

# 船の科学 4

VOL.46 NO. 4

Blohm+Voss

**simplex-compact**<sup>®</sup>

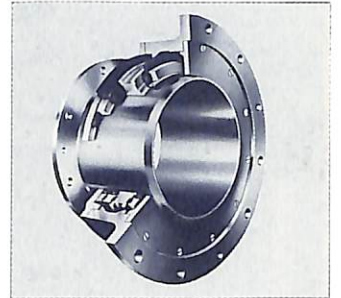
1936

First tests by our company with bearings and lip sealing rings for oil-lubricated propeller shaft bearings.

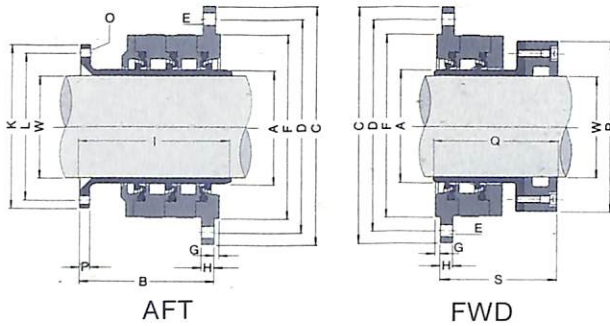


1948

The SIMPLEX Sterntube Seal, a prerequisite for the use of oil-lubricated propeller shaft bearings.

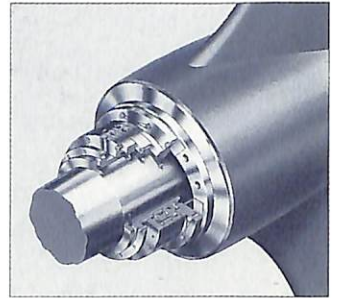


## 21世紀を目指した新しい 船尾管シール装置 Simplex-Compact 2000



1970

The SIMPLEX-COMPACT Seal continues the extraordinary advance of our seal concept throughout the world.



### Blohm+Voss AG

P.O.BOX 100720-D-2000 Hamburg  
TEL: (40)3119-0 • FAX: (40)3191246

販売・サービス総代理店

### 富士貿易株式会社

船用システム営業

〒658 神戸市東灘区深江浜町6番地  
TEL:078-413-2607 • FAX:078-435-2023

1992

Introduction of the 3rd generation:

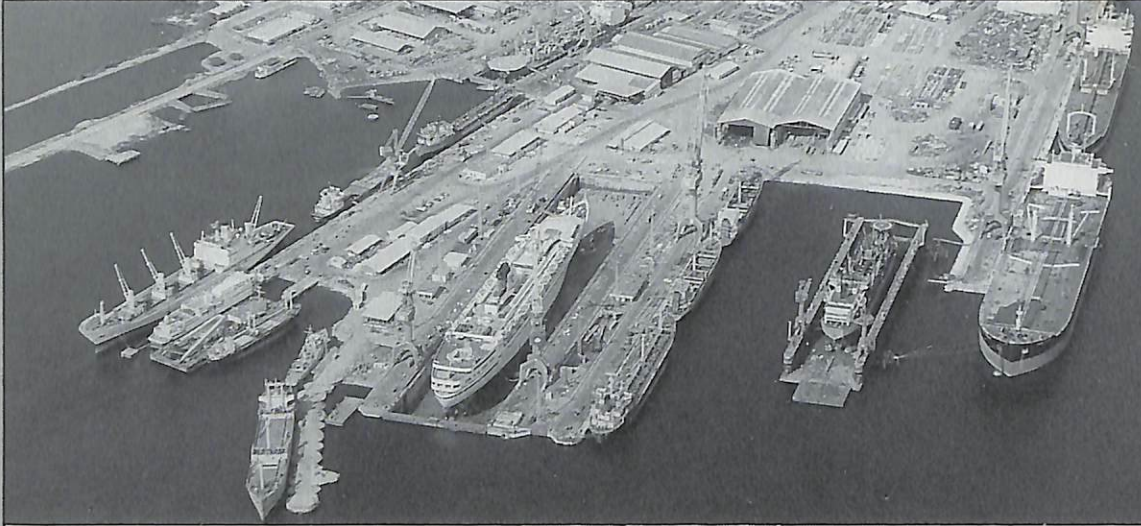
Seal type

## SIMPLEX-COMPACT SC 2000



# 356 SUNNY DAYS!!

修繕と改造はカリブ海“キュラソー”で…  
降雨量は年間わずか400ミリ。



設 備

- 修繕ドック 2基  
150,000dwt 1基
  - フローティング・ドック 1基  
28,000dwt 1基  
10,000T(リフティング・キャブ)  
165×29(m)
  - 1,800m(総延長)修繕岸壁
  - 各種クレーン(ドックサイド)9基
- 事業内容
- 船舶の修繕・改造
  - 発電機・モーターの修繕と巻換え
  - 電子機器および自動化装置の修繕
  - 年中無休サービス、ジェット便は北米、南米、ヨーロッパ各地へ直行便毎日運行。

大 洋 商 船  
三 光 汽 船  
日 正 海 運  
上 村 海 運  
関 汽 外 航  
近 海 タ ン カ  
鹿 島 汽 船  
大 阪 商 船 三 井 船 船  
中 野 海 運  
フ ァ ー イ ー ス ト ・ シ ッ ピ ン グ  
ク リ ム ソ ン ・ ラ イ ン  
中 村 汽 船

会社別主要御得意先(順不同)

北 真 船 船  
英 雄 海 運  
萬 野 汽 船  
東 興 汽 海  
大 日 マ リ  
乾 汽 船  
山 下 新 日 本 汽  
関 兵 友 商 事  
住 友 野 海 運  
ジ ャ パ ン ・ ラ イ ン  
矢 野 海 運  
神 戸 シ ッ ピ ン グ

東 京 マ リ ン 店  
安 保 商 業  
日 魯 漁 運  
雄 洋 海 運  
シ ン コ ー ・ マ リ タイ ム  
永 井 海 運  
大 神 八 幡 汽 船  
ハ ル シ ャ ン  
バ ル シ ャ ン  
共 栄 タ ン カ  
極 東 船



**CURACAO DRYDOCK COMPANY INC.**

Curacao NETHERLANDS ANTILLES



総代理店

**オールアンドコンパニー リミテッド**

〒105 東京都港区西新橋1-1-3(東京桜田ビル) 電話(03)(3503)2030(代)  
テレックス222-3266 "AALL J"  
〒650 神戸市中央区波止場町3番1号 電話(078)(391)1181(代)  
テレックス5622-414 "AALL KB J"

# ハミルトン・ジェット HMシリーズ

HM521 1号艇の運航により6ヶ月  
HM571 で既に23基の受注を致して  
HM651 おります。

HM721

4000馬力までの HM811



[HM571型] 前進100%に対し後進推力は55%を発揮します。

H/J400シリーズと同じシステムであり、国内運航実績も多く複雑な電気システムを持たないで離島でも容易に取扱いが可能な全手動油圧、動油圧システムとなっています。

- 建造計画に際しては、是非ご一報願います。  
コンピュータで船速解析および設計計画に御協力致します。

Distributor by……コンポーゼット屋

**株式会社 ミヨシ・コーポレーション**

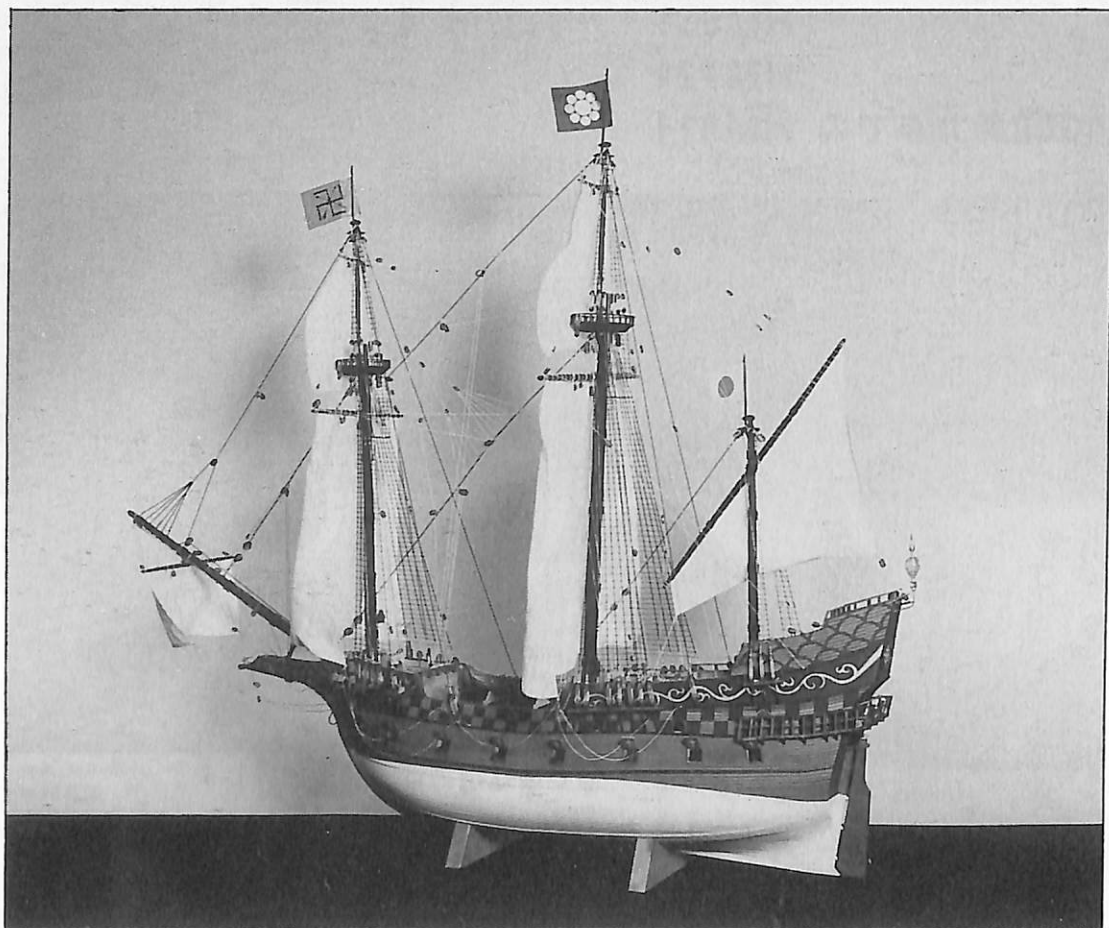
〒467 名古屋市瑞穂区松園町1-84

電話 (052) 835-3351(代)

FAX (052) 835-3354

Telex. 447-7344 MIYOSI J.

進水記念贈呈用に  
不二の船舶美術模型を



遣欧使節船 “サン・ファン・バウティスタ号” 縮尺1/38

発注先：丹青社

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. 03(3998)1586

FAX. 03(3926)7202

# ドーエン・マリン・ジェット



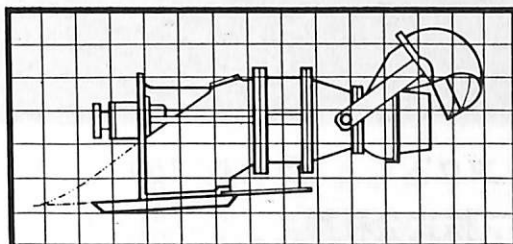
シンプル構造

高効率／軽量

取付／整備が容易

高い信頼性と耐久性

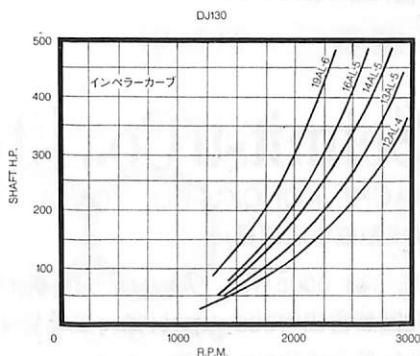
ドーエンのウォーター・ジェット推進器は滑走型・排水量型船舶  
を効率良く推進させ快適な操船性と機動性を発揮します。



DJ-130型 重量:295kg 最大吸収馬力:600馬力

## ドーエン・マリン・ジェット機種

DJ-60型	DJ-110型
DJ-80型	DJ-130型
DJ-85型	DJ-140型
DJ-100型	DJ-200型
DJ-105型	各直進専用機



**DOEN JET PROPULSION**  
MARINE JET DRIVES AND ACCESSORIES

日本総代理店  
コーンズ・アンド・  
カンパニー・リミテッド

〒103 東京都中央区日本橋2-3-10  
TEL. (03) 3272-5778  
FAX. (03) 3271-1474

# 陸・海・空・総合産業用精密模型製作

(展示用, 記念贈呈用, PR用, 博物館用, 試作検討用, 等)

金属材質仕様による微妙かつ綺麗な表現をお楽しみ下さい。

[すばらしい日本の為に, 良い製品を残しましょう……。]



船名: “KDDオーシャンリンク” S=1:150

船主: 国際ケーブル・シップ株式会社殿

建造所: 三菱重工業株式会社下関造船所殿

横浜精密



ISAO-JAPAN

## Yokohama Seimitsu Co., Ltd.

835 SHINYOSHIDA-MACHI, KOHOKU-KU, YOKOHAMA  
JAPAN 223 (日本産業模型協会広報員)

TELEPHONE 045-544-0008(代) FAX.045-546-0684

〒223 横浜市港北区新吉田町835 (本社)第一工場営業所

〒223 横浜市港北区新吉田町687-2 第二工場

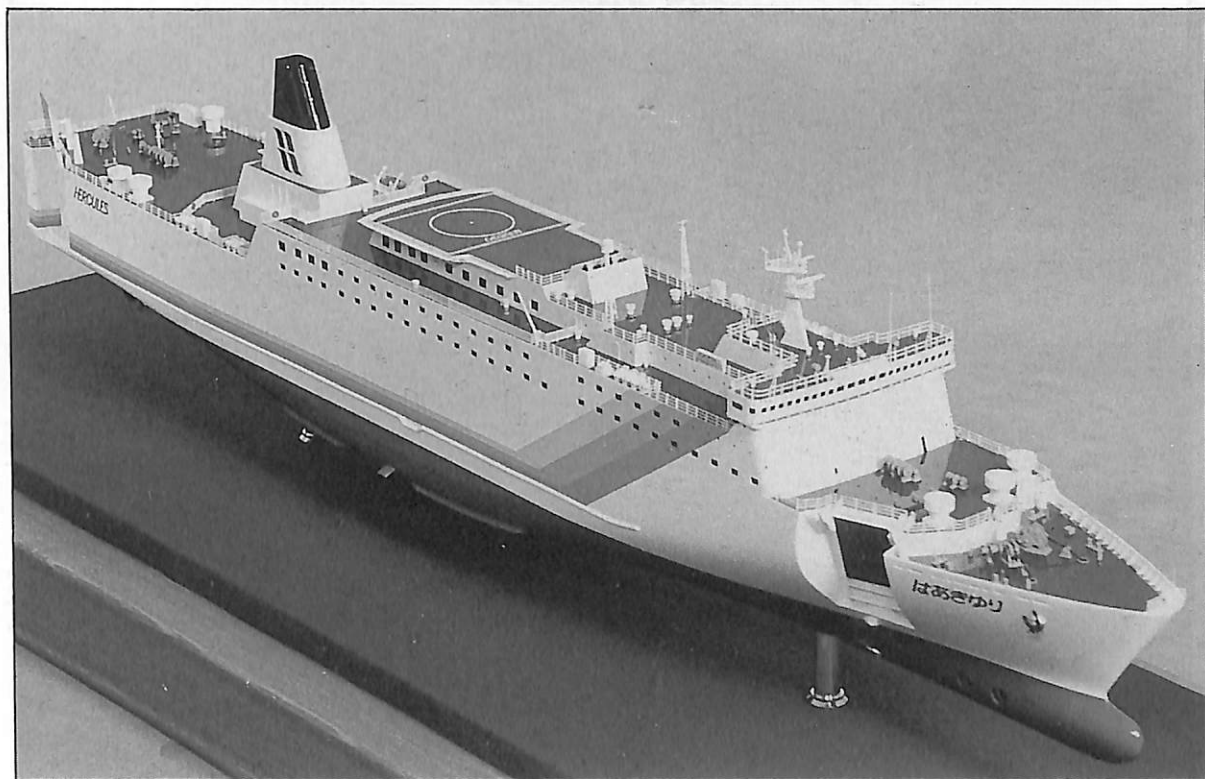
TELEPHONE 045-592-6131(代)

# 陸・海・空・総合産業用精密模型製作

(展示用, 記念贈呈用, PR用, 博物館用, 試作検討用, 等)

金属材質仕様による微妙かつ綺麗な表現をお楽しみ下さい。

[すばらしい日本の為に, 良い製品を残しましょう……。]



船名：“はあきゆり”

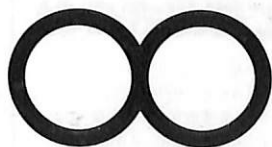
S=1:150

船主：東日本フェリー株式会社殿

株式会社ハヤシマリンカンパニー殿

建造所：三菱重工業株式会社下関造船所殿

有限 横浜精密



ISAO-JAPAN

## Yokohama Seimitsu Co., Ltd.

835 SHINYOSHIDA-MACHI, KOHOKU-KU, YOKOHAMA  
JAPAN 223 (日本産業模型協会広報員)

TELEPHONE 045-544-0008(代) FAX.045-546-0684

〒223 横浜市港北区新吉田町835 (本社)第一工場営業所

〒223 横浜市港北区新吉田町687-2 第二工場

TELEPHONE 045-592-6131(代)



●あらゆる流体に適用●長寿命シート●ダブルメカロック●イージーメンテナンス

やわらかい発想で、21世紀企業をめざします。



■船用モデル

BFバタフライバルブ Mシリーズ

- オイルタンカー用 ●プロダクトキャリアー用
- ケミカルタンカー用 ●各種バラスト用

**BF** ビーエフ工業株式会社

- 本社・工場 〒124 東京都葛飾区東立石2-4-5  
TEL 03-3694-5251 FAX 03-3694-5258
- 磯原工場 〒319-15 茨城県北茨城市磯原町 磯原工業団地  
TEL 0293-42-0164 FAX 0293-42-0106



## 目 次

- 9 新造船紹介 (No. 534)
- 16 日本商船隊の懐古 No. 165 (八重山丸, 福岡丸, 愛媛丸) .....山 田 早 苗
- 18 日本郵船(株) CRYSTAL HARMONY の姉妹船  
“CRYSTAL SYMPHONY” の建造契約に調印 .....府 川 義 辰
- 19 世界最大, フランスの帆走客船 “Club Med 2”  
日本市場を目標にデビュー (2) .....府 川 義 辰
- 22 アメリカのマーケットウエインの世界を再現する  
河川用外輪客船 “BELLE OF AMERICA” 建造決定 .....府 川 義 辰
- 
- 25 3月のニュース解説 (造船需要の見通し) .....米 田 博
- 新造船紹介
- 28 96型ダブルハル・タンカー “FOSNA” の概要 .....サノヤス・ヒシノ 明昌
- 33 気象庁向け 430 総トン型海洋気象観測船 “清風丸” の概要 .....石川島播磨重工業
- 
- 41 ●連載講座  
船型設計ノート(2) .....森 正 彦
- 
- 48 ●連載講座  
続・中速艇の一設計法(5) .....大 隅 三 彦
- 
- 54 ●事業紹介  
日本造船技術センターの活動紹介 .....編 集 部
- 
- 56 ●海運・造船随筆  
The Tanker Race Between Japan and Persian Gulf(2) .....高 城 清
- 
- 63 ●船名録研究 45 年  
日本船舶史(抄) — 第3話 本多戦標船台帳(その1) — .....遠 藤 昭
- 
- 71 ●船のスケッチ画集(56)  
国内フェリー乗船記 — 「愛媛阪神フェリー」 — .....小 林 義 秀
- 
- 77 ●統計資料  
ロイド商船統計表(1992年版) .....ロイド船級協会
- 
- 81 ●連載講座  
船舶電子航法ノート(191) .....木 村 小 一
- 
- 86 ●IMOコーナー(135)  
第37回復原性・満載喫水線・漁船安全小委員会の報告について  
.....運輸省海上技術安全局
- 
- ニュース 海底ガス田での生産に適した LNG 用浮体式生産設備 ..... 石川島播磨重工業
- 技術短信 船底への海洋生物の付着を防ぐ「MAGPET 200」 ..... 三菱重工業  
新型油回収装置付オイルフェンスを開発 ..... 三井造船
- 製品紹介 日本初, 水陸両用の自走式マリーナ揚艇機 ASCOM BOAT HOIST ..... 三井造船
- 海外ニュース 西ドイツの RO/RO Trinferry 2 隻を旅客フェリーに改造 ..... 編集部

プッシャーバージには経験と信頼性の自動連結装置  
**アーティカップル**



- ★ 抜群の耐航性
- ★ あらゆる用途に応じる多様な機種

- ★ 連結・切離し30秒
- ★ 指先一つで遠隔操作

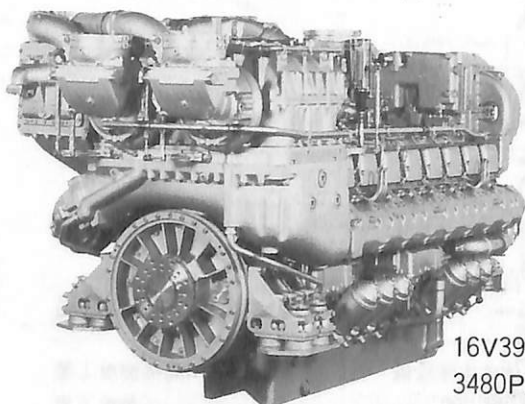
**タイセイ・エンジニアリング株式会社**

東京都中央区日本橋浜町3-12-3  
 ホリベビル5F 電話 (03)3667-6633  
 ファックス (03)3667-6925

**mtu** は高性能高速ディーゼル機関の開発と製造で世界をリードしています。

**396**

☆ 高速船主機の決定版 ☆



エンジン形式	機関出力:PS	重量:ton(減速機込)
8V396TE	1,140 - 1,360	4.2
12V396TE	1,710 - 2,040	5.5
16V396TE	2,280 - 2,720	6.9
12V396TB	2,180 - 2,610	6.5
16V396TB	2,900 - 3,480	7.7

16V396TB94  
 3480PS/2100rpm

日本総代理店

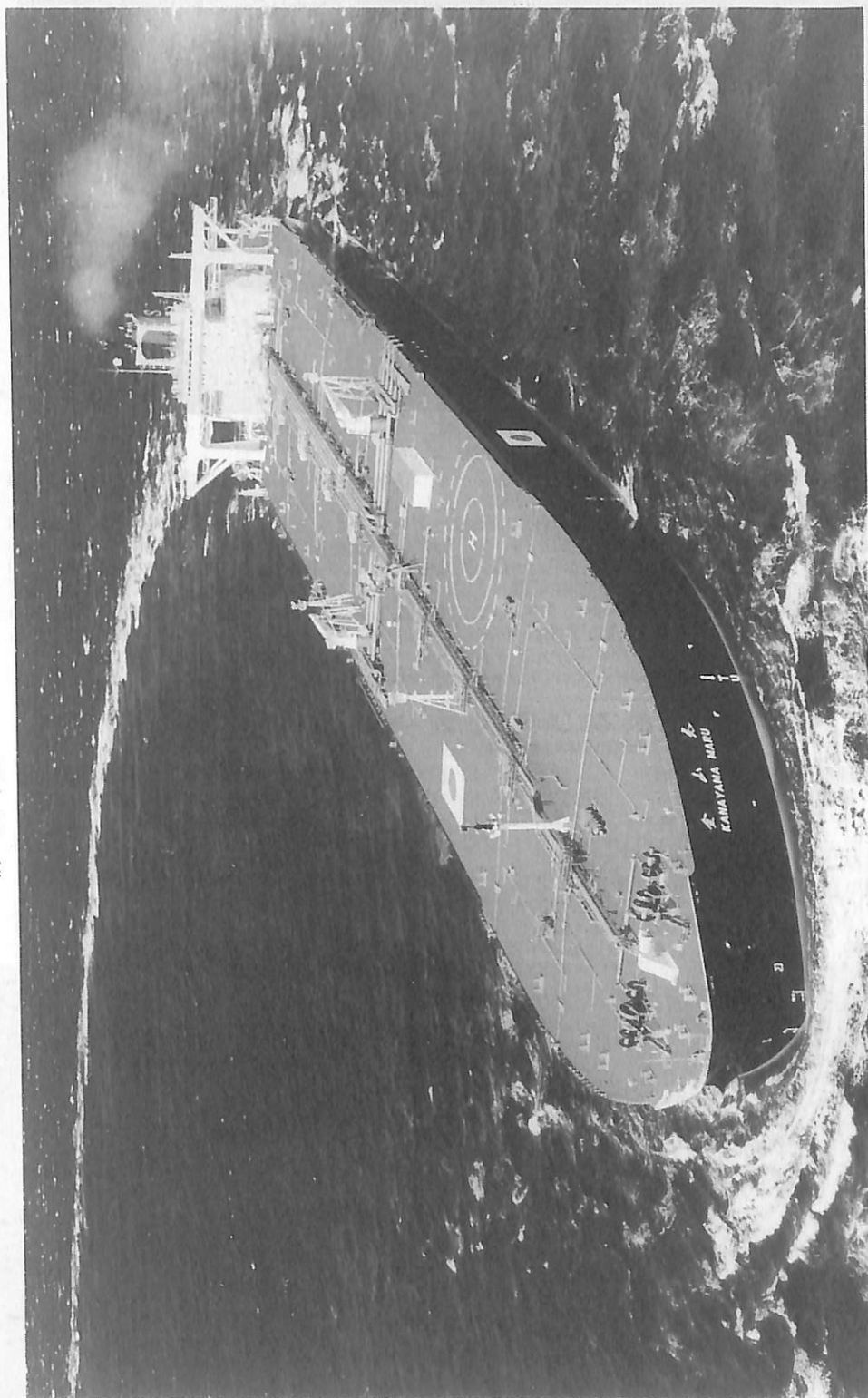
**メルセデス・ベンツ日本株式会社**



**mtu**  
 Deutsche Aerospace

Motoren- und Turbinen-Union  
 Friedrichshafen GmbH

〒105 東京都港区虎ノ門3-18-19 秀和第2神谷町ビル  
 電話 03(3437)1265 ファックス 03(3437)1230



油槽船 金山丸 千年興業株式会社

KANAYAMA MARU

三井造船株式会社千葉事業所建造(第1378番船)	竣工	4-11-20
全長 330.00 m	満載喫水	19.551 m
垂線間長 315.00 m	貨物油槽容積	316,380.4 m <sup>3</sup>
純トン数 75,733 T	燃料油槽	6,875.1 m <sup>3</sup>
主荷ポンプ 5,000 m <sup>3</sup> /h × 140 m × 3	出力(連続最大)	31,920 PS (77 rpm)
清水槽	発電機(軸)	大洋電機 620 kW × 1
燃料消費量 84 t/day	受(主), (補)各	1
(常用) 27,130 PS (72.9 rpm)	無線装置	送(主) 0.8 kW × 1
(デ) 大洋電機 740 kW × 3, (非) 大洋電機 200 kW × 1	衝突予防装置	レーダ
海事衛星通信装置 VHF	無線装置	送(主) 0.8 kW × 1
(満載航海) 15.3 kn	レーダー	GMDSS
	船級・区域資格	NK 遠洋
	船型	平甲板船
	速度(試運転最大)	16.66 kn
	乗組員	32名



混載自動車専用船 まりんろード トヨフジ海運株式会社

MARINE ROAD

三菱重工業株式会社神戸造船所建造(第1191番船) 起工 4-2-20 進水 4-7-17 竣工 4-11-14  
 全長 156.00m 垂線間長 146.00m 型幅 26.10m 型深 20.90m 満載喫水 6.50m  
 総トン数 8,290T 載貨重量 5,316t Car搭載数 12mヘッドレス・トレーラ 120台, 4.86m乗用車 208台  
 燃料油槽 1,315<sup>m</sup> 燃料消費量 36t/day 清水槽 107.0<sup>m</sup> 主機関 三菱-MAN-B&W14V52/55B形  
 (デ) 機関×1 出力(連続最大) 14,000 PS (450rpm) (常用) 11,900 PS (426rpm) プロペラ 5翼1軸  
 補汽缶 立形円筒形×1, 排ガスエコマイザ×1 発電機 1,025kVA×AC450V×60Hz×3 無線装置  
 船舶電話 VHF 航海計器 衝突予防装置 レーダ×2 速力(試運転最大) 22.75kn (満載航海) 20kn  
 航続距離 8,400 浬 船級 NK, NS, MNS\*(M0) 船型 多層甲板船 乗組員 16名  
 フィンスタビライザ, バウスラスタ, スタンスラスタ, ショアランプ×1, 可動ホールドランプ×1, ランプカバー×1,  
 トレーラ前部指示装置(オートラン), 居住区マルチ・エアコン・システム採用

10

貨客船 さるびあ丸 2 東海汽船株式会社

SARUBIA MARU 2

三菱重工業株式会社下関造船所建造(第971番船) 起工 4-3-28 進水 4-8-18 竣工 4-12-2  
 全長 120.54m 垂線間長 108.00m 型幅 15.20m 型深 8.75m 満載喫水 5.40m  
 総トン数 4,965T 載貨重量 1,236t 貨物艙容積(ベ) 436<sup>m</sup> トムソンデリック 10t×1  
 Cont.搭載数 32TEU. 燃料油槽 311<sup>m</sup> 燃料消費量 29.0t/day 清水槽 228<sup>m</sup>  
 主機関 神発-三菱8UEC37LA形(デ) 機関×2 出力(連続最大) 5,600 PS (210rpm)×2  
 (常用) 4,760 PS (199rpm)×2 プロペラ 4翼2軸 CPP 補汽缶 立形円筒式水筒ボイラ×1  
 発電機 大洋電機 762.5kVA×3 (原) ヤンマー 900 PS×900rpm×3 無線装置 SSB25W 船舶電話  
 航海計器 レーダ 速力(試運転最大) 21.85kn (満載航海) 20.0kn 航続距離 4,000 浬  
 船級・区域資格 JG沿海 第二種船, 船型 全通船楼甲板船 乗組員 56名 旅客 最大2,044名  
 フィンスタビライザ, バウスラスタ, フラップラダー 航路 東京~大島~利島~新島~神津島





クリーンタンカー 第一日宝丸 島津海運株式会社  
NIPPO MARU No. 1.

内海造船株式会社瀬戸田工場建造(第580番船)	起工 4-7-9	進水 4-8-27	竣工 4-11-27
全長 105.00m	垂線間長 97.60m	型幅 15.20m	型深 7.50m
総トン数 3,117T	載貨重量 4,998t	貨物油槽容積 5,399.882m <sup>3</sup>	主荷油ポンプ 1,200m <sup>3</sup> /h×95m×2
燃料油槽 274.82m <sup>3</sup>	燃料消費量 13.1t/day	清水槽 204.89m <sup>3</sup>	主機関 日立B&W-6L35MC形
(デ)機関×1	出力(連続最大) 4,560PS(200rpm)	(常用) 3,880PS(189rpm)	プロペラ 4翼1軸
補汽缶 熱媒ボイラ 300×10 <sup>3</sup> kcal/h	発電機(主) 西芝 300kVA×2	(原) ヤンマー 360PS×1,	無線装置 船舶電話
スラスト用 550kVA×1 (原) 1,650PS×1	(非) 80kVA×1 (原) 三井・ドイツ 96PS×1		航続距離 5,900浬
航海計器 衝突予防装置 レーダ	速力(試運転最大) 14.98kn (満載航海) 14.0kn		船型 船首楼付船尾橋楼型一層甲板船
船級・区域資格 NK・近海(非国際)			乗組員 19名

バウスラスタ, シリンダ舵, GPS航法装置, ドップラログ

砂利採取運搬船 第十八沖翔丸 株式会社 琉翔  
OKISHO MARU No. 18

神例造船株式会社建造(第356番船)	起工 4-5-13	進水 4-7-14	竣工 4-9-21
全長 81.00m	垂線間長 75.00m	型幅 15.00m	型深 8.00/5.20m
総トン数 997T	載貨重量 3,000t	貨物艙容積(ベ) 1,801.1m <sup>3</sup>	ガットクレーン(四国建機)
(SKK-500 GDA)	燃料油槽 73.91m <sup>3</sup>	清水槽 44.76m <sup>3</sup>	主機関 阪神6EL38形(デ)機関×1
出力(連続最大) 2,000PS(215rpm)	(常用) 1,700PS(204rpm)	プロペラ 4翼1軸	CPP 発電機 大洋電機
300kVA×2	無線装置 船舶電話	航海計器 レーダ	速力(試運転最大) 12.687kn
(満載航海) 11.0kn	航続距離 1,500浬	船級・区域資格 JG・近海	
船型二層甲板船尾機関船	乗組員 10名		





海洋気象観測船 清 風 丸 運輸省(気象庁)

SEIFU MARU

石川島播磨重工業株式会社東京第一工場建造(第3035番船) 起工 4-4-6 進水 4-8-11 竣工 5-1-22  
 全長 55.5m 垂線間長 50.0m 型幅 9.80m 型深 4.30m 満載喫水(計画) 3.50m  
 総トン数 430T 純トン数 216T 載貨重量 323.93t 燃料油槽 151.26m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 5.10 t/day 清水槽 130.62m<sup>3</sup> 主機関 赤阪A-31形(デ) 機関×1  
 出力(連続最大) 1,800PS(290rpm)(常用) 1,530PS(275rpm) プロペラ 4翼1軸 CPP 補汽缶  
 タクマ 900kg/h×4.6~8kg/cm<sup>2</sup> 発電機(主) 神鋼 200kW×2 (原) ヤンマー 300PS×1,200rpm×2  
 (軸発) 神鋼 200kW×1 無線装置 送(主) 0.5kW×1 (補) 150W×1 受(主) 2, (補) 1 船舶電話 VHF  
 航海計器 ロラン GPS 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 15.01kn(航海) 11.5kn  
 航続距離 5,000 浬 船級・区域資格 JG 第4種船 船型 長船首楼付平甲板型一層甲板船  
 乗組員 41名 同型船 長風丸, 高風丸 配属 舞鶴海洋気象台 (詳細は本文33頁参照)

- 12 -

コンテナ船(冷凍) 新 光 丸 船舶整備公団・株式会社新光海運

SHINKO MARU

丸桑汽船有限公司

本田造船株式会社建造(第841番船) 起工 4-3-26 進水 4-4-23 竣工 4-5-25  
 全長 76.59m 垂線間長 70.00m 型幅 12.00m 型深 7.00/4.15m  
 満載喫水 4.121m 満載排水量 2,462.4t 総トン数 499T 載貨重量 1,582t  
 貨物艙容積(ベ) 2,335m<sup>3</sup>(グ) 2,367m<sup>3</sup> 艙口数 1 燃料油槽 126.4m<sup>3</sup> 燃料消費量 5.1 t/day  
 清水槽 40.3m<sup>3</sup> 主機関 阪神-LH31RG形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 1,800PS(370/219rpm)  
 (常用) 1,530PS(350/207rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 油焚 70,000 kcal/h  
 発電機 120kVA×AC225V×60Hz(原) 160PS×1,200rpm×1, (補) 125kVA×AC225V×60Hz×1 無線装置  
 船舶電話 航海計器 レーダ 速力(試運転最大) 13.493kn(満載航海) 11.50kn 航続距離 2,500 浬  
 船級・区域資格 JG・沿海 船型 全通二層甲板船 乗組員 6名 同型船 勢栄丸





スズカ

輸出油槽船 SUZUKA

船主 Sakura Naviera S.A. (Panama)  
 川崎重工株式会社坂出工場建造(第1426番船) 起工 3-11-25 進水 4-4-23 竣工 4-10-1  
 全長 338.00m 垂線間長 322.00m 型幅 58.00m 型深 28.90m 満載喫水 19.534m  
 総トン数 146,802T 純トン数 79,929T 載貨重量 264,999 t 貨物油槽積 315,483 m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 5,000 m<sup>3</sup>/h×145m×3 クレーン 電動油圧 20 t×2 燃料油槽 7,138 m<sup>3</sup> 清水槽 735 m<sup>3</sup>  
 主機関 川崎-MAN-B & W 7S 80MC 形(デ)機関×1 出力(連続最大) 28,000 PS (68 rpm)  
 (常用) 25,200 PS (66 rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 86,000 kg/h×1, 排ガスエコノマイザ×1  
 発電機(タ) 大洋電機 1,040 kW×1, (デ) 大洋電機 890 kW×2, (非デ) LIMA 140 kW×1 無線装置  
 送(主) 0.8 kW×1 (補) 50 W×1 受(主), (補) 各1 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 デッカ  
 GPS NNSS 衝突予防装置 レーダ 速度(満載航海) 15.5 kn 航続距離 29,760 浬  
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 30名

シェブロン アトランティック

輸出油槽船 CHEVRON ATLANTIC

船主 The East Asiatic Co., Ltd. A/S (Bahama)  
 三井造船株式会社千葉事業所建造(第1376番船) 起工 3-7-10 進水 4-2-21 竣工 4-5-28  
 全長 269.00m 垂線間長 258.00m 型幅 46.00m 型深 23.90m 満載喫水 16.858m  
 総トン数 80,130T 純トン数 45,123T 載貨重量 149,748 t 貨物油槽容積 166,986 m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 4,000 m<sup>3</sup>/h×135m×3 ホースクレーン 15 t×1 燃料油槽 4,204 m<sup>3</sup> 清水槽 501 m<sup>3</sup>  
 主機関 三井B & W 6S 70MC 形(デ)機関×1 出力(連続最大) 20,940 PS (88 rpm) (常用) 18,840 PS (85 rpm)  
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 三井WTB-55 二胴水管ボイラ 発電機(デ) 820 kW×3 (原) ダイハツ  
 6DL-24 (非) 240 kW×1 (原) ヤンマー 6HAL-DTH 無線装置 送(主) 400 W×1 GMDSS  
 航海計器 デッカ ロラン GPS NNSS 衝突予防装置 レーダ 速度(試運転最大) 16.21 kn  
 (満載航海) 15.11 kn 航続距離 21,400 浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板船  
 乗組員 40名 二重船殻 同型船 POLYSAGA





ノースウエスト シーイーグル  
輸出LNG運搬船 **NORTHWEST SEAEAGLE**

船主 Shell Tankers (UK)Ltd. (Bermuda)  
 三菱重工株式会社社長崎造船所建造(第2042番船) 起工 3-10-12 進水 4-2-29 竣工 4-11-30  
 全長 272.00m 垂線間長 259.00m 型幅 47.20m 型深 26.50m(上甲板) 満載喫水 67,003 t  
 11,3995m 総トン数 106,283T 純トン数 31,884T 載貨重量  
 LNGタンク容積 127,605.136<sup>m</sup> 主荷油ポンプ 1,400<sup>m</sup>/h×135<sup>m</sup>×8 タンク数 4球 クレーン  
 10 t×2, 2 t×4 燃料油槽 3,404<sup>m</sup> 燃料消費量 120 t/day 清水槽 1,018<sup>m</sup> 主機関  
 三菱-2 シリンダ衝動, 二段減速装置付クロスコンパウンド 船用蒸気(タ) 機関(MS 24)×1 出力  
 (連続最大) 17,140kW(76rpm) (常用) 17,140kW(76rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶  
 三井FW"MSD"(MSD 40ER) 発電機(タ)×1 (デ)×2 (含(非)×1) 無線装置 送(主)800W×1  
 受(主)GMDSS一式 INMARSATシステム 航海計器 MNS-2000G 衝突予防装置 レーダ  
 速力(試運転最大) 18.50kn (満載航海) 18.50kn 航続距離 8,800 浬 船級・区域資格 LR 遠洋  
 船型 平甲板船 乗組員 35名 モスタイプ 同型船 NORTHWEST SWIFT

フォスナ  
輸出油槽船 **FOSNA**

船主 A/S J.Ludwig Mowinckels Rederi(Norway)  
 株式会社サノヤス・ヒシノ明昌水島製造所建造(第1113番船) 起工 3-1-10 進水 3-8-3 竣工 3-11-12  
 全長 232.040m 垂線間長 222.128m 型幅 42.00m 型深 20.30m 満載喫水(型) 14.20m  
 総トン数 52,157T 純トン数 30,093T 載貨重量 96,314 t 貨物油槽容積 114,422<sup>m</sup>  
 主荷油ポンプ 2,000<sup>m</sup>/h×130<sup>m</sup>×4 燃料油槽 2,698<sup>m</sup> 燃料消費量 42.8 t/day 清水槽 390<sup>m</sup> 主機関  
 DU-Sulzer 6RTA62形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 16,200 PS(107rpm) (常用) 14,580 PS(103.3rpm)  
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 40,000kg/h×1, 排エコノマイザ×1 発電機 西芝(主) 820kW×2, 610kW×1,  
 (非) 100kW×1 無線装置 送(主) 0.8kW×1 航海計器 ロラン GPS 衝突予防装置 レーダ  
 速力(試運転最大) 15.41kn (満載航海) 14.2kn 航続距離 19,500 浬 船級・区域資格 DnV 遠洋  
 船型 平甲板船 乗組員 28名 (本文28頁参照)







ブラッサム フォーエバー

輸出撒積貨物船 **BLOSSOM FOREVER**

船主 Tropical Shipping Corp. (Philippine)  
 石川島播磨重工業株式会社建造(第3027番船) 起工 4-4-15 進水 4-6-29 竣工 4-10-22  
 全長 180.80m 垂線間長 171.00m 型幅 30.50m 型深 15.30m 満載喫水 10.931m  
 総トン数 22,147T 純トン数 12,665T 載貨重量 38,852t 貨物艙容積(べ) 44,492m<sup>3</sup>  
 (グ) 46,112m<sup>3</sup> 艙口数 5 クレーン 25t×4 燃料油槽 1,595m<sup>3</sup> 燃料消費量 19.4t/day  
 清水槽 320m<sup>3</sup> 主機関 Du-Sulzer 6 RTA52形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 7,900 PS (94 rpm)  
 (常用) 6,715 PS (89 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 AQ-12立水管式 1.5t/h×7kg/cm<sup>2</sup>  
 発電機 450kW×450V×720rpm 無線装置(送) 800W×1 (受) 1 海事衛星通信装置 VHF  
 航海計器 デッカ NNSS 衝突予防装置 レーダ 速度(試運転最大) 15.60kn (満載航海) 14.5kn  
 航続距離 24,000 浬 船級・区域資格 NK: NS\* MNS\*, M0 船型 球状艙首付平甲板船  
 乗組員 32名 8.0m<sup>3</sup> Grab Bucket×4

オリエンタル アイリス

輸出ケミカルタンカー **ORIENTAL IRIS**

船主 Oceano Transporte S.A. (Panama)  
 浅川造船株式会社建造(第365番船) 起工 4-2-20 進水 4-7-7 竣工 4-9-28  
 全長 111.56m 垂線間長 104.00m 型幅 18.80m 型深 9.56m 満載喫水 7.613m  
 総トン数 4,989T 純トン数 2,720T 載貨重量 9,035.14t 貨物油槽容積 9,680m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 200m<sup>3</sup>/h×80m×14, 100m<sup>3</sup>/h×80m×2 クレーン 5T×1 燃料油槽 595.04m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 14.1t/day 清水槽 329.40m<sup>3</sup> 主機関 三井-MAN-B & W 6 L35MC-III形(デ) 機関×1  
 出力(連続最大) 4,800 PS (210 rpm) (常用) 4,320 PS (203 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶  
 三浦工業 VWN-13,500 WE 9.5kg/cm<sup>2</sup> 発電機 西芝電機 500kVA(400kW)×440V×2 (原) ダイハツ  
 600 PS×1,200 h/m×2 無線装置 MF/HF 送受信機 400 W×1 VHF×2 インマルサット(A),(C)各1  
 海事衛星通信装置 VHF GPS 航海計器 NNSS レーダ GMDSS 速度(試運転最大) 14.02kn  
 (満載航海) 13.4kn 航続距離 10,800 浬 船級・区域資格 NK 遠洋  
 船型 凹甲板船 乗組員 25名



## 貨客船 八重山丸 大阪商船



三菱重工業神戸造船所建造(第57番船)	船舶番号 17082	船舶信号 MNKC
起工 大3-4-20	進水 3-7-23	竣工 3-9-15
垂線間長 57.91m	型幅 9.75m	型深 5.66m
総トン数 1,035.73T	純トン数 567.71T	満載喫水 4.96m
貨物艙容積 46,880 ft <sup>3</sup>	主機関 三連成レシプロ機関×1	出力(連続最大) 953PS
速力(試運転最大) 12.17kn (満載航海) 10.0kn	船級・区域資格 逋信省第2級船 近海区域	船籍港 大阪
旅客 2等 45名, 3等 216名		

大阪商船が沖繩航路用に造船奨励法の適用を受けて建造した貨客船で、大阪を船籍港とす。

同社の大阪・沖繩線は明治17年、大阪・鹿児島間に就航していた平安丸(481 9t)が不定期的に大島や沖繩に延航したことから始まり、明治18年には大阪・沖繩線として月1回発航となり、明治20年には、3隻の就航船により月1~2回発航の定期運航となった。

明治24年には、沖繩広運株式会社、沖繩親睦会、日本郵船の3社が加わるにおよび、本航路は激烈な競争となり、その結果、各社で運賃を協定して無用の競争をさけることに成功し、加えて、日本郵船が本航路より撤退したことなどで、大阪商船では、明治31年3月より二見丸、隅田川丸、舞子丸を配船して月2~4回の発航とした。

その後、この航路は旅客、貨物とも順調に増加し、それにともない、明治41年には毎月7回、明治43年には10回と便数は増加していった。のちにこの航路は基隆に延長された。就航船は、いずれも外国の中古船か、他航路用に建造されたものの転用であったが、大正3年9月、始めて沖繩航路用として本船が建造された。

大正3年9月26日12:00、大阪を出港して、神戸、油津、鹿児島、大島、沖繩、宮古、八重山経由、基隆に向

け処女航海に出る。

その後、同航路の定期船として月1回の発航となっていた。

大正4年1月29日、大阪発より沖繩が終点となり、大正6年3月までこの線の定期船として就航していた。

大正6年4月11日大阪発より、神戸、油津、鹿児島、大島、沖繩、宮古、八重山経由、西表行の定期となる。

大正6年6月より再び大阪、基隆線の定期となる。

大正7年1月2日、鹿児島発より、鹿児島、基隆線の定期となり、月2回の発航となる。

大正8年、那覇、基隆線となり、本船が1隻で、月3回発航の定期運航となる。

大正12年11月7日、大阪発より再び沖繩線へ。

大正15年5月23日より大阪・鹿児島線に配船され、4隻のうち本船のみ鹿児島への直航便となる。

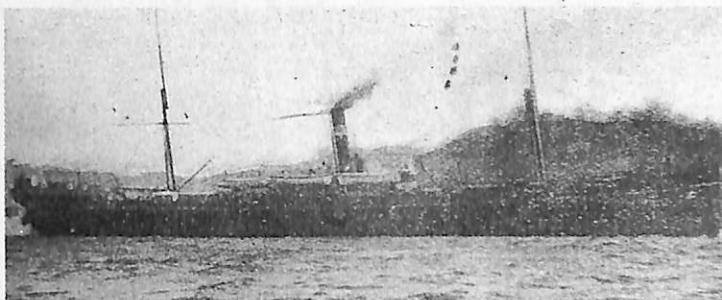
昭和6年12月23日14:40、天保山出港、18:00神戸発鹿児島に向う。12月24日05:25来島海峡竜神島沖合で、岸本汽船所有、大阪商船扱いの関西丸(9,000トン)と衝突、船体に大穴をあけ5分間で沈没、乗客46名中、11名が行方不明となる。

当日の船長は、宮地修一であった。

## 貨客船 福岡丸 海運省→大阪商船→秋田商会→山崎松蔵→山崎汽船

C.S.Swan Hunter Co.

ニューキャスル(英)建造  
 船舶番号 1404 信号符字 H J W B  
 進水 明18(1885) 竣工 明19(1886)  
 垂線間長 96.62m 型幅 11.58m  
 型深 8.22m 満載喫水 6.81m  
 総トン数 2,538.38T 純トン数 1,662.98T  
 載貨重量 3,700t 貨物艙容積  
 (グ) 163,760ft<sup>3</sup> 主機関 連成冷汽×1  
 出力(連続最大) 1,300PS  
 速力(試運転最大) 12.0kn(満載航海) 10.0kn  
 船級・区域資格 通信省第1級船 近海区域  
 ロイド・100A1 LMC BS 鉄船  
 旅客 1等 14名, 2等 12名, 3等 65名  
 船籍港 東京→大阪→西宮→函館



元, Denbigh Shire号(Jenkins & Co.所有)で, 明治27年5月, 日清戦争で船腹不足を補うため政府が輸入し, 海軍省の所有船とし, 福岡丸と改名, 東京籍とす。実際の運航は日本郵船が担当した。

明治27年10月2日, 陸軍に徴用され日清戦争の軍用船となり, 明治28年6月27日解除されるまで268日間に兵員8,493名, 軍馬530頭を輸送した。

明治28年6月27日より大阪商船が運航, 同社の神戸・基隆線の定期船として配船。

明治32年6月19日, 台湾よりの帰還兵を乗せて宇品着。

明治33年2月1日, 海軍省が大阪商船に売却, 引続き基隆線に使用。

明治35年4月1日, 横浜・高雄線に配船。

明治37年, 日露戦争の海軍軍用船となる。

明治45年7月23日, 秋田商会に売却され, 西宮籍とす。

大正4年4月, 横浜・高雄線へ。

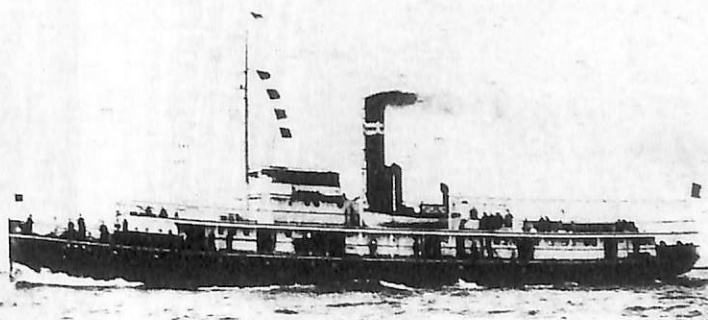
大正5年, 山崎松蔵に売却, 函館籍とす。

大正6年, 山崎汽船の所有となり引続き函館籍。

昭和2年, 除籍。

## 貨客船 愛媛丸 大阪商船→摂陽商船→日清汽船→東亜海運

川崎造船所建造(第46番船) 船舶番号 8689  
 信号符字 JQSR→JJTE  
 進水 明36-2-7 竣工 36-3-24  
 垂線間長 51.81m 型幅 7.92m  
 型深 5.18m 満載喫水 3.23m  
 総トン数 613.86T 純トン数 339.20T  
 載貨重量(グ) 1,736.4m<sup>3</sup> 主機関  
 三連成レシプロ機関×1 出力  
 (連続最大) 950PS 速力(試運転最大)  
 12.08kn(満載航海) 11.0kn  
 船級・区域資格 通信省第2級船 旅客  
 1等 24名, 2等 54名, 3等 263名  
 船籍港 大阪→東京 姉妹船 香川丸



大阪商船が瀬戸内海用に建造した小型の貨客船で, 明治36年3月21日, 御影沖にて公試運転を実施し, 最高速力12.5ノットを記録した。

明治36年5月2日, 神戸を出港, 高松, 多度津, 中国各港を経て門司, 下関に向け処女航海へ。その後, 同航路に定期配船された。

明治37年2月, 日露戦争の陸軍軍用船となる。

明治37年5月10日, 再び下関行へ復活, 5月21日より宿毛行となる。当時の寄港地は神戸, 高松, 多度津, 伊予, 豊後各港, 宇和島, 深浦であった。

大正6年11月22日より別府線の定期となる。

大正8年3月9日より, 日向, 門司方面に配船。

大正9年11月20日より徳島線へ。

大正11年1月20日神戸発より名古屋線へ, その間, 勝浦急航便や, 徳島線に配船。

昭和3年5月28日, 門司を出港して神戸に向う途中, 5月29日02:00, 山口県大島瀬戸にて座礁, 大島対岸三浦にて応急修理を受く。

昭和10年3月5日, 摂陽商船に現物出資され, 尼崎汽船の山陽航路に配船されていた。

昭和13年10月21日, 日清汽船に売却され, 東京籍となる。

昭和14年8月, 東亜海運の設立とともに移籍。

昭和15年除籍。

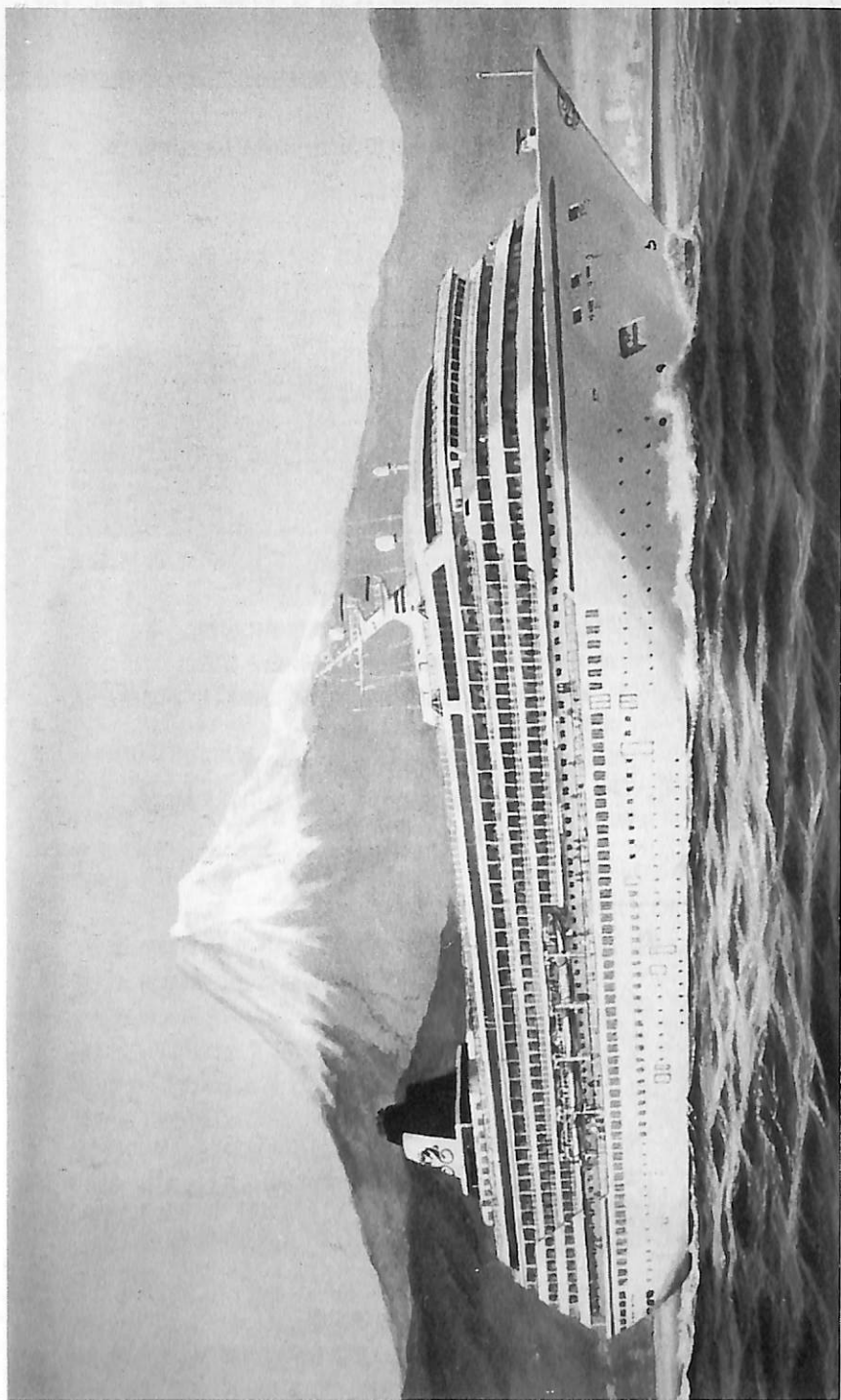
日本郵船株式会社  
“CRYSTAL HARMONY”  
の姉妹船

“CRYSTAL  
SYMPHONY”  
の建造契約に調印

フィンランド  
クバルナ・マーサ・ヤード社  
で建造、1955年春引渡し

Yoshitatsu Fukawa  
府 川 義 辰

Photo:  
Kvaerner Masa-Yard, Inc.,



日本郵船株式会社 (NYK) は、昨年末、同社 100% 出資子会社のクリスタルクルーズズ (Crystal Cruise: Los Angeles) 社が運航する“クリスタル ハーモニー” (CRYSTAL HARMONY) に続く第2船“クリスタル シンフォニー” (CRYSTAL SYMPHONY) の建造を決定した。

1993年12月28日、NYKは新船建造に当たるフィンランドのクバルナ・マーサ・ヤード (Kvaerner Masa-Yards Inc.) 社に対し発注内示の Letter of Intent を発行、翌日同社からそれに応える確認書の Counter Sign を NYK は受領したということである。

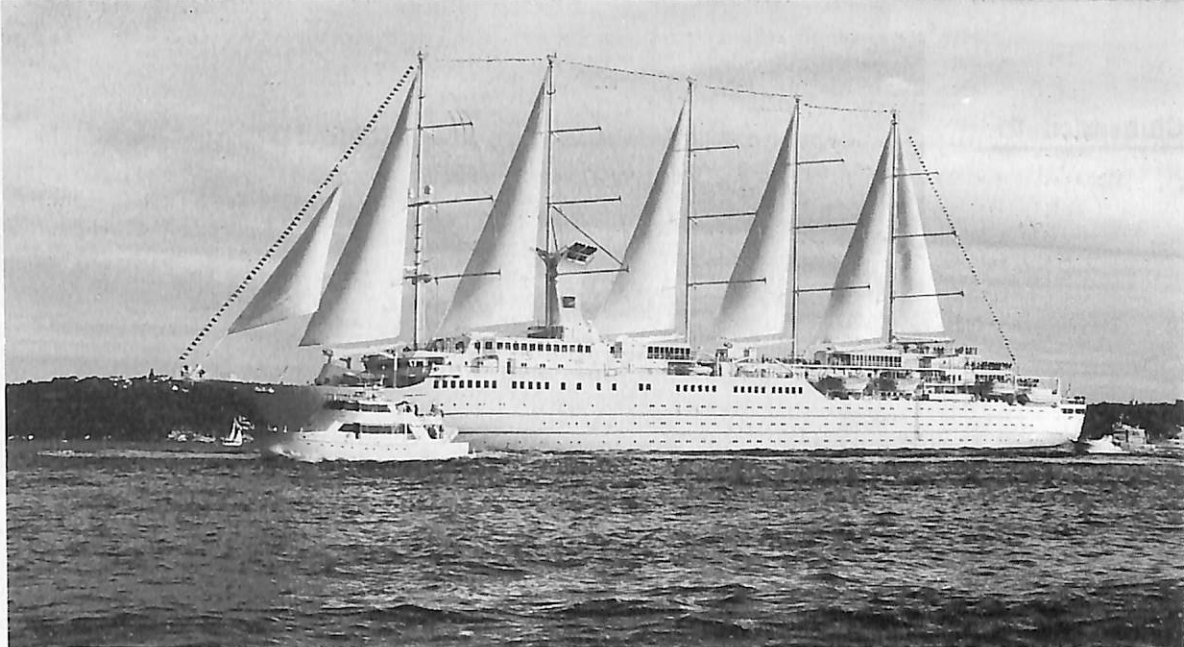
この経緯に従い両社は、1993年3月2日東京のNYK

本社において“クリスタル シンフォニー”の正式建造契約に調印した。船名については、クリスタル ハーモニーに2度以上の乗船経験者で組織する“クリスタル ソサエティ”の会員および旅行会社の意向が“クリスタル シンフォニー”であったことから名付けられた。

本船の建造スケジュールは、本年9月に起工、来春5月進水、1995年4月に竣工・引渡しになる予定である。

詳細は今後順次明らかになると思われるが、建造所は Turku New Shipyard が担当、全長約 237.1 m、船幅は約 30.2 m、総トン数約 50,000 T、船客収容数は 960 名とされている。

▲日本郵船(株)が発注し Crystal Cruise 社が運航、Kvaerner Masa Yards Inc. が建造を担当する“CRYSTAL SYMPHONY”の竣工予想画、外国人の手による背景の富士山がなんとも微笑ましい。



▲ 写真は昨年12月中旬、オーストラリアでの披露を終え、夕日を浴びながらシドニー港を後に縦帆を7枚展帆しニューカレドニアに向かう“Club Med 2”の美しい姿。

## 世界最大、フランスの帆走客船“Club Med 2”日本市場を目標にデビュー(2)

— 14,475GT/434名乗り —

Yoshitatsu Fukawa  
府川 義辰

### 〔帆〕

- 甲板からの高さ50メートルのマスト5本
- ダクロン(ポリエステル系化学繊維)製の巻き上げ機付き帆7枚(マスト支索に6枚、スパンカー(後しょう)に1枚)
- 総面積：2,500平方メートル
- 風力、風向および船長の指令に応じて調整を行うコンピュータ制御の全自動帆
- 帆および側部2バラスト間の水の移動による船体傾斜の自動制御

### 〔推進機能〕

- ディーゼル電気式
- 2,280キロワット発電ユニット 4基
- 2,940キロワット推進モーター 2基
- 帆走の際にはフェザリング状態になる可動および可変ピッチプロペラ 2基
- 全自動航行
- 非常用発電ユニット 1基
- 横行用推進装置 前後1基ずつ

### 〔旅客用施設〕

- 2人用キャビン(うち一部は補助ベッド付き、5つのスイートルーム)各キャビンはシャワー室、トイレ、テレビ、オーディオ、冷蔵庫、海外通話可能電話完備
- ショー、セミナー、レクリエーションなど多目的機能装備サロン
- ナイトクラブ設備のあるテラス・バー
- レストラン(2ヶ所)/プールサイドバー・ナビゲーション・バー/カジノ/ヴェランダ
- フィットネス/ヘアサロン(エステティック・サロン)

### マッサージ/サウナ/店舗/プール2面

- 操舵室(乗務員の監督の下で、施客はここで船を操縦し、航海術を習うことができる)
- レセプション 受付ホール エクスカーション事務所
- 広大な面積の甲板(むき出しの甲板 ビルマ産チーク材敷甲板)
- 海へアクセスするプラットフォーム付き水中室
- 提供スポーツ活動：水上スキー、ヨット、ウィンド・サーフィン、水泳、スキューバ・ダイビング、スポーツ・フィッシング等
- 医者、看護婦が常勤している医務室

### 〔サービス施設〕

- 厨房/事務所/キャビン・サービス事務所、冷蔵庫
- ランドリー

### 〔通信〕

- 各キャビンから世界各地への電話を可能にする衛星通信機 2基
- テレックス/ファックス/ラジオ/短波
- 各キャビン電話

### 〔淡水精製〕

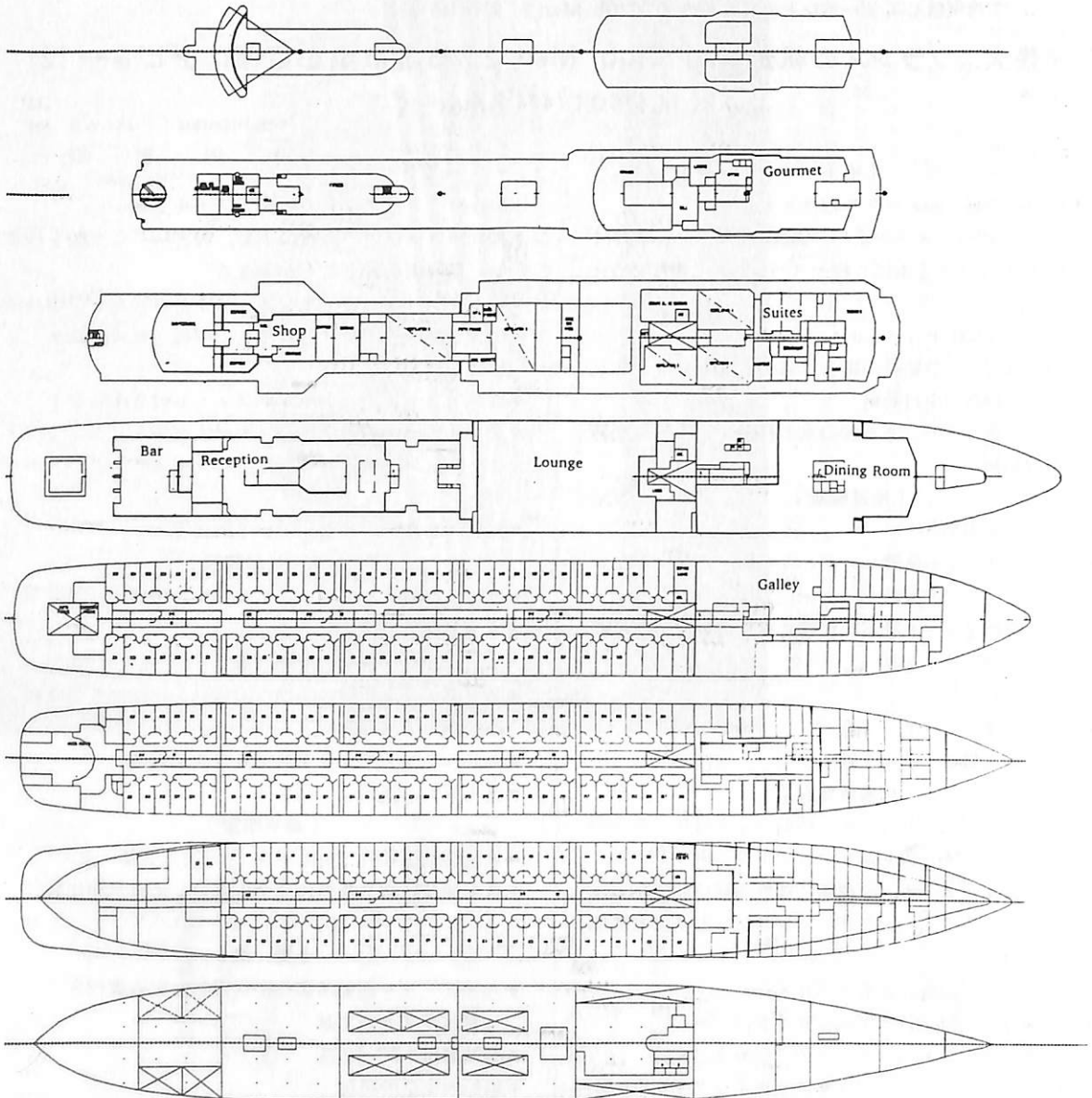
- 逆浸透脱塩装置(145トン/1日) 2基
- 最も厳しい衛生基準に完全に適合した淡水浄化装置 1基

### 〔補機〕

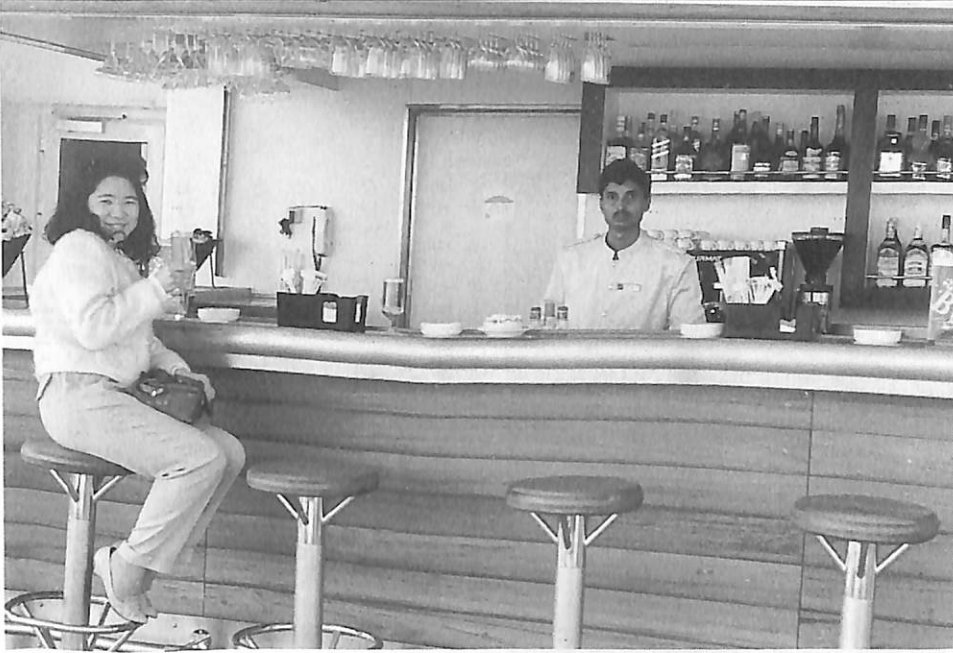
- ル・アーブル造船所製作の可動折たみ翼付きスタビライザ 1基
- 補助翼付き舵 2基
- 船舶内完全冷暖房



▲ 船尾オープンデッキのプールエリア



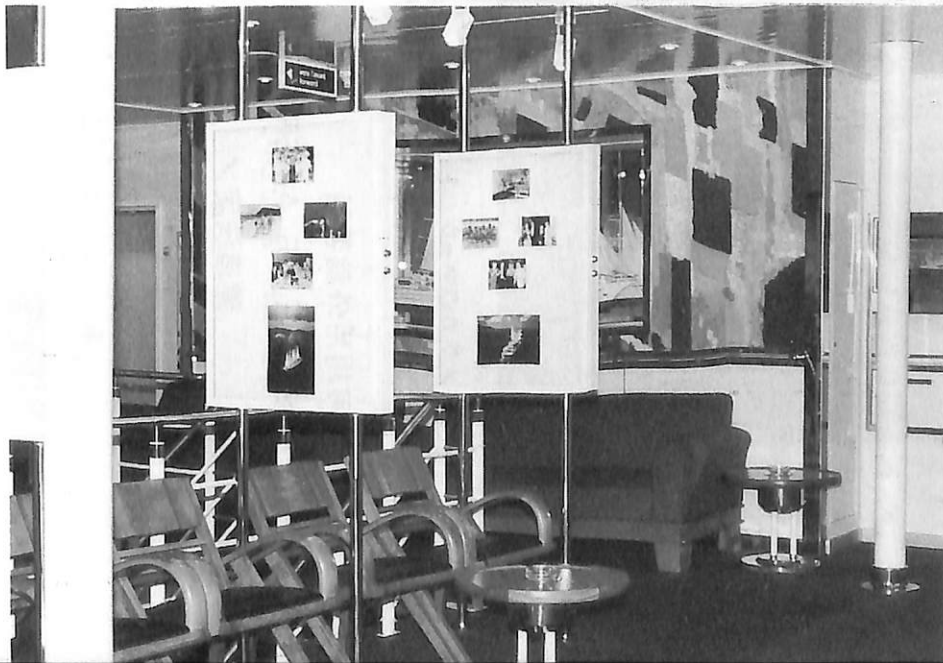
▲ Club Med 2 デッキプラン



▲ 船尾部 オープンデッキバー

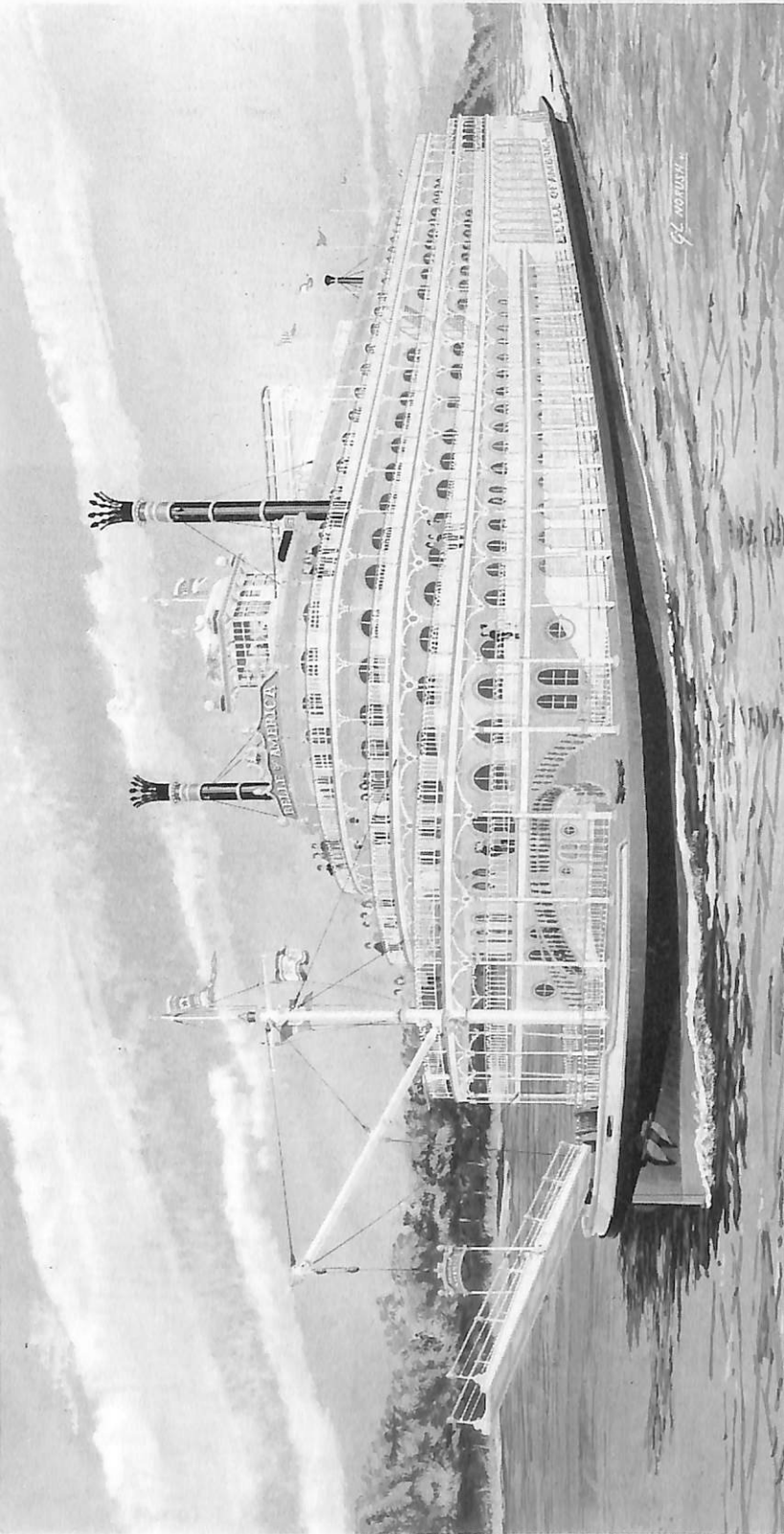


ラウンジ ▶



◀ 休憩スペース

Photo : R. J. Tompkins.  
塚田 真史



アメリカのマーク トゥエイン  
の世界を再現する

### 河川用外輪客船

“BELLE OF AMERICA”

建造決定！

Yoshitatsu Fukawa  
府川義辰

昨年の12月18日、何年前本誌でも紹介したことのあるアメリカのミシシッピー川とオハイオ川で運航されている、古き良きアメリカを代表する河川用外輪客船“デルタ クイーン”“DELTA QUEEN”およびミシシッピー クイーン“MISSISSIPPI QUEEN”を運航するデルタ クイーン スチームボート社 (Delta Queen Steamboat Co.)は、最近大型河川用外輪客船(Paddle Wheel Steamboat)の建造計画を発表した。

発表によると新造される客船は、全長約425 フィート(約130 m)、6デッキで420名の船客を収容出来る大型船で、建造価格は約US\$60million(邦貨換算約75億円)とされている。同時に新造船の名前も発表され、その名を“アメリカの美女”(Belle of America)と名づけられることによってその麗しき古き良き時代をほうふつさ

せる全容予想竣工図も入手しているので別掲する。船内は、マーク トゥエインの世界の再現を想わせる“古き良き時代の蒸気船”の趣を醸すとされている。

建造にあたっては、アメリカ船はアメリカ人の手で“Built in America”に添いマックダクダ・モット社のマクダクダ・モット造船所 (McDermott Shipyard) で本年2月建造が着手された。竣工の予定は来年の後半期になる。デルタ クイーン スチームボート社の102年の歴史の中で、本年は30隻目の美人としてデビューすることになっている。

推進機関は、もちろんその名のとおり伝統的な蒸気機関を使用、その外2基の発電機が備えられ、離着岸用に2基のパワースタスタも設けられることになっている。

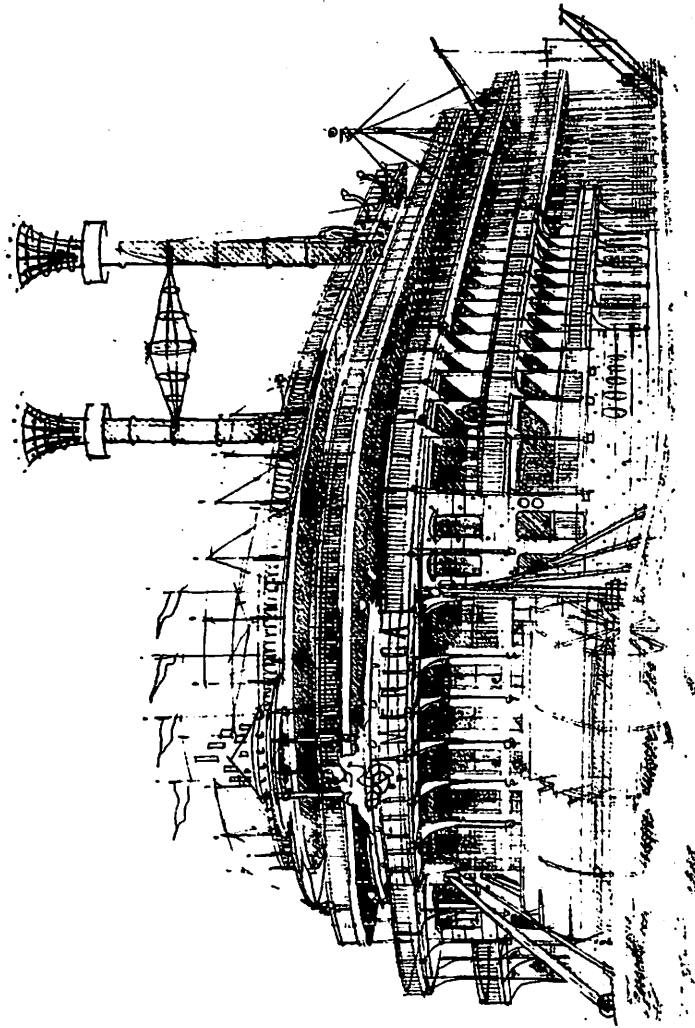


## "BELLE OF AMERICA"

(前頁写真)

"古き良きアメリカ"の再現を試みる Delta Queen Steamboat社が、同社102年の歴史の中で最大かつ最も豪華な河川用外輪客船(Paddle Wheel Steamboat)ベル オブ アメリカ (Belle of America) の左舷前方からの竣工予想画。カラーでご覧戴けないのは残念であるが、正にアメリカの古き良き時代の"蒸気船"の雰囲気を感じている。

▲ 後方から見た全容の線画、全長425フィート、6デッキ、420名の収容力で、その建造船価は、邦貨換算約75億円、あくまでもこのプロジェクトでは、"古き良きアメリカ"の再現に忠実に努力がなされることになっている。



STERN PERSPECTIVE

NEW ORLEANS -- AMERICA'S NEWEST QUEEN is on the drawing board at *The Delta Queen Steamboat Co.* With luxury accommodations for 420-passengers, she is being heralded as the largest and grandest steamboat ever built for service on the Mississippi and Ohio Rivers. The new paddlewheeler is slated to join her sister steamers, the *DELTA QUEEN* and *MISSISSIPPI QUEEN*, in cruising America's inland rivers in the fall of 1994.

(Photo : Delta Queen Steamboat Co.,)

# 実績に裏づけられた信頼性。

三相誘導電動機の超高率化にパワー発揮。  
— NASAの技術によって生まれた位相制御始動器 —

## ■船舶における主な特長

1. 電動機を始動するための発電機の容量は、電動機容量の1.1倍で十分です。
2. パワートロンは全負荷始動で電動機を零(0)からショックなくスムーズに定格回転まで上昇させます。そのため発電機エンジンの負荷の上昇は排気ターボの追従とマッチングさせることができるので、エンジン及び使用する機器に対して過激な負担を避けることができます。
3. 定電流システムを使用することにより、高慣性力の機器(ブローア、清浄機等)の始動は約200%の始動電流で始動できるため、発電機のラッシュ電流が軽減できます。
4. パワートロンを使用することで、発電機の軽減化が図られ、イニシャルコスト及びランニングコストの低減化が実現できます。
5. 軽量でコンパクトな始動器です。
6. メンテナンスフリーが実現できます。

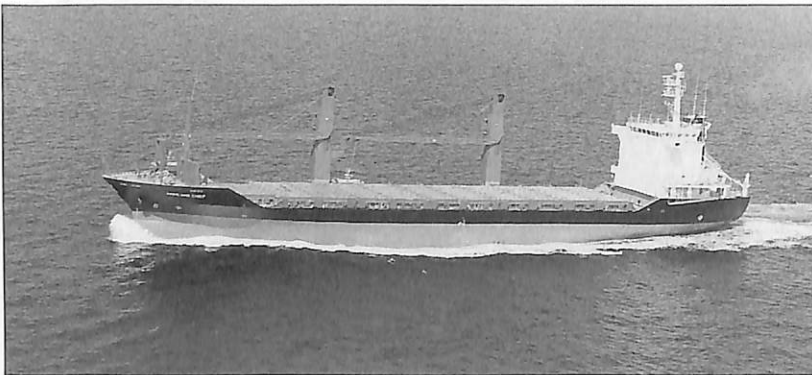
## ■船舶における主な設置納入実績

### 使用実績は280sets

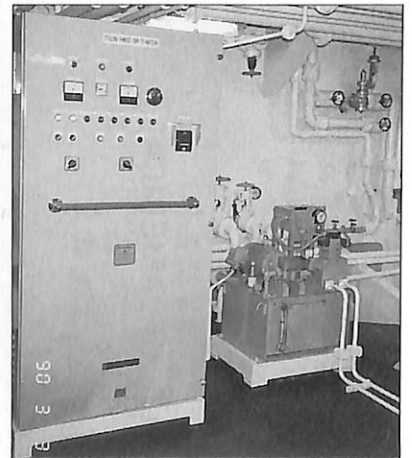
1. サイドスラスター 可変ピッチ型 1650KW/AC3300V～1000KW/AC3300V(昇圧型)  
可変ピッチ型 770KW/AC440V～110KW/AC440V  
可変ピッチ型 380KW/AC220V～45KW/AC220V  
固定ピッチ型 250KW/AC440V～25KW/AC440V  
固定ピッチ型 110KW/AC220V～25KW/AC220V
2. イナートガスファン 110KW/AC440V～15KW/AC440V  
90KW/AC220V～15KW/AC220V
3. ケミカルカーゴポンプ 350KW/AC440V～55KW/AC440V
4. エアコンプレッサー 650KW/AC440V～45KW/AC440V
5. サンドポンプ 1350KW/AC3300V～880KW/AC3300V(昇圧型)  
550KW/AC440V～450KW/AC440V
6. LNGカーゴポンプ 380KW/AC440V
7. その他 ブローア、ベルトコンベアー、油圧ユニット、各種ポンプ等多くの実績があります。

## ■主な仕様

使用電圧：3相 AC110V～AC660V  
：単相 AC110V～AC220V  
電動機容量：1.5KW～2000KW  
周波数：45Hz～65Hz  
電圧変動：±20%  
結線方式：3線式 6線式  
ソフト始動時間：0.5sec～240sec  
許容耐圧：1400V～1800V  
過電流耐量：500%/10sec 300%/120sec



(株)三保造船所 船 番：1348  
船 主：チャイナ・ナビゲーション  
機器名：スタンスラスター/530KW  
電動機仕様 パウスラスター/690KW



始動機完成盤

## 3月のニュース解説

米田 博

## 海運・造船日誌

2月19日～3月18日

## ○海運・造船問題

## ●一般政治経済問題

2月

21日○長崎県五島・宇久島沖の東シナ海で、まき(日) 網漁船第7 姪子(えびす)丸(80トン)が転覆して沈没した。乗組員1人が救助されたが、19人は行方不明。

24日○日本船舶輸出組合はロイド資料に基づき(水) 1992年の世界新造船受注状況をまとめて発表した。新造船受注量(総トンベース)1,300万総トンで前年比34.7%減。

○日本造船工業会加盟19社は「造船学術研究推進機関」を設立した。

26日●ニューヨークの世界貿易センタービルの地(金) 下で爆発事件があり、5人が死亡、600人以上が負傷した。爆弾テロらしい。

3月

5日●2月22日ロンドン市場で115円85銭、ニューヨーク市場で115円88銭を記録した円は3月に入って日本でも史上最高値を更新し始め、東京外国為替市場の終値は1ドル=116円47銭を記録した。

○4日の国際フォーラムに続いて、船舶からの排ガスの国際的な統一規制をつくる専門家会議が東京で開かれた。

6日●93年度予算案は衆議院を通過し、7年ぶり(土) の暫定予算回避が決まった。

●金丸信前自民党副総裁と生原正久元金丸氏第1公設秘書が、所得税法違反(脱税)の疑いで東京地検特捜部に逮捕された。特捜

部は13日2人を東京地裁に起訴した。

11日○運輸省は「大気汚染問題検討会」で、世界的に統一した規制がもとめられている船舶から排出されるNO<sub>x</sub>やSO<sub>x</sub>の規制導入について、その規制方法や規制内容について昨年5月以来の検討結果をとりまとめた。

○日本造船協力事業者団体連合会は会員企業に対して行った造船協力事業の実態調査をまとめた。そのうち週休制度については工員で、「週2日」が35.3%、「週1日、月2回」が22.5%、「週1日、月1回」が13.3%で、まだまだ週休2日制度には程遠いことが判明した。

○海上技術安全局は、同局と日本海洋レジャー安全・振興協会が昨年6月に発足させたFRP廃船処理技術研究会が中心となって研究開発を進めていたFRP廃船処理装置を完成したと発表した。

12日●インドのボンベイの10カ所以上で連続の爆(金) 弾テロが起き、合わせて死者200人以上が出た。イスラム教とヒンズー教の宗教対立がらみとみられている。

●朝鮮民主主義人民共和国(北朝鮮)の中央人民委員会は、IAEA理事会が同国に対する「特別査察」を求める決議を採択したことなどに反発し、核不拡散条約から脱退すると決定した。

16日○造船業基盤整備事業協会は「造船需要の見(火) 通し」の報告会を開催した。

○日本船舶輸出組合の発表によれば、2月の輸出船契約実績の3隻はすべてドル建て、円高と受注減のため円建ての原則が崩れ始めている、と観測されている。

18日○国民の祝日「海の日」制定推進会議は臨時(木) 総会を開き会長に山下勇氏を選任した。

## 造船需要の見通し

### 造船業基盤整備事業協会報告

造船業基盤整備事業協会は3月16日「造船需要の見通し」の報告会を開催しました。これは平成元年「特定船舶製造業安定協会」から現在の「造船業基盤整備事業協会」へ名称変更したときに新たに加えられた事業「造船需給動向調査を行うこと」にもとづいて検討していたことの成果を発表したものです。運輸省では3月23日に海運造船合理化審議会が開催される予定ですが、この審議会には今回の報告と、日本造船工業会が作成しているものが予測値として報告される模様です。

本報告は、「第1部 タンカー・バルクキャリアー短中期予測」と「第2部 長期建造需要予測」で構成されており、A4版83ページの大部のものでその全貌を紹介することはとうてい出来ませんが、以下にその概要を述べましょう。

#### (1) 海上荷動量

本報告はまず世界経済を予測して、1993年は穏やかな景気拡大が予想され、その後95年頃まで3%強の伸びが続く、としています。

これを大前提として以下の見通しが組み立てられているわけですが、

▼第1表 海上荷動量の実績と予測(百万トン)

まず石油については、消費量は、世界全体としては93年はわずかな増加にとどまり、94年以降次第に増加して、旧ソ連で低下をみることを除いて、他の地域では景気の回復とともに2~3%程度の伸びが見込まれるとしています。一方生産量は旧ソ連の大幅減産と米国生産の減少に対して、中東では可成り増加するものとみており、OPECの生産量が約2億トン増加して、湾岸諸国を中心にOPECへの依存度は、92年の40%から44%へと増大するものとみています。

種類	年		実績			予測			海上荷動量の伸び率(%)			
	90年	91年	92年	93年	94年	95年	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	
石油	1,806	1,817	1,862	1,920	1,997	2,079	0.6	2.5	3.1	4.0	4.1	
バルク貨物	1,375	1,394	1,377	1,391	1,429	1,471	1.4	▲1.2	1.0	2.7	2.9	

▼第2表 船腹需要量の推移と見通し

(単位:百万DWT)

船種	年	92年	93年	94年	95年
タンカー		257.6	265.5	272.0	283.9
(伸び率%)		-	3.1	2.4	4.4
バルクキャリアー		222.3	223.7	229.5	235.5
(伸び率%)		-	0.6	2.6	2.6

以上のような生産・消費の見通しを前提に、地域間の石油荷動きを想定し、石油海上荷動きは91、92年の低迷から脱して93、94、95年は各年3~4%の伸び率をみせ、当面順調な増加が期待できるとしています。

次にバルク貨物については、鉄鉱石、石炭、穀物、ボーキサイト/アルミナ、燐鉱石の5大バルクおよびマイナーバルクの海上荷動量の予測を行っていますが、鉄鉱石はわずかながらも次第に増加し、95年には91年のレベル程度まで回復。石炭は堅調に推移。穀物は僅かな増大。ボーキサイト/アルミナは景気回復に伴い増加。燐鉱石・燐酸肥料は大きな増加は期待薄。バルクキャリアーで運ばれるマイナーバルクは次第に増加。とみています。

以上を総括して、本報告は世界の海上荷動量の伸び率を第1表のようにみています。

#### (2) 船腹需要量

本報告は、海上荷動量から船腹需要量を算出するために、輸送効率(船舶1トン(DWT)あたり年間何トンの貨物を運べるかを表す値)の考え方を導入し、考察をしており、これは大変興味あるテーマですが、ここにその詳細を紹介するスペースはありませんので、この輸送効率を使って計算された結果としての船腹需要量の見通しである第2表を示すにとどめます。

(3) 解体喪失量

世界船腹の平均船齢はかなり高くなっていますので、解体喪失がどのような形で出て来るかを知ることが、建造需要を探る上で大きな要素です。

本報告は、先ず1980～91年の実績に基づく解体喪失予測モデルをつくり、このモデルをベースとしてそれに90年の米国油濁法（ODA90）や、92年のMARPOL73/78改正によるダブルハルの強制化などの影響をはじめとし、その他の①検査強化、②ポートステートコントロールの世界的実施、③船舶関係保険の動向、④船級協会の動き、⑤老齢船忌避の動き、などの影響を勘案してモデルを修正し、最終解体喪失量モデルとしています。

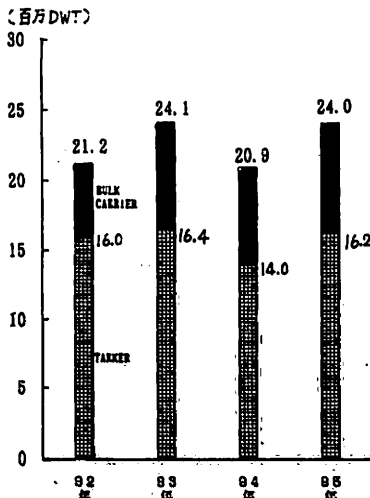
(4) 建造需要量

本報告は短中期予測としては、対象期間を93～

95年とし、95年  
央で船腹過剰が  
無くなる場合の  
建造需要量をタ  
ンカーとバルク  
キャリアーにつ  
いて算出し、そ  
の合計として第  
1図を得ました。

(5) 長期建造  
需要予測

本報告は第2  
部で長期建造需  
要予測を行って



▲ 第1図 建造需要量

▼ 第3表 年平均で見た期間建造需要量の見通し (単位: 百万 DWT)

船種	期間	予 測 値			参 考 値
		1992/95年央間	1995/2000年央間	2000/05年央間	
タンカー		14.9	19.9	15.9	10.3
バルクキャリアー		6.9	12.1	12.9	14.3
ガス・ケミカル船		1.0	1.0	1.6	1.4
その他の貨物船		5.0	4.5	5.4	5.8
合計		27.7	37.4	35.9	31.8

(注) 参考値は、2006～2010年央間の船腹需要の伸びを、2000/05年央間の年平均伸び率と同じと想定して試算したものの。

第3表を得ていますが、ここでは詳細は省略します。

(6) 建造能力

本報告は最後に1990年代後半の半ばころ（5年後の1998年を想定）における中大型船（4万DWT以上）の世界の建造能力の予測を積上げ方式で行い、建造能力が需要を消化できるだけあることを実証しています。

本報告は造船業基盤整備事業協会がその全機能を傾注して長期間をかけた検討で、担当者のチームワークも見事で、新しい手法も数多く織込まれており、今後長く本テーマを検討する場合の基礎資料になることと思います。

本報告を読み、かつ説明をうけて、欲をいえば検討を加えてほしかったことは、世界の解体能力についての考察です。世界の建造能力については詳細な検証を行っているのに、船舶解体については93年から95年までの各年でタンカー約1,100万DWT、バルカー600万DWTのスクラップ量を予測しているにもかかわらず、世界にその解体能力があるかどうかの検討は行っていません。解体が船腹の船齢構成から帰結されるものであり、船主の意志であっても、果たして期待どおりスクラップされて供給船腹量から姿を消してくれるであろうか、ということは議論の余地がありましょう。なるほど1992年には大方の危惧に反して、世界中で独り好景気に湧いている中国でスクラップを担当してくれる目途が立ったようですが、3月15日付日本海事新聞にも報道されていたようにVLC

Cなど大型船の解体能力については解体需要を消化し切れず、新造が予定どおり行われたら解体できない船が市場に残り、海運マーケットに悪影響を与える恐れがあるのではないかと思います。

● 新造船紹介

## 96型ダブルハル・タンカー“FOSNA”の概要

株式会社 サノヤス・ヒシノ明昌  
船舶橋梁事業本部 設計室

### 1. はじめに

本船はノルウェーのA/S J.Ludwig Mowinckels社向けに当社水島製造所にて建造された載貨重量 96,300 MTのオイルタンカーで、平成4年1月10日起工、平成4年8月3日進水、平成4年11月12日に竣工し、引渡しが行われた。

本船は、米国の1990年油濁防止法(OPA-90)に従ったNavigation and Vessel Inspection Cir. No 2-90を適用したダブルハルタンカーで、DnVの船級符号PP3も取得している。また、荷役中のカーゴペーパーを船上に放出することなく、陸上に還流させるための装置も設置し地球環境規制に対応している。

なお、本船は、住友重機械工業㈱よりの図面供与および御助言に基づき、計画、建造されたものである。

### 2. 一般

#### 2・1 一般配置

本船は、船首楼なしの平甲板型で、球状船首を有し船尾はトランサム型である。機関室および居住区画は船尾部に配置しており、サイドスラストを船首部に装備している。貨物区域は、船側および船底ともに貨物タンク外側をバラストタンクで防護した二重船殻構造(いわゆるダブルハルズ)となっており、衝突、座礁等に対するの油の流出を防ぐ環境汚染に対応した貨物槽配置となっている。

また、機関制御室は荷役制御室と隣接して上甲板に設けることにより、作業の効率化を計っている。

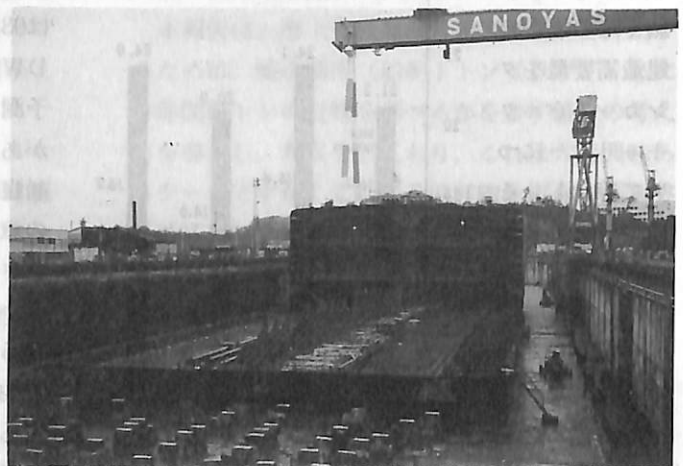
居住区は上甲板上5層、上甲板下1層に配置しており、スイミングプールを居住区後方煙突横に有している。

#### 2・2 主要目

全長	232.040 m
垂線間長	222.123 m
型幅	42.00 m
型深さ	20.30 m
夏期満載喫水(型)	14.20 m



▲ 試運転中の“FOSNA”



▲ 建造中の“FOSNA”

総トン数	52,157 T
純トン数	30,093 T
載貨重量(夏期満載喫水)	96,314 t
貨物油タンク容積	114,442 m <sup>3</sup>
バラストタンク容積	35,290 m <sup>3</sup>
燃料油タンク容積	2,698 m <sup>3</sup>
ディーゼル油タンク容積	218 m <sup>3</sup>
清水タンク容積	329 m <sup>3</sup>
試料水タンク容積	61 m <sup>3</sup>

## 主 機 関

DU・スルザー 6 R T A 6 2	1 基
連続最大出力	16,200 P S × 107.0 rpm
常用出力	14,580 P S × 103.3 rpm
速力 試運転最大	15.41 kn
航海速力	14.2 kn
航続距離	約 19,500 浬
乗 組 員	28 名
船 籍	ベルゲン (NIS)
船 級	DnV-1A1, Tanker for Oil MV. EO. PP3. Inert. CO <sub>2</sub> . bis



## 3. 船体部

## 3・1 船殻構造

二重底深さ 2.0 m, 二重船側幅 2.5 m の二重船殻を有する槽内構造には降伏応力 32kg/mm<sup>2</sup> および 36kg/mm<sup>2</sup> 級の高張力鋼を大幅に採用し軽量化を図るとともに, 近年問題となっているサイドロンジ等の損傷の防止対策に配慮を払ったものとしている。また, 底部コーナーは応力集中を緩和するためにホッパー形状を採用し, 上部コーナーは復原性への配慮から内殻を船体中心線側に傾斜させている。

また, 従来構造のタンカーと異なり槽内底部に突起物がないことから, 荷物油半載時のスロッシング荷重に対しても十分配慮を行い, 横揺れに対する中心線制水隔壁の配置, 縦揺れに対する横置水密隔壁等の補強を行っている。

## 3・2 船体機装

## (1) 係船装置

揚錨機兼係船機	34/15 t × 9/15m/min.	2 台
係 船 機	15 t × 15m/min.	4 台

油圧は高圧でポンプユニットは船首部ボースンストアと操舵機室に配置されている。

## (2) 荷役装置

船体中央部のローディングステーションに電動油圧駆動の 15 t 貨物油ホース操作用クレーンを 1 基設けている。油圧ポンプユニットは甲板機械用を兼用している。

## (3) 貨物油管・バラスト管装置

貨物油ポンプ, バラストポンプの要目は次の通りである。

貨物油ポンプ (蒸気タービン駆動)		
2,000 m <sup>3</sup> /h × 130 m.T.H.		4 台
残油ポンプ (蒸気ピストン駆動)		
250 m <sup>3</sup> /h × 130 m.T.H.		1 台

## ▲ 上甲板 船尾から船首を見る

バラストポンプ (電動モーター駆動)

3,000 m<sup>3</sup>/h × 25 m.T.H.

1 台

貨油管系統は, 4 種の貨物を取り扱えるように配管系統を 4 グループに分割し, 複数の貨物油ポンプが同時に使用できるようにしている。

貨物油ポンプには, コンピュータ制御の自動浚油装置が設置されており, 貨油ポンプは自動運転で, 回転数および吐出弁の開度が自動制御できるようにしている。

ストリップングに際しては, 専用残油ポンプを使うことなく底ざらえができるようになっており, 貨油タンクの底部のフラット構造とあわせて, 残油が殆ど残らないシステムになっている。

貨油管系およびバラスト管系ともに, タンク内の吸入弁, ポンプ室内の弁で荷役中切換えを必要とする弁については, すべて荷役制御室から遠隔制御ができるようになっている。

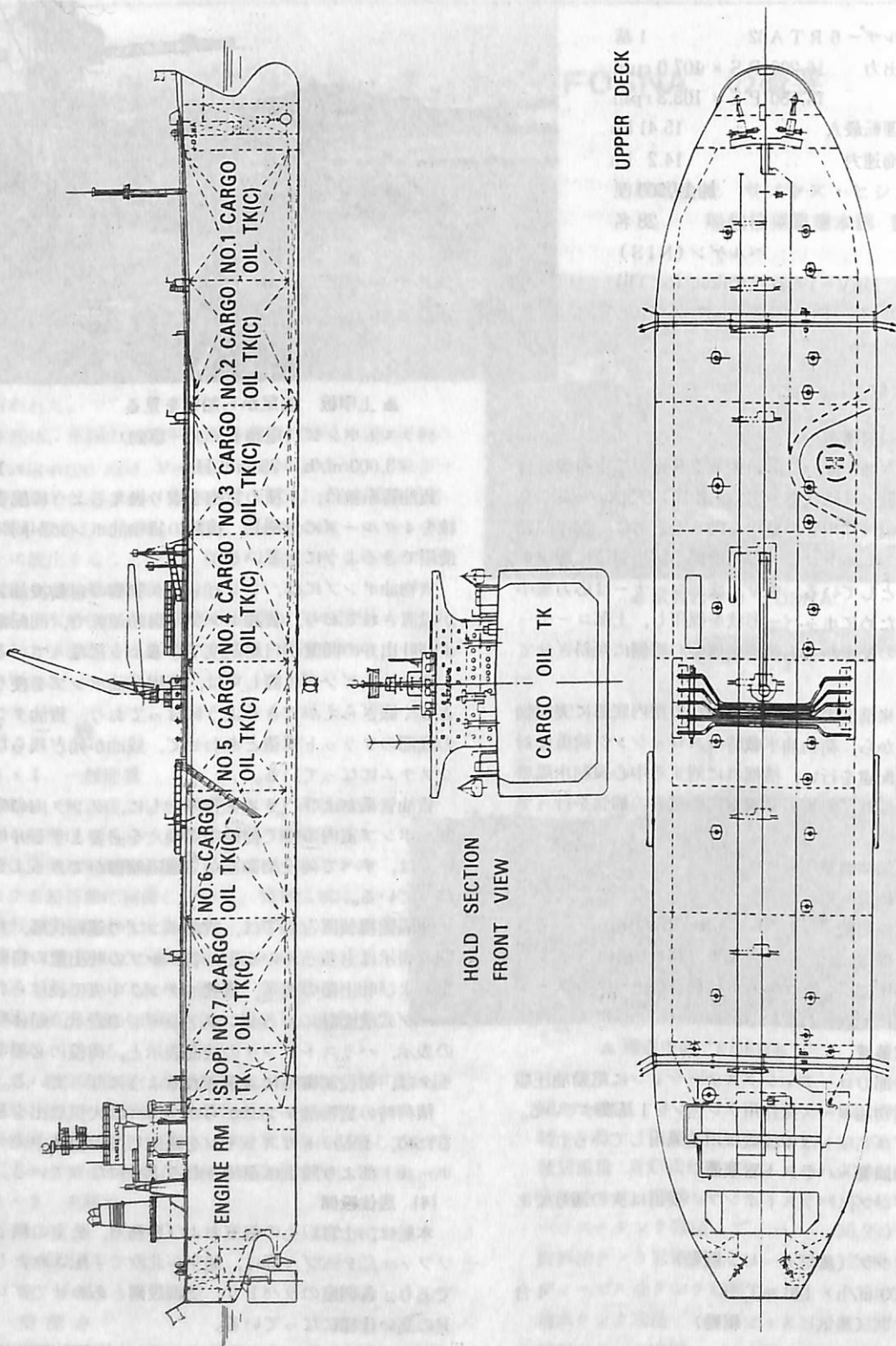
遠隔監視装置としては, 貨油ポンプの運転状態, 弁の開度表示はもちろんのこと, 各ポンプの吐出量の自動設定および吐出量の表示, 貨物油タンク中央に設けられたレーダ式液面計によるタンクアレージの表示, 船体喫水の表示, バラストタンクの液面表示と, 荷役に必要なデータは, 荷役制御室に表示されるようになっている。

積荷時の貨物油タンクからのベーパーは大気放出を避けるため, イナートガスを經由して, 船体中央マニホールド部より陸上に還流されるようになっている。

## (4) 居住設備

本船は, 士官以上の個室および事務室, 公室の椅子, ソファ, テーブル等は, 船主が北欧で手配されたものであり, 各個室のラバトリ, 空調設備とあわせてグレードの高い仕様になっている。

騒音, 振動対策も十分考慮されており, 居住区は機関



J.Ludwig Mowinckels 社向けタンカー "FOSNA" 一般配置図  
 サノヤス・ヒシノ明昌 水島製造所建造





▲ 視界を重視した操舵室



▲ 部員の娯楽室

室囲壁と完全分離とし、上甲板には一部浮床構造を採用し、非常に静かな居住区となっている。

居住区5層目に設けられた操舵室は、NISで要求された前方視界を満たす十分な高さであり、前方のみならず、後方視界をよくするため、操舵室と無線室を一体にし、内部には一切壁を設けず制御盤も低くし、後方にもより十分な視界が得られる配置としている。また、操舵室前面は居住区前端壁より少しオーバーハングさせた突出型とし、操舵室からの視界を非常に良くしている。

#### (5) 塗装・防食

外板船底塗料は、自己研磨型を採用し省エネ効果を計り、膜厚も5年仕様となっている。

外舷部、居住区外壁および暴露部艦装品のように航海中塗装作業が困難な個所にはビュアエポキシ塗料を採用し、防錆効果を高め本船乗組員によるメンテナンス作業を少なくしており、暴露甲板も防錆力の強いブリーチドタールエポキシ塗料を使用している。

## 4. 機関部

### 4・1 機関部概要

主機関は省燃費型高効率2サイクルディーゼルエンジンを採用し運航コストの低減を計っている。

発電設備としては小容量型1基と大容量型2基を装備し、通常航海中は小容量型を使用することによって粗悪油使用時の低負荷運転を避けている。

蒸気発生装置として、油焚き二胴水管ボイラ1基と排ガスエコノマイザ1基を装備している。

主機、主発電機およびボイラは粗悪燃料油(500 cSt at 50°C)が使用できるように対策されており油清浄機も高比重対応型を装備している。

その他、パーシャル排出型潤滑油清浄機の採用、プレートクーラの採用等により省力/省人化を計っている。

機関部の自動化はNV船級のE0を満足しており、モニタ・デタロガーを装備している。機関制御室は上甲板に設けており、ここから発電機の制御や監視を行うことができ、騒音による乗組員への負担を軽減している。

### 4・2 機関部主要目

主機関

DU-Sulzer 6 RTA62

2サイクル単動クロスヘッド型過給機付自己逆転式  
ディーゼル機関 1基

連続最大出力

16,200 P S × 107 rpm

14,580 P S × 103.3 rpm

主ディーゼル発電機



▲ 機関制御室 奥に荷役制御室がある

## 船の科学

原動機	4サイクル単動トランクピストン型過給機付 ディーゼル機関	
出力	900 P S × 720 rpm	1基
	1,200 P S × 720 rpm	2基
発電機	交流ブラシレス自己通風防滴型	
容量	762.5 kVA × 720 rpm	1基
	1,025 kVA × 720 rpm	2基
補助ボイラ		
油焚き二胴水管ボイラ		1基
蒸発量	40,000 kg/h	
圧力	16 kg/cm <sup>2</sup> 飽和	
排ガスエコノマイザ		1基
強制循環フィンチューブ型		1基
蒸発量	1,500 kg/h	
圧力	9 kg/cm <sup>2</sup> 飽和	
プロペラ		
ニッケルアルミブロンズ製4翼キーレス式		1基

### 5. 電気部

#### 5・1 電源装置

電源装置として、次の発電機を装備している。

ディーゼル発電機	762.5 kVA × 1台
	1,025 kVA × 2台
非常用発電機	125 kVA × 1台

通常航海中は主として、762.5 kVA発電機1台、荷役時は1,025 kVA 1台および762.5 kVA 1台の計2台、バウスラスタを使用しての出入港時には3台の

発電機にて船内所要電力を供給する。

#### 5・2 航海・無線装置

下記の航海装置およびGMDSS対応の無線装置を装備し、航海における安全性および作業性の向上を図っている。

ジャイロコンパス (マスター×2台)	1式
オートパイロット (アダプティブ型)	1式
音響測深儀	1式
ドップラー・ログ	1式
レーダ・Sバンド 16インチ・ARPA付	1式
Xバンド・16インチ	1式
方向探知機	1式
GPS航法装置	1式
ロランC受信機	1式
800 W MF/HF無線機	1式
国際VHF無線電話×2台	1式
インマルサット (スタンダードA/C型)	1式

### 6. おわりに

本船は引き渡し後、原油輸送に従事すべく中国へ向けて出航した。

本船の航海の安全と、今後の活躍を祈るとともに、本船の建造にあたり終始ご協力をいただいた船主関係者、船級協会およびメーカー各位に対し本誌面をお借りして厚くお礼申し上げます。

現在当社では、本船と同船主の同型船をあと2隻建造中である。

## ● 1992年版写真集 ●

B5判・360頁・ビニール装・定価7,500円(〒380円)

待望の“1992年版船舶写真集”が発刊されました。この写真集は1951年版を第1集として刊行以来、これで第14集目になります。

内容は本誌1980年10月号以降1992年3月号までに掲載された船舶の中から、国内船・輸出船別に、船種・船の大きさ等を考慮して387隻にまとめ、その写真と要目を掲載しました。

また付録Iとして主要船舶83隻の一般配置図を収めています。

更に付録IIとして、写真も図面も掲載できなかった船を含め、この期間中の船舶2,077隻すべての船名・船主・建造所・完成年月日・GT・DWTなど・主機馬力の一覧表を、その掲載巻・号と共に追加してあります。

この一覧表によりどの船がバックナンバーのどの号に

掲載されているかを知るデータベースとしても使用できるようになっています。

略語の採用などで極力簡潔に短縮しましたが、1980年版に比べページ数も1.73倍に増大しました。

船を愛好される方々、船に乗っておられる方々、船を造っておられる方々の座右の書として見て頂ければ幸いです。

☆当方に直接お申し込みの方に限り、送料はサービスでお送り致します。

株式会社 船舶技術協会

振替口座 東京3-70438 電話・Fax. 03(3552)8798

## ● 新造船紹介

気象庁向け

## 430 総トン型海洋気象観測船“清風丸”の概要

石川島播磨重工業株式会社  
東京第一工場 艦船技術部

## 1. まえがき

本船は、気象庁の注文により当社東京第一工場で建造した430総トン型の海洋気象観測船である。

気象庁は、6隻の観測船を保有し、日本近海、西太平洋上で陸上からは観測できない気象現象の観測や、海洋観測を行っている。舞鶴海洋気象台所属の先代「清風丸」は、昭和39年に建造されて以来、29年以上にわたり日本海を中心に日夜観測業務に従事してきた。しかしながら、長年にわたる運航により船体、機関、搭載機器類が老朽化したため、この度、新「清風丸」が代替建造されることになったものである。本船は、平成4年4月6日起工、平成4年8月11日進水、平成5年1月22日竣工し、引き渡された。

近代化・自動化された多くの観測機器により観測精度の向上と観測作業の効率化が図られている本船の概要を以下に紹介する。

## 2. 計画の概要

本船は、主として担当海域である日本海において、海洋・海上気象状況を把握し、豪雪豪雨災害・海上災害の防止や軽減に貢献すると共に海況予報、長期予報のためのデータを収集し、気候変動の予測に貢献することを目的としている。このための種々の海洋、海上気象、海洋汚染の各観測、深層海流計などの各種係留系の支援等に使用できる海洋気象観測船として設計されている。

## 3. 主要目

全 長	55.50 m
垂線間長	50.00 m
幅 (型)	9.80 m
深さ (型)	4.30 m
計画満載喫水	3.50 m
イニシャルトリム	1.00 m
総トン数	430 T
船級・資格	J G 第4種船
主 機	4 サイクル低速ディーゼル機関 1,800 P S × 290 rpm × 1 台



▲ 最新鋭、代替建造の“清風丸”

航行区域	近海区域、国際航海
減揺水槽	42.99 m <sup>3</sup> (U字管型空気開放式)
試運転最大速度	15.01 kn
航海速度	約 11.50 kn
航続距離	5,000 浬

## 4. 本船の特徴

## (1) 船型、安全性能の向上

先代「清風丸」と比較して、可能な範囲で船型の大型化が図られている。また荒天時での運航にも耐えられるように船首付近の乾舷を大きくとり、良好な凌波性をもたせるために長船首楼付平甲板型を採用している。船体動揺をできるだけ少なくするために減揺水槽を装備したほか、冬期寒冷海域航行による着水時の復原性を考慮して、船体外板等の板厚を増し、重心低下を図り船体の安定性能の向上を図っている。

## (2) 操縦性能の向上

観測の際には、横方向や微速で操船する必要が生じる。そのため、可変ピッチプロペラ、可変ピッチバウスラスタ、フラップ付ラダーを装備して操縦性能の向上を図っている。また、主機、プロペラ、バウスラスタについては、操舵室からのコントロールのほか、後部作業甲板を



▲ 操舵室

見渡せる位置にあるコントロール室から遠隔操縦を行うことができ、6,000 mケーブルウインチによるCTD観測装置操作時の、正確な操船を可能にしている。

(3) 観測性能の向上

近代化、自動化された最新鋭の観測機器を搭載し、観測精度の向上、観測の効率化が図られている。観測機器については、8. 観測設備で述べる。

また、本船は2つの観測室を有している。第1観測室は後部作業甲板に面し、主に海洋観測を目的としている。第2観測室はドライ観測室となっており主に海上気象観測を行う。

本船後部には、各種観測の便のために広い作業甲板が設けてあり、海洋観測のための各種ウインチ、ダビット類が機能的に配置されている。

(4) 寒冷地対策の実施

本船には、その担当海域を考慮していくつかの寒冷地対策がとられている。

船内、外の温度差のために壁の内張りの中や天井裏などに発生するスウェットを抑えるために、防熱材の表面をアルミ箔でおおい、船内の暖気が冷たい鋼壁に触れないように空気を遮断している。

マストは、冬期の着水量を減らすために形状を簡素化している。レーダマストは、表面積の少ない馬蹄型断面を持つ一本マストにし、後部マストは煙突と組み合わせたマック型としている。

主機関の過冷却防止のために、海水吸入箱へ蒸気吸入装置を設けているほか、主機関冷却海水は循環ラインを通して再び海水吸入箱へ戻るようになっている。

低温対策として、レーダ、スキャナー、モーターサイレン、エアホーンなどはヒータ内蔵型とし、操舵室の巡回窓やワイパにもヒータを設置している。加えて、操舵

室の窓や後方監視用カメラにはデフロスタを設置している。

(5) 居住性の向上

居住区と食堂を分離し、調理室と食堂は隣接させて、配膳作業の省力化を図った。また、寝室は3人室を上限とし、全室を冷暖房空調にして長期航海にも乗員の疲労がたまるめようにしている。

5. 船体部概要

船殻構造については、「NK鋼船規則」、「同CS編」を適用し、横肋骨方式を採用している。

甲板機械類は油圧式とし2系統の油圧装置を装備している。第1系統は揚錨機、第2系統は係船機、クレーンおよび観測ウインチ用としている。

空気調和装置として、セントラルユニットを1台装備しているが、第2観測室については分析作業中の設定温度維持のため、パッケージ型空調機を装備し、独立した冷暖房を行っている。さらに第1観測室および計器室には専用のパッケージ型冷房機を備えている。



▲ 自動操船装置(上写真中央部)



▲ 遠隔操縦室

船体部の主要機器要目は以下のとおりである。

揚 錨 機：		
電動油圧一体式		1 台
チェーンドラム	7 t × 10 m/min	
ホーサドラム	4.5 t × 15 m/min	
ワーピングドラム	3 t × 10 m/min	
係 船 機：		
電動油圧式		1 台
ホーサドラム	2.5 t × 15 m/min	
ワーピングドラム	2 t × 15 m/min	
舵 取 機：		
電動油圧式		1 台
		58.8 KN・m

クレーン：		
電動油圧中折式・3段伸縮型		1 台
	0.8 t × 15.6 m ~ 2.5 t × 6.2 m	

空気調和装置：		
電動フレオン直接膨張式		
圧縮機	22.0 kW × 送風機 11.0 kW × 1 台	
"	2.2 kW × " 0.4 kW × 3 台	

糧食冷凍機：		
電動フレオン直接膨張式		
	冷房能力 1,400 kcal/h × 2 台	

## 6. 機関部概要

機関室は、操作性、安全性を重視して、船首側に機関制御室を設け、主機関を中心に左右に主発電機を、左舷側に補助ボイラ、右舷側に冷却機、造水装置をそれぞれ配置している。

推進システムは、低速ディーゼル機関1機1軸とし、推進機として4翼ハイスキュード可変ピッチプロペラを採用している。

主機関船尾側には、スラスト軸受および湿式多板クラッチを内蔵した軸発電機駆動装置を装備し、主機関のアイドル（180 rpm）状態から常用出力（275 rpm）までの広い範囲で軸発電機を使用できるシステムとなっている。航海時および、観測時にも主発電機との並列運転が可能である。

主機関、主要補機は、省力化を目的として高度な自動化を採用し、機関制御室にて遠隔監視、遠隔操作が可能である。

主機ならびに可変ピッチプロペラの操縦は、通常航海時は、機関制御室または操舵室で、観測時には長船首楼甲板船尾側に設けた遠隔操縦

室で行うことができる。

機関部の主要機器要目は、次のとおりである。

主 機 関：	赤坂鐵工 A 31 型	× 1 台
		1,800 PS × 290 rpm
発 電 機 関：	ヤンマー S 165 L-T 型	× 2 台
		300 PS × 1,200 rpm
軸発駆動装置：	ニイガタコンバータ	
		HLTPAY 80 × 1 台
補助ボイラ：	タクマ WHO-75 型	× 1 台
		900 kg/h × 7 kg/cm <sup>2</sup>
C P P：	かもめプロペラ PC65AF	× 1 台
バウスラスタ：	川崎重工 KT-32 B	× 1 台
		1,000 mm × 585 rpm

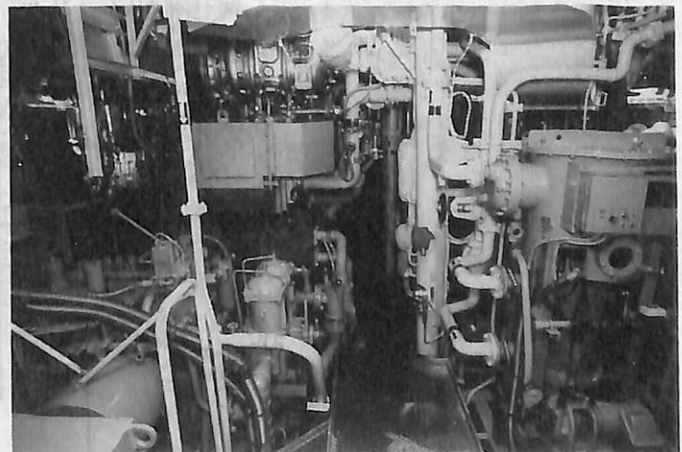
## 7. 電気部概要

本船は、電源装置として、ディーゼル機関駆動の主発電機2台、主機関駆動の軸発電機1台、非常電源装置として一般用蓄電池3組、無線用蓄電池1組を装備している。通常航海中は、軸発電機の単独運転、バウスラスタ（電動 200 kW）を使用する出入港または観測時は軸発電機と主発電機1台を並列運転し、船内の電力を賄う。

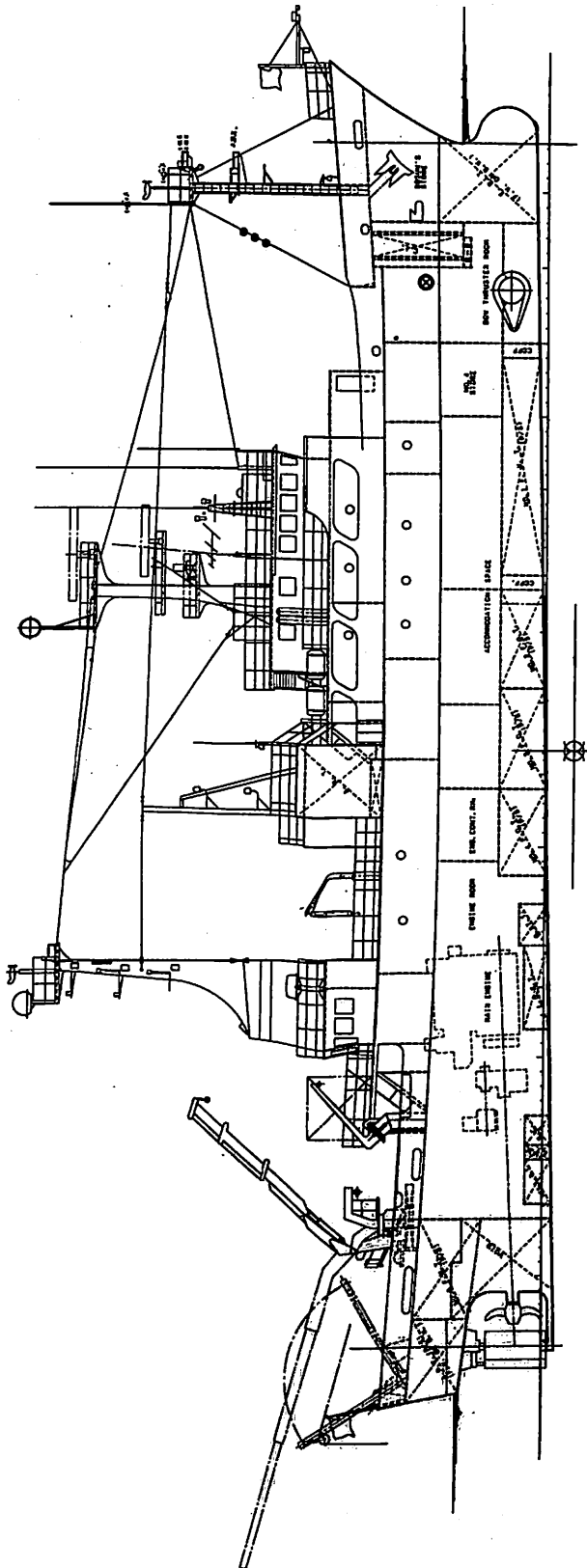
発電装置の要目は次のとおりである。

主発電機：	250 kVA × 1,200 rpm × 2 台
	AC 445 V, 60 Hz, 3 φ
軸発電機：	250 kVA × 1,200 rpm × 1 台
	AC 445 V, 60 Hz, 3 φ

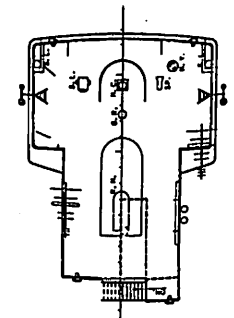
また、航海、無線装置としては、自動操船装置、自動操舵装置、ジャイロコンパス、SバンドおよびXバンドラスタースキャンレーダ、ドップラースピードログ、音響測深機、GPS、ロラン、無線方位測定機、MF/HF



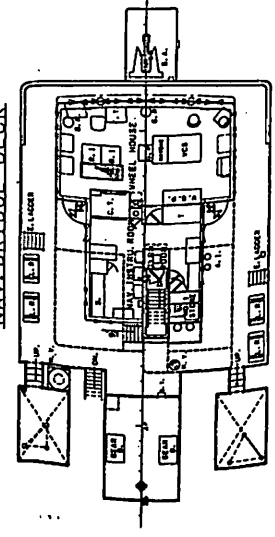
▲ 機 関 室

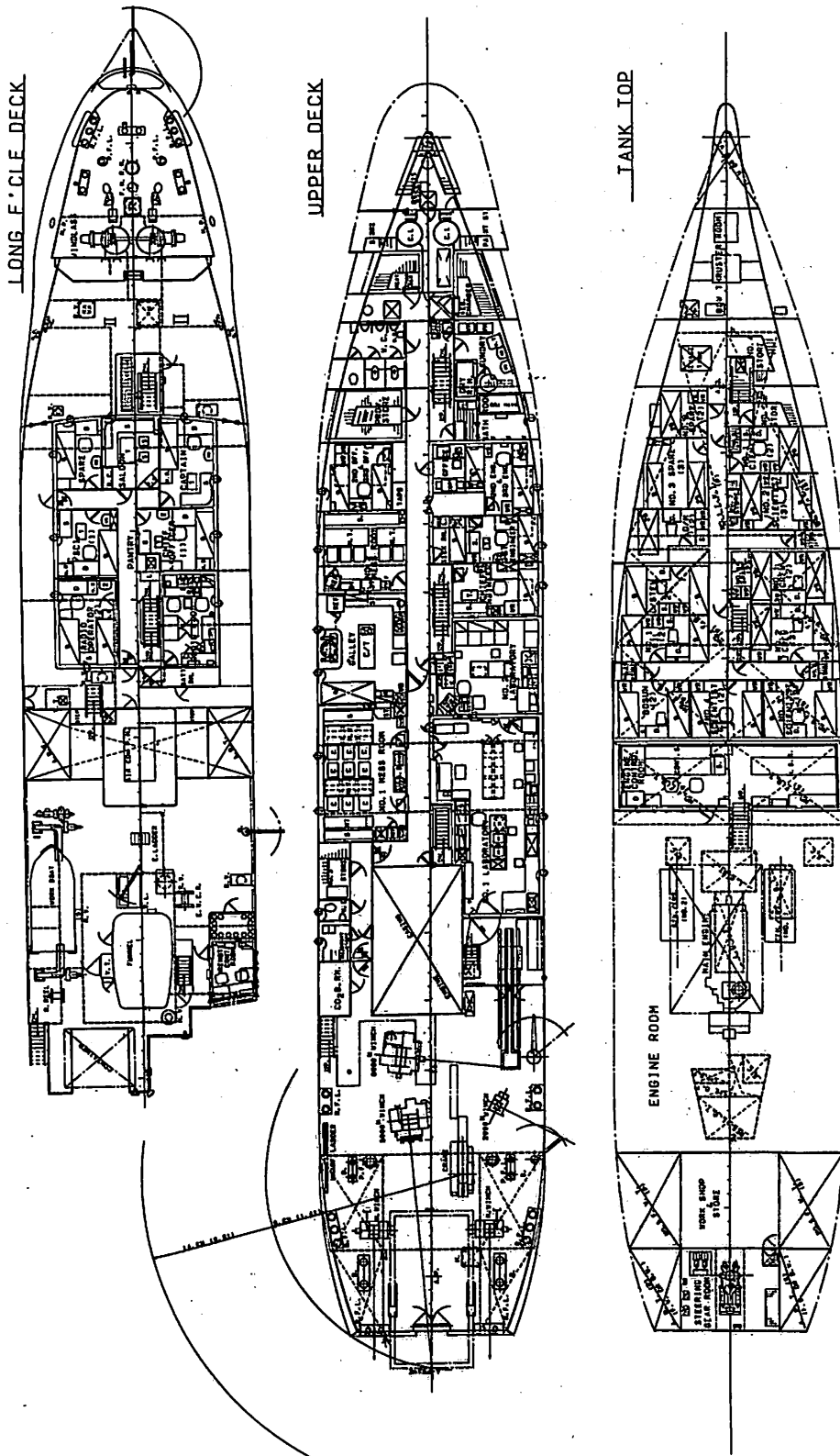


COMPASS BRIDGE DECK



NAV. BRIDGE DECK





氣象庁向け海洋氣象観測船“清風丸”一般配置図  
石川島播磨重工業・東京第一工場建造

無線機、国際VHF電話、船舶電話、ナブテックス受信機、双方向無線電話、EPIRB、レーダトランスポンダ等の最新の装置の装備をしている。

自動操船装置は、各種航海計器から現在位置、方位、速力、潮流、レーダ映像、電子海図等のデータを入力して、CRTに自船の位置および航海情報を表示する。また、画面上で入力された航海計画に基づいて、自動操舵装置と連動して自動航行する機能を備えている。

### 8. 観測設備等

本船に装備した装置の中で、特徴のある装置について以下に記述する。

#### (1) 船用自動高層気象観測装置

上空30kmまでの気圧、気温、湿度、風向、風速を気球に取り付けられたラジオゾンデからの送信信号として受信し、データの収集および観測電報の作成を行う。また作成された電報はDCP装置により気象衛星「ひまわり」経由でリアルタイムに気象庁に送信される。放球用

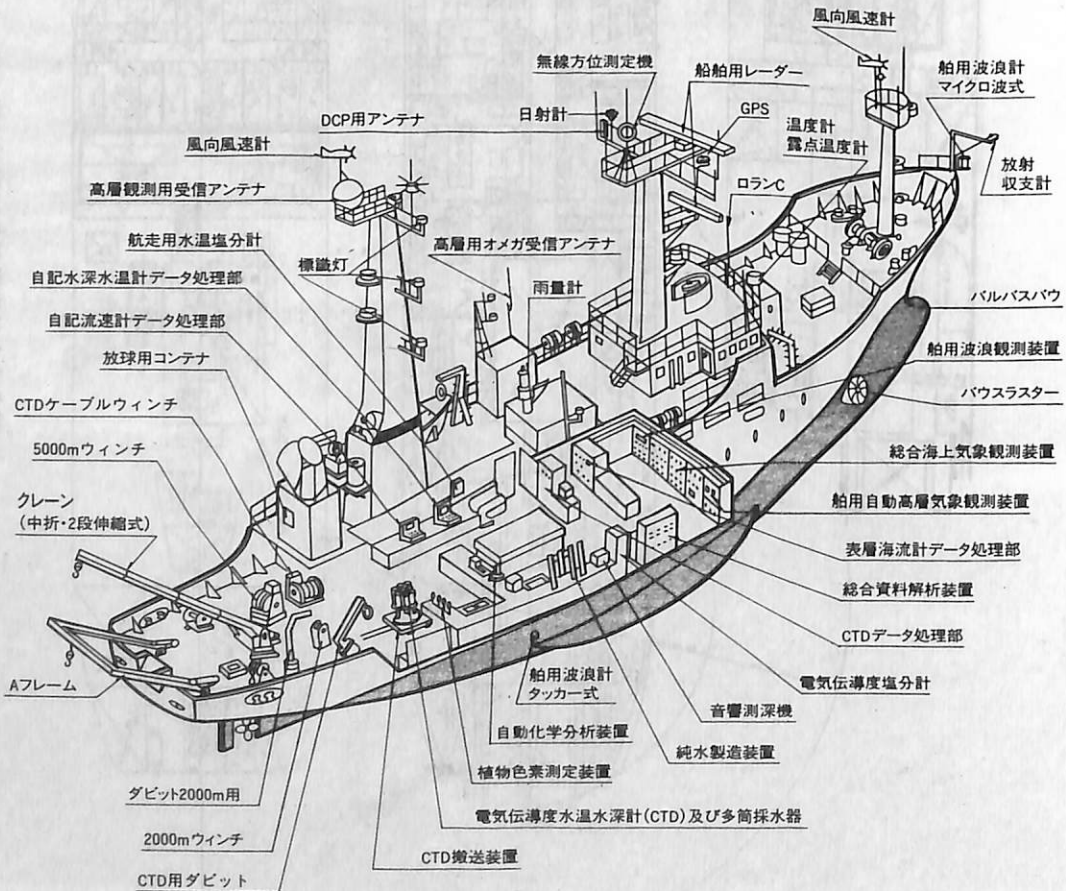
コンテナは、荒天時の動揺中においても安全、確実にヘリウムガスの充填から、放球までをできるようにしている。

#### (2) C.T.D. 観測装置

海洋気象観測概念図に示すように、ケーブルワイヤーの先端に電気伝導度水温水深計（CTD）および多筒採水器（ロゼットサンブラ）を取付け、海中を降下させながら水温と塩分濃度の鉛直分布を連続的に観測するとともに、上昇時には船上のCRTで深度等をモニターしながら指令により任意の深度における海水を採取することができる。

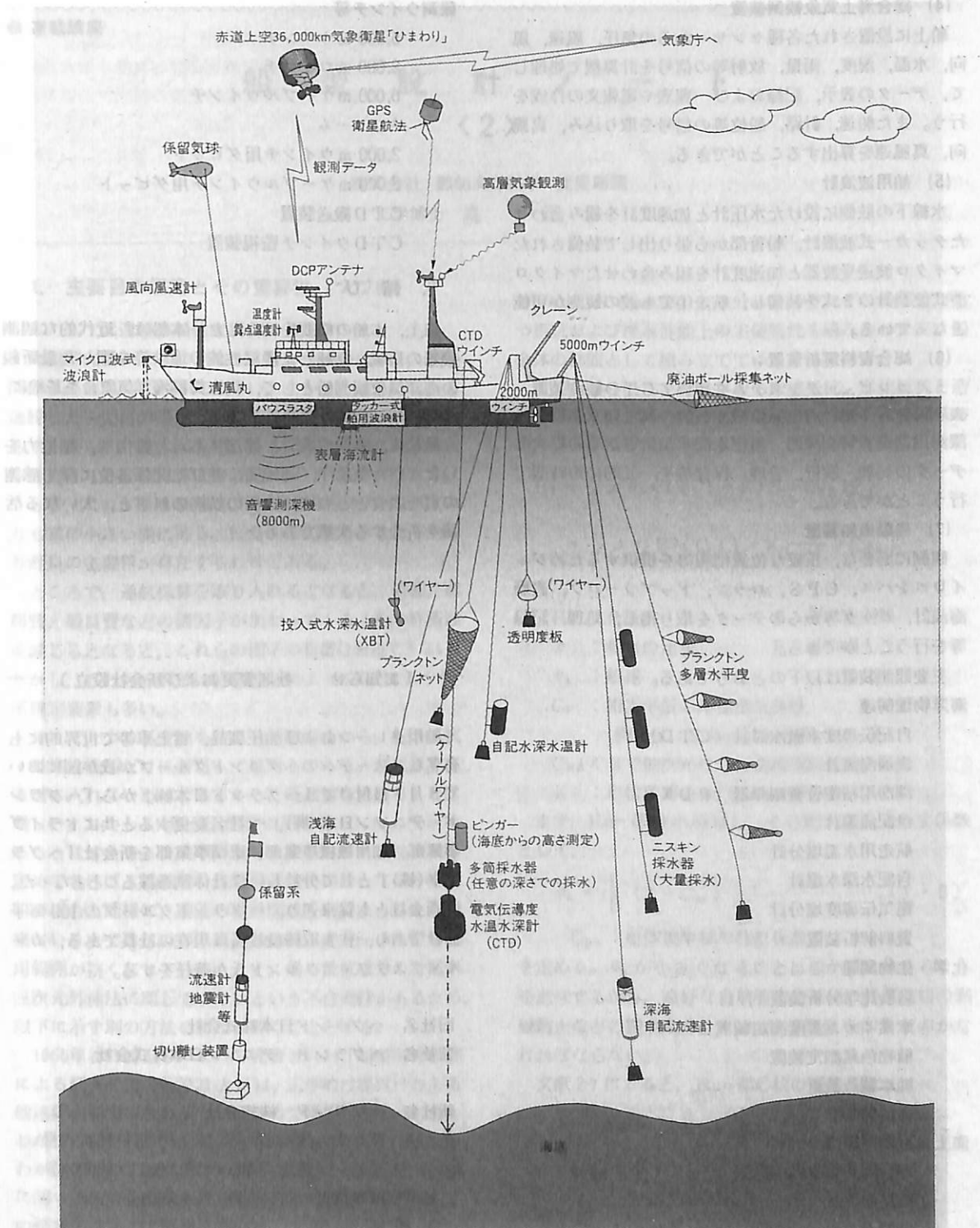
#### (3) 表層海流計

船底に装備した送受波器より発信する超音波のドップラー効果を利用して、表層から約150m深さまでの任意の深度の潮流の流向、流速を測定することができる。航行中に連続観測するため、送受波器は船底外板に沿って流れる気泡の影響を考慮して船底より突出した形となっている。



▲ 清風丸 搭載機器および観測機器類見取図





▲“清風丸”観測図

## 船の科学

### (4) 総合海上気象観測装置

船上に設置された各種センサーからの気圧、風速、風向、水温、湿度、雨量、放射等の信号を計算機で処理して、データの表示、記録および一覧表や電報文の作成を行う。また船速、針路、船位等の信号を取り込み、真風向、真風速を算出することができる。

### (5) 船用波浪計

水線下の舷側に設けた水圧計と加速度計を組み合わせたタッカー式波浪計、船首部から張り出して装備されたマイクロ波送受波器と加速度計を組み合わせたマイクロ波式波浪計の2式を装備し、航走中でも波の観測が可能となっている。

### (6) 総合資料解析装置

ミニコンピュータシステムを用いてCTD観測装置、表層海流計、総合海上気象観測装置、航走用水温塩分計、深海用精密音響測深器、自記水深水温計等からの膨大なデータの処理、解析、管理、保存等を一元的に短時間で行うことができる。

### (7) 自動操船装置

観測に必要な、正確な位置情報等を提供するためジャイロコンパス、GPS、ロラン、ドップラーログ、表層海流計、レーダ等からのデータを取り出し、処理、記録等を行うことができる。

主要観測装置は以下のとおりである。

#### 海洋物理関連

自記伝導度水温水深計 (CTD)  
表層海流計  
深海用精密音響測深器 (PDR)  
自記流速計  
航走用水温塩分計  
自記水深水温計  
電気伝導度塩分計  
資料解析装置

#### 化学・生物関連

自動化学分析装置  
水素イオン濃度測定装置  
植物色素測定装置  
純水製造装置  
資料保存函

#### 海上気象観測関連

総合海上気象観測装置  
船用波浪計  
無線模写放送受画器  
船用自動高層気象観測装置  
DCP装置

#### 観測ウインチ等

5,000 mウインチ  
2,000 mウインチ  
6,000 mケーブルウインチ  
Aフレーム  
2,000 mウインチ用ダビット  
6,000 mケーブルウインチ用ダビット  
CTD搬送装置  
CTDウインチ監視装置

## 9. 結 び

以上、本船の概要を紹介した。本船は、近代的な観測機器の搭載、卓越した操縦性能の追求等を図った最新鋭の海洋気象観測船として、現在舞鶴海洋気象台を基地に、順調に観測航海に従事している。

最後に、本船の設計、建造にあたり御指導、御協力をいただいた気象庁、運輸省、並びに関係各位に深く感謝の意を表すとともに、本船の航海の無事と、大いなる活躍を祈念する次第である。

#### — 【お知らせ 社名変更および新会社設立】 —

船用クレーンおよび油圧製品、雪上車等で世界的にも有名なスウェーデンのヘグラントグループが我が国において3月1日付けで「ヘグラント日本㈱」から「ヘグラント デニソン日本(株)」へ社名変更すると共にドライブ事業部、船用機械事業部、車輛事業部を新会社「ヘグラント(株)」として分社し、二社体制を採ることとなった。

両会社とも従来通り、ヘグラントグループの100%子会社であり、代表取締役社長は現在の社長である、カール・グスタフ・エクルンド氏が兼任をする。

旧社名 ヘグラント日本株式会社

新社名 ヘグラント デニソン日本株式会社

新社名 ヘグラント 株式会社

住 所 〒244 横浜市戸塚区平戸1丁目15番19号

電話 045(824)6911(代表)

船用機械事業部 045(824)6917

車輛事業部 045(825)1321

ドライブ事業部 045(825)0944

# 船 型 設 計 ノ 一 卜

## 〈 2 〉

株式会社 郵船海洋科学 技術顧問  
工学博士 森 正 彦

### 1. 主要目の選定とその重要性 (つづき)

#### 1・2 低速船の船体主要目の選定法

大型肥大船のようにFroude数が低い場合には、最適関係は高速船ほど顕著ではない。しかし、適性領域から逸脱した主要目の選定は、推進性能の急激な悪化をもたらす。さらに、資本回収率、あるいはトン当たり輸送費が最良となる運航採算上の最適L/B~C<sub>b</sub>が存在する。そして、これによる最適C<sub>b</sub>は、最低船価を与えるC<sub>b</sub>よりも常に小さい側にある。経済性の面からみると、やはり最良の主要目が存在するわけである。

ところで、運航採算を取り入れるとなると、船価、燃料費、船員費などの諸因子が加わってくる。船の経済性を論じるとなると、これらの因子の影響は無視できない。しかし、これらの因子は経済情勢によって変化するうえ、不確定要素も多い。

そこで、少し不変性を持たせる意味合から、船の抵抗・推進性能面だけに着目して検討してみる。運航採算を考慮に入れないわけであるから、最適値を求めることは難しい。しかしL/B~C<sub>b</sub>関係の限界値(C<sub>b</sub>)<sub>max</sub>を求めることはできる。この限界値を上限值とした適性領域を定めておけば、低速船の主要目選定の指針となる。高速船の場合と同様に、前述の設計図表を利用することも出来ないことではないが、高速船に比べてFroude数の適用範囲が狭くなっていることと、船の抵抗成分の分離が三次元外挿法に即していないという不合理性があるため、以下に示す別の方法を新たに導くこととする。

1966年谷口博士らによって発表された「船型可分原理による肥大船型の新設計法」<sup>2)</sup>は、工学的な裏付けのある低速肥大船型の設計法として極めて斬新な手法であり、わが国の船型設計実務者に大きな影響を与えた。同時に、わが国においては、世界に先駆けて船の抵抗成分の分離に関する研究が産学共同で精力的に実施されてきた。この両者を基にして検討を進める。

谷口博士らの方法の詳細は文献2)に譲るとして、要は船体全体を船首Entrance部分、船首Run部分と中央

のParallel Part部分に3分して、それぞれの部分がおもつ抵抗および推進性能上の主要特性を組み合わせ、船全体の性能として組み立ててゆく方法である。

まず、船の抵抗を相当平板の摩擦抵抗、形状抵抗と造波抵抗の3成分に分ける。今の場合、粗度影響は関係が薄いから除外して考える。

$$R_T = \frac{1}{2} \rho v_s^2 \{ C_F (1+K) S + C_{WB} B^2 \}$$

$$= \frac{1}{2} \rho v_s^2 B^2 \left\{ C_F (1+K) \frac{S}{B^2} + C_{WB} \right\}$$

..... (1・7)

- R<sub>T</sub> : 全抵抗
- ρ : 海水の比重
- v<sub>s</sub> : 船速
- C<sub>F</sub> : 相当平板の摩擦抵抗係数 (例えば、Schoenherr式)
- C<sub>WB</sub> : Bで無次元化した造波抵抗係数
- K : 形状影響係数 (Form Factor)
- S : 浸水表面積
- B : 船の幅

まず、Run部分に着目し、その肥大度を表わす係数として、

$$e_a = \frac{L}{B} (1 - C_{pa}) \dots\dots\dots (1・8)$$

C<sub>pa</sub> : 船体後半部の柱形係数

を定める。e<sub>a</sub>が小さくなることは船が肥大化することを意味するから、良好な自航要素の確保、船尾流場の剥離防止などの観点から、e<sub>a</sub>には下限値を抑えておかなければならない。

文献2)によると、Run部形状の限界条件は、

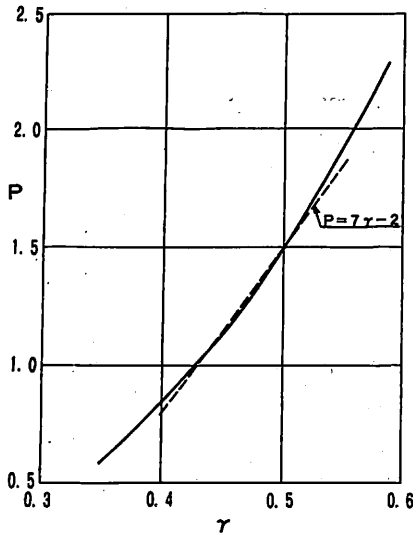
$$\left. \begin{aligned} \frac{B}{l_r} &\leq 0.40 \sim 0.42 \\ C_{br} &\leq 0.675 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (1・9)$$

l<sub>r</sub> : Run部分の長さ

C<sub>br</sub> : Run部分の方形係数

したがって

$$C_{pr} = \frac{C_{br}}{C_m} \leq 0.68 \dots\dots\dots (1・10)$$



▲ 第 1・5 図  $r \sim P$  曲線

$C_{pr}$  : Run 部分の柱形係数

$C_m$  : 中央横断面積係数 ( $C_m \approx 0.995$ )

船尾部プリズマチック曲線の幾何計算より,

$$\frac{L}{B} (1 - C_{pa}) = \frac{2l_r}{B} (1 - C_{pr}) \dots (1.11)$$

(1.11) 式に (1.9) 式および (1.10) 式の限界条件を代入すると,

$$e_a = \frac{L}{B} (1 - C_{pa}) \geq \frac{2 \times 0.32}{(0.40 \sim 0.42)} \approx 1.60 \sim 1.52 \dots (1.12)$$

(1.12) 式の制限値に多少の幅があるのは、多数の既存結果から導かれたためであろう。また、 $l_r/L$  が同一の場合でも、スクリュー・アパーチャーの大小によって  $C_{pa}$  は多少変わるから、 $e_a$  に幅が出てくるのはやむを得ない。

(1.12) 式の制限値の幅は約 5% であり、これからくる  $C_{pa}$  の幅はわずか 2% 程度である。したがって、

$$e_a \geq 1.55 \dots (1.13)$$

と、一定値に抑えても差し支えない。

さて、(1.13) 式の下限值  $e_a = 1.55$  (一定) を抑えて、形状影響係数  $K$  を調べてみる。

$K$  の推定式としては、わが国で広く活用されてきた笹島、田中両教授提案の式<sup>3)</sup> を応用する。

$$\left. \begin{aligned} K &= \sqrt{\frac{\nabla}{L^3}} \left( 2.2 C_b + \frac{P}{C_b} \right) \\ r &= \frac{B}{L \{ 1.3 (1 - C_b) - 3.1 l_{cb} \}} \end{aligned} \right\} \dots (1.14)$$

$P$  :  $r \sim P$  曲線図<sup>3)</sup> による (第 1・5 図参照)

$\nabla$  : 排水容積

$l_{cb} : L_{cb}/L$  : 船首側を (-) にとる。

また、肥大船型の系統的模型試験が実施された造船研究協会 SR98 研究部会の供試船型群の線図データ<sup>4)</sup> から、

$$C_{pa} - C_p \approx 2.4 l_{cb} + 0.006 \dots (1.15)$$

$C_b \approx C_p$  と近似したうへ、(1.15) 式を (1.14) 式 の第 2 式に代入すると、

$$\begin{aligned} r &\approx \frac{B}{1.3 L (1 - C_{pa})} \\ &= \frac{1}{1.3 e_a} \dots (1.16) \end{aligned}$$

となり、 $r$  は Run 部の係数  $e_a$  だけで決まることになる。

このことは、SR98 船型の場合の偶然の結果であるが、その他の船型についても、Entrance 部の肥大度を表わす係数

$$e_r = \frac{L}{B} (1 - C_{pr}) \dots (1.17)$$

$C_{pr}$  : 船体前半部の柱形係数

が  $r$  に与える影響は、 $e_a$  に比べると、はるかに小さい。

(1.14) 式第 1 式中の  $P$  は第 2 式の  $r$  によって緩やかに変化する曲線であるが、実用範囲では

$$P \approx 7r - 2 \dots (1.18)$$

と直線近似することもできる。この近似線を付記した  $r \sim P$  曲線を第 1・5 図に示す。

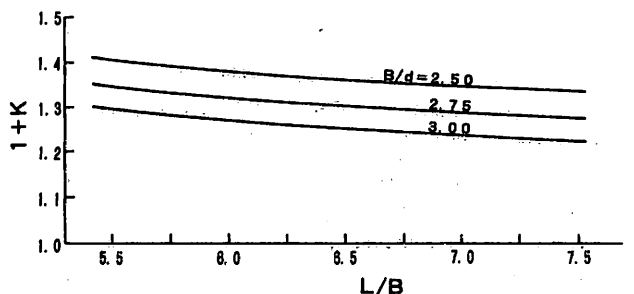
次に

$$C_b \approx C_p = 1 - \frac{e_r + e_a}{2 \left( \frac{L}{B} \right)} \dots (1.19)$$

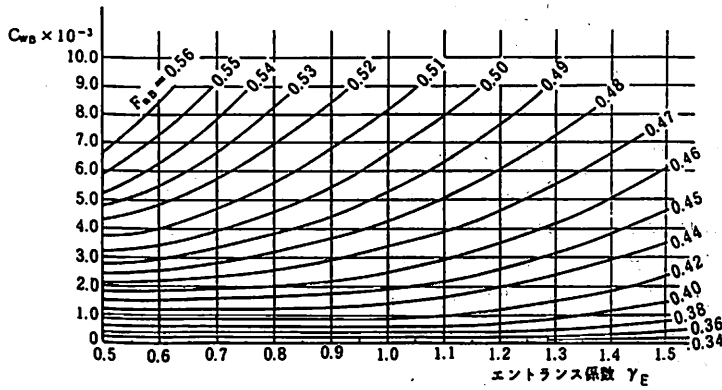
$$\frac{\nabla}{L^3} = \frac{C_b}{\left( \frac{L}{B} \right)^2 \left( \frac{B}{d} \right)} \dots (1.20)$$

とおき、 $e_a$  の下限値を抑えて (1.14) 式を計算すると、 $K$  は  $e_r$  によってほとんど変化せず、 $L/B$  と  $B/d$  だけで決まることが分かる。その状況を第 1・6 図に示す。

また、文献 2) にならって、造波抵抗  $R_w$  は船の幅  $B$



▲ 第 1・6 図  $L/B \sim 1+K$  ( $e_a = 1.55$ )



▲ 第1・7図 造波抵抗係数の図表

で無次元化した係数

$$C_{WB} = \frac{R_w}{\frac{1}{2} \rho v_s^2 B^2} \quad \dots\dots\dots (1 \cdot 21)$$

を、やはりBで無次元したFroude数

$$F_{NB} = \frac{v_s}{\sqrt{Bg}} \quad \dots\dots\dots (1 \cdot 22)$$

をパラメーターとして、Entrance部分の肥大度を表わす係数で整理できる。1例として、第1・7図<sup>5)</sup>に示すようなC<sub>WB</sub>曲線図がある。

第1・7図の横軸の示数r<sub>E</sub>は、文献5)によると、

$$r_E = \frac{B}{L \{1.3(1 - C_b) + 3.1 e_{cb}\}} \quad \dots\dots\dots (1 \cdot 23)$$

である。(1・23)式の分母は、(1・14)式第2式の分母末項の(-)符号が(+)符号に変わったものである。

そもそも(1・14)式第2式の分母は、笹島・田中両教授が(1・14)式を導く時に調査した各種肥大船型のRun部分の長さの標準値を表している。これと対比してみると、(1・23)式の分母はEntrance部分の標準長さを表していることになる。

したがって、r<sub>E</sub>は(1・17)式に示した係数e<sub>r</sub>で表わすことができる。すなわち、

$$r_E = \frac{B}{1.3 L (1 - C_{pT})} = \frac{1}{1.3 e_r} \quad \dots\dots\dots (1 \cdot 24)$$

この結果、第1・7図の横軸の示数r<sub>E</sub>はe<sub>r</sub>で置き換えることができる。なお、e<sub>r</sub>で整理し直すと、C<sub>WB</sub>曲線図は第1・7図の左右を反転させた傾向の図となる。

浸水表面積Sは排水量同一の条件下では細長体の方が大きいから、S/∇<sup>2/3</sup>を排水容積係数∇/L<sup>3</sup>で整理できる。近似式として、

$$\frac{S}{\nabla^{2/3}} = 5.4 + \frac{6.4 \times 10^{-3}}{\frac{\nabla}{L^3}} \quad \dots\dots\dots (1 \cdot 25)$$

(1・25)式を用いて

$$\frac{S}{B^2} = \left(\frac{S}{\nabla^{2/3}}\right) \left(\frac{\nabla}{L^3}\right)^{2/3} \left(\frac{L}{B}\right)^2 \quad \dots\dots\dots (1 \cdot 26)$$

ただし、∇/L<sup>3</sup>については(1・20)式参照

(1・7)式中のC<sub>F</sub>はReynolds数の関数であり、一方、C<sub>WB</sub>はFroude数の関数である。通常、初期計画の段階で船の速力を無次元値でみる場合にはFroude数を用いるから、速力の無次元数をFroude数に統一できれば一連の計算はかなり便利となる。

$$R_e = \frac{v_s L}{\nu} = \frac{L \sqrt{Lg}}{\nu} F_{NL} \quad \dots\dots\dots (1 \cdot 27)$$

ν : 海水の動粘性係数

$$F_{NL} = \frac{v_s}{\sqrt{Lg}}$$

であるから、限定範囲内のLとFroude数でもってC<sub>F</sub>を算出することができる。海水温度を15℃として、L = 150 ~ 400 m, F<sub>NL</sub> = 0.13 ~ 0.20の範囲では、

Schoenherrの摩擦抵抗係数は、

$$C_F \times 10^3 = 1.937 \times 10^{-6} L^2 - 2.027 \times 10^{-3} L + 1.988 - F_{NL} \quad \dots\dots\dots (1 \cdot 28)$$

として、0.5%以内の精度で近似できる。

以上の結果、(1・7)式のR<sub>T</sub>を計算するための諸係数は出揃った。しかし、(1・7)式は与えられた船速と排水容積ならびに喫水が一定の条件下で評価しなければならない。

$$\left. \begin{aligned} LBdC_b &= \nabla \\ \frac{\nabla}{d} &= c^2 \quad (\text{一定}) \end{aligned} \right\} \quad \dots\dots\dots (1 \cdot 29)$$

すなわち

$$LBC_b = c^2 \quad \dots\dots\dots (1 \cdot 30)$$

を条件式として、(1・7)式を書き換えると、

$$R_T = \frac{1}{2} \rho v_s^2 \frac{c^2}{\left(\frac{L}{B}\right)C_b} \left\{ C_F(1+K) \frac{S}{B^2} + C_{WB} \right\} = \frac{1}{2} \rho v_s^2 \frac{e^2}{\left(\frac{L}{B}\right)C_p} \left\{ C_F(1+K) \frac{S}{B^2} + C_{WB} \right\} \quad \dots\dots\dots (1 \cdot 31)$$

となり、(1・31)式は与えられたv<sub>s</sub>に対して、L, L/B, B/d, e<sub>r</sub>, e<sub>s</sub>でもって計算できることになる。

さて、

$$r_T = \frac{R_T}{\frac{1}{2} \rho v^2 c^2} = \frac{C_F (1 + K) \frac{S}{B^2} + C_{wb}}{\left(\frac{L}{B}\right) C_p} \dots\dots\dots (1 \cdot 32)$$

とにおいて、 $e_a = 1.55$ ,  $B/d = 2.75$ と一定に抑えたとえ、 $L = 150 \sim 400$  m,  $F_{nL} = 0.13 \sim 0.20$ の範囲で、 $L/B$ と $e_f$ を変えて $r_T$ を計算する。 $e_a$ を一定に抑えるのは(1・13)式を定めるまでの通りであり、また、 $B/d$ を一定に抑えるのは、 $L/B$ および $e_f$ に比べると $r_T$ に対する影響が二次的であるからである。 $L = 250$  mの場合の計算結果の1例を第1・8図(a), (b)に示す。

このようにして、各 $L$  ( $L = 150 \sim 400$  mの範囲で、例えば50mおき)毎に $r_T$ 曲線図を作り、それぞれの曲線図のうえで、 $r_T$ が等しい基準線を引く。第1・8図(a), (b)の例でいうと、 $L = 250$  mの大型肥大船型では、 $F_{nL} = 0.16$ で $L/B = 6.0$ ,  $C_b = 0.82 \sim 0.83$ 程度の船型が船の運航採算上良い(ただし、石油危機以前のデータに基づく)という点に着目して、 $r_T = 3.85 \times 10^{-3}$ を1つの基準線にとる。他の $F_{nL}$ に対しても、同じ値の $r_T$ を基準線にとると、この基準線を介して、各 $F_{nL}$ に対応する $L/B$ と $C_b$ の関係が求められる。

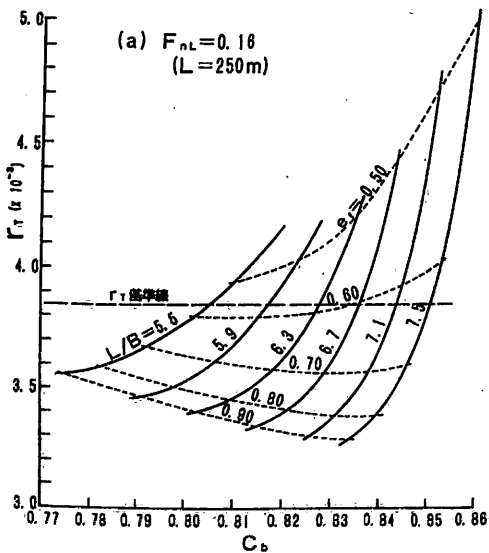
この関係は、排水量、喫水および船速一定として、船体抵抗が等しくなる条件のもとに、運航採算性を間接的に加味して導いた $L/B$ と $C_b$ の関係である。さらに、 $L = 250$  m以外の場合についても同様の計算を行う。しかし、好都合なことに、 $L = 150 \sim 400$  mの範囲では、 $L$

が変わっても、 $L/B$ と $C_b$ の関係はさほど変わらない。その主な理由は、(1・28)式からも分かるように、 $L$ による $C_F$ の差はFroude数には無関係であるからである。このようにしてまとめた $L/B$ と $C_b$ の関係を、ある $F$ と $L/B$ に対して $C_b$ の限界値 $(C_b)_{max}$ を与えるものとみなすことができる。1例として、第1・9図<sup>5</sup>を示す。第1・9図は、パラメーターとして、 $B$ で無次元化したFroude数((1・22)式参照)を用いている。しかし、通常は $L$ で無次元化したFroude数が慣用されるので、第1・9図を

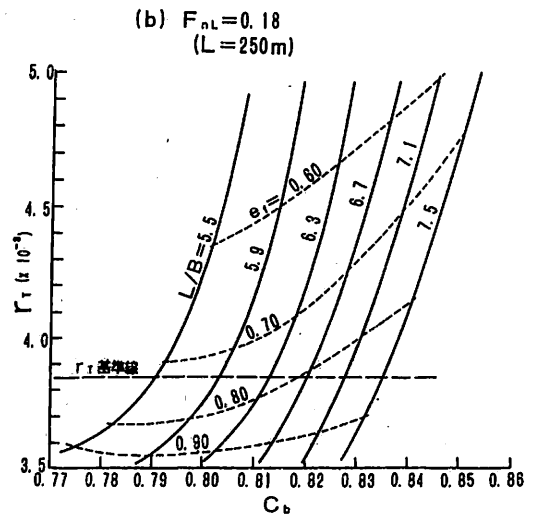
$$F_{nL} = \frac{F_{nB}}{\sqrt{\frac{L}{B}}} \dots\dots\dots (1 \cdot 33)$$

の関係式でもって作成し直したのが第1・10図である。しかし、上述の算定過程には少し曖昧さが残る。それは、各 $L$ に対する $r_T$ の基準値の取り方である。そこで、第1・9図および第1・10図を別の見方で検討してみる。大型肥大船型では造波抵抗が全抵抗に占める割合は非常に小さいが、それでもFroude数に見合う限度を超えて船首曲線部が肥大化すると、たちまち造波抵抗の増大を招く。すなわち、船尾部に(1・13)式に示すような限界値があると同様に、船首部にもFroude数に見合った限界値がある。

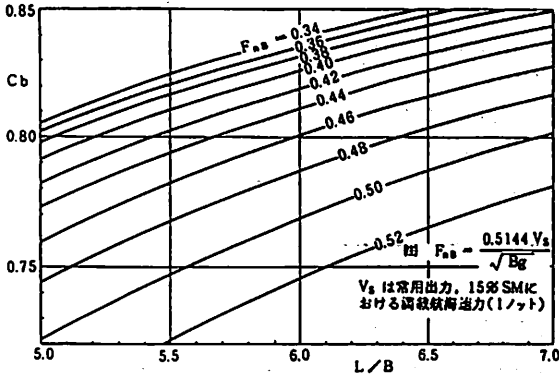
第1・11図(a), (b)は、肥大船型の水槽試験による剰余抵抗曲線の典型的な例図である。図(a)は、剰余抵抗の急激な立ち上がり比較的明確な場合であり、図(b)はそれがやや不明確な場合である。いずれの場合についても剰余抵抗が立ち上がる前と立ち上がり後の曲線に接線を



▲ 第1・8図(a)  $r_T$  曲線図 ( $F_{nL} = 0.16$ )



▲ 第1・8(b)  $r_T$  曲線図 ( $F_{nL} = 0.18$ )



▲ 第1・9図 L/Bに対するCbの限界値  
(パラメーター: F<sub>nb</sub>)

引いて両者の交点に対応するFroudeを求め、これを船首曲線部についての限界Froude数とみなす。ただし、船首曲線部の長さ  $l_s$  は船体線図から求めても不明確であるから、この場合のFroude数としてはBで無次元化したものを用いる。

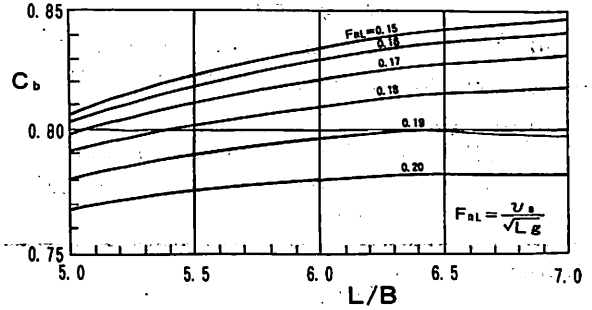
この限界Froude数と船首部の肥大度を表わす係数  $e_f$  との関係を探ると、平均値として、

$$e_f = \frac{1}{4.45 - 7.0 F_{nb}} \quad \dots\dots\dots (1.34)$$

さらに、(1.33)式の関係を用いて、 $e_f$  と  $F_{nL}$  の関係式に変える。すなわち、

$$e_f = \frac{1}{4.45 - 7.0 F_{nL} \sqrt{\frac{L}{B}}} \quad \dots\dots\dots (1.35)$$

(1.35)式と  $e_a$  の下限値、すなわち  $e_a = 1.55$  とを組み合わせ、その結果を(1.19)式に代入すると、 $F_{nL}$  をパラメーターとするL/BとCbの関係が得られる。その結果は、第1・10図とほとんど変わらない。つまり、第1・10図およびその基となった第1・9図は純然たる



▲ 第1・10図 L/Bに対するCbの限界値  
(パラメーター: F<sub>nL</sub>)

抵抗性能のうえからみてもCbの限界値(Cb)<sub>max</sub>を与えていることになる。

ところで、第1・10図を見るとL/BとCbの関係は、

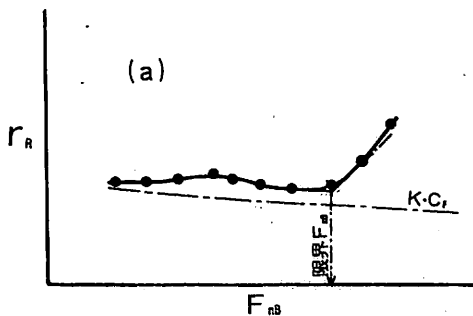
$$\frac{L}{B} (1 - C_b) = \text{一定} \quad \dots\dots\dots (1.36)$$

の線に近い。第1・10図は  $e_f$  と  $e_a$  を抑えて得られた結果でもあるから、これは当然の帰結であろう。

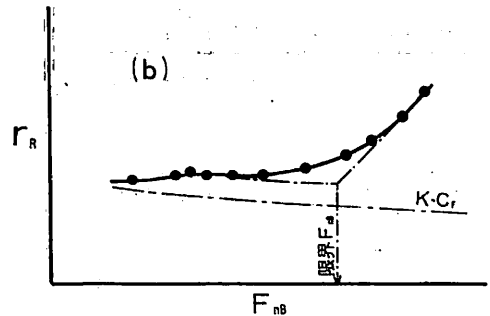
第1・10図は抵抗性能から求められた。通常、L/BとCbによって自航要素も変わるが、今の場合、 $e_a$  を一定に抑えているので、プロペラ直径が大幅に変わらなければ、自航要素はあまり変わらないとみなしてよい。

1.3 その他

最近、推進効率の向上を図って、プロペラの低回転化が盛んである。プロペラ回転数の選定も、主要目選定の作業に属する。ただし、この件については、章をあらためて、プロペラ設計のところで述べることにする。



▲ 第1・11図(a) 剰余抵抗曲線  
( $r_R$ の立ち上がりが比較的急な場合)



▲ 第1・11図(b) 剰余抵抗曲線  
( $r_R$ の立ち上がりが比較的緩やかな場合)  
(つづく)

〔参考文献〕

- 2) 谷口 中, 渡辺恭二, 田村欣也: 船型可分原理による肥大船型の設計法, 造船協会論文集 第120号 (昭和41年12月)
- 3) H.Sasajima, I.Tanaka: Form Effects on Viscous Resistance and their Estimation for

- Full Ships, 10th I.T.T.C. Proceedings Vol. 2 (1963. 9)
- 4) 関西造船協会: 造船設計便覧 第4版 p.470
- 5) 造船テキスト研究会: 商船設計の基礎 上巻 (成山堂)

お知らせ

お知らせ

6月10日・11日の2日間

### 船舶技術研究所 平成5年度春季(第61回)研究発表会を開催

このたび、船舶技術研究所の平成5年度春季(第61回)研究発表会が開催されます。

今回は、構造、機関、材料、装備および原子力部門について、次の課題を中心に発表が行われます。

日時 第1日目 平成5年6月10日(木) 10:00~17:20  
 第2日目 平成5年6月11日(金) 10:00~16:35

〈発表課題〉

第1日目

- 構造用新材料の強度・機能評価に関する研究
- 非破壊評価技術に関する研究
- 複合材料等の強度に関する研究

- 船体構造等の荷重と変形に関する研究
- 遮蔽に関する研究
- 原子力プラントの信頼性解析等に関する研究

第2日目

- 船舶の火災安全に関する研究
- 海洋環境保全に関する研究
- CO<sub>2</sub>循環, 新形式機関に関する研究
- 船用ディーゼル機関に関する研究
- 作業流体の熱・流力的挙動に関する研究

会場 船舶技術研究所 講堂

〒181 東京都三鷹市新川6-38-1

電話 0422 (41) 3006 (企画室)

造船・海運界他専門家の全面協力を得て最新技術、動向を網羅した座右の技術資料書。

## ケミカル / プロダクト タンカーの技術資料

田宮 真監修・船の科学編集部編

本書は内航および外航の中小型から大型のケミカル・プロダクトタンカーに関する基礎的な解説・資料/最新の条約・国内法規の解説/設計・建造・運航について/材料・塗料・タンククリーニングの解説/実船例紹介/等という内容であり、実船例としては主要70



数隻のケミカルタンカー、プロダクトタンカーを網羅している。さらに付録として全ての化学品の適用規則、主要物性の一覧表、品名索引を掲載しているので設計・建造・運航関係者のみならず荷主、材料、機器メーカー等に関係する方々に必要不可欠の技術資料と確信いたすわけであります。

B5判・540頁・上製本・定価30,000円  
(〒350円)

(株)船舶技術協会

〒104 東京都中央区新川1の23の17

(マリンビル) 電話 (03)3552-8798



## ● ニュース

## 海底ガス田での生産に適した LNG用浮体式生産設備 (FPSO) を開発

石川島播磨重工業(株)は、このほど、海底ガス田開発に適したLNG用浮体式生産設備 (FPSO: Floating Production Storage & Offloading Unit) の概念設計を完成した。

LNGは現在世界で年間約5,000万トンの貿易量がある。西暦2000年には7,500万トンから1億トンの貿易量まで大幅な需要の増大が見込まれている。このような需要の増大を背景に、アジア、オセアニアに多数存在すると言われている未開発の海底ガス田にも、今後、開発の手が広がりつつある。これら未開発のガス田は中小規模ガス田の埋蔵量だけでも、現在の日本の年間消費量の150年分(8兆5,000億立方メートル)に相当すると言われている。

従来、海底ガス田で採取された天然ガスは海底パイプラインを通して陸上の基地に送り込まれ、ここで液化・貯蔵されたうえで出荷するという方式を採用していた。しかし、この方式の場合、特に中小規模のガス田では経済性の面で不利とされていた。こうしたガス田において

も、採取された天然ガスをその場で液化・貯蔵・積み出しすることができ、さらに他のガス田に移動も可能なLNG用FPSO (液化・貯蔵・出荷設備) の開発が求められていた。

今回概念設計を終了したLNG用FPSOは、バージタイプを採用している。これは、石川島播磨重工業がLNG船用に開発したSPBタンクの技術に加え、インドネシアおよびオーストラリア向けに納入実績がある原油用FPSO技術や天然ガス処理・液化するプラントの技術を生かし、石川島播磨重工業の総合力を結集して開発したものである。

また、石川島播磨重工業のLNG用FPSOはバージタイプの他に、SPBタンクを使用し、気象・海象条件に応じてセミサブタイプの設計も可能である。

SPB方式LNG用FPSOの主な特徴は、次のとおりである。

- (1) SPB方式のタンクを使用しているためフラットなデッキ上に処理・液化などのプロセス機器を設置できる。
- (2) SPBタンクはスロッシング (船の揺れなどによって起きる液体の波打ち現象) の問題がなく、あらゆる液位の積み付け・積み下ろしが自由にできる。
- (3) SPBタンクは容易に点検、維持が可能のため、現地での長期間にわたる係留・稼働が可能である。

## 〔概要〕

仕様の一例 (年間液化能力180万トンのバージタイプLNG用FPSOの場合)

長さ:	300.00 m
幅:	51.00 m
深さ:	28.00 m
喫水:	10.00 m
LNGタンク:	150,000 m <sup>3</sup>
	(IHI SPB方式タンク4基)
乗員:	150人

▲写真手前側が「LNG用FPSO」(右)はLNG輸送船

## 続・中速艇の一設計法

(5)

大隅三彦

### 8. 金属製防玄材の寸法標準、重量等

#### 8・1 緒言

船には船側外板の上部玄縁部に沿って船の全外周に1条、さらに玄縁部とほぼ平行に、その下部船側外板外面の適切な範囲に、もう1～2条の外板保護材が取付けられているのが普通である。

これは、接玄時の外力を前後方向の船側肋骨や、なるべく広範囲の外板に分散させることによって、船側部の損傷を防止しようとする手段であり、一般には防玄材と名付けられている。しかし、実際の接玄時には此の外板保護材の外側に可搬式の古タイヤ、丸太、コルクフェンダ、ロープフェンダ、ゴムフェンダ、等の防玄物を適宜挿入して、ショックをやわらげるのが普通であるから、外板保護材は防玄物受材と言った方がその実状を表した名称とも考えられるが、ここでは従来どおり、防玄材ということにする。

中央切断図を画く段階で防玄材の寸法を決めなければならぬので、その寸法標準があると便利である。

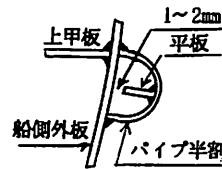
#### 8・2 防玄材の寸法標準

船の使用目的、使用海面、接玄対象物、接玄速度、排水量、動揺周期、等を合わせ考えて接玄時の衝突外力を仮定し、それに対抗すべき防玄材の寸法を決めるのが理想であるけれども、とてもむつかしく手が出ない。そこで、実船実観を調査したところ、鋼船では一応良好、アルミニウム合金船では凹入が多いものも発見されたので、実船資料を整理して、簡単な寸法標準を作った。

防玄材の材料としては、入手が容易なために、鋼船では配管用炭素鋼鋼管(SGP) (いわゆるガス管) を、またアルミニウム合金船ではアルミニウム合金継目無管(A5052TD-H14, またはA5056TD-H12) を半割にしてして使用するのが普通である。

横軸に全長 $L_{OA}$  (m) を、縦軸に防玄材の外径(mm) をとって、鋼船の場合を図8・1に、アルミニウム合金船の場合を図8・2に示し、実船実観を図中に置点した。

市販品の寸法を考慮して、適切と考えられる防玄材の



寸法標準を階段状の実線で示した。また点線で一段上の寸法標準を示す。ガス管の場合は呼称寸法(直径)を、アルミニウム合金管の場合は、外径(mm) × 肉厚(mm) を示した。

階段状の実線を直線で表すと次の範囲に入る。

鋼船の場合は防玄材の外径(mm) =  $27 + 1.9 \cdot L_{OA}$  以上  $42 + 1.9 \cdot L_{OA}$  以下、アルミニウム合金船の場合は防玄材の外径(mm) =  $40 + 2.1 \cdot L_{OA}$  以上  $46 + 2.4 \cdot L_{OA}$  以下。

防玄材に集中荷重がかかり凹入すると見掛けが悪いので、(図)の如く内部に平板を取付ける。その平板の寸法標準も図8・1および図8・2の中に示した。

実船実観によれば、消防艇、灯台見回り船等のいわゆる作業船や旅客船のように接玄頻度の多い船は太い目の防玄材を取付けているように見受けられる。

#### 8・3 重量

一般的に、防玄材1本の重量は、船側縦通肋骨2～3本分の重量に相当するので、なるべく有効で軽量なものを選定する必要がある。

パイプ半割のみの場合と、平板付の場合について、1m当たり重量(kg)を表8・1に示す。

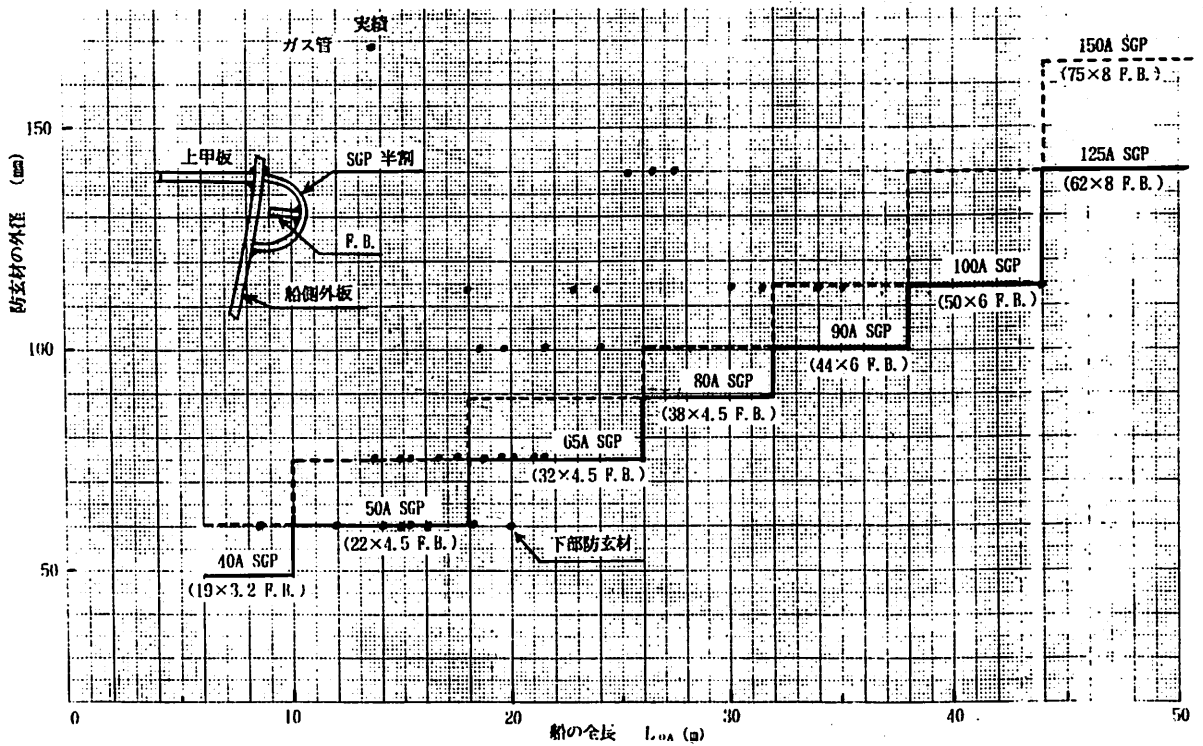
#### 8・4 設計および工作上的の注意事項

(1) 防玄材は船側縦通肋骨よりも剛性、強度ともに大きいので、船側外板のパネルの短辺としては、防玄材の内り間隔を考えればよい。

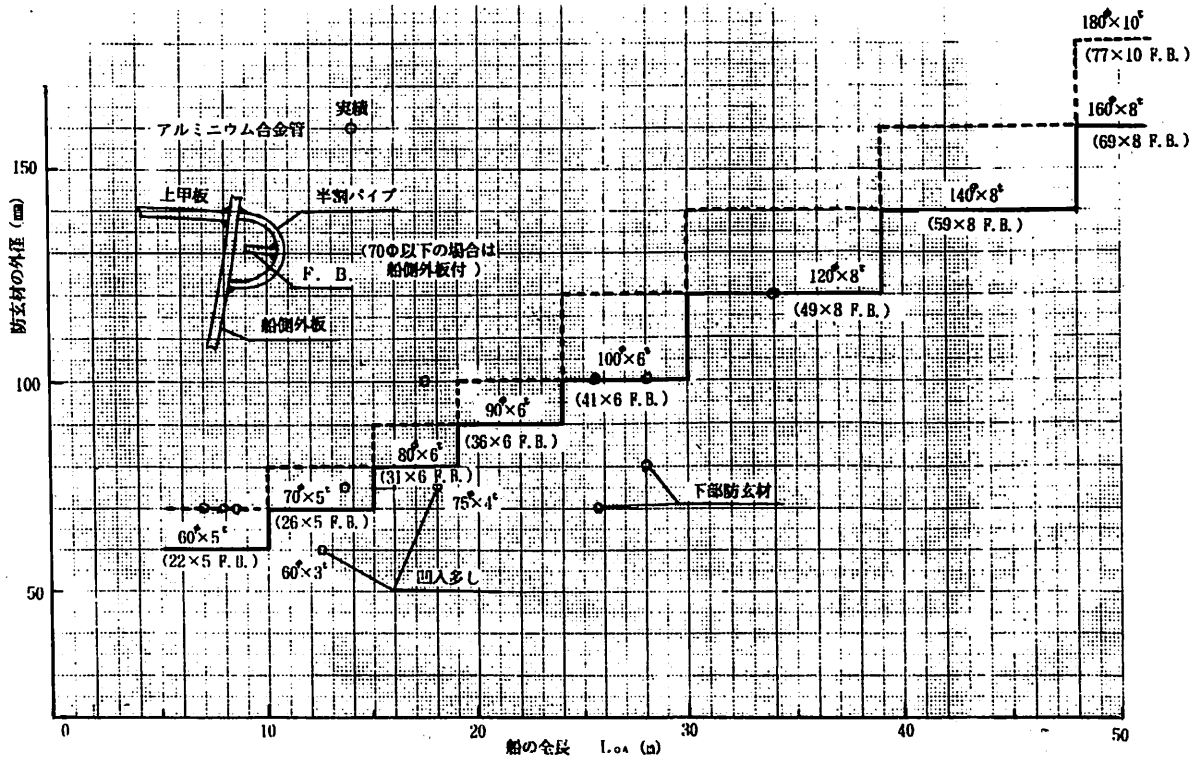
(2) 船側縦通肋骨は、なるべく防玄材と外板との交線に合わせて取付ける。

(3) 下部防玄材の端部は、横隔壁または横肋骨の位置として、集中荷重を丈夫な骨部材で受けるようにする。

(4) 防玄物としては、安価で入手容易、しかも耐久性が優れているので、古タイヤが最も多く使用されている。古タイヤの外径×内径は700mm×400mm, 600mm×350mm, 530mm×230mmの3種類が多い。この古タイヤを上2本の防玄材で平均に受けようとする上下の防玄材の



▲ 図 8・1



▲ 図 8・2

▼表 8・1 防玄材の重量表

(1) ガス管および平鋼の場合

ガス管 (SGP)			平 鋼		半割材と平鋼との合計重量 (kg/m)
呼び径	外径×厚 (mm)	半割材の重量 (kg/m)	幅×厚 (mm)	重量 (kg/m)	
40 A	48.6×3.5	1.95	19×3.2	0.47	2.42
50 A	60.5×3.8	2.66	22×4.5	0.78	3.44
65 A	76.3×4.2	3.74	32×4.5	1.13	4.87
80 A	89.1×4.2	4.40	38×4.5	1.34	5.74
90 A	101.6×4.5	5.05	44×6	2.07	7.12
100 A	114.3×4.5	6.10	50×6	2.36	8.46
125 A	139.8×4.5	7.50	62×8	3.87	11.37
150 A	165.2×5.0	9.90	75×8	4.68	14.58

(2) アルミニウム合金管および平板の場合

アルミニウム合金管 (A5052TD-H14, A5056TD-H12)			平 板 (A5052P)		半割材と平板との合計重量 (kg/m)
呼び径	外径×厚 (mm)	半割材の重量 (kg/m)	幅×厚 (mm)	重量 (kg/m)	
60	60×5	1.15	22×5	0.30	1.45
70	70×5	1.37	26×5	0.35	1.72
80	80×6	1.87	31×6	0.50	2.37
90	90×6	2.12	36×6	0.58	2.70
100	100×6	2.36	41×6	0.66	3.02
120	120×8	3.76	49×8	1.06	4.82
140	140×8	4.37	59×8	1.27	5.64
160	160×8	5.16	69×8	1.49	6.65
180	180×10	7.14	77×10	2.08	8.22

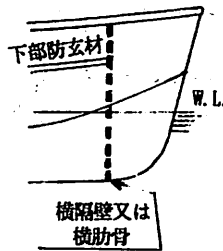
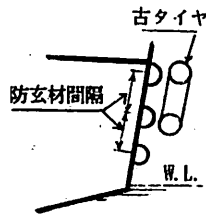
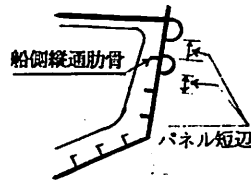
中心間隔は、550 mm, 475 mm, 380 mm の 3 種類が考えられる。下部防玄材が喫水線よりもかなり上になる場合は、その下方にもう 1 本防玄材を追加して取付けて、相手の小型船接舷用とする場合もある。その場合には上部防玄材よりも 1 段細い寸法とすることもある。

(5) アルミニウム合金管で 70φ 以下の場合には、ミグ溶接トーチが太くて平板を管の内面に溶接できないので平板を船側外板に溶接する。

(6) 溶接が完了した後に 0.25 kgf/cm<sup>2</sup> 程度のエアータストをして水密を確認する必要がある。

(7) 材料の機械的強さが保証されている防玄材を縦強度部材 (⊗ の I) に算入した場合には、船側外板、甲板、防玄材の中で最も低い降伏点または耐力によって、縦強度が決まるので注意する必要がある。

ガス管は降伏点または耐力が保証されていないので、



縦強度部材には算入しない。

8・5 アルミニウム合金管製防玄材の肉厚について

アルミニウム合金船では防玄材が弱く凹入が多いものが見受けられたが、鋼船では建造隻数も多く、ガス管製防玄材の実績も適切と認められるので、これを基準にしてアルミニウム合金管の防玄材の肉厚を考慮することにした。比較強度計算法として、矩形板の板厚を求める式を使用した。

防玄材にかかる外力は排水量に比例すると考えられるから、矩形板の短辺の長さ、およびパネルのアスペクト比を一定と仮定すると次式の関係となる。

$$t_{Al} = \sqrt{\frac{\sigma_s \cdot W_{Al}}{\sigma_{Al} \cdot W_s}} \times t_s \quad (1)$$

$t_{Al}$  : アルミニウム合金管製防玄材の肉厚

$t_s$  : ガス管製防玄材の肉厚

$\sigma_{Al}$  : アルミニウム合金管の耐力

$\sigma_s$  : ガス管の降伏点

$W_{Al}$  : アルミニウム合金船の排水量

$W_s$  : 鋼船の排水量

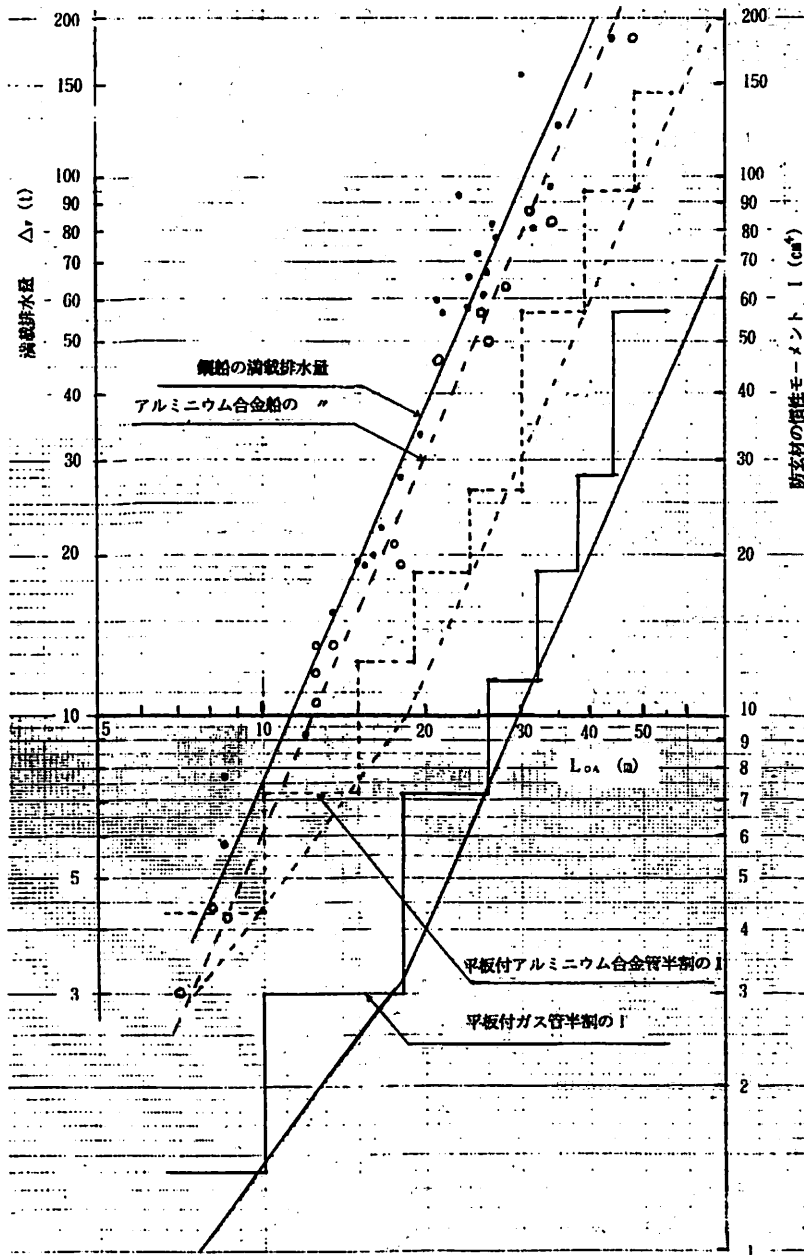
A5052TD-H14の耐力はJIS H4080では 18kg/cm<sup>2</sup>以上となっている。A5056TD-H12の耐力はJISでは規定されていないが、20kg/cm<sup>2</sup>以上と推定される。

ガス管の降伏点はJISでは規定されていないが、実測によれば、細い管ほど強く、40Aで31kg/cm<sup>2</sup>、125Aで29kg/cm<sup>2</sup>程度であったので、平均値として30kg/cm<sup>2</sup>を取ることにした。図8・3によれば、 $L_{0A}$ が同じならば、 $W_{Al}/W_s = 0.8$ 程度である。これらの数値を(1)式に代入すると、

$$t_{Al} = \sqrt{\frac{30 \times 0.8}{18}} \times t_s = 1.16 \times t_s \text{ の関係となる。}$$

アルミニウム合金管の市販品およびJISの標準寸法、さらに次項で述べる剛性等を考慮すると、ガス管との対応は表8・2となる。表8・2と図8・2の実船実績と比較すると、凹入の多い実船実績もよく説明できる。

8・6 防玄材の剛性について



▲ 図 8・3

防玄材の必要とする剛性  $(E \cdot I) \propto$  排水量と考えることとする。図 8・1 および図 8・2 の実線で示した寸法標準によるもので平板付の防玄材の慣性モーメント  $(I)$  を図 8・3 に示した。これを見ると  $L_{OA} > 18m$  では  $I$  は満載排水量に比例しており、またアルミニウム合金のヤング率  $(E)$  は鋼の約  $1/3$  であるから、アルミニウム合金管に平板付の防玄材の  $I$  は、平板付ガス管の  $I$  の約 3 倍となっていることが判り、合理的である。 $L_{OA} < 18m$  で

は外観上の釣合や工作上的のことも考えて、大き目の  $I$  となっている。

なお、半丸パイプだけの  $I$  は平板付のものの約 83% 程度であり、排水量に比例している点では同じである。

消防艇等で排水量の大きい場合でも、普通船の排水量の約 1.5 倍程度であるから、1 般上の寸法標準を採用すれば、防玄材の  $I$  は 1.5 ~ 2 倍となり、実績の説明もつく。

▼表8・2 ガス管に対応したアルミニウム合金管の肉厚標準

呼び径	アルミニウム合金管		
	ガス管 肉厚 $t_g$ (mm)	$t_{Al} = 1.16 \times t_g$ (mm)	肉厚標準 (mm)
40 A	3.5	4.1	5
50 A	3.8	4.4	5~6
65 A	4.2	4.9	6
80 A	4.2	4.9	6
90 A	4.2	4.9	8
100 A	4.5	5.2	8
125 A	4.5	5.2	8
150 A	5.0	5.8	10

9. ラワン合板製甲板の板厚の標準

9・1 上甲板

9・1・1 木船およびFRP船

合板のままの板厚 =  $L_{OA}$  (mm)

FRPその他適切な方法により、表面を保護した甲板の板厚 =  $L_{OA} - 3$  (mm)

$L_{OA}$ : 船の全長 (m)

但し、最小厚さは9mmとする。

9・1・2 金属船

船の全長  $L_{OA}$  (m) と甲板梁の間隔 (mm) によって、図9・1により板厚を決める。

但し最小厚さは9mmとする。

表面の保護と防水措置として合板の表面は、210~230 g/㎡程度のガラスクロス3枚入りのFRPコーティングをすること。

9・2 上甲板より上の甲板、および上部構造物天蓋

$L_{OA}$  (m) = 0として甲板梁の間隔 (mm) によって、図9・1により板厚を決める。

但し最小厚さは、甲板梁が木の場合は6mm、金属の場合は9mmとする。

合板の表面には適切な防水措置をすること。

9・3 機装品や荷物等により特別に大きい荷重を受ける個所は、別個に適切な補強をすること。

9・4 解説

9・1・1について

本船の上甲板は甲板荷重のみならず、船の縦曲げ応力にも耐えなければならないので、実船実績により決められたものである<sup>1)</sup>。

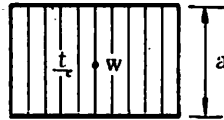
9・1・2について

金属に比べて合板のヤング率は極めて小さいので、船の縦曲げ応力は合板製上甲板には殆ど入ってこない。従って上甲板荷重に耐えればよいと考えることにした。

ここでは、等分布荷重をうける四辺固定の小撓み直交異方性平板として、合板の表裏板の繊維方向が甲板梁と直角に交わる方向に張った場合について考え、(1)式<sup>2)</sup>により計算する。

$$\frac{w}{a} = 0.031 \cdot K_2 \cdot \frac{P_2}{E_1} \cdot \left(\frac{a}{t}\right)^3 \quad (1)$$

甲板梁



同上

表裏板の繊維方向

今、 $K_2 = 1$ とす

る。(1.0~1.04)

中速艇では一般

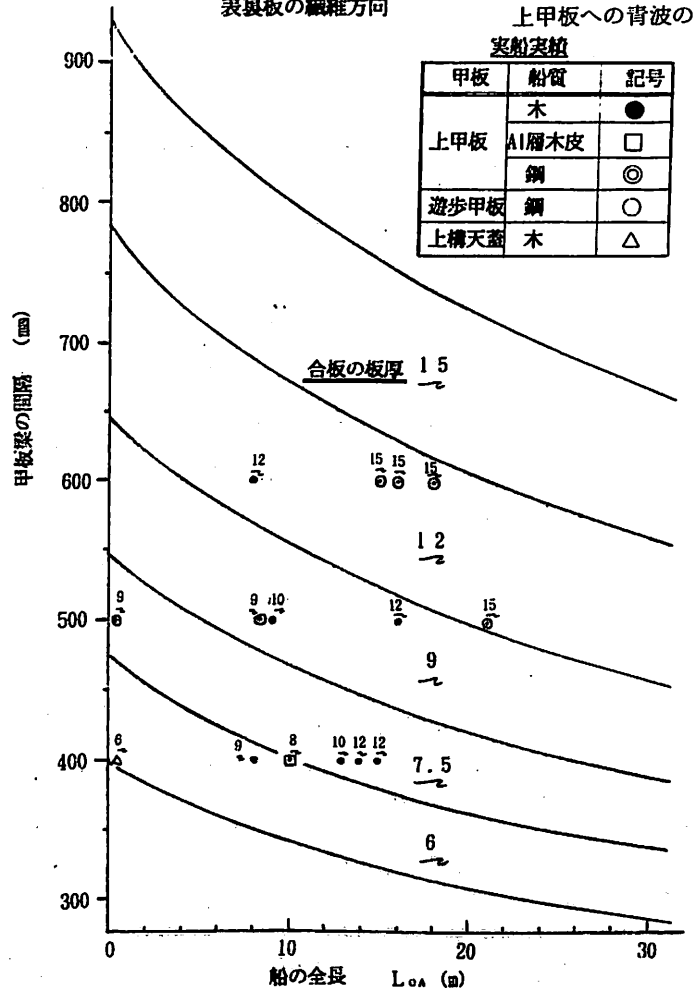
商船よりも乾舷が

著しく高いので、

上甲板への青波の

実船実績

甲板	船質	記号
上甲板	木	●
	AI層木皮	□
	鋼	◎
遊歩甲板	鋼	○
上構天蓋	木	△



▲ 図9・1 FRPコーティングした合板製甲板の板厚

打込みはないけれども、安全側を考慮して甲板荷重はNKの式(2)をそのまま使用する。

$$p_2 = 0.1 (0.027 \cdot L + 0.46) \quad \text{kgf/cm}^2 \quad (2)$$

a : 甲板梁間隔 (cm)

w : パネル中央の撓 (cm)

E<sub>1</sub> : 合板のヤング率 JAS 構造用合板 (ラワン) の値<sup>3) 4)</sup> を次に示す。

t (cm)	0.6	0.75	0.9	1.2	1.5	1.8
E <sub>1</sub> (10 <sup>3</sup> kgf/cm <sup>2</sup> )	80	70	65	55	50	50

t : 合板の板厚 (cm)

210 ~ 230 g/m<sup>2</sup> のグラスクロス 3 枚入の FRP コーティングの厚さは、実測によると約 0.1 cm である。

以上の数値を(1)式に代入すると(3)式となる。

$$\frac{w}{a} = \frac{0.031 \times 0.1 \times (0.027 \cdot L + 0.46)}{E_1} \left( \frac{a}{t + 0.1} \right)^3 \quad (3)$$

L には L<sub>0A</sub> をとり、横軸に L<sub>0A</sub> (m) を、縦軸に甲板梁間隔 a (mm) をとり、合板の板厚 t (mm) をパラメータとし w/a = 1/175 および 1/300 の場合について(3)式により計算すると、図 9・1 の合板板厚の境界線と殆ど一致する。従って、板厚の標準としては、(2)式の甲板荷重が加わった場合に、甲板梁で囲まれた甲板の中央の撓

みが、甲板梁間隔の 1/175 ~ 1/300 となっている。

図中の置点は実船実績であり、比較的合っているといえる。

9・2 について

(2)式で L = 0 とした場合、即ち上甲板の最小荷重は、0.046 kgf/cm<sup>2</sup> = 460 kgf/m<sup>2</sup> となり、1 m<sup>2</sup> の中に体重約 66 kg の人間が 7 人集まった場合に相当する。これは、船舶復原性規則の平水区域の場合の旅客荷重と同じものとなる。

図中の置点は実船実績であり、よく合っているといえる。

最小板厚について

工作上の実績による。

(つづく)

〔参考文献〕

- 1) 日本造船研究協会 軽構造木船建造基準案 昭和 35. 3.
- 2) 橋本恒雄 軽構造 FRP 艇設計集 昭和 45. 4.
- 3) 日本合板検査会 構造用合板の日本農林規格とその解説 昭和 54. 6.
- 4) 日本合板工業組合連合会 合板の物理的機械的性質 昭和 41. 3.

《学生およびこれから勉強する人のために最適の入門書》

## 船舶・海洋工学のための 流体力学入門

横浜国立大学教授 池畑光尚 著

A 5 判・本文 209 頁・定価 3,000 円 (送料 310 円)

流体力学の著書は数多くあるが、船舶・海洋工学のために書かれたものは見当たらない。

著者は造船所に籍をおいた経験があり、学生に「流体力学」の講義をするに当たり、特に船舶・海洋工学からみて何処に重点をおいて学ぶべきかを考えてこられた。

大学の学生向きに書かれているが、海運・造船・海洋関係の方で、これから流体力学を学ぼうと思う人にとっては最適の入門書であり、またこの方面の技術者にとっても格好の手引書として役立つことと思う。

技術史の深い知識に裏付けられた著者の語りかけは、難解といわれる流体力学をいかに理解し易くするかに苦心のあとが随所にみられる。

著者が学生時代に理解し難かった点に特に留意しながら述べられている。図版は 200 枚を超え、参考書も出来る限り引用し、単位の解説、無次元量・相似側などについても入門し易く構成されている。特に船舶・海洋工学に関係する好学の方々へ推薦する次第である。

ご注文のご用命は下記宛に直接お願いします。

発行所 株式会社 船舶技術協会 電話・Fax (03) 3552 - 8798

〒104 東京都中央区新川 1-23-17 マリンビル 振替 東京 3-70438

● 事業紹介

## 日本造船技術センターの活動紹介

### 1. 概要

財団法人日本造船技術センター（SRC）〔理事長今村宏氏〕は、運輸省船舶技術研究所の目白水槽を母体として昭和42年に設立された公益法人である。

昭和2年に水槽が建設され、それ以来培われた優秀な技術と長い歴史を引き継ぎ、近代化された施設と豊富なノウハウが蓄積されている。

船舶の高性能化と安全、および広く造船技術の発展に貢献することを第一の使命として日々活動を続けている。以下にその活動の一端を紹介する。（第1図）

### 2. 主要業務

現在実施している業務の主なものは次の通りである。

#### 1) 推進性能試験

（抵抗試験、自航試験、伴流試験、波浪中試験）

#### 2) プロペラ性能試験

（単独性能試験、キャビテーション試験、騒音計測）

#### 3) その他の試験

（海洋構造物の流体力の計測、流速計・潮流計の検定）

#### 4) 設計・建造監理

（中小型船の基本設計、個別設計、建造監理）

#### 5) 復原性計算

（非損傷時復原性計算、損傷時復原性計算）

#### 6) 調査・計算・研究

（船型調査、船舶の推進・運動・耐航・操縦・旋回停止性能の調査・計算）

#### 7) 技術指導

（出張講義、技術相談、復原性試験指導、トラブル対策）

などである。この中の重点項目につき更にご紹介する。

### 3. 設計と計算のサービス

長年にわたって蓄積した経験と最新の技術を駆使して、主として中小型船の設計・建造監理を行い、最先端を行う情報処理技術をベースに、船舶建造に関する諸問題についてコンサルティングや計算のサービスを行っている。

#### ア) 基本設計と建造監理

基本設計は船舶の機能・価格に対する基本的な技術要求を満足させる諸性能を決定するもので、船主要望を十分反映させるために最も重要な作業の1つである。

センターは船主要望の内容を十分協議検討し、省エネ効果や機能性を追求し、安全性に十分配慮した基本設計を行っている。

また官公庁・学校・公共団体等が調達する船舶は、基本設計に引き続きそれが十分建造に具現されるように船主に代って建造監理を行う。

#### イ) 復原性のコンサルティングと計算サービス

復原性能は、船舶に関する技術的要件のうち、最も重要なものの1つである。復原性についての判断を誤ると、瞬時の大事故につながる恐れがある。従って復原性能は、計画・設計・建造の各ステップで正しく把握されなければならない。

センターでは経験豊かな技術者が信頼性の高い豊富なデータを駆使して技術的相談に応じるほか、各種復原性計算サービスを迅速的確に行っている。



▲ 第1図 日本造船技術センター全景



#### 4. 推進性能試験

船舶の使用目的に応じた最適船型およびプロペラを実験的に求めるため、推進性能試験が行われる。これは現在の船型理論の進歩の中にあっても欠くことの出来ないものである。

曳航水槽では模型船を使用して抵抗試験および自航試験を行い、実船の馬力等を推定する。これらの結果は船型改良等に非常に役立っている。

プロペラの性能を計測するプロペラ単独試験、推進性能に大きく影響する船尾の流れを計測する伴流試験、船により発生する波を計測して造波抵抗を求める波高計測の他、波浪中試験、海洋構造物の試験、流速計の検定など各種の試験が曳航水槽で実施されている。(第2図)

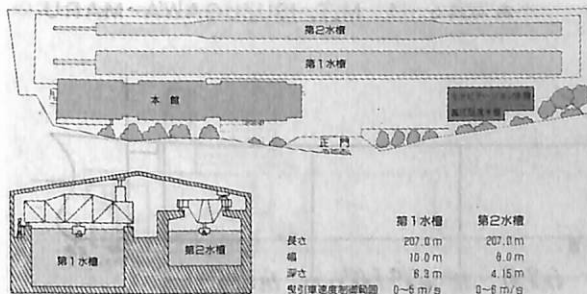
#### 5. キャビテーション試験

プロペラのキャビテーション試験により、プロペラ翼の破損および振動・騒音、性能低下の原因となるプロペラ・キャビテーションに関する性能を評価することが出来る。

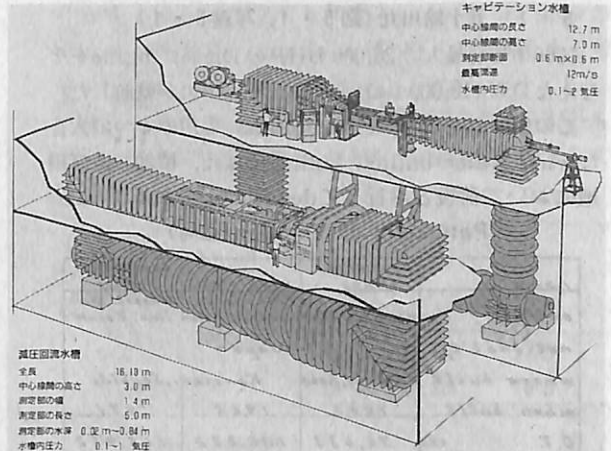
キャビテーション水槽では、金網によってシミュレートされた伴流中でのキャビテーション観察や、騒音・振動の計測などを行っている。

減圧回流水槽では、ダミー模型船後部のキャビテーション試験および自由表面が必要な空気吸い込み試験も可能である。(第3、4図)

キャビテーション水槽や減圧回流水槽では、プロペラ以外の各種キャビテーション試験、小型模型船による船



▲ 第2図 水槽建屋の配置図



▲ 第3図 キャビテーション水槽および減圧回流水槽



▲ 第4図

体周りの流場観測など各種の試験が行われている。

#### 6. むすび

以上のように各種の試験が実施されているが、60年以上にわたるノウハウの蓄積により、コンピュータによる「PDプロペラ設計システム」を完成し、すでにナカシマプロペラおよびかもめプロペラで導入されている。

今後とも各種船舶の設計・建造に関するコンサルティング・計算サービスの活躍が期待されている。

【お問い合わせ先】

財団法人 日本造船技術センター (SRC)

〒171 東京都豊島区目白1丁目3番9号

Tel. 03-3971-0266 ~ 0268

## The Tanker Race Between Japan and Persian Gulf (2)

高城 清

### 5・1 五十鈴川丸 (図5・1, 写真5・1)

1966年当時最大の26,000 BHPのDiesel engineをそなえたDW 118,000 tのtanker五十鈴川丸が就航した。

この船はDを増してclean ballast専用の4つの大きなwing water ballast tankをそなえ、積地および揚地において荷役と平行してdeballastingおよびbal-

Particulars of Tankers (参考)

name	ISUZUGAWA -MARU	KIKO-MARU	ASUNAGAWA -MARU
owner	Kawasaki Kisen	Kawasaki Kisen	Kawasaki Kisen
nationality	Japan		
where built	Kawasaki, Kobe	Kawasaki, Sekaide	
when built	1966	1968	1971
G.T. (T)	74,433	100,282	115,962
N.T. (C)	45,846	72,427	88,978
L (m)	260.00	302.00	305.00
B (C)	42.00	50.40	53.00
D (C)	24.20	23.50	25.30
d (C)	15.500	17.433	19.5365
C <sub>0</sub>	0.807	0.808	0.821
Leh (%)	-2.47	-2.90	-2.90
Δ (C)	140,265	220,029	266,205
DW (C)	118,498	189,476	232,339
DW/Δ	0.845	0.861	0.873
cargo oil tank (m <sup>3</sup> )	148,117	239,002	288,067
cargo oil pump (No)	3 x 3,000	4 x 4,000	3 x 4,000
main engine	Diesel	turbine	turbine
output x RPM	26,000 x 117	34,000 x 94	36,000 x 90
trial speed (k)	17 1/2	17 3/4	17 1/2
sea full	16 1/2	16 3/4	16 1/2
speed (k) ballast	17 1/2	17 3/4	17 1/2
sister ships	IZUMIGAWA-O	SHOEN-O	TOTAL 21

lastingを行い在港時間の短縮をはかっている。

同時にこのwater ballast tankの配置は、後にMARPOL条約によって要求されるのと同じtypeになっており、海洋汚染防止の面からも10年程先見の明があったと言えるわけである。

この船について4・3の終りの方で行ったような理想的patternの計算を行ってみる。

その前に航海時間以外の項目について検討しておく。cargo oil loadingは陸上のpump capacityに左右されるが、1960年頃よりだんだん強化されているので、時間的には4・3と変わらないものとする。しかし上にのべたようにdeballasting timeは数時間saveされる。

cargo oil unloadingは、  

$$\text{cargo oil tank (m}^3\text{)} / \text{cargo oil pump (m}^3\text{/h)}$$

$$= 148,117 / 3 \times 3,000 = 16.46 \text{ h}$$
 で4・3より少し増すが、ballasting timeがsaveされるのであまり変りはないものとする。



▲ 写真5・1 M.T. ISUZUGAWA-MARU

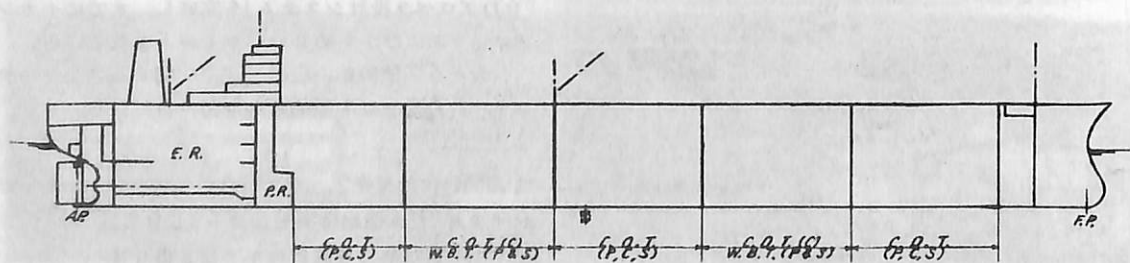


図5・1 M.T. ISUZUGAWA-MARU

したがってhour in portは4・3では3dayとしたが、この船は2.75 dayとする。

tank cleaningに要する日数は船が大きくなっただけ多くなるわけであるが、区画の数がへったことを考慮に入れて2.5 day 余分にかかるものとする。その結果tank cleaning and dockingの日数は17.5 dayとする。

sea speed (knot)	4-1 ~ 9-30	10-1 ~ 3-31	mean
outbound	16.75	17.25	17
homebound	16.25	15.75	16

one round voyage  
 $= 2 \times 6,500 / (17 + 16) \times \frac{1}{2}$   
 $= 787.9 \text{ h} = 32.8 \text{ day}$   
 ten round voyages = 328 day  
 day in port =  $10 \times 2.75 = 27.5 \text{ day}$   
 tank cleaning and docking = 17.5 day  
 total  $328 + 27.5 + 17.5 = 373 \text{ day}$   
 この計算で行くと、8日の不足となり、年間10航海は一寸むりなようである。

(写真5・1はsea trialに出る朝神戸沖でとったものである。)

5・2 紀邦丸 (図5・2, 写真5・2)

飯野海運と川崎汽船共有のDW 190,000 tに近いtankerである。full loaded sea trialで18knotに近いspeedを出し、oil shock以前の最高速tankerで1968年にできた。

本船も五十鈴川丸より割合は少し小さいが、それでも相当大きなclean ballast専用のwater ballast tankを付近の両舷にそなえ、deballastingとballastingについては五十鈴川丸と同様に考えられる。

積地のpumping capacityは五十鈴川丸の頃よりさらに強化され、表3・1に近づきつつあったと思われるのでcargo oil loading timeは五十鈴川丸と大差ない

と思われる。

cargo oil unloadingは、  
 $\text{cargo oil tank (m}^3\text{) / cargo oil pump (m}^3\text{/h)}$   
 $= 239,002 / 4 \times 4,000 = 14.94 \text{ h}$   
 で、これも五十鈴川丸と大して変りはない。ballasting timeも五十鈴川丸と同じに考えられるので、結局hour in portは2.75 dayとする。

tank cleaningに要する日数は、cargo oil tankのvolumeが五十鈴川丸の約1.6倍になっていることを考慮してdockingとあわせて20 dayとする。

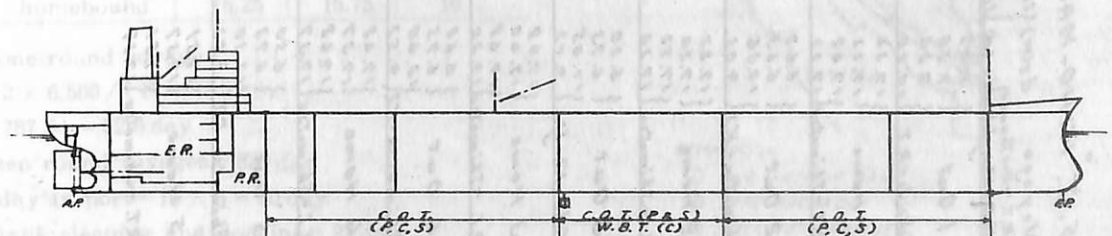
表5・2は完成後1年間の航海実績である。これをもとにsea speedを推定して理想的patternの計算してみた。

sea speed (knot)	4-1 ~ 9-30	10-1 ~ 3-31	mean
outbound	17.25	17.75	17.5
homebound	16.75	16.25	16.5

one round voyage  
 $= 2 \times 6,500 / (17.5 + 16.5) \times \frac{1}{2}$   
 $= 764.7 \text{ h} = 31.85 \text{ day}$   
 ten round voyages = 318.5 day  
 day in port =  $10 \times 2.75 = 27.5 \text{ day}$   
 tank cleaning and docking = 20 day



▲写真5・2 S.T. KIHO-MARU



▲図5・2 S.T. KIHO-MARU

▼表 5・2 紀邦丸 1 年間の航海実績

S. T. KAIHO-MARU

Voyage (R.T. = Return) (K.A. = Kure) (S.A. = Shimoda)	d(1st)	(D)	Departure	H U W	HP	Distance (S.M.)		RPM	Speed (Kt)
						(R.T. = Return) (K.A. = Kure) (S.A. = Shimoda)	(D)		
1 Out	5.05	7.20	July 6th	15-16-48		6.437	91.2	12.3	6.390
Shimoda-R.T.	8.30	10.20	19th	15-12-45		91.2	12.3	18.0	6.390
Shimoda-R.T.	12.22	12.22	July 21st	15-13-58		6.409	90.5	18.0	6.453
R.T.-Shimoda	12.22	12.22	Aug. 5th	15-12-18		12.2	12.2	18.0	6.453
2 Out	6.67	8.23	Aug. 9th	15-16-46		6.438	91.2	12.3	6.387
Shimoda-K.T.	12.36	9.01	23rd	15-14-38		12.3	12.3	12.3	6.387
2 Home	17.22	17.22	Aug. 25th	15-21-55		6.454	90.9	12.0	6.401
K.T.-Shimoda	17.22	17.22	Sep. 10th	15-19-20		12.0	12.0	12.0	6.401
3 Out	6.20	6.20	Oct. 18th	15-12-00		6.494	90.1	12.6	6.386
Kobe-Khoji	11.05	8.52	22th	15-11-30		12.3	12.3	12.6	6.386
3 Home	17.48	17.48	Oct. 30th	15-17-33		6.416	89.1	12.0	6.447
R.T.-Shimoda	17.48	17.48	Nov. 12th	15-17-09		12.0	12.0	12.0	6.447
4 Out	6.60	6.25	Oct. 23rd	15-10-40		6.418	89.3	12.4	6.506
Shimoda-K.T.	12.40	9.52	7th	15-09-23		12.4	12.4	12.4	6.506
4 Home	17.48	17.48	Nov. 12th	16-13-38		6.460	89.4	12.4	6.453
K.T.-Shimoda	17.48	17.48	Nov. 22th	16-10-48		16.4	16.4	12.4	6.453
5 Out	6.50	6.23	Dec. 1st	16-22-57		6.405	90.4	12.9	6.475
Shimoda-R.T.	12.30	9.52	14th	16-21-42		12.9	12.9	12.9	6.475
5 Home	17.51	17.51	Dec. 17th	16-09-48		6.423	89.3	12.0	6.407
R.T.-Shimoda	17.51	17.51	Jan. 2nd	16-07-00		16.4	16.4	12.0	6.407
Voyage (R.T. = Return) (K.A. = Kure) (S.A. = Shimoda) <th>d(1st)</th> <th>(D)</th> <th>Departure</th> <th>H U W</th> <th>HP</th> <th colspan="2">Distance (S.M.)</th> <th>RPM</th> <th>Speed (Kt)</th>	d(1st)	(D)	Departure	H U W	HP	Distance (S.M.)		RPM	Speed (Kt)
6 Home	17.51	17.51	Jan. 21st	16-16-40		6.453	89.4	12.0	6.453
R.T.-Shimoda	17.51	17.51	Feb. 7th	16-16-06		16.1	16.1	12.0	6.453
7 Out	6.50	6.20	Feb. 10th	16-21-56		6.387	90.2	12.9	6.387
Shimoda-R.T.	12.30	9.52	28th	16-21-23		12.9	12.9	12.9	6.387
7 Home	17.51	17.51	Feb. 26th	16-08-30		6.401	90.1	12.0	6.401
R.T.-Shimoda	17.51	17.51	March 14th	16-08-00		16.3	16.3	12.0	6.401
8 Out	6.50	6.70	March 18th	15-03-16		6.386	89.6	12.6	6.386
Shimoda-R.T.	12.30	9.52	April 2nd	15-03-12		12.6	12.6	12.6	6.386
8 Home	17.51	17.51	April 9th	15-20-07		6.447	89.9	12.0	6.447
K.T.-Shimoda	17.51	17.51	April 25th	15-19-48		12.0	12.0	12.0	6.447
9 Out	6.50	6.23	April 26th	15-16-24		6.506	89.6	12.4	6.506
Shimoda-H.A.	12.35	9.52	May 12th	15-12-58		12.4	12.4	12.4	6.506
9 Home	17.40	17.40	May 14th	16-00-13		6.453	89.2	12.0	6.453
K.T.-Shimoda	17.40	17.40	May 20th	16-00-03		16.8	16.8	12.0	6.453
10 Out	6.00	6.62	June 19th	16-00-07		6.475	89.9	12.0	6.475
Shimoda-R.T.	11.00	9.52	July 5th	15-20-12		12.0	12.0	12.0	6.475
10 Home	17.37	17.37	July 6th	15-18-10		6.407	89.5	12.0	6.407
R.T.-Shimoda	17.37	17.37	July 22nd	15-17-48		12.0	12.0	12.0	6.407

total 318.5 + 27.5 + 20 = 366 day

従って条件がよければ何とか年間10航海が達成できる  
ところであろう。

(写真5・2はfull loaded sea trialにおける航空写真である。)

### 5・3 飛鳥川丸(図5・3・1, 図5・3・2, 写真5・3)

本船は紀邦丸より一まわり大きい、speedはやや低いDW 230,000 tのtankerである。紀邦丸と同様川崎汽船と飯野海運の共有で1971年にできた。

4・3, 5・1, 5・2の例からみて、本船は年間10航海はむりと思われるが一応検討してみる。

本船のwater ballast tankは図5・3・1からも分かるように紀邦丸の半分程度である。しかし積地ではwater ballast pumpだけでなく、cargo oil pumpもdeballastingに使えるから、deballasting timeは紀邦丸とかわりはないであろう。しかし揚地でのballasting timeは少し余計にかかると思われる。

積地のloading timeは、陸上のpumpが表3程度に整備されたとみて、紀邦丸と変わりはないものとする。揚地のunloading timeは、

$$\text{cargo oil tank (m}^3\text{) / cargo oil pump (m}^3\text{/h)}$$

$$= 288,067 / 3 \times 4,000 = 24 \text{ h}$$
 で紀邦丸の約1.6倍になる。

以上を考慮してhour in portは3 dayとする。

tank cleaningに要する日数は、cargo oil tankのvolumeが紀邦丸の約1.2倍になっていることを考慮して、dockingを合わせて、tank cleaning and dockingは22 dayとする。

sea speedを次のようにみて、10航海の理想的patternを計算すると次のようになる。

sea speed (knot)	4 - 1	10 - 1	
	~	~	
	9 - 30	3 - 31	mean
outbound	16.75	17.25	17
homebound	16.25	15.75	16

one round voyage  
 $= 2 \times 6,500 / (17 + 16) \times \frac{1}{2}$   
 $= 787.9 \text{ h} = 32.8 \text{ day}$

ten round voyages = 328 day  
 day in port =  $10 \times 3 = 30 \text{ day}$   
 tank cleaning and docking = 22 day  
 total 328 + 30 + 22 = 380 day



▲写真5・3 S.T. ASUKAGAWA-MARU

すなわち年間10航海には15 dayの不足となる。

(写真5・3は完成に近い頃に川崎重工業坂出工場で作ったlight weightに近い状態のもので、巨大なbulbous bowがよく写っている。)

この型はspeed raceはとにかくとして、高度成長期の終りに近くtypicalなVLCC (very large crude oil carrier) として好評を得た。

本船は就航後復航にはMalacca海峡の難所を無事航行して日本に原油をはこんでいた。ところで1977年Indonesia, Malaysia, Singapore 3国の間で、UKC (under keel clearance) 3.5 m以上を保って航行せねばならないというMalacca Strait航行の協定ができた。

今Malacca海峡の航行水路の最も浅い所を23 mとして、本船が23 m - 3.5 m = 19.5 mで通過するにはP.G. でのようなdraughtで出ればよいかを検討してみよう。

#### (1) Malacca Straitの難所(図5・3・3)

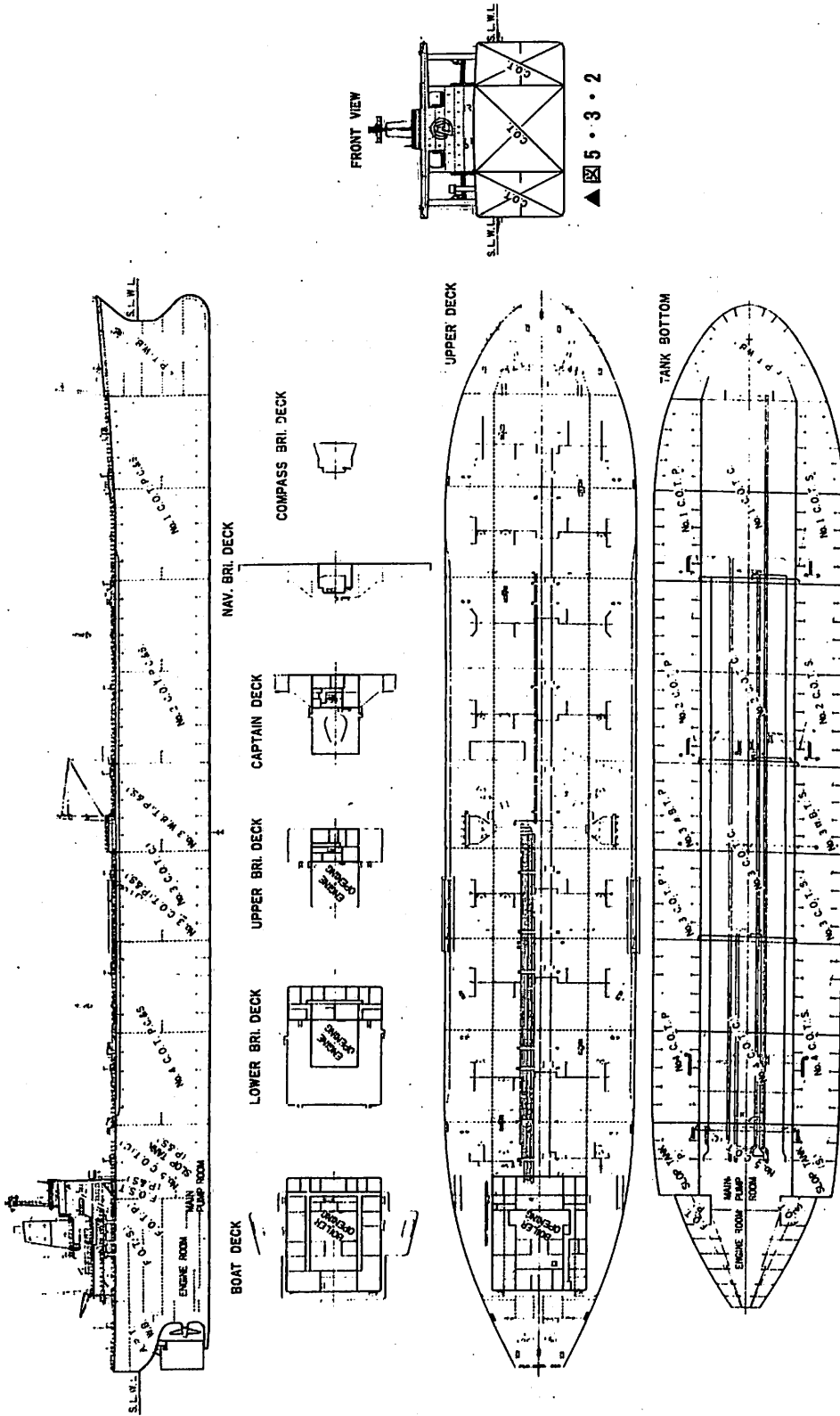
本船のようなVLCCで一番心配なのは、上記のようにMalacca Straitの安全通過である。



REMARKS:-

- ① ONE FATHOM BANK
- ② CAPE RACHADO
- ③ PHILLIP CHANNEL

▲図5・3・3 MALACCA STRAIT



▲ 図 5・3・2

▲ 図 5・3・1 “飛鳥丸”一般配置図

海峡の西端に図5・3・3に①で示した One Fathom Bank, 中央に②Cape Rachado, 東端に③Phillip Channelがあり, この3つが浅瀬の多い所である。特に③は Singapore の南で船の航行の最もはげしい所である。海峡の全長は約200 sea mileであるが, 特に③はできるだけ明るい間に通ってしまいたい所である。ここを上記のように  $d = 19.50$  m の even keel で通過するには P.G. をどのような draught で出ればよいであろうか?

P.G. からこの海峡にくるまでに fuel oil 等の消費があり, これを見積らねばならない。そのため200 sea mileの中央と P.G. との距離を,

$$3,800 - 200 \times \frac{1}{2} = 3,700 \text{ sea mile}$$

と assume する。

(2) P.G. 出港から海峡中央までの減少重量

本船の service SHP =  $0.90 \times$  maximum continuous output とすると,

$$36,000 \times 0.90 = 32,400 \text{ SHP}$$

したがって fuel consumption per day は,

$$210 \text{ g/SHP/h} \times 32,400 \times 24 = 163.3 \text{ t/day}$$

これに fresh water, provision 等の消費を加えて

170 t/day とすると, この間の減少重量は, sea speed, full = 16.25 knot として

$$3,700 / 16.25 = 227.7 \text{ h} = 9.49 \text{ day}$$

$$170 \times 9.49 = 1,613 \text{ t}$$

Malacca Strait 中央で,

$$d = 19.50 \text{ m, even keel} \quad \Delta = 265,664 \text{ t}$$

に P.G. で 1,613 t が加わったものとして draught を計算する。1,613 t の重心は A.P. から 17.5 m の所とする。

(3) P.G. における basic draught (suffix 0)

bodily sinkage by adding  $w = 1,613 \text{ t}$

$$\sigma = w / (100 \text{ TPC}) = 1,613 / (100 \times 148.2) = 0.11 \text{ m}$$

trim change by 1,613 t

$$t = wL / (100 \text{ MTC})$$

$$= 1,613 \times \{152.5 - 17.5 - (-1.18)\} / 100 \times 3,140$$

$$= 1,613 \times 136.18 / 314,000 = 0.70 \text{ m}$$

$$d_{a0} = d_0 + \sigma + \{(L/2 - \otimes F) / L\} \times t$$

$$= 19.50 + 0.11 + \{153.66 / 305\} \times 0.70 = 19.96 \text{ m}$$

$$d_{f0} = d_0 + \sigma - \{(L/2 + \otimes F) / L\} \times t$$

$$= 19.50 + 0.11 - \{151.32 / 305\} \times 0.70 = 19.26 \text{ m}$$

$$d_{e0} = (19.96 + 19.26) \times \frac{1}{2} = \underline{19.61 \text{ m}}$$

この draught に対応する  $\Delta$  は

$$\Delta = 265,664 + 1,613 = \underline{267,277 \text{ t}}$$

(4) correction for specific gravity of sea water (suffix 1)

P.G. における海水の比重は一般に高く, たとえば

1.034 にもなるので, これに対する correction を行うこととする。

bodily floatage due to higher specific gravity of sea water

$$\sigma = \{\Delta / (100 \text{ TPC})\} (r_0 / r_1 - 1)$$

$$= \{267,277 / (100 \times 148.25)\} (1.025 / 1.034 - 1)$$

$$= -0.16 \text{ m}$$

trim by stern due to higher specific gravity of sea water

$$t = \{\Delta l / (100 \text{ MTC})\} (1 - r_1 / r_0)$$

$$= \{267,277 \times \{-1.18 - (-8.83)\} / (100 \times 3,146)\}$$

$$\times (-0.009)$$

$$= \{267,277 \times 7.65 / 314,600\} \times (-0.009)$$

$$= -0.06 \text{ m (trim by stern)}$$

$$d_{a1} = d_{a0} + \sigma + \frac{L/2 - \otimes F}{L} \cdot t$$

$$= 19.96 - 0.16 + \frac{152.5 - (-1.18)}{305} \cdot 0.06 = 19.83 \text{ m}$$

$$d_{f1} = d_{f0} + \sigma - \frac{L/2 + \otimes F}{L} \cdot t$$

$$= 19.26 - 0.16 - \frac{152.5 + (-1.18)}{305} \cdot 0.06 = 19.07 \text{ m}$$

$$d_{e1} = (19.83 + 19.07) \times \frac{1}{2} = \underline{19.45 \text{ m}}$$

(5) correction for shallow water (suffix 2)

Malacca Strait では水深 23 m の浅い所の航行を覚悟せねばならないが, この時当然 shallow water effect によって bodily sinkage と trim by bow が起こる。そしてその量は speed が高いほど大きくなる。たとえば 16 knot 位ならば

$$\text{bodily sinkage} \doteq 1 \text{ m}$$

$$\text{trim by bow} \doteq 0.4 \text{ m}$$

にもなる可能性がある。そこで 12 knot 位におさえて走れば,

$$\text{bodily sinkage} \doteq 0.3 \text{ m}$$

$$\text{trim by bow} \doteq 0.2 \text{ m}$$

位ですむと思われる。

そこで浅い所では speed を 12 knot とすることにして draught を計算すると次のようになる。

$$d_{a2} = 19.83 - 0.30 + 0.20 \times \frac{1}{2} = 19.63 \text{ m}$$

$$d_{f2} = 19.07 - 0.30 - 0.20 \times \frac{1}{2} = 18.67 \text{ m}$$

$$d_{e2} = (19.68 + 18.62) \times \frac{1}{2} = \underline{19.15 \text{ m}}$$

(6) correction for sagging (suffix 3)

$d_{e3}$  を 19.15 m におさえ, sagging を 0.12 m とすると  $d_{a3}$ ,  $d_{f3}$  はどちらも  $d_{a2}$ ,  $d_{f2}$  から -0.12 m として次のようになる。

$d_{a3} = 19.51 \text{ m}$

$d_{e3} = 19.15 \text{ m}$

$d_{f3} = 18.55 \text{ m}$

でP.G.を出ればよいことになる。

(6) Malacca Straitの航行に関連して次の文献を参照させていただいた。ここにその著者に御礼申し上げる。

船の科学 1963-8 片山 勇

大型タンカー運航に関する一考察

船舶 1969-9 磯野猛夫

マラッカ・シンガポール海峡通航上の問題点と超大型船の運航実態

船の科学 1977-4

マラッカ海峡通行規制協定について

(7) 上の例に示したように、Malacca Straitの難所を通るspeedは12 knotと考えたが、これを10 knot以下にすることは感心しない。あまりlow speedにすると海賊におそわれる心配もでてくる。

さて上の例では最終的にmidshipのdraughtを19.15 mと考えたが、これは本船のsummer draught 19.5365 mよりも小さく、さらにPersian Gulf内は年中tropical draughtまで積めることを考えると十分すぎる余裕となる。

今本船程度の船を造るとすれば $d = 19.00 \text{ m}$ 位で考えておけば無難であるが、競争のきびしい現在そんなことではすまされなくなってきた。それはMalacca Straitにも干満の差があることに着目して、high tideの時をねらって、その時にUKC 3.5 mで通ろうというわけである。そうすれば $d = 19.5 \text{ m}$ より深いdraughtで通ることも可能で、このような考えから最近20mをこえるdraughtでdesignされる船も造られるようになった。

本船はwing cargo oil tank両舷最後部にslop tankを設け、tank cleaningに使った水をこのtankに集めて、油と水をseparateし、水はdischargeして、tankに残った油分の上にcargo oilを積むload on top systemを採用した。

また本船ではじめてinert gas systemが設備された。これはboilerでfuel oilをもやした残りの不燃性gasを、pipelineでunloading終了後のcargo oil tankにみちびいて不燃性にしておくもので、爆発防止に大へん有効である。

これらの新しい設備も好評で、この型の船は川崎重工業坂出工場では合計21隻もsister shipが造られた。

## 6. おわりに

1950年代の後半から1970年代の前半にかけて活躍した川崎重工業で造られた数隻のtankerを例に、より早くより多くの原油をはこぶための努力のあとをながめてみた。

そしてJapan—P.G.年間10航海の栄冠はなかなからくに手に入るものではないことも分かった。

それと共に1950年代後半から造ったDW 40,000 t tankerの好成績は目をみはるものがあり、当時の造船設計部長高橋菊夫氏のご指導を得つつ、この船の基本設計にたずさわることができたことをほんとうにうれしく思っている。誌上をかりて同氏に厚く御礼申し上げる次第である。

---

## ● 新刊紹介

### 喫水線下のロマン

— 造船設計者 和辻春樹の生涯 —

中 田 進 著

四六判・292頁・定価2,000円・送料360円

明治維新後、商船・客船は近代国家形成過程の経済・産業分野で船が多大な貢献を果たしてきた。しかしその歴史や技術についての情報は意外に乏しい。功績の海に浮かぶ船の優美な姿の下には船舶建造に関った技術者の熱い想いが常に沈められているのである。

本書は、当時の日本の造船界の保守的な設計に新たな風を吹き込み、「あるぜんちな丸」「ぶらじる丸」など数数の優れた業績を残しながらも、ごく一部の人にしか知られることのなかった和辻春樹工学博士の生涯を著したものである。

和辻博士の造船設計の軌跡とその時代背景も交え、船舶愛好家にも興味深い読み物となっている。

---

〒160 東京都新宿区南元町4-51 (成山堂ビル)

(株)成山堂書店 Tel 03 (3357)5861, Fax 03 (3357)5867

---



## 日本船舶史(抄)

## 第3話 本多戦艦船台帳(その1)

(9)

遠藤 昭

## 1. はじめに

第3話は貴重な台帳の発表が主目的であるが、このようなリストは読物としては無味乾燥であるから、読者の興をそそるために、戦時標準船の裏話を添えることにした。

## 2. 川南・香焼造船所

今は陸続きになってしまったが、長崎の香焼島(コウヤギ)には、明治37年(1904年)から松尾鉄工所という小さな鋼船造船所があった。

大東亜戦争開戦時の内閣総理大臣東條英機と個人的にも交遊があったと伝えられている佐詰商、川南豊作が昭和11年、同所を買収、川南工業香焼造船所として開業した。

第一次世界大戦当時の造船ブームにより同所は拡張され3,000総トン前後の貨物船を2隻前後建造した実績を持っていた。しかし、昭和11年当時は1,000トン以上の鋼船建造能力は無いものと認定されていた。

陸軍はこの造船所の経営に非常に力を入れており、開戦直後の昭和17年3月、東條首相の九州地区視察に際して、大御所の三菱長崎をさしおいて香焼を訪問したというエピソードもある。

川南豊作の船体をマस्पロ化する思想は正しかったが、海軍とその支配下にある大手造船所からは村八分されたため、その技術力は幼なかった。

初期の建造船中には、労農政府(当時はソ連をこのように呼んでいた)注文の耐氷貨物船(2,231総トン)3隻がある。

竣工直前、軍の反対で契約はキャンセルされ、辰馬海運と川南工業の合資により設置された辰南汽船が船主となり、船名も「天領丸」「地領丸」「民領丸」と改名された。

この3隻中「地領丸」は海軍が購入、「宗谷」と改名し、戦後まで生き残った同船は初代の南極観測船としての使命を終え、現在は東京の船の科学館に展示船として保管されている。

また、「民領丸」は開戦時、陸軍が徴用し、唯一の上陸

用舟艇修理専用の工作船に改造され南方に派遣された。

「天領丸」も陸軍徴用船となり近海航路の交通船として利用されたが、昭和20年北海道近海を航行中に戦禍に会った。

## 3. A RS 型の建造

同社は昭和15年にはA型4隻を同時建造可能な10万トンドックの建設に着手し、昭和17年には海軍管理工場として指定されている。

そこで、同所のA型遠洋航路船建造経過をたどってみよう。

日本造船学会に保存されていた川南の「竣工船舶要目表」によると、同所の建造番号は101番から始まっており、106～108番に「天領丸」以下の3隻が登場してくる。

大型第一船「日祐丸」(建造番号111番)は、日産汽船の鉄鉱石輸送船10万トン新造計画第1次3隻に含まれている。

この日産汽船は、当時、マレー半島東岸のツングンから年間100万トンの鉄鉱石輸入を計画しており、当時あらゆる手段を用いて船腹の拡張に努力していた。

昭和12年11月20日に日本産業汽船と樺太汽船が合併し、日産汽船が創立されたが、「日祐丸」の起工は、それ以前の11月11日である。だから、あるいは、同船は川南の仕込船としての計画とも思える。

なお、日産コンツェルンが陸軍に協力し、満州の重工業発展に異常に努力していたことを考え合わせると、川南と日産コンツェルンの海運部門担当である日産汽船との結び付きも何となく見えてくる。

なお、他の2隻、および、第2次計画の4隻と第3次計画10隻中の9隻までの計15隻は全て大阪鉄工所が受注している。

この頃は第2次商船戦備の時代であり、全ての遠洋貨物船がタービンやディーゼルを主機とし高速化を目ざしていた。もちろん、大阪鉄工所の2隻「日産丸」「日立丸」も当然タービン船であった。だが「日祐丸」のみは石炭

焚のレシプロ船として建造された。

船舶番号114番「川工丸」は新造船1隻を輸出し、中古船2隻を輸入するという、一見、時代錯誤のような政策により着工された仕込船であるが、逓信省の支持も受けており、本船建造の背後に陸軍運輸部の強い意向が見え隠れしている。

昭和15年3月に起工され、16年1月に進水した同船はヨーロッパ方面の戦局の推移から当初の目的に添って輸出されることはなく、「大井川丸」と改名して南洋海運の所有船となった。

国際汽船と契約した第3船「東亜丸」(建造番号115番)はスルザー式ディーゼル機関を搭載して竣工し、大阪商船に売却され、同社の「南阿丸」「西阿丸」と組んで大阪商船の西アフリカ直行線の開始に貢献した。

なお、同船は昭和12年12月起工し、約1年で進水、昭和14年7月には竣工している。

116番船「勇山丸」からは平時標準船の船体を使用し、昭和15年10月に起工し、開戦の4日前に進水している。

主機はレシプロで主缶3缶を持つが、船舶改善協会の平時標準船はA<sub>T</sub>(タービン)とA<sub>D</sub>(ディーゼル)の2種であってA<sub>RS</sub>(レシプロ)は無かった。

当時の海運事情からみて、高速化の傾向にあった遠洋航路船として石炭焚のレシプロ新造船など経済的に引き合わないし、加えて第2次世界大戦の拡大により遠洋航路船のマーケットは縮小傾向にあったから、標準船A型の新造は皆無に近かった。

かかる中において計15隻の「勇山丸」型が新造されたのは陸軍御用船の需要をあてこんでのことであろうか。

同型15隻のうち13番船「山宮丸」以後はボイラーを1基削減し、戦時標準船1A型として竣工した。

当時、海軍は川南工業を陸軍直属の造船所とでも見ていたらしく、特別扱いしている。

当時の艦政本部第4部商船班長牧野茂大佐の戦後の手記によると、設計に採用された簡易化、について

『A型ハ川南A型基儘デ何等ノ検討モ加ヘラレテ居ラナイ、

B型ハ浦賀ノ努力ニ依リ……

C型及D型ハ鶴見ノ設計ニ依ッテ……

E型、F型ハ弱体造船所ガ設計ヲ担当シタカラ、特ニ簡易化等改正ヲ企図サレナカッタ……』

と記している。

そして別途に三菱長崎においてA<sub>T</sub>型の簡易化設計を進めていたが、改型に移りし実現を見なかった。

昭和17年8月、甲造船管船業務の海軍移行に伴い、艦政本部では、続行船および第一次戦時標準船の工事簡易

化を海軍の責任で再度実施し、更に、昭和17年11月、思い切った簡易化により第2次戦時標準船の水準まで、第1次船のレベルを引き下げた。

そのため、第一次戦時標準船で当初設計通り竣工した船は皆無に近かった。

なお、第一次の簡易化要領は

1. 舷弧を直線型とす
2. 梁矢を廃す
3. 前後部の水線上肋骨を直線とす
4. 同型第2船以後の諸公試や検査の簡易化と省略等であり、第二次では

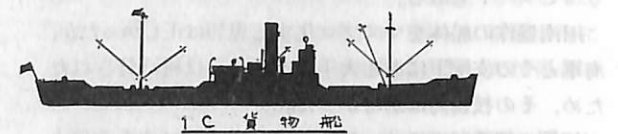
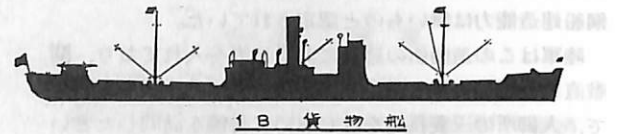
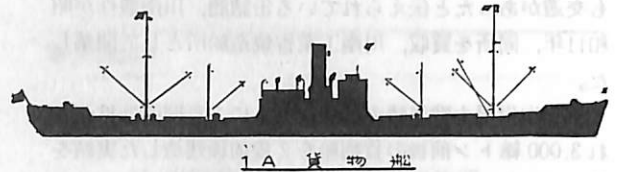
1. 二重底、隔壁および第二甲板の一部の廃止
2. 諸室艙装の徹底的簡易化
3. 缶数の減少
4. 補機の搭載数の減少

などの大きな簡易化が実施された。

ラベルと中味の違い

戦標船研究の難しさは、計画線表と建造実績の不一致にある。

化粧品に例えれば、線表はラベルであり、実績は中味



▲第2回 簡易化実施後の第1次戦時標準船

注: rc=非燃型, sp=速造中止

本多製鉄所製台枠

型番号	S.B.	日船番	本多	船名	機, 煤, 燃	進水	竣工	船主	備要
<p>川南工業(特種船)竣工 9隻</p> <p>船体寸法 128.00×17.80×9.80, 総トン数 6,400T 重量トン数 9,300t                      (併用艇目) 最大馬力 2,700馬力, 公称速度 15.0節, 航続距離 7,900哩(10.5節にて)</p>									
1A-1	A-1	4925	372	山岳丸	R, 2B, C	18-8-31	18-10-31	山ノ下	
1A-2	A-2	4928	3817	大徳丸	R, 2B, C	18-12-2	19-2-20	O S K	
1A-3	A-3	5035	3820	ツツ子丸	R, 2B, C	18-12-12	19-3-8	南洋組	
1A-4	A-4	5039	3789	榮徳丸	R, 2B, C	18-9-28	18-12-23	N Y K	rc=2A
1A-5	A-5	5040	3781	仁祥丸	R, 2B, C	18-10-28	18-12-27	東洋S	rc=2A
1A-6	A-6	50781	3788	榮久丸	R, 2B, C	18-11-17	19-1-28	N Y K	rc=2A
1A-7	A-7	5083	3819	山陽丸	R, 2B, C	18-12-10	19-2-23	山ノ下	rc=2A
1A-8	A-8	50782	3816	大徳丸	R, 2B, C	18-12-27	19-2-27	O S K	rc=2A
1A-9	A-9	50831	3843	ツツ子丸	R, 2B, C	19-1-24	19-3-24	南洋組	rc=2A
<p>貨物船 2隻 竣工 125隻, 中止 1隻</p> <p>(併用艇目): 船体寸法 128.00×18.20×11.10, 総トン数 6,600T 重量トン数 10,200t                      最大馬力 2,500馬力, 公称速度 13.1節, 航続距離 10,500哩(10.0節にて)</p>									
<p>石川島重工 竣工 11隻</p>									
2A-1	618	51475	3909	江越丸	T, 2B, C	19-4-22	19-5-7	N Y K	
2A-2	619	51851	3928	大徳丸	T, 2B, C	19-6-4	19-6-18	O S K	
2A-3	620	51868	3975	大明丸	T, 2B, C	19-7-4	19-8-24	O S K	rc=TK
2A-4	641	52258	3988	大徳丸	T, 2B, C	19-8-15	19-9-17	O S K	
2A-5	642	52259	4017	大徳丸	T, 2B, C	19-9-10	19-10-18	O S K	rc=TK
2A-6	643	52270	4053	永徳丸	T, 2B, C	19-10-5	19-11-8	N Y K	
2A-7	644	52271	4052	永徳丸	T, 2B, C	19-11-15	19-12-13	N Y K	
2A-8	645	52841	4053	大徳丸	T, 2B, C	19-11-30	20-1-22	N Y K	
2A-9	646	51387	4076	浪日丸	T, 2B, C	19-12-25	20-2-14	大和四	
2A-10	647	52855	4118	乾風丸	T, 2B, C	20-2-5	20-4-22	乾S	
2A-11	648	52839	4134	延文丸	T, 2B, C	20-3-7	20-6-25	N Y K	
<p>日本鋼管(船隻)竣工 7隻</p>									
2A-1	472	51106	3908	大徳丸	T, 2B, C	19-4-10	19-4-30	O S K	
<p>本多製鉄所製台枠</p>									
<p>型番号 S.B. 日船番 本多 船名 機, 煤, 燃 進水 竣工 船主 備要</p>									
2A-2	473	51113	3972	江原丸	T, 2B, C	19-7-8	19-9-8	N Y K	rc=TK
2A-3	474	53222	3984	神祐丸	T, 2B, C	19-8-30	19-10-23	岡田S	rc=TK, rc=C
2A-4	475	54628	4015	山陽丸	T, 2B, C	19-9-23	20-1-15	山ノ下	rc=TK, rc=C
2A-5	476	56334	4146	日産丸	T, 2B, C	20-4-5	20-5-25	日産S	
2A-6	477	51135	4079	永徳丸	T, 2B, C	19-12-29	20-3-22	N Y K	
2A-7	478	56337	4165	辰伊勢丸	T, 2B, C	20-6-9	20-12-28	辰辰S	統-1
<p>三菱造船(神戸)竣工 17隻</p>									
2A-1	675	50010	3785	江の島丸	R, 2B, C	18-11-5	18-12-20	N Y K	切造主機
2A-2	676	50018	3861	江田丸	R, 2B, C	19-2-5	19-3-10	N Y K	切造主機
2A-3	677	51300	3860	江浦丸	T, 2B, C	19-2-28	19-3-30	N Y K	飛
2A-4	678	51397	3881	江尻丸	T, 2B, C	19-3-24	19-4-24	N Y K	飛
2A-5	679	51398	3908	江川丸	T, 2B, C	19-4-20	19-5-20	N Y K	飛
2A-6	680	51403	3823	永徳丸	T, 2B, C	19-5-18	19-6-21	N Y K	飛
2A-7	681	52404	3850	永乃丸	T, 2B, C	19-6-5	19-7-2	N Y K	飛
2A-8	682	52419	3851	永仁丸	T, 2B, C	19-6-23	19-8-19	N Y K	飛, rc=TK, rc=C
2A-9	683	53398	3871	永和丸	T, 2B, C	19-7-5	19-9-3	N Y K	飛, rc=TK
2A-10	684	53397	3882	延喜丸	T, 2B, C	19-8-1	19-9-22	N Y K	飛, rc=TK
2A-11	685	53399	3989	大徳丸	T, 2B, C	19-8-24	19-10-6	O S K	rc=TK
2A-12	686	53698	4019	延元丸	T, 2B, C	19-9-18	19-11-3	N Y K	rc=TK
2A-13	687	53826	4036	大徳丸	T, 2B, C	19-10-12	19-12-3	O S K	rc=TK
2A-14	688	53643	4057	永祥丸	T, 2B, C	19-11-6	19-12-11	N Y K	
2A-15	689	53642	4081	船大徳丸	T, 2B, C	19-12-1	19-12-30	O S K	初名「大久丸」
2A-16	690	56667	4082	信祥丸	T, 2B, C	19-12-21	20-2-6	東洋S	
2A-17	691	56668	4103	山陽丸	T, 2B, C	20-1-11	20-3-5	山ノ下	
<p>日立造船(神奈川)竣工 1隻, 中止 1隻</p>									
2A-1		50332	4088	米山丸	T, 2B, C	19-12-29	20-7-3	板谷商船	
2A-2					T, 2B, C				KL20-3-18, SP改12
<p>日立造船(因島)竣工 1隻</p>									
2A-1		50491	3925	山陽丸	T, 2B, C	19-5-8	19-6-10	山ノ下	

船種号	S.B.	日船番	本号	船名	機爐	進水	竣工	船主	備 要
三菱造船(広島) 竣工 7隻									
2A-1	1	5096	3953	久川丸	T, 2B, C	19-6-20	19-9-10	川崎SS	
2A-2	2	5093	4020	永福丸	T, 2B, C	19-9-1	19-10-31	NYK	
2A-3	3	5255	4054	明海丸	T, 2B, C	19-11-14	19-12-29	明海丸	
2A-4	4	5320	4077	照山丸	T, 2B, C	19-12-28	20-2-20	豊通丸	
2A-5	5	5373	4119	辰日丸	T, 2B, C	20-2-28	20-3-30	内丸SS	
2A-6	6	5324	4147	徳盛丸	T, 2B, C	20-4-23	20-5-20	NYK	初雁-日輝
2A-7	7	5395	4168	恵山丸	T, 2B, C	20-6-8	20-7-4	NYK	
三井造船(玉野) 竣工 35隻									
2A-1	382	50407	3914	安土山丸	T, 2B, C	19-12-15	19-2-5	三井SP	
2A-2	383	50718	3915	天和山丸	T, 2B, C	19-12-30	19-2-15	三井SP	
2A-3	384	50720	3942	加古川丸	T, 2B, C	19-2-10	19-3-17	東洋丸	
2A-4	385	50721	3941	瀬川丸	T, 2B, C	19-2-23	19-3-25	川崎SS	
2A-5	386	50724	3982	大影丸	T, 2B, C	19-3-5	19-3-30	OSK	
2A-6	387	50728	3983	大崎丸	T, 2B, C	19-2-23	19-3-25	OSK	
2A-7	388	50732	3984	飛鳥山丸	T, 2B, C	19-3-5	19-3-30	三井SP	
2A-8	389	50737	3985	相模川丸	T, 2B, C	19-3-25	19-4-15	東洋丸	
2A-9	390	50738	3910	大樽丸	T, 2B, C	19-4-6	19-4-28	OSK	
2A-10	381	50742	3911	清和山丸	T, 2B, C	19-4-14	19-4-30	三井SP	
2A-11	382	50743	3912	辰補丸	T, 2B, C	19-4-28	19-5-18	辰補SS	
2A-12	383	50744	3927	那珂川丸	T, 2B, C	19-5-9	19-5-28	東洋丸	
2A-13	375	51738	3928	大鶴丸	T, 2B, C	19-5-17	19-6-10	OSK	
2A-14	376	50745	3954	阿里山丸	T, 2B, C	19-6-5	19-6-22	三井SP	
2A-15	377	51737	3955	大嶽丸	T, 2B, C	19-6-15	19-7-5	OSK	
2A-16	378	51739	3956	大杉丸	T, 2B, C	19-6-25	19-8-28	OSK	rc=TK, rc=C
2A-17	379	51743	3973	第15多摩丸	T, 2B, C	19-7-10	19-9-5	八幡SS	rc=TK
2A-18	384	51745	3974	起程丸	T, 2B, C	19-7-30	19-8-31	NYK	rc=TK, rc=C
2A-19	385	51744	3988	阿波川丸	T, 2B, C	19-8-18	19-9-14	川崎SS	rc=TK
2A-20	386	51748	3987	瀬板山丸	T, 2B, C	19-8-27	19-9-22	三井SP	rc=TK
2A-21	387	51751	4016	阿波川丸	T, 2B, C	19-9-8	19-9-30	川崎SS	rc=TK, rc=C
三菱造船(大阪) 竣工 11隻									
2A-1	316	51078	3918	豊日丸	T, 2B, C	18-12-19	19-1-30	大和丸	初雁主機
2A-2	318	51105	3967	和川丸	T, 2B, C	19-2-18	19-3-15	川崎SS	初雁主機
2A-3	319	51828	3983	榊洋丸	T, 2B, C	19-3-6	19-3-31	東洋SS	
2A-4	341	51830	3982	天日丸	T, 2B, C	19-3-20	19-4-20	大和丸	
2A-5	346	51851	3907	乾徳丸	T, 2B, C	19-4-28	19-5-31	乾SS	
2A-6	347	51854	3952	水字丸	T, 2B, C	19-6-30	19-8-15	NYK	rc=TK
2A-7	348	52070	3985	山國丸	T, 2B, C	19-8-22	19-9-28	山下SS	rc=TK, rc=C
2A-8	349	52235	4037	第16多摩丸	R, 2B, C	19-10-24	19-11-30	八幡SS	
2A-9	356	54811	4102	輝川丸	R, 2B, C	20-1-15	20-2-15	東國SS	
2A-10	357	54851	4080	第1大瀬丸	R, 2B, C	19-12-25	20-1-19	OSK	
2A-11	358	54877	4120	第1日産丸	R, 2B, C	20-2-15	20-3-15	日産SS	
川崎工業(香崎島) 竣工 33隻									
2A-1	A-21	50830	3985	大坂丸	T, 2B, C	19-2-12	19-3-28	OSK	
2A-2	A-22	50855	3900	神楽川丸	R, 2B, C	19-5-22	19-6-10	東洋丸	
2A-3	A-23	50856	3929	大光丸	R, 2B, C	19-5-22	19-6-13	OSK	

型番号	S.B.	日船番	本多	船名	機, 備, 燃	進水	竣工	船主	備要
2A-34	A-54	54688		石狩丸	R, 2B, C	20-7-10	22-12-25	政洋印	続行-1
2A-35	A-55	54689		栲丸	R, 2B, C	22-12-28	23-3-31	NYK	続行-1
貨物船 34型 竣工 6隻, 中止 2隻 (計10隻) 船体寸法 128.00×18.20×11.10, 総噸数 7,200T 重量仕数 10,230t 最大馬力 5,000馬力, 公試速度 14.0節, 航程距離 4,000海里(12.0節にて)									
石川島重工業 竣工 1隻, 中止 2隻									
3A-1	649	52940		第1大船丸	T, 2B, C	21-7-24	23-4-7	OSK	続行-1
3A-2	650			千代田丸	T, 2B, C			政洋印	続行-1, 中止-1
3A-3	651			神光丸	T, 2B, C			大祥印	中止-0
三菱造船(神戸) 竣工 3隻									
3A-1	652	55681		和福丸	T, 2B, C	20-2-17	20-6-8	陽船SS	
3A-2	653	55682		陽丸	T, 2B, C	20-4-30	21-2-15	大祥興業	続行-1
3A-3	654	55687		和福丸	T, 2B, C	21-2-18	21-5-25	政洋印	続行-1
舞鶴造船 竣工 2隻(油船として竣工)									
3TA-1	360	54576	4155	戸船丸	T, 2B, C	20-5-15	20-6-22	NYK	rec
3TA-2	327	55773	4184	大船丸	T, 2B, C	20-6-16	20-12-28	OSK	rec-C, 続行-1

注, S.B. = 造船元船番号, 日船番 = 日本船番, 本多 = 「本船建造要目表」整理番号  
 D = 7-7, T = 7-7, R = 127, 2B = 2号機, 2B = 2号機, 2B = 2号機(水筒式), C = 石炭焚  
 re=K, rec=C = 油船用-計画変更後 再度 貨物船へ改造  
 続行-1 = SZ1-4-21 続行許可  
 中止-0 = 続行許可を申請せず, 中止-1 = SZ2-4-4 中止許可  
 飛 = 飛鳥徳海船型, 切注主機 = 切注主機搭載, 初配 = 当初計画船主  
 NYK = 日本郵船, OSK = 大阪商船, IS = 伊勢, IU = 海運, SP = 船船

型番号	S.B.	日船番	本多	船名	機, 備, 燃	進水	竣工	船主	備要
2A-4	A-24	50848	3866	山登丸	R, 2B, C	19-2-25	19-3-27	山内SS	
2A-5	A-25	50847	3864	大船丸	T, 2B, C	19-2-28	19-3-30	OSK	
2A-6	A-26	50846	3866	宮玉丸	R, 2B, C	19-3-13	19-3-30	玉井SS	
2A-7	A-27	50857	3813	3号機丸	R, 2B, C	19-4-25	19-5-15	南洋印	
2A-8	A-28	50853	3831	黒山丸	R, 2B, C	19-5-7	19-5-27	興國印	
2A-9	A-29	50850	3824	豊永丸	R, 2B, C	19-5-20	19-6-21	新和印	
2A-10	A-30	50780	3857	船日船丸	R, 2B, C	19-6-10	19-6-30	日船SS	
2A-11	A-31	50681	3858	船日船丸	R, 2B, C	19-6-28	19-9-28	山本SS	re=K
2A-12	A-32	50682	3877	山村丸	R, 2B, C	19-7-18	19-9-20	山内SS	re=K, rec-C
2A-13	A-33	52851	3876	大津山丸	R, 2B, C	19-7-18	19-10-6	三井SP	re=K
2A-14	A-34	50683	3876	大船丸	T, 2B, C	19-7-10	19-9-28	OSK	re=K, rec-C
2A-15	A-35	52781	3883	安芸丸	R, 2B, C	19-8-20	19-10-18	川崎SS	re=K
2A-16	A-36	52866	4022	大船丸	T, 2B, C	19-9-10	19-10-20	OSK	re=K, rec-C
2A-17	A-37	57864	4021	榮西丸	T, 2B, C	19-9-28	19-10-31	NYK	re=K, rec-C
2A-18	A-38	53061	4022	延良丸	T, 2B, C	19-10-24	19-11-16	NYK	re=K, rec-C
2A-19	A-39	54403	4058	山内丸	T, 2B, C	19-11-1	19-12-6	山内SS	re=K
2A-20	A-40	54404	4059	神船丸	T, 2B, C	19-12-2	20-1-5	陽船SS	re=K
2A-21	A-41	53062	4055	大久丸	R, 2B, C	19-12-12	20-1-11	NYK	
2A-22	A-42	53063	4056	望空丸	R, 2B, C	20-1-13	20-2-9	OSK	
2A-23	A-43	53064	4106	大船丸	R, 2B, C	20-1-13	20-2-20	山内SS	
2A-24	A-44	54405	4107	山内丸	T, 2B, C	19-12-28	20-2-6	NYK	
2A-25	A-45	54404	4067	栲丸	T, 2B, C	19-12-28	20-2-6	NYK	
2A-26	A-46	54516	4105	第1大船丸	R, 2B, C	20-1-26	20-2-27	OSK	
2A-27	A-47	54463	4123	船日船丸	T, 2B, C	20-2-15	20-3-8	日船SS	
2A-28	A-48	54517	4138	辰干丸	T, 2B, C	20-3-3	20-3-20	陽船SS	
2A-29	A-49	54551	4139	白日丸	T, 2B, C	20-3-13	20-3-28	大船丸	
2A-30	A-50	54582	4137	豊州丸	T, 2B, C	20-3-13	20-3-30	NYK	
2A-31	A-51	54682	4149	第2大船丸	R, 2B, C	20-4-25	20-5-28	OSK	
2A-32	A-52	54683	4157	明船丸	R, 2B, C	20-5-8	20-6-17	明船印	
2A-33	A-53	54510	4158	藤丸	R, 2B, C	20-5-23	20-7-18	東国印	

## 船の科学

である。

具体的な例で説明すると、川南で建造したA型類似船は、「勇山丸」から「択捉丸」まで56隻ある。これをラベルで分けると、

平時標準船	12隻（貨物船）
戦標船 1A型	9隻（"）
" 2A型	35隻（"）

となる。しかし、その実体を一隻ずつ調べると、

「勇山丸」に始まる7隻は、平時標準船の船体に川南の標準缶を3基搭載した純然たる平時標準船であるが、「旭山丸」以下の7隻はボイラを標準2号缶3缶に変更しており、出力馬力も100馬力ほど多く、全く戦時標準船A型の規格と性能で竣工している。

戦標船1A型9隻では「山宮丸」以下3隻が、再度の簡易化により、ボイラを2缶に削減して竣工している。

そして、残りの6隻は、ラベルが1A型なのに、船体寸法その他は全く2A型と同様の船尾機関船として竣工している。

つづく戦標船2A型35隻にしても、建造時計画では、貨物船25隻、タンカー（いわゆる2TA型）10隻として計画され、後にタンカーのうち5隻が再度貨物船に再変更している。

即ち、56隻を中味で分けると、

平時標準船	7隻（ラベルより5隻少ない）
戦標船 1A型	8隻（ラベルより1隻少ない）
" 2A型	36隻（ラベルより11隻多い）
" 2TA型	5隻（ラベルより5隻少ない）

となる。

「本多戦標船台帳」では、記載範囲をラベルが戦標船の船に限定し、極力、中味を説明している。

### 4. 川南工業に対する海軍の評価

上記の牧野メモでは

「第一次標準船A<sub>RS</sub>型ハ差当タリ川南香焼ダケテ建造スルコトニナツテキテ、同社ハ其ノ設計担当ヲ依頼サレタガ、新規設計ノ能力ナク、従来同社建造ノ改善協会A型標準船ノ図面ヲ複写シタ程度ニ止マツタ。艦政本部ノ要求スル第一次簡易化ノタメノ改正図面ノ調整スラ実行不可能ノ状態デアッタ。」

と酷評している。

昭和17年11月に海軍艦政本部は庭田尚三技術中将を長とする調査団を全国の大造船所45カ所に派遣し、現地の実情の入手と技術指導を行わしめたが、「建艦秘話」の中で同中將は、川南工業に対して、「川南氏は構想の人ですが科学的知識、特に造船知識には経験がなく乏し

**KAWANAMI KOGYO KAISHA LTD.**  
Kōyagijima Dockyard.



造船業 船渠業

	船体ノ長	船口ノ幅	船高ノ高
第一船渠	230'-0"	44'-0"	27'-0"
第二船渠	250'-0"	37'-0"	30'-0"
第三船渠(兼政中)	730'-0"	150'-0"	55'-0"

営業所 長崎市梅ヶ崎町四番  
電話代表四五〇〇番

工場 長崎港香焼島  
電話長崎一〇

本社 大阪市北区中之島二丁目二番  
電話本番一九二二番

東京出張所 東京市丸ノ内九ビル六二二番  
電話丸ノ内六六八番

**川南工業株式會社**  
**香焼島造船所**

### ▲川南・香焼島造船所の広告（昭和16年度船名録より）

い」、また、「指導者川南氏の量産意欲をもってすれば、必ずA型年産24隻の達成は可能であり、なお、第3ビルト（造船ドックのこと）完成の暁には画期的量産も期待し得るといふ所見でありました。しかし技術方面から見るとその粗製乱造に対しては嚴重なる監督を要する」と報告している。

言いて妙であったと思われる。

注「建艦秘話」（船舶技術協会発行、但し、在庫無し）「船の科学」に連載の記事をまとめたもの、9章「戦時標準船増産の巻」、10章「三井造船における戦標船の量産の巻」は貴重な文献である。同社に依頼するとコピー（有料）を入手できる。

### 【お詫び】

海軍大臣の建造命令書や改1から改12までの12組の商船建造線表を再検討の結果、下記2点を訂正する。

2月号75頁表3 本多戦標船台帳隻数表の一部の数値を第3話終了時に訂正する。

同表2 標準船型制定一覧表

16行目 海軍艦政本部を18行目と19行目の中間に移す。

即ち、昭和17年、戦時標準船10種決定は（海務院）の作業であり、海軍艦政本部の作業は、昭和18年、改型決定から始まる。

## ● 技術短信

## 船底への海洋生物の付着を防ぐ装置

## 世界に先駆けて実用化

## 「MAGPET-200」

(財)シップ・アンド・オーシャン財団と三菱重工業(株)は導電塗膜(電気を通す塗料)による船体防汚システムの実用化に世界で初めて成功した。これは(財)日本船舶振興会のモーターボート競走公益資金の資金援助を受け共同で開発を進めてきたもので、船体に塗った塗料に数ボルト程度のごく微弱な電気を流して海水を電気分解し、貝などの海洋生物が船底に付着するのを防ぐもの。無公害であること、耐用期間が長いことなどから国際的にも注目を集めている技術で、今回は500トンまでの小型内航船用として実用化し、「MAGPET-200」の商品名で受注活動を開始する。

このシステムは塗膜上を流れる電気が海水を電気分解し、塗膜表面に海洋生物が嫌う次亜塩素酸イオンを発生させ、船底への海洋生物の付着を防ぐもの。この次亜塩素酸イオンは水道水の殺菌に使われているカルキの殺菌成分であり、発生量は極めて微量。しかもすぐに海水中で分解消費されるため、海中に蓄積されることがない。

海水の成分を一時的に他の成分に変換して海洋生物の付着を防ぐもので、従来の防汚塗料のように防汚剤を海中に溶出させることがないので、海洋を汚染する心配はまったくない。

船底に貝などが付着すると、抵抗が増すため航行速度が落ち、燃費もかさむ。このためこれまでは防汚塗料を用いていたが、環境保全の観点からこれに代わる無公害型の生物付着防止装置の開発が待たれていた。

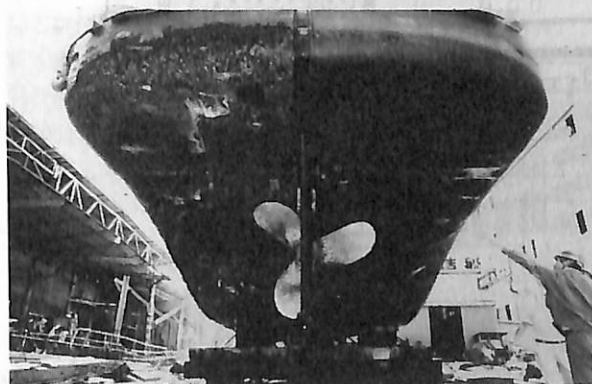
このシステムで電気分解に用いる電流は、これまで船舶で利用されてきた外部電源防食装置と同程度であり、人体や周辺機器、積荷にも影響を与えることもなく、電力消費量も100㎡当たり電球1個程度

加えて塗膜から溶出する成分がなく、塗膜表面は約2年の耐用期間を通じて塗装直後の平滑な状態が保たれるため、運航燃費の節約をはかることができる点も特長の一つ。また停泊中も航行時と同じ生物付着防止効果が発揮されるので、停泊時間の長い船舶や長期間係留する船舶には特に有効といえる。

船体に塗る導電塗膜は船体外板の絶縁塗膜(エポキシ系防錆塗料)の上に塗られるが、この導電塗膜(黒色)とここに流す電流をコントロールする電源制御装置でこのシステムは構成されており、就航船への施工も可能である。

このシステムの導電塗料は当面、中国塗料(株)が製造し、制御装置を含む全体のとりまとめを当社が行うことになっている。販売は当社が担当するが、小型内航路については中国塗料を通して行う。

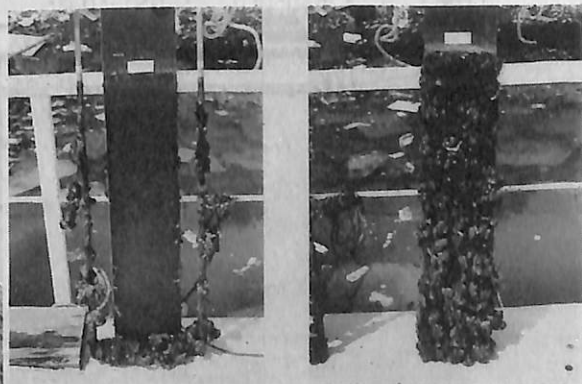
なお大型船については来年度の実用化を目標に開発を進めるが、船舶以外の発電所導水路等の沿岸施設に関しても実地テストを実施して実用化をはかりつつある。



▲ 導電塗膜実船試験(1年経過)

右舷船体: 導電塗膜通電

左舷船体: 導電塗膜無通電



▲ 海上筏試験(約1年経過後の状況)

(左) 通電した導電塗膜

(右) 無通電の導電塗膜

三菱重工業(株)長崎造船所

● 海外ニュース

## 西ドイツの RO/RO Trinferry の 2 隻旅客カーフェリーに改造

— NILS DACKE"/"ROBIN HOOD" —

編集部

昨年8月28日、ドイツのTTライン社は、同社が現在ドイツの Travemunde とスウェーデンの Trelleborg に RO/RO-Trinferry として配船している M/S ROBIN HOOD および M/S NILS DACKE の両船を高級指向の Car/Passenger Ferry に改造することを発表した。改造にあたるのは、フィンランドの Kvaerner Masa-Yards 社で、受注工費は総額で 2.5 billion Finland Marks (US\$62m) と発表されている。改造にあたるのは Turku New Shipyards があつた。

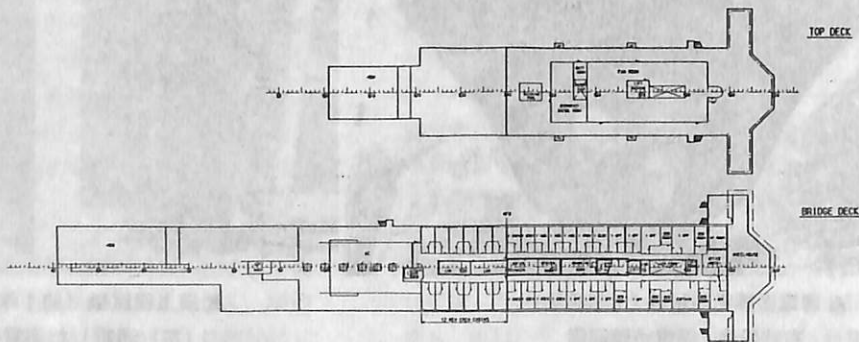
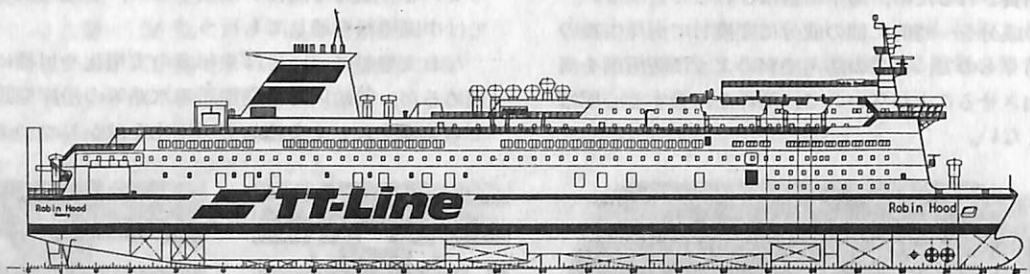
改造にあたっては、SOLAS 90 条件を満たし、船客用に 760 床の収容力を追加、ビュッフェ、レストラン、ナイトクラブ、ディスコ、子供用遊戯室、売店等の新設が加わる。更に排煙設備、スプリンクラーや通信・電話のシステム増強も含まれている。

TT-Line 社は、(一昨年) 1991 年同ルートとして、船客は 110 万人、乗用車 16 万台、貨物個数で 15 万個と発表している。

改造工事は、12月14日に開始された、両船共1998年にド



▲ RO/RO 船 "ROBIN HOOD", "NILS DACK"  
イツで建造されており、全長 177.2 m、幅 26 m、深さ 5.75 m、総トン数 24,728 T である。



▲ 改造された "ROBIN HOOD" "NILS DACK" 配置図

Photo : Klaus Bombel



## 国内フェリー乗船記

### 「愛媛阪神フェリー」

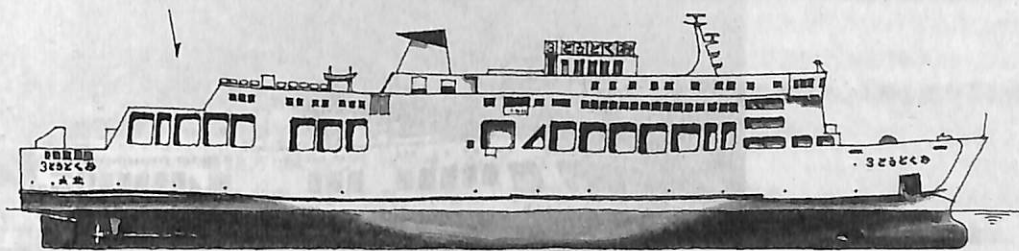
小林 義 秀

神戸と今治とを結ぶ愛媛阪神フェリーは「おくどうご3」を就航させている。以前は三宝海運の「ほわいとさんぼう2」との共同運航で神戸、今治、松山の三港を結んでいたのだが、どういった理由からか'92年からそれぞれ単独の行動を取るようになった。

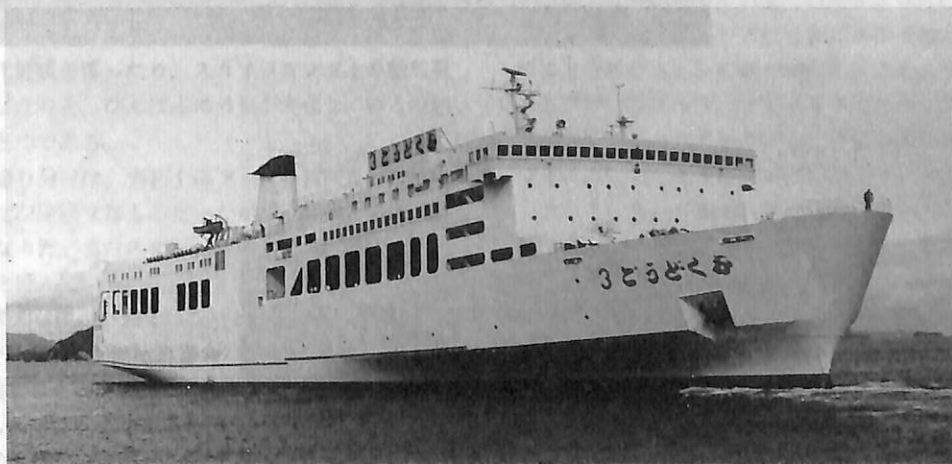
「おくどうご3」は同社にとって「おくどうご」「同2」に続く3隻目の新造船である。先の2隻同様高知重工で建造されたが、外見は全く異なったものとなった。もと

もと本船は増使用として建造されるはずだったが、オイルショックの影響で計画通りいかず主船となったものである（本船の建造について本稿No.15のダイヤモンドフェリーの回で書いたが、筆者の解釈ミスで間違った記載をしたので、上記のように訂正します。なおNo.15の訂正箇所はp.21の左列下から3行目から右列上から3行目の間です）。

増使用の船であったのでトラック重視の傾向が強く旅



▲「おくどうご3」（新造時）高知重工で'76年2月竣工。当時の要目は6,206総トン。  
車輦搭載数 乗用車×48、トラック×99。後に後部に客室を増設する（矢印の部分）。



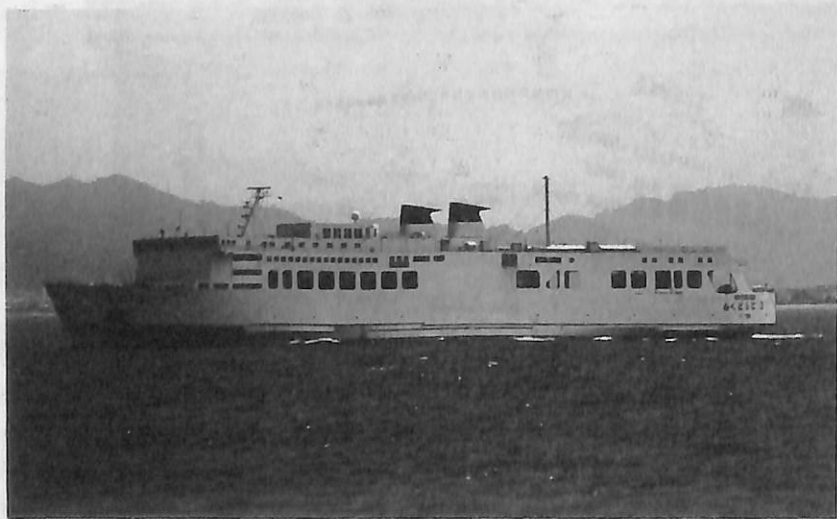
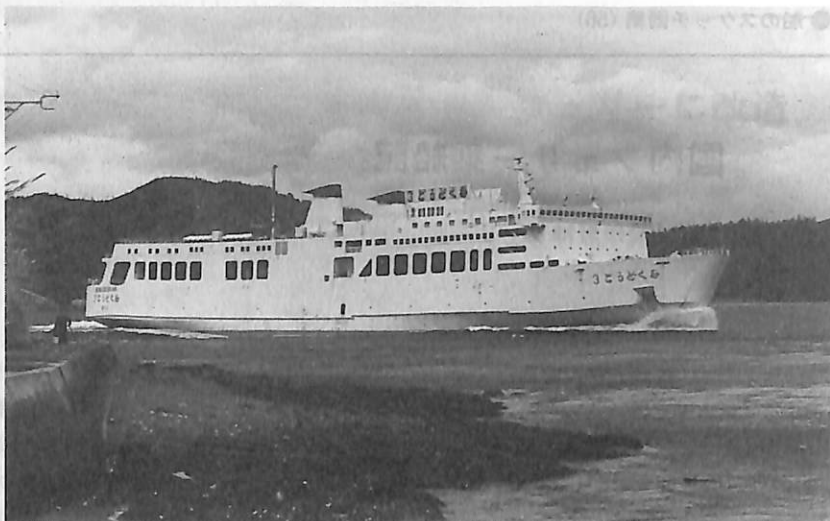
▲今治出港中の「おくどうご3」当初の航路は神戸～今治で、後に松山まで延長された。現在は神戸～今治のみだから元に戻ったことになる。写真は客室を増設後でまだ松山まで延航していない時代の姿。今治港から後進をかけた出港中。八木卓治氏の撮影提供。

(北) 商船三井の船

今治港へむかう ▶

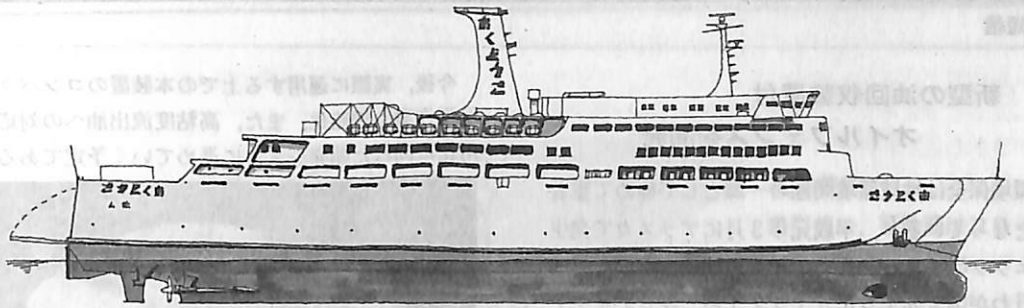
「おくどうご3」

来島海峡の小島から撮った雄姿。島影から轟音と共に姿を現わし、その迫力は圧倒的だった。あまりの迫力に私はカメラのキャップを海に落とした程だった。'86年3月23日。

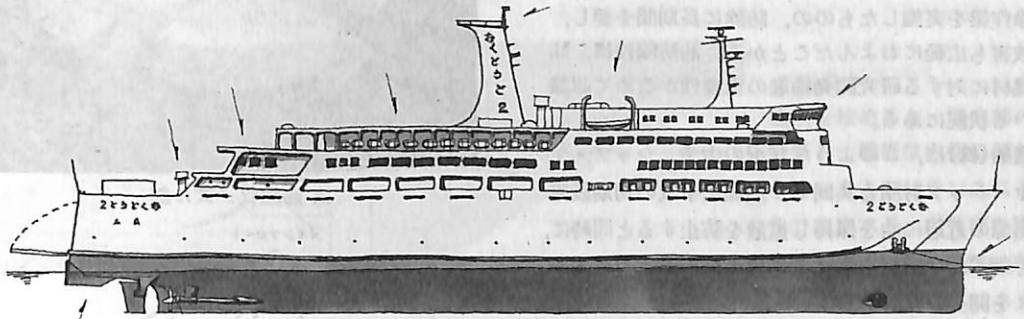


◀ 看板が無くなった  
「おくどうご3」

商船三井系となって上部の看板が無くなった。写真は'91年9月17日、松山から今治向け航海中の姿である。看板が無い姿は淋しい。現在は6,972総トン。



▲「おくどうど」側面



▲「おくどうご2」側面

この2隻は略同型であるが細部が異なる(図の矢印の部分)。「2」は以前書いた通り台湾へ、「おくどうご」は'83年にフィリピンのネグロス・ナビゲーションへ売却され「サンタ・フロレンティナ」と改名。

「おくどうご」のファンネル後方はゴルフ・バッティング・コーナーである。

一般的に遊びのスペースが多い船だったようだ。本船は「2」では船名の字体が異なる。

「おくどうご」は'72年7月竣工。4,440総トン。「2」は'73年4月竣工。4,851総トン。共に建造は高知重工。

客定員は少なかった(新造時454名)。しかし後に後部への客室追加等を行い増加している(現在は845名)。

この船はこれ以外にも煙突の塗装を変えたり、上下船口の壁に化粧板を張ったり、スカイラウンジ上の船名看板を撤去したりと、ひんばんに外見が変化しているのが特徴のひとつである。

煙突の塗り分けは、当初上部フィンの角度とのかねあいと考えたシャープなものだったが、'87年頃から今の塗り分けとなった。ちなみに私は今の塗り分けを「地下足袋塗り」と呼んでいる。

本船はそんなに悪い船ではないのだが、同じ航路の「ほわいとさんぼう2」があまりにグレードが高いので、否応無しに比較されてしまうという損な立場にある。

最近「ほわいとさんぼう2」に対抗したのか客室のレベルアップが計られたとの事である。たとえば一等室が二等寝台へ、といった具合である。この船の一等室には窓が無かったので、外が見える部屋に入りたい場合は

どうしても特等をとらねばならなかったのだが、レベルアップによりその心配が無くなった。うれしい事である。

「おくどうご」シリーズは岩風呂が売り物だったが、本船にも当然ある。この船の弱点という、やたら狭いレストラン(?)だろう。インサイドでセルフサービス方式を取っている。レストランというより国道沿いのドライブインといったイメージが強い。

スカイラウンジ上の看板は商船三井系となってから撤去されたが、愛媛阪神の船で看板が無いのは、何となく淋しいと思っているのは私一人ではないだろう。

'76年の竣工であり、そろそろ代船の話が聞こえて来ても良い頃である。今まで何度か話が出てはいるが、一向に具体化していない。

親会社の商船三井が言う「瀬戸内航路再編成」と本船の代船が具体化しないのは何か関係があるのだろうか？

「似たような航路だから関汽かダイヤモンドに吸収させよう。」などと言う事にならないようお願いしたいものである。

◎フェリー乗船記についてのご質問、ご意見などありましたら右に御連絡下さい。電話0424(82)1014

● 技術短信

## 新型の油回収装置付 オイルフェンスを開発

海洋環境保全は地球環境問題の一環として極めて重要な課題となっているが、平成元年3月にアラスカで発生した「エクソン・バルディーズ号」の油流出事故、平成2年1月わが国で発生した「マリタイム・ガーディニア号」の油流出事故において、あらゆる油防除機材を投入して防除作業を実施したものの、防除に長期間を要し、かつ、被害も広範におよんだことから、油防除技術、油防除資機材に対する研究開発推進の重要性が改めて認識されている状況にある。

三井造船(株)は、このような状況の中で、シップ・アンド・オーシャン財団と共同で、油流出事故の初期段階で油流出源の近辺に油を保持し拡散を防止すると同時に、流出油を効率的に回収する装置を備えた新形式のオイルフェンスを開発した。

本装置はオイルフェンス下部に油回収用の主管を取り付け、さらに、その主管に適当な間隔で、オイルフェンス内の水面上の油を回収するノズルをフレキシブルパイプで接続している。油回収の吸引は主管に接続されたエダクター付きポンプでおこなう。

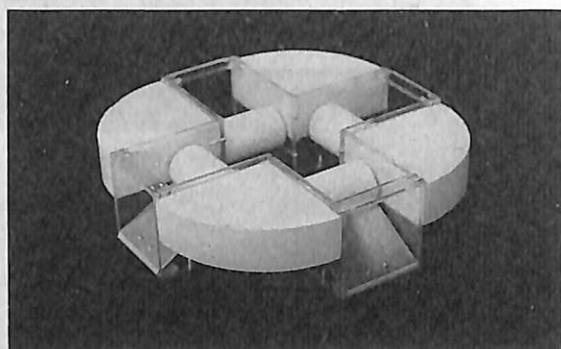
従来の油回収装置付きオイルフェンスは、油回収部がオイルフェンスに固定されているために、波浪中はオイルフェンスの浮沈により、油回収部が没水したり水面上に飛び出したりして、油回収率が極端に低下していた。

これに対して、本装置の特長は、

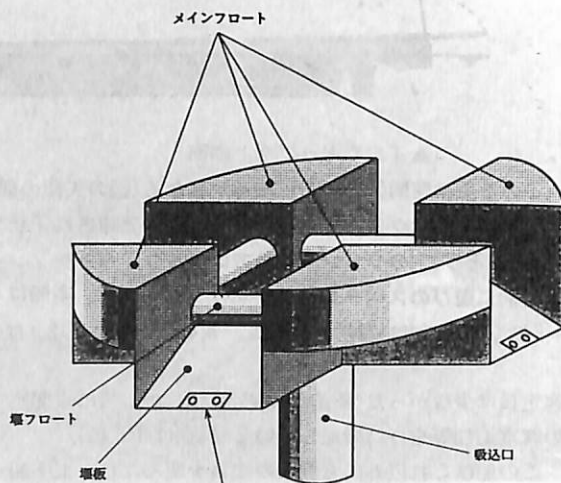
- ① 油回収ノズル部がオイルフェンスとフレキシブルホースで連結され、オイルフェンスの運動とは別に、水面に浮遊している。
- ② ノズルの吸入量に応じて油回収ノズルの堰板が吸入側に倒れ、常に一定高さの堰を構成する。従って、水面上の油膜の厚さに応じて吸入量を調節することで、表面の流出油のみが堰板を越えて、常にノズル中央の吸入側に吸引可能なため、波浪中においても高い油回収率が得られる。

過日、シップ・アンド・オーシャン財団の筑波研究所において、大型模型を用いた静水および波浪中における実験油(B重油相当)の回収実験が実施され、波長10m、波高15cmおよび30cmの波浪中においても、静水時と同等の油回収率を得ることに成功した。

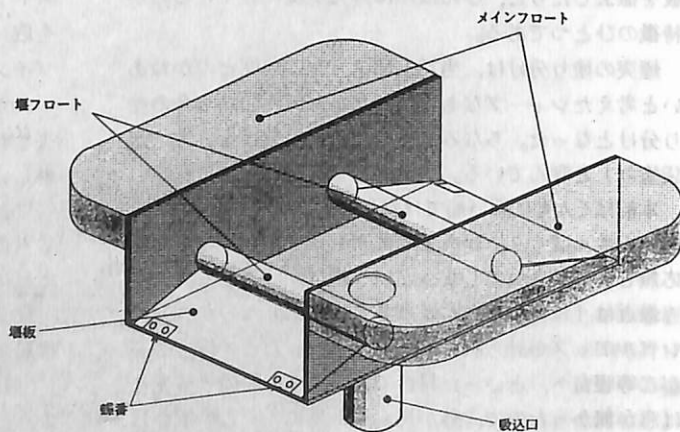
今後、実際に運用する上での本装置のコンパクト化、展張作業の簡略化、また、高粘度流出油への対応等、実用化に向けた開発をさらに進めていく予定である。



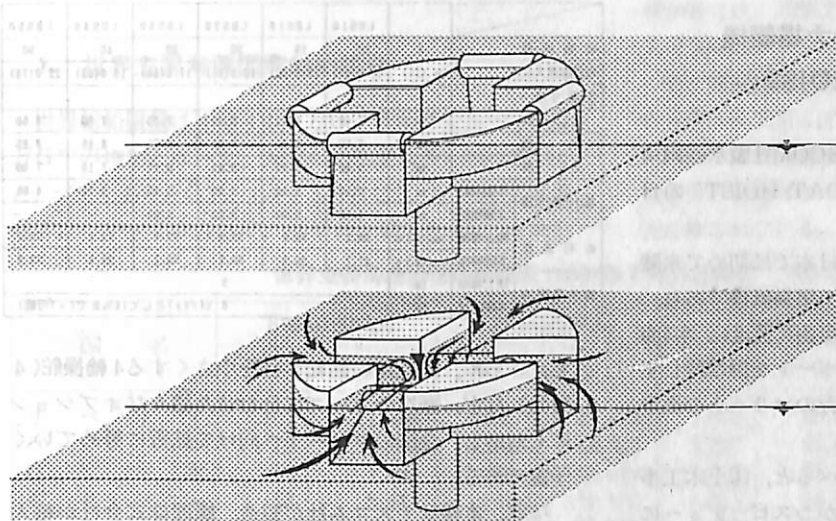
▲ 油回収ノズル部



▲ 4面ノズル概念図



▲ 2面ノズル概念図



◀ 回収前

吸引前は、可動堰はフロートにより直立している。

◀ 回収中

吸引を始めると、堰内部の水位が低下し、堰板は内側に倒れ込み、フロートとのバランスにより一定角で安定する。堰外部と堰内部との水位差により表層部が流れ込む。

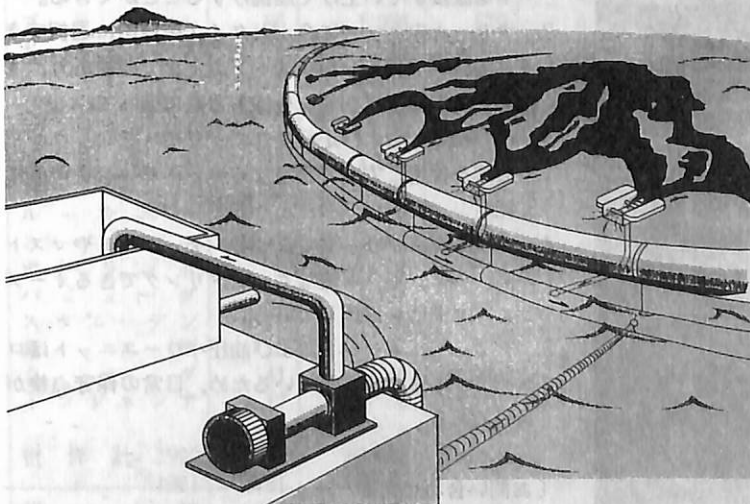
▲ 油回収ノズル部

〔実験用油回収器装置付オイルフェンスの要目〕

オイルフェンス	油回収ノズル
形式：空気充填式C型	ノズル数：6個
長さ×数：6m×6ユニット	長さ×幅：各352mm×352mm
	堰幅×数：各88mm×4

〔実験結果の例〕

油厚 (cm)	波高 (cm)	全吸引量 (t/h)	油吸引量 (t/h)	油回収率 (%)
3	0	22.5	9	40.0
	15	21.6	8	37.0
	30	21.9	8.1	37.0
5	0	15.8	10.7	67.7
	15	16.2	9.1	56.2
	30	16.8	10	59.5



▲ 新型オイルフェンスの油回収状態の想像図

〔お問い合わせ先〕

三井造船(株)事業開発本部  
Tel 03-3544-3355

昭島研究所  
海洋エンジニアリング事業部  
Tel 0425-45-3118

(財)シップ・アンド・オーシャン財団  
研究調査部

Tel 03-3502-2371

● 製品紹介

日本初水陸両用

自走式マリーナ揚艇機

ASCOM BOAT HOIST

三井造船(株)はこのたび、(伊) ASCOM社製水陸両用自走式マリーナ揚艇機“ASCOM BOAT HOIST”の日本における販売を開始した。

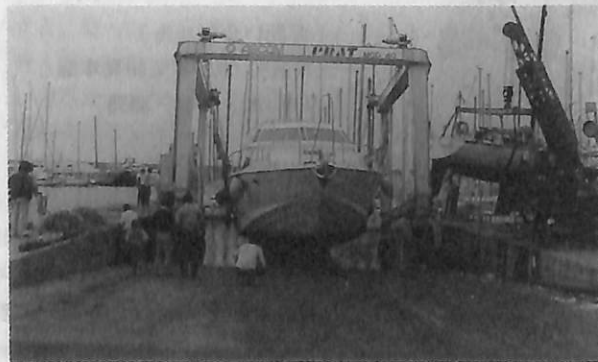
本機は、陸上専用タイプの他に、日本では初めて水陸両用タイプを揃えた画期的なマリーナ用揚艇機であり、ボートを抱えたままタイヤを使って自由に自走し、水(海・河川・湖)に入って水面から直接ボートを揚げ降じすることができるので、斜路を持つ既存のマリーナや漁港などにも導入が可能である。

さらに従来の固定式クレーンに比べると、①土木工事が不要、②マリーナの敷地内を自由かつスピーディーに移動できる、③操作が簡単で安全である、などマリーナ運営の経済効率を高める上で多くの優れた利点がある。

三井造船では艇の大きさに応じた各種(定格荷重10トンから50トンまで)“ASCOM BOAT HOIST”を取り揃



▲ ASCOM BOAT HOIST 陸上専用機



▲ ASCOM BOAT HOIST 水陸両用機

〔主要目〕

		LBS10	LBS16	LBS20	LBS30	LBS40	LBS50	
定格荷重	t	10	16	20	30	40	50	
取扱艇最大長さ	m (ft)	12.0(40)	15.0(50)	16.5(55)	17.5(58)	19.0(63)	22.0(73)	
主要寸法								
全長	m	5.40	6.10	6.65	7.25	7.90	8.50	
全幅	m	6.50	6.85	7.20	7.75	8.85	8.85	
全高	m	5.40	5.65	5.65	6.15	7.15	7.90	
最小回転半径	4輪操舵	m	2.50	2.80	3.00	3.45	4.00	
	2輪操舵	m	4.50	5.00	5.50	6.00	-	
走行速度	陸上専用	m/分	83.3	75.0	73.3	75.0	73.3	
	水陸両用	m/分	41.7	38.3	36.7	36.7	28.3	
最大登坂力	陸上専用	%	3					
	水陸両用	%	8 (17インチとして14%まで7.7可能)					

え、さらに、走行時の回転半径を小さくする4輪操舵(4WS)など、顧客のニーズに合わせた様々なオプションにも対応し、全国のマリーナへ向けて拡販に努めていく予定である。

なお、本機はアスコム社が製造、蝶理株式会社が入力し、同社が日本国内での販売を担当する。

三井造船では、大型アトラクション施設や、都市型ダイビングプール、人工カヌースタジアム、半潜水型水中展望船などレジャー分野に取り組んでいるが、マリーナ施設の分野でも立体艇庫、ボードウォーク、マリーナ用浮桟橋など積極的に営業を展開しており、今回販売を開始した“ASCOM BOAT HOIST”をラインアップに加え、さらに充実した事業展開を図っていく方針である。

〔特長〕

1. 水陸両用タイプ(ATSモデル)では、斜路を使ってボートを抱えたまま水の中へ入ったり、水面からボートを直接すくい上げて陸揚げすることができる。
2. マリーナのニーズに合ったタイプを自由に選択できる。(定格荷重10トンから50トン以上まで各種あり、4輪操舵などのオプション仕様も豊富に揃っている)
3. 艇の揚降しおよび走行操作にジョイスティックレバー方式を採用、安全で容易なオペレーションを可能にした。
4. フライイングブリッジの高いモーターボートやマストの高いディンギーも難なくハンドリングできるオープンエンド構造を採用している。
5. ディーゼルエンジンおよび油圧パワーユニットはコンパクトにまとめられているため、日常の保守点検が容易である。

〔お問い合わせ先〕

三井造船(株)マリン事業部 Tel 03-3544-3430

## ● 統計資料

## ロイド商船統計表(1992年版)

## 1. 世界主要海運国商船船腹量

世界総船腹量は4億4,400万GTで前年に比べて830万GTの増加となった。国別の増加量は多い順に並べると、パナマ470万GT、マルタ320万GT、リベリア270万GT、バハマ250万GT、ギリシャ180万GT、セント

ビンセント170万GT、香港110万GTである。一方、減少量では、米国210万GT、日本100万GT、ノルウェー100万GTであり、その詳細は下表の通りである。

旧ソ連船籍船が新しい国籍に移った詳細に就いては未だ公表されて居らず早く公表されることが望ましい。ユーゴスラビア国籍船はこの表から完全に脱落しているが大部分の船腹はセントビンセント、マルタおよび新共和国に移されている。

## 世界主要海運国商船船腹量(1992年7月31日現在 100GT以上)

国名	Steamships		Motorships		Total		対前年増減		Total 千DWT
	隻	千GT	隻	千GT	隻	千GT	隻	千GT	
リベリア	107	11,393	1,565	43,773	1,672	55,167	+ 67	+2,741	97,374
パナマ	72	5,265	5,145	44,364	5,217	49,630	+ 264	+4,681	79,255
日本	16	1,488	10,075	23,914	10,091	25,403	+ 28	-1,003	37,815
ギリシャ	53	5,411	1,819	19,130	1,872	24,542	+ 9	+1,790	45,276
ノルウェー	27	3,083	2,472	19,500	2,499	22,583	- 78	-1,002	38,298
キプロス	20	2,245	1,396	18,139	1,416	20,385	+ 57	+ 88	36,198
バハマ	40	4,123	1,021	15,930	1,061	20,054	+ 88	+2,513	33,081
米国	481	10,835	5,256	7,393	5,737	18,228	- 485	-3,718	25,647
ロシア	43	771	4,500	14,861	4,543	15,632	-	-	16,592
中国	58	235	2,332	13,711	2,390	13,946	+ 8	- 352	20,657
マニラ	8	329	881	9,797	889	10,126	+ 187	+3,210	17,073
シンガポール	1	106	945	9,141	946	9,247	+ 92	+ 759	14,929
フィリピン	1	125	1,498	8,323	1,499	8,448	+ 34	- 177	13,807
タイ	26	444	1,610	7,285	1,636	7,730	- 16	- 90	10,940
韓国	4	287	2,134	7,231	2,138	7,518	+ 2	- 302	11,724
香港	2	173	385	6,752	387	6,925	+ 32	+1,050	11,688
台湾	28	38	860	6,418	888	6,457	+ 2	- 59	10,365
英国	1	55	648	6,048	649	6,103	+ 5	+ 215	9,241
デンマーク	36	1,411	1,911	4,605	1,947	6,016	- 2	- 594	7,525
ブラジル	6	794	1,270	4,985	1,276	5,779	- 14	- 91	8,014
ドイツ	56	1,086	579	4,486	635	5,573	- 34	- 309	9,348
イタリア	5	215	1,370	5,336	1,375	5,552	- 147	- 419	6,832
セントビンセント	29	2,179	374	2,378	403	4,558	+ 2	- 25	8,345
オランダ	4	169	877	4,212	881	4,381	+ 183	+1,672	7,044
フランス	1	38	1,229	3,211	1,230	4,250	- 19	+ 378	5,244
トルコ	16	1,221	874	2,984	890	4,205	- 20	+ 217	6,030
ルーマニア	32	24	848	4,161	880	4,186	0	+ 79	7,114
スペイン	2	0.5	437	3,265	439	3,266	- 30	- 562	5,772
ポーランド	103	402	2,087	2,821	2,190	3,224	- 115	- 393	5,077
バミューダ	2	1	642	3,160	644	3,162	- 29	- 186	4,314
スウェーデン	14	1,723	80	1,416	94	3,139	- 6	+ 102	5,206
豪州	19	5	645	3,076	664	3,081	- 20	- 93	3,327
カナダ	20	651	675	2,024	695	2,676	- 19	+ 105	3,857
インドネシア	41	46	1,144	2,226	1,185	2,642	- 19	- 42	2,896
...	17	9	1,997	2,328	2,014	2,338	+ 23	+ 2	3,130
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
世界計 1992	1,581	60,683	78,264	383,621	79,845	444,305			694,559
" 1991	1,781	62,663	78,249	373,363	80,030	436,026			684,311
増減	- 200	-1,980	+ 15	+10,258	- 185	+ 8,279			+10,248

1982年以来10年間にGTで5%増加し、1987年以来5年間で10%増加している。この10年間で大きく増加しているのは、バハマ4.35%、マルタ2.28%、キプロス848%、フィリピン205%である。またこの5年間でかなり増加したのは、マルタ487%、ノルウェー255%、バハマ120%である。

2. 国別船種別商船船腹量

世界総船腹量の中で船種別のGT、DWTおよびGTの比率は80頁の通り。

国別、船種別、商船船腹量（100GT以上）

国名	オイルタンカー		LPG/LNG船		プロダクト/ ケミカル船		オア/ バルクキャリア		貨物船	
	隻	千GT	隻	千GT	隻	千GT	隻	千GT	隻	千GT
リベリア	441	26,873	62	1,735	128	2,062	509	16,117	166	1,690
パナマ	507	15,574	121	889	267	1,360	612	14,488	1,590	6,608
日本	1,072	6,967	221	1,669	602	277	111	7,902	2,116	1,191
ギリシャ	291	9,772	14	65	57	527	436	11,605	375	1,128
ノルウェー	163	9,679	82	1,638	122	1,532	224	6,291	523	953
キプロス	103	5,019	3	14	40	401	479	10,640	570	3,128
バハマ	178	9,731	13	139	65	395	187	5,366	247	1,349
米国	207	6,481	14	1,178	21	326	90	1,559	276	3,041
ロシア	240	2,354	-	-	16	137	91	1,915	805	3,740
中国	245	1,626	9	12	17	95	282	5,369	912	4,725
マルタ	131	2,630	4	35	20	113	234	4,856	333	1,858
シンガポール	273	3,711	7	134	20	166	80	2,524	141	943
フィリピン	94	373	15	11	7	8	245	6,006	440	948
イタリア	180	2,197	50	252	84	215	55	2,284	235	723
韓国	90	533	24	89	45	61	118	4,121	279	562
香港	31	815	9	130	6	43	102	4,724	33	260
インド	61	1,867	23	166	6	61	127	2,943	145	950
台湾	20	874	-	-	2	2	56	2,619	58	177
英国	114	2,182	9	152	16	26	27	422	178	280
デンマーク	24	1,194	40	293	42	552	12	528	311	590
ブラジル	60	1,919	16	71	15	176	80	2,590	126	529
ドイツ	31	88	15	115	20	174	26	595	572	1,487
イラン	48	2,945	1	9	9	35	49	1,046	66	366
セントビンセント	43	641	8	42	11	61	98	1,805	459	1,503
オランダ	15	396	15	43	41	331	12	379	332	965
フランス	45	1,765	6	146	11	55	13	495	68	329
トルコ	81	821	4	8	27	42	90	2,330	444	800
ルーマニア	17	575	-	-	-	-	54	1,289	181	755
スペイン	43	1,332	10	31	22	79	22	554	196	318
ポーランド	13	89	-	-	6	29	86	1,692	122	987
バミューダ	21	1,956	14	691	-	-	8	199	12	83
スウェーデン	51	693	2	41	33	273	7	209	151	454
フィンランド	17	741	4	228	3	56	27	993	33	121
カナダ	31	164	-	-	8	42	77	1,413	52	110
インドネシア	183	571	6	17	18	30	14	163	667	328
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
世界計 1992	6,199	136,326	912	12,041	2,041	10,891	5,190	136,826	16,895	57,073
" 1991	6,153	132,438	877	11,466	1,946	10,464	5,201	135,884	17,233	58,265
増減	+ 46	+ 3,888	+ 35	+ 575	+ 95	+ 427	- 11	+ 942	- 338	- 1,192



コンテナ船		冷凍/特殊船		フェリー/客船		漁 船		作業船/その他		合 計	
隻	千 G T	隻	千 G T	隻	千 G T	隻	千 G T	隻	千 G T	隻	千 G T
87	2,358	171	3,092	24	762	9	15	75	459	1,672	55,167
159	3,088	540	6,101	145	563	586	250	690	705	5,217	49,630
46	1,427	1,143	3,150	698	1,485	2,680	821	1,402	510	10,091	25,403
23	356	44	242	320	742	137	43	175	60	1,872	24,542
8	149	114	939	383	763	575	271	305	364	2,499	22,583
52	556	93	422	27	169	18	10	31	24	1,416	20,385
36	791	107	775	93	1,228	13	1	122	275	1,061	20,054
86	2,777	47	873	60	287	2,986	752	1,954	950	5,737	16,572
40	468	323	1,449	123	208	2,253	4,234	652	1,123	4,543	15,632
66	927	117	104	119	331	253	116	440	639	2,390	13,946
18	246	35	157	43	176	33	14	38	37	889	10,126
70	1,186	26	461	12	3	18	4	299	110	946	9,247
11	94	80	646	151	212	342	83	114	642	1,499	8,448
17	390	1,143	3,150	305	846	260	69	424	451	1,636	7,730
51	1,023	109	479	70	69	1,154	491	198	88	2,138	7,518
32	807	10	69	105	56	6	1	54	16	387	6,925
-	-	1	1	17	61	192	31	316	375	888	6,457
79	2,165	41	116	10	20	296	94	87	35	649	6,103
28	968	30	141	6	42	434	122	768	888	1,947	6,016
47	1,742	44	213	103	380	509	188	144	115	1,276	5,779
4	87	3	6	24	23	91	15	216	153	635	5,573
122	2,275	22	124	128	359	165	90	274	242	1,375	5,552
-	-	5	39	11	11	43	16	171	88	403	4,558
8	96	27	72	14	22	86	49	127	85	881	4,381
23	771	60	281	32	276	378	148	322	656	1,230	4,250
20	662	26	85	88	361	376	132	237	173	890	4,205
-	-	11	11	125	134	8	3	100	33	880	4,186
2	15	12	94	6	42	48	124	119	68	439	3,266
17	73	36	78	52	103	1,578	558	214	95	2,190	3,224
-	-	13	73	19	51	285	203	100	37	644	3,162
2	50	5	32	3	20	3	1	26	41	94	3,139
1	31	25	574	136	697	136	29	122	76	664	3,081
4	121	8	25	92	64	255	49	252	276	695	2,676
1	8	5	27	156	377	502	186	353	315	1,185	2,642
8	83	18	27	118	169	308	69	674	249	2,014	2,338
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1,322	28,037	3,924	24,082	4,783	13,503	23,532	12,812	15,047	12,762	79,845	444,305
1,249	25,979	3,840	23,274	4,714	12,668	23,769	12,853	15,048	12,733	80,030	436,026
+ 73	+ 2,058	+ 84	+ 808	+ 69	+ 835	- 237	- 41	- 1	+ 29	- 185	+ 8,279

	GT	DWT	GT比率
オイルタンカー	136,326	259,437	30.7%
オア/バルクキャリア	117,115	208,298	26.4
貨物船	49,090	73,034	11.0
コンテナ船	28,037	30,960	6.3
OBO,O/Oil	19,712	37,416	4.4
LPG/LNG船	12,041	12,380	2.7
オイル/ケミカル船	10,556	17,957	2.4

オイルタンカーとオイルケミカル船の総量は前年に比べて400万GT増加した。これは1986年以来32.2%で一定している。保有国で多い順に、リベリア2,820万GT、パナマ1,650万GT、ノルウェー1,050万GT、ギリシャ1,020万GTである。

オアキャリアとバルクキャリアの合計量は前年に比して90万GT増加し30.8%を占めている。保有国別には、リベリア1,610万GT、パナマ1,450万GT、ギリシャ1,160万GT、キプロス1,060万GTである。

貨物船では多層甲板船は3,300万GTで、一層甲板船と多層甲板船合計4,960万GTの約67.2%に相当する。

それ以外のフェリー/客船、客船、漁船、作業船の船腹量は別表による。

### 3. 大型船

10万GTを超える大型船の隻数は現在511隻で1991年496隻、1990年479隻に比べ若干増加している。この中で14万GT(27.5万DWT)以上は165隻であり、6隻のオア/バルク/オイルキャリアが含まれている。

保有国別に見ると、リベリア105隻、パナマ81隻、日本58隻である。大型船の保有比率は、リベリア25%、パナマ21.5%、日本28.6%、ギリシャ22%である。

現在最大船型船はギリシャ籍のオイルタンカー「ヘラスフオス」号25万4,582GT(55万5,051DWT)である。

### 4. 船 齢

総船腹量の38%は船齢10年未満の新鋭船であるが、一方13%は船齢20年以上の老朽船である。

保有国別に見ると日本は68%の船が10年未満で世界で最も近代化された国であり、次いで台湾67%、フィリピンおよびドイツ65%である。一方船齢20年以上の老朽船を抱える国は、セントビンセントおよび米国33%、中国31%、ロシアおよびマルタ30%である。

なおオイルタンカーの68%は船齢10年以上である。

### 5. 竣工船

1991年中の竣工船は1,574隻1,610万GTで、前年に比して98隻減21万GT増であった。竣工船の多かったのは日本と韓国で、日本728万GT、韓国350万GTである。

竣工船1,610万GTの中、輸出船は1,240万GT、国内船は370万GTである。昨年竣工した新登録船籍国はパナマ363万GT、リベリア352万GT、日本125万GTである。

### 6. 海難による全損船と解撤船

海難による全損船は1990年の112万GTより42万GT多い154万GTに上った。隻数も258隻で前年に比して70隻も増加した。キプロスが最も多く、20万GTで、次いでギリシャ16万GTであった。死亡若しくは行方不明者は1,204名となっている。

次いで1991年中の解撤船は、709隻240万GTで、前年701隻180万GTに比して夫々増加している。解撤国を多い順に挙げると、キプロス30万GT、パナマ26万GT、セントビンセント22万GT、中国20万GTであった。別表参照されたい。

全 損 船			解 撤 船		
国 名	隻	GT	国 名	隻	GT
パナマ	29	151,464	日本	340	88,921
日本	20	21,187	パナマ	31	263,576
韓国	18	107,077	スペイン	29	11,248
キプロス	12	204,966	セントビンセント	23	223,977
セントビンセント	11	12,547	ソ連	19	73,681
フィリピン	9	77,016	英国	19	9,223
米国	9	3,129	インド	18	183,616
ギリシャ	8	155,743	ノルウェー	18	4,156
インドネシア	7	14,078	インドネシア	16	16,538
スペイン	7	2,377	中国	14	199,101
リベリア	6	150,291	キプロス	11	301,019
イタリア	6	111,403	ドイツ	8	26,176
台湾	6	2,371	トルコ	6	10,378
...	...	...	...	...	...
世界計1991	258	1,547,919	世界計1991	709	2,365,678
" 1990	188	1,126,026	" 1990	701	1,806,599

(船舶技術協会・編集部)

## 船舶電子航法ノート(191)

木村小一

A・7・38・1 ディファレンシャルGPSのその後  
の進展(つづき)

前号で述べたUSCG(アメリカ沿岸警備隊)での、ディファレンシャルGPSの実験の結果、そのシステムとしての有効性が確認され、アメリカの連邦電波航法プランにある、港湾と港湾進入の要求航法精度である8~20mを達成することがほぼ確認されるようになった。その結果、更に実験システムが拡張されるとともに、1996年に全米での実現を目指すプロジェクトが進められているのでその概要を述べる\*。

一般の電波航法システムでは、前述した連邦電波航法プラン(FRP)にある通りの港湾進入と港湾(HHA)の航行のための8~20mの要求航法精度に適合させることはまず困難であり、これらの要求に適合するためにはディファレンシャル技術によってより高い精度になるように既存の電波航法システムの信号の補正値を与えるようにしなければならない。しかしながら、ロランCとオメガの場合は、それらの信号の空間的と時間的の両方の伝搬異常の性質によって、ディファレンシャル補正値は小さな地域でのみ有効であることが明らかになった。従って、それらによることは、すべてのHHA海域に必要なシステムを組立てることは経済的には可能ではないことになった。また、それらのシステムで達成される精度は、大半の要件には足りないことも明らかであった。ディファレンシャルオメガは約1/4マイルの精度を達成し、ディファレンシャルロランCは限定された時間帯では20mに近い精度以上より良くはならなかった。

そこで、GPSを通して航法要件に適合する新しい方法がすでに述べてあるように考えられた。アメリカ国防省で開発され、運用されるGPSは、よく知られているように標準測位業務(SPS)と高精度測位業務(PPS)の二つのレベルの業務が与えられている。SPSの精度は、民間用として選択利用性(SA)の発動時には100m

(2 drms)への精度劣化を伴うが、SAのない状態では30m(2 drms)より良い一方で、PPSは軍用と承認された民間の利用者に対して17.8m(2 drms)の精度を与えることになっている。しかし、そのような顕著な精度を持つGPSでさえも、港湾と港湾への進入の航法の要求には適合しない。しかし、ディファレンシャル技術を適用することによって、10mよりも良い航法精度が達成できることが明らかになった。このような時点で海上の航海者の要求のすべてに適合する全天候のシステムが可能になった。表1は四つの海上の用途による精度とこれらの要求に適合する各種のレベルのGPSの能力の概要をまとめてある。

高精度の航法信号を与えることに加えて、ディファレンシャルGPS(DGPS)ではまた衛星の健康の連続的なインテグリティのチェックを与えることができる。GPSの地上部分の設計によって、主制御局によって衛星からの信号の故障が検出され、補正されるかに先だって、または、利用者がその信号を使用しないように警告される前に、衛星は2~6時間不健康な信号を送信し続ける可能性もある。しかし、DGPSによって作られる連続的な実時間のメッセージによって、不健康の信号は、その補正値が放送されるので、なお使用できる場合もあり、航海者の受信機は特定の衛星を使用しないように指示されることもまた可能である。このような指示を放送すれば、この衛星の誤差の多い信号に航海者が頼る危険をなくすることができる。

港湾と港湾への進入の航法にDGPSを使用することに加えて、DGPSは次の一連のその他の要求に役立つことができる。

(1) レーダの映像および電子海図とDGPSからの高精度航法情報との総合は海上航行の安全と効率化を革新することになる。

(2) USCGの部隊が、手動の方法で要求される十分の一以下の時間でDGPSによって航法上の位置の決定の援助ができる。

\* D.H.Alsip, J.M.Butler & J.T.Radis (USCG) :  
The Coast Guard's Differential GPS Program,  
Proc. ION 48th Annual Meeting (1992)

表1 GPSの業務と精度

要件	港湾/ 港湾への進入	航法上の 位置の測定	船舶交通 業務	NOAA の沿岸測量	
業務	精度 (meters, 2drms)	8-20	10	10	60
SPS S/A つき	100	No	No	No	No
SPS S/A なし	30	No	No	No	Yes
PPS	17.8	No	No	No	Yes
DGPS	< 10	Yes	Yes	Yes	Yes

の応用には28秒の更新周期を勧告した。

DGPSの補正値のメッセージの要件を調査し、標準のフォーマットの勧告を作るためのワークショップが1983年6月にTSCで開催された。このワークショップでは各種の通信システムに適応し、各種の空海陸の利用者用に高精度で信頼できる業務を与えるような丈夫なフレキシブルな仮のフォーマットが作られた。

(3) 沿岸・測地測量局による水路測量がより早く、より正確になる可能性がある。

(4) トランスポンダと結合したDGPSを使用して、主要港湾の海上交通業務(VTS)が、港湾の交通を監視し、管制するために従属監視に使用できる。

(5) 海底探鉱チームは、探鉱の場所の高精度の決定と、再びそこへ戻ることによって運用の効率と安全の増加ができる。

測量、地図の作製、森林火災の追跡等での無数の陸上用を含めてDGPSのその他の多数の用途がある。その他の新しいシステムと同様に、利用者は常に革新的でしばしば意外な用途を見出す可能性もある。DGPSが与えるであろう先例のない精度は、業界、業務と運用を革新する。

すでに断片的には述べてあるが、運輸省とUSCGのDGPSの研究の歴史をもう一度振り返ってみよう。1983年の大統領声明によってGPSが世界的に利用可能になった後、国防省(DOD)は、民間利用者に提供されるSPSの精度を500m(2drms)のレベルに劣化することを提案した。この500mという精度は現存の電波航法業務よりも良くない精度を与えるので、これは運輸省などの反対によって後に100m(2drms)に改訂されたが、より良い精度のシステムを目指してUSCGの研究開発(R&D)室は、ディファレンシャルGPSの調査を開始した。DGPSの調査は、1980年にYuma Proving Groundでの試験とともに、1981年にはNASAが資金を出して行われていた。1983年にはUSCGのR&Dと運輸省の運輸システムセンタ(TSC)はその達成精度を決定し、いろいろなシステム設計を開発する目的のDGPSの協同出資者になったこの研究は、フォーマットと周波数に加えて、各種の補正値の計算の方法、送信の方法と補正値の理論的な適用距離が調べられた。この研究はDGPSは約14m(2drms)にSPSを使用する位置の精度を改善できると結論し、高精度の海上で

シブルな仮のフォーマットが作られた。海上無線技術委員会(RTCM)は、1983年11月に特別委員会(SC)104を作った。USCGとTSCの人々は勧告された標準の発展についてこの委員会と密接な作業をした。1986年に一連の勧告が利用可能になった(この勧告はこのノートの(132)(133)1988年5~6月号にある)。勧告された標準は、均等性とともに入通性をもったフォーマットを与えるようにDGPSの最も広い可能のある利用者が考えられている。委員会はまた利用者へ補正値の通信についても調べた。SAによる信号の変化に関連しては、GPS総合計画局から米運輸省に提供されたデータに基づいて50b/sの送信速度が最低送信速度として必要であることが決定された。この委員会はまた、無線航法のためにアメリカで割当てられた無線周波数を展望するように進め、そのDGPSへの使用の適応性を評価した。この委員会は265~325kHzの無線標識の周波数帯がDGPSの要求に適合する唯一の周波数帯であると結論した。この結論はUSCG指令部で開催された1984年の無線標識のデータ回線のワークショップの結果によって支持された。このワークショップは、DGPSのための無線標識の適応性と試験とデモンストレーションのハードウェアの予備的な設計を評価した。USCGによって運用される無線標識網はDGPSの補正値のための都合の良いパイプであることを約束した。これらの標識はすでに海上航法をする人のカバレッジの要求される位置に置かれ、ブロックとマルチパスの効果はこの周波数帯ではより高い周波数に比べて小さく、無線標識はすでにその他のディファレンシャル航法用にうまく使用されており、無線標識の有効距離はDGPSの補正値の適用距離にほぼ対応している。

1987年のTSCによるDGPSの基準局とUSCG R&Dによる通信回線との設計に進む研究の構築において、USCGのR&Dセンタは勧告されたRTCA SC-104のデータフォーマットと50b/sでのVHFデー

タ回線を使用するDGPSの野外試験を行った。このUSCGの野外試験(ノート(136)(137)参照)はHHAの航法要件はDGPSに適合することができることをデモンストレーションした。各試験ではDGPSの位置は10m以内に正確で、普通は8mより良いことが示された。この試験はまたRTCA SC-104のフォーマットと50b/sのデータ回線の機能を評価した。1989年には、沿岸警備隊はDGPSの信号の送信のためにLong IslandのMontauk Pointにある船舶用の無線標識の使用を試験した。この最初の試験は一時的なものだけであったが、一層の運用試験の必要を促した。この時間の間に、一層の細かい検討がSC-104の勧告について行われ、1990年1月にRTCMはSC-104のフォーマットの2.0版を書いた文書を刊行した(ノート(163)(164)にある通りで、1版とは両立しない)。

1990年8月15日の開始でMontauk Pointは最初のだけでも利用できるプロトタイプDGPS業務の送信を開始した。このプロトタイプで運用的な試験は前号に述べた通りである。この試験の結果は、船舶用の無線標識が一般公衆的なDGPS業務に使用でき、この業務は電波航法とともに無線測位にも適しており、そして放送装置は装備、保守と運用が容易であることをデモンストレーションした。

こうして構築されつつあるディファレンシャルGPSは、補正值、誤差源および(または)結果的な位置の計算をするのに使用される基準局の正確な地理的な位置の知識に基づいている。これらのディファレンシャル補正值は、その後、GPSの利用者に送信され、利用者の受信機では補正值をその受信したGPS衛星からの信号または計算された位置に適用される。SPSの民間利用者はディファレンシャル補正值は航法精度を100m(2 drms)から10m(2 drms)より良くなるように改善される。DGPSの基準局は地理的に測量された位置に固定されており、この位置で、基準局は視野の中の全衛星を追跡しそれらからの軌道データを受信記憶し、その測定値と測地位置に基づいて補正值を計算する。

この情報はその後、その航法解を改善するために補正值の中に取り入れられ、GPSの利用者に放送される。この処理のために二つの良く開発された方法がある。

(1) xyz座標での位置の補正を計算して放送し、その後、より正確な位置のために利用者のGPSの解に適用する。

(2) 各衛星の擬似距離の補正值を計算し、その後、受信機が位置の計算をする前に利用者の擬似距離に適用する。

xyz座標の補正值項を放送する第一の方法は、第二の方法よりも放送の中のデータが少なくなる可能性もあるが、この方法は、基準局と利用者の両方が航法解を同じ組み合わせの衛星を使用して計算することが要求され、視野の中にある衛星の数が増加するとともに測位に使用される衛星の組み合わせ数が急激に増加をするので、補正值のデータ量も増加する。また、基準局からの距離が増加するとともに、これらの補正值の有効性が急速に劣化する。

第二の方法、すなわち、衛星への擬似距離の補正值を放送する方法を使用すると、基準位置の全視野用の受信機は全部の見えている衛星からの信号を受信して、各衛星への擬似距離を測定する。衛星の信号には精密な衛星の軌道の情報を含んでいるので、基準受信機はその位置を知っているから、各衛星への真の距離が計算できる。計算した真の距離と測定した擬似距離を比較することで、各衛星に対する補正值項が決定される。これらの補正值はその後放送され、補正值は各利用者の位置で受信された衛星の擬似距離の測定値に適用される。この方法は利用者に対する最良の航法解を与え、好ましい方法である。それはUSCGのDGPS業務によって使用された方法である。図1は擬似距離の補正值を使用するシステムの概念を示している。基準局と航海者の擬似距離の計算値は強く相関する。基準局で計算された擬似距離の補正值は、タイムリーな方法で航海者に送信されたときには、航海者の航法解の中にそれが適用される前の擬似距離の精度を劇的に増加するよう航海者の擬似距離の計算に直接適用できる。図1のDGPSシステムの主要な要素の構成と動作を以下に簡単に示す。

(1) 基準局 基準局はそのカバレッジ内の利用者の擬

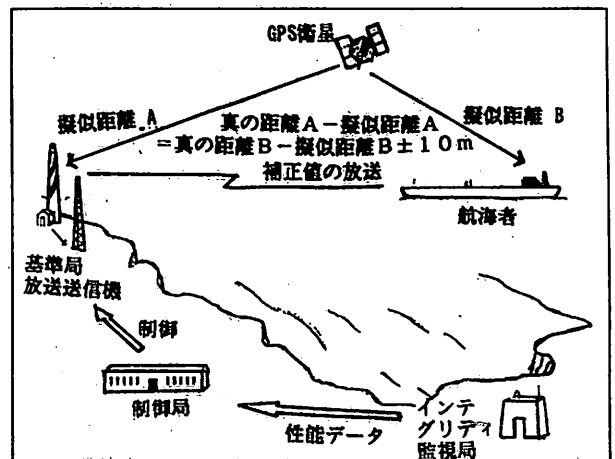


図1. DGPSシステムの概要

似距離の補正値を発生する。この局はRTCMの規定するフォーマットのメッセージを発生し、遠隔制御システムと通信をする機能をもった高品質の視野の中の全衛星用のGPS受信機から構成されている。この局はまたGPS衛星についてのインテグリティ点検を行う。それはまたインテグリティ監視装置からの監視信号も受入れ、監視している信号がなくなったとき、または、インテグリティ監視装置の指示したときは、インテグリティ警報を放送する用意をする。ここで示されている通り放送送信機と同じ場所にある必要はない。しかしながら、USCGのシステム設計では、基準局は放送送信機と同じ場所にあるという仮定のもとに進められている。

(2) 放送送信機 この送信機はMSK変調での補正値の信号を受入れるように改造した船舶用の無線標識である。実時間のディファレンシャルGPSの補正値のデータはRTCM SC-104のフォーマットに入力され、この信号を受信できる全利用者に向けて放送される。USCGは民間の会社が行っているようなデータの暗号化を使用するプランはない。この無線標識の送信機は、現存の設備であり、そのカバレッジはDGPSの補正値の利用可能範囲と両立し、国際的な無線条約、国際的に受け入れられており、装置が商用として使用されており、野外試験にも成功したことから、このような無線標識の局が選定された。

(3) 制御局 生の監視者によって運用される計算機による二つの制御システムから構成され、一つはアメリカの東海岸、もう一つは西海岸にある。その各々は、その地域のすべての監視局とは専用のデータ通信網によって、その地域のすべての基準/放送場所とは二重のデータ通信によって接続されている。制御局はシステムレベルの監視とこの場所のデータ通信網と装置の構成の制御をする。各局は非常の際または保守の目的ですべてのネットワークの処理をすることができる。

(4) インテグリティ監視装置 この装置は、MSK受信機、DGPS受信機と計算機から構成されている。計算機はGPSの放送、DGPSの補正値データとMSK放送信号の点検を与える。各基準局と放送場所に対してこれらの装置の一つがある。このインテグリティ監視装置は実時間の陸線のデータ回線をもったGPS基準受信機と接続され、それはカバレッジ地域内でみられる放送の状態を基準受信機を連続的に情報提供する。インテグリティ監視装置のカバレッジの10%外に置かれ、可能なところではカバレッジ地域の外の境界を規定している。

(5) 船載装置 船舶にはMSKの復調のできる無線標識の受信機、DGPS受信機と海図表示器を搭載しなけ

ればならない。DGPS受信機はDGPS補正値のデータを組込むことができるGPS受信機である。USCGのDGPSシステムはRTCM SC-104のフォーマット2.0版で利用者に補正値を放送する。RTCMはデータメッセージとDGPS受信機とデータ回線受信機とのインターフェイスとを定義している。いくつかの異なる定義のメッセージがあり、そのあるものは“決定”であるものは“暫定”である。決定されているメッセージは次の通りである。

(1) 1型 ディファレンシャルGPS補正値 このメッセージは基準局の視野の中の全衛星の擬似距離の補正値(PRC)と距離変化率の補正値(RRC)から構成されている。このメッセージはまた、このデータが有効である定格時間(以下に $t_0$ で示す)も示している。利用者は次の式で現在のディファレンシャル補正値の計算をする:

$$PRC(t) = PRC(t_0) + RRC \cdot (t + t_0)$$

ここで、 $PRC(t_0)$ は1型メッセージのPRCの値である。その後、利用者はそれらの擬似距離の測定値にそれを加えることでPRCに適用される。PRCは時間的なPRCの伝搬に使用される“変化率”項である。

(2) 2型 デルタディファレンシャルGPS補正値 特別委員会SC-104は基準局はしばしば利用者より衛星から放送されるその軌道データをより早く更新するであろうと考えた。このメッセージは各衛星の“デルタ”PRCとRRCとを与えている。利用者はそのメッセージに付してある“データの発行”の時間が1型のメッセージで示しているものと異なるが、2型メッセージで示すものと同じであるならば、この補正値を適用する。デルタ補正値は現在の1型(または9型)メッセージにある補正値に追加されている。基準局は衛星の軌道データが変更された後の最初の数分間は2型のメッセージを放送する。このメッセージの必要性はSAのある環境でのデータ回線にそれを添える目に見えない問題に光を当てて検討がなされる。低速のデータ回線経由での1型と9型の補正値のデータの伝送の遅れの悪効果と航法解の精度の利益とを対照させて、経済効果の解析が行われることになっている。

(3) 3型 基準局のパラメータ 0.01mの分解能での基準局の地心地球固定(ECRF)座標系がここにある。このメッセージは定期的には5分ごとに放送される。利用者が求める大気圏の補正値はこの型のメッセージを通して可能である。

(4) 6型 ゼロフレーム このメッセージは送信するその他のRTCMのメッセージがないときにデータ回線の同期を保つのに使用される。運用のGPSのシナリオでは、

このメッセージの送信は実際にはまれであるとされている。

(5) 9型 高率のディファレンシャルGPSの補正值

このメッセージは1型のメッセージと同じであるが、個々の9型のメッセージは高い擬似距離の変化率をもった衛星のそれについてのみ発生される。SAの効果によって一つまたはいくつかの衛星が非常に早い加速度を示すときに、これはSAが運用されるときに必要であるとするのが望ましい。このメッセージの使用と頻度は現在研究のテーマとなっており、そのときは1型のメッセージと完全に置換えられる。

(6) 16型 特別メッセージ これは長さが90文字までのASCIIのメッセージである。それはスケジュールによる機能停止のような警報情報の放送を与えるためにシステム提供者によって与えることができる。利用者装置は受信の可聴警報とともに航海者へのこの情報の表示機能をもつことになる。16型のメッセージは提案の22型のメッセージによって補強される。

次の“暫定”メッセージがUSCGのシステムでは使用される計画である。

(7) 5型 軌道上の衛星の健康 この型のメッセージの主な用途は、その現在の航法メッセージが不健康とされている衛星がDGPS航法には利用可能であると利用者装置の組合わせに知らせるであろう。

(8) 7型 無線標識のアルマナック このメッセージは隣接の放送送信機の位置、周波数、業務範囲と健康情報を与える。与えられた無線標識からこの放送をしたときには、その海岸に移ったときに次に受信すべき送信機を捕捉するのにこれは使用できる。このメッセージは普通は10分ごとに送られる。

(9) 22型 インテグリティメッセージ このメッセージは利用者に放送の現在と将来の両方の情報を与えることになっており、このメッセージはUSCGによってRTCM SC-104に提案されている。

(この項つづく)

## 船舶技術協会 出版物の常備店

海事と一般図書 **ツキチ書店**  
 〒105 港区虎ノ門1-15-16 船舶振興ビル内 ☎03-3502-2040

〔訂正お詫び〕

2月号写真頁10頁上段“太古”船主名

(誤) 野田商船 → (正) 野母商船

2月号写真頁21, 23頁“EUROPA”

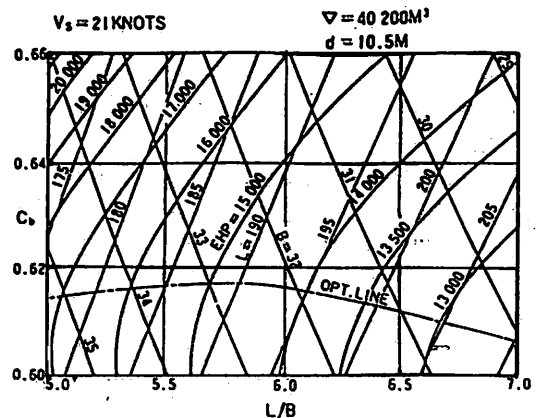
(誤) Moulin Rounge → (正) Moulin Rouge

3月号写真頁17頁“ORIENTAL IRIS”

上記写真、他社のものを掲載いたしました。よって今月号15頁に再度、上記船舶の資料を掲載いたしました。

3月号 58頁「船型設計ノート」

第1・3図 タテ軸が不鮮明でありましたので(右)に原図を掲載いたします。



&lt; 第135回 &gt;

## 第37回復原性・満載喫水線・漁船安全小委員会の報告について

運輸省 海上技術安全局

国際海事機関（IMO）の復原性・満載喫水線・漁船安全小委員会（SLF）第37回会合が平成5年1月11日から1月15日までの間ロンドンのIMO本部で開催された。

以下今次会合の主な審議結果について報告する。

## 1. 事務局長の挨拶

会議に先立ち、IMOオニール事務局長より挨拶があり、シェットランド沖で起きたリベリア籍タンカー“ブレア-号”の座礁事故に対して遺憾の意が示された。このような事故を減らし、船舶の安全性を高めて行くためには、IMOで検討している多岐にわたる国際条約等の履行が必要であり、IMOとしては4月より旗国小委員会を設置し、条約の履行、旗国の要件等についての諸問題について検討していく予定であることが紹介された。

本会合に対しては、現存船と新船の安全レベルの格差の是正、現存船の損傷時復原性の検討、大型船の構造基準作成への協力等重要な作業が含まれていること、また、3月にスペインのトレモリノスで開かれるトレモリノス条約議定書に関する会合において、同議定書が採択され、漁船の安全性がより向上していくことを期待している旨発言があった。

## 2. 非損傷時復原性について

非損傷時復原性作業部会が設けられ、あらゆるタイプの船舶に対する非損傷時復原性コード（全船コード）を今回で採択すべく審議を行うとともに、実質的審議が初回の追い波及び斜め追い波中の危険な状況を回避するための操船マニュアル（操船マニュアル）案等の審議を行った。

## (1) 全船コード

全船コードは勧告であり実施要領は各国の決定事項であること、状況に応じ修正して行くべきであること等を合意した後、次回海上安全委員会に送られることとなった。

## (2) 操船マニュアル

前回の決定に基づきオーストラリア、カナダ、中国、イタリア、日本、韓国、ロシアの7か国の参加を得てコレスポネンシ・グループが発足し、日本が提案した操船マニュアル案に対するコレスポネンシ・グループ・メン

バーからのコメントを勘案して改訂された日本案がワーキング・グループ（WG）で検討された。今後の作業方針について、WG議長より次のようなコメントが述べられた。

① 「操船マニュアル」の代わりに「追い波及び斜め追い波中の危険な状況を回避するための船長に対するガイダンス」と呼ぶこととする。

② コレスポネンシ・グループはガイダンス案を付録として付した決議案を次回SLF小委員会に提出する。

③ ガイダンス案は、前記日本案及びロシア案の他、ワーキング・グループ参加国から出されたコメントを勘案したものとする。

④ ガイダンス案には「乗組員に対する危険な状況の明示」や「ガイダンスの的確な使用を促すのに必要な船員の訓練」等についても言及する。

ワーキング・グループでの本件に関する審議の後、コレスポネンシ・グループは別途に会合を持ち、次回SLF小委員会に提出する決議案作成のための作業計画案を検討し決定した。

(3) 次回審議事項は以下とされた。

- ① ガイダンス案
- ② 運航中の傾斜試験
- ③ 傾斜試験の重錘移動方案
- ④ 45m未満の船舶の風圧係数
- ⑤ 曳船・押船の復原性基準
- ⑥ 穀類ばら積み船の復原性基準の取り込み

## 3. 区画及び損傷時復原性について

(1) 現存純客船に対するSOLAS90の適用について  
第60回MSCにおいて、現存RO/RO客船に対する規定と同様の規定を現存純客船に適用するとの基本方針が合意されており、今次会合では、スケジュール及びこれを決定する評価手法について審議された。

① 現存純旅客船の損傷時復原性の評価手法について  
所要の見直しを行ったうえでMSCサーキュラー-574を用いることが合意された。

② 導入スケジュールについて

RO/RO客船に対するスケジュールと全く同じにする



べき意見, 導入完了時期をRO/RO客船と同じ2005年とするべき意見, 船主の負担を避けるため現存純客船の損傷時復原性を調査するべき意見等が出され, 大勢はまず現存純客船の損傷時復原性を調査することで合意された。

#### (2) 主要な改造を施した貨物船に対する損傷時復原性規則の適用について

##### ① 主要な改造の定義について

“Dead Weight”が船殻の改造程度を指標として最も適当であり10%増以上の改造を主要な改造とみなす提案に対し, 一部の国々より長さや喫水も重要なファクターであり, 更に内部の変更(隔壁の撤去等)は損傷時復原性に重大な影響を与えるとの指摘であり, “Dead Weight”を中心に更に検討を進めることとなった。

##### ② 主要な改造を行った際に使用されるべき基準について

(1)改造後の損傷時復原性は少なくとも改造前の損傷時復原性より劣らないこととするべき意見, (2)改造後の損傷時復原性の下限を設けるべき意見, (3)基本的には新船の要件を適用するべき意見が出され, 審議の結果大勢は“as reasonable and practicable”の規定を尊重して(4)案をベースに更に検討するべき旨合意した。

#### 4. 1966年満載喫水線(LL)条約の技術規則の見直し

今回の改正の背景は, 船舶海洋工学の進歩により理論計算や模型試験により乾舷を決めるようになったこと, 高速船やオープントブコンテナ船などに代表される新種・新型式の船舶は第6条2項(免除)により主管庁にその処理がまかされており, これら船舶の乾舷を国際的に統一する必要が生じてきたことであることが確認された。

審議の結果, さらに以下が確認された。

- (1) 基本検討項目としては, ①デッキウエットネス, ②初期予備浮力, ③初期復原性及び損傷時復原性, ④水密性の確保, ⑤強度, ⑥船員の保護がある。
- (2) SOLASと合併する場合の有利/不利を整理する。
- (3) 将来の改正の選択としては, ①LL条約議定書の改正, ②SOLASとの合併, ③新しいLL条約の確立

がある。

- (4) LL条約見直しのための作業としては, ①乾舷を決めるのに必要な船舶の性能の基準作成, ②海気象上の基準作成, ③現状の乾舷表の見直し, ④乾舷を指定するための手順の簡素化, ⑤理論計算や模型試験による乾舷設定方法, ⑥1966年LL条約にある損傷時復原性と他の規則との調和, ⑦過去にSLFで提案された資料の見直しがある。

- (5) コレスポンディング・グループとして,

①Conventional ships, ②Novel type vesselを設置する。

#### 5. 大型船の船体亀裂

第60回MSCより大型船の構造基準が現在国際条約上1966年LL条約附属書I第1規則に精神規定があるのみでSOLAS条約上に規定されていないことから, 船舶の安全性の向上のため, 船舶設計小委員会を中心として基準を作成することとなっている。SLF小委員会としてはとりあえずローディングマニュアルの強制化, Voyage data recorderの設置, バルクキャリアの荷役について検討することとして, 次回までに検討文書を提出する旨要請があった。

#### 6. ばら積船の海難調査

米より63,000 DWTバルカーの損傷状況の解析について報告があり, Voyage data recorderの設置, A. 713(17)による検査強化の必要性が述べられた。また, IACSより本議題については積極的に協力していく旨発言があった。

#### 7. 議長・副議長の選出

1994年SLF小委員会の議長として, 現議長のホーコン氏(独)が再選され, 副議長としてコピリンスキー氏(ポーランド)が再選された。

(文責:森 有司)

× × ×

# 平成4年度(5年2月分)新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分		4月～5年2月分				2月分			
		隻	G. T.	D. W.	契約船価	隻	G. T.	D. W.	契約船価
国内船	貨物船	12	284,075	401,512		1	3,200	4,500	
	油槽船	19	571,127	836,184		1	2,998	5,500	
	その他	6	64,000	30,380		0	0	0	
	小計	37	919,202	1,268,076		2	6,198	10,000	
輸出船	貨物船	78	2,293,210	3,181,888		10	254,800	281,530	
	油槽船	23	1,391,870	2,398,200		1	148,000	258,000	
	その他	0	0	0		0	0	0	
	小計	101	3,685,080	5,580,088		11	402,800	539,530	
合 計		138	4,604,282	6,848,164	706,100 百万円	13	408,998	549,530	48,345 百万円

● 編 集 後 記 ●

☆ 今年の新年号の表紙に世界初の二重船殻構造のVLCCとして、日立造船で建造した船を掲載した。

その後読者から世福初のダブルハルVLCCはデンマークのオデンセ造船所で建造した船ではないかのご指摘があった。

オデンセ造船所で受注したVLCCが7隻あるようであるが、1月以前の完成報告がはっきりしていない。

聞くところによると、世界初となるべきデンマークのVLCCは事情により引渡しは延期となり、実際には日立有明建造のVLCC“AROSA”の方が完成が先になったようである。

☆ 本誌編集委員長米田博取締役の著述になる「海運近代化と造船」という本が最近成山堂から出版されたが、既にご存知の方も多と思う。

本書は第2次大戦後の荒廃した日本海運が徐々に力を回復し、今日の隆盛に至った過程を、官民、両方の立場から、また海運と造船更に鉄鋼業・商社の立場からも、広い視野で眺め、その都度本誌を初め各誌に刻明に解説

発表された膨大な記録を15篇に集約し、主題に沿ってアレンジした貴重な書である。

各界名士の推せんにあるように、体験的に回顧した書であり、将来に向けての指針となるものとして特に推せんする次第である。

☆ 高城清氏が先月と今月号の2回にわけて、(ペルシャ湾-日本間のタンカーの競争)について書かれている。

氏は従来何度も本誌に寄稿された著名な方であるが、造船所と船会社の両方を経験され、あと教べんもとられたことがある。船の建造技術に関する真髄を、造る側と使う側からみて判り易く解説されている。

記述される内容は大切に保存された豊富な資料をもとにしてあり、図表等も自ら作成され、大変参考になる内容である。

今回の記事は先月号に続き、自ら手がけられたDW3万~23万tのタンカーが荷役スピード・喫水制限・喫水変化を考慮してPG-Japan年間10航海を目指して、如何に計画に苦心してきたかが解説されている。

☆ 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 8,030円  
税 込 { 1ケ年分 15,450円

運輸省海上技術安全局監修  
造船海運総合技術雑誌 船の科学  
© 禁 転 載 第46巻 第4号 (No.534)  
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・FAX 03 (3552)8798

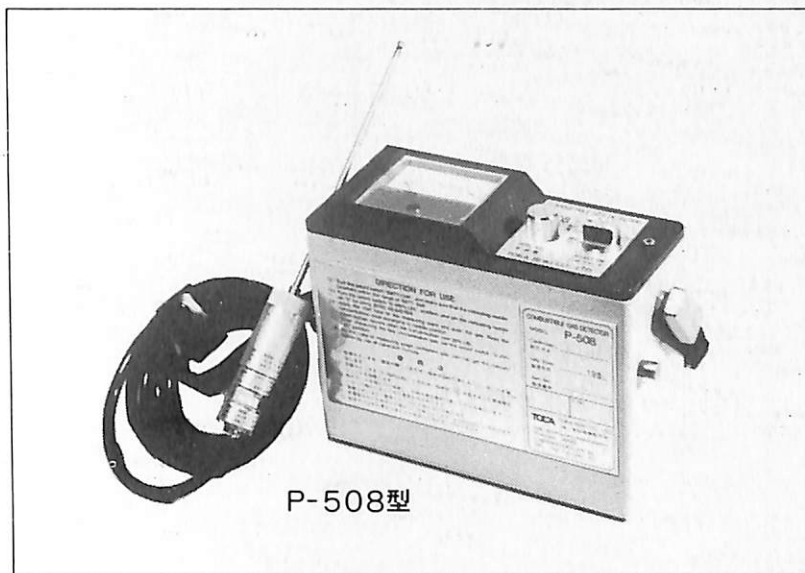
平成5年4月5日印刷 { 昭和23年12月3日 }  
平成5年4月10日発行 { 第3種郵便物認可 }  
(本体 1,359円) 定価 1,400円 (〒56円)  
発行人 濱村 建治  
編集委員長 米田 博  
印刷所 大洋印刷産業株式会社

# 船舶用携帯形可燃性ガス検知器

## P-508型

電気部・本質安全防爆構造  
検知部・耐圧防爆構造

労働省産業安全技術協会検定合格  
日本海事協会形式試験合格



### ●概要●

本器は各種可燃性ガスの漏洩検知に用いる携帯用の可燃性ガス検知器で、可燃性ガスおよびケミカルの製造事業所、備蓄基地、タンカー、消費設備等の保安用として幅広く御使用戴けます。携帯に便利なように小型軽量に作られていますので長時間の可搬にも疲れません。採気棒部にはWSフィルターを内蔵していますので水吸収によるセンサーの故障を未然に防ぐことができます。☆カタログのご請求は、下記に御連絡下さい。

### ●特徴●

- 小型軽量です。
- ポンプ内蔵の自動吸引式で操作が簡単です。
- 感度切換により低濃度(0~20%LEL)のガス検知も容易です。
- 警報ブザーを内蔵しており20%LELにて警報を発する。(設定可)
- センサーは長寿命・高感度で交換容易です。
- 防爆構造(検知部;耐圧防爆、電気部;本質安全防爆)なので危険場所でも安心してご使用になれます。

**TOICA 株式会社 東科精機**

〒211 川崎市中原区新丸子町756

☎044(733)3381(代表)

TELFAX 044(722)7460

●大型高速豪華フェリー“パシフィック エクスプレス”



時代に先駆ける船づくりをめざして



●双胴型の超高速水中翼船“レインボー”  
(三菱スーパーシャトル400)



本社 船舶海洋事業本部

東京都千代田区丸の内2-5-1 〒100 ☎東京(03)3212-3111ファクシミリ(03)3212-9832

昭和二十五年四月五日印刷  
平成二十三年十二月三十日発行  
第三種郵便物認可

船の科学

(定価 一四〇〇円)  
(本体 一三五九円)

東京都中央区新川一丁目三十一番七(マリリンビル)  
(株)船舶技術協会  
電話〇三(三五五二)八七九八番

保存委番号:

196010

雑誌07739-4

T1007739041402

