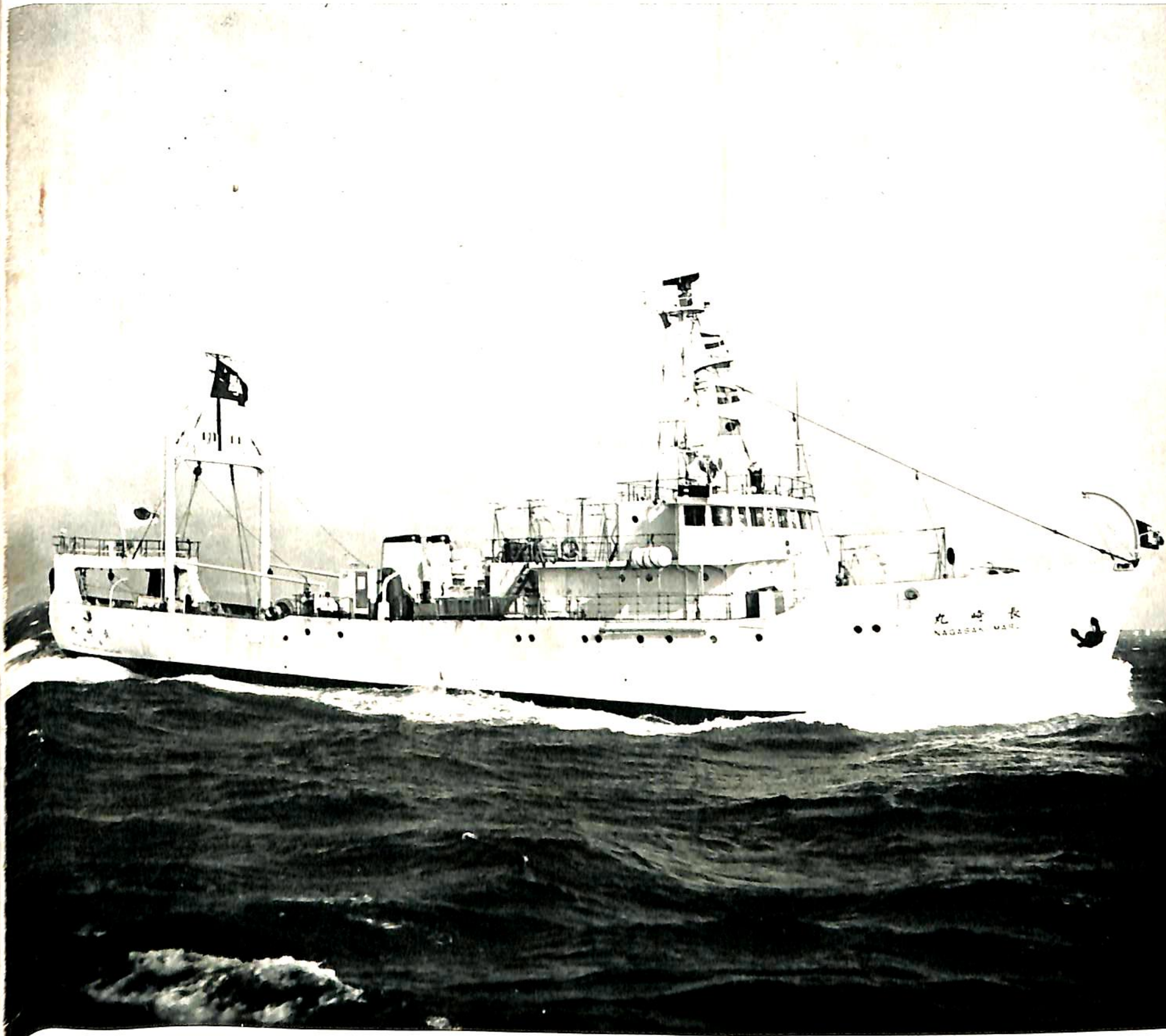
船の科学

1964

8

昭和39年8月5日印刷　昭和39年8月10日発行　第17巻　第8号　(毎月1回10日発行)
昭和23年12月3日　第3種郵便物認可　昭和24年5月21日　日本国有鉄道特別扱承認雑誌　第1156号

VOL. 17 NO. 8



株式會社藤永田造船所

長崎大学　漁業練習船
「長　崎　丸」
(総噸数 562.98噸)
昭和39年3月20日竣工

海に生きる
アクリライト

船内の特殊な
環境に打克つアクリライト
透明で美しい　衝撃に強い
湿度の変化に耐える　軽い　その上
複雑な形にも自由に加工出来るアクリライト
船内のいたる所にアクリライトが生きています

用途　窓ガラス　照明　仕切壁　手すり　表示板
明り取り　テーブル　チェアー　ドアー

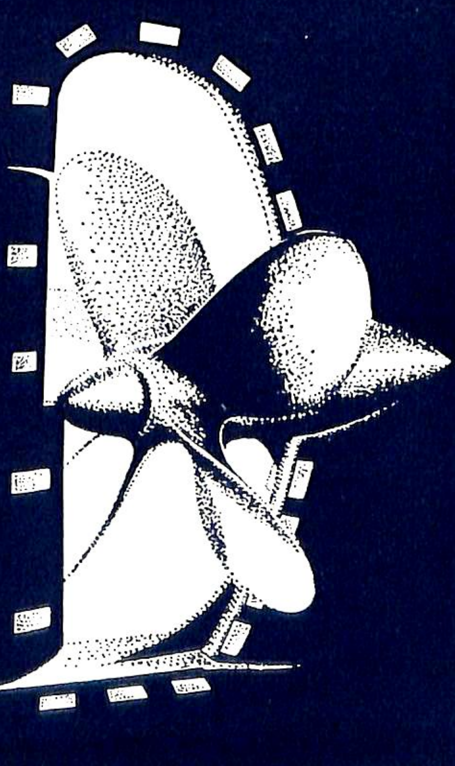
三菱レイヨン株式会社
本　社　東京都中央区京橋２－８　電(272)4321
大阪支店　大阪市北区中之島２－２２　電(202)2241
名古屋支店　名古屋市中村区堀内町4－1　電(55)7131

■メタアクリル樹脂／板状品及びその加工品
アクリライト®

三菱防蝕亜鉛
CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を
ＣＰＺで防ぎましょう

CPZ



用　途　船舶外板・スクリュー
海水中の鉄構造物

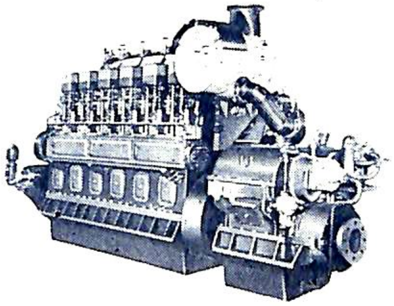
三菱金属鉱業株式会社
東京都千代田区大手町１丁目６番地(大手ビル)
電話　(231)　2431・3321・4311番
総代理店　三菱商事株式会社
電話　(281)　1021・1031・2021番
設計施工　日本防蝕工業株式会社
電話　(211)　5641代表

優れた性能と完全なアフターサービス

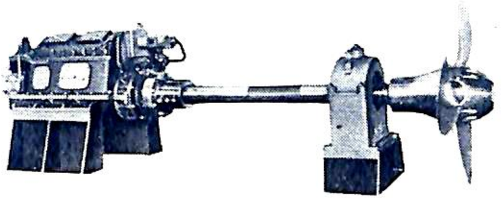
ハンシンディーゼル

船舶用・動力用・発電用
130－4,700P.S

阪神三菱横浜
可変ピッチプロペラ
製造販売



626SH型　760馬力中速ギヤードディーゼル



CSR型　可変ピッチプロペラ

HS

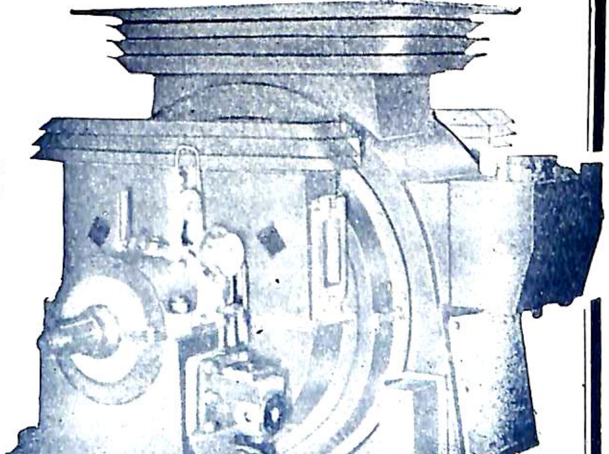
阪神内燃機工業株式会社

本社・工場　神戸市長田区一番町三丁目　TEL 神戸(55)1531・6

明石工場　明石市藤江池の内1－4　TEL：明石6446代－8
東京支店　東京都千代田区丸ノ内丸ビル　TEL：東京(201)3640～1
下関出張所　下関市豊前田町第一ビル　TEL：下関(22)768・1351
仙台出張所　仙台市同心町33番地　TEL：仙台(2)6327
清水出張所　清水市島崎町85　TEL：清水(2)8632

NSDK

船用
自励交流発電機



自励・他励交流発電機
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

西芝電機株式会社

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

■油清浄機

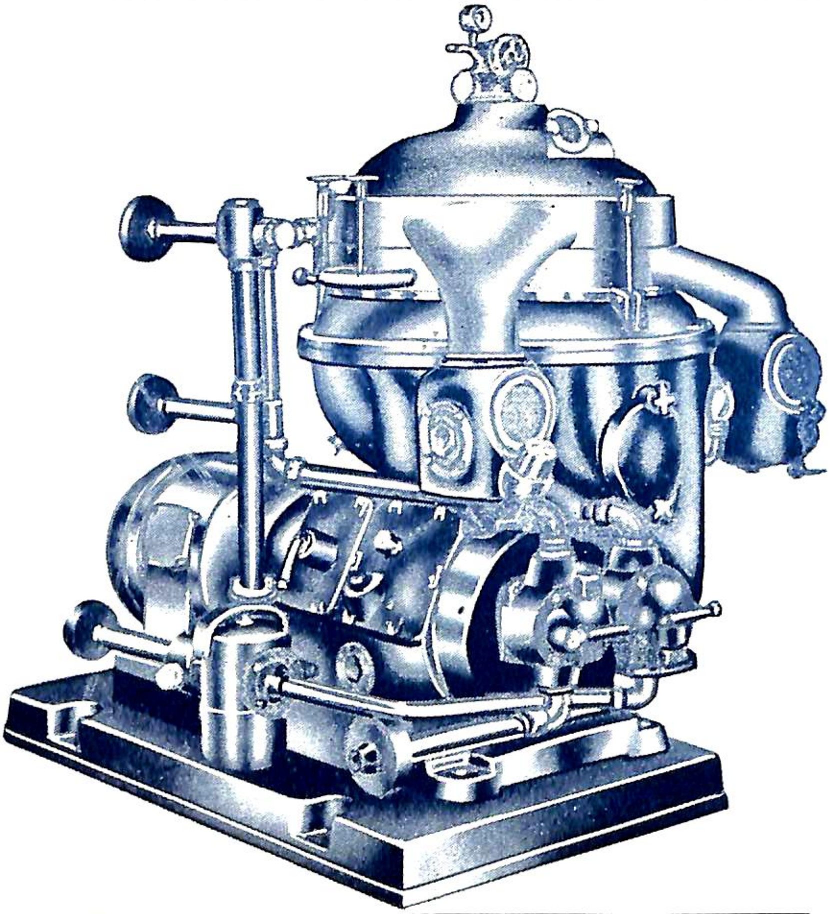
技術提携先………ALFA—LAVAL A.B.

Stockholm, Sweden. ／

燃料油清浄機〈ディーゼル油用・バンカー油用〉

潤滑油清浄機〈ディーゼル及タービン用〉

その他・各種遠心分離機



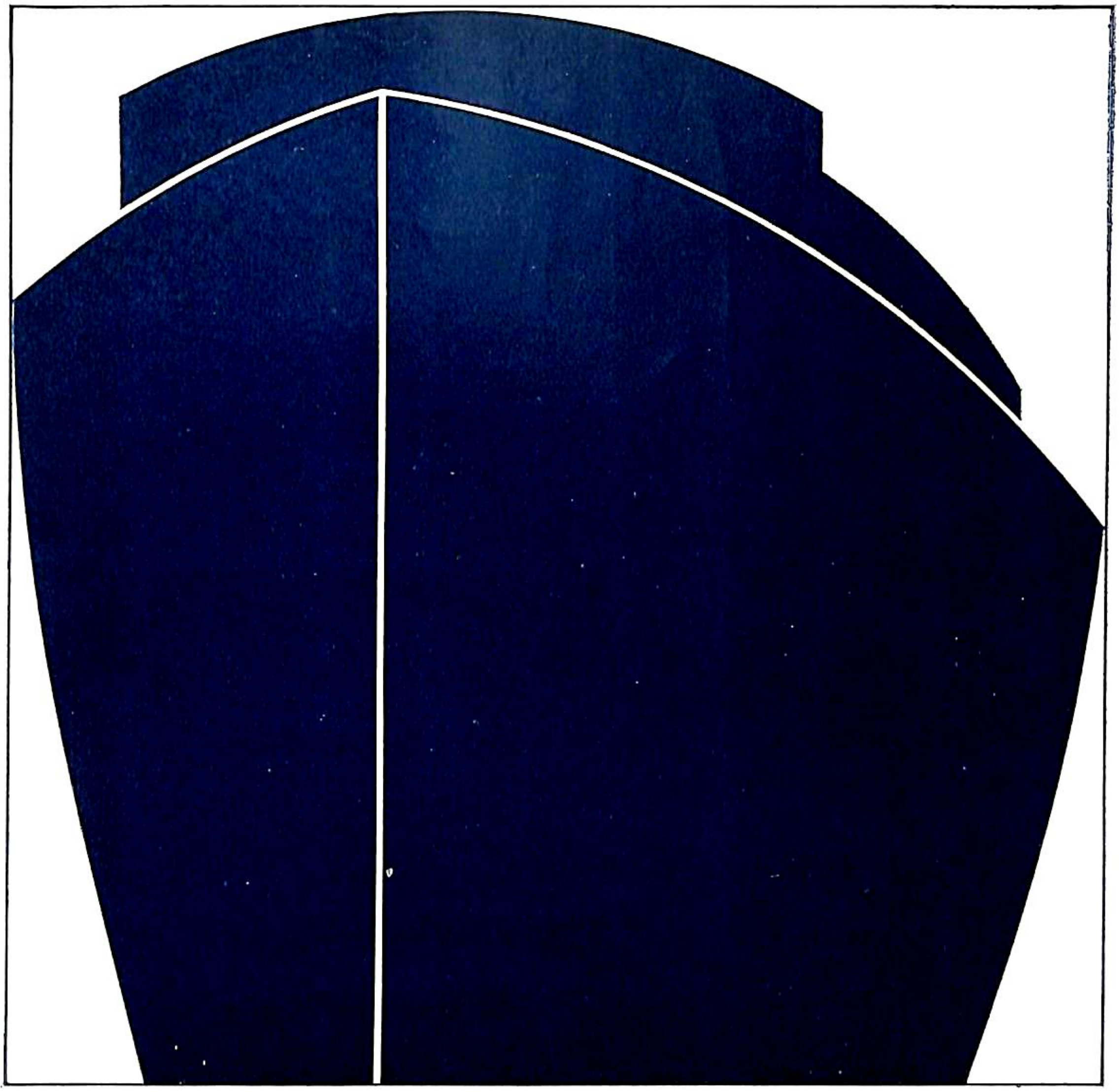
セルフ・オプニング・セパレーター TYPE PX 309.00F

DE LAVAL

瑞典セパレーター会社日本総代理店

長瀬産業株式会社機械部

本社 大阪市西区立売堀南通1 19
電話（541）1 1 2 1 大代表
東京支店 東京都中央区日本橋小舟町2－3
電話（860）6 2 1 1 大代表
支店 京都・名古屋・福山
製作工場 京都機械株式会社分離機工場
京都市南区吉祥院船戸町50

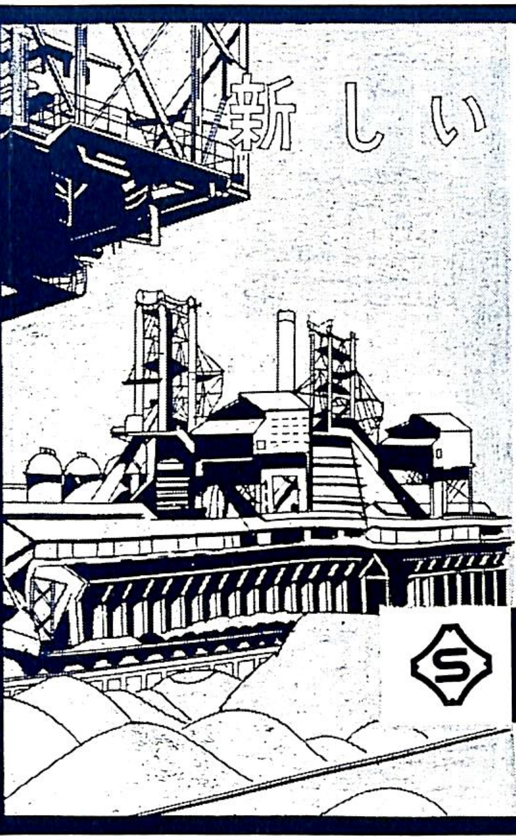


推進力を潤滑する！

沿海漁船から超大型タンカーまで…
あらゆる船舶を進める力を潤滑する
もの——それがシエルです
耐摩耗性　防錆性が高く　どんな
荷重にも耐える潤滑油！
シエル　タルパ　オイル
シエル　メリナ　オイル
シエル アレキシヤ オイル
そして完全な技術提供…
シエル　テクニカル　サービス
これらの製品とサービスがそろった
とき　あらゆる船舶に
見事な航海が約束されるのです

SHELL
シエル石油

詳細はお近くのシエルへどうぞ
東京支店（591）4371～9
大阪支店（202）5251
札幌営業所（22）0141～4
東北営業所仙台（23）7147～9
名古屋営業所（54）1151～5
福岡営業所（3）2536～9



文化をつくる
鉄鋼！

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

富士製鐵

本　社　東京都千代田区丸ノ内
営業所　大阪・名古屋・広島・札幌・仙台
工　場　室蘭・釜石・広畑・川崎

Zenith Marine Chronometre, Switzerland

ゼニット
マリンクロノメーター
二日巻検定証付

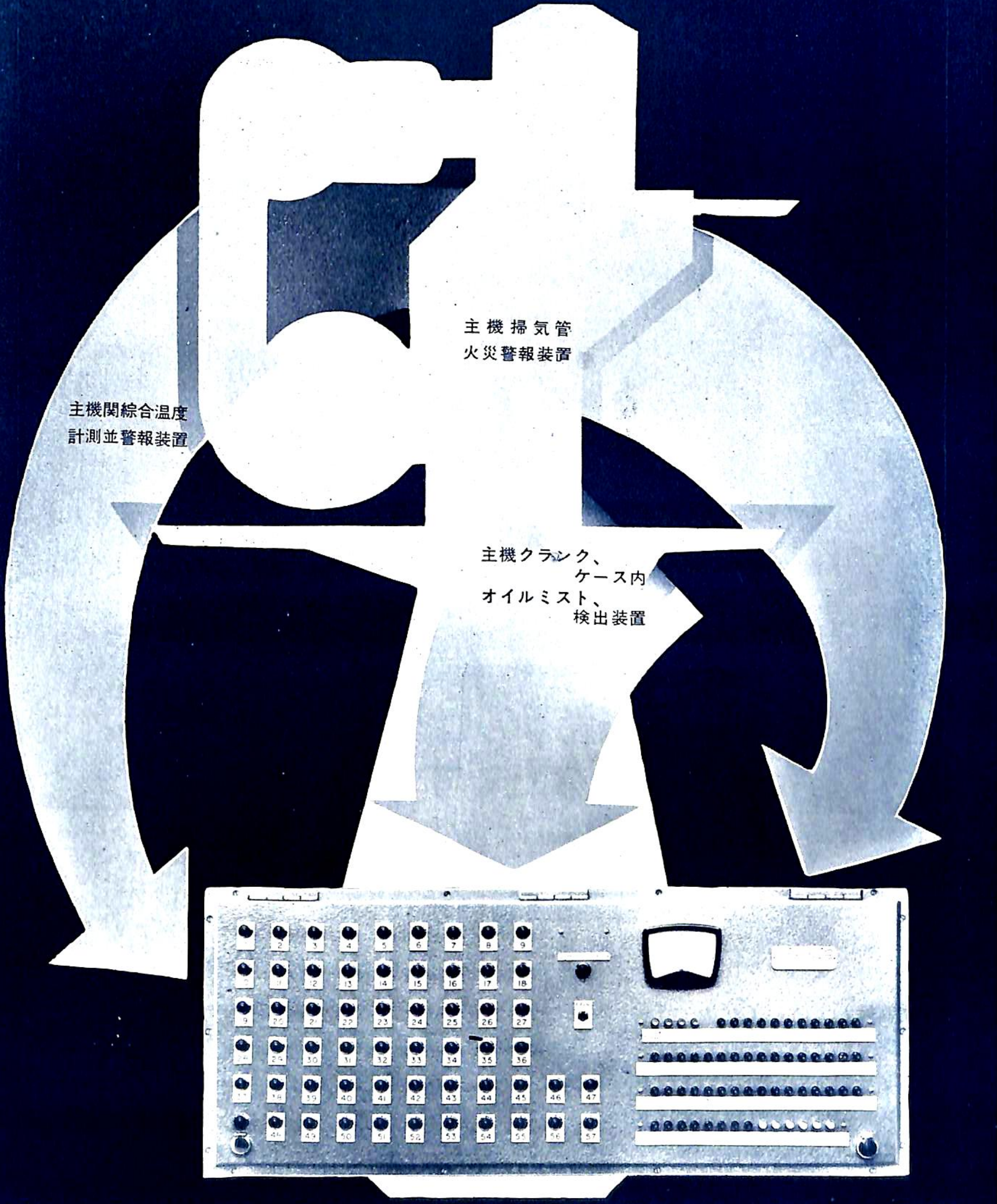
瑞西ニューシャテル天文台コンクール六ヵ年間最高賞連続受領

販売特約店　日本漁網船具株式会社
三洋商事株式会社
日興海事株式会社

ZENITH

輸入元　K.K.瑞西時計輸入商会
Tokyo Central P.O. Box 1355

GRAVINER



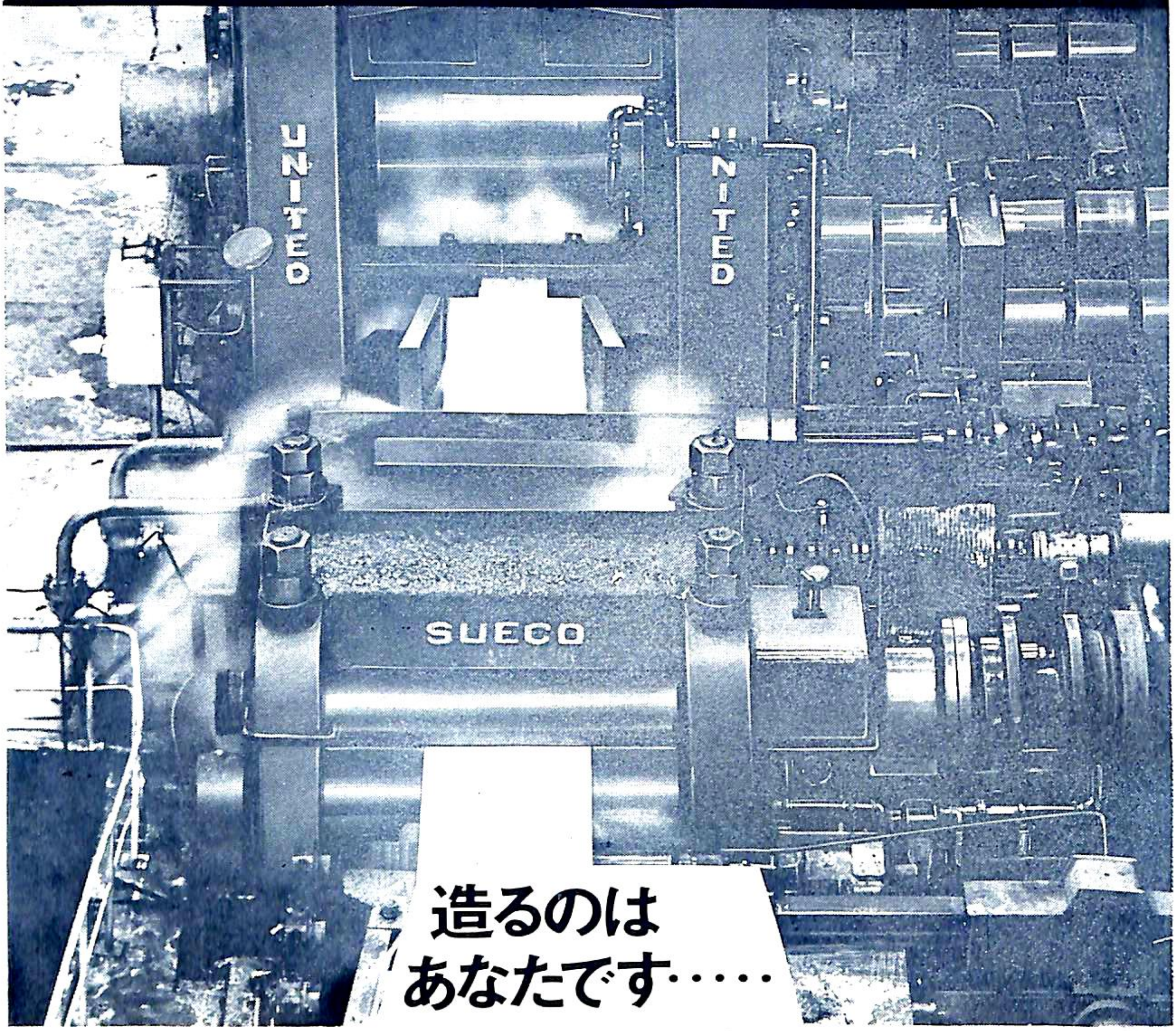
GRAVINER MANUFACTURING CO LTD

日本総代理店 原田産業株式会社 大阪市南区安堂寺橋通三丁目九番
電話 (261) 3431(代表)

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

原田産業株式会社名古屋出張所 名古屋市中区木挽町八丁目(佐久間ビル)
電話 (23) 4397

"鉄をつくり 未来をつくる"住友金属



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

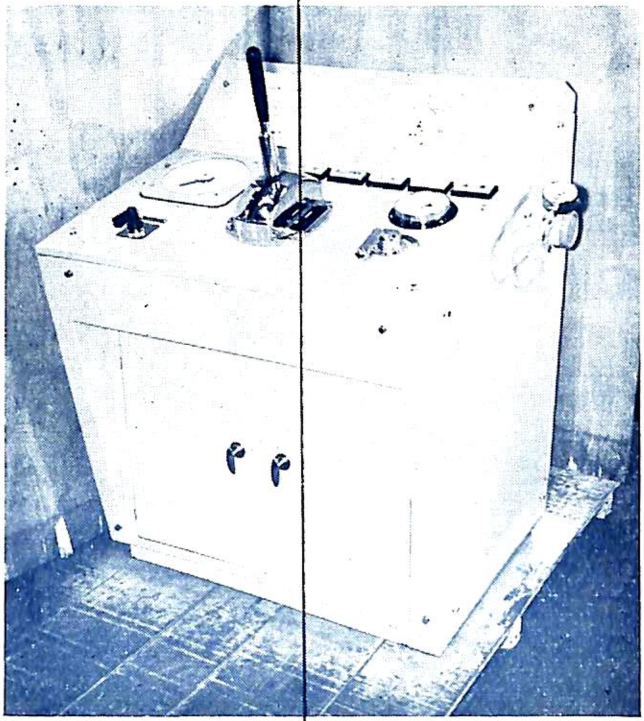
住友の鋼板

住友金属

住友金属工業株式会社

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

NABCO



（主機用空気式遠隔操縦スタンド）

一つのレバーで安全・確実！小型で大きな力・取付容易！

舶用エヤー
リモートコントロール

●

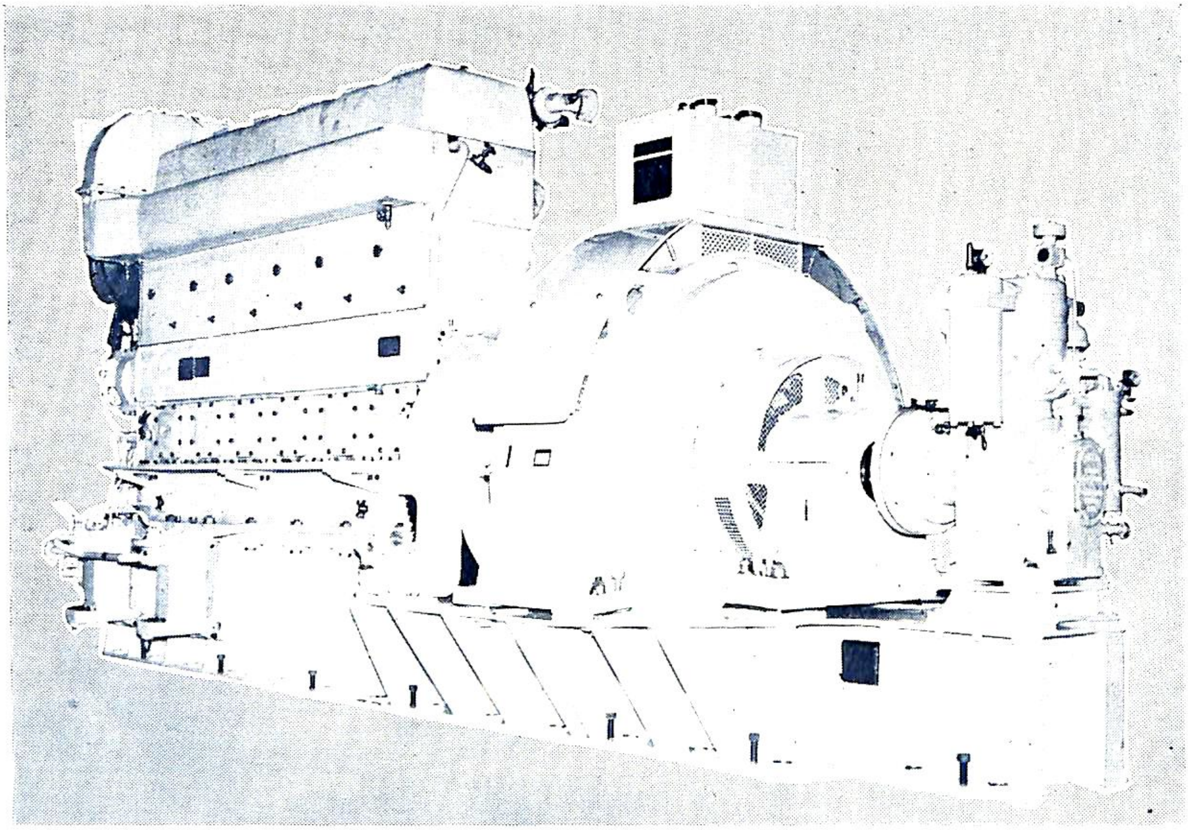
1）舶用デイゼル機関空気式遠隔操縦装置　2　可変ピッチプロペラ　3　ウインチ用ブレーキ・クラッチ　4　天窓開閉装置

●

日本エヤーブレーキ株式会社

本　社・工　場	神戸市葺合区脇浜町3丁目2の58	TEL 大代表(23)4131
機器事業部神戸販売課	神戸市灘区岩屋中町1丁目38	TEL (87)5221～5
機器事業部東京販売課	東京都港区芝西久保桜川町25	TEL (501)0256～9

■ 自励・他励交流発電機
■ 直流発電機
■ 各種電動機及制御装置
■ 船舶自動化装置
■ 配 電 盤



永い経験と最新の技術を誇る

大洋の舶用電気機器

大洋電機株式会社

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

目　次

7月のニュース解説……………………………………（編　集　部）……43

世界最大のポンプ浚渫船 第二国栄丸について………（国土総合開発株式会社 三菱重工業・広島造船所造船設計部）……46

石川島ブラジル造船所の現状について………………（石川島ブラジル造船所　池内迪彦）……53

「溶接による生産性の向上」に対する反省と見解（7）…（松永和介・寺井清・上村郁夫）……59

鉱石専用船 さんちあご丸について…………………（三菱重工業・神戸造船所）……69

教育訓練用巡視船 こじまについて…………………（呉造船所 造船事業部造船設計部）……75

教育訓練用巡視船こじまの居住区冷暖房装置について…（越田商工株式会社機械部 株式会社昭和重機製作所技術部）……80

67,000DWディーゼルタンカーHALCYON BREEZEについて………（日立造船株式会社 造船設計部）……86

新造船の分割進水方式について……………………（石川島播磨重工業　吉本誠佑）……92

「船用ディーゼル機関シリーズ」（No. 2）

阪神内燃機工業における舶用内燃機関について…………（阪神内燃機工業技術部 孝橋謙一・正橋三津夫）……97

油槽船自動荷役装置オート・カーゴ（AUT-O-CARGO）……………（日本鋼管株式会社）……104

☆日立造船　裏当てなしの片面自動溶接法を開発……………………66

☆三井造船・艦艇用主機受注高10万馬力突破……………………67

☆三井造船・千葉工場で新造船工事開始……………………68

☆日本ペイント亜鉛末塗料「ニッペジンキー」……………………79

☆Esso Philippines の自動化，合理化……………………91

☆芦の湖の古代帆船型旅客船パイオニア……………………96

建艦秘話（7）　駆逐艦の巻……………………（庭　田　尚　三）……110

☆昭和39年度新造船建造許可実績（昭和39年7月分）……………………50

【一般配置図】 第二国栄丸　さんちあご丸　こじま　HALCYON BREEZE

新造船写真集（No. 190）

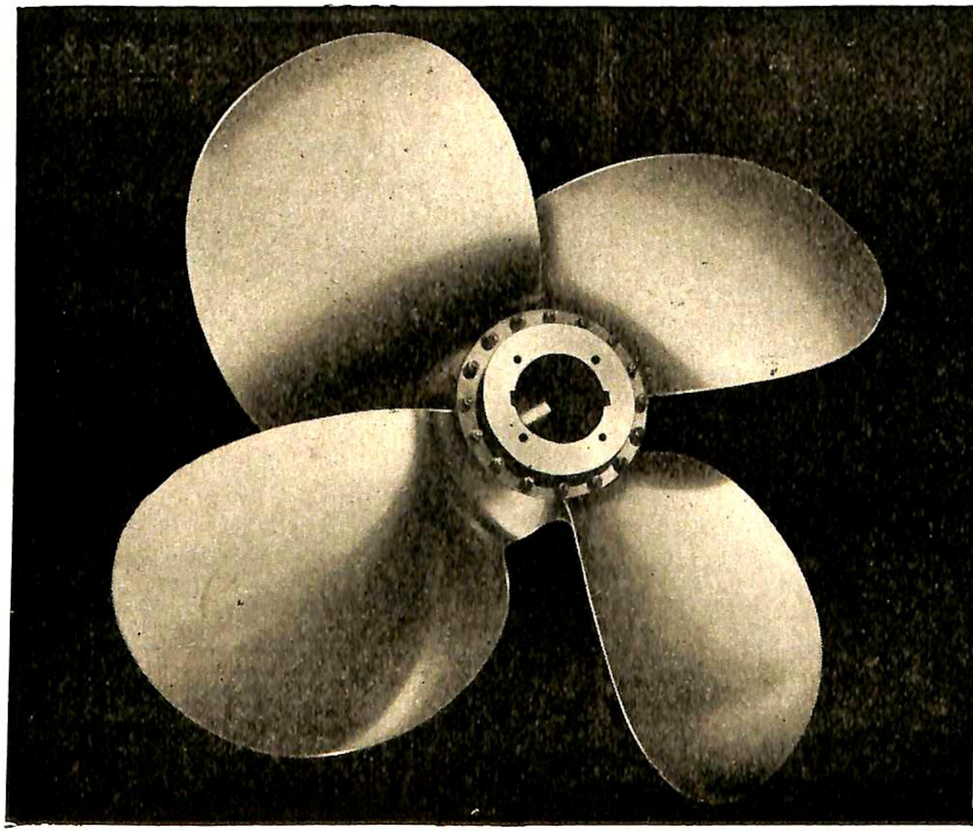
竣工船…根岸丸，えくあどる丸，八甲田丸
第三雲洋丸，進正丸，国朋丸
長久丸，同栄丸，第十五大進丸
パイオニア，第八十一大洋丸，
恵比須丸，第十一播州丸，宝生丸
第一福久丸，第八辰栄丸，海風丸
はまかぜ，水俣丸，第一海康丸
第八松友丸，第三益福丸
ESSO PHILIPPINES，ENNI
LJUBERTSY，MOSKING
NORTHERN JOY，OLA
OLYMPIC GLORY，SPYROS
POLYQUEEN，TRIPOLIS

進水船…第2ブリヂストン丸，松前丸
田島丸，清澄丸
CONTINENTAL C，EVDORI
SOFIE MAERSK
SREDNA GORA

改造船…わが国初の海洋掘削船　第一深海号

☆石川島播磨　世界最大舶用ディーゼル機関完成
☆フランスSEMT社とピールスチック型ディーゼル機関を技術提携
☆ノルウェー向タンカーVAV（スエーデン・ゲタフェルケン社アレンダル造船所建造）

【表紙写真】 長崎大学　漁業練習船
長崎丸
（船尾トロール・鮪延縄漁業）
株式会社藤永田造船所建造



STONE-MANGANESE MARINE LIMITED

HELISTON, SCIMITAR

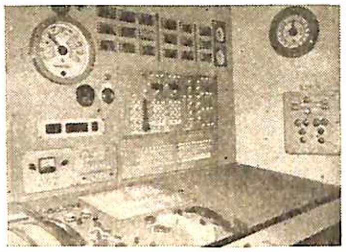
NOVOSTON & NIKALIUM

日本総代理店

株式会社 井上商会

井上正一

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



エンジンモニター

エンジンルーム関係の総合
計測装置

**エンジンリモート
コントローラ**

主機遠隔操縦装置・操舵室・
制御室いずれからでも遠隔操
縦ができます。

■カタログ進呈

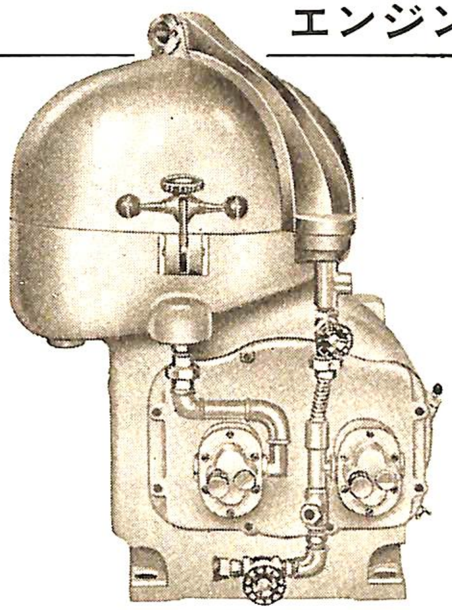
営業管理課　A 12 係

株式會社　東京計器製造所

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

エンジン・ルーム自動化への一紀元！

完全自動式油清浄機の出現



■特許申請中■

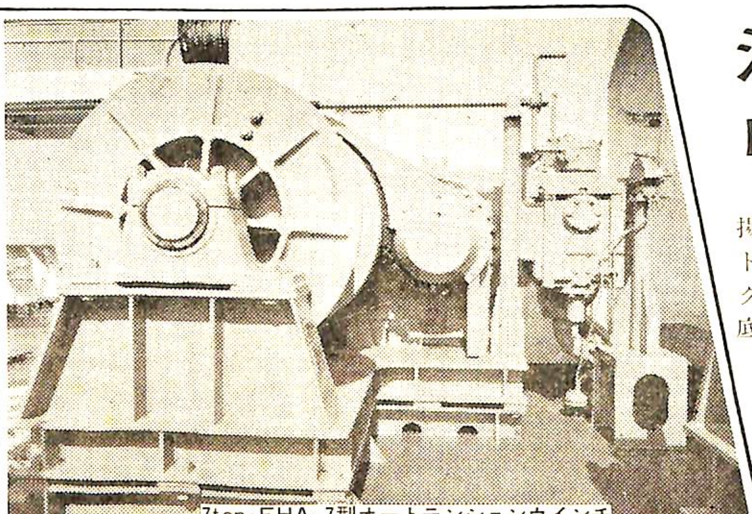
**Sharples
Gravitrol
Centrifuge**

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

巴工業株式会社

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

●造船界にゆるがぬ信頼をいたゞく！



7ton·FHA-7型オートテンションウインチ

**油圧駆動
甲板機械**

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

Fukushima　株式会社　**福島製作所**
東京・銀座７～１（銀座ヤマトビル）TEL(571) 9246（代）

株式会社　エクマン商会
東京・有楽町（三信ビル）
TEL (591) 1206～8

油槽船 **根 岸 丸** 東京タンカー株式会社
NEGISHI MARU

三菱重工業株式会社長崎造船所建造（第1581番船） 起工 38－8－13 進水 38－12－16 竣工 39－7－7 全長 254.32m 垂線間長 242.00m 型幅 37.20m 型深 19.90m 満載吃水 14.862m 満載排水量 111,737kt 総噸数 54,083.87T 純噸数 38,445.86T 載貨重量 93,298kt 貨物油艙容積 129,437.5m³ 主荷油ポンプ 2,000m³/h×4 デリックブトム 5t×2 燃料油艙 3,947.0m³ 燃料消費量 233g/ps-h 清水艙 1,060.2m³ 主機械 三菱重工製 全衝動 2シリンダクロスコンパウンド2段減速装置付蒸気タービン 1基 出力（連続最大）22,000PS (105 RPM) （常用）21,000PS (103.5 RPM) 主汽缶 2胴水管缶 2台 発電機 962.5kVA 2台 送信機 A_1 500W, A_2 300W, HFA_1 1kW 各1台 受信機 LF, MF, HF 各1台 速力（試運転最大）17.10kn （満載航海）16.1kn 航続距離 28,500浬 船級 AB 船型 船尾機関凹甲板型 乗組員 50名 本船は長崎造船所で開発された球状船首付の標準経済船型を採用している。機関および荷役装置に大幅な自動化を行ない，乗組員の減少をはかるなど採算性の向上をねらっている。航路 日本－ペルシャ湾。

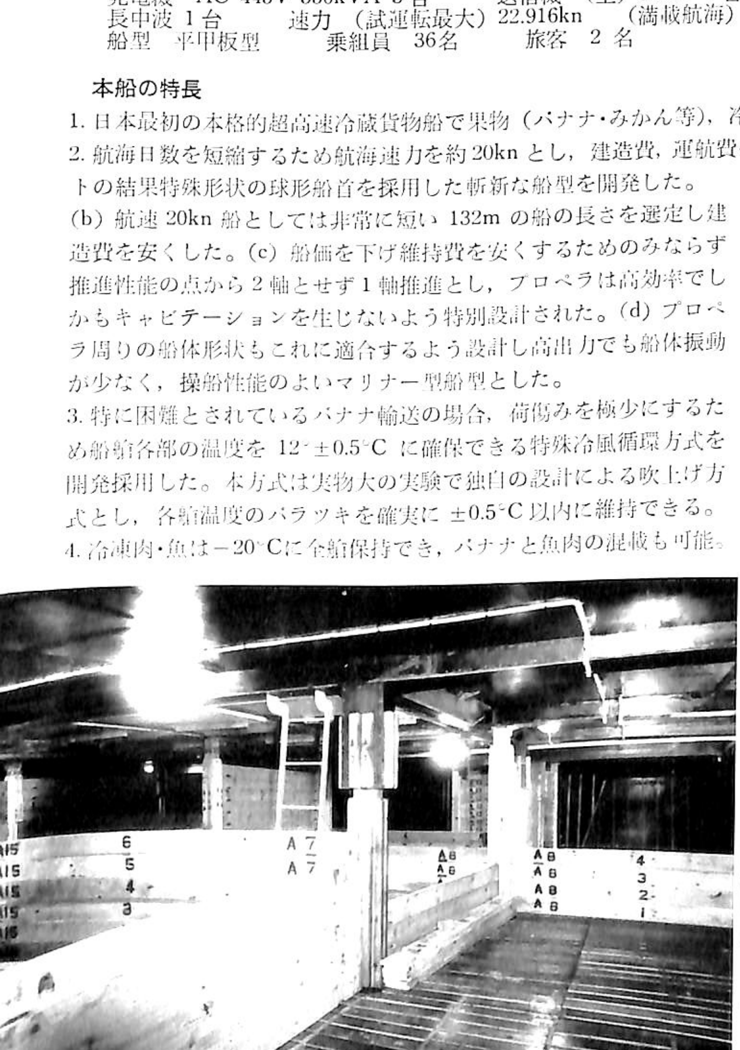
バナナ運搬船 **えくあどる丸** 川崎汽船株式会社 旭汽船株式会社

ECUADOR MARU

川崎重工業株式会社建造（第1045番船） 起工 39—4—24 進水 39—5—26 竣工 39—7—13 全長 142.10m 垂線間長 132.00m 型幅 18.50m 型深 11.40m 満載吃水 7.325m 満載排水量 10,445kt 総噸数 6,843T 純噸数 3,717T 載貨重量 5,901kt 貨物艙容積（ベール）7,810m³ 他に一般貨物艙（ベール）90m³ 艙口数 4 デリックブーム 5t×8 燃料油艙 2,406m³ 燃料消費量 42.0t/day 清水艙 420m³ 主機械 川崎重工業製 MAN K9Z 70/120C型ディーゼル機関1基 出力（連続最大）10,800PS (135 RPM)（常用）9,700PS (130 RPM) 補汽缶 川崎パッケージボイラ 1基，ラモント排ガスボイラ 1基 発電機 AC 445V 550kVA 3台 送信機（主）300W 1台 （非常用）75W 1台 受信機 全波 1台 長中波 1台 速力（試運転最大）22.916kn （満載航海）20kn 航続距離 25,200浬 船級 NK, LR 船型 平甲板型 乗組員 36名 旅客 2 名

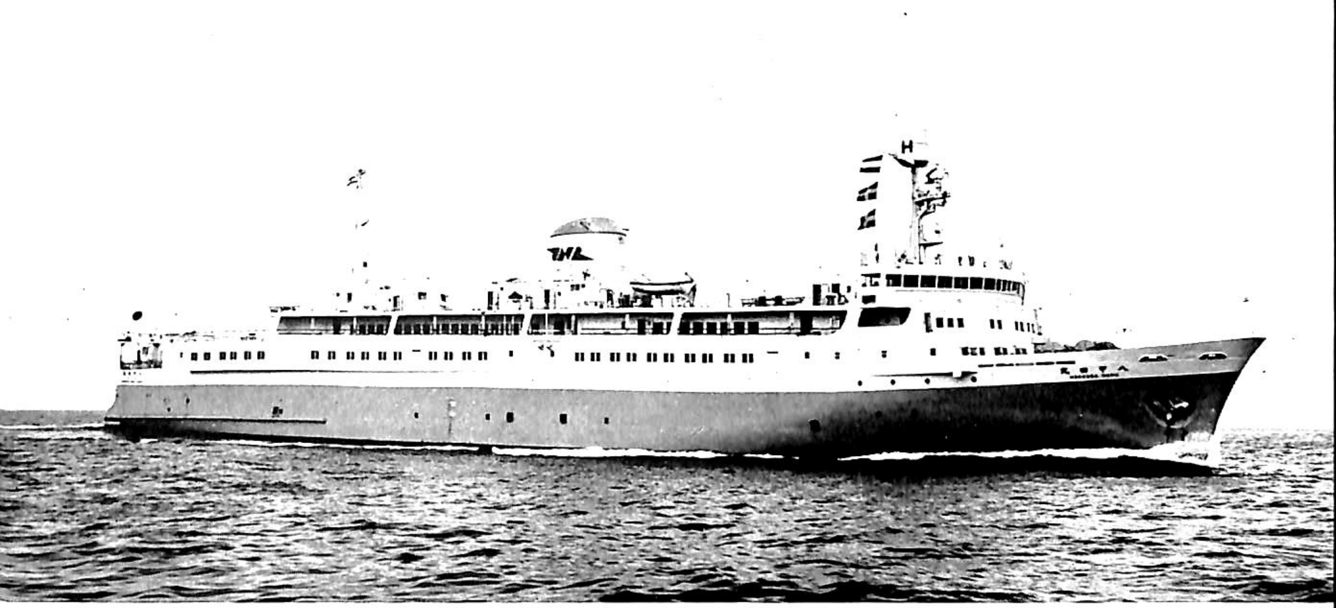
本船の特長

1. 日本最初の本格的超高速冷蔵貨物船で果物（バナナ・みかん等），冷凍貨物（肉・魚類）の輸送に従事するよう計画され，
2. 航海日数を短縮するため航海速力を約20knとし，建造費，運航費を極力少なくするよう設計した。即ち (a) タンクテストの結果特殊形状の球形船首を採用した斬新な船型を開発した。(b) 航速20kn船としては非常に短い132mの船の長さを選定し建造費を安くした。(c) 船価を下げ維持費を安くするためのみならず推進性能の点から2軸とせず1軸推進とし，プロペラは高効率でしかもキャビテーションを生じないよう特別設計された。(d) プロペラ周りの船体形状もこれに適合するよう設計し高出力でも船体振動が少なく，操船性能のよいマリナー型船型とした。
3. 特に困難とされているバナナ輸送の場合，荷傷みを極少にするため船艙各部の温度を 12°±0.5°C に確保できる特殊冷風循環方式を開発採用した。本方式は実物大の実験で独自の設計による吹上げ方式とし，各艙温度のバラツキを確実に ±0.5°C 以内に維持できる。
4. 冷凍肉・魚は－20°Cに全艙保持でき，バナナと魚肉の混載も可能。



↑特殊形状のバルバス・バウ

← 吹上げ方式を採用した冷蔵貨物船

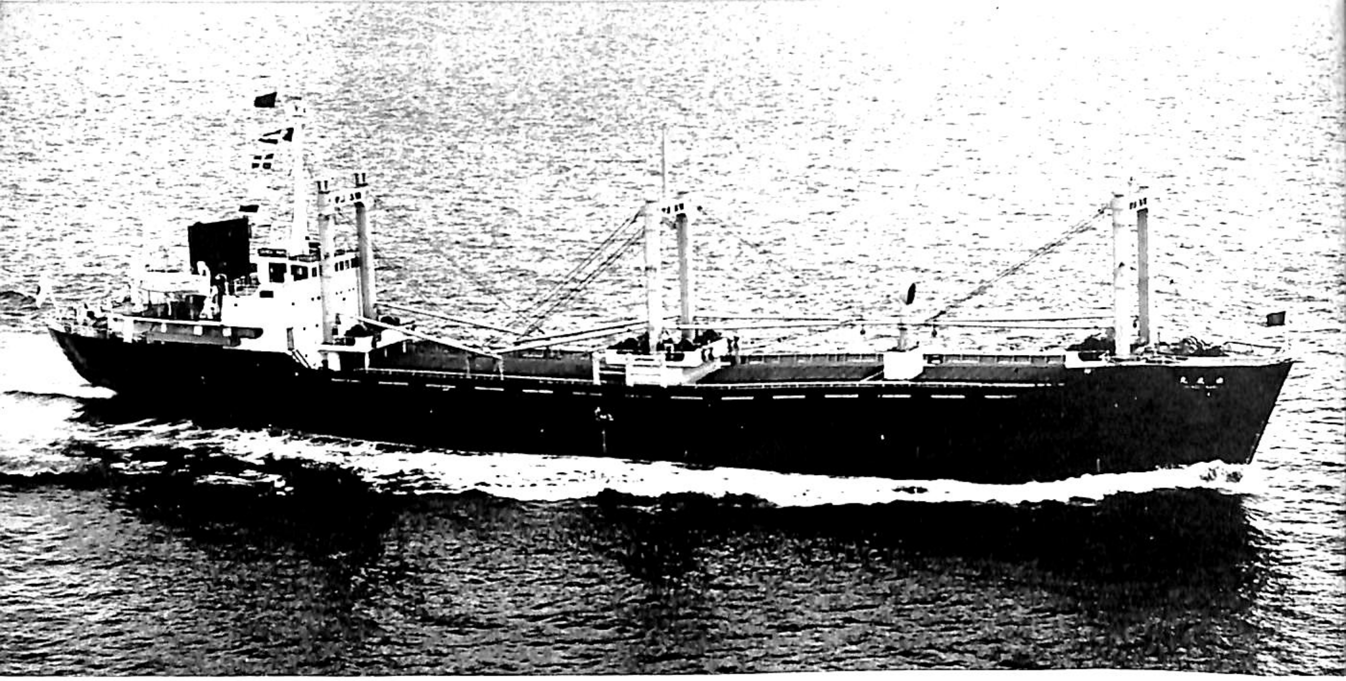


連絡船（青森—函館） **八甲田丸** 日本国有鉄道
HAKKODA MARU

三菱重工業株式会社神戸造船所建造（第945番船）　起工 38—12—9　進水 39—4—15　竣工 39—7—31
全長 132.00m　垂線間長 123.00m　型幅 17.90m　型深 7.20m　満載吃水 5.20m　満載排水量 6,358.41kt（出港）　総噸数 8,313.75T　純噸数 4,458.41T　載貨重量 2,125kt　燃料油艙 131.3m³
燃料消費量 170g/PS/h　清水艙 178.2m³　主機械 川崎MAN 4サイクル V8V 22/30mAL型 ディーゼル機関 8 基（2 軸）　出力（定格）1,600PS×8（750RPM）　補汽缶 クレイント RO—175 強制再循環式単管缶 2 台　発電機 AC 3 相 445V 60サイクル 700kVA 3 基　原動機 川崎MAN W8V 22/30 ディーゼル 840PS 3 基　送信機 200W 中波 1 台（補助）50W 1 台　受信機 全波 スーパーヘテロダイン 1 台，ARN 自動受信機　速力（試運転最大）20.93kn（満載航海）18.2kn　航続距離 1,100浬　船級 JG沿海
船型 全通船楼型　乗組員 49 名　旅客 1 等 330 名，2 等 870 名　同型船 津軽丸，同型 6 隻の第 2 番船
救命艇 2 隻 ゴムボート25人乗 52個，脱出用滑り台 6 個，レーダー 2 台，自動船位測定装置，機関集中制御室設備，貨車48両搭載できる。

木材運搬船 **第三雲洋丸** 中村汽船株式会社
UNYŌ MARU No. 3

三菱重工業株式会社広島造船所建造（第176番船）　起工 39—2—20　進水 39—5—14　竣工 39—6—27
全長 105.45m　垂線間長 98.00m　型幅 15.40m　型深 8.20m　満載吃水 6.612m
満載排水量 7,618kt　総噸数 3,658.84T　純噸数 2,059.12T　載貨重量 5,844kt
貨物艙容積（ベール）7,157m³（グレーン）7,502m³　艙口数 3　デリックブーム 10t×8
燃料油艙 473m³　燃料消費量 8.84t/day　清水艙 347m³
主機械 阪神内燃機製 Z 650SH 4サイクル単動排気ターボチャージャ付トランクピストン型ディーゼル機関 1 基
出力（連続最大）2,400PS(255RPM)（常用）2,040PS(241.5RPM)　補汽缶 船用乾燃室丸ボイラ 38522型 1 台
発電機 3 相交流 60サイクル自励式 90kVA 2 台　送信機（主）中短波 1 台（補）中短波 1 台
受信機 全波 常用 1 台 非常用 1 台　速力（試運転最大）15.16kn（満載航海）11.75kn
航続距離 11,000浬　船級 NK 遠洋　船型 凹甲板型　乗組員 33名　旅客 4 名
同型船 第 3、第 5 雲海丸　甲板上木材積設備を有す。



木材運搬船 **進　正　丸** 株式会社鍛治田商会

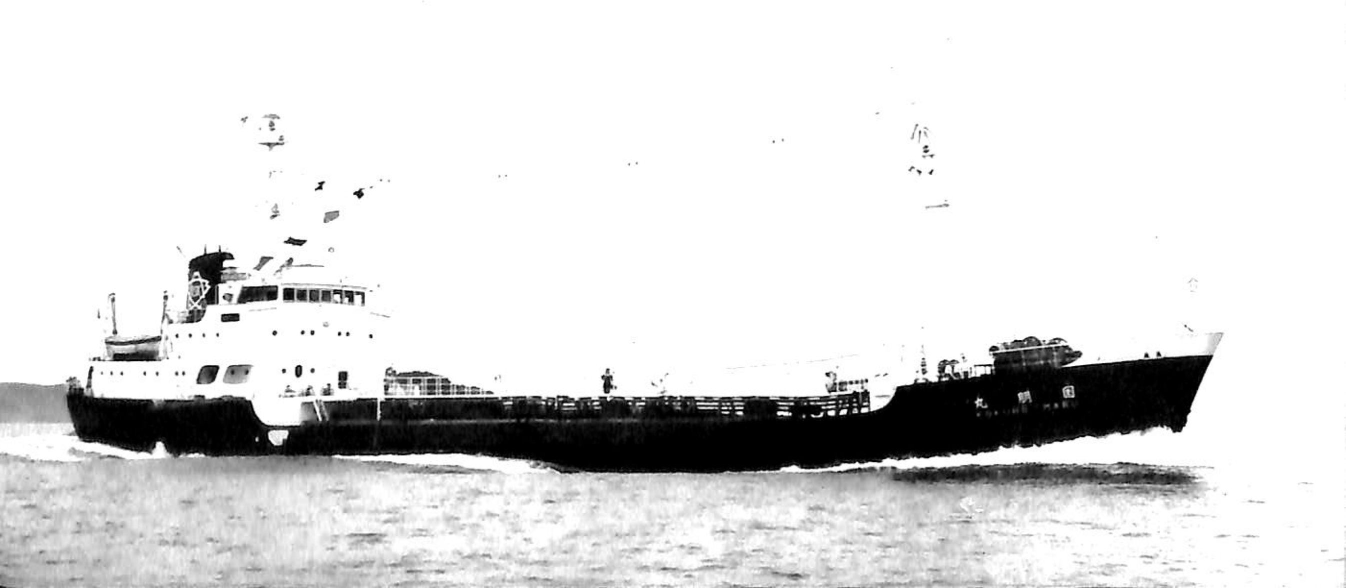
SHINSEI MARU

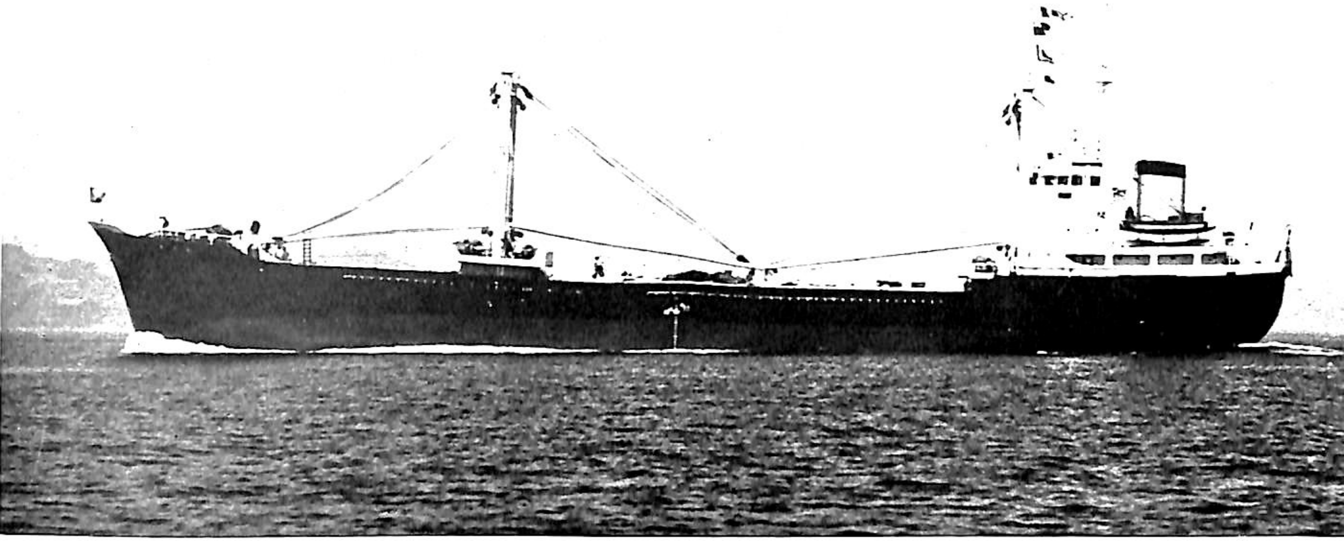
日立造船株式会社桜島工場建造 (第4032番船) 起工 39—2—7 進水 39—5—15 竣工 39—7—20 全長 105.50m 垂線間長 98.00m 型幅 15.20m 型深 7.70m 満載吃水 6.645m 満載排水量 7,475kt 総噸数 3,367.92T 純噸数 2,059.36T 載貨重量 5,682kt 貨物艙容積 (ベール) 6,575m^3 (グレーン) 7,015m^3 艙口数 3 デリックブーム 10t×6, 15t×2 燃料油艙 389.8t 燃料消費量 10.2t/day 清水艙 261.2m^3 主機械 日立 B&W 542-VT2BF-90型 単動2サイクル過給機付ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,750PS (217 RPM) (常用) 2,500PS (210 RPM) 補汽缶 日立造船フレミングボイラ No.8S (5000kg/h, 10kg/cm^{2}g) 1基 発電機 AC.450V 60c/s, 120kVA (96kW), 900rpm 4サイクルディーゼル機関駆動横防滴自己通風型 2基 送信機 (主) 短波 A_1 500W, 中波 A_1 250W, A_2 100W (補) 中波 A_1A_2 50W 各1台 受信機 短波, 全波 各1台 速力 (試運転最大) 15.6kn (満載航海) 12.25kn 航続距離 約10,000浬 船級 N.K 船型 全通一層甲板型 乗組員 33名 旅客 2名

メタノールタンカー **国　朋　丸** 国華産業株式会社

KOKUHŌ MARU

尾道造船株式会社建造 起工 39—2—19 進水 39—5—13 竣工 39—7—1 全長 75.81m 垂線間長 70.00m 型幅 11.80m 型深 6.00m 満載吃水 5.403m 満載排水量 3,324.00kt 総噸数 1,587.87T 純噸数 819.40T 載貨重量 2,481.70kt 貨物油艙容積 2,809.091m^3 主荷油ポンプ 電動渦巻式 300m^3/h×60m 2台 デリックブーム 0.9t×1 燃料油艙 184.52t 燃料消費量 5.87t/day 清水艙 211.07t 主機械 新潟鉄工所製 M6F 43CHS 型4サイクル単動無気噴油過給機付ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 1,600PS (275RPM) (常用) 1,360PS (260RPM) 補汽缶 コンポジット型 4kg/cm^2 1缶 発電機 AC 445V 100kVA 2台 送信機 (主) 短波 A_1 250W 中波 A_1A_2 150W 1台 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 13.033kn (満載航海) 11.75kn 航続距離 7,100浬 船級・区域資格 NK 近海 船型 凹甲板型 乗組員 20名, その他 2名
主機 船橋操縦(テレグラフロガー付), 補汽缶 自動給水 ABC 装置, FO 供給装置および清浄装置全自動, 主機 冷却水 LO 温度自動調整, オートテンションウインチ採用。



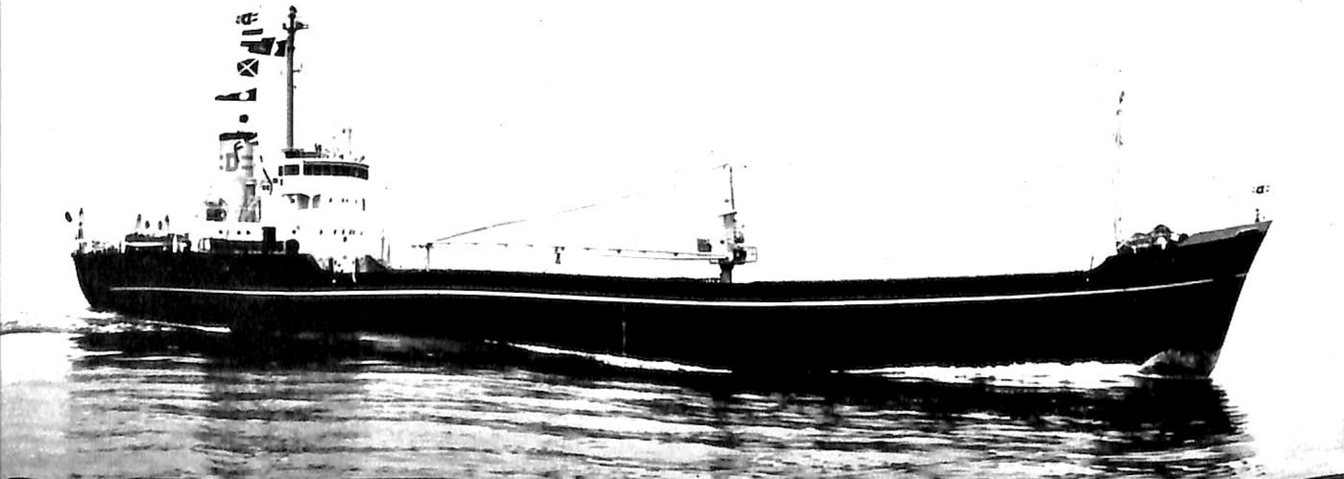


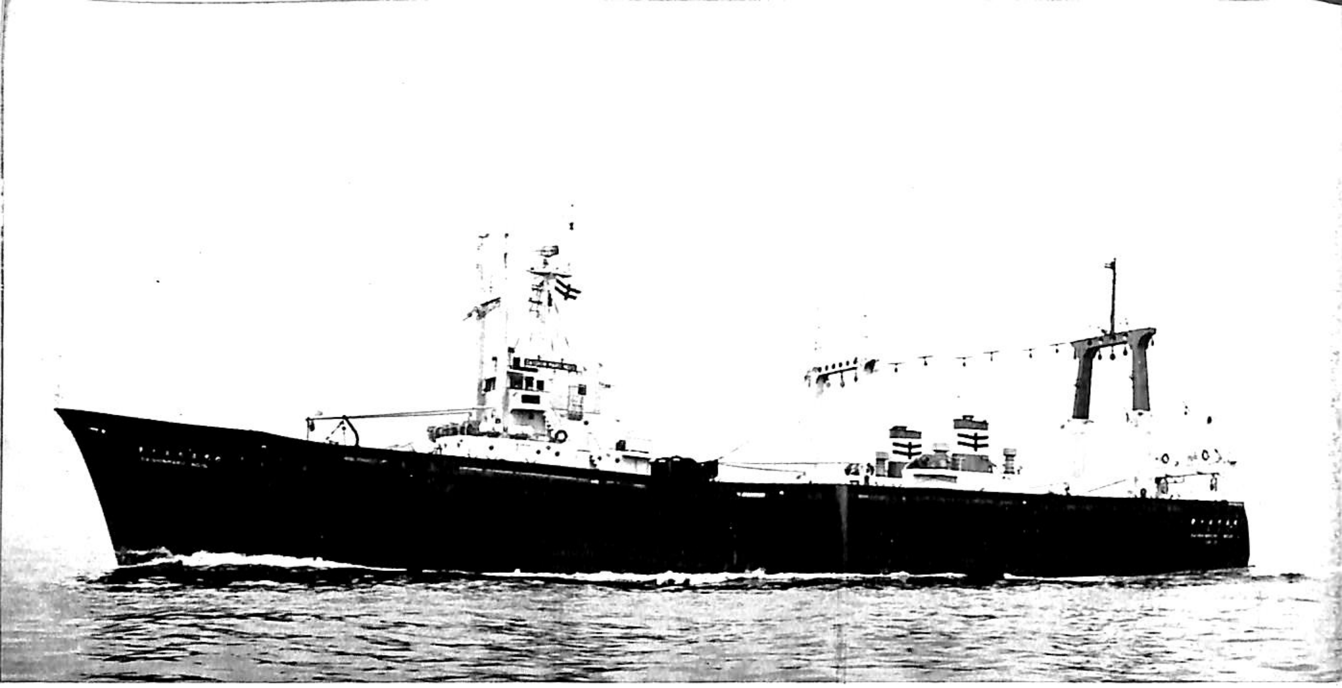
貨物船 **長　久　丸** 瀬野汽船株式会社
CHŌKYU MARU

今治造船株式会社建造　起工 39—3—9　進水 39—6—10　竣工 39—6—29　全長 87.180m
垂線間長 80.00m　型幅 13.500m　型深 6.80m　満載吃水 5.797m　満載排水量 4,727kt
総噸数 1,999.22T　純噸数 1,229.22T　載貨重量 3,540.4kt　貨物艙容積 (ベール) 4,455.4m³
(グレーン) 4,792.6m³　艙口数 2　デリックブーム 10t×6　燃料油艙 216.6t　燃料消費量 8.82t/day
清水艙 153.6t　主機械 阪神内燃機製 Z6 JSH 型竪型単動4サイクルディーゼル機関 1 基
出力 (連続最大) 2,100PS (265RPM)　(常用) 1,575PS (241RPM)　補汽缶 9.5kg/cm² 乾燃室式丸缶
発電機 60kVA 2 台　送信機 中短波 250W, 中波 50W 各 1 台　受信機 全波 2 台
速力 (試運転最大) 14.64kn　(満載航海) 12.44kn　航続距離 7,500浬　区域資格 近海
船型 凹甲板船　乗組員 26名

貨物船 **同　栄　丸** 特定船舶整備公団
同栄運輸株式会社
DOEI MARU

笠戸船渠株式会社建造　起工 39—2—20　進水 39—5—25　竣工 39—6—30
全長 86.00m　垂線間長 80.00m　型幅 12.60m　型深 6.90m　満載吃水 5.95m
満載排水量 4,256.56kt　総噸数 1,913.09T　載貨重量 3,296.00kt　貨物艙容積 (ベール) 3,667.97m³
(グレーン) 3,954.37m³　艙口数 2　燃料油艙 57.90kt　清水艙 48.83kt
主機械 宇部鉄工所製 6SD 52/76H 型単動4サイクル過給機付ディーゼル機関 1 基
出力 (連続最大) 2,400PS (230RPM)　(常用) 2,040PS (218RPM)　補汽缶 コクラン型 1
発電機 AC 445V 80kVA 2 台　送受信機 超短波無線電話 1 台　速力 (試運転最大) 15.756kn
(満載航海) 13.0kn　航続距離 1,700浬　船級·区域資格 NK 沿海　船型 凹甲板船尾機関
乗組員 21名　デッキクレーン 3t×40m/min 1 台搭載。



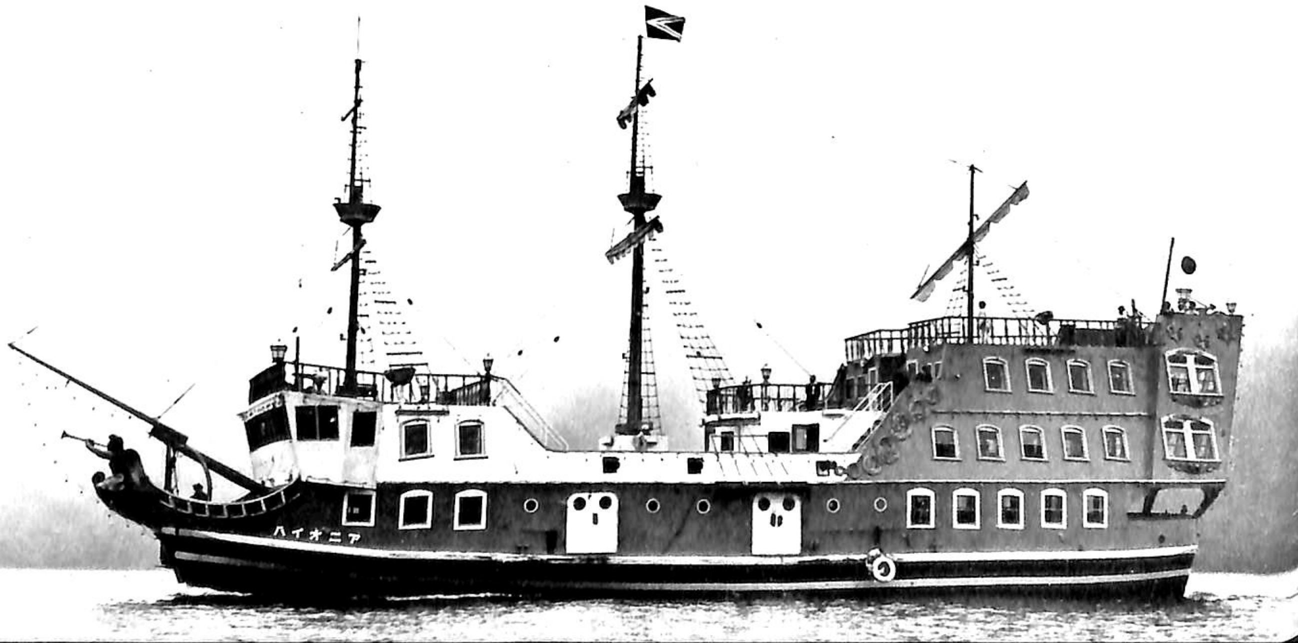


船尾式トロール漁船　**第十五大進丸**　極洋捕鯨株式会社
DAISHIN MARU No. 15

株式会社大阪造船所建造　起工 39-2-3　進水 39-5-8　竣工 39-6-30　全長 71.23m　垂線間長 70.32m　型幅 11.80m　型深 5.70m　満載吃水 5.00m　総噸数 1,496.69T　載貨重量 1,723.86kt　魚艙容積 1,526.69m³　準備室 167.00m³　急冷室 207.30m³　冷凍能力 37.4t/day　造水装置 4t/day　燃料油艙 541.03m³　清水艙 138.67m³　主機械 新潟鉄工所製 M6T 42S 型単動トランクピストン型過給機付ディーゼル機関 1 基　出力（連続最大）2,400PS(250RPM)（常用）2,200PS(240RPM)　発電機 AC. 445V 250kVA 60c/s 3 基　送信機 短波 1kW，中短波 500W 各 1 台（補）500W 1 台　受信機 27MC 帯，150MC 帯受信機各 1 台　速力（試運転最大）15.174kn（満載航海）12.5kn　区域資格 遠洋区域第 3 種漁船　乗組員 士官 13名　属員 54名　同型船 第十大進丸，第十一大進丸　主機械遠隔操縦装置，鳥居型ポストによる漁獲物吊上方式の採用。本船は主としてアフリカ西岸を操業海域とする。

旅　客　船　**パイオニア**　箱根観光船株式会社
PIONEER

日立造船株式会社神奈川工場建造　起工 39—4—20　進水 39—6—28　竣工 39—7—10　全長 33.90m　垂線間長 29.00m　型幅 10.00m　型深 2.75m　満載吃水 1.83m　満載排水量 265kt　総噸数 300T　載貨重量 50kt　主機械 赤阪鉄工所製US6型ディーゼル機関 1 基　出力（連続最大）320PS　発電機 AC 225V 10kVA 1 台　AC 105V 6kVA 1 台　速力（試運転最大）11kn（満載航海）10kn　船型 古代帆船型　乗組員 12名　旅客 650名（1 等150名）
この 300 総トン鋼製古代帆船型旅客船は，15～6 世紀ごろ商船，軍船あるいは海賊船として活躍した 3 本マストのけんらん豪華な船を遊覧船として再現したものである。箱根芦の湖の観光航路を走っている。（本船の外観の特長については別項参照のこと）



輸出油槽船 ESSO PHILIPPINES

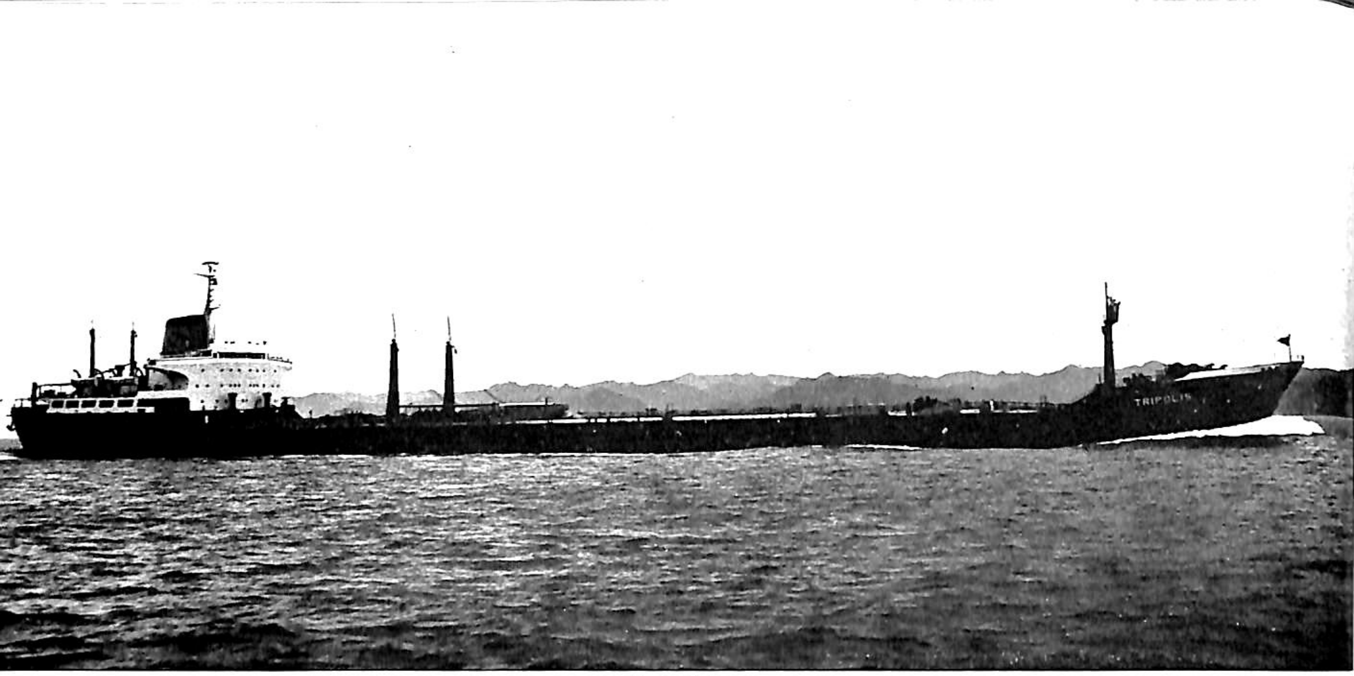
(エッソ フイリピン)

船主 Esso International Inc. (America)
三井造船株式会社玉野造船所建造（第703番船） 起工 38—11—4 進水 39—2—26 竣工 39—7—18
全長 243.840m 垂線間長 232.562m 型幅 35.357m 型深 16.612m 満載吃水 12.276m
満載排水量 81,562Lt 総噸数 34,063.39T 純噸数 25,152T 載貨重量 66,419Lt
貨物油艙容積 521,227.84bbl 主荷油ポンプ 9,000GPM×150Psig×3台 貨物油艙数 11 デリックブーム 10t×2 燃料油艙 24,315.78bbl 燃料消費量 68.4Lt/day 清水艙 178.52Lt 主機械 三井B&W 984VT2BF—180型ディーゼル機関1基 出力（連続最大）20,400PS(114RPM) （常用）18,650PS(110RPM)
補汽缶 三井 FW—2胴水管缶1基 発電機 AC450V 560kW 600rpm（三井B&W 526MTBH—40ディーゼル）
送信機 Globespan type 1232A 410KC/S—22MC/S 450W 1台 受信機（主）Atalanta type 2207C 1台
速力（試運転最大）16.68kn （満載航海）16.25kn 航続距離 約 19,400浬 船級 AB遠洋
船型 凹甲板型 乗組員 37名 エッソ向ディーゼルタンカーの第1船で運航はエッソ・グループのパナマ・トランスポート社が行なう（本船の自動化の概要は本文記事参照のこと）

輸出油槽船 NORTHERN JOY

(ノーザン ジョイ)

船主 Priam Shipping Co., (Liberia)
株式会社呉造船所建造（第71番船） 起工 38—12—2 進水 39—2—22 竣工 37—7—22 全長 250.00m
垂線間長 239.00m 型幅 37.20m 型深 17.00m 満載吃水 11.55m 満載排水量 84,740Lt
総噸数 38,600T 純噸数 27,393T 載貨重量 68,500Lt 貨物油艙容積 91,200m³
主荷油ポンプ 2,000m³/h×120m 4台 燃料油艙 5,250m³ 燃料消費量 105t/day 清水艙 425m³
主機械 川崎重工業製タービン1基 出力（連続最大）20,000SHP (105 RPM) （常用）18,200SHP (102 RPM) 主汽缶 2胴水管缶 2台 発電機 AC450V 1,000kVA 2台 AC450V 150kVA 1台
送信機 500W 1台 非常用 1台 受信機 全波 2台 速力（試運転最大）16.6kn （満載航海）16.0kn
航続距離 16,900浬 船級・区域資格 LR, 遠洋区域 船型 凹甲板型船尾機関 乗組員 54名
同型船 STAVROS G. LIVANOS

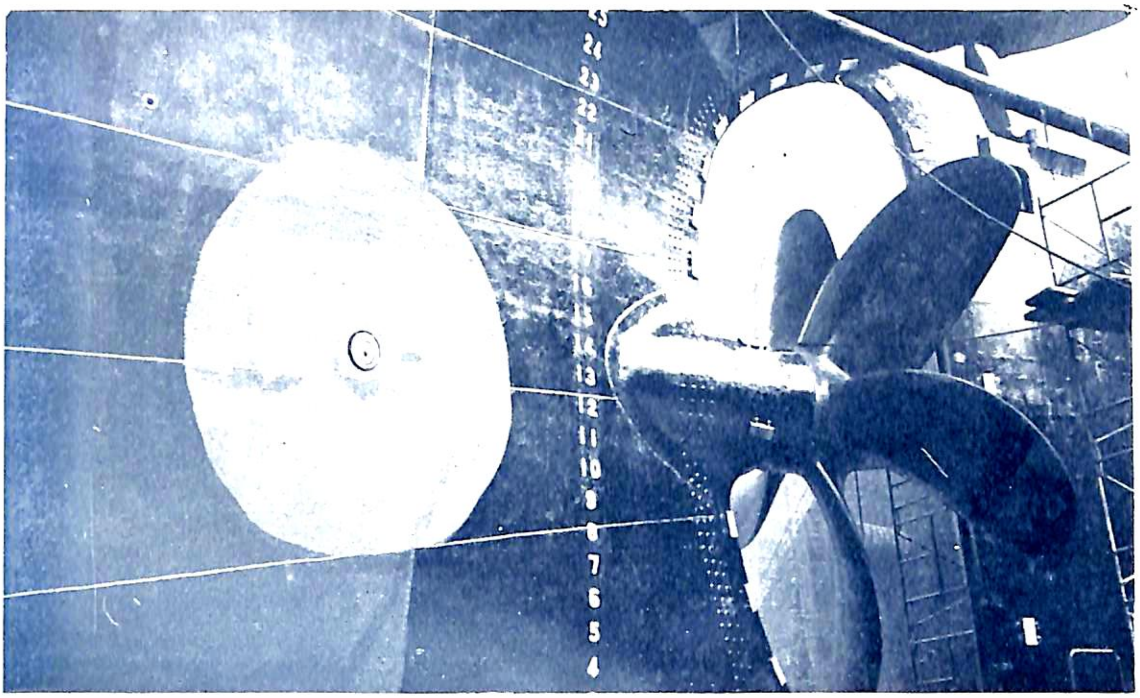


輸出油槽船　TRIPOLIS（トリポリス）

船主　Vialogro Compania Naviera S.A. (Liberia)
浦賀重工業株式会社浦賀工場建造（第852番船）　起工 38—12—4　進水 39—4—13　竣工 39—7—13　全長 222.50m　垂線間長　211.00m　型幅　31.50m　型深　15.60m　満載吃水　11.521m　総噸数　28,299T　純噸数　19,824T　載貨重量　50,865Lt　貨物油艙容積　65,397m³　主荷油ポンプ　1,680m³/h×3（主）200m³/h×2（ストリッパー）　デリックブーム　7t×2, 3t×1, 2t×2　燃料油艙　Diesel oil 234m³, Bunker oil 3,134m³　燃料消費量　155g/BPS.h　清水艙　459m³　主機械　浦賀スルザー 8RD90型ディーゼル機関 1 基　出力（連続最大）19,000PS (123RPM)　（常用）16,200PS (117RPM)　補汽缶　二胴水管缶×2, 排ガスエコノマイザー×1　発電機　460kW ディーゼル発電機　2 台, 580kW ターボ発電機　1 台　送信機（主）HF 600W A_1A_3, MF 400W A_1 500W A_2 IFB 100WA_3 500WA_3　各 1 台　受信機（主）12 Band　（非）6 Band 1 台　速力（試運転最大）17.33kn　（満載航海）16.25kn　航続距離　18,000浬　船級　AB　船型　凹甲板船尾機関　乗組員　54名　同型船　同型 3 隻の第 1 船
主機および発電機の冷却水，潤滑油系統の自動制御，FO の移送，清浄供給系統の自動化，貨油ポンプの遠隔制御などを採用した。また主機の排ガスエネルギーを利用した 580kWターボ発電機を装備しFO 消費量の減少をはかった。

輸出貨物船　OLA（オーラ）

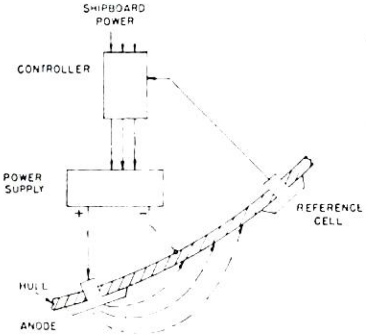
船主　V/O Sudoimport (U.S.S.R.)
日立造船株式会社桜島工場建造（第3978番船）　起工　38—12—6　進水　39—2—29　竣工　39—7—3　全長　154.75m　垂線間長　143.00m　型幅　21.00m　型深　12.50m　満載吃水　8.527m　満載排水量　18,345kt　総噸数　11,092.11T　純噸数　6,296.99T　載貨重量　12,028kt　貨物艙容積（ベール）19,651m³　（グレーン）21,072m³　艙口数　5　デリックブーム　5t×4　3t×1　60t×1　燃料油艙　2,585m³　燃料消費量　43.8t/day　清水艙　769.0m³　主機械　日立 B&W 874-VT2BF-160型 単動 2 サイクル過給機付ディーゼル機関 1 基　出力（連続最大）12,000PS　(115 RPM)　（常用）10,800PS　(111 RPM)　補汽缶　日立造船フレミングボイラ No. 4 (1,650kg/h, 7kg/cm²g) 1 台　発電機（主）ディーゼル駆動防滴自己通風型AC. 400V 400kVA (320kW) 3台（碇泊用）ディーゼル駆動防滴自己通風型 AC. 400V 150kVA (120kW) 1 台　送信機　MF. 250W, HF 250W, MF 25W 各 1 台　受信機　AW 2 台, MW 1 台　速力（試運転最大）20.53kn　（満載航海）17.4kn　航続距離　約21,300浬　船級　LR　船型　平甲板型セミアフト機関　乗組員 62名　同型船　OREKHOV, ORSHA, OTRADNOE



ENGELHARD Capac®

CATHODIC PROTECTION AUTOMATICALLY CONTROLLED

船体電気防蝕



白金電極による荷電流方式
自動制御による完全防蝕

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

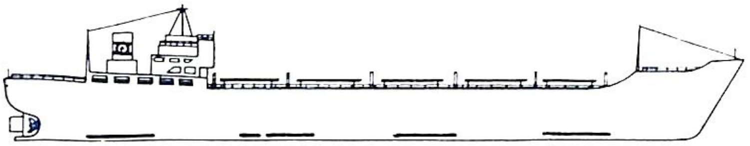
日本総代理店 日製産業株式會社 輸入部輸入二課

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

電気防蝕用Al陽極

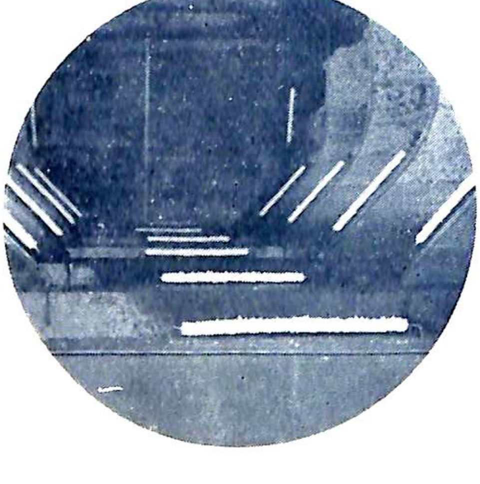
ALANODE は二重の防蝕をする。

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



アラノード は船体外板の防蝕に…………………

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



アラノード はバラストタンクの防蝕に…………………

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

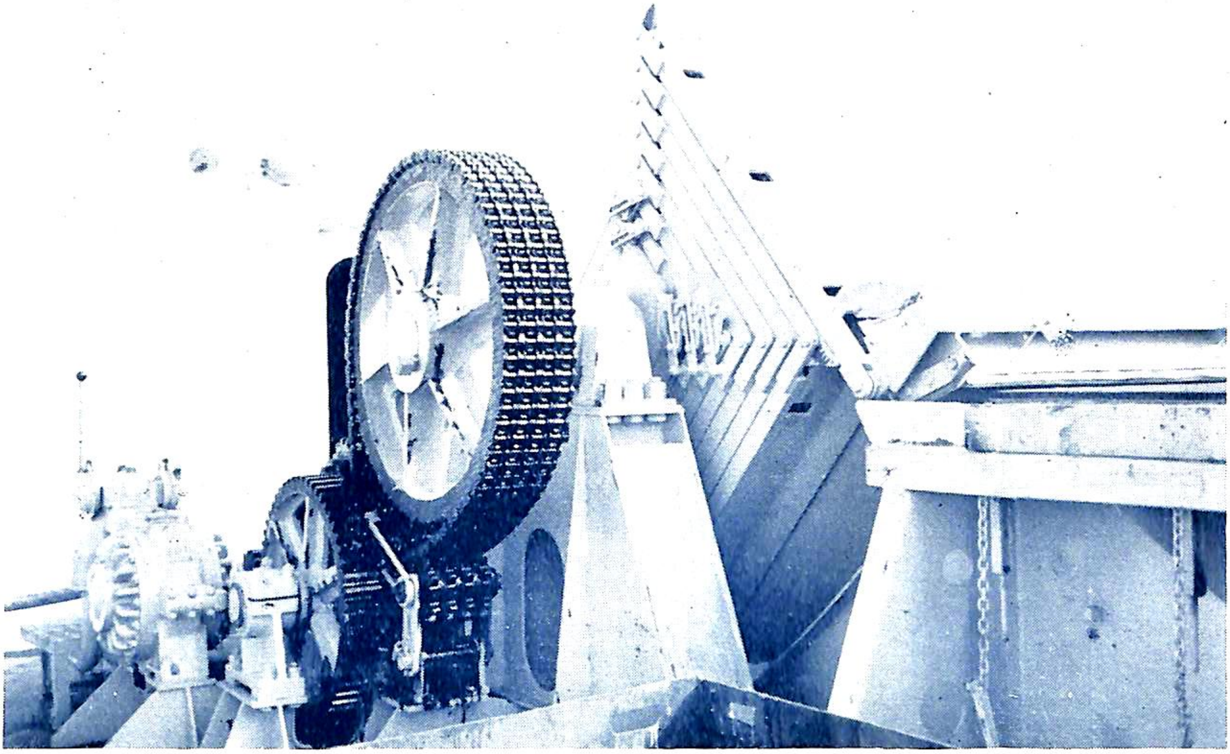
NCE

電気防蝕のパイオニア……

日本防蝕工業株式会社

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

ERMANS鋼製ハッチカバー



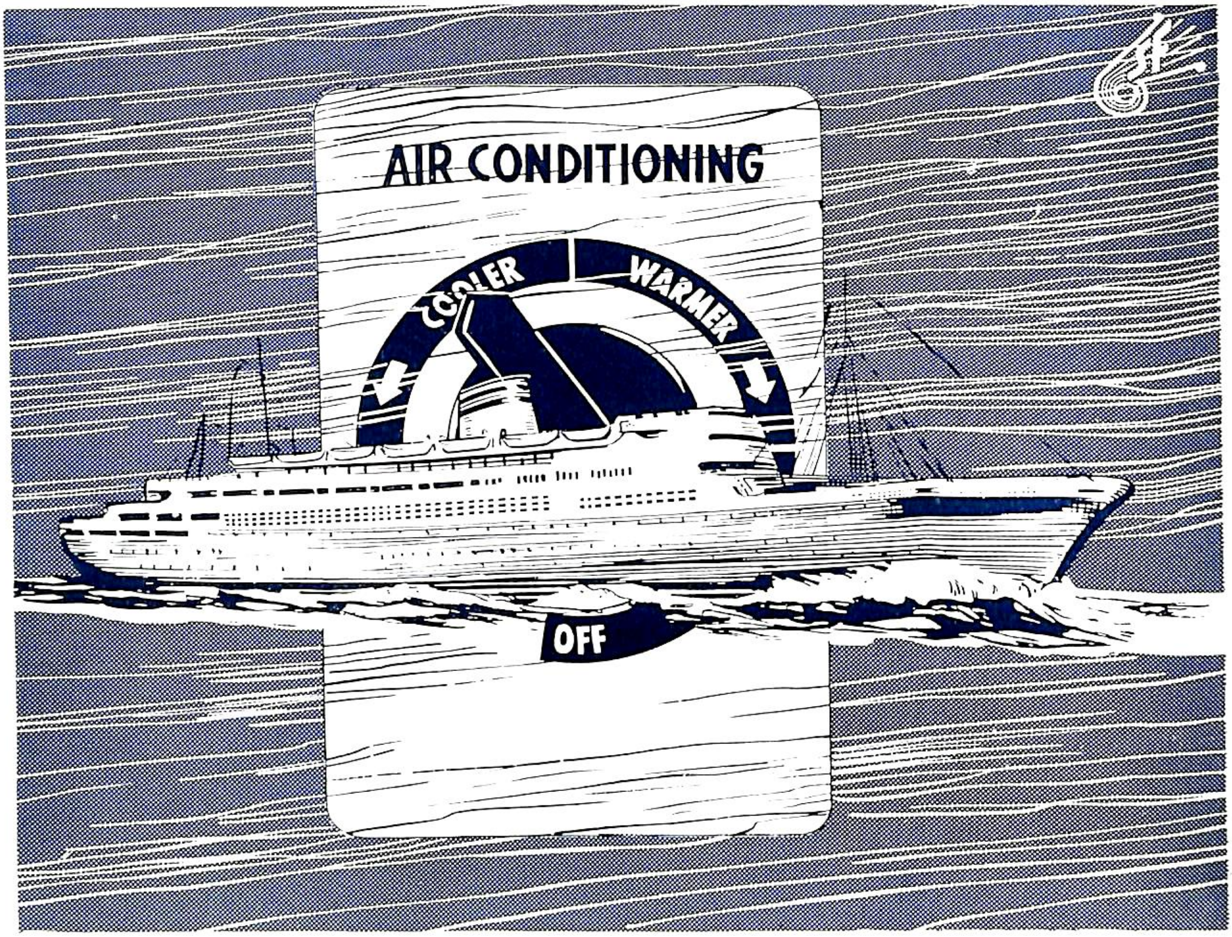
船舶用機器メーカー総代理店

○最少限度の格納場所
○操作の超安全性
○急速な開閉操作作業
○完全な連結と水密性度

	エルマンス　ハッチカバー
Radio Corporation of America	Marine Radar Communication Equipment for Marine Purposes
Caterpillar Overseas	Marine Engine
Greer Hydraulic. Inc	Hydraulic Equipments
Lycoming Division Avco Manufacturing Corp	Marine Gas Turbine
Allgemeine Elektricitaets Gesellschaft	Winches. Electro Magnetic Coupling. Turning Vane Steering Gear. Automatic Pilot System

大倉商事株式会社

東京都中央区銀座2丁目2番地
TEL. 京橋 (561) 2131 (代表)



ＳＦ空気調和装置でいつも快適…

フラクトファブリケン空気調和装置

天候の如何にかかわらずＳＦ空気調和装置さえ装備していれば船客、乗組員の居住性は満点。熱帯の海上では涼しい風を、冬の海では適度に暖房された空気を送ります。スウェーデンＳＦ社では各種の船用暖房、換気、及び空気調和装置を提供、世界中の船に装備されてご好評を頂いております。

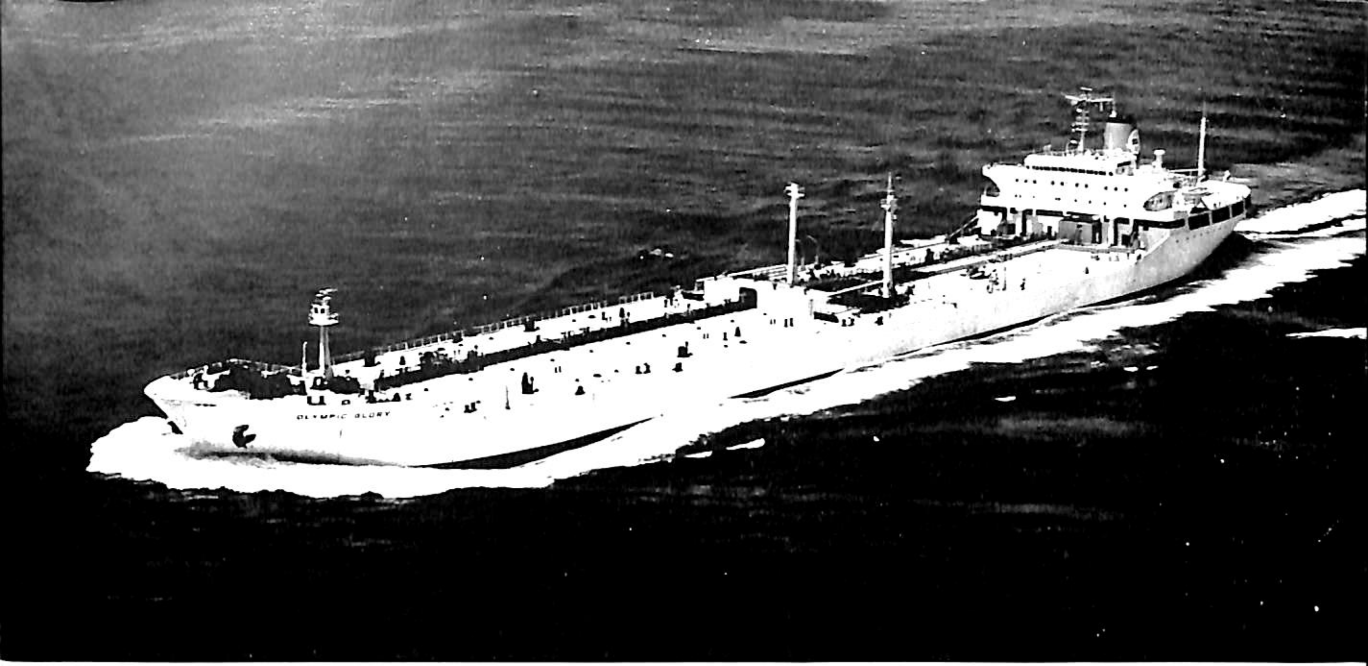
主なる納入船

型式	装備造船所	重量トン	装備年度
REGOVENT 高速式	名古屋造船	19,800	1957
REGOVENT 高速式	石川島播磨重工業	33,000	1959
REGOVENT 高速式	日本鋼管（鶴見）	34,000	1960
REGOVENT 低速式	川崎重工業	39,023	1960
REGOVENT 低速式	新三菱重工業	20,000	1960
INDIVENT 高速式	三菱日本重工業（横浜）	40,000	1960
REGOVENT 高速式	三菱造船（広島）	35,000	1961
REGOVENT 高速式	日立造船	12,700	1961
REGOVENT 高速式	三菱造船（長崎）	32,250	1962
REGOVENT 高速式	藤永田造船	4,000m³	1962
REGOVENT 高速式	石川島播磨重工業（相生）	46,850	1963
REGOVENT 高速式	三菱造船（広島）	35,000	1964
REGOVENT 高速式	三菱日本重工業（横浜）	18,000	1964
REGOVENT 高速式	川崎重工業	67,000	1964
REGOVENT 高速式	三菱造船（広島）	21,000	1964

日本総代理店

株式会社 ガデリウス商会

東京都港区赤坂伝馬町３　１９　電話 408 2131・2141（代）
神戸市生田区浪花町27　興銀ビル　電話 39 7251（大代）
福岡市下西町１　福岡第１ビル　電話 2 2444・5606
札幌市北4条西4－1　ニュー札幌ビル　電話 25 3580・6634



オリンピック　グローリー

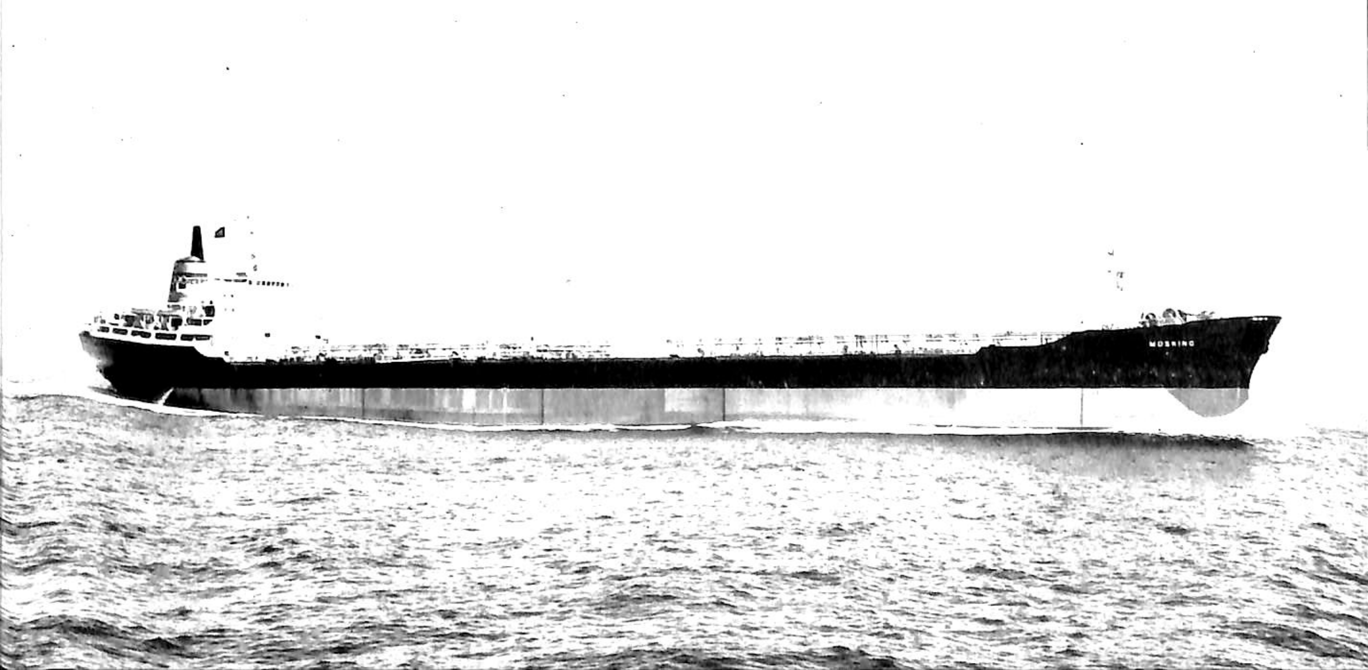
輸出油槽船　OLYMPIC GLORY

船主　Milford Navigation Company Panama S. A. (Panama)
石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造（第629番船）　起工　39—2—11　進水　39—5—21
竣工　39—7—25　全長　281.77m　垂線間長　233.00m　型幅　36.72m　型深　17.20m
満載吃水　12.19m　総噸数　38,684.47T　純噸数　24,011T　載貨重量　69,689Lt　貨物油艙容積　97,455.15m³
主荷油ポンプ　1,500m³/h×100m　4台　燃料油艙　5,160.10m³　燃料消費量　75.4Lt/day　清水艙　381.46m³
主機械　石川島播磨スルザー　10RD90　ディーゼル機関　1基　出力（連続最大）23,000PS　(121 RPM)
（常用）19,800PS　(115 RPM)　補汽缶　IHI 2胴水管缶　2基　発電機　AC 350kW 450V 3台
IHI スルザー 5BAH29型　525BPS×3台　速力（試運転最大）17.16kn　（満載航海）16.1kn
航続距離　23,800浬　船級　AB 遠洋区域　船型　船尾船橋機関一層甲板船　乗組員　50名

モ　ス　キ　ン　グ

輸出油槽船　MOSKING

船主　A/S Mosvold Bulk Transport (Norway)
三菱重工業株式会社長崎造船所建造（第1585番船）　起工　38—12—21　進水　39—3—12
竣工　39—7—31　全長　237.79m　垂線間長　226.00m　型幅　36.00m　型深　16.50m
満載吃水　12.21m　満載排水量　81,798Lt　総噸数　36,199.83T (U. S.)　純噸数　24,040.13T (U. S.)
載貨重量　67,934Lt　貨物油艙容積　81,420m³　主荷油ポンプ　1,500m³/h×4台　油艙数　15
デリックブーム　10t×2, 3t×2, 2t×2　燃料油艙　5,077m³　燃料消費量　235g/PS/h　清水艙　565m³
主機械　三菱長崎エッシャウイス型蒸汽タービン1基　出力（連続最大）20,000PS(105RPM)　（常用）18,000PS
(102RPM)　主汽缶　2胴水管缶2基　発電機　（主）750kW 2台　送信機（主）MF, HF 1200A型
（補）MF 71L20型　各1台　受信機　830型　SM—600　速力（試運転最大）16.99kn（満載航海）16.6kn
航続距離　約 18,500浬　船級　NV 遠洋　船型　凹甲板船尾機関　乗組員　54名　旅客　2名
同型船　MOSQUEEN　本船はモスボルド社から受注した同型船2隻の第1船で，主タービンのブリッジコントロール，機関部独立制御室の設置等各種自動化を大幅に採用している。舵取装置に最新型「三菱AEG舵取装置RDC II630/100～143型」装備。

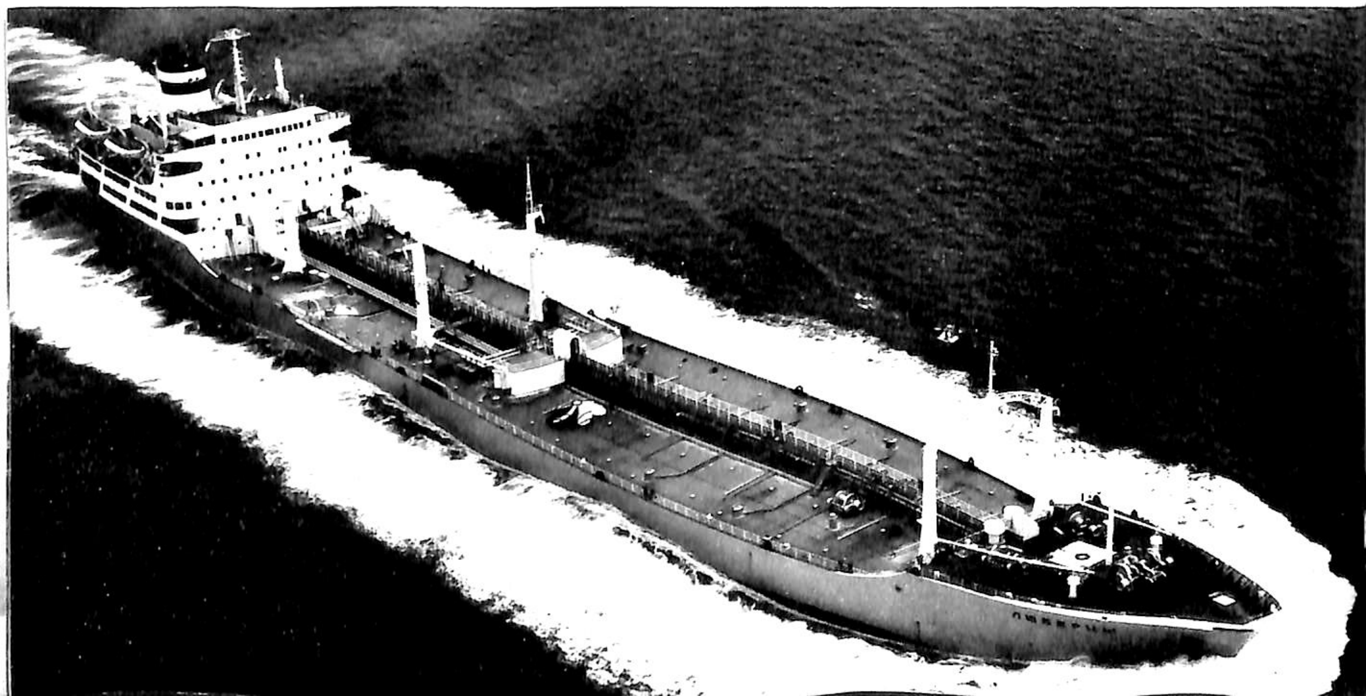


輸出油槽船　S P Y R O S（スピロス）

船主　Ulysses Tanker Corporation (Liberia)
三菱重工業株式会社長崎造船所建造（第1595番船）　起工　38—11—20　　進水　39—2—15　　竣工　39—7—10
全長　236.20m　　垂線間長　225.00m　　型幅　32.20m　　型深　16.70m　　満載吃水　12.37m
満載排水量　73,775Lt　　総噸数　34,593.66T　　純噸数　23,521.08T　　載貨重量　61,028Lt
貨物油艙容積　2,818,840ft³　　主荷油ポンプ　1,350m³/h×4　　デリックブーム　10t×2, 3t×1
燃料油艙　158,772ft³　　燃料消費量　234.4g/PS-h　　清水艙　26,471ft³　　主機械　三菱２シリンダークロスコンパウンド２段減速装置付蒸気タービン１基　　出力（連続最大）18,000PS (105RPM)　（常用）16,400PS (102 RPM)　　主汽缶　２胴水管缶 42.2kg/cm² ２基　　発電機　AC 450V 875kVA ３相 1,800r.p.m. ２台
送信機　MF, HF 500W 各１台　　受信機　MF, HF 各１台　　速力（試運転最大）16.85kn　（満載航海）16.1kn　　航続距離　20,000浬　　船級　LR　　船型　長船尾楼凹甲板型　　乗組員　55名　　同型船　EUGENIE

輸出油槽船　LJUBERTSY（リュベルツィ）

船主　V/O Sudoimport (U.S.S.R.)
三菱重工業株式会社広島造船所建造（第163番船）　起工　38—12—10　　進水　39—3—14　　竣工　39—7—17
全長　207.00m　　垂線間長　195.00m　　型幅　27.00m　　型深　14.25m　　満載吃水　10.74m
満載排水量　45,724kt　　総噸数　22,336.40T　　純噸数　16,466.25T　　載貨重量　35,208kt
貨物艙容積（ベール）699m³（グレーン）773m³　　貨物油艙容積　46,427m³　　主荷油ポンプ　1,100m³/h×3台
艙口数　21　　燃料油艙　3,126m³　　燃料消費量　57t/day　　清水艙　519m³　　主機械　三菱広島スルザー8RD90型　単動２サイクルターボチャージャー付ディーゼル機関１基　　出力（連続最大）18,000PS (119RPM)（常用）15,300PS (112.5 RPM)　　補汽缶　三菱広島間接蒸発式水管型２基　　発電機　３相50c/s 自励式 350kVA ３台　　送信機　ブレークイン型 MF250W, HF250W, MF50W 各1台　　受信機　スーパーヘテロダイン，オートダイン 各1台　　速力（試運転最大）17.84kn（満載航海）17.2kn　　航続距離　18,600浬
船級　区域資格　LR，遠洋１級　　船型　凹甲板型　　乗組員　67名　　貨物油艙バルブ遠隔操縦装置



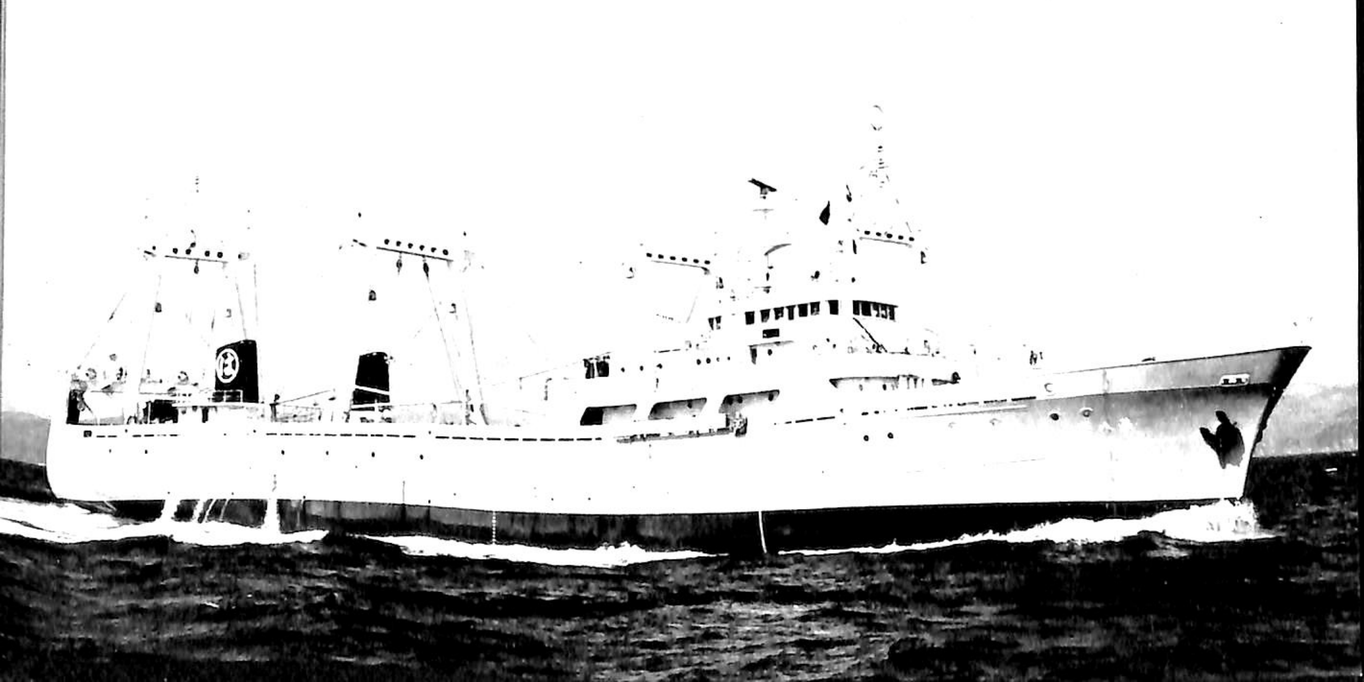
ポリクイーン
輸出油槽船 POLYQUEEN

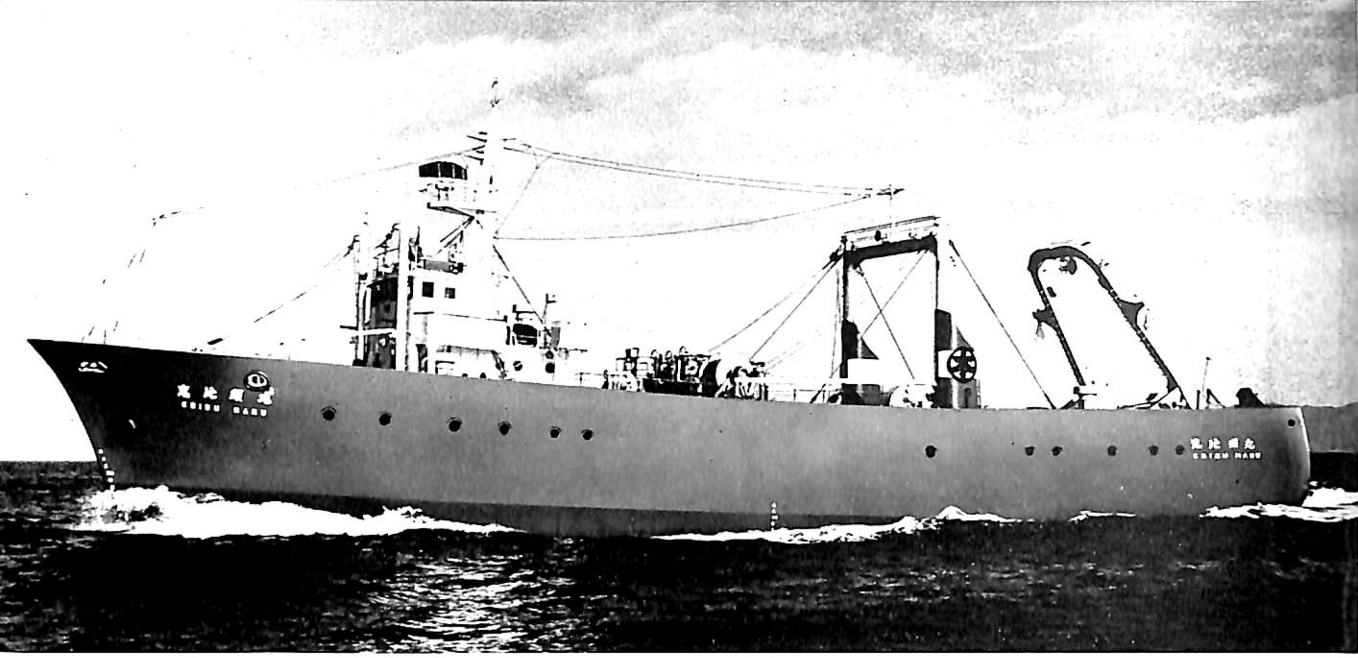
船主 Kristiansands Tankrederi A/S (Norway)
三井造船株式会社玉野造船所建造（第697番船） 起工 39—1—6 進水 39—4—14 竣工 39—7—30
全長 242.32m 垂線間長 233.172m 型幅 35,966m 型深 16,612m 満載吃水 12.350m
満載排水量 84,285Lt 総噸数 39,249.41T 純噸数 25,150.99T 載貨重量 69,400Lt 貨物油艙数 13
貨物油艙容積 87,099.9m³ 主荷油ポンプ 2,000m³/h× 3 台 デリックブーム 5t×3, 10t×2
燃料油艙 3,666.9m³ 燃料消費量 76.3kt/day 清水艙 398.6m³ 主機械 三井B&W984VT2BF—180型
ディーゼル機関 1 基 出力（連続最大）20,700PS (114RPM) （常用） 18,900PS (110RPM)
補汽缶 三井 DE20T 油焚 2 台 排ガス缶 1 台 発電機 AC450V 340kW 514rpm 3 台 （三井B&W
625MTBH40 ディーゼル） 送信機 短波 A_1 1kW, A_3 1.1kW 1 台 中波 A_1 500WA_2 500W 1 台
補 40W 1 台 受信機 18 球 7 球 各 1 台 速力（試運転最大） 17.24kn （満載航海）16.3kn
航続距離 約 18,800浬 船級 NV 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 51 名 本船には圧縮式冷凍機による船内冷暖房装置に代り，主機排気ガスを利用した排ガスボイラより発生する蒸気を使用して冷暖房を行なうデンマークの GW 式空調装置が採用されており航海時の燃料総消費量の減少に寄与している。

トロール船 第八十一大洋丸 大洋漁業株式会社

TAIYO MARU No. 81

大洋造船株式会社建造 起工 38—7—6 進水 38—12—5 竣工 39—3—10
全長 88.20m 垂線間長 80.00m 型幅 14.00m 型深 9.20m 満載吃水 6.20m
満載排水量 4,775.00kt 総噸数 2,806.60T 純噸数 1,553.19T 艙口数 2 デリックブーム 2t×8,
5t×2 魚艙容積 2,159.86m³ 魚獲量 1,402.78t 燃料油艙 914.97kl 燃料消費量 9.96t/day
清水艙 207.21t 主機機 三菱 7UET45/75型 2サイクル単動トランクピストン過給機付ディーゼル機関 1 基
出力（連続最大）3,150PS (225 RPM) （常用）2,680PS (213 RPM) 補汽缶 浦賀重工製 UCM-9型 2台
発電機 自励式防滴自己通風型 500kVA×625PS 2 台 310kVA×380PS 1 台 送信機 1kW 短波 1台, 500W
中波，中短波短波 各 1 台 受信機 短波 1 台，全波 2 台 速力（試運転最大）15.536kn （満載航海）12.75kn
航続距離 16,500浬 区域資格 遠洋 船型 船尾トロール型 乗組員 99名 フイッシュミール，バーダー装置搭載



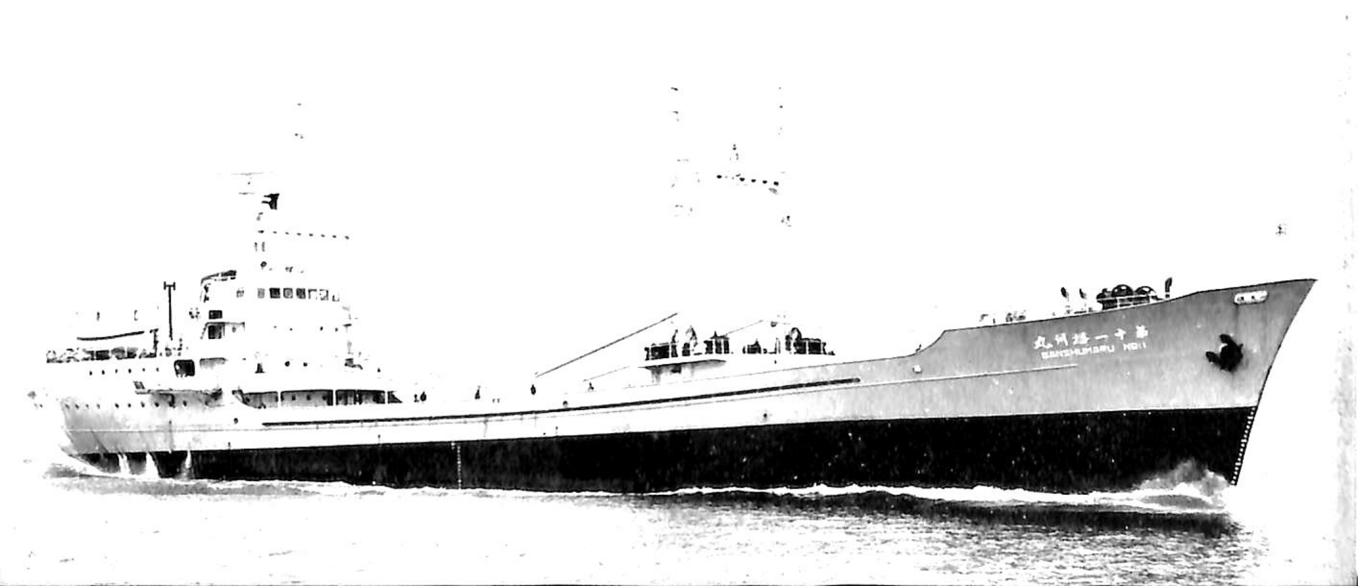


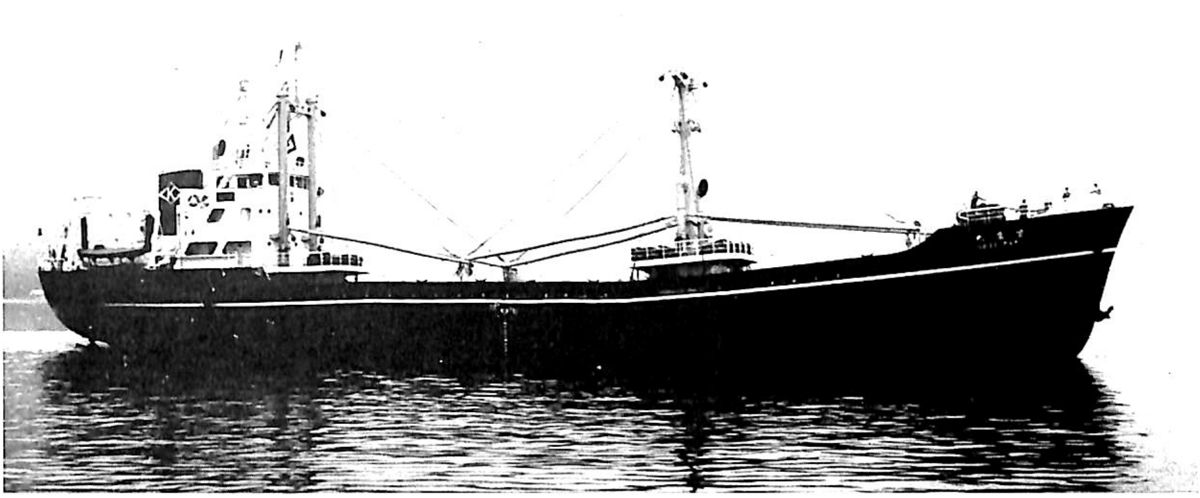
遠洋トロール漁船　**恵 比 須 丸**　丸本水産株式会社
EBISU MARU

株式会社臼杵鉄工所佐伯造船所建造（第591番船）　起工 39—3—6　進水 39—5—8　竣工 39—7—15
全長 43.01m　垂線間長 38.80m　型幅 8.00m　型深 3.60m　満載吃水 3.30m
満載排水量 682.61kt　総噸数 314.84T　純噸数 107.77T　艙口数 2　デリックブーム 1t×2, 2t×2　魚艙容積 308.93m³　魚獲量 175t　燃料油艙 118.45m³　燃料消費量 3.5t/day
清水艙 60.36m³　主機械 赤阪鉄工所製 SR6SS型 4サイクル単動ディーゼル機関 1基
出力（連続最大）1,000PS（330 RPM）（常用）750PS（300 RPM）　発電機 AC230V 130kVA60〜2台
送信機 500W, 100W 各1台　受信機 14球全波 1台, 16球短波 1台　速力（試運転最大）12.04kn（満載航海）10.54kn　航続距離 7,400浬　船級 第3種漁船　船型 遮浪甲板型, 巡洋艦型船尾
乗組員 29名　同型船 第11神徳丸　300トンクラスの小型漁船だがこれを母船なみとし, 魚処理工場, 急速冷凍室, ユニガン装置をつけ独航船の性能をつよめている。エンジンはブリッジで遠隔操作できるようにし漁撈関係はすべて甲板機械に油圧を採用し, ネットビジョン, ロープテンションメーターなどを装備, 2000トンクラス以上の装備をしている。300トンクラスでユニガン装置をつけた漁船は全国でははじめてである。

冷蔵冷凍運搬船　**第十一播州丸**　大洋漁業株式会社
BANSHU MARU No. 11

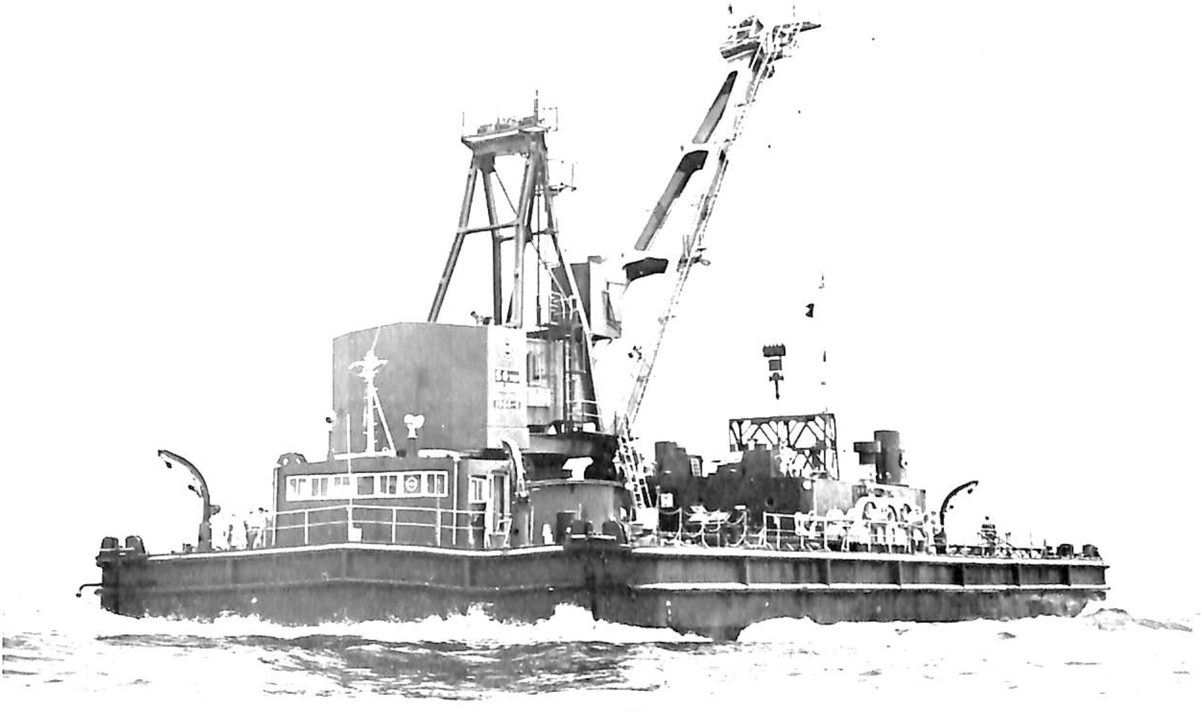
大洋造船株式会社建造（第530番船）　起工 39—2—3　進水 39—3—14　竣工 39—5—22
全長 88.30m　垂線間長 82.00m　型幅 12.60m　型深 6.30m　満載吃水 5.463m
満載排水量 3,860.0kt　総噸数 1,793.57T　純噸数 923.28T　載貨重量 2,588.68kt　艙口数 3
デリックブーム 3t×6　魚艙容積 内張内面 2,632.24m³ パイプカバー内面 2,386.72m³　魚獲量 1,503.62t
燃料油艙 641.94m³　燃料消費量 11.78t/day　清水艙 141.97m³　主機械 林兼—三菱 7UET45/75型 2サイクル単動トランクピストン過給機付ディーゼル機関 1基　出力（連続最大）3,150PS（225 RPM）（常用）2,680PS（212 RPM）　発電機 445V 250kVA 2台 115V 70kVA 1台　送信機 1kW短波, 500W中短波 各1台（補）100W 1台　受信機 短波 1台 全波 2台　速力（試運転最大）16.77kn（満載航海）13.30kn　船級・区域資格 第三種漁船遠洋 JG　船型 凹甲板船　乗組員 53名
ジャイロコンパス, ジャイロイパロット, 音響測深儀, 方位測定儀, ロラン, レーダー装備, 主機遠隔操縦装置





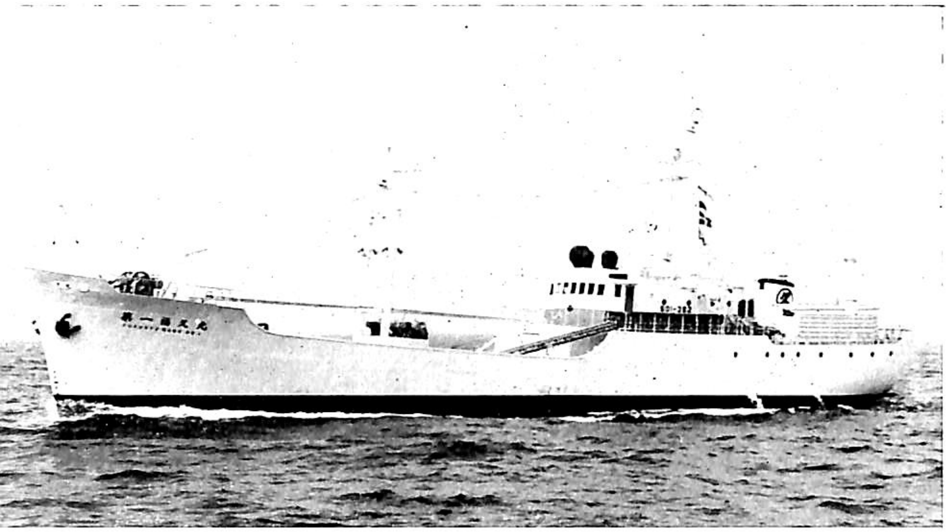
貨物船　**宝　生　丸**　小松汽船株式会社
HOSEI MARU

常石造船株式会社建造　　起工　39—1—9　　進水　39—4—10　　竣工　39—5—18
垂線間長　62.500m　　型幅　10.400m　　型深　5.350m　　満載吃水　4.793m　　満載排水量　2,415.600kt
総噸数　998.70T　　純噸数　528.47T　　載貨重量　1,680.015kt　　貨物艙容積（ベール）　1,809.766m³
（グレーン）1,992.752m³　　艙口数　2　　デリックブーム　5t×6　　燃料油艙　43.169t　　燃料消費量　3.860t/day
清水艙　52.090t　　主機械　日本発動機製 過給機付単動４サイクル無気噴油式ディーゼル機関　1 基
出力（連続最大）1,320PS(335RPM)　　（常用）1,020PS(308RPM)　　補汽缶　立多管式 8.5kg/cm²×20m²
発電機　DC 110V 15kW　2 台　　送信機　150W, 50W 各 1 台　　受信機　全波　2 台
速力（試運転最大）13.166kn　　（満載航海）12.770kn　　航続距離　5,500浬　　船級　NK 近海
船型　長船尾楼付船尾機関　　乗組員　22名



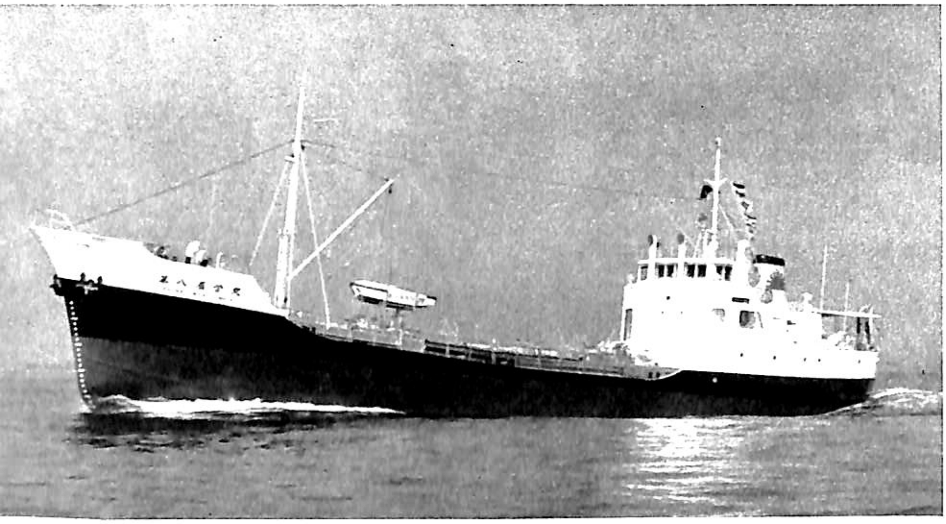
輸出自走式起重機　**E　N　N　I**

船主　北スマトラ石油開発協力株式会社
石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造（第890番船）　　起工　39—2—11　　進水　39—4—27
竣工　39—6—31　　垂線間長　33.60m　　型幅　19.00m　　型深　3.50m　　満載吃水　1.50m
満載排水量　778.25kt　　総噸数　810.31T　　純噸数　276.61T　　主巻　50t×1　　補巻　10t×1
主機械　石播４サイクルトランクピストン減速機付ディーゼル機関 2 基　　出力（連続最大）180PS（800 RPM）
発電機　150PS, 180PS　各 1 台　　送受信機　無線電話装置一式　　速力（試運転最大）6.61kn
（満載航海）6.0kn　　船級　BV　　乗組員　12名　　2 軸 2 舵式



鮪延縄漁船　**第一福久丸**　福久漁業株式会社
FUKUKYU MARU No. 1

株式会社金指造船所建造
起工 39—2—29　進水 39—4—21
竣工 39—6—12　全長 52.30m
垂線間長 46.55m　型幅 8.20m
型深 3.90m　満載吃水 3.40m
満載排水量 905.50kt
総噸数 392.61T　純噸数 209.65T
魚艙容積 508m³　魚獲量 330t
準備室容積 （ベール） 30m³
凍結室容積 （グレーン） 66m³
凍結棚収容能力 12t/day
冷凍機 45kW 電動 3 基
造水装置 1t/day　艙口数 4
デリックブーム 0.9t×8.5m×4
燃料油艙 286.41m³　燃料消費量
161g/PS.h　清水艙 19.2m³
主機械 新潟鉄工所製 6M37HS型
単動4サイクルディーゼル機関1基
出力（連続最大）1,300PS(310RPM)
（常用）975PS （287RPM）
発電機 230V 150kVA 60～ 2台
送信機 500W 1台（補）100W 1台
受信機 20球, 15球 各 1 台
速力 （試運転最大） 13.546kn
（満載航海） 12.0kn
航続距離 17,000浬　区域資格
第二種漁船遠洋　船型 一層凹
甲板船　乗組員 31名
同型船 第28海王丸



ケミカルタンカー　**第八辰栄丸**　北村無線株式会社
SHINEI MARU No. 8

株式会社市川造船所建造
起工 39—2—1　進水 39—4—26
竣工 39—6—11　全長 46.55m
垂線間長 42.00m　型幅 7.50m
型深 3.70m　満載吃水 3.35m
満載排水量 366.00kt
総噸数 383.92T　純噸数 209.28T
載貨重量 500.00kt
貨物油艙容積 692.29m³
主荷油ポンプ 150kl/h×50m 2 基
艙口数 6　デリックブーム 0.5t×1
燃料油艙 29.15m³　燃料消費量
73.7kg/h　清水艙 72.84m³
主機械 松井鉄工所製 6M23HS型
ディーゼル機関 1 基
出力（連続最大）550PS(720RPM)
（常用）412.5PS(654RPM)
補汽缶 立型 1370φ×2700 7kg/cm²
1 基　発電機 35V×5kW 1 台
送受信機 SSB 無線電話送受信機
1 台　速力（試運転最大）12.0kn
（満載航海）10.6kn
航続距離 2,500浬　船型 凹甲板型
船尾機関　乗組員 10名
貨物油艙内はザップコート塗装および自動乾燥装置

8 つの 船舶塗料

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

大阪市大淀区大淀町北2
東京都品川区南品川4

日本ペイント

有限会社松浦鉄工造船所建造
起工 39—1—20 進水 39—5—13
竣工 39—5—29 全長 35.70m
垂線間長 32.00m 型幅 6.00m
型深 2.65m 満載吃水 1.67m
満載排水量 192.72kt
総噸数 191.14T 純噸数 114.01T
載貨重量 39.90kt
燃料油艙 7.48m³
燃料消費量 165g/PS/h
清水艙 10.84m³ 主機械 ダイハツ 6PSTb-26DF型4サイクル単動無気噴油式ディーゼル機関 1基
出力（連続最大）650PS
(670 RPM) 発電機 AC 10kVA 200V 1台
速力（試運転最大）13.16kn
（満載航海）13.08kn 航続距離 850浬 区域資格 平水区域
船型 平甲板型 乗組員 6名
旅客 213名 主機リモートコントロール装置，レーダー装備

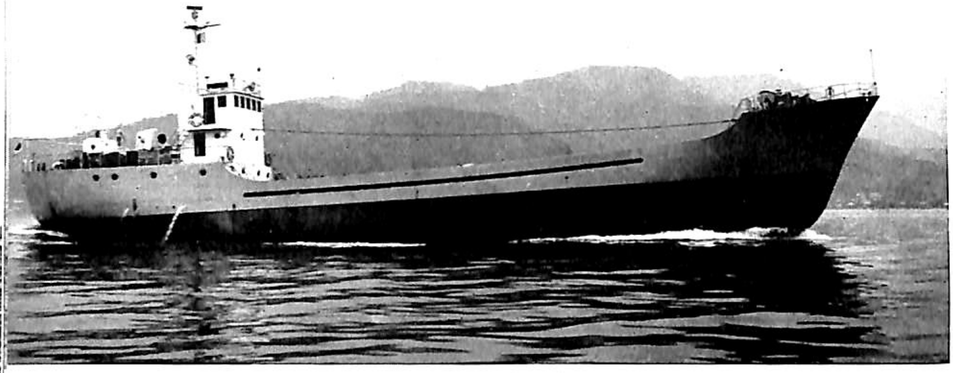
旅客船 **水俣丸** 江崎汽船株式会社
MINAMATA MARU

有限会社松浦鉄工造船所建造
起工 38—4—25 進水 38—6—30
竣工 38—7—19 全長 25.22m
垂線間長 23.36m 型幅 23.00m
型深 1.70m 満載吃水 1.14m
満載排水量 81.83kt
総噸数 79.54T 純噸数 48.63T
載貨重量 23.77kt 燃料油艙 2.87t
燃料消費量 188g/PS/h
清水艙 3.73t 主機械 ヤンマー 5MS 4サイクル単動竪型無気噴油式ディーゼル機関 1基
出力（連続最大）150PS
(600RPM) 発電機 AC3kW110V1台 速力（試運転最大）10.42kn
（満載航海）9.35kn
航続距離 1,500浬 区域資格 平水区域 船型 長船首楼型
乗組員 4名 旅客 230名
主機リモートコントロール操作

旅客船 **はまかぜ** 芸備商船株式会社
HAMAKAZE

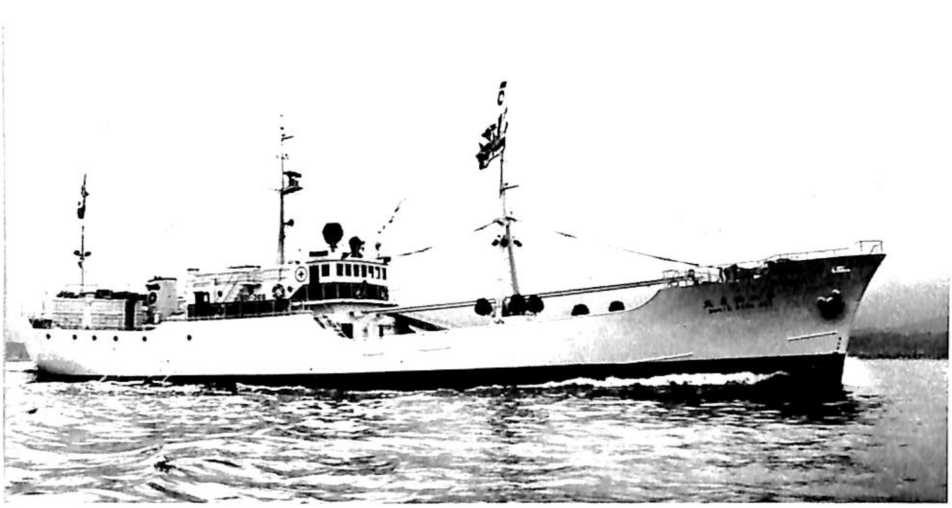
有限会社松浦鉄工造船所建造
起工 39—4—22 進水 39—6—24
竣工 39—7—3 全長 24.25m
垂線間長 21.85m 型幅 5.00m
型深 1.70m 満載吃水 1.08m
満載排水量 75.69kt
総噸数 64.47T 純噸数 37.28T
載貨重量 21.36kt
燃料油艙 2.84m³
燃料消費量 178g/PS/h
清水艙 3.58m³ 主機械 阪神内燃機製 Z620 S型単動4サイクル無気噴油式ディーゼー機関 1基
出力（連続最大）370PS
(880 RPM) 発電機 AC 5kVA 220V 1台 速力（試運転最大）11.0kn （満載航海）10.8kn
航続距離 400浬 区域資格 平水
船型 平甲板型 乗組員 4名
旅客 210名 主機リモートコントロール装置

旅客船 **海風丸** 名鉄海上観光船株式会社
KAIFŪ MARU



砂利運搬船　**第一海康丸**　御前崎海運株式会社
KAIKŌ MARU No. 1

株式会社三保造船所建造
起工 39—3—6　進水 39—4—7
竣工 39—5—13　全長 45.39m
垂線間長 40.59m　型幅 8.00m
型深 3.90m　満載吃水 3.61m
満載排水量 883.0kt
総噸数 395.53T　純噸数 189.61T
載貨重量 656.kt
貨物艙容積（ベール）635.57m^3
（グレーン）693.15m^3　艙口数 1
燃料油艙 22.46m^3
燃料消費量 175g/PS/h
清水艙 14.28m^3　主機械 赤阪鉄工所製MK-6S型ディーゼル機関1基
出力（連続最大）500PS
(390RPM)　(常用) 375PS
(354RPM)　発電機 DC 35V5kW 1台　速力（試運転最大）11.700kn
（満載航海）10.0kn
航続距離 3,010浬　船級・区域資格 沿海第三級船　船型 船首尾楼付一層甲板船　乗組員 9名
同型船 第二，第三海康丸

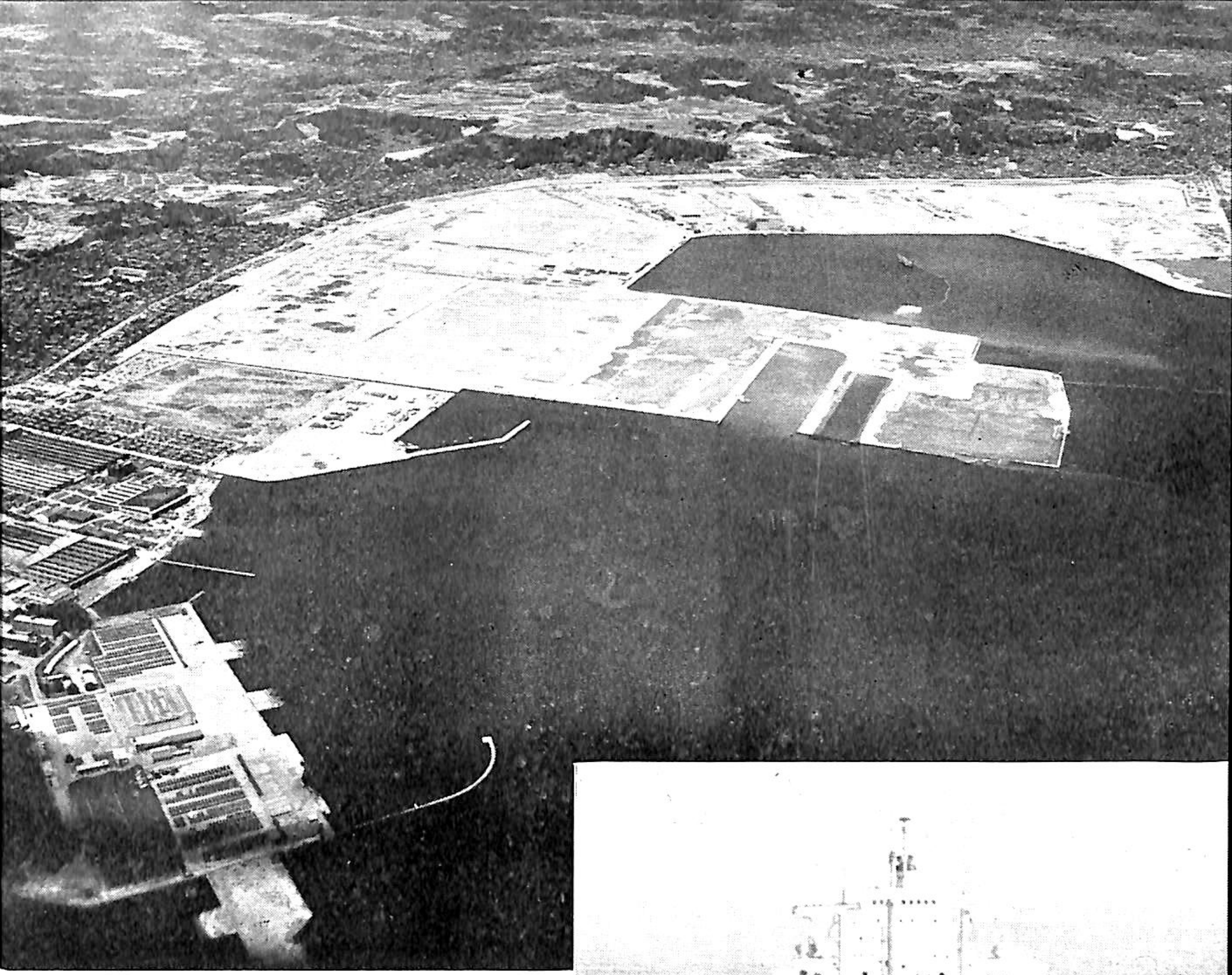


鮪延縄漁船　**第八松友丸**　松友漁業生産組合
SHŌYŪ MARU No. 8

株式会社三保造船所建造
起工 39—5—4　進水 39—5—25
竣工 39—5—26　全長 51.910m
垂線間長 46.15m　型幅 8.00m
型深 3.80m　満載吃水 3.25m
総噸数 374.35T　純噸数 197.68T
魚艙容積（ベール）452.34m^3
艙口数 4　デリックブーム 1t×4
燃料油艙 220.78m^3　燃料消費量 166g/PS/h　清水艙 23.76kl
主機関 赤阪鉄工所製 YM 6SS型ディーゼル機関 1基
出力（連続最大）1,100PS
(310RPM)　(常用) 825PS
(282RPM)　発電機 AC 225V 160kVA 2台　送信機 250W, 85W 1台　受信機 中短波，全波各1台　速力（試運転最大）14.033kn　（満載航海）12.00kn
航続距離 21,000浬　船級・区域資格 第二種漁船　船型 船首尾楼付一層甲板船　乗組員 31名

砂利運搬船　**第三益福丸**　益本増蔵他3名
MASUFUKU MARU No. 3

有限会社松浦鉄工造船所建造
起工 39—2—17　進水 39—5—5
竣工 39—6—9　全長 28.60m
垂線間長 25.00m　型幅 7.60m
型深 3.10m　満載吃水 2.69m
満載排水量 367.50kt
総噸数 199.10T　純噸数 87.79T
載貨重量 235.59kt
貨物艙容積（グレーン）220.62m^3
艙口数（10m×6.3m）1
燃料油艙 11.63m^3
燃料消費量 175g/PS/h
清水艙 6.76m^3　主機械 三菱神戸 6DVDA-1b型4サイクル単動竪型無気噴油式ディーゼル機関 1基
出力（連続最大）280PS(700RPM)
発電機 DC 1kVA 24V 1台
速力（試運転最大）9.9kn
航続距離 2,100浬　区域資格 沿海　船型 ウエル甲板型　乗組員 5名 その他 1名　SKK S-6型 全旋回起重機 48PS　主機 リモートコントロール装置



相生・東京および名古屋の各工場に加えて横浜根岸に新鋭工場を建設中である。

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

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

IHI 石川島播磨重工業株式会社

船舶事業部	東京都千代田区大手町1の2	電話(211)2171(代)
東京第二工場	東京都江東区豊洲2の6	電話(531)5111(代)
名古屋造船所	名古屋市港区昭和町13	電話名古屋(81)5151
相生第一工場	兵庫県相生市相生5292	電話相生14(代)
海外事務所	ニューヨーク・サンフランシスコ・メキシコ・リオデジャネイロ・ロンドン・デュッセルドルフ・ヨハネスブルグ・カラチ・ニューデリー・カルカッタ・ジャカルタ・シドニー・シンガポール・ホンコン	

MOBIL
MARINE
LUBLICANTS
&
BUNKER
FUELS

Bon Voyageを約束する

5,000隻を潤滑する品質

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

450港を結ぶ技術サービス網

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

MOBIL WORLD WIDE MARINE SERVICE

Mobil

モービル石油

わが国初の海洋掘削船第一探海号

日本鋼管株式会社清水造船所改造

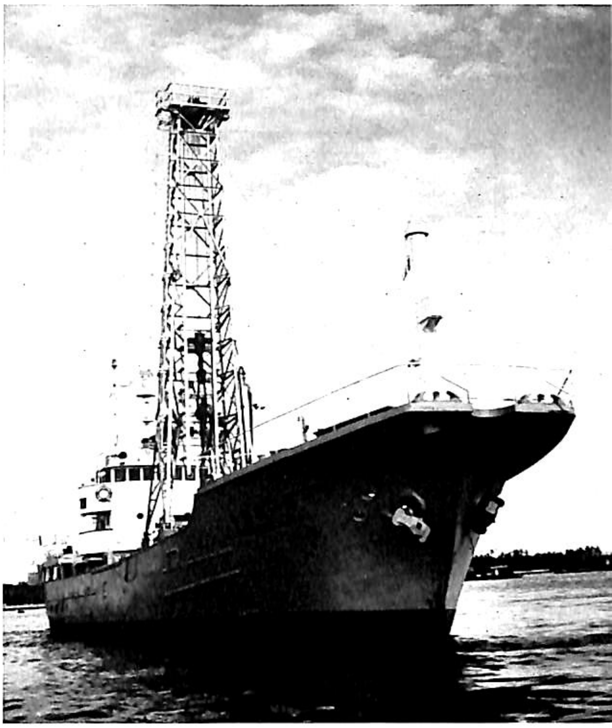
日本鋼管では太平洋探海工業株式会社から北海道大学水産学部所属の練習船として活躍した旧「おしよろ丸」をわが国初の海洋掘削船「第一探海号」に改造する工事を受注し清水造船所で改造工事を完成し去る7月22日一般公開された。本船は主として水深 15m～200m の海域における試錐地質調査を目的とするもので，海底の各種鉱床（石炭，石油，天然ガスその他）の調査，海峡連絡路線の建設調査，さらに大陸棚の広域総合調査等に威力を発揮するものと各方面より注目されている。

本船は昭和34年に深海潜水艇「白鯨号」をつくった太平洋探海工業の親会社の東海サルベージ会社の技術陣が日本近海の条件を考慮して設計したもので，船体中央部に直径3mの井戸（ドリリングウエル）を設け，その上に高さ 20.6m のボーリング用やぐらを備えた特異な船型でボーリング作業は8個の錨(1個の重量約 8t) で船体を固定し，井戸を通じて掘管（3½″，4½″の2種）を次々と継ぎたして海底を掘ってゆく。従来の固定した足場式では水深 40m が限度であるに比べて，水深 200m までの海で作業でき 3½″管を使用すれば海底 1,500m までボーリングができる画期的な性能を有している。

なお本船は第1回目の作業として新潟県大潟町沖の天然ガス採掘を行ない，その後は瀬戸内海の海底調査に向う予定である。本船の主要目は次のとおりである。

全長 51.800m　垂線間長 46.85m　型幅 9.14m
型深 4.72m　排水量 約 688t　総噸数 503.72T

掘削能力
- 掘削機　N-1,000型ドローウォークス（ロータリ式）
- やぐら位置　中心井式（直径3m）
- やぐら高さ　20.6m（ジャックナイフマスト）
- ドローウォークス駆動用機関　ダイハツ製ディーゼル機関 160PS
- 掘削能力　4½″掘管使用　海底下 1,000m
- 　　　　　3½″　〃　　　〃　1,500m



第一探海号

作業可能水深　15m～200m
掘削方式　ワイヤライン　コアリング工法
錨　泊　ダンフォース型アンカーにて8点錨泊
分析室　岩質，粒度，鉱物，化石等分析研究室設備
検層装置　電気，放射能，温度などの検層装置

本船を改造するにあたって，中央部船橋を船尾船橋に移設した。アンカーを張るウインチ4台を船尾甲板上に設置し，船尾の構造を新しくクルーザー型に改良した。直流100Vを交流 220V とした。風速25mの風がやぐらに当たっても船が安定するよう機関室下部に固定バラスト 40t を入れてある。また 4～5kn の潮流に対しても船は安定であるよう設計されている。

ラテックスタイプ　デッキ舗床材
tightex
カタログ呈
タイテックス
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　京都市三条西大路西　電話(82)1101代表
出張所　東京都千代田区神田錦町1の3　電話291-8287
出張所　神戸・長崎

エポキシ樹脂 ショーボンド

きびしい条件にも侵されず、完璧な性能を有するショーボンドは、デッキの舗床、船体の防蝕ライニングを目的として、新しい資材を開発しました。

■デッキの舗装材

デッキのカバリングには、ショーボンドフロアーを舗装します。耐水性、耐薬品性に優れ、激しい洗滌や摩耗にも耐える強靱な性能を示します。

■船体の防蝕ライニング

海水や油脂や化学薬品の侵蝕を受ける場所のライニングに、ショーボンドタール、ショーボンドライナーを施工します。エポキシ樹脂の高性能と、コールタールの経済性を組み合わせてありますから、経済的で耐久力のあるライニングができます。

種類		主成分	1 m² 当り金額	色
フロアー	No. 1	タールエポキシ	¥ 1,050	黒
	No. 2	エポキシ	¥ 1,530	着色
タール	No. 1	タールエポキシ	¥ 100	黒
	No. 2	タールエポキシ	¥ 175	黒
ライナー	No. 1	エポキシ	¥ 100	着色
	No. 2	エポキシ	¥ 300	着色
	No.1000	エポキシ (吹付用)	¥ 120	着色

株式会社 ショーボンド

本社●東京都千代田区神田小川町2－1(木村ビル)T E T(291)1230、(201)6933～4
営業所●大阪、名古屋、横浜、神戸、福岡、札幌、仙台、高松、静岡、新潟、富山

↑ 19次油槽船　**田　島　丸**　日本郵船株式会社
TASHIMA MARU

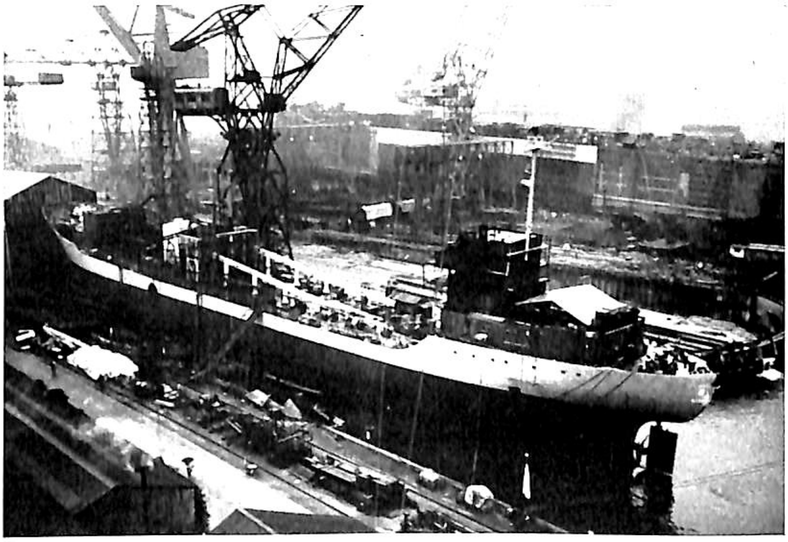
石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造
起工　38—12—11　　進水　39—7—27
竣工　39—10—末(予定)
全長　253.00m　　垂線間長　240.00m
型幅　36.00m　　型深　20.60m
満載吃水　14.50m　　総噸数　約 52,100T
純噸数 約 30,900T　　載貨重量　89,000kt
貨物油艙容積　111,250m³
主機械　IHI スルザー 9RD 90 型ディーゼル機関　1 基
出力　(連続最大)　20,700PS (119RPM)
　　　(常用)　17,600PS (113RPM)
速力　(満載航海)　15.25kn
航続距離　15,500浬　　船級　NS* MNS*
船型　一層甲板船首楼付船尾船橋
乗組員　33名
同社が建造した船舶のなかでは最大のものである。船首は球状船首を採用してある。貨物油艙は２条の縦通隔壁によりセンタータンクとウイングタンクに分け，またこれらは横置隔壁によってそれぞれ４艙ずつに分かれている。これらの油艙は３群に分かれ，３種の異なった油を積載できるようになっている。

荷油ポンプ室上部の上甲板上に荷役集中制御室を設けて，荷役装置の遠隔操作および遠隔監視を行なう。また機関室にも集中制御室を設け，主機関の遠隔操縦，自動制御を行なうようにしている。

→

セメント運搬船　**清　澄　丸**　第一中央汽船株式会社
KIYOSUMI MARU

日本鋼管株式会社鶴見造船所建造
起工　39－4—20　　進水　39—7—10
竣工　39—9—上旬予定　　全長　104.00m
垂線間長　97.00m　　型幅　15.00m
型深　7.80m　　満載吃水　6.280m
総噸数 約 3,200T　　載貨重量 約 5,150kt
主機械　伊藤鉄工所製 M4 77 LHS 型ディーゼル機関　1 基
出力　(連続最大)　2,800PS (240RPM)
速力　(試運転最大)　14.5kn　　船級　NK
荷役装置に空気圧送式を採用し，各機関を自動化し船橋より遠隔操作できる。
本船の建造は鶴見造船所１号船台（長 80m，建造能力3,000DW）で行なったため船体後半部を先に建造してこれを約24m 海側にずらせたあと，前半部を建造結合する「たて移動建造方式」を採用した。



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

好評の舶用塗料！

神東塗料

本社・尼崎市尾浜国広１ノ１　支店・東京都江東深川木場３ノ13
札幌・仙台・静岡・富山・名古屋・大阪・岡山・広島・福岡

←

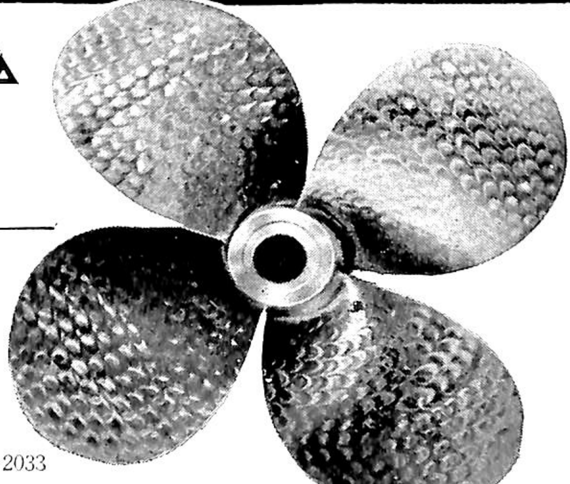
連絡船 **松前丸** 日本国有鉄道
(青森—函館間) MATSUMAE MARU

函館ドック株式会社函館造船所建造
起工 39—2—29 進水 39—7—23 竣工 39—10(予定)
全長 132.00m 垂線間長 123.00m 型幅 17.90m
型深 7.20m 満載吃水 5.20m 総噸数 8,300T
主機械 川崎 MAN V8V 22/30mAL 型単動4サイクルトランクピストン過給機付中速ディーゼル機関 8基
出力 (常用) 1,600PS (750RPM)
速力(満載航海) 18.2kn 乗組員 49名, その他40名
旅客 1,200名 (1等 330名, 2等 870名)
同型船 津軽丸, 八甲田丸
本船は, 国鉄青函連絡船取替計画に基づく6隻のうちの第3船である。すでに就航している津軽丸, 7月31日竣工した八甲田丸と同型船で, 高速化, 安全性, 操縦性などにすぐれた特長を有している。

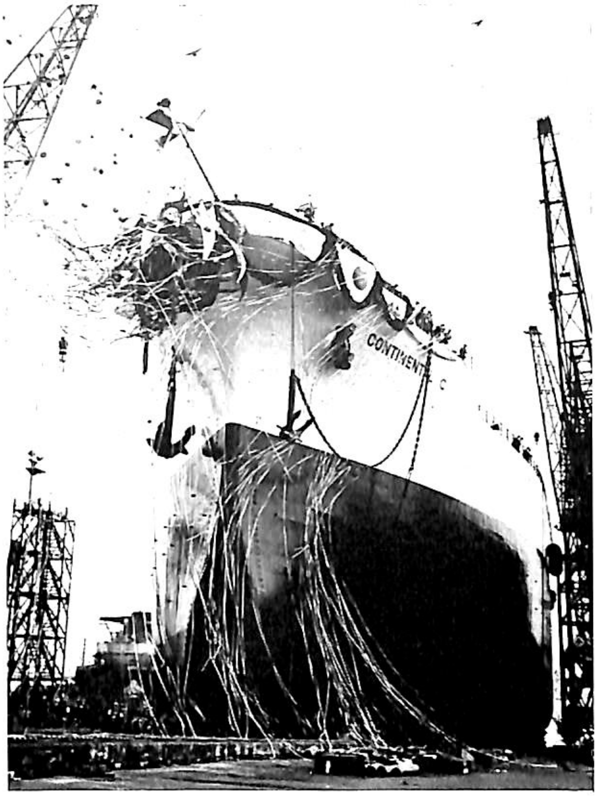
冷凍式LPG運搬船 **第2ブリヂストン丸** ジャパンライン株式会社
BRIDGESTONE MARU THE 2ND

三菱重工業株式会社横浜造船所建造
起工 39—2—11 進水 39—7—30 竣工39—11—上旬予定 垂線間長 178.00m 型幅 27.50m
型深 18.30m 満載吃水 (計画型) 9.70m
総噸数 約23,700T 載貨重量 約25,000kt
載貨容積 (LPG) 約35,700m³ 主機械 横浜 MAN K8Z 78/140 D型 ディーゼル機関 1基
出力 (連続最大) 11,600PS 速力 (試運転最大) 16.9kn 船級 NK 乗組員 42名
本船は三菱横浜建造の大型冷凍式LPG運搬船の第2船で, より経済性の向上をはかり, その積載能力は世界最大である。LPG積載タンクは −45°C 前後に保冷され, 低温によるタンクの収縮, 材料の変化に対し技術的対策がなされている。航海中の自然蒸発に備えて再液化装置を備え, 爆発に対する安全設備を十分考慮した。機関部制御室を設ける他, 荷役に関する諸計器を一室で集中制御した。
本船は冷凍液化プロパンまたはブタンガスを積載しペルシャ—日本間に就航する。

一体型製品の重量5屯まで
高耐蝕性の材質と
仕上精度に定評ある
ミカド——
プロペラ



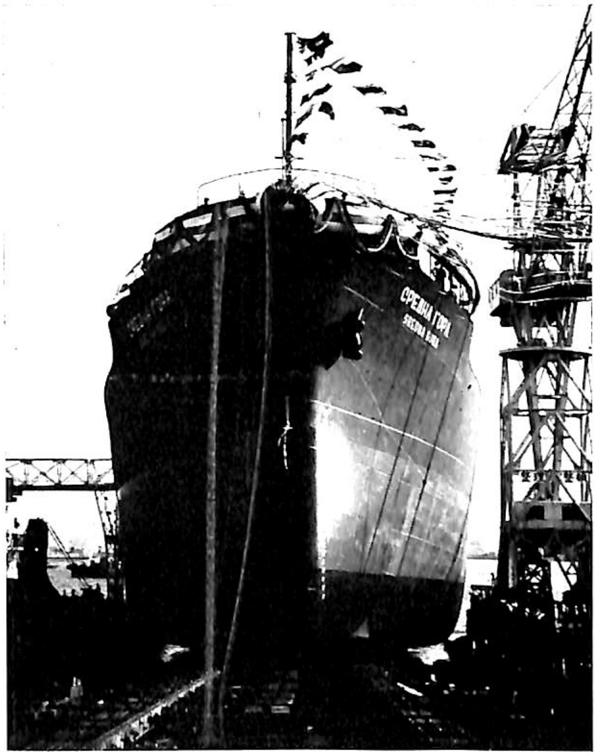
株式会社 河野鋳工所
大阪市東住吉区加美絹木町1−28 電話 (791) 2031〜2033



←

輸出油槽船 CONTNENTAL C（コンチネンタル シー）

船主 World Wide Transport Inc. (Liberia)
三菱重工業株式会社神戸造船所建造
起工 39—3—16　進水 39—6—29　竣工 39—10予定
垂線間長 203.00m　型幅 29.80m
型深 18.75m　満載吃水 13.50m
総噸数 約 28,500T　載貨重量 約 55,000Lt
主機械 三菱スルザー 8RD90型ディーゼル機関 1基
出力 （連続最大） 17,600PS (119RPM)
速力 （試運転最大） 16.6kn　船級 LR
乗組員 40名
本船は「経済船型」の一つで特長は ①本船の航路がリビヤ，地中海沿岸で吃水制限がないので吃水を深くしたこと。② 積荷が One grade oil（単一品質の油）なので，油槽数を少なくし，free flow system を採用してある。



→

輸出石炭運搬船 SREDNA GORA（スレドナ ガラー）

船主 State Commercial Enterprise (Bulgaria)
日本鋼管株式会社清水造船所建造
起工 39—5—11　進水 39—7—23　竣工 39—9 予定
垂線間長 118.00m　型幅 17.60m
型深 10.20m　満載吃水 7.50m
総噸数 約 6,300T　載貨重量 約 9,100t
主機械 三井 B&W 550VT 2BF110型ディーゼル機関 1基
出力 （連続最大） 3,850PS (176RPM)
速力 （試運転満載最大） 13kn　船級 LR
わが国初のブルガリヤ向貨物船で，同型2隻の第1船。

我国で初めて完成!!

コスト引下げに成功

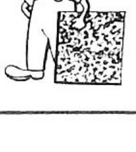
アスベスト屑を用いず木材チップを特殊薬品によって高度耐火処理を行ったパネルで、運輸省船舶技術研究所でSOLAS' 60の規定に基づく防火試験の結果、優秀な成績で合格しました。コストも従来品に比べ大巾に引下げられております。

SOLAS'60 防火隔壁材適格品

ノボパン"BX"

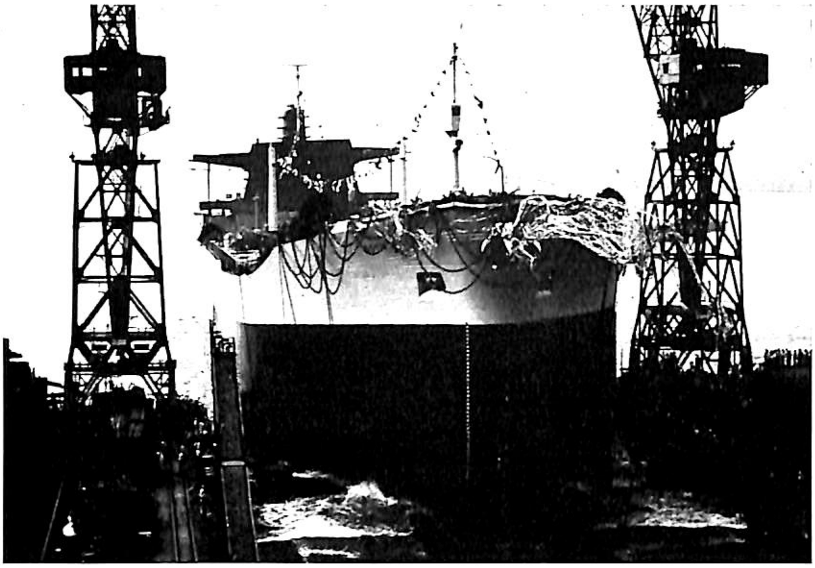
厚み 25～26mm
寸法 910mm×2420mm
910mm×2730mm他

（カタログ・成績書進呈）



日本ノボパン工業株式会社

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



←
ソフィエ　メルスク
輸出油槽船　**SOFIE MAERSK**

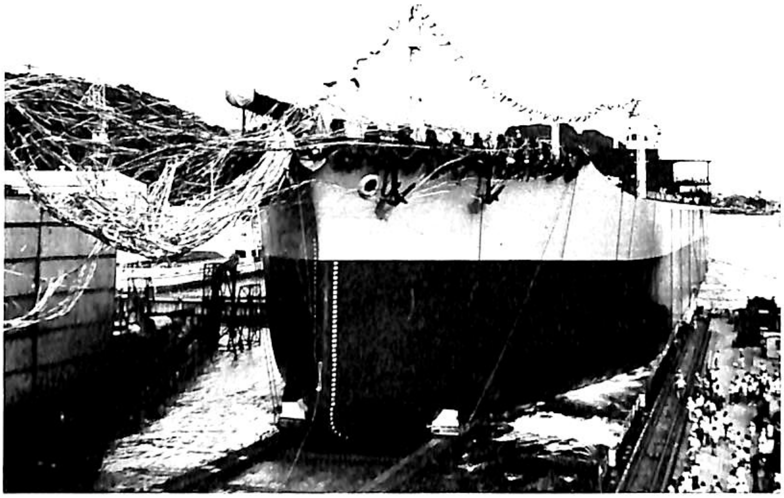
船主　A.P. Moller (Denmark)
日本鋼管株式会社鶴見造船所建造
起工　39—3—28　　　進水　39—7—14
竣工　39—9—末予定　　全長　248.744m
垂線間長　237.00m　　型幅　36.576m
型深　17.501m　　満載吃水　12.459m
総噸数　約 47,000T　載貨重量　約 73,300Lt
主機械　三井 B & W 984VT2BF 180 型ディーゼル機関　1 基
出力　(連続最大)　20,700PS (114RPM)
速力　(試運転満載最大)　16.25kn
船級　LR　　同型船　SINE MAERSK

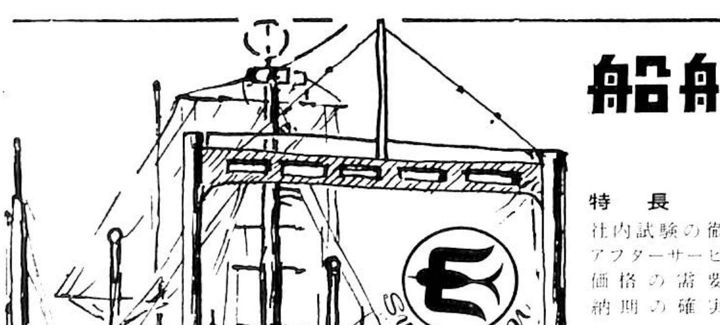
本船は日本鋼管が建造する最初のデンマーク船で，同時に AP モラー社最大の船である。シリンドリカルバウを採用し船長を短くした経済船型でスペードラダーを採用した。2種の油を種々の割合で運ぶことができるよう荷油タンクの分割に工夫をこらした。燃料タンクは極力後部にまとめ，荷油管には遠心鋳鉄管を使用し，遠隔操作可能な荷油弁を設けた。ポンプ室，荷油タンク内通風にはゴラーベントシステムを使った。機関部は自動化，遠隔操縦を採用し，船主より B & W のコントロール装置が支給装備されている。

→
エブドリ
輸出油槽船　**EVDORI**

船主　Magna Steamship Company S.A. (Panama)
浦賀重工業株式会社浦賀工場建造
起工　39—1—30　　　進水　39—7—22
竣工　39—10(予定)　　全長　238.00m
垂線間長　228.00m　　型幅　35.80m
型深　16.60m　　満載吃水　12.19m
総噸数　約 40,000T　載貨重量　約 67,000kt
貨物油槍容積　約 83,000m³
主機械　浦賀スルザー 9RD 90 型ディーゼル機関　1 基
出力　(連続最大)　20,700PS (119RPM)
速力　(試運転最大)　16.5kn
　　　(満載航海)　15.0kn
船級　LR　　同型船　2 隻の第 1 船

同社の建造船としては最大のもので，搭載される主機は，その完成によって浦賀スルザー舶用ディーゼル機関の生産 100 万馬力達成を記録した 9RD90 型で，これも同社としては最大のものである。





船舶用ケーブル

JIS (N.K.)・AB・BV規格

特　長
社内試験の徹底的励行
アフターサービスの充実
価格の需要家本位
納期の確実な励行

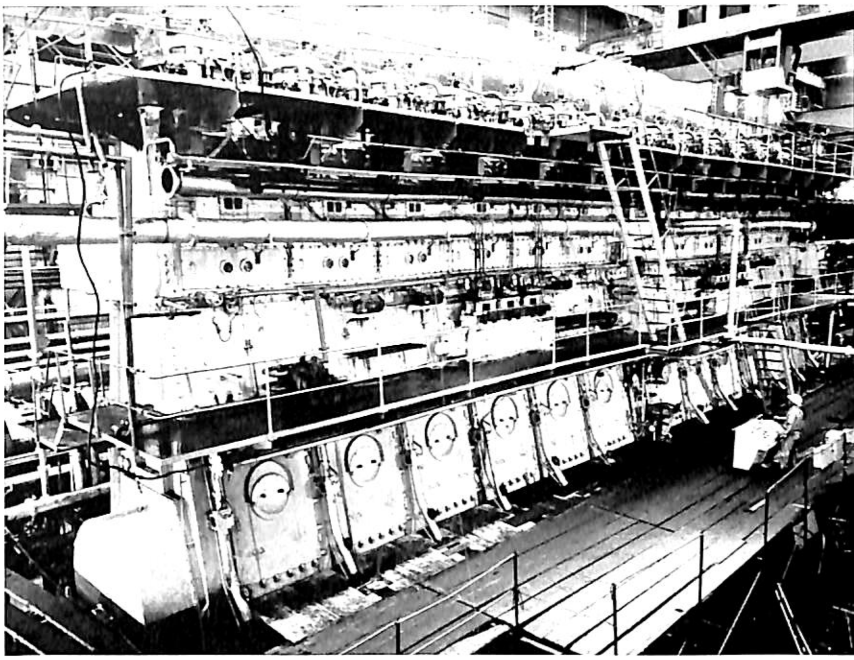
RV　・E　C　X
配電盤用　クロロプレーン
STW・STWP　DNP. DNP. FNP

販売方式　ORDER & SELL SYSTEM

ヒエン電工株式会社

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

石川島播磨 世界最大の舶用ディーゼル機関完成



IHI スルザー 12RD90 型ディーゼル機関

石川島播磨重工・相生第二工場において，呉造船が建造している照国海運向(19次) 96,500 DW タンカー用主機の製作をすすめてきたが，このほど完成，陸上公試運転を良好のうちに終了した。

本機関はIHIスルザー—12RD 90型，連続最大出力 27,600PSで世界最大であり，スルザーエンジンの同出力機関としても世界の第1番機である。なお日立造船では本年5月，日立 B&W 1284VT 2 BF-180 型27,600PS を完成している。石川島播磨では機関の出力増強のため1シリンダ当りの出力アップにつとめ昨年9月他社に先がけ9シリンダ機関で1シリンダ2,300PSの出力アップに成功しているが，今回の機関では1シリンダ2,500PS合計30,000PSの運転を2時間にわたって実験し成功をおさめた。

なお本機関の主要目は次のとおりである。

シリンダ数	12	シリンダ直径	900mm
ピストン行程	1,500mm		
連続最大出力	27,600PS×119rpm		
常用出力	23,460PS×113rpm		

機関寸法	長さ	24,210mm
	高さ	9,570mm
	巾	4,000mm
機関重量		949t
燃料消費率		153 g/PS・h

フランスSEMT社と技術提携

SEMT—ピールスチック PC型ディーゼル機関

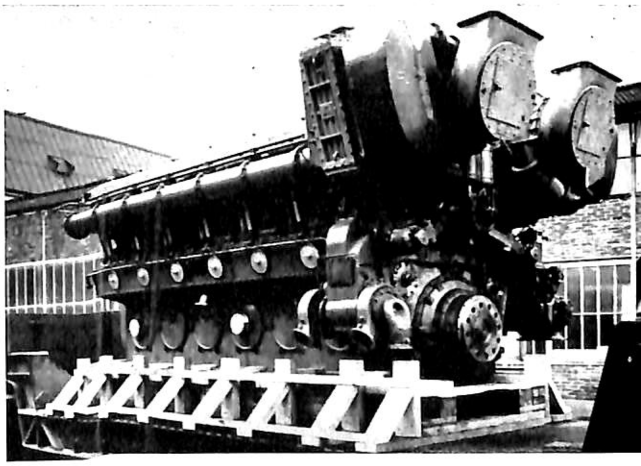
日本鋼管では去る1月22日フランスのSEMT社とピールスチック PC型中型中速ディーゼル機関の技術援助契約に調印し政府に許可申請していたがこのほど認可された。本機関は1シリンダ当り約500PSを発生する9種類の中速ディーゼルで，シリンダ数を適当に選定し，あるいは数台を歯車装置で結合することによって 2,500～30,000PS程度の広い出力範囲に適用できる。日本鋼管では特に舶用に重点をおいて，同社の舶用主機関の自給体制をかためている。

本機1基の主要目および特徴は次のとおりである。

形　式	V形および直列形
シリンダ径×ピストン行程	400mm×460mm
毎分回転数	500 (520)
シリンダ数	6～18
シリンダ当り最大出力	465 (500) PS
出力範囲	6シリンダ　2,790 (3,000) PS～ 18シリンダ　8,370 (9,000) PS

( ) 内は艦艇用のものを示す。

(1) 構造は4サイクルトランクピストン方式で比較的簡単で堅牢である。
(2) 低質重油およびガス燃料が使用でき経済性が高い。
(3) ピストン速度，平均有効圧力が高い。すなわち1シリンダ容積当りの出力が他機関に比べすぐれている。
(4) 軽量小型で，舶用主機関に使用した場合，載貨容積，重量を多くとることができる。



(5) 他機関に比べ燃料消費量が少なく ディーゼル油使用の場合 155g/PS・h，C重油の場合 160g/PS・h
(6) 遠隔操作が容易で船舶の自動化に適している。

本機関は船舶推進用，ドレッジャ原動機用のほか，陸上各種用途にも利用できる。

船舶の大型化高速化に対応して舶用ディーゼル機関の出力増大がすすめられているが，低速機関の大型化は殆んど限度にきつつあり，今後これら中型中速ギヤードディーゼル方式に移行する傾向にあり，欧米でもこの種機関の開発がすすめられている。

ピールスチックPC型機関は1955年実用化され，その生産実績は約80万PSに達し，ライセンシーは欧州各国に8社あり，日本では今回，日本鋼管，石川島播磨重工，富士ディーゼルの3社が同時に認可された。

ノルウエー向 57,850 DW タンカー "VAV"

スエーデンの Götaverken 社新設の Arendal 造船所でノルウエーの Halvdan Ditlev-Simonsen社（オスロ）向けタンカー "VAV" (57,850DW)が去る 5 月30日進水 6 月25日引渡された。同社がこの船主グループに引渡された25番目の船で，1927年第 1 船タンカー "Dagland" (9,575DW) から合計約40万DWに達する。

本船の進水式は写真にみるように新設の造船船渠頭部の船殻組立場で行なわれ，進水式後船渠に注水し，翌日船渠より引出された。

本船の構造は縦肋骨方式（船底，外板，甲板とも）で 2 板の縦隔壁は水平のコルゲート，横隔壁は竪コルゲートを採用しており，縦隔壁は同社独自の方式により機関室の長さの半分以上も船尾まで延長してタンクと機関室の結合をつよめている。

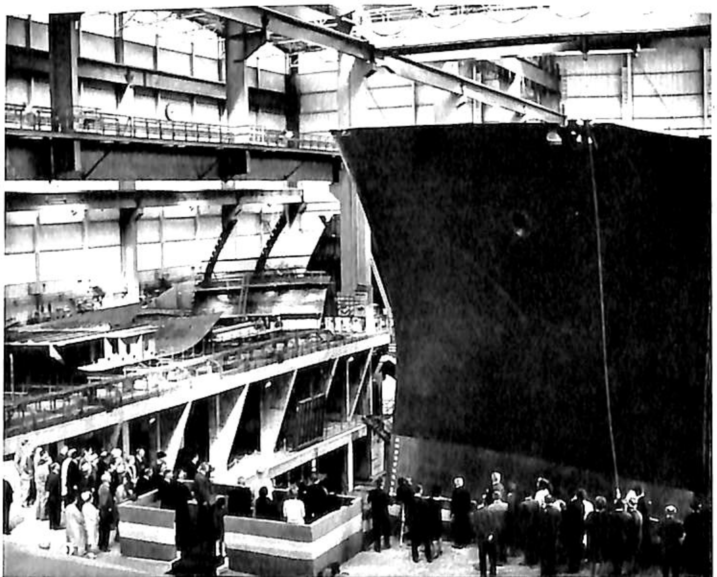
主機は Götaverken の 850mm シリンダ内径，1,700 mm ストローク，10シリンダの2サイクル単動ディーゼル機関(21,000BPS 115rpm) を装備し，満載で速力は 17kn である。

船室は広く快適で，エヤコンディションを完備し，船尾にプールを設けしている。本船の主要目は次のとおり。

全長　236.2m　　型幅　32.9m　　型深　16.1m
吃水(夏季乾舷にて) 11.8m　　載貨重量　57,850t
貨物油艙容積　約2,405,000ft³
発電機　交流　500kVA 2台（ディーゼル駆動）
〃　500kVA 1台（タービン駆動）

(Götaverken News)

Arendal 造船所における VAV号の進水式



優れた技術

行届いたサービス

舶用冷凍冷房装置

舶用電機品

舶用補機

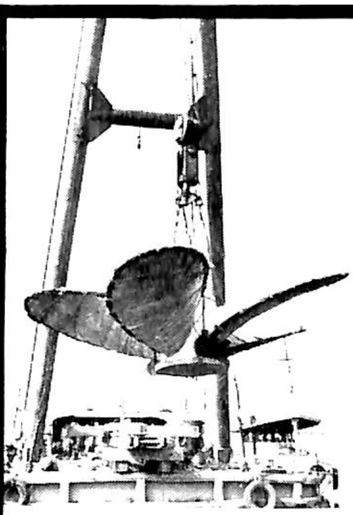
舶用内燃機関部品

三菱電機株式会社代理店

越田商工株式会社

東京都港区芝新橋5丁目1番地

電話　東京（432）大代表7231



写真は岡山港積出中の
直径6米、重量25トン
単体5翼プロペラ

技術と信用を誇る
中島プロペラー

■技術と信用を誇る中島鋳工業は創業以来、舶用プロペラにおいて業界第一位の生産量を維持し舶用関連メーカーとして関係業界に貢献してまいりました。

■弊社はたえず技術の研究に、また生産設備の拡充と合理化に意を尽し、高い生産性を打出して国内はもとより海外にも躍進を続けております。

営業種目

貨物船・専用船

油槽船・客船

漁船・水中翼船

モーターボート用各種

生産能力

熔解能力70屯（40屯炉他）	
鋳造用ピット最大直径10米	
製品最大重量	35屯
製品最大直径	8米
生産量（年間）	1500屯

Marine Propeller

中島鋳工業株式會社

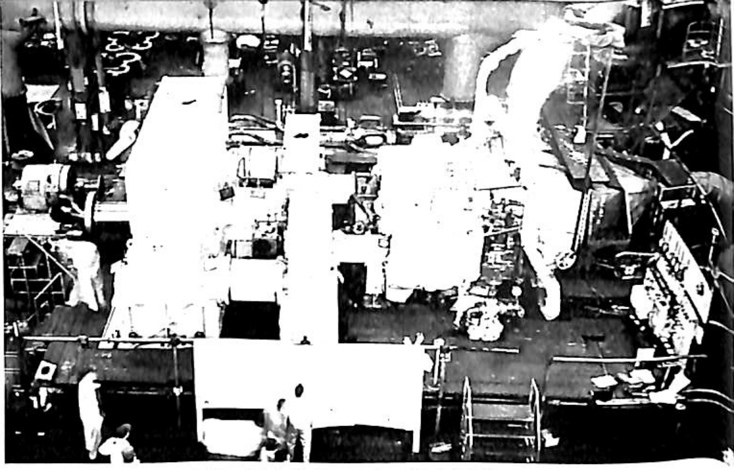
本社・工場	岡山市中島田町2丁目3ノ21	電話　岡山　代表③6221—5
東岡山工場	岡山県上道郡上道町北方688の1	電話（長岡）142番
東京事務所	東京都中央区日本橋蠣殻町2丁目10和孝ビル	電話（671）1697番

石川島播磨重工東京第三工場 J. M. のタービン1号機完成

石川島播磨重工は昨年4月米国ＧＥ社と締結した舶用主機用蒸気タービンおよび減速装置についてのジョイント・マニファクチュア契約による第1号機をこのほど完成した。この契約はＧＥ社がタービンと減速装置の回転部分を製作，石川島播磨がその他の部分を製作，組立，工場運転，出荷するというもので，両社協力して製作販売活動するものである。

第1号機は日立造船因島工場で建造中の 54,610DWタンカー Ralph B. Johnson に搭載される19,250PS シングルプレーン型で，その特長は次のとおり。

1. 高圧タービンおよび高圧側一段減速装置，低圧タービンおよび低圧側一段減速装置，二段減速装置並びに主復水器の各要素が同一平面上に配置されるので据付が容易で機械台が簡単となり，機械廻りの保守点検も容易になる。
2. 主機全体の高さが低くなり主ボイラを復水器上側に配置でき機関室のスペースが節減できる。



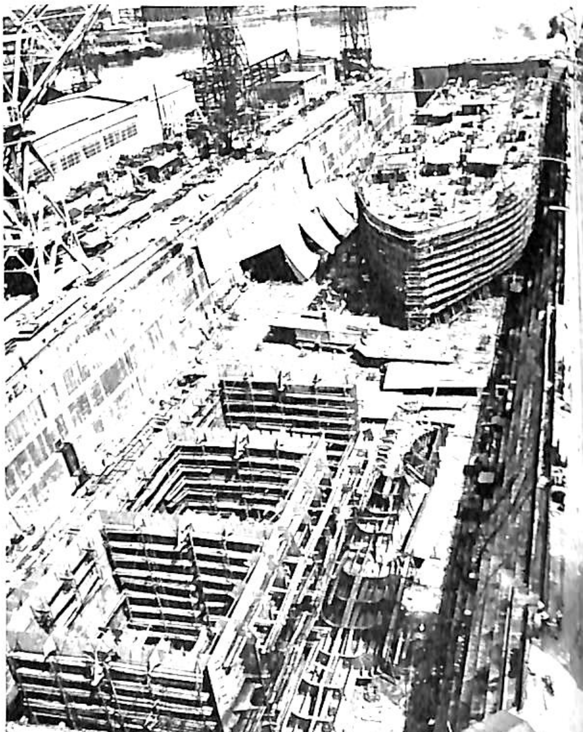
J. M. によるタービン第1号機

3. 減速車室が1段側と2段側に分割されたので減速車室は小さくなり，取扱い易く，構造が著しく簡単になる。

本機の主要目……蒸気条件（タービン入口）42.2kg/cm²G×454°C，復水器上部真空 722mmHg，出力（連続最大）19,250PS×105.3rpm（常用）17,500PS×102rpm

ジュロン造船所修繕工事を開始

石川島播磨重工とシンガポール州政府経済開発局とが合弁で昨年4月設立したシンガポールのジュロン造船所では6月にその一部が完成，このほど浮ドックによる小型船舶の修繕工事を開始した。浮ドックは昨年石川島播磨が製作し，曳船されたもので浮揚能力1,700t，長さ80m，内側巾18m 約1,500GTの船舶が入渠可能で，第1船は暁海運貨物船甲陽丸(298 GT)7月初め完成，目下日正汽船青秀丸(496GT)の修繕工事を行なっている。また他に修繕ドックとして長さ 170m，渠口幅 40m，入渠能力25,000DW のものを現在建設中で昨年4月完成予定である。このドックは将来長さを延長して90,000DW 級タンカーの入渠が可能となる。新造船部門は現在1,500GT の建造ドックを建設中で，すでに2隻の新造船を受注している。1隻は220DW のウォーターボート，1隻は 300DW 貨物船である。



ジュロン造船所の浮ドックで工事中の甲陽丸

佐世保重工 クエート向タンカー建造

佐世保重工がクエートオイルタンカー社から2隻一括受注した53,200DWタンカーの第1船 WARBAH（ワーバー）の命名式が8月4日同社第4ドックで行なわれた。

起工 39—3—10　竣工予定 39—11—上旬
全長 231.50m　垂線間長 220.00m　型幅 32.18m
型深 16.30m　型吃水 11.55m　総噸数 34,800T
載貨重量 53,200Lt　主機 タービン18,000PS 1基
速力（公試満載最大）16.7kn （満載航海72%）15.4kn
船級 LR

第2船は第1船と同じく第4ドック内で6月2日起工され順調に建造中である

（写真はドック内で建造中の第1船WARBAH（前方），手前が第2船）

7月のニュース解説　編集部

○　海運造船問題
●　一般政治経済

7月

1日(水)●輸出入信用状収支　6月は輸出4億8,800万ドル，輸入3億5,00万ドルで1億8,300万ドルの黒字となる。

2日(木)●経済企画庁　38年の国民所得統計を発表す。国民総生産は21兆5,771億円で，37年より名目で13.6%，実質で8.3%増加す。

3日(金)●憲法調査会　内閣に最終報告書を提出す。

○海運・石油両業界財政資金による石油会社の自社船建造問題について，意見調整するも進展みられず。

7日(火)○綾部運輸相　財政資金による石油会社の自社船建造問題について，海運企業の集約に参加しない限り認められない方針は，政府資金運用基本方針によって裏づけられたと語る。

8日(水)●輸出入通関実績　6月は輸出5億4,500万ドル，輸入6億6,700万ドルで1億2,200万ドルの入超となる。

●運輸省　39年度の開発銀行その他枠融資対象推薦社をきめる。造船関係は5件29億円。

○海運造船合理化審議会国際収支改善対策部会小委員会で財政資金による石油会社の自社船建造問題について，永野部会長の提案を検討す。

9日(木)●閣議　39年産米の生産者米価を，農家平均手取額で150キロ当り1万5,001円にきめる。1,797円の大幅増額となる。

●経済企画庁　39年度の経済白書を発表す。"開放体制下の日本経済" と題す。

10月(金)●池田首相　自由民主党総裁に三選さる。

11日(土)○運輸省　公正取引委員会が日本—欧州定期航路運賃同盟の三重通貨制を独占禁止法違反の疑いで調査していることについて，海運自由の原則に対して各国から疑いをもたれるような行動は慎しまねばならないなどの見解を発表す。

12月(日)●国際連合　1963年の世界経済概観を発表す。世界貿易は1,530億ドルで62年より9%伸長す。

13日(月)○石油連盟　財政資金による石油会社の自社船建造問題についての永野部会長提案を拒否することをきめる。

14日(火)●東京品川で，化学品倉庫が爆発し，消防士ら19人が殉職す。

○英国海運会議所の不定期船運賃指数　6月は107.4で5月より2.9低下す。

○公正取引委員会　日本—欧州定期航路運賃同盟の三重運賃制が独占禁止法に違反するとして，審判を開始することをきめる。

○運輸省船舶局　船舶に関する科学技術振興長期対策の概要を明らかにす。

15日(水)○原子力委員会　諮問機関として原子力船安全基準専門部会を設けることをきめる。

16日(木)○海運造船合理化審議会国際収支改善対策部会タンカー・スポット小委員会で財政資金による石油会社の自社船建造問題を検討し，永野部会長提案の線で解決すべきであるとの意見が大勢を占める。

17日(金)●池田内閣　改造おわる。運輸相は松浦周太郎氏。

○運輸省海運局　外航船腹150万GTの拡充など40年度予算における重要項目をきめる。

○運輸省船舶局　実験船による試験研究など，40年度予算における重要事項をきめる。

20日(月)○運輸省　39年度の海運白書を発表す。

○三菱重工業　英国のアルフレッド・ホルト社から1万3,000GT型定期貨物船2隻を受注す。英国の有力船主から日本へ定期貨物船の新造発注が行なわれたのは初めて。

21日(火)○運輸省船舶局　戦時標準型船の処理状況の最終結果をまとめ，36年度以降3カ年計画の戦時標準型船対策は完了したと発表す。

○原子力船開発事業団，原子力第1船の基本設計の中間報告を行なう。

24日(金)●閣議　輸入政策を総合的に検討するため，最高輸出会議と同様の新しい機構を設けることをきめる。

●鉱工業生産指数　6月は166.3で5月より0.8%（季節変動修正指数では1.2%）上昇す。

28日(火)●外国為替収支　6月は経常収支で4,400万ドルの赤字，総合収支で700万ドルの黒字となる。

最近の輸出船受注の動向

39年度にはいってからの輸出船の受注量は，運輸省の新造船許可実績によると，各月20万GT台で推移しており，4～6月の実績は36隻，68万6,059 GT，1億4,533万ドルになっている。この受注量は，38年度同期の37隻，116万2,060GT，1億9,628万ドルにくらべて，トン数で59%，金額で74%に止まるものであるが，39年度の輸出目標240万GT，4億6,930万ドルの四半期平均に対しては，トン数で14%，金額で24%上回わっており，順調に推移しているといえよう。

ところで，39年度4～6月の受注実績の内容をみると，38年度の実績にくらべてかなりの変化がみられる。それは，大型油槽船の割合が大幅に減退し，これにかわって撒積貨物船および高速定期貨物船が進出してきたことである。

38年度の受注量158隻，437万GTのうち，4万5,000DW以上の大型油槽船が78隻，310万GT，71%と大半を占め，2万DW以上の撒積貨物船は41隻，96万GT，22%であり，高速定期貨物船はわずか1隻，9,200GTであった。

これに対して，39年度4～6月の受注量36隻，69万GTのうちでは，4万5,000 DW以上の油槽船は4隻，19万GT，28%とその割合が大幅に低下し，2万DW以上の撒積貨物船は14隻，34万GT，50%に達し，高速定期貨物船は6隻，6万3,140GTとなっている。

こうした輸出船受注の内容の変化は，(1)38年度の大量の超大型船油槽船の受注によって，わが国造船業における超大型油槽船の納期が長期化したことなどによって，大型油槽船の受注が一巡したこと，(2)38年度下期以来，ソ連の米国小麦の大量買付けによって刺戟された撒積貨物船の受注がなおつづいていること，(3)わが国の造船技術が，大型油槽船・撒積貨物船の建造だけでなく，グレードの高い高速定期貨物船の建造においても優れていることが，欧州の一流船主に高く評価されるようになったこと，などによるものといわれている。

とくに，高速定期貨物船については，すでに建造許可になった，石川島播磨重工がチリーのチリ・アン・ラインから受注した1万1,100GT20ノット定期貨物船4隻，日立造船がオランダのロイヤル・インターオーシャン・ラインから受注した9,370GT，19ノットの定期貨物船2隻にひきつづいて，7月には三菱重工がイギリスのアルフレッド・ホルト社から1万3,000GT，20ノットの定期貨物船2隻の受注に成功している。さらに，このほかイギリスのペニシュラ・オリエント社，ブリティッシュ・コモンウエルズ・シッピング社，南アフリカ共和国のサウス・アフリカン・マリン社，フィリピンのNDCなどからもかなりの量の引合が寄せられていると伝えられている。

従来，欧州の造船業はわが国造船業について，大型油槽船のような箱船の建造技術は高いかも知れないが，高速定期貨物船のような技術水準の高い船舶の建造技術は十分でないと評していたのであったが，以上のような欧州の一流船主からの高速定期貨物船の受注および引合の状況は，こうした評価をある程度打破るものである。しかしながら，欧州船主から高速定期貨物船の受注に成功したといっても，極東水域に配船されるものについて試験的に発注が行なわれたとみられるふしもあるので，わが国造船業の真価が十分に認められるのは，これら高速定期貨物船が実際に就航してからといえよう。

40年度の海運・造船重要施策

40年度予算の要求期を迎えて，海運・造船関係予算要求について，このところ運輸省海運・船舶両局において検討が進められており，漸次構想が固まってきている。伝えられるところによると，海運関係では，外航海運については外航船腹の拡充等による海運国際収支改善対策を，内航海運については内航船舶の代替建造等による船質改善対策を重点施策とし，造船関係では，実験船の建造による試験研究等の造船技術の振興策，中小造船業対策，造船関連工業の専門生産体制の強化対策を重要施策として，推進する基本方針といわれる。

海運関係予算要求における重要項目は，

1 外航船腹の拡充
2 国際競争力の強化
 (1) 外航船舶建造融資利子補給（市中金融機関）
 (2) 外航船舶建造融資利子補給（開発銀行）
 (3) 三国間輸送助成
 (4) 船質改善（老朽船代替建造，油槽船改造）
3 移住船運航の安定
 (1) 移住船運航費補助
 (2) 移住船再改装費補助
4 専用船運航株式会社（仮称）助成
5 太平洋客船運航株式会社（仮称）助成
6 内航海運対策
 (1) 内航船舶の代替建造
 (2) 新船種の開発の促進
7 国内旅客船事業の整備
 (1) 離島航路整備
 (2) 旅客船の安全性確保

となっている。

このうち，外航船腹の拡充については，本年度の20次計画造船の建造量を 100～120万GT と見込んだうえで，40年度の21次計画造船の建造量を150万GTとしている。この船種別内訳は，油槽船100万GT，大型専用船30万GT，定期船８万GT，その他各種専用船12万GTとされているが，今後の貿易量，国際収支の見通しとの関係で内容はなお変更されることが考えられている。内航海運対策については，押航艀の開発，専用船の整備，コンテナの整備が考えられており，国内旅客船事業の整備については，離島航路旅客船を特定船舶整備公団が建造資金全額を出して建造し，これを運航業者に貸与し，運航欠損は国と地方公共団体が全額補塡することとしている。

造船関係予算要求における重要項目は，

1 船舶の超大型化に対処する造船施設の整備

2 造船技術の振興
実験船による試験研究，内航輸送方式近代化の技術開発

3 中小造船業対策
中小造船業対策，関連工業専門生産体制の強化，舶用機関等陸上整備機構の実態調査

4 船舶の輸出振興
OECD対策，アフターサービスに係るクレームカードによる調査，延払制度に対する融資，海外調査，海外駐在

5 原子力船の開発
原子力船第１船の建造関係，原子力船検査官の増員および検査関係

6 船舶に関する防災体制の強化
天災による船舶災害防止の調査，内航小型船舶の事故防止対策

となっている。

このうち，とくに注目されるのは造船の技術の振興のための実験船による試験研究である。この構想はこれまで行なわれてきた高経済性船舶の試設計を推し進めて，実船による船殼重量の大幅な軽減および遠隔操縦などを中心にした試験研究を行なうため，40年度から42年度までの３年計画で8,000GT型の実験船を建造しようとするもので，40年度には実験船の建造に関する調査を行なうこととしている。また，内航輸送方式の近代化の技術開発については，押航艀の開発が見込まれており，船舶の輸出振興については，パリおよびニューヨーク駐在員各１名の派遣が考えられている。

以上の海運・造船関係の重要施策は，今後さらに具体的な検討が加えられ，予算要求されるわけであるが，その全面的な実現が要望される。

39年度海運白書にみる

運輸省は恒例により，７月20日“日本海運の現状”と題する，39年度の海運白書を発表した。

38年は，わが国の IMF８条国移行，OECD への加盟にともなう開放経済体制への移行による外国船の長期用船規制の廃止，海運企業の集約化，国際収支の長期的均衡のための海運関係国際収支改善の要請が高まったこと，内航海運の再建整備など，海運業について特記すべき年であった。

本年の白書は，こういったわが国海運が当面している諸問題を採り上げ，各章別に分けて解説し，一般的動向については稿を分けて38年の回顧として説明している。このような白書の編集方針は，従来の白書にくらべて問題点を浮きぼりにするものであり，白書執筆者の意欲的な態度が感じられる。しかし，問題点の解説にかなりの紙面をさきながら，部分的に年間回顧にゆずってよいような部分が含まれている一方，掘り下げ方が十分でなく，一般にうったえる迫力にものたりなさが見られる。

わが国海運をとりまく国際情勢については，従来から採り上げられていた海運自由の否定への動きに加えて，OECD加盟にともなう海運自由化の影響が述べられている。しかし，海運自由否定への動きと海運自由化とに対する，わが国海運の二面的立場を今後どのように調整させていくのか明らかでない。

海運業の再建整備については，海運企業の経営不振の状況が述べられ，その原因として市況の低迷，国際環境の悪化，コストの上昇，老朽不経済船の保有，業績不振の累積があげられ，再建整備法の説明が行なわれているが，主力海運業者の合併という未曾有の集約化がなぜ行なわれなければならなかったかの分析が行なわれていない。

海運国際収支の改善と船腹拡充については，海運国際収支の赤字が，貿易量の増加に船腹量の増加がともなわないための積取比率の低下と，貿易構造の変化によるものと解説され，その対策として船腹拡充と積取比率の向上およびこれを可能にするための諸条件が述べられている。しかし，海運国際収支改善の目標をどこに置くのか，問題点の解決の具体策はどうなのか明らかでない。

内航海運については，産業構造の変化と内航海運，内航海運の近代化，経営不振の状況，内航海運の再建について述べられているが，今後内航海運をどのような形にもっていこうとしているのか，内航海運業法および内航海運組合法によってはたして内航海運の再建が期待されうるのか，について不明確である。

世界最大のポンプ浚渫船 第二国栄丸 について

国 土 総 合 開 発 株 式 会 社
三菱重工業株式会社広島造船所造船設計部

1. 一　　般

三菱重工業広島造船所は船主の国土総合開発(株)協力のもとに約2,000万円の研究費を投じて大阪府堺地区で約半年間，すでに引渡した世界最大の新鋭8,000馬力ポンプ浚渫船「国栄丸」の浚渫稼動時の大々的計測を行ない，いままで難解とされていたポンプ浚渫船の浚渫機器にそのメスを加え多大の成果をおさめた。ここに紹介する「第二国栄丸」はこれら研究成果および運転実績にもとづき浚渫機器，プラント効率，取扱い，保守，労働条件など各方面にわたり種々改善されたポンプ浚渫船で，昭和39年4月に竣工し現在横浜市本牧地区で業界注視のもとに国土造成にその威力を発揮中である。

本船は非自航鋼製船尾流線形で，タービン駆動発電機により給電される電動機駆動ポンプ浚渫船で，硬砂の場合 1,500m³/h，軟泥の場合 2,000m³/h の土量を浚渫でき排送可能距離は常時6,000m，最大8,000mにおよび，海面下約30mまで浚渫可能であるなど，その浚渫能力は本邦最大級のものであり，またその能率は最高級のものである。

本船に装備されている浚渫ポンプ，カッタ，操縦ウインチなどの浚渫装置およびその他の補機はすべて電動機駆動で，船内に装備された発電機により給電され，本邦には「国栄丸」と本船を除いてはその例のない全発電機方式を採用したポンプ浚渫船である。

本船は「国栄丸」の同形船であるが，船体主要寸法の増大，吃水調整用バラストタンクの新設，浚渫程度の増大，浚渫機器の増大および改良，浚渫深度増大に伴うジェットポンプの新設，浚渫ポンプ解放組立用機器の完備，海水管系統汚損防止対策など「国栄丸」のものをさらに改善して，より一層の浚渫能率の向上を計った。特にジェットポンプは運輸省港湾技術研究所機材部流体輸送研究室，国土総合開発(株)，三菱重工業広島造船所の三者協同研究による模型実験および実船試験で性能を十分確認したうえ，本船に装備したもので，浚渫能率向上への期待が非常に大きい。

また本船の呼称馬力は8,000馬力であるが，駆動電動機は15%過負荷の連続運転にも耐え得るよう余裕をもたせているので，日本の慣習になおせば約10,000馬力のポンプ浚渫船に相当することになる。

2. 特　　徴

本船の特徴を列記すると下記のとおりである。

(1) わが国最大の自家発電方式を採用した本船の浚渫用ポンプ，カッタ，ラダーおよびスイングウインチ，スパッド兼クリスマスツリーウインチ，ジェットポンプおよび補機類などを駆動する電動機はすべて船内発電装置により給電されるもので，陸上給電による場合のように稼動地域が制約されることがない。このような大容量の自家発電方式を採用したものは本船と「国栄丸」だけであり，国内で建造されたポンプ浚渫船にはほかに例がない。本方式は，保守，補修が容易で解放点検回数が少なくてすむ上に，在来の浚渫船を大きく上廻る強力な性能を有しているので近代的な国土造成工事に適している。

(2) 浚渫能力　毎時2,000m³
吸泥管にジェットノズルを装備しているので，海面下30mの深掘でも毎時2,000m³の土砂を浚渫および埋立でき，世界最大である。これは6t積ダンプカーで700台分に相当する。

(3) 浚渫深度　30m
海面下30mの深度まで浚渫することができる。この浚渫深度はポンプ浚渫船としては世界最大である。

(4) 排送距離　8,000m
遠距離排送および高含泥率排送をねらって排泥管内流速を本邦在来船より大きくした。このため浚渫地点から8,000mもはなれた地点の埋立も可能である。これは世界最大である。

(5) 荒天時でも操作可能
クリスマスツリーの設備により波浪荒天中においても安全操業ができる。

(6) 稼動率が高い
カッタ，吸排泥管および浚渫ポンプなどの浚渫機器主要部には国土総合開発と三菱重工業との共同研究の成果をあつめたすぐれた耐摩耗機（HIRO-HARD鋳鉄を含む）を使用しているので消耗部品の取替え回数が節減できる。またこれらの解放装置も完備しているのでこれらの取替えのための休転時間を短縮できる。

(7) 浚渫機の遠隔操縦

浚渫ポンプ，カッタ，ラダーおよびスイングウインチ，スパッド兼クリスマスツリーウインチなどはすべて操縦室から遠隔操縦できる。

(8) 浚渫機の速度制御

カッタ，ラダーおよびスイングウインチ，スパッド兼クリスマスツリーウインチなどの駆動用電動機にはワードレオナード制御方式を採用しているので，あらゆる土質に対して最高の回転数が選べる。また浚渫ポンプには液体抵抗器付き巻線形駆動電動機を採用しており，広範囲に速度制御ができるので，排泥管の長さおよび土質に対しての回転数を最適に選べる。

(9) 吃水調整用バラストタンク

船首，尾に装備したバラストタンクに水バラストを搭載することにより本船の吃水を極力深くし，浚渫ポンプのキャビテーションの発生するまでの限界範囲をできるだけ広くし，浚渫能率の向上を計った。また本バラストタンク内の水バラストの調整により浚渫作業時および荒天時に適した吃水の選択を可能にした。

3. 船　体　部

船体は鋼製とし，原則としてAB規格材を使用し，工作もAB規格に準拠した。構造は外板，肋骨，船底構造隔壁甲板，囲壁甲板室，機器台等，原則として全溶接構造を採用し十分な強度と水密性を保持させると共に，振動に対しても十分な考慮をはらって設計した。居住設備として，船長室，機関長室，一般乗組員室（12名用）1室，事務室，更衣室，賄室兼備の食堂，浴室等を装備し，各室には機動通風装置およびスチームラジエータ，電熱器等が装備されている。

主要目	垂線間長	72.59m	型幅	17.50m
	型深	4.27m	吃水	約3.10m
	排水量	約3,600kt	居住設備	16名分

4. 浚　渫　部

浚渫部は本船の浚渫能力に最も影響が大きいため，稼動率の増大，浚渫能率の向上，浚渫土質への適応性，浚渫機器の遠隔操縦等を十分考慮して設計してある。

(1) 主 要 目

浚渫深度　約 30m

排泥距離　(常用)約 6,000m　(最大)約 8,000m

浚渫土量　1,500～2,000m³/h

浚渫ポンプ　片側吸込1段渦巻ポンプ　1基

容量(海水で)1,000m³/h　総揚程 10kg/cm²

速度(最高) 300rpm

吸泥管径 915mm　排泥管径 760mm

駆動用電動機 AC 6,000kW 270～360rpm　1基

ジェットポンプ　渦巻ポンプ 1,200m³/h　1基

総揚程 15kg/cm²　電動機 750kW 1,800rpm

カッタ　刃数 5～6枚　1基

電動機 DC 1,500kW 600/900rpm

ラダーおよびスイングウインチ

ドラム数 3　巻上荷重 60t

巻上速度 25m/min　使用ワイヤ 44mm

電動機 DC 260kW×850/1,275rpm　1台

スパッド兼クリスマスツリーウインチ

ドラム数 3　巻上荷重 38t

巻上速度 25m/min　使用ワイヤ 44mm

電動機 DC 140kW×850/1,200rpm　1台

(2) 浚渫ポンプ関連装置

(a) 浚渫ポンプ

国栄丸で浚渫ポンプの性能試験を行ない，呼称値10,000m³/h×10kg/cm² TDH（海水で）に対し十分な性能（海水で約12,000m³/h×11.5kg/cm² TDH）が出ることを確認することができたので第2国栄丸でも国栄丸と同様のポンプを装備することにした。ただ30mの高深度の浚渫時でも浚渫能力が低下しないようにするため浚渫ポンプの据付位置をできるだけ下げるとともに，後述のジェットポンプを船内に装備し，そのポンプからのジェット水を浚渫ポンプ吸入口近くに噴出させる構造とした。

浚渫ポンプは 6,000kW (8,000 PS) 巻線形誘導電動機1台によって直接駆動され，電動機は液体抵抗器によって広範囲の速度制御が可能である。またポンプの摩耗箇所はインペラを除いてすべて取替容易なライナを取付けてケーシングおよび前後面ドアを摩耗から保護するような構造としている。ライナ類は簡単に開放取換ができるよう種々改良し，材質として長時間の連続運転に耐えるように三菱重工業広島造船所で開発し，国栄丸その他ですでに苛酷な条件に対しきわめて優秀な性能を確認済みの三菱 HIRO-HARD 鋳鉄を使用した。ただ構造上 HIRO-HARD 鋳鉄が採用できないケーシングライナおよびインペラについては耐摩耗性で，かつ肉盛溶接の可能なニッケル・クロム・モリブデン鋳鋼を使用することとした。

また国栄丸の実績からインペラ背面へのシール水を増加しケーシングライナとケーシング間に土砂が混入して固着するのを防止するためケーシングとライナ間へも高圧のシール水を供給できるよう浚渫ポンプ用海

水シーリングポンプの容量を大幅に増大している。

(b) ジェットポンプ

浚渫深度30mの浚渫時においても性能を低下させないための対策を国土総合開発と種々検討し，結局ジェット水を浚渫ポンプ吸入側に噴出させることによって所期の目的を達することができる見通しがついたのでそのためのポンプを装備することとした。

ジェットポンプは電動横型渦巻式で 750kW (AC 6,600V) の電動機で駆動され，可撓継手を介してラダーの吸泥管にジェット水を供給できるようになっている。ジェット水量は浚渫ポンプ吸入量の約1割であり，これを約4m の距離をおいて2個ずつ計4個のノズルを吸入管に取付け，そのノズルからジェット水を吸入管内に噴出させる構造にしている。

(c) ラダー装置

ラダーは長さ約44.5m，深さ約4m の適当な厚さの鋼板で構成するボックスガーダおよびガーダ溶接構造で，カッタ装置，吸泥管，スイングシーブ等を装備し特に縦横の推力および振動に対しては十分安全に設計している。ラダーガントリはトラス構造でその基部はラダーウエルを跨げて船体と一体構造である。

(d) カッタ装置

カッタはラダー上に装備するカッタ減速装置，カッタ用中間軸およびカッタ軸を介して 1,500kW カッタ用電動機によって駆動される。カッタは海底の土砂を能率よく切削できるよう土質の違いによって5ブレードまたは6ブレードの2種を使い分けられるようになっている。またカッタエッジも土質の相違によって三通りに変えられるよう準備してある。

カッタ電動機はワードレオナード制御方式によって速度を広範囲に変化できるようになっており，その操作を操縦室から行なうことができる。

カッタ軸の軸受として耐摩力大であるゴム製のカットレスベアリングを使用しており，カットレスベアリングとカッタ軸の間には圧力海水による水潤滑を行なうと同時に軸受に土砂の侵入するのを防止する構造としている。

(e) スパッドおよびクリスマスツリー装置

スパッドは外径1,250mm，全長44m の適当厚さの高張力鋼板製全溶接構造である。スパッドガントリはスパッドの揚卸に十分強度を保持しうるトラス構造にし，船体に強固に取付け，頂部には両舷各2個のスパッド巻揚用滑車を装備し，これらの滑車はスパッド上で浚渫深度に応じて自由にその位置を換えうるスパッドホルダー上の滑車とワイヤにより連結される。

また波浪の高い場合はクリスマスツリーをスパッドの後部に装備し，スパッドの代行をなす方式とした。クリスマスツリーには3枚のスイベルシーブが装備され，海底に打込まれた3個の錨に取付けられたワイヤは本滑車を経て各々のウインチドラムに導かれ，スパッドにかわって船尾の一点を支持するものである。

(f) 吸泥管および排泥管装置

吸泥管は内径915mm，排泥管は内径760mmで各管には特殊鋳鋼，低マンガン鋼板および高炭素鋼板等の耐摩耗材料を使用し，継手にはフランジ，ドレッサ，カップリング，ビクトリックカップリング，スイベルジョイント等を使用している。

5. 機関部および電気部

本船の特徴は国栄丸と同様蒸気タービン駆動の定格出力13,529kVA (11,500kW) の発電装置を有し，浚渫ポンプ装置をはじめとしてすべての機器へその発電装置から電力を供給する方式を採用していることである。ただし国栄丸の運転実績から本船は次のような改良を折込んで建造されている。

(a) 主発電機用空気冷却器を海水冷却から復水冷却方式へ変更し，海水による汚損をなくし，蒸気プラントの熱効率を向上させている。

(b) 浚渫ポンプのラジアル軸受の潤滑油に混入した海水が軸受用潤滑油に混入することを避けるためそれぞれの軸受を別々の潤滑油系統とした。

(c) 主ボイラ燃焼装置については一種のバーナチップで広範囲の負荷変動に追随できるように燃料油サービスポンプの吐出圧力を増大した。

(d) 極く小さなボイラ負荷にも自動燃焼装置で制御できるように改良した。

(e) 集中計器盤を設け機関室内の主要計器を1カ所で見えるようにし，機器運転状況の監視を容易にした。

(f) 高浚渫深度の浚渫を可能にするため，前述のジェットポンプを装備し，浚渫ポンプの据付位置をできるだけ下げることとした。

(g) ラダー延長およびスパッド長さの変更に伴いウインチの容量増大によってウインチ制御用圧縮空気量が増加するので操縦用空気圧縮機を1台増設した。

(h) その他主復水器の復水制御方式，脱気器給水加熱器の水面制御方式，ビルジポンプ形式などを改良した。

(1) 主発電装置

国栄丸の実績からジェットポンプ駆動用電力を加えても国栄丸と同容量の主発電機で十分まかなえることがわかったので主発電機および同駆動用蒸気タービンはその

ままの形式および容量のものを装備することにした。

(a) 主発電機　横置円筒回転界磁形自励式　1台

AC 6,600V 13,529kVA(11,500kW)60c/s

(b) 同上駆動用蒸気タービン

三菱エッシャウイス形衝動式単汽筒単流復水式1台

主発電機出力	連続最大	12,650kW
	常　用	11,500kW
定格速度		3,600rpm

(c) 配　置

主発電機と同駆動用蒸気タービン1組を振動その他を考慮してギヤカップリングで接続し，共通の台板に固定し，機関室中段にワードレオナード電動発電機と並べて据付けている。

(2) 主ボイラ

主発電機駆動蒸気タービン，各給水加熱器，燃料油加熱器などへ蒸気を供給するため機関室後部に主ボイラ1基を装備する。

(a) 主　要　目

三菱広島　CE セクショナル形水管式　1台

蒸気圧力　常用圧力（過熱器出口）　44 kg/cm²g

蒸気温度（連続最大負荷の場合過熱器出口で）

440°C

蒸発量　連続最大負荷　55,300kg/h

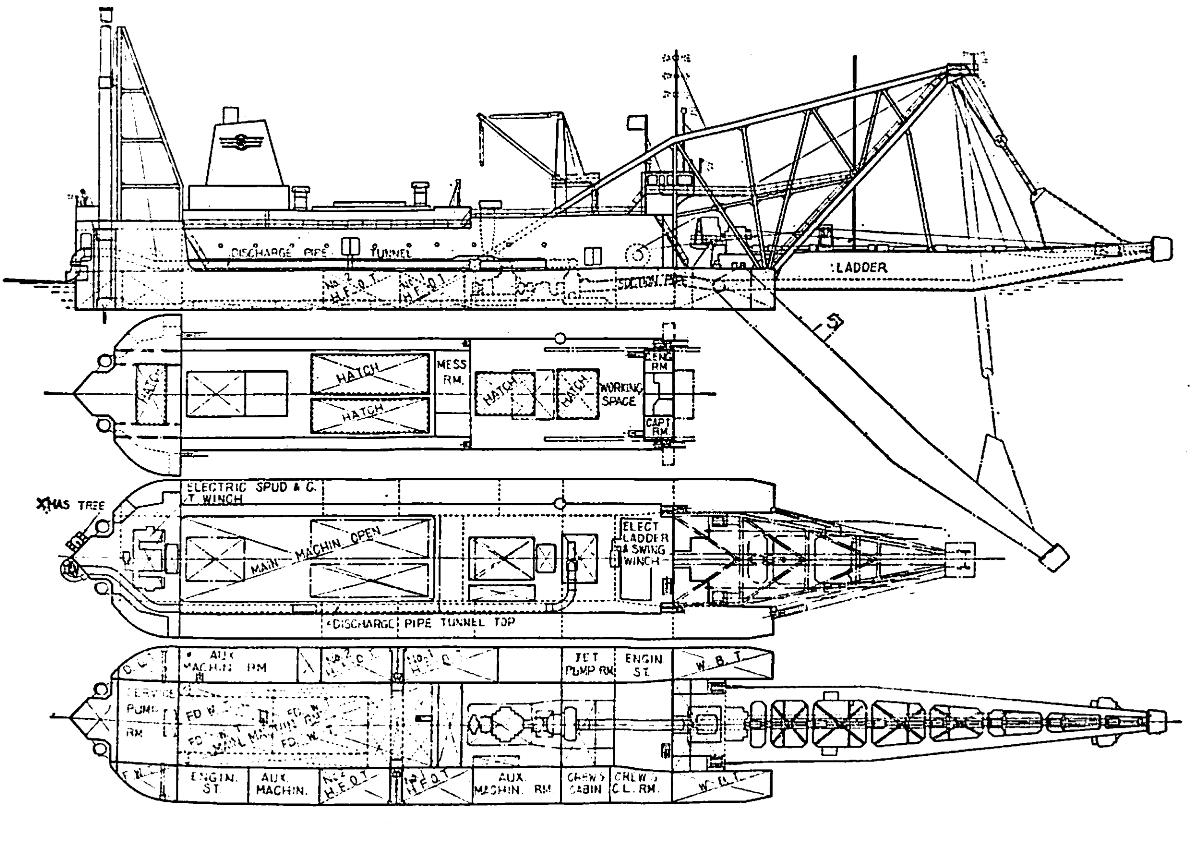
(b) 附属装置

この主ボイラにはボイラ出口の蒸気圧力を検出して燃料油量および燃焼用空気流量を制御する装置またドラム水位，蒸気流量および給水流量によってドラム水位を一定に保つよう給水流量を制御する給水制御装置をそれぞれ装備している。

(c) その他

給水は定格 35t/day の蒸溜水を精製することができる単効用形低圧式海水蒸溜装置1台によって補給することにしている。

ボイラ水処理の調節は運転中，ボイラ水の分析測定を行ない薬品を補給することによって，また溶解固形分およびシリカが規定量以下になるよう連続的に水ブ



第二国栄丸一般配置図

ローを行なうこととしている。

(3) 非常用発電装置

主発電機休止時に船内に必要な電力を供給するため非常用発生装置1台を装備する。この装置の主な仕様は次のとおりである。

(a) 非常用発電機 防滴保護自己通風形自励式 1台
AC 450V 500kVA (400kW)

(b) 同上駆動用ディーゼル機関過給機付 1台
定格出力×速度 600PS×600rpm

(c) その他

この非常用発電装置は主発電機休止時に次の作業を行なうための必要な電力を供給できる容量となっている。

(i) 非常の際本船を移動するためスイングウインチおよびスパッドウインチの運転，この場合ワードレオナード電動発電機を非常駆動用誘導電動機によって運転する。

(ii) 主ボイラ汽醸および主発電機駆動用蒸気タービン始動に必要な補助機材の運転

(iii) 浚渫機器補修作業のための電機溶接作業

(4) ワードレオナード電動発電機

カッタ，ラダーおよびスイングウインチおよびスパッド兼クリスマスツリーウインチはワードレオナード制御方式を採用しているためそれらの電動機の電源用直流発電装置台を装備する。

(a) 主 要 目

駆動用同期電動機	2,100kW	1台
カッタ直流発電機	1,600kW	1台
ラダーおよびスイング用直流発電機	285kW	1台
スパッド兼クリスマスツリー巻揚用直流発電機	160kW	1台
非常駆動用誘導電動機	200kW	1台

(b) その他

上記電動機および発電機計5台を共通の台板上に固定し，機関室中段に据付ける。また電動機は15%過負荷で連続運転できる容量，発電機は15%または25%過負荷2時間運転が可能な容量となっており，それぞれ内部にスペースヒータを組込んでいる。

昭和39年度新造船建造許可実績

国内船 運輸省船舶局造船課（昭和39年7月分）

造職所	船 主	用途	船級	GT	DW	航海速力	主 機 関	L×B×D×d(m)	竣工予定	許可月日
鋼管清水	北星海運	貨	NK	3,300	5,400	12.5	D650×4	94.00×14.70× 8.70×6.70	40-1-中	7—3
宇品造船	マツダ運輸	自動車	〃	1,250	870	12.0	〃1,150	62.00×10.40× 4.65×3.50	39-9-末	〃
尾道造船	新旭川	木材	〃	3,800	5,860	13.0	〃3,150	101.90×15.60× 8.10×6.65	39-12-上	7—16
臼杵鉄工	昭和海運	〃	〃	4,000	6,000	12.0	〃3,300	101.90×16.00× 8.10×6.60	38-12-中	〃
三菱横浜	日魯漁業	冷運	〃	9,300	9,850	14.2	〃6,500	142.00×20.80×12.50×7.25	40-3-末	7—23
名村造船	昭和海運 日本郵船	木材	〃	8,100	12,500	13.5	〃5,500	130.00×20.00×11.00×8.30	40-1-末	7—28

輸出船

造職所	船 主	用途	船級	GT	DW	航海速力	主 機 関	L×B×D×d(m)	竣工予定	許可月日
大阪造船	1	BC	AB	17,400	27,000	14.5	三井D 9,900	168.0 ×24.8 ×14.25×10.05	40-6-末	7—4
三菱長崎	2	T	〃	37,300	61,000	17.1	三菱T22,000	221.0 ×33.2 ×16.60×12.19	40-12-末	7—6
石播相生	3	〃	〃	46,500	81,135	17.0	石播T24,335	243.20×37.2 ×17.5 ×13.03	40-11-下	〃
浦賀重工	4	〃	LR	34,500	55,000	16.0	浦賀スルザー 18,400	224.0 ×32.20×16.05×11.55	40-12-下	〃
函館ドック	5	BC	〃	6,300	8,885	13.0	三井D 3,850	118.0 ×17.6 ×10.2 × 7.5	40-9-末	7—14
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	40-12-下	〃
佐世保	6	T	AB	40,500	65,000	15.9	石播T19,000	239.0 ×35.20×16.60×12.00	40-8-下	7—16
鋼管鶴見	7	BC	〃	34,000	52,000	16.5	ズルツアー D17,600	216.41×31.09×17.55×11.55	40-11-下	7—27
三菱長崎	2	T	〃	37,300	61,000	17.1	三菱T22,000	221.0 ×33.2 ×16.60×12.19	40-6-末	〃
石播東京	8	〃	LR	33,600	52,900	16.0	石播D17,600	219.0 ×35.20×11.5 ×11.55	40-2-下	7—31

1. Government of the Repoblic of the philippines フィリピン (賠償船(2. Oswego Tanker Corporation リベリア 3. Mobil Marine Transpota ion Ltd カナダ 4. The Unicorn Shipping Co., Ltd 英国 (ホンコン) 5. The State Commercial Enterprise "Technoexport" ブルガリア 6. Campo Tankers S. A. パナマ 7. Oceanica Incorporated リベリア 8. Ratnakar Shipping Co., Ltd インド

国土総合開発株式会社
ポンプ浚渫船

第二国栄丸
KOKUEI MARU NO. 2

三菱重工業株式会社
広島造船所建造

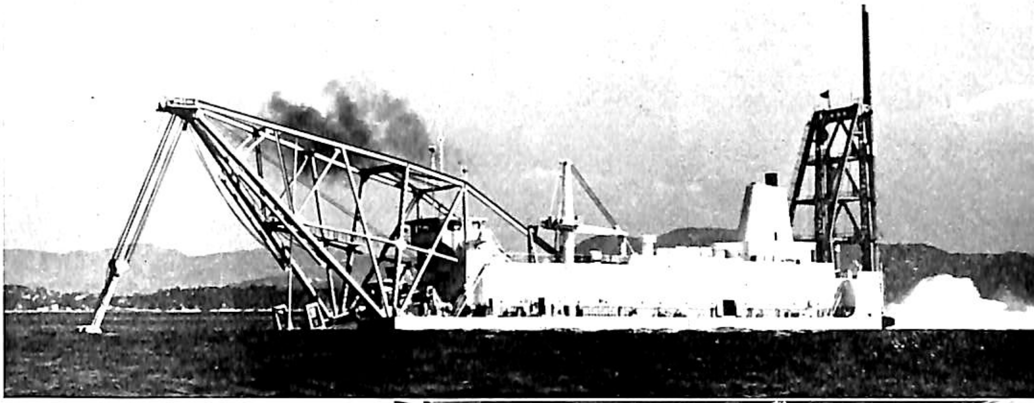


写真 1 第二国栄丸

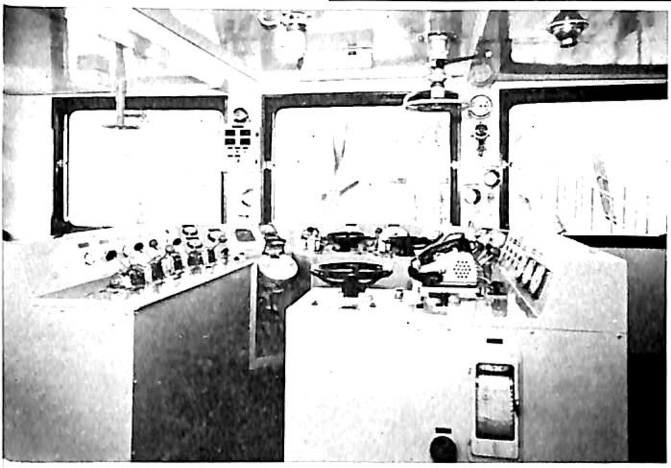


写真 2 繰縦室内部

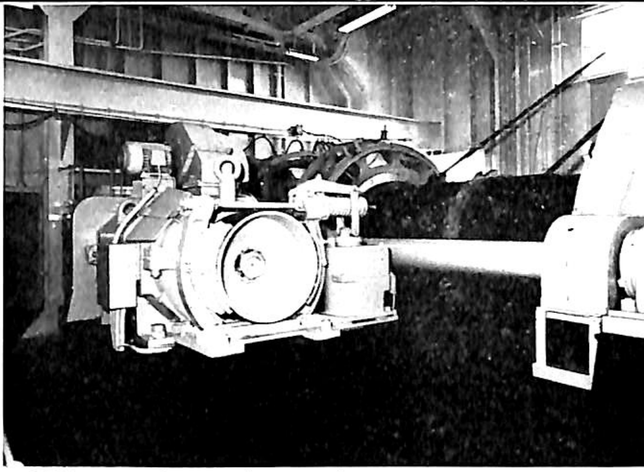


写真 3 ラダーおよびスイングウインチ

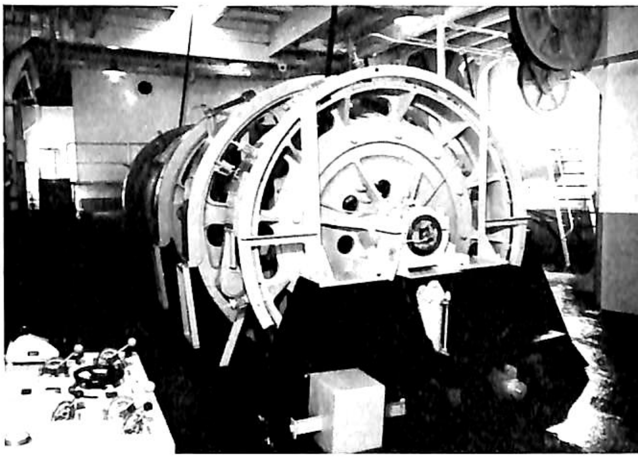


写真 5→ スパッド兼クリスマスツリーウインチ

写真 4 カッター駆動装置

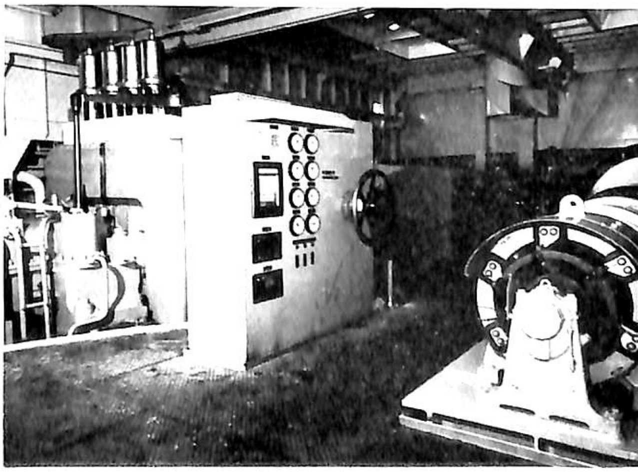
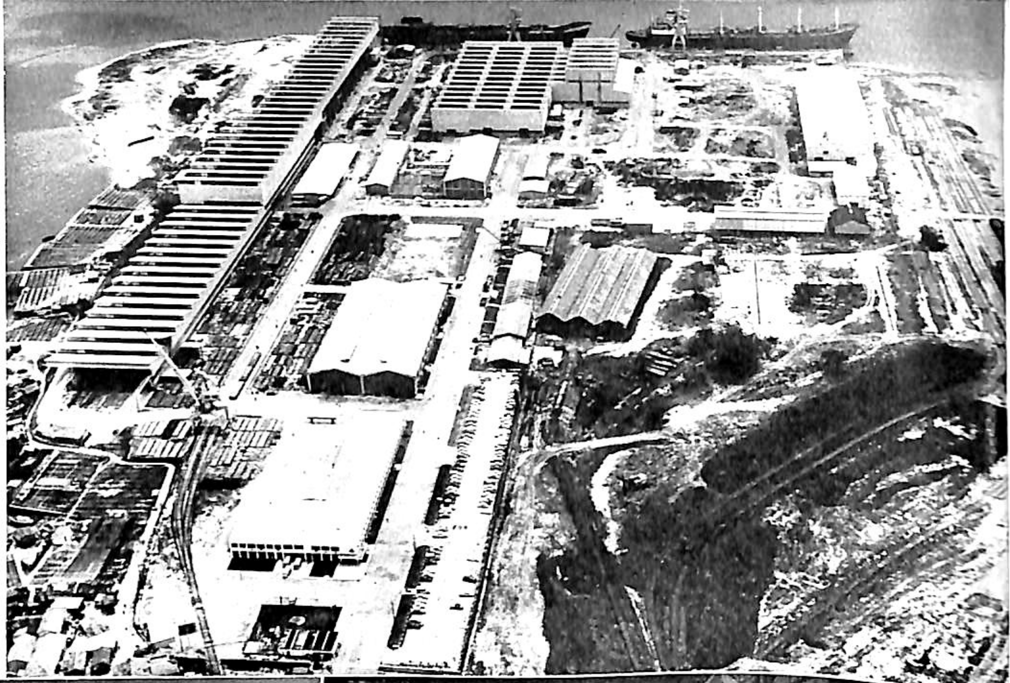


写真 6 主発電機

石川島ブラジル造船所

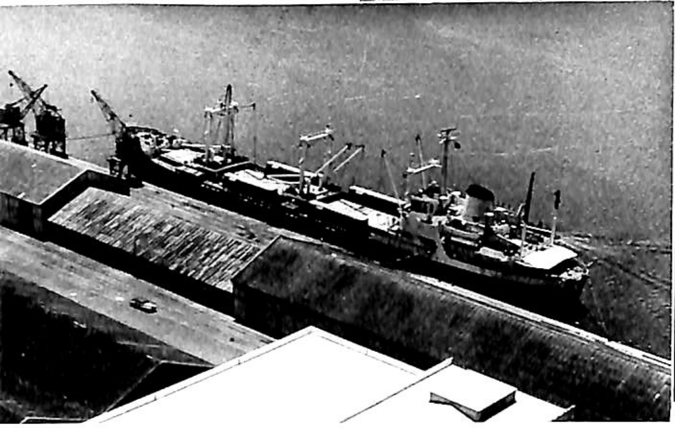


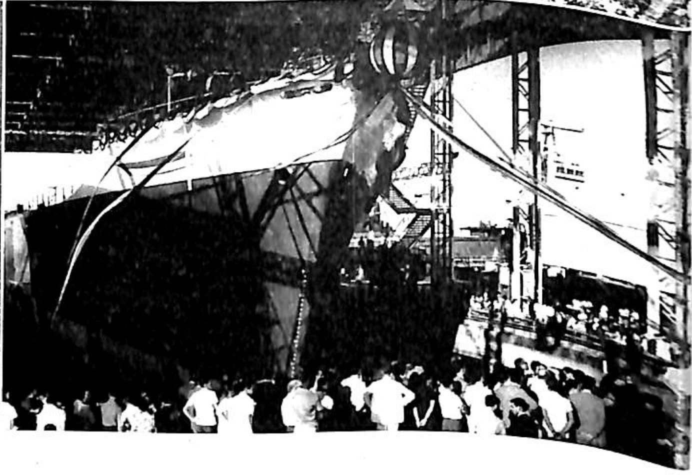
第1図

石川島ブラジル造船所の全景
右下の部分はリオ港鉄鉱石集積場

第2図

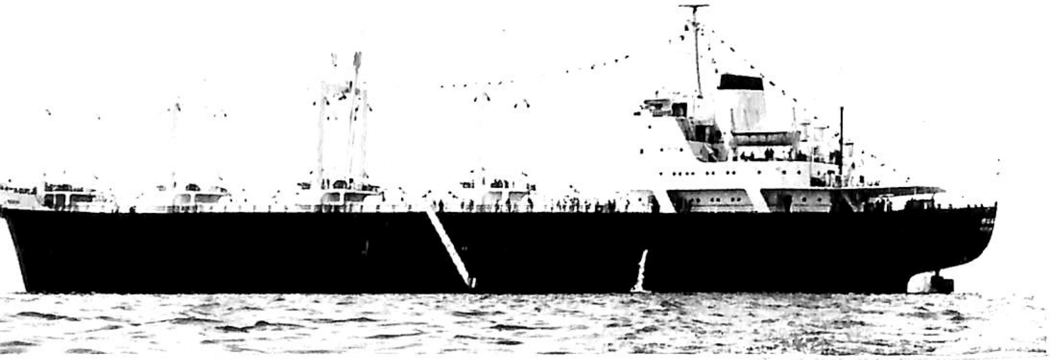
5,800 重量トン型第4船
北アメリカ航路に就航中，
ブラジル・ポルトアレグレ港にて





第3図

13,000 重量トン貨物船
第1船
"BUARQUE" の
進水式



第4図　13,000 重量トン貨物船第1船
"BUARQUE"

第5図

修理工事中のウルグワイ国タンカー
"PRESIDENTE ORIBE"

石川島ブラジル造船所の現状について

石川島ブラジル造船所
池　内　迪　彦

1. まえがき

本誌1962年5月号に同じ題で寄稿させていただいたが，それから2年，その間ラテンアメリカの諸国に共通なインフレの進行，政情の不安定等の影響もあり，すべて順調にとは云い難いが，最初の5,800重量噸貨物船5隻を無事完成引渡し，次の13,000重量噸貨物船の第1船をこの3月に完成引渡した機会に，前回の続篇として現状をおつたえする。

なお最近のブラジル海運造船事情については，この地の大使館に4年近く勤務され，われわれのためにご尽力下さった米田博氏が本誌1963年4月号に執筆されているので，これをご覧願いたい。

2. 過去2年間の歩み

米田博氏が，石川島ブラジル造船所もブラジルの政治経済危機の中にありながら次第に本格的な造船所になりつつあると述べられている通り，現在種々の悪条件にも拘らず，これから述べるようにまず順調に発展をとげており，同時にスタートした Verolme ブラジル造船所，C.C.N. Mauá 造船所と共に新しいブラジル造船業の中核となった。

また関連産業として，当初舶用部品にあまり関心を示さなかった一般機械，電気機器メーカーも，造船業の生長と，強力な輸入制限と国産優先の措置により，急速に関心を示して進出を始め，この中には外国系の企業も多く，既に進出している企業はそこで生産を始め，(例 Brown Boveri の発電機) そうでないものは国内メーカーと技術提携して国産化にのり出した。(例「カーゴ・ケヤー」装置) また以前唯一のメーカーのため売手市場であったものも漸次コンペチターが現われ買手市場に変わりつつある。(例　甲板機械，舵取機械)

舶用ディーゼルエンジンについても造船業振興の最初から国産化がとりあげられていたが，いよいよ機が熟し，当造船所はズルツァー型，この国随一の鋳鍛鋼メーカーである Aços Villares と同系の有力機械メーカー Indústria Villares は B & W 型，これまたこの国第一の重機械メーカー Mecânica Pesada は MAN 型の国産化にのり出した。

以下やや詳細に当造船所のこの2年間の歩みを各部門にわたって述べる。

1. 建　設

この間における主要なものはディーゼル工場の建設である。1961年11月当造船所のズルツァー型エンジンの国産化計画が造船産業執行委員会 (G.E.I.N.) に承認されたので，これに基づき1963年2月より，第1図の写真にも見られるが，艤装岸壁に面して大型機械工場の隣りに，ディーゼルエンジンの組立工場の建設を開始した。

建屋の寸法は巾25m，長さ60mの主棟を中心に，巾10m，長さ60mの副棟を両側に持ち，主棟には40t天井クレーン2台，5t壁クレーン2台，副棟には10t以下の天井クレーン3台を備え，主棟を大型機械の組立運転，副棟を小型機械の組立運転および補助機械室としている。

建設工事はほぼ1963年末完成し，クレーンその他の据付を行ない，直ちに稼動にはいっている。なおこの建屋，クレーンは当造船所で製作した。

ここにおいて No.1 造船ドックによる20,000重量噸級までの新造船と，これに搭載する主補機のディーゼルエンジンの製造設備が完成したことになった。

No.2 造船ドックの建設はこの国の大型船の建造計画をにらみながら，フレキシブルに進めているが，以前170m×38mであった寸法は，250m×41mに改めて新造船の大型化にそなえている。

2. 組織，労務

2年間に根本的な変更はないが，ディーゼルエンジンの生産開始に伴い，製造部と設計部にそれぞれディーゼル工場とディーゼル設計課を設け，建設工事の一段落により建設部を解体し，製造部に吸収した。

即ち製造部は船殻，艤装，機械，鋳鍛，ディーゼルの5工場と，管理，外註，倉庫，設備，工具，修理船の6課にドックマスター室を持ち，設計部は基本設計，船殻，船艤，機艤，電艤，ディーゼルと鉄構の7設計課を持つ。この他技術関係の部として検査部があるが，これは材料および船殻，艤装の2検査課としている。

これらの各部では未だ石川島播磨重工業からの派遣者が中枢を占めているが，漸次ブラジル人を登用しており，交替できた派遣者は逐次帰国しているので，一昨年100余名であった派遣者は現在60余名，さらに明年には40余名になろう。この裏付として，ブラジル人のエンジ

ニヤの教育には特に留意し，順次石川島播磨重工業に派遣留学させており，既に7名が10カ月前後の留学を了えて実務についており，現在3名が滞在中である。

前記各部課の人員数は概略次の通りである。

製造部・船殻工場		340
	艤装工場	540
	機械工場	120
	鋳鍛工場	140
	ディーゼル工場	70
	その他	250
設計部		60
検査部		20
会社総計		1,910

3. 資　材

2年前当分輸入を続けねばならぬ主なものは，船殻鋼材，主機械，主発電機，航海計器，無線機器等であろうと書いたが，その後のこの国の国産化の成果はめざましく，この中の船殻鋼材，主機，主発電機，無線機器は一部乃至大部分が国産化され，最近の13,000重量噸貨物船第5船，第6船で輸入を許可されているものは次の通りである。

特殊型鋼

ディーゼルエンジン部品の一部

推進軸および中間軸，プロペラ，リグナムバイタ，主およびエマージェンシイコンプレサー，錨および錨鎖，冷凍装置の一部，CO_2消火装置の一部，磁気コンパス，ジャイロコンパス，オートパイロット，方向探知機，レーダー，エコサウンダー，船底ログ，舵角指示器，回転計，テレグラフ，クリヤビュースクリン，バロメーター，アネモメーター，クロノメーター，航海灯，モールス信号灯，MOT 信号灯，シグナルサーチライト，エアホーン，ラウドスピーカー，曳航ログ，測深儀，指圧計，救命焔，救命索発射器，圧力計，減圧弁

このように一船毎に国産の艤装品が増えてゆくので，造船所にとって，既に実績を持ち国産の軌道にのったものにはあまり問題はないものの，はじめての製品については，日程・品質の確保は並々ならぬ努力を要することになっている。

国内メーカーの中，日本の進出企業のトップであるウジミナスは1963年厚板の生産を開始し，1964年には，200,000tの生産が計画されているが，造船材についても1963年11月ロイド船級協会の製造承認試験に合格し，1964年はじめより国内造船所に供給を開始している。また三菱重工業経営のミナス・ジェライス州の C.B.C. (Cia. Brasileira de Caldeira) は熱交換器，補助ボイラ，エアレザーバー，エバポレーターを製作し，当造船所の新造船にも供給していただいており，ブラジルヤンマー社よりはエマージェンシイコンプレサー用ディーゼルエンジンを購入している。

4. 設　計

この国の外国進出企業は程度の差はあっても製造・販売に重点をおき，設計は本国の親会社に頼っているのが実情で，当造船所も当初は5,800重量噸貨物船の連続建造を対象としていたので設計の大部分は石川島播磨重工業に依頼して，こちらでは国産艤装品の艤装設計，製造工程中の諸問題の処理，図面のポルトガル語への翻訳等を行なったに過ぎなかった。

しかしブラジル政府は新造船の設計も国内で行なわれるべきであるとして，国内造船所に1963年以降12,000重量噸までの貨物船と小型船舶の設計を自ら行なうよう要請していたし，われわれもこちらで設計を行なうことのメリットも痛感していたので，次の13,000重量噸貨物船は，基本設計と艤装設計の一部のみ石川島播磨重工業に依頼して，他は当造船所で行なった。

これは決して容易なことではなかったが，石川島播磨重工業の派遣者を中心に，5,800重量噸貨物船の建造期間中に教育，養成したブラジル人エンジニア，製図員の他に，石川島播磨重工業より数名の設計部員を相当期間出張してもらい，さらにこちらで新規採用も行ないながら設計した。この結果総図面枚数の90%余がこちらで書かれた。

これで一応外部には新造船の設計の国産化に成功したとしたところ，未だに本国なり外国造船所の設計に頼っている他の国内造船所に比べて非常に高く評価されて，その後の新造船や海難修理船の商談を有利に導くことができたと思われる。しかし実情はまだ設計期間にしても非常に長いものであるし，基本設計は石川島播磨工業の貴重な経験に頼ることとしており，またそれの方が進出企業の経営上からも望ましいことと考えている。

5. 新造船

創業以来の主要な新造船の建造実績と建造計画は次の通りである。

5,800重量噸貨物船	第1船	1961年12月完成
同　上	第2船	1962年7月完成
同　上	第3船	1963年1月完成
同　上	第4船	1963年7月完成
同　上	第5船	1963年10月完成
13,000重量噸貨物船	第1船	1964年3月完成
同　上	第2船	1963年9月進水
同　上	第3船	1964年2月進水
同　上	第4船	船殻工事中
同　上	第5船	未着工
同　上	第6船	同　上
18,000重量噸鉱石船	第1船	同　上

上記の各船は18,000重量噸鉱石船が国立製鉄所向であ

る他は，すべて商船委員会（C. M. M.）向で，商船委員会より Lloyd Brasileiro 社等の船会社に引渡されている。商船委員会とは5,800重量噸貨物船第5船までは，コストに所定の利益を附加する方式で契約されたが，その後の船からは，インフレによるエスカレーションは附されているが，フィクスド・プライスとなり，さらに，13,000重量噸貨物船第1船よりは，国内造船所3社による競争入札がとられ，急速に一般商業ベースに近づいてきた。また商船委員会以外の国内製鉄所向のような場合は，推定国際価格に対する超過額を商船委員会が助成金として支払うことになっている。

これらの船の原価の推移は，特に白紙の状態からスタートしたので興味深いものであるが，インフレと関連工業の発達による購入品価格の変動から，完全な把握は困難であるので，管理者・作業者の熟練，設備・環境の改善，同型船連続建造等による作業能率の向上のみを示すと次の通りである。

		(註1)船殻	(註2)艤装
5,800重量噸貨物船	第1船	100	100
同　上	第2船	84	80
同　上	第3船	78	66
同　上	第4船	74	59
同　上	第5船	72	56
13,000重量噸貨物船	第1船	63	42
同　上	第2船	54	38
同　上	第3船	49	35
同　上	第4船	47	33

（註1）船殻鋼材重量当り船殻工数の低減%
（註2）艤装数 L(B+D) 当り艤装工数の低減%

またこれらの船の品質，信頼性にはやはり懸念があったので，建造中の検査と特に国産艤装品の検査には非常に努力し，場合によっては日程を犠牲にして慎重に臨んだので，引渡後の就航の実績では輸入品はもとより，国産品についてもなんら取りたてるような事故は起こっておらず，国内造船所建造船中抜群に高い稼動を示している。なお現在5,800重量噸型の第3船まではS. N. A. P. P 社（アマゾン汽船会社）に引渡されて，ブラジル沿岸航路に，第4船，第5船は Lloyd Brasileiro 社により北アメリカ航路に，13,000重量噸型第1船は同じく Lloyd Brasileiro 社によりヨーロッパ航路に配船されている。

6. 修 理 船

この国の船舶の稼働状況が悪いことは，米田博氏も詳しく述べておられるが，これは船齢25年以上の老朽船が全船腹の24%にも及ぶこと，——ロイド船級協会1962年 Annual Report より——国内の修理能力が低いため，些細な事故でも運航に差支えること等も大きな要因となっている。タンカーは政府出資会社 Petrobrás 社に属し，国策的に数年間に整備され，新造船が多いので船の状態はずっと良いが，これまた大型船の修理能力，ドックの不足がその稼動に支障を与えることが少なくない。

因みにこの国のドックの現状を示すと次の通りで，極く小型のものを除くと，海軍工廠のものを入れても僅かに8基，その巾の7基はリオとニテロイのあるガナバラ湾に集中している。

所　属	場　所	長×巾×深(m)
海軍工廠	リ　オ	255×36×11.85
同　上	同　上	176×20×7.6
C. C. N.	ニテロイ	166×22.5×7
Eletrovapo 社	同　上	172×26×7(註)
Lloyd Brasileiro 社	同　上	135.4×18.3×5.7
同　上	同　上	115.5×15.6×4.1
Costeira 社	同　上	136×17.2×4.7
海軍工廠	ベレン	225×31.6×8

（註）1957年フランスで建造された浮ドック

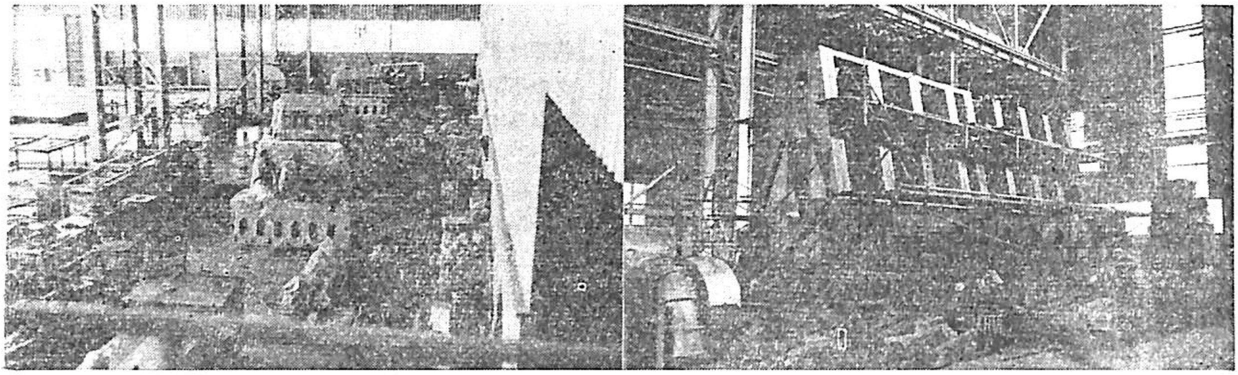
このことはこの国で船舶修理工事の重要性を示すようではあるが，ガナバラ湾の一隅に赤錆びて放置されている老朽船はスクラップとする他に手の施しようもなく，現在当造所が手がけているのは Petrobrás 社，国立製鉄所等の一流船会社の現在運航中の比較的新しい船に限られており，特に Petrobrás 社の主力タンカーである33,000重量噸型は石川島播磨重工業，日本鋼管，オランダ，ユーゴスラビヤの建造の計9隻であるが，いずれも独占的に発註を受けている。ただ残念ながら未だ修理ドックが未建設であるので，渠中工事は海軍工廠に発註されている。

しかし1963年後期に，ユーゴスラビヤで新造後間もない10,400総噸の客船“Anna Nery” の衝突をはじめ，ブラジル船舶の海難事故が相次ぎ，いずれも早急な修理が要請されたので，当造船所も新造船進水後の No. 1造船ドックを修理に向け，2隻の海難船の復旧工事を行ったりした。

これらのブラジル船舶に対する修理工事の他，当造船所の使命として，石川島播磨重工業の海外ネットワークの一員として，その建造船のアフターサービスを行なうことがあり，既にウルグワイ国“Presidente Oribe”その他数隻の実績がある。

7. ディーゼルエンジン

ディーゼル・エンジンの製作にもいよいよ手をつけ，13,000重量噸貨物船第3船よりは発電機用，第4船よりは主機の組立を行なうこととなっており，部品は漸次輸入を減して国産化し，第5船より発電機用は輸入価格の約60%，主機は約50%を国産せねばならぬことになっている。



ディーゼル工場内で組立中の発電機エンジン（左）と主機（右）

このため前記の通り，ディーゼル工場が建設され，石川島播磨重工業から技術員，職長が派遣されている。これらの要員は旧播磨造船所の出身者で，石川島と播磨の合併により極めてスムーズに行なわれ，さらに附け加えると，5,800 重量噸型の主機に当時の播磨ズルツァー型を選んだことも偶然の幸となった。

現在工場の建設は終わって，鋳鍛工場での粗材の製作，船殻工場での鋼板ビルトアップ部品の製作機械工場での機械加工，この工場での組立等いずれも国産第１号機製作の熱意に満ちて作業が進められている。受註も当初の予想を上廻り，当造船所新造船用の7RD68型，5BAH 22型の他，商船委員会より国内造船所建造の 3,200 重量噸貨物船主機用の 7TAD 36 型３基，北部ブラジルの僻地の発電用の 8BAF 22 型10基を創業日ならずして持つに至った。

8. 鉄構，機器

新造船，修理船，ディーゼルエンジンの他に，営業機種として鉄構，機器があり，これまでに鉄構としては水門，タンク，鉄橋，セメントサイロ，L. P. G. タンク等機器としては天井クレーン，ジブクレーン，小麦アンローダー等を受註し，製作したが，引合は，ディーゼル電気機関車，セメントプラント等まで極めて多岐にわたっている。

しかし現状は技術者の多くは造船専門であり，工場設備，生産計画も商船委員会の計画造船に主体をおいているが，漸次この面の強化を計り，陸上の進出に意慾を燃やしている。

3. 新造船の概要

5,800 重量噸貨物船については，1962年５月号にご紹介したので，今回は現在建造中の 13,000 重量噸貨物船と，設計中の18,000重量噸鉱石船について述べる。

1. 13,000重量噸貨物船

いずれも商船委員会より，第１船は1961年11月，第２３，４船は1962年11月，第５，６船は1963年11月発註を受けたもので，主要要目は次の通りである。

全　長		145.5m
垂線間長		135.0m
型　巾		19.5m
型深（シエルターデッキまで）		12.2m
〃（メインデッキまで）		9.2m
計画満載吃水		7.92/8.70m
総噸数		7,632.1/9,084.0T
載貨重量		11,285/13,040t
貨物艙容積（ベール）		16,673m³
〃（グレーン）		17,959m³
冷凍貨物艙容積（ベール）		432m³
燃料油艙		1,277t
清水艙		259t
主機関	石川島播磨ズルツァー 7RD 68型	1基
	連続最大	7,700PS×135RPM
	定　格	6,600PS×129RPM
速　力	試運転最大速力	18.25kn
	航海速力	15.5kn
航続距離		12,000SM
乗組員数		48名

船型は第４図の写真に見られるとおり，船尾機関，船尾船橋，４貨物艙を有し，No. 4 ツィーンデッキを冷凍貨物艙とした２層甲板船で，オープンとクローズドの両コンデイションにできるシェルターデッカーであり，ロイド船級協会の ✠100A 1，✠LMC，✠RMC を取得している。

船殻構造はストリンガーアングルのみ鋲接，上甲板および船底外板はロンジシステムで，この国では大型鋳鋼の入手が容易でないことから，スタンフレーム，舵，ラダーキャリヤー，ホースパイプは単純でより小さい鋳鋼と鋼板のビルトアップとしている。

貨物艙にはコーヒー等の積載のため“カーゴケアー”装置を備え，上甲板艙口にはマックグレゴー・シングル

プル型スチールハッチカバーを用い，荷役装置としては5t ブーム16本の他，No.2 ホールドに 25t，No.3 ホールドに 40t のヘビーブームを持ち，甲板機械は電動である。冷凍貨物艙は 30PS フレオン冷凍機3台で，冷風式により −18°C に保冷可能で，このプラントの製作はブラジル Atlas 社である。

主機械は石川島播ズルツァー 7RD 68型で，第4船より石川島播磨重工業より必要な部品を輸入の上，当造船所で国産化される。プロペラはマンガンブロンズ一体型であるので輸入であるが，予備プロペラは鋳鉄のため自社製である。

主発電機は AC 250kVA，450V 3台で第1船のみ新潟鉄工，東芝の組合せで輸入が許されたが，第2船より発電機はブラジル Brown Boveri 社，原動機はズルツァー 5BAH 22型となり，第3船より当造船所で国産化される。

機関室補機器，電気機器は大部分国産品となったが，航海・電子機器はまだ大幅に輸入に頼る他なく，僅かに無線機がブラジル Standard Elect. 社で製作されているに過ぎない。

第1船 “Buarque” ——この型はすべて著名人の名前がつけられる——は去る2月リオより約70浬離れたカーボフリオの標柱で速力公試，有名なコパカバーナの沖でその他の公試を行ない，3月商船委員会に引渡され，Lloyd Brasileiro 社のヨーロッパ航路についている。

2. 18,000重量噸鉱石船

本船は国立製鉄所より発註されたもので，現在設計中であるが，次の主要要目をもち，リオを中心にカナダ・セントローレンス水路，ブラジル・サンタカタリーナ州のインビツーバ（ブラジル唯一の石炭積出港）相互間の石炭，鉄鉱石の輸送を主目的としたもので，場合によっては小麦等撒積貨物の輸送も考えられている。

全　長		158.0m
垂線間長		148.3m
型　巾		22.5m
型　深		12.5m
計画満載吃水		9.0m
載貨重量		18,000t
貨物艙容積（センター）		18,750m³
〃　（サイド）		2,800m³
燃料油艙		1,200t
清水艙		200t
主機関	Ishibras. Sulzer 8RD 68型	1基
	連続最大	9,000PS×135RPM
速　力	満載 85%MCR	16kn
航続距離		13,000SM
乗組員数		56名

船型は船尾機関，船尾船橋，貨物艙はダブルハルで，センターとサイドの各6ケに分かれ，油圧開閉のスチールハッチカバー，No.1 とNo.6 貨物艙には荷役装置をもつ。その他オートテンションウインチ，エアコンディショニング等も備え，これまでブラジルで建造された船の中では最大，最高のグレードのものとなろう。なお船級はビューロー・ベリタスである。

4. ブラジルの主要造船所の展望

現在ブラジルの主要造船所と見られるものは，いずれも1959年から1960年にかけて新設，または徹底的な近代化が始められたもので，当造船所の他に Verolme ブラジル造船所と C.C.N. Mauá 造船所が，規模・技術等の点から商船委員会からも 5,800 重量噸型以上の新造船が発註されており，“大手3社” として考えられているので，ここでは Verolme と C.C.N. 造船所についてのみ述べる。

1. Verolmeブラジル造船所

名の示す通り，オランダの Verolme 造船所の進出会社で，当造船所と共に1959年設立をブラジル政府に許可されたものである。位置はリオの南西約80浬のリオ・デ・ジャネイロ州ジャクアカンガという地で，海岸に迫った山をくずし海岸を埋めて造った平地に，船台2基と船殻工場等を設けている。No.1 船台は174m×30m，No.2 船台は 230m×36m で現在まだ建設中であり，船殻工場はオプチカルマーキング方式をとっているが，ほぼ当造船所と同一規模である。しかし艤装および機械工場は当造船所に比べ，ずっと簡素なもので，鋳鍛工場は設けられていない。一方僻地であるので，自家発電設備，水道，社宅，学校，教会，映画館から小型飛行場まで工場周辺に設けられている。

建設開始以来陸の孤島ともいうべき場所のため，労働力の確保，材料器材の運搬，電力の不足から従業員の厚生問題等に悩まされ，艤装・機械・鋳鍛工場の弱体が艤装を極めて困難にしたようである。

しかし約80名のオランダ人派遣者はこの悪条件を克服し，当造船所の 5,800 重量噸型 5 隻に対し，商船委員会発註の10,500重量噸貨物船2隻(註1)を建造し，その後同じく13,000重量噸貨物船4隻(註2)と Petrobrás 社向10,500重量噸タンカー3隻(註3)を受註し建造中であるが，未だ交通・運搬の問題は解決されておらず，管理要員の不足のためか，材料・購入品の管理に時に破綻を見せて，かなり大巾の納期の遅延をきたしている。また引渡した船の就航実績も，国産艤装品のトラブルにより良くないが，これは検査の不適切なためかと思われる。

（註１） ブラジルの建造中唯一のタービン船，垂線間長143.26m，型巾19.51m，型深12.22m，主機関タービン9,600PS
（註２） 当造船所と共通の仕様によって建造されたが垂線間長130.0m，型巾19.51m，型深12.19m，主機関 MAN 7,420PS
（註３） 1961年デンマークで建造された６隻と同一の仕様で，垂線間長 127.41m，型巾 19.33m，型深9.46m，主機関 B & W 4,200PS

2. C.C.N. Mauá造船所

これはリオの対岸ニテロイにあり，製塩業や船舶運航をやっているC.C.N. (Cia. Comérеio. e Navegação) の造船部門で，1959年まではドック１基と引揚船台をもった修理工場であったが，当造船所，Verolme造船所の建設と時を同じくして，莫大な設備資金を投じ，ドイツの技術を入れて近代化したもので，現在船台２基，ドック１基と船殻，艤装，機械，鋳鍛工場を完備しており，さらに同系の Eletrovapo 社の浮ドックもコントロールしている有力造船所となった。No.１船台は140m×42m No.２船台は 200m×31m でドックの寸法は前述の通りである。

従って新造船所も早くから手がけて，当造船所の5,800重量噸型５隻に対し，商船委員会発注の 1,550 重量噸貨物船４隻(註１)と 6,000 重量噸貨物船２隻(註２)を建造し，1,550 重量噸第１船は国産第１船として，当造船所5,800 の重量噸第１船に先立つこと２カ月，1960 年11月華々しく進水させられたものである。その後商船委員会より前と同じ 6,000 重量噸型 ２隻，Petrobrás 社より10.500 重量噸タンカー３隻(註３)，民間船会社より，18,000重量噸バルクキャリヤー３隻(註４)を受註している。この間数名のドイツ人技術者の指導を受け，また当造船所のやり方等も見ながら，急速に近代造船所に成長しつつあるが，まだ設計はヨーロッパの造船所より購入しており，船の出来栄も稚拙な点がある。

（註１） ドイツの設計で，垂線間長66.0m，型巾10.8m，型深5.25m，主機関 MAN 1,180PS
（註２） 当造船所の 5,800 重量噸型と同一の仕様をねらったものであるが，ドイツの既成の設計で，垂線間長106.48m，型巾16.36m，型深9.40m，主機関 MAN 2,500PS，中央部機関船である。
（註３） Verolmeブラジル造船所と同一の設計であるが，主機関のみ MAN 4,800PS で異なる。
（註４） デンマークの既存の設計で，垂線間長 158.5m，型巾21.34m，型深12.57m，主機関 MAN 7,500PS

終わりに "大手３社" の創業以来の受註，進水，引渡の累計重量噸は1964年３月末現在第１表の通りである。ただし引渡後の就航実績は，当造船船建造船６隻がずっと稼動しているのに対して，Verolme は１隻，C.C.N. は6,000 重量噸型２隻が機関部のトラブルのため長期に繋船されている状態である。

5. む す び

当造船所の建設も一段落し，1964年１月２日をもって創立５週年を迎え，無事にもう新造船所とは云えぬ状態にまで発展できたことは，ひとえに日伯両国朝野のご援助と，石川島播磨重工業のご指導並びに日本造船界の後だてによるものであると，心から感謝している次第である。

創業時代のこととか，外国進出ということは，とかくロマンチックに，誇大に語られるのではないかと思うが，この事業の一端にあった技術者として，最も苦労し苦心したのは専門の技術上の問題ではなくて，派遣者・技術移住者・当地採用の日本人・日本人二世・ブラジル人・日本人でもブラジル人でもない外国人と多種多様である従業員の人事・労務管理と対人関係の問題であったことを告白して筆をおく。

第１表 "大手３社" 受註，進水，引渡累計表

（船型×隻数＝重量噸をもって示す）

造船所名	受註	進水	引渡
石川島	5,800×5＝29,000 13,000×6＝78,000 18,000×1＝18,000	5,800×5＝29,000 13,000×3＝39,000	5,800×5＝29,000 13,000×1＝13,000
計	12隻 125,000	8隻 68,000	6隻 42,000
C.C.N.	1,550×4＝ 6,200 6,000×4＝24,000 10,500×3＝31,500 18,000×3＝54,000	1,550×4＝ 6,200 6,000×4＝24,000	1,550×4＝ 6,200 6,000×4＝24,000
計	14隻 115,700	8隻 30,200	8隻 30,200
Verolme	10,500×2＝21,000 13,000×4＝54,000 10,500×3＝31,500	10,500×2＝221,000 13,000×1＝ 13,000	10,500×2＝21,000
計	9隻 106,500	3隻 34,000	2隻 21,000

「溶接による生産性の向上」に対する反省と見解 (7)

松永 和介・寺井 清・上村 郁夫

第3章 技術改善に関する溶接工数の価値分析（続）

6. 接合技術の第5の時代（その2）
——溶接量の削減による工数節減の効果——

接合技術の第5の時代の他の1つの技法として溶接量の削減の問題がある。ただしこの場合溶接量の削減といってもその方法にいくつかの種類のものが含まれ，このなかには溶接継手そのものを除去してしまうものと，横向の突合せ継手を水平スミ肉継手によって代用せしめるなどのごとく継手寸法もしくは開先形状に工夫を加えて，たとえある場合には多少溶接長が増加するような場合にも，のべアーク時間の点で減少を計ろうとするものとの両者がある。前者はたとえば，端的な表現では船全体を1つの鋳型で作れば溶接量はゼロになるといったたとえ話で代表され，実際には使用鋼板の板幅の増大により継手シームの数を減少させるなどして達成されるものであるが，この場合には加工を主とする他職の工事との関連が問題となり，溶接の立場からのみでは議論ができないので，ここではこれについては省略し，焦点を後者，すなわち継手寸法もしくは形状の改正による場合のアーク時間の減少に関する数例にしぼって話をすすめたいと考える。

(1) スミ肉脚長軽減によるアーク時間の変動

船体構造においてはその構成部材に加わる荷重と応力の状態は複雑で，現在でもよくわかっていないとされている。したがって各構造物を固着するスミ肉溶接の寸法を実際の応力状態に合わせて決めることは不可能にちかい。しかるにいっぽう，溶接構造の基礎となった鋲構造の場合も鋲のピッチおよび列数などの決定は実はながいあいだの経験，実績によってしだいに決定されてきたものであるから，規則によっては溶接量，とくにこの場合スミ肉の脚長が多すぎるという声が従来あったのも当然であろう。

以上の要求にこたえて日本海事協会では昭和37年より東大木原教授を委員長とし，各関係者を招集して船体スミ肉脚長委員会（略称ＦＬ委員会）を構成し，以上の点の解決に着手し昭和38年末には実験研究も大体完了し，その成果は昭和39年度の建造船より適用されることになった。本委員会の結論として全体的にみて新しい鋼船規則では従来のものにくらべ，スミ肉脚長は約20%（もちろん継手の種類によって一律ではない）軽減され得ることが明らかにされている。

本章では溶接量の軽減に触れる関係から上記の脚長軽減がいまモデルとしている50,000DWTタンカーにも適用され得るもので，かつ軽減率を一様であると仮定して，この脚長の軽減により溶接のアーク時間がどの程度変化するものかを検討した。

3—10表は脚長寸法の現行のものと，これの軽減後のものの両者の関係を各脚長別に示したものである。各脚長は0.5mm単位になるよう2捨3入式に決定されている。ただし最低脚長を3mmときめ（これ以下では実際には溶接が非常に困難となる。），これ以下となるものはすべて3mmにとどめた。

3—11表は3—10表の脚長の変化を3—5表に示す脚長寸法別，溶接姿勢別，工程別のスミ肉溶接アーク時間に適用して計算した結果である。

3—16図は3—11表の示す数値を用いて横軸に脚長軽減率をとってアーク時間の変動を表わしたものである。3—16図からも明らかなように小組立ではアーク時間のほとんど大部分が水平スミ肉であり，大組立では水平のほか立向のものも相当はいってくる。上向は小組立，大組立のいずれの工程でも大した工事量ではない。しかし船台では立向，上向のスミ肉溶接のアーク時間の占める比率が大きくなってくる。工程別にみればスミ肉の場合アーク時間は小組立，船台が大体同程度であって，大組立ではこの両者を合計した時間を若干上まわっている。そして水平スミ肉が全体の60%を上まわる数字を示しており，ついで立向スミ肉が全体の30%程度となっている。

さてこの3—11表あるいは3—16図において脚長が軽減されると，アーク時間は一般に減少する傾向にある。しかし水平スミ肉の場合にかぎり軽減率が20%を超えると（25%で），アーク時間はふたたび増加し（増加量は3,875hr.）しかるのちふたたび減少の傾向にはいる。水平スミ肉溶接の場合，そのアーク時間は上述のごとく全体の60%以上を占めているため，この影響はやや弱まってはいるが，合計曲線にも現われてやはり脚長軽減率が20%を超えるとアーク時間はふたたび25%で若干(2,094

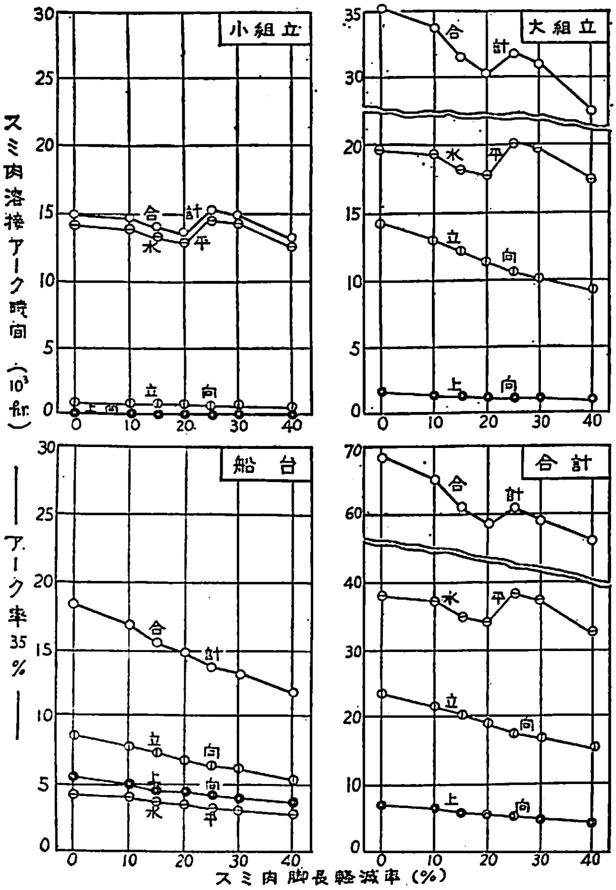
3—10表　軽減後のスミ肉脚長

初期脚長 (mm)	脚長軽減率(%) 10	15	20	25	30	40
3	3	3	3	3	3	3
4	3.5	3.5	3.5	3	3	3
5	4.5	4.5	4	4	3.5	3
5.5	5	5	4.5	4	4	3.5
6	5.5	5	5	4.5	4.5	3.5
6.5	6	5.5	5.5	5	4.5	4
7	6.5	6	5.5	5.5	5	4.5
7.5	7	6.5	6	5.5	5.5	4.5
8	7.5	7	6.5	6	5.5	5
8.5	8	7.5	7	6.5	6	5
9	8.5	8	7.5	7	6.5	5.5
9.5	8.5	8	7.5	7	7	6
10	9	8.5	8	7.5	7	6
11	10	9.5	9	8.5	8	6.5
11.5	10.5	10	9	8.5	8	7
12	11	10	9.5	9	8.5	7.5
15	13.5	13	12	11.5	10.5	9
18	16.5	15.5	14.5	13.5	12.5	11

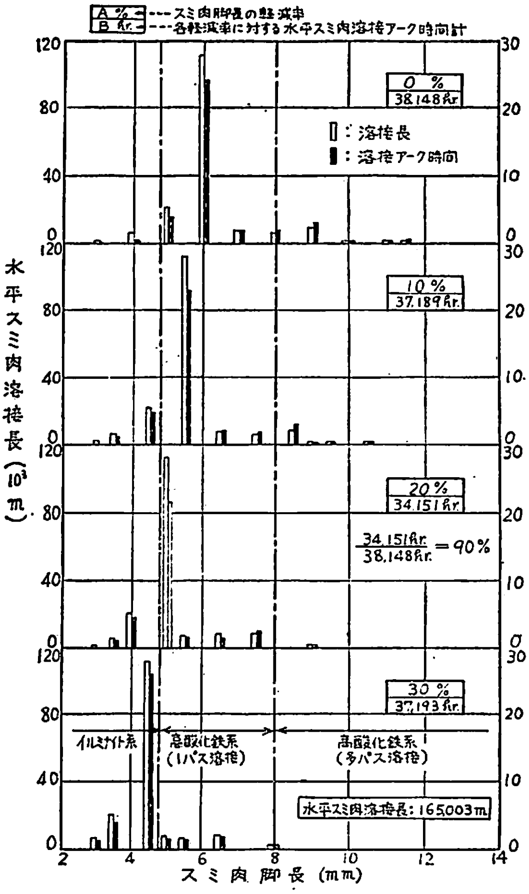
水平スミ肉脚長が５ｍｍ以上となる場合はＤ4320型溶接棒，その他はすべてＤ4301型を用いるものとする。

3—11表　スミ肉脚長の軽減を各継手に対し一様に行なったとした場合の溶接アーク時間の変動（アーク率35%）

項目	姿勢	工程＼脚長軽減率	脚長軽減率(%) 0	10	15	20	25	30	40
溶接アーク時間(hr) 35%アーク率	水平	小組	14,116	13,930	13,167	12,878	14,598	14,318	12,588
		大組	19,627	19,238	18,143	17,763	20,133	19,755	17,395
		現場	4,405	4,021	3,732	3,510	3,295	3,120	2,768
		計	38,148	37,189	35,042	34,151	38,026	37,193	32,751
	立向	小組	857	783	730	683	628	602	528
		大組	14,206	13,037	12,096	11,371	10,468	10,067	9,136
		現場	8,528	7,831	7,245	6,824	6,358	6,051	5,343
		計	23,591	21,651	20,071	18,478	17,454	16,720	15,007
	上向	小組	0	0	0	0	0	0	0
		大組	1,545	1,414	1,296	1,246	1,156	1,111	981
		現場	5,488	5,025	4,633	4,437	4,172	3,993	3,548
		計	7,033	6,439	5,929	5,683	5,328	5,104	4,529
	合計	小組	14,973	14,713	13,897	13,561	15,226	14,920	13,116
		大組	35,378	33,689	31,535	30,380	31,757	30,993	27,512
		現場	18,421	16,877	15,610	14,771	13,825	13,164	11,659
		計	68,772	65,279	61,042	58,712	60,806	59,017	52,287



3—16図　スミ肉脚長の軽減を各継手に対し一様に行なったとした場合の溶接アーク時間の工程別，姿勢別の変動（アーク率35%）



3—17図　脚長の軽減が水平スミ肉継手の溶接工事量に与える変動（アーク率35%）

hr.）増加している。

この傾向は３—17図に示す結果をみればさらにいっそう明瞭となる。すなわち３—17図は脚長の軽減が水平スミ肉継手の溶接工事量に与える変動を，軽減率が0，10，20，30％の場合の脚長別溶接長（図の白いコラム）とアーク時間（図の黒いコラム）を用いて示したものである。この場合脚長寸法が減少するにつれて溶接工事量のウエイトは図で左方に移動しているが，このうちもっとも工事量の大なるものは軽減率が０％時の脚長６mmの場合であり，これが10%，20%，30％でそれぞれ5.5mm ５mm，4.5mm と移動している。いっぽう水平スミ肉溶接で能率のよいD4320型溶接棒の適用範囲は図中に示すごとく最少脚長で５mmであるから，軽減率が20％を超えるともっとも工事量の大なるところにD4320型を使用することができず能率が下がるため，結局水平スミ肉溶接全体のアーク時間がここを境としてふたたび増加することになる。

このように脚長寸法の軽減は溶接施工法と密接な関係下にあって，アーク時間はこれらをもとに多元的な変動を示すが，この例はスミ肉以外の場合にも認められる。

３—18，19図はおなじく立向スミ肉についての工事量とアーク時間の関係を示す。３—18図は施工法は同一で（すなわち上進のD4301型を用いている）脚長のみを軽減しているが，この場合には，図中に示すごとく脚長軽減率10，20，30％に対しアーク時間の減少率は92，80，71％と大体同率となっているが，施工法をかえた場合，すなわち下進のD4316型（既述）を用いると３—19図に示すごとくおなじ脚長軽減率についてアーク時間は88，68，53％と軽減され，これは脚長軽減前の上進型の23,591hr. に比較するとそれぞれ49，38，29％となって効果はさらに倍加された型となる。これは立向下進溶接棒（D4316型）が，３—８図からも明らかなように，比較的小脚長が高能率を発揮することを考えれば当然のことであるが，ともあれこの例からも脚長の軽減がアーク時間におよぼす影響は単に溶着鋼の断面積に比例するもののみではないこと，すなわちこれが溶接施工にまで派生的な影響をおよぼしてその効果をさらに増減するものであることを物語っている。

３—20図は以上立向スミ肉溶接の場合について工程別にそのアーク時間をまとめたものである。これによればアーク時間の減少の傾向は脚長軽減率が30％以上となると減少し，またこの他アーク時間にはとくに大組立においての影響が大きいように思われる。

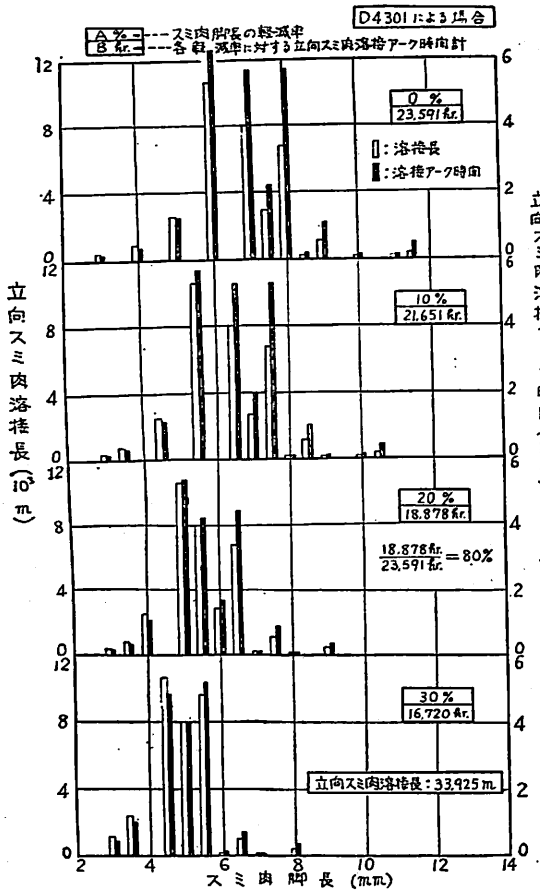
以上述べた結果からみてもしスミ肉脚長の軽減があらゆる継手に対し一様の率で行なわれる場合，これによるアーク時間の減少は脚長軽減率が20％範囲内ではアーク時間減少の効果は大となることが明らかにされた。３—12表は，かりに脚長を一様に20％だけ軽減したと考えた場合のスミ肉溶接の工事量と能率を参考までに示したものである。この表によればモデル船で119,977hr.の全アーク時間（アーク率35％）で，スミ肉はこのうち68,772hr.で全体の57.4％あったものが脚長20％の軽減で57,712hrと約10,000hr.（14.6％）だけ減少し，スミ肉溶接の時間はこのうち53％にすぎないことになる。すなわち脚長軽減前に４：６であった突合せ，スミ肉のアーク時間は軽減後は大体半々になるとみてよいであろう。

(2) 開先角度の減少による場合

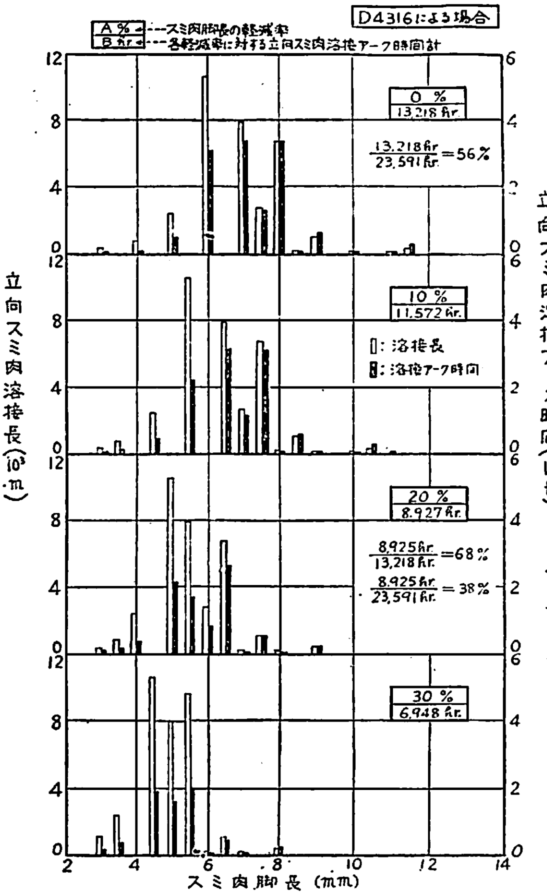
現在の船級協会の規程によれば一般に開先角度は最低を50°（たとえばLR）ないしは60°（たとえばABS）に押えられている。そして特別な場合については承認が必要とされている。最低角度を必要とする理由の主なものは，溶接棒の棒径からくる初層ビードのとけこみ確保ならびにその後につづく各層溶接の運棒の容易さの保証といったところにあろう。この際ふつうの溶接棒の最小径は４mmで考えられるから，したがってたとえば既述のCO_2ガスアーク溶接あるいはまたオープンアーク溶接によるごとく心線径が小でかつ無被覆であるときには，運棒に不自由をきたさないかぎり，以上の開先角度は減少されても当然であろう。３—21図は以上の事例から考えてその理由にとらわれずにただ開先角度を減少した場合溶着金属の断面積がこれに比例して減少すると仮定して求めた計算値であって，３—13表はアーク時間を上述の仮定にもとづいて求めた結果である。３—22図は３—13表の結果を図示したものである。

(3) 開先形状の変更による場合

３—１図（下図）は突合せ継手における溶接アーク時間を示すが，図中板厚18mmで各曲線が不連続となっているのは筆者らの採用した施工法においてはこの点を境界として開先形状が変化しているからである。この場合合板厚18mm以下ではＶ型開先，これを超えると（すなわちｔ≦18.5mmでは）Ｘ型開先となっているが，この理由は主として溶接後の歪を最小におさえるのを目的としたものである。しかし歪量を厳密にゼロとするには板厚によりすべて開先を変えなければならないが，これは現実的ではないので18mmを便宜上境界としたにすぎない。これについてはたとえば大谷碧，吉田俊夫：溶接技術講座７，施工法一般，溶接施工〔Ⅰ〕，日刊工業新聞社P.19～26に詳細が記述されているが，これによっても明らかなように，開先形状は表側と裏側における溶着鋼の量的比率によりきめられることになる。しかし昨今のご

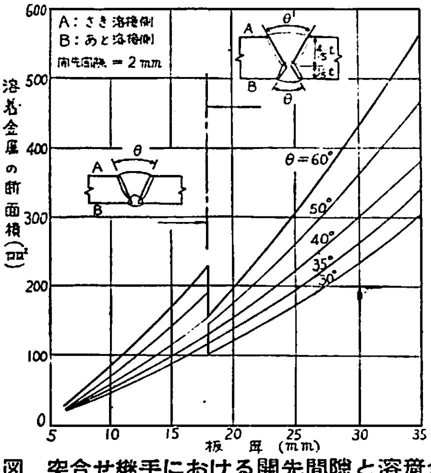


3—18図　脚長の軽減が立向スミ肉継手の溶接工事量に与える変動（アーク率35%，D4301を使用の場合）



3—19図　脚長の軽減が立向スミ肉継手の溶接工事量に与える変動（アーク率35%，D4316型下進溶接棒を使用の場合）

θ=60°のときを100とした場合の面積比（%）										
角度 ＼ t (mm)	8~35	8	10	12	16	18	22	25	30	35
50°	79~85	85	83	83	83	79	85	83	82	82
40°	66~75	75	71	69	66	66	75	71	68	68
35°	57~69	69	62	62	59	57	63	62	60	61
30°	52~58	58	57	55	53	52	57	55	53	54



3—20図　上進（D4301）と下進（D4316）の両溶接棒による立向スミ肉溶接アーク時間の比較（アーク率35%）

3—21図　突合せ継手における開先間隙と溶着金属の断面積の関係（本資料においては溶接アーク時間をそれぞれの継手においてこの断面積に比例するものとして計算した）

3—12表　脚長を20%軽減した場合のスミ肉溶接の工事量と能率を姿勢別，脚長別に示したもの（アーク率35%）

項目	姿勢	工程＼脚長	スミ肉脚長(mm) 3~4.5	5~6	6.5~7.5	8~8.5	9~11	11~16	計	比	率
溶接長(m)	水平	小組	11,764	47,054	4,728	157	537	0	64,240	39.0	30.2
		大組	13,576	66,479	7,105	258	657	262	88,337	53.5	41.6
		船台	2,787	6,193	2,845	125	461	15	12,426	7.5	5.8
		計	28,127	119,726	14,678	540	1,655	277	165,003	100	77.6
	立向	小組	85	783	304	11	23	0	1,206	3.6	0.6
		大組	1,777	13,533	4,769	53	307	0	20,439	60.2	9.6
		船台	1,891	7,177	3,014	31	159	9	12,280	36.2	5.8
		計	3,753	21,493	8,087	95	488	9	33,925	100	16.0
	上向	小組	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		大組	100	2,179	599	0	39	0	2,917	21.5	1.4
		船台	1,409	7,589	1,517	33	102	13	10,663	78.5	5.0
		計	1,509	9,768	2,116	33	141	13	13,590	100	6.4
	合計	小組	11,849	47,837	5,032	168	560	0	65,446	30.8	30.8
		大組	15,453	87,191	12,473	311	1,003	262	111,693	52.6	52.6
		船台	6,087	20,959	7,376	189	721	37	36,369	16.6	16.6
		計	33,389	150,987	24,981	668	2,284	299	212,508	100	100
溶接アーク時間(hr.)―35%アーク率―	水平	小組	2,470	8,968	1,216	45	179	0	12,878	37.7	21.9
		大組	2,857	12,582	1,787	74	223	140	17,763	52.0	30.2
		船台	571	1,630	1,005	54	237	13	3,510	10.3	6.0
		計	5,898	23,280	4,008	173	639	153	34,151	100	58.1
	立向	小組	34	416	202	9	22	0	683	3.6	1.2
		大組	682	7,171	3,171	44	303	0	11,371	60.2	19.4
		船台	795	3,745	2,090	26	155	13	6,824	36.2	11.6
		計	1,511	11,332	5,463	79	480	13	18,878	100	32.2
	上向	小組	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		大組	33	857	326	0	30	0	1,246	21.9	2.1
		船台	465	3,000	853	22	79	18	4,437	78.1	7.6
		計	498	3,857	1,179	22	109	18	5,683	100	9.7
	合計	小組	2,504	9,384	1,418	54	201	0	13,561	23.1	23.1
		大組	3,572	20,710	5,284	118	556	140	30,380	51.7	51.7
		船台	1,831	8,375	3,948	102	471	44	14,771	25.2	25.2
		計	7,907	38,469	10,650	274	1,228	184	58,712	100	100
溶接能率(m/hr)	水平	小組	4.76	5.25	3.89	3.49	3.00	0	4.99		
		大組	4.75	5.24	3.97	3.49	2.95	1.87	4.97		
		船台	4.80	3.80	2.83	2.31	1.95	1.15	3.54		
		平均	4.77	5.14	3.66	3.12	2.59	1.81	4.83		
	立向	小組	2.50	1.66	1.50	1.22	1.05	0	1.77		
		大組	2.61	1.89	1.50	1.20	1.01	0	1.80		
		船台	2.38	1.92	1.44	1.19	1.02	0.69	1.80		
		平均	2.48	1.90	1.48	1.20	1.02	0.69	1.80		
	上向	小組	0	0	0	0	0	0	0		
		大組	3.03	2.54	1.84	0	1.30	0	2.34		
		船台	3.03	2.53	1.78	1.50	1.29	0.72	2.40		
		平均	3.03	2.53	1.79	1.50	1.29	0.72	2.39		
	平均	小組	4.73	5.10	3.55	3.11	2.79	0	4.83		
		大組	4.33	3.97	2.36	2.64	1.80	1.87	3.68		
		船台	3.32	2.50	1.87	1.65	1.53	0.84	2.39		
		平均	4.22	3.92	2.34	2.44	1.86	1.63	3.62		

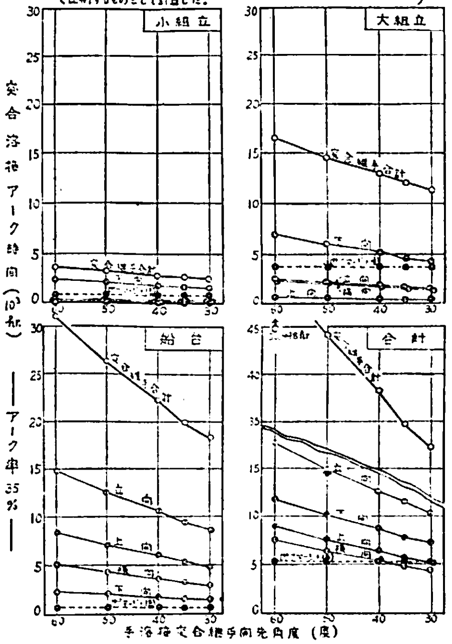
3—13表　各種の突合継手における開先角度と溶接アーク時間の関係（アーク率35%）

項目	姿勢	工程＼開先角度	開先角度 60°	50°	40°	35°	30°
溶接アーク時間(hr)―35%アーク率―	下向(手)	小組	2,438	2,096	1,796	1,633	1,523
		大組	7,033	6,019	5,155	4,634	4,276
		船台	2,321	1,968	1,674	1,487	1,356
		計	11,792	10,083	8,625	7,754	7,155
	下向(自)	小組	803	803	803	803	803
		大組	3,807	3,807	3,807	3,807	3,807
		船台	571	571	571	571	571
		計	5,181	5,181	5,181	5,181	5,181
	立向	小組	274	231	194	173	159
		大組	2,511	2,150	1,842	1,659	1,537
		船台	14,797	12,518	10,559	9,417	8,633
		計	17,582	14,899	12,595	11,249	10,326
	横向	小組	62	52	44	39	36
		大組	2,425	2,047	1,717	1,527	1,409
		船台	5,032	4,248	3,568	3,180	2,914
		計	7,519	6,347	5,329	4,746	4,359
	上向	小組	0	0	0	0	0
		大組	662	559	468	419	385
		船台	8,262	6,979	5,928	5,213	4,725
		計	8,924	7,538	6,396	5,632	5,110
	合計	小組	3,577	3,182	2,837	2,648	2,522
		大組	16,438	14,582	12,989	12,046	11,411
		船台	30,983	26,284	22,300	19,868	18,199
		計	50,998	44,048	38,126	34,562	32,131

とくうらはつりの手段としてタガネはつりにかわってアークエアガウジングが広範囲に採用されてくると，後者では短時間にしかも容易に多量のはつりができるし，さらにまたガウジング自体のもつ熱入力も重畳した結果，どうしても裏溶接量の増加する傾向がつよくなるし，また溶接棒の画期的な進歩は溶着速度や溶着率をも変えるであろうから，したがって以上の諸事情を考えても18mmという境界線が絶対的なものでないことがわかる。この他船体建造の現場では多くの因子が潜在して単純に割りきれぬ問題も多いので，現在のところ各造船所とも実際に使用する施工法としては，一応以上の歪量の資料を念頭においたうえで，開先形状をそれぞれ単に汎用的に同一形状とせず，それぞれの工程にマッチさせた専用型のものにきりかえているところが多い。いま筆者らは価値分析を行なうにあたって最初の出発点は汎用型の開先形状においたが，これを専用的に議論するのは複雑な結果をもたらすので，ここでは1例として開先形状範囲を変更した場合についてその実施がアーク時間の節減にいかなる程度の効果をおよぼすものかについて示してみよう。

さきに筆者らは3—10図においてD4311型下進溶接棒（英国BO社資料）を用いた場合の立向突合せ継手のアーク時間について触れ

（溶接アーク時間は60°開先のみについて実測し，他は溶着金属の断面積に比例するものとして計算した。）



3—22図　各種突合せ継手の開先角度と溶接アーク時間の関係（アーク率35%）

たが，その際この施工法により，なるほど時間は減少するが，これの効果はふつうのＤ4301型上進溶接棒を用いてＸ型開先を溶接した場合の能率曲線を延長した線上にあるから，この程度のものならことさらに下進溶接棒を使用せずとも上進法で単に開先形状を変更すればこと足りるのではないかと推論した。このようにＸ型開先を板厚18mm以下にその使用範囲を拡大すればアーク時間が減少するであろうことは，３―10図の立向突合せ以外の曲線についても考えられることであるから，いまこれらの能率曲線を延長した型で使用して計算してみよう。

３―23図は以上についてアーク時間算定のための基礎となる条件図である。これの下図Ａは３―１図（下図）に示した一般の板厚―時間曲線と同一のもので，３―23図の上図Ｂは手溶接においてＶ型開先を板厚10mmでとどめ，それ以上（t ≦10.5mm）をＸ型開先とした場合である。ただし，図中において上向＋下向のもののみ開先形状の専用的見地から全板厚をとおして下向Ｖ型とした。このようにすればＢによる場合のアーク時間は板厚10mmから18mmの範囲（上向＋下向の場合のみ全板厚範囲）にわたって減少し，Ａにくらべ図の上に示す表からも明らかなように85乃至76％になる。３―14表は３―23図に示す開先形状範囲の変更をモデル船に適用した結果（アーク率35％）をアーク時間の減少前後（すなわちＡとＢ）のものについて板厚別にとりまとめたものである。この結果Ｘ型開先範囲の変更（下向，立向，横向）ならびに“上向＋下向”開先の下向Ｖ型化により全突合せ溶接時間が46,024hr.から34,446hr.へと11,578hr.だけ減少することになる。現状（Ａによるもの）においては全アーク時間は119,977hr.であるから結局３―23図Ｂに示す施工法の改正により全体の約10％（9.7％），突合せ時間では全体の約1/3（33.5％）が節減されるわけである。

(4) うらはつり施工を省略する場合

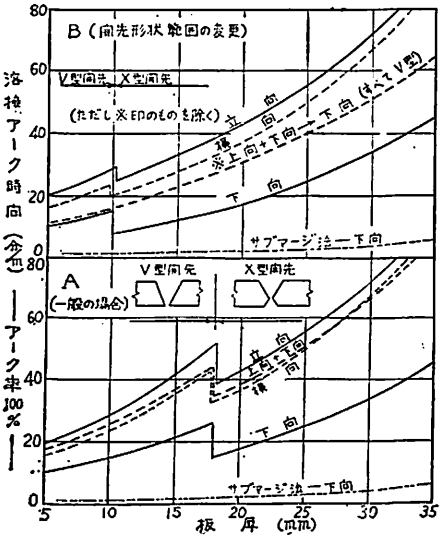
一般に突合せ溶接においては開先中心部（肩部）にとけこみ不良ののこるのを防ぐのと，本溶接前に溶接された仮付部分を除去するために，裏面（ＦＰ側）の溶接にさきだちうらみぞほりが行なわれる。いまアーク時間の減少を計るため，かりになんらかの手段でこのみぞほり施工を省略することができれば，その効果は一船あたりどの程度のものとなるであろうかということは従来多くの人々によって考えられてきたことであろう。船体のような比較的複雑な構造にあって，これを全面的に除去し得る手段は現在のところとられていないようであるが，ある種の制約を与えればこれの合理的な解決も不可能なわけではない。事実数年前に実用化されたうらなみ溶接棒（Ｄ4316系，本溶接棒の造船分野に対する応用面の詳細については，たとえば溶接協会溶接施工委員会編，Investigation on the Practical Application of “Uranami”(Back Wave) Welding Electrode, IIW－Ⅱ－146－60を参照されたい）はこれの１つの手段を示すものであるが，当時としては開先精度や仮付方法の改良に若干の問題がのこされ，これらとの利害得失の比較の点から，結果的にはその使用が比較的局部にとどめられた。しかし以上の観点から，いまこれについてなんらかの技術的な解決がなされたと仮定して以下にアーク時間の計算を行ない，工数のありかたを分析するに資することとしよう。

３―24図は３―１図に示した突合せ継手の溶接アーク時間（アーク率100％）の手溶接の分（Ａ）と，これについてうらなみ溶接棒を使用してうらみぞほり施工を省略した場合（Ｂ）の両者をあわせ示したものである。また図の上段の表はこの両者の板厚別のアーク時間の比（$\frac{B}{A}$）を％で示した数字である。この表の数字から明らかなようにうらみぞほりの省略により突合せ溶接では大体20％乃至40％程度減少する。なおこの％は板厚の小なるほど大となっている。これらを３―８表に示すモデル船（50,000ＤＷＴタンカー）の板厚別，姿勢別アーク時間に算入すれば，結局３―15表に示す板厚別，姿勢別，（工程別）の突合せ溶接時間（アーク率35％）が得られ，うらみぞほり施工を省略するかどうかで結局一船あたり合計して15,640hr.の時間の差が生ずることになる。

なおこの件とは若干意義を異にするがＶ型開先でうらみぞほりを省略することは当然片面溶接を意味することになるが，これに関連して最近とみに話題となりつつある片面からのみの自動溶接について触れておこう。本件は最近三菱重工長崎造船所によりその実用化の全ぼうが発表され，これにより造船の組立工程が流れ作業化される可能性が明らかにされたのであるが（河合弘昌，河崎正浩ほか，One-Side Automatic Welding 導入による船殻組立工程の流れ作業化について，造船協会論文集第115号），これの最大目的がブロック反転の省略による工程の合理化にあって，単なる局部工程のアーク時間の節約にあるのではないことはいうまでもない。しかし造船における溶接のアーク時間を扱う以上，この画期的な新施工法のこの面における効果も一応調査することは当然義務づけられたものと筆者らは考える。

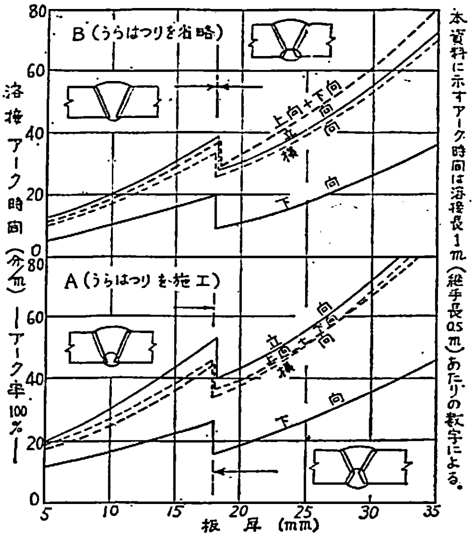
３―25図は従来の反転作業による自動溶接のアーク時間（Ａ，Ｂ）と片面自動溶接のそれ（Ｃ）を図示したもので，３―16表はこれをおなじく３―８表に適用した結

姿勢＼板厚	5	8	10	12	16	18	22	25	30	35
	B : A (%)									
下向	100	100	48	50	55	57	100	100	100	100
立向	〃	〃	85	84	78	76	〃	〃	〃	〃
横向	〃	〃	85	82	78	77	〃	〃	〃	〃
上向	63	62	62	62	62	79	80	80	84	76



3—23図　溶接アーク時間低減の見地から突合せ継手の開先形状の範囲をAからBへと変更した場合（アーク率100%）

姿勢＼板厚(mm)	5	8	10	12	16	18	22	25	30	35
	B : A (%)									
下向	45	55	65	70	75	75	65	70	75	80
立向	65	65	65	70	70	75	70	75	75	80
横向	60	70	70	70	75	75	75	75	80	80
上向	60	60	65	65	70	70	70	70	75	80



3—24図　突合せ継手においてうらはつり施工を省略した場合の溶接アーク時間（アーク率100%）

3—14表　開先形状の板厚範囲を変更した場合の溶接アーク時間の変動（アーク率35%）

項目	姿勢	工程＼板厚(mm)	突合せ板厚(mm) t<6	6≦t≦12.5	12.5<t≦18	18<t≦25	25<t	わかしこみ	計
A（一般の場合）	下向(手)	小組	249	898	947	305	39	0	2,438
		大組	0	695	3,194	1,698	919	527	7,033
		船台	0	591	453	244	869	64	2,321
		計	249	2,184	4,594	2,347	1,827	591	11,792
	立向	小組	0	52	177	45	0	0	274
		大組	52	877	581	274	578	149	2,511
		船台	76	3,861	5,910	2,802	2,243	112	15,004
		計	128	4,790	6,668	3,121	2,821	261	17,789
	横向	小組	0	62	0	0	0	0	62
		大組	0	1,365	558	256	246	0	2,425
		船台	0	1,374	2,220	1,269	169	0	5,032
		計	0	2,801	2,778	1,525	415	0	7,519
	上向	小組	0	0	0	0	0	0	0
		大組	0	239	308	114	1	0	662
		船台	0	1,046	1,633	1,921	3,623	39	8,262
		計	0	1,285	1,941	2,035	3,624	39	8,924
	合計	小組	249	1,012	1,124	350	39	0	2,774
		大組	52	3,176	4,641	2,342	1,744	676	12,631
		船台	76	6,872	10,216	6,336	6,904	215	30,619
		計	377	11,060	15,981	9,028	8,687	891	46,024
B（開先形状範囲を変更する場合）	下向(手)	小組	249	463	446	305	39	0	1,502
		大組	0	452	1,481	1,698	919	527	5,077
		船台	0	486	354	344	869	64	2,117
		計	249	1,401	2,281	2,347	1,827	591	8,696
	立向	小組	0	42	131	45	0	0	218
		大組	52	735	444	274	578	149	2,232
		船台	76	3,275	4,373	2,802	2,243	112	12,881
		計	128	4,052	4,948	3,121	2,821	261	15,131
	横向	小組	0	62	0	0	0	0	62
		大組	0	929	426	256	246	0	1,857
		船台	0	1,167	1,653	1,269	169	0	4,258
		計	0	2,158	2,079	1,525	415	0	6,177
	上向	小組	0	0	0	0	0	0	0
		大組	0	309	139	84	1	0	327
		船台	0	977	670	928	1,701	37	3,915
		計	0	680	809	1,012	1,702	39	4,242
	合計	小組	249	567	577	350	39	0	1,782
		大組	52	2,219	2,490	2,312	1,744	676	9,493
		船台	76	5,505	7,050	5,343	4,932	215	23,171
		計	377	8,291	10,117	8,005	6,765	891	34,446
A〜B	合計	小組	0	445	547	0	0	0	992
		大組	0	957	2,151	30	0	0	3,138
		船台	0	1,367	3,166	993	1,922	0	7,448
		計	0	2,769	5,864	1,023	1,922	0	11,578

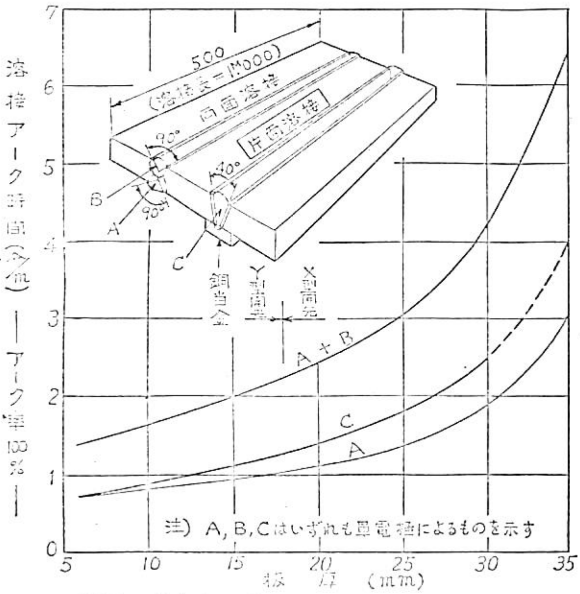
注）アーク率を35%とする

3—15表　突合せ継手においてうらはつり施工の省略が溶接アーク時間の低減におよぼす効果（アーク率35%）

項目	姿勢	工程＼板厚(mm)	突合せ板厚(mm) t<6	6≦t≦12.5	12.5<t≦18	18<t≦25	25<t	わかしこみ	計
A（うらはつりを施工する場合）	下向(手)	小組	249	898	947	305	39	0	2,438
		大組	0	695	3,194	1,698	919	527	7,033
		船台	0	591	453	344	869	64	2,321
		計	249	2,184	4,594	2,347	1,827	591	11,792
	立向	小組	0	52	177	45	0	0	274
		大組	52	877	581	274	578	149	2,511
		船台	76	3,861	5,910	2,802	2,243	112	15,004
		計	128	4,790	6,668	3,121	2,821	261	17,789
	横向	小組	0	62	0	0	0	0	62
		大組	0	1,365	558	256	246	0	2,425
		船台	0	1,374	2,220	1,269	169	0	5,032
		計	0	2,801	2,778	1,525	415	0	7,519
	上向	小組	0	0	0	0	0	0	0
		大組	0	239	308	114	1	0	662
		船台	0	1,046	1,633	1,921	3,623	39	8,262
		計	0	1,285	1,941	2,035	3,624	39	8,924
	合計	小組	249	1,012	1,124	350	39	0	2,774
		大組	52	3,176	4,641	2,342	1,744	676	12,631
		船台	76	6,872	10,216	6,336	6,904	215	30,619
		計	377	11,060	15,981	9,028	8,687	891	46,024
B（うらはつりを省略する場合）	下向手	小組	140	421	614	164	27	0	1,396
		大組	0	402	1,976	959	538	527	4,402
		船台	0	395	477	359	794	64	2,087
		計	140	1,218	3,067	1,502	1,359	591	7,877
	立向	小組	0	37	128	33	0	0	198
		大組	30	565	421	194	442	149	1,301
		船台	44	2,524	4,175	2,013	1,356	112	10,224
		計	74	3,126	4,724	2,240	1,798	261	12,223
	横向	小組	0	43	0	0	0	0	43
		大組	0	698	423	158	189	0	1,468
		船台	0	912	1,629	945	144	0	3,610
		計	0	1,653	2,052	1,103	333	0	5,121
	上向	小組	0	0	0	0	0	0	0
		大組	0	125	181	100	3	0	409
		船台	0	666	876	1,104	2,069	39	4,754
		計	0	791	1,057	1,204	2,072	39	5,163
	合計	小組	140	501	742	217	27	0	1,627
		大組	30	1,790	3,001	1,411	1,172	676	8,080
		船台	44	4,497	7,157	4,421	4,343	215	20,677
		計	214	6,788	10,900	6,049	5,542	891	30,384
A〜B	合計	小組	109	511	382	133	12	0	1,147
		大組	22	1,386	1,640	931	572	0	4,551
		船台	32	2,375	3,059	1,915	2,561	0	9,942
		計	163	4,272	5,081	2,979	3,145	0	15,640

注）アーク率を35%とする

両面自動溶接(A+B)と片面自動溶接(C)の時間比(%)										
比＼板厚	12	15	18	20	22	25	28	30	32	35
C／A+B	55	55	58	56	57	59	·59	59	(59)	(61)



3—25図　うらあて金による片面からのみの自動溶接法の採用による溶接アーク時間の変化（アーク率100%）

果である。両施工法によるアーク時間の差は表の下段に

3—16表　片面からのみの自動溶接施工の採用が溶接アーク時間の低減におよぼす効果（アーク率35%）

工程＼板厚(mm)		t<6	6≦t≦12.5	12.5<t≦18	18<t≦25	25<t	[illegible]	計
両面溶接(A+B)	小組	0	713	90	0	0	0	803
	大組	0	1,172	1,059	560	1,016	0	3807
	船台	0	0	51	114	406	0	571
	計	0	1885	1,200	674	1,422	0	5181
		1885		3,296				5181
片面溶接(C)	小組	0	408	54	0	0	0	462
	大組	0	658	633	328	614	0	2233
	船台	0	0	51	114	406	0	571
	計	0	1,066	738	442	1020	0	3,266
		1,066		2,200				3,266
差(A+B)−(C)	小組	0	305	36	0	0	0	341
	大組	0	514	426	232	402	0	1574
	船台	0	0	0	0	0	0	0
	計	0	819	462	232	402	0	1,915
		819		1096				1,915

示すが，この新施工法は当然船台工程を除くとして計算されている。また板厚が12.5mm以下では反転するブロックも小であってこの点組立工程の流れ作業化に関係がうすいとみて一応このところに1線を画して板厚別に2者に分けた。この際節減時間は12.5mm厚より小なる場合に819hr.，大なる場合で1,096hr.となり，合計しても1,915hr.にすぎない。ただしこれは本施工法の最大目的がブロック反転工程の省略にあるという点と，そもそも自動溶接の全アーク時間が5,181hr.にすぎないことを考えれば当然の結果といえよう。

☆　日立造船　裏当てなしの片面自動溶接法を開発

日立造船技術研究所ではかねてから片面自動溶接法の研究をすゝめていたが，このほど従来の常識を破った全く新しい片面溶接法の開発に成功し，国内はもとより海外主要造船国（アメリカ，イギリス，ノルウエー，スエーデン，フランス，西ドイツ，イタリー，デンマーク等）に対しても特許出願中である。

本溶接法は研究開発した特殊のフラックス（溶剤）を使用し，普通の自動溶接機で裏当てを全然行なわず，片面溶接だけで完全な継手ができるものである。

日立造船技術研究所ではこの新しいフラックスについて数年におよぶ試作溶剤についての基礎的研究を重ねた結果，現在すでに約100種もの片面溶接用フラックスを研究開発した。

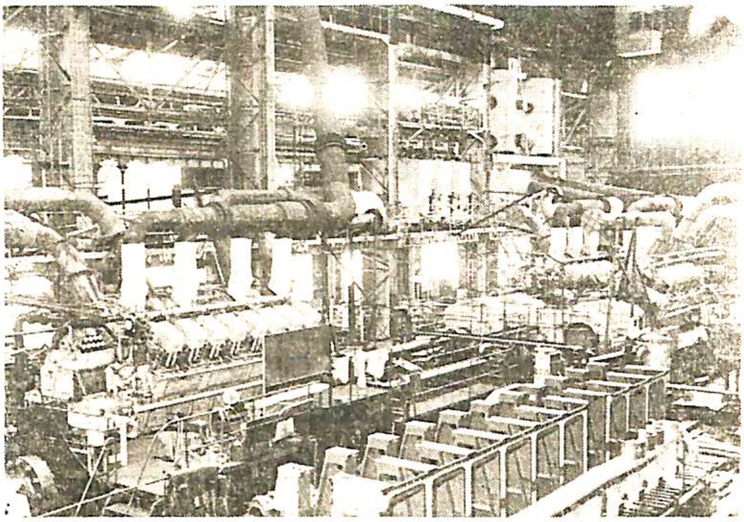
片面溶接法としては，自動溶接の際，水冷銅板やフラックスを裏面に当てたり，自動溶接を行なう前に裏波溶接棒で手溶接する方法などが考えられているが，これらは装置や操作が複雑となる。このような現状により日立造船技術研究所が桜島，因島両工場の協力を得て上述のような全く新しい方法を開発，製造工程の合理化と大巾な時間短縮に成功した。

本フラックスについてはNKの承認を受けており，これらのフラックスが片面溶接用フラックスとして完全な性能を備えていることが立証されている。

片面溶接の状況（板の裏面よりみる）

三井造船艦艇用主機

——受注高10万馬力を突破——



三井造船における37年度艦用主機3台（1軸）の結合運転状況

三井造船では防衛庁の37年度護衛艦(2,000排水噸）1隻を玉野造船所で建造中であるが本艦搭載用三井 B & W ギヤードディーゼル主機2軸分6台（28,000BPS）のうち1軸分3台（14,000BPS）がこのほど完成，7月8日試運転が行なわれた。引続き残り1軸分3台についても本年末完成を目標に製作中であるが，28年度艦「いなづま」主機三井 B & W 950VBU—60型2台（12,000BPS）を受註して以来上記年度艦用主機6台をもって同社が防衛庁より受註した艦艇用ディーゼル主機は別表のとおり32台 105,000PS に達した。

37年度艦の主機は軽量小型かつ高出力を有する高過給V型エンジン1228V 3BU-38V型2台 (8,400 BPS) と1628V 3BU-38型1台 (5,600BPS) の計3台 (14,000 BPS) が流体継手付減速装置により結合されて1軸になったものが2軸分計6台装備され，遠隔操縦される。その配置は下図のとおり，各軸の流体継手への入力は 14,000BPS 650rpm， 減速装置軸端における出力は 13,250SPS 330rpm で，したがって2軸の軸端出力は 26,500SPS となる。このギヤードディーゼルプラントの主な特徴は次のとおり。

(1) プラントの高さが低いので，上部スペースを有効に利用できるとともに同一出力の1基1軸直結ディーゼルプラントと比較した場合機関室容積は少なくてすむ

(2) 機関巾が狭いので結合ギヤード配置が可能である。

(3) プラント重量が軽く，流体継手および減速装置を含めても馬力当り重量は1基1軸直結ディーゼルプラントの1/2～1/3程度である。

(4) プラントの重心位置が低いので船体の安定性がよい

(5) 減速比を任意にとれるのでプロペラ効率を最良とすることができる。

(6) 機関自身の起振力が小さいばかりでなく，機関回転数が高いので船体の主振動と共振しない。またプロペラの回転数を任意に選ぶことができるのでプロペラの起振力による船体の共振をも回避することができる。

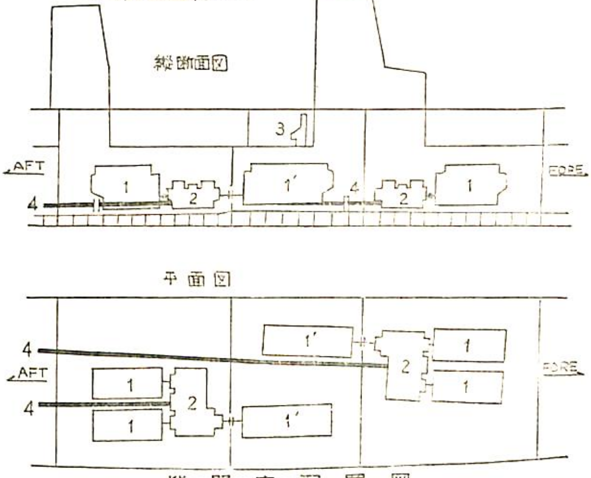
(7) 機関が小型となるので，点検・保守が簡単になり，航行中といえども運転機関基数を減基することにより停船しないで点検・手入れが行なえる。

用途……ディーゼルプラントとしては艦艇用の他にフェリーボート、トロール船用は勿論中小型一般船，さらには大型船にも特異な適性をもっている。またエンジンとしては発電プラントや浚渫船等の一般産業用にも適している。

機 関 要 目 表

型式	2サイクルトランク型ターボチャージドディーゼル機関	
呼称	1228V3BU-38V	1628V3BU-38V
シリンダ数	12 (60°V型)	16 (60°V型)
シリンダ径 mm	280	
ピストン行程 mm	380	
定格回転数 rpm	650	
出力 BPS	4,200	5,600
平均有効圧力 kg/cm²	10.4	
最高圧力 〃	約95	
機関重量 t	約29	約36
馬力当り重量 kg/BPS	約 6.9	約 6.4
流体継手形成	150FC	160FC
同上軸分台数	2	1
減速装置形式	D3GF-U型2軸やまば歯車一段減速	
同上1軸分台数	1	
減速比	約1.97	

（註） 流体継手付減速装置を含むディーゼルプラント1軸分重量約128t



機 関 室 配 置 図

1＝1228V3BU-38型主機　1′＝1628V3BU-38V型主機
2＝流体継手付減速装置　3＝主機遠隔操縦室　4＝推進軸

このエンジンを艦艇以外の船用および一般産業用に使用する場合の出力並びに回転数は次表のとおりである。

シリンダ数配列	船用				一般産業用		
	連続最大出力 BPS		経済出力 BPS		連続最大 BPS	経済出力 BPS	rpm
6直列	1,980	rpm=671	1,800	rpm=650	2,100	1,800	rpm=650
7 〃	2,310		2,100		2,450	2,100	
8 〃	2,640		2,400		2,800	2,400	
9 〃	2,970		2,700		3,150	2,700	
6V型	1,980	rpm=671	1,800	rpm=650	2,100	1,800	rpm=650
8 〃	2,640		2,400		2,800	2,400	
12 〃	3,960		3,600		4,200	3,600	
16 〃	5,280		4,800		5,600	4,800	

三井造船における戦後の艦艇用主機の受注実績は本年7月現在右表のとおりで10万 PS を突破した。

三井造船の戦後における艦艇用主機の受注実績

機関形式	台数	船名	機関要目			合計出力 BPS
			シリンダ	出力 BPS	rpm	
950VBU-60	2	いなづま	9	6,000	350	12,000
1222VBU-34V	2	はやぶさ	12	2,000	800	4,000
635VBU-45	2	かもめ	6	2,000	475	4,000
〃	2	みさご	6	2,000	475	4,000
〃	2	つばめ	6	2,000	475	4,000
〃	2	うみたか	6	2,000	475	4,000
〃	2	おおたか	6	2,000	475	4,000
〃	2	わかたか	6	2,000	475	4,000
〃	2	しまたか	6	2,000	475	4,000
1235VBU-45V	4	いすず	12	4,000	475 460	16,000
1228V3BU-38V	4	おおい	12	4,250	650	17,000
〃	4	37DDK	12	4,200	650	16,800
1628V3BU-38V	2	〃	16	5,600	650	11,200
計	32台					105,000

三井造船千葉工場での新造船工事

三井造船千葉工場ではノルウェーのフレッド・オルセン社向け 48,000DW タンカーが同工場最初の新造船として去る7月1日起工された。本船は全長216.40m，型幅31.09m，型深15.545m，吃水11.43m，28,600GT，主機三井 B & W 784VT2BF-180型 16,100BPS，速力16.65kn で，本年11月末進水，来年4月初竣工の予定である。なお千葉工場では引続き33,000DW型撒積船3隻の建造が予定されている。

工場建設は，昭和35年9月に開始した第1期工事で，90,000DW船渠を完成し，昭和37年5月より操業を開始し修繕，改造工事を行なってきたが，船舶の大型化に即応する態勢確立のため次に述べるような15万DW建造可能な船渠拡張と新設を中心とする近代的合理的造船工場を目指して目下第2期工事をすすめている。なお鉄構工場の新設も併せ行なっている。この第2期拡張工事は昭和40年末完成を目標にしているが，一応の新造設備が整ったので第1船の起工を行なった。

(1) 建造能力の増大：既存の90,000DW船渠（長270m×幅45m×深10.5m）を40m延長し310m，15万DW建造可能の造船船渠とし，さらにその延長線上に長さ190m×巾47m×深10.5mの分割建造船渠を建設する。したがって船渠としては全長500mとなり，15万DW船渠と分割建造船渠の間に中間扉を設け，両者を一つあるいは二つの船渠にわけて使用できるようにする。

(2) 船渠回転率の大巾向上：一つの船渠内で新造船および修繕工事を同時に行なう。すなわち分割建造船渠で船の船尾半分を建造し，その間船渠では修繕工事を行ない，船尾半分が完成次第修繕船の出渠時併せて船尾半分を出渠し，岸壁に係留し，引続き分割建造船渠では船首半分の建造にかかるとともに船渠でも修繕工事を行ない，船首半分が完成すれば修繕船を出渠し，船首半分を分割建造船渠より船渠に移し，先に完成した船尾半分を入渠させて1隻に結合する。このように一つの船渠が15万DWの超大型船の建造と修理に同時に併用可能な造船所は世界でも例がなく，設備投資，船価低減および船渠回転率向上の面で最も合理的といえる

(3) 工場配置の合理化：全長約1,350mにおよぶ直線型建造方式を採用した。運搬作業能率の良悪が船価と納期を大きく左右するので，造船部門の配置は建造工程順に，鋼材水切場→鋼材置場→ショットブラストおよび歪取りローラー工場→罫書および切断工場→加工工場→溶接工場→先行艤装場→船渠（分割建造・接合工事を全長約1,350mの直線上に配置し，それに沿って現図工場，艤装工場を設け，材料→加工→組立の順に直線状に流れ，建造工程中の運搬作業を極力合理化する。先行艤装場より分割建造船渠までのブロックの移動は150tゴライアスクレーンで行なわれる。また引続き同型クレーン1基を増設し，2基一体として1人の運転員で連動操作し 300t まで吊り得るようにする。

(4) 鋼材置場に隣接して鉄構工場（長さ60m，巾30mの加工工場，長さ120，巾30mの組立工場）を建設する。

以上の千葉工場第2期工事完成後の年間生産力は次のとおりとなる予定である。

部門	千葉工場	玉野工場	合計
新造船	220,000GT 350,000DW	250,000GT 400,000DW	470,000GT 750,000DW
修繕船	375,000GT 590,000DW	1,200,000GT 1,800,000DW	1,575,000GT 2,390,000DW
鉄構構造物（製品重量）	19,000t	12,000t	31,000t

なお同工場の第2期建設工事完了時の従業員数は，約2,900名，工事所要資金は約40億円である。

鉱石専用船さんちあご丸について

三菱重工業株式会社神戸造船所

さんちあご丸は第18次計画船として，大阪商船株式会社（大阪商船三井船舶株式会社）のご注文により神戸造船所にて昭和38年4月30日起工，同年10月19日進水，39年3月30日竣工した鉱石専用運搬船である。

本船は住友金属と長期輸送契約が行なわれ，すでに和歌山—チリー間の輸送にあたっている。

1. 一般計画

積地港であるガヤカンおよびファスコーの水深については，船主のご調査をもとに許容最大吃水をとるべく計画し，経済的な船型を得るような主要寸法を決定した。

計画にあたりタンカーフリーボードとカーゴフリーボードの利害得失について種々検討を進め，鋼材重量の減少等から，後者が有利であることを認めカーゴフリーボードを採用することにした。

次にホールドキャパシティの決定については，比重の大きい南米鉄鉱石の輸送を考慮し，鉱石艙のストウェイジ・ファクター17.8ft³/Lt に押えて計画した。

本船はオアーキャリアーのノーテイションの取得を止め長大な舷側タンク構造とし，配管関係の合理化をはかることとした。

2. 船 体 部

1. 主要要目

全長	223.00m
長（垂線間）	212.00m
幅（型）	31.50m
深（型）	17.05m
満載吃水	11.822m
載貨重量	54,448 t
総噸数	33,417.11T
純噸数	7,829.71T
鉱石艙容積（グレーン）	28,148.5m³
試運転時最大速力（約1/3載貨）	17.02kn
航海速力	14.55kn
船級	NK(NS*MNS*)

乗組員

	甲板部	機関部	事務部	無線部
士 官	4	4		3
部 員	9	7	5	

乗組員 計36名(内予備4名) 旅客2名 総計38名

2. 一般配置等

本船は船尾に機関室を有する凹甲板型鉱石船で，船首楼および船尾楼を有しており，フォアードボイドタンク後部より機関室前端にいたる間に2条の縦通隔壁を通し，中央部は鉱石艙に，側部はディープタンクとした。

鉱石艙直下には高い二重底を設けている。

鉱石艙は鉱石の積付状態，ハッチカバーの格納状態等より考慮して3区画の長大なものとし，艙口は1ホールドに2個とした。艙内には積荷，揚荷の機械化に対応してできるだけ邪魔物は出さないよう特に留意し，二重底頂部はグラブバケットの使用を考慮し，縦横隔壁の下部はホッパー型とし荷役に便ならしめた。

船尾船橋の採用により前方見透し角の点から従来船よりも操舵室の位置を1層高くし，船尾楼は6層とした。

上甲板は部員居室，船楼甲板は機関部士官居室および食堂，端艇甲板は甲板部士官居室，下部船橋甲板は船長室，上部船橋甲板は海図室および無線室，航海甲板は操舵室として配置した。航路事情を考慮し，特に居住区の防熱，通風には重点をおき全船冷暖房装置を設けている。

居室は安住性を考慮しすべて1人部屋とし，家具はスチール製市販品を大巾に採り入れている。

司厨関係では電気式厨房機器を完備し，作業の軽減を図るとともに部員食堂と調理室とを隣接して，セルフサービスに便利なように配置している。

調理室および衛生諸室には別系統の排気ファンを設けている。

荷役装置は陸上の設備を利用することとし，食糧積込用および雑ダビットの外は装備していない。

鋼製艙口蓋はエルマンハッチカバーを採用し，専用の油圧開閉ウインチを装備し乗組員労力の軽減をはかっている。揚錨機，係船ウインチは油圧式とし6台のオートテンションウインチを採用完全自動化とした。

これは荷役中の吃水の変動および積地港の地理的条件から係船作業に占めるファクターが大となるためである。

諸管装置については側部ディープタンクに対するバラスト管はメインリングシステムを採用，ストリッパー兼用とした。配管は二重底内を通して設けバラストポンプは陸上設備の荷役に即応できるよう毎時 650 t 容量のポンプ2台を設備している。このほか No.1，No.4 ウイングウォーターバラストタンクおよび No.2，No.3 ボイドタンクは片舷に浸水した場合吃水が上甲板を越えるので，それぞれ 300φ および 400φ のクロスフラッディングパイプを設けている。

3. 船殻構造

船殻重量の軽減，構造の合理化に努め，特に本船で当所初めて上甲板および舷側厚板に 50kg/cm² 高張力鋼を採用して合理的な鋼材の配置を行なった。

防振対策としては6層の上部構造であることを考慮し，前後振動を防止するためスティールウォールを密に配置するとともに，フロントウォールスチフナの上下固

着は強固なブラケットタイプとした。

4. 船体艤装

(1) 係船装置等

揚錨機	電動油圧駆動	39t×9m/min	1台
自動係船機	電動油圧駆動	15t×12m/min	6台
艙口蓋開閉機	〃	8t×2.5m/min	4台
揚艇機	ポータブルエアーモーター付		2台
揚梯機			2台

(2) 操舵装置

電動油圧式(2ラム，4シリンダ，2ポンプ) 33kW×2 1台

(3) 通風装置

冷暖房 セントラル低速通風方式

通風機		5.5kW	2台
冷凍機	フレオン直接膨脹式	37kW	1台
排気（調理室）		0.75kW	1台
（浴室，便所等）		1.1kW	1台

4. 機 関 部

1. 計画概要

本船の主機は三菱スルザー2サイクルクロスヘッド型過給式ディーゼル機関6RD90型13,800PS/119rpm 1基を装備し，機関室中段に設けられた制御室から機械的に直接遠隔制御されるので，従来のような機側操縦ハンドルは設けていない。さらに本船は当社が開発したワンモーションコントロール方式によって船橋から主機を遠隔自動制御できる。従来の自動化船の船橋操縦では人間の意志によって手動操縦されるもので運転者は機側操縦の時と同様に適切な判断を必要とするため神経の消耗は軽減されていない。これに対してワンモーションコントロールでは操縦者は単に命ぜられた速力の位置までダイヤルを廻すだけで，下記①～⑤の事項がすべて自動的に制御されるので十分な経験を持たなくても誰でも安全に操縦することができるため，ブリッジコントロールの実用化を一層向上させるものと思う。

① 前後進切替装置を前進あるいは後進位置にセットする。

② 起動空気がはいって起動する。

③ ある回転数に達すれば起動空気が切れ燃料運転となる。

④ あらかじめ定められた時間で命じられた回転数まで増速する。命じられた回転数に達すればその回転数で運転を続ける。(回転増速割合は可変である。) 途中に捩振動の危険回転域があればそこを急速に通過する。

⑤ 前進運転中後進に切換が命ぜられた場合も，単にダイヤルを廻すだけで，まず燃料が遮断され，ある回転数まで下がればブレーキエアがはいり，機関が完全に停止し，さらに上記①～④の順に全部自動的に制御される。

制御室にはデータロガーが装備され，機関部の運転状態の監視記録が自動的に行なわれる。

記録には船の動揺に対しても十分使用に耐えるゴルフボール式のタイプライターが採用されている。

運転状態の監視には最近の自動化船に採用して好評を得ているグラフィックパネル方式によるほか，主機以外の装置にも大巾に自動制御が採用され，当直者の労働軽減を達成している。

2. 主要目

(1) 主機械 三菱神戸スルザー 6RD90 1台

連続最大出力 13,800PS×119rpm

(2) 発動機

(イ) 原動機 三菱神戸4サイクル舶用ディーゼル JB5×3 360PS×540rpm 3台

(ロ) 発電機 自励式閉鎖自己通風横型 300kVA 3台

(3) 補助ボイラ クレイトン蒸気発生器 1台

蒸発量×制限圧力 2,000kg/h×7kg/cm²

(4) 排気ガスエコノマイザ 水管式 7kg/cm² 1台

5. 電 気 部

(1) 電源装置

主発電機	445V 3φ 300kVA×3台	
変圧器	1φ 15kVA×3台	
蓄電池	200AH×2組(24V)	
主配電盤	デッドフロント型	

(2) 動力装置

機関部補機用電動機	AC 440V 3φ	1式
甲板部補機用電動機	〃	1式

(3) 航海装置

電気テレグラフ	1：1（特殊型）	1式
舵角指示器	1：2	1式
電気式回転計	1：5(テルテルカウンター付)	1式
音響測深儀		1式
風向風速計	1：1(光進形)	1式
圧力式測程儀		1式
特許測程儀		1式
航海灯表示装置		1式
ジャイロコンパス（オートパイロット付）		1式

(4) 通信装置

共電式電話	1：1	1組
自動交換電話	自動交換機 20回線	1式
データロガー	60点	1式

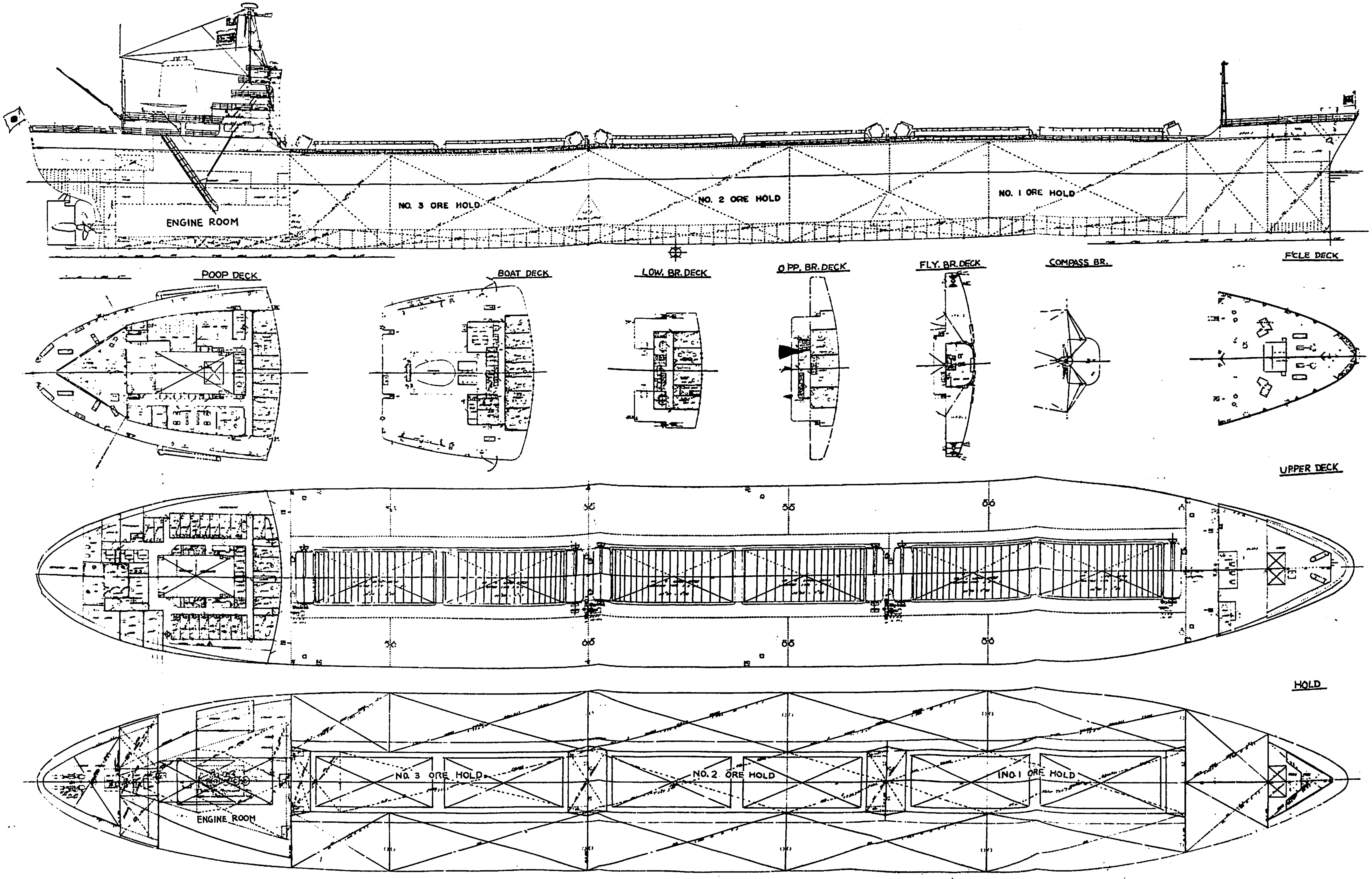
(5) 無線装置

送信機	短波1kW 中短波500W	1式
補助送信機	50W	1台
受信機	全波 スパーヘテロダイン式	2台
方位測定機	自動方探 KS—313A	1台
レーダー	MR-50T(トルーモーション)	1台
船内放送装置	出力20Wアンプ 2台組込	1台

(6) 照明装置

昼間信号灯	500W	1台
モールス信号灯		1式

投光器 1kW×2 200W×2 300W×2(乗船灯)



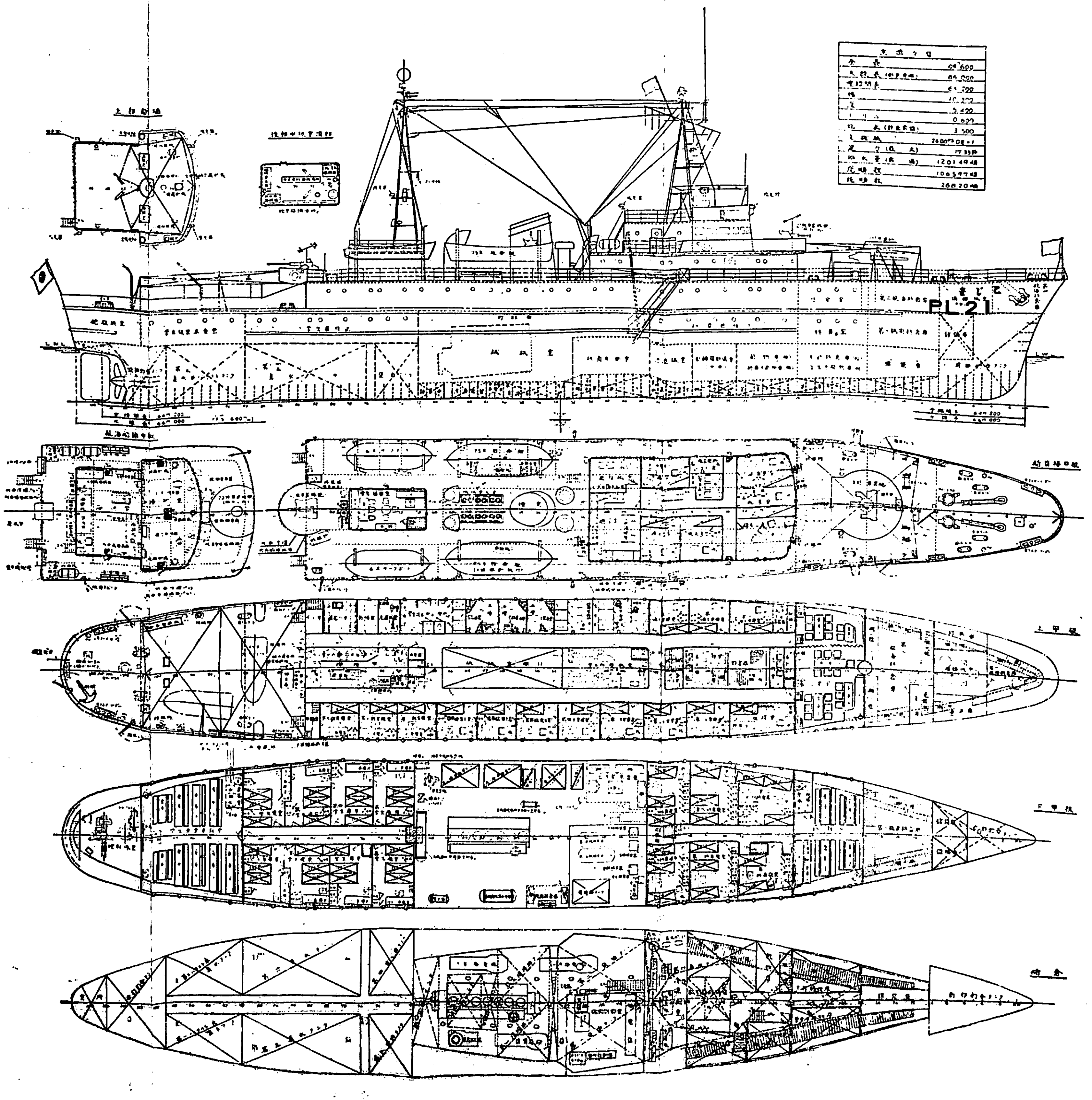
大阪商船三井船舶　鉱石専用船　さんちあご丸　一般配置図

三菱重工業株式会社神戸造船所建造

海上保安庁
教育訓練用巡視船

こじま一般配置図

株式会社呉造船所建造



教育訓練用巡視船「こじま」について

株式会社 呉造船所
造船事業部 造船設計部

1. まえがき

海上保安大学校の旧練習船「こじま」は戦時中建造された海防艦を改造したもので，各部の衰耗にもかかわらず活躍してきたが，今回その代替船として海上保安庁のご注文により教育訓練用巡視船「こじま」が極力最新の技術を取り入れて当社において建造されたので，以下にその概要を紹介する。

起　工	昭和38年9月8日
進　水	昭和39年2月14日
引　渡	昭和39年5月20日

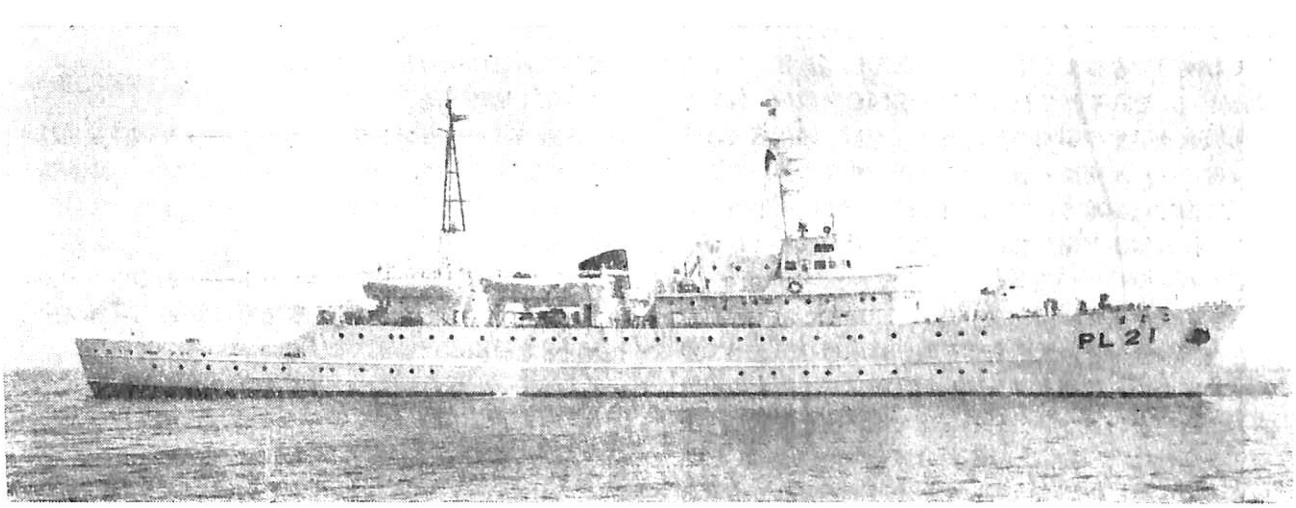
2. 計画の要点

本船は海上保安大学校の学生の教育訓練に主用し，あわせて日本近海における警備救難業務一般に使用することを目的としており，従って遠洋国際航海に従事するに十分な構造性能および設備を有し，かつ学生の実験実習を効果的にするための諸室配置，甲板面積，さらに装備などの合理化，自動化についても十分考慮するとともに，外国港湾に出入して恥かしくない品位と美観を備えるように設計された。

以上の基本方針をもとにして，総噸数約1,100噸，中央機関室，長船首楼型とし，船型は主機関の連続最大出力の85%の出力で最良の船型となるように計画し，所要の船型試験を行なった。主機関は通常巡視船では２基装備するのを常としているが，本船は性格上機関室などは相当な広さを必要とする上に，自動化合理化をできるだけ実施するため機関室の一部に機関制御室を設けたので，主機関は１基とし１軸１プロペラとした。

3. 主要要目

船型	長船首楼関型中央機関室単螺旋船	
資格	第1級船	
航行区域	遠洋区域（国際航海に従事）	
設備規程による種別	第5種船	
適用法規	日本船舶関係法令および規程 海上人命安全条約（1960）	
全長		69.600m
吃水線長	（計画常備状態）	66.000m
垂線間長	（同　上）	64.200m
幅	（外板を含む）	10.300m
深さ	（キール下面より）	5.400m
平均吃水	（完成常備状態）	3.530m
計画トリム	（アフト）	0.600m
排水量	（完成常備状態）	1,201.49 t
方形係数C_b	（同上）	0.486
柱形係数C_p	（同上）	0.568
水線面積係数C_w	（同上）	0.732



教育訓練用 巡視船こじま

中央断面係数C_m（同上）		0.856
総 噸 数		1,065.97 T
純 噸 数		268.20 T
基準排水量		1,189.89 t
艤 装 数		1,117
重油タンク		135.60m³
真水タンク		166.46m³
真水兼バラストタンク		41.83m³
前後部釣合タンク		40.18m³
主 機 関	浦賀スルザー7MD51	1基
連続最大出力		2,600BPS×320rpm
発 電 機	220kVA×220V	2基
試運転時最大速力		17.16kn
航 海 速 力		13.00kn
航 続 距 離		6,120浬
定 員	士 官 15名，教官など12名	
	準士官 6名，学 生 48名	
	科 員 32名，予 備 1名	
		合 計 114名

4. 一 般 配 置

本船は全長に対して約75%の長さの長船首楼を有し，舷弧はFPで0.95m，APで0.75m，梁矢は最大幅に対して0.21mである。甲板間高さは2.1mを基準にしたので通路天井に通風トランクや電線を通す所では，天井高さを維持するため構造上にも十分注意した。

練習船として学生のため特に装備されたものは主として以下のとおりである。船首楼甲板後部に学生図書室，後部下甲板に学生食堂兼教室（学生全員を収容し一般教室として使用するほか映画，スライドの映写装置を有す）を設け士官室は左舷を一部カーテンで仕切り学生教室としても使用できるようにした。上部船橋（折畳式）および海図室にそれぞれ2組の学生用海図台を設け，操舵室と海図室は学生の訓練のため特に広くし，通信室には主操縦盤のほかに副操縦盤を設けた。長船首楼甲板中央部右舷に海洋観測用として採水捲上機を設け，関連のダビット，採水器掛を備えた。また本船が国際航海に従事することを考慮して船長公室を設けた。

航海船橋甲板には操舵室と海図室を配置し，操舵室は軽合金製窓枠付きの大型角窓を周囲に取付けてすべての観測を室内から行なうようにした。船首楼甲板上の甲板室内には船長および各科長の居室と通信室を配置し，上甲板は前部に揚錨機室，航海科倉庫その他の倉庫を配し，その後部に士官室に続いて右舷には主として士官および教官の寝室を，左舷には准士官寝室および洗面所，便所，浴室，洗濯機室，蓄電池室などを，また中心部に冷蔵庫，空気調整機室，機関室開口，調理室などをそれぞれ配置した。前部下甲板には錨鎖庫，機関科倉庫などに続いて科員室，科員寝室を，後部下甲板には学生寝室，学生教室，舵取機室を配置し，科員および学生の寝室は4～6人の小部屋とした。機関室内右舷前部に機関制御室を設け，同室頂部と上甲板との間の場所にも補機器類を配置した。機関室より前部の船倉は前から弾薬庫倉庫，糧倉庫，転輪羅針儀室および冷凍機室とし，二重底内は真水タンクとした。機関室より後部はシャフトトンネルのほかはすべて深水槽とし重油タンク，真水タンクなどを配した。

また2吋単装砲，40粍単装機銃，20粍単装機銃をそれぞれ船首楼甲板前部，同後端，航海船橋甲板前部に装備している。

5. 船 体 艤 装

5.1 通風および冷暖房装置

本船の全居住区（第1および第2通風系統）に対して空気調整機室に設けたセントラルユニットを介して通風および冷暖房を行ない，温度制御は自動的に各系統ごとに行なえるとともに各室ごとにも温度調節ができるようにし，下記の条件を満足するように設計した。

冬期温度		夏期温度		
外 気	−5°C	外 気	35°C	
室 内	18°C	室 内	30°C	湿 度約50%

セントラルユニット暖房要目表

容 量	80,000	kcal/h×2
風 量	120	m³/min×2
加熱蒸気圧力	4	kg/cm²

各通風系統は次のとおりである。

(1) 第1通風系統
吸気孔──→セントラルユニット──→通風機──→上甲板以上居住区，操舵室，海図室，通信室，調理室，学生図書室

(2) 第2通風系統
吸気孔──→セントラルユニット──→通風機──→下甲板居住区，機関制御室，転輪羅針儀室

(3) 第3通風系統
排気孔←──通風機←──蓄電池室

(4) 第4通風系統
排気孔←──通風機←──冷蔵庫付近通路
↖糧食倉庫その他の倉庫

(5) 第5通風系統

排気孔←―通風機←―調理室（別に換気扇もある）

5.2 救命設備および搭載艇

7.5m型1級発動機付救命艇（定員35名） 2隻
6.0m型サーフボート（膨脹型防舷帯付，船外機取付可能，定員22名） 2隻
膨脹型救命筏（甲種，定員20名） 3個
ゴムボート（定員8名） 1個
救命浮環 8個
救命胴衣 114個
ターボクラフト（4.5m，定員3名）後部上甲板 1隻

5.3 甲板機械

ウインドラス 立型電動二重甲板式，キャプスタン型（鎖車2個付）
6.3t×9.0m/min 22/11kW×1
キャプスタン 立型電動二重甲板式，キャプスタン型
5.0t×12.0m/min 19/10kW×1
舵取機械 電動油圧ラプソンスライド型
13.0t-m 5.5kW×1
揚艇機 電動固定中型
4.7t×12.0m/min 15PS×1
冷房用冷凍機 電動R―12直接膨脹式
41,000kcal/h 22kW×2
通風機 片吸込型（給気，第1，2通風系統）
120m³/min 250mmAq 15kW×2
シロッコ型（排気，第3通風系統）
17m³/min 15mmAq 0.4kW×1
シロッコ型（排気，第4通風系統）
30m³/min 45mmAq 0.75kW×1
軸流型（排気，第4通風系統）
36.5m³/min 15mmAq 0.2kW×1
冷蔵庫用冷凍機 電動R―12直接膨脹式
5,900kcal/h 5.5kW×1
採水捲上機 AC220V 2.2kW×1

6.機関部および電気部

乗組員の作業環境を改善，学生の教育に適するようにできるだけ自動化合理化を行なうため，巡視船としては異例の1軸を採用し，機関室になるべくゆとりを持たせると同時に右舷前部に機関制御室を設け，主機械の操縦計器の集中監視，補機の集中制御を行なうようにした。機関制御室は天井，周壁の振動防止に十分注意するとともに防熱防音工事を施工し，窓は二重ガラス，扉も防音扉とし室内はセントラルユニットを介して冷暖房を行なうようにした。自動化合理化の主な内容は以下のとおりである。

(1) 主機関の遠隔操縦
主機関の操縦は機側および機関制御室の両方で行なうようにした。

(2) 副発電機の無監視運転
主として碇泊中の運転を対称として10時間の無監視運転ができるようにした。始動停止は機側で行なう。

(3) 正空気圧縮機の自動発停
主空気槽の圧力変化によって自動発停を行なう。

(4) サニタリーポンプの自動発停
海水タンク内の圧力変化により自動発停させる。

(5) 燃料油汲上ポンプの自動発停
重油重力タンクの油面変化により自動発停させる。

(6) 油清浄機
自動排出型ドラバル式とする。

(7) 補助ボイラ（クレイトン蒸気発生機）
蒸気消費量の変化に応じ自動運転を行ない，ホットウエルタンクの水位変化により自動給水を行なう。

機関部，電気部の主要要目は次の通りである。

主機関 立型単動2サイクル無気噴油自己逆転，強圧注油トランクピストン式ディーゼル機関
浦賀スルザー7MD51 1基
連続最大出力 2,600BPS×320rpm
シリンダ数×直径×行程 7×510mm×550mm
軸系 推力軸 310φ 主機クランク軸と一体
中間軸 220φ×17.9m（3本合計）
プロペラ軸 245φ×4.911m×1
プロペラ エアロフォイル4翼一体型×1
直径×ピッチ 2,400mm×1,955mm
展開面積比 0.618
補助缶 クレートンWHO―75型×1
蒸気条件 10kg/cm²飽和
蒸気量 935kg/h

発電機械
主発電機 自励式三相交流60c/s
220kVA×225V×2
同上原動機 4サイクル単動式ディーゼル機関
310PS×720rpm×2
副発電機 自励式三相交流60c/s
110kVA×225V×1
同上原動機 4サイクル単動式ディーゼル機関
150PS×720rpm×1

補助機器類（数字は特記のほか容量m³/h×揚程m×数を示す）
正空気圧縮機（立型電動2段式）115×30k×2
副空気圧縮機（立型ディーゼル駆動）10.5×30k×1
燃料油移送ポンプ（横電動歯車式）10×30×1
燃料油汲上ポンプ（同上）5×25×1
予備潤滑油ポンプ（立電動ネジ式）92×60×1
主機冷却清水ポンプ（立電動渦巻式）92×25×1
主機冷却海水ポンプ（同上）132×15×1

燃料供給ポンプ（電動歯車式）1×30×2
燃料弁冷却水ポンプ（電動渦巻式）5.3×30×2
復水器冷却水ポンプ（同　上）20×10×1
消防兼排水ポンプ（立電動渦巻式）50/100×60/30×1
消防兼雑用水ポンプ（同　上）同　上
サニタリポンプ（横電動渦巻式）10×20×1
補助サニタリポンプ（横電動ウエスコ式）2×20×1
真水ポンプ（同　上）1.8×20×2
補給水ポンプ（同　上）1.8×20×1
ビルジポンプ（立電動2連ピストン式）20×20×1
通風機（軸流交流電動可逆）
350m³/min×30mmAq×2
油清浄機（電動密閉ドラバル型）1000l/h×1
潤滑油冷却器（横型）110m²×1
空気タンク（主機用，横型）1,500l×30kg/cm²×2
〃　（発電機用，立型）3,000l×30kg/cm²×1
消　音　器（主機用，立型）3,000l×1
〃　（発電機用，立型）300l×2
ビルジセパレータ　5t/h×1

機関制御室内機器
配　電　盤　デッドフロント型　AC220V 3φ
AC100V 1φ，DC24V×1
集中制御盤　デッドフロント型（補機の遠隔発停および運転表示を行なう）×1
エンジンモニタ　ラック自立型，モニタメモリ方式
ディジタル指示3桁投影式，自動記録可能
AC100V±5V，60c/s×1
計測点は次のとおり（　）内は点数
主機関；ジャケット冷却水圧力(1)，同温度(8)，燃料弁冷却清水圧力(1)，同温度(8)，ピストン冷却油圧力(1)，同温度(7)，排気ガス温度(8)，燃料油圧力(1)，同濾器圧力(1)，潤滑油圧力(4)，同温度(2)，主軸受温度(8)，推力軸受温度(2)
補器；冷却海水圧力(1)
軸系；中間軸受温度(5)
発電機；潤滑油圧力(4)，同温度(2)，冷却水圧力(2)，同温度(12)，燃料圧力(2)，排気温度(4)，主発電機電流(2)
補機運転表示盤　×1
主機関操縦盤　立コンソール型，操縦ハンドル燃料ハンドル，潤滑油調圧ハンドル，燃料指針，計器盤，速力通信器受信器など　×1
副発電機無監視運転用警報　潤滑油圧力低下，同温度上昇，同油面低下，クランク室温上昇，冷却水温度上昇，同圧力低下，周波数低下，室温異常など　×1
蒸気発生機塩分警報　×1
舵角指示器　×1
遠隔液面計（重油重力タンク，警報付）×1

ログテーブル　×1
時　計　×1
ウォータクーラ　×1

電気関係（既述のものを除く）
受　電　箱　AC 3φ200A 1φ100A　×1
変　圧　器　乾式15kVA　AC220V/100V 1φ×3
電圧調整器　乾式15kvA　AC100～75V/100V1φ×1
蓄　電　池　SR—200，24V200AH×2　2群
充　電　器　セレン式　{24V 80A×1, 12V 10A×1}
投　光　器　レフレクタランプ式{100V 500W×5, 24V 200W×2}
水銀灯式　100V 200W×4
螢光天井灯　ラピッドスタート式100V20W×1式
扇風機，ウォータクーラ，排気扇，洗濯器，脱水器ディスポーザ，冷蔵庫，調理機，ハムスライサ，電熱洋式調理竈など

7. 航　海　計　器

転輪羅針儀	スペリー14形T形	1式
従羅針儀	BH型，BB型，MB型	7
磁気羅針儀	反映式　165粍	1
コースレコーダ		1
ロラン受信儀	LH—21型	1式
音響測深儀	中浅海用　13KC，200KC	1式
測　程　儀	動圧式	1式
レーダー	NM—5A型	1式
水晶制御時計	TXC—2C型	1式
探　照　灯	キセノン灯式，30cm，500W	1
風　信　儀	プロペラ型	1
旋　回　窓	350φ	2
12糎水平双眼鏡	20倍	2
7倍稜鏡双眼鏡		4
モータサイレン	KSQ型　2.2kW	1
エヤーホン	85—CAL スーパー型	1
速力通信器およびテレグラフロガー	シンクロ電動機式	1組
舵角指示器	シンクロ電動機式	1組
電気回転計	発電機式	1組
六　分　儀		15
そ　の　他	日中信号灯，船灯類，点滅信号灯，経線儀，精密気圧計	

8. 武　　器

50口径3吋単装砲	1
40粍単装機銃	1
20粍単装機銃	1

9. 通　信　装　置

送　信　機　4～24MC，1kW　×1

〃	400～535KC，2～4MC，500W	×1
〃	400～535KC，2～13MC，250W	×1
送受信機	27MC　ボディートーキー	×2
受信機	全波　スーパーヘテロダイン	×3
〃	中短波　〃	×1
〃	短波，ダブルスーパーヘテロダイン	×2
〃	スポット，スーパーヘテロダイン	×1
〃	SSB，スーパーヘテロダイン	×1
模写受信装置	4波組込	×1
電気指令装置		×1
方位測定機	280～8,000KC	×1
救命艇用携帯無線機		×1

10. 諸運転成績

本船の諸運転は次の日程で施行され所期の成績を得ることができた。以下の各表にその一部を示した。

海上予行運転	39—5—9.
海上公試運転	39—5—11，12，13.
完成重心試験	39—5—16.
海上終末運転	39—5—19.

標柱間速力試験成績表

使用標柱　広島県大黒神島標柱（水深約36m）
出渠年月日　39—4—30.　平均吃水　3.47m
施行年月日　39—5—11.　トリム　0.52m（アフト）
天　候　晴　排水量　1,185.2 t
海面状況　階級1

主機負荷	速　力 kn	プロペラ回転数 rpm	軸馬力BPS
1/4 全力	12.85	217.5	692
2/4 全力	14.49	255.7	1,252
3/4 全力	16.19	292.4	1,960
4/4 全力	17.16	319.6	2,639
過負荷	17.33	326.0	2,812

旋回公試成績表

施行年月日　39—5—12.　平均吃水　3.48m
水　深　約25m　トリム　0.68m（アフト）
天　候　晴　排水量　1,193.2 t
海上の模様　穏

舵角	15°		20°		35°	
回頭舷	右舷	左舷	右舷	左舷	右舷	左舷
実際舵角 (deg)	15.8	14.2	21.0	19.3	35.0	35.0
最大縦距 D_A(m)	301	379	256	268	225	214
最大横距 D_T(m)	426	523	311	334	229	231
D_A/L_{WL}	4.56	5.74	3.88	4.06	3.41	3.24
D_T/L_{WL}	6.45	7.92	4.71	5.06	3.47	3.50
最大傾斜角 (deg)	左 6.0	右 7.5	左 7.5	右 9.0	左 8.0	右 10.0

水中側面積　A_m　215.7m²　KG　4.33m
舵面積　A　6.23m²　GM　0.73m
A/A_m　1/34.62　OG　0.81m

復原性能表

		完成常備状態	完成満載状態	完成軽荷状態	完成補塡軽荷状態
排水量	t	1,201.49	1,316.09	956.21	1,040.28
吃水 相当	m	3.53	3.75	3.03	3.21
吃水 前部	m	3.23	3.06	2.98	2.89
吃水 後部	m	3.83	4.36	3.12	3.53
吃水 平均	m	3.53	3.71	3.05	3.21
KG	m	4.09	3.98	4.72	4.62
GM	m	0.97	1.06	0.40	0.48
GG_0	m	0.15	0.12	0	0
G_0M	m	0.82	0.94	0.40	0.48
OG	m	0.56	0.23	1.69	1.41
GZ_{max}	m	0.868	0.957	0.535	0.594
θ_m	deg.	56.1	54.9	55.5	55.3
θ_r	deg.	108.9	115.5	90.1	93.1
D.S.	t-m	1,177.84	1,499.22	487.05	606.31
風圧側面積	m²	411.0	396.4	443.4	432.2
水中側面積	m²	219.4	234.0	187.0	198.2
横揺周期	sec	8.85	8.48	13.71	12.60
安全示数		7.7	7.7	5.8	7.1
予備浮力	t	1,236.81	1,122.21	1,482.09	1,398.02

☆日本ペイント亜鉛末塗料ニッペジンキー

日本ペイントでは三井金属鉱業との業務提携に伴う一連の亜鉛末塗料（ジンクリッチペイント）「ニッペジンキー」を新発売した。

最近エポキシ樹脂をベースとした亜鉛末塗料の世界的な抬頭に着目し，同社独自の技術と，三井金属鉱業の亜鉛末製造技術，それに三井金属の導入している世界最高の亜鉛末メーカーであるノルウエーのラルビック社の超微粒亜鉛末製造技術による亜鉛末を使用して画期的な亜鉛末さび止塗料を完成した。

本塗料は亜鉛末が主体となっているので電気防食的効果が強く，従来一般のさび止塗料に比べ防食防錆が一段と強力である。従って従来の塗装回数を削減することも可能であり，経済的である。本塗料は造船はもとより陸上構造物，タンク，車両，一般機械，その他鋼材，鉄管等のプライマーおよび下，中塗り塗料として巾広い用途を有し，各用途に応じた品種（6種）が用意されている。最近では造船用厚板の素材塗装としての分野からも注目されている。

教育訓練用巡視船「こじま」の居住区冷暖房装置

越田商工株式会社 機械部
株式会社 昭和重機製作所 技術部

1. まえがき

本船は海上保安大学配属教育訓練用巡視船として現在就航中の1,000GTの「こじま」(昭和19年建造)の代船として建造されたものであって(株)呉造船所において昨38年9月16日に起工され本年2月14日進水，その後3カ月の艤装期間を経て5月初旬より各種テストにはいり，5月末完工したのである。そして6月にはハワイ，ロスアンゼルスへ向けて処女航海の途につくことになっている。その後は日本近海の警備救難業務にも従事する。

本船は巡視船としてはわが国最大のものであって，学生訓練用のため，最新の各種設備が設置されているが，全船冷暖房もその一環として設けられ，乗組員並びに学生の生活改善と能率向上が計られている。

ここにその内容について紹介してみたいと思う。

こじま(PL—21)主要目

総噸数	1,100GT
全長	69.60m
水線長(計画常備)	66.00m
垂線間長	64.20m
巾	10.30m
深	5.40m
トリム	0.60m
吃水(計画常備)	3.50m
主機械	ディーゼル 2,600PS
速力	16kn
排水量	1,180kt
乗員	114名

乗組員53名　教官12名　学生42名　その他1名

2. 居住区冷暖房装置

(1) 計画概要

乗組員の環境改善，能率向上を目的として空気調和装置は快感よりも，休息または就寝中に充分疲労が除かれることが必要であり，それには休息，就寝中に発汗しないだけの温湿度が冷房時に保持されなければならない。客船の乗客に対する快感を目的とする空気調和とは自ら目的がちがってくる。客船では以上の目的のため有効温度が24°C(乾球温度27C°，関係湿度55%相当) 以下が望ましいが，本船における冷房時室内条件は休息中の人体が発汗しない限度の有効温度 25.6°C であるとされているので，これに相当する乾球温度 29.5°C，関係湿度50%という条件を基準として，ほぼこの条件を満足するように設計された。

また外気条件としては訓練用巡視船という性質上，遠く海外へ訓練航海を行なうので外国航路と同程度の条件が要求された。

その設計条件は次の通りである。

夏期	外気	35°CDB	28°CWB	59%RH
	室内	30°CDB	21.9°CWB	50%RH
冬期	外気	—5°CDB		75%RH
	室内	18°CDB	12.2°CWB	50%RH

外気量は5回/時以上という要目であったが，船内臭気の採釈を考慮し，ピーク負荷時1人当り $25m^3/h$ の新鮮空気量確保を条件に各室の最低換気回数を次の通り仮定し計画した。

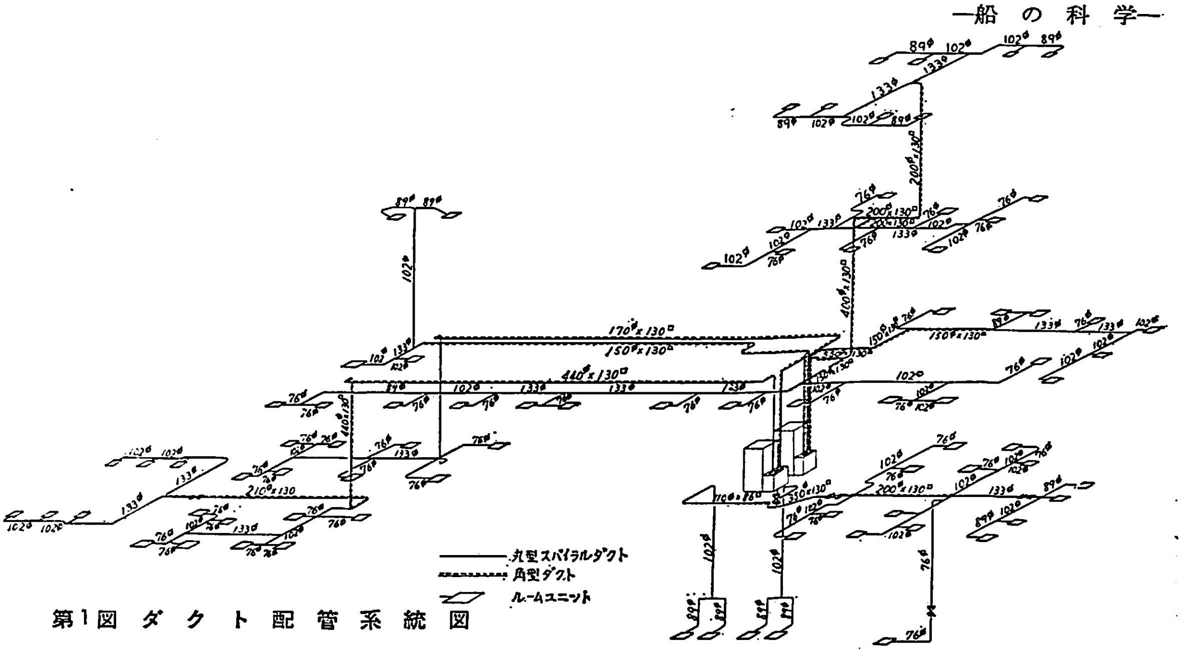
公室　10～12回/時
個室　8～10回/時

学生居住区は全新鮮空気式として6回/時とした。各室の容積より修整された換気回数は個室で 8.6～10.9回/時，公室で11.3～16回～時，学生居住区は12回/時となった。外気量も1人当り $30m^3/h$，送風量の35%以上を取入れ，中間期はダンパー操作により全外気方式とすることも可能である。

空気調和の方式は船舶用として用いられているものも種々あるが，デッキハイトの低い本船においてはスペース上の要求が高く，経済的には若干高価となる嫌いがあったが，性能も高い高速セントラル方式を採用した。

46個にのぼる大小の個室，公室をそれぞれの負荷に応じて風量調節ができることを条件としたルームユニットが特に設計され，負荷が軽減されたときは自動的に風量を50%に減ずるダンパーと火災等の際は自動閉鎖を行なうファイアーダンパーとを備え，且つダクトスペースの節約を計るため誘引型吹出口を備えているものを使用した。

通風系統については本船の配置上2系統とし，第1系統は航海船橋，船主楼甲板，上甲板とし，第2系統は下甲板とした。即ち第1系統に操舵室，海図室，通信室等の各公室の外，高級士官および士官教官個室を含み調理



第1図 ダクト配管系統図

室にはスポットクーリングを行ない，第2系統には科員室，学生食堂兼教室並びに科員学生寝室，輪転羅針儀室を含み，機関制御室もまた作業能率向上のため空調し，全船の冷暖房を行なっている。

通風系統の詳細は第1表の通りである。

第1表 通風系統

系統	甲板別	室名
第1系統(A)	航海船橋	操舵室 海図室
	船主楼甲板	船長公室 船長室 航海長室 機関長室 教官事務室 予備室 通信長室 通信室
	上甲板	庶務室 医務室 士官室7 教官室3
(B)	上甲板	士官食堂 パントリー 准士官室3
(C)	上甲板	調理室
	船首楼甲板	学生図書室
第2系統(A)	下甲板	科員食堂科員室6 機関制御室
	船舶	輪転羅針儀室
(B)	下甲板	右舷学生室4 学生食堂兼教室
	下甲板	左舷学生室4

冷暖房負荷を軽減するため外気暴露部等には保温を施工した。これらの熱貫流率は次の通りである。

露出甲板(木甲板) ウレタン吹付発泡 50mm 0.58kcal/m²h°C
同 (鉄甲板) 同 上 0.65 〃
同(防音天井) ネオプレン 25mm 1.25 〃
中間甲板 ベニヤ板張 6mmのみ 2.5 〃
露出外板(防音壁) ネオプレン25mm 1.22 〃
同 (防熱なし) 4.1 〃
同 ウレタン吹付発泡 50mm 0.64 〃
隔壁 同 上 0.64 〃
一般間仕切 ベニヤ板 20mm 2.24 〃
床 パーライト入セムテックス16mm 2.8 〃
同 セムテックス 10mm 3.5 〃

以上の諸条件に基づいて求めた冷暖房負荷を第2表に示す。

第2表 冷暖房負荷一覧表

項目 \ 系統		第1系統	第2系統 A部	第2系統 B部
負荷分担区域		航海船橋甲板 船首楼甲板 上甲板	下甲板 船首居住区機関制御室	下甲板 船尾居住区
室容積	m³	615.9	284	303
冷房負荷 室内顕熱負荷	kcal/h	32,620	10,690	14,250
冷房負荷 単位容積当りの顕熱負荷	kcal/	52.96	37.29	47.03
冷房負荷 潜熱負荷	hm³	6,580	3,090	5,030
冷房負荷 SHF		0.835	0.775	0.74
送風量	m³/h	7,200	7,200	
送風量に対する換気回数	回/h	11.6	12	
外気量	%	35	50	
冷房負荷	kcal/h	71,400	60,480	
単位室容積当り所要冷凍能力	kcal/m³	116	103	
暖房負荷 顕熱負荷	kcal/h	24,230	9,415	14,440
暖房負荷 潜熱負荷	kcal/h	1,840	750	840
暖房負荷 SHF		0.93	0.925	0.945
暖房負荷 加熱器負荷	kcal/h	41,160	47,880	
暖房負荷 加湿負荷	kg/h	15.1	17.6	
室容積合計	m³	1,202.9		
冷房負荷合計	kcal/h	131,880		
暖房負荷合計	kcal/h	89,040		

(2) 装　置　概　要

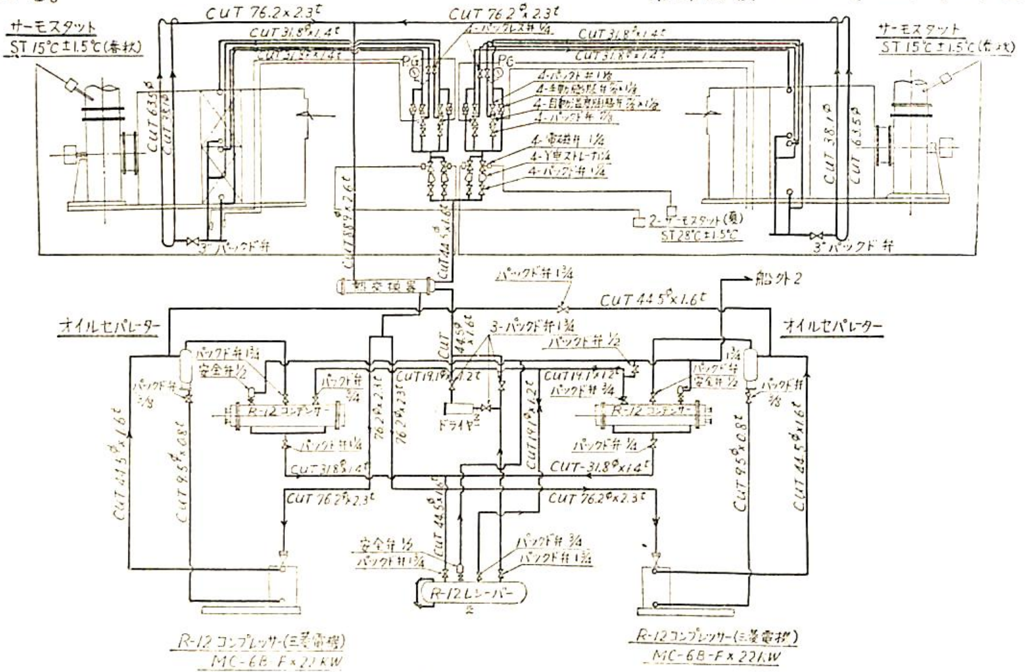
(A) 概　　要

セントラルユニットは上甲板の機関室開口前部に一室を設け，ここに２組が設置され，船首楼後端に設けられたダクトより導入された新鮮空気と室内よりの還気はエアフィルターで塵埃を除去し，夏期は冷却コイルで冷却減湿され，冬期は加熱コイルで加熱のうえ給湿器で給湿した後，送風機によって高速で各室へ送られる。送風機の吐出口には消音箱を設け，送風機の発生騒音を除くように考慮してある。各室には天井吊ルームユニットを備え，ダクト内を高速で送られた空気の騒音を消すと共に室内空気を誘引して送風と混合吐出する。また室内負荷の軽減により作動するサーモスタットによってダンパーを開閉し，供給空気量を50%とする自動ダンパーを備えている。

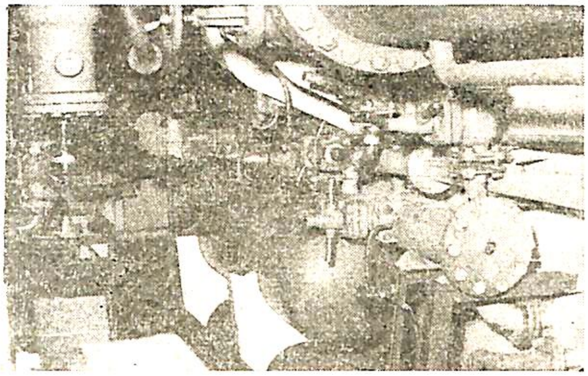
冷凍機はこれらのセントラルユニットに対し80,000 kcal/h の容量のもの２台を設備し，機関室前部に冷凍機室を設け，ここに糧食庫用冷凍機と共に設置されてある。常時に並列運転により各系統の冷却コイルを通る供給空気をR—12の直接膨脹により冷却減湿するが，軽負荷時および１台の冷凍機が故障した場合は１台にて２基のセントラルユニットを冷却することができる。また吸入圧力の変動によって作動する自動容量制御装置を備え，100％，66％，33％の容量にて運転することが可能となっている。

(B) 主要機器

1. 圧　縮　機　　　　　　２台
   - 製作所　三菱電機株式会社
   - 型　式　高速多気筒型　　MC—６B—F
   - 気筒径×行程×気筒数 75mm×60mm×６箇
   - 回転数　　1,800rpm
   - 容　量　　80,000kcal/h
   - 凝縮温度　40°C　吸入温度　５°C
   - 電動機容量　22kW
2. オイルセパレーター　　２基
   - 型　　式　立型円筒式　油返送器付
   - 寸　　法　胴径200mmφ×全高420mm
3. コンデンサー　　２基
   - 製 作 所　株式会社　昭和重機製作所
   - 寸　　法　胴径400mm×胴長1,900mm
   - 冷却面積　25.8m²
   - チューブはローフィンチューブを使用し材質はチューブはキュプロニッケル（90/10）を，管板はネーバルブラスを使用している。
4. レシーバー
   - 製 作 所　株式会社　昭和重機製作所
   - 寸　　法　胴径400mm×胴長2,000mm
   - 内 容 積　240l　収容量280kg
5. ヒートエクスチェンジャー　　１基
   - 製 作 所　株式会社　昭和重機製作所
   - 寸　　法　胴径267mm×胴長1,240mm
   - 冷却面積　6.6m²（ローフィンチューブ



第２図　R-12　配　管　系　統　図



冷 凍 機 室 内 部

キュプロニッケル90/10)

6. 冷却水ポンプ　　　　　2台

製 作 所　株式会社　浪速ポンプ製作所

型　　式　横型渦巻式　電動機直結型

口　　径　70mm

揚 水 量　$0.4m^3/min$

揚　　程　20m

電 動 機　3.7kW

ケーシングおよびインペラーはＢＣ

シャフトはＳＵＳ—27を使用している。

7. セントラルユニット　　　　2基

送 風 機　ターボブロワー片吸込型とし送風機上に電動機を設置し，共通ベース上へ防振ゴムにて取付けてある。

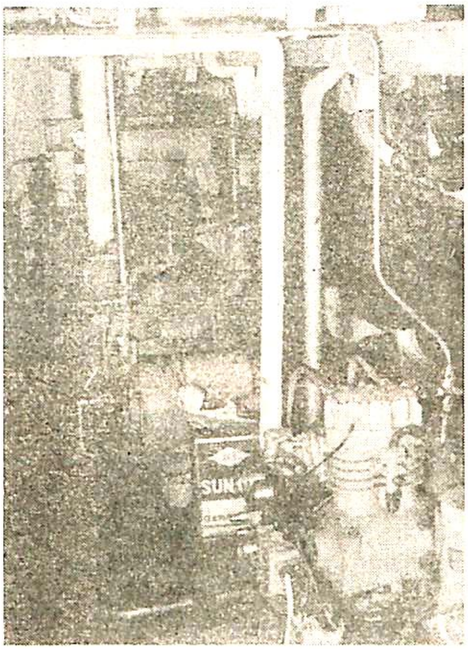
冷却コイル　銅管，銅フィン製にてピッチ3.2mmとした。

加熱コイル　銅管，ヘリカルフィン，ヘッダーは50％1組，25％2組としてある。

空気濾過器　フレンドン　P—15/350を2枚重ねとした。洗浄再生可能，且つ潮風にて腐食のおそれがないものを採用した。

ケーシング　上記機器を組込んで外板および骨組みはすべて亜鉛メッキを行ない下部には水槽を設けてある。

加 湿 器　生蒸気を吹込み加湿するヘッダーおよびノズルを組込んである。



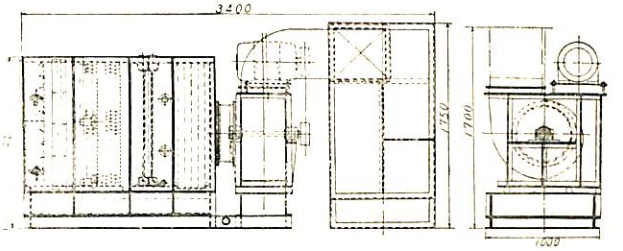
冷凍機室
内　　部

消 音 箱　ケーシングは鉄板製にて内面には25mmモルトプレンを内張りした。

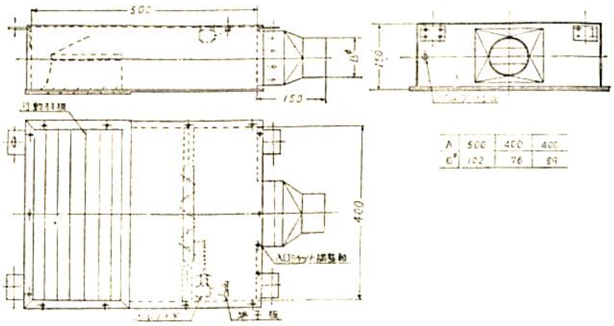
第3図にセントラルユニットの外型を，第3表はその内容を示した。

第3表　セントラルユニット一覧表

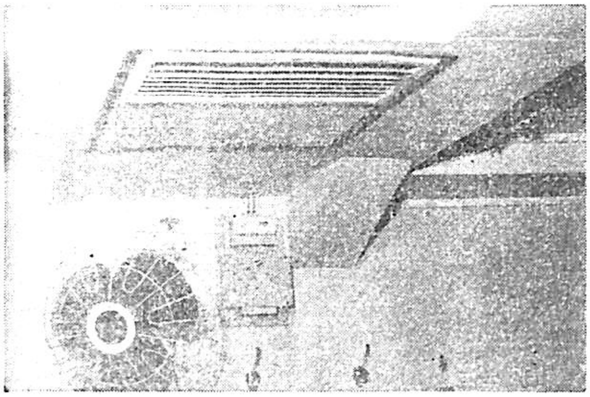
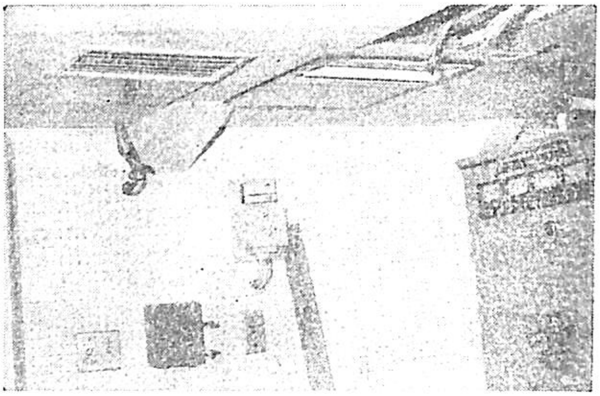
機　器	要　目
送 風 機	風　量×静　圧×電動機 $12m^3/min \times 250mmAq \times 15kW$
冷却コイル	銅管径× 列 ×段　×組 16mm×8列×16段×2組 有効長さ　900mm ディストリビューター　2個（16口） 容　量　80,000kcal/h
加熱コイル	銅管径× 列 ×本 × 組 16mm×2列×24本×1組 有効長さ　900mm 容　量　50,000kcal/h
空気濾過器	4枚
エリミネーター	ϕ 24×4折×P＝30
入口ダンパー	外気，還気用　2組



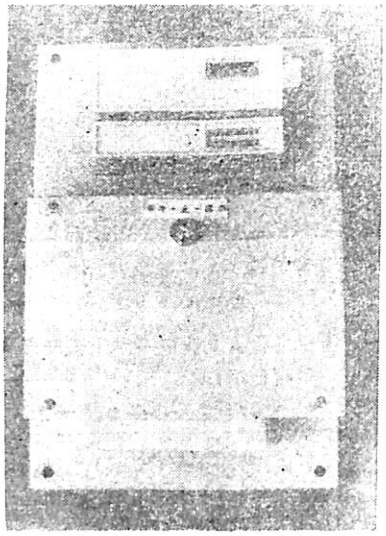
第3図　セントラルユニット組立図



第4図　ルームユニット

ルームユニット取付状態



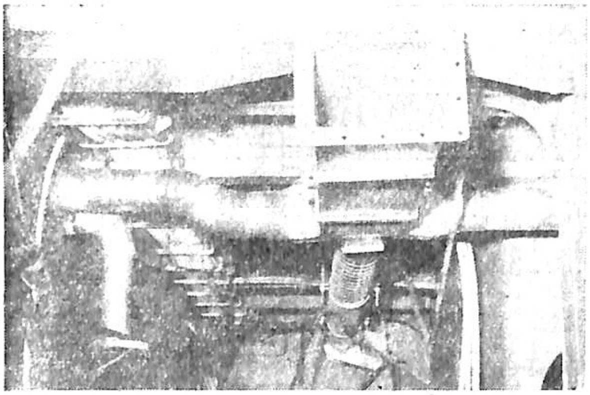
ルームサーモスタット板

8. ルームユニット　　　　691円

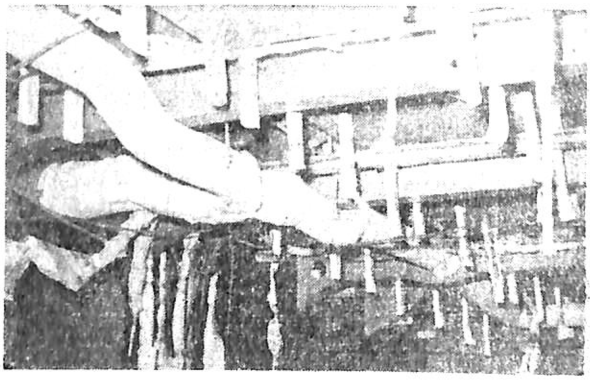
本船用として特に開発され各種テストを繰返し完成したもので実用新案出願中である。第4図に概要を示す。これは天井吊型であり，天井面に吹出口のみが出ている埋込型の型式で狭い船内には最も適している。前にも述べたように高速ダクト内の騒音を吸音するチャンバーを有し，内面はすべてモルトプレンを張ってある。入口シャッターは手動式で送風量を固定調節用であり，且つフィーズメタルを取付けた火災におけるファイアーダンパーを兼ねている。次に電動ソレノイドにて作動するダンパーを備え室内温度が設定温度を越えて冷却あるいは加熱された場合室内に設置されたサーモスタットによりソレノイドを作動させて風量を50%に減少させる。吹出口は誘引式吹出口を設備し高速で吹出される一次空気により室内空気を誘引する。その誘引量は4：1である。また特に騒音に対して注意を払い製作したので騒音レベルは約40フォン（Aスケール）であった。

型式としてはRU—55型，RU—45型の2種を使用した。標準風量はそれぞれ300m³/h，210m³/hである。

標準風量における圧力損失は7～11mmダンパー閉にて10～13mmである。吹出口はまた暖房時における室内上部の温度上昇と床面の冷えに対し温風を床面に吹付けることも考慮して可動翼とし，吹出方向を下方へ変更することもできる。この際は誘引率が悪くなることはやむを得ない。



ダクト配管（前部下甲板通路）



ダクト配管（後部下甲板学生教室兼食堂）

9. ダ ク ト

ダクトの計画および施工はこの工事においても最も苦心をし、且つ困難であった。本船はデッキハイトが低く，冷凍容量も比較的大きいので送風量も多い。高速式を採用してもなおダクト主管は大きくなるので130mmを越える直径を有するダクトはすべて高さを130mmにおさえた。そのためダクトは主管部は殆んど角型ダクトとなり，末端または枝管にはスパイラルダクトを用いた。

ダクト寸法の設計は造船所側と再三再四にわたる打合せを行ない，変更の都度詳細にわたり静圧再取得法に基づき詳細設計を行ない，分岐部は特殊継手を設計して各系統，各室の風量バランスを計っているが,それでも施工に際しては種々の障害が発生し，これを排除し完成した。ルームユニットとダクトとの接続部にはビニール製フレキシブル継手を使用しダクトの振動伝播を防止するようにした。ダクト内風速は下記にて計画した。

主ダクト	$20m^3/s$前後
分岐ダクト	$10\sim13m^3/s$前後
ルームユニット入口	$7\sim9\ m^3/s$前後

(C) 自動制御装置および安全装置

1. 冷房時の制御

前述のごとく各室はサーモスタットにより設定温度を越えて冷却され，或いは加熱されれば送風量は半減されるので各室が所定温度に達すればレターンダクトに戻る空気は冷却され，同ダクト内に設けられたサーモスタットにより，冷媒液主管の電磁弁を閉じ送風空気の冷却を止める。各系統共電磁弁が閉じれば冷凍機の吸入圧力が低下して設定点に至れば高低圧圧力開閉器の低圧側が作動して圧縮器は停止する。ここに至るまでの間は低圧圧力の低下度合に応じて各圧縮機は容量制御運動を行なうが，これは低圧側圧力を圧力スイッチにて検出し，初めに6気筒中2気筒を無作動にさせ66%の運転を，次いで4気筒を無作動とする33%の運転を行なう。2台の圧縮機の圧力スイッチの設定圧力を若干ずつずらせておけば全体的にはさらにこの中間の容量にて運転を行なうことができる。次いでいずれかの系統の還気温度が所定温度以上に上昇すればサーモスタットが作動して電磁弁は開き，液冷媒は冷却コイルへ流入するから冷却器吸入圧力は上昇し，設定点に達すると低圧開閉器が作動して再び冷凍機を起動する。かくして冷凍機は各系統の還気温度によって自動的，運転し室内平均温度(還気温度)を一定に保持する。

2. 暖房時の制御

加熱用蒸汽系統を50% 1組と25% 2組に分けてあるが，このうち25%は手動式とし，他の25%と50%の系統に対してはサーモスタット制御による電磁弁を設けてある外，バイパス手動弁を設けてあるのでこれにより適宜供給空気の加熱ができる。また給湿はフェミティスタットを供給ダクトに設け50%の容量に対し自動制御を行ない残り50%は手動操作により直接蒸気を加熱空気中へ噴霧させて行なう。

3. 中間期の制御

春秋の中間期において外気のみを供給した際，送風機並びにダクト摩擦による発熱が所定設定温度よりオーバーすることがある。このような時は圧縮機能力の容量調整33%以内の能力の際若干問題が生じるのでこの際は加熱冷却の併用が考慮されている。

4. 安 全 装 置

冷凍機に対する安全装置は高低圧圧力開閉器，油圧保護開閉器安全弁を設けている。

2台の圧縮機の電源を切った場合には電磁弁が閉じるように結線してある。これは冷凍機停止中に液冷媒が冷却コイルに流入し起動と同時に圧縮機へ戻るのをさけるためである。

送風機および冷却水ポンプとの間にも電気的インターロックを取り，これらの機械が起動しなければ冷凍機も正常運転にはいらないようにしてある。

3. む す び

以上述べた冷暖房装置が学生諸君の勉学の手段となると共に乗組員各位の能率向上と，長い船上生活の居住性の改善の一助となることを願うことは勿論であるが，われわれはさらに高性能，安易な取扱い，確実な作動，完全自動化，且つ安価という装置の開発に努めたいと思っている。

ここに関係諸氏の絶大なるご協力により本装置の完成したことを心から感謝すると共に，今後も一層のご助言ご鞭撻をお願い申上げて本稿を終わります。

〔改新版〕 船舶の電気防食

船舶技術研究所機関性能部長 工学博士　瀬 尾 正 雄 著

船舶の電気防食は最近は大小船舶に拘らず必要欠くべからざるものとなり，その関心は極めて高くなっております。初版の「船舶の電気防食」発刊以来すでに5年余を経た今日，電気防食について大きな進歩と変化があり，材料としてのAlの採用，小型船では水中翼船の開発，さらに機関の防食について，新しい研究や資料を豊富にとり入れて初版より40数頁増して発行しました。

A5判　上製　146頁　定価400円（〒70円）

ディーゼルタンカー HALCYON BREEZE について

日 立 造 船 株 式 会 社
船 舶 業 務 本 部 (設計)

1. まえがき

本船は，わが国における英国向け輸出第1船として契約建造されたもので，契約当時，欧州とくに英国の関係業界に大きなセンセーションを呼んだことは周知のとおりである。

世界の造船海運界における先進国であり，かつ第一人者であると自他ともに任じてきた英国への輸出船ということで日本造船技術の水準を紹介する意味において，本船の計画，建造に当っては細心の注意をはらい，鋭意建造に努めた結果，昭和39年4月30日，無事竣工引渡を完了したものである。

また本船は，船主である Caribbean Tankers Ltd. の代理として，Court Line 社が図面承認を行ない，技術ならびに現場工作のコンサルタントとしてIsherwood社が当ったが，契約より引渡しに至る全期間を通じて，終始良き協調関係が保たれ，前述のように大過なく引渡しを終え，良好な就航実績をあげておることは，当社のみならず，わが国造船業界にとってもまことによろこばしいことである。以下本船の概略について紹介する。

2. 船 体 部

2・1 主要要目

本船の要目はつぎのとおりである。

全　長	243.50m
垂線間長	232.00m
型　巾	35.80m
型　深	16.85m
計画満載吃水	12.16m
総噸数 (UK MOT)	42,503.62T
純噸数 (UK MOT)	27,037.58T
載貨重量	67,729Lt
貨物油船容積	(3,139,875ft³)
燃料油船容積	(115,536ft³)
専用バラスト船容積 (No.3 側船，前部深水船)	(432,470ft³)
主機関	
型式 日立 B&W 984 VT2BF-180型 ディーゼル機関	1基
出力 連続最大	20,700PS×114rpm
常　用	18,900PS×110rpm
補助ボイラ	
型式 日立造船式二重蒸発水管ボイラ	2基
蒸発量	26,000kg/h×2 (15.5kg/cm²g, 285°C)
主発電機	
型式 ディーゼル機関駆動防滴自己通風型	3台
容量	625kVA (500kW) AC450V
速　力	
試運転速力 (連続最大にて)	17.083kn
満載航海速力	16.1 kn
航続距離	15,456浬
乗組員	
士官 15名，普通船員 46名，船主 2名	
パイロット 1名	合計 64名
船　級	LR ✠ 100A1 "OIL TANKER" & ✠ LMC

なおまた英国運輸省の安全設備証書を取得し，かつ Shell Oil Co. の "GUIDE FOR NEW BUILDING" を適用している。

2・2 船型および一般配置

本船は船首楼，短船尾楼および後部甲板室を有する凹甲板型船で船橋，居住区および機関室を船尾に配置している。

貨物油タンクは，2列の油密縦隔壁および8枚の油密横隔壁 (側舶内2枚は制水隔壁)，合計17箇に区画し，うち No.3 舷側タンク (両舷) は脚荷水専用タンクとしている。

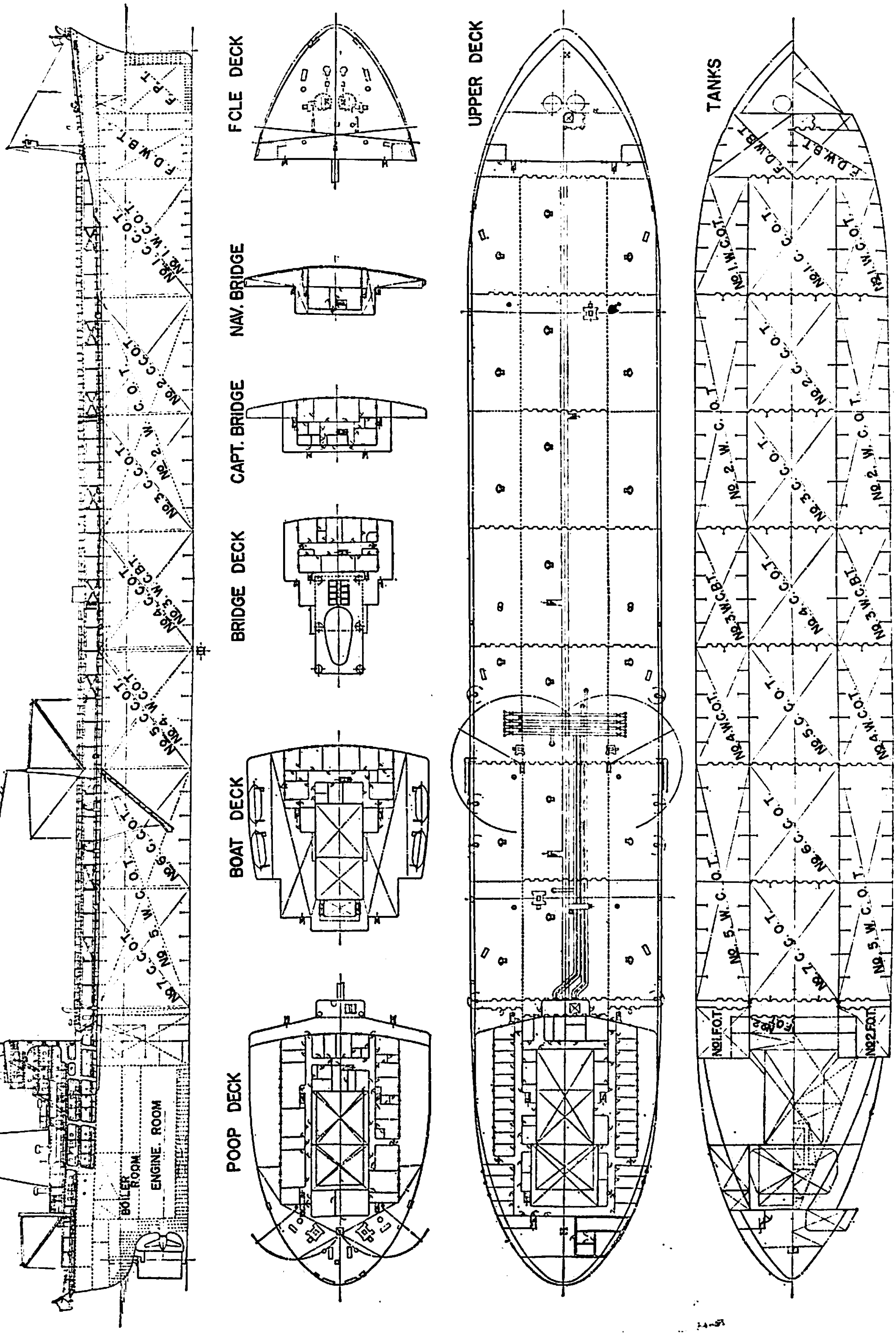
貨物油タンクの前方には，脚荷水タンク，船首艙 (予備脚荷水タンク)，補助ポンプ室，チェーンロッカーを，また後方にはコファダム，燃料油タンク，機械室，船尾水艙，飲料水タンクおよび舵取機室を配置している。

船首楼内は甲板長倉庫およびペイント，ランプルームを設けている。

2・3 船殻構造

構造様式は船体後部と上部構造物を横肋骨構造その他を縦肋骨構造としている。

主要構造中，彎曲部外板の上部縦縁，船底外板および上甲板各舷1条の縦縁を鋲接し，その他はすべて溶接と



HALCYON BREEZE 一般配置図

している。

船首材は鋼板溶接製で，頂部は丸味を有するファッションプレートとしている。

船尾骨材はビルトアップ式の溶接製としている。

本船は２条の縦通隔壁を平板式とした以外は最大限に波型隔壁を採用しており，また制水隔壁は平板式で可能な限りの大開口を有する構造とし重量軽減に努めている。

縦通隔壁はバーティカルウエブによりホリゾンタルスティフナーを支え横置隔壁は各舷２本のバーティカルウエブと，３条のホリゾンタルウエブで支えている。

船底および甲板は通常のロンジ，スティフナーのほかに各舷２条のサイドガーダーを設けて固めている。

錨鎖庫は丸型水密構造として船首楼甲板まで達せしめている。

なお舷縁はラウンド・ガンネルを採用している。

2・4 艤　　装

(a) 甲板機械

本船の甲板機械の要目はつぎのとおりである。

ウインドラス（オートテンション，ムアリング組込）

汽動式　25/15t×9/15m/min　　2台

ムアリングウインチ（オートテンション）

汽動式　15t×15m/min　　4台

ウ イ ン チ

汽動式　5t×30m/min　　2台

舵取機　電動油圧式（モータ45kW×2）　　1台

(b) 荷 役 装 置

中央部ローディングステーション附近に１対のデリックポストを設け10t のデリックブームを設けており，舷梯のあげおろしにも使用する。

後部プープデッキ上には１対のデリックポストと2.5tブーム２本を備え，食糧積込などに使用する。

(c) 救 命 設 備

４隻の救命艇はファイバーグラス製で，うち２隻は12.75PS のディーゼル機関を備えたモータボートである。

またダビットおよびボートウィンチは“SCHAT”の製品でポータブルのエヤーモータで駆動される。

(d) 貨物油管設備

貨物油艙は独立の４グループに分けられ482.6mmφ（19インチ）の主管を通じて主ポンプに吸引される。

タンクサクションパイプは355.6mmφ（14インチ），甲板主管は431.8mmφ（17インチ）で同径のドロップライン４本を備えている。各管はすべて溶接鋼管である。

ストリッピングラインは２グループで主管は203.2mmφ（８インチ），ブランチは152.4mmφ（６インチ）鋼管である。

貨物油のローディングステーションは431.8mmφ（17インチ）４本を設けた。No.3ウィングタンクおよび前部深水艙は専用バラストタンクとし独立の配管をして，バラスト航海時および入港時の便をはかっている。

主ポンプ室内ポンプの要目はつぎのとおりである。

主貨物油ポンプ

蒸気タービン駆動渦巻式

2,000m³/h×10.5kg/cm²　　4台

ストリッピングポンプ

蒸気往復動式　300m³/h×10.5kg/cm²　　2台

クリーンバラストポンプ

電動渦巻式

1,000m³/h×3kg/cm² 125kW×1,750rpm　2台

(e) タンク防食

専用脚荷水艙（No.3 側艙および前部深水艙）および脚荷水兼貨物油艙の中心艙３箇と２箇の側油艙にアルミニウム陽極による防食を施工している。

(f) 消 火 装 置

機関室，主ポンプ室には非常用消火ポンプにより駆動される固定式泡消火装置を設け，貨物油艙に対して，いわゆるデッキフォームにより消火する。

その他ルールで要求される持運び式消火器を備えている。

非常用消火ポンプ（ディーゼル機関駆動，120m³/h×70m）は補助ポンプ室に設けている。

(g) 居住区関係

上級士官以上はすべて寝室およびシャワー付ランドリーを設備し，また士格格にはすべてシャワー付ランドリーを設けている。准士官以上は１人１室，部員は２人１室になっている。

居住区通路壁の通路側はプラスティック張りとしている。士官級以上および公室は600mm×400mmの角窓，准士官以下は350mmφ の丸窓とした。

(h) 冷暖房および通風装置

全居住区にセントラルユニット式冷暖房装置を備えており，冷房温度条件は，外気30°C に室内25°C に保つことにしている。

暖房は外気 −20°C，室内＋20°C となっている。

通風方式は，high pressure type である。

主ポンプ室，賄室，電池室，サニタリスペース，糧食庫，洗濯室などには電動ファンによる機械通風を施している。

3. 機 関 部

3—1 概　　要

本船の主機械として日立 B&W 984-VT 2BF-180型過給機付立単動２サイクルディーゼル機関１台を装備し，１組の推進軸系を経て１個のプロペラに直結している。

プロペラは抗張力の大きいニッケルアルミニウム青銅を採用し，また船尾管は船殻構造の一部とし，前後部グランドは "Simplex" オイルシールグランドを採用している。

本船の蒸気発生装置としては，タンカーサービス時などの所要蒸気を供給するために二重蒸発式補助ボイラ2台と，通常航海時の所要蒸気をまかなうに十分な容量を有する主機械排気ガス加熱による排気ボイラ1台を搭載している。

なお荷役時におけるカーゴオイルポンプ容量に十分な余裕を持たせるようにとの船主要望により，補助ボイラの蒸気状態は過熱器出口で15.5kg/cm²g，285°C とし，従来の二重蒸発式ボイラに比して，かなり高い過熱度とするとともに，カーゴポンプ蒸気タービン出口真空度は400mmHgとし，カーゴオイルポンプタービン蒸気消費率の減少をはかっている。

また補助ボイラには自動燃焼制御装置，自動給水加減器を装備し取り扱いの簡便化をはかっている。

発電装置としてはディーゼル発電機3台を搭載し，その容量は通常航海時には1台にて，またタンカーサービス時および出入港時には2台の並列運動にて必要電力を供給しうるに十分なものとしている。

造水装置として主機械シリンダジャケット冷却清水の廃熱を利用するアトラス式清水ゼネレータ1台を装備し，本船の運航経済性の向上をはかっている。

主機械燃料油としてはディーゼル油および低質燃料油（C重油）を使用し，主機発停時はディーゼル油，航海中には低質燃料油を清浄のうえ使用する。

なお発電機関燃料油にはディーゼル油を，補助ボイラには低質燃料油（ただし，点火時はディーゼル油）をそれぞれ使用する。

機関室内の主機械，補助ボイラ，ディーゼル発電機その他各種補助機器は最も便利に配置し，かつ室内温度，換気を適当に保持するため十分な防熱および通風換気設備を設け，運転監視点検あるいは解放が容易であるよう十分な配慮がなされた。

3—2 主要要目

機関部の主要要目はつぎのとおりである。

(a) 主 機 械

型式 日立 B&W 984 VT2BF-180型
単動2サイクル過給機付ディーゼル機関 1基

出力 連続最大 20,700PS×114rpm
常 用 18,900PS×110rpm

シリンダ 9cyl.×840mm×1,800mm

付属機器 ターニングモータ（15kW） 1台
過給機（日立 B&W TL 680H型） 3台
空気冷却器 3台
燃料油供給ポンプ 1台
カム軸用潤滑油ポンプ 1台
オイルミストディテクタ（Gravinor 社製） 1組

(b) 軸系およびプロペラ

中間軸 1×620mmφ×7,500mmL.

プロペラ軸 1×670mmφ×6,675mmL.

プロペラ

型式 エロフォイル5翼1体型 1

材料 ニッケルアルミニウム青銅
（予備プロペラ Mn 青銅 1）

直径 ピッチ 6,700mmφ×4,770mm

(c) 発 電 装 置

発 電 機

型式 防滴自己通風型自励交流式 3台

容量 625kVA（500kW） AC450V 60c/s 3φ 600rpm

原 動 機

型式 日立 B&W 526 MTBH-40型
単動4サイクルトランクピストン過給機付ディーゼル機関 3台

出力 825PS×600rpm

(d) 蒸気発生装置

補助ボイラ

型式 日立造船二重蒸発式水管ボイラ 2基

蒸気状態 1次ボイラ 35kg/cm²g 飽和（常用）
2次ボイラ 15.5kg/cm²g 285°C

蒸発量 26,000kg/h（1缶当り）

附属品 圧力噴油噴燃装置，自動燃焼制御装置，自動給水加減器，遠隔水面計など。

排気ボイラ

型式 日立造船式強制循環コイル型 1基

蒸発量 3,200kg/h（10kg/cm²g 飽和）

(e) 推進関係補機

清水冷却水ポンプ 立電動渦巻式 1台
530m³/h×20m 45kW×1,750rpm

海水冷却水ポンプ 立電動渦巻式 1台
600m³/h×18m 45kW×1,750rpm

共通予備冷却水ポンプ 立電動渦巻式 1台
530/600/1,200m³/h×20/18/9m 63kW×1,750rpm
（補助循環水ポンプにも兼用）

潤滑油ポンプ 立電動スクリュー式 3台
260m³/h×40m 67kW×1,150rpm

燃料弁冷却油ポンプ 横電動歯車式 1台
5m³/h×30m 1.5kW×1,150rpm

過給機用潤滑油ポンプ 横電動歯車式 2台
6m³/h×30m 1.5kW×1,150rpm

予備燃料油供給兼燃料弁冷却油ポンプ　横電動歯車式
$5m^3/h \times 55m$　2.2kW×1,150rpm　1台
清水冷却器　横表面冷却式　CS $280m^2$　1台
潤滑油冷却器　横表面冷却式　CS $280m^2$　2台
過給機用潤滑油冷却器　横表面冷却式　CS $8m^2$　1台
燃料弁冷却油冷却器　横表面冷却式　CS $8m^2$　1台
主機用燃料油加熱器　サンロッド BV150-115　1台

(f) 補助ボイラ関連補機

給水ポンプ　立型汽動単筒往復動式　2台
$65m^3/h \times 210m$　蒸気圧力 15.5kg/cm²g
噴燃ポンプ　横電動スクリュー式　2台
$6m^3/h \times 250m$　11/5.5kW×1,750/870rpm
排気ボイラ用循環水ポンプ　横電動渦巻式　2台
$30m^3/h \times 35m$　5.5kW×3,500rpm
補助給水ポンプ　横電動ピストン式　1台
$5m^3/h \times 150m$　5.5kW×1,750rpm
復水ポンプ　横電動渦巻式　1台
$55m^3/h \times 15m$　5.5kW×1,750rpm
補給水ポンプ　横電動プランジャ式　1台
$0.5m^3/h \times 570m$　2.2kW×1,150rpm
給水加熱器　横表面加熱式　HS $25m^2$　1台
ドレン冷却器　横表面冷却式　CS $30m^2$　1台
補助復水器　横表面冷却真空式　CS $330m^2$
400mmHg vac.　1台
同上用エヤーエゼクター　1台
燃料油加熱器　サンロッド　UV125-300　2台
強圧送風機　横電動渦巻式　2台
$520m^3/h \times 400mmAq$　52kW×1,750rpm
独立緩熱器　30,000kg/h　15.5kg/cm²g
285°C→210°C　1台

(g) 空気圧縮機

主圧縮機　電動機駆動複筒2段圧縮式　3台
$4.4m^3/min$ (自由空気)×25kg/cm² g
55kW×870rpm
補助圧縮機 ディーゼル機関駆動単筒2段圧縮式　1台
$0.17m^3/min$ (自由空気)×25kg/cm²g
4PS×750rpm

(h) 空 気 溜

主機始動用　横鋼板溶接製　$20m^3$×25kg/cm²g　2基
発電機始動用 立鋼板溶接製 $0.15m^3$×25kg/cm²g 1基

(i) 一 般 補 機

燃料油移動ポンプ　立電動歯車式　1台
$60m^3/h \times 35m$　15kW×870rpm
燃料油移動兼汲上ポンプ　横電動歯車式　1台
$10m^3/h \times 30m$　2.2kW×1,150rpm
潤滑油汲上ポンプ　横電動歯車式　1台
燃料油清浄機　デラバル　PX 309 型　3台
3,000l/h　11kW×1,750rpm
潤滑油清浄機　デラバル　VIB 1900型　2台
4,000l/h　5.5kW×1,750rpm
ディーゼル油清浄機　デラバル　VIB 1900型　1台
3,000l/h　5.5kW×1,750rpm
燃料油清浄機用加熱器　サンロッド　BV 90-95　3台
潤滑油清浄機用加熱器　サンロッド　BV 90-95　1台
ディーゼル油清浄機用加熱器　サンロッド
BV 90-65　1台
清浄機用ファン　立電動軸流式　1台
$66m^3/min \times 30mmAq$　0.75kW×1,750rpm
温水循環ポンプ　横電動渦巻式　2台
$3m^3/h \times 5m$　0.4kW×1,750rpm
清水加熱器　横表面加熱式　HS 1 m^2　1台
サニタリポンプ　横電動渦巻式　2台
$7m^3/h \times 40m$　3.7kW×3,500rpm
飲料水ポンプ　横電動渦巻式　1台
$7m^3/h \times 40m$　3.7kW×3,500rpm
洗浄水ポンプ　横電動渦巻式　1台
$7m^3/h \times 40m$　3.7kW×3,500rpm
共通予備ポンプ　横電動渦巻式　1台
$7m^3/h \times 40m$　3.7kW×3,500rpm
ビルジポンプ　横電動ピストン式　1台
$15m^3/h \times 35m$　3.7kW×1,150rpm
雑用水兼消防ポンプ　立電動渦巻式　1台
160/100 m^3/h×35/90m　48kW×1,750rpm
ビルジ，バラストポンプ　立電動渦巻式　1台
$160m^3/h \times 25m$　19kW×1,750rpm
バタワース兼消防ポンプ　立汽動複筒往復動式　1台
120/175 m^3/h×9/14 kg/cm²g
バタワースヒータおよびドレンクーラ　1台
横表面Uチューブ式　HS $40m^2$　CS $30m^2$
油水分離機　TURBULO 型　50t/h　1台
ボイラ室通風機　立電動軸流式　2台
$500m^3/min \times 30mmAq$　5.5kW×1,150rpm
機関室通風機　立電動軸流式　4台
$500m^3/min \times 30mmAq$　5.5kW×1,150rpm

(j) 造 水 装 置

蒸発，蒸溜器　笹倉 ATLAS (AFGU No. 6)
22～30t/day　1台
エゼクタポンプ　横電動渦巻式　1台
$36m^3/h \times 40m$　9.4kW×3,510rpm
復水ポンプ　横電動渦巻式　1台
$1.4m^3/h \times 30m$　0.75kW×3,410rpm

4. 電 気 部

4—1 概　　要

本船電源設備は625kVA (500kW) ディーゼル発電機3台を装備し，通常航海時は1台で，タンカーサービス時およびクリーンバラストポンプ使用時は2台並列運転し船内所要負荷に給電する。

電圧は動力装置は AC440V, 3ϕ, 60c/s, 照明電灯装置は AC 110V, 1ϕ, 60c/s とし，電線はすべて JIS 舶用電線を使用した（ただし，居住区外に使用の電線の絶縁はすべてブチルゴムとした）。

照明電灯は居住区画には白熱灯を，機関室には螢光灯を使用した。

航海計器および無線装置は英国製のものを船主支給された。

4—2 要　目

(a) 電 源 装 置

主発電機（ディーゼル機関駆動）　3台
625kVA (500kW), AC450V, 3ϕ, 60c/s, 600rpm

主配電盤　デッドフロント，ノーヒューズ形　1式

変圧器　3
乾式 40kVA, AC450V/115V, 1ϕ, 60c/s

変圧器（スエズ探照灯用）　1
乾式 7.5kVA, AC440V/110V, 1ϕ, 60c/s

蓄電池　航用鉛式　DC 24V, 200Ah　2

(b) 動 力 装 置

補機用電動機はすべてかご形誘導電動機を使用し，起動方式はすべて全電圧起動式とした。

(c) 通信・計測および航海測器

無電池式電話機　11カ所用　1式

エンジンテレグラフ　1式
セルシン式，発信器×2，受信器×1

電気式回転計（主機用）　受信器×2　1式

舵角指示器　セルシン式　受信器×1　1

拡声装置　1
50W増巾器（ラジオおよびレコードプレヤー付）

空中線共用装置　1

ジャイロコンパスおよびオートパイロット（船主支給）Sperry Gyroscope Co. 製

音響測深儀（船主支給）Kelvin Hughes 製　1

サル・ログ（船主支給）SAL 製　1

レーダー（船主支給）　A.E.I 製　1

方位測定儀（船主支給）　A.E.I 製　1

(d) 無 線 装 置

船主支給の A. E. I製無線装置1式を装備した。

5. 試運転概要

試運転は昭和39年4月16日伊予灘において行なわれ，各部とも満足な結果が得られた。

その概要はつぎに示すとおりである。

吃　水	船　首	39′—10″
	船　尾	40′—3$^1/_2$″
	平　均	39′—10″
排水量		83,310Lt.

出　力	速　力 (kn)	回転数 (rpm)	制動馬力 (PS)
85%	15.900	105.91	15,700
常　用	16.725	112.15	18,885
連続最大	17.083	116.37	21,813

☆ ESSO PHILIPPINES の自動化，合理化 ☆

三井造船ではこれまでにエッソ向け2隻のタービン油槽船を引渡したが，自動化ディーゼル船は本船がエッソ向けの第1船であり，さらに姉妹船1隻を建造している。

本船の合理化，自動化，遠隔操縦システムには同社建造の多数の自動化船の運航データをもとに，より一層の合理化と機能的改良を加えた高度の装置や方式が採用されている。従って本船の乗組員数は就航時の初期は26名，その後乗組員が慣れるに従い将来は24名に減員される世界的にも画期的なもので，各部の自動化は次のとおり。

(1) 船橋甲板より機関室内第3甲板に至る間に達するエレベータを設け5つのステーションから乗降できる。

(2) 食糧庫への食糧品積込み，船用品の船内積込み，機関室への機関部品の積込みまた積降し等のため船尾楼甲板後部にガントリークレーンを設けてある。

(3) 船橋操舵室と機関部制御室に主機械操縦台をそれぞれ1台設け，いずれからも主機械の発停，増減速および前後進を行なうことができる。

(4) 主機を船橋より遠隔操縦した場合およびエンジンテレグラフを発信および応答した時の船の速度区分と時刻を自動記録するエンジンテレグラフ，操舵した時舵角および時刻を自動記録する舵角自動記録計，主機械の回転数を30秒間隔で検出し，5回転以上の変化があればその時回転数および時刻を自動記録する主機回転数自動記録計が操舵室と機関制御室に設けられた。

(5) 機関制御室には発電機，ボイラ，空気圧縮機，ポンプ，清水発生装置および清水冷却器，加熱器等の補機類の各種遠隔指示計，配電盤，警報装置，記録装置，遠隔ならびに自動制御装置等が組込まれた監視計器盤が設けられ，補機類の集中監視とともに遠隔操縦あるいは自動操縦が行なえる。また主，補機類の温度圧力を自動的に監視記録し，万一異状の時に警報する遠隔指示計兼自動記録計兼警報装置の役目を同時にするデータロガー（別名エンジンモニター）も備えている。

(6) エッソタンカーには従来圧縮式冷凍機による船内冷暖房を行なっているが，本船には主機排気ガスを利用した排ガスボイラより発生する蒸気を使用して冷暖房を行なうデンマークのGW式スチームジェット空気調和装置が装備されている。

新造船の分割進水方式について
——新 陽 丸 工 事——

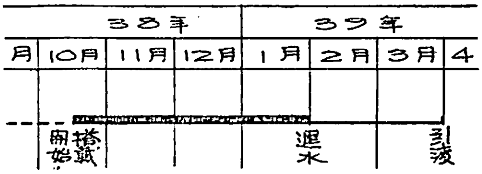
石川島播磨重工業株式会社
吉　本　誠　佑

1. はじめに

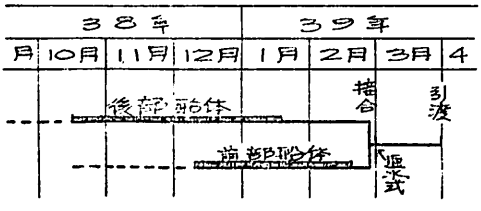
一般に新造船の分割進水が計画されるのは、建造船の主要寸法に対して船台の幅には余裕があるが，長さが不足して船全体を船台上に載せることができない場合が多いようである。しかし本船の場合は別の事情から分割進水が計画された。

本船を建造した当社東京工場の第一船台は，所謂1万噸船台であって，優に本船全長を搭載することができる船台である。ではなぜ分割進水を行なったか，と云うことになるが、その理由は第1に全工期が短いこと，第2に設備の関係から船台上で主機械の搭載ができない，従って主機搭載後の艤装期間が短いこと，の二つであって，このうちいずれか一つが解消されれば分割進水を行なう必要はない。

最初計画された予定工程は，第1図の線表であるが、作業工程の内容を詳細に検討した結果、これによると主機搭載が進水後となり，またスペースの関係上，主機搭載前の先行艤装が普通船以上に進展し得ないので，進水後の艤装工程が短すぎて，所定期間内に各工事を完成する見込みはたたなかった。竣工期日を確保するために



第1図　予定工程（計画）



第2図　分割工程

は，少なくとも2週間進水を繰上げ，主機搭載を早める必要がある。このためには分割進水以外に方法はないとの結論に達した。

船体接合についてはすでに数隻のリバティ延長工事および日栄丸，東栄丸のジャンボ工事の経験があるので，現場としては自信もあり，別に問題はない。そこで第2図のように工程線表を組み替えて船主のご了解を得て分割進水を行なうことに決定した。

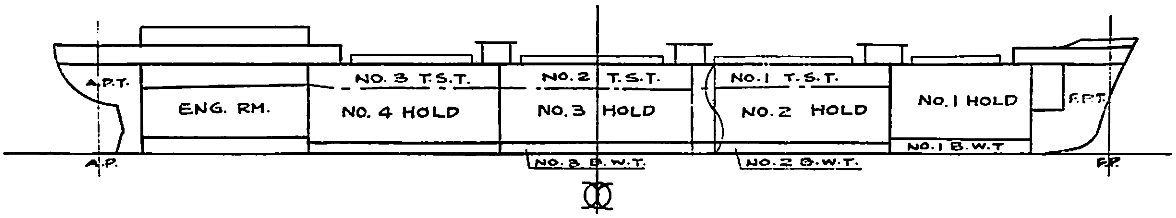
2. 本船の主要要目等

船名	新陽丸
船主	日新興業株式会社
船種	木材運搬船
船型	凹甲板型，船尾機関
船級	NK, NS*, MNS*
全長	149.50m
垂線間長	140.00m
幅（型）	21.80m
深（型）	12.00m
計画満載吃水	8.80m
総トン数	10,240.45 T
純トン数	6,543.61 T
載貨重量	15,925.0 t
木材載貨容積	57.5万B.M
最高速力	17.24kn
航海速力	14.25kn
主機	IHIスルザー1基
連続最大出力	7,200PS×135rpm
常用出力	6,120PS×128rpm

3. 進水計画

分割進水を行なう場合は，一般に後部船体の方が進水重量が大きくなるので，浮量を大きくするために図より前方で切断する必要がある。

また進水後，主機，補機その他を搭載するのに，その時期をできるだけ早めることが望ましく，そのためには船尾船台工事をできるだけ少なくして，機関室のみの進水が最も理想的であるが，一方進行後の機関室艤装工事を浮んだ状態で進行させるためには，なるべく船体を水平に浮ばせた方が仕事がやりやすい。それにはその都度，水バラストを貨物船に搭載するのが最も簡便な方法であ



第 3 図　大　体　配　置

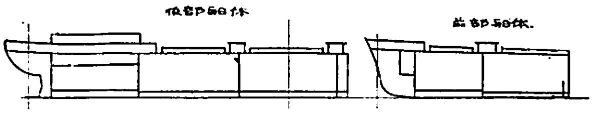
る。このためには後部船体の前端に隔壁があることが望ましい。

幸い本船は，第3図に示すように4個の貨物艙を持ち，第2貨物艙の後部にブロック継手があるので，進水時期は多少のびるが，必要最小限の艤装期間をとることとして，この継手の個所で分割することにした。

はじめは第3図のような姿で据付け，建造次第順に進水を行なう予定であったが，計算の結果，前部船体をこのまま船尾より進水させると，船首部の浮力が不足してドロップが大きく，船体または進水台を損傷するおそれがあることが判ったので，前部船体は逆に船首より進水させるよう据付けることにした。

ドロップを防ぐために，船首に浮力タンクを抱かせる案も考えられるが，形状的に非常に困難である。

第4図に据付の概略を示す。



第4図　据付大体図

4.　進水要目（計画）

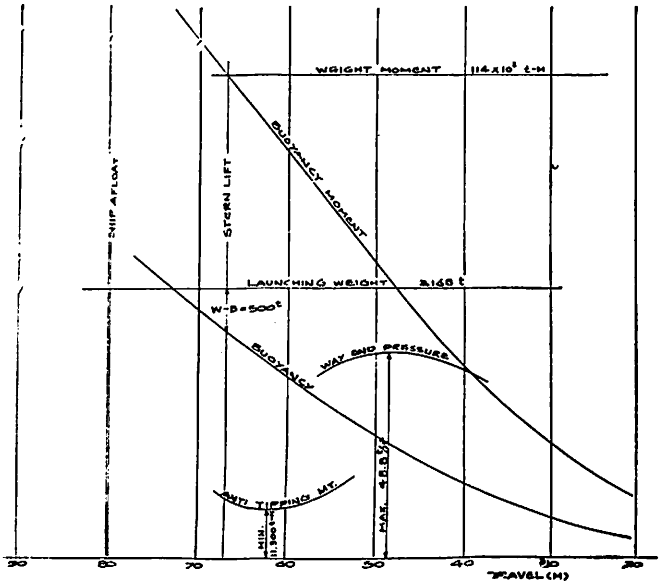
	後部船体	前部船体
船体部	2,067.3t	1,010.0t
機関部	184.0t	——
電気部	29.7t	——
ドラグチェンその他	20.0t	6.0t
水バラスト	800.0t	——
進水台	67.0t	35.0t
合計（進水重量）	3,168.0t	1,051.0t
前部吃水	0.90m	3.62m
後部吃水	4.98m	0.49m
トリム（船尾へ）	4.08m	(−)3.13m
船体浮揚後のGM	10.4m	15.1m
キール傾斜	1/19	1/19
固定台の平均傾斜	1/18.5	1/18.4
滑台の平均傾斜	1/18.6	1/20.6
固定台の長さ	149.60m	149.60m
滑台の長さ	67.35m	40.02m
進水台の幅	0.90m	0.90m
滑台中心間の距離	7.65m	7.65m
固定台のキャンバ	0.30m	0.30m
前部オーバハング	1.15m	13.27m
後部オーバハング	16.16m	1.20m
固定台の平均圧力	24.8t	14.6t
滑台下のボール数	1,488個	792個
ボール1個に懸かる平均圧力	2.2t	1.3t
船尾浮揚時最大荷重	500t	70t
ボール1個に懸る最大荷重	9.5t	3.3t
固定台端最大圧力	48.8t	19.5t
ボール1個に懸かる最大圧力	4.4t	1.8t
反チッピング率	11,300t-m	1,300t-m
進水潮高	1.80m	1.80m
固定台後端の水深	2.33m	2.33m
ボール下面よりの吃水	1.80m	1.57m
上端落下量	(−)0.53m	(−)0.76m
進水力 ($\mu=0.025$)	94t	25t

これに対する進水曲線は，第5図（後部船体）および第6図（前部船体）であるが，見られるように一般船舶のものとほとんど変わらない。

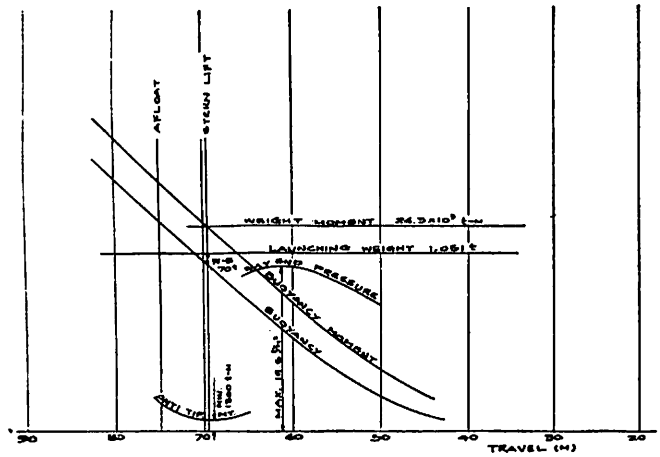
後部船体には第3バラストタンクに 800t の水バラストを搭載したが，これはトリムの過大を防ぐためのもので，このために船尾浮揚時の最大荷重が幾分増加するが，前端部に隔壁があるので問題にするほどのことはない。

隔壁と云えば，前部船体の後端には隔壁がないので，ここに船底から二重底頂板上 2.5m 高さの臨時水密仕切壁を設けた。進水時の吃水は浅いのでその必要はないが，接合入渠の際，吃水調整をするために必要なので設けたものである。

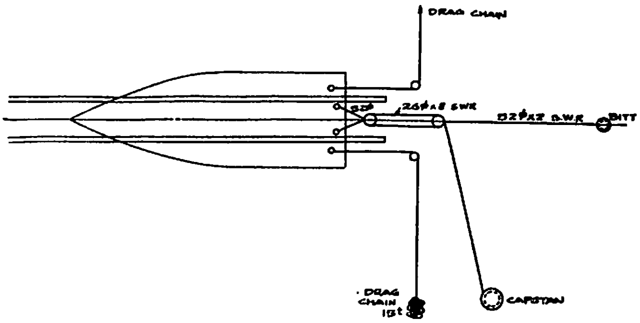
5.　進水および引卸し作業



第5図　　後部船体進水曲線



第6図　　前部船体進水曲線



第7図　　引卸し装置概略図

後部船体は1月17日，前部船体は2月18日早朝それぞれ進水した。進水作業は楔締め，盤木取外し等すべて一般船と全く同じである。ただ本船の進水式は接合後浮上，沖出しの際行なうことになっているので，儀式めいたことが無いだけの相違である。

後部船体は建造位置から進水したが，前部船体は約60m上方で建造されたので，進水前日（1月17日）後部船体据付位置まで引卸し作業が行われた。

ヘット式の引卸しの場合は，両舷進水台の摩擦係数が異なったり，荷重の不均衡によって片辷りをしたりして相当の困難を伴うが，この点ボール式では簡単である。ワイヤを弛めればそのまま低い方へ進んで行く。

キャプスタン，ビットの力量，ワイヤ，滑車その他取付金具等の強度が充分あれば，あとは不測の事故に備えて応急対策をたてて置けばよい。

第7図は引卸し作業の大体配置図である。トラグチェンは，キャプスタンの力量に余り余裕がないので，発進力を制動するために予備装置として設置した。

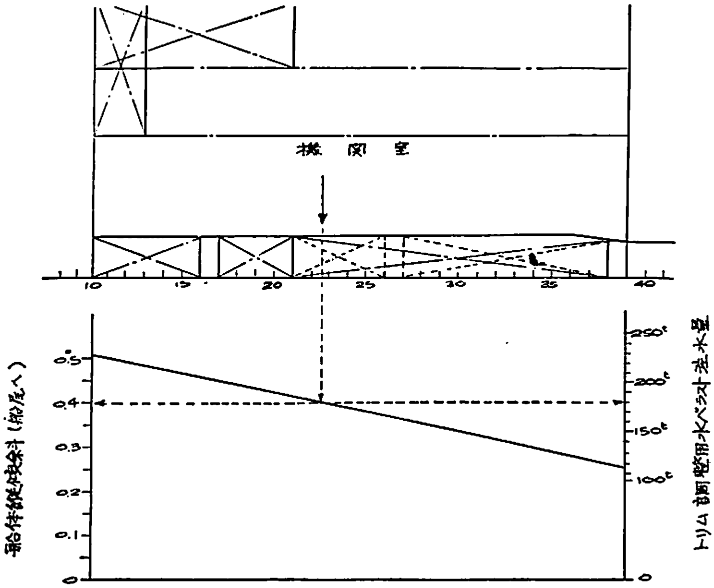
キャプスタンを弛めてワイヤを伸ばし，徐々に船体を降下させて行き，後部船体位置の固定台トリッガーに，前部船体滑台のトリッガー受けを静かに接触させれば引卸し作業は終了する。スムーズに行なえば約半日の作業である。

6.　進水後のトリム調整

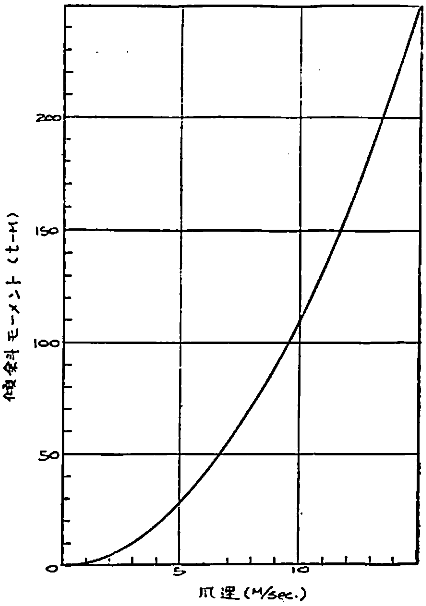
前部船体は，入渠時の吃水を略水平にするためには第2バラストタンクに水バラストを満載すればよいので，至極簡単であるが，後部船体は進水後1カ月の間に主機，補機その他を搭載するため，そのたびに水平になるよう水バラストの操作をしなければならないので面倒である。

計画当初は，バラストの節減および安定性のために第3貨物船の略中央に水密仕切壁を仮設し，横傾斜に対する游動水の影響を考慮して，中心線にも仕切壁を設ける予定であったが，工期が短いので余分な工事はなるべく避けたいと，縦傾斜に対しての僅かな不安定さは作業上余り問題にならないこと，横傾斜については初期復原性が充分あること，などの理由で仕切壁は設けないことにした。

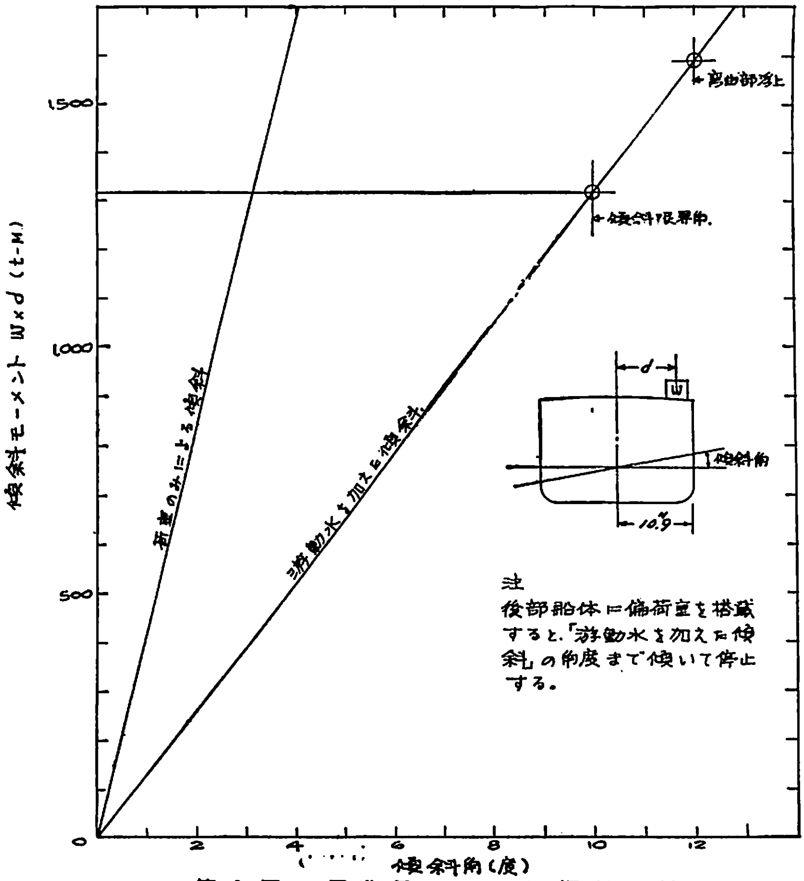
後部船体が略水平に浮んでいる状態で，機関室



第 8 図　機関室へ100t搭載したときの縦傾斜およびトリム調整用水バラストの量



第10図　風圧による傾斜モーメント



第 9 図　偏荷重による横傾斜曲線

にある重量を搭載すると，船尾側へトリムする。これに伴って第3貨物艙内の水が後部へ移動するので，トリムがさらに大きくなる。次の重量を搭載するためにはこのトリムを直して略水平な状態にする必要がある。このためには搭載した重量物と，移動した水バラストの浮面心からのモーメントと，同じモーメントを持つ水バラストを，第3貨物艙へ搭載しなければならない。

トリム修正用水バラストの量を現場で簡単に算出できるように第8図を作って関係先へ配布した。この図表は機関室内の任意の位置に，100t の重量物を搭載した場合について計算してあるので，搭載重量が xt のときには，図表から求めた縦傾斜またはトリム調整用注水量の値に x/100 を乗ずれば，xt 搭載に対する縦傾斜あるいは注水量が求められる。

なお搭載重量 100t のときに，トリム調整後の游動水の移動によって起こる逆のトリムは約0.05°である。

7. 横 傾 斜

後部船体が進水後，主機その他を搭載するために起重機船を使用する関係上，いきおい起重機船に近い舷に搭載し勝ちになって横傾斜を起こし易い。横傾斜を起こせば游動水の移動によって，なお傾斜が増大する。中心線仕切壁がないので簡単に横傾斜を修正する方法はない。

その対策として，この角度までは傾斜しても大丈夫である。これ以上傾けると危険であるという，傾斜限界角を定めて現場へ通知した。

本船の主機搭載前の状態において，船底彎曲部が浮上する傾斜角が12°，このときの G_2M が約8mで，初期復原性は充分あるが，これ以上傾斜すると G_2M が減少する傾向にあるので，一応移動水を考えに入れて傾斜限界角を 10° とおさえた。横傾斜角がこれ以下ならば問題はないので，現場に判り易いように第9図を作製した。

なお念のために風圧による傾斜モーメントを検討してみたが，本船は風圧側面積1,150m²，傾斜偶力挺は12.5mで，傾斜モーメントは正横から風速 10m/s のとき 約110 t-m，15m/sのとき250t-m，これは1°～2°の横傾斜であって，暴風でも吹かない限り，風に対しての心配はない。

8. おわりに

気付いたことを少し参考までに述べると，

進水については，据付計画時に切断個所，据付方向等をよく検討すること，船体が短いので浮上が早く起こること，また風圧面積が割合に大きいので強風の際には吹き寄せられるおそれがある。

進水後は，トリムおよびヒールについて注意を払う必要があり，特にヒールに関してはある偏荷重を与えて傾斜を起こしたとすると，その後徐々に水の移動によって傾斜が増し，本船の場合は約3倍の傾斜角になって停止する。このような状態は現場作業員に非常な不安感を抱かせ，作業能率が低下して短納期工程に追いつけなくなるようなことになるので，その理由と安全性とを現場関係者に周知徹底させることが必要である。

なお本船は渠中で接合を行ない，2月29日浮上，無事進水式を挙行，3月31日竣工引渡，4月2日北米シヤトルへの処女航海の途についた。

芦の湖の古代帆船型旅客船パイオニア

日立造船神奈川工場が箱根観光船向けに建造した 300 GTの鋼製古代帆船型旅客船パイオニアは7月14日完成引渡された。本船は15～6世紀頃商船，軍船あるいは海賊船として活躍した3本マストの豪華船を遊覧船として再現したもので，各国からあらゆる種類の史料の提供を受け綿密な時代考証を仰いで完成した。本船の外観上の特徴は次のとおりである。

(1) 船型…優美にとの観点から，1638年フランスで建造され，当時軍艦として華々しく活躍した有名なセントフィリップ号をモデルとしたもので，船首楼2層，船尾楼3層，低い3本マストと短い艏首が特長である。

(2) 外装…船尾楼の装飾，船腹，舷側の装飾は1680年に建造されたラ・レアルの唐草模様を骨子として近代的に修正して作成した。ラ・レアルは当時のフランス艦隊旗艦で長さ 170′，幅21′，二つの三角帆の面積は8,000平方呎，36ポンド砲1門，24ポンド砲，180ポンド砲各2門，回転銃12挺で武装されていた。

(3) 船首の女神…船首の"ラッパを吹く海の守護神"の造型物はラ・レアルの船首飾物よりとった。

(4) ランタン…中世時代多くの船が船隊をつくって航海するとき先行の船の船尾のランタンは夜の航海の唯一の道しるべで，本船のは17～8世紀頃にヨーロッパ船につけられていたものを参考にしてデザインした。ランタンの光源はロウソク，油芯，カルシウム，ガス灯，電池，発電々力と変化してきたが，本船では螢光灯を使っている。

(5) 大砲…本船の疑似砲は1631年に鋳造され，デンマーク軍船にとりつけられた24ポンド砲の模型である。

（本船の完成写真および要目は別掲参照のこと）

船用ディーゼル機関シリーズ (No.2)

わが国における舶用ディーゼル機関の現状について，各メーカーごとにその実勢とそれぞれの機関の特色などを逐次紹介いたします。

阪神内燃機工業における舶用内燃機関について

阪神内燃機工業株式会社技術部
孝橋謙一・正橋三津夫

概　　要

最近の“船舶の合理化”への動きは，まことにめざましいものがあり，舶用ディーゼル機関を製造する当社においても，この問題に対処するために主として，次の四つの項目を強力に推進しつつあるので，その状況について説明する。すなわち

1　低速主機関の高性能化
2　小型2サイクル機関の開発
3　中速ギヤード・ディーゼル機関の系列整備
4　主機遠隔操縦を中心とした自動化の問題

1.　低速主機関の高性能化

当社では，出力 200～3,000PS の低速4サイクルディーゼル機関と，2,450～4,700PS の低速2サイクルディーゼル機関を製造しているが，その内容は表—1の通りである。

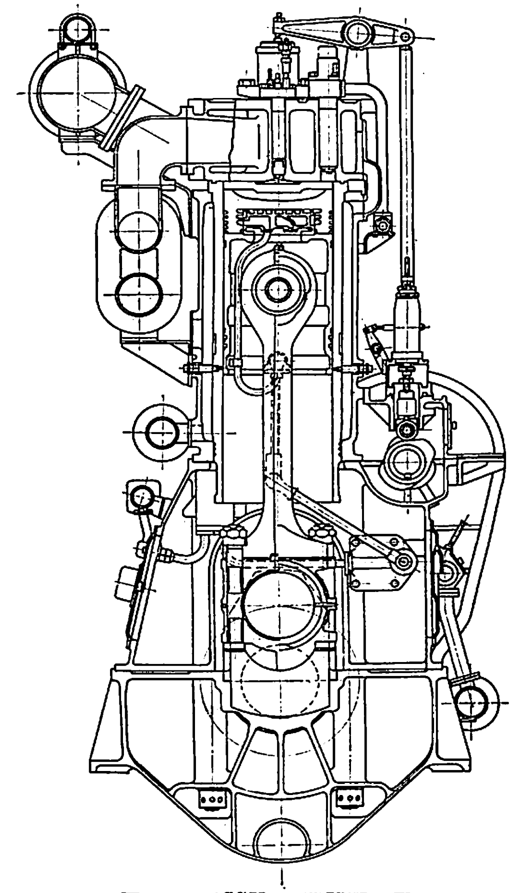
数種の小型機関を除いてすべて過給機関であり，さらにその大部分は空気冷却器付の高過給機関である。

機関の過給度は近時急速に高まり，4サイクルディーゼル機関では現在すでに正味平均有効圧力が 10kg/cm² を越え，11kg/cm² に近づいている。やがてこのあたりを常用する機関が出現することであろう。現在，当社では主要製品である数種の機関についてさらに出力上昇を図るため各種のテストを続行中である。最近では燃焼室，吸排気系統，燃料噴射系統の設計に充分な検討を加

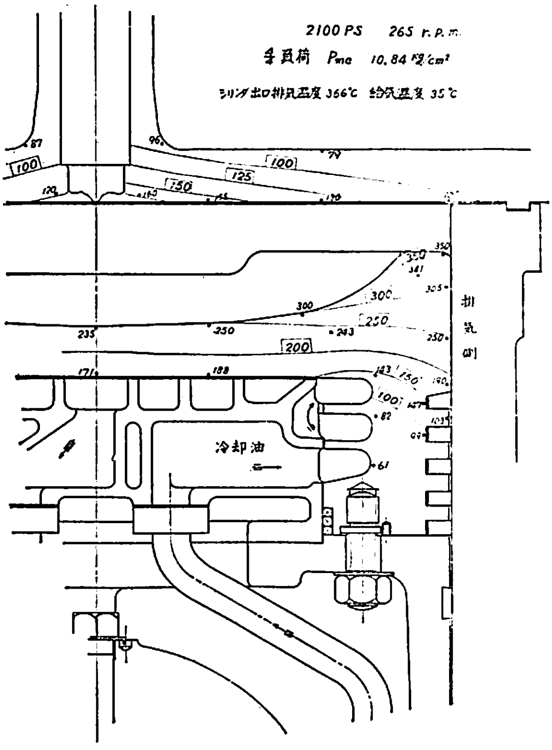
表—1　低速主機関要目表

番号	機関型式名称	サイクル	シリンダ直径×行程—数mm mm	行程容積 (l)	定格出力 (PS)	回転数 (rpm)	ピストン平均速度 (m/S)	正味平均有効圧力 (kg/cm²)	圧縮比	全長×全幅×全高 (mm)	重量 (ton)
1	4 EM	4	4—260×400	85.0	200～210	390～400	5.20～5.33	5.43～5.56	13.5	3930×1345×2142	8.7
2	5 EM	〃	5—〃×〃	106.2	250～200	〃	〃	5.43～5.51	〃	4350×1345×2142	9.7
3	6 EM	〃	6—〃×〃	127.4	300～320	〃	〃	5.43～5.65	〃	4770×1373×2142	10.8
4	6 EKA	〃	6—270×〃	137.4	350	400	5.33	5.73	13.7	4770×1373×2152	11.0
5	4 EMS	〃	4—260×〃	85.0	270～300	390～400	5.20～5.33	7.33～7.95	13.5	3930×1345×2325	9.3
6	5 EMS	〃	5—〃×〃	106.2	350～370	〃	〃	7.61～7.84	〃	4350×1345×2393	10.4
7	6 EMS	〃	6—〃×〃	127.4	420～450	〃	〃	7.61～7.95	〃	4770×1373×2393	11.5
8	6 EKAS	〃	6—270×〃	137.4	450	400	5.33	7.37	13.7	4770×1373×2393	11.7
9	627AS	〃	6—〃×〃	137.4	450～500	390～410	5.20～5.47	7.55～7.99	12.1	4481×1522×2652	11.3
10	6 DBS	〃	6—290×410	162.5	500～550	370～380	5.06～5.19	7.48～8.02	13.0	4858×1624×2921	15.0
11	6 VS	〃	6—320×450	217.1	650～700	350～360	5.25～5.40	7.70～8.06	12.8	5165×1695×3172	17.9
12	6 WS	〃	6—350×500	288.6	800～900	315～330	5.25～5.50	7.92～8.50	13.0	5752×1721×3417	22.5
13	6 YBS	〃	6—380×550	374.3	950～1050	295～310	5.41～5.68	7.75～8.15	〃	6222×1870×3285	31.5
14	6 ZS	〃	6—430×620	540.2	1200～1350	260～270	5.37～5.58	7.69～8.33	〃	6581×1994×4011	36.5
15	7 ZS	〃	7—〃×〃	630.3	1400～1500	〃	5.37～5.58	7.69～7.94	〃	7540×2247×3726	41.5
16	6 JS	〃	6—460×660	658.1	1500～1550	250～260	5.50～5.72	8.21～8.16	〃	7176×2450×3991	49.0
17	627ASH	〃	6—270×400	137.4	520～600	390～400	5.20～5.33	8.73～9.82	〃	4481×1522×2652	11.5
18	6 DBSH	〃	6—290×410	162.5	600～700	370～385	5.06～5.26	8.93～10.07	12.4	4858×1624×2921	15.5
19	6 VSH	〃	6—320×450	217.1	750～850	350～365	5.25～5.48	8.88～9.66	12.8	5165×1764×3172	18.5
20	6 WSH	〃	6—350×500	288.6	900～1000	315～330	5.25～5.50	8.91～9.45	12.4	5752×1721×3417	23.1
21	6 YBSH	〃	6—380×550	374.3	1200～1300	305～315	5.59～5.78	9.46～9.93	〃	6222×1870×3285	32.2
22	6 ZSH	〃	6—430×620	540.2	1500～1650	260～275	5.37～5.68	9.62～10.0	〃	6581×1994×4011	37.5
23	7 ZSH	〃	7—〃×〃	630.3	1750～1900	〃	〃	9.62～9.87	〃	7540×2247×3726	42.5
24	6 JSH	〃	6—460×660	658.1	1800～2100	250～265	5.50～5.83	9.84～10.85	〃	7176×2450×3991	50.0
25	650SH	〃	6—500×700	824.6	2100～2400	245～255	5.72～5.95	9.35～10.27	〃	7550×2702×4020	64.3
26	750SH	〃	7—〃×〃	962.1	2450～2650	〃	〃	9.35～9.71	〃	8360×2907×4370	70.5
27	850SH	〃	8—〃×〃	1099.5	2800～3000	〃	〃	9.36～9.63	〃	9490×2907×4370	77.0
28	R550SH	2	5—500×800	785.4	2450～2600	190～195	5.07～5.20	7.39～7.64	13.0	7325×3700×6087	86.0
29	R650SH	〃	6—〃×〃	942.5	3000～3150	〃	〃	7.53～7.71	〃	8185×3978×6087	98.0
30	R750SH	〃	7—〃×〃	1099.6	3450～3650	〃	〃	7.43～7.66	〃	9045×3700×6087	110.0
31	R850SH	〃	8—〃×〃	1256.6	3950～4150	〃	〃	7.44～7.62	〃	10032×3700×6087	122.0
32	R950SH	〃	9—〃×〃	1413.7	4500～4700	〃	〃	7.53～7.67	〃	10892×3850×6087	134.0

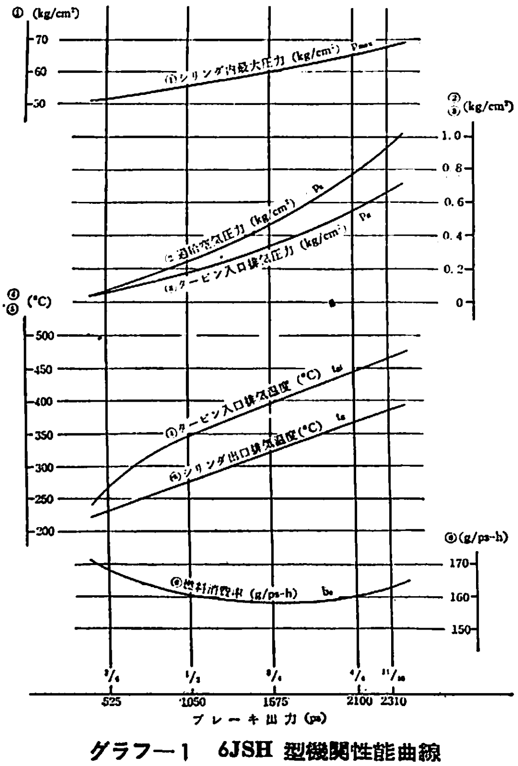
(注)　シリンダ配列はすべてL(直列型)，始動方式はすべて空気とす。
番号は5～16過給機付，番号17～32は過給機付および空気冷却器付



図—1　6JSH 型機関断面図



図—2　6JSH 型燃焼室温度計測結果



グラフ—1　6JSH 型機関性能曲線

えたうえに，過給機の性能が飛躍的に向上したため機関性能は大巾に改良され，過給度上昇に伴う諸問題も逐次解明されてきた。その結果，全力時の正味平均有効圧力が10kg/cm² を越す高過給機関においても十分の信頼性を有するに至り，もっとも安全性の要求される遠洋漁船の主機関としても，これら機関が数多く使用されているのが現状である。

当社の代表的な低速機関であり，かつ，比較的新しい設計の6JSH型機関（6シリンダ，シリンダ径460mm，ストローク660mm，機関回転数265rpm，出力2,100PS）の断面図を図—1に，また全力時における燃焼室周辺の温度計測結果を図—2に示している。グラフ—1はその性能曲線である。当社では，シリンダ径380φ以上の機関にはピストン冷却を行なうことにしているが，冷却，あるいは無冷却の如何を問わず，平均有効圧力上昇に伴う燃焼室の熱負荷の状態が機関の優劣を決定する要素となるので，われわれはこの問題を重視し，ピストンを中心とした燃焼室周辺の各部温度を運転中に実測し，出力上昇の限界を決めている。

次に，最近の低速主機関における重要な問題点として無解放運転時間の延長，低質燃料油の使用，ならびに遠隔操縦の三つが掲げられる。これらはいずれも運航費節減のための当然の要求であって，このうち，遠隔操縦については後述するが，前二者は互に相関連する問題である。即ち漁船用主機関を除いては，良質な燃料油を使用することにより，ピストン抜きのインターバルを延ばそうと考える使用者は比較的少なく，従って無解放運転時間延長の問題と，低質燃料油使用の問題とは必然的にからみ合った問題となって来る。

当社の製品である中型トランクピストンタイプの低速ディーゼル機関に低質油の使用が採上げられた当初においては，機関側にとってかなり苛酷な条件が数多くあったことは事実であり，そのために一時シリンダライナの摩耗，燃料弁，排気弁の損傷などの問題が続出した。しかし，その後の使用者並びにエンジンメーカーのたゆまざる研究の結果，現在では管理と点検さえ適当ならば，低質油は十分使用できる段階に到達し得たと思われる。

現在当社では，シリンダライナに全面的にクロムメッキを採用しているが，LO，FOの管理についての世間一般の認識が高まった今日，クロムメッキライナの優秀性は疑う余地のないところである。即ち当社の製品につきクロムメッキライナの採用と，FO，LOに対する合理的な管理を行なうことにより，すでに多くの実船において，低質燃料油を使用しつつ3,000時間以上の主機無解放運転が達成されており，さらに解放時，なんらの異常も発見されなかったと報告されているが，1年間（約5,000時間）の無解放運転の実績が出る日も間近と思われる。なお機関が大型化すると，クロムメッキライナは費用の点で高くつくため，最近当社独自の研究により燐，銅を配合した特殊鋳鉄製ライナを開発したが，これについてもかなり良好な結果が得られている。

2. 小型2サイクルディーゼル機関の開発

当社では，昭和23年以来，小型2サイクルディーゼル機関（RC，RCA型）を製作し，その総数は2，3，4シリンダのものを合わせて約120台におよび，その用途も舶用主機を中心に極めて広い。この小型2サイクル機関は，所謂ポート・スカベンジタイプで，当社製品の中でもっともユニークな存在であり，国内においても数少ない型式の機関の一つである。

この型式の機関の最大の特長は，構造簡単で軽量小型と云うことにあるが，一方，技術的にいろいろ困難な問題もあって初期の機関性能は必ずしも良好でなかった。しかし最近の実験研究によって性能は大巾に改善され安定してきたので，このたびさらにこの機関の特色を徹底させるよう改造を加えてR21型機関の製作を開始した。

表—2　R21 型機関要目表

機関型式	R321	R421	R521	R621
シリンダ数	3	4	5	6
シリンダ内径(mm)	210	210	210	210
ピストン行程(mm)	330	330	330	330
定格出力 (PS)	150	200	250	300
定格回転数(rpm)	450	450	450	450
正味平均有効圧力 (kg/cm^2)	4.37	4.37	4.37	4.37
ピストン平均速度 (m/s)	4.95	4.95	4.95	4.95
機関重量 (ton)	5.1	5.8	6.8	7.5
機関全長 (m)	2,990	3,350	3,670	4,030
機関全巾 (m)	1,222	1,222	1,278	1,278
機関取付巾 (m)	620	620	620	620
機関据付面上高 (m)	1,550	1,550	1,550	1,550

R21型機関の要目は表—2を参照されたい。

写真—1はR521型機関（5シリンダ 450rpm 250PS）である。この機関の掃気方式はシュニューレ方式を採用し，掃気用のブロワは所謂ベーンタイプと呼ばるれもので，クランク軸端からVベルトで駆動されている。燃料ポンプはボッシュ式である。

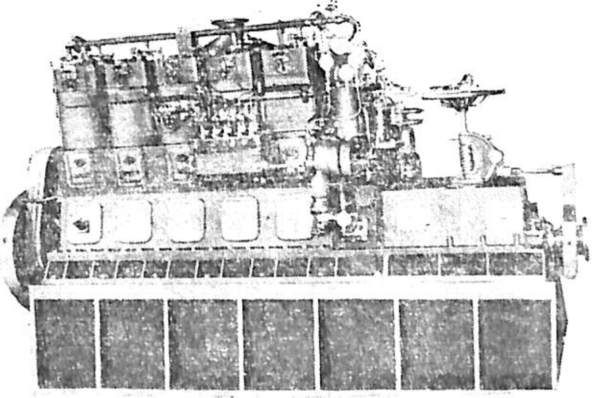


写真1　船舶用 R521 型ディーゼル機関

全力時におけるシリンダ出口の排気温度は約230°C，燃料消費率は175g/PS-hである。この程度の出力のエンジンで燃料消費量の少ないのも本機関の大きな特長の一つである。また2サイクルであるため振動が少なく，特に4シリンダ機関の振動の少ないことは多くの需要家の好評を博している。当社では300PS以下の出力の機関はR21型機関でまかなう予定であって，すでに輸出のものを交じえて，漁船，貨物船，作業船の主機として多数受注し製作中である。機関室が狭く機関部員の極端に少ない小型船舶において，構造簡単で且つ取扱いの容易なこのR21型機関は必ずや需要家のご満足を得ることであろう。

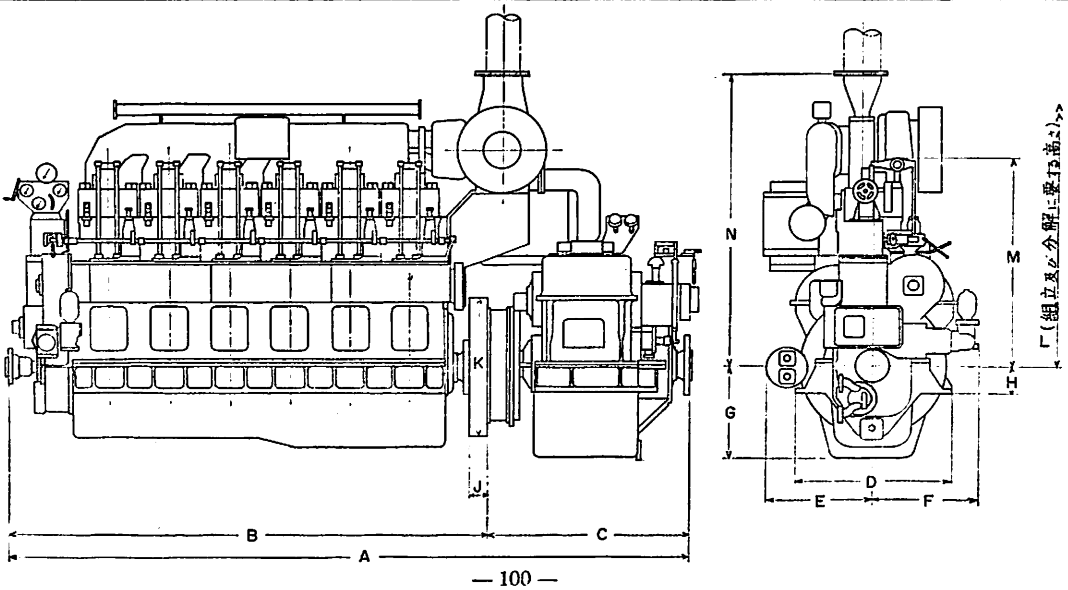
また本機関の静圧過給についても目下試験中であっ

表—3 中速ギヤード・ディーゼル機関要目表

番号	機関形式	サイクル	シリンダ配列	シリンダ数—直径×行程 mm mm	行程容積 l	定格出力 PS／回転数 rpm	平均ピストン速度 m/S	正味平均有効圧力 kg/cm²	圧縮比	始動方式	逆転減速機型式	減速比	プロペラ回転数 rpm	クラッチ定格伝達トルク kg.m	重量含減速機 ton.	備考
1	620 S	4	L	6—200×260	49.0	320/760 350/840 380/900	6.59 7.28 7.80	7.72 7.65 7.74	14.0	空気	R G 40	2.23 2.48 〃	341 339 363	302 305 303	6.5	過給機付
2	620 S H	〃	〃	6—200×260	〃	380/760 420/840 450/900	6.59 7.28 7.80	9.18 9.18 9.16	〃	〃	〃	2.23 2.48 〃	341 339 363	358 〃 〃	6.8	過給機空気冷却器付
3	623 S	〃	〃	6—230×300	74.8	420/650 450/700	6.50 7.00	7.78 7.75	〃	〃	R G 55	2.04 〃	319 343	463 461	9.6	過給機付
4	623 S H	〃	〃	6—230×300	〃	480/650 520/700	6.50 7.00	8.88 8.94	〃	〃	〃	〃 〃	319 343	518 532	9.9	過給機空気冷却器付
5	6235 S	〃	〃	6—235×300	78.1	480/720 510/760	7.20 7.60	7.69 7.70	〃	〃	〃	2.25 〃	320 338	478 481	9.7	過給機付
6	6235 S H	〃	〃	6—235×300	〃	570/720 600/760	7.20 7.60	9.13 9.08	〃	〃	〃	〃 〃	320 338	567 566	10.0	過給機空気冷却器付
7	626 S	〃	〃	6—260×330	105.1	550/600 600/650 650/720	6.60 7.15 7.92	7.83 7.89 7.72	13.7	〃	R G 75	1.79 2.15 〃	335 303 335	657 662 657	12.7	過給機付
8	626 S H	〃	〃	6—260×330	〃	650/600 700/650 760/720	6.60 7.15 7.92	9.29 9.24 9.04	〃	〃	〃	1.79 2.15 〃	335 303 335	777 772 757	13.0	過給機空気冷却器付
9	632 S	〃	〃	6—320×390	188.2	820/500 880/540 980/600	6.50 7.02 7.80	7.84 7.78 7.81	13.3	〃	R G 140	1.66 1.95 〃	301 278 309	1174 1168 1172	21.7	過給機付
10	632 S H	〃	〃	6—320×390	〃	970/500 1030/540 1130/600	6.50 7.02 7.80	9.27 9.13 8.99	〃	〃	〃	1.66 1.95 〃	301 278 309	1388 1368 1350	22.0	過給機空気冷却器付

表—4 中速ギヤード・ディーゼル機関主要寸法表

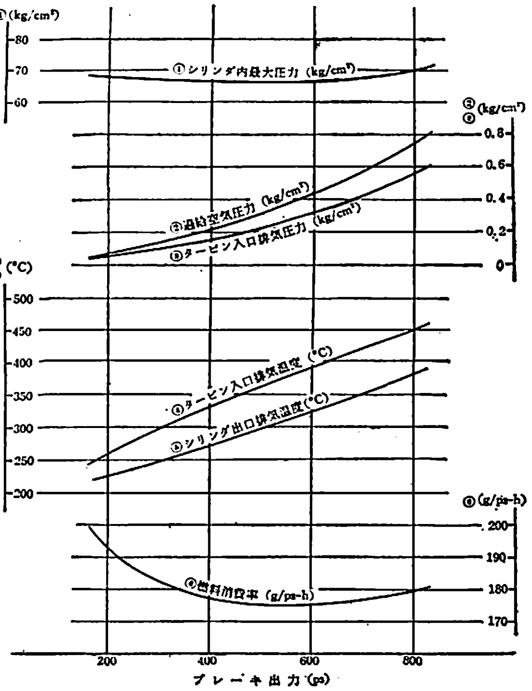
型式	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N
6 2 0 S 6 2 0 S H	3777	2547	1130	840	576	618	500	150	102	780	1433	1195	1621
6 2 3 S 6 2 3 S H	4151	2845	1306	1000	695	575	600	170	110	880	1691	1392	1948
6 2 3 5 S 6 2 3 5 S H	4151	2845	1306	1000	695	575	600	170	110	880	1691	1392	1948
6 2 6 S 6 2 6 S H	4420	3068	1352	930	762	727	600	200	128	1000	1827	1532	2000
6 3 2 S 6 3 2 S H	5698	3940	1758	1160	951	640	720	280	180	1100	2143	1828	2514



て，近い将来，出力上昇が期待されている。

3. 中速ギヤード・ディーゼル機関の系列整備

“船舶の合理化” と云う大きな課題の中で，われわれエンジンメーカーに与えられた任務の一つは，主機関をできる限り軽量小型にすることにある。すなわち，主機関の小型化によって機関室容積をせばめて船艙を増大し，もって運航の経済性を高めようとするのであるが，この目的のために開発されたのが中速ギヤード・ディーゼル機関である。



グラフ—2　626SH 型機関性能曲線

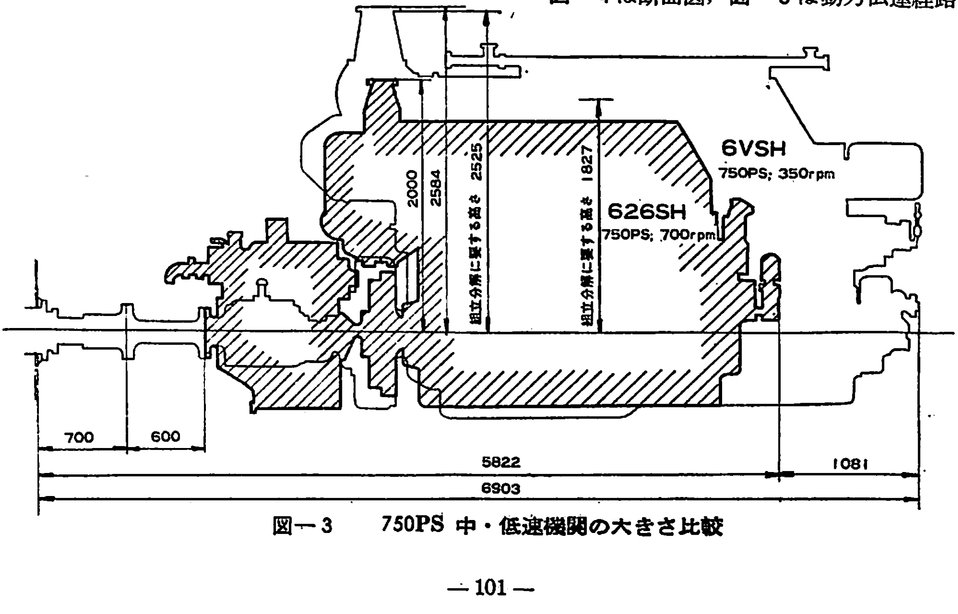
ここ二，三年，各エンジンメーカーは競って中速ギヤード・ディーゼル機関を製作し，世は正に中速ギヤードのブームといわれるが，当社製品の中に中速ギヤード・ディーゼル機関の占める比率も急速に高まっている。このめざましい中速ギヤードの進出には，それ相応の理由があり，前述のように海運界の強い要望にマッチした製品であることは勿論であるが，それ以外に例えば，プロペラ効率の向上，良好な機関操縦性など数々の特長を持っているからである。

当社で現在製作している中速ギヤード・ディーゼル機関の主要目を表—3，その主要寸法を表—4に示す。参考までに当社製750PS機関につき，低速機関の6VSH型と中速ギヤード・ディーゼル機関の626SH型の両者の大きさを比較してみると図—3のようである。グラフ—2は，626SH型機関の性能曲線である。

中速ギヤード・ディーゼル機関は信頼性に富んだ中速機関と減速歯車およびクラッチ並びに弾性継手より成っている。そしてそのいずれに対しても当社は古くから豊富な経験を持っている。即ち中速機関としては古くから発電用機関としての実績があり，減速歯車と弾性継手については30軸に達する減速可変ピッチプロペラの経験を有している。一方クラッチに関しては舶用主機として各種のクラッチを製作してきた。これらの貴い実績をもとにしてギヤード・ディーゼル機関の系列の整備を図ったが，予想通りこれらの機関は特にクラッチ嵌脱のはげしいマグロ漁船，あるいはフェリーボートの主機において良好な成績をおさめ，使用者の満足を得ることができた。

逆転減速機の構造について簡単に説明しよう。

図—4は断面図，図—5は動力伝達経路である。機関

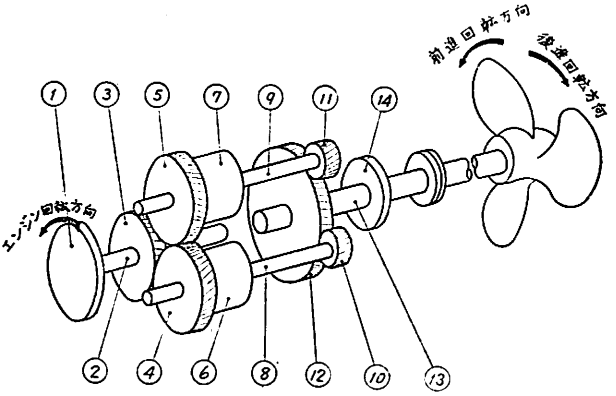


図—3　750PS 中・低速機関の大きさ比較

の回転はゴム継手を介して入力軸歯車③に伝わり，これとかみ合っている前進クラッチ軸歯車④および前進クラッチ軸歯車とかみ合っている後進クラッチ軸歯車⑤が常に回転している。いま，クラッチ切換弁を前進側に移すと油圧ポンプからの油が前進クラッチ⑥にはいり，クラッチが連結され，前進小歯車⑩から大歯車⑫に回転が伝わる。後進時には，同様にして後進側のクラッチが連結され大歯車⑫は逆転する。

減速歯車は，良質の特殊鋼の歯面を滲炭焼入して硬度を上げ，さらに研磨しているから，精度，耐久力とも最高のものである。一方クラッチは湿式多板式で，ライニングには焼結合金を使用し，ひんぱんな嵌脱に対して極めて確実に作動し，且つ十分な耐久性をもっている。機関と減速機との間にはゴム継手が使用されている。このゴム継手によってエンジンのトルク変動およびショックが歯車に伝わるのを防ぐとともに，ねじり振動の共振点を機関の使用範囲外に置くように計画されている。

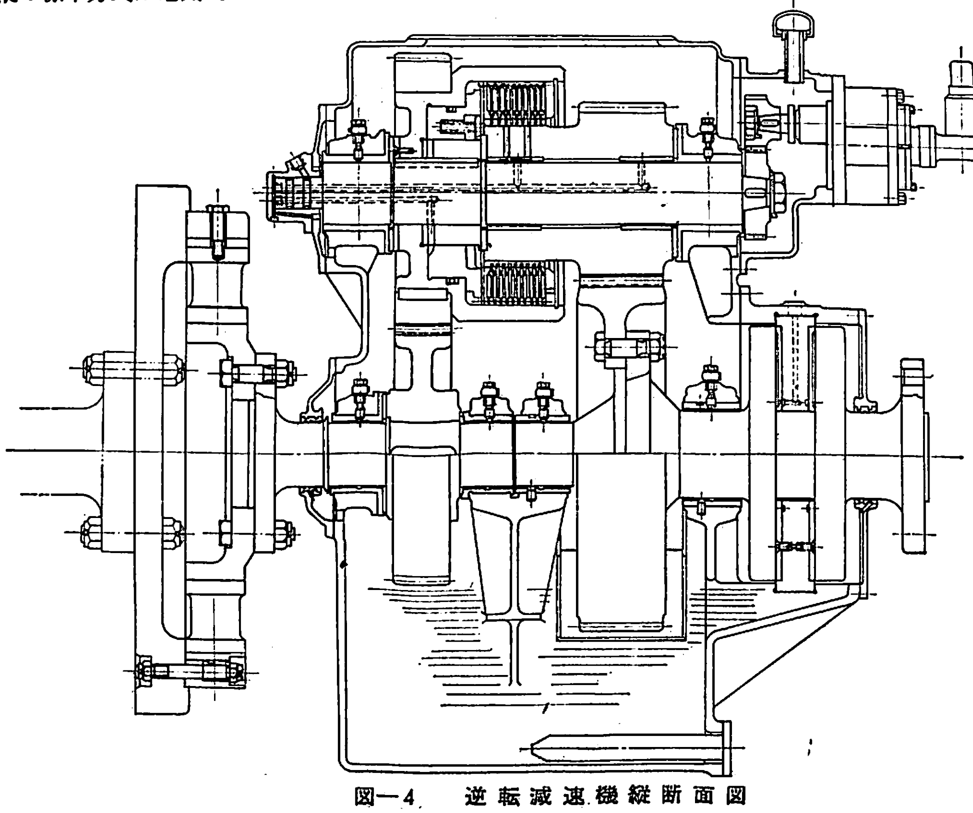
中速ギヤード・ディーゼル機関の特長の一つは，遠隔操縦が容易である点にあるが，クラツチ切替弁を遠隔操作することによって機関を停止させることなく，プロペラ軸の正逆転，中立が任意に切替えられる。当社の遠隔操縦の標準方式は電気式であって，誤動作防止のインターロックを完備するとともにクラッチの嵌脱とスピードの増減が予め定められた順序と時間間隔に従って行なわれるのできわめてスムーズな操作ができるのが特長である。なお電源その他の諸条件のため特別の要求ある時



前進　1—2—3—4—6—8—10—12—13
後進　1—2—3—4—5—7—9—11—12—13

① ゴム継手　⑧ 前進クラッチ内筒
② 入力軸　⑨ 後進 〃 〃
③ 入力軸歯車　⑩ 前進小歯車
④ 前進クラッチ軸歯車　⑪ 後進 〃
⑤ 後進 〃 〃　⑫ 大歯車
⑥ 前進クラッチ　⑬ スラスト軸
⑦ 後進 〃　⑭ スラスト受

図—5　逆転減速機動力伝達経路



図—4　逆転減速機縦断面図

は空気式の遠隔操縦装置も製作している。

以上は，当社のギヤード・ディーゼル機関のアウトラインであるが，中速機関に減速機付可変ピッチプロペラ（CSR 型）を直結した製品も相当数出荷し，これもまた新しい合理化の一方向として着目されている。

中速ギヤード・ディーゼル機関の今後の課題として，マルチプル・エンジンの採用があるが，当社においてもすでに２基１軸のものを製作中で，これらの製品は今後，ますます増加するものと考えられる。さらに中速機関における低質燃料油の使用，無解放運転時間の延長なども今後の課題であり，当社はこの方面についても目下研究を進めている。

4. 主機遠隔操縦を中心とした自動化の問題

当社の主機遠隔操縦の歴史は古い。すなわち，終戦直後すでにその開発を始めており，当時はその機構も機械式で，用途も限られたものではあったが，例えばマグロ漁船主機において活躍をした歴史がある。

運航費節減の面から新たに，主機の遠隔操縦（ブリッジコントロール）が脚光を浴びるようになったのは，ここ二，三年前のことであるが，当社においては過去の貴重な経験が活かされたため，新しい遠隔操縦方式の導入も極めて容易であった。

現在，当社の低速主機関に対して採用されている遠隔操縦方式を大別すると，電動油圧方式，電気空気方式，簡易型油圧式の３つに分れる。このうち簡易型油圧式は間接逆転のエンジンに適用され，手動によって発生した油圧を利用して，回転数の制御とクラッチの嵌脱を行なうもので，小型船舶用に限られている。電動油圧方式は信頼性，確実性に富むが，価格的にみて割高となるきらいがあり，当社は独自の開発になるハンシン電気—空気式リモートコントローラーを使用者におすすめしている。空気を操作流体に使用するため，空気中のドレン，チリなどによる電磁弁のスチックなどの懸念をもたれる向きもあるが，ドレンセパレーターあるいはフィルターの使用によってなんら支障なく，すでに相当数のリモートコントローラーが使用されている。

この方式の大きな特長は，電動油圧方式に比べて価格が安いと云うことであるが，その理由はパワーユニットのような特別の動力装置が不要なためで，信頼性，確実性については大差なく消費電力も僅少で，取扱いが容易と云う利点がある。

作動装置と計器の内容は次のとおりである。

(a) 始動電磁弁——エアータンク～主機の間の管系に取付ける。

(b) 停止ソレノイド——燃料調整軸に連結する。

(c) クラッチ嵌脱電磁弁およびシリンダ——電磁弁ならびにシリンダともスラスト軸受に取付ける。シリンダにはマイクロスイッチを付属。

(d) 回転数の増減用ガバナーモーター——モーターは調速機に取付ける。リミットスイッチを付属。

(e) 前後進切換電磁弁およびシリンダ——電磁弁ならびにシリンダとも主機付とし，シリンダは逆転歯車機構に連結する。シリンダにはマイクロスイッチを付属。

(f) 燃料調整軸位置指示発信器——シンクロ電機を使用し，カムケースに取付け，燃料調整軸に連結する。

(g) 電気回転計発信機——主機付，または中間軸より駆動する。

また，ブリッジの制御盤には，標準として次のものが組込まれている。すなわち

(1) 制御スイッチ
始動および停止スイッチ
クラッチ嵌脱スイッチ、表示灯付
回転数増減スイッチ
前後進切換スイッチ，表示灯付

(2) 計　　器
燃料目盛指示計
電気回転計

(3) 附属装置
制御電源スイッチ
操縦位置表示灯
輝度調整器
ガバナーモーター用電磁開閉器
電圧低下警報器

最近の傾向として，主機の遠隔操縦のみならず，各補機類も含めた機関室全般の自動化の問題が計画されているが，当社においても機関の保護装置，自動充気装置，冷却水，潤滑油の温度並びに圧力の自動調整装置，あるいは各フィルターの自動清浄装置等についてもその研究をすすめている。

5. 生産実績

当社におけるディーゼル機関の生産は，昭和４年５月に開始され，特に昭和12年以降はディーゼル機関製作に集中し，現在までにその生産台数は約3,000台，生産馬力数も合計約110万馬力を突破する実績をあげている。とりわけ船用主機関はその80%を占め，当社の主力製品である。

商船基本設計の一考察（第１編）
元東大教授 渡 瀬 正 麿 著
B５判 128 頁 240 円

コ ン テ ナ ー 船
日本造船研究協会編
A５判 150 頁 上製 450 円

船 舶 技 術 協 会

油槽船自動荷役装置

オート・カーゴ (AUT--O—CARGO)

日本鋼管株式会社

まえがき

油槽船の荷役作業は，従来多くの乗組員により複雑な作業手順を経て行なわれている。特に積荷の際の積切直前，揚荷の際の主ポンプのスローダウンおよびストリッピングポンプへの切換作業は大変なもので，これらの作業の自動化は乗組員の労働条件の飛躍的な向上のほか，油槽船では荷役作業の占める割合が極めて大きいことから，その合理化の役割を果たすものである。

日本鋼管ではかねてより北辰電機と協力して自動荷役装置の開発，設計を進めこのほど完成したので，その内容をここに紹介する。この自動装置はAUT-O-CARGO（オートー・カーゴ）と名付けている。

1. AUT-O-CARGO の概要

AUT-O-CARGOは，プログラム制御により完全に自動的に積荷・揚荷の操作を行なう油槽船自動荷役装置である。これは如何なる配管系統にも適用できるもので，ある荷油管系統が与えられると，この系統と荷役の条件に最もよく適合した荷役手順のプログラムを予め電子計算機により作成し，このプログラムを装置に組込ませてあるので，乗組員が単にスタートのボタンを押すだけで各種荷役作業が開始されるようになっている。

本装置の主な特色

(1) 完全な無人制御が可能であり，乗組員は単にスタートボタンを押すだけでよい。

(2) 積荷・揚荷時に完全に自動作業が可能なように積荷時のオーバフロー防止装置，揚荷時の過大トリムおよびヒール防止，フリーフロー時の復原性の確保，ポンプの空転防止などあらゆる安全性が確保されている。

(3) 荷役時間が最小になるような合理的なプログラムを予め電子計算機により求めてあるので，荷役作業は最短時間で完了する。

(4) 各種定数値の調整はピンボードにより簡単にできる。

(5) 論理回路を構成する主要部品は，温度的に極めて安定した論理素子を使用しているので熱帯航海にもなんら差支えない。

(6) この装置は完全自動装置であるが，必要な場合は随時に自動一手動切換へスイッチにより手動として遠隔操作を行なうことができる。また故障時の対策は勿論，停電時の対策も十分考慮されている。

(7) 装置全体として費用を極力節減できるように合理的に設計されている。

(8) データロガーや積荷状態表示装置を付属させることもできる。

なおここでは主として従来の配管系統に適用したシステムについて説明するが，このほか当社独自の簡素化した配管方式に適用したリコメンディングシステムによればより簡単な装置で同一の効果を上げることができる。

2. AUT-O-CARGO の構成

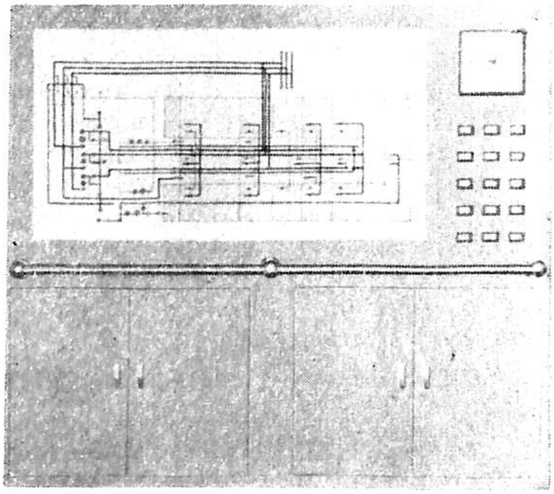
AUT-O-CARGOは下記の構成要素の有機的結合体である。（第1図はその代表的一例を示し，第2図にそのブロック線図を示す）

① 制御器本体	⑦ 弁開度遠隔操作表示装置
② 操作デスク	⑧ 圧力発信器
③ ポンプ油圧発生操作盤	⑨ ポンプ
④ ポンプ操作盤	⑩ データロガー
⑤ 液面及吃水測定盤	⑪ 荷積状態表示器
⑥ 操作弁	⑫ 油温表示装置

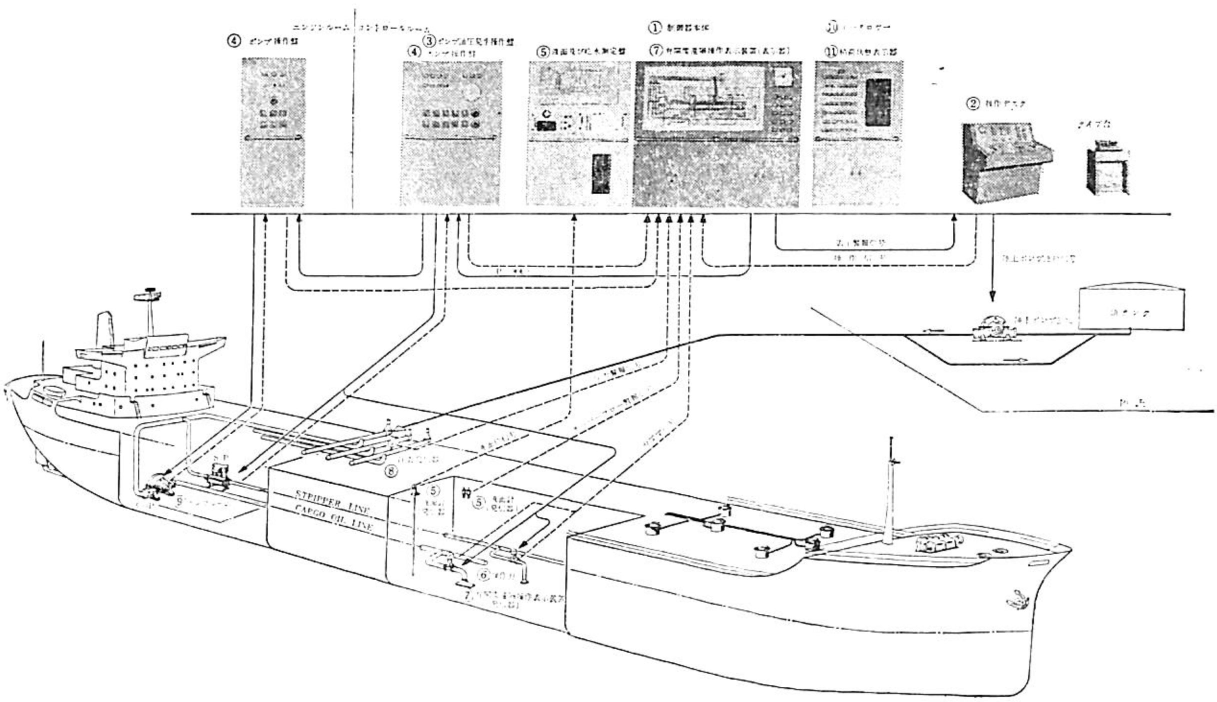
① 制御器本体

自動荷役装置の頭脳的部分をなすもので，液面，圧力，バルブの開閉，ポンプの発停などの信号をうけるとこれを記憶し，プログラムに従って作業が進行するよう各操作端へ動作指令を出し，荷役を自動制御により指定通り完了させる機器である。

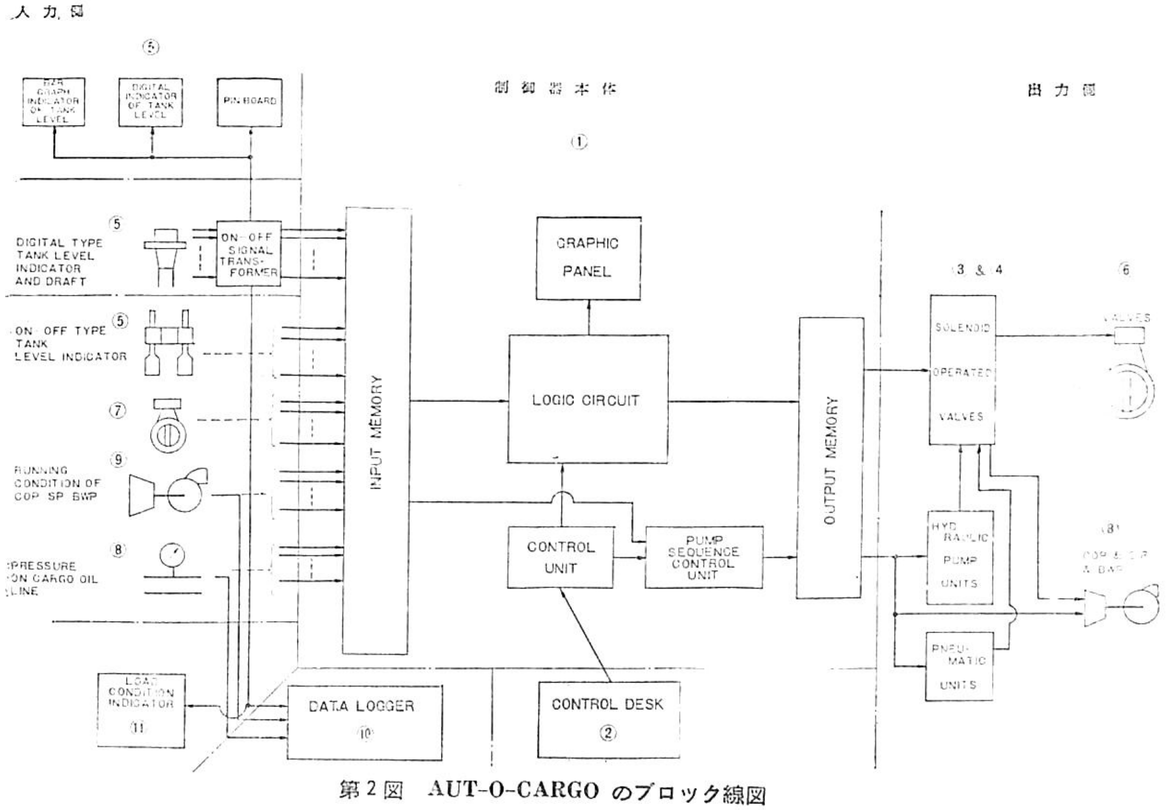
構造の簡易化を計り，入力および出力信号はすべて，



① 制御器本体
② 弁開度遠隔操作表示装置（表示器）



第1図　AUT-O-CARGO 構成図



第2図　AUT-O-CARGO のブロック線図

ON-OFF 信号で行なわれる。これは次の部分より成っている。

(a) 入力記憶器

すべての入力信号を一時記憶し，次の論理回路へ情報入力として提供するもので，入力信号1点につき1個のリレーで構成される。

(b) 論理回路（プログラム）

荷役作業を最も合理的に計算したフローチャートに基づくプログラムを内蔵し，入力記憶器からの信号をうけるとORまたはANDの論理動作によって，必要な指令を出力記憶器に発する。

(c) 出力記憶器

論理回路およびポンプシーケンスコントロールからの指令によってバルブ，ポンプおよびスイッチにON-OFF信号を出すもので，出力点数1点につき C.P. リレー1個を使用している。

(d) グラフィックパネル

パイプライン，タンクの図示された上に，バルブ，ポンプなどの位置を表示したもので，荷役作業の進行状況を監視することもできる。即ちバルブ開閉，タンクの満量または空量，ポンプの運転はそれぞれランプによって表示され，パイプラインの活動はラインのイルミネーションによって表示される。またバルブのランプは自動—手動に切換えられた場合のバルブ開閉遠隔操作用押釦を兼ねている。

(e) コントロールユニット

(a)～(d)までに述べた各部の動作を制御する部分で，リレーにより構成されている。

(f) ポンプのシーケンスコントロール

荷油ポンプとストリッピングポンプおよびバラストポンプの始動および停止をプログラムにあわせて自動的に行なわせるためのもので，発停プログラム回路，インターロック回路，異常記憶器などより成り，リレー，信号発生ドラム，タイマーリレーなどで構成される。

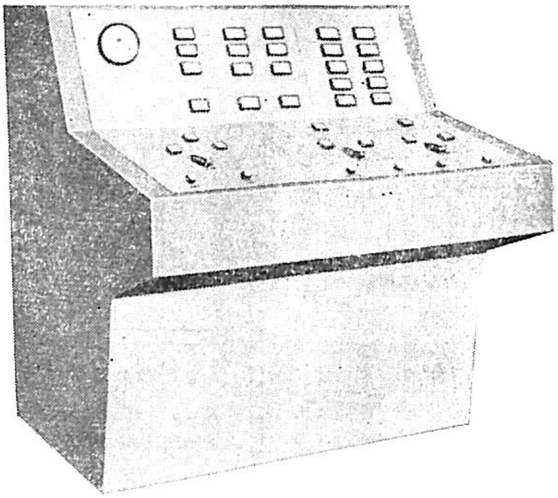
② **操作デスク**

スタート，ストップに必要な操作の押釦スイッチを備えるとともに，電源，スタンバイ，プログラムなどの状態表示ランプと必要な計器を備えている。

またレベル警報，装置故障警報，停電などの異常警報のランプおよびベルとそのリセットスイッチ，そのほか自動—手動（遠隔操作）に切換えるためのスイッチや各種チェック釦が設けられている。

③ **ポンプ油圧発生操作盤**

本操作盤は油圧ユニットを内蔵し，制御器本体を通じてすべての遠隔操作弁へ油圧を供給し，開閉を行なわせるものである。油圧ユニットはアキュムレーターを備え，この油圧を圧力スイッチで感知して油圧ポンプの自動発停を行なうことにより油圧系統内の油圧を常に一定に保ち，いかなる場合にも制御器本体あるいはポンプ操作盤からの指令信号に応じて油圧を供給できるようになっている。各操作弁への油圧の供給は，制御本体あるいはポンプ操作盤からの電気信号により，本操作盤内に備えられた電磁弁を開閉させて油圧パイロット弁を動かし，それにより所定の操作弁へ油圧を供給するいわゆる電磁油圧パイロット方式を採用している。

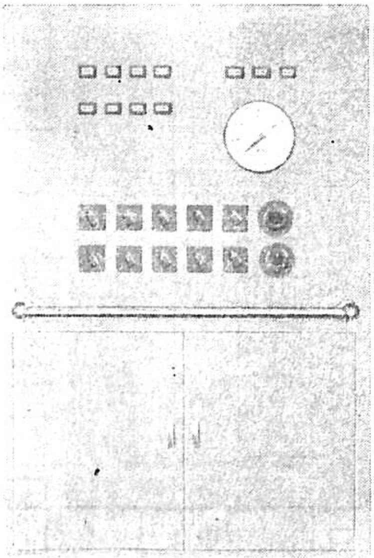


② 操作デスク

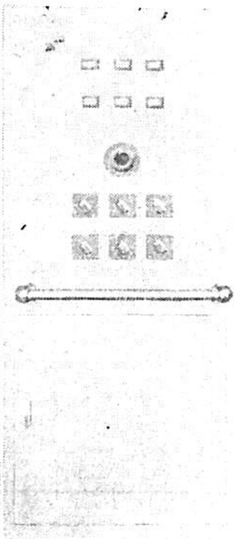
また，本操作盤には圧縮空気を供給する設備も備えているが，これは船内空気源からの圧縮空気を適当に減圧し，上記の油圧系統と同様に，ポンプ操作盤からの電気信号に応じて電磁弁を開閉させ，必要個所へ送るもので，ポンプシーケンスコントロール系統用の空気操作弁の開閉に使用される。

④ **ポンプ操作盤**

制御器本体から発せられる電気信号は，この操作盤で



③ ポンプ油圧発生操作盤



④ ポンプ操作盤

空気圧または油圧信号に変換されて，ポンプやタービンに連絡される。また機側の弁類を個々に手動で遠隔操作する場合，この操作盤が使用される。

⑤ 液面および吃水測定盤

液面測定装置には，連続型液面測定装置と不連続型液面測定装置（例えば超音波スイッチ方式）とがある。「AUT-O-CARGO」の液面測定装置としては，連続型液面計と超音波スイッチ方式を併用するものと，超音波式のみを使用するものとの2通りの型を考え，それぞれA型B型と称する。

A型の，連続液面計は機器の制御用として用いられ，超音波スイッチ方式はオーバーフロー防止のための警報装置として設置されている。液面検出機構は液面測定器，棒グラフ表示器，入力切換器，ピンボード設定器，比較器，記憶器，コントロール装置で構成され，ピンボード設定器には各タンクの上限液面，下限液面，荷油ポンプとストリッピングポンプとの切換液面などを設定することができる。

B型では，超音波スイッチ方式のものを1タンクに大体4カ所設置し，制御機器入力として液面の状態をON—OFF信号として出します。従ってこの場合にはON—OFF信号への切換装置は不必要となり，装置は非常に単純化されるが，タンクベルの連続的表示は原則として行なえない。

⑥ 操作弁および ⑦ 弁開度遠隔操作表示装置

弁開閉機構は弁遠隔操作部と弁開閉遠隔表示部から成り立っていて，弁遠隔操作のための動力源には油圧を用い，独立枝管，電磁油圧パイロット方式を採用している。弁開閉遠隔表示としては全開と全閉のみを表示する場合は油の圧力を測定する方式とし，中間開度を表示する場合には油圧パルス方式としている。

⑧ 圧力発信器

管内の流体圧力を許容圧力以下に保つための圧力検出には，耐圧防爆型の圧力スイッチを用いて，信号を制御器本体に送られる。

⑨ ポンプ

蒸気タービン駆動の主荷油ポンプおよびバラストポンプならびに蒸気直動式のストリッピングポンプがある。ただし後述のリコメンディングシステムのような場合はストリッピングポンプは不要となる。いずれのポンプも自動的に操作されるが，その詳細は3.ポンプの自動化で記述する。

⑩ データロガー

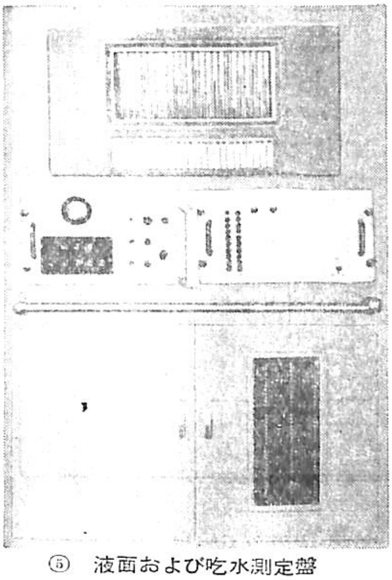
これは各タンクのレベル，吃水およびトリム，ポンプの回転数，ポンプの吸入側および吐出側の圧力，タービンの蒸気圧力，タンク内の油温などを記録するもので，印字入力切換器，印字指令器，印字走査器，比較増巾器，A—D変換器，デジタル表示器およびタイプライターより構成されている。

⑪ 積荷状態表示器

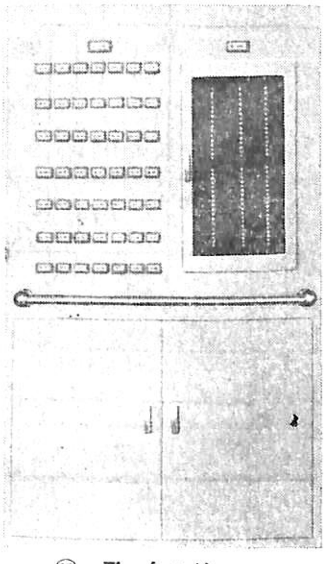
これはタンクの液面のレベル信号および定量物件，消耗物件（貨物油，清飲料水，燃料油，乗組員およびその所持品，食糧など）の重量信号により載荷重量，平水中においてホギング，サギングのいずれの状態にあるか，標準波中において船体中央部に生ずる曲げ応力，横メタセンター高さなどを電気的に計算し，且つ同時に表示するものである。入力信号は液面測定装置からのレベル信号を用いるが，液面計を装備しないタンクのレベル信号，定量あるいは消耗物件の重量は本器に備えられたダイアルを手動にてセットする。

⑫ 油温表示装置

各タンク内油温は，パネル上に遠隔表示される。またその信号により加熱蒸気管のバルブを開閉させて，各タンクを所定の温度に保持させることもできる。



⑤ 液面および吃水測定盤



⑩ データロガー

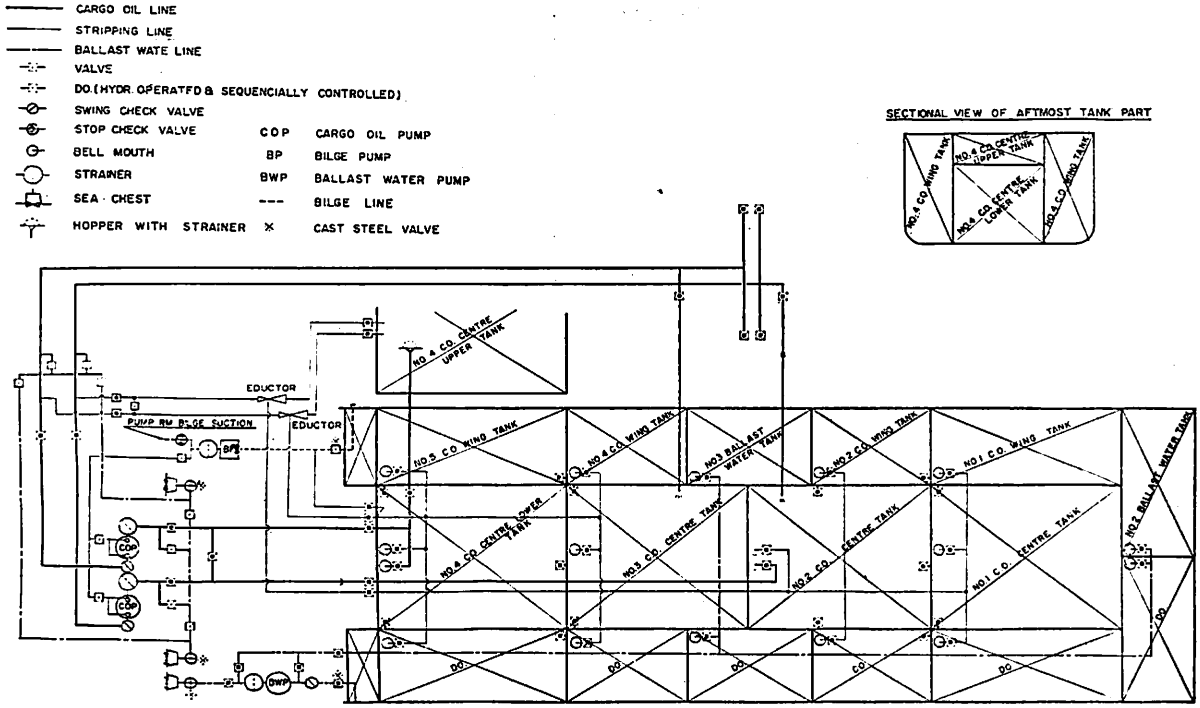
3. ポンプの自動化

(1) 主荷油ポンプ

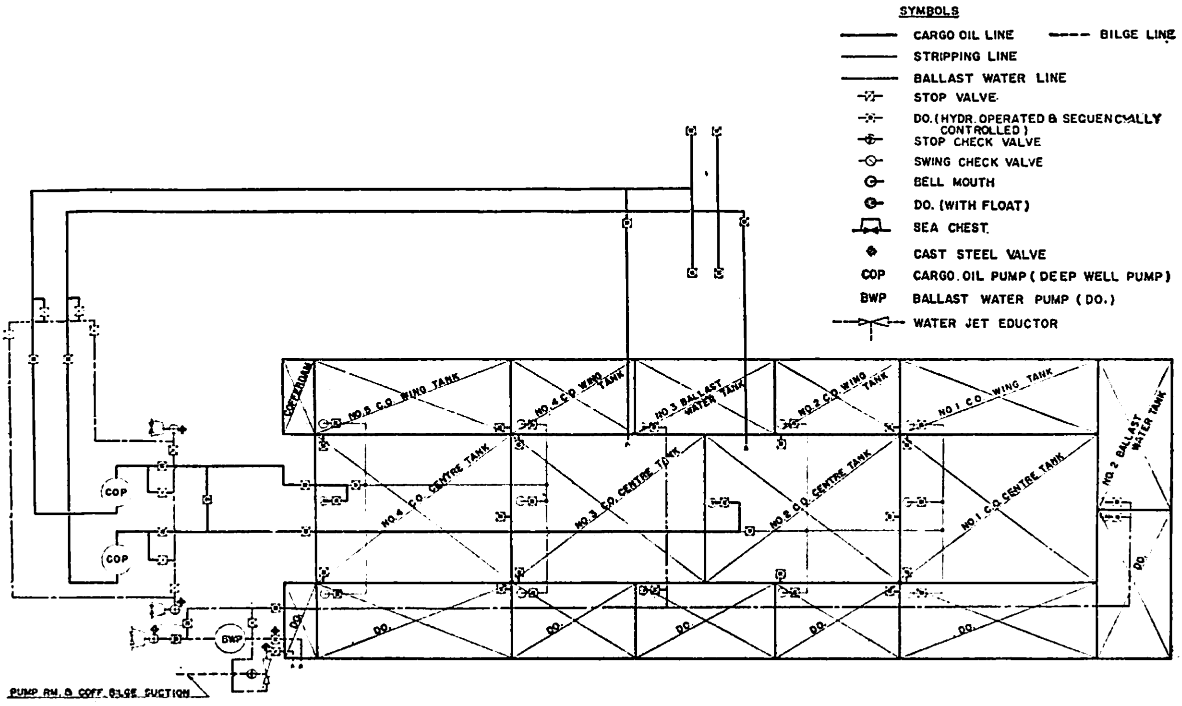
主荷油ポンプは自動シーケンス制御により，起動および停止を行なう。起動および停止の指令は荷役作業の進捗に応じて制御器本体から自動的に発せられるほか，主動押釦によっても発することができる。

シーケンス中の個々の操作は，必要に応じてそれぞれの作動完了を確認しながら次の操作に進み，故障が生じた場合は，シーケンスの動作は停止し，警報を発するとともに異常点を指示する。

運転中の速度調整はオールスピード式ガバ



第3図 リコメンディング システム タイプ1（エダクター方式）



第4図 リコメンディング システム タイプ2（ディープウエルポンプ式）

ナにより行なう。なおアンローディングが終わりに近づいて吸込圧力が低下してくると，油が気化してポンプがキャビテーションを起こすので，これを防止するために吸込圧力が低下しないよう回転数を自動的に減速させる。吸込圧力の設定値は，油の種類や温度によってその都度設定できるようにある程度の設定範囲を設ける。

安全装置としては過速度，油圧異常低下，停電時に対する危険停止機構を設けるほか，運転中予期せずに空気や油蒸気が混入して揚荷が不能となった場合もポンプを停止させる。

そのほかスティームトラップによるドレンの自動排除，L. O. 温度の自動調節，補助注油ポンプの自動発停を行なう。

(2) バラストポンプ

バラストポンプに関する操作は主荷油ポンプの場合と同様である。

(3) ストリッピングポンプ

ストリッピングポンプの起動および停止は，主荷油ポンプの場合と同様の自動シーケンス制御により行なう。

運転中の速度調整は，2段切換式の定速制御方式を採用する。すなわちポンプの往復動回数（速度）は吸込や吐出の条件如何にかかわらず，予め設定された規定速度に自動的に維持される。また規定速度は高速と低速の2段に分け，運転開始当初は高速で運転し，アンローディングが終わりに近づいて空気を吸い込んだり気化するようになったら，自動的に低速に切換える。

ポンプ速度を高速から低速に切換える信号は，ポンプ吸込または吐出管路に設置する気体混入検知装置によって発せられる。すなわち管路中にある程度以上の空気または油蒸気が混入してくると，気体混入検知装置が働いてガバナの設定を高速から低速に切換えるのである。

一旦低速に切換えられたポンプは，管路中の空気や油蒸気が一時的に無くなっても高速側へ復帰させない。復帰させても，再び空気や油蒸気が混入する可能性が強いためである。しかし各タンクの吸込弁のうちどれか1個でも開閉動作が行なわれた場合には，低速設定から高速設定へ re-set するようになっている。吸込弁の開閉によって空気や油蒸気が混入していた原因が取り除かれたかもしれないからである。

ポンプおよび管系のドレン抜きは，スティームトラップを用いて自動的に行なう。なおポンプ各部の注油は，適宜自動化するか，または無注油材を利用して注油不要となるような考慮を払う。

4. リコメンディングシステム

本自動荷役装置は，従来の如何なる型式の配管系統にも適用できるが，従来の配管装置をそのままにして自動化するよりは，これを合理的に簡素化して本自動荷役装置を適用した方が，一層経済的であり，合理的な装置となる。

リコメンディングシステムは当社独自の簡素化した配管系統を採用したものであるが，従来型式の複雑な配管系統のもつ役割の一部は本自動荷役装置に担わせることが可能であるため，不安なく配管装置の合理化，簡素化ができるのである。

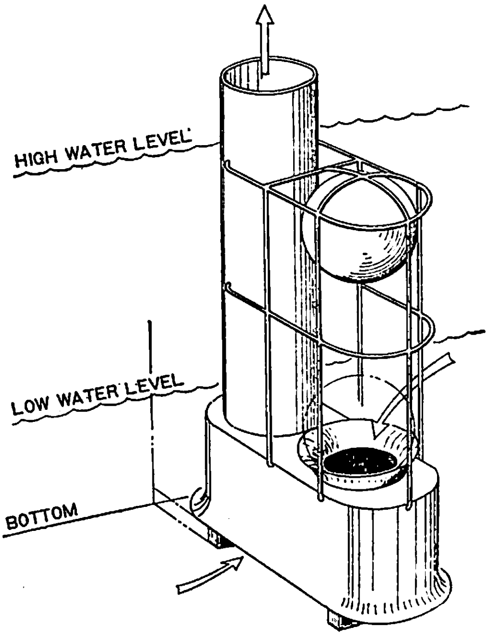
当社の推奨する配管系統には次の二つの型がある。

(1) エダクター方式（第3図）

ストリッピングポンプのかわりにエダクターを使用する方式で，その駆動油としては主荷油ポンプを使用する。この方法では最終タンクのストリッピング時にはもはや駆動油が皆無になっていると考えられるので，最終タンクの油はストリッピング不要となるように重力落下方式をとっており，このため図のごとく一つのタンクを上下に仕切っている。

(2) ディープウエルポンプ方式（第4図）

ディープウエルポンプをポンプ室内に設置する方式で，同じくストリッピングポンプは不要である。この場合はディープウエルポンプ自身でストリッピング作用も合わせ行なうわけである。なおこの方式の場合には第5図に示すごとき特殊型の吸入口をタンク内に設備しており，液面が上方にある間は本図の上方吸入口より吸入し，液面が下がってくると自動的に上方吸入口は閉鎖され，下方吸入口より吸入するようになっている。このような特殊型吸入口を使用することにより，液面が上方にある間は吸入抵抗を極力減少させ，且つ液面が下がった場合に，より完全に吸入可能なようになっている。



第5図　特殊型吸入口（特許申請中）

建　艦　秘　話　〔7〕

庭　田　尚　三　述
（元海軍技術中将・造船）

4. 駆 逐 艦 の 巻

1. 特型駆逐艦有明について

有明は私が昭和7年10月に神戸駐在監督として赴任後，翌8年1月14日に起工，9年9月23日進水，同年12月25日に竣工した特型駆逐艦でしたが，本艦は初期の特駆吹雪型に続いて設計せられた初春型で，その要目は

垂線間長		105.50m
最大幅		10.00m
深　さ		6.00m
吃　水		2.60m
基準排水量		1,400.00噸
砲　装	連装2基単1基	12.7cm 砲搭　5門
発射管		61cm 3連3基9門
出　力		50,000馬力
速　力		36.5ノット

であって，この型は前の吹雪型1,680噸よりも排水量をへらしてしかもその性能を維持しようという無理な前提から出発したものであったので，武装過重の恐れがあり，その第一艦の初春が8年9月竣工就役の結果，その復原性に懸念があることが判ったので，本艦に対して同年10月30日に艦本からGMが少ないから幅を500m拡げる調査をせよとのことであったが，はや工程がだいぶん進んでおったので今からこれを増すことは困難である旨報告したところ，11月4日に艦本から稲川造船少佐がきて実状を調べ，結局バルジを附ける外なしとのことに落つき，なお幅も現状において差支えない程度に増すとの折衷案を携えて帰りましたが，その費用は第一案（500mm広げる）約20万円，第二案（バルジと幅を拡げる）15万円，第三案（バルジのみ）約8万円でありました。そこで11月14日いよいよバルジをつけることに決定あり，通知に従って工事を進めておりましたところ，翌9年3月12日水雷艇友鶴の転覆事件が起こり，艦本でさらに本艦型の性能について研究の結果，武装を次記のごとく変更し，艦橋も縮少し重心点を極力降下せしめ復原性をよくしたので，再びバルジ装着を取外して進水せしめることとなった次第でありました。即ち

主砲は　艦首甲板上にあった単装12.7cm A型砲搭1基を移動し，3年式連装12.7cm B型砲搭2基の間の1基だけを残し，これを後甲板に背負式としたが，さらに改めて上甲板におろした。

発射管は　九〇式3連発射管3基中後部のデッキハウス上にあったものを撤去し，他の3連式とも九二式4連発射管2型2基とした。即ち61cm 9門を8門にへらし，重量軽減と重心点を降下せしめた（艦影図参照）

特型駆逐艦初春型「有明」艦影図
（武装変更図…白色は変更前，黒影は変更後）

2. 第四艦隊事件駆逐艦の後始末について

昭和10年12月呉から舞鶴要港部工作部造船課長（昭和11年7月1日工廠に昇格）として着任した当時は，かの同年9月に起こった第4艦隊事件で遭難した吹雪型の夕霧と初雪が渠中で，その切断せられた艦首を艦橋の直前から新たに継ぎ足し工事中で，また同じく響もその艦首の屈折箇所の大修理中でありました。船台上では白露型特駆海風は根本的の改造があるやも知れぬとのことで，艦本の指令でその工事を一時中止していました。

第4艦隊事件というのは津軽海峡を中心に行なわれた昭和10年9月の大演習の際，折柄襲来した猛烈な台風を避退することができず，その中心に捲き込まれた赤軍第4艦隊が三角浪の激浪を蒙って，空母を主力とする重巡や駆逐艦の殆んど全艦が大損害を被った稀有の事件であって，わが海軍の造船技術に対し鼎の軽重を論ぜられた椿事であったのです。

この事件の顛末については省略さして頂いて，ここにはその当時の海軍大臣から関係所属長官に発せられた訓示を読んで頂くことにします。

関係所属長官ニ訓示

曩ニ赤軍第四艦隊艦艇ノ遭難事件ニ関シ，委員会ヲ組織シテ艦艇ノ性能特ニ船体強度ニ関スル調査並ニ其対策ニ関スル研究ヲ行ハシムルコトアリシガ，其研究調査ノ終了ニ際シ訓示ス

惟フニ輓近我海軍ニ於ケル造船ノ技術ハ大ニ発達シ

自他共ニ其優秀ナルヲ信ゼシニ，図ラズモ這般ノ遭難事件発生シ幾多忠勇ナル将兵ヲ失ヒ多数ノ艦艇ヲ損傷シ，加フルニ一般艦船ノ大部ニ亘リ改造又ハ計画変更ヲ施スノ要アルニ至リシハ我海軍史未ダ類例ヲ見ザルトコロニシテ，之ガ直接原因ハ素ヨリ艦隊ニ於テ適時ニ颱風ノ近接ヲ予知シ之ガ避航ノ処置ヲ講ズル暇ナカリシノミナラズ，颱風ノ中心附近ニ於テ異常ナル三角波ヲ生起シ，其威勢猛烈ニシテ之ニ遭遇シタル諸艦艇ノ強度足ラザリシト雖モ，其素因ハ華府倫敦両条約ニヨル兵力ノ欠陥ヲ補ハントスル熱烈ナル欲望ガ不測ノ間ニ超ユベカラザル技術ノ限度ヲ逸脱セシムルノ勢ヲ醸成セルニ在リト謂フベク，本大臣ハ其間ノ情勢ヲ察シ深ク関係諸官ノ熱意ヲ諒トスルモ，嚢ニ友鶴事件アリ今又此事件ヲ起シテ太シク宸襟ヲ悩マシ奉リタルニツキテハ洵ニ恐懼ニ堪エザルトコロナリ。此際各員ハ克ク本研究調査ノ教訓ヲ咀嚼シ将来此種事件ノ絶無ヲ期スルト共ニ，職ヲ技術ニ奉ズルモノハ之ガ為メ徒ニ退嬰卑屈ニ陥ルコトナク更ニ進ミテ此経験ヲ活用シ帝国海軍ノ要求ヲ充足スル精鋭ナル艦艇ノ計画建造ニ努メ，又用兵ノ衝ニ当ル者ハ今次性能改善対策ノ実相ヲ看取シテ不安ヲ去リ，且倍々艦艇ノ愛護善用ニ努メ両々相俟チテ国防ニ些ノ遺憾ナカランコトヲ期スベシ。

昭和11年4月11日

海軍大臣　永　野　修　身

この訓示を読んで感じたことは私達造船官が言いたくても言うことができなかった言いわけを大臣が代って言うて下さった誠に同情ある内容であったことで，一同感激し将来に誓い合ったことでしたが，当時この事件の第一の責任者であった艦本三部の設計主任藤本造船少将は責を負うてその職を退かれ，その後幾許もなくして他界せられたことは誠に気の毒の至りで惜しみてもなお余りある次第であって，全く軍縮条約の犠牲となられた人でありました。

その後今次の大戦中に米国の大艦隊が比島東方海上で神風ならぬ猛烈な台風の中心に陥って多数の艦艇が大損傷を被り，流石剛腹なニミッツ提督をして実際日本艦隊により被った損害より以上の損害を受けたと歎かせたという話を聞いて，この第四艦隊事件を想い起こしやはり米海軍でも予想し得ざる猛颱風には抗し得なかったことを知り，一層同氏に対してご同情申上げたことでした。

さてこの事件で一番被害の大きかったのは特型駆逐艦であって，上記「夕霧」と「初雪」とは艦橋直前から艦首が切断し，「響」は切断するに至らなかったが，この附近に皺ができて切断の一歩手前で漸く助かっており，他の特型も全部に亘りこの部および後檣下のデッキハウスの後端附近に皺ができていることが判ったので，その原因について調査したところ，特型駆逐艦の設計に当りその船殻重量を軽減するためにはとても今まで通りの計算法でやっていてはその余地がないので窮余の一策として新しい考え方を取入れたのでした。その方法は長さの約四分の一の前後部に対し縦強度材の寸法を中央部に比べて思い切って落としたことでしたが，これらの材料寸法を落とす際にこれに伴って生ずる局部的の弱点，即ち板の挫屈に対する検討が足りなかったことに基因したことが判った次第であって，ご承知のごとくこの部はシーヤリングフォースの最大の所に当るから，従って外板やデッキが剪断力のために切断する恐れの多い箇所に相当するから特にこれに対して局部的補強をして置かねばならぬことでありますが，勿論特型においても一般的補強は考えられていましたが，寸法軽減に対し特別の考慮は払われていなかったので，かくのごとき未曾有の颱風に遭遇してはその欠陥を衝かれたことになった次第でありました。殊にこの型ではこの切断箇所は艦橋前壁と一番砲塔の砲座の補強二重板との間に当る弱い切断面であったので，波浪にもまれて烈しいピッチングのため艦首のハンマリングにより砲塔の重量も加わって甲板面に横皺を生じ，遂に切断するに至ったものであって，はじめに考えられた電気溶接の局部的内部歪や艦全体のベンディングモーメントに対する縦強度の不足でなかったことが判明し，以後甲板上構造物の両端附近は局部的補強を十分に考えなくてはならぬことを教えられました。

それでこの事件を契機として行なわれた性能改善はあらゆる艦種に亘って船体の補強が施され，またこれまで復原性に懸念のあった艦は思い切って武装をへらしたり，あるいは重心点を下げるためにバラストキールを付けて30噸乃至多い艦では80噸のバラストを積んだものもあり，従って特型では排水量も2,000噸内外にまで増加し，速力も2ノット位低下し，その優秀さを誇っていたこれらの駆逐艦もその性能が低下しましたが，しかしその凌波性だけはどこまでも優秀であったし，またこの災厄がわが海軍の駆逐艦設計上に著しき貢献をもたらしたことは計り知るべからざるものがありました。

本事件以来新造艦船の仕様書要領は一変して，従来の要領の外に必ず公試，満載，軽荷その他各状態に対し復原性能を数字をもって示すこととなったことで，即ち復原性能の一項を設け各状態における排水量，吃水，KG，MG，最大 GZ の角度とその数値，最大復原角度，吃水線上重心点の高さ OG の値を記載し，搭載重量の項には船体，機関，兵器，その他各項目に対しこれまた各状態に対して計画の数字を詳細に指示することとなり，また公試の時は完成状態において必ず施行するを要し，従来のごとく未完成の部の搭載重量の代りにバラストを積むようなことは厳禁せられ，さらに公試の際は中央から審

議委員が派遣せられてその成績を審議し，計画の数値と比較して審議報告を作製して就役の適否を判定する制度となりました。

参考のため上記三艦の復旧および性能改善後の要目を示せば次表の通りであります。

	初 雪	夕 霧	響
全 長(m)	118.500	118.500	118.500
最大幅(m)	10.392	10.392	10.360
深 さ(m)	6.268	6.418 (バラストキールを含む)	6.418 (同左)
公試排水量(噸)	2,437.727	2,495.906	2,426.582
同上吃水(m)	3.730	3.890	3.811
乾 舷(m)	2.538	2.528	2.607
G M(m)	0.823	0.855	0.848
K G(m)	4.083	4.015	4.062
O G(m)	0.353	0.125	0.251
馬 力	50,868	50,398	50,133
回転数	378	380	383
速力(ノット)	34.73	34.50	34.59

特型駆逐艦吹雪型 初雪，夕霧，響の艦影図

これによると基準状態ではその排水量は，これより約400噸軽いからいずれも2,000噸を越しており，改善前の1,680噸に対して約300噸余り増加し，速力は36.5ノットから約2ノット低下し，復原性能から見ると重心点が下がり，そのGMは約1mであったのが少なくなったことが判ります。

なおこの3艦の復旧改善に要した実費は次の通りでした。

夕 霧	437,717円
初 雪	407,435円
響	340,292円

以上は第四艦隊事件のうち舞鶴における後始末であるが，この事件は友鶴事件と共に大正末期からわが海軍造艦技術の驚異的進歩発達の途上における晴天の霹靂とも称すべきことであって，事件直後の艦艇の性能強度に関する委員会においては艦本三部は全く被告の立場に立たされ，その責任者は自発的に引責辞職せねばならぬ仕儀となり，これがこの善後対策についてはわれわれ造船官としても甲論乙駁その帰するところを知らざる有様であったので，時の三部長であった玉沢造船中将はこのことを憂えられてか特に各廠造船部長宛に「帝国海軍造船術進歩の現状」と題した極秘通牒を昭和12年6月10日附にて発せられ，当時設計中の各艦種についての要点や，あるいは研究中の事項で早晩これを設計に取入れる諸計画を詳しく説明し，もって向うところを指示せられたことは誠に時宜を得た処置であり，各造船部長はこれを極秘裡に高等官に内示しその帰趨を明かにした次第でした。

ここにその全文を掲げてご参考に供するのでご面倒でもご一読のうえ当時の苦衷をお察し願いたい。

帝国海軍造艦術進歩の現状（昭和12年6月10日）

〔1〕 主力艦

主力艦改善ノ要点

(1) 防禦艦ノ主要部ニ集中シ，特ニ弾火薬庫防禦ヲ完全トス。

(2) バルヂヲ新設シ魚雷爆発ニ対スル防禦ヲ強化シ，尚艦ニ浮力ヲ与ヘ且注排水装置ヲ設ク。

(3) 機関部ハ重油専焼缶トシ機械ヲ換装シ且ツ艦尾延長ニヨリ速力ヲ大トス。

(4) 主砲副砲ノ仰角ヲ増加シ弾火薬搭載量ノ増加及之ニ伴フ冷却機ノ増備ヲナス。

(5) 操舵機械ヲ電動油圧喞筒式トシ錨鎖ハ鋳鋼製ノモノニ換装ス。

(6) 対化兵防禦施設ヲ新設ス。尚伊勢ニ於ケル気密試験ノ成績ハ従来ニ比シ著シク良好トナレリ。

(7) 航空機関係施設ヲ整備シ水線下ニ軽質油タンクヲ新設ス。

(8) 下士官室新設厨業施設ノ改善等ニヨリ保健施設ヲ整備ス。

〔2〕 巡洋艦

(1) 利根筑摩ハ20糎砲ヲ主砲トシ二連装砲塔4基ヲ前部ニ集中シ巡洋艦トシテノ砲位置ニ新機軸ヲ出セリ之ニヨリテ後部飛行機設備ヲ良好トシ尚防禦重量ノ軽減ヲナシ得。

(2) 最上級防禦ニ対シ次記諸点ニツキ進歩ノ跡ヲ認メラル。

(イ) 防禦ニCNC甲鈑ヲ使用ス。CNC甲鈑ハNiノ一部ヲ銅ニテ置換セル甲鈑ニテ厚サ75粍以下ノモノハ従来ノ NVNC 甲鈑ヨリモ耐弾力大ナリ。

(ロ) 一枚ノ甲鈑ニテ上部ト下部トノ厚サノ異ナルモノ即チ「テーパード」甲鈑ヲ使用ス。

本甲鈑ノ出現ニヨリ防禦重量ノ軽減ヲナシ得。

(ハ) 水中弾ニ対スル防禦ヲナス。

(ニ) 弾火薬庫ノ防禦ハ特ニ強化セラル。

(3) バルヂ内水線附近ニパイプヲ充満シ被害時ニ於ケル予備浮力ノ保持及復原性ノ減殺ヲ小ニス。

(4) 兵員居住施設ヲ改善シハンモックノ大分ヲ廃シ兵員ノ三分ノ二ハ寝台トシ被服格納法モ亦改善ス。

(5) 飛行機収容装置ハ機動旋回式トス。

(6) 烹炊釜ノ改良調理器ノ整備等ニヨリ厨業施設改善セラル。

〔3〕 航空母艦

(1) 爆弾庫弾薬庫ノ防禦ヲ有力トシ軽質油ニ対シテモ相当ノ防禦ヲ施シ爆弾防禦ニ対シテモ考慮ス。

(2) 艦ノ全長相当大ナルヲ以テ強度上特種ノ考慮ヲ払ヒ剪断力ニ対シ縦通隔壁ノ構造等ニ十分ノ考慮ヲ払フ。

(3) 格納庫ノ構造ハ庫内ニ於ケル爆弾爆発ニ対シ圧力ハ舷側ニ遁避シ得ル様舷側ノ構造ヲ考慮セリ。

(4) 艦橋ハアイランド型トシ中央部左舷側ニ設ク。
(5) 艦発促進装置ヲ装備ス。
(6) 飛行機昇降機ノ速度ヲ大トシ燃料喞筒ノ力量ヲ増大スル等航空艤装ノ改善ヲナス。

〔4〕 水上機母艦
(1) 発着甲板ヲ有セザル航空母艦ナリ。
(2) 甲鈑ヲ有セズ射出機4基ヲ有ス。
(3) 航行中飛行機揚収装置ヲ装備スル予定。
(4) 補給用重油ヲ搭載ス。

〔5〕 駆逐艦
(1) 駆逐艦ハ由来サッキング状態トナルモ一般配置ノ考慮ニヨリコノ状態ヲ少ナカラシメ縦強度ノ合理化ヲ図ルトトモニ四艦隊事件ノ貴重ナル教訓ニ依リ船体構造ヲ強化ス。
(2) 基準速力ハ18節トナリ航続距離延長セラル。
(3) 重油補塡装置装備セラレ軽荷状態ニ於ケル復原性ヲ良好ナラシム。
(4) 魚雷ノ次発装塡装置ハ初春型トス。
(5) 隔壁ノ強度ニ関シテハ初春型の実物大模型ニヨリ破壊試験ヲ施行シ其強度ヲ確認シ得タリ。其詳細ニ関シテハ別ニ説明スルコトトス。
(6) 海風ノ艦橋ニ就キ実物大模型ニヨリ其置ヲ研究シ艦橋ヲ縮小ス。

〔6〕 潜水艦
(1) 巡潜型司令潜水艦
(イ) 居住性ヲ良好トセリ。
(ロ) 安全深度 100 米トナリ。従テ内殻形状ハ全部円形トシ楕円形ヲ廃ス。
(ハ) 艦型大ナルニモ不拘水中性能良好ナリ。
(ニ) 航続距離増大シ速力モ増加セリ。
(ホ) 発射管ハ前部ニ集中シ装塡装置ノ改善ニヨリ装塡ヲ迅速ナラシム。
(ヘ) 飛行機揚収装置ヲ改善ス。
(ト) 電池容量ヲ増加シ最微速ニテ水中潜航時間ヲ増大ス。
(チ) 縦舵々取装置ハ人力装置ヲ除キ油圧副装置ヲ附ケル。
(リ) 金氏弁ノ一部ヲ機力トス。
(ヌ) 負浮力タンクノ注排水ヲ発令所管制トナス。
(2) 伊六八型以降潜水艦
(イ) 水上水中トモ速力ヲ増大ス。
(ロ) 抵抗実験ニヨル船体形状特ニ上部構造物ノ形状改善ニヨリ水中抵抗ノ減少ヲ計ル。
(ハ) 内殻肋材ハ内殻ノ外側トシ構造及艦内容積ノ合理化ヲ計ル。
(ニ) 機械給気筒ヲ大トス。
(3) 呂三三型小型潜水艦
(イ) 小型ニモ不拘速力大ナリ。
(ロ) 荒天通風筒ノ給気口位置ヲ高メ耐波性ヲ増ス。
(ハ) 無線檣ヲ廃シ信号檣ニ兼用ス。

〔7〕 工作艦
タイプシップハ米艦「メデユーサ」トス。
平時艦隊ノ一般修理ヲ行ヒ艦隊母港ニ帰投後ハ工廠修理工事ノ輻輳ヲ緩和ス。

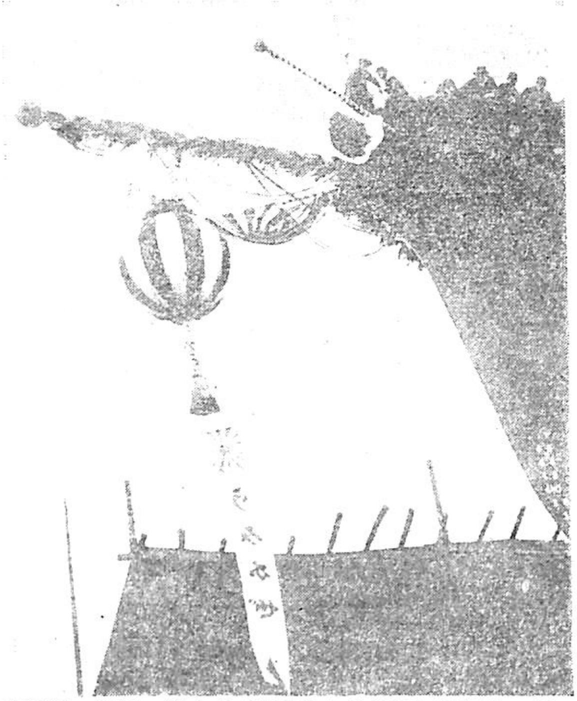
〔8〕 研究中ノ主ナル事項
(1) 甲鈑ニ依ル防禦
耐弾力強キ甲鈑材質，通風等ノ為メニ特種ナル孔ヲ穿チタル甲鈑ノ耐弾力，船体構造ニ取付ケラレタル場合ニ於ケル耐弾力等広範囲ニ亘リ着々実験研究シ新艦ノ計画ニ資シツツアリ。
(2) 水中防禦
水中爆発ニヨル舷側艦底防禦法ニ関シ艦内ニ水槽ヲ設ケ爆発威力ノ減殺ヲ計ル方法ニツキ縮尺模型ヲ以テ実験研究中ニシテ其成果ノ一部ハ新計画ニ採用セラレタリ。
(3) 爆弾防禦
爆弾ノ貫徹力及之ニ対スル船体防禦法ニ付実物模型ニヨリ各種爆弾ニ対シ実験ヲ行ヒ尚此方面ノ実験ニツキ研究中ナリ。
(4) 電気水溶接ヲ船体部ニ使用ノ件
電接ノ使用範囲ハ一時広範囲ニ亘リタルモ内応力及疲労強度ニ付更ニ慎重ナル調査研究ノ上漸進的ニ施行スルヲ適当ト認メ現状ニ於テハ強度上最モ重要ナル外板ヤ強度甲板等ニハ使用セズ其他ノ構造ノミニ其使用範囲ヲ制限セルモ使用範囲ヲ拡張スル目的ヲ以テ進メツツアリ。大型繰返シ応力試験機ヲ購入中ナリ。
(5) 船体強度
波浪中ヲ航行スル時ノ船体ニ生ズル応力ヲ模型艦ニツキ波ノ状況速力等トノ関係ニツキ基礎的研究ヲ実施中ニシテ将来ハ実艦ニツキ実験ノ予定。
(6) 船体用鋼材
高張力鋼ニ代リテ現在使用セラレツツアルDS鋼材ニツキ其性能向上及均一化ニ関シ呉工廠ト八幡製鉄所ト協力研究中ナリ。DS 鋲材ニ関スル研究亦同ジ。軟鋼材ノ規格合理化ニ関シテモ研究中。
(7) 水防隔壁ノ強度
本項ニ関シテハ実験調査ノ結果ヲ得タルヲ以テ別ニ説明スルコトトス。
(8) 艦内水防気密
艦内ノ水防気密確保ノ為水線下ノ重要区劃ニツキ定期的ニ試験スルヲ目標トシ其試験法トシテ気密試験ノ効果其他ニ関シ基礎的研究ヲ実施中ナリ。
(9) 通風装置
艦内温度ノ高キ区劃ノ通風冷却ノ改善ニ関シ長門，高雄，夕霧ノ現状調査ヲ行ヒ通風量ノ増加熱源ニ対スル処置等ノ改善具体策ヲ立案中ナリ。且従来陸上建築物ニ設備セル冷房装置ノ進歩大ナルヲ以テ之ヲ取入レ差当リ加古及妙高型ノ一部ニ対シ専門会社ヲシテ設計セシメツツアリ。
(10) 抵抗推進
球状艦首ノ効果ニツキ特ニ大型艦ニ於テ有利ト認メラレ之ガ系統的研究ヲナシ其成績ヲ新計画ニ採用シツツアリ。空洞現象ニ対シテモタンクノ設備完成ト共ニ実験ガ進メラレ推進効率ノ増加ニツキ模型自動推進装置ニヨル実験トトモニ成果ヲ挙ゲツツアリ。(終)

3. 特型駆逐艦海風・大潮・霰について

これらの特型駆逐艦は私が舞鶴工廠に勤務した2カ年

間に建造したものでありますが，前述のごとく着任当時は第四艦隊事件の後始末のために海風は一時工事を中止し漸くその改造すべき箇所もきまったので，昭和11年5月から工事を再開して同年11月27日に進水，12年6月14日に引渡しました。

海風は白露型であって吹雪型の欠陥即ち局部的縦強度の欠陥はそのまま本型においても継承しているので，これに対して一部設計を変更して徹底的補強が行なわれた次第でありましたが，復原性能については前の初春型の経験から設計変更はありませんでした。



駆逐艦　海風　進水式（昭和11年11月27日於舞鶴工廠）

本艦の要目を改善前と比較すると次の通りとなります

	最初の計画	改善計画	改善後実績
全　長(m)	107.50	107.50	107.50
最大幅(m)	9.90	9.90	9.90
公試排水量(t)	2,035.00	2,038.00	2,078.00
軸馬力	42,000	42,000	42,594
回転数	400	400	397
速　力(ノット)	34	34	34.61
主　砲	12.7cm×5門(連装砲×Ⅱ,単装砲×Ⅰ)		同左
発射管	61cm×8門(四連装管×Ⅱ)		同　左
GM(m)	約 1.000	0.806	0.859
OM(m)	—	0.423	0.315
復原角度(度)	—	86.9	91.4
航続力	18ノット4,000海里	同左	4,937海里

即ち夕霧等の場合と違ってまだ船体の工事が余り進んでいなかったので，無駄な重量を増加せず補強されたため排水量も余り増加せず，殆んど最初の計画通りの結果が得られました。

次に大潮と霰はいずれも朝潮型であって，両艦とも建造訓令はすでに出ていましたが，四艦隊事件のため本艦型全部の工事を中止して縦強度の計算からやり直して充分の強度をもつように設計を変更せられたため，工程が最初の予定よりも遅れて大潮は昭和11年8月5日起工，翌12年4月19日進水，同年11月8日に引渡しました。また霰は11年11月16日進水をすませましたが，私は同年12月佐世保造船部長に転補せられたのでその竣工を見ることができませんでした。

特型駆逐艦　朝潮型　大潮・霰の艦影図

この両艦の建造中，昭和12年7月7日蘆溝橋事件が勃発し，北支の事態急変し中支に出兵することとなり，上海方面に駆逐艦が派遣せられる事変となってきたので，駆逐艦建造が促進せられ工事繰上げの指示をうけ，各艦とも約一カ月竣工期を早められた次第でした。

この両艦の要目を建造訓令時のものと性能改善後の計画により竣工した大潮の実績とを比較すると次表の通りであって、新規程によって中央から審議委員がきて検討し就役差支えなしとの判決でした。

朝潮型駆逐艦一般計画要領書抜萃

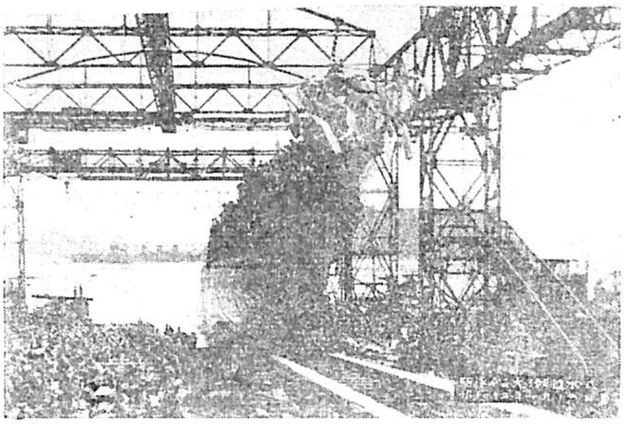
(1) 重要寸法	最初計画	改造計画	実　績
全　長(m)	118.00	118.00	118.00
最大幅(m)	10.386	10.386	10.386
深　さ(m)	6.30	6.30	6.30
公試排水量(屯)	2,370	2,394	2,403
吃　水(平均m)	3.69	3.72	3.71
重油満載量(t)	387	580	591.9
航続距離(18knで海里)	3,800	4,000	5,190
速　力(ノット)	35.00	34.85	35.98
(2) 復原性能			
K　G(m)	4.15	4.138	4.00
G　M(m)	0.830	0.832	0.952
最大復原角度(度)	86	90	95.7
O　G(m)	0.46	0.415	0.290
(3) 搭載重量(屯)			
船　体	889.30	913.30	915.00
機関・兵器	1,048.90	1,048.60	1,056.00
その他(重油，水等)	432.10	432.10	432.00
合　計	2,370.00	2,394.00	2,403.00
(4) 兵　装			
砲　熕	三年式50口径12.7cm連装三基		6門
水　雷	九二式61cm四連装発射管二基		8門
(5) 機　関			
軸馬力	50,000	50,000	51,026

回転数	380	380	360

(以下略)

終わりに大潮進水式に際し時の舞鶴要港部司令官中村亀三郎中将が記念として贈られた和歌をご披露して本項を終わります。

のどかなる　さくらさきそう　春の海に
しぶきたてゆく　ふなおろし見る



駆逐艦大潮進水式（昭和12年4月19日於舞鶴工廠）

4. 甲型駆逐艦雪風・磯風について

雪風は私が昭和12年末佐世保工廠造船部長に転勤し，同13年8月に起工，翌14年3月24日に進水せしめた甲型駆逐艦でありますが，同年末公試開始頃に呉に転補せられたのでその竣工を見ずに去りましたが，翌15年1月末竣工の艦でした。

この駆逐艦が世界無類の幸運艦で，日本帝国海軍全滅の今日なお中華民国蔣介石海軍の「丹陽」として活躍しているということを故伊藤正徳氏著「連合艦隊の栄光」と題する戦史中に特筆せられたのを読んで実のところ驚愕しひそかに快哉を叫んだことでした。

雪風が今次の大戦中緒戦以来常に第一線にあって主要なる作戦の殆んど全部に参加し，内地にあってはかの最大の不運艦信濃を護衛し，最大の怨戦菊水作戦大和の出撃に随伴してこれら世紀の最大空母および戦艦の最後を弔うまで無慮12万海里にも及ぶ航程を蹴破し，その間雨飛の砲弾爆弾や幾多の雷撃を被りながら奇跡的にくぐり抜け無傷で最後に舞鶴に帰還の途中，その湾口において機雷の上を通りながら時限的の爆発を免れ後続艦が不幸にもこれにかかって沈没したというに至っては何とも言うすべもなくただただあきれるより外ない幸運の艦でありましたが，今雪風の栄名を継承した自衛艦第一号が生まれて活躍しているのをききその幸運をも承け継がれんことを祈念すると同時に，悲しくも戦利艦として中華民国海軍に余生を送っている丹陽もなお幸多かれと願うものであります。

話は建艦秘話でなく就役後の秘話となりましたが，本艦の建造時にはこんな秘話が起こる幸運艦であることは夢想だにもしなかったし，また建造中にもこれという秘話はありませんでした。本艦の進水式は天気もよく見学も一般に公開したので約一万人位の観衆裡に司令長官中村中将，工廠長砂川中将，造兵部長春日少将，造機部長朝永造機少将等参列で無事進水をした次第ですが，建造中無事故ということはそのこと自体が幸運といってもよいことであり，また既述した有明や海風，大潮の場合のごとき建造中の改造や計画変更による工程遅延などもその艦にとってはある意味での不幸ともいえるのであります。

この意味から本艦は建造当初から恵まれていたとも言えましょう。そのわけは本艦はかの軍縮条約による制限から解放された設計による陽炎型であって，既述のごとく軍縮条約の制限内で無理を重ねて遂に大事件を起こしたエポックに条約上の制限が解かれたので，自由に好むところの性能をもった艦を自信をもって設計し得る機会に生まれた型でした。その設計については当事者であった牧野茂氏がある雑誌に詳しく説明せられてあるからここでは省略しますが，要するに当時この型がわが海軍に現われたのを窺知して米国は「フレッチャー」型を，英国は「トライバル」型を急ぎ設計して急造し，これに対抗せんとしましたが，米国のは砲と魚雷とにおいて劣り，英国のは魚雷力において遙かに劣っていたことで自ら明かであると思います。

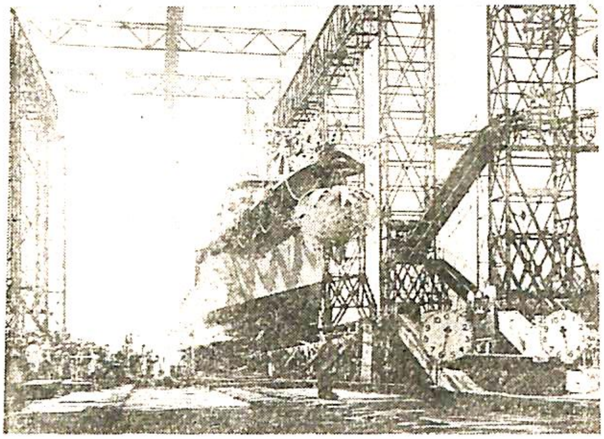
ここに本艦の要目をやや詳しく掲げてご参考に供します。

(1) 主要寸法

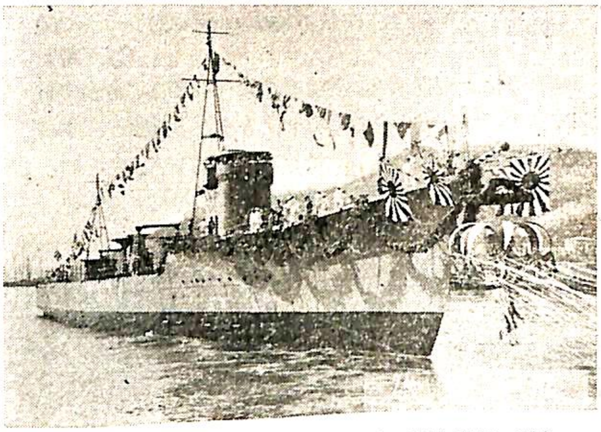
全　長(m)		118.500
最大幅(m)		10.800
深　さ(m)		6.460
公試状態排水量(屯)		2,500.00
基準状態排水量(屯)		2,000.00
吃水〔公試状態〕(m)		3.775
重油搭載量〔満載〕(屯)		622.00
〔公試〕(屯)		415.00
航続距離	18ノットにて	5,000海里
速　力	公試52,000馬力にて35ノット	

(2) 復原性能

排水量(屯)		2,500
K　G(m)		4.230
G　M(m)		0.920
O　G(m)		0.475
最大GZ(m)	角度42°にて値	0.517
レーンジ		85.8°
側面風圧面積と水中面積との比		1.75



駆逐艦雪風進水式（昭和14年３月24日於佐世保工廠）



駆逐艦磯風進水式（昭和14年６月19日於佐世保工廠）

(3)　船体強度応力

ホッギングの時	頂部テンション	8.55t/in²
	艦底コンプレッション	6.78t/in²
サッギングの時	艦底テンション	7.07t/in²
	頂部コンプレッション	6.65t/in²

(4)　搭載重量（公試状態において）

船体部	936屯（うち船殻730屯）	
機関部	727屯	
兵装部	355屯	
内訳　砲熕		157屯
水雷		140屯
電気		58屯
重油	415屯	
予備水その他	67屯	
合計	2,500屯	

(5)　主要兵器

主砲	50口径３年式12.7cm連装Ｃ型砲塔３基	６門
水雷	九二式四連装発射管２基	８門
	九三式61cm魚雷	16本
電気兵器	九二式縦動90cm探照灯３型	１基

因に本艦進水式に祝われて中村司令長官から

雪風の夜こそねらはん時なれや
いさを立てよと船おろしする

という和歌をよせられ，色紙を頂戴しましたが，雪風の夜の襲撃こそはなかったが炎熱の戦場で比類なき殊勲を立てて無傷で帰還し終戦を迎えた好運の艦となった次第であります。

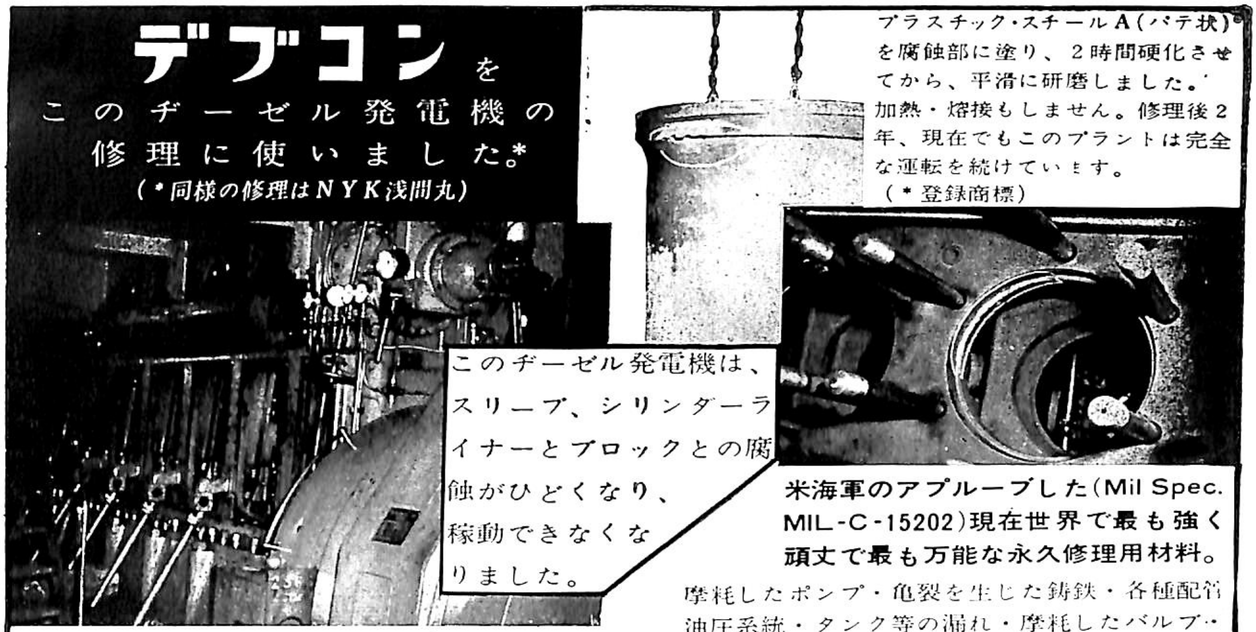
最後に駆逐艦磯風は昭和14年６月19日雪風と同じ船台から進水した同型艦でありましたが，同艦の名は私が大正６年呉に勤務の際建造せられた1,200屯級その頃の大型駆逐艦を襲名したものであって，私としては殊になつかしい艦名でありました。本艦と雪風とは実際の姉妹艦で，就役後も常に同一駆逐隊として共に第一線で活躍したにもかかわらず，やはり幸運に恵まれていくたびか危機に見舞われながらよく生き残っていましたが，遂に菊水作戦に参加した大和を護衛して出撃中，昭和20年７月７日敵太平洋艦隊の空襲による激戦中，護衛艦隊の旗艦矢矧が航行不能に陥りしため司令官が旗艦を本艦に移さんとして横着中爆撃を蒙り，炎上して航行不能となって漂流せしためやむを得ず僚艦雪風により処分せられて最後を遂げたとのことでありますが，つきせぬ縁であったことと私はひそかに愛惜の念を禁じ得ません。

雪風および磯風の進水写真が残っておりましたので掲載して当時を偲ぶことにいたします。

（駆逐艦の巻おわり）

予約購読案内　種々の都合で市販は極く少数に限られますので，本誌確保御希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。
予約金 ６カ月分 1300円／１カ年分 2600円（送料共）

運輸省船舶局監修
造船海運綜合技術雑誌　船の科学
昭和39年８月５日印刷　昭和39年８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17巻　第８号(No.190)
定価240円（〒18円）
発行所　船舶技術協会
東京都港区麻布笄町79
振替口座東京　70438
電話青山(401)　3994
編集兼発行人　朝永信雄
印刷人　三光印刷株式会社
東京都豊島区高田南町3の734



デブコンを
このヂーゼル発電機の修理に使いました。*
（＊同様の修理はNYK浅間丸）

プラスチック・スチールA（パテ状）を腐蝕部に塗り、2時間硬化させてから、平滑に研磨しました。加熱・熔接もしません。修理後2年、現在でもこのプラントは完全な運転を続けています。
（＊登録商標）

このヂーゼル発電機は、スリーブ、シリンダーライナーとブロックとの腐蝕がひどくなり、稼動できなくなりました。

米海軍のアプルーブした（Mil Spec. MIL-C-15202）現在世界で最も強く頑丈で最も万能な永久修理用材料。

摩耗したポンプ・亀裂を生じた鋳鉄・各種配管油圧系統・タンク等の漏れ・摩耗したバルブ・カム・ギアーの変更等、送油・送水中にでも修理でき、しかも修理は永久的です。

デブコンの効用は、米海軍Buship Journal，1959年1月号に要訳されています。いま直ぐその訳文並びにデブコン応用例パンフレットを御請求下さい。
デブコンは各港の著名船具店でお求め下さい。
デブコンは世界中の主要港で売っています。外航船には海外代理店名簿をお送りします。

日本デブコン株式会社
東京都品川区五反田5の108 岩田ビル4階
電話（442）5461・5608
工場 東京都大田区南六郷2の4 電話（738）4038

9月中旬出来！
●職場のよき先輩、よきアシスタントです。

機関艤装（第三巻）

造船協会 艤装研究委員会編

各造船所間の技術交流、施工法の比較検討を要望する声に応えて、国内主要造船所の力強い協力のもとに生みだされた最高権威書！

〔第三巻内容〕第五編補機 一般 種類及び用途／補機器台／据付け／運転／その他 第六編管装置 一般 管工場配置／管艤装担当職及び管理／管・フランジ及びその他の材料 弁・コック・コシ器・ヒースなど 配管計画 製図方式 管工作法 溶接及び熱処理 配管工事 管支え 保温及び識別 配管工事の問題点（B5 予 ¥1200）

〔第二巻〕B5 ¥1600 重版出来！〔第一巻〕B5 ¥900 好評発売中

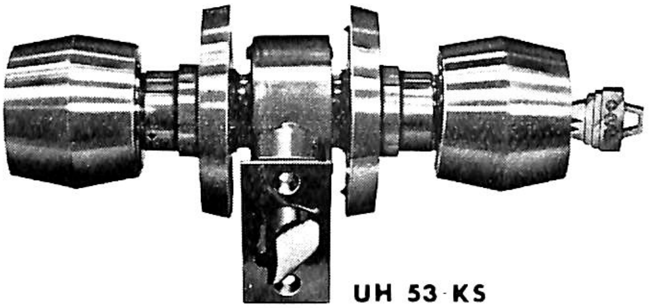
小型船の設計と製図 池田 勝著 A5 ¥2000
小型木鋼船の排水量・復原力計算・中央横断面図の画き方・一般配置図の作成などを復原性関係を中心に詳細平易に解説。

初等船舶算法 西川 広著 A5 ¥650
船舶初期設計の船型と一般基礎理論のうち船舶算法との関連を系統的に述べ、各章には例題を付し理解の便をはかった入門書

港湾労務管理の実務 高見玄一郎著 ¥1300
モーターボート読本 警備救難部監修 ¥280
誰にもわかる海上気象 本国丸著 ¥350
現行海事法令集（39） 運輸省監修 ¥3000
船舶職員法及関係法令 船員局監修 ¥250
改正船舶安全法及関係法令 船舶局監修 ¥200

神戸市生田区元町通3丁目146 電話（33）6501 振替神戸688 株式会社 **海文堂** 東京都千代田区神田神保町2丁目48 電話（261）0246 振替東京2873

GOAL® ユニロックUH HEAVY-DUTY SERIES



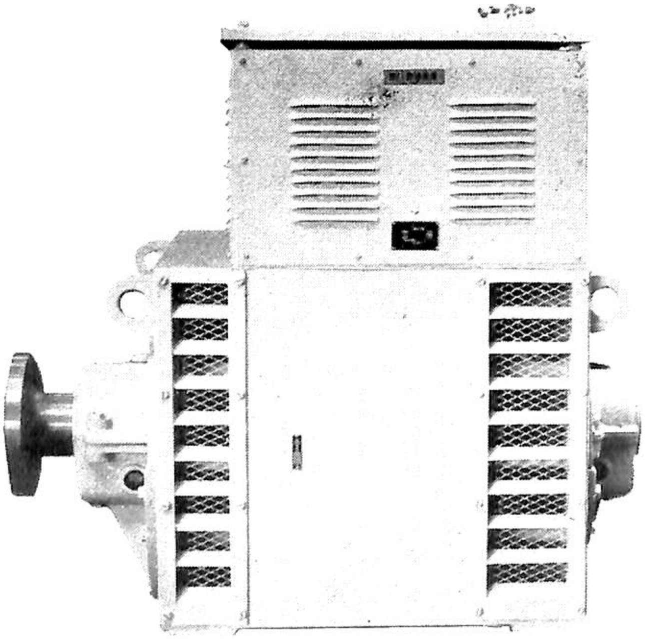
日本で初めてヘビーデューティー誕生!!

外国品と絶対に遜色のない製品。近代建築にぴったりの優美なデザイン、内部にはゴール高級六本ピンシリンダーを装置し、精密堅牢な構造に設計しました。ホテル・ビル・銀行・学校から高級住宅に至るまで各重量扉に最適です。

創業50周年を迎える株式会社谷山製作所はこの度新工場並に本社々屋完成に伴い社名を株式会社ゴールに変更しました。

株式会社ゴール

本社・工場 大阪市東淀川区三津屋北通四ー三〇 電話 大阪（30）代表 一七七一～五番
営業所 東京・名古屋・福岡・広島・仙台・札幌



神鋼

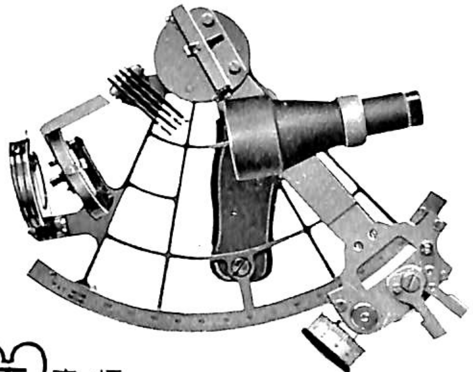
船用電気機器

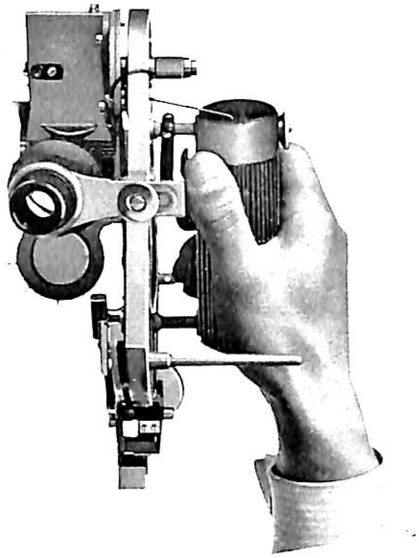
自励・他励交流発電機／直流発電機／交直流電動機／交流ポールチェンジウィンチ／変圧器／配電盤／制御装置

神鋼電機
SHINKO ELECTRIC CO., LTD.

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

持ちやすく安定感のある六分儀





登録 商標

株式會社

玉屋商店

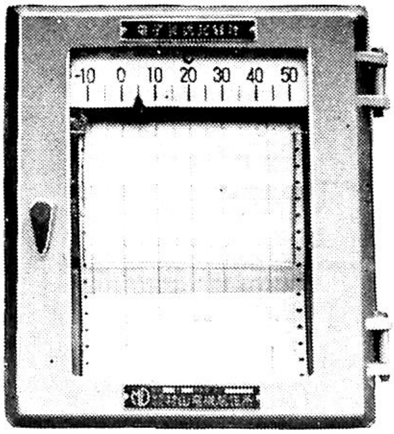
本　社　東京都中央区銀座4～4　電話（561）
3829・4271・7723・2805・5560・8270
支　店　大阪市南区順慶町4～2
電話（251）3328・5121
工　場　東京都大田区池上本町226
電話（752）3481・3482

◎天体観測の際ハンドルを握るときハンドルの位置が儀枠の中央から右側に傾けて取付けてあれば器械保持の重量感が減少するので、今後の製品は従来の製品のハンドルの位置から約10°右に傾けて製作されている。

◎ハンドルを握るとき拇指を望遠鏡のホルダーにかけるとさらに安定感が生ずるので今後の製品には指掛をつける。指掛に拇指をかけても儀枠に歪を生じないよう特別補強を施している。

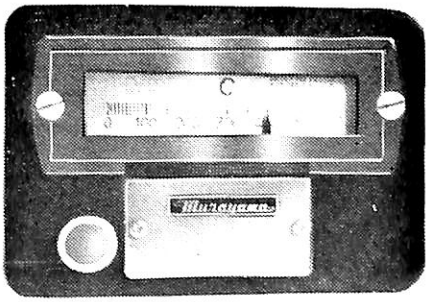
船舶の自動化・集中制御に Murayama

排気・冷却水 軸受・冷蔵艙 電気温度計



M K 形　記録

指　示
記　録
警　報



（CQC形　警報）

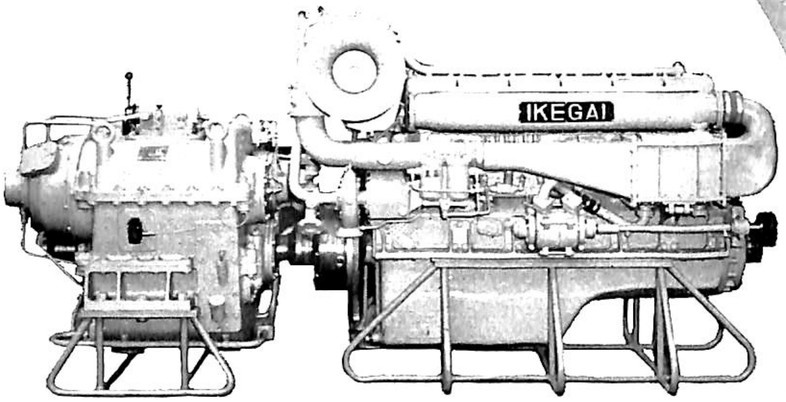
株式會社 村山電機製作所

本　社　東京都目黒区中目黒3～1163
電　話　(711) 5201（代表）－5
出張所　小倉・名古屋

企業の合理化＝設備の自動化＝池貝高速ディーゼル機関

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

ディーゼル機関の壁を破った



MB836Db 650PS/1500rpm

ライセンス　メルセデス・ベンツ池貝高速ギヤード・ディーゼル機関

カタログ送呈」

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

- 出力は290～1350馬力、回転は毎分1500回転
- 重量は従来の中速機関の$\frac{1}{5}$
- 容積は従来の中速機関の$\frac{1}{3}$
- 無解放使用時間は5000時間以上、耐久性は 2.5倍、まさに飛躍的な向上です。

簡単に―完全な―自動化

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

神戸商船大学練習船主機
MB 836Bb 425PS/1400rpm 搭載

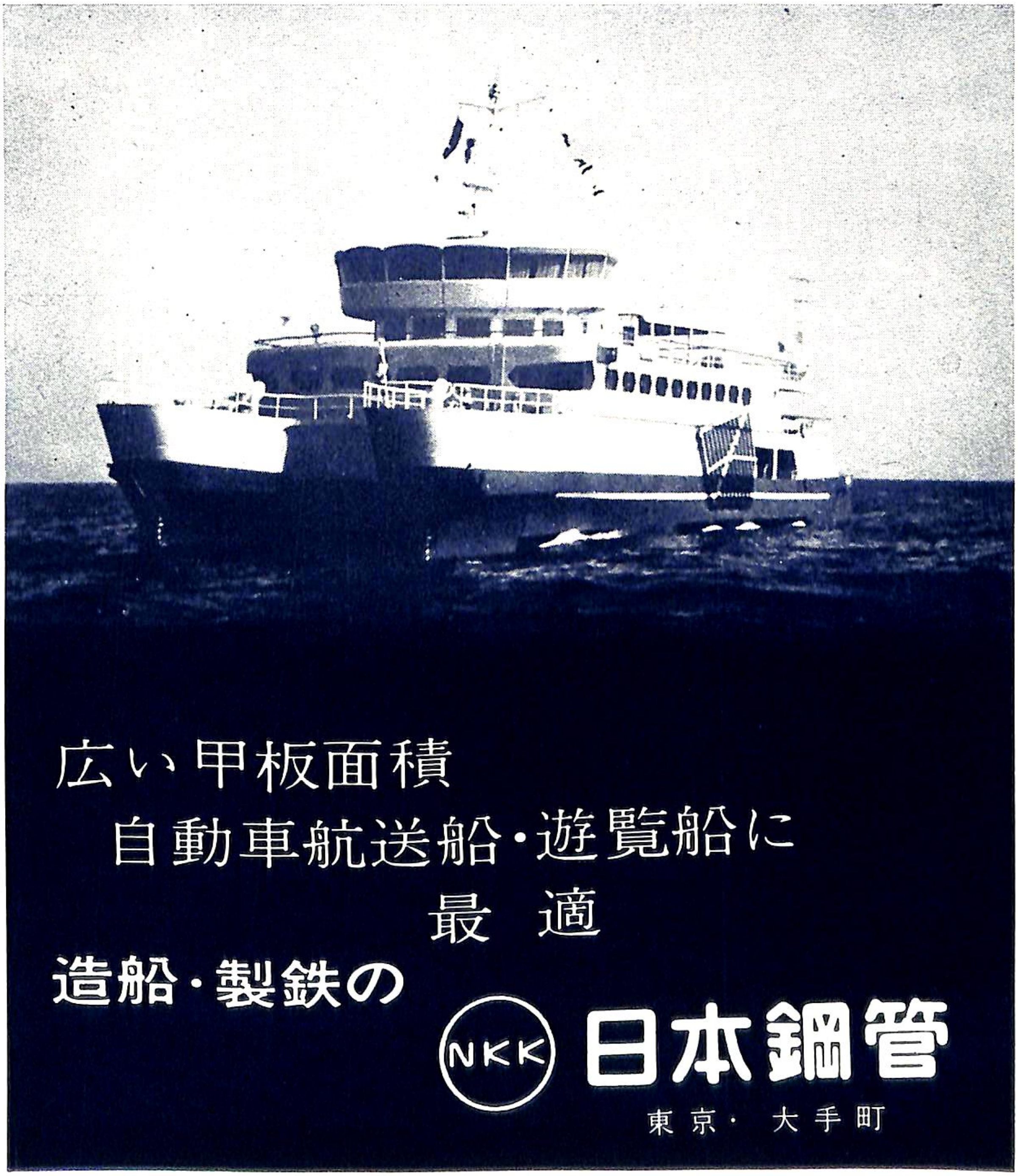
池貝鉄工

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

好評を博した双胴遊覧船

“くらかけ丸”　“第二くらかけ丸”

海洋双胴船　シーパレス



船齢を延ばす………塗る亜鉛メッキ

Dimetcote

ダイメットコート®

ダイメットコート・サーフエス・トリートメント

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

米国アマコート会社 日本総代理店

株式会社 井上商会
井上正一

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

工場：横浜市保土ケ谷区今宿町
電話 横浜（92）1661

昭和三十九年八月五日印刷
昭和三十九年八月十日発行
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

船の科学

定価 二四〇円

東京都港区麻布笄町七九
電話青山（401）三九九四番
船舶技術協会

IBM 7739