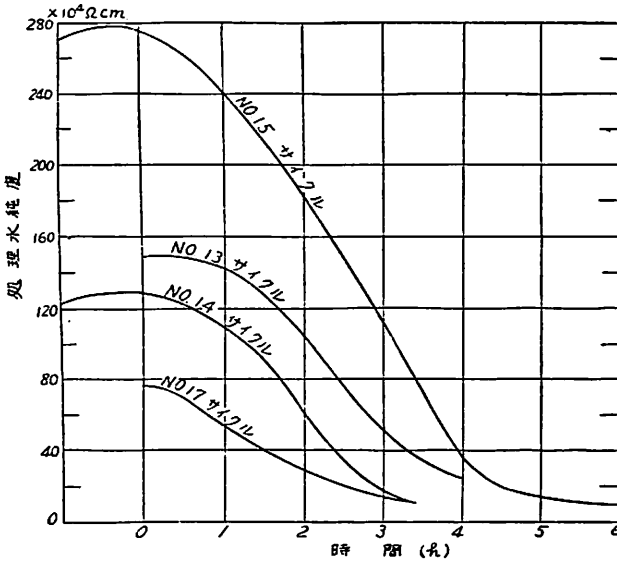
混床式は断続使用してももとの純度に復帰する所要時間が短い、複床式では長がかかり、第7図のようになる。(文献による)本船で計測せる結果は第8図の如くで、休止前の純度、休止時間、採水収量等が factor となっている。即ち復旧に要する時間(通水をはじめてから 10×10⁴Ωcm に達するまでの時間)は

- (1) 休止時間が長いほど長い。
 - (2) 休止前の純度が高いほど短い。
 - (3) ブレークの点に近いほど短い。
- 等が推測される。なお1日位の休止なら10分以内で復旧する。

第8図にて5~6×10⁴Ωcm 附近で復旧が緩慢なる理由は不明である。



第7図

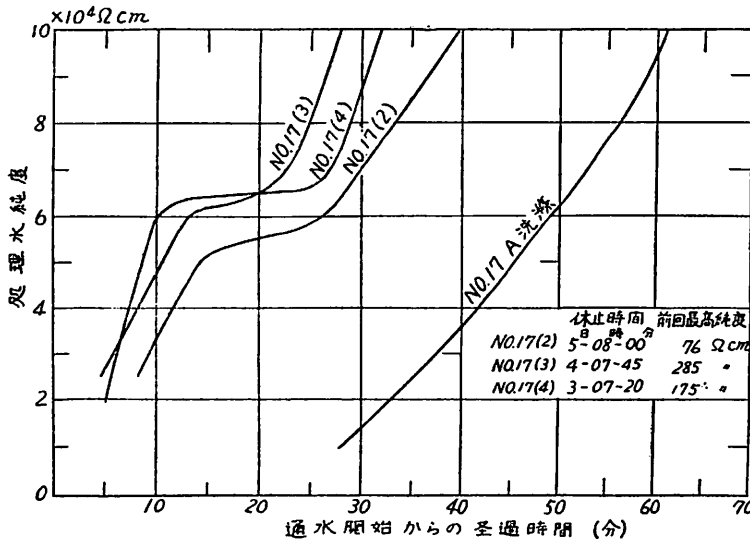


第 6 図

9. 原水の影響

純水装置は原水の性質によって、その採水能力および処理水の純度が非常に影響されることは、第 2 表および第 4 図より明らかである。

原水タンクは従来の養缶水槽と同様形式の二重底に設けられたセメント塗装仕上げによるものである。このセメントが特に原水を劣化させ装置に悪影響を与えている。このセメント塗装による影響については、合入渠時 1 番タンクのみ塗装し 2 番タンクはそのままであったので次のような点がわかった。



第 8 図

1 番タンクあく抜きは、入渠日数の都合上、1 昼夜放置して船底プラグより急速排出が不可能となったので、2 昼夜後に船内の消水移送ポンプにて排出したが、吸入力不足のため残水約 10ton にて中止した。相生港にて受取った消水の比抵抗は $1.2 \times 10^4 \Omega \text{cm}$ で標準の市水であったが、出港翌日 1 番タンク内の水を計測したところ (P アルカリ=75ppm, M アルカリ=85ppm, Cl=10ppm, 比抵抗約 2,500 Ωcm) であったので、純水装置への使用は一時見合わせ、2 番タンクの残水を原水として使用した。従って 2 番タンクのみでの使用では採水収量は 94ton であったが、再生後 1 タンク内の水より採水せるところ、採水収量合計 74ton (内 5 ton は 2 番タンク残水) にて純度は終末点に達した。この時 1 番タンク内の水は P=100, M=125, Cl=5, 1,800 Ωcm にまで劣下していた。このサイクル中はセメントの微粉によりフィルターが閉塞し、また K 塔内にも多量に不純物が堆積し、再生時の逆洗によって流出はしたが、一部は樹脂を包んで K 塔底部に沈澱してしまった。このサイクルより後は蒸化器による 1 次蒸留水を使用することとしたが、採水収量は再び 200 ton に達した。

以上のように、セメントの塗装が不完全だったり、あく抜きが不十分であると、原水中に不純分が多量に溶け込み、また固体としても混じり、樹脂を汚損して採水能力を著しく低下させることとなる。またセメントは半年に 1 回位は塗り変えが必要であるし、これを怠ると、セメントは剥脱し鉄面が露出して酸化鉄が多量に原水中に混ざることになる。酸化鉄もまた樹脂をコーティングするので有害である。

現在本船にてこれらの固体不純分を除く手段は、原水ポンプ吐出側に設けられたサラン布、ビニールスポンジおよびコークスによるストレーナーのみで完全なものとはいえない。

10. 缶水の性状と処理

給水処理の他の方法は他船にも行なっている物理的な処理方式と何ら変りない。純水装置にて採水処理された水は純水タンクに貯えられるが、この水は空気中の炭酸ガスを吸収して比抵抗が減るも $40 \sim 70 \times 10^4 \Omega \text{cm}$ の値を維持している。また給水ポンプ吸入側の給水の比抵抗も $60 \sim 80 \times 10^4 \Omega \text{cm}$ は保たれ、脱気の状態も良好である。これら高純度の給水の供給によって主汽缶の缶水もまた非常に良好で、新造当初数日間には蒸気管、給水管内面の汚れから缶水が濁っていたため連日ブローを実施していたが、以

後航海中の連続ブローおよび船外ブローは廃止した。従ってブローは碇泊中の休缶時、或は軽負荷時に行ない、これも缶水中の溶解不純分の除去よりも固体不純物、懸濁物除去の目的から実施しているのである。

缶水制限値はオルガノ商会から第6表の如く指示されているが、これは第7表(Hall Standard) および、第8表(Ind. Eng. Chm. 1954 May) に準拠している模様である。

第6表

硬度	0
Bアルカリ度	1~2 ppm
燐酸根	20~40ppm(PO ₄)
塩素イオン	500ppm(Cl)以下

第7表

Breeding	10~20cc/100cc as $\frac{N}{30}HNO_3$
PO ₄	30~50 ppm
Na ₂ SO ₄	30~60 ppm
total solid	less than 2,500 ppm
NaOH	100~280 ppm
Dearator 出口溶解酸素	0.03cc/l以下

第8表

	450~900 PSI
硬度 as CaCO ₃	0 ppm
OH alk.	" 100 "
M alk.	" 120 "
PO ₄	" 10~20 "
珪酸 SiO ₂	25以下 "
総固形分	1,500以下 "

われわれはこれら3表となおF. J. MATTHEWSのpH-PO₄ 曲線をも考慮して清缶剤の投入を行なっている。使用せる清缶剤はCalgonと苛性ソーダで、CalgonはPO₄の調整に、苛性ソーダはCalgonが正磷酸に変ずるために消費されるものと、アルカリ度の調整のために使用される。

前述せる如く航海中のブローは行なわぬから缶水の性状を一定に保つことが容易であり、また清缶剤の使用量も(碇泊中のブロー量に左右されるが)極微量である。第5, 6次航の清缶剤補給量は第9表に示す通りである。

第9表

	No.1 Boiler		No.2 Boiler	
	Calgon	苛性ソーダ	Calgon	苛性ソーダ
第5次航	300g	500g	300g	300g
第6次航	400g	550g	400g	550g

次に示す第10表はT丸と本船の主缶缶水の性状の一部の比較である。T丸の主缶缶は本船と同型式のものであるが、その補給水は蒸化器による2次蒸溜水を使用し、連日3時間程度の連続ブローを行ない、清缶剤はクリタ104号を主として使用し(他に103号, 108号)1日の清缶剤消費量は250g程度である。第10表によれば缶外から不純分たるSiO₂とClの含有量に著しい差がみられ、且つ前者が連日ブローを行なっているのに比し、後者がブローを行なっていないということを比較した

ら、その給水純度に格段の差があることが認められる。両船とも復水器の状態は良好であって、復水の比抵抗は約80×10⁻¹²cmを示している。

第10表

	T丸 (29年8月)		本船丸 (31年12月)	
	1号罐	2号罐	1号罐	2号罐
pH 25°C	10.96	11.08	11.39	11.38
Pアルカリ度 ppm as CaCO ₃	101	126	102	99
Bアルカリ度 " "	41.5	51.0	96	96
比電導度 $\mu V/cm^2$ 25°C	390.9	430.0	271.0	254.0
SiO ₂ ppm	0	53.3	18.8	22.8
Cl ppm	4.5	4.5	2.0	2.0
PO ₄ ppm	76.5	88.6	20.1	31.1

比電導度は中和後補正した値を示す。

11. 純水装置と蒸化器との比較

純水装置が蒸化器と異なる点をあげると次の如くである。

- (1) 運転には熱源を必要としないから熱経済が向上する。
- (2) 採水の休止再開が容易である。
- (3) 処理水の純度は高度であり、純度の低下は急激に起きぬから当直が容易である。
- (4) 蒸化器の主とした故障は水準調節でこれによる事故が多いが、純水装置は流量を一定に保つことのみでよく且つ流量調節は簡単に行なえる。
- (5) 採水能力のあるうちは、採水量は常に規定流量にて得られ、次第に採水速度が減るといふようなことはない。
- (6) 採水された処理水の純度は、流量が大なるほど高く、流量をさげると低下する。
- (7) 再生操作に要する人員は1名で充分で、所要時間は4時間以内である。
- (8) 据付面積は小である。
- (9) 全重量は小である。
- (10) 価格は若干上廻るが、附属設備を改良し、近く本邦にて樹脂の国産が実現すれば価格も遜減されることが期待出来る。
- (11) 入渠中汽缶消火時には電源と原水が供給されれば採水が可能であるから、入渠用小型副缶に代り得るし、蒸溜水槽(純水タンク)の修理、整備も容易となる。

12. 故障と改良点

1. (9)に記述せる如く原水の劣化はその採水能力を阻害する、内面セメント塗装のタンクはセメントが水に溶けて水中の不純分を増加させる。このため1次蒸溜水も蒸溜器出口にては $10\sim 16 \times 14^4 \text{ } \mu\text{cm}$ を記録しているも、これが一度タンクに入ると $2 \times 10^4 \text{ } \mu\text{cm}$ 以下即ち一般市水程度まで劣化してしまう。タンク内面の塗料に他の水中にとけ込まぬものを用いるなら1次蒸溜水の採水実績は一段と向上する筈である。

2. セメントの微粉は原水ポンプ扇車を閉塞したり樹脂塔に侵入して樹脂をコーティングしたりするが、これを除くためのフィルターは完全なものとはいえず、且つ容量小なるため切替、掃除の回数が多い。特に船体の動揺が甚だしく、タンク内残水が少なくなった時には頻繁に、フィルターの掃除を行なわねばならない。

3. 塩酸計量槽、塩酸用パイプ等数ヶ所に塩酸による腐蝕から穴があいたが、いずれも応急処理を施して使用している。これら腐蝕をうけた箇所は彎曲部のパイプ内面のゴムライニング加工、および同検査困難な箇所または塩酸が常に滞留している箇所であったから、これらの原因を除くべく配管は簡素になるよう工夫されるべきと思う。

塩酸関係のタンクおよびパイプには内面にゴムライニングが、苛性ソーダ関係にはネオコーティングが施されているが、この耐久力については使用期間が浅いので今後の実績を待たねばならない。

4. アニオン交換樹脂 Amberlite IRA-410 の耐熱温度は 40°C であるから、この温度以下に保ち得るよう極力低温な個所に設置すること。本船にて夏期のベルシャ湾内で本装置を1昼夜休止放置したところ、A塔外壁温

度は 42°C まで上昇したが内部の水温は 38°C であった。

5. 再生装置は半自動式であるが、関係諸弁の数が多すぎて複雑である。当初懸念された故障はないから不必要な近路弁、中間弁、それにとまなうパイプ類は除去されるべきで、かくすれば弁類の数は、現在の半分位までに減じられる。

6. 船体の振動から来る樹脂層の通水抵抗の増加はわずかであるからアップフロー方式（各塔を水が逆洗の形で通過する）は必要ない。

7. 本船における特例として主給水ポンプブランドの温度過昇を防ぐためブランド外部を復水にて冷却しているが、この冷却水は1番タンクに落下し原水に混ざるため純水消費を増加させる。これが解決すれば装置の運転時間は現在の半分となる。

13. 結 び

以上純水装置の実績および利害得失等につき起述したが、現在の缶水性状が汽缶に如何なる影響を与えるかは時日を要する問題で結論は下し難いが、純水装置の採用によって補給水および缶水の純度が高められ、従来の如き、連日ブローによる消缶剤の投入という缶水処理の概念から一歩前進したことは事実である。

特に泰邦丸では主汽缶の設計不良から処女航海時多量の缶水のキャリオーバーを来たしたが、本装置の使用によって早期に発見出来、汽機保守並びに運航に好結果をもたらしている。船用にあって、本装置が副缶の代替品としての目的から脱却し、給水処理の主体としてより研究発展されることを望むものである。

なお本論文の執筆にあたり泰邦丸露崎機関士の資料作成に協力されたことに謝意を表する次第である。

鋼材の切欠脆性 (再版)

東京大学教授 吉 識 雅 夫 著
金 沢 武 著
B 5 版 44 頁 80 円 千 8 円

第二次大戦における ドイツ海軍艦艇

深 谷 甫 綱
写真、艦型図、要目表
B 5 版 800 円 千 50 円
上 製

船の科学ファイル

「船の科学」の保存と整理のために便利なファイルをつくりました。御希望の方は出来るだけ直接に当会へお申込み下さい。

1 部 (12 冊綴り) 120 円 千 30 円

模型抵抗試験資料図表集

アメリカ各地の試験水槽の模型抵抗
試験の成果を一定基準にてまとめた
もの、各種船合計40隻
B 5 版 500 円 千 30 円

船舶電気装備

三 枝 守 英 著
A 5 版 372 頁 450 円 千 40 円

船の科学手帖

いつからでも使える日記、予定表、建造船の要目記入欄、野紙、方眼紙、単位度量衡換算表、等携帯に便利な手帖を是非御利用下さい。

1 冊 50 円 千 8 円

船 舶 技 術 協 会 振 替 東 京 70438

【造船講座】

船舶の電気防食 (No. 7)

運輸技術研究所
瀬尾正雄

8. その他

本編では、船舶の電気防食に関係は深い、あまり説明する機会がなかった外部電源法、電解被覆の効果、陽極試験法等について述べる。

1. 外部電源法

電気防食には外部電源法と流電陽極法があり、それぞれの特徴については第3編で述べた通りである。外部電源法は大電流を流しうるとか大巾に電圧を調節できる等の長所はあるが、取扱いが面倒なため船舶では実験的なものや特殊な場合を除いてはあまり使用されていない。しかし将来電位の自動制御でも行なう場合には必要になってくるのでその概要について述べる。

(1) 電源

直流電源が必要であるから、交流電源の利用できるところでは金属整流器と小型降圧変圧器とを組合せたものが使用されている。水銀式や真空管式整流器はこのような低圧大電流には適当でない。また硫化銅式整流器は効率が劣るのであまり実用されていない。

(2) 陽極

陽極に使用される電極としては鉄鋼、アルミニウム等の消耗性電極と、炭素、珪素鋳鉄、磁性酸化鉄、二酸化鉛、白金等の不溶性電極等がある。比較的実用されているのは炭素、珪素鋳鉄、磁性酸化鉄等である。

(i) 炭素

入手、加工等は割合容易であるが、許容最大電流密度は海水中では 0.1A/dm²、淡水中では 0.025A/dm² 程度であるから大電流を必要とする場合にはかなり大きいものとなる。

(ii) 磁性酸化鉄

四三酸化鉄を鋳造したもので不溶性は炭素より優れている。海水中で 4A/dm² の電流密度で使用することが

第47表 磁性酸化鉄電極の要目

外径 (mm)	長さ (mm)	許容電流 (A)
20	200	5
30	200	8
60	750	50

できるが、温度の急変や衝撃に対してはあまり丈夫でない。第47表は常用されている磁性酸化鉄電極である。

(ii) 珪素鋳鉄

許容最大電流密度は海水中で 0.5A/dm²、淡水中で 0.1A/dm² 程度である。不溶性は良好であるが脆い。

(3) 配線

配線は細心の注意を必要とする。水中にある部分は完全な絶縁をしてないと電食で切断する。通常ポリエチレン外層にネオプレンか塩化ビニルの二重被覆の電線を用い接続箇所はエポキシレジン等で密封する。

(4) 電圧と陽極電流

陽極からの発生電流は次式で表わすことができる。

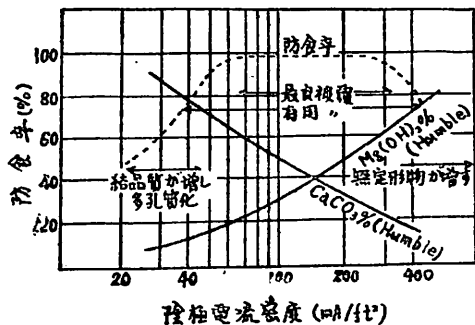
$$I = \frac{V + (E_c - E_a) - (e_c + e_a)}{R_e - R_m} \dots \dots \dots (1)$$

- V … 外部から加える電圧
- E_c … 陰極電位
- E_a … 陽極電位
- e_c … 陰分極
- e_a … 陽分極
- R_e … 液中の抵抗
- R_m … 金属内の抵抗

鉄鋼を防食する場合は普通 e_c ≈ 0.2V であるが、鉄鋼のような溶解性電極では E_c - E_a = 0, e_a ≈ 0 で、I ≈ V / (R_e + R_m) であるが、不溶性電極では E_c < E_a となり、陽極で O₂ や Cl 等のガスが発生するから e_a も大きくなる。普通の場合の適用電圧は海水中で 2~6V、淡水中で 6~20V である。

2. 電解被覆 (エレクトロ・コーティング)

金属体に防食電流を流すとその表面に白灰色の被膜が

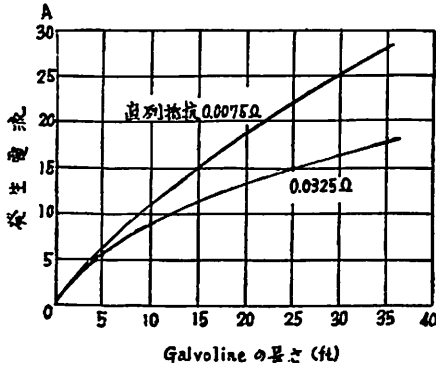


第15図 電解被覆の性状と電流密度の関係

附着する。この被膜は防食性があり、また所要防食電流を著しく減少させるに効果がある。

(1) 被覆附着法

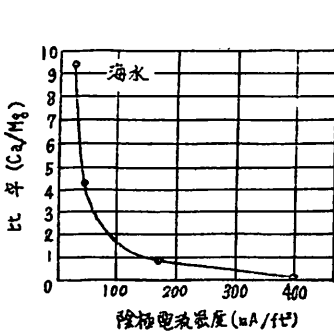
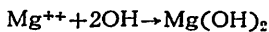
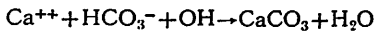
良質の被覆を附着させるには電流密度 $0.5 \sim 4.5 \text{ A/m}^2$ で、 1 m^2 当り $60 \sim 100 \text{ Ah}$ を流せばよいといわれているが、用途によっては $0.5 \sim 1.0 \text{ A/m}^2$ の電流密度で $40 \sim 60 \text{ Ah}$ の電気量でかなり良好な効果を挙げている。第15図は電流密度と防食率の関係を示したものである。このように多量の電流を流すためには外部電源法によるか、またはブースタ・アノードと呼ばれる線状 Mg 陽極、すなわちガルボライン、ガルボロッドやアマルガム処理した Al 棒が使用される。ガルボラインを単独使用した場合の長さと発生電流の関係は第16図の通りである。



第16図 海中における Mg 線状陽極の発生電流

(2) 被覆の成分

金属面に電流が流れるとその作用によって pH が上昇してくるため、次式のように CaCO_3 と $\text{Mg}(\text{OH})_2$ の混合した被覆を生ずる。



第17図 石灰質被覆物の成分比

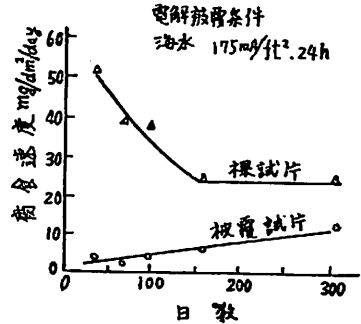
CaCO_3 と $\text{Mg}(\text{OH})_2$ との関係は第17図に示す通りであって、電流密度が小さい場合は CaCO_3 が主となるが、電流密度が大きくなるにつれて $\text{Mg}(\text{OH})_2$ の含有量が増加する。

(3) 被覆の効果

被覆の主要な作用は次の通りで、第1に被覆に防食性があること、第2に電気防食を行なう場合、所要電流が節減できることで

ある。

(1) 石灰質被膜はその内部にかなりのアルカリ分を含有するため、通電を止めた後も相当長時間の防食性がある。第18図は被膜したものと裸鉄板の腐食速度を比較したものである。被覆は防食に有効であることを示しているが、これのみでは充分でないことも明かである。



第18図 電解で形成された被覆の防食性 出面積が少な

くなるので所要防食電流は著しく減少し、鉄板で 0.03 A/m^2 程度になるといわれている。しかしコーティングの効果はその用途、すなわち岸壁等のように海水の流動のあるところの裸鉄板に応用した場合と、一般バラスト・タンクのように流れのない海水タンクの場合と、また油槽船タンクのように油と海水とを交互に使用するようなタンクに使用した場合とで、その効果の程度にかなりの違いがある。

(4) 実験例

実験用小型タンクを4個作り、第48表の要領にて防食した。すなわち AM , AZ タンクはブースタ・アノードでコーティングを附着し、 BM , BZ タンクは裸鉄板のままとした。 AM , BM タンクは Mg 陽極を使用して防食し、 AZ , BZ タンクは Zn 陽極を使用して防食試験を行なった。試験は14日間合成海水を入れ、7日間原油および空にした。これを1回としてこの操作を繰返し、タンク電位、防食電流等を計測した。

第48表 試験タンクの防食要領

タンクの種類	Booster Anode	Main Anode
AM	ガルボライン使用	Mg 陽極
BM	使用せず	"
AZ	ガルボロッド使用	Zn 陽極
BZ	使用せず	"

(1) AM , BM タンクの場合

(a) 長さ 20 cm のガルボラインを使用して AM タンクに3日間電流を流した結果、 0.6 A/m^2 の電流密度で 43 Ah/m^2 の電解被覆を行なったことになり、約140

第49表 AM および BM タンクの状況

項目	平均電位 (-mV)		平均電流 (mA)		Mg 減量 (g)				電流効率 (%)		陰極電流密度 (mA/cm ²)		
	AM	BM	AM	BM	AM	累計	BM	累計	AM	BM	AM	BM	
試験回数	1	1,027	863	19.3	26.8	4.32		6.23		67.8	65.5	32.2	44.7
	2	1,015	923	13.5	19.1	5.07	9.39	7.75	13.98	74.8	59.2	22.5	33.0
	3	1,039	1,037	11.1	14.1								
	4	1,140	1,087	11.6	20.0								
	5	1,143	990	14.9	21.2	3.12	15.4	5.28	23.71	72.2	61.2	24.8	35.3
	6	1,170	1,000	13.3	19.8	3.04	18.44	5.28	28.99	66.5	56.7	22.2	33.0
	7	1,230	998	9.5	21.7	2.25	20.69	5.02	34.0	63.9	65.7	15.9	36.1
	8	1,114	894	13.0	22.8	4.03	24.72	5.90	39.90	49.0	58.7	21.7	38.0
	9	1,157	920	16.2	24.0	3.43	28.15	5.22	45.12	71.8	69.7	27.0	40.0
	10	1,163	919	15.7	23.6	3.00	31.15	5.74	50.86	79.2	62.4	26.3	39.3
	11	1,183	931	12.5	19.0	3.59	34.74	5.86	56.72	53.0	50.0	20.8	31.7
平均	1,125	960	13.7	21.1	3.16	3.16	5.16	5.16	65.9	62.2	22.9	35.2	

第50表 Az および Bz タンクの状況

項目	平均電位 (-mV)		平均電流 (mA)		
	Az	Bz	Az	Bz	
試験回数	1	963	970	43.9	50.0
	2	956	959	13.1	18.6
	3	947	940	12.1	17.8
	4	944	931	13.7	15.5
	5	914	848	12.7	16.7
	6	879	793	11.98	14.29
	7	901	735	14.0	25.0
	8	837	724	15.26	16.68
	9	707	615	6.23	4.3
	10	728	644	10.0	7.0
	平均	878	816	15.3	18.6

g/m² のコーティングが附着した。

(b) Mg 陽極を使用して 11 回の試験を行なった。その場合の各試験回次の平均タンク電位、電流等は第49表の通りであった。AM タンクの総平均電位は -1,125mV であったに対し、BM タンクは -960mV であった。それに拘らず防食電流は AM タンクは 13.7 mA で、BM タンクの 21.1mA に比べ約 35% 少なかった。それ故陽極の減量も少なく、AM タンクは 34.74g 消費したに対し、BM タンクは 56.72g 消費した。すなわち陽極は約 40% 節減できた。

(c) Az, Bz タンクの場合。

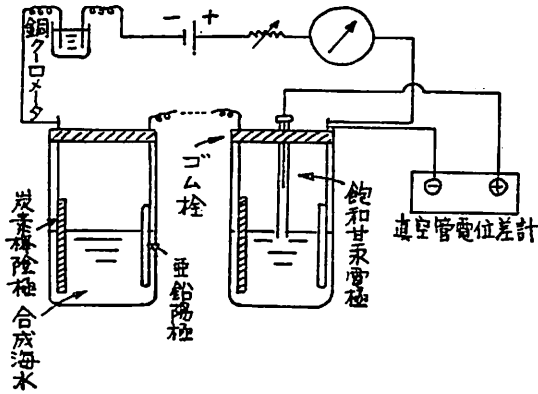
(a) 長さ 15cm (径 2.2cm) のガルボロッドを使用して Az タンクに 3 日間電流を流したところ、0.98A/m² の電流密度で 71Ah/m² の電解被覆を行なったことにな

り、244g/m² のコーティングが附着した。

(b) Zn 陽極を使用して10回の試験を繰返して行なった。その場合の各試験回次の平均タンク電位、電流等は第50表の通りであった。Az タンクの総平均電位は -878mV であったに対し Bz タンクは -816mV であった。それに拘らず総平均防食電流は Az タンクは 15.3mA であったが、Bz タンクは 18.6mA であった。なお平均電位が防食電位になったのは、Az タンクでは第8回試験まで、Bz タンクでは第6回試験までで、それまでの平均電位および電流の平均は Az タンクが -918mV で 17.1mA であったに対し、Bz タンクでは -907mV で 22.3mA であった。所要防食電流は約 25% 少なかったことになる。

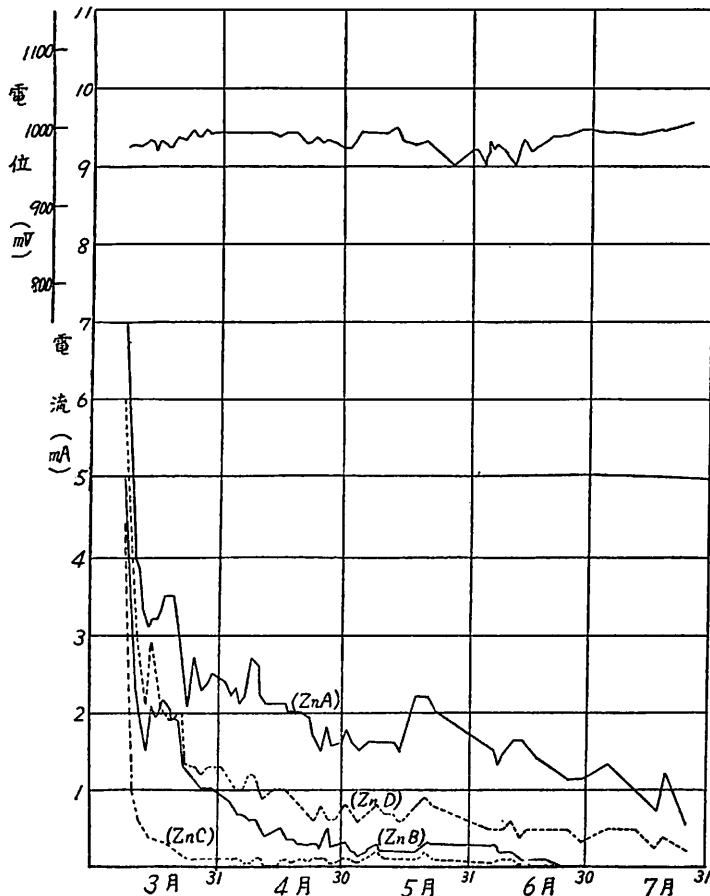
(3) 陽極性能試験法

Mg 陽極や Zn 陽極性能試験は主としてその方面の専門家が実施している。一般使用者はその発表された性能を知っておけばよいわけである。そして Mg 陽極の場合はその性能は大体発表された通りである。しかし Zn 陽極の場合はその微小な含有成分の多少が性能に著しく影響するため、市販されている Zn 板の性能は極めて多種多様である。しかも Zn 板は使用中にその性能が変化する。良質の Zn 板では性能の低下は少ないが低質 Zn 板では性能の低下が著しい。発表されている Zn 板の性能は標準の Zn 板の使用初期の性能である。電気防食の結果が期待に反しあまり良好でない場合、その原因が Zn 陽極の性能の不良に原因することも多いので、信用ある製品を使用することは勿論であるが、使用予定の Zn 板や試験に使用した Zn 板の性能を調査し良否を知ることは非常に望ましいことである。Zn 板の良否を知る方法と



第19図 陽極試験装置

しては一般には成分分析が行なわれている。分析はZn板の大体の性能を推測するには有効であるが、含有不純物の量が0.000a%の桁になるので高度の技術と最新の設備を要するから一般には困難である。その上分析成績では大差ないように見えても、使用してみるとかなり差異



第20図 Zn板の発生電流

があることもある。その他Zn板の性能試験方法として採用されている方法は電池で一定電流を流し陽分極より比較する方法、陽極と鉄陰極を組合せて発生電流を計測し比較する方法等である。いずれも標準のZn板を必要とし、それに比べ良否の程度を判定するものでかなりの長時間を必要とする上、実用上の性能は示されていない。筆者は陽分極と発生電流の関係を調査することにより比較的簡単にZn板の性能を調査できると考えZn板の試験を行なった。これら試験方法の概要について述べる。

(i) 一定電流を流し陽分極により比較する方法

Zn陽極の性能比較やMg陽極の性能試験に使用されている。試験装置は第19図の通りであって、電池と抵抗により常に一定の電流をZn板より流す。その時の陽極電位を計測し陽分極の程度により、Zn板の良否を判定する。なおこのとき銅クローンメークにより流れた電気量を計測し陽極の電流効率を出すことができる。性能を比較する方法としては適当であるが、電流で強制的に電流を流すから実用時の状態との関連について疑問がある。

(ii) 鉄板と組合せる方法

この方法では陽極毎に一定の大きさの鉄板を組合せる方法と、試験する陽極全部を大きい陰極に組合せる方法とある。いずれの場合でも陽極の性能を容易に比較することが出来る。第20図はタンクの中に第51表に示す成分の小型Zn板を吊し、その発生電流を比較した試験成績である。Zn板の種類によって発生電流量は数倍乃至10倍以上も違っている。

第51表 試験Zn板の種類

Zn板種類	成分(%)				
	Fe	Cu	Pb	Cd	Zn
A	0.0012	0.0004	0.003	0.0009	残り
B	0.018	0.018	0.82	0.13	"
C	0.034	0.024	0.13	0.003	"
D	0.0015	0.001	0.015	0.0005	"

(iii) 電流と陽分極の関係を調査する方法

上記の方法ではZn板の優劣は判明するが、電池で強制電流を流すため実際と違った条件で試験しているから優劣の程度も実用時の性能も明かでない。(ii)の方法は自然電流で比較してあるから、実用時の性能をそのまま比較してあると解してよいが、試験毎に鉄陰極の電位が違うから同時に実施したZn板の比較はできるが、他の実験と比較することはでき

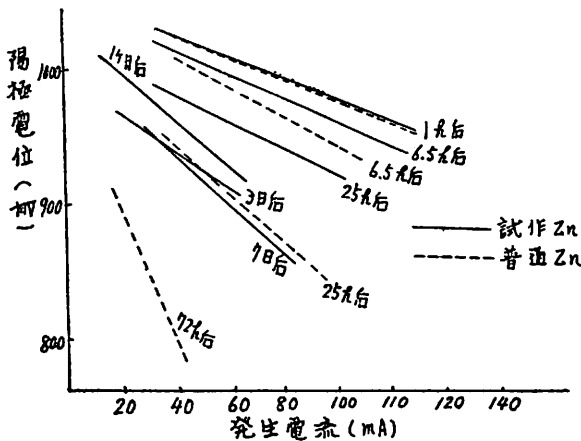
ない。またよほど大きい鉄陰極を使用しない限り発生電流によって陰極電位が変化するため、Zn板の性能の変化状況を表わすこともできない。これらの欠点を除くためにZn板の発生電流と陽極電位を計測し、電流と陽分極との関係からZn板の性能を比較することにした。この方法では陰極電位を一定にした場合の発生電流の比較も可能である。この試験方法は次の3つを基礎としたものであって、予備試験によりこれを確認した。

(a) Zn板の発生電流を可変抵抗によって調節した場合、発生電流と陽極電位との関係は常に同じ直線上を往復する。すなわち途中で電流を変えてもZn板の性能に影響がなく容易にもとの状態にかえる。

(b) 鉄陰極の面積を変えることによって電流を変えする場合にも、特に大きい変化を与えないかぎりZn板の性能は影響されない。

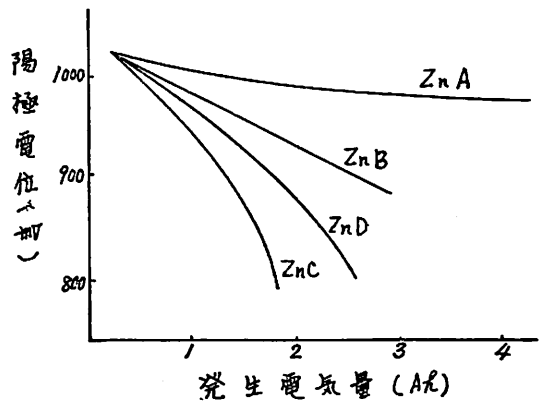
(c) Zn板の陽分極は比較的大きく、性能を比較する目安として適当であり、またその計測値は実用時の性能をも示すことになる。

以上のことが判明したので、Zn板を鉄陰極と結び発



第21図 Zn板の陽分極

生電流を計測すると共に、陽極電位を計測した。発生電流や陰極電位を調節するため可変抵抗と陰極面積を調節した。これにより発生電流と陽分極の関係を求めることができる。これはZn板の性能を示している。第21図は各種Zn板で陰極面積を変更して電流と陽極電位を計測した値であって、日時の経過と共に性能の変化した状況およびZn板の優劣を示している。また第22図は発生電流密度を一定にした場合の陽極電位の変化状況を示したもので、これで陽分極増加の状況がわかる。(完)



第22図 Zn板の陽分極

【後記】

昨年10月号より7回にわたった「船舶の電気防食」の講座も本月号をもって終了することにいたしました。拙文を読み下さった読者の方々には厚くお礼を申し上げます。なお今から振り返ってみると、その後の業界の発展や実験の進展によって加除訂正の必要もあり、また適当な箇所がなくて述べ洩した点もありますので、これらを追加して小冊子として5月末頃発刊することにいたしました。何卒御愛読のほどお願いいたします。

3月のニュース解説

(40頁より)

は第13次計画造船当時のそれに比し、定期船では15.3%、不定期船では13%、平均(第14次計画造船予定構成、定期115千GT、不定期45千GT、の平均)14.6%の低減が見込まれる。

しかしながら世界の海運、造船の現状では価格としての船価はなお一層低落することが予想され、価格競争に打克つためには上記低減では不十分であり、さらに早急かつ積極的な努力が必要である。

先に述べた船価低減諸方策の中でも、特に次の諸点は早急に実施すべきである。

- (1) 積極的な輸出振興策による輸出船の獲得
- (2) 鉄鋼の値下げのための鉄鋼、造船両業界の協力による規格、寸法の標準化と鉄鋼価格の安定方策
- (3) 標準仕様、同型船の採用等による原材料および工数の節減
- (4) 関連工業品製造業者における各社の標準化の促進
- (5) 関連工業の合理化のための特別償却および間接輸出に対する所得控除のための税制上の措置

商船基本設計の一考察 (12)

渡 瀬 正 麿

23 本邦客船設計について

現今高速航空機の進歩と共にその安全感と時間の節約の点から海外旅行の人々は殆んど旅客機を利用するようになった。しかし外国の富豪人士が excursion boat として豪華客船で世界の見物を楽しむ習慣は未だに衰えないようだが、本邦のような経済に余裕の無い国民に対しては移民船以外の豪華船は国家経済の点から考えてもなかなか納得出来ない点が多い。なにごとにも経済に立脚して無理なことはしない方が高税に苦しむ国民に対しても責任が軽くなるし、他に国民に対してなすべき問題が山積していると考えられるのであるが、しかし政府当局は外国観光団の誘致策として太平洋航路の豪華客船2隻を新造して日本国家の対面を保持せんと計画しているようで、運航の赤字を国家が全部保証して日本郵船会社に委任せんとしているように思えるが、日本の大客船商売は50年前、東洋汽船会社が天洋丸級3隻を米国の“Korea”および“Siberia”を type ship として1908年にまず天洋丸を太平洋航路に送り出し、船主も大得意の様子で、第2船地洋丸、第3船春洋丸を竣工就航せしめたことに創まるのであるが、丁度筆者は1908年夏学校を卒業して日本最大の造船所三菱長崎造船所に就職する光栄に浴し、直ちに当時公試運転準備のため第3ドックに入渠中の地洋丸の建造係主任の助手として初めて現場仕事に従事し、残鉄工事仕上と船内掃除を一手に引き受けることになった。該船は入渠中の工事を終了して船渠に漲水し船が浮き上がった瞬間忽ち右舷に傾いたが、臨機応変策として二重底に全部漲水して船の重心を下げ直立せしめることに成功した。当時筆者と造機主任助手の機械技士1名の外は責任者は下船不在であったから、筆者はまず急造のペンデュラムを機関室に懸下し、まず船の傾いている側の二重底に漲水して幾分傾斜を増大せしめ、次に反対側の二重底に漲水して最初の傾斜附近まで戻し、これを繰り返して二重底に全部漲水し終わった時は GM が positive になったので船は直立しこと無きを得た。

本船型の light condition における KG および-GM の値は別表の通りである。

天洋丸は2 funnels の outer funnel plates を取り去り、bottom に pig iron ballast を積み、地洋丸は

船名	天洋丸 地洋丸	春洋丸
LBP	550'	550'
B	63'	63'
D main deck	38'-6"	38'-6"
D shelter deck	46'-6"	46'-6"
Light d	18'-9 $\frac{1}{2}$ "	18'-3 $\frac{1}{4}$ "
Light Δ tons	11,638.57	11,261.57
KM	27.479'	27.479'
KG	28.996'	27.890'
GM	-1.517'	-0.429'
KG/D shelter dk.	0.623	0.600

double bottom floors の manholes の lower edges まで punch scraps をセメントで固めて permanent ballast とし、春洋丸は上部構造物の節約で1'-0"以上重心を下げたが、+GMにはなし得なかった。これは type ships の“Korea”および“Siberia”が upper deck depth 40.85' で forecastle, long bridge (片舷外板を張らず deck house として bulwark を取り付けたもの) および poop を持つ 3-islander ships であったのに、天洋丸級では深さ 46'-6" の shelter decker とし、その上に long promenade deck と long boat deck を取り付け、幅 63.0' をそのまま採用した原因によるので、当時イタリーの大客船で船台上で試運転可能の状態に finish した船が、進水直後にそのまま転覆した事実を英誌“Engineering”で詳細に報告しておいた記事を読んだことがあるが、上部構造物の高さに応じて船の幅を決定する方針を採らないと、現今でも英国の一流造船所の Swan Hunter and Wigham Richardson 会社(昔有名な大西洋大客船旧“Mauretania”を建造したところで、ドイツが“Bremen”を造るときこの船を type ship とした)で新造した Norwegian America Line の“Bergensfjord”が Depth (up. deck) 47 呎に対し B mld.=72 呎であって、strength deck 以上を aluminium alloy とし、permanent ballast 975 tons を積んで Light Δ =12,836 tons の時に 1.896 呎の -GM であったことは、既に昨年の本誌5月号に誌した通りで、筆者の計算した第36表の Refr. No. 1 では B mld.=76'-0", Load Δ mld.=19,350 噸の時の GM

=+3.9呎となっていることは浅間丸の B=72 呎、鎌倉丸の B=74 呎で Load Δ の時 GM=+4.0 呎になっているのと同結果であり、また最近就航した "Empress of England" の LBP=600 呎に対し、D main dk.=48 呎、B=85 呎となっているのを思い浮べて見ると 65 年前の "Campania" and "Lucania" の LBP=600 呎、B=65 呎とを比較して、幅で 20 呎も広がっているということは、50年前天洋丸を建造した当時の造船技術者が想像もしなかったことと考えられる。しかしながら近代の客船の幅が往時の客船の幅に比して非常に増大せられた原因は、tank experiments の研究結果から幅を増大しても往時の識者が考えたほど抵抗が増えず、また客船設備の豪華化から上層甲板の数が増えて船の重心が上昇して KG 値が大となり、適当な +GM を得るためには大なる KM 値を要求せられるため自然幅を増して load water plane area を大とせざるを得なくなり、他方抵抗低下の目的で小さい肥瘠係数を採用して置けば、案外低馬力の経済船を得られることとなったわけで、船の keel から最高甲板までの高さとの比を考慮して適当な +GM 値を得られるように幅を決定する必要があり、既にこの方法は昨年の本誌第 5 号の第 36 表大型客船安定計算法で明かにして置いたが、小型客船、漁船などに対しても同様であつて、+GM の問題は船の小傾斜 (10°~15°) に対していわれているので、特

に小型船に対しては大傾斜の場合の船の安全性能を全うするに最も大切な freeboard をなるべく大とし、stability range を少なくとも 60° 以上にしよう water tight exposed deck edge height 即ち freeboard height を船の form と strength 問題から決定せられる rule freeboard にあまり固執せずに、船の安全性能即ち人命保護の点から造船設計者は船の水上の form を研究し、常に荒天時の green wave の船上に突進し来つた時の波の行動を考え、その水が船上の何処にも lodge せず、速かに舷外にはき出されるよう、水の突進力に反対するような船上の recesses を皆無とし、小漁船や小客船に見られる 3~4 呎附近の freeboard の船の舷に freeing ports の少ない bulwark を付けることなどは +GM 2'-0" 以上ある小型船でも甲板上の漲水で stability を失ひ転覆した例が甚だ多い。それ故小型船に限らず car ferry boats のような low freeboard の wagon deck を持つ船は特に wagon deck の入口に外板と同強力の door を備えて、wagon space height を freeboard height に加えて置けば筆者はその船で Winter North Atlantic Ocean を横断しても安心しておれると確信している。

以上述べた理由で、筆者は入手可能な deck height data で 1,100 呎の大型客船から小型船までの keel 上面から highest super structure top までの height を

第 53 表 小型漁船馬力の参考表

	Dr. E. H. Todd's Drifters			Dr. J. F. Allan's Drifters					
	1757	1759	1760	O	A	A'	B	C	C'
Model No.	1757	1759	1760	O	A	A'	B	C	C'
LWL ft.	90.0	90.0	90.0	62.0	62.0	62.0	62.0	62.0	62.0
LBP ft.	86.0	86.0	86.0	—	—	—	—	—	—
B. incld. shell ft.	18.58	18.58	18.58	17.834	17.834	17.834	16.834	17.834	17.50
Lwl/B	4.63	4.63	4.63	3.48	3.48	3.48	3.685	3.48	3.545
D. mld. fore ft.	16.92	14.89	18.64	—	—	—	—	—	—
" aft ft.	15.50	13.59	15.09	—	—	—	—	—	—
" mean ft.	12.16	12.14	13.14	—	—	—	—	—	—
d. mld. fore ft.	5.17	6.39	6.89	4.75	4.73	5.375	5.65	6.417	5.71
" aft ft.	10.75	8.69	10.19	7.25	7.23	7.916	7.15	8.00	7.21
" mean ft.	7.96	7.54	8.54	6.00	5.98	6.646	6.40	7.2035	6.46
Δ , incld. shell tons	185.0	179.0	188.0	71.0	71.0	68.7	71.0	71.5	71.5
CB	0.51	0.52	0.52	0.3745	0.376	0.381	0.372	0.314	0.357
CM	0.79	0.87	0.87	0.581	0.614	0.589	0.744	0.586	0.670
CP	0.646	0.598	0.598	0.645	0.612	0.647	0.501	0.537	0.533
	D.H.P.	D.H.P.	D.H.P.	D.H.P.	B.H.P.	B.H.P.	D.H.P.	B.H.P.	B.H.P.
Diesel Eng. output	171	102	102	115	104	120	77.3	73	120
R. P. M.	128	202	202	—	—	—	—	—	—
V/\sqrt{LWL}	0.991	0.991	0.991	1.142	1.142	1.175	1.142	1.142	1.213
V in knots	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.25	9.0	9.0	9.55
E. H. P. n	80	54	54	—	—	—	—	—	—
E. H. P. a	—	—	—	62.1	55.8	64	50	42.6	67
C_n	1.446	0.996	0.996	—	—	—	—	—	—
C_a	—	—	—	2.22	1.906	—	1.708	1.455	—
E. H. P. / B. H. P.	0.585	0.69	0.665	—	0.532	0.535	—	0.584	0.56

第54表 小型客船安定性能比較表

Refr. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Actual size	Actual size	Actual size	Modified size		Actual size	Actual size	Modified size	
Name	Captain	Monarch	Vanguard	Departure	Arrival	宇高 Ferry	青函 Ferry	Departure	Arrival
				南	海 丸			黒	潮 丸
LBP ft	320	330	280	306	306	236	371	328	328
B extreme "	53.25	57.5	54	53.25	53.25	43.3	52.	57.5	57.5
d mean "	25.334	24.29	22.0	15.45	14.33	11.46	16.075	23.17	22.17
Load Δ, tons	7,916	8,306	5,782	3,635	3,160	2,073	5,200	6,940	6,585
CB	0.642	0.6315	0.55	0.505	0.474	0.612	0.587	0.556	0.5515
Freeboard ft	6.5	14.0	16.5	8.22	9.34	4.942	6.23	4.59	5.59
KM "	24.65	26.53	—	26.84	27.07	20.83	24.04	26.7	26.45
KG "	22.05	24.16	—	22.0	23.6	17.93	20.28	20.15	20.75
GM "	2.6	2.37	2.87	4.84	3.47	2.9	3.76	6.55	5.7
max. GZ "	0.8 at 22.5°	1.9 at 40°	2.3 at 45°	2.32	1.916	0.915	1.312 at 18°	—	—
Range of stability	54.5°	70°	84°	52.7°	45.6°	30.45°	34.55°	72.55°	67.05°
F'cle ft	—	—	—	47.35×	13.15	—	—	41.7×	14.1
Bridge "	—	—	—	—	—	—	—	61.0×	14.1
Poop "	—	—	—	—	—	—	—	19.1×	14.1
Refr. No.	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Modified size			Actual size		Modified size		Actual size	
Name	Captain	Monarch	Vanguard	Departure	Arrival	Departure	Arrival	Departure	Arrival
				南	海 丸	黒	潮 丸	黒	潮 丸
LBP ft	159.7	152.2	137.75	152.5	152.5	151.5	151.5	160.7	160.7
B "	26.57	26.57	26.57	26.57	26.57	26.57	26.57	28.2	28.2
d mean "	12.63	11.20	10.82	7.71	7.15	10.74	10.28	11.36	10.87
Load Δ, tons	981.0	817.0	622.0	450.5	392.5	686.0	652.0	825.0	775.0
CB	0.642	0.6315	0.55	0.505	0.474	0.556	0.5515	0.556	0.5515
Freeboard ft	3.245	6.47	8.12	4.10	4.66	2.128	2.59	2.25	2.74
KM "	12.3	12.26	—	13.3	13.42	12.37	12.28	13.08	12.98
KG "	11.0	11.16	—	10.9	11.7	9.34	9.62	9.88	10.17
GM "	1.2975	1.095	1.4125	2.4	1.72	3.03	2.66	3.2	2.825
max. GZ "	0.4245	0.878	1.132	1.15	0.95	—	—	—	—
Range of stability	54.5°	70°	84°	52.7°	45.6°	72.55°	67.05°	72.55°	67.05°
F'cle ft	—	—	—	23.6×	6.565	19.35×	6.52	—	20.46×
Bridge "	—	—	—	—	—	28.3×	6.52	—	29.9×
Poop "	—	—	—	—	—	8.84×	6.52	—	9.35×

ordinate とし, ship's length を base として plot し, それに各甲板までの高さ, loaded condition の KG および GM, freeboard および load d. 等を書き入れた Basic Design Chart を作る目的をもって LBP=500 呎以上 1,100 呎までの船は大型客船の data により, LBP=500 呎以下は shelter deck cargo ships, 3 island cargo ships および raised quarter deck ships (小型船) の data を用いて諸点をつなぐ曲線を引いて第18図を作って見た。勿論小型客船, 曳船, 漁船等の data から得られる諸点をこの図中に plot して見ると, これらの小型船は $\frac{V}{L} = 1.1$ の船が多く, 肥瘠係数を適当に採ると L=100' の船で $\frac{L}{B} = 4.5$, L=50' の船で $\frac{L}{B} = 3.5$ としても F. H. Todd 氏の drifters の tank results (1950年の本誌 No. 10 を参照) や J. F. Allan 氏の "Research on design of drifters" によると, 案外小馬力で済むことが理解出来, 経済的見地からも本邦小型船の幅と乾舷との小なるために生ずる危険を防止出来るものと考えられる (第53表参照)。特に本邦の沿岸航路の客船や一般漁船の設計を調べると, initial stability を表現する GM は小型船に対し 2 呎以上もある船が多く, rolling period が短いので船客は船の安定が悪いと判断するものがあるが, 筆者は造船技術者としてむしろ乾舷の少ない, 従って range of stability の僅少な船ほど不安心で, 北海道に渡る時など海峡連絡船の rolling period の短いことと船尾の開口に外国の car ferry boats のような堅牢な遮閉扉の無いことを心配しながら乗っておったが, 遂に荒天のためとはいえ, あのような海難事件を引き起し, 時を同うして瀬戸内海の連絡船の転覆や, また最近の南海丸等の転覆事件等を考える時, 原因が船の衝突や荒天のためとはいえ, 筆者が船の設計上から考えると根本的に海難を防止出来るような改善方策が充分あると思考する。筆者が一昨年本誌の6月号で船の安定 (stability) について述べた際, その頭初において英国軍艦 "Captain" の古事を E. J. Reed 氏の Naval Science, vol. 1 (1872) から転載し, 当時の英国造船識者の論決で low freeboard ship を排除したような考えを現今の日本の造船設計者に希望したが, 今日南海丸の海難を聞いてますますその思いを深めた次第で, 同船は "Captain" の約 half size の船と見られるから第54表で1870年代の軍艦の幅を南海丸の幅と同寸法のものとした船の安定に関する諸数値を表示して御参考に供する。なお南海丸と同大の黒潮丸や壱州丸のような船は freeboard が南海丸よりも遥かに小さいが, deck erections があるので green waves の侵入

を防げるから, stability range も南海丸の departure 52.7°~arrival 45.6° に対し departure 72.55°~arrival 67.05° となり非常に安全な船となるので, 南海丸も船尾の steering room を poop とし, 中央の便所などの室を外板に沿った erection 中に配置すれば, 両舷全部に沿った bulwark の通路上に green wave が lodge して stability が vanish することを防げると思ふ。英国海軍の老 draftman の Nearbeth 氏が晩年一論文を発表し, 良好な船の設計はまず船上に突進する green wave の behaviour 研究と船の style の芸術化にありといったが, 造船家の玉条とすべき至言と思われる。勿論美観の点から erections を付けると面白くないと考える場合は, bulwark の上部に角窓を併列させた波よけの screen plate で cover し, 好天時は角窓を開けて置けば良いし, 荒天時だけ窓を閉めれば三角波の侵入を楽に防げると思ふ。

さて本邦大型客船はこれまで50年前の天津丸型でも, 20年前の浅間丸型でも, 公試運転で20.6節を出し得たに過ぎず, 就役速力でも17節内外で, 筆者の関係した金華丸級の貨物船の方が常に追い越しておったことを知っている。

これらの本邦太平洋航路客船は Canadian Pacific Mail Co. の "Empress of Asia" や "Empress of Japan" の出現によって太平洋上の Blue Ribband を占められ, 船主は赤字に苦められた。さらに1940年代にドイツが東亜航路に当時最新式と思われた "Potsdam," "Scharnhorst" および "Gneisenau" の3隻の姉妹客貨物船を新造して東亜に廻航せしめ, われわれの心胆を寒からしめたのであるが, かかる外国客船が就役速力を20節以上に取って LWL を 600 呎以上としたのに対し, 本邦船はいつも試運転速力 20 節を目標にして $\frac{V}{\sqrt{LWL}} = 0.85$ (hollow point) に適當するよう LWL=550~580 呎を採用しており, 最後の新田丸級3隻も上記のドイツ船に酷似した style に建造はしたが, やはり LWL=567.5 呎として設計せられ, 試運転で21節の速力を得たに過ぎず, 上記の外国客船が就役速力20節を楽々と保持するために試運転では23節近辺の快速力を出し得る主機を所持し, 機関総重量も案外軽く, 常に優位を保ち得たことは大型客船建造の経験が浅い本邦としては止むを得ないものがあるとしても, 当時本邦の優秀貨物船が太平洋上ですべての外国貨物船を凌駕したことを思い比べて見ると, 大型客船に対する基本設計に対して欠除した何物かがあったのではないかと懸念する次第である。勿論大戦直前に設計せられた根原丸, 出雲丸の基本設計に対しては筆者も大いに敬意を払うものであるが, 戦争勃発

第55表 大型客船基本設計法

Name	USA(1940)	USA(1940)	German(1930)	USA(1952)	Japan(1940)	Japan(1958)
	Model No. 22	America	Bremen	United States	Kashihara	Proposed Ship
LOA ft	963.25	723.0	938.0	990.0	715.0	744.0
LWL "	945.0	690.25	912.0	945.0	708.65	714.0
LBP "	913.25	660.562	888.0	905.0	676.0	685.0
L registered "	—	—	—	916.8	—	—
L for resistance "	985.0	718.0	912.0	985.0	738	744.0
B mld.	107.5	91.927	101.75	101.5	87.8	90.0
D mld., (BH dk.) "	48.0	47.0	45.66	47.0	45.0	46.0
" (up. dk.) "	65.0	55.46	62.39	63.5	53.5	54.5
" (strength dk.) "	82.0	73.56	79.47	82.0	71.5	72.5
" (top of superstructure)	125.0	100.40	118.67	122.0	101.5	102.5
d mld. "	36.0	30.33	32.0	34.0	30.13	32.5
G. T.	56,000	26,455	51,656	53,329	27,700	27,000
N. T.	23,500	14,320	21,583	29,475	—	—
CB (LWL)	0.566	0.5895 ^{for} _{Δmld}	0.593	0.540	0.586	0.526
CM	0.988	0.9772 "	0.956	0.982	0.962	0.974
CP (")	0.574	0.5999 "	0.620	0.550	0.610	0.540
CW (")	0.723	0.7147 "	0.709	0.688	0.715	0.680
CV (")	0.783	0.825 "	0.837	0.785	0.820	0.774
CR (")	0.794	0.840 "	0.875	0.800	0.854	0.794
i, m=i/CB	0.0464	0.0820	0.0463	0.0774	0.04575	0.0405
Bulbous bow, % of A	4.10	4.00	0	4.00	4.00	4.00
KM load Δ ft	46.5	38.24	42.0	42.5	36.5	37.5
Design load Δ with app. tons	59,800	32,585(35,440)	51,000(54,700)	51,000	31,830	31,850
V. C. G. (KG, load Δ) ft	40.7	32.46	37.0	37.5	32.0	32.3
GM, load Δ "	5.8	5.6	5.0	5.0	4.07	4.75
W. S.	115,960	73,500	105,000	106,850	71,700	73,400
C = W. S. / √ΔLWL	15.5	15.5	15.4	15.4	15.2	15.4
$\Delta / \left(\frac{LWL}{100}\right)^3$	70.90	99.75	67.40	60.58	89.40	87.50
①=LWL/▽ ^{1/3}	7.41	6.59	7.51	7.81	6.83	6.81
LWL/B	8.8	7.51	8.97	9.3	8.07	7.94
B/d	2.987	3.035	3.180	2.985	2.913	2.770
Vservice, knots	30.0	22.78	27.8	34.5	24.45	30.0
SHP service	166,000	39,000	112,500	178,000	50,400	95,200
Passengers	2,769	1,202	2,200	2,000	1,200	1,200
Crew	1,181	643	1,000	1,000	600	600
Design load Δ, mld. tons	59,100	34,960	50,300	50,300	31,400	31,400
Wt. of appendage, "	700	480	700	700	430	450
Net hull steel "	26,260	11,380	21,025	17,650	10,625	10,075
Paint & cement "	1,950	1,499	1,710	1,710	1,400	1,260
Carpenter "	740	375	648	648	350	315
Insulation "	900	611	784	784	570	513
Joiner "	2,500	1,645	2,190	2,190	1,535	1,380
Fittings "	1,150	428	1,010	1,010	400	365
Hull engineering "	2,940	1,711	2,580	2,580	1,600	1,430
Electric engineering "	470	239	412	412	223	197
Equipment "	600	336	521	521	314	282
Outfit "	700	366	620	620	343	308
Wood & outfit "	11,950	7,210	10,475	10,475	6,740	6,050
Hull, total "	38,210	18,590	31,500	28,125	17,365	16,125
Machinery wt. "	8,175	2,519	8,860	7,900	3,000	3,680
SHP/mach. wt. "	17.85	13.5	10.84	20.0	16.0	25.0
Margin "	1,715	0	0	0	0	0
Light Δ	48,100	21,109	40,360	36,025	20,365	19,805
V.C.G. (KG light Δ) ft	47.0	41.93	—	—	—	—
Total DW tons	11,700	11,476(14,331)	10,640(14,340)	14,975	11,485	12,045
V.C.G. (KG, DW) ft	14.70	14.85	—	—	—	—
Cubic Number	63,800	33,680	56,500	58,250	31,450	33,600
V/\sqrt{L}	0.956	0.850	0.921	1.10	0.90	1.10
SHP normal (RPM)	146,000(160)	34,000(128)	96,000(180)	158,000(180)	48,000(150)	84,500(210)
SHP max. conti. (RPM)	180,000(174)	42,500(132)	120,000	197,500	60,000	105,600
Press./temp. °F	400/700 °F	425/725 °F	330/700 °F	1,085/900 °F	600/865 °F	1,100/950 °F
Shell plating	riveted	riveted	riveted	welded	riveted	welded

All unpublished figures were estimated by the writer,
and those figures in () are deduced from subdivision rule draft.

のため航空母艦として竣工せられたため、遂に太平洋上本邦大型客船としてその容姿に接することが出来なかったことは誠に残念に思われる。当時筆者はこの船が客船として就航しても speed up の流行する当時として競争国が従来の大型客船に対する basic design の速長比 = $\frac{V}{\sqrt{LWL}} = 0.85 \sim 0.90$ を、英艦 Hood の $\frac{V}{\sqrt{LWL}} = 1.10$ の成功に鑑みて大型客船の basic design に $\frac{V}{\sqrt{LWL}} = 1.10 \sim 1.15$ を採用するようになることを慮り、昭和14年の造船協会誌第65号に一論文を提出して、将来の大型客船は種々の technical improvements により $\frac{V}{\sqrt{LWL}} = 1.10 \sim 1.15$ を採用しても経済上なんらの不安なきことを指摘したが、十数年後の1952年に米国が研究を重ねた結果 "United States" の出現に成功し、従来の $\frac{V}{\sqrt{LWL}} = 0.85 \sim 0.90$ を固執しておいた英仏独を啞然たらしめたことは筆者も大いに賛意を表する所以であると同時に、将来の太平洋航路大型客船設計に当たっても同様の考慮を払ってもらいたいと切望している次第である。一方高速貨物船競争においても米国は率先して "Mariner" 型に $\frac{V}{\sqrt{LWL}} = 0.85 \sim 0.90$ を採用して、一昨年的好景気時代には本邦の高速貨物船陣営の心胆を寒からしめたようだが、元來貨物船はすべて経済に立脚して時代によって採算のとれぬ船は誰も見向かないから、高速貨物船に対して $\frac{V}{\sqrt{LWL}} = 0.85 \sim 0.90$ を採用すべきか否かは hull & machinery weight の軽減と建造工賃節約から結果する船価の減少を考慮に入れて、本邦造船価格が英国なみとなり米国の約60%で済むようになればこれまた一考を要することと思うが、現今のように本邦推進機関出力が機関総重量1噸に対し turbine で9~11 SHP であるのに、米国で発表した数字では15~18 SHP となっていることを考えるとき、われわれは未だ学ぶべき点が多々残っていると考える。しかし大型客船に対しては経済問題は政府に負う所多く、切角国民の負担によって出来上がった新船が、時代おくれで競争国の新船より速力が遅いということになると、如何に船室を豪華化しても、諸外国の船客は速力の早い船を優秀豪華船と思っているので遅い船は自然競争裡に敗れる結果となることを憂慮する。しかるに一方、Cunard 汽船会社が "United States" に大西洋上の Blue Ribband を取られても、無言のまま現今 LWL=590 呎、20 節の "Sylvania" 型4隻を新造していることは、1940年代に英国が "Queen Elizabeth" を建造した当時、米国が数回 Super Atlantic Liners の計画を発表したにも拘らず建造したのは medium size liner の "America" であったことと同意義とも解せられるが、本邦の今回の大型客船建造案

は利殖のためで無く、全く一国の面目上において大型客船2隻を建造しようと考えておられるのならば、筆者はこの際思い切って $\frac{V}{\sqrt{LWL}} = 1.10 \sim 1.15$ の船を採用したら面白いのではないかと思考する。勿論大西洋と異り太平洋の船客数は少ないから、むしろ米国が大西洋航路で gross tonnage 53,330, V service 35 節の "United States" を造って G. T. 83,673, V service 29.5 節の "Queen Elizabeth" を驚かしたように、日本も太平洋上に $\frac{V}{\sqrt{LWL}} = 1.10 \sim 1.15$ を採用した中型の客船を造り、その高速の点で競争し来る諸外国の大型客船と compete するような方策を考えては如何かと思考する。筆者はかような見地から本誌で数回 "United States" の未発表の数値についていろいろ従来発表された data を参考として予想して見たが、本誌今年の2月号の第51表で試みた予想数値では Schoenherr's frictional coefficient を roughness coefficient を加えずに用いて frictional E. H. P. n を出し、Taylor's chart から出した residual E. H. P. n に加えて total E. H. P. n を決定し、初め $\eta_n = \frac{E. H. P. n}{S. H. P. tank}$ の reasonable figure 0.54 を用いて見たが駄目で、S. H. P. trial = S. H. P. tank + 20% = 158,000 とするには $\eta_n = 0.629$ とする外なく、この η_n 値は E. H. P. n (Taylor's chart) に用いるべきもので、Schoenherr's C_f を利用した場合は昨年の本誌5月号の第37表に示した η_n 値程度のものを採用すべきものと確信しているから、筆者は normal S. H. P. = 158,000, max. continuous output = 197,500 SHP の geared turbine 機を積んだ船で、就役速力 34.5 節を出し得るや否を基本設計上の考察で試み、同時に同方法で本邦太平洋客船の $\frac{V}{\sqrt{LWL}} = 1.10$ 即ち就役速力 30 節の船の基本設計を完了し第55表および第56表に集録した。その方法は従来本誌で発表した第36表、第37表および第48表の方式によったものであるが、異なる点は $\frac{V}{\sqrt{LWL}} = 1.10$ 附近の船に対しては $\frac{V}{\sqrt{LWL}} = 1.10$ の British armoured cruiser "Leviathan" を mother model として作られた Taylor's standard charts の optimum prismatic coefficients for minimum residual resistance を採用することが最も賢明な道と考えたことで、第56表では Taylor's residual resistance に Schoenherr's frictional resistance (roughness correction $\Delta C_f = 0$ として) を加えて E. H. P. n を出し、 η_n は従来の riveted shell ships の普通値を用い、service condition は "Bremen" の actual condition や米国の Model No. 22 の研究数値を利用して第55表を作ったので、筆者としては相当の確信をもって今回本誌に発表

第 56 表 推進機関馬力および安定性能決定法

Name	Model	America	Bremen	United States	Kashihara	Japan 1958
	No. 22					Proposed Ship
Design load Δ_a , tons	59,800	32,585	51,000	51,000	31,830	31,850
L for resistance ft	985.0	718.0	912.0	985.0	738.0	744.0
$\frac{R_r}{\Delta_a} \left\{ \begin{array}{l} \textcircled{1} B/d=2.25 \\ \textcircled{2} B/d=3.75 \end{array} \right.$	3.172	2.137	4.026	5.125	3.26	5.68
	3.708	2.500	4.331	6.40	3.5875	7.25
R_r/Δ_a for B/d	3.435 (B/d = 2.987)	2.327 (B/d = 3.035)	4.215 (B/d = 3.18)	5.75 (B/d = 2.985)	3.4047 (B/d = 2.913)	6.268 (B/d = 2.812)
EHP _r Taylor	18,920	5,300	17,420	31,050	8,140	18,450
R_r/Δ_a for 500' ship	8.9	6.1	9.2	12.4	7.1	10.3
Length correction	0.946	0.973	0.952	0.9465	0.971	0.9705
R_r/Δ_a for L	8.42	5.875	8.76	11.74	6.895	10.00
EHP _f Taylor	46,400	13,360	37,970	63,500	16,460	29,450
EHP _n Taylor	65,320	18,660	55,390	94,550	24,600	47,900
Froude's C_f	0.00169	0.00179	0.00171	0.00165	0.00177	0.0017
Froude's EHP _f	45,850	13,450	33,250	65,950	16,050	29,280
Schoenherr's C_f	0.0013	0.0014	0.00133	0.00128	0.001393	0.001355
Schoenherr's EHP _f	35,250	10,830	25,865	48,600	12,630	23,330
EHP _n Froude	64,770	18,750	50,670	97,000	24,190	47,730
EHP _n Schoenherr	54,170	16,185	43,285	79,650	20,770	41,780
EHP _n for riveted hull	64,770	18,750	50,670	94,550	24,190	47,730
$\frac{EHP_n}{SHP_{\text{tank}}} = \eta_n$	0.60	0.592	0.590	0.550	0.592	0.540
SHP tank	108,000	31,680	86,000	172,000	40,950	88,400
SHP service (+23%)	132,800	39,000	105,750	211,500	50,400	108,700
SHP design (+20%)	159,500	45,800	127,000	254,000	60,500	130,500
EHP _n Schoenherr for welded hull	54,170	16,185	43,285	79,650	20,770	41,780
η_n	0.60	0.592	0.590	0.550	0.592	0.540
SHP tank (+23%)	90,300	27,350	73,400	144,800	35,100	77,400
SHP service (+20%)	111,000	33,650	90,200	178,000	43,200	95,200
SHP design	133,150	40,400	108,240	213,500	51,850	114,300
Stability $B = \sqrt{\left(KM - \frac{d}{1+C_v}\right) \frac{d}{m}}$	107.5	92.0	101.75	101.5	87.8	90.0
<p>Taylor's $EHP_n = 0.00307 \times \Delta_a \times V \times \frac{R}{\Delta_a}$ Froude's or Schoenherr's $EHP_n = 0.00867 \times W.S. \times V^3 \times C_f$ $\frac{R_r}{\Delta_a}$ for B/d = $\textcircled{1} + (\textcircled{2} - \textcircled{1}) \times \frac{B/d - 2.25}{1.5}$</p>						

第 57 表 米國 Model No. 22 船の機関重量予算表

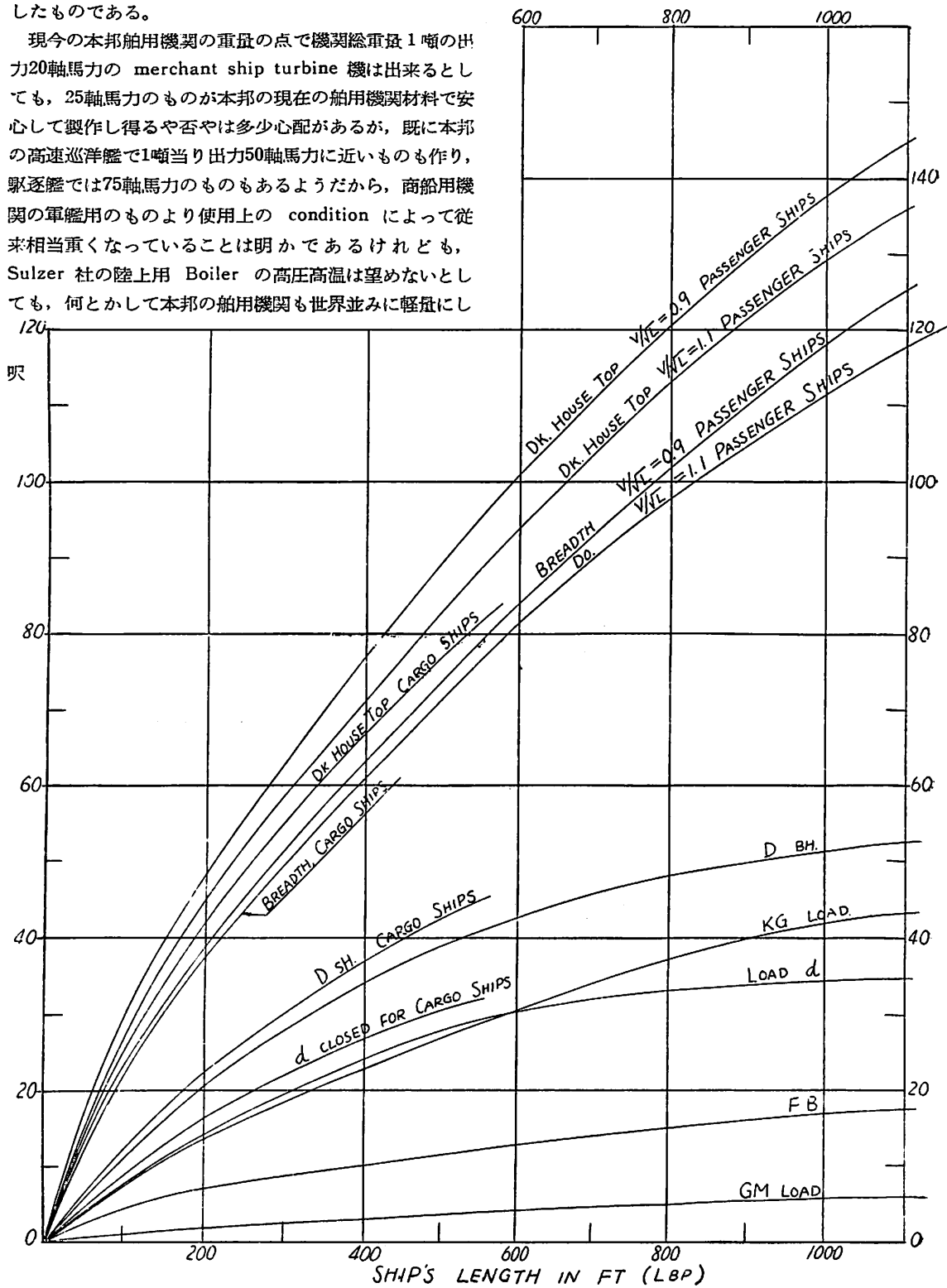
	Gearred Turbine Engine	Turbo Electric Engine
SHP	166,000~180,000	200,000
RPM	160	180
Main turbine	& reduction gears	& generators
{ Main prop. motors	1,620.0	1,053.6
{ Main control equipr.		834.0
{ Cable between gener.		650.0
{ and prop. motors		200.0
		total 2,737.5
Condensers & c	623.7	864.0
Feed pumps & c	332.2	384.4
Lub. oil pumps & c	329.1	177.6
Steam & exhaust piping	298.0	385.0
Generators	193.8	267.9
Shafting & propellers	1,081.8	874.0
Main boilers	2,003.4	2,232.0
Uptake & funnels	602.2	595.0
Forced draft & c	46.4	51.4
Ventilators	53.2	96.0
Floors, gratings & c	215.0	280.4
Fuel oil piping & c	70.9	75.9
Bilge & ballast pumps	75.0	74.5
Misc. pumps & piping	87.6	86.7
Evaporating system	73.0	72.7
Lifting gears & tools	35.8	43.4
Insulation	110.0	120.0
Spares & stores	80.0	84.0
Total	7,937.1	8,917.5
3% margin	238.1	267.5
Grand total	8,175.0	9,185.0
Normal SHP	146,000 at 160 RPM	160,000 at 165 PRM
Max. continuous SHP	180,000 at 174 "	200,000 at 180 "
Normal SHP/mach. weight	17.87 SHP	17.35 SHP
Max. Conti. SHP/mach. weight	22.00 SHP	21.80 SHP

第 58 表 Service Conditions and Performance of "Bremen"

Route	Cherbourg—New York	New York—Plymouth
1. Load displacement (Departure)	51,830t (metric)	54,000t (metric)
Draft forward	32'	33'—6"
aft	32'	32'—8"
mean	32'	33'—1"
2. Load displacement (arrival)	47,350t (metric)	47,350t (metric)
Draft forward	27'—8"	27'—10"
aft	31'—9"	31'—7"
mean	29'—8½"	29'—8½"
3. Total distance, seamiles	3,164	3,084
Total hours	113.42	110.30
4. Average service speed	27.83 knots	27.91 knots
S. H. P. { (metric)	112,500	114,000
{ (English)	111,000	112,500
R. P. M.	194	192
5. Boiler { pressure, atü	22.7	22.9
{ temperature	391° C	388° C
Pressure at nozzle, atü	19.6	19.65
Temperature at nozzle	385° C	381° C
6. Mean load displacement	{ 49,598t (metric)	50,675t (metric)
	{ 48,840Ts (English)	49,950Ts (English)
7. Admiralty constants (CA)	259 (English)	262 (English)

したものである。

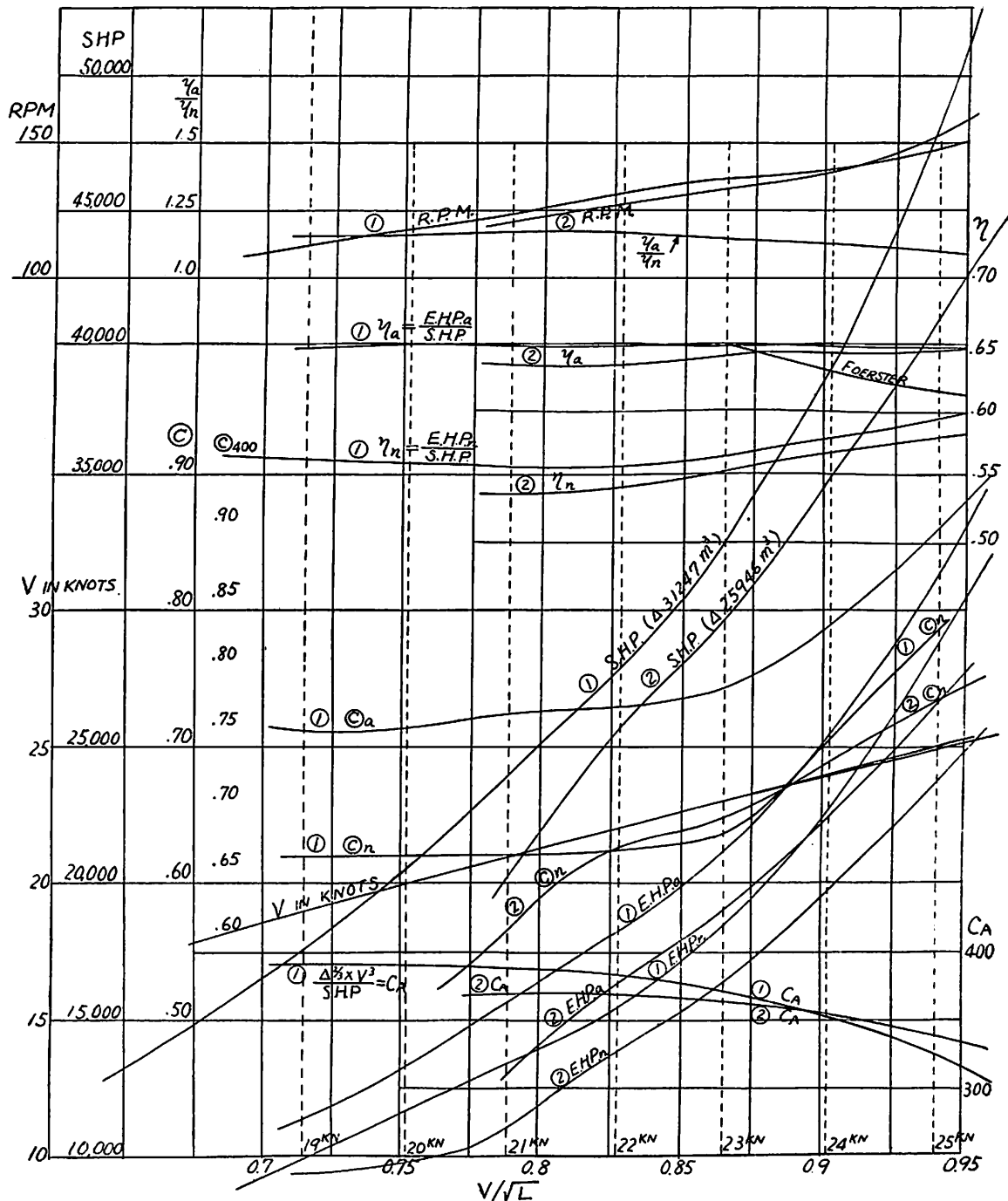
現今の本邦船用機関の重量の点で機関総重量1噸の出力20軸馬力の merchant ship turbine 機は出来るとしても、25軸馬力のもが本邦の現在の船用機関材料で安心して製作し得るや否やは多少心配があるが、既に本邦の高速巡洋艦で1噸当り出力50軸馬力に近いものも作り、駆逐艦では75軸馬力のものもあるようだから、商船用機関の軍艦用のものより使用上の condition によって従来相当重くなっていることは明かであるけれども、Sulzer 社の陸上用 Boiler の高圧高温は望めないとしても、何とかして本邦の船用機関も世界並みに軽量にし



第 18 図 Basic Design Chart

コスト引き下げの一助たらしめたいものと切望する。念のため米国の Model No. 22 の geared turbine と turbo electric engine の weight estimation を第 57

表に掲げ御参考に供する。
なお第 56 表に掲げた軸馬力計算と対照させるために “Kashihara Maru” と “America” との model test



第 19 図 樫原丸および出雲丸 模型試験諸曲線

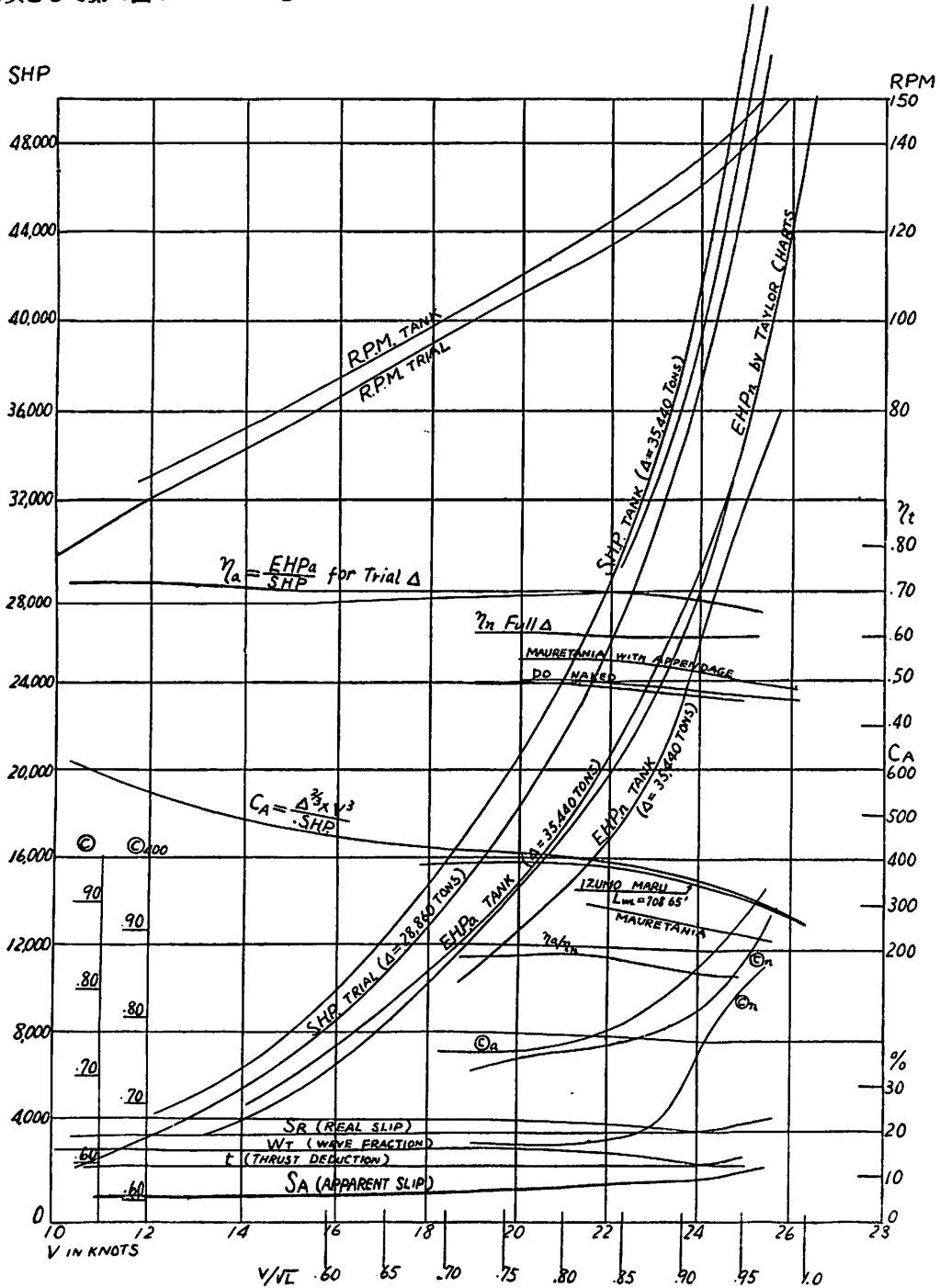
LOA 715' LWL 708.65' LBP 676' B 87.8' d 30.13' " " Δ without app. = 31,063 m³
 LWL/▽^{1/3} = 6.73 B/d = 2.92 LWL/B = 8.07 ② 1/2 loaded Δ with appendage = 25,946 "
 Δ_a 31,535 t Δ_n 31,350 t " " Δ without app. = 25,762 "
 LBP base : CB .618 CM .962 CP .643
 LWL base : CB .614 CM .962 CP .638

① Full loaded Δ with appendage = 31,247 m³

results の curves を第19図と第20図とに示し、第58表に“Bremen”の actual service condition data を表示して置く。

注意事項として第18図の basic design chart は、

者の作った大きな section paper に多種多様の船の design data figures を plot して、その mean curves を引いたものの一部を copy して出したもので、相当省略してあることを御了承されたい。



第 20 図 United States Line AMERICA の抵抗諸曲線

LOA 723' LWL 690.25' LBP 660.56' B 91.927' d 32.5' C_B .5859 C_M .9772 C_P .5996 C_W .7147
 LWL/▽^{1/3}=6.88 B/d=2.83 LWL/B=7.51 Trial Δ 28,860 t draft fore 25'-10" aft 29'-4" mean 27'-7"

欧州各国の造船所をみて(7)

ベルギーの造船所

日立造船株式会社
小野塚 一郎

1. ベルギーとは

ベルギーの造船などというものについて、われわれは聞いたことも少ないし関心も薄い。事実この国は昨年造船ブームにあってもその進水量は1956年に9万2千GT、1957年に11万4千GTにすぎず、日本の大手造船所の一社の生産にさえ及ばない。

単に造船所として見るならば、この量的に小さい国に興味はないが、造船業というものを考える場合には、やはり何がしかの参考になる。

ここにベルギーという国の解説を試することは本旨でないが、あまり知られておられないこの国について造船業を解説するに足る程度において少しばかり述べて見たい。

ベルギーはオランダの南、フランスの北にあり、人口は僅に854万人の小国であって、ベルギー語なるものはなく、国民の大部分はフランス語を話しているが、オランダに近い地方はこの地方独特のフランドル語も使われている。政治的にはオランダから離れて独立したのもそう古いことでなく、最近はおランダ、ルクサンブルグと結んでベネルックスなる経済単位を造っているが、オランダと抗争した歴史は相当に血なまぐさいものであり、また中立国を標榜しながら、独逸に幾度か侵されたことは周知の事実である。ナポレオンが敗れたことで有名なWaterlooの戦場も首府Brusselの近くにある。

こんな見合でヨーロッパの小国としての悲哀は充分に味って来た方であるが、この国は鉄と石炭にめぐまれており、炭坑や工業生産業に国民の半分が従事している。その比率の高いことは西独にやや劣り、英国と同等であり、ヨーロッパで最も工業立国の程度の高い国ということが出来る。

この意味では造船国としての資格がありそうだが、この国は不幸にして海運国ではない。その保有船腹は1956年7月現在で54万GTしかなく、その後もさほどふえていない筈だから、保有船腹の面からは三流国にすぎない。従ってこの国の造船業はもしやるならば初めから輸出産業として身を立てるように考えなければ、初めから始まらないということが出来る。

国防産業とか、自国海運業への奉仕とかはその立地に

おいて従っており、海軍なんていうものは以前から存在していないのである。

この国の海岸線は北海に面して、英国海峡の最も狭い地点に沿って僅に50kmくらいあるにすぎず、そこには港としては英国と鉄道連絡船の出るOstend港とその北のSeebruggeがあるにすぎず、規模において問題にならない。

ベルギーの港は結局Antwerpが殆んど唯一無二のものであるが、Antwerpはオランダ領土に囲まれたSchelde河の三角州の奥にあり、Schelde河を15kmくらい遡った所にある人工港であり、その様子はある意味ではRotterdamによく似ている。

Antwerpは仲継港として、石炭石油の港としてはヨーロッパでRotterdamに次ぐ大きな港であり、自国の貨物はそれほど多くなくとも、Rhine河の舟運などを通じてドイツ内部への窓口としての役割は大きい。

2. ベルギーの造船所

ベルギーの造船所はAntwerp所在の造船所を語ればそれで済んでしまう極めて簡単なものであるが、そのAntwerpも港はなかなか大きい、造船所としてはそれほど有力のものがあるわけでない。しかし特徴のある工場が多い。

1. Cockerill-Ougrée S. A.

この造船所がこの国の最大の造船所であり、他国の一流造船所並の規模を有している。Antwerpの港からSchelde河を数km遡るとAntwerpの上手の街外れに出るが、ここがHobokenでそこにある。ところでこの工場は1955年にJohn Cockerillなる150年の歴史を持つ造船造機会社と、Ougrée Marihayeという石炭製鋼会社の合併によって出来たもので、その合計従業員は、50,000人といわれ、この国で最大の重工業会社を形成している。1956年1月1日現在資本金は約300億円であり、製鉄は年産200万噸というから、日本でいえば日本鋼管より少し大きいといえる。

事業所はベルギー東部のLiegeの近くのSeraingを中心に十数箇所あるが、何分にも炭坑・鉄鉱業所・石灰石の採石を始め、製鉄・圧延・鑄鉄・製鋼・機械工場

・造船所を経営しているから、完全の一貫作業といつてよい。但し企業としては製鉄が主体で、これに炭坑が次ぎ造船造機はこれらにくらべ比重が軽いといえる。

造船工場は前述の如く Hoboken にあるが、造機工場は Seraing にあり、ここでタービン、ディーゼル、ボイラ、シャフトなどが造られる。従業員約4,000人でB & Wディーゼルの造っている。Hoboken の造船所は従業員約3,500人で新造船ばかりやっており、機械工事は Seraing に依存してここではやらない。また何故か200m, 150mの乾船渠を2基も持ちながら、単に艀装堀に使用しており修繕船をやっておらない。

この造船所は100年以上の歴史を持ち、漸次発展して5船台2船渠を有するようになったが、次ぎ次ぎと拡張したためか配置はよくなく、また所々に新しい立派な建物や装置を有しながら、これを意欲的に有効に使うように仕向けているとも思われぬ。

会社側は自分の工場のことを近代的の設備であり、良質の船を安く造ってこの国の造船業の宿命である国際造船市場に打って出て適当の分け前を保持するといっているが、果して今のような手ぬるいやり方で可能なのだろうか。

われわれの眼から見れば、この重工業国で大きな企業体による一貫作業には眼をみはしても、遺憾ながら有名ではあってもこの造船所には、さほど感心するものはない。

60,000DWの船台を造りかけ殆んど完成してはいるが、未だに受注した船は45,000DW2隻でありその出足も充分であるとはいえない。

ベルギーの労働賃金はヨーロッパではスエーデンについて高く、大体はデンマークに近い。隣国のオランダより5割も高く、英国よりも1割くらい高い。月に55,000円くらいであろうか。そして労働時間も短いから、この国が他と競争するには充分でない条件が多い。

強味とする所は製鉄業を身内に抱えていることと、このBrusselの鋼材市場が、世界の鋼材市場の価格の指標となっている点で、いつも国際マーケットの時価で鋼材が入手し得られることである。

2. Jos. Boel and Sons

この工場はCockerill-OugréeのあるHobokenからさらにSchelde河を数哩のぼったTamiseにある。

船台は600呎1基、420呎4基であるが、何分にも古くさい工場であり、特記するほどのことはない。でもこれがベルギー第2の新造船工場であり、この2社以外にはないというのも面白い。Cockerill-Ougréeが7万GT、Jos. Boelが3万GTといった年産の実績であ

る。Schelde河もこの辺になると河幅が狭く、水深も不十分で、この工場でSupertankerというわけにはいかないだろうと推察される。

新造船工場として話題になっているものに、例のOnassis氏がZeebruggeにOlympic Ship Yardという名称の工場を建設するよう計画し、Special Government Committeeに請負わせていることである。

Dry Dockとして100,000DW1基、65,000DW1基を造り、従業員4,500人の大工場をたてるというが、今度の不況で果してどんな風になるだろうか。うまく成功すれば勿論ベルギー第1の工場となる。Zeebruggeは浚渫すれば8万DWまでは入港し得るといわれる。

3. Antwerpの修繕設備

Antwerpほどの大きな港で、これほどの入出港の多い所に修繕船業者は2社しかない。まことに不思議な国であり、RotterdamやHamburgと全く趣を異にする。

Antwerpには市有Dry Dockが10基ある。いずれも古いもので、この港でも古い方のBassin Kattendijkに9基とすぐ近くに1基あるが、めざしの如くに並んだ配置で、どのdockにもクレーンもなく岸壁も不十分で全く旧態依然たるものがある。その大きさは743呎×1基、525呎×1基、500呎×2基、439呎×3基、330呎以下3基となっている。

この市有dockを利用して活動しているのが、Beliard Crighton & Co., S.A.であって、Beliardの工場はdockの近くで公道をへだてた向い側にある。どんな仕事振りを示すか知らないが、われわれの常識からすれば極めて不便なことであろうと思われる。

このBeliardは、新港の第4湿船渠の奥に220m×30.5m×8.25mの大きなPrivate Dry Dockを建設中である。

AntwerpにおいてBeliard Crightonと全く対称的存在はMercantile Marine Engineering & Graving Dock Co., S.A.である。

この工場は港の新しい地区に修繕船工場として設計して建設されたもので、Private Dry Dockを4基ももち全く立派なものである。

地形に煩されずに計画されているから、工場配置がよく出来ており、特に繋船岸壁の如きは1万GTの船を8隻も同時に接岸し、これに陸からはLiftheight 30mもあるmobile craneが、水上からは60tonのfloating craneが近づけるようになっていいる。その他の岸壁にも4隻はつなげるからdockを含んで16隻も同時に修繕工事が行ない得られる。

この工場も施設的には特別のものはない。但し修繕船

工場としては充分の機械その他を持っており、その面では白眉といえる。

Dry Dock の大きさはそれぞれ 677 呎, 631 呎, 545 呎, 480 呎であって super tanker に対してはもの足りない。この工場の特長は「早くて高い」を看板に営業していることである。即ち全次のブーム中に、一刻も早く船を動かそうという船主に対して、はっきりと「高いが早い」といったたち向った。

ヨーロッパのどの造船所も労働問題から、残業はやらす日曜日は勿論絶対に休み、土曜日もしも休む所があるにも拘らず、この Mercantile Marine だけは原則として 2 直作業であり、特別には 3 直で仕事をする。

また職制にしてからが、大もの担当技師制度をとり、それぞれが英国船、独逸とフィンランド船、スカンジナビヤ船、ギリシャ船、イタリー・スペイン・ポルトガル船の 5 つに分類して全責任をとって担当し、これらの技師は船側との折衝はあらゆることを 1 人で引受けて、きめたことは直に電話その他で命令している。語学にしてもこれらの技師はいずれも英、独、仏は勿論その他の国語を話すものが多く、全く国際的に出来上っている。

考え方がこのようになってくるから、施設の方も例えば dock にしても、入口の扉はすべて観音開きで機械的に開閉され、入渠船には横支柱はなく、水圧機による腹盤木で外から調節している。

Dock にクレーンは少なくとも、また繋船堀にクレーンがなくとも、10 数台の mobile crane は大きな機動力で集中できる。

従業員も常時 3,000 人程度であり、あとは仕事の状況で 1,000 乃至 2,000 人をいれている。現在はいざ知らず昨年のブーム時代には、この早くて高い工場に修繕の予約をするに、船主たちは躍起となったものであった。

4. Antwerp 港の Dry Dock の入渠料

Dock 料についてはこまかい取りきめもあるが、主なところを拾えば次の通りである。(B.Fr. は 7 円 20 銭)

G T	第 1 日目	第 2 日目 および第 3 日目	第 4 日目 より 10 日 目まで	11 日目以 後
	ベルギー フラン (B. Fr.)	B. Fr. /day	B. Fr. /day	B. Fr. /day
1,000	3,750	1,650	1,500	2,100
2,000	7,500	3,300	3,000	4,200
4,000	13,500	6,600	6,000	8,400
6,000	19,500	4,400	4,000	12,600
8,000	25,500	13,200	12,000	16,800

入渠料は dock gate が閉じてから計算し、1 日 24 時

間とする。日曜、祭日はもしその日に仕事しなければ、dock 料は科さない。但し支柱取付、取外し作業をすれば仕事をしたとみなす。

市有 Dock は dock の大きさにより 600 乃至 3,750 B. Fr. のポンプ料の extra を科する。

Dock 料は船型の大小で差はあるが、大体の所は日本と似たものである。しかし 11 日目から再び dock 料が高くなり、しかもその値段が 2 日目より高いのは変っている。

Hamburg の dock 料も大体において Antwerp のものと似たものであるから、この辺がヨーロッパの相場というべきものであろうか。

5. ヨーロッパの修繕施設

本項については書くべきものも多いが、日本とくらべて目につくものは、

(1) 港務局といったものが持つ公有 dock のある所が多い。そしてこの dock を利用して中小修繕業者が営業している。例えば、

英国… ロンドン、リバプール、グラスゴー、サザンプトン
オランダ… ロッテルダム
ベルギー… アントワープ

(2) Floating dock が日本より沢山あるのが眼につく。オランダ、ドイツが特に多く、スエーデン、デンマークにもかなりある。

(3) 最近では dock 建設のブームになっており、殆んどがスーパー・マンモスをねらったものである。マンモスには building dock と兼用の考えを持ったものが多い。

(4) 近頃に出た dry dock の特徴としては gate が扉式のものが多く、cason 式は殆んどない。

側壁は wall side のものが殆んどである。Side shore を使用しない計画で、渠外から remote control の腹盤木でやる。排水時間が 3 時間くらいで早い。固定照明設備をつけている。クレーン設備、動力供給設備を完備している。

これを要するに、dock の利用率をあげる工夫に全力を注いでいるように見え、昔ながらの日本の dock 即ち古い英国式の dock はもう建設されてはいないようである。

近代 dock というものを改めて腰を入れて研究調査してもよい時にさしかかっているのではなからうか。人造港例えば Rotterdam, Antwerp, Hamburg などの修繕船工場には、極めて長い接岸岸壁を持ったものがあり Rotterdam の Wilton Fijenord や Antwerp の Mercantile Marine に行つたとき、前者では 27 隻まで後者で 17 隻まで、大型船を接岸しているのを数えて驚嘆した次第であった。(33—3—5)

米海軍最初の誘導弾装備原子力巡洋艦

米国政府は1961年までに原子力巡洋艦を完成する予定で、既に1957年12月初旬にマサチューセッツ州クインシーで着工されている。同艦はベスレーム製鋼会社で建造されており、全長700呎(210m)以上、幅75呎、吃水約26呎、排水量約14,000トン、高速の巡航速度と無限ともいべき航続距離を有している。またミサイル発射装置、レーダー等も設備し、これらは艦内の近代的な兵装、電子関係設備と調和されている。本艦は“Long Beach”号と名づけられているが、その艦姿は科学小説からぬけ出たようなものだとその設計者達は語っている。原子力推進のため見なれた煙突はなく、また従来よく見られた主砲も姿を消している。

加圧水型の原子炉およびこれに関連をもつ装備品はすべてウエスチングハウス・エレクトリック会社から供給されている。さらにベスレーム会社の原子力部門は原子力推進機の他の部分、例えば給水ポンプ、管

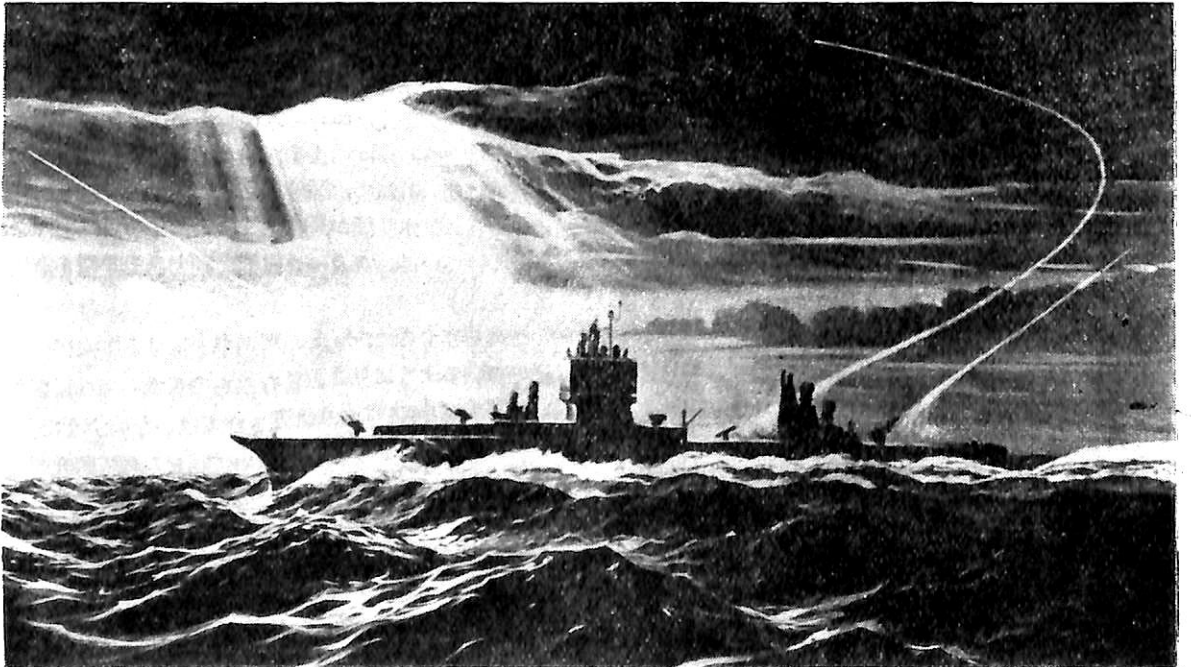
装置、或は炉をかこんでいる鉄と鉛の遮蔽装置を設計している。

原子力推進機を備えた水上船の特徴は、僅かの燃料のスペースで無限の航行が出来ることであって、沿岸の燃料供給所または燃料供給タンカーにたよらなくてすむことである。

なお、本艦の2軸のギヤード・タービンは、ゼネラル・エレクトリック会社に発注された。



ベスレーム造船所における Long Beach 号起工式



ミサイルを発射する Long Beach 号の完成予想図

海外文献紹介

船舶の大きさと速さ — 過去, 現在, 未来

[Ships, by Kenneth S. M. Davidson, Schiffstechnik, Bd. 4, Heft 24]

(原論文は第9回国際応用力学会議(アラツセル)で一般講演として発表された)

1. 船の大きさと速さ

船の歴史は古い。Fig. 1 はこれを排水量 Δ (噸) と速力 V (節) との見地からまとめたものである。輸送機関としての船舶の発達では実際は $(\Delta \times V)$ —— “輸送運動量” の発達である。これを単にその単位で噸節と呼ぶと、噸・節は約 2,000 年の間に 10^4 倍に増大した。木造帆船時代(わずか 100 年前まで)に 10^2 倍になり、鋼船となり動力をそなえてからさらに 10^2 倍と増加した。この急激な成長は、世界人口の増加や、英国(その発展に船が不可欠であった)の人口増加に比べてもはるかに大きい。近時船の総隻数が増加したことは、国家間の相互依存関係が深くなり、世界的な規模の交易量が人口増加以上に増加したことにもとづく。しかし同時に明らかなことは 1 隻の船に交易に見合う限りできるだけ大きい噸・節をあたえることの経済性その他の利点が大昔から確立されていたことである。たとえばヴァイキングが 1200 年頃から海上の専制を失った原因は、かれらが相変わらず手で漕ぐ平水用の小船を造っている間に、南方諸国がはるかに大型の船を造りだしたことにあると信ぜられている。かくして“人力”は帆が動力に屈する 600 年前に帆に屈したのである。

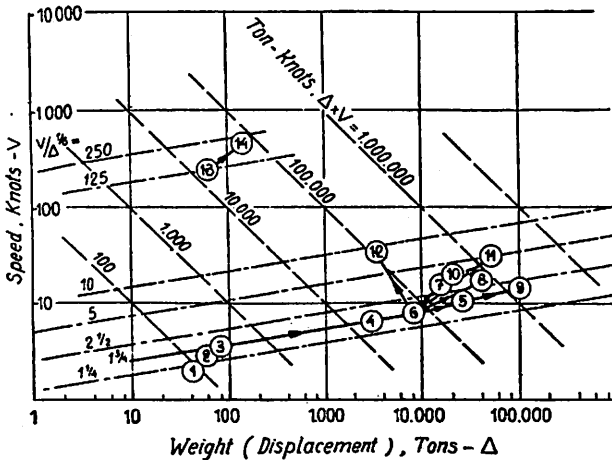
船舶と人口との比較

年代	14 AD	1850	1950
船舶 (噸・節)	150	15,000 ($\times 100$)	1,500,000 ($\times 100$)
人口 (100万)			
全世界	100 ($\times 10$)	1,000 ($\times 2.4$)	2,400
英国	1 ($\times 15$)	15	45 ($\times 3.0$)

さて Fig. 1 をみるとおどろくべきことには、約 1,000 年以上にわたって帆船の船速と排水量との間にはほぼ一定の関係

$$V/\Delta^{1/6} = 1 \frac{3}{4}$$

が保たれたことが明らかになる。船速は風力にたよるかぎり近似的に $\Delta^{1/6}$ に比例して増大するほかなく、結局噸・節は排水量の増大によってのみ増加した。 $V/\Delta^{1/6}$ を一定にすると噸・節は $\Delta^{7/6}$ に比例して増すことになる。帆船の速力が小さかった原因は、速力向上の努力がなかったためでもなく、構造強度の不足が帆装に十分な風力を受けることをはばんだためでもない。結論だけ言えば Fig. 1 に示した速力は平均速力であって、これが低いのは平均的な風力がかなり低いことと、風上に帆走



	Displacement Tons - Δ	Sea Speed Knots - V	Ton- Knots $\Delta \times V$	Froude Ratio $V/\Delta^{1/6}$
SHIPS				
Sail (Wood)				
(1) 1000 BC Greek	40	2	80	1.1
(2) 1000 AD Viking	60	3	180	1.5
(3) 1492 SANTA MARIA	80	3-1/2	280	1.7
(4) 1850 Clipper Ship	3 000	6-1/2	18 000	1.7
Power (Iron, Steel)				
(5) 1857 GREAT EASTERN	27 000	11	300 000	2.0
(6) 1900 Tramp Ship	8 000	8	64 000	1.7
(7) 1945 "Victory" Ship	16 000	16	256 000	3.2
(8) 1950 Tanker	40 000	18	720 000	3.3
(9) 1960 Bulk Carrier	100 000	15	1 500 000	2.2
(10) 1955 "Mariner" Ship	20 000	20	400 000	3.8
(11) 1952 Super Liner	50 000	30	1 500 000	5.0
(12) 1940 Destroyer	3 000	38	105 000	10.0
AEROPLANES				
(13) 1945 Transport	70	250	18 000	125
(14) 1958 Jet-Transport	130	450	60 000	200

Fig. 1 Growth of ship speeds and displacements, showing also the growth of transport momentum in ton-knots, and of Froude ratios. Two recent transport aeroplanes are shown for comparison

Fig. 1 船速, 排水量, 噸節, フルード比の変化

することが困難なことから航走距離がのびたことにもとづくのである。船の速力だけを増すことが困難であったために、必然的に排水量を著しく大きくして噸・節を増大させた結果、船の大きさが応力の面から限界に達したかどうかの問題が常に存在した。事実、木造帆船としてはたとえ巨木の供給があったとしても 1850 年のクリッパー船程度以上は大型になることが出来なかつたであろう。この時代は技術史上において構造物の最大寸法を限定するのに、応力に関する 2 乗-3 乗則 (square-cube law) が主な役割をもった時代であった。幾何学的に相似な船殻が幾何学的に相似な構造部材から構成され、幾何学的に相似な海上を運動するとき、船体応力は $V^{\frac{1}{3}}$ に比例して増加する。そのわけは海からうける静的な力は排水量に比例するのに、構造部材の断面積は $V^{\frac{2}{3}}$ に比例して増すにすぎないからである。さらに幾何学的に相似な帆布や索具に生ずる応力もまた $V^{\frac{1}{3}}$ に比例する。何となれば動的な力(風力にもとづく)は $V/d^{\frac{1}{6}}$ が一定ならば d に比例するからである。このことは船体抵抗 R を第一近似として、

$$R = k' \frac{\rho}{2} d^{\frac{2}{3}} V^2$$

とかいてみれば直ちにわかる。船の重量 W でわると、

$$\frac{R}{W} = k \frac{\rho}{2} \left(V/d^{\frac{1}{6}} \right)^2$$

が得られ、 R/W は無次元となる。 R は $V/d^{\frac{1}{6}}$ が一定のとき W に比例し、風の推力は定常状態で R に比例する。

$V/d^{\frac{1}{6}}$ はフルード数を規定する一つの方式である。いわゆる速長比 V/\sqrt{L} をつかう方が一般的であるが、ここで $d^{\frac{1}{6}}$ を L のかわりに使ったのは、實際上、他の種類の輸送機関をも考えるときに d の方が基本的な大きさをあらわす量だと考えられるからである。

木船の場合、船体応力と、帆装の応力と、いずれが先に限界に達したかは明らかでない。いずれにせよこれらはその極限に早晩到達する勢いであった。

最大の動物である鯨の種類には 150 噸に達するものがある。この重さは、コロンブスのサンタ・マリア号の重さの丁度 2 倍、また新しいジェット輸送機の最大のものの重さに等しい。自然は鯨をつくる所までで終ったし、航空機は今やと鯨に追いついたのであるが、船は木構造で鯨の約 25 倍 (4,000 噸)、鋼構造になってさらにその 25 倍 (100,000 噸) に到達している。Fig. 1 に最近の航空機をあらわす 2 点 (13, 14) を入れておいたが、航空機は著しい高速によって漸くクリッパー時代の噸節にま

でこぎつけたといえる。現在の大型貨物船とクリッパーとが輸送能力で比較にならないと同様、航空機は船舶と噸・節をあらそうことはできない。反対に速力に関する限り、船は航空機におよぶべくもない。基本的にいって両者の間に競争はなりたないのである。

グレート・イースタン号は記録的な船であった。本船は鉄船であり動力によって走つたが、それよりも重要なことは、それまでにつくられた最大の船の 2 倍の長さで、5 倍の排水量をもったこと、丁度 100 年前 (1857 年) に進水した事実等である。この船は経済的には失敗であったが、技術的には正しかった。50 年後にはこれと同じ大きさの船が建造されたが、真に驚くべきことは、それがわずか 50 年後であったことである。このことが明白に 19 世紀後半における海外貿易の急激な進展の速度を示している。グレート・イースタンは鉄船が 25,000 噸をこえることを証明し、30 年の船歴中に船体構造上の欠陥を曝露することもなかった。その機関は船体はどうまくゆかず、計画速力を出すことは出来ずじまいで、最高約 11 節でおわつた。この結果噸・節はクリッパーの約 20 倍と増大したもののフルード比はほとんどかわらず約 2.0 に止つた。すなわち帆装から動力にうつつても、ただちに速力自体が独立にふえるわけにゆかなかつた。大体 1900 年以前の低速商船ではこの通りで、不定期船の排水量約 8,000 噸に対し速力は 8 節、 $V/d^{\frac{1}{6}} = 1 - \frac{3}{4}$ であった。

今世紀に入ると共にタービンや水管缶が発達し、船速は独立に増大し始めた。ほとんど同時に内燃機関が発達して動力付航空機の歴史が始まったのである。

この結果排水量のわずかの増加で機関馬力ひいては船速の増大もたらされ、あるいは一定船速の下で輸送量の増加がえられ船の使用目的に応じて船速と排水量との関係に顕著な差異がみられるようになった。これをごく大ざっぱにわけると下表の如くなり Fig. 1 における扇状のひろがりで見せられる。

船の種類	代表的なフルード比 $V/d^{\frac{1}{6}}$
バラ積貨物船	$2 \frac{1}{2}$
一般貨物船	$3 \frac{1}{2}$
高速客船, 航空母艦	5
駆逐艦	10
輸送航空機(比較のため)	200

2. "What Price Speed?"

1950 年に Gabrielli と von Kármán は "What Price Speed?" と題する論文を発表した。その内容は現

存する広汎な種々の乗物の必要な馬力と、その最高速力との関係を事実にもとづいて調査したものである。Fig. 2 にこの基本的な図面を再録した。

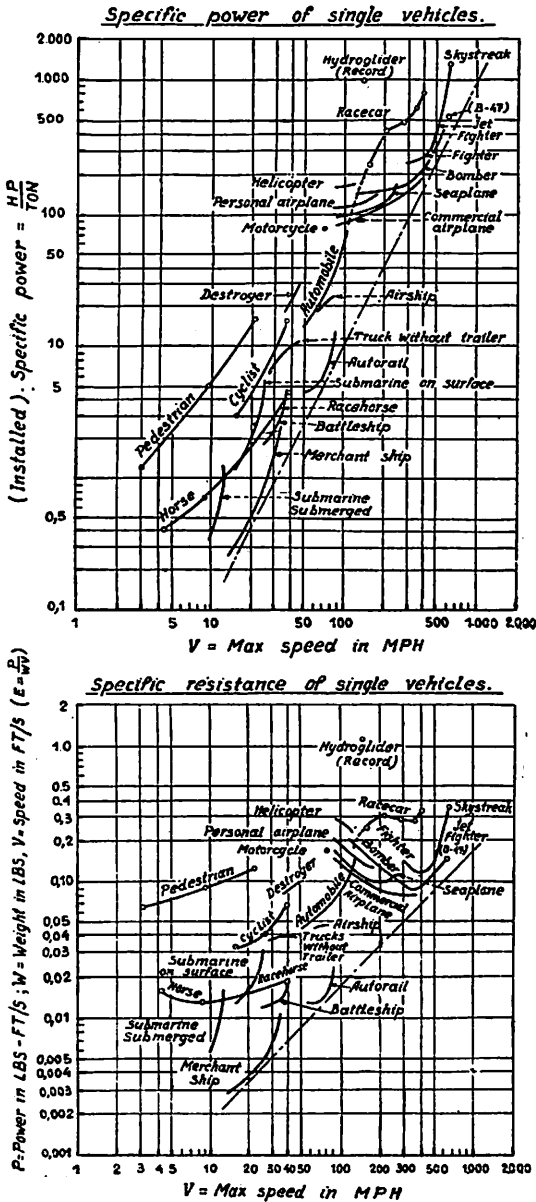


Fig. 2 種々の乗物の最高速力と保有馬力にもとづく比馬力、比推力

図の上半は最高速力と函数として重量 Δ あたりの最少保有馬力 HP/Δ を示したもので、単一のそれ自身とまたった輸送機関のみを考えてある。下半は上半図から導かれたもので馬力 P を WV でわって無次元にあらわした。この縦軸は一種の摩擦係数に相当する。それは P/WV

を $\frac{(P/V)}{W}$ とかきなおしてみると、分子は馬力を 100% 推進につかったと考えたときの推力に相当するからである。これを比抵抗 R/W と関係づけるには、推進係数 η と全保有馬力に対する最高速力のときの馬力の比 η_0 とが必要で式示すと、

$$\frac{P/V}{W} = \left(\frac{R}{W} \right) / (\eta \times \eta_0)$$

この図面から気付かれるもっとも著しい事柄は、乗物の種類にはほぼ無関係に、全速力範囲にわたって一種の限界線がひかれることである。くわしくみると、この限界にもっとも近い乗物が3種類ある。それは商船、軌条車 (rail motorcar) および商業航空機である。今大洋をこえて輸送を行ないうるものとして船と航空機をとって考えてみると、この時これらからうける抵抗は流体の抵抗のみであって、比抵抗は

$$\frac{R}{W} = k \frac{\rho}{2} \left(V/\Delta^{1/3} \right)^2$$

が両者に共に適用される。さらにこれを拡張して

$$\frac{P/V}{W} = K \frac{\rho}{2} \left(V/\Delta^{1/3} \right)^2 ; K = \frac{k}{\eta \times \eta_0}$$

とかくこともできる。流れの様相が幾何学的に相似に保たれば k は一定であり、さらに $\eta \times \eta_0$ が変らなければ K も一定である。厳密にいうとこの条件はほとんど実現されることはないが、一定の内部密度をもち $V/\Delta^{1/3}$ を一定にして極端でない速力をもって運動する幾何学的に相似な船や航空機では、流れの幾何学的な変形は境界層内部に限られる。レイノルズ数が船体の寸法と共に増すと、摩擦係数が低下し k も漸次下る。これは普通 K にもあらわれる。速力が極端な値に近づかなければ寸法に対する特別な制限はない。したがって $\frac{P/V}{W}$ の水準は K と $\frac{\rho}{2}$

$\left(V/\Delta^{1/3} \right)^2$ との2因子でできまり、寸法には無関係となる。

いま $V/\Delta^{1/3} = 5$ の高速客船と、高度20,000呎で $V/\Delta^{1/3} = 200$ の輸送航空機とを比べよう。 $\frac{\rho}{2} \left(V/\Delta^{1/3} \right)^2$ はいずれも約25で等しい。しかるに $\frac{P/V}{W}$ は航空機の方が船の約10倍であるから、結局 K が10倍異なることになる。 $\eta \times \eta_0$ は両者大差はない。よって K の差は k の差異に帰せられる。さて抵抗式を浸水面積をつかってかき直すと、

$$R = k \frac{\rho}{2} W^{2/3} V^2 = C_c \frac{\rho}{2} S V^2$$

これから

$$k = C_c \frac{S}{W^{2/3}} = C_c \frac{S}{\frac{\rho}{2} \frac{\nabla^{2/3}}{W^{2/3}}}$$

ここで ∇ は内容積である。船と航空機について、表面積をもとにした全抵抗係数は C_c はほぼ同じ程度の大

きさで、船を1とすると航空機の C_r は $4/3$ くらいである。 $S/\Delta^{1/3}$ の値は、主翼、尾翼をもつ航空機では、船に対する値の約4倍に達する。また内容積と重量との比 P/W は航空機が船の約 $2\frac{1}{2}$ 倍である。これらから k の比が

$$\frac{4}{3} \times 4 \times \left(2\frac{1}{2}\right)^{\frac{2}{3}} = 10$$

となるのである。

結局船が水上に浮んで滑ることが可能であるためこの差が生じたので、このことは内部密度が船では水の約800倍、航空機では空気の約250倍ということから理由づけられる。

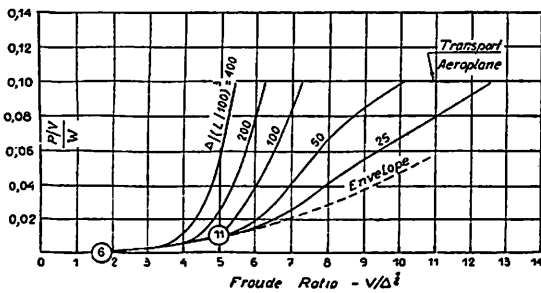


Fig. 3 フルード比、排水量長比の函数としての比推力

船舶の推進に必要な馬力の概要を Fig. 3 に示す。船の肥瘠度をあらわすのに排水量長比を用いてある。図の①は排水量50,000噸、速力30節のライナーで、その比推力 $1/100$ はほぼ到達しうる最小値である。このためには長

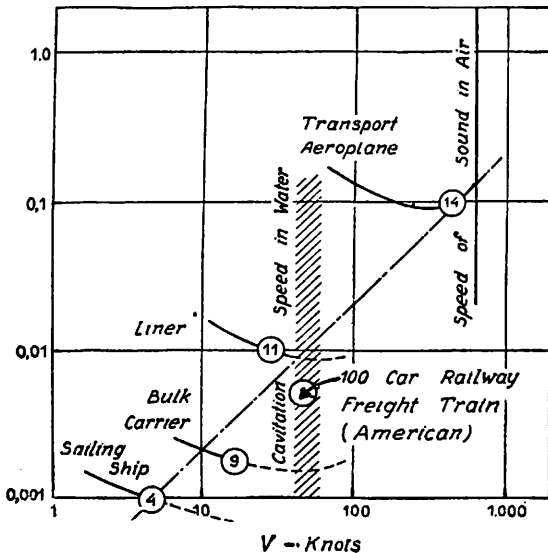


Fig. 4 各種の輸送機関に対する比推力と速力の関係

さを1,000呎とし、排水量長比を50におさえる必要があろう。他方フルード比 $1\frac{3}{4}$ の低速では比推力に肥瘠度はほとんど無関係となり、船長を減じ巾広い船をつくって曲げモーメントを減じつつ速力を落さないことが可能であった。

Fig. 4 で Fig. 2 の限界線 (Price Speed) が比推力 $1/1,000$ をきる速力は約5節である。フルード比 $1\frac{3}{4}$ に対応して排水量3,000噸がえられ、クリッパー④がこれにあたる。ところが現代の巨大なバラ積貨物船⑤ではフルード比がわずかに大きくなっているが、排水量100,000噸の故に比推力 $1/700$ において限界線よりかなり右に位置している。したがってこの限界線はその時代までに実現でき、また希望された最大寸法を比推力の函数としてあらわした歴史的な記録であると考えられる。⑥は従来にくらべてはるかに大きい寸法と、低い比推力とを結合して過去における傾向を打破ったものである。

Fig. 3 の包絡線は物理的の限界を示し、Fig. 4 の限界線はそのような意味をもたない。しかし“Price Speed”の限界を打破ることについて語るとき、物理的の限界をあたる2個の疑問がおこる。その一つは速力が漸次増大してゆくとき、それがどこまで適度な値でありうるか、あるいは流れの様相を変えてしまって比推力を高めることになるであろうかということであり、その二つは寸法を漸次大きくしてゆくとき、応力に関する2乗—3乗則によってたえられないような構造および機関重量が必要となるであろうかということである。鉄道車輛のようにいくつもの個体をつなぎあわせるとこの両方の難点はさけられる。Fig. 4 に100輛連結の列車を示したとおりである。しかし船や航空機のような単体としての輸送機関ではこれをさけることは出来ない。この二つの疑問を総合して“何が Price Size であるか”ということができよう。

3. “What Price Size?”

第一の問——流れの様相の変化——に関して考えるべき現象は二つある。水中では空洞現象、空中では圧縮性である。この両者は全く別個の現象ではあるが、ともに絶対的な速度の大きさに関係し、抵抗を増すという点で共通している。空洞現象のおこる速力は、設計によってもかわるので、はっきりときめられないが、現在の目的には約40節またはそれ以上と考えられる。圧縮性が重大となる速度(音速)は、航空機の高さと空気温度で一意的にきまる。高度20,000呎における普通の大気温度では音速は650節となる。これらを Fig. 4 に示したが、

それぞれ⑩, ⑭の速度の約4/3にあってゐる。これで見ると速力をあげることは余り期待できないが、 $V/4^{1/3}$ をかえないとすると、重量は約 $5\frac{1}{2}$ 倍までふやせることになる。たとえば⑩のライナーは速力40節で排水量300,000噸に、⑭の輸送機は重量700噸に拡大できるわけであり、さらに⑯の場合では40節、35,000,000噸という数字になる。結局フルード比を著しく高めない限り、船や航空機の寸法を十分大きくしても空洞現象や圧縮性の障害はおこらないわけである。この点における可能性においても航空機は種々の点で船よりも制限をうけている。

第二の問に関しては、基礎知識が多少確さをかいてゐるが、以下の初歩的考察は容易である。

まず構造物にかかる荷重がその重量 W に比例する場合、内部密度が一定で幾何学的に相似な構造物の対応する応力は $W^{1/3}$ に比例して増すから、この応力の増大をさげるには、構造物の平均厚さを寸法比の2乗に比例して増してやればよく、このことは船や航空機の如き薄肉構造では可能である。そのかわり全重量に対する構造材料の重さ W_s の比は大きくなる。

つぎに他の条件を一定とすると W_s/W は $(\sigma_a/w)_m$ に逆比例すると考えてよい。ここに σ_a , w はそれぞれ主たる構造材料の許容応力と単位体積の重量である。これらのことを考えると次の表示が可能となる。

$$\frac{W_s}{W} \propto \frac{W^{1/3}}{(\sigma_a/w)_m}$$

輸送機関として有用であるためには W_s/W は1より十分小さくしなければならぬから $W^{1/3}$ に限度がある $(\sigma_a/w)_m$ の一定値に対して) ことがわかる。機関も荷

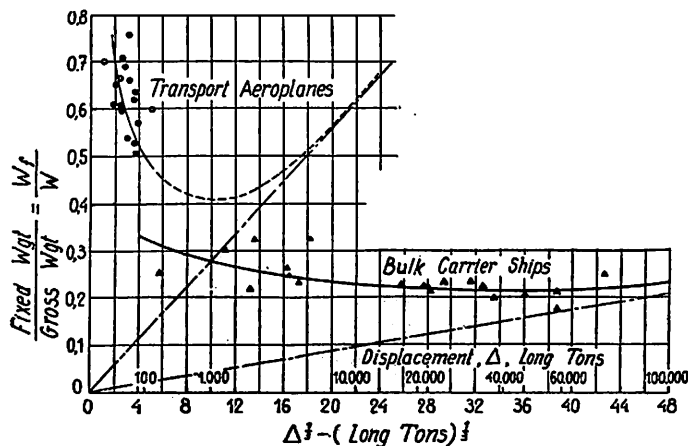


Fig. 5 W_f/W の函数としての固定重量比 W_f/W

重をはこぶための構造部材の一部と考えられるので、結局全固定重量 W_f に対してある係数 K_f をもちいて、

$$\frac{W_f}{W} = K_f \frac{W^{1/3}}{(\sigma_a/w)_m}$$

が成立する。もつとも実際はこのような $W^{1/3}$ との比例関係は成立せず、航空機ではむしろ W_f/W が W の増加と共に減少している。(Fig. 5)。ここに示した点は厳密に相似性が成立しているものではないが、なるべくこれに近いよう同型船(または機体)のものをあつめた。 W_f/W が減少した理由はあきらからである。それは構造物の寸法が大きくなるにつれ、各構造部材の平均応力を漸次均等に許容応力に近づけることが出来るからである。つまり前の式の σ_a のかわりに、むしろ平均応力 σ がおかれていて、 σ が寸法の函数であるわけである。Fig. 5 の直線はいわゆる Oliver Wendell Holmes の "One-hoss shay" (すべての部材の応力が均等で、破損が各部同時におこる構造物) への漸近をしめすものである。あきらかに船と航空機とは固定重量比の傾向において似ており、かつ主構造材料をそう改善しなくても寸法を著増することができる。また構造上の理由のみで将来両輸送機関の全重量の比が根本的にかわると想像すべき理由もない。正確な数字はえられないが、すべての事情を考へて、前述の重量における $5\frac{1}{2}$ 倍の増大は構造上からも大きな困難なく到達しうると予想される。

300,000噸という100年前の木船の最大値3,000噸の100倍であつて、木から鋼にかわつただけで何故にこれが可能であるかという疑問が起る。この理由を重量方程式だけから説明しようとすると $(\sigma_a/w)_m$ が鋼と木材で $\sqrt[3]{100} = 4\frac{2}{3}$ 倍にならなければならない。鋼と良質

の oak とでは実はこの値はほとんど同じである。問題は部材間の固着の程度にあるので、木材における接手ははるかに効率低いものであり、このことが両者の差異を説明することになる。

以上においては材質や設計の改善を考へてはいいないから、結論はひかえめなものといふべきである。

4. 高速船

本論文の目的に対して、高速船をフルード比5以上の船と定義することができる。これまでフルード比5以上の商船はほとんど造られたことがない。この速力では排水量長比を50とするとはほぼ造波抵抗の著増をさげることが出来る。

事実排水量長比は寸法の増大と共に減少していることは Fig. 6 の示す通りで、これが 50 という値は今日の巨船に対し合理的な数字である。軍艦も排水量長比はほぼ 50 に達しているが、これらはフルード比が一般に 5 より大で、駆逐艦では 10 に達する。フルード比 10 では、排水量長比 50 の場合 P/VW が 1/100 から 1/10 に急増し、航空機に対する船舶の優越を失うことになる。

に対し、長さをまし、断面積を減ずることになり、建造費の増大、船体梁としての強度低下、横復原性の低下等をまねく。しかしながら、これらについて根本的に新しい問題は別ない。もし、ここで 30,000 噸、40 節の船を考えるならばフルード比は約 7 となり、Fig. 3 において排水量長比を 50 から 25 に減ずることによって比推力は 1/22 から 1/35 にさげることができる。この値は良好な亜音速航空機の比推力の 1/2 以下である。この船は約 200,000 HP を要するであろうが、これはすでに経験された値であり、一方機関はかなり軽量であることが必要になるが、現今の趨勢よりみて、はなはだしく不合理な要求にはならないと思われる。

他にも例をあげることはできるが、重要なことは次の 2 点である。第一に大型船でフルード比を 5 から 10 の範囲で大きくする余地がある。第二に造波抵抗を著増させぬために排水量長比を 50 以下に減ずることがよいと思われる。

面白いことに航空機においても亜音速または超音速機で“造波抵抗”を減ずるために“排水量長比”が大巾に減じている。造波現象の本質は両者で全く異なるけれども肥瘠度がこの抵抗に影響する様子は Fig. 7 に

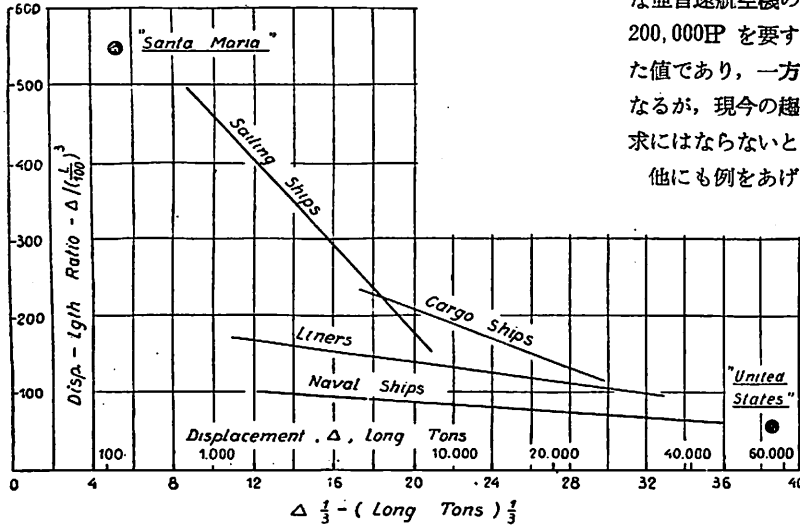


Fig. 6 船体寸法と排水量長比との一般的関係

高速船に対しては、排水量長比を 50 以下にすることが非常に有利であることが Fig. 3 からあきらかである。この 50 という数字はほぼ 1,000 年以前のヴァイキングの値に等しく、これ以下の値をもつ大船は殆んど建造された例がない。極端な例として競漕用のエイトは排水量長比約 5 である。これを小さくすることは、一定の排水量

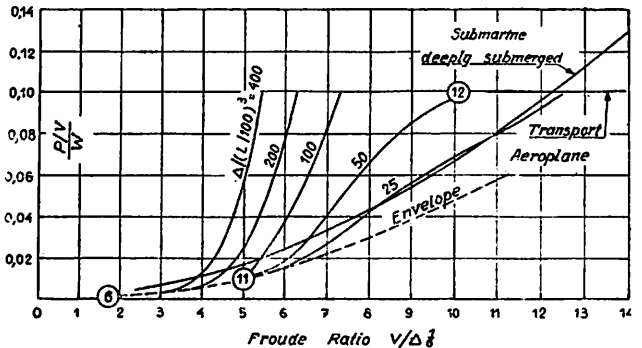


Fig. 8 水上、潜水船舶の比推力

示すようにはなはだよく似ている。

船の造波抵抗をさける一つの方法は潜水船を利用することである。水中では音速は空中の約 4 倍であるから、今の所考慮する必要はない。Fig. 8 に示された結果はあまり芳しくない。ここでは潜水船の排水量長比は 200 としてあるが、これは回転体の値として最適と考えられるものである。潜水船では水上船にくらべて浸水面積が大きいため低速では当然比推力が大きく、造波抵抗の大となる高速ではじめて有利となる。水上船の排水量長比を最低 50 と仮定すると、フルード比約 $6\frac{1}{2}$ で潜水船が有利と

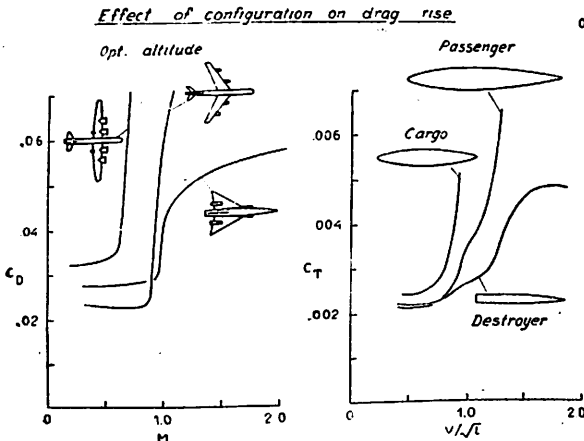


Fig. 7 マツハ数および速長比の函数としての抵抗増加

なるが、この速力は駆逐艦の速力より小さい。また水上船の排水量長比が 25 まで下げられるものとする、潜水船との優劣はフルード比 $12\frac{1}{2}$ のあたりまで判定し難く、この速力以上では比推力の点から航空機の方が有利になってしまう。

ただ排水量長比 25 が水上船で実現困難な事情がおこるときは、将来高速船として潜水船が注目される時があるであろう。

5. 耐航性

世界の主要航路の多くは（特に冬季）荒海として知られている。船の航海速力は荒海中で速力を保持する能力が大きいかわ小さいかによって相当変化する。

もっとも本当に険悪な天候はめったにおこるものでなく、現在の船が昔の船よりはるかに進歩していることも事実であるが、なお耐航性を向上させることは重要な意義をもっている。

大ざっぱに言って船を大型にすると、波浪中における船の状況は楽になる。しかし大きさ（排水量）を一定しておいて速力をあげると、波浪中における航海性能に関係するすべての問題が激しくなる。縦、横揺その他の運動、操舵および保針性能、強度問題等。けれどもなお速力向上の望みがないわけではない。

横揺がはげしくなると横方向の加速度が増し、船酔や、貨物損傷の因になる。このため減速または変針を余儀なくされる。最近では可変制動錨を設けて横揺を防止することが成功している。

これに引かえて、縦揺はこれを制御することがかなり困難である。激しい迎波をうけるときは縦揺に伴って海水の打込や、スラミングの危険も増大する。これをさけるため、馬力の余裕はありながら船速を低減せざるを得ない例は航海日誌をみればすぐ発見せられるであろう。

しかしながら経験によれば、駆逐艦は同じ長さの貨物船にくらべ、同じ海面で船速低下が少なく、また高速客船は同じ排水量の油槽船により船速を保持し易い。最近の研究によれば縦揺に関してもっとも基本的な寸法は船の長さで、排水量長比を小さく、長さを大にすることが、静水中におけると同じく荒海面においても有利であることがわかってきた。

近刊 船舶の電気防食

運輸技術研究所 瀬尾 正雄 著
船舶の電気防食の基本について平易に解説し、多数の実験資料より企画、設計、工事にあずかる方々に役立つ書である。（5月末発行予定）
A 5版 120頁 上製 定価 250円（〒24円）
☆5月末までに直接予約申込送金の方には特価 220円（〒24円）

船舶技術協会（振替 東京 70438）

実際の海面は非常に複雑であって、主要な波系（波長、波高、進行方向を定められる）が認められても、これにいろいろな波系が併存している。たとえば30~40節の風速（ビューフォート 7~8）でおこされた波の中には、最大波長およそ 2,000 呎までの種々の波が存在する。このような波系（かりに方向は同一として）の中を船がすすむと、その速力が小さいときは、船の長さより小さい波との出会周期と、縦揺の固有周期が一致する。この時は船の運動はおだやかである。船速がまずにつれて長い波と同調するようになり、ほぼ船の長さに等しい波と同調するとき、波浪の影響は非常に激しく、船の速力は大方これでおさえられてしまう。しかも大抵の場合この速力は平水中で計画された速力よりずっと低いのである。

いま船の長さに等しい波長の波を真正面からうけて航行するとき、同調のおこる速力 V は次の式で（無次元形式で）あたえられる。

$$V/\sqrt{gL} = \frac{1}{T_p/\sqrt{L/g}} - \frac{1}{\sqrt{2}\pi}$$

これを V (節), Δ (噸), L (呎), T_p (秒) を用いてかきなおすと、

$$V/\Delta^{\frac{1}{6}} = \frac{5.9}{\left[\Delta/\left(\frac{L}{100}\right)^3\right]^{\frac{1}{6}}} \cdot \left(\frac{1}{T_p/\sqrt{L}} - 2.3\right)$$

ここに T_p は縦揺の固有周期である。これから許容しうる最大フルード比は $\Delta/\left(\frac{L}{100}\right)^3$ のみでなく T_p/\sqrt{L} にも関係して定められることがわかる。どちらもその値が小さい方が有利である。

T_p/\sqrt{L} はごく略率的に排水量長と一定の関係にあるので、 $V/\Delta^{\frac{1}{6}}$ と $\Delta/\left(\frac{L}{100}\right)^3$ との関係の一つの曲線であらわすことができる。このチャートに種々の船の数字をプロットしてみると、フルード比 2 以下のごく低速船は許容フルード比の方がこの値を上まわり、したがって荒海面でも船速低減が少ないことがわかる。一方最近の高速貨物船や油槽船では設計速力は許容フルード比をかなりこえていて、シケたときの速力低下が相当大幅になることがわかる。なお排水量長比を減少することが有利なことは、この際 T_p/\sqrt{L} も同時に減少するために効果は一層大となる。(Transl. by STAM.)

近刊 1958年版 船舶写真

1956年版についで新造船国内船、輸出船など約 180 隻の写真、主要船会社の所有船一覧表等を掲載している。

B 5版 160頁 上製本 定価 600円（〒60円）

発行 5月末予定

— 浪 人 の 寝 言 —

日本としての造船能力

つ い む こ じ

造船ブームも束の間、大手筋の造船所は別として、今では中小造船所のあちこちに秋風が吹き始め出している。第14次計画造船にしたとて何総噸になるのやら今もってはっきりした線が出ていない。輸出船にしても決まったという話はほんのぼつぼつ聞くだけであって、華々しいと思うような話は一向に耳にはいらぬ。中小の造船所では既に下請の取り止め、臨時工の解傭などと、聞くからに不景気な音を上げているところがある。このまま推移して行くなれば、それこそまた船台で閉古鳥が鳴き出すようなところが出て来かねない。これというも造船ブームに有頂天になり過ぎ、造船能力を無闇やたらに増大し過ぎたむくいだと言えないこともなさそうだ。昨年度の第13次計画造船で、中型船が今までに計画造船をやったことのない中小造船所に割り当てられた如きは、裏になにかと政治的圧力があつたためにもせよ、にわかには賛意を表し難いものがあつたのであつて、当時浪人はこれに対する寝言を並べたことであつたが、これらは造船界が不況になって来ると、その始末には重荷に小付けといった形になり、厄介千万なものになるに違いない。これというも結局国として造船能力をどの程度に保持すべきかという確乎たる方針がないままに、あんなふうに流れていってしまった結果で誰を恨みようもあるまい。

一体造船に限らずわが国では、企業に関しそれぞれ規正があるにも拘らず、何でもかでも野放図になり勝ちのような気がする。超大型船建造の問題にしても、既に注文を受けているところとはも角、油槽船鉍石船に大型化の傾向が現われるや否や、いろいろのところで超大型船建造に対する検討がなされてその準備が始められるし、また次第にそういった施設の実行に手を染め出しているようだ。なかには浪人などの眼から見て、到底およびもつかないと思われるところにまで、超大型船建造計画があるにはむしろ驚くばかりである。どんなところでもやろうとしさえするならば、超大型船といえども、曲がりなりにしろ出来上がるかも知れない。しかしその陣容などからいって、果して採算が取れるようなものが出来上がるかどうかには大きな疑問がある。既設の造船所の多くは、その立地条件からいっても余程の投資を施して施設を変えない限り、能率のよい超大型船建造場所とはなら

ないように思える。多額の設備資金を投じてしかも採算のとれない仕事を始める計画をたてるようなことは、およそ企業家として考えられないことであるに違いない。それが計画されるというのは、超大型船建造の困難さの実体を掴み得ていないばかりでなく、何かに魅せられているためだとしか浪人には思われぬ。

それにしてもそういった計画が数多くあるということは、造船事業そのものを真に理解していないどこかに、調子の狂った点が存するためではないだろうか。かりにすべてが採算とれるにしろ、そうたくさん超大型船建造所が出来たとして、将来はたしてそれらを喰わせるに足るだけの仕事があるかどうかにも、かなり大きな疑問がある。餌が少なれば奪い合いになることは火を見るよりも明らかだ。いままでの例を見ても、そんなような場合になって来ると出血受注をもあえて辞さないことになり勝ちなのだ。そうして下手をすると資産償却が出来ないうちに、共倒れになる公算がないでもなからう。昨年欧州を見て廻つた造船視察団一行の話によると、欧州各国では超大型船建造計画を持っているのは、別に規正されているわけではないけれど、1国1ヶ所位ということであり、他はそれぞれ分を守つた仕事で満足しているということであつた。造船業が安定しているためだとも思えるけれど、国として造船業を確実につづけて行こうとするならそうあるべきで、お互に自制しているうらやましき限りである。

造船業のように常に起伏の多い業種は少ないだろう。しかも日本としてはこれを打ち棄てて置くことの出来ないものなのである。こういう業種が不況時代に堪えて行くためには、ある最低の仕事量を常に確保して行くように自ら努力するとともに、ある点までは国として補助を与える必要があるだろう。特に社会補償の点で欠けているわが国では、その必要を痛感する。ところでその最低線をどこに置くかが問題である。浪人は国内船に関する限り毎年少なくとも50万総噸を建造することとし、これをどんなに不景気になつても残して置くべき造船所に、割り当てて行くべきだと思つている。この50万総噸という数字は決して無理なものとは思われぬ。事実この数字は既にたびたび出ているものなのである。例えば昨年10月には長期経済計画に即応する外航船腹拡充計画とし

て、運輸省は経済企画庁との間に、昭和33年ないし36年度の4ヶ年間に200万総噸、年間50万総噸の建造を行なう線で意見の一致を見た程であって、その達成の暁には、それによって生ずる海運国際収支の改善に大きなものがあると期待しているのである。

ところで第14次計画造船はその量において、今までに極めて悲観的な噂が出ているのは腑におちないところである。だがこの50万総噸という数字を確保しようとする積りなのであろう、3月27日に開かれた海運造船合理化審議会では、運輸省側から行なわれた第14次計画造船の予算説明に対し、これを全面的に遺憾とし、つぎの2項目について建議することに決めたそうだ。すなわちそれは(1)造船資金が不足している現状に対応して、早急に資金対策を講じ、船舶建造の推進を図る必要がある。(2)また計画造船については長期経済計画(年平均50万総噸、うち計画造船35万総噸建造)に合致したものとすることが望ましいというのであるが、当然強調すべきことだと思う。また同日大蔵省で開かれた金融機関資金審議会小委員会では、懸案の鉄鋼および海運業界の設備資金と造船資金の不足問題について、なるべく早い機会に資金運用部資金で、100億円程度の興業銀行債、長期信用銀行債を引き受け、両行から両業界に不足分の穴埋め融資をさせる方針を決定したということだ。そうしてこの結論は同じく31日に開かれた資金運用部資金運用審議会で認められ、その通りに動くことに決められたそうだ。ただし両部門への振り分けなどの明細は決まっていなければならないけれども、7対3ないしは6対4と、造船関係を多くすることには間違いないと見られている。しかしこの位ではまだまだかなり足りないらしい。運輸省の見積りによると、第14次造船資金のうち、33年度の市中銀行融資分は107億円となっているが、問題はこのほかに32年度の資金不足や自己資金船に対する未融資分などがあり、これらを含めた造船資金の不足額は合計387億円に達しているということにあるようだ。これに対し資金調達の見直しを見ると、現在のところ市中銀行が33年度の海運関係に対する融資枠として考えているもの約160億円、前項に述べた金融機関資金審議会で決まった興業銀行債、長期信用銀行債の引受けによる資金運用部資金100億円のうち6~70の億円、計220~230億円に過ぎず、なお150億円程度が不足するというのである。ところで運輸省としては33年度予算に繰り込まれている14次計画造船の建造費25万総噸財政資金180億円の線をくずさないために、場合によっては計画造船に延払い方式を適用することも考えているということだ。これをやれば初めての試みであるが、何はともあれ決まっている建造量を減らさ

ないことは何より大切なことであるし、また自己資金船の建造についても、造船業界に急激な変化を起こさせないために、さらに一段の努力を望んで止まない。

一方日本の保有船舶量のめどをいくらにして置くべきかも大きな問題だし、その量を何カ年で充足すべきかによって、年間に建造すべき船舶量が定まって来るわけである。戦前わが国の外航船舶の保有量は僅かに600万総噸に過ぎなかった。しかし日本が世界にはこる海運国として、所謂7つの海に雄飛しようとするなら、少なくとも1,500万総噸を保有すべきだとしたのは、当時存在していた企画院と話しあった結果であったのであった。そうしてその線に沿って造船所新設などの按画がされていたのであるが、しかしその当時浪人は2,000万総噸保有にも応じ得られるような心組みで、いろいろの計画に当たっていたのであった。日本のような国が外貨獲得を手とり早くしようとするなら、海運力の増大を計かるべきだということについては、誰にも異論のないところであろう。昨年あたりであったと思うが、船主協会では保有船舶量に1,000万総噸に近い数字を出していたのを見たことがある。世界における船舶保有量が1億2千万総噸に近づいている現在、この数字では小さ過ぎるような気がする。目の子勘定ではあるけれど、浪人は1,200万総噸位を保有すべきではないかと思っている。今かりに1,200万総噸を保有していると、それを維持して行こうとすれば、少なくとも年間50万総噸を建造して行かないと、損耗を埋めていったり代替をするわけには行かない。こういった点から考えて見ても、やはり年間50万総噸建造という数字が出るのであって、これが決して無理な数字とは考えられないし、しかも永続させ得る数字だと思う。それに資金面からいっても、そんなに他を脅やかすものとは思えない。年間50万総噸を建造しつつ保有量を1,200万総噸にまで持って行こうとするなら、今から14~5年もかかることになるから、それこそ本当の意味での長期計画となるのである。

これから当分の間年間50万総噸の国内船を必ず造って行くことが出来、しかも前年度早期に次年度に建造すべき船種ならびに建造場所が決められるようになれば、造船所においては一応臨時的線表のもとに、能率のよい建造計画がたて得られるわけである。従って廉くて良い船を常につくり出せるようになるに違いない。そうして国内船を揺がぬ基礎とし、その上にその余力を輸出船建造に上手に向けて行けば、全体としてみます廉くて良い船が出来て来るわけとなるから、外国との競争にも打ち勝って輸出船を取って来やすくなることだろうと思う。これは外貨獲得の上からいって、大いに歓迎さ

るべきことであるのに違いない。戦前旧海軍の建艦計画は、すべて数年継続される年度計画であり、その計画の終りを告げる前に新しい年度計画が出て来るから、造船所に艦艇を割り当てるにしても、そこにアイドルが出ないよう予め、艦政本部で按割して発注していた。そこで建造所としては他を顧みず専心建艦にかかり得たので、優秀な艦艇が出来上っていたわけである。そういった艦艇のない今日、国内船がその役割を果してくれるなら、造船所は安心してその建造に打ち込み得るだろうし、輸出船を受注するに当たっても基盤があるだけに、一時見かけたような無理してまでの安値競争をするようなことは無くなることだろう。

将来の輸出船を常にどの位に見込んで置くがよいかについては、なんら判断資料を持っていない浪人のよく知るところではない。本年1月21日にイギリスのロイド船級協会が発表した1957年度世界造船実績報告によると、総進水高では日本が242万4千総噸で第1位、2位はイギリスで140万7千総噸、3位は西独の123万総噸である。また同年末現在建造中の船舶では、イギリスが第1位で234万5,408総噸、2位が日本で158万9,280総噸、第3位はイタリアの93万9,537総噸である。運輸省が輸出船建造状況を纏めたものによると、30年度(30年4月より31年3月までの期間)の輸出船建造実績は150隻、223万4千総噸、31年度のそれは96隻185万5千総噸である。これは29年秋以来上昇傾向をつづけた海上運賃が、スエズ動乱突発後の31年11月から急上昇をはじめ、12月には朝鮮動乱以来の最高に達したが、この海運市況の強調が反映して、外国船主の新造船意欲が盛んとなり、所謂造船ブームを招来したためである。32年度の建造実績についてはまだ知らないが、ロイドの造船実績報告から考えて見ても、これまた相当量にのぼっていることは確かである。海運界は昨年1月以来不況をつづけて来ているとはいえ、まだまだ造船ブームの余波を受けているためである。海運界の不況はこれからの船の受注に利いて来る。32年度の船舶輸出目標としてはその契約量を初め100万総噸としていたのは少し甘かったようだ。契約実績は70万総噸位になつたらしい。この70万噸という数字位は、いかに不況であっても、努力如何によっては今後とも保持し得るものではないかと思える。そうすると国内船50万総噸、輸出船70万総噸、それに防衛庁その他の艦艇が商船に換算して7,8万噸あるのであるから、合計して120ないし130万総噸というのが、これからの造船所の仕事量の最低の線であるかも知れない。

すなわちこの数字を日本の造船能力と考えて建造計画を考えて置けば、大した間違いは起こらないかも知れない。

そうやって来ると現状のままでは、造船能力が過剰になって来ることは疑のないところである。浪人は何年か前に本誌に能力過剰論に対する寝言を並べたことがあるけれど、再びそれを繰り返さなければならなくなることを恐れる。やって来るであろう不況を切り抜け、将来の好況に備える対策としては、数多い中小の造船所を極めて難事ではあろうが、適当な数の系列下に置くことと、前々項にのべたようなことが出来るよう計画造船方式に改変を加えて、これらの系列が共存し得るようにすること、および官民ともあらゆる手段を講じて、輸出船受注量の増加をはかることがこの際緊要だと思う。

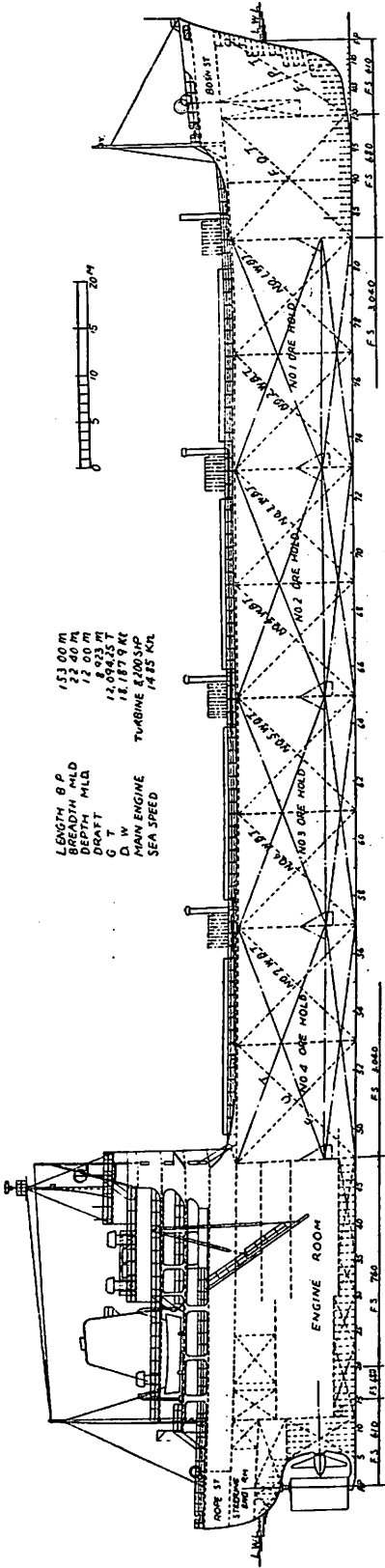
日本で出来た船に対する外国船主の批評には、たびたび補機類艤装品類の劣っていることが出て来る。事実そうらしい。船主の新船建造意欲が衰えて来ている時期になると、こういう問題が案外輸出船受注に大きな障害となって禍をしないとも限るまい。この際造船関連工業の思い切った合理化をはかり、名実とも優秀製品の生産に努めて行って貰わないと、思わぬところから造船工業全体がくずれ去る因となり兼ねない。造船関連工業から見れば、合理化計画を推進して企業基盤の強化を図る必要があると訴えており、それには今後年間160万総噸程度の船舶建造量を維持して貰わねばならぬという話である。この量はちょっと大きいけれど、それを満足させるためには輸出船を多量にとるかたわぬかが問題の鍵となるのである。それには造船工業と因果がお互に交錯していることを覚らねばならないと思う。それからまた日本に寄港しない輸出船にあっては補機類その他の部品換装を要する場合、それが極めて不便であり厄介千万であり、そのため商機を逸するようなことが起きないとも限らないことを恐れて、日本の造船所への新船発注を避けている船主もかなりあると聞いている。船主としては当然の懸念である。一体に日本ではアフター・ケア、アフター・サービスということに無関心過ぎるような気がする。インドあたりにドイツの進出している様子を聞くと、実に痒いところに手が届いているように思える。造船界としても欧米主要のところへ造船所連合でサービスステーションを設けてサービスにあたるとともに、日本の造船の優秀さを宣伝することは、これからの輸出船獲得に大きなプラスになることだろう。

新造船の要目 (No. 26)

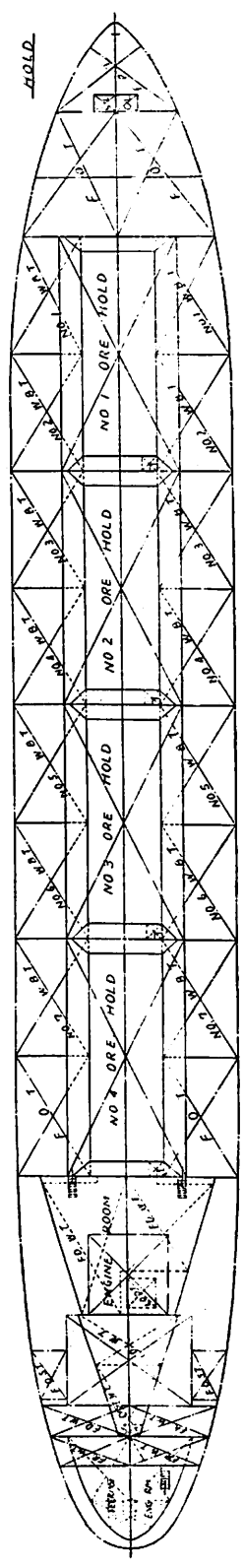
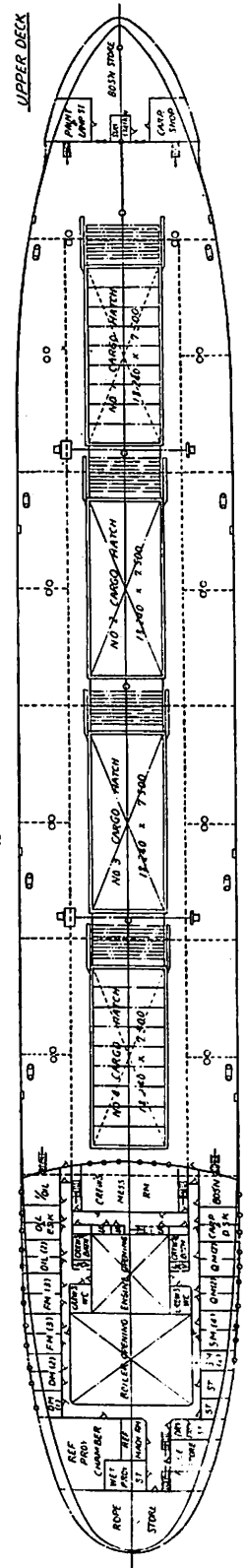
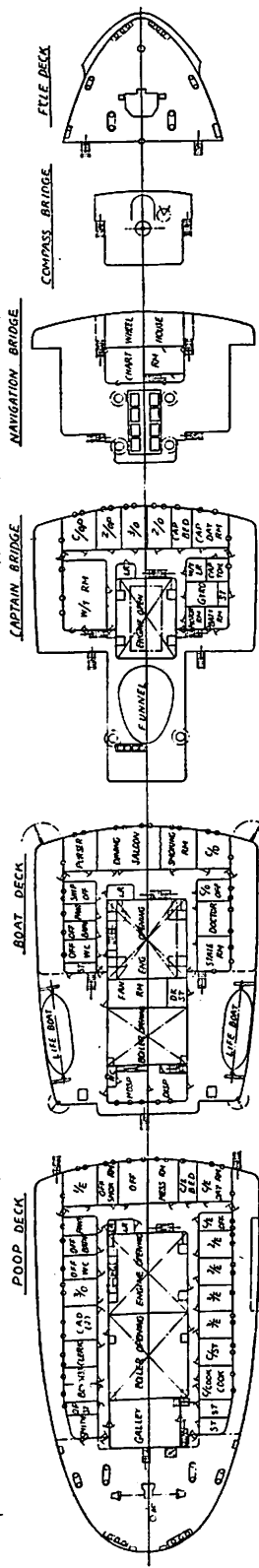
鉦石船 **新田丸**

照国海運株式会社 株式会社 呉造船所建造

起工	32-7-27	航海速力(シーマージン15%)	14.85kn	甲板機械	
進水	32-11-8	航統距離	24,700NM	揚錨機(汽動)	22.5t×9m/min 1
竣工	33-1-21	燃料消費量 航海時(主機のみ)	48.0kt/day	繫船機(汽動)	7t×20m/min 1
主要寸法		級 船	NK NS*, MNS*	繫船機兼捲取機(汽動)	3t×20m/min 2
全長	160.250m	資格区域	第1級船遠洋	操舵機(三菱ジャンネー式)	20HP 2
垂線間長	153.000m	タンク容量	m ³	冷凍機(フロン式)	5HP 2
登録長	154.350m	燃料油艙	3,710.932	通風機(居住区)	5HP 2
型幅	22.400m	潤滑油溜艙	14.475	救命設備	
型深	12.000m	汚水艙	402.455	8.5m木製救命艇	56人乗 1隻
満載吃水	8.923m	養仔水艙	435.393	" 手動推進器付 "	1隻
満載排水量	23,885kt	脚荷水艙	12,136.288	救命艇ダビット(コロンブス型)	2組
同上CB	0.760	鉦石艙容積(グリーン)	m ³	救命胴衣	53組
輕荷吃水	2.470m	No.1	2,465.147	救命浮環	8個
輕荷排水量	5,697kt	No.2	2,469.699	救命浮環	8個
夏期乾舷	3.130m	No.3	2,469.699	救命焰	6個
船型	長船尾楼型	No.4	2,465.565	救命索発射器(ミロク式)	1個
甲板層数	1	艙口寸法		消火装置	
甲板間高さ等		No.1	18.240m×7.500m	鉦石艙	なし
上甲板—船首楼甲板	2.320m	No.2	"	機関室	蒸気式
上甲板—船尾楼甲板	2.500m	No.3	"	居住区	海水式
船尾楼甲板—端艇甲板	2.450m	No.4	"	塗料兼灯具庫	蒸気式
端艇甲板—船長船橋	2.450m	艙口蓋		通風装置	
船長船橋—航海船橋	2.450m	鋼製 Mac Gregor Type		鉦石艙	自然給排気
航海船橋—羅針甲板	2.350m	乗組員		機関室	機動通風
機関室二重底高さ(基線上)		甲板部		居住区	機動給気
主機台下部	1.600m	船長1	航海士3 見習1	暖房装置	
軸路下部	2.100m	甲板長1	船匠1 甲板庫手1	操舵室, 海図室	ラジエーター
機関室長さ	27.270m	操舵手4	甲板員6 計18	その他の居住区	サーモタンク
肋骨心距(中央部)	3.040m	機関部		冷蔵装置(容積)	
舷弧FPにて	1.600m	機関長1	機関士5 見習1	肉庫	12.31m ³
APにて	0.800m	操機長1	機関庫手1 操機手3	野菜庫	47.36m ³
梁矢(直線ナックル付)		操仔手3	機関員6 計21	廊室	12.34m ³
上甲板, 船首楼	0.460m	事務部		齊備品	
船尾楼甲板以上	0.260m	事務長1	船医1 通信士3	艦装数(NK)	5,432.963
総噸数	12,094.25T	事務員1	司厨長1 調理手1	無錐大錨	4,830kg×3
純噸数	3,870.84T	調理員1	司厨員3 計12	錨鎖	62mmφ×600m×1
甲板下積量	30,753.597m ³	旅客2	総計53	挽索(鋼索)	52mmφ×240m×1
載荷重量	18,187.90kt	試運転成績		大索(マニラ索)	73mmφ×200m×4
速力, 航統距離, 燃料消費量		吃水(前) 1.600m(後) 6.070m(平均) 3.835m		航海計器	
定格速力(満載)	15.75kn	トリム(アフト) 4.47m		原基羅針儀反映湿式	1
		常用 16.670kn 107.2RPM 7,171SHP		ジャイロコンパス レピーター	4個付 1
		定格最大 17.347kn 111.0RPM 8,071SHP		オートパイロット	1
				方位測定機(ブラウン管式)	1
				レーダー	1
				測深儀	1
				測程儀	1
				風信儀	1
				無線装置	
				主送信機 中波 500W	1
				短波 500W	1
				補助送信機 中短波 50W	1
				受信機 長中波	1
				短波	1
				全波	1



LENGTH B.B. 153.00 M
 LENGTH M.L.D. 142.00 M
 DEPTH M.L.D. 8.93 M
 G.T. 12,094.25 T
 D.W. 18,187.9 RT
 MAIN ENGINE TURBINE 8,000 SHP
 SEA SPEED 14.85 KNOTS



照国海運 鉱石船 新丸 一般配置図
 株式会社 新丸造船所 建造

新 田 丸 (機関部)

主 機 (石川島重工製)				
型式	2 段減速装置付複汽筒船用蒸汽タービン	1 基		
	連続最大 常用 後進			
SHP	8,200 7,400 3,700			
RPM	110 106.5 82			
蒸汽消費量(t/h)	3.14 3.13			
蒸汽圧力, 温度 (蒸汽室)	29kg/cm ² g 385°C			
主 汽 缶 (播磨造船所製)				
型 式	D型 2 胴式船用水管缶	2 基		
主要寸法径				
蒸汽ドラム	1,220φ			
水ドラム	765φ			
長さ	3,310mm			
伝熱面積		792.9m ²		
蒸汽圧力, 温度		31.5kg/cm ² g 400°C		
蒸 発 量 (kg/h)				
経済	定格 最大			
15,000×2	17,000×2 25,000×2			
給水温度		約 120°C		
噴 燃 装 置	重油自動燃焼式			
附 属 品	過熱器スチームエヤーヒーター (瀬尾高圧フランジ) 緩熱装置 遮隔装置水面計 エコノマイザー ACC (GR)			
軸 系		直径mm	長mm	
中 間 軸		414	5,475×1	
		"	5,434×1	
推 進 軸		480	7,670	
プロペラ (尼崎製鉄製)				
型 式	4 翼 1 体 エアロfoil型	1 個		
直径×ピッチ	5,900mm×4,140mm			
面 積	全円 27.34m ²			
	展開 11.71m ²			
	射影 10.51m ²			
	展開面積比 0.428			
材 質	マンガン青銅			
ボス径×長さ	1,060φ×1,105mm			
主コンデンサー (石川島重工製)				
型 式	複流下垂横表面式	1 基		
冷却面積および細管	850m ²			
径	19φ×厚 1.2×長 4,400×数 3,290			
真 空 度	724 (常用出力 海水温度24°Cにて)			
機関室補機				
○主機関連補機				
主送水ポンプ	3,000m ³ /h×8m	×	1	
主復水ポンプ	8m ³ /h×75m	×	2	
潤滑油ポンプ	100m ³ /h×35m	×	2	
主抽気エゼクター	55kg/h	×	1	
潤滑油冷却器	80m ²	×	1	
○主ボイラ関連補機				
主給水ポンプ	45m ³ /h×420m	×	2	
補助給水ポンプ	1.5m ³ /h×420m×2			
噴油ポンプ	4m ³ /h×230m×2			
主送風機	600/540 m ³ /min×170/350 m ³ /min Aq×2			
重油加熱器	10m ² ×2			
A. C. 用空気槽	800l×9kg/cm ² ×1			
○給水系統補機				
脱気式給水加熱器	45t/h×1			
第1給水加熱器兼ドレン冷却器	25m ² ×1			
グランド復水器 (エゼクター付)	10m ² ×1			
大気圧ドレンポンプ	8m ³ /h×45m×2			
○発電機および関連補機				
主 発 電 機	400KVA 445V 1,200RPM×2			
原 動 機	横タービン式 1,200RPM×2			
補助復水ポンプ	8m ³ /h×75kg/h×2			
補助抽気エゼクター	10kg/h×2			
○低圧蒸気発生器系統				
低圧蒸気発生器	6t/h×10kg/cm ² ×1			
同上用ドレンクーラー	15m ² ×1			
同上用給水ポンプ	10m ³ /h×140m×2			
同上用補助復水器	50m ² ×1			
○機関室一般補機				
補助送水ポンプ	400m ³ /h×20m×1			
雑用兼消防ポンプ	110/150m ³ /h×60/20m×1			
ビルジ兼バラストストリップポンプ	" ×1			
ビルジサニタリーポンプ	2-15m ³ /h×25m×1			
汚水ポンプ	10m ³ /h×40m×1			
燃料油移送ポンプ	50m ³ /h×35m×1			
機関室通風機	500m ³ /min×32mmAq×3			
雑用空気圧縮機	160m ³ /h×14kg/cm ² ×2			
雑用空気槽	2,550l×14kg/cm ² ×1			
潤滑油浄浄機	1,000l/h×1			
補助復水器 (発電機)	70m ² ×2			
バラストポンプ	400m ³ /h×20m×1			
蒸発器純水装置				
海水蒸化器	50t/day×1			
蒸 溜 器	50t/day×1			
海水蒸化器ドレンクーラー	5m ² ×1			
造水装置抽気エゼクター	12kg/h×1			
海水蒸化器循環ポンプ	50m ³ /h×25m×1			
同上 附属ポンプ	5m ³ /h×20m×1			
汚 水	" ×1			
純水装置 イオン交換樹脂	5t/day×1			
同 上 給水ポンプ	2.5m ³ /h×40m×1			
工作機械				
旋 盤	6 呎 3 HP ×1			
グラインダー	10吋 1 HP ×1			
ガス溶接機	可搬式 ×1			

新造船の要目 (No. 27)

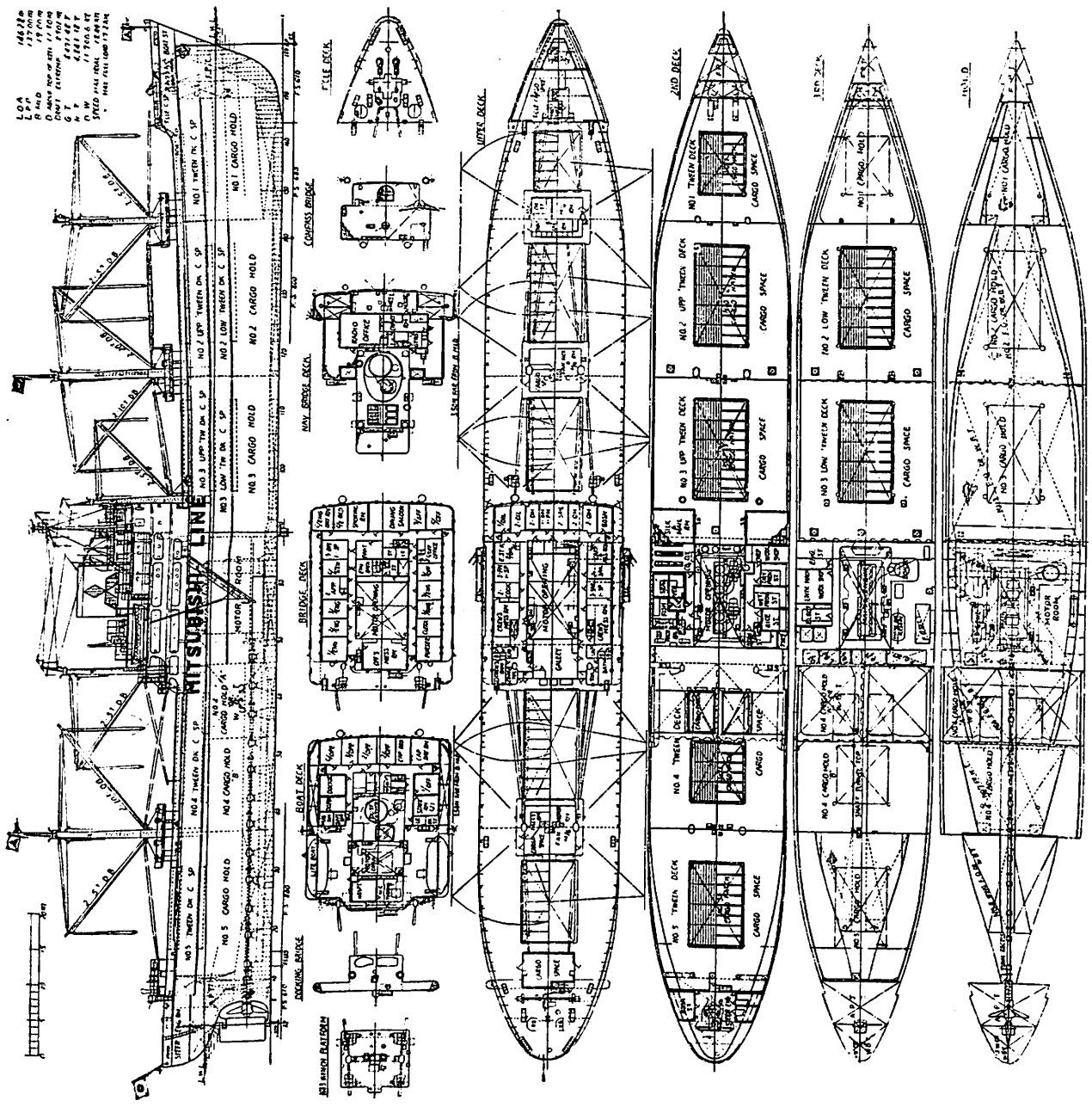
貨物船 **ぐろうりあ丸**

三菱海運株式会社 三菱日本重工業株式会社横浜造船所建造

起工	32-8-3	タンク容量	No. 3 12.800×7.000	10t×2
進水	32-11-21	燃料油艙	No. 4 15.200×7.000	5t×2
竣工	33-2-25	" 澄艙	No. 5 11.200×7.000	5t×2
主要寸法等		清水艙		10t×2
全長	146.28m	養缶水艙		5t×2
垂線間長	137.00m	冷却清水艙		5t×2
登録長	139.29m	脚荷水艙 (二重底)	1,671.9"	10t×2
型幅	19.00m	" (深水艙)	1,586.3"	5t×2
型深	11.80m	貨物艙容積	ベールm ³ グレーンm ³	
満載吃水 (型)	8.879m	No. 1 C. H.	961.6 1,122.6	
" (ext.)	8.910m	No. 2 "	1,755.3 1,914.4	
船型	平甲板船	No. 3 "	1,882.6 2,036.5	
甲板層数	2 (No. 2 No. 3は3層)	No. 4 " A(P)	652.3 729.6	
隔壁数 (水密)	7	" " A(S)	687.4 764.6	
甲板間高さ等		" " B	1,510.1 1,651.3	
上甲板—第二甲板	2.900m	No. 5 "	1,149.4 1,324.7	
第二甲板—第三甲板	3.000m	No. 1 T.D.C.S.	586.9 648.2	
上甲板—船首楼甲板		No. 2 U.D.C.S.1	114.0 1,189.4	
F. 164	2.300m	No. 2 L.D.C.S.1	104.8 1,175.4	
F. P	2.150m	No. 3 U.D.C.S.1	107.5 1,127.0	
上甲板—船橋甲板	2.45m	No. 3 L.D.C.S.1	110.8 1,259.4	
船橋甲板—端艇甲板	2.60m	No. 4 T.D.C.S.1	302.9 1,395.9	
端艇甲板—航海船橋	2.60m	No. 5 "	994.8 1,090.1	
航海船橋—羅針船橋	2.35m	F' Cle C.S. (P)	46.3 60.1	
舷弧 F Pにて	2.40m	" " (S)	41.5 55.2	
APにて	1.30m	No. 2 winch house	23.0 26.3	
梁矢		No. 3 "	22.4 25.3	
上甲板および船首楼甲板	0.35m	Docking Br.	57.6 69.1	
第二, 第三甲板	0.15m	Silk&Mail (P)	57.9 57.9	
その他甲板	0.25m	" (S)	59.3 59.3	
総噸数	8,471.48 T	合計	16,120.4 17,782.3	
(パナマ運河)	8,430.29 T	各種倉庫容積	m ³	
(スエズ運河)	8,505.20 T	乾物庫	28.3	
総噸数	4,843.38 T	湿物庫	34.7	
(パナマ運河)	5,937.27 T	米庫	25.9	
(スエズ運河)	6,148.94 T	冷蔵庫	47.3	
載貨重量	11,700.6 kt	水夫長倉庫	96.4	
速度, 航続距離, 燃料消費量		甲板倉庫	28.8	
公試最大	18.84 kn	ペイント, ランプ庫	27.2	
満載航海	16.0 kn	艙口寸法およびデリック能力		
航続距離	21,500 NM	(上甲板上のハッチはすべてボンツ		
燃料消費量 航海時	27.3 t/day	ーン型)		
船級 NKNS* MNS*		No. 1 8.220×6.000	5t×2	
LR *100A1, *LMC		No. 2 13.600×7.000	(5t×2	
資格航行区域 遠洋第1級船			20t×2	
試運転成績				
吃水 (前) 2.527m (後) 6.045m (平均) 4.286m				
トリム (アフト) 3.518m 排水量 7,107kt プロペラ没水深度				
(l/Dp) 0.50				
連続最大 18.840 kn 8,222 BHP 124.7 RPM Cad. 301				

ぐろうりあ丸 (機関部)

主 機		機関室補機	
型 式	横浜MAN K6Z 78/140C 型ディーゼル 機関 (排気ターボ過給機付)	1 基	
	連続最大	常用	
BHP	8,200	6,970	
RPM	119	113	
燃料消費率g/BHP/h		157	
シリンダ数		6	
シリンダ直径		780mm	
ピストンストローク		1,400mm	
主機重量		412kt	
軸 系			
推 力 軸	570mmφ (クランク軸と一体) × 1		
勢 車 軸	570mmφ~410mmφ × 1, 232mm × 1		
中 間 軸	410mmφ × 7, 600mm × 5		
	410mmφ × 6, 400mm × 1		
推 進 軸	470mmφ × 6, 380mm × 1		
プロペラ			
エアロfoil	4 翼組立式 × 1		
直径 × ピッチ	5,500mm × 4,630mm		
面 積	全 円 23.76m ²		
	展 開 10.81m ²		
回転方向	右		
補助缶			
型 式	堅型コクラン式	1 基	
寸 法	直径 2,000mm 高さ 5,100mm		
受熱面積	60.04m ²		
蒸気圧力	7 kg/cm ² g		
蒸発量, 給水温度	1,500kg/h, 50°C		
重 量	9.35kt		
排気ガス缶			
型 式	堅型水管式		
受熱面積	85m ²		
蒸気圧力	7 kg/cm ² g		
蒸 発 量			
常用出力にて	1,000kg/h		
給水温度	50°C		
重 量	6.00kt		
発電機			
三相交流	445V × 225KVA × 3		
原 動 機			
単動4サイクルディーゼル	290IP × 3		
主空気圧縮機			
	180m ³ /h × 30kg/cm ² × 2		
非常用空気圧縮機			
	4.5m ³ /h × 30kg/cm ² × 1		
冷却海水ポンプ			
	320m ³ /h × 20m × 1		
冷却淡水ポンプ			
	250m ³ /h × 30m × 1		
予備冷却水ポンプ			
	320/250m ³ /h × 20/30m × 1		
潤滑油ポンプ			
	65m ³ /h × 40m × 2		
潤滑油移送ポンプ			
	10m ³ /h × 35m × 1		
燃料油サブライポンプ			
	5 m ³ /h × 25m × 1		
同上兼供油ポンプ			
	5 m ³ /h × 25m × 1		
燃料油移送ポンプ			
	40m ³ /h × 35m × 2		
機械室通風機			
	400m ³ /min × 30mmAq × 2		
雑用消防ポンプ			
	70/120m ³ /h × 65/30m × 1		
ビルジバラストポンプ			
	70/120m ³ /h × 65/30m × 1		
ビルジサニタリーポンプ			
	2 × 10m ³ /h × 35m × 1		
清水ポンプ			
	10m ³ /h × 35m × 1		
給水ポンプ			
	3 m ³ /h × 90m × 2		
重油噴燃ポンプ			
	0.3m ³ /h × 80m × 2		
強圧送風機			
	50m ³ /h × 80mmAq × 1		
重油噴燃装置			
	低圧式 × 1		
循環水ポンプ (排気缶用)			
	12m ³ /h × 25m × 2		
燃料油消浄機			
	2000l/h × 4		
同上用ポンプ			
	2 × 2.5m ³ /h × 25m × 3		
潤滑油消浄機			
	2,000l/h × 1		
熱交換器			
消水冷却器	表面冷却式	130m ² × 2	
補助復水器	大気圧式	15m ² × 1	
潤滑油冷却器	表面冷却式	45m ² × 1	
燃料油加熱器	堅コイル式	6.5m ² × 1	
工作機械			
万能工作機			1
ガス溶接機			1



三菱海運 貨物船 ぐろりあ丸 一般配置図
 三菱日本重工業株式会社 横浜造船所謹造

新造船工事月報 (運輸省船舶局造船課)

造船所別工事中船舶(鋼船)および建造実績

(昭和33年2月末現在)

造船所	用途	貨物船		油槽船		漁船・雑船 (鉄道連絡船)		輸出船		合計		33年1~2月 進水船(G.T)		33年1~2月 竣工船(G.T)	
		隻	噸	隻	噸	隻	噸	隻	噸	隻	噸	隻	噸	隻	噸
藤永田造船	船	2	17,200	1	1,400	—	—	1	10,700	2	17,200	1	8,600	—	—
永館下	船	—	—	1	20,500	(雑1 400)	—	3	12,500	3	12,500	1	400	1	8,500
播磨立立日林波石飯川具	船	2	15,000	—	—	(雑1 180)	—	5	59,830	5	59,830	1	7,200	2	33,400
日立	船	3	22,400	—	—	—	—	4	35,200	4	35,200	1	9,500	2	13,350
日林波石飯川具	船	4	16,700	—	—	—	—	4	16,700	4	16,700	1	3,400	1	4,950
日林波石飯川具	船	2	19,000	1	13,100	—	—	4	90,900	7	123,000	1	13,100	1	28,200
日林波石飯川具	船	2	6,800	1	1,570	(雑1 150)	—	—	—	4	8,520	2	3,550	—	—
日林波石飯川具	船	1	2,100	—	—	(雑1 100)	—	—	—	2	2,200	2	380	4	4,229
日林波石飯川具	船	3	23,700	—	—	—	—	3	30,200	6	53,900	1	14,300	3	21,750
日林波石飯川具	船	2	15,800	—	—	—	—	2	41,000	4	56,800	—	—	1	20,500
日林波石飯川具	船	2	18,100	—	—	—	—	4	90,150	6	108,250	1	29,500	2	32,850
日林波石飯川具	船	2	13,900	—	—	—	—	—	—	2	13,900	1	10,500	2	15,200
金指	船	1	3,400	—	—	1 380 (雑1 350)	—	6	600	9	4,730	7	950	2	200
三菱	船	1	9,550	—	—	—	—	4	97,200	5	106,750	1	23,600	2	33,300
三井	船	3	28,650	—	—	—	—	3	69,700	6	98,350	1	9,550	1	12,700
三井	船	2	18,570	—	—	—	—	6	150,900	8	169,470	2	36,770	3	36,600
三井	船	2	18,000	—	—	—	—	3	28,000	5	46,000	1	10,200	2	15,600
三井	船	1	2,650	—	—	1 1,200	—	—	—	2	3,850	—	—	1	4,550
三井	船	1	999	—	—	3 1,000	—	2	3,900	6	5,899	2	1,349	—	—
三井	船	2	24,000	1	26,000	—	—	1	24,000	4	74,000	2	36,000	2	36,500
三井	船	2	13,550	—	—	—	—	2	26,000	4	39,550	—	—	—	—
三井	船	1	8,750	1	12,500	—	—	—	—	2	21,250	1	8,750	2	21,250
三井	船	2	13,100	—	—	—	—	—	—	2	13,100	1	4,700	1	7,000
三井	船	1	7,550	—	—	(雑1 36)	—	3	157,500	3	157,500	3	52,500	1	5,100
三井	船	1	2,400	—	—	(雑1 400)	—	2	8,350	4	15,936	—	—	—	—
三井	船	—	—	—	—	(雑1 145)	—	—	—	2	2,800	2	2,800	—	—
三井	船	2	13,900	—	—	—	—	—	—	3	14,045	1	230	—	—
三井	船	2	7,300	—	—	—	—	—	—	2	7,300	1	145	—	—
三井	船	貨客1	10,600	1	20,600	—	—	5	79,950	6	90,550	2	19,950	1	860
三井	船	5	21,580	—	—	1 7,200	—	1	14,600	3	42,400	2	21,800	1	9,450
三井	船	3	8,600	—	—	—	—	2	21,000	7	42,580	2	8,295	1	13,100
三井	船	1	1,900	—	—	—	—	—	—	3	8,600	—	—	1	10,500
三井	船	2	1,950	—	—	(雑1 250)	—	—	—	1	1,900	—	—	1	1,880
三井	船	2	6,700	—	—	1 84	—	—	—	3	2,200	1	250	1	900
三井	船	(貨客1 450)	—	—	—	—	—	—	—	4	7,234	1	450	2	1,669
三井	船	3	20,600	—	—	—	—	3	38,300	6	58,900	2	22,100	1	8,600
三井	船	3	10,000	—	—	6 500	—	—	—	9	10,500	3	4,410	1	2,250
三井	船	23	11,169	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
三井	船	(貨客1 250) (客船2 170)	—	29 8,466	—	14 1,937 (雑41 2,396)	—	10	3,981	120	28,369	—	—	—	—
合計		隻 91 (貨客3 11,300) (客船2 170)	G. T. 428,728	隻 36	G. T. 104,136	隻 27 (雑50 4,407)	G. T. 12,301	隻 69	G. T. 1,023,881	隻 278	G. T. 1,584,923	隻 5	G. T. 7,800	隻 5	G. T. 7,800

起工船 58隻 175,564総噸 (100G.T未滿27隻 913総噸省略) (昭和33年2月末までに報告のあったもの)

造船所	船番	船主	総噸數	主機	用途	起工年月日
鋼管・鶴見	739	東洋汽船	12,000	D	貨(13次)	33-2-8
三井	138	東邦海運	8,750	"	"	33-2-18
白浦	1008	反田商會	4,250	"	"	33-2-8
佐野	733	粟田商會	3,400	"	貨物船	33-2-6
安船	147	山下汽船共有	4,990	"	"	33-2-25
吳造	40	山下近海汽船	3,400	"	"	33-2-6
中幸	156	上地海運	330	"	"	33-2-8
村陽	82	森下産業	1,200	"	"	33-2-3
常造	5	神原汽船	495	"	"	33-2-23
石造	6	佐藤純一	310	"	"	33-2-6
鋼管・鶴見	742	日本輪石	26,000	T	油槽船	33-2-12
函館	239	富國海運	1,400	D	"	33-2-23
竹原	13	富國海運	170	"	"	33-2-6

金指造船	272	—	ビ	マ	100×3隻	—	—	輸出船(解)	33-2-20
幸陽和	80	明第	原	武	380	D	350	貨物船	33-1-31
東西井	225	8	幾	海	190	—	不明	槽船	33-1-11
波上止	22	2	三	岩	230	D	650	漁船(鮪)	33-1-8
波小川	61	第	上	星	100	—	—	漁船(解)	33-1-25
見	1	6	久	野	20	—	不明	雜船(給油)	33-1-20
	194	第	横	津	23	—	—	雜船(給油)	33-1-5
		2	丸	摩	160	D	200	雜船(莖)	33-1-25

竣工船 106隻 210,547総噸 (昭和33年2月末までに報告のあったもの)

造船所	船番	船名	船主	総噸数	主機	用途	竣工年月日
函館	232	旭洋丸	日之出汽船共有	8,500	D	4,800	貨(13次船)
浦賀	715	日和丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	8,600	"	5,400	"
三白	897	のる丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	9,450	"	12,000	"
三白	1006	東の丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	2,250	"	1,800	"
三白	821	東の丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	8,300	"	8,200	貨物船
三白	138	長ろ丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	8,750	"	5,600	"
三白	3837	長ろ丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	3,400	"	2,500	"
三白	518	長英丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	9,250	"	5,000	"
三白	3822	長英丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	4,950	"	3,480	"
三白	32	大徳丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	3,200	"	3,000	"
三白	56	日や丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	2,150	"	1,800	"
三白	521	第2丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	4,550	"	3,000	"
三白	105	第5丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	92	"	120T	"
三白	8	第5丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	400	"	300	"
三白	103	第5丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	190	"	150	"
三白	99	第1丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	1,590	"	1,400	"
三白	7	第1丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	700	"	650	"
三白	80	第1丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	380	"	350	"
三白	1	第1丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	295	"	200	"
三白	—	第3丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	390	"	390	"
三白	152	第3丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	160	"	180	"
三白	120	兼第11丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	13,100	"	9,500	油槽船
三白	5	第11丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	190	"	300	"
三白	20	和洋丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	180	"	250	"
三白	65	第31丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	280	"	320	"
三白	409	第3丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	900	"	1,100	"
三白	318	第8丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	850	"	"	"
三白	—	第26丸	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	85	"	340	漁船(延繩)
三白	111	—	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	"	—	—	雜船(解)
三白	61	—	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	100	—	—	雜船(給油)
三白	775	—	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	1,250	—	—	雜船(液)
三白	145	—	東日大東三東国日大日日浜鈴三川富内原村上	86	—	—	雜船(給油)
三白	757	ANDROS MARINER	バ ナ マ	14,300	T	12,000	輸出船(貨)
三白	3810	OLGA TOPIC	"	9,950	D	6,250	" (")
三白	729	MICHAEL CARRAS	"	24,000	T	19,250	" (油)
三白	731	CAPE ARAXOS	"	12,500	D	7,500	" (")
三白	135	LEIKANGER	ノ ル ウ エ	"	"	9,100	" (")
三白	1473	MASSACHUSETTS GETTY	リ ベ リ ヤ	27,400	T	17,600	" (")
三白	132	WORLD JONQUIL	"	7,800	"	7,150	" (貨)
三白	85	STANVAC MALACCA	"	5,100	D	750×2	" (油)
三白	269~270	—	ビ ル マ	100×2隻	—	—	" (解)
三白	3838	—	ス マ ト ラ	38×2隻	D	各 101	" (運搬)
三白	3852	—	"	12×4隻	"	各 150	" (客)
三白	384~387	幸第5丸	内西共	190	"	350	貨物船
三白	10	第2丸	内西共	199	"	250	油槽船
三白	513	第3丸	内西共	202	"	"	"
三白	78	第3丸	内西共	140	"	160	"
三白	—	第3丸	内西共	20	"	45	"
三白	339~383	—	ビ ル マ	10×45隻	—	—	雜船(給油)
三白	327~332	—	ビ ル マ	120×6隻	—	—	輸出船(土運)

*小川工業	12	山田丸	山田甚三郎	19		不明	雑船(給油)	32-11-23 12-8
*太田造船	—	太平丸	太平油送	80	D	90	"()"	32-11-30 12-10

造船所*印船は進水の欄省略する。進水日は横浜造船は竣工日と同日、他は太字の数字にて示す。

警備船 竣工 2隻 3,400排水屯

造船所	船番	艦名	注文者	排水屯	主機	型式	竣工年月日
川崎重工	960	うらなみ	防衛庁	1,700	T	17,500 ×2	33-2-27
三菱・長崎	1,480	あやなみ	"	"	"	"	33-2-12

(国内船) **新造船建造許可実績** (昭和33年3月分) (運輸省船舶局造船課)

造船所	船主 (輸出先)	用途	船級	G. T.	D. W.	航海 速力	主機	関	L × B × D (m)	竣工予定	許可 月日
新三菱神戸	丸善石油	油	NK	12,700	20,500	15.4	新三菱T	9,000	167.00×22.00×12.20	34-1-中	3-18
藤永田	明治海運	貨	NK	8,600	12,650	13.65	三井D	5,400	137.45×18.90×11.735	33-10-末	"
名村造船	名村汽船	"	LR	3,100	5,000	10.70	阪神D	1,700	97.00×14.20×7.60	33-8-末	3-19
佐野安船渠	三光汽船	"	NK	8,750	12,650	14.40	三菱日本D	6,500	138.00×18.80×11.85	33-10-中	3-20
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	33-11-下	"
浦賀船渠	八馬汽船	"	"	8,600	12,600	13.50	玉島D	5,400	136.00×18.90×11.85	33-9-下	"
名古屋造船	宮地汽船	"	"	8,750	"	13.70	" D	5,600	138.00×19.00×12.00	33-9-末	3-21
大阪造船	三井船舶	"	"	5,000	7,220	13.20	" D	3,840	115.043×16.50×9.60	33-11-中	3-31
石川島重工	日正汽船	油	"	14,200	22,350	14.75	三菱日本D	9,300	170.00×22.40×12.75	34-1-末	"

(輸出船)

三菱・広島	パナマ	貨	AB	10,200	15,000	15.0	三菱長崎T	7,150	143.72×20.30×12.50 d=9.144	34-2-下	3-3
"	リベリア	"	"	"	"	"	"	"	"	34-4-上	"
浦賀船渠	パナマ	"	open	7,700	open 13,000	15.7	浦賀T	8,100	150.00×19.00×10.15 d=8.53	34-6-下	3-19
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	35-7-下	"

- (注) 1. 昭和31年11月12日付 輸出建造許可 浦賀船渠 リベリア向 バルクキャリアー 13,700GT, 20,942DW 1隻は建造中止となり、本船は上記の貨物船に契約更改された。
2. 呉造船所は米国ウエスト・インディア F & S 社より、貨車航送船1隻を受託した。(本船は臨時船舶建造調整法による建造許可は不用) 5,800GT, 5,400DW, L=487'-6" B=70' D=25'-6", d=17'-6" 最大積載貨車数 58 両、主機 G. E. タービン 4,400HP×2基 航海速力 16.8kn AB船級 竣工予定 34-8-末

昭和 32 年度 国内船建造許可集計 (昭和 32 年 4 月—33 年 3 月)

	13 次 船	自己資金船	総 計
貨物船	42隻 340,375GT	457,716DW	41隻 208,115GT 314,850DW
油槽船	4隻 74,400 "	120,686 "	7隻 123,100 " 197,600 "
特殊貨物船(冷凍運搬)	—	—	5隻 12,010 " 14,920 "
			99隻 758,000GT 1,105,772DW

昭和 32 年度 輸出船建造許可集計 (昭和 32 年 4 月—33 年 3 月)

	一般輸出船	N. B. C. 吳	賠償船	許可不用大型船
油槽船	28隻 850,150GT 1433,573DW	5隻 238,400GT 360,100DW	—	—
貨物船	17隻 146,550 " 218,796 "	3隻 53,400 " 123,400 "	—	—
その他	1隻 670 " 450 "	—	—	—
計	46隻 997,370 " 1,652,819 "	8隻 291,800 " 483,500 "	2隻 3,900GT 2,900DW	1隻 5,800 5,400 GT DW

総計 57隻 1,298,870GT, 2,144,619DW, 契約船価 419,359,966ドル

運輸省船舶局監修
造船海運総合技術雑誌

禁転載 第11巻 第4号 (No. 114)

発行所 船舶技術協会

東京都港区麻布筈町79
振替口座東京70438
電話 青山 (40) 3994

船の科学

昭和33年4月5日印刷 {昭和23年12月3日}
昭和33年4月10日発行 {第三種郵便物認可}

定価 160 円 (〒12円)

編集兼発行人 朝 永 信 雄
印刷人 株式会社 新栄堂
東京都千代田区神田猿樂町2の4

A B C

營業品目

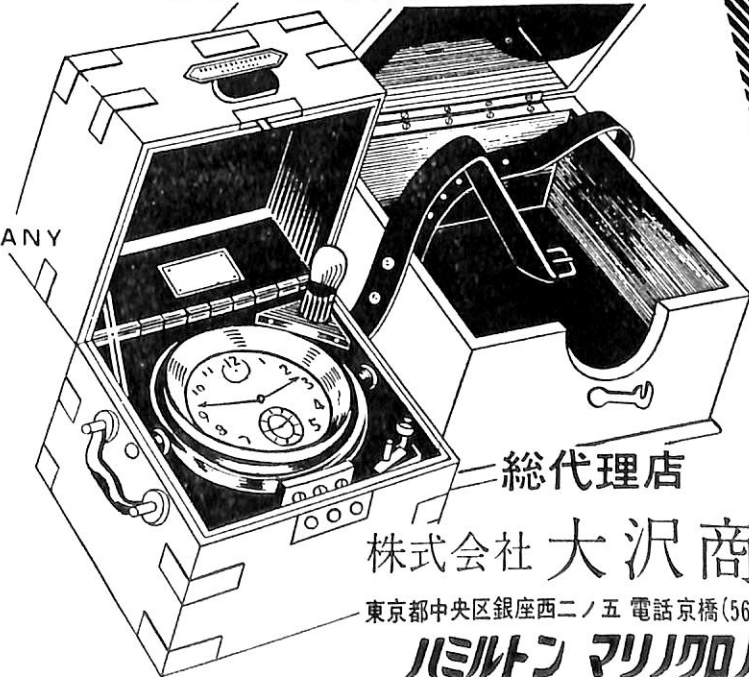
- ◇東京機械株式会社製品
中村式浦賀操舵テレモーター
浦賀電動油圧舵取装置(型各種)
- ◇岡野バルブ製造株式会社製品
舶用一高温、高圧バルブ
- ◇株式会社小野鉄工所製品
サインカーブ歯車唧筒各種
汽動、電動舶用唧筒各種
- ◇北辰電機株式会社製品
C-プラー特轉輪羅針儀
單、複式オートパイロット
コースレコーダー及ログ
- ◇東方電機株式会社製品
舶用氣象模寫受信装置
- ◇株式会社御法川工場製品
舶用自動石炭燃燒機
舶用重油噴燃裝置
- ◇日本ヴィクトリック株式会社製品
ヴィクトリックジョイント各種

洋野物産株式会社 機械部

東京都千代田区丸の内1の6の1 東京海上ビル新館8階
 電話 東京 (28) 代表 4 5 2 1, 4 5 3 1, 4 5 4 1
 大阪・名古屋・門司・仙台・札幌・横浜 神戸・高松・広島・熊本・長崎・釧路

HAMILTON MARINE CHRONOMETER

HAMILTON
WATCH
COMPANY



総代理店

株式会社 大沢商会

東京都中央区銀座西二ノ五 電話 京橋 (56) 8351-5

ハミルトン マリナクロノメーター

昭和三十三年四月十日發行
昭和三十三年十二月三日第三種郵便物認可



三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を

CPZで防ぎましょう

CPZ

用途

船舶外板・スクリュー
海水中の鉄構造物

三菱金属鉱業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地(大手ビル)

電話(23) 2431・3321・4311番

総代理店 三菱商事株式会社

電話(28) 1021・1031・2021番

設計施工 日本防蝕工業株式会社

電話東京(28) 6807・6808

船の科学

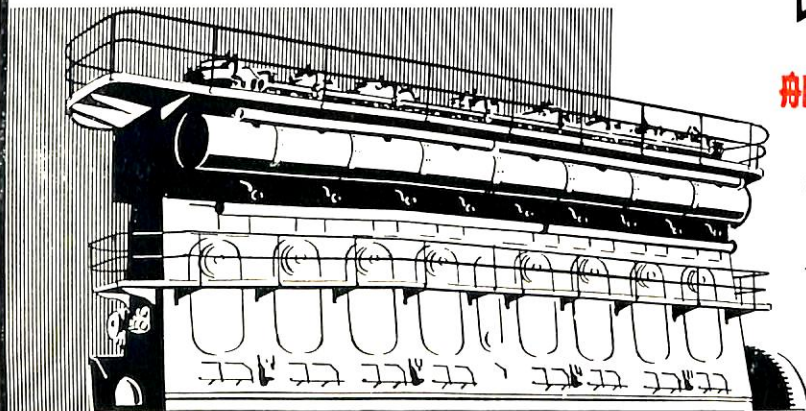
定価
地方売価
一六〇円
一六五円

IINO-SULZER

TWO-STROKE MARINE DIESEL ENGINES

飯野スルザー

船用ディーゼルエンジン



SD, SAD, RSAD 型各種
2,000~15,000 B.H.P.

小型としてTD, MD, MPD型各種
1,200~6,000 B. H. P.

納期最短

飯野重工業株式会社

東京都千代田区丸の内3-6 TEL. (27) 0431-9, 1431-9.
大阪事務所 大阪市南区三津寺町20 三信ビル TEL. (75) 9524, 9527

製造工場 京都府 舞鶴造船所

東京都港区麻布台七九
船舶技術協会
電話青山(4) 三九九四番