

運輸省船舶局監修 船舶技術協會雜誌

昭和三十三年九月五日創刊 第三三卷 第九号
昭和三十三年九月十日發行 每月一回 十日送付
昭和三十三年十二月三日 第三編 第一号 送付
昭和三十三年十二月三日 日本郵政特准掛號 別表
承認 第三三卷 第九号

船の科学

VOL. 12 NO. 9 SEP. 1959



9

船舶技術協會

 三菱造船株式会社

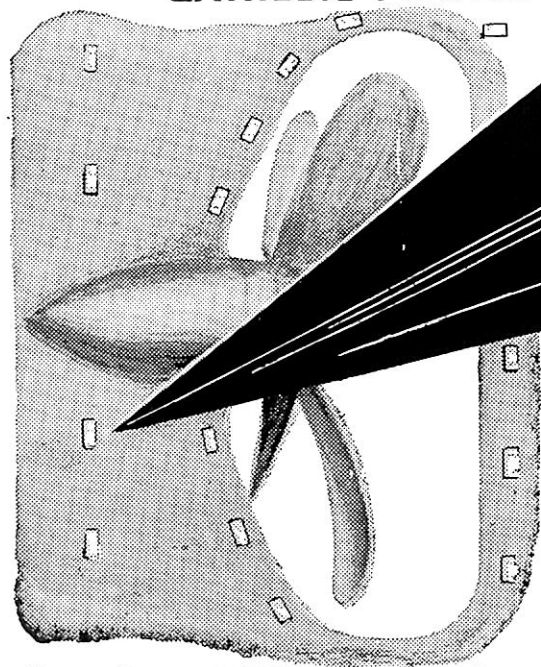


三菱防蝕亜鉛

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) 68,07・6808

独逸製

船舶機関の能力を最高に發揮する!

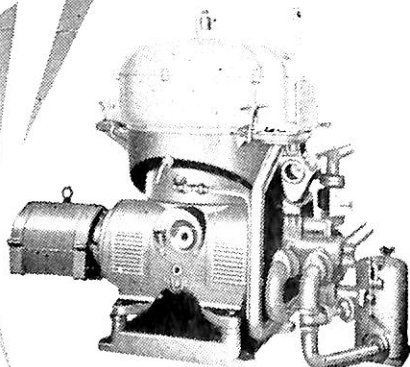
船舶燃料及潤滑油用

WESTFALIA

ウェストファリヤ

油清淨機

- 価格低廉にして堅牢
- 自動的にスラツヂ排除可能
- H D 油の効果的清淨可能



S A O G 4 0 1 6 型
連続式デ・スラツチャー



輸入総代理店

日精株式会社

本社 東京都千代田区内幸町二ノ三 (幸ビル)

電話 東京 (59) 1377 (代表)・2651・3801

営業所 大阪 名古屋 下松

鉛—錫合金
耐蝕メッキ

油 清 淨 器
内 燃 器 部 品
軸 承 器
海 水 利 用 冷 却 器

純錫厚メッキ

食 品 加 工 機
特殊メッキのカタログ進呈

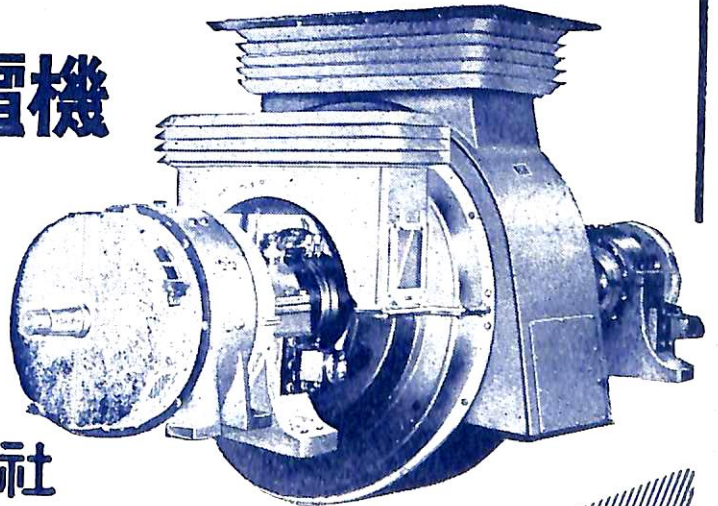
東京鍍金工場

東京都目黒区下目黒2-225
TEL. (49) 9692-9888

NSDK

船用交流発電機

自勵・他勵交流発電機
直流発電機
各種電動機及制御装置
配電盤・船用揚貨機
電動送風機・サーモタンク
その他諸機械器具



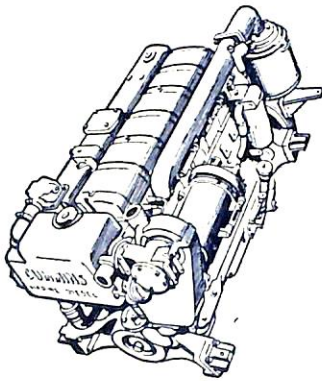
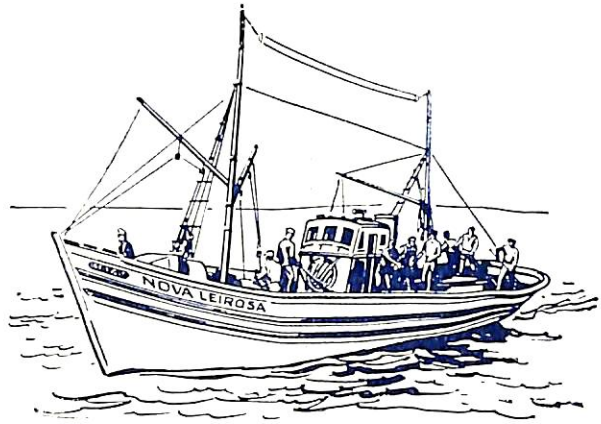
西芝電機株式会社

本社工場 姫路市網干区浜田1,000番地
TEL. 網・干 261 ~ 265
東京営業所 東京都中央区銀座西6の6 (鉄道工業ビル)
TEL. 銀座 (57) 6864, 6865, 4078
大阪営業所 大阪市北区中之島2の25 (江商ビル)
TEL. 北浜 (23) 4115・8649・7359

あらゆる
船舶用エンジンの
ご計画
ご需要は

カミンズの

ディーゼルで
統一して
下さい



カミンズの船舶用ディーゼル・エンジンには、あらゆる種類
が取揃えてあり、哨戒艇、曳船、ドラッガー、トロール船、
網曳船、ロッガー、網曳(大網)船、タッグボート、オキ船、
沿岸運搬船、その他遊戯用ボートに使用できます。

カミンズのエンジンには 100 馬力から、1,120 馬力まで24種
類があり、船の形、大きさ、速力、作業の種類に正しく適し
たものがあります。

作業費を最低におさえるため、カミンズ・エンジンは、4廻
転作動、取換可能の湿式ライナー、防塵および信頼でき燃料
を節約するPTオイル系統の諸設備を有しております。カミ
ンズの船舶用エンジンの色は白で、暗い船艙でも良く見え、
管理を容易にします。

お求めのカミンズ・エンジンは一年間保証附で部品・サービ
スのご用立ては下記弊社で取扱っております。

詳細は下記にお問合せ下さい。

カミンズ・ディーゼル・エクスポート・コーポレーション

日本総代理店

フレージャー国際(日本)株式会社

東京都千代田区丸ノ内2ノ6 八重洲ビル401号 電話(28) 4431/5
大阪・江商ビル(23) 5948/9 札幌・日機サービス内(3) 2755

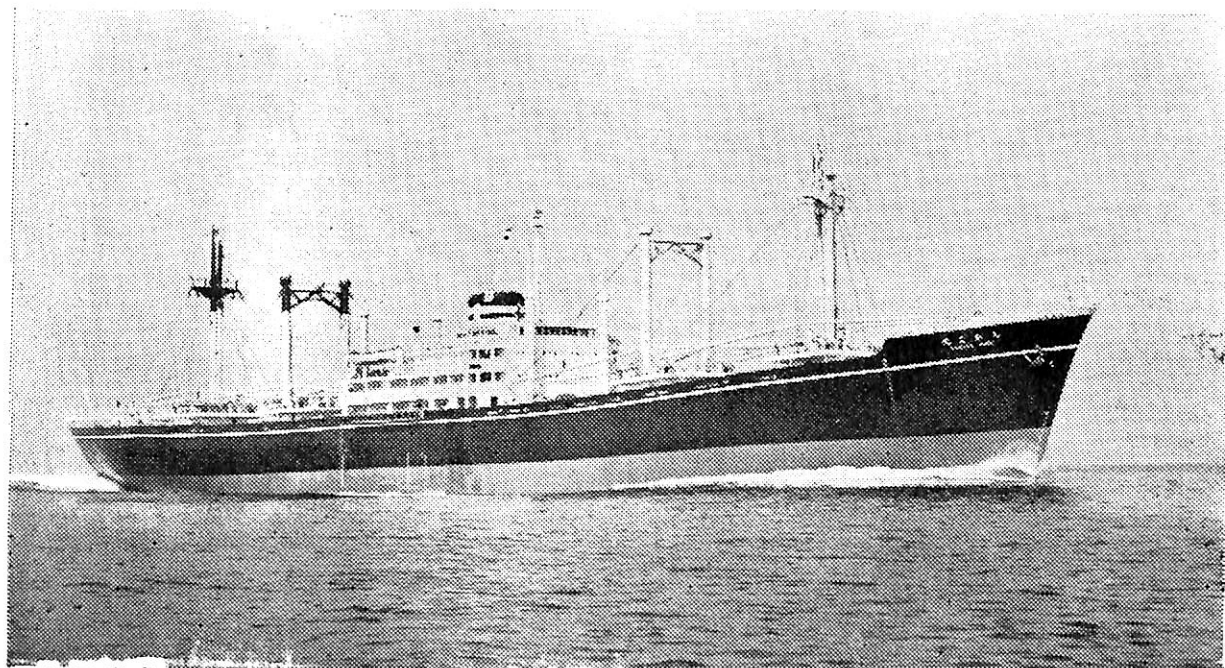


船舶用大型ディーゼル エンジン シリンダ油

新製品！

シエルアレクシャ オイル 40

シエルアレクシャ オイル 50



大阪商船
新造船
しかご丸

御好評をいただいておりますシエル アレクシャ オイルAに続いて今回シエル アレクシャ オイル40および50を発表しました。40および50は水溶性添加剤を含有するAと異り、特殊の油溶性添加剤を含有しておりますが、同じシエル アレクシャ シリーズに属するものであります。十分な酸中和力を与えてあり、かつ中和反応速度が大きいので低質重油を燃料とする大型ディーゼルエンジン シリンダ油として特に優れた効果を発揮し、ライナの摩耗を著しく減少し、シリンダを極めて清浄に保ちます。

既に大阪商船株式会社御所有新造船しかご丸を始め世界の航洋船百数十隻に使用していただいております。

潤滑油の先駆者



シエル石油株式会社

本社 東京都千代田区丸の内2の3東京ビル
電話 代表 (3) 4371・4471

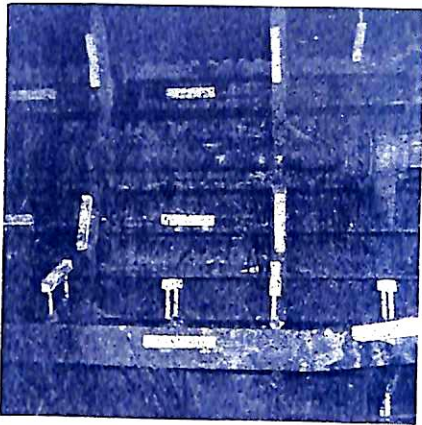


海を行くカルテックス



カルテックス オイル (ジャパン) リミテッド
販売元 日本石油株式会社

電気防蝕法 CATHODIC PROTECTION



油槽船船槽に取付けた Mg 陽極 52T



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 }
船 殻 } に電気防蝕法
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) 7 1 7 1 (代表)

大阪事務所 大阪市北区老松町三ノ三(新老松ビル)

電話 (36) 6 9 1 9

総代理店 三菱商事株式会社



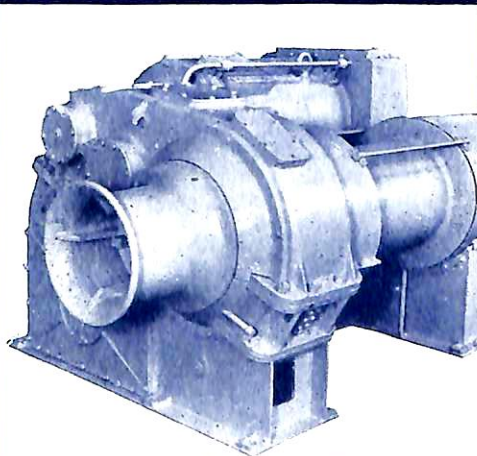
東洋電機の

複合整流子電動機による

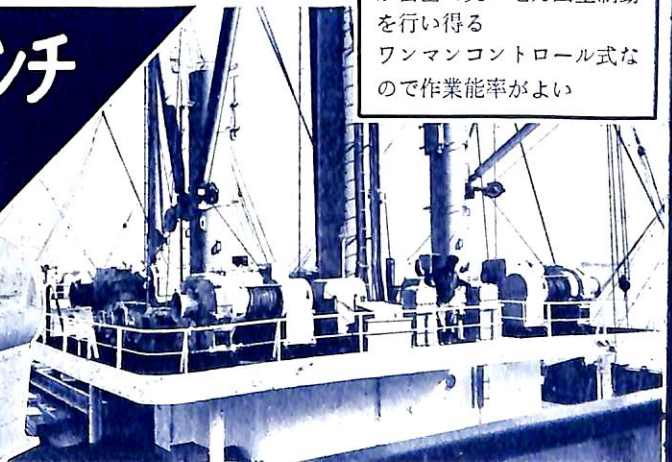
船舶用交流電動ウインチ

—特 徴—

加速時間が短く荷役性能が極めて高い
ウインチに最適な直巻特性を有し然も軽負荷低速運転が自由で更に電力回生制動を行い得る
ワンマンコントロール式なので作業能率がよい



3 ton 交流電動ウインチ



東洋電機製造株式会社

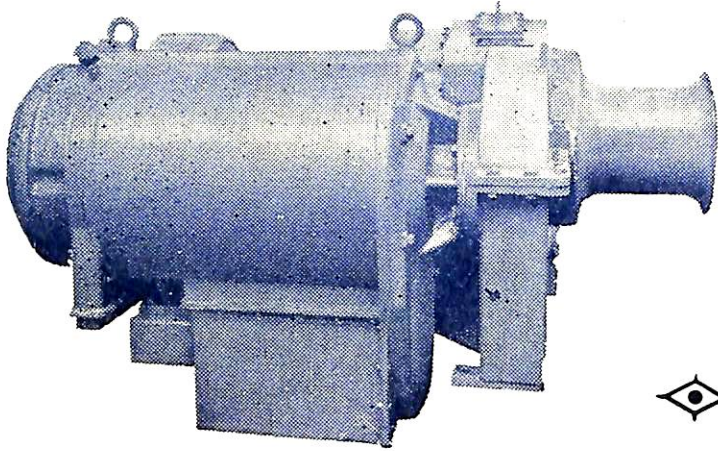
本 社 東京都中央区京橋3の4

TEL (28) 3 2 3 1・3 3 3 1 (代表)

営業所 大阪・小倉・名古屋

神鋼

船舶用電気機器

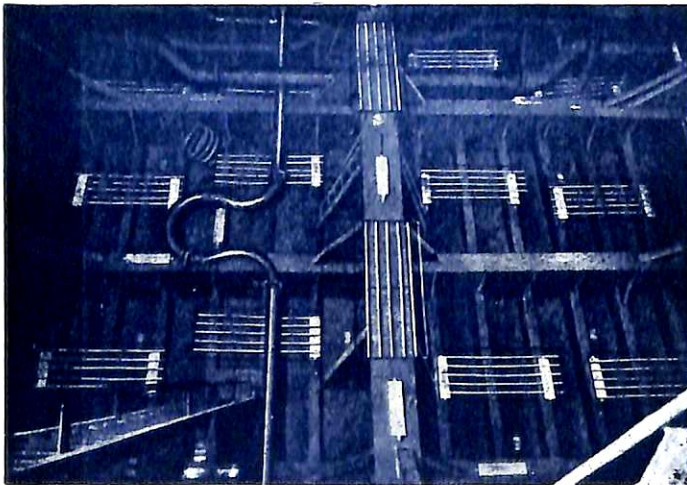


自励・他励交流発電機
直流発電機
交直流電動機
交流ボールチェンジウインチ
変圧器
配電盤
制御装置

◆ 神鋼電機株式会社

本社 東京都中央区西八丁堀1の4
営業所 東京 大阪 名古屋 神戸 小倉 広島 札幌 富山

電気防蝕 CATHODIC PROTECTION



写真説明

油艙(バラスタタンク)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

東京都千代田区神田鍛冶町2の1東京建物神田ビル
電話 東京 (29) 代 5 0 7 1

船舶の防蝕

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

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(ZAPコート)ライジン

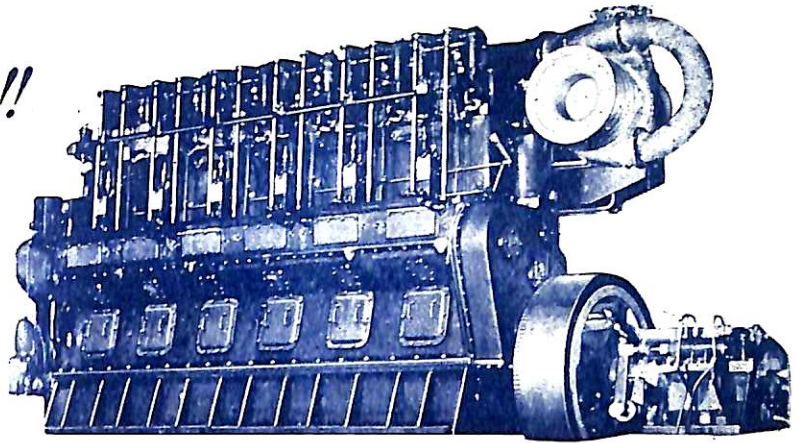
ビニール関係設計施工
(資料進呈)

AKASAKA DIESEL

50 HP ~ 5000 HP

優秀な技術と
卓絶せる性能を誇る!!

軽量
高出力機関



船舶主機関用
船舶補機関用

完全なるアフターサービスを誇る

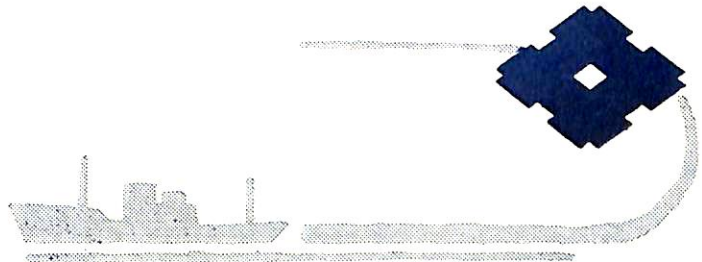


株式会社 赤阪鉄工所

本社 東京都中央区銀座1の3 電話 京橋(56)4902~3
工場 静岡県焼津市中港町 594 電話 焼津 2121~5
北海道出張所・大阪出張所・福岡出張所



住友の



船舶用電線

各種電線・ケーブル
CG型ゴムカップリング
熔接棒芯線
井ゲタロイ(超硬工具)

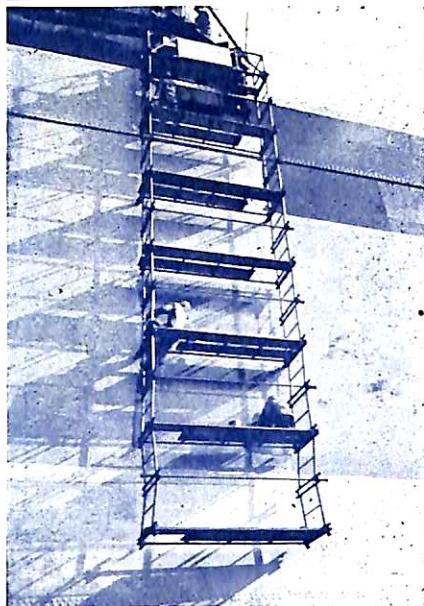
住友電気工業株式会社

大阪・東京・名古屋・福岡



日 米
特 許

ビテイ式安全パイプ造船足場



ビテイ式安全パイプ移動式吊足場

造船用・修繕用・機装用・造機用
最高度の安全性—最も経済的で組立簡易

ビテイ式安全パイプ・組立ハウス

ユニオンメルト場上屋

エンジン格納小屋その他に最適

ビテイ式安全パイプ・ローリングタワー

造船・修繕・造機用移動足場

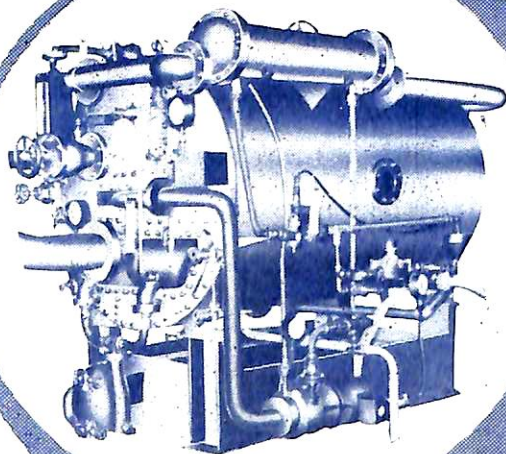
ビテイ式安全パイプ・吊足場・梯子・脚立

日本ビテイ株式会社

本 社 東京都中央区銀座4丁目4番地(浜一ビル)
電話 (56) 7279・7021・4367 番
関西営業所 尼崎市扶桑町2丁目1番地
電話 大阪 (48) 2475・7998 番
尼崎工場 東京都江戸川区平井2丁目410番地
平井工場 電話 東京 (68) 1855・7759 番



Licensee of The Grisco-Russell Company, U. S. A.
for Marine Distilling Plant



SASAKURA-GRISCOM RUSSELL TYPE
笹倉-GR型造水装置
SOLO-SHELL DISTILLING PLANT

Normal 9,230 USG/D.
Max. 12,000 USG/D.

実績塩分濃度 0.03~0.1 Grains/Gal
(保証値 0.25 Grains/Gal)

株式会社 笹倉機械製作所

大阪市西淀川区御幣島西4-102
電話 大阪 (47) 4035 (代表)

営
業
品
目

- △笹倉製横型低圧造水装置
- △笹倉-GR型低圧造水装置
- △フラッシュ型造水装置
- △自己圧縮式造水装置
- △堅型渦巻管式造水装置
- △各種陸船用熱交換器
- △主缶連続駆水装置

目次

8月のニュース解説	(編集部)	43	
貨車航送船 CITY OF NEW ORLEANS号について	(株式会社吳造船所造船設計部)	46	
ステンレス・タンカー「なには丸」について	(藤永田造船所・道浦忠輝)	51	
貨物船黒潮丸の主機換装と船体引伸し工事について	(関西汽船株式会社工務部)	55	
“神発一三菱長崎UE機関”6UET45/75型	(三菱造船長崎造船所・内燃機関設計部)	62	
船舶用ガスタービンについて(1)	(藤沢正武)	66	
UD型高速マリンディーゼル機関について	(民生ディーゼル工業・橋本省三)	74	
石川島22,000馬力船用蒸汽タービン	(石川島重工業・技術部タービン設計課)	78	
赤坂KD 8 SS 型2,400馬力ディーゼル機関	(株式会社赤坂鉄工所技術部)	85	
世界における艦艇用主機関の最近の進歩 ならびに技術的傾向について	(浜田昇)	88	
原子力タンカーの経済性(下)	(Harry B. Benford)	92	
日本郵船定期貨物船佐賀丸の電気設備(2)	(前田道生)	99	
米国造船界短信(12)ソ連の造船	(Ben Shimizu)	102	
浪人の寝言	造船所の系列化を提唱する	(ついでこじ)	104
新造船の要目(NO. 50)	日鉄汽船、昌永丸の要目と一般配置図	107	
新造船工事月報(昭和34年7月末現在)		110	
☆新造船許可実績(昭和34年8月分)		87	
【折込図】CITY OF NEW ORLEANS, 黒潮丸		39	

新造船写真集 (NO. 131)

竣工船…山隆丸, 紅葉山丸, 進栄丸, 五星丸,
第五松豊丸, 第三秋津丸, たいら丸,
第二十一長久丸, 第一菱洋丸, 楽洋丸,
第一京阪丸, 興島丸, 朝光丸, 菱和丸,
第三十二日東丸, 昭友丸, あさかぜ,
第三十六大洋丸, 第一大島丸, 第二澄英丸,
ANTIPOLIS, ATHENA, CAPE OF
GOOD HOPE, DELPHIC ORACLE,
SALVADOR-B, UTAH,

改造船…RION

進水船…日帝丸, ばしふいつく丸, 名和丸,
しあとり丸, 新山丸, たかなみ,
OREGON, OLYMPIC RIDER,
NIKOLAI ISAENKO, KLDAPNO

☆太平洋横断ブルーリボン

ねばだ丸とおれごん丸の記録

☆黒潮丸と6UET45/75型ディーゼル機関

☆貨車航送船CITY OF NEW ORLEANS号写真

〔表紙説明〕 旋回試験中の輸出貨物船
CLEANTHES

三菱造船株式会社広島造船所建造

G. T. 10,400.44T, 速力(最大) 17.69Kn

世界の最高水準を行く!! 船舶用資材

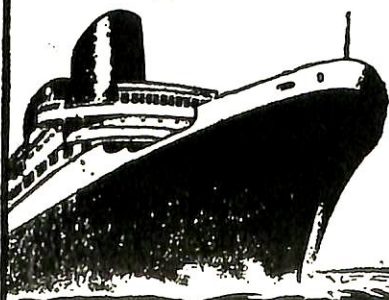
米国XZIT CO., QUIGLEY CO., BIRD-ARCHER CO., AMERCOAT CORP., MANGANESE BRONZE & BRASS CO., TAROCO ENGINEERING CO., FARBERTITE CO.

ブリックシール・バスコート・インシュラグ・パネラグ・エキジット助燃剤・コード
ボンド・バードアーチャー清缶剤・ダイメットコート・シミター・ニカリアム・プロ
ペラ・ハーバタイト

日本総代理店

井上商会

井上正一



横浜市中区尾上町5-80 神奈川県中小企業会館39号室 電話 ④ 4022・4023・5141

川野田



小野田セメントK.K.

東京・丸ノ内・鉄鋼ビル

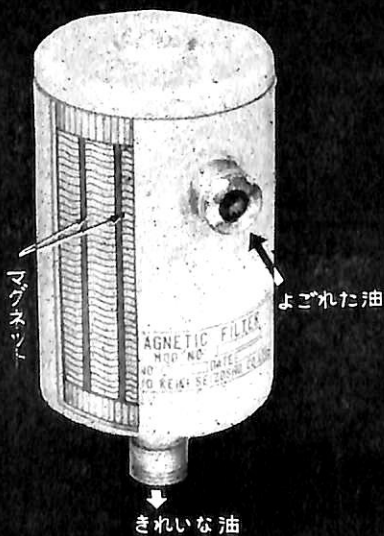
船舶用発動機の
完全なる作動には！

新製品

マグネチック フィルター

油の中の鉄粉が
簡単に且つ完全
に除去できます

—カタログ贈呈—



本社・工場
神戸営業所

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

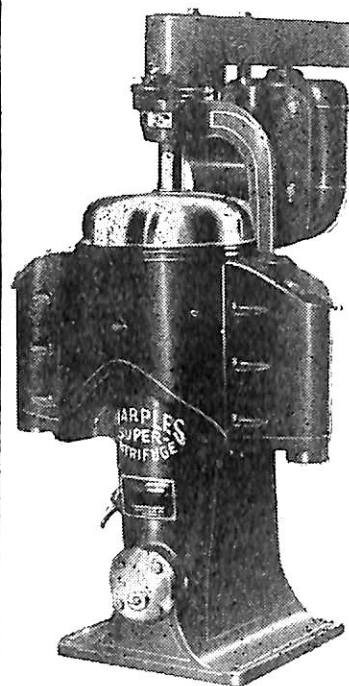


株式会社

東京計器製造所

バンカーオイル清浄用

One Pass Purifier 遂に完成!



最新型 AS-18V型
シャープレス油清浄機

米国シャープレス・コーポレーション
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) 電話東京(535)2451(代表)
神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話神戸(39)0288(代表)
工場 東京都品川区北品川4の535 電話白金(44)4131(代表)4132, 1321



あなたのお仕事を軽くする!

デュポン重油添加剤

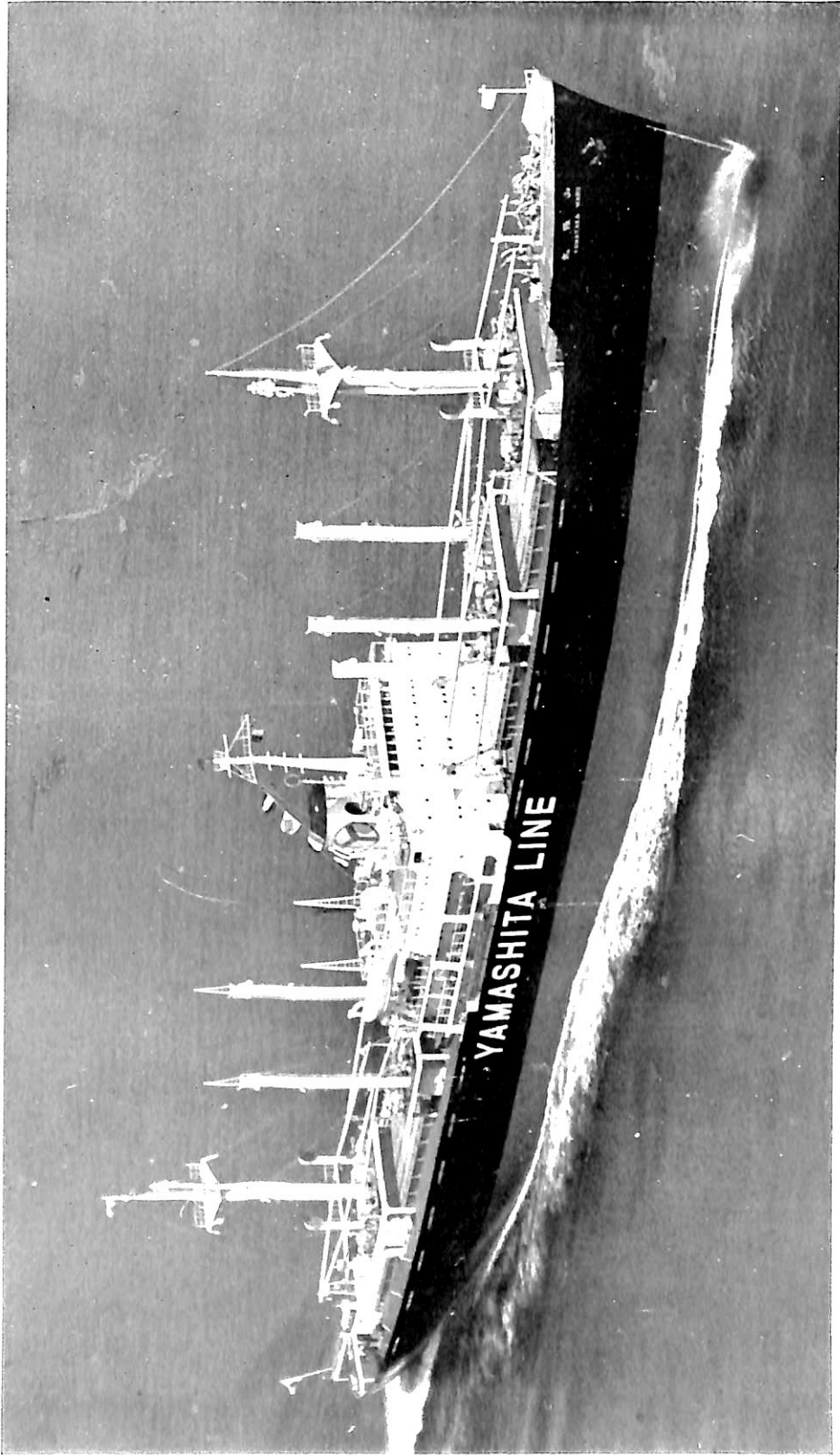
- ・スラッジの生成抑制と完全分散
- ・タンク及油送管の清浄化
- ・重油の100%燃焼
- ・ノズル及ストレーナーの閉塞防止
- ・より低級の燃料油の使用可能

F O A-2

10月1日よりTELが(20)7311(大代表)に変わります

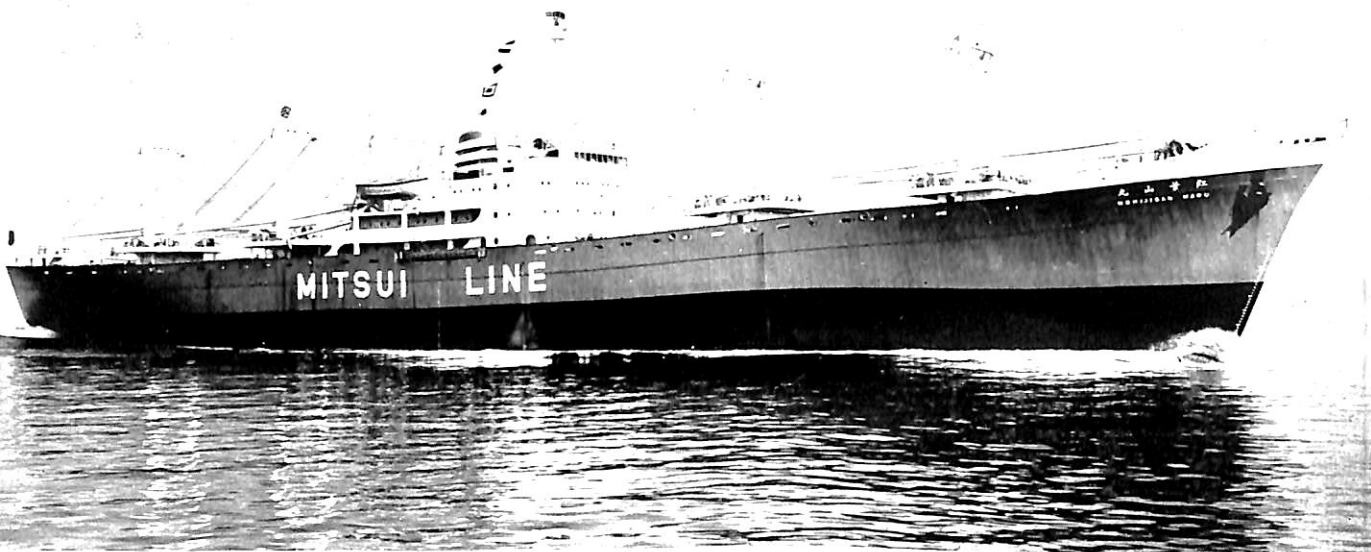
日東物産商事株式会社

本社 東京都千代田区大手町1-4 大手町ビル
TEL (20) 6611(代表)
支店 大阪・札幌・仙台・名古屋・門司



14次貨物船 山 隆 丸 YAMATAKA MARU 山下汽船株式会社

日立造船株式会社坂島工場建造
 垂線間長 145.00m 型幅 19.60m
 純噸數 5,427.10T 載貨重量 12,701Ku
 デッキ 5t×14 10t×4
 主機 日立B&W 1074-V-TBF-160型排気ターボ給気式ディーゼル機関1基
 補給機 日立因島製壓コクラン型1基、排気スクリュー1基、排気スクリュー1基
 中短波 500W、中波 50W、各1台
 電力 (試運転最大) 20,762Kn
 船型 船首楼付中甲板型
 予定航路 北米および比島
 起工 34-1-14 型深 12.40m 貨物箱容積 370.7m³
 満載吃水 9.31m (マニール) 16,821.3m³
 満載排水量 18,316Ku (アレソン) 18,309.6m³
 竣工 34-5-24 進水 34-8-8
 燃料油艙 1,709.0t 燃料消費量 41.4t/day (115 RPM)
 出力 (連続最大) 12,500HP
 主発電機 250KVA (200KW) A.C. 450V 3台
 送信機 短波 1KW、
 中波 スピーカー、短波 スピーカー、
 無線距離 17,600哩
 乗組員 57名
 旅客 6名
 全長 156.52m
 総噸數 9,307.79T
 船口數 ×6
 燃料消費量 41.4t/day
 (115 RPM)
 送信機 短波 1KW、
 テレタイプ機、
 無線距離 17,600哩
 同型船 13次船の山若丸、山君丸の両船とほぼ同型
 船級 NIK 南洋区域第1級船



14次貨物船 紅葉山丸 三井船舶株式会社
MOMIJISAN MARU

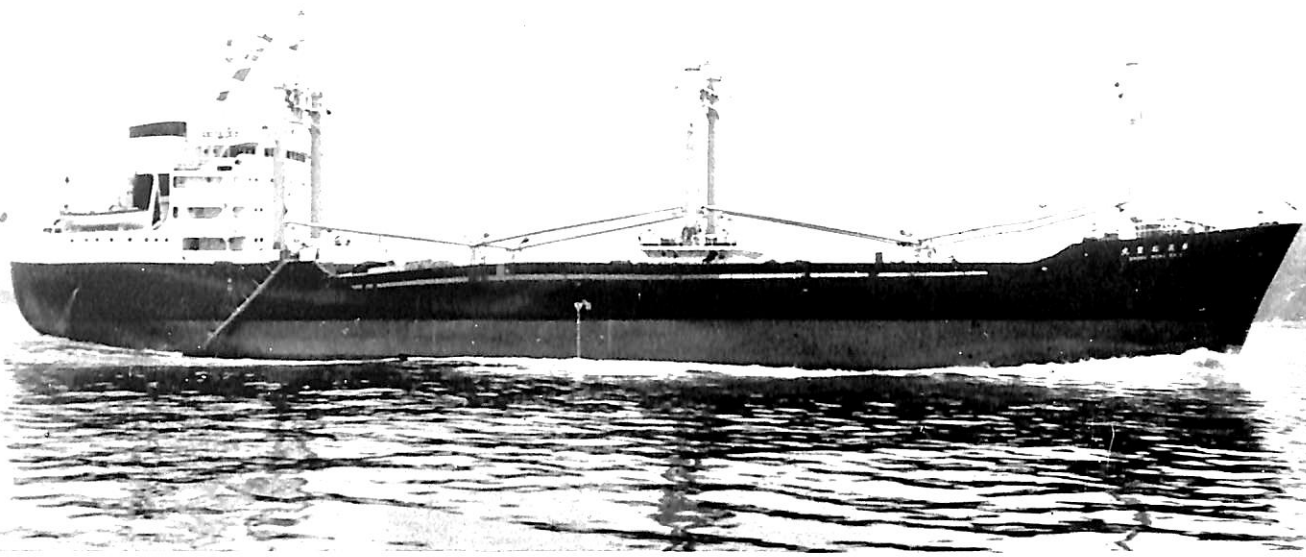
三井造船株式会社玉野造船所建造	起工 34-1-10	進水 34-4-25	竣工 34-8-17
全長 156.57m	垂線間長 145.00m	型幅 19.00m	型深 12.50m
満載排水量 17,438Kt	総噸数 9,548.03T	純噸数 5,756.94T	満載吃水 8.823m
貨物艙容積 (ベール) 16,884.6m ³	(グリーン) 18,991.3m ³	冷蔵貨物艙 660.0m ³	載貨重量 11,618Kt
燃料消費量 37.5t/day	清水艙 455.1m ³	主機 三井 B&W 974-VTBF-160型	燃料油艙 1,256.3m ³
出力 (連続最大) 11,250BHP	(115 RPM)	補汽罐 三井造船製コクラン型 1基	排ガス罐 1基
主発電機 D.C. 225V 230KW 3台	送信機 (主) 短波 1KW,	中短波 500W,	超短波 10W 各1台
(補) 50W 1台	受信機 (主) 全波 17球, 短波 17球,	超短波 各1台	(補) 全波 5球 1台
速力 (試運転最大) 20.55Kn	(満載航海) 約17.3Kn	航続距離 12,400浬	船級 NK LR
船型 船首楼付平甲板型	乗組員 53名 予備 1名	旅客 6名	同型船 松戸山丸
予定航路 欧州, ニューヨーク定航			

— 12 —

貨物船 進栄丸 上組合資会社
SHINEI MARU

川崎重工業株式会社建造	起工 34-3-18	進水 34-5-23	竣工 34-7-28	全長 84.95m
垂線間長 78.00m	型幅 12.70m	型深 6.55m	満載吃水 5.665m	満載排水量 4,193.3Kt
総噸数 1,829.79T	純噸数 985.03T	載貨重量 3,053.9Kt	貨物艙容積 (ベール) 3,507.9m ³	
(グリーン) 3,745.76m ³	艙口数 ×2	デリック 40t×1, 15t×4,	10t×2	清水艙 84.64m ³
燃料油艙 191.54m ³	燃料消費量 4.91t/day	主機 木下鉄工所製 8UAKK-S型	ディーゼル機関 1基	
出力 (連続最大) 1,400BHP	(295 RPM)	補汽罐 川崎重工製円罐 1基	発電機 50KW, D.C. 225V 2台	
送信機 NSD-132型 250W 1台	受信機 全波 NMR-269型 1台	速力 (試運転最大) 13.655Kn		
(満載航海) 12.2Kn	航続距離 8,522浬	船級 NK	船型 凹甲板型	乗組員 34名 予備 2名



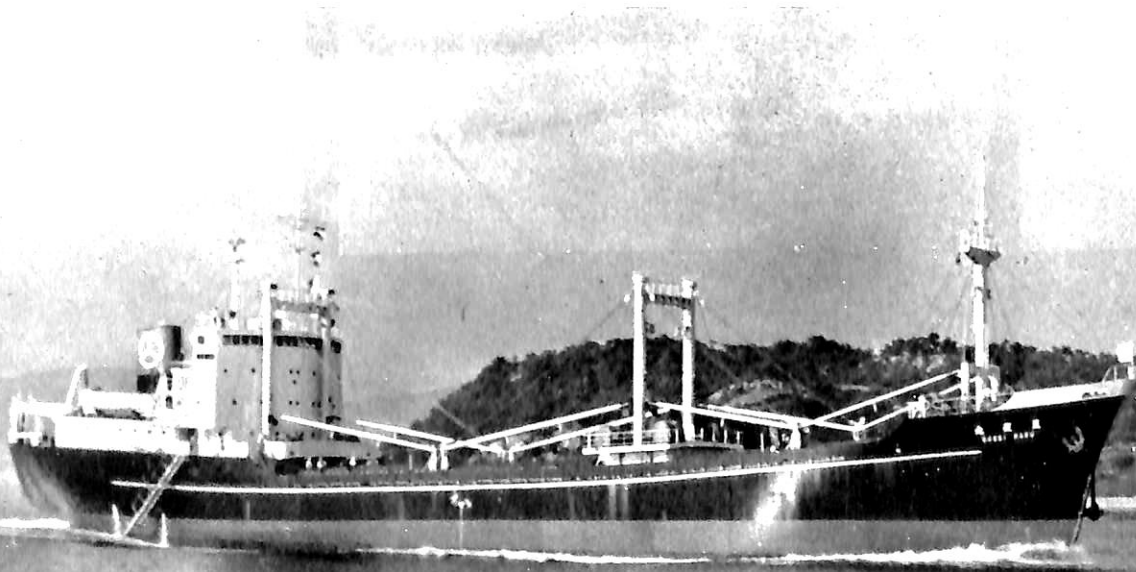


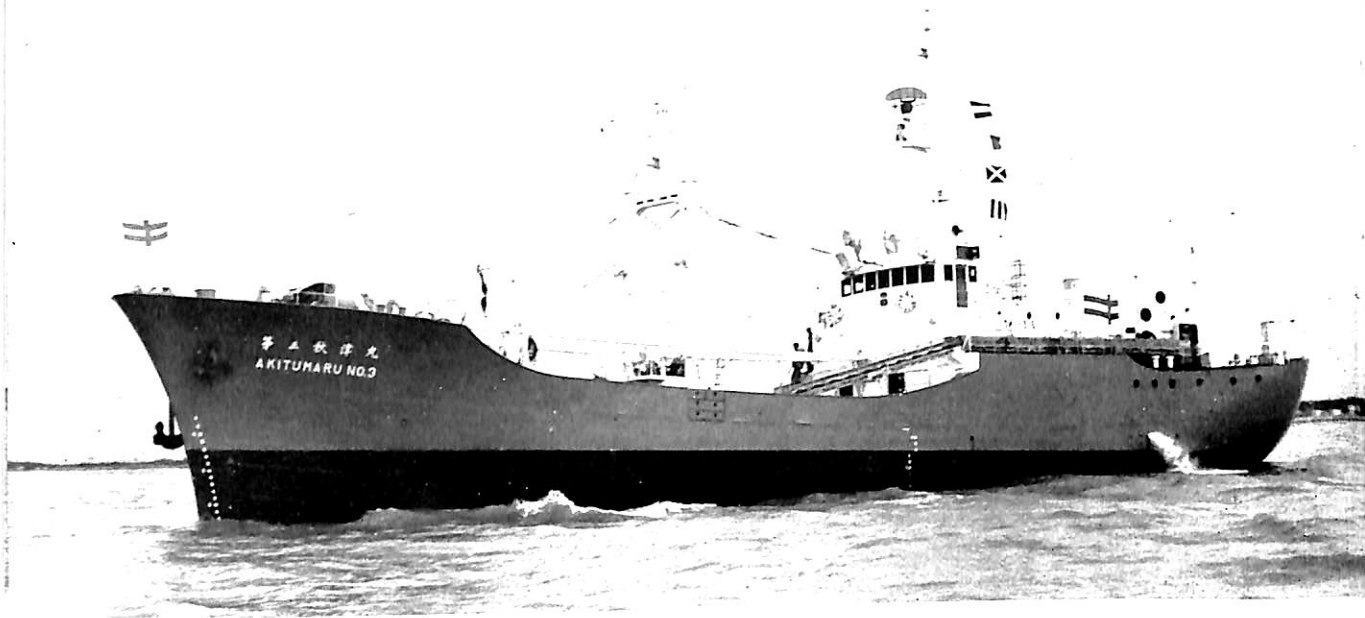
14次貨物船 **第五松豊丸** 万野汽船株式会社
SHOHO MARU NO. 5

波止浜造船株式会社建造 起工 34-1-21 進水 34-5-24 竣工 34-7-30 全長 90.00m
 垂線間長 85.00m 型幅 13.20m 型深 6.90m 満載吃水 5.865m 満載排水量 5,050.00Kt
 総噸数 2,372.71T 純噸数 1,247.15T 載貨重量 3,620.02Kt 貨物艙容積 (ベール) 4,230m³
 (グリーン) 4,600m³ 艙口数 ×2 デリック 5t×4, 10t×4 清水艙 158.08m³ 燃料油艙 294.00m³
 主機械 伊藤鐵工所製 M176HS型 過給機付單動4サイクルディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 2,100BHP
 (250 RPM) 補汽罐 大阪ボイラ製5号罐 1基 排ガス罐 1基 主発電機 65KW, 230V 2台
 送信機 (主) 250W 1台 (補) 50W 1台 受信機 全波受信機 2台 速力 (試運転最大) 14.54Kn
 満載航海) 12.0Kn 航続距離 7,500浬 船級 NK 船型 長船尾樓付凹甲板型 乗組員 41名
 旅客 2名 本船は中型不定期貨物船で予定航路としては比島, 沿海州, 中国等である

14次貨物船 **五星丸** 扶桑海運株式会社
GOSEI MARU

東島船渠株式会社建造 起工 34-1-28 進水 34-6-6 竣工 34-7-20 全長 94.01m
 垂線間長 86.80m 型幅 14.50m 型深 7.40m 満載吃水 6.284m 満載排水量 5,977Kt
 総噸数 2,880.88T 純噸数 1,501.28T 載貨重量 4,350.22Kt 貨物艙容積 (ベール) 5,400.714m³
 (グリーン) 5,846.867m³ 艙口数 ×2 デリック 5t×4, 10t×4 清水艙 158.364m³ 燃料油艙 381.814m³
 燃料消費量 367kg/h 主機械 阪神内燃機製 Z8TSJ型 單動4サイクル過給機付ディーゼル機関1基
 出力 (連続最大) 2,400BHP (250 RPM) 補汽罐 西田鐵工製 5号 1基 主発電機 D.C. 110V×40KW 2台
 送信機 250W A₁A₂ 中短波 1台 50W A₁A₂ 中短波 1台 受信機 8球長中波 1台 8球全波 2台
 速力 (試運転最大) 15.919Kn (満載航海) 12.0Kn 航続距離 8,460浬 船級 NK 第1級船近海区域
 船型 凹甲板型船尾機関 乗組員 39名 旅客 1名





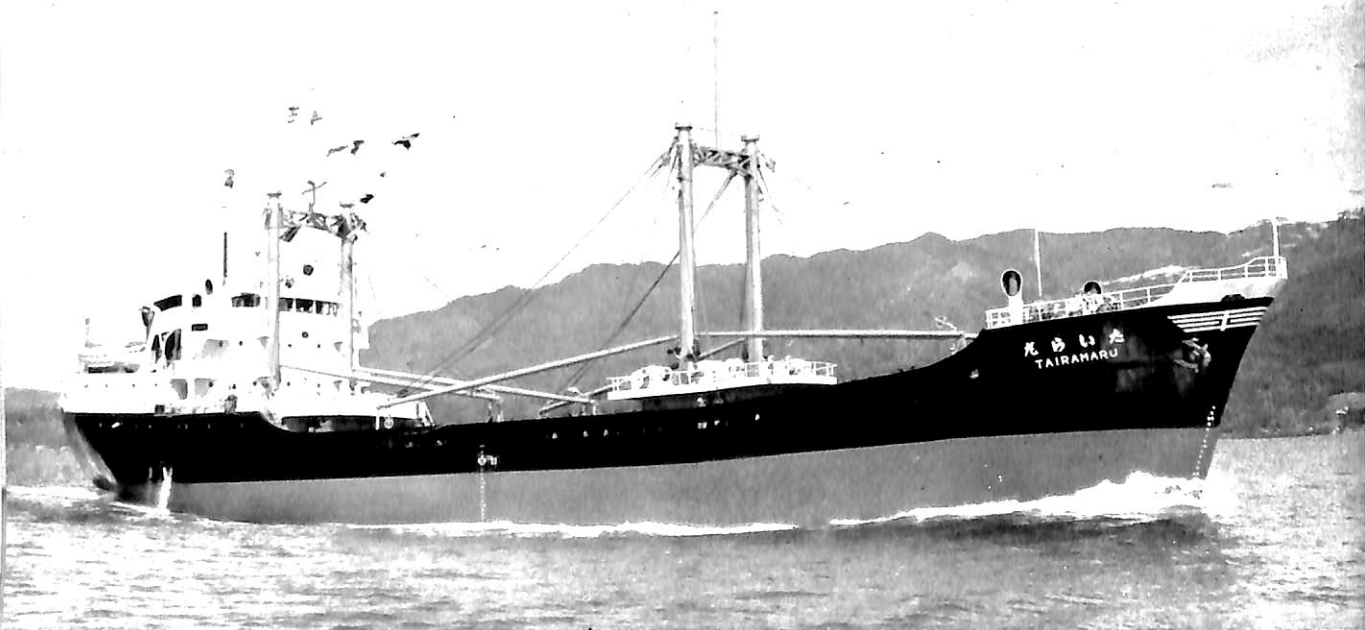
鮪漁船 第三秋津丸 極洋捕鯨株式会社
AKITSU MARU NO.3

株式会社新潟鉄工所新潟造船工場建造 起工 34-4-1 進水 34-5-24 竣工 34-7-15
 全長 52.90m 垂線間長 (漁船法) 48.00m 型幅 8.50m 型深 4.25m 平均吃水 3.74m
 総噸数 495.88T 純噸数 279.36T 載貨重量 515.75Kt 魚艙容積 553.51m³ 清水艙 32.88m³
 燃料油艙 279.03m³ 凍結室及準備室 105.05m³ 凍結能力 3,000kan/day 主機 新潟鉄工所製
 M6DHS型 ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 1,000BHP (320 RPM)
 補機 新潟鉄工所製 L5F20A型 165BHP 2台 発電機 (主) 120KVA×2台 (補) 30KVA×1台
 送信機 (主) 500W (補) 250 各1台 受信機 全波, 短波各1台 冷凍機 三菱高速 100HP 1台 50HP 2台
 ウインチ 電動12IP 2台 ライン・ホーラー 10IP 2台 レーダー, ジャイロコンパス, 方向探知機, 音響測深儀各1台
 速力 (試運転最大) 13.41Kn (満載航海) 10.5Kn 船級 NK 船型 船首楼, 船尾楼付一層甲板型
 乗組員 35名

— 14 —

貨物船 たいら丸 近藤海運株式会社
TAIRA MARU

株式会社中村造船鉄工所建造 起工 34-2-14 進水 34-6-30 竣工 34-8-10
 全長 68.700m 垂線間長 63.000m 型幅 11.200m 型深 5.700m 満載吃水 5.019m
 満載排水量 2,670Kt 総噸数 1,210.10T 純噸数 693.91T 載貨重量 1,870Kt
 貨物艙容積 (ベール) 2,000m³ (グレーン) 2,236m³ 艙口数×2 デリック 5t×2 10t×4
 清水艙 50m³ 燃料油艙 100m³ 燃料消費量 136.8g/HP/h 主機 木下鉄工所製 6UAKKS型 ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 1,210BHP (304 RPM) (定格) 1,100BHP (285 RPM)
 補汽罐 緊型多罐式船用汽罐重油焚1基 主発電機 40KW 2台 送信機 (主) 150W 1台 (補) 50W 1台
 受信機 10球全波, 5球オートゲイン 各1台 速力 (試運転最大) 12.5Kn (満載航海) 11.0Kn
 航程距離 10,000浬 船級 NK 近海区域第2級船 船型 四甲板型 乗組員 33名





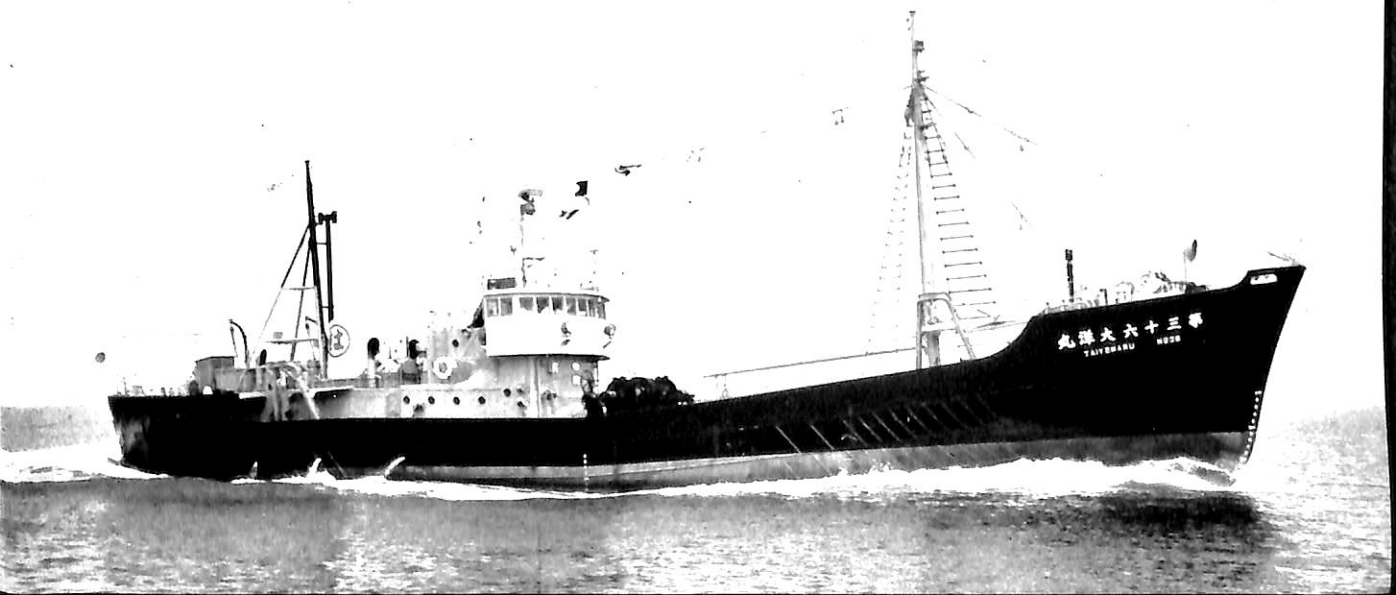
中型掃海艇 **かなわ** 防衛庁
K A N A W A

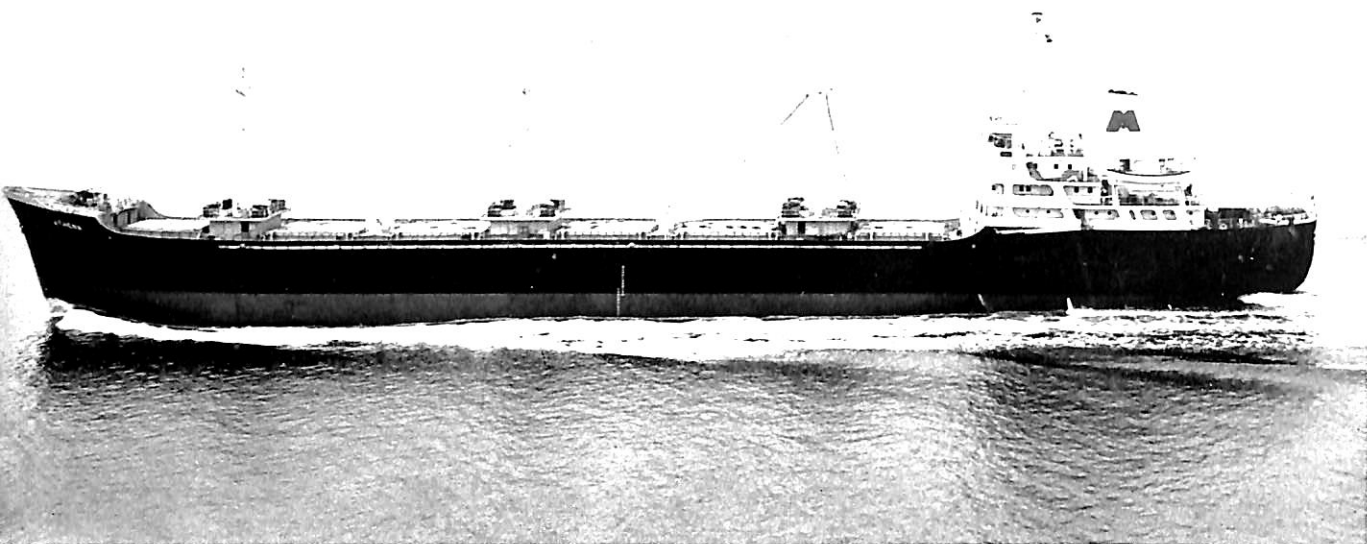
日立造船株式会社神奈川工場建造 起工 33-8-25 進水 34-4-22 竣工 34-7-24
 長さ 46.00m 幅 8.40m 深さ 3.90m 吃水 (常備) 2.30m 基準排水量 340Kt
 主機械 三菱日本 YV10Z型 ディーゼル機関 2基 出力 (定格) 600BIP×2 (1,200 RPM)
 速力 14Kn 乗組員 43名 兵装 掃海具 1式 20mm 単装機銃 1門 同型艇 はぶし
 本艇は32年度建造計画によるもので、非磁気性の高周波接着積層材を使用した高速艇構造方式による木製である。

— 15 —

トロール漁船 **第三十六大洋丸** 大洋漁業株式会社
TAIYO MARU NO. 36

林兼造船株式会社建造 起工 34-4-7 進水 34-5-9 竣工 34-7-25 全長 48.07m
 垂線間長 43.50m 型幅 7.40m 型深 4.10m 満載吃水 3.65m 総噸数 372.89T
 純噸数 136.46T 漁獲量 約260t 魚艙容積 350m³ 燃料油艙 89m³ 燃料消費量 2.8t/day
 清水艙 42m³ 主機械 神戸発動機製 6VD-SS型 4サイクル 単動過給機付ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 850BIP (310 RPM) 補機 130BIP×750RPM 2基 速力 (試運転最大) 13.197Kn
 (満載航海) 11.0Kn 航続距離 6,500浬 資格 第3種漁船 船型 船首尾楼付船尾機関型
 乗組員 24名 同型船 第37大洋丸 主発電機 70KW 2台





輸出貨物船 **ATHENA**

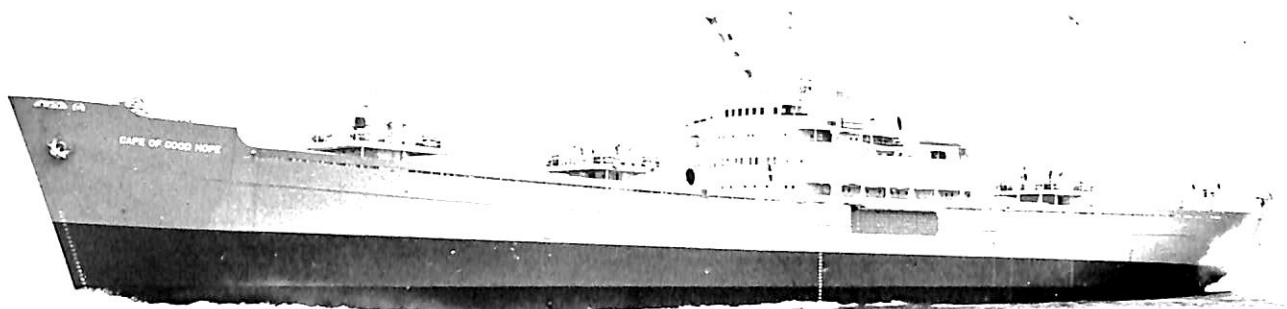
船主 Celomar Compania Naviera S. A. (Panama)
 株式会社播磨造船所建造 起工 34-1-27 進水 34-4-3 竣工 34-9-3 全長 154.00m
 垂線間長 145.00m 型幅 20.20m 型深 12.60m 満載吃水 9.271m 満載排水量 20,255Lt
 総噸数 10,606.25T 純噸数 5,934.37T 載貨重量 15,009Lt 貨物艙容積 (ベール) 701,794ft³
 (グリーン) 778,559ft³ 清水艙 16,952ft³ 燃料油艙 50,592ft³ 燃料消費量 28.0Lt/day
 主機械 播磨スルツァー 6RSAD-76 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 8,100BHP (120 RPM)
 補汽罐 播磨造船所製門罐 1基 発電機 330KW 412KVA×450VAC×450RPM 2台 250KVA×450VAC×
 600RPM 1台 送信機 250W 1台 70W 1台 受信機 主受信機, 非常用, ポータブル各1台
 速力 (試運転最大) 17.203Kn (満載航海) 15.2Kn 航続距離 16,600浬 船級 LR 船型 四甲板型
 乗組員 50名

— 16 —

輸出油槽船 **ANTIPOLIS**

船主 Marceloso Compania Naviera S. A. (Panama)
 株式会社播磨造船所建造 起工 33-8-6 進水 34-1-17 竣工 34-8-13 全長 208.52m
 垂線間長 200.00m 型幅 28.20m 型深 14.50m 満載吃水 10.686m 満載排水量 50,280Lt
 総噸数 24,715.71T 純噸数 14,921T 載貨重量 38,889Lt 貨物艙容積 1,873.218ft³ 清水艙 26,257ft³
 燃料油艙 193,170ft³ 燃料消費量 99.25Lt/day 主機械 石川島重工製蒸気タービン 1基
 出力 (連続最大) 19,250SIP (105 RPM) (定格) 17,500SIP (101.5 RPM) 主汽罐 播磨製水管罐 2基
 発電機 800KVA×450VAC×60c/s 2台 125KVA×450VAC×60c/s 1台 送信機 250W 1台 40W 1台
 受信機 主受信機, 非常用各1台 速力 (試運転最大) 16.679Kn (満載航海) 16.0Kn 航続距離 19,500浬
 船級 AB 船型 島型 乗組員 53名



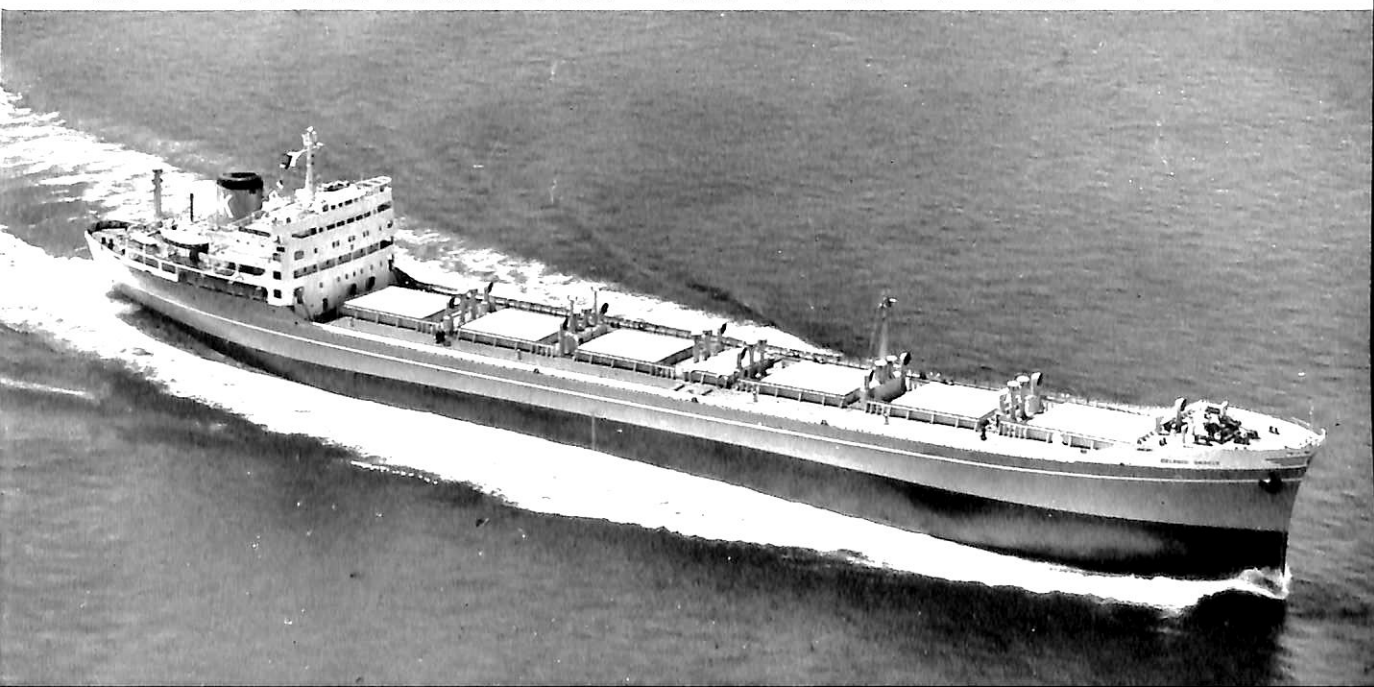


ケープ オブ グッド ホープ
輸出貨物船 CAPE OF GOOD HOPE

船主 Cape Ocean Transport (Proprietary) Ltd. (South Africa)
 新三菱重工業株式会社神戸造船所建造 起工 33-11-29 進水 34-5-12 竣工 34-8-14
 全長 148.50m 垂線間長 138.50m 型幅 19.30m 型深 12.55m 満載吃水 9.27m
 満載排水量 18,860Lt 総噸数 9,675.88T 純噸数 5,830.62T 載貨重量 14,260Lt
 貨物艙容積 (ベール) 679,260ft³ (グリーン) 739,790ft³ 艙口数 ×5 デリック 5t×12, 15t×1
 清水艙 464.1Lt 燃料油艙 1,126.9Lt 燃料消費量 162g/ps/h 主機械 新三菱神戸ズルツァー
 7SD 72型 単動2サイクルディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 5,300BHP (130 RPM)
 補汽罐 新三菱神戸製堅コクラン型1基 主発電機 240KW D.C. 230V 3台 送信機 (主) 短波 400W,
 中波 275W 各1台 (補) 中波 100W 1台 受信機 中波、全波各1台 速力 (試運転最大) 16.86Kn
 (満載航海) 14Kn 航続距離 15,800浬 船級 LR 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 46名
 同型船 Cape Agulhas

デルフィック オラクル
輸出散積貨物船 DELPHIC ORACLE

船主 Sea Enterprises Corp. (Panama)
 日立造船株式会社櫻島工場建造 起工 33-8-6 進水 34-1-17 竣工 34-6-26
 全長 176.73m 垂線間長 167.00m 型幅 22.00m 型深 12.70m 満載吃水 9.383m
 満載排水量 26,893Lt 総噸数 13,544.83T 純噸数 8,669.00T 載貨重量 20,252Lt
 貨物艙容積 (ベール) 1,029,249ft³ (グリーン) 1,065,763ft³ デリック 3t×2組 清水艙 10,425ft³
 燃料油艙 80.364ft³ 燃料消費量 33.4Lt/day 主機械 日立 B&W 774-VTBF-160型排気ターボ給気式
 ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 8,750BHP (115 RPM) 補汽罐 日立因島製コクラン型2基
 主発電機 240KW, D.C. 230 115V×500RPM 2台 送信機 中波 400W, 短波 300W, 非常用中波50W 各1台
 受信機 全波、非常用中短波各1台 速力 (試運転最大) 17.76Kn (満載航海) 15.0Kn 航続距離 約23,100浬
 船級 AB 船型 船首楼、長船尾楼付一層甲板型 乗組員 50名 旅客 4名 同型船 Delphic Eagle





輸出油槽船 **U T A H**

船主 Texaco (Panama) Inc. (Panama)

三井造船株式会社玉野造船所建造 起工 33-10-27 進水 34-3-19 竣工 34-8-18
 全長 735'-11³/₄" 垂線間長 705'-0" 型幅 99'-0" 型深 50'-4" 満載吃水 37'-7³/₁₆"
 満載排水量 60,277Lt 総噸数 26,252.75T 純噸数 16,318T 載貨重量 46,722Lt
 貨物油艙容積 366,548.2bbbl 主荷油ポンプ 1,250m³/h×88m×4台 清水艙 1,086.3bbbl
 燃料油艙 30,592.4bbbl 燃料消費量 99Lt/day (17,100SPにて) 主機械 石川島重工製蒸気タービン1基
 出力 (連続最大) 19,000SP (105 RPM) 主汽罐 石川島製水管罐2基 速力 (試運転最大) 17.23Kn
 (満載航海) 16.4Kn 航続距離 17,600浬 船級 AB 船型 三島型 乗組員 55名
 同型船 Oregon (34-7-29 進水)

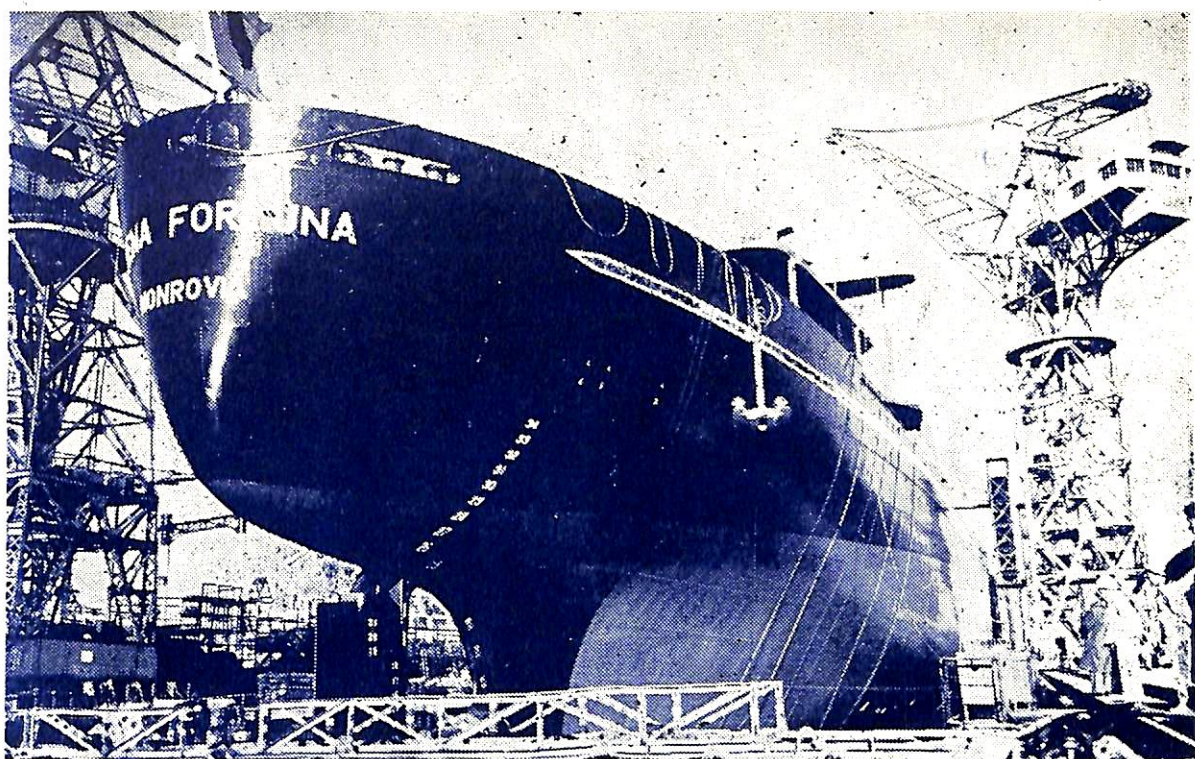
バルクキャリアー **R I O N**

船主 Alta Shipping Co.

株式会社播磨造船所において T2 タンカー改造 第5船
 "RION" を船体延長してバルクキャリアーに改造した。
 34年2月26日に着工し、34年4月18日進水、34年8月20日
 に完成引渡された。
 本船は改造第1船 "WORLD TREASURE" (VOL. 12
 No. 2 紹介) とほぼ同型である。主機械 General Electric
 Co. 製ターボエレクトリックタービン 7,240SP 1基
 航海速力 13.5Kn 航続距離 9,100浬 船級 AB
 新旧要目は右の通り。

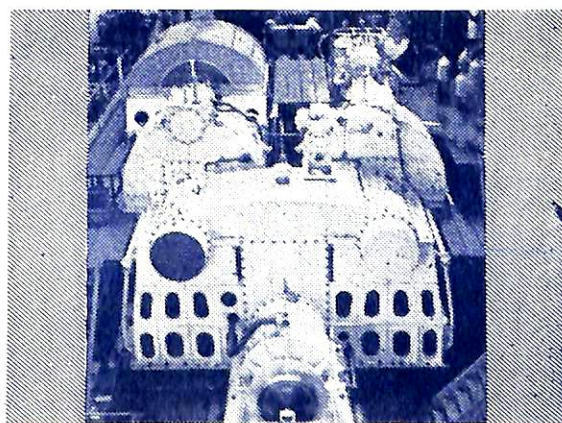
		改造後	改造前
船型	平甲板型	三島型	
垂線間長	551'-5"	503'-0"	
型幅	75'-25"	68'-0"	
型深	46'-75"	39'-3"	
吃水	31'-11 ³ / ₄ "	30'-2"	
総噸数	約 12,800T		
載貨重量	21,876Lt	約 16,500Lt	
貨物艙 (グリーン)	約 26,700m ³		





船舶艦艇新造・修理

資本金 5 2 億



19250 HP石川島マリンスタームタービン



石川島重工業株式会社

代表取締役社長 土光敏夫

本社 東京都千代田区大手町2の4(新大手町ビル) 電[211]2171,3171
 札幌・仙台・横浜・名古屋・大阪・神戸・広島・福岡

運搬機械・製鉄機械・電力機械・建設機械・化学機械・炭礦機械



船用推進器

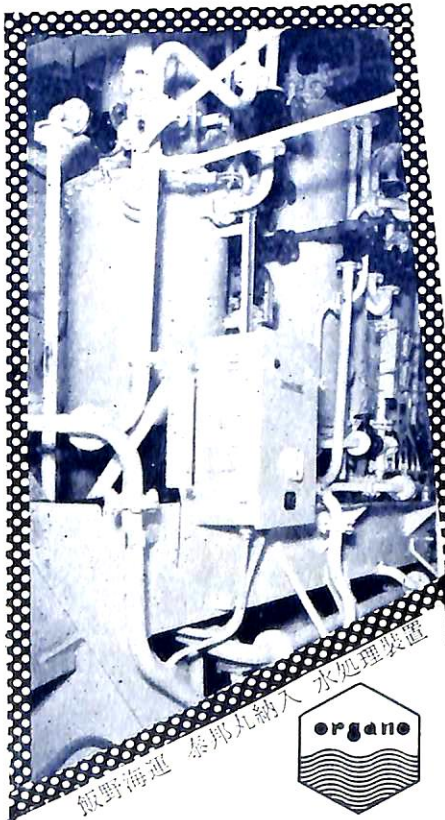
マンガンブロンズ
アルミニウムブロンズ

仕上重量45ton まで製作可能



尼崎製鐵株式会社

呉製鋼所



飯野海運 泰邦丸納入 水処理装置



缶外水処理はアンバーライト
缶内水処理はオルガリナーK
エバポレーター用浄缶剤はヘーゲバップ

誌名記載御申込みの方にカタログ送呈、

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缶剤は内外船
多数の御採用を頂き好評です。

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
米国ヘーゲンケミカルズ・アンド・コントロールズ日本総代理店
米国フル・アンド・ロバーツ社日本総代理店

株式会社 日本オルガノ商会

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

山武ハネウエルの オートメーション機器



山武ハネウエル計器株式会社

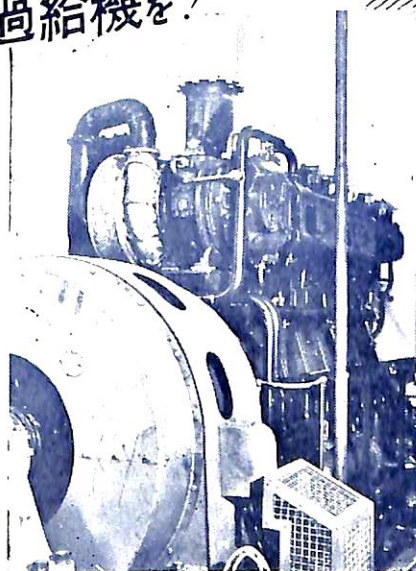
東京・丸の内・八重洲ビル 電話東京(28) 6751(代)

すべてのディーゼルエンジンに
芝浦タービン過給機を!

芝浦タービン過給機の要目表

型式	機関馬力	過給機装備後 の機関出力	乾燥 重量
	IP	IP	kg
L20	180~ 230	270~ 340	140
L23	200~ 260	300~ 390	150
L24	210~ 360	390~ 540	210
L31	360~ 550	540~ 820	350
L37	550~ 900	820~1,350	480
L45	900~1,400	1,350~2,100	800
L55	1,400~2,000	2,100~3,000	1,500

技術資料提供・御照会下さい



石川島芝浦タービン株式会社

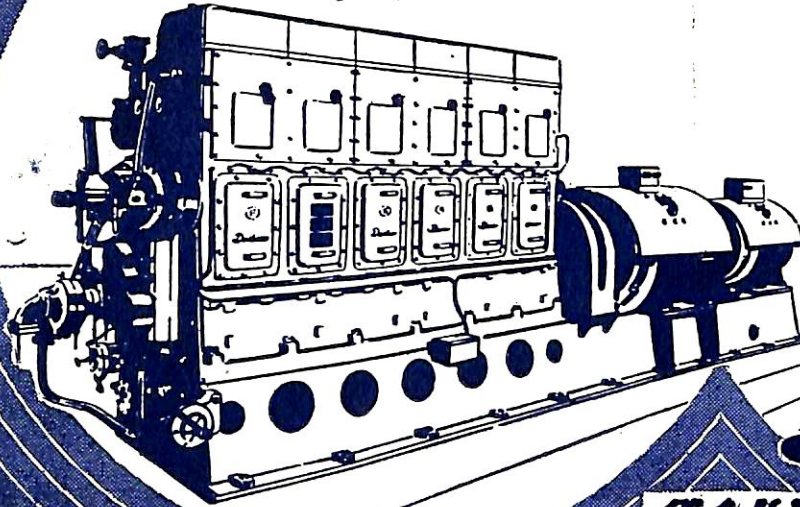
本社 東京都中央区宝町1-1 電話京橋(56)8736-9
 鶴見工場 横浜市鶴見区末広町2-4 電話鶴見5131-5

DAIHATSU

ディーゼル機関

船用補機

28~1,200PS



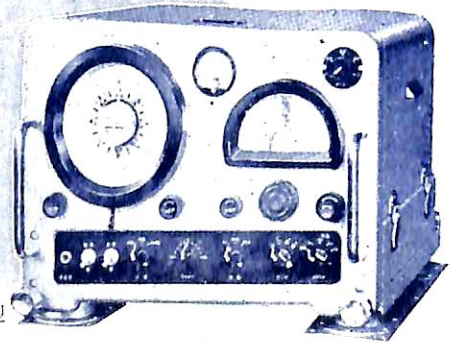
ダイハツ工業株式会社

太平洋の誇る

SSB 受信測定可能
感度増大
スポット受信可能
小型化

自動方向探知機

陸上用・船舶用・航空用
各種方向探知機
SSB無線電送受信装置
電波距離測定装置
気象用模写電送受信装置
救命艇用携帯無線通信機
超短波無線通信機
ラッシュ群探知機
各種無線機



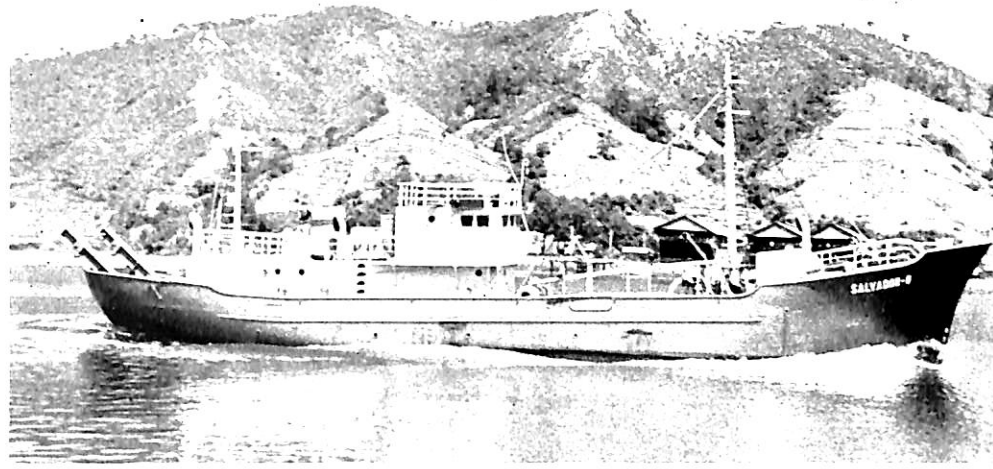
TD-A 101型



太平洋無線株式会社

本社工場 東京都渋谷区衆楽町48 電話(46)5283(代)-9
 神戸駐在所 神戸市生田区海岸通り一番館213号 電話(3)6160
 福岡駐在所 福岡市荒戸町102 電話(4)9166

船主 フィリピン共和国政府
 金輪船渠株式会社建造
 起工 33-10-15 進水 34-3-12
 竣工 34-5-20 全長 31.15m
 垂線間長 27.00m 型幅 5.75m
 型深 2.85m 満載吃水 2.467m
 満載排水量 229.5Kt
 総噸数 122.68T 純噸数 46.06T
 魚船容積 76.7m³
 燃料油艙 20.812m³
 清水艙 9.720m³ 主機機 株式会社
 サクシヨウ瓦斯機製作所製単動
 1サイクルディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 320BHP (400R
 PM) 補機 45BHP
 発電機(主) A.C. 225V×25KVA
 1台 (補) 3KVA1台
 送信機 75W, 30W, 25W
 受信機 8球 スーパーヘテロダイ
 ン全波
 速力(試運転最大) 10.78Kn
 (満載航海) 9.5Kn
 航続距離 4,000哩 船級 NK
 船型 低船首接付平甲板型
 乗組員 18名 同型船 HORTENCIA



輸出賠償トロール漁船 **サロバドル ビー**
SALVADOR-B

株式会社 宇品造船所建造
 起工 34-3-30 進水 34-5-24
 竣工 34-6-30 全長 47.40m
 垂線間長 42.50m 型幅 7.70m
 型深 3.72m 満載吃水 3.35m
 満載排水量 824.40Kt
 総噸数 416.54T 純噸数 218.64T
 載貨重量 587.93Kt
 貨物油艙容積 694.894m³
 主荷油ポンプ 6吋ギヤーポンプ
 200kl/h×2台 燃料油艙 22.60m³
 燃料消費量 1.9t/day
 清水艙 26.97m³ 主機機 日本発動
 機製 S6NV-129型ディーゼル機関
 1基 出力(連続最大) 550BHP
 (380 RPM) 補汽罐 羽田汽罐製
 緊型多管式 85kg/cm²×1基
 主発電機 D.C. 35V×5KW 1台
 速力(試運転最大) 11.6Kn
 (満載航海) 10.3Kn
 資格 沿海区域第3級船
 船型 船首接付船尾機関型
 乗組員 士官4名 属員8名

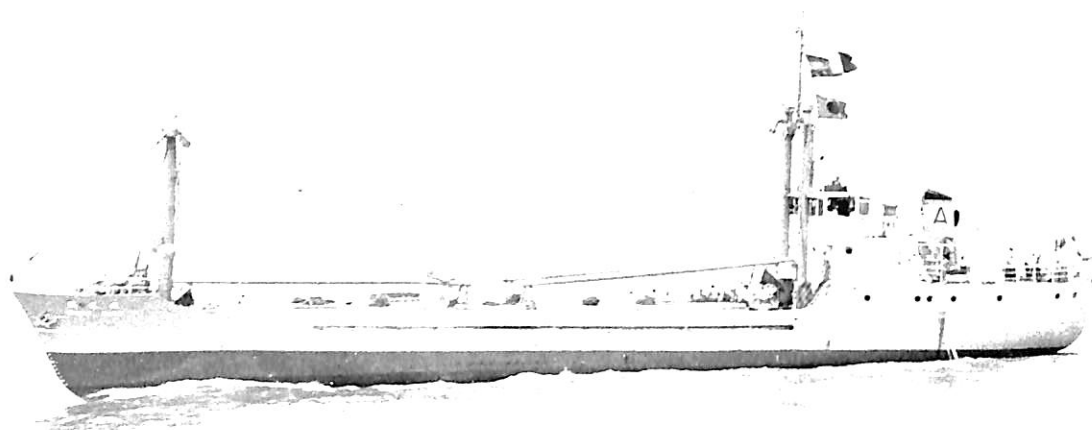


油槽船 **昭友丸** 友松産業株式会社
SHOYU MARU

株式会社 宇品造船所建造
 起工 34-3-30 進水 34-5-21
 竣工 34-6-11 全長 22.865m
 垂線間長 21.10m 型幅 5.00m
 型深 1.60m 満載吃水 1.186m
 満載排水量 64.956Kt
 総噸数 61.99T 純噸数 39.54T
 救命設備 簡易救命筏 10人用×
 20個 主機機 ヤンマーディーゼル
 製 4MS型ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 120BHP
 (600 RPM) 補機 ヤンマーデ
 ーゼル製 T-95型 2.5IP
 主発電機 A.C. 100V×2KW 1台
 速力(試運転最大) 10.41Kn
 (満載航海) 10Kn
 資格 第4級船 平水区域
 船型 船首接付船尾機関型
 乗組員 3名 旅客 200名
 同型船 さちかぜ
 予定航路 尾道一因島

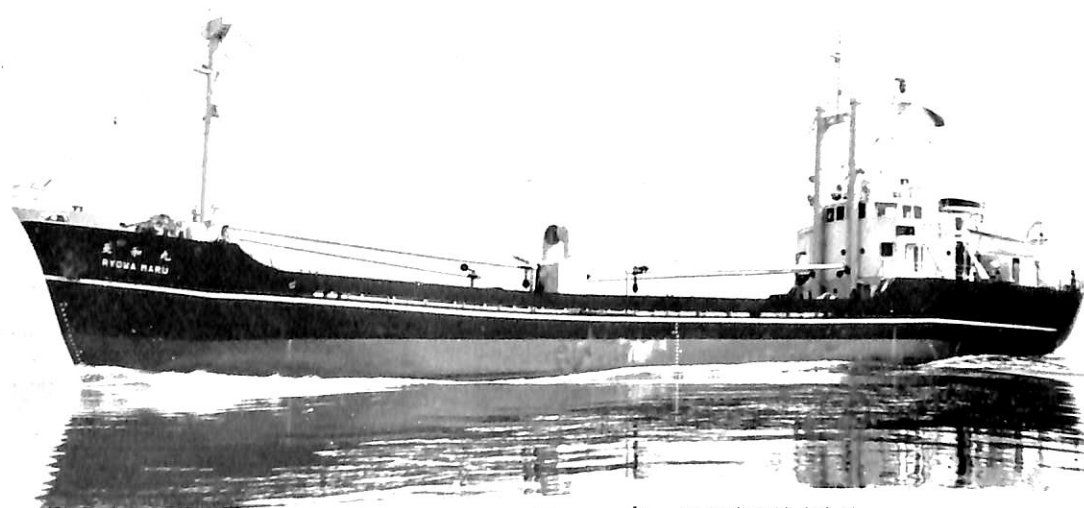


客船 **あさかぜ** 瀬戸内海汽船株式会社
ASAKAZE



貨物船 朝 光 丸 暁海運株式会社
CHOKO MARU

佐野安船渠株式会社建造
 全長 50.28m 垂線間長 46.60m 型幅 8.00m 型深 4.00m 竣工 34-7-20
 総噸数 444.60T 純噸数 244.61T 載貨重量 651.0Kt 貨物艙容積 (ペール) 783.54m³
 (グレーン) 837.47m³ 主機械 阪神内燃機製 Z6DNS型 単動 4 サイクル無気噴油式ディーゼル機関 1 基
 出力 (定格) 550BIP (380 RPM) 速力 (試運転最大) 12.24Kn (満載航海) 10.0Kn 船級 NK
 乗組員 15名



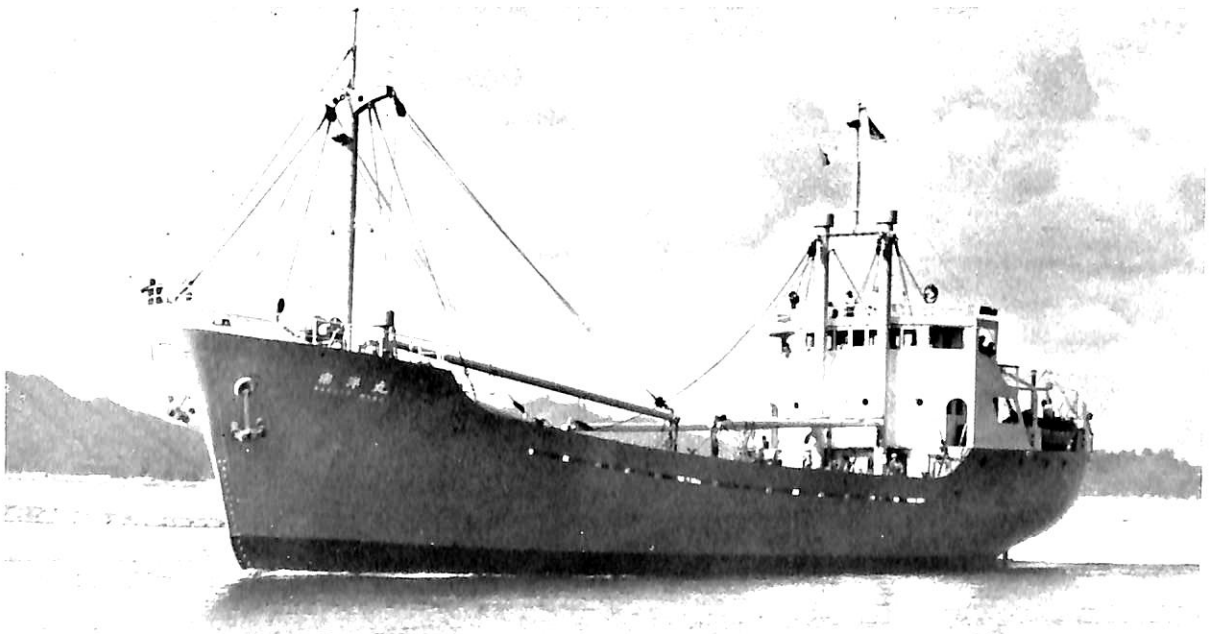
貨物船 菱 和 丸 興和海運株式会社
RYOWA MARU

日本海重工業株式会社建造
 全長 60.525m 垂線間長 55.00m 型幅 9.30m 型深 4.70m 竣工 34-7-11
 満載排水量 1,591Kt 総噸数 735.90T 純噸数 378.01T 載貨重量 1,144.73Kt
 貨物艙容積 (ペール) 1,309.959m³ (グレーン) 1,415.443m³ 艙口数 ×2 デリック 31×4
 高水艙 29.119m³ 燃料油艙 51,787m³ 燃料消費量 3.2t/day 主機械 阪神内燃機製単動 1 サイクル
 ディーゼル機関 1 基 出力 (連続最大) 950BIP (320 RPM) 主発電機 15KVA 2 台
 送信機 100W 中短波 受信機 全波、中短波 各 1 台 速力 (試運転最大) 12.539Kn (満載航海) 10.75Kn
 航続距離 2,400浬 船級 NK 沿海区域第 2 級船 船型 同甲板型 乗組員 23名



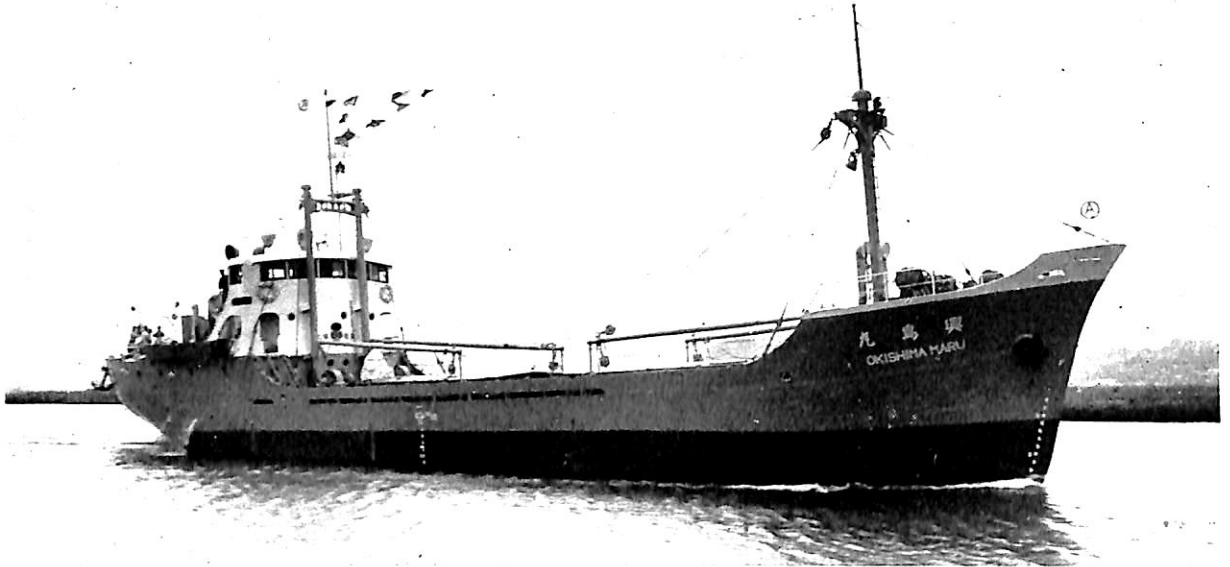
セメントタンカー 第一菱洋丸 三菱セメント株式会社
RYOYO MARU NO.1

金輪船渠株式会社建造	起工 33-12-17	進水 34-4-13	竣工 34-5-11	全長 58.00m
垂線間長 53.00m	型幅 8.50m	型深 4.30m	満載吃水 3.812m	満載排水量 1,283Kt
総噸数 618.91T	純噸数 305.44T	載貨重量 960.2Kt	貨物艙容積 (グリーン) 892.36m ³	
燃料油艙 35.726m ³	燃料消費量 1.8t/day	主機械 阪神内燃機製単動4サイクル過給機付ディーゼル機関1基		
出力 (連続最大) 550BHP	(380 RPM)	発電機 (主) D.C. 105V×15KW 1台 (補) 5KW 1台		
速力 (試運転最大) 12.414Kn	(満載航海) 9.5Kn	航続距離 3,500浬	資格 沿海区域第3級船	
船型 船首、船尾接付 船尾機関型	乗組員 20名			



貨物船 楽洋丸 丸薬商運株式会社
RAKUYO MARU

株式会社上佐造船鉄工所建造	起工 34-2-11	進水 34-5-21	竣工 34-7-6
全長 51.60m	垂線間長 46.00m	型幅 8.20m	型深 4.00m
満載排水量 976.6Kt	総噸数 451.67T	純噸数 277.81T	満載吃水 3.60m
貨物艙容積 (ブルー) 811.16m ³	(グリーン) 897.86m ³	艙口数 ×1	載貨重量 650Kt
清水艙 13.34m ³	燃料油艙 22.40m ³	主機械 阪神内燃機製単動4サイクル過給機付ディーゼル機関1基	副機 キンマーディーゼル製2LDL型壓型単動4サイクル 32HP 900RPM
出力 (連続最大) 650BHP (392 RPM)	速力 (試運転最大) 12.23Kn	(満載航海) 10Kn	船級 NK 沿海区域第2級船
主発電機 5KW 1台	乗組員 士官4名 属員 12名		
船型 一層甲板型			



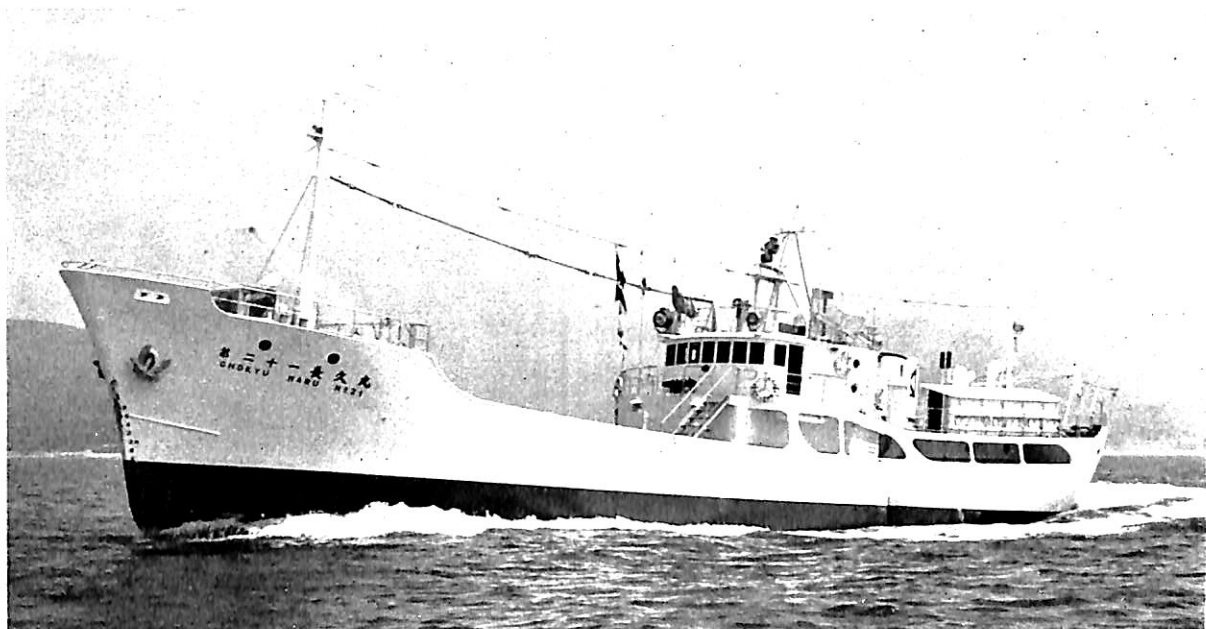
貨物船 興島丸 有村商事株式会社
OKISHIMA MARU

株式会社中村造船鉄工所建造	起工 34-2-20	進水 34-5-9	竣工 34-5-30
全長 45.80m	垂線間長 41.10m	型幅 7.30m	型深 3.60m
満載排水量 743Kt	総噸数 331.35T	純噸数 175.13T	満載吃水 3.252m
貨物艙容積 (ベール) 507m ³	(グリーン) 550m ³	貨物油艙容積 63m ³	主機械 神戸発動機製6KDS型
ディーゼル機関1基	出力 (連続最大) 500BHP	(360 RPM)	速力 (試運転最大) 12.0Kn
(満載航海) 11.3Kn	資格 近海区域 第2級船	乗組員 15名	



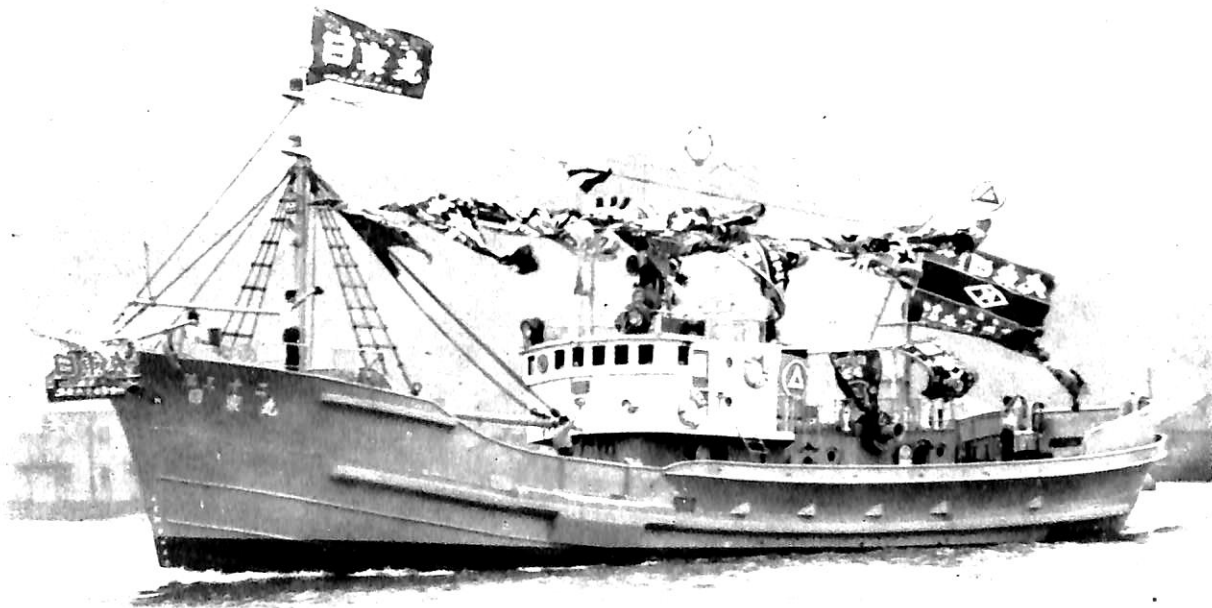
貨物船 第一京阪丸 京阪煉炭株式会社
KEIHAN MARU NO. 1

株式会社播磨造船所建造	起工 34-4-1	進水 34-6-24	竣工 34-7-30
全長 44.03m	垂線間長 41.00m	型幅 8.20m	型深 3.75m
満載排水量 795.3Kt	総噸数 380.13T	純噸数 224.67T	満載吃水 3.37m
貨物艙容積 (ベール) 688.3m ³	(グリーン) 745.6m ³	デリック 2t×4	清水艙 8.59m ³
燃料油艙 17.39m ³	燃料消費量 1.97t/day	主機械 播磨スルツァー5TAD24型過給機付	ディーゼル機関1基
出力 (連続最大) 525BHP (400 RPM)	主発電機 4KW1台	送信機 無線電話機1台	受信機 全波1台
速力 (試運転最大) 11.523Kn	(満載航海) 10.0Kn	航続距離 1,900浬	船型 同甲板型 乗組員 12名



鮪延縄漁船 第二十一長久丸 枥 富久
CHOKYU MARU NO. 21

株式会社三保造船所建造 起工 34-3-31 進水 34-6-15 竣工 34-7-10 全長 40.40m
 垂線間長 35.50m 型幅 7.00m 型深 3.45m 満載吃水 3.10m 総噸数 239.28T 純噸数 130.01T
 漁獲量 140.73Kt 魚艙容積 252.00m³ 燃料油艙 118.32m³ 燃料消費量 165.8g/IP/h 清水艙 17.82m³
 主機機 楨田鉄工製 DSS6-32型 車動4サイクル過給機付ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 780BIP
 (372 RPM) (定格) 650BIP (350 RPM) 補機 ヤンマーディーゼル製 5LDL型 ディーゼル機関2基
 主発電機 A.C. 230V×60KVA 2台 送信機 250W, 80W 各1台 受信機 全波 2台
 速力 (試運転最大) 12.293Kn (満載航海) 10.0Kn 航続距離 14,400浬 資格 第2種漁船遠洋区域
 船型 凹甲板型 乗組員 29名



漁 船 第三十二日東丸 日東水産株式会社
NITTO MARU NO. 32

船崎造船建設株式会社建造 起工 34-3-30 進水 34-7-17 竣工 34-8-15
 全長 29.60m 垂線間長 25.30m 型幅 5.60m 型深 2.60 満載吃水 2.10m 満載排水量 203.6Kt
 総噸数 82.86T 純噸数 31.27T 魚獲量 62.30Kt 魚艙容積 79.11m³ 燃料油艙 32.50m³
 燃料消費量 58.0kg/320IP/h 清水艙 8.00m³ 主機機 木下鉄工所製 6UBKE型 壓型車動4サイクル無気
 噴射式ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 320BIP (380 RPM) 補機 ヤンマーディーゼル製
 3LDL型 45BIP 850RPM 1基 発電機 (主) D.C. 105V×5KW 1台 (補) D.C. 35V×3KW 1台
 送信機 75W 1台 受信機 全波 1台 冷凍機 (アンモニア圧縮式) 1台 レーダー、方向探知機、魚群探知機
 各1式 速力 (試運転最大) 10.44Kn (満載航海) 9.20Kn 資格 第2種漁船 船型 一層全通甲板型
 乗組員 21名 用途 以東底曳網および北洋流し網



Car Ferry CITY OF NEW ORLEANS West India Fruit & Steamship Co., Inc. (America)

株式会社 呉造船所 建造

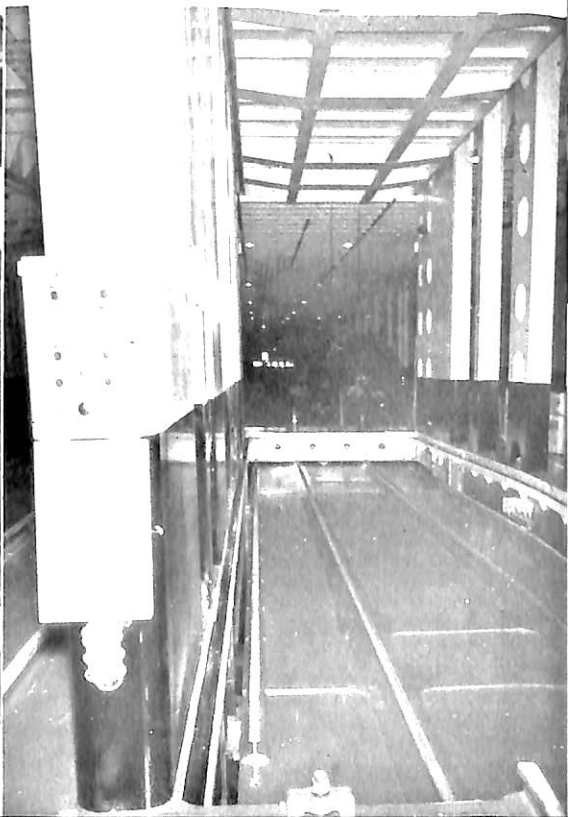
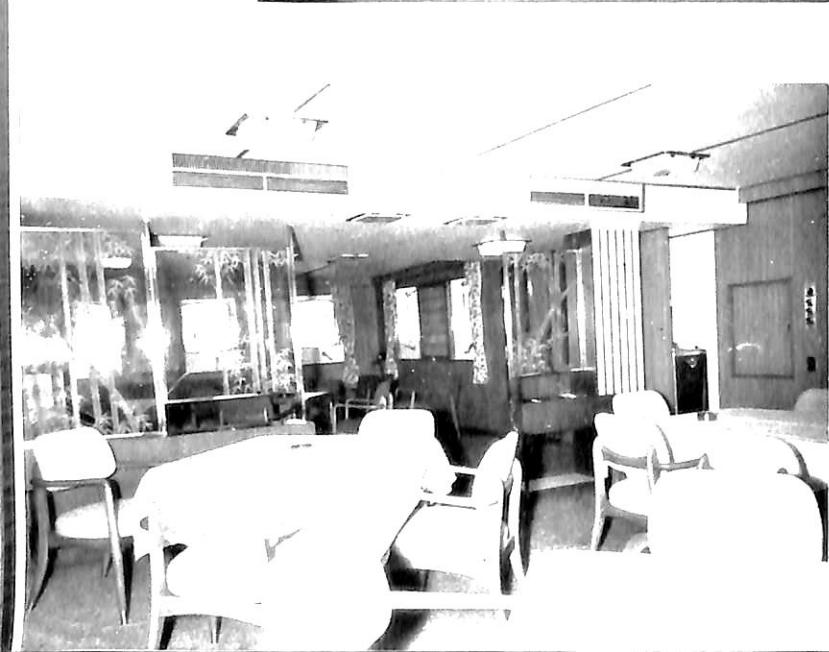
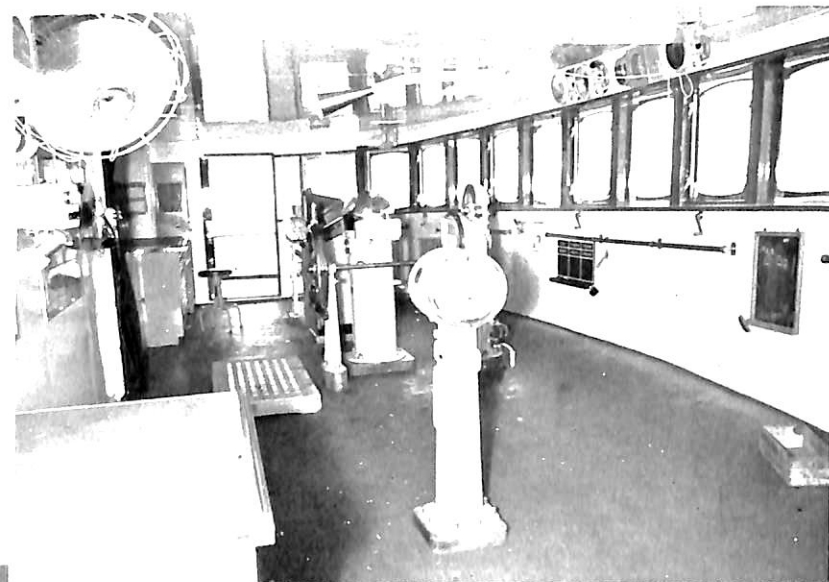
(詳細は本文参照のこと)

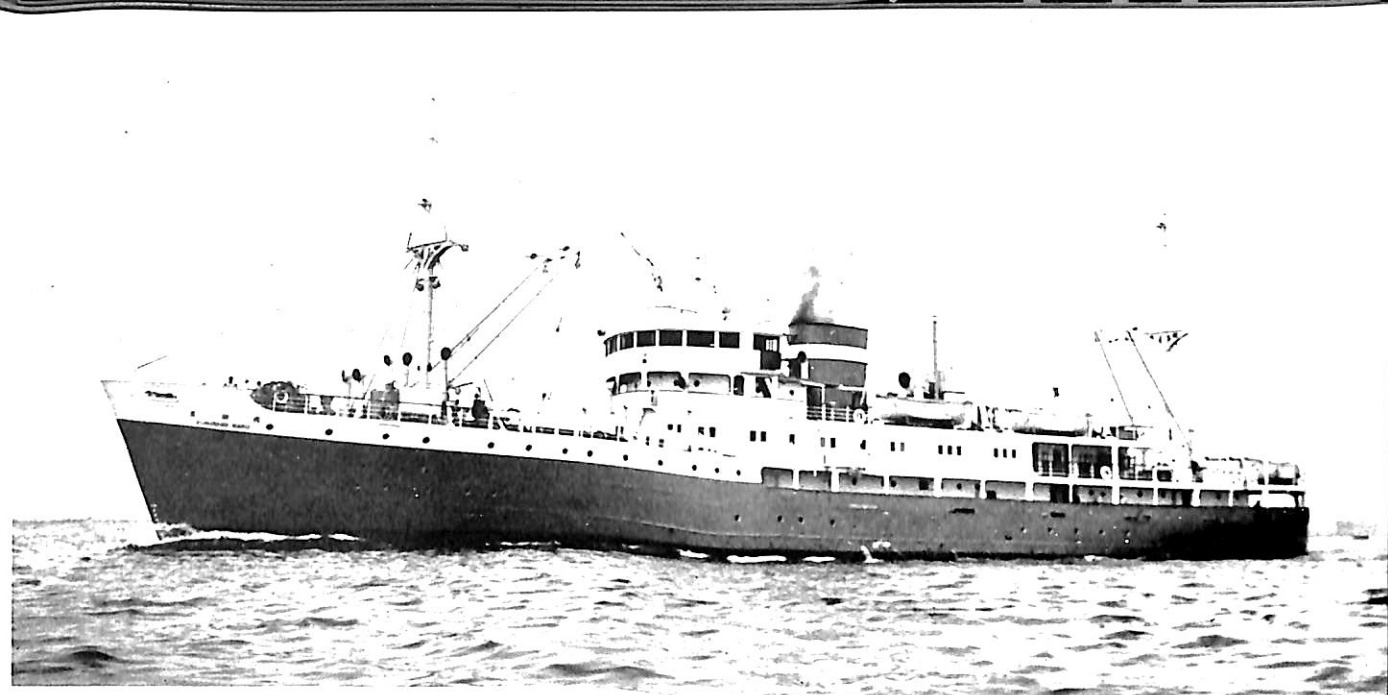
〔写真説明〕

左上 … 操舵室

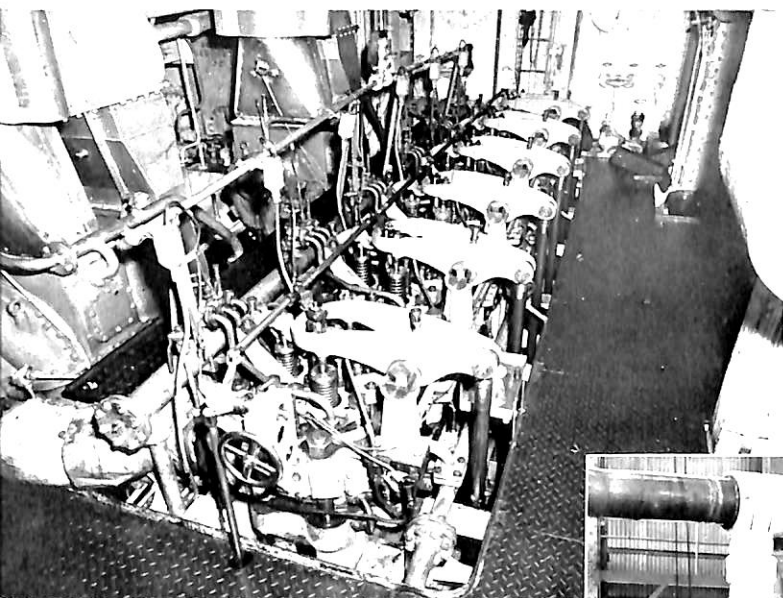
左下 … 食堂 (向って右にタム・ウェイターがみえる)

右 … 車両用エレベーターおよび操作盤 (天井にハッチカバーがみえている)





沖縄航路 貨客船 黒 潮 丸 関西汽船株式会社
株式会社 名村造船所 改造



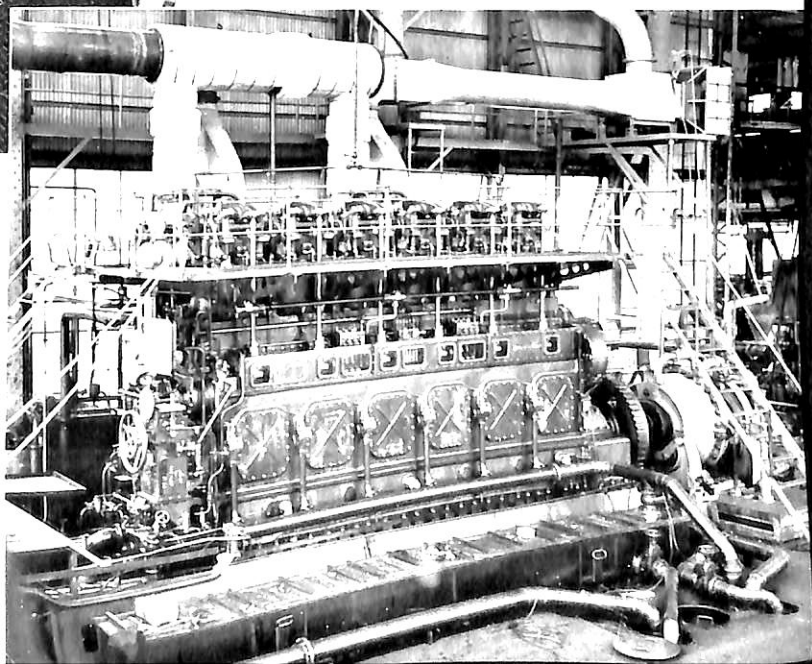
6UET 45/75 型 機関の黒潮丸船内装備状況

黒潮丸の主機関

神発一 三菱長崎 UE 機関
6 UET 45/75 型

排気ターボチャージャー付2サイクル単動
トランクピストン型ディーゼル機関
6気筒 2,700BHP 225RPM

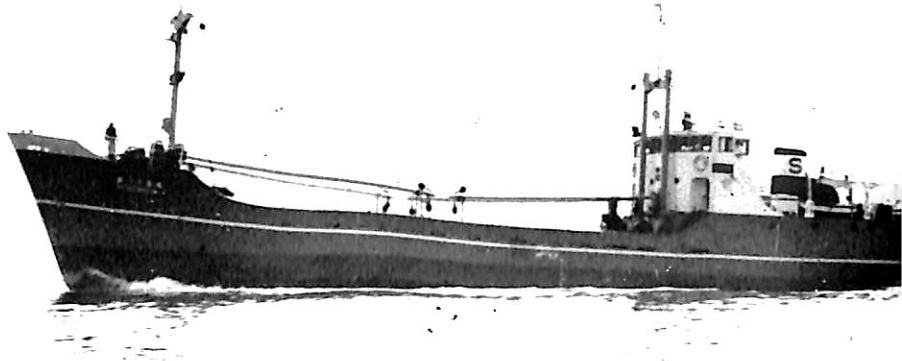
神戸発動機株式会社 製造



6UET 45/75 型 機関外観

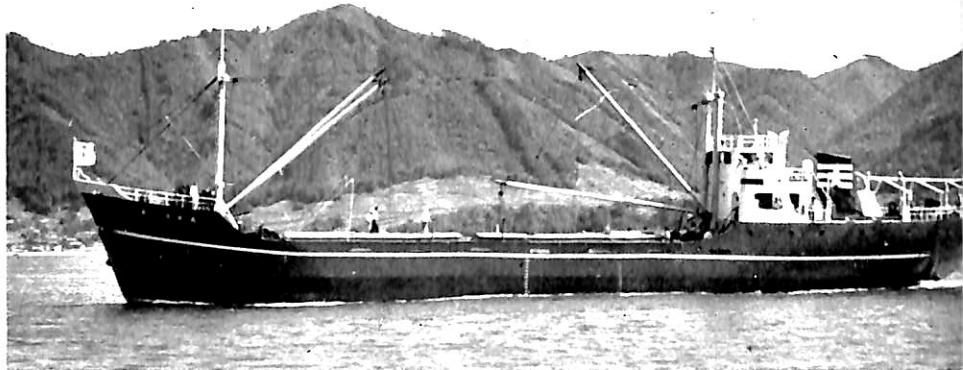
(黒潮丸の主機換装、船体引伸し工事に伴い)
ては本誌を参照下さい

株式会社神田造船所建造
 起工 34-4-10 進水 34-6-21
 竣工 34-7-21 全長 44.30m
 垂線間長 40.50m 型幅 7.40m
 型深 3.40m 満載吃水 3.052m
 満載排水量 682Kt 総噸数 325.50T
 純噸数 178.22T 載貨重量 471.8Kt
 貨物艙容積 (ベール) 561.2m³
 (グリーン) 603.3m³ 艙口数 ×1
 デリック 3t×4 清水艙 17.52t
 燃料油艙 23.32t 燃料消費量 70t/h
 主機械 阪神内燃機製Z6V型4サイ
 クル単動ディーゼル機関1基
 出力 (定格) 450BHP (350 RPM)
 速力 (試運転最大) 11.38Kn
 航続距離 3,300哩 資格 近海区域
 第2級船 船型 船尾樓型
 乗組員 12名 主発電機 直流巻
 3KW×35V 1台



貨物船 第一大島丸 里見海運産業株式会社
 OSHIMA MARU NO.1

常石造船株式会社建造
 起工 34-4-16 進水 34-7-8
 竣工 34-8-7 全長 52.925m
 垂線間長 47.87m 型幅 8.25m
 型深 4.30m 満載吃水 3.90m
 満載排水量 1,142.00Kt
 総噸数 492.49T 純噸数 303.06T
 載貨重量 842.17Kt
 貨物艙容積 (ベール) 940.53m³
 (グリーン) 1,016.79m³ 艙口数 ×2
 デリック 2t×4 清水艙 21.25m³
 燃料油艙 31.77m³
 燃料消費量 42.72t/day
 主機械 伊藤鉄工所製 過給機付堅
 型4サイクル無気噴油式ディーゼ
 ル機関1基
 出力 (連続最大) 572BHP
 (403 RPM)
 (定格) 520BHP (390 RPM)
 速力 (試運転最大) 11.5Kn
 (満載航海) 10.5Kn
 船型 船尾機関型 乗組員 13名
 主発電機 3KW, 35V



貨物船 第二澄英丸 市川汽船有限公司
 SUMIEI MARU NO.2



つ
 の
 船舶塗料

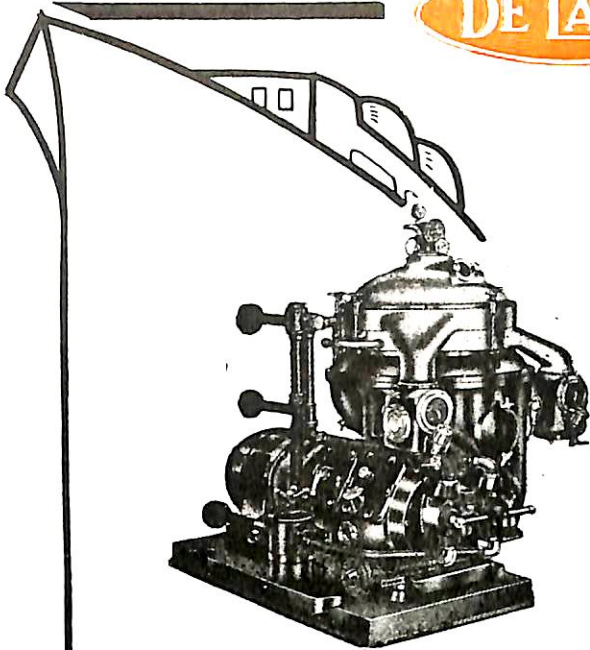
- ビニレックス (塩化ビニール樹脂塗料)
- L.Z. プライマー (鉄面用下塗塗料)
- C.R. マリーンペイント (ノン・チオールキング型)
- シアナミド・ヘルゴン (高度のきび塗料)
- 槌印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 槌印無水銀鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- タイカリット (防食塗料)
- ノン・スリップ (防氷塗料)

大阪市大淀区浦江北 4
 東京都品川区南品川 4



日本ペイント

DE LAVAL



セルフ・オープニング・セパレーター
TYPE PX 309.00 F
(PX 209.00 F 改良型)

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1-7

電話大阪(54)大代表1121

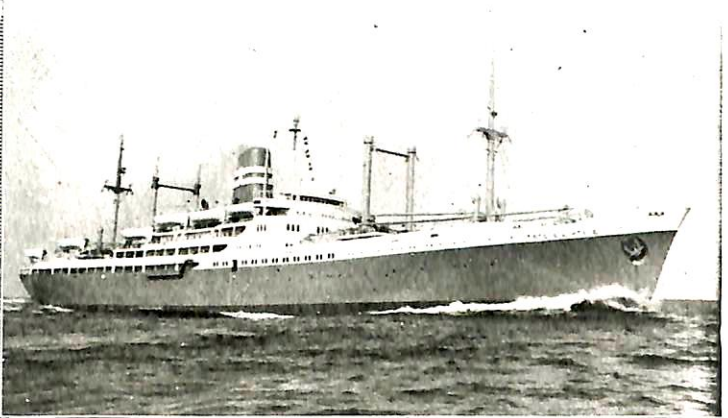
東京支店 東京都中央区日本橋小舟町2-3

電話茅場町(66)970-3083

整備工場 京都機械株式会社分離機工場

京都市南区吉祥院船戸町50

TP



船用 T.P.C. ライナー

(ポーラスクロームメッキライナー)

各種船用ピストンリング

帝国ピストンリング株式会社

本社 東京都中央区八重洲3の7(電)27-2826

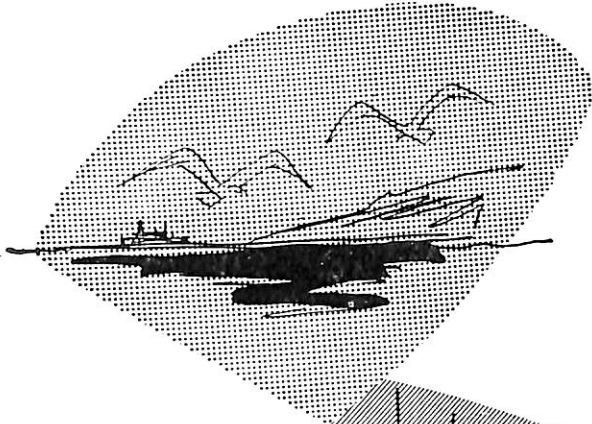
営業所 大阪 名古屋 小倉 広島 札幌



快適な船旅にソフトな床材

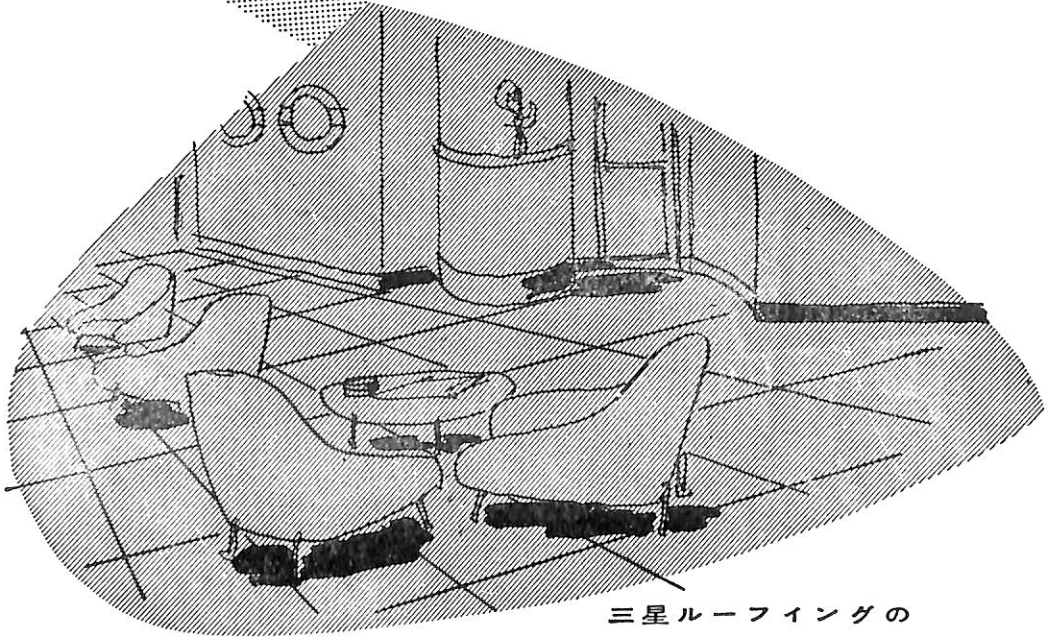
高級弾性床タイル

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。



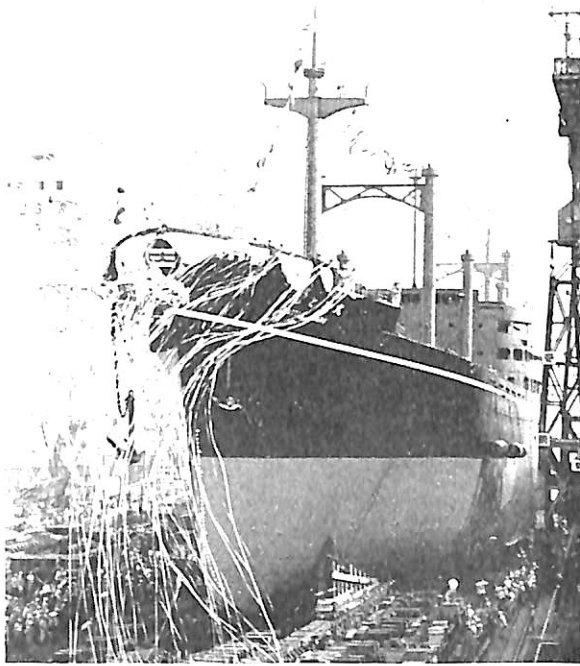
三星ルーフィングの

田島応用化工株式会社

東京・東京都足立区小台町633 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 0809

← 14次貨物船 しあとる丸 大阪商船株式会社
SEATTLE MARU

新三菱重工業株式会社神戸造船所 建造
起工 34-3-27 進水 34-8-20
竣工予定 34-11-中 垂線間長 145.00m
型幅 19.40m 型深 12.50m 満載吃水(計画) 9.18m
総噸数 約9,250T 載貨重量 約12,000Kt
貨物艙容積(ベール) 約17,730m³ (グリーン) 約19,150m³
主機械 新三菱神戸ズルツァー9RSAD-76型車動2サイクル スーパーチャージドディーゼル機関1基
出力(連続最大) 12,000BHP (118RPM)
補汽缶 大阪ボイラ製円缶9号1基, 排ガス缶1基
速力(試運転最大) 20.2Kn(満載航海) 17.4Kn 航続距離12,800海里
船級 NK AB 遠洋区域第1級船 船型 船首楼付平甲板型
乗組員 55名 旅客 4名 同型船 しかご丸(34-6-27竣工, VOL.12 NO. 7に紹介)
予定就航路 ニューヨーク定航



自己資金油槽船 ばしふいつく丸 日本油槽船株式会社 →
PACIFIC MARU

川崎重工業株式会社 建造

起工 34-3-12 進水 34-8-8
竣工予定 34-10-下旬 全長 約216.40m
垂線間長 205.00m 型幅 28.20m 型深 14.80m
満載吃水 約11.109m 総噸数 約24,700T
載貨重量 約 40,060Kt 貨物油艙容積 約 54,900m³
主荷油ポンプ 1,000m³/h × 4台
主機械 川崎式二段減速装置付 蒸汽タービン1基
出力(連続最大) 16,500SHP 主汽缶 川崎重工製水管缶2基
速力 約 17Kn 船級 NK 乗組員 65名

Latex系[®]新甲板舗床柱料

Tightex

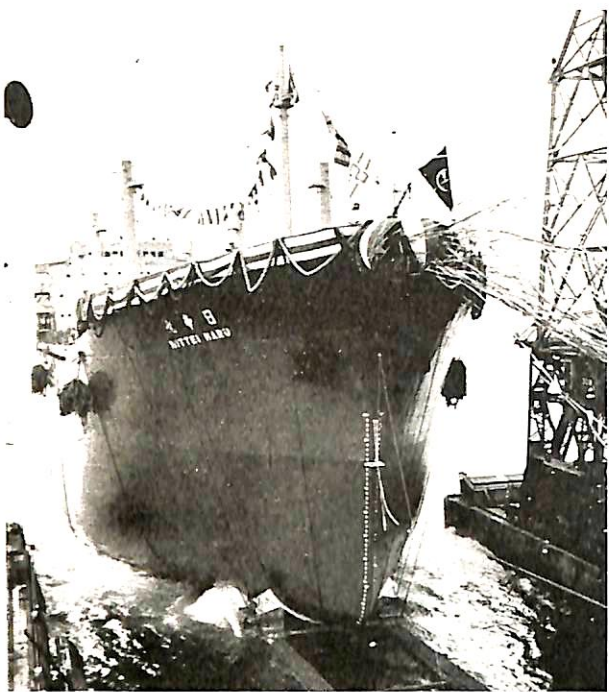
タイトックス

カタログ呈

防水・防火・耐化学薬品
施工簡易・速硬・廉価

太平工業株式会社

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

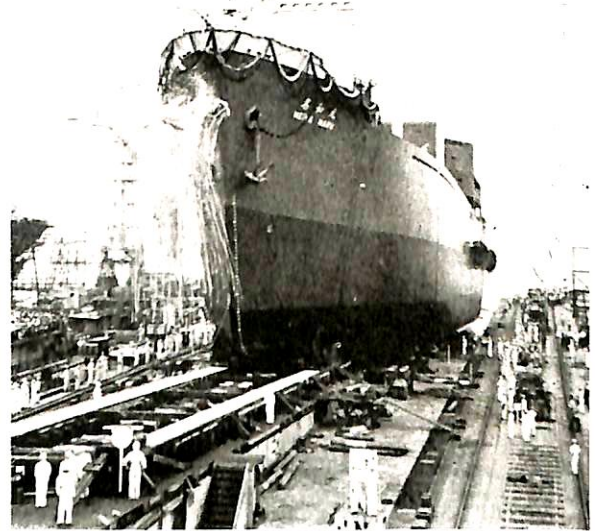


← 14次鉄石運搬船 **日帝丸** 日産汽船株式会社
 NITTEI MARU 日本鉄石輸送株式会社

日本鋼管株式会社清水造船所 建造
 起工 34-3-5 進水 34-7-18 竣工予定34-10-上
 全長 154.10m 垂線間長 144.00m 型幅 20.40m
 型深 11.90m 満載吃水 8.54m 総噸数 約9,700T
 載貨重量 約15,000Kt 貨物艙容積(グリーン) 約10,000m³
 艙口数×6 デリック 5t×12
 主機械 横浜MAN K6Z 70/120C型単動2サイクル過給機付ディーゼル機関1基 出力(定格) 5,400BHP (120RPM)
 補汽缶 日鋼鶴見製円缶, 排ガス缶各1基
 速力(試運転最大) 約15.5Kn (満載航海) 13.1Kn 航続距離 約 17,500運 船級 NK 船型 凹甲板型 船尾機関
 乗組員 48名 予備4名 旅客 2名
 予定航路 インド, マラヤ, 比島

自己資金貨物船 **名和丸** 名古屋汽船株式会社 →
 MEIWA MARU

名古屋造船株式会社 建造
 起工 34-4-21 進水 34-7-24 竣工予定 34-10-下旬
 全長 148.90m 垂線間長 138.00m 型幅 12.00m
 型深 12.00m 満載吃水(計画) 約8.92m
 総噸数 約 8,900T 載貨重量 約 13,150Kt
 貨物艙容積(ベール) 約17,389m³
 主機械 浦賀ズルッター 6SAD72型ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 5,600BHP (125RPM) 補汽缶 平野鉄工製
 円缶1基 速力 約16.5Kn 船級 NK
 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 56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

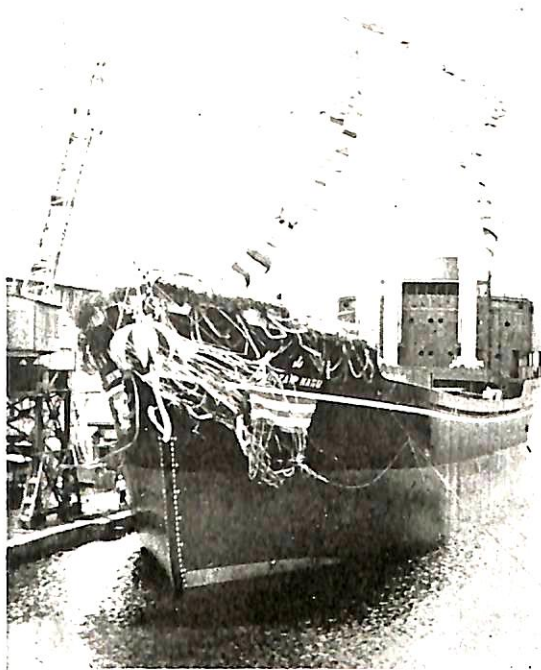
お申込次第
 カタログ進呈

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



← 貨物船 新山丸 日新海運株式会社
SHINZAN MARU

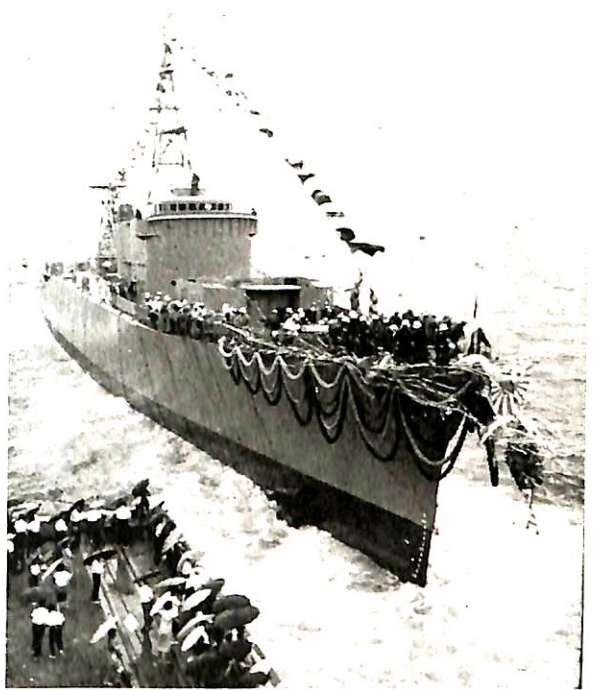
日本海重工業株式会社 建造

起工 34-2-24 進水 34-8-22 竣工予定 34-10
垂線間長 89.00m 型幅 13.80m 型深 9.30m
満載吃水 6.10m 総噸数 約2,700T 純噸数 約1,650T
載貨重量 約4,110Kt

主機械 掃磨ズルツァー5 TAD48型ディーゼル機関1基

出力(連続最大) 2,200BHP (250RPM) 速力(試運転最大) 14.5Kn (満載航海) 11.75Kn 船級 NK

船型 凹甲板型 乗組員 43名 旅客 3名



甲型警備艦 たかなみ 防衛庁
TAKANAMI

三井造船株式会社玉野造船所 建造

起工 33-11-8 進水 34-8-8 竣工予定 35-1-末
長さ 約109.00m 幅 約10.70m 高さ 約8.10m
吃水(常備) 約3.60m 基準排水量 約1,700Kt

主機械 日立衝動型艦艇用蒸汽タービン2基

出力(連続最大) 17,500SHP × 2 主汽缶 日立バブコック
& ウイルコック型 速力 32Kn 乗組員 235名

兵装 3吋連装速射砲3基, 爆雷投下機2基, 爆雷投射機Y砲2基, ヘッジホック2基, 魚雷発射管1基

船舶用軽量不燃壁材

米 国 コ ー ス ト ガ ー ド 認 定

朝日マリライト

(超軽量保温材) フェニチンカバ、ボード

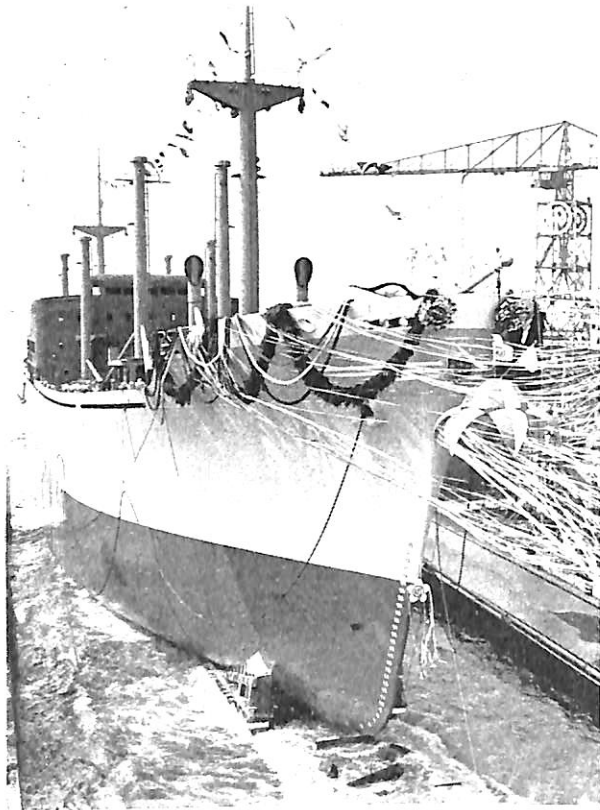
(高級保温材) シリカカバ、ボード

保温保冷工事設計請負



朝日石綿工業株式会社

本 社 東京都中央区銀座七の三 TEL 東京 (57) 9361 代表~8・3392・1039



ク ラ ド ノ

← 輸出貨物船 **KLADNO**

船主 Czechoslovak Ocean Shipping International Joint-Stock Co.,
(Czechoslovakia)

日立造船株式会社桜島工場 建造

起工 34-3-5 進水 34-8-5 竣工予定 34-10-末

全長 149.255m 垂線間長 138.00m 型幅 18.80m

型深 11.85m 満載吃水 8.85m 総噸数 約8,750T

載貨重量 約12,450Lt 貨物艙容積(ベール) 約17,780m³

主機械 日立B&W574-VTBF-160型ターボチャージドディーゼル
機関1基 出力(連続最大) 6,250BP

速力(試運転最大) 17Kn (満載航海) 14.5Kn 船級 LR

船型 船首楼付遮浪甲板型

共産圏チェコには日本で最初の輸出船で,"KLADNO"はチェコスロバキヤの工業都市の名前をちなんだもの。昨年2月チェコのバルター取引に基いて輸入される大量の物資の見返り品として発注されたものである。船首部外板、肋骨、プロペラシャフト、舵心材等は氷結しやすい北洋海域を航海できるように特に補強され熱帯海域の航海にも備えて全居住区に冷房が完備されている。



オ リ ン ピ ッ ク ラ イ ダ ー

輸出油槽船 **OLYMPIC RIDER**

船主 Aristotle S. Onassis S. A. (Panama)

三菱日本重工業株式会社横浜造船所 建造

起工 34-4-13 進水 34-8-27 竣工予定 34-12-中旬

全長 211.80m 垂線間長 204.00m 型幅 28.80m

型深 14.70m 満載吃水(計画) 10.78m 総純数 25,000T

載貨重量 40,000Lt 貨物油槽容積(100%) 約52,600m³

主機械 新三菱神戸製二段減速歯車装置付蒸汽タービン1基

出力(定格) 18,000SIP (105RPM) 主汽缶 三菱日本製C-E

水管缶2基 速力(試運転最大) 17.2Kn 航続距離 約26,900哩

船級 LR 同型船 Olympic Runner(34-4-11進水艙装中)

運輸省運輸技術試験所第 482号船用品型式検定済

理研瓦斯検定器

油槽船爆発防止 ガソリンガス・石油ガス測定

熔接、塗替……アセチレンガス測定
メチルエチルケトンガス

積荷保全……炭酸ガス、フロンガス測定

本器は光波干渉計の原理を応用せる精密光学瓦斯測定器でありまして、物理的に各種ガスの微量測定が素人にも迅速に出来ます。



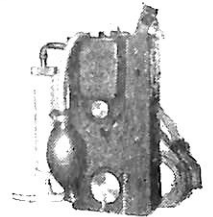
炭酸ガス測定器(201型)
(果物品質保持用)

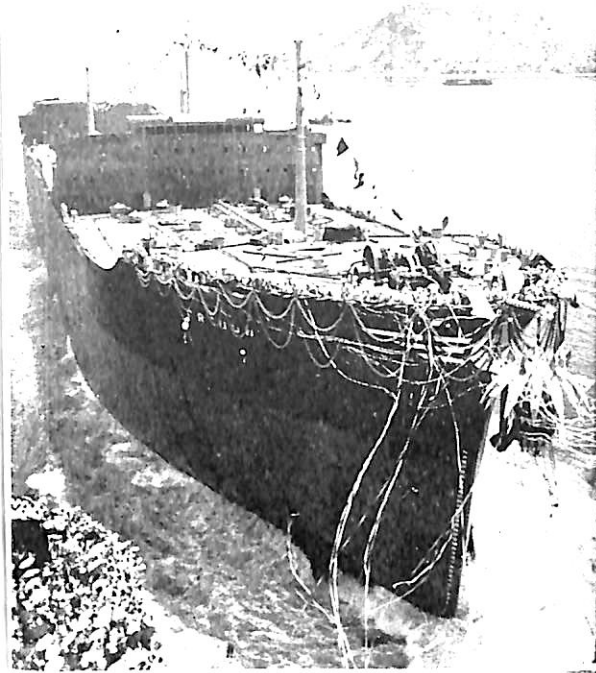
営業品目

理研瓦斯検定器・ポラリスコープ
光弾性実験装置・教育スライド
理研精密垂計・幻灯器

理研計器株式会社
東京・板橋・小豆沢2-11
Tel 赤羽(90)1136(代表)~9

TYPE 18





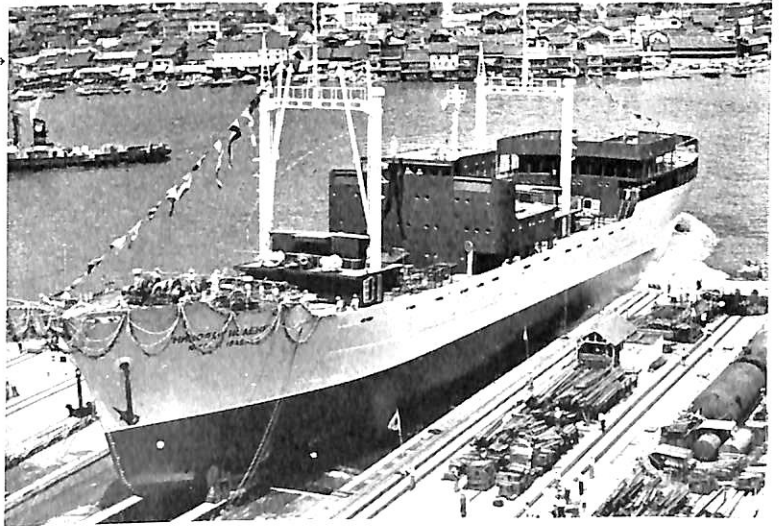
オレゴン
輸出油槽船 OREGON

船主 Texaco (Panama) Inc. (Panama)
三井造船株式会社玉野造船所 建造
起工 34-3-20 進水 34-7-29 垂線間長 705'-0"
型幅 99'-0" 型深 50'-4" 満載吃水 37'-7"
総噸数 約26,300T 載貨重量 約46,800Lt
主機械 石川島重工製蒸汽タービン1基
出力(連続最大) 19,000SHP (105RPM) 主汽缶 石川島製水管缶
2基 速力(試運転最大) 17.5Kn 航続距離 約17,000哩
船級 AB 船型 三島型 乗組員 55名
同型船 Utah (34-8-18竣工)

ニコライ イサエンコ

輸出艀工母船 NIKOLAI ISAENKO

船主 Vsesojuznoe Obединenic "Sudoimport" (ソ連)
日立造船株式会社向島工場 建造
起工 34-4-2 進水 34-8-20
竣工 予定 34-12-上 全長 110.22m
垂線間長 102.00m 型幅 16.00m 型深 9.00m
満載吃水 5.95m 総噸数 約4,950T
載貨重量 約4,100Lt
主機械 日立B&W650-VBF-90型ディーゼル機関
1基 出力(連続最大) 3,360HP (200RPM)
補汽缶 日立向島製円缶1基 速力 14.25Kn
船級 LR 船型 三島型
乗組員 船長以下44名 作業員98名 特殊作業員4名
同型船 Lamut (34-4-22進水第12巻の6月号で紹介)



重油炭 添加剤

PCC

Pat. NO. 178013
Pat. NO. 192561
Pat. NO. 193509
Pat. NO. 238551
Pat. NO. 238552

初めて燃料節減を立証された重油添加剤PCC!

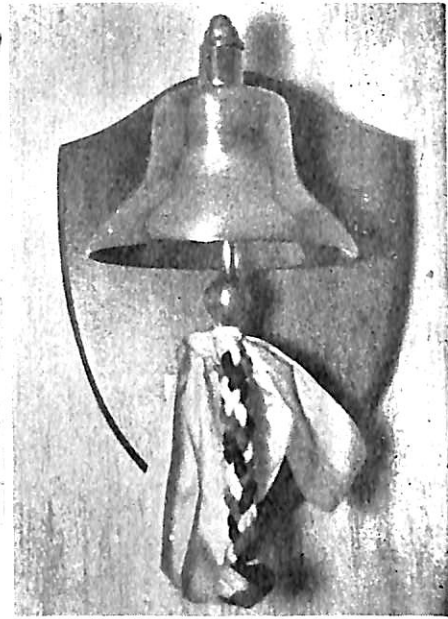
燃料.....原単位の底下
機関.....耐用年数の延長
汽罐.....熱効率の向上
カタログ及東京商船大学試験成績書贈呈

日本添加剤工業株式会社

本社工場 東京都板橋区志村前野町884番地 電話東京(96)1738・7737番
営業所 東京都千代田区神田旭町2番地(大蓄ビル) 電話東京(25)7549・(代表)7910(直通)
支店 大阪市西区江戸堀北通1丁目10番地(日々会館ビル) 電話大阪(44)5551~5番
荷置場 横浜、神戸、広島、下関、若松

太平洋横断 ブルーリボン

川崎汽船
ねばだ丸
おれごん丸



左：ねばだ丸第1回記録の記念楯
右：ねばだ丸第2回記録に桑港商工会議所より贈られた「黄金の時鐘」

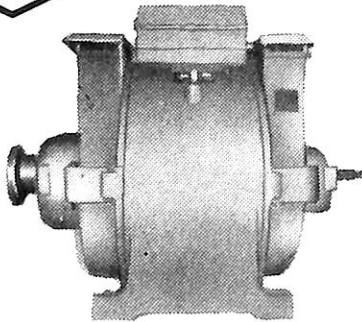
川崎汽船の13次新造高速貨物船ねばだ丸および14次新造高速貨物船おれごん丸は昨年以來太平洋横断に次々と新記録を樹立し、川崎汽船独自の垂線間長150.30m船の優秀性を遺憾なく發揮している。即ち昭和33年8月ねばだ丸が、今年6月31日に大阪商船ほのる丸がつくった記録9日16時間41分を1時間31分短縮して、9日15時間10分で走破したのにつゞき、昭和34年5月おれごん丸が処女航海に新記録を樹立し、再び本年7月にはねだ丸がおれごん丸の記録を一挙に2時間19分も短縮して太平洋横断のブルーリボンを獲得した。ここに両船に贈られた記念の賞品を紹介する。

船名	期日	時間	航走距離	平均速力
ねばだ丸	33-8-3 横浜発	日 時間 分	マイル	Kn
	33-8-12 桑港着	9 15 10	4,525	19.57
おれごん丸	34-5-4 横浜発	日 時間 分	〃	Kn
	34-5-13 桑港着	9 14 9	〃	19.661
ねばだ丸	34-7-3 横浜発	日 時間 分	〃	Kn
	34-7-13 桑港着	9 11 50	〃	19.861

距離は横浜港口第3浮標-桑港入口のパイロット・ステーション間



横浜市長よりおれごん丸に贈られた記念の楯



自励交流発電機

世界のトップレベルを行く
明電舎自励交流発電機

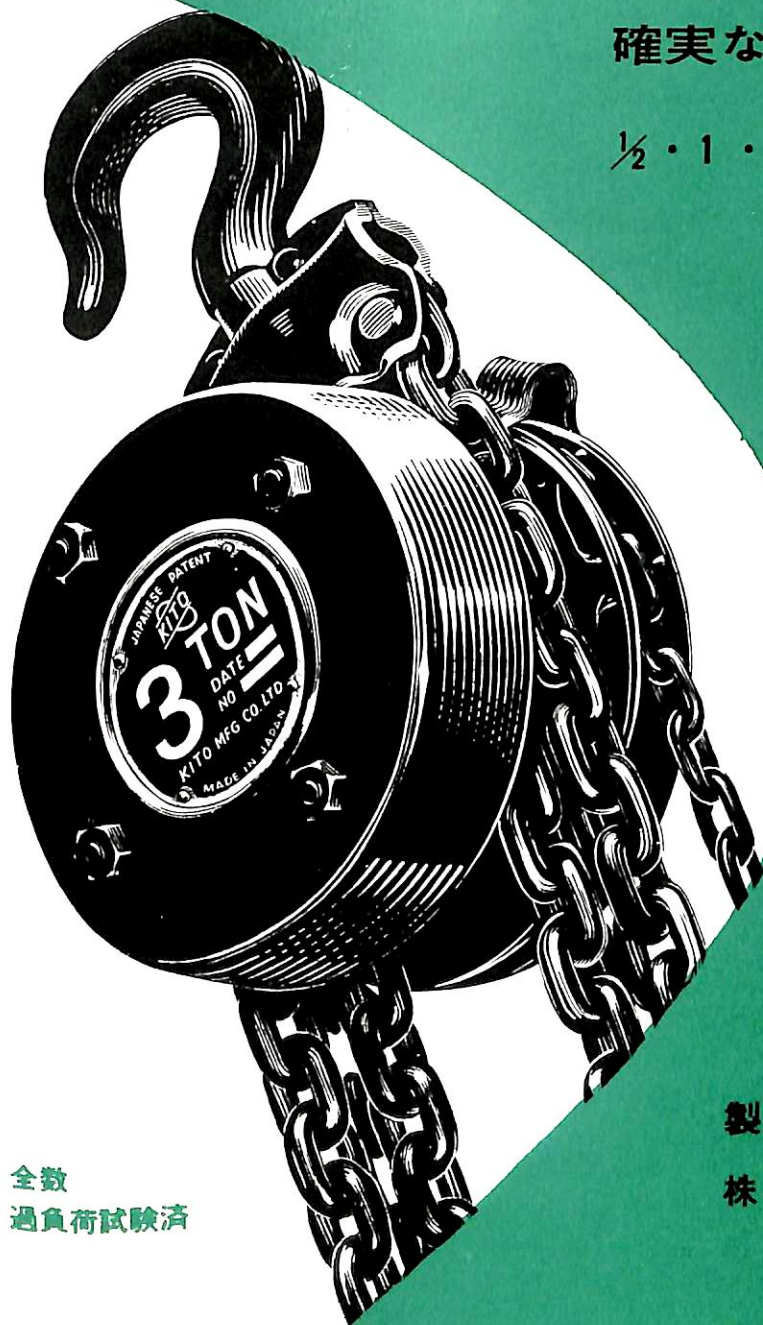
株式会社 明電舎

キトーチェーンブロック

制動部密閉型

確実な機能の永久保持!!

1/2・1・1 1/2・2・3・5・10・20種



全数
過負荷試験済

- 全鋼製
強靱・耐久
- 高度の設計
小型・軽量
- 最新設備
安全・高効率
- 品質管理
製品の均一

製造元

株式会社 鬼頭製作所

神奈川県川崎市中野島一〇八四番地
電話 東京41-7117(代)

発売元

鬼頭商事株式会社

東京都中央区八重洲三丁目五番地
電話 東京 27-4821(代)

KITO

縦・横・斜自由自在の
携帯用万能牽引機

3/4 ・ 1 1/2 ・ 3 ・ 5 吨

キトー レバー ブロック

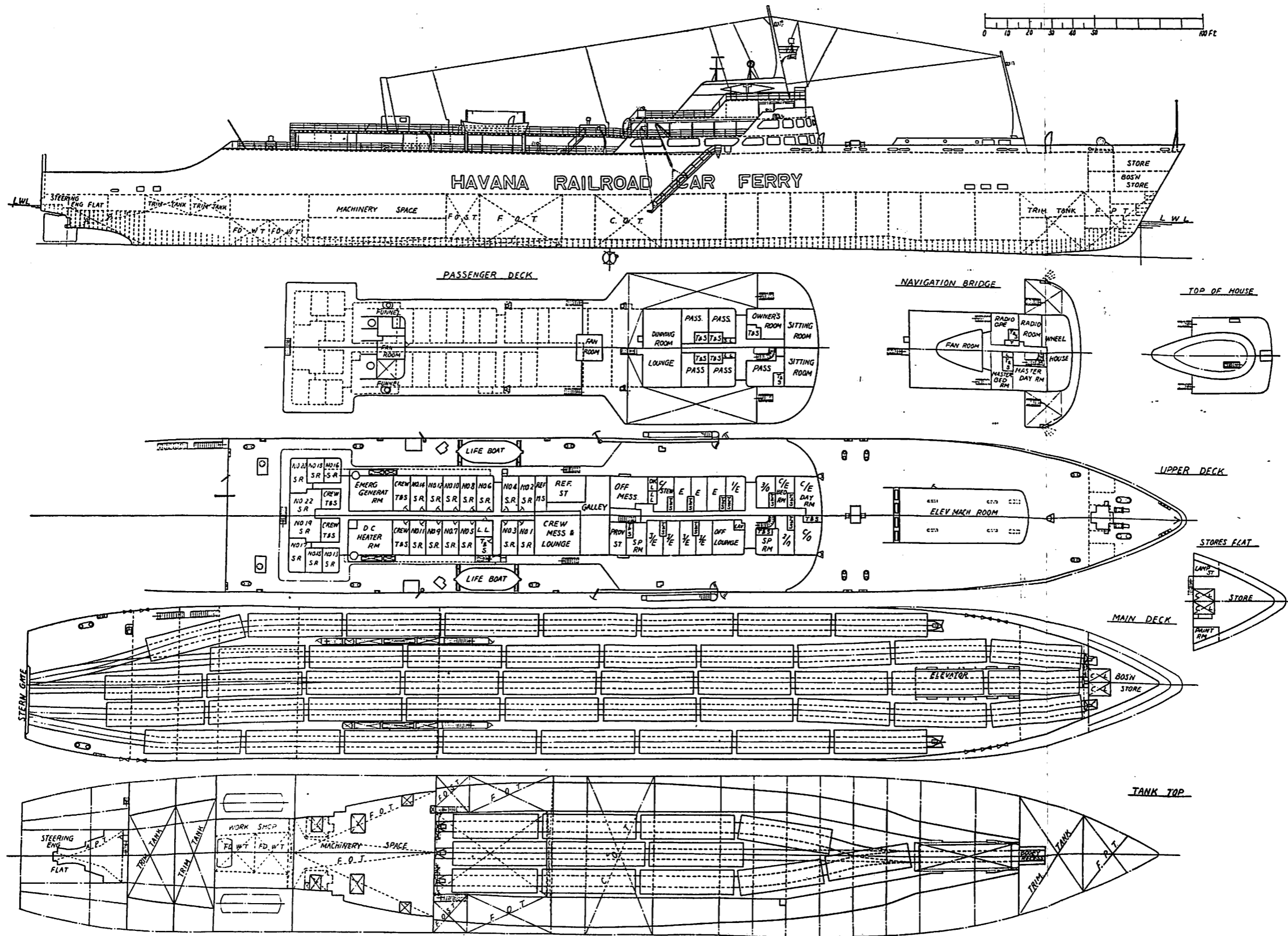
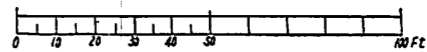
KITO

製造元 株式会社 鬼頭製作所

神奈川県川崎市中野島一〇八四番地 電話 東京41-7117(代)

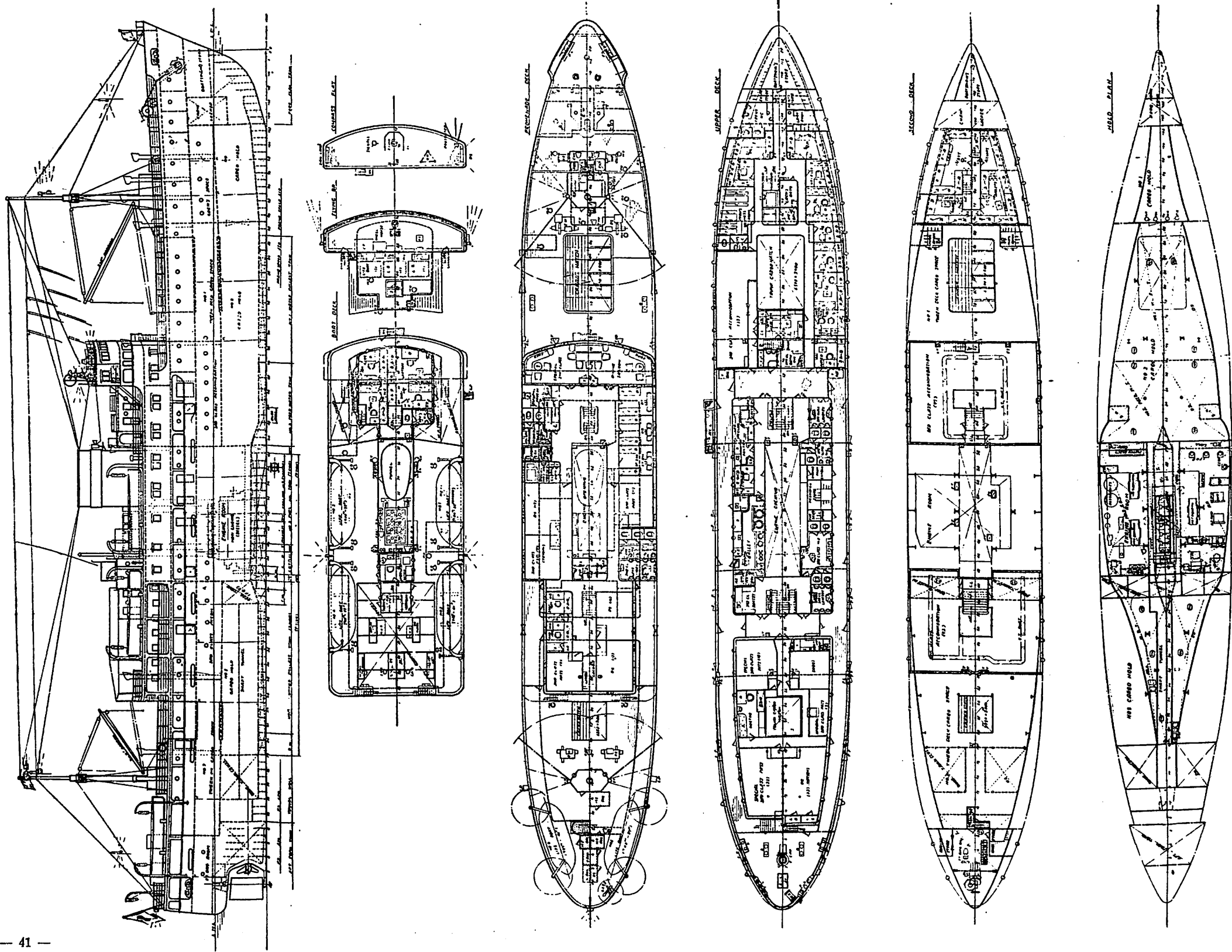
発売元 鬼頭商事株式会社

東京都中央区八重洲三丁目五番地 電話 東京 27-4821(代)



貨車航送船 **CITY OF NEW ORLEANS** 号 一般配置図

株式会社 吳造船所 建造



関西汽船沖繩航路貨客船 黒潮丸 一般配置図

株式会社 名村造船所 改造

8月のニュース解説

海運造船日誌

- 海運・造船問題
- 一般政治経済問題

- 8月
- 3日(月)●米・ソ両国首脳9月に相互訪問を発表す
- 4日(火)○造船技術審議会開催。小型鋼船の標準設計と1948年人命安全条約改訂に関する建議決定
- オーナーズ協会 運輸省に解散助成と主機換装の資金援助を要望す
 - 海運合理化懇話会(不定期船会社14社で構成)で不定期船部門でもグループ化の動きがでる
- 5日(水)●東西外相会議 最終声明を出して休会に入る
- 運輸大蔵両省共同で海運企業再建策を検討す
 - ガット(関税貿易一般協定)事務局第6次年次報告を発表
- 7日(金)○ニューヨーク航路6社(月一航海組)営業首脳部会合。グループ毎のプール制を検討す
- 国内旅客船公団7月末しめきりの34年度建・改造申込船は68社90隻13,700GTと発表
- 8日(土)●次期主力機関機種決定の源田調査団出発
- 10日(月)○造船工業会 経団連に対しわが国造船技術に関する意見書を提出す
- 11日(火)●岸首相 約1カ月の外遊を終えて帰国す
- フィリピン賠償第4年度(本年7月~来年6月)実施計画157億円を閣議決定す
- 12日(水)●日韓会談 8ヵ月振りに再開す
- 高速船対策専門委員会開催(第2回)
 - 運輸省34年度重要政策 省議で決定
- 13日(木)○海運造船合理化審議会海運懇談会開催。海運企業の再建策検討、運輸省当局から「海運業再建整備法」(仮称)の趣旨説明
- 日本・北鮮両赤十字代表 カルカッタで帰還協定調印
- 14日(金)●日本 秋の国連総会に副議長立候補の旨発表
- 台風7号来襲し山梨・長野県下に被害でる
 - 東急会長の五島慶太氏死去
- 15日(土)●米政府 第2次銀創設に関する提案発表(授權資金10億ドル)
- 17日(月)○自民党運輸交通特別委員会 海運業の再建策を検討す
- 日伯合弁のミナス製鉄所に対する援助協定書調印(日本から機械設備など1億ドル供与)
 - 社会党政策審議会 交通運輸政策を決定す
- 19日(水)○運輸省大蔵省と海運再建策の検討つづく
- 20日(木)●第4次南極観測隊員と第3次越冬隊員31人を決定発表す
- 李ライン附近へ向け民間自衛船2隻長崎出港
- 21日(金)○ニューヨーク航路9社常務クラス会合、運賃プール制を了解す
- 22日(土)○運輸省海運局長 ニューヨーク航路9社首脳部を招きグループ化問題について現在までの経緯を聴取
- 社会党 長期経済政策を発表
- 23日(日)●ジュノー赤十字国際委副委員長来日
- 24日(月)●金融制度調査会 日銀制度要綱草案を発表
- 25日(火)○ニューヨーク航路9社首脳部会合、グループ毎にプール制(過去2年間の実績でポイント決定)を決める
- 日本棉花協会 第9次借款棉花(米国輸出入銀行資金引当て)の邦船積の停止を発表。政府は直ちに対策協議
 - 造船工業会と日本船舶輸出組合の首脳部 池田通産相に輸出条件の改善、鉄鋼価格の安定、税制の改善等を要望す
- 26日(水)○船主協会理事会海運再建策の態度決定
- 第15次船向鋼材の厚板ベース価格トン当り48,500円と決まる
 - 米大統領西独のボンに到着(27日西独首脳と会談)
- 27日(木)○造船技術審議会船体部会船舶自動化など答申
- 28日(金) 運輸省省議で35年度重要政策予算決定(総額1,378億円)
- 29日(土)○ニューヨーク航路9社営業部長会合 9月3日に社長会を開く旨決定す

運輸省35年度重要施策と予算の構想

毎年盛夏の季節に各官庁では来年度の重要施策と予算構想の取まとめが始まり、年末ぎりぎりまで大蔵省との交渉がつづく。つまりわが国では国家資金を必要とする政策実施は前年の夏から秋にかけてもみ抜かれる。

さて運輸省の35年度重要施策とそれに必要な国家予算の構想も、8月中にはほぼまとめあげられた。35年度重要施策は

- (1) 経済発展に先行する輸送力の整備増強
- (2) 国際収支改善に寄与する貿易外輸出および輸出振興
- (3) 国民福祉向上のための交通安全の確保、災害の防除

および海上治安の確保

(4) 運輸関係科学技術の振興

の4項目からなり、特に港湾整備、海運企業経営基盤の強化、国際観光、船舶の輸出、原子力船の開発などに重点がおかれ、今後の運輸政策の方向が浮きぼりされている。

港湾整備については港湾整備5カ年計画の第3年度として工事遅延分を回復するために、また港湾は経済発展に先行して投資されるべき事業であるとし大幅の予算増額を期待している。特に鉄鋼専用船の就航によって整備拡充の急がれている鉄鋼港湾に重点がおかれている。

次に海運についてみよう。運輸省は海運造船合理化審議会に対し「国際競争力強化の具体的方針」について諮問しているが、数回におよぶ審議の結果、ほぼ焦点が合わされてきた。この答申が来年度の海運政策の中心となろう。したがって海運についてはまだ固まっておらず、なお今後の動きにまつ部分が多い。問題が大きく、かつ深刻であるだけに今後の動向に注目される。今日論議の中心は海運界の再建策であって、別項説明の通り海運会社のグループ化により経営合理化と国際競争力強化を図るなど、海運会社自体の努力と相まって、国としても抜本的な企業基盤強化策を打出すべきであるとしている。そして現在一時停止中の利子補給制度を復活させること三國間航海助成金予算を増額することのほか、開発銀行の債務を棚上げあるいは株式化するとか、明年度以降の新造船を直接建造補助によるかあるいは船舶公団などの特別機関で実施するとか、思い切った措置が種々検討されている。海運企業が今日不況産業のなかでも特に取り残されたものとなっていることは周知のとおり、そしてそれがもはや海運界だけの問題としてではなく、金融界、産業界にも重大な関連をもち、いわば日本経済全体の問題として浮び上りつつある。したがってその再建方策についても、運輸省のみならず大蔵省、自民党、社会党でもそれぞれの立場からこの問題に取り組んでいる。われわれはいましばらくこれら各方面の総合された結論をまつことにしよう。

太平洋航路用大型客船建造問題はここ数年来話題のぼってきたが、今日飛躍的に発達をつづける航空機との競争における経済性に疑問があり、また日本郵船自身に決心もあいまいで見送られてきた。しかるにAPL（アメリカ）、OPL（イギリス）の太平洋就航用大型客船建造計画に刺戟され、また1964年におけるオリンピック東京大会のこともあり主として政党方面で建造の具体的方策が研究されはじめた。

造船問題としては輸出船の受注難時代を迎えて、造船用鋼材にトン当たり8,200円の助成金を交付しようとして

いること、ハンブルグに造船サービスセンターを設立しようとしていることが注目される。また超高速船の建造に関する研究、原子力船の開発の予算においても意欲的なところをみせている。

ニューヨーク航路のグループ化進む

ニューヨーク航路を開設しているわが国海運会社9社のグループ化問題は海運界の再建方策ともつながるものであり、各界から注目されていたが、各社営業部長、営業担当重役、常務と各級会合を重ねるにつれて徐々に歩みよりをみせ、漸く9月はじめ早々の社長会議で本極りの見込みがついた。現在までにまとめられた構想はおよそ次の通りである。

- (1) ニューヨーク航路邦船9社は3あるいは4のグループを結成する
- (2) グループ内で配船調整を行なう
- (3) グループ内で運賃プールを実施する。プールの基準は最近2年間の実績による。
- (4) 月間配船数の増加は年間24航海とし、現在の配船数を基準にする。

そして残る問題はグループの組合せであるが、すでに内々の話し合いは終わっているものの如く、9月初めの社長会議できまることとなろう。

ニューヨーク航路邦船9社のグループ化問題はそれぞれ海運企業の経営基盤の違い、特に月2航海組（日本郵船・大阪商船・三井船舶の3社）と月1航海組（川崎汽船・山下汽船・新日本汽船・飯野海運・大同海運・三菱海運の6社）との利害不一致から難航が予想されていたが、2カ月ほどの間にこのように進捗したのは斯界としては驚異的なことである。この問題が独りニューヨーク航路だけの問題にとどまらず、わが国定期航路事業全般に影響し、延いては日本海運界の再建にもつながるものとして深く自覚し、運輸当局からも強く奨励されて今日の成果を得たものと思われる。

果してこのような動きは他の海運会社をも強く刺戟し、不定期船部門あるいは内航部門でも、グループ化による経営の合理化と競争力の強化を目指す動きが早くも見えはじめています。

(注) 新聞等で見聞されるグループ組合せは次の通り

- | | |
|----------------------|--|
| 日本郵船・三井船舶（現在の月間航海数4） | |
| 大阪商船・山下汽船（　　"　　3） | |
| 新日本汽船・飯野海運・三菱運運（"　3） | |
| 川崎汽船・大同海運（　　"　　2） | |

ただし川崎汽船は大阪商船ほか1社グループに、大同海運は新日本汽船ほか2社グループにそれぞれはい

ることも考えられており、この場合には3グループになって月間航海数は各グループとも4で航海数のパランスがとれる。

第15次船用鋼材ベース価格48,500円に決まる

第15次船用鋼材価格については6月以降製鉄造船両業界首脳部間で折衝がつづけられてきたが、8月26日の会合で厚板ベース価格トン当り48,500円とする旨決定した。

当初造船業側は海運市況が依然として低迷状態をつづけ、したがって新造船価も第14次船よりさらに下押し気味にならざるを得ないこと、鋼材価格が他の造船用諸材料価格決定に大きく影響することを理由に、第14次船における鋼材価格(厚板ベース価格でトン当り46,000円)の据置を強く要望した。第14次船用鋼材価格が決まったのは昨年暮で、わずか半年しか経っていない。これに対して製鉄業側は今春新公販制度を実施して鉄鋼市況が漸く持ち直りかけた矢先、この価格体系をくずすことに強く抵抗した。新公販制度による鋼材価格を適用した場合には造船用厚板ベース価格はトン当り55,000円になる。第15次船用鋼材価格折衝は鋼材価格に対する両業界の基本的立場の違いから、双方の見解がこのように大きく開いて始められ難航が予想された。

その間、第15次船の具体化が進み、6月25日に公募が開始されて鋼材価格の早期決定が望まれた。しかしながら両業界の見解があまりにも離れていたため、7月25日の公募締切りまでには遂に決定することができず、なお1カ月間の時日を要したものである。

造船業側としては未決定の鉄鋼価格を第15次船々価にどう織込むべきかに苦慮した。第15次船では海運会社との船価交渉は今日の新造船市場情勢を反映して全くきび

しいものであった。つまり鋼材価格の高騰と成約船価の下押しに挟まれたのである。このような情勢のもとで第15次船船価のなかに鋼材価格は厚板ベース価格トン当り48,000円として織込まれた。しかも鋼材価格にスライド制を認められたのはわずか1隻だけで、他はすべてを後日に委す背水の陣を敷いたのである。

それだけに今回第15次船用鋼材価格として厚板ベース価格をトン当り48,500円と決定したことは比較的造船業側の立場を製鉄業側が理解してくれたものとして好感もてる。この鋼材価格は造船業界が第15次船船価に織込んだものよりトン当り500円だけ高く、ただでさえコスト高とプライス安

に悩む造船業界にとって、これの処理にも苦勞することになるが、製鉄業側が示した計画造船に対する深い理解を諒としなければならない。

高馬力ディーゼル機関の開発

第15次船では1基で15,000馬力以上の高馬力を出すディーゼル機関を搭載する船が3隻申請されている。いずれも油槽船である。まず三菱海運の40,300重量トン油槽船には三菱日本横浜(MAN)の15,500馬力が、大洋商船の47,000重量トン油槽船には新三菱重工(スルザー)の16,500馬力が、そして太平洋海運の47,200重量トン油槽船には三菱長崎(UEC)の17,300馬力が搭載されることになっている。この種油槽船の主機関は従来蒸気タービンの独り舞台であったが、いまや立場は逆転し、第15次申請船4隻のうち蒸気タービン船は1隻になった。

この3つの高馬力ディーゼル機関のうち、三菱横浜と新三菱はシリンダ径とストロークを大きくして1気筒当りの出力の増加を図り、三菱長崎はシリンダ数を9から12にして高馬力ディーゼル機関を得ている。この第15次船に現われた3隻のディーゼル油槽船の主機関をみてもこのように二つの方向がうかがわれるが、さらに開発研究が進み、運転実績が積み重ねられると、やがて両者を組合せた2万馬力の船用ディーゼル機関も誕生しよう。

なお運輸省で取りまとめた高馬力ディーゼル機関の要目は次表の通りである。(8月5日附日本海事新聞所載) すなわち各メーカーによって異なるが、1気筒当りの出力の増大はそれぞれ40%から70%に及んでおり、従来型の12気筒と強化された9気筒とがほぼ同出力になる。特にB&Wの平均有効圧力が高い点、MANで本社よりも三菱日本重工の研究が進んでいる点が注目されている。

機 別	1 2 気 筒 型				9 気 筒 型				
	MAN	B&W	スルザー	UEC	MAN	B&W	スルザー	UFC	
形 式	K12Z 78/140C	1274VT BF-160	12RD 76	12UEC 75/150	K9Z 84/160C	984VT BF-160	9RD90	9UEC 85/160	
シリンダ数	12	12	12	12	9	9	9	9	
シリンダ径(mm)	780	740	760	750	840	840	900	850	
ピストン行程(mm)	1,400	1,600	1,550	1,500	1,600	1,800	1,550	1,600	
毎分回転数 RPM	118	115	119	120	115	110	119	120	
ピストン速度 m/s	5.5	6.13	6.15	6.5	6.13	6.6	6.15	6.5	
平均有効圧力 kg/cm ²	7.6	8.1	6.99	7.55	8.15	8.8	7.04	7.55	
定格出力 BHP	16,000	17,000	15,600	16,000	16,650	18,900	16,515	16,500	
(1気筒当り出力)	(1,333)	(1,420)	(1,300)	(1,333)	(1,850)	(2,100)	(1,835)	(1,830)	
機 寸 法	全 高(m)	9.01	10.40	9.17	9.39	11.37	12.10	9.49	10.45
	全 長(m)	19.96	21.34	20.30	20.60	17.26	19.50	18.85	18.76
	重 量(トン)	700	618	706	620	697	655	738	668

貨車航送船 CITY OF NEW ORLEANS 号について

株式会社吳造船所造船設計部

1. 緒 言

この種の輸出第1号船として CITY OF NEW ORLEANS 号は米国の West India Fruit & Steamship Co., Inc. の御注文により当社にて建造せるもので、昭和33年7月25日起工、同年12月11日進水、34年8月7日に竣工引渡されたものである。

本船の初期設計は原子力商船 SAVANNAH 号を設計した G. G. SHARP 社によりなされたが、詳細設計はすべて当社にて行なった。

就航航路はキューバ諸島とフロリダ半島を結ぶ定期船であり、大型冷凍貨車に新鮮な果物や野菜を積んだまま海上輸送するのが主目的である。

2. 主要要目

全長	520'—4''
垂線間長	487'—6''
幅(型)	70'—0''
深(型)	25'—6 7/8''
満載吃水(キール下面より)	18'—1/8''
総噸数	5,593 T
純噸数	3,103 T
載貨重量	6,176 Lt
車輛搭載数	大型貨車 58 輛
満載航海速度	18.15 Kn
最大搭載人員	高級船員 15 名, 普通船員 38 名, 予備(士官) 1 名, 乗組員総数 54 名, 旅客 12 名, 最大搭載人員 66 名
船級	ABS A1, AMS
主機関	シングルケーシングインパルス蒸気タービン 2 基
連続最大出力	4,400 SHP × 2

3. 一般配置

本船は一般配置図に示す如く貨車航送船として特殊な構造、配置になっていると共に、流線型の甲板室、傾斜した煙突、マストを具備し、近代的な優雅且つ華麗な外観を有している。

メインデッキは全通とし、5 軌条を敷設し、船尾部陸岸接続部は3 線式となっているが、これらはすべて車輛

積み卸しに際して陸上の可動橋と確実に接続するようになっている。

デッキは約 70t 大型貨車 45 輛を積むため広大な面積を必要とし、そのため線図決定に際しては特に注意を払い、その上に特設肋骨、隔壁を全廃し、機関室隔壁は最小にとどめている。

多数の貨車を積み且つ復原性を良くするという二つの観点から機関室前方に3 線式の Car hold を設け、その中に約 55t 貨車 13 輛を積み得るようにしてあるが、そのために世界でも最大といわれる能力 55t の大型エレベーターが備えられ、13 輛を僅か 1 時間 40 分の短時間で積み卸しができる。

冷凍貨車運搬を目的とする本船にとっては、積み卸しに特に迅速性を必要とするため、このことは運航上大きな偉力を発揮することになる。

上甲板には緊船用諸装置、エレベーターおよびハッチカバー用機械室、士官室、ロンジ、士官食堂、厨房、属員食堂、冷蔵庫、属員室、非常用発電機室、脱気式給水加熱機室、救命装置およびその他の諸設備がある。旅客甲板上には日本趣味を存分に取り入れた旅客室、船主室を設け、両側には幅広い木甲板(すべてチーク材)を張り詰めた通路があり青色のプラスチックオーニングが張っており、南国情緒豊かな感じをかもし出している。

航海船橋甲板には操舵室、無線室、船長室がある。

メインデッキ下は7 個の水密隔壁により仕切られ、船首より船首水艙、No. 1 トリミングタンク、Car hold、機関室、工作機械室、No. 2、No. 3 トリミングタンクおよび操舵機室が設けられている。

特に Car hold の両舷側はタンクおよび空所として二重底と共に二重船殻構造をつくっている。なお接岸用として上甲板後部に後部操舵所を設けている。

4. 船体構造

(1) メインデッキ

船尾を除く他はすべて縦通式とし、レールの下部にはすべてガーダーを通し、中央軌条の船尾端より約 124' の間は 200t、他は 85t の走行荷重に充分耐えるように設計した。

(2) 上甲板

一般配置に示すように、上甲板下は Car hold となっているので、隔壁はなく、且つ車輛限界によりビーム並びに特設肋骨の大きさ、ピラーの位置および大きさ等が制限されているから、全体的には横置式となっている。しかし上甲板は強力甲板ではあるが割合に板厚を薄くしてあるので buckling 防止に対しては特に注意してある。

(3) 船尾構造

本船の船尾部は貨車搭載の便宜のため、極めて扁平な形状をなしているにも拘らず、この部分には2軸のプロペラおよびボッシングがあり、また大馬力の舵取機が装備され、さらに貨車積込時には 200t の機関車が走行するのでその構造の設計には特に慎重を期し、片舷2条ずつの縦通壁を通し強度並びに剛性の保持に留意している。

(4) 鋼製仕切壁

属員居住区の仕切壁は全部鋼製であるが、これにライトコルゲートパネルを全面的に使用したので、歪取作業を全然行なう必要がなく、しかも外観もよくて船主より好評を得た。

船体振動については本船の特性上特に留意したため、試運転の結果極めて良好であった。

5. 軌条および貨車搭載装置

(1) 軌条

軌条はメインデッキに5条、Car hold に3条設置し、各軌条間に貨車固縛のためのジャッキレールを設けている。軌条間隔は広軌の標準 $4' - 8\frac{1}{2}''$ で、総延長約 885 m、ジャッキレール総延長は約 850 m となっている。

(2) レール

レールは外形は JIS 37 kg レールのものとし、材質は A. R. E. A. の標準によるものを用いた。レールのデッキへの取付は炭素含有量の多いレールをデッキに直接熔接するのはビードにクラックがはいり易く、またこれがデッキに伝播するおそれがあるので、レールの下にデッキに連続熔接したライナーを入れ、これにレールを断続熔接している。

(3) 軌条附属品

軌条附属品としては徹叉6個、転轍器2組、転轍器スタンドを2組備えている。

(4) 貨車の搭載および固縛

貨車はメインデッキまでは機関車により、メインデッキから Car hold へはエレベーターによって降下し、hold 内操作は Bogey recess 内に格納してあ

る Car pusher によっている。

各貨車はジャッキレールを利用して4本のジャッキにより下方より支持し、また4組のターンバックルにて引き付けて固縛し、さらに2個の Wheel clamp によりレール上に固定される。

(5) その他

その他船体付自動連結器および緩衝装置が設けられているが、特に緩衝装置としては従来のコイルスプリング式に比し高度の緩衝性能を有するゴム緩衝器を使用している。

6. 居住装置

食堂および各居住区は耐火の面を考慮して鋼壁またはマリナイト壁構造で、家具はすべて米国標準に準じた鋼製である。各旅客室、船主室は近代日本調を加味した洗いや意匠で、鋼壁上に化粧合板張りとし、床面はビニールタイルを張り、その上に重厚な Carpet を敷き詰めている。

また天井はマリナイト張り、ペイント叩き仕上を施し、角型埋込式の天井灯をつけている。船窓は $27'' \times 24''$ の角窓で、その内側には半透明の Glass fibre を張った障子式の引違戸を設け、家具調度品はすべて桜材を用い美麗なるクリヤラッカー仕上を行なった。

食堂には電動式 Dumb-waiter を設置し、厨房からの食事運搬を容易にし、居室には Bar-cabinet を装備する等本船旅客区画は近代ホテルさながらの観がある。

7. 救命、通風および冷暖房

救命設備としては 9 m 70 人 乗鋼製救命艇 2 隻を装備し、ダビットは Maclachlan 重力式である。空気冷暖房装置はキャリアーの高速、高圧の Ship master system を採用し、全居住区に対し随時冷暖房ができる。即ち 2 個所の通風機室に装備された Central unit 3 台によって外気を濾過し、冷却または加熱して、送風機により Silencer chamber を経て各室に設けたルームユニットに送気され室内に吹き出す。ルームユニットにはノズルがあり一次空気を吹き出すと室内空気が吸引される。その空気を冷水または温水コイルで冷却または加熱した後、一次空気と混ぜて室内に吹き出す。排気は別に通風機を 2 台設けて各居室の Toilet 通路から排気している。

上記の外、厨房にはサーモタンク付の給気ファンと排気ファンがそれぞれ 1 台ずつ装備されている。

8. エレベーターおよびハッチカバー

(1) 貨車用エレベーター (三菱電機製)

積載重量 54.4 t

昇降速度 4.5m/min (上下着床時: 1.8m/min)
 昇降巨離 6.5m
 電動機出力 105HP および 42HP

上甲板の機械室には主エレベーター捲上機、ハッチカバー捲上機および自動式コントロールボックス等が設置せられ、ワイヤロープは甲板を貫通して、ハッチカバーとエレベータープラットフォームとをそれぞれ吊下げている。

プラットフォームの下部には4本の吊腕を張出し、吊ボルトを介して32本のワイヤロープで全重量を支える。昇降路内を正確に昇降するためのガイドローラーおよび安全装置として4個の止金があり、4条の安全レールに遊合している。

この安全装置は1群8本のワイヤロープが切断した場合には同時に4個の止金が作動して安全レールを強く挟み非常停止する型式である。

またエレベーターに貨車に乗った際、プラットフォームに急激な荷重がかかっても床が下がらないよう頑丈なトグルを設けている。

貨車をエレベーターに乗せる場合には、レールの接手としてジャンクションレールを使っている。

また昇降時には貨車の車輪の前後端に Wheel clamp を取付けて貨車の移動を防止している。

電動機が大容量のものとなっているのは船体の構造と釣合錘を装備していないためである。

(2) ハッチカバー

昇降速度 2.3 m/min
 昇降巨離 5.3 m
 電動機出力 10 HP

航海時はエレベーターを下に降しておくため、メインデッキに開口を生ずるので、ハッチカバーによりその開口を閉鎖してゴムパッキンにより水密を保っている。

エレベーター使用時には上甲板直下まで吊上げて格納し、その下を貨車が通過できるようにしてある。

ハッチカバーはデッキと同じ高さにし、カバー上には貨車レールの外、ジャッキレールも備え、70tの貨車の乗入れを可能にしてある。

9. 機 関 部 一 般

主機は General Electric 社製シングルケーシング衝動タービン2基で、二段減速歯車を介し2個の推進器を駆動している。汽缶は Combustion Engineering 社製重油燃焼式C-E型 V 2 Mボイラ2缶で、各関連部は空気自動調整式である。Bailey Meter 社製自動燃焼装置、

Copes-Vulcan 社製給水加減器、同社製煤吹器、Jerguson Gage and Valve 社製水面計および遠隔水面計を装備している。パーナーは Todd Shipyards 社製で、缶用送風機は American Blower 社製4段変速、インレットベインコントロール式、給水ポンプは J. S. Coffin Jr. 社製である。

船種による特殊事情からデッキが低いため、エヤーダクトあるいはその他のパイピングの艤装には特別の注意が払われており、海水管系(循環水、サニタリー、海水サービスおよび蒸化器循環水給水ブライン管系)には90-10Cu Ni管を使用し、その耐久性を保持している。汽缶からの排気ガスは船の後部に設けられたサムソンプラスト型の煙突から大気中に放出され、船体中央部の流線型の化粧煙突は空気調節器室その他に使用されている。

10. 機 関 部 要 目

(1) 主 機 械

General Electric Co. 製二段減速装置付シングルケーシングインパルス蒸気タービン 2基

出力 連続最大 2×4,400 SHP × 170 RPM
 常用 2×4,000 SHP × 165 RPM
 後進 2×1,600 SHP × 83 RPM

蒸気状態(タービン入口)

圧力 450 psig
 温度 750 °F

(2) 主 汽 缶

Combustion Engineering Inc. 製 二胴水管缶 2基
 蒸気状態(過熱器出口)

圧力 465 psig
 温度 755 °F

給水温度 250 °F

A. C. C. Bailey Meter Co. 製

最大蒸発量 2×48,000 lbs./h

伝熱面積 2×3,795 ft²

(3) 主 復 水 器

C. H. Wheeler Mfg. Co. 製、表面式 2基

冷却面積 4,375 ft²

真空 1.5 ins. Hg

(4) 推 進 器

尼崎製鉄製エロフォイル4翼1体型マンガング鋼製 2基

直径 12 ft.

ピッチ 12 ft. 9 ins.

展開面積 55.59 ft²

ボス直径 28½ ins.

- (5) 主発電機 2基
 原動機 General Electric Co. 製, 一段減速装置
 付蒸気タービン
 発電機 General Electric Co. 製
 500 KVA × 450 V. AC 60 ~

- (6) 補助発電機 1基
 原動機 General Motors 製 2サイクルディーゼル機関 (バッテリー, オートマティックス
 タート)
 発電機 General Electric Co. 製
 75 KVA × 450 V. AC 60 ~

(7) 補助機械類

名 称	型 式	数	容 量 gpm × psi	電動機 HP
主 循 環 水 ポ ン プ	豎 電 動 渦 卷 式	2	6,000 × 25 ft.	50
補 助 循 環 水 ポ ン プ	同 上	2	1,100 × 23 ft.	10
主 復 水 ポ ン プ	同 上	4	70 × 219 ft.	10
補 助 復 水 ポ ン プ	同 上	2	35 × 208 ft.	5
潤 滑 油 サ ー ビ ス ポ ン プ	豎 電 動 ロ ー タ リ ー 式	2	200 × 45	15
燃 料 油 サ ー ビ ス ポ ン プ	横 電 動 ロ ー タ リ ー 式	2	10/20 × 350	5/10
海 水 ポ ン プ	豎 電 動 渦 卷 式	2	525 × 30	15
消 防 ポ ン プ	同 上	2	325 × 100	30
真 空 ポ ン プ	横 電 動 渦 卷 式	2	345 × 23 ins.-Hg	2
ビ ル ジ バ ラ ス ト ポ ン プ	豎 電 動 渦 卷 式	2	2,000 × 18	30
サ ニ タ リ ー ポ ン プ	横 電 動 渦 卷 式	2	40 × 135 ft.	5
清 水 ポ ン プ	同 上	2	30 × 139 ft.	5
燃 料 油 移 送 ポ ン プ	豎 電 動 ロ ー タ リ ー 式	1	134 × 50	15
デ ィ ー ゼ ル 油 移 送 ポ ン プ	横 電 動 ロ ー タ リ ー 式	1	10 × 35	1
主 給 水 ポ ン プ	タービン駆動渦卷式	1	200 × 1,445 ft.	
補 助 給 水 ポ ン プ	同 上	1	200 × 1,445 ft.	
碇 泊 用 給 水 ポ ン プ	豎 汽 動 ウ ォ ン ト ン	1	120 × 530	
雑 用 水 ポ ン プ	同 上	1	570 × 30	
起 動 用 潤 滑 油 ポ ン プ	同 上	2	200 × 45	
缶 用 送 風 機	電 動 多 翼 式	2	17,300 cfm × 20 ins W	75
グ ラ ン ド 漏 洩 排 汽 送 風 機	横 電 動 遠 心 式	1	200 cfm × 15 ins. W	1½
主 空 気 圧 縮 機	電 動 二 段 圧 縮 式	2	120 cfm × 115	35
調 節 用 空 気 圧 縮 機	同 上	1	19 cfm × 100	5
潤 滑 油 清 浄 機	電 動 ド ラ パ ー ル 式	1	350 gph	2
蒸 化 器 ブ ラ イ ン ポ ン プ	横 電 動 渦 卷 式	1	25 × 35	2
蒸 化 器 復 水 ポ ン プ	同 上	1	15 × 43	2
機 関 室 通 風 機	電 動 軸 流 式	2	3,000 cfm × 2 ins. W	20
機 関 室 排 気 通 風 機	同 上	2	2,000 cfm × 1 in. W	7½

(8) 工作機械

名 称	型 式	数	容 量	電動機 HP
旋 盤	電 動 式	1	スイング 31½"	3
ボ ー ル 盤	同 上	1		2
グ ラ イ ン ダ ー	同 上	1	12" (スブラッシュ ユポンプ付)	2
レ ー ス コ ン パ ー タ ー	ポ ー タ ブ ル 式	1		½

名 称	型 式	数	容 量
補 助 復 水 器	表 面 冷 却 式	2	4,845 lbs/h
主 抽 気 エ ー セ ク タ ー	二 連 二 段 式	2	58 lbs/h
補 助 抽 気 エ ー セ ク タ ー	一 連 二 段 式	2	21.75 lbs/h
潤 滑 油 冷 却 器	横 表 面 冷 却 式	3	200 gpm
清 浄 機 用 潤 滑 油 加 熱 器	表 面 加 熱 式	1	350 gpm
燃 料 油 加 熱 器	同 上	3	2,800 lbs/h

(9) 熱交換器その他

DC ヒーター	直 触 式	1	80,000 lbs/h
第1段給水加熱器	表 面 式	1	6,400 lbs/h
ドレン冷却器	表面冷却式	1	64,000 lbs/h
給水サンプルクーラー	同 上	2	0.4 gpm
蒸溜装置	シングルエフェクト式	1	12,000 gpd
給水試験器		1	
雑用空気槽	鋼板溶接式	1	70ft ³ ×125psi
調節用空気槽	同 上	1	12ft ³ ×125psi
冷凍機用コンデンサー	横表面冷却式	2	35 ft ²
エヤーコンディショニング用コンデンサー	同 上	2	250 ft ²
同上用ウォーターチラー	フロン冷却式	2	30 tons
温水加熱器	横表面加熱式	1	400,000btu/h
燃料油流量計		1	20gpm
汽 笛		1	

(10) 甲板機械

名 称	型 式	数	容 量 lbs×ft./min	電動機 HP
揚 錨 機	汽 動 式	1	60,250 × 30	
キャブスタ	同 上	2	20,000 × 50	
擧 船 機	同 上	1	22,000 × 65	
ボートウィンチ	電 動 式	2	18,408.6×13.4	10
揚 梯 機	同 上	2	2,000×40.6	5
舵 取 機	電動油圧式	1	650,000 lb-in.	2×50
貨車用エレベーター	電 動 式	1	160,000 × 15	105
同上用ハッチカバー捲上機	同 上	1	29,500 × 7.2	42
冷 凍 機	電動フロン式	2	4.5 tons	5
エヤーコンディショナー	同 上	2	33.2 tons	40
温水循環ポンプ	横電動渦巻式	1	25gpm×58ft.	½
冷水循環ポンプ	同 上	2	120gmp×100ft.	7½
排気通風機	電動遠心式	3		5, 1½
通 風 機	電動軸流式	2		2
同 上	電動遠心式	4		3
				1.5, 7.5, 5, 5

11 電 気 部 一 般

本船の主電源装置として 400 KW (500 KVA), 450 V. AC, 1,200 RPM ターボ主発電機 2 台と 60 KW (75 KVA) 450 V. AC, 1,800RPM 非常用ディーゼル発電機 1 台を有し、主発電機より母線への電力供給が遮断されれば直ちに自動的に非常用発電機より緊急を要する負荷へ給電される。緊急負荷とは非常用 10KVA 変圧器 3 台から給電される船内通信、無線装置、蓄電池および非常照明電灯等の負荷である。

機関室補機用電動機はすべて 440V 簡型誘導電動機を採用し、グループコントロール方式を採用し、起動器を 4ヶ所にまとめ、機関室のスペースを充分利用し得るようになっている。

甲板部補機中、エレベーターはその速度制御を容易ならしめ、起動時の電流を少なからしめるために巻線型誘導電動機を使用している。

照明系統は 115 V で一般および非常電灯の二系統に分け、それぞれ別個の変圧器により給電されている。

本船の無線装置はすべて船主支給であり、またレーダー、方位測定機も船主支給である。

12 海上運転成績

海上運転は 7 月 13 日より 8 月 1 日にわたって行なわれ、公試運転においては次の如き成果を得た。

期 日 昭和 34 年 7 月 26 日

場 所 大黒神島沖

平均吃水 14'—8" トリム 3'—2"

排水量 8,410 tons

出 力	¼	¾	¾
回 転 数 RPM	113.8	142.9	155.8
速 力 kn	13.400	16.477	17.968

期 日 昭和 34 年 7 月 31 日

場 所 小水無瀬—青島

平均吃水 14'—9" トリム 3'—2"

排水量 8,471 tons

出 力 4/4 回転数 173.5 RPM 速 力 19.450 kn

13 結 語

以上他船に見られぬ特殊構造、艤装工事について概説した。本船は 8 月 7 日ニューオーリンズ市へと向ったが、やがてそこで大いに活躍するであろう。

終りに本船建造に当り種々御指導を賜った West India Fruit & Steamship Co., Inc., G.G. Sharp 社、ABS 協会、関係諸官庁に深く感謝すると同時に本船の多幸を祈りつつ筆を擱く。

ステンレス・タンカー なには丸 について

株式会社藤永田造船所
工務部基本設計課
道 浦 忠 輝

1. 緒 言

近年石油化学の急速な発展に伴い、化学原料、薬品類の輸送量も増加してきている。これらは陸上ではタンク貨車、タンク自動車で、海上ではドラム缶によって輸送されてきたが、これではどうしても錆が混入するおそれがあった。また将来ますます増加する生産、需要に応ずるため、丁度石油の海上輸送がそのむかし樽積みによっていたものが次第にバラ積みされるようになったのと同様に、これら薬品をバラ積みして、その純度を落すことなく輸送力を増大しようと、貨物タンクはもちろんパイプ、ポンプなどすべてステンレスとしたタンカーがわが国で初めて出現した。これが上野運輸合名会社のご発注により、当社にて改装工事を行なった「なには丸」である。

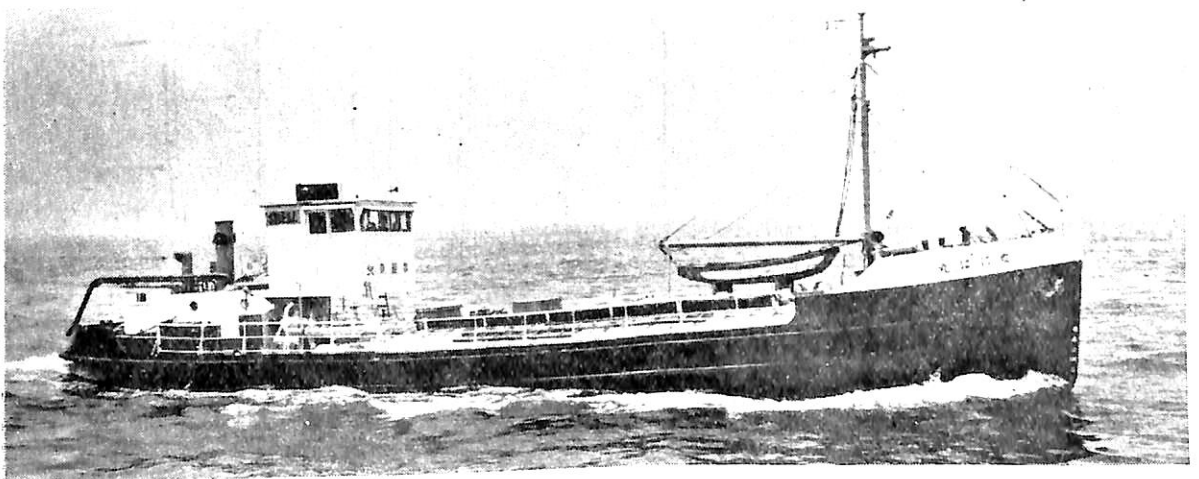
本船は Clean tanker として稼動中であったものをアセトン、エチレングリコール、ステレンモノマーなどの薬品を運搬するためにステンレス・タンカーに改装したものである。幸い当社は強力な化工機部門を有しており、以前よりステンレスに関する工事については充分研究し、実績も多数持っていたため充分な自信をもって工事を進めることができ、昭和34年5月引渡しを行ない、現在好調裡に就航している。

2. 諸 要 目

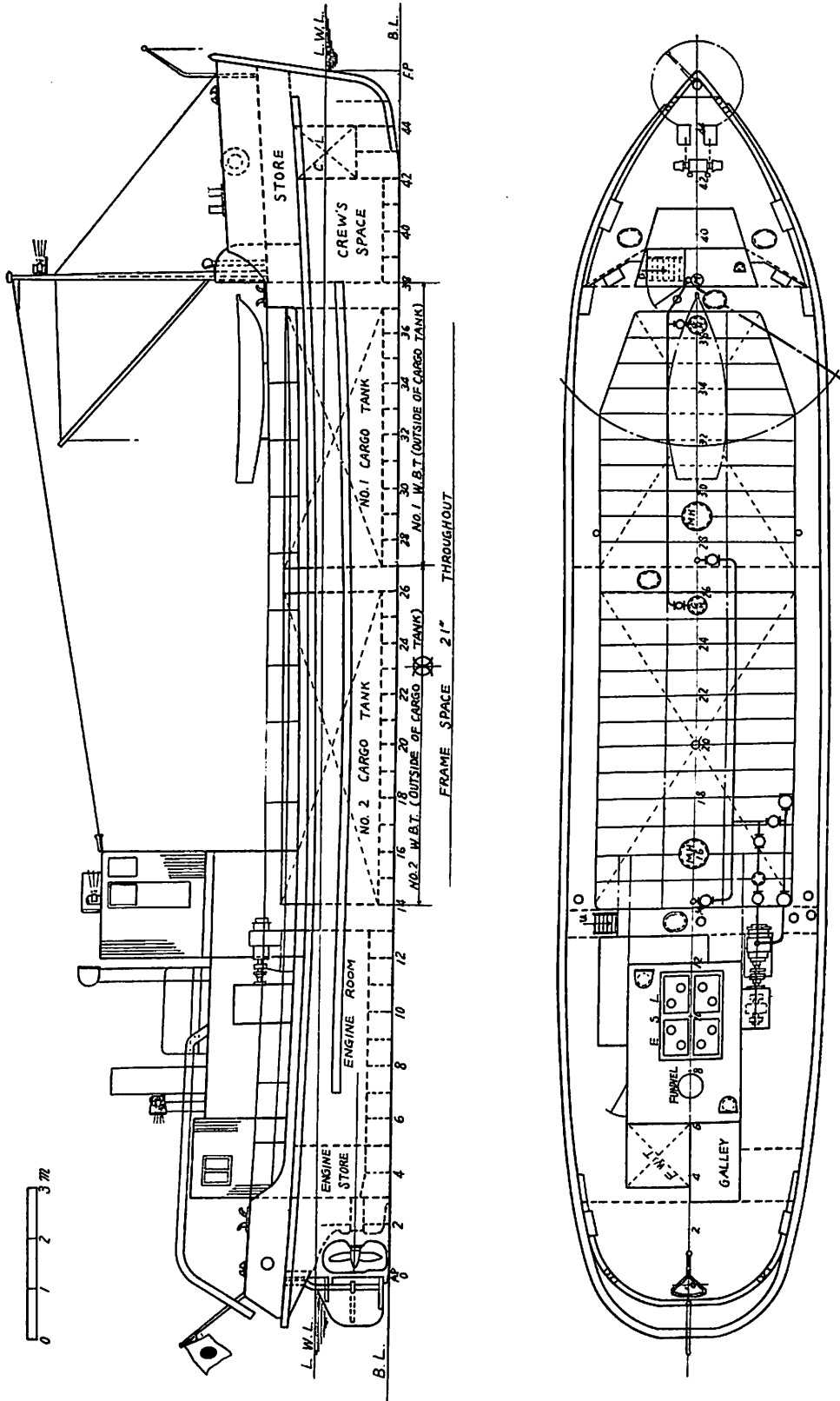
改装前後の要目比較

		改 装 前	改 装 後
用 途	格	油 槽 船 沿海区域 第3級船	油 槽 船 限定沿海区域 (関門～下津港) 第3級船
	LPP	21.95 m	24.61 m
	BMLD	4.88 m	4.88 m
	DMLD	1.75 m	1.75 m
	dMLD	1.50 m	1.47 m
	L/B	4.50	5.05
	L/D	12.55	14.01
総 載 貨	噸 数	51 T	61.96 T
	重 量	50 kt	60 kt
タ ン ク	容 積	70 m ³	73 m ³
	積 力	60 kn	75 kn
主 機 関		1 × semi diesel	1 × diesel
		1 × 80 B1P	100IP × 430RMP 1 × ステンレス 歯車ポンプ
貨 物 油	ポン 浦	不 明	歯車ポンプ 120m ³ /h × 3kg m ²
		不 明	

3. 改 装 計 画



ステンレス・タンカー「なには丸」



ステンレス・タンカー 内には丸 一般配置図

本船改装にあたり、船主より改装後の載貨重量およびタンク容積は改装前のものとはほぼ同じにしたいとの要求があった。タンク内面にはステンレスライニングを施すので、防撓材などはタンク外面に取付ける必要がある。従って船体は二重船殻となり、タンク容積に不足を生ずるため、その分だけ船体を延長することとした。二重船殻のタンクと船体との間は中央切断図の如くタンク周囲

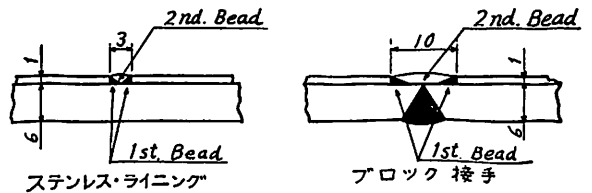
の点検に必要なだけの場所を設け、復航時または半貨状態にバラスタタンクとして使用し、貨物タンクにはバラスタを張らないように計画した。また主機関は30数年前オランダ Kromhout 社建造の80IP焼玉機関を搭載していたが、危険物を運搬する本船に焼玉機関は不適なので、住吉鉄工所製 100IP デーゼル機関に換装した。

4. 船殻および工事

前述の如くタンク容積の関係からL/Dが過大ならぬ範囲で船体を延長することとし、船体中央で切断2.66m延長して、もとの隔壁を取りはずし約40m³と30m³のステンスタタンク2ヶを取付けた。

ステンスタタンクはステンスクラッドプレートを使用する方法と、鋼板にステンレス・ライニングを行なう方法とがあるが、本船には納期の関係から後者の方を採用した。

ライニングは6mm厚の鋼板に2m×1m大、1mm厚のSus7ステンレス鋼板(18-8鋼)を下図の要領によって施工した。使用した溶接棒の材質は25-20のステンレス鋼である。



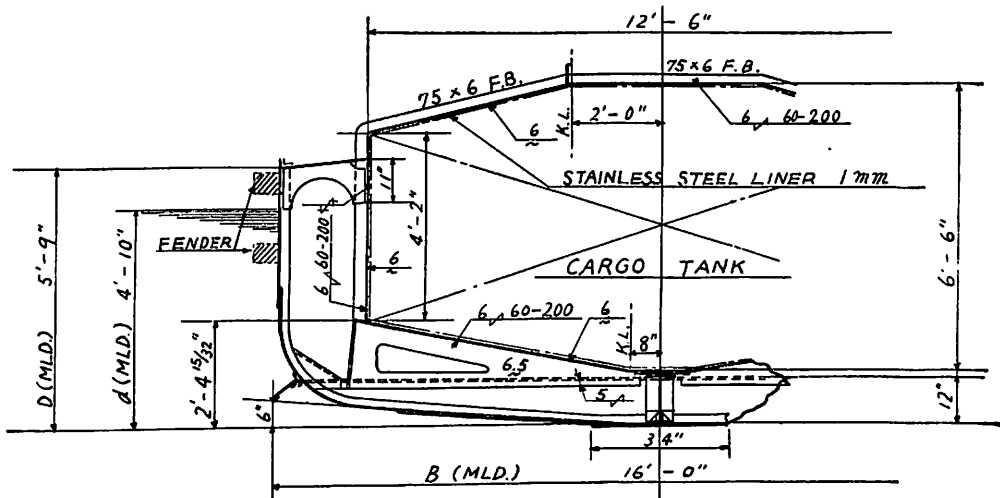
ステンレス・ライニング

なおステンレス・ライニングの浮上りを防ぐために約250mm間隔に8mmφの栓溶接を行なっている。

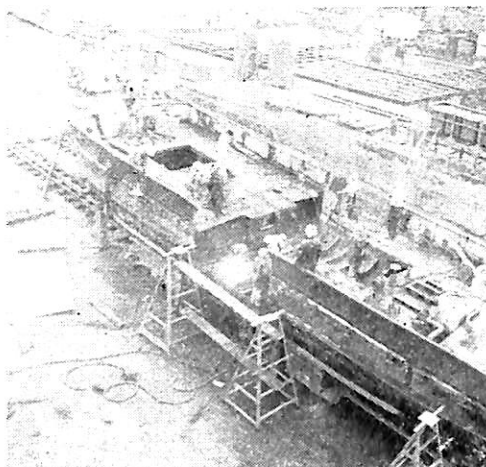
復原性能摘要表

	軽荷状態	満載出港状態	*貨物半載出港状態
排水量 t	67.0	132.3	126.7
⊗ B m	-0.12	-0.07	-0.08
⊗ G m	1.52	0.53	0.44
⊗ F m	-0.10	0.14	0.10
1cmトリム力率m-t	1.26	1.51	1.48
トリム m	0.87	0.46	0.44
前部吃水 m	0.40	1.26	1.21
後部吃水 m	1.27	1.72	1.65
平均吃水 m	0.84	1.49	1.43
1cm沈下量t	0.96	1.03	1.02
K M m	2.99	2.13	2.16
K G m	0.89	1.15	1.03
G M m	2.10	0.98	1.13
G G ₀ m	—	0.32	0.19
G ₀ M m	—	0.66	0.94
Max. GZ m	0.89	(0.17)0.38	(0.33)0.48
Max. GZの生ずる角度	40.5	(28.0)38.0	(36.0)41.5
復原範囲 °	103.3	(57.2)87.8	(81.1)99.7

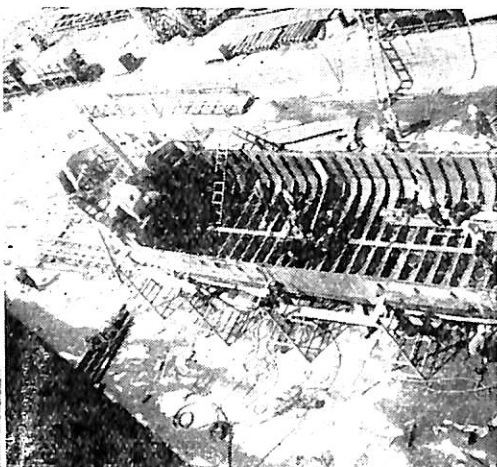
(註) * No. 1 Cargo tank は空, No. 2 Cargo tank にアセトンを満載し, No. 1 Water ballast tank にバラスタを満載した状態
() 内は遊動液面の影響を考慮したもの



中央切断図



船体を切断移動したところ



船体延長しステンレス・タンクを搭載する

完全に取出せるようにした。

通風については、各タンク前部に 360 mmφ のガスハッチを設け、タンク内のガスフリーが簡単に行なえるようにしており、通風管は2 1/2 Bステンレス管をガスハッチよりマスト上部に導いている。本船はその性質上、河を溯航することも

あるので、マストは起倒式として通風管も共に起倒可能なる如くした。

そのほか測深管にも1 1/2のステンレス管を使い、タンク中央に設けた。またバラストポンプは 10m³/h×20m の歯車ポンプで貨物油ポンプで同様主機駆動としている。

アセトンは非常に揮発し易いため、タンク頂部は銀ペバン塗装して太陽熱の吸収を減らし、さらに海水撒布装置を設けてタンク温度の上昇を防いでいる。

本船の主機関は荷役中も貨物油ポンプを駆動するため排気管に切換弁を備えて、煙突以外にも排気管を設け機関室隔壁に沿って船尾に導き出口を下向きとして排気が四周に散るのを防ぎ、火災の懸念を少なくした。

タンク内薬品中に空中の水分が混入し、純度が落ちるのをおそれ、ガスハッチ内にシリカゲルを充填したケースを納めタンク内の除湿につとめた。



ステンレス・ライニング気密試験施工中

ステンレス・ライニングの熔接々手はライニング1枚ずつ熔接終了と同時に気密試験を行ない、さらにタンク組立後も全熔接線についての気密試験を行なってステンレス熔接の完全を期した。

5. 配管および艤装工事

本船貨物油ポンプはステンレス製120m³/h×30mの歯車ポンプ1台を機関室上部の上甲板に設け、Counter shaft を介して主機駆動としている。貨物油管はすべて18—8ステンレス熔接管とし、径4Bのものを使用した。ポンプを甲板に設けたため、吸入管もタンク上を通り倉口よりタンク底へ導いている。

本船運搬予定の薬品は比較的高価で、しかも極端に汚染することを嫌うので、タンク内および配管内に薬品が残らぬように充分注意を払った。すなわち、パイプの径をポンプ容量に対して小さくし、またベルマウスもできるだけタンク底面に近づけて、タンク内の残量を減らしている。配管では管内残液はすべてストレイナーに貯まるようにして、ストレイナー底部のドレンコックより

6. む す び

ステンレス・タンカーは米国には二、三の例はあるが、わが国では初めてのことで、小型船ながらタンク設計およびステンレスの熔接については充分慎重に行なった。将来石油化学工業の発展と共にステンレス・タンカーの需要がますます増えることは確実で、われわれは本工事の成果に大いに期待している。

船の科学ファイル 大版発売!

昭和32年度以降は大版を御利用下さい。

大版 12冊綴用 150円(〒不要)

昭和31年度までは並版を御利用下さい。

並版 12冊綴用 150円(〒不要)

申込は直接船舶技術協会宛御願ひします。

船舶技術協会

貨客船黒潮丸の主機換装と船体引伸工事について

関西汽船株式会社工務部

緒言

本船は関西汽船株式会社の阪神沖繩定期航路に就航中の貨客船で、昭和33年8月1日より株式会社名村造船所において主機換装と船体引伸工事に着手し、同年10月1日に完成した。この改造計画は当社において行ない、主機関を設計した三菱造船・長崎造船所、製作に当たった神戸発動機株式会社、推進器設計製作の株式会社河野鑄工所、改造工事を行なった株式会社名村造船所等の緊密な連絡と協力により完成を見たものである。(完成した黒潮丸の全景および搭載した主機関の写真は前掲口絵写真を参照のこと)

1. 改装以前の黒潮丸

本船は阪神高知航路就航の貨客船として昭和23年三井造船・玉野造船所で建造され、26年秋まで同航路に就航した。当時沖繩地区においては米軍の基地建設や復興作業の最盛期であったため、これに必要な労務者の輸送に一大支障を来たす結果となった。この緊急輸送の任務を引受けたのが本船であり、関西汽船が沖繩航路を開設する端緒となった。

本船就航当初は労務者の緊急輸送が目的であったため、間もなく本航路に適するよう改修を行なった。すなわち、

- (1) 無線電信の設置
- (2) 救命艇の増備
- (3) 満載吃水線の指定
- (4) 船医の乗船、診療室の新設
- (5) 出入口、開孔等の改善等

近海区域の貨客船としての設備を施し、沖繩航路の定期船としての資格を備えた。幸い本船建造当時沿海区域用として造られたとはいえ、2級船の資格を有していたから比較的容易に適船に改造ができた次第である。

以来7年間、機関室の一部に火災による事故が1回あった以外、常に確実な定期を踐行して今日に至った。

2. 今回の改装の理由

しかし本船の建造が終戦直後の資材窮乏の際であったため、建造後10年を経た今日においては新装改善を要す

る点が多く、その最大のものは主機関であった。すなわち、

本船の主機は旧日本海軍が潜水艦用として設計した22号10型機と称し、定格馬力1,600BHP、回転数390RPM、気筒数10筒の4衝程ディーゼル機関で、元米商船用としては不向きであるうえ、各部に無理な設計が施され十分な性能を発揮することができなかった。また年とともに各部の修理が連続的に発生し、主機換装必至の状態であった。

また船体関係では建造当時使用した木甲板が杉材であるため全般に腐食漏水をきたし、下部鋼甲板も腐食し張替を要する状態であった。

一方、貨物、旅客の漸増により客室、積貨容積の増強の必要が生じてきた。これらの必要事項を可能な範囲で満足する工事を実施するため、一昨年来より計画を進めていたが、去年に施工実施の運びとなったのである。

3. 改装の一般計画並びに工事概要

1. 船体関係

(1) 貨客設備の増強

船体を引伸ばすことにより貨物艙を大きくし、積貨重量の増大を計り、かつ3等船室も1室新設することを目的とする。

(a) 引伸ばし長さの決定

外板、鋼甲板、その他の縦通材の強度の限界内で引伸ばしうる長さを検討したところ約6.000m程度の引伸ばしが可能ということが分ったが、船体寸法比L/B, L/D等が不釣合になってもいけないし、積装数が増加し、錨、錨鎖、大索等の重量寸法が変わり、これらをすべて取替えることも面倒なので、積装数の検討を行ない、また引伸ばし鋼材配置も当たってみると艙内特設梁柱のスペースだけ引伸ばすことが好都合なので、結局5.200m(8フレーム・スペース)延長に決定した。

(b) 船体引伸ばしにより影響を受ける事項

(i) 総噸数

上甲板下の船体および船首楼が長くなるために増加する。

(ii) 積貨容積

第1表 改装前後の船体部の要目比較

項 目		改 装 後		改 装 前		備 考
用船資船全垂型線間満載純満載軽載載容	途型格級長幅深	貨客船 長船首楼型 近海区域第2級船 NKへの加入なし		全 左		5.20m増長 5.36m増長 F.P.の位置改正す 0.04m 増加 171.40T 増加 124.24T 増加 301t 増加 137t 増加 164t 増加 267.2m³ 増加 293.0m³ 増加
	線間	77.80m		72.60m		
	吃水(キール下面より)	72.36m		67.00m		
	噸数	11.50m		11.50m		
	排水量	6.10m		6.10m		
	噸数	4.56m		4.52m		
	噸数	1,656.94T		1,485.54T		
	噸数	873.99T		749.75T		
	噸数	2,312t		2,011t		
	噸数	1,316t		1,179t		
噸数	996t		832t			
噸数	1,398.7m³		1,131.5m³			
噸数	1,574.2m³		1,281.2m³			
貨物艙内訳(m³)	項 目	ベール	グリーン	ベール	グリーン	
	No. 1 C.H.	107.1	127.0	107.1	127.0	
	No. 2 "	516.7	574.6	374.0	415.8	
	No. 3 "	251.8	297.5	251.8	297.5	
	No. 1 T.D.C.S.	239.0	257.6	114.5	123.4	
	No. 2 "	284.1	317.5	284.1	317.5	
Total	1,398.7	1,574.2	1,131.5	1,281.2		
油艙および水艙(m³)	F. P. T.	15.8	清水または海水	15.8	清水または海水	26.56m³ 増加
	No. 1	37.4	"	36.2	"	
	No. 2	41.0	清 水	15.8	"	
	No. 3	69.19	燃料油	63.69	燃料油	
	No. 4	33.21	清水または海水	33.21	清 水	
	深 水 艙	42.76	清 水	42.60	"	
	翼 水 艙	33.80	"	33.80	"	
	A. P. T.	36.4	清水または海水	36.4	清水または海水	
	冷 却 水 艙	8.33	冷却水			
	L. O. D. T	(S) 6.64 (C) 7.40		(S) 6.64		
計	燃 料 油 69.19m³ 清水, 海水 240.37m³		燃 料 油 63.69m³ 清水または海水213.81m³			
主 機 関	神発—三菱長崎 6 UET45/75	旧海軍 22号10型				35名 増加
	定格出力×回転数	2,700BIP×226RPM		1,600BIP×390RPM		
	燃料消費量	9.13 t/day		6 t/day		
	航 海 碇	0.35 "				
	速 力	2,500BIPにて 15.41kn		14.91kn		
	試 運 転	14.75 "		11.5kn		
	満 載 定 格	14.00 "				
	特 2 等	6名		6名 } 69名		
	特 3 等	63名		63名 }		
	計	304名		269名		
乗 組 員	373名		338名			
艙 口	56名		56名			
No. 1	6.5 m×3.9m		3.25m×3.0m			
No. 2	3.25m×3.0m		3.25m×3.0m			
デリック No. 1	5t×2 : 3t×2 EW		3t×2 : 3t×2 EW			
ウインチ No. 2	3t×2 : 3t×2 EW		3t×2 : 3t×2 EW			
方向探知器	可視式 1 台		なし			
客室の電灯	直 流 螢 光 灯		白 熱 灯			

前部貨物艙および甲板間貨物スペースが大きくなり、ベール 267m³、グレーン 293m³ 増加する。

(イ) 載貨重量

船体引伸ばしにより満載排水量が増加、軽荷重量の増加（主機の換装工事もあり増加量が多い）にもかかわらず差引して載貨重量も増加して有利である。

満載排水量の増加	310 t
軽荷重量の増加	
機関部重量の増加	+ 63.08 t
船体引伸ばしによる増加	+ 64.40 t
機関室構造物の増加	+ 12.85 t
(主機台, 補機台, 部分甲板の新設等)	
端艇甲板木甲板廃止	- 3.33 t
(木甲板腐食のため鋼甲板上にフィールドリバーテックスに変更)	
計	137 t
載貨重量の増加	301 - 137 = 164 t

(ロ) 艤装数の増加

Lおよび船楼が大きくなり、その結果、艤装数は1,409.91となる。(船体引伸ばし前は1,303.11)設備規模により、1,290~1,410の範囲は同一ランクとなり錨、錨鎖、索類等の取替を要しない。

(ハ) 救命設備の増強

Lの増大により救命艇の所要総容積が変わる。

船の長さ	所要ダビット	所要容積
60~70m	5 組	52m ³
70~75m	5 組	61m ³

であるから、引伸ばしにより61m³の総容積が必要となり、改装前は6隻55m³を設備していたので、腐食のひどくなった2隻を新艇に取替えルールに合致せしめた。ダビットは旧品をそのまま使用した。

(ニ) 速力

引伸ばしにより V/\sqrt{L} が減少して有利であるが、C₀ その他の肥瘠係数が若干増大すると、浮心の位置も前方に移動する点が不利であり、満載排水量も増大、プロペラ・オーバーチュアも新しい大馬力機関に適するプロペラを入れるには若干狭すぎる不利もあり、以上を考慮して馬力曲線を予想し、航海14ノットを確保するために2,700 BIPを選定したが、試運転結果は計画に一致した。

(ホ) 船体の強度の検討

二重底……センターガーダーの高さは従来から規程の高さより不足していた。引伸ばしにより規程

の上ではさらにセンターガーダーの高さが不足するが、引伸ばし個所の二重底内構造を十分強固なものとし、新旧の二重底内の縦桁、ロンジ等の連続性を特に考慮し、船体前部になる旧二重底内部構造も補強した。

外板……外板の板厚は従来より若干の余裕もっていたので5.2mの船体引伸ばしを行なっても全然補強の要はない。

肋骨……本船の肋骨は建造当時材料の都合上十分余裕のあるものを使用していた。

甲板……従来より満載吃水の指定は船体中央よりやや後部の縦強力が一段落ちるため、同所の計算により決定されていたので、Lを伸ばすことによりそのままでは約600mm吃水が減る計算となるので今回、同個所の上甲板室内のストリングプレート内側の鋼甲板のない木甲板の内側に新たに縦強力部材として算入できる鋼甲板を両舷各1枚ずつ設けることにより満載吃水を同等に保つようにした。

(セ) 艙口ならびに荷役設備の改善

前部艙口を拡大し、デリックブームを長くして荷役の迅速化と長尺物の積載を可能とした。

(2) 主機関の換装

優秀な大馬力のディーゼル機関を採用して満載航海速力14ノットを常時確保する方針で主機を選定したが、このため機関室を拡張することなく(載貨容積の減少をきたさない)装備可能な小型で大馬力の機関を選定した。(この項は後掲の機関関係で述べる)

(3) 操舵機容量および舵のトルクの検討

増速によりラダートルクが増大するばかりでなく、従来のプロペラオーバーチュアが小さいので5翼のプロペラを採用したが、なお舵とプロペラの間隙が小さく、振動発生をおそれて舵の前縁を60mmカットすることとしたので、ラダートルクがさらに30~40%増すものと考えられ、現状のままでは操舵機の容量に余裕がないものとして、舵後端も80mm切断し、ラダートルクの増大を防止した。

その結果舵面積は減少し、反対に船体は引伸ばしによって大きくなったので操舵性能がやや悪くなったが、試運転の結果、実用上支障をきたさない程度であった。

(4) 復原性

新しく復原性規則の適用を受け、旅客船としての安全の見地から積極的に検討を加えたが、新造船と異なる種々の制限を受ける事項が多かった。しかし下記の

通り改装後は従前に増して安全な復原性を確保できるようになった。

この種小型貨客船の復原性の特質として

- (a) 船体重心点が高くなり易い
 - (b) 航海中に復原性が最良から最悪状態へ容易に変化し、かつその差がはなはだしい。
 - (c) 動揺週期が既して短く、OG/d も大きくなるので従って荒天時の動揺が激しく動揺角度も大きい。
 - (d) 乾舷が少なく、上甲板上の甲板室開口等から波浪の打込みや海水の流入を受け易い。
 - (e) 上部構造が大きいため風圧による影響が大きい。
- 以上のように復原性の欠点が多い。

新造の場合は復原性に重点をおいた設計を行えば、KG をできるだけ小さくするとか、船型を加減して復原力の大きい船を設計することは容易であるが、本船の場合は従来より固形バラスト搭載により復原性を確保していた。今般の改造により機関部重量の増加は若干 KG を下げ、また船体引伸ばしにより KM もやや大きくなったので、GM の値も改造前に比しよくなるが、船体の引伸ばしにより風圧面積が増加し、復原性規則の基準に合格するにはそのままではさらに大量の固形バラストの搭載が必要となった。しかしバラストを搭載すれば計算の上で動揺週期の減少から、かえって動揺角度が増し、乾舷の少ない状態、すなわち満載全消費状態時に海水の流入する危険が考えられて好ましくない。また載貨重量も必然的に減少して不利となるので、復原性向上の第一は海水流入の防止を計るという見地より下記の工事を施した。

- (イ) 上甲板甲板室の各入口扉を水密とする。
- (ロ) 上甲板甲板室の角窓を舷窓（水密、内蓋付）に取替。
- (ハ) 遊歩甲板室の水密角窓が波浪により破られ、海水が流入しても、それより下の甲板へ落ちないように階段口周囲にコーミング取付

以上の改造工事により、上甲板室も事実上の水密室となり（復原性規則では甲板室は浮力範囲に算入しない）波浪の打込みから守られるうえに、復原性規則による海水流入角も $51^{\circ} \sim 68^{\circ}$ と十分大きくなり、改造前よりも約 30 t 固形バラストを増加搭載するだけで各基準とも十分安全な範囲で合格することができた。

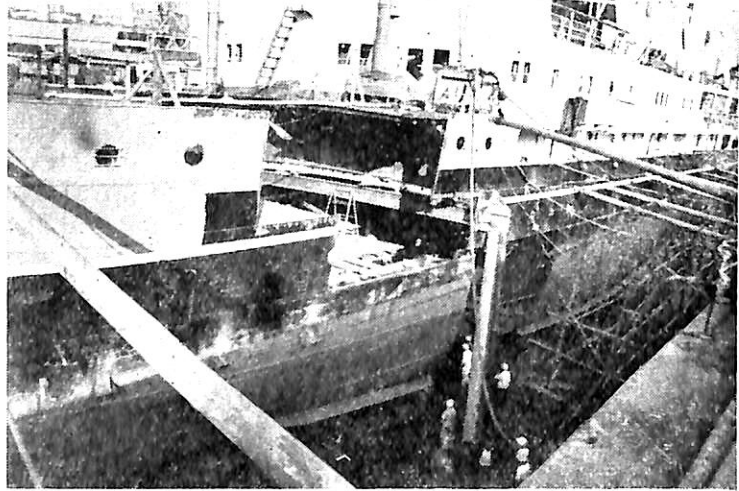
(5) 工事の概要

- (a) 船体引伸ばし工事について

- (イ) 船体引伸ばし工事を行なう目的は積載量の増加が目的であって、船体の最も広い位置で船体を切断して継ぎ足す方法によるのが普通で、この目的に最も適した船は船尾に機関を有する貨物船、油槽船、鉱石運搬船等である。本船のごとき中央に機関を有する船では最も広い位置が機関室に当り、切断に多大の附帯工事を要するから中央部の切断は避けるべきである。

特に本船は貨客船であって船型が fine であるから、切断個所の選定がむずかしいので種々検討の結果、上甲板以下は機関室隔壁の前部で、上甲板以上は船首楼後端壁前部で、船首楼甲板は船口後端で切断、つまり三段階に切断することにした。従って上甲板より上部構造および内部諸設備は船体継足し完了まで張出しの形となり、この重量を支える特別の工作を要した。

- (ロ) 前記要領により切断された前部船体を船渠内において仮設移動台に載せレール上を 5.2m（8 フレーム・スペース）移動静定の上、継足し部船体新規取付工事を施工した。



第1図 黒潮丸の船体引伸ばし工事の切断作業

移動前部船体重量	約 212 t
継足し部船体鋼材重量	約 60 t

- (ハ) 前部暴露部ならびに第2甲板船口（3.25m × 3.00m）を 6.500m × 3.900m に拡張の上、3 t デリックブームを 5 t 吊ブームに取替え、前橋補強工事を行なう。
- (ニ) 船体引伸ばしならびに船口拡張に伴い、上甲板船首楼内乗組員諸室配置替、ならびに同延長部を

利用し、三等雑居室（定員約 35 名）および三等浴室新設。

(b) 主機換装工事について

- (i) 現装主機を撤去陸揚げ、機関室二重底改造、主機台新設のうえ新製主機を据付。
- (ii) 主機換装に伴い軸系および推進器新替、ならびに軸系新替に伴い船尾骨材ボス部ならびに外板船尾管取付ボス部新替。
- (iii) 機関室内に中段（鋼甲板）新設、ならびに後部隔壁一部移設のうえ燃料油、潤滑油各セットリングタンクおよび補機類新製据付。
- (iv) 主機過給機据付のため、上甲板右舷機関室隔壁一部移設拡張ならびに排気缶新設に伴い煙突外筒一部拡張、継足し、機関室天窓移設その他。
- (c) 船体引伸ばしならびに主機換装に伴い機関室内各系統諸管装置、二重底タンクその他の諸管新設ならびに配置替え、船内電気各系統新替えならびに配置替工事、塗装工事、その他の附帯工事全般施工。

(d) その他の特別工事

- (i) 端艇甲板の不良木甲板全面撤去、鋼甲板の不良部新替のうえ新甲板被覆材塗装、下部客室その他の防熱内張施工。
- (ii) 各等客室、通路、洗面所に対し直流蛍光灯照明器具新製取付。
- (iii) 船底外板ならびに水線部全面錆打ちおよびサンドブラスト施工のうえコールドプラスチック船底塗料塗替。
- (iv) 復原性改善のため上甲板甲板室の出入口扉を水密扉に取替、ならびに同甲板室の木製角密を水密舷窓に取替、遊歩甲板室内の階段による甲板開口周囲にコーミング取付。
- (e) 工事完成後、船体機関各部諸試験ならびに試運転施行、および船舶安全法、復原性規則に基づく諸試験を施行。

2. 機 関 関 係

(1) 一 般

改装後の本船の必要航海速力は 14 ノットであり、このために主機出力は 2,400BP（連続最大）が必要である。

上記出力範囲の機関として当時（昭和31年末）製作されていた 4 サイクル過給機付および 2 サイクル並過給ディーゼル機関はいずれも機関寸法が大きく機関室を相当拡張しなければ据付困難であり、これに伴い機関室補機の配置も全面的に改める必要があ

った。このことは客室および貨物艙の減少をきたし、船体引伸ばしによる上記容積の増加を一部差引くこととなり、また工事費の増額をもきたすので、この種機関の採用は適当でなかった。従って機関室をあまり拡張することなく、できるだけ簡単に改装を行なうためには 2,400~2,500HP 程度の寸法の小さい 2 サイクル過給機付トランクピストン型ディーゼル機関が是非必要であったが、本改装を計画した昭和31年末頃には適当な機種がなく、また時あたかも造船ブームの最中で、各主機メーカーとも多忙を極め、新機種の製作は困難で、かつまた納期的にも適当でなかった。

しかし幸いに時を同じくして神戸発動機と三菱造船の技術提携による 2 サイクル過給機付 UE 型機関の製作が開始せられ、本型式の 6 UET 45/75 型機関の出力、寸法とも全く本船に適しており、早速本機を採用することとした。

このため主機出力の格段の増加にもかかわらず、機関室容積は第 2 甲板で 35m³ 増加したのみに止まり、補機配置も右舷側の一部ポンプ配置変更および増設に止まり、左舷側は全然変更する必要はなかった。

(2) 主 機

今回の改装により新たに搭載された主機は、別項にその詳細を掲載したので省略するが、本機と同系統に属する大型、クロスヘッドタイプの UEC 75/150 型および UEC 65/125 型機関はすでに三菱長崎造船所で多数製作されて実船の就航実績もすぐれており、また本型式機関の前身たる 7 MUT 35/5₅ 型機関（1,200 BP, 270 RPM 三菱長崎製）2 基は昭和23年弊社別府航路 2,000 GT 型客船り丸の主機として 10 年にわたる実績を有している。従って本機は UET 45/75 型機の一つ機ではあるが、採用に際してはその性能構造等に対しなら不安な点はなかった。

本機の特徴を要約すれば、

- (a) 掃排気系統は排気弁 3 個を有する軸流掃気式であり、掃気効率、給気効率において優れている。
- (b) 過給機は動圧過給方式で、かつ機関によくマッチしているので排気エネルギーの利用において優れ、このため排気過給機のみによって各負荷にわたり十分な空気を供給できる。従って主機直結の掃気ポンプ等は全然必要としないので機械効率がよく、4/4 負荷で 89.0% を示している。

第2表 改装前後の機関部要目比較

項 目		改 装 前	改 装 後
主 機 械	名 称 型 式 シリンダ数×シリンダ径×行程 出 力 × 回 転 数	22号 10型 4 サイクル単動無気噴油ディーゼル 機関 10×430φ×450 1,600 BIP×390 RPM	神発一三菱長崎 6 UET 45/75 型 2 サイクル単動排気過給機付 トランクピストン型ディーゼル機関 6×450φ×750 2,700 BIP×225 RPM
軸系	中 推 間 進 軸 軸	4×190φ×3,900mm 1×190φ×3,250mm	4×238φ×3,900mm 1×238φ×4,740mm
推 進 器	型 直 径 × 式 式 ピッチ	4 翼 一 体 型 2,000φ×1,320mm	5 翼 一 体 型 2,700φ×2,480mm
補 汽 缶	型 式 受 熱 面 式 力 積	堅 型 煙 管 式 3.5kg/cm ² 40 m ²	同 左
排 ノ マ イ エ コ ザ	型 式 受 熱 面 式 力 積	— — —	水 管 式 3.5kg/cm ² 40 m ²
主 機 駆 動 補 機	冷 却 水 ポ ン プ 潤 滑 油 給 供 給 ポ ン プ 燃 料 供 給 ポ ン プ ビ ル ジ ー ポ ン プ サ ニ タ リ ー ポ ン プ 過 給 機 用 潤 滑 油 ポ ン プ 燃 料 弁 冷 却 水 ポ ン プ	1×100 m ³ /h×30m 1×60 m ³ /h×40m 1×4 m ³ /h×30m 1×32 m ³ /h×30m 1×32 m ³ /h×30m — —	— 1×70 m ³ /h×52m 1×0.8 m ³ /h×20m 同 左 同 左 1×2 m ³ /h×20m 1×1 m ³ /h×20m
機 関 室 補 機	発 電 機 空 気 圧 縮 機 予 備 潤 滑 油 ポ ン プ 冷 却 海 水 ポ ン プ 冷 却 清 水 ポ ン プ 過 給 機 用 潤 滑 油 ポ ン プ 燃 料 弁 冷 却 水 ポ ン プ 独 立 ビ ル ジ ー ポ ン プ 雑 用 ポ ン プ 燃 料 移 送 ポ ン プ 潤 滑 油 移 送 ポ ン プ 潤 滑 油 清 浄 機 潤 滑 油 清 浄 機 燃 料 水 清 浄 機 清 水 補 助 送 風 機 主 機 水 補 送 風 機 水 循 環 ポ ン プ 機 関 室 通 風 機	3×D.C. 220V×40kW 2×70m ³ /h×30kg/cm ² 1×50m ³ /h×40m — — — — 1×65 m ³ /h×20m 1×65 m ³ /h×20m 1×10 m ³ /h×25m 1×10 m ³ /h×25m 1×1,000/h 1×1,000/h 1×5 m ³ /h×20m — 2×1.9 m ³ /h×70m — 2×80 m ³ /min×50m 水柱	同 左 同 左 1×70 m ³ /h×35m 2×130 m ³ /h×20m 2×90 m ³ /h×20m 1×2 m ³ /h×20m 1×1 m ³ /h×20m 同 左 同 左 同 左 同 左 同 左 同 左 同 左 1×100 m ³ /min×12mm 水柱 2×2 m ³ /h×80m 2×5 m ³ /n×20m 同 左
熱 交 換 器	補 助 復 水 器 潤 滑 油 冷 却 器 清 水 冷 却 器 過 給 機 用 潤 滑 油 冷 却 器 主 機 燃 油 加 熱 器	1×8.4 m ² 1×72.6 m ² — — —	同 左 同 左 1×70 m ² 1×2 m ² 1×0.7 m ²

(c) 燃料噴射系統は蓄圧式であり、各負荷とも完全な噴油燃焼を保ちうる。

上記各特徴を十分活用して適切に設計されているので、燃料消費率は85%で155g/BIP/hであり、本機程度の中型2サイクル機関としては極めて優れた成績を示している。また平均有効圧力の高い割に爆発最高圧力は低く、機関の信頼性が高い。

(d) 機関本体は鑄造構造で十分な強度と剛性を有する

にもかかわらず全備重量は64 ton (23.7 kg/BIP)と軽量である。

(e) 調速器運転を施行しているので主機の回転がいつも一定である。

(f) 過給機軸受は平軸受で信頼度高く、またケーシングは新設計の上下二つ割で分解、手入れが2時間程度でできる容易さである。

現場における工作、組立は入念に行なわれ、優れた設

計と相まって優秀な性能をあげている。陸上公試運転の成績の概略を第2図に示す。

工場運転は摺合運転、公試運転の他、12時間全力運転、定力率運転、特殊計測運転等各種運転が十分行なわれた。

(3) 軸系および推進器

主機換装に伴いクランク軸芯高さが主機前端で3.Lより1,970mmとなった(従来は1,600mm)。一方、スターンフレーム・ボス部における軸芯高さは従来の1,600mmに押えたので、軸系傾斜は約1/85となり、この種ディーゼル船としてはかなり大きな値である。このため主機の据付工事は特に入念に行なわれた。

中間軸、推進軸、船尾管は径の大きなものと取替えた。

推進器は主機馬力の格段の増大と回転数の低速化に伴い、4翼推進器では直径が増大し、一方船尾骨材はボス部のみ新替して他は在来のままとしたため、推進器船尾骨材間の間隙が過少となり振動の発生が懸念された。これを避けるために、従来中小型船にはほとんど使用されたことのない5翼一体型推進器を装備することとした。本推進器は三菱長崎造船所の指導により、河野鋳工所が設計製作に当たったものである。初めての試みであったが、海上試運転の結果は効率は極めて良好で、心配された振動の発生も皆無であり、優れた成績を示した。

(4) 発電装置

従来よりディーゼル機関直結 225V, 40kW, D. C. 発電機3台を装備している。旧22号10型主機は海水冷却で、冷却水ポンプ、潤滑油ポンプともに主機駆動であるため、航海中に使用する電動補機の本数は僅かであり、上記発電機1台を運転していた。

今回の改装により主機を清水冷却とし、冷却用清水および海水ポンプはいずれも電動とした(L.O.ポンプ1台、燃料供給ポンプ1台は主機駆動)。また電動缶水循環ポンプの新設等により航海中の電力消費は増えたが、上記発電機2台を並列運転すれば十分であるので、発電機の換装増設等の必要はなかった。

(5) 缶

在来の煙管式排気ガス、重油焚兼用ボイラを重油専焼に改装し、また煙突内に水管式排気エコノマイザー1基を新設、両者を電動缶水循環ポンプにより連絡した。このため主機排気の利用が完全に行なわれ航海中はほとんどボイラに点火する必要がなくなった。

(6) その他

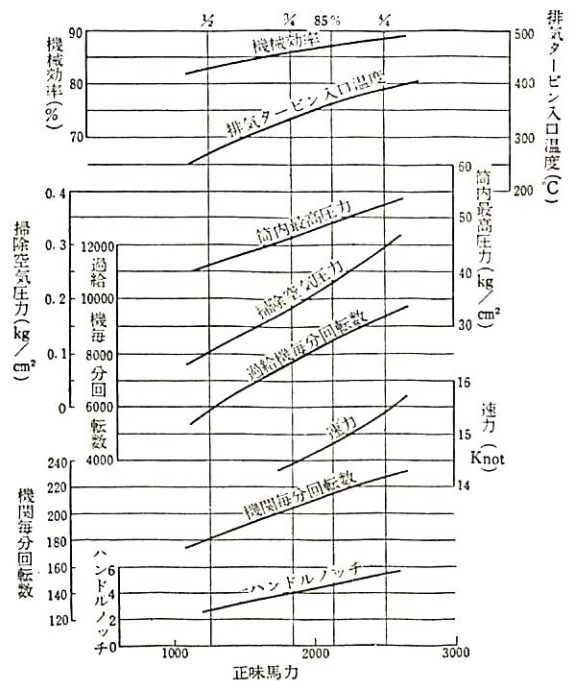
今回の改装により新設または容量の大きなものと取替えた補機は、主機冷却清水ポンプ、冷却海水ポンプ、予備L.O.ポンプ、缶水循環ポンプ、過給機用L.O.ポンプ、主機燃料弁冷却水ポンプ、給水ポンプ、補助送風機であり、その他の補機はすべて在来のものをそのまま使用した。改装前後の機関部要目を第2表に示す。

4. 海上試運転

昭和33年9月26日、淡路仮屋沖において行われた海上試運転成績の概要は下記の通りである。

吃水 前部 2.722m 後部 4.175m
排水量 1,575 t

負 荷	1/4	1/2	3/4	85%	4/4
船 体 速 力	11.15	12.57	14.43	14.80	15.39
主 機 回 転 数	154.0	181.3	204.7	215.2	226.5
出 力 (BIP)	661	1,258	1,840	2,129	2,516



第2図 黒潮丸海上公試運転成績

“神発—三菱長崎 UE 機関” 6EUT45/75型

三菱造船株式会社長崎造船所
内 燃 機 関 設 計 部

1. は し が き

当社の排気ターボ・チャージャ付2サイクルUE型ディーゼル機関としては、UEC75/150型、UEC65/125型がすでに昭和30年以来、相当数の大型高速並びに中型貨物船および油槽船に、またUE T44/55型が昭和31年防衛庁の乙型警備艦にそれぞれ装備され、いずれも極めて優秀なる性能と高度の信頼性とにその真価を挙げている。

当社ではさらに中型貨物船、客船、捕鯨船等の主機械

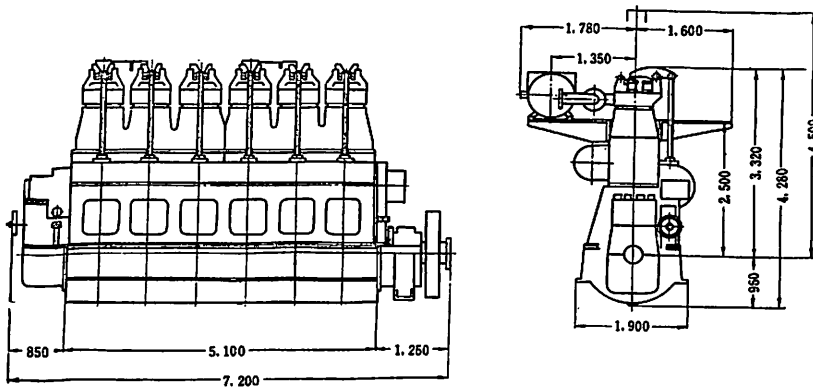
として気筒径450mm、行程750mmのUE T45/75型を開発設計し、昭和32年初頭、当社と技術提携契約を結んだ神戸発動機株式会社において「神発—三菱長崎 UE 機関」の呼称のもとに製作に着手したが、その1号機である6気筒2,700馬力が昨年8月優秀な成績をもって完成した。本機は現在関西汽船の沖縄航路貨客船黒潮丸に装備され極めて好調裡に就航中である。ここに本機関の概要をご紹介します次第である。

2. 要目並びに外形寸法

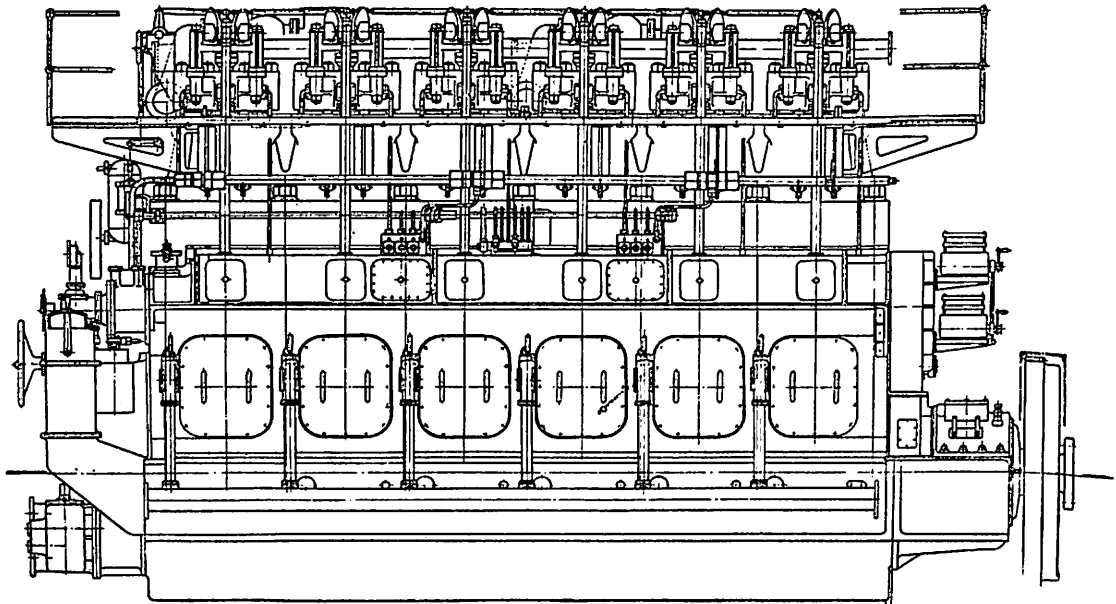
本機の要目を第1表に、外形寸法並びに側面図断面図を第1~3図に示す。

3. 本機関設計上の特徴

本機関は当社の2サイクル・ディーゼル機関の排気ターボ・チャージャ過給に関する長年の基礎研究と小型並びに実物大実験機関による実験の結果、さらに実用機関の実績、これに加うるに画期的高過給高性能機関たる9UE T44/55型機関の経験を十分に採り入れて、性能上、強度上、並びに取扱い、



第1図 外形寸法図



第2図 側面図

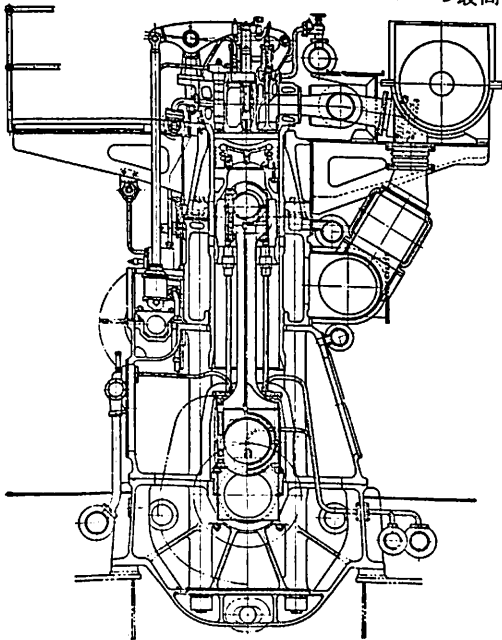
操作上に万全の検討を加え、慎重に設計されたものである。

1. 掃排気系統

一般にディーゼル機関の熱効率の向上、燃焼の完全等で代表される性能的価値は構造面における合理性と両立し難く、または性能面自体にも多くの相反する性質をもっている。これらを如何にうまくバランスさせるかが、ターボ・チャージャで過給する機関の設計において最も重要な問題である。

たとえば、機関に必要な空気量を最適の掃気圧力のもとに送入するための機関全体としての流路の絞り条件と、それらを賄うにたるブロー吐出空気馬力を得るための絞り条件とは、互いに矛盾するものであるが、これをうまくバランスさせるためには、シリンダ・カバーや動弁機構の設計をしばしば困難ならしめ、且つ熱効率の低下を招来することが多い。過給機はこれらの矛盾を同時に満足するための一つの大きな要素であって、この設計の良否は過給機関としての成立を本質的に支配する。実際には次の諸点が問題となる。

- (1) ブロー・ダウン・エネルギーを機械的仕事に最も有効に転換し得るような形でタービン前に導くこと。
- (2) 高い圧力振幅と速度変動を伴う脈動ガス流に対し、最高の段落効率を出し得るよう翼型その他の設計値を選定すること。しかも低負荷においても高効率であるよう設計点を選ぶこと。
- (3) 機関の流量特性を正確に推定し、ブローの最高効



第3図 断面図

第1表 機関要目

型式	排気ターボ・チャージャ付、2サイクル、単動、トランクピストン型、ディーゼル機関
呼称	神発—三菱長崎UE機関6 UET45/75型
気筒数	6
気筒径 mm	450
行程 mm	750
正味馬力 BIP	2,700
毎分回転数 R P M	225
1気筒当り馬力	450
平均ピストン速度 m/s	5.62
正味平均有効圧力 kg/cm ²	7.55
気筒内最高圧力 "	55
機械効率 %	89
機関全長 mm	7,200
機関全高 mm	4,280
機関甲板幅 mm	1,900
クランク軸心上高さ mm	3,320
ピストン引抜き高さ mm	4,500
機関重量 ton	約 65

率域をこの特性上に持ちきたすこと。

- (4) ブローの効率を阻害する要素、例えば掃気トランク内の脈動等ではできるだけ最小限にとどめ、常に最高効率が維持できるよう留意すること。

本UET45/75型はこれらの条件を実用機として信頼性を十分に確保し得る範囲において、過不足なく均一に満足させるように配慮した。これらの性能から空気量が十分に多いために、熱負荷の問題になる筒内燃焼室壁（ピストン、ライナー、カバー）が掃気中に充分冷却され、排気温度が低いためにタービンの熱負荷が軽減される利点をもたらしている。

2. 燃料噴射系統

燃料噴射系統は、当所MS型およびUE型機関で優秀な成績を収め、多年の経験を有する特殊の蓄圧式、即ち燃料ポンプと燃料弁との間に蓄圧器と管制弁を備えたものを採用している。各負荷にて完全な燃焼を行なうことができ、また粗悪油の燃焼に適している。この型式の特徴は次の通りである。

- (1) 管制弁の開度と燃料ポンプの吐出量の調節により適当な噴射圧力の調節が運転中に容易に行なわれること
- (2) 噴射期間中の噴射圧力はほぼ一定であるから、確実な噴霧状況が得られ、さらに噴射圧力に応じて燃料弁の啓開圧力もこれに伴い変化する構造になっているので、いかなる負荷においても常に適当な一定圧力で噴射を行ない得ること。
- (3) 噴射の初期から充分な噴射圧力を得ているので、終始噴霧が良好であるばかりでなく、このために着火点までシリンダ内に噴射される燃料が比較的少なく、従

って圧縮圧力から最高圧力への上昇が急激でない。即ち最高圧力を比較的安く得られることとなり、機関各部は強度上安全性を増すとともに摩擦も少なくなる。

- (4) 燃油温度を適当に保ち、燃料ポンプ調整ハンドルで噴射圧力を適当に調整することによって、粗悪燃油を完全燃焼させることができる。

3. 機 関 騒 音

さらに本機においては機関騒音を小さくして、機関部員の疲労度を軽減させ、且つ動弁装置の信頼性を増すために新たにオイル・クッションを採用した。この採用に当っては、はじめに充分なる理論解析を行なった上、実物大の実験装置により効果を確認した後、本機に装備した。

なお本機の設計図の作製に際しては、製作に当る神戸発動機株式会社技術陣の意見を全面的に採用し、加工を容易ならしめるよう努めた。

4. 本 機 の 製 作

本機関の製作・組立・運転は神戸発動機株式会社で行なわれた。同社は同社自身の有する優秀な技術と多年の経験に加えて、昭和32年2月当社と技術契約を結び、飛躍的な工場設備の拡張並びに改善を実施し、本機関の製作に着手した。同社としては本機関が技術契約後に製作する第1号機であり、且つ新機種第1号機であることに鑑み全従業員が非常に熱意に燃えて挙所一体となってその製作に当った。このような熱意は優秀な工作技術をさらに助長し、且つ最高度に発揮させるという形で表われた。即ち同社は製作に当り設計に最も適合した独自の治工具を広範囲に採用し、製作の速さと製品の精度を増大させることに成功した。

本来設計と工作は常に表裏一体となって相補うべきものであり、これによって初めて市場性のある優秀な製品を作り得ることは言うまでもない。同社の示した工作技術の優秀性はこの意味において本機の完成と市場性の附与に大きな寄与をもたらしたものである。

5. 構 造 の 概 要

構造の概要は第3、4図の側面図および断面図に示す通りで、台板、架樑はそれぞれ一体型鋳鉄製で、台板の後端には推力軸受が直結されている。シリンダ・ジャケットは3シリンダ一体の鋳鉄製で、内部にシリンダ・ライナーを挿入している。台板、架樑およびシリンダ・ジャケット中段までは互いにタイロッドで締め付けられているので、全体として非常に強固な構造である。シリンダ・カバーは鋳鉄製で、排気弁3個、燃料噴射弁、起動

弁、安全弁および指圧器弁各1個を取付け、シリンダ・ジャケットとともに清水で冷却される。

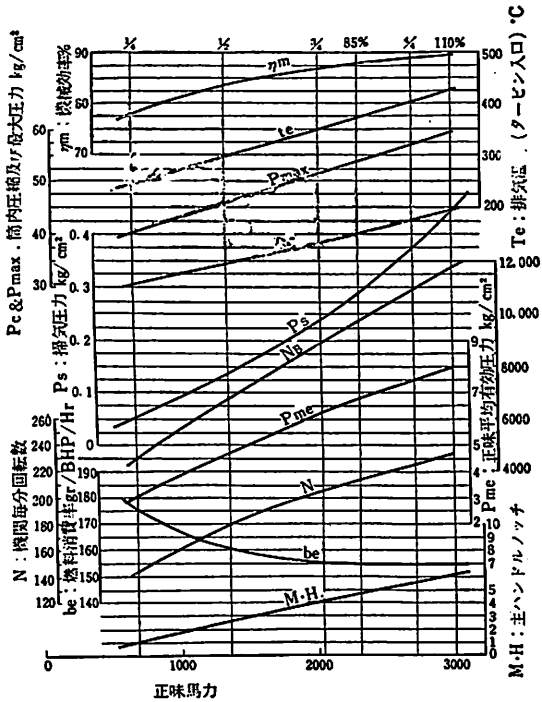
クランク軸は一体型の鍛鋼製で、前端には燃料ポンプ駆動用の偏心軸および潤滑油ポンプ駆動用歯車を取り付け、後端には勢車を取付けた推力軸およびカム軸駆動用歯車が装着されている。ピストンは特殊鋼製の冠と鋳鉄製のスカートに分れ冠の内面は潤滑油にて冷却される。接合棒は鍛鋼製で、ピストン・ピン部への潤滑油通路をもち、上部、下部軸受はともに二つ割りで白色合金を使用している。掃排気系統は諸種の掃気方式中最高の掃気効率をもたらす軸流掃気式であって、且つブローの動力はすべて排気のエネルギーによって賄う。機関室外空気取入口より吸入された空気はタービンにて駆動されるブローによって加圧され、冷却器を通過して掃気溜にはいるようになっている。掃気溜にはいった空気はシリンダ・ライナー下部に設けられた掃気孔がピストンにより開かれている間シリンダ内にはいる。膨脹行程の終期近くで、シリンダ・カバーに設けられた排気弁が開けば排気は排気管を経て排気タービンに流入し、これにそのエネルギーを与える構造である。

燃料噴射系統は管制弁をもった蓄圧式であって、燃料油はサービス・タンク、複式濾器、燃料ポンプ、蓄圧器、管制弁、濾器を経て燃料弁より筒内に噴射される。

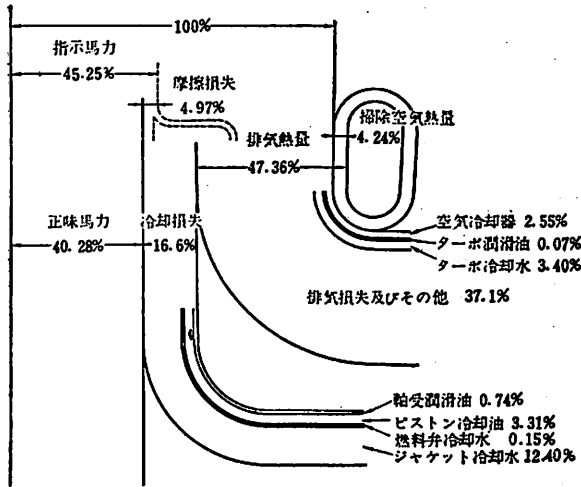
6. 陸 上 運 転

本機関の陸上運転は昭和33年6月15日から8月末までの2ヶ月にわたって行なわれた。この間新機種第1号機である本機が実用機として充分な信頼度を有することを確認するために、性能面、強度面の各種試験を系統的に且つ徹底的に実施した。その主な内容は次の通りである。

- (1) 耐久力運転 (100%負荷12時間連続2回)
- (2) B重油燃焼試験
- (3) 熱平衡試験
- (4) 定力率試験
- (5) 機関振動計測
- (6) 機関振動計測
- (7) 特殊計測
 - (イ) 燃焼室壁温度計測
 - (ロ) 掃排気圧力変動計測
 - (ハ) 燃油圧力変動計測
 - (ニ) 排気弁ばね応力計測
 - (ホ) オイル・クッション油圧および騒音計測
 - (ヘ) 主要部応力計測
 - (ト) ピストン冷却油圧力変動計測



第4図 6 UET 45/75 型機関陸上公試運転成績
燃料油熱量



第5図 熱平衡線図 (100%負荷)

これらの試験はいずれも予定通りに終了し、本機の信頼性、耐久性を確認することができた。陸上公試運転成績を第4図に示す。因みに試験結果の2, 3を次に簡単に記述する。

1. 熱平衡試験

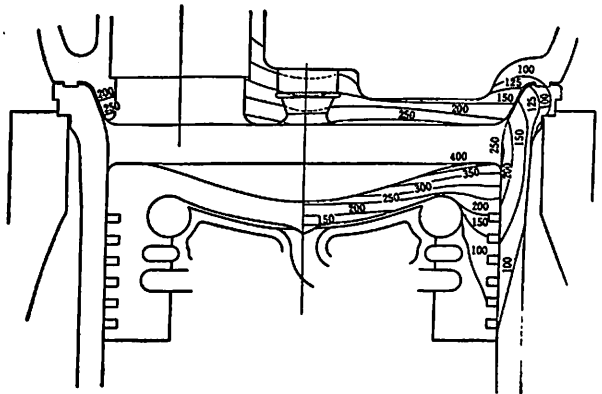
100% 負荷時の熱平衡線図を第5図に示す。本試験では計測に精度を与えるため、各部温度計測用として精密な熱電対を用い完璧を期した。

2. 燃焼室壁温度計測

燃焼室壁における熱負荷を定量的に把握するための試験で、この試験ではピストン20点、シリンダ・ライナー17点、シリンダ・カバー37点、計74点を熱電対を用いて計測し、熱負荷に対して強度的に充分であることを確認した。第6図に 100%負荷時の温度計測結果を示す。

7. 海上運転

本機は陸上試運転終了後、関西汽船株式会社沖繩航路貨客船黒潮丸主機関として換装され、海上公試運転を昭和33年9月26日に予想通りの優秀な成績で終了し、現在好調に就航中である。(海上公試運転成績は別掲「黒潮丸の主機換装」の記事中に掲載したから参照下さい)



第6図 燃焼室壁温度分布線図

船舶の電気防食

運輸技術研究所 瀧尾正雄 著

船舶の電気防食の基本について平易に解説し、多数の実船実験の資料をとりいれて、電気防食の企画、設計、工事ならびに保船にたずさる方にとり唯一の参考書。

内容：腐食、電気防食、流電陽極法、船底の電気防食、船底防食の実例、タンクの防食、陽極試験法、電解被覆、外部電源法、JIS鋼船船体用防食亜鉛板

A 5判106頁 上製 250円(〒24円)

商船基本設計の一考察 (第1編)

元東京大学教授

瀧尾正 著

本書は「船の科学」に14回にわたって掲載されたものに新しく追加および訂正を施して第1編としてまとめたものです。造船造機の設計ならびに現場に関係する方々

にとっては本書の豊富な資料は極めて得がたい参考となると存じます。価格も特に本書を各人のお手許において頂きたいため廉価にいたしました。

再版出来 B5判 上質紙128頁 定価 150円(〒24円)

船舶技術協会

船舶用ガスタービンについて (1)

三菱造船株式会社長崎造船所

藤 沢 正 武

1. 緒 論

ガスタービンの歴史は古い。ガスタービンの源は火の発見に遡る。森の中で火を焚いた時、火焰に熱せられてその周囲の空気が温められ上昇し、木の葉をゆるやかに押し上げる。もし木の葉が風車の翼のように軸のまわりに取付けてあれば、軸はゆるやかに廻るのであろう。これがガスタービンの原理である。すでに紀元前130年にエジプトのアレキサンドリアのヘローが、回り燈籠式のガスタービンを作っている。人々はやがて、この風車即ちタービンの出す力を大きくし、有効な仕事をさせるためには、大気圧で燃焼させるよりも圧力をあげて燃焼した方がよいこと、および燃焼させるとき温度をできるだけ高くする必要があることを知った。Jhon Barber (1791年) 以降に考案された、おびただしいガスタービンはいずれもこの方針によっている。この2つの問題について考えて見る。圧力を高めるための仕事、即ちその圧縮機の仕事に、タービンの出力の相等部分をさかななければならないので、タービンおよび圧縮機の効率を高くしなければ有効な出力が得られない。そのためには流体力学の進歩が必要となる。温度を高くするためには高温に対する設計技術の他に耐熱合金の進歩が必要である。この2つの技術がなかったために、最近までガスタービンが実用にならなかったのは当然のことであるし、また現在でも問題となっているところである。

次にガスタービンの種類が非常に多くガスタービンの定義もいろいろ変って来ている。これは永い苦しい発展の歴史を物語っている。ガスタービンとは、蒸気以外の気体を作動媒体として使用する膨脹仕事を速度型膨脹機で行なう熱機関である。第1表の熱機関の分類において太字で示したのがガスタービンである。このうち船舶用として使用せられたのは4種類で、第2表にその定義と共に示す。

2. ガスタービンの特徴

ガスタービンにはいろいろ種類もあり、同じ種類でもエレメントの組合せによりさまざ

まの性能を与えることができるので²⁾、一概に述べることは困難である。

2-1 オープンサイクル・ガスタービン(定圧)の特徴 (普通単にガスタービンといえばこの型式を指す)

(a) 信頼性が高い

ガスタービンは、機構がきわめて簡単であり、機素の数、部品数も少なく、繰返し応力を受けた摩擦接触する部分がほとんどないので、機械的な故障は他の原動機より

第1表 熱機関の分類とガスタービンの関係

熱 機 関	往 復 式 機 関	内燃機関	ガス機関 ガソリン機 / 気化器付機関 噴射電気点火ガソリン機関 圧縮着火機関—ディーゼル機関 焼玉機関 熱分解電気 点火機関
		外燃機関	往復式蒸気機関 熱空気機関
	回 転 機 関	内燃機関	内燃ガスタービン { 定圧サイクル・ガスタービン (オープン・サイクル) 定容サイクル・ガスタービン (オープン・サイクル)
		外燃機関	蒸気タービン { 外燃オープン・サイクル ガスタービン クローズド・サイクル ガスタービン セミクローズド・サイクル ガスタービン
噴 進 機 関		ターボ・ジェット機関 バイパス機関 ターボ・プロップ機関 ロケット機関 { 液体燃料 固体燃料 核融合 核分裂 パルス・ジェット機関 ラム・ジェット機関	

第2表 船舶用ガスタービン

番号	サイクル名称	
1	オープン・サイクル ガスタービン (定圧サイクル)	作動流体を外気より吸入し仕事をさせた後、外気に放出させる形式のガスタービンであって、今日最も使用するガスタービンである。
2	フリーピストン式 ガスタービン	クランク機構のない高過給対抗2サイクルディーゼルをガス発生機として、そのガスによりタービンを駆動し出力を出す。
3	クローズド・サイクル ガスタービン	同一の流体を絶えず循環して使用するもので、復水式蒸気タービンの作動媒体が、蒸気の代りに空気または他のガス体を使用するものである。
4	セミクローズド・サイクル ガスタービン	クローズド・サイクルとオープンサイクルとの中間的存在であり作動流体の1部は循環使用、他は大気より吸入、大気へ排出するものである。

少ない。ガスタービン以外の原動機よりも相当温度の高いガスを取扱うが、高温ガスにふれる部分は極く小さい場所に限られており、その困難は設計上の進歩、材料および加工法の進歩によって解決せられている。その上蒸気タービンのように水を使用しないため、腐蝕やドレンの心配もない。さらに補機の種類、数量が少なく、容量も小さいため、しかも潤滑油系統以外の故障には比較的鈍感な性質があるため、信頼性はどの原動機より高い。

このことは多くのガスタービン使用者から指摘せられている。英国の艦艇MT R5559の1949年の航海で信頼性が高いことを示し³⁾関係者を驚嘆させた。また商船として最初のガスタービン船、Auris号は、1951年9月処女航海として大西洋横断以来、航海中一度も止める必要がなかった⁴⁾。米国のガスタービン試験船、John Sergeant号についても、ガスタービンは頑丈で信頼性が充分で手が全くかからなかった旨述べている⁵⁾。

(b) 保守費が少ない

一般にガスタービンの保守費は非常に安い⁶⁾。船舶用でも同様であって、Auris, John Sergeantとも、ガスタービンの所有者はガスタービン維持の面では蒸気およびディーゼル機関よりも優れていると指摘している。

(c) 操縦が楽である

ガスタービンは高温部分の形状が簡単しかも小容量であり回転部分も無理がないので、加速性能は優秀である。また起動も迅速である。例えば冷止状態から全力までの所要時間は、Boeing 2MV27B-2型ガスタービンは20秒、2,500馬力Gartricガスタービンは90秒、Allen 1,800馬力ガスタービンは30秒以内である。重構造の10,000KWガスタービンでも6分程度である⁸⁾。近代的の軽構造ガスタービンはおそらくこの1/10程度ですむ。

またガスタービンは構造が簡単、制御装置もまた簡単調節する場所も少ないため、取扱者の訓練時間も少なくすむ。例えば米海軍Boeing 2MV27B-2型を搭載しているLCUVPは、技術的に訓練を以前に受けていない下士官が、僅か10分間の手ほどきで、満足に運転できたといっている⁸⁾。再びJohn Sergeant号についていえば、機関関係の乗組員は僅かに12名(うち5名が免状所有者)であって、同型の他の船より3名少ない。そのうえ取扱が簡単なのでウォッチマンの訓練も非常に短い時間ですむ⁵⁾。運転はもちろん1人の人ででき、遠隔操縦も極めて容易である。

(d) 出力当りの容積、重量が少ない

ガスタービンは、簡潔な構造を有する回転機関であり連続的に仕事をさせることができ、全体として小型軽量に設計できる。商船用ガスタービンに対しても、この性

質は機関の重量を小さくできて、積載量を増加させるのできわめて有利である。艦艇用として、この特質は特に重要な意義を持っている。

第3表は船舶用軽量ガスタービンの実例を示す。現在でも船舶用軽量ガスタービンの馬力当りの重量はディーゼル機関の最も軽いもののそれより遙かに軽いが、Davidson氏の述べているようにロータはもちろん、いわゆる弾性車室もまだまだ限度に達していないので⁷⁾将来はさらに遙かに軽い機関の出現は必至である。特種目的の超軽量機関でなくとも一般にオープンサイクル・ガスタービンはいかなる機関よりも軽量である。

第3表 船舶用軽量ガスタービン

機 関 名	出力HP	馬力当り重量 kg/IP	備 考
¹⁰⁾ ¹¹⁾ Gartric	2,500	1.29	減速歯車装置を含む。
¹²⁾ ¹³⁾ G 2	4,500	0.98	減速歯車装置を含む。
¹⁴⁾ ¹⁵⁾ ¹⁶⁾ RM60	5,400	2.26	減速歯車装置を含む。
¹⁷⁾ ¹⁸⁾ ¹⁹⁾ Marine Protues	3,500	0.375 0.725	第1段減速歯車装置を含む 第1,2段減速歯車装置 逆転クランチを含む
1260型 (Bristol)	3,800	0.35 0.68	減速歯車装置を含む
T 58	1,050	0.122	"

(e) 振動が少ない

ガスタービンは回転機関であるので、ディーゼル機関に比して振動が少ない。Auris号のガスタービンについても、「運転中の著しい特長としては振動がないことであった。運転中、燃焼器内で燃料が燃えているかどうか見る視硝子から覗いて見なければ、ガスタービンが運転しているかどうか、知るのは困難であった」と報告されている³⁾。またディーゼル機関のように振振動というやっかいな問題はない。

(f) 低回転で大きなトルクを出せる

フリータービンの構造では、出力タービン零速度で最大トルクを出すことができる。プロワータービンと出力タービンの軸が別であるので、出力軸の回転と無関係にプロワー軸系を最大回転に回わし最大ガス量を発生させることができるからである。

(g) 要求に基づいてそれに適するサイクルを選択することができる。

英国国立ガスタービン研究所総長、コンスタント氏が彼の著書で述べているように²²⁾、ガスタービンは機関でなく装置である。即ち圧縮機、タービン、燃焼器、あるいは熱交換器、中間冷却器、再熱器等をいろいろ組合せて目的

によっていろいろ変った特性を与えることができる²⁾。

(h) 量産が容易である

ガスタービンは構造が簡単で部品の種類が少なく、量産に適している。

(i) 製作費が安い

ガスタービンは開発に相当の費用と期間を必要とするが、型式が定まり生産が増加すれば、軽重量、構造簡潔、部品の種類が少ないため、他のいかなる原動機より少ない材料、工数で安価に供給できると考えられる。

(j) 燃焼が容易である

ガスタービンは、圧力、温度の高い空气中で燃料を連続燃焼させるので、良好な燃焼が容易に得られる。従って相当広範囲の燃料を高い燃焼効率の下で無煙燃焼することができる。さらに大量の過剰空気の下で使用せられるので、燃焼ガスが過剰空気中で稀釈されて、なお無煙となり、艦船や航空機に発見される機会を少なくする。

(k) 戦傷を受けた時の被害が少ない

艦艇用としてオープンサイクルガスタービンは大きさが小さく、必要な補機も極めて少ないので、それ自身被弾を受ける機会が少ないばかりでなく、蒸気機関と比べて機関内に貯えられるエネルギーが少ないため、万一破壊しても機械室内の人員・器物に対する損害が少ない。

(1) 非磁性機関が容易、安価に製造できる

磁気地雷を防ぐため船体機関を非磁性にすることが要求される場合がある。耐熱鋼の大部分が非磁性であるのでディーゼル機関よりも容易である。

オープンサイクル・ガスタービンは上記のように、船舶用として望ましい特徴を多々備えているが、その反面次の欠点がある。

(a) 使用燃料

現在船舶用としては液体燃料以外は、取扱い上のことを考えると使用されない。粗悪重油の使用は、腐蝕¹²⁰⁾と灰が翼等にたいせきとのために制限を受けて、サイクルの最高温度をこれらの障害の少ない650°C以下に制限するかあるいはバナジウム含有量の少ない特別規格の油を水洗、添加剤を加えて使用する要がある。

(b) 熱効率が低い

単純サイクルのガスタービンは、ディーゼル機関に対してはもちろん、蒸気機関と比較しても、それ自身では効率が悪い。複合サイクルを使用しても、現在ではこの欠点を完全には克服できない。排気を有効に利用し船全体の熱利用率を高め経済的に成立させる必要がある。この問題の根本的解決は作動温度を高めることで、これが専ら研究の対象になっている。

(c) 出入口ダクトの大きさが大きい

現在のガスタービンでは、タービン翼の材料に制限されて多量の空気によって燃焼ガスの温度を下げて使用するため、出力当りの空気量、排気量が多く、従って出入口ダクトが大きくなる。艦艇用では特に甲板よりの開口が大きいたことが重大な問題になっている。この問題解決のためにはサイクルの最高温度を上げて出力比率を増加すれば良い。

(d) 逆転

ガスタービンを単独で推進機関として使用する時、逆転させるためには、別の逆転装置をつける要がある。可変ピッチプロペラ、電気式、機械式、水力接手式、後進タービン式等いろいろな方法があるが、他の原動機ほど簡潔にはならない。

2-2 自由ピストン式ガスタービンの特徴

前述の普通のガスタービンではタービン翼が耐えられるまで稀釈用過剰空気を混合させ燃焼ガス温度を下げるためその効率が低下する。自由ピストン式機関では、燃焼はディーゼルシリンダで行なうため、壁の温度は時間的平均で低く保たれるのにサイクルの最高温度を高くすることができるので、現状でも発生機の効率は43%程度で、これにガスパイプの損失2%、タービン効率88%、後進タービンおよび減速機の損失5%として、35%位の熱効率となる。第4表に自由ピストン式機関と普通のオープンサイクルガスタービンおよびディーゼル機関との比較を示す。

2-3 クローズド・サイクル・ガスタービンの特徴

クローズド・サイクル・ガスタービンはオープン・サイクル・ガスタービン（あるいは蒸気タービンと比較して）第5表に示す特長があるが、現状では空気加熱器が比較的大きくなる等、船用としては多少問題はある³⁾⁶²⁾。しかし将来高温ガス冷却原子炉¹⁰⁰⁾¹⁰¹⁾ができたとき、原子炉内の熱媒体とガスタービンの作業流体を同一のものにすると、

(a) 膨大な熱交換器を必要としないで、しかも熱損失がない。

(b) 原子炉内の循環ガスの駆動原動機が必要ない。

(c) 炉出口ガス温度が高温となると共に効率も他の型式より高くなる。

以上の特徴があるので将来非常な期待が持てる¹⁰²⁾。

2-4 セミクローズド・サイクル・ガスタービンの特徴

このサイクルには空気加熱器のあるもの(Sulzer³⁾⁶²⁾無いもの(Westinghouse⁶³⁾)がある。いずれも回転機器は小さくなるが、オープン・サイクルとクローズド・

第4表 自由ピストン式ガスタービンの特徴と過給ディーゼル機関およびオープンサイクル・ガスタービンとの比較

(+)は自由ピストン式機関が他機関と比較して有利な点、(-)は不利な点を示す

	自由ピストン式ガスタービンの過給ディーゼル機関と比較したときの特徴	自由ピストン式ガスタービンの一般オープンサイクルガスタービンと比較したときの特徴
1 機構の簡易性	(+)ガス発生機にはクランク機構がなく、部品数が少ない。従って故障が少ない。重量が容易(部品均一交換性)分解、組立が容易。	(-)往復式機関であるので、一般のガスタービンより複雑となる。
2 燃料消費量	(-)現在では、理論的効率が高いが、シリンダ摩擦の他、圧縮機弁の抵抗、内向圧縮のために掃気筒中の圧力の上昇、ガスパイプ損失(後述ガスタービン損失も含む)および過給はディーゼル機関より少し悪	(+)サイクルの最高温度を高くできるため、効率は普通のオープンサイクル・ガスタービンより高い。 逆転損失があるので、現状ではディーゼル機関より少し悪
3 重量	中大型ディーゼル機関より重量は軽い。毎分行程数をあげられないので、高速ディーゼル機関のように軽くない。	(-)間歇的に作用する往復シリンダがあるため、普通のガスタービンより重い。
4 ピストン行程の可変性	内死点、外死点の位置が機械的に拘束されていない。 (+)行程長はスタビライザで調節、出力を加減できる。 (-)起動時等、両ピストンが逆相の事故に対して注意を要す。スタビライザの調節	(-)普通のガスタービンの方が流量を容易に広い範囲に変えることができる。 衝突等の事故に対して注意を要す。
5 慣性がない	(-)燃料ポンプ、噴油弁等の故障で1回ミス・ファイヤすれば、慣性がないので停止する。 (+)起動・停止が急速にできる。運転中の事故に対して直ちに停止する。	(-)何かの事故で機関運転中急停止する恐れがある。船が狭い海峡を通過する時は危険である。
6 振動	(+)2個のピストンが対称の位置をとり、運動する上、同期装置以外外部との機械的結合がないので振動がない。 (-)多シリンダのときも、機械的結合がないので、振動等がない。	(-)機械そのものの振動は少ないが、間歇的に空気、ガスの吸入排出、燃焼のため、周囲のものが振動する恐れがある。
7 毎分往復行程数	(-)ピストンの運動は空気の弾性による固有振動を行なうため、毎分行程数は自然に定まり、圧力を変化しても余り変らない。従って往復数を広い範囲に変えられない。(この欠点のため、スタビライザ、レサークレージョン、減荷運転等を行なう要がある。 (-)ピストンは軽い式でもその設計には限度があり、往復数はピストンの重量の平方根に反比例するので、往復数はむずかみに大きくできない。従って出力の限度がある。	(-)往復数を高めること、および広い範囲に変えることができないので、普通のオープンサイクル・ガスタービンより不利である。
8 ピストン	(-)ピストンの運動は内死点で急激に外向に転るので、内死点の加速度が普通のディーゼル機関の2倍の大きさになる。従ってピストンは丈夫な設計にしなければならない。 (+)ピストンは内死点から早く遠ざかるので、ピストンの受ける熱負荷が少ない。 (-)多量の燃料を短い時間で早く完全に燃焼させるのが困難。 (+)ピストンは自重の他、側圧はかからない。平均ピストン速度を高くできる。	(-)ピストン・シリンダのような、熱負荷を受け、これら合う部分があるので不利である。
9 機構強度	(+)シリンダの燃焼エネルギーは、ピストンの運動のエネルギーに全部吸収されて、衝撃力は機構にかからない。	(-)繰返し衝撃力が加わり不利である。
10 燃焼圧力	(+)衝撃力を受ける軸受がないので、シリンダ最高圧力を120kg/cm ² 以上にする事ができる。	(-)繰返し衝撃力が加わり不利である。
11 掃気	(-)現状では200°C位の多量の空気が掃気行程の2.5~3倍の掃気量を流し、シリンダを冷却する。多量の掃気のためポートの時間面積が不足になり易く、圧力損失が大きい。	(+)燃焼燃焼でないため、燃焼圧力が高いため、燃料の種類に対し鈍感である。パンカ-Cも使用できる。但し水洗のうえ添加剤を加えて使用する。
12 燃焼温度	(+)掃気空気の温度が高く、圧縮圧力が高いため、燃料の種類に対し鈍感である。パンカ-Cも使用できる。但し水洗のうえ添加剤を加えて使用する。	(+)燃焼燃焼でないため、燃焼圧力が高いため、燃料の種類に対し鈍感である。パンカ-Cも使用できる。但し水洗のうえ添加剤を加えて使用する。
13 燃焼材料の使用量	(-)ピストン・シリンダの摩擦が多い。	(+)燃焼燃焼でないため、燃焼圧力が高いため、燃料の種類に対し鈍感である。パンカ-Cも使用できる。但し水洗のうえ添加剤を加えて使用する。

第5表 クローズド・サイクル・ガスタービンのオープン・サイクルガスタービンおよび復水式蒸気タービンとの比較

	クローズド・サイクル・ガスタービンとオープン・サイクル・ガスタービンとの比較	クローズド・サイクル・ガスタービンと復水式蒸気タービンとの比較
1 作動流体	オープン・サイクルでは流動流体は必ず空気であるが、クローズド・サイクルでは任意のガスを使用できる。	蒸気プラントでは作動流体として使用するの、温度を高くして効率を高くしようとすれば必然的に圧力も高くなり扱いにくい。これに反しクローズド・サイクルではガスタービンを使用するので温度と圧力を無関係に定めることができて、また水のようにクリティカル・ポイントがない。
2 燃室の汚損腐蝕	クローズド・サイクルでは同一ガスを繰り返し使用するため、圧縮機が塵埃、燃分を含んだ空気で汚損することはない。燃焼が間歇的であるのでタービン翼等に灰の堆積や腐蝕がない。	クローズド・サイクルでは作動流体はガスであるので、ドレンによる浸蝕やそれに伴う悪作用がない。サークット中に水分がないので、各部の腐蝕が弱い。
3 回転機械の大きさ	クローズド・サイクルでは、作動流体の圧力バースを高めることにより、回転機械の大きさを小さくすることができる。	将来空気が加熱器を介して加えられる、クローズド・サイクルでは回転機械をさらに小さくできる。
4 燃料の使用範囲	クローズド・サイクルでは外燃式であるため、タービンの汚損の問題はないので、燃料の使用範囲が広い。固体燃料でも容易に使用できる。	クローズド・サイクルで重油を使用する場合には、ボイラよりも空気の燃焼温度が高いのでパナジウム・アタックに対し充分考慮を要す。
5 受熱部分	オープン・サイクルの燃焼器の小型、簡潔な構造に比較して、現状では容積、重量が大きな空気が加熱器がある。(1)熱の授受が間接なために、所蓄ボイラ損失がある。(2)相当量の耐熱材料を要する空気が加熱器はサイクルの最高圧力とタービン翼より高い温度を受ける。	ボイラに比較して、空気が加熱器は高温であるため、材料、工作、設計に注意を要する。水と空気の熱伝達係数はガスと水の熱伝達係数の数分の一であるので、空気が加熱器の大きさが大きくなる。
6 効率	クローズド・サイクルでは、熱交換器の大きさを大きくするのが容易で、中間冷却も充分採用しているため、効率は同一の作動温度では一般にオープン・サイクルより高い。	出力の比較は小さい範囲ではクローズド・サイクルの方が効率がよく、大出力になるとクローズドは現在では高温高圧の蒸気プラントより効率が悪い。
7 部分負荷効率	クローズド・サイクルは、圧力バースを減らすことにより、複雑なサイクルを使用しなくても、効率よく行なえる。船舶用として2軸式を採用すれば、定回転制御の時のようにタービン、圧縮機の翼を大きく、効率よく広い範囲に制御できる。	負荷制御は左記の通りで、蒸気プラントより効率よくできる。
8 出力範囲	クローズド・サイクルは、サークット内の圧力バースを高くし回転機械を小型にするのが特長であつて、余り小さい回転機械は効率が悪いので小出力には向かない。大出力では回転機械の大きさを制限を受けず、オープン・サイクルより大出力のものが可能である。	現状では空気が加熱器の材料に制限せられ圧力バースをより高くすることが困難である。大出力になると、空気が加熱器は出力が増加するとそれに比例して大きくなり、出力の増加してもその割に単価が安くならないので、現状ではクローズドは大出力では不利である。
9 構造の簡潔性	オープン・サイクルに比較して構造は複雑、補機の種類数も多い不利がある。	蒸気プラントのように高圧、高温部分に遮断弁がなくまた補機も少なく通かに簡潔である。
10 起動時間	空気が加熱器が大きいので、暖機に時間を要する。	高温高圧の蒸気プラントに比べれば早く起動できる。
11 冷却水量	中間冷却器、予冷器のため右に示す程度の冷却水を必要とする。	クローズド・サイクルの冷却水使用量は蒸気原動機の1/5~1/10である。
13 摩擦部分	(-)高負荷のためピストン・トップリングの寿命が短い。 (-)シリンダ注油に特別な油を要す。 (-)ピストン冷却油等の漏洩により、シリンダ吐出弁磨損等の問題がある。 (+)クランク、軸受等がない	(-)往復機関のため、摩擦部分が多い。 (-)潤滑油の消費量が多い。
14 高温材料の使用量	(-)空気が多いため、多少多くなる。 (-)ピストン・シリンダの摩擦が多い。	(+)タービン入口温度が低いので高級な耐熱材料を要しない。
15 逆転	(-)ディーゼル機関のように自己逆転できない。	

サイクルとの欠点も有している。

3. 船舶用ガスタービン開発の経過

ガスタービンが他の分野への発達がおくれたと同じ理由で、船舶用として実用せられたのは極く最近である。

昔から多くの考案がこの分野でなされた。しかし実用にならなかった。まず本格的に着手したのは米国海軍であった。米国海軍では1938年にガスタービンの持っている潜勢力に魅せられて、Bureau of Engineering (現在の Bureau of Ships) が National Academy of Science に海軍用ガスタービンの研究を命じた²³⁾。そして1940年にAllis-Chalmers社に3,500馬力の試作機²⁴⁾を注文した。1942年にさらに2台のそれぞれ型式の異った試作機、即ち Elliott社に2,500馬力²⁵⁾、De Lavel Steam Turbine社に750馬力試作機²⁶⁾を発注した。Elliott社は次いで石炭輸送用リバーティ船 EC2-G-A WZの機関換装用として3,000馬力ガスタービン²⁷⁾を作ったが搭載できなかった。この2つの機関は容積型圧縮機を用いたクロス・コンパウンド型である。これらの会社で若干の試作機が続いて研究せられたが、これらのガスタービンはいずれも重量型であり、その特有の困難さのため莫大な金額を浪費したのみで成功しなかった。

一方英国では、英国造船工業会の20社を背景として、1944年 Pametrada が作られ、1946年商船用3,500馬力ガスタービン²⁸⁾を製作し、1950年より運転した。1951年に150時間運転して放棄した。

英国海軍では、第2次大戦終了までこの新しい原動機にはなんら力を注がず、専らジェット機関の発達に努めた。幸いなことにはこのことが米国の失敗を繰返さないで済み、非常に利益となった。

ガスタービンの価値を検討した英国海軍では、旧型のジェット機関を適当な船の推進用として使用し、海上における性能や操縦性について直接に認識を高めることに決定した。

Metropolitan Vickers社は、旧式なジェット機関F2型をガス発生機として、有名な Gartric 機関を製作し¹⁰⁾¹¹⁾、その1台は1947年、MG B2009号 (現在のMT B5559号) に装備した。これはもちろん、当座の試験艇として計画せられたもので、後で同じ会社で旧型ジェット機関 Beryl をガス発生機として作ったG2型機関(4,500馬力)¹²⁾¹³⁾と共に、多少の問題はあったが²⁹⁾、充分満足して使用できるものであることを実証した³⁰⁾。

この間英国海軍の技術者達は、Gartric やG2機関から得たブースター機関より、主機関として長期使用するガスタービンへ焦点を変えて行った。英国海軍は、当時

大型ガスタービンを作りたがっていた English Electric社に、フリゲート艦 HMS. Hothan 前機室用に、6,500馬力のガスタービン³¹⁾³²⁾製作を契約した。当時船舶用ガスタービンの設計は航空用機関の経験から得たものとは全然異っているものと常識的に考えられていたので、English Electric社では蒸気タービンの構造を採用した。歴史は繰返しPametradaと同様に重構造採用のための事故が続出し、米海軍のそれと同様の結果になった。

もっとも重量型ガスタービンでも、使用温度が余り高くなければ、設計が完全でさえあれば満足なものができはらずであって、B. B. C. や B. T. H. で最高温度を650°Cに制限して満足に使用できることを実証している。

商船用として Anglo Saxon Petroleum社所有船 Auris号が実験船として最初に使用せられた。1948年就航当時は4台の1,105馬力のディーゼル発電機を使用し電気推進であった。1951年右舷内側のディーゼル発電機を、B. T. H.製の1,200馬力ガスタービン³³⁾に置き代えた。1951年10月このガスタービンで運転して以来、全ガスタービン船に改造するまで全く満足な運転を続けてガスタービンが商船用として有効なことを示した³⁴⁾³⁵⁾。しかし、Auris号に装備した1,200馬力ガスタービン³³⁾の重量は約50トンであるが、Ruston TA型1,100馬力のガスタービン³⁶⁾³⁷⁾は約15トンであって、いずれも寿命が100,000時間に対し同じ熱効率であり、同じ負荷に耐えられるのである。

以上のように、艦艇用以外の分野でも、軽量型ガスタービンの Kinematic 構造³⁾の優秀性が問題なく確立される情勢になったので、その有利なことを認めた英国海軍は、Rolls-Royce社に、Kinematic 構造であり、しかも部分負荷性能の高い機関、RM60型ガスタービン¹⁴⁾¹⁵⁾の試作を注文し、そのうち1台は旧式のHMS“Grey Goose”に蒸気機関を撤去し、その代りに搭載試験し、艦艇用として重量をあまり増さずに、複合サイクルを使用し中間冷却および熱交換器付という型式で、高性能ガスタービンの前途を開いた。しかしこの計画はあまり航空機関工業の技術を導入⁷⁾¹²⁾したためか知らないが、本艇はその後廃艇となりこの間の事情は発表されていない。

英海軍でその後製作されたガスタービンは、主機補機とも、いずれも Kinematic 構造のものである。

現在英国海軍の主力ガスタービンとして考えられているのは、G6型ガスタービン(7,500馬力)³⁷⁾で、G2の改造型であって、Guided Missile Ship “County”級4隻、大型フリゲート艦 “Tribal”級6隻に搭載せられている。また Bristol社の Marine “Protues”(3,500馬力)³⁸⁾³⁹⁾は高速哨戒艇 “Brave”級の主機械として採用

し、この艇は試運転でガスタービン以外の機関では考えられない、50ノット以上の速力を出した⁴⁰⁾²¹⁾。補機用としてはRuston750KWを County級の巡洋艦の発電用として採用している⁴¹⁾他、W. H Allen社⁴²⁾、Rover社⁴³⁾、Blackburns社⁴⁴⁾⁴⁵⁾等のものが使用せられている。

一方、重量型ガスタービンの研究で失敗した米海軍では、英国からRM60、G2等を購入研究し、さらにWestinghouse社等に試作機を注文する等Kinematic構造のものを研究し、昨年4,500馬力を2台搭載する試作艇⁴⁷⁾が完成している。一方、補機用、小型舟艇用としての小型ガスタービンは、米国でははじめから軽量型として発達したので、Solar^{48, 49, 50)}、Boeing⁵¹⁾⁵²⁾⁵³⁾、Airresearch⁵⁴⁾⁵⁵⁾、G. M. 等で相当良いものができている。

その他の国では1945年デンマークでElsinore造船所で、B&Wとデンマーク工業大学の協同で3,000馬力船舶用ガスタービンを製作した⁵⁾。1953年フランスのRateau社では3,200馬力船舶用複合サイクル・ガスタービンを組立てた⁵⁶⁾⁵⁷⁾。この機関は今日まで実験用として使用している。仏国海軍は3,500軸馬力ブースター型ガスタービンを、Société Turbomecaに作らせた⁵⁸⁾。この会社は補機用として、多数のガスタービンを製作、英米海軍でも使用している。

独海軍でも1,700トン護衛艦6隻に同国マインハム工場製の13,000馬力ガスタービン各2台を搭載する⁵⁹⁾⁶⁰⁾。この機関は割合に重量が重く5.5kg/HPである。

わが国においてはじめてガスタービンを船に搭載したのは、航海訓練所練習船北斗丸であって、三菱造船製の500馬力ガスタービンにより、実用運転を行なった⁶¹⁾。なお同社では、駆潜艇「はやぶさ」用として、5,000馬力ガスタービンを製作中であり、さらに軽量な2号機も計画に着手している。

一方、セミ・クローズド・サイクル・ガスタービンについては、Sulzer社が7,500馬力船舶用ガスタービンを製作⁶²⁾、1948年に運転をはじめたが、空気加熱器のバナジウム・アタックが解決できないまま放棄した。米国Westinghouse社も海軍用として、このサイクルのガスタービンを作ったがうまく行かなかった⁶³⁾。クローズドサイクルについては、三井造船(株)で10,000馬力ガスタービン⁶⁴⁾を製作中である。

次に自由ピストン式ガスタービンは、1934年フランスのR. DePescaraにより考案せられた。運転に弾力性がないうえ高過給ディーゼル機関と同じ問題があるため各国で実現が試みられたが、いずれも途中で放棄せられた。1937年にSEMEが創立、1938年よりSIGMAが製造に乗り出し、1946年になり始めてGS-34型の原形

ができた。その後仏国海軍、仏国有電力の援助のもとに研究が行なわれ、次いで製作された、小型のGS-75型と共に今日工業的に成功した唯一の型式となった¹²¹⁾。船舶用として使用せられたのは、フランスの小型貨物船“Cantenac”“Merignac”であって⁶⁵⁾⁶⁶⁾各2台のGS-34型発生機が搭載せられた。4年間の実績では、ピストンリングの摩耗その他の問題があったが、好成績であった。仏国海軍では21隻の掃海艇⁶⁶⁾⁶⁷⁾を作ったが、艇の性質上あまり運転していない。英国^{68,69)70)71)}独国⁷²⁾においてもこの型式のガスタービン船が続いて作られた。

米国において、商船用ガスタービンは著しい成果をあげている。米国ではガスタービンが商船用として適当かどうか調査するために、2隻のリバーティ船にオープン・サイクルと自由ピストン式の2種類のガスタービン機関を装備して種々の実験を行なっている。比較のためにさらに2隻の実験用改装リバーティ船にディーゼル機関、蒸気タービンを乗せ実績も発表している⁷³⁾。オープン・サイクル6,600馬力⁷⁴⁾⁷⁵⁾を乗せた“John Sergeant”号は1956年は改装以来、2年間の運転で、信頼性、保守、経済性について、他の機関に勝っていることが発表されている⁵⁾⁷⁶⁾。自由ピストン式ガスタービンを乗せた“William Patterson”ははじめての大型機関であるが1957年改装が完成し実験航海に就航し⁷⁴⁾、フリーピストン特有の問題があるようである⁵⁾⁷⁸⁾。この4隻の船は運航をU. S. Lが当り⁷³⁾、その実験結果は米国船主の求めに応じて公開せられる。一方、英国でも1958年実験船“Auris”号が5,500馬力ガスタービン^{79,80)}を搭載し、第2次改装が終り全ガスタービン船として就航した⁸¹⁾。これら英・米のガスタービン試験船のこの数年の運転実績は世界中の造船技術者の関心を持って見守られることであらう。

Pametradaでは貨物船主機用として3,000馬力3軸式ガスタービン⁸⁴⁾を製作に着手しようとしていたが、作動温度が低いために燃料消費量が210g/HP・hでこの出力範囲ではディーゼル機関に対抗できないという理由で中止になった⁸³⁾。しかし海運不況のため多数の新造船の発注が取消されたが、その船主の中には取消したディーゼル主機をガスタービンに変えた先見のある船主もいる⁸³⁾。English Electric社でも2,700馬力船舶用ガスタービン⁸³⁾を製作した。東独では3,000馬力2台のガスタービンと2,000馬力のディーゼル機関1台により推進される6,500トン20.1ノットの客船が1960年に就航の予定である⁹⁾。

以上のように艦艇用として輝かしい発展を予約されているガスタービンは、その高い信頼性の魅力から商船用として進出しようとしている。(以下次号につづく)

引 用 文 献

- 1) Rudolf Fuchs : Kreisprozesse der Gasturbinen und Verwirklichung.
- 2) 筆者 : 船舶用ガスタービンの問題点, 新機械, 昭和34年9月号
- 3) Gas Turbine Progress Report-Merchant Vessels. Trans. of ASME, Feb. 1953, p. 180~182
商船用ガスタービンの展望, 造船協会誌, 第306号 p. 42~50.
- 4) Lamb, Duggan : Operation of a Marine Gas Turbine under Sea Conditions. Trans. I. Mar. E. Vol. 65 p. 227~.
- 5) C. C. Tangerini : Operating Experience with Gas Turbine Ships of the Maritime Administration. ASME paper, 59-GTP-16 Jan. 27, 1959.
- 6) 筆者 : 産業用ガスタービン, エンジンと産業機械, 1957年8月 p. 38~42.
- 7) Proposed Marine Unit based on Aeropractice. The Oil Engine, March, 1952, p. 452~453.
- 8) W.A. Dolan : Gas Turbine Progress Report-Naval Vessels. Trans. of ASME. Feb., 1953, p. 187~190.
- 9) I. M. Darvidson : Physical Factors in Gas Turbine Evolution. The Aeroplane, Feb. 6, 1959, p. 152~162.
- 10) G. F. A. Trewby : British Naval Gas Turbines. Inst. of Marine Engineering, July, 1954.
G. F. A. Trewby : British Naval Gas Turbines. The Engineer, May 7, 1954.
British Naval Gas Turbines, The Motor Ship, May 1954.
- 11) The Gas Turbine Mannual. Copyright 1951, Temple Press Ltd., London.
- 12) The G2 4,500 SHP Naval Gas Turbine. Engineering, Jan. 30, 1953, p. 129~
- 13) The G2 Naval Gas Turbines. Metropolitan-Vickers Electrical Co., Ltd. Special publication, 75031g.
- 14) Rolls-Royce 5400 S.H.P. Naval Gas Turbine. The Oil Eng. and Gas Turbine, Nov. p. 1953.
- 15) Rolls-Royce Gas Turbine for Marine Propulsion. Engineering, Nov. 27, 1953, p. 673~676.
- 16) "R.M. 60" Marine Gas Turbine. The Engineer, Nov. 13, 1953, p. 617~621.
- 17) Fast Patrol Boat with Gas Turbine Propulsion. Shipbuilding and Shipping Record, Jan. 16, 1958.
- 18) H.M.S. "Brave Borderer." The Marine Engineer and Naval Architect, Jan., 1959, p. 20.
H.M.S. "Brave Borderer" The Shipbuilder and Marine Eng., Feb. 1959, p. 103~104.
- 19) British Protues Marine Gas Turbine. The Marine Engineer, July. 1956, p. 222~225.
- 20) High Speeds Recorded on Preliminary Sea Trials. Oil Eng., Jan. 1959, p. 363.
- 21) G. E. T58 Aircraft Engine will drive Navy's Test Hydrofoil. Rivers & Harbors, Apr. 1959, p. 25, 33.
- 22) Gas Turbines and their Problems, by Hayne Constant. 1953. Todd Publishing Group Ltd., London.
- 23) An Investigation of the Possibilities of the Gas Turbine for Marine Propulsion. Bureau of Ships, Navy Department Technical Bulletin No. 2.
- 24) Test Experience with the Annapolis 3,500HP Experimental Gas Turbine. ASME paper No. 50-S-12.
- 25) A Marine Gas Turbine Installation by C. J. Johnson. Journal of American Society of Naval Engineers, Inc., vol. 59., Feb. 1947.
- 26) The Prospects of Gas Turbines in Naval Applications. Mechanical Engineering, vol. 72, 1950.
- 27) Elliott Gas Turbine Developments Application to Power Generation by Edward S. Dennison. AIEE, Feb., 1949.
- 28) Pametrada Marine Gas Turbine. Nov. 1953. p. 350~351.
Pametrada Research Station. The Engineer, June 16, 1950, p. 714~716.
Pametrada Marine Gas Turbine. The Motor Ship, Nov. 1953, p. 350~351.
- 29) British Naval Gas Turbines. Ins. of Marine Engineering, July, 1954.
- 30) The British Navy's. Experiments with Gas Turbine Propulsion, by Commander(E)Trewby, R.E. The Log, June, 1954, p. 46~48, 64~67.
- 31) A British 6500S.H.P. Long Life Marine Unit. Oil Eng. & G.T. Mar., 1953, p. 398.
- 32) A 6500 Naval Gas Turbine. The Engineer, Feb. 13, 1953, p. 238~239.
- 33) Forsling : Main Propulsion Gas Turbine Set for the Oil Tanker Auris. The Engineer, Dec. 4, 1953, p. 733~.
Gas Turbine Alternator Propulsive Machinery for Tanker Auris. Engineering, Feb. 23, 1951. p. 209~212.
- 34) J. Lamb : Operation of a Marine Gas Turbine under Sea Condition.
- 35) "Auris" sea-going experience over four years. The Oil Eng. and Gas Turbine, Feb. 1956, p. 380~382.
- 36) A Versatile Modern Gas Turbine in Production. The Oil Engine and Gas Turbine, March 1953. General Purpose Gas Turbine. British Engineering, May, 1953, p. 382~386.
- 37) Booster Gas Turbines. The Marine Engineer and Naval Architect, Jan. 1958, p. 3
- 38) Fast Patrol Boat H.M.S. "Brave Borderer". The Engineer, Jan. 24, 1958, p. 129.
- 39) New Version of Bristol Marine Engine. The Oil Engine and Gas Turbine. June, 1958, p. 77.
- 40) Over 50 knot on Preliminary Trials. Shipbuild and Shipping Record. Jan. 8, 1959. p. 39.
- 41) The First Gas Turbine Main Auxiliary for the Royal Navy. The Shipbuilder & M.E.-B. Nov. 1957.
- 42) 1,000 KW Marine Gas Turbine Set. The Oil Eng. & Gas Turbine, Aug. 1952. The Engineer, Nov. 16 & 23, 1951.
Four Marine Auxiliary Set's Design & Development. The Oil Eng. and Gas Turb., Jan. 1958. An Automatically Controlled Ship's Stand by

- Generator Set. The Oil Eng. and Gas Turb., Aug. 1955.
 Design and Development of Four Light Weight High Speed Marine Gas Turbine. Chartered Mech. Eng., Dec. 1957.
- 43) Light Weight Portable Gas Turbine. Engineering, April 16, 1954, p. 507~509.
 Light, Portable Generator Sets. The Oil Eng., Jan. 1958, p. 359.
- 44) Turbomeca Power Units to built in Britain. The Oil Eng. and Gas Turb., Nov. 1952, p. P260~263.
- 45) Current Blackburn Development. The Oil Eng., April 1958, p. 473~474.
- 46) Allison 2,000 S.H.P. Naval Turbine. The Oil Eng. and Gas Turbine, Sep. 1954, p.195.
- 47) Jane's Fighting Ships. 1956, 1957~1958.
- 48) Small Gas Turbine for Pump or Generator drives. (Solar Mar). Engineering, May 6, 1955, p. 573.
- 49) U. S. S. "Timmermann's", 250 KW Gas Turbine Generator. (Solar Jupiter.) The Oil Eng. and Gas Turb., Dec. 1955, p. 315.
- 50) Personnel Launch with Solar Gas Turbine. Shipbuilder and Shipping Record, Dec. 11, 1958, p. 770.
- 51) J. C. Andenson : 160 HP Gas Turbine Unit will do many chores. Power, Vol. 94, Jan. 1950, p. 98~101.
- 52) Diverse Boeing 502 Application. The Oil Eng., July 1955. p. 117~118.
- 53) New Boeing Engine under Development. The Oil Eng. Dec. 1958, p. 322~323.
- 54) Development of Fire Protection for Airesaech Model GTP 70-2 Gas-Turbine Auxiliary-Power Unit. Civil Aero. Adm. Tech. Dev. and Eva. center. April, 1956, p. 27
- 55) Addition to an American Range of Small Gas Turbine. Oil Engine, March 1959, p. 435~436.
- 56) Gas Turbine Progress in France. The Oil Engine, 1950, P. 139~.
- 57) Development of the Long-Life Marine Gas Turbine, by T.W.F. Brown.
 Collogue 1957 Conference, Zürich, Copyright, C. I. M. A. C., Paris.
- 58) Naval Gas Turbines for Intermittent Use. The Oil Eng. and G.T., 1953, p. 378.
- 59) The Scope of the Marine Gas Turbine. The Motor Ship, May, 1958. p. 50.
- 60) Mixed Powerplant for German Escort Ship, Oil Engine, Nov. 1958, p. 283.
- 61) 航海訓練所北斗丸 500 HPガスタービン熱機関, 1955 3月, P. 54~57.
 三輪: 北斗丸ガスタービンの使用実績, 船舶, 昭和33年5月, p. 517~523.
- 62) Kasthuri: Gas Turbines for Merchant Ship Propulsion. Trans. of the Institution of Marine Engineers. Oct. 1958, p. 301~323.
- 63) Experience with a Semi-Closed cycle Turbine. Oil Eng., Jan. 1957, p. 354.
- 64) W. Spillmann : A Closed-Cycle Air Turb. for Naval Use. Collogue 1957 Conference, Zürich, Copyright, CIMAC. Paris.
- 65) First Merchant Ship with Free Gas Generators. Shipbuilding & Shipping Record, Mar. 11 1954. p. 127~128, 131.
- 66) Free Piston Progress. The Motor Ship, Jan. 1958, p. 492~494.
- 67) National GS-34 Free-Piston Gasifier Completed. The Marine Engineer and N. A., Aug. 1957, p. 276~8.
- 68) Ore Carrier with Free-Piston Machinery. Shipbuilding and Shipping Record, Feb. 12, 1959, p. 206~211.
- 69) First British Free-Piston Installation, The Motor Ship, July 1958, p. 154~155.
- 70) Merchant Vessel's Turbine-gasifier Plant. Oil Eng., Aug. 1958, p. 1958.
- 71) Merchant Vessel's Turbine-Gasifier Plant Rankin and Blackmore-PPF Installation. Oil Engine, Aug. 1958, p. 162~164.
- 72) German Gas Turbine Vessel. The Engineer, Mar. 14, 1958, p. 410.
- 73) Prospect for Gas Turbine and Free-Piston Machinery. The Motor Ship, Dec. 1958. p. 390.
- 74) First All Gas Turbine Merchantmann. Oil Eng., Nov. 1956, p. 279~280.
 The "John Sergeant". The Marine Engineer, Nov. 1936, p. 434~438.
- 75) Gas Turbine adapted to Marine Service. Oil Eng., May 1958, p. 36~30.
- 76) John Sergeant Service Results. Oil Eng., Dec. 1957, p. 313~316.
 J. McMullen: The Trials and Maiden Voyage of the Gasturbine Ship, John Sergeant. PIME. Feb. 1958, p. 45~70.
- 77) A 6000 s.h.p. Marine Free-piston Installation Gas and Oil Power, Feb. 1958, p. 41~45.
 The "William Patterson" in Service. The Oil Engine, Dec. 1957, p. 317~319.
- 78) Tangerine: Performance of the MA's Turbines. Marine Engineering, April 1959, p. 61~67, 70.
- 79) Second Gas Turbine for the "Auris". The Marine Engineers and N.A., June. 1958, p. 211~218.
- 80) 5500 B.H.P. Gas Turbine for the "Auris". The Moter Ship, April 1958, p. 6~7.
- 81) "Auris" Conversion Completed. The Oil Eng., July 1958, p. 125.
- 82) English Electric Marine Gas Turbine. The Marine Engineer and Naval Architect, Oct. 1957, p. 392~394.
- 83) The Pametrada Progress Report for 1957. The Ship-builder and Marine Eng.-builder, Aug. 1958, p. 476~479.
 Progress by Pametrada 1957. The Oil Engine, Aug. 1958, p. 160~162.
- 84) Marine Gas Turbine. Engineering, Oct. 3, 1958, p. 442, 253, 259, 264.
- 85) Shipbuilding in East Germany. Motor Ship, Sep. 1958, p. 252.

UD 型高速マリンディーゼル機関について

民生ディーゼル工業株式会社設計部
橋 本 省 三

1. 緒 言

抑々 UD 型高速ディーゼル機関はその 3, 4, 6 気筒型いずれも自動車用として誕生したものであるが、その名称の示す通り単流式 2 サイクルディーゼル (Uniflow Scavenging Diesel) 機関の小型、軽量、高出力という特色が船用機関としても必要条件であることから、その設計の当初より船用化を考慮し、量産開始後数年間特に船用主機関としての第一に信頼性、第二に取扱い保守の容易なことを主眼点として鋭意研究を重ねてきた。このほどこれらに十分の確立を得、且つ逆転クラッチ、減速機部製造の見通しも得られたので、本年 7 月 UD 6 1 6 機関が、沿海航行区域船用主機関としての資格を取得したのを機会にその概略を述べる次第である。

度振り振動の節に当たるところにタイミングギア列を設け、カム軸、燃料ポンプ、ブローワーを始め補機類を駆動している。前方には機関油ポンプ、さらに前端には振り動ダンパーを取付け、補機駆動用 (約 8 PS まで) V プーリーまで有している。特殊ゴムローター式の海水ポンプはカム軸前端に、その上部に清水タンク、熱交換器、ギアクーラー等冷却装置はすべて機関前部に纏め要にして簡なる配置としている。機関油クーラーはオイルパン右側面に、マリンギア作動油圧ポンプは高速型トロコイドローターポンプでフライホイールハウジング後方に、ビルジポンプはマリンギア左側に配置し、ビルジポンプ、充電発電機の V ベルト駆動部は 1 個のガードで取扱者に危険のないようカバーしている。

マリンギアはクラッチ部減速機部一体構造でフライホ

第 1 表 UD 型マリンディーゼル機関主要目

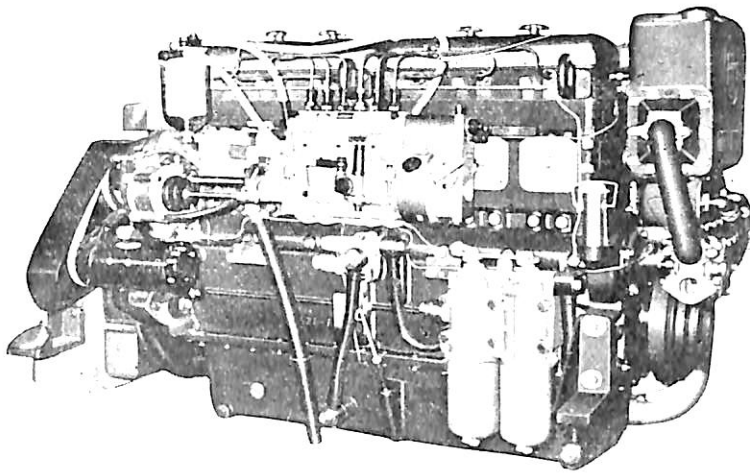
2. 主 要 目

主要目は右記第 1 表の通りである。

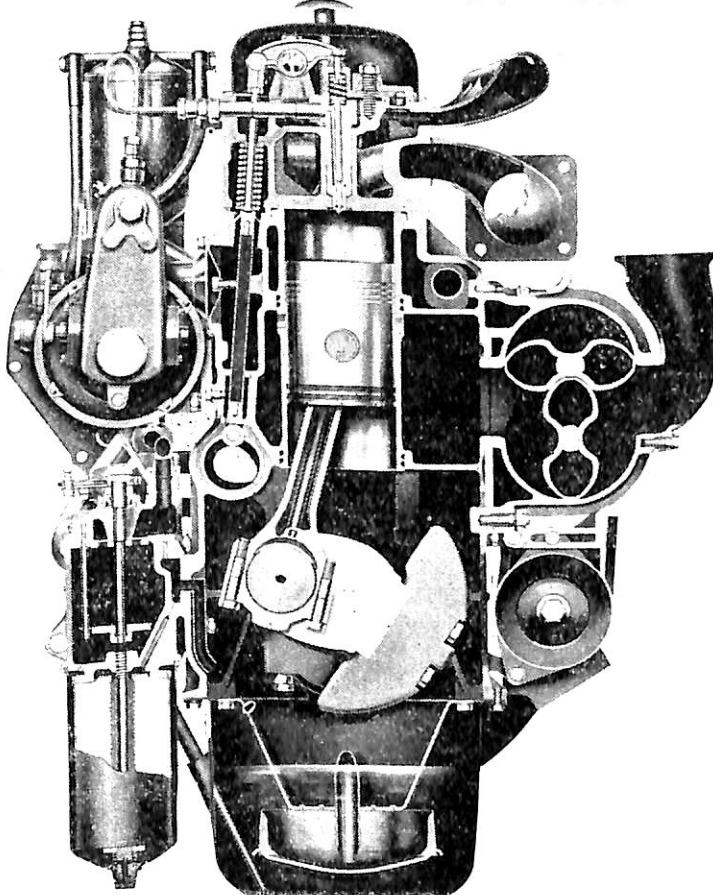
3. 主要部の構造

第 1 図、第 2 図に見るように高級鑄鉄製のシリンダ体は十分な剛性を有する三階構造をとっている。即ち下方がクランク室、中間はライナーを挿入することによって掃除空気室となり、上部は冷却水通路になっている。前方より向って右側には二葉ストレート型のルーツブローワー、始動電動機、二重壁の排気マニホールド、冷却水マニホールドを取付け、左側には潤滑油フィルター、燃料噴射ポンプ、燃料フィルター、充電発電機が装置してある。シリンダヘッドは UD 6 1 6 の場合、3 筒を 1 組として特殊形状のガスケットを介してシリンダ体上部に締付けられる。一体型鍛造の強固なクランク軸は各筒ごとに共通の主軸受で支えられ、後方フライホイールに近い丁

機 関 名 称	UD 3 2 6	UD 4 1 6	UD 6 1 6
機 関 型 式	2 サイクル水冷直列直接噴射式ディーゼル		
シリンダ数—径 ×行程 mm	3—110×130	4—110×130	6—110×130
シリンダ容積 cc	3,706	4,941	7,412
圧 縮 比	16 : 1		
全装備連続最大出力 PS/RPM	85/2,000	115/1,800	180/1,800
最大出力 (自動車 用) PS/RPM	120/2,200	155/2,000	230/2,000
連続使用回転範囲	1,200 ~ 1,800 RPM		
機 関 寸 法 (長さ ×巾×高さ) mm	1,312×919×980	1,457×919×980	1,798×919×980
全装備重量 (乾燥) kg	約 810	約 910	約 1,200
燃 料 の 種 類	JIS 2 号 軽 油		
始 動 方 式	始 動 電 動 機 (24V 2 線 式)		
着 火 順 序	1—3—2	1—3—4—2	1—5—3—6—2—4
燃 料 フ ィ ル タ ー	ガ ラ ス ボ ウ ル 沈 澱 式 ス ト レ ー ナ ー お よ び 濾 紙 式		
オ イ ル フ ィ ル タ ー	1 次 全 流 式 オ ー ト ク リ ー ナ ー, 2 次 バ イ パ ス 式 綿 糸 エ レ メ ン ト		
オ イ ル ク ー ラ ー	清 水 冷 却 プ レ ー ト フ ィ ン 式		
清 水 ポ ン プ	遠 心 式		
サ ー モ ス タ ッ ト	ベ ロ ー ズ 式 ア ウ ト レ ッ ト マ ニ ホ ー ル ド 二 装 置		
逆 転 ク ラ ッ チ	油 圧 作 動 遊 星 歯 車 式, 回 転 式 1 : 1		
減 速 器	一 段 ヘ リ カ ル 歯 車 式, ス ラ ス ト 軸 受 装 備		
油 圧 ポ ン プ	レ リ ー フ 弁 付 特 殊 ロ ー タ ー 式 フ ラ イ ホ イ ー ル ハ ウ ジ ン グ 装 備		
圧 縮 圧 力	30 kg/cm ² / 250 RPM		
最 高 爆 発 圧 力	85 kg/cm ² / 2,000 RPM		
最 少 燃 料 消 費 率	(全 負 荷 時) 200 g/PS _h / 1,400 RPM 以下		



第1図 UD 616 型マリンディーゼル機関



第2図 UD型機関横断面図

イールに直結されており、油圧作動式と遊星歯車逆転機構とによって最短最軽量の構造になっている。クラッチ操作コックはその上部に取付けられ、指先で迅速、確実に操作でき、完全遠隔操縦が簡便に実施し得る。

4. 作用並びに特長

前述した如く、信頼性と取扱容易を主眼としたUD型高速マリンディーゼルの特長の第一は、自動車用として最も広く使われているポッシュ式噴射ポンプを採用した直接噴射式2サイクルディーゼル機関であることにある。2個の排気弁と合理的な二種類の方向と角度を持つライナー掃気孔とで得られる単流式掃除法は高い掃気効率を与え、ヘッド中央に設けられた密閉多孔ノズルと相まって非常に始動性に優れ、各回転にわたって良好な燃焼を示すので、定格出力における平均有効圧力はこの種機関としては高い方であるにもかかわらず、燃費率も良好で過負荷にも十分耐え、船用機関の小型軽量高出力という条件をみたしている。

また特殊鋳鉄製のライナー内面はポーラスハードクロムメッキを施してあるので摩耗は極少である。

ピストンは摩耗の少ないパーライト可鍛鋳鉄製で、特に熱負荷が高い点から頂面の内側隅部にヒートダムを設けて側壁部への伝熱を遮断し、内面をオイルジェットで強制冷却している。こうして2サイクルでピストンの熱負荷の高いことを解決すると同時に、ピストン上面に絶えず圧力を受けてロッド関係を特に高速時において強度的に楽にし、しかも4サイクル12気筒並みにトルク変動が小さく安定した回転が得られるのである。

こうした主要部は自動車用と共通で、全国各地の日産民生並びに日産の販売店から容易にパーツが入手でき、サービスを受けられるのも大きな特色で、各地を移動する船舶にとって便利なことはいうまでもない。

船用機関としての全冷却系統を清水強制循環海水間接冷却式にしたことは、機関各部の温度差を可及的に小さくして熱歪によるトラブルと海水腐蝕の恐れを減少させ、一方サーモスタットの効果的な利用により、寒冷時始動に際して機関並びにギア油クーラーを逆にヒーターとして作用させて早期に暖機を終え、定常作動状態に達せしめることができる。

海水ポンプはカム軸前端よりオルダム接手を介して駆動し、自己吸水式であるから一般の場合呼び水等不要で

ある。またローターは前カバーを外せば簡単に脱着できるので、万一故障しても即時交換できる。また海水ポンプは機関油圧で強制給油し、清水循環ポンプ、ビルジポンプはグリス密封ベアリングを使用し、ギア油圧ポンプも自己潤滑式ゆえいずれも給油脂の手数は不要である。

海水通路は特に材質を撰択し、特に熱交換器前後には亜鉛電極を挿入して耐蝕に十分留意している。熱交換器を出た海水は排気マニホールドを冷却した後排出されるが、その一部は分流して大容量の遠心式ビルジポンプに絶えず呼び水として注水されている。

第二の大きな特長はクラッチに油圧作動方式と遊星歯車機構の逆転装置を採用したことであって、長さの縮少と重量の軽減に成功するとともに、容易、迅速、確実な作動を得ることができた。正転（前進）クラッチはフライホイールに仕込まれたパワーピストンと単板クラッチ板（緩衝スプリングが挿入されているのでプロペラ軸系の設計上振り振動に対する特別の配慮を一般に必要としない）とで成立し、逆転（後進）時にはこれがフリーとなり、代りにギアハウジングに仕込まれたパワーピストンで遊星歯車のリングギアを固定し、サンギアの働らきでクラッチ軸にスプライン嵌合した遊星歯車のキャリアを丁度1：1で効率よく逆転させるのである。正転クラッチには油圧系故障の万一の場合を考慮してロック装置を設けてあるので安心してご使用いただけると信ずる。

なお油圧系は機関とギア部とフライホイールハウジングで分離しているため、ギア油の劣化は少ない。ギア油は一般内地程度の気温では機関油と同種同粘度の潤滑油を使用する。

減速機部はヘリカルギアの一段減速式推力軸受内蔵型で、高速艇用の減速比1.5のものを基準に2、2.5、3、4.5減速比シリーズを揃えているので、内火艇、遊覧船あるいは従来低中速機関以外考えられなかった作業船、漁船等の独航船、あるいは曳船等の重作業船に対する需要を期待してやまない。

5. 特別仕様品について

(1) 左回転用減速機

近時小型船舶には小型機関の1機関1軸をユニットとして多数機関を併列使用して機関室容積を縮少し、載貨容積をより一層増すことがよく行なわれるが、これに対処してアイドルギアを組入れた左回転用減速機を同機減速比について準備している。

(2) ガバナー

燃料噴射ポンプに一体組付となったリミットガバナーとオールスピードガバナーとを各用途に応じて準備して

いる。いずれも機械式のものである。

作業船のように一定速度において負荷が大きく変動するものにはオールスピードガバナーが使い易く、内火艇、遊覧船のように燃料レバーを自由に操作して速度を加減するものにはリミットガバナーが便利に使用される。

(3) 吸気装置

一般に水上では埃が少ないと判断されるので、基本のものにはブローサイレンサーのみを装備しているが、特に港湾荷役に従事する船舶用にオイルバス式エアフィルターも装備できる。

(4) 発電機

標準発電機は24V350W二線式充電発電機を備えているが、500W、750W、1KWまで同様24V二線式のものも装備できるようになっている。

(5) 標示ランプ、警報装置および非常停止装置

機関を正常に運転するためには必ず計器を必要とするが、往々にしてその指示に気付かぬ場合もあり得る。特に遠隔操縦の場合、機関低油圧(0.6 kg/cm²以下)、高清水温度(96°C以上)、ギア油圧低下(2 kg/cm²以下)にて作動する自動スイッチが準備してあるので、これに警報ランプ乃至ベルを接続するだけで操舵室での機関の運転監視が確実に可能である。またこれに関連して作動する吸気孔閉鎖バルブを装置すれば、機関は上記いずれの場合にも即時自動停止し大事故発生を未然に防止し得るのである。いずれも始動用の24V蓄電池を電源とする。

これと併用するクラッチ操作レバーの前進、中立、後進位置標示ランプの準備もある。

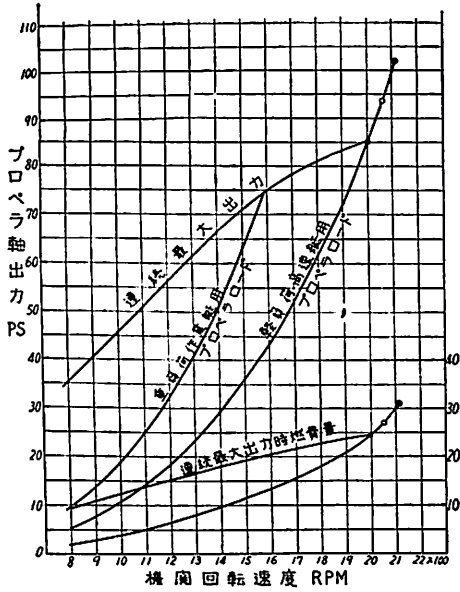
(6) 寒冷時始動補助装置

UD型機関は正常の場合、約-10°Cまでなんらの補助装置なしに短時間で始動することを特長としているが、これ以下の気温の場合、あるいは蓄電池の充電不十分で正規始動回転数が得られない場合に使用して効果があるもので、ノズル、ハンドポンプおよびこれを接続する銅管とから成立している。ハンドポンプはエーテル入りカプセルを安全に漬して送出し、ノズルで吸気流中に有効に噴射することによって主燃料の早期着火を助ける装置である。

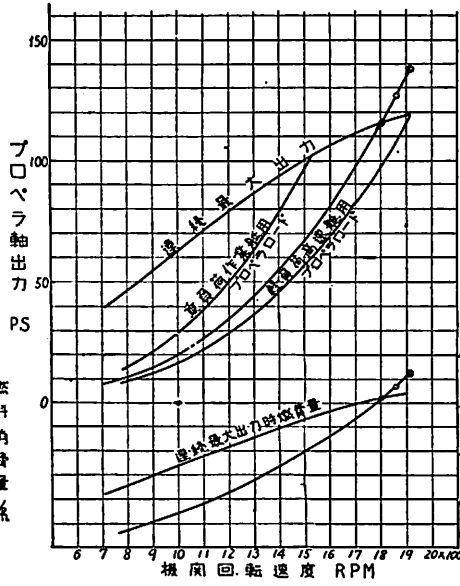
6. 登録公式試験成績

第3図はUD346機関のビルジポンプ付全装備性能線図である。3本の3乗曲線の内、中央のものを標準とし、これより右側にとれば軽負荷の高速艇用に、左側にとれば重負荷の作業船用に都合が良い。

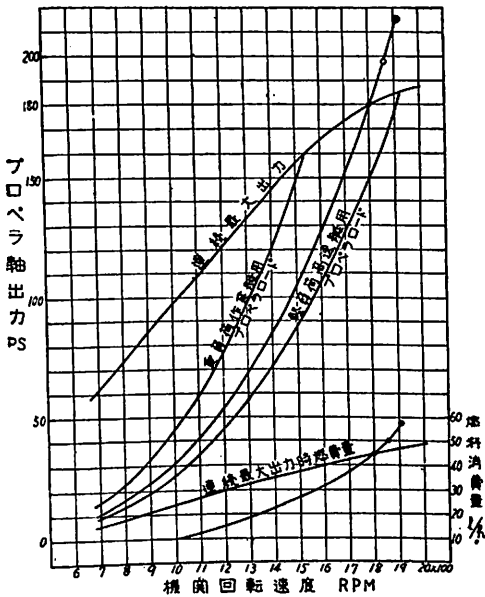
UD616型機関について、沿海航行区域船用主機としての資格取得のための登録試験が運輸省船舶局並びに



UD 326 型



UD 416 型



UD 616 型 (沿海区域用)

て盛夏を冒して実施され、無事故好成绩の裡に総計 100 時間の運転を終了した。第 4 図にその連続最大出力 180PS/1,800 RPM 90 時間連続試験成績の一部を示す。運転終了後の分解所見にもなら異常を認められなかった。

なお初期の機関には信頼性を重視して、既に相当の実績のある同型式の GM, ALLISON 製のマリンギアを輸入して装備している。

第 3 図
UD 型マリンディーゼル機関全装備性能曲線図

(但しビルジポンプ付標準大気状態時)

- 10% 過負荷時
- ◎ 20% 過負荷時

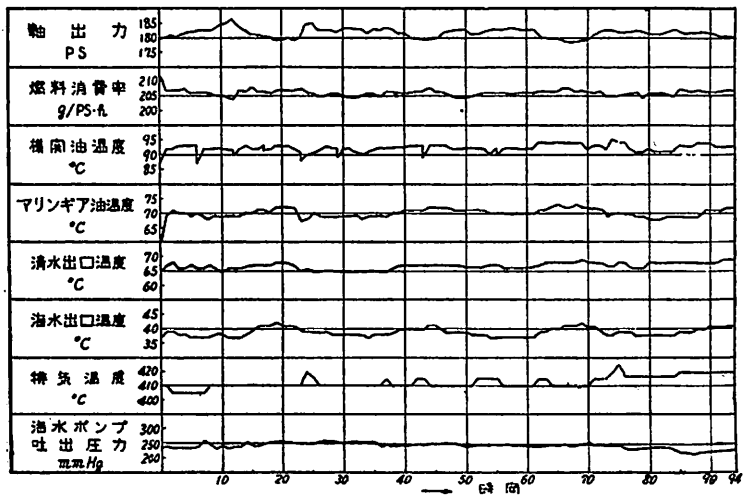
7. 結 言

従来わが国では作業船、漁船には習慣的に焼玉式を主とする低中速機関が使用されているが、これらに比較して UD 6

1 6 型高速マリンデ

海運局 東京支局 お立会のもとに、昭和 34 年 7 月初旬より中旬にかけ

ィーゼルの定格出力 180PS、重量 1,200kg、長さ 1,800mm であること、それが高速の加工技術で量産されるので当然低価格となり、しかもサービスは容易でオーバーホールといえども比較にならぬほどの短時間で達成されることはその利益において計り知れないものがある。プロペラ効率の点でも高精度の減速歯車によりその目的を十分達し得るはずで、こうした広い分野で使用されますます立派なものに仕上げることをわれわれの念願としている。終りに臨み、ご助力を戴いたかたに感謝の意を表する次第である。



第 4 図 UD 616 型機関連続最大出力 180 PS/1,800 RPM 90 時間連続試験成績

石川島 22,000馬力船用蒸気タービン

石川島重工業株式会社
技術本部タービン設計部

1. ま え が き

当社は1918年スイスのエッシャー・ウイス社 (Escher Wyss Engineering Works) と製造協定を結び、ツェリー式 (Zoelly Impulse Type) 船用蒸気タービンの製造販売を開始して以来、数多くの改良を加え石川島船用蒸気タービンを完成、現在に至るまで350万馬力を突破する製造実績を残した。

最近船舶の大型化に伴い、タービンはますます高温・高圧・高馬力となっているが、これらの傾向に対して恒温・恒温装置付、最新式歯車工場および新鋭工作機械等によりタービン製造に一段の努力を加え、優秀なタービンが製作されるに至った。

今般佐世保船舶工業株式会社社ご注文の Tanker Service Incorporated, Liberia (Island Navigation Corporation) 向け 67,800 DWT タンカー用 22,000馬力主機械の完成を見たが、本機は商船用としてわが国最大のものであり、本機の主要目は下記の通りである。
第1図に外形図、第2図に全景写真を示した。

2. 主 要 目

型 式 複汽筒衝動式二段減速装置および復水器付タービン

出力および回転数	軸馬力(SHP)	主軸(RPM)
連続最大	22,000	105
常 用	20,000	101.5
後 進	約7,300	71

概算重量

高圧タービン	10,000 kg
低圧タービン	31,500 "
減速装置および推力軸受	148,900 "
附 着 品	8,800 "
復 水 器	64,900 "
合 計	264,100 "

検査規定 American Bureau of Shipping & Lloyd's Register of Shipping

3. タ ー ビ ン

蒸気状態 操縦弁入口にて 40 kg/cm²g 445°C

復水器上部真空 722 mmHg

(海水温度 24°Cにて)

回転数	主軸 (RPM)	高圧タービン (RPM)	低圧タービン (RPM)
連続最大	105	5,907	4,205
常 用	101.5	5,710	4,065
後 進	71	—	2,844

本タービンは高圧、低圧タービンよりなり、両タービンの上方をクロスオーバーパイプで連結され、抽気は3段抽気で高圧3段落よりはスチームコンバータへ、高圧排気よりはデアレーター、エアヒーターへ、低圧3段よりは給水加熱器、エバポレーターへそれぞれ抽気している。

(1) 高圧タービン

高圧タービンは回転数を約5,900まであげてタービンを小型にし、且つタービン効率の上昇をはかっている。第3~4図に示すごとく高圧タービンはカーチス2列1段と1列8段の9段落よりなり、車室はノズルバルブと一体のCrMo 鋳鋼製で、ラジアル方向膨脹に対して自由であるような方法でフランジにより軸受に連結しており、且つアライメントは完全に維持されている。また熱膨脹による大きい応力に対して自由であるような構造になっている。高圧タービンはガーダー上に乗る、船尾側軸受はガーダーに直接固定、船首側軸受はIビームを介して固定されており、タービンは自由に前方に膨脹できるような構造をもっており、且つガーダーの船首側は機械台上に、船尾側は減速車室の上に取り付けられている。

ローターは一体鍛造のNi Mo V 鋼製で、ASTM 規格に合格する熱歪試験を約500°Cの温度で施行しており、翼は12% CrMo 鋼製でノズルとのアキシヤルクリアランスを最小にして、蒸気漏洩を少なくすべく全翼にフィンをつけ適度の反動度をもたせている。ノズルは全段熔接ノズルで、耐腐蝕性で熔接性の良い12% Cr Al 鋼をプロフィールに使用しており、ノズル車室仕切はラジアル方向の膨脹に対し拘束されぬような方法で車室内に取り付けられている。

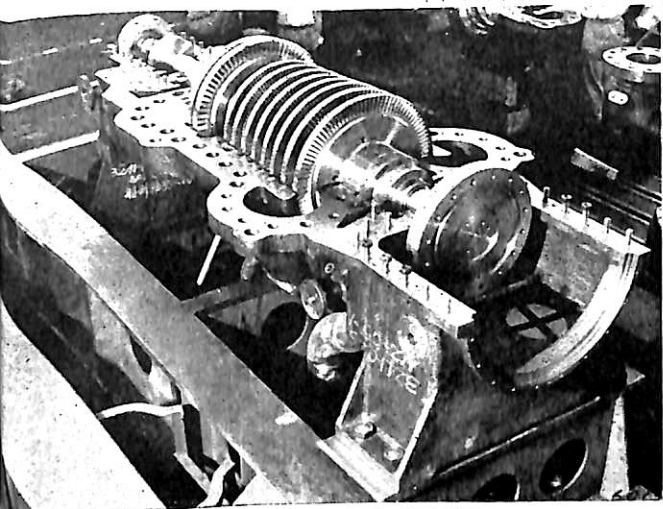
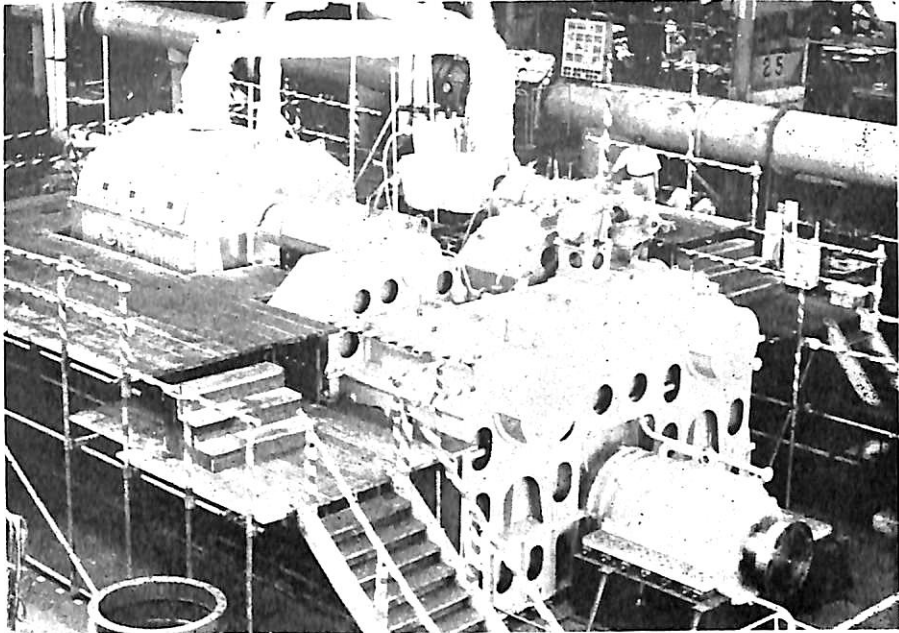
ラビリンスパッキンリングはPb Ni 青銅でノズル車室仕切の内径に軽い板パネにより支えられ、タービン段落間の蒸気漏洩を最小限にし、また車室の両端にも同機型式のパッキンリングが蒸気漏れおよび空気の侵入を防

石川島22,000 SHP 船用蒸気タービン

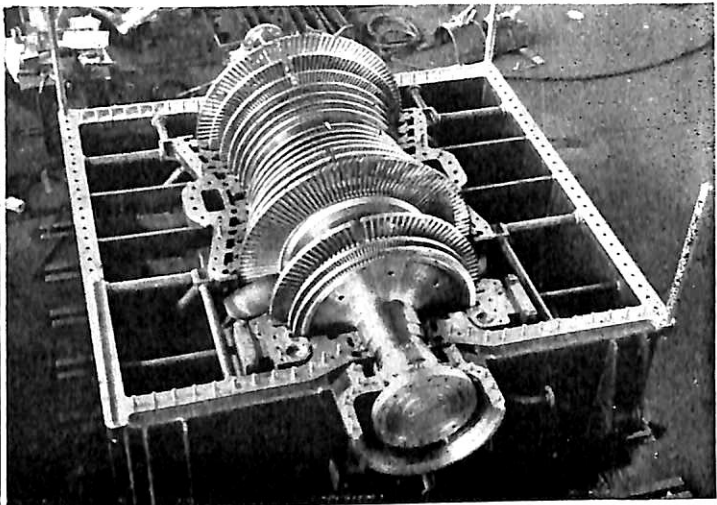
石川島重工業株式会社 製造

(本文と対照のこと)

オ2図
主機タービン
外形

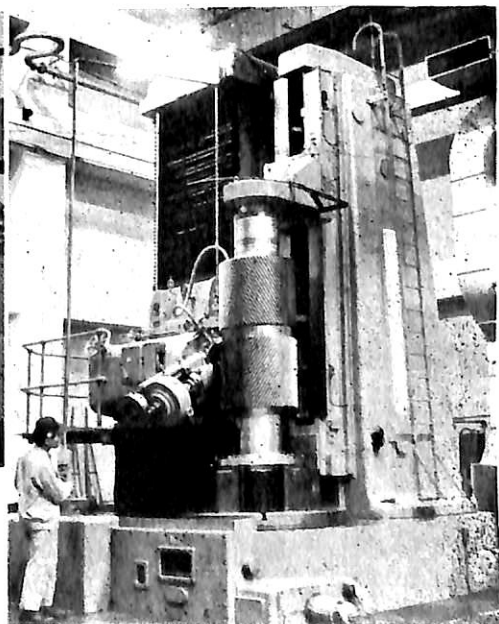
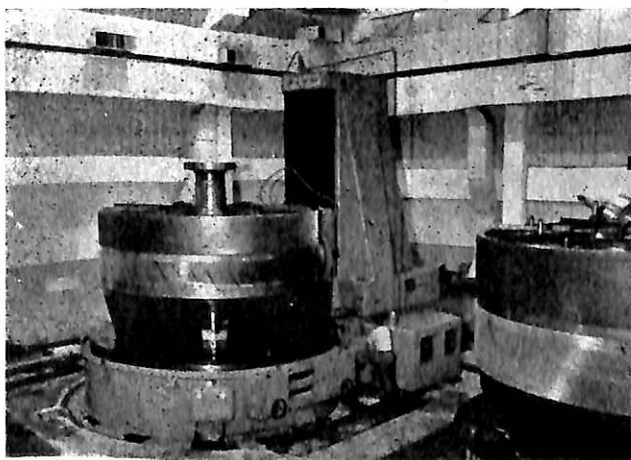


オ4図 高圧タービンローターおよび下車室



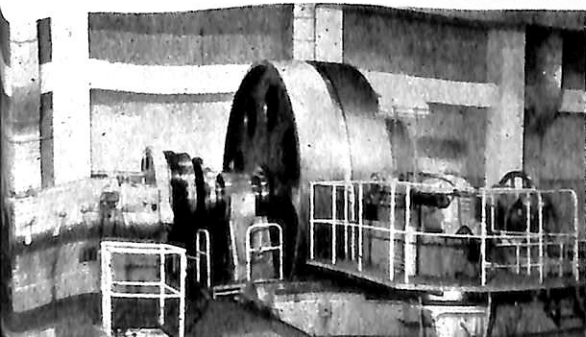
オ6図 低圧タービンローターおよび下車室

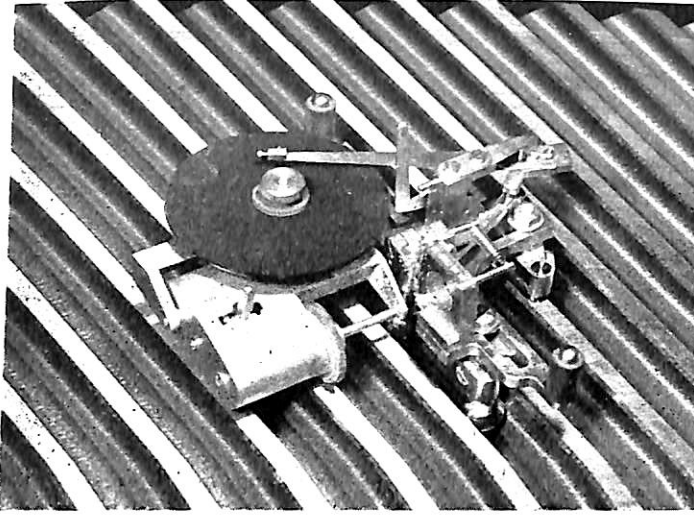
オ9図
二段大歯車の
ホブ切り



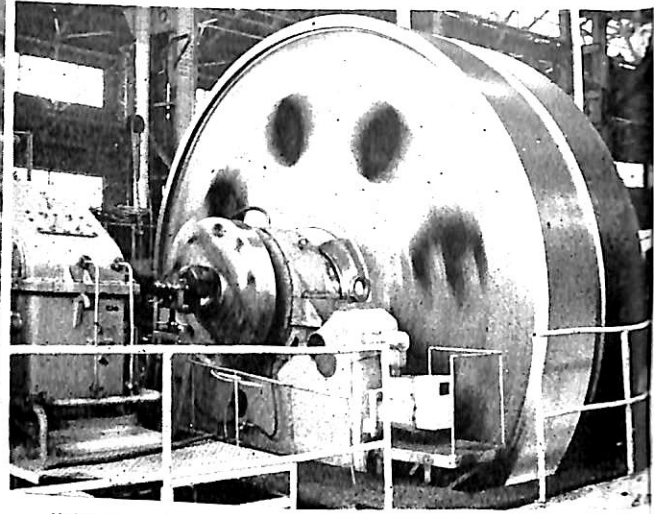
オ10図 二段小歯車のホブ切り

オ11図
二段大歯車の
シーリング加工

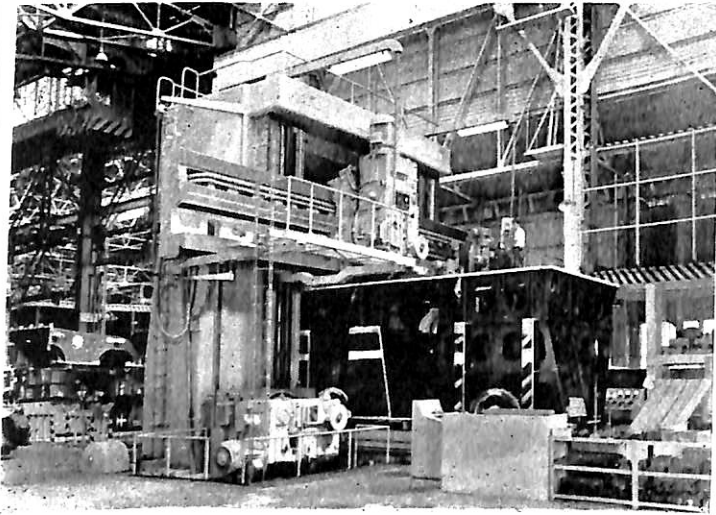




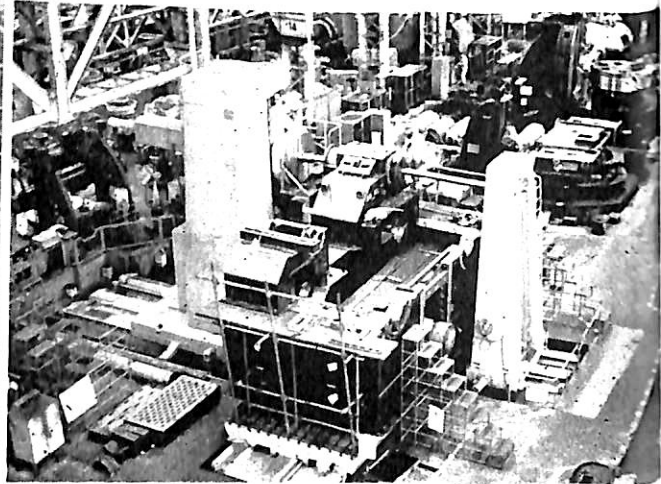
オ12図 二段大歯車のアンジュレーション測定



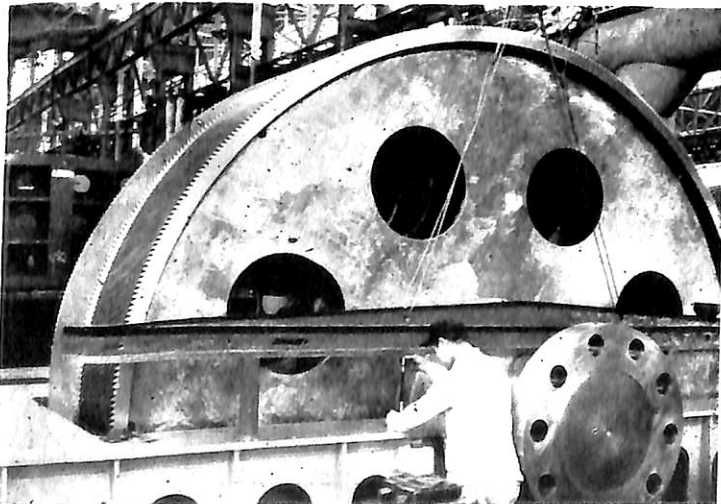
オ13図 二段大歯車の動的釣合試験



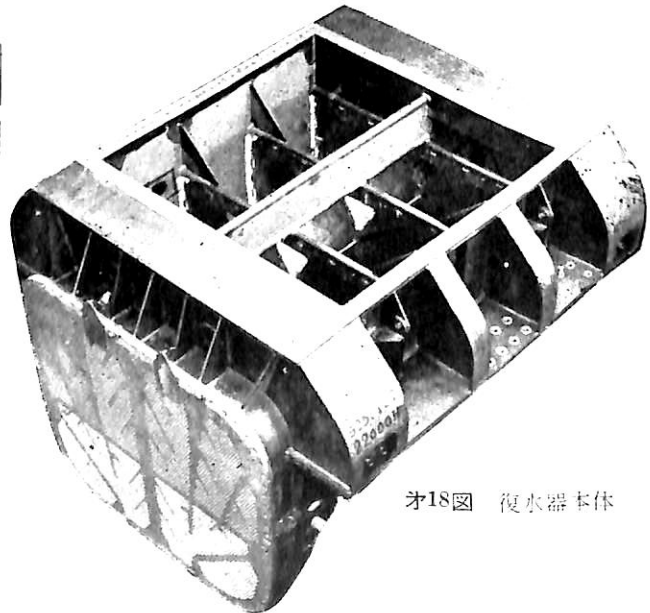
オ14図 減速車室のプレーナー加工



オ15図 減速車室のボーリング加工



オ16図 二段大歯車の据付



オ18図 復水器本体

ぐために用いられている。前進ノズル弁は高圧タービンの車室内に3個装備され、第1段ノズルは4群に分けられ、そのうちの1群にはノズル弁が装備されておらず、操縦弁のみにより管制し、各負荷に対して最も経済的に運転できるようにしている。

軸受は強圧注油高速型で軸受裏金の車室との接触面は球面としローターの撓みに対し軸受の片あたりを防ぐようにしてあり、軸受裏金はローターを取はずすことなく取換えが可能である。特許石川島式推力軸受は推力に対し充分な面積をもったスラストパッドが片面6ヶあり、これがいかなる場合でも荷重が均一にかかるごとき構造を備えており、ローターの軸方向の位置は特殊な調整小枕にて簡単に調整できる。なおパッドの摩耗量計測のため軸受蓋を取外さずにタービンの船首端に計測器が装備してある。

タービンはシリカライト、パネラグ、インシュラグ等の保温材を用いて保温し、熱放射を最小限にとどめている。

(2) 低圧タービン

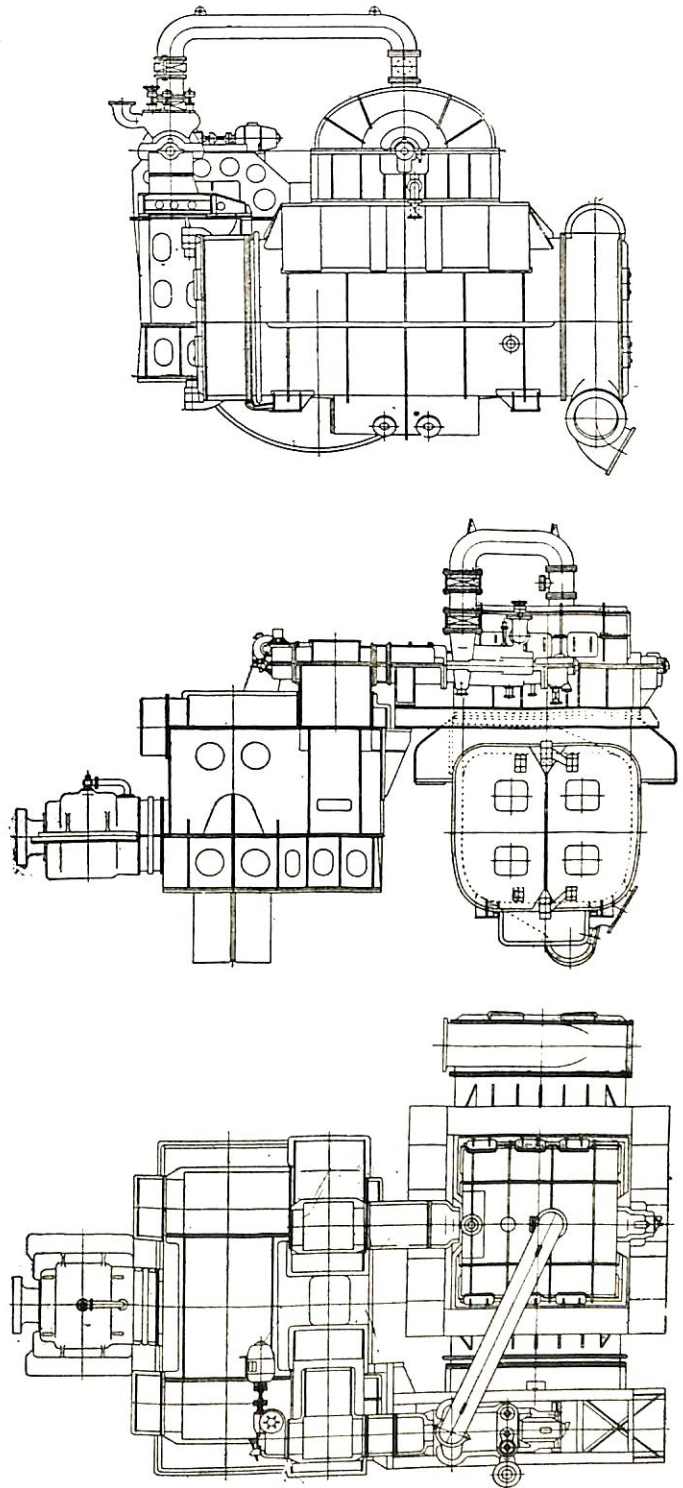
低圧タービンの外径を小さくするため、複流型として回転数を毎分約4,200まで上げています。第5~6図に示す如く船首尾各々7段落より成り、車室は鋳鋼製の内部車室と鋼板の外部車室との溶接構造で、Cr Mo 鋳鋼製の後進車室は前進船尾側排気口端に装備されている。前進蒸気室は低圧車室の中央部にあり、蒸気は船首尾両方に二つに別れる。

低圧タービンの据付方法としては、復水器の上に低圧タービンが乗っている形式とした。

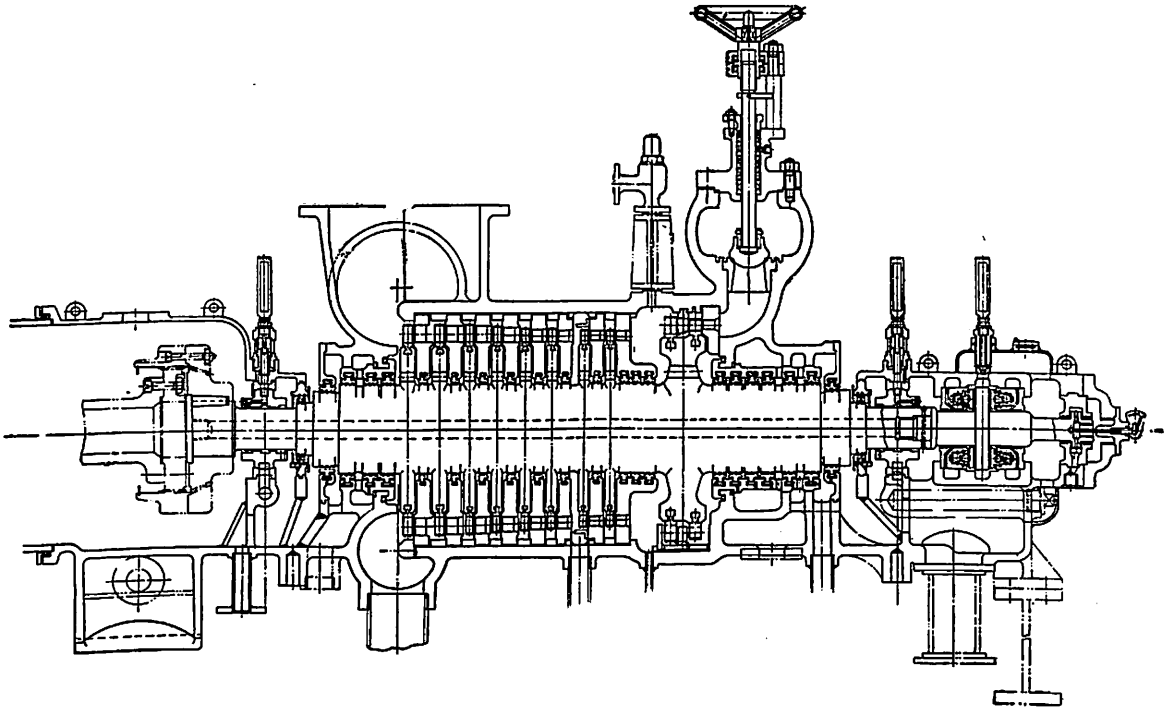
クロスオーバーパイプはいままでのものと異なり、高、低圧タービンの上方で連続されている。タービンが大馬力になるにつれてクロスオーバーパイプによる高、低圧タービンを横方向に押す力が大きくなるので、上方を連結することによりその力がバランスされ、高、低圧タービンのアライメントにおよぼす影響がなくなる。

ローターは Ni MoV 鋼の一体鍛造であり、低圧4段より翼の植込みに鞍型を採用し確実な方法で植込んでいる。

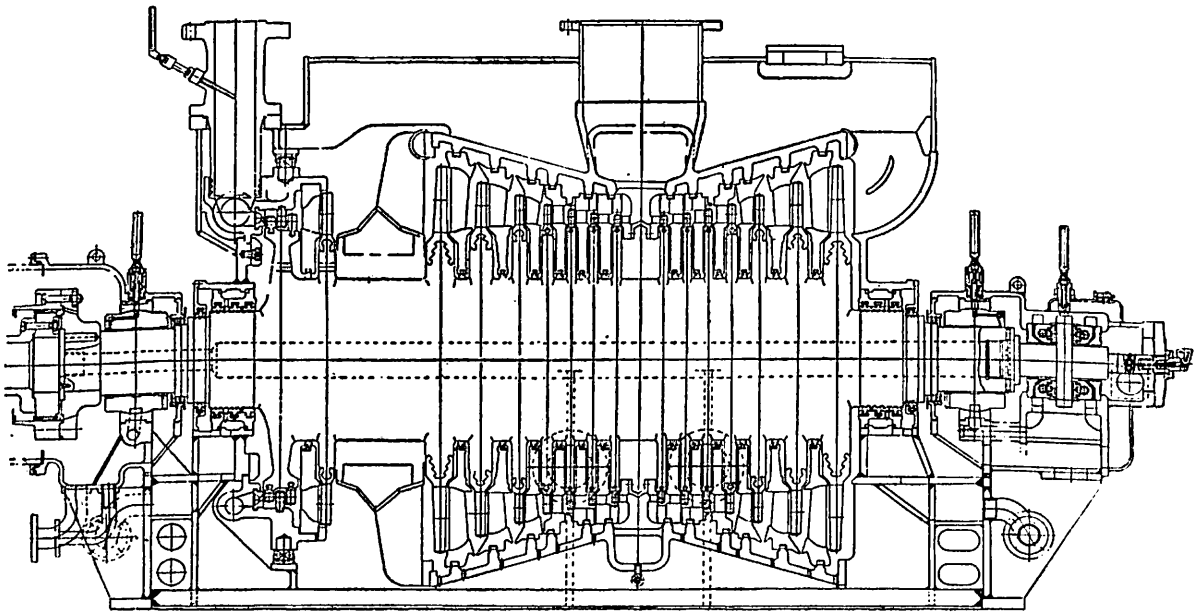
高圧、低圧各翼は当社の風洞により研究さ



第1図 石川島 22,000 馬力タービン外形図



第3図 高圧タービン断面図



第5図 低圧タービン断面図

れた効率の良い形状を用い、特に低圧5段以降の翼はフリーボルトテックスを採用して長い翼に拘らず蒸気が最も効率よく作動するように設計されている。また高、低圧すべての翼は蒸気の通過面を滑かにするため電解研磨をほどこしてあり、マグナフラックスにより完全な検査が行なわれている。低圧ノズルは1段より4段まで高圧と同様熔接ノズルであり、ノズル高さの高い5段より7段までは鑄込みノズルを採用し、蒸気の三次元の流れを考慮した形状をもつ

12Cr Al 鋼製のプロフィールを使用している。なお最終翼を出た蒸気は案内翼板を経て極めて小さい抵抗で復水器に導かれる。

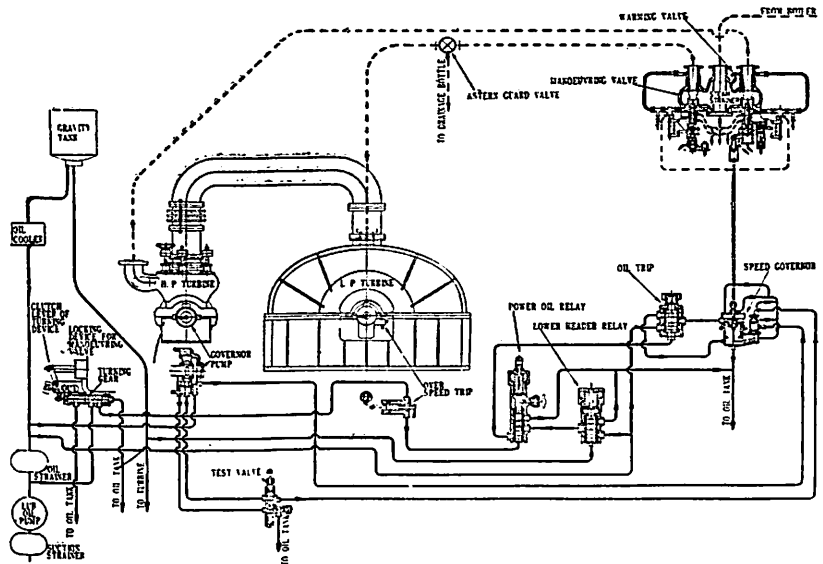
ラピンスパッキンはノズル車室仕切およびグランド部も高圧タービンと同様構造であり、また軸受、推力軸受も高圧タービンと同様構造である。

(3) 後進タービン

後進タービンはカーチスおよびラトー各1段より成り、1段ノズルは膨脹比の大きい穿孔ノズル、2段は鑄込みノズルを採用している。後進タービンの性能として後進時の回転数が前進常用回転数の50%のとき、前進常用トルクの約80%逆転トルクを発生し得るものとし、そのときの蒸気量は前進常用時以下なるごとく設計されている。後進タービンの構造はフローティング型を採用している。即ち高温高圧の蒸気が後進蒸気室に導入され、急激な熱膨脹に対して自由であり、しかもアラインメントは完全に保持されるようCrMo 鑄鋼製の後進車室は外部車室に対して三軸方向に支えられる構造になっている。即ち車室の上下方向の移動に対しては水平接手面で支え横方向の移動に対しては上、下面でキーを用い、軸方向の移動に対してはインローを車室に設けて支えている。従って急激な後進操作に対して十分な安全性を有している。

(4) 調速装置 (第7図参照)

タービンが荒天の場合等で過速したときには自動的にタービンの回転数を制御する調速装置がある。即ち高圧タービンローターの船首側に遠心式油ポンプを取付け、



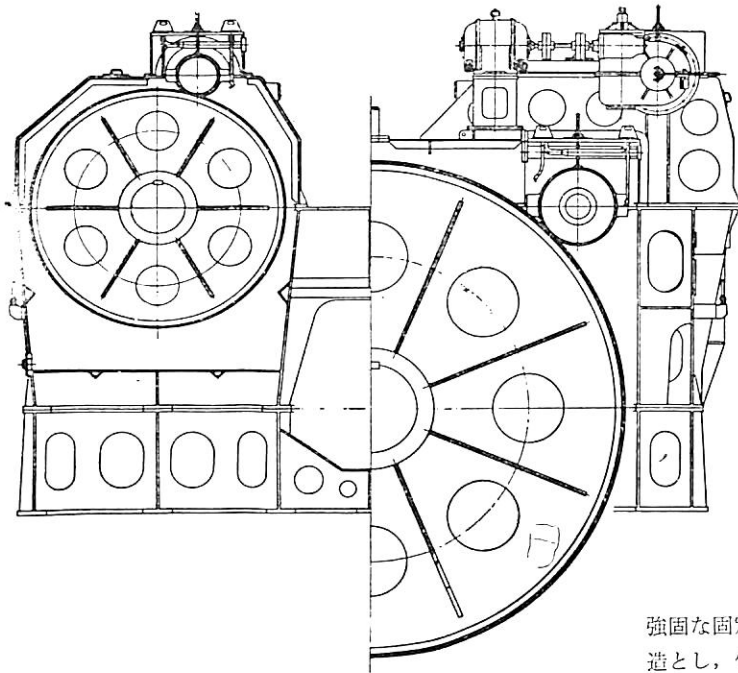
第7図 調速装置線図

回転数の増加による吐出圧力の上昇を利用し、回転数が連続最大出力時の回転数の103%の回転数から調速機がききはじめ、110%で操縦弁が完全に閉鎖されるようタービン回転を制限する。なお二重保護として低圧タービンローター船首側に遠心重錘式の危急遮断器が装備されており、万一調速機油ポンプ系の作動不良の場合にも、連続最大出力時の回転数の115%の回転数において自動的に操縦弁を閉鎖するようになっている。

またタービンおよびギヤに送られる潤滑油に取扱い上のあやまち、または故障等で潤滑油ポンプの油圧および軸受油圧が規定より下がった場合、いずれの場合にもタービンへの送気が自動的に瞬時に遮断されるような二段がまえ安全装置があり、そのために高圧油リレー、低圧油リレー、および油遮断器が装備されており、高圧油リレーおよび油遮断器にはタービン回転および油圧に無関係に作動できる手動遮断器が装備されている。

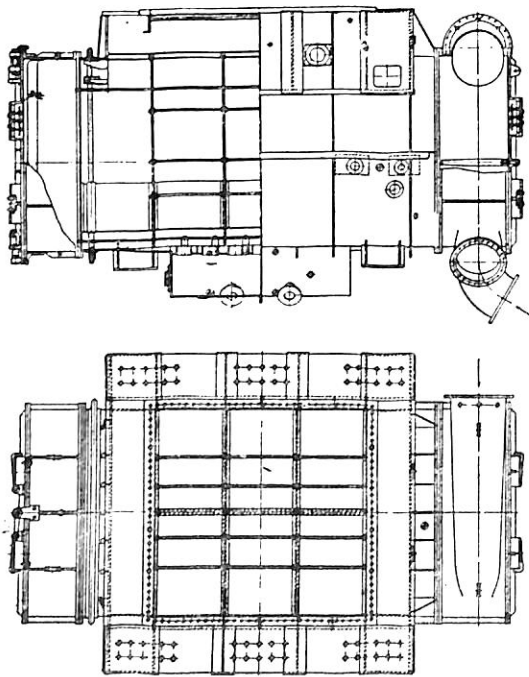
4. 減速装置

第8図に示す如く減速装置は Twin drive tandem articulated double helical gear であり、減速車室、大歯車はともに熔接構造になっている。大小歯車は、すべて恒温室内でホブ切りされ、さらにシェービング加工により、最高精度 (BSA class) に仕上げられている。二段大歯車の直径は約4,500 mm で、これまでの船用歯車のうちでは最大である。周速は高圧一段歯車で90m/sにも達して、かなり高速であるが、陸上運転の結



第8図 減速装置

果は非常に静粛であった。なお小歯車は荷重によってかならずたわみを生ずるので、運転時に理想的な歯当りの状態になるように、歯筋方向の歯面の修正を行なっている。主スラスト軸受は減速車室とは別個に船体に取付け



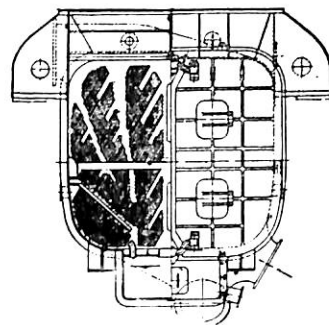
第17図 復水器

られていて、耐振性を考慮して主スラスト軸受車室の水平部分で機械台に据え付けられている。歯車の潤滑油については、特に Sub-oil cooler を設けて軸受潤滑油よりも 10°C 低い温度で供給し、潤滑油の気水分離を計っている。なお本方法は Pitting 防止にもなる。

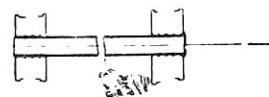
5. 復水器

タービンが大馬力になるにつれて、復水器の重量も増大するので、その支持方法も従来と異なった方法を採用している。即ち復水器本体の上方には船首、尾向方にガーダー式支持脚を取付け、船体より出された機械台の上に乗せ、低圧タービンと復水器の全重量を支える構造で第17~18図に示してある。この構造では復水器の船尾側を支える機械台は充分強固な固定のものとし、船首側の機械台はIビームの構造とし、低圧タービンと復水器はアラインメントを維持して自由に前方へ膨脹できる。このような構造にすることにより堅牢となり、復水器の自然振動数をあげ船体との共鳴振動をさげることができるといえる。

冷却方式としては二回流型を採用し、冷却管配置は中央部を大きくぬいて蒸気通路を設け、その蒸気を復水溜に導いて復水の過冷却を防ぐ再熱型を採用している。



ネーバル黄銅板製の管板にアルブラックの冷却管の両端をエキスバンドして固定し、冷却管と本体との熱膨脹差をのぞくために本体に伸縮接手が設けられている。本体は鋼板の熔接構造とし、また隔板も本体に熔接して本体の補強に役立たしめている。復水溜にはトレイを設けて脱気できる構造とし、水室は防蝕のため内面にコードボンドを塗布してある。



赤阪 KD8SS 型 2,400 馬力ディーゼル機関

株式会社赤阪鉄工所技術部

1. ま え が き

当社のKD型機関は中型貨物船、運搬船、油槽船、大型漁船用としてすでに30台の実績を有し、広くご愛顧をいただいているが、今回8気筒の機関を完成したのでここにその概要を紹介する。

本機は室町海運株式会社の2,250吨型石炭運搬船の主機として尾道造船株式会社において艤装竣工の予定で、本年4月初め当社焼津工場において無事試運転を完了したが、特に本機運転において最も関心をもたれた振動吸振ダンパーが見事その機能を発揮してくれたことは、さらに10気筒3,000馬力以上の可能性を強く示すものとして極めて有意義な成果をあげた。

2. 機 関 主 要 目

名 称	KD8SS-2,400IP
型 式	4サイクル単動無気噴射トランクピストン型 排気ガスターボ過給機および空気冷却器付 ディーゼル機関
シリング数	8
毎分回転数	250 RPM
シリング径	470 mm
ストローク	670 mm
平均有効圧力	9.29 kg/cm ²

最高圧力	58 kg/cm ²
ピストン速度	5.59 m/s
爆発順序	1—5—7—3—8—4—2—6 (前進)
機関重量	75 ton

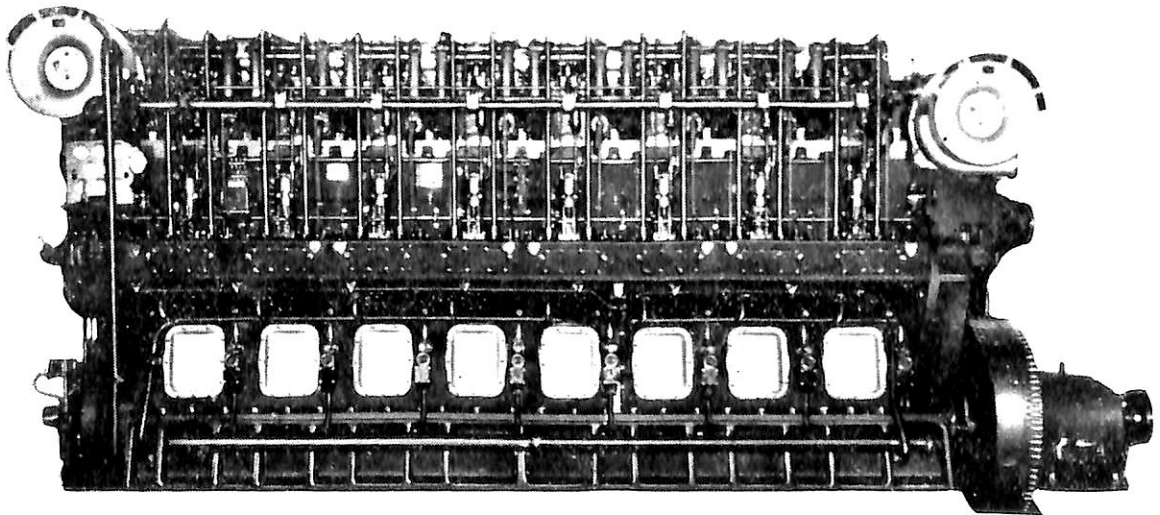
3. 過給機および空気冷却器主要目

1. 過 給 機

製造所	石川島重工業株式会社
型 式	IEG-改38型 (2基)
給油方式	円板式
タービンPCD	324 mm
送風機扇車外径	370 mm
過給圧力	1.50 kg/cm ² abs.
吐出空気量	103×2 m ³ /min. N
給入空気状態	圧力 1.03 kg/cm ² abs 温度 30°C
最大許容回転数	14,500 RPM
最大許容タービン	入口ガス温度 連続 550°C 短時間 600°C
重 量	610×2 kg

2. 空 気 冷 却 器

型 式	ILK-42型 2基
総冷却面積	45×2 m ²
機関室温度	30°C
空気入口温度	76°C



KD8SS型 2,400馬力ディーゼル機関全体装置

空気 出口 温度	32° C
空気流量	103×2 m ³ /min. N
冷却水入口温度	22° C
" 出口 "	26° C
冷却水量	25.5 ton/h
空気圧力損失	160 mmAg
重 量	390×2 kg

4. 本機関の特長

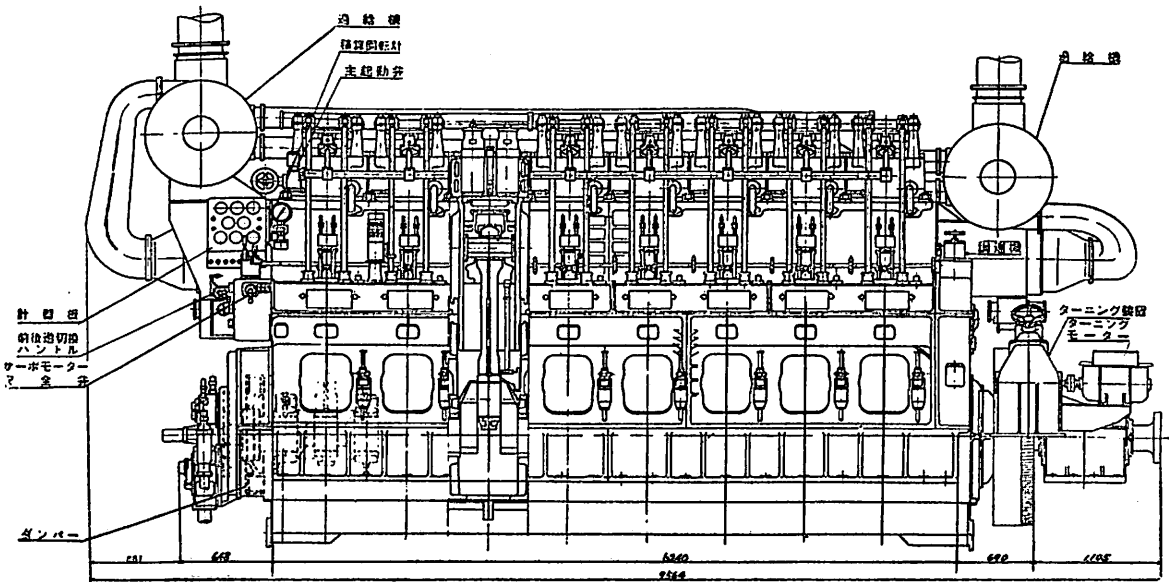
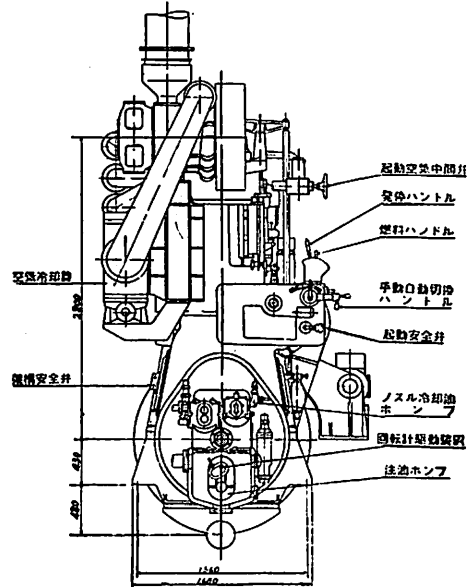
本機の計画にあたり特に留意した点をあげると次の各項の通りである。

- (1) 機関全体の強度剛性を損わない程度に台板架構シンダ等主要部の重量軽減をはかった。
- (2) 機関全長をつめるため、クランク軸は一体型一本物とし、分割結合方式のためのデッドスペースをなくした。
- (3) 過給機空気冷却器を船首尾に各一組ずつ備えたため、排気管群の配置決定には相当な苦心をした。また吸気管の両側から加圧空気を送入したが、懸念された吸気管内の干渉も2組の送風機の吐出風量が略同一であったので問題がなかった。
- (4) 8気筒エンジンの癖は、2節8次の主危険回転が使用禁止回転の範囲内にはいつてくることであるといわれているが、本機の場合はこれを極力使用範囲から追いつけるためクランクジャーナルの径は従来より太径にすることにより従来のベアリングメタルとの互換性を犠牲にしてまで、クランク軸系の自然振動数の増加

をはかった。

- (5) この措置により、2節8次の危険回転数を略使用範囲より追いつけることに成功したが、なおNKルールの厳格なる内規には抵触するので、共振時の振幅および附加応力を減衰させる目的のため、特殊設計のダンパーを採用した。

当社においてはつとにこの種ダンパーの必要性に注目し研究と基礎的実験を重ねてきた結果、実用機に対しても十分その機能を発揮し得る確信を得たので、本機の製造を機会にその計画に着手し、技術資材工作の三位一体

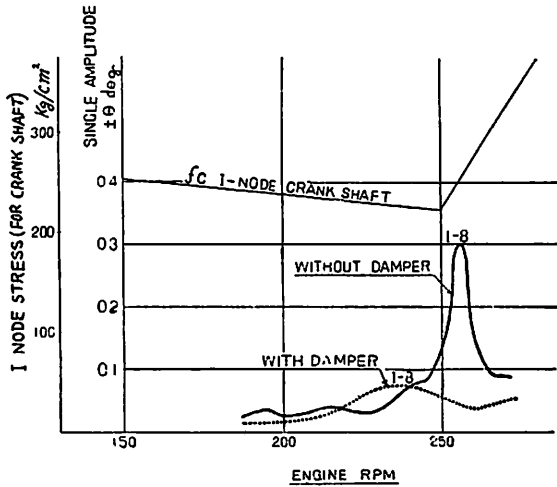


KD 8 SS型 2,400馬力ディーゼル機関全体組立図

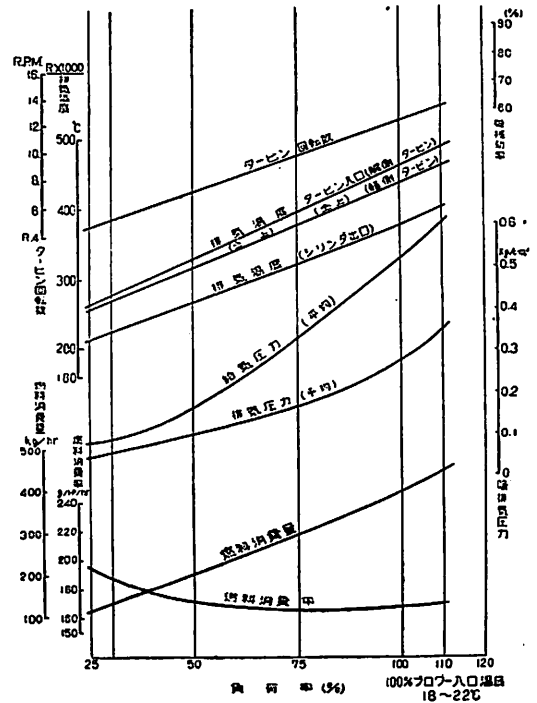
となってこれが完成に努力した結果、陸上運転でその成果を確認することができた。第1図は本機の陸上運転時におけるダンパー装備の場合の記録をダンパーなしの場合のそれと比較したものである。

5. 運転成績表

第2図に陸上運転時における本機の運転成績の性能曲線を示す。



第1図 KD8SS 機関の工場運転におけるダンパーの効果



第2図 KD8SS 機関陸上運転性能曲線

国内船 新造船建造許可実績 昭和34年8月分 (運輸省船舶局造船課)

造船所	船(国籍)	用途	船級	G.T.	D.W.	航海速度	主機関	L×B×D×d (m)	竣工予定	許可月日
大阪造船	川崎汽船	貨	NK	8,300	10,650	14.1	川崎 D 5,600	132.5×18.4×11.6	34-12-末	8-13
日立・向島	国光海運	"	"	4,950	7,650	13.1	三菱 D 4,000	112.5×16.7×9.10	35-2-下	8-20
三菱・広島	広南汽船	"	"	7,050	10,000	14.0	三菱長崎	122.9×18.4×10.8	35-3-末	8-25
輸出船										
浦賀船渠	National Development Co. (フィリピン)	貨	A B	9,500	11,500	18.25	浦賀 D12,000	145.0×19.5×12.3×9.00	35-6-下	8-18
"	"	"	"	"	"	"	"	"	35-8-下	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	35-10-下	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	35-12-下	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	36-2-下	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	36-4-下	"
日立・因島	"	"	"	"	"	"	飯野 D12,000	145.0×19.6×12.4×9.10	35-8-下	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	35-11-下	"
三井造船	Rederiaktiebolaget Sirius (スウェーデン)	"	LR	5,650	7,700	16.1	三井 D 7,400	125.0×18.3×11.15×7.62	36-1-下	8-31

〔設計変更〕 新三菱重工 886番船 パナマ向油槽船は34-8-25付 G、T. 24,700 → 24,750, D. W. 39,900 → 40,526 にそれぞれ変更を承認された。

世界における艦艇用主機関の最近の進歩並びに技術的傾向について

運 輸 省 船 舶 局
浜 田 昇

1 概 説

本論文は Jane's Fighting Ship (1957～58 年版) を主機関の面から分析したもので、艦艇用主機関のあり方、用兵上の技術的傾向を検討するのに役立てば幸甚である。Jane's Fighting Ship から窺われる警備艦用の主機関の種類を大別すると、Steam turbine, Diesel, Gas turbine (Steam turbine または Diesel との結合型), Free piston, Nuclear 等に分かれる。この内容を見ると第二次大戦後世界の国々は新兵器の研究と共に新兵器搭載の艦艇をいかに合理的に設計し建造するかに大きな努力をかたむけてきているかが窺われ、このことについては数年前から少しずつ発表されてきたが、今般の Jane's Fighting Ship にはこの傾向が一段と明らかになってきたものである。

即ち、英国、フランス、イタリア、西独の欧州諸国は米国に比してこの新しい傾向への移行は甚だ顕著にして国状に適合した小型にして航続力を有し、且つ緊急出動、急速増速可能、しかも戦時量産可能な艦艇の建造計画が行なわれている。主機関においても、この目的を充分達成する機関の研究開発が行なわれ、そして極めて積極的にこれらの新しい主機関を次から次へと採用して装備しているのは注目に値する。

主機関の新しい傾向としては次のようなものである。

(1) Steam turbine, Diesel 主機関を問わず高出力を出す場合はブスター用の機関を装備するか、またはブスター的な結合方法を考慮している

このことは艦が実際全力を要求される時間は英海軍の実績からしても僅か 2,000 時間、即ち全運転時間の 5～10% に過ぎないため考慮されたものである。またフランス海軍で建造されている警備艦のように戦時と平時との両使用目的にかなうように計画されている場合、即ち平時は 3.9" 砲 2 門等の兵装以外にヘリコプターを、戦時にはさらに 3.9" 砲 1 門および 6 本の対潜魚雷発射管を搭載するよう計画されている場合は、おそらく主機関

についても、高出力を必要とする戦時と、比較的高出力を要しない平時とを区別して、高出力を必要とする戦時にはブスター用のものを装備するよう計画しているのではないであろうか。

(2) 警備艦用として Diesel 主機関の採用が増加してきたこと

小型にして航続力の長い緊急出動並びに急速増速可能を条件とする艦艇の主機関に Diesel 機関が適することからして、主機関として Diesel 機関の研究開発を各国こぞって行なっている。特に欧州諸国では 16,000 馬力程度のもので Diesel 機関を主機関に装備する計画を立て建造中である。このことは Diesel 機関が Steam turbine に比し燃費が少なく、且つ起動性能がよいことの特性に加え、大戦後は出力増大に成功し、軽量にして高馬力の Diesel 機関が出現したためである。

(3) Gas turbine の採用増加並びに新しい使用方法

Gas turbine が軽量で且つ高出力を出しうるために、小型艇のブスター用として使用されてきたが、最近に至り警備艦用の高馬力のものに使用されてきた。

高馬力用としては Steam turbine と Gas turbine の結合型または Diesel と Gas turbine の結合型が採用されている。これらの Gas turbine はいずれもブスター用として装備されるものである。なおまた Steam turbine と Gas turbine との結合型の場合は、Diesel 機関に比して不利な緊急起動を補うために Gas turbine をブスター用として使用するばかりでなく起動時に使用することが考慮されていることは新しい Gas turbine の使用方法として注目すべきことである。

(4) 潜水艦推進機関として原子力機関および過酸化水素の特殊機関の採用

原子力機関はその特性上潜水艦の要求に最もよく適合している。即ち、大気と全然関係なく、僅少の核分裂物質によって極めて長時間連続的に高い出力を出ることは潜水艦推進機関としてはまことに理想的で、今後の潜水艦推進機関は原子力機関に移行してゆくものと思われ

る。米国においてはすでに数隻就航し、数々の記録を樹立し、英国、フランスもまた原子力潜水艦に踏み出している。

また英国においては過酸化水素を燃料とともに吹きこんで燃焼させる一種のガスタービンを採用している。これは外気も吸わず排気も出さない点で潜水艦推進機関として適したものであるが、ただ過酸化水素の補給という点で行動範囲が制限されるという不利な点があるのではなからうか。そのためには電池とディーゼル機関の両者を装備せねばならないだろう。

この英国の潜水艦は約 700 噸で水中 25 節の高速のものである。

(5) 推進器として可変ピッチプロペラの採用

(1)項の場合において巡航時または平時使用の際も効率よく推進するために推進器としては可変ピッチプロペラが適している。このプロペラの大馬力用のものが各国で研究開発されているのではなからうか。Jane's Fighting Ship にはこのことは未だはっきり出ていないが、他の文献によれば西独の Diesel と Gas turbine の結合型を主機関とするフリゲート艦の推進器として可変ピッチプロペラを採用しているようである。

2 各国艦艇用主機関の概要

次に警備用に採用されている各国の主機関の概要を述べよう。

(1) Steam Turbine

Steam turbine の傾向としては高温高压の採用で重量、容積および効率の向上に力を注いでいることである。

海軍国である英国が第二次大戦において米国艦船と行動を共にした結果、英国海軍の蒸気性能が米国のそれと比較して良くなかったことにより官民合同の委員会による調査を行ない、その結果設計および設計の根本に関する重要なひらきがあることを発見した。この委員会では概略仕様書を指示して Turbine の製造所から設計をとり比較検討の結果 English Electric 社のものを採用した。これが後記の Daring 級の主機関として採用されたものである。

英国が米国に比較して良くなかった主なる原因については、一つは蒸気条件の低いことであり、いま一つは戦時中タービン効率に関する面で陸上タービンの進歩に追従できなかった進歩のおくれであると説明している。このような状態は明らかに船用機関業界全般の発達のための財政援助に基づくものと考えられると追記(釈明)し、さらに設計、製作、研究、その上に全力試験ができる試

験所等の設備を英海軍が持っていなかったことが非常に障害であったといっている。

Daring 級 27,000 馬力は入口蒸気圧力は 38.8kg/cm²、蒸気温度は 440°C であり、巡航タービンなしのものである。

ついで英国はまた艦艇用推進機関として使用目的に応じて Steam turbine はどこまで改良することができるものかどうかということをいろいろの角度から研究し、15 kn 前後の速力で非常に長い航続距離を持つとともに、新式潜水艦を攻撃するに十分な速力を発揮し得る条件のものを設計した。これは当時の Steam turbine 主機関の設計に比し、重量、容積および効率の基準を極めて大巾に向上させねば不可能な要求であり、いままでのものに比して容積の減少と共に重量を約 33% も減少させる画期的なものであった。本機が“Whitby”級の対潜フリゲート艦に装備された Y100 のタービンである。入口蒸気圧力 31.6kg/cm²、温度は 441°C、巡航タービンは約 33% の負荷まで嵌合され、それ以上で主タービンに移し、巡航タービンを自動的に嵌合離脱する方式で、主タービンと巡航タービンは 1 つのハンドルによって全出力範囲にわたって制御することができるものである。

この設計の主タービンは巡航タービンと殆んど同じ程度の大きさのもので、巡航タービンは主タービンの、主タービンはむしろブスター的な存在であると思われる。このような Steam turbine の設計に対してはじめて自動嵌脱装置の効果があらわれるものである。

この主機関は成績がよく操作も簡単なのであろうか、この主機関を入れた“Whitby”級の艦艇を南アフリカ海軍が英国に発注している。

米国においては実験用駆逐艦でいままでよりさらに高温高压の主機関を採用しており、ボイラ出口で圧力 61.5kg/cm²、温度 566°C であるが、より一層の高温高压化を計画しているものと思われる。

なお英国では Steam turbine と Gas turbine の結合型が考慮されていることは大いに注目すべきことである。このことは Gas turbine の項にて詳記する。

(2) Diesel

対潜、対空並びに沿岸護衛用として、緊急出動並びに急速な増速可能、且つ航続力の長い艦艇に適する主機として第二次大戦後各国では Diesel 機関に注目しこの研究を開始した。特に英国、フランス、イタリア、西独の欧州諸国はこれに力を入れている。

時を同じうしてわが国においても 28 年度計画 (1953 年) の乙型警備艦用として国際燃焼機関会議 (スイスのチューリッヒで 1957 年 6 月開催) で世界の注目を浴び

た三菱造船製造の9 UET, および三井造船製造の950 VBU, いずれも6,000馬力のものを採用し, 2軸12,000馬力のディーゼル艦を建造, 現在就行中である。

英国海軍においても対空護衛用として排水量1,738噸5隻を建造中である。この主機関としては2軸14,400馬力のDiesel機関を使用し, この新型対空フリゲート艦は攻撃の任務につくときは中型の駆逐艦と同様の仕事をなしうるように計画され, 緊急事態の生じた場合の急速建造可能なように設計されているものである。このDiesel機関は4サイクル16気筒のV型でboreは9 $\frac{3}{4}$ " (247.65 mm), piston stroke 10 $\frac{1}{2}$ " (266.7 mm) 920 RPMで1機1,940馬力, 8機で最高15,520馬力であり, 各機関は流体接手にて油圧による逆転可能且つ減速を行なうことができる。機関の長さは巾は16'-10" (5,130.8 mm), 巾は5'-4" (1,625.6 mm), 高さは8'-7 $\frac{1}{2}$ " (2,628.9 mm), 平均有効圧力は130 p. s. i. (9.1 kg/cm²), 重量は約17 lb/IP (7.7 kg/IP) である。なお本機は当初計画は1軸8,000馬力, 2軸16,000馬力のものであった。

フランス海軍では基準排水量1,750噸2軸16,000馬力にして25knを計画し, 平時は通報艦として戦時は対潜護衛艦としての両目的を有する艦艇を9隻建造している。そのうち2隻はシグマ社のFree piston gasifierとGas turbineを装備するが, 他の7隻にはDiesel機関を装備する。このDiesel機関は8機のSEMT—Pielstick機関を1軸に4機ずつ連結したものである。このPielstick Dieselとは回転数425 RPM, 平均有効圧力10.35 kg/cm², 燃料消費率156 g/IP/hで, 以前ドイツのMAN社の技師でMr. Pielstickが開発したものである。8気筒で回転数428 RPMのとき2,200馬力でV型, bore 400 mm, stroke 460 mm, ピストンスピード6.6 m/s, 過給機つきで重量15 kg/IP, 清水冷却方式で締つけboltなしの鋼板熔接構造である。

フランスはまた哨戒艦基準排水量325噸を建造中で, 3,240馬力のDiesel機関にして18.7 knである。このDiesel機関は軽量高速の4機のPielstick機関を搭載している。

イタリア海軍は快速小型護衛艦として基準排水量1,410噸16,000馬力, 28 kn (海上25 kn) で4機の新型Diesel機関を装備している。

西独では, 基準排水量1,700噸の護衛駆逐艦を計画し速力は27~33knを目途としている。この機関には新しい傾向であるDieselとGas turbineの結合型を採用し, 3,000馬力のDiesel機関4機とそれに13,000馬力のGas turbineをブスター用に装備している。

このことはGas turbineの項に詳記する。

(3) Gas Turbine

英国海軍では誘導兵器をもった駆逐艦, 汎用フリゲート艦の主機関として, COSAG機関と称する新しい推進機関を計画している。

これはSteam turbineとGas turbineの組合せ機関であって, Gas turbineを高出力時のブスター用として使用するものである。

汎用フリゲート艦は排水量2,800噸で1軸20,000馬力, 速力30knにして, 12,500馬力のSteam turbineと7,500馬力のブスター用Gas turbineを併せ装備している。なおこのGas turbineはブスター用としてばかり使用することなく, Dieselに比してSteam turbineが暖気の必要上緊急発進および急速増速におとる点を補うために緊急発進の際に使用することを合せ考慮していることは大いに注目すべきである。

なお, 基準排水量4,000噸の誘導兵器搭載艦の主機関にもこのCOSAG機関を装備する計画で, 本機関60,000馬力のうち, 前者と同じブスター用Gas turbine7,500馬力2機を装備していると思われる。

また英国では高速を必要とする小型艇のブスター用としてGas turbine装備の基準排水量75噸を建造中である。

西独では基準排水量1,700噸の高速フリゲート艦の新造艦を計画中である。この内容は他の文献によれば, 1軸19,000馬力で, 2軸38,000馬力, 速力約27~33knの計画のようで, 1軸には3,000馬力2機のDiesel機関と13,000馬力のGas turbineの結合型である。Dieselはダイムラー・ベンツ社のものを使用し, Gas turbineはスイスのB. B. C. の設計によるものを採用している。

タービン入口温度は約725°C, 回転数3,600 RPM, 圧力比5.6で定格12,000馬力, 最大13,000馬力, 燃料消費率295 g/IP/hと称されている。このGas turbineは英国のGas turbineに比して重量は2~3倍程度重いようではあるが, 架構等の構造からして比較的堅牢な構造を採用しているのではなからうか。

発電用Gas turbineの生産については世界的に実績の豊富なB. B. C. は船用の設計としては本機がおそらく最初と思われる。本機はB. B. C. のライセンスである西独のマイハイム工場で目下製造中のもので, 西独が6隻分12台のGas turbineを計画し同時に一括発注したことは注目すべきことである。艦の予定竣工日からしてもこのGas turbineは艦の竣工後搭載するものではないかと思われる。

また本艦のプロペラには可変ピッチプロペラを採用しているようで、Diesel 機関のみでも効率よく航行できるように設計している。このような大馬力にも積極的に可変ピッチプロペラを計画していることも注目に値するものである。

スエーデンの海軍でDieselの排気ガスでGas turbineを駆動する所謂 Combined diesel を採用している。

(4) Free Piston

フランス海軍では重量的には Diesel よりやや重く、馬力当り14kg であるが、振動の少ないことが特徴で、また構造が簡単で開放は極めて単時間でこなされるものであり、また燃料がC重油でもよいという利点からして、基準排水量 365 噸の哨戒艇に2軸 2,000 馬力のFree Piston 機関を装備している。

また最近になり基準排水量 1,750噸、2軸 16,000 馬力、速力 25kn の護衛艦に搭載している。

(5) Nuclear

米国では、原子力機関を潜水艦用に使用するとともに

誘導兵器搭載の基準排水量 14,000 噸の巡洋艦に装備している。

潜水艦の原子力機関では次記 Jane's Fighting Ship の抜萃にある通り、米国では数隻に及ぶ建造計画を行っている。(抜萃中には Diesel を装備する新造艦も記載しておいた)

なお英国海軍でも1隻建造中である。概してNuclear 装備の潜水艦は、2,000 噸以上のものであるが、今後艦艇用として水上艦、潜水艦ともに Nuclear が装備されることはますます多くなるものと思われる。

(6) Hydrogen Peroxide

英国では、基準排水量 700 噸の潜水艦用として過酸化水素を使用した推進機関を採用している。これは過酸化水素の分解により生ずる Steam と酸素の中で Diesel oil を燃焼させ、これにより作られた Steam と CO₂ を Turbine に供給するようになっている。これによって空気中の酸素をとることなく潜航時に最大出力を発揮することができる。

本艦は水中 25kn にて世界最高速の潜水艦である。

Jane's Fighting Ship の要目抜萃

	隻数	基準排水量	出力	速力	兵装
1. Steam Turbine					
(A) 英国 大型駆逐艦 (“Daring”級)	8	2,610	27,000×2	30.5	4.5'' 砲×6 40mm×6 魚雷21'' ×10
(B) 英国 フリゲート艦 (“Whitby”級)	16	2,200	15,000×2	30.0	4.5'' 砲×6 40mm×2 魚雷21'' ×12
(C) 南アフリカ “ ”	3	”	”	”	” ”
(D) 米国 実験用駆逐艦 (Timmerman)	1	2,420	50,000×2	40	5'' 砲×6 3''砲×6
2. Diesel					
(A) 英国 フリゲート艦 (“Leopard”級)	5	1,738	1,800×4×2	28	4.5''砲×4 40mm×2
(B) フランス フリゲート艦	8	1,750	2,000×4×2	25	3.9'' 砲×2 30mm×2
(C) フランス 哨戒艦	14	325	810×2×2	28	40mm×2 20mm×2
(D) イタリア フリゲート艦 (“CV2”級)	4	1,410	4,000×2×2	25	3''砲×3 40mm×2
3. Gas Turbine					
(A) 英国ミサイル誘導弾搭載艦	4	4,000	Turbine 22,500×2 Gas Turbine 7,000×2	32.5	海上対空 4.5''砲×4 40mm×4 ミサイル誘導弾
(B) 英国 フリゲート艦 (“Tribal”級)	6	2,800	Turbine 12,500 Gas Turbine 7,500	30	4.5''砲×4 40mm×4 魚雷21''×8
(C) 英国 バトロール艇 (“Brave”級)	2	75	ガスタービン } 3基 ジェット	—	{ 砲艦: 4.5''砲×4 魚雷艇: 魚雷21''×4
(D) 英国 高速巡視艇 (“Bold”級)	2	140	G2ガスタービン4500×2 ディーゼル2500×2	40	{ 砲艦: 45''砲×2 40mm×1 魚雷艇: 魚雷21''×4 40mm×1
(E) 西ドイツ 高速フリゲート艦	6	1,700	ディーゼル・ガスタービン結合型	27~33	3.9''砲×2 57mm×2 40mm×6
(F) スエーデン フリゲート艦	1	1,735	ディーゼル・タービン 3,500×2	20	4.7''砲×2 40mm×3
4. Free Piston					
(A) フランス フリゲート艦	1	1,750	1,000×8×2	25	3.9''砲×2 30mm×2
(B) フランス 掃海艇	36	365	1,000×2	11.5	40mm×1

原子力タンカーの経済性(下)¹

— The Commercial Feasibility of Nuclear Tankers —

Harry B. Benford²

H. 核燃料費と原子力機関コストとの 相関関係

1. 序 言

前述の設計およびコストデータを使えば、どの原油輸送航海につく原子力タンカーでもその経済分析を行なうことができる。本論では、現在原子力タンカー論者はペルシャ湾から米国東岸までの原油輸送を考えているので同航路を研究してみることにした。しかしながらこの航路に米国籍船を使用することは外国船との競争上不利である。そこで米国船航路として短距離の往復 3,500 哩の航海をも研究してみた。これはガルフ諸港（またはアルバ）から米国東岸までの航海に相当する。

2. 基本仮定条件

原子力タンカーは、経済上成立可能なためには少なくとも同一航路における同一船型の在来タンカーと資本回収率が同等でなければならないと仮定した。

文献11に示した方法を使うと、原油輸送において在来タンカーは Table 11 に示す資本回収率をあげることができることとなる。

Table 11 在来タンカーの資本回収率

航 路	重量トン	建造国	船籍国	資 本 回 収 率
				%
ペルシャ湾 / 米 国東岸 (喜望峯 まわり)	80,000	米国	米国	33.1
	80,000	外国	外国	54.7
3,500哩沿岸航路	28,000	米国	米国	13

上表の数字は燃料油価格を \$ 2.50 / バレル、運賃率は USMC フラットととったものである。

3. 任意の原子力機関コストに対する許容核燃料価格 の算定

原子力機関コストを種々変えて仮定したとき、これに

1 1957年11月11日シカゴにおけるアメリカ石油学会 (American Petroleum Institute) の第37年次総会の輸送分会に提出された論文。

同学会翻訳許可済み

2 ミシガン大学工学部造船造機学科助教授

相当する原子燃料の許容価格を求めることができる。この方法は下記のとおりである。便宜上、原子力機関のコストは同一出力の在来機関のコストとの比率であらわすこととする(在来機関のコストについてはFig. 9 参照)。

$$\text{機関部コスト比率} = \frac{\text{原子力機関部コスト}}{\text{在来機関部コスト}}$$

(詳しくはAppendix 1 参照)

船体部コストは装備機関の如何にかかわらずほぼ同一と考えられるから、原子力船全体のコストは下記のとおりあらわすことができる。

$$\text{乗出船価} = \text{在来船船体部コスト} + \text{MCR} \times \text{在来機関部コスト}$$

原子力船の収益率は在来船の収益率と等しくなければならないという基本仮定条件から、また耐用年数も等しいとすれば

$$(\text{CRF})_{\text{原子力タンカー}} = (\text{CRF})_{\text{在来タンカー}}$$

定義上、

$$\text{CRF} = \frac{\text{年間利益}}{\text{投資原価}}$$

または、年間利益 = CRF × 投資原価

ところが、年間利益 = 年間収入 - 年間運航費 - 年間燃料費

よって：

$$\text{年間燃料費} = \text{年間収入} - \text{年間運航費} - \text{年間利益}$$

便宜上、この年間燃料費を同一船型の在来タンカーの年間燃料費と関係づける：

$$\text{燃料費比率} = \text{FCR} = \frac{\text{許容年間核燃料費}}{\text{在来タンカー年間燃料費}} \\ (\$2.50/\text{バレル})$$

核燃料費の中には核燃料使用に伴うすべての附帯費用を含むものとする。これには例えば放射性物質、成形加工費、再生処理費、積込・積卸費、輸送費、廃棄物処理費、燃料賃借料などが含まれる。

この燃料費比率は、プロペラに投入される一定のエネルギーを生産するに要する費用の比率をあらわす。もっとも根本的に単位熱量あたりのコストを比較する場合には在来機関と原子力機関との熱効率の差も考慮に入れる必要がある。

許容核燃料費比率は、C重油の価格を\$2.50/バレルと仮定しているが、将来C重油価格が変動するものとするれば(ただしドル価値の変動によるものを除く)、この比率はC重油の実際価格を\$2.50で割り物価指数を掛けた値で修正を要する。

しかし燃料価格の比率が変わってくると燃料費比率にもまた二次的の修正が本当は必要である。これは燃料油価格がCRFにも影響してくるからである。ところが文献11の計算によると代表的なタンカー運航の採算計算をしてみると燃料価格が50%変わっても収益率は2%しか変わらない。したがってこの第二次修正を無視しても差支えないと思われる。ただし読者が燃料油価格の変動に対する収益率の修正計算を行ないたいければその資料は本論文に十分備わっている。

4. 研究範囲

研究結果を出すためには、いくつかの条件を設け、各々の場合における最適の出力および速力を計算する必要がある。この計算を行なうためには、出力をいくつか任意に想定して、どの出力の場合に燃料費比率が最低となるか求める必要がある。これらの計算は下記の条件について行なった：

航路：2種

(a) ベルツァ湾/北米東岸：20,500浬。

(この航路に対しては、実際の船型最大限は8万重量トンと考えられる。単らせん推進ではこれが実際上の最大限であろう。現在少なくとも3隻の10万重量トン以上の双らせんが発注されている。将来はさらに大型化されることはほとんど確実である。船型および出力が大きくなるにしたがって原子力タンカーは僅かながら有利性を増す。)

(b) 沿岸航路：3,500浬。

(航路の吃水制限により重量トンは28,000トンととった。)

建造および運航条件：2種

(a) 外国で建造，外国籍にて運航。

(b) 米国で建造，米国籍にて運航。

機関部コスト比率：9種

1, 1½, 2, 2½, 3, 3½, 4, 4½, 5。

機関部重量比率：2種

(a) 1(在来機関と同一重量)

(b) 2(在来機関の2倍の重量)

(Fig. 5 参照)

運航費各部：2種

(a) 楽観的見通しの場合

(b) 悲観的見通しの場合

(G節参照)

常用軸馬力：5種

10,000, 15,000, 20,000, 25,000, 30,000

以上のほか、傾向をみるために以上の中間条件についても計算が必要であり、また最低点を求めるために資本回収率13% (資本回収年数7½年) の場合についても計算した。結局、本研究では700以上のデータ・ポイントを計算したが、その各々につき計算例 (Appendix 3) に示す数多くのステップをふんでいる。

5. 計算結果および結論

Fig. 20~24 は計算結果をグラフで表わしたものである。各収益率に対する許容核燃料費比率の曲線を、機関重量と運航費との各々の組合せごとに画いてある。また

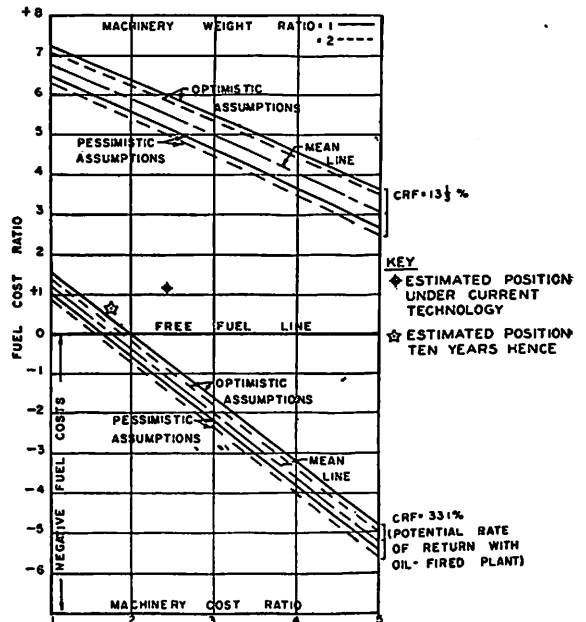


Fig. 20 燃料費と機関部コストとの関係 (8万重量トン米國タンカーの場合)

(下の直線群は在来船に拮抗し得る場合、上の直線は資本回収年数が7.5年の場合を示す。運賃は USMC フラットとして計算した)

各収益率につき平均線も示してある。平均線は機関重量および運航費の推定上限値および下限値の間の妥当な中間値を示すものである。特殊記号はそれぞれ現在および10年後の技術水準における核燃料費を表わしている。

Fig. 20 は核燃料費と原子力機関建造コストとの関係を示す。このときの条件は次のとおり。

重量トン：80,000英トン

航路：ペルシャ湾/北米東岸（満船時喜望峯まわり、
空船時スエズ運河経由）

建造国：米国

船籍国：米国

運賃レート：USMCフラット（\$14.95/トン）

この図で最も興味があるのは下の方の直線群である。これらは同一航路、同一船型の在来タンカーの資本回収率と同じ場合であるが、原子力船が在来船に拮抗し得るためには原子力機関コストが在来機関コストの2倍以下に低減されなければならないことをハッキリ示している。例えば、核燃料費が在来燃料費（\$2.50/バレル）の半分になったとしても原子力機関コストは在来機関コストの45%高に抑えられる。

また本図のカーブによると機関重量を減少しても経済性にとってはさして重量な要素ではない。例えば機関重量を20%減少しても機関部コストは2%しか増えない。このことは放射能遮蔽材としては高価な鉛よりも安価なコンクリートまたは鉄の方がよいことを示している。

燃料費0の線（free fuel line）以下の部分は、船主に核燃料を使って貰うために誰かが金を払うというあり得ない状況を示すものである。

上の直線群は、在来タンカーとの競争は考えずに原子力タンカーを作りたい場合の参考となる。これは資本回収率13.1%、すなわち資本回収年数7.6年というそう無理ではない場合のものである（税金は無視した）。これによると、原子力船は、航路さえ適当であれば、たとえ船価と燃料費とが高くても投資価値があることを示している。たとえば、原子力機関コストが在来機関コストの3

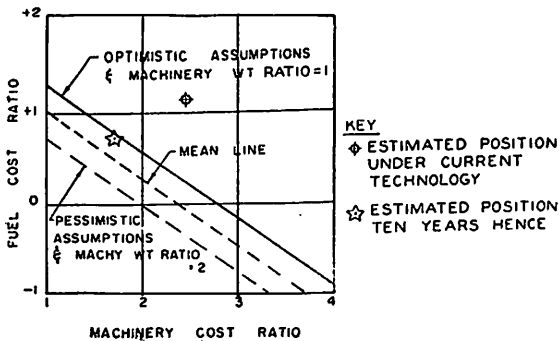


Fig. 21 燃料費と機関部コストとの関係（8万重量トン米国タンカー、低運賃の場合）

（運賃レートを USMC マイナス45%とした以外は Fig. 20 に同じ）
倍の場合、核燃料費はC重油燃料費の5倍でも差支えない。もちろん、こんな条件で原子力タンカーに投資するのは馬鹿げている。在来タンカーの資本回収年数はこの半分だからである。このような投資も実験船の建造と

か、世界の石油資源が急激に減少する場合には意義がある。

Fig. 21 は運賃レートが USMC フラットよりも低くマイナス45%の場合の採算関係を示している。この場合には在来タンカーの資本回収率は13.2%に下がり、これが本図の基準値となっている。

Fig. 20 と Fig. 21 とを比較してみると、機関部コスト比率が 1.25 以上では低運賃の方が原子力船に有利であることがわかる。これは資本回収率を低下させると、機関部コストの増大に対する許容燃料費の減小率は小さくなるからである。

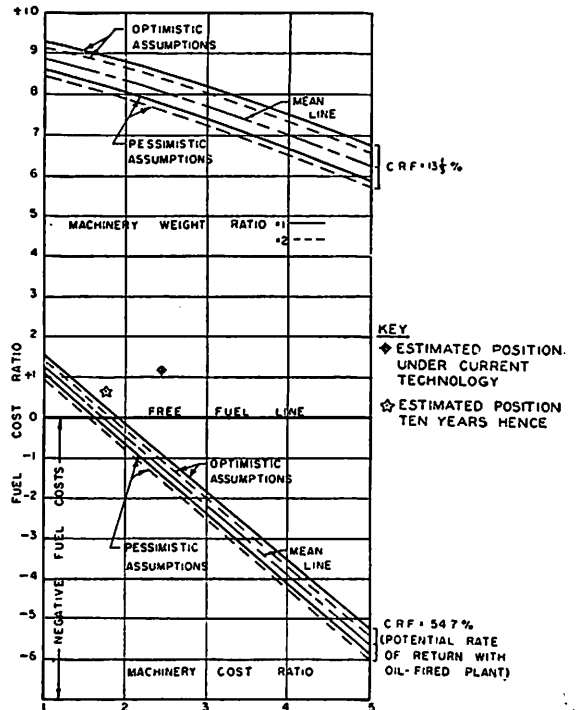


Fig. 22 燃料費と機関部コストとの関係（8万重量トン外国タンカーの場合）

（建設費、運航費とも外国の場合をとったほか Fig. 20 に同じ）

Fig. 22 は、建設費、運航費を米国でなく外国の見積値をとったほか Fig. 20 と同じである。下方の直線群は外国コストによる資本回収率 54.7% の場合である。米国コストではこれは 33.1% である。Fig. 20 と Fig. 21 の下方直線群を比較してみると、燃料費と建造費との関係にはほとんど差がない。機関部コスト比率が高い場合には米国船の方が僅か有利だけである。といってもこのことは原子力タンカーは米国で建造し、米国籍で運航すべきことを意味しているわけではない。ただ単に、原子力タンカーを米国で建造し、米国籍で運航した場

合、船主は低い収益率で我慢せねばならず、従って燃料費がある程度安ければ機関部コストが若干高くても差支えない、というだけのことである。原子力機関のコストは大部分がその工数の函数であるから、造船コストの差額に表わされるような現在の米国と外国とのコスト差は今から 10 年後もほとんど変わらないと考えて差支えなからう。

Fig. 22 の上の直線群は資本回収率13%の場合で、Fig. 20 の上の直線群に相当する。両図を比較してみると、収益率と機関部コスト比率が一定の場合、外国船の方が許容燃料費が高い。例えば、原子力機関コストが在来機関の 2 倍と仮定すると、許容核燃料費比率は：

建造、船籍とも 米国： $\frac{5.87}{8.33}$
 " " 外国： $\frac{8.33}{5.87} = 1.42$

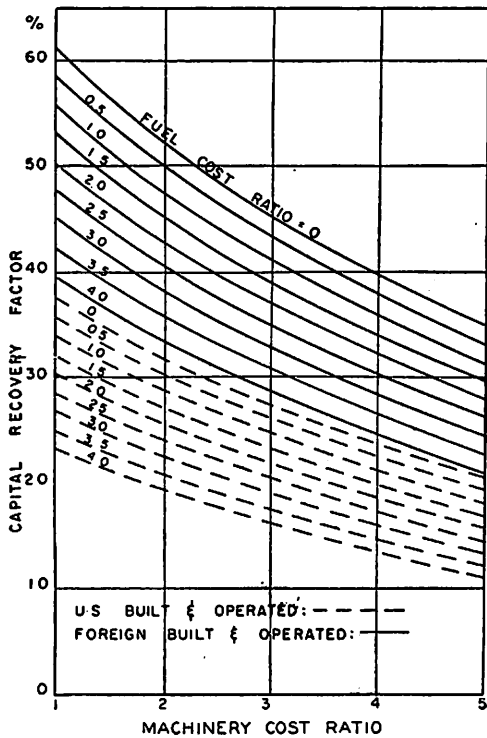


Fig. 23 収益力 (8万重量トン原子力タンカー、ペルシヤ湾/北米東岸航路、原油輸送、運賃USMCフットレート)

いいかえれば、外国の原子力タンカーは、その燃料費が米国原子力タンカーより40%高くても米国船と経済的に競争可能である。もちろん燃料費がこのように違うことはあり得ないが。

Fig. 23 は Fig. 20 および Fig. 22 の平均線から求めたものである。本図を使って、ある燃料費と機関部コ

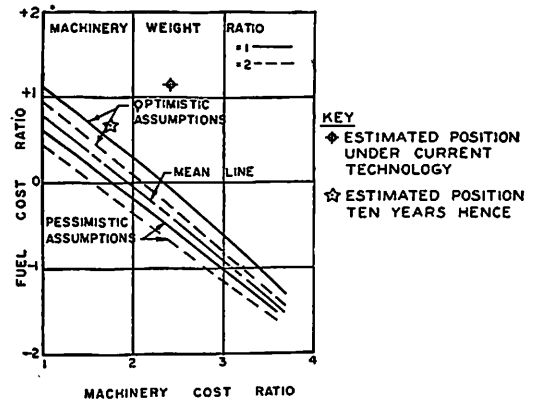


Fig. 24 燃料費と機関部コストとの関係 (28,000重量トン米国タンカーの場合)

(船型が小さく航路が短いほか Fig. 20 に同じ。沿岸航路タンカーの場合)

ストに対する収益力を求めることができる。ただし本図はペルシヤ湾/北米東岸航路の8万重量トンタンカーの場合である。建造・運航が米国の曲線群と、外国の曲線群との相対位置からみて外国船の有利性は判然とあらわされている。

Fig. 24 は、往復3,500 哩の航路をとった以外は Fig. 20 と一般には同じである。同じく米国建造、米国籍運航とした。船型は実際上の条件により小さくせねばならない。資本回収率も低くとるべきで、在来タンカーとしては 13%が見積値である。

Fig. 20, 21, 24 を比較してみると、船型が小さく航路が短い場合には、予想どおり原子力は不利である。

6 最適出力および速力

原子力船は、タンカーでも、貨物船でも、終局は燃料費が安くなるから採算上高速化が可能である、とよくいわれている。しかし必ずしもそうではない。高速化のためには機関建造費が高くなり、修繕費および保険料も高くなるからである。この点について、8万トンタンカー、20,500 哩航路に対する本研究の結果によると：

(a) 核燃料費および機関コストが在来機関と競争できる点まで下がったときは、最適出力(および速力)は 25,000 SHP (17ノット) ないし 30,000 SHP (17.9ノット) である。20,000 SHP (16ノット) でも、あるいは 35,000 SHP (18.7ノット) でも (これが単らせん推進に適用可能として)、能率は大して落ちない。同型在来タンカーの最適出力は 22,000 SHP (16ノット) より僅か高い。

(b) 原子力タンカーを現在のコスト水準で作ったときは 15,000 SHP (14.6ノット) もしくはできればそ

れ以下が最適である。もっとも、20,000 SHP (16ノット)としてもさして不都合ではない。

図らざる技術的進歩によって原子力機関コストが安くない限り、原子力商船の速力は在来船の速力をあまり上回ることはあり得ない。

上記の結論は文献37の所説と著しく相異している。すなわち同文献には、英国の海軍、海運、造船業界が協力して80,000トンの原子力タンカーを作る、その航海速力は28~30ノット！、就航予定は6年後、建造費は\$38,000,000ないし\$33,600,000、かつこのタンカーの運航は十分商業採算に乗る、とされている。ただしこの文献には、\$31,000,000もする原子力タンカーが、英国では\$11,000,000のできる16ノット、80,000トンの在来タンカーと健全なコマーシャルベースでどうやって競争できるのかは明らかにしていない。

I. 最適出力および速力の算定方法

信頼できる適当なコストデータがあれば、原子力船の最適出力を決定することができる。Table 12はある仮定条件のもとにおいてその計算方法を例示したものである。この表の計算結果をFig. 25に表わし、これを使って最適条件を求めた。その結果は：

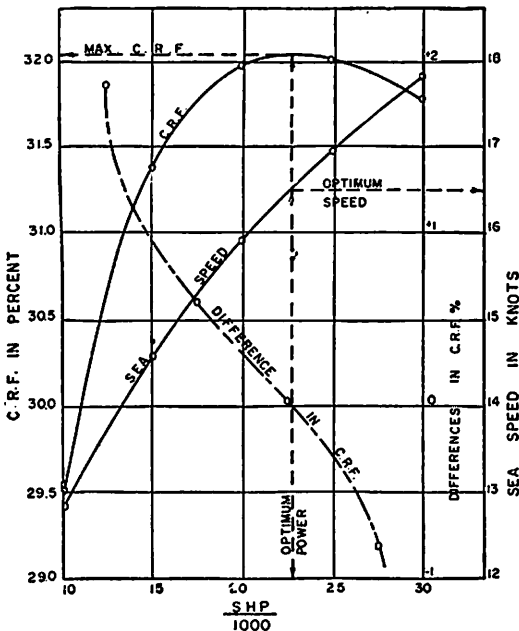


Fig. 25 最適出力および速力の図式解法

(採算最大の速力の求め方を示す。Table 12 と併用)

最適 SHP : 22,700 (22,200)

最適速力 : 16.5 ノット (16.35ノット)

資本回収率 : 32.1% (33.1%)

(カッコ内の数字は在来タンカーの最適値。文献11参照のこと)

最適速力の計算例 (Table 12)

〔仮定条件〕

(a) 載荷重量 : 80,000 英トン

(b) 航路 : ベルンツァ湾 / 北米東岸、満船時喜望峯まわり、空船時スエズ運河経由、往復距離 20,500 哩

(c) 運賃 : USMC フラット (\$14.95 / トン)

(d) 原子力機関コスト : 在来機関の1.5 倍

(e) 核燃料価格 :

放射性物質	} \$20 / グラム (任意値)
燃料棒被覆	
成型加工	
再生処理	
輸送	
廃棄物処理	
燃料賃借賃	
雑費	

燃料交換費 : 年間 \$5,000

(f) 原子力機関重量 : 在来機関の2倍

(g) 倉庫品、水、船員の重量 : 在来船に同じ

(h) 運航費 : 前節で述べ楽観的条件による (同一船型、同一出力の在来タンカーにはほぼ同じ)

(i) 建造および船籍 : 米国

(j) 熱効率 : 在来機関に同じ

(注)

重量の単位は英トン

コストの単位は \$1,000

U-235 の熱量は 60×10^6 Btu / グラムにとった。

乗出し船価は文献 11 の計算に合わせて二船契約の値をとった。

Table 12 最適速力の計算例

一 般					
① SHP (常用) 任意値	10,000	15,000	20,000	25,000	30,000
②* DWT 係数, Fig. 7	0.8173	0.8156	0.8140	0.8123	0.8105
③ 排水量: 80,000 (2)	97,880	98,081	98,283	98,486	98,690
重 量					
④* 機関, ポンド/SHP, Fig. 5	168	136	118	107	100
⑤* 機関重量 = $\frac{④ \times \text{SHP}}{2,240}$	750	911	1,054	1,194	1,339
⑥ 機関重量 = $2 \times ⑤$	1,500	1,822	2,108	2,388	2,678
⑦ 実際重量トン = $80,000 + ⑤ - ⑥$	79,250	79,089	78,946	78,806	78,661
⑧ 倉庫品, 水, 船員, Fig. 14	225	235	245	255	265
⑨ 1 航海輸送貨物量 = $⑦ - ⑧$	79,025	78,854	78,701	78,551	78,396
航 海 日 程					
⑩ 航海速力, Fig. 4	12.83	14.59	15.90	16.93	17.81
⑪ 1 航海走行日数 = $\frac{20,500}{24 \times ⑩}$	66.58	58.54	53.72	50.45	47.96
⑫ 1 航海碇泊日数, Fig. 13	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66
⑬ " 運河通過日数	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
⑭ " 合計日数	73.24	65.20	60.38	57.11	54.62
⑮ 年間航海数 = $\frac{342}{⑭}$	4.670	5.245	5.664	5.988	6.261
乗出し船価 - 在来タンカー (単位: \$1,000)					
⑯ DWT あたり船価, Fig. 7	173.0	180.0	187.0	193.0	198.5
⑰ 造船所船価, 1 隻分 = $80,000 \times ⑯$	13,840.0	14,400.0	14,960.0	15,440.0	15,880.0
⑱ 馬力あたり機関コスト, Fig. 8	226.0	180.0	158.0	145.0	136.0
⑲ 全機関コスト = $\text{SHP} \times ⑱$	2,260.0	2,700.0	3,160.0	3,625.0	4,080.0
乗出し船価 - 原子力タンカー (単位: \$1,000)					
⑳ 機関コスト = $1.5 \times ⑲$	3,390.0	4,050.0	4,740.0	5,437.5	6,120.0
㉑ 造船所船価, 1 隻分 = $⑰ + ⑳ - ⑲$	14,970.0	15,750.0	16,540.0	17,252.5	17,920.0
㉒ 乗出し船価, 2 隻のうち 1 隻分	14,520.9	15,277.5	16,043.8	16,734.9	17,382.4
年 間 収 入 (単位: 年 \$1,000)					
㉓ 年間輸送量 = $⑨ \times ⑮$	369,046	413,589	445,762	470,363	490,837
㉔ U S M C フラットにおける年間収入 = $14.95 \times ㉓$	5,517.2	6,183.2	6,664.1	7,031.9	7,338.0
年間燃料消費量 (単位: 10^{10} BTU)					
㉕ 走行中燃料消費量 (1 航海)					
㉖ 碇泊中 " (")					
㉗ 運河通過中 " (")					
㉘ 以上小計					
㉙ 年間有効発熱量					
㉚ 非稼動時 " (")					
㉛ 年間合計	82.8	118.1	152.5	186.3	219.7
年間核燃料費 (単位: \$1,000)					
㉜ U-235 所要量 (グラム) $\frac{⑳ \times 10^{10}}{60 \times 10^6}$	13,800	19,680	25,420	31,050	36,620
㉝ 燃料費 (可変部分) = $20 \times ㉜$	276.0	393.6	508.4	621.0	732.4
㉞ 合計燃料費 = $\$5,000 + ㉝$	281.0	398.6	513.4	626.0	737.4
1 航海あたりポートチャージおよび運河通航料 (単位: \$1,000)					
㉟ 小 計	27.9	27.9	27.9	27.9	27.9
運 航 費 (単位: \$1,000)					
㊱ 船員費, Fig. 15	382.6	388.9	393.0	396.7	399.9
㊲ 間接費, 雑費,	45.7	45.7	45.7	45.7	45.7
㊳ 修繕費, Fig. 17, 18	152.6	158.8	164.8	169.8	175.0
㊴ 船用品費, Fig. 19	23.6	25.2	26.4	27.5	28.6
㊵ 保 險 料	179.3	188.3	197.5	205.8	213.6
㊶ 食料費 = $0.094 \times ㉛$	36.0	36.6	36.9	37.3	37.6
㊷ 港費・運河通航料 = $㉛ \times ⑮$	130.3	146.3	158.0	167.1	174.7
㊸ 運航費合計 (燃料を除く)	950.1	989.8	1,022.3	1,049.9	1,075.1
㊹ " (燃料を含む)	1,231.1	1,388.6	1,535.7	1,675.9	1,812.5
年 間 利 益 (単位: \$1,000)					
㊺ 年間利益 = $㉛ - ㊹$	4,286.1	4,794.6	5,128.4	5,356.0	5,525.5
収 益 率 (%)					
㊻ CRF = $\frac{㉛}{㊺}$	29.52	31.38	31.97	32.00	31.79

この場合には全発熱量は Fig. 11 から求めることができる。
 一般に G-7 項に示したデータを使用することができる。
 燃料油 1 トンの発熱量 = 41,440,000 Btu, 熱効率の差を修正のこと。

* 在来タンカーに対する値

Appendix 3

Table 13—許容燃料費比率計算例

建造国：米国 DWT：80,000
 船籍国：米国 機関部コスト比率：4
 航路：ベルシャ湾 / 米国東岸 機関部重量比率：2
 運航費および運航日程：楽観的見通し 往復航海距離：20,500 哩
 (重量の単位は英トン，コストの単位は\$1,000。特記のほか数字は原子力船の場合を示す。資本回収年数=7½年，資本回収率=13.33%とする。)

x	SHP (常用) 任意値	10,000	15,000	20,000	25,000	30,000
y	Δ：在来船に同じ，Fig.7	97,880	98,081	98,283	98,486	98,690
	在来船コスト					
①	DWTあたり船価，Fig.7	173	180	187	193	198.5
②	1隻あたり造船所船価	13,840	14,400	14,960	15,440	15,880
③	在来機関コスト，Fig.9	2,260	2,700	3,160	3,625	4,080
	原子力船コスト					
④	原子力機関コスト=4×③	9,040	10,800	12,640	14,500	16,320
⑤	造船所船価，1隻=②+④-③	20,620	22,500	24,440	26,315	28,120
⑥	乗出し船価，2隻のうち1隻	20,001	21,825	23,707	25,526	27,276
⑦	所要年間利益	2,667	2,910	3,161	3,403	3,637
	重量					
⑧	在来機関馬力あたり重量 lbs/SHP，Fig.5	168	136	118	107	100
⑨	在来機関重量 = $\frac{⑧ \times \text{SHP}}{2,240}$	750	911	1,054	1,194	1,339
⑩	原子力機関重量 = 2×⑨	1,500	1,822	2,108	2,388	2,678
⑪	原子力船DWT=80,000+⑨-⑩	79,250	79,089	78,946	78,806	78,661
⑫	倉庫品，水，船員，Fig.14	225	235	245	255	265
⑬	1航海輸送貨物量 = ⑪ - ⑫	79,025	78,854	78,701	78,551	78,396
	航海日程					
⑭	航海速力，Fig.4	12.83	14.59	15.90	16.93	17.81
⑮	1航海走行日数 = $\frac{\text{距離}}{24 \times ⑭}$	66.58	58.54	53.72	50.45	47.96
⑯	” 碇泊日数，Fig.13	5.66	5.66	5.66	5.66	5.66
⑰	” 運河通過日数	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
⑱	” 合計日数	73.24	65.20	60.38	57.11	54.62
⑲	年間航海数 = $\frac{342}{⑱}$	4,670	5,245	5,664	5,988	6,261
⑳	年間輸送貨物量 = ⑱ × ⑬	369,046	413,589	445,762	470,363	490,837
㉑	年間収入，USMCフラットにて，\$14.95×㉑	5,517.2	6,183.2	6,664.1	7,031.9	7,338.0
	運航費					
㉒	港費，運河通航料 (1航海)，G-節	27.9	27.9	27.9	27.9	27.8
㉓	船員費，Fig.15	382.6	388.9	393.0	396.7	399.9
㉔	間接費，雑費	45.7	45.7	45.7	45.7	45.7
㉕	修繕費，Fig.17 および18	249.3	260.6	268.8	277.2	285.7
㉖	船用品費，Fig.19	23.6	25.2	26.4	27.5	28.6
㉗	保険料，G-節	245.0	267.4	289.8	311.3	332.3
㉘	食料費 = 0.094×㉖	36.0	36.6	36.9	37.3	37.6
㉙	港費，運河通航料 = ㉒ × ⑱	130.3	146.3	158.0	167.1	174.7
㉚	運航費合計 (燃料費を除く)	1,112.5	1,170.7	1,218.6	1,262.8	1,304.5
	許容燃料費					
㉛	許容年間燃料費 = ㉚ - ㉗ - ㉘ - ㉙	1,737.7	2,102.5	2,284.5	2,366.1	2,396.5
㉜	C重油燃料費，\$2.50 / バレルにて，Fig.11	331.1	472.4	610.0	744.9	878.2
㉝	比率：核燃料 / C重油 = $\frac{㉛}{㉜}$	5.25	4.45	3.74	3.18	2.73

最大許容核燃料費は 10,000 SHP の場合に相当する。しかし原子力機関としては 15,000 SHP 以下の出力は非実際的であると考えられるので，上記条件のもとでは燃料費比率 4.45 (出力 15,000 SHP) を最適ととった。そしてこの値を Fig.20 の一曲線の一点として使ってある。

(完)

中山和世訳

佐賀丸の電気設備について (2)

— 照明装置と通信装置 —

三菱造船株式会社長崎造船所
造船設計部電気設計課長
前田道生

7. 照明装置

の通りで概ね基準の程度に達している。

4. 螢光灯

螢光灯は天然に近い昼光色が得られ、効率、寿命の点

第7.3.1表 計測水平面平均照度

1. 概要

照明装置の電源電圧は一般に交流 110V を使用し非常灯は直流 24V である。本船の居住区は主として螢光灯により照明し、荷役灯および機械室その他は白熱電灯を使用している。

本船には螢光灯約320灯、白熱電灯約370灯、電池灯30灯、航海灯および信号灯20灯、計約740灯を設備し、合計電力は一般灯約44KW (50KVA) 非常灯約600Wである。この他に電気扇風機約60台を設備している。電灯器具およびスイッチ類は使用場所に依りて適当な体裁および保護形式のものを装備している。器具は極力 JIS 規格を使用し最高級の工作精度のものである。

2. 給電方式

本船の照明電灯は 440/110V 変圧器 (单相 20 KVA 3 台を Δ-Δ 結線) により主配電盤を通じて給電される。

配電系統は居住区電灯、荷役灯、機械室電灯、航海船橋電灯および航海灯の 5 系統に区分し、主配電盤から 3 相 3 線式により

区分電箱に至り、分電箱より单相 2 線式により各支回路に給電される。各支回路は各相の負荷が不平衡しないよう考慮されている。

区電箱には 3 極 50 A 型、分電箱には 2 極 30 A 型ノーヒューズブレーカーを使用している。ノーヒューズブレーカーは電磁式自由引外形で逆時限および瞬時過電流遮断機構を備えている。3 極 50 A 型は 5,000 A、2 極 30 A 型は 2,500 A の遮断容量を有するものでいずれもプラグイン式の構造のものである。

3. 照度

船舶の基準照度については AIEE および MOT 等に規定があるが、昨年工業技術院に答申された照度委員会の照度基準案が現状では最も適当なものと思われるので本船ではこの基準を目標に設計した。計測の結果は下表

室名	標準照度 (ルクス)	計測照度 (ルクス)	室名	標準照度 (ルクス)	計測照度 (ルクス)
サロン	100(150~70)	250	病室	50(70~30)	60
喫煙室	100(")	230	配膳室	50(70~30)	60
士官食堂	100(")	130	調理室	100(150~70)	155
船員食堂	100(")	100	洗濯機室	50(70~30)	50
船員喫煙室	100(")	125	浴室	50(")	55
船長居室	100(")	130	洗面所	50(")	40
船長寢室	100(")	145	通路	20(30~15)	40
客室	50(70~30)	120	電池室	20(")	35
上級士官室	50(")	140	船匠作業室	50(70~30)	30
次級士官室	50(")	100	倉庫	20(30~15)	20
普通船員室	50(")	100	食糧冷蔵庫	20(")	25
操舵室	20(30~15)	20	舵取機室	20(")	25
海図室	50(70~30)	85	揚錨機室	20(")	25
無線室	100(150~70)	200	機械室(上段)	50(70~30)	80
送信機室		60	"(中段)	50(")	75
ジャイロ室	50(70~30)	60	"(下段)	50(")	85
士官事務室	50(")	70	工作機室	50(")	110
荷役事務室	50(")	150	軸室	20(30~15)	20
診療室	100(150~70)	125			

で優れた特長を持っているため、最近船舶においても次第に広く採用される傾向にある。本船においては特に荷役時電源電圧の変動によるチラツキの不快感を減少する目的もあって居住区全部および機械室の一部に螢光灯を採用した。各室における螢光灯の形式および起動方式は第7.4.1表の通りである。

本船の場合螢光灯採用により普通灯に比べ約 50 万円の増額となったが、次の点を考慮して極力設備費の低減に留意した。

- (イ) 無線室および喫煙室の螢光灯は完全雑音防止付としたが、一般には雑音防害は実用上支障ない程度と判断されるため完全雑音防止器は特に設けていない。
- (ロ) 放電管の品質向上に伴いチラツキは殆んど感じられないため特にフリッカレス回路にはしていない。

第 7.4.1 表 各室における蛍光灯の形式および起動方式

室 名	形 式	起動方式
サロン, 喫煙室	天井灯 FL-40W-DL 半間接照明 FL-40W-DL 2灯入アクリグローブ付 壁灯FL-10W 1灯入	ラピッド スタート
船長, 機関長, 客室	天井灯 FCL-30W 1灯入ガラスグローブ付	グロ スタート
士官, 船員室	天井灯 FCL-30W 1灯入ユリアセード付	グロ スタート
操舵室, 海図室, 無線室, メスル ーム, 診療室, 事務室, 配膳室	天井灯 1灯または2灯入 FL-20W-DL 露出型 (無線室は2灯入 アクリグローブ付とす)	ラピッド スタート
サロン客室 船長室前通路 一般通路	壁 灯 FL-20W-DL 1灯入アクリグローブ付 壁 灯 " 1灯入露出型	ラピッド スタート "
浴室, 洗面所 洗濯機室 調理室	天井灯 FL-20W-DL 1灯または2灯入 露出型水防ソケット付	ラピッド スタート
機械室	天井灯 FL-20W-DL 2灯入ガード付	ラピッド スタート
卓上灯	壁付型 FL-15W-DL アクリセード付	押釦起動
鏡灯(室内用) (洗面所用)	壁付型 FL-15W-DL アクリセード付 壁付型 " "	押釦起動 グロ スタート
寝台灯	壁付型 FL-10W アクリセード付	押釦起動

(イ) 蛍光灯使用により回路の力率は低下するが、本船程度の電力では変圧器の容量低減および電線の節約までには至らないため力率改善は実施していない。

(ロ) 送信機室は誘導現象を生ずるおそれあるため蛍光灯は使用していない。

(ハ) 機械室は主配電盤前, メインゲージボード前, 発電機ハンドル前, ドンキーボイラ水面計前等, 約10灯のみを蛍光灯とし一般には白熱電灯を使用した。

5. 荷役灯

本船には荷役時甲板照明用として 500W 反射型電球使用の特殊カーゴライトをデリックポストに各 1 個ずつ計 10 個設備している。

特殊カーゴライトは反射率がよく最大光度 9,500 cd, 拡散角 40 度の配光を有し, 実測の結果ウインチプラットフォーム上 80 ルクス, カーゴハッチ上 30~15 ルクス, 甲板上 20~5 ルクスの照度を得ている。

この他 JIS 型 500W プロセクターを端艇甲板両舷前

後部に各 1 個計 4 個設備し甲板および舷側の照射に使用する。

貨物艙の照明には 60W 4 個入クラスターを各ハッチに 4~5 個ずつ計 27 個設備している。

6. 機械室その他照明灯

機械室, 舵取機室, 諸倉庫および甲板通路照明には JIS 型作業灯または隔壁灯を使用し主機関上部には 500W 作業灯 3 個を設備している。

煙突照明用として 200W プロセクター 2 個, 乗艇用として 100W ポートデッキランプ 2 個, 舷梯照明用として 200W 舷門灯 2 個, その他海図台灯, 診療灯, サイトグラスライトおよび手提灯等必要な照明を完備している。

7. 非常灯

海図室, 無線室, 送信機室, ジャイロ室, 診療室, 病室, 客室, 通路, 舵取機室, 機械室および救命艇附近には非常灯を設備している。

非常灯は船内電源故障の際自動的に 24V 200A H 蓄電池 2 組により給電され, 全負荷にて 16 時間連続点灯することができる。

8. 航海灯および信号灯

本船には海上衝突予防法に適合する次の船灯 1 式を設備している。

電気式橋灯 (2 灯式) 2 個
" 舷灯 (") 1 組 予備電気式舷灯 (1 灯式) 1 組
" 船尾灯 (") 1 個 予備電気式船尾灯 (1 灯式) 1 個
" 碇泊灯 2 個
油 紅灯 2 個

信号灯には昼間信号灯 1 個, モールス信号灯 1 個, スエズ運河用信号灯 1 組を設備している。

昼間信号灯は移動型 500W 超高圧水銀灯式で光軸光度 250 万燭光, 光柱角度約 5 度, 昼間約 5 哩以上の遠距離まで信号可能である。

スエズ運河用信号灯は赤灯 3 個, 緑灯 2 個, 白灯 4 個計 9 個のコード付電灯を設け, これらをスエズ運河航行規則の定める各種信号の順に組合せ, 信号桁に吊下げて使用する。なおスエズ運河探照灯用として 440/110V 5 KVA 変圧器 1 台および所要の配線を完備している。

8. 通信装置

1. 電気式テレグラフ

セルシン式のエンジンテレグラフが装備されている。エンジンテレグラフの発信器は可視直径 300mm 丸形の単式両面ピラースタンド型のものを操舵室内に, 受信器

は可視直径 300mm 丸形の単式片面壁取付型のものを機関室の主機操縦所附近にそれぞれ装備されている。

受信器の音響信号装置にはベビーモーターを用いた電気ゴングが 2 個付属され、1 個は受信器の位置に他の 1 個は機関室の騒音の多いところに装備されている。

エンジンテレグラフには電源停止の場合の警報装置が操舵室内に装備され、またエンジンテレグラフの故障の際に支障ないように電灯式のエマーゼンシーエンジンテレグラフの発受信器の附近にそれぞれ装備されている。

2. 主機回転計

直流電圧式の回転計であって、発信器を推進中間軸にギヤーを用いて連結し、発信器と連結器との中間にクラッチ機構を備え、軸の回転中でも自由に発信器の発停ができるようになっている。受信器は操舵室に内部照明灯付を、機関室ゲージボードに照明灯なしのものをそれぞれ装備してある。

3. 舵角指示器

セルソン式の舵角指示器が装備され、発信器は操舵機室内の天井附近に取付けられ、舵柄に設けた駆動軸とギヤー装置によって発信器と結合され、受信器は照明灯付のものが操舵室内に装備されている。

4. 無電池式電話装置

操船に必要な主要個所相互間の通話連絡用としてつきに示す系統の無電池式電話機が装備されている。

1 組 操舵室～無線室相互間 1 : 1

1 組 操舵室～機関室～操舵機室（ドッキング・ブリッジと兼用）相互間 1 : 2

（操舵機室用電話機は移動形のもので、接続座を操舵機室およびドッキングブリッジにそれぞれ設け電話機は両者兼用となっている。）

1 組 操舵室～船長室～ジャイロ室相互間 1 : 2

1 組 機関室～機関長室または機関部事務室相互間 1 : 1

（機関長室と機関部事務室との電話機は機関部事務室に設けられた転換器によって切換えて使用するようになっている。）

上記電話機中、機関室に装備されるものは機関室の騒音に妨げられないよう防音囲の中に装備され、信号器には高音型のホーンを用いてある。なおこのホーンはリレーを介し船内電源直流 24V で作動するようになっている。

各電話機の送受信回路は一切の外部電源を必要としない無電池式であって、信号回路は各電話機それぞれが磁石発電機を有し、これで相手のベルを鳴らして信号を行なうようになっている。

5. テレトーク装置

操舵室～船首～ドッキングブリッジの相互間には通話連絡用としてテレトーク装置が装備されている。

操舵室には増音器、マイクロホーンおよびスピーカーが設けられ、船首およびドッキングブリッジにはマイクロホーンおよびスピーカーがそれぞれ装備され、3 個所中任意の 2 個が通話できて 2 個所間で通話中他の 1 ヶ所はこれを傍受できるようになっている。

6. 呼鐘装置

24 窓付電灯表示式の呼鐘表示盤を食堂配膳室内に装備し、公室、客室、上級士官室、事務室、無線室および病室などに呼出用の押鈕を設け給仕の呼出用として使用するようになっている。

7. 信号ベル

船内の必要なつぎの各室間に信号ベル装置を設けた。

(イ) 海図室と無線室間(応答押鈕付タイムシグナル用)


(ロ) 機関部事務室より三等機関士室間(応答押鈕なし)

(ハ) 機関室と機関部士官および属員居住区画間(応答押鈕付)

(ニ) 機関室と燃料油取入口間(応答押鈕付)

(ホ) 冷蔵貨物艙および糧食冷蔵庫より食堂配膳室間(応答押鈕なし閉込警報用)

上記各室の音響信号器には室に適した大きさのベル或はブザーが使用され電源は D. C. 24V である。(以下次号へ)



パッキングは固型より
液状時代へ

ヘルメチック

古い伝統で確実なパッキン材

不乾性

全国有名パッキング店
工具店・塗料店にあり

ハクリ性

乾性

超高熱用

日本ヘルメチック株式会社

本社 東京都品川区五反田 3-70
電話 (49) 3 6 7 7-6 2 6 7

支店 大阪市西区京町堀通り 3-5
電話 (44) 2 4 8 2

出張所 名古屋・仙台・札幌

米 国 造 船 界 短 信 (12)

Ben Shimizu

ソ 連 の 造 船

今年の3月31日ニューヨークで“Ship Design for Efficient Cargo Handling”という題目で開かれた International Cargo Handling Coordination Association の造船委員会で、加州大学の L. M. Tichvinsky 教授によりソ連の造船に関する文献が二、三紹介されたので、そのうちから興味あるものを一つ選んでかいつまんで書いて見ましょう。

ソ連は全海岸線 7,500 哩のうち、年間海上交通可能なのは僅か 1,500 哩であるが、自由国家を相手取っての経済攻勢に備えて造船業も追々発達しているようです。共産国に特有な個人の生産能力を計るため荷役指数とか最大荷働力とかを数制的、理論的に求めて同じことが貨物船の新設計にもうかがえるようです。例えば船速、貨物の載貨量、荷役時間の増減によりそれぞれ異なった Weight factor を使って賃銀支払の基準となしているようです。以下論文の要点にはいります。

$$T = T_c + T_x + T_n \dots\dots\dots(1)$$

$$Q = a \frac{Z}{T} P R \dots\dots\dots(2)$$

$$r = -\frac{S}{Q} \dots\dots\dots(3)$$

- (1) T = 1 航海当り全日数
- (2) Q = 年間運航能力, 屯哩
- (3) r = 屯哩当り全運航費, Ruble

T_c = 荷役のための停泊日数
 T_x = 航海日数
 T_n = 荷役以外のための停泊日数
 a = 貨物艙利用率
 Z = 年間稼働日数
 P = 貨物載貨重量, 屯 (以後貨物を略して載貨重量という)

R = 航海距離, 哩
 S = 年間運航費
 $= \sum S_i \dots\dots\dots(4)$

S_i = それぞれ運航に必要な費用
 $T_c = 2 a \frac{P}{K} \dots\dots\dots(5)$

$T_x = (1 + \mu) \frac{R}{24 V} \dots\dots\dots(5)$

K = 荷役能力, 屯/日
 μ = 荒天により航海日数増加係数
 V = 航海速力, 節

以上の公式で T_n と μ を常数と見做して P, R, V, K, a および Z を変化させて Q および r の影響を調べる。

(1)式を(2), (3)式に代入して両辺の対数を取って全微分して見ると次のようになる:

$$\frac{\Delta Q}{Q} = - \left[\left(\frac{T_c}{T} - 1 \right) \left(\frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta a}{a} \right) + \left(\frac{T_x}{T} - 1 \right) \frac{\Delta R}{R} - \frac{T_x}{T} \cdot \frac{\Delta V}{V} + \frac{T_c}{T} \cdot \frac{\Delta K}{K} + \frac{\Delta Z}{Z} \right] \dots\dots\dots(6)$$

$$\frac{\Delta r}{r} = - \left(\frac{\Delta Q}{Q} - \sum \frac{\Delta S_i}{S_i} \right) \dots\dots\dots(7)$$

Δ はそれぞれ変数の微小変化を表わす。(6)式中のそれぞれ変数の重要性を評価するには一つの変数のみ変化させて、それ以外はすべて常数と見做すと次の如くなる:

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \left(1 - \frac{T_c}{T} \right) \frac{\Delta P}{P} \dots\dots\dots(8)$$

$$\Delta a = \Delta R = \Delta V = \Delta K = \Delta Z = 0$$

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \frac{T_c}{T} \cdot \frac{\Delta K}{K} \dots\dots\dots(9)$$

$$\Delta P = \Delta a = \Delta R = \Delta V = \Delta Z = 0$$

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \frac{T_x}{T} \cdot \frac{\Delta V}{V} \dots\dots\dots(10)$$

$$\Delta P = \Delta a = \Delta R = \Delta K = \Delta Z = 0$$

載貨重量、荷役能力、船速等の改良によりいかに運航能力が改良されるかが(8), (9)式により一目瞭然と判る。

(8)と(9)式とを等置すると:

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{\frac{T_c}{T}}{1 - \frac{T_c}{T}} \cdot \frac{\Delta K}{K} \dots\dots\dots(11)$$

となり、同一運航能力に対し荷役能力の増加は相当載貨重量の増加を意味する。中でも両者は $\frac{T_c}{T}$ 、即ち荷役日数率に大いに左右されることが判り、タンカー、撒積船ではこの値は小さく 5 乃至 10% 程度で、荷役能力の改良はさほど $\frac{\Delta P}{P}$ の増加とはならない。所で一般貨物船の場合には $\frac{T_c}{T}$ は遠洋航路では 20 乃至 30%、近海航路では 50 乃至 60% にもおよぶので荷役能力の改善が大いに物をいってくる。第 1 表はその比較量を示している。注意すべきことは機械化による荷役の改善は投資の点から見て大したことはなく、また維持費も嵩ばらない。他方、載貨重量の増加は排水量、ひいては推進機関の増大となり、建造費および運航費の増加を意味する。両者の運航費増加は(7)式により求められる。

第1表 $\frac{\Delta P}{P} \%$

	$\frac{\Delta K}{K} = .1$		$\frac{\Delta K}{K} = .2$	
$\frac{T_c}{T}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{\Delta P}{P} \%$	3.3	10	6.6	20

次に船殻重量の軽減 ΔP_k により載貨重量が ΔP 増加したと考えると、(11)式により次式が得られる

$$\frac{\Delta P_k}{P_k} = - \frac{\frac{T_c}{T}}{1 - \frac{T_c}{T}} \cdot \frac{P}{P_k} \cdot \frac{\Delta K}{K} \dots\dots(12)$$

ここに P_k は船殻重量を表わす。(12)式により荷役能力と船殻重量との相互関係がつけられる。

第2表に $\frac{\Delta K}{K}$, $\frac{T_c}{T}$, および $\frac{P}{P_k}$ の変化による $\frac{\Delta P_k}{P_k}$ の値が示してある。

第2表 $\frac{\Delta P_k}{P_k} \%$

$\frac{\Delta K}{K}$	$\frac{T_c}{T}$	$\frac{P}{P_k} = 2.5$	$\frac{P}{P_k} = 3.0$	$\frac{P}{P_k} = 3.5$
0.1	0.25 0.5	-8.5 -25	-10 -30	-11.5 -35
0.2	0.25 0.5	-17 -50	-20 -60	-23 -70

微分の第2項以下が省略してあるので船殻重量の軽減の実際値は表に示してあるものより大きいはずで、第1表についても同じことがいえる。

第2表を解析見ると、船殻重量を10乃至20%軽減することは設計上および材料に強力鋼を使用しても容易なことではない。まして50%の船殻重量軽減は目下のところ殆んど不可能である。所で同じ目的が僅かに10乃至20%の荷役能力増加により達成され、これは僅かの出費で可能である。

(9)と(10)式から

$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{T_c}{T_c} \cdot \frac{\Delta K}{K} \dots\dots(13)$$

次に主機馬力 N は船速の3乗に比例すると仮定すると

$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{1}{3} \frac{\Delta N}{N} \dots\dots(14)$$

(13)と(14)式から

$$\frac{\Delta N}{N} = 3 \frac{T_c}{T_c} \cdot \frac{\Delta K}{K} \dots\dots(15)$$

第3表に $\frac{T_c}{T_c}$ に対する馬力並びに荷役能力変化の関係が示してある。荷役能力の増加は運航費の減少を意味するが、馬力の増加は第3表でも明らかな通り相当馬力の増加を必要とし推進機関費並びに維持費の増加をもたら

す。

第3表 $\frac{\Delta N}{N} \%$

$\frac{\Delta K}{K}$	0.1		0.2	
$\frac{T_c}{T_c}$	$\frac{1}{3}$	1.0	$\frac{1}{3}$	1.0
$\frac{\Delta N}{N}$	10	30	20	60

荷役能力の増加はことに高速船に有利で12節および16節船でそれぞれ2,500乃至6,000馬力の機関を持つとすると、その比較が第4表に示してある。

第4表

$\frac{\Delta K}{K}$		0.1		0.2	
$\frac{T_c}{T_c}$		$\frac{1}{3}$	1.0	$\frac{1}{3}$	1.0
ΔN	V=12節	250	450	500	1,500
HP	V=16節	600	1,800	1,200	3,600

以上の諸例から判る通り相対的方法を比較して見るに、船の停泊日数を切詰めるには荷役の最大機械化が最も有効であることが判る。これらの目的を達成するためにはこれら荷役能力増加を有効に利用できる船を設計する必要がある。一般の経験から知られていることであるが、船口の大きさが荷役能力を左右する。従って船口内の荷役能力を機械化することにより増加を計り、船艙の大きさ、形、建造方式を合理的に組合せるようにしなければならない。それには次のごとき点が推薦される。

1. 船尾機関
2. 最適船口数、大きさの選定。船口幅を船幅の60乃至70%に広げ、失われた甲板面積をハッチコーミングを連続縦通させることにより挽回する。これに伴ない荷役時間が15乃至20%は切詰められる。
3. 最適甲板数と甲板間高さ。甲板間と船舶との容積比は $\frac{2}{3}$ 以下にすべきではない。

Discussion として：

ソ連の労働を計る標準をたてるための合理的にして簡単な方法がよくうかがわれる。

文献：Fundamental Constructions for the Design of Dry Cargo Ships, by I. Vinogradov, Morskoi Flot; Nov. 1956; No. 11; pp. 6—9

造船所の系列化を提唱する

つ い む こ じ

海運界の不況はかなり続いている。本年中には上向きになるだろうという予測もあったけれど一向に好転はしてこない。確かなことはわからないが、当分悪材料はあっても、好材料はないように思える。従ってこの不況はかなり長く続くのではないだろうか。海運界の不況は直ちに造船界の沈滞に通ずる。一時造船ブームで華やかに踊り狂った造船界も今は大きな造船所だけにブームの名残りを止めているに過ぎなくて、中小造船所にはそろそろ凋落の影がひそかにうかがい寄ってきている。

終戦直後、賠償問題に関連して日本の造船能力調査にアメリカからきたストライク調査団によると、日本に残っていた造船能力は年間80万総噸と踏んだのであり、この数字は大体背けるところのものであったのである。こういう能力を抱えてはいたものの、占領軍の総司令部からは大型船高速船の建造が禁ぜられていたため、しばらくの間造船所はその維持に塗炭の苦しみを嘗めていたのであり、僅かに陸上工事なり、小型船の建造なり、あるいは雑品の製造なりに手を染めて漸く息を続けていたのであった。その中にこの禁止は解かれ僅かながらも計画造船が行なわれるようになってきたとき、思いもよらぬ朝鮮動乱が転機となって、ここに造船ブームがやってきたのであった。そうして見る見るうちに造船能力は終戦時の3倍以上にふくれあがり、一時は世界一の建造量を誇るようにもなったが、どこか足が地についでいないところがあったのである。それは無計画に膨脹したきらいがあったからである。一体浮沈の多い造船業に対しては、国として確乎とした造船政策が常になくしてはならないのである。ところがブームに乗じて蠢動した心ない所謂政治家のためにしようとした動きが、とめどもない膨脹に拍車をかけたことも否み難いと浪人は思っている。

現実問題として日本の造船能力は年間240万総噸を超える大きなものとなってしまっている。それにも拘らず造船量は先き細りに減ってきているのであって、それが急速な増加は当分望み薄だと見るべきだと思う。そうなると今の造船能力をそのまま温存すべきか否かは大きな問題だと思う。浪人はある点まで造船所の整理統合を行なった方がよいに違いないと思っているけれど、今後の造船能力をどの程度に押えるかについては、なんら資料を持たない浪人の容喙する限りでない。みんなが

生きたいと思っているときに、どこかをしぼるのは極めてむずかしい。そこでいまかりに現有能力をすべて温存するとするならば、基礎のかたい造船所を中心にいくつかのグループに分けて、数ある中小造船所をその系列下に収め、もってまたくるであろうブームまでの期間、ほそぼそでもよいから確実に喰いつなぐ方途を講ずるのが賢明ではないかと思う。これとて極めてむずかしい問題だとは思うけれども、造船界としては真剣に、造船所の系列化ということを考へべき時がきていると浪人は思うのである。

終戦直後の話ではあるが、日本の造船所の能率はアメリカやドイツにくらべて10分の1だとよくいわれていた。事実作業管理は不充分であったし、それにとかく人海戦術で仕事を間に合わせるような習慣がないでもなかったから、そういう点はある点まで真実をもの語っていたのであった。しかし国際場裡に立って輸出船を争うようになっては、そんな甘い建造法で太刀打ちのできるはずない。各造船所は噸当り工数をへらすことにお互いに切磋琢磨工夫を凝らした結果、工数の点ではほぼ欧米に劣らぬところまで達した。それにまた一方施設の合理化近代化に努めたから、造船所の能率がいやが上り上がったことは確かに認められる。だが現在欧米の造船所にくらべて見て必ずしも日本の船がどんなものでも安いとはいえない。それは鋼材はじめ主機補機類その他関連産業の製品があまり廉くならないからだし、それにまた造船所の機構にも欠陥があるからだと思う。海運界が不況で船主の造船建造意欲が衰えている時にも、輸出船をとろうとするならば、船価を他にくらべてずっと安くすることが第一の条件であろう。そのためには関連産業が廉くなることは勿論だが、造船所自体でも合理的に船価を下げる方法をさらに一層講じなくてはなるまい。容易なやり方でこれをなし逃げようとしてもそれは無理だ。

各造船所の施設を通覧するに、全体の規模から見ても多くは部分的であったり、従来の施設をそのままにして置いて無理やりにて建増しをしたようなところが多いからだと思う。継ぎっこ剥ぎっこした建物の集合体では、筋の通らないのが当り前だろう。船が大型化したための施設にしても調和のとれていないところがある。も

ともと小型船を造っていたところに、無理な大型船施設を部分的に附加して見ても、それが合理的になるとは思われない。船台とクレーンさえあればどんな船でもできるように素人は思うけれど、廉くてよい船はそんな簡単なことではできないはずがない。中小造船所に至っては折角金をかけたにしても、工場の配置といい、施設といい、わざわざ能率低下を企てたのではないかと疑われるものさえ眼に触れる。いずれにしても真に合理的だと思えるものの少ないのが現状だ。ブームの時ならいざ知らず、不況時代に仕事をして利益をあげようとするには、いささか無理ではないかと思える。ほんとうに造船をやるなら新しく造船所を建てるにしかずと考えている人もあるようだが、浪人はむしろそれに賛成したい。

溶接やガス切断が造船に全面的に使われるようになってから、造船工作法はすっかり変化してしまった。古い工場は新しい工作法に適合した施設設備に変えて行かなければ、能率のよい仕事はできない。しかもそれに流れ作業方式をできるだけ取り入れて行くようにしなければ国際競争に打ち勝つような廉くて良い船はでき上がってこない。ところで日本の造船所の設備は改善されたとはいふものの、新建造法に対して理想的な状態だとは決していえない。特に中小造船所の設備に関してその感を深くする。全く用意をしていないところに、急にブームに襲われあわてて対策を講じたような始末だから、施設に不備なところのあるのは無理もない。再びくるであろうブームに備えんとするなら、海運海が不況で船舶建造量が減ってきているただ今、将来の造船変化をも考慮し、思い切った施設の改善整備に手をつけて、用意万端を整えるべきだと思う。泥棒を見て縄をなうようなやり方では大きな利益はあげられない。とはいふものの造船所の資金蓄積が大きいとは思えない。この状態で施設の改善を大きく行なうことは無理に違いない。しかし本当に造船所の系列化を行なって誠意を示し、もって改善に乗り出すなら、設備資金が出てくる途も案外あるのではないかと思う。それにまた系列化を行なって系列内全体の施設をまとめて考えるならば、お互いの施設を有無融通させることによって設備費を大いに節約することもできると思う。中小造船所には随分ちぐはぐな設備をしていてまとまっていないところもあるし、中には宝の持ち腐れにひとしいような設備を抱え込んでいるところもあるのである。また系列内ではその造船所をそれぞれ大中小型船専門工場に分けてしまえば、設備が重複するようなことは少なくなるから、その点からいっても改善設備費の節約をなし得るであろう。

規模と大小とか施設の良否とかは別にして、技術だけ

を取り上げて造船所を比較して見ると、1流から4流あるいはそれ以下のものまで、いろいろと格段の差があるように思える。1流2流というところには問題はまずないが、3流4流となると、そこで計画造船なり輸出船なりをやるについては、いささか疑問があると思うのは、何も浪人ばかりではあるまい。そういう造船所には1流の造船技術者のおらないのが普通のようなのだ。かりにいたとしても部下によい技術者を持たない限り、1人ではすみからすみまで眼が透り兼ねるから、そうそうはうまく行くはずがない。技術の劣っている点に多少気がついたところでは、大学卒業者を入れはじめているようだけれど、これを指導教育する者に欠けているので、急にはよくなってこない。日本の造船は非常に進んでいるといわれているけれど、それは1流2流どころを指しているのであって、3流4流にあって一向に進んでおらない。なかには船の諸種の計測に対し殆んど無知に近いといつてよいようなところもないではないようだ。そんなことでは良い船のできるはずがない。浪人がよくいう船みたいなのを造っているに過ぎないのである。またこういう造船所では科学的管理法の真似ごとくも殆んどできでないといつてよいようだ。もし造船所の系列化が行なわれれば、系列内で適当に人事を行ない得るであろうから、造船界全体の技術は向上し、それこそ全部が世界一の水準に達して、立派な造船国として世界に誇るに足りるようになるであろう。

造船は大きな浮沈のある業種である。今までの経過をたどって見ると、大体10年に一度位の割りでブームがくるけれど、ブームの期間はそう長く続いていない。従って不況期間の方が多くことになる。ブームのきた時に大きく利益をあげ、その蓄積によって不況時代を過せばよいようなものの、それがそう簡単にゆかない。第一次大戦時雨後の筈のように生れた小造船所のごとき、戦争が終わると同時にうたかたと消え去ってしまったのである。蓄積がないままに不況が長引いたのでは、二進も三進も行かなくなるのは知れ切ったことだ。近頃大きな造船所が造船一本で行くことを思い切り、多角経営方式に転向している意味はよくわかるし、また浪人はそれに賛成である。よく不況時代に陸上物に手を出していた造船所の例を見聞きしたが、多くは儲けられなかったと聞いている。それは造船所の現有設備を少しもいじらず、そのまま形態の変わったものをやったからである。卒当に儲けようとするならある点まで、機械設備なり機械配置なりを整えなくては、うまい仕事のできないのが当たり前だ。それに不況時代だけ違った仕事をするのは、永く注文を発するような本当の顧客はついてこない。はじ

めから多角経営式に別箇の仕事をするに於て、所要人員なり設備なりを整えて常時仕事を続けるべきであり、造船の不況時には造船の余剰人員をもとに吸収して、アイドルを減らすことに努めるのが策の得たものであろう。中小の造船所ではこの多角経営方式を採用としても、資金の関係からおよそ無理であらう。もし系列化されているなら、系列内の中小造船所も、大きな造船所の多角経営による利益を享受し得ることであらう。

造船所の系列化を行なえば、造船ブームに際しては大きな利益を取得するよすがともなるのであり、海運界の不況時にあっては、系列内の造船所がしっかりスクラムを組むことによって、不況時を乗り切ることができるに違いないと思う。しかしここに問題となるのは系列化が、造船所の経営者間でそうやすやすと纏まらないと思える点であらう。経理上の問題もさることながら、中小造船所の経営者たちの多くは一國一城のあるじであって、しかも千軍万馬の古強者であり、その開所以来七転び八起きの経験を積んできているから、いくら不況に悩んだとて、新しい企てにちょっとやそつとで応じないであらうことは明らかだと言ってよい。だが、その満ち溢れた自信のほどには敬意を表してあまりあるけれど、時勢は第二次大戦以後すっかり変化してしまっているし、技術的にも全く大きな変化をきたしているのであるから、ただ単に今までと同じような転変があることを期待するならば、大きな陥穽に踏み込むような結果になりはしないかと、浪人はひそかに憂えるのである。各造船所は今までと全く違った遠い慮かりを廻らさざるを得ないときがここにきていると思うのである。

これは系列化の問題とは違うけれど、いささか参考となると思えるので、ここに三菱の下関造船所の過去について述べて見よう。この造船所ははじめ、三菱と日立とが関門地方の修理工場として彦島に別々に開いたものの合体したものなのである。しかもこの両工場は軒を並べていたばかりでなく、両方とも同じような規模で同じような仕事をしていたし、いかにも不能率に見えたので、これは合併させて能率をあげるにしかずと考えられた。そこで旧海軍が懲罰して、両者を合わせ一工場としたのである。ただしその時旧海軍としては、この工場の経営はどちらがしても差支えないから、三菱と日立とで協議して定めたらよいとしていたのであった。浪人はその後のこの工場の変化をよく知らないけれど、今ではなかなか良い工場になっていると聞いているし、アルミニウムを使用する小型艇建造には大いに名を挙げているのは

合併したお蔭だろうと思っている。浪人は終戦後、木津川辺の小造船所の能率をあげるためには、せめて設計だけでも協同作業にしたらよからうと提案したことがあるけれど、競争心の極めて強い一國一城のあるじたちには一顧もされなかったことを、今ここで思い出したのである。

海運界がいくら不況になったとて、新造船が全くなくなるわけではない。日本の新造船にしても量が減るだけである。輸出船だとして基礎の固い船会社はある量の新造を絶やさないと、これが皆無になるとは思えない。輸出船がくるかこないかの問題は、日本の造船所が確かなむこうの船会社を顧客としているか否かにかかっていると思う。ところで2、3の例を除いては、日本に注文を出す船主は大体一元の客と見るべきらしい。これを何とかしなければなるまい。日本の造船は大いに進んでいるといっても、常時の顧客となるような外国船主は、まだまだ日本の造船を信用していないのではないだろうか。系列化でもしてさらに内輪をしっかりと固めるとともに、PRを盛んにしてよい船主を常顧客に引きつけて置けば、不況時にまごつくことが減るだろう。良い船を安くしかも早く建造できることがはっきり分れば、欧米のよい船主だとして、日本の造船に秋波を送ってこないとも限るまい。外地にあって日本の造船所が一つの船を取ろうと、眉を顰ませるような競争をするより、日本の造船のよさのPRに力を注ぐ方がより有効だと思う。過当な競争は徒らに、日本の造船に対する一流船主の信用を落とすに過ぎないに違いない。

さき頃運輸省は海運界が不況から脱け出す一手段として、ニューヨークのドル箱定期航路に配船している郵船、商船、三井船舶、飯野海運、川崎汽船、山下汽船、新日本汽船、三菱海運、大同海運9社の集団化に対する口火を切った。ところでこれは各社のドル箱航路であるだけに、ことごとくその利害は対立し、集団化は予想以上に難航したのであった。しかし約2ヶ月揉み抜いた挙句、このほど4集団の結成で意見の一致を見、引き続き各社の組合せを公表するとともに、集団内各社間の業務提携協定が結ばれる段取になったようだ。運輸省のはじめの構想とは多少後退した形になったにしても、一応この問題にケリがついたのは、不況対策に各社が真剣になったからに違いないと思う。それを見習うわけでもないが、造船界にもまた、不況対策としての系列化を、即効薬でないにしても真剣に考えて見る気持が起きないだろうか。

新造船の要目 (No. 50)

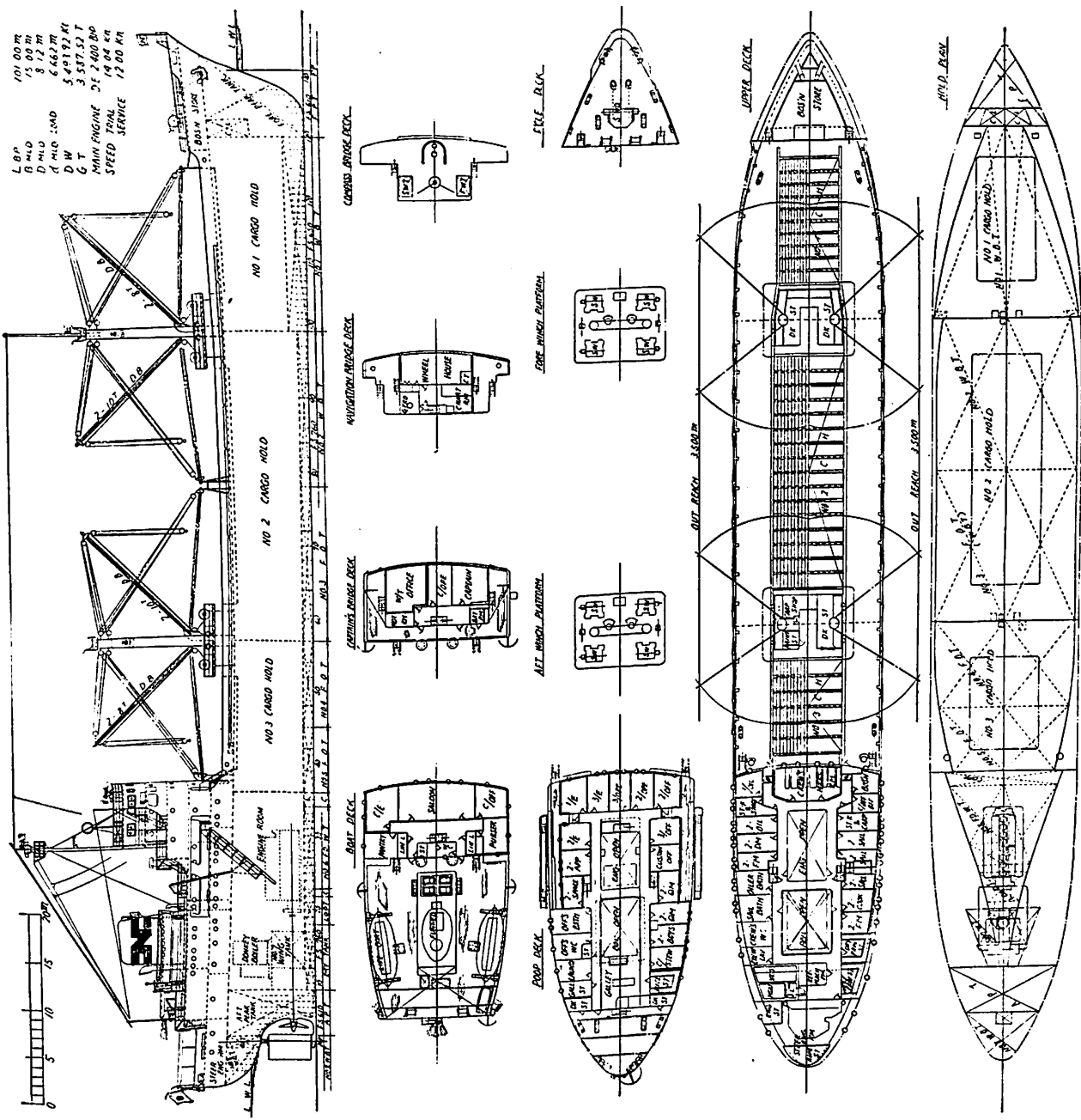
貨物船 昌永丸

日鉄汽船株式会社 九州造船株式会社 建造

起工	33-5-26	船級	NK : NS * MNS *	事務長—1	司厨長—1
進水	34-1-26	資格区域	遠洋 第一級船	調理員—2	司厨員—2 計 9
竣工	34-4-16	タンク容量	m ³	予備—2	総計 45
主要寸法		燃料油艙	203.56	甲板機械等	
全長	109.60m	潤滑油艙	9.87	揚錨機 (汽動)	13t × 9 m/min
垂線間長	101.00m	船首水艙	130.84		福島製作所
登録長	102.57m	船尾水艙	129.11	揚貨機 (汽動)	8台
型幅	15.00m	脚荷水艙	860.76		5.5t × 22.5m/min 今村製作所
型深	8.12m	養罐水艙	55.25	緊船機 (汽動)	5t × 20 m/min
満載吃水 (型)	6.70m	清水艙	38.85		福島製作所
満載排水量	7,579.0kt	日用清水艙	2.0	操舵機 (電動油圧)	7.5 IP 川崎重工
同上 C _B	0.730	日用衛生海水艙	2.0	冷凍機	フロン 3 IP × 2 大阪金属
軽荷吃水 (型)	2,158m	有効貨物重量	5,077.00	暖房装置	蒸気
軽荷排水量	2,085.08kt	貨物艙容積	ベールm ³ グリーンm ³	消火装置	貨物艙 蒸気
夏季乾舷	1.478m	No. 1 C. H.	1,569.49 1,700.32	機関室	海水及持運式
甲板層数	1	No. 2 "	3,407.70 3,586.23	居住区	海水及持運式
隔壁数	5	No. 3 "	1,650.04 1,761.61	火災探知装置	
船型	長船尾楼型	合計	6,627.23 7,048.16	救命艇等 (木製)	
甲板間高さ等 (船体中心にて)		各種倉庫容積	m ³	救命艇	8.00 × 2.55 × 1.00m 1隻
上甲板—船首楼甲板	2.00m	乾物庫	18.96		(45名)
" —船尾楼甲板	2.20m	湿物庫	17.07	"	8.00 × 2.54 × 1.00m 1隻
" —橋室	2.00m	米庫	13.39		(45名)
船尾楼甲板—端艇甲板	2.20m	小出庫	6.94	同上用ダビット	重力型 2組
端艇甲板—航海船橋	2.20m	冷蔵庫	計 21.97	救命胴衣	45
航海船橋—羅針甲板	2.30m	{ 野菜庫 11.85 肉庫 7.58		救命浮環	8
二重底高さ 全通	1.100m	{ ロビー 2.54		齊備品	
舷橋の高さ	1.05m	艙口寸法およびデリック能力		織装数	NK 2,449.68
機関室の長さ	20.52m	No. 1	13.00 × 6.00 8t × 2	無錐大錨	3個 合計 7,060kg
肋骨心距 (中央部)	0.76m	No. 2	24.32 × 7.00 10t × 4	主錨鎖	铸鋼第2種
舷弧		No. 3	9.88 × 7.00 8t × 2		46mmφ × 500m
F. P. にて	2.226m	乗組員		挽索 (鋼索)	32mmφ × 220m
A. P. にて	1.106m	甲板部		大索 (マニラ)	55mmφ × 200m
梁矢		船長—1	1航—1 2航—1		(鋼索) 24mmφ × 183m
上甲板	0.300m	3航—1	見習—1 甲板長—1	航海計器	
船橋楼甲板以上	0.300m	船匠—1	甲板車手—1	測深儀 (音響式1100型)	日本電気 1
総噸数	3,587.52T	操舵手—4	甲板員—6 計 18	測程儀 (電気式)	鶴見精機 1
純噸数	1,824.10T	機関部		ジャイロコンパス (ブラート)	
甲板下噸数	3,008.85T	機関長—1	1機—1 2機—1		北辰電機 1
載貨重量 (夏季)	5,493.92kt	3機—1	見習—1 操機長—1	オートパイロット (PT-5型)	
速力・航続距離・燃料消費量		機関車手—1	操機手—2		北辰電機 1
定格速力	12.5kn	操艦手—2	機関員—4	コースレコーダー	" 1
航海速力	12.0kn	予備—1	計—16	自動方向探知機 (TD-A201)	
航続距離	10,000 N. M.	事務部			大洋無線 1
燃料消費量 (航海時)	9.16t/day	首席通—1	2通—1 3通—1	マリンレーダー (AR35型)	
試運転成績					安立電波 1
吃水 (前部)	1.763m			船内指令装置 (50W)	服部電機 1
(後部)	4.303m			無線装置	
(平均)	3.033m			送信機	
トリム (アフト)	2.540m			主	中波, 短波 500W 1
排水量	3,112.72 kt			補助	50W 1
速力 (kn)		出力 (BHP)		受信機	長中波 1
1/4	8.844	500	142		短波 1
3/4	11.454	1,380	182		全波 1
3/4	12.780	1,910	204.5		携帯用ポート無線機 (TL-201) 1
3/4	14.039	2,509	222		
			222		
			236		

昌 永 丸 (機 関 部)

主 機			
型 式	浦賀スルザー 8TD48型 2サイクル	トラン	×1 広造機
	クピストン ディーゼル機関	1基	潤滑油ポンプ (予備) 汽動 72m ³ /h×50m×1
	連続最大	常用	福島製作所
BHP	2,400	2,020	潤滑油移送ポンプ 電動歯車 3×20×1 広造機
RPM	225	212	燃料供給ポンプ 電動歯車 3×20×1 広造機
燃料消費量 g/BHP/h	168	—	燃料油移動ポンプ 汽動 20×25×1 福島製作所
シリンダ数	8	—	燃料油プースターポンプ 電動歯車 1.2×120×2
シリンダ直径	480mm	—	広造機
ピストンストローク	700mm	—	消防兼雑用ポンプ 汽動100/25×50/50×1 福島製作所
主機付回転装置	7.5HP(電動)	—	ビルジポンプ 汽動 15×20×1 福島製作所
主機重量	92.5 t	—	ビルジ兼バラストポンプ 電動渦巻 80/20×40/40
軸 系	直径mm×長さmm×数		×1 広造機
クランク軸	320 × 6,880 × 1		サンタリーポンプ 電動渦巻 10×30×1 広造機
推 力 軸	330 × 1,450 × 1		清水ポンプ 電動ピストン 10×30×1 広造機
中 間 軸	220 × 6,185 × 1		燃料弁冷却清水ポンプ 電動渦巻 6×30×2 広造機
推 進 軸	255 × 5,730 × 1		冷凍機冷却水ポンプ 電動渦巻 7×20×1 広造機
プロペラ (中島鑄工製)			給水ポンプ 汽動 8×140×2 福島製作所
型 式	4翼一体型		補助罐水強制循環ポンプ 電動渦巻 4×25×2
材 質	マンガン黄銅		広造機
直径×ピッチ	3,100 × 1,950 mm		噴燃ポンプ 汽動 1.5×140×1 福島製作所
ボス径×長さ	590 × 620 mm		" 電動歯車 0.9×140×1 広造機
面 積 全円	7.548 m ²		燃料油クラリファイヤー シャープレス
展開	3.019 m ²		2,000 l×3.5HP×1 巴工業
射影	2.713 m ²		燃料油清浄機 シャープレス 2,000 l×3.5HP×1 "
展開面積比	0.400		潤滑油清浄機 " 2,000 l×3 HP×1 "
重 量	2,542 kg		補助罐用強圧送風機 電動シロッコ
補助缶 (大阪ボイラー製)			130m ³ /min×75mm×1 大阪送風機
型 式	乾燃室円罐		機械室通風機 電動軸流
寸法外径	3,544mm × 長さ 2,444mm		200m ³ /min×30mm×2 大阪送風機
受熱面積	138.9m ²		主機解放装置 吊上 3 t および 1 t
蒸気圧力×温度	10kg/cm ² × 飽和		縦走行 手動
蒸発量×給水温度	4,620 kg/h (定格) ×90°C		熱交換器
重 量 (本体)	14.75 t		潤滑油冷却器 多管式 40m ² ×2 栗田船舶
" (罐水)	12.9 t		燃料弁冷却水冷却器 5 " × 1 "
排気ガスエコノマイザー (栗田船舶製)			主機用燃料油加熱器 1 " × 1 "
型 式	強制循環		清浄機用燃料油加熱器(重油用) 2 " × 1 "
寸 法	長さ1,258.6×巾1,074.6×高さ 4,620mm		" 潤滑油加熱器 2 " × 1 "
受熱面積	50 m ²		補助罐用給水加熱器 5 m ² ×1 "
蒸気圧力×温力	10 kg/cm ² × 飽和		" 燃料油加熱器 1 m ² ×2 "
蒸発量×給水温度	300kg/h × 30°C		補助復水器 大気圧式 50m ² ×1 "
重 量 (本体)	4,600 kg		諸タンク
発電機関係			主機用起動空気槽 (主) 3,000 l×2 大阪ボイラー
主発電機	交流 80KVA 3φ 445V×2 東京電機製		発電機用空気槽 150 l×1 数森
原 動 機	4サイクルディーゼル 4PS×18		C重油澄タンク 6 × 2
	110 BHP×2 ダイハツ製		C重油常用タンク 6 × 2
補機類			A重油澄タンク(発電機用) 1.4 × 1
主空気圧縮機	120m ³ /h×30kg/cm ² ×2 田辺空気		A重油常用タンク (") 1.4 × 1
同上原動機	発電機用原動機		潤滑油澄タンク 5 × 2
非常用空気圧縮機	4.5m ³ /h×30kg×1 久保田鉄工		潤滑油貯蔵タンク 5.5 × 1
同上原動機	石油機関 AC—2 E 2.5HP×1 久保田鉄工		雜
海水冷却水ポンプ	電動渦巻 120m ³ /h×20m×20HP		電動研磨盤 0.5 HP × 1 日立



日 鐵 汽 船 貨 物 船 昌 永 丸 一 般 配 置 圖

新造船工事月報

(運輸省船舶局造船課)

造船所工事中船舶(鋼船)および建造実績

(昭和34年7月末現在)

造船所	用途	貨物船 〔貨客(含客船)〕		油槽船		漁船 (雑船)		輸出船	合計	34年1~7月			
		進水船(G.T)	竣工船(G.T)	進水船(G.T)	竣工船(G.T)	進水船(G.T)	竣工船(G.T)						
藤永田	造船	1	8,600	—	—	—	—	1	8,600	—	—		
南館下	造船	1	8,400	—	—	(雑1)	130	1	10,900	4	22,130		
播磨立	造船	3	10,000	—	—	—	—	6	106,100	9	116,100		
日立	造船	1	9,300	—	—	—	—	2	18,800	3	28,100		
日立	造船	1	9,300	2	42,100	—	—	2	52,000	5	103,400		
日立	造船	—	—	—	—	—	—	2	9,900	3	5,950		
林波石	造船	3	880	—	—	3	830	—	—	6	1,710		
飯野	造船	2	995	1	699	—	—	4	1,694	5	4,877		
川崎	造船	2	9,200	—	—	(雑1)	150	2	24,800	5	34,150		
川崎	造船	1	8,150	1	29,400	—	—	2	30,600	3	60,000		
川崎	造船	1	360	2	49,400	—	—	1	30,500	4	88,050		
川崎	造船	1	3,360	1	29,200	—	—	1	5,800	3	35,360		
川崎	造船	—	—	—	—	5	1,985	1	700	9	7,025		
川崎	造船	—	—	—	—	(雑2)	980	—	—	—	—		
川崎	造船	2	1,390	—	—	(雑1)	600	—	—	3	1,990		
川崎	造船	5	2,385	2	1,415	—	—	—	—	7	3,800		
川崎	造船	1	9,400	—	—	—	—	4	83,606	5	93,006		
川崎	造船	2	19,100	—	—	—	—	5	111,300	7	130,400		
川崎	造船	—	—	2	57,100	—	—	4	106,800	6	163,900		
川崎	造船	1	11,650	—	—	—	—	1	11,650	1	10,200		
川崎	造船	1	4,950	—	—	—	—	2	5,550	2	735		
川崎	造船	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
川崎	造船	—	—	—	—	6	2,008	—	—	7	2,138		
川崎	造船	—	—	—	—	(雑1)	130	—	—	—	—		
川崎	造船	2	12,650	1	21,800	—	—	1	21,800	2	43,600		
川崎	造船	2	18,300	—	—	1	410	—	—	3	13,060		
川崎	造船	2	7,290	—	—	—	—	—	—	2	18,300		
川崎	造船	—	—	—	—	—	—	—	—	2	7,290		
川崎	造船	—	—	—	—	—	—	3	34,133	3	34,133		
川崎	造船	1	2,700	—	—	—	—	1	2,700	3	840		
川崎	造船	1	80	—	—	1	999	—	—	2	1,079		
川崎	造船	2	8,950	1	1,550	(雑1)	225	1	493	5	11,218		
川崎	造船	4	5,697	1	550	—	—	5	6,247	2	4,743		
川崎	造船	1	9,250	—	—	—	—	4	57,200	5	8,029		
川崎	造船	—	—	—	—	—	—	1	40,800	1	40,800		
川崎	造船	2	7,500	—	—	—	—	3	7,850	3	4,240		
川崎	造船	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
川崎	造船	1	1,935	2	1,749	—	—	3	3,684	2	1,749		
川崎	造船	1	2,865	—	—	—	—	1	2,865	3	1,015		
川崎	造船	4	6,429	2	1,970	1	85	75	6,405	10	5,979		
川崎	造船	1	3,250	1	999	8	616	—	—	10	4,865		
川崎	造船	2	15,400	—	—	—	—	4	82,350	6	97,750		
川崎	造船	3	5,130	1	1,200	9	701	1	200	14	7,231		
川崎	造船	—	—	23	5,023	32	3,705	14	2,094	173	38,930		
川崎	造船	—	—	—	—	(雑43)	6,466	—	—	—	—		
計		隻	G. T.	隻	G. T.	隻	G. T.	隻	G. T.	隻	G. T.	海上自衛艦艇 排水屯	
		114	245,980	43	244,960	66	11,339	136	828,031	420	1,340,624	11	14,600
		(貨客8)	1,453			(雑53)	8,861						

起工船 84隻 212,006総額(うち300G T未満48隻5,098G T省略)(昭和34年7月末日までに報告のあったもの)

造船所	船番	船主	総吨数	主機	用途	起工年月日
函館	250	日本海汽船	8,400	D	貨物船	34-7-11
石川	785	川崎重工業	6,200	"	"	7-29
佐野	168	共和産業	1,600	"	"	7-25
川崎	981	自衛隊	8,150	"	貨(ストックポート)	7-18
三德	148	日邦汽船/木下商店	11,650	"	貨(鉱石船)	7-8
土岸	32	藤丸	1,595	"	貨物船	7-3
土岸	121	丸和	420	"	"	7-12
常上	186	和土	430	"	"	7-11
芸山	28	日自	410	"	"	7-2
中波	117	日自	360	"	"	7-3
波止	108	日自	350	"	"	7-26
来島	81	貝尾	360	"	"	7-23
来島	82	丸和	360	"	"	7-17
来島	35	丸和	425	"	"	7-3
来島	31	丸和	515	"	"	7-14
来島	37	丸和	420	"	"	7-23
尾道	68	協和	999	"	"	7-17

島船工ク水船船船工船渠	3862	山扶丸	21,000	D	15,000	油槽船(外資)	34-7-17
因造鉄ッ清造造重造船	150	下扶丸	1,550	"	1,500	油槽船	7-7
立阪杵國管保田島川井賀	1019	桑紅	1,200	"	1,200	油槽船	7-11
・因造鉄ッ清造造重造船	518	タ紅	980	"	1,150	油槽船	7-14
島船工ク水船船船工船渠	164	幸村	410	"	800	漁船(鮪)	7-6
・因造鉄ッ清造造重造船	253	中柳	339	"	750	漁船(鮪)	7-11
島船工ク水船船船工船渠	—	宝中	340	"	750	漁船(鮪)	7-2
・因造鉄ッ清造造重造船	35	柳中	460	"	1,000	漁船(鮪)	7-14
島船工ク水船船船工船渠	779	柳中	14,000	T	12,000	輪出(貨油)	7-17
・因造鉄ッ清造造重造船	627	柳中	23,000	"	13,750	輪出(貨油)	7-30
島船工ク水船船船工船渠	750	柳中	27,500	"	17,600	輪出(貨油)	7-23
・因造鉄ッ清造造重造船	761	柳中	8,550	D	5,400	輪出(貨油)	7-22
島船工ク水船船船工船渠	551	柳中	13,200	T	12,000	輪出(貨油)	7-16
・因造鉄ッ清造造重造船	529	柳中	24,400	"	17,600	輪出(貨油)	7-2
島船工ク水船船船工船渠	44	柳中	25,000	"	17,500	輪出(貨油)	7-15
・因造鉄ッ清造造重造船	118	柳中	820	D	950	貨物船	6-30
島船工ク水船船船工船渠	77	柳中	420	"	350	貨物船	6-24
・因造鉄ッ清造造重造船	118	柳中	495	"	700	貨物船	6-25
島船工ク水船船船工船渠	48	柳中	600	"	500×2	輪出(油解)	6-20

進水船 71隻 164,116総噸(竣工欄※印重複船 18隻 1,854GTは省略)

造船所	船番	船名	船主	総噸数	主機	用途	進水年月日
浦鋼大名播尾宇岸平林日三瀬幸米大三下佐楢	760	日夕名	日鉄・日本北名	9,400	D	貨(14次)	34-7-17
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	160	日夕名	日鉄・日本北名	9,700	"	貨(14次)	7-18
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	148	日夕名	日鉄・日本北名	4,250	"	貨(14次)	7-11
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	147	日夕名	日鉄・日本北名	8,900	"	貨(14次)	7-24
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	522	日夕名	日鉄・日本北名	9,250	"	貨(14次)	7-14
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	65	日夕名	日鉄・日本北名	499	"	貨物船	7-20
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	342	日夕名	日鉄・日本北名	380	"	貨物船	7-23
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	182	日夕名	日鉄・日本北名	435	"	貨物船	7-8
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	115	日夕名	日鉄・日本北名	270	"	貨物船	7-8
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	936	日夕名	日鉄・日本北名	250	"	貨物船	7-8
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	3888	日夕名	日鉄・日本北名	21,100	"	油(14次)	7-23
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	1508	日夕名	日鉄・日本北名	28,900	T	油槽船(外資)	7-23
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	87	日夕名	日鉄・日本北名	150	D	油槽船	7-20
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	121	日夕名	日鉄・日本北名	199	"	油槽船	7-3
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	28	日夕名	日鉄・日本北名	990	"	油槽船	7-11
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	151	日夕名	日鉄・日本北名	999	"	油槽船	7-23
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	534	日夕名	日鉄・日本北名	600	"	貨客船	7-20
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	110	日夕名	日鉄・日本北名	80	"	貨客船	7-29
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	172	日夕名	日鉄・日本北名	350	"	貨客船	7-25
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	274	日夕名	日鉄・日本北名	85	"	漁船(流網)	7-17
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	275	日夕名	日鉄・日本北名	320	"	漁船(流網)	7-15
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	276	日夕名	日鉄・日本北名	340	"	漁船(流網)	7-23
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	277	日夕名	日鉄・日本北名	320	"	漁船(流網)	7-20
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	33	日夕名	日鉄・日本北名	240	"	漁船(流網)	7-12
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	171~8	日夕名	日鉄・日本北名	75×2隻	各	漁船(底曳)	7-11
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	181	日夕名	日鉄・日本北名	79	"	漁船(底曳)	7-29
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	—	日夕名	日鉄・日本北名	9	"	漁船(底曳)	7-27
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	—	日夕名	日鉄・日本北名	26	D	不明	7-8
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	243	日夕名	日鉄・日本北名	10,900	"	輸出(貨油)	7-6
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	772	日夕名	日鉄・日本北名	20,800	T	輸出(貨油)	7-3
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	644	日夕名	日鉄・日本北名	26,300	"	輸出(貨油)	7-29
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	86	日夕名	日鉄・日本北名	1,433	D	輸出(貨油)	7-25
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	105	日夕名	日鉄・日本北名	420	"	貨物船	6-24
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	117	日夕名	日鉄・日本北名	430	"	貨物船	6-27
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	122	日夕名	日鉄・日本北名	210	"	貨物船	6-24
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	31	日夕名	日鉄・日本北名	390	"	貨物船	6-24
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	46	日夕名	日鉄・日本北名	200	"	貨物船	6-21
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	181	日夕名	日鉄・日本北名	435	"	貨物船	6-24
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	22	日夕名	日鉄・日本北名	380	"	貨物船	6-24
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	67	日夕名	日鉄・日本北名	190	"	油槽船	6-24
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	—	日夕名	日鉄・日本北名	360	"	油槽船	6-10
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	159	日夕名	日鉄・日本北名	37	"	油槽船	6-10
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	1187	日夕名	日鉄・日本北名	250	—	油槽船	6-9
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	—	日夕名	日鉄・日本北名	12	D	油槽船	6-25
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	—	日夕名	日鉄・日本北名	105	"	油槽船	6-27
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	—	日夕名	日鉄・日本北名	25	"	油槽船	6-30
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	—	日夕名	日鉄・日本北名	35	"	油槽船	6-30
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	303	日夕名	日鉄・日本北名	59	"	漁船(旋網)	6-24
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	325	日夕名	日鉄・日本北名	530	"	漁船(冷運)	6-30
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	331	日夕名	日鉄・日本北名	415	"	漁船(冷運)	6-30
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	221	日夕名	日鉄・日本北名	500	"	漁船(冷運)	5-21
賀管阪古磨造品上田兼立菱戸陽島洋麥田安野崎	158	日夕名	日鉄・日本北名	300	—	漁船(冷運)	5-9

竣工船 65隻 158,991総噸 (※印18隻は進水欄と重複, 進水月日は竣工欄太字で示す)

造船所	船番	船名	船主	総噸数	主機	用途	竣工年月日
呉造船	36	鹿兒島丸	照国・日本鉱石	10,300 (旧9,500)	D 5,600	貨(14次鉍石)	34-7-31
波止濱造船	75	5 松星	野汽船	2,300	" 2,100	貨(14次船)	7-30
来島古重造船	23	第五日	万扶日	2,850	" 2,400	貨(14次鉍石)	7-20
名川古野重造船	146	進朝	上野	13,500	" 7,800	貨物船	7-1
佐野本安海重造船	989	進朝	上野	1,830	" 1,400	"	7-28
日内本安海重造船	171	進朝	上野	450	" 550	"	7-20
宇野本安海重造船	82	進朝	上野	769	" 950	"	7-11
宇野本安海重造船	527	5 新第	進朝	270	" 320	"	7-8 7-28
宇野本安海重造船	341	13 1 新第	進朝	450	" 550	"	7-20
宇野本安海重造船	120	13 1 新第	進朝	260	" 350	"	7-9
宇野本安海重造船	23	13 1 新第	進朝	320	" 450	"	7-21
宇野本安海重造船	150	13 1 新第	進朝	550	" 700	"	7-9
宇野本安海重造船	105	13 1 新第	進朝	160	" 250	"	7-22
宇野本安海重造船	119	13 1 新第	進朝	426	" 550	"	7-6
宇野本安海重造船	1018	13 1 新第	進朝	850	" 1,000	"	7-15
宇野本安海重造船	771	13 1 新第	進朝	20,800	12,000	油槽船	7-24
宇野本安海重造船	210	13 1 新第	進朝	140	" 180	"	5-5 7-5
宇野本安海重造船	106	13 1 新第	進朝	75	" 210	客船	7-7
宇野本安海重造船	287	13 1 新第	進朝	499	1,000	漁船(鮪)	7-15
宇野本安海重造船	246	13 1 新第	進朝	240	" 650	"	7-8
宇野本安海重造船	317	13 1 新第	進朝	378	" 800	" (冷運)	6-10
宇野本安海重造船	296~7	13 1 新第	進朝	123×2隻	各各	" (底曳)	7-10
宇野本安海重造船	177~8	13 1 新第	進朝	75×2隻	各各	"	7-31
宇野本安海重造船	84~5	13 1 新第	進朝	40×2隻	各各	雜船(曳)	7-23 7-31
宇野本安海重造船	273	13 1 新第	進朝	110	" 130	" (自動車航送)	6-21 7-9
宇野本安海重造船	52	13 1 新第	進朝	70×3隻	"	" (解)	7-7 7-7
宇野本安海重造船	6	13 1 新第	進朝	14	D 30	" (給油)	7-17
宇野本安海重造船	143	13 1 新第	進朝	19	" 35	" (砂利)	7-2
宇野本安海重造船	1487	13 1 新第	進朝	10,200	T 7,150	輸出(貨)	7-8
宇野本安海重造船	3824	13 1 新第	進朝	27,400	" 17,600	" (油)	7-10
宇野本安海重造船	892	13 1 新第	進朝	22,000	" 13,750	"	7-23
宇野本安海重造船	68	13 1 新第	進朝	19,700	" 15,000	" (鉍/油)	7-3
宇野本安海重造船	112	13 1 新第	進朝	16,700	" 12,500	" (鉍石)	7-15
宇野本安海重造船	526	13 1 新第	進朝	100	D 320	" (トルール)	7-8
宇野本安海重造船	103	13 1 新第	進朝	270	" 350	貨物船	6-13
宇野本安海重造船	116	13 1 新第	進朝	390	" 380	"	6-19
宇野本安海重造船	7	13 1 新第	進朝	290	" 430	"	6-20
宇野本安海重造船	20	13 1 新第	進朝	170	" 200	"	6-25
宇野本安海重造船	55	13 1 新第	進朝	120	" 120	油槽船	6-8 6-24
宇野本安海重造船	65	13 1 新第	進朝	190	" 180	"	6-24
宇野本安海重造船	113	13 1 新第	進朝	150	" 160	"	6-15
宇野本安海重造船	497	13 1 新第	進朝	190	" 250	"	6-17
宇野本安海重造船	524	13 1 新第	進朝	350	" 420	"	6-12
宇野本安海重造船	198	13 1 新第	進朝	199	" 250	"	6-18
宇野本安海重造船	51	13 1 新第	進朝	240	" 650	漁船(鮪)	6-10
宇野本安海重造船	343	13 1 新第	進朝	250	"	"	6-24
宇野本安海重造船	22	13 1 新第	進朝	98	" 270	"	6-8
宇野本安海重造船	112	13 1 新第	進朝	70	"	雜船(解)	6-24 6-24
宇野本安海重造船	89	13 1 新第	進朝	35	"	"	5-21 6-3
宇野本安海重造船	294~5	13 1 新第	進朝	95	D 115	" (運搬)	5-21 6-15
宇野本安海重造船	530~2	13 1 新第	進朝	35	" 50	" (給油)	6-20 6-30
宇野本安海重造船	45	13 1 新第	進朝	100	"	" (解)	6-5 6-10
宇野本安海重造船	578	13 1 新第	進朝	150	D 550×2	" (油)	6-12
宇野本安海重造船	108	13 1 新第	進朝	140	"	"	6-28
宇野本安海重造船	578	13 1 新第	進朝	90×2隻	各 280	輸出(底曳)	6-5
宇野本安海重造船	108	13 1 新第	進朝	150	"	" (波)	6-5 6-5
宇野本安海重造船	108	13 1 新第	進朝	400	D 420	貨物船	5-27
宇野本安海重造船	108	13 1 新第	進朝	47	"	雜船(解)	5-25 5-25
宇野本安海重造船	108	13 1 新第	進朝	345	D 320	貨物船	3-20

予約購読案内 種々の都合で市販は極く少数に限られますので、本誌確保御希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

予約金 概算 6カ月分 900円 (送料共) 1カ年分 1800円

予約者に限り本号は150円で精算し予約金切れの際はお知らせします。


運輸省船舶局監修 船舶技術協会 船の科学 昭和34年9月5日印刷 昭和34年9月10日発行 {昭和23年12月3日} {第三種郵便物認可}

禁転載 第12巻 第9号(No. 131) 定価 160円 (〒12円)

発行所 船舶技術協会 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

東京港区麻布筈町79 電話 70438 東区東山(40) 電話 3994

A	株式会社赤阪鉄工所.....7	N	日本添加剤工業株式会社.....37
	尼崎製鉄株式会社.....20		西芝電機株式会社.....1
	朝日石綿工業株式会社.....35		日精株式会社.....表2
C	カルテックスナイル(ジャパン)リミテッド.....4		日東物産商事株式会社.....10
D	ダイハツ工業株式会社.....22	O	小野田セメント株式会社.....9
F	フレーザー国際株式会社.....2		株式会社大沢商会.....表3
H	株式会社北辰電機製作所.....表4	R	理研計器株式会社.....36
I	有限会社井上商会.....9	S	株式会社笹倉機械製作所.....8
	石川島重工業株式会社.....19		シエル石油株式会社.....3
	石川島芝浦タービン株式会社.....21		柴田ゴム工業株式会社.....113
K	木村産業株式会社.....114		神鋼電機株式会社.....6
M	株式会社明電舎.....38		住友電気工業株式会社.....7
	三菱金属鋳業株式会社.....表2	T	大平工業株式会社.....33
	三菱造船株式会社.....表紙		大洋電機株式会社.....表3
	三井金属鋳業株式会社.....表4		大洋無線株式会社.....22
N	長瀬産業株式会社.....31		田島応用化工株式会社.....32
	中川防蝕工業株式会社.....6		帝国ビストンリング株式会社.....31
	日本ビテイ株式会社.....8		株式会社東京計器製造所.....10
	日本防蝕工業株式会社.....5		株式会社東京スリーボンド.....114
	日本ヘルメチック株式会社.....101		東京鍍金工場.....1
	株式会社日本オメガノ商会.....20		巴工業株式会社.....10
	日本ペイント株式会社.....30		東洋電機製造株式会社.....5
	日本冷蔵株式会社.....34	Y	山武ハネウエール計器株式会社.....21



ハトEDO

漁船 冷凍船に 断熱効果 120%

軽い 燃えない

その他の特長.....

- ① 湿気がついても 材料自体が犯されず 断熱効果が不変
- ② 熱伝導率が低温に於て小さいこと
- ③ 施工が簡単であること

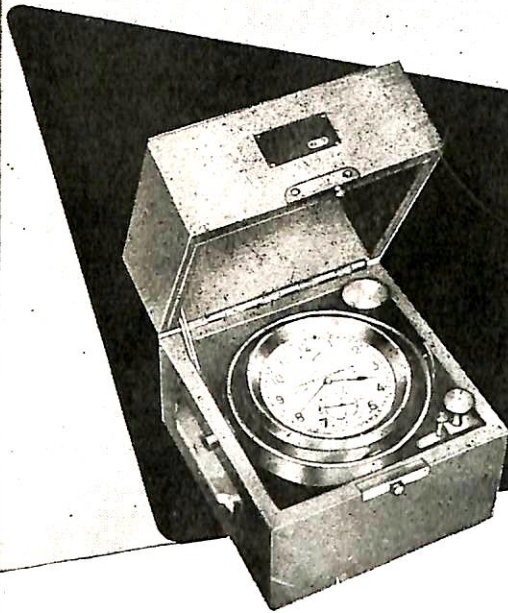
合成樹脂フィルムの被覆加工

ミナフレックス-K

新製品

カタログ贈呈 柴田ゴム工業株式会社
神戸市中央局区内

WEMPE MARINE CHRONOMETER



価格低廉・納期迅速

60年の厂史
ゲンパ・マリン・クロノメーター

西独逸 ハンブルク

総代理店 木村産業株式会社

神戸・神戸市生田区栄町二ノ六九
電話 神戸(3) 6496-7
東京・東京都千代田区神田小川町一ノ十(三勢ビル)
電話 東京(2) 8656-9



船舶造修の技術革新に!

仕上工程を短縮する

(パッキング剤)

ゴムライニングに優る

(金属充填剤)

優秀性に定評ある

(強力接着剤)

スリーボンド

スリーロイ

スリーセメント

あらゆる洩れを完全に止め、製造コストを切下げ、作業能率を上げる。

あなたの手で刷毛ぬり出来る。コーティング剤、充填剤。防蝕効果は、ゴムライニングの数十倍になる。

ハイエキスを配合した驚異的接着力。使い易く、接着不良に依るロスを皆無にするのでコストを大幅に下げることが出来ます。

(カタログ送呈)
(誌名記入)
(御一報下さい)

株式会社 東京スリーボンド

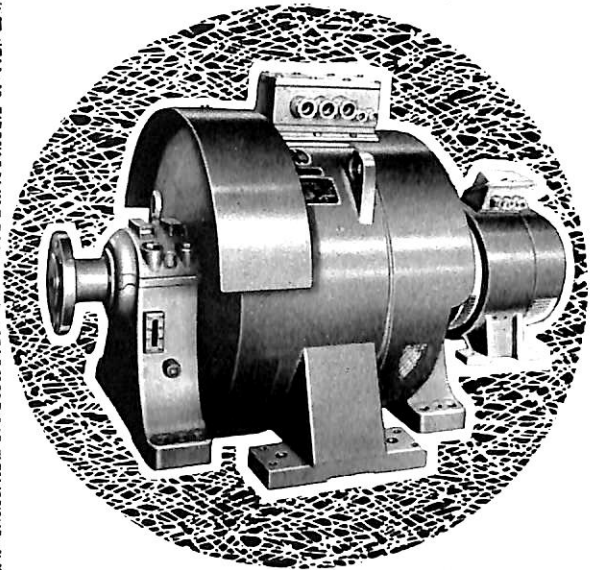
本社・工場 東京都大田区糞谷町4丁目6番地 電話(74) 0888 0251 0454 番
大阪営業所 名古屋出張所 松山出張所 小倉出張所
(36) 6003 (88) 0035 (松山) 344 小倉 58317

信用と技術

発電機

交、直流発電機・各種補機用電動機・配電盤

電動機



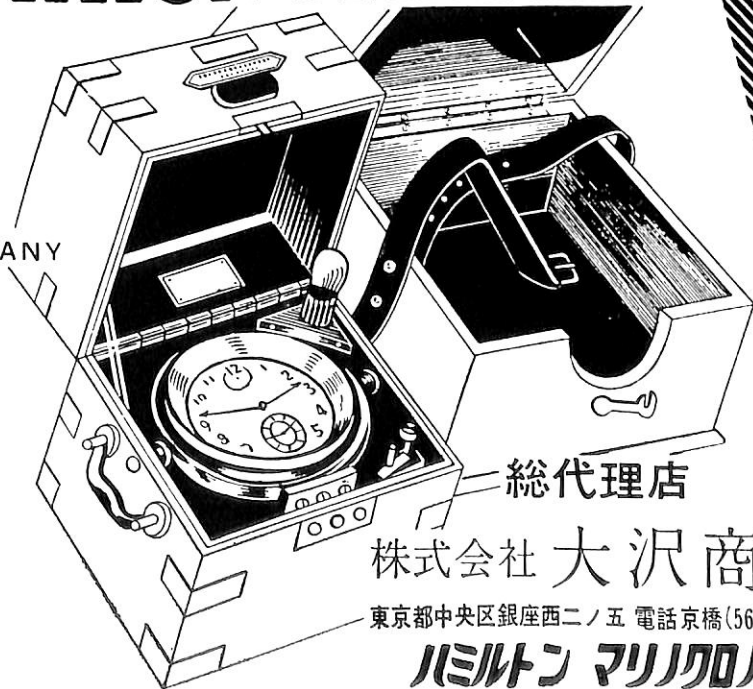
大洋電機株式会社

取締役社長 山田 沢 三

本社 東京都千代田区神田錦町3の16
 電話 東京(29) 5916 ~ 9
 工場 岐阜県羽島郡笠松町如月町18
 電話 笠松 2181 ~ 4
 出張所 下関 札幌 函館

HAMILTON MARINE CHRONOMETER

HAMILTON
WATCH
COMPANY



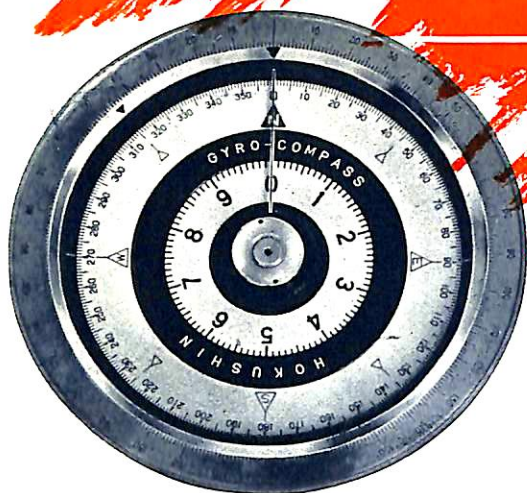
総代理店

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 マリノクロノメータ

昭和三十四年九月五日印刷
 昭和三十三年十二月三日發行
 三種郵便物認可



ジャイロコンパス オートパイロット

その他各種船用計器

株式会社 北辰電機製作所

本店 東京都大田区下丸子町312電話(73)2241-1141代表 営業所 神戸市生田区栄町通1住友ビル 電話(3)0429-7429
 小倉市浅野町2番地43小倉ステーションビル3階電話小倉(5)2964
 支店 大阪市東区今橋4-1 三菱信託ビル 電話(23)2101-2102 名古屋市中区広小路通6-3 住友ビル 電話名古屋(23)2041
 広島市基町1(朝日ビル)電話広島(4)3286-4137

船の科学

定 地方
 売 売
 価 価
 一 一
 六 六
 〇 〇
 円 円

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

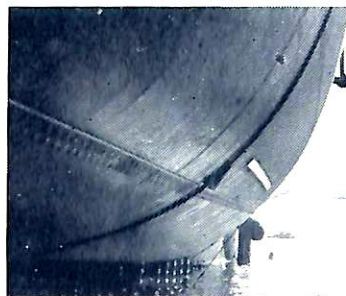
ZAP-A

ザップ

-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・繫留ブイ・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

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

大阪支店・東京営業所・名古屋営業所・福岡営業所・札幌出張所

施工 中川防蝕工業株式会社

東京都千代田区神田鍛冶町2の1
 東京建物神田ビル
 電話東京(29)代5071

東京都港区麻布新町七九
 船 舶 技 術 協 会
 電話青山(40)三九九四番