

# 船の科学 1981 5

VOL. 34 NO. 5



## 川崎重工

ドルフィン SHIPPING 向け

鉾石 / 撒積 原油運搬船「寿光丸」

載貨重量 70,681t 主機ディーゼル 11,930PS

速力試運転最大 15.238kn 満載航海 11.4kn

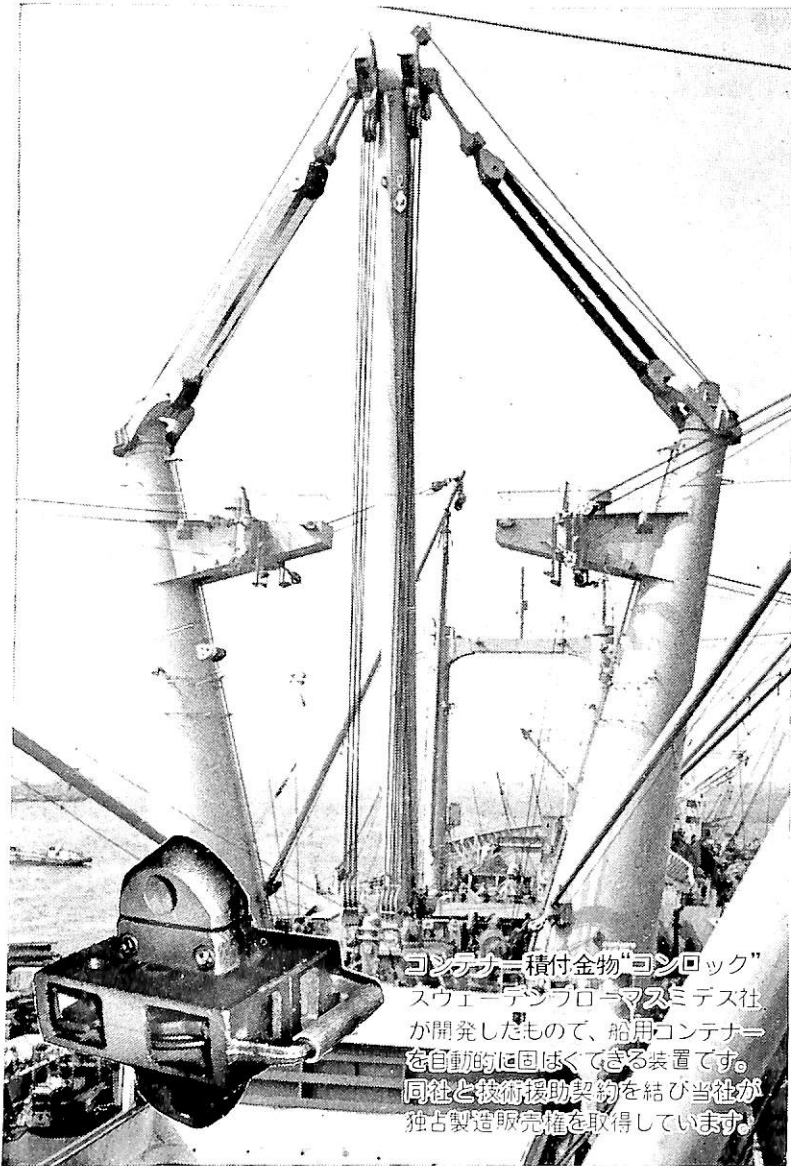
川崎重工業・坂出工場建造

創 業



1924

# 世界の港で活躍するこのマーク



コンテナ積付金物“コンロック”  
スウェーデンラローマスミデス社  
が開発したもので、船用コンテナ  
を自動的に固縛できる装置です。  
同社と技術援助契約を結び当社が  
独占製造販売権を取得しています。

## 主な製品

船用及び陸上用各種滑車  
重量物及び一般荷役装置  
スチュルケン・マスト装置  
トムソン・デリック荷役装置  
K-7・デリック金物  
コンテナ固縛装置  
ユニバーサンフェアリーダー  
スチールハッチカバー部品  
トーイング・フック  
救命艇揚卸装置  
繋船用諸金物  
甲板機械一式  
艀装用諸金物  
諸製缶品一式

Ⓕ日本工業規格表示工場

# 株式会社 立野製作所

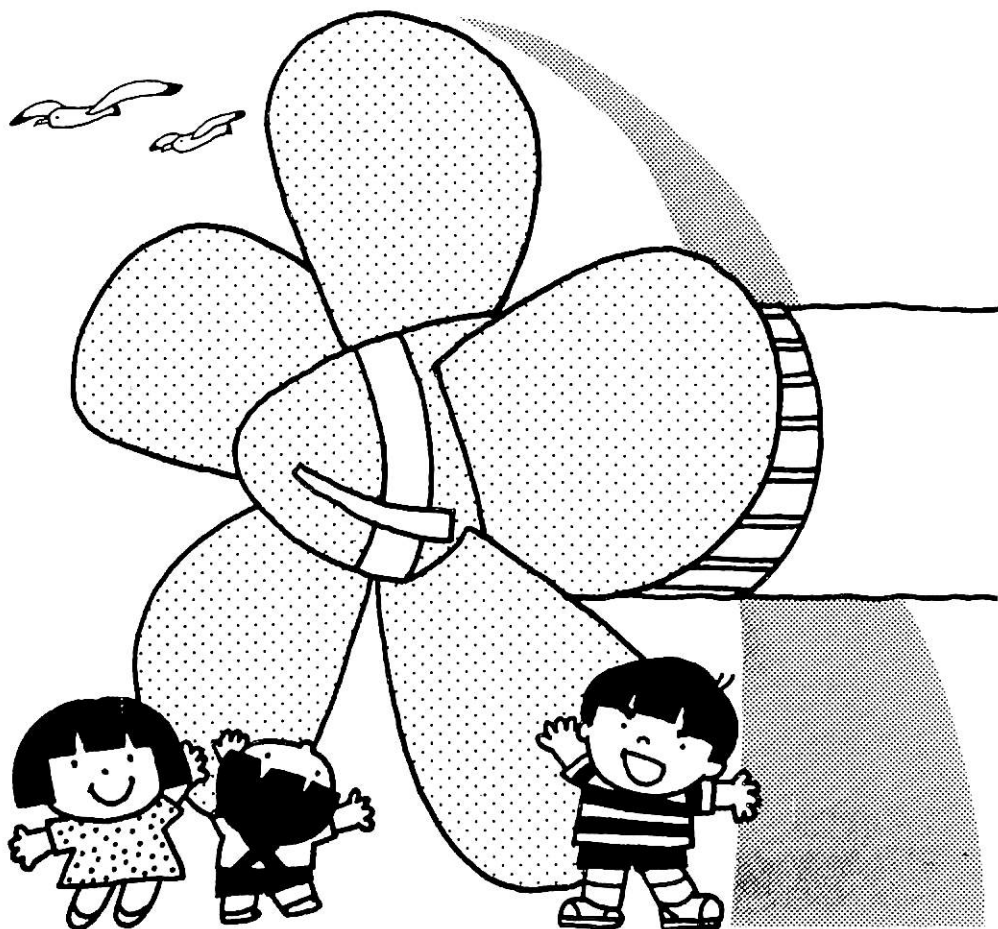
取締役社長 立野勝彦

本社 横浜市西区北幸2丁目9番18号 〒220  
営業本部 電話 045(311)2681(代表)  
生産本部 電話 045(311)2684(代表)  
総務部経理課 電話 045(311)5409(代表)

第二工場 横浜市金沢区鳥浜町17番3号  
〒263 電話 045(771)1611(代表)  
大阪出張所 大阪市大正区泉尾3丁目20番2号  
及大阪工場 〒551 電話 06(552)0741(代表)

造船・造船関連工業の近代化の

# 大きな推進力。



モーターボート競走の大切な交付金は、人類の文化と経済をささえた海の正しい理解の普及、及び海洋保護、海難防止、新しい未来づくりのための海洋開発、そのための新しい技術の研究、開発などの援助のほか「世界は一家、人類は兄弟姉妹」の理念に基づき、文教、体育、社会福祉、その他の公益の増進、及び海外への協力援助事業など、幅広く役立てられています。

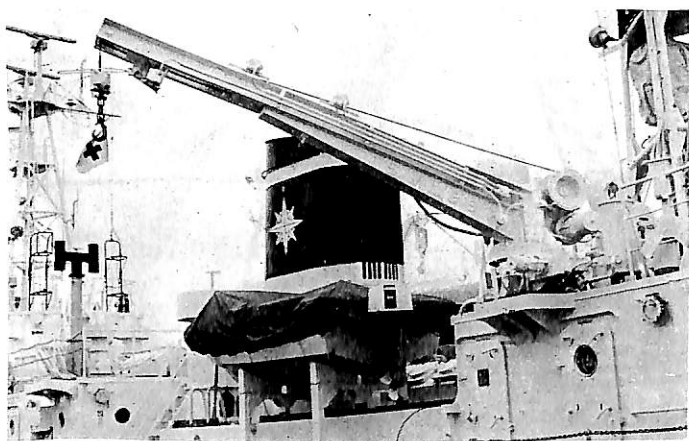
●モーターボート競走の収益金は、広く地球上の、すべての人たちの生活向上、発展のために役立てられています。

財団法人 **日本船舶振興会** (会長 笹川良一)

# UEDA

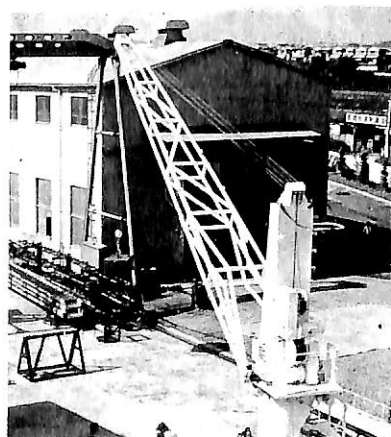
## 船用クレーン

● 波浪追従装置付クレーン(特許)



### 営業品目

- 舷梯装置
- 舷梯ウインチ
- ボートダビット
- ボートウインチ
- ガントリークレーン
- ワークラダー
- カーラダー
- フェンダーダビット
- 各種ウインチ
- ワイヤーリール

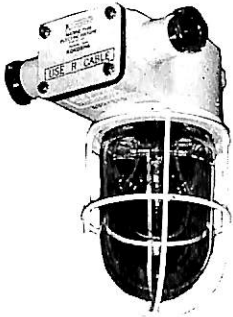


株式会社 五田鐵工所

本社 大阪市東住吉区田辺西之町7丁目10番地  
工場 大阪府羽曳野市広瀬148 Tel. 0729-56-2481

USCG適用船に装備する照明器具はUL595の定める規定を満足しなければなりません。当社はすでにULでUSTINGされています。

- 運輸省型式承認
- 船級協会認定品
- UL承認品



UL承認FIXTURE

Guide IHHU. December 12, 1977 [T]  
 Fixtures, Marine Type, Nonrecessed.  
 Kokosha Co., Ltd., Osaka, Japan

E59638.

693 Mikuriya, Higashi-Osaka City.

LOOK FOR THE LISTING MARK

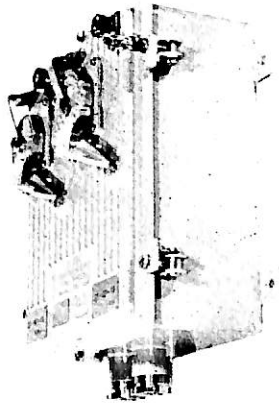
The Listing Mark of Underwriters Laboratories Inc. is the only method provided by Underwriters Laboratories Inc. to identify products produced under its Listing and Follow-Up Service. See General Information Card of above guide designation.

## ●営業品目

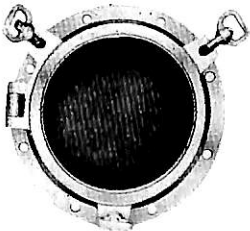
- 防爆器具類
- 車輛甲板用照明器具類
- 甲板照明器具類
- 信号探照灯類
- 室内照明器具類
- 配線器具類
- 窓 類
- 通風金物類



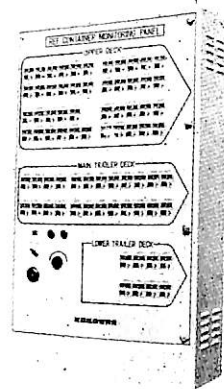
冷凍コンテナ用電源プラグ  
 250 V 3W 4P 60A  
 P-W4603P-A



冷凍コンテナ用ソケットアウトレット  
 2連式モニターソケット付  
 250 V 3W 4P 60A  
 R1-W4663B-60/60



ISOタイプ丸窓300φ  
 C19-61



冷凍コンテナ運転状況確認  
 集中監視盤

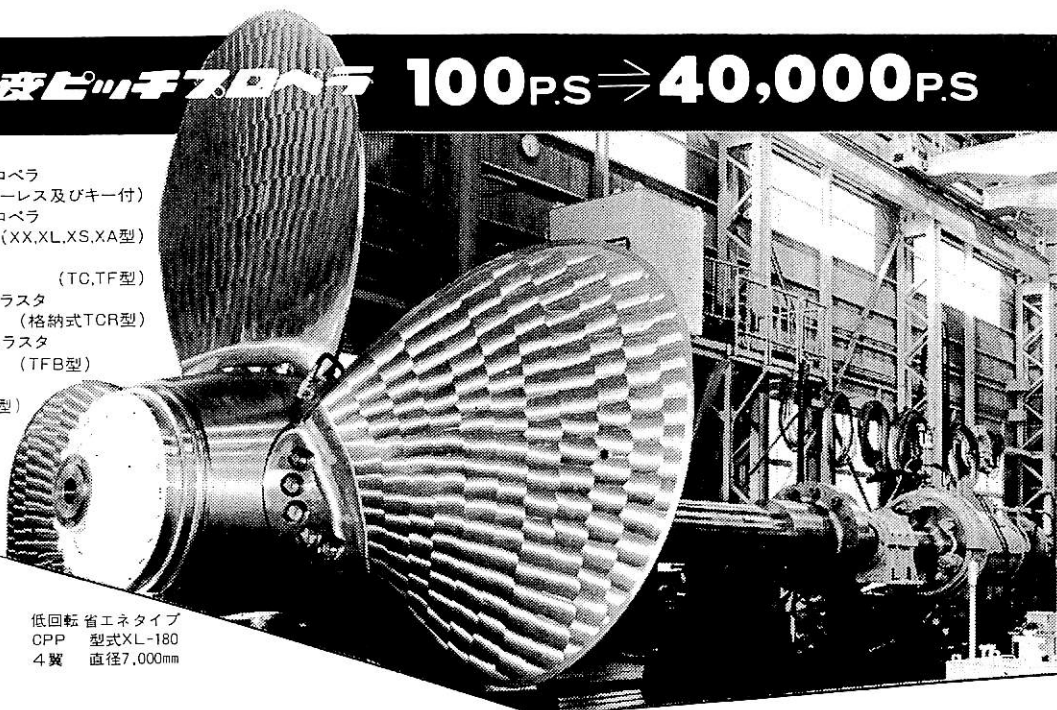
## 株式会社 高 工 社

本 社 工 場：東大阪市御厨693  
 TEL 大阪 代表 (781) 4351, TELEX 大阪527-8914  
 東京営業所：東京都港区西新橋1丁目22番7号 佐野ビル  
 TEL 東京 代表 (501) 8077, TELEX 東京222-4132  
 九州営業所：長崎市飽ノ浦町2番3号 石田ビル  
 TEL 長崎 代表 (61) 0809, TELEX 長崎 7523-27

# 可変ピッチプロペラ 100PS ⇒ 40,000PS

## 製造品目

- 固定ピッチプロペラ  
(キーレス及びキー付)
- 可変ピッチプロペラ  
(XX, XL, XS, XA型)
- サイドスラスト  
(TC, TF型)
- ダイナミックスラスト  
(格納式TCR型)
- 船底吸込式スラスト  
(TFB型)
- シャフト  
カップリング(NKS型)
- ベッカー  
フラップラダ  
(KSR, S, L型)
- 船尾装置  
エンジニアリング



低回転 省エネタイプ  
CPP 型式XL-180  
4翼 直径7,000mm



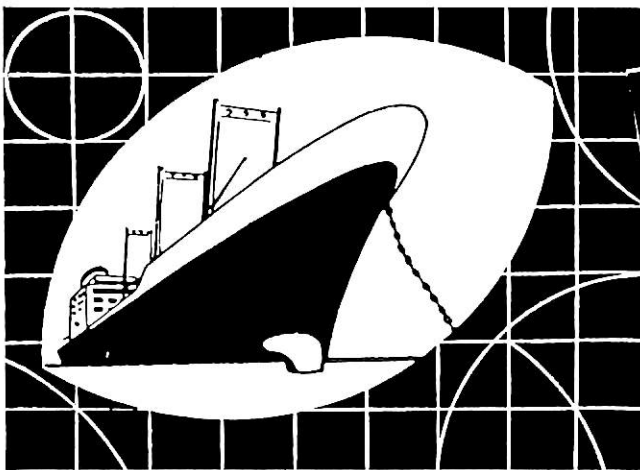
**ナカシマ・ストーン・マリン株式会社**



**ナカシマスロペラ株式会社**

〒700-91 岡山市上道北方688-1 岡山中央郵便局私書箱167号 TLX.5922320

- 本社工場 岡山 <0862> 79-5111(代)
- 東京支店 東京 <03> 553-3461(代)
- 大阪営業所 大阪 <06> 541-7514(代)
- 福岡営業所 福岡 <092> 461-2117(代)
- 仙台営業所 仙台 <0222> 23-8353(代)
- 札幌営業所 札幌 <011> 821-8382



## 船舶の設計

各種船舶基本計画

各部工作図

高速艇

油回収船

修繕船修理工事

配管工事

その他鉄構工事

## 海上運送業務

船舶回航業

船舶運航業

船舶仲立業

海水こし器



## 株式会社 共栄船舶興業

本社 横浜市神奈川区東神奈川2-48-2  
〒221 ☎ 045 (441) 7685 (代表)

清水営業所 静岡県清水市宮代町6-25  
〒424 ☎ 0543 (63) 0955 (代表)

# 一目瞭然

複雑な面積測定をデジタル表示。TAMAYA PLANIX

タマヤプランクスは複雑な図形をトレースするだけで、面積を簡単に測定することができます。

従来のプランメーターの帰零装置、読取機構のメカニカル部分が全てエレクトロニクス化され、積分車に組み込まれた高精度の小型エンコーダーが面積をデジタル表示する画期的な新製品です。



## PLANIX

新製品 / デジタルプランメーター

- プランクスの特徴：
- 読み間違いのないデジタル表示
  - ワンタッチで0セットができるクリヤー機能
  - 累積測定を可能にしたホールド機能
  - 手元操作を容易にした小型集約構造
  - 図面を損傷する極針を取り除いた新設計
  - 低価格を達成したPLANIXシリーズ

PLANIX2- ¥55,000 PLANIX3- ¥59,000 PLANIX3S- ¥56,500

※カタログ・資料請求は、本社まで  
ハガキか電話にてご連絡ください。

 TAMAYA

株式会社 玉屋商店

本社：〒104東京都中央区銀座3-5-8 TEL. 03 561 8711(代)  
工場：〒143東京都大田区 池上2-14-7 TEL. 03 752 3481(代)



業務内容  
 船客傷害賠償責任保険  
 自動車航送船賠償責任保険  
 日本旅客船協会船員災害補償保険  
 公団共有旅客船の船舶保険  
 交通事故傷害保険

楽しい船旅は安心から…  
 —備えあれば、憂いなし—

日本定航保全株式会社  
 社長 渡邊 浩

東京都千代田区内幸町2丁目2番2号(富国生命ビル17階)  
 電話 東京03(501)局6821~2 (503)局4566

新鋭試験設備を駆使して明日の技術開発を…

■ 主要業務

依頼試験、研究  
 施設設備の貸与  
 技術相談

環境(耐候・振動)・防火・防爆・情報処理  
 音響・化学分析・材料・加速度ピックアップの  
 校正等・試験研究設備が整備されています



船舶艙装品研究所

RESEARCH INSTITUTE OF MARINE ENGINEERING  
 HIGASHIMURAYAMA TOKYO JAPAN

〒189 東京都東村山市富士見町1-5-12

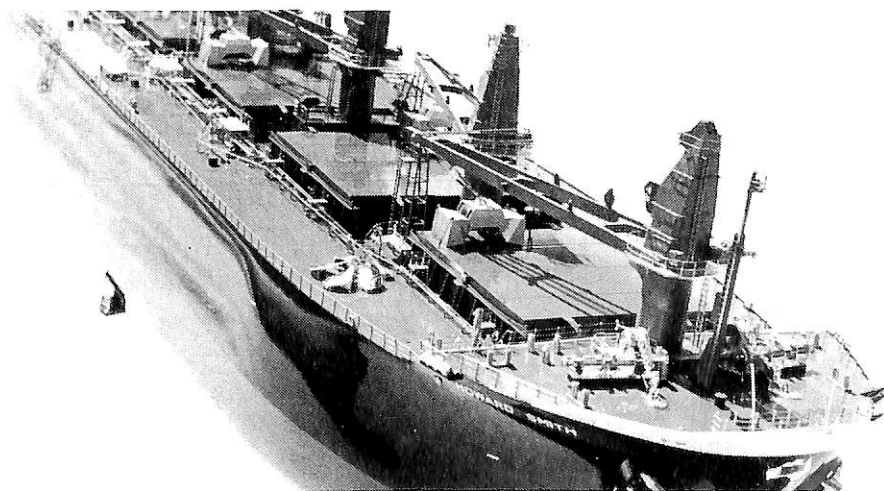
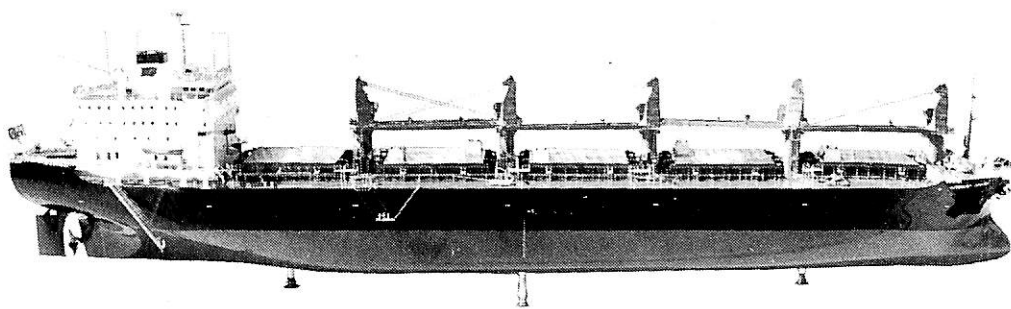
TEL 0423-94-3611~5

(競艇益金事業)



---

# 進水記念贈呈用に 不二の船舶美術模型を



37,300DWT 撒積貨物船  
M.V. "HOWARD SMITH"  
模型縮尺 1/100

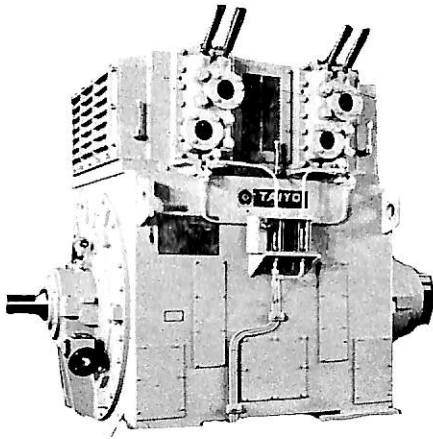
## 株式会社 不二美術模型

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

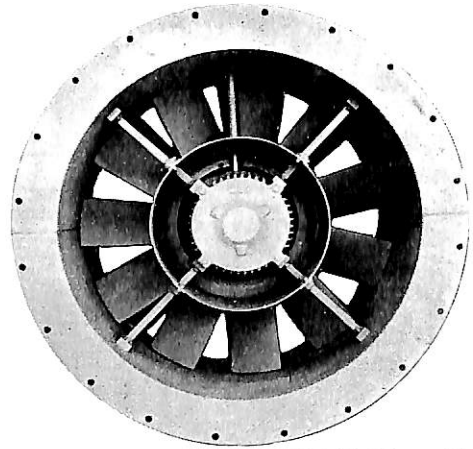
ながい経験と最新の技術を誇る！



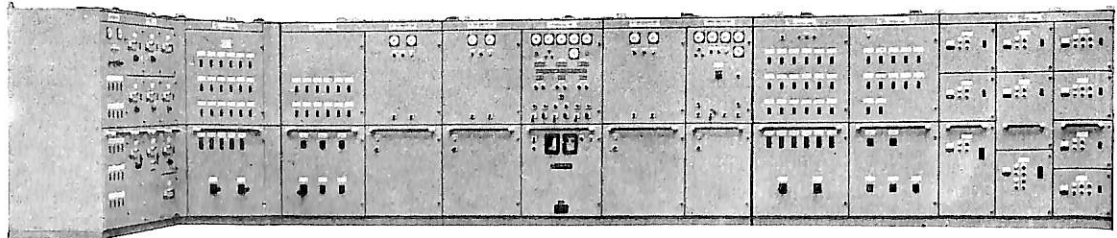
# 大洋の船舶用電気機器



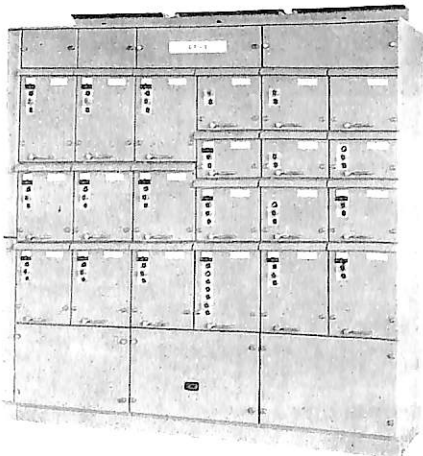
排ガスタービン 2極発電機



低騒音軸流通風機



自動化装置組込配電盤



ドローアウト式集合始動器

主要生産品目

- 発電機
- 電動機
- 配電盤
- コンソールパネル
- 自動化電源装置
- 各種送風機

 **大洋電機** 株式会社

本 社 東京都千代田区神田錦町 3-16  
電話 03-293-3061 (大代)  
工 場 岐阜・岐阜羽島・伊勢崎・群馬  
営業所 下関・札幌・大阪・釧路  
海 外 Chicago・Jakarta・Dubai・Abu Dhabi

# 船の科学

1981

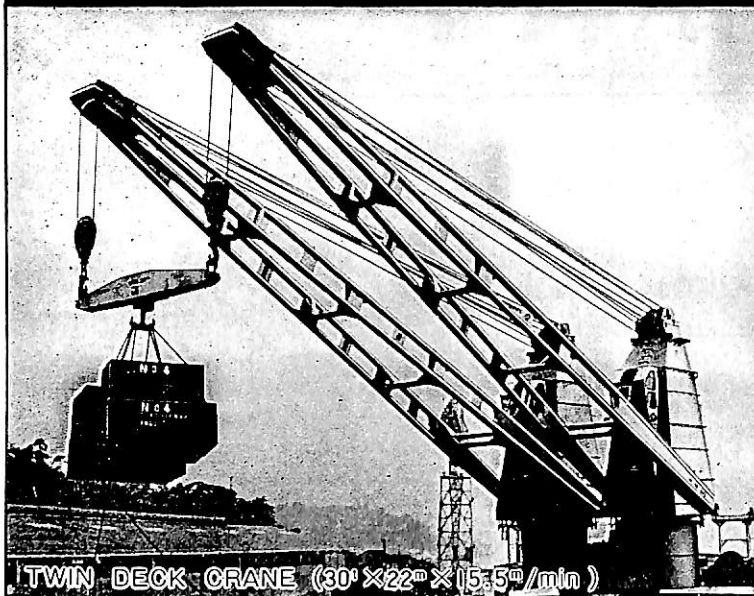
5

Vol. 34

## 目 次

- 11 新造船写真集 (No. 391)
- 28 日本商船隊の懐古 No. 23 (聖川丸, 太福丸, 朝日丸, 筑紫丸, 日の丸)……………山 田 早 苗
- 33 4月のニュース解説……………編 集 部
- 36 396 TEU コンテナ船 "SIRI BHUM"……………白 杵 鉄 工 所
- 43 省エネルギー型船漁船 "第一事代丸"……………金 指 造 船 所
- 54 私の戦後海運造船史 (17)……………米 田 博
- 58 画期的省エネ装置 MIDP (Mitsui Integrated Duct Propeller)……………三 井 造 船
- 60 Pumping と Piping の配置に対する指針 (5)……………ロ イ ド 資 料
- 69 ディーゼル機関時代の幕明け—セランダニア物語……………川 下 起 洋
- 76 船のインテリアあれこれ (其の4)……………種 村 真 吉
- 
- 80 船舶電子航法ノート (56)……………木 村 小 一
- 87 中速艇の一設計法 (17)……………大 隅 三 彦
- 
- 79 船尾張出し軸受(リグナンバイタ)耐耗改善工事対策について……………土 屋 清
- 95 昭和56年春季船舶技術研究所研究発表会題目……………運 輸 省
- 23 Artist's conception MS NIEUW AMSTERDAM (32,000T)  
Model view MS SONG OF AMERICA (31,000T)……………速 水 育 三
- 技術短信 新型式省エネ装置としての川崎船尾端バルブの実用化……………川崎重工業
- ニュース フィリピン向け初の発電プラント台船2隻……………日立造船  
"ナポコア・パワーバージ1・2"完成……………日立造船  
大型浮ドック"プレジデントドック"完成……………川崎重工業  
IHI ビールスティック中速ディーゼルエンジンの生産で500万馬力を達成……………石川島播磨重工  
サウジアラビア向けわが国初の浮かぶセメントサイロ完成……………三菱重工業  
ツインバンク機関に大型新機種開発……………日立造船
- 製品紹介 低速4サイクル6EL44型, 6EL35型ディーゼル機関……………阪神内燃機工業
- 海外技短 20,000 DWT型RO/RO運搬船"FINNEAGLE"が竣工……………KOCKUMS  
横揺れ減少による省エネルギーとコストダウン……………Mc MULLEN  
省エネルギーを誇る英国製高速ランチ……………英国大使館
- 新刊紹介 '81海運・造船会社要覧……………日刊海事通信社

# 最新の技術と実績を誇る 福島甲板機械



- 油圧・蒸気・電動各種  
甲板機械
- デッキクレーン
- アンカー・ハンドリング  
ウィンチ
- 電動油圧グラブ



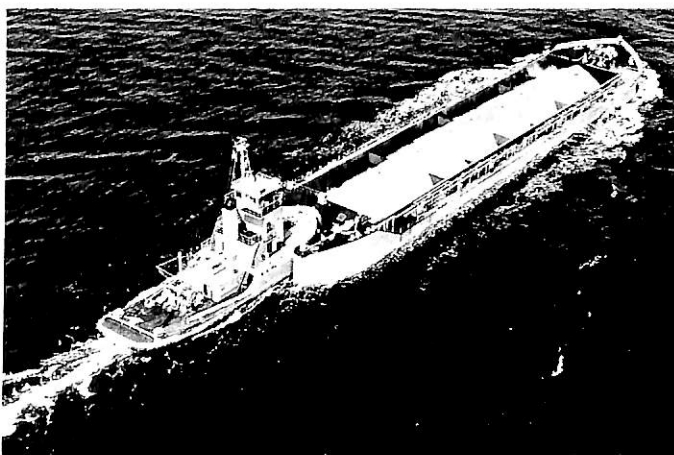
株式会社 福島製作所

本社・工場 福島市三河北町9番80号 ☎0245(34)3146  
 営業部 東京都千代田区四番町4-9 ☎03(265)3161  
 大阪営業所 大阪市東区南本町3-5 ☎06(252)4886  
 出張所 札幌・石巻・広島・下関・長崎  
 海外駐在員事務所/ロンドン

## “押船—舢艫船団に”アーティカップル

ピンジョイント式  
自動連結装置

ボタン操作による  
全自動方式



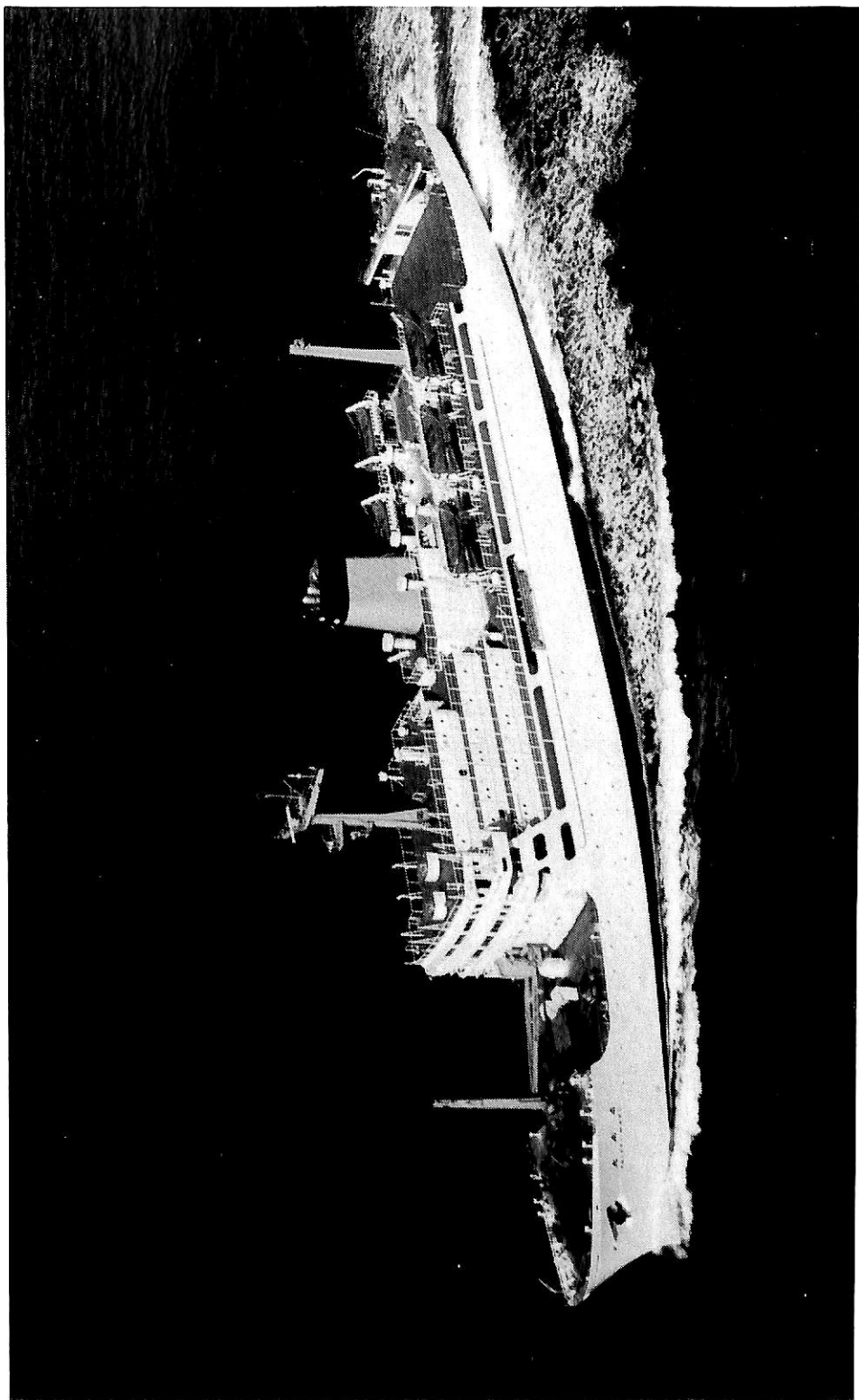
☆ 荒天時も就航可能!

☆ 連結—切離し作業の無人化とスピード・アップ!

大成設計工務株式会社

東京都千代田区岩本町1-6-7

(宮沢ビル)703号 電話03(851)3837



練習船 大成丸 運輸省航海訓練所  
TAISEI MARU

日本鋼管株式会社鶴見製作所建造(第981番船)  
全長 124.840m 華線間長 115.000m  
総噸数 5,875.32T 純噸数 1,779.29T  
燃料消費量 42.5t/day 清水槽 647.8m<sup>3</sup>  
出力(連統最大)7,000PS(180rpm) (常用)6,300PS(174rpm)  
発電機(主)(タ)ブラシレス交流励磁機 900kW×450V×1.800rpm×2  
無線装置 送(主)1.2kW×1(補)130W×1(主)全波×2 中波×1(補)全波×1  
ローソン オメガ NNSS 衝突予防装置 レーダー 速度(試運転最大)19.22kn  
船級・区域資格 JG 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 70名  
竣工 55-4-17 起工 55-4-17 進水 55-10-3  
型幅 17,000m 型深 10,500m  
載貨重量 3,273.0t クレーン 1.5t×1  
主機械 川崎 川崎2シリンダクワトロコンバウンド2段減速装置付蒸気(タ)機関×1  
プロペラ 5翼1軸 (補)(デ)ブラシレス交流励磁機 560kW×450V×720rpm×1  
航海計器 VHF 航海計器 デック  
航続距離(最大)144km (滿載航海)17.5kn 航続距離 12,600哩  
実習生(最大)144名 実習生(最大)144名



35次撒積貨物船 白妙丸 SHIROTAE MARU 日本郵船株式会社

株式会社名村造船所伊万里工場建造 (第843番船)  
 全長 270.00m 垂線間長 260.00m  
 総噸數 76,747.02T 純噸數 53,223.40T  
 燃料油槽 C 5,124m<sup>3</sup> A 304.8m<sup>3</sup>  
 主機 三菱MAN18V52/55A型遊星減速機付 (デ) 機関 ×1  
 (常用) 16,140PS (426/68.4rpm)  
 発電機 (タ) 三相交流ブラシレス全閉型 1,000kVA ×1  
 SSB 1.2kW ×1 (補) SSB 110W ×1 受 (主) 全波 ×2  
 ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダー  
 船級・区域資格 NK 遠洋

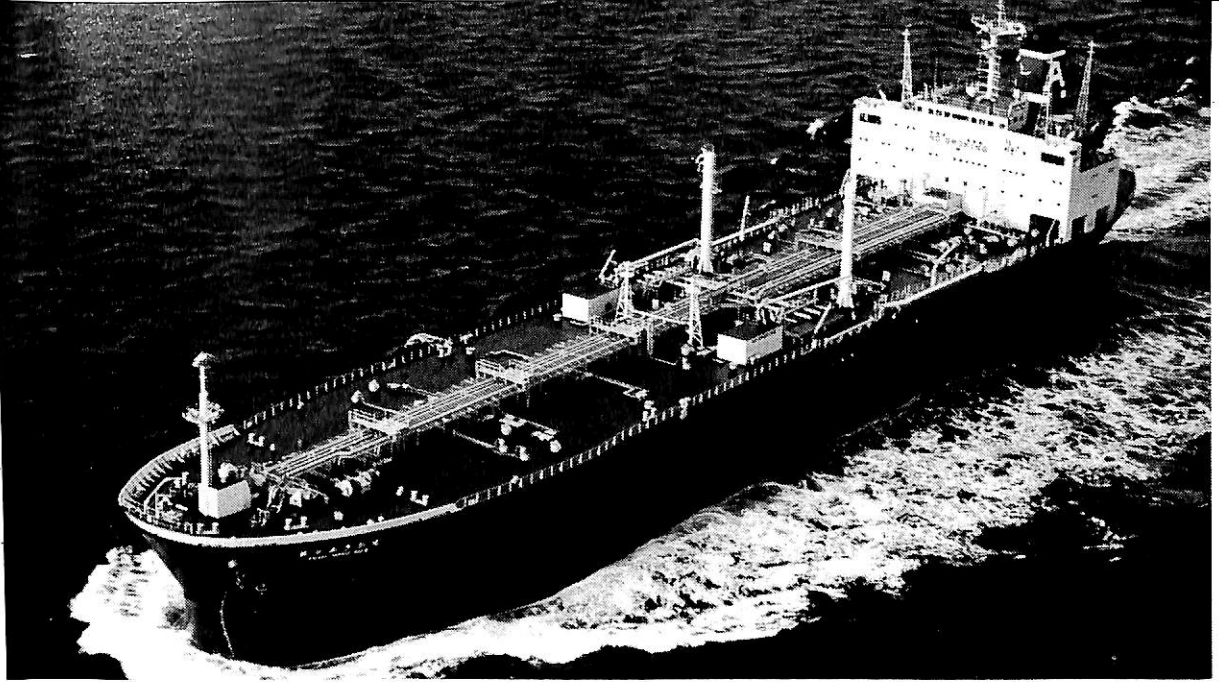
プロペラ 5翼1軸  
 (デ) 三相交流ブラシレス防滴型 550kVA ×2  
 (補) 全波 ×1 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF  
 速度 (試運転最大) 16.059kn (滿載航海) 14.0kn  
 船型 全通一層甲板型

35次撒積貨物船 白妙丸 SHIROTAE MARU 日本郵船株式会社

起工 55-3-26  
 型幅 43.00m  
 載貨重量 140,152t  
 燃料消費量 59.1t/day

進水 55-10-31  
 型架 24.00m  
 貨物艙容積 (グレージン) 158,881.5m<sup>3</sup>  
 清水槽 清水 251.7m<sup>3</sup>  
 出力 (連続最大) 18,990PS (450/72.3rpm)  
 補給 乾熱室式丸型 (OE × 2) × 1

竣工 56-2-17  
 滿載喫水 16,782m  
 艙口數 9  
 飲料水 191.7m<sup>3</sup>  
 無線装置 送 (主)  
 航海計器 デック  
 航続距離 25,190浬  
 その他 13名  
 乗組員 18名, 計 31名



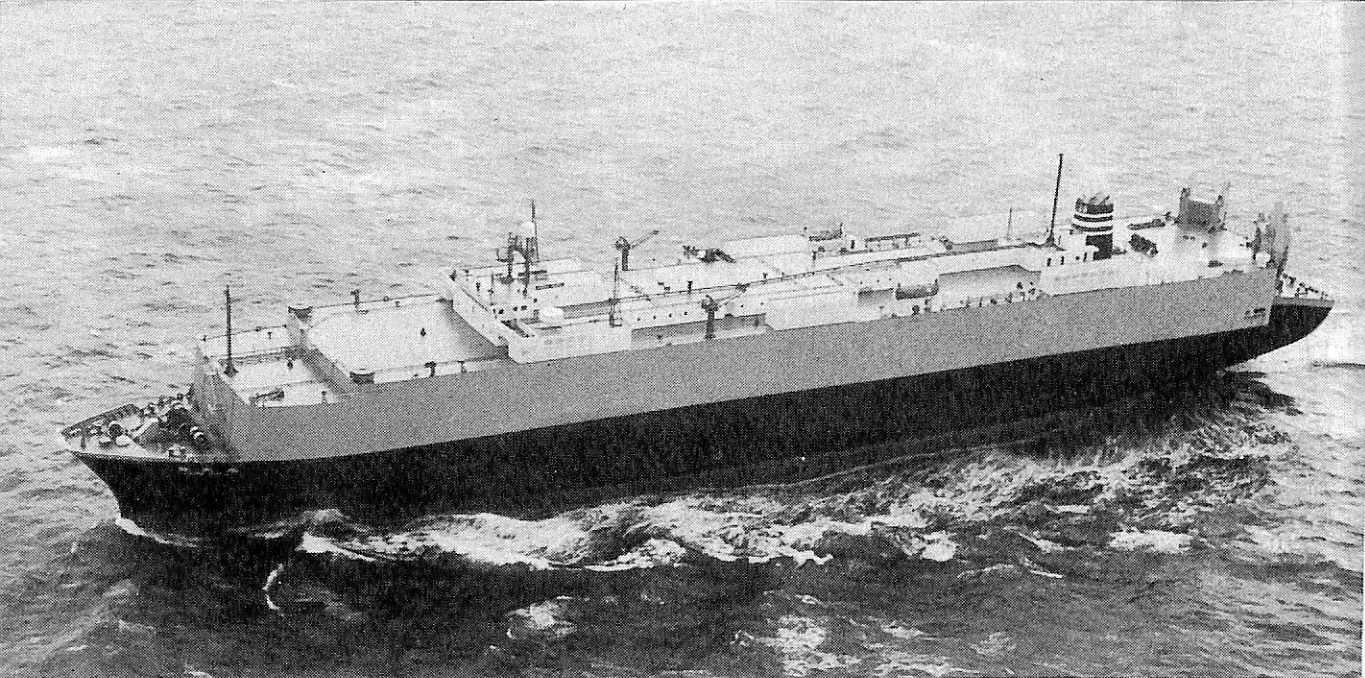
石油製品運搬船 **第二 あさひ丸** 旭タンカー株式会社  
ASAHI MARU No.2

笠戸船渠株式会社笠戸造船所建造(第320番船) 起工 55-5-27 進水 55-9-9 竣工 56-1-29  
 全長 175.35m 垂線間長 166.00m 型幅 30.00m 型深 16.80m 満載喫水 11.00m  
 満載排水量 45,247t 総噸数 24,021.84T 純噸数 14,088.62T 載貨重量 37,182t  
 貨物油槽容積 45,303m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 2,000m<sup>3</sup>/h×125m×2 デリック 10t×2  
 燃料油槽 2,017m<sup>3</sup> 燃料消費量 38t/day 清水槽 409m<sup>3</sup> 主機械 宇部7UEC60/150 H型(デ)機関×1  
 出力(連続最大)12,600 PS (128rpm) (常用)10,710 PS (121rpm) プロペラ 5翼1軸  
 補汽缶 堅型水管 35t/h 発電機 680kW×450V×3φ×60Hz×2 (原)ダイハツ 1,000PS×900rpm×2  
 無線装置 送(主)1.2kW×1 (補)75W×1 受(主)1 (補)1 船舶電話 航海計器 ロラン オメガ  
 衝突予防装置 レーダー 速力(試運転最大)15.89kn (満載航海)14.5kn 航続距離 16,700浬  
 船級・区域資格 NK 国際 船型 平甲板型 乗組員 28名 °SBT, IGS

自動車運搬船 **ぐろーりあす えーす** 大阪商船三井船舶株式会社  
GLORIOUS ACE 馬場大光商船株式会社

日立造船株式会社有明工場建造(第4673番船) 起工 55-7-4 進水 55-10-31 竣工 56-2-17  
 全長 190.00m 垂線間長 180.00m 型幅 32.20m 型深 乾舷甲板まで13.05m 上甲板まで30.65m  
 満載喫水(計画)8.90m 満載排水量 29,986t 総噸数 16,880.86T 純噸数 9,320.73T  
 載貨重量 17,743.00t Car搭載数 5,688台 燃料油槽 2,929.4m<sup>3</sup> 燃料消費量 47.6t/day 清水槽 511.3m<sup>3</sup>  
 主機械 日立B&W9L67GFC型(デ)機関×1 出力(連続最大)16,800PS(119rpm)(常用)14,280PS(113rpm)  
 プロペラ 5翼1軸 補汽缶 日立造船コンポジット型7kg/cm<sup>2</sup>G×1,350kg/h(油焚)  
 発電機 大洋電機 850kVA×450V×720rpm×3 無線装置 送(主)1.2kW×1 (補)130W×1  
 受(主)90kHz~30MHz×1 (補)90kHz~30MHz×1 船舶電話 VHF 航海計器 デッカ ロラン レーダー  
 速力(試運転最大)21.204kn(満載航海)19.15kn 航続距離 20,860浬 船級・区域資格 NK 遠洋  
 船型 多層甲板型 乗組員 30名 同型船 座間丸 航路 日本~北米・欧州



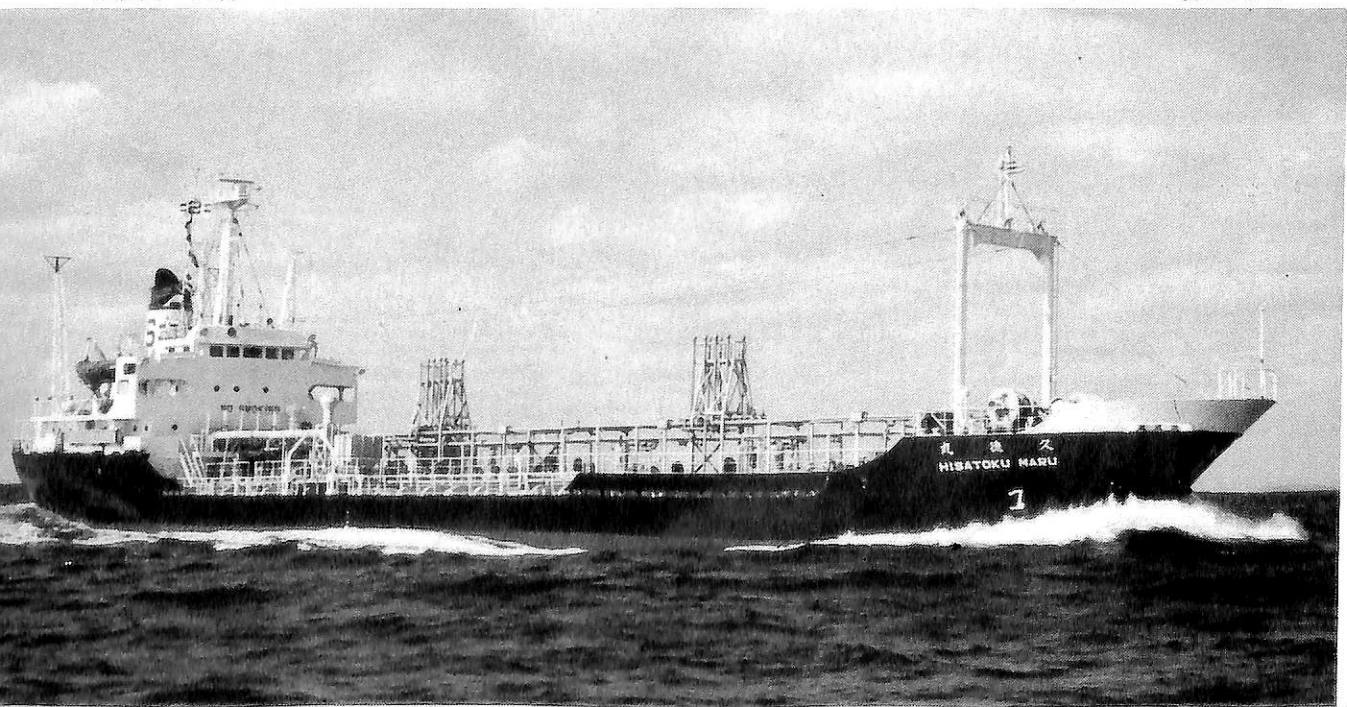


自動車運搬船 **神 武 丸** 日本郵船株式会社  
岡田商船株式会社

今治造船株式会社丸亀事業本部建造(第1077番船) 起工 55-8-21 進水 56-1-14 竣工 56-2-26  
 全長 199.40m 垂線間長 186.00m 型幅 30.00m 型深 29.60m 満載喫水 9.318m  
 満載排水量 31,490t 総噸数 17,361.94T 純噸数 9,784.30T 載貨重量 17,427t  
 Car 搭載数 4,929台 燃料油槽 3,652.73m<sup>3</sup> 燃料消費量 48t/day 清水槽 861.58m<sup>3</sup>  
 主機械 三菱 Sulzer 7RND76M型(デ)機関×1 出力(連続最大)16,800PS(122rpm)(常用)14,280PS  
 (116rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 堅型水管式 7.0kg/cm<sup>2</sup> 油焚 1,793kg/h, 排ガス 1,600kg/h  
 発電機 ヤンマー 6GL-ST型 937.5kVA×3 無線装置 送(主)1.2kW×1(補)75kW×1  
 受(主)全波×1(補)全波×1 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 デッカ ロラン NNSS レーダー  
 速力(試運転最大)20.054kn(満載航海)17.3kn 航続距離 19,400哩 船級・区域資格 NK 遠洋  
 船型 多層甲板型 乗組員 21名 同型船 にっぽん はいうえい

ケミカル運搬船 **久 徳 丸** 進徳海運株式会社

林兼造船株式会社長崎造船所建造(第901番船) 起工 55-9-7 進水 55-11-23 竣工 56-1-31  
 全長 83.84m 垂線間長 76.50m 型幅 14.00m 型深 7.20m 満載喫水 6.011m  
 満載排水量 4,971t 総噸数 1,995.37T 純噸数 1,039.86T 載貨重量 3,600t 貨物油槽容積 3,264m<sup>3</sup>  
 主油ポンプ 150m<sup>3</sup>/h×50m×8 燃料油槽 325m<sup>3</sup> 燃料消費量 4.9t/day 清水槽 140m<sup>3</sup>  
 主機械 伊藤 M 416 DUS型(デ)機関×1 出力(連続最大)3,200PS(315rpm)(常用)2,720PS(298rpm)  
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 油焚き WHO-75型 10kg/cm<sup>2</sup>×1 発電機 神鋼電機 200kVA×2  
 (原)ヤンマー 6MAL 240PS×2 無線装置 送(主)0.5kW×1(補)72W×1 受(主)全波×1  
 (補)全波×1 船舶電話 航海計器 ロラン レーダー 速力(試運転最大)13.882kn  
 (満載航海)12.00kn 航続距離 7,500哩 船級・区域資格 NK 近海 船型 凹型甲板型  
 乗組員 17名 ケミカル type II & III





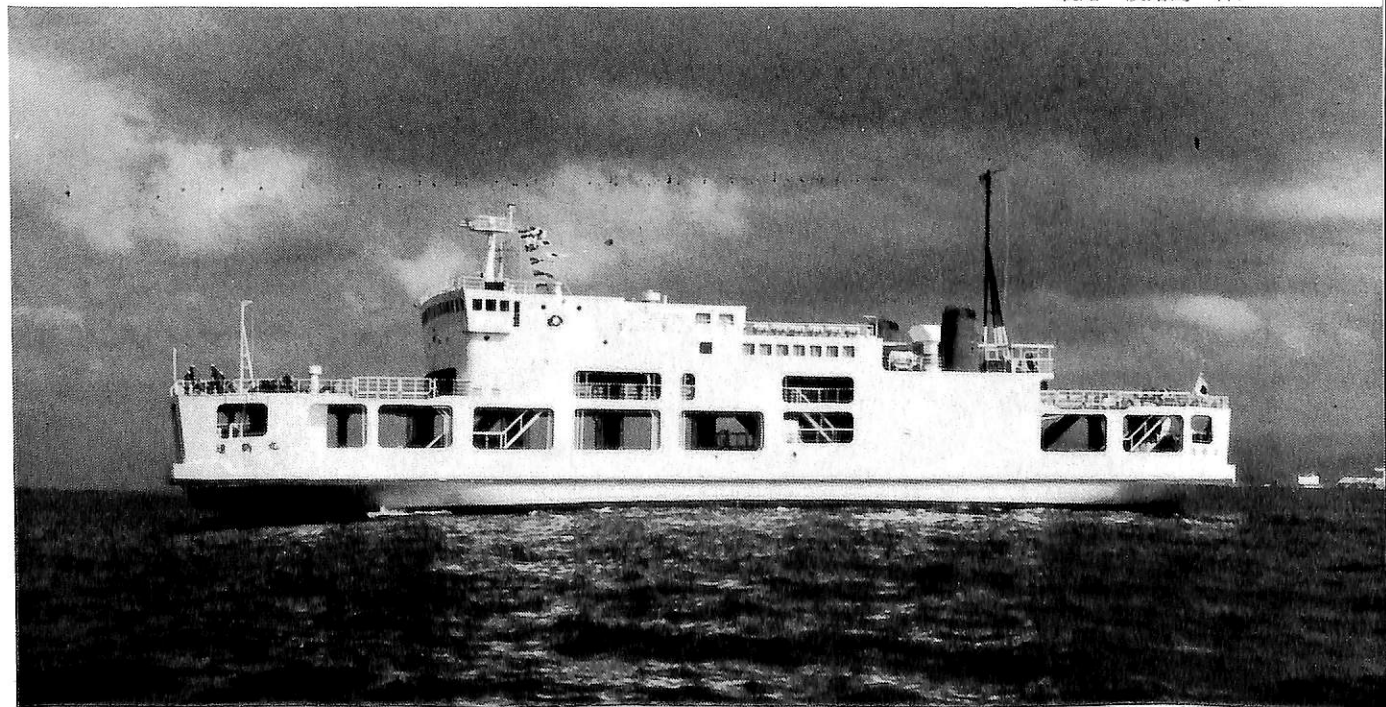


自動車運搬船 **ふがく丸** 藤木海運株式会社  
 FUGAKU MARU 福萬海運株式会社

三菱重工業株式会社長崎造船所建造(第1869番船) 起工 55-7-23 進水 55-10-24 竣工 56-2-24  
 全長 149.90m 垂線間長 142.90m 型幅 22.80m 型深 17.09m 満載喫水(型) 7.00m  
 総噸数 9,725.67T 純噸数 5,307.44T 載貨重量 6,002t Car 搭載数 クラウン(1,100台)  
 又はカローラ(1,200台) 燃料油槽 943.5㎡ 燃料消費量 42.4t/day 清水槽 143.6㎡  
 主機械 三菱MAN16V52/55A型(デ)機関×1 出力(連続最大)16,000PS(430rpm)(常用)12,800PS  
 (400rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 三菱MC-15型 6kg/cm<sup>2</sup>G×164.2°C×1,500kg/h×1  
 発電機 AC450V×700kW×720rpm×3(原)ダイハツ 6GL・ST×3 無線装置 船舶電話  
 速力(試運転最大)23.66kn(満載航海)20.00kn 航続距離 7,000哩  
 船級・区域資格 NK 沿海 第4種船 船型 全通船楼型 乗組員 18名 航路 名古屋～苫小牧

旅客/自動車航送船 **速鶴丸** 永雄商事有限会社  
 HAYAZURU MARU

福岡造船株式会社建造(第1085番船) 起工 55-9-2 進水 55-11-21 竣工 56-1-29  
 全長 71.58m 垂線間長 65.00m 型幅 13.68m 型深 4.80m 満載喫水 3.60m  
 満載排水量 1,989.92t 総噸数 1,484.77t 純噸数 520.18T 載貨重量 629.04t  
 Car搭載数 大型トラック14台, 乗用車30台 燃料油槽 132.74㎡ 燃料消費量 12.2t/day 清水槽 84.55㎡  
 主機械 ダイハツ8DSM-26型 8DSM-26L型(デ)機関×2 出力(連続最大)1,600PS×2(720rpm)  
 常用 1,360PS×2(682rpm) プロペラ 4翼2軸 補汽缶 クレイトンRH0A-30形  
 発電機 大西電機 300kVA×450V×60Hz×1,200rpm×2(原)ダイハツ 360PS×1,200rpm×2  
 無線装置 船舶電話 航海計器 レーダー 速力(試運転最大)15.977kn(満載航海)14.0kn  
 航続距離 2,800哩 船級・区域資格 JG 平水 乗組員 45名 旅客 600名  
 航路 淡路島～神戸



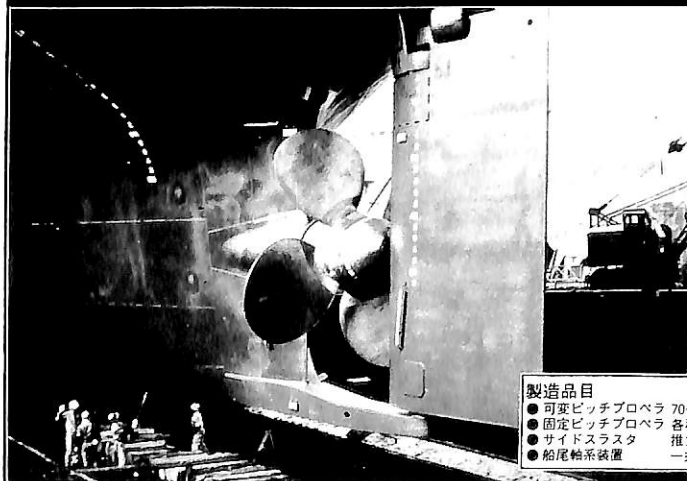


海洋調査観測船 **ことざき** 運輸省第四港湾建設局

三井造船株式会社玉野事業所建造(第1231番船)	起工 55-3-3	進水 55-12-19	竣工 56-3-25
全長 27.0m	垂線間長 25.0m	型幅 12.5m	型深 4.6m
満載排水量 250t	総噸数 253.67T	純噸数 112.81T	満載喫水 3.5m
燃料油槽 20m <sup>3</sup>	燃料消費量 17.87t/day	清水槽 10m <sup>3</sup>	ジブクレーン 1/2t×15/5m/min×1
(デ)機関×2	出力(連続最大)1,900PS×2(1,475rpm)		主機械 富士船用12PA4V-185VG型
発電機 西芝NTAKL型120kVA×1, (原)GM145PS×1,800rpm×1			プロペラ 4翼2軸 CPP
(原)ヤンマー7.5PS×1,800rpm×1	無線装置 船舶電話 VHF	航海計器 デッカ トライスポンダ レーダー	精工社 4F-75C型5kVA×1
速力(試運転最大)20.5kn	航続距離 520浬	船級・区域資格 JG 沿海	船型 半没水双胴型
乗組員 20名	同型船 めいさ80	各種観測装置	

- 西瀬戸内海における海洋の水質、底質等の調査観測を目的とする
- 半没水双胴型としては世界で初めての海洋調査観測船である

## 省エネルギー対策にピタリ!!



- 製造品目
- 可変ピッチプロペラ 70~15,000 PS
  - 固定ピッチプロペラ 各種
  - サイドスラスト 推力0.5~20.0
  - 船尾軸系装置 一式

# 2800

台を超える  
実績と信頼性

全国40カ所のサービス網完備



**かもめ**  
**可変ピッチ**  
**プロペラ**

運輸大臣認定製造事業場  
**かもめプロペラ株式会社**

本社 横浜市戸塚区上矢部町690 電話 045-811-2461(代表)  
東京事務所 東京都港区新橋5-34-7第2三栄ビル 電話 03-431-5438-434-3939

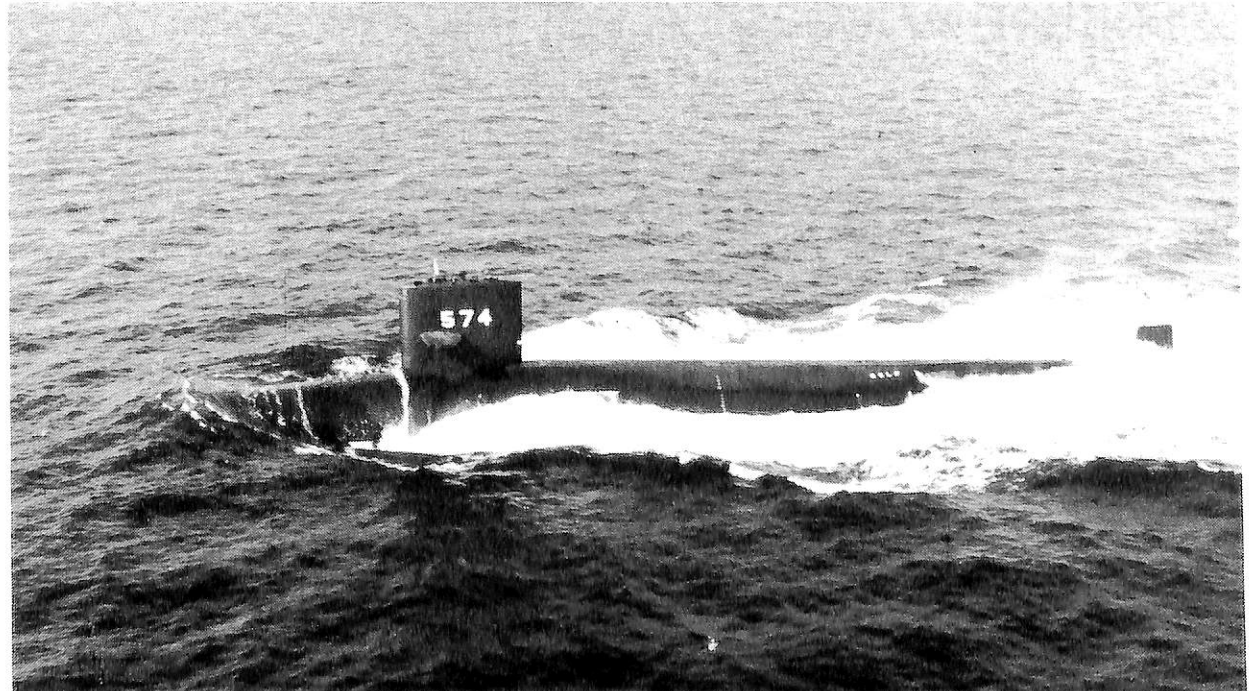


ヘリコプターとう載護衛艦(144) **く ら ま** 防衛庁(建造番号2404)

石川島播磨重工業株式会社船舶事業部東京第一工場建造(第2660番船) 起工 53-2-17 進水 54-9-20  
 竣工 56-3-27 全長 159.0m 最大幅 17.5m 型深 11.0m 喫水 5.5m  
 基準排水量 5,200t 主機械 IHI 2胴衝動式タービン機関×2 出力 35,000PS×2 プロペラ 2軸  
 速力 31kn 乗組員 360名 同型船 しらね  
 ・主要兵装 5吋54口径単装速射砲×2 アスロックランチャー×1 20mm 機関砲×2  
 68式3連装魚雷発射管×2 短SAM シースパロー×1 対潜ヘリコプター(HSS-2型)×3  
 ・特殊装置 ヘリコプター着艦拘束装置一式 ファインスタビライザー1組  
 昭和51年度建造計画 配属 佐世保地方総監部

潜水艦(574) **もちしお** 防衛庁(建造番号8089号)

川崎重工業株式会社神戸工場建造(第S13番船) 起工 53-5-9 進水 55-3-12 竣工 56-3-5  
 全長 76m 最大幅 9.9m 型深 10.2m 喫水 7.4m 基準排水量 2,200t  
 主機械 ディーゼル電気推進 川崎 MAN V8V 24/30AMTL型ディーゼル機関×2 推進電動機×1  
 出力 軸馬力 水上 3,400PS 水中 7,200PS プロペラ 1軸 速力 水上 12kn 水中 20kn  
 乗組員 75名 主要兵装 魚雷発射管6門, スノーケル装置 船型 涙滴型  
 ・船体には調質高張力鋼を使用 昭和52年度建造計画 配属 呉第一潜水隊群





## 安全な航海のため、 操舵室の窓はクリアーに。

結露・氷結から視界をまもります。  
変わりやすい海洋気象、飛び散るしぶき、  
吹き付ける氷雪、操舵室の窓は、どうしても  
曇りがちです。

でもヒートライトCの窓なら、いつも快適な視  
界をお約束します。ヒートライトCは、ガラス  
表面に薄い金属膜をコーティングして通電  
発熱させ、曇りだけでなく、氷結を防ぎ、融  
雪もする安全な窓ガラスです。もちろん金  
属膜は透視の妨げにはなりませんし、被膜  
の保護や感電防止も万全です。またガラス  
は万一割れても破片の飛び散らない安全な  
合わせガラスです。

**ヒートライト®C**

 **旭硝子**

〒100 東京都千代田区丸の内2-1-2 (千代田ビル)  
☎(03)218 5397(加工硝子部)



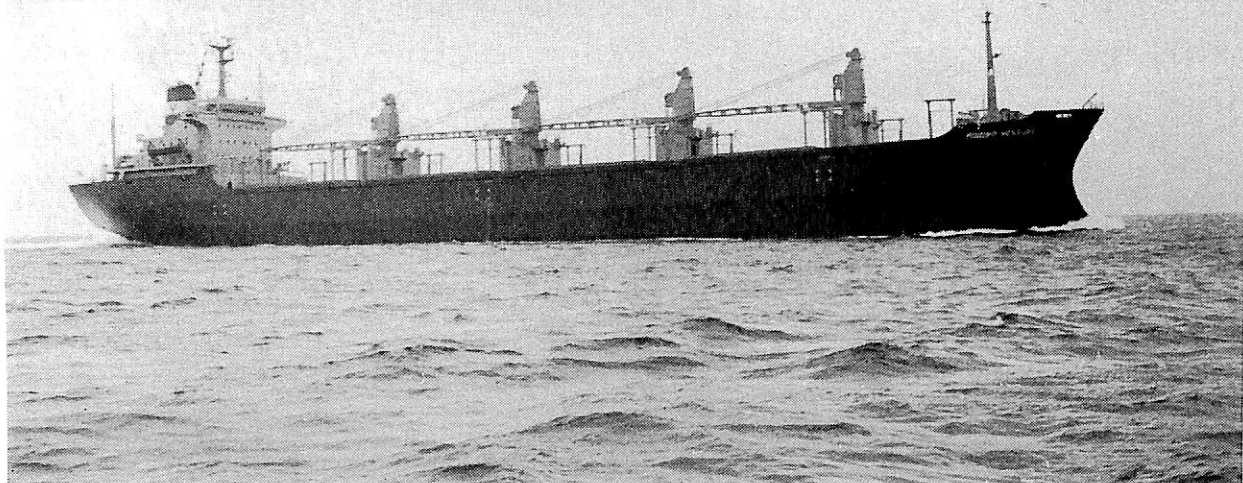
輸出撒積貨物船 **IRON WHYALLA**

船主 Teh Broken Hill Proprietary Co., Ltd. (Australia)  
 石川島播磨重工業株式会社第一工場建造(第2731番船) 起工 55-6-18 進水 55-11-14 竣工 56-3-2  
 全長 283.50m 垂線間長 271.00m 型幅 47.00m 型深 21.50m 満載喫水 15.273m  
 総噸数 77,399.87T 純噸数 57,985.97T 載貨重量 141,435t 貨物艙容積 (クレーン) 164,882.7m<sup>3</sup>  
 艙口数 9 燃料油槽 2,919.3m<sup>3</sup> 燃料消費量 64.9t/day 清水槽 446.0m<sup>3</sup>  
 主機械 IHI Sulzer 6RLA 90型(デ)機関×1 出力 (連続最大) 20,400PS (90rpm) (常用) 18,360PS  
 (86.9rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 IHI-AV 202型7kg/cm<sup>2</sup>×飽和×2.0t/h×1  
 排エコ 7kg/cm<sup>2</sup>×飽和×2.0t/h×1 発電機 (デ) 790kW×AC×420V×60Hz×750rpm×3  
 (非) (デ) 170kW×AC×420V×60Hz×1,500rpm×1 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 110W×1 航海計器  
 レーダー 速力 (試運転最大) 16.50kn (満載航海) 14.25kn 航続距離 14,100浬  
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 37名

輸出撒積貨物船 **ZANNIS**

船主 Belsford Shipping Corp. (Liberia)  
 三井造船株式会社玉野事業所建造(第1222番船) 起工 55-9-16 進水 55-11-27 竣工 56-3-10  
 全長 182.08m 垂線間長 174.00m 型幅 29.00m 型深 16.00m 満載喫水 11.365m  
 満載排水量 48,377t 総噸数 22,857T 純噸数 15,612T 載貨重量 40,750t  
 貨物艙容積 (ベール) 46,814m<sup>3</sup> (クレーン) 53,818m<sup>3</sup> 艙口数 5 クレーン 15t×5 (電動油圧)  
 燃料油槽 2,080m<sup>3</sup> 燃料消費量 40.5t/day 清水槽 259m<sup>3</sup> 主機械 三井B&W 6L67GFAC型  
 (デ)機関×1 出力 (連続最大) 13,100PS (123rpm) (常用) 11,900PS (119rpm) プロペラ 4翼1軸  
 補汽缶 煙管管式60kg/cm<sup>2</sup>×(油焚) 1,400kg/h (排ガス) 1,500kg/h 発電機 (デ) 560kW×3  
 (原)ダイハツ6PSHTc-26D 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 100W×1 船舶電話 VHF  
 航海計器 デッカ ロラン レーダー 速力 (試運転最大) 16.66kn (満載航海) 14.95kn 航続距離 16,300浬  
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船尾機関凹甲板型 乗組員 36名  
 IOPP証書取得



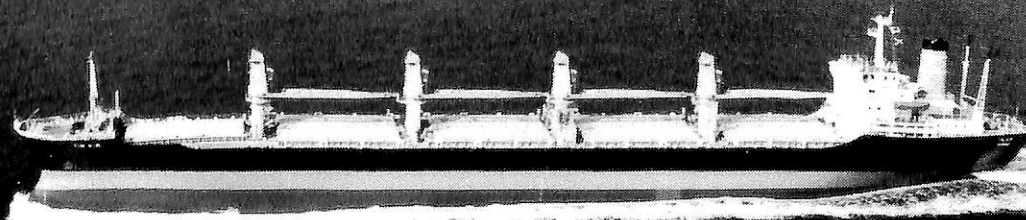


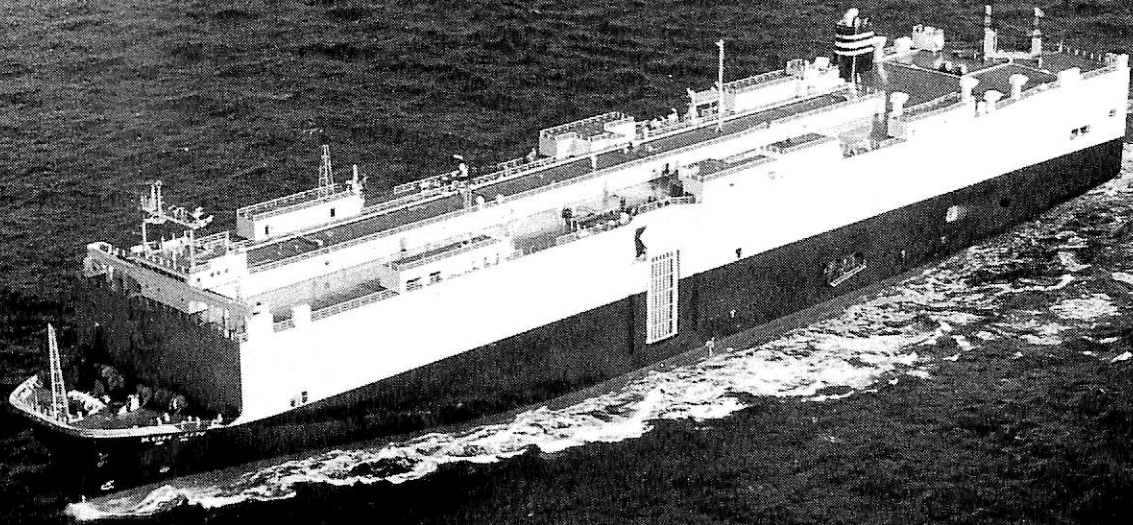
ビンウー                      ベンチャー  
輸出撒積貨物船 **PINGWO VENTURE**

船主 **Campion Shipping Limited (Liberia)**  
 林兼造船株式会社下関造船所建造(第1239番船) 起工 55-7-23 進水 55-11-13 竣工 56-1-30  
 全長 177.00m 垂線間長 165.00m 型幅 25.00m 型深 14.20m 満載喫水 10.33m  
 満載排水量 35,589t 総噸数 15,543.79T 純噸数 10,279T 載貨重量 27,482t  
 貨物艙容積(ベール) 35,175m<sup>3</sup> (グレーン) 36,095m<sup>3</sup> 艙口数 5 クレーン 22t × 4 燃料油槽 2,067m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 36t/day 清水槽 250m<sup>3</sup> 主機械 IHI Sulzer 6 RND68M型(デ)機関 × 1  
 出力(連続最大) 11,400PS (150rpm) (常用) 10,260PS (144rpm) プロペラ 5翼1軸  
 補汽缶 堅コクラン型 7kg/cm<sup>2</sup> × 1,700kg/h × 1 発電機 防滴自己通風 562.5kVA × AC 450V × 3  
 無線装置 送(主) 1.5kW × 1 (補) 130W × 1 受(主) 1 (補) 1 VHF 航海計器 ロラン NNSS レーダー  
 速力(試運転最大) 17.386kn (満載航海) 14.75kn 航続距離 14,300哩 船級・区域資格 AB 遠洋国際  
 船型 凹甲板型 乗組員 42名

イン                      キム  
輸出撒積貨物船 **YIN KIM**

船主 **New Southseas Maritime Carriers, S. A. (Panama)**  
 株式会社大阪造船所建造(第400番船) 起工 55-7-17 進水 55-11-7 竣工 56-2-18  
 全長 178,300m 垂線間長 169,000m 型幅 23,000m 型深 14,000m 満載喫水 10,023m  
 満載排水量 32,229t 総噸数 13,913.36T 純噸数 9,886.69T 載貨重量 25,845t  
 貨物艙容積(ベ) 32,175m<sup>3</sup> (グ) 33,064m<sup>3</sup> 艙口数 5 クレーン 30t × 4 Cont. 搭載数 788個(20')  
 燃料油槽 1,499.6m<sup>3</sup> 燃料消費量 29.6t/day 清水槽 240.1m<sup>3</sup> 主機械 日立B&W7L55GFC型(デ)機関 × 1  
 出力(連続最大) 9,380PS (150rpm) (常用) 8,530PS (145rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 コクラン  
 コンポジット型 7kg/cm<sup>2</sup> × 1,000/1,000kg/h 発電機 大洋電機 500kVA × AC 450V × 60Hz × 3 φ × 900rpm × 3  
 (原) ヤンマー 600PS × 900rpm × 3 無線装置 送(主) 1.5kW × 1 (補) 50W × 1 受(主) 1 (補) 1  
 VHF 航海計器 デッカ ロラン レーダー 速力(試運転最大) 17.735kn (満載航海) 14.8kn  
 航続距離 14,500哩 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 33名





輸出自動車運搬船 **コー ジン**  
**KOH JIN**

船主 Lorraine Maritime Corp. (Liberia)  
 株式会社来島どっく大西工場建造(第2132番船) 起工 55-6-25 進水 55-9-26 竣工 56-1-21  
 全長 199.00m 垂線間長 190.00m 型幅 32.25m 型深 31.00/13.26m 満載喫水 9.641m  
 総噸数 16,715.04T 純噸数 9,957.85T 載貨重量 19,422t Car搭載数 5,700台  
 燃料油槽 4,436m<sup>3</sup> 燃料消費量 53.7t/day 清水槽 577.5m<sup>3</sup> 主機械 川崎MAN16V52/55A型(デ)機関×1  
 出力(連続最大)16,880PS(450/122.4rpm)(常用)15,190PS(433.3/117.9rpm) プロペラ 4翼1軸 CPP  
 発電機(軸発)西芝2,000kVA×AC450V×1(デ)西芝712.5kVA×AC450V×3 (原)ヤンマーT220L-UT  
 830PS×720rpm×3 無線装置 送(主)1.5kW×1(補)1 受(主)全波×1(補)全波×1 船舶電話  
 航海計器 デッカ ロラン NNSS レーダー 速度(試運転最大)20.213kn(満載航海)18.0kn  
 航続距離 30,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 多層甲板型 乗組員 30名  
 スターンランプ×1 センターランプ×2 45tヘビーリフター×1 リフトブルカーデッキ 4層

日本アイキャンの小型  
 船用クレーンは、すぐ  
 れた設計と、安定した  
 製造技術により標準化  
 をしています。

9タイプの基本形式とそのバリエーションは、  
 高い信頼を得ていろいろな用途に活躍していま  
 す。

この安定の“P.Cシリーズ”は、油圧、空気圧、  
 電気のどれかを使用して高能率に荷役作業がで  
 き、メンテナンス・サービスは簡単、すべてがど  
 ても安心な設計です。

●P.C Series  
 Principal Standard Specification

Safety Working Load	[Ton]	1.0~10
Slewing Radius	[m]	2.5~20
Hoisting Speed	[m/min]	5~30
Lift	[m]	10~40

注目の **SERIES**  
**小型船用クレーン**  
 確かな構造、安心の機構です。



●標準仕様のほか、ご要望に応じて製造もいたします。

**NIPPON ICAN LTD.**

東京都港区新富1-1-5 新14ビル551号 03(552)7281 TEL FAX 03(552)7282  
 神戸営業所 兵庫県神戸市生田区中田通13-5 桑田ビル4F TEL 078(35)16810 TEL FAX 078(35)16811

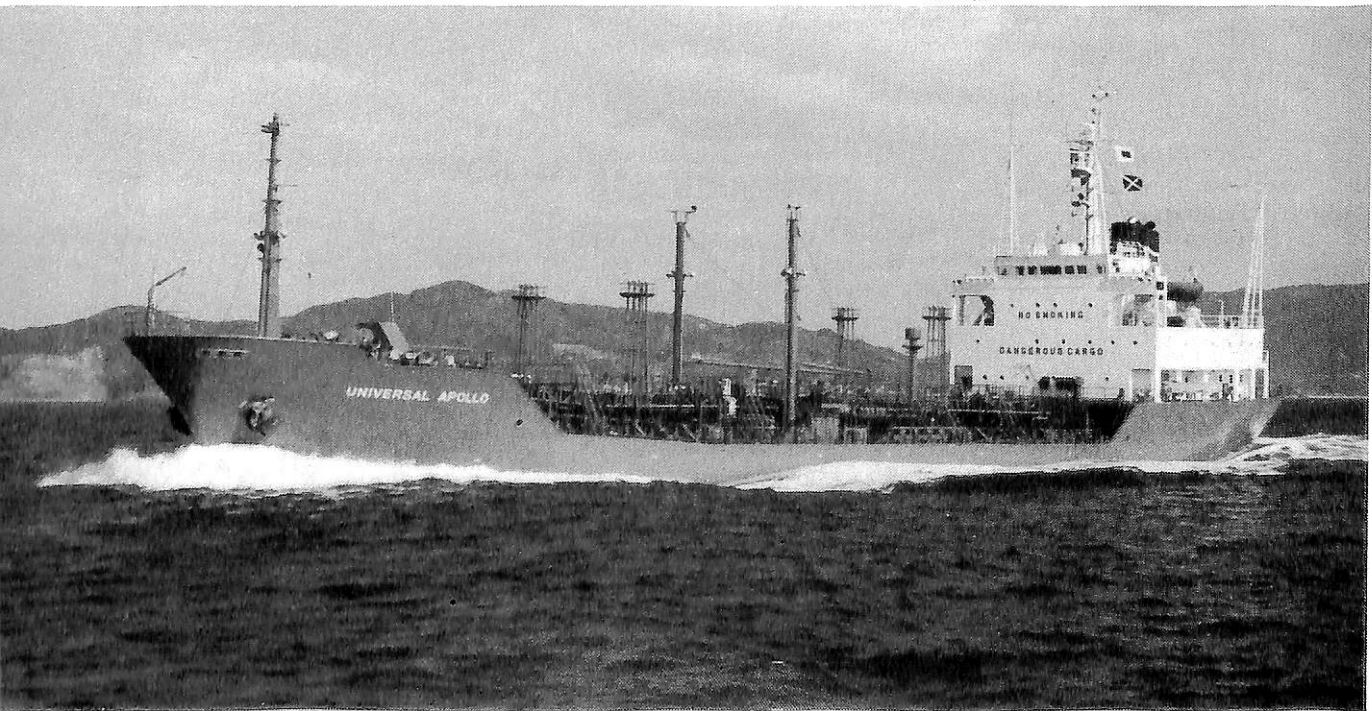


アフリカン          ダリア  
輸出撒積貨物船 **AFRICAN DAHLIA**

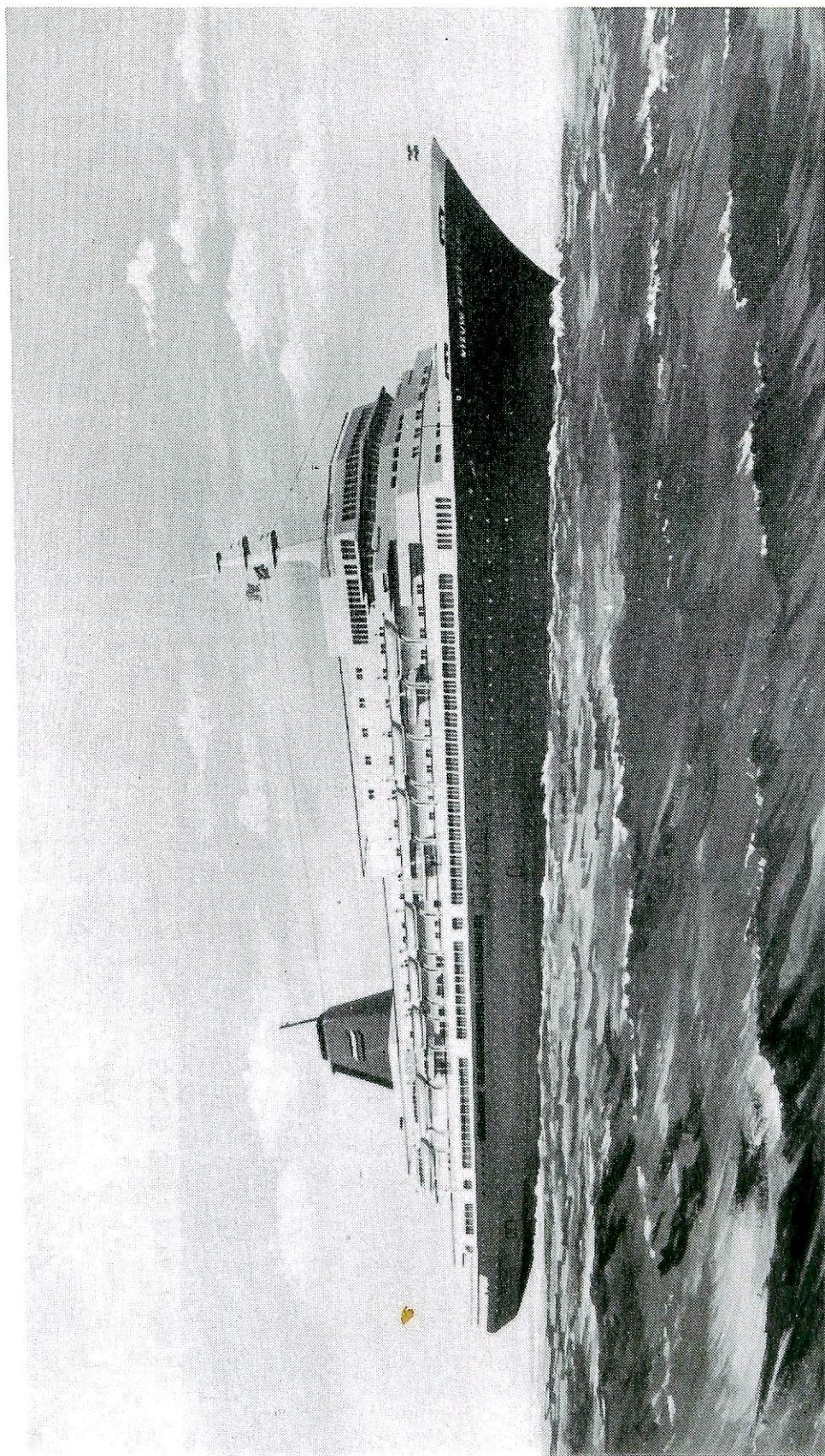
船主 African Dahlia Shipping Ltd. (Liberia)  
 下田船渠株式会社建造 (第312番船)      起工 55-5-23      進水 55-10-13      竣工 55-12-23  
 全長 135.50m      垂線間長 128.00m      型幅 19.00m      型深 8.50m      満載喫水 6.304m  
 満載排水量 12,245.00t      総噸数 5,085.31T      純噸数 3,148T      載貨重量 8,995.92t  
 貨物艙容積 (ベール) 11,085.91m<sup>3</sup> (グリーン) 11,338.17m<sup>3</sup>      艙口数 4      クレーン 5t×2, 8t×1  
 Cont.搭載数 20個 (10)又は10個 (20)      燃料油槽 1,064.96m<sup>3</sup>      燃料消費量 16.5t/day      清水槽 181.13m<sup>3</sup>  
 主機械 赤阪6 UET 52/90C型(テ)機関×1      出力 (連続最大) 5,200PS (195rpm) (常用) 4,420PS (185rpm)  
 プロペラ 4翼1軸      補汽缶 600kg/h×8kg/cm<sup>2</sup>×飽和×1      発電機 450V×60Hz×400kVA×2  
 (原) 470PS×900rpm×2 (非) 55kW×1 (原) 72PS×1,800rpm×1      無線装置 送(主) 1.5kW×1  
 (補) 125W×1 受(主) 1 (補) 1      VHF      航海計器 ロラン NNSS レーダー      速度 (試運転最大) 15.76kn  
 (満載航海) 13.00kn      航続距離 13,000浬      船級・資格 AB 遠洋      船型 平甲板型      乗組員 32名

ユニバーサル          アポロ  
輸出ケミカルタンカー **UNIVERSAL APOLLO**

船主 Universal Apollo Enterprise S.A. (Panama)  
 宇部船渠株式会社建造 (第162番船)      起工 55-8-21      進水 55-11-27      竣工 56-3-8  
 全長 108.10m      垂線間長 99.50m      型幅 16.95m      型深 8.40m      満載喫水 6.95m  
 満載排水量 8,886t      総噸数 3,864.58T      純噸数 2,150.44T      載貨重量 6,291.36T  
 貨物油槽容積 7,060.12m<sup>3</sup>      主荷油ポンプ 150m<sup>3</sup>/h×80m×10, 100m<sup>3</sup>/h×80m×12      デリック 1t×2  
 燃料油槽 600m<sup>3</sup>      燃料消費量 15t/day      清水槽 194m<sup>3</sup>      主機械 宇部MaK 6 Mu 552AK型(テ)機関×1  
 出力 (連続最大) 4,500PS (480/150rpm) (常用) 4,050PS (463/145rpm)      プロペラ 5翼1軸  
 補汽缶 VW-100WZ型      発電機 ヤンマー 450kVA×530PS×900rpm×3      無線装置 送(主) 1kW×1  
 (補) 75W×1 受(主) 1 (補) 1      船舶電話      航海計器 ロラン レーダー      速度 (試運転最大) 14.492kn  
 (満載航海) 13.7kn      航続距離 10,000浬      船級・区域資格 NK 遠洋      船型 船首尾楼付船尾機関型  
 乗組員 22名      同型船 **UNIVERSAL FRONTIER**







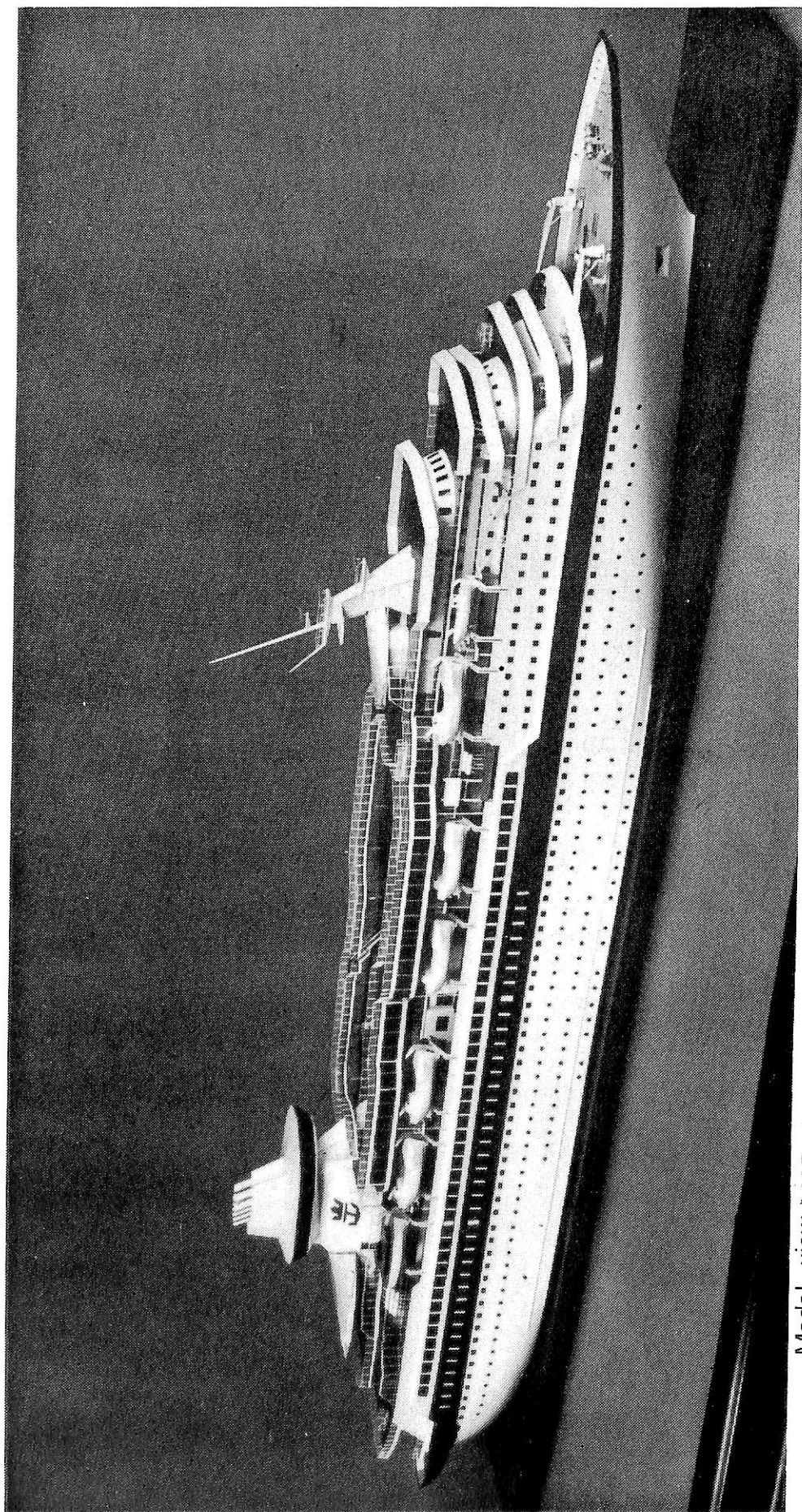
ニュー  
アムステルダム

Artist's conception "MS NIEUW AMSTERDAM"

— 32,000T 135百万ドルの超豪華客船 —

1983年3月31日に就航を予定しており、姉妹船（船名未定）は1984年1月31日に就航を予定である

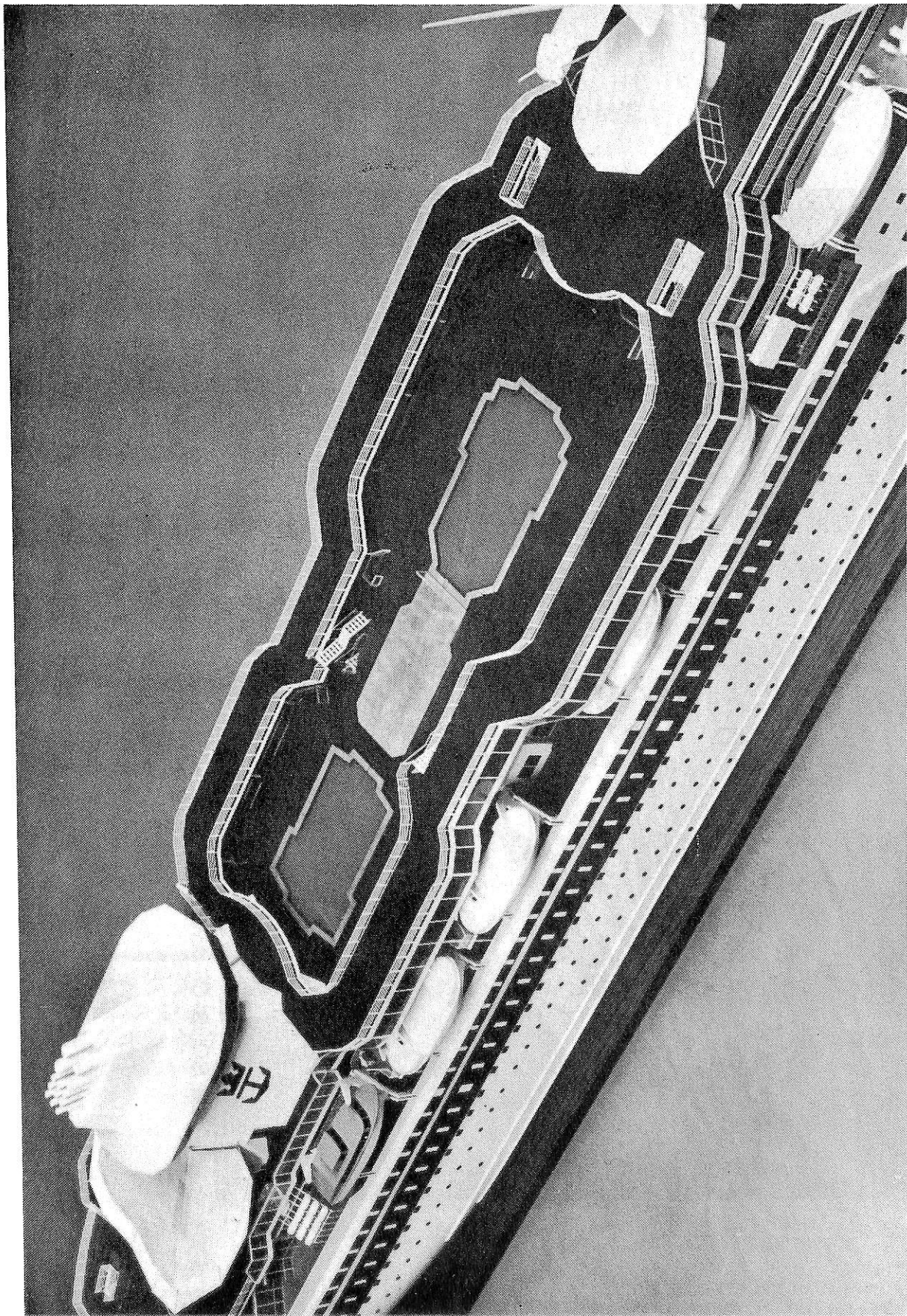
速水育三氏 提供



Model view "MS SONG OF AMERICA" (1)

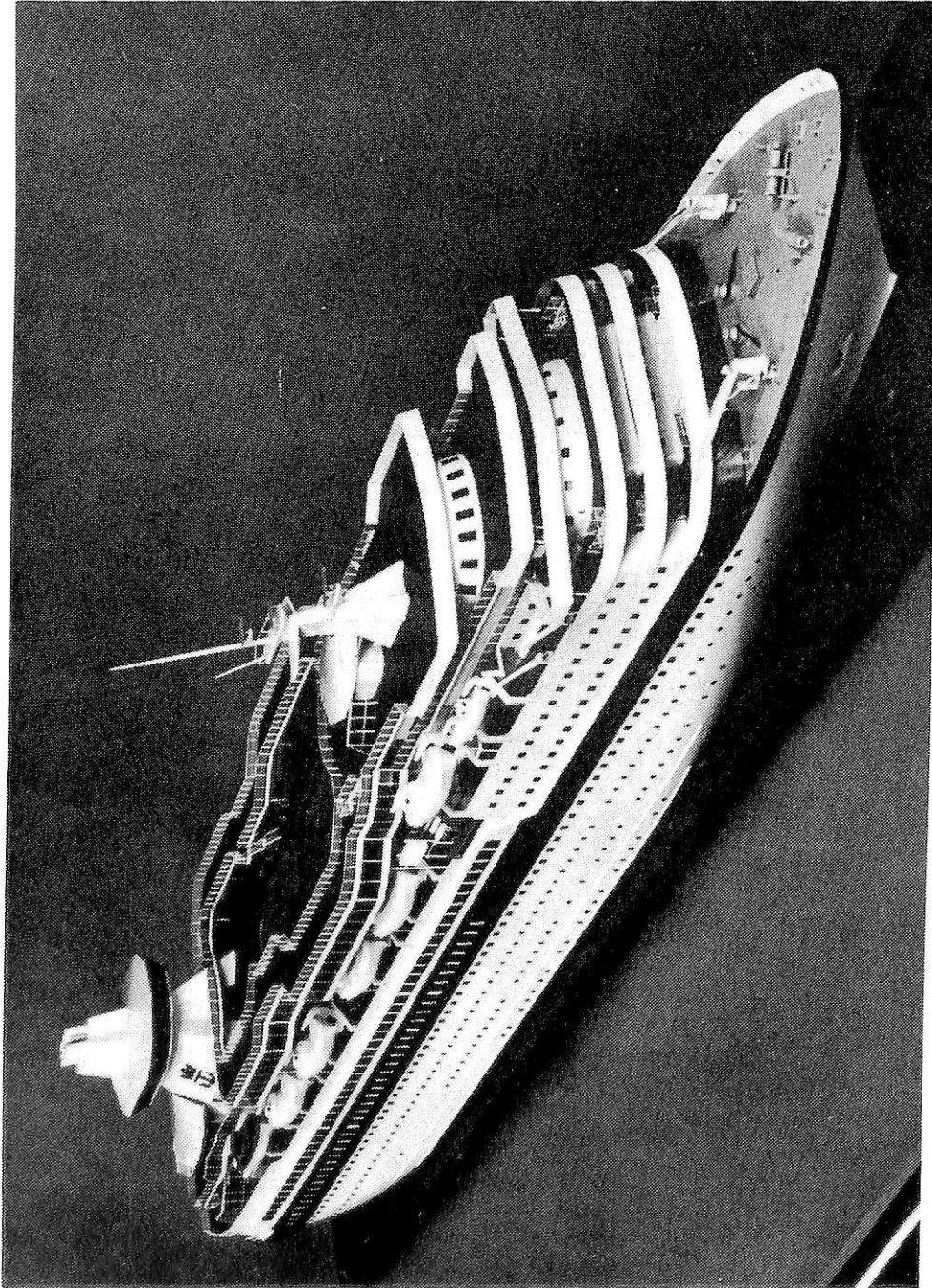
— 31,000T 120百万ドルの超豪華客船 —

1982年末迄には就航される予定である



"MS SONG OF AMERICA" (2)

Model view (closeup view of mid-section)



"MS SONG OF AMERICA" (3)

Model view (closeup view of fore section)

## 30,000ton 級新造客船 6 隻の現況

速水育三

巡遊を主目的とする30,000tonsの豪華船が1984年2月までに6隻も揃う威観を誇示しようとしている。

数年前に、大客船が没落して行く悲運を茫然と見送るばかりであった客船愛好者たちの誰が、明日の盛況を予期し得たであろうか。

Hapag-LloydのEUROPA (35,000 tons), Home Line's ATLANTIC (30,000tons), Carnival Cruise's TROPICALE (30,000tons), RCCL'S SONG OF AMERICA (31,000tons), HAC'S NIEUW AMSTERDAM (32,000tons) と其姉妹船 (船名未定) が本年末から1984年初頭にかけて続々と誕生する。HACの第2船はもとオプション契約であったが、正式に仏のAtlantique造船所へ発注され、既に起工している。

NIEUW AMSTERDAM と SONG OF AMERICA は2甲板吹抜けのメイン・ラウンジを取入れているが、前者は側面図又は模型写真が未発表のため次の機会に譲り、模型写真の3枚が提示された後者に焦点を絞ることとした。

本船は1982年下半期、7月間のカリブ海第1次クルーズに就く予定で、全長705'、幅106'、喫水22'である。22'の喫水は同水域の浅水港湾でも岸壁に着岸可能としている。22,000hpのディーゼル

で20knotsを出せるが、平均は16knotsに抑える。

707船室で1414名の船客を収容し、乗組員は500名である。メイン・ラウンジはQUEEN ELIZABETH 2のそれと同一の大きさで767名の座席を備えている。照明の色合が微妙に変化していくのを特長としており、ナイト・クラブは300名の定員である。やはりオーディオ・ヴィジュアルの進行に随って照明が移っていく装置がある。ピアノ・バーは70名、カード・ルームでは106名がテーブルを囲める。

食堂は定員850名、両側の窓に沿ってテラスを高くし164名が着席できる。中央部では522名となっている。

他船の企及を許さないのは煙筒を取巻く円形の硝子張展望室で、360°の洋上を望見でき、120名分の座席がある。前檣下方には天幕付の野天ラウンジを設け、80名が休憩する。

スイミング・プールは縦に2ヶ所並び、カリブの陽光を浴びながら水に戯れ、或いは漫然と楽しく時間を過す。エレベータ6台中には甲板12の展望室まで達するものもある。

世界最大、最高速のパッセンジャー・フェリであるFINNJETで試みたように、船室は前半に、公室は後半に配置してある。

ラテックスタイプ  
エポキシタイプ  
マグネシヤタイプ  
デッキ舗床材

B.O.T承認番号

MC25/8/0113

カタログ屋  
**Tightex**  
タイテックス

SOLAS承認

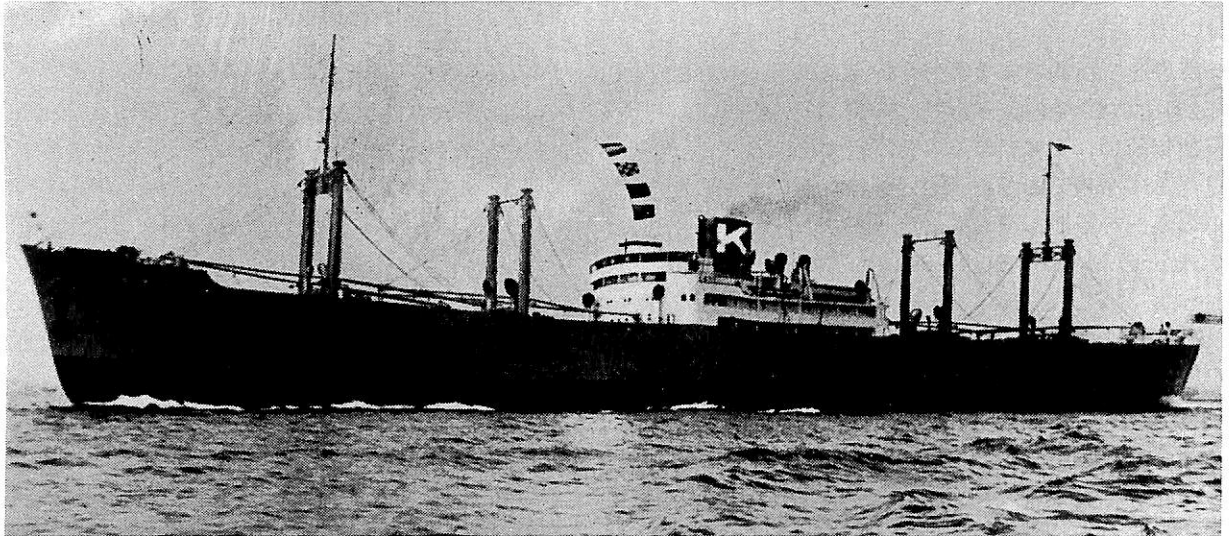
N.K  
N.V  
A.B  
L.R  
B.V  
C.R  
N.S.C

施工実績数百隻

太平工業株式会社

本社 京都市右京区三条通西大路 電話(311)1101代  
出張所 東京都港区白金台4-9-19K.T.C.ビル 電話(446)6283  
出張所 広島・神戸・呉・長崎

## 貨物船 聖 川 丸 川崎汽船→神戸汽船株



川崎造船所建造(第604番船)	船舶番号	42953	船舶信号	JNZL	
起工 昭11-10-21	進水	12-2-16	竣工	12-5-15	
垂線間長 145.0m	型幅	19.0m	型深	12.2m	
純噸数 3,980.0T	載貨重量	9,843.42t	満載喫水	8.231m	
主機械 川崎MAN2DA, D7 Z70/120型ディーゼル機関×1	貨物艙容積(ベール)	590,959 ft <sup>3</sup> (グレーン)	出力(連続最大)	8,810 PS	
(計画) 7,000PS	速力(試運転最大)	19.56kn(満載航海) 14.9kn	船級・区域資格	逓信省第1級船 遠洋区域	
鋼船	乗組員	65名	旅客	1等6名	
	姉妹船	神川丸, 国川丸, 君川丸, 宏川丸		船籍港	神戸

川崎汽船、川崎造船船舶部及び国際汽船の3社を一丸とした「Kライン」が大正10年5月に発足、82隻・70万D/Wの大船隊が実現し、鈴木商店を総代理店として本格的な遠洋航路に進出した。このうちニューヨーク航路は大正11年1月国際汽船の八重丸を第1船として定期配船を開始したが、昭和5年6月よりパナマ運河経由のニューヨーク急行線が大阪商船によって開設されたのを契機に各社とも高速船を投入して相競った。Kラインも昭和7年6月30日良洋丸(本誌34巻2号30頁参照)を第1船として本航路を開設したが、昭和11年になってさらに高速船を必要とし、4隻が川崎造船所に発注された。この4隻は神聖君国の各文字を頭につけた姉妹船で、昭和12年中にいずれも完成して他社を圧する高速商船隊が完成した。

本船は神聖君国の第2船で、船首楼甲板を有する遮浪甲板船で流線型を各所にとり入れ、船艙には生糸艙・冷凍艙を有し、揚荷機も一段と強化された。

昭和12年5月15日に完工し、処女航海で横浜～サンフランシスコ間を10日19時間6分、平均速力17.63ノットで航走し、太平洋のブルーリボンを獲得した。その結果、日本～ニューヨーク間も従来の120日から90日に短縮された。

昭和12年8月12日 瀬戸内海の中の瀬浮標北西で宇高連絡船の第1宇高丸と衝突し、第1宇高丸は沈没 本船も小破した。

昭和16年9月28日海軍に徴傭され、横須賀海軍工廠で

特設水上機母艦に改装、12月2日内地を出撃、開戦とともにグアム島攻略部隊に加わり、翌年1月にはラバウル攻略部隊に加わり南海支隊の9隻の船団を護衛、9月にはポートモレスビー攻略作戦(レ号作戦)に参加、零式観測機6機、零式水上機3機を搭載して支援する。

昭和18年4月15日 南西方面艦隊・第2南遣艦隊の運送船となりフィリピン等に対する兵力増援輸送などに従事した。

昭和20年7月20日山口県上関北方志田海岸附近に退避中空爆を受け任意擱座し終戦を迎えたが、同年11月22日荒天のため横転し沈没した。

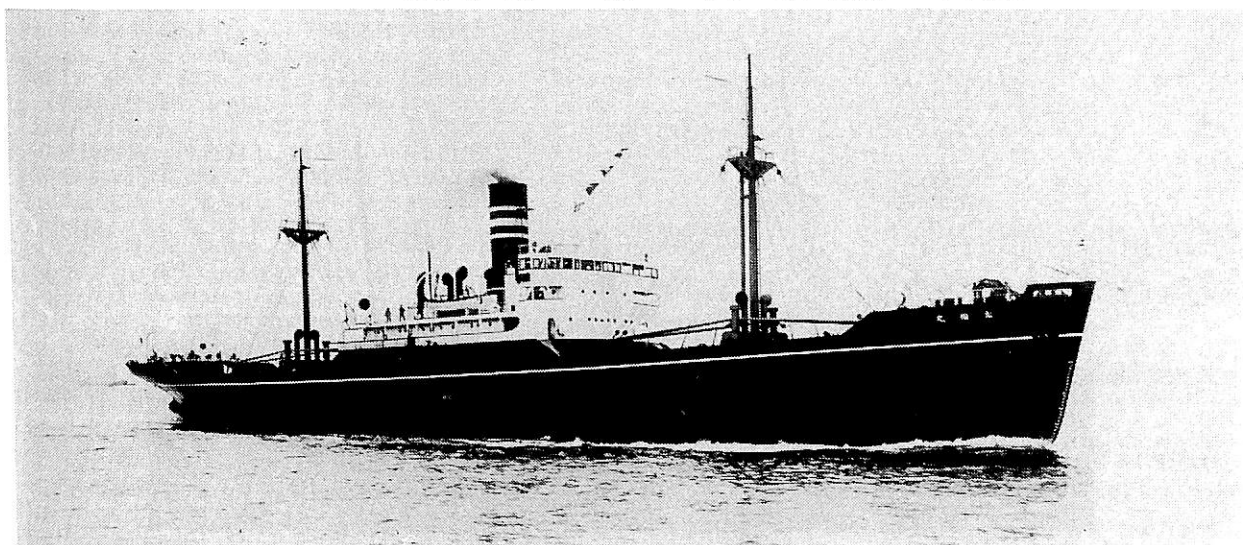
昭和23年8月下旬川崎サルベージの手で引揚げに着手、23年12月9日正午浮揚し、呉造船所で応急修理ののち昭和24年1月川崎重工神戸造船所に曳船され本格的修理を開始、同年10月20日外航第1級船として復活し、第1次航海としてフィリピンの鉱石積取りに向う。

ニューヨーク航路の再開とともに就航、昭和27年8月までに新造船、神川丸、君川丸、国川丸が完成し本船を加えて再び神聖君国の4船が揃い太平洋航路に就航した。

昭和38年8月15日神戸汽船に売却され川崎汽船が傭船して日本・中南米西岸線に就航していたが、昭和44年12月14日売却ののち解体された。戦後4年間の空白があったが32年の長い波乱にとんだ一生を閉じた。

(写真提供 川崎重工業株)

## 貨物船 太 福 丸 近海郵船(株)→日本郵船(株)



三菱重工業(株)横浜船渠(第296番船)	船舶番号 46189	船舶信号 JPDN
起工 昭13-12-14	進水 14-5-4	竣工 14-7-6
垂線間長 104.82m	型幅 14.70m	型深 8.50m
純噸数 2,067.0T	載貨重量 5,276.0t	貨物艙容積(ペール) 6,700m <sup>3</sup>
出力(計兩) 2,300 PS	速力(試運転最大) 14.270 kn	満載喫水 6.8m
通信省 第1級船	近海区域 帝国海事協会 NS, MNS	鋼船
(以上朝鮮郵船) 須磨の浦丸, 田子の浦丸, 志賀の浦丸(以上三菱商事)	玉島丸(飯野海運)	船籍港 東京

近海郵船が内地と樺太間の航路充実のために建造した2隻の貨物船の第2船として完成した。

本船は三島型船で前方に傾斜した直線型船首と商船型船尾を有し、端艇甲板最前部には船長室、高級士官室があり、左舷前方に伝馬船1隻、後方に大型救命艇1隻、右舷前方にも大型救命艇1隻を装備した。

船橋甲板室最前部は食堂で大型テーブル2コに12コの椅子を配し、後方はすべて船員室となっていた。

上甲板甲板室は閉鎖式で通路は内側に通り各室には丸窓が設けてあった。船艙は全部で4コで揚荷機、揚錨機などの甲板諸機はすべて汽動式であった。

本船の主缶は昭和11年横浜船渠で建造した太明丸などに装備した三菱水筒管式船用円筒A型を一部改良したものの2基で、これに加えて燃焼装置として手焚式を改め、御法川式下給自動石炭燃焼機(アンダーフィードスターカー)を採用、灰揚機として電動バケットエレベーターを装備した。

その結果、低炭質の石炭を用いても約2割の節約となり蒸気圧の低下もみられなかった。また、石炭の燃焼は完全で、煙突より出る煙は淡色で戦時中の航海には非常に有利であった。

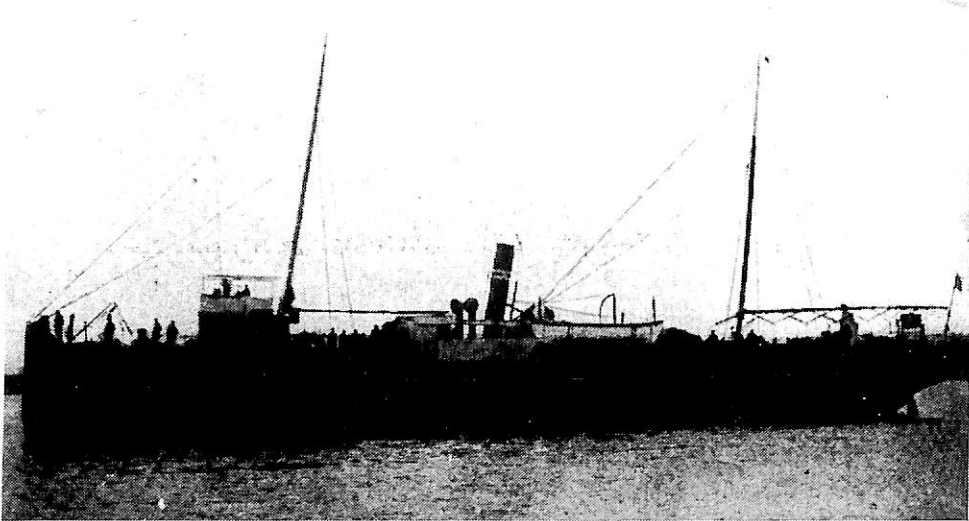
昭和14年6月28日龍島～岩井袋間で公試運転を実施し、最高速力14.270ノットを記録した。

昭和14年9月8日日本郵船に移籍された。

昭和16年9月29日陸軍に徴傭され軍用船となる。

昭和16年11月16日宇品を出港、坂出に集結、グアム島攻略に向う堀井少将のひきいる陸軍南海支隊を乗せ11月24日出港、12月4日母島を経て10日午前2時30分グアム島アマンテス地区に部隊を揚陸、翌年1月14日占領の終わった南海支隊を乗せグアムを出撃、1月22日ラバウルに部隊を揚陸した。その後本船は南海支隊の所属となり、5月までラバウルに在泊した。5月4日午後4時ポートモレスビー攻略に向う南海支隊を乗せ10隻の船団でラバウルを出撃したが、敵の攻撃にはばまれラバウルにもどる。その後は主としてパラオ～ラバウル間の移送に従事していたが昭和18年3月24日門司にもどり、4月11日佐伯湾に集結、中国大陸よりラバウル方面に急送される第51師団を乗せ4月13日8号演習輸送のK413船団に加わり佐伯を出港、4月21日パラオに到着、本船のみパラオに部隊を揚陸した。その後一旦内地にもどり、パラオを往復したのち、昭和18年8月16日フ806船団に加わって、保津川丸、めきしこ丸、豊川丸、東運丸、華陽丸とともに佐伯に向う途中、8月27日午前2時50分米潜水艦Pollack(SS-180)の雷撃を受け、後部船艙に大爆発がおこり船尾から急速に沈下して午前3時11分船首を上にして沈没した。上佐沖の島南南西16マイル、北緯32度28分・東経132度23分の地点であった。乗組員は全員救助されたが便乗者14名が行方不明となった。

## 貨客船 朝 日 丸 大阪商船株式会社



ギルビー商会小野浜造船所神戸建造	船舶番号 830	船舶信号 HFNS	進水 明17—2
垂線間長 49.37m	型幅 6.70m	型深 5.80m	満載喫水 3.48m
満載排水量 860.0t	総噸数 504.55T	純噸数 308.0T	載貨重量 600.0t
出力 (連続最大) 56 PS	主機械 2併成レシプロ機関×1	船級・区域資格 通信省 第2級船 近海航路 鉄船	姉妹船 安治川丸
旅客 1等6名, 2等31名, 3等110名	船籍港 大阪, 函館		

明治の初期から中期にかけての我が国の造船は殆どが木造船であった。しかしこれに使用する木材の入手が困難であったことや、鉄船を建造するにも技術や技術者がいなかったことから外国に発注されるものが多かった。が、明治15年頃より二、三の主力造船所が相前後して鉄船建造を開船していた。

E. C. ギルビー氏所有の小野浜鉄工所もそのうちのひとつで明治16年関西の豪商中村新次郎氏より鉄船の建造を受注した。しかし建造中ギルビー氏が死去したため造船所は海軍省の管理下に置かれ、中村氏より受注した本船は海軍省の手で完工した。当時木造船が主であった造船界にとって大きな進歩であった。

明治17年5月1日多数の中小船主を集めて創立した大阪商船では最後までその創立に反対していた中村氏及び岩崎英之助氏の所有船9隻を買取って抗争の禍根を断つことにした。

本船は、その時大阪商船の所有となったもので新造間もない時でもあり就航当初よりその優秀性は高く評価され、当時の人々に少なからず感動を与えたと言われる。

そのため大阪商船では同型船安治川丸を小野浜造船所に発注した。

本船は上甲板と第2甲板の2層より成り、上甲板上甲板室の最前部が操舵室となり、その後方に第1貨物艙つづいて高級船員室があり、中央の煙突の後方に第2貨物

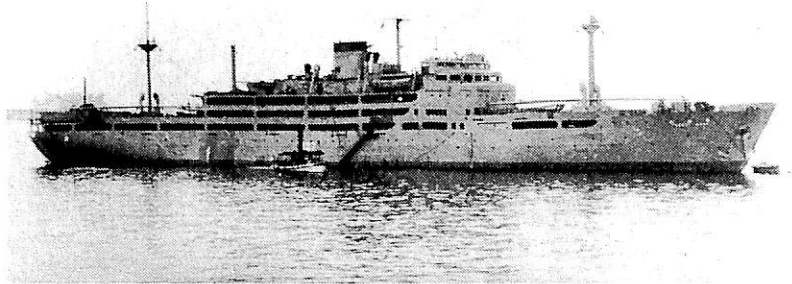
艙つづいて高級船員室があった。客室は主として第2甲板の後にあり、右舷に1等客室2室、左舷に1室、中央に1等食堂があり、大型の長テーブル1コの両側に2コの長椅子を配した。同甲板最後部に2等客室の大広間があった。上甲板上は中央の両舷に6.70mの救命ボート各1隻、右舷やや後方に5.15mの伝馬船1隻を装備していた。

明治18年2月長崎經由大阪～鹿児島線開設の第1船として就航、同20年には同航路が沖縄に延航したときの第1船として就航したが同21年同航路を撤退した。明治32年3月大阪～境線に、同34年8月13日には大阪～安来線の第1船として就航した。明治34年11月大阪～舞鶴線に就航。明治36年10月11日大阪～内海線の開設第1船として就航、明治37年6月17日午後9時15分日向綱島を出港大阪に向う途中18日午前5時50分濃霧のため佐田岬の東の砂浜に乗り上げる事故があった。明治38年5月長崎～鎮南浦線に就航、明治39年6月11日午後仁川を出港長崎に向う途中12日午後10時40分濃霧のため小虚沙島の西端の暗礁に接触する事故があった。明治39年12月長崎經由の大阪～鹿児島線に就航、同40年4月同航路撤退。明治41年4月1日大阪～山陰線に就航。大正4年11月9日大阪～大川線に就航、同10年同航路撤退。同年10月2日田端次郎氏に売却され、同14年には合資会社吉田商会の所有となり昭和3年に解体された。



## 貨客船 筑 紫 丸 大阪商船株式会社→パンイスラミック汽船

川崎重工業(株)神戸造船所建造(第653番船)  
 船舶番号 49767 船舶信号 JBVR  
 起工 昭15-6-20 進水 16-9-24  
 竣工 18-3-25 全長 146.30m  
 垂線間長 134.70m 型幅 18.00m  
 型深 10.15m 満載喫水 6.239m  
 満載排水量 10,487.0t 総噸数 8,135.67T  
 純噸数 4,944.30T 載貨重量 4,387.0T  
 貨物艙容積(ベ) 6,090<sup>m</sup> (グ) 6,794<sup>m</sup>  
 主機械 T-DR川崎式 2段減速装置付  
 タービン機関×2  
 出力(連続最大) 8,794PS (計画) 7,400PS  
 速力(試運転最大) 18.63kn (航海) 16.5kn  
 船級・区域資格 逋信省 第1級船 遠洋区域  
 鋼船 乗組員 129名  
 旅客 1等50名, 2等183名, 3等546名  
 姉妹船 浪速丸(未完成) 船籍港 大阪



日本の大陸進出とともに年々活況を呈していた大阪商船の大連航路に昭和11年黒龍丸・鴨緑丸を投入し一段落したが、さらに新鋭船2隻の建造を計画、本船ならびに浪速丸が川崎重工業神戸造船所に発注された。

本船はその第1船として太平洋戦争開戦の2ヵ月半前に進水したが、開戦後は造船所が艦艇の建造に追われ、本船は昭和18年に入ってようやく完成した。第2船浪速丸は昭和15年10月20日第654番船として起工したが昭和16年4月18日工事を中止した。

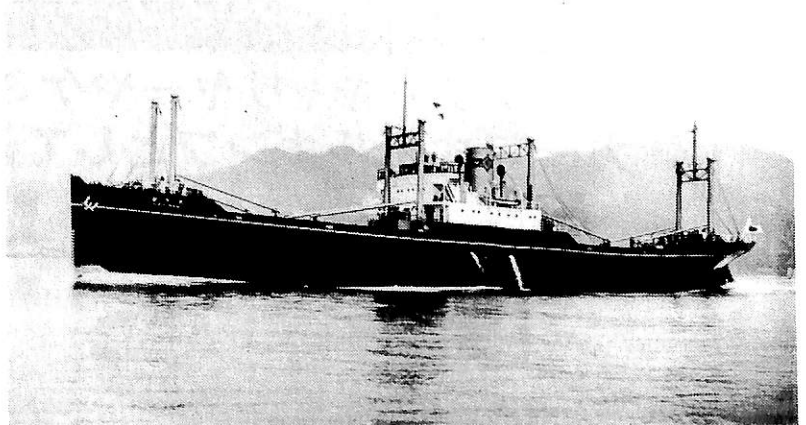
本船には主汽缶として川崎LAMONT式強制循環式水管ボイラーを採用した。

昭和18年3月25日竣工後直ちに海軍に徴備され潜水母艦に改造、第1艦隊に配属され主として日本海方面にて訓練用の任務につき、戦後は昭和22年6月まで南方各地よりの復員輸送に従事した。その後、昭和23年3月より8月まで神戸に、昭和27年1月まで因島沖に係船されていたが、同年1月31日パキスタンのパンイスラミック汽船に売却、メッカ巡礼船として活躍中火災のため全損に帰した。本船の大型模型は大阪の交通科学館に、姉妹船浪速丸の模型は神田交通博物館に保存されている。

(写真提供 宮池良平氏→野間恒氏)

## 貨物船 日 の 丸 日本食塩回送(株)→日の丸汽船(株)

三菱重工業(株)神戸造船所建造(第188番船)  
 船舶番号 34872 船舶信号 JDYC  
 起工 昭3-12-18 進水 4-5-28  
 竣工 4-8-15 垂線間長 96.01m  
 型幅 14.02m 型深 7.62m  
 満載喫水 6.24m 総噸数 2,666.39T  
 純噸数 1,604.24T 載貨重量 4,223.47t  
 貨物艙容積(ベール) 198,971ft<sup>3</sup>  
 主機械 三菱スルザー単動2行程4ST60型  
 空気噴油式ディーゼル機関×1  
 出力(連続最大) 1,840PS (計画) 1,500PS  
 速力(試運転最大) 14.278kn (航海) 12.0kn  
 船級・区域資格 逋信省 第1級船  
 遠洋区域 ロイド100A1  
 船籍港 兵庫垂水



三菱重工業神戸造船所建造の初のディーゼル貨物船で、機関部を中央に置く三島型船であり、同造船所では始めて甲板機械を電化した。即ちローレンスコット製電動揚貨機8台、クラークチャップマン製電動揚錨機1台を配し、これに電力を供給するため三菱神戸造船所の製作による三菱ピカース単動四行程無空気噴油式MAB3型ディーゼル機関2基を有していた。

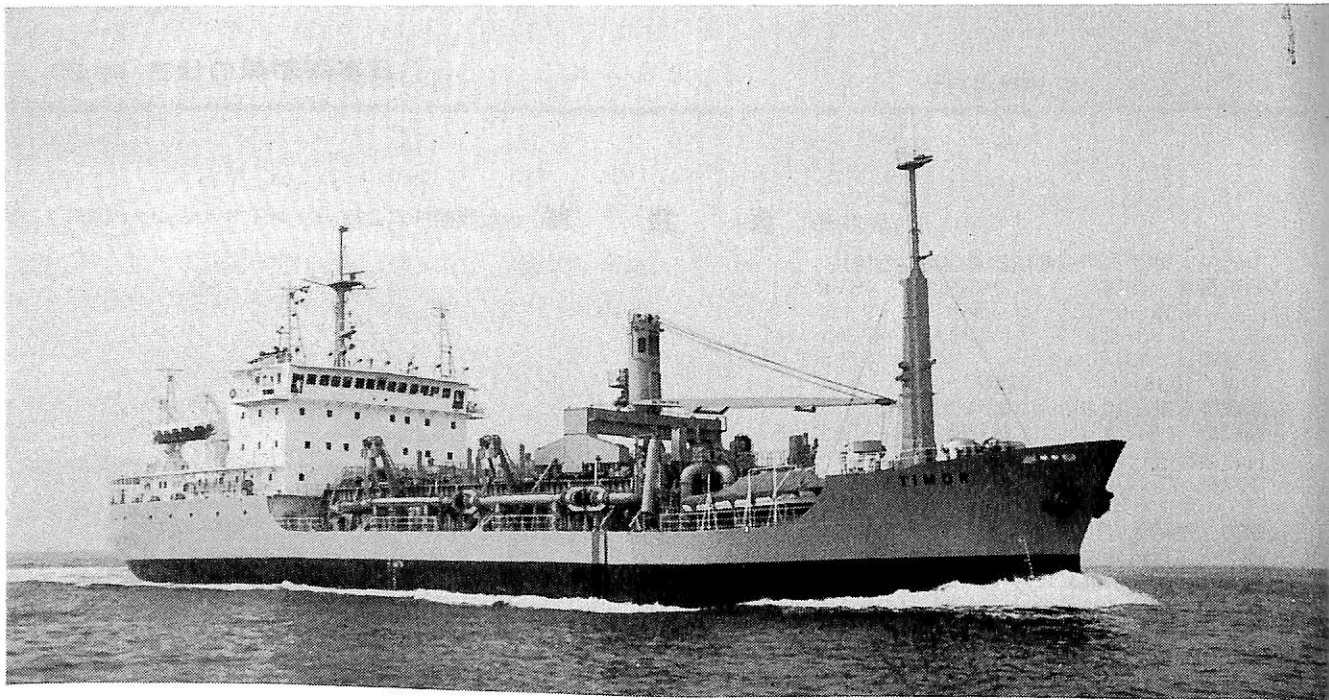
昭和4年8月10日淡路沖にて公試運転を実施し、最高

速力14.278ノットを記録した。

昭和15年12月21日海軍に徴備され横須賀鎮守府所属の運送船となる。昭和16年1月24日解除される。

太平洋戦争中は船舶運営会の使用船となり、行動中昭和19年4月16日、スーラ諸島マングレ島東方洋上、南緯2度25分・東経127度24分に米潜水艦 Paddle (SS-263)の雷撃を受けて沈没した。

(写真提供 三菱重工業(株)神戸造船所)

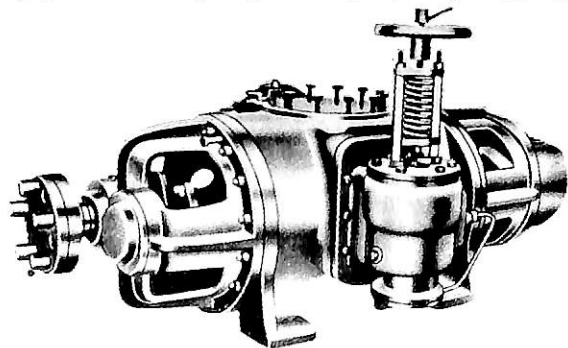


輸出ドラッグサクシオン浚渫船 **チモール**  
**TIMOR**

船主 Directorate General of Sea Communication The Republic of Indonesia (Indonesia)  
 石川島造船化工機株式会社建造 (第516番船) 起工 55-8-27 進水 55-11-21 竣工 56-3-27  
 全長 95.00m 垂線間長 89.00m 型幅 18.40m 型深 7.00m 満載喫水 5.022m  
 総噸数 4,145.34T 純噸数 1,989.34T 載貨重量 4,002.41t ホッパ (常用) 2,000m<sup>3</sup> (最大) 2,200m<sup>3</sup>  
 浚渫ポンプ 5,000m<sup>3</sup>/h × 15m × 2 トラベリング デッキクレーン 燃料油槽 703.21m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 15.8t/day 清水槽 335.58m<sup>3</sup> 主機械 新潟6MG31EZ型(チ)機関×2  
 出力 (連続最大) 2,100PS (600/246rpm) (常用) 1,785PS (568/233rpm) プロペラ 4翼2軸  
 発電機 大洋電機 480kW × 385V × 3 (原) ヤンマー 750PS × 750rpm × 3 無線装置 送(主) 0.5kW × 1  
 (補) 75W × 1 受(主) 全波 × 1 (補) 全波 × 1 VHF 航海計器 レーダー 速力 (試運転最大) 13.98kn  
 (満載航海) 12.0kn 航続距離 12,800浬 船級・区域資格 JG 沿海 船型 凹甲板型 乗組員 47名  
 浚渫深度 最大20m, パウスタスター, ワーク&サーベイ ポート

## SNM - S & Pスクリュウポンプ (二軸スクリュウポンプ)

プロダクトキャリアーやケミカルタンカーの  
カーゴオイルポンプとして最適



**SNM** 新日本造機株式会社

本社 東京都港区芝2丁目1番28号(成旺ビル) ☎東京(03)454-1417(代)  
 大阪(06)538-1731(代)・広島(0822)48-2280・九州(093)551-3213・  
 札幌(011)664-3241・名古屋(052)951-6875

- 自吸能力に秀れ、ストリップングポンプも兼用できる。
- 外部軸受型でタイミングギヤが着いており、ローターはメタル接触しないのでオールステンレスで製作可能である。
- 海水から高粘度液まで種々の流体を1台のポンプで兼用できる。
- 高速小型で騒音・振動も小さく、脈動や攪拌もない。
- 磨耗部品が少なく長寿命で保守が容易である。

## 4月のニュース解説

3月21日～4月20日

編集部

## ○海運造船問題

## ●一般政治経済問題

3月25日○日本舟艇工業会主催の第20回東京国際ボート

(水) ショーが、晴海の東京国際貿易センターで開催された。57社が参加し、モーターボート64隻、ヨット48隻のほか、エンジンやマリン用品が一堂に集められた。

○三井造船玉野事業所で建造中だった半没水双胴船舶(SSC)型海洋調査船“ことざき”がこのほど完成、運輸省第四港湾建設局に引き渡された。同船は主として周防灘、別府湾など西瀬戸内海海域における底質浄化事業に関する調査観測に従事する予定。

3月26日●電源開発は、電力燃料の脱石油化の一環とし

(木) て、COM(石炭石油混合燃料)の開発を進めているが、このほど広島県の竹原火力発電所1号機で、COMの燃焼試験を開始した。発電用のボイラーでCOMの燃料試験をするのはこれが初めて。

3月28日○東京三鷹市の運輸省船舶技術研究所で、わが

(土) 国初の氷海船舶試験水槽が完成、完工式が行われた。この水槽は、50年から調査検討が開始され53年に着工、約3カ年の工期を経て完成したもので、世界で8番目のもの。長さ35m、幅6m、水深1.8mで、結氷速度は1時間当たり約4mm。この水槽の完成により、氷海での種々の試験研究が可能となり、同研究所では、北方圏の豊富な地下資源の大量輸送手段としての氷海商船の開発を目的とした、「氷海可航型船舶の技術開発」を56年度から5カ年計画で実施する。

4月3日○船用機器メーカーの光電製作所は、世界初の

(金) 船用カラーレーダーを開発した。従来のレーダーでは、映像がみえる範囲は、掃引が行われている付近に限られ、それ以前の映像が消滅してしまうが、同社の開発したレーダーでは、メモリー機能を内蔵しており、映像を完全に残すことができ、昼間でもフードなしに明確な映像が得られる。また、反射物体からのエコーの強弱を4色で表示するほか、他船の航跡の自動プロット機能等を有している。

○運輸省船舶局のまとめた55年度の建造許可実績は、国内船、輸出船合計407隻930万総トン

(対前年度4%増)、契約船舶1兆7,300億円で、前年度に引き続き好調を維持した。

4月4日○韓国商工省は、同国の造船能力を1986年まで

(土) に現在の年間170万総トンから、360万トンと2倍強上回る水準まで引き上げる計画であると述べた。また、86年の船舶輸出目標を54億ドルに設定した。

4月5日○千葉県野島崎沖を航行中、船首部分に原因不

(日) 明の事故で大穴があいたリベリア船籍の“マルコナ・トレーダー”(39,586総トン)が、約1カ月かかって千葉県君津市の新日鉄君津製鉄所岸壁に曳航されてきた。同船が遭難した海域は、過去に大型船が3回沈没事故を起こし、「魔の海域」といわれているところで、同船は原因究明のための貴重な資料を提供するものと注目を集めている。

4月6日○ロンドンのロイド船級協会が発表した1980年

(月) の世界の造船に関する年次報告書によると、昨年末現在の世界の造船受注残高は3,460万総トンで、79年末の2,850万総トンから一段と上昇しており、造船界の景気回復と明るい見通しを示すもの、としている。わが国は昨年末受注の半分以上を占めており、第2位には、ここ数年造船に力を入れている韓国が入っている。

4月10日○鹿児島県沖の東シナ海で9日午前、貨物船“日

(金) 昇丸”(2,350トン、15人乗り組み)が沈没、船長ら2人が行方不明となった。在日米海軍は10日、ポラリス核ミサイル搭載原子力船潜水艦“ジョージ・ワシントン”が“日昇丸”と衝突し沈没させたと発表した。マンズフィールド駐日米大使は11日、レーガン大統領らの遺憾の意を伝えるとともに、事実関係を調べたうえ損害補償をする意向を表明した。

4月12日●NASAが月面着陸のアポロ計画以後、全力

(日) をあげて開発に取り組んできたスペースシャトル・コロンビアは、12日午前7時、ロバート・クリッペン両飛行士を乗せてフロリダ州のケネディ宇宙センターから打ち上げられ、54時間余の宇宙飛行後、予定通り14日カリフォルニア州のエドワーズ空軍基地に無事帰還した。

## 省エネルギー化が進む内航船

先進諸国のエネルギー政策については、一昨年(1984年)の東京サミットで、1985年までに石油輸入量を抑制していくように各国の輸入枠が合意され、さらに昨年6月のヴェネチアサミットや12月のIEA閣僚理事会においては、石油の消費節約と代替エネルギーの導入に努めていくことが確認された。これに沿って、わが国政府は、長期エネルギー需給暫定見通しを策定したが、これによれば昭和65年度には約15パーセントの省エネルギーが必要とされている。また、昨年12月には、昭和65年度までに代替エネルギーの比率を昭和52年度の26パーセントから50パーセントまで高めるべく「石油代替エネルギーの供給目標」が決定され、省エネルギーの推進と積極的な代替エネルギーの開発・導入を図っている。

わが国全体のエネルギー消費量の17パーセント、石油消費量においては29パーセント(いずれも昭和54年度)を占める交通機関においては、そのうち8割を消費し、交通機関の中でエネルギー効率が最も低い自動車部門の消費節約のため、マイカーの自粛やガソリンスタンドの日曜休業などの直接的規制措置とともに、「エネルギーの使用の合理化に関する法律」により、燃費の改善目標を設定し、昭和60年度までに全体で12.3パーセント燃費を向上させることとしている。

また、エネルギー効率が最もよいといわれる鉄道においても、従来の電車に比べ30パーセント以上も電力消費を節約できる回生ブレーキ付サイリスタチョッパー車などのエネルギー効率改善の技術開発が進められている。

ところで、鉄道と並んでエネルギー効率がよいとされる船舶の場合にはどのような省エネルギー技術開発が進められているだろうか。

### 船舶におけるエネルギー効率の改善

船舶は、国内交通機関のエネルギー消費量の11パーセント、国際交通機関では同93パーセント(いずれも昭和54年度)のエネルギーを消費しており、自動車に次いで消費量が多い。

船舶は、そのほとんどが生産財として用いられるので、

乗用車に対するような直接的規制措置による消費節約は難しいが、石油ショック直後から外航船舶を中心にさまざまな形でエネルギー効率の改善が図られてきた。

石油ショック後、世界の商船船腹量がタンカーを中心に大幅な過剰状態になったとき、海運会社は、船腹調整と省エネルギーを兼ねて軒並みタンカーの減速航行を実施したが、これによりかなりの燃料油の節約が可能になった。

このような対策とともに、エネルギー効率改善の技術開発が積極的に行われ、より抵抗の小さい船体、より燃料消費量の小さい機関、より推進効率のよい軸系などの開発が進められた。船体の抵抗軽減のためには、「うなぎ塗料」と俗称される低摩擦・防汚塗料が開発され広く使用されるようになり、現在高い評価を得ている。また、2サイクル大型ディーゼル機関においては、昭和48年から昭和54年の6年間に、燃費は8~14g/PS・h、熱効率にして5~9%程度向上している。さらに、軸系ではプロペラの低回転大直径化や可変ピッチプロペラの採用により推進効率が向上している。これらはほんの一例であり、その他にも数多くの省エネルギー対策がとられている。

このような技術開発は、企業規模が大きく資金的にゆとりのある外航海運企業を中心にして進められてきたが、最近では、企業規模の小さい内航海運企業においても省エネルギー技術開発に対する認識が深まってきた。

特に内航海運の場合、昭和40年代後半の高度成長期における船舶の設計思想は、同一総トン数であれば使用鋼材重量を極力少なくして船価をおさえ、かつ載貨重量を極力大きくして経済性を増すことにあり、燃料消費量に関しては考慮の外であったのであるが、燃料油価格の高騰により、高度成長期における経済船型が今では最も不経済な船型にかわってしまったため、各社とも省エネルギー技術開発に目を向けざるを得なかったという事情もある。

内航船舶の近代化のため種々の施策を行なっている船舶整備公団においても、内航船の省エネルギー化を重要施策としてとり上げ、昭和54年度から999総トン型の省

エネルギー内航タンカーの開発をすすめ、55年度にその試設計を行なった。この船は、やせ型の船体形状と低回転大直径プロペラの採用などで、在来船に比べ10パーセント以上の燃料が節約できるものと見込まれており、56年度以降このような省エネルギー船が公団共有船として次々と建造されることになろう。

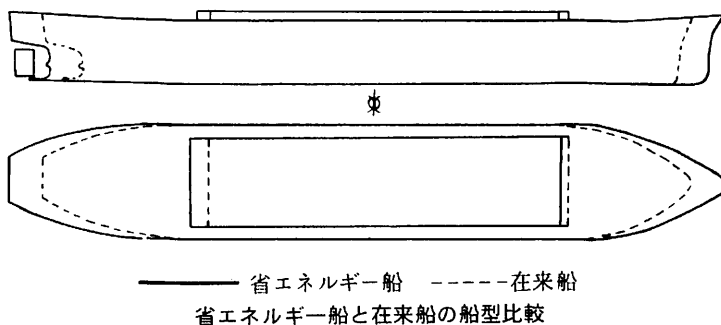
一方、(社)日本中型造船工業会においては昭和55年度から、499総トン型鋼材運搬船の省エネルギー化のための技術開発を進めているが、その概要を以下に述べることにする。

#### 499総トン型鋼材運搬船の 省エネルギー技術開発

昭和40年代の初めまで、499総トン型船は載貨重量が1,000トン程度の一層甲板船がほとんどを占めており、その平均的な寸法は、 $L = 50\text{m}$   $B = 9\text{m}$ ,  $B/d = 2.2$ 程度であった。

ところが、40年代の中ごろから、測度甲板より上の部分にある貨物艙が総トン数に算入されないことを利用した二層甲板船が出現した。この二層甲板船は、従来の一層甲板船に比べかなり大きく、その平均的な寸法は、 $L = 64\text{m}$ ,  $B = 11.5\text{m}$ ,  $B/d = 2.7$ , また  $C_b = 0.72$ 程度の幅広肥大船型で、載貨重量は1,600トンもとることができた。船体抵抗上は非常に抵抗の大きな船型であるが、燃料油の価格が安く豊富に手に入った当時の経済情勢においては最も経済的な船型として、たちまちのうちに499総トン型船の代表的船型となった。

しかし、石油ショック後は運航採算性がきわめて悪い



船型となってしまう、さらにこれに加えて、国内景気後退による鉄鋼需要の落ち込みのため積荷が減少したことも手伝って、海運業者は手ひどい打撃を受けたものである。

(社)日本中型造船工業会は、このような現在の経済情勢にマッチした499総トン型鋼材運搬船の経済船型として、エネルギー消費効率のよい船型（鋼材重量がふえるなどのため船価は逆に若干高くなる）をとり上げ、船体形状、機関及び軸系などについて技術開発を行なっている。

55年度は、 $L$ を長くし、 $C_b$ を小さくしたやせ型船体形状と低回転大直径プロペラを採用した種々の模型船を作製し、水槽における曳航・自航試験を行なった。その結果では、在来船に比べて30パーセント程度の馬力節減が可能になったと報告されている。

この事業においては、56年度に機関関係の省エネルギー技術の検討を行なったのち、全体をとりまとめて試設計を行なうことになっている。

経済性の検討の結果この省エネルギー船の初期投資額の増加分（船価が高くなった分）は、毎年の燃料費の節減のため数年内には回収できると見込まれ、また燃料油価格の動向いかんではさらにその回収時期が早まることも考えられ、採算性の高い船型として今後大いに普及することが期待される。

省エネ船と在来船の主要目の比較例

	在 来 船	省エネ船
L	64.0 m	68.0 m
B	11.5 m	11.5 m
d	4.25 m	4.25 m
L / B	5.6	5.9
B / d	2.7	2.7
$C_b$	0.72	0.68
プロペラ 直 径	2.0 m	2.4 m
回 転 数	375rpm	310rpm

## 396 T E U コンテナ船 “SIRI BHUM”

株式会社白杵鉄工所 技術部

### 1. まえがき

先年来発展を遂げつつある東南アジア諸国向け及び、東南アジア諸国内の生活物資及び工業製品の輸送量の増加に伴い、荷役の効率化要請による荷物のコンテナ化によるきめの細かい、迅速な輸送サービスを行うためにこのたび、シンガポール～香港～バンコックを主航路とする新鋭コンテナ船“SIRI BHUM”を就航させることになった。

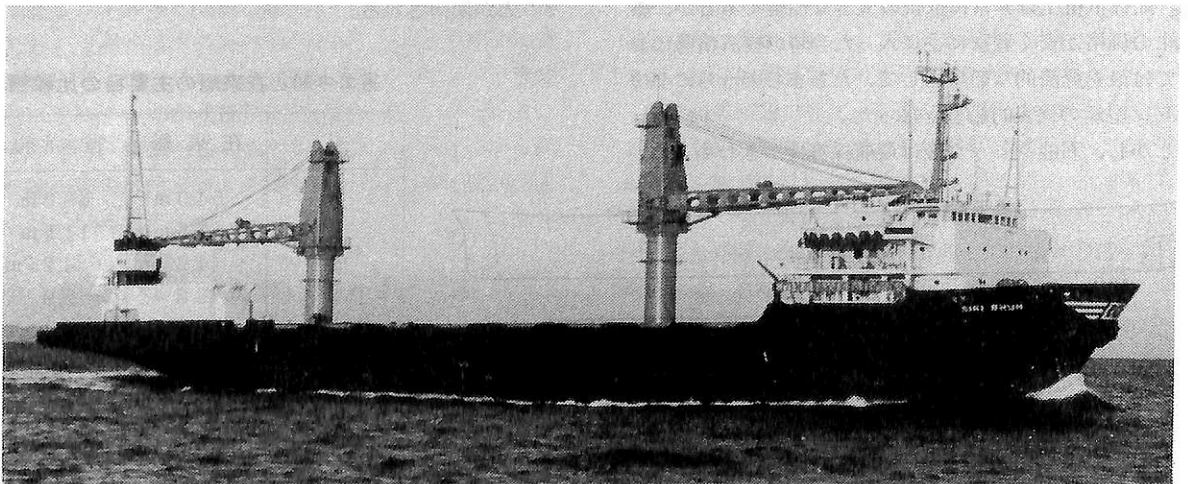
本船は、船主 Fulfed Shipping Co., Inc. (Panama) より受注し、昭和56年1月20日(株)白杵鉄工所白杵工場に於て竣工した。本船の計画に当っては、省エネルギーの点から小馬力機関にて、定期サービスに支障を来たすことのない船速を確保し、且つ荷役効率を良くするために一般配置図の船型とした。以下本船の特長を列記する。

- 主航路となる東南アジア諸国間の航続距離等から、船速を15.3 kn とし、且つ、船首尾の両方にバルブを装備する事により、主機関出力6,000 PSにて十分なる余裕を持たせた。
- 船橋及び居住区を船首側に配置し、化粧煙突を最後部に配置する事、及び甲板面積を従来の船に比べて広くする事により、コンテナの積載数を増し、且つ荷役時の障害物を無くして容易な荷役作業が行える様にした。

- 港湾荷役設備の無い所でもコンテナサービスを行うために現状使用されている全てのサイズのコンテナ及び冷凍コンテナ荷役も行える様に高性能、40Tデッキクレーンを2台装備した。
  - 船首船橋の採用により航海中の前方見通しが十分確保出来、安全な航海が出来る。
  - 船倉内のコンテナ積載方法はセルガイド式とし、ラッシングを極力少なくすることにより、荷役時間の短縮を計った。
  - 居住区を船首側に配置することにより、機関室よりの影響による騒音を少なくした。
  - 振動に対しては、初期計画段階より十分なる配慮を加え、極めて良好な結果を得た。
- なお、本船の概要を以下に紹介し今後の参考に供したい。

### 2. 主要目

全長	109.700 m
長さ(垂線間)	100.000 m
幅(型)	20.000 m
深(型)	9.000 m
満載喫水(型)	6.964 m
船級	LRS $\boxtimes$ 100 A1 $\boxtimes$ LMC
航行区域	遠洋 国際航海



試運転中の“SIRI BHUM”

総トン数		4,374.19 T
純トン数		2,394.21 T
載貨重量		6,995.74 t
燃料タンク		610 m <sup>3</sup>
清水タンク		219 m <sup>3</sup>
海水バラストタンク		2,100 m <sup>3</sup>
コンテナ積載数	倉内	130 TEU
	甲板上	266 TEU
主機関		
最大出力		6,000 PS × 520 rpm
試運転最大速度		17.005 kn
航海速度	(90% MCR. 15% S. M.)	15.300 kn
航続距離		7,500 浬
乗組員		24名

### 3. 一般配置

本船は一般配置図に示す様に、船首楼付平甲板型とし、船首は球状船首、船尾はトランサム型にてスターンバルブを採用し、舵はハンギング形状とした。

船首楼は波の打込みを防止するため出来るだけ高くし、船首のフレアーは極力大きくした。

倉数は2倉とし、各倉内は中央付近に強度メンバーを設けて甲板上重量を支える構造とし、内部にはセルガイドを設けて航海中のコンテナの揺れを防止している。ハッチカバーは各倉共コンテナ積載に合わせて4区画とし



バルバスバウ（船尾バルブとの形状マッチングにより速度増大を計っている）（船名はオペレーター引渡し前のもの）

た。

船橋及び居住区は船首側に配置する事により、騒音による影響を少なくし、操船安全性を良くした。

機関室は船尾側に配置し、航海中の機関室と居住区の通行は倉内の船側に設けた通路を使用して通行する方法とした。

化粧煙突は最後部に配置し、排煙の巻込みを防止すると共に荷役時の障害をなくした。

### 4. 本船計画の概要

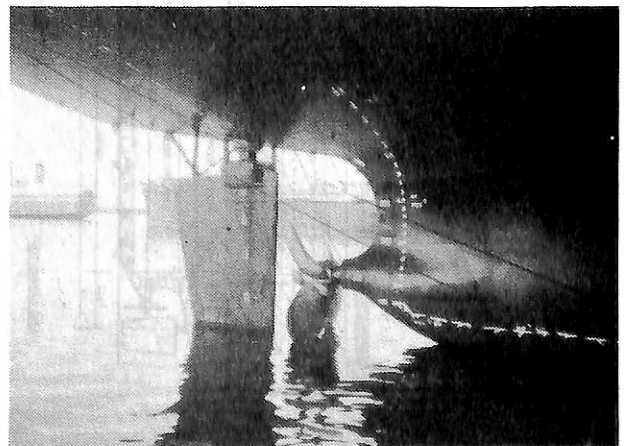
本船の計画に際し、下記の件に留意して計画を行った。本船は主として欧米、日本よりマザーシップにより運ばれたコンテナを東南アジアの各港に対し、フィーダーサービスを行うための運航、配船に適した配置、構造とした。

本船は積荷の中に生活物資が含まれているために運航スケジュールに重点を置き、且つ定航速度を維持しての公海及び港内の安全性を十分検討した結果前方見通しの良好な船首船橋を採用した。

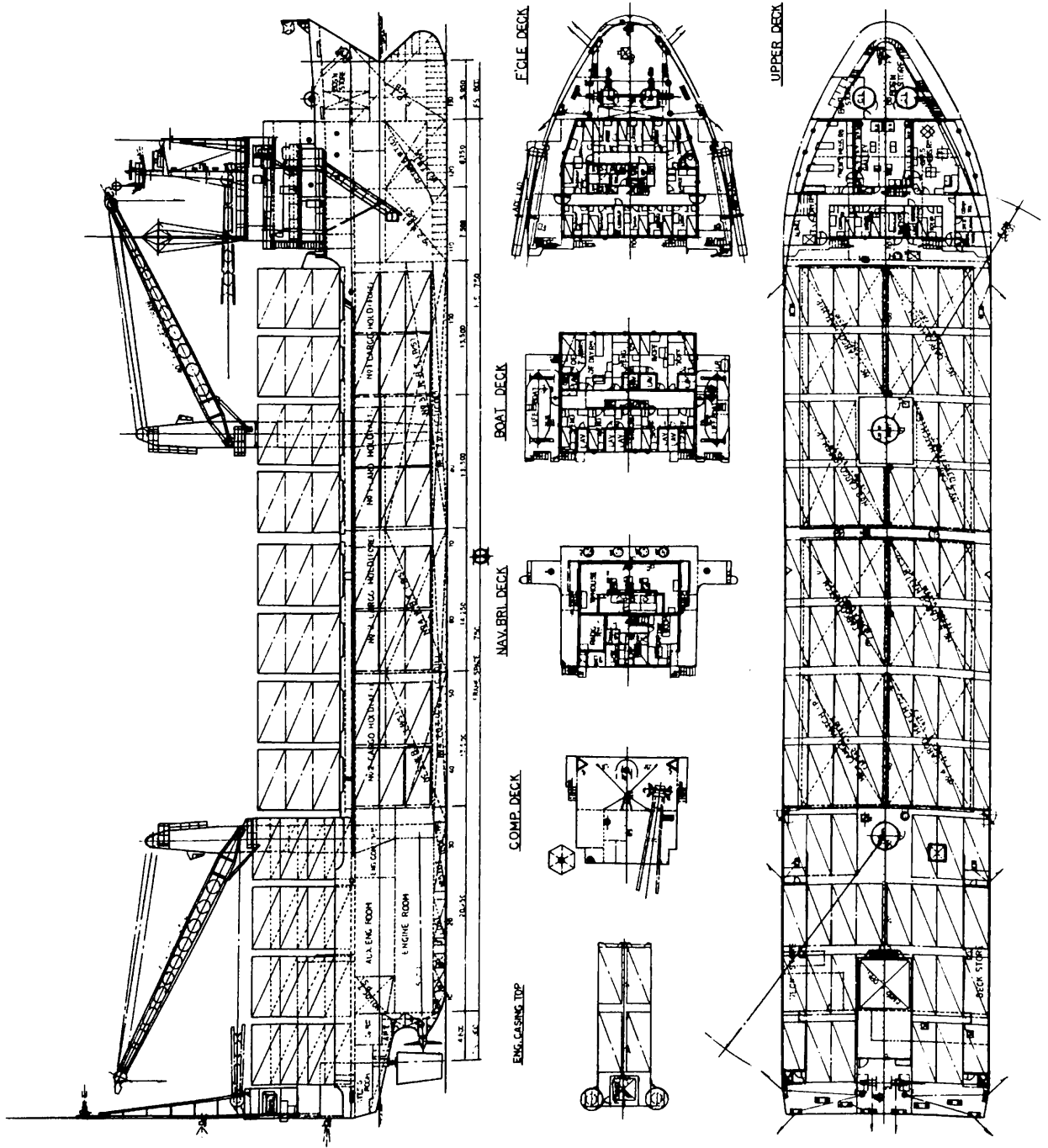
本船はコンテナ積載数を極力多くし、且つ操船性能等から可能な限り小船型とする事に重点を置き、甲板上の船尾を広くし、又機関室頂部にもコンテナを積載可能な様にした。

定期的コンテナサービスを行うため船速の確保に重点を置き、速度確保のためスターンバルブを採用し、又速度性能向上のためプロペラ回転数を極力下げ、且つプロペラ深度を確保するため軸芯を下げることとし、舵はハンギング形状とした。

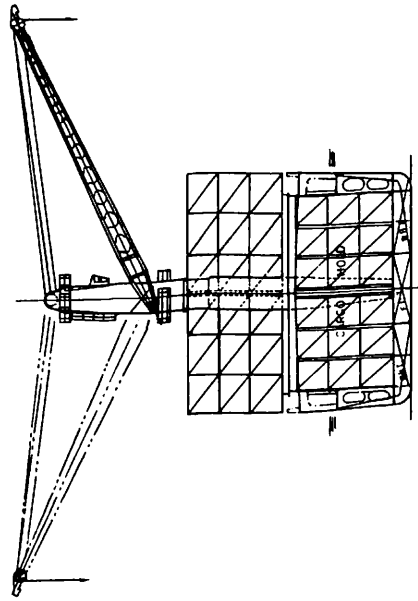
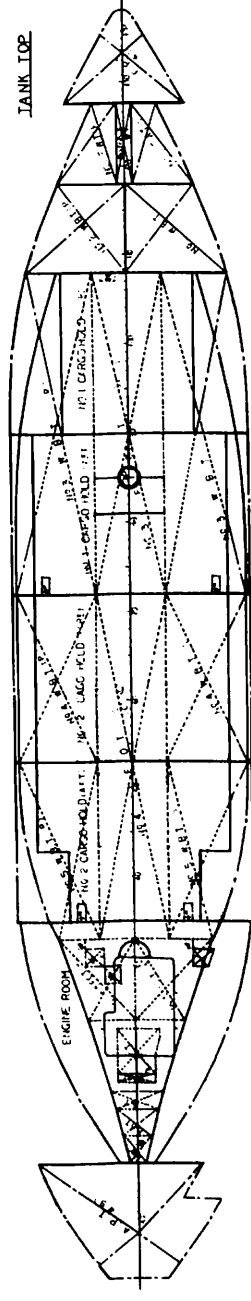
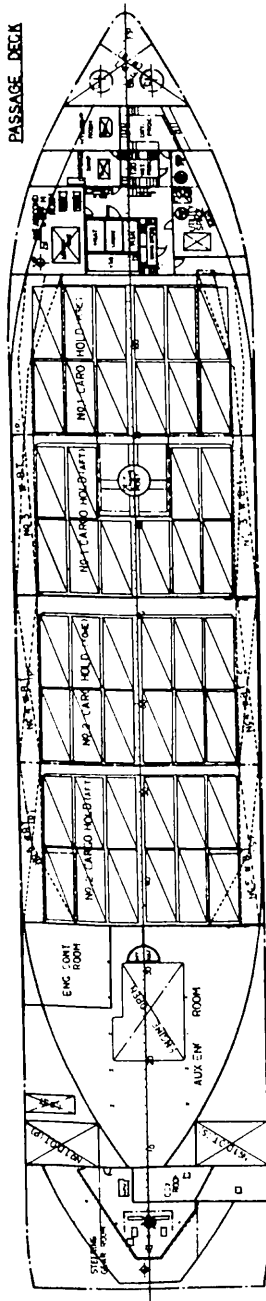
船橋及び居住区を船首に配置した事により、トリム及び船首喫水深さを十分確保して航海時のパンチング等に



船尾バルブ（円錐形状として海水流入角、流入状態の改良により速度増大を計っている）







Fulfed Shipping Co., Inc. 向け  
 コンテナ船 "SIRI BHUM" 一般配置図 白杵鉄工所建造

よる振動を防止するため十分なバラスト量を確保した。

航海時排煙の巻込み及び荷役時の障害を無くするために化粧煙突は最後部に配置し、双方に支障無い様にした。

主要寸法決定に際しては速力、復原性、操縦性、コンテナ積載及び荷役性能を十分考慮して決定した。

荷役時、コンテナを振り出した際のヒーリング角度を極力小さくする事及び航海時のローリング角度には十分なる考慮を払って船体幅を決定し、又一般配置図に示す様に傾斜船型を採用し不必要な排水量を減らした。

## 5. 構造

船側は横肋骨方式、甲板及び二重底は縦肋骨方式を採用している。船殻は倉内約2/3の高さまでのディーバラストタンクを設けてより強度な船体強度を持たせると共にバラスト航海に必要な海水バラスト量を確保した。船首側居住区及び居住区下部は極力一貫性のある連続壁として振動防止等に努め、甲板下にも必要な機器室を配置し、側壁を設けて全体的に強度を持たせた。

機関室前壁は水密扉を設けて甲板上を通ることなく居住区より機関室に出入可能とした。同様に船尾側に機関室煙路兼用の通路を設けて後部の係船装置機器操作のための通路とした。コンパニオンは十分な強度を確保してコンテナ重量を支える構造とした。甲板上のコンテナ積載に対してハッチカバーより外れる部分に対しては強固な支柱によりコンテナ重量を支えている。船尾部のフレアーを広くしているため、振動に対する考慮を十分行い、特に耐振のための補強等を行なった。

デッキクレーンポストは厚板溶接構造とし、頂板は特に強度を要求される点から約90.0mmの厚板で、デッキクレーンの接触部は表面を機械加工にて仕上げ、下部は十分なるスティフナーにて補強を行なった。

## 6. 荷役装置

本船は電動油圧式デッキクレーンを2基設備し、何処の港にてもコンテナの積降し可能としている。クレーン能力は40 tを有し、現状使用されている全てのコンテナに対処出来る。要目は次の通りである。

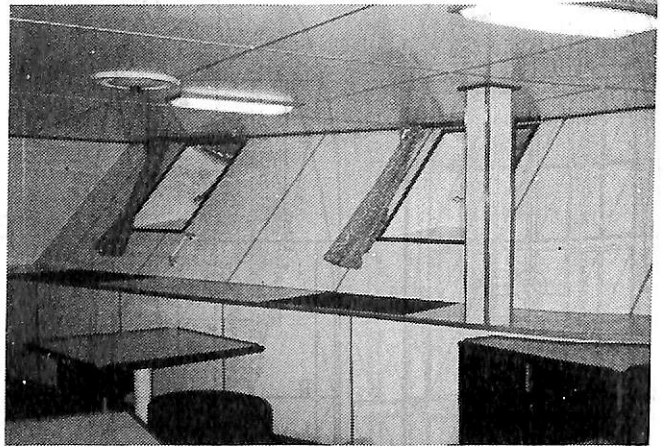
巻上げ荷重	40 t
巻上速度	20m/分
旋回速度	50秒
ブーム長さ	26m
最小半径	3 m

## 7. ラッシング装置

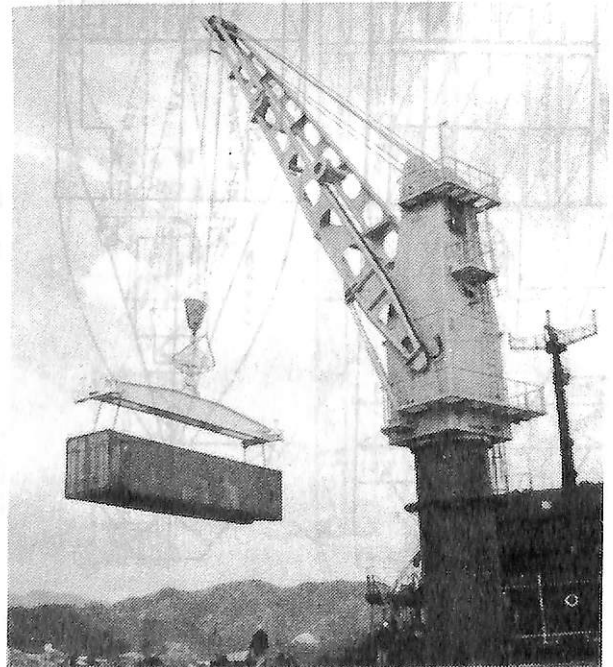
倉内は40 ftセルガイド及びスタックコーンによりコンテナを格納し、ハッチカバー上のコンテナはラッシング金物により締付ける方法を採用した。又、ハッチカバーにはスタックコーンを取付けてコンテナの位置を決定出来る様にした。

## 8. ハッチカバー

ハッチカバーは三段積の強度で設計、製作されている。



サロン（船首部甲板下に配置）外板側フレアーに添わせて壁面に傾斜を設け広々とした感じを与えている



リープハー社製高性能デッキクレーン 40 t

構造は鋼製ボンツーンとし、1パネル当りの重量は極力軽くなる構造とし、開閉はデッキクレーンで行うため極力少ない枚数とし、1パネルの重量は30t以下とした。

ハッチの寸法は次の通りである。

No 1 長さ 12.75 m × 幅 2.91 m

No 2 長さ 12.75 m × 幅 2.91 m

## 9. 居住区

本船の居住区は船首側に配置しているため、騒音が少なく全て個室としている。船長及び機関長は別に寝室を持ち士官級は全て個人用のトイレットを装備している。

居住区は全室冷暖房設備を行い、快適な環境である。

## 10. 船体部主要機器要目

ウインドラス (電動油圧)	12 t × 9 m/秒	1 台
ムアリングウインチ ( " " )	7 t × 15 m/秒	1 台
操舵機	26 t - m	1 台
空調機	26 kW	1 台
糧食庫冷凍機	2.2 kW	2 台
CO <sub>2</sub> 消火装置 (機関室)		1 式

## 11. 機関部主要目および特長

### 11・1 一般

主機関は中速ギヤード機関を装備し、極力機関室を小さくする事を考慮した配置とした。今後の燃料事情を考慮して使用燃料油はR.W. No 1, 100°Fにて3,500秒の低質油を使用可能な設備とした。主機関の制御は機関制御室より集中監視および操縦を行える様にした。主要機器および要目は極力簡素化しメンテナンス費用を少なくする事を考慮し、取扱もシンプルな様に計画した。主要機器は制御室より起動停止を行える様にし、且つ主機、補機関には保護装置を装備して機器の安全保護を計った。

### 11・2 機器要目

主機関 (石川島播磨重工業)	12 PC 2- 2 V 型	1 基
MCR	6,000 PS × 520 / 189.6 rpm	
NOR	5,400 PS × 502 / 183.1 rpm	
プロペラ (ナカシマプロペラ)	4翼1体型固定ピッチ	1 基
直径	4,000 mm	
ピッチ	2,615 mm	
材質	アルミニウムブロンズ	
補助ボイラ	西田鉄工所 コクランコンポジット	1 基
蒸発量	油焚き側 800 kg/h	
	排ガス側 800 kg/h	
発電機関 (ヤンマーディーゼル)	6 MAL- HTS	3 台
出力	530 PS × 900 rpm	

主空気圧縮機 (ヤンマーディーゼル)		2 台
容量	85 m <sup>3</sup> /h × 25 kg/cm <sup>3</sup>	
非常用空気圧縮機 (ヤンマーディーゼル)		1 台
容量	4.5 m <sup>3</sup> /h × 25 kg/cm <sup>3</sup>	
燃料油清浄機 (アルファラバル)		
	MOPX 207	2 台
	MAPX 204	1 台
潤滑油清浄機 (アルファラバル)		
	MOPX 209	1 台
横表面式熱交換器 (笹倉機械)		
潤滑油冷却器	60m <sup>2</sup>	1 台
清水冷却器	50m <sup>2</sup>	1 台
減速機潤滑油冷却器	15m <sup>2</sup>	1 台
燃料弁清水冷却器	1 m <sup>2</sup>	1 台
発電機清水冷却器	30m <sup>2</sup>	1 台
空気圧縮機清水冷却器	1 m <sup>2</sup>	1 台
補助復水器	8 m <sup>2</sup>	1 台
サンロッド式加熱器 (ガデリウス)		
主機燃料加熱器	1,000 l/h	1 台
清浄機燃料加熱器	2,650 l/h	2 台
潤滑油加熱器	2,000 l/h	1 台
水および油ポンプ (兵神機械工業)		
冷却海水ポンプ		1 台
ジャケット冷却清水ポンプ		2 台
燃料弁冷却清水ポンプ		2 台
消防雑用水ポンプ		1 台
パラストポンプ		2 台
海水サービスポンプ		1 台
清水ポンプ		2 台
飲料水ポンプ		1 台
ビルジポンプ		1 台
給水ポンプ		2 台
燃料供給ポンプ		2 台
減速機潤滑油ポンプ		2 台
燃料移送ポンプ		1 台
燃料サービスポンプ		1 台
潤滑油移送ポンプ		1 台
予備潤滑油ポンプ (川崎重工業)		1 台
主空気槽 (金沢鉄工所)		2 基
油水分離器 (兵神機械工業)	容量 2 m <sup>3</sup> /h	1 台
ユニットクーラー (ナミレイ)	容量 2.2 kW	1 台
汚物処理装置 (笹倉機械)	40名用	1 台
造水装置 (笹倉機械)	15 t/day	1 台
カロリファイアー (ムサシノ機器)	2,000 l/h	1 台
廃油消却炉 (三浦工業)	10 l/h	1 台

旋盤	(立谷川) 芯間 550 mm	1 台
電動ホイスト	1 t	2 台
A/C ブレンダー (ヤンマーディーゼル)		1 台

12. 電気部要目

発電機	(大洋電機)	3 台
412.5 kVA (330 kW) × 445 V × 3 φ × 60 Hz		
変圧器	(西島電機製作所)	
一般用	7.5 kVA	6 台
冷凍コンテナ用	90 kVA	1 台
主配電盤	(日本無線電機サービス)	1 式
鋼製自立デッドフロント		
集合起動器盤	(日本無線電機サービス)	1 式
鋼製自立デッドフロント		
レーダー	(日本無線) 容量 10kW, 10吋	2 台
無線装置	(日本無線) 容量 400 W	1 式
ジャイロコンパス, オートパイロット (東京計器)		
力量 26 t-m		
方向探知器	(日本無線)	1 台
オメガレシーバー	(日本無線)	1 台

ファクシミリ	(日本無線)	1 台
国際 VHF	(日本無線) 16 ch	1 台
音響測深儀	(日本無線) 200 kHz	1 台
電磁ログ	(北辰電機) EML-13	1 台
風向風速計	(光進電機) KB-101	1 台
水晶時計	11点式	1 式
船内指令装置	30W アンプ	1 式
自動交換電話	20回線	1 式
相互式電話	1 : 1	1 式

13. あとがき

本船は昭和56年1月20日に引渡しが行われ、シンガポールに向い、処女航海に出ました。

本船の設計、建造にあたっては監督会社の International Maritime Carriers (IMC) を始め関係官庁、船級協会、石川島播磨重工業株式会社及び関係メーカーの御指導と御協力をいただき、ここに深く感謝の意を表すると同時に本船の今後の多大の御活躍と航海の安全を祈って結びといたします。

成山堂書店 出版案内

船用焼却設備関係法令

海洋投棄規制条約批准に伴い、洋上焼却廃棄物処分は、海洋汚染・海上災害の防止法と船舶安全法が適用された。両法に規制される焼却設備に関する技術基準・検査等を詳細解説。

●運輸省船舶局検査測度課監修 定価二〇〇〇円下250

海洋汚染及び海上災害の防止

新訂版 に関する法律及び関係法令

廃棄物排出規制強化、洋上焼却規制、海洋投棄規制条約の批准のため改正された海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律とともに、国際条約その他関係法令を幅広く最新収録。

●運輸省大臣官房環境課監修 定価二八〇〇円下300

商船設計の基礎(上下巻)

今日の設計技術の変化を折り込んで、基礎的知識から採算計算・機関関係・運航の実態・機器の使用状況の紹介まで、技術者が日常当面する項目を中心に、設計全般を体系的解説。

●造船テキスト研究会編 定価上五〇〇円・下七〇〇円下400

56年版船舶六法

56年1月現在収録125件。海上人命安全条約の改正批准をうけての設備・構造を中心とする船舶安全法関係の改正、海洋投棄規制条約の批准に伴う海洋汚染関連改正等完璧に網羅。

●運輸省船舶局監修 定価九四〇〇円下400

一九八二年造船統計要覧

造船界に山積する問題を考える手がかりとなる唯一の造船総合統計。受注・施設・従業員・関連工業・経営など詳細は造船関連統計に、関わりの深い海事関連統計を加えて集大成。

●運輸省船舶局監修 定価一八〇〇円下250

# 省エネルギー漁船 “第一事代丸”

株式会社 金指造船所清水工場  
設計課

## 1. まえがき

我が国の漁業界では、相次ぐ原油価格の高騰と、200海里専管水域の定着に伴う漁場の遠隔化等により、漁業経営の所要経費は増大の一途をたどりつつあり、著しく経営に圧迫を加えられて来ている。

これらに対応するために、一層の合理化、省エネルギー化が課題となってきたが、当社においては、このような情勢に対処するため、昭和52年より水産庁の特別承認による船型（特認型）を建造してきた。

その経済性と操業性は高く評価されており、今回更に前進した省エネルギー船型を開発すべく、当社と石川島播磨重工業株式会社（IHI）との間で、共同研究を進めてきた。

従来の漁船船型は肥瘠係数が大きく、主機馬力の増大によって速力を維持する傾向にあった。したがって船型改良の方法も計画速力に見合った主要目の見直し、特に柱形肥瘠係数 $C_p$ の最適化を行なった。今回の船型改良は耐航性、復原性或いは一般配置に影響される漁労性能などは従来の諸性能を保持しながら推進性能を向上させるものである。

この改良方法は従来船型の水槽試験結果を利用して造波抵抗を減少させ、船尾形状とプロペラ形状の最適化を行なっている点が特徴である。すでに本船と同型として建造された“第三福德丸”、“第68福洋丸”、“第58欣栄丸”は順調に航海を行ないその性能をいかに発揮している。この機会に本船の概要を紹介したい。

起工 昭和55年12月10日 進水 昭和56年1月29日  
竣工 昭和56年3月15日

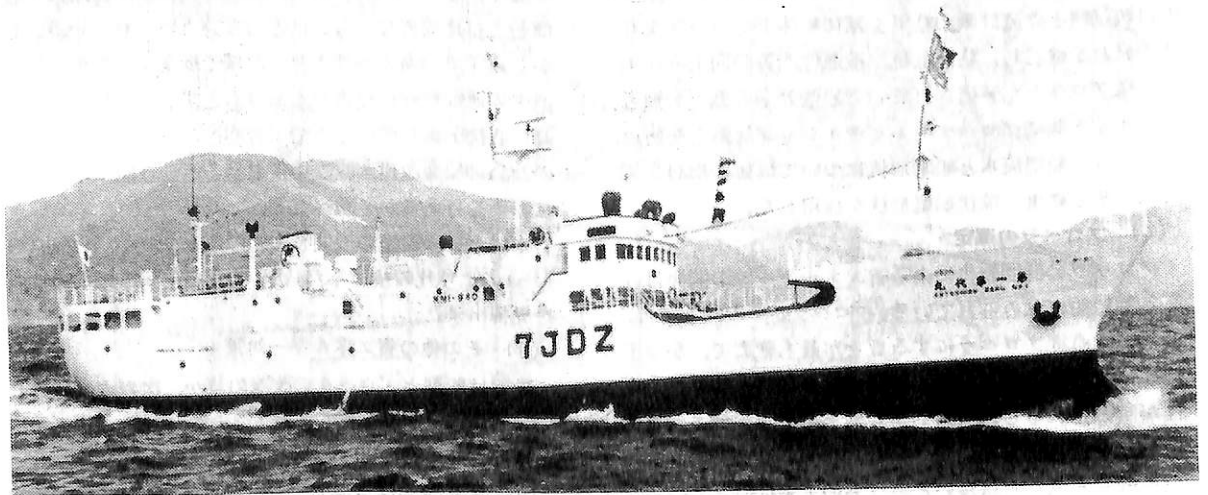
## 2. 本船の基本計画

### (1) 船型改良

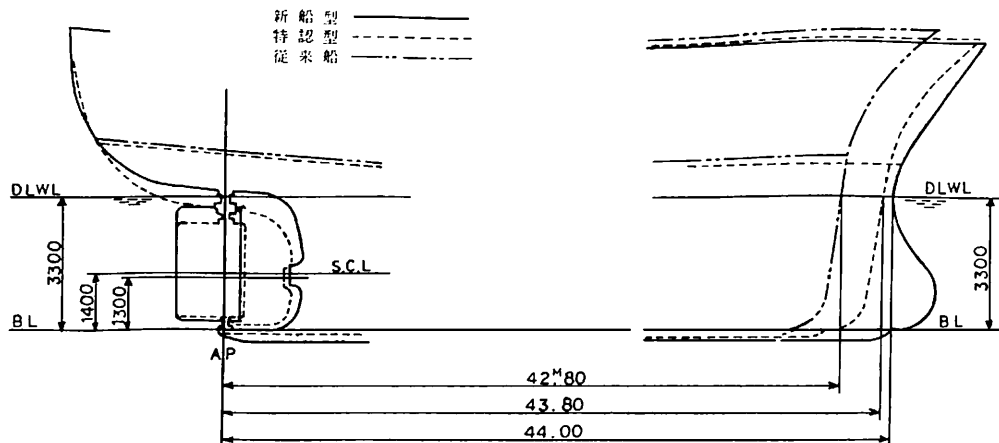
船型改良については次の条件を満すよう設計にあたった。

- (a) 波浪中における耐航性、復原性を従来型より劣下させないこと
- (b) プロペラによる船尾振動は従来船型より軽減すること
- (c) 機関室、魚艙、漁労機器などの配置による操業効率は従来と同等以上とすること

これらの設計条件を満すために実船の $\frac{1}{6}$ の模型による抵抗試験、自航試験、波形解析およびプロペラ面上



IHIと共同開発された省エネルギー型漁船“第一事代丸”



当社建造船との船型比較図

の伴流計測を実施し、その推進性能を把握するとともに、これらの試験結果に基づいて横切面積曲線を改良して造波抵抗を減少させ、有効馬力の軽減を図る。更に、船尾形状とプロペラの最適化によって推進効率を向上し、軸馬力を軽減させるとともにプロペラキャビテーションや、起振力を防止しようとするものである。

(2) 横切面積曲線の改良

従来船型の $C_p$ は計画フルード数 $F_n$ に対して必ずしも最適ではないが、上記設計条件にしたがって $C_p$ を一定にして横切面積曲線を改良する。また船首バルブは波浪中のパンチングの緩和を考慮して下方が細い形状とした。

(3) 船尾形状の改良

船尾形状はプロペラ面に流入する伴流分布や船殻効率の向上も考慮して計画した。

このために、船尾形状と伴流分布に関して数多く蓄積されているIHI技術研究所の実験データと理論計算プログラムを含有する総合電算システムにより、従来船型の自航試験と伴流計測の結果を基に船体とプロペラまわりの流れを検討し、粘性抵抗、推進性能等の向上を計り、大直径プロペラが装備されるので船殻効率の低下を極力おさえると共にプロペラキャビテーション起振力を防止するように船尾流水と船尾形状について慎重に検討を加えた。その結果、球状船尾形状を採用した。

(4) プロペラの選定

プロペラの低回転化による省エネルギー船の開発は近年各種船舶に試みられている。プロペラ効率の向上には、低回転大直径プロペラにすることが最も確実で、かつ手軽な手法であるが、喫水との関係から自ずとプロペラ直径が制限されるし、船殻効率の低下、プロペラキャビテーション及び起振力の面からも、むやみにプロペラ回転数を低くすることは良いというものでもない。

漁船の場合には復原性から水線面積を大きくする必要

があり、余りプロペラ直径を大きくすると船尾形状に無理が生じるので、プロペラ直径は喫水の80%程度とすることが適当と考える。したがって本船ではプロペラ直径が喫水の80%に相当する2.60m以下にするよう主機回転数を約半分に減速してプロペラ回転数を199rpmとした。

本船は球状船尾形状としているので伴流分布は従来船に比べかなり均一化されている。しかしプロペラ直径と船幅の比( $D_p/B$ )が約30%になっていてプロペラ1回転中の流速変化は大きい。またプロペラ没水率も小さくなるので起振力及びキャビテーションについては低回転プロペラといえども十分に留意して設計した。

プロペラ効率、耐キャビテーション性能、翼強度及び起振力をチェックして総合的に優れているNACA型のプロペラを初めて漁船に採用した。

(5) 運動性能の比較計算

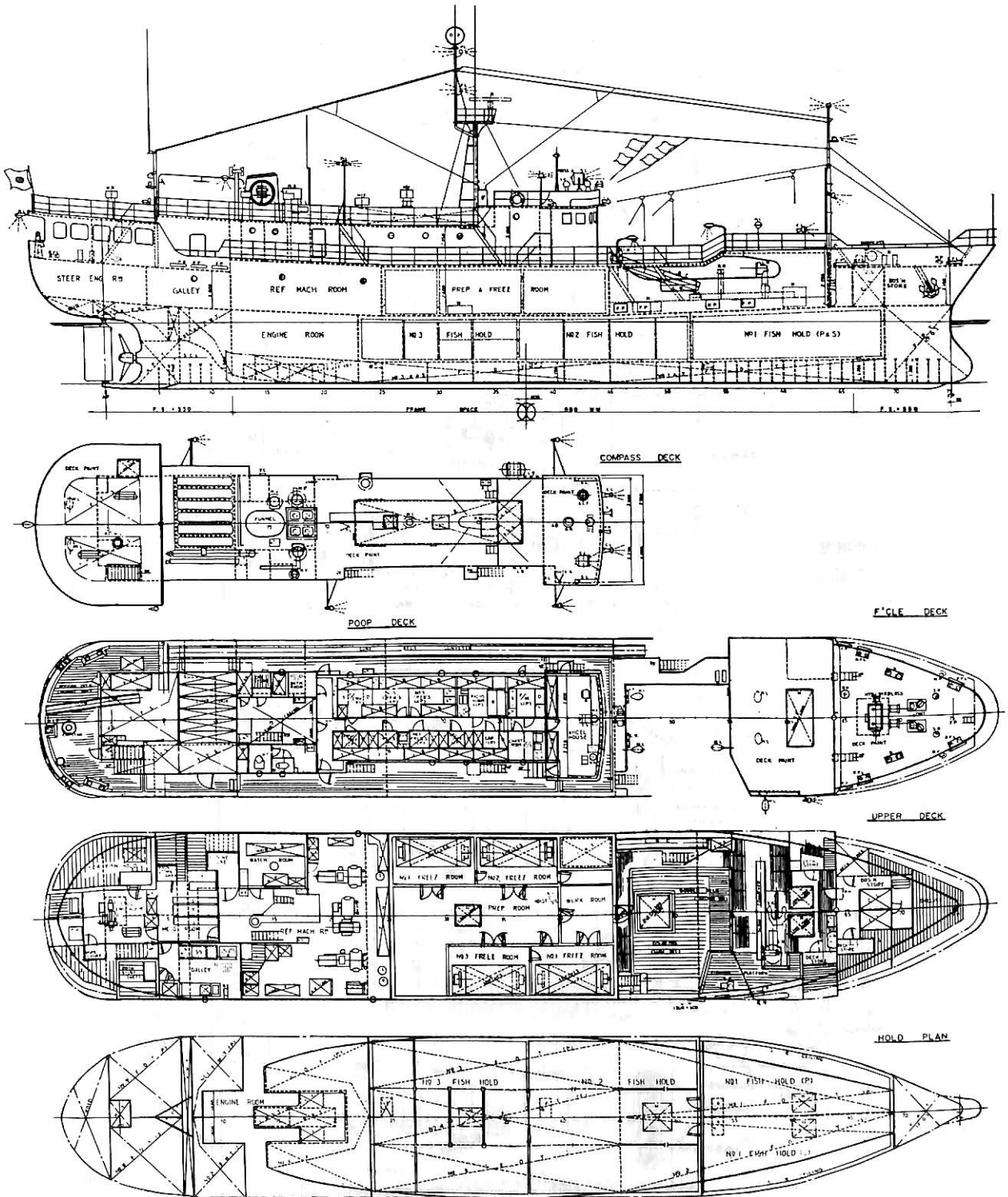
漁船では船の長さと同程度の波長の波に遭遇する確率が高く、また $F_n$ も大きいので波浪中の船体運動は一般商船とは比較にならないほど大きいといわれている。しかし遠洋での海象条件の悪い海域で操業する漁船では波浪中の運動性能の良否が人命はもとより操業性能と漁獲高に直接関係しているため、今回行なった推進性能向上のための船型改良が波浪中における運動性能にどのような影響を与えるかを調べた。

本船と従来船型の規則波中での運動をストリップ法(OS)により比較検討した結果、従来船と同等以上の性能を発揮出来た。

(6) その他の省エネルギー対策

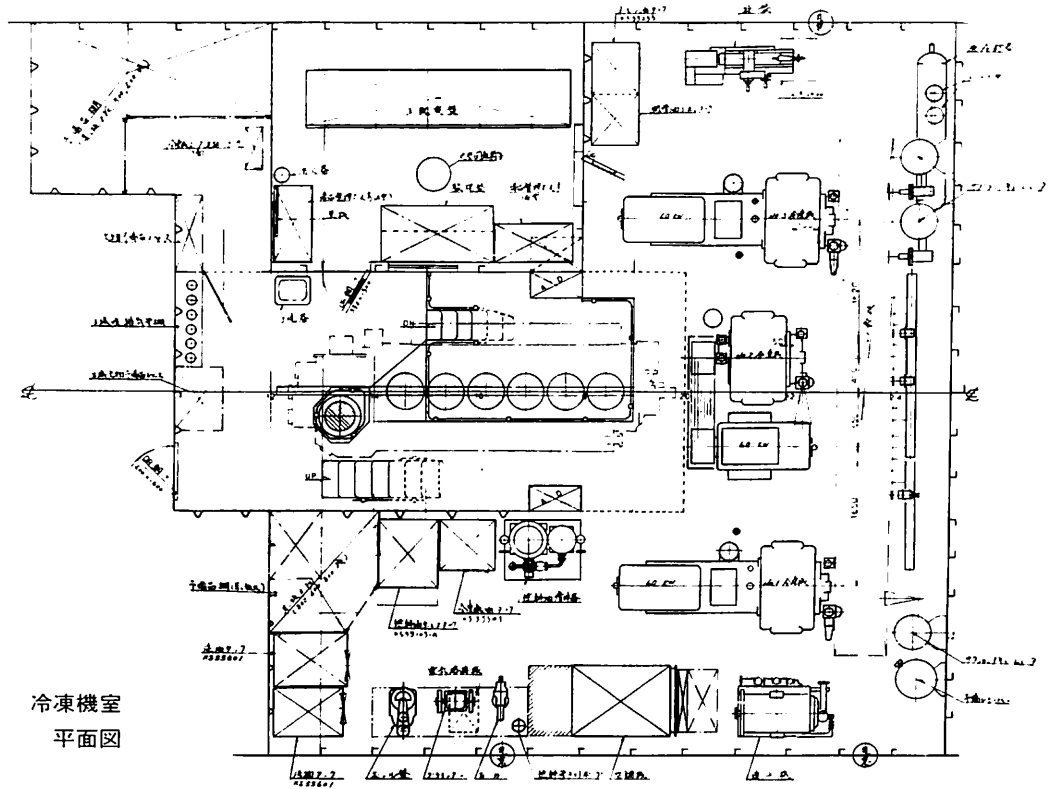
本船は船型とプロペラの改善のほか、次のような新しい技術を積極的に採用し、省エネルギー対策とメンテナンスの省力化を行なった。

- (a) 発電機関は従来の予燃焼室方式を改め清水冷却型直接噴射式を採用し、又、最大電力使用時も燃費

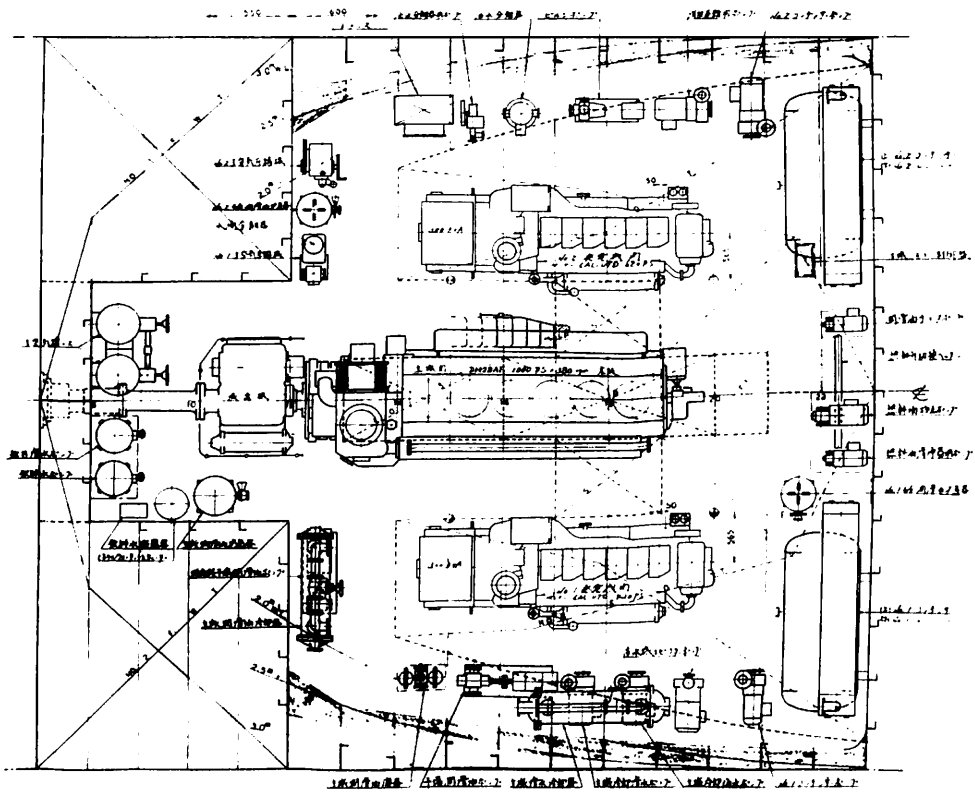


省エネルギー型漁船“第一世代丸”一般配置図

金指造船・清水工場建造



冷凍機室  
平面図



機械室  
平面図



- 効率の悪い2台運転をしなくても済むように1台当りの出力を大きくした。
- (b) 海水系統（コンデンサー、海水サービス、雑用水等）について1台のポンプの能力で十分にまかなえるようにした。
- (c) 発電機関の冷却水余剰排熱利用として、風呂用の温海水およびセントラル暖房に利用できるようにした。
- (d) 機関室内の海水パイプの腐食防止のため、パイプ内面にプラスチックコーティングを施工している。
- (e) 船底汚損防止のため船底、外板には長期防汚塗装として自己溶出型AFシーフローを塗布している。
- (f) 揚錨機およびラインホーラーは1台の油圧ポンプで駆動出来るようにした。
- (g) 魚艙内の保護板は木製に比べ耐低温衝撃性に優れているアルミ保護板を施行している。又、凍結管棚も耐低温衝撃及び重量軽減のためアルミの管棚を使用する。
- (h) 操業効率を高めるために、自船位置をも表示する航跡プロッターを採用している。

### 3. 主要要目

全長	49.95m
登録長さ	44.15m
垂線間長さ	44.00m
幅(型)	8.60m
満載喫水(型)	3.30m
総トン数	299.99T
純トン数	151.19T
魚艙(ベール)	383.4㎡
凍結室(グリーン)	104.4㎡
準備室(ベール)	58.0㎡
作業室(ベール)	24.5㎡
燃料油艙	238.35㎡
燃料兼用艙	119.00㎡
清水槽	25.26㎡
潤滑油艙	13.88㎡
ビルヂタンク	2.36㎡
主機関	DM28AFD 赤阪 4サイクル ディーゼル機関 1基
速力(試運転時最大速力)	13.55kn
(満載航海速力)	11.3kn
最大搭載人員	20人
プロペラ	NACA ナカシマ 4翼固定ピッチ 2.60m

### 4. 甲板機械

揚錨機：電動油圧式	3.5t × 10m/min	1
キャプスタン：電動式サイクロ減速	5.5kW 2.0t × 15m/min	1
操舵機：R-11-80P	2.5t-m 1.5kW電動油圧式	1
ラインホーラー：KL400-HSZ	電動油圧式	1
縄格納機：STA-1型	電動油圧式 ツナエース	1
ブラン巻機：BRS-1	電動式 0.75kW	1
ベルトコンベアー：無段式		1
スローコンベアー		2

### 5. 冷蔵装置

冷凍圧縮機	VZ 62 R	60kW	3
冷媒	R-22		
凍結温度		-55℃	
魚艙保持温度		-50℃	
凍結能力		6t/36h	

### 6. 機関部

#### (1) 主機関及び軸系

主機関	4 サイクルディーゼル機関	
	DM28AFD	1
	1,000PS × 380rpm	
逆転減速機	MGN-1801V	1
プロペラ：NACA		1
	4翼固定ピッチ 2,600m	

#### (2) 発電機

発電機：6AL-UTD(直噴式)		2
	420PS × 1,200rpm × 300kVA	

### 7. 航海計器

磁気コンパス		1
自動操舵装置：PR-222-R		1
レーダー：AR-M311-1006		1
衛星航法装置：HX-1102D		1
ロラン(C)：LR-195DB		1
ファクシミリ：AF622		1
方向探知機：KS-531		1
魚群探知機：SR-396AH		1
航跡自画器：HR212		1
船内電話：共電式		1
遭難信号自動発信器		1
バシサーモグラフ		1

電気水温計：上層一点式	1
エアーサイレン	1
旋回窓	2

8. 通信装置

無線装置	
主送信機：TS 17A JBO組込 250W	1
補助送信機：TK97A	1
受信機：RG53A	1
受信機：RG52A	1
SSB無線機：SS30A	1

9. まとめ

船型とプロペラの改良を行なうことで、波形解析法を用いた横切面積積線の改良による造波抵抗の減少と共に船尾流水の実験的理論的な検討によって船尾形状とプロペラの最適化を図り推進効率を向上させた。

これらによって従来船型より約25%の少ない燃料で同じ速力を得ることが出来た。

更に船体運動に関する種々の比較計算の結果、波浪中における運動性能は従来船と同等であり、抵抗性能は従来船より優れている結果を得た。

また同型船の第三福德丸の軽荷状態及び満載状態の2状態に於て海上試運転を実施し、機関馬力及び船体振動計測を実施した。機関馬力は、中間軸に歪ゲージを貼付して主軸の軸トルクを測定、機関クランク軸回転装置の歯車を利用して電磁型回転ピックアップによる電氣的パルスデジタルカウンターにより計数して主軸回転数を求め軸馬力を算出した結果、計画通りの馬力を計測することが出来た。又船体振動計測については15点同時振動計測装置により船体全域にわたり合計42箇所について行なった。特に船尾端振動では従来船の80~100galに対し10gal以内におさまる試運転に立合った船主関係者から高い評価を得た。

また本船は大径プロペラであるためにプロペラ後流の範囲が従来より大きく、その影響で延縄の操作に異状をきたす懸念が持たれたが、実際に餌をつけて操業試験を行なった結果、まったく支障のないことが確認された。

参考迄に中間報告として、同型船の“第三福德丸”の就航実績を示すと右表の通りである。

10. あとがき

以上“第一事代丸”299総トン型鯖延縄漁船について概要を述べたが、事代漁業(株)寺本社長が本新型船型について御理解を示され、御採用頂いたことに敬意を表すると

同型船“第三福德丸”の就航実績

船名	第三福德丸	A丸	B丸
総トン数	299T	299T	299T
型式	大口徑	特認型	従来船型
主機	1,000PS×380rpm	1,000PS×380rpm	1,200PS×315rpm
補機	420PS×330kVA×1 360PS×300kVA×1	360PS×300kVA×2	360PS×300kVA×2
プロペラ	2.600m	1.900m	1.900m
速力(往)	10.7kn	10.5kn	10.6kn
同上必要馬力	540PS	680PS	790PS
燃料消費量(主補機共含む)	2.8kℓ/day ~2.9kℓ/day	3.7kℓ/day	3.9kℓ/day
操業中(平均)	2.0kℓ/day	2.65kℓ/day	3.1kℓ/day

共に特別認可承認して頂いた水産庁、又御協力下さった漁労長を初め乗組員及び関連メーカーの方々に対し厚く御礼を申し上げる次第である。

なお本稿作成に当っては石川島播磨重工業株式会社技術本部技術研究所推進性能部荻原誠功氏、同船舶海洋事業部基本設計室船型基本設計部高橋洋二氏のご協力を受けたことを厚く御礼申し上げます。

現在本船は、漁場にて活躍中であるが、航海の安全と1日も早く大漁で帰国され、省資源の実績を示される事を心から期待しているものである。

『ケミカルタンカー』好評発売中!!

恵美洋彦・角張昭介著

B5判 300頁 定価4,000円(千300)

ケミカルタンカーの建造・取扱・積荷等について国際及び国内の規則を中心に技術的に詳述した“ケミカルタンカー”の決定版であります。ケミカル運航に携わる方々、造船所の技術・営業に携わる方々及びその関連企業に携わる方々にとって必須の座右書であると確信します。化学品名の索引を添付

株式会社 船舶技術協会

製品紹介

省燃料形 阪神-低速4サイクル  
**6EL44形 (4000PS)、6EL35形  
 (2400PS) 船用ディーゼル機関**

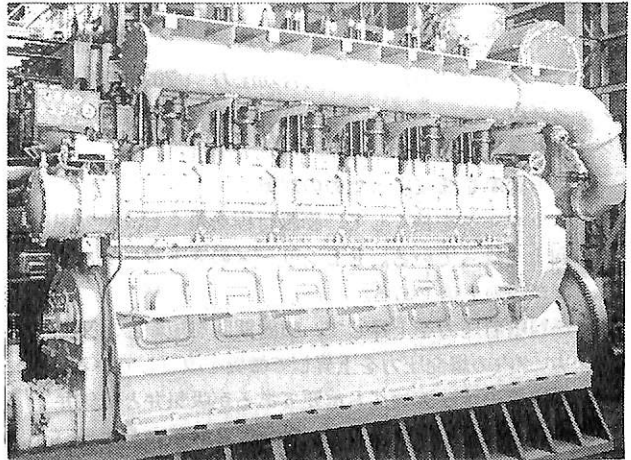
阪神内燃機工業では、省燃料形船用主機関ELシリーズの開発を進めていたが、このほど4,000PSの6EL44形と2,400PSの6EL35形を完成しそのレセプションが3月12日に明石の同社工場で行われた。

同社の主製品は船用4サイクル低速機関であり、昭和54年に(財)日本船用機器開発協会との共同事業として従来よりも大幅に低燃費化を計った新形の2,200PS6EL32形 (Vol. 33, No. 2に掲載)を開発した。

この機関は既に内航船において多数の就航実績を有し省燃費機関として好評を博しているが、さらに広い範囲の出力をカバーするため、シリーズ化を計り、シリンダ径300, 320, 350, 400, 440mmの5機種を開発し、かつ、それぞれの機種に2弁式、4弁式を揃えて1,800馬力から4,500馬力までの製品を生産することとしている。

6EL44形船用ディーゼル機関

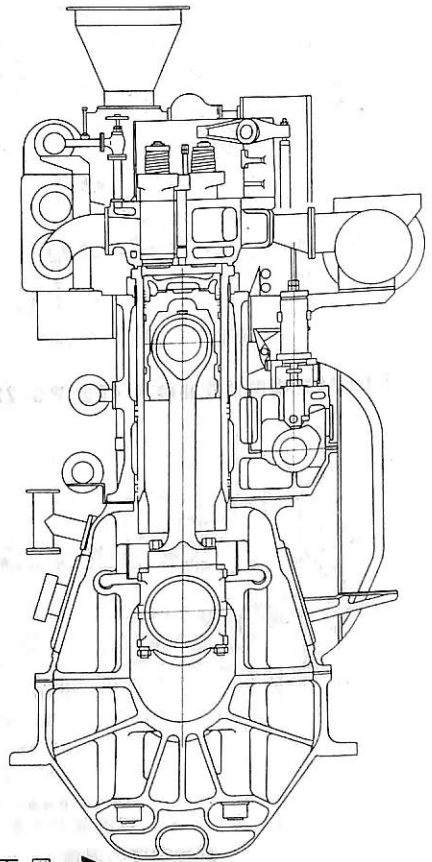
シリーズ中、最大シリンダ径のもので燃料消費率は馬力、時間当たり135.8gである。同社の従来の機関は約148gであったのに比較すると10%の減少である。この値は最近のディーゼル機関のはほぼ同出力の低速2サイクル、クロスヘッド形の静圧過給機関よりも少ない。この級の機関ではC重油を使用して、年間5,000時間稼動とした場合、燃料消費率が馬力、時間当たり、1g減少すれば年間に約100万円の経費を節約することが出来るので低燃費比の効果は大きい。



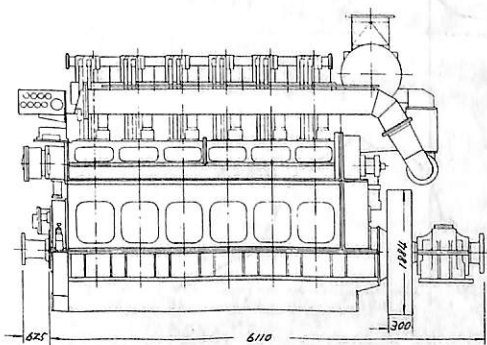
6EL44形船用ディーゼル機関

特長

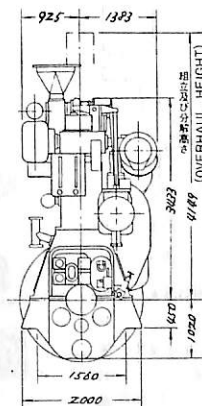
- 1) 燃料消費率が低いこと。
- 2) 機関回転数が低いため、減速機を使用せず推進軸に直結してもプロペラ推進効率が良いこと。
- 3) 高圧形燃料噴射ポンプの効果もあって低質燃料油を使用できること(2,500秒油を常用できる)。



横断面図



外形寸法 (mm)

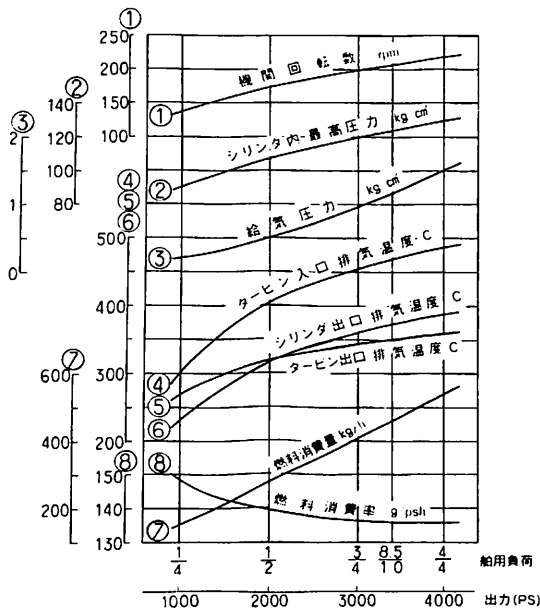


機関主要目

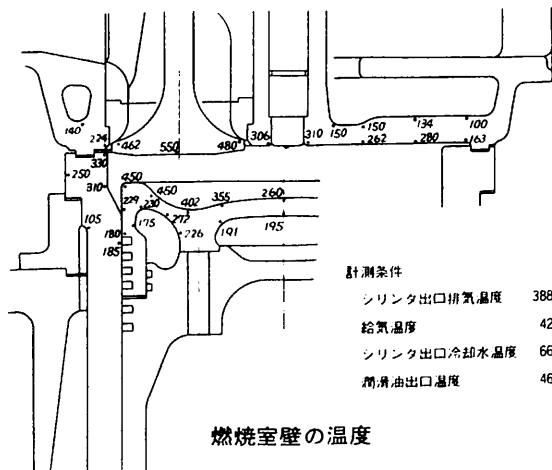
出力	4,000PS	ピストン行程	880mm
回転数	220rpm	平均有効圧力	20.4 kg/cm <sup>2</sup>
シリンダ数	6	機関重量	70ton
シリンダ径	440mm		

燃料消費率を低減するための対策

- (1) ストロークを長くして、膨脹行程を長くし、熱効率の向上を計っている。E Lシリーズのストロークはシリンダ径の2倍である。
- (2) 燃料噴射圧力を上昇して、噴射期間を短縮し、又、シリンダ内の爆発圧力を上昇して燃焼を改善している。
- (3) 過給機のマッチングも重要であるが吸気弁と排気弁の通路を独特の配置にして、吸気弁と排気弁がオーバ



6 EL44 形機関性能曲線 (4000PS/220rpm)



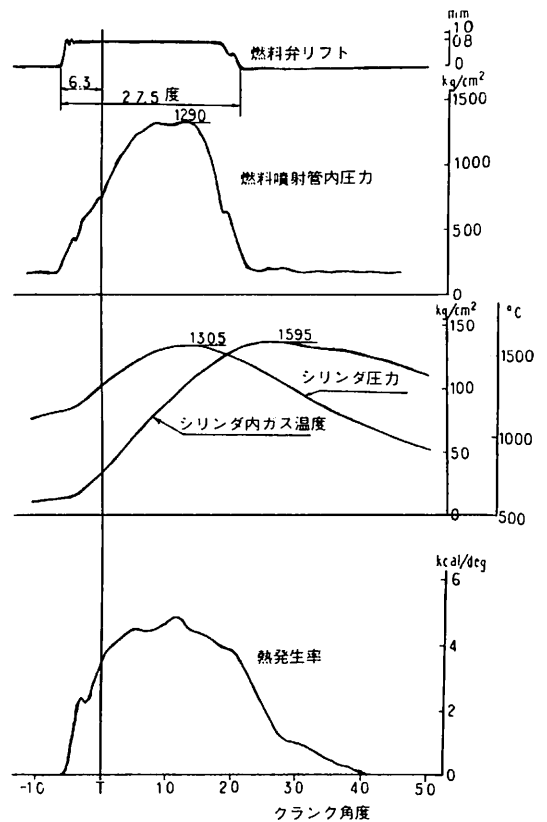
ーラップするときの吹き抜け効率を向上している。したがって、高出力でありながら2弁式で良好な性能を得ることが出来る。

6000 PS 以下に有利な4サイクル機関

- (1) 2サイクル機関は4サイクル機関に比べて熱負荷が高く、排気弁や燃焼室の部材の耐久性に問題がある。
- (2) 同出力の2サイクル機関よりもE L形機関の方が燃料消費率が少ない。
- (3) 4サイクル機関は排気が完全であるため、燃焼がよく、特に低負荷運転の場合は2サイクル機関では補助ブローを必要とするが、4サイクル機関では長時間の低負荷運転が可能である。このことは出入港の多い内航船や、機関の前端からカーゴポンプを駆動する油送船の主機には、明らかに有利である。

構造

- (1) 台板、架構、シリンダなどは剛性の高い鋳鉄製である。高出力機関であるが機関全長は同じシリンダ径の同社L U形機関と同じである。性能を向上させるためにシリンダ内最高圧力を上昇しているが構造物や軸受はこれまでの経験と長期間のテスト結果を生かして剛

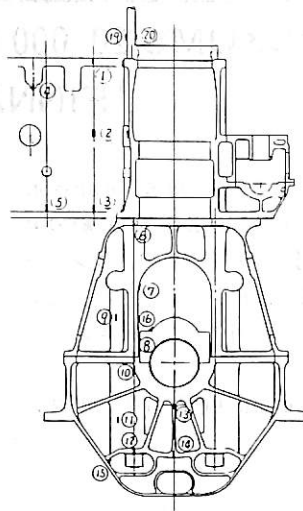
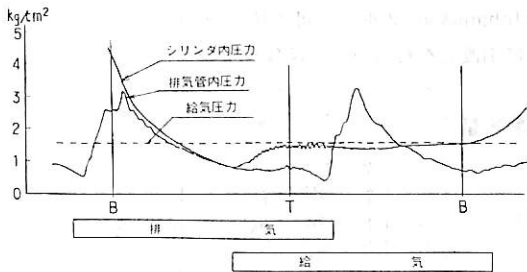


燃料噴射圧力と熱発生率

性を高めている。

- (2) 排気弁はケージ付きで、弁座にはステライトを盛りバルブロータを設けている。
- (3) ピストンは中支え式の組立形で、ピストンクラウンは鍛鋼製でシェーカー冷却、スカートは鋳鉄製である。クラウン軸は欠陥が少なく安全性の高いRR鍛造品を使用している。又、軸受は薄肉の完成メタルを使用。

搭載第1船は、船舶整備公団・奥地汽船向け6,450 DWT貨物船で8月引渡し予定、桧垣造船にて建造される。



計測位置	静的応力	動的応力	静的応力を考慮した変動応力
シリンダ	-1.75	+90~-25	-85~-200
2	-1.00	+25-0	-75~-100
3	-4.65	+290~+75	-195~-410
4	-5	+500~-70	+295~-75
5	-2.30	+140~-15	-90~-245
6	-4.00	+205~-50	-195~-350
7	-4.10	+170~-70	-240~-480
8	-2.35	+200~-20	-35~-255
9	-1.90	+120~-20	-70~-210
10	-3.25	+295~-25	-30~-350
11	-1.40	+30~-15	-110~-155
12	-1.20	+10~-50	-110~-170
13	+4.0	+10~-300	+50~-290
14	+4.0	0~-120	+40~-80
15	+3.20	+20~-340	+360~-0
軸受	+2.20	+260~-90	+480~-160
モト	+1.7	+1650	+210-0
バル	+1.595	+210-0	+1805-0
カハ	+2.500	+250-0	+2750-0
バル	+2.640	+250-0	+2870-0

引張 単位 kg/cm<sup>2</sup>  
圧縮

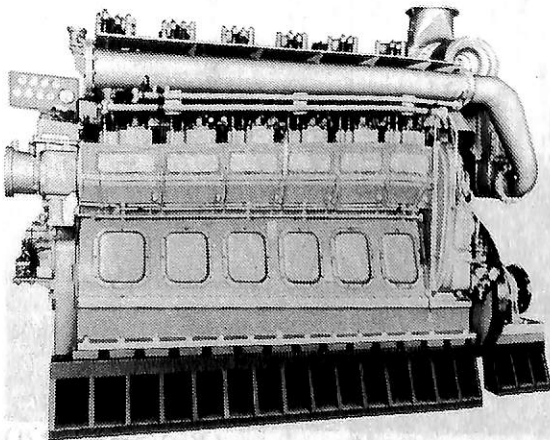
- ▲ 構造物の応力
- ◀ 吸排気圧力変動

### 2400 PS 省燃料形 6 E L 35型船用ディーゼル機関

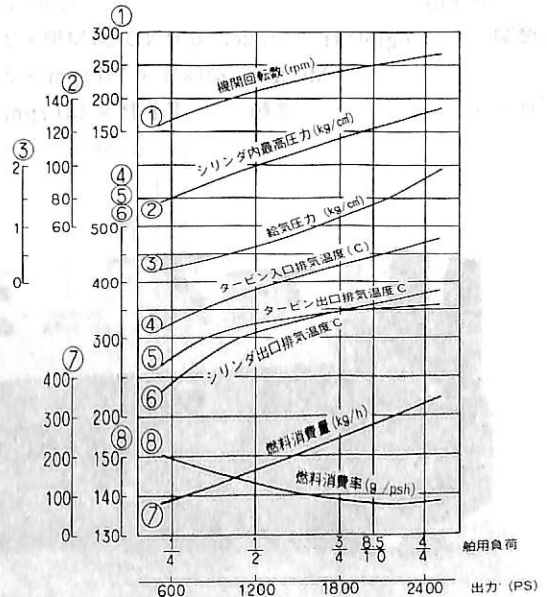
機関構造、設計方針は6 E L 44形とほぼ同じであり、相似で小形である。

#### 機関主要目

出力	2,400 PS
回転数	260rpm
シリンダ数	6
シリンダ径	350mm
ピストン行程	700mm
平均ピストン速度	6.07 m/sec



平均有効圧力	20.6 kg/cm <sup>2</sup>
シリンダ内最高圧力	130 kg/cm <sup>2</sup>
燃料消費率	138.2 g/PS・h
機関重量	35 ton



- ▲ 6 E L 35形機関性能曲線 (2400 PS/260 rpm)
- ◀ 船舶用 6 E L 35形ディーゼル機関

## KOCKUMS'20,000 DWT型RO/RO運搬船 "FINNEAGLE"

Kockums造船所(Sweden)は2月20日にJohanssonグループ(Sweden Skårhamn)向けRO/RO船の第1船を引渡した。本船は同グループ向けの3隻シリーズの第1船で"FINNEAGLE"と命名され、処女航海に出航した。同船は1979年5月に受注したものである。

この型のRO/RO船は非常に融通性があり、20'コン

テナ1,040個を積むことができ、また、乗用車及び一般貨物を積載することができるが旅客設備はない。

シリーズの第2船は"KUWAIT EXPRESS"と命名された。同船は4月の中旬に試運転を行なった。引渡しは今春の終り頃の予定である。

Johanssonグループ向けRO/RO船第3船は1981年秋に引渡しを行なうことになっている。

### 主要要目

全長	194.00 m
垂線間長	180.80 m
型幅	28.00 m
型深(第2甲板)	11.43 m
型深(上甲板)	18.80 m
喫水(計画)	9.00 m
載貨重量	20,000 t
速力(喫水8.5 m MCR)	19.5 kn
燃料油槽	F. O. 2,850 t    D. O. 170 t
清水槽	200 t
バラスト水槽	8,500 t
主機関	Cegielski - Sulzer 6 RND 68 M型 × 2 MCR 7,920 kW × 137 rpm × 2
プロペラ	2軸    FPP × 137 rpm

### 貨物容量

	(トレーラー)	(TEU)
タンク トップ	700 m	260
主甲板	1,050 m	400
上甲板	1,050 m	390
計	2,800 m	1,050

船首部及び船尾部の格納庫の揚降可能甲板

5,400 m<sup>2</sup> + 3,000 m<sup>2</sup>

第2甲板下のカーデッキ 2,100 m<sup>2</sup>

船尾ランプ(回転可能)幅7.2 m 2

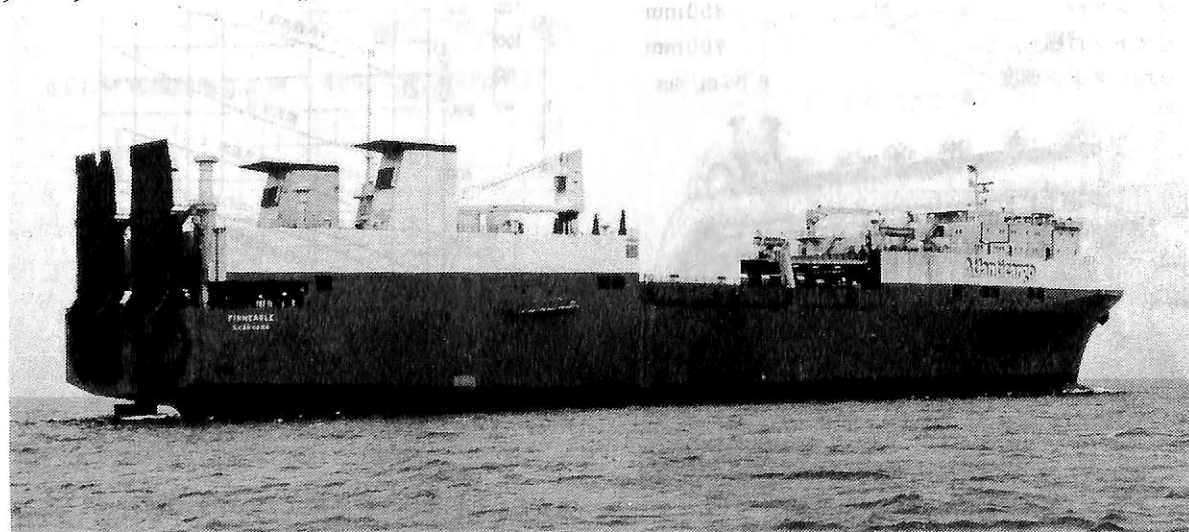
船内ランプ(第2甲板と上甲板ランプ)幅4.6 m 1

リフト(第2甲板とタンクトップ間)65 t 1

クレーン 25t × 1    5t × 1

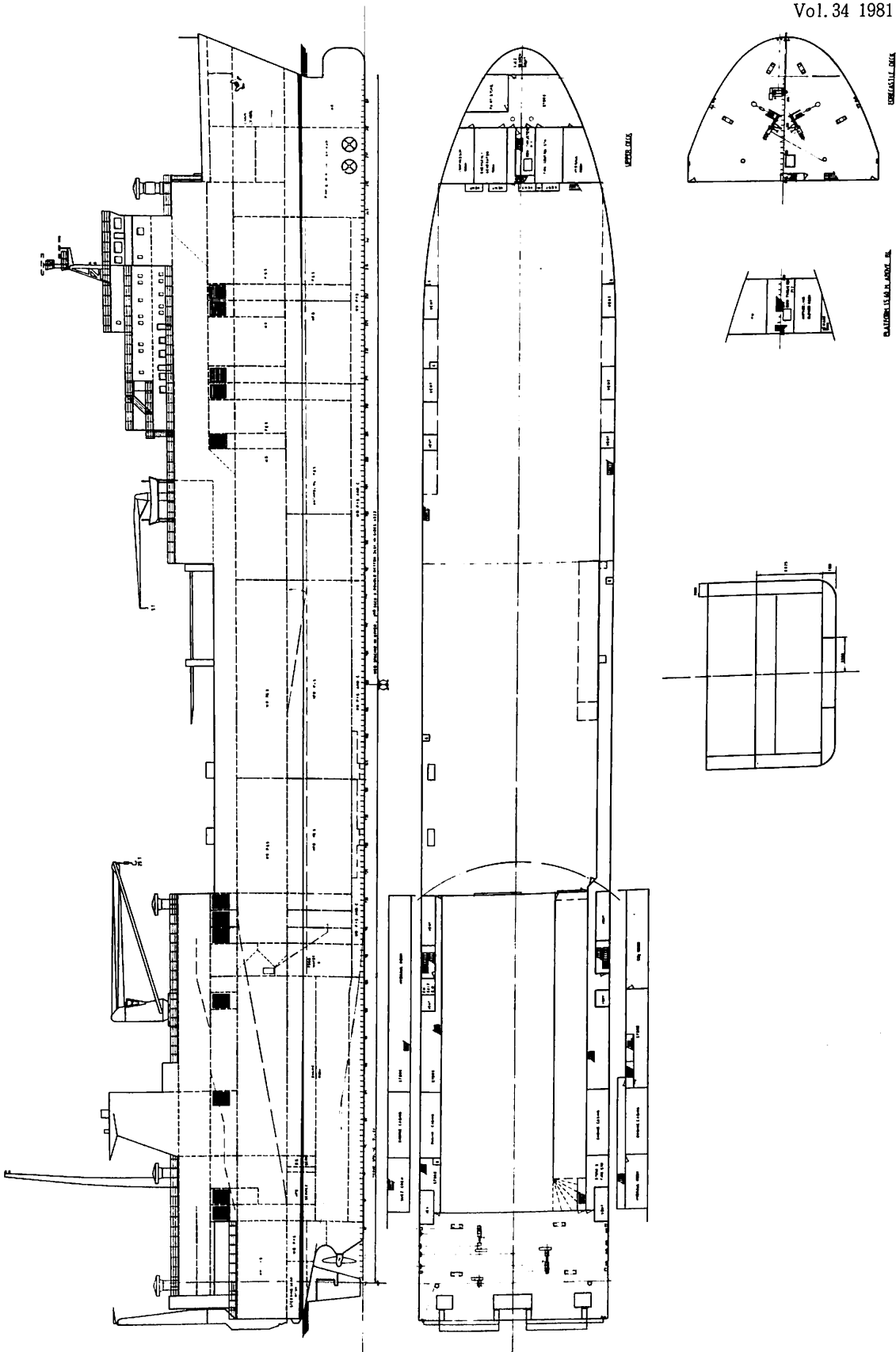
乗組員 24名(含士官8名, 部員14名)

船級 Det norske Veritas + 1A1, Car Ferry  
A, EO



RO/RO運搬船"FINNEAGLE"

(Kockums資料より)



20,000 DWT型 RO/RO 船隻 "FINNEAGLE" 一般配置

## 私の戦後海運造船史(17)

—昭和37年前後—

米田 博

(財)日本海事広報協会

### ブラジルの鉄鉱石と日伯関係

#### 安東大使のヴィトリア公式訪問<sup>1)</sup>

昭和37年は世界的には特に大きな出来事はなかった。7月に13万D.W.の大型タンカー日章丸が進水して大型タンカー時代の幕開けを思わせた。本史読者の多くが関係している(社)日本造船研究協会がこの年の7月1日に発足し、10月1日には(財)日本船舶振興会の設立が認可された。

さて、先に本史(15)で述べたように、私の在ブラジル大使館在任中に急激に出てきた問題として、日本鉄鋼業によるブラジル鉄鉱石買付けプロジェクトが始まり、鉄鉱石の日本への輸送とこのためのヴィトリア港の拡充が私にとって大きなテーマとなってきたので、これについて述べることにする。

在ブラジル安東大使は昭和35年2月、エスピリト・サント州々統領に招かれてヴィトリアを公式訪問されたが、思えばこの安東大使の公式訪問が、日本がヴィトリア経由でブラジルから大量の鉄鉱石を買い付けることになり、ツパロン港を建設することとなったすべての出発点であった。一方エスピリト・サント州商工業連盟から、この機会に経済及び技術方面の日本人専門家を数名招聘したいとの希望があったので、大使館から農林省出身の兵藤書記官と私、民間から日伯商工会議所会頭(東京銀行リオ支店長)玉川弘之氏及びプラント協会リオ事務所々長高草木伊達氏の4名が派遣されることとなり、大使に1日先立ってヴィトリアへ行った。

安東大使は州統領特別機でヴィトリア空港へ着かれ、ここで閣兵及び名士紹介をうけ、州統領庁、州議会、州高等法院を訪門した後、ヴィトリア港施設の視察をし、翌日は州政府が日本人移住者招致を企画しているオロゴア地区(ヴィトリアから100軒位西へ離れた地域)を視察され、この間昼食、夕食時に州政府、コーヒー業者、市長、商工農団体連盟、農務長官主催の各歓迎会に臨ま

れ、忙しい2日間を過ぎたが、この間私自身もヴィトリア港の鉄鉱石積出し港としての重要性、現勢、鉄鉱石輸出についてのブラジル経済開発委員会の目標等を十分理解することができ、その後、リオで得た資料を補足しながら可成り膨大な報告書を作成した。大使館ばかりでなく、ブラジルに事務所を持つ商社その他からもそれぞれ日本へ報告されて、ブラジル鉄鉱石に対する日本の関心は次第に高まった。

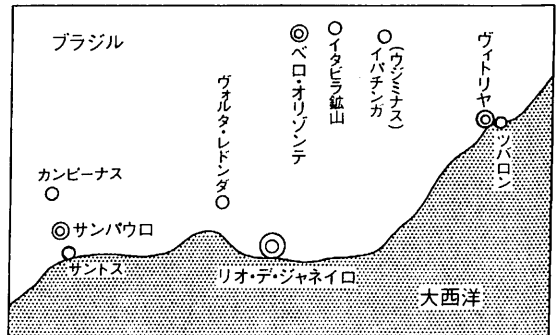
#### ブラジル鉄鉱石買付けに関する経緯<sup>2)</sup>

##### (1) 日本鉄鋼業界の鉄鉱石需要

日本がブラジルのミナスゼライス州のイタピラ鉱山鉄鉱石に本格的に目をつけ始めたのは昭和36年に入ってからである。それまでももちろん、将来ブラジルから鉄鉱石を輸入する必要があるとはされていたし、現実に小量を定期船の帰り荷や、日本が合弁事業として始めたイバチングのウジミナス製鉄所の設備物資輸送の帰り荷としてヴィトリアから積み取るということも行われていたが、年間40万トン程度の小規模にとどまっていた。

しかるに昭和36年にいたり、日本鉄鋼業界は異常な好況に恵まれ、その策定した将来計画では、昭和45年において粗鋼4,800万トンを生産することを目標とし、このために鉄鉱石を4,500万トン輸入する必要があるとした。

これをいかなる地域から幾ばく輸入すべきかを検討した結果、一応ブラジルから200万トン輸入する必要があるとの結論が出た。しかるにその後さらに検討した結果、当初予定された各国の各地点のうち、諸種の理由により、





どうしても買付けが実現し難い量と地点（インドなど）があらわれたので、4,500万トンのうち各国との交渉によって買付け可能の見込みの強いトン数を差引いた結果、1,000万トンについては今後の交渉によらねばならないことが明らかとなった。

この目的のためにはブラジルとアフリカが有望であるとの結論が出たので、1,000万トンのうち500万トンブラジルから輸入することの可能性が検討され始めた。

## (2) 鉄鉱石予備折衝団

このため、36年初頭から製鉄各社は数次にわたって調査団をブラジルに派遣して鉱山、鉄道、港湾の各面から調査を行ってきたが、これらの報告書を慎重検討の上、36年10月に海外製鉄原料委員会事務局局長渡辺誠氏を団長とする予備折衝団をブラジルに派遣した。団員は八幡製鉄、富士製鉄、日本鋼管、川崎製鉄の各原料部長又は課長であったが、この中に当時川崎製鉄原料部鉱石課長藤田貴一郎氏が居られたことが、後に川鉄商事という同じ職場で働くようになって話しているうちにわかり、記録を見なおしてみたら正しくそのとおりであった。

ブラジルではミナス州都ベロオリゾンテ付近に豊富な鉱山を有し、幾多のシッパーによりセントラル鉄道経由、リオ港から輸出されているが、日本鉄鋼業界は、イタピラに鉱山を持ちミナス州よりヴィトリア港につながる鉄道を自ら保有し、さらに港湾設備をも経営している、ブラジル随一の鉱石輸出者であるリオ・ドーセ溪谷会社(Companhia Vale do Rio Doce=CVRD、以下リオ・ドーセと略称する。)と契約することが最も手取り早いとして、予備折衝団はもっぱら同社との折衝を目的として来伯した。

## (3) 輸送計画

日本がブラジルから500万トンの鉄鉱石を買う場合、これが実現するためには幾多の要素が考えられるが、このうち輸送コストを低くすることは不可欠の要素であるとされた。前述のとおり当時の小量輸送に関してはウジミナス貨物の帰り荷、又は定期船貨物として運んでいたため輸送コストは比較的安かったが、大量貨物について約11,650マイル(ヴィトリア～横浜間)を片荷航行して、なお妥当な運賃ベースを維持するためには、日～伯間に60,000D. W. ないし100,000D. W. の大型鉄鉱石専用船を張りつけることが不可欠であり、したがって日本側としてはヴィトリア港に60,000D. W. 以上の大型船が安全に入港して効率的な荷役を受け得る設備を要求せざるを得ないとの結論が出た。

## (4) 当時のヴィトリア港

当時のヴィトリア港は水路およびターニング・ベイス

ン(転向部)の水深は13メートル(2カ所8～9メートル)にすぎず、ヴィトリア港当局が可能と考えている最大船は35,000D. W. にすぎなかった。

60,000D. W. の船は全長250メートル、深さ13メートルと考えねばならないが、この船が無事に航行しうするためには水深14～14.5メートル以上なくてはならず、ターニング・ベイスンとして400メートルを直径とする円にわたって14～14.5メートルである必要がある。

ところがリオ・ドーセが当時鉄鉱石を貨車で受入れて、カー・ダンパーで移し、ベルト・コンベヤーでサイロに入れてローダー3基で1,600トン/時の積込み実績を上げているパウロ地区はあくまでも35,000D. W. までを対象としたもので、大型船のハンドリングを行うためには別地点を求めなければならなかった。

## (5) ヴィトリア港調査団<sup>3)4)</sup>

そこで日本側は予備折衝団と併行して、海外製鉄原料委員会技術顧問、港湾審議会委員、鮫島茂氏を団長とするヴィトリア港調査団を派遣して、リオ・ドーセ側と意見調整を行った。その団員編成については鮫島氏が雑誌『港湾』に書かれた報告<sup>3)</sup>から抜すいする。(原文どおり)

「私は請われて八幡の江口辰五郎君、運輸省の島文雄君、八幡の水田宗昭君に現地参加のサンパウロ大学教授の上原幸啓君とで港湾調査団を組織し、これに必要に応じて八幡の加藤氏、山下汽船の林氏、岩井産業の鈴木氏、酒井氏、櫛引氏等の参加を得た。尚大使館の米田書記官と、Vitoriaに永年在住の土木技師羽賀氏の御援助に預ったことも申し添える。」

このように私も大使の命により一行のヴィトリア港調査に現地参加し、36年10月13日より18日まで6日間ヴィトリアに滞在して港湾調査をし、且つリオ・ドーセ側との折衝のお手伝いをした。

島文雄氏とは不思議に縁があった。私は37年末に帰国後38年11月から運輸省統計調査部調査解析課長という職についていたが、このとき島氏は同じ部の統計第一課長という港湾統計、内航海運統計など海事関係の統計の作成を担当しておられた。その後昭和45年に私は退官して、川鉄商事という川崎製鉄の関係会社に入って船舶部を担当したのであるが、島氏はその前から川崎製鉄に入社しておられて部長として港湾土木技術を担当しておられたので、私の川鉄商事生活の間中に陽にサポートしていただいた。

さて、ヴィトリア港調査団が現地へ行ったとき、リオ・ドーセ側は従来の鉱石埠頭の附近すなわち港奥の狭い水域のCapuaba, Aribiriという2地点に各2案を考慮して、これに関する計画をすでに持っていたが、これは

マキシマム 60,000 D. W. の船を入れるためのものであって、日本側が主張するミニマム 60,000 D. W. と考え方において非常に大きな違いがあった。

(6) 日伯鉄鉱石売買契約成立

ヴィトリア調査団はヴィトリアの河口港をあきらめて、河口港の入口北側の外海に面したツパロン岬に新港をつくることを骨子とした報告書を作成したが、この報告および予備折衝団の交渉を経、その後リオ・ドーセ社長 Elizer Batista da Silva 氏および同社港湾技師などが訪日して日本側と交渉した結果、昭和37年4月16日、60,000 D. W. 以上の船舶がヴィトリアに入港できるよう、港の改修、鉄道輸送力増強をリオ・ドーセの責任で行うことを前提として1966年から1980年までの15か年間に合計5,000万トンについて日伯鉄鉱石売買契約が成立した。

(7) 契約による輸送形態

この契約によれば、このうち50%はFOB契約、すなわち日本船によって積み取られ、25%はC&F契約でブラジル側が輸送することとなり、残り25%についてはリオ・ドーセのオプションになった。

(8) ツパロン港規模

一方日伯両者は、37年5月25日、60,000 D. W. を扱う新港の規模を、大略次のとおりとすることについて覚書に署名した。

水路水深	第1期 14.5m以上	第2期 16m以上
ターニング・ベイ	ス水深	13m以上
水路幅	200 m以上	
岸壁距離	180 m以上	
ローディング・システム能力		

第1期	6,000 Wet Long Ton/時	1システム
第2期	同上	2システム

(9) ヴィトリア港近況<sup>5)</sup>

昭和49年7月、私は11年半ぶりにブラジルを訪問する機会に恵まれ、ブエノスアイレスからリオ・デ・ジャネイロに着いたその足で、国内機に乗りかえてヴィトリアへ行った。私がブラジル時代の後半、夢中になって勉強したヴィトリアのツパロン港がどんな形にでき上っているのか、鉄鉱石の鉄道から船へのローディング・システムはどんなになっているのか、書きものでは見ているが自分自身の目でみたかったのである。

この目でみたツパロン港は素晴らしいものだった。案内して下さったリオ・ドーセの広報課長エウリペダス・マツス氏も大変御自慢の様子だった。

今後数年の間に日本の川鉄がイタリー及びブラジルとツパロン製鉄所をつくることとなっているが、この場合は石炭の揚げ、製品鋼材の積出しなど更に大きな岸壁を

必要とするのでプライア・モーレという海岸を港にする計画があり、日本が技術指導している。

リオ・ドーセの統計<sup>5)</sup>によれば1973年のリオ・ドーセ社の鉄鉱石販売実績は輸出向きは3,751万トン、国内製鉄所向きはウジミナス163万トンその他で212万トンであるが、輸出のうち日本1,378万トン37%、ドイツ619万トン17%、アメリカ309万トン8%、フランス271万トン7%等であり、如何にヴィトリア港にとって日本が大切なお客さんであるかがわかる。

リオのお客さんの思い出

外国に駐在すると、内地に居たのでは到底おめにかかれない多方面の方と一対一でお話できる。旅行者のアテンドが多過ぎると本来の仕事を邪魔するものとされているが、適当な数だと可成り楽しいことである。私がリオに居た頃はまだまだ地球の裏側への旅行者は少ない頃であったので私は例えばヨーロッパやアメリカの駐在者のように旅行者に悩まされた記憶は少なく、むしろ一緒にリオを楽しんだといえる。特にブラジルの場合は英語が一般では通用しないので、私達のような片言ポルトガル語でも大変流暢に話しているように聞こえるらしく全面的に頼っていただけるので、こちらもお世話の仕甲斐があるというものであった。いろいろお客さんが見えてその一人一人に思い出が山程あるが、本史の読者にも興味を持っていただけると思われる人に何人か登場していただくこととしよう。

石川島の社長であった土光敏夫氏は私の在任中に記憶しているだけでも3~4回はみえている。みえると日曜日でもインブラスの幹部を集めてハッパをかけておられたようである。土光氏滞在中は石川島の方々を含むゴルフコンペは駄目だ、とみんな納得していた。そのうちの一度、土光氏をリオでお送りして、次の日私がポート・オブ・スペインに出張して、ホテルについてみたらロビーに土光氏がおられたのでびっくりして「どうされました？」と聞いたら、「ニューヨークが雪で飛行機がこゝで待っているんだ。お蔭でトリニダッド見物が出来たよ。」とにこにこしておられた。

岸首相が34年7月にリオにみえてインブラスを訪問されたことは先に本史(15)に触れたとおりであるが、このときは運輸省の大先輩大久保武雄氏が同行してこられた。私の帰任も近づいた37年5月に今度は吉田茂前首相が麻生多賀吉、和子夫妻及び愛知揆一氏、小金義照氏などと一緒にリオにみえた。私もすっかり馴れて了っていたので岸首相のときにはおっかなびっくりしていたもろの行事への対応が大変気楽にでき、特に田付大使の

補佐で御一行をブラジリアに御案内したことなどが懐しく思い出される。

国会議員が多勢おみえになった中で記憶の鮮明なのは清瀬一郎氏、三木武夫氏、中曽根康弘氏、岡田修一氏、佐々木良作氏である。清瀬一郎氏は現職の衆議員議長のおきにおみえになったのだが、その業績からは想像できないようなもの静かなお話をされるので驚いた。三木武夫氏は昭和30年に運輸大臣をやっておられたので、私の方は海運造船合理化審議会の時などに遠くからおみうけしていたので大変懐かしかった。この時には私の経済審議庁時代調査課長をして経済白書を担当しておられた後藤啓之助氏が一緒にみえた。中曽根康弘氏は尾崎憲政記念館を建てるための寄付の勧誘をしておられ、私達も応分の寄付をした。岡田修一氏は長く運輸省海運局長をやっておられたので大変懐しく、私の車で案内させていただいた。佐々木良作氏は当時社会党であったが、自民党の佐々木秀世氏と佐々木同志で仲良く旅行しておられた。

運輸省関係では秋山龍氏が港湾関係で、又当時日本観光協会理事をしておられた間島大治郎氏と観光部計画課長をしておられた渋谷正敏氏がアルゼンチンでの観光関係の国際会議のあと立寄られた。渋谷氏のときは丁度リオでバレーボールの国際大会があり、一緒に見に行った。日本から男女チームが来ていたが、男子チームは弱くて意気上らないのに比べて、女子チームは東洋の魔女日紡貝塚チームが大松博文監督に率いられて強くなり始めた頃で、この時もソ連に続いて2位になり、大使公邸でのレセプションでも意気軒昂だった。

海運関係では大阪商船の加福竜郎氏と伊吹秀雄氏が別別のときにおみえ、いずれもその豊かな個性に魅了された。造船関係では、主としてペトロプラスへの輸出船商談のためにいろいろな方がみえたが、日立造船の岩田光夫氏、藤永田造船（現在三井造船）の浜野和夫氏及び道浦忠輝氏が比較的長く滞在された。三菱造船査業部長をやっておられた堀憲義氏が三菱CBC（ブラジル汽缶重機製造株）の調査に他の三菱関係者と一緒におみえになったが、船舶局監理課時代によく存じあげていたので実に懐かしくお話をした。

サンパウロ州のカンピーナスにブラジル・ヤンマー株があるが、こゝへ山岡孫吉氏が奥様と一緒にみえたときに大使室でおめにかゝり、ゆっくりお話できてその人柄にみんなすっかり感服したことがある。東大の木原博教授が熔接協会の関係でおみえになり、石川島には先生に教わったものも居たので先生を囲んで楽しい会をもった。

私がリオに赴任して注文していたシボレーが漸く到着し、やっと運転免許をとっておっかなびっくり運転して

いた頃に第11回国際道路会議がリオであり、東大教授八十島義之助氏、建設省深谷克海氏、建設省専門委員長谷川政友氏他5名の方を迎えた。大使館としては私を現地参加させ、まだ能力不足とみて、現地のベテラン職員鈴木義太郎氏を通訳を兼ねて参加させた。この時は会議の期間も長かったし、イタマラチ（外務省）の招宴、ポルトレドンダ製鉄所、ペロオリゾンテのバスでの見学旅行などあって私としても思い出が深い。

日本冷蔵の海外事業部長だった江添学氏は日本冷蔵がレシッフェに進出して INBRAPE、COPESBRA という会社をつくっていたのが難航していたので応援のため長期出張してこられた。現地の泉重敏社長他のスタッフとの息も合って随分活発に動いておられた。

国際青年会議所総会がリオであったときは日本から若い優秀な方々が沢山みえたが、団長の千宗興（現宗室）氏（裏千家）夫妻と副団長の石川六郎氏（鹿島建設）の人柄の大きさに強い感銘を受けた。

又、国際ペンクラブがリオであったとき、当時の日本ペンクラブ会長川端康成氏と三浦朱門、曾野綾子夫妻がみえ、ヨットクラブでゆっくりとお話をうかがった。

シャンソン歌手の芦野宏氏がブエノスアイレスへ行く途中リオに立ち寄られたので、私のアパートに来ていただいて、近所のコーラス仲間を呼んで一夕歓談した。芦野氏はシャンソンの前はタンゴに打ち込んでおられたということはずっとあとで知った。

ブエノスアイレスのカナダカップに出場した中村寅吉、橋田規の両氏が帰途リオに立寄られたので、リオの日本人ゴルフ会でお金を集めて賞金とし、ブラジルの No.1 及び No.2 のプロゴルファーを迎えて、4人で日伯対抗ホールマッチをしてもらった。日本の圧勝に終わったが橋田氏のフォームの美しさに驚くと共に、中村氏があのフォームでどうしてあんな立派なスコアが出るのだろうかということが大いに話題になった。

#### 参考文献

- 1) 米田 博「ブラジル雑録(第10信)」『海運』昭和35年11月号
- 2) 米田 博「ブラジル海運の現状と将来下」『海運』昭和38年12月号
- 3) 鮫島 茂「ブラジルの10万屯級鉱石専用船のための港湾計画」『港湾』昭和37年9月号
- 4) 米田 博「ツパロンの思い出」『かわしよう』1974年6月号
- 5) リオ・ドーセ1973年営業報告書(Relatório da Diretoria Exercício de 1973, Companhia Vale do Rio Doce)

## 画期的省エネ装置 MIDP (Mitsui Integrated Duct Propeller)

三井造船株式会社 船舶基本設計部

三井造船は、船舶の推進効率の向上と燃費節減を目的に昭和53年3月、当社開発による画期的な省エネ装置「MIDP」(Mitsui Integrated Duct Propeller)を実用化した。

この「MIDP」は、従来のダクトプロペラとは異なり、非対称形のダクトを船体の一部としてプロペラの前方に設置することにより、船尾流れを整流して船体抵抗を減少させるとともに、ダクトに推力を発生させ、これにより推進器の効率を向上し、推進効率を改善する画期的な省エネルギー装置である。

三井造船は、すでに昭和48年、通常型ダクトプロペラを自社開発28万D/W型タンカー「トールサガ」号(当社千葉事業所建造)に設置して、燃費節減に大きな効果をあげているが、新造船ばかりでなく既存船にも設置できる装置として新しいダクトの開発に着手、三井独自の発想の「MIDP」を米国、エクソン・インターナショナル社の協力を得て実用化に成功し、世界の造船の海運界に大きな反響を呼んでいる。

「MIDP」の有する数々の優れた性能は、昭和53年4月、エクソン社の25万D/W型VLCC「エッソ・コペンハーゲン」号での海上試運転により実証されたが、エクソン社は、同社傘下の40数基におよぶVLCC、ULCCに「MIDP」の設置を決めており、三井造船は、

このうち41隻の「MIDP」をすでに受注、うち34隻については設置を完了している。

エクソン社以外の国内外有力船主も続々と新造船および既存船への「MIDP」の採用を決めており、また対象船舶もVLCC、ULCCから鉄鉱石運搬船、パナマックスタンカー、撒積船など中型船へと広範になっている。

### 設計概念

「MIDP」は環状の鋼製ダクトでプロペラの直前に設置され、図1に示すように船尾部船体に直接固定される。ダクトの形状は船尾流水に適するよう非対称形をなしている。

「MIDP」は船尾流れを均一化することによって船体抵抗を減らし、プロペラに流入する水流は「MIDP」を設置しない場合より均一となる。もう一つの効果は、ダクト自体が推力(スラスト)を発生することによって推進効率を高めることで、これらが燃費節減につながる。その他、プロペラキャビテーション(空洞現象)や船体振動が少なくなる効果もある(図2)。

### 「MIDP」の効果

「MIDP」は「エッソ・コペンハーゲン」号に設置されたが、試運転は設置前後に船体表面など同一条件で行なわれ、その諸性が比較検証された。「MIDP」設置による性能向上は表1のとおりである。別タイプのVLCC、ULCCをモデルとした実験では船型や載貨状態によって5~12%の燃料節約効果があることが実証された。

また、中小型船についての効果もほぼ同様な結果が得られている。「MIDP」と通常型ダクトプロペラの特筆すべき差異は、馬力節減以外にも、ダクト内面のキャビテーション・エロージョン(空洞潰蝕)の危険性を取

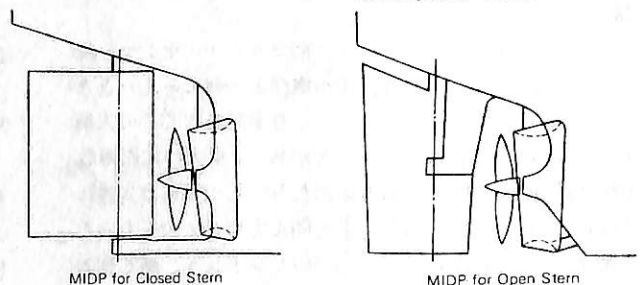
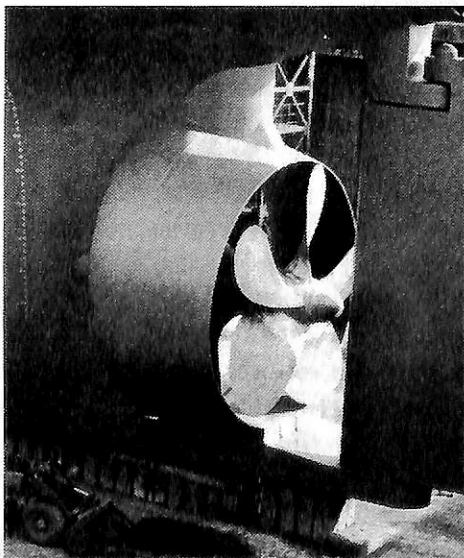


図1 「MIDP」の設置形式

り除いたことである。“エッソ・コペンハーゲン”号のプロペラキャビテーションは“MIDP”の設置により20%以上減った。

“MIDP”の設置は、また船体表面上の圧力変動などの起振力を減少させることによって船体の振動を減らす効果をもたらす。“エッソ・コペンハーゲン”号による“MIDP”取り付け前後の船体表面上圧力変動の比較は図3のとおりである。

“MIDP”を既存船に採用した場合には、プロペラの回転速度が若干増大するため、経年変化によるプロペラのトルクリッチ状態から解放される。“エッソ・コペンハーゲン”号での実験では満載時、バラスト時にプロペラ without MIDP

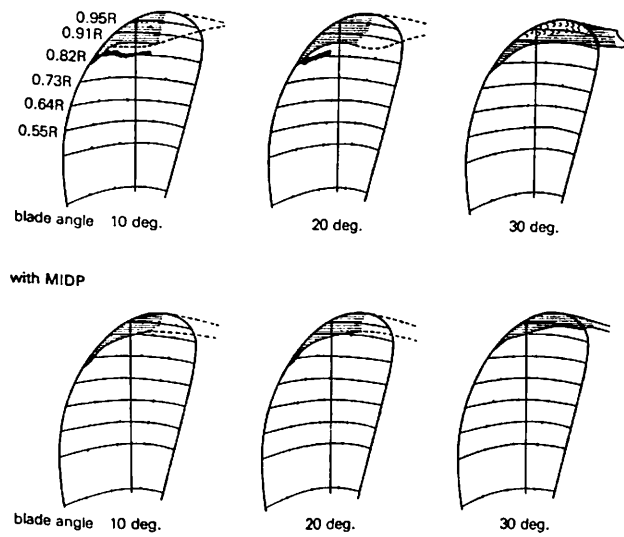


図2 プロペラキャビテーションの比較(満載3/4MCR)

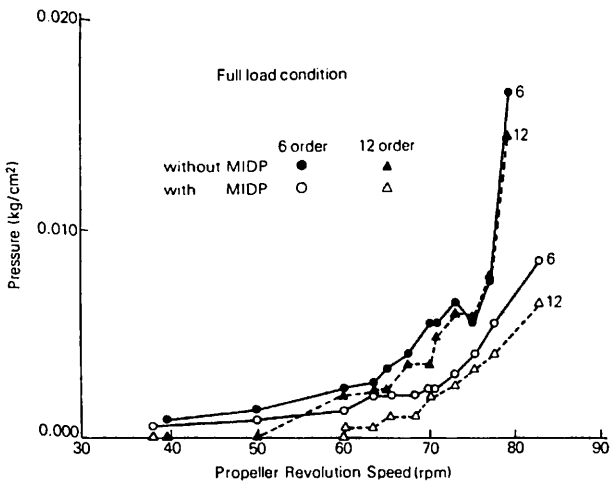


図3 船体表面上圧力変動の比較

ペラ回転数が2回転多くなった。一般に数年間運航している船のプロペラは、船体汚損などによって、トルクリッチの状態になりやすいので、プロペラ回転速度が若干上がることは既存船には有利である。

経済効果

比較的少ない投資で燃料費だけでも大きな節約ができる。さらに“MIDP”は、プロペラキャビテーション、船体表面上圧力変動、船体振動を軽減する。取り付けは簡単に現在使用中のプロペラがそのまま使用できるという点で経済的である。

25万D/W型VLCC、主機32,000馬力のタービン船での経済効果は表2のとおりである。表2の場合、燃費節約の計算はケープ回りアラビア～欧州の往復航路を想定して出したものである。現在、減速航海を採用している船舶があるので、MCR 100%, 80%, 50%の場合の経済効果を求めた。

それによるとフル稼動の場合年間70万ドル以上の利益が期待され、50% MCRの減速航行の場合ですら“MIDP”設置の投資は、燃料価格がこれ以上の上昇をしないとしても2年で回収できる。

工業所有権登録

“MIDP”は現在までにつぎの各国において工業所有権の登録を受けており、その他の国についても出願中である。— 英国、フランス、スペイン、ギリシア、キプロス、サラワク、シンガポールに登録をうけている。

表1 “MIDP”の推進効率の向上

A) 主機馬力節減の効果

満載状態	16 kn で	約 6%
	15 kn で	約 7%
軽荷状態	18 kn で	約 4%
	14 kn で	約 10%

B) 速力上昇の効果

満載状態	0.36 kn (at MCR)
軽荷状態	0.24 kn (at MCR)

表2 “MIDP”の経済効果

100% MCR	32,000 PS	205g/PS・h
80% MCR	25,600 PS	215g/PS・h
50% MCR	16,000 PS	245g/PS・h
航路	ヨーロッパ～アラビア(ケープ回り)	
航続距離	11,400 哩	
停泊日数	3日(1航海当り)	
航海日数	343日(1年当り: 94%)	
燃料価格	200ドル/トン(年10%物価上昇)	
利益率	8%	

## Pumping と Piping 配置に対する指針

(その5)

J. CRAWFORD

編集部 訳

5. 石油およびケミカルタンカー用  
配管システム

## 5・1 石油タンカー

## 5・1・1 貨物タンクのポンピング配置

石油タンカーの貨物油用ポンピング配置図は一般的に多くの注釈を必要としない。細かい点では大体一致しているが、タンク内の貨物油管路のレイアウトについては船主のやり方および取引の状況すなわち船が均一な貨物を運ぶか混合貨物を運ぶか（原油あるいは石油製品）によりかなりの変化がある。

安全処置としてパイプラインの水圧試験を尊重することはごく普通のことであるが、非常に大きなタンカーにおいてはそこに危険が隠されている。

タンク内の管路を甲板上の管路へ接続する管は蓄圧器として働き得るので、その結果管路内の圧力は小さな漏れがあってもすぐには失なわれない。この隠れた危険から見て、タンクを試験する際は、これらの立上り管をできるだけ切り離して試験しなければならないことが示唆される。

大きな船でも、最後部貨物タンクと機関室の間にただ一つの貨物ポンプ室を設置することが普通である。排出の速度を高めるためには、大容量の遠心ポンプが復動ポンプに代って取り付けられる。これらのポンプは機関室にあるタービンあるいは電動機により駆動され、その駆動軸は区画を分離する隔壁を貫通することになる。

これら大型タンカーの大多数のものの材料寸法は、満載状態において若干のタンクがカラになるということ为基础として承認される。そのタンクは、乾いたタンクであってもよく、あるいは満載状態においてはカラにしておきバラスト状態においては満杯しておく水バラストタンクであってもよい。

水バラストタンクは、貨物ポンプ室内にあるバラストポンプへつながる独立したポンピングシステムに接続されなければならない。これらの船の一般的な配置は、4台の同型のポンプを持っていて、その内の3台は貨物油システムへ、1台はバラストシステムへ永久接続されて

いる配置である。バラスト管路は貨物油管路に接続されてはならない。しかし、水バラスト非常排出のための用意として可搬式巻取りホースを貨物油ポンプへ接続する方法をとってもよい。そしてこの配置をする場合は、貨物油ポンプにつながるバラスト吸引管の中に逆止弁を設置しておかなければならない。

以上述べたこのバラスト管路は必然的に或る貨物油タンクを貫通するので、時折このことは第15章2・1・2項に違反すると思われるが、そうではない。この条文は、貨物油タンクの範囲外に属するバラスト配管とバラストタンクに関連するものであるから。

クリーンバラスト用ポンプを貨物油ポンプ室内に置く場合は、このポンプ用の海水取入口は、貨物油ポンプ用の海水取入口から当然分離されかつ別個でなければならない。

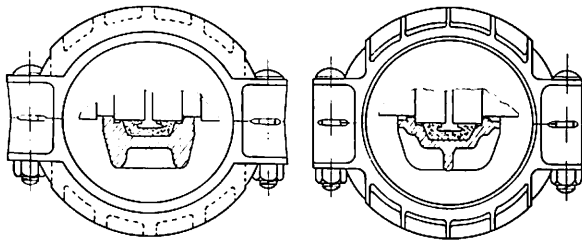
第15章2・6・1及び2・6・2は、クリーンバラスト用管路が貨物油タンクを貫通する場所では、その管路は16mm以上の実質の厚さの鋼製で、溶接または堅固なフランジ接手としなければならない。そのフランジ接手の数は最小にしておく必要がある。貨物油タンク内にあるこれらの配管にはエキスパンション・ジョイントでなく膨張曲管を取り付けておかなければならない。

## 5・1・2 船首または船尾の積込みと積卸し配置

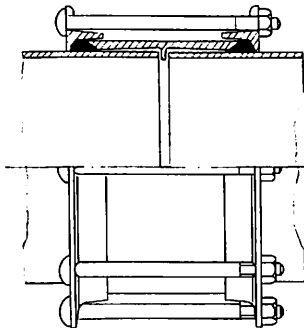
船首または船尾の積込みと積卸しのための設備を設ける時には、船首楼のところあるいは船尾甲板室の前面に、取り外し可能な巻取装置（spool piece）を使用することによってこの配管を切り離しできるようにしておかなければならない。さらに、管路中の弁の数と型式にかかわらず、配管の端部にめくらを備えておかなければならない。

## 5・1・3 貨物油管路における膨張接手

温度変化や船の運動などによる貨物油管路内の膨張に対する対応策にはいろいろな方法がある。しかしながら膨張と収縮の結果に順応できる第25図および第26図に示す型式のジョイントあるいはカップリングを使用することが現在かなり一般的である。後者の概略図において、配管は管路が圧力にさらされた時に、接手から抜け出す



第25図 膨張接手



第26図 膨張接手

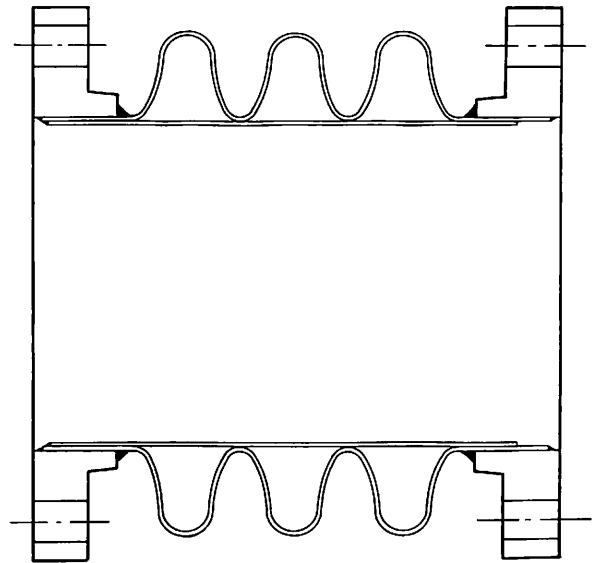
のを妨げる様な溝や肩を持っていないことに注目されたい(第26図参照)。それゆえ、この型式の接手を使用する時には、この配管に対する丈夫な固定配置を備える必要がある。

薄いステンレス鋼製のベローズ型膨張接手が現在よく使用されている。第27図はそれらの取り付け備品の一つの略図である。ベローズ部分は承認された材料で製作しなくてはならず、また外部からの機械的な破壊に対して十分保護されていなくてはならない。ベローズ部分は、配管の中心線のズレを矯正するためには使用されず、またベローズのいかなる横方向の動きまたは過度な膨張も起きない様なやり方で据え付ける必要がある。

#### 5・1・4 気密グランド

貨物油ポンプ用の原動機が機関室内に置かれている時は、ポンプ室の隔壁を貫通するその軸に効果的な潤滑手段を有する機密グランドをつけておくことを規則は要求している。このグランドの計画図は承認を受ける必要はないが、それでも再検討を必要とする設計が提出される例は多い。或るものはランタンリングのそれぞれの側にパッキングが或る回数巻き付けられたもので構成され、一方他のものはもっと念入りである。

グリースで潤滑されるグランドは、それらが操作訓練にたよりすぎているのですすめられない。グリースが融けるのに十分な熱を発生しない限り、グランドの表面上



第27図 ベローズ型膨張接手取り付け備品の略図

にグリースの環が存在し、依然として気体を自由に通過させることになる。

#### 5・1・5 貨物油タンクの通風配置

第15章4・1・3は貨物油タンクの通風配置が次の機能をもつことを要求している。

- (i) 正規の航海中における小容量の蒸気/空気の混合物を圧力または吸出しによって排出すること
- (ii) 荷役中およびガスフリー作業中の大容量の蒸気/空気混合物の換気

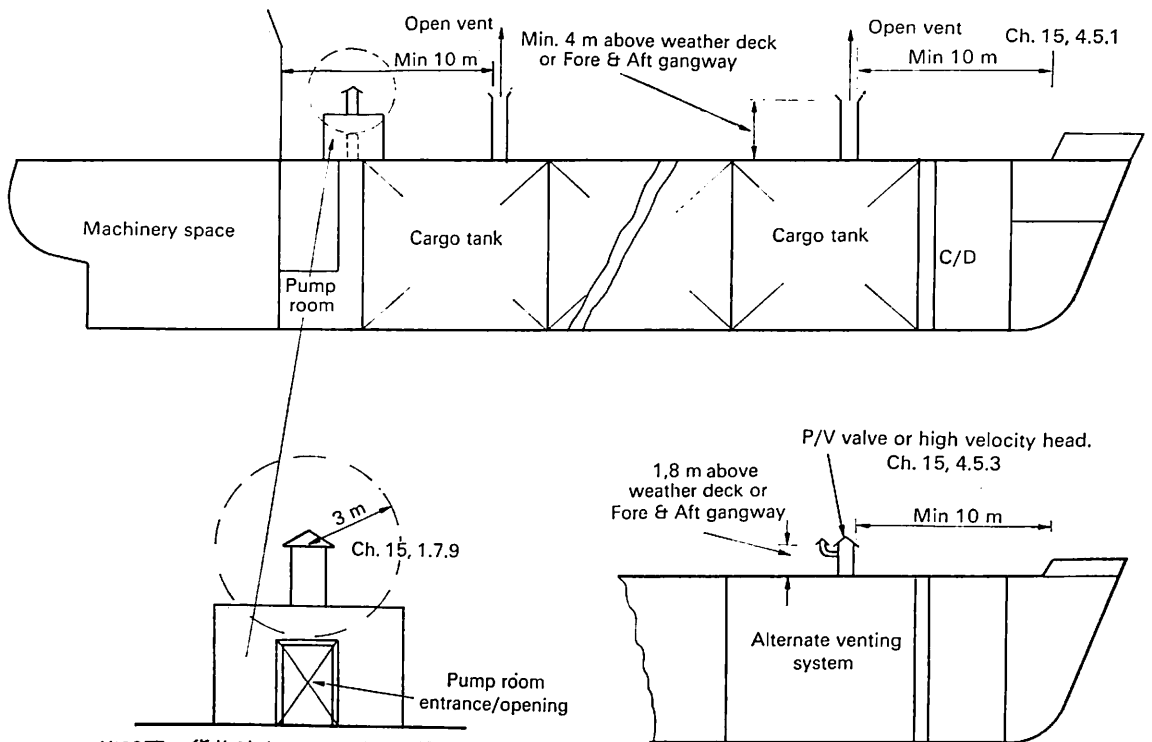
これらのシステムは別個でも組み合わせでもよい。

異なるタンクからの通風管が一つの共通主管へ導かれる場合は、共通主管から各タンクを隔離しておかなければならない。貨物油荷役あるいはバラスト操作中にいずれのタンクも過度の圧力あるいは真空にさらされることのないよう手段を講じておかなければならない。

圧力/真空弁を取り付けるときは、通常大気圧を $0.02 \text{ N/mm}^2$  ( $0.2 \text{ kg/cm}^2$ ) 以上超えることなく、また大気圧を $0.007 \text{ N/mm}^2$  ( $0.07 \text{ kg/cm}^2$ ) 以上下廻ることのないようにセットされる。

#### 5・1・6 貨物油タンクの通風の位置

第15章4・5・3により圧力/真空弁の出口は甲板上1.8 mより高い位置に置かなければならない。第15章4・5・1は、蒸気/空気混合物が自由に流れ得る開放型の通風の口の高さは曝露甲板の上方4 m以上であること、また歩廊(gang way)が取り付けられる場合には、船首・船尾歩廊から4 m以内であることを要求している。通風管は最も近い空気取入口、居住区の開口部、閉塞された作業区画あるいは発火の可能性のある如何なる場所からも



第28図 貨物油タンクの通風配置

10m以上離れた所に配置しなければならない(第28図)。

30m/s以上の速度で蒸気/空気混合物を排出するように高い動圧を組み込んだ通風管は、開放通風管の代りに認められる。

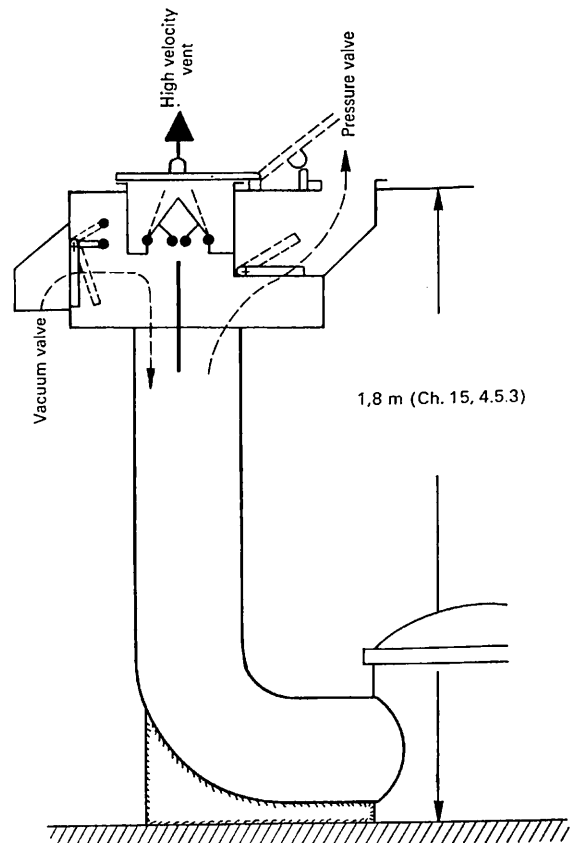
その様な高速通風管からの出口高さは、第14章4・5・3により甲板上1.8m以上でなければならない。そしてこれらは、必要とする圧力/真空弁を組み込んであってもよく、組み込んでなくともよい。第29図は圧力/真空弁を組み込んだ典型的な高速通風管頭部を示す。

5・1・7 ポンプ室および他の危険区域内の配管温度

第15章1・5・1に指摘するように、炭化水素あるいは他の爆発性蒸気を含みがちな空間を貫通する管の中の水蒸気または他の流体の温度は220°Cを超えてはならない。

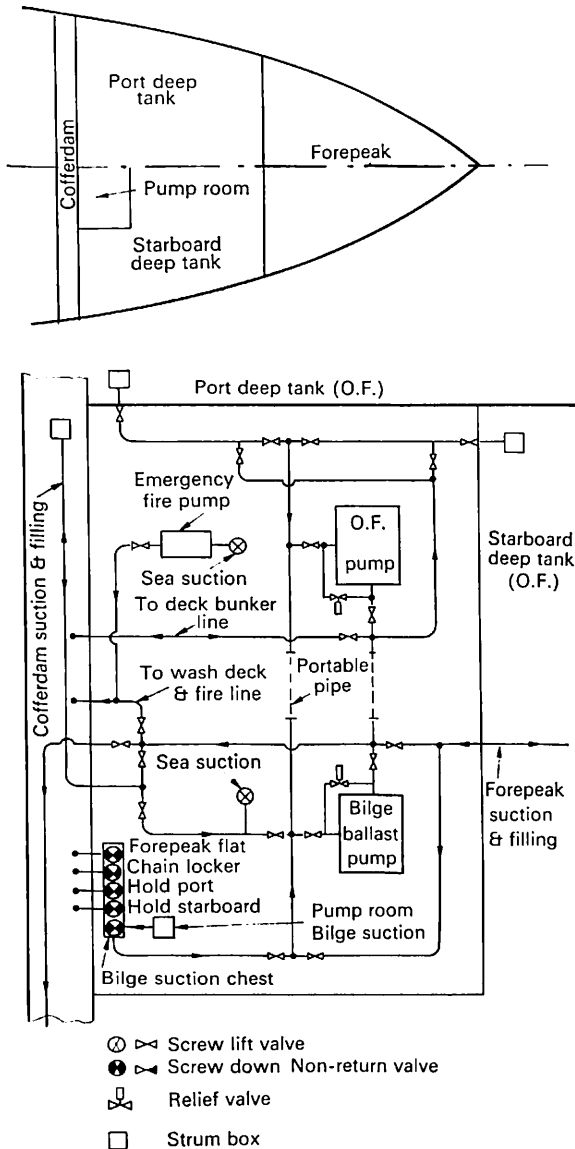
5・1・8 貨物油タンクの測深管配置

第15章5・1・1は、タンク内の液体のレベルを確認するために測深管あるいは他の承認された装置を設置することを規定している。蒸気を少しぐらい逃がすような測深装置でも認められる。測深管の予備手段としてアレージ開口も認められている。しかし、蒸気の逃げを許すいかなる装置も閉閉スペース内に置いてはならない。



第29図 典型的な高速通風管頭部の例 ▶





第30図 船首ポンプ室内のポンピング配置の一例

5・1・9 船首ポンプ室内のポンピング配置

大部分のタンカーでは、船首ポンプ室がある場合、その配置は大体きまった様式である。しかし、時に改良が必要なることもある。第30図は認められ得る船首部ポンピング配置の一例である。1台のディーゼル駆動非常用消火ポンプを船首の補助ビルジおよびバラストポンプ室内に設置することは一般的慣習であり、この慣習はこの区画がコッファダムによって貨物タンクから完全に分離されている場合は妥当である。

この非常用消火ポンプは、ダイアグラムに示されている様に、分離された海水吸引弁接続を持つべきことが賢

明と考えられる。さらに、このディーゼル機関からの排気ガスは、有効な火花防止装置を経て、貨物油タンクから十分隔てられた安全な場所へ排出されなければならない。またポンプ室は十分に換気されなければならない。

船首部の貨物倉は常に石油製品の輸送に使用される可能性がある。それゆえポンプ室へ近づくためのトランク路の板張りは船倉内では気密でなければならない。

5・1・10 熱媒油加熱システム

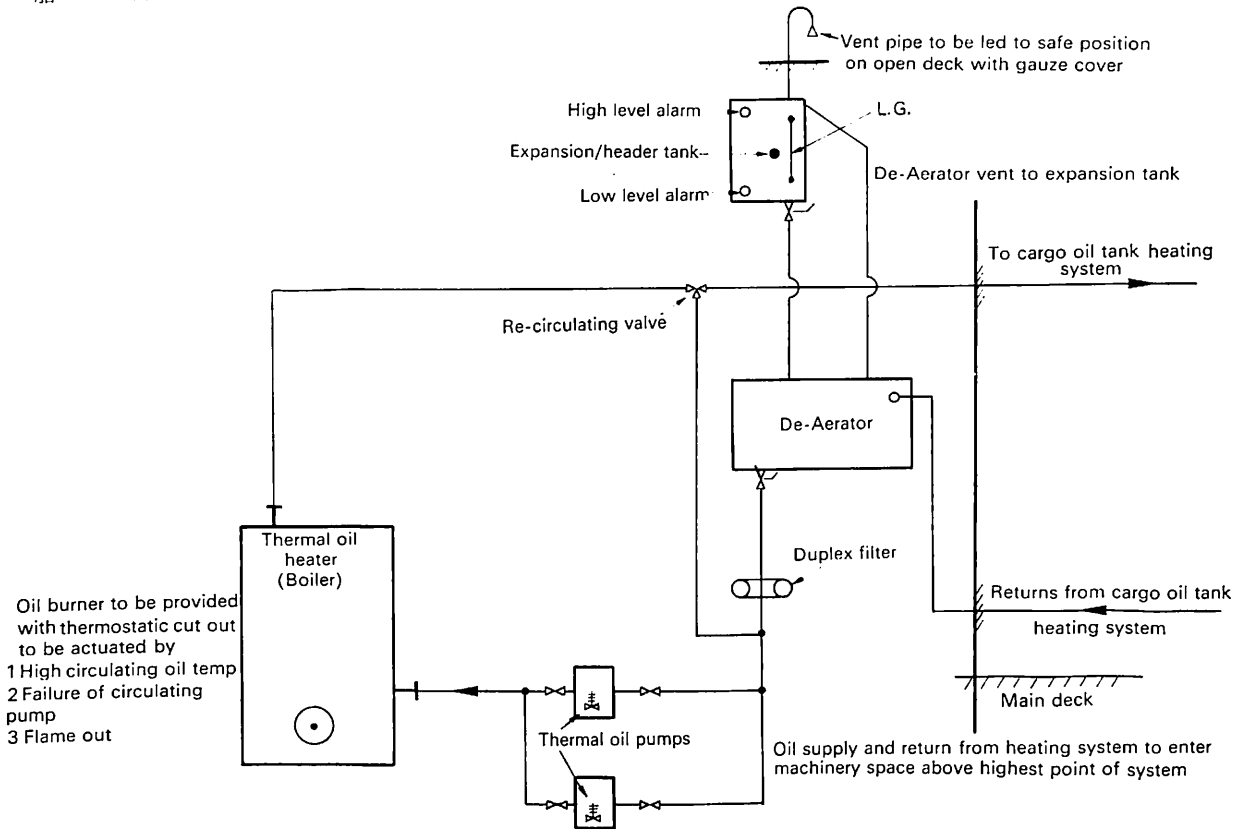
貨物油加熱の正規の配置は、主/補助ボイラーからの低圧蒸気を利用することである。これに対する代案は熱媒油加熱システムである。このシステムでは、正規の加熱コイルはタンク内に設置されるが、このコイルには蒸気の代わりに高温の油が低圧で循環される。

循環オイルは高い引火点を有し、燃料油を用いるコイル型のボイラーで加熱される。

このシステムの利点は、通常の圧力において飽和蒸気によるよりも高い温度が得られ、また熱媒油の循環圧力が低いので薄肉の管を使用してもよいことである。

この加熱システムを用いるには、熱媒油循環システムを安全に保護するために、特別な事前措置が採られなければならない。この観点から次のことを満足させなければならない。

- (i) 熱媒油の管寄せタンク (header tank) は、上位及び下位油面警報装置を有すること、また加熱用設備の最高部よりある高さだけ上に置かれていること
- (ii) 膨張タンクの空気管は、開放甲板の安全な場所に導かれていること、また金網カバーを取り付けておくこと
- (iii) 出口弁は脱気タンクと膨張タンクに直接取り付けること、この弁はタンクのある区画の外側から制限され得るものであること
- (iv) スタンバイ熱媒油循環ポンプを設置すること、このポンプはそれが置かれている区画の外側から停止し得ること、また有効に働く安全弁を閉回路内に設けること
- (v) 適切な濾過器を熱媒油ポンプの吸引側に取り付けて、炭化された油を濾過・除去できること
- (vi) 熱媒油システムにおいて、空気逃がし管には管寄せタンクへの排出口を取り付けるか、あるいは自己閉鎖弁を取り付け、そして安全な場所へ導くようにしておくこと
- (vii) できる限り実施可能な範囲で、フランジ接手または承認された他の型式の接手をシステム全般にわたって使用すること
- (viii) 熱媒油配管は規則の関連条文の要求に従うこと



第31図 熱媒油加熱システムの一例

- (ix) ドレン抜きのためにドレンコックまたは弁を、加熱機燃焼室の底部に取り付けること。
  - (x) 熱媒油の引火点は $60^{\circ}\text{C}$ 以上であること
  - (xi) 循環油の温度、循環ポンプの故障、または火焰の消失により作動する定温度制御あるいは遮断装置を石油加熱バーナーシステム内に組み込んでおくこと
  - (xii) すべてのドレン弁は自己閉鎖式としておくこと
- さらに、再循環弁を設置すること、そして最初に石油加熱装置を点火するとき、熱媒油が加熱油タンク内の加熱コイルを通過することなく当加熱装置に戻ることができるように、再循環弁を配置しておくことが望ましい。

貨物油が常温で固化すると思われる性質のものである場合、スタンバイ循環ポンプを設置することが特に重要である。熱媒油が低引火点貨物油によって汚染される場合に起こり得る危険な状況を考慮して、次のことを記してある注意書を機関室内および甲板上の目につく場所に常に表示しておくことが重要である。すなわち、熱媒油システムは、貨物油が引火点 $60^{\circ}\text{C}$ 以上の場合かまたは貨物油タンクがカラでガスフリーの状態である場合を除いて加圧状態に保たれていなければならない旨、また低引火点の油が積み込まれる前に加圧を要する旨を表示して

おかなければならない。第31図は熱媒油加熱システムの配置の一提案であり、一般的に加熱媒体の温度は $220^{\circ}\text{C}$ を超えてはならない。

## 5・2 ケミカルタンカー

### 5・2・1 ケミカルタンカーシステム

ケミカル貨物は通常タイプA, B, Cに属しており、第15章の表15・1・1(Aタイプ)、表15・1・2(Bタイプ)、表15・1・3(Cタイプ)の中に示されている。

貨物タイプAの船は、元来タイプAのケミカル貨物の輸送を目的とするが、タイプBおよびタイプCの貨物を輸送してもよい。

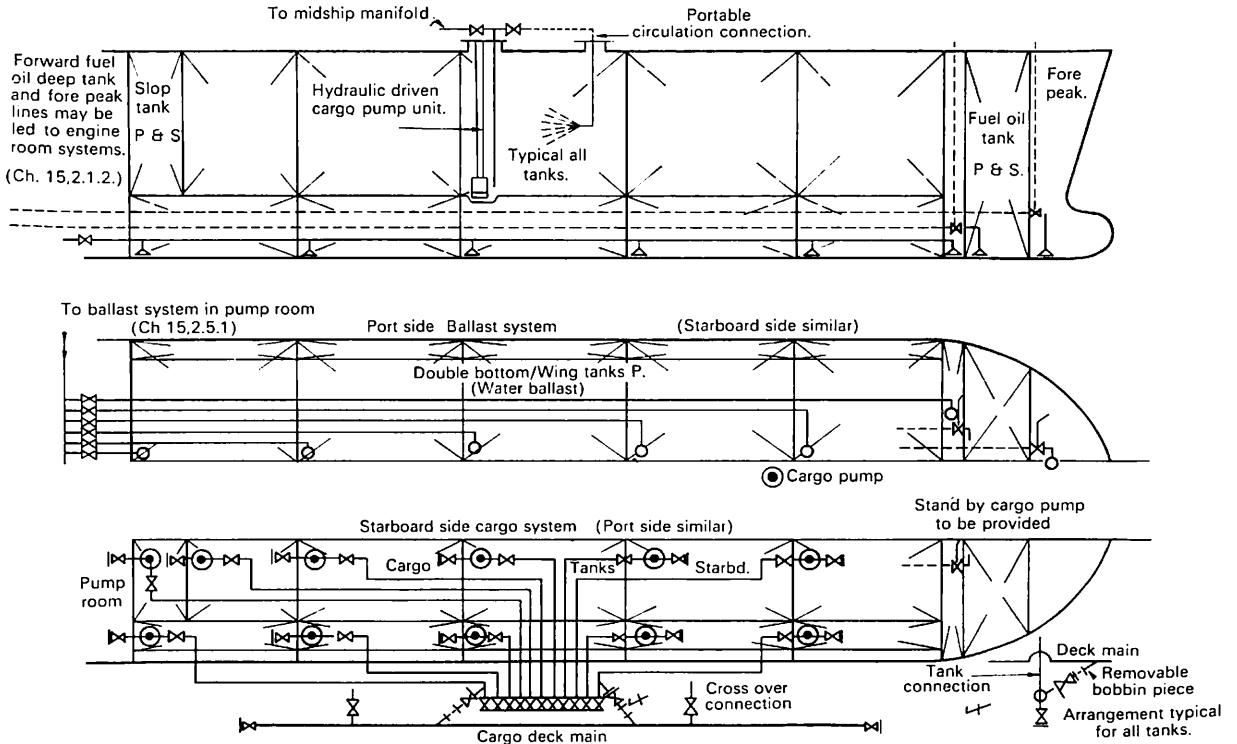
貨物タイプBの船は元来タイプBのケミカル貨物の輸送を目的とするが、タイプCの貨物を輸送してもよい。しかしタイプAの貨物の輸送は許されない。

貨物タイプCの船は元来タイプCの貨物のみの輸送を目的とするが、貨物油(oil)を輸送してもよい、両者のポンピング配置が同じであるから。以下の要求事項は石油タンカーに関連する規則に対して追加あるいはそれに代わるものである。

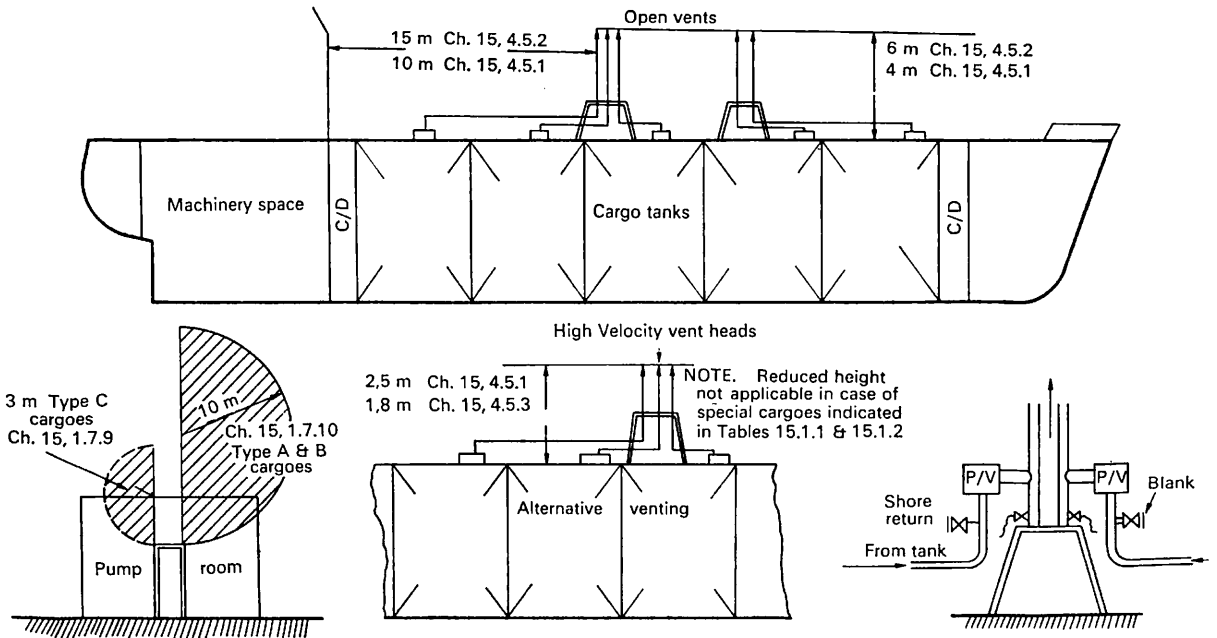
配管システムは、それらが受ける最高圧力に対して適

当なものでなければならないが、タイプAまたはタイプBのケミカル貨物に対してはいかなる場合にも1.03 N/mm<sup>2</sup> (10.5 kg/cm<sup>2</sup>)以上の圧力に耐えるようにして

おかななければならない。タイプAおよびタイプBの貨物に対して第15章2・2・2は、ポンプ室のビルジシステムが、ポンプ室内およびポンプ室の外側で曝露甲板より上にあ



第32図 タイプA級ケミカルタンカーのポンピング配置の一例



第33図 ケミカルタンカーの換気装置配置の一例

る場所から操作され得ることを要求している。

#### 5・2・2 貨物タンク内を通るクリーンバラスト管路

バラスト管路が貨物油タンクを貫通する様な配置は、タイプAあるいはタイプBのケミカル貨物に対しては容認されない。第32図はタイプA級貨物のケミカルタンカーの簡素化したポンピング配置を示している。

#### 5・2・3 貨物タンクの通風

ケミカルタンカーの開放型通風管出口の高さは、曝露甲板上4m以上でなければならないし、また縦通歩廊が取り付けられる場合は、歩廊から4m以内の高さでなければならない。この高さは、通風管に承認された高速通風風頂部を取りつけた場合は2.5mまでに低減してもよい。この蒸気出口は、最も近い空気取入口あるいは居住区域に対する開口部、閉鎖された作業場所あるいは引火の可能性のある源泉から10m以上離れた場所に配置されなければならない。タイプC級貨物に対しては、高速通風風頂部からの出口の高さは1.8mまで減少してもよい。

表15・1・1および表15・1・2に示される様なある種のケミカル貨物に対しては、蒸気出口の高さは曝露甲板上方あるいは縦通歩廊上方6mあるいは船幅の1/3のいずれか大きい方以上でなければならない。さらに、いかなる危険源泉からの距離も15m以上でなければならない(第33図参照)。

#### 5・2・4 測深装置

各貨物タンクには、承認されたタンク内液面確認手段を備えていなければならない。その手段は次のものであるといえる。

- (i) 定められた測深装置；あるいは
- (ii) 当該ケミカル貨物にのみ適合する測深装置

加えて、表15・1・1に示されている貨物には、高位液面警報装置を、第15章5・4・1および5・5・1に適合するように設置することが必要である。アレージ開口部は、タイプA貨物あるいはタイプB貨物のケミカルタンカーに対する予備手段としては容認されない。

#### 5・2・5 不活性ガスシステム

第15章8・1に規定する様に、貨物タンクを不活性化するための設備をする場合、このシステムは、それがフリーガスから供給されるならば、後述する不活性ガスシステムに対する規定に従わなければならない。また当然貨物から隔離することに注意を払わねばならない。

不活性ガスが、貨物油タンクに隣接するスペースに対して、あるいは貨物油タンクの空間を埋めるために必要とされる場合は、不活性ガスを容器に貯蔵することが認められる。ただしその貯蔵容器的容量が航海中普通に予想されるいかなる損失にも充分対処できるものであること

とが条件である。この後者の配置は、I. G. 表示の対象としては考えられない。すべての場合において、この不活性ガスは運搬される貨物に適合するものでなければならない。

#### 5・2・6 貨物の加熱システム

加熱媒体は加熱される貨物に適合するものでなければならない。また貨物が水と反応性である場合はスチーム加熱を使用してはならない。

熱媒油加熱システムが設置される場合は、その配置は5・1・10項「熱媒油加熱システム」に示されているようなものでなければならない。一般に加熱媒体の温度は220°Cを超えてはならない。貨物油が加熱を必要としない状況あるいは可搬式加熱コイルがタンクから取り外されている状況においては、加熱システムが作動しないようにしておかなければならない。

スチーム加熱が有毒貨物を加熱するために使用される時には、加熱戻り管路は、通常開放甲板上にある観察タンクへ導かれなければならない。しかし、観察タンクが機関室内にある場合は、開放甲板上の安全なスペースへ導かれる空気管を持った閉鎖型でなければならない。

#### 5・2・7 貨物の隔離

相容れない貨物を運ぶタンクの隔離については第15章3・6・1—3・6・2にすべて示されている。

相容れない貨物を運搬するタンクのために使用される配管システムについては、管の一部を取り外し可能としかつメクラフランジを取り付けるという手段によって配管システムの分離を行なわなければならない。単一または二重の遮断弁あるいは目鏡形フランジは本目的のためには認められない。

さらに、貨物用配管は、相容れざる貨物が入っている他のタンクを貫通させてはならない。もし前記に従って管路を通すことが実施できないときは、この配管はトンネルまたはダクトを通すようにしなければならない。

#### 5・2・8 ポンプ室の換気

甲板下のポンプ室の換気は、次に示す換気容量を持つ機械的な引出しポンプでなければならない。

タイプA貨物の船に対して	毎時45回
タイプB貨物の船に対して	毎時30回
タイプC貨物の船に対して	毎時20回

貨物タンクに隣接している他のスペースで、その貨物配管および弁には操作のために通常近づく必要のないスペースは、毎時8回の換気が可能である永久的な換気装置を備えていなければならない。あるいは毎時15回の換気が可能である可搬式機械装置を取り付けるようにしておかなければならない。

(つづく)

## 新形式省エネ装置としての 川崎船尾端バルブ(KHI-SEB)の実用化

川崎重工業株式会社  
船舶事業本部技術室

川崎船尾端バルブ(KHI-Stern End Bulb)は、当社が東京大学乾名誉教授グループの基礎研究を基に実用化研究を進めていたものであるが、この度世界で初めての省エネ装置であるこの装置を採用した実船が好成績裏に相ついで就航したので、ここにその概要を紹介する。

KHI-SEBは、船尾端船体中心に喫水線を貫通する形で船尾後方に突出して、船体に固着されている。航走時にSEBは充分水中に沈んでいるが、没入する事はない。一般に船尾部では、船尾より後方へ広がる船尾波による波型造波抵抗と、波崩れを伴った局所非線型造波抵抗と渦乱れ抵抗が存在するが、SEBの存在によって、造波干渉、整流効果によって、抵抗の減少が得られる。模型水槽試験によればSEBの取付けによって、船尾部波形、乱れが大幅に変化、改善する事が認められる。

KHI-SEB装着第1船となった“すとれちあ丸”は、東海汽船/船舶整備公団所有の東京/八丈島航路客船で

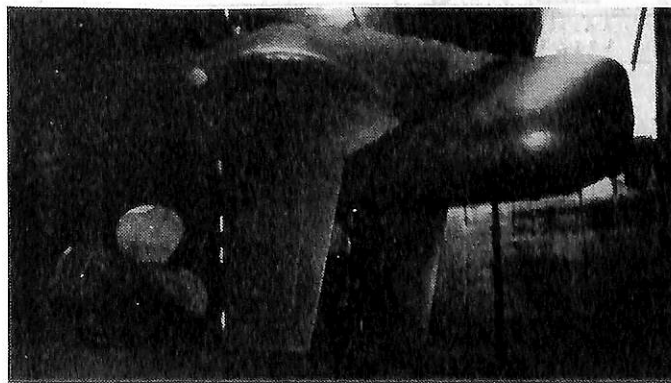
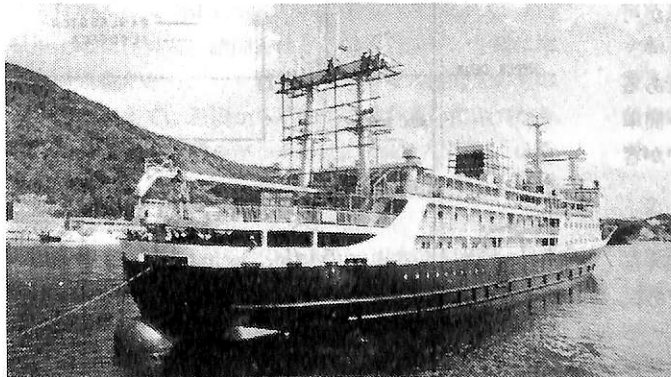
ある。

KHI-SEBは当社にて製作の上、下田船渠(株)にて本船への取付工事が行われた。SEBの装着状況を写真に示す。水線長さの増加は約3.5mである。1月末三保マイルポストにて行われた速力試験の結果三年前の新造時に比べ馬力にて約5%以上、速力で約0.25knの改善が得られた。又操縦性試験の結果も、川崎舵フィンの採用によりSEB取付前より旋回圏が約10%改善された事が確認された。

KHI-SEBの実用化に当っては、抵抗減少性能の改善のみならず、操縦性能、波浪中性能、構造・強度・振動、係船等広範な検討を行なった。この中で川崎舵フィンは従来より多くの使用実績による効果が確認されて居り、SEBによる操縦性能についての舵の不安を確実に取除くものである。“すとれちあ丸”に引続いて小笠原海運(株)“小笠原丸”(小笠原航路客船11,600馬力)、関西汽船(株)“にしき丸”(阪神/別府フェリー20,000馬力)が相ついで就航した。

KHI-SEBの適用船としては、客船、フェリ、PCC、コンテナ船、漁船等が考えられ3~7%程度の馬力節減が期待できる。タンカー船型でも、満載状態では3%程度の節減テスト結果もある。

今後、広範な採用が期待される。

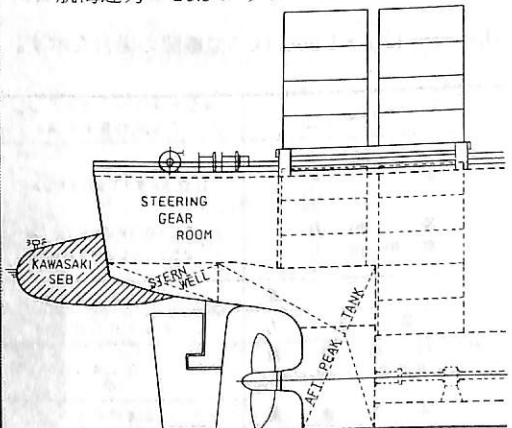


### ◀“すとれちあ丸”

船尾部にとりつけられた  
KHI-SEB

#### “すとれちあ丸” 主要目

3,700GT, L×B×d=110.95×15.2×4.75m,  
スクリュウ及びラダー 各2  
8 UET 45/80D型2基, 11,600馬力(2軸)  
航海速力 20.3ノット (SEB取付前)



SEB配置図(コンテナ船の場合)

技術短信

ツインバンク機関に大型新機種開発  
日立B&W2×L55GTCA型機関

日立造船ツインバンク2×L55GTCA機関（出力11,800～35,500PS）の概要を紹介する。

本機関はL55GFCA型機関を母体とし、最大出力35,500馬力で、プロペラ効率を勘案すると通常機関の40,000馬力に相当し、大型船の所要馬力を十分カバーでき、従来の2×K45GTCA型機関とあわせて、2機種で中小型船から大型船まであらゆる船舶の需要に対応できる。

ツインバンクエンジンの特長

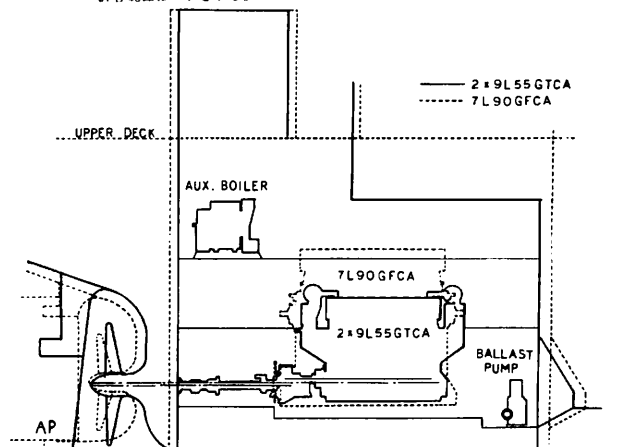
- 1) 燃料消費量が少ない：最適のプロペラ回転数が選べるため最新の通常型機関に比べて、約10%も燃料消費量が少ない。
- 2) 軽量でコンパクトである：B&WL90GFCA型機関に比べると、機関の長さが6～8%、高さが40%小さく重量は25%軽い。
- 3) 低振動・低騒音である：2列のクランクの位相を適宜選択することによりクランク同士の振動を相殺した静かな機関である。
- 4) 信頼性が高い：緊急時には片バンクだけの運転が可能で、推進系の信頼度が高い。
- 5) 保守が容易である：低速クロスヘッド型機関であるため中速トランクピストン型機関に比べて保守が簡単なうえ、解放手入れ部品が軽量・小型で、取扱いが容易である。
- 6) 粗悪燃料油が使用できる：低速クロスヘッド型機関であるため、中速トランクピストン型機関では使えない粗悪燃料油が使用でき、潤滑油の管理も容易である。

注) —— は2×L55GTCA型機関の場合を示す。

機関主要目

機 関 型 式	日立B&W2サイクル・クロスヘッド形ツインバンク機関 2×L55GTCA	
シリンダ径	550mm	
ストローク	1,360mm	
速 度	シリンダ当り出力	1,500PS/Cyl. (1,103kW/Cyl.)
	機関回転数	155rpm
	平均有効圧	13.3kgf/cm <sup>2</sup> (13.0bar)
	シリンダ内最高圧力	100kgf/cm <sup>2</sup> (9.8bar)
大 出 力	平均ピストン速度	7.13m/S
	減速機後シリンダ当り出力	1,478PS/Cyl. (1,097kW/Cyl.)
	減速機後回転数	60～60rpm (適宜選択できる)
	燃料消費率 (減速機後)	130g/kWh (160g/kWh)
機 関 寸 法	全長 (含減速機) (8Cyl.)	14,370mm
	機関台幅	5,440mm
	機関高さ (クランク軸から上へ)	6,385mm
	〃 (クランク軸中心から下へ)	1,600mm
	機関開放高さ (クランク軸中心から)	7,990mm
機関重量 (含減速機) (8Cyl.)	2,700t	
比重量 (含減速機) (8Cyl.)	2.8kg/PS (3.0kg/kWh)	

〔備考〕 燃料の低位発熱量を10,200kcal/kg (42,700kJ/kg) に換算した値で、許容範囲は3%とする。



▲機関室配置図

	ロングストロークエンジン 7L90GFCA	ツインバンクエンジン 9L55GTCA	差
主 機 式	日立B&W7L90GFCA	日立B&W9L55GTCA (DE-RATING使用)	
最 大 出 力	27,600PS×97rpm	24,400PS×60rpm	
常 用 出 力	25,100PS×94rpm	22,200PS×58rpm	
船 速	13.8ノット	13.8ノット	
必 要 馬 力	25,100PS	22,200PS	△2,900PS(△12%)
燃 料 消 費 量 (低位発熱量: 10,200kcal/kg)	81.4トン/日	72トン/日	△9.4トン/日(△12%)
機 関 部 重 量 (機関重量)	2,470トン (890トン)	2,340トン (749トン)	△130トン (△141トン)
機 関 室 長 さ	32.4m	30.7m	△1.7m

◀機関部比較表  
(燃費比較)

# ディーゼル機関時代の幕明け—セランダリア物語

川下起洋

## 1. まえがき

Dr. Rudolph Diesel (ドイツ, 1858~1913 Paris で生れた) が、ディーゼル機関を発明したのは1893年で、その年の2月28日付で正式に特許権を得た。今(1981年)から88年前のこと。人間にたとえれば、まさに米寿にあたる。そして1911年、デンマークの造船所で進水した世界最初の航洋ディーゼル船、“SELANDIA”は今生きてあれば、ちょうど70年(船齢は進水時から起算される)、これはまさに古稀にあたる。ここにそれを祝い、回想するのも意義あると思ふ筆をとった次第である。

しかし、その“SELANDIA”は、すでに1942年(昭和17年)、ところもあろうに、はるかに“真白き富士の嶺”に見とられ、静岡県御前崎沖で“不帰の船”となった。船齢31年であった。船の寿命としては不足のないとしではある。

ふりかえって“SELANDIA”の誕生以来、船のディーゼル化はヨーロッパ諸国をはじめ世界各国で、急激に増加の一途をたどり、今次戦後はディーゼル機関そのものの発達に加えて、石炭から石油への燃料革命にぶつかり、この傾向に一段と拍車がかかった。“SELANDIA”は奇しくも日本の海で散ったが、その子孫は日本のみならず世界中に繁栄している。

Lloyd's Register of Shipping 協会の Merchant Fleets of the World で機関別隻数を右表のようにしめ

機 関 別	隻 数	トン数(総トン数)		
Reciprocating } R&Turbine } Turbine } Turbo Electric }	Steamships (蒸気機関船) (総隻数の約6%)	4,464 (合計総トン数の約32%)		
Diesel } Diesel Electric }			Motorships (内燃機関船) (約94%)	284,916,051 (約68%)
両 機 関 合 計				

している。

この統計は1980年、年央現在のものである。

日本船には皆無のレシプロ機関はいまだに発展途上国船ではつかわれている。タービン機関は現在大型コンテナ船、大型タンカーなどで採用されている。

またアメリカの高速貨物船にもタービン機関は多い。なおタービン機関を採用していた商船三井の大型コンテナ船“らいん丸”は約30%の燃費節減のため三井造船玉野工場で、ディーゼル機関への換装工事が行なわれ昭和55年11月5日完工した。このように“省燃”のためにもディーゼル機関はますます発展の傾向にある。

## 2. ディーゼル機関船の起り

Rudolph Dieselがディーゼル機関を発明したのが1893年、ついで「合理的熱機関の理論および構造」の著作も出て、日本をふくめ各国の造機学者や造船技師は競ってディーゼル機関の研究をはじめた。やがてディーゼル機関の製作権は、イギリス、フランス、ロシア、デンマーク、オランダ、スエーデン、スイスその他の国々に買われた。そして1900年代に入ると、ぼつぼつ小型のディーゼル船がつくられたが、1000総トンを超える本格的なディーゼル船は1910年に出現した。次の2隻はその代表例である。

(1) 船名 Vulcanus

船主 Vannoot Zeemotor Tank-

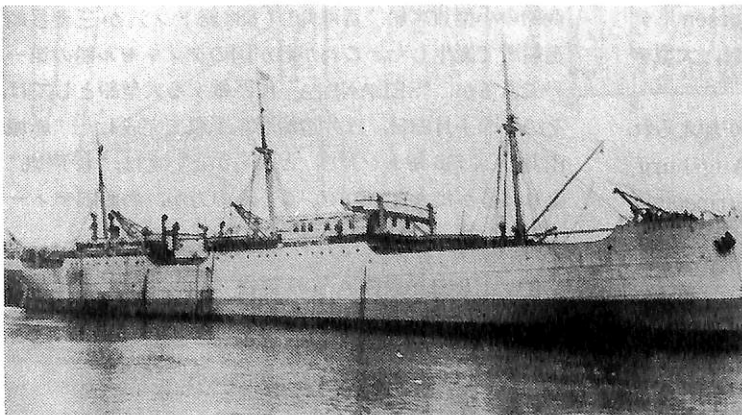


写真1 “SELANDIA”外観

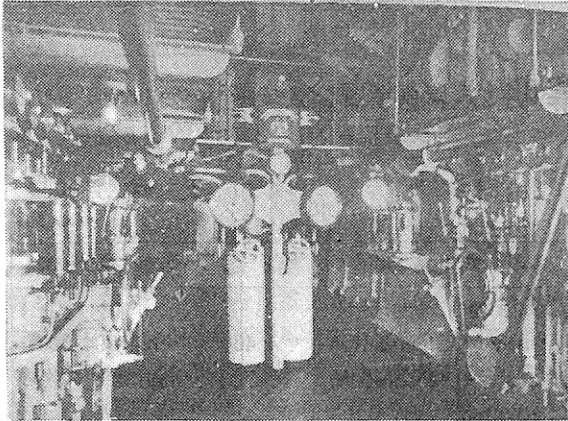


写真2 エンジンルーム (Starting Platform)

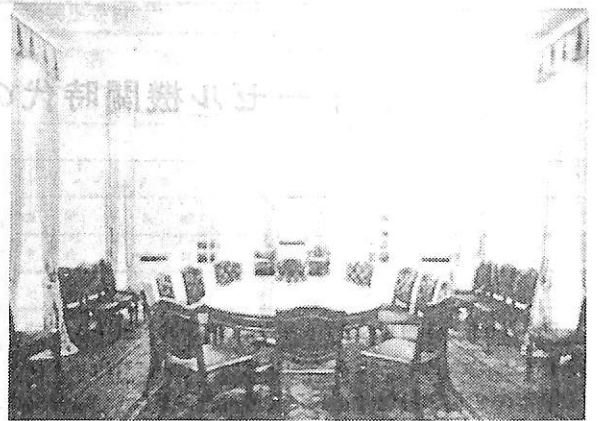


写真3 ダイニング サルーン

schip社 (オランダ)

積量 総トン数1,179 T 純トン数 707 T

寸法 (単位フィート)

垂線長 195'-7" 型幅37'-7" 型深12'-3"

建造 1910年 Nederl Schips Maats 造船所  
(アムステルダム)

船級  $\times$  100 A 1

(2) 船名 Toiler

船主 Swan Hunters & Wigham Richard 社  
(イギリス)

積量 総トン数1,659 T 純トン数 1,334 T

寸法 (前例に準ずる)

248'-2"  $\times$  42'-5"  $\times$  17'-3"

建造 1910年 Swan Hunter 造船所  
(ニューカッスル)

この両船はいずれも1,000総トン級であったが、飛躍的な5,000総トン級の“SELANDIA”成功の可能性を証明したものであった。もちろんその前からEast Asiatic社(創立1897年3月)の創立者H. N. Andersen(デンマーク語ではアナスンのように発音する)は、大型ディーゼル船の建造可能を確信していた。

いっぽうディーゼル機関は前記各国で改良が加えられ、とくにドイツのM. A. N. (Maschinenfabrik Augsburg Nürnberg A. G.の略称)、デンマークのBurmeister and WainおよびスイスのSulzerは優秀ディーゼル機関として有名になった。

世はディーゼルでもえているうち1910年後期に“SELANDIA”の建造がはじまり、翌1911年11月進水、1912年2月竣工、偉容をコペンハーゲン港に現わした。さっそく2月から6月にかけて、バンコク往復の遠洋航海では大成功をおさめた。だれよりもDiesel博士がそ

の成功をよろこび、ますます船用ディーゼル機関の有望さを認めるとともに、その製作事業の拡張をはかるため、1913年9月末、イギリスへ渡る途中、突如として船上から姿を消した。Diesel博士の死のなごは解かれぬままである。

ディーゼル機関の発明、製作、改良には多くの苦難があり、Diesel博士の悲劇がありながらも、“SELANDIA”の就航2年余の後1914年(大正3年)には、英国の40隻、31,490総トンをはじめ世界中で175隻、199,696総トンにおよぶディーゼル船が世界の海をはしるようになった。

そのころ日本ではディーゼル船は“高嶺の花”ではあったが、造機学者や造船技師は理論や実地を必死に研究し、その論文は造船誌(造船協会雑纂など)にたびたび発表されていた。建造の機が熟したのは1920年ごろである。それでも、船体は造れても、だじな機関そのものはデンマークやスイスなどから買わねばならなかった。そういう事情下で、1924年(大正13年)1月25日、大阪商船の小型貨客船“音戸丸”(688総トン)が三菱長崎造船所で誕生した。これがわが国のディーゼル船の第一号であるが、“SELANDIA”に匹敵する大型船としては、その年の7月23日、三井造船所玉工場で作成した“赤城山丸”(4,715総トン)で、どちらかといえば、“音戸丸”よりはるかに大きいので、こちらの方が、わが国ディーゼル船の第一号として知られている。

### 3. “SELANDIA”の要目

船名 SELANDIA

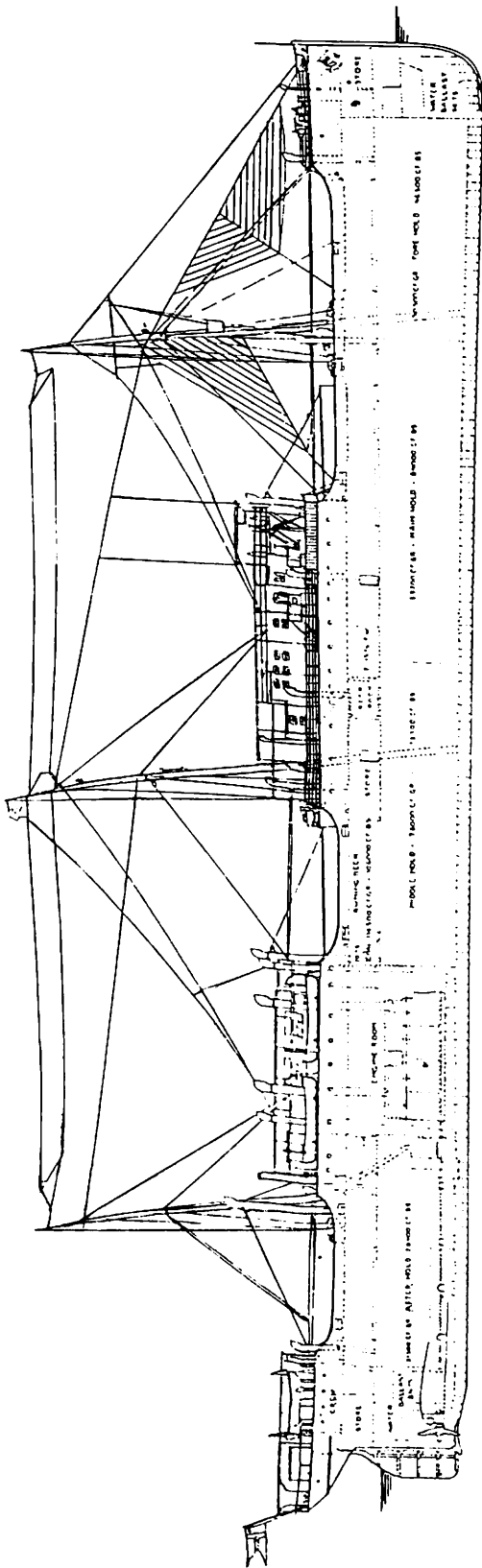
船主 The East Asiatic Company

船種 貨物船

総トン数 4,964 T

重量トン数 7,105 T



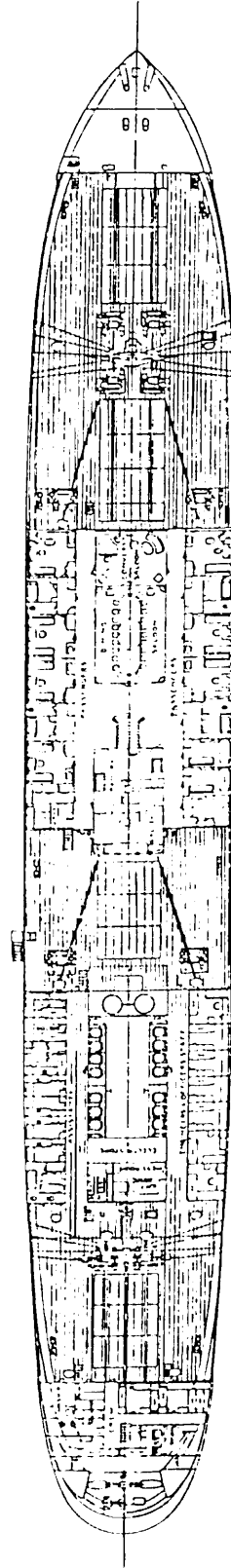
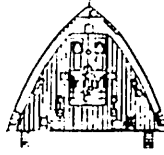
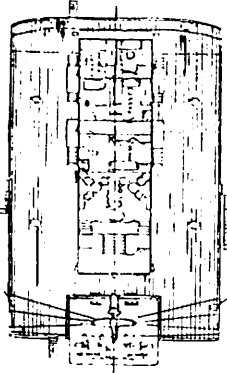
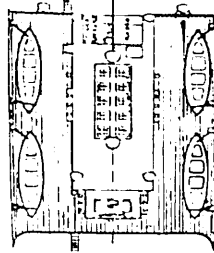
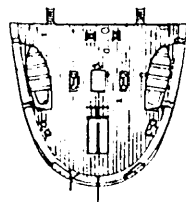


POOP DECK

AFTER BRIDGE DECK

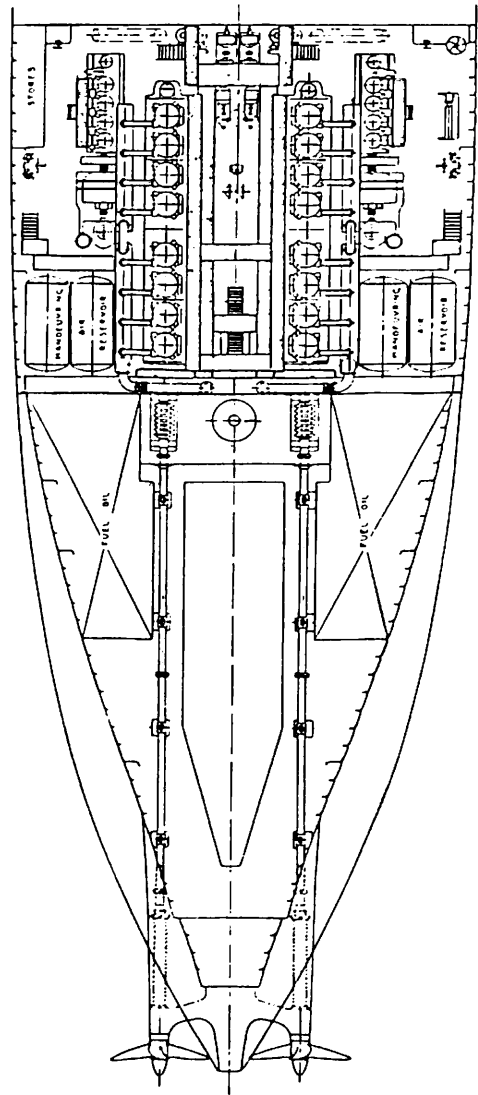
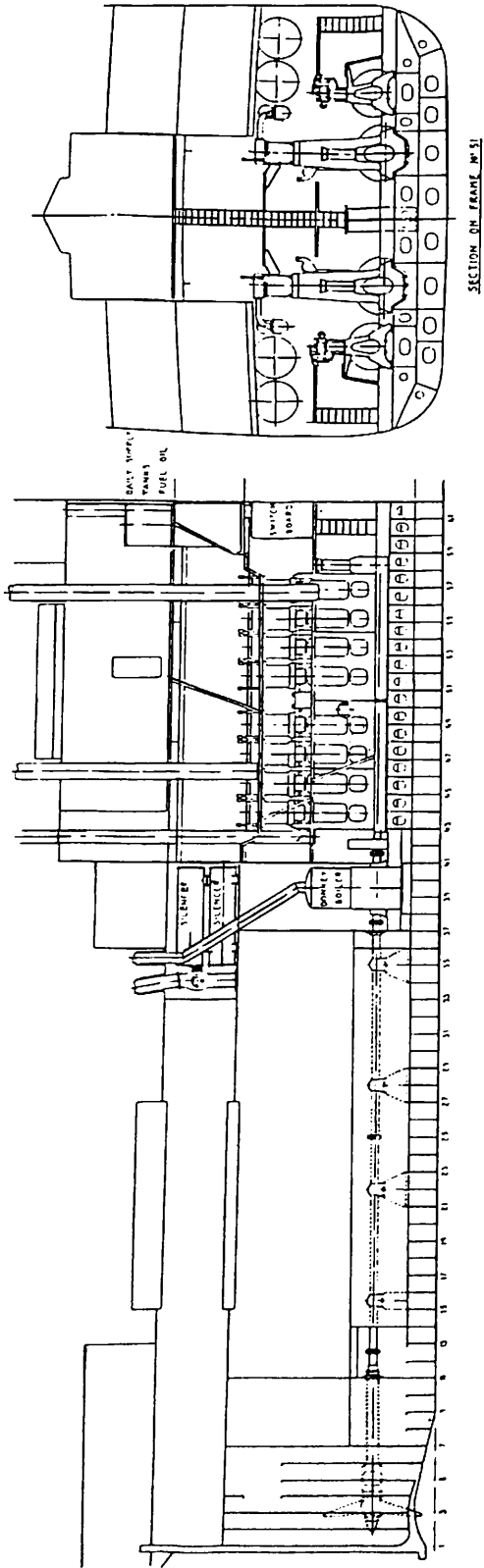
FORE BRIDGE DECK

FOR CASTLE DECK



AWNING DECK

MS "SELANDIA" 一般配置図



MS "SELANDIA" 機関室配置図

寸法 (単位フィート)

全長 386'-0 垂線長 370'-4"  
 型幅 53'-2" 型深 30'-0  
 満載喫水 24'-4"

甲板型 Awning Deck with freeboard

船体構造特徴

船首型 直立型  
 甲板数 2 船橋 2層  
 マスト 傾斜マスト 3本  
 ホールド 4 艙口 4  
 デリック・ブーム 11本 (うち1本ヘビー)  
 端艇数 6  
 煙突 なし 排気筒 1

船級  $\blacklozenge$  100 A 1

機関 主機 B&W ディーゼル機関 2基  
 各基 8 シリンダ 別に消音機付  
 出力 1,250馬力×2 = 2,500馬力  
 燃料 重油 (貯蔵能力 1,056 トン)  
 燃料消費 1日当り9トン  
 スクリュー・プロペラ回転数 11ノットで  
 140 rpm

速力 (航海速力) 11ノット

乗組員数 40~50名 (推定)

旅客定員 一等のみ 26名

建造 Burmeister & Wain 工場

起工 1910年後期 (月日不明)

進水 1911年11月4日

竣工 1912年2月17日

色彩 船体 (Hull) シルバー・グレイ  
 水線下 赤

居住室 白

マスト, デリックブーム 黄褐色

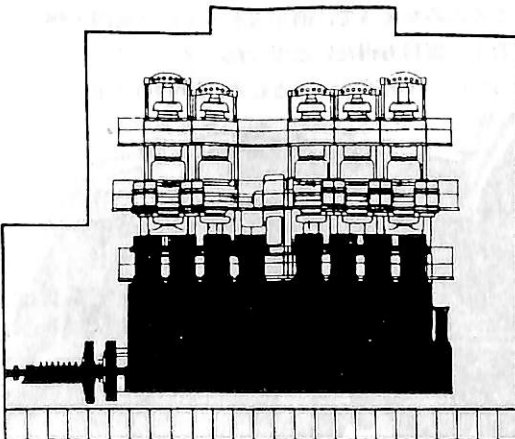
要目補記

- (イ) このころから、内燃機関船を Moter Ship と称し、m. s. がその略称としてつかわれるようになった。またわが国でも“機船”をつかうようになった。しかしその機船の出現はおくれた。
- (ロ) コペンハーゲンのある島 Sjaelland をラテン語になおしたのが Selandia。本文で船名はすべて大文字を用いる。
- (ハ) 船主名はデンマーク語では Det  $\Phi$ stasiatiske Kompagni (デー・ウストアシアティスク・コムペの様)によむ。正確に発音を日本語で示すことは困難)
- (ニ) 船型は四島型といえそうだが、公式にはそういわれていない。
- (ホ) 船種は旅客定員26名分の設備をもっているのでは客船となるはずであるが、本社でも、そうっていない。Cargo Liner といわれていた。
- (ヘ) 乗組員数は、いまのところ当時の記録がはっきりしていない由。なお我国の赤城山丸は32名であった。

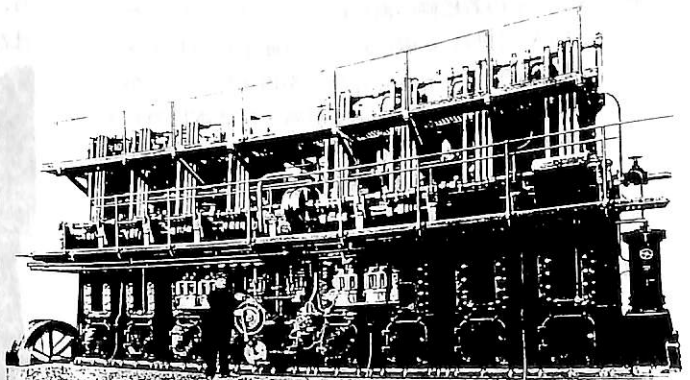
#### 4. 私と“SELANDIA”との出会い

私は5, 6才のときから、当時“小港都”とか“石炭の都”とかいわれた北九州の若松で育った。父が船舶に関係のある職についていた関係から、雨の日、風の日、大小また内外の船舶に接し親しむことができた。

若松は明治30年前後から石炭の積出港として年毎に栄えていった。日露戦争ごろにもなると、2,000~3,000 総トン級の汽船の姿も見ることができるようになったと古老は語っていた。大正時代に入り第一次世界大戦中には私自身じきじきに2,000~3,000 総トン級の汽船をいつ



シリンダー



主 機

MS “SELANDIA”のエンジン

も手のとどくような距離でながめることができるようになった。大正期が進むにしたがい、帆船本位から汽船本位の港に変わっていき、汽船もさらに3,000～4,000総トンから5,000～6,000総トン級と大型化していった。大正13年9月7日、やがて大西洋で悲劇の船となる来福丸を見送ったことは忘れられない。

いつからとなく外国船もふえはじめたが、それはやはり隣国中国の船がもっとも多かった。

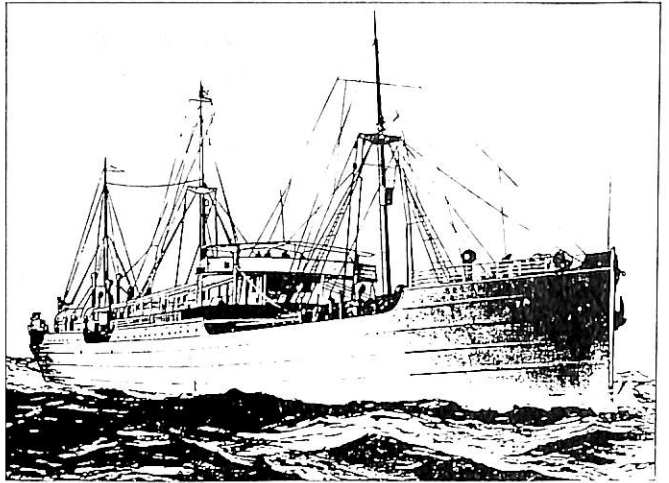
私が“SELANDIA”をこの目で見るようになったのは大正10年ごろからである。(そのころは第一次世界大戦後で、世界中の海運界がたいへん不況であった。)

若松港の水深は不充分であったので(本航路や主要泊地は6mぐらい、八幡港区内は7mほどであった。)汽船はもちろん帆船でさえ、出入は満潮時に集中していた。(満潮では季節によってちがうが1.1m～1.3mほど増深した。)しかも航路の幅員は100mぐらいしかなかった。(現在は220m以上ある。)

さてパイロットをのせた“SELANDIA”はイモノコを洗うように船の雑とうする中をおもむろに堂々と入ってくる。ブオン、ブオンと警笛をならしつつ、シルバークレイの船体、5度ほどに傾斜して高らかな3本マスト、中のミズン・マストは約120フィート(キール上)。その勇姿がいよいよ近づいてくる。船体の水線下の赤色が目立って美しさを加える。(Shipsという小型の洋書のカラーでは水線下がグリーンになっている。とかくむかしの船の色彩はあいまいである。)

船は右側通航である。水路がせまい上に、その途中のほぼ中央(いくらか戸畑より)に“中の島”という平たい小島があるので(今はない)入港する船はますます若松側に寄る。その若松側の海岸に立って待っていると、“SELANDIA”はついに眼前にせまり頭上にのしかってくる。船体もマストもさらに高さを増す感じ。しかしファンネル(煙突)がない。よく見ると、3本目のメイン・マストの根元の前方に高さ3m余りの細い排気筒(エキゾースト・パイプ)が認められる。淡く白いけむりが出ているからである。

オーニングを外した船橋には数人の船員が立って前方を凝視している。大正時代でも、全く天井のない船橋やオーニングを雨中でも張らない汽船がときどき見られた。昔の帆船時代、命がけの操船の伝統がのこっていたわけである。いっぽう他の船員はデッキの各所で、レール(手すり)により、こちらの海岸のようすを眺めている。こちらもそういう異人の姿は珍らしかった。こういう



MS “SELANDIA” の外観 (絵)

“SELANDIA”の出入の姿はいく度も見て、頭にきざみこまれている。“SELANDIA”は若松港といっても製鉄所のある八幡港区に入って碇泊し主に鋼材を積んだ。また若松本港からハシケにより石炭を積込むこともあった。

もともと“SELANDIA”はバンコク航路の船であるが、第一次世界大戦中から、その後の海運界不況時にかけて、足をのぼし、ホンコン、シャンハイ、そして日本にもやってくるようになったものである。

## 5. 本社訪問

デンマークには2度いったが、2度目の1978年6月11日、The East Asiatic Co.の本社を訪ずれた。コペンハーゲンでは行くたびに、マースク・ライズ社にお世話になったが、このたびは“SELANDIA”のことが、頭にこくよみがえって、前からもっていた疑問を解いたり、若干の資料も得たいと思った。マースク・ライズ社から歩いて十分ぐらいのところ、Holbergsgade(ホ

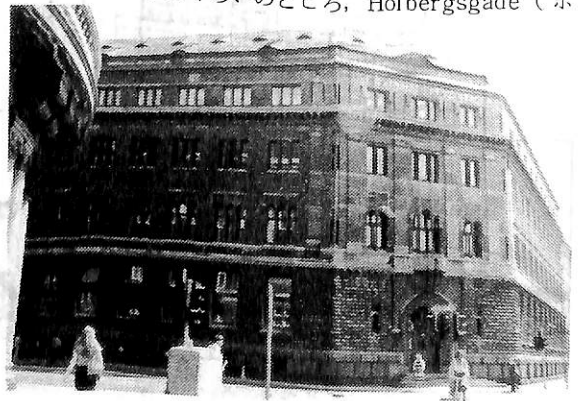


写真4 The East Asiatic Company 本社

ルベアグステーデ) という通りにある。前の広場に面した方の屋上に DET ΦSTASIATISKE KOMPAGNI と看板が出ているが、それはあとで気がついた。はじめなかなかわからなくて2度ほど人にきいてやっとわかった。本社は、1897年3月の創立、建物はガッシリしているが占めかしい感じ。受付の若い女性に来意をつけると、ニコニコしながら広報課 (Information Department) に案内してくれた。私はあらかじめ用意していた "SELANDIA" の略図を見せて、まずい英語でいろいろ質問したあと、"SELANDIA" の写真を3、4枚いたゞき、他の資料は後日とどけるということで、感謝して辞去した。"SELANDIA" の写真はすでに内外の船舶関係の本にのせられている。本稿中の写真は直接本社からいたゞいたものである。前頁にのせた "SELANDIA" の外観は写真でなく描かれた絵であるが、私が子どものとき眺めた "SELANDIA" の姿そっくりである。図面の方は、いまだかつてどの海軍関係の本 (洋書をふくむ) にも出ていないものと思う。

なお The East Asiatic Company の支社も、また Burmeister and Wain の支社も現在東京に在る。

## 6. "SELANDIA" の初航海

1911年11月4日、"SELANDIA" は歓呼の中に Burmeister & Wain 工場の船台をすべり、コペンハーゲンの海に浮んだ。さっそく主機取付けなどの艤装にかかり、酷暑の折ながらも、従業員は名譽の日が一日もはやくと情熱をもやし、作業は以外にはかどって1912年2月17日、ついに史上初の大型ディーゼル船は完成した。デンマーク人のみならず、世界中の目が、この "SELANDIA" に注がれ、驚異と祝福が浴びせられた。試運転や披露をすませて、5日後の2月22日、"SELANDIA" はディーゼル・エンジンの音をひびかせて、はるか東洋はバンコクへの処女航海に旅立った。この1912年2月22日も、内燃機関史上また海運史上記念すべき日である。このときの名譽の船長は J. F. Gabe (ゲーベ)、機関長は K. F. Holm (ホルム) 以下とくに訓練された乗組員で運航される。乗組員数は不明の由であるが、旅客も取扱うので、40~50名と推測される。処女航海に当っては、本社の役員、工場の技術者など便乗、わずかの距離ながらデンマーク王室の方も乗船した。また寄港したロンドンでは、イギリス海相 (のち首相) ウィンストン・チャーチルなどの知名人や学者、技術者の見学があった。いかに高い評価を受け、大きな期待がよせられたかがわかる。

"SELANDIA" は当初もっと大型の船にする予定であったが、航路の終着港バンコクはメナム川を25~30海里

さかのぼったところにあり、そこに至る川幅と水深の関係で、5,000総トン、喫水25フィート未満に変更されたという。"SELANDIA" は、北海、大西洋、地中海、スエズ運河、インド洋、マラッカ海峡を颯爽と走って、無事バンコクに入港し、ここでチークなどの木材、スズ鉱、ゴムその他この地方の特産物を満載し、もと来た航路を快走、6月26日めでたく母港コペンハーゲンに帰港した。2,500馬力のディーゼル・エンジンの動きは始終きわめて快調で、往復21,840海里の大航海をみごとに果たしたのである。航海中、行き交う船の人々は煙突のない "SELANDIA" を見て、走る化物と思ったというエピソードがのこっている。

その後の "SELANDIA" は、おおむね往復とも、アントワープ、ゼノア、コロンボ、ペナン、シンガポールそしてバンコクという寄港のしかたであったが、もちろん集荷のもようでも変更もあった。またのちにはバンコク折返しでなく、荷を求めてホンコン、シャンハイさらに日本にもやってくるようになった。こうして海運不況のときにもなんとかがんばって、前の12年間に60万海里、さらに20年間で、100万海里という驚異的な航海実績をあげた。

## 7. その後の "SELANDIA"

"SELANDIA" は East Asiatic 社の虎の子として1936年まで活躍をつづけたが、もうそのころは世界中がディーゼル船時代に入っていた。同社はその年、"SELANDIA" をノルウェイの Rederi A. S. (A. S. はノルウェイ語で会社という意味の略語) というところに売った。そのとき "SELANDIA" は "NORSEMAN" と改名された。船籍はパナマにおかれた。しかしそれも余り長くなく、1940年にはスウェーデンの Finland American Linjen (リネン) という会社のものとなり、名を "TORNATOR" と改めた。やがて第二次世界大戦がはじまった。"TORNATOR" は、たまたま日本に來航しているとき、太平洋戦争にまきこまれ、行動の自由を失った。けっきょく日本が買いとり帝国船舶の所屬 (C船) となり、日の丸の旗のもとに日本近海に従軍していたが、船名を改める余裕もないうち、太平洋戦争開戦後40数日、昭和17年1月23日 (Dictionary of Disasters at Sea による)、静岡県御前崎の東2海里沖で坐礁し、大破におよび、ついに放棄された。船舶機関の革命として、いつまでも船舶史上にのこる有名な "SELANDIA" の末路は余りにもさびしいものである。しかし当時、世界の海が戦場と化し、生きのこる幸運を望むことは困難であった。

## 船のインテリアあれこれ、其の四

種村真吉

## 8. 厨房の設備 — 戦後の変わりよう

「食べ物の怨みは恐ろしい」という言葉があるが、それほど人間にとって食べることは執着のあることのようにだ。

われわれ戦前派の戦中、戦後の半ば飢えた状態を経験した人間は飢餓の苦しさは良くわかるし、食物を無駄にしているのを見ると今でも腹がたち、家に食糧のストックがなくなって来ると不安な気持ちにさえる。

森田たまさんの木綿随筆であったと思うが父君の言葉として「家は雨露をしのげば足る、衣服は寒暑をしのげば足る、但し食のみは基本であるから云々」ということばがあり今でも感銘深く憶えているが、実際子供達でもひもじい思いをさせておくと人間いやしくなっていけない。

これほど食は人間にとって執着のあることであり、また生活の基本であるから、船の居住設備の中でも厨房設備が最も早く現われたのであろう。これは1350年程前に地中海を航海していた商船にも見ることができる。

最近に至るまで船には娯楽設備は極めてすくなく、男世帯の殺風景な生活の中では食べることが船の生活の殆ど最大の楽しみであった。これは古い船乗りにきいてみれば殆どの人がそう答えるだろう。従ってコックの腕も上がり、神戸などの港町ではレストランの主人に船のコックあがりの人をちょいちょい見掛けたものである。

では船の厨房設備とはどんなものだったのか、以下これについて主として歴史的な変化の視点から思いつく儘に書いてみよう。

一番大きな変化をしたのはレンジであろう。

レンジは戦前はもちろん、戦後も初めのころは石炭焼きであった。それが船の燃料としてディーゼル船は勿論、タービン船も油が使用されるようになって油焚きのレンジに変わった。この油焚きレンジについては面白い話がある。筆者が防衛庁の護衛艦を担当した時、試運転に出る前にギャレイのテストをしたところ、バックファイアーを起してレンジが焚けず、試運転で食事が出来ぬと大さわぎになり、原因を調べてみると居住区からエンジンルームにエアを吸っているのがギャレイの煙突から空気が逆流してくることがわかった。それでスチームの使用

量を検討し、運転までにスチームエジェクターをギャレイの煙突に取り付け、運転には支障なくでることが出来たことがある。この油焚きレンジはそれだけでなく点火の仕方によっては時にバックファイアーを起した。それに油焚きレンジはどうしても油でレンジの附近が汚れ易いという欠点もあった。現在では殆ど電気レンジとなり、前記のようなことは昔の話ということになりそうだが、このような状態はほんの15年程前のことなのである。

電気レンジも初めの頃は随分問題があった。それはシーズワイヤーが振動などにより良く切れるということで、船側から苦情が絶えず、汽船会社の工務でも何か根本的な解決策はないかと頭を痛めていた。技術の発展は他の分野との連繋の中にあるというのが、船のように振動があつてレンジを使っているところを考えていた時、列車ではどうしているのだろうかということで調べてみたところ、ニクロム線が全く異なることがわかり、これを使用するようになって全くこの問題は解決した。さらに当時コックの方達の間では電気レンジは火力が弱く、魚を焼くのにこげ目につかないということでも評判が悪かったが、事実オイルレンジで魚を焼く時は天板のリングが真赤になるほど火力を上げて使っているのが普通であった。それも前記の改善後は問題がなくなった。

珍しかった例としては、小型船にプロパンガスレンジを使用したことである。この場合プロパンガスボンベは風通しが良く、直射日光が当らず又ボンベの取換えのし易い曝露甲板に置かねばならないが、船はどっちを向いて走るかわからないからその遮蔽と場所に気を使ったことがある。

炊飯設備も大分変わった。船では飯炊きと味噌汁用に大小二つのスチームライスポイラーを積み、大きい方で炊飯、小さい方で汁をつくるのが長い間の習慣になっていたが、乗組員の数も最近では終戦直後の半分位になって、陸用の大型電気炊飯器を炊飯に使用し、汁用にはスチームスプケトルを使用するようになってきた。

冷凍設備も大きく変わったものの一つだろう。

戦前はもちろん戦後も暫くの間、電気冷蔵庫の普及するまではギャレイやパントリーにあったのはアイスボックスだった。これはコルクなどの防熱材を囲壁にはさん

だ木製で、内部に亜鉛板を張ったものだった。現在ではすべて市販の電気冷蔵庫を変圧、整流して使用している。

つい最近まで船に豆腐製造機を積んでいたのを御存知の方も居られるだろうが、今では粉末豆腐やパックされた豆腐が出来てそんなものはなくなってしまった。

シンクの材料も鉛板からステンレス製へとぐっと良くなっている。

戦前と大きく変わったギャレイ関係の考え方は厨芥の処理と防鼠の問題が上げられる。

厨芥は戦前は勿論、戦後も比較的最近まで海に投棄するのが一般だった。広い海での船乗の友、信天翁（あほうどり）が遠い海原まで船について来るのも船から投棄する残飯が目的だったようだ。しかし海の汚染が急速に進むにつれて国際的に規制が強化され、日本でも「海洋汚染防止法」により全海域で廃棄物の海洋投棄は禁止された。これにより厨芥も粉砕貯留するか、屎尿とともに活性汚泥処理方式で処理するか、焼却せざるを得なくなって来たことである。

防鼠は戦後米国から入って来た考え方で、米国航路の船はすべて対象になる。これは米国の公衆衛生局の「船の構造に対する衛生及び防鼠基準」により施工される。その根本思想は「すべて開放型として鼠が隠れ、巣をつくり、食物を得、仔を育て得るような場所を作らない事であり、やむを得ずそのような場所ができるときは完全に密閉して鼠が入れないようにすること」であるが、この法規を忠実に実施するとずいぶん手間と費用のかかる仕事である。そのうちギャレイ関係の設備についてだけ言うならば、ギャレイは特に食物の得易いところであるから鼠の隠れられないように、以前はシンクの下などはすべて引戸付の格子内所になっていたのを、扉はすべてやめて鼠が隠れそうな空隙は鼠が入れないように塞いで内部が見通せるように開放したことで、室内の感じは大分変化した。

これからさき、船の乗組員数は15~18名ぐらいにますます減ってきて、乗船希望者も減る傾向にある。それに対し船内での生活の魅力を増すために、生活を楽しむための設備も近年だんだん増加して来ているが、料理を自分で作って楽しみたいという人もいるから、そういう人が使えるような簡単な付属設備も要るようになるかも知れない。

## 9. 娯楽設備 — 遊びの本質と自発性

オランダの有名な歴史家ヨハン・ホイジンガの書いたホモ・ルーデンス（人類文化と遊戯）という本を御読みになった方も居られるだろうが、それによれば「遊びは

人間の本質、天性であって、それ以上根源的な観念に還元させることが出来ないもの」であり、またこの遊びの本質は迫力と人を夢中にさせる力であるという。さらには遊びは創造力の根源であり遊びを通じて人間は発展してきたともいう。

遊びが人間活動のこれ程本質的なものであるなら、船という特殊な限られた世界においてもこれに対する配慮は当然なされねばならないだろう。

現代の陸上生活を見ると実に豊富な遊びがあるが、船の上にそれを総て再現することは不可能である。例えば陸上だからこそ出来る遊びとして乗馬やスキー、スケート、山登り、ハイキング、ゴルフなどもあるが、逆に船乗りには船乗りの、陸上生活ではなかなか出来ず、それだからこそ興味をもつものもある。例えば船旅がそれである。

しかし人間はそんなにいろいろな設備や道具がなければ遊ばないものだろうか。例えば私の子供の頃のことを考えても今の子供とは比較にならない位玩具や遊び道具は少なかった。子供達は棒切れや、石コロや縄などで陣取りや石蹴りや縄飛びをし、それらのものを何も使わなくても鬼ゴッコやおしくらまんじゅう、かくれんぼ、水雷ゴッコ等々実に豊富な遊びを考え出して夢中になって遊び、今考えても充実した楽しい思い出が残っていない。これは大人だって本来同じであると思う。それが何故停年などになると何もすることがなく退屈して困るというのだろう。それは日本人の社会生活、日本人の性格などの中にそのような要素があるのではないだろうか。日本人はユーモアのセンスに欠けるというが、ユーモアのセンスとは一種のゆとりの精神だろう。日本人にこのセンスが欠けるのは、子供から大人になるに従ってこのゆとりがむしりとられてしまうからではないだろうか。そして遊びの精神に一番必要なのはこのゆとりであろう。

戦前の船ではどんな遊びがなされていたかということ、将棋、碁、マージャン、読書、雑談、写真撮影・現像・焼付、ホビーなどで、「かたふり」と称する雑談が可成りの比重を占めていた。

戦後においてもこの傾向は殆ど変らななかったが、これが最近問題とされるようになってきたのは、合理化によって乗組員の数が戦前や戦後の初期に比べて半分以下に減ってきたこと、船が大きくなり、広い船内で部員も総て個室となり孤独的な環境となって来たこと、また自動化が進み、機器などもメンテナンスフリーとなって余暇が沢山出来たこと、などのためである。それに陸上の仕事が繁栄して船に乗りたがらなくなったことから、船の生活に魅力をもたせ且つ精神衛生的な面から娯楽設備

を增強させる動きが出てきていることは事実である。

しかし、本来遊びはその本質からいって個人の主体的発動によって行なわれるべきものであって、他人に御膳だてされてやるべきものではないと思われる。個人の自発的に取組むものでなければ迫力も、夢中にさせる力も出て来ないだろうからである。従って余暇に対する設備は、本人がやろうとすれば出来る場さえあればそんなにいろいろなものを装備する必要はないと思う。

例えば

1) 船乗りの好むかたふりの場、そして人間は食べもののあるところに集る習性をもっているから、そこには簡単な飲食のできる設備が入用だし、またマージャン、将棋、碁程度の設備、またステレオをイヤホンで聞く設備、テレビ位は必要だろう。

2) 近頃の若い人々は学校で楽器の一つはマスターしているといわれる位だし、自分の楽器を自由に演奏でき、他の人に迷惑にならない防音室。

3) 写真現像装置、ホビー用の小型工作機位は設けた工作室。

4) ピンポン、機械体操位が出来る体育室。

この位があればそれ以上のことは各自が工夫してするであろうし、本来遊びとはそうゆうものだと考える。

#### 10. 婦人用設備 — 女性乗員の増加と今後

戦前船乗りは男らしい男の職業だと思われていた。当時は今の巨大船に較べれば船もずっと小さかったし、航海計器類も今のように整って居らず、常に危険が一杯で、板子一枚下は地獄という感じが残っていた。それに船のスピードも遅かったから航海は長く、さらに今のように休暇も整備されていなかったから海の男達は本当に一年の大半は海で暮らす潮の香りのする海の男であった。それだけに荒っぽくもあつたが、そのような男達でも強大な自然に対するとき人間は迷信深くなるものなのだろうか。

船には怪談話が戦前には随分あつたし、また迷信と思われるものも可成りあつた。その一つが、それは船霊様が女性であることや海が女性であることにも関係して生れたものなのかも知れないが、「婦人が1人だけ船に乗ると海が時化する」といっていやがられたことであつた。

これに関する有名な話として戦前の教科書にものっていた、日本武尊が東征の折、妃の弟橘媛が時化で難破しそうになったとき海神の怒りを静めるために海に身を投じた話である。これからいってこのような考え或いは迷信は可成り古くからあつたものと思われる。

ところが戦後はすっかり変って、ソ連では女性の船長も既にあるというし、北欧船ではサービス部門やワイヤ

レスオペレーターに女性は可成り乗って居り、日本でも最近では商船大学も女性に門戸を開放し、海上保安庁でも女性の士官や乗組員の養成が既に始まっている。商船でも客船には女性の乗組員は今までもいたが、貨物船にも最近では乗組んでいる船が見られるようになった。男性乗組員にとってはとまどいもいろいろあるようだが概して好評らしい。

さて、このような時代の趨勢から考えてこの女性乗組員の居住設備をどうするかということを検討しておくことは必要だろう。

船の睡眠と休息を主体とする居室の今後の傾向としては、乗組員の意識そのものが乗船を長期出張程度に考えるように変わってきており、設備も個室でビジネスホテル並みになってゆくだろうし、シャワーやバス、トイレは士官クラスは個室に設けられるようになるだろう。このような点からみればビジネスホテルであれば男女の差はないのだから士官居室についてはこういう傾向であるなら問題はない。ただ在来船のトイレやシャワー、バスが共同の船ではどうするかということであるが、トイレについては現在でも外航船が内地間の港を走る時家族が乗船したり、また港に碇泊中家族が寝泊りして別々に不都合もないことを考えるならトイレを女性用に別に設ける必要はないだろう。入浴については室内からの施錠装置さえあるなら、時間帯をきめて、男女を分ければ良い訳で強いて女性用浴室を設ける必要はないだろう。

船は今後ますます乗組員数は減るだろうし、不特定多数の人が船内設備を利用する訳ではなく、良く知り合った人々だけが使用するものであり、また船に乗組んでくる女性達も男性に伍して対等に働くために乗ってくるのであり、上記のように考えるなら女性のための特別な設備は必要ないと思われる。

総頁 208頁  
新刊 1980年版船舶写真集 定価3,500円(〒300円)

本集は1978年4月から1980年7月までの間に竣工した船舶について計画造船、その他の日本船、輸出船別に船の大きさ、船種、同型船、海運会社、建造造船所等を考えあわせ246隻にまとめ「見やすく」「活用しやすいよう」にならばなおして収録したもので、更に参考として船種別主要船舶25隻の一般配置図を添付いたしました。

☆6月末日までにお申し込みの方に限り送料共で3,500

円にて販売いたします。お早めにお申し込み下さい。

□既刊船舶写真集 (〒300円) 1978年版3,000円

1952年版1,000円 1968年版2,000円 1976年版3,500円

株式会社 船舶技術協会



# 船尾張出し軸受 (lignumvitae) 耐耗改善工事対策について

土 屋 清 \*

## 1. まえがき

現在船舶の船尾張出し軸受については、構造物の強度、軸受の材質及び受圧面積などと共に、冷却水循環供給系統などに起因する問題点が少なくない。

多くの場合単に摩耗時は lignumvitae 軸受を取り替えるのみでは問題は解決されない。

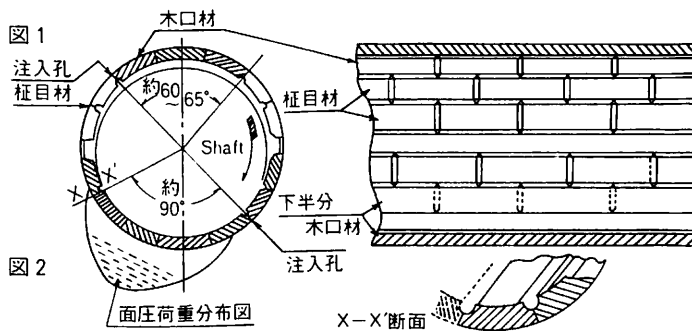
当所で今日迄における摩損の例を大別すると、亀裂、剥離、欠損、膨出、腐蝕、侵蝕などの異常摩耗がある。

藤木海運(株)所属船「あおい丸」のように、建造時より半年毎に異常摩耗による取替工事を実施している現況から、この張出し船尾軸受の異常摩耗防止改善対策について報告し、船主・造船所ともども修繕技術の改善と向上に励みたい。

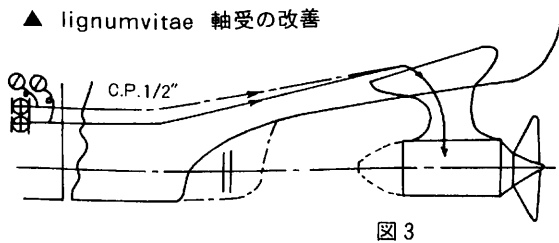
## 2. 改善対策とその検討

現在南米産の lignumvitae 軸受材は、軸受下半分のみ木口材を使用し、上半分は榫目板加工材を使用している。これら樹脂材は、他の文献によると lignumvitae の使用可能温度の限度は実験の結果約 60℃となっている。また受圧面圧は 2.5 kg/cm<sup>2</sup>以下を基準とされている。

このことは、当所における今日迄の異常摩耗材が

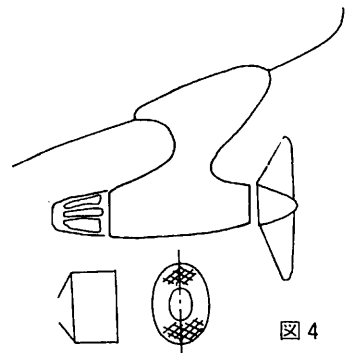


### ▲ lignumvitae 軸受の改善



船尾張出し軸受に強制冷却水循環装置

船尾張出し軸受の船主側 Guard Ring 改修 ▶



\* 尾道造船所 副参事・課長

れも部分的に着色して亀裂が表面より発生し、全く油性がなくなっている事実からも立証される。

藤木海運(株)所属船「あおい丸」を例に推進軸・中間軸などの曲げ応力、たわみ角、軸受位置、支点、軸受面圧など一連の軸系アラインメントについて、下記改善工事対策案を提案する。

### a) lignumvitae 軸受の改善

図 1 に示すように、lignumvitae は上下共奇数 (7 ~ 9 割) とし、「あおい丸」のような場合は、特に耐耗性を考え下半分約 90° 及び上半部約 60 ~ 65° を木口材とし、他は榫目板加工とする。

図 2 に示すように、軸受下半部における面圧荷重分布図の如く下半部約 90° は循環水用 U 型溝は加工せず、他は従来通り煉瓦積様式の溝とし、冷却循環水に支障がない構造とする。

### b) 船尾張出し軸受に強制冷却水循環装置

図 3 に示すように、主機中間軸海水冷却水管より両舷の船尾張出し軸受に強制海水冷却循環装置を設置し、lignumvitae を海水冷却すると共に軸受の耐摩耗に供する。

### c) 船尾張出し軸受の船首側 Guard Ring 改修

現装の Guard Ring に図 4 のような冷却水孔を設け海水循環をよくするか、下図のように Guard Ring 船首側に垂鉛メッキ加工の金網を取り付け、航海中における冷却水量の増大を計る。

## 船舶電子航法ノート(56)

木村小一

## 5・4 周波数固定型レーダ・ビーコン(つぎ)

以上のようにIMCOで勧告された周波数固定型レーダ・ビーコンは、ITU(国際電気通信連合)の諸会議でもとりあげられている。それらの会議の中のCCIR(国際電気通信諮問委員会)では、IMCOでの審議と平行して、このビーコンの技術パラメータを電氣的により詳しく定めるよう検討を行なってきた。その結果は1978年のCCIRの京都総会において最終的にとりまとめられ、勧告が出されるとともに、研究の成果が報告774としてまとめられている。以下にこの報告と勧告の全文を示す。

## 報告774 周波数固定レーダ・ビーコン(レーコン)の技術パラメータ(研究課題27/8)(1978)

## 1. はじめに

海上無線航行業務への援助としてのレーダ・ビーコンの応用は数年に亘ってIMCOで研究されてきた。〔IMCO, 1977〕

## 1.1 レーダ・ビーコン(レーコン)

IMCOの作業の中で、“レーダ・ビーコン”および“レーコン(Racon)”の用語の使用は、航行援助用に役立つために固定構造物、または固定位置に錨どめされた浮いているプラットフォームに取付けられたこのようなレーダ受信機/送信機に専用に使われるように保留されていると考えられる。

1.2 この研究の中で、運用上の評価が行なわれ、そこで、IMCO加盟国による現在および計画中の用途が調査された。つぎの一般的原理がこの研究から派生した。

- 航海用レーダの大きな劣化を防ぐこと；
- レーダ・ビーコン業務の増加と無統制は一般的に船舶のレーダ表示に現われるビーコン応答の許容できないような増加を導く可能性がある；
- レーダ・ビーコンは運用上の必要性があったところのみで使用すること；
- レーダ・ビーコン応答の間の混乱とあいまいさを防ぐためには、使用するシステムの国際的協定をもつことが重要である；

## 2. 周波数固定型レーダ・ビーコン

## 2.1 海上無線航行業務の中の周波数固定型レーダ・ビ

ーコンはその近くにある如何なるレーダからの信号を受信できる受信機/送信機装置である。装置はトリガされたときにはその運用距離内にいるレーダを備えた如何なる船にでも応答することができ、固定された周波数のはっきりした信号を戻すこと。この信号は、適当な構成のレーダのPPI上に距離、方位および識別情報を与えるように表示することができる。

2.2 ビーコンは適切な周波数帯で動作する如何なるレーダの送信によっても自動的にトリガされること。

2.3 ビーコンからの距離、方位および識別情報は操作者の選択によりレーダの映像と上にそれと別にかまたはそれに重畳して連続的に表示されるか、または断とすることができるだろう。

2.4 1974年の世界無線通信主管庁会議は、海上無線航行業務の中の周波数固定型レーダ・ビーコンに使用できる2つの周波数帯を作るために2,900~2,920 MHzと9,300~9,320 MHzの2つの周波数帯から船載レーダを除外することを承認した。

## 3. 運用上の用途〔IMCO, 1977〕

- はっきりされた運用上の用途にはつぎのものがある。
- 顕著でない海岸線位置の測距と識別
- 測距は良くできるが特徴のない海岸線上の位置の識別
- 海上および陸上の選ばれた航行上の標識の識別
- 初認陸地の識別
- 海上構造物の識別

このようなビーコンが適合すべき運用標準は〔IMCO, 1977〕に含まれている(訳注:その後決議A. 423(XI)となった)

## 4. 周波数固定型ビーコンの技術規格

周波数固定型ビーコンの勧告される技術パラメータがTable I(訳注:第5・39表)に与えられている。船のビーコン受信機に関連するあるものが与えられ(付録I参照)、それは自船または他船のレーダ・ビーコン受信機またはビーコンによる干渉の可能性からのいろいろな度合の保護を与えている。

設計にはつぎのことを考えに入れる。

- 一 静止ビーコンの最小検出距離
- 一 静止ビーコンの最大検出距離
- 一 静止または移動利用者またはその両方の付近（すなわち運用検出距離）の航行船の密度

Table I の中ではっきりさせた14の静止ビーコンのパラメータの中の8つはすべてのシステムに共通(部門A), 5つ(部門B) はビーコンの主なグループのおおのによって異なるよう距離によるもの, そして1つのパラメータ(部門C) は交通密度によるものである。

パラメータの2つの群は Table I と付録 I にある。

万能的に適用できる周波数固定型二次レーダシステムは効果的で, 技術的には簡単で, 資本投下に対して良い効果を示すものであること。この後者は老朽化するまでは長寿命であり, その主な限界は許容できない干渉レベル

が発生する可能性があるということである。

5. 干渉

干渉は数隻の船と数台のビーコンが狭いところに集中しているときに生ずる可能性がある。

9,300 MHz から 9,500 MHz までの周波数帯は海上業務以外の業務にも割当てられている。この周波数帯には航空用の気象および地形探査レーダが広く使用されており, そして, この周波数帯の海上での使用を変更しようという如何なる提案も航空での使用を考えに入れる必要があるだろう。

周波数固定型レーダ・ビーコンに関連して, 干渉は不要な情報の発生と受信から生ずる。その原因は, 空間, 時間および周波数の3つの領域にわたる。

レーダ・ビーコンに適用できるいくつかの方法が利用

第5・39表 Table I

	項 目	規 格	
部 門 A	静止ビーコン <sup>(1)</sup>		
	1. 送信周波数の許容度に対する帯域幅の許容値	9 MHz	
	2. 識別コードの型式 (a)	コードはダッシュからはじまること	
	3. 識別コードの型式 (b)	1ダッシュ = 3ドット = 3スペース	
	4. アンテナの偏波面	垂直および水平	
	5. アンテナの開口面: 迎角方向	$\leq 5^\circ$	
	6. 送信周波数		
	バンド (9,300 ~ 9,320 MHz)	9,310 MHz	
バンド (2,900 ~ 2,920 MHz)	2,910 MHz		
7. 受信機の最大ブロッキング時間	$\approx$ 応答後 30 $\mu$ s		
8. 受信周波数帯			
バンド (9,300 ~ 9,320 MHz)	9,320 ~ 9,500 MHz		
バンド (2,900 ~ 2,920 MHz)	2,920 ~ 3,100 MHz		
部 門 B	9. 送信の全長さ	(1) 15 $\mu$ s	(2) 50 $\mu$ s
	10. 一次レーダのパルス幅の検出	(1) $\leq 0.4 \mu$ s	(2) 0.1 ~ 1.1 $\mu$ s
	11. 送信の応答 <sup>(3)</sup> : 最大遅延	(1) 0.7 $\mu$ s	(2) 1.7 $\mu$ s
	12. 送信電力: (実効値)		
	バンド (9,300 ~ 9,320 MHz)	(1) 0.4 W	(2) 3 W
バンド (2,900 ~ 2,920 MHz)	(1) 0.15 W	(2) 1.5 W	
13. 受信機の感度			
バンド (9,300 ~ 9,320 MHz)	(1) - 67 dBW	(2) - 79 dBW	
バンド (2,900 ~ 2,920 MHz)	(1) - 62 dBW	(2) - 76 dBW	
部 門 C	14. アンテナ { 方位の開口面 映像を出す割合の制御	付録 II 参照	

注) (1) 0~10海里の短距離用 (2) 10~30海里の長距離用  
(3) 項目11は項目10に関連するが耐干渉パラメータではない

可能で、それらはいろいろな程度に干渉を減少させることができ、それらの大半は独立である。干渉源の数も、干渉源のどれか1つを制御する方法もともに徹底したものではない。干渉および(または)その制御のある面はより一般的な応用によるものとできる。環境によって、ここに述べる干渉制御の方法のいくつかまたは全部が干渉の全レベルを減小するため適用することが可能である。

### 5.1 空間の領域での干渉の減小

空間の領域での干渉は一連の動作中のレーダと一連の動作中のレーダ・ビーコンがある時間は同じ場所にあるときに発生する可能性があり、それはお互いに検出し合うからである。このような干渉はビーコンのアンテナの開口面の設計方位と仰角の両方について制御をすることで構造的に減小できる。

ビーコンアンテナの仰角の開口面を水平面から $5^\circ$ 以下に制限できるならば頭上を飛ぶ航空機がトリガする偽像および航空機レーダの干渉の可能性は最小になるだろう。

ビーコン・アンテナの方位開口面は受信と送信の両方で制限されているなら、ビーコンはより少ない呼びかけ者に応答し、全方向性アンテナを使うビーコンと比較して干渉をおこすことが少ない。狭い開口面のアンテナで広い方位をカバーするには、アンテナを回転させなければならない。これは干渉減小の時間的な領域の面に立入ることになる。

### 5.2 時間の領域での干渉の減小

時間の領域での干渉は、どれかの与えられたレーダ・ビーコンが与えられたレーダが必要とする以上の信号をおこすときに発生する。このような干渉はビーコンの応答数を制限することで減小できる。

1つ以上のアンテナ・エレメントがともに共通の制限された方位の開口面をもち、ある制御された速さでお互いに回転していると、呼びかけ数とビーコンの応答数はこれら3つのパラメータの関数となる。それらは必要に応じて、レーダ・ビーコンの特定の用途に対し最適になるように考えられた応答の繰り返し速さを与えるよう調整可能である。ビーコンのアンテナアレイは回転軸に対称な間隔でいくつかのエレメントに作ることができ、それぞれが何等かの解決を与えるよう別々のビーコンとして動作できることを付録IIは示している。

レーダ・ビーコンの不必要なトリガの回数を最小にする別の方法は、受信した信号のパルスの長さを識別する回路を使うことである。このような回路はビーコンの受信機に組み込むことができ、それによって、短距離用のビーコンは約 $0.4\mu\text{s}$ までのパルスにだけ応答をする一方で、長距離用のビーコンは $0.4\sim 1.1\mu\text{s}$ のパルスの受信にだけ

応答するようにしてある。密な制限は最大パルス長におくべきであり、それに対して、非選択性のビーコンは、コード化されたパルス呼びかけ信号を選択して認めることによって応答をすることに対する特定のシステムの自由度を保護するために応答がなされるだろう。

ビーコンのサイドローブ応答は、船の一次レーダに関連する独立したビーコン受信チャンネルを使うが、それ自身が別の利得調整を持つことで船内での如何なる表示からも除けるだろう。

ビーコンからの応答は、実際的にできる程度の短かさに保つべきである。これはビーコンの付近にいる他船に起因する干渉を最小にし、そして、ビーコンが他のレーダで有効に呼びかけできるように多くの時間を得ることができるようになるだろう。

### 5.3 周波数領域での干渉の減小

周波数領域での干渉は、いくつかの動作中の呼びかけ器が単一の周波数で動作し、そして(または)、いくつかのレーダ・ビーコンが単一の周波数(それは同じであってもなくてもよい)で動作しているときに生じる可能性がある。このような干渉は、送信長さを最小にし、そして周波数を分離することによって減小させることができる。

$9,300\text{ MHz}\sim 9,500\text{ MHz}$ の周波数帯では、僅かに $9,300\text{ MHz}\sim 9,320\text{ MHz}$ の部分のみが周波数固定型レーダ・ビーコンとして利用可能である。現在の技術では、このようなビーコンの最小チャンネル帯域幅は $14\text{ MHz}$ で、従って、唯一つだけのビーコンチャンネルが適応できる。革新的技術によってより狭い帯域幅で動作できる装置を作る技術的問題が単純化され、こうして、 $20\text{ MHz}$ の幅を別のビーコンチャンネルに分けることが期待できる。

干渉を減小するための補足的ではあるが、一次レーダに関連するビーコン受信機に適用可能方法を付録Iで考える。

## 6. 周波数の要件

周波数の要件と必要とするチャンネルの帯域幅の解析は付録IIIにある。この解析はこの報告の3節で定義した運用上の用途に対しシステムに制限を与える。

## 7. 実際的なシステム試験

日本の主官庁はTable Iのパラメータによく適合したシステムを使った実際的な試験の結果を報告し、それは運用上の用途にそのようなシステムの適合性を確認した。

## 8. 結論

海上無線航行業務の周波数固定型レーダ・ビーコンの規定された運用要件は、この報告で規定した特性をもつ装置で適合できる。

現在利用可能な周波数帯は $2,900\sim 2,920$  および $9,300$

～ 9,320 MHz 帯のおのおので1つの周波数(1978年には)の運用を可能にしている。各周波数帯で1つ以上の周波数で運用される究極的な可能性が予見されている。

相互干渉問題が解析され、簡単で安価な方法が進歩の段階とは無関係にこのような干渉を最小にするため設定された。

設計条件の2つの基本的な距離によるグループが、高交通密度地域での運用のための特別な特性とともに勧告される(勧告 554)。

参考文献: IMCO(1977年9月) NAV XX/10(訳注:この文書が更に検討されて前述の決議 A.423 (XI)となった。)

付録 I 移動(一次レーダ)ビーコン受信機での干渉の減小

干渉を減小するつぎのような方法が船上装置に適用できる。

時間の領域では、船上のビーコンチャンネル受信機は、アンテナ制御スイッチである制限された水平的部分的方向のみで動作するようオン、オフされる。これは予めセットしたか選んだ方位部分をカバーするよう連続的な基礎のもとで行なわれ、ときどき全方向を走査することで補足をされるだろう。この効果は不要のビーコン送信の受信を減小させることであり、一方、その弧上の連続

的なビーコン監視を保つことは、この時点で船の安全航行上最も重要なことと考えられた。

時間の領域では、船上のビーコンチャンネル受信機はビーコンの使用を行なうことが必要なときを除いてスイッチが切られるだろう。この方法は、ビーコンが応答することを止めないが、応答を表示することのみが防げるだろう。

Table II (訳注:第5・40図)は移動装置に対するシステム設計の規格の選択を与え、それは、他の利用者からの干渉の可能性から保護の可能性をいろいろな度合で与えることができるものである。

船上のビーコンチャンネル受信機の2つのパラメータはすべてのシステムに共通で、この2つのパラメータはともに距離と交通密度により左右される。

付録 II 表示上に現われる割合の制御

1. 呼びかけた一次レーダにビーコンが“見える”ためには、レーダアンテナが全水平方向を走査するのに要する最大時間と等しいかあるいはそれより大きい時間の間水平上のどの点でもビーコンは“見え”なければならない。この見えるが“表示の割合”で繰返されなければならない。

- 2. もし、 $\tau$ : ビーコンの見える時間 (s)
- $\theta$ : ビーコンアンテナの水平開口面 (rad)
- $n$ : 独立したビーコンアンテナ
- $N$ : 毎分当り見える必要のある数(表示の割合)
- $R$ : ビーコンアンテナアレイの回転速度 (毎分の回転数)

そこで、

$$R = W \times \frac{60}{2\pi}$$

ゆえに

$$W = \frac{\pi R}{30} = \text{ビーコンアンテナアレイの回転速度 (ラジアン/s)}$$

いま  $R \times n = N$  または  $R = N/n$

$$\text{また } \tau \leq \frac{\theta}{W} \leq \frac{\theta \times 30}{\pi R}$$

$$\begin{aligned} \text{ゆえに } \theta &\geq \frac{\tau \pi R}{30} \geq \frac{\pi R}{10} \text{ (ラジアン)} \\ &\geq \frac{\pi R}{10} \times \frac{180}{\pi} \geq \frac{18 N}{n} \text{ (度)} \end{aligned}$$

$$\tau \leq \frac{1}{20} \text{ (分)} \leq 3 \text{ s}$$

が与えられる。

しかし、 $N = 2$  または  $1.5$  表示/分 = 30秒または40秒の表示間隔、であるから、Table III (訳注第5・41

第5・40表 Table II

項目	規格	必要な場所			
		全部	短距離 0~10 海里	長距離 10~30 海里	高交通 密度
移動受信機					
1 受信機の型式	同調型	×			
2 受信機の周波数帯域幅	10MHz	×			
3 サイドローブの減小			×		×
4 呼びかけ角度の制限			×		×

第5・41表 Table III

N = 2				N = 1.5			
n	R=N/n	$\theta$		n	R=N/n	$\theta$	
		ラジアン	度			ラジアン	度
1	2	0.628	36	1	1.5	0.471	27
2	1	0.314	18	2	0.75	0.236	13.5
3	0.66	0.209	12	3	0.5	0.157	9
4	0.5	0.157	9	4	0.375	0.118	6.8
5	0.4	0.126	7.2	5	0.33	0.105	6
6	0.33	0.105	6	6	0.25	0.079	4.5

表)に示すNの与えられた値に対して、独立したアンテナアレイの数(n)の関数として独立したアンテナのビーム幅をきめることが可能である。

付録Ⅲ 周波数固定型レーダ・ビーコンの周波数要件

1. はじめに

1.1 2つの周波数帯(2,900~2,920MHz, 9,300~9,320MHz)が、船載1次レーダ以外のシステムに使用するようWARC, 1974(訳注:1974年の世界無線通信主管庁会議)で使用できるようになった。周波数固定型レーダ・ビーコン用へのこれらの周波数帯の使用の可能性の評価とそのような使用には何かの制約が課せられるかどうかの決定をする必要がある。

1.2 20MHzの周波数帯は2,900~2,920MHzの基本無線周波数の0.6%, 9,300~9,320MHz帯の0.22%である。従って、後者の周波数帯ではよりきびしい割当て、それはこの報告で確かめられている。

周波数固定型2次レーダシステムの送信のために必要な実際の最小チャンネル周波数帯域幅は、送信の帯域幅に加えてある部品の周波数パラメータに対する許容差を用意しておかなければならない。これらは、ビーコン送信機とそしてまたビーコンの送信の受信のために使用される1次レーダに関係した移動受信機の局部発振器のための、例えばガンダイオードなどの固体化RF(高周波)エネルギー源の民間製造者の現在の標準を反映している。周波数に関するパラメータにはつぎのものがある。

一設定の絶対精度

一中期間のドリフト: 温度変化, 電源変動

一長期のドリフト: エージング

一短期のドリフト: パルスの内部での変化

従って、個々の許容値が単一チャンネルの最小要求帯域幅の評価とともに見られる。

2. 周波数: 絶対値: 設定精度

2.1 周波数パラメータは2つの領域、ビーコン送信機と移動受信装置に適用される。

9.3GHz程度の固定周波数で動作するよう製造される装置では、各部の動作周波数はある絶対的な標準の周波数に設定してあることが必要だろう。これにはつぎの2つのことが課せられる。

一研究室の標準試験装置

一部品の中に予じめ設定が調整できるよう設計しておく、それでRFエネルギー源の周波数を制御する。

0.5MHz(2σ)より良い結果的な許容値がこれらの装置で達成できると推定される。

小さいけれども、この許容値は、関連のRF装置の全世界の製造者が適用可能であると仮定しなければなら

い。0.5MHz(2σ)は技術の現状の範囲内で、製造量が多くても達成できると信じられている。この許容値は、例えばドリフトのような関連の他のすべての許容値とは別に扱われる。

3. 温度変化による周波数安定度

静止(ビーコン)と移動(船)の両方状態のもとで、温度変化の効果がエネルギー源の周波数をドリフトさせる原因となるだろう。現在の状態では0°~40°Cの温度範囲にわたって1.4MHz(2σ)のドリフト量が示唆されている。ビーコンはこの温度範囲よりも外れて動作することが要求されるかも知れず、それには上の2σ値の周波数安定度を保つ特別な技術を応用することが要求されるだろう。

4. 電源変動による周波数安定度

ビーコンの電源に普通の安定度をとっても、常に若干の電源変動の残りが出る。これらは、すでに考えた温度のドリフト効果とは別のRFエネルギー源の周波数に影響をするであろう。電源変動の効果は0.1MHz(2σ)という独立の許容値として評価されている。

5. 周波数安定度: 長期, エージング

特別で経費のかかる事前の注意をしても、固体化RFエネルギー源は周波数ドリフトを含む自然のエージングのきざしを示すだろう。時間的に長い間無人で使用されるであろうこのような素子を組込んだ装置では、このドリフトの原因に対して3MHz(2σ)の独立の許容値を設けることが賢明である。

6. 周波数安定度: 短時間, パルス内の変動

固体化RF発振素子をパルス動作に使用するときは、素子にスイッチが入れられている間に周波数変動が生ずる。この変動の大半は動作の初期に生じ、回路を追加することで制御できる。これら特殊な回路なしでは、この原因による周波数変動に3MHz(2σ)の追加の独立の周波数許容値を設けなければならない。

7. 最小チャンネル帯域幅

定格固定周波数に対して製造されたRF素子を使うレ

第5・42表 Table IV

記号 $n_k$	周波数変動の原因	周波数許容値 $2\sigma$ (MHz)
$n_1$	絶対的な周波数設定精度	0.5
$n_2$	温度による変動(ビーコン)	1.4
$n_3$	温度による変動(一次レーダ)	4
$n_4$	電源による変動	0.1
$n_5$	長期のエージング	3
$n_6$	短期の変動(パルスの中での)	3

第5・43 Table V

周波数固定型レーダ・ビーコンシステム部分	関連の $n_k$ (Table IV 参照)	全システムの許容値 ( $2\sigma_s$ ) (MHz)
トランスポンダ送信機	$n_1, n_2, n_4, n_5, n_6$	4.5
ビーコン受信機 (別の局部発振器)	$n_1, n_2, n_4, n_5$	3.35
ビーコン受信機 (一次レーダと共通の局部発振器)	$n_1, n_3, n_4, n_5$	5.03

ーダ・ビーコンの好ましい送信の全幅に必要な最小チャンネル帯域幅は、製造中および製造後のこれらの素子の全周波数許容値により要求される。後述の数値を使って、システムの許容値は Table IV (訳注：第5・42表)と Table V (第5・43表) のように計算され与えられる。これは 9.3 ~ 9.5 GHz の範囲内で動作する装置に  $\pm 2\sigma$  で 9 MHz という値を与える。この値に伝送帯域幅 5 MHz を加えなければならない、すなわち、この帯域幅はビーコンから移動 2 次レーダの受信機へ関連の距離情報を送るのに必要な帯域幅である。こうして、周波数固定型ビーコン伝送の所要最小チャンネル帯域幅は 14 MHz である。

全システム許容値はつぎの式で計算される。

$$(\sigma_s) \sqrt{\sigma_{n_1}^2 + \dots + \sigma_{n_k}^2}$$

こゝで  $\sigma_{nk}$  は周波数変化の k 番目の独立の原因に関係する。

7.2 従って、 $\pm 2\sigma$  帯域幅にもとずいて、割当帯域幅 9,300 ~ 9,500 MHz は単一の周波数固定型レーダ・ビーコンの伝送チャンネルが適応するだろう。

8. 単一チャンネルの定格中央周波数

8.1 干渉を最小にするために、同じようなシステムの伝送の隣接チャンネルは所要チャンネル伝送帯域幅と等しいガードバンドでむしろ分離すべきであり、限られた帯域幅の中での単一チャンネル用の中心周波数の最初の選定は、将来の実行をはっきり理解して行なう必要がある。技術と工業上の処理の革新的な進歩は、よりきちった規格と従ってより少ない周波数許容値を導くだろう。これは逆により小さい " $\pm 2\sigma$ " 値を導き、より狭いチャンネル帯域幅を可能にするだろう。

8.2 このあとでの追加のチャンネル用パターンを認め、それは、現在の配置と一致させること。これには 3 つの条件がある。

- 一第 1 の周波数固定型ビーコンチャンネルへの割当の定格中心周波数は周波数帯の中央(すなわち、9,310 MHz) とすること
- 一その後の追加チャンネル割当は対となったチャンネルに限ること
- 一チャンネルの各追加の対の中心周波数がビーコ

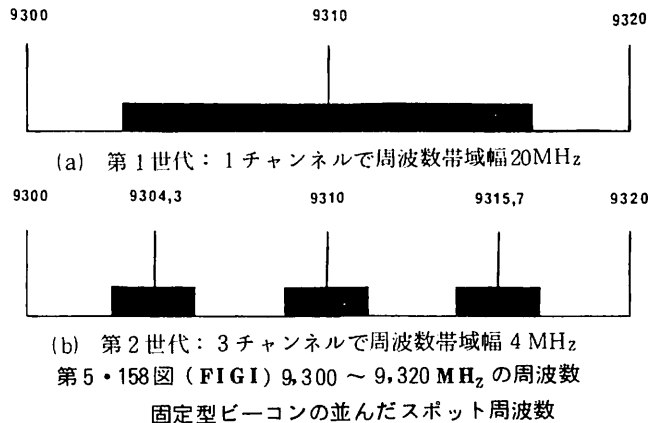
ンバンドの中心周波数点に対して対称的な間隔をとったものとする

8.3 理論的には、周波数固定型ビーコンチャンネルの数は与えられた利用可能な帯域幅内に指定でき、最終的には必要とする伝送帯域幅の 5 MHz で制限されるだろう。これを、この 5 MHz をそのままにしておくならば、20 MHz、すなわち 9,300 ~ 9,320 MHz は 1 チャンネル以上には決して使用できない。もしも、伝送帯域幅が例えば 2 MHz に減小でき、そして進歩した技術により周波数許容値が低くなったときには、9,300 ~ 9,320 MHz のバンドは、お互いに隣接のスペクトラムの割当との間に有効なガードバンドを持った 3 つの周波数固定型ビーコンチャンネルを入れることができるだろう。

8.4 周波数固定型ビーコンのチャンネル割当のすべての提案はつぎのような関係をもたなければならない。

- 一 9,300 ~ 9,320 MHz の現在のバンドを最大限に有効に使用できること
- 一 干渉の許容レベルに関する運用上の要求がある。
- 一 システムの回線量密度に関する運用上の要求がある。
- 一 製造上の性能を許される許容値の革新的進歩として同じ帯域幅内により多くのチャンネルを与えることが積極的に要求されている。

8.5 従って、9,300 ~ 9,320 MHz のバンドで動作するすべての周波数固定型ビーコンシステム用の定格周波数として、始めのうちは 9,310 MHz を使うことが提案され



る。これは追加のチャンネル割当を行なうことをつぎの世代で可能にするだろう。第1と（可能性のある）第2の割当を Fig.1（訳注：第5・158図）に示す。

9. 移動ビーコン受信機の帯域幅

9.1 一次レーダと関係のある周波数固定型ビーコンの受信機の設計には2つの概略な技術的方法がある。

一固定同調

一同調ができる。

9.2 固定同調の受信機では、受信機の帯域幅の要求はつぎの算術和に適した設計とすること

一ビーコン送信機の全周波数許容値 — 9MHz

一情報の帯域幅、5MHz

一ビーコン受信機の局部発振器の全周波数許容値

9.3 9,300～9,320MHzバンドのビーコン送信機の周波数許容値と情報帯域幅の和の帯域幅の要件は14MHzである。この値にレーダ受信機の局部発振器の周波数許容値を加えなければならない。この後者は、ビーコン送信機のようなパルスではないから、それがレーダ受信機の局部発振器と別の素子であるなら、Table Vから見ることでできるように $\pm 2\sigma$ で6.7MHz（約7MHz）の評価であることが示されている。こうして、別の局部発振器素子を使う同調固定型レーダ受信機の最小理論的帯域幅は $14 + 7 = 21$  MHz となるだろう。

9.4 受信機の局部発振器がレーダとビーコンチャンネルとの切換式であるならば、そこでは温度によるドリフトについて使用される周波数の許容値は、温度範囲0°～40°Cに対して例えば4.0MHz劣化をする。そこで、再びTable Vから、 $\pm 2\sigma$ で10MHz劣化すると評価されていると見ることができ、周波数プリセット受信機の理論的最小帯域幅の要件は $14 + 10 = 24$  MHz と与えられる。

9.5 9.3節と9.4節の帯域幅の値はきびしい具体例であり、おそらくつぎの2つの理由で実際的でない。

一要求される受信機帯域幅は利用可能なバンドと等しいかそれをこえるので、受信機はすべてのバンド内で生ずる干渉に対して開かれているとともに、バンドの外側の許可をされている送信からの干渉にも開かれたものとなる。

一要求される地域幅の不合理性は結局受信機の感度を低いものにし、そして、すべての与えられた距離性能に対するより高いビーコン電力を必要とし、バンド内干渉の可能性を一層悪化させる。

9.6 固定同調ビーコン受信機概念に対する3番目の理由は、価格が増すことである。要求される最小帯域幅は現在使用中のものよりも非常に大きなものとなる。こ

れは、広帯域受信機をとくに製造しなければならないしこれは比較的大きく価格をふやすことが含まれることを意味する。

9.7 同調式のビーコン受信機では、上の9.3節と9.4節できめた範囲をこえて同調することができるので、受信機の帯域幅は理論的に伝送帯域幅5MHzと等しいだけが必要である。これは、ビーコンの送信をはじめに検出し、そのあと受信機を最良の性能に同調するという実際上の問題から現実的でない。受入れ可能な帯域幅の達成には、ビーコンの伝送帯域幅に向けて受信機の帯域幅を大きく減小できる方法を使う妥協した技術的な解決策を含ませることが好ましい。例えば、そのような1つの方法は、それをビーコンの送信を受信するのに使用しているときは、局部発振器に周波数変調を加えることであろう。

これはつぎのことを意味する。

一ビーコン受信機のチャンネルは現存のレーダ受信機の製造の文書から選んだ帯域幅を持つように作ることができる。

一干渉の可能性を減小する。

9.8 従って、レーダに関連した周波数同調型のビーコン受信機がより良い解決法のように考えられる。

10. まとめ

単一の周波数固定型ビーコンチャンネルは、現在（1978年）の部品の周波数安定度にもとずいて、WARC、1974年によって利用可能になった9,300から9,320MHzの20MHz帯域幅内で使用することが可能である。

初めのビーコンチャンネルの中心周波数は2,910MHzと9,310MHzであると考えられる。

利用可能な20MHz帯域幅は最終的にはビーコン3チャンネルで使用できると考えられる。

レーダのビーコン受信機は同調をとることのできる方式とすべきであると考えられる。

（CCIRの報告は終り。この項はつづく）

**船舶技術協会 出版物の常備店**

海事と一般図書 **ツキジ書店**

〒105 港区虎ノ門1-15-16 船舶振興ビル内 ☎03-502-2040



# 中速艇の一設計法 (17)

大 隅 三 彦

墨田川造船(株)技師長

## § 14 排水量等計算書, 排水量等曲線作成要領

### 1) 一般的注意事項

排水量等計算上の誤差, 排水量等曲線の作図, 或いはその読みとりの最小日盛, 船の喫水読みとり上の最小単位等は船の大小には無関係にほぼ一定と考えられるので, 一般的に小型である中速艇においては充分注意してかからないと, 個々の計算値の誤差がバラバラになったり, 必要のない細かい計算をしたり, 或いは, 計算は細かいけれども排水量等曲線を小さく画いた場合には, 重量重心トリム, 復原性計算等で必要とする最小単位まで読みとれなかつたりして, 全体のバランスを失う恐れがある。そこで計画線図では側面図, 平面図は小さくても正面図の幅は少なくとも 200 mm 程度の大きさに書き, それから計算上必要とする寸法を読みとるのがよい。また完成図書用としては現図から寸法を読みとって計算を進めるのがよい。またチェーンがあるので丸型船と異なり, 排水量や KB 等の計算には各オージネートの面積や KB を船の長さ方向に積分し, メタセンター等の計算には WL のナックル点で前後に分けるか, またはその附近を細かく分けて水線幅を読みとる等の注意が必要である。

### 2) 排水量等計算書作成要領

海上保安庁の要領を次に示す。

- イ) なるべく誤差の少ない方法で計算する。
- ロ) 排水量等計算の範囲は, 満載喫水線の標示を要求される船舶は船の深さ(D)までとする。その他の船舶については計画満載喫水を十分に上廻る喫水までとする。
- ハ) 計算を行なう項目は次のとおりとする。
- 排水量 ( $W_{nak}$ , および  $W_{app}$ )
- 水線面積 ( $A_w$ )
- 毎センチ排水トン数 (TPC)
- ☒WL から浮心までの水平距離 (☒B)

- ☒WL から浮面心までの水平距離 (☒F)
- ベースラインから浮心までの高さ (KB)
- ベースラインから横メタセンターまでの高さ (KM)
- ベースラインから縦メタセンターまでの高さ (LKM)
- 毎センチトリムモーメント (MTC)
- 中央横断面積 ( $A_M$ )
- 喫水線長 ( $L_{WL}$ )
- 線図に示す喫水線幅 ( $B_{WL}$ )
- 浸水面積 ( $A_{ws}$ )
- 毎センチトリム排水量変化 ( $\Delta WCM$ )
- 船型係数 ( $C_B, C_P, C_M, C_W$ )

ニ) 海水比重は 1.025 として計算する。

ホ) 排水量は附加物を含まないもの ( $W_{nak}$ ) と含んだもの ( $W_{app}$ ) をそれぞれ算出する。

ヘ) 附加物に算入するものは次のとおりである。

外板 (線図が被板内で画かれている場合); ビルジキール; 波返し材; 舵および舵支材等; プロペラ; プロペラシャフト; シャフトブラケット; ソナーその他の船底膨出部; 海水吸入口等 (一の附加物)。

ト) 附加物は ☒B, KB の計算に算入する。

チ) 浸水面積には附加物の表面積は含めない。

リ) MTC (毎センチトリムモーメント) は LGM (重心より縦メタセンターまでの高さ) の代りに LBM (浮心より縦メタセンターまでの高さ) を用い, 船の長さは  $L_{WL}$  (計画水線における喫水線長) を用いて計算する。

$$MTC = \frac{W_{nak} \times LBM}{100 \times L_{WL}}$$

ヌ)  $L_{WL}$  (喫水線長),  $B_{WL}$  (線図に示す喫水線幅) は各水線における喫水線長さおよび ☒WL における喫水線幅を求めるものとする。

ル)  $\Delta WCM$  (毎センチトリム排水量変化) は次式により求める。

$$\Delta WCM = \frac{TPC \times \text{☒F}}{L_{WL}}$$

オ) 船型係数の計算には各水線における喫水線長 ( $L_{WL}$ ),

船の科学

線図に示す $\boxtimes$ WLにおける喫水線幅 (BWL), 型喫水 (d)を使用するものとする。

3) 排水量等曲線作製要領

イ) 排水量等曲線は1mm目の方眼紙を使用して作成するものとする。

ロ) 排水量等曲線に併記する事項は次の通り。

(a) 主要寸法等

喫水線長, 幅 (または型幅), 深 (または型深), 計画喫水, 計画排水量, 計画トリム,

(b) 喫水とベースラインとの関係を示す略図

特に計画トリムを有する船においては, 船体側面略図を画き前部喫水起点, 後部喫水起点を明示する。

(c) 備考

i) 海水比重は1.025として計算した。

ii) 附加物の算入範囲は次のとおりである。

(算入したものの名称を具体的に記載する。)

iii) 船型係数の計算にはそれぞれの水線における喫水線長, 喫水線幅, 型喫水を使用した。

vi) その他

ハ) 排水量等曲線の尺度は原則として下表によるものとする。(表中の数値は1cmに対する尺度を示す。)

註: 排水量の曲線は折り返し線となっても差支えない。この尺度により難いものがある場合には, その項目についてのみ尺度を一段下げるものとする。

これらの尺度は各項目毎の読みとり誤差, および読みとり可能な最小単位を右参考欄の数値をねらったものである。

ニ) 排水量等曲線の読みとりにより便利のように, これらの曲線の上部に次のようなスケールを付ける。

KB, KM(m)	0.5	1.0	1.5 (m)
TPC (t)	0.5	1.0	1.5 (t)
Aws (m <sup>2</sup> )	50	100	150 (m <sup>2</sup> )
----			
----			

参考文献

- 1) 海上保安庁所属船舶 計算要領 (船体部)  
海上保安庁船舶技術部技術課  
昭和43.10.

排水量等曲線の尺度

項目	計画排水量			参 考	
	約 0 ~ 20 t	約 約 20 ~ 100 t	約 約 100 ~ 300 t	読みとり誤差	読みとり可能最小単位
喫 水 (d)	0.02 m	0.05 m	0.05 m	微 少	mm
排 水 量 (W <sub>nak</sub> , W <sub>app</sub> )	0.20 t	2.00 t	5.00 t	0.1 %	kg
水線面積 (A <sub>w</sub> )	1.00 m <sup>2</sup>	2.00 m <sup>2</sup>	5.00 m <sup>2</sup>	0.1 %	0.01 ~ 0.05 m <sup>2</sup>
T P C	0.01 t	0.02 t	0.05 t	0.1 %	kg
$\boxtimes$ B, $\boxtimes$ F	0.05 m	0.10 m	0.10 m	0.1 %	mm
K B, K M	0.05 m	0.10 m	0.10 m	0.5 %	mm
L K M	1.00 m	2.00 m	5.00 m	0.1 %	cm
M T C	0.01 t · m	0.10 t · m	0.20 t · m	0.1 %	0.0001 ~ 0.002 t · m
中央横断面積 (A <sub>中</sub> )	0.10 m <sup>2</sup>	0.20 m <sup>2</sup>	0.50 m <sup>2</sup>	0.5 %	0.001 ~ 0.005 m <sup>2</sup>
△ W C M	0.01 t	0.01 t	0.01 t	1.0 %	0.1 kg
喫水線幅 (B <sub>wL</sub> )	0.10 m	0.10 m	1.00 m	0.1 %	mm ~ cm
喫水線長 (L <sub>wL</sub> )	0.10 m	0.10 m	1.00 m	0.1 %	mm ~ cm
浸水面積 (A <sub>ws</sub> )	1.00 m <sup>2</sup>	2.00 m <sup>2</sup>	5.00 m <sup>2</sup>	0.1 %	0.01 ~ 0.05 m <sup>2</sup>
船型係数 (C <sub>B</sub> , C <sub>p</sub> , C <sub>中</sub> , C <sub>w</sub> )	0.05	0.05	0.05	0.1 %	0.0005

第17表 プロペラ主要目

	普通型	オーバーレー加工・ 孔開型 オーバーレー加工と 孔開の並用
直径 (mm)	740	同 左
ピッチ比	1.0	〃
展開面積比	1.1	〃
投影面積比	0.935	〃
ボス比	0.2	〃
翼厚比	0.0662	0.0766
レーキ (deg)	0	同 左
翼型	オージバル	〃
材質	HBsCℓ	〃
重量 (kg)	85.5	89.5

§15 プロペラのルートキャビテーション

全長21 m,主機出力1,100PS×2基,常用速力約26ノットの巡視艇が就航してから約3ヶ月後の第1回目の上架時に,プロペラ翼の根元の前進面には長さ約100 mm,幅約20 mmの三日月型の著しい侵食が,また前進面にはわずかな侵食が発見された。早いものでは主機使用時間約250時間(約3ヶ月)で前進面の侵食深さが10 mm以上になり,プロペラを新替しなければならず,同型船が多いので可動率,経済性の両面で非常に困ったことと考えられた。

そこで同型船4隻を使用して,次の4種類のプロペラの比較をしてみた。

- イ) 普通型:何も対策をしてないもの。
- ロ) オーバーレー加工:硬度が非常に高い(Hv = 245) HZ合金CE-3(日立造船,ナカシマプロペラ特許製品)による溶着補強(オーバーレー)を長さ110 mm,

幅25 mm,深1 mmに渡って施工したもの。高価である。  
ハ) 孔開型:シャフト中心より95 Rの位置に一翼につき16φの孔を2個開けたもの。翼が重なっているために施工は簡単ではない。

- ニ) オーバーレー加工と孔開の並用  
これらのプロペラ主要目を第17表に示す。

以上のプロペラの使用時間と侵食深さの関係を昭和41年より約3ヶ年間追跡調査した結果<sup>1)</sup>を第121図に示すが,それぞれの特徴がよく表われている。

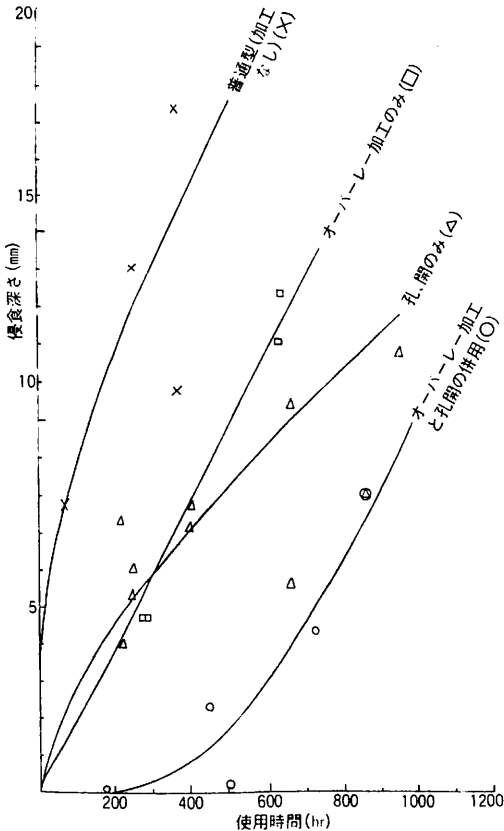
当時は海の汚れがひどく,流木と接触してプロペラが損傷したために,(損傷防止対策も名案はなかった)プロペラを交換する機会が非常に多かった。それに比べて,侵食のために交換する機会をはるかに少なかったので,侵食軽減対策に費用をかける方が不経済であるとの判断からそれ以上深くは研究しなかった。

これはルートキャビテーションといわれるものであり,速力25ノット以上,シャフトレーキ8度以上,プロペラの展開面積比1以上の3つの条件が重なると表われるように感じられるが,これを完全に防止する技術的手段は今の所ないようである。

最近では海もきれいになり流木による損傷も少なくなっているから,ルートキャビテーション軽減対策も研究しなければならないと思われる。

参考文献

- 1) 23メートル型巡視艇のプロペラキャビテーション侵食状況  
海上保安庁船舶技術部技術課 昭和44.10.



第121図 プロペラの使用時間と侵食深さの関係

## § 16 おわりに

「良い船」と言う言葉が使われるが、その意味は「総合的に見て使用目的によく合った性能を有し、その性能は必要な時にいつでも充分発揮することが可能な船」ということであろう。従って自分の使う船を自分で設計するか、或いは船主の基本計画の段階から造船所の基本設計専門者が参加して、両者が充分協議しながら設計を進めるのが最良の方策であろう。詳細設計者も、その船の使用目的や使い方および艤装品のはたす役割や操作方法等を知悉していなければ、うまい設計はできないと思う。

設計とは計画を具体化する為の技術的手段であり、設計図とは目的な丁度よい製品を出来るだけ安価にしかも約束の納期内に完成させる為の工事指令図である。

専門技術者とは目的な丁度よい製品を、ねらった通り作り出すことのできる能力を持っている人のことである。設計専門者たらんとする人は、自分がねらって設計した製品が完成したならば、ねらい通りであったか、使用目的に対して過不足はなかったか自ら確かめ、且つ乗組員の使用実績の批判をよく聞いて、それを次の設計にフィードバックさせる努力を常に怠ってはならない。風・波・潮流等のある海面で船の性能を計測することは非

常にむつかしいことであるが、出来るだけ正確な計測資料を解析することによって、本物をつかむ必要がある。その中から共通な原理原則を見つけて技術資料として整理したり、艤装品等は標準図としてまとめておき、必要に応じていつでも安定した製品を作り出せるようにしておく。また技術資料や標準図は丁度よいかどうか、常に見直しを重ねなければならない。

船は長い歴史があるのに未だよく判っていない部分があるように思えるし、中速艇は低速船と異なった性能を有する部分もあるように感じられる。中速艇は小型の割に速力が早いのが特徴であるから、波の衝撃の少ない船型で、しかも排水量は出来るだけ軽く造る必要がある。

本文が、ささやかながら中速艇の設計に関して、何らかの御役に立てば幸であるし、皆様方の御批判を仰ぎたく願っております。また今後一層この分野での調査と研究が進むことを期待すると共に、貴重な資料を提出して下さい。海上保安庁 船舶技術部技術課他、関係造船所に厚く感謝する次第である。

※「中速艇の一設計法」は本号をもって一応おわりとなりますが、補遺として付け加える部分がありますので次号以降に一、二回追加掲載致します。

## '81 海運・造船会社要覧

A 5 美装 本文 1,350 頁 定価 15,000 円 (千実費)

本要覧は類書と異なり、一社毎に十分なスペースをとり、当該社の総てが判るように項目の配列、順位に工夫がなされており、実務家には能率よく、調査マンには対比しやすく、営業マンには無駄なく利用できる。ことに、取引先や役・職員の略歴、海運各社の社船と運航船腹は、本書の一大利点である。

【本書の内容】 わが国海運会社、造船会社及び海運仲立・代理業社、商社（船舶関係）、関係団体など主な会社 990 社を収録、本支店、事業所所在地、創立年、資本金、役員・従業員数、株主数・大株主、取引銀行、船舶、航路、工場設備、建造能力、所属団体などが記載され、さらに社歴、現況、特色、組織、取引先、関係会社、社船と運航船腹、役・職員（課長以上）の略歴までがく見や

すくく<体裁よく><便利に>収録されている。このほか海運・造船・関連会社として 600 余社の住所録に加え、運輸省組織一覧や海運局も掲載し、内容の充実をはかっている。——関係業界の情報は本書に満載されている!!

【発行所】 株式会社 日刊海事通信社 (03) 433-0955  
〒105 東京都港区西新橋 3-23-6 (白川ビル)



## フィリピン向け日立初の発電プラント台船 2隻 「ナポコア・パワーバージ1・2」完成

日立造船・大阪工場堺で建造中のフィリピンのNPC (National Power Corporation)向け32MW発電台船2隻「ナポコア・パワーバージ1・2」が2月25日完工し、この程フィリピンへ曳航された。

発電台船は、発電・配電・変電・送電などの発電用各設備を台船上に効率的に配置したもので、海岸近くに係留し、陸上の送電線と接続して電力を供給する。

同社の工事範囲は、発電台船・係留設備・送電設備の設計・製作・輸送・据付・試運転までのターン・キー工事で、2隻ともフィリピンのセブ島ナガに曳航後約1.5カ月の負荷運転など確認テストを行ない、6月に引渡される。

### 〔特長〕

- 1) 世界初の本格的浮体係留方式の発電基地で、50年に1回の荒天にも稼動・送電できるよう設計されている。
- 2) 係留装置は、鋼製の杭とゴムフェンダからなるドルフィンとチェーンによる係留方式を採用。この方式は安全なうえ構造が簡単で経済的である。

### 〔主要目〕

- 1) 台船 長さ 65m 幅 30.4m 深さ 7m  
排水トン(満載)約5,400t
- 2) 主要機器  
発電機 出力8,000kW×4 西独 シーメンス社製  
原動機 日立-Sulzer ZV40/48型 11,600PS×4  
日立造船・桜島製  
係留設備 一式 接続用送電設備 一式 船級 NK



発電プラント台船「ナポコア・パワーバージ1・2」

## 大型浮ドック 「プレジデントドック」完成

川崎重工業では、3月17日坂出工場において建造したシンガポールのセンバワン・シップヤード社 (Sembawang Shipyard Ltd.)より受注の40,000トンの浮揚能力をもつ浮ドック「PRESIDENT DOCK」の命名式を、シンガポール共和国の関係者出席のもとに行なった。

本浮ドックは、命名式終了後坂出港より大型タグボート2隻によりシンガポールまで約3週間かけて曳航された後、現地にて性能諸試験を実施し、5月11日センバワンシップヤード社へ引渡された。

### 〔主要目〕

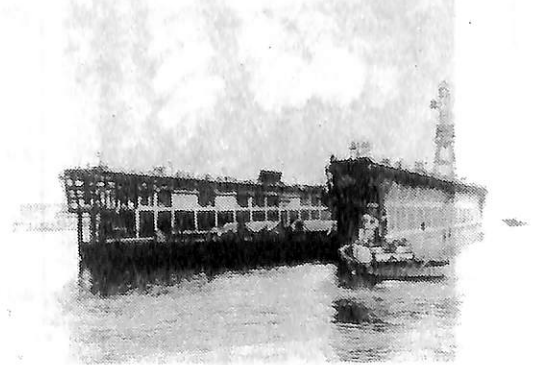
全長 290m 幅 ケーソン甲板59.5/上甲板63.0m  
高さ 20m 浮揚能力 40,000トン 船級 LR

### 〔設備〕

- トラベリング デッキ クレーン 35T×1基  
15T×1基
- ユニバーサル ラダー 3基
- トラベリング ドック アーム 4基
- デフレクション モニタリング システム
- アーカステック ドッキング システム
- ハイプレッシャー ウォーター クリーニング システム

### 〔特長〕

- 1) 本浮ドックは、2つの側壁と底部バラストタンクとが一体構造となった、ケーソン型浮ドックである。
- 2) 本浮ドックの浮揚能力は40,000トンであり、載貨重量にして約15万Tの船舶、船のサイズにして最大の長



大型浮ドック「プレジデントドック」

さ約300m、最大の幅約47.2m、最大喫水8.2mの船が入渠可能となっている。

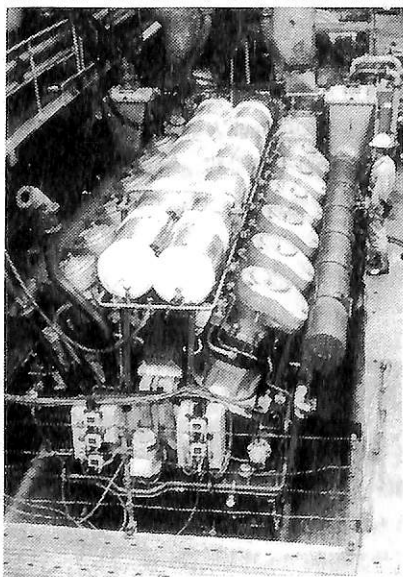
- 3) 浮ドックの浮沈要領は、ドックの長さ方向に6区画・幅方向に4区画に設けられた計24個所のバラストタンクに自然注水して沈め、また9,000m<sup>3</sup>/hの容量をもつバラストポンプ4台で排水し、浮上するようになっており、浮沈時間はともに約120分で完了できるようになっている。

### IHI ピールスティック中速ディーゼルエンジンの生産で500万馬力を達成

石川島播磨重工が製作しているIHI-S.E.M.T. ピールスティックエンジンの生産累計が中速ディーゼルエンジンでは日本で初めて500万馬力の大台を突破した。

500万馬力目に該当するエンジンは今治造船が協成汽船向けに建造する20,500 DWT バルクキャリアに搭載される12PC2-5V型エンジン(7,800 PS)で、3月23日同社相生第2工場において試運転を行なった後、客先側に引渡された。

同バルクキャリアは中速ディーゼルエンジンの採用により、低速ディーゼルエンジンを搭載した在来船と比べ画期的な省エネ設計がなされた新鋭バルクキャリアで、①軸駆動発電機、E.Cカップリングの採用などトータル・プラントとしての省エネ対策を施した結果、軸駆動発電機の年間使用率向上、プロペラ回転数の低下等が可能となり、燃料油、潤滑油だけでも年間約21%の節約が達



IHI-S.E.M.T. Pielstick 中速ディーゼル機関

成できる。②軸駆動発電設備の採用により、従来のディーゼル発電機の場合2年であったエンジンの解放点検間隔が4年間無解放可能となるなど、乗組員の保守作業も大幅に軽減できる。③A.C.ブレンダー、長寿命船底塗料の採用などによりこの面からの省エネ化もはかっている、などの特徴も持っている。

今回の500万馬力の生産を達成したIHI-S.E.M.T. ピールスティック中速ディーゼルエンジンは、同社が昭和39年以来、フランスS.E.M.T.社との技術提携のもとに生産している4サイクル中速ディーゼルエンジンで、軽量・コンパクトで高出力が得られるうえ、減・増速機との組み合わせにより自由な回転数が得られ、またエンジンの排気ガスを有効に利用できる、などの利点がある。

このため、同エンジンは船用主・補機関用としてのみならず、陸用発電機用、ポンプ駆動用などに広く使用され、技術提携以来わずか16年強の短期間で台数682台、馬力累計にして500万7,000馬力という生産記録を達成した。

### サウジアラビア向け わが国初の浮かぶセメントサイロ

三菱重工は、サウジアラビアのユナイテッド・バルク・セメント・カンパニ(United Bulk Cement Co.,Ltd.)向けフローティングセメントサイロ"UNICEMENT 1"を広島造船所で完成した。

本船は、サウジアラビア国内の土木・建築・港湾設備用のセメントを供給するために岸壁に係留された状態で稼動する浮かぶセメントサイロとして発注されたものでバージに搭載することで陸上建設よりは工期が短かく建設費が安あがりなどのメリットがある。

本船のシステムは、まずバルクキャリアで輸送されてきたバルク状セメントをバキューム式サクシオンアンローダで船倉(底面にエアスライドパネルを敷いてある)に搬入・貯蔵する、そして貯蔵セメントを必要に応じてピータポンプにより空気圧送で直接陸上サイロに送る。またパッキングプラントで袋詰めにしてアンローディングマシンで陸上へ出荷するなど、一連の工程を機能的に処理することができ、年間100万トンのセメントを供給できる。

#### 【主要目】

長さ 118m 幅 24m、深さ 14m	載貨重量 25,000t
○バキューム式サクシオンアンローダ	150t/h×2基
○ターボタイプパッキングプラント	100t/h×2基
○ピータポンプ	150t/h×4基

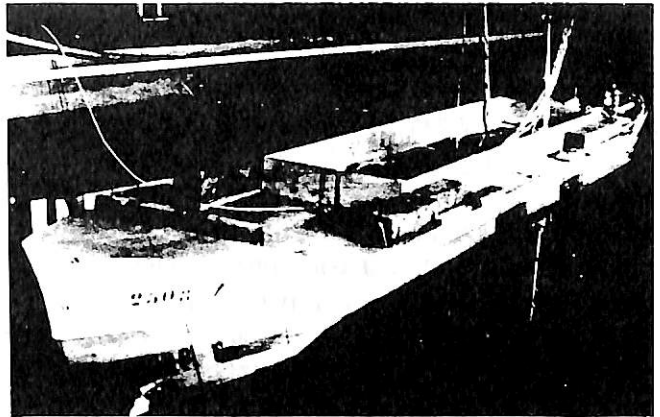
## 横揺れ減少による省エネルギーとコストダウン

1964年にBridges, Hilliard と McMullen はニューヨークにおける造船技術者協会年次大会にて“ビルジキールと波浪中の横揺れが速力と馬力に及ぼす影響について”という論文を発表した。この論文はExxon(Esso)インターナショナル社とJohn J. McMullen Associates社の合同研究について紹介したもので、それは90,000DWTタンカーにFlume 安定装置を装備することの効果と利点を調べたものであった。この計画はもともとは喫水の限られた港に入って来る大型タンカーの横揺れを減少させることにより船の有効喫水を増加させる可能性を生み出そうとするものであったが、深水波浪中でのビルジキールを備えているか備えていないかによる安定な船、あるいは不安定な船に対する動力条件の研究にまで拡大されたものである。ビルジキールを取り外すことと船の横揺れ減少の結果としての航海速力の増加から来る利点についての工学的経済的な研究が行なわれた。

これより前にこの報告の中でBridgesらが参考文献としてあげているStefun, Allen, Lewisの論文の中にこの研究の基礎が扱われている。Bridgesはこの論文の中で、また、その後の沢山の論文の中でも、船の横揺れは、船の抵抗を大幅に増加させることを明白に述べている。

Bridgesにより応用された経済性は、燃料価格の安い時代のもので、横揺れを少なくして、一定の馬力に対し、航海速力を増加しようというものであった。これらの研究の結果、与えられた燃料消費のもとでは、横揺れを少なくすることができれば、船の航海速力は増加し、利用率、収入ともに増えることが分った。

1980年の燃料の値段は、この論文が書かれた1964年のそれに比べ、少なくとも6倍になっているから、現在の経済に照らし合わせ、また、タンカー以外の船舶にも同じ原理を適用させる面からもこのデータは再検討されてしかるべきである。最も簡単な方法は、若しかりに航海速力が一定とするならば、横揺れを減少すれば、馬力は少なくてすみ、その結果、燃料消費は少なくなるが、なお、同じ速力を保つことができる。タンカー以外の船舶については、データが限られているが、貨物船、コンテナ船、roll on / roll off船などによる実験では、全般的に、似かよった傾向を示した。近代的な船舶を考慮に入れば、次のようなことを評価すべきであろう。



横揺れ試験中の模型船

- 1) ビルジキールを備えた通常の貨物船を基準とする。
- 2) ビルジキールは大きな角度の横揺れの減少に役立ち、抵抗を増加し、そしてその横揺れ減少効果は、船の速力と共に減少する。
- 3) ローリング(横ゆれ)そのものは、一定速力の維持に必要な馬力を増加させ、結果として、燃料消費が増加する。

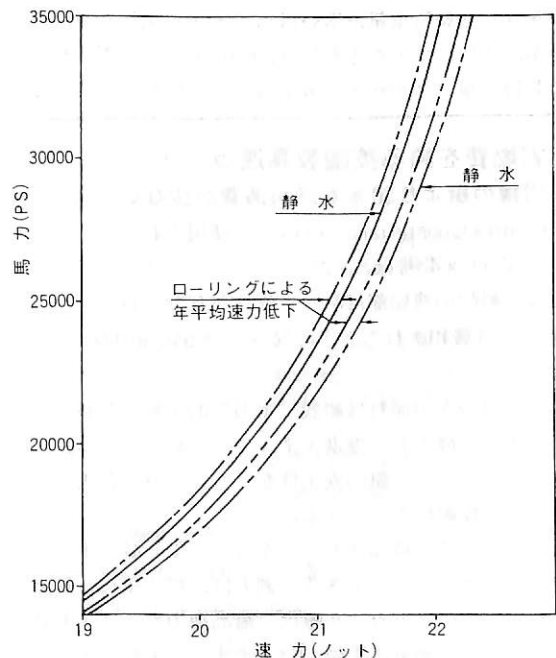


図1 ローリングによる馬力-速力の関係

- (4) スタビライザーフィン(安定翼)は横揺れを減少するが、船の抵抗を増加し、所定の速力の維持には余分な燃料消費を必要とする。
- (5) 燃料消費面からの理想的な解決は、ビルジキールやスタビライザーを除去するとともに、なお同時にローリングを減少することであろう。

上述論文中のデータから推定すると、ビルジキール付きの船をベースラインにすれば、ビルジキールにより安定を計った船は、基準船に比べ大よそ2.5%の馬力減少となり、ビルジキールなしの安定船は大よそ8.7%の馬力減少になることが分る。第1図はこのデータを代表的な船舶の馬力-速力関係を図示したものである。

若し、燃料消費率が155g/PS・hで、1トン当たり121.10ドル、平均航海日数200日とするならば、代表的な貨物船で、Flume安定装置を備え、ビルジキールを取りはらったものは、より少ない馬力で、より少ない燃料消費で所定の速力を維持しながら、1年当り100,000ドル以上を容易に節約することができる(図2参照)。

Flume安定装置は、今日世界で最も広く使われている、船舶横揺れ減少システムである。応用が始まってから20年の間に、1,600隻以上の船舶がこの装置を取りつけた。固定式装置としてよりも、むしろ技術概念的には、Flume安定装置は船舶設計に容易に組み込むことができ、安定化媒体として、淡水、海水、ディーゼルオイル、カーゴオイルなどを利用することができる。このため、設計者は予測される載貨重量あるいはスペースの損失を最少にするか、皆無にすることができ、Flume安定装置を利用した載貨重量、スペースに敏感な多くの船舶があること

### 省燃費を誇る英国製高速ランチ

同種の艇より30%も燃料消費が少ない

Britains Coastguard Serviceで使用されているTyler Vortex 43号は、速力17.5ノット以上の時に、船首波が船殻の湾局部に沿って作られた"wave guides"により緩和されるようになっている新船殻設計である。

この部分の水の流れは船殻に水力学の上昇力を与え、喫水差を減少し、推進エネルギーを減少させる。このシステムはまた艇の安定性をよくし、特に荒天下における操縦性をよくする。

加えて、積荷は最高スピードをほんの少し減少するだけで40%も増すことができる。例えば、排水量10t、最高速力35ノットのパトロール艇は、最高速力を1ノット減少させるだけで満載排水量を14tにすることができる。

9.1m~22.9mのTyler Vortexの船体は、モデルテス

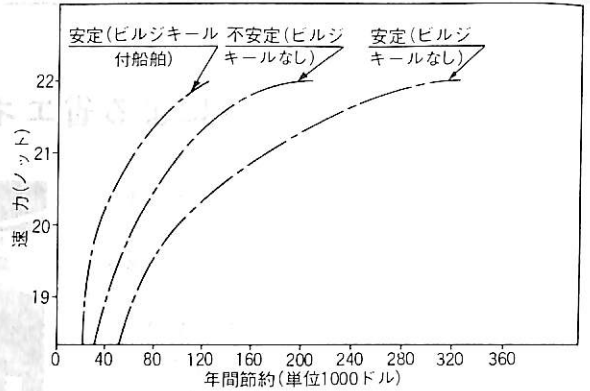
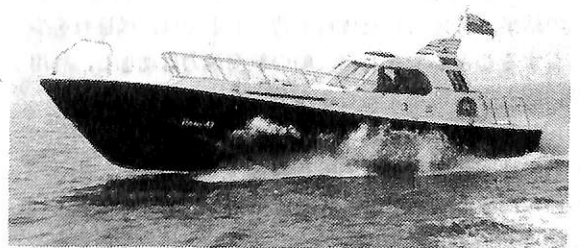


図2 ビルジキールと速力一年間節約額の関係

は、そのまま、載貨重量、スペースのロスが問題にならないことを立証している。

上記のデータやグラフは、横揺れ減少や附属物を最少限度にすることにより達成されるもののアウトラインを示すに過ぎない。安定翼によりおこされる抵抗の増加はローリングの減少により相殺されるとの前提から、安定翼の取付けの方を選ぶ人でも、ゼロから最大までの全速力範囲にわたり、横揺れ安定、および最もかこくな条件下に安定翼使用の必要性減少という利益を得ることができる。タンクおよび翼の安定効果は付加的なものであるから、Flume安定装置の設置と同時に、翼サイズを小さくし、イニシャルコストと燃費の増加を節約することができる。

(FLUME パンプレットより)



トでこの船体設計で61mの艇が使えることが証明されてはいるが、役に立つであろう。

写真の艇は長さ13.12m、幅4.25m、排水量12tである。出力は2機で400PS、最高速力は30ノットである。Tyler Vortex 43は航海速力24ノットで燃料消費量は同種艇にくらべ2ガロン/h(30%)少ない。

Tyler Mouldings Ltd. England.

(資料提供：英国大使館)



## 運輸省船舶技術研究所第37回研究発表会題目

(昭和56年度春季)

日時 / 昭和56年 5月19日(火)～20日(水) 10:00～17:20

問合せ先 / 船舶技術研究所研究調整官

場所 / 船舶技術研究所講堂 (東京都三鷹市新川 6-38-1)

電話 0422-45-5171 内線251

No.	題 目	開始時間	No.	題 目	開始時間
第1日目 5月19日(火)			第2日目 5月20日(水)		
1	タンカーの衝突強度(その1)	10:00	21	回転円板の動的応力解析	10:00
2	波浪中における高速艇の衝撃外力の実船計測について	10:15	22	2軸引張りを受ける穴あき矩形板の数値解析 — 負荷径路の影響	10:15
3	船体用FRP材の接合強度 — パット接合およびショートスパン法による検討	10:30	23	ギアカップリング歯面の動的摩擦特性の測定	10:30
4	パイプ溶接継手部の残留応力(T継手)	10:45	24	疲労・クリープ相互効果に基づく二、三の機関材料の寿命推定について	10:45
5	パイプ溶接継手部の残留応力(多層つき合せ溶接)	11:00	25	ニッケル基超合金の高温疲労強度に及ぼす腐食性雰囲気の影響	11:00
6	WOL試験片の動的破壊試験	11:15	26	ガスタービン翼のピンフィン型冷却孔の熱伝達率と圧力損失	11:15
7	圧力容器破壊強度に関する破壊力学的検討(その1)	11:30	27	排ガスエコノマイザのサイズの研究	11:30
8	原子炉厚鋼板溶接継手の低サイクル疲労き裂伝播特性 —— 昼 食 ——	11:45	28	ガスタービン用燃焼器の排出ガスの研究 —— 昼 食 ——	11:45
9	プラズマ切断面の機械的性質について	13:00	29	噴霧燃焼における低質重油の燃焼特性について	13:00
10	大形切欠付試験片におけるAE特性について	13:15	30	ディーゼル機関への低質燃料利用の研究	13:15
11	ストリット状欠陥と円孔状欠陥の透過写真コントラストについて	13:30	31	スターリング機関の研究(第7報)	13:30
12	超音波透過法による欠陥長さの測定	13:45	32	スターリング機関の研究(第8報)	13:45
13	使用済核燃料輸送船内線量率分布計算へのモンテカルロ法の適用	14:00	33	油分濃度計の基本特性について	14:00
14	屈曲ダクト問題の2次元PALLASコードによる接続計算法	14:15	34	油性スラッジ処理の研究(第2報)	14:15
15	鋼壁円環ダクト漏洩中性子の測定と計算	14:30	35	爆発圧開放に関する研究(第2報)	14:30
16	「進徳丸」船内ガンマ線線量率測定値のモンテカルロ法による解析 —— 休 憩 ——	14:45	36	ホログラフィ干渉法による火炎温度分布測定(その5, 多方向干渉光学系の検討) —— 休 憩 ——	14:45
17	原子力船の信頼性解析 — サバナ号の非常用崩壊熱除去系について	15:15	37	気液対向二相流に関する研究(第2報)	15:15
18	一体型船用炉の定傾斜時自然循環流量の解析	15:30	38	水中気泡群によって誘起される二次元噴流(第2報 垂直上昇噴流の実験と数値解析)	15:30
19	非常用炉心冷却水の配管注入模擬実験(その1)実験に基づく現象の分類	15:45	39	ディフューザテールダクト内の流れ	15:45
20	太陽光利用洋上水素製造・輸送計画の調査研究(その1～その10)	16:00	40	合成樹脂船尾管軸受の油潤滑時特性	16:00
			41	極低温軸封装置の研究(その2)	16:15
			42	新型型帆船の基礎研究(第2報)	16:30
			43	側壁型ACVの抵抗特性	16:45
			44	船用機関による固体音の伝播について(その1)	17:00

# 昭和55年度（56年3月分）新造船許可集計

運輸省船舶局造船課

区 分		4月～3月分累計				3月分			
		隻数	G. T.	D. W.	契約船価	隻数	G. T.	D. W.	契約船価
国内船	貨物船	60	1,455,300	2,213,175	489,481,900 千円	14	298,300	371,050	156,240,000 千円
	油槽船	56	1,375,324	1,837,712		8	376,299	297,550	
	貨客船	3	16,340	8,350		—	—	—	
	小計	119	2,846,964	4,059,237		22	674,599	668,600	
輸出船	貨物船	210	4,317,409	7,603,197	1,241,552,647 千円	16	342,130	631,780	94,512,000 千円
	油槽船	78	2,128,650	3,540,501		5	164,700	296,604	
	貨客船	—	—	—		—	—	—	
	小計	288	6,446,059	11,143,698		21	506,830	928,384	
合 計		407	9,293,023	15,202,935	1,731,034,547 千円	43	1,181,429	1,596,984	250,752,000 千円

□ 編 集 後 記 □

□米国が開発したスペースシャトル（有人宇宙連絡船）第1号機「コロンビア号」が4月12日午前7時（日本時間同日午後9時）ケネディ宇宙センターから発射され、予定通り地球を36周半し、54時間の飛行を終え、カリフォルニア州ロサンゼルス郊外のエドワーズ空軍基地に無事帰還した。

□オービター（宇宙連絡船）の貨物室は30トン近い荷物を積み、また2人の飛行士のほか5人の科学者が乗り込めるとのこと、無重量・高真空の宇宙空間で地球上では不可能ないろいろの実験ができることになり、世界の科学者の夢も一層膨らんだことであろう。

□スペースシャトルは72年始めから開発を始め実験と失敗を繰り返して今回の成功となったもので、今さらながら科学技術の進歩に感歎する。人類の幸福の向上に大いに役立つことを期待すると共に軍事的に利用されるようにならないことを祈るものである。

□それにしても科学技術の進歩の速度にくらべ政治・社会の進歩には牛歩の遅さを感じる次第である。

□運輸省船舶技術研究所の水海水槽が完成し、3月末各界の人達に披露された。北海産出油の日本船による運搬が近い将来期待される今日、心強い試験施設である。

□日本造船所の受注量も増えて御同慶の至りだが、最近の新聞報道によると2～3万重量トン級のハンディ型バラ積み船がブームで昨年後半からすでに80隻近い商談がまとまっているそうだ。今年初頭のハンディ型バラ積み船の船腹量は1,531隻、4,700重量トンとバラ積み船全体の33%を占めており、これに手持ち工事量の215隻、640重量トンを加えると船腹過剰の恐れがあり、競合が烈しく船価面で頭打ちとなりつつあるとのこと、造船所にとってはもっとバラエティのある発注が望ましいことであろう。

□船体、機関その他の部品を含めて省エネルギー装置の開発が進んでいる。どこまで進むか判らないが楽しみである。本誌も引続き取り上げて行くつもりである。

□4月船舶写真集80年版を発行しました。御愛読をお願いします。

☆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、本誌確保ご希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

予 約 金 { 6カ月分 5,700円 (送料共)  
1カ年分 10,200円 }

運輸省船舶局監修  
造船海運総合技術雑誌

船の科学

禁転載 第34巻 第5号 (No. 391)

発行所 株式会社 船舶技術協会

〒104 東京都中央区新川1の23の17 (マリニビル)

振替口座 東京 3-70438 電話 03 (552) 8798

昭和56年5月5日印刷 { 昭和23年12月3日 }  
昭和56年5月10日発行 { 第3種郵便物認可 }

定価 960円 (〒55円)

発行人 船 橋 敬 三

編集委員長 田 宮 真

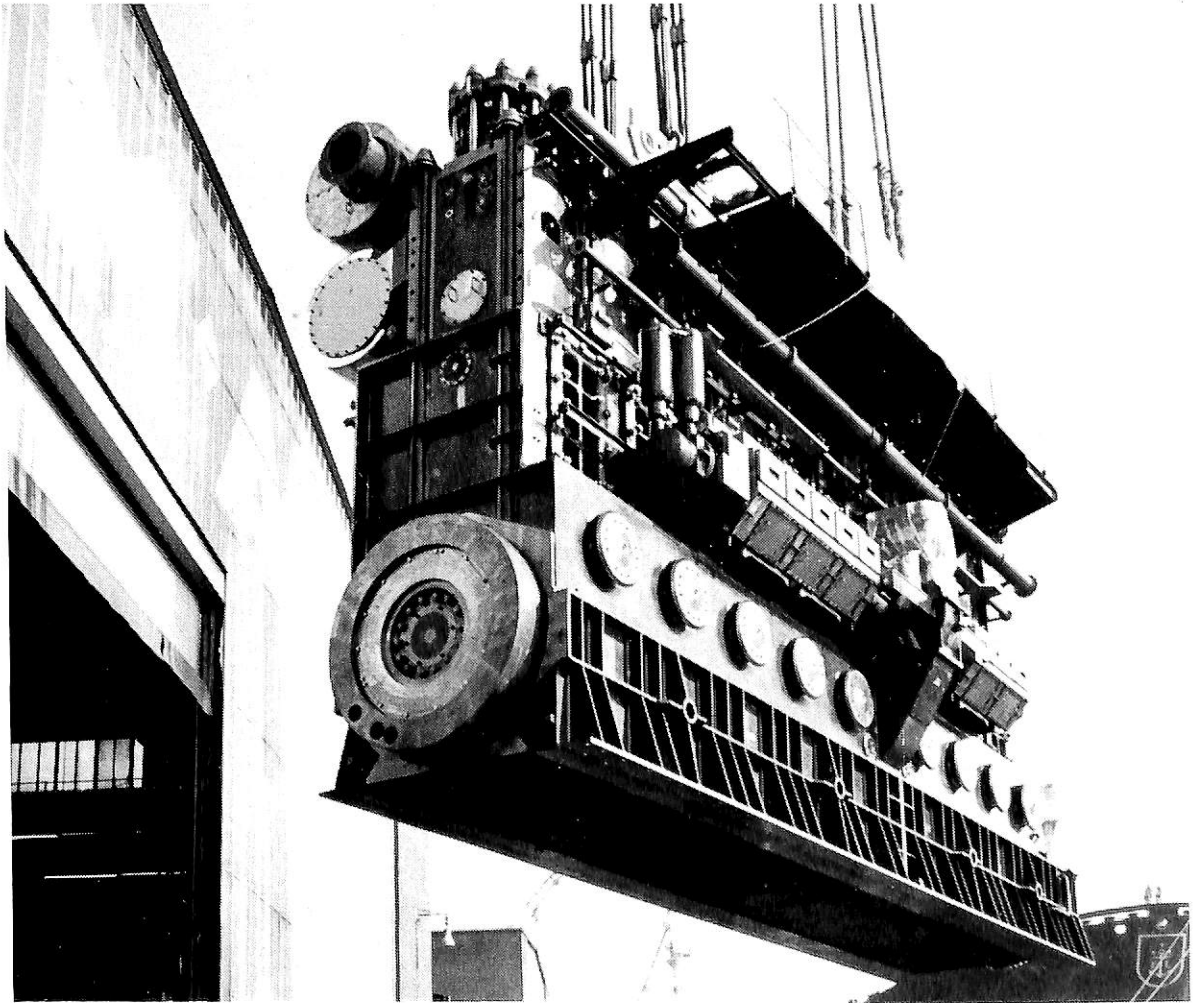
印刷所 大洋印刷産業株式会社

# M·A·N

## 低速機関

**KSZ70/125B/BL**, 2065PS/cyl, 145/130rpm

**KSZ70/150C/CL**, 2245PS/cyl, 132/120rpm



### 日本代表事務所

**M·A·N - GHH (JAPAN) LTD.** 東京 C.P.O. Box68

神戸サービスベース

横浜サービスエンジニア

Tel. (03) 214-5931

Tel. (078) 232-3500

Tel. (045) 201-2931

### ライセンサー

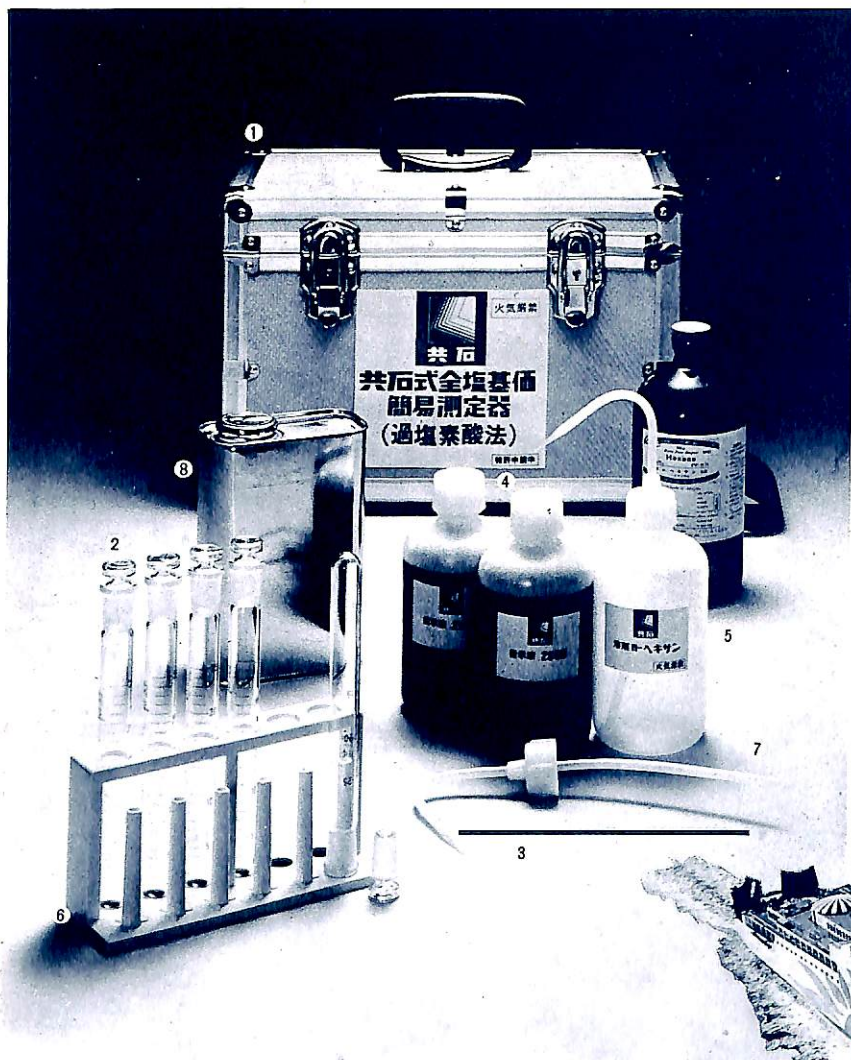
川崎重工業株式会社

三菱重工業株式会社

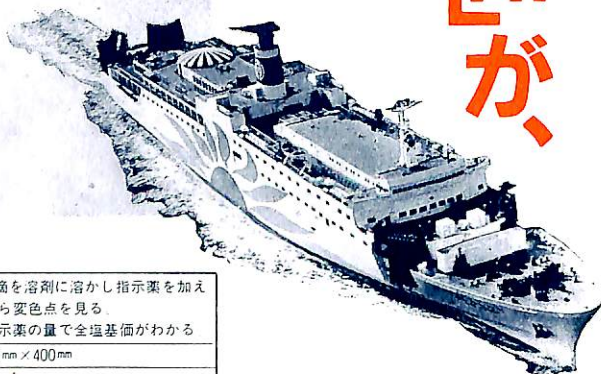
神戸/東京

東京/横浜

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AKTIENGESELLSCHAFT/WEST GERMANY



こんな便利な「測定器」が、  
あつたでしよつか。  
船内などの現場で、素早く、簡単に、  
しかも正確な測定ができる「共石式」。



●主要仕様

測定項目	全塩基価 (mg KOH/g)	操作方法	サンプル1滴を溶剤に溶かし指示薬を加えていきながら変色点を見る。 その時の指示薬の量で全塩基価がわかる
測定範囲	1~20		
測定原理	使用油中の全塩基価を指示薬で測定する。	ケースの寸法	270mm×180mm×400mm
測定誤差	+20%	重量	2kg
相当規格	JISK 2501の5.2.3		

●測定器 (標準小売参考価格40,000円)

品名	数	品名	数
1 収納ケース	1	5 指示液入り洗ビン (500ml)	1
2 目盛付共栓試験管 (25ml)	5	6 試験管立て	1
3 サンプル滴下棒	1	7 ノズル	2
4 溶剤入り洗ビン (500ml)	2	8 廃液用カン (1ℓ)	1

●薬品類 (別売)

指示薬 (500ml)	パッケージ価格 (小売参考価格)	5,000円
洗浄液 (500ml)		

■きわだった特長、5点。

- ① 使用中の潤滑油の全塩基価を、簡単な操作で測定できます
- ② 測定結果は、数値ではっきり表示され、きわめて正確です
- ③ エンジンオイルの劣化判定に最も適した過塩素酸法を採用
- ④ 使用潤滑油の試験のための手間と費用を節減することができます
- ⑤ 持ち運び簡単、場所をとらない、コンパクトな測定器具です

早い・簡単・正確

**共石式全塩基価簡易測定器 船舶用**

**共同石油**

本社：東京都千代田区永田町2-11-2 (星が岡ビル) 千100  
TEL.03-593-6211 ~ 6215

- 札幌支店.....011-221-8623
- 仙台支店.....0222-66-3121(代)
- 東京支店.....03-580-1311(代)
- 関西支店.....03-561-9571(代)
- 横浜支店.....045-319-3991
- 名古屋支店.....052-562-6873
- 大阪支店.....06-376-5117
- 広島支店.....0822-46-3880
- 高松支店.....0878-62-1131(代)
- 福岡支店.....092-441-1611(代)
- 沖縄支店.....0988-63-4340(代)

●お問い合わせは、各支店の海上潤滑油担当者へ

発売元

**共石商事株式会社**  
東京都港区赤坂2-3-4 (赤坂パークビル2F)  
〒107 TEL.03 584 6341(代)

東京都中央区新川一丁目三十一番七(マリニビル)  
**(株) 船舶技術協会**  
電話 東京 (552) 八七九八番