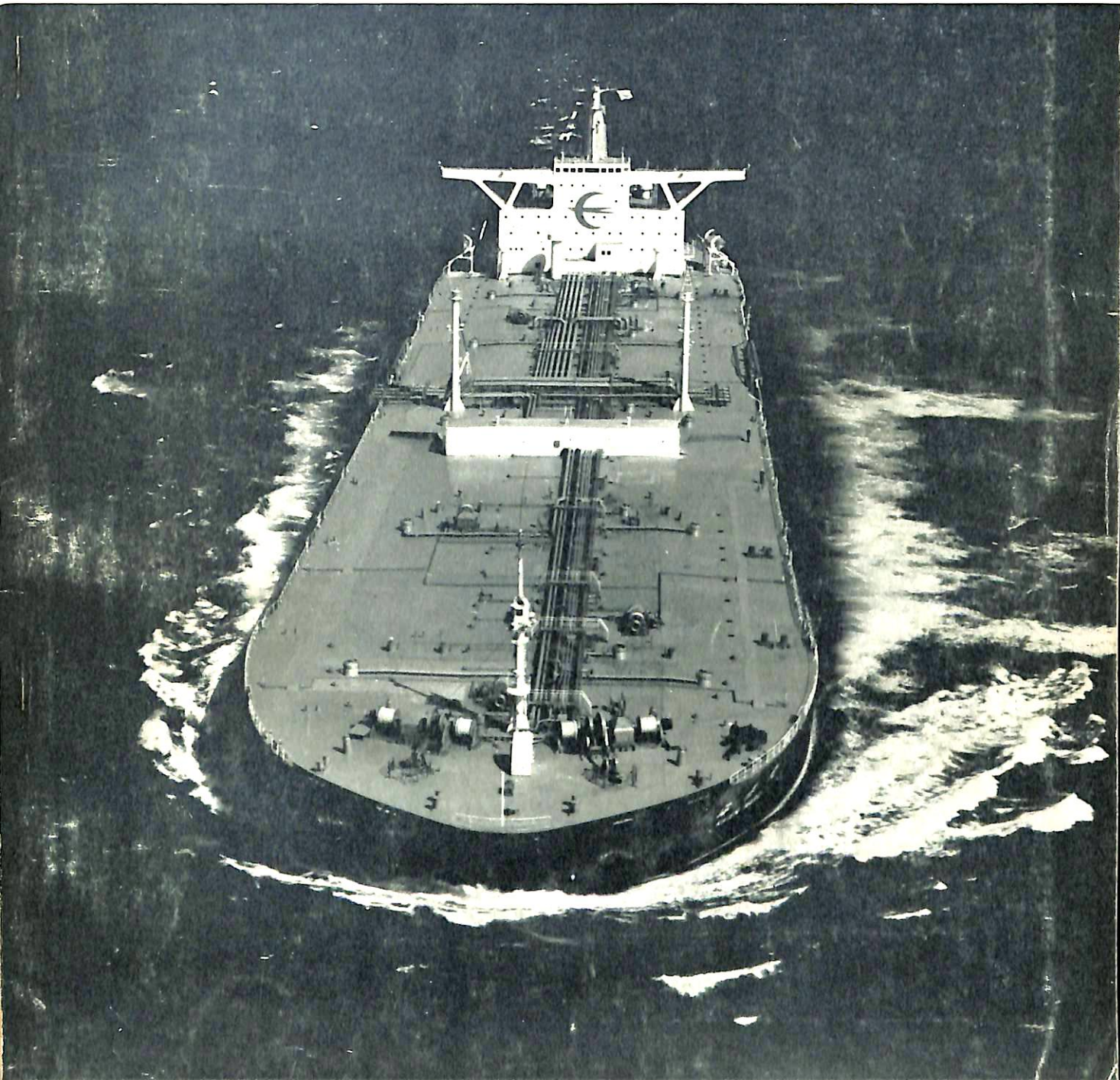


# 船の科学 4

1970

昭和45年4月5日印刷 昭和45年4月10日発行 第23巻 第4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1147号

VOL. 23 NO. 4

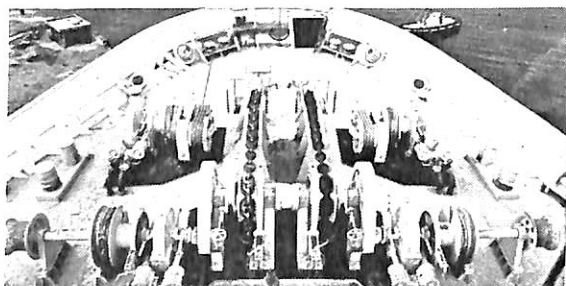
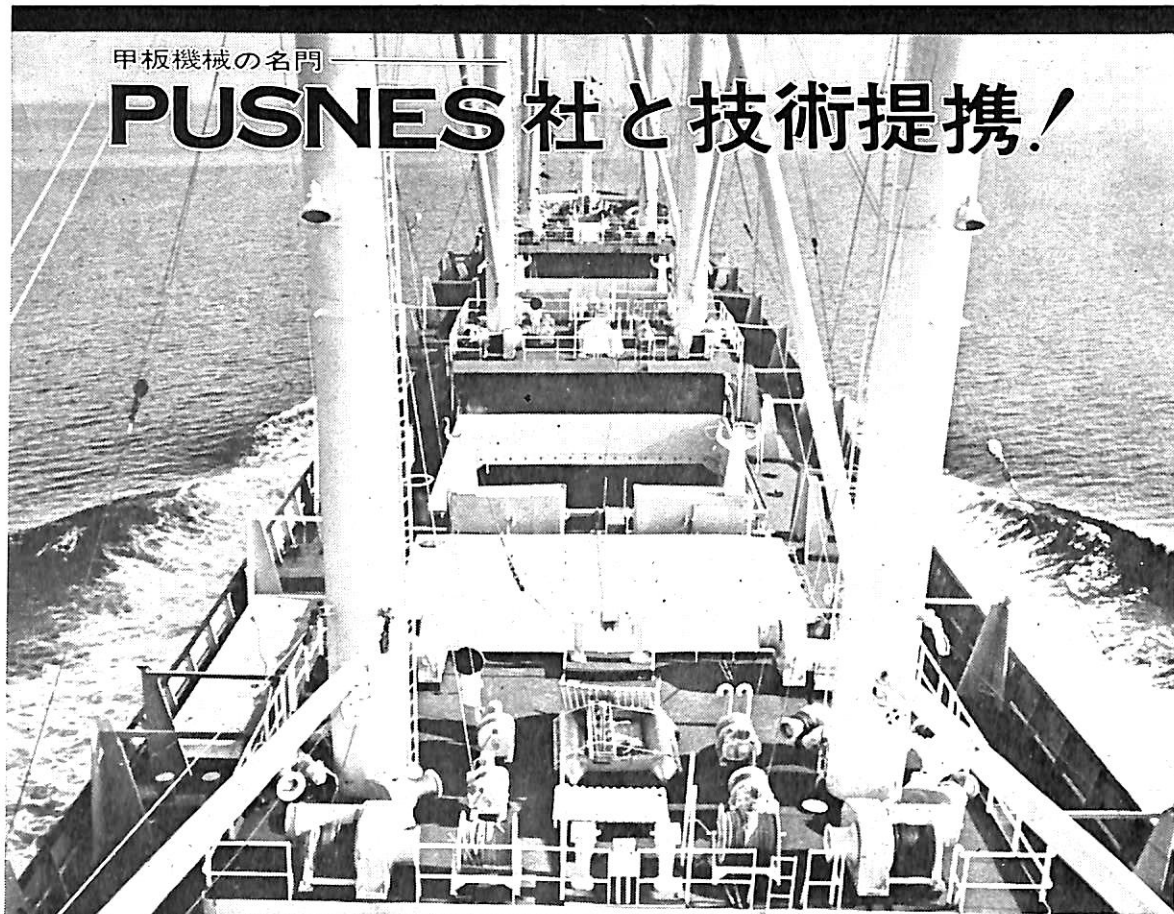


## 日立造船株式会社

大阪商船三井船舶・新栄船舶共有  
大型タンカー 海燕丸  
209,261DWT タービン 36,000PS  
日立造船・堺工場建造

甲板機械の名門

# PUSNES 社と技術提携!



クボタは、世界の造船界で技術を高く評価されているノルウェーのPUSNES社と技術提携。カーゴウインチ、ムアリング、ウインドラスなど、各電気駆動、蒸気駆動タイプの甲板機械を発売することになりました。

※甲板機械に関するくわしい資料を用意しています。

下記へご請求ください。

久保田鉄工本社・機械営業部(株)係

大阪市浪速区船出町2丁目 TEL(631)1121 〒556

## スペースをとらない 軽量コンパクト型〈ころがり軸受採用〉

ツインドラム(特許出願中)

- ・ホーサの巻取りが整然とできますから、ホーサの損傷がありません。
- ・ワンマン操作です。完全自動化もできます。
- ・係船時、敏速な作業を必要とする場合、とくに有効です。

PUSNESドラム(特許出願中)

- ・収納部と巻取り部に分けて巻取る場合、一層目で巻取るので、ロープの損傷を防ぎます。
- ・大形船など、ロープをながくする場合、とくに有効です。

ドレーンの自動排出装置(特許)

- ・ドレーンを自動的に排出するため、ウォーミング・アップの必要がなく、すぐ作動できます。

蒸気オートテンション装置(特許出願中)

- ・繰出荷重を定格荷重の約10%増にできるので、ロープの破断の危険がありません。しかも構造が簡単です。

PUSNES社の製品には、このほか数多くの長があります。クボタは、この定評あるPUSNES社の《技術》をわが国の造船界にお届けします。ご期待ください。



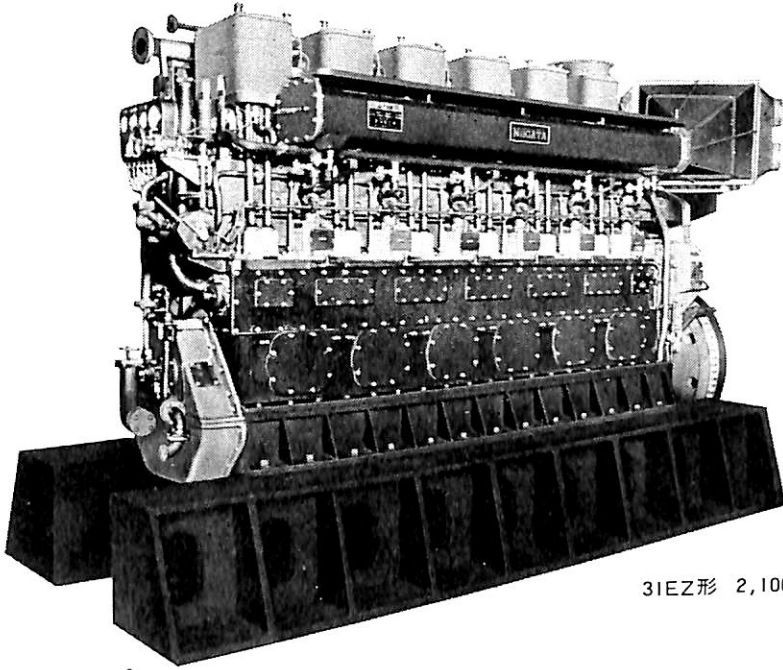
久保田鉄工

# クボタ甲板機械

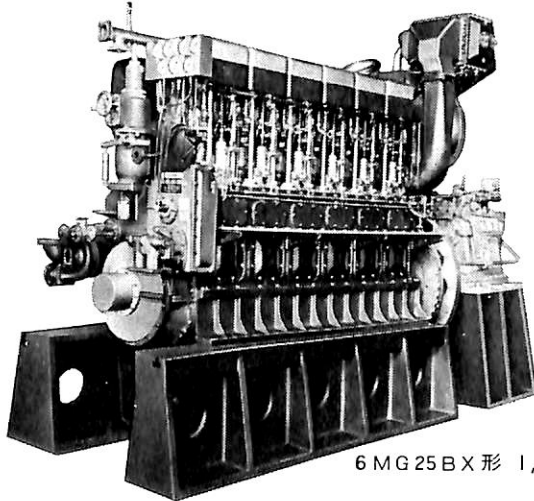
**NIIGATA**

船舶の主機・補機に

# ニイガタ・ディーゼル



31EZ形 2,100馬力



6MG25BX形 1,300馬力

## ニイガタ・ディーゼル 及び関連製品

船用・陸用・車両用、その他  
一般産業用ディーゼル機関  
100～10,000馬力

ニイガタ・ナビヤ

排気タービン過給機

ディーゼル機関遠隔操縦装置

Z形推進装置

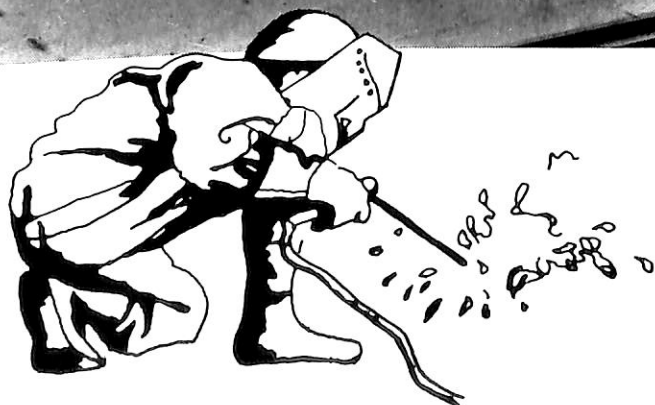
ガイスリンガー継手



## 株式会社 新潟鐵工所

本社／東京都台東区台東2-27-7 電話(833)3211(大代表)  
支社／大阪・新潟 営業所／札幌・仙台・焼津・名古屋・広島・下関・福岡

## 構造物の大型化にんえて 住友は 高い強度と溶接性のすぐれた 高張力鋼をおとどけします



我国で初めて導入した新鋭設備——  
ローラー型ハイクエンチ(高速焼入装置)

最近、造船界は大型化が話題になっ  
ています。当然、使用される厚鋼板  
は、大きな力が加っても耐えられる  
ことと、それでいて溶接性のすぐれ  
ていることが必要です。住友がおと  
どけするのは、その要求にみごとに  
かなった高張力の厚鋼板——

日本最初の、ローラクエンチ設備に  
より高張力でありながら、しかも溶  
接性のすぐれた高度な焼入ができる  
のです。その結果、溶接上欠かせな  
かった予熱作業がほとんど不要にな  
り、非常に経済的です。これまでの  
張力が高くなると、溶接性がわるく  
なるという関係を、住友の厚鋼板は  
完全に打ちやぶりました。——

溶接性のすぐれた住友の溶接棒を併せ  
てご利用ください。

CAW法 ・  ・   
 ・   
アークスフラックス入ワイヤ

住友の **鋼板**

 **住友金属**

住友金属工業株式会社  
住金溶接棒株式会社

**DE LAVAL**

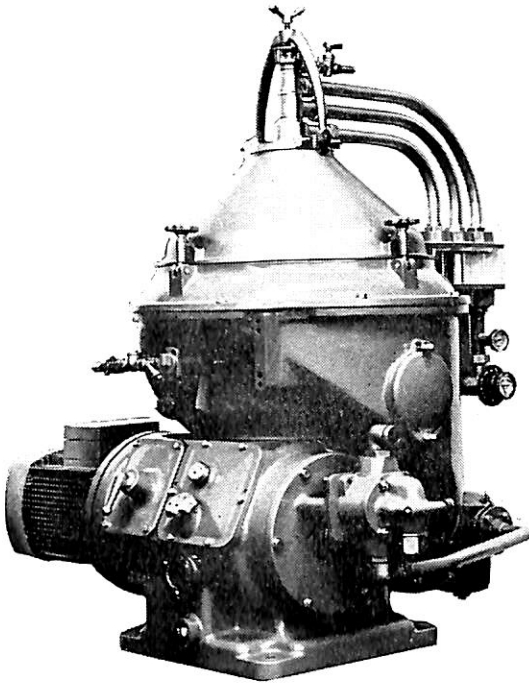
JIP 34  
MOST RELIABLE MARK FOR CENTRIFUGAL & THERMAL EQUIPMENTS

(デ・ラバルは世界中から信頼されている遠心分離機、熱装置メーカーです。)

スラッジ自動排出型油清浄機

**二機種** 大型MAPX 210T型  
小型MAPX 204T型

**追加国産化**

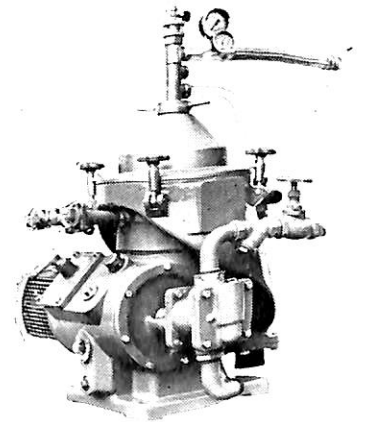


大型MAPX 210T型

デ・ラバルなら必ず満足して御使用願えます。

その理由は

- 1) 優れた材質を使用しています
- 2) 堅牢な構造です
- 3) 取扱が簡単です
- 4) 自動化が可能です
- 5) 世界中の港でサービスが得られます
- 6) 機種が豊富です



小型MAPX 204T型

スウェーデン アルファ・ラバル社日本総代理店

**長瀬産業株式会社機械部**

本 社 大阪市南区塩町通4-26 東和ビル 252-1312  
東京支社 東京都中央区日本橋小舟町2-3 662-6211

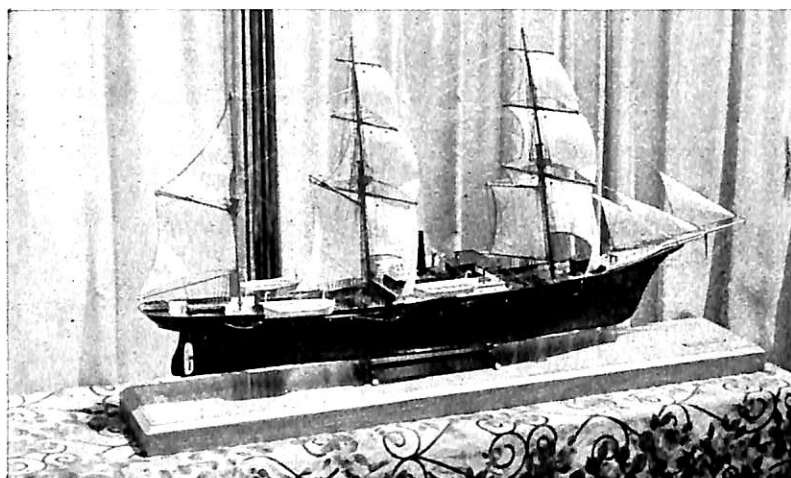
製造及整備工場

**京都機械株式会社**

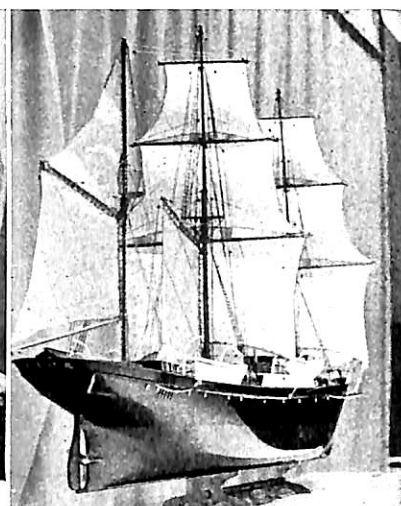
京都市南区吉祥院御池町3-1 681-6171

進水記念贈呈用に  
不二の船舶美術模型を

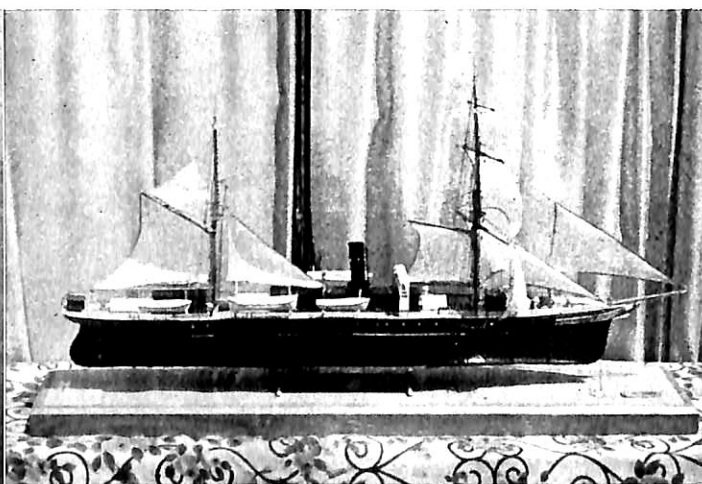
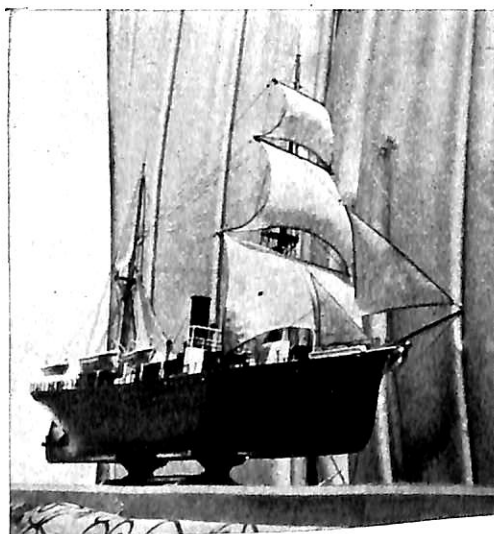
企業合理化による量産体制と製品の均一と価格の低減



木造貨客船 小菅丸



縮尺 100:1



灯台視察船 明治丸

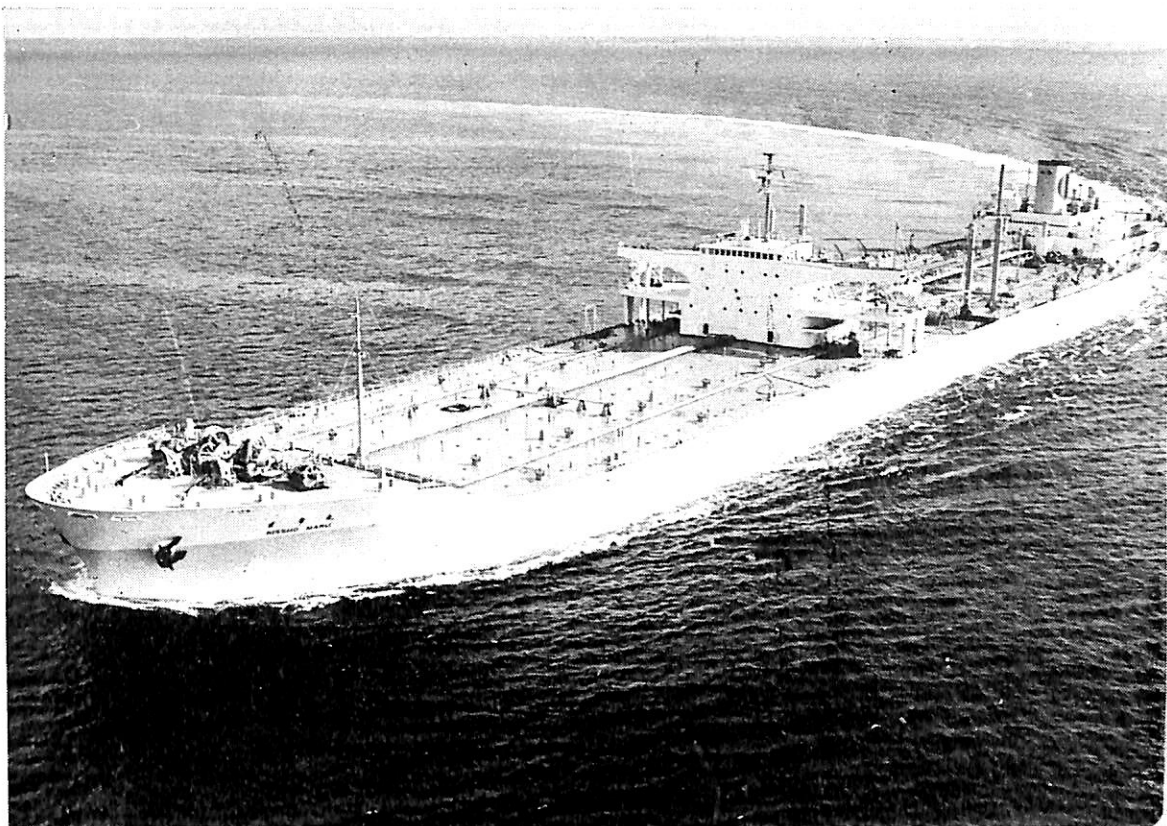
営業種目

船舶美術模型  
プラント模型  
施設模型

各種機器商品模型  
工業機械委託研究

株式会社 不二美術模型

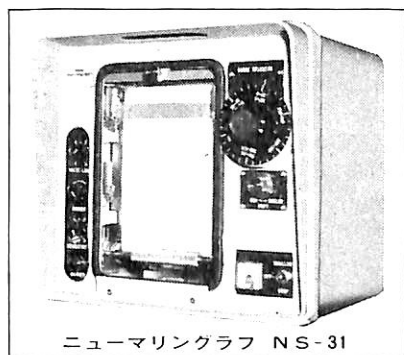
代表取締役 桜庭 武二  
東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL.東京(998)1586



**KaijoDenki**

## 小型客船からマンモスタンカーまで —ニューマリングラフ・高性能音響測深機—

ニューマリングラフ NS-30・NS-31は船底下1 mから正確な測深ができます。同時にその強力な発振出力はつねに余裕ある測深能力と鮮明な記録を保証します。簡単な操作の吃水調整、タイミングベルトの採用、海底判別装置(マジックアンプ)等数々の特長を備えた高性能音響測深機です。海上電機では、そのほか小型船舶専用のマリンパイロット・Z-11をはじめ、各種の音響測深機を製作しています。



ニューマリングラフ NS-31

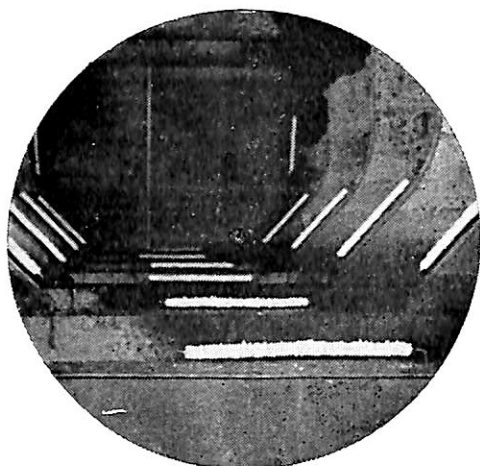
実績が築いた  のマーク

### 海上電機株式会社

本社 東京都千代田区神田錦町1-19 ☎ 2947611  
営業所 札幌・塩釜・東京・清水・名古屋・大阪・下関

# ALANODE

# ZINNODE



アラノード：Al合金流電陽極  
(日本特許No. 254043)

ジンノード：Al入りZn流電陽極  
(日本特許No. 252748)



**日本防蝕工業株式会社**

本社 東京都千代田区丸の内1-6-4

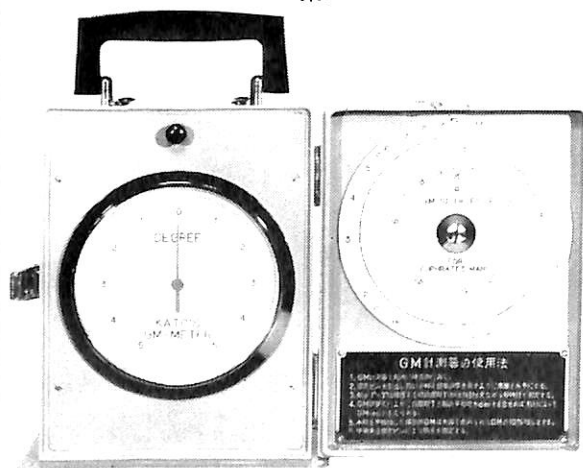
(日本交通公社ビル)

電話 東京(211)5614(代表)

あなたの安全を保証する

# GMメーター

特許：加藤式GMメーター  
東大名誉教授 加藤弘先生 御発明



- 船に積荷をするとき、常に重心の位置を測定できるので正しい位置に積荷をする判断ができる。
- 遊覧船、小型客船に大勢の人が乗るとき、科学的に安全な配置を指示することができる。



株式会社 **石原製作所**

全国の船舶関係商社又は有名  
船具店に御問合せ下さい。

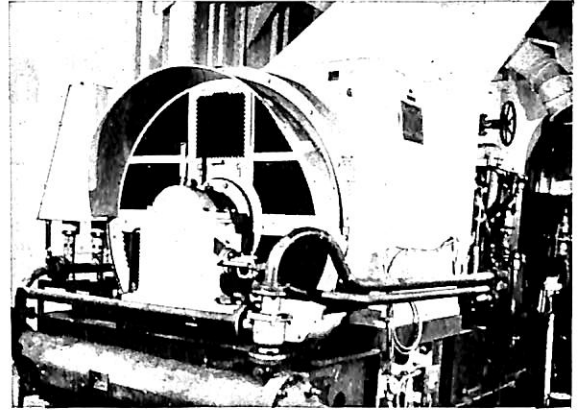
東京都練馬区中村3-18 〒176 TEL999-2161(代)  
電略「トウキョウシヤクジイ」インハラセイサクショ  
TELEGRAMS: KK/ISHIHARASS/TOKYO



# 世界へ雄飛する 西芝の技術!

## ■主要電気機器■

交直流発電機  
補機用電動機  
電動送風機  
配電盤・制御装置  
つり上げ電磁石



(NBC 312,000トン主発電機 1175kW—1200R/M)



## 西芝電機株式会社

本社・工場 姫路市網干区浜田1000 電話 網干(0792)72-4151(大代表) ㊦671-12  
 東京営業所 東京都中央区銀座8丁目3番7号(伊勢半ビル) 電話東京(03)572-5351(代) ㊦104  
 大阪営業所 大阪市北区曽根崎新地2-17(成晃ビル) 電話大阪(06)312-2158(代) ㊦503



## 三菱防蝕亜鉛 CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を  
CPZで防ぎましょう

# CPZ

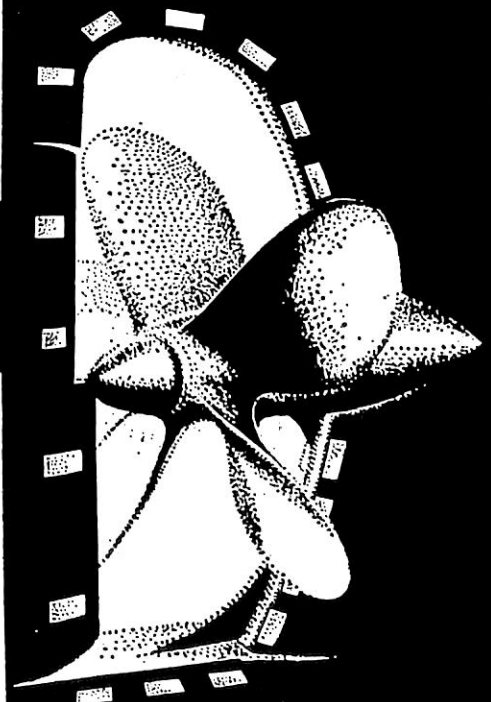
用途 船舶外板・スクリュー  
海水中の鉄構造物

## 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(三菱金属ビル)  
 電話(270)8451(大代表)

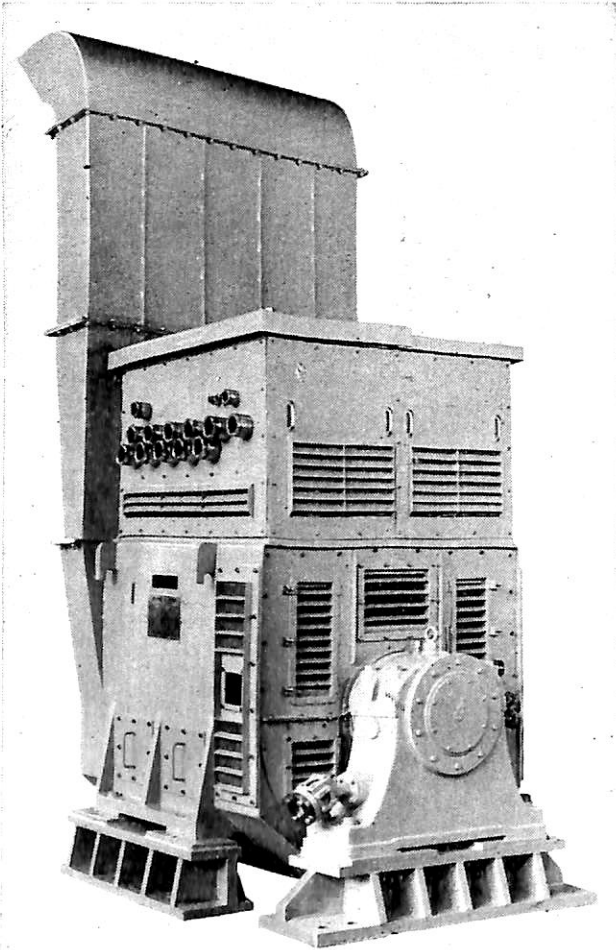
総代理店 三菱商事株式会社  
 電話(211)0211(大代表)

設計施工 日本防蝕工業株式会社  
 電話(211)5641(代表)



ながい経験と最新の技術を誇る!

# 大洋の船用電気機械



機 電 発  
各種電動機及制御装置  
船舶自動化装置  
電動ウインチ  
配 電 盤

交流発電機AC450V 1,500kVA 1,200RPM



## 大洋電機

株式  
会社

本社	東京都千代田区神田錦町3の16	電話	東京(293) 3061(大代)
岐阜工場	岐阜県羽島郡笠松町如月町18	電話	笠松(7) 4111(代表)
伊勢崎工場	伊勢崎市八斗島町726	電話	伊勢崎(5) 3566(代表)
群馬工場	伊勢崎市八斗島町工業団地	電話	伊勢崎(5) 3564(代)
下関出張所	下関市竹崎町399	電話	下関(23) 7261(代表)
北海道出張所	札幌市北二条東二丁目浜建ビル	電話	札幌(24) 7316(代表)

## 目次

3月のニュース解説	(編集部)	41
新造船の紹介		44, 101
「船舶の高度集中制御方式 システムの基本設計」の概要	(運輸省船舶局技術課)	46
わが国最大級のタンカー「慶洋丸」について	(三菱重工業・長崎造船所造船設計部計画室)	54
三井B&W超大型ディーゼル機関 K98FF	(三井造船玉野造船所 原野二郎)	62
テーパリング把握式大重量物昇降装置	(三井造船橋梁鉄構事業部 矢村家利)	71
20万重量トンタンカーの連続爆発事故 中間報告	(シェル船舶 中山和世)	78
連絡船のメモ (24) 第6編 電源装置 (3)	(鉄道技術研究所 泉 益生)	81
三菱重工のスラリ式スラッジリフター	(三菱重工業船舶業務部)	88
日本海軍建艦計画略史 (12) 第2編 八八八艦隊造成史 (8)	(遠藤 昭)	91
厚塗型無機亜鉛塗料ダイメットコート	(井上 商会)	98
〔技術短信〕		
☆ 高性能双胴消防船「しゅうりゅう」(日本鋼管)		36
☆ 150人乗りホバークラフト MV-PP15 型を開発(三井造船)		37
☆ わが国最大の浅瀬船「第一特凌丸」進水(石川島播磨重工)		38
☆ 輸出最大コンテナ船 ARAFURA 号進水(三菱重工)		36
☆ わが国最大級のLPG 運搬船金山丸進水(三菱重工)		61
☆ 三菱重工・神戸造船所新第2ドック完成		80
☆ 出光タンカー 沖ノ島丸 (243,000DWT) 進水(三菱重工)		99
☆ 日立造船 エッソ・トランスポート社から世界最大のLPG 運搬船を受注		99
☆ 三井造船・千葉造船所に国内最大規模の回流水槽完成		99
☆ 石川島播磨重工 豪州より「ダックベラ」6基受注		100
☆ 日本海事協会(NK) 南ベトナム政府から条約証書発給の権限を取得		100
☆ 日立造船 水中スクーターを開発		101
昭和44年(1月~12月)主要造船所新造船進水量集計		102
昭和44年度新造船建造許可実績(昭和45年2月分)		103
米国最新鋭攻撃空母 JOHN F. KENNEDY (写真集2)	(速水 育三)	26
〔一般配置図〕 慶洋丸		

## 新造船写真集 (No. 258)

竣工船…海燕丸, 玄界丸, 黄光丸, 鯨光丸, きゆうらそー丸, 愛光丸, こりんと丸, 千早丸, フェリーパール, 久和丸, 新昌丸, あかし, さざり, 日龍丸, 第二由華丸, せんすい, 第八こくさい丸, どうご丸, しゅうりゅう

AMOCO SAVANNAH, AQUARIUS, ADAMAS, ATHOS, CINDY, COSMOS ELTANIN, DOCEVALE, DON AMBROSIO, DOÑA HORTENCIA, FEDERAL YODO, GOLAR BETTY, KONKAR RESOLUTE, OCEAN BRIDGE, SANKOSTEEL, TAIHO,

進水船…第一特凌丸

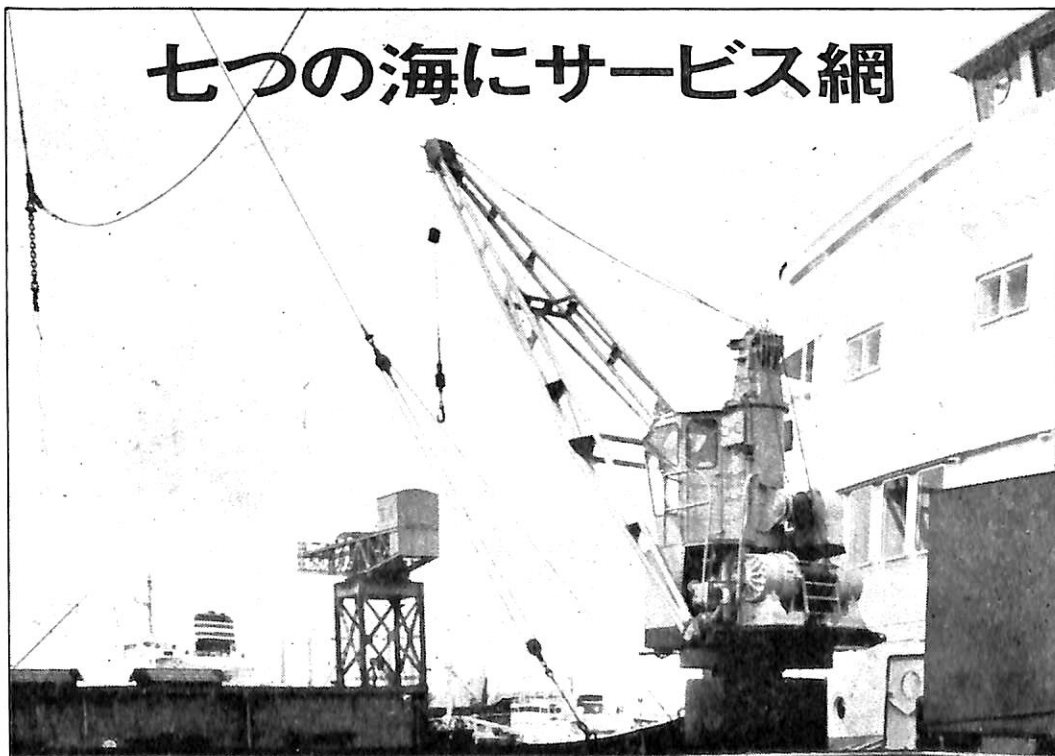
## 〔表紙写真〕

日立造船堺工場建造の300万トン目の大型タンカー

「海燕丸」(209,261 DWT)

大阪商船三井船舶・新栄船舶共有  
川重UA-360型タービン 36,000PS  
最大速力 17.295kn

## 七つの海にサービス網



## 油圧駆動 甲板機械

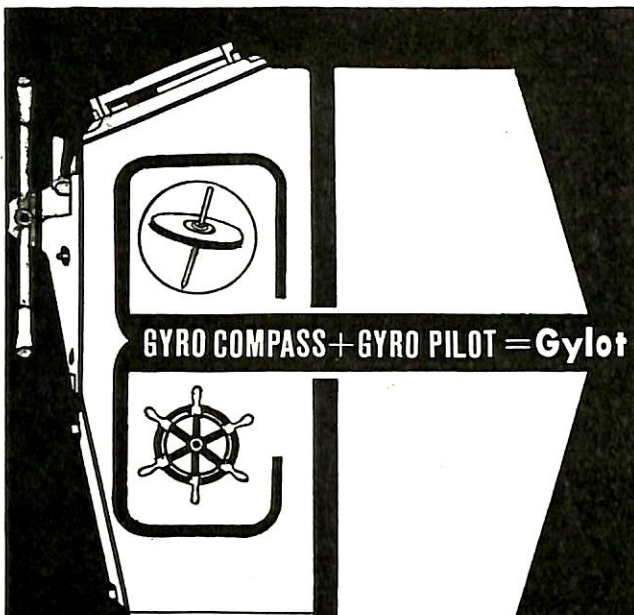
揚貨機・揚錨機・繫船機・オートテンションウインチ・デッキクレーン・トロールウインチ・底曳用ウインチ・操舵機・電動油圧グラブ



株式会社 **福島製作所**

本社・東京都千代田区四番町4 TEL(265)3161  
工場・福島市三河北町9番80 TEL(34)3146

●サービスステーション アメリカ・イギリス・イタリア・オランダ・スウェーデン・デンマーク・ノルウェー・フランス・東京・大阪・札幌・石巻・広島・福岡・長崎



# ジャイロット

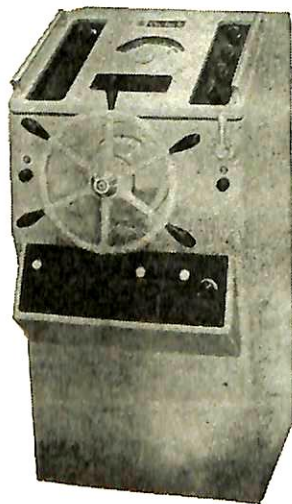
## GLT-200シリーズ

ジャイロットとは弊社が船舶の近代化に  
 応えて開発したものでジャイロコンパス  
 (TG-100)とオートパイロットの制御部  
 分を一つの操舵スタンドに組込んだ最新  
 の操舵装置です。

GLT 201 = ジャイロコンパス + デュアル1形パイロット

GLT 202 = ジャイロコンパス + デュアル2形パイロット

- 装備簡単
- 操作容易
- 高性能

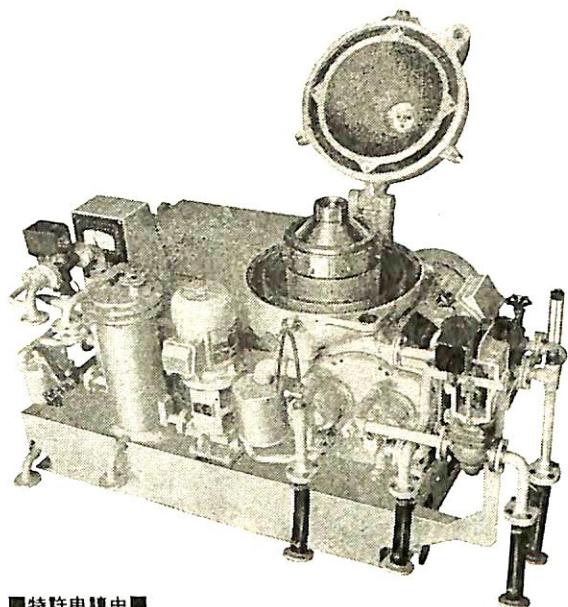


株式 東京計器製造所

本社 東京都大田区南蒲田2の16 TEL (732) 2111 (大代表)  
 神戸・大阪・東京・名古屋・広島・北九州・函館・長崎・横浜・清水

ノーマンで油の清浄!!

完全連続スラッジ排出形  
 舶用油清浄機



■ 特許申請中 ■

# Sharples Gravitol

◆ ベンヴォルト コーポレーション  
 シャープレス機器部 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戶橋3/2 (第二丸善ビル)  
 電話 東京 (271) 4 0 5 1 (大代表)  
 大阪出張所 大阪市南区末吉橋通り4/23 (第二心斎橋ビル)  
 電話 大阪 (252) 0 9 0 3 (代表)

安全なる航海は正確なる器械による

## 新装六分儀を発売!

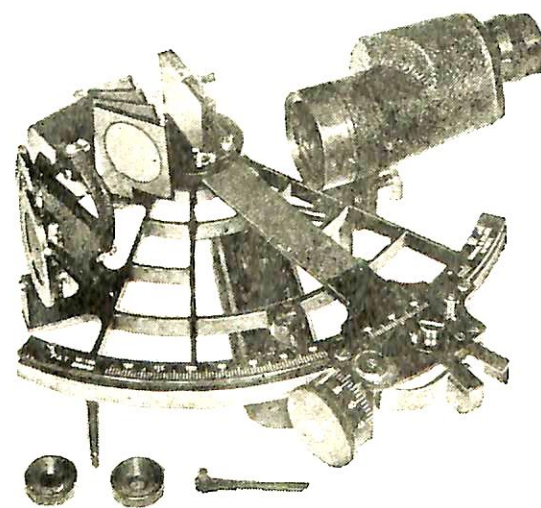
永年ご愛顧をいただいております弊社六分儀  
 一、二型を下記のとおり改造発売の運びにな  
 りました。ご使用上の便、観測精度の向上に  
 一層の貢献をするものと信じております。

従来の一、二型六分儀から12×指標差測定用  
 望遠鏡を除き7×35、観測用望遠鏡1個を装着  
 分度目盛線を白色、フレームを黒色(ドラム  
 も同様)にした。

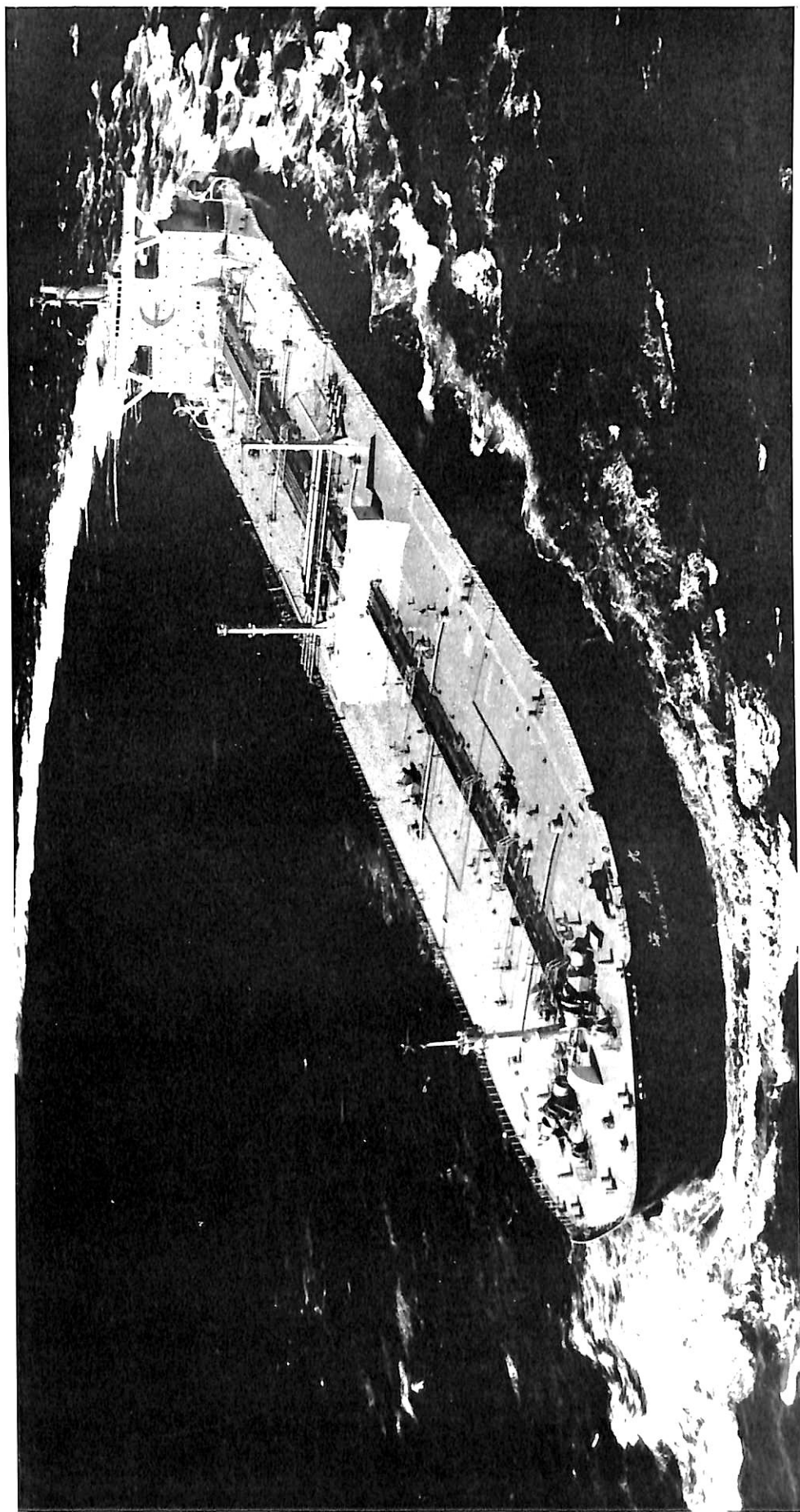
登録 商標

## 株式會社 玉屋商店

本社 東京都中央区銀座4-4  
 電話 東京 (561) 8711 (代表)  
 支店 大阪市南区順慶町4-2  
 電話 大阪 (251) 9821 (代表)  
 工場 東京都大田区池上本町2-26  
 電話 東京 (752) 3481 (代表)



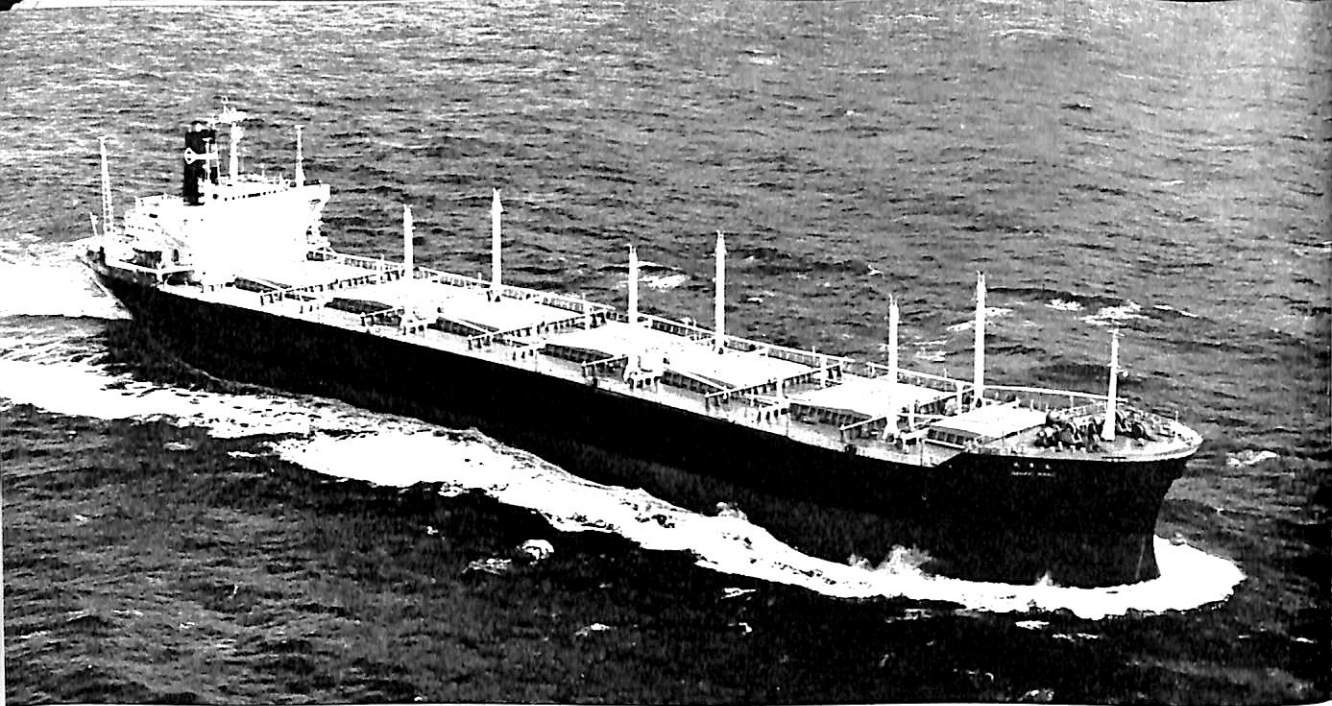
635 MS 1型



25次油槽船 海 燕 丸  
KAIZEN MARU

大阪商船三井船舶株式会社  
新栄船舶株式会社

日石造船株式会社堺工場建造 (第268番船) 起工 44-7-15 進水 44-12-7 竣工 45-3-19 全長 314.20m  
 垂線全長 298.00m 型幅 50.80m 型深 25.70m 満載排水量 240,801kt 総噸数 111,304.65T  
 純噸数 78,686.67T 載貨重量 209,261kt 貨物油槽容積 19,036m<sup>3</sup> 満載排水量 240,801kt 主荷油ポンプ 3,500m<sup>3</sup>/h×16.5kg/cm<sup>2</sup>×4台  
 貨物油槽容積 16 デリックフレーム 12×2 燃料油槽 7,623.1m<sup>3</sup> 燃料消費量 159.5t/day 清水槽 451.8m<sup>3</sup>  
 長機 川崎 VA-360 複気筒クросコンパウンド 2段減速蒸気タービン 1基 出力 (運轉最大) 36,000PS (90RPM) (常用)  
 32,400PS (87RPM) 主甲板 二胴水管艙卸通風電動機 2台 発電機 暴防前自己通風型 1,500kVA (1,200kW)  
 A.C. 450V 60Hz 2台 送信機 (主) 1.2kW SSB中短波 (輔) 50W 各1台 受信機 全波 3台 速力 (試運轉最大)  
 17.295kn (満載時) 16.08kn 航続距離 16,000哩 船級・区域資格 NK 造洋 船型 全通一層甲板船 乗組員 35名 (別項参照)



撒積貨物船 玄界丸 第一中央汽船株式会社

GENKAI MARU

舞鶴重工業株式会社舞鶴造船所建造 (第138番船) 起工 44-7-25 進水 44-12-5 竣工 45-2-28  
 全長 210.00m 垂線間長 200.00m 型幅 32.20m 型深 18.20m 満載吃水 12.526m 満載排水量 67,583kt  
 総噸数 32,995.36T 純噸数 21,426.02T 載貨重量 56,277kt 貨物艙容積 (グレーン) 67,395.4m<sup>3</sup>  
 艙口数 7 デリックブーム 5t×14 主機械 舞鶴スルザ-6RD90型 2サイクル クロスヘッド ターボチャージド ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 15,000PS (122RPM) (常用) 12,750PS (115RPM)  
 補汽缶 日立フレミングボイラー No.3 型 1基 発電機 AC450V×60c/s×600kW×2 基 送信機 500W×1, 50W×1, VHF 電話 1台 受信機 短波 2台 速力 (試運転最大) 17.04kn (満載航海) 14.8kn  
 航続距離 24,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 33名  
 本船は、主としてインドのゴアと日本間の鉱石輸送にあたる。

— 12 —

撒積貨物船 黄光丸 三光汽船株式会社

WOKO MARU

三井造船株式会社玉野造船所建造 (第858番船) 起工 44-8-5 進水 44-10-17 竣工 45-2-9  
 全長 155.04m 垂線間長 146.00m 型幅 22.80m 型深 12.50m 満載吃水 9.1865m 満載排水量 23,952kt  
 総噸数 11,822.88T 純噸数 7,126.56T 載貨重量 18,514kt 貨物艙容積 (ペール) 22,045.5m<sup>3</sup>  
 (グレーン) (cargo hold) 23,237.1m<sup>3</sup> (top side tank) 2,179.2m<sup>3</sup> 艙口数 4 デッキクレーン (電動) 15t×4  
 燃料油槽 F.O. 1,371.4m<sup>3</sup> D.O. 150.9m<sup>3</sup> 燃料消費量 33.7kt/day 清水槽 462.4m<sup>3</sup> 主機械 三井 B&W 7K62EF 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 9,400PS (144RPM) (常用) 8,600PS (140RPM) 補汽缶 構煙管ボイラー 1,200kg/h (max), 900kg/h (cont.) 7kg/cm<sup>2</sup> 1台 エコノマイザー 850kg/h, 7kg/cm<sup>2</sup> 1台  
 発電機 ディーゼル駆動 420PS AC 450V, 320kW×3台 送信機 (主) 短波 1kW, 中波 500W 各1 (補) 短波 75W, 中波 50W 各1 受信機 3台 速力 (試運転最大) 17.85kn (満載航海) 約 14.75kn 航続距離 13,300浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 32名 同型船 飛光丸, ながと丸  
 各貨物艙内に、各一層および高いハッチコーミングを設けた貨物艙口スペースに各一層の、可搬式自動車積載甲板を装備している。北米-日本間の穀物、木材を輸送。





撒積貨物船 鯨 光 丸 三光汽船株式会社

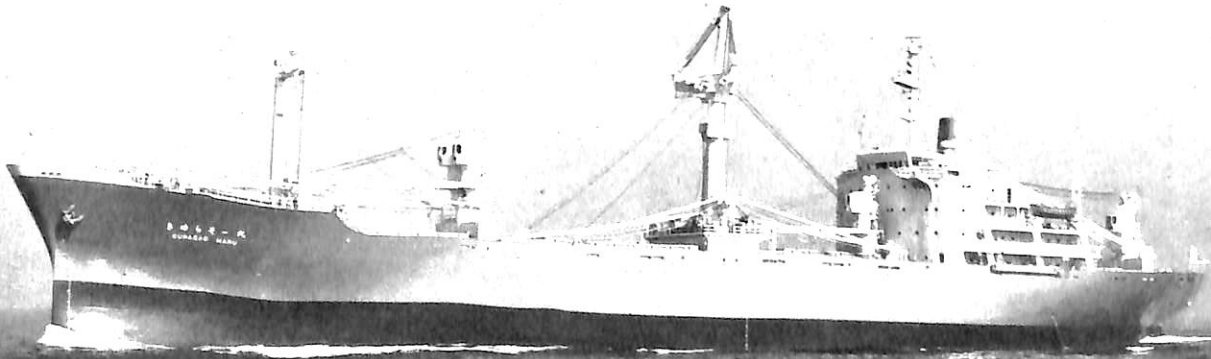
GEIKO MARU

住友重機械工業株式会社浦賀造船所建造 (第921番船) 起工 44-7-22 進水 44-12-19 竣工 45-3-14  
 全長 180.00m 垂線間長 170.00m 型幅 28.40m 型深 15.00m 満載吃水 (ext.) 10.87m 満載排水量 42,295kt  
 総噸数 19,897.52T 純噸数 12,904.50T 載貨重量 34,803kt 貨物艙容積 (グレーン) 44,943m<sup>3</sup>  
 艙口数 5 デッキクレーン 8t×4 (第1~4船艙用) デリックブーム 15t一本式デリック1本 (第5船艙用)  
 燃料油槽 "A" 152.2m<sup>3</sup> "B" 1,883.9m<sup>3</sup> 燃料消費量 "A" 1.8t/day "B" 39.0t/day 清水槽 175m<sup>3</sup>  
 飲料水槽 117m<sup>3</sup> 主機機 住友スルザー 7RD 76型 緊車動 2 サイクル無気噴射クロスヘッド式 過給機 付  
 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 11,200PS (122RPM) (常用) 10,000PS (118RPM) 補汽缶 住友  
 コーナチューブ SCM-12, 1.4t/h, 7kg/cm<sup>2</sup>G×sat. 1台 発電機 425kVA (340kW) 3台, AC 445V, 3φ, 60Hz, 600rpm  
 ダイハツ 6PSTb-26D, 510PS×600rpm 3台 送信機 (主) 1,000W, SSB 1台 (補) 75W 1台  
 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台 速力 (試運転最大) 17.13kn (満載航海) 15.25kn  
 航続距離 14,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型船尾機関船 乗組員 30名 (別項参照)

25次定期貨物船 きゅらそー丸 大阪商船三井船舶株式会社

CURACAO MARU

三菱重工業株式会社神戸造船所建造 (第1018番船) 起工 44-8-7 進水 44-11-27 竣工 45-2-26  
 全長 155.692m 垂線間長 145.00m 型幅 21.80m 型深 13.80m 満載吃水 9.00m 満載排水量 17,209kt  
 総噸数 7,298.46T 純噸数 3,973.93T 載貨重量 11,571kt 貨物艙容積 (ベール) 20,012.9m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 21,479.2m<sup>3</sup> 艙口数 5 デリックブーム 6t×6, 20t×2, 80t ヘビーデリック×1 デッキクレーン  
 10t×1, 15t×1, ツインクレーン 10.5t×2 燃料油槽 1,695.4m<sup>3</sup> 燃料消費量 38.4t/day 清水槽 510.9m<sup>3</sup>  
 主機機 三菱スルザー 6RND76型 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 12,000PS (122RPM) (常用)  
 10,200PS (116RPM) 補汽缶 船用横煙管式 緊ボイラー 1基 排ガスエコノマイザー 1基 発電機  
 375kVA×3台 送信機 (主) 中波 400W 短波 1kW 1台 (補) 中波 50W 中短波 20W 短波 50W 1台  
 受信機 (主) 全波 2台 (補) 全波 1台 速力 (試運転最大) 22.84kn (満載航海) 18.6kn 航続距離  
 16,600浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 長船首楼付平甲板船 乗組員 39名 (別項参照)



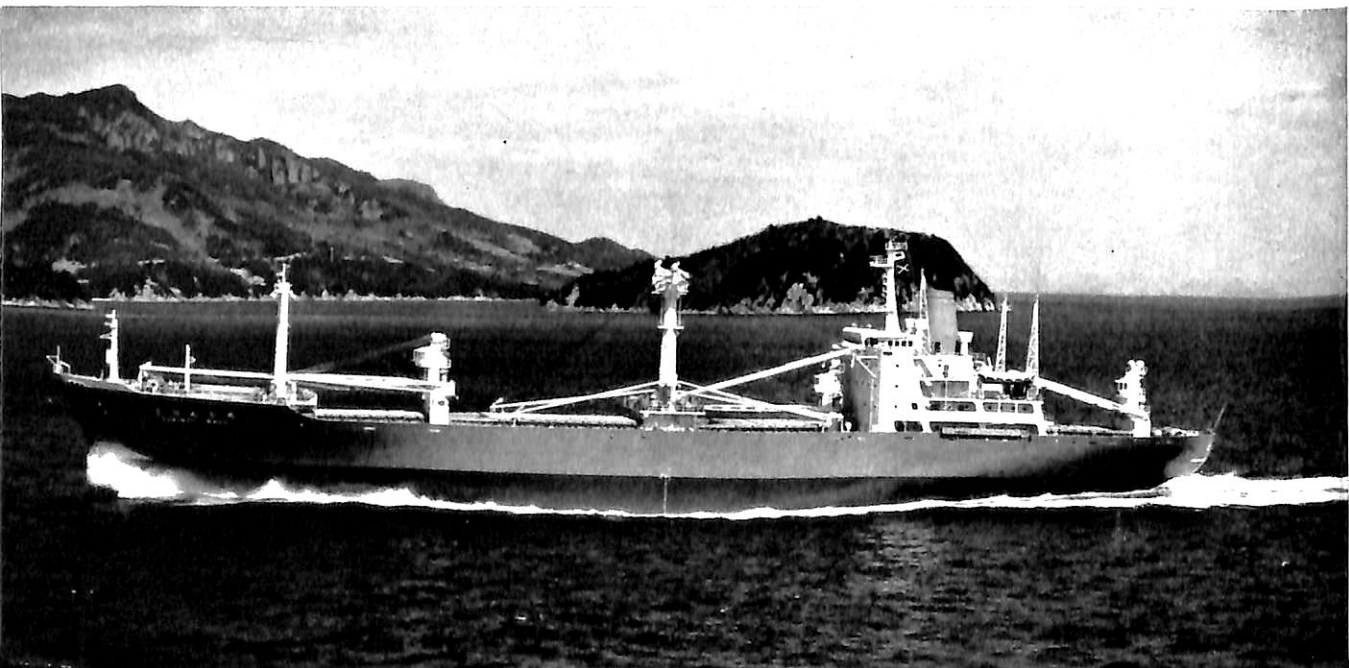


撒積貨物船 愛 光 丸 三光汽船株式会社  
AIKO MARU

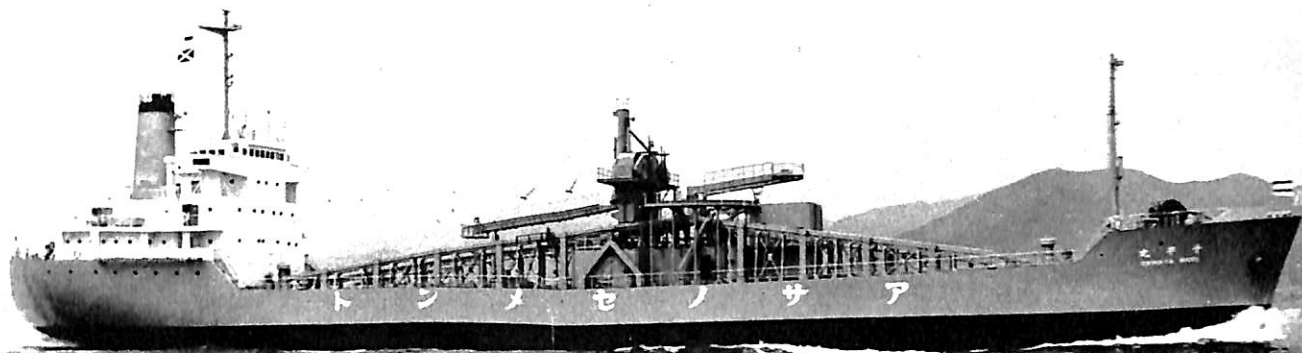
函館ドック株式会社函館造船所建造(第437番船) 起工 44-9-4 進水 44-12-25 竣工 45-3-16  
 全長 171.71m 垂線間長 162.00m 型幅 24.30m 型深 14.00m 満載吃水 10.089m 満載排水量 33,257kt  
 総噸数 16,267.23T 純噸数 10,158.57T 載貨重量 26,668kt 貨物艙容積(ベール) 31,977m<sup>3</sup>  
 (グレーン) トップウイングタンク含まず 33,407m<sup>3</sup> トップウイングタンク 1,474m<sup>3</sup> 艙口数 5 デッキクレーン 8t×4, デリックブーム 15t×1 燃料油槽(96%) "C" 1,803m<sup>3</sup> "A" 171m<sup>3</sup> 燃料消費量 42.3t/day  
 清水槽(船尾タンク含む) 440m<sup>3</sup> 主機械 日立 B&W 6K74EF 型 2 サイクル単動無気噴射クロスヘッド型排気ターボ過給機付自己逆転式ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 11,600PS (124RPM) (常用) 10,600PS (120RPM) 補汽缶 重油焚サンロッド型 1基 発電機 自己通風防滴横型自動式 375kVA 3台 送信機(主) 短波, 中短波, 中波 1台(補) 短波, 中波 1台 受信機(主) トリプルスーパーヘテロダイン方式 2台(補) スーパーヘテロダイン方式 1台 速力(試運転最大) 17.649kn (満載航海) 約 15.1kn 航続距離 約 15,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼および船尾楼付船尾機関船 乗組員 30名 機関部の自動化設備を装備している。

25次貨物船 こりと丸 大阪商船三井船舶株式会社  
CORINTO MARU

三井造船株式会社玉野造船所建造(第873番船) 起工 44-8-28 進水 44-12-27 竣工 45-3-24  
 全長 155.73m 垂線間長 145.00m 型幅 21.80m 型深 13.80m 満載吃水 9.00m 満載排水量 17,227kt  
 総噸数 7,279.39T 純噸数 3,938.57T 載貨重量 11,371kt 貨物艙容積(ベール) 20,005.1m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 21,539.5m<sup>3</sup> 艙口数 5 デッキクレーン 10t×3, うち2はツイン式 15t×1 デリックブーム 6t×6, 20t×2, 80t×1 燃料油槽 1,587.6m<sup>3</sup> 燃料消費量 約 39.8kt/day 清水槽 504.4m<sup>3</sup> 主機械 三井 B&W 6K74EF 型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 12,000PS (125RPM) (常用) 10,200PS (118.5RPM) 補汽缶 1,200kg/h×7kg/cm<sup>2</sup> 1台 発電機 三井 B&W 5T23HH 型ディーゼル駆動 450PS×720RPM, AC 450V 300kW 3台 送信機 1kW×1, 50W×1 受信機 3台 速力(試運転最大) 22.65kn (満載航海) 約 18.6kn 航続距離 約 16,450浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 長船首楼付平甲板 乗組員 38名 予備(その他の乗船者) 1名 (別項参照)







セメント運搬船 千早丸 近海郵船株式会社

CHIHAJA MARU

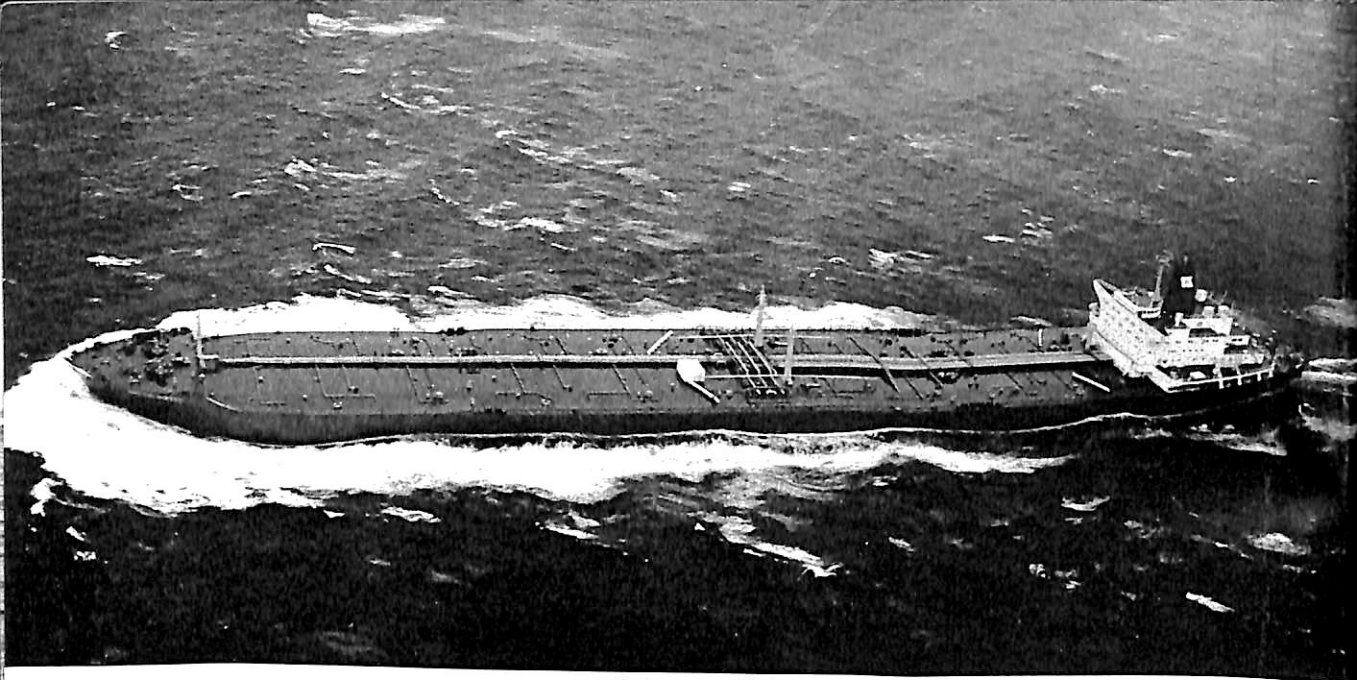
瀬戸田造船株式会社建造 (第231番船) 起工 44-3-11 進水 44-7-3 竣工 44-9-10 全長 107.00m 垂線間長 100.00m 型幅 16.40m 型深 8.50m 満載吃水 7.128m 満載排水量 8,948.68kt 総噸数 3,942.54T 純噸数 2,237.81T 載貨重量 6,978.20kt 貨物艙容積 (グレーン) 5,577.79m<sup>3</sup> 燃料油槽 162.70m<sup>3</sup> 燃料消費量 11.33t/day 清水槽 128.78m<sup>3</sup> 主機械 日立 B&W 642VT2BF90 型 立型 2 サイクル無気噴油式クロスヘッド式過給機付ディーゼル機関 1 基 出力 (連続最大) 3,300PS (217RPM) (常用) 3,000PS (210RPM) 補汽缶 排ガス併用横煙管式堅ボイラ強制通風専燃式 650kg/h 4kg/cm<sup>2</sup> 1 台 発電機 横防滴型 5ML×2 台 125kVA×AC 410V×3 台 送受信機 VHF 国内船舶電話一式 速力 (試運転最大) 14.698kn (満載航海) 12.4kn 航続距離 3,006浬 船級・区域資格 NK 沿海 船型 船首接付船尾船橋接型 乗組員 24 名 同型船 豊城丸

自動車航送船 フェリーパール 株式会社  
FERRY PEARL ダイヤモンドフェリー

— 15 —

林兼造船株式会社下関造船所建造 (第1144番船) 起工 44-8-6 進水 44-12-13 竣工 45-3-10 全長 117.45m 垂線間長 107.00m 型幅 20.60m 型深 6.10m 満載吃水 4.217m 満載排水量 4,580kt 総噸数 3,978.45T 純噸数 2,175.24T 載貨重量 1,529.43kt 燃料油槽 176.38m<sup>3</sup> 燃料消費量 29t/day 清水槽 137.82t 主機械 川崎 MAN V80 22/30ATL 型 4 サイクル単動トランクピストン型ディーゼル機関 4 基 (2 軸 2 舵) 出力 (連続最大) 2,020PS×4 (750/232RPM) (常用) 1,820PS×4 (750/232RPM) 補汽缶 クレイトン式 WHO-75 型 1 基 発電機 交流自励式 350kVA×445V 2 基 送受信機・受信機 船舶電話 速力 (試運転最大) 20.524kn (満載航海) 約 18.25kn 航続距離 約 1,750 浬 船級・区域資格 沿海 第 2 種 船型 平甲板船 乗組員 50 名 旅客 955 名 同型船 フェリーゴールド 可能車輛搭載台数 トラックおよびバス 49 台, 乗用車 76 台。可変ピッチプロペラ, パウスラスター装備。





ゴラー ベティ

輸出油槽船 **GOLAR BETTY**

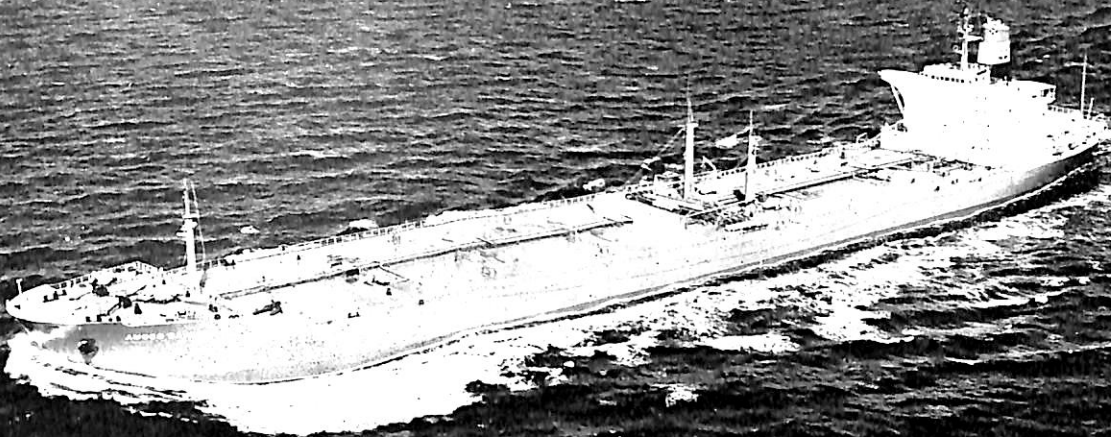
船主 Ocean Oil Voyages, Inc. (Liberia)  
 川崎重工業株式会社坂出工場建造 (第1113番船) 起工 44-8-2 進水 44-12-5 竣工 45-3-17  
 全長 327.00m 垂線間長 313.00m 型幅 48.20m 型深 25.20m 満載吃水 64'-3.54" (19.597m)  
 満載排水量 248,637Lt 総噸数 98,842.41T 純噸数 81,243.93T 載貨重量 216,269Lt 貨物油槽容積  
 9,504.468ft<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 5,000m<sup>3</sup>/h×125mTH×2,300kW×3台 (タービン駆動) デリックブーム 10t×2,  
 3t×2 燃料油槽 244,682ft<sup>3</sup> 燃料消費量 187.6g/PS/h 清水槽 71,802ft<sup>3</sup> 主機械 川崎 UR-315 タン  
 デムアーティキュレート 二段減速歯車付衝動型船用タービン 1基 出力 (連続最大) 30,000PS (90RPM)  
 (常用) 28,000PS (88RPM) 主汽缶 川崎 UFR87/77 1基 補汽缶 川崎 BD35-S 1基 発電機 (主)  
 1,280kW, 1,600kVA, A.C. 450V 2台 (タービン駆動) (補) 412kW, 515kVA, A.C. 450V 1台 (ディーゼル駆動)  
 送信機 M.H.F./H.F. 1,500W M.F. 400W (S.T.K. type ST 1400A) 受信機 V.H.F. & H.F. 全波 (National  
 Radio type HRO-500) 速力 (試運転最大) 16.135kn (満載航海) 15.42kn (1/4S.M.) 航続距離 18,820浬  
 船級・区域資格 NV 遠洋 船型 船首接付平甲板型 乗組員 41名 同型船 GOLAR PATRICIA  
 川崎重工で開発した再熱蒸気プラントを搭載し、従来のプラントに比べて約10%の燃料経済の向上を計った。

シンディ

輸出搬積貨物船 **CINDY**

船主 Viafiel Compania Naviera S.A. (Panama)  
 三井造船株式会社藤永田造船所建造 (第859番船) 起工 44-7-12 進水 44-10-15 竣工 45-2-20  
 全長 182.60m 垂線間長 174.00m 型幅 25.60m 型深 14.90m 満載吃水 10.662m (34'-11 3/4")  
 満載排水量 39,198Lt 総噸数 18,287.4T 純噸数 12,222T 載貨重量 31,762Lt 貨物艙容積  
 (グレーン) (Inc. No.23~6T.S.T.) 1,509,064ft<sup>3</sup> 艙口数 6 デリックブーム 5Lt×8, 10Lt×4 燃料油槽  
 1,954m<sup>3</sup> 燃料消費量 43.8Lt/day 清水槽 555.5m<sup>3</sup> 主機械 三井 B&W 774 VT2BF-160 型ディーゼル機  
 関 1基 出力 (連続最大) 11,500PS (119RPM) (常用) 10,500PS (115RPM) 補汽缶 アールボルグ堅型  
 缶 1台 発電機 A.C. 60c/s, 450V 400kVA 3台 送信機 (主) M.W. A<sub>1</sub>A<sub>2</sub> 300W, A<sub>3</sub> 100W, 700W, S.W.  
 A<sub>1</sub> 700W 1台 (補) A<sub>1</sub> 50W 1台 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 17.15kn (満載航海) 15.10kn  
 航続距離 14,500浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 凹甲板船 乗組員 42名 (別項参照)





アモコ サバンナ  
輸出油槽船 AMOCO SAVANNAH

船主 Amoco Transport Co. (Liberia)  
 三菱重工業株式会社広島造船所建造 (第202番船) 起工 44-7-3 進水 44-10-30 竣工 45-2-14  
 全長 239.50m 垂線間長 228.00m 型幅 36.20m 型深 18.25m 満載吃水 13.411m 満載排水量 91,469Lt  
 総噸数 39,246.36T 純噸数 28,793T 載貨重量 77,437Lt 貨物油槽容積 97,424.2m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 2,000m<sup>3</sup>/h×125mTH×3台 デリックブーム 10t×2, 5t×2 燃料油槽 4,090.1m<sup>3</sup> 燃料消費量 61.7t/day  
 清水槽 359.4m<sup>3</sup> 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) 18,400PS (122RPM) (常用) 16,600PS (118RPM) 補汽缶 三菱 CE 2 胴水管缶 1台 発電機 ディーゼル (MAN G8V 23.5/33ATL) 駆動 AC 750kAV 3台 送信機 (主) 1.4kW 1台 (補) 80W 1台 受信機 全波 1台  
 速力 (試運転最大) 16.63kn (満載航海) 16.0kn 航続距離 20,000浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首接付平甲板船 乗組員 37名 パイロット 1名 同型船 AMOCO TAXASCITY  
 ベルジャ湾-イタリア ジェノバあるいはベルジャ湾-アメリカ ヨークタウン間の原油輸送にあたる。

フェデラル ヨド  
輸出撒積貨物船 FEDERAL YODO

船主 Far Eastern Shipping Ltd. (Liberia)  
 株式会社大阪造船所建造 (第299番船) 起工 44-10-11 進水 44-12-17 竣工 45-2-27  
 全長 154.33m 垂線間長 146.00m 型幅 22.80m 型深 12.50m 満載吃水 9.192m 満載排水量 24,008Lt  
 総噸数 10,490.88T 純噸数 6,794T 載貨重量 19,078kt 貨物艙容積 (ベール) 22,443m<sup>3</sup>  
 (グリーン) 22,848m<sup>3</sup> 艙口数 4 デリックブーム 21t×2, 30t×2 燃料油槽 1,833.6m<sup>3</sup> 燃料消費量 36.6t/day  
 清水槽 380.6m<sup>3</sup> 主機械 三井 B&W 7K62EF型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 9,400PS (144RPM) (常用) 8,600PS (140RPM) 補汽缶 コクラン型 7kg/cm<sup>2</sup> 1台 発電機 AC. 445V, 350kVA 3台 送信機 (主) 1F, HF 1,200W (非常用) MF 50W 各1台 受信機 (主) 全波 NRD-5J型 (非常用) 全波 NRD-3型 各1台 速力 (試運転最大) 18.913kn (満載航海) 15.15kn 航続距離 約16,360浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 36名 同型船 FEDERAL MACKENZIE



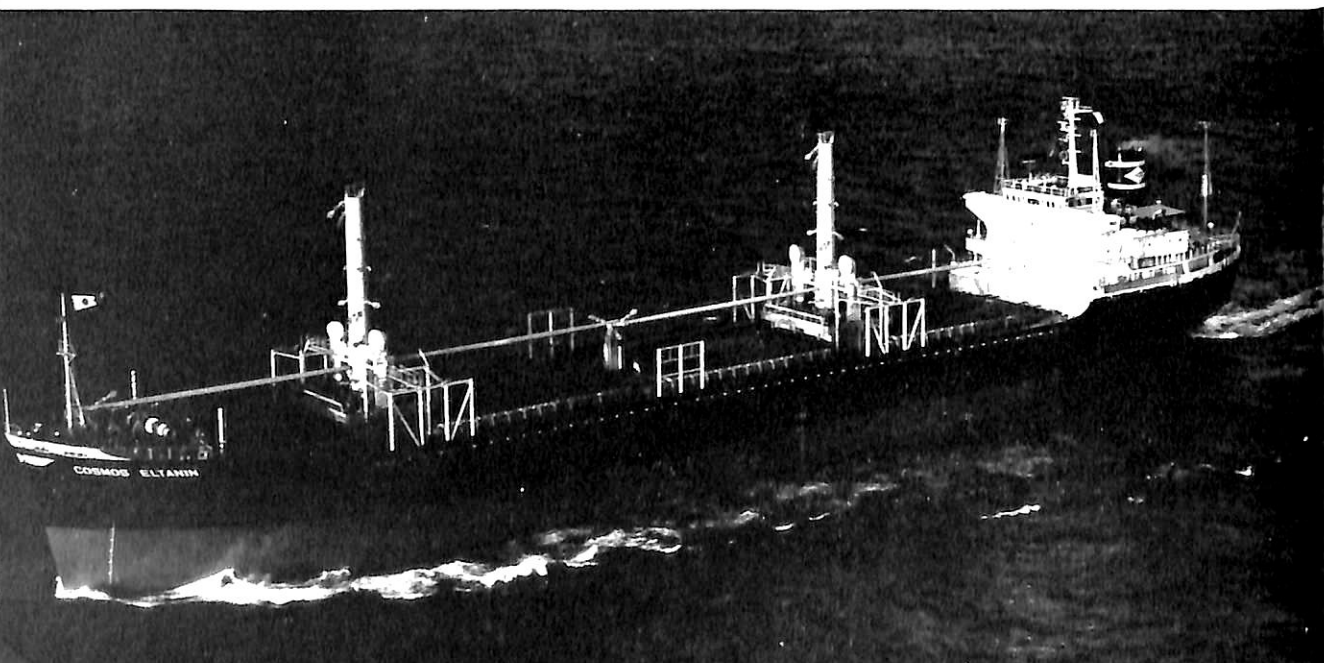


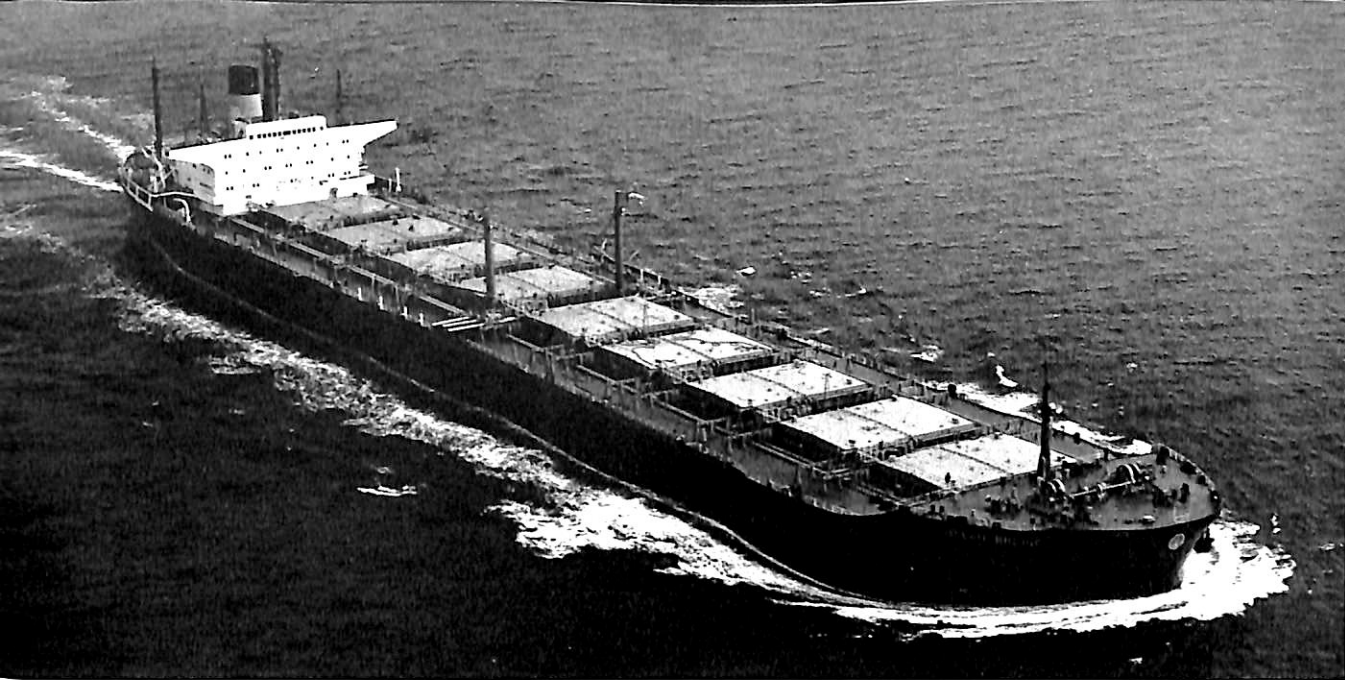
サンコースティール  
輸出貨物船(多用途貨物船) SANKOSTEEL

船主 Lajas Shipping Co. (Liberia)  
 佐野安船渠株式会社建造 (第285番船) 起工 44-11-11 進水 45-1-23 竣工 45-3-17  
 全長 156.89m 垂線間長 148.00m 型幅 22.80m 型深 13.50m 満載吃水 9.897m 満載排水量  
 26,028kt 総噸数 12,275.10T 純噸数 8,358T 載貨重量 20,461kt 貨物艙容積 (ベール) 23,856.9m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 27,209.0m<sup>3</sup> (含トップサイド) 艙口数 5 電動ジブクレーン 8t×4台 燃料油槽 1,987.1m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 40.3kt/day 清水槽 429.1m<sup>3</sup> 主機械 三井 B&W 8K62EF 型ディーゼル機関 1基 出力  
 (連続最大) 10,700PS (144RPM) (常用) 9,800PS (140RPM) 補汽缶 コ克蘭型 1台 発電機 A.C.  
 390kVA×445V 3台 送信機 (主) 1.2kW×1台 (補) 50W×1台 受信機 全波 2台 速力  
 (試運転最大) 18.59kn (満載航海) 15.4kn 航続距離 15,500浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型  
 四甲板型 乗組員 36名 佐野安船渠が、新たに開発した 19MC5 型多目的貨物船。(別項参照)

コスモス エルタニン  
輸出貨物船(撒積兼木材運搬) COSMOS ELTANIN

船主 Cosmos Marine Development Corporation (Liberia)  
 佐野安船渠株式会社建造 (第284番船) 起工 44-10-9 進水 44-12-12 竣工 45-2-4  
 全長 143.71m 垂線間長 136.10m 型幅 21.80m 型深 12.30m 満載吃水 9.162m 満載排水量  
 21,197kt 総噸数 9,973.61T 純噸数 6,390T 載貨重量 16,992kt 貨物艙容積 (ベール) 19,893.1m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 20,678.0m<sup>3</sup> 艙口数 4 デリックブーム 20t×4 燃料油槽 1,693.1m<sup>3</sup> 燃料消費量 29.8kt/day  
 清水槽 302.7m<sup>3</sup> 主機械 住友スルザー 7RD 68 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 8,000PS  
 (135RPM) (常用) 7,200PS (130RPM) 補汽缶 コ克蘭コンボジット型 1台 発電機 A.C. 320kVA×  
 445V 3台 送信機 (主) 500W×1台 (補) 50W×1台 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大)  
 17.73kn (満載航海) 14.75kn 航続距離 17,800浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 四甲板型  
 乗組員 42名 同型船 UNION WISDOM





オーシャンブリッジ

輸出鉱石・撒貨・原油兼用船 **OCEAN BRIDGE**

船主 Bibby Line Limited (England)  
 住友重機械工業株式会社浦賀造船所建造 (第911番船) 起工 44-8-14 進水 44-11-21 竣工 45-3-5  
 全長 259.00m 垂線間長 251.00m 型幅 40.80m 型深 22.50m 満載吃水 15.884m 総噸数  
 66,004.17T (B.O.T.) 純噸数 44,345.45T (B.O.T.) 載貨重量 115,357kt 貨物艙容積 (グリーン)  
 67,887m<sup>3</sup> 貨物油槽容積 132,216m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 3,000m<sup>3</sup>/h×125m 3台 艙口数 9 デリックブーム  
 12.5t×2 7.5t×2 燃料油槽 6,136m<sup>3</sup> 燃料消費量 79t/day 清水槽 366m<sup>3</sup> 主機械 住友スルザー  
 10RND90 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 25,000PS (119RPM) (常用) 21,250PS (113RPM)  
 補汽缶 Babcock-日立 M-II 型 1台 発電機 ダイハツ 8PST-30 型 AC450V×740kW 3台 送信機 (主)  
 Redifon Type G341 1台 (補) Redifon Type G474 1台 受信機 (主) Redifon Type R408 1台 (補)  
 Redifon Type R475 1台 速力 (試運転最大) 17.066kn (満載航海) 16.20kn (10% S.M.) 航続距離  
 24,000哩 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首接付船尾機関船 乗組員 79名 同型船 SPEY  
 BRIDGE (別項参照)

コンカーレゾリュート

輸出撒貨貨物船 **KONKAR RESOLUTE**

船主 Konkar Resolute Corporation (Liberia)  
 三井造船株式会社玉野造船所建造 (第802番船) 起工 44-8-2 進水 44-11-15 竣工 45-2-26  
 全長 203.00m 垂線間長 192.392m 型幅 28.651m 型深 16.764m 満載吃水 12.487m 満載排水量  
 54,444Lt 総噸数 25,139.11T 純噸数 17,583T 載貨重量 44,492Lt 貨物艙容積 (グリーン) (hold)  
 50,690.6m<sup>3</sup> (top side tank) 5,489m<sup>3</sup> 艙口数 7 デリックブーム 5t×2 燃料油槽 F.O. 3,671.4m<sup>3</sup>  
 D.O. 303.9m<sup>3</sup> 燃料消費量 49Lt/day 清水槽 382.4m<sup>3</sup> 主機械 三井 B&W 684VT2BF-180 型ディーゼル  
 機関 1基 出力 (連続最大) 13,800PS (114RPM) (常用) 12,600PS (110RPM) 補汽缶 構煙管ボイラー  
 1,000kg/h×7kg/cm<sup>2</sup>×1台 エコマイザー 1,500kg/h×7kg/cm<sup>2</sup>×1台 発電機 (ディーゼル駆動) 500PS  
 AC 450V, 336kW×3台 送信機 (主) 短波 1,200W 中波 200W 各1台 (補) 中波 50W 1台 受信機  
 1台 速力 (試運転最大) 17.92kn (d=25'-2") (満載航海) 16.90kn 航続距離 25,700哩 船級・区域資格  
 AB 遠洋 船型 四甲板型 乗組員 41名 同型船 KONKAR PIONEER 本船は、コンカーグループの第2船。

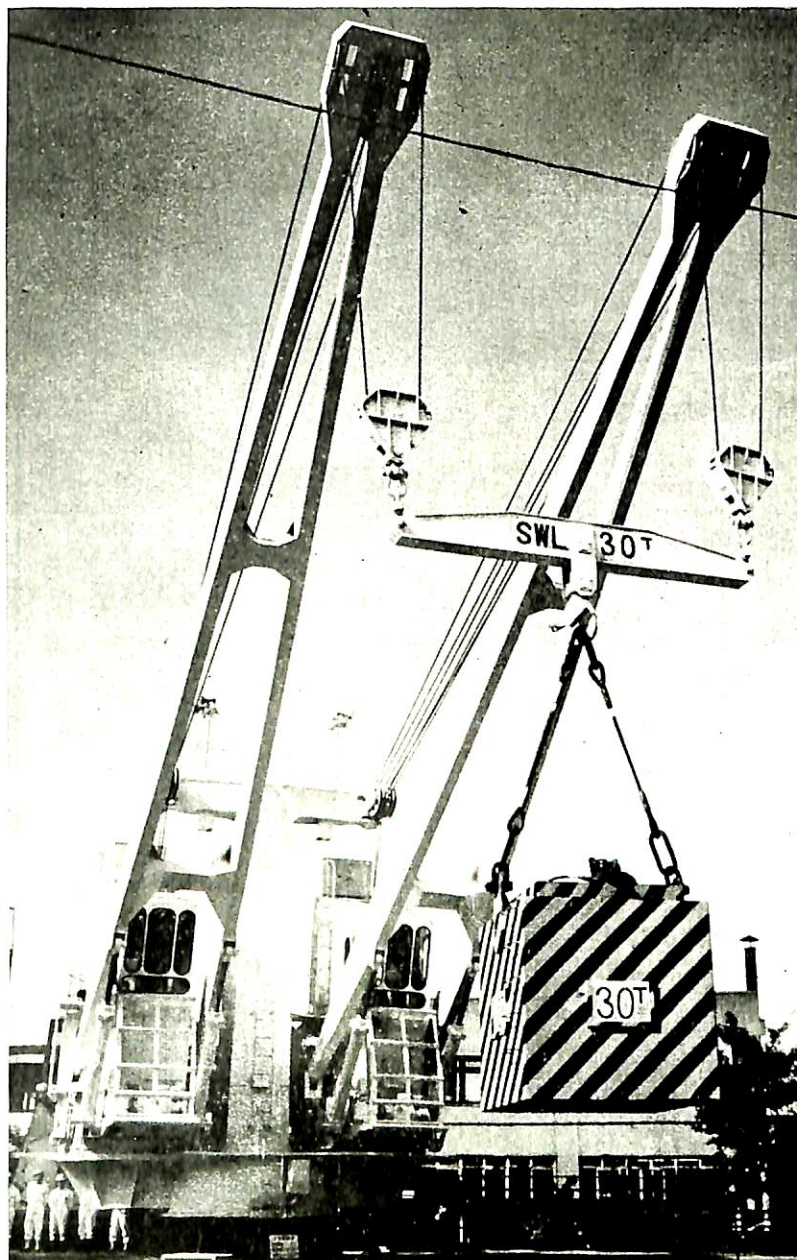




アークウェアリアス  
輸出油槽船 **AQUARIUS**

船主: Cyrus Tanker Corporation (Liberia)  
 日立造船株式会社堺工場建造 (第4230番船)  
 307.00m 型幅 48.20m 型深 25.00m 竣工 44-4-7 進水 44-9-28 竣工 45-1-22 全長 322.30m 垂線間長  
 82.283T 載貨重量 216,821Lt 貨物油槽容量 9,284,613ft<sup>3</sup> 満載排水量 246,400Lt 総噸数 99,998.57T 純噸数  
 テリックブーム 10t×2, 2t×2 燃料油槽 404,668ft<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 3,500m<sup>3</sup>/h×4 台 (残油ポンプ 400m<sup>3</sup>/h×3 台)  
 クロスコンパウンド型衝動式蒸気タービン 1基 出力 (連続最大) 30,000PS (87RPM) (常用) 30,000PS (87RPM) 主機軸 川崎2シリンダー  
 川崎2胴水管缶 2基 発電機 (主)タービン駆動 AC 450V 1,800rpm 1台 受信機 2台 (予)タービン駆動 AC 450V 1,100kW 主汽缶  
 1,800rpm 1台 (非) デイゼル駆動 AC 450V 380kW 1,800rpm 1台 送信機 2台 受信機 2台 速度 (試運転最大)  
 15.763kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 24,800海里 船級・区域資格 AB 適洋 船型 平甲板船 乗組員 45名 (その他3名)  
 (別項参照)

# 30Tの重量物も 1名の運転員で荷役作業ができます



## 設備稼働効率をグンと高めます

15T以下の中量物の場合は、15Tクレーン2台として別個に荷役ができ、30Tまでの重量物の場合は、 $15T \times 2 = 30T$ ダブルクレーンとして、360度旋回荷役ができます。だから荷物の種類に合わせてクレーンの能力をフルに生かせ非常に合理的です。

## ダブル運転もワンマンコントロールが可能です

ダブル運転時でも片側の運転席でシングル2台を1台運転と同じように同時並行運転できるので、運転員は1名でOK。もちろん、各種安全装置も完備。すみずみまでIHIの総合技術がフルに生かされており、信頼性は抜群、安定したダブル運転ができます。

## 仕 様

使用状態	シングルクレーンとして	ダブルクレーンとして
巻上荷重	15t	30t
旋回半径 最大 最小	18m 3.5m	
全揚程 (最小旋回半径時)	33m	
巻上速度 (ボールチェンジ)	15t×12/ 3.2m/min 7t×24/ 12/3.2m/min	30t×12/ 3.2m/min 14t×24/ 12/3.2m/min
巻上電動機	45/45/11kw ~4/8/24p	同左×2
旋回範囲	220°	360° エンドレス
旋回速度 (ボールチェンジ)	0.9/0.45rpm	主ターンテーブル0.2rpm(単速)
自重	約80t	

# IHI

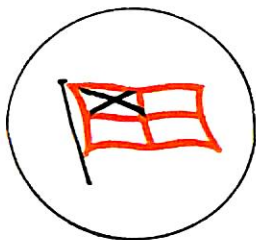
石川島播磨重工業

運搬機械事業部・船用機械営業部

東京都千代田区大手町1丁目2番地(東京貿易会館) 電話(03)270-9111(大代表)

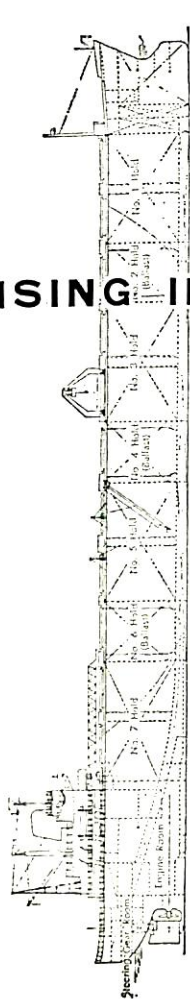
大阪(06)251-7871 札幌(0122)22-8121  
神戸(078)33-3221 福山(0849)23-5998

仙台(022)25-7861 新潟(0252)45-0261 富山(0764)41-4808 千葉(0472)27-8681 横浜(045)681-5985 名古屋(052)561-6341  
広島(0822)28-2486 徳山(0834)21-2675 高松(0878)21-5031 福岡(092)77-7241 八幡(093)68-9331 水島(0864)44-7836



# **DODWELL** Chartering

**SPECIALISING IN**

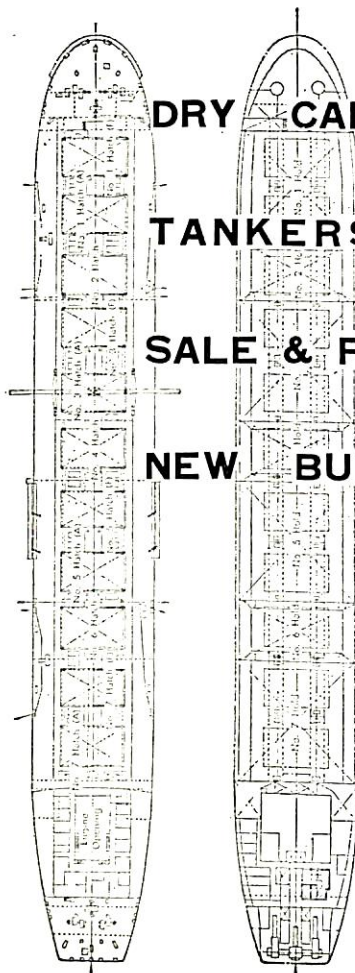


**DRY CARGO**

**TANKERS**

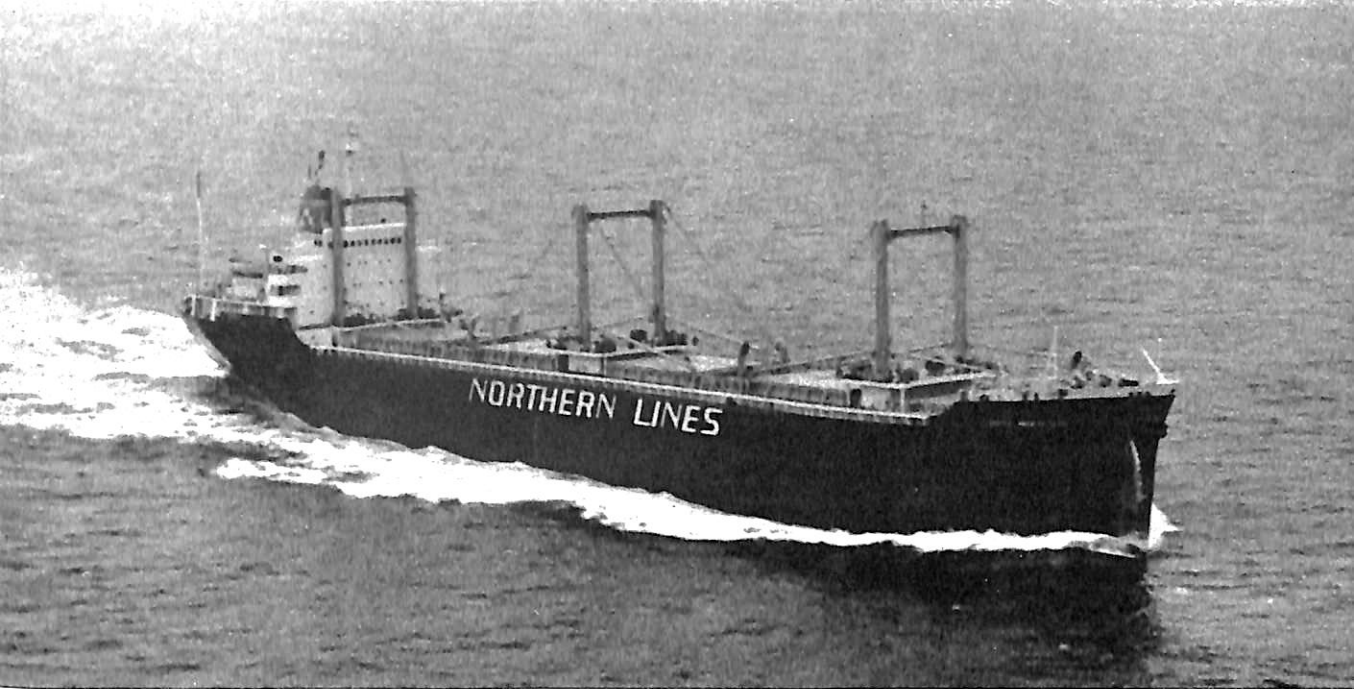
**SALE & PURCHASE**

**NEW BUILDING**



Mail : C. P. O. Box 297, Tokyo, Japan  
Office : Togin Bldg., 2, 1-chome, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo  
Telephone : 211-2141 Direct 211-4683, 6569  
Cables : Dodwell Tokyo  
Telex : International TK-2274, TK-2602 Domestic TOK 222-2842





ドニヤ ホーテンシヤ

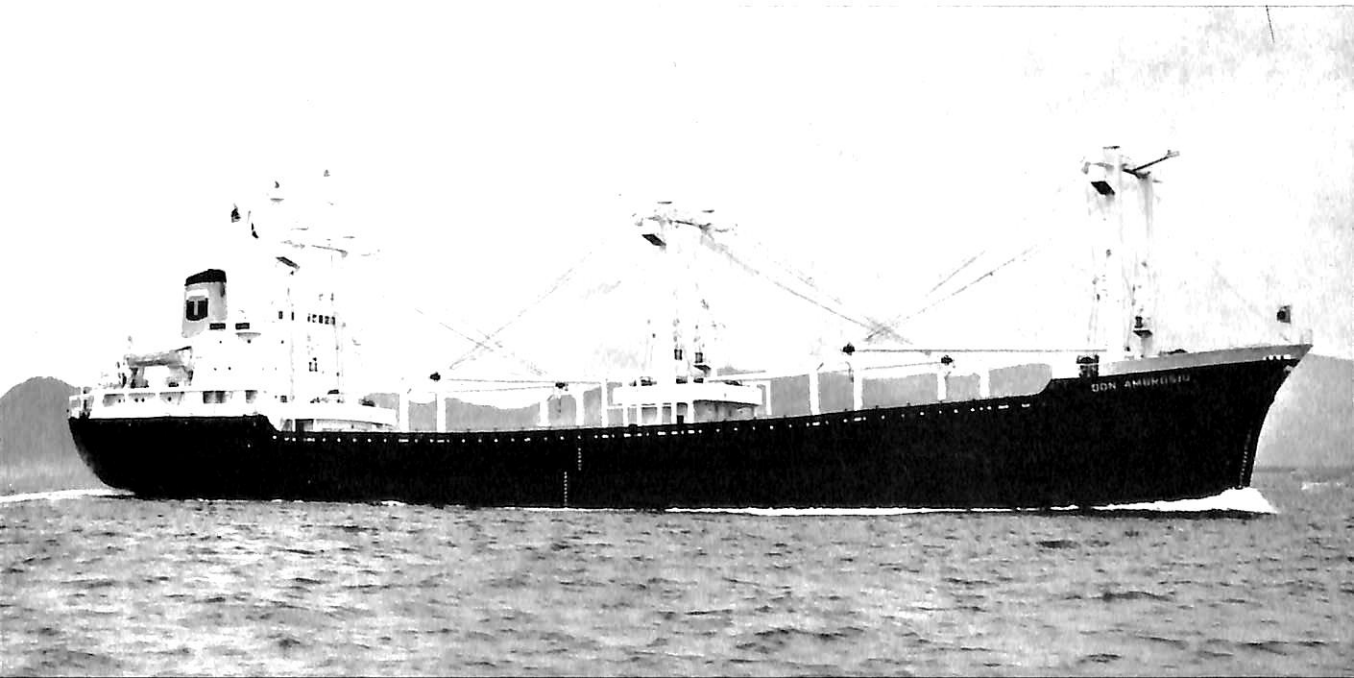
輸出撒積貨物船 DOÑA HORTENCIA

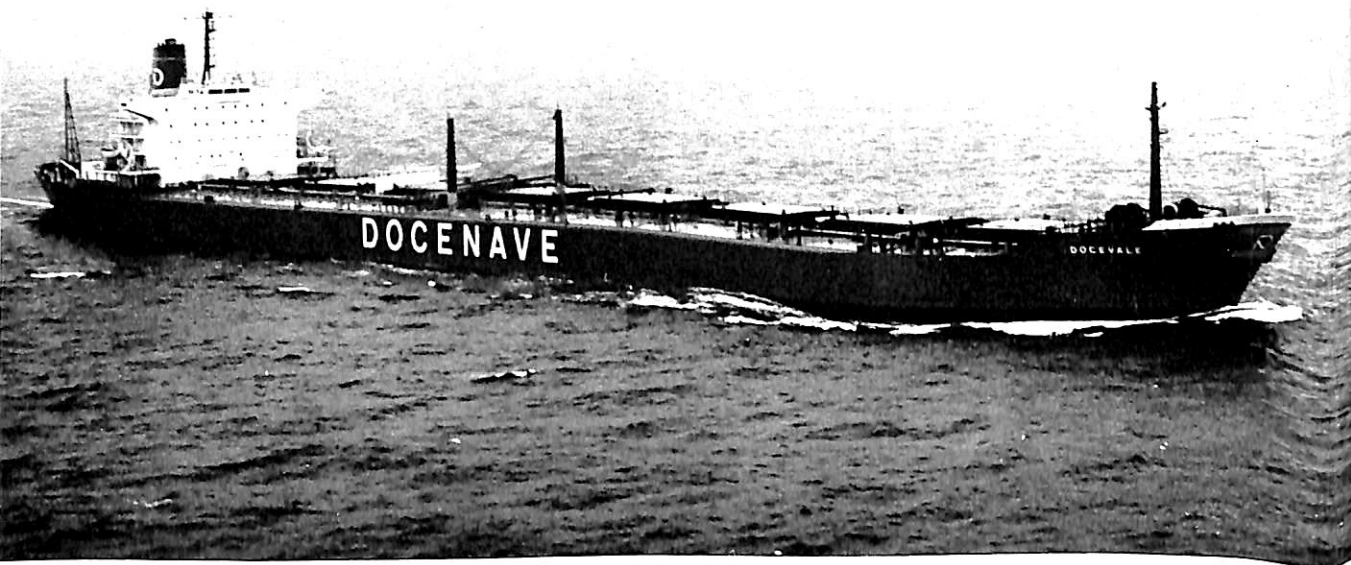
船主 Northern Lines Inc. (Philippine)  
 函館 Dock 株式会社函館造船所建造 (第431番船) 起工 44-3-8 進水 44-7-10 竣工 45-1-31  
 全長 154.98m 垂線間長 146.00m 型幅 22.60m 型深 12.90m 満載吃水 30'-1" 満載排水量 23,220Lt 総噸数 10,968.36T 純噸数 7,326.29T 載貨重量 18,741Lt 貨物艙容積 (ベール) 829,006ft<sup>3</sup> (グレーン) 853,902ft<sup>3</sup> 艙口数 5 デリックブーム 5t×4, 10t×4, 20t×2 燃料油槽 76,225ft<sup>3</sup>  
 燃料消費量 28.28Lt/day 清水槽 11,482ft<sup>3</sup> 主機械 三井 B&W 762 VT2BF-140 型ディーゼル機関 1基  
 出力 (連続最大) 8,400PS (139RPM) (常用) 6,720PS (130RPM) 補汽缶 Aalborg 型 1台 発電機 AC 400kVA×450V 3台 送信機 MFA<sub>1</sub> 200W A<sub>2</sub> 500W (PP) IF A<sub>1</sub> 500W HF A<sub>1</sub> 500W A<sub>2</sub> 500W 1台  
 受信機 全波主, 補各 1台 速力 (試運転最大) 17.926kn (満載航海) 14.5kn 航続距離 25,200浬  
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首尾接付平甲板型船尾機関 乗組員 47名 同型船 DDN SALVADOR

ドン アンブロシオ

輸出木材運搬船 DON AMBROSIO

船主 Transocean Transport Corporation (Philippine)  
 瀬戸田造船株式会社建造 (第228番船) 起工 44-7-7 進水 44-10-13 竣工 45-1-15  
 全長 110.96m 垂線間長 101.90m 型幅 16.20m 型深 8.20m 満載吃水 6.703m 満載排水量 8,367kt 総噸数 3,902.33T 純噸数 2,813.50T 載貨重量 6,079Lt 貨物艙容積 (ベール) 8,024.00m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 8,494.20m<sup>3</sup> 艙口数 2 デリックブーム 4 燃料油槽 516.65m<sup>3</sup> 燃料消費量 12.5t/day  
 清水槽 319.06m<sup>3</sup> 主機械 日立 B&W 642VT2BF-90 型立型車動2サイクル無気噴油式クロスヘッド式過給機  
 付ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 3,300PS (217RPM) (常用) 3,000PS (210RPM) 補汽缶  
 立型強制通風重油専燃式 690kg/h 7kg/cm<sup>2</sup> 1台 発電機 横防滴自己通風型 245kVA (196kW), AC450V  
 2台 送信機 HFA<sub>1</sub> 500W, A500W, A200W, A200W, IFA<sub>1</sub> 500W, A500W 1台 受信機 A1, A2, A3, A3j A3H 3台  
 速力 (試運転最大) 15.770kn (満載航海) 12.80kn 航続距離 11,336浬  
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首接付船尾船橋型 乗組員 37名 旅客 2名



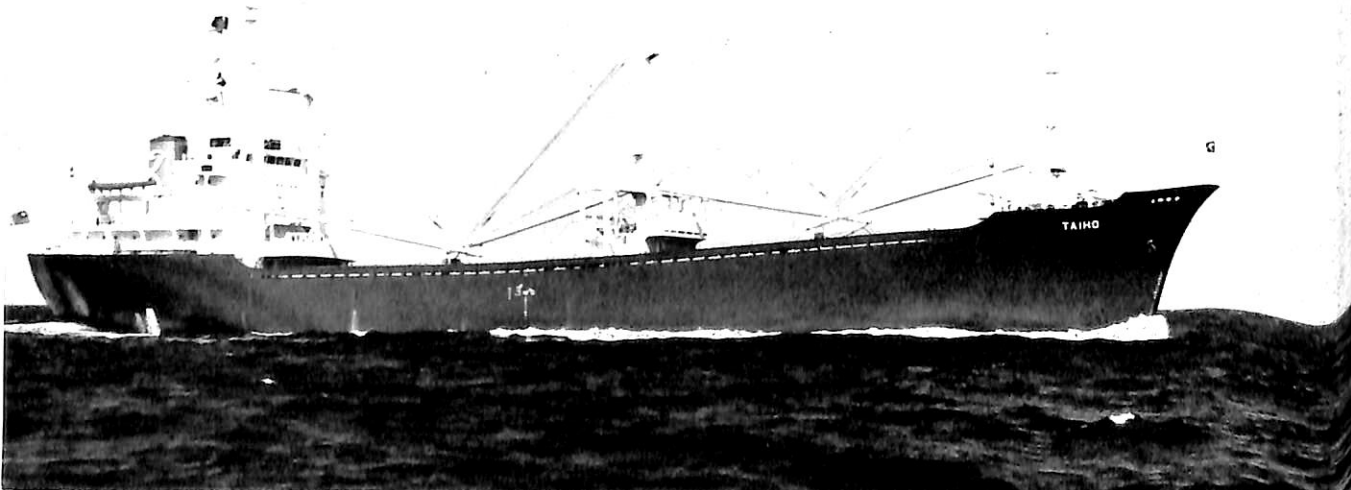


ドセバレ  
輸出鉱石兼油槽船 DOCEVALE

船主 Vale Do Rio Dole Navegação S. A. (Brasil)  
 日本鋼管株式会社津造船所建造 (第1番船) 起工 44-6-21 進水 44-12-5 竣工 45-3-14  
 全長 260.00m 垂線間長 248.00m 型幅 38.00m 型深 21.30m 満載吃水 (型) 15.705m  
 満載排水量 123,573.7Lt 総噸数 58,610.58T 純噸数 43,850.52T 載貨重量 105,564.73Lt 貨物艙容積 (グレーン) 54,196.5m<sup>3</sup> 貨物油槽容積 125,365.8m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 2,500m<sup>3</sup>/h×120m 3台 艙口数 8  
 デリックブーム 10t×2 燃料油槽 6,169m<sup>3</sup> 燃料消費量 76.62t/day 清水槽 418.1m<sup>3</sup> 主機械 三井  
 B&W 9K84EF 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 23,200PS (114RPM) (常用) 21,100PS (110RPM)  
 補汽缶 NKK 二胴式水管ボイラー 16kg/cm<sup>2</sup> 1台 発電機 (タービン駆動) 510kW×AC450V 1台  
 (ディーゼル駆動) 600kW×AC450V 2台 送信機 (主) 1.4kW 1台 (補) 70W 1台 受信機 3台  
 速力 (試運転最大) 16.765kn (満載航海) 15.66kn 航続距離 28,400哩 船級・区域資格 AB 遠洋  
 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 41名 (別項参照)

輸出木材運搬船 TAIHO

船主 泰和輪船股份有限公司 (中華民國)  
 林兼造船株式会社下関造船所建造 (第1145番船) 起工 44-11-18 進水 45-1-22 竣工 45-3-31  
 全長 110.96m 垂線間長 101.90m 型幅 16.60m 型深 8.10m 満載吃水 6.648m 満載排水量  
 8,600Lt 総噸数 3,972.47T 純噸数 2,890.74T 載貨重量 6,371.63Lt 貨物艙容積 (ベール)  
 8,172.8m<sup>3</sup> (グレーン) 8,638.2m<sup>3</sup> 艙口数 2 デリックブーム 15t×4 燃料油槽 273.37m<sup>3</sup> 燃料消費量  
 12t/day 清水槽 374.66t 主機械 日立 B&W 642VT2BF-90 型 2 サイクル車動クロスヘッド型ディーゼル  
 機関 1基 出力 (連続最大) 3,300PS (217RPM) (常用) 3,000PS (210RPM) 補汽缶 コ克蘭コンボジ  
 ット型 1基 発電機 交流自動式 2基 190kVA×450V 送信機 (主) 200W×1台 (補) 50W×1台  
 受信機 ダブルスーパーヘテロダイン 1台 速力 (試運転最大) 15.042kn (満載航海) 約 12.5kn 航続距離  
 約 5,700哩 船級・区域資格 CR 遠洋 船型 四甲板船 乗組員 34名





輸出撒積貨物船 **ATHOS**

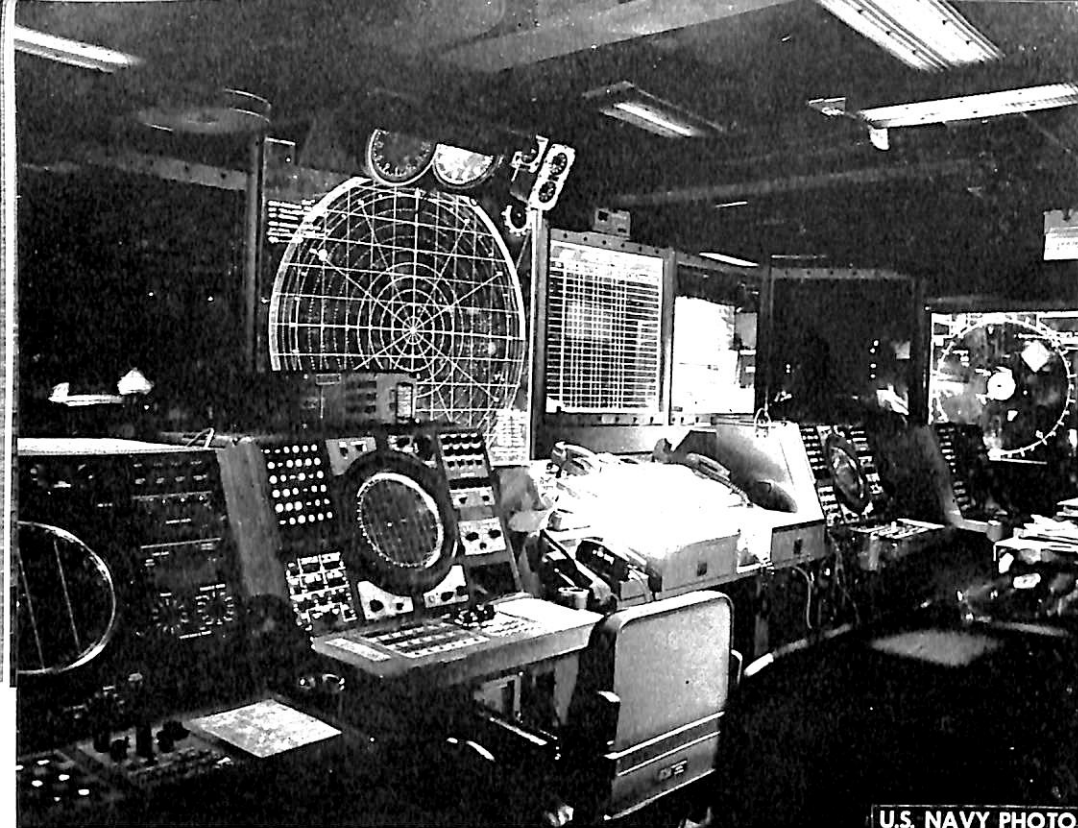
船主 Athos Shipping Co., S.A. (Greece)  
 石川島播磨重工業株式会社名古屋造船所建造 (第2084番船) 起工 44-2-18 進水 44-4-19 竣工 44-6-30  
 全長 466'-3 3/8" 垂線間長 440'-0" 型幅 65'-0" 型深 40'-6" 満載吃水 (ext.) 29'-8 7/16"  
 満載排水量 18,825Lt 総噸数 10,008.27T 純噸数 6,263T 載貨重量 14,934Lt  
 貨物艙容積 (ベール) 669,926ft³ (グリーン) 710,594ft³ バラストタンク容積 166,648ft³ 艙数 4  
 艙口数 6 デリックブーム 10t×6, 4t×6 燃料油槽 47,283ft³ 燃料消費量 18.2t/day 清水槽 6,151ft³  
 主機機 IHI-SEMT Pielstick 12PC2V ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 5,130PS (500RPM)  
 (常用) 4,540PS (480RPM) 補汽缶 コンポジット缶 1基 発電機 (主機駆動) 170kW AC450V 1台  
 (ディーゼル駆動) 310kW 2台 60kW 1台 送信機 MT-250A 1台 ES-100W 1台 受信機 745E  
 1台 MR-1500 1台 速力 (試運転最大) 16.93kn (満載航海) 13.6kn 航続距離 19,000浬  
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 31名 Freedom 型の名古屋造船所における第2船、  
 本船に初めてフリーダム式自在ホールドスパーリングを採用。

アダマス

輸出撒積貨物船 **ADAMAS**

船主 Elikon Shipping Co., S.A. (Greece)  
 石川島播磨重工業株式会社名古屋造船所建造 (第2049番船) 起工 44-4-21 進水 44-6-28 竣工 44-9-2  
 全長 466'-8 3/8" 垂線間長 440'-0" 型幅 65'-0" 型深 40'-6" 満載吃水 29'-8 7/16"  
 満載排水量 18,825Lt 総噸数 10,008.27T 純噸数 6,263T 載貨重量 14,933Lt 貨物艙容積 (ベール) 669,926ft³ (グリーン) 710,594ft³ 艙数 4 艙口数 6  
 デリックブーム 10t×6, 4t×6 燃料油槽 47,283ft³ 燃料消費量 18.2t/day 清水槽 6,151ft³  
 主機機 IHI-SEMT Pielstick 12PC2V ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 5,130PS (500RPM) (常用) 4,540PS (480RPM)  
 補汽缶 コンポジット缶 1台 発電機 (主機駆動) 170kW AC450V 1台 (ディーゼル駆動) 320kW 2台 60kW 1台 送信機 745E 1台  
 MR-1500 1台 速力 (試運転最大) 16.92kn (満載航海) 13.6kn 航続距離 19,000浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 31名  
 Freedom 型名古屋造船所第3船、カーゴウィンチワンマンコントロール方式採用、主機遠隔操縦。



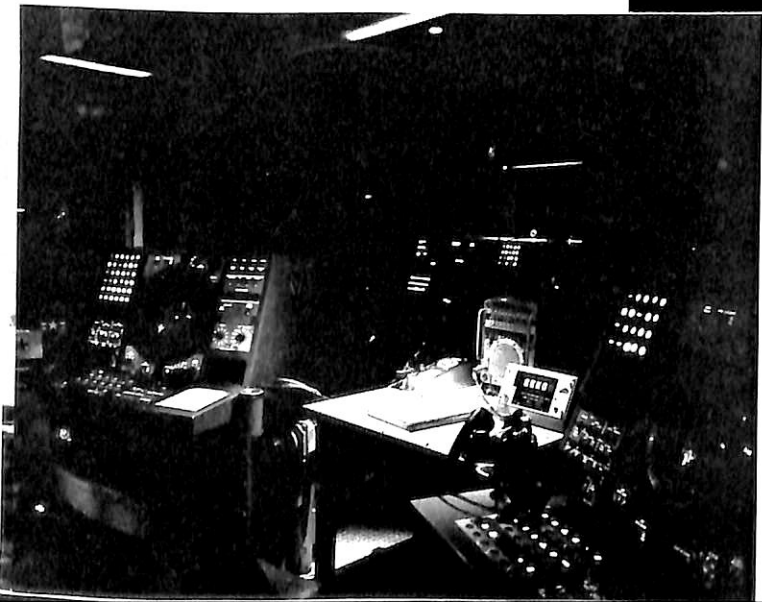


U.S. NAVY PHOTO

Interior of Combat  
Information Center



U.S. NAVY PHOTO



写真集(2)

速水育三氏提供



U.S. NAVY PHOTO

↑ View of captain's bridge



U.S. NAVY PHOTO

↑ View of hanger deck →





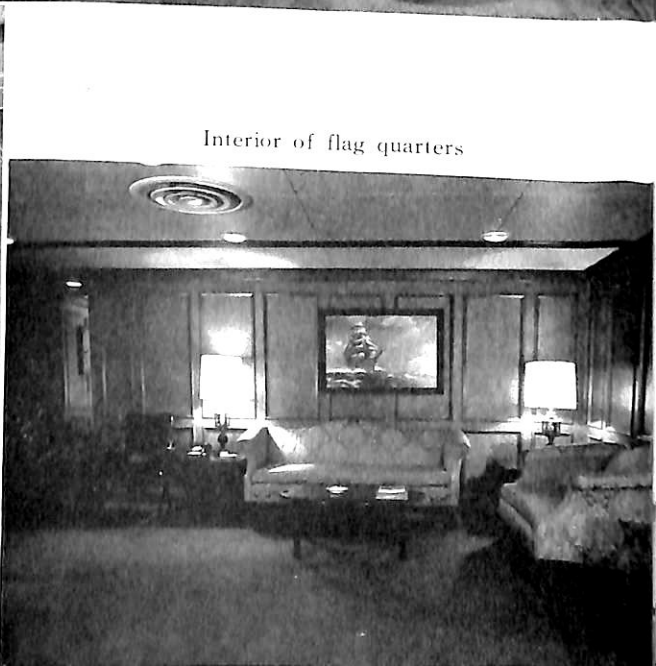
Flag quarters



Flag cabin



Flag cabin



Interior of flag quarters



Captain's inport cabin

Captain's inport cabin





Wardroom

U.S. NAVY PHOTO

Wardroom lounge



U.S. NAVY PHOTO



Chief petty officers' mess hall



Starboard side of aft enlisted mess deck area



Chief petty officers' quarters



Navy personnel prepare food in the galley



View of after mess decks chow line

USS JOHN F. KENNEDY



Paraloft

U.S. NAVY PHOTO

Aerology : Aerographers mate at a pair of plotting tables corralating in coming weather reports



Aerology : Aerographers mate checks incoming weather on a TT/130C teletype

Aerology : View of meteorological balloon room



# 機関室に一大変化が おきています

## ロールスロイスのガスタービンが 機関室を一新したのです

まず第一にエンジンが小さくなったことです。今までのエンジンに比べて半分もスペースをとりません。ウォーミングアップなしに2分以内にフルパワーとなります。

定期整備もほとんど必要がないくらい。オーバーホール時のエンジン交換もほんの数時間で出来ます。抜群の稼働率。

26年間に亘る経験年数と18万時間に及ぶ航海実績に裏づけられたロールスロイスのガスタービン製造技術。哨戒艇から駆逐艦にいたるまで広くその用途は実証されています。

世界に拡げられたサービスネットワークによって完ぺきなアフターサービスを保証します。

すでに13ヶ国の海軍で艦艇の機関室に一大変化がおきています。ロールスロイスのガスタービンが機関室を一新したのです。

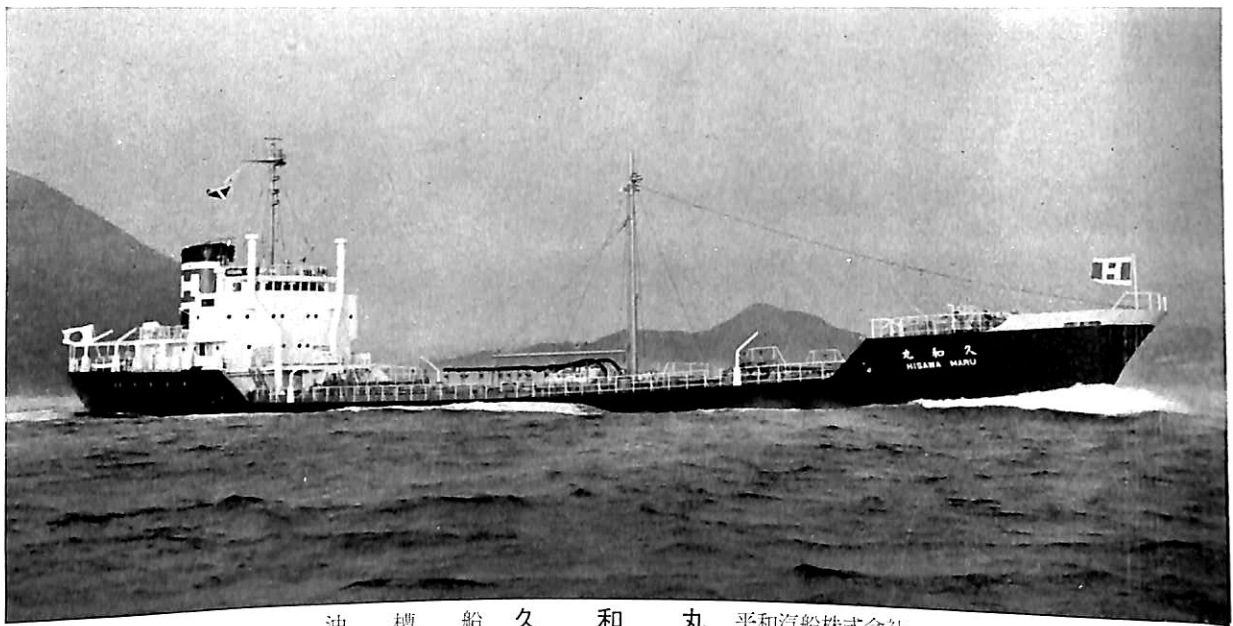
ロールスロイス・リミテッド  
工業・船舶用ガスタービン部門  
英国コベントリー・アンステイ



日本総代理店  
**伊藤忠商事株式會社**  
産業機械部

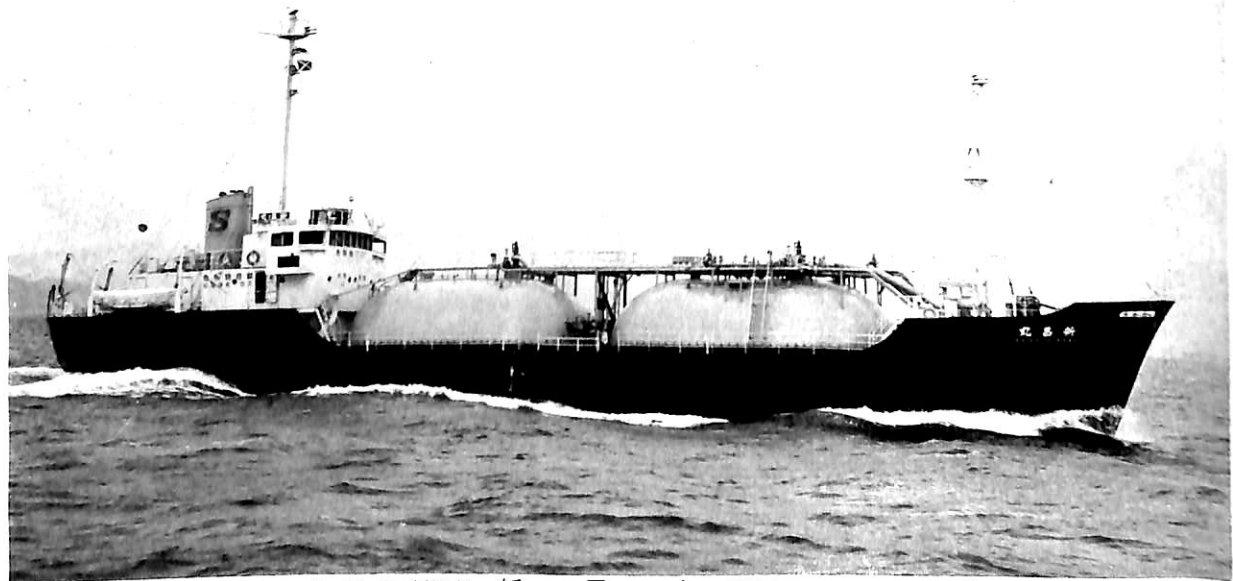
〒103 東京都中央区日本橋本町2-4 ☎662-5111(代)





油 槽 船 久 和 丸 平和汽船株式会社

瀬戸田造船株式会社建造 (第234番船)	HISAWA MARU	起工 44-9-6	進水 44-10-25	竣工 44-12-9
全長 91.21m	垂線間長 84.00m	型幅 13.00m	型深 6.60m	満載吃水 5.99m
満載排水量 4,976.90kt	総噸数 1,971.54T	純噸数 1,052.04T	載貨重量 3,793.75kt	(大晃機械工業製)
貨物油槽容積 4,207.011m <sup>3</sup>	燃料消費量 8.2t/day	清水槽 84.71m <sup>3</sup>	主機械 日發HS6NV146型	出力 (連続最大) 2,400PS
燃料油槽 131.16m <sup>3</sup>	立型車動 4 サイクル無気噴油式過給機空気冷却器付ディーゼル機関 1基	補汽缶 立水管強制通風重油専燃式 (日立フレミングボイラ)	発電機 横防滴自己通風型 × 2基	130kVA × AC225V
No. 7) 4,530kg/h	9kg/cm <sup>2</sup> G 1基	速力 (試運転最大) 13.113kn (満載航海) 12.33kn	航続距離	乗組員 18名
送受信機 V. H. F 1台	船級・区域資格 NK 沿海	船型 船首楼付船尾船橋楼型		
3,778哩	同型船 第五英雄丸 (英雄海運)			



L. P. G. 運搬船 新 昌 丸 新和ケミカルタンカー株式会社

田熊造船株式会社建造 (第80番船)	SHINSHO MARU	起工 44-8-6	進水 44-11-11	竣工 45-1-29
全長 58.36m	垂線間長 53.00m	型幅 10.00m	型深 4.70m	満載吃水 3.75m
満載排水量 1,350kt	総噸数 853.14T	純噸数 458.66T	載貨重量 576.08kt	LPGタンク容積
1,063.961m <sup>3</sup>	主荷油ポンプ LPGポンプ 170m <sup>3</sup> /h × 90m	燃料油槽 37.71m <sup>3</sup>	燃料消費量	
3t/day	清水槽 74.14m <sup>3</sup>	主機械 ダイハツ6PSHTbM-26D立車動4サイクルギヤードディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 700PS (720/312RPM) (常用) 595PS (683/296RPM)	発電機
横防滴自己通風型	125kVA (100kW) AC445V × 2台	速力 (試運転最大) 12.196kn (満載航海) 10.2kn	航続距離	乗組員 14名
2,940哩	船級・区域資格 NK 沿海	船型 門甲板型	同型船 第二光新丸	



海洋観測艦 あかし 防衛庁海上自衛隊  
(5101) AKASHI

日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 起工 43-9-21 進水 44-5-30 竣工引渡 44-10-25  
全長 74.0m 最大幅 13.0m 深さ 6.6m 吃水 4.3m 基準排水量 1,420kt  
主機関 川崎V6V22/30ATL型ディーゼル機関 2基(2軸) 出力 1,600PS×2 (3,200PS)  
速力 16kn 乗組員 65名

観測設備 一式, 特殊設備 バウ・プロペラ (360度旋回式), 深海投錨装置 (水深4,000mまで可能), 減揺タンク, ソナー, 観測用作業艇を設備している。

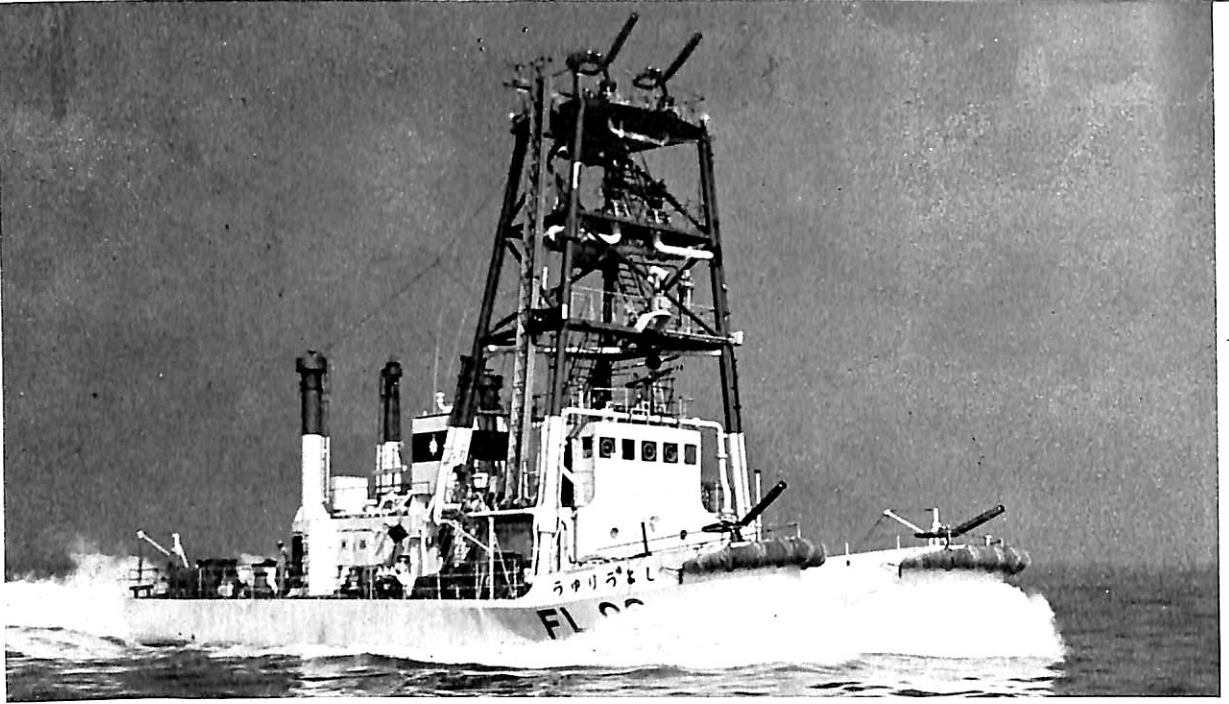
旧海軍には観測船として「満州」, 「淀」, 「筑紫」などを保有していたが, いずれも改造船で, 本艦「あかし」は海上自衛隊初の専門海洋観測艦である。本艦の任務は日本近海における水温, 海流, 海底地形, 底質等を観測し, 海洋特性を調査して海上防衛に役立てることである。



23m型巡視船 さぎり 海上保安庁  
(PC49) SAGIRI

日立造船株式会社神奈川工場建造 起工 44-8-12 進水 45-2-6 竣工 45-3-31  
全長 21.00m 垂線間長 20.00m 型幅 5.60m 型深 2.56m 満載吃水(型) 0.930m  
満載排水量 42.081kt 総噸数 61.02T 純噸数 15.62T 燃料油タンク(独立) 1,850t×2基  
清水タンク(独立) 600t×1基 燃料消費量 175g/PS/h 主機械 マルセデスベンツ池貝MB820Db型  
車動4サイクルV型予備燃焼室式過給機付ディーゼル機関 2基 常用出力 1,100PS×2 (1,400rpm)  
発電機(主機駆動) DC29V 2kW 2台(独立) DC28V 2.5kW 1台 速力(4/4) 25.22kn, (常用航海) 22.15kn  
航続距離 約280哩 航行区域 沿海 船型 V型 アルミ骨木皮の構造  
乗組員 10名

同船は昭和44年度建造船で, 同年度同型船は「さぎり(門司)」, 「せとぎり(今治)」がある。本船は第3管区海上保安本部(横須賀)に配属される。



高性能双胴消防船 しよりゅう 海上保安庁  
SHORYU

日本鋼管・鶴見造船所浅野船渠では、海上保安庁向けに190GT型双胴消防船「しよりゅう」を建造していたが、このほど完成し、去る3月4日、浅野船渠において海上保安庁に引渡された。

本船は、昨年3月に完成し、現在京浜港に配属されている消防船「ひりゅう」の同型船で、本船は引渡し後、大石油コンビナートを背後に控えている四日市港に配属される。

「しよりゅう」は190GT、速力約13.2knの高性能をほこる双胴の消防船で、超大型タンカーの火災救難業務に従事することになっている。

本船の特長、主要目、消防設備はつぎのとおりである。

### 1. 特長

- (1) 双胴船を採用することにより、単胴船よりも安定性能が向上する。したがって甲板上に高い消防用のやぐらを設けることができる。
- (2) 左右両推進機の間隔を広くとることができ、旋回性能が単胴船にくらべてすぐれているので、事故現場においても適切な行動がすばやくとれる。(双方の推進機を逆回転させることにより、その場で360度回転も可能である。)
- (3) 大量の泡沫消火用の原液を常備している。
- (4) 爆発性ガスのある海域に近づくことを考えて防爆対策に留意している。

### 2. 主要目および諸設備

航行区域	沿海
船型	双胴型
全長	約 27.50m
垂線間長	25.50m

最大幅	10.40m
単胴幅	3.30m
深さ	3.80m
吃水	約 2.1m
総トン数	約 190T
主機関	メルセデスベンツ M13 820Db 池貝高速ディーゼル機関 減速機付 2基 遠隔操縦装置付 各 1,100BPS×1,400rpm (420rpm)
出力	13.2kn
航海速力	14名
最大搭載人員	横型 2段渦巻式 2基 約853m <sup>3</sup> /h×13.7kg/cm <sup>2</sup>
消防ポンプ	横型歯車式 2基 約18.7m <sup>3</sup> /h×3kg/cm <sup>2</sup>
泡沫ポンプ	
3. 消防設備	
水面上第1放水甲板高さ	約15.0m
泡沫原液タンク	14.5 m <sup>3</sup>
消防ノズル	6,000l/分型×2 水用 3,000l/分型×2 泡沫用 3,000l/分型×2 水および泡沫用ノズル付 1,800l/分型×1 水泡沫連装ノズル付
比例混合器	等圧弁式×2 泡沫原液用(3~6%)
自衛噴霧ノズル	400l/分型×8基
オイルフェンス	150m
布ホース	200m

150人乗りホーバークラフト  
MV-PP15型を開発  
三井造船株式会社

三井造船ではこのほど、プロトタイプ艇完成目標を昭和47年初めとして、150人乗りホーバークラフトMV-P P 15型の開発を決定した。

わが国唯一の国産技術によるホーバークラフトメーカーとして、三井造船は昭和42年6月にはタイ国税関向け輸出実績を有する10人乗りMV-P P 1型を、昭和43年9月には国産艇による初の定航サービスとして伊勢湾に就航、話題をよんだ50人乗り中型旅客艇MV-P P 5型を、それぞれ開発して独自の技術を着々と確立してきている。

150人乗りクラスのホーバークラフトとしては三井造船の技術提携先である英国 British Hovercraft Corpora-

tion 社の開発したBH7型があり、三井造船も本艇の導入権を有しているが、完成艇の輸入では関税、輸送費の点からも国産艇より相当割高になること、また保守維持費も相対的に増大し採算的に不利であることなどを勘案した結果、わが国海上交通の実状にマッチしたものとしてこれまでのホーバークラフト建造経験をもとにした独自の計画による新型艇の開発を決定したものである。

本艇は主機関に連続最大1,850PS ガスタービン機関2基を装備、それぞれが1基の浮上用ファンおよび1基の推進用プロペラを駆動する。したがって1基故障の場合でも自航能力が維持できる安全性を第一に設計されている。艇体は従来同様、耐食アルミ合金を主材料とし主強度部材には軽量、堅牢が特徴のアルミ・コアのハニカム板を多く使用、フレキシブル・スカートについても高性能かつ耐久性の高い独得の形状、材料が採用される。

狭水域、交通輻輳水域での運航のためMV-P P 5型での実績を加味し、2基の空中舵、2基の可変ピッチ式推進プロペラを採用するほか、同社開発の水中ロッドおよびサイドスラスターを強化して操縦性能を一層向上させている。客室区画は通風、冷暖房装置はもとより、ト



イレ、パントリーおよび手荷物区画が設けられ、また救命、消火設備、レーダー、無線など本格的な中距離旅客艇として必要にして充分な諸設備を施すよう計画されている。

MV-P P 15型主要目

全 長	23.80m
全 幅	12.40m
全 高	7.90m
フレキシブル・スカート深さ	1.60m
全備重量	48 t
乗 客 数	150~156名
乗 組 員	5名(うち3名がサービス要員)
主 機 関	マリン・ガスタービン 2基
出力	各 1,850PS
推進用プロペラ	4ブレード、可変ピッチ式 直径 3.20m 2基
浮上ファン	遠心式、直径 2.30m 2基
最高速力	約 65kn
巡航速力	約 50kn
航続時間	約 4時間

ラテックスタイプ  
エポキシタイプ デッキ舗床材  
マグネシヤタイプ

B.O.T承認番号

MC25/8/0113

SOLAS 承認

N.K

N.V

A.B

L.R

B.V

C.R

N.S.C

施工実績数百隻

カタログ呈  
**Tightex**  
タイテックス

太平工業株式会社

本 社 京都市右京区三条通西大路西 電 話(311)1101代  
出 張 所 東京都千代田区神田錦町2の9 電 話(291)8287  
出 張 所 広 島・神 戸・呉・長 崎

# わが国最大の浚渫船 「第一特浚丸」進水

石川島播磨重工業・東京第二工場建造

石川島播磨重工・東京第二工場で建造中の特殊浚渫株式会社向けわが国最大のドラッグアクション浚渫船「第一特浚丸」は去る3月23日に進水した。

本船は、現在わが国で就航しているこの種の最大船「海鵜丸」（運輸省第4港湾建設局所有、3,212GT、3,510DWT、泥艀容積2,052m<sup>3</sup>、昭和39年3月、同所建造）を倍も上まわる泥艀容積4,000m<sup>3</sup>を持つ日本最大船であり、世界的にも最大級を誇るものである。

本船は総トン数6,300T、最大浚渫深度は27m、船の両舷から2本のドラッグアーム

（土砂吸い込み装置）を海底におろし、約3.5knの速度で浚渫を行ない、本船の中央部にある泥艀に土砂を集積し、土捨場に運び、船底のドアをリモートコントロールにより開閉し土砂を排出する。このほか本船の浚渫ポンプを活用し、陸上の排送管と結び、土砂を埋立地に運ぶ作業を行なうこともできる。

本船の中央部の泥艀4,000m<sup>3</sup>には土砂を5,600トン入れることができ、この土砂は大型トラック（8トン積）に積んだ場合700台分に相当するものである。

本船は進水後引つづき同所において艀装工事を行ない本年7月末に完成する。完成後は特殊浚渫（株）が内外の浚渫埋立工事に使用する。

ドラッグアクション式浚渫船は、米国、オランダなどでは多数就航しているが、わが国では運輸省が保有する3隻しかなく、本船は民間保有船としては日本で初のドラッグアクション浚渫船となる。

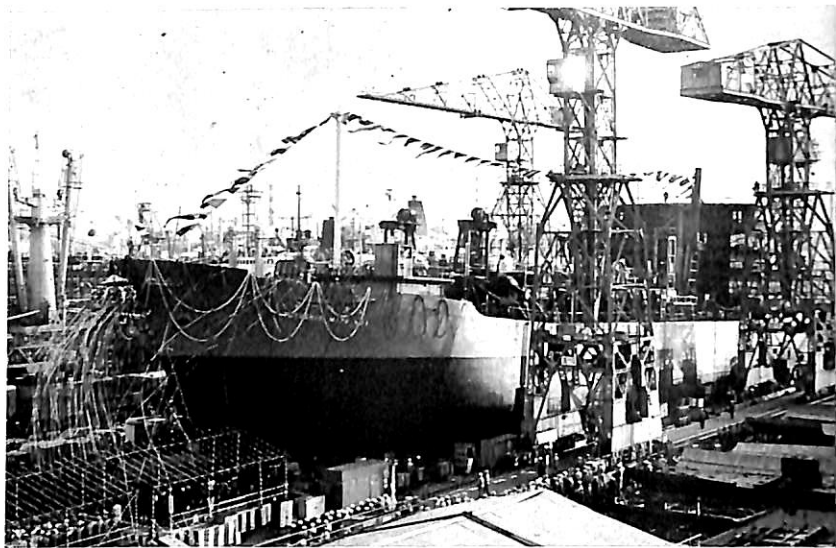
本船の主要目はずぎのとおりである。

## 1. 浚渫能力

最大浚渫深度 27m  
泥艀容積 4,000m<sup>3</sup>

## 2. 船体部

全 長 約 113.35m  
垂線間長 106.00m



型 幅	19.60m
型 深	9.0 m
総トン数	約 6,300T
載貨重量	6,600kt
航行区域	近海（平均型吃水5.6mまでにて）
船 級	NK NS* (Hopper Dredge) & MNS*

## 3. 機関部

主 機 IHI-S. E. M. T. -Pielstick  
14PC 2V型ディーゼル機関 2基  
5,800PS×2

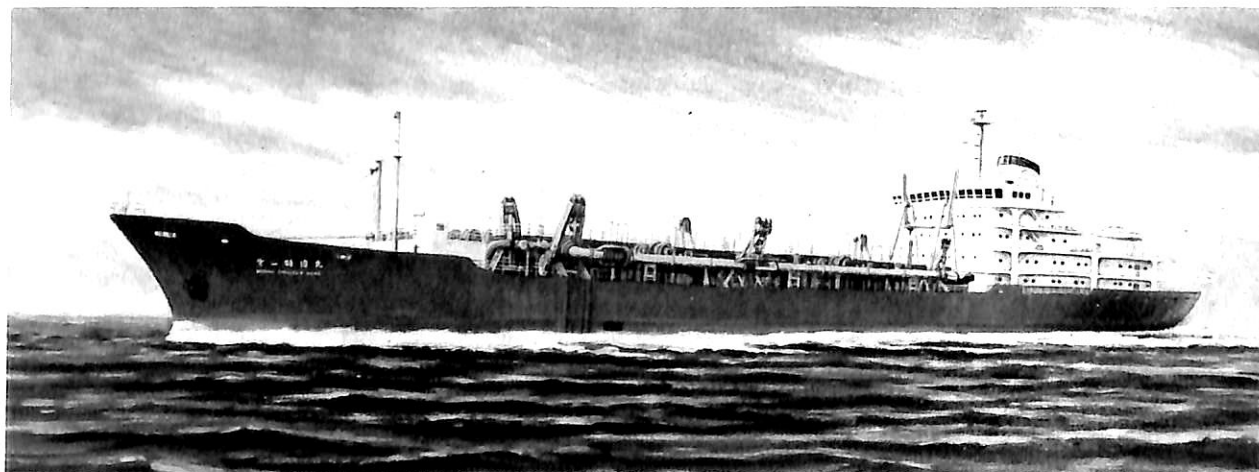
最大出力

## 4. その他

乗 組 員 46名  
航海速度 14kn

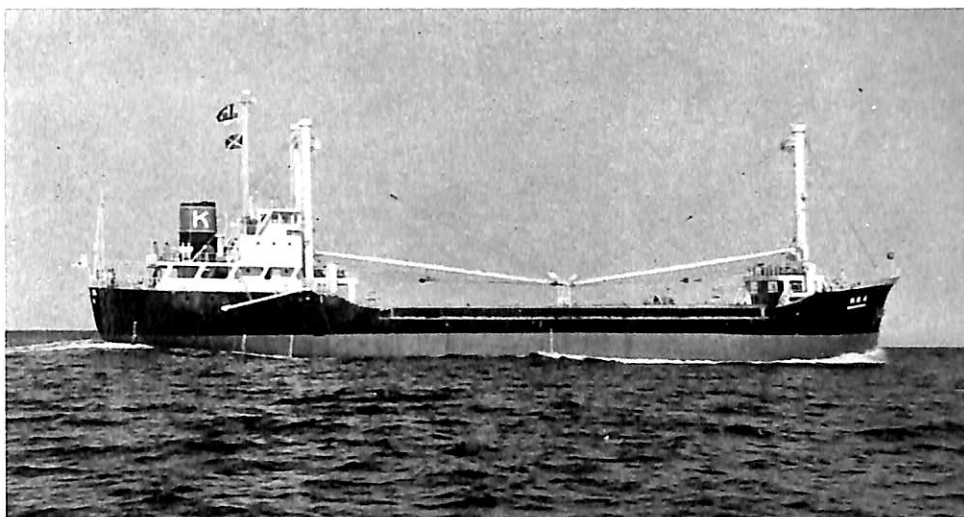
浚渫船にはポンプ式、グラブ式、バケット式、ディッパ式、エゼクター式の5種に大別でき、ドラッグアクション式はカッターアクション式、ムアードアクション式とともにポンプ式浚渫船に含まれる。

ドラッグアクション式浚渫船は、本船を走らせながらアームをおろし、アームの先端にあるドラッグヘッドを海底に接触させ、土砂をポンプで吸引する。吸引された土砂は船体中央部の泥艀に集められる。



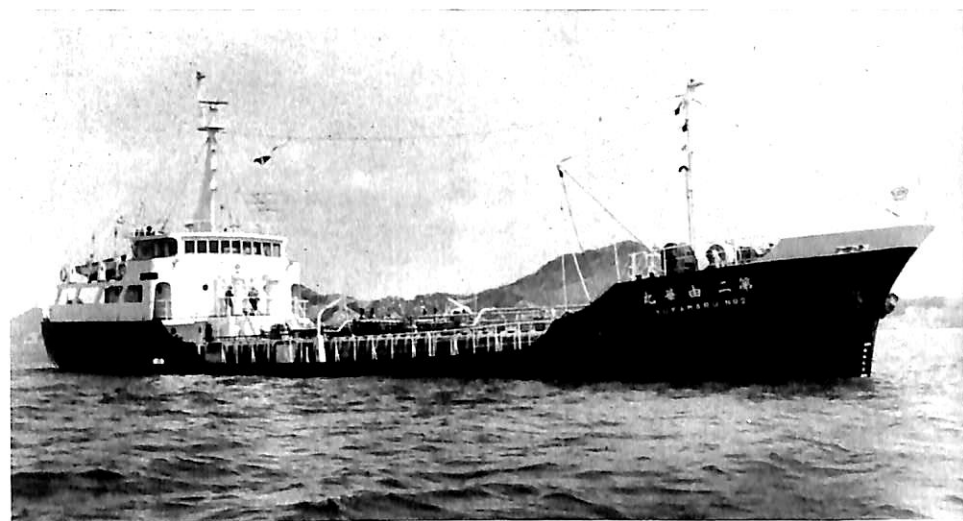


本田造船株式会社建造 (第 572 番船)  
 起工 44-6-4 進水 44-9-15  
 竣工 44-11-11 全長 69.93m  
 垂線間長 65.00m 型幅 11.00m  
 型深 5.60m 満載吃水 5.04m  
 満載排水量 2,750kt 総噸数  
 987.94T 純噸数 578.83T  
 載貨重量 1,999kt 貨物艙容積  
 (ベール) 2,004.87m<sup>3</sup> (グリーン)  
 2,210.18m<sup>3</sup> 艙口数 1 デリック  
 プーム 13t×2 燃料油槽 135.40m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 6.2t/day 清水槽  
 57.74m<sup>3</sup> 主機械 F1 杵鉄工所製 6  
 IMRS-38HC 型単動 4 サイクル無気噴  
 油ディーゼル機関 1 基 出力  
 (連続最大) 1,700PS (310RPM)  
 (常用) 1,445PS (294RPM)  
 発電機 AC225V 60Hz 12kVA 1,200  
 rpm 1 台 船舶電話一式装備  
 速力(試運転最大)13.7kn (満載航海)  
 12.0kn 航続距離 5,500 哩 船級・  
 区域資格 JG 沿海 船型 甲甲板型  
 乗組員 13 名



貨物船 日竜丸 協同海運株式会社  
 NICHIRYU MARU

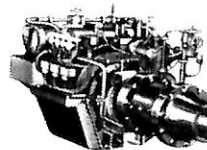
向島造船株式会社建造 (第 121 番船)  
 起工 44-11-11 進水 45-2-3  
 竣工 45-3-14 全長 51.35m  
 垂線間長 46.00m 型幅 8.80m  
 型深 3.70m 満載吃水 3.62m  
 満載排水量 1,102kt 総噸数  
 475.30T 純噸数 233.70T  
 載貨重量 729.77kt 貨物油槽容積  
 665.304m<sup>3</sup> (ステンレス・タンク)  
 主荷油ポンプ 大見機械製 WCGL-  
 200M 170m<sup>3</sup>/h×7kg/cm<sup>2</sup>×2 台 (全  
 SUS27) 燃料油槽 A 重油 9.40kl  
 B 重油 20.00kl 清水槽(飲料水)  
 34kl (汽笛用) 48kl 主機械  
 ヤンマーディーゼル 6G-DT 型 4 サイ  
 クル単動無気噴油式ディーゼル機関  
 1 基 出力(常用)800PS(750RPM)  
 補汽缶 田熊汽缶 RHOA-30 型×1 台  
 発電機 西芝電機閉鎖防滴自己通風型  
 AC 220V 40kVA×1 台, AC 220V  
 30kVA×1 台 速力(試運転最大)  
 10.87kn (満載航海) 10.5kn  
 航続距離 2,300 哩 船級・区域資格  
 JG 沿海 船型 一層甲甲板船尾機  
 関型 乗組員 11 名 同型船  
 由華丸, 昭晴丸 荷役槽, 荷役配管  
 荷役ポンプ, バルブ等すべて SUS27  
 使用。二重底および外板と荷役槽との  
 空所はヒーティング可能なように蒸気  
 管を設ける。



キシレン・タンカー 第二由華丸 国華産業株式会社  
 YUKA MARU No.2

あらゆる船舶の高性能化に

## かもめ 可変ピッチプロペラ



- 減速機付 CPR 型
- 米國特許 No. 3395762
- 英國特許 No. 1151279
- 他内外 4 ヶ國特許

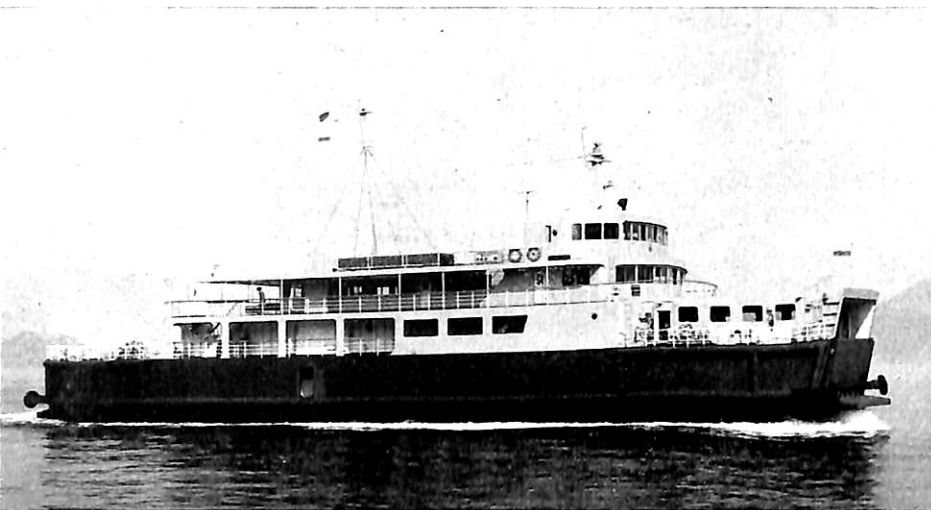


運輸省認定製造事業場  
 通産省認定輸出貢献企業

船舶用固定ピッチプロペラ・各種可変  
 ピッチプロペラ専門製造

かもめプロペラ株式会社

本社：横浜市中区大石町 690 TEL 045 811-2461  
 東京事務所：東京都港区新橋 4-14-2 TEL 03 431-5438  
 434-3939



旅客船兼自動車航送船 **せんすい** 船舶整備公団  
SENSUI 瀬戸内海汽船株式会社

有限会社松浦鉄工造船所建造(第199番船)  
起工 44-1-2  
進水 44-6-15 竣工 44-7-15  
全長 47.80m 垂線間長 44.00m  
型幅 11.00m 型深 3.80m  
満載吃水 2.90m 満載排水量 850kt  
総噸数 596.96T 純噸数 249.15T  
載貨重量 239.28kt 燃料油槽 27.12t  
燃料消費量 280kg/h  
清水槽 22.10t 主機械  
ダイハツディーゼル 8 PSTbM-26D型  
および 8PSTbM-26DL型 2基  
出力(連続最大) 850PS×2(680RPM)  
発電機 AC 225V 80kVA 2台  
速力(試運転最大) 13.413kn  
(満載航海) 12.768kn 航続距離  
1,240哩 船級・区域資格 平水  
乗組員 25名 旅客 500名  
同型船 たどつ 福山(輛)—多度津  
間に就航。



旅客船兼自動車航送船 **第八こくさい丸** 国際フェリー株式会社  
KOKUSAI MARU No. 8

有限会社松浦鉄工造船所建造(第197番船)  
起工 43-12-18  
進水 44-4-2 竣工 44-5-8  
全長 39.30m 垂線間長 35.00m  
型幅 8.00m 型深 3.00m  
満載吃水 2.31m 満載排水量 428kt  
総噸数 199.69T 純噸数 83.86T  
載貨重量 77.50kt 燃料油槽 11.5t  
燃料消費量 150kg/h 清水槽 27.0t  
主機械 新潟鉄工製 6MG25AX型  
ディーゼル機関 1基  
出力(連続最大) 900PS (680RPM)  
発電機 AC 230V 30kVA 1台  
速力(試運転最大) 12.486kn  
(満載航海) 12.394kn 航続距離  
950哩 船級・区域資格 平水  
乗組員 8名 旅客 250名  
香川県小豆島池田港—高松港間に就航。



旅客船兼自動車航送船 **どうご丸** 加藤海運株式会社  
DOUGO MARU

有限会社松浦鉄工造船所建造(第195番船)  
起工 43-10-1  
進水 44-1-23 竣工 44-2-25  
全長 42.12m 垂線間長 38.50m  
型幅 10.60m 型深 3.60m  
満載吃水 2.40m 満載排水量  
585kt 総噸数 420.43T 純噸数  
151.34T 載貨重量 141.00kt  
燃料油槽 20.0t 燃料消費量  
192kg/h 清水槽 47.0t  
主機械 ダイハツディーゼル 6DSM-  
26型ディーゼル機関 1基  
出力(連続最大) 1,200PS (720RPM)  
発電機 AC 225V 50kVA 2台  
速力(試運転最大) 12.612kn  
(満載航海) 11.90kn 航続距離  
1,240哩 船級・区域資格 平水  
乗組員 14名 旅客 300名  
広島県阿賀港—愛媛県堀江港間に就航。

## 3月のニュース解説

編 集 部

- 海運造船問題
- 一般政治経済社会問題
- 2日(月)● 2月末の外貨準備高は総額36億3,000万ドルで前月末より1,300万ドルの増加。
- 日中貿易 日本貿易振興会は昨年の日中貿易は輸出入合計で6億2,534万ドル、前年比13.8%増で、戦後最高と発表。
- 計画造船の協調融資金利問題 全国銀行協会連合会の海運専門委員会は金融引締め政策の一環として金融債の金利が引上げられるので市中貸出金利を引上げる必要ありとして計画造船の協調融資金利を引上げることを決定。
- 英国ロイド船級協会発表によると1969年世界新造船進水量は2,819隻、1,932万GTで前年比240万GTの増加。うち日本は930万GTで世界の48%を占め依然として首位を独走。
- 3日(火)● 輸出信用状接受高 大蔵省、日銀発表によると2月は11億5,300万ドルで前年同月比21%増で依然として好調。
- 4日(水)● 44年度補正予算案成立 総額1,912億円の補正予算案が成立した。
- 5日(木)○ 運輸省船舶局発表によると44年12月末現在のわが国の20GT以上の登録船腹量は30,546隻2,657万GTで過去最高を記録。
- 欧州の公定歩合 英国は公定歩合を年8%から0.5%引下げて7.5%にする一方、西独は6%の公定歩合を7.5%に、イタリアは4%を5.5%にそれぞれ引上げることが決めた。
- 9日(月)○ 運輸省沼海運局長は太平洋航路のコンテナ化による在来型船の転配が計画通り進まないことを重視し、コンテナ船への改造に外航船舶のための近代化資金の流用も考慮する旨の発言をする。
- 10日(火)○ 船員法改正 政府は今国会に提出している船員法改正案の中で船長の最後退船を義務づけた同法第12条を修正成立させる方針を決定。
- 11日(水)○ 海運造船合理化審議会は施設部会で今後の造修設備のあり方をまとめ一両日中に運輸大臣へ答申することとなる。本答申の骨子は10年先を展望しながら5年後の造修設備のあり方を方向づけたもので昭和50年のわが国の建造需要量は1,281万GTに達するとしている。
- 12日(木)● 経済企画庁は経済審議会の総合部会懇談会に昭和45年～50年の経済社会発展計画の期間中に予想されるわが国の姿を数字で表した計算例を提出。これによると、実質成長率は年平均10.4～10.8%、民間設備投資の伸び率は同12.2～13%、50年度の消費者物価の上昇率は3.8～4%としている。
- 日本海事協会は鉱石専用船と鉱油船を対象に鋼船規則を改正するための鉱石船調査委員会を設置。これは先の、かりふおるにあ丸沈没事故に端を発した大型鉱石船、鉱油船の船体強度は現行の鋼船規則で十分かどうかを検討するもの。
- 14日(土)● 万国博開催 アジアで初の日本万国博の開会式が大阪・千里丘陵にある会場内のお祭広場で天皇、皇后両陛下をお迎えし、77カ国を集めて行なわれた。
- 19日(木)● 両独首相会談 シュトフ東独、ブランド西独両首相会談が東独エルフルトのホテルで開かれ、次回会議を5月21日に西独のカッセルで開催すること合意した。
- 20日(金)○ 世界バルクキャリア船腹量 恒例のノルウェーのファーンレイエガース社発表によるバルクキャリア船腹量は1970年初頭は6,640万重量トンで前年比15%の増でここ数年はこの伸び率で推移するとしている。また、特にリベリア、ノルウェー、日本、英国4カ国の建造熱は依然として旺盛である。
- 下請中小企業振興法案まとまる 政府は、指定業種の下請中小企業で組織する事業協同組合とその親企業は共同して下請中小企業振興事業計画を作る、政府は金融、税制上の助成措置を講ずる等を内容とする下請中小企業振興法案を国会に提出した。
- 23日(月)○ 運輸省佐藤船舶局長は記者会見で三菱重工、住友重機械工業を除く大手造船6社から10万GT以上の超大型船造修設備の新設計画について事情を聴取したい旨語る。これは先に海運造船合理化審議会により答申を受けた今後の造修設備のあり方の結論から、昭和50年まで超大型施設が相当数不足する見通しとなっているので、各社の計画を聴き今後の設備政策の参考にしようというもの。
- 30日(月)○ 運輸省沼海運局長は近く答申される経済社会発展計画に伴う新造6ヵ年計画の修正について、建造目標を現行の2,050万GTからどの程度増加させるかは石油、鉄鋼等の貿易産業の意見を十分聞きながら6～7月頃までに検討したい旨語る。
- 31日(火)● 赤軍派による日航機乗っ取り事件おきる。

今後の造船施設の整備のあり方について

海運造船合理化審議会（永野重雄委員長）は、昨年11月に運輸大臣より「今後の造船施設の整備のあり方について」諮問を受け、造船施設部会（脇村義太郎部会長）を設け審議を進めてきたが、3月11日意見をまとめ橋本運輸大臣に答申した。答申は前文において、わが国造船業が、国内的にも国際的にも重要な役割を果たしてきたことを強調し、今後さらに一層の発展を期するため、超大型船の著しい需要増への対応、新形式の船舶建造のための技術開発と建造体制の整備、生産性の向上、船舶の質的向上、企業間の協調の促進等について努力するべきであると述べた後、昭和50年における造修需要を予測し、これと現有施設能力とを対比（表1参照）して検討した結果、造船施設の整備の目標をつぎのとおりとすべきだとしている。

表1 建造需要量と現有建造能力および修繕船渠所要基数と現有基数

1. 建造需要量と現有建造能力

建造船型		現有建造能力千GT	50年建造需要量千GT
500GT以上	6,000GT未満	710	980
6,000GT以上	30,000GT未満	2,040	1,870
30,000GT以上	100,000GT未満	2,850	2,790
100,000GT以上		4,100	7,170
合	計	9,700	12,810

2. 修繕船渠所要基数と現有基数

船渠能力		現有基数	50年所要基数
500GT以上	6,000GT未満	95基	140基
6,000GT以上	30,000GT未満	43	45
30,000GT以上	100,000GT未満	10	24
100,000GT以上		9	11
合	計	157	220

1. 施設整備の基本方針

船舶の建造および修繕施設の整備は、将来における需要の増大と、海運・造船界の革新に十分対応し、かつ造船業の生産性のより一層の向上を図ることを目標としてこれを行なうべきである。この場合、需給の均衡をはかることを基本とし、必要な設備を積極的に増強し、必要なら、企業の自主性を尊重しつつ、既存施設の休、廃止等を考慮すべきである。

2. 建造施設

- (1) 10万総トン以上の超大型船建造施設については、建造需要が著しく増大することが見込まれるので、施設の整備を早期かつ積極的に行なう必要がある。
- (2) 3万総トン～10万総トン程度の大型船建造施設については、建造能力が需要にほぼ見合っているのので、需給の均衡を失なわないようにする必要がある。

(3) 6千総トン～3万総トン程度の中型船建造施設については、建造能力は需要をやや上まわることが見込まれるので、今後の需要の変化に応じ、かつ造船業全般の企業構造の高度化を考慮しながら、需給の均衡を欠くことのないように調整する必要がある。

(4) 5百総トン～6千総トン程度の中小型船建造施設については、建造需要が能力をやや上まわることが見込まれるので、需要の増加にそって施設を整備することが必要である。

3. 修繕施設

修繕需要は、現有施設をもってしてはその需要を充足することが困難となるので、5百総トン～6千総トン程度の中小型修繕施設および3万総トン～10万総トン程度の大型船修繕施設の整備を行なう必要がある。

4. 設備資金等

上記施設の整備を促進し、造船業の近代化を円滑に進行させるためには、とくにつぎの配慮が必要である。

- (1) 超大型船造修施設については、財政資金の融資の措置を講ずる。
- (2) 3千総トン未満の中小型造船業の合併、協業化等に対しては、政府関係機関等からの融資の措置を講ずる。
- (3) 造船業は、関連産業への波及効果が大きく、工業用水、公害の問題も少ない、地域開発に適する産業であるので、開発地域の造船業に対し財政資金の融資の措置を講ずる。
- (4) 造船業の企業基盤を強化し、体質改善を促進するため、造船設備の償却年限の短縮等、税制上の優遇措置を講ずる。

昭和45年度船舶輸出目標について

通産省は、3月27日重機械輸出会議船舶部会（部会長山田一日本船舶輸出組合副理事長）を開き、昭和45年度船舶輸出目標とこれを達成するために必要な輸出振興策をまとめた。これによると45年度の新造船の契約目標は13億7千万ドルで44年度の目標より29.8%上回るが、昨年度実績（一部推定）より17.6%下回る数字となっている。（表2,3参照）

また、目標達成に必要な輸出振興策とはつぎのようなものである。

1. 現行輸出金融制度の長期安定化

輸銀に対する政府の出資・融資を十分に行ない、現行輸銀融資条件を維持するとともに、その長期安定化を図ること。

2. 輸出振興税制の確立

- (1) 現行の輸出振興税制を存続すること。

表 2 昭和44年度船舶関係輸出目標達成状況

(単位：千ドル)

			契約ベース					通関ベース				
			43年度		44年度			43年度		44年度		
			実績	目標	実績	達成率	成長率	実績	目標	実績	達成率	成長率
船	鋼	新造	1,037,361	1,025,020	1,624,707	158.5	156.6	978,955	1,024,069	1,043,631	101.9	106.6
		一般鋼船	29,793	30,000	36,123	120.4	121.2	29,004	35,000	34,865	99.6	120.2
計			1,067,154	1,055,020	1,660,830	157.4	155.6	1,007,959	1,059,069	1,078,496	101.8	107.0
船	中改小	古船	39,628	35,000	94,708	270.6	239.0	38,046	35,000	68,523	195.8	180.1
		船計	11,597	20,000	58,236	291.2	502.2	11,597	28,000	43,049	153.7	371.2
計			1,118,379	1,110,020	1,813,774	163.4	162.2	1,057,602	1,122,069	1,190,068	106.1	112.5
船	非鋼	船計	8,096	8,000	9,641	120.5	119.1	2,196	8,000	9,491	118.6	432.2
		計	1,126,475	1,118,000	1,823,415	163.0	161.9	1,059,798	1,130,069	1,199,559	106.1	113.2
船関 用機 等	内燃機	等	31,011	31,500	33,166	105.3	106.9	21,706	24,638	29,836	121.1	137.5
	補機	および	31,811	34,500	49,469	143.4	155.5	25,533	32,362	33,669	104.0	131.9
	等	部品	62,822	66,000	82,635	125.2	131.5	47,239	57,000	63,506	111.4	134.4
計			1,189,229	1,184,020	1,906,050	161.0	160.3	1,107,037	1,187,069	1,263,065	106.4	114.1

(注) 1. 契約ベース実績は3月分推定、通関ベース実績は2～3月分推定である。  
2. 契約ベース実績の一般鋼船には、血債船2隻を含む。

表 3 昭和45年度船舶関係輸出目標

(単位：千ドル)

			契約ベース			通関ベース		
			目標	前年対比		目標	前年対比	
				目標対比	実績対比		目標対比	実績対比
船	鋼	新造	1,330,000	129.7	81.8	1,045,000	102.0	100.1
		一般鋼船	40,000	133.3	110.7	35,000	100.0	100.4
計			1,370,000	129.8	82.4	1,080,000	102.0	100.1
船	中改小	古船	70,000	200.0	73.9	70,000	200.0	102.2
		船計	60,000	300.0	103.0	58,100	207.5	135.0
計			1,500,000	135.1	82.7	1,208,100	107.7	101.5
船	非鋼	船計	10,000	125.0	103.7	10,000	125.0	118.6
		計	1,510,000	135.1	82.8	1,218,100	107.8	101.5
船関 用機 等	内燃機	等	37,400	118.7	112.8	35,500	144.1	119.0
	補機	および	46,800	135.7	94.6	41,200	127.3	122.4
	等	部品	84,200	127.6	101.9	76,700	134.6	120.8
計			1,594,200	134.6	83.6	1,294,800	109.1	102.5

(2) 海外市場開拓準備金、輸出割増償却制度などの輸出貢献企業に対する優遇措置を拡充すること。

(3) 為替損失準備金制度を創設すること。

3. 為替安定策の推定

現行為替レートを維持するため輸入の拡大、海外投資・経済協力の促進、為替制限の緩和等の諸施策を講ずること。

4. 海外市場対策の強化

業界が既存市場の維持拡大・新規市場の開拓のため行なう下記の活動に対する国庫補助（例えば日本貿易振興会等から）の新規支出もしくは増額を図ること。

(1) 市場調査（委託調査もしくは調査団派遣に対する補助）

(2) アフターサービス対策（海外サービスセンターの運営等に対する補助）

(3) 海外展示会等の開催

5. 経済外交の推進

(1) 発展途上国に対する円借款供与、延払条件の緩和等による経済協力の促進を図ること。

(2) 共産圏諸国との貿易協定の推進を図ること。

(3) 片貿易国との貿易関係を是正するため開発輸入等を促進すること。

なお、これらは、5月初めごろ、開催を予定されている重機械輸出会議に提出され決定される予定である。

（3月号のニュース解説は「2月のニュース解説」の誤りにつき訂正します。）

## 新造船の紹介 (新造船写真集参照)

### 《海燕丸》

日立造船・堺工場で建造された大阪商船三井船舶・新栄船舶共有の大型タンカー“海燕丸”(209,261DWT)は3月19日竣工し、日本(千葉)～ベルシャ湾間に就航する。堺工場では昭和41年8月にノルウェー向けタンカー“BERGEHAVEN”(149,556DWT)を完成させてから、本船で合計19隻3,089,650DWT(国内船6隻987,018DWT、輸出船13隻2,102,632DWT)の各種大型船を完成させた。

本船は堺工場で建造した“飛燕丸”,“康珠丸”,“木曾川丸”を母型船型として深さを1.50m,吃水を1.20m大きくし,載貨重量,載貨容積を大きくしている。

船殻構造は日立造船初の試みであるサイドストリंगाー方式(タンク内の主桁を水平方向に配材する方式)を採用し,建造および検査時のタンク内交通の場として使用するとともに安全性も十分考慮したものとしている。

タンク内油管は鋳鉄管を使用し腐食を防いでいる。また従来の油管(主管,残油主管)のうち残油主管を廃止し,主管のみで吸引できるよう合理化をはかっている。

### 《こりんと丸》

三井造船・玉野造船所で建造された大阪商船三井船舶向け25次高速ライナー“こりんと丸”(11,371DWT)は竣工後は日本一中南米航路に就航し,日本からは雑貨鋼材,長尺物,重量物などを運搬し,復航には雑貨,塩,燐鉱石などを輸送する。さらに本船は急速に進展しつつあるコンテナ化に対処すべく,一部船艙にコンテナを積載できるよう設計されており,また80tヘビーデリックの設置,サイドポートを採用している。

本船は船橋前部に4艙,後部に1艙の貨物艙を有し,第1番艙を除き全中甲板艙口蓋は鋼製油圧駆動式を採用し荷役費の低減を図っている。長尺物,重量物ならびにコンテナ荷役を能率的に行ない得るようクレーン,デリックの配置はつぎのようになっている。

第2・第3番艙間	10t×2ツインクレーン	1基
第3・第4番艙間	80tヘビーデリック	1基
第4番艙後部	10tクレーン	1基
第5番艙後部	15tクレーン	1基

第2,3,4および5番艙の艙口蓋および上甲板上に約166個の8'×8'×20'コンテナを積載できるよう設計されている。第3番艙右舷に高さ3,250mm×幅3,085mm

および第4番艙右舷に高さ3,250mm×幅2,950mmのサイドポート各1個を設け,荷役能率の向上を計っている。揚錨機にホーサードラムを2個,3台の係船機にホーサードラム計2個,ワイヤードラム計2個を設置,係船作業の合理化を図っている。居住区は個室を原則とし事務室を設けて公私室を分離している。主機は船橋および機関部制御室のいずれからも遠隔操作できる。ボイラー,水および油関係の自動制御,自動調整などの自動化,合理化を実施し乗組員の労働軽減と経済性の向上を図っている。

### 《きゅらそー丸》

三菱重工業・神戸造船所で建造された大阪商船三井船舶向け25次定期貨物船“きゅらそー丸”(11,571DWT)は,引渡し後,中南米またはニューヨークー日本間に就航し,鋼材,プラント重量物,雑貨,コンテナなどの貨物輸送に従事する。本船の特長はつぎのとおりである。

- (1) 重量物荷役用として三菱重工・神戸造船所が開発した「三菱シングルポスト型ヘビーデリック」80トン1基を装備している。
- (2) 鋼材など長尺物の搭載可能とするための大型艙口を採用している。
- (3) 荷役能率の向上をはかるため油圧駆動鋼製艙口蓋を採用している。
- (4) 載貨門(右舷2ヵ所)および隔壁扉を設け,フォークリフトによる荷役を可能としている。
- (5) ヒーリングタンクを装備している。
- (6) 一般貨物のほかにコンテナ(ISO 20'および40')の搭載を考慮している。

### 《鯨光丸》

住友重機械工業・浦賀造船所で建造された三光汽船向け撤積貨物船“鯨光丸”(34,803DWT)は,主として日本一米国東岸の航路に就航し,わが国よりは鋼材,米国ニューオーリンズよりはメイズ(とうもろこし)の運搬に従事する予定である。

本船の特長はつぎのとおりである。

- (1) 船の長さが短いにもかかわらず載貨容積を大きくとれるように,しかもスピードダウンがないように特に考慮された船型を使用している。
- (2) 機関室を無人化するためNKのマシナリーゼロ(M0)の資格をとっている。

- (3) 甲板機械もワンマンコントロールが可能である。
- (4) トップサイドタンクの一部はグリーン専用として計画されている。
- (5) 鋼材およびメイズ積み用の設備を備えている。

### 《OCEAN BRIDGE》

住友重機械工業・浦賀造船所で建造された英国 Bibby Line Ltd. 向け鉱石・撒貨・原油兼用船 “OCEAN BRIDGE”(113,536DWT)は、昭和44年10月に完成した英国 H. Clarkson and Co., Ltd. 向け “SPEY BRIDGE” と同型船であり、遠隔操縦装置などを採用することにより、ロイドの機関室無人化の UMS(Unattended Machinery Space) 規格を取得しているハイグレードの船舶である。

本船は兼用船であるため鉱石、石炭、原油などのいずれの貨物を積載するにも十分なように設計し、各々の貨物に必要な設備がすべて設けられている。

なお住友重機械工業・浦賀造船所では、本船を除き、シーブリッジグループ向け鉱石、撒貨、原油兼用船4隻約55万DWTの手持工事量を有している。

### 《DOCEVALE》

日本鋼管・津造船所で建造されたブラジルのバレ・ド・リオ・ドセ・ナビゲーション社向け鉱石兼油運搬船 “DOCEVALE”(105,565DWT)は津造船所建造の第1番船で、伊勢湾にも大型船時代がいよいよ到来した。

本船の船殻構造は前後方向にとおる2列の縦隔壁があり、それにより縦方向に3区画に分け、中央部分は鉱石を積載する区画とし、さらにこれが前後方向に4艙に分かれており、その大きさはそれぞれ40m×26.2mで、上部は8枚の艙口(13.8m×10m)を有している。下部は二重構造、サイドは原油を積載する区画である。これも前後方向に片舷4つずつに分かれている。鉱石は前記4つのホールドに積載するが、原油は上部両サイド区画のほか、鉱石用のホールドの一部を使用して積載することができ、鉱石と原油を自由に積みかえることができる構造と機能をもっている。また積載容積は鉱石艙54,000 m<sup>3</sup>、貨油艙125,000 m<sup>3</sup>である。

なお津造船所の第2艙の25万DWTタンカー カナディアン・パシフィック(バミュエダ)向け “PORT HAWKESBURY” は4月4日進水したが、日本鋼管では25万トンクラスの超大型船を建造するのは同船が最初である。

### 《CINDY》

三井造船・藤永田造船所で建造されたパナマ Viafie Compania Naviera S.A., Panama 向け撒積貨物船 “CINDY”(31,350DWT)は藤永田造船所における初の3万トンを超える船舶で、同所では引つづき同型4隻の建造が予定されている。

本船は船尾船橋、船尾機関の撒積貨物船で、鉄鉱石などの重量貨物の偏積輸送にも耐えるよう設計されている。

本船の特長はつぎのとおりである。

- (1) 6艙と6艙口が機関室の前方に配置され、それぞれマックグレゴリー式鋼製艙口蓋を装備している。
- (2) 荷役設備として10tトンデリックブーム12本が配置され、これらを駆動する12台の揚貨機はもちろん、揚錨機、係船機、操舵機はすべて安全かつ確実な電動油圧駆動方式を採用している。
- (3) 甲板は上甲板一層のみで、この上甲板直下の艙内にはトップサイドタンクを設け、ここには撒積貨物を積載できるほか、バラスタックとして使用できるので必要な吃水と適度の重心位置の調整が可能である。

### 《SANKOSTEEL》

佐野安船渠で建造されたリベリア Lajas Shipping Co 向け貨物船 “SANKOSTEEL”(20,138DWT)は、佐野安船渠が新たに開発した19MC5型で、鋼材、自動車、穀類、石炭、雑貨などいろいろな貨物がそれぞれの目的に応じて専用船と同じように多量に積載できる高能率な多目的船で、日本より北米西岸、ガルフ、または五大湖方面の往航は鋼材、雑貨、自動車などを運搬し、復航は穀類、石炭を運搬する。

本船の船型は前部に船首楼、後部に居住区および機関室を設けた凹甲板船尾機関型で、中央部に配置された5つの貨物艙は多目的に使用できるよう上部舷側艙、第2甲板および2層の自動車甲板を有し、第3貨物艙はバラスタックとしても使用でき、空船時にはこの貨物艙に海水を漲って適当な吃水が得られるように計画されている。

荷役装置は各艙口間に1台ずつ、計4台の8t型電動ジブクレーンを装備し荷役能率を高めている。

同型第2船 “SANKOGRAIN” は45年6月に竣工の予定。

# 「船舶の高度集中制御方式 システムの基本設計」の概要

運輸省 船舶局 技術課

## まえがき

わが国の海運造船界は、昭和36年に世界に先がけて主機等の遠隔操縦、集中監視を行なう自動化商船「金華山丸」を建造したが、最近では機関室の一定時間当直止を行なうMゼロ船が建造されるに至っている。

運輸省（船舶局）は、これら船舶の自動化技術をさらに推進し、船内労働の軽減のみならず、安全性の向上、運航経済性の向上を達成するため、昭和43年度より4ヵ年計画でコンピュータをフルに活用した「船舶の高度集中制御方式（超自動化）の研究開発」を重要施策の一つとしてとりあげてきた。

本研究開発の実施にあたっては、船舶局内に造船業者、海運業者、造船関連メーカー（電子機器メーカーを含む）、関係団体および関係官庁よりなる「船舶の高度集中制御方式総合研究開発委員会」（委員長（財）日本船舶機器開発協会会長 甘利昂一氏）を設置し、43年度にはシステムの概略設計を行なったが、これに引続き44年度にはシステムの基本設計を行なった。すなわち44年5月13日第1回委員会を開催して以来、その下部機構として設けられたディーゼル・コンテナ船部会、ディーゼル・タンカー部会、タービン・タンカー部会、実際の作業を耐負った（社）日本造船研究協会（会長 佐藤尚氏）の打合せ会等を含めて、延べ20数回にわたる会合を重ねてきたが、この成果として、去る3月10日に「船舶の高度集中制御方式 システムの基本設計図書および総合報告書」が完成した。

## 基本方針

このシステムの基本設計にあたっての設計条件としては近い将来に実用化されることを目標として、可能な限り高度の技術をとり入れ、かつ在来船の例にとらわれず、最も合理的な就労体制をとるものと仮定し、ディーゼル・コンテナ船、ディーゼル・タンカーおよびタービン・タンカーについて、いずれも9名程度の乗組員によって運航するものとした。

## ディーゼル・コンテナ船

### 1. 概要

本船は日本からパナマ経由でニューヨークまたは欧州航路に就航する3基3軸低速ディーゼル主機搭載のコンテナ船で、航海速度約26ノット、ISO 20'型コンテナ約1,700個積という仕様で、乗組員9名により運航される船として計画されている。そのために以下のような諸点を考慮にいたした。

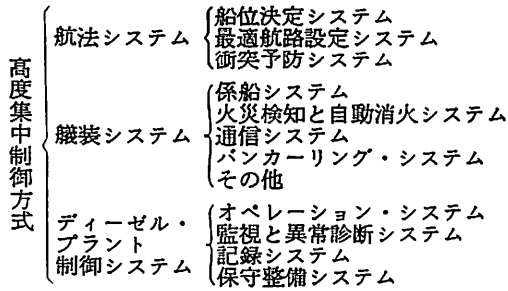
- (1) 船全体を一つのシステムとみなし、各機器類、装置等を制御用コンピュータを介して有機的に結合し、また集中制御室の構想を導入して、いわゆるトータル・システムを構成するようにした。
- (2) 衝突、火災、船体の運動による貨物の損傷等の事故を防止できるようにし、船舶運航上の安全性を向上させ、貴重な人命、貨物の損失を防ぐようにした。
- (3) 高度集中制御の対象外の装置についても極力合理化を行なって省力化をはかり、また労働環境を改善してむしろ労働条件は現状より良好になるよう考慮して計画した。
- (4) コンピュータによる最適航路設定システム、部品の保守整備システムの採用等によって運航経済性の向上を計った。
- (5) コンピュータ・システムを含み自動化装置に万一の故障が発生した場合でも、直ちに集中制御室からの遠隔手動操作あるいは機側操作に切替えて航海、係船等に支障のないように完全なバックアップ・システムを設けた。
- (6) 本船乗組員で行なう各種機器類の定期的調整、点検、部品交換等の保守整備、作業等は必要最小限の範囲にとどめ、あとは原則として陸上作業員によって行なわれることにして計画した。
- (7) 本船乗組員は最も合理的な基本構想に基づいて教育訓練を受けたものとして、その内訳は船長1、職員4、部員4の合計9名とし、主として職員は航海中は集中制御室、荷役中は荷役事務室の当直を行ない、部員は船内点検および機器の整備を行なうものとする。

### 2. 高度集中制御の内容

前記の船内就労体制を実現するには船内作業の省力化船舶の安全性、運航性能等の向上を飛躍的にすすめる必要があり、このため制御用コンピュータ1台を使用した自動制御方式を主体として、従来の自動化方式を大



幅に発展させ、以下のシステムで構成される高度集中制御方式を採用する。



## 2.1 航法システム

### 2.1.1 船位決定システム

本システムはつぎの3つのサブ・システムで構成される。

#### (a) 船位測定システム

高度約1,100kmの極軌道を循環する衛星から送信される軌道情報およびドップラ周波数を測定して、コンピュータにより船位を算出させる航行衛星システム(NNSS)を採用する。

#### (b) 船位推定システム

NNSSは衛星の位置により約90分間隔でしか測定できないので、その補間手段として、電磁ログで速力、ジャイロ・コンパスで針路をそれぞれ測定して、NNSSによる測定船位をもとに、専用の計算機で常時推定船位を算出する。

#### (c) 航法計算自動化システム

現在位置から目的地までの針路・距離および所要時間等の計算、1日の航走距離、偏流、天測等の計算を自動的に行ない表示する。

### 2.1.2 最適航路設定システム

本システムはつぎの2つのサブ・システムで構成される。

#### (a) 狭域最適航路設定システム

ファクシミリにより受信された気圧図を自動的に読み込むことにより、周辺約700遡平方の海面の各点における船体運動の激しさを予測し、最適な航路を指示する。

#### (b) 局所最適航路設定システム

荒天航行時にコンテナの受ける加速度が許容値を越えないよう操船するために、上下・左右方向の加速度を検知し、予想最大値の表示や警報を発し、避航操船のための判別データを提供する。

### 2.1.3 衝突予防システム

レーダからの信号により、周辺の船10隻について、危険の有無を判別し、目標船の速力、針路および自船

に対する距離・方位予想最接近距離・時間を計算し、最良の避航操船について、自動操舵装置および主機自動制御装置に指令を与える。

## 2.2 機装システム

### 2.2.1 係船システム

本システムはつぎの2つのサブ・システムで構成される。

#### (a) 離接岸システム

操船者に対し速度、係船位置までの距離、方位等を示したり、係船機および係船索による係止や係船位置からの解放を行なう。

#### (b) 船位保持システム

船位の変位および索張力を計測して、これらを許容範囲内に収めるように係船機を制御する。

### 2.2.2 火災検知と自動消火システム

本システムはつぎの2つのサブ・システムで構成される。

#### (a) 火災検知システム

機関室に対しては早期に発見・消火を行なうため、火災予知(1次)と火災報知(2次)の複式火災検知システムを設け、貨物倉には吸煙式火災検知システムを設けた。

#### (b) 自動消火システム

機関室には、無人の確認がなされた後、全体的な火災には炭酸ガス、部分的なら泡沫式、貨物倉には炭酸ガス、居住区画等にはスプリンクラ式の自動撒水装置を採用した。

### 2.2.3 通信システム

本システムはつぎの2つのサブ・システムで構成される。

#### (a) 自動受信システム

気象図・ニュース等を受信・記録する定時情報自動受信装置および、本船あての通信を受信・記録する印刷電信機よりなる。

#### (b) 自動送信システム

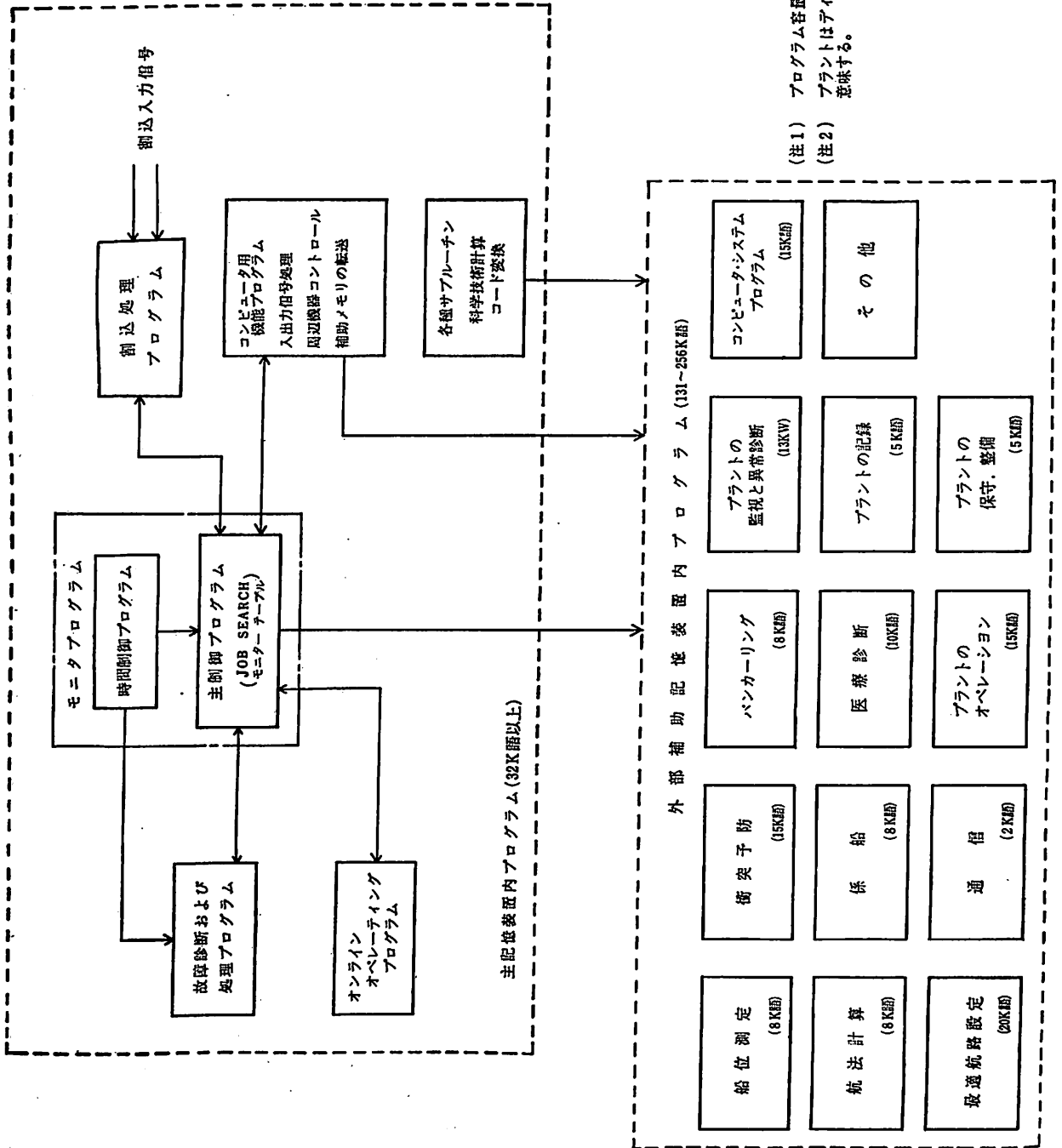
相手局を呼び出した後、コントロール・ボードの操作のみにより、通信文を自動的に、かつ能率的に送信する。

### 2.2.4 パンカーリング・システム

燃料油の積み込み作業中、各タンクの弁の開閉を自動的に制御し、トリム・ヒールが制限値を超えないようにし、またオーバーフローを防止するシステム。

### 2.2.5 その他のシステム

乗組員が病気になった場合に症状をインプットして治療法をアウトプットする医療診断システム等。



(注1) プログラム容量は一例を示す。  
 (注2) プラントはディーゼルプラントを意味する。

図1 ディーゼル・コンテナ船のコンピュータ・システムのソフトウェア構成図

### 2.3 ディーゼル・プラント制御システム

機関室は停泊中および航海中とも常時無人化を原則として、保守整備作業は停泊時に陸上員が集約的に行なうものとする。

#### 2.3.1 オペレーション・システム

全主機のスタンドバイ作業・起動から航海状態への主機台数・プロペラ・ピッチ制御、さらに主機停止・フィニッシュ・エンジン作業等一連のシーケンス制御を行なうシステムである。

#### 2.3.2 監視と異常診断システム

プラントのモード変化・出力変更等に応じて検出点の選択・設定変更を行ない、異常が生じた場合に可能なものは自動的に処置し、その他の場合は対策を指示する短期異常監視と、時間的な変化の割合より保守整備の指示を与える長期異常監視よりなる。

#### 2.3.3 記録システム

定時ロギングの他に異常時の原因、処置等を記録する異常時ロギング、長期異常ロギング等を行なう。

#### 2.3.4 保守整備システム

技術的に可能な場合には監視システムによる指示に従って保守整備を行なうものとするが、これが不可能なものについては部品取替の指針を与える。

### 2.4 コンピュータ・システム (図1参照)

航法、艀装、ディーゼル・プラント関係の広範かつ複雑なシステムを、正確かつ迅速に運営・管理するための、多量な情報の収集、蓄積、演算等の処理を行なうと同時に、各自動化装置を操作するシステムであり、1台のデジタル・コンピュータ(主記憶装置32,000語以上磁気ドラムによる補助記憶装置131,000~256,000語)で処理する中央集中型システムを採用する。また制御方式は、従来の制御装置はできるだけそのまま備え、その設定値をコンピュータが与える管理制御方式を採用する。

ハードウェアは、主機関の振動、船体の運動等に強い機構であり、信頼性の高い素子で構成されていることおよび塩分、砂塵等を防ぐ装置が設けられていることが条件である。

ソフトウェアは、各システムの機能プログラムを管理したり、共通の演算を実行するためのシステム・プログラムを持ち、特に機能プログラムを管理するモニタ・プログラムは各システムの優先度や仕事内容を十分考慮して、効率のよいものとする。

## 3. 高度集中制御以外の配慮事項

乗組員減少に伴い下記のような配慮を行なった。

### 3.1 補給、整備関係

給水は陸上作業員によって行なわれ、船用品、食料品はすべてコンテナ化し、陸上クレーンで搬入される。このように陸上整備員、作業員を多く使うので、そのための休息室、工作室等を特に設ける。

### 3.2 居住区関係

集中制御室一居住区一機関室間に停電時も使用可能なエレベータを設けると共に、乗組員の居室は在来船より大幅にグレードアップしたバス・トイレ付きの個室とし、セルフサービスを原則とした食堂および喫煙室を設ける。厨室には冷凍食品貯蔵設備、電子レンジ、自動ディスポーザ、自動食器洗い等を設ける。また来客用応接室、総合事務室、荷役事務室を設け、厚生施設として娯楽室を設け、全自動洗濯機を入れる。

### 3.3 保安設備

容易に乗込、進水のできる救命艇の採用、船体の異常応力に対して表示および警報を発する装置、また舷側タンクにはカウンタ・フラッシング装置を設ける。

### 3.4 ディーゼル・プラント

保守整備作業は陸上員が停泊時に集約的整備を行なうものとして、ばらつきのない信頼性の高い機器を用いて、計画的整備を行なう。また、オイルレス・ベアリング、大きなグリス・カップなどを採用して、航海中必要保守を少なくする。事故発生時の性能低下を極力防ぎ、推進に関連ある補機については常用1台につき専用予備1台を持つこととする。極力プラントを単純化すると共に、操縦しやすくするため、3軸のうち中央軸のみ可変ピッチ・プロペラを装備し、左右の主機の運転状態は全く同一とする。火災に対する配慮事故として、ボイラや燃料油装置は極力まとめて仕切った区画内に設け、火災検知および消火を有効にする。

### 3.5 その他

ヒール、トリム補正の遠隔操作、機関室および倉内ビルジの自動吸引、倉口蓋の一斉締付装置の採用、舷梯、パイロット・ラダー、および揚錨機の遠隔操作、集中給油、防食装置の採用等を行なう。

## ディーゼル・タンカー

### 1. 概要

本船はマラッカ海峡経由で日本~ペルシャ湾間に就航する、載貨重量約20万トン、満載航海速度約16ノット、主機関として連続最大出力35,000馬力のディーゼル機関1基を搭載した単螺旋ディーゼル・タンカーである。

本船には制御用コンピュータが搭載され、航法、艤装およびディーゼル・プラントの各システムに対して広範囲に高度集中制御方式が適用され、また高度集中制御対象以外の各装置、設備等に対しても大幅に合理化が行なわれて、9名の乗組員によって運航が可能となるような超自動化船となっている。

高度集中制御方式に関して考慮された点は、前記、ディーゼル・コンテナ船の場合をほぼ同一であるが、本船ではタンカーとして特有な油流出防止、タンク・クリーニング、ガスフリー作業等についても検討されている。

乗組員は9名とし、現在のような甲板部、機関部および事務部のそれぞれの専門家はなく、在来の例にとらわれず最も合理的な構想に基づいて教育訓練を受けた広範囲の知識と経験をもつ船舶乗組員を想定しており、船長1名、職員6名、部員2名の合計9名としている。

## 2. 高度集中制御の内容

本船に採用される高度集中制御方式は、コンピュータを中枢として、各システムを有機的に結合させ、船全体をトータル・システムとしてまとめ、従来の自動化方式を大幅に発展させたものである。

本船はつぎのようなシステムから構成される。これらは、前記ディーゼル・コンテナ船と重複するシステムも多いが、各システムごとにその概要を述べる。

高度集中制御方式	航法システム	船位決定システム
		座礁予防システム
	艤装システム	衝突予防システム
緊急制動システム		
荷役システム		
係船システム		
ディーゼル・プラント制御システム	火災検知と自動消火システム	
	通信システム	
	その他のシステム	
	オペレーション・システム	
	監視と異常診断システム	
	保守システム	

### 2.1 航法システム

#### 2.1.1 船位決定システム

本システムはつぎの3つのサブ・システムにより構成される。

##### (a) 船位測定システム

衛星のだす2周波の電波を受信し、ドップラ効果による周波数変化を測定してコンピュータにより船位を算出させる航行衛星システム(NNSS)を採用する。

##### (b) 船位推定システム

船位測定システムの補助手段として設けられるもので、電磁ログとジャイロコンパスから得られる信号をコンピュータ入力として与え、推定船位を算出させる。

##### (c) 航法計算自動化システム

船位推定システムから得られるデータに基づき、目的地までの残航距離、推定所要時間、航走距離などを自動的に計算させる。

#### 2.1.2 座礁予防システム

本船は日本〜ベルジャ湾間に就航する大型タンカーで吃水も深いことを考慮し、マラッカ海峡等の浅水深の場所を安全かつ容易に通過できるよう座礁予防システムを設ける。これはソナーにより海底状況の探知を行なわせ、海底地形作画器に作図させるとともに航法ディスプレイ装置に暗礁までの距離とその地点の深度を示す装置であり、危険時には緊急停船信号と警報を発する。

#### 2.1.3 衝突予防システム

レーダよりの信号を情報処理し、危険の有無を判断し、危険船に対する自船の最良の避航針路を算出する機能をもつ。

#### 2.1.4 緊急制動システム

水中パラシュート方式により、慣性力の大きい大型タンカーの制動距離の短縮を図るもので、本システムはさらに、旋回半径の短縮、低速航行時の操舵性能の向上にも利用できる。

### 2.2 艤装システム

#### 2.2.1 荷役システム

##### (a) 荷役計算自動化システム

任意の積(揚)荷量に対する各荷油およびバラスト・タンクの最適積(揚)荷量および最適バラスト排(注)水量を自動的に決定し、さらに荷役制御に必要な諸種の制御条件をコンピュータにより算出させる。

##### (b) 積(揚)荷およびバラスト排(注)水システム

荷役作業は荷役開始より終了まで、バラスト注排水およびストリップングの操作を含み、コンピュータにより弁、ポンプ等の制御指令がだされ、一貫して自動制御される。

#### 2.2.2 係船システム

本システムはつぎの2つのサブ・システムで構成される。

##### (a) 離接岸システム

出入港、離接岸作業等に際して必要な操船作業、錨および錨鎖、係船索等による係止あるいは係船位置からの解放等の作業を自動的にこなす。

##### (b) 船位保持システム

係船中は船体を所定の係船位置に対し、その許容範囲内に自動的に保持する。

#### 2.2.3 火災検知と自動消火システム

本システムはつぎの3つのサブ・システムにより構成される。

(a) 火災検知システム

火災発生に対する監視が困難である機関室およびポンプ室に対して設けるもので、火災予知（1次）と火災報知（2次）のシステムにより構成される。

(b) 自動消火システム

2次検知システムが作動した場合、固定式泡消火装置が自動的に作動を開始し、火災区画に空気泡が放出される。

(c) 防火システム

荷油タンク内に不活性ガスを常時充満し、火災の発生を積極的に防止する。

2.2.4 通信システム

本システムはつぎの2つのサブ・システムにより構成される。

(a) 自動受信システム

気象図、ニュース等毎日一定時刻に放送されている諸情報を、自動的に受信する。

(b) 自動送信システム

発信時相手局を呼び出した後、通信文を自動的にかつ能率的に送信する。

2.2.5 その他のシステム

在来船で自動化されている装置類は、本船でもすべて採用するが、つぎのようなシステムを高度集中制御方式の一環として追加した。

- ・燃料油補給システム
- ・舵取機自動潤滑システム
- ・自動ビルジ排出システム
- ・冷暖房自動制御システム
- ・機関室内監視システム

2.3 ディーゼル・プラント制御システム

機関室は常時無人化されるので、制御、監視および記録の諸作業はできるかぎりコンピュータを利用する。

2.3.1 オペレーションシステム

ディーゼル・プラントの一連のモードの変化に対応するシーケンス制御、異常処理制御、ボイラ制御等はコンピュータにより制御される。従来すでに採用されている自動制御項目はほぼそのまま残している。

2.3.2 監視と異常診断システム

(a) モニタリング

コンピュータによる監視はスキヤニング方式による。

(b) 記録

タイプライタ2台により定時ロギングおよび異常表示を行なう。

2.3.3 保守システム

機関の保守、整備のための判断資料として、コンピュータにより部品の長期的性能変化のデータを記憶し所要時に表示する。

2.4 コンピュータ・システム

航法、艀装およびディーゼル・プラント制御の各システムを中型船用コンピュータにより集中管理するものとし、バックアップとしては、在来型のマニュアル・モードによる遠隔制御による。コンピュータは、記憶容量約24K語の中央演算処理装置をもち、他に記憶容量500K語の補助記憶装置（磁気ディスク装置）を設ける。

タービン・タンカー

1. 概要

本船の乗組員9名の内訳は船長1名、職員5名、部員3名として、これだけの人員で運航できるよう広範囲に高度集中制御方式をとり入れることとした。

航法システム、艀装システムについては前記のディーゼル・タンカーと同一のシステムを採用したのでここでは省略することとし、タービンプラント制御システムおよびコンピュータ・システムについて記述することにする。なお本船の機関部は信頼性が確認されたプラントで操作、監視ならびに応急処置の見地から単純なプラントであること、機器の故障に対してバックアップ装置を設けていること等を考慮して、在来のタービンを基本にして、タービンプラント制御システムの仕様を想定した。

2. 制御システム

本システムはオペレーション・システム、監視と異常診断システム、および保守システムよりなる。

2.1 オペレーション・システム

タービン、ボイラ、発電機、補機、管系などの機関室各装置に付属している在来の制御装置は乗組員9名で運航する場合においても、そのまま使用できるので、オペレーション操作の基本はこれら在来の制御装置によるものとし、特殊な運転状態における制御の一部をコンピュータによって行なわせることとした。その内容は各種就航状態におけるボイラ起動のための状態チェック、ドラム水位チェックのシーケンス制御等である。

2.2 監視と異常診断システム

運転中のプラントを監視し、事故を未然に防止する目的でコンピュータを大幅に利用する。すなわちプラントの運転中は常時監視プログラムによってプラント主要部のスキヤンが行なわれ、計測値に異常があれば直ちに異常原因判別のプログラムが割込みで働かし、コンピュータによって判断された異常原因が集中制御

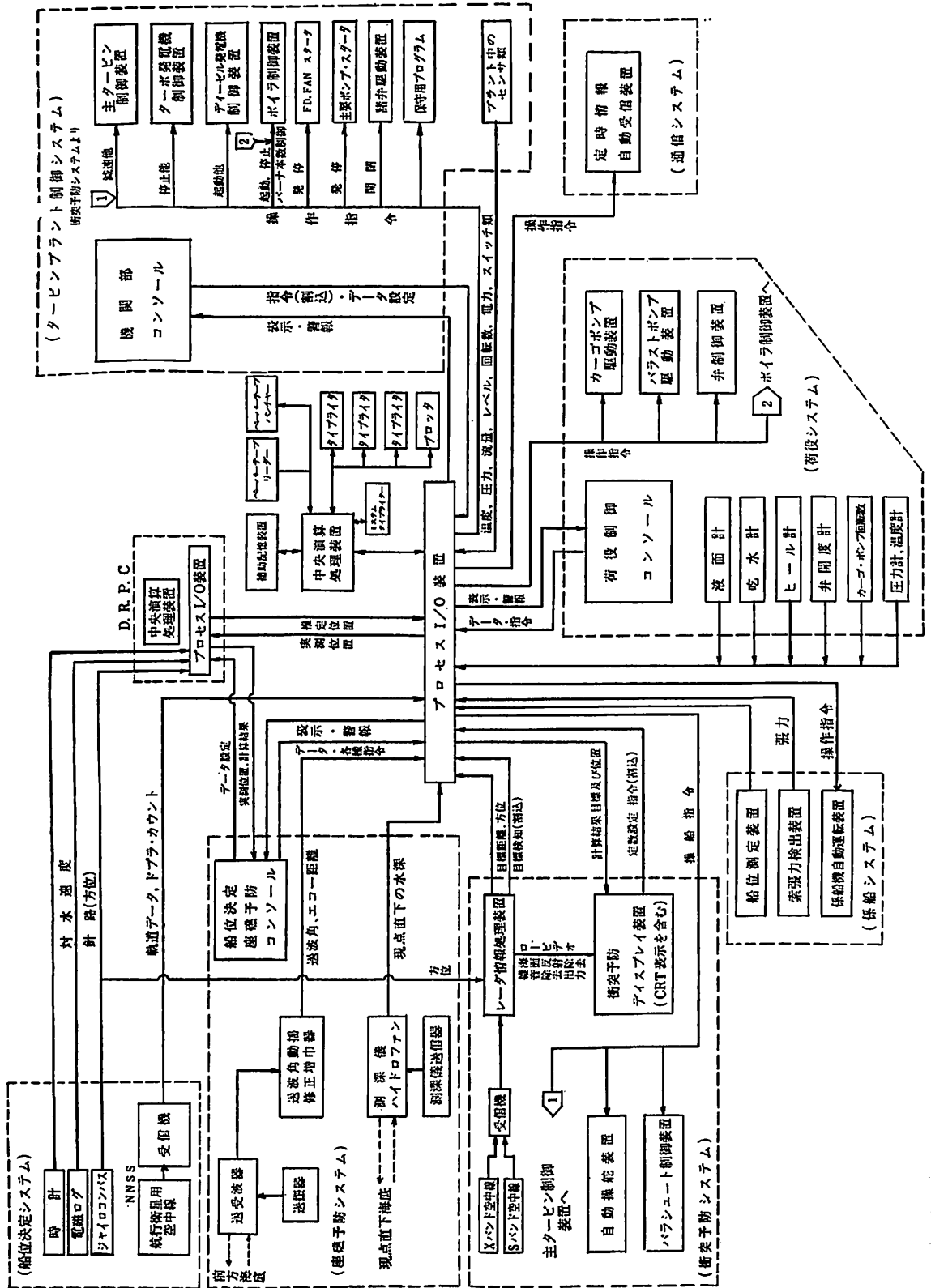


図2 タービン・タンカーのコンピュータ・システム・ブロック・ダイヤグラム

室内に表示され、プリントアウトされると同時に、必要な応急処置が自動的にコンピュータにより各機器の制御装置に発せられるシステムで、主タービン異常振動検知等を行なう。

### 2.3 保守システム

保守作業はほとんど陸上整備員の手によって行なわれるので、整備員にプラントの実態を正しく示しうるように、保守に必要な記録をコンピュータによって行なわせるためのプログラムを作成し、一定日数間隔で集中制御室の押ボタンによってこのプログラムを起動し、必要事項を記録させる。

### 3. コンピュータ・システム (図2参照)

原則として航海中は集中制御室内の当直1名により操作と監視が行ないうるように船位、針路、速力等のプロッタによる図形表示ならびにCRTによるキャラクタ表示等が自動的に制御されるコンピュータ・システムを設定した。

#### 3.1 コンピュータ・システムの構成

本船の高度集中制御の全システムを1台のセントラル・コンピュータに委ねるが、その中航法システムの船位決定に必要な船位推定計算には専用の計算機を設置しセントラル・コンピュータの配下におき、その負担を軽減させた。

セントラル・コンピュータは記憶容量を約40,000語とし、また補助記憶装置として記憶容量約64,000語のドラム1個と約500,000語の磁気テープを有するものとし、装置は温度、湿度、振動等を十分考慮し、上甲

板上に設けたコンピュータ室に設置される。

### あとがき

本システムの基本設計では、いずれの船舶についても9名程度の乗組員で運航するという仮定のもとに、在来船の例にとらわれずに各種の新構想を採用した高度集中制御方式を検討した。しかしこのような船舶を実際に運航するに際しては、別途さらに検討を要する問題が多数残されている。

すなわち、乗組員の船内における就労体制、乗組員の教育・訓練・人事に関する制度、保船、荷役、係船、航行管制、気象・海象情報連絡等に関する陸上の支援体制、船舶に装備されている各種システム・機器の信頼性の確保と向上、船舶を極く少人数の乗組員で運航するに際しての人間工学的な問題等に関して、今後も検討を加える必要がある。

45年度にはこれに引続き高度集中制御化船の試設計を行なう予定であるが、民間における船舶の高度集中制御化への気運も急速に高まっており、いままでの研究開発の成果を部分的にとり入れてシステムの実用兼評価テストを実施するための超自動化船(138,000DWタンカー)が45年9月に竣工する予定であり、さらにタービン・タンカーおよびディーゼル・コンテナ船も建造計画中である。

超自動化船の実用化には、幾多の制約条件を一つ一つ克服して行く必要があるが、そのためには今後とも官民一体となって本研究開発を推進することが期待される。

## 中小型鋼造船技術指導書シリーズ

### ◎No.1 中小型鋼船造船所溶接技術指導書

B5判 ビニール表紙装 58頁 650円(〒共)

昭和38年に作成された指導書を、その後の溶接技術の進歩により多くの点で内容を刷新充実する必要がある、今回増補改訂されたものであり、片面自動溶接、エレクトロスラグ、エレクトロガスなどの最新の溶接技術、新鋼材規格、特殊鋼の溶接などを積極的に取入れ、また損傷事例、品質管理の章も新しくもり込んだ新溶接技術指導書である。

### ◎No.11 中小型鋼船塗装法指導書

B5判 ビニール表紙装 81頁 650円(〒共)

本指導書は、船舶の建造工程にあって重要な一分野

を占めるのみならず、就航後も保船の上において重大な影響をもつ船舶の塗装法について、塗装概論からはじめ、船舶塗装仕様と工程、塗装工具、塗装工事における欠陥と対策、電気防食と塗装の関係、表面処理、膜厚、および安全と衛生など、船舶塗装施行上現場造船技術者が心得ていなければならない基本的な重要項目を最新の豊富な技術データと写真によりわかり易く記述している。

これらの技術指導書シリーズはいずれも(財)日本船舶振興会の補助をうけて、日本中型造船工業会が、昭和44年度事業として中小型鋼造船所の技術指導のため実施する講習会用のテキストとして作成刊行したものである。

◎これらの書籍ご希望の方は船舶技術協会でお取次ぎをいたしますので、直接代金を添えてお申込み下さい。

# わが国最大級のタンカー「慶洋丸」について

— 同型船シリーズの特色 —

三菱重工業株式会社長崎造船所  
造船設計部 計画室

## 1. はしがき

当所は、昨年11月15日、25次計画造船として大洋商船株式会社ご注文の“慶洋丸”を送りだし、本船は、以後ペルシャ湾と大分県鶴崎間に就航して良好な成績を収め船主からもご好評をいただいている。

本船は、太平洋海運株式会社“洋和丸”（23次計画造船、昭和43年11月引渡）、およびジャパンライン“ジャパン カンナ”（25次計画造船、昭和44年6月引渡）に続く同型第3船に当たる。タンカーの大きさを載荷重量で表わすものとすれば、これら3隻の中、僅かの差で“慶洋丸”が最大であるため、目下、本船が日本一の座にあるといえることができる。

すでに多くの巨大船が建造され、本誌上にも多くの紹介記事が公表されているので、本船の紹介は極概略に留め、本船を代表として、同型船シリーズの特色について若干触れてみることにした。

## 2. 慶洋丸の概要

### (1) 主要目等

### 主要寸法

全 長	316.00m
垂線間長	300.00m
幅（型）	50.00m
深さ（型）	27.00m
満載吃水（型）	19.00m

### トン数および容積

総トン数	116,453T
載荷重量	210,612kt
貨物油タンク容積（100%）	268,492 m <sup>3</sup>
専用バラスタタンク容積（100%）	52,283 m <sup>3</sup>
燃料油タンク容積（100%）	7,937 m <sup>3</sup>
清水タンク容積	702 m <sup>3</sup>

### 速力等

試運転最大速力	17.59kn
満載航海速力	16.2kn
航続距離	約16,000浬

### 主機械等

主 機	三菱二段減速装置付船用 パッケージ蒸気タービン	1 基
-----	----------------------------	-----

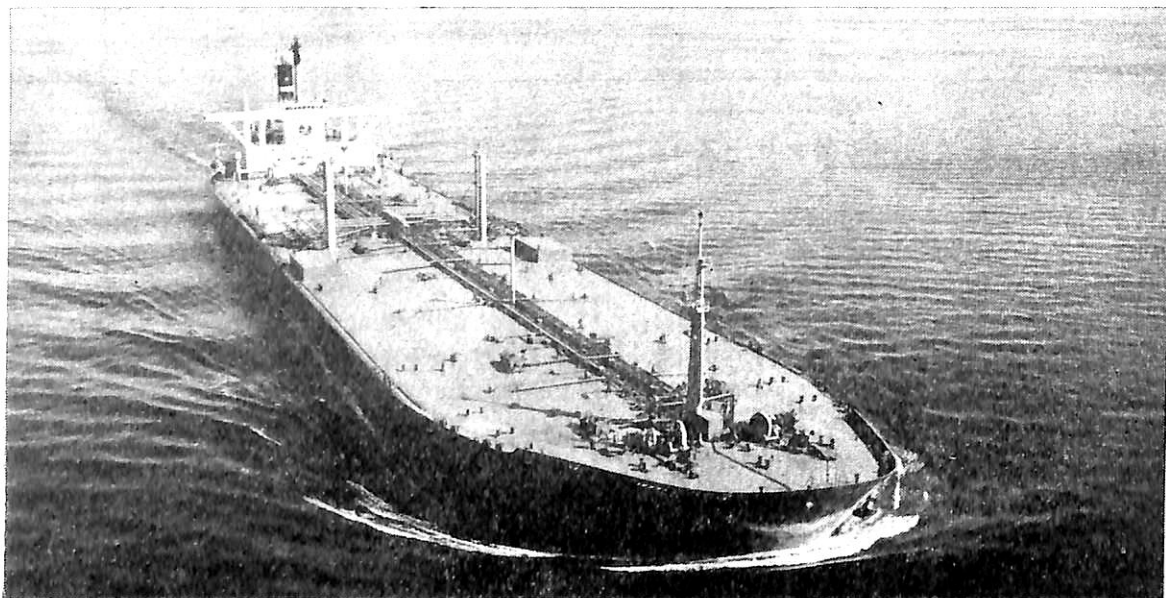


写真1 公試運転中の慶洋丸



	連続最大軸馬力	36,000PS×90rpm	
	常用軸馬力	32,400PS×87rpm	
主ボイラ	三菱CE二胴水管強圧送風ボイラ	2基	
	最大蒸発量(各基に対し)	65,000kg/h	
	蒸気条件	61.5kg/cm <sup>2</sup> , 515°C	
推進器	5翼一体型, Ni-Al-Bz,	1個	
主発電機	全閉空冷型(タービン駆動)	2台	
	出力(各)	1,562.5kVA×450V	
補助発電機	防滴自己通風型(ディーゼル駆動)	1台	
	出力	800kVA×450V	
貨物油ポンプ等			
	主貨物油ポンプ	4,000m <sup>3</sup> /h×150m	3台
	浚油ポンプ	350m <sup>3</sup> /h×150m	3台
	専用バラストポンプ	2,000m <sup>3</sup> /h×30m	1台
甲板機械等			
	揚錨機	汽動開放型	56t×9m/min 2台
	係船機	汽動開放型	20t×15m/min 8台
	揚貨機	汽動開放型	10t×15m/min 3台
	舵取機	三菱AEG型	500t—m 1台
乗組員			
	職員		12名
	部員		26名
	予備(次級職員格)		2名
	合計		40名

(2) 一般配置

添付配置図に示すようにタンク部分は、長さ45mのタンクを前後5タンク(最後尾タンクのみ47.5m)配置し、都合15区画に分割され、中央部船側タンク(両舷)を専用バラストタンクとしている。さらにポンプ室両側にも専用バラストタンクを配し、ポンプ室上方および機関室両側に燃料油タンクを配置している。

貨物油配管は3系統に分かれ、3種の積分けが可能であるが、約50:50の2種2港積2港揚ができるようにタンクグループを決定した。

操舵室を含む居住区を船尾に配置し、居住性の向上と船機機装工事の錯綜を避けるため、居住区と機関室が完全に分離されている。居住区は操船上十分な視野を得るため全7層とした。

(8) 荷役装置

省力化とメンテナンスフリーの見地から、貨物油タンクおよびポンプ室内底部の配管をすべて鋳鋼製とし、あるいは不銹鋼のボルトナットなどが大幅に採用されている。遠隔操作弁の数は他船に比べて多く、浚油ポンプのシーケンシャル自動発停ができるなど、省力化に意を注いでいる。また今夏主貨物油ポンプの荷役制御室から

の遠隔始動装置の取付工事を施工の予定である。

(4) 係留装置

船の巨大化と共に係留索が大径化し、この操作が人力では困難となりつつあるが、本船ではエヤモーター駆動のキャプスタンを4台装備し、係留索の船側へのリードを機械化している。また甲板機械に集中給油方式を採用して省力化を計っている。

(5) 機関部

主機出力36,000PSは、タンカーにおいてはわが国は勿論、世界最高である。またこれに伴うプロペラ径8.6mも最大級のものであろう。

中間軸は重量軽減のため中空軸を採用し、軸受潤滑方式は主機潤滑油系統に接続した強制循環方式が採用されている。

本船は、非常用発電機を持たず、代わりにディーゼル駆動補助発電機を装備して、非常時にはこの発電機のみにて低速航行できるように考慮されている。

(6) その他

本船の建造に当たって、特に船主のご指摘もあり、運航時の省力化とメンテナンスフリーに重点を置いて仕様が決定され、この対策は前記のほか小アイテムは枚挙にいとまないほどで、これらの積重ねで不稼働のない高経済船となっている。

さらに乗員の優遇策として、省力化のほか居住性の向上を計り、停泊時、家族の船内宿泊設備などの考慮が払われている。

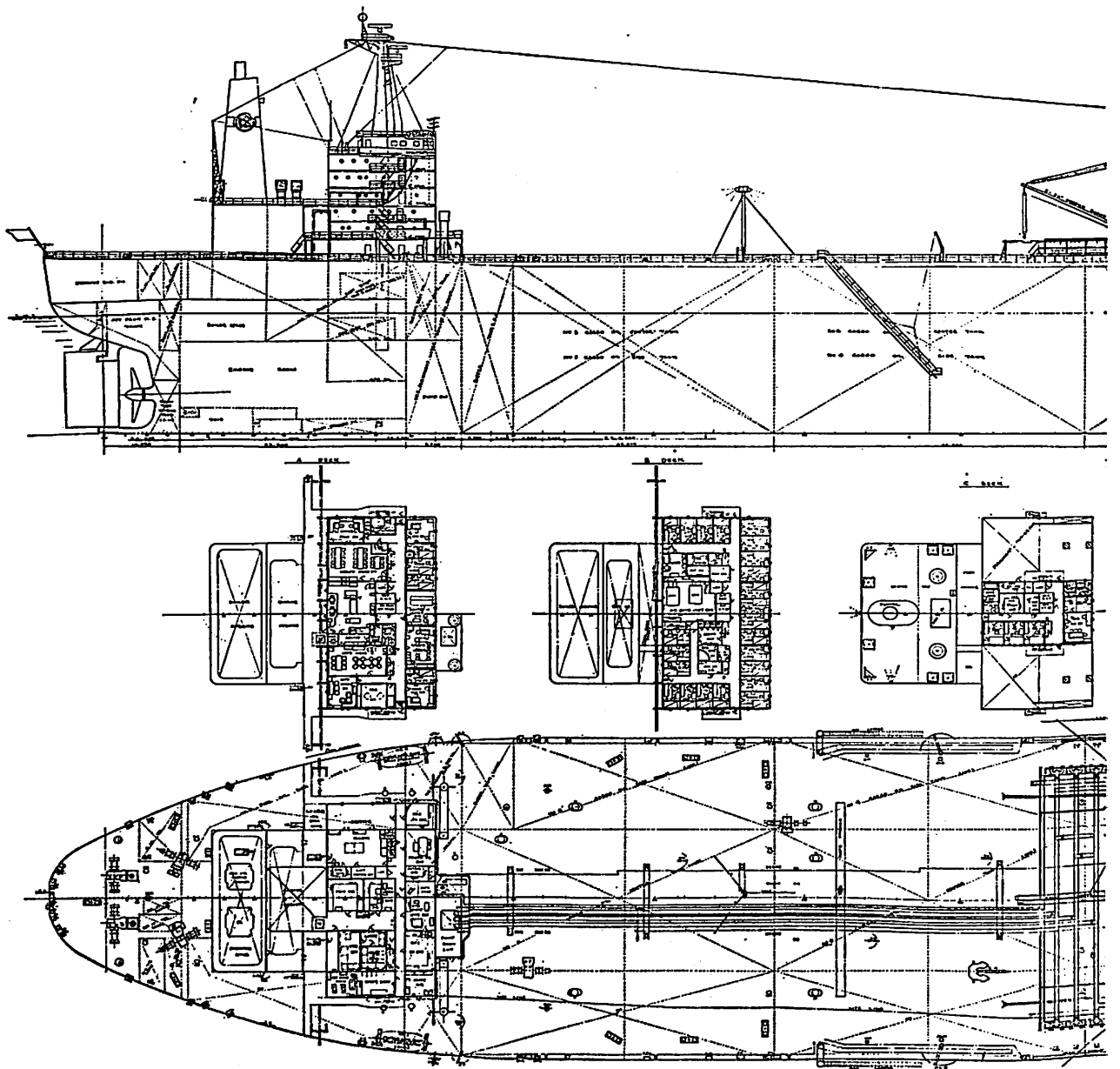
3. 船型上の特徴

(1) 主寸法

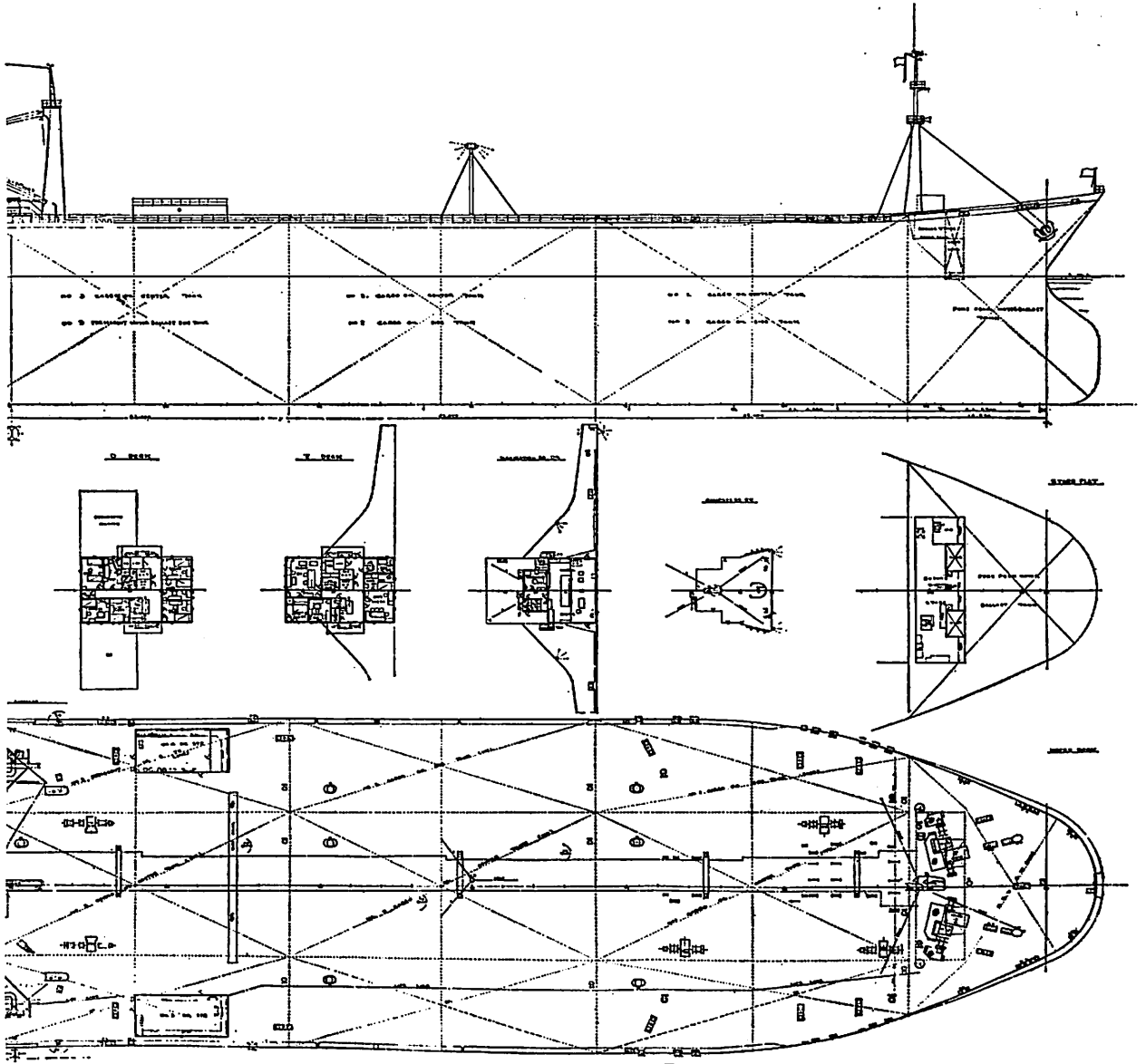
タンカーの巨大化時代を迎え、出光丸を嚆矢として、20万トン型が出現し(昭和41年12月)、当所でもSIG. BERGESEN D.Y. 向けの BERGEHUS 号(昭和42年10月)なども建造されたが、花やかな20万トン時代の本格的幕明けはなんとといっても SHELL の M-CLASS 大量発注が契機となったと見る事ができよう。

現在ではさらに大型化し、22~25万トン型を経て、すでに25~30万トン時代にはいった感があるが、この間、当長崎造船所にて建造し、また建造が進められつつあるいわゆる20万トン型の範疇にはいるタンカーは第1表に示す四つの標準船シリーズに分類され、合計17隻が予定されている。いまかりにそれぞれの第1番船の名を、各シリーズに冠することとするが、これらと比較すれば、ここに取上げられた“慶洋丸”の船型上の特徴が浮彫りされてこよう。

SHELL 型および ONASSIS 型は、当初175,000トン



慶洋丸



一般配置図

第1表 200,000型タンカーの比較

	SHELL 型	ONASSIS 型	BP 型	洋和丸型 (慶洋丸型)
第1船 契約年月	41.7	42.3	42.8	42.11
L <sub>PP</sub> (m)	310.0	307.7	310.0	300.0
B <sub>mld</sub> (m)	47.16	48.2	48.71	50.0
D <sub>mld</sub> (m)	24.5	25.0	24.5	27.0
D <sub>mld</sub> (m)	18.89	19.34	18.86	19.00
DW (kt)	209,100	219,300	215,800	210,600
C. Oil Tank (m <sup>3</sup> )	247,300	255,500	264,500	268,500
P.W.B.Tank (m <sup>3</sup> )	40,100	34,400	31,300	52,300
Max. S.H.P. (PS)	28,000	30,000	30,000	36,000
V <sub>T</sub>	16.3	16.7	16.0	17.5
DW/C.O.T. × 0.98	(d = 16.42) 0.863	(d = 16.42) 0.876	0.833	0.800
P.W.B.Tank/DW(%)	19.7	16.1	14.9	25.4

型として計画され、ILLR'66への移行に伴う船主要求により主寸法を変えず、吃水のみで20万トン型とされたため、船型的に若干背伸びしたきらいがあるが、SHELL 型は以後の巨大タンカーに大きな示唆を与えた。また、ONASSIS 型は SHELL 型の L を 1%短縮し、B を 2%広げることにより C<sub>b</sub> 減を計り、増速と鋼材減を狙った改良型といえる。

ペルシャ湾と欧州間の航路においてスエズ運河の存在は大きく、今は閉鎖されているが、再開を期待して20万トン型のバラスト航行時の通航可能を求める船主が多い。この場合のネックはBの制限であり、将来のスエズ運河の拡張計画を勘案して、これを満たす20万トン型として計画されたのがBP型であり、スエズ可航最大船型ということができる。

一方、ペルシャ湾と日本間の航路においては、Bの制限は無く、マラッカ海峡の水深がタンカー巨大化のネックとなっている。最大可航吃水には不明の点があるが、現在、一応の許容限といわれている吃水19.0mを考慮して開発された20万トン船型が洋和丸型であり、“慶洋丸”もこのシリーズに属する。

タンカーを運航採算の面から見た場合、勿論、運航採算は各種条件に左右され、条件設定の如何では異なった結論が得られようが、現在就航中の巨大タンカーの速力は、一般に最適値より低いところに設定されているように思われる。この観点から、本シリーズは高速化を計るため、船殻重量軽減の要請から L/B=6.0 を採用しながら C<sub>b</sub> を比較的小さく押えたと共に、大馬力の主機が搭載されている。

また貨物油タンクおよび専用バラストタンクの容積を十分確保するために、他船型に比べてDが深く、L/D=11.1となっている。(SHELL 要求を十分満たしている) このため高張力鋼は使われていない。

(2) 操縦性能

巨大船においては、L/Bの低減とC<sub>b</sub>の増大から、肥大化の傾向にあるが、この場合、操縦性能の悪化が問題とされている。本船の場合、この点を十分考慮して舵面積を 92.3 m<sup>2</sup> (12.3m×7.8m) とした。これは L×d の1/61.8に相当する。本船はたまたま日本造船研究協会第2基準部会(RR-2)船体試運転分科会の操縦試験供試実船に指定され、公試時に下記の諸試験が施行されたので、結果の概要について述べる。

満載状態 (昭和44年10月31日)

変形 Zig-Zag 試験	舵角+ 5°	切返し角	0.5°
	〃 + 5°	〃	1°
Zig-Zag 試験	〃 + 5°	〃	5°
	〃 + 10°	〃	10°
	〃 + 15°	〃	15°

逆 Spiral 試験

旋回試験	舵角+35°	および	-35°
	25°, 20°, 15°	および	10°
舵効試験	舵角+35°	切返し角	1°

バラスト状態 (昭和44年11月5日)

変形 Zig-Zag 試験	舵角+ 5°	切返し角	0.5°
	〃 + 5°	〃	1°
Zig-Zag 試験	〃 + 5°	〃	5°
	〃 + 10°	〃	10°
	〃 + 15°	〃	15°

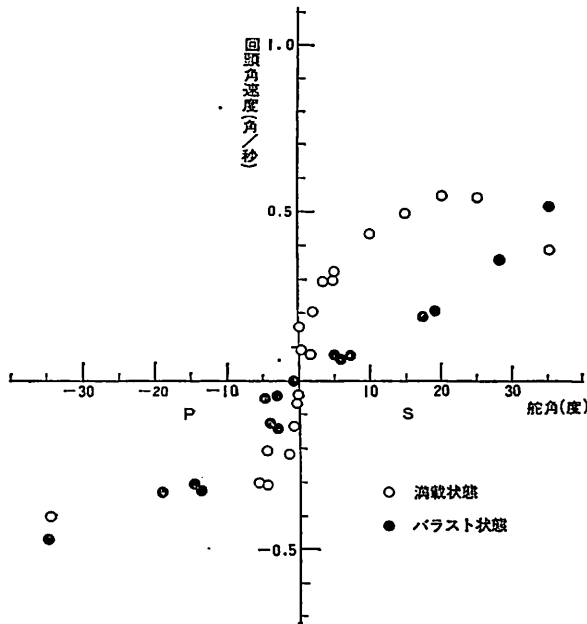
逆 Spiral 試験

旋回試験	舵角+35°	および	-35°
舵効試験	〃 + 35°	切返し角	1°

変形 Zig-Zag 試験の結果、5°舵角の効きは良好で、切返し方位角1°の場合でも方位角の overshoot の peak to peak は6°程度の幅(すなわち±3°)に収まり、操上なんらの難点もないことがわかった。

最近の肥大船型では、操縦性指数 K, T が負となることが多いが、Zig-Zag 試験からこの K, T を解析してみると、本船の場合、いずれも正であり、操船上特に問題となるような値は示していない。

逆 Spiral 試験において、回頭角速度がほぼ定常値に落ち着いたところの値をプロットすると、第1図に示すようにほぼ1本の曲線にまとまる傾向にあり、満載状態においてもいわゆる第2第4象限に喰い込む著しいS字状曲線とはならず、本船は方向安定性に難点のないことを示している。



第1図 逆 Spiral 試験結果

舵効試験においては、船速が2~3knに低下した惰航状態においても、舵効果が明瞭に示され、舵に対する水の流入はかなり良く保たれていた。

以上のとおり本船型は、旋回性能、方向安定性とも良好であり、肥大船型に見られる操船上の難点はないものと判断される。これら実船試験の詳細は別途関係先で公表されるので参照されたい。

#### 4. 二分割船台建造

本シリーズの同型船3隻はすべて当所第2船台にて船首尾部に分割建造され、それぞれ別個に進水後、第2ドック内において接合された。かかる巨大船を分割建造することは、技術上留意すべき問題点を多く含んでいるが“慶洋丸”は分割建造第5船目に当たり、これまでの実績を生かし、周到な計画のもと極めて順調に工程を消化して好成績を収めた。本船の場合を例として分割建造の概要を述べる。

##### (2) 進水作業

本船は船尾垂線から179.38m、すなわち、船首垂線から120.62mの位置（ほぼ60：40の比）で分割された。これは No.3 タンクの前端部に当たる。分割位置は建造船台の許容長さ、進水性能、進水後の工事等を勘案して最も都合良いところが選定された。

まず船尾部が第2船台で建造され、進水後直に船首部が同船台で起工された。本船の工程は第2図に示すとおりである。ここに船尾部は通常の船のように、船尾を海側に向けて建造されるのは当然であるが、船首部は逆に船首を海側に向けて建造される。これは進水作業ならびに強度を考慮しての処置に他ならない。

船尾部の進水重量は約20,000トン（主機未搭載）、船首部のそれは約13,000トンであった。当初ではボール進水を採用しており、通常の船の船台進水に比べて特に困難な点はないが、lift by stern or bow に伴う pivot

	44年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
船 尾 部	← 第2船台		岸壁保留、艦装					
船 首 部			← 第2船台					
接 合					← 接合	岸壁保留、艦装		
摘 要	船尾部起工		船首部起工	船首部進水	接合入渠	仕 運 引 上 入 渠 転 渡		

第2図 慶洋丸の建造工程

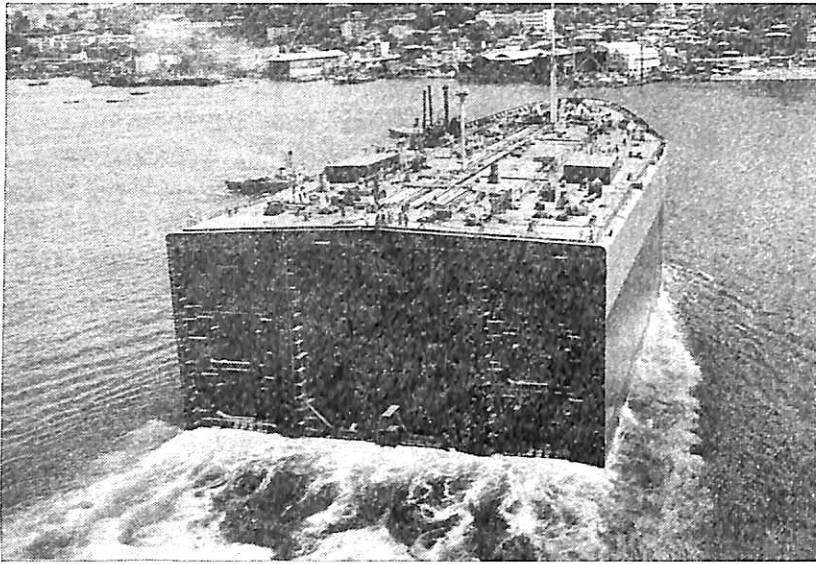


写真2 船首部の進水

load が比較的剛性の少ない切断面付近にかかるため、この点を十分考慮して置く必要がある。

船尾部は船首部の進水後接合まで長期間係留の必要があり、このための仮係留装置と、接水タンクの防食対策

を必要とする。

## (2) 接合作業

進水作業に比べて、ドック中での接合作業には慎重な対策を要する問題点が多い。まず第一に接合面には極めて高い工作精度が要求される。かりに船首尾の接合部に deck または bottom shell の板厚程度の誤差を生じた場合、最早このまま接合することは不可であり、これは船のDに対して、ほぼ1,000分の1の精度である。

つぎに、ドック内に両船体を正確に据付けるために、高度の技術と経験を必要とする。船首尾とも even keel の状態で入渠させるために、かなりのバラストを搭載する。本船の場合、船首部に約900トン、船尾部に約9,900トンを要した。この時の船体重量に合算すると、船首部約14,000トン、船尾部約30,000トンであった。これだけの重量を支えるため、船体着床時の盤木の変形量および着床後バラストを排出するための盤木変形

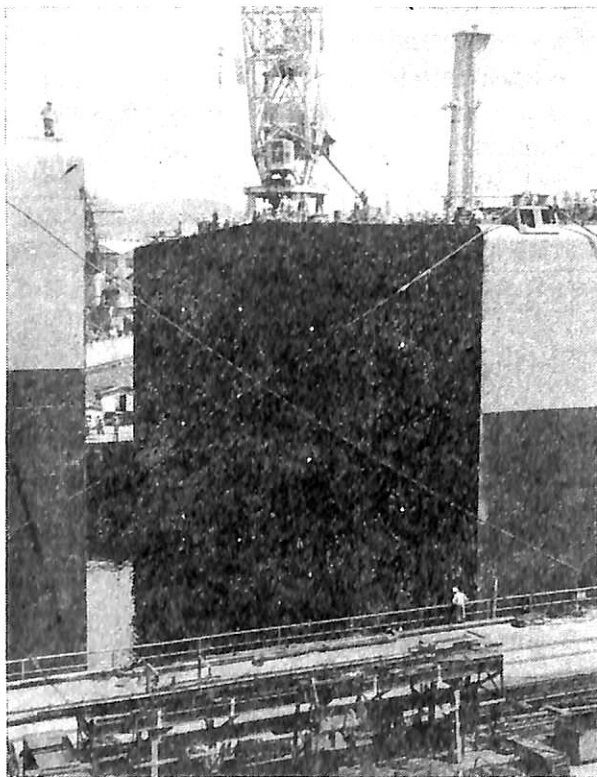


写真3 接合入渠（船尾部着床時）

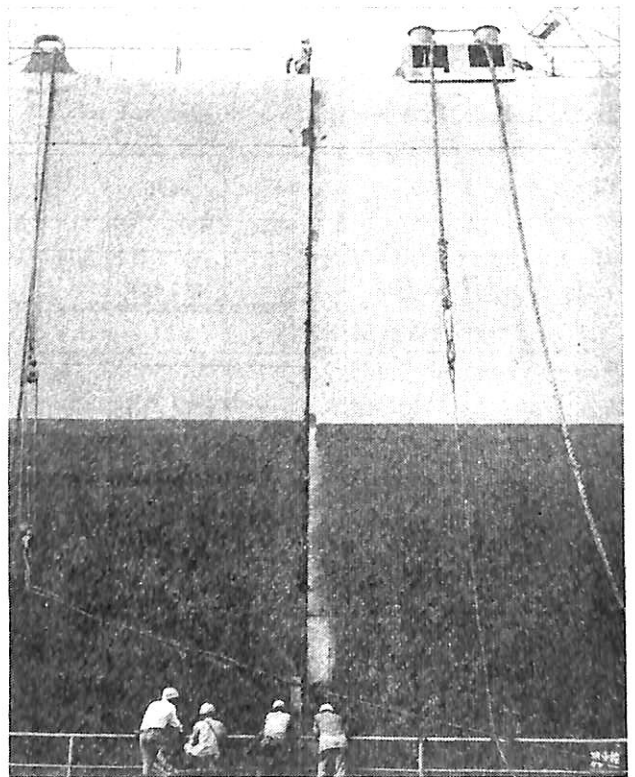


写真4 接合入渠（船首部据付直前）

の戻り、また荷重下での盤木変形量の経時変化などを個々の盤木について慎重に検討のうえ盤木の所要数とその配置が決定された。さらに、船台上、ドック内据付時、あるいは接合溶接時の天候、気温の変化なども微妙な影響を及ぼす。

本船の場合、まず船尾部を所定の位置に据付け、ついで、これに合致するように船首部を据付けたが、前述のとおり困難な要素が多く、接合部に両船体のギャップが生じたため、再度船首部を浮上して据付け位置を修正して、無事接合溶接作業を終了した。

## 輸出最大コンテナ船“ARAFURA”進水

三菱重工業・神戸造船所

三菱重工業・神戸造船所で建造中のオーストラリア・ジャパン・コンテナライン社(英国)向けリフトオン・リフトオフ型大型コンテナ専用船“ARAFURA”号(19,200 DWT)は4月8日同所第1船台で進水した。

本船はわが国で建造される最大、かつはじめての欧州船主向け輸出コンテナ専用船で、竣工後はオーストラリアー日本間に就航し、主として雑貨、冷凍貨物などのコンテナ輸送に従事する予定である。本船の主要目、特長はつぎのとおりである。

### 1. 主要目

全長 約212.50m 垂線間長 200.00m 型幅 30.00m  
型深 16.70m 計画吃水 9.50m 総トン数 約24,700T  
載貨重量 約19,200kt

コンテナ積載数	甲板上	船倉内	計
ISO 20' コンテナ換算	344	632	976
(うち ISO 20' 冷凍Cを含む)	64	128	192)

主機関 三井B&W 9K98FF型ディーゼル機関 1基  
最大出力 34,200PS 速力(試運転時最高、計画)  
25.5kn(満載航海) 23kn

### 2. 特長

- (1)船型は船首楼付平甲板型で船尾寄りに機関室を設く
- (2)船倉は機関室の船首側に5つ、船尾側に2つあり、倉内最広部ではISO 20'コンテナを8列6段積載できるようにセルガイドを設けている甲板上には20'コンテナを2段もしくは3段積みできる。
- (3)第5, 6, 7番船倉甲板上(但し第5番船倉居住区前1行は除く)1段、ならびに第5番船倉後部および第6番船倉前部にそれぞれ1行、内蔵型冷凍コンテナを積載できる設備を有している。
- (4)冷凍コンテナは内蔵型を考え冷却水配管を行なう。
- (5)荷役設備は設けず岸壁コンテナクレーンを用いる。
- (6)機関部制御室から主機補機の遠隔操縦、監視を行う。
- (7)機関室内海水管はすべてアルミプラスを使用する。
- (8)アンチローリングタンクを設け横揺れを減少させる
- (9)荷役時のヒーリングを考慮して舷側タンクをヒーリングタンクとして使用するようになっている。

## わが国最大級の液化石油ガス運搬船

### “金山丸”進水

三菱重工業・横浜造船所

三菱重工業・横浜造船所にて建造中の新和海運と共栄タンカーの共有である液化石油ガス(LPG)運搬船“金山丸”(49,000DWT)は4月6日進水した。

本船はLPG運搬船としてはわが国最大級で、本年8月に竣工後はペルシャ湾からのLPGの輸入に従事する予定である。

本船の主要目および特長はつぎのとおりである。

### 1. 主要目

全長 約224.00m 垂線間長 213.00m 型幅 34.60m  
型深 21.40m 吃水(型) 11.90m 総トン数 約42,000T  
載貨重量 約49,000kt LPGタンク容積 70,000 m<sup>3</sup>  
主機関 三菱スルザー6RND90型ディーゼル機関 1基  
出力 17,400PS 速力 約18kn

### 2. 特長

- (1)冷却液化されたプロパンまたはブタンガス(LPG)を運搬するため、船体構造から独立した低温用の貨物タンクを有し、低温によるタンクの収縮、材料の物理的変化などに適した対策を講じている。
- (2)LPGは常温において容易に気化し、且つ可燃性であるため本船の安全性については十分な配慮が払われている。また航海中の動揺や若干の外熱の侵入により気化したLPGを船外に放出することなく再び液化して貨物タンクに戻すための再液化装置なども十分な容量のものを設けてある。

### 3. LPG船について

LPG(Liquefied Petroleum Gas)はわが国でも新しいエネルギー源として広く使用され、年々需要が増加し石油精製の副産物として生産されるだけでは賄えず、毎年かなりの量が輸入され年々増大の傾向にある。船舶による輸送方法に加圧式と冷凍式の運搬船が考えられ、加圧式はガスに圧力をかけて液化して輸送する方法で、もっぱら少量の輸送に使われ、内航輸送によく見られる。大量輸送にはガスを冷却液化して輸送する冷凍式が遙かに輸送コストが低く大型外航船はこの方式を採用している。冷凍式はLPGは-40°C以下の低温のため貯蔵タンクや種々の機器に技術的困難があり、それが冷凍式LPG運搬船建造の問題点となっている。

## 三井 B&W 超大形ディーゼル機関 K98FF

三井造船株式会社玉野造船所  
原動機工場次長

原 野 二 郎

新しい船用機関の方向を示すものとなるよう。

### 1. ま え が き

B&W型超大形ディーゼル機関K98FFは船用ディーゼル大出力化の先駆となり、その第1号機はタンカー“Bergebragd”に搭載され、一昨年7月以来日本とベルシャ湾間でほぼ定格一杯の出力で運航されている。

本邦における K98FF 機関の第1号機は昨年6月三井造船玉野造船所にて陸上運転を終え、大阪商船三井船舶株式会社のコンテナ船“おーすとらりあ丸”に搭載され昨年末、日本と豪州間に就航している。本機は9シリンダ機関で、1機出力34,200馬力は船用ディーゼルとして世界最大級である。

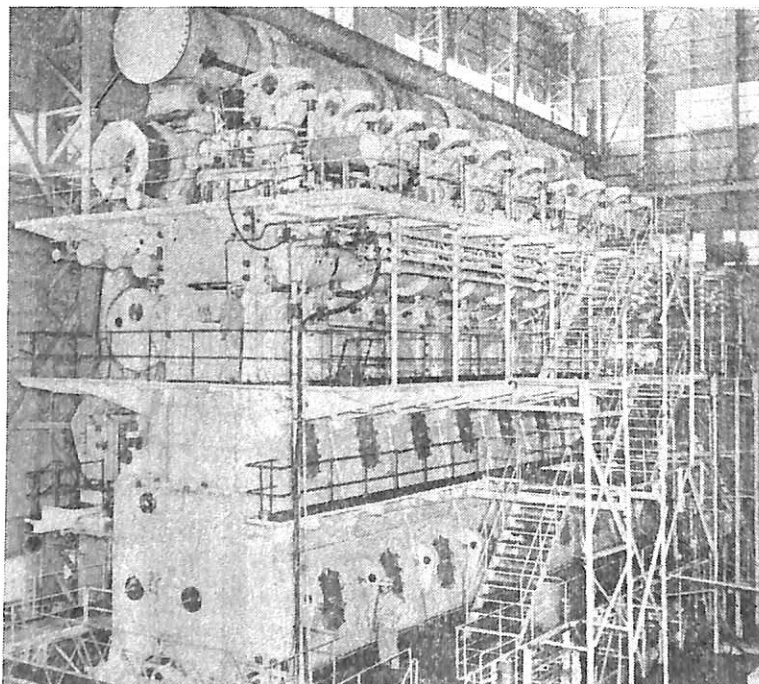
もともと船用超大形ディーゼル機関は、運航経済のため急速に巨大化したタンカーの主機として開発されたものであるが、その誕生はまさに流通革命の時期であり、陸上と海上とを一貫して結ぶ輸送の合理化と高速化をめざしたコンテナリゼーションの時期にあたり、コンテナ船用主機としての分野を拡げることになった。

コンテナ船は高速化のため、船体寸法に比して大出力を要求し、一方では船体振動の面から機関の不釣合起振力は一般商船より小さいものを要求する。ディーゼル機関は大形化とともに不釣合起振力が増すが、“おーすとらりあ丸”主機9K98FFには三井造船の開発した方式により「完全バランス」としている。また軸系統振動に起因する起振力が、船体の上部構造に共振する可能性を避けるため、クランク軸船首端にデチューナを装備しているが、これらは船体振動軽減に大きく寄与していることが実証された。

本年6月に玉野造船所において、10シリンダの K98FF 機関が完成する。本機の定格出力38,000馬力は世界最大のものになるが、大阪商船三井船舶株式会社向超自動化タンカーに搭載されるものである。コンピュータによる自動化項目中ディーゼル機関関係のものは、スタンバイ制御、通常監視、異常監視、保守整備データ記録などであるが、本機関は

### 2. 機関主要目

形式	2サイクル・単動・クロスヘッド形 過給ディーゼル機関
呼称	三井 B&W K98FF
シリンダ内径	980mm
ピストン行程	2,000mm
連続最大出力	3,800PS/cyl×103rpm
連続常用出力	3,500PS/cyl×100rpm
図示平均有効圧力	12.0kg/cm <sup>2</sup> (連続最大出力時)
正味平均有効圧力	11.0kg/cm <sup>2</sup> ( 〃 )
シリンダ内最高圧力	80.0kg/cm <sup>2</sup> ( 〃 )
平均ピストン速度	6.87m/sec ( 〃 )
燃料消費率	154g/PS/h ( 〃 )
過給方式	衝撃式
掃気方式	弁排気ユニフロー式



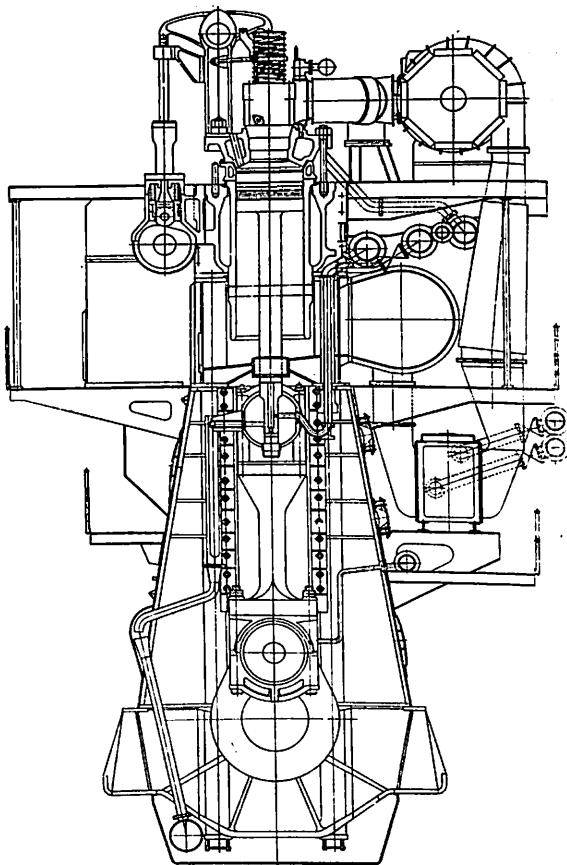
陸上運転中の三井 B&W 9K98FF 機関



冷却方式 清水 シリンダおよび過給機  
 潤滑油 ピストン  
 海水 空気冷却器  
 燃料油 燃料弁

### 3. 機関主要部構造

機関の組立横断面図を第1図に示す。機関の基本構造は従来数多く製造されたVTBF機関、VT2BF機関と同じく掃気ポートと排気弁によるユニフロー式2サイクル機関であるが、シリンダ内径を980mm（VT2BF機関最大は840mm）に増大するとともに平均有効圧力を11kg/cm<sup>2</sup>（VT2BF機関最大は9.1kg/cm<sup>2</sup>）に高めて、1シリンダあたり出力を一挙に3,800馬力（VT2BF機関最大は2,300馬力）に上昇させている。K98FF機関は12シリンダで45,600馬力となり、巨大タンカーあるいは高速大形コンテナ船の主機として適合するばかりでなく、一方では2～3万馬力級の出力範囲に対し、従来機関よりも少ないシリンダ数のものに置きかえることができるの



第1図 三井 B&W K98FF 機関組立横断面図

で、機関室長の短縮・機関保守の近代化・低プロペラ回転による推進効率の向上などの特長がある。第2図に主要外形寸法を示す。

過給方式は部分負荷領域での特性に優れた衝撃式である。適切な掃排気タイミングと過給機特性とのマッチングにより、シリンダ内充てん空気量は、9シリンダ機関と8シリンダ機関の実測によると、常用出力時において燃焼に必要な空気量の2.2倍になっており、掃除空気量はシリンダ内に充てんされる量の1.5倍もあり、燃焼用空気はほとんど純粋な空気と推定される。第3図は9シリンダ機関の船用負荷特性における運転性能曲線である。

#### (1) 台板およびコラム

溶接構造を建前としているが、鑄造構造とすることもできる。いずれの場合でも爆発圧力はシリンダジャケットから貫通ボルトを介して、台板のクロスガードに伝達される。

#### (2) スカベンジングボックス

操縦ハンドル側に大きなのぞき窓があり、点検と清掃が容易に行なえる構造である。掃気室底面は二重構造とし、掃気室内に火災が発生した場合でも、クランクケース頂面が過熱しないようにし、クランクケース爆発を誘起しないように配慮している。

#### (3) クランク室ドア

上下二つの部分から構成されているが、接合棒やクロスヘッドの取り出しは、下側のドアのみ開放することにより行なえる。軸受類の開放点検は、ドアに取付けられたヒンジ付のぞき窓により容易に行なえる。

#### (4) クランク軸

半組立式クランク軸であるが、クランクウェブにはバランスウェイトを付けず、バランスはクランクピン部の中空穴径を変えることによって行なっている。必要に応じ、はずみ車にバランスウェイトを装備することがある。

#### (5) 主要軸受

主軸受、クランクピン軸受、クロスヘッド軸受、クロスヘッドシューはいずれも鑄鋼製真金にホワイトメタルを鑄込んだ軸受である。クロスヘッド軸受、同用シュー、クランクピン軸受はピストン冷却油を供給するテレスコピック管から給油される。

クロスヘッド軸受は非対称形で、運転時の爆発力作動によるクロスヘッドピンの曲がりに軸受面の変形が沿うように設計されている。

#### (6) ピストン

シリンダの爆発力はピストンクラウンから、クラウン

- K 98 FF

TWO-STROKE SINGLE-ACTING CROSSHEAD MARINE DIESEL ENGINE WITH TURBOCHARGE

CYL. DIAM. = 980 mm STROKE = 2000 mm

No. of cyl.	Continuous service rating		Max. continuous rating		Engine Net Weight in tons of 1000 kilos			
	rpm = 100		rpm = 103		Cast design Crankshaft		Welded design Crankshaft	
	ihp	bhp	ihp	bhp	Semi-built	Fully built	Semi-built	Fully built
6	22900	21000	24900	22800	1123		1030	
7	26700	24500	29000	26600	1204		1107	
8	30600	28000	33200	30400	1373		1262	
9	34400	31500	37300	34200	1482		1359	
10	38200	35000	41500	38000	1631		1503	
11	42000	38500	45600	41800	1776		1646	
12	45800	42000	49700	45600	1900		1760	

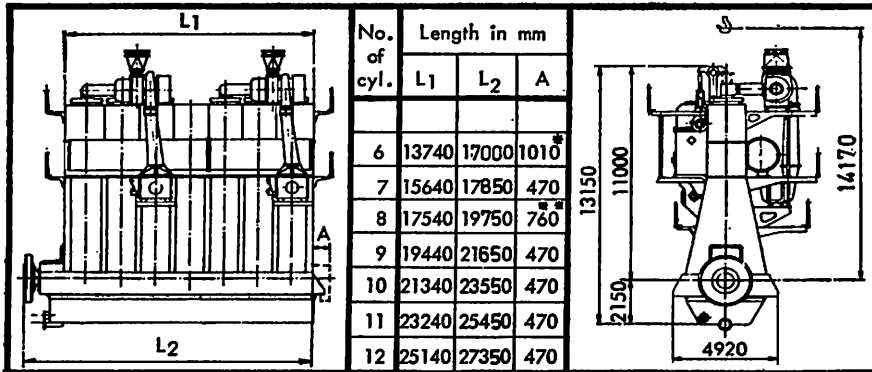
ihp and bhp refer to metric horse power i.e. 75 kpm/sec.

Overload ratings: 4200 bhp per cylinder at 106 rpm.

Rating conditions: Above ratings are valid at 760 mm Hg and sea-water temperature up to 32° C, corresponding to tropical conditions at sea level.

The engine weights include: incorporated thrust block.

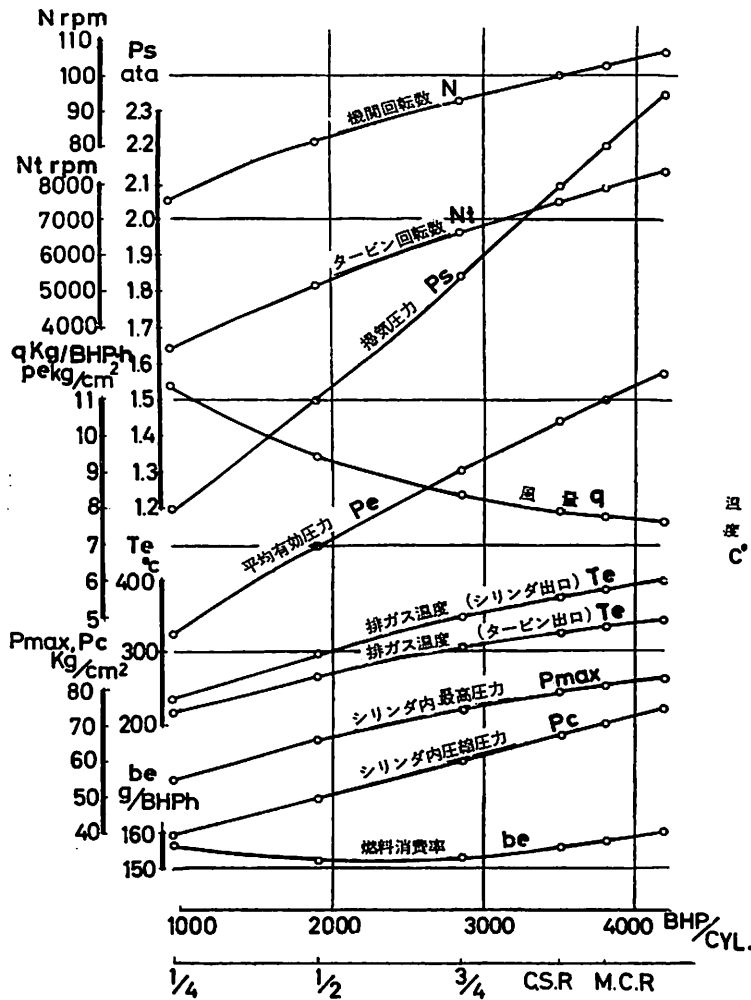
The engine weights do not include: water and oil.



\*) Moment compensator

\*\*\*) Tuning wheel

第2図 K98FF 機関の出力および外形寸法



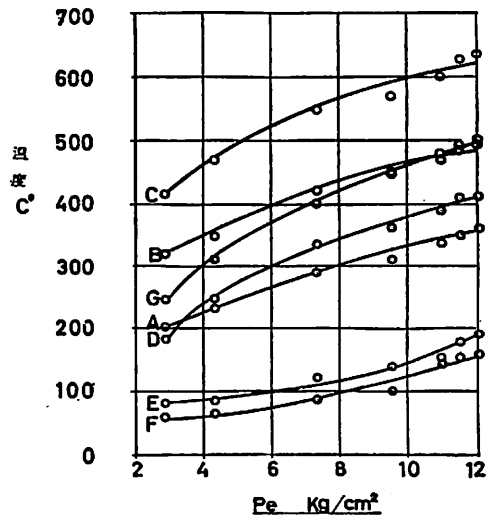
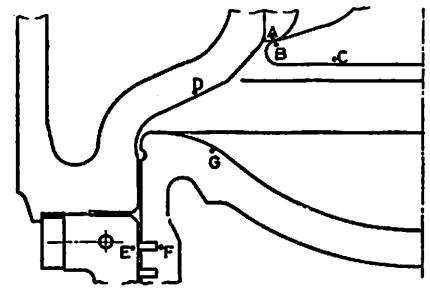
第3図 9K98FF 機関の船用特性性能曲線

冷却面側の支持金物を介して、ピストン棒に直接伝達される。この設計によりピストンクラウンおよびピストンリング溝部の肉厚は比較的薄めとすることができ、適切な冷却方式とあいまってピストンの熱応力を軽減させている。実測温度を第4図に示す。

ピストン棒用スタフィングボックスはルーズフランジにより取付けてある。点検時はクランクケース内に降ろすことも、またピストン開放時には、ピストン棒に装備したままピストン抜きを行なうことができる。

(7) シリンダライナ

ライナ摺動面の温度を低下させるため第5図に示すような特別な冷却を行なっている。第1リング上死点付近のライナ温度は実測によると全力時約170°Cで、潤滑油膜は確実に保持されている。(第4図参照)

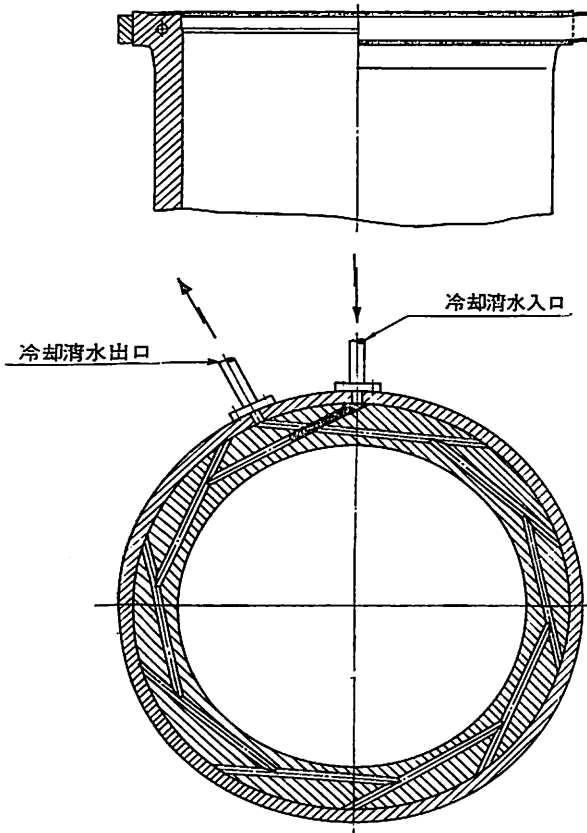


第4図 9K98FF 陸上運転時における燃焼室温度計測結果

掃気孔は全周にわたり均等に配列し、冷却を均一に行ない変形を極小かつスムーズにしている。

(8) シリンダカバー

“Bergebragd” 主機 7K98FF で2,300時間運航後、シリンダカバーの燃焼避冷却水側にクラックが発見された。原因として、冷却水断水による過熱、鑄造上の欠陥、熱応力および爆発力による疲労などが考えられた。クラックの発生しないカバーもあるので、原因は過熱か鑄造上の欠陥ともいえるが、寸時の不注意あるいはわずかの欠陥がクラックに結びつくことはその応力レベルが、本来、安全の上で限界にあると推測できた。その後の調査によるとB&W社製カバーは新造時からホットテア鑄造欠陥があることが判明したが、クラック発生のすべての可能性を回避するため、構造上の改造が行なわれ、第7図にて示されるごとく、分割型カバーとなった。三井B&W K98FF 機関は第1号機から新分割型カバーとして



第5図 K98FF シリンダライナ上部清水冷却要領

いる。

シリンダカバーの付加応力は、機関の発停に伴う熱応力による低サイクル疲労と、機関運転時の爆發力と熱応力との組合せ応力による通常疲労とが、いずれも材料の許容範囲内になければならない。しかし爆發時応力を小さくするためにカバーの強度剛性を増すと、熱応力が逆に大きくなり、両者は相反の傾向がある。

シリンダカバーの改造設計においては熱応力と爆發応力を計算で求め、材料の疲労限度線図、Goodman 線図上で熱応力を平均応力にとり、爆發時応力を変動応力にとり判断したが、改造新カバーの応力レベルは、第6図に示すごとく、実績ある在来機関なみとなった。第7図は250分割の有限要素法計算で求めた新旧カバーの応力計算値をグラフ化したものである。なお本図は3軸応力中の最大応力を選んでいる。複雑な形状のシリンダカバーにおける有限要素法による応力計算の精度は、実物カバーの燃焼室側に100kg/cm<sup>2</sup>までの水圧をかけ、歪ゲージにより機械的応力を実測した結果、十分実用性のあることが確認されている。

シリンダカバーはいずれもクロムモリブデン鋳鋼製で

ある。排気弁は上部カバー中央に配置され、周囲に3本の燃料弁と1本の起動弁が装着される。下部カバーの外周には指圧器弁と安全弁が取付けられる。

(9) 排気弁

1本の排気弁は船首尾両側の2組の排気ばねを装備している。弁棒側弁座および耐熱特殊鋼製弁箱側弁座の双方にステライト盛を施し、開放間隔の延長をはかった。従来鋳鉄製弁箱側弁座を使用する機関において、硫黄分・バナジウム分の多い燃料を使用した場合、排気弁弁座の吹き抜け焼損の例があった。調査の結果、燃料油中あるいは機関部品の摩耗粉中に含まれるバナジウムなどの金属が硫酸生成の触媒として働き、生成された酸が排気弁系の鋳鉄の弁座を腐食し、この腐食生成物が灰分と結合しデポジット層を形成するため、腐食の著しい場所と厚いデポジットの付着部にブローバイを生じ、吹き抜け焼損に至ると判明した。改良弁座は、K84E F機関の使用実績から推定し、無開放期間を1年に延長できる見通しである。

(10) 燃料弁

逆止弁を装備し、燃料弁が固着した場合、機関停止中にシリンダ内への燃料の漏油を防止した。ニードル弁はコニカルシート形である。

(11) 燃料ポンプ

従来のB&W型燃料ポンプに比べて単純化され、調整容易な構造にした。燃料ポンプのバーレルは、本体と分離した構造となり、摩耗した場合にはバーレルとプランジャとが交換部品になる。

燃料ポンプのカットオフ装置として、空気シリンダを装備しており、機関運転中円滑に燃料をカットしたり、もとに戻したりすることもできる。

(12) カム軸

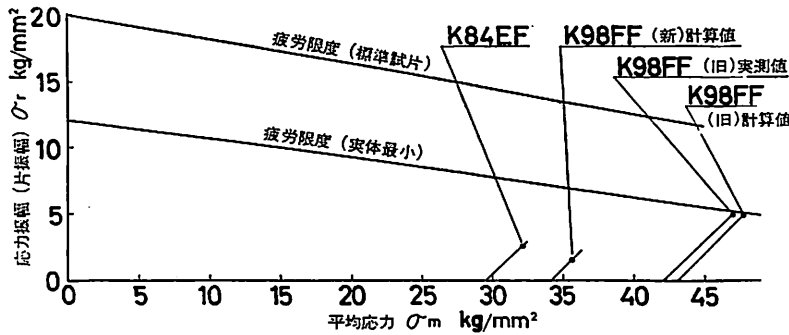
カム軸は燃料ポンプおよび排気弁駆動装置に共通のケーシングに取付けられた懸垂型軸受である。カム軸は各シリンダ単位ごとに分割され、排気カム、燃料カム、継手フランジはSKF油圧方式によってカム軸に固定される。この油圧方式は調整が容易で、カムの取替が必要な場合にも便宜な方式である。

(13) カム軸駆動装置

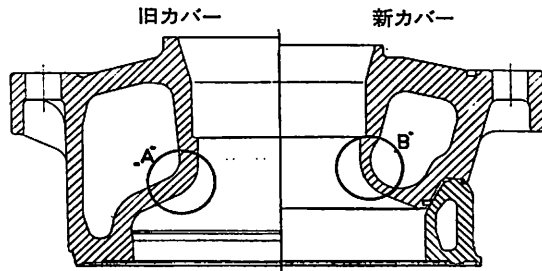
カム軸はクランク軸よりチェーンを介して駆動される。チェーンの横揺れを防ぐために、ゴム層をはり付けた鋼製バーでガイドされる。チェーンは油圧により正確に締めつけられ、その調整もきわめて容易である。

(14) 操縦装置

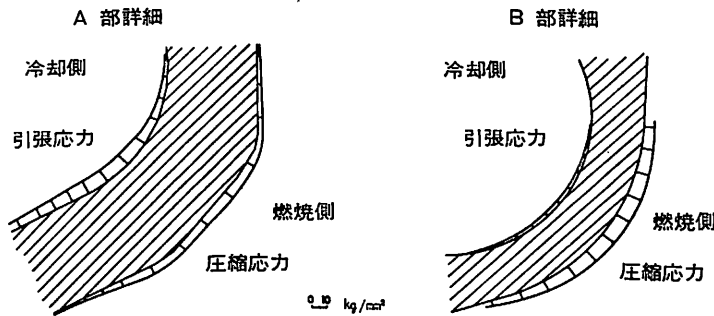
操縦装置は空気式であり、操縦テーブル、調速機ユニット、空気機器ボックスの3部分より構成される。操縦



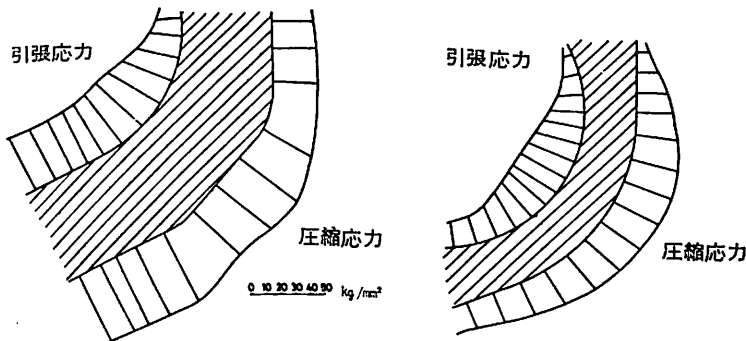
第6図 耐久線図によるシリンダカバーの応力値比較 (冷却水側最大応力にて)



ガス圧による応力



熱負荷による応力



第7図 K98FF 新旧シリンダカバー比較

は機関の前進後進をつかさどるテレグラフ連動の逆転ハンドルと、起動と速度調整用の操縦ハンドルの2本によって行なわれる。操縦装置の空気機器系統や调速機系統の不測の故障に備えて、非常操縦装置を機側に備え、機関を直接制御できるようにしてある。

(15) 過給機および空気冷却器

過給機は超大形機関用として開発された三井 B&W T170F および T1080F が使用される。前者は6,9,10,12シリンダ機関に、後者は7,8,11シリンダ機関に使用される。

空気冷却器は、取り外しを行なうことなく、装着状態のまま、容易に掃除ができるよう配置されている。

4. 9シリンダ機関の完全バランス

ディーゼル機関は往復動機関の宿命として、回転質量および往復質量による不釣合偶力を内在しているのが普通である。ディーゼル機関を相似的に大形化し、ピストン速度を一定として計画すると、その不釣合偶力は理論上口径の3乗に比例して増える。さらに高過給化に伴なうシリンダ内最高圧力の上昇に対応し、強度と剛性の点から構造上の変更を加えると、不釣合偶力の増加はさらに大きくなる。

機関の大形化・高出力化に対応し、その搭載される船舶が大形化する場合は、船体重量もそれにつれて増加し、大形低速機関の発生する1次および2次の不釣合偶力に余り影響を受けず、機関の不釣合の増加はそれほど問題にならないようである。しかし、コンテナ船では、高速化のため船体寸法に比し高出力の機関が搭載されるので、船体重量が相対的に小さくなり、船体たわみ振動を増す傾向にあると考えられ、さらに船体剛性が相対的に低下することは避けられない面もあるので、従来船では問題にならなかった種類の振動を誘起する可能性も増す。

三井造船で初めての大型高速コンテナ

船の主機となった9シリンダK98FFは、これら船体振動上の懸念を消すため、万全を期し、1次および2次の不釣合を完全に零とする——いわゆる完全バランスの——機関とした。

第8図は三井式完全バランスの要領図である。以下その詳細について述べる。なお、数値は100rpm時のものである。

(1) 基準状態

クランク軸系にバランスウェイトを一切装着しない状態での9K98FF機関の不釣合は、回転偶力192t-m、往復垂直偶力の1次成分および2次成分がそれぞれ298t-mおよび102t-mである。不釣合力は零である。

(2) 回転偶力の釣合せ

中小形機関においては適当なクランクローにバランスウェイトを装着し釣合せるが、機関の大形化とともにバランスウェイト製造上の不便が増すので、クランクピン部のマス抜をして釣合せるをはかる。しかし、ピン部のマス抜はマス抜量とマス抜位相角の制約があるので、9

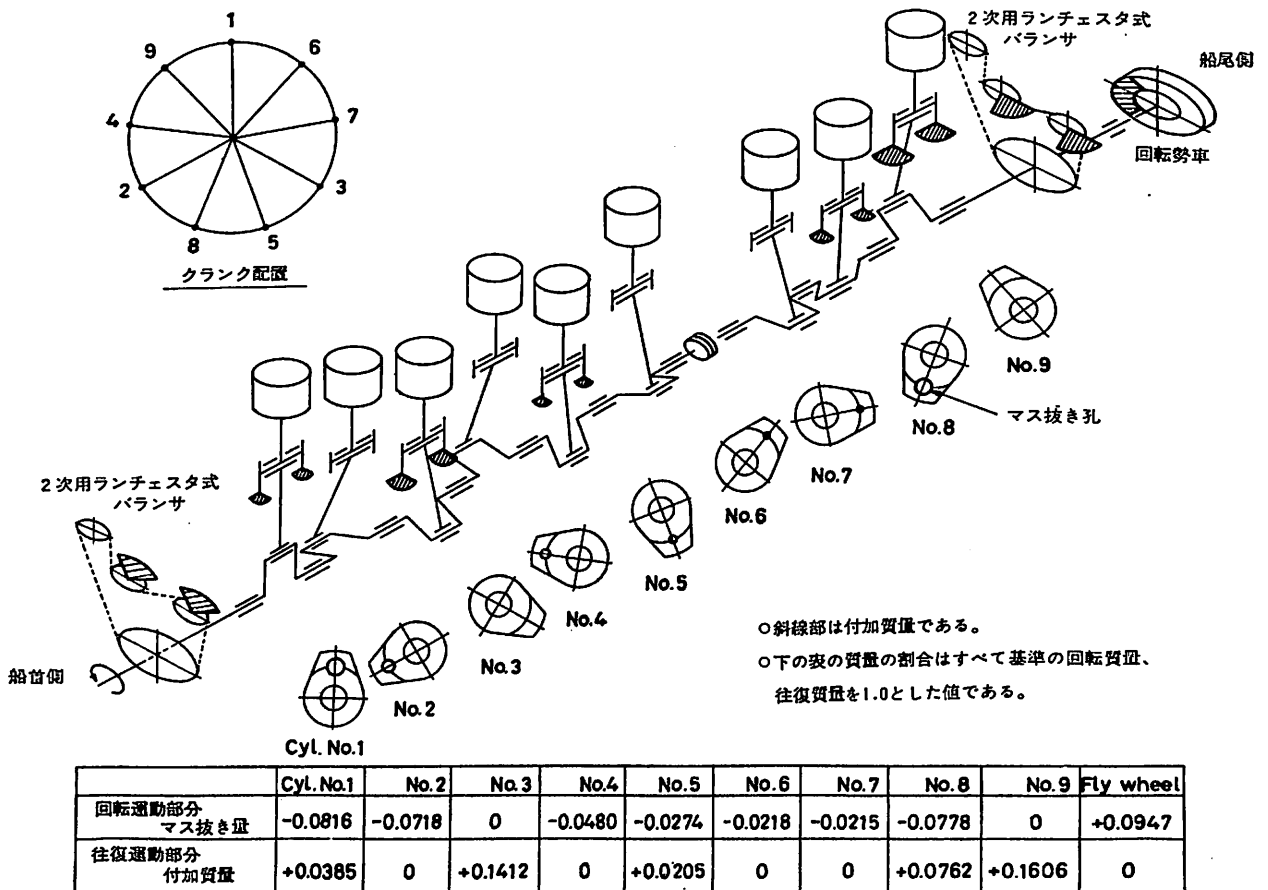
シリンダ機関での回転偶力の完全釣合せはフライホイールに1個のバランスウェイトを装着して達成した。

(3) 往復1次偶力の釣合せ

互に逆方向に回転する2個の等質量回転錘により往復慣性力を発生することができる。この装置2組を機関前後端におき、位相を180°ずらして使用すると往復偶力が発生する。これがランチェスタ式バランスの原理である。

低速機関の往復1次不釣合偶力も、原理的にランチェスタ式バランスで釣合せることができるが、回転数が低いいため必要偶力を発生させる回転錘が大がかりな装置になる。そこで機関の往復不釣合発生源そのものの往復運動部分に適当な質量を付加し、往復1次不釣合偶力の釣合せをはかる。

付加質量を計算で求めるには電算機による「山登り解法」を応用する。いまある演算ステップにおける往復質量の分布を  $m_1, m_2, \dots, m_N$  とする。i番目の質量  $m_i$  に微小変化  $\Delta m_i (> 0)$  を加える場合、1次慣性力を零に



第8図 9K98FF 完全バランス要領図

保つ条件を満足するため、 $i$  番質量以外の質量を同時に変化させる質量分布ベクトル  $\Delta m_i$  (第  $i$  項成分は零) を求める。つぎに  $\Delta m_i$  と  $\Delta m_i$  を付加した場合の不釣合偶力 (目的関数である)  $U_i$  の変化分  $\Delta U_i$  を計算し、変化率  $F_i = -(\Delta U_i / \Delta m_i)$  を全シリンダにわたって算出する。変化率  $F_i$  が正で大きいことは  $i$  番目に付加した質量による不釣合偶力の減小が大きいことを意味する。したがって、各往復質量に対し変化率  $F_i$  に比例した微小変化を加えて、新ステップの往復質量分布とする。ここで各質量  $m_i$  が実現可能範囲外になれば変化率  $F_i$  を零とおきその質量を変化させないようにする。以上の手順で反復計算を行ない、すべての変化率  $F_i$  が零または負になるステップで計算を終了させると、それが往復不釣合偶力を極小にする質量分布を与える。

9 シリンダ K98 F F 機関では 1, 3, 5, 8, 9 シリンダのクロスヘッドシューに往復質量を付加し、往復 1 次偶力は零となった。

(4) 往復 2 次慣性力と往復 2 次偶力の釣合せ

往復 1 次偶力釣合せのためにつけた付加往復質量により、新たに往復 2 次不釣合慣性力が発生する。これは 1

組のランチェスタ式バランス装置で釣合せる。

往復 2 次不釣合偶力は 2 組のランチェスタ式バランスで釣合せるが、この内の 1 組は前記のものと兼用させる。もちろん、このバランスの回転錘の大きさと取付位相はベクトル計算により算出するが、9 シリンダ K98 F F 機関で装備した同装置の慣性力は船首側が 3.1ton、船尾側が 12.3ton であり、位相差は 101.5° である。

(5) 標準形 9 シリンダ機関

機関を完全バランスにするには、以上に述べたごとく各種付加質量とランチェスタバランスを要する。標準形機関ではクランクピン部のマス抜きにより 1 次不釣合偶力のみを減小させ、水平成分および垂直成分を平均化し——いわゆる ハーフ・バランス——いずれも 149t-m である。往復 2 次垂直不釣合偶力は 102t-m である。

5. 縦振動用デチューナその他

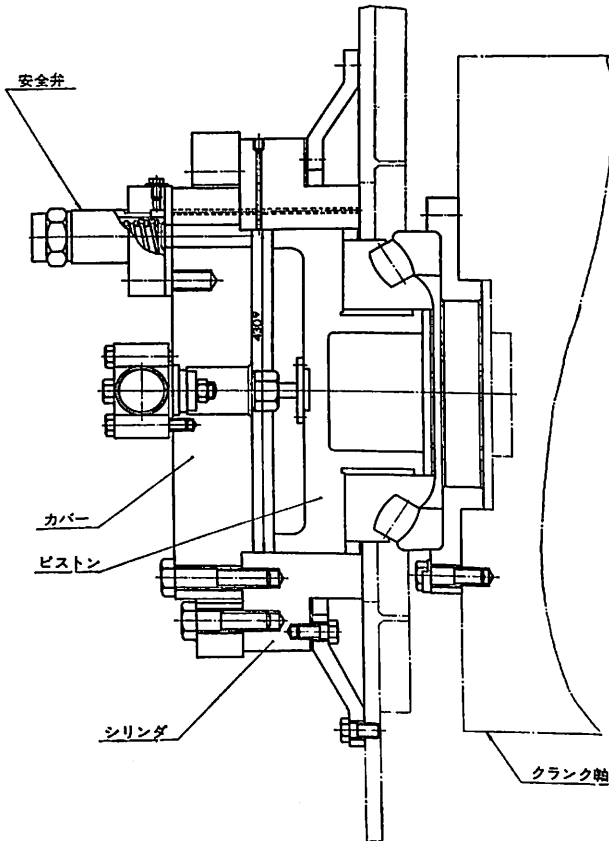
おーすとらりあ丸 9 K98 F F 機関では、クランク軸系の縦振動にもとづく変動スラストがスラストブロックを介して、船体局部振動——特に上部構造の振動——と共振する可能性を消すため、第 9 図に示す縦振動用デチューナを装着した。海上運転時に行なった船体振動の実測結果、このデチューナが振動軽減に有効であることが確かめられた。

最近船体振動と機関架構振動との関連が業界全般に採り上げられ、振動の実測結果および理論解析法が数多く報告されている。おーすとらりあ丸では船体側と機関側を結ぶブレイシングに皿ばねを利用した摩擦結合ブレイシングが採用されている。第 10 図は皿ばね締付時と弛緩時における架樑の H 型、X 型、 $\times$  型振動の計測結果である。ブレイシングが X 型振動の振幅軽減に効果的であることが判る。

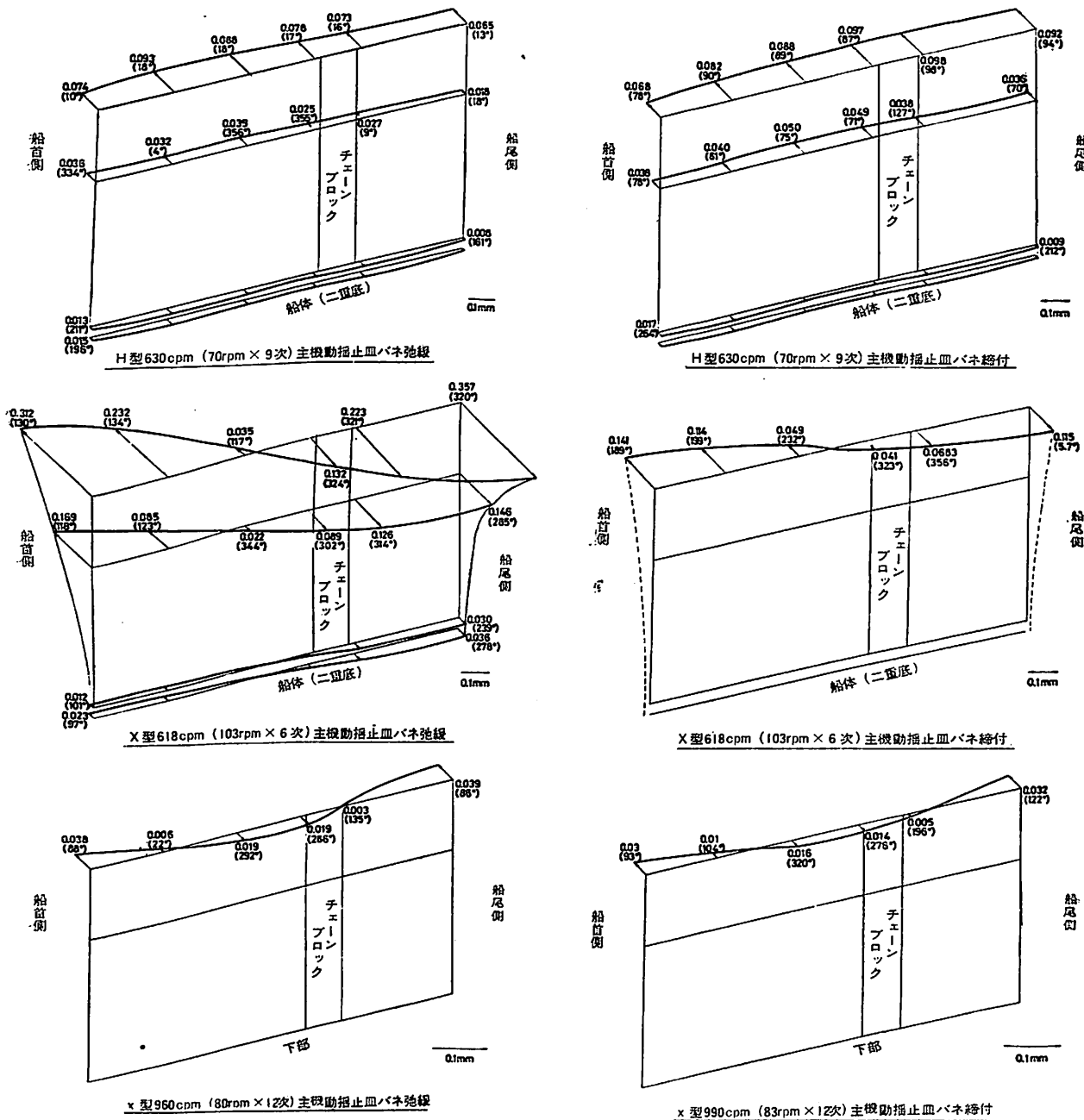
6. 結 び

超大形船用ディーゼル機関の開発にあたっては、高出力化に伴う機関自体の技術上の問題と、従来はあまり問題にならなかった船体構造あるいはプロペラ系との境界問題が重要になり、全般的に設計条件は一段ときびしさを増している。

三井造船は船用ディーゼル機関メーカーとしての長年の経験と実績を背景として、これらの問題点を逐一解明しており、三井 B&WK98FF 機関も今後実績をつみ重ねながら、信頼性の高い機関とする所存である。



第 9 図 K98FF 縦振動用デチューナ組立図



第10図 おーすとらりあ丸 9K98FF 架構振動計測結果 (海上運転時計測)



# テーパーリング把握式大重量物昇降装置

三井造船株式会社 橋梁鉄構事業部

矢 村 家 利

## 1. まえがき

従来自揚式作業台として使用されているものにデロング式、ル・トーノー式、I.H.C式などの方式があり、海底油田試験用リグ、水上作業台、棧橋などに使用されているが、当社は1967年東京湾石油積取共同バース工事に供用されたデロング式作業台を建造した経験を基として、これにかわるより優れた大重量物昇降装置を考査しテーパーリングとジャッキを組合せた方式を発明し、1967年8月特許を出願した。

爾來本方式の実用化開発を進めて基礎実験・実物大把握実験・小型作動模型実験を段階を追って実施し、今回小規模ではあるが実用機の試作に成功したものである。

## 2. 構造

図-1に本装置の概要を示す。

支柱は円断面の長柱で、作業台はこの支柱に沿って上下に昇降される。支柱と作業台の間を接続して支柱を把握しながら大重量の作業台をせり上げ、せり下げ、また任意の高さに止めて保持するのが昇降装置である。

昇降装置は支柱を取巻いて上段リング、下段リングが設けられ、上下段いずれも円錐形のテーパー面を介して外環、内環より構成される。内環は外面が円錐面、内面が円筒面の多数のくさびとくさびを保持するくさび保持枠で構成され、くさびの内面は特殊ゴム板が接着され、ゴム板の表面には水切用の溝が掘られている。くさび保持枠はその中に保持されるくさびの上下の動きを拘束する上下の環と多数の整形仕切板より構成され、くさびはこの枠内に納めら

れ適当な張力を有するバネにより上方へ押し上げられるようになっている。このバネは外環と内環くさびが円錐面で接触し、外環が下ってくさびが内側へ押される際その接触を均等にし、個々のくさびの把握力を平均に保つためのものである。外環は鋼板製の環状箱桁で内側円錐面は正確に切削加工され、グリースなどの潤滑材が塗布される。また上段外環の上面より支持棒が吊下げられ、作業台を吊るようになっている。上段リング、下段リン

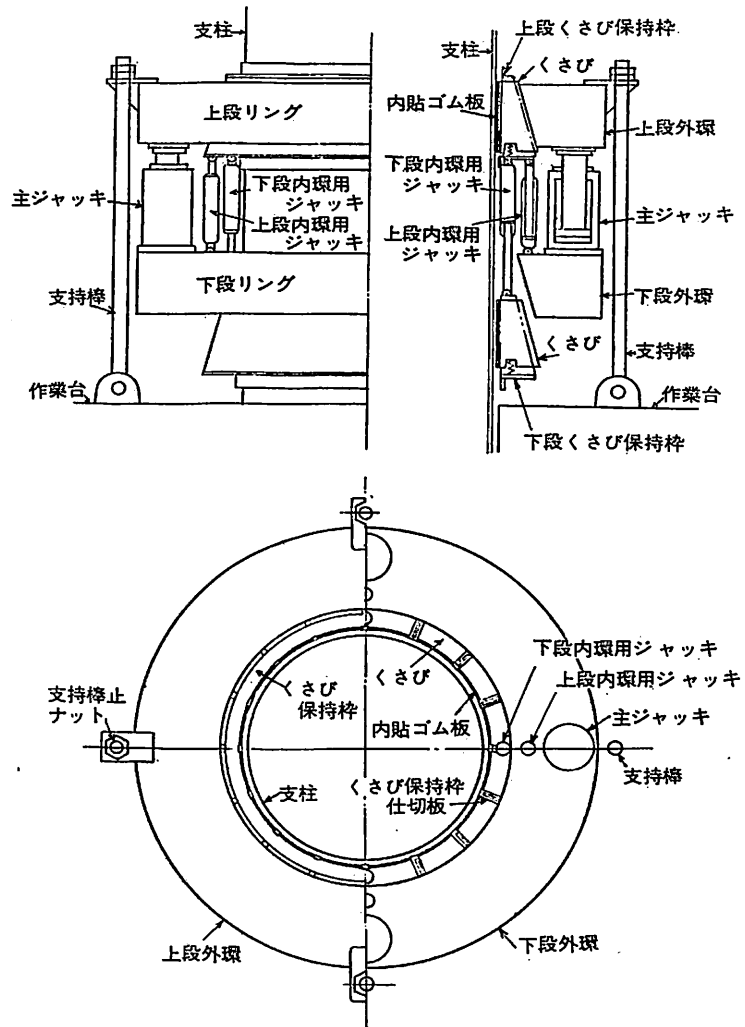
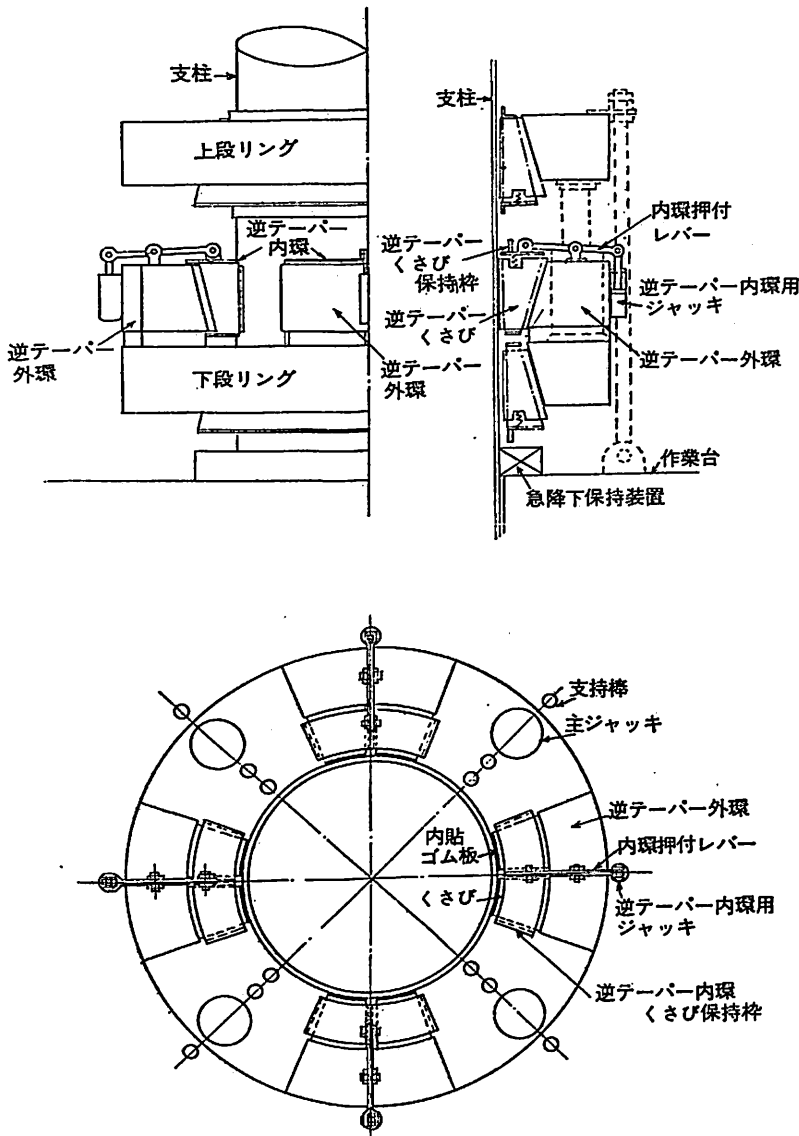


図-1 昇降装置概略組立図



図—2 支柱昇降装置概要図

グの間に3種類のジャッキが設けられて上下のリングが接続される。主ジャッキは上下の外環を接続し、上段内環用ジャッキは上段くさび保持枠と下段外環を接続し、下段内環用ジャッキは下段くさび保持枠と上段くさび保持枠を接続する。ジャッキはすべて復動式で押・引とも作動するように圧力原切換弁に配管される。

陸上工事用としては以上の構造で充分であるが、水上工事用としては図—2のごとく下段リングの上に支柱引抜押し用の逆テーパの外環と内環を設ける。このリングは主ジャッキの位置で欠けた部分リングとなるが、その構造は前述のものと同様で、内環くさび保持枠を上

下するためストロークの小さいジャッキと作動レバーを設ける。また支柱急降下保持装置を作業台上面に設ける。

### 3. 作 動

作業台上昇時の昇降装置の作動を図—3に示す。

(1)は主ジャッキを少し押しして上下リングとも支柱を把握している状態である。主ジャッキに押しの圧力を加えると(2)のごとく主ジャッキは伸びて上段外環を押し上げ、上段外環に吊られている作業台もそれにつれて上昇する。上段内環くさびは離れ、下段内環くさびで支柱が把握される。主ジャッキをいっぱい押し上げてから上段内環用ジャッキに押しの圧力を加えるとジャッキは伸びて上段内環は上昇し、いっぱい押し上げた状態で(3)のごとく上段外環と上段くさびの間に少しの間隙を残して止まる。つぎに主ジャッキの押し側の圧力を抜き、引き側に圧力をかけると上段外環は少しく下った所でくさびを押しつけて止まり、上段リングでも支柱を把握するようになる。作業台もしたがって少しく下ったところで止まる。主ジャッキを引きに作動させたままとしておくと、主ジャッキは縮んで(4)のごとく下段外環を引き上げる。主ジャッキをいっぱい縮めて止まった状態でつぎに下段内環用ジャッキを引きに作動させると

ジャッキは縮んで下段内環は上昇し、いっぱい引き上げた状態で(5)のごとく下段外環と下段くさびの間に少しの間隙が残る。つぎに主ジャッキを押しに切換え少しく押した状態で(1)に帰り、上下リングとも支柱を把握し、さらに主ジャッキを押しのままにしておくと上段外環は押し上げられこれに吊られている作業台が上昇する。この作動を繰返すことにより作業台は把握される支柱高さの範囲で高くせり上げられ、任意の高さに止めることができる。

作業台下降時の昇降装置の作動を図—4に示す。

図—3(1)の状態から下降する場合、主ジャッキを引

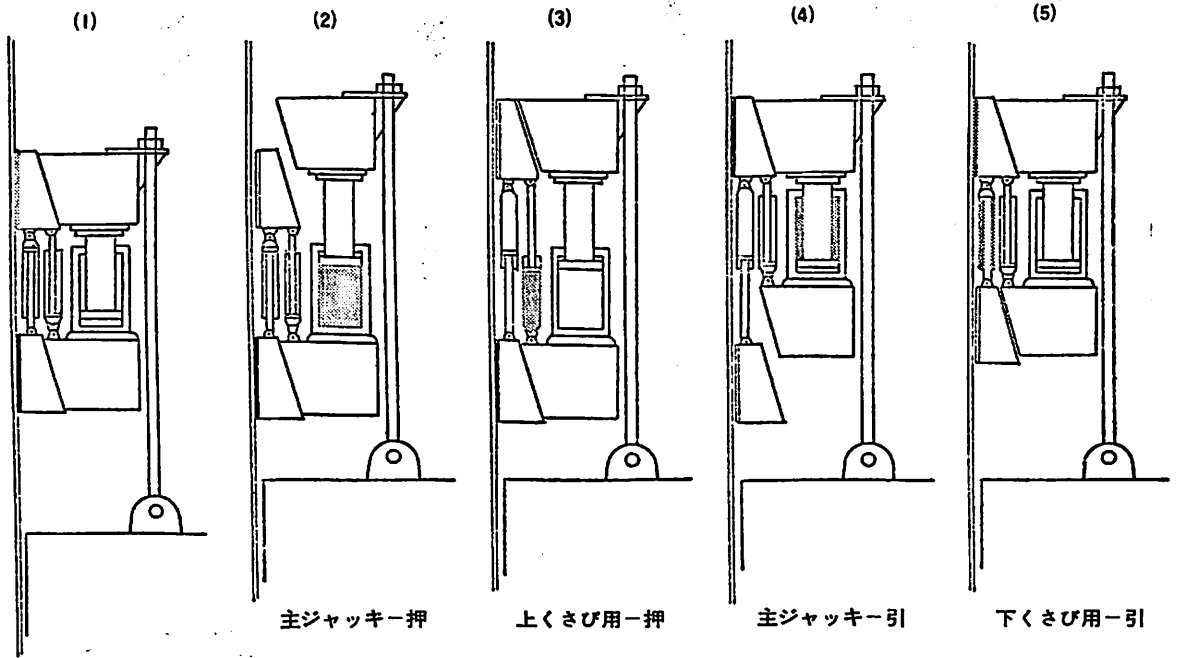


図-3 上昇作動説明図

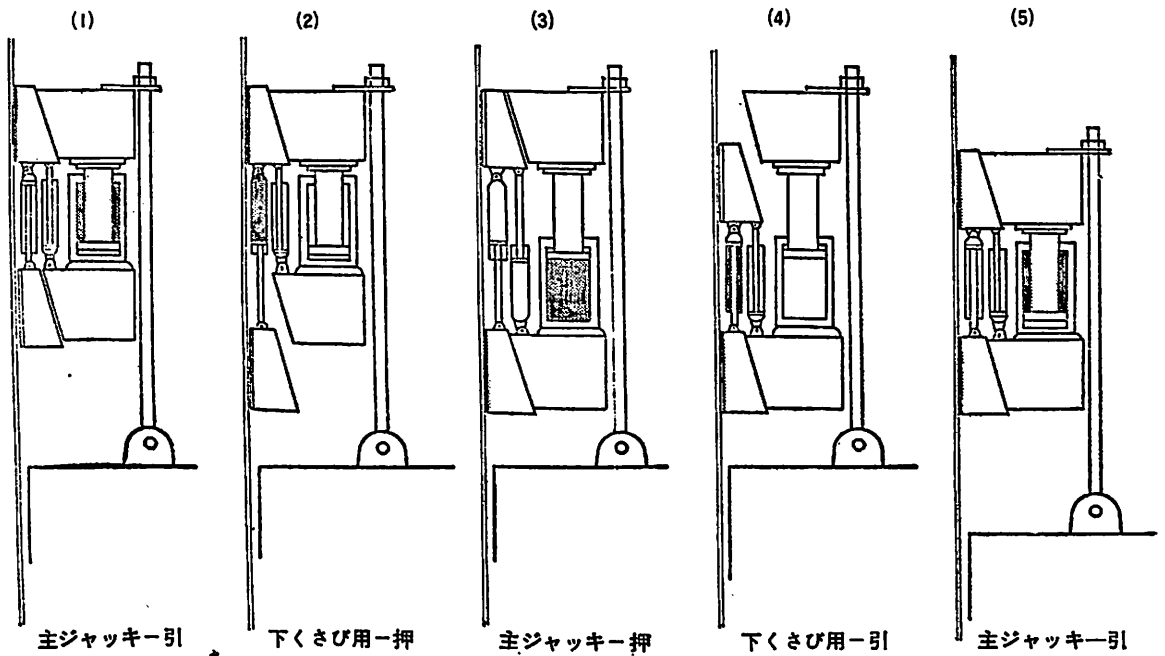


図-4 下降作動説明図

きに作動させて下段外環を少しく上げると図-4の(1)のごとく下段外環と下段くさびの間に少しの隙間ができる。つぎに下段内環用ジャッキを押しに作動させると(2)のごとくジャッキは伸びて下段内環は下降し、いっばいに押し下げて置く。つぎに主ジャッキを押しに作動させると下段外環は下降し、テーパ面で下段くさびを押して下段リングでも支柱を把握し、さらにこの作動を続けて主ジャッキをいっばいに押すと(3)のごとく下段リングで支柱を把握して上段リングの把握が離れ、上段外環と上段くさびの間に少しの隙間ができる。つぎに下段内環用ジャッキを引きに作動し(4)のごとく上段内環をいっばいに下げる。主ジャッキを引きに作動すると上段外環は下降し、これに吊られている作業台も下る。主ジャッキの押し側の配管は適当に絞られており、作動圧流体が急激に放出されて作業台が急激に落ちることがなくゆるやかに下降する。主ジャッキの引きがいっばいに作動する少し前に(5)のごとく上下段とも把握した状態になり、長期間保持する場合はこの状態で止める。主ジャッキ作動を続けていっばいは引くと(1)に帰り、この作動を繰り返すことにより作業台を降下し、また適当の高さに止めて保持することができる。

作業台が水面上に浮揚している状態で支柱を水底より引抜き上昇させるには図-2の逆テーパリングのくさびを押し込み、主ジャッキを引きに作動させて支柱を引き上げ、いっばいに作動した状態で支柱を急降下保持装置で把握し、主ジャッキを押しに切換えてくさびを引き抜くよう作動させると支柱は止まった状態で逆テーパリングのみ下降し、いっばいに下げてからまたくさびを押し込み、主ジャッキを引きに作動させると支柱は引き上げられ、この作動を繰り返すことにより支柱を引き上げることができ、また急降下保持装置と逆テーパリングを併用して支柱を保持することができる。曳航状態や水上に浮揚状態で繫留する場合に支柱はこの状態で保持される。作業台の設置地点で位置が定められると逆テーパリングのくさびを開放して急降下保持装置のみで支柱を把握し、多数の支柱を同時に開放し急降下させる。

#### 4. 開発実験

##### (1) 基礎実験

1967年秋より1968年春にかけて把握機構の設計に必要な係数を求めるためつぎの基礎実験を行なった。

###### (a) くさび内貼材料などの耐圧試験(写真-1)

硬度の異なる数種類の特殊ゴムなどの圧縮試験を行ない、面圧、収縮量、ヒステリシス特性を調査した。

###### (b) くさび内貼材料などの摩擦係数試験(写真-2)

(a)に使用した同一材料のサンプルを鋼板ではさみ、引張試験機で鋼板を引張って滑りの起こる荷重を求め摩擦係数を調査した。

###### (c) 円錐面の摩擦係数試験(写真-3)

円錐面のテーパ角度を小さくすると把握力が大きくなるが、引抜きも大きくなって抜けにくくなり、有効揚重能力をそれだけ減ずるとともに有効揚程も小さくなる。適当なテーパ角度を求めるため数種類の角度で小型の雄・雌円錐面を鋼材を切削加工して製作し雄型を雌型の臼に押しつけてフープテンションを計測し円錐面の摩擦係数を求めた。

##### (2) 実物大リング把握実験(写真-4)

基礎実験より得られた諸係数よりくさび内貼材料、円錐面テーパ角度などを定めて実物大のテーパリングの設計を行ない、1968年夏直径1,800mmの鋼板製円柱を把握するリングを製作し、大型構造物試験装置の枠内に納めて油圧筒で荷重をかけて把握実験を行ない、最大荷重400tを充分保持し、また容易に離脱せしめ得ることを確認した。本リングの外環は鋼板製で、外径3,080mm、高さ500mm、円錐面は切削加工してグリースを塗布した。内環くさびは円周を20等分した木製のくさびの内側に特殊ゴム板を接着したものである。

約1年経過した1969年4月再実験を行ない、くさびの数を16個-8個-6個と減じて過荷重実験、破壊実験を行なった。破壊は木製くさびの圧壊で起こり、把握面の滑りでは起こらないことを確認した。

上記実験でくさび用木材の耐圧強度が不十分であることが判明したので、この材料に集成材を用い、1969年10月破壊実験を行ない、この時も破壊はくさびの圧壊で起こったが、破壊荷重は相当上り、保持力は充分の余裕があることを確認した。

支柱が雨に濡れている場合も昇降作業の必要なことを想定し、支柱を水で濡らした状態の保持実験を行ない、ゴム板に適当な水切溝を掘ることにより滑りを止めて保持力を著しく上げ得ることを確認した。

##### (3) 小型模型作動実験(写真-5,6)

第1回実物大把握実験でテーパリングが大荷重を保持し得ることを確かめたので、テーパリングとジャッキの組合せで上下段のリングが交互に支柱を把握しながらせり上げ、せり下げる作動が行なわれることを確認するため、卓上に置ける小型作動模型を製作し、1968年12月運転を行なった。模型は4本柱の作業台で、作業台の寸法は長さ900mm、幅600mm、高さ100mm、支柱の寸法は直径100mm、高さ750mmである。ジャッキは主ジャッキが直径30mm、くさび昇降ジャッキが直径20mmで最高

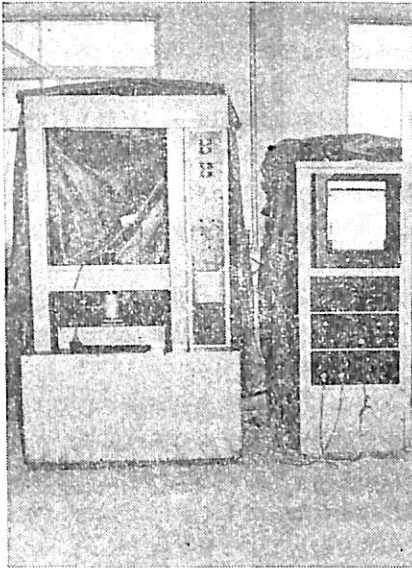


写真1 耐圧試験

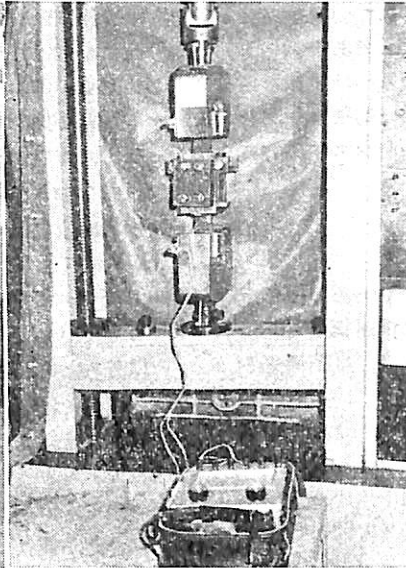


写真2 摩擦係数試験

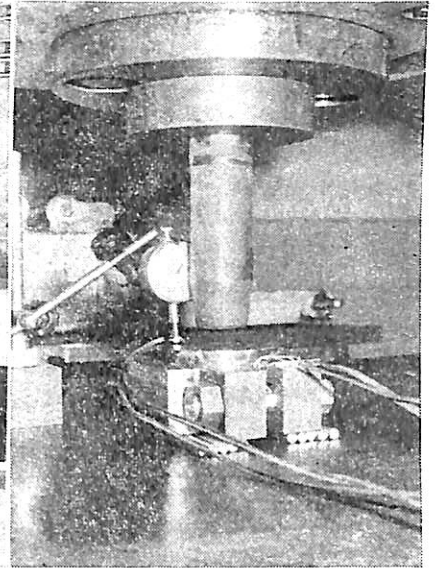


写真3 円錐面押込試験

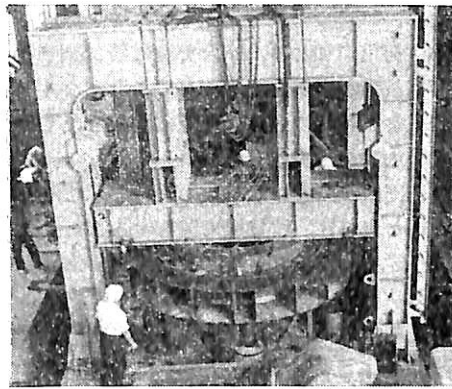


写真4 実物大リング把握実験

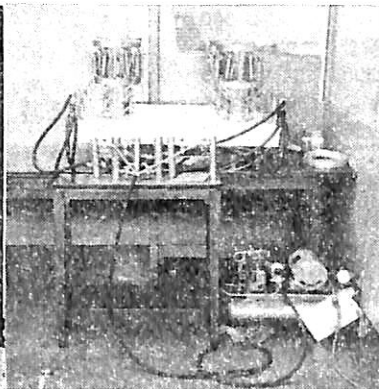


写真5 小型作動模型

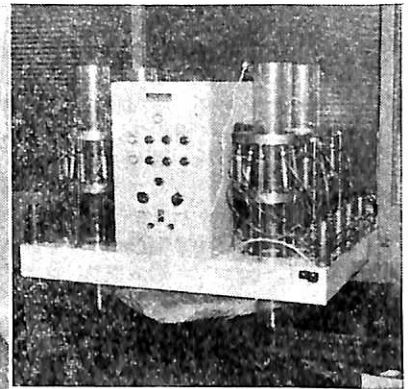


写真6 自動化せる作動模型

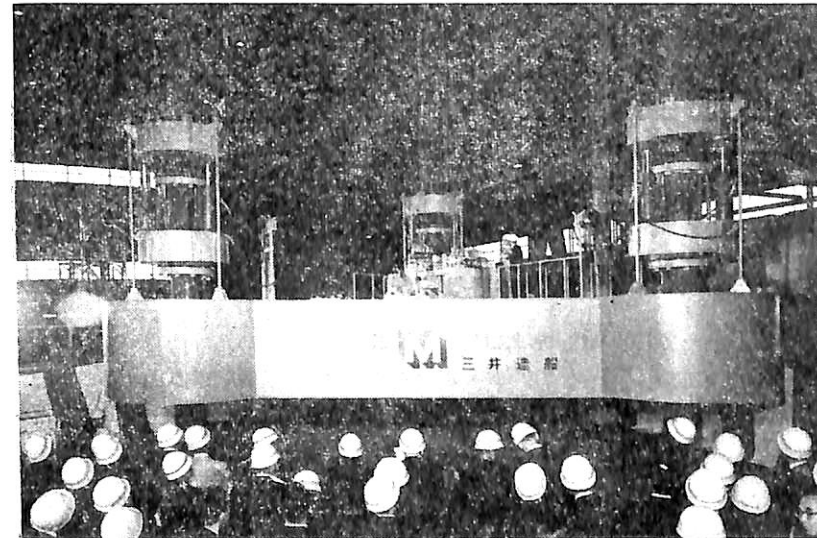


写真7 公開運転中の試作300t揚重作業台

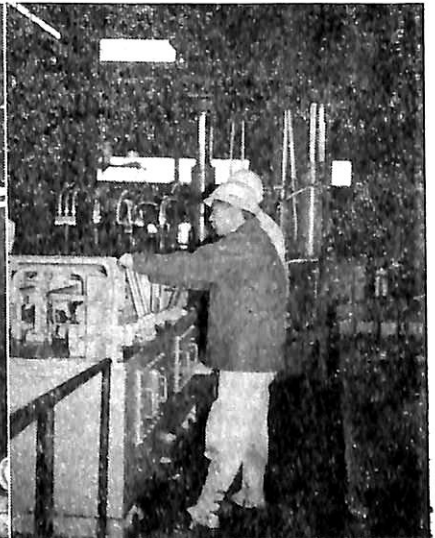


写真8 パワーユニット運転状態

圧力4.5 kg/cm<sup>2</sup>の圧縮空気を作動圧原として切換コックによる作動順序にしたがって運転するものである。

1969年11月本装置に自動制御装置を取りつけ運転を自動化し得ることを確かめた。本制御方式は切換コックを電磁切換弁に変え、タイマーによるシーケンス制御方式としたものである。

### 5. 実用機の試作(写真-7, 8)

実用機としては小型であるが、300 t を揚重し得る正三角形の作業台を試作し、1969年12月24日運転して実用に供し得ることを確かめた。去る2月3日には関係先多数のかたがたを招き公開運転を行なった。

試作 300 t 揚重作業台要目表

(1) 作業台, 形状, 構造	正三角形鋼箱桁水密構造			
全長×全幅×全高(mm)	10,600	×9,530	×1,600	
ウエル 直径×間隔(mm)	520φ	×8,000		
箱桁 幅×深(mm)	1,000	×1,600		
ウエル部外径(mm)	2,600			
(2) 支柱 材質, 本数	遠心力鑄造鋼管 3本			
直径×厚×全高(mm)	500φ	×24	×9,000	
(3) テーパーリング 外環直径×高(mm)	1,500φ	×500		
内環くさび 9分割, 集成材製, 特殊ゴム板内貼				
くさび保持棒 直径×高(mm)	962φ	×600		
支持棒 セミハイテンタイロッド				
直径×高(mm)×本数	48φ	×3,000	×9	
(4) 油圧筒 最大圧力 最大推力 内径 本数				
主ジャッキ	210kg/cm <sup>2</sup>	50 t	175φ	3×3
上段くさび用	70 φ	1.5 t	50φ	3×3
下段くさび用	70 φ	1.5 t	50φ	3×3
最大ストローク	500mm,	最大推力	450 t	
(5) 油圧パワーユニット 容量	30kW			
油圧	210~110 kg/cm <sup>2</sup>			
吐出容量	110 kg/cm <sup>2</sup> で 96ℓ/min			
制御方式	手動切換弁式			
(6) 最大揚重速度	13m/h			
(7) 最大揚重能力	300 t			

試作機は陸上工事用としての性能を備えたものであるが、現在これを水上工事用とするため作業台のウエル間隔を広くし、支柱を長くし、支柱引抜リング、支柱急降下保持装置の追加を考慮中である。

### 6. 本昇降装置の特長

本装置は従来の水上作業台昇降装置に比しつぎのような優れた特長を備えている。

- (1) 支柱把握力は円錐面に加わる鉛直荷重の水平分力で、支柱とくさび内貼ゴム板との間の保持力は把握力に接触面の摩擦係数を乗じたものとなる。したがって

摩擦係数一定の面圧の範囲で保持力は荷重に比例し、荷重が大きくなるにつれて保持力も大きくなる。

- (2) 荷重が加わって静止している状態が安全側で、しかも長期間保持を要する場合は荷重を上下2段とも効かせて双方で把握保持することができ、把握するために圧力を加えて置くなどの必要がなく、必要があれば保持状態のまま油圧系統の点検、ジャッキの取換えなどが可能である。
- (3) 構造がすこぶる簡単につき寸法を少数の規格に定める必要がなく、支柱直径がどのように変わっても容易にそれに応じて設計、製作ができる。
- (4) 上昇、下降とも操作がすこぶる単純で誰でも容易に操作でき、これを自動化することも容易である。また主ジャッキと内環用ジャッキの推力に大きな隔差があるので、万一誤操作を行なってもくさびは引抜けず、保持面が離れて作業台が落下するおそれはない。
- (5) 保持機構が支柱の円周全体に均等に押しつけて把握する方式のため、はめ合い式やラックピニオン式のように局部に集中荷重が加わり、嵌合部分に特殊鋼を用い、高度の溶接技術を必要とするなどのことがなく、支柱は普通鋼板を円筒状に巻いて普通に溶接したもので充分に高度の加工を必要としない。
- (6) 支柱は鋼板を円筒形に巻いただけのもので、これを杭に兼用することができ、杭打機で槌打することも内部を掘削して下げることもできる。また充分な強度のある鉄筋コンクリート円柱を支柱することもできる。
- (7) 支柱と外環円錐面の間のくさび挿入部はくさびが上下し得る範囲で保持できるので、支柱の直径は急激な断面変化のない限りそれほど精度を必要としない。
- (8) 把握機構が摩擦式につき作業台を任意の高さに止めることができ、作業台の微細な傾斜修正を行なうことも可能である。
- (9) 2段のテーパーリングとジャッキは一体に組立てられ、一度調整しておくとそのまま他の支柱へ移動して直ちに使用でき、また全体がコンパクトで作業台上に広い場所を占めない。

### 7. 本昇降装置の用途

#### (1) 水上自揚式作業台

作業台を水面より充分高い位置にせり上げることに、波浪、潮流の障害を少なくして水上作業の稼働率を上げることができ、定まった位置で作業ができるので施工精度を向上することができる。また遠方のアンカーより繫留索をとって繫止する必要がなく、船舶の航行の障害となる範囲を作業台据付位置の範囲に止

めることができる。

海底油田試掘用リグ、水上杭打作業台、掘削作業台、水上足場、大径ボーリング作業台、沈埋トンネル工事に用いるスクリーン作業台、沈埋函沈設用作業台、水上固定クレーン台などに好適と考えられる。

(2) 水上構造物

栈橋などの構造物を完成状態まで組立てたうえ設置地点へ曳航し、支柱を降ろして構造物を所定の高さにせり上げることにより施工現場の作業期間を短縮でき所定期間を経た後これを他の地点へ移動して設置することも容易にできる。また必要ならば支柱を順次把握を開放して槌打して支持層まで下げたうえ構造物と支柱を溶接などで強固に継ぎ、昇降装置を取外して永久構造物とすることもできる。

(3) 陸上工事用揚重台

陸上工事用として大重量の橋梁の架設、大重量の鉄骨の現場揚重組立、大径間の門型クレーンなどのクレーンガーダーの現場揚重組立、鋼製煙突のせり上げ組立など揚重台として好適と考えられる。

8. むすび

2年半にわたる開発実験により本方式昇降装置が大型

自揚式作業台に適用し得るものとして十分な自信が得られたのであるが、詳細なデータは Know How に属することで公表できない点ご了承を賜りたい。

近年海洋開発がビッグサイエンスの一分野として脚光を浴びてきており、海底資源の開発、本州四国連絡など海上長大橋梁の建設、大都市臨海地区の沈埋トンネル沈設計画、船舶の大型化に伴う港湾構造物の大型化など大型自揚式作業台が多方面に活躍する機運が高まってきている。ここに開発されたテーパーリング把握式昇降装置は既存の諸方式に比し著しく経済的で安全な方式として各方面より期待されており、すでに数件の具体的要求を受けており、実現化も近いものと思われる。

終りに本方式昇降装置はテーパーリングで大荷重を把握保持し得ることを予想された当事業部菅野和雄氏と2段のテーパーリングとジャッキの組合せでせり上げ、せり下げ作動を行ない得ることを発見した筆者との共同発明であること、本装置の開発実験と試作実用機の組立、運転のすべてを千葉研究所阪田正信、名草利昭氏以下のかたがたに担当していただいたこと、小型作動模型製作に当たり斎藤工芸社のご努力に負うところ多かつた点を付記し、各位に深甚の謝意を表するものである。

貨物船資料集

第1集 一般貨物船

日本中型造船工業会が先に昭和41年～43年度に作成した「旅客船資料集」に引きつづき、昭和44年度より3ヵ年計画で船舶整備公団共有貨物船の設計資料集を刊行することになり、関係当局の指導後援と、船舶整備公団、収録船舶主、建造造船所の絶大な協力のもと、(財)日本船舶振興会の補助を受けて、44年度事業として第1集(一般貨物船)を完成発刊した。なお第2集(油送船)、第3集(特種貨物船)は逐次作成刊行の予定である。

本資料集は昭和42年以降最新建造の一般貨物船199吨～3,999吨の代表船40隻を収録し、要目編、図面編の2分冊よりなっている。

要目編は主要目、主要寸法、艤装品、貨物艙、諸タンク容積、荷役装置、甲板補機、特殊装置、速力試験、操舵性能、軽荷状態、満載状態、重量重心、主機関、プロ

ペラ、ボイラおよび排ガスエコノマイザ、補助原動機、機関室内補機、熱交換器、タンク、機関部自動化、電源装置、船内通信、航海計器および無線装置を収録している。主要目、諸係数の比較に便利ように一覧表を添付し、また諸数値を解析してカーブとし、「中小型鋼船設計の基本計画指導書」に記載された他船の諸係数と比較して解説を加え設計の便をはかっている。

図面編は各船の一般配置、中央切断、機関室配置、線図、プリズマ曲線を収録し、巻末には収録船のうちより代表船の完成写真30隻を掲載している。

昭和45年1月発刊 B4判 要目編 101頁 図面編 80頁 頒価 4,000円(送料共) 日本中型造船工業会発行

◎旅客船資料集 第2集(沿岸巡航客船、離島航路船) B4判 要目編102頁 図面編90頁 4,000円(送料共)

◎旅客船資料集第3集(港内通船、巡覧客船(観光船)) B4判 要目編62頁 図面編57頁 3,500円(送料共)

◎これらの書籍ご希望の方は船舶技術協会でお取次ぎをいたしますので、直接代金を添えてお申込み下さい。

## 20万トンタンカー連続爆発事故原因調査状況中間報告

—1970年2月18日 シェルインターナショナルマリン発表—

- 1 去る1月16日、ロンドンのシェルセンター講堂にて MARPESSA 号、MACTRA 号および KONG HAAKON VII 号の爆発事故報告会を開いたが、以下になの後のシェルの原因調査状況の中間報告を述べる。
- 2 これら3件の爆発事故の共通点のうち、最も顕著な点は、3隻とも爆発発生の際サレン・ウィカンダー (Salen & Wicander) 社製、最新S型ガンクリーン装置を使用してタンク洗浄中だったことである。したがってシェルとしては大別して2つぎの方向から調査することとした。
  - (a) 強力なジェット噴流が、例えば防食アノードなどを剝がしとって落下せしめ、その衝撃により起爆スパークを発生したか、またはガンクリーン装置の一部またはその甲板下部分全体が落下して起爆スパークを発生した、という可能性。
  - (b) 強力なタンク洗浄ジェット噴流により高圧の静電場ができて起爆スパークを起こした、という可能性。
- 3 またつぎの事項も調査することとした。
  - (c) タンク洗浄前および洗浄中、送気によりガスフリーするシェル方式の再検討。
  - (d) イナートガス方式の再検討。
  - (e) その他の関連事項の調査。
- 4 上記のうち、2(a)物体落下衝撃の点については、シェルのソートン研究所における実験はほぼ完了した。高さ90ft(約27m)の塔を特設し、この上からガンクリーン装置のノズル、装置本体、防食亜鉛アノード(取付用鋼材ブラケットとも)など、タンク内の高所から船底に落下して起爆スパークを起こしたと想定される物体を反復落下せしめ、下には鋼製の箱をおき、その中には爆発性のプロパンおよび空気の混合ガスと貨物油タンク底の鋼構造と同様の鋼材ガーダーを入れておいた。実験結果はすべて否定的であった。これにより MARPESSA 号および MACTRA 号の爆発の原因として物体落下衝撃発火説は完全に否定できる、との結論に達した。KONG HAAKON VII 号においては若干様子が異なり、タンク下部にアルミニウムアノードを取付けてあった。その位置は余り高くなく、たとえ船底に落下しても起爆スパークを起こすことはないと思われるものの、タンク上部から大きな鋼材ピースが落下してタンク底部のアルミアノードにぶつか

り、起爆スパークが生じた、ということも理論的には可能である。一応この問題はソートン研究所が実験してみる予定であるが、KONG HAAKON VII 号は爆発時ガンクリーン装置1台だけを使って船底洗浄中であった(MACTRA 号も同じく船底洗浄中、ただし4台使用)ことを考えると、同号の場合に落下衝撃が発火原因であったという可能性は非常にうすく、やはり否定できる、という結論に達した。

- 5 2(b)の静電気説については、修理入渠を終えた、すなわち、したがって清掃ガスフリー済みの METULA 号に1月17日リスボンにおいて6人の専門家チームが計測装置をもって乗り組み、リスボン沖、それから MARPESSA 号および KONG HAAKON VII 号の爆発が起こった海域附近を通して南阿ケープタンまでの航海中、そしてケープタウン沖にて数日間、静電気現象究明のため30種のテストを行なったのち下船、帰英した。実験の条件値は非常に多く、—例えば、気温湿度、洗浄水の温度および速度、クローズドサイクル洗浄(3隻ともこの方式を使っていた)における洗浄水中油分濃度、洗浄用洗剤の使用(KONG HAAKON VII にて使用。シェル船では使用せず)—実験チームが、部外専門家の援助を得て、これらの膨大な記録データを整理統合して結果をまとめ、有意義な結論を出すにはまだかなりの時間を要する。しかしながら特に注目に値することは、実験によると、サレン・ウィカンダー社製新型S型ガンクリーンは旧型の直筒型のものに比べて静電気発生量については大した差異を生じなかったことで、そうだとすると、「もし3件の爆発事故の原因が静電気のスパークだったならば何故、3件の爆発事故が17日間の間に起こるまで、2年以上にわたり300回以上の空船航海で実質上同じ条件の下でタンク洗浄を行なっても無事で爆発を起こさなかったのか?」という問題にぶつかる。おまけに、METULA 号における実験によると、在来のパワース洗浄機械4台を同時運転してサレン・ウィカンダー製ガンクリーン装置1台と同じ位の静電気を発生するので、在来のパワース機械使用の長い歴史に照らして、「洗浄中に海水を注入すると静電気を発生し、その放電が爆発を招く」という理論に対してはさらに疑念が生じてくる。専門家による METULA 号実験結果の分析によりこの問題が解明されることを期待す



るほかない。

別途、ソーカル（シェヴロン）は、スウェーデンで新造された同社の21万トンタンカー J. T. HIGGINS 号のバラスト航海に専門家チームを乗船させ、静電気試験を行なう旨シェルに申し越してきた。同チームにはシェルの METULA 号6人チームの1人を同行せしめることとした。シェヴロンの実験結果は、果たして静電気が3件の爆発事故の原因であったか否かを究明するのに有力な手がかりとなろう。

またエッソも静電気問題について組織的かつ全面的な研究を計画中であるが、もちろんこれも結果が出るまでには時間を要する。

- 6 3(c)のシェルの所謂 too lean system については、MARPESSA 号や MACTRA 号の同型船である MYSELLA 号がアムステルダムの N. D. S. M. 造船所で最近完成引渡された。処女航海に先立ち、その1つの中央タンクに炭酸ガス15%の混合気を充たして、送風機により貨物油パイプを通して送った空気がどの程度まで炭酸ガス混合気を置換えるかを調べる実験を行なう予定である。MYSELLA 号の実験の目的は乱流の影響により例えば隅などにガスポケットが滞留するか、また中央タンクの真中にある大きな横方向ウォッシュ・バルクヘッドが、洗浄前の送気ガスフリーに対してどんな影響を与えるか、を解明するにある。1968年建造の同型船 MEGARA 号でも関連実験を行なったが、MYSELLA 号および MEGARA 号の実験結果を解析して結論を導き出すまでにはまだ相当の時間を要する。

しかしこれらの実験は、根本問題である発火源を解明するものではない。というのは、最近シェルが行なった電報アンケートの結果によると、洗浄前にガスフリーするのはシェルだけである。ついでながら、シェルのアンケートは、1970年1月1日現在就航中の15万重量トン以上のタンカー94隻の船主38社に出した。3隻2社はイナートガス方式を使用している。シェルはその20隻につき洗浄前に送気ガスフリーしている。4隻3社からは回答がなかった。残りの、ほとんど大多数にあたる67隻32社は、まず洗浄して、そのあと必要によりガスフリーしている。KONG HAAKON VII 号船主ヒルマー・レクステン方式もこれであった。しかし3隻とも爆発したという事実から、それらの中央タンクはいずれも爆発限界内にあったことは明らかである。

- 7 3(d)のイナートガス方式については、シェルとしては、その研究にとりかかることができ次第に再検討す

る意向であるが、イナートガス方式がいつでも絶対確実ではあり得ない、したがって発火源の究明の方が重要である、と考えている。

- 8 3(e)その他の関連事項の調査については、圧縮着火、つまり、ジェット噴流がガスの泡に衝突して十分な起爆エネルギーをもった圧縮着火を起こす可能性があるという仮説がでてきたので、これをソーントン研究所で研究することとしている。この可能性は少ないと思われるが、ともかく実験してその結果を報告させることとしている。
- 9 以上のことから、統計的には信じられないが、3件の爆発事故の原因はそれぞれ別であったという可能性について再検討中であり、各々の事故につき、どんな非共通原因があり得たかを調査中である。
- 10 MARPESSA 号だけは、その右舷スロップタンクを加熱していたので、その蒸気加熱コイルが設計温度 195°C よりもずっと高温であったという可能性がある。蒸気加熱コイルが高温であったためクエート原油やカタールマリン原油の残油を自然発火させることがあり得るかどうかをソーントン研究所で実験中であり、いずれ報告を受けることとなっている。
- 11 また MARPESSA 号については人為的なミスも完全には否定できない。死亡した2名のうち、Chief Petty Officer は爆発直前には甲板上にいるのが見られたが、その後行方不明となったので船外に吹きとばされたものと推定されるが、もう1人のポンプマンは爆発前30分ほどはその姿をみた者ではなく、同じく行方不明となった。沈没前、ポンプ室内にもその死体は発見できなかった。果たして2名のうちどちらかが何か変わったことをして爆発を起こさせたかどうか確認不可能である。
- 12 MACTRA 号については、死亡者2名であった。その1人 Third Officer は爆発時には左舷のダビットに吊られた救命艇上にあつて慣例の保守作業を行なっていたので、爆風により海上に吹きとばされたと推定できる。彼が何か爆発原因となるミスを犯したとは考えられない。
- もう1人の死者は甲板員で、タンク洗浄作業チームの1人であった。同人は、爆発の直前、4番中央タンクのハッチ蓋のすぐそばに立っているのが見られた。（ハッチ蓋はドッグを外してあつて、すぐに回して開けるようになっていた）。当日、これより前に行なつた洗浄作業中、原油の残油が異常な状態で乳化して溜ってきたので、チーフオフィサーはハッチをあけ、日光反射鏡を使ってタンク底を検査した。爆発の直前に、

同甲板員は同じような鏡を実習生から借りた。爆発火災のあと相当日数経ったのち、同人の死体が損傷タンクスペース内で発見された。どうして同人がタンク内にはいったかと、という問題は爆発専門家が検討中である。もう1つ最近発見された証拠は真鍮の測深棒でこれには長さ4呎の人造繊維製の索がついており、きれいに切れているが焦げていない。これがどうしてタンク内に落ちたのかは憶測の域を出ないが、甲板員がこれをタンク内に下げ、測深棒が下部の静電場内で電極となり、避雷針のような放電を起こして爆発を誘発した、とも考えられる。しかしこの理論では、同人の死体があとでタンク内で発見されたことは説明がむずかしい。ともかく、これは考慮を要する非共通要素の1つである。

13 KONG HAAKON VII号については、ノルウェー政府海事当局係官の実船検証報告にはつぎのように述べられている。

「調査中に得た情報によると、イタリー船CELLINA号の当直士官は、KONG HAAKON VII号の船首から甲板上を火焰が動くのを見た、と。CELLINA号は約10マイル離れていたはずなのでこの観察報告は疑わ

しいが、空中の静電気放電を全然無視すべきではない。」

船主を通じ電報により照会中であるが、明らかにこれは可能原因としては一番可能性が低い。

前述した下部アルミニウム防食アノードのほかにもう1つの非共通点は、KONG HAAKON VII号は隣りのタンクでゲタフェルケン社製の蒸気注入式ガス排出装置を使っていたということである。U.K. Chamber of Shipping Safety Code (英国船主協会安全基準)によれば、英国籍タンカーはタンク洗浄作業中は生蒸気を使用しないよう警告している。

14 シェルの中間報告は上記のとおりであるが、これを要約すればつぎのとおりである。

- (1) 落下衝撃は起爆スパーク発生原因ではない。
- (2) 洗浄水ジェット噴流による静電気発生は、依然として3件の爆発事故の容疑共通原因である。
- (3) 3件とも別箇の原因で起こったということは信じ難いが可能ではある。

15 しかるべき時期にその後の状況報告をする。

(シエル船舶 中山和世)

## ◇三菱重工・神戸造船所 新第2ドック完成

三菱重工は、神戸造船所に修繕船用浮ドック(入渠可能船舶55,000重量トン型)を建造中であつたが、このほど完成し、去る4月14日、開渠披露を行なつた。

神戸造船所には、従来3基の浮ドック(入渠可能船舶第1ドック—1万重量トン、第2ドック—2万重量トン、第3ドック—3万5千重量トン)と、乾ドック(第4ドック—10万重量トン)1基の設備を有していたが、大型修繕船の需要増加に対処するため、建造(明治41年)以来62年を経過して老朽化した第2ドックの代替として新造したものである。

新ドックはポンツーン全長209.2m、フェンダー間幅33.4m、入渠可能船は5万5千重量トンとなっており、旧ドックに比較してポンツーン長さで55m長く、フェンダー間幅で12m広がっている。

設備面では、修繕船工期の短縮や、省力化が強く要請されている折から、この点に格別の意をそそぎ、入出渠設備、掃除、塗装、足場の機械化、注排水設備、クレーン、照明の増強を計るなど、近代的諸設備を有する新鋭ドックである。

また本ドックの左舷側に大型浮フェンダー、オートテンションウインチなどの係船用設備を設置して5万5千トン型船舶が係留できるのも大きな特長である。

今後はこの新鋭ドックに加うるに、既設ドック並びに付帯諸設備の増強と合理化をさらに推進して神戸造船所を三菱重工の修繕船部門の基幹工場の一つとして一層発

展させる方針である。本ドックの概要はつぎのとおり。

1. ドックの型式 セクショナル・ポンツーン型浮ドック

2. 主要目

全長	233.20m	ポンツーン全長	209.20m
全幅(ポンツーン)	44.00m	(ウォールトップ)	
45.00m	内幅	37.00m	フェンダー間幅
42m	ウォール高さ	14.50m	ポンツーン数
7	浮揚能力	27,000 t	

3. 入渠可能最大船舶

垂線間長	220m
全幅	33m
吃水	6.5m
総トン数	32,000 T
載貨重量トン数	55,000 t

4. 主要設備

- (1) 入出渠装置 自動出入渠装置 ガイドレール式1式  
 キャブスタン 5t×30m/min 2台  
 渠口フェンダー 8t×25m/min 2台  
 自動腹盤木 油圧誘導式 40台
- (2) 塗装・足場 高圧船底洗滌ポンプ  
 最大圧力 80 kg/cm<sup>2</sup> 4台  
 自動走行足場 最大リーチ17m 2台
- (3) クレーン 10/5t×25/35mクレーン左舷陸側1台  
 2.8t×22mクレーン 左舷沖側 1台  
 5t×21mクレーン 右舷 1台
- (4) 照明灯 水中投光器 400W 24個  
 曝露部照明灯 300W~700W 1式

# 連絡船のメモ (24)

日本国有鉄道・鉄道技術研究所

泉 益 生

## 第6編 電源装置 (3)

### 6・6 蓄電池装置

#### 6・6・1 蓄電池装置の概要

ではつぎに、もう一つの非常電源である蓄電池装置をご紹介しますことにしよう。ここでいう蓄電池装置とは蓄電池とその充放電装置からなる直流非常電源のことである。

“津軽丸”型連絡船の蓄電池装置は、非常発電装置と同じように国際航海に従事する旅客船の非常電源設備<sup>(1)</sup>に準じて装備している。しかし規程によると、非常発電機を装備している場合には、蓄電池はその補助的な役割をする臨時の非常電源として備えればよい<sup>(2)</sup>ことになっているが、“津軽丸”型連絡船の蓄電池には非常発電機を装備していない場合の、独立の非常電源としての性格を持たせている。また無線装置の非常電源としての蓄電

池は電波法<sup>(3)</sup>の定めるところにしたがって装備している。

さて、“津軽丸”型連絡船の蓄電池装置は非常に優れたものであり、特に最後にできあがった“十和田丸”の装置はおそらく商船用のものとしては最高の設備と性能を有するものと自負しているものである。このような優れた装置は過去何年間かの連絡船における実績や経験、それに新しいものに対する基礎的な実験や連絡船に装備しての実用試験などの結果を積み重ねて得られたものである。そこで“津軽丸”型連絡船の蓄電池装置をご紹介しますまえに、ここ数十年の間の連絡船の蓄電池装置の進歩の過程をごく大ざっぱに記してみることにしよう。

第6・8表は昭和28年の春に完成した“第三宇高丸”<sup>(4)</sup>(宇高航路用貨車航送専用船)以降、新造された国鉄の各航

(1) 船舶設備規程 第299条

(2) 船舶設備規程 第299条および第301条

(3) 電波法施行規則 第28条

(4), (5) 第4編 4・1 連絡船と推進用プロペラ  
欄外の注参照 (本誌 Vol. 21, No. 12, P. 89)

第6・8表 連絡船における蓄電池装置の変遷

項目	完成年代	昭和28~29年	昭和30年	昭和32年	昭和36年	昭和39年以降
船名		第三宇高丸 大島丸 (建造時、みや じま丸)	桧山丸、空知丸	石狩丸 (建造時、十和 田丸)	贛岐丸 安芸丸 (建造時、大 島丸)	津軽丸、八甲田丸、松前丸、大雪丸、摩周丸、羊蹄丸、十和田丸、渡島丸
蓄電池の種類		鉛蓄電池	鉛蓄電池	鉛蓄電池	鉛蓄電池 ニッケル・カドミウム アルカリ蓄電池	ニッケル・カドミウム アルカリ蓄電池
蓄電池の用途、容量および装備数		第三宇高丸 非常灯用108V・126AH・1組 通信用24V・126AH・2組 大島丸 非常灯用108V・60AH・1組	非常灯用108V・200AH・1組 通信用24V・60AH・2組 無線用108V・200AH・1組 非常操舵機用108V・80AH・1組	非常灯用108V・80AH・1組 通信用24V・120AH・1組 無線用108V・200AH・1組 非常操舵機、水密戸用108V・80AH・1組 非常発電機起動用24V・800AH・1組	非常灯用108V・325AH・1組 電話用24V・120AH・1組 航海・通信用108V・325AH・1組 補助発電機起動用24V・325AH・1組	非常灯用108V・56AH・1組 制御用24V・7AH・1組
整流装置および充電方式		電動発電機による均等充電方式 第三宇高丸 電動機：5PS 発電機：3kW 大島丸 電動機：2PS 発電機：1kW	セレン整流器による均等充電方式	セレン整流器による浮動充電方式	セレン整流器による浮動充電方式	セレン整流器による浮動充電方式、均等充電も可能

路の連絡船の蓄電池装置の概要をまとめたものである。“第三号高丸”およびそれ以前に建造された連絡船の蓄電池装置はもちろんのこと、昭和29年に造られた“みやじま丸”（現大島丸<sup>(9)</sup>）までのものは鉛蓄電池と電動発電機式（回転機式）整流装置による均等充電方式の組合せであったが、静止形整流器であるセレンの出現によって、まず整流装置の形式が大きく変化し（昭和30年“桧山丸”“空知丸”）、続いて蓄電池の充電方法も浮動充電方式が採用されるようになった（昭和32年、旧“十和田丸”）。この結果、充電時の手間がかなり簡略化され、かつ主要用途の蓄電池の装備数が半分になるという極めて大きな利点をもたらされた。

静止形整流装置による浮動充電方式を採用する以前の回転機式整流装置による均等充電方式の時代には、現在ではちょっと考えられないことであるが、大切な負荷を受け持つ蓄電池は2組装備し、負荷回路に接続していつでも稼働できる状態にしておくものと、負荷回路から切り離して充電をしているものと、はっきり区分して使用していたのである。それが静止形整流装置による浮動充電方式になると、蓄電池を充電しながら直流負荷をまかなえるようになり、いつでも蓄電池をほぼ100%充電の状態に保っておけるために、主要負荷の非常電源である蓄電池を1組にしてもなんの不都合もなくなったわけである。

つぎの大きな進歩の段階は、鉛蓄電池にかわってアルカリ蓄電池が使用されたことである（昭和36年、旧“大島丸”）。鉛蓄電池は古くから一般に使用されているなじみ深いものであるが、その取扱いはけっこう面倒なものである。“過放電させてはいけない”。“過充電もいけない”。“電解液のレベルが指定範囲内にあるよう十分気をつけること”。etc……。取扱説明書にはいとも簡単に取扱上の注意事項が並べて書かれているが、これを忠実に実行することはなかなか大変なことである。

単位蓄電池の数は、鉛蓄電池の場合、24V系のもので12~13個、100V系のものとなると52~53個、とにかく相当な数である。その一つ一つの電解液の比重<sup>(1)</sup>（第6・9表）やレベルをチェックする手間は相当なものであることは、十分ご想像願えることと思う。

しかし根気よく鉛蓄電池の面倒をみても、背屈連絡船での使用実績によれば、その寿命はせいぜい数年間である。となると手間のかからない、丈夫で長持ちする蓄電池が欲しくなるのが人情である。そこでこのようにすべ

第6・9表 鉛蓄電池の充電状況と電解液の比重

電解液の比重	充放電状態 (%)
1.260	100
1.230	75
1.200	50
1.170	25
1.110	完全放電

(注)(1) 本表は温度20°Cの場合のものを示す。電解液の比重は温度が1°C変化すると0.0007変化する。  
(2) 充放電状態の欄の数字は完全充電状態を100%、完全放電状態を0%とした場合のものを示す。

ての面で好都合な蓄電池—ニッケル・カドミウム・アルカリ蓄電池に登場願うことになったのである。

アルカリ蓄電池は別に新しいものではなく、かなり古くからあり、その優れた性能は十分知られていたのであるが、船舶ではほとんど使用されていなかった。その大きな理由の一つとしてアルカリ蓄電池が相当高価なものであったことが考えられる。

さて、先述のように国鉄の連絡船としてはじめてニッケル・カドミウム・アルカリ蓄電池を装備した大島航路の旧“大島丸”<sup>(2)</sup>（現在は“安芸丸”と改名、仁堀航路に就役）は、総トン数約260トンの小形船で、乗組員の数も少なく、当然のことながら蓄電池のお守りをしてくれる人はいない。となると、“長時間、手をかけないでうっちゃらかしておいても大丈夫”，といううたい文句のアルカリ蓄電池を実船に装備して実用試験を行なうにはもってこいの船である。そして実際に一年間、いさゝか面倒をみないで放置しておいた結果は、効能書どおりなんの異常も認められず、あらためてその優れた性能に驚かされたのである。このような過程を経て“津軽丸”型連絡船は、すべてニッケル・カドミウム・アルカリ蓄電池を使用することになった。

一方、整流装置の方もセレン整流器に代ってシリコン整流器の時代にはいり、“津軽丸”から全面的にシリコン整流器を使用した全自動式の充放電装置を装備することになった。

以上が連絡船におけるここ十数年間の蓄電池装置の変遷のあらましである。

#### 6・6・2 蓄電池

それでは“津軽丸”型連絡船に装備された蓄電池について具体的に記してみることにしよう。われわれが“津軽丸”型連絡船に装備する蓄電池に求めた基本的な性能はつぎのとおりであった。

(1) 鉛蓄電池の充放電状態と電解液（稀硫酸）の比重とは一定の関係があり、それを計測すれば充放電の状態を知ることができる。

(2) 第2編 2・3・5 操舵室の操縦設備の脚注（本誌 Vol. 21, No. 8 P. 89）参照

第 6・10 表 津軽丸型連絡船の蓄電池装置の要目

電池区分		非常予備灯および航海装置用	通信装置用	無線装置用
主な負荷		非常予備灯(B系統) 補助発電機自動制御盤(八甲田丸) 車両警報サイレン 電動発電機	船内電話装置, 電気時計, スプリングラ圧力タンク(八甲田丸) 信号ブザー装置, 火災警報装置 警報表示装置, エンジン・テレグラフ, 非常発電機自動制御盤(十和田丸)	コンソール・テーブル 無線非常用電動発電機
蓄電池		104.4V (1.2V×87個) 600AH (5時間率)	25.2V (1.2V×21個) 100AH (5時間率)	(八甲田丸)   (十和田丸) 25.2V (1.2V×21個) 360AH   400AH
整流装置	電流方式	三相交流 60Hz 445V 三相全波 強制通風冷却 連続	三相交流 60Hz 445V 三相全波 自然冷却 連続	三相交流 60Hz 445V 三相全波 自然冷却 連続
	電圧	(浮動充電時)   (均等充電時) 126V   139V	(浮動充電時)   (均等充電時) 30.5V   33.6V	(浮動充電時)   (均等充電時) 30.5V   33.6V
	調整電圧	120~130V   130~140V	29~31V   31~35V	29~31V   31~35V
	電流	87A	45A	65A (55A)*
負荷側電圧		95~105V	22~26V	22~26V

- (注)1. 無線装置用整流装置の電流の欄で, \* 印付 ( ) 内数字は十和田丸のものを示す。  
 2. 蓄電池はすべてニッケル・カドミウム・アルカリ蓄電池である。  
 3. 整流装置はすべて直流出力電圧を一定にする自動定電圧装置付である。  
 4. 直流負荷回路側には負荷電圧を常に許容範囲内に保つための自動負荷電圧補償装置が設けられている。  
 5. 通信装置用の整流装置の出力側にはフィルター装置が設けられている。

- (1) 長時間にわたり保安点検の必要なく, 十分使用に耐えるものであること。  
 (2) 長時間使用しないで放置しても性能が変化しないものであること。  
 (3) 浮動充電に適したものであること。

その結果“津軽丸”にはチューブ式のニッケル・カドミウム・アルカリ蓄電池を, また第二船の“八甲田丸”以降の各船にはポケット式のニッケル・カドミウム・アルカリ蓄電池を装備することになった。なおアルカリ蓄電池について本章の末尾に簡単な解説を記しておいたので参照されたい。

さて, 蓄電池は本章の冒頭にも記したように, 非常発電機の補助的な役割としてよりも, むしろ独立の非常電源として装備されており, 用途別に3種類設けられている(第6・10表)。すなわち

- (1) 非常予備灯および航海装置用(104.4V)  
 (2) 通信装置用(25.2V)  
 (3) 無線装置用(25.2V)

そしてこれらの蓄電池の容量を決める基準は,

- (1) 非常予備灯および航海装置用のものは全負荷に約3時間給電可能なもの。ただし非常発電装置による給電は考慮しない。  
 (2) 通信装置用のものは全負荷を12時間稼働させ得るもの。  
 (3) 無線装置用のものは全負荷を6時間稼働させ得る

もの。

となっている。その具体的な数字は第6・10表に示すとおりであり, “津軽丸”の蓄電池容量を決定するときの容量計算書を参考までに第6・11表に示しておいた。

船舶設備規程によると, 非常電源としての蓄電池の容量は国際航海に従事する旅客船では航海灯, 信号灯, 救命設備用照明, 警報などの負荷に36時間, 同じく総トン数5,000トン以上の旅客船以外のものでは, 同じ負荷に6時間以上給電できるものとなっているが, 連絡船では規程とは全く無関係に上記のような設計基準を設けている。その理由はいうまでもなく, 連絡船は国際航海に従事する船舶ではないので, 規程に拘束される必要がないためであり, むしろ背函航路の実状に最も適した容量の決め方をしたほうが何かにつけて得策だからである。ではその決定の基準の根拠を簡単にご紹介しておこう。

- (1) 非常予備灯および航海装置用蓄電池の容量の決定基準。

“津軽丸”型連絡船の青森・函館間の計画運航時分は3時間50分である。青森・函館間を運航しているときに万一主発電装置が故障しても, 主要推進補機をはじめとし, 船を動かすのに必要な諸装置や機器類には主軸駆動発電装置, 非常発電装置ならびに蓄電池装置から問髪をいれず給電されるので(第6・1表), そのまま運航を続けることができる。そこで主発電装置が故障した場所が航路上のどこであろうと, 目的港に向って航海を続けると

第 6-11 表 津軽丸の蓄電池の容量算定書

(I) 非常予備灯および航海装置用蓄電池の負荷

負 荷		電 流 (A)	使用時間 (H)	A・H	区 分
電 灯	航 空 海 信 号 灯	2.4	3.0	7.2	停
	昼 間 予 備 灯	10.0	1.0	10.0	
	非 常 予 備 灯	115.0	3.0	345.0	
非常警報サイレン		21.0 (0.8A×26個)	1/3 (20分使用とする)	7.0	間
ジャイロ・コンパス		15.0	3.0	45.0	停
*1非常用電動発電機		42.0	3.0	126.0	停
水密戸	開 閉 時	10.0 (1A×8扉+2A)	1/30 (2分間使用)	0.3	間
	常 時	(表示灯等) 1.0	3.0	3.0	連
泡 消 火	常 火 時	(表示灯等) 0.1	3.0	0.3	連 間
	消 火 時	*2 0.8	*3 3.0	2.4	
補助発電機警報		0.5	3.0	1.5	停
総 計				*4 547.7AH	

- (注)1. 区分欄の“停”は通常は発電機電源(交流)から給電し、停電時のみ蓄電池から給電するもの、“連”は常時直流電源を必要とするもので、整流器の浮動充電時の電流を決めるのに必要なもの、“間”は間歇的に直流電源を必要とするものを示す。
2. 表に示した負荷のほか、主発電機関係の警報(約0.5A)、車両警報サイレン(1A)、火災警報装置(0.1A)などがあるが、省略してある。
3. \*1非常用電動発電機(3kVA)の主な負荷は VHF 無線電話、各種放送装置(3種類)、イオン式火災警報装置、ボイス・アラームなどである。
4. \*2の0.8Aの内訳は消火時、全部の電磁弁を作動させたとして  
 補助リレー 0.03A×4個=0.12A  
 電 磁 弁 0.05A×5個=0.25A } 計 約 0.8A  
 表 示 灯 0.05A×8個=0.40A
5. \*3の作動時間3時間は、上記の補助リレー、電磁弁を通电したまま放置したときのものである。実際の泡消火の作動時間は5分位である。
6. \*4の約548AHは3時間率のものである。これを5時間率に換算すると  $548 \times 100 / 94 = 583 \text{AH}$  となり、実際の容量は600AHと決められた。なお放電時間率による換算係数は第 6-12 表を参照されたい。

(II) 通信装置用蓄電池の負荷

負 荷		電 流 (A)	使用時間 (H)	A・H	区 分
電 気 時 計	親 時 計	2.0	12.0	24.0	停
	子 時 計	1.0(12mA×80個)	*1 1.2	1.2	
	数 字 式 子 時 計	0.5	12.0	6.0	
*2 火 災 報 警	検 出 時	1.0	12.0	12.0	連 間
	警 報 時	*3 7.0	*4 4.0	28.0	
*5 電 話	通 話	*6 0.3	*7 12.0	3.6	*10 連
	ベ ル(ランプを含む)	*8 0.8	*9 2.0	1.6	

信 号 プ ザ ー	1.5 (0.5A × 3個)	1.0	1.5	*10 連 連
エンジン・テレグラフ	1.0	12.0	12.0	
総 計				*11 89.9AH

- (注)1. 区分欄の“停”“間”“連”は第 6・11 表(その 1)の(注)1に倣う。
2. 本表に示した負荷のほかに、ボイス・アラーム、ジャイロ警報などがあるが、減多に作動しないものであったり、負荷が極めて少ないために、省略してある。
  3. \*1の算定基準はつぎのとおりである。子時計は30秒運針形であり、1回の運針時の通電時間は3秒である。したがって電気時計が12時間作動し続けるための延通電時間は(12時間÷30秒)×3秒=4,320秒=1.2時間
  4. \*2の火災警報はスプリンクラー装置を含む。
  5. \*3の内訳はつぎのとおりである。補助リレー 0.3A(0.1A×3個)、表示灯 1A(0.13A×7個)、ベル0.6A(0.3A×2個)、電磁弁 0.5A(0.5A×1個)、警報盤 2.5A(0.5A×5個)、その他 2A、計約 7A。ただし、全系統が同時に作動したものとする。
  6. \*4の作動時間は、スプリンクラーの散水(約20分位)が終っても、通電のままになっているものとしたものである。
  7. \*5の電話は共電式電話と無電池式電話のみとする。自動交換式電話は専用のシリコン整流器から直接給電されるようになっている。
  8. \*6の容量の算定基準はつぎのとおりである。14系統中、常時3系統が使用されているものとし、1系統の通話に要する電流は0.1Aとする。0.1A×3系統=0.3A
  9. \*7の使用時間は上記のように、3系統が連続使用されているものとする。
  10. \*8の容量の算定基準はつぎのとおりである。共電式電話のベル3個と無電池式のベル1個が同時に使用されているものとし、ベルの所要電流を0.2Aとした。0.2A×4個=0.8A
  11. \*9の使用時間は、通話時間の1/6と推定した。
  12. \*10はいずれも間歇負荷であるが、連続負荷と見なすことにした。
  13. \*11の容量に余裕をみて100AH(5時間率)とする。12時間率にすれば約5%容量が増す。

(Ⅲ) 無線装置用蓄電池の負荷

負 荷		電 流 (A)	使用時間 (H)	A・H	区 分
50W 補助送信機	KEY DOWN 23Vコンバーター入力	27.0	1.0	27.0	間
	ヒ ー タ ー	4.1	1.0	4.1	
	KEY OPEN 無負荷コンバーター入力	7.5	*15.0	37.5	
	ヒ ー タ ー	4.1	*15.0	20.5	
*2	700VA非常用電動発電機	41.0	6.0	246.0	停
	そ の 他	3.0	1.0	3.0	停
総 計				*3 338.1AH	

- (注)1. 区分欄の“間”、“停”は第 6・11 表(その 1)の(注)1にならう。
2. \*1の使用時間は、蓄電池全体の使用時間6時間から、KEY DOWNの1時間を差し引いたものである。
  3. \*2の非常用電動発電機の負荷は受信機2組、定時放送自動受信装置、アンテナ・マルチカップラーなどである。
  4. \*3の容量に余裕をみて360AH(5時間率)とする。

いう方針をとるならば、蓄電池の容量は、全負荷に対して少なくとも

$$4 \text{ 時間 (出港直後に故障した場合の目的港までの運航時分)} + 1 \text{ 時間 (余裕)} = 5 \text{ 時間}$$

の給電能力が必要である。

しかし出港して間もない時期に主発電装置が故障した場合には、無理して目的港に向わずに、出発した港に戻るのが普通であり、また航路の途中での事故に際してもその地点より近い方の港に向かって航海するという考えかたのほうが合理的である(時には例外はあるが)。そうすれば蓄電池の全負荷に対する給電可能な時間は、

$$2 \text{ 時間 (全航程の半分の運航時分)} + 1 \text{ 時間 (余裕)} = 3 \text{ 時間}$$

あればよいということになり、かなり蓄電池容量を小さくすることができる。余裕の1時間というものは事故発生後、いずれかの港にたどり着くまでの運航時間に対する余裕、港に着いたとたんに放電完了というのでは困るので、それに対する余裕などはもちろんのこと、寒冷時の蓄電池容量の低下も見込んだものである。

以上のような理由で、蓄電池による給電時間は全負荷に対して3時間と決められたのであるが、実際には非常発電装置が稼働すると、E系統<sup>(1)</sup>の非常灯が蓄電池の負荷から除かれるので、実質上の給電可能な時間はかなり長いものとなる。

#### (2) 通信装置用蓄電池の容量の決定基準

通信装置用蓄電池の主な負荷は、第6・10表に示したように、船内電話装置、信号ブザー装置、各種表示・警報装置、電気時計、火災警報装置など、容量的には大きくはないが、非常事態のときに最も大切な警報装置や通信装置がその主なものである。そしてこれらの負荷は主発電装置が復旧するまで、各種の連絡に欠かすことのできないものである。しかし主発電装置の故障は港に帰り着いてもすぐに直るとは限らない。むしろ復旧にはかなりの時間を必要とする場合が多いであろう。また復旧に

(1) 本編6・1概要(本誌 Vol. 23, No. 2 P. 78) 参照。

特に長時間を必要とする場合には、陸電をとるなどの特別処置を講じなければならない。このような処置がとられるまでのつなぎを蓄電池が受け持ってくればよいわらであり、そのために12時間の給電能力を持っていれば十分であろうと考えたわけである。

#### (8) 無線装置用蓄電池の容量の決定基準

これは上記の2つの蓄電池の容量の決定基準のように連絡船特有のものではなく、電波法にもとづいて決めたものである。すなわち電波法施行規則の第28条の3(義務船舶局の補助設備の条件)に、“連続して6時間以上使用することができること”という条件が明示されており、これを満足させるために前記のような容量にしたのである。

### 参考資料 6・1 アルカリ蓄電池

アルカリ蓄電池には“津軽丸”型連絡船に使用しているニッケル・カドミウム・アルカリ蓄電池のほかに、ニッケル・鉄・アルカリ蓄電池の2種類あるが、ここでは直接関係のあるニッケル・カドミウム・アルカリ蓄電池について簡単に記すことにする。なお焼結式と称する極めて優れた性能を有するアルカリ蓄電池もあるが、ここではその説明を省略することにする。

#### (1) 構造

本文中で記したように、“津軽丸”はチューブ式のニッケル・カドミウム・アルカリ蓄電池を、また“八甲田丸”以降“十和田丸”までの各船はポケット式のニッケル・カドミウム・アルカリ蓄電池を装備している。ではチューブ式とか、ポケット式とかいうのはどのようなものであろうか。

#### (a) チューブ式アルカリ蓄電池

ニッケル酸化物と純ニッケル薄片を層状に充填した、細孔の沢山あいたニッケル・メッキ仕上げの鋼製チューブ(このチューブの外側には、補強のために鋼製リングがはめられている)をいくつか連結して陽極板を形成し、これを数枚、極柱に連結して陽極板群とする。一方、細

第6・12表 アルカリ蓄電池の放電率と放電電流、容量、平均電圧および放電終止電圧

放電率 (時間率)	放電電流比	容量比	平均電圧		放電終止電圧	
			チューブ式 (V)	ポケット式 (V)	チューブ式 (V)	ポケット式 (V)
10	52	104	1.20	1.24	0.99	1.03
8	65	103	1.18	1.23	0.98	1.02
5	100	100	1.14	1.20	0.95	1.00
4	123	98	1.12	1.19	0.92	0.98
3	157	94	1.08	1.17	0.89	0.96
2	220	87	1.03	1.10	0.83	0.95
1	375	75	0.90	1.00	0.75	0.85

(注) 放電電流比、容量比はともに5時間率の場合を100としたときの比率を示す。



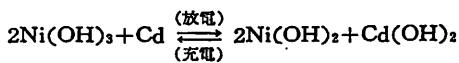
孔をあけたニッケル・メッキの磨帯鋼板で作った小さな箱状のもの（これをポケットと称している）の中にカドミウム粉末を充填したものを陰極板とし、これを集合して陰極板群を構成して、前記の陽極板群と相対峙させ、特別な純度を有する化学用苛性カリ（KOH）水溶液に浸したものがチューブ式ニッケル・カドミウム・アルカリ蓄電池である。なお陽極板と陰極板の間は多数の孔のあいたエポナイト製、あるいは合成樹脂製の板で絶縁されている。また電槽や蓋はともにニッケル・メッキの鋼板製、あるいは合成樹脂製である。

(b) ポケット式アルカリ蓄電池

ポケット式アルカリ蓄電池は陽極板の構造がいわゆるポケット形と称するものになっている以外は、前記のチューブ式アルカリ蓄電池とまったく同じものである。そのポケット形の陽極構造は陰極板と同じように、細孔をあけたニッケル・メッキの磨帯鋼板で作った小箱の中に陽極活物質としてニッケル酸化物と黒鉛を充填したものである。

(2) 化学的性質

ニッケル・カドミウム・アルカリ蓄電池の充電状態における陽極活物質はニッケルの酸化物（主に  $Ni(OH)_2$ ）であり、陰極活物質は粉末の金属カドミウムである。電池を放電状態におくと陽極活物質は酸素を放出してニッケル酸化物（ $Ni(OH)_2$ ）に還元され、同時に陰極のカドミウムは酸素を吸収して、カドミウム酸化物（ $Cd(OH)_2$ ）となる。放電した電池を充電するとこれとまったく反対の電気化学反応がおこり、充電時の状態に戻る。以上の充放電の状況を化学方程式であらわすと、



この方程式でわかるとおり、電解液の苛性カリ（KOH）は電気化学反応に全然無関係で、単に電気伝導体としての役目を果たしているに過ぎない。このために電解液の比重は充放電によってほとんど変化しないので、電解液の比重で充放電の度合を判定することはできない。

なお電解液の比重の標準値は、20°Cにおいて大体1,200~1,210程度である。そして温度が高くなると比重は小さくなり、温度が低くなると比重は高くなる。その変化は1°Cにつき、約0.00053である。

(3) 電気的性質

アルカリ蓄電池の単電池の両端子間の電圧は、無負荷状態で1.3~1.5Vであり、規定電流で放電中の平均端子電圧は約1.2Vである。しかしこれらの値は標準的なものであり、充放電の度合、充電後の放置時間、放電電流、放電温度、極板の形式ならび内部抵抗などの各種の条件によってある程度左右されるものである。

アルカリ蓄電池の容量（アンペア時、AH）および放電電圧は放電電流によって変化するが、その具体的な例を“津軽丸”型連絡船に装備している蓄電池について示すと、第6・12表のようにになっている。

アルカリ蓄電池にとって、過充電は蒸留水の消費が多くなるだけで、別に悪影響を与えないので、できるだけ目に充電した方がよい。また、使用状況の如何にかかわらず、約2ヵ月に1回ぐらいの割合で正規の充電電流で、300%の過充電を行なうことはむしろ電池のためになるといわれている。

しかしながら過放電については、鉛電池ほど電池の性能に悪影響はないが、電池の寿命を短くする場合があるので、過放電は極力避けた方がよい。

連絡船ドック

古川 達 郎 著

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 第1編 入渠とタンク掃除 | 第7編 救命、消防設備 |
| 第2編 船体構造     | 第8編 通風、採光設備 |
| 第3編 航用設備     | 第9編 居住設備    |
| 第4編 船尾扉と防波板  | 第10編 諸管装置   |
| 第5編 繫船設備     | 第11編 舗装と塗装  |
| 第6編 荷役設備     | 第12編 保証工事   |

B5判 236頁 上製本 定価 800円(〒90)

新版 コンテナ船

日本造船研究協会編

- 第1章 コンテナ輸送（ユニットロードシステムとコンテナ輸送、コンテナ海上輸送の現状と将来、運航上の諸問題と経済性、わが国のコンテナ輸送の諸問題） 第2章 ユニットロード船 第3章 コンテナ船の設計（リフトオン／オフ、ロールオン／オフ、特殊コンテナ船） 第4章 コンテナ 第5章 陸上施設および荷役・陸送機器

B5判 304頁 上製本 ケース入り

定価 3,000円(送料90円)

船舶技術協会

# 日本海軍建艦計画略史(12)

遠藤 昭

## 第2編 八八八艦隊造成史(8)

### 第2章 整備目標としての八八艦隊時代(M39~M42)(4)

#### 第4節 明治42年の状況

##### 1. 明治42年年度計画

財政上の理由で1年の空白を置いて後、明治42年度の訓令第1艦は当時雑役船の扱であった大型敷設艇夏島丸である。本艇は竣工後若干機雷敷設装置の改造を行なったが、日本海軍における航洋可能の敷設艇第1号といふべく続いて略同型艦が多数建造され、その大半は大東亜戦争にも参加、戦後も復員などの業務に従事した艇もあった。

本年度計画の主体はスカウトと呼ばれる3隻の筑摩型軽巡であり、駆逐艦、大駆逐艦、などとの若干の予算操作により3隻を着手した。

駆逐艦関係においては予算残額を利用しM43度の予定であった呂号大駆や改神風型3隻を変更、大駆逐艦1隻、中駆逐艦2隻を着手している。

川崎造船所に対し1隻の潜水艦(第13号)が発令されたのもこの年であるとされているが確ではない。

##### 2. 艦艇火薬庫冷却装置費の創設

嚴重な防禦を施せる軍艦にとって搭載せる火薬の変質などによる自然発火は正に獅子身中の虫であり、諸外国ともその完全防止に苦慮していた。日本海軍でもそのような事故は著名なるもののみでつぎのごとくである。

M38- 9-11 戦艦 三笠 佐世保にて

M41- 4-30 2等巡洋艦 松島 馬公にて

T 6- 1-14 巡洋戦艦 筑波 横須賀にて

T 7- 7-12 戦艦 河内 徳山湾にて

(他に陸奥があるが、原因は明らかでなく、人為説やスパイ説もある)

M40-10-15英国通信は「英国海軍が軍艦に冷氣に由る火薬庫保冷装置を採用、ペンブローク工廠で建造中の装甲巡洋艦デフェンスにこれを装備する」ことを伝えてきた。

この装置に使用するファンは戦時は従来のごとくウェザーデッキより空気を送る仕掛けであるが、平時は冷却室の空気を循環して火薬庫の冷却を実施する方式であった。

よって日本海軍でも直にこの方式を採用、明治42年度以後、継続費として「艦艇火薬庫冷却装置費」を創設、大正6~7年頃までに大半の主要艦艇にその設備を完了した。

年度別予算額は大略つぎのごとくである。

M42度 26万円 (2隻の予定)

M43度 30 〆

M44度 30 〆

M45度 30 〆

(T2-3-8 議会説明

冷却装置未済艦

三笠, 敷島, 石見, 肥前, 周防生駒, 春日, 日進, 阿蘇, 千歳津軽, 宗谷, 最上, 淀)

T 2度 30 〆

T 3度 25 〆

T 4度 25.5 〆 予算上は敷島残工事(2.6万円を財) 吾妻, 磐手, 淀(源不足で中止)

T 5年 20.5 〆 予算上は常磐, 八雲, 音羽

T 6年 21.4 〆 予算上は日進

T 7年 12.5 〆 予算上は津軽

T 7年以後の予定 68万円

(新高, 阿蘇, 春日, 三笠, 出雲, 肥前)

(注) 各年度の要求に不一致があり、予算要求艦と実行艦に差異あるごとくである。

また各艦の予算は大略つぎのごとくである。(大正4年の計画による)

T 4度 吾妻, 八雲, 各8万円

淀 5 〆

T 5度 最上, 朝日 5 〆

常磐, 八雲 7.5 〆

T 6度 春日, 日進 7.5 〆

##### 3. 老朽艦艇の除籍

戦後の4年間(M39~42),日本海軍は一方でD級戦艦,偵察巡洋艦,大駆逐艦,潜水艇などの新兵器を採用,建造するとともに,老朽化する在来艦艇の多数を除籍,艦隊の体質改善と経費節減を着実に実行した。

この間の除籍艦艇は表47のごとくである。

表47に示した除籍艦艇のうち松島のみは事故によるものであって、M41- 4-30 澎湖島において32センチ砲火薬庫爆発により沈没、海面より砲の中心までの水深は約16フィート程度の浅海面での事故であったが、32センチ砲塔付近は歪を起し、船体は少し屈曲をきたしているため船体の再使用は断念された。ただしその砲身は約3週間の工事の後、M41- 8- 7引揚を完了した。

第5節 戦時計画の諸艦艇

第1項 戦時計画の特色

1. 工廠能力の状況

日露開戦前、日本海軍は横須賀、呉、佐世保、舞鶴の4海軍工廠を所有しており、その建艦実績は僅かに3~4,000トンの海防艦や巡洋艦を横須賀と呉で建造した程

度であったが、戦争中、37年6月に2隻の大艦建造を決意すると共に、横須賀工廠は設備も老朽であり、また製鋼部をも所有しないなどの理由からか呉工廠に建造の訓令が発せられた。

その後、37年10月バルチック艦隊東征の報至るや直に2戦艦、2装甲巡洋艦の建造が決意され、翌38年1月艦艇補足費の発足とともに横須賀、呉に各2隻の訓令が発せられた。(T2-3-8 議会発言では「安藝、薩摩はM37-5材料発注」と説明している)。

建艦実績よりすれば1万トン以上の大艦を建造することすら困難であるのに、当時の世界一の巨艦薩摩型を含めての6隻約95,400トンの新造である。これに対する呉工廠製鋼部の能力は装甲板および兵器材料の製出量1ヵ年約10,300トン内外を目標に整備されていたのであるが

表 47 除 籍 艦 艇

艦名	種類	排水量	建造所	備 考
M 39- 5-28	1等砲艦	1,350トン	筑紫	雑役船(舞鶴海兵団付属、兵員練習用) T2売却
10-20	3等海防艦	1,547トン	天龍	
M 40- 7-12	2等砲艦	656トン	磐城	機関は横須賀海兵団に支給 船体は水雷標的として横須賀水雷団支給
9-28	水雷艇		第5号	
M 41- 4- 1	2等海防艦	3,717トン	扶桑	雑役船(佐世保海兵団付属 兵員練習用)
〃	2等砲艦	614トン	鳥海	
〃	水雷艇	203トン	小鷹	雑役船(横) T 6- 2- 9 標的船 T 11- 4-26 橋船に変更
〃	〃	115トン	福龍	M 41- 4- 1 売却訓令
〃	〃		第11号	M 41- 4- 1 売却訓令
〃	〃		第14号	
〃	〃		第26号	機関は呉海兵団に交付 船体は売却訓令
〃	〃		第27号	機関は舞鶴海兵団に交付 船体は売却訓令
〃	〃		第8号	機関は佐世保海兵団に支給 船体は(M 41- 5-28)水雷団に交付
〃	〃		第9号	M 41- 4- 1 売却訓令
M 41- 5-16	2等砲艦	614トン	摩耶	雑役船(横須賀海兵団付属 兵員練習用) (爆沈事故による)
7-31	2等巡洋艦	4,210トン	松島	
M 42- 7-20	3等海防艦	2,248トン	金剛	
M 43- 4- 1	水雷艇		第6号	M 44- 4-14 売却希望
〃	〃		第7号	〃
〃	〃		第10号	
〃	〃		第12号	
〃	〃		第13号	
〃	〃		第15号	
〃	〃		第17号	M 44- 4-14 売却希望
〃	〃		第18号	
〃	〃		第19号	M 44- 1-25 文部省(岡山県)へ移管
〃	〃		第20号	
M 43- 9-15	駆逐艦	341トン	電	
合計	軍艦	8隻	14,956トン	
	駆逐艦	1隻	341トン	
	水雷艇	18隻		

表 48 国産主力艦の建造状況

工廠	施設	明35	明37	明38	明39	明40	明41	明42	明43	明44	明45	大 2
呉海軍工廠	第2船台	← 拡張 → CA 2 生駒 6.23	3.15	4.9	8-9月 重油汽機設置	3.24						
	第3船台	← 新設 → CA 1 筑波 6.23	1.14 1.28	12.25 11.26	3.15 11.25	4.15 5.32	11.24	11.1	3.11			
	造船ドック					6.22	11.24	1.18		3.30	7.1	
	第3ドック										2.12 3.11	
横須賀海軍工廠	第2船台		← 拡張 → BB 2 薩摩 1.28 5.15	11.15	6.22	11.24	4.1	10.15	3.2	11.4	3.31	11.21
	第3船台	← 拡張 → CA 3 鞍馬 1.21	9.23	10.21						2.28		
	第4ドック	← 新設 →										

記号 ▲訓令 ○起工 ●進水 △竣工 ×特種事項

一 吳海軍工廠 於三月廿一日 亦載艦及裝甲艦ノ製造ノ進  
 成ニテ 香取ノ其ノ竣工期月ノ確定ニシテ 力ヲ為シ 造船進  
 機ノ屬スル機材中 増備ヲ必要トスルモノアリ 既經費  
 八拾七萬貳千圓ノ要ス

二 吳工廠 於三月廿一日 造船ノ屬スル製鋼爐ノ從來進兵  
 廠擴張等ノ支辨ヲ以テ 計畫セシ所ニテ 諸高特  
 裝甲及兵容材料ノ製出ニテ 年約百三  
 噸内外ヲ目的トシ 一時 戦艦及裝甲巡洋艦  
 數隻ヲ内地ニ於テ製造スルニ至リテ 以テ 或ル年  
 度ニ於テ 約百五十噸内外ヲ製出セサルコト  
 到底豫定計畫ヲ以テ 之ニ應ルコト能ハサルニ依  
 リ 財源支リ 増設及高設工場ノ増築ヲ必要トスル  
 旨 既經費 於三月廿一日 於三月廿一日

三 於三月廿一日 於三月廿一日 於三月廿一日 於三月廿一日  
 百七十噸ヲ要ス

四 吳海軍工廠 設置シテ 百噸起重機ハ 年月ノ経  
 過ト共 起重力ヲ遠域セルニシテ 船艦補修計  
 畫ニ從テ 製造セトスル大艇ノ船幅ノ相當スル傾斜  
 有テスル之ヲ改造セトスルモノアリ 其ノ起重力  
 ヲ七十噸以内ニ減スルモノアリ 以テ 今後新機ニ製出スル  
 新式大口至ノ砲身及砲鞍ノ其重量九十五噸  
 以上ニ上ルモノニ對シテ 其ノ用テ 爲サルモノ  
 將來兵器ノ改良進歩ノ爲メ 以テ 既百五十噸起重  
 機ノ設置ノ大艇ノ裝束ヲ完備シ 以テ 保障スル  
 必要アリ 且 既經費擴張機材ノ於テ 於三月廿一日  
 九百五十噸圓建機材費 於三月廿一日 於三月廿一日  
 四拾六萬九千五百圓ヲ要ス

五 以上經費總額 四百貳拾陸萬三千九百九拾貳圓ノ三  
 十八年臨時軍事費 既定豫算中ニ成ルル各艦ノ費用  
 途ニ於テ 約 其ノ範圍外ニ 於テ 支辨スルノ經費トシ 然  
 レド 軍事體稍重大ニ屬シ 一時經費ノ支出多額トシ  
 ノニテ 以テ 特ニ 請願ス

明治三十八年三月十三日 海軍大臣

内閣總理大臣 宛

附記  
 本案 海軍省 於三月廿一日 其費用機材費 三百三十萬九千九  
 百四十八圓 既定豫算中ニ成ルル各艦ノ費用 途ニ於テ 約 其ノ範圍外ニ  
 於テ 支辨スルノ經費トシ 然レド 軍事體稍重大ニ屬シ 一時經費ノ支出多額トシ  
 ノニテ 以テ 特ニ 請願ス  
 於三月廿一日 於三月廿一日 於三月廿一日 於三月廿一日  
 入ヲ停止スル 海軍省 於三月廿一日 於三月廿一日 於三月廿一日 於三月廿一日

今回の計画達成のためにはある年度においては約22,000トン内外を製出する必要が起こり、38年3月これが拡張の予算請求が行なわれた。

この外に、呉工廠に150トン起重機を必要とすることなどあり、いずれも第一級の重要施策であるため、38年6月の英炭の購入を一時中止して建築費の充足を行なうなどの対策を実施した。この経過は別添写真によるM38-3-11起案、官房機密第344号請議案によりご承知いただきたい。

(注) 呉製鋼部製出量 (海軍機関史より)

明治36年度	8,262トン
明治37年度	15,452トン
明治38年度	23,033トン

また、横須賀および呉両工廠における船台、ドックなどの新設、改造については表48に示してある。

### 2. タービン機関の全面採用

明治27年、パーソンズ氏がタービニヤ号という小汽艇に自己発明のタービンを装備し実験を開始してから3年間、種々苦心の結果、3年後の明治30年にようやく、これの実用化に成功した。

この時、英国海軍では直に、タービン機械の将来性を見通して駆逐艦パイパー、およびコブラ (明治32~33年建造、30ノット型) にパーソンズタービンを採用したところ、公試においてパイパーは36.869ノット、コブラも略同一の優速を示すにいたった。

長さ210フィート、排水量370トンのパイパー号に使用されたタービンは高圧2箇、低圧2箇、計4箇にて約1万馬力を発生し、各軸2箇の推進器により、保証速力31

ノットであったのに契約条件のもとに33.38ノットの快速を得たのである。

その後、両艦は殆んど同時期に不幸沈没の厄にあったが、とくに、コブラ号は明治34年9月、造船所からポーツマス軍港に回航の途中、荒天のため海上で船体が二つに折れての沈没であり、査問の結果が船体強力不足と断ぜられ、タービン発達の前途に不安を感じさせた。

しかし、英国海軍は、速力を若干犠牲にしても航洋性を優秀ならしむるため、構造を堅牢にするべく従来の亀甲形甲板を撤去し、新に高い船首楼を有する駆逐艦ペロックスの新造を明治34年に発令した。そのため本艦は27ノットの速力を得たのみであり、艦型としては後年のリバー型の開祖となったものでありながら、高速軍艦、特に駆逐艦へのタービン採用は一時断念されてしまった。

この頃、日本海軍においては六六艦隊の建設を執行中であり、M33-4-19ロンドンのA. F. ヤーロー氏より宮原造船大監に対して、「駆逐艦、もしくは1等水雷艇等を外国に注文せらるるご計画がおありなら、船体汽缶はもちろん、その他にいたるまで、できうる限り同一様な2隻を製造し、そのうち1隻には普通の3回膨脹連成汽機を備付け、他の1隻には「パーソンズ」式タービン汽機を備え付け、2隻とも同一条項の下に完全なる試運転を施行すれば、日本海軍のご計画上、極めて善良なる指針を与えられるべく、また、パーソンズ式汽機をご採用いただいて、その結果、日本海軍におよぼす危険を減ずるため、小生に2隻ご注文いただければ、パーソンズ式汽機を備付けた艦が日本政府の満足をえなかつた時は弊社がパーソンズ式汽機を取外し、さらにこれに3回膨



脈連成汽機を備えつける」という保証条件つきでのタービン式駆逐艦建造の勧誘があった。

日本海軍の艦政本部担当者は、このヤーロー氏の提言に食指が大いに動き、当初計画の12隻の駆逐艦は英国に発注済であったが、33年1月に計画中の水雷母艦兼工作船1隻を中止し駆逐艦8隻を追加建造するべく大蔵省当局の了解をえてあったので、早速、暁、霞の両艦を同社と契約した。しかし、タービン汽機装備のことは遂に実行されなかった。(海軍機関史)

一方、英国において商船に応用する計画は着々と進行し、当初は英仏海峡連絡船などに主として採用され、その第1船キング・エドワード7世号(250フィート、650トン、3,500馬力、20.5ノット)は十分な成績を収めることができた。そのため、英国海軍でも再度タービン汽機の試用を行なうべく、明治35年に3,000トン級軽巡4隻の建造にあたり、その1隻アメシスト号にパーソンズ式タービンを装置して他の3隻との比較実験を敢行することになった。

この結果、在来型3隻中の最優秀艦トパズ号が9,800馬力、22.34ノットの最高速度であるのに、アメシスト号は約14,000馬力、23.63ノットであり、タービン汽機の優秀性をいかに実証した。

明治37年、英国海軍において将来建造すべき軍艦に関して委員会が設けられ研究の結果、「戦艦および装甲巡洋艦にはできるだけ多くの12インチ砲を搭載すること、戦艦は21ノット、装甲巡洋艦は25ノットを有すること」などが決定されたが、これの実現のためには軽くて強力な蒸気タービンを使用する外に方法がないことになった。

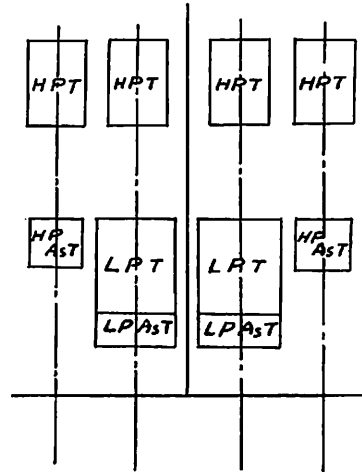
M38-10-2,この決定に基づいたタービン使用の戦艦ドレッドノート号(17,900トン、12インチ砲10門)が起工され1年と1日後のM39-10-3,早くも公試運転が行なわれたが、本艦の機関はパーソンズ式タービンで高、低圧各2箇と別に巡航タービン(巡航速力の時に使う小型のタービンで、蒸気はまずこれで使用され、その排気が主タービンに用いられる)2箇を備え、合計23,000馬力、21.28ノットの高速を得ることができた。

このド号にタービンを採用したことにより機関重量を1,000トン、価格にして10万ポンドを節約した、といわれている。

明治38年、英国海軍の新艦基準が日本に伝わると、日本海軍も早速、大艦へのタービン主機の採用を決意してM38-11-22(官房機密1221号)をもって、建造中の戦艦安芸、装甲巡洋艦伊吹の主機をタービンに変更する件、および今後新造の軍艦、水雷艇にはタービンを全面的に

採用することを計画し、同月26日、官房機密1222号をもってこれの実行が決定した。

かくて、39年度計画の在来型主力艦中の2艦および通報艦最上(M38-10-11長崎三菱造船所と製造契約完了)にタービン主機の採用が決定し、新計画艦の大半はタービン主機により設計されることになった。



英国戦艦 ドレッドノート型17,900トン主機配置図

### 3. 潜水艇の採用

日本海軍の士官が潜水艇を目撃したのは明治24年のことで、紀州大島沖で沈没せるトルコ軍艦エルトグルール号の生存者69名を送還のため金剛、比叡、両艦をトルコに派遣したときのことである。

これは軍艦比叡の回航報告によればノルデンフェル会社より技師を派遣してトルコ造船所で製造した2隻で当時試験中であり、水面6フィートの深度をもって6時間潜航しうる能力を有していたという。

その後、M31-10-21,米国フィラデルフィアで建造中の巡洋艦笠置の回航委員であった佐々木中佐がホーランド型潜水艇の潜航中の魚雷発射第1回公試に参加、初めて海面下20フィートの世界にいたったのである。このときの報告が山本海相の聞くところとなったが、「潜水艇購買以上に必要なこと、急がねばならぬ施設があるため直に購買できぬが研究は開始せねばならぬ」との決定となり、後述の潜水大機関士の研究となった。

なおこの佐々木中佐の初潜航以前、同年サンフランシスコにおいて建造中の巡洋艦千歳の回航員であった木佐木大機関士も単独ワシントンにおいてホーランド会社を訪ね、修理中のホーランド型艇の見学を行なっている。

ついで明治32年、アメリカ海軍が潜水艇の採用を検討

中のとき、在米駐在の井出大尉がホーランド型を見学、ついで明治34年海軍省の命令によってホーランド型発注の契約条件の調査を行ない、会社側が5隻一括発注を要求するのに対し種々交渉のうえ4隻の注文に意見の一致をみたが、34年12月に交渉中止の命令が発せられた。

この事情は明らかでないが、当時国内においては六六艦隊最後の1艦の三笠建造費のやりくりで苦慮しているときであり、前述の山本海相の発言などから推定するに財政上の理由であったと想像される。

明治35年1月、海軍大学校選科学生を命ぜられた清水大機関士は明治23年におけるトルコ潜水艦実見者の一人であり、約1年間潜水艦に関する調査に従事した。

この年、日本海軍においては横須賀工廠所属の雑役船にガソリンによる内燃機関を搭載し実験研究を実施した。

日露戦争の最中、2大主力艦沈没の代案として、M37-6-3、上記の清水大機関士はホーランド改良型の英国ヴィッカーズ式を最妥当と考えるも、戦争中でもあり、その採用が困難であれば、このような簡易型の可潜艇を採用してはどうであろうかと、大略つぎのごとき潜航水雷艇製造の意見を横須賀水雷団長に上申した。

「1. 目的概略

旅順および浦港攻撃を第一の目的とすること。

右両港近傍は海図精細なるが故に、これを利用して艇の水圧耐力を定む。

艇は港に近づきたるときは常に海底を航行すること  
動力は電気のみを用ゆ。

武器は保式5米水雷を用ゆ。

偵察または敵艦破壊の任に用ゆ。

2. 製造法

長さ 60フィート

最大幅 7フィート

高 8フィート

潜水時総トン数 66トン

水中速力 5 哩 20馬力 航続12時間半

保式5米魚雷 2個

潜航艇用乙式発射装置を用ゆ。

艇底に2個の車輪を有し、その車輪にて滑走しうる状況は米国のレーキ式に似せる。(ホーランド型が最も可であるが、製造は非常に困難であるからレーキ式を選定した)

艇の重力中心点下に錘量を有し艇内より随意に投下せしむることを得。

司令塔はほとんど艇体の中心点上付近に有りて艇体より3~4フィート高く、その頂部は出入口を兼ねる艇体上部には別に1個の人孔を有す

螺旋推進機は1個なり

若干の白熱電燈を設備すること

炭酸ガスを吸収すべき生石灰その他の薬品を装備すること

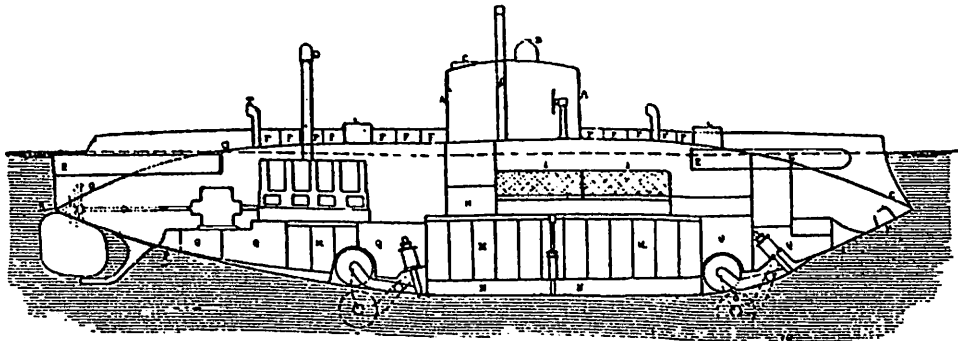
3. 二次電池の性能

1個当たり 8ボルト 15アンペア 6時間

これを45フィート間に単列として270~380個を装備合計6,750kgとす。

4. 使用法

艦艇の曳引により敵の港口に接近し、薄暮、または夜陰に乗じて司令塔および艇体上部の小部分のみを露出して進行し、敵前に到りては浅所を選び海底を走行し



THE LAKE TYPE SUBMARINE PROTECTOR.

On special scale.

A, Bronze conning-tower. B, Hood for captain. C C C, Hatchways. E, torpedo tube. F F F, Petrol tanks. G G G, Line of inner hull. H, Galley. I, Crew space. J, Air. K, Plunging department. L, Water valve. M M, Accumulators. N N, Steadying weights. Q Q, Water ballast. R, Horizontal rudder. T T, Ventilator cowls.

LAKE 型潜水艦 (1905~6年 JANE 年鑑より)

— 船 の 科 学 —

時々浮揚して位置を定め、……」

かくて別記のごとく日本海軍はホーランド型5隻の契約を実施し、潜水艇の採用を行なったのである。

(注) 艦名命名基準の制定

軍艦の命名に当たり艦種別区分を設定したのは明治38年度からであった。

この年4月23日海軍大臣はつぎのごとき艦名選定の標準(案)を作り天皇のご内意を伺ったのである。

1. 戦艦および1等巡洋艦

主として帝国領土に属する国名その他由緒ある護国の神社名号中より選定せしめらるること。

2. その他の軍艦(除駆逐艦)艦名

主として帝国領土内の郡市名中より選定せしめらるること。

3. 前諸項の外、なお従来の例に準じ、敷島、朝日、秋津州、八島、扶桑、などのごとき一種の名称ならびに廃艦に帰したる艦名などは艦種の如何にかかわらず適宜選定もしくは襲用せしめらるること

4. 駆逐艦

主として帝国領土内の山岳名よりこれを選定す

5. 水雷艇

主として帝国領土内の河川および瀑布名よりこれを選定す。

これに対し同年8月1日、天皇のご沙汰により決定したものはつぎのごとくであった。

1. 戦艦 国名
2. 1等巡洋艦 山名
3. 2等巡洋艦 頭字を「は」とす
4. 3等巡洋艦 ◊ 「に」とす
5. 廃艦に帰した艦名の襲名

秋津州、八島、扶桑のごとき一種の名称の者  
旅順、黄海、日本海などにおいて戦功ありし者  
維新前よりの軍艦にして海軍創設以来の功あり  
たる者

以上の軍艦といえども坐礁、沈没など、その終りを善くせざりしものは年紀経過3年後にあらざれば襲名せしむることを得ず。

以上の経過に対し実際の命名状況を見るに、海軍創業時の軍務官購入艦は、河内、摂津、武蔵、和泉と国名であり、ついで扶桑、金剛、比叡、筑波、清輝、天城、磐城、海門、天龍、と山名、河名、一般名称などが用いられ、護送艦は東京、大阪、高雄と都市名や名跡名、風帆船は春風、快風と風名が用いられた。

下ってM16-2-5、新計画の発足に当たって天皇の尊号などを用いてはどうかという意見を上申したのに対し徳大寺宮内卿を通し、「国名、例えば大和、武蔵など」を用いるよう伝達あり、大和、武蔵(2代)、筑紫、笠置(購入中止のため用いられず)などが命名されたが、この時代以後は同型艦に松島、橋立、厳島と日本三景の名跡を用いたり、満珠、干珠などと島名を用いたりして一定していなかった。ただしこの中において大略、駆逐艦の天象気象、水雷艇の鳥名は守られてきたのである。

そして、明治37年以後の艦艇補足費、補充艦艇費の諸艦は略一定のルールにより表48のごとく命名されている。

このうち戦利艦船に対してはM38-8-15官房第3040号でつぎのごとく、「戦艦と1等巡洋艦は海軍創業時に軍艦を献上せる諸藩の国名または山名、2等巡洋艦は北方の海軍に関係する海峽名」として決定された。

表48 命名状況一覧表

艦種	命名基準	3期計画	艦艇補足費	補充艦艇費	戦利艦船
戦艦	国名	香取、鹿島 (いずれも神社名) 〔扶桑〕	安芸、薩摩	河内、摂津	丹後、相模 肥前、周防 壱岐、石見
1等巡洋艦 〔巡洋戦艦〕	山岳名	伊吹 〔榛名、霧島〕	筑摩、生駒 鞍馬〔比叡〕	〔金剛〕	阿蘇
軽巡洋艦 通報艦	河川名		利根 淀、最上	筑摩、矢矧 平戸(港名)	宗谷、津軽 (いずれも海峽)
駆逐艦	大 型 中 型 小 型 風 名 植 物 名 天 象・気 象	〔浦風、江風〕	山風 桜、橘 神風型、浦波型	海風	山彦、卷雲、敷波 皁月、文月
砲艦	名 跡	鳥羽			嵯峨(科目不明)
海防艦					見島、沖島(島名)



	第1次候補艦名	第2次候補	決定
戦艦	ベレスウェート	阿波	相模
◊	ポルタク	讃岐	丹後
◊	ポピエダ	伊予	周防
◊	レトヴィザン	土佐	肥前
1巡	バヤーン	熊野 生野	阿蘇
2巡	パルウダ	春駒 勿来	函館 津軽
◊	クリヤーク	長谷 不破	博多 宗谷
◊	アムール	滝川 木曾	(今回は除外)

なお、命名を中止されたアムールは露国海軍の水雷母艦で、つぎのごとき性能であった。

2,590トン 4,700HP 17.5ノット 1898年進水  
 長300'×幅44'×吃水12.5~15.8' スクリュー 2  
 乗員 317名 75ミリ砲 5門 47ミリ砲 7門  
 機銃 2門 球形水雷を戦艦の10~20倍搭載す。  
 (軍令部、M35作成のリストより)

本艦は最後まで引揚げできず、多分引揚げは中止されたものであろう。

このとき旅順港内には他に1隻、東清鉄道所属の貨客船アムールがあり、M38-10-25引揚げを完了、後、天草丸と命名された。

## 厚塗型無機亜鉛塗料 ダイメットコート

株式会社井上商会

ダイメットコートは第2次大戦中米国アマコート社が特許を得て発売以来無機亜鉛塗料として最古の歴史と豊富な実績があり、世界各国で多数の船舶、橋梁、パイプライン、タンク、鉄塔、海洋構造物など完全防食を必要とする鉄鋼構造物に使用されている。例えば1942年にオーストラリア南部で240マイルのパイプラインの全外面に塗布した例では無補修のまま現在にいたるも塗膜は完全に維持されている。桑港の金門橋は従来の普通ペイントでは毎年維持補修に多大の人員と経費を要するため対策として予め長期間現地暴露試験による性能確認を経て近年下地塗装をダイメットコートに替え、その上にビニル塗料(アマコートNo.99)の1回塗りが施された。

当社が米国アマコート社の日本総代理店として本塗料を輸入し、昭和33年日立造船因島工場の Caltex Eindhoven 号の油タンク塗装以来幾多の大型タンカーに使用せられ、最近の例として世界最大の326,000トンNBCタンカー6隻の内外面(1隻当たり14万m<sup>2</sup>)、原電(敦賀)、東電(福島)の原子力発電所格納容器および諸設備、その他これまで大小の船舶、輸出向けダムゲート、タンク、クレーン、海洋構造物等併せてこの10年間に面積で400万m<sup>2</sup>を超え、長期防食塗料としての信頼性が各方面で実証されている。

### 1. ダイメットコートの種類

ダイメットコート	3	(略称 D3)
◊	4	(◊ D4)
◊	5	(◊ D5)
◊	6	(◊ D6)

### 2. ダイメットコートの一般的特長

組成	100%無機珪酸亜鉛塗料
用途	鋼材の防食、永久プライマー
塗色	塗装直後は赤灰色を示し、時日の経過ととも

もに薄灰色となる。

塗付回数 乾燥膜厚1回塗75μ(3ミル)  
 鋼材の下地処理 ショットまたはサンドブラストにより完全に錆を除去すること。

燃焼性 不燃性(防火用鉄鋼構造物に最適)  
 塗膜 化学反応により鉄面と結合し金属化するため剝離せず有機物を含まないため劣化しない。また電導性があるため局部的な損傷は電気防食作用により鉄面を保護される。塗膜は気象、日光、寒暑の変化、放射線に耐えまた雨、霧、石油類、アルコール類、溶剤、植物油などに侵されない。いずれもスプレー塗装。

上塗り 多くのエポキシ系塗料で直接上塗り可能。ビニル系の場合はアマコート指定の中塗りを施すか、あるいはアマコート No.99 を直接上塗りすること。

### 3. 各種ダイメットコートの取扱区分

- D3 塗布後2~4時間後硬化剤をスプレーまたは刷毛塗し、後に水流する。永年の経験実績を高く評価されている。
- D4 自然硬化型で船舶のタンク内、橋梁、鉄塔など主として使用されている。日数の経過と共に塗膜は著しく硬化する。
- D5 上記D3、D4と同じく完全な水性塗料でシンナー不要。5°Cの低温または90%の高湿度でも容易に塗装可能。
- D6 液は溶剤型のため可燃性(29°C引火)につき塗装中は火気注意、但し乾燥後は不燃の金属塗膜となる。酷寒地(-18°C)または高湿度99%でも塗装可能。塗膜の乾燥は早い。

### 4. ダイメットコート・スチール・プライマー

No.1, No.2の二種あり、長期暴露に適し1回塗り乾燥塗膜19μで約1カ年間の防錆が可能。無機亜鉛塗料、塗膜灰色、乾燥塗膜は有機成分を含まないため溶接溶断による焼損が少ない、また塗膜から生ずる水素ガスの発生がなく溶接に好都合である。

DSP1 溶剤型、1液型、自動塗装可能。

DSP2 水性、2液型、永久下塗として使用の場合は膜厚38μとする。

# 三菱重工 スラリー式スラッジリフター

三菱重工業株式会社

三菱重工業ではこのほど高効率を誇る船舶用スラッジリフターの開発に成功した。これにより従来たいへん苦勞してきたタンカー、鉾油運搬船のタンク内のスラッジ揚げ作業が非常に容易になり、したがってスラッジ揚げ時間の短縮も可能で、勞力も大幅に節減されることになった。

近年大型タンカーを主力に、大型鉾油運搬船の建造需要がとみに旺盛となってきた。このような折柄、本装置の出現は人手に頼らざるを得ないスラッジ揚げ作業の高効率化、機械化が叫ばれているときだけに関係各方面からその成果が期待されている。

以下にスラッジリフターの概要をご紹介します。

## 1. 概要

本装置はスラッジ揚げにスラリー輸送技術を応用して節勞とスラッジ揚げ時間の短縮を計ろうとするものである。

従来のスコップ、バケツ、ウインチを使ったスラッジ揚げの方式ではつぎの5工程を要している。

- (1) スコップでスラッジをバケツにすくい込む。
- (2) ウインチの下までバケツを運搬する。
- (3) バケツの吊上げ。
- (4) 甲板上で船側までバケツを運搬する。
- (5) バケツから取出し、シューターまたはスコップで海中に投棄する。

このたび三菱重工業が開発したスラッジリフターはこれを一工程に単純化することができる。

すなわちタンク内でスコップに相当するクリーナーを押しすすめることによって、その中にすくい込まれたスラッジは、直ちに高圧のジェット水と混合室の旋回流によりスラリー化され、これをエダクターによって一気に船外まで吐出するものである。(図1参照)

本装置の主要目のつぎのとおりである。

スラッジ揚げ能力 約1~2 m<sup>3</sup>/h

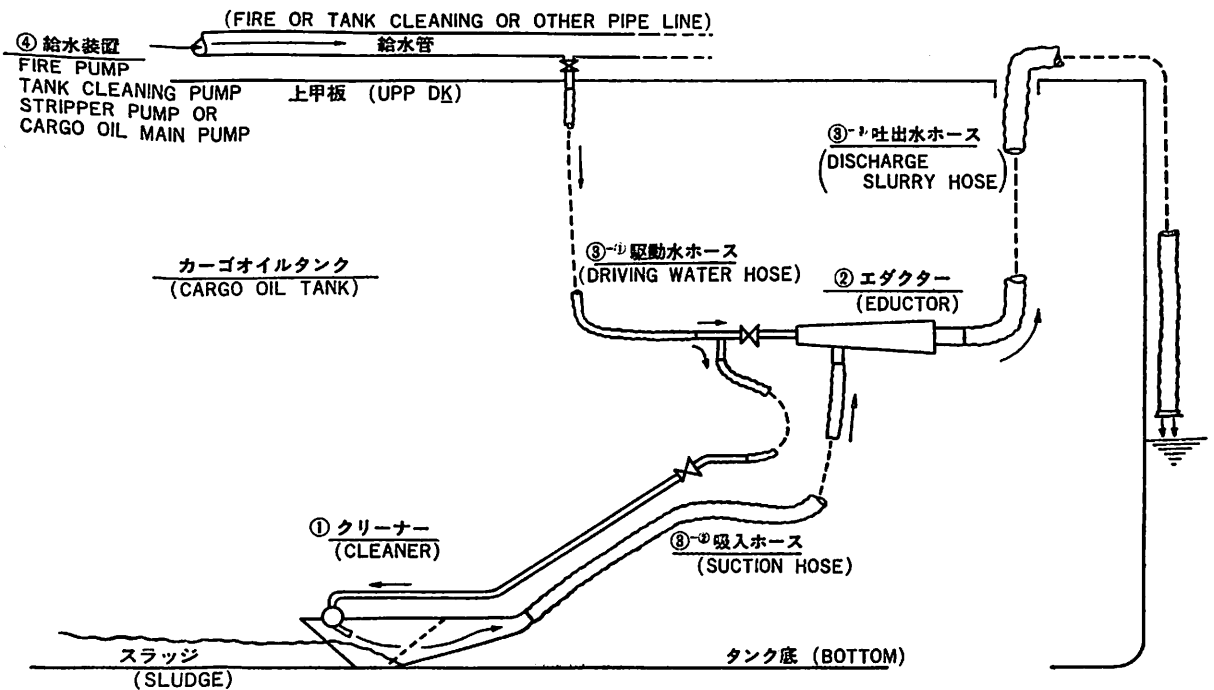


図1

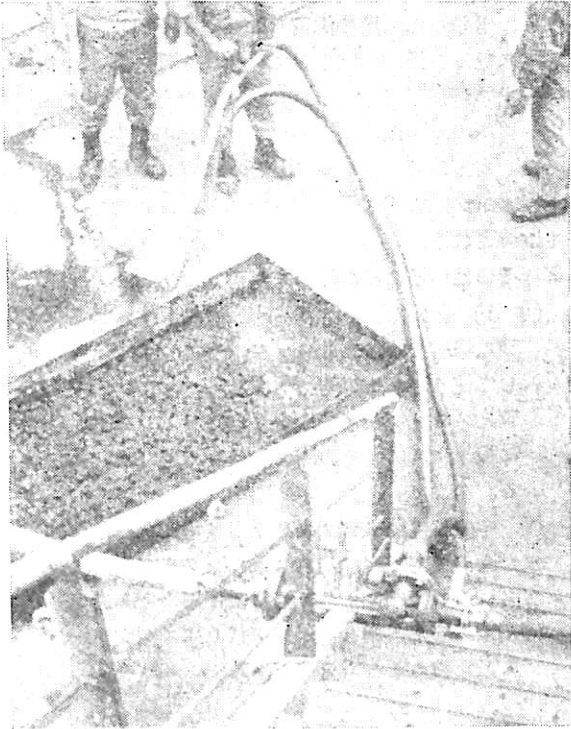


写真1 船底模型（2 m×1 m×0.1 m）の上に拡げられた約 60 kg のスラッジとスラリー式スラッジリフター。

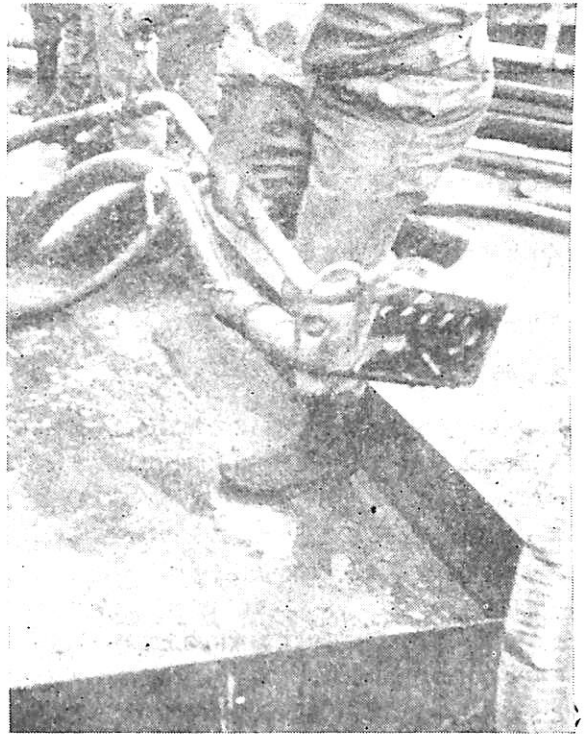


写真2 写真1のスラッジを約2.5分で揚げ終ったところ。  
エダクター吐出ホースは実船を想定していったん約30m上に引上げたあと、地上10mの位置で吐出させた。

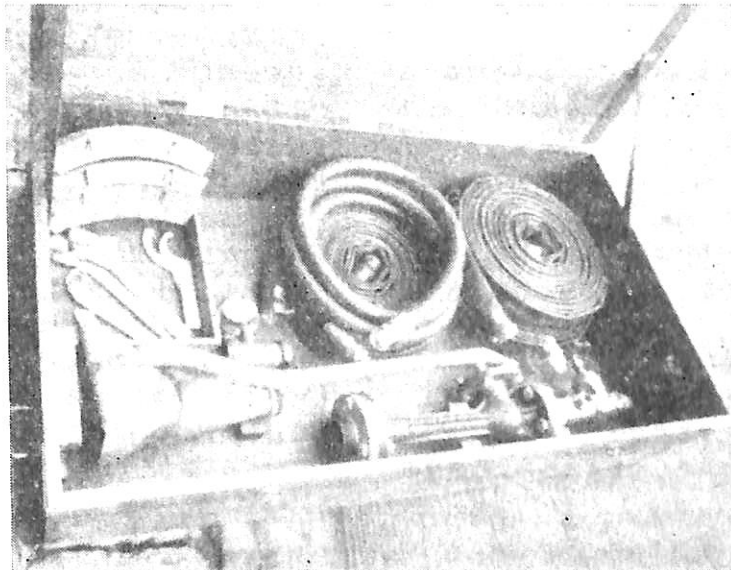


写真3 スラッジリフター一式  
エダクター吐出ホースを除き、装置一式はこのようにコンパクトに収納できる。

エダクター駆動水圧	10~12kg/cm <sup>2</sup> (エダクター入口にて)
エダクター駆動水量	30m <sup>3</sup> /h
クリーナージェット水量	10m <sup>3</sup> /h
エダクター駆動水ホース径	50mm
エダクター吐出水ホース径	80mm
スラリー吸入ホース径×長さ	50mm×(5~10m)
クリーナージェット水ホース径×長さ	5mm×(5~10m)
クリーナー重量	3.5kg

## 2. 特 長

### 1. 機械的可動部分が全くないので故障が殆んどない。

たまにボルト・ナットなどがエダクターにつまることがあるが、エダクター駆動水を一旦止めるだけで、吐出ホースの水が逆流してクリーナーのところまで簡単にもどってくる。少々さびはジェット水で砕かれて吐き出されてしまう。

### 2. 能率は従来方式に比べて非常に向上する。

従来の方式では1m<sup>3</sup>のスラッジを揚げるのにタンク内に6人、甲板上に4人、計10人で1時間を要している。本装置は陸上実験ではこれを1人で処理できた。実船では作業環境の違いからホースハンドリングの手伝いを要するが、余裕をみても3~4人で処理できる。

また取扱いが容易になるよう軽量化に最大の考慮を払った。

### 3. 同時多数使用によってスラッジ揚げ時間を大幅に短縮できる。

従来の方式ではエア・モーター・ウインチを駆動する圧縮空気量に制限があるので、2台、すなわち約2m<sup>3</sup>/h程度で限度である。

本方式では10~15kg/cm<sup>2</sup>の海水を1台で約30m<sup>3</sup>/h~50m<sup>3</sup>/h使用するが、タンカーの場合、タンククリーニングポンプの容量だけでも約350m<sup>3</sup>/hあるから、少なくとも7台の残油ポンプを使えば、持込み台数には事実上ほとんど制限がない。

### 4. 甲板や船側を汚さない。

従来の方式のように甲板上でスラッジを持運んだり、船側からスコップで投入する必要はない。

直接海面までホースでおろしてしまうから、作業後甲

板を洗う作業はほとんどなくなり、船体の汚れも少なくなる。もちろん大量の洗剤も節減できる。

### 5. スラッジ揚げ作業中のガス発生を抑える。

従来スコップで起こしたスラッジからガスが発生してタンク内のガス濃度が上昇し、作業を中断することもあった。本方式ではスラッジとともにガスも吸入されるから、タンク内のガス発生が少なく、タンク内の作業環境も改善される。

### 6. その他いろいろな使い方が可能である。

(a) 狭い区画など、クリーナーを押しすすめるのが困難な場所では、クリーナーを逆に立ててホッパーとして使うことも可能である。

別途スコップなどで取出したスラッジをクリーナーに投入すれば、そのまま船外まで運び出してくれる。

(b) 本装置は油タンクのスラッジ揚げを対象に開発したものであるが、バラスタンクや二重底タンクのスラッジ揚げにも全く同様に使用できる。

(c) もちろん、単なるポンプ代りにエダクター、ホース類を使うことも可能である。

## 3. 結 び

三菱重工業ではこれでスラッジ揚げの問題がすべて解決するとは思っていない。ここにご紹介したのは、いわばタンク底から甲板までスラッジを揚げるところまでである。

将来、全海域に海水汚濁防止規則が適用され、スラッジの直接海中投棄が禁じられた場合には、甲板上でスラッジを分離して、油のみをスロップタンクに返し、再び駆動水に使う、いわゆるクロードサイクルのスラッジ揚げを行なうための各種機器についても、現在開発にとりかかっている。

また本装置を陸上タンクの掃除にも使えるよう改良、研究を行なう予定である。

すなわち、陸上タンクの場合、多量の油水を出すことは後処理上好ましくないで、これを極力低く押え、できればスラッジの中の多量の油分も回収できるよう改良していくことを考えている。

なお本装置については特許出願中である。

〔技術短信〕

出光タンカー沖ノ島丸(243,000DWT)進水

三菱重工・長崎造船所で建造中の出光タンカー向け油槽船“沖ノ島丸”(243,000DWT)は去る3月15日進水した。本船は日本国籍としては最大のタンカーで、本年8月末竣工予定で、完成後は日本～ペルシャ湾間で原油輸送にあたることになっている。本船の特長および要目はつぎのとおりである。

- (1) 油槽部分の両舷に No. 2, No. 4 のバラスタタンクを配置し、舷側の貨油槽を連続させず、万一衝突事故を起こした場合に原油の流出量をできるだけ少なくするように配慮されている。
- (2) 長崎造船所が開発した吹抜型居住区を採用し、煙害防止をはかっている。
- (3) 主機関は連続最大および常用 36,000PS で、長崎造船所で搭載したものでは最大級のものである。またボイラの蒸発量 80t/h も長崎造船所としては最大である。
- (4) 本船の幅 53.6m はタンカーとしては世界最大 (NBC の 327,000 DWT タンカーより 0.3m 広い) である。
- (5) 三菱が開発した JSS (急速ストリッピング装置) を本格的に採用した第 1 船である。
- (6) 予め設定された順序に従って各タンクのストリッピングを自動的に行なう auto gathering system を採用している。
- (7) タンク内塗装は従来の 2 回塗りに代り、1 回塗りの厚塗型タールエポキシ塗装が採用されている。
- (8) 密閉型甲板機械、大幅にステンレス鋼、黄銅を採用した船外艀装品などメンテナンスフリーがはかられている。

主要要目

垂線間長 320.00m 型幅 53.60m 型深 26.40m  
 吃水(満載) 19.00m 総トン数 約136,000T 載貨重量 約243,000kt 貨物油槽容積 303,000m<sup>3</sup> 主機関 三菱減速装置付船用パッケージド蒸気タービン 1基 出力 36,000PS×90rpm 試運転最大速力 16.2kn 満載航海速力 15.3kn 乗組員 42名

日立造船 エッソ・トランスポート社から世界最大の LPG 運搬船を受注

日立造船はこのほどエッソ・トランスポート社から世界最大の LPG 運搬船を受注した。これは昨年 9 月完成した世界最大の LPG 運搬船“第五ブリヂストン丸”(48,956DWT, タンク容積 72,345m<sup>3</sup>, 昭和海運所属, 川崎重工建造)を上まわり、船型も 10 万 DWT タンカー

に匹敵するものとなっている。本船は同社因島工場で建造される。

◎主要目

長さ 234.00m 幅 39.90m 深さ 25.00m 吃水 12.55m 総トン数 約54,200T 載貨重量 62,300kt  
 LPG タンク容積 約98,500m<sup>3</sup> (LPG 揚荷量 55,000t) 主機関 日立 B&W 8K84EF 型 20,000PS 1基 最大速力 17.9kn 船級 NK 船籍 パナマ 完成予定 昭和48年2月末

◎本船計画において設計上特に留意した点

- (1) 日立造船独自の設計で計画されている。
- (2) LPG タンクは防熱を施した 4 個の独立したタンクとし、タンク材は -46°C を十分保持できる強度をもつ YND 鋼を使用している。また 2 次防壁としてのタンクまわりの船体材も特殊な鋼材を使用している。
- (3) 荷役装置は電動サブマージ型の LPG ポンプ (500 m<sup>3</sup>/h×150m) を各タンクに 2 基、計 8 基設けている。
- (4) LPG 関係の機器類は荷役制御室から遠隔監視、遠隔制御できるようにしてあり、十分な安全装置と自動化を考慮してある。
- (5) 機関部は機関制御室で集中監視、遠隔操作が可能となっており、この種 LPG 船としては最も近代的な技術的考慮が払われている。

日立造船はこれまで 13 隻の LPG 運搬船を新造および改造しており、豊富な実績を誇っている。

また外国向け大型新造船で NK クラスを使用するのは本船がはじめてのケースである。

三井造船・千葉造船所に国内最大規模の回流水槽完成

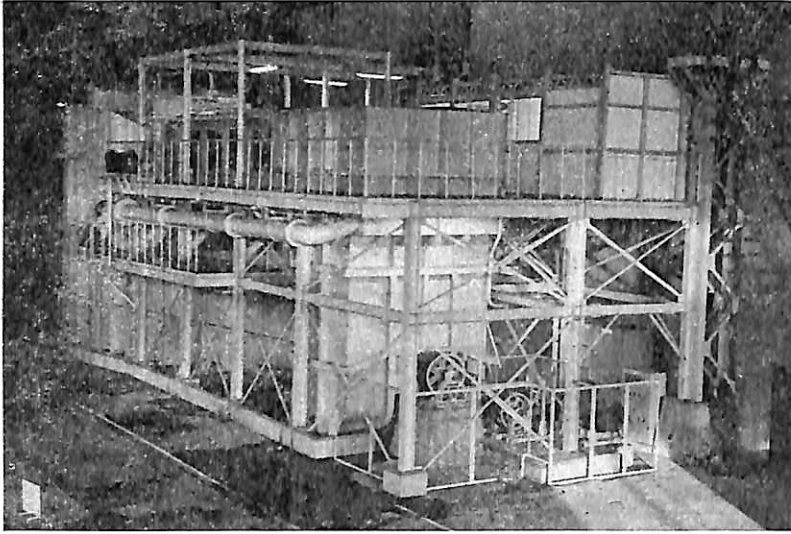
三井造船・千葉造船所の研究所棟内に建設中の国内最大規模の垂直型回流水槽がこのほど完成した。

回流水槽は船型性能試験のための水槽で、模型船はつねに一定位置に固定しているため、十分な観測ができ、計測時間を自由にとれるなどの特長がある。

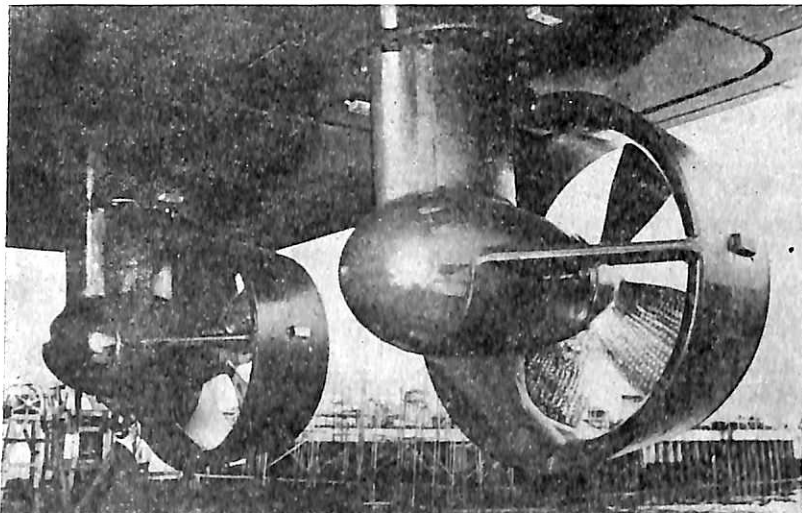
今回完成した回流水槽は、上に観測室(水槽部)を、下に送流機械装置等を設置した垂直型の本格的なもので、鉄骨 3 階構造の規模において国内最大のものである。3 階は観測室、2 階は観測のほか模型船置場として使用され、観測は水槽上部のほか、両側面および底面に設けられたそれぞれ 4 つの観測窓から行なわれる。

本水槽は模型船の抵抗試験、流線観測等をはじめ、海上構造物の曳航試験、諸物体の流体力学的性質の破砕等に使用される。

水槽本体寸法



三井造船・千葉造船所の新設回流水槽



タグボートに装備された“ダックペラ”

全長 16.20m 全幅 4.20m 全高 6.80m

観測部寸法

長さ 5.5m 幅 2.0m 水深 1.2m

水槽容積 約250 m<sup>3</sup> 流速 毎秒 0.3~3 m

- (1) 速度制御装置つきの直流電動機で駆動されるプロペラから送られた水がリザーブタンクに押し上げられる。
- (2) リザーブタンクに押し上げられた水は整流格子、絞りダクトで整流された後、開放型の観測部に回流される。
- (3) 流れの表面付近の流速を均等に保つため、観測部の直前に表面流を吸いとる装置を設けている。

## 石川島播磨重工 豪州より “ダックペラ” 6基受注

石川島播磨重工はこのほど豪州のタグボート運航会社フェニックス社およびアデレード造船所からタグボート用の推進、操舵兼用ユニット“ダックペラ”3隻分、計6基を受注した。これらはいずれも200総トン級のタグボートに各2基ずつ装備されるもので、フェニックス社向けが4基(2隻分)、アデレード社向け2基(1隻分)で、この種装置がわが国から輸出されるのは今回がはじめてである。

タグボート用推進機関は従来フォイト・シュナイダー・プロペラ、可変ピッチプロペラなどが使用されてきたが、ダックペラは昭和39年に石川島播磨重工が開発した推進操舵兼用の装置で、ノズル付のプロペラを垂直軸とかさ型歯車で駆動して推進力を得るとともに、プロペラ部を各方向に自由に回転させながら船の推進方向を変えることができる。

推力が大きく、そのうえ舵を使用しないので、その場旋回、横進、微速前進、急速停止などの操舵が自由自在にできるため、今後この種装置がタグボート、バージ、各種作業船用推進機関の主流になるものと予測される。

今回受注したダックペラの型式はダックペラ1000、1基あたり曳航力約13t、主機械連続最大出力950PS、750rpm(ダックペラ入力軸において)納期は4基が45年8~9月、2基が45年9月末。

なお石川島播磨重工のダックペラの受注累計は62基となり、うち48基は引渡済みである。

## 日本海事協会(NK)南ベトナム政府から条約証書発給の権限を取得

日本海事協会(NK)が去る3月16日発表したところによると、このほど南ベトナム政府からNKへはいった連絡で、同国政府は1月26日付をもってNKに国際条約証書等を発給する権限を与えたとのことで、これにより

NKは、NK船級を有する南ベトナム籍の船に対し、つぎのような国際条約証書を発給できるようになった。

1. 1960年海上人命安全条約による証書

- 旅客船安全証書
- 貨物船安全構造証書
- 貨物船安全設備証書
- 貨物船安全無線電話証書
- 貨物船安全無線電信証書

2. 1966年国際満載喫水線条約による証書

- 国際満載喫水線証書

3. トン数証書

今度の南ベトナム政府の処置で、南ベトナム船がNKクラスをもっているとあらゆる点で好都合となったのでNKでは南ベトナム籍の新造船や同国籍への移籍船にNKクラスをとるようすすめている。

なおNKはこれでギリシャ、インド、パキスタン、シンガポール、パナマなど10カ国から条約関係証書発給の権限を与えられたことになる。

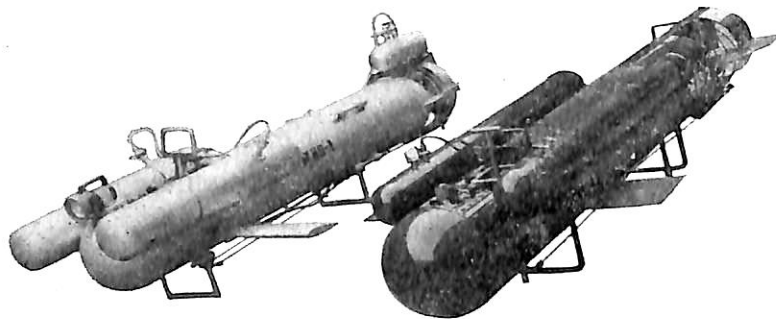
### 日立造船 水中スクーターを開発

日立造船では、さきに海洋レジャー機器として海中展望塔を開発し、和歌山県白浜海岸などに設置したほか、

同じく熊野枯木灘海岸にも建設を進めているが、これに続いて水中スクーター（HS-1号、HS-2号）の開発に成功し、4月3日、白浜海岸で公開運転を行なった。

水中スクーターは耐食アルミ合金を使った2人乗りスクーターで、10~30mの深さまで潜水ができる。なおこのスクーターは今後の海中レジャーや本格化する海洋開発工事の調査機器として開発したものである。

	HS-1号	HS-2号
全長	3m	3.2m
全幅	1.5m	1.2m
装備重量	300kg	200kg
材料	耐食アルミ合金	耐食アルミ合金とプラスチック
水中速度	2kn	2.5kn, 1.2kn 2段階式
航続時間	約2時間	約2時間
潜水深度	30m	10m
動力	鉛電池、モーター (1/2PS)	水中バッテリーモーター(約1PS)
人員	2人乗り	2人乗り
主な用途	海洋開発工事の調査、撮影、連絡	



水中スクーター（左側 HS-1号、右側 HS-2号）

### 新造船の紹介（新造船写真集参照）

#### 《AQUARIUS》

日立造船・堺工場で建造されたりペリアのサイアラスタンター社向け大型タンカー“AQUARIUS”（216,821 DWT）はバラスト状態で将来スエズ運河が航行可能な20万トンクラスの最大船型として日立造船が開発したもので、現在受注している同型7隻のうちの第3番船であり、バルシャ湾〜アカバ湾間に就航する。本船の特長はつぎのとおりである。

- (1) 船首に日立造船開発の大型バルバス・バウを採用して推進性能の向上を図るとともに、船尾には直線型船尾（カットスターン）を採用して船殻工作の工数節減をはかり、船の長さを短くしている。
- (2) 機関室のコントロールステーションより主タービン主ボイラーの遠隔操作を行なえるようにし、主要機関の集中監視を行なっている。
- (3) 貨物油槽には広範囲の特殊塗装を施し、また外板デッキにもすべてエポキシペイントを採用して防食をはかるとともに、タンク内、ポンプ室内にも耐食性の優れた铸铁管を採用している。

## 昭和44年(1月~12月)主要造船所新造船進水量集計

船舶技術協会調 (ABC順)

造船所	工場名	昭和44年(1~12月進水量)			昭和44年(1~12月)輸出船進水量			昭和43年(1~12月)進水量		
		隻数	G T	D W	隻数	G T	D W	隻数	G T	D W
波止浜造船	本社工場	16	53,980	86,814	—	—	—	16	38,032	57,613
	下関造船所	9	45,885	63,108	3	18,084	28,474	20	38,144	8隻34,400
林兼造船	長崎造船所	14	38,241	56,787	6	17,971	26,540	37	33,655	6隻29,100
	計	23	84,126	119,895	9	36,055	55,014	57	71,799	14隻63,500
函館ドック	函館造船所	11	108,438	186,007	9	88,096	156,276	9	113,300	195,132
	室蘭製作所	7	29,822	53,291	7	29,822	53,291	2	22,500	57,318
	計	18	138,260	239,298	16	117,918	209,567	11	135,800	252,450
日立造船	堺工場	5	534,362	1,062,469	4	422,862	853,969	5	505,333	982,663
	因島工場	10	391,663	699,879	8	235,621	421,880	11	436,411	756,469
	向島工場	10	91,616	137,989	4	46,416	76,351	9	87,446	129,297
	計	25	1,017,641	1,900,337	16	704,899	1,352,200	25	1,049,190	1,868,429
今治造船	本社工場	23	52,074	105,227	—	—	—	22	38,686	74,998
石川島播磨重工業	相生第一工場	14	474,772	809,824	9	253,596	429,505	16	530,410	912,899
	横浜第二工場	5	570,700	1,093,338	4	453,296	884,171	4	406,611	835,591
	名古屋造船所	9	138,616	221,787	8	113,448	179,217	12	171,453	272,464
	東京第二工場	18	167,812	238,178	16	157,762	238,178	17	174,635	268,430
	呉造船所	13	506,726	985,964	11	378,374	754,963	14	441,300	754,537
	計	59	1,858,626	3,349,091	48	1,356,476	2,486,034	63	1,724,409	3,043,921
笠戸船渠	笠戸造船所	4	43,301	58,791	3	29,350	36,859	3	31,751	43,229
川崎重工	神戸工場	11	287,142	408,330	6	170,931	239,496	12	356,500	578,240
	坂出工場	5	525,017	1,013,665	4	422,419	813,351	4	424,400	703,400
	計	16	812,159	1,421,995	10	593,350	1,052,847	16	780,900	1,281,640
幸陽船渠	本社工場	18	47,154	80,185	—	—	—	15	34,420	60,340
来島どっく	本社工場	25	106,823	181,017	2	6,989	11,435	25	91,191	143,508
舞鶴重工	舞鶴造船所	8	243,524	415,500	4	64,997	117,970	11	139,673	225,481
	(2)	150,746	(Δ 4,150)							
三菱重工	長崎造船所	9	1,010,336	1,951,153	6	678,220	1,349,846	8	806,476	1,569,662
	(1)			(Δ 3,050)						
	広島造船所	7	298,037	537,514	4	146,930	274,449	7	263,519	459,746
	神戸造船所	11	251,587	198,005	3	35,341	47,576	13	214,996	315,543
	横浜造船所	6	302,215	514,549	1	75,269	131,322	(1)	264,324	(Δ 1,600)
	下関造船所	11	58,265	76,098	1	40,023	58,285	6	51,408	458,307
(1)		(Δ 50)					9		72,120	
計	44	1,920,440	3,277,319	18	975,783	1,861,478	(1)	1,600,723	(Δ 42)	
(2)		(Δ 3,100)					(2)		2,875,378	
									(Δ 1,642)	
三井造船	千葉造船所	5	492,716	861,872	2	157,938	283,787	6	402,240	662,525
	玉野造船所	12	327,010	578,776	6	114,503	170,614	12	347,000	575,997
	藤永田造船所	7	95,923	147,749	1	9,623	15,509	10	136,550	211,080
	計	24	915,649	1,588,397	9	282,064	469,910	28	885,790	1,449,602
名村造船	本社工場	7	71,359	117,284	2	20,548	35,525	8	81,388	126,678
日本鋼管	津造船所	1	58,610	105,564	1	58,610	105,564	—	—	—
	鶴見造船所	10	357,901	601,880	5	161,153	249,910	9	313,992	558,436
	(2)		(Δ 1,880)							
	清水造船所	10	110,121	172,668	6	85,462	140,734	9	104,427	150,976
	計	21	526,632	880,112	12	305,225	496,208	18	418,419	709,412
(2)		(Δ 1,880)								
日本海重工	本社工場	7	40,666	65,135	2	7,574	11,292	5	36,601	58,342
大阪造船所	大阪工場	18	125,747	213,605	8	99,510	172,296	16	133,697	219,650
尾道造船	尾道工場	9	63,847	97,157	2	13,718	18,671	8	51,834	81,135
佐野安船渠	本社工場	8	93,477	152,489	4	40,404	67,091	9	96,532	166,280
佐世保重工	佐世保造船所	6	459,677	871,368	5	447,317	851,319	6	457,072	875,189
瀬戸田造船	本社工場	7	26,098	42,160	1	4,000	6,070	7	29,363	46,536
四国ドック	本社工場	5	13,099	21,603	1	4,670	6,428	8	17,303	23,250
東北造船	本社工場	7	34,659	55,755	3	15,963	25,794	7	23,169	31,364
常石造船	本社工場	14	64,018	100,887	2	5,992	10,014	15	47,072	77,328
宇品造船	本社工場	9	15,545	26,469	1	1,952	3,101	12	22,792	37,237
住友重機械	浦賀造船所	11	319,373	472,959	5	192,904	297,569	13	284,444	458,226
(1)			(Δ 1,430)				(1)		(Δ 2,100)	
臼杵鉄工	佐伯造船所	6	30,542	50,372	3	23,232	39,451	8	45,611	66,332

(注) ( ) 内は排水量 Δ で示す船舶で、外数。



昭和44年度新造船建造許可実績

国内船 20隻 809,294GT 1,427,370DW

運輸省船舶局造船課(昭和45年2月分)

船番	造船所	船主	用途	船級	G. T.	D. W.	航速	主機	械	L×B×D×d(m)	竣工予定	許可月日		
631	来島	和島	波止	運船	NK	2,999	5,800	13.0	赤阪	D 3,800	94.00×16.00×8.20×6.80	45-6-中	2-2	
231	常石	三井	近海	汽船	〃	3,999	6,400	14.0	日立	D 4,100	101.42×16.40×8.25×6.74	45-7-下	〃	
211	三菱	・広島	日三	郵船	25貨	70,700	115,000	15.95	三菱UE	D 21,600	247.00×40.60×24.00×16.00	45-9-下	2-5	
910	三菱	・横浜	三光	郵船	油	62,700	111,800	16.5	〃	D 25,200	243.00×40.00×22.00×15.95	45-10-中	2-10	
234	今治	造船	正今	汽船	〃	5,500	8,500	14.8	神発	D 5,400	115.00×18.30×9.50×7.50	45-8-下	2-13	
231	〃	〃	〃	〃	〃	2,999	6,000	13.0	楨田	D 3,800	96.00×16.31×8.15×6.70	45-4-下	〃	
612	字和	造船	南三	汽船	〃	2,600	4,400	12.0	阪神	D 2,500	86.00×15.00×7.20×6.05	45-7-10	〃	
637	来島	どっく	三三	汽船	〃	5,700	9,000	14.7	川崎	D 5,700	115.00×17.60×10.30×8.80	45-6-30	〃	
117	高知	重工	三三	汽船	〃	2,999	5,800	13.0	赤阪	D 3,800	94.00×16.00×8.20×6.80	45-6-30	〃	
1139	川崎	・神戸	三三	汽船	25貨	67,500	120,000	16.1	川崎	D 24,750	250.00×42.00×22.80×16.10	45-8-下	〃	
4272	日立	・因島	山下	日本	25貨	62,400	112,800	16.1	日立	D 23,200	250.00×40.20×21.40×15.50	45-9-末	〃	
1676	三菱	・長崎	大平	洋海	26次	115,000	226,000	16.3	三菱	T 34,000	304.00×52.40×24.60×19.00	45-11-上	〃	
275	波止	造船	大平	洋海	貨	2,999	5,600	13.6	神発	D 3,800	94.00×16.00×8.00×6.60	45-5-10	2-17	
563	幸陽	船渠	中木	屋原	商	2,999	5,750	13.0	〃	D 3,800	94.00×16.00×8.00×6.60	45-5-下	〃	
567	〃	〃	新日本	海フェ	リカー	J G	9,300	3,200	22.6	富士P	D 9,000	2151.00×25.60×8.80×6.10	45-6-30	2-19
874	三井	・千葉	大阪	商船	三井船	26次	125,000	224,500	16.8	三井	D 38,000	310.00×54.00×26.40×19.00	46-2-中	2-23
879	鋼管	・鶴見	日本	郵船	25貨	40,500	71,260	15.5	住友S	D 15,000	232.24×32.20×18.70×13.04	45-9-下	2-24	
884	三井	・玉野	新和	海	〃	37,400	60,960	15.85	三井	D 15,500	218.90×32.20×18.30×12.20	45-9-20	〃	
213	三菱	・広島	大阪	商船	三井船	25貨	68,500	116,600	16.0	三菱S	D 22,400	247.00×40.60×23.00×15.80	45-11-末	〃
2152	石播	・横浜	ジャパ	ンライ	ン	25次	117,500	208,000	16.9	石播	T 36,000	300.00×50.00×27.00×19.00	45-8-下	〃

輸出船 31隻 856,990GT 1,495,315DW(船主名・国籍は下記番号と対照のこと)

904	三井藤永田	1	貨(撤)	AB	16,000	26,815	15.25	三井	D 11,600	168.00×22.86×14.10×10.54	46-10-下	2-2
300	佐野安船渠	2	車/撤	B V	10,500	16,000	14.8	川崎	D 8,400	140.00×20.50×12.65×9.27	45-2-上	〃
301	〃	3	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	46-4-下	〃
1150	川崎・神戸	4	油	AB	72,600	130,800	15.3	〃	D 24,750	260.00×42.00×23.50×17.00	46-3-末	2-4
899	三井・千葉	5	〃	LR	140,000	264,000	14.6	三井	D 35,300	323.184×51.816×27.737×20.904	48-4-末	〃
311	大阪造船	6	貨(撤)	AB	13,700	23,700	14.7	石播S	D 9,900	165.00×22.80×13.80×9.87	45-10-下	〃
312	〃	7	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	46-1-下	〃
153	舞鶴重工	8	〃	〃	36,000	59,830	14.8	舞鶴	D 14,000	215.00×32.20×17.80×12.40	48-3-下	2-5
2212	石播・横浜	9	鉦/油	〃	120,500	220,700	15.1	石播	T 28,000	307.00×48.15×27.45×20.42	48-2-下	2-6
2221	石播・相生	10	油	〃	73,300	135,800	15.4	石播S	D 28,000	260.00×43.50×22.80×17.00	46-4-下	2-9
260	笠戸船渠	11	車/撤	LR	20,000	30,000	14.7	〃	D 11,200	175.00×25.00×15.40×10.80	45-12-末	〃
217	佐世保重工	12	油	〃	113,000	211,800	16.35	川崎	T 33,000	313.00×48.20×25.50×19.30	48-4-下	2-16
128	東北造船	13 (1)	貨	AB	1,720	3,088	9.7	ダイハツ	D 750×2	62.80×15.30×6.60×4.93	45-7-末	2-19
129	〃	14 (1)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	45-8-末	〃
508	函館・函館	14	貨(撤)	LR	16,400	25,900	14.25	石播S	D 9,600	152.00×25.20×14.70×10.75	46-9-末	〃
509	〃	15	〃	〃	17,000	28,500	14.75	〃	D 11,200	170.00×23.10×14.50×10.65	47-3-中	〃
516	〃	16	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	47-6-末	〃
511	〃	17	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	47-9-末	〃
2219	石播・東京	18	貨	〃	9,590	14,800	13.6	石播P	D 5,130	134.112×19.812×12.344×9.034	45-11-下	2-24
2220	〃	19	〃	〃	〃	〃	14.1	〃	D 6,000	〃	46-3-中	〃
2200	〃	20	〃	AB	13,500	20,100	15.0	〃	D 8,000	155.448×22.860×13.560×9.296	46-5-中	〃
2201	〃	21	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	47-1-中	〃
2202	〃	22	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	47-2-中	〃
2203	〃	23	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	47-4-上	〃
2204	〃	24	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	47-7-上	〃
2205	〃	25	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	47-9-上	〃
151	日本海重工	26	〃	B V	9,300	12,500	15.7	石播S	D 8,000	140.00×20.80×11.60×8.73	45-9-末	2-26
2181	石播名古屋	27	〃	LR	9,590	14,800	13.6	石播P	D 5,130	134.112×19.812×12.344×9.034	46-11-下	〃
2187	〃	28	〃	AB	〃	〃	〃	〃	〃	〃	46-5-下	〃
2188	〃	29	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	46-7-下	〃
775	林兼・長崎	30 (2)	〃	CR AB	8,100	11,500	15.0	石播S	D 7,200	135.00×19.20×11.50×8.70	45-10-末	2-28

(注) (1) 函館ドックより下請 (2) 三井物産より下請

〔船主〕 1. World Carrier Corp.(リベリア) 2. Taiship Company, Ltd.(英国香港) 3. Eastern Maritime Corp.(英国香港) 4. Riwal Shipping Incorporated.(リベリア) 5. Skipsaktieselskapet Snefonn, Skipsaksjeselskapet Bergehus, A/S Sigmalm and Sig. Bergesen d.y. & Co.(ノルウェー) 6. Cosmos Marine Development Corp.(リベリア) 7. International Union Lines Ltd.(リベリア) 8. Seaways Transport Ltd.(リベリア) 9. Oceanic Navigation Corporation.(リベリア) 10. Regal Shipping Inc.(リベリア) 11. Liberian Saturn Transports Inc.(リベリア) 12. Liberian Eternity Transports, Inc.(リベリア)

13. International Financial Investors Corporation.(リベリア) 14. Ocean Bulkers Inc.(リベリア)  
 15. Diamond Freighters Corp.(パナマ) 16. Anna Building Corp.(リベリア) 17. Ayr Shipping  
 Company Ltd.(リベリア) 18. Trans Pacific Transporters Inc.(リベリア) 19. Prosperity  
 Transport Corporation, Inc.(リベリア) 20. Attica Shipping Company, S.A.(パナマ)  
 21. Athenian Shipping Company, S.A.(パナマ) 22. Polineon Shipping Company, S.A.(パナマ)  
 23. Gramos Shipping Company, S.A.(パナマ) 24. Skopos Shipping Company, S.A.(パナマ)  
 25. Acropolis Shipping Company, S.A.(パナマ) 26. Day-Star Shipping Ltd.(リベリア)  
 27. Grand Ocean Transport Inc.(リベリア) 28. Western Freedom Shipping Co.(リベリア)  
 29. Eastern Freedom Shipping Co.(リベリア) 30. 大統海運股份有限公司(中華民國)

## 船舶写真集 1968年版

B5判 特アート使用 写真194頁 上製本 ケース入り

定価 1500円(送料90円)

なお前回1966年版と同様に

船舶写真集(1968年版)付表一覧表 B5 50頁

を別に作製いたしましたので、付表一覧表のみをご希望の方には送料とも200円(切手でも可)でおわけいたします。

1952年版	掲載船	232隻	写真頁	96頁	定価	400円
1954年版	〃	112隻	〃	102頁	売切	れ
1956年版	〃	199隻	〃	112頁	定価	600円
1958年版	〃	267隻	〃	140頁	売切	れ
1960年版	〃	274隻	〃	144頁	定価	700円
1962年版	〃	270隻	〃	144頁	売切	れ
1964年版	〃	263隻	〃	144頁	定価	1000円
1966年版	〃	330隻	〃	176頁	〃	1200円

## 船の科学ファイル (80mm判)

従来のものより綴厚さを増してゆったり1年分が合本  
 できる80mm判を作りました。保存にたえるようクロス  
 を使用した丈夫な装幀です。

定価 240円(送料別)

## 造船における溶接技術管理

〔関西造船協会賞受賞〕 工学博士 寺井清 著

第1編 日本の造船における溶接

第2編 日本における溶接技術管理

第3編 船体溶接の自動化(写真集)

付編「溶接による生産性の向上」に対する反省と見解

定価 1,500円(〒90円)

B5判 本文約200頁、写真集(特アート)24頁

上製本 ケース入り。

## 〔増補版〕商船基本設計の一考察

前長崎造船大学学長

渡瀬正 馨著

B5判 180頁 上製 定価500円(〒90円)

## 〔改新版〕船舶の電気防食

船舶技術研究所機関

性能部長 工学博士

瀬尾正 雄著

A5判 上製 146頁 定価400円(〒70円)

船舶技術協会

予約購読案内 書店での入手が困難な場合もありますので、本誌確保御希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも揃えてあります。

予約金 { 6ヵ月分 1,750円(送料共)  
 { 1ヵ年分 3,500円

運輸省船舶局監修  
 造船海運総合技術雑誌

船の科学

昭和45年4月5日印刷(昭和23年12月3日)  
 昭和45年4月10日発行(第三種郵便物認可)

禁転載 第23巻 第4号(No.258)

発行所 船舶技術協会

定価 320円(〒18円)

〒106 東京都港区西麻布2-22-5

編集兼発行人 朝永信雄

振替口座 東京 70438

印刷人 有限会社 教文堂

電話 (400)3994 (409)3080

東京都新宿区中里町27

# 船舶電気工学便覧

日本船用機関学会  
船舶電気工学便覧編集委員会編 A5判 960頁 ¥5,000

船舶における電気設備は、海上にあるという状況から特殊の仕様と国際性を要求され、各種基準・規格に対応しなければならない。本書はこの面倒な船舶電気に関して、あらゆる部門を総合した技術書である。範囲は一般貨物船、客船、原子力船、タンカー、巡視艇、漁船、艦艇を含む特殊船、特殊装置一切に及び、実際に役立つ知識を盛り込み、船舶電気工学の最高の技術水準を集大成した。  
(発売中・内容見本進呈)

## 海上コンテナ輸送実務指針

日本郵船(株)水野泰行監修 中尾・三浦編  
発売中 A5判 360頁 ¥2,000  
海陸一貫輸送の母体をなす海上コンテナ輸送の現状、将来、貨物輸送実務一切を詳述した。

## 造船艦装シリーズ 管工作法

日本造船学会 鋼船工作法研究委員会編  
4月中旬刊 A5判 248頁 ¥1,200  
造船工作部門の諸管装置について材料、設備、作業等解説した「配管」の基本的技術書である。

## 造船工業 (季刊) 第4号

4月20日発売 A4判 120頁 ¥750

特集・特殊船の傾向と今後 特別経済記事・30万トンタンカーの経済性 特別記事・巨大船の振動とその問題点 技術開発・航海計器の開発と動向 / リヒートタービンの開発と運転実績 / 船底塗料の開発と問題点 実務講座・造船艦装工作上の運搬管理 海上輸送の課題・これからのコンテナ船

〒101 東京神田神保町2-48  
(261) 0246 振替東京2873

### 海文堂出版

〒650 神戸生田元町道3-146  
(33) 2664 振替神戸815



2枚舵用舵管制御器

## 電動油圧操舵機

1t~32t~M

## 磁気自動操舵装置

## 磁気羅針盤

各地三鈴船舶工業 英和精器  
綱田工業で資料保管して居ります

# 株式会社 佐浦計器製作所

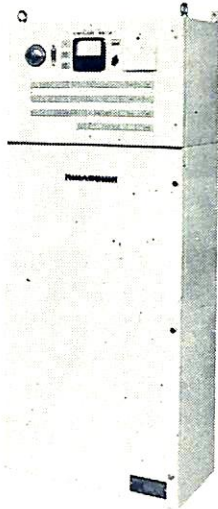
東京都文京区千石3丁目33-4 電話(03)944-0431(代表)

# ZERO SCAN SYSTEM

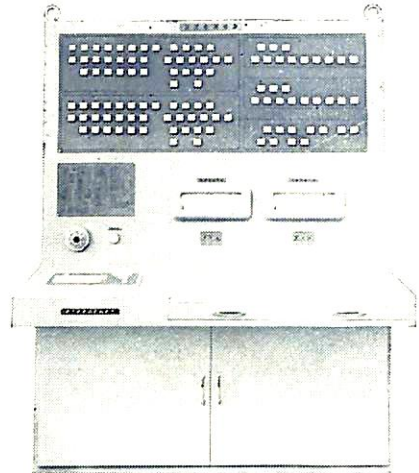
## 多個所自動監視装置

ZERO SCAN SYSTEM は船舶運行に必要なあらゆるデータ(温度・圧力・液面等)を測定し、監視するための新しいSYSTEMです。

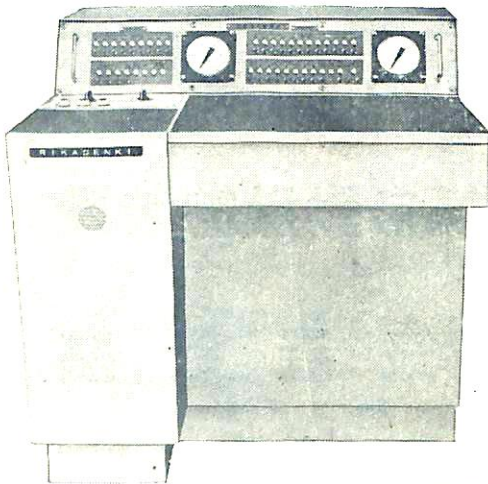
ZERO SCAN SYSTEM 最新のエレクトロニクス技術を駆使し、従来の多個所監視装置の観念を破った全く新しい理想的なSYSTEMです。



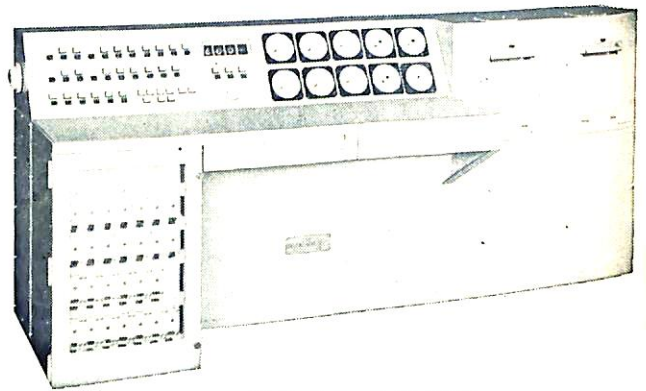
ZSA-160型



ZSA-1110型



●ご用命・お問合せは／本社営業部  
または大阪・小倉営業所まで——



ZSA-432型

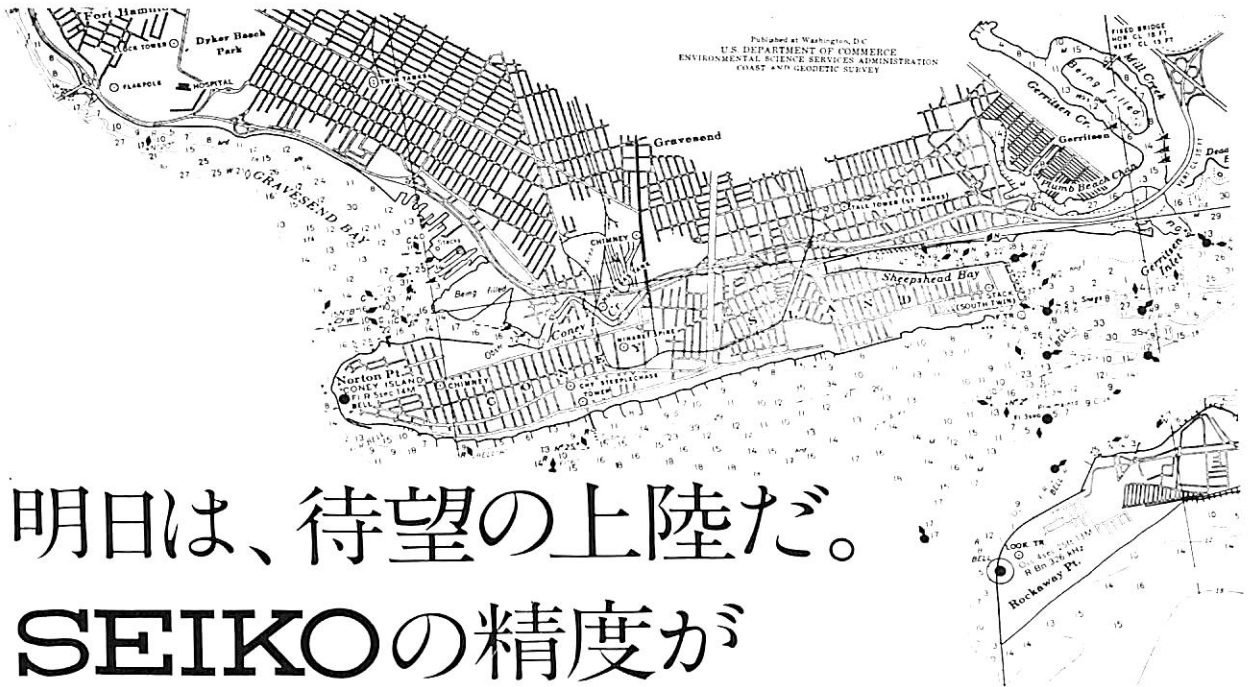
●これらの監視盤にはZERO SCAN SYSTEMを用いております。



## RIKADENKI KOGYO CO., LTD.

### 理化電機工業株式会社

本社営業部 東京都目黒区柿の木坂1-17-11 (東物ビル3階) TEL(723)3431~3 郵便番号152  
 本社・工場 東京都目黒区中央町1-9-1 TEL:EX246-6184  
 大阪営業所 大阪市東区本町1丁目18番地(山甚ビル2階)TEL大阪(06)261-7161~2 郵便番号541  
 小倉営業所 北九州市小倉区京町10-281 (五十鈴ビル) TEL(55)0828 郵便番号802



# 明日は、待望の上陸だ。 SEIKOの精度が いつも航海を安全に導いてくれた。

航海の安全に、

SEIKO マリンクロノメーター  
片手で持てるほどの小型。オール  
トランジスタ方式の高精度水晶  
時計です。ケースからネジ類  
まで防水機構になっているほか、  
温度変化・振動に強く、抜群の  
耐久性をもっています。

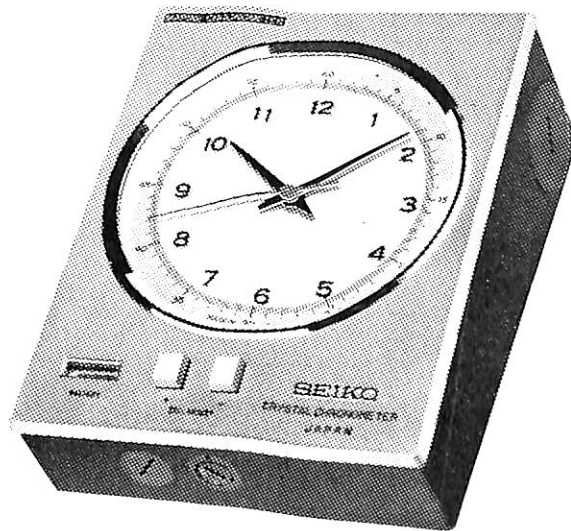
- 平均日差 +0.1秒
- 精度保証範囲 0°C - 40°C
- 乾電池2コで、約12カ月作動

世界の時計  
**SEIKO**

株式会社 服部時計店  
本社 東京・銀座



本社特器部  
〒101 東京都千代田区神田鍛冶町 2-3  
大阪支店特器課  
〒541 大阪市博労町 4丁目17



SEIKO マリンクロノメーター  
QC-951-II 200×160×70(㎜) 重さ2.6kg  
(標準型)……………125,000円

特約店 (有)宇津木計器製作所 横浜市中区弁天通り6-83 (株)関西電業社 下関市伊崎町53  
(株)佐世保航海測器社 佐世保市東山119 豊国産業(株) 呉市本町13-15

昭和四十五年四月五日印刷  
昭和四十五年四月十日発行  
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

厚塗型無機亜鉛塗料

# ダイメットコート®

*Dimetecote®*

### 特 長

100%無機質—溶接、溶断に最適  
不燃性、耐熱性(連続316°C)  
化学的に鋼と密着し剝離しない  
耐摩耗性、耐衝撃性良好  
耐候性、耐水性、耐海水性良好  
原油、ガソリン、石油類に侵されない  
ビニル、エポキシ系塗料の上塗り可能

船の科学

定価 三二〇円

本 社 (〒231)  
横浜市中区尾上町5の80  
電話 045 (681) 4021/3  
045 (641) 8521/2

米国アマコート社日本総代理店

## 株式会社 井上商会

取締役社長 井 上 正 一

本牧工場  
横浜市中区かもめ町23  
今宿工場  
横浜市旭区今宿町108

東京都港区西麻布二丁目三番五号  
船 舶 技 術 協 会  
電話 東京 (03) 399080  
409(40) 三九八〇番