

# 船の科学 1993 12

VOL.46 NO. 12

## 世界初のテクニガス・マークⅢメンブレン方式 18,800 $m^3$ 型LNG船

S/S "AMAN BINTULU"



☆ 中堅都市ガス事業者の天然ガス導入計画に対応した最新鋭LNG船 ☆

船主：Asia LNG Transport Sdn.Bhd.殿

建造：NKK（日本鋼管株式会社）



**NKK**

日本鋼管株式会社

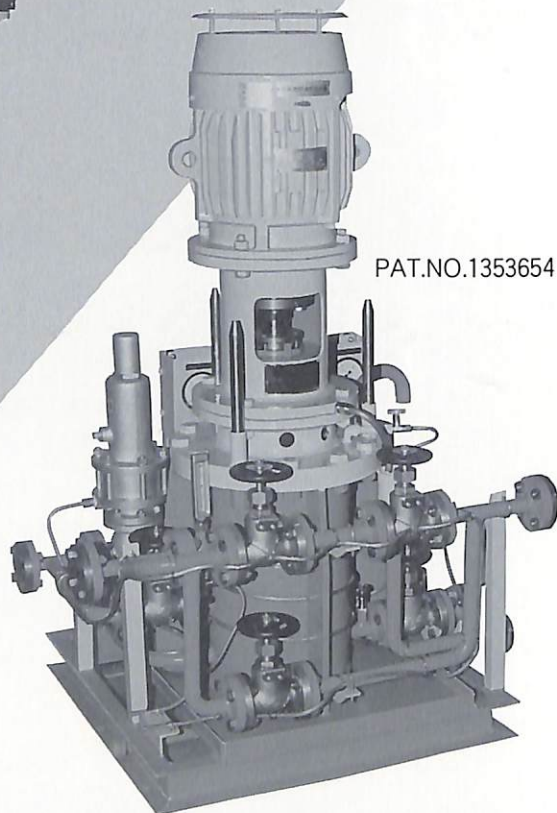


効率的な原油洗浄を簡単な操作で

# YAMAMIZU MST-30 X



ノズルは上下方向135度～0度  
水平方向360度の制御範囲での  
洗浄計画に併せて任意の角度の  
設定が行えます。



PAT.NO.1353654

## 低質燃料油処理装置 HOPE SYSTEM

スラッジ分解分散装置「NOZZLE-MIXER」

〔処理能力〕

旋回フィルタ装置「TURBULENT-FILTER」

5  $\mu$ m---300~2000  $\ell$ /h

との組合せによって低質油の処理を確実にこなう装置 10  $\mu$ m---1300~4000  $\ell$ /h



### 株式会社エクセノヤマミズ

〒103 東京都中央区日本橋馬喰町2丁目6番10号 金商ビル

本 社 TEL : 03-5640-4741 FAX : 03-5640-4743

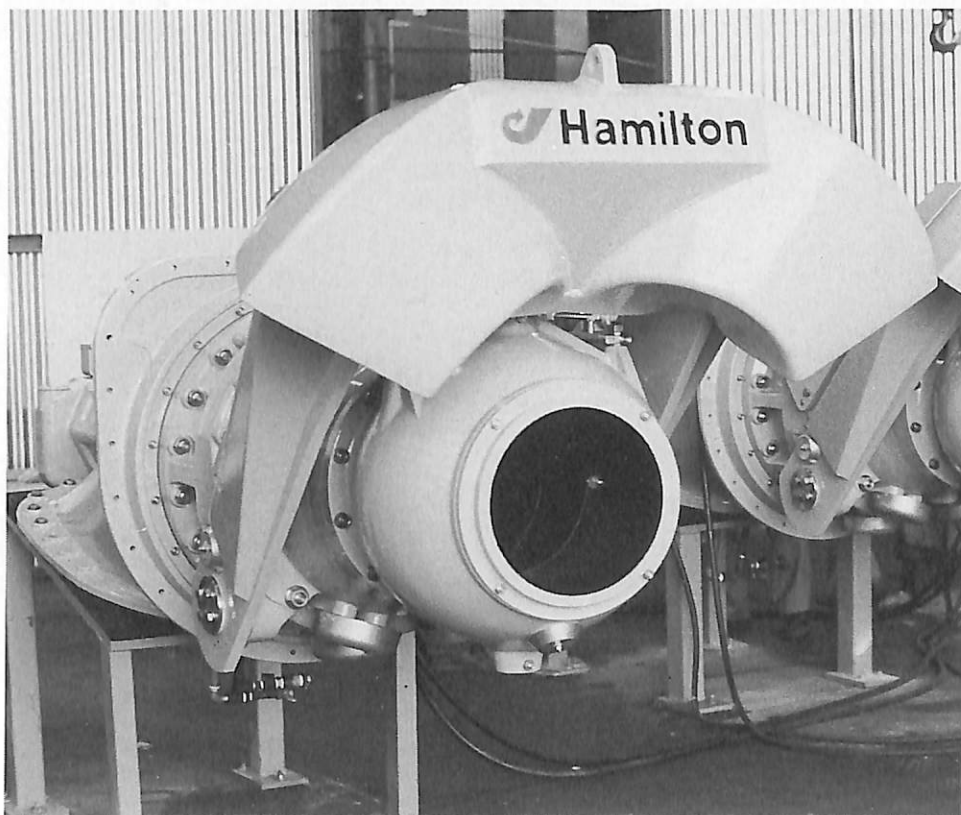
関西支店 TEL : 078-321-0181 FAX : 078-391-3503

九州支店 TEL : 093-531-8885 FAX : 093-531-8887

横浜事業所 TEL : 045-784-5061 FAX : 045-784-5057

# ハミルトン・ジェット HM571型

Fast'93.....12月13日~12月16日まで  
パシフィコ横浜 に展示致します。



[HM571型]

日本近海での多くの運航実績に基づき開発されたHMシリーズは  
10年~15年と御使用頂けた安心運航と、離島にてのメンテナンス  
を第一として各システムを製作しております。

4000馬力まで準備致しております。

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



コンテナ船 “EVER ROYAL” 縮尺：1/150

発注先：エバーグリーンジャパン株式会社

建造所：尾道造船株式会社

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



## 目 次

- 5 新造船紹介 (No. 542)
- 18 日本商船隊の懐古No. 173 (睦洋丸, 武昌丸, 筑後川丸) .....山 田 早 苗  
イタリア系の新鋭客船運航会社シルバークルーズ社が
- 20 現在建造を進めている世界のトップクラス客船 .....府 川 義 辰  
15,000 GT型“SILVER CLOUD”
- 22 デルタクイーン蒸気船会社建造に着手 .....府 川 義 辰  
新鋭河川用外輪客船“AMERICAN QUEEN”
- 23 クバルナー・マーサ・ヤード社, .....府 川 義 辰  
東南アジア海域向け新型ケーブルシップ2隻を受注
- 
- 25 11月のニュース解説(平成不況下の中間決算) .....米 田 博
- 
- 28 ●新造船紹介  
石灰石専用船“八 戸 丸”誕生まで .....扶 桑 船 舶
- 30 近代化石灰石専用船“八 戸 丸”の概要 .....今 治 造 船  
世界初, テクニガス・マークⅢ・メンブレン方式
- 38 18,800 m<sup>3</sup>型LNG船“AMAN BINTULU” .....N K K
- 46 カーフェリー“フェリー屋久島2”の概要 .....ヤ マ ニ シ
- 
- 50 ●講演会記録  
IMOのMSC議長およびMEP議長の講演(1) .....運 輸 省
- 
- 55 ●連載講座  
続・中速艇の一設計法(12) .....大 隅 三 彦
- 
- 62 ●随 筆  
私の船舶安全法論 / ゴルフ / 船は升である .....尾 花 皓
- 
- 64 ●連載講座  
船型設計ノート(9) .....森 正 彦
- 
- 76 ●研究所紹介  
新「NK研究センター」を訪ねて .....編 集 部
- 
- 78 ●フェリー乗船体験記(1)  
“フェリー屋久島2”と屋久島 .....山 本 文 雄
- 
- 82 ●IMOコーナー(第143回)  
第39回航行安全小委員会(NAV)の報告 .....運輸省海上技術安全局
- 
- 84 船の科学内容索引(平成5年1月~12月) .....編 集 部
- 
- 統計資料 世界の造船量増大 .....ロイド船級協会

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

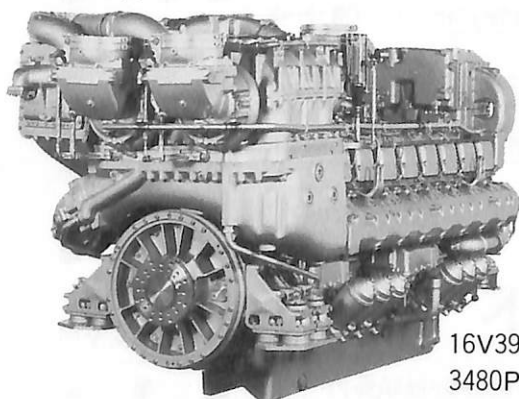
**タイセイ・エンジニアリング株式会社**

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 ☆



16V396TB94  
 3480PS/2100rpm

| 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          |

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





石灰石専用船 八戸丸 船舶整備公団・扶桑船舶株式会社  
HACHINOHE MARU

今治造船株式会社建造(第501番船) 垂線間長 160.40 m 竣工 5-1-27 型幅 23.40 m 貨物艙容積(グ) 17,020 m<sup>3</sup> 進水 5-7-5 型深 13.10 m 竣工 5-10-1  
全長 168.04 m 載貨重量 22,786 t 清水槽 222 m<sup>3</sup> 主機関 三井MAN-B&W6L50MC形(デ)機関×1 満載喫水 9.347 m  
総トン数 14,930 T 燃料消費量 23.7 t/day 出力(連続最大) 9,400 PS (134 rpm) (常用) 7,520 PS (124 rpm) 4翼4軸 CPP 無線装置 船舶電話 VHF 航海計器  
燃料油槽 390 m<sup>3</sup> 発電機(デ) 710 kW × AC450 V × 60 Hz × 3 (軸) 400 kW × AC450 V × 60 Hz × 1 (満載航海) 13.75 kn 航路距離 4,200 浬 船級・区域資格  
NK・近海(非国際) レーダ 衝突予防装置 凹甲板船尾機関船 VBC-MDM荷役装置, パウスラスタ, スターンスラスタ, ベッカーラダー, (本文30頁参照)



カーフェリー フェリー屋久島 2 船舶整備公団・折田汽船株式会社  
FERRY YAKUSHIMA 2

株式会社ヤマニシ建造(第1001番船) 起工 4-6-25 進水 4-12-18 竣工 5-4-15  
 全長 122.43m 垂線間長 107.00m 型幅 17.80m 型深 12.20m 満載喫水 5.20m  
 満載排水量 4,758 t 総トン数 3,392T 載貨重量 1,183 t 貨物艙容積(グ) 6,757 m<sup>3</sup>  
 Car搭載量 大型バス 17台, 乗用車 26台 燃料油槽 551 m<sup>3</sup> 燃料消費量 13.5 t/day  
 清水槽 117.8 m<sup>3</sup> 主機関 NKK-Pielstick 18PC2-6V形(デ) 機関×1 出力 (連続最大) 13,500 PS (520/186.3rpm) (常用) 12,150 PS (502/180.0rpm) プロペラ 4翼1軸 CPP  
 補汽缶 1,076 kg/h×7 kg/cm<sup>2</sup> 発電機(主) 1,125 kVA×1,350 PS×2 (非) 100 kVA×135 PS×1 無線装置  
 船舶電話 航海計器 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 22.2 kn (航海) 21.5 kn 航続距離  
 4,800 浬 船級・区域資格 第二種船・沿海 船型 全通船楼船 乗組員 20名 旅客 494名  
 。パウスラスタ, フィンスタビライザ スターンランプ×2 航路 鹿児島~屋久島 (本文46頁参照)

セメント運搬船 興 春 丸 新大岡汽船株式会社  
OKIHARU MARU

福岡造船株式会社建造(第1175番船) 起工 5-2-8 進水 5-4-9 竣工 5-7-27  
 全長 108.5m 垂線間長 102.0m 型幅 15.2m 型深 7.5m 満載喫水 5.515 m  
 総トン数 3,429T 載貨重量 4,578.27 t セメント艙容積(グ) 3,180 m<sup>3</sup> クレーン 3 t×1  
 燃料油槽 135.7 m<sup>3</sup> 燃料消費量 7.8 t/day 清水槽 111.5 m<sup>3</sup> 主機関 赤阪A-38形(デ) 機関×1  
 出力(連続最大) 2,800 PS (240rpm) (常用) 2,520 PS (232rpm) プロペラ 4翼1軸 CPP  
 発電機(デ) 240 kW×AC 450 V×60 Hz×3 φ×2, 軸発 440 kW×1 無線装置 船舶電話 VHF  
 航海計器 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 14.881 kn (満載航海) 12.80 kn  
 航続距離 3,000 浬 船級・区域資格 NK 第4種船 船型 凹甲板船 乗組員 13名  
 。セメント荷役装置 圧送式 積荷 900 t/h, 揚荷 700 t/h







カーフェリー 三河丸 伊勢湾フェリー株式会社

MIKAWA MARU

|                          |   |   |                                  |
|--------------------------|---|---|----------------------------------|
| 内海造船株式会社瀬戸工場建造(第575番船)   | 起工 4-6-10   | 進水 4-11-24  | 竣工 5-6-15                        |
| 全長 77.37m                | 垂線間長 72.00m   | 型幅 14.00m   | 型深 4.90m                         |
| 総トン数 1,979T              | 載貨重量 522t   | Car搭載数 大型バス+乗用車: 14台+5台, 乗用車のみ 52台                          | 満載喫水 3.711m                      |
| 燃料油槽 60.33m <sup>3</sup> | 燃料消費量 10.5 t/day  | 清水槽 58.90m <sup>3</sup>                                     | 主機関 新潟 6 MG31AFTE形 (デ) 機関×2      |
| プロペラ 5翼2軸                | 発電機 大洋電機 防滴自己通風形 363kW×2 (原) 新潟 6NSD-G 540PS×1,200rpm×2 | 出力(連続最大) 1,800PS (360/233rpm)×2 (常用) 1,350PS (327/212rpm)×2 | 速力(試運転最大) 18.293kn (満載航海) 16.0kn |
| 無線装置 船舶電話                | 航海計器 レーダ  | 船級・区域資格 JG平水  | 船型 平甲板船                          |
| 航続距離 1,800 哩             | 乗組員 16名   | 航路 鳥羽~伊良湖   |                                  |
| 旅客 584名                  | フィンスタビライザ, パウスラスト                                       |   |                                  |

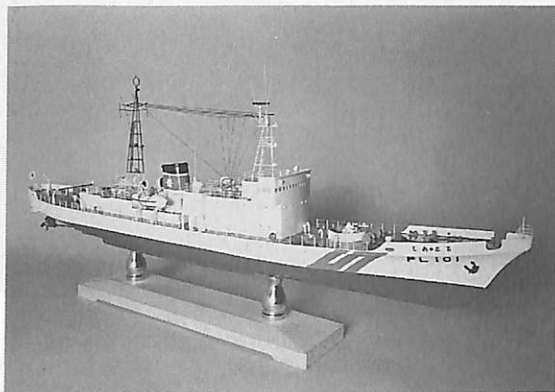
油槽船 五号 寿重丸 田中重義

HISASIGE MARU No 5

|                                   |   |                  |                          |
|-----------------------------------|---|------------------|--------------------------|
| 警固屋船渠株式会社建造(第943番船)               | 起工 5-1-13                                   | 進水 5-3-11        | 竣工 5-4-30                |
| 全長 47.78m                         | 垂線間長 44.00m                                 | 型幅 8.00m         | 型深 3.40m                 |
| 満載排水量 812.12m <sup>3</sup>        | 総トン数 198T                                   | 載貨重量 540t        | 貨物油槽容積 643m <sup>3</sup> |
| 主荷油ポンプ 600m <sup>3</sup> /h×75m×1 | 燃料油槽 25.22m <sup>3</sup>                    | 燃料消費量 2.85 t/day | 清水槽 8.92m <sup>3</sup>   |
| 主機関 阪神 LH26G形(デ) 機関×1             | 出力(連続最大) 800PS (370rpm) (常用) 680PS (350rpm) | 無線装置 船舶電話 VHF    |                          |
| プロペラ 4翼1軸                         | 発電機(デ) 80kVA×4P                             | 軸発 60kVA×6P各1    | 航続距離 1,300 哩             |
| 航海計器 レーダ                          | 速力(試運転最大) 11.06kn (満載航海) 10.5kn             | 船型 凹甲板型船尾機関船     | 乗組員 4名                   |
| 船級・区域資格 JG・沿海                     |   |                  |                          |



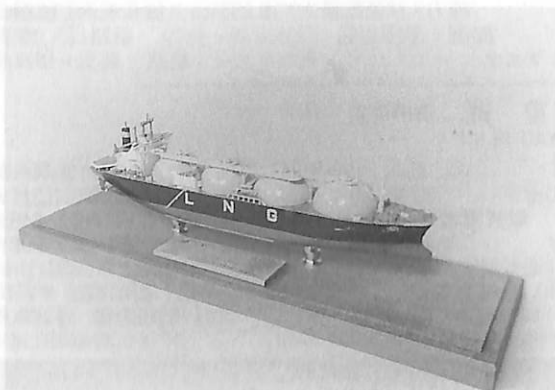
ロストワックス精密鑄造を駆使した精密模型、文鎮、タイ止めなど  
ご予算、数量に応じて、企画、製作いたします。



1000t型巡視船“しれとこ”  
1 / 100



三菱スーパーシャトル400“レインボー”  
1 / 300



LNG運搬船“エルエヌジー フローラ”  
1 / 1250



各種記念品

オリジナル贈呈品を低価格、短納期で、量産対応いたします。

- ◆ 進水、竣工、各種式典の記念品に
- ◆ 営業・PR用品として
- ◆ 船内販売商品として

約200点の完成品およびキットの他、多数の部分品があります。

- 艦船・飛行機カタログ(写真集)一冊 ¥1000
- 艦船部品カタログ一部 ¥300(切手可)

**KONISHI**

OSAKA JAPAN

株式会社 小西製作所

▽544 大阪市生野区生野西3-13-18

TEL (06) 717-5636

FAX (06) 717-0484





油回収船 ちかび おやしお 日本地下石油備蓄株式会社  
CHIKABI OYASHIO

三菱重工業株式会社下関造船所建造(第980番船) 起工 4-10-27 進水 5-2-24 竣工 5-5-12  
 全長 34.00m 垂線間長 30.00m 型幅 9.00m 型深 3.90m 満載喫水 3.15m  
 総トン数 194T 載貨重量 237.6t 回収油タンク容積 131.2<sup>m</sup> デッキクレーン 0.98t×6m×1,  
 3t×6m×1 燃料油槽 17.6<sup>m</sup> 燃料消費量 3.2t/day 清水槽 12.2<sup>m</sup> 主機関  
 新潟6NSD-Z形(デ)機関×2 出力(連続最大)500PS(1,450rpm)×2 (常用)425PS(1,374rpm)×2  
 プロペラ 4翼2軸 ステアラブルノズルプロペラ 補汽缶 バーナ加熱式×1 発電機  
 (デ)120kVA×AC450V×2 無線装置 船舶電話 VHF 航海計器 レーダ 速力(試運転最大)11.01kn  
 (満載航海)9.0kn 航続距離 600 哩 船級・区域資格 JG・沿海 船型 平甲板船  
 乗組員 4名 旅客 12名(24時間未満) 同型船 ちかびくろしお  
 。油回収装置×2, ゴミ回収装置×2, オイルフェンス展張装置, 消火銃, 自衛噴霧ノズル, 処理剤散布装置他

曳船札幌丸 宝洋海運産業株式会社・東京湾船舶産業株式会社  
SAPPORO MARU

神原海洋開発株式会社建造(第0E-180番船) 起工 5-2-4 進水 5-3-25 竣工 5-5-7  
 全長 29.52m 垂線間長 25.50m 型幅 8.00m 型深 3.60m 満載喫水 3.01m  
 満載排水量 423.99t 総トン数 149T 載貨重量 61t 燃料油槽 37.7<sup>m</sup>  
 燃料消費量 7.0t/day 主機関 新潟-6L22HX形(デ)機関×2 出力(連続最大)1,000PS(900/309rpm)×2  
 プロペラ 4翼2軸(全旋回式コルトノズル付固定ピッチプロペラ) 発電機 ヤンマー6HAL-N  
 80kVA×100PS×1,200rpm×2 無線装置 船舶電話 VHF 航海計器 レーダ  
 速力(試運転最大)12.8kn 船級・区域資格 JG・沿海 船型 平甲板船 乗組員 6名 旅客 10名



# 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。



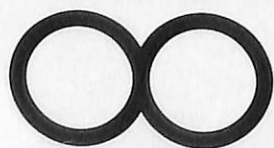
LNG専用船 S/S「AMAN BINTULU」

S = 1 : 100

船主 : Asia LNG Transport Sdn.Bhd.

建造所 : NKK 津製作所殿

有限 横浜精密



ISAO-JAPAN

## Yokohama Seimitsu Co., Ltd.

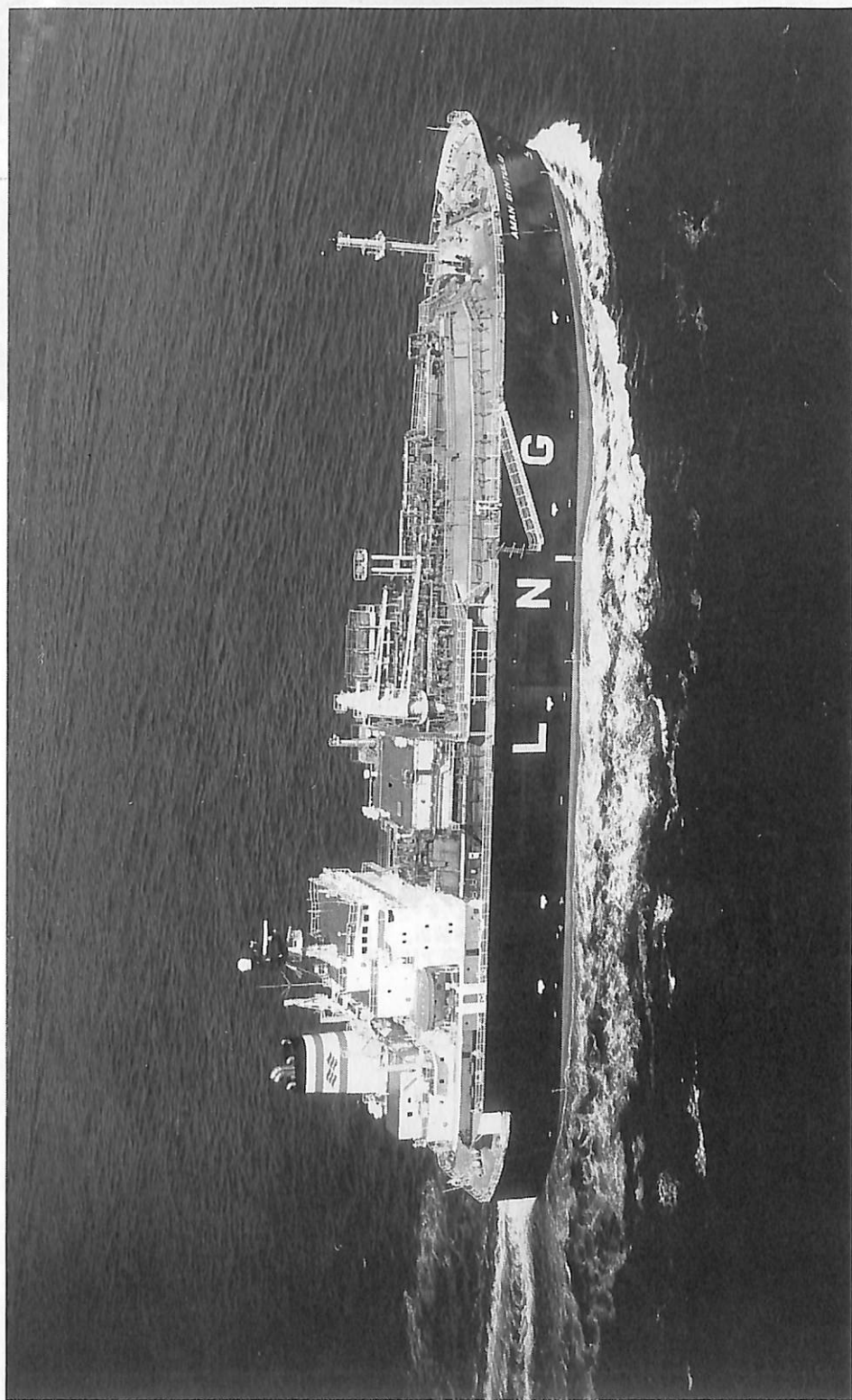
835 SHINYOSHIDA-MACHI, KOHOKU-KU, YOKOHAMA  
JAPAN 223 (日本産業模型協会広報員)

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)



アマン  
ピンツル  
輸出LNG運搬船 AMAN BINTULU

船主 Asia LNG Transport Sdn. Bhd. (Malaysia)  
NKK 津製作所建造(第136番船)

全長 130.0m 垂線間長 124.0m  
総トン数 16,399T 純トン数 4,920T  
クレーン 4t×10m/分×2 燃料油槽 1,778 m<sup>3</sup>  
主機関 三菱MS8-2形蒸気タービン機関×1  
主缶 混合ボイラー17,000kg/h×2  
船舶電話 海事衛星通信装置 VHF  
(高載航海) 15.00 kn 航続距離 9,200 哩  
乗組員 38名

進水 4-3-19 型深 16.6m  
型幅 25.7m 貨物艙容積 18,927 m<sup>3</sup>  
型幅 25.7m 燃料消費量 44.3 t/day  
起工 3-12-16 載貨重量 9,216 t 出力(連続最大) 7,500 PS (125 rpm)  
燃料油槽 1,778 m<sup>3</sup> 出力(連続最大) 1,450 kW × 1, (デ) 1,450 kW × 1  
発電機(タ) 1,450 kW × 1, (デ) 1,450 kW × 1  
航海計器 ロラン GPS 衝突予防装置 レーダー  
航続距離 9,200 哩 船級・区域資格 NK 遠洋  
。テクニカス・マークⅢメンブレン型。船名はマレーシア語でピンツル(積出港名)の平和の意味 (本文38頁参照)

竣工 5-10-7 高載喫水 6.5m  
主荷油ポンプ 400 m<sup>3</sup>/h × 130 m × 6 清水槽 431 m<sup>3</sup>  
プロペラ 5翼1軸  
無線装置 送(主) 0.8 kW  
速力(試運転最大) 15.80 kn  
船型 トランク付平甲板船  
(高載航海) 15.00 kn 乗組員 38名





タリム

輸出油槽船 **TARIM**

船主 Wiltank I Ks. (Norway)  
 日立造船株式会社有明工場建造(第4864番船) 起工 5-5-12 進水 5-8-16 竣工 5-9-30  
 全長 328.05m 垂線間長 315.00m 型幅 57.00m 型深 30.80m 満載喫水 22.15m  
 総トン数 156,837T 純トン数 95,350T 載貨重量 300,364 t 貨物油艙容積 330,716 m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 5,700 m<sup>3</sup>/h×150m×3 クレーン 20 t×17.45m×2 燃料油槽 7,189 m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 78.4 t/day 清水槽 588.0 m<sup>3</sup> 主機関 日立B&W 7S80MC形(デ) 機関×1 出力  
 (連続最大) 28,900 PS (67.3rpm) (常用) 26,000 PS (65.0rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 IMEX  
 ボイラ 38,000 kg/h×27.0 kg/cm<sup>2</sup>・G 発電機(主) 900kVA×AC450V×60Hz×3 (原)Bergen 1,060 PS×720 rpm×3  
 無線装置(主) 750 W×1 受(主) 30MHz 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 デッカ ロラン GPS  
 衝突予防装置 レーダ 速度(試運転最大) 16.00kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 27,100 浬 船級・区域資格  
 DnV 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 36名 °Super Streame Duct 装備

ボーナ スプレイ

輸出油槽船 **BONA SPRAY**

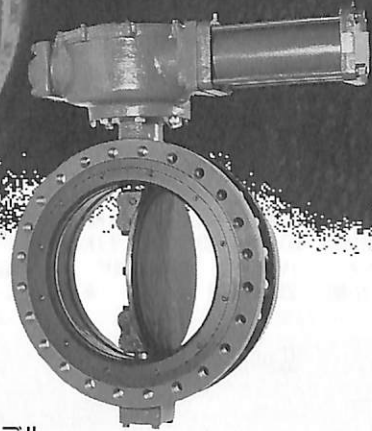
船主 Bona Shipholding Ltd., (Bermuda)  
 三井造船株式会社玉野事業所建造(第1388番船) 起工 4-6-2 進水 4-12-22 竣工 5-7-2  
 全長 243.80m 垂線間長 232.80m 型幅 42.00m 型深 20.60m 満載喫水 14.824m  
 総トン数 55,864T 純トン数 32,845T 載貨重量 106,266 t 貨物油艙容積 118,469 m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 2,500 m<sup>3</sup>/h×140m×3 燃料油槽 3,400 m<sup>3</sup> 燃料消費量 40 t/day 清水槽 487 m<sup>3</sup>  
 主機関 三井-B&W 7S60MC形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 16,450 PS (94rpm) (常用) 14,800 PS  
 (90.8rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 25 t/h×16 kg/cm<sup>2</sup>×2 発電機 大洋電機 850kVA×3  
 (原)Bergen Diesel 740kW×3 無線装置 MF/HF 無線装置, NBDP インマル-A, C 船舶電話  
 国際VHF 電話 航海計器 デッカ ロラン GPS 衝突予防装置 レーダ 速度  
 (試運転最大) 16.95 kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 21,000 浬 船級・区域資格 DnV遠洋  
 船型 平甲板船 乗組員 38名 同型船 BONA SAILOR





やわらかい発想で、21世紀企業をめざします。

●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



■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



ゴルティス

輸出撤積貨物船 **GORTYS**

船主 Sumitomo Corp. (Greece)  
 日立造船株式会社舞鶴工場建造(第4867番船) 起工 5-3-15 進水 5-6-25 竣工 5-9-29  
 全長 223.70m 垂線間長 215.00m 型幅 32.20m 型深 18.60m 満載喫水 12.40m  
 総トン数 38,131T 純トン数 24,124T 載貨重量 71,504 t 貨物艙容積(グ) 85,108 m<sup>3</sup>  
 艙口数 7 燃料油槽 2,210 m<sup>3</sup> 燃料消費量 32.6 t/day 清水槽 345 m<sup>3</sup> 主機関  
 日立-B&W 6S60MCE形(デ)機関×1 出力(連続最大) 12,240 PS (102rpm) (常用) 11,020 PS (98.5rpm)  
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 1,500 kg/h × 6.0 kg/cm<sup>2</sup> G Saturated × 1 発電機 500 kVA (480 kW) ×  
 AC450V × 60Hz × 3 無線装置 送(主) 800 W × 1 GMDSS 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF  
 航海計器 ロラン GPS NNSS 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 16.57 kn  
 (満載航海) 14.5 kn 航続距離 19,300 浬 船級・区域資格 AB 遠洋  
 船型 平甲板船 乗組員 28名

◦ Super Stream Duct

- 14 -

ベストアー

輸出撤積貨物船 **BESTORE**

船主 Asarina Shipping Ltd. (United Kingdom)  
 株式会社サノヤス・ヒシノ明昌水島造船所建造(第1116番船) 起工 4-10-1 進水 5-2-23 竣工 5-6-2  
 全長 225.00m 垂線間長 217.00m 型幅 32.26m 型深 18.300m 満載喫水(型) 13.268m  
 総トン数 36,575T 純トン数 23,279T 載貨重量 70,181 t 貨物艙容積(ベ) 78,529 m<sup>3</sup>  
 (グ) 81,839 m<sup>3</sup> 艙口数 7 燃料油槽 2,602 m<sup>3</sup> 燃料消費量 27.1 t/day 清水槽 291 m<sup>3</sup>  
 主機関 DU-Sulzer 6RTA62形(デ)機関×1 出力(連続最大) 12,000 PS (96.5rpm) (常用) 9,450 PS (89.1rpm)  
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 CPDB-12型 6 kg/cm<sup>2</sup> × 飽和 × 1,200 kg/h × 1 発電機(主) 大洋電機  
 510 kW × 720 rpm × 3, (非) 三井ドイツ 80 kW × 1,800 rpm × 1 無線装置 MF/HF 無線装置 NBDP  
 インマル-A, -C 国際VHF 航海計器 GPS レーダ 速力(試運転最大) 16.26 kn (満載航海) 14.0 kn  
 航続距離 25,000 浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 28名







ネプチューン アルマンドイン

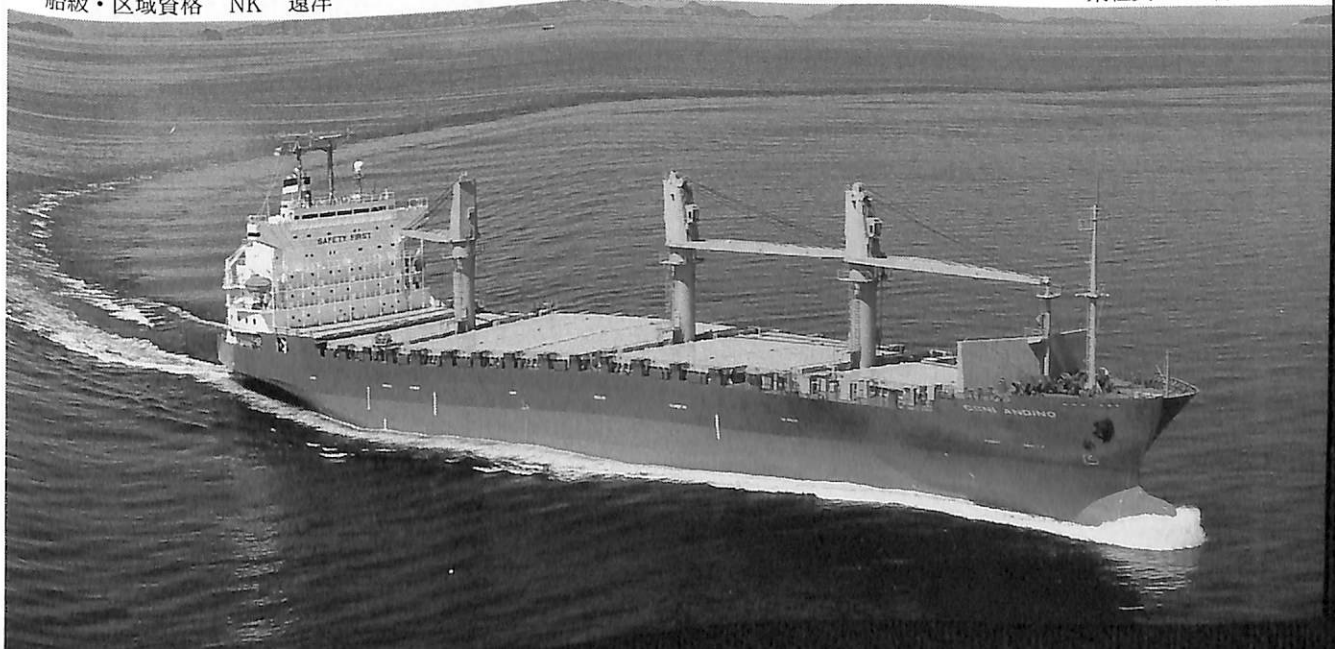
輸出コンテナ船 NEPTUNE ALMANDINE

船主 Neptune Orient Lines Ltd. (Singapore)  
 幸陽船渠株式会社建造(第2033番船) 起工 4-8-31 進水 5-4-1 竣工 5-6-21  
 全長 288.31m 垂線間長 273.00m 型幅 32.20m 型深 21.50m 満載喫水 13.00m  
 満載排水量 78,315 t 総トン数 49,716 T 純トン数 20,645 T 載貨重量 59,560 t  
 艙口数 8 Cont.搭載数 20'×2,905 TEU 40'×458 FEU Ref.Cont.×200 FEU. 燃料油槽 6,452.23 m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 146.59 t/day 清水槽 562.13 m<sup>3</sup> 主機関 三井-B & W 9K90MC形(デ) 機関×1 出力  
 (連続最大) 49,860 PS (93.0rpm) (常用) 44,870 PS (89.8rpm) プロペラ 6翼1軸 補汽缶 MC-140 A  
 三菱立形水管式×1 発電機(タ) 三菱AT52C1,750kVA×1 (デ) ヤンマー6N280L-EN1,750kVA×3  
 無線装置 400 W MF/HF, インマルA, C, GPS, 国際VHF 電話 航海計器 衝突予防装置 レーダ  
 速力(試運転最大) 26.987kn (満載航海) 24.5kn 航続距離 21,700 浬 船級・区域資格  
 LR+100 A1+LMC UMS 遠洋 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 30名

アンディノ

輸出コンテナ船 CCNI ANDINO

船主 Key Colony Marine Co., Ltd. (Liberia)  
 内海造船株式会社瀬戸田工場建造(第583番船) 起工 4-11-25 進水 5-4-23 竣工 5-8-12  
 全長 176.68m 垂線間長 164.00m 型幅 27.00m 型深 14.60m 満載喫水 9.80m  
 総トン数 17,681 T 純トン数 7,029 T 載貨重量 22,257 t (構造喫水10.00mにて) 艙口数 8  
 デッキクレーン 40 t×3 Cont.搭載数 1,267 TEU. 燃料油槽 2,497 m<sup>3</sup> 燃料消費量 45.1 t/day  
 清水槽 469 m<sup>3</sup> 主機関 日立-B & W 6S60MC形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 15,000 PS (102rpm)  
 (常用) 12,750 PS (96.5rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 コンボジット形 1,500 kg/h×6.0 kg/cm<sup>2</sup>G  
 発電機 大洋電機(主) 680kW (850kVA)×3, (非) 東京電機 80kW (100kVA)×1, (原) ヤンマー 1,000PS×3, 122PS×1  
 無線装置 MF/HF 無線装置, NBDP, インマルA, C, GPS, 国際VHF, 電話 航海計器 NNSS  
 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 20.541kn (満載航海) 18.0kn 航続距離 20,200 浬  
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付一層甲板船 乗組員 26名





グローバル      メティス  
輸出ケミカルタンカー      **GLOBAL METIS**

船主 Bravery Maritime S.A. (Panama)  
 檜垣造船株式会社建造(第431番船)      起工 5-2-5      進水 5-3-25      竣工 5-7-17  
 全長 112.02m      垂線間長 104.00m      型幅 18.60m      型深 9.20m      満載喫水 7.790m  
 満載排水量 11,911.80 t      総トン数(ICTM) 5,387T      純トン数(ICTM) 2,744T      載貨重量  
 9,140.77 t      貨物油槽容積 9,367.840 m<sup>3</sup>      主荷油ポンプ 300 / 150 m<sup>3</sup>/h × 75m × 4      燃料油槽 774.70 m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 14.4 t/day      清水槽 495.58 m<sup>3</sup>      主機関 阪神 6L35MC形(デ) 機関×1  
 出力(連続最大) 4,560 PS (200rpm) (常用) 4,104 PS (193rpm)      プロペラ 4翼1軸  
 補汽缶 立水管式 VWN-8000E×1      発電機 西芝 AC450V×350kVA×420PS×1,200rpm×2  
 無線装置 MF/HF無線装置 インマルA, C, 国際VHF      電話      航海計器 GPS レーダ  
 速力(試運転最大) 13.410kn (満載航海) 12.5kn      航続距離 13,200 浬      船級・区域資格 NK 遠洋  
 船型 船尾機関型一層甲板船      乗組員 20名

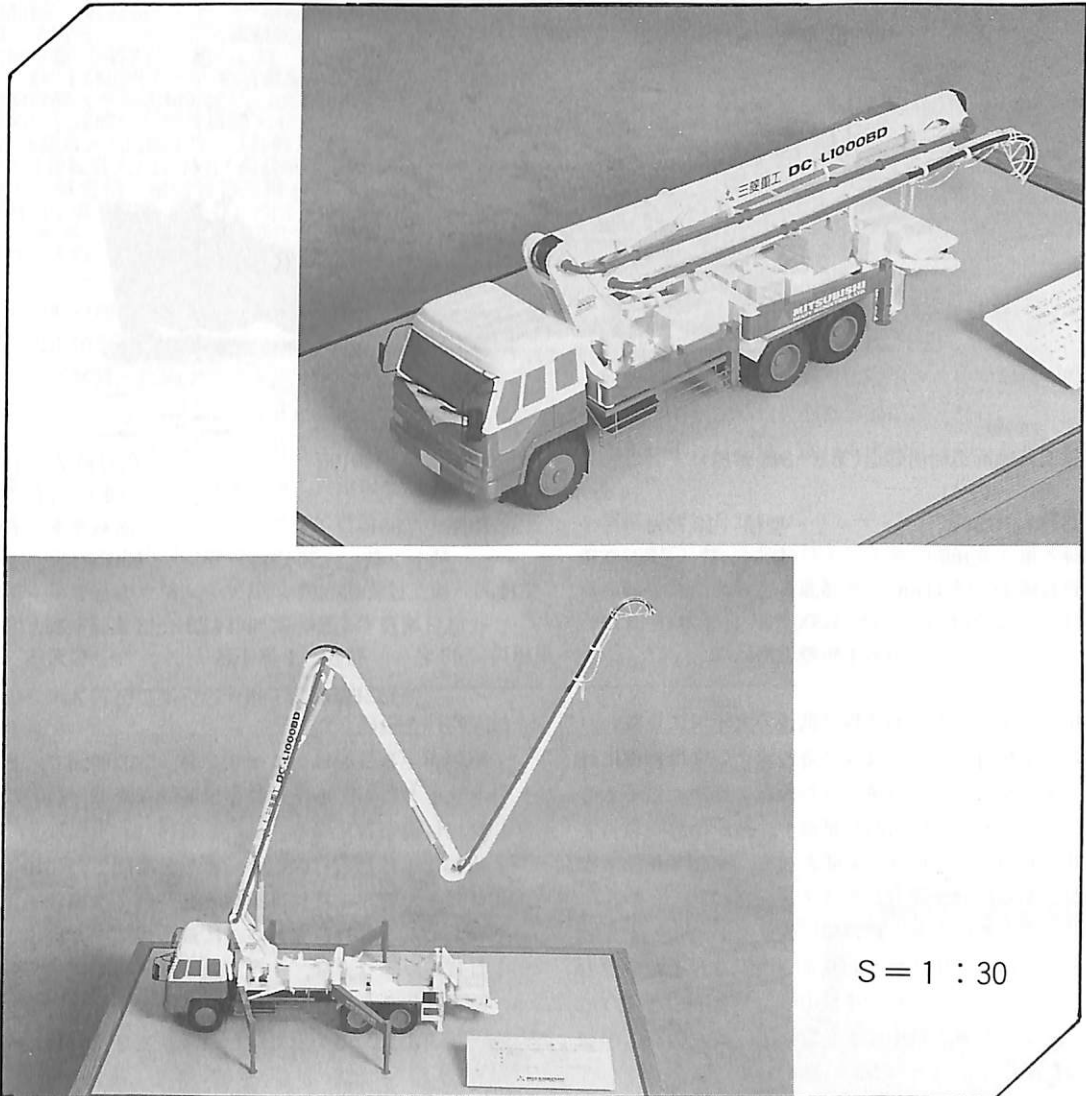
- 16 -

サザン      インペリアル  
輸出ケミカルタンカー      **SOUTHRN IMPERIAL**

船主 Southern Dragon Chemical S.A. (Panama)  
 浅川造船株式会社建造(第367番船)      起工 4-9-3      進水 5-1-22      竣工 5-4-15  
 全長 111.56m      垂線間長 104.00m      型幅 18.80m      型深 9.56m      満載喫水 7.626m  
 総トン 5,019T      純トン数 3,074T      載貨重量 9,148.5 t      貨物槽容積 10,887.436 m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 200 m<sup>3</sup>/h × 80m × 8, 150 m<sup>3</sup>/h × 80m × 12      クレーン 5 t × 1      燃料油槽 739.72 m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 15.06 t/day      清水槽 326.37 m<sup>3</sup>      主機関 赤阪一三菱 7UEC37LA形(デ) 機関×1  
 出力(連続最大) 4,900 PS (210rpm) (常用) 4,410 PS (203rpm)      プロペラ 4翼1軸      補汽缶  
 三浦工業 VWN-11200 WE×1      9 kgf/cm<sup>2</sup>G      発電機 西芝 500kVA×450V×3  
 (原) ダイハツ 600 PS×1,200rpm×3      無線装置 海事衛星通信装置 VHF      航海計器 NNSS レーダ  
 速力(試運転最大) 14.10kn (満載航海) 13.3kn      航続距離 13,000 浬      船級・区域資格 NK 遠洋  
 船型 凹甲板船      乗組員 25名      GPS, GMDSS      パウラスラスタ



# 陸・海・空・総合産業用精密模型製作



三菱コンクリート・ポンプ車  
(ダイヤクリート)

御用命先：

三菱重工業株式会社 下関造船所殿



有限  
会社

各種産業用精密模型

横浜精密

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

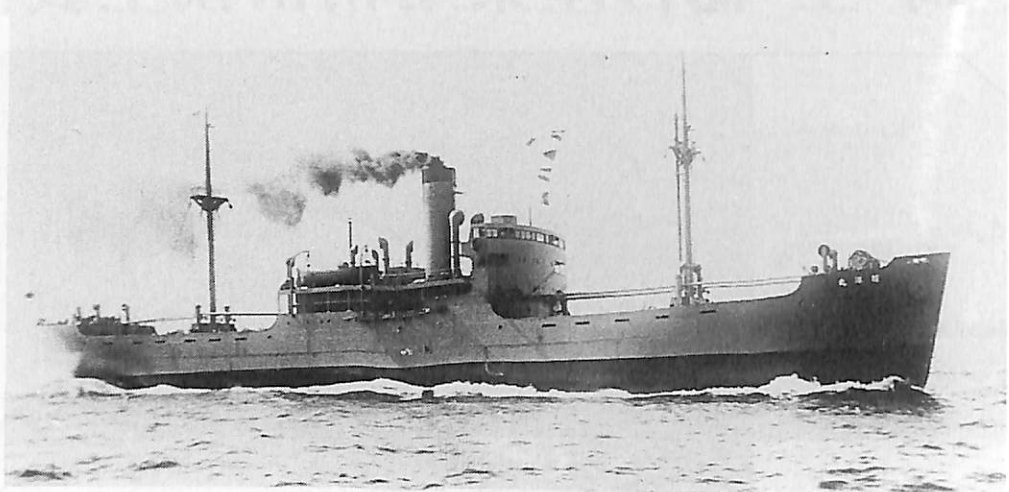
TELEPHONE 045-592-0007 (代)



# 日本商船隊の懐古

山田早苗氏提供

貨物船 睦 洋 丸 東洋汽船



|  |                               |              |
|--|-------------------------------|--------------|
| 三菱重工業横浜造船所建造(第S-344番船)                           | 船舶番号 49196                    | 信号符字 JDJR    |
| 起工 昭16-4-11                                      | 進水 16-11-4                    | 竣工 17-2-19   |
| 垂線間長 93.80m                                      | 型幅 13.70m                     | 型深 7.60m     |
| 満載排水量 6,186 t                                    | 総トン数 2,727.0T                 | 純トン数 1,555T  |
| 貨物艙容積(ベ)5,119 <sup>m</sup> (グ)5,507 <sup>m</sup> | 主機関 複二段膨張汽機×1                 | 出力           |
| (連続最大)2,057 PS (計画)1,300 PS                      | 速力(試運転最大)14.30kn (満載航海)10.5kn | 満載喫水 6.00m   |
| 船級・区域資格 通信省第1級船近海区域                              | 乗組員 43名 旅客 1等4名               | 載貨重量 4,349 t |
|  |                               | 船籍港 東京       |

昭和5年頃、日本の海運界は戦後の大不況に見舞われ船舶の係船が目立った。従って造船界も受注は極度に減少し、老旧船が船舶保有量のうち大きな比率を占めることとなった。政府は国防的な見地や、造船業界を救済する意味でも何らかの助成が必要となり、昭和7年第1次船舶改善助成施設を発令してスクラップ アンド ビルドの方式で老旧船が次々と新鋭船に代っていった。

昭和10年には、第3次の助成まで実施され造船業界も立直りをみせたが、昭和12年中戦争とともに急激な造船ラッシュとなり、戦争による資材不足、建造能率の向上、船価の引下げなどの点から標準船の建造が望まれる環境となってきた。

昭和14年3月、船舶改善協会は6種類の船型を選定、希望する船主はこれにもとづいて新造船を建造した。

本船は、この平時標準型船のC型船に属するもので、昭和16年4月に起工され、竣工は開戦後3カ月の昭和17年2月であった。竣工時は従って戦時塗装となっていた。

昭和18年7月4日、海軍に徴用され横須賀鎮守府所属の運送船となり、7月7日横須賀発、46名と物件を積み5013船団で、第31号駆潜艇の護衛で7月22日トラック着、8月1日トラック発、8月7日クエゼリン着、当地で積荷を富士川丸に移載、富士川丸は、ミレ、ウエワクに人

員、物件を揚陸した。

昭和18年8月20日クエゼリン発、6202船団で、8月24日トラックにもどる。9月2日トラック発、4902船団で9月12日横須賀に帰る。

昭和18年12月27日佐伯発、オ708船団で昭和19年1月5日パラオ着、1月11日パラオ発、第7次単独サルミ作戦のため、1月16日ウエワクに到着、部隊を揚陸して、1月17日ウエワク発、1月23日パラオにもどる。

昭和19年2月23日高雄発、タモ05船団9隻で第38哨戒艇、長白山丸、第7玉丸などの護衛で2月29日、六連に帰る。

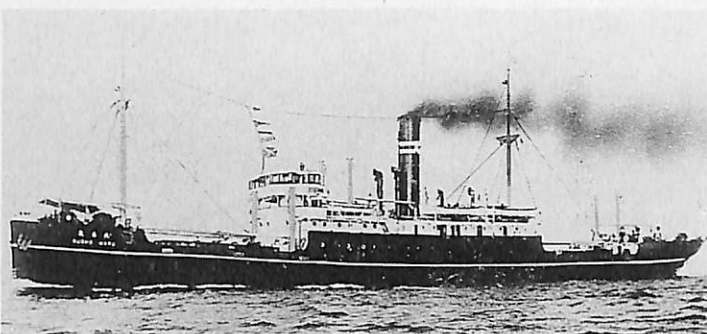
昭和19年4月28日08:00東京発、東松7号船団で5月6日サイパン着、5月8日サイパン発、5月11日ヤップに到着し部隊を揚陸した。乗船部隊は昭和19年3月15日呉海兵団で編成された第46警備隊で「能美」第12号海防艦、第18号海防艦、第22号海防艦、駆潜艦16号、駆潜艦18号の護衛であった。

昭和19年5月18日、パラオ発、浅香丸の護衛で5月24日サイパンに到着。

昭和19年6月12日、サイパン停泊中、アメリカ機動部隊の空爆により沈没した。

## 貨客船 武昌丸 大阪商船→南日本汽船

大阪鉄工所桜島工場建造 船舶番号 27480  
 信号符号 SGJM→JCSB  
 進水 大10-3-8 竣工 10-5-14  
 垂線間長 86.74m 型幅 12.98m  
 型深 7.01m 満載喫水 6.06m  
 満載排水量 5,477t 総トン数 2,567.19T  
 純トン数 1,565.23T 載貨重量 3,557t  
 貨物艙容積(ベ) 3,469 m<sup>3</sup> (グ) 3,594 m<sup>3</sup>  
 主機関 三連成レシプロ機関×1  
 出力(連続最大) 2,187 PS (計画) 1,600 PS  
 速力(試運転最大) 12.9kn (満載航海) 10.0kn  
 船級・区域資格 逓信省第1級船遠洋区域  
 乗組員 57名 旅客 1等 11名, 2等 96名,  
 3等 198名 姉妹船 湖北丸, 湖南丸  
 船籍港 大阪→基隆



大阪商船の南洋線に配船するため建造した中型の貨客船で、大正10年6月より就航した。この線は横浜を基点に、阪神、基隆、打狗、マニラ、サンダカン、バタビア、サマランス、スラバヤ、マカッサに寄港した。

大正14年7月31日、神戸発より大阪・天津線に就航。

昭和2年3月21日神戸発を最後に天津線を撤退。

昭和2年6月より、高雄・大連線に就航。

昭和3年、山東出兵の軍用船となる。

昭和4年4月より横浜・天津線に就航。

昭和5年1月4日、太沽沖にて坐礁、1月7日自力で脱出した。

昭和8年5月10日新設の大阪・清津線に就航。

昭和10年4月より基隆・花連港に就航。

昭和13年より高雄・広東線に就航。

昭和15年9月13日、海軍に徴用され佐世保鎮守府所属第3南遣隊配属の特設砲艦・敷設艦となる。

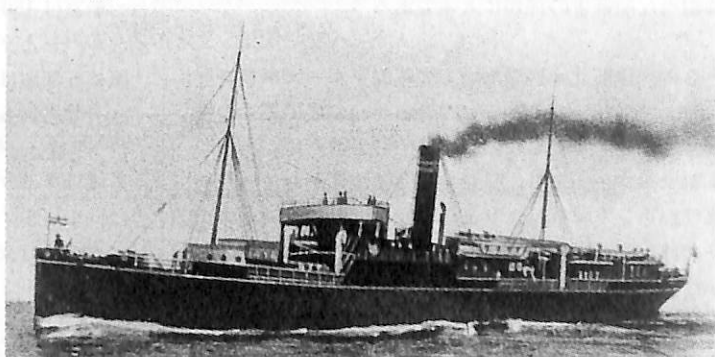
昭和15年11月29日、南日本汽船に売却、船籍を基隆に移す。

昭和16年12月24日フィリピン ラモン湾の上陸作戦に参加、昭和17年9月20日マニラ発、ガダルカナル島に向う沖輸送に加わり10月3日ラバウルに部隊を揚陸。

昭和19年1月26日、カムラン湾南方洋上にて米潜 Crevalle (SS-291) の雷撃で沈没した。

## 貨客船 筑後川丸 大阪商船→北日本汽船→大洋商船

三菱重工業長崎造船所建造(第45番船)  
 船舶番号 1197 信号符号 HJCG  
 起工 明22-7-18 進水 23-3-22  
 竣工 23-5-31 全長 53.47m  
 垂線間長 51.81m 型幅 8.53m  
 型深 5.48m 満載喫水 3.96m  
 満載排水量 554.0t 総トン数 693.87T  
 純トン数 430.20T 載貨重量 720t  
 貨物艙容積 33,004 f<sup>3</sup>  
 主機関 三連成レシプロ機関×1  
 出力(連続最大) 740 PS  
 速力(試運転最大) 11.0kn (満載航海) 8.0kn  
 船級・区域資格 逓信省第2級船近海区域  
 旅客 1等 10名, 2等 20名, 3等 226名  
 姉妹船 木曾川丸, 信濃川丸,  
 多摩川丸, 富士川丸, 以上準姉妹船



明治23年、軟鋼材が輸入されるとともに大阪商船では鋼製貨客船6隻を発注した。これは日本では最初の鋼製汽船で、主機は、三菱長崎製造の三連成レシプロ機関を始めて装備した。機関の蒸気圧は従来の毎平方吋100ポンドから150ポンドに増加した。

明治27年6月、日清戦争の軍用船となり海軍測量船として活躍した。

明治27年12月27日、日清戦争のため中止していた大阪仁川線が本船の就航で再開された。

明治33年10月1日、大阪・鎮南浦線に就航。

明治43年6月1日、朝鮮經由長崎、大連線に就航。

明治44年3月5日16:20、木浦を出港して群山に向う

途中、3月6日00:25大旺島南端の岩礁に接触する事故があった。

大正3年3月30日、航路とともに北日本汽船に移籍され西宮籍となる。4月1日より小樽、樺太間に就航。

大正4年4月より大正8年まで、青森、室蘭線に就航した。

大正9年より大正12年まで函館・樺太東岸線に就航。

大正13年5月6日大洋商船に売却され引き続き西宮籍となる。

大正14年7月、大島各島線に就航。

昭和5年、除籍された。



◀去る3月6日、イタリアのSociete Esercizio Cantieri社で横滑り方式で進水する“SILVER CLOUD”  
日本と違い河川流域に多くの造船業が発達している欧州では、現在でもこの方式が見られる。

## イタリア系の新鋭客船運航会社シルバークруз社が現在建造を進めている 世界のトップクラス客船15,000GT型“SILVER CLOUD”

— 就航は来年の4月、地中海にてデビュー —

Yoshitatsu Fukawa

府川 義辰

この新鋭客船会社の名前が登場したのは、昨年の中頃にモナコに本拠を置く通称“V”グループと呼ばれるイタリア系の船舶保有・運航会社で、ウラソフ (Vlasov Group) をバックにした会社である。現在でも、このグループは約130隻の船舶を7つの海に浮かべている。

これですぐおわかりと思うが、船体のファンネルに大きく“V”のマークが描かれている船を思い浮かべられる方は相当な船好きの部類に入るであろう。

さらに、以前北米西岸海域で先駆的クルーズ事業を展開、シトマクルーズ (Sitmar Cruises) の名で多くの優秀な客船を運航していたのを思い出して欲しい。あの時の本船ファンネルには、鮮やかに“V”が描かれていた。残念ながらシトマ社は、P&Oグループのプリンセスクルーズ社 (Princess Cruises) に吸収され、かつての華やかな面影を見ることはできない。

昨年の中頃ウラソフグループは改めて客船界に進出することを発表、世界の最高クラスのマーケットへの進出を発表、15,000トン型の314名の船客を収容する2隻の高級指向客船の建造を公表した。建造に当たるのは、イタリアのSociete Esercizio Cantieri社で“カスタマーナ”の建造をしたマリオッチ造船所の技術支援を受け、現在建造が進められている。建造船価は、1隻当たりUS\$125 million (邦貨換算約145億円) といわれ、第1船の船名を“シルバークラウド”(SILVER CLOUD) と発表、写真でもおわかりのとおり、去る3月6日ヨーロッパでは珍らしくない横すべり方式にて進水を終えている。第2船は、“シルバークラウド”(SILVER WIND) と命名された。

本船の総合デザイナーは、Sea Goddess (1, 2), Seabourn Pride / Spirit, Renaissance (5, 8), Sovereign / Monarch / Majesty of The Seas, Royal Viking Queen, Crown Jewel, Song of Flower等を担当したノルウェーのPetter Yran & Bjaru Storbreen Architetctsが当たる。

船室は156室、その75%に約10㎡のベランダが付属、シルバークラウドと呼ばれる特別室が各5部屋、標準室の5部屋は隣室を共有出来る設計になっている。

身障者にも利用可能な部屋が6室ある。“シルバークラウド”は、来年4月に地中海で就航、その後冬季に当たる頃はカリブ海海域にシフトされる。サービススピードは、18.25ノットとされている。第2船の“シルバークラウド”は来年末に就航が予定され、その就航海域はインド洋のセイシェル諸島海域である。



▲“SILVER CLOUD”の竣工予想画  
高級指向の感じが良く出ている。

Photo: Silversea Cruises



“SILVER CLOUD”

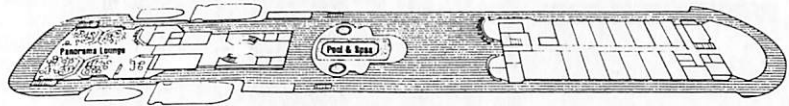
“SILVER CLOUD”の  
標準的客室のモックアップ  
寝室方向からベランダ方向を見た  
客室内部



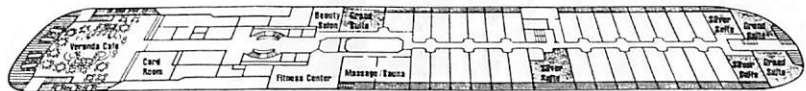
DECK PLANS



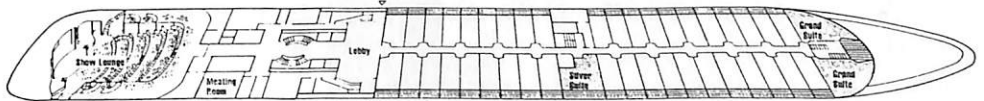
Deck 9



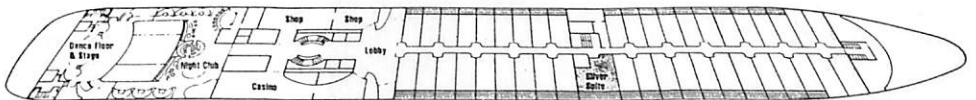
Deck 8



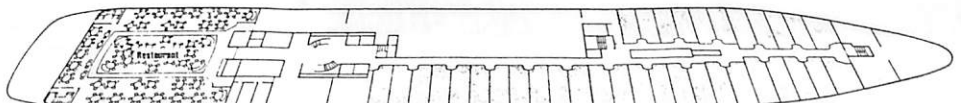
Deck 7



Deck 6



Deck 5

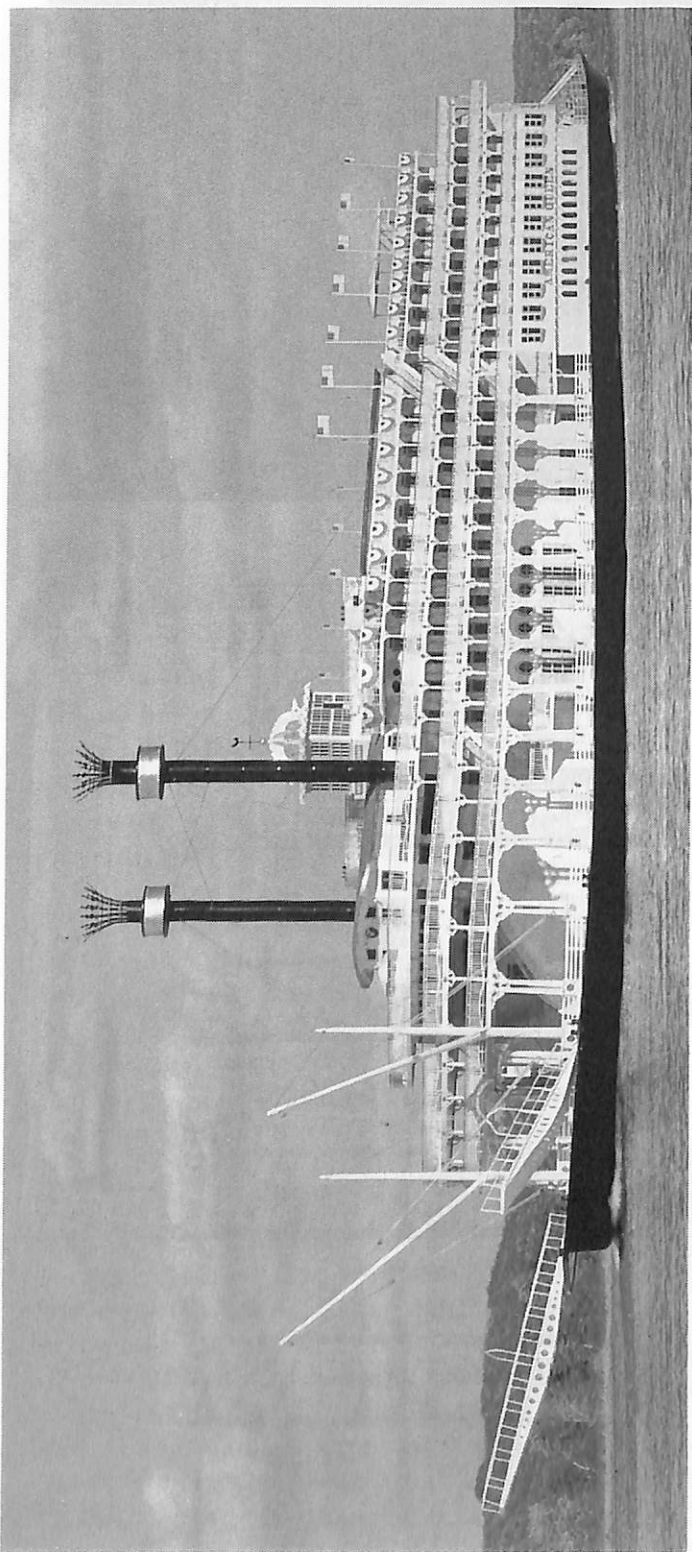


Deck 4

Aft

Fore

▲ “Deck Plans”



▲ 最近発表された竣工予想画、建造費が約 US \$60 million で 1995 年 4 月竣工予定 (全長 127.4m, 幅 27.2m, 喫水 2.6m)

デルタクイーン蒸気船会社、建造に着手

新鋭河川用外輪客船

"AMERICAN QUEEN"

に決定する

— 4,000 GT —

Yoshitatsu Fukawa  
府川義辰

本誌4月号にてご紹介したデルタクイーン蒸気船会社 (The Delta Queen Steamboat Co.,:New Orleans) の河川用豪華客船は、当初"アメリカの美女"(Belle of America) とされる旨の発表があったが、現在正式にその名が"アメリカの女王"(American Queen) と決定している。語学力には自信がないが、当初の"アメリカの美女"なる命名にはその文字の意味するところとことばの響きの優雅さに感心もし、そのまま正式命名を願っていたが俗っぽい命名になってしまったのが残念に思える。

建造に当たっているマクダモット造船所 (McDermott Shipyard) で、去る6月21日執り行われた起工式に相当する "First cut of Steel" Celemony が挙行され、公に"アメリカンクイーン"と命名され、現在建造が進められている。

読者の皆様も良くご存じのとおり、デルタクイーン蒸

気船会社が現在運航している河川域の上流部は、500年に一度と言われる大洪水に見舞われ、同社の運航スケジュールも大幅な変更を余儀なくされたことは言うまでもない。しかし、幸いなことに2隻の姉妹船である

"DELTA QUEEN"と"MISSISSIPPI QUEEN"は下流域にシフトされていたために洪水による損傷は受けていない。

最近の同社を取りまくニュースとして話題になっている一つを紹介すると、同社はハワイ海域をクルーズ海域とするアメリカンハワイクルーズ社 (American Hawaii Cruise) を吸収合併したことである。

これにより同社は、米国旗籍最大の客船運航会社に名実ともになったことになる。それぞれの会社は、従前通りの名称を継承し、それぞれの船船を運航することになっている。

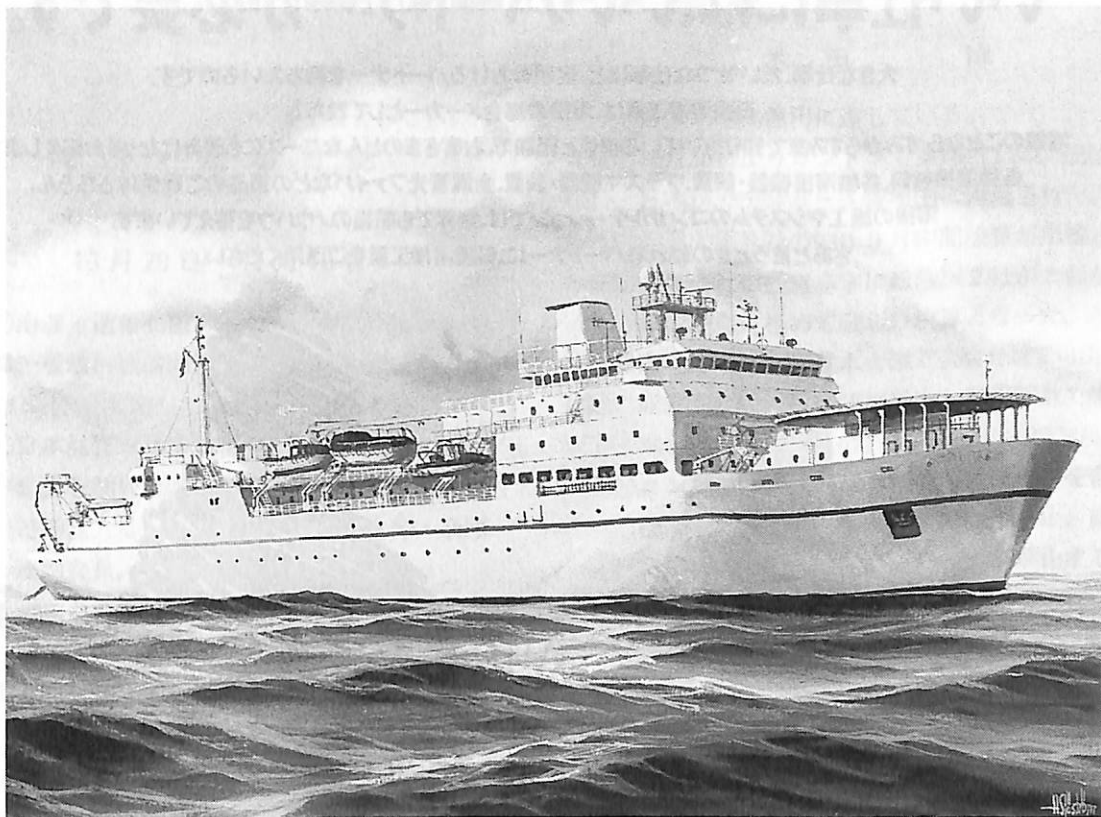
Photo : Delta Queen Steamboat Co.,

## クバルナー・マーサ・ヤード社

### 東南アジア海域向けの新型ケーブル・シップ2隻を受注

Yoshitatsu Fukawa

府川義辰



▲ 東南アジア海域で活躍を予定される新鋭ケーブルシップの竣工予想画

昨年9月24日、フィンランドのKvaerner Masa-Yards社は、2隻の東南アジア海域向けの新型ケーブルシップの受注を発表した。この同型船は、シンガポールに本拠を置くInternational Cables Ship Pte.Ltd.から受注したもので、その建造船価は総額US\$145 millionとされている。本船は、同社Turku造船所で建造され、第一船の引渡しは1994年の秋に、第二船は1997年中に竣工・引渡されることになっている。

International Cables Ship pte.Ltd.は、国際協同企業体で、シンガポールのSingapore Telecommunications pte.Ltd.Asean Cables Ship pte.Ltd.およびフィリピンのCable & Wireless Ltd.の三者によるものである。第一船は、Asean Cables Shipにより運航されその基地をシンガポールに置くことになっている。第二

船は、Cable & Wirelessとされその本拠をマニラに置くことになっている。

この新型のケーブルシップは、特に東南アジア海域およびインド洋に張りめぐらされている光ファイバーケーブルの補修を主要な任務とする目的に建造される。

写真でもおわかりのように、船首部には、ヘリコプターの離着陸用甲板が設けられ、本来作業は全て船尾部にて集中的に行われるようになっている。本誌でもその一部を紹介しているが、Kvaerner Masa-Yards社は、1990年にアラブ首長国連邦向けのM / "SETISALAT"の竣工実績がある。

本船は、全長120 m / 船幅21.5 m / 喫水6.3 mの船容と発表されている。

Photo : Kvaerner Masa-Yard



# いい仕事には、いいパートナーが必要です。

大きな仕事、たいせつな仕事ほど、信頼のおけるパートナーを持ちたいものです。

日鐵溶接工業は、溶接の総合メーカーとして22年。

溶接のことなら、すみからすみまで知り抜いている自信と経験で、お客さまのどんなニーズにも親身になってお応えします。

各種溶接材料、各種溶接機器・装置、プラズマ機器・装置、金属管光ファイバなどの製品のご提供はもちろん、

溶接の施工やシステムのコンサルテーションでは、業界でも屈指のノウハウを蓄えています。

さあと言うときの頼れるパートナーに、日鐵溶接工業をご活用ください。



◎YM-26



◎SF-1



◎SF-308L



NSロボ21



キャリーボーイ・K



プラズマガウジング



## 日鐵溶接工業株式会社

東京都中央区築地3丁目5番4号(中川築地ビル) ☎03(3542)8611(代表) FAX.03(3544)0259

## 11月のニュース解説

米田 博

### 海運・造船日誌

10月20日～11月18日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

#### 10月

18日○日本品質システム審査登録認定協会が設立(月) 総会を開いた。出資者は日本造船工業会など29法人など。理事長は飯田庸太郎・経団連副会長。

19日○韓国の釜山市で国際造船・船用機器展「コ(火) ラマリン93」が開催された。22日まで。

22日●ドイツ連邦銀行は公定歩合を年6.25%から(金) 0.5%引き下げた。

25日○船舶整備公団の共有建造制度を利用して建(月) 造された船舶が84年以来3,000隻に達した。船舶整備公団投資総額は9,212億円。

26日●JR東日本の株式が東京などの4証券取引(火) 所に上場された。38万円の売出価格に対して60万円の初値をつけた。

29日○造船・重機大手6社の中間決算が出揃った。(金) 各社とも船舶部門が伸びている。

#### 11月

3日○秋の叙勲。運輸省関係は292人。海事関係(水) では勲三等旭日中綬章を村上行示・元海員組合組合長、千葉博太平洋海運社長、佐々木誠治・神戸大学名誉教授など。

○秋の褒賞受賞者。運輸省関係は黄綬44氏、藍綬16氏の計60氏。うち藍綬に合田茂・住友重機械工業会長など。

4日●農林水産庁がまとめた今年5月から9月に(木) かけての農作物被害は1兆2,122億円で過去最悪となった。長雨や低温で、稲作の被

害は9,000億円に達している。

5日○10月25日よりロンドンで第18回IMO総会。(金) 日本がカテゴリーA理事国に再選された。

○海運大手5社の93年9月中間決算が出揃った。3社が経営赤字に転落、2社が大幅な減収減益と極めて厳しい決算となった。

12日●環境基本法が参院本会議で全会一致で可決、(金) 成立した。宮沢内閣が提出し衆院解散で廃案となっていたもの。

○ロンドン条約締約国会議は、低レベルを含む放射性廃棄物の海洋投棄の全面禁止、産業廃棄物の海洋投棄を原則として禁止する条約改正案を採択した。

○日本郵船調査部は93年版「海運市況の回顧と展望」を発表した。副題は「再び大津波の前の潮干狩りに警鐘を」で、無定見な投機建造を戒めている。

○運輸省は運輸関連企業景気動向調査(93年10月1日現在)結果を発表した。最近の景況感は9割以上の企業が悪いと判断。

15日○政府は緊急経済対策で実施する社会資本整(月) 備の内容を決定した。運輸関係は14項目で、事業費は489億円。

16日●衆院政治改革調査特別委員会は、政府提出(火) の政治改革関連法案を一部修正のうえ、自民党出席のもとで連立与党の賛成多数で可決した。

○運輸省は93年度の運輸経済年次報告(運輸白書)を閣議報告し了承された。

17日○海運造船合理化審議会内航部会で93年度か(水) ら5年間の内航適正船腹量を審議した。

●北米自由貿易協定(NAFTA)承認法案が米議会下院表決で可決された。

18日●政治改革関連法案の修正政府案が衆院本会(木) 議で連立与党などの賛成多数で可決された。

## 平成不況下の中間決算

### 平成景気から平成不況へ

経済企画庁は11月12日、86年12月から始まった「平成景気」がピークを迎え、下降に向かった転換点（景気の山）は91年4月だった、と正式に発表しました。従って次図に示すように93年11月までに景気後退期は既に31カ月となっています。

これに関し、11月13日付日本経済新聞は「平成景気から平成不況へ」と題してわかりやすく解説していますので、その要点をご紹介します。

平成景気から平成不況への転換には次のような3つの特徴があるとされています。その一つは、長期間にわたって上昇を続けてきた株式、土地など資産の価格が大きく下落したこと。その二つはバブルの頂上から景気が落ち込んだ「落差」が大きいことです。日本経済全体の需要不足（需給ギャップ）は、93年4～6月期で国内総生産（GDP）の4%程度で、91年1～3月期には2.2%の需要超過でしたので、落差は6ポイント前後となり、円高不況時の2.7ポイントの2倍以上だといわれています。その三つは政府の景気判断と政策対応が常に遅れたこととされています。

第2の落差の大きさは企業収益にもあらわれています。日本経済新聞の報ずるところでは、野村総合研究所の試算によると景気循環のピーク時を

100とした不況時の企業の経常利益水準（主要400社ベース）は第1次石油危機後が60.3だったのに対し、93年度は47.3まで下がる見通しとしています。しかも企業収益の悪化で多くの経営者は弱気になり、需要の落ち込みに拍車をかけています。

11月に入って主要企業は93年9月期中間決算を発表していますが、主要各業種とも大幅な減収減益となるとしています。例えば11月12日に発表された鉄鋼大手5社については、各社とも中間決算としては87年9月期以来の経常赤字となり、全社が中間配当を見送りました。通期の実質的な経常赤字額は5社合計で2,270億円に達する見込みで、円高不況に見舞われ4,000億円近い実質赤字となった87年3月期に次ぐ厳しい決算になる模様です。

### 海運業績は急速・大幅悪化

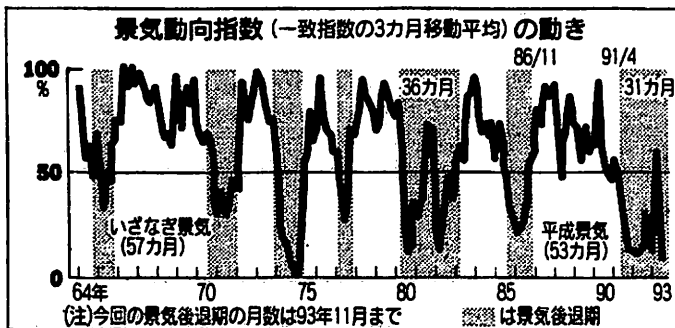
海運業の業績は、急激な円高や国内経済の不振からわが国を中心とする輸出入荷動きが伸び悩んだうえ、円高によるドル建て運賃の目減りが加わって急速、大幅に悪化しました。

日本郵船、大阪商船三井船舶、川崎汽船、ナビックスライン、昭和海運の大手5社合計の93年9月中間決算は92年9月期とくらべて売上高は8.8%（746億円）の減収となりました。この間の円高の進行は20円弱（15%）でこれによる運賃収入の目減りは774億円にのぼるといわれています。部門別売上高は定期船11.3%減、不定期専用船10.9%減、タンカー3.1%増となりました。

営業損益では定期船が北米・欧州航路とも赤字拡大、不定期専用船が黒字減少（自動車船は急減）、タンカーが赤字減少しました。

その結果、5社合計の営業利益は前年同期の208億円から56億円へと大幅に縮小しました。下期の業績も改善が期待できない見通しです。

各社別に概観しますと、売上高は昭和海運が5%の増収であった他は各社とも



▲ 出所：93-11-13付日本経済新聞



8～10%の減収となっており、営業損益は定航3社は大幅な減少ながら、昭和海運を除く4社はプラスにとどまったものの、経常損益では日本郵船36億円(△49%)、大阪商船三井船舶27億円(△2.4%)のみが利益を残し、他の3社は川崎汽船△14億円、ナビックスライン△5億円、昭和海運△10億円の赤字となりました。

今期の大きな特徴として郵船、商船三井の減価償却方法の変化があげられます。日本郵船は従来1隻の客船を除き、LNG船も含めて全船定率法を貫いてきましたが、93年3月期で初めて期中に竣工したV L C CとLNG船各1隻に定額法を採用し、今回は期中に竣工したコンテナ船、石炭船、ダブルハルトンカーの3隻全船を定額償却にしました。

一方、商船三井は従来、LNG船・客船の定額法を除き、コンテナ船・タンカー・不定期船は定率法を採用してきましたが、93年9月中間期ですべての船舶を定額法に変更しました。

### 造船は一見好調

各産業が不況のど真中にあるとき、造船業のみは決算を見る限り一見好調を保っています。これは新造船マーケットが好調だった91、92年に受注した船が今9月期に売上げに計上されているためです。しかしながら肝心の受注面では各社とも前年同期をかなり割り込んでいます。

各社別には、三菱重工業は売上高で5%減、経常利益では1.7%減と小幅ながら悪化しています。中間期とはいえ減収減益になったのは86年3月以来です。船舶鉄構部門を除く4部門が減収で、特に機械部門の減収が大きかったようです。

住友重機械工業は売上高で13.9%減、経常損益では前年同期の7億円の黒字から10億円の赤字に転じました。

この2社が減収減益となった残りの4社は2ケタの増益となっています。

石川島播磨重工業は経常利益で22%増と好調で、

船舶海洋部門の93年9月中間決算の売上高は806億円前で前年同期とくらべて13億円増加しています。

川崎重工業は、経常利益は前年同期比24.8%増の61億円で、船舶部門は売上高が276億円と前年同期比43.8%増となっています。

三井造船は、経常利益が前年同期比12.9%増の43億円、売上高は同4.9%増の1,227億円でしたが、売上高の増加は船舶部門の伸びによるもので、同26.9%増でした。

日立造船は、経常利益が前年同期比20.9%増の72億円、売上高は同11%増の1,385億円でしたが、売上高の増加は船舶鉄構部門が前年同期に比べ、21.8%増加しており、そのほかにプラント環境装置が伸びました。

このように造船業は他産業とくらべると一見好調のように見えますが、現在の景況感是他産業と同様といえましょう。

運輸省は11月12日、運輸関連企業景気動向調査(93年10月1日現在)結果を発表しましたが、これによると造船業では、最近の景況感を「かなり悪い」、景気回復見込み時期を「94年度下期以降」とする企業がそれぞれ8割で、94年度は、売上高は4割近くの企業が「減少」を見込んでおり、経常収支は「改善」を見込んでいる企業がなく、8割以上が「悪化」(うち4割以上は「大幅悪化」)を見込んでいます。また、雇用状況では「過剰」が5割以上に上り、「人手不足」とする企業はなくなっています。

なお参考までに、この調査では外航海運業では、最近の景況感を「かなり悪い」とする企業が7割以上に上りました。93年度の売上高・経常収支では、4割強の企業が前年度比「減少」、5割以上が「赤字」を見込んでいます。94年度は、売上高は半数の企業が「増加」、経常収支は3割強が「改善」を見込んでいます。

また、内航海運業では、最近の景況感を「かなり悪い」とする企業が約6割、93年度の経常収支は8割以上の企業が「悪化」、94年度の売上高は4割近くが「減少」を見込んでいます。

●新造船紹介

## 石灰石運搬船“八戸丸”誕生まで

扶桑船舶株式会社

### 1. はじめに

本船は平成5年10月1日今治造船㈱において約5ヶ月間の建造期間を終えて門出に相応しい晴天の中、関係者の見送りを受け真新しい船体を誇らしげに出港した。

八戸から石灰石を積出し鹿島、住友金属工業㈱鹿島製鉄所への輸送に従事する。

初代八戸丸は、20年間同航路を無事故、無災害で就航し終えた優秀船であったが、その代替船として誕生した本船は初代の無事故精神を引継ぐと共に今迄に無い新しい考え方を取り入れた船を建造すべく計画され、またハイテク技術を取入れ将来を先取りした超自動化船を計画した。その建造に型までの考え方を下記に紹介する。

### 2. 建造に対する基本的な考え方

まず第一に将来の乗組員不足も考慮し、出来るだけ省力化を図り少人数にて運航出来ることを考えた。荷役装置を含め人手の掛かる個所を洗い出し自動化および遠隔操作を可能とすべく研究し採用した。

新しいシステムとして船橋の考え方を新しいものとした(詳細は後述)。また居住環境のグレードアップを図ると共に快適な居住空間を造り、従来の船員居住区の考え方を一新したものとした。また大型船での狭い港内での操船および離着棧の頻度の多いことを考慮し操船性能を出来るだけアップし安全性を図った。

最後に本船は事故、故障等による停船を絶対に起こさないために安全性、機器の安定性、耐久性、予備品の確保および陸上の支援体制等種々の考慮をした。

### 3. 具体案の模索

本船は種々の新しいシステムを取入れたがその導入に至る思想、検討等主なものについて具体的に述べて見たい。

#### 1) 石灰石荷役装置(ローディング、アンローディング)

揚荷装置(アンローディング)において従来の装置は船艙ホッパーよりコンベアベルトで受け陸上のベルトコン

ベア設備へ送るシステムであるが、ホッパーからの切出しが自然落下によるものであるためホッパーの閉塞、出すぎ等があり安定した荷を出すことが多大な人力と人間の勤を要するものであった。また荷の出方が不連続であったり、出すぎがあった場合ベルトコンベアの蛇行およびシュートの詰り等があり、非常に難しい操作が要求された。このような装置では省力化は困難であり安定荷役が望めないため新造船では省力化、自動化が可能な装置の採用が必要となった。

荷役装置の選定に当たって国産、外国製品も含めて調査研究し、必要条件として安定した荷役が出来ること、省力化、自動化が可能なこと、装置の耐久性、アフターサービスが充分であること等を満たすものを検討した結果、㈱三井三池製作所のMDM(三井ディスチャージマシン)による切出装置およびVBC(垂直ベルトコンベア)を採用することに決定した。

本装置を更に省力化するため、本船と陸上設備を継ぐブームコンベアの振出しおよび格納をテレビカメラによりコントロールルームにてリモコンで操作可能とし、MDM切出し装置の固縛も全てリモコンにて操作出来るものとした。また陸上の一部の設備を監視出来る監視卓を設けた。積荷装置(ローディング)も㈱三井三池製作所のシャトルコンベア装置を採用し自動荷役と遠隔操作によるコンベアの固縛を可能にした。就航後、荷役ロードテストの結果、当初の見込み通りの成果が得られた。

#### 2) 操船性能

本船は大型で重量が重く(満載排水量約30,000t)運動性が悪い中で狭い港内での操船および自力による離着棧出来る性能を目差した。そのためバウスラスタ、スタンスラスタの容量アップを図り喫水によるスラストトンネル径の制限最大のバウ推力18t、スタン推力10tを装備しなおかつ舵はフラップ付ベッカーラダーを採用CPP(可変ピッチプロペラ)と相まって操舵性能の大幅な向上を図りこれらの機器を1本のハンドルで総合的にコントロールするジョイスティックコントローラーを装備した。

大型船での自力による離着岸性能を備えた船はあまり例が無く暗中模索での計画であったが予想通りの結果が得られた。

### 3) 船橋コックピットコンソール

本船の船橋は従来と異なった新しいものとしたという思想からワンマンでの操縦室という観点でコックピットコンソールを採用した。

船橋の一部を前面に突出させ船橋形状を八角形とし前面から後方までの視界を良好なものとして、前面に一状のコンソールを配置し、必要な航海情報を一個所に集め(航海情報装置)レーダとGPSを重畳した画像を出すことにより本船の状況が一目で解るものとなった。加うるに海図上に本船の位置がプロット出来る装置(チャートプロッタ)を装備することにより、本船の位置確認作業が省かれた。また操縦装置を前面に集め操舵、CPPコントロール、スラストコントロールおよびジョイスティックコントローラを配し操船を容易とした。加うるにウイングにても同様の操縦が出来る操作盤を配置した。コンソール盤上には機関監視およびグラフィック等表示可能なCRTも配置した。当直は椅子に掛けてのものとしたため居眠り防止装置を設けた。夜間航行安全のため暗視鏡も備えた。

コックピット方式は新しい試みであったが、乗組員からは好評で今後の船橋の方向性として期待出来るものと確信した。

### 4) 居住環境

近年陸上の生活環境が変化して行く状況の中で船内の居住環境は改善されたとは言え旧態以前としたところがあり、これからの若い人には陸上生活とのギャップが感じられる現今である。

これからの船員問題を考える時に労働条件も重要な問題であるが魅力ある職場および生活環境を提供することも大きな要素であると考えます。

本船建造計画において居住環境を十分に考慮したものを考え下記の思想にてデザインした。

船は仕事の場と生活の場が同一場所にあるため出来るだけ仕事と生活の場を分けるという観点から上甲板は仕事の場として荷役制御室、機関制御室、事務室を同一区画に配置した。一段上部のA甲板は生活の場として食堂、レクリエーションルーム、和室等を配置し仕事の場と分離した。また生活の場は明るく快適な公共の場所として食堂とレクリエーションルームの仕切を無くし船幅全部を一つの区画として広い空間を造り窓は出来るだけ大きなものとして明るい雰囲気とし、テレビ、ビデオ、カラオケCD等の装置を配しコミュニケーションの場とした。各個室にはバスユニット、テレビ、ビデオ、冷蔵庫を設置し、快適な個人生活を楽しめるものとした。

なおかつ、運動不足解消、体力増進を目的としてトレーニングルームを設けトレーニング器具を各種備え、船の設備として新しい考え方を導入した。

本船の居住区は今後の船員居住区の先駆けとしての試みであったが、今後の評価を待ちたい。

### 5) 省力化

前記荷役装置において自動化、省力化を図ったが、その他主要な省力化として、

係船装置の遠隔操作を舷側にて発停、ブレーキ、クラッチ嵌脱を操作出来るものとした。

バラストコントロールとして荷役制御室にて全てコントロールしストリップングまで自動にて完了出来るものを考案したが結果は良好で残水もほとんど無く省力化に貢献出来るものであった。

エンヂンスタンバイを全て制御室で行えるスタンバイセンサーを導入し、スタンバイ作業の省力化を図った。

## 4. おわりに

内航船の近代化を目差し種々の試みを導入して計画したが就航後はその性能を充分に発揮し、近代化船として前進した姿を確認出来た。今後なお研究を重ねより良い方向性を期待するが、本船は近代化船の一つのモデルとして評価頂ければ幸いである。



●新造船紹介

## 近代石灰石専用船“八戸丸”の概要

— 八戸～鹿島間に就航 —

今治造船株式会社 設計総括部

### 1. まえがき

本船は、船舶整備公団並びに扶桑船舶株式会社の発注により、当社今治本社工場において第501番船として平成5年7月5日に進水、同年10月1日に引渡され、八戸～鹿島間の石灰石運送に就航している近代化内航大型石灰石専用船である。

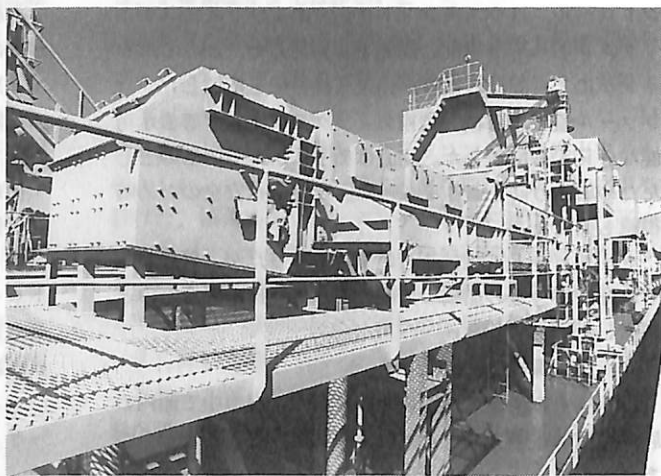
本船の建造に当たっては、その計画時点から、安全運航、粉塵公害抑制、近代化設備起用等本船のあるべき姿の骨子が打立てられ、計画段階、詳細設計、建造へと進める中で、あらゆる点がその趣旨に合致すべく、船主、荷役装置メーカーの株式会社三井三池製作所および造船所の三社による詳細打合わせが、幾度となく繰り返された。その結果として、完工引渡された本船は内航船近代化の一つの方向を示す船として関係各界の関心を集め、好評裏に就航中である。

本船の主な特徴は以下の通りである。

- (1) 本船は、積み地では石灰石を陸上から船上のホッパーに受け、上甲板上のシャトルコンベアを介して2種類の石灰石を同時に積荷出来、揚地では各貨物艙から払い出された石灰石を底部水平コンベア、垂直コンベア、集合コンベア、ブームコンベアを介して2種類同時に揚荷出来る荷役システムを有する。
- (2) 船橋にはこれまでの各種内航船近代化研究成果を取り入れ、操船、制御、監視、通信機能を一体化したコックピットタイプのコンソールを装備し、操船者は横移動可能な椅子に腰かけて一人で操船が行える。
- (3) バウスラスタ、スタンスラスタ、舵（ベッカーラダー）、CPP、を連動させた移動式ジョイスティックコントロールシステムを採用、入出港を迅速、安全に行うことが出来る。
- (4) 荷役制御、バラスト制御とも荷役事務室から集中制御が出来、かつそれ等荷役装置の稼働状況の状態監視を荷役事務室にて行える。また艙内底部形状や艙内塗装に石灰石付着防止の工夫も凝らしているので、両者あいまって迅速で効果的な荷役が可能である。
- (5) 居住区は内航船近代化の一環として重視され、快適



▲ 17,020 m<sup>3</sup> 積みの“八戸丸”



▲ ブームコンベア

な居住/作業空間造りに意が払われている。例えばサロン、食堂、ギャレーには女性によるデザインを起用するなど、より繊細な空間創造が追求され、将来女性乗組員が出現しても十分対応してゆける居住区となっている。

### 2. 主要要目等

| 主要寸法 |          |
|------|----------|
| 全長   | 168.04 m |
| 垂線間長 | 160.40 m |

|                            |   |
|----------------------------|---|
| 幅 (型)                      | 23.40 m   |
| 深さ (型)                     | 13.10 m   |
| 夏期満載喫水 (型)                 | 9.332 m   |
| 航行区域                       | 近海 (非国際, 第四種船)  |
| 船 級                        | 日本海事協会 (NK)<br>NS* (Limestone Carrier)<br>and MNS* (M0) |
| 総トン数                       | 14,930 T  |
| 載貨重量                       | 22,786 t  |
| 最大搭載人員                     | 18名   |
| 職 員                        | 7名  |
| 部 員                        | 6名  |
| 予備部員                       | 2名  |
| 船 主                        | 1名  |
| そ の 他                      | 2名  |
| 貨物艙容積 (総容積)                | 17,020 m <sup>3</sup>                                   |
| ” (石灰石を安息角を45°とした<br>有効容積) | 15,118 m <sup>3</sup>                                   |
| タンク容積                      |   |
| 燃料油タンク                     | 390 m <sup>3</sup>                                      |
| ディーゼルタンク                   | 111 m <sup>3</sup>                                      |
| 潤滑油タンク                     | 17 m <sup>3</sup>                                       |
| 清水タンク                      | 222 m <sup>3</sup>                                      |
| バラスタタンク                    | 9,243 m <sup>3</sup>                                    |
| 航海速力等                      |   |
| 航海速力                       | 約 13.75kn   |
| 試運転最大速力                    | 16.329kn  |
| 航続距離                       | 約 4,200 浬   |
| 主 機 関                      | 三井-MAN B&W 6 L50MC<br>1基                                |
| プロペラ                       | かもめ可変ピッチプロペラ 1基   |
| バウスラスタ                     | 電動式 推力 約18t 1基  |
| スタンスラスタ                    | 電動式 推力 約10t 1基  |

### 3. 一般配置

本船は一般配置図に示すごとく、船尾機関型1機1軸船で、船首は球状船首を有する傾斜型としバウスラスタを装備、船尾の下部はベッカーラダー1基を有するマリナー型、上部はトランサム型としスタンスラスタを装備している。

上甲板には固定受け入れホッパー4台とそれにつながるローディングコンベア装置および揚荷用集合コンベアとブームコンベアを配し、船底および貨物艙区画にはMDM型払出装置、船底ベルトコンベア、垂直コンベアを配している。

### 4. 船殻構造

船体主構造は上甲板、上甲板上シャトルコンベアトランク、トップサイドタンク、二重船側タンク、ホッパータンク、二重底タンク、船体中心線隔壁およびハウジング等により構成され、コンベアトランク、中心線隔壁および各払出し機上部のハウジングを横式構造とする以外は原則として縦式構造を採用した。

貨物艙は縦および横置隔壁により合計8区画に分割され艙内船側上部45°の傾斜トップサイド形状を有し、下部は50°の傾斜ホッパー形状とし、払出し機ハウジングは上部55°下部は約80°の傾斜角度をもつセルフトリミング構造としている。

貨物艙区画の二重船側タンクには燃料油タンク、バラスタタンク、を配置しさらに二重底にはバラスタタンク等を適宜配置した。

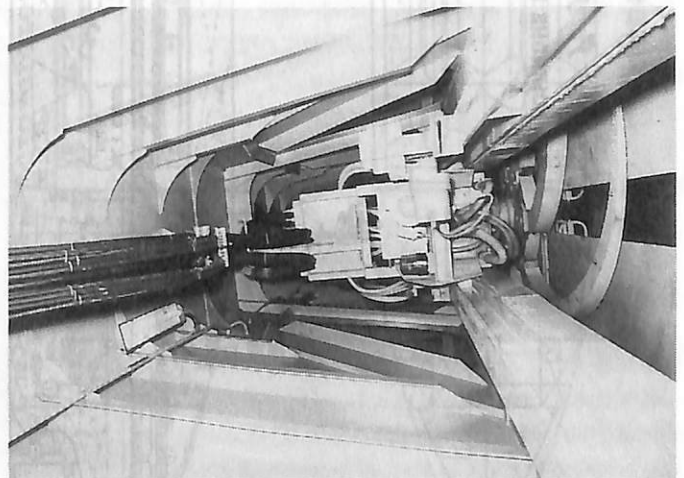
### 5. 船体機装

#### (1) 荷役装置

本船の荷役装置は、株式会社三井三池製作所により開発されたVBC-MDM (Vertical Belt Conveyor-Mitsui Discharge Machine)システムを装備している。

本方式の特徴はシンプル、高荷役効率および省力化にあり、従来方式に比べ、ベルトコンベアや払出機の数が大幅に削減されているため、その分メンテナンスの軽減にもつながっている。

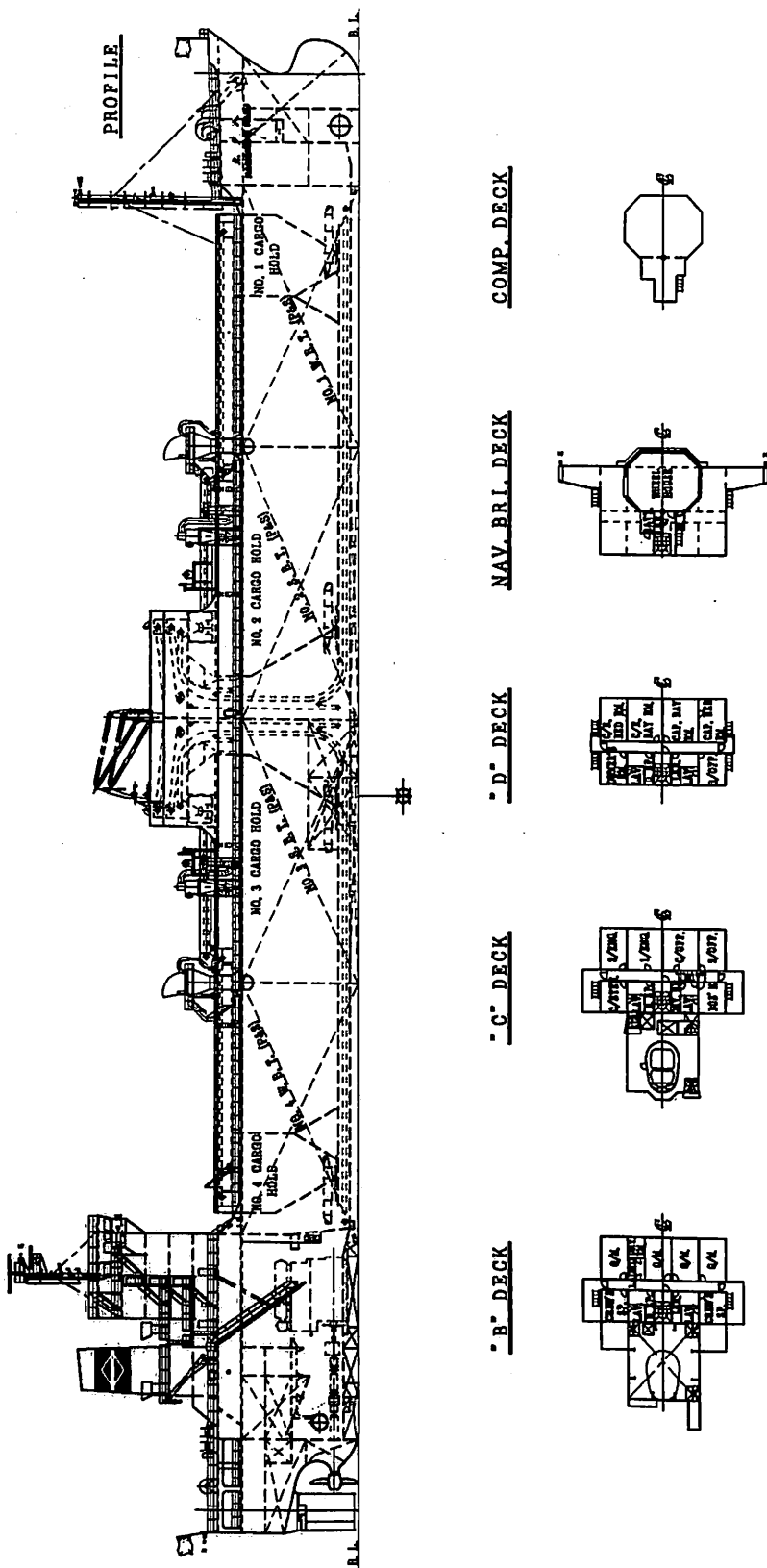
特に強制払出装置であるMDM払出機を採用する事で、定量で安定した払出と自動運転が可能となり、従来のエアハンマーやバイブレータ等の排出補助装置を使用する事なく、安定した払出を行う事が出来る。



▲ MDM払出し装置 (Mitsui Discharge Machine)

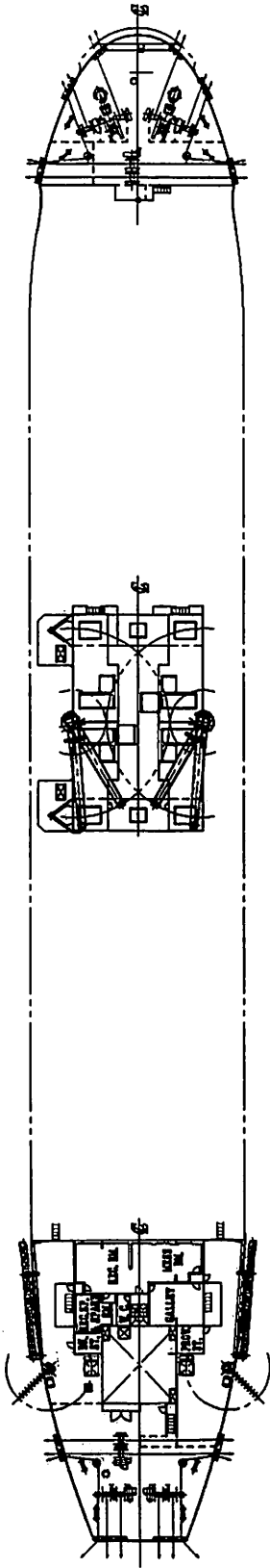
# 八戸丸 GENERAL ARRANGEMENT

HACHINOHE MARU

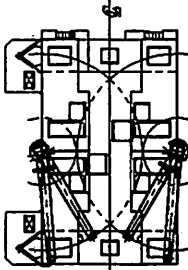




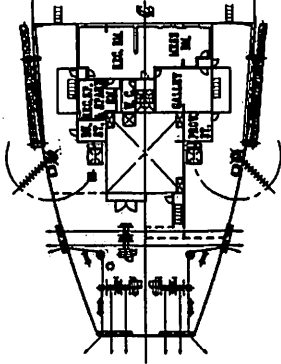
F' CLE DECK



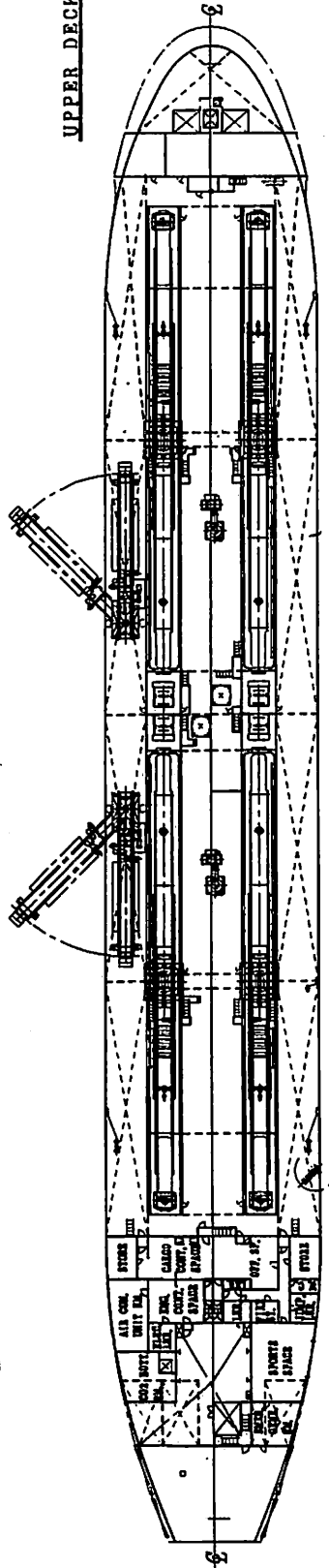
CONVEYER HOUSE TOP



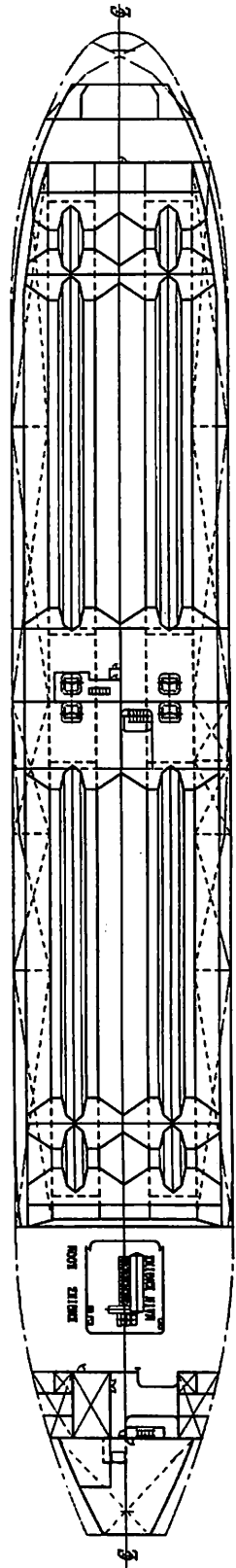
A DECK



UPPER DECK



HOLD PLAN



船舶整備公団・扶桑船向付 石灰石専用船“八戸丸”一般配置図  
今治造船建造

また2枚のベルトの間に運搬物をサンドイッチ状に挟み込んで垂直に揚荷するVBCの採用により装置全体が軽量化されると共に騒音の減少や粉塵防止の面でも良好な結果を得ている。

運転方式は自動運転、遠隔運転、単独運転の各モードが荷役制御室にて任意に選択出来、総括制御盤から全ての運転状況の監視と運転操作を行う事が出来る。

この荷役制御室からはバラスト漲排水も制御でき、またITV装置による船外の荷役状況も監視可能となっている。

本船の荷役設備の主要仕様は次の通りである。

1) ローディング装置

型式：受入ホップ+シャトルコンベア方式  
能力：3,300 t/h

2) アンローディング装置

型式：MDM-VBC方式  
能力：MDM 320 - 3,200 t/h  
VBC 3,200 t/h  
集合BC 3,200 t/h  
ブームBC 3,200 t/h

(2) 居住設備

本船の居住設備は、全日海内航船員設備基準および公団共有船船員の居住環境基準を満たしている。

また船主の強いご要望により、毎日の家庭と同じ生活空間の中から仕事場に出る、という基本方針を基に快適に居住できるよう詳細にわたり検討を行って設計された。

従って、乗組員用居室は全室個室となり、全員がプライベート浴室を持ち、部屋には全てBS内蔵のTV、VTR、冷蔵庫が設置されている。

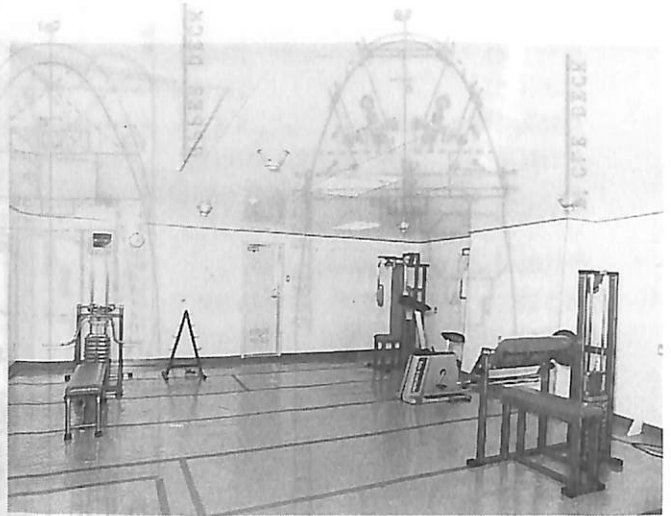
また、公室の食堂と娯楽室には仕切を設けず、デッキ1層の前半分全幅にわたりゆったりとした広さを確保している。

さらに、和室の娯楽室を別に設けて余暇をより快適に過ごせるようにしている。

(3) サイドスラスト

港内での操船を容易するために、船首船尾に各1基のサイドスラストを装備している。

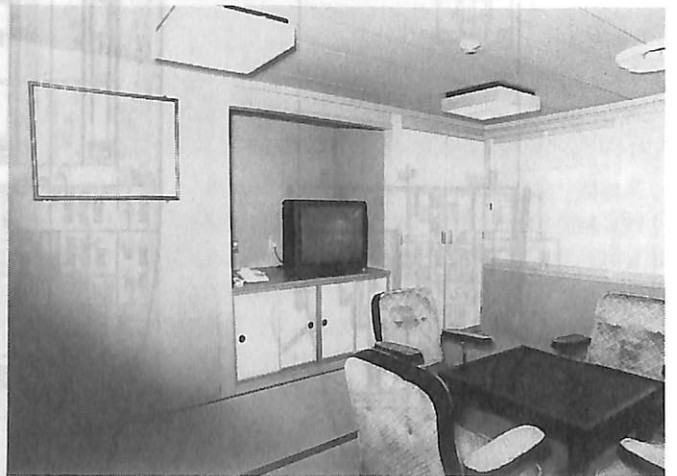
各スラストは可変ピッチ式とし、その翼角制御は操舵室内および船橋両舷(ウイング)に設けられた操縦盤にてそれぞれ個別に操作出来るほか、さらにCPP、舵と連動した移動式ジョ



▲ トレーニングルーム



▲ 食堂 (先方に娯楽室)



▲ 娯楽室

スティックコントローラにても操作可能である。

## 6. 機関部

### (1) 機関部概要

本船は1機1軸可変ピッチプロペラ装備の推進プラントを持ち、省エネルギー、省メンテナンス、防音、防振等に対して、特別に注意を払って計画された。

主機関は、低燃費、低速2サイクルディーゼル機関を装備し、低質燃料油が使用可能なよう配慮されている。

また、発電装置として、ディーゼル発動機3台および中間軸マウント形サイリスタ制御式軸駆動発電機1台を装備し、通常航海時の振動・騒音源の低減を計っている。

船内冷却水系統としては、主機関および主要補機関連の冷却に対して清水冷却セントラルクーリングシステムの採用、また冷却海水管系にはポリエチレンライニングを施工し、省メンテナンスを計っている。

機関部の自動化および計装は日本海事協会のM0船に対する規則を適用しており、主機関回転数とプロペラ翼角制御は1本の操縦ハンドル(テレグラフ発振器)操作によるコンビネータ制御装置を装備している。

さらに、機関部監視装置として、グラフィック表示が可能なデータロガー装置を装備している。

### (2) 機関部主要目

#### 主機関

型式・数：三井-MAN B&W6L50MC 1基

連続最大出力：9,400 P S × 134 rpm

常用出力：7,520 P S × 124 rpm

#### プロペラ

かもめ可変ピッチプロペラ 1基

プロペラ径：5,400 mm (スキュー角：30°)

翼数：4翼

#### 補助ボイラ

型式・数：排ガス併用煙管/水管式ボイラ 1台

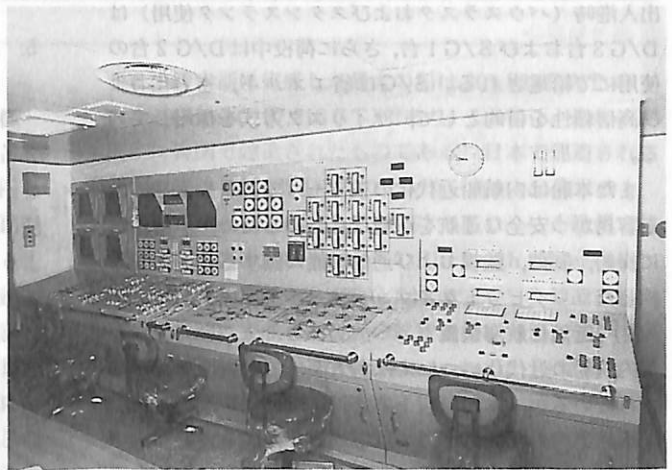
蒸発量：油 焚 側 1,200 kg/h

排ガス側 800 kg/h

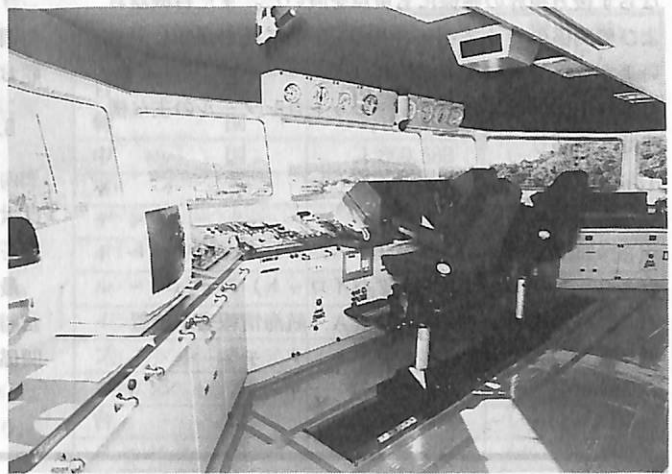
(主機関70%出力時)

#### 主ディーゼル発電機関

型式・数：ダイハツ6DL-22 3台



▲ 荷役バラスト制御盤



▲ 操舵室コンソール

出力・回転数：1,050 P S × 720 rpm

発電機：887.5kVA (710kW) AC450V, 60Hz

#### 軸駆動発電機

型式・数：サイリスタ インバータ方式 1台

発電機：400kW, AL 450V, 60Hz

#### 非常用発電機

4サイクルディーゼル機関 1台

出力・回転数：99 P S × 1,800 rpm

発電機：80 kVA, AC450V, 60Hz

## 7. 電気部

### (1) 電気部概要

本船の電源設備は、ディーゼル発動機(D/G)3台、軸駆動発電機(S/G)1台、非常用発電機1台および蓄電池一式を装備している。

船内の電力は、通常航海中はS/GまたはD/G1台、

出入港時（バウスラストおよびスタンスラスタ使用）はD/G3台およびS/G1台、さらに荷役中はD/G2台の使用にて給電される。S/Gは省エネルギー、省力化および高信頼性を目的として、サイリスタ方式を採用している。

また本船は内航船近代化の主テーマである少人数による容易かつ安全な運航を可能ならしめるため、航海船橋に操船、制御、監視および通信機能に関する機器類を集約したコックピットタイプコンソールを完備している。

#### (2) 近代化航海装置

内航船の近代化については各方面にて各種の研究がなされているが、本船は以下の方針で近代化を実施した。

操舵室内の配置については広視界化を図るため船橋中央部前方に張り出しを設け、前面の大形角窓の採用のみならず後方視界の確保にも重点を置いた。また各機器および盤関係のレイアウトも人間工学的に最も操作しやすいようその配置に工夫が払われた。

本船に採用しているコックピットコンソールの主な構成は次の通り

1. 主機およびC P P 操縦装置
2. スラスタ操縦盤
3. 操舵機能（ジャイロコンパス、オートパイロット  
トラッキングパイロット）
4. 監視機能（レーダ、ARPA、航海情報表示装置  
機関延長CRTモニタ、チャート

#### プロッタ装置)

5. 通信機能（電話器、船内指令、国際V H F電話、  
モールスキー）

通常航海状態における船橋の人員配置は、1名または2名体制としているが、将来的には航海当直と機関当直を一元化できるよう考慮した。従って、各機器の使用頻度に応じ、頻度の高いものは椅子に坐って操作ができるよう配置され、さらに居眠り防止援助装置も完備している。

また、C P P、スラスタなどの装置については、それぞれ個別に操作が可能で、さらに周囲条件を考慮した上でジョイスティックレバー1本での操船操作を可能としている。なお、このジョイスティックレバー装置は移動型とし、操舵室内および航海船橋両翼において使用可能である。

さらには、航海船橋両翼に操縦盤を装備し、スラスタの個別操作、C P Pの操作、リモコンダイヤルによる操舵および主機関の非常停止操作などが可能である。

#### 8. おわりに

内航海運近代化船への一つの方向として、本船の役割は大きく、平成5年10月1日無事引渡され、現在その機能をいかんなく発揮して活躍中である。

最後に本船の建造にあたりご指導、ご協力をいただいた船舶整備公団殿、扶桑船舶株式会社殿をはじめとする関係者各位に本誌面をお借りして、厚く御礼申し上げます。

## ● 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63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・DW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



## ● ロイド統計

## 世界の造船増大

☆最近のロイド船級協会の統計によると、1993年第四半期の新規受注量は約2倍になり、1991年の第4四半期以来初めて増大に転じた。

☆1993年6月30日に終わる四半期で、ロイドの商船建造統計は新規受注と建造中のものを含めて、前の四半期から140万GT増加し、3,510万GT(2,133隻)に達しているが、91年12月の最大量4,320万GTには達していない。☆6月末の建造中船舶は1,670万GT(1,166隻)に達しており、前期に比べ29万8千GT減少している。未着工船は1,830万GT(967隻)であり、170万GT増加している。☆1991年以来初めてのことであるが、1993年の第2四半期中に新規受注した600万GTは、第1四半期の320万GTの受注および630万GTの完成に比べて、同期に完成したトン数(410万GT)を超過した。

☆1,100万GT(10万GT減)受注量をもつ日本は首位を維持した。しかし建造量順位表では2位との差が減少している。日本の造船所で建造中の船は全体で660万GTであり、一方未着工の受注量は440万GTに達している。日本の受注のうち950万GT(86.4%)は輸出向けである。☆第2位の韓国は全受注量が100万GT(16.7%)増加して720万GTとなった。このトン数の大部分(98.8%)は輸出用である。建造中の船は全体で230万GTであり、未着工分は490万GTである。

☆他の造船国については、ロシアとフィンランドが受注を2倍以上にしている。顕著な増加を示したのは、ドイツとウクライナである。

受注が減少した国はデンマーク、台湾、英国およびスペインである。

☆油槽船は世界の受注量のうち、1,390万GT(39.8%)になっている。日本と韓国はこれらの中で870万GTを占めている。建造中の油槽船は計740万GTであり、未着工分は650万GTである。

☆撤積貨物船は100万GT増加して900万GTになっている。これは前四半期末の23.7%に比べ、全体の25.6%を示している。世界の撤積貨物船の受注のうち日本は330GTになり、韓国は180万GTで中国は120万GTである。☆建造中および受注済の一般貨物船は650万GT(18.6%)であった。このうち、コンテナ船は450万GTで69.5%になる。液化ガス運搬船は全体で250万GTで、客船は100万GTであった。

☆この四半期に完成した最大の船は301,824 DWTのタンカー-Chios(157,213 GT)であり、Livanosグループ向けに韓国で建造されたものである。日本で建造された最大の船は290,927 DWTのタンカー-Amoco向けのOcean Guardian(162,361 GT)であり、一方欧州で建造された最大の船はタンカーのElisabeth Maersk(298,900 DWT, 158,475 GT)でデンマーク建造である。第2四半期に完成した最大の乾貨物船は15万DWT(81,598 GT)のCape Kestrel, Anangel PrideおよびAnangel Solidarityである。

## ▼ 第1表

主要造船国の全受注量 (1993年6月30日現在)

|        | 全受注量<br>(GT) | 増減<br>(GT)    |
|--------|--------------|---------------|
| 日本     | 10,998,066   | (+ 99,860)    |
| 韓国     | 7,188,412    | (+ 1,026,501) |
| 中国     | 1,869,588    | (- 138,801)   |
| ドイツ    | 1,658,831    | (+ 130,498)   |
| デンマーク  | 1,418,884    | (- 209,871)   |
| ポーランド  | 1,221,819    | (- 32,796)    |
| ルーマニア  | 1,179,249    | (+ 4,958)     |
| イタリア   | 1,175,949    | (- 76,797)    |
| ブラジル   | 1,022,998    | (+ 107,160)   |
| ロシア*   | 938,286      | (+ 565,560)   |
| 台湾     | 882,500      | (- 154,500)   |
| フィンランド | 795,201      | (+ 447,300)   |
| 英国     | 707,156      | (- 98,089)    |
| フランス   | 695,300      | (- 37,897)    |
| クロアチア  | 677,095      | (- 51,600)    |
| ウクライナ* | 491,897      | (+ 95,593)    |
| スペイン   | 438,159      | (- 183,608)   |

\* 未完資料

## ▼ 第2表

世界造船受注量、新規受注および完成(1991~1993)

|          | 四半期末受注量<br>(100万GT) | 新規受注量<br>(100万GT) | 完成<br>(100万GT) |
|----------|---------------------|-------------------|----------------|
| 1991年12月 | 43.2                | 5.9               | 3.9            |
| 1992年3月  | 43.1                | 5.2               | 5.2            |
| “ 6月     | 41.4                | 3.0               | 4.4            |
| “ 9月     | 39.6                | 3.1               | 4.6            |
| “ 12月    | 37.3                | 3.0               | 4.0            |
| 1993年3月  | 33.6                | 3.2               | 6.3            |
| “ 6月     | 35.1                | 6.0               | 4.1            |

●新造船紹介

世界初テクニガス・マークⅢメンブレン方式

18,800m<sup>3</sup>型LNG船S/S “AMAN BINTULU” の概要

NKK 船舶海洋本部

1. はじめに

世界初のテクニガス・マークⅢメンブレン方式LNG船S/S “AMAN BINTULU”は、アジア・エルエヌジー・トランスポート社（日本郵船株式会社とマレーシアの海運会社PNSL社との合弁会社）向けに、マレーシアLNG社ピンツル液化積出基地から西部ガス株式会社福岡LNG基地へのLNG輸送用として、NKK津製作所にて建造され、東京ガス株式会社袖ヶ浦工場でのLNG実液試験を良好な結果で終了した後、平成5年10月7日に引き渡しが行われた。現在、マレーシア～博多間の航路において順調にLNGを輸送中である。

本船は、ブルネイプロジェクトなどで長期安全運航実績を誇り、地下式LNG貯槽でも高い評価を得ているテクニガス・メンブレン方式の最新型LNG船であると同時に、(財)天然ガス導入促進センターの推進する中堅都市ガス事業者の天然ガス導入共同事業化調査の一環である、LNG導入具体化調査の調査結果に基づくLNG導入計画から生み出された最初の小型外航LNG船である。

以下に本船の概要を紹介する。

2. 主要目

|                   |   |
|-------------------|---|
| 船 級               | Nippon Kaiji Kyokai (NK)<br>NS* (Tanker, Liquefied Gases, Max. Press. 0.025 MPaG, Min. Temp. -163°C Type 2G) MNS*, (M0-B) |
| 船 籍               | Malaysian   |
| 主要寸法              |   |
| 全 長               | 130.00 m  |
| 垂線間長              | 124.00 m  |
| 幅 (型)             | 25.70 m   |
| 深さ (型)            | 16.60 m   |
| 夏期満載喫水 (型)        | 7.10 m  |
| 計画満載喫水 (型)        | 6.50 m  |
| 載貨重量 (喫水6.50 mにて) | 9,216 t   |
| トン数 (国際)          |   |
| 総トン数              | 16,399 T  |



▲日本初のテクニガス・メンブレン方式LNG船

|                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| 純トン数             | 4,920 T               |
| 容 積              |                       |
| 貨物タンク容積 (-163°C) | 18,927 m <sup>3</sup> |
| 燃料油タンク容積         | 1,778 m <sup>3</sup>  |
| 清水タンク容積          | 431 m <sup>3</sup>    |
| 主 機 関            |                       |
| クロスコンパウンド型船用タービン | 1基                    |
| 連続最大(常用)出力       | 7,500 PS×125 rpm      |
| 主ボイラ             |                       |
| 船用二胴水管混焼ボイラ      | 2基                    |
| 最大蒸発量            | 17,000 kg/h 1基        |
| 加熱蒸気条件           | 6.0 MPaG×515°C        |
| 速 力              |                       |
| 試運転最大速度          | 15.80 kn              |
| 航海速度             | 15.00 kn              |
| 貨物格納設備           |                       |
| タンク形式            | テクニガス・マークⅢ<br>メンブレン方式 |
| 設計蒸気圧            | 25 KpaG               |
| 設計温度             | -163°C                |
| タンク数             | 3基                    |
| タンク材質            |                       |
| 一次防壁             | ステンレス鋼 304 L          |
| 二次防壁             | アルミ箔 / ガラス布複合材        |

## 防熱材 ガラス繊維強化高密度

ポリウレタンフォーム

|                        |            |
|------------------------|------------|
| 貨物蒸発率 (BOR)            | 0.26 %/day |
| 貨物荷役設備                 |            |
| 貨物ポンプ                  | 6台         |
| スプレイポンプ                | 3台         |
| 非常用貨物ポンプ               | 1台         |
| 大容量コンプレッサ              | 2台         |
| 小容量コンプレッサ              | 2台         |
| ガスヒータ                  | 2台         |
| ベーパーライザ                | 1台         |
| 窒素ガス発生装置               | 2台         |
| イナートガス発生装置             | 1台         |
| 航海無線設備                 |            |
| ジャイロコンパス               | 2式         |
| オートパイロット               | 1式         |
| 音響測深機                  | 1式         |
| ドップラー速度計               | 1式         |
| レーダ                    | 2式         |
| GPS                    | 1式         |
| ロランC                   | 1式         |
| 方位測定機                  | 1式         |
| INMARSAT               | 2式         |
| MF/HF無線電話              | 1式         |
| 国際VHF電話                | 2式         |
| 気象ファクシミリ               | 1式         |
| SARSSAT                | 1式         |
| EPIRB                  | 2式         |
| 甲板機械 (電動油圧)            |            |
| 揚錨機兼用係船機               |            |
| 19/10.2 t × 9/15 m/min | 2台         |
| 係船機 10.2 t × 15 m/min  | 2台         |
| 操舵機                    | 1台         |
| マニフォールドクレーン            |            |
| 4 t × 10 m/min         | 1台         |

## 3. 本船の概要

本船は、IMOガスキャリアコードのタイプII G船として設計されており、損傷時復原性その他のコード要求を満たすとともに、USCG外国籍船適用規則を満足している。

本船は、LNG導入具体化調査の対象5港湾（博多、広島、清水、仙台、石狩）の最大共通船型として、全長130 m、喫水6.5 mという港湾条件の中で、最大貨物容積を得るように計画されている。

また、緊急時における国内大手基地からの払い出しについても、設備面での配慮がなされている。

## 3・1 一般配置

一般配置図に示すように貨物区域の船体は、船底、船側、甲板ともに完全二重殻構造となっている。前後方向に3つの貨物タンクを配しており、貨物区域前後端および各貨物タンクの間にも、二重殻構造の隔壁が設けられている。メンブレンタンクは、これらの二重殻構造の内面の内殻面に、十分な強度を持つ防熱層を介して取り付けられている。

貨物区域の船底および船側の二重殻構造部は、バラストタンクとなっていて、二重底中央部にはダクトキールが設けられている。燃料油タンクは貨物区域前部および機関室内船底/船側二重殻構造部に設けられている。

貨物区域上部はトランク甲板構造となっており、全ての貨物配管はこのトランク甲板上に配置されている。また、清海水管、油圧管、蒸気管、電線管などの一般管は両舷の上甲板上に設けられている。

マニフォールドは、液2本、ガス1本の3本のクロスオーバーラインからなっており、中央のガスマニフォールドが船体中心に位置している。この両舷にマニフォールドクレーンが1台ずつ設けられている。

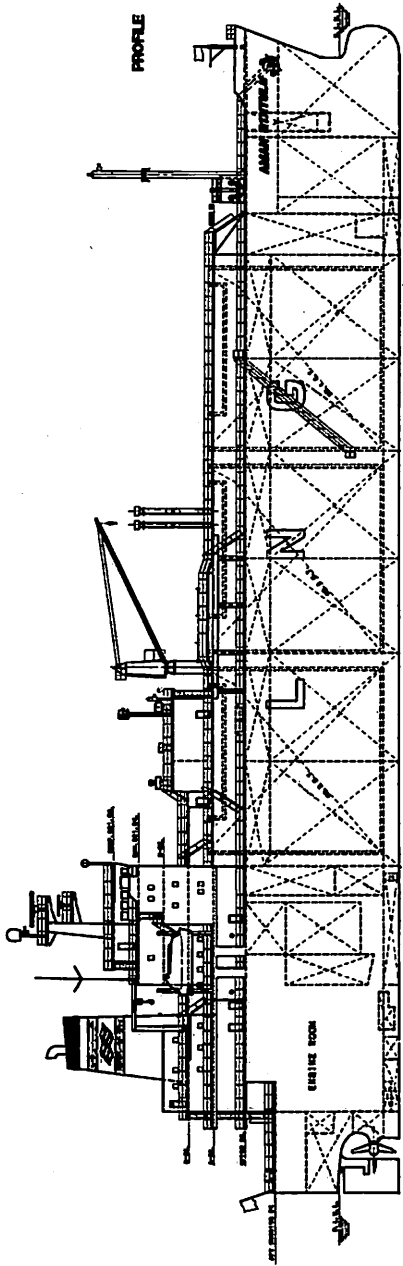
Na3貨物タンク上部に位置する貨物機械室は、ガス危険区域であるコンプレッサスペースと、ガス安全区域であるモータスペースに隔壁によって仕切られている。

居住区域は船尾機関室上部に設けられており、予備を含む定員38名を収容する上甲板上5層の構造となっている。荷役制御室は貨物区域への交通性を配慮して3層目B-甲板に設置されている。

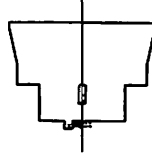
## 3・2 船体構造

直接防熱層を支持する内殻構造については、タンク内の動的荷重、および船体に作用する波浪外力を考慮した三次元構造解析などにより部材寸法が定められている。また、一般船に対して行われる許容応力を用いた設計に加え、船体変形に着目した設計を行い、内殻構造に取り付く内構部材配置などを決定している。さらに、内殻構造からの損傷発生を防ぐために、応力集中を避ける構造を採用するとともに、有限要素法による疲労強度解析を実施し、局部構造の安全性を確認している。

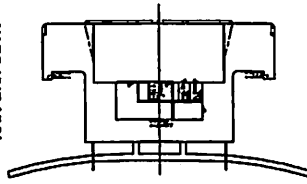
Na1貨物タンクはNa2および3貨物タンクよりも若干幅の狭い構造となっているため、縦強度の連続性に充分注意した設計を行っている。後部についても、トランクデッキおよび内殻下部と、上部構造および機関室との接続部における局部構造について詳細な検討が行われ、安全性、信頼性について十分な配慮がなされている。



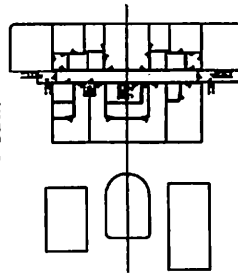
COMP. BRIDGE DECK



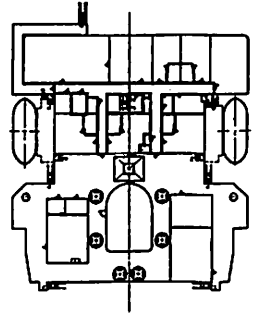
NAV. BRIDGE DECK



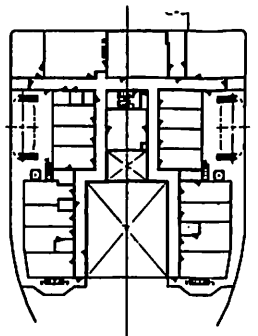
C-DECK



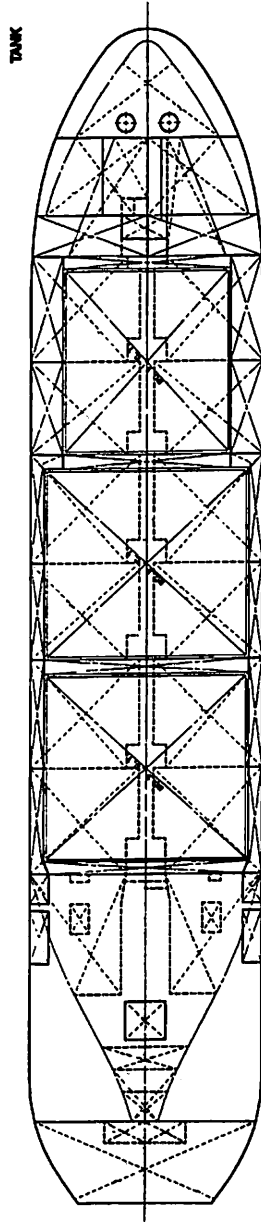
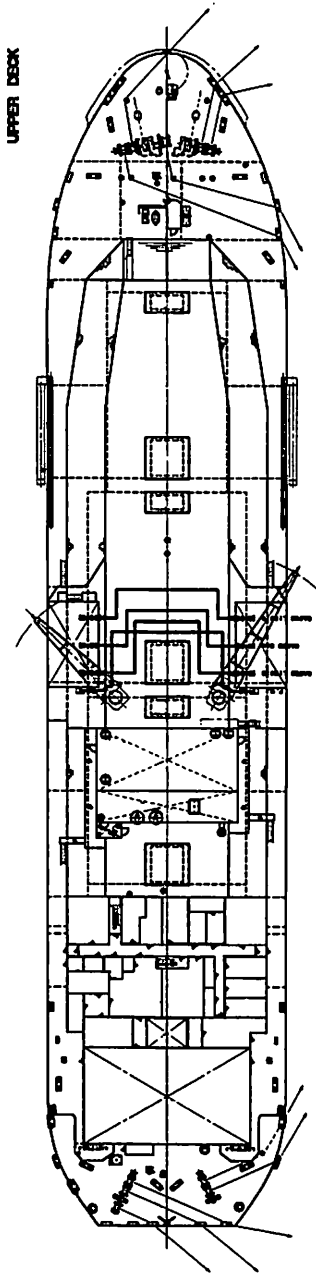
B-DECK



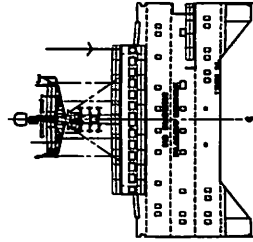
A-DECK



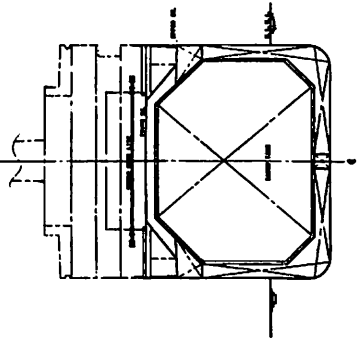




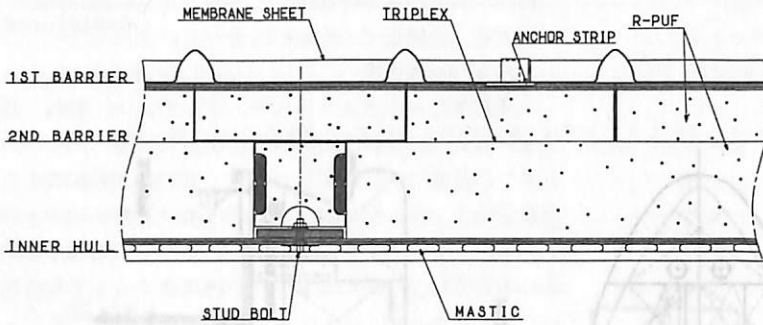
BRIDGE FRONT VIEW



MIDSHIP SECTION



Asia LNG Tranceport向け  
テクニガス・マークⅢメンブレン方式LNG船 S/S "AMAN BINTULU" 一般配置図  
NKK・津製作所建造



▲ 貨物格納設備断面図

防熱層が取り付けられる内殻構造の鋼材グレードは、船体温度分布計算に基づいて決められている。これは、一次防壁であるメンブレンシートからLNGの漏洩があり、二次防壁部分に $-163^{\circ}\text{C}$ のLNGが達した場合を想定した温度分布計算から鋼材の設計温度を定め、材質を選定したものである。

### 3・3 一般艙装

本船は小型船のため、大型船に比べ甲板面積が少ないが、係船配置や一般配管等の設計にスペースの有効活用などの工夫を凝らし、作業性が良く、安全性が確保された一般艙装となっている。

バラスト配管はダクトキール内を通し、他の配管はトランク甲板の左右傾斜面に配管し、甲板スペースを最大限有効活用している。交通性についても、荷役制御室から、貨物機械室、マニホールド甲板、更にトランク甲板、上甲板と相互にスムーズに行き来できるようにし、荒天時においても十分な安全性が確保されている。

### 3・4 貨物格納設備

本船の貨物格納設備は、テクニガス(TGZ)マークⅢメンブレン方式と呼び、これまでに多くの実績を有しているマークⅠ方式の防熱部材を改良し、さらに信頼性および防熱性能を高めた構造となっている。本船の防熱方式の概要を以下に示す。

#### (1) 防熱層

防熱パネルはガラス繊維入りポリウレタンフォーム(R-PUF)を主防熱部材として、合板および二次防壁を接着したサンドイッチ構造となっており、要求されるボイルオフレート(BOR)に応じて、防熱厚さを変更出来るようになっている。本船の防熱パネルの厚さは270mmであり、一次防壁と二次防壁の間隔は100mmとなっている。

防熱パネルは、船体内殻へ溶接したスタッ

ドボルトと、内殻とパネル間に充填されたマスティックと呼ばれる高強度の接着剤にて固着されている。防熱パネルの基都合板は連続しており、内殻の亀裂による万一の海水の漏洩に対して防熱層を保護する構造となっている。

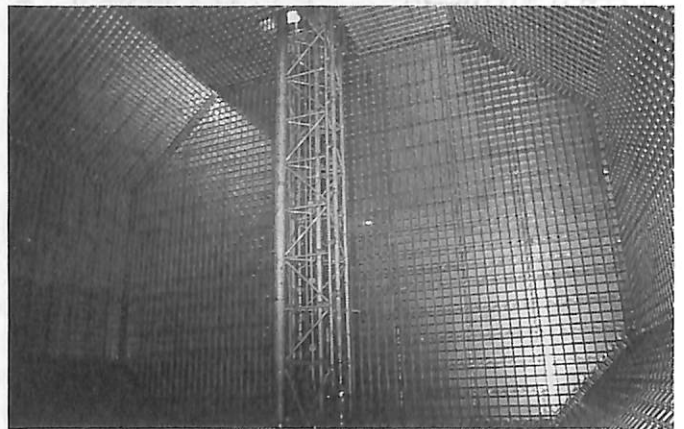
#### (2) 一次防壁(バリア)

一次防壁は、特殊形状に成型した1.2mm厚のステンレス(SUS 304 L)コルゲートメンブレンシートを、防熱層表面の合板に組み込んだアンカーストリップに溶接支持し、さらにメンブレン同士を重ね溶接して取り付ける。コルゲーションの標準ピッチは340mmで、互いに直交してタンク全面をカバーし、LNG荷役時の熱変動と航海中の船体変形による伸縮に対して、コルゲーションが変形し、メンブレンに過大な応力を生じないようにしている。また、貨物の液圧に対しては防熱層を介して荷重を船体に伝えるので、メンブレンは主として液密を保つだけで良い。

#### (3) 二次防壁(バリア)

二次防壁は、アルミ箔とガラスクロス複合材で、タンク全面をカバーしており、万一、一次防壁に亀裂が生じてLNGが漏洩したとしても、バックアップシステムとして、規則で定められた期間船体を低温にさらさないよう液密を保持できる構造としている。

上記の防熱構造に関しては、温度分布、防熱層に作用する動的荷重、および船体変形を考慮した有限要素解析を行い防熱強度の確認を行っている。また、4自由度を持つ動揺シミュレーターを用いて、本船が遭遇すると考えられる最悪海象を想定したスロッシング実験を行い、壁面に作用する荷重を求め防熱層構造の安全性を確認し



▲ 貨物タンク内部

ている。

### 3・5 貨物機装

貨物管（ステンレス鋼 304L/316L）はトランク甲板上に信頼性の高いループバンドにより配管している。マニホールド部は、カーゴタンクドーム部より高く配置され、ショアコネクション部/クロスオーバー管の残液は、重力によってカーゴタンクへ自然落下するように計画されている。

また、貨物圧縮機、ガスヒータ、LNGベーパーライザ、電動モータは、トランク甲板上の貨物機械室内に整然と配置されており、天井部の貨物配管を含め、シンプルでメンテナンスのし易い機器構成となっている。

更に、メンブレン方式LNG船ではタンクドーム変位がないため、ドーム部の貨物配管の変位は熱収縮のみに依存し、貨物ガスラインの一部を除いてベローズ伸縮継手は使用していない。

貨物タンク内には、貨物配管などをトラス状に組み合わせたパイプタワーを設け、これに各種計装センサ類を組み込んで、タンク内機装品のメンテナンスを容易にしている。

### 3・6 貨物機器およびオペレーション

各貨物タンクには400 $\text{m}^3/\text{h}$ サブマージドポンプ2台、20 $\text{m}^3/\text{h}$ スプレイポンプ1台さらに非常用カーゴポンプ用バレル1本が設けられている。

貨物機械室内には、前述の通り諸貨物機器が設けられており、その他操舵機室内に窒素ガス発生装置40N $\text{m}^3/\text{h}$ ×2台、機関室内にイナートガス発生装置2,000N $\text{m}^3/\text{h}$ ×1台が装備されている。

メンブレンタンクと船体構造内殻の間の防熱層スペースは、窒素ガス発生装置からの窒素ガスで充填され、常時、適正範囲内に圧力制御されている。

貨物のオペレーションは、入渠前後、航海中、積揚荷共、基本的には就航中の大型LNG船と差異はなく、割愛させていただくが、ここでは、メンブレン方式LNG船特有のオペレーションメリットについて取り上げる。

- (1) 貨物タンク（メンブレン）は強度上、温度コントロールに制約がなく、圧力/温度コントロールに対し、積揚荷時や航海中の乗組員の負担を軽減できる。
- (2) メンブレンタンクの熱容量が独立タンクに比べ、非常に小さいので、入渠前後のタンクウォームアップやクーリングダウンの所要時間を短縮できる。

### 3・7 機関部

LNG船の特徴の一つとして、貨物への侵入熱によってボイルオフしたガスを推進機関用燃料として利用できることがある。本船ではこのボイルオフガス（BOG）

を主ボイラで重油と共に燃焼させ、主ボイラで発生した蒸気により小型高圧の蒸気タービン主機関を駆動する方法を採用している。

熱サイクルは2点抽気、エコマイザ方式、2段給水加熱方式とし、プラントそのものがシンプルな構成となっている。また、主給水ポンプには電動ポンプを採用し、容易な操作性を有するプラントとすべく計画されている。

蒸気タービンは、小型・新設計ながら従来の設計思想をそのまま踏襲した設計となっており、高い信頼性を持つ2段減速2筒クロス・コンパウンド型衝動タービンを搭載した。操舵室、および機関制御室より遠隔操縦ができるようになっており、通常航海中の機関室無人化運転（NK自動化符号“M0-B”適用）が可能である。

主ボイラは、小型のボイラながら従来並の高圧力仕様としており、バーナは1缶に対し1組の混焼バーナを採用している。燃焼のモードとしては、油専焼/油・ガス混焼の常用航海中の2つのモードに加え、重油バーナのメンテナンス時にボイラを消火すること無くメンテナンス作業ができるように、ガス専焼モードもできるように計画している。

ボイルオフガスを主ボイラにて燃焼処理中に、船内の消費蒸気量を上回って蒸気が発生した場合に、自動で余剰蒸気を処理するためのダンプシステムを備えている。余剰蒸気処理専用のダンプ復水器を設けていることに加え、主復水器でもダンプ処理できるように計画している。

機関部諸管配管系統については、可能な限りシンプルな構成とし、また主復水器、潤滑油冷却器、ダンプ復水器にはチタン管を採用するなど、メンテナンス性、信頼性に最大限考慮を払ったシステムとしている。

### 3・8 電気部

本船は主ターボ発電機1,450kW×1台、補助ディーゼル発電機1,450kW×1台、非常用発電機240kW×1台を装備している。航海中および荷役中も主ターボ発電機1台で船内の所要電力を全て賄い、補助ディーゼル発電機はスタンバイとして使用する計画になっている。非常用発電機は主ボイラのコールドスタートが可能な容量に計画されている。

主配電盤は機関室内の機関制御室に装備され、機関室内補機器をはじめ貨物ポンプなどの甲板部の機器の集始動機盤が、主配電盤に母線で接続されている。

貨物区画などのガス危険区域には、本質安全防爆型の計装機器の他に、貨物ポンプを除く電動機および照明器具に耐圧防爆型を採用した。

ポータブル型の非常用貨物ポンプにはドーム頂部に設けた耐圧防爆型レセプタクルを経由して給電する。この

回路は電源に絶縁トランスを設け、二次側の絶縁を常時監視している。

無線設備には1988年SOLASを全面適用した。保守要件は二重化設備と陸上保守を採用している。これに加えて、INMARSAT-Aを装備している。

### 3・9 計装部

機関制御室に機関関係の制御監視を集中した機関制御盤を設け、航海中無人化が可能なよう計画されている。

また、居住区内に設けた荷役制御室に甲板部の制御監視を集中した荷役制御盤を設備している。

静電容量型の貨物タンクレベル計を中心としたカスタディートランスファースystem (CTS) を荷役制御室内に装備し、荷役制御盤とデータ通信により接続している。

貨物タンク間のコファダム温度の監視制御を、荷役制御のコンピュータにより行っている。

## 4. 本船の特徴

メンブレン方式LNG船は、船体形状に合わせて貨物タンク形状を選べるので、港湾および基地での船体寸法制約条件に対して、最も自由度の高い船型計画が可能である。船型自由度が高いので、抵抗推進性能上の最適船型を選べる。

貨物タンク周囲に無駄なスペースが無いので、容積効率が極めて高く、船型がコンパクトである。同一貨物タンク容量の独立タンク方式LNG船に比べて総トン数が小さい。

貨物甲板が平坦なため、船橋からの見透しが良く、風圧の影響も受けにくいので、操縦性能にも優れている。メンテナンスも容易である。

貨物タンク荷重を局所的に支持する独立タンク方式に比べて、船体完全二重殻全面で貨物荷重を一樣に支持するメンブレン方式は、応力集中部がなく、かつ応力レベルが低いため、強度上の信頼性が極めて高い。

貨物液に接するメンブレンは液密を保つのみで、液荷重は十分な強度を有する防熱層を介して、船体構造全体で支えられる。低温に耐える薄い金属膜が用いられるので、高価な低温金属材料の使用量が少なく済む。

メンブレンに設けられた波形コルゲーションによって熱応力を逃がしてしまうため、熱衝撃荷重に強く、航海中および荷役中の貨物タンク温度管理が不要で、オペレーションの自由度も極めて高い。タンク熱容量が小さい



▲ 貨物制御室



▲ 機関制御室

ので、ドック前後のウォームアップ、クールダウンの時間が短い。

また、このコルゲーションは、貨物液の動揺時、ガス層を閉じ込めることによるクッション作用によって、スロッシング衝撃圧を半分以下に緩和する効果も持っている。

更に、メンブレンのコルゲーション部分に展張性があるため、万一の衝突・座礁時においても、液密を損なうことなくタンクの変形が可能で、タンク大破壊によるLNG流出の危険性が極めて低い。

上記のようなテクニガス・メンブレン方式共通の優れた特徴に加えて、本船は次のような特徴を持っている。

中堅都市ガス事業者の小型船用バースのみでなく、一部の大型船用既存バースでの荷役を可能とする設備を搭載している。

メンブレン方式LNG船であるが、必要な場合は任意の液位での部分積載が可能との船級協会の承認を得ている。



## 5. おわりに

1971年フランス・テクニガス社よりメンブレン方式LNG船建造に関する技術ライセンスを導入して以来、20数年を経て、ここに日本で初のメンブレン方式LNG船、世界で初のテクニガス・マークⅢメンブレン方式LNG船が竣工した。

当社では、ライセンスの導入以来、メンブレン自動溶接機の開発を始めさまざまな分野で、システムの信頼性の向上、合理化を目指して、本方式の技術開発に取り組んできた。これらの技術は、国内外の地下式LNG貯槽の建造、モックアップタンクの建造によって磨かれ、本船の建造に有効に取り入れられた。

テクニガス・メンブレン方式LNG船は、20年以上の長さにわたる安全運航実績を誇る、極めて信頼性の高い

システムで、本船に適用された最新型のマークⅢシステムは、従来型マークⅠシステムの防熱性能および二次防壁の液密性向上を狙ったものである。

テクニガス・メンブレン方式のもつ豊富な運航実績、造船工学にマッチした優れた船型設計自由度、幅の広いオペレーション自由度は、上記の性能向上を加えて、今後ともLNGプロジェクト関係者の間で、高く評価されていくものと思われる。

設計から建造に至る一貫した安全性、信頼性の追求、および徹底した品質管理の下に建造された本船の安全運航を祈って止まない。

本船の設計、建造に際し、多大なるご指導、ご協力を頂いた船主殿、荷主殿、監督官庁、船級協会、ライセンサー、関連メーカー各位に対し、ここに厚くお礼申し上げる次第である。

### ● 液化ガス船の最高の技術解説書 ●

## 改訂増補 LNG船 / LPG船技術資料

工学博士 恵美洋彦 編著

B5版・658頁・上製本・函入り・定価 39,000円(税込)・送料 410円

★LNG船、LPG船その他液化ガスタンカーに関するデータを1冊に集約したものは世界にも類例がなく、初版発行後間もなく売切れとなった。この度多くの読者のご要望に応じて、最新の資料を加え、改訂増補版として発行したものである。

★内容は、基礎編・Ⅰ液化ガスタンカー入門 / Ⅱ液化ガス関係データ集 / 技術資料編・ⅠLNG船の就航記録から(各種事故・損傷等、稼働、オペレーションの実際、低温・貨物使用試験、計測・計量、ボイルオフガス、荷役、サージ圧と防止対策、日本船の機器と運航、修理と損傷防止、貨物移送、流出・放出、事故実船例、スロッシング、就航LNG船主要目、火災と重大事故対策) / Ⅱ構造設備関係資料(船体配置および貨物格納設備、貨物用その他の装置、材料・溶接) / Ⅲ貨物オペレーション、その他(再液化サイクル、貨物取扱い、冷却・ウォ

ームアップ) / IV運送計画注意事項 / V双胴円筒型タンクの液化ガスタンカー / VI重大災害事例 / 実船紹介編 I LPG船アンモニア船エチレン船等(17隻) / II各社のLNG船技術(8社) / III配置図および主要目集(16図、4表) / IV写真と要目(39隻)

★筆者は現在(財)日本海事協会技術研究所所長であり、数多くの液化ガス船の開発・承認・検査に関係され、わが国の液化ガス船の技術に関する最高権威である。

★液化ガスに関連するガス事業・海運・造船その他関連産業に関係される方々の必携として、ご利用になることをお薦めします。

発行所 (株)船舶技術協会 振替口座 東京 3-70438

電話およびFax (03) 3552-8798

〒104 東京都中央区新川1-23-17(マリビル6F)

● 新造船紹介

## “フェリー屋久島2”の概要

株式会社ヤマニシ

### まえがき

平成5年4月15日、公団共有船として、オーナーの折田汽船(株)に引渡された、フェリー屋久島2は、同18日誕生地の石巻港を、折からの春の風に乗って、母港鹿児島に向け出港した。

先立って行われた一般公開では、中型カーフェリーとして、その船客、設備が当地としても珍しく、見物客の長蛇の列が続き、好評を得たことは、就航後の活躍に一層はずみがつくものと感じられた。

本船の計画は数年前に遡り、着工まで十分に時間をかけて行われ、この間、利用者ニーズの多様化と高級化指向、港湾設備の強化、屋久島の世界の遺産条約登録地の浮上による観光を兼ね合わせた離島航路としての、状況変化があった。

以下に建造にあたっての基本的な考えと、その対応について述べる。

### 建造までの背景と基本的な考え

本船は鹿児島本港と屋久島宮ノ浦港間の定期航路の代替船として計画された。

被代船は昭和46年に建造されたもので、かねてから近年の観光産業の浮揚に伴う物資流通の増加と、観光客の増加にも対応できる新造船の投入が切望されていた。

一方港湾施設面では、従来の鹿児島本港から新たに本年中に新港が開港される予定で、計画船の大型化がはかれることとなった。

船主の要望は、近代化、高速化、大型化、経済性、安全性並びに旅客サービスの向上をはかることを柱としており、併せて旅客船としての内外観デザイン上の配慮等であった。

### 諸条件

基本船型および性能については以下の諸項目を基に検討された。

#### (1) 船体諸元の制約

港湾、航路事情並びに認可上の理由により、全長は

約120m、喫水は6.0m以下、総トン数は最大3,400トンとする。

#### (2) 船速

航海距離は片道135kmであり、所要時間を3.5時間とした場合の必要船速を、約22.0ノットとした。(主機常用出力時、20%シーマージンにて)

#### (3) 離着岸時間

短航路のため、離着岸時間の短縮が重要視されるので、高出力のスラスト、高性能舵等を考慮する。

#### (4) 使用バース

使用バースは公共施設であり、特別な設備は設けられていないので以下を考慮する。

ショアランプは船尾両舷に装備し、斜行ランプとする。舷梯は両舷に設け、上部固定式とした充分な幅があるものとする。

#### (5) 積載貨物

車輛区画の広さは乗用車バースで約100台とし、クリア高さ、重量は大型観光バス、25トントラック、および総重量20トンフォークリフトの積載、走行ができるものとする。

その他郵便庫および一般貨物庫を設ける。

#### (6) 諸室配置

諸室配置は車輛甲板(C~D甲板間)をはさんで、下部E甲板に一般乗組員室を設け、C甲板に客室、エントランス、売店を設ける。更にB甲板にパブリックスペースを、A甲板に展望室および士官室を配置する。

旅客用施設については材質、色調等落ち着いた、高級感を感じられるよう考慮する。

#### (7) 安全性の向上と省力化

本航路には多くの航路、船舶が輻輳しているので安全に対しては十分に配慮する。

また、諸設備の大型化に伴い、できるだけ省力化をはかって乗組員の労力の軽減に務める。

#### (8) 内外観のデザイン

旅客船としてのデザインを重視することから、特に以下について検討を加える。

エントランス部は床を大理石とし、階段は螺旋形状で

中央部は三層吹き抜けとし、頂部にはドームを設けて広い空間を演出する。

展望室はできるだけ床面に近い位置から窓を設け、眺望に適するよう配慮する。

ファンネルの配置は船体中央部とする。但し車



▲ 鹿児島～屋久島航路“フェリー屋久島2”

輻区画の煙路は両舷側に設ける。

船首形状はできる範囲でシャープな形状とする。

船尾側面の外観は、車輛甲板の傾斜の形状がそのまま上部に表われないよう考慮する。

舷側の開口は必要最少限に止める。特に排水管、空気抜き管の開口についての位置と数について考慮する。

### 基本仕様の決定

前記の検討、要望事項をもとに、以下の基本仕様が決された。

#### (1) 基本船型の決定

船長(L<sub>PP</sub>)は107.0m、船尾最大喫水は6.0mとした。

操舵室は当初全通甲板上三層目に配置したが、船内施設の配置と波浪の影響を考慮し、更に上層とした。

推進装置については必要馬力に対してのエンジン機種と、船型上からの理由によって、一機一軸とした。

#### (2) 主機関の決定

主機関の出力は、前記の速力を確保するため、水槽試験を行って確認し、その結果出力を13,500PSとした。機種は配置上の理由から、軽量で高さの有利なNKK製18PC2-6Vを採用した。

#### (3) 操船装置の決定

離着岸時間の短縮と容易さを目的として、推力10トンのバウスラウタとベッカーラダーを採用した。

推進器はCPPとし、主機回転数と翼角度の同時制御装置を設けた。

また、かねてから利用客の要望であった減揺装置は、フィンスタビライザを採用した。

#### (4) 荷役設備の決定

ショアランプは有効幅を6mとした。強度は使用頻度の多さから、積載予定車輛の総重量に対してかなりの余裕を見込んだ。

#### (5) 船内施設の決定

本仕様は、船主がホテル事業部門を擁しての見識、計画性の確かさと、内装業者にはこの分野での実績のある(株)高島屋を選定できたことによって、比較的スムーズに決定された。

A甲板とB甲板上のパブリックスペースには以下の施設が設けられることとなった。

展望室兼イベントホール、コーヒラウンジ、カラオケルーム、娯楽室、サウナ付浴室(男女各室)、ゲームコーナー、うどん・そばコーナー、映画館(90席の階段状椅子配置)、オーニングデッキ

また、遊歩道は木甲板とした。

#### (6) 安全性の向上と省力設備

本船の資格はJG沿海区域であるが、船体構造と防火構造のほとんどの仕様は近海仕様とした。

レーダ装置としては1台をARPA付とした。

また、短時間の航海であるがJG機関区域無人化船を取得し、運航の安全と省力化をはかった。

#### (7) 居住設備

乗組員の居住設備については、予備室を含め全て個室とした。ジャンパーロッカー室、食堂等は十分な広さとし、全体として明るい色調を採用して居住の快適化をはかった。

### おわりに

本船は海上試運転で速力、操縦性能、振動、騒音等予想された結果を得られ、その後就航航路での諸試験および習熟運転を経て、4月28日から就航した。

就航後は、大型化による貨物量、就航率、速力等の改善によって離島航路としての生活向上に寄与できる船として、また当初の建造理念のひとつでもあった昨今の多様化、高級化指向にマッチした船として、好評を得ていると伺っている。

今後のますますの活躍をお祈りすると共に、建造にあたって、ご指導、ご協力をいただいた関係者各位に紙上を借りて、厚く御礼申し上げる次第である。



▲ 貴賓室



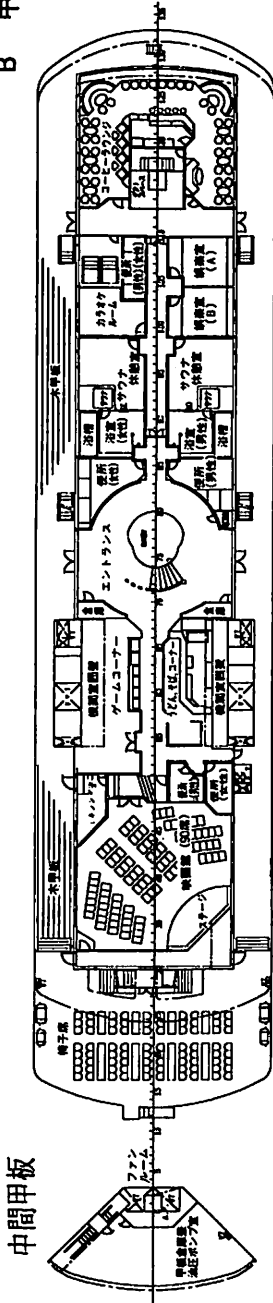
▲ 映画館

× × ×

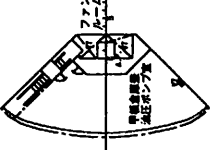




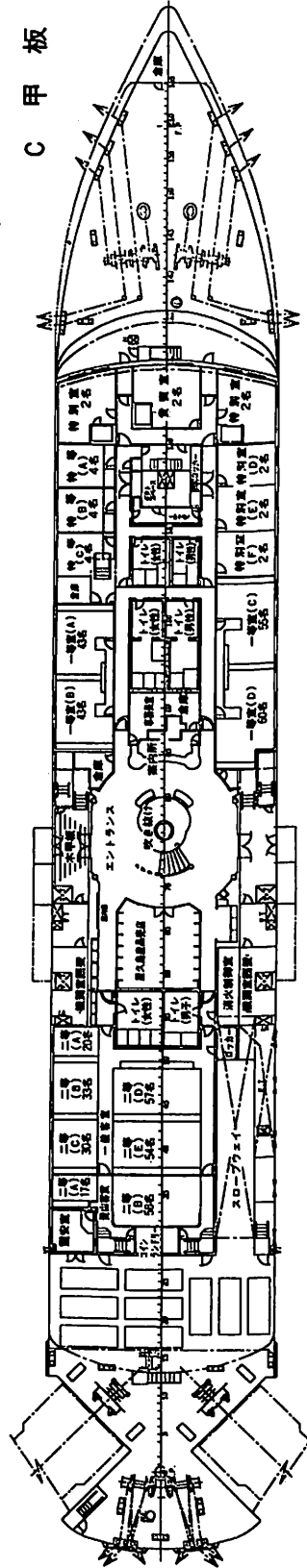
B 甲板



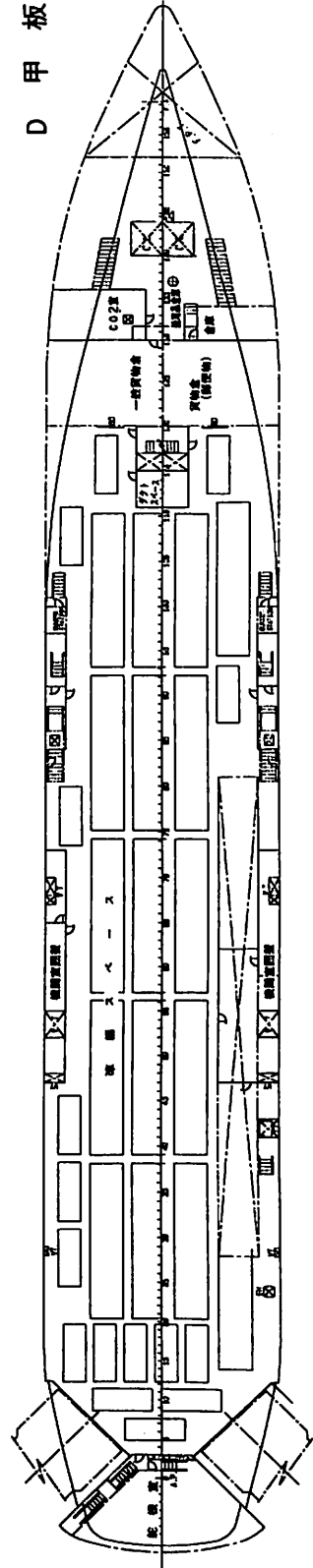
中間甲板



C 甲板



D 甲板



船船整備公団・折田汽船向け カーフェリー“フェリー屋久高2”一般配置図  
ヤマニシ建造

● 講演会記録

## IMOのMSC議長およびMEPC議長の講演 (1)

運輸省海上技術安全局 安全基準課

IMO（国際海事機関）の主要な委員会であるMSC（海上安全委員会）およびMEPC（海洋環境保護委員会）の議長に新しく就任されたバトファット氏（イタリア）およびバグマイヤー氏（オランダ）が来日され、運輸省において、今後のIMOの活動についての活動について講演されたので、その概要をお伝えする。

なお、本招へいは、シップ・アンド・オーシャン財団の協力により行われた。

### I 小川健児 運輸省海上技術安全局首席船舶検査官挨拶

本日お招きしたIMOのバトファット海上安全委員会議長およびバグマイヤー海洋環境保護委員会議長による講演に先立ちまして一言御挨拶させていただきたいと存じます。

みなさま御存知のとおり、国際海事機関IMOは、1949年国際連合の国連海事会議で採択された条約に基づき、1958年に設立され、翌59年1月ロンドンにて第一回の総会が開催されました。

以来35年にわたって、IMOは、海事に関する諸条約並びにこれら条約採択会議の開催等に関して国際的に責任を有する唯一の国際機関として世界の海運・造船業の発展に貢献してまいりました。

IMOは職員数等規模の点では国連専門機関の中で最も小さなものの一つではありますが、現在の加盟国数は144ヶ国に上っております。これは、海に関係をもつ国連加盟国のほとんどがこの機関の活動に参加していることとなります。

我が国は1959年のIMO加盟以来理事国の一員としてIMOの活動に積極的に参加して参りました。今後とも海上における人命の安全、海洋環境保全の分野で積極的に世界に貢献していくつもりであります。

本日お迎えしたバトファット議長およびバグマイヤー議長が担当されている海上安全委員会（MSC）および海洋環境委員会（MEPC）の両委員会は現在IMOに5つある委員会のうちでも中核的存在であることは周知のことです。ご承知の方も多いとは思いますが、以



▲ 運輸省首席船舶検査官 小川健児氏

下簡単にそれぞれの委員会について御紹介させていただきます。

まずMSCにつきましては、そのIMOの成り立ちからもわかるように全委員会の中で最も古い伝統を誇り、全てのIMO加盟国で構成されております。海上における人命の安全に関する各種国際取り決めについて、下部に設けられた11の小委員会を統括しつつ審議を行っております。その活発な活動の成果は逐次SOLAS条約等にもりこまれていることは皆様よくご承知のとおりであります。

次に、MEPCについては、戦後の原油の海上荷動き量の拡大、危険物液体ばら積み輸送や液体ガス輸送の進展に伴い、タンカーが引き起こす海洋汚染が深刻化してきた1973年の11月に設立され、以来、船舶による海洋汚染を防止するための諸活動を行ってまいりました。本委員会もやはり全加盟国で構成されており、おもにMARPOL条約にその活動の成果をみることができものです。最近ではタンカー事故時の油流出防止のための構造規制があります。

さて、これら委員会の活動が今日の世界の海運・造船をはじめとする海事産業に与える影響は極めて大きいことは言うまでもありません。船舶の安全性についてはこれまでの活動により格段に向上はしたものの現在でも毎年数多くの事故が発生しており、今後とも技術分野の発展を踏

まえつつ、更に安全性の追求を図る必要があります。また、海洋汚染防止については油等による汚染問題に加え、現在新たに船舶から排出されるガスによる大気汚染の低減の検討を開始致しました。このように、船舶の安全、海洋環境保全の分野でIMOの今後の活動が大いに注目されるところであります。

本日は両議長をお招きし、それぞれの立場からご講演をお願いしているわけですが、皆様にとりまして、本日の講演が大変興味深く、また、実りあるものとなるものと信じております。最後にパトファット議長およびバグマイヤー議長におかれましては、本日の講演の後、海上保安庁巡視艇による東京湾視察をなされ、また、関西地区において海運・造船関係者との意見交換とともに内航路を含む瀬戸内海視察を予定されていると聞いております。この機会にぜひ、日本の海運・造船の実情について理解を深めていただきたいと存じます。以上をもちまして私の挨拶とさせていただきます。

## II. MSC議長講演 ジュリアーノ・パトファット氏 「より安全な船舶をめざしたIMOの活動」

### 1. IMOの活動に対する期待

IMOの活動については、IMOが国際社会からどのような期待を受けているかという観点から、特に事故および人命の損失に関する現在の状況についてお話するのがよいと思います。

IMOの取組みが期待される課題には様々なものがあります。これをいくつかのグループに分けました。船舶、規制、IMO、旗国、船級協会、ポートステートコントロール、そして保険です。これら一つ一つについてポイントを手短にお話したいと思います。

#### ① 船舶

更に船舶の安全基準を高めていくことが必要です。また、船齢が高くなってきているという問題もあります。それから、人的要因と船舶との共有領域の問題についてまだ十分な配慮がなされておられません。われわれは、船舶の構造という面のみでなく、船員や船舶の管理といった領域まで規制を拡げる必要があるのです。

#### ② 規制

我々の条約の中にはいわゆる祖父条項というものが入っております。これによって新しい規律の現存船への適用は制限されているのですが、この祖父条項というものはある程度見直されるべきでありましょう。また、規制というものは解り易く、機能面を重視すべきだと思います。もちろん、規制は人的要因も考慮されたものであるべきです。



▲ MSC議長 ジュリアーノ・パトファット氏

### ③ IMO

IMOがもっと早く行動をとるようにすること、つまり事故が起きた後ではなくて事故を防ぐような行動をとることが期待されています。また、ここでも事故を防ぐために人的要因が重要になります。そして、世界中の船舶についての情報を集め、船舶情報のデータベースを作ることが必要です。

### ④ 旗国

私たちがいろいろな条約を作ってもそれが効果的に実行されなければ意味がありません。それから、条約上の権限を他の機関へ委任、例えば船級協会へ委任することが行われるわけですが、これは条約が適切に実施されるよう行われなければなりません。また、時として国によってはIMOが決定した規則に満足せず、一方的な措置を導入することがあります。これは非常に危険な状態です。船舶輸送というものは国際的な問題であり、各国がそれぞれに活動するという事は余り有効ではありません。全ての旗国は適切な行動を全体でとる必要があるのです。

### ⑤ 船級協会

船級協会については、最近いろいろな批判が寄せられていることは皆さんご存知のとおりです。ですからこうした協会の信頼の回復を図ること、そして、委任された業務を確実に実施できるようにすることが重要です。

### ⑥ ポートステートコントロール

ポートステートコントロールもまた基本的なポイントです。旗国が条約を実施するわけですが、ポートステートコントロールによってそれが適切に履行されているかをチェックするわけですが、また、ポートステートコントロールについては標準化されることが期待されています。

### ⑦ 保険

保険関係においても、良好な船舶とそうでない船舶

とははっきり区別されるべきであり、良好な船舶に対してはインセンティブが働くようにするべきです。

⑧ その他

まず、事故の現況です。世界の船舶の数に対して何隻の船舶が失われたかを示すデータ、そして失われた人命のデータを見ますと、一つの傾向を見て取ることが出来ます。86年以降大体年間230隻、110万総トンの船舶が喪失されましたが、これはかなり高い数字です。つまり船舶の事故リスクは依然としてかなり高いということです。事故のファクターを解明するためにはもっと詳しいリサーチをする必要があるでしょう。

船舶の老朽化についても考えなければなりません。最近、商船の老朽化が進んでいます。世界の船舶における建造後10年以上経っているものを見ると、75年には36%だったものが、85年には55%、90年には65%になっています。もちろん、現存船舶が全て規準以下であるというわけではありませんが、事故は老朽船と密接な関係があります。船舶の状態はそれまでの補修状況や使われ方に相当程度左右されますが、事故は船舶の老朽化と結びついているのです。

こうしたことがIMOの抱える課題および現状です。

2. IMOの活動

さて、IMOではこの点についてどのような対応をしているのでしょうか。IMOの活動をいくつかに分けてみてみましょう。

① 船舶

船舶関係の活動は3つの段階に分けられると思います。まず設計、航行の安全性、そして検査・証書です。

ポイントとしては、まず防火の規則ですが、これは新造および現存の旅客船について改訂されました。これには2つの必要性がありました。1つは、深刻な事故で際だった欠陥への対応。もう1つは、新しい設計、つまり74SOLAS起草時には想定されなかったような多層甲板構造の船舶などへの対応です。

また、油タンカーおよびバルクキャリアーに関しましてもIMOはさまざまな活動を行ってきました。新造および現存のタンカーに対してMARPOLに新しい規制ができています。新しい規制を作るに当たっての日本の支援および異なる設計方法に対する汚染の危険性に関する評価についての貢献に対して感謝申し上げたいと思います。バルクキャリアーについては1991年に事故が多発し、IMOでは早急に行動をとりました。

それから漁船に関しては、この4月に1977年のトレミノス条約に新しい議定書が出来上がっております。

これらは最近のIMOの成果の主なものですが、次に



▲ 神戸におけるケミカルタンカーの見学

現在検討が進められている事項の主なものについてご説明したいと思います。

HSCコードは、高速船の新しい規則ですが、旅客船のみならず、貨物船としての高速船をも対象としています。HSCコードは、来年のSOLAS締約国会議でSOLAS条約に新章を設けて義務付けられることになっています。

また、LL条約は最も古い条約のひとつであり、多くの国で批准されていますが、2つの主な必要性から改正の検討が開始されました。第1の理由は、新形式の船舶がでてきたことであり、第2は、耐航性や海水の甲板打込防止技術の進歩です。

それから、損傷時復原性の要件は船舶の基本的事項ですが、全ての旅客船についての新しい基準が90年に発効しました。また、貨物船についても確率論的手法により新しい基準が作られています。今ある全てのRORO旅客船に対するものですが、如何に祖父条項が改訂されるかという点でこの旅客船の例は興味あるものがあります。基準から大きく掛け離れている船舶ほど早急に改造を行い基準に合うようにする必要があるのです。全ての旅客船が損傷時復原性基準を満足しなければなりません。これは非常に重要な点です。近年多くの旅客船が作られましたが、そのほとんどは新しい要件を満たしていません。ですから、新造の船舶について、そして、現存の船舶についても、新しい法令、規則を適用するかどうかという点について今後も慎重に検討していく必要があると思います。

船舶の設計だけではなく、航行の安全ということも非常に重要な要素です。まず、GMDSSについての条約改正は92年に発効しています。これは通信分野での大きな変化です。海上の安全確保のために無線通信を導入することは必須の要件です。

それから、航路分離と操縦性です。



まず、操縦性についてですが、操縦性に関する暫定ガイドラインが出来ています。このような基準が設定されてもそれが全て実施されるわけではありませんが、それでもこれは非常に積極的な第一歩であるということができると思います。これにより、操縦性に不安定性を持つ船舶を特定することが出来るのです。

それから、航路分離についてですけれども、これはまだ検討中ですが、非常に重要なポイントです。最近さまざまな航路指定制度がすでに導入されていますが、しかし、それが必ずしも実施されているわけではないというのが現状です。ですから航路分離の義務付けや報告の方法について、今後IMOで検討していきたいと思っています。船舶の航行システムは将来的に基本的な航行支援助についての基本的な役割を担うことになると思います。船舶の流れを改善するばかりでなく、船舶自身のデータの収集、事故後のとるべき行動を確立することになるのです。

制度的な問題もあります。船舶はまず適切に建造されなければなりません。そしてそのようなよい状態を維持しなければなりません。そういう意味で検査の重要性が高まって参りましたが、ここで重要なのは検査と証書のシステムをハーモナイズすることです。88年にはSOLAS条約とLL条約に検査と証書のハーモナイズが導入されました。また、LL条約のみならず、国際ばら積み船コード、ガス・キャリアコードについても主管庁にその適用を勧告するガイドラインも出来ました。

そして、最近の最も重要なものとしては、タンカーおよびばら積み貨物船の検査強化プログラムがあります。前述しましたように、最近、タンカーやばら積み貨物船については大きな事故が多発し、大きな災害と汚染につながっています。このようなことから、IMOはIACSと協力して検査強化要件を策定し、この11月の総会に提出されることになっております。また、SOLAS条約にこの要件を加える旨、来年のSOLAS締約国会議において採択される予定です。

## ② 旗国

昨年のIMOの活動は盛んで30以上もの条約改正、議定書、そして勧告が策定されました。しかし、このような条約、ルールの有効性というのはそれが実施されて初めて立証されるのです。この条約に参加している各国が実施してこそ意味を持つものであります。そういった意味で、現在の状況があるべき姿とは違っている、掛け離れているということから、昨年、旗国小委員会が設立され、2つの重要なガイドラインが作られました。1つは旗国における条約の実施についてのガイドライン。そし

てもう1つは旗国代行機関のためのガイドラインです。条約の実施を確実にするためにはどのようなことをしたら良いかという意味でこの2つのガイドラインは大きな意味を持っています。

ところで、それぞれの旗国における失われた商船の割合を調べますと、条約を批准しそして着実に実施している国は、そうでない国に比べ、喪失割合が非常に小さいことがわかります。

## ③ ポートステートコントロール

ポートステートコントロールは最終的な安全の保護をするために必要な最後の砦だと考えます。IMOは、これまでいくつかのガイドラインや勧告などを策定し、各国に対しサブスタンダード船を特定するための判断基準を示してきました。最近では、船舶の設計に関する問題に加えて、船舶の運航要件についての新しい決議を策定しております。このような動きはポートステートコントロールを拡充するものです。

また、世界の中において地域的な努力の重要性も否めません。昨年2月ですが東京でポートステートコントロールの地域協力について数か国の間で準備作業を開始することが合意されました。そしてこのようなものが南米でも行われております。このようにポートステートコントロール関連の地域協力、地域体制も大きく発展してきています。そして、また、多くの国がこれに参加することにより、サブスタンダード船は減少することが期待されます。

## ④ 人的要因の果たす役割

人的要因の役割も重要なポイントの一つです。統計で見ますと海難事故の78%が人間的なエラーによるものです。この数字は議論のあるところかも知れませんが、人的要因が海難事故、海上での安全ということに関しまして大きな役割を果たすということは誰もが合意するところであると思います。現在、各小委員会においてそれぞれが関係する人的要因についての分析が行われております。

また、STCW条約が非常に重要になってきております。特に事故における人的要因の重要性の再認識から、訓練、資格に関する条約であるSTCW条約の見直しが95年を目的に行われています。

そして安全管理システムですが、これも新しい点でありますけれどもやはりIMOの活動の線上から出てきたものです。船舶の設計において安全管理ということは重要でありますけれども、それと同時に乗組員の訓練についても正しい方法で行われなければ安全管理ができないわけです。船舶の安全と効率的な運航は管理者にとって

大変重要な点でありますのでこのような安全管理コードを作ることによりまして、また、それをSOLASの中に盛り込んで義務付けることによりまして安全管理のシステムを確立していくことが重要なのです。

### ⑤ 事故調査

事故調査ということも重要です。まず、事故報告ということでありますが、現在IMOは海難事故に関していろいろなデータを要求する権限が与えられております。例えば欠陥報告ですとか、重大な事故があった場合にはその調査を各国の行政機関に対し要請できます。また、タンカーの海難事故の統計を集めることができます。最近では、漁船に関する統計もこれに加えられており、かなりいろいろなデータが集められています。しかしここで私が申し上げたいのは、これが最も弱点であるということです。つまり、IMOの中で最も力を入れてこなかった点であるということなのです。この分野こそがこれからの発展を期待されるところです。事実、このシステムが更に改善されなければならないということが合意されております。

また、IMOは、現在入手しているデータを余り有効に活用していないということも欠点のひとつであります。現在残念ながらフィードバックのメカニズムがない、つまり海難事故の情報をフィードバックして条約、規則等を改正していくというメカニズムがございません。1つの大きな事故でなくて数多くの関連する海難事故のデータを分析することによって有効なデータを引き出し、そしてそれをフィードバックしていくことが大事です。これらのことについて加盟国がその重要性を認識しなければなりません。現在の規律の有効性ということにつきましても、その判断のためには正しい分析が不可欠です。

### ⑥ IMOの作業プログラム

IMOの今後の計画についてお話したいと思います。重要なものとして、MSC/MEPC合同会合、1994年のSOLAS締約国会議があります。MSC/MEPC合同会合につきましては、バグマイヤー氏からお話を頂けるとお思いますのでここで私は深くは申しません。ただ、皆様注目して頂きたいのはこのSOLAS締約国会議におきまして、第8条\*の改正が行われます。これは特

#### \*附 SOLAS条約8条：

条約附属書の改正は、①受諾のため締約政府に送付された日から2年を経過した日、または、②3分の2以上の多数により決定された期間(1年以上)を経過した日、に締約国において受諾されたものと見なされ、その後6か月で発効する旨の規定。

別な状況において、迅速な行動をとることを可能にするために、改正案の採択から発効までの期間を短縮するというものです。それによって各国の国内法への取入れが早くなり、各国における迅速な行動が可能となるわけです。しかしこの期間短縮は、真に迅速な対応が必要な場合に限って例外的に行われるべきものと考えます。

### 3. おわりに

あまり時間を取りすぎてもいけませんので、ここで皆さんに感謝をいたしまして私の発言を終わらせていただきたいと思えます。IMOのこれから先の活動におきましても皆様方のこれまでと変わらぬご支援とご貢献に期待したいと思います。これまで小委員会等におきましてもいろいろな分野におきまして私は日本の方々の貢献につきまして感謝しております。しかしながら日本の代表団の方々のご協力、ご貢献だけでなく、いろいろなデータを与えて下さった皆様方に感謝の言葉を申し上げさせて頂きたいと思えます。IMOにおきましてはいろいろな研究を行っていく上でいろいろなデータを必要としております。皆様方ありがとうございました。これからもよろしく願います。

(つづく)

---

### ● 新刊紹介

---

## 平成5年版 海上保安白書

編集：海上保安庁

A5判 / 262頁 / 定価1,700円(税込み)

11月に発行された「海上保安白書」では、2部12章にわたって国際情勢の変化と共に業務の拡大・多様化の必要性より広域化・国際化した対応を強調している。

第1部は「たくましい海上警備をめざして」、警備と海上交通安全のための海洋レジャー、ハイテクによる航行援助と遭難・安全通信システムについて述べ、第2部では「海上保安の動向」として、治安の維持・交通安全確保・海洋レジャー安全確保と発展の対策、海難の救助、汚染防止と防災、海洋調査と情報提供、航路標識の現状と整備、海上保安体制の現状について、カラー写真入りで、現状と将来の展望を説いている。

---

発行 大蔵省印刷局

〒105 東京都港区虎ノ門2-2-4

電話 03-3587-4283 ~ 9 (業務部図書課ダイヤルイン)

---

● 連載講座

## 続・中速艇の一設計法 (12)

大 隅 三 彦

### 18. 中速艇の一設計法の改訂増補

$$\beta = \frac{122 - L_{WL}}{100}$$

● Vol. 32 1979-4

ただし、 $\beta$ が1以上になった場合は1に止める。

P.84左段下から16行目の表を下表に改訂する。

P.86の次に下記を増補する。

| 軸数 | 隻数 | $L_{WL}$<br>(m) | $\Delta$<br>(t) | $V_s$<br>(kn) | BHP<br>(合計) | $\frac{L_{WL}}{\Delta^{1/3}}$ | $\frac{V_s}{\sqrt{L_{WL}}}$ の上限 |
|----|----|-----------------|-----------------|---------------|-------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1  | 16 | 5.8~24.2        | 1.5~46.7        | 6~19          | 30~1,300    | 4.3~6.7                       | 6.0                             |
| 2  | 24 | 7.8~42.0        | 3.5~142         | 6~33          | 100~4,840   | 5.1~8.1                       | 6.0                             |
| 3  | 11 | 14.6~51.2       | 20~203          | 11~30         | 630~7,260   | 5.4~8.7                       | 5.9                             |
| 4  | 2  | 23.5~41.5       | 54~168          | 27~28         | 1,800~4,400 | 6.2~7.5                       | 5.8                             |

ディーゼル主機出力選定上の  
注意事項

1) カタログに表示されている出力の標準状態とは、吸入空気温度および吸入冷却海水温度が何度の場合であるかを確認すること。ISO 3046 / 1 標準はそれぞれが27

同下から3行目以下を次式に改訂する。

$$BHP = 1.175 \cdot \frac{\Delta^{1.127} \cdot V_s^{1.591}}{L_{WL}^{0.676}} \cdot \beta$$

$$V_s = \frac{L_{WL}^{0.425} \cdot \left(\frac{BHP}{\beta}\right)^{0.629}}{1.107 \cdot \Delta^{0.708}}$$

°Cである。

実船の機関室内では、国内でも夏期には吸入空気温度は42°C程度、吸入海水温度は28°C程度になることがある。中近東や東南アジアで使用する場合は、吸入空気は45°C吸入海水は32°Cと指定される場合が多い。

使用状態が標準状態と異なる場合には、下表によって出力修正係数Kを読みとり、標準状態出力に乗じて使用

状態出力を出す。ただしKが1以上となっても1として計算する。

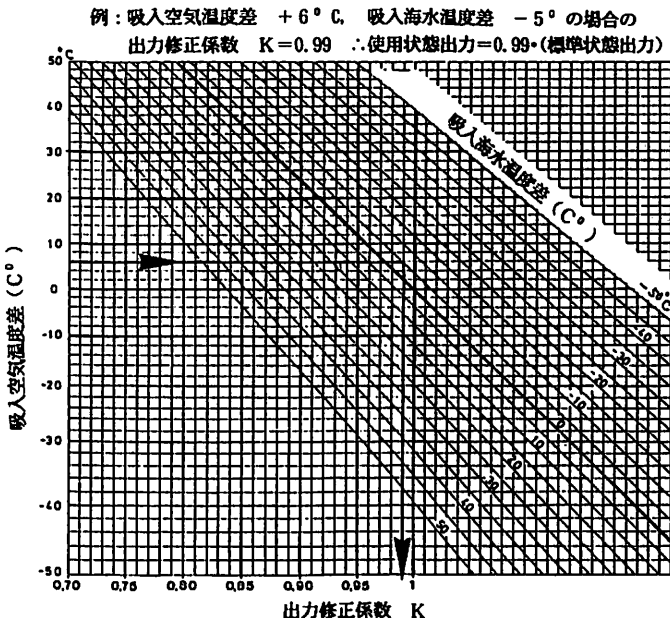
2) カタログに表示されている出力は、主機出力軸の後端のものかあるいは逆転減速機後端のものかを確認すること。

一般に大出力のものは主機出力軸後端の場合が多い。

逆転減速機の機械効率率は約0.97である。

3) カタログに表示されている出力は、冷却海水ポンプを別の動力で回し、また主機駆動の充電用発電機を回していない場合のものであることが多いので、その有無を確認すること。

実船の機関室内では、主機からベルト駆動で冷却海水ポンプおよび充電用発電機を回すので、その損失分を調査して見込む必要がある。船内動力用として油圧ポンプを駆動する場合には、その分の損失をさらに見込むことを忘れてはならない。



● Vol. 32 1979-8

P.91 第36図 本図のGTは旧測度法によるものである。昭和57.7.18に施行された新測度法によれば、本図の約60%となる。椅子席旅客定員は旅客室の床が一層の場合である。二層以上にすれば増員になる。

P.91右段上から2, 3行目のGTは旧測度法によるもの。

P.93右段下から13行目 平水区域では0.08・LWL以上でもよい。を追加する。

P.95左段下から3行目 クランクシャフトレーキ, 右段上から1行目 プロペラシャフトレーキ, に改訂する。

● Vol. 32 1979-9

P.86右段上から5行目 約10年前→昭和40年代前半

P.87左段下から4行目 また独立発電機を有する場合には、第56図による重量に独立発電機(原動機を含む)重量を加えて推定する。に改訂する。第56図を次図に改訂する。

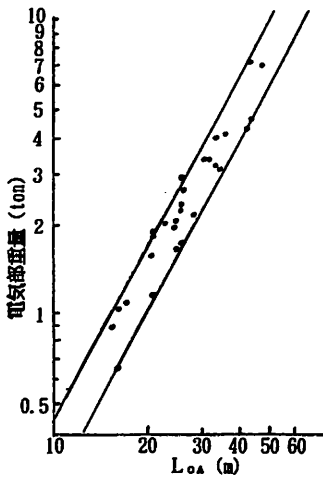
P.88左段上から6行目に下記を追加する。

最近では主機が軽量になった反面、機関室内の装備品が多くなったので、機関部重量は主機重量(逆転機も含む)の約1.6倍になった。

P.90 代表船一覧表にP, Q船を追加する。

P.91 代表船の大区分重量と各状態のKG, ※Gおよび主要目にP, Q船を追加する。

P.95の次に第61' 図P船, 第61" 図Q船を追加する。



▲第56図 独立発電機を除く電気部重量~LOA (独立発電機の有る艇)

x x x

▼ P.90 代表船一覧表

|                    |  |              | P       | Q       |
|--------------------|--|--------------|---------|---------|
| 全長                 | LOA  | m            | 35.00   | 44.00   |
| 喫水線長               | LWL  | "            | 33.00   | 41.70   |
| 幅                  | B  | "            | 6.30    | 7.40    |
| 喫水線幅               | BWL  | "            | 5.66    | 6.42    |
| 深さ                 | D  | "            | 3.40    | 3.50    |
| 型喫水                | d  | "            | 1.283   | 1.349   |
| 満載排水量              | $\Delta_F$   | t            | 126.75  | 180.26  |
| 寸法比                | $LWL/\Delta_F^{1/3}$                                 |              | 6.57    | 7.38    |
|                    | $LWL/BWL$  |              | 5.83    | 6.50    |
|                    | $LWL/D$  |              | 9.71    | 11.91   |
|                    | $LWL/d$  |              | 25.72   | 30.91   |
|                    | $BWL/d$  |              | 4.41    | 4.76    |
|                    | $d/D$  |              | 0.377   | 0.385   |
|                    | $\frac{\Delta_F}{LWL \cdot BWL \cdot d \cdot 1.025}$ | $C_B$        | 0.516   | 0.485   |
|                    | $\frac{C_B}{C_{\times}}$                             | $C_P$        | 0.832   | 0.829   |
|                    | $\frac{A_{\times}}{BWL \cdot d}$                     | $C_{\times}$ | 0.620   | 0.585   |
|                    | $\frac{A_w}{LWL \cdot BWL}$                          | $C_w$        | 0.839   | 0.875   |
| 浮力中心のLWLに対する%      | $l_{cb}$   | %            | 7.18    | 5.91    |
| 船首乾舷               | $F_f$  | m            | 2.86    | 3.110   |
| 中央部 "              | $F_{\times}$   | "            | 2.13    | 2.169   |
| 船尾 "               | $F_a$  | "            | 1.81    | 1.923   |
| オージネート7のデッドライズ角度   | $r_7$  | deg.         | 26      | 26      |
| $\times$ のデッドライズ角度 | $r_{\times}$   | "            | 22      | 23      |
| トランソンのデッドライズ角度     | $r_t$  | "            | 12      | 15      |
| 常用速度               | $V_s$  | ノット          | 27.5    | 24.5    |
|                    | $V_s/\sqrt{LWL}$                                     |              | 4.79    | 3.79    |
| 最高速度               | $V_T$  | ノット          | 28.5    | 25.5    |
| 主機出力×台数            | BHP×sets   | PS           | 2,400×2 | 2,015×2 |
| 船型                 |  |              |         |         |
|                    |  |              |         |         |
| 船質                 |  |              | HT      | HT      |



▼ P.91 代表船の大区分重量と各状態の KG, ※G および主要目

|               |                         | P                          | Q      |
|---------------|-------------------------|----------------------------|--------|
| 全長            | L <sub>OA</sub> m       | 35.00                      | 44.00  |
| 喫水線長          | L <sub>WL</sub> m       | 33.00                      | 41.60  |
| 幅             | B m                     | 6.30                       | 7.40   |
| 深さ            | D m                     | 3.40                       | 3.50   |
|               | L <sub>OA</sub> (B+D) m | 340                        | 480    |
| 船殻            | t                       | 54.21                      | 74.68  |
| 機装            | t                       | 7.62                       | 10.80  |
| 固定齊備          | t                       | 1.91                       | 3.76   |
| 航海            | t                       | 0.66                       | 0.32   |
| 電気            | t                       | 5.76                       | 12.25  |
| 無線            | t                       | 0.47                       | 0.73   |
| 特殊装置          | t                       | 0.47                       | 0      |
| 機関            | t                       | 34.50                      | 34.42  |
| 機関内水及油        | t                       | 2.63                       | 1.45   |
| 一般齊備          | 備品                      | t                          | 1.50   |
|               | 消耗品                     | t                          | 0.65   |
|               | 乗員及所持品                  | t                          | 1.20   |
|               | 清水                      | t                          | 1.50   |
| 燃料等           | 軽油                      | t                          | 12.49  |
|               | 潤滑油                     | t                          | 0.28   |
| 消火用泡原液        | t                       | 0                          |        |
| 不明重量          | 排水量                     | t                          | 125.95 |
|               | KG                      | m                          | 2.12   |
|               | KG/D                    |                            | 0.624  |
|               | ※G                      | m                          | 2.46   |
|               | ※G/L <sub>WL</sub>      |                            | 0.0745 |
| 常備状態          | 排水量                     | t                          | 120.98 |
|               | KG                      | m                          | 2.14   |
|               | ※G                      | m                          | 2.33   |
| 軽荷状態          | 排水量                     | t                          | 108.28 |
|               | KG                      | m                          | 2.23   |
|               | ※G                      | m                          | 1.70   |
| 船殻材質          |                         | HT                         | HT     |
| 居住設備(人分)      |                         | 12                         | 34     |
| ダンホース型錨(kg)   | 95×2                    | 135×2<br>17.5φチエン<br>248 m |        |
| 主機駆動発電機       |                         |                            |        |
| 独立発電機         | AC220V<br>20kVA×2       | AC410V<br>130kVA×2         |        |
| 特殊装置          | 13ミリ機銃                  |                            |        |
| 主機(PS×rpm×台数) | 2,400×<br>1,475×2       | 2,015×<br>1,710×2          |        |

● Vol. 32 1979-11

P.93 右段下から3行目 下記に改訂する。

1) ビルジキールが無い場合

$$T_R = 0.965 \frac{B_{WL}}{\sqrt{GM}} \quad (\pm 6\%) \quad (\text{第64図})$$

2) ビルジキールが有る場合<sup>4)</sup>

$$\frac{T_{BK}}{T_R} = 1 + 2.1 \cdot \frac{A_{BK}}{L_{WL} \cdot B_c}$$

T<sub>BK</sub> : ビルジキールが有る場合の横揺周期(sec)

T<sub>R</sub> : ビルジキールが無い場合の横揺周期(sec)

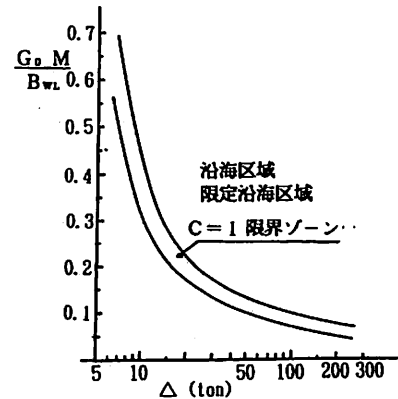
A<sub>BK</sub> : ビルジキール面積(片玄分) (㎡)  
= (喫水線とチェーンの交点から後方の片玄のビルジキール長さ) × (片玄のビルジキールの幅)

L<sub>WL</sub> : 船の喫水線長 (m)

B<sub>c</sub> : Ord. 5 における船のチェーン幅  
= B<sub>WL</sub> (m)

B<sub>WL</sub> : Ord. 5 における船の喫水線幅 (m)

P.93 右段上から18行目 性能を推定するしかない。の次に下記を追加する。第66' 図<sup>5)</sup> は一つの参考となる。



▲ 第66' 図 C=1 限界ゾーン  
(主要寸法が第37図の範囲にある艇に対して)

P.94 左段上から4行目(チ)項を下記に改訂する。

4) ハードチェーン船型の横揺減減係数

1) ビルジキールが無い場合<sup>6)</sup>

イ) 大きなスケグをもたない場合

$$N = 0.00102 \cdot \frac{L_{WL} \cdot B^4}{\Delta \cdot GM \cdot T_R^2} + 0.0132$$

一般には N = 0.02 ~ 0.05 程度である。

ロ) 大きなスケグをもつ場合

$$N = 0.00161 \cdot \frac{L_{WL} \cdot B^4}{\Delta \cdot GM \cdot T_R^2} + 0.0081$$

▼ P.96 代表船の復原性能

| 項目       |                | 船名<br>状態 | P                  |                    |                   | Q      |        |        |       |
|----------|----------------|----------|--------------------|--------------------|-------------------|--------|--------|--------|-------|
|          |                |          | 軽荷                 | 常備                 | 満載                | 軽荷     | 常備     | 満載     |       |
| 排水量      |                | t        | 108.28             | 120.98             | 125.95            | 141.76 | 167.91 | 180.26 |       |
| 喫水       | 相当喫水           | m        | 1.172              | 1.252              | 1.284             | 1.180  | 1.300  | 1.355  |       |
|          | 前部             | "        | 1.509              | 1.464              | 1.465             | 1.110  | 1.273  | 1.190  |       |
|          | 後部             | "        | 0.866              | 1.043              | 1.078             | 1.236  | 1.320  | 1.482  |       |
|          | 平均             | "        | 1.188              | 1.254              | 1.282             | 1.173  | 1.297  | 1.336  |       |
| トリム      |                | "        | -0.643<br>(-0.243) | -0.421<br>(-0.021) | -0.367<br>(0.033) | 0.126  | 0.047  | 0.292  |       |
|          | T P C          | t        | 1.562              | 1.593              | 1.604             | 2.175  | 2.340  | 2.390  |       |
|          | M T C          | tm       | 3.290              | 3.395              | 3.435             | 5.900  | 6.260  | 6.400  |       |
| 重心関係     | K              | M        | m                  | 3.974              | 3.809             | 3.744  | 4.830  | 4.940  | 4.960 |
|          | K              | G        | "                  | 2.228              | 2.143             | 2.122  | 2.380  | 2.105  | 2.054 |
|          | G              | M        | "                  | 1.746              | 1.666             | 1.622  | 2.450  | 2.835  | 2.906 |
|          | G <sub>0</sub> | M        | "                  | 1.746              | 1.646             | 1.602  | 2.450  | 2.629  | 2.734 |
|          | O              | G        | "                  | 1.062              | 0.897             | 0.845  | 1.200  | 0.805  | 0.699 |
|          |                | ※ B      | "                  | 2.434              | 2.389             | 2.370  | 1.160  | 1.338  | 1.392 |
|          |                | ※ G      | "                  | 1.697              | 2.330             | 2.461  | 1.712  | 1.516  | 2.470 |
|          |                | ※ F      | "                  | 2.153              | 1.986             | 1.923  | 2.490  | 2.375  | 2.246 |
| 復原性能     | 最大復原艇          | "        | 0.705              | 0.730              | 0.737             | 0.925  | 0.920  | 0.935  |       |
|          | 同上を生ずる角度       | deg.     | 52.5               | 51.5               | 51.0              | 50.0   | 48.0   | 46.0   |       |
|          | 復原性範囲          | "        | 91.0               | 93.0               | 93.8              | 87.3   | 88.5   | 90.5   |       |
|          | 最大動的復原力        | tm       | 76.03              | 89.24              | 94.34             | 119.1  | 152.4  | 170.1  |       |
|          | 最大動的復原力/排水量    | m        | 0.702              | 0.738              | 0.749             | 0.840  | 0.708  | 0.944  |       |
|          | 海水流入角          | deg.     | 108.1              | 105.6              | 104.6             | 140.4  | 136.3  | 134.3  |       |
|          | 風圧側面積          | m        | 131.0              | 128.4              | 127.1             | 176.4  | 171.4  | 169.2  |       |
|          | 風圧側面積比         |          | 3.47               | 3.18               | 3.08              | 3.64   | 3.20   | 3.04   |       |
|          | 横揺周期           | sec      | 3.96               | 4.05               | 4.11              | 3.34   | 3.34   | 3.48   |       |
|          | 横揺減減係数         |          | 0.02               | 0.02               | 0.22              | 0.02   | 0.02   | 0.02   |       |
|          | 横揺角            | deg.     | 29.5               | 28.2               | 27.8              | 30.4   | 27.6   | 26.8   |       |
|          | 乙基準(沿海)        |          | 1.26*              | 1.74*              | 1.96*             | 1.54*  | 1.99*  | 2.34*  |       |
|          | 丙基準            |          | 3.73*              | 3.86*              | 3.90*             | 4.19*  | 4.14*  | 4.21*  |       |
| 丁基準      |                | 1.75*    | 1.72*              | 1.70*              | 1.67*             | 1.60*  | 1.53*  |        |       |
| 乾舷       | 前部             | m        | 2.811              | 2.856              | 2.855             | 3.190  | 3.027  | 3.110  |       |
|          | 中央部            | "        | 2.222              | 2.156              | 2.128             | 2.332  | 2.208  | 2.169  |       |
|          | 後部             | "        | 2.044              | 1.967              | 1.812             | 2.169  | 2.085  | 1.923  |       |
| 予備浮力     |                | t        | 425.64             | 412.94             | 407.97            | 655.04 | 628.49 | 616.54 |       |
| 予備浮力/排水量 |                |          | 3.93               | 3.41               | 3.24              | 4.62   | 3.74   | 3.42   |       |

\*印：近海区域

ステグがあると、ない場合よりもNは大きくなる。

N : 静水中停止時の横揺角 20° における横揺減減係数

L<sub>WL</sub> : 船の喫水線長(m)

B : ord. 5 における船の幅 (m)

Δ : 排水量 (t)

GM : 横メタセンタ高さ (TKM) - 重心高さ (KG) (m)

T<sub>R</sub> : 横揺周期 (sec)

2) ビルジキールがある場合<sup>4)</sup>

イ) 金属板等の薄板ビルジキールの場合

$$\frac{N_{BK}}{N} = 1 + 50 \cdot \frac{A_{BK}}{L_{WL} \cdot B_C}$$

ビルジキールはN係数を大きくする効果が著しく大きい。

ロ) FRP, 木等の厚板ビルジキールの場合

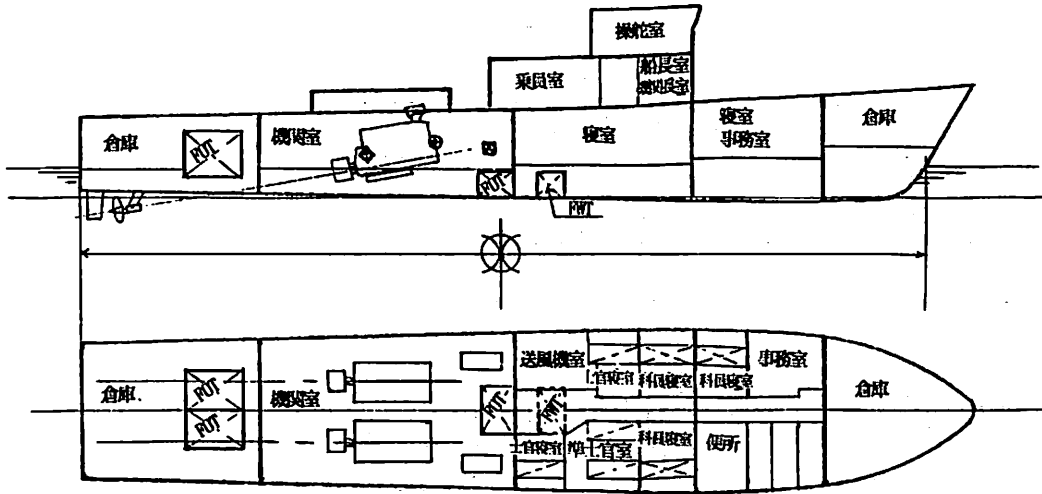
$$\frac{N_{BK}}{N} = 1 + 25 \cdot \frac{A_{BK}}{L_{WL} \cdot B_C}$$

N<sub>BK</sub> : ビルジキールがある場合の静水中停止時の横揺角 20° における横揺減減係数

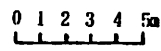
N : ビルジキールが無い場合の静水中停止時の横揺角 20° における横揺減減係数

A<sub>BK</sub> : ビルジキール面積 (片玄分) (㎡)  
= (喫水線とチャインの交点から後方の片玄のビルジキール長さ) × (片玄のビルジキールの幅)

▼ P.95 第61'図 P 船



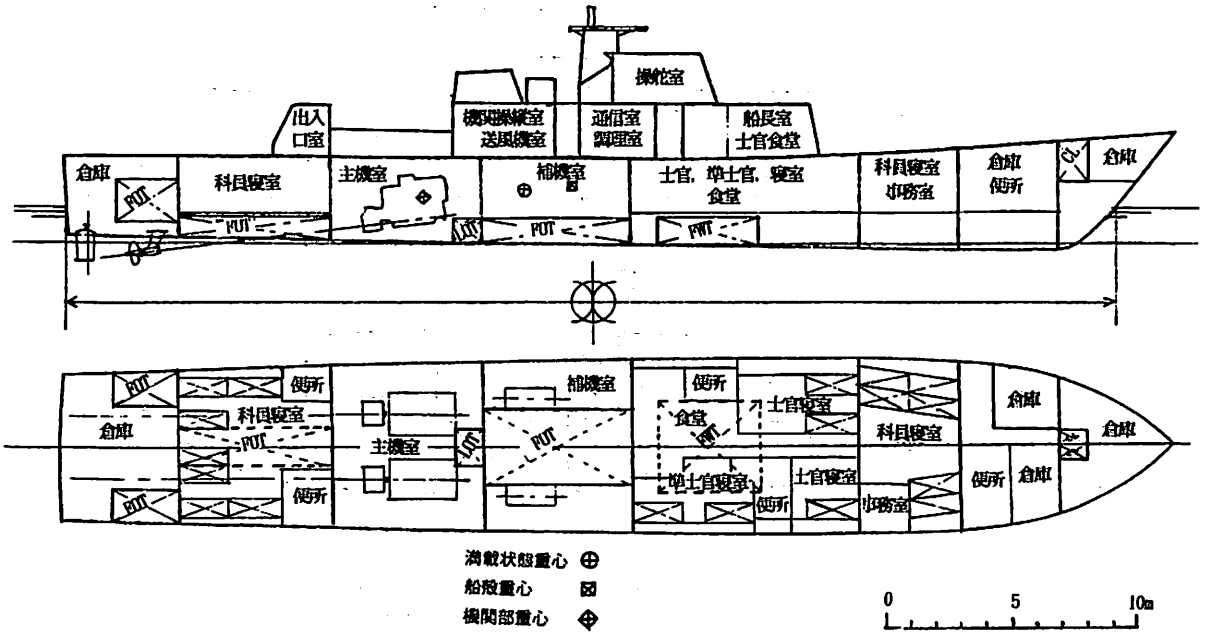
満載状態重心 ⊕  
 船殻重心 ⊠  
 機関部重心 ⊕



| 名 称                  | 重量 (t) | ※より重心までの距離<br>※G (m) | モーメント  |           | KG (m) | モーメント   |
|----------------------|--------|----------------------|--------|-----------|--------|---------|
|                      |        |                      | 前方     | 後方        |        |         |
| 43.04% 船 殻           | 54.21  | 0.60                 |        | 32.526    | 1.97   | 106.794 |
| 6.05 機 装             | 7.62   | - 2.33               | 17.755 |           | 3.58   | 27.280  |
| 1.52 固 定 齊 備         | 1.91   | - 3.96               | 7.564  |           | 5.08   | 9.703   |
| 0.52 航 海             | 0.66   | - 3.04               | 2.006  |           | 5.30   | 3.498   |
| 4.57 電 氣             | 5.76   | - 0.42               | 2.419  |           | 2.80   | 16.128  |
| 0.37 無 殊 線           | 0.47   | - 4.64               | 2.181  |           | 7.23   | 3.398   |
| 0.37 特 殊 装 置         | 0.47   | - 10.70              | 5.029  |           | 3.26   | 1.532   |
| 27.39 機 関            | 34.50  | 5.74                 |        | 198.030   | 1.81   | 62.445  |
| 2.09 機 関 内 水 お よ び 油 | 2.63   | 4.83                 |        | 12.703    | 1.93   | 5.076   |
| 1.19 一 般 備 品         | 1.50   | - 4.00               | 6.000  |           | 2.70   | 4.050   |
| 0.52 消 耗 品           | 0.65   | 1.77                 |        | 1.151     | 3.22   | 2.093   |
| 0.95 乗 員 お よ び 所 持 品 | 1.20   | - 5.68               | 6.816  |           | 3.24   | 3.888   |
| 1.19 清 水             | 1.50   | - 2.00               | 3.000  |           | 0.51   | 0.765   |
| 9.92 燃 料 等           | 12.49  | 9.23                 |        | 115.283   | 1.38   | 17.236  |
| 0.22 潤 滑 油           | 0.28   | 13.00                |        | 3.640     | 1.70   | 0.476   |
| 0.09 不 明 重 量         | 0.10   | - 6.00               | 0.600  |           | 29.04  | 2.904   |
| 100% 満 載 排 水 量       | 125.95 | (2.46)               | 53.370 | 363.333   | (2.12) | 267.266 |
|                      |        |                      |        | -) 53.370 |        |         |
|                      |        |                      |        | 309.963   |        |         |

(+)は※より後方を, (-)は※より前方を示す。

▼ P.95 第61\*図 Q 船



| 名 称                  | 重量 (t) | ✕より重心までの距離 ✕G (m) | モーメント   |            | KG (m) | モーメント   |
|----------------------|--------|-------------------|---------|------------|--------|---------|
|                      |        |                   | 前方      | 後方         |        |         |
| 41.43% 船 殻           | 74.68  | ( 0.64)           |         | 47.795     | (2.12) | 158.322 |
| 5.99 艀 装             | 10.80  | (-1.05)           | 11.340  |            | (3.85) | 41.580  |
| 2.09 固 定 齊 備         | 3.76   | (-8.20)           | 30.832  |            | (3.29) | 12.370  |
| 0.18 航 海             | 0.32   | (-2.93)           | 0.938   |            | (5.25) | 1.680   |
| 6.80 電 氣             | 12.25  | ( 0.84)           |         | 10.290     | (4.02) | 49.245  |
| 0.40 無 殊 装 置         | 0.73   | (-0.80)           | 0.584   |            | (6.05) | 4.417   |
| 0 特 殊 装 置            | 0      |                   |         |            |        |         |
| 19.09 機 関            | 34.42  | ( 7.20)           |         | 247.824    | 1.55   | 53.351  |
| 0.80 機 関 内 水 お よ び 油 | 1.45   | 6.92              |         | 10.034     | 1.30   | 1.885   |
| 0.83 一 般 齊 備 備 品     | 1.50   | 1.00              |         | 1.500      | 2.00   | 3.000   |
| 0.39 消 耗 品           | 0.70   | 0                 |         |            | 3.50   | 2.450   |
| 1.89 乗 員 お よ び 所 持 品 | 3.40   | (-4.58)           | 15.572  |            | (4.00) | 13.600  |
| 5.55 消 水             | 10.00  | -4.60             | 46.000  |            | 0.53   | 5.300   |
| 13.87 燃 料 等 軽 油      | 25.00  | ( 9.14)           |         | 228.500    | (0.91) | 22.750  |
| 0.75 潤 滑 油           | 1.35   | 5.04              |         | 6.804      | 0.37   | 0.500   |
| -0.06 不 明 重 量        | - 0.10 | 22.00             | 22.000  |            | 1.00   | - 0.100 |
| 100% 満 載 排 水 量       | 180.26 | ( 2.47)           | 107.466 | 552.747    | (2.05) | 370.350 |
|                      |        |                   |         | -) 107.466 |        |         |
|                      |        |                   |         | 445.281    |        |         |

(+)は✕より後方を, (-)は✕より前方を示す。



$L_{WL}$  : 船の喫水線長 (m)  
 $B_c$  : ord. 5 における船のチャイン幅  $\equiv B_{WL}$  (m)  
 $B_{WL}$  : ord. 5 における船の喫水線幅 (m)  
 P. 94 左段下から 5 行目 急であるからの次に計画線図の場合にはを追加する。同じく下から 3 行目、完成線図の場合にはチエビチエフの 8 分割法を適用するのが良い<sup>7)</sup>。を追加する。

P. 96 の代表船の復原性能に P, Q を追加する。

P. 97 右段上から 1 行目

$$\frac{\text{隔壁間隔}}{\text{喫水線長}} = \frac{\ell}{L_{WL}} \leq 0.4 \rightarrow \frac{\text{隔壁間隔}}{\text{船首乾舷}} \leq 4.3$$

$$\text{上から 2 行目} \quad \frac{\ell}{L_{WL}} \leq 0.23 \rightarrow \frac{\text{隔壁間隔}}{\text{船尾乾舷}} \leq 4.2$$

P. 97 右段, 参考文献に次のものを追加する。

- 4) 藤井 巖 小型 FRP 漁船船型の横揺れ特性に関する研究 日本造船技術センター技報第 4 号 昭和 51 年 7 月
- 5) 森田知治 巡視船の復原性について 日本航海学会論文集 昭和 51 年 12 月
- 6) 藤井 巖外 1 名 小型船舶の横揺れ特性について 自由横揺れ試験結果と N 係数推定式 関西造船協会春季講演会 平成 4 年 5 月
- 7) 森田知治外 1 名 復原力計算におけるチエビチエフ法則による最適分割法について 海上保安庁船舶技術部技術課資料

————— [お 知 ら せ] —————

「宇和島港・我が青春の日の船影」,  
 「船舶電子航法ノート」本月号は誌面都合により休載いたします。次号に御期待下さい。

《必読の技術解説書》

船の性能を左右する表面処理法ここにわかり易く登場!!

## 船舶の塗料と塗装

中尾 学 著

B 5 判・本文 195 頁・定価 9,800 円 (送料 350 円)

☆海運界においては、近年、省資源対策として運航経済性の向上が真剣に検討されているが、これらの施策が船舶塗料、特に船底塗料の性能に大きく依存しており、船底摩擦抵抗低減による推進効率の向上、高性能防食システムによる長期耐食性の維持等いずれをとっても、船舶塗料の性能が鍵を握っているのは明白である。本書は船舶塗料と塗装法に関しわかり易くより役立つように解説をしている。

☆内容は / 第 1 章 船と塗料 / 第 2 章 鋼材表面処理と

ショッププライマー / 第 3 章 船底塗料 / 第 4 章 タンク用塗料 / 第 5 章 船舶電気防蝕 / の五章からなり船舶の塗料および塗装全般にわたり解説している、このような本は外国にも極めて稀れであり貴重な技術資料といえよう。☆筆者は中国塗料網技術本部長を経て現在は同社顧問として研究開発の指導にあたっている。  
 ☆海運・造船界および塗装その関連企業などにたずさわる方で船舶用塗料の基礎技術に関与される方々にとって必読の書でありおすすめいたします。

発行所 株式会社 船舶技術協会 電話 (03) 3552-8798

〒104 東京都中央区新川 1 の 23 の 17 (マリビル 6 F)

## 私の船舶安全法論

尾花 皓

運輸省海上技術安全局(旧船舶局)が所掌している主な法律をあげれば、船舶法、造船法、船舶安全法、工業標準化法、小型造船業法等があるが、技術の面で産業界に関係したもので、船舶安全法の働きが最も顕著であろう。この起源は鋼船検査法に始まり百年以上の歴史を有する。徳川時代の幕末、黒船ペリーの来航で三百年の平和の夢覚め、天下国家、朝野挙げての問題となり、造船が製鉄とともに先端産業となり、また鋼船が外国から購入された。其処に生まれて来たのが、鋼船検査法であり、整備されて船舶安全法になった。船舶安全法は、その利用の内容から、構造設備機関にかかる設計指針である。これによって集荷が促進され、戦前の船はJG・LR等の二重船級であり、フリーポート・マークはJGであった。この標準タイプの鋼船機関について、主要部材の鋼種寸法で鋼船は組立てられれば、海上試運転結果により航行許可の証書が出たのである。標準タイプを逸脱するものについては、管海官庁の承認を要することになっている。だから標準タイプである限り、船舶安全法は、造船簡易設計技術法で造船建造育成法となっていた。

或る日、船主から「検査官、船を造るのは、家を造るより簡単ですね」「私は船については素人です。建造に当たっては、始めから終わりまで、検査官がやかましく検査してくれるので楽です。陸の建築はこうはいきません」と、これは後年になってなるほどと思った。

今日、役所に行くと見ると、ルールの解釈について問い合わせや検査が、やはり専らされているようである。私はルールに合えば船であるとなったら怖いと思うのである。それでは造船は面白くなく、産業として造船が後進国に行っても仕方ないと思う。

船は海に浮かび、荒波の中を走るが故に造船の魅力があるのである。中に積む貨物によっても設計の要件は変わってくる。象があんな格好をし、キリンがあんな格好をし、カバがあんな格好になったように、船にも格好があるはずである。一所懸命に船を設計し、結果がルールを満足するのが一応本来の船ではなかろうか？

東大の木村先生が、戦後航空屋の翼をもぎとられて失

意の時、日大で人力飛行機の製作指導にあられた。その歴史は、50年に近づいてきている。今も毎年新機が製作され世界記録を更新している。新素材の使用によって機体が年々軽くなり、美しくなっている。その形が、初期にはさまざまであったが、トンボに似ているから面白い。造船でも人力船の発表会を始めたが、今後競われてその形は何になるだろうか。

日本が百年前のような後進国の時代なら、今までの形でも立派であるが、最先進国の海運造船国なら、日本によって船舶を商品として完成すべきである。

既に100年の歴史があり、造船学が究められて造船技術が進み、関連産業、周辺技術が整備して来ている今日、国およびニュートラル機関のすることは、先行的調査と技術的市場環境の整備と管理だと思う。その内容は、以下であると思う。

第一は、設計の第一要件たる外力の調査整備である。

第二は、設計要件の設定整備である。

第三は、性能試験法の確立整備である。

第四は、海難の最新技術による調査と、設計要件および試験法の見直しである。

第五は、検査方法の確立と近代化である。

第六は、標準タイプの設計法の整備と逐年改善である。

以上が、船舶を国際的商品として国際市場に並べる時の要件であるが、その発表の場として、

IMOにおいては、第二、五、六、ISOにおいては第三、第一、第四はわが国が先頭を切っているいは国際協力を起して、学問技術の進歩に沿ってたゆまず行うべきことである。

学会はその国際協力の場ITTC、ISSC等の場において成果を発表し、常に意見を交換している。

それ等のソリューションをその場かぎりにせず、技術発展、産業発展の観点から如何に事業に組み込むべきか、如何なる事業を起すべきか、常時意見を疎通し、国際、国家、国民事業の方針、方向を検討する産学官の協調の場を大臣あるいは局長レベルに対して持つべきと考えているが、如何なものであろうか。

かつて三菱とIHIで建造したガルフの32万トンカーは、左舷外板が右舷に対して2ミリ厚く造られていた。就航航路が確定した専用船なら、個性が顕著に現れるのは当然である。最近は、もっと、もっともとうなづく船が出現していることであろう。

従来は公益法人活動は、社団法人的発想のものが多かったが、今後は財団法人的中立な発想のものが多くなり、技術競争原理を確立する事業が起こらなければならないと思う。また、この中に国内特許を尊重し、外国特許でも優れたものは取り入れるべきである。

## ゴ ル フ

ゴルフの面白さ醍醐味の一つは、グリーンにおける絶妙なバターである。

唯一筋の途を辿ってスルスルスルスと進み、カップにぼとりと静かに落ちる光景である。

それは右にそれてもいけない、左にそれてもいけない。唯一筋の途、尾根道である。緩やかなアンデューションがあり、一見平坦に見えても、一筋の尾根道があるのである。登山の尾根道である。

私は海路にも、ゴルフと同じ尾根道があると思うようになった。

海路には大小長短の波があり、方向スペクトルがあり、反射波がある。船には夫々の船に相応の道があるのである。上手に帰路につく道があると思う。その方法があると思う。

これにより無限大に安全と言うつもりはない。運航操船に上手下手があり、上手ならば、その航海は快適で、安全域は広いと思うのである。

将来は日本の沿岸に波浪ロボットを設置して、あたかも街灯をつけて夜路を明るくする如く、あるいは陸路を舗装道路にする如く、海路を整備して航海しやすくすべきと思うが如何がなものであろうか。

## 船は升である

船舶はアルキメデスの原理によるものである。王冠を非破壊で金なのか「まがい」物なのか調べよと言われ、排水容積から比重を出して鑑定した話は、当時の居並ぶ頭官達の驚きそのまま3000年後の我等の驚きに通ずる思いがしたが、皆様は如何であろう。

また、インドの王様が、象の重さを測れと命ぜられる。これが方舟(升)に象を乗せて排水量でなされている。船は英語で、ベッセルといい、容器である。

鉱石運搬船等はまさに容器で、その鉱石の(輸入)量は、船を升として測られている。入港時点で喫水マークを読み、荷役直後にまた喫水マークを読んで排水量の差で荷物の量を出している。その間、燃料および水タンクの検定がなされる。

サンパンで本船の六箇所の喫水マークを、波浪の中で揺れながら二回見廻って読み取るのである。本船が長周期で揺れている処を水面が上下している。容易なことではない。余りな前時代的やりかたにあきれるが、最新の中に古きを共存させる処に船の良さがあるのかとあきらめた。

船舶安全法に書いてないから付かないのかも知れないが、ドラフトゲージを付けたら安全運航上からも良きものをと思った。

船は商取引上の升ならば、ラインズの通りに出来ているかが最大の問題で、排水量計算書がそれに対してチェックされ、ドラフトゲージによってより正しく読もうとする努力がなされても良いように思うが、賛同者の声が聞こえてこない。

今後、幅広の船が出現したら、二次元の変形が三次元になり従来の目視では不可能になるであろう。船舶の品質の根幹的大問題として升問題を提起したい。

(海洋空間利用開発管理技術立法研究会)

●連載講座

船型設計ノート

<9>

株式会社 郵船海洋科学 技術顧問  
工学博士 森 正彦

5・3 船首尾形状

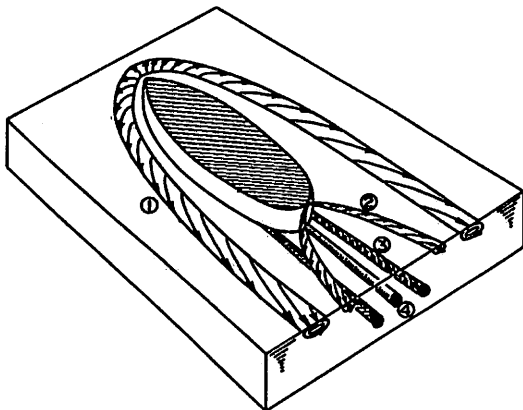
線図の船首尾形状については、高速船型と肥大船型とで共通する点が多いので、以下、特に断わりのない限り、両船型まとめて説明することにする。

5・3・1 船首形状

船首形状の特徴は、船首バルブ形状に代表される。船首バルブの大きさは、プリズマティック曲線を作成する際に定められた。その大きさを抑えても、形状については千差万別である。その名の通り球状とすると、消波を狙ったにも拘らず、かえって大きな砕波現象を引き起こし、意外に大きな抵抗増加をもたらす。つまり、球状にすることによって、流線の曲率変化が極端に大きくなるためである。

種子田教授の流れの可視化試験結果の報告<sup>31)</sup>は、船首バルブ形状を設計するうえで、極めて示唆に富んだ資料である。種子田教授の報告の中から、船首バルブ形状に関係の深いところを貴重な図面ならびに写真を引用させて頂きながら、以下にその要点を列挙してみる。

- (1) 物体が水面を臨界速度 ( $U_c$ ) 以上で進行する時、物体の周りには首飾り状の渦(首飾り渦, Necklace Vortex) が形成される。(第5・60図<sup>31)</sup> 参照)



▲第5・60図 直進する船体まわりに発生する主要な渦

- ① 首飾り渦 ② 船尾跳水渦  
③ 船底剥離渦 ④ プロペラ渦

- (2) 首飾り渦は跳水現象の結果発生する。跳水は空気中を超音速で進行する物体の作る衝撃波に類似している。その発生の際の臨界速度は衝撃波の場合の音速に対応しており、深い水の場合、 $U_c = 23 \text{ cm/sec}$  である。

- (3) 物体の速度が臨界速度よりも大きい場合には、両速度間の波速をもつ攪乱は物体の前方一定の距離のところに集中し、水面の高さに不連続を生じる。

ただし、物体の速度よりも大きい波速の攪乱は、不連続の波面を自由にくぐり抜けて遠く離れ去る。

- (4) このように発生した水面高さの不連続は、粘性の作用で剥離を引き起こし、その部分に死水領域を作って渦巻きを発生する。この渦は首飾り渦となって後方に流出する。この跳水現象によるエネルギー損失は著しい。

- (5) 首飾り渦を支配するのは、 $U/U_c$ 、 $U/\sqrt{gd}$  および物体の形状である。ただし、 $U$ : 物体の速度、 $g$ : 重力加速度、 $d$ : 物体の大きさ、である。

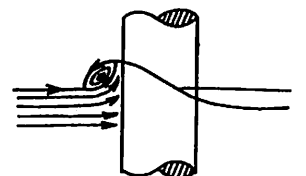
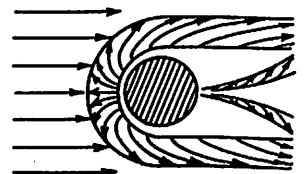
- (6) 円柱を例にとった試験結果では、 $U/\sqrt{gd} < 1.7$  ( $d$ : 円柱の直径)の時、円柱前方の水面はこんもりと盛り上がり、大きな死水領域を発生する。(第5・61図<sup>31)</sup> 参照)

- (7) この  $U/\sqrt{gd}$  の臨界値は、円柱の傾きによって大きく変化し、円柱を後方に傾斜させるほど臨界値は低下する。

直立円柱では、直角跳水によって円柱前方に大きな死水領域を作るが、斜め円柱では水膜状の首飾り渦となり、大きな死水領域は形成されない。

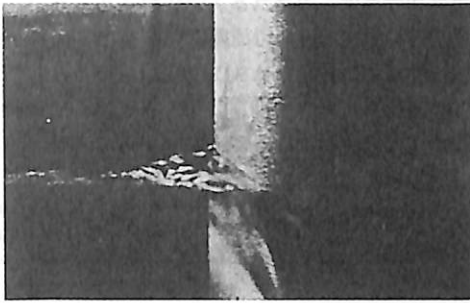
(第5・62図<sup>31)</sup> および第5・63図<sup>31)</sup> 参照)

したがって、斜め円柱の跳水によるエネルギー損失は直角跳水のそれに比べて小さい。



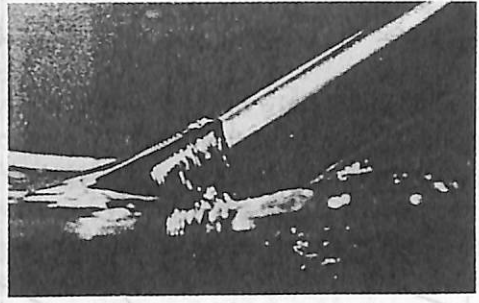
▲第5・61図 首飾り渦の構造





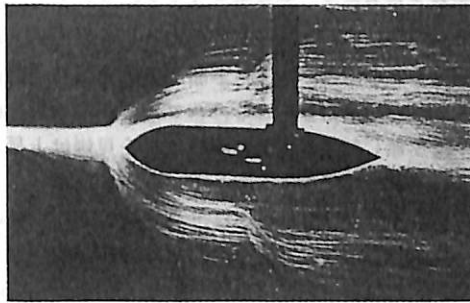
▲第5・62図 直立円柱の首飾り渦の水面形状

注) 直径 $d_0 = 5$  cm,  $U = 50$  cm/sec  
 $U/\sqrt{gd_0} = 0.72$ ,  $U/U_c = 2.2$

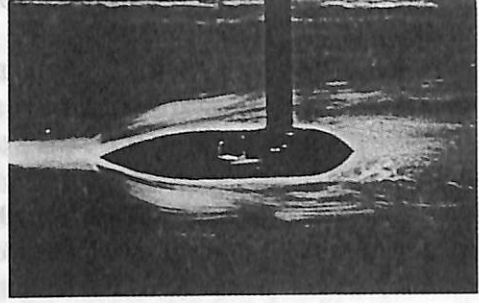


▲第5・63図 斜め円柱の首飾り渦

注) 直径 $d_0 = 5$  cm,  $U = 75$  cm/sec, 傾斜角 =  $150^\circ$   
 $U/\sqrt{gd_0} = 1.07$ ,  $U/U_c = 3.3$



(a) 船首頂角 : 大



(b) 船首頂角 : 小

▲第5・64図 船首形状による首飾り渦の変化 注)  $U/\sqrt{gB} = 0.71$

- (8) 直角跳水を斜め跳水に変えるには、物体の先端を鋭く尖らせることも有効である。
- (9) 直進する船体を例にとると、発生する跳水渦として、船首跳水渦(首飾り渦)、肩波跳水渦、船尾跳水渦の3種がある。この中で首飾り渦が最も強い。
- (10) 船の首飾り渦は、 $U/U_c$ ,  $U/\sqrt{gB}$ ,  $d/B$  および船首形状によって支配される。ただし、 $U$ : 船速,  $U_c$ : 臨界速度( $23$  cm/sec  $\approx 0.45$  kn),  $B$ : 船幅,  $d$ : 喫水である。

注意すべき点は、首飾り渦は船の長さ $L$ に関係しないことである。

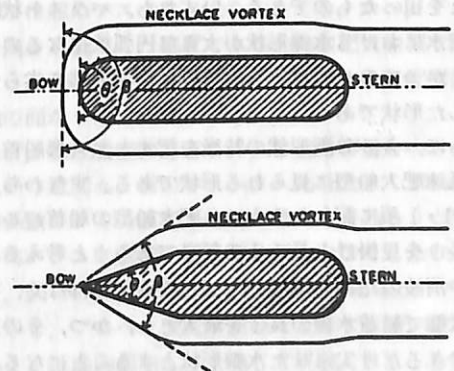
- (11) 一般に、船首の頂角が大きい時にはスケールの大きな強い首飾り渦が発生し、頂角が小さい時にはスケールの小さい弱い首飾り渦が形成される。

(第5・64図(a), (b)<sup>31)</sup> 参照)

また、船首が丸い場合には、直角跳水が現れるが、尖っている場合には斜め跳水が現れる。

(第5・65図<sup>31)</sup> 参照)

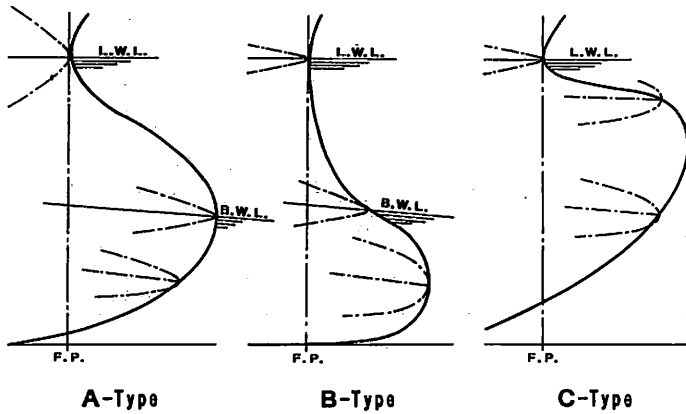
さらに、これらの諸点から要約してみると、船首バルブの側面形状の傾斜と船首端付近の水線の丸味具合が非常に重要であることが分かる。



▲第5・65図 船首形状による首飾り渦の変化

船首端前方にできる波面の不連続性による波崩れを理論的に究明したのが馬場博士<sup>32)-34)</sup>である。馬場博士は、ある臨界水深において起こる波崩れの現象に着目し、浅水理論を応用して、航走する船体の前方に船速に対応した水位差のある不連続な水面ができることを説明している。

この水面の不連続性によって生じる渦動流はFroude則に従って増大し、そのエネルギー損失に対応する抵抗が砕波抵抗である。砕波現象は満載、バラストいずれの状



▲ 第5・66図 船首バルブ側面形状の3分類図

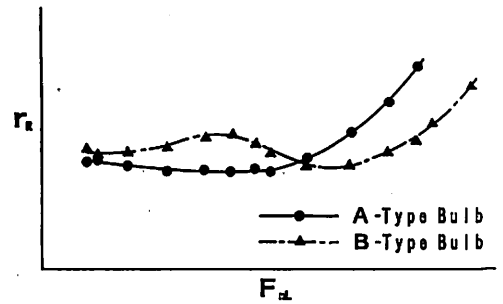
態でも現れるが、特にバラスト状態では、かなりの低速域から発生する。そして、Bluntな船首形状の場合、バラスト状態における砕波抵抗は波形抵抗よりもはるかに大きい<sup>33)</sup>。

さて、船首バルブの形状は千差万別であるが、大別してみると、第5・66図に示すような3種類の形状に分類することができる。

第5・66図の中のA形およびB形船首バルブは、ともにバラスト状態での砕波現象ならびに砕波抵抗を軽減することを狙ったものである。いずれも、バラスト状態の船首喫水における水線形状が大きな円弧状になるのを避けて、かつてのバルブ無し船首のように先端を尖らせ気味とした形状である。

さらに、A、B両形状の特徴を記すと、A形船首バルブは低速肥大船型に見られる形状である。すなわち、本章5・1・1項に記したように、肥大船型の船首バルブは船の長さを見掛け上長くする効果であろうと考えると、もはや消波のための球状バルブとする必要はなく、バラスト状態で船首水線の長さを最大とし、かつ、その先端部をできるだけ尖らせた水線形状とすることになる。

一方、B形バルブは、満載状態の計画Froude数 $F_{nL} \approx 0.20 \sim 0.23$ 程度の中速肥大船型に見られる形状である。バラスト状態での砕波抵抗軽減の見地から、バラスト喫水における船首端水線形状を尖らせ気味とする点はA形バルブと同じであるが、下部を球状に近い形にしている点が特徴である。満載計画Froude数が $F_{nL} \approx 0.20 \sim 0.23$ 程度であると、バラスト状態では $F_{nL} \approx 0.22 \sim 0.25$ 程度となる。Froude数がこの程度まで高くなってくると、砕波抵抗だけでなく、波形抵抗の増加も抑制しなければならなくなってくる。そのため、バラスト状態での波の干渉による消波を狙って、下部を球状に膨らま



▲ 第5・67図 バラスト状態における剰余抵抗係数の傾向 (A形船首バルブとB形船首バルブの比較)

せた形状となる。

第5・67図は、バラスト状態におけるA形船首バルブ付き船型とB形船首バルブ付き船型の剰余抵抗係数の傾向を比較した図である。A形バルブ付き船型の抵抗曲線が、バルブ無し船型の抵抗曲線を長さを見掛け上長くしたように単調増加の傾向を示しているのに対して、B形バルブ付き船型の抵抗曲線には、高速域において波の干渉効果によると思われるような急激な抵抗減少が見られる。そこで、波形計測によって検証してみると、この傾向は波形抵抗曲線の傾向とも符合しており、波の干渉による消波であると思ふべきである。

B形船首バルブは、バラスト状態での波の干渉効果を狙ったものであるから、下部の膨らみ部分の大きさ、突出量などは、主船体Entrance部の肥大度 $e_r$ 、Froude数などによって適宜決まり、一律、標準的に決められるものではない。データ・ベースに蓄積された類似船型の試験データを参考にするか、それがなければ、早期に抵抗試験ならびに波形計測によって確認のうえ決定すべきである。また、バラスト喫水が深くなったヘビー・バラスト状態では、上記のようなB形バルブの効果はかなり薄れてくる。

いま一つのC形船首バルブは、コンテナ船、フェリーなどの高速船型でしばしば見られる形状である。この種の船型は片航がバラスト状態となることはほとんどない。したがって、造波抵抗理論あるいは波形解析を援用して求められたプリズマティック曲線の一部である船首バルブの特性を極力生かして、波の干渉による消波を狙った形状のバルブとなる。そのため、新造時の試運転、ドックへの回航などの稀にあるバラスト状態などにはあまり気を配らずに、専ら満載あるいはそれに近い常用の喫水状態に主眼を置いてバルブ形状を定める。その結果、バルブ下部はもとより、バルブ上部は消波を狙った大きな膨らみのある形状となる。ただし、水面直下の砕波現

象が現れることを極力抑えるために、船首端の水線形状を半円形状にせず放物線形状にして、曲率の急激な変化を避けるように留意しておかなければならない。

高速船型の中でも、PCCのように、片航がバラストあるいはそれに近い状態となる船型がある。このような船型では、軽荷状態での砕波抵抗が大きくなるからC形バルブは採用できず、A形あるいはB形の船首バルブとなる。PCCの場合、満載状態とバラスト状態との喫水差は比較的少ないから、A形バルブとなることが多い。

5・3・2 船尾形状

船尾形状は船首形状に比べて留意すべき点が多い。特に、設計工程および建造工程のうえから、船尾形状を第一に固める必要があるからである。そのうえ、船尾形状の決定に際しては、プロペラ、船体・プロペラ間の相互干渉、舵の3者が関係してくるからである。

まず、3者の中心となるプロペラの直径とピッチ比を求め、直径とピッチ比だけであるから、なにも手間をかけてプロペラの設計をすることもない。特別な制約のない限り、プロペラは最高効率を狙って設計されるわけであるから、プロペラ設計図表(B<sub>P</sub>図表)のOptimum Line上のδ、ピッチ比(H/D<sub>P</sub>、H:プロペラのピッチ、D<sub>P</sub>:プロペラの直径)およびプロペラ単独効率(η<sub>P</sub>)を求めておけばよい。

さらに、これらの値をB<sub>P</sub>図表から読み取るのも面倒であるから、回帰式にまとめておけばよい。MAUプロペラについて、8次回帰式にまとめた場合の係数を第5・5表(次頁)に示す。第5・5表は、

$$\left. \begin{matrix} \delta \\ \eta_P \\ \frac{1}{H/D_P} \end{matrix} \right\} = \sum_{i=0}^8 a_i (\sqrt{B_P})^i \dots\dots (5 \cdot 49)$$

ただし、

$$B_P = \frac{N\sqrt{DHP}}{V_a^{2.5}}$$

DHP: 伝達馬力

N : プロペラ回転数 (rpm)

$$V_a = V_s(1-w)$$

V<sub>s</sub>: 船速 (kn) w: 伴流係数

と8次回帰式で表した場合の係数 a<sub>i</sub>の一覧表である。ピッチ比は逆数にすれば、すべて√B<sub>P</sub>の8次多項式をもって精度良く表すことができる。これらの係数をポケット・コンピュータにでも記憶させておけば、プロペラ直径、ピッチ比および単独効率の算定は極めて簡単である。

δを求めたうえ、プロペラ直径は、

$$D_P = \frac{\delta V_s(1-w)}{N} \dots\dots (5 \cdot 50)$$

である。

プロペラ直径、ピッチ比ならびに想定展開面積比を用いて、プロペラの側輪郭(Sweep)を求める。およそのプロペラ位置を定め、この側輪郭を基にしてプロペラ・アパーチャーを設計する。

まず、プロペラ・アパーチャーの高さ方向の寸法は、通常は、舵の側面形状によって決まる。舵の側面形状の基となる舵面積の算定法については、章を改めて説明することになっているが、舵面積(A<sub>R</sub>)が非常に大きくなる大型肥大船型の場合、およその目安として、

$$\frac{A_R}{Ld} \approx \frac{1}{10 \left( \frac{L}{B} \right)} \dots\dots (5 \cdot 51)$$

である。また、その他の船型については、例えば村橋氏の舵面積算定図表<sup>35)</sup>が参考資料となる。

さて、舵面積を抑えて舵の側面形状を決めていく際に、最も注意すべき点は舵の高さとプロペラ直径およびプロペラ軸の高さとの関係である。

第5・68図は、舵面積およびプロペラ直径を同一として、舵の高さを変えた2つの舵側面形状の比較である。図(a)が比較的バランスのとれた配置であるのに対して、図(b)は舵のアスペクト比を大きくし、かつ、プロペラ軸の高さを低くした配置である。大型肥大船型で、図(b)のような配置を時々見かけるが、このような配置は操縦性能の面からみて好ましくない。

まず、舵取機械の許容トルクと定格容量を小さくしたいという意図と、舵のアスペクト比を大きくすれば舵の揚力係数ひいては直圧力係数が増えるであろうと考え、さらにバラスト状態の排水量を極力少なくしたいと考えれば、図(b)のような配置になり勝ちである。

しかし、プロペラ後流が舵力に及ぼす影響が非常に大きいことは港内操船などを通じて経験できることである。また、プロペラ後流中の舵に対しては、プロペラ後流の流入範囲を極力広めることが第一であり、アスペクト比の影響は舵直圧力に対してほとんど効かないことは定量的にも明らかにされている<sup>36)</sup>。

次に、プロペラ軸の高さを低くして、プロペラ下端と舵下端との距離が非常に小さくなってくると、当て舵の現象が現れてくる。この現象が顕著になってくると、湾内、狭水域などの船が輻輳する海域では、操船の面で甚だ不都合な事態となる。以下に、この現象の発生について模式的に説明する。

第5・69図は、直進状態のプロペラ後流中に配置され

▼ 第 5 ・ 5 表 MAUプロペラ Optimum Line 上の  $\delta$ ,  $\eta_p$ ,  $H/D_p$  の 8 次回帰式の係数

(a) 4 翼

| 4B-40          |               |               |
|----------------|---------------|---------------|
| $\delta$       | $\eta_p$      | $H/D_p$       |
| a <sub>0</sub> | -2.757321E-06 | -1.776988E-07 |
| a <sub>1</sub> | 1.818088E-04  | 1.163866E-05  |
| a <sub>2</sub> | -5.024016E-03 | -3.184309E-04 |
| a <sub>3</sub> | 7.554589E-02  | 2.073050E-03  |
| a <sub>4</sub> | -6.713122E-01 | -1.938589E-02 |
| a <sub>5</sub> | 3.652714E+00  | 1.102910E-01  |
| a <sub>6</sub> | -1.222117E+01 | -3.657878E-01 |
| a <sub>7</sub> | 3.542816E+01  | 5.708874E-01  |
| a <sub>8</sub> | -1.767709E+01 | 4.947128E-01  |

(b) 5 翼

| 5B-50          |               |               |
|----------------|---------------|---------------|
| $\delta$       | $\eta_p$      | $H/D_p$       |
| a <sub>0</sub> | -2.762504E-07 | -3.663786E-08 |
| a <sub>1</sub> | 1.910739E-05  | 1.427231E-06  |
| a <sub>2</sub> | -5.487486E-04 | 4.452407E-05  |
| a <sub>3</sub> | 8.621244E-03  | 7.704988E-04  |
| a <sub>4</sub> | -8.350973E-02 | -8.217633E-03 |
| a <sub>5</sub> | 5.373759E-01  | 5.655314E-02  |
| a <sub>6</sub> | -2.444033E+00 | -2.564388E-01 |
| a <sub>7</sub> | 1.727132E+01  | 8.381638E-01  |
| a <sub>8</sub> | -3.294134E+00 | 4.709855E-01  |

(c) 6 翼

| 6B-55          |               |               |
|----------------|---------------|---------------|
| $\delta$       | $\eta_p$      | $H/D_p$       |
| a <sub>0</sub> | 2.647863E-06  | -2.136402E-08 |
| a <sub>1</sub> | -1.628716E-04 | 1.203886E-06  |
| a <sub>2</sub> | 4.190648E-03  | -2.624604E-05 |
| a <sub>3</sub> | -5.885268E-02 | 2.565087E-04  |
| a <sub>4</sub> | 4.985786E-01  | -5.928362E-04 |
| a <sub>5</sub> | -2.441542E+00 | -9.928349E-03 |
| a <sub>6</sub> | 6.717658E+00  | 9.640284E-02  |
| a <sub>7</sub> | 2.920222E+00  | -4.001659E-01 |
| a <sub>8</sub> | 3.133869E+00  | 1.331204E+00  |

(a) 4 翼

| 4B-55          |               |               |
|----------------|---------------|---------------|
| $\delta$       | $\eta_p$      | $H/D_p$       |
| a <sub>0</sub> | -3.232716E-06 | -1.367224E-07 |
| a <sub>1</sub> | 2.033806E-04  | 6.088957E-07  |
| a <sub>2</sub> | -5.306988E-03 | -2.207146E-04 |
| a <sub>3</sub> | 7.422917E-02  | 1.846498E-04  |
| a <sub>4</sub> | -6.023919E-01 | -1.085744E-03 |
| a <sub>5</sub> | 2.905200E+00  | 1.173840E-03  |
| a <sub>6</sub> | -8.641566E+00 | 2.205282E-02  |
| a <sub>7</sub> | 2.740628E+01  | -1.692369E-01 |
| a <sub>8</sub> | -1.182297E+01 | 1.052908E+00  |

(b) 5 翼

| 5B-65          |               |               |
|----------------|---------------|---------------|
| $\delta$       | $\eta_p$      | $H/D_p$       |
| a <sub>0</sub> | 3.640686E-07  | -4.894317E-08 |
| a <sub>1</sub> | -3.559458E-05 | 3.532083E-06  |
| a <sub>2</sub> | 1.269290E-03  | -1.085094E-04 |
| a <sub>3</sub> | -2.247234E-02 | 1.847300E-03  |
| a <sub>4</sub> | 2.172890E-01  | -1.899385E-02 |
| a <sub>5</sub> | -1.149784E+00 | 1.202288E-01  |
| a <sub>6</sub> | 2.894033E+00  | -4.521509E-01 |
| a <sub>7</sub> | 8.520790E+00  | 8.552858E-01  |
| a <sub>8</sub> | 1.546210E+00  | 1.401354E-01  |

(b) 5 翼

| 6B-70          |               |               |
|----------------|---------------|---------------|
| $\delta$       | $\eta_p$      | $H/D_p$       |
| a <sub>0</sub> | -3.173477E-06 | 2.847410E-08  |
| a <sub>1</sub> | 1.967174E-04  | -1.943202E-06 |
| a <sub>2</sub> | -5.077132E-03 | 5.754157E-05  |
| a <sub>3</sub> | 7.075245E-02  | -9.700144E-04 |
| a <sub>4</sub> | -5.776548E-01 | 1.020734E-02  |
| a <sub>5</sub> | 2.818719E+00  | -6.857927E-02 |
| a <sub>6</sub> | -8.316483E+00 | 2.877623E-01  |
| a <sub>7</sub> | 2.534531E+01  | -7.362653E-01 |
| a <sub>8</sub> | -1.020813E+01 | 1.556428E+00  |

(a) 4 翼

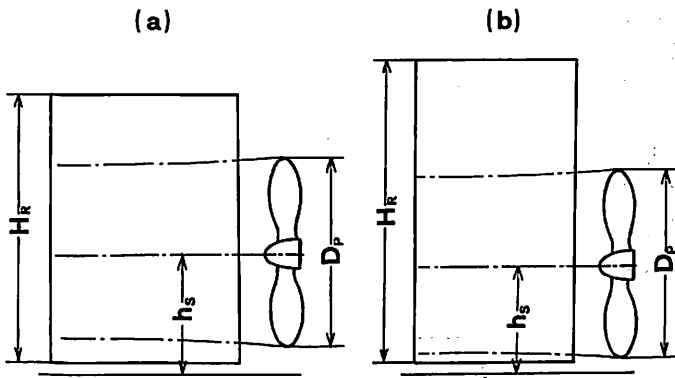
| 4B-70          |               |               |
|----------------|---------------|---------------|
| $\delta$       | $\eta_p$      | $H/D_p$       |
| a <sub>0</sub> | 7.458972E-08  | 3.621213E-08  |
| a <sub>1</sub> | 1.809025E-06  | 4.880953E-06  |
| a <sub>2</sub> | -1.951795E-04 | 5.012955E-05  |
| a <sub>3</sub> | 4.280010E-03  | 1.814187E-04  |
| a <sub>4</sub> | -4.177855E-02 | -1.472770E-02 |
| a <sub>5</sub> | 2.187694E-01  | 6.819028E-02  |
| a <sub>6</sub> | -1.009856E+00 | -1.614709E-01 |
| a <sub>7</sub> | 1.509616E+01  | 7.478595E-02  |
| a <sub>8</sub> | -4.200821E+00 | 9.166052E-01  |

(b) 5 翼

| 5B-80          |               |               |
|----------------|---------------|---------------|
| $\delta$       | $\eta_p$      | $H/D_p$       |
| a <sub>0</sub> | 1.12584E-06   | -3.021115E-08 |
| a <sub>1</sub> | -8.380037E-05 | 2.215666E-06  |
| a <sub>2</sub> | 2.561220E-03  | -6.942517E-05 |
| a <sub>3</sub> | -4.147772E-02 | 1.208753E-03  |
| a <sub>4</sub> | 3.834928E-01  | 1.271477E-02  |
| a <sub>5</sub> | -2.025791E+00 | -1.247976E-02 |
| a <sub>6</sub> | 5.589346E+00  | -5.845782E-02 |
| a <sub>7</sub> | 4.120525E+00  | 5.605147E-01  |
| a <sub>8</sub> | 4.455477E+00  | 3.666033E-01  |

(c) 6 翼

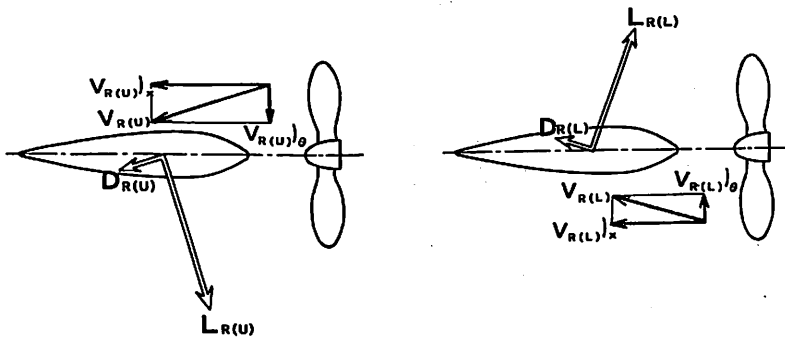
| 6B-85          |               |               |
|----------------|---------------|---------------|
| $\delta$       | $\eta_p$      | $H/D_p$       |
| a <sub>0</sub> | -3.171511E-06 | 1.672840E-07  |
| a <sub>1</sub> | 1.965059E-04  | -1.121062E-05 |
| a <sub>2</sub> | -5.077132E-03 | 3.177657E-04  |
| a <sub>3</sub> | 7.071911E-02  | -4.957369E-03 |
| a <sub>4</sub> | -5.776548E-01 | 4.637971E-02  |
| a <sub>5</sub> | 2.817594E+00  | -2.657475E-01 |
| a <sub>6</sub> | -8.313501E+00 | 9.136211E-01  |
| a <sub>7</sub> | 2.534102E+01  | -1.792543E+00 |
| a <sub>8</sub> | -1.020658E+01 | 2.278032E+00  |



▲第5・68図 舵の側面形状とプロペラ直径およびプロペラ軸の高さとの関係図

(a) プロペラ軸心線より上側

(b) プロペラ軸心線より下側



▲第5・69図 プロペラ後流中の直進舵に発生する揚力および抗力

た舵の平面図である。プロペラ後流は、軸方向の誘導速度を含んだ成分  $V_{R(x)}$  と回転方向の誘導速度  $V_{R(θ)}$  との合成流  $V_R$  が螺旋状となって舵に流入する。したがって、プロペラの回転が後方から見て時計回りの場合、合成流  $V_R$  は、プロペラ軸心線より上側では概ね左舷側からの斜流  $V_{R(U)}$  であり、下側では右舷側からの斜流  $V_{R(L)}$  である。

なお、各合成流  $V_R$  の Suffix : (U) はプロペラ中心線より上側、Suffix : (L) は下側を意味しており、以下同様である。

一方、通常の船尾伴流分布から分かるように、局所的に見ると、伴流係数はプロペラ軸心線より上側で相対的に大きい。したがって、プロペラ軸心線より上側の方がプロペラの荷重量は大きく、舵に流入する斜流の流速も大きい。

舵に斜流が流入することによって、舵面上には循環 (Circulation) が生じる。第5・70図は、その状況を示す模式図である。まず、循環は流速に比例するから、プロペラ中心線より上側の舵面に生じる循環  $\Gamma_{R(U)}$  の方が

下側の循環  $\Gamma_{R(L)}$  よりも大きい。さらに、プロペラ軸心を下げ過ぎてプロペラの下端が舵の下端に近づいてくると、舵の下端付近では、3次元翼の翼端と同様に、正圧の正面側から負圧の背面側へ流れが回り込み易くなって、舵面上の循環分布の値が小さくなっていく。一方、上側では、プロペラ後流を受けない舵の部分がある程度の高さを保って存在しているので、循環分布には3次元翼的な劣化が少ない。

舵に流入する流速の差と上下の循環分布の不均衡とによって、総じて、

$$\Gamma_{R(U)} > \Gamma_{R(L)} \dots\dots\dots (5 \cdot 52)$$

となる。

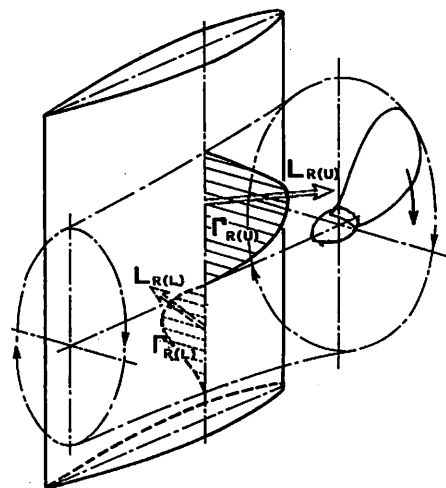
さらに、揚力は流速と循環との積であるから、結果として、プロペラ軸心線より上側の方の揚力  $L_{R(U)}$  は下側の方の揚力  $L_{R(L)}$  よりも大きくなる。すなわち、

$$L_{R(U)} > L_{R(L)} \dots\dots\dots (5 \cdot 53)$$

となり、プロペラ軸心を境として、上側と下側とで揚力ひいては舵直圧力に差を生じる。

この現象は直進状態で発生する。揚力  $L_{R(U)}$  は、船を左舷側へ回頭させようとする力であり、逆に、 $L_{R(L)}$  は、船を右舷側へ回頭させようとする力

である。第5・68図 (b) のように、プロペラと舵の相対関係を崩した配置を採用すると、上下の揚力  $L_{R(U)}$ 、



▲第5・70図 プロペラ後流中の直進舵に発生する循環分布および揚力の模式図



$L_{R(L)}$  も次第に不均衡となり、船を直進させるためには常に右舷側への当て舵を必要とすることとなる。そして、これが度を越して、当て舵の量が $2^\circ$ ないし $3^\circ$ となってくると、操船者を戸惑わすことになる。

一方、このような当て舵の現象は非常に微妙なことから、模型試験さらには理論計算などで的確に把握できるものではない。したがって、比較的静穏な速力試験、停止惰力試験などの機会を利用して、データを収集するしか今のところ良い方法はなさそうである。

第5・68図(a)のような比較的バランスのとれた舵形状でも、しばしば、右舷側へ僅かの当て舵が止むを得ず現れてしまう。この当て舵の度合を例えば $1^\circ$ 程度以下の許容範囲内に収めておくためには、プロペラ直径と舵の高さとの相対関係ならびにプロペラ軸心の高さ( $h_s$ )を、制限条件式、

$$\left. \begin{aligned} \frac{D_p}{H_r} &\geq 0.70 \\ \frac{H_{R(L)}}{H_r} &\geq 0.40 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (5 \cdot 54)$$

(万、止むを得ない場合でも、 $> 0.35$ )

ただし、

$D_p$  : プロペラ直径     $H_r$  : 舵の高さ

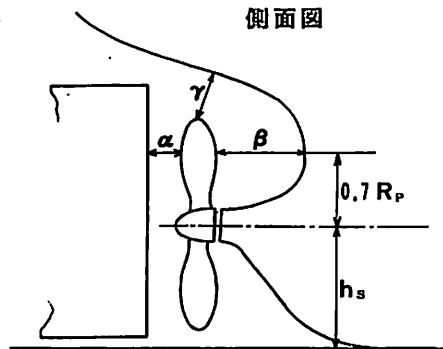
$H_{R(L)}$  : プロペラ軸心線より下部の舵の高さ

でもって、1つの目安として決めておけば無難である。

また、第5・68図(a)の配置では、同図(b)に比べてバラスト状態の船尾喫水が深くなり、バラストの量が増えて船速が落ちると考え勝ちであるが、そのような単純な考え方で決められる問題ではない。プロペラを船尾フレーム・ラインに見合った位置に配置すれば、船尾船底から斜流となって上昇してくる境界層の流れがプロペラ面に流入し、伴流利得のうでで効果を上げる。しかし、プロペラを下げ過ぎると、この効果が薄れてきて、満載バラスト両状態ともに推進性能がかえって悪化することになってしまう。

他方、バラストの量を増やしたくないということであれば、まず、プロペラの没水度に見合った船尾喫水を抑えたうで、トリムをごく僅か大きくすれば解決できることである。できるだけ最適に近いバラスト喫水を選ぶことについては、バラスト喫水を種々変えた馬力計算を行ったうで決めればよいことであろう。この点に関しては、馬力計算の章で改めて説明することにする。

舵形状を決めた後は、プロペラ・クリアランスの確保である。主要なプロペラ・クリアランスは、第5・71図に示すプロペラの後方部 $\alpha$ 、プロペラ上側の前方部 $\beta$ とプロペラの上方部 $\gamma$ である。



▲ 第5・71図 プロペラ・クリアランス

舵のキャビテーションが問題となる高速船型の場合を除いて、プロペラ取り外しの作業スペースを確保できれば、 $\alpha$ はできるだけ小さい方が推進ならびに舵力性能のうでは良い傾向にある。したがって、通常の配置では $\alpha$ はあまり問題とならない。

また最近では、プロペラ直径に比べて舵の高さがかかなり高くなり、プロペラの上方面は、プロペラ直径の30%以上のクリアランスを確保できる場合が多い。したがって、 $\gamma$ もあまり問題とならない。

従来は、防振対策として必要以上に大きな $\gamma$ を確保するきらいがあった。しかし、プロペラ起振力の中で大きい成分はプロペラのキャビテーションあるいはプロペラのTip Vortexによる水圧変動である。これを防ぐためには、多少のクリアランスの拡大などでは対処できるものではない。むしろ、船尾線図と伴流分布、あるいはプロペラの改良などによる抜本的な改善策で処置せざるを得ない問題である。

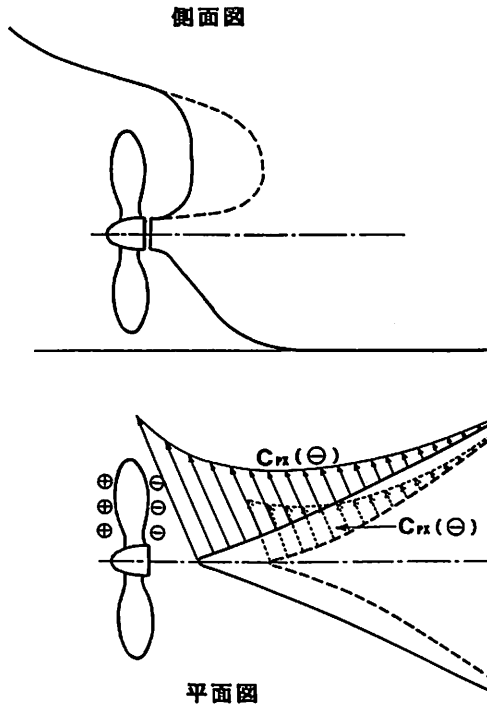
残り1つのクリアランス $\beta$ は、船尾形状を決めていくうで、極めて重要な部分である。

前進する船体の船後に装備されたプロペラが回転してスラストを発生する時、プロペラ翼の背面側には負圧が生じる。この負圧は、プロペラ前方の船体表面に伝わる。通常、船尾に移行するにしがって船体表面の圧力は回復して正圧の分布となっているが、負圧が加わることによって圧力は低下する。

船体表面の法線方向に働く負圧の船首尾方向成分の総和が、プロペラの吸引作用によって新たに発生する付加抵抗、すなわちスラスト減少である。

第5・72図は、この負圧が船体に作用する状態を示す模式図である。第5・72図において、実線で示すクリアランスの狭い船型と点線で示すクリアランスの広い船型とを比較すると、船体・プロペラ間のクリアランスが大きいほどスラスト減少は少ないことが直観的に分かる。

なお、スラスト減少はプロペラ前方の船体表面だけで



▲第5・72図 スラスト減少の発生とスラスト減少係数の大小を示す模式図

注) プロペラの吸引作用による船体表面上の圧力低下量の船首尾方向成分の総和が付加抵抗となる。

はなく、プロペラの斜め上方の船体表面にも生じるが、量的にはプロペラの前部が圧倒的に大きいので、この部分に主眼を置いて考える。

さて、スラスト減少の計算に先立って、プロペラの吸引作用によるプロペラ前方の軸方向の流れについて調べてみる。

先に  $\sqrt{B_F}$  を基に (5・49) 式によって求めた  $\delta$  と  $\eta_P$  を用いて、

$$J = \frac{30.867}{\delta} \dots\dots\dots (5 \cdot 55)$$

ただし、 $J$  : プロペラの前進係数

$$\frac{K_T}{J^2} = 5.526 \times 10^{-3} \eta_P B_F^2 J^2 \dots\dots\dots (5 \cdot 56)$$

ただし、 $K_T$  : プロペラのスラスト係数

そのうえで、簡単なプロペラ運動量理論<sup>37)</sup>を用いて、

$$v_x = v_a \left\{ 1 + a \left( 1 - \frac{\xi}{\sqrt{1 + \xi^2}} \right) \right\} \dots\dots (5 \cdot 57)$$

ただし、

$v_x$  : プロペラ前方の距離  $x$  における吸引流速

$v_a$  : プロペラ面における流入速度  
(または、プロペラの前進速度)

$$a = \frac{1}{2} \left\{ \sqrt{1 + \frac{8}{\pi} \left( \frac{K_T}{J^2} \right)} - 1 \right\}$$

( $a$  : プロペラ誘導速度の増速率)

$$\xi = \frac{2x}{D_P} \quad D_P : \text{プロペラ直径}$$

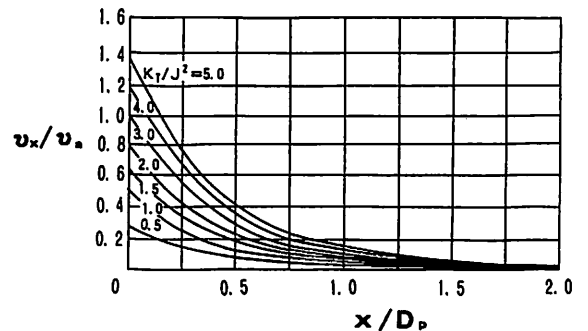
$x$  : プロペラ面を原点とした前方距離

$v_x/v_a$  でもって圧力係数 ( $C_{P_x}$ ) に変換して、

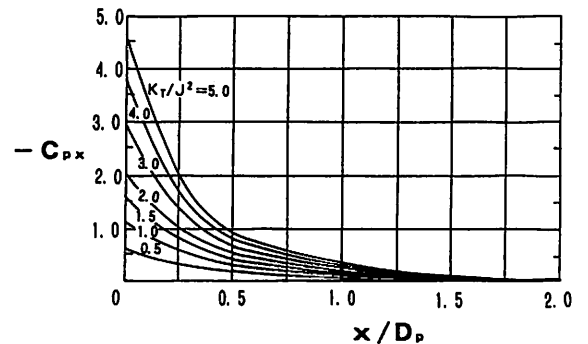
$$C_{P_x} = \frac{(v_x^2 - v_a^2)}{v_a^2} = \left\{ 1 + a \left( 1 - \frac{\xi}{\sqrt{1 + \xi^2}} \right) \right\}^2 - 1$$

..... (5・58)

第5・73図および第5・74図は、(5・57)式および(5・58)式による計算結果を、 $K_T/J^2$ をパラメータとして表した図である。両図によると、プロペラ荷重度の指数である  $K_T/J^2$  をかなり大幅に変えても、プロペラの吸引作用が船体に及ぼす影響は、たかだかプロペラ直径の1.5倍程度の範囲までであり、船尾端の局所に留まっていることが分かる。



▲第5・73図 プロペラ前方における誘導速度の軸方向成分の分布



▲第5・74図 プロペラ前方におけるプロペラ吸引圧力の分布

(5・58)式で求めた圧力係数を用いて、船尾船体に生じる付加抵抗を簡単な方法で算定してみる。

まず、プロペラ前方の流管の直径は、流量一定の法則に従って、

$$\frac{D_x}{D_P} = \sqrt{\frac{v_a(1+a)}{v_x}}$$

$$= \sqrt{\frac{1+a}{1+a\left(1-\frac{\xi}{\sqrt{1+\xi^2}}\right)}} \dots\dots (5 \cdot 59)$$

次に、船尾船体を簡略化してWall-side形とし、その水線形状を下記のm次曲線で表す。

$$Y_s = \frac{B}{2} \left\{ 1 - \left(1 - \frac{X_s}{\ell_r}\right)^m \right\} \dots\dots (5 \cdot 60)$$

ただし、

- $X_s$  : 船尾端を原点とした前方距離  $\beta/D_P$
- $Y_s$  :  $X_s$ における水線の半幅
- $\ell_r$  : 水線の曲線部の長さ

なお、参考のために、(5・60)式より下記の諸式を求めておく。

$$\frac{dY_s}{dX_s} = \frac{mB}{2\ell_r} \left(1 - \frac{X_s}{\ell_r}\right)^{m-1} \dots\dots (5 \cdot 61)$$

$$\tan(\theta_{run}) = \left(\frac{dY_s}{dX_s}\right)_{X_s=0}$$

$$= \frac{mB}{2\ell_r} \dots\dots (5 \cdot 62)$$

$$\left. \begin{aligned} C_{wr} &= \frac{m}{m+1} \\ C_{wa} &= 1 - \frac{2\ell_r}{L} (1 - C_{wr}) \end{aligned} \right\} \dots\dots (5 \cdot 63)$$

ただし、

- $C_{wr}$  : 水線の曲線部の面積係数
- $C_{wa}$  : 船体後半部の水線面積係数

したがって、

$$\frac{mB}{2\ell_r} = \frac{m}{m+1} \frac{1}{\frac{L}{B}(1-C_{wa})} \dots\dots (5 \cdot 64)$$

以上の結果、プロペラの吸引作用によって発生する付加抵抗( $\delta R$ )は、

$$\delta R = \rho v_a^2 \int_0^{B/2} |C_{P_x}| D_x dY_s$$

$$= \frac{\rho m B v_a^2}{2\ell_r} \int_0^{\ell_r} |C_{P_x}| D_x \left(1 - \frac{X_s}{\ell_r}\right)^{m-1} dX_s$$

$$= \rho v_a^2 \tan(\theta_{run}) \int_0^{\ell_r} |C_{P_x}| D_x \left(1 - \frac{X_s}{\ell_r}\right)^{m-1} dX_s \dots\dots (5 \cdot 65)$$

(5・65)式に(5・58)式と(5・59)式を代入し、さらに、

$$\frac{X_s}{D_P} = \frac{x}{D_P} - \frac{\beta}{D_P}$$

$$= \frac{\xi}{2} - \frac{\beta}{D_P} \dots\dots (5 \cdot 66)$$

ただし、

$x, \xi$  : (5・57)式参照

$\beta$  : 船体・プロペラ間のクリアランス

$$T = \rho K_T n^2 D_P^4 \dots\dots (5 \cdot 67)$$

の関係を用いると、スラスト減少係数( $t$ )は、

$$t = \frac{\delta R}{T}$$

$$= \frac{\tan(\theta_{run})}{K_T / J^2} \int_{\beta/D_P}^{\beta/D_P + \ell_r/D_P} F(\xi) d\xi \dots\dots (5 \cdot 68)$$

ただし、

$$F(\xi) = \frac{1}{2} \left\{ \left[ 1 + a \left(1 - \frac{\xi}{\sqrt{1+\xi^2}}\right) \right]^2 - 1 \right\}$$

$$\times \sqrt{\frac{1+a}{1+a\left(1-\frac{\xi}{\sqrt{1+\xi^2}}\right)}}$$

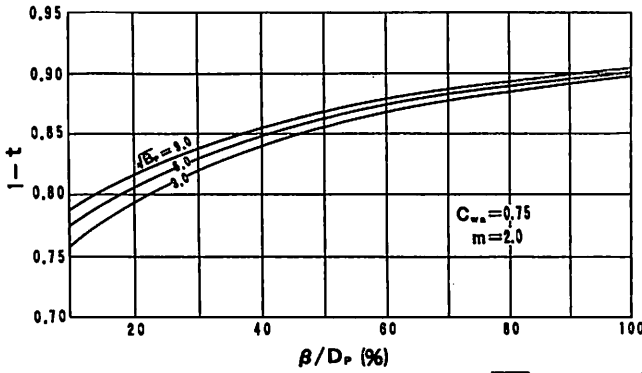
$$\times \left\{ 1 - \frac{D_P/L}{\ell_r/L} \left(\frac{\xi}{2} - \frac{\beta}{D_P}\right)^{m-1} \right\} \dots (5 \cdot 69)$$

以下、(5・68)式ならびに(5・69)式を基にして、クリアランス $\beta$ 、主機の馬力と回転数、船体後半部の水線面積係数および水線形状を変化させた場合のスラスト減少係数 $t$ の変化について調べてみる。

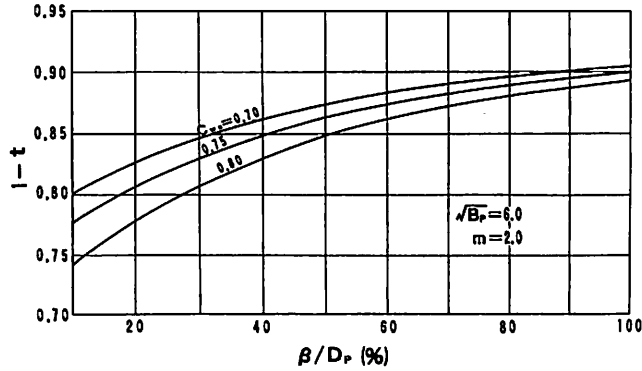
第5・75図(a)~(d)に一連の計算結果を示す。いずれの図も、慣用されている自航要素の表示方法に従って、 $1-t$ で表してある。

まず、すべての図に共通して言えることは、クリアランス $\beta$ が $1-t$ に及ぼす影響が非常に大きいことである。例えば、従来形船型でのクリアランスを $\beta/D_P=30\%$ 程度から一挙に $\beta/D_P=80\%$ 程度まで広くすると、この計算例では、 $1-t$ は5%程度良くなる。しかし一方、 $\beta/D_P=70\sim 80\%$ 程度までが実用上の最大クリアランスのようであり、それ以上クリアランスを広くしても、 $1-t$ の向上はそれほど期待できない。

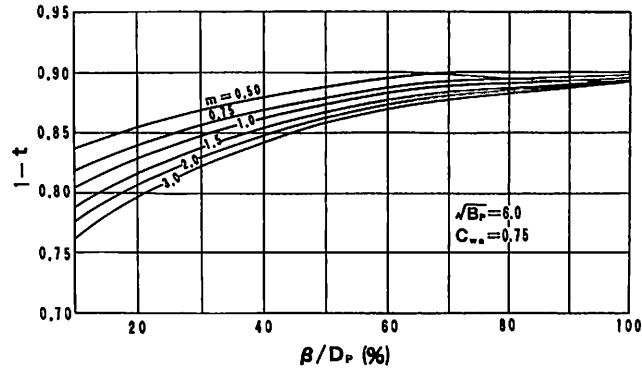
図(a)は、船体後半部の水線面積係数ならびに水線形状を抑えて、プロペラの荷重量の代表値の1つである $\sqrt{B_P}$ を変化させた場合の $1-t$ の傾向を示している。従来から多数の模型試験あるいは理論計算などを通して報告されているように、プロペラの荷重量が $1-t$ に及ぼす影響は少ない。



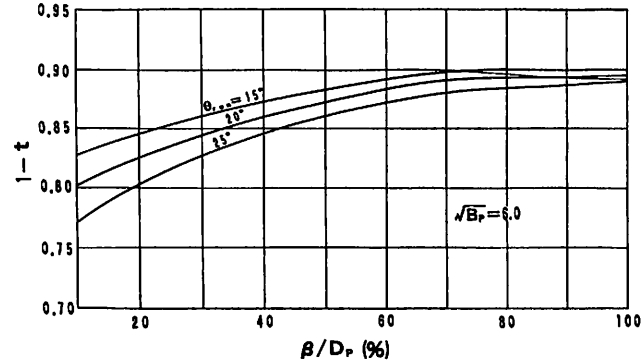
▲第5・75図(a)  $\beta/D_p \sim 1-t$  (パラメータ:  $\sqrt{B_p}$ )



▲第5・75図(b)  $\beta/D_p \sim 1-t$  (パラメータ:  $C_{wa}$ )



▲第5・75図(c)  $\beta/D_p \sim 1-t$  (パラメータ:  $m$ )



▲第5・75図(d)  $\beta/D_p \sim 1-t$  (パラメータ:  $\theta_{run}$ )

第5・74図を見ると、プロペラの荷重度の増加、ひいては  $K_T/J^2$  の増加によって  $1-t$  は悪くなるように思われる。しかし、プロペラの荷重度が増加する場合は、元を糾せば、主機馬力の割にはプロペラの回転数が高くなっている。したがって、プロペラの直径は相対的に小さくなっており、 $K_T/J^2$  の影響とプロペラ直径の影響とが相殺され、結果として、 $1-t$  の変化は僅小となる。

プロペラの荷重度が  $1-t$  に及ぼす影響は少ないというものの、図(a)を子細に見ると、 $\sqrt{B_p}$  が増加するにつれて  $1-t$  は若干良くなっている。このような傾向は、しばしば、自航試験によって経験することである。このことは、(5・68)式および(5・69)式から推察して、プロペラのスラストの増加の割には吸引圧力による付加抵抗は増えていないためであろうと考えられる。

図(b)は、プロペラの荷重度を抑えて、船体後半部の水線面積係数を変化させた場合の  $1-t$  の傾向を示している。この場合は、船尾肥瘠度の影響が少し現れてくる。もちろん、船尾船体が瘠せるほど  $1-t$  は良くなる。

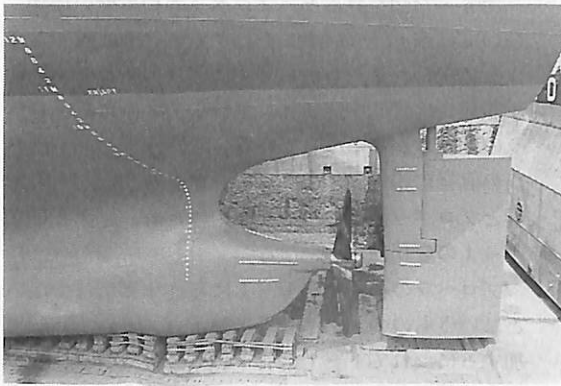
図(c)は、プロペラの荷重度および船体後半部の水線面積係数を抑えて、船尾水線の形状を変化させた場合の  $1-t$  の傾向を示している。指数  $m$  による水線形状の特徴は、

- $m > 1.0$  の場合、半幅水線は放物線形状
- $m = 1.0$  の場合、" 梯形
- $m < 1.0$  の場合、" 厂形

であり、 $m$  が小さくなるほど船尾端の Run Angle は小さくなる。この場合も  $m$  の影響が少し現れており、 $m$  が小さくなるほど  $1-t$  は良くなる。

図(d)は、図(b)と図(c)とから、 $1-t$  を船尾端の Run Angle ( $\theta_{run}$ ) で整理し直した結果である。図(b)は船体後半部全体の影響度を示しており、図(c)は船尾水線形状全体の影響度を示している。しかし、図(d)に示すように、 $\theta_{run}$  をパラメータとして整理できることから考えると、船尾船体が  $1-t$  に及ぼす影響は、船尾全体というよりも、主に、船尾端近傍の局所的な形状によって左右されていることが分かる。

ここに示した  $1-t$  の計算結果は、船尾形状を固めていく初期段階において、各種のパラメータの変化に対する  $1-t$  の傾向を掴むための資料までに留めておくべきものである。すなわち、計算の基となった(5・68)式は、単にプロペラの吸引圧力による



▲第5・76図(a) Bulbous Open Stern  
(側面より見る)



▲第5・76図(b) Bulbous Open Stern  
(斜め後方より見る)

付加抵抗とプロペラのスラストとの比だけによる算式であり、船体抵抗は考慮に入れていないからである。厳密に考えると、まず船体抵抗(R)とプロペラのスラスト(T)を求めたうえで、船の自航状態における本来の力の釣合式

$$T = R + tT \quad \dots\dots\dots (5 \cdot 70)$$

に従って、

$$t = \frac{T - R}{T} \quad \dots\dots\dots (5 \cdot 71)$$

でもってtを算出するという手順によらなければならない。

また、船体・プロペラ間の相互干渉の問題であるから、より厳密な理論計算となると、船体とプロペラとをそれぞれ特異点分布で表したうえで、Lagallyの定理でもってtを算定しなければならないであろう。

しかし、詳細な船体抵抗の決定を待たなくても、(5・68)式ならびに(5・69)式のような簡便な式でもって、1つの傾向を掴むことができるわけである。また、線図作成前の船尾形状を固めていく段階で、プロペラのクリアランスおよびRun Angleの目安を得るうえでは実用的な資料となるであろう。

スラスト減少係数を小さくすることは、船の自航状態における全抵抗を少なくすることになるので、推進性能向上の面では極めて効果が大きい。同じ自航要素の中でも、伴流係数の効果が、プロペラ単独効率の劣化によって、ほぼ半減してしまうようなことは異なり、まさに、エネルギーの損失防止そのものである。また、伴流係数が大きくなって自航要素が向上したと思っても、意外と船体抵抗、特に粘性抵抗が大きくなっていったというような本末転倒の事態もない。

上記のスラスト減少改善策は、船の載貨状態とはあま

り関係がない。したがって、満載、バラスト両状態ともに、ほぼ同等の効果を期待できることも1つの利点である。

さらに、スラスト減少係数を小さくすることに執着する要因は、粘性に起因する尺度影響がほとんどないことである。この点も、模型・実船間で尺度影響が極めて大きい伴流係数とは異質である。したがって、模型試験で得られた値はそのまま実船性能の推定に転用しても実用上は差し支えない。なお、尺度影響が少ないことは、プロペラの荷重量が $1 - t$ に対して影響が少ないことから分かることである。

従来から、スラスト減少係数を小さくすると、伴流係数も小さくなるといわれてきた。模型試験によっても、従来形の船尾形状の場合には、往々にしてこのような傾向となる。

確かに、ポテンシャル理論に従えば、

$$t_p \doteq w_p \quad \dots\dots\dots (5 \cdot 72)$$

ただし、

$t_p$  : スラスト減少係数のポテンシャル成分

$w_p$  : 伴流係数のポテンシャル成分

である。さらに、 $t_p \doteq t$ であるから、

$$t \doteq w_p \quad \dots\dots\dots (5 \cdot 73)$$

である。

一方、伴流係数は、

$$w = w_p + w_u + w_w \quad \dots\dots\dots (5 \cdot 74)$$

ただし、

$w_p$  : 伴流係数のポテンシャル成分

$w_u$  : " 粘性抵抗に起因する成分

$w_w$  : " 造波現象に起因する成分

で表されるように、3成分の和で成り立っている。このうちの $w_w$ は、他の2成分に比べると小さいと考えられ



るから、

$$\begin{aligned} w &\rightleftharpoons w_p + w_u \\ &\rightleftharpoons t_p + w_u \\ &\rightleftharpoons t + w_u \dots\dots\dots (5 \cdot 75) \end{aligned}$$

となる。

そのうえ、通常、 $w_u$ は $w_p$ ないし $t$ とほぼ同等あるいは僅かに大きい。したがって、 $t$ を小さくし $w_u$ を大きくすれば、スラスト減少係数を小さくした割には伴流係数が小さくならない船尾形状を考えることができる。

$w_u$ を大きくするためには、船尾バルブの効果を利用して、船底から上昇してくる船尾境界層の流れをプロペラ面内に流入させるようにすればよい。一方、 $t$ を小さくするためには、船体・プロペラ間のクリアランスをプロペラ直径の70～80%程度に大きく広げるとともに、プロペラ面の上側前方部の水線のRun Angleを極力小さくすればよい。

本章の5・1・2項および5・2・2項に図示したように、船尾バルブを付けることによって、その上方部のフレーム・ラインには大きな“くびれ”が必然的にできる。そして、この“くびれ”は、プロペラ面の上側前方部の船尾水線のRun Angleを小さくすることに役立つ。

このような意図に基づいて作り出した船尾形状が、

Bulbous Open Stern<sup>12)</sup>である。その実船への適用例を第5・76図(a), (b)に示す。この船は、船尾形状のみを従来形からBulbous Open Sternに変更した第1船である。その実績によると、約4%の推進性能の改善が実証されている。

(つづく)

〔参 考 文 献〕

- 31) 種子田定俊：物体まわりの粘性流の観察，日本造船学会 粘性抵抗シンポジウム（昭和48年5月）
- 32) E.Baba：Study on Separation of Ship Resistance Components, 日本造船学会論文集 第125号（昭和44年6月）
- 33) E.Baba：A New Component of Viscous Resistance, 日本造船学会論文集 第125号（昭和44年6月）
- 34) 馬場栄一：抵抗成分の分離，日本造船学会 粘性抵抗シンポジウム（昭和48年5月）
- 35) 村橋達也，山田孝三郎：操縦性より見た舵面積決定法 西部造船会会報 第32号（昭和41年7月）
- 36) 森 正彦：プロペラ後流中に置かれた舵の直圧力計算について，関西造船協会誌 第153号（昭和49年6月）
- 37) W. F. Durand：Aerodynamic Theory Vol. IV (1935)

## 船 体 構 造 設 計

近畿大学工学部教授・工学博士

間 野 正 己 著

◎平成5年末までに当社に直接お申込みの方は送料込み10,000円とします。

B5判 / 本文240頁 / 定価12,000円（送料380円）

著者は30年におよぶ造船所の設計のベテランで、現在は大学の機械工学科の教授として講義をされている。

本書は船体構造を設計するに当たって、考慮すべき要件を総論・基礎論および応用論に分け、詳細に述べてある。総論では船殻設計の重要性・設計手順に始まり、船殻設計のフィロソフィー他、合理化・材料・重量・設計精度等、設計実務の考え方を述べている。

基礎論では強度理論と構造部材の設計法を梁・桁・柱・板・防撓板に分けて述べ、振り・撓みと溶接、振動等についても理論に基づく解説を行っている。

応用論では全体設計・縦強度・振り強度を論じた上で、具体的な船体構造部材につき詳細な設計法を示している。特に二重船殻・各部構造から重量推定まで懇切丁寧な設計指導書になっている。

内容は2年間にわたり「船の科学」誌に連載されたものと、旧「船舶」誌に連載されたものを集約し、更に新たな構想で加筆されたものである。

船舶構造の設計法として理論に裏打ちされた経験の結晶を集大成した不朽の名著として推薦するものである。

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

● 研究所紹介

## 新「NK 研究センター」を訪ねて

— コンピュータと新設備 —

### ☆ まえがき

JR外房線土気(とけ)駅で下車して、車で約7分、途中の車道は4車線の広々とした緑あふれる町で、特に途中にあるワン・ハンドレッド・ヒルズという、それぞれビバリーヒルズのような豪邸が建ち並んでいた。

やがて小高い丘の上につつ然と4階建の前面総ガラス張りに見えるモダンなビルが姿を現す。(第1図)

NK研究センターは三鷹にあったNKの技術研究所からこの「土気緑の森工業団地」に移転し、この7月1日に開所したということで、9月下旬早速伺ってみた。

自らも研究者として第一線で活躍指導されている、センターの所長恵美洋彦工学博士にわざわざ案内して頂き、移転のご苦心と抱負を語って頂いた。

### ☆ 敷地

宅地 11,344 m<sup>2</sup>、建築面積 1,979 m<sup>2</sup>、延床面積 6,138 m<sup>2</sup>の地下1階、地上4階、搭屋1階の本館棟と、L型につながった地上2階の試験棟からなる建築は特に1階の天井が高く、試験機器の設置に配慮されている。

敷地内にはテニスコートとグラウンドが設けられており、休日には本館の一部と共に家族にも開放されて、固苦しい研究の合間の憩いの場を提供している。



▲第1図 NK研究センター

### ☆ 設備の概要

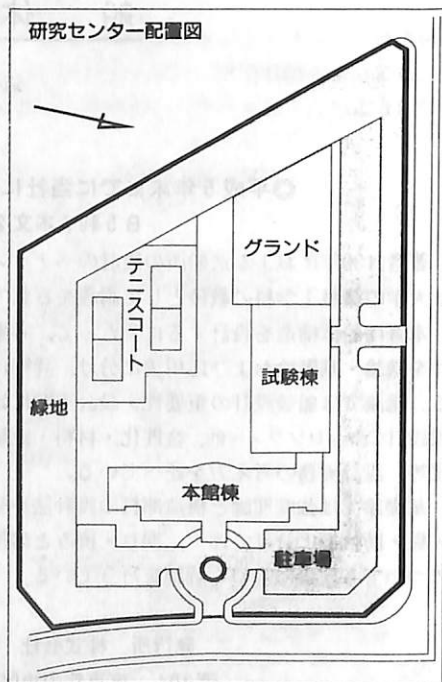
#### ● 本館棟

入口の広いロビーの隣に応接室があり、阿部三雄会長の油絵の大作が飾ってある。1階の半分近くはNKの展示コーナーで、入級第1船「華南丸」のモデルを始め、NKの活動状況と共に、数々の損傷部品の実物が展示され、ルールに如何にフィードバックされたが実感されるようになっている。

2階は富士通の大型コンピュータをホストとして、ワ



▲第3図 コンピュータ室



▲第2図



▲第4図 リフレッシュコーナー

ークステーション・パソコン等を統合して構内および本部との情報網を作っている。

執務スペースはノーピラーで、ハーフハイトの間仕切にして個人別のスペースがあり、廊下の一隅にあるリフレッシュコーナーは各階に設けてあり、ストレス解消に役立てられている。

4階中央には食堂と40人収容可能な大会議室があり、国際的会議にも備えられている。

● 試験棟

本館棟とL字型に連結された2階建てで、両サイドには吹き抜けスペースが設けてあり、大型試験装置の設置が予定されている。

中間の2階部分は広大な書庫になっており、NK開設以来の承認図と研究用図書が保管されているが、更に将来に備えて数倍のスペースが残されており、NKのデータセンターになり得るものである。

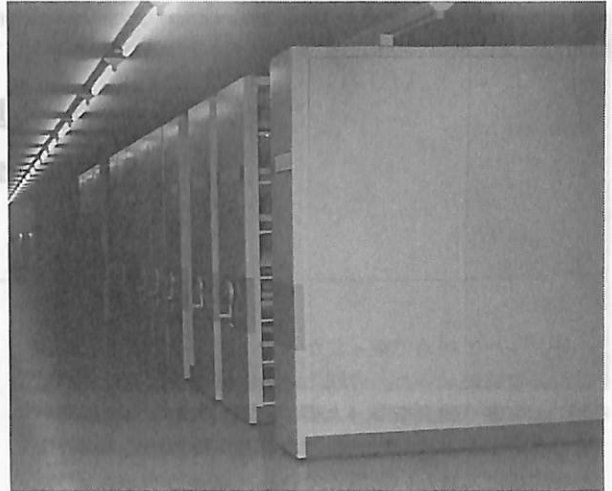
1階には各種疲労試験機その他の試験用機器および工作機械が設置され、材料試験機の検定用標準試験機も設置されている。また船体応力や騒音計測用の機器収納コンテナなども置かれている。その他将来の新設機器を考慮して、余裕と融通性を持たせた配置になっている。

☆ 主要研究分野

ルールの改正、検査法の合理化および事故原因の究明などが設立の趣旨として言われてきたことであるが、日進月歩の技術進歩に対応し、研究対象や内容、研究方法は時代と共に進歩発展させる必要がある。

研究は実船・実機に関する各種データを基に、国際情報・技術情報を収集し、充実した研究スタッフ組織を使って各種の解析を行い、計測・試験・実験技術を駆使し、所員30数名が一体となって活躍している。

主要研究分野としては



▲第5図 書庫

(1)構造強度、(2)性能、(3)機装・設備、(4)信頼性確保システム、(5)将来型技術、(6)外部からの要請、などがある。

最近では特に保守管理により如何に事故を未然に防止し、寿命を延長させることが出来るかに注目し、メンテナンスエンジニアリングのためのセミナーを開催し、研究成果の発表と啓蒙活動を実施している。

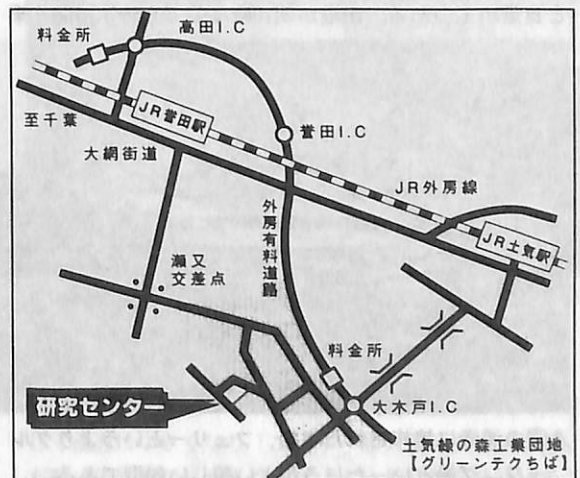
見学の便宜を計って頂いた恵美所長に感謝し、同研究センターの発展を祈念しつつ同所を辞した。

〔お問い合わせ先〕

(財)日本海事協会研究センター

〒267 千葉市緑区大野台1-8-3

(電)043-294-5400 FAX.043-294-5464



● フェリー乗船体験記(1)

## “フェリー屋久島2”と屋久島

— 鹿児島～屋久島航路 —

山本文雄

フェリーに初めて乗ってから12、3年たつ。最初は伊豆大島の航路だった。今回、フェリーに乗って見て感じたことを書く機会をもったので、思うままに自由に書かせてもらうことにした。船のこと、訪れた島や街のことも同時にふれたいと思っている。

第1回として鹿児島～屋久島を結ぶ折田汽船のフェリー屋久島2を選んだ。生活航路に加え縄文杉に出会う旅客が増えていることから観光航路として注目されはじめている。

豪華なフェリー屋久島2は、そんな時代の変化を受けて投入された船だが、その任は十分に果たしている。

### 1. 豪華な新造フェリーに乗る

#### 1・1 4時間を快適にさせる“フェリー屋久島2”

今年の夏は、やたらと雨が多く台風の日本上陸も度重なり、九州は鹿児島を始めとし各地に多くの風雨の被害をもたらした。鹿児島市内では道端に濡れた畳や閉店したお店など、目につく被害を街のそこそこに残していた。宿泊したホテルのある鹿児島市内の中心から桜島をまっすぐ見て歩くと錦江湾に出る。その鹿児島新港に種子島・屋久島行きのフェリー乗り場がある。建物の外観は倉庫としか見えないそっけない造りで、中には売店が2つと食堂が1つある。出港が朝10時なので8時半に開く乗

船券売り場に寄り、早々に屋久島までの切符を買う。片道2等で3,000円だ。

フェリー屋久島2は今年4月に建造されたばかりの美しい船だ。クルーズ船なみの容姿をしている。島の人たちは「船が大きくなり観光で訪れる人も増えたと、さらに休航も少なくなり島の生活を支える船として頼りになる」と言っていた。島の人に頼られる新造フェリーは、また旅客にもうれしい船なのだ。喫茶室の前部を描く曲線の船首部がことに美しい。評判のよい乗務員のサービスぶりを島の人に聞いたが、そればかりでなく船自体がもつなめらかな曲線や、内装、装備品などの豪華さがお客への温かさを感じさせる。

たった4時間の航海だから2等の船室を選んだが、あまりに美しい船なので、乗船後出港して間もないころから船内探索をすることにした。まずエントランスに足を踏み入れる。するとC甲板からA甲板まで吹き抜けた。この開放感は、とかく圧迫を感じてしまう船内の閉鎖的な空間の常識を破られる。

A甲板はスカイホールと名づけられているように、船の後方は別とし大きなガラス窓を通して三周が眺められるほど明るく開放されている。この双眼鏡を備えた展望室(イベントホール)は景観ばかりでなく、太陽と親しむサンルームとしても楽しめる空間だ。ラウンジでは移



▲宮の浦港に接岸された本船、フェリーというよりクルージング船といったほうがよい美しい船型である。



▲A甲板のイベントホール外観、窓の多さと大きさが目立つ、遊歩甲板が木甲板になっている、手すりも木だ。



りゆく景色を眺めながらビールを飲み好みの料理を食べて過ごすなど、旅客のくつろぎの空間としても大満足だ。

B甲板には囲碁や将棋、カラオケなどの娛樂室をはじめ、サウナを備えた浴室がある。浴室の着替えの室にはTVがあり、冷水が飲める機器が設置されている。お風呂は乗船したらすぐに入るのがコッだ。まだ空いているのでゆっくり入れるからだ。ラウンジ、喫茶室のほか、軽食コーナーがあり、うどんやそばが食べられるのがありがたい。

往復ともにふかふかの椅子のある喫茶室で過ごしていた。コーヒー（350円）とクロワッサン（100円）がいつもの注文品だ。食事はともかく遊んでいたならゲームコーナーでも過ごせる。もっとほかには、と望む人には映画館があり、600円で見られる。往復各一回上映され、私が乗船したときは往便は日本映画武田鉄矢、星由美子出演の「刑事物語(3)」復便はアチャコ、エンタツの「二等兵物語 ああ戦友の巻」を上映していた。

C甲板は客室と九州の特産品を売るコーナーがある。このコーヒーには屋久島の杉を素材とした人形やきゅうす（酒つぎ？）があり、これには20万円と高価なものもあるが、装飾品としてもかきいい品物だ。また、この甲板にはコインランドリーもあるので、つぎの目的地に着くまでの合間に身の回りをきれいにするには重宝なので、着たきりの旅行客はここで身づくろいをしたいものだ。D甲板は車両スペースなので詳しくは触れない。自動車ならば100台搭載できるという。

B甲板のエントランスにはA甲板までとどく大きなイミテーション・ツリーがある。人工の木にはやはりイミテーション・バードがいて、しかし、この鳥もちゃんと動きそして鳴くので、まるで木々の間に本物の鳥がいるような錯覚におちいる。これから屋久島に行くのだ、という好奇心がより高まる仕掛けだ。乗船客もこの仕掛けに気づくと、思わず微笑んでしまう。屋久島を象徴する縄文杉の写真パネルも当然のように壁に張ってある。

また、喫茶やラウンジ、浴室に設けられたTVのビデオも、屋久島の縄文杉や自然の紹介をしているので、屋久島に着くまで船内でのくつろぎは、「屋久島の自然づくし」と言ってもいい。これで杉の香りが流れでもしたら、船のなか全部が「屋久島」のイメージそのものになってしまうだろう。これほど屋久島のイメージが大量に放出されるので、屋久島への行きは「屋久島への期待感」を、また帰りの航路では「屋久島での印象」が強められることになる。

## 1・2 “フェリー屋久島2”の快適航海

錦江湾では、波ひとつなくゆるやかな航海がはじまる。



▲喫茶店のカウンター、私は4人掛けのテーブルに行きも帰りも陣どって過した。ちなみにビール（中ビン）は500円である。



▲A中甲板のイベントホール、ここでは大きな窓越しに移りゆく景色が楽しめる。乗客はビールを飲みながら寛ぎ語り合っていた。



▲2等船室、乗船客は横になったり雑談したりして寛いでいる。（鹿児島島出港後）

桜島を前方に見ている間も無く、桜島は左舷に見え、そして後方に小さくなり「フェリー屋久島2」はすすむ。左舷に佐多岬が見えるころは、もう錦江湾を抜け出るこ





▲鹿児島方面へ進む本船、薩摩富士と呼ばれる開聞岳の雄姿が望まれた。あまりにも美しいので角度を変えて何度もシャッターを押した。

ろだ。おだやかな胎内から荒い外海へ出るわけだが、船のアナウンスが、ここで「甲板にいる人は船内に入るように」と言うが、実際それほどの揺れは感じず、まず快適な航海だ。

乗船し2等ザコ寝客室を覗いたら出港して間近というのに、もうすでに乗客でいっぱいだった。お願いしてズレてもらわないと、私の寝る場所はない。船旅に慣れた人は身体を横にするのも早いのかしらん、とってしまう。晴れているものの遠方はかすんで見えないが、船の行く手には屋久島がある。手摺りにもたれ海や空を眺めていると、近づくにつれ黒雲がおおっている。空と海の間、時のゆるやかな流れを楽しんでいた。目を空から海に転ずると、突然、海面上に動くものが見えた。「あれ、とんぼがいる」と思ったものの、海の上にとんぼなんないはずがない。と、また見えた。

なにしろ小さくてとんぼくらいの大きさにしか見えない。こんどは、海の中から飛び出して風に乗ってまっすぐばかりではなく、羽(ヒレ)を使って、右に左に回転する姿も見えた。「飛び魚だ」とやっとわかった。うれしくなった。海の上にいると海面のほかは、空と雲しか見えない。そんな中で生き物に出会えたのだ。

近くにいた乗船客に「飛び魚ですね」、「これは子どもですか」と聞いたら、「飛び魚でも種類がちがって、小さいほうのだ」との答え。飛び魚は海中の世界と空気中の世界の2つを知っている。さらに進化したら地上の生活まで、ほんのひとっ飛びだ、なんて考える。飛び魚は小さいからだだが持つすべての器官を無駄なく使って生きている。そんな姿に出会うと人は感動してしまう。

## 2. 屋久島そのものが自然の宝庫



▲船上から撮った桜島、錦江湾の波の緩やかさと桜島の穏やかな朝の姿が印象深い。

### 2・1 縄文杉には安易に近づかないこと

屋久島といえば屋久杉、そして縄文杉というのが「問答」式に返ってくることはだろう。縄文杉に出会うのが、多くの人のほとんど旅の目的と言っている。私自身もそうだった。しかし、それには山登りの装備と覚悟がいる。でないと容易に縄文杉には会えないのだ。

1泊くらいの旅程では、とても無理。短くて2日、余裕で3日間の屋久島の滞在が必要だ。とのことで、1泊しか予定していなかった私は、まず島めぐりの観光バスに乗ることで、屋久島の自然に触れることにした。干潮時にしか入れない岩場の海中温泉。潮水を入れないと熱くて入れないほどだ。1枚岩としか見えない巨大な黒い岩と流れ落ちる白い滝、深く濃い緑の色に驚きの目を向ける。この緑は車の排気ガスなどで汚れた空気に慣らされた都会人の肺には、身体の細胞が甦るような気がするだろう。なにしろ東京の2、3倍?は酸素が濃いようにおもう。

鹿児島市内で過ごしていた時、地方紙の紙面に「訪れる多くの観光客に根を踏まれ屋久杉が弱っている」といった内容の記事が目とまった。多くの観光客が縄文杉に会いたいために屋久島を訪れる気持ちはわかるものの、木が命を得る根をいためては、とても縄文杉を始めとする杉ばかりでなく、さまざまな木々は永く生きていくことはできない。土の下には微生物をはじめさまざまな生き物が暮らしている。

土の上だけを見ると草や木しか目に入らない。しかし、その下にはいろいろな生き物がいて、根を張らしやすくするため土の成分を分解する働きをするものもいる。土を人が踏み固めることで、そんな生き物すら生きることができず、ひいては縄文杉も生きられなくなってしまいかもしれない。また固められた土では雨の吸いこみも弱まるし、杉ものびのびと根を張れないだろう。ひとつの



▲屋久島・千尋の滝、雨が少ないとのことで、雨が降ればもっと迫力のある滝の姿となる。  
岩山であることがわかる。

記事からあれこれ考えてしまったが、縄文杉の発見がひいては縄文杉の寿命を縮めることにつながらないことを願うばかりだ。

## 2・2 縄文杉より屋久杉自然館へ

屋久島に着いて雨、夜中も雨、帰りも雨、というように屋久島はよく雨が降る。島の道をバスで走っていると、手前は降ってなくても、先のほうは雨といったように、とにかく雨ばかりだ。この「多い雨」が縄文杉が生きてきた自然のもつ秘密を明かしている。深く濃い緑は十分すぎる雨と南洋の太陽の日差しの恵みを受けることで養われてきた。スコールともいえる雨は到着したときの私に縄文杉と会うための洗礼をさずけられたと思ったが、神木とも言える縄文杉には安易に近づくな、という観光客である私への戒めともとれる雨だった。もちろん、帰りも雨だった。

最初の日には観光バスで島の自然のおおよそを味わうことができた。もっと知りたいが、観光コースのヤクスギランドや、まして登山を楽しむ大王杉や縄文杉にも行く時間的な余裕がなかった。そこで、私が泊まった民宿のある(1泊6,000円)安房から片道30分で行けるとバスの中で知り合った学生が言う「屋久杉自然館」に行くことにした。しかし歩いてみれば実際は45分かかった。体力の差なのかもしれないが。

昨夜の大雨とちがいが青空だ。早く流れる黒雲や白い雲もあるものの自然館と民宿を往復している間は雨には会わなかった。そのかわり南海の暑い日差しが照っていた。

汗をかき顔も腕もよく日に焼けた。自然館までの道は、ほんの一区間は歩道があるものの、ほとんどは車道だ。強く痛いほどの日差しと深く濃い緑と濃い空気におおわれた道歩くだけで、自分のからだがよくこんでいるように感じる。縄文杉へいたる山の中に足を踏み入れなくても、自然館までの往復の道のりで十分に屋久島の自然の魅力に触れた印象をもった。

屋久杉自然館(入館料500円)はトンガリ屋根のコンクリートの現代建築だ。が、内部は屋久杉をふんだんに使ったあたたかな造りになっている。館内の憩いの場には屋久島の印象や思い出を書くノートが置かれており、そこには「杉を使った自然館のような家に住みたい」という文字が目についた。また屋久島出身で故郷を訪れた人は「変わった屋久島だけど、あらためて自然のすばらしさに感動した」と書いていた。多くは「また来たい」という「ことば」を残している。それほど屋久島の自然の魅力は圧倒的なのだ。

屋久杉自然館は、屋久島の自然をわかりやすく、山の生活用具や縄文杉をはじめとする屋久杉の紹介、杉の利用のされ方、島の草や木々など自然の植生、山に咲く花、生息する鳥などが紹介されている。筑波の万博に展示された屋久杉の切り株が庭にあるが、屋根がないので脆くなっている。いたいたい姿をみせている。その点、館内に展示されている切り株は光っていてきれいだ。すくなくとも1000年は越える屋久杉の切り株は、年輪は見るだけで1時間以上はかかるというもの。

自然を体感し味わうためには、何も山に登り緑の中に深く分け入る必要はない。屋久島全体が自然の魅力を十分に伝えているのだ。屋久杉自然館はそう人を納得させるだけの造りになっている。山の生活用具や屋久杉の切り株などの実物ばかりでなく、写真や映像、イミテーション(模造)、の草や木々をつかって展示しているが、見る目、味わう体さえあれば、屋久島がもっている自然をちゃんと身につけられる。

この自然館を訪れば、島全体を歩かなくても、また山に登らなくても、さらに縄文杉に会えなくても、島の持つ自然の魅力を知り感じ味わえる。縄文杉に会えなかった人はぜひ立ち寄っていただきたい。模造品(イミテーション)を多用した展示は、自然を人工的にどう見せるか、その「自然」の見せ方がこの屋久杉自然館には示されている。「本物」の自然ならば屋久島のどこを歩いても味わえるからだ。

× × ×

&lt; 第143回 &gt;

## 第39回航行安全小委員会 (NAV) の報告

## 運輸省海上技術安全局

IMOの航行安全小委員会(NAV)第39回会合が平成5年9月6日から9月10日までの間、ロンドンのIMO本部において開催された。我が国からは運輸省、郵政省関係者13名からなる代表団が出席した。

以下、今次会合の主な審議結果について報告する。

## 1. 船舶の航路指定

航路航行の強制化についてICS(国際海運会議所)、独より提案が出されたため、航路指定に関するSOLAS第V章第8規則の改正案の審議が行われた。

我が国は、航行の安全及び航行に関する権利の保護を条件として、海域、対象船舶を決定すること。罰則については旗国主義の原則に基づき、各国毎にその必要性を判断すべき旨の発言を行った。また、米国からは、特にICS提案について、海域、交通の状況、対象船舶、既存の指定航路を十分考慮の上、強制化すべき旨の発言があり、これは独、蘭、が同意した。

審議の結果、

- ① 強制航路は海洋法条約に規定されている航行上の権利、義務に影響を与えないこと。
- ② 強制航路は、Ships' Routeingの一般規定に基づいたIMOの一般規定に基づくこと。
- ③ 強制航路の条件は、安全、法的及び環境の観点から完全に評価されること。
- ④ 強制航路の条件は航行安全上の観点から航路を航行しないという強い理由がない限り、船長に義務づけること。
- ⑤ 強制航路の確立及び使用のための基準及び原則は、Ships' Routeingの一般規定と一体化して作成されること。

以上の事項を基本原則としてこれを合意し、暫定改正案が作られ、次回MSC63(94年5月)で検討されることとなった。

この暫定改正案について、その内容については各国とも相当の意見があることが確認されたが、これらを今回

のセッションで検討を続けることは時間的に困難であったことから、コレスポネンスグループを設け、各国の意見を反映させていくこととなった。

## 2. 船位通報の強制化

指定された区域での船位通報の強制化は、座礁事故等の海難を防止するためにMSC59に提案された。MSC59からNAV37へ検討が要請され、前回のNAV38から引き続き今次会合においても審議された。(最終化94年予定)

船位通報の強制化についてはSOLAS第V章の改正によって行われる見込みである。船位通報を強制化する区域について、VTSとリンクすべきだとする日本、米国、シンガポール、露、香港、IALAと、必ずしもVTSとのリンクにはこだわらざるべきではないとする蘭、英、白、仏、西、独、伊、EEC、FOEI(地球の友)が激しく対立するに至った。

議長斡旋により、本件が緊急の懸案事項であること、次回MSCに報告する必要性が確認された上で、基本原則のみを反映させた暫定改正案(適用海域、陸と船が相互に情報を得られること、罰則に関する旗国主義等とまらなかつた事項については除外)を作成した。この暫定改正案についても、各国間に対立意見があるものの、今回の審議中に検討解決を図ることは時間的に困難であるとして、本件についてもコレスポネンスグループを設け、各国の意見を反映させることとなった。

## 3. 航行に関する設備

## (1) 電子海図

- ① 前回のNAV38よりIMOとIHO(国際水路機関)のHGE(調和部会:昨年9月オスロ、本年4月モナコにおいて開催)に送られ、さらに検討が続いていたECDIS性能基準案は、今次会合において最終案として定まった。HGE原案から今次会合で変更となった主な点は、過去の航跡の記憶が8時間前から12時間

前に増えたことである。

ECDIS性能基準案は、第19回総会（1995）で採択されるべく、次回MSCに提出されることが合意された。

- ② ECS（紙海図と同等でない電子海図：簡易電子海図）の性能基準については、次回の第40回NAV小委員会において、更にその必要性について検討されることとなった。

(2) ARPA（衝突予防援助装置）の性能基準（Res. A. 422 (XI)）の改正について

ARPA性能基準の内容について、総会決議A. 422とIEC（国際電気標準会議）872との間に違いが生じている。また各国政府の性能基準の解釈の違いが生じていること、及びARPAの性能向上及びECDIS等の連携を考慮して、試験方法を含めて、Res. A. 422 (XI)の一部を改正する提案が出され、大勢に支持された。本会合に引き続き次回NAVでも検討されることとなった。

(3) 高速船の航行設備（レーダ、ジャイロコンパス及びオート・パイロット）の性能要件について

前回のNAVで作成された高速船の性能基準案に関する仮定航行条件

- ① 最大船速 80ノット
- ② 最大旋回率 18°/sec
- ③ 通常航行区域 北緯75°から南緯75°の海域についてまず審議された。

我が国は、現行の高速船についてこの仮定航行条件は最大船速、最大旋回率共に非現実的である。通常航行区域についてもこのような高緯度地域ではジャイロコンパスが正規に作動することができない、として意見を述べた。

審議の結果、航行条件として、

- ① 最大船速 30ノットを超え最大船速70ノットまで
- ② 最大旋回率 12°/sec
- ④ 通常航行区域 北緯70°から南緯70°の海域が合意された。

これを受け、各性能基準について検討を行いドラフトが作成された。このドラフト性能基準を次回会合で審議するに合意し、本件の終了期限は95年（NAV41）とされた。

#### 4. SOLAS第V章（航行の安全）の見直し

95年を目標として、SOLAS第V章の見直し作業が開始された。基本的な構成については審議の結果、独提案による構成

- ① 一般
- ② 旗国（政府）の責任
- ③ 運航管理責任
- ④ 船長、士官（パイロット、その他）の責任
- ⑤ 船橋の構造、設備に関する要件

を採用することとなった。また、条約案の策定に際しては、ノルウェー提案中のFunctional requirement（機能要件）の考え方を採用することが合意された。

航行の安全については、STCW条約Ⅱ/1が深く関係することが従来より指摘されており、STCW条約の改正作業が急進展している現状を考慮して、次回MSC 63に対し、STCW条約Ⅱ/1をSOLAS第V章へ移設することについて至急結論を出すよう要請することとなった。

#### 5. タンカーの非常用曳航装置

タンカーの非常用曳航装置については既に総会決議A 535 (13)によってそのガイドラインが定められている。しかし昨今のタンカー事故に鑑み、2万載貨重量トン以上の全てのタンカーに対し非常用曳航装置を強化する事となり、そのためガイドラインの見直しが行われた。具体的な設備の要件については本小委員会での議論を踏まえ、引き続き第37回設計設備小委員会（DE）において（94年2月）検討される。強化はSOLASの改正により96年1月から順次適用される見通し。

（文責：疋田 賢次郎）

「船の科学」内容索引

第46巻(平成5年1月～12月号)

◎新造船写真と要目

- (1)日正, ニューあかつき, シンフォニーⅡ, みなかた, うしお丸, ちかび くろしお, 甲山丸, Lozon Spirit, Diana, Repulse Bay, Berge Clipper, Aries Duo, Folegandros, Celine, Captain Ann, 恵美里, Billfisher 37, OR-55
- (2)伊豆山丸, 太古, 第二 制海, NYK Springtide, New Nada, Stolt Hinyk, Socofi Star
- (3)パシフィック エキスプレス, 函洋丸, 第八 金剛丸, New Valor, Glen Roy, Saga Ocean, You Yue, Oriental Iris, Prince of Tides
- (4)金山丸, まりんろーど, さるびあ丸2, 第一日宝丸, 第十八沖翔丸, 清風丸, 新光丸, Suzuka, Chevron Atlantic, Northwest Seaeagle, Fosna, Blossom Forever, Oriental Iris
- (5)武蔵グロリア, 神宮丸, こじま, レインボー, こんごう, ちくま, あらしお, ミサイル艇1号, Arosa, Far Eastern Express(遠達), La Bonita
- (6)Cosmo Delphinus, あかつき丸, Ivory Eagle, サンチアゴ, あいりす, Pacific Wave, Gas Miracle, P.C.Explorer, Wan Hai 207(達春), Skaunord, Amber Rose
- (7)高嶋丸, おけさ丸, 第六新水丸, 第五松丸, みとよ丸, 第八栄幸丸, 第八日照丸, おれんじまーきゅーりー, あこがれ, しりうす, ゆりかぜ, とらいでんと, Tartar, Berge Sigval, Sumidagawa, Neptune Auriga, Samar Spirit, Blue Ocean, Navios Mariner, Ryushin,
- (8)Polar Eagle, さんふらわあにしき, さんこう丸, アクア ジェット スーパーⅡ, 第二十八明正丸, のぼる, はやなみ, ちたしお, 第二さくら, Olympic Loyalty, Oji Carissa, Planet Ace, Oriental Violet
- (9)エルエヌジー フローラ, ほくれん丸, 第五浪速丸, 雄勁丸, いずみ丸, 第十二ひかり丸, Ocean Guardian,

- Neptune Corona, Stolt Kestrel, Green Ace
- (10)甲斐, さんふらわあ さつま, フェニックス エキスプレス, しりうす, 第八観音丸, マリエラ, Sunrise III, Satsuma, Northwest Sandpiper, Sanko Protector
- (11)高峰丸, 第十五長崎丸, けんざき, ありあけ, Polysymphony, Gran Esperanza, Neptune Amazonite, Panca Samudra, Hedda
- (12)八戸丸, フェリー屋久島2, 興春丸, 三河丸, 五号寿重丸, ちかび おやしお, 札幌丸, Aman Bintulu, Tarim, Bona Spray, Gortys, Bestore, Neptune Almandine, CCNI Andino, Global Metis, Southern Imperial

◎新造船紹介(一般配置図(GA), 中央断面図(MS))

- 大型コンテナ船“Jeris Bay”(IHI)GA……………1
- カーフェリー“ニューあかつき”(林兼)GA……………1
- 研究調査船“うしお丸”(三井)GA……………1
- カーフェリー“太古”(臼杵)GA……………2
- 漁業指導取締船“第二制海”(日立)GA……………2
- フェリー“パシフィック エキスプレス”(三菱)GA…3
- 冷凍運搬船“Prince of Tides”(カナサン)GA……3
- ダブルハル・タンカー“Fosna”(サノヤス)GA……4
- 気象観測船“清風丸”(IHI)GA……………4
- ダブルハルVLCC“Arosa”(日立)GA……………5
- 双胴水中翼船“レインボー”(三菱)GA……………5
- CRP装備VLCC“Cosmo Delphinus”(三菱)GA…6
- CA装置冷蔵運搬船“サンチアゴ”(ニッスイ SHIPPING, 福岡造船)GA……………6
- 監督測量船“あいりす”(ヤマハ)GA……………6
- ダブルハルVLCC“Berge Sigval”(NKK)GA……7
- カーフェリー“おけさ丸”(神田)GA……………7
- 教育・訓練用帆船“あこがれ”(住重)GA……………7
- SPB方式LNG船“Polar Eagle”(IHI)GA……………8



|  |
|--|
| ダブルハルVLCC“Olympic Loyalty”(住重)GA…8       |
| WJ客船“アクアジェット スーパー I, II”(三保)GA 8         |
| 新世代LNG船“エルエヌジーフローラ”(川重)GA…9              |
| 牛乳専用RORO船“ほくれん丸”<br>(川崎近海汽船, 今治)GA……………9 |
| ケミカルタンカー“しりうす”(中谷造船)GA…………10             |
| 多目的LPG船“Hedda”(川崎重工)GA……………11            |
| 進路警戒船“けんざき”(神原海洋開発)GA…………11              |
| 海上スポーツカー“ロータス・ランナバウト”(寛)GA…11            |
| 石灰専用船“八戸丸”(今治造船)GA……………12                |
| “フェリー屋久島2”(ヤマニシ)GA……………12                |
| LNG船“Aman Bintulu”(NKK津)GA……………12        |

## ◎日本商船隊の懐古(写真・解説) 山田早苗

|                             |
|-----------------------------|
| びるま丸, 愛宕山丸(II), 筑前丸……………1   |
| 大智丸, 秋川丸, 天城山丸(I)……………2     |
| あらば丸, 駒形丸→平安丸, 芝罘丸→芝園丸…………3 |
| 八重山丸, 福岡丸, 愛媛丸……………4        |
| あまつ丸, 第2日南丸, 日威丸……………5      |
| 鎮西丸, 長光丸, 阿蘇山丸(I)……………6     |
| 日遼丸, 長順丸, ちょいさん丸……………7      |
| 熱田山丸, 長久丸, 鎮西丸……………8        |
| 千歳丸, 晚香坡丸, 第2朝日丸……………9      |
| 安東丸, 長沙丸, 長運丸……………10        |
| 日豊丸, 有明丸, 日勝丸……………11        |
| 睦洋丸, 武昌丸, 筑後川丸……………12       |

## ◎世界の船舶 府川義辰

|  |
|--|
| RCCL 70,000T客船第2船<br>“Monarch of the Seas”……………1 |
| 55,000Tクルーズ・フェリー“Europa”来月就航…………2                |
| フランス帆走客船“Club Med 2”(1), (2)…………3, 4             |
| 河川用外輪客船“Belle of America”建造決定…………5               |
| P&Oスーパーライナーの船名“Oriana”と決定…………5                   |

|  |
|--|
| コスタ・クルーズ社“Costa Allegra”(1), (2)…………5, 6   |
| プリンセスクルーズ社“Sun Princess”1995竣工…………6  |
| チャーター可能な豪華ヨット“Orejona, Feiseen,<br>Charisma A, Albacora of Tortola, Halcyon,<br>Midnight Saga”……………7 |
| “Statendam”今春カリブ海域にデビュー……………8  |
| チャンドリス・グループの7万T客船建造契約…………9   |
| ショートクルーズ船“Royal Majesty”<br>カリブ海に(1), (2)……………9, 10  |
| 95,000Tダブルハルタンカー“Futura”, “Natura”…10  |
| 改名したクルーズフェリー“Silja Europa”竣工…………11   |
| イタリア系新鋭客船“Silver Cloud”来年竣工…………12  |
| クバルナー社ケーブルシップを2隻受注……………12  |
| 外輪客船の船名は“American Queen”に決定…………12  |

## ◎ニュース解説 米田 博

|                      |
|----------------------|
| 中小造船業の構造改善……………1     |
| 平成5年度予算案……………2       |
| マラッカ海峡のタンカー事故……………3  |
| 造船需要の見通し……………4       |
| 円高と海運・造船……………5       |
| 日本経済史での海運造船……………6    |
| I M Oの海上安全委員会……………7  |
| 海運市況の長期見通し……………8     |
| 円高と造船・舶用工業……………9     |
| 平成6年度海事関係予算要求……………10 |
| 造船需要の見通し下方修正……………11  |
| 平成不況下の中間決算……………12    |

## ◎論文と解説

|   |
|---|
| 年頭所感……………前田和雄…………1                                  |
| 洋上グローバル・スペース・センター……………栗岩常明…………1                     |
| ストックレス・アンカーの開発と進展(1), (2)…………<br>……………中村次次郎…………1, 2 |

●平成5年内容索引

MTU16V396TB94形ディーゼル機関……………  
 ……………メルセデス・ベンツ日本……2  
 LNG船の経年変化……………糸山直之……2  
 国産HJR318形ウオータジェット……………大阪補機……2  
 燃料電池推進船の研究……………I H I……3  
 アップル・スロットを採用したダブルハルVLCC  
 の新構造方式……………川崎重工……5  
 高フルード フェリー“太古”の船型……………埴 友雄……5  
 木材の新処理技術—WEST System ……渡辺修治……7  
 MTU16V396TE74L形ディーゼル機関……………  
 ……………メルセデス・ベンツ日本……8  
 第13回国際油濁防除会議に出席して……………矢崎敦生……8  
 油流出防止型タンカー“ミッドデッキタンカー”…  
 ……………三菱重工業……10

Computation of Ship's Resistance Using an  
 NS Solver with Global Conservation—Flat  
 Plate and Series60(Cb=0.6)Hull—児玉良明…10  
 斜め追波中の船の転覆とその原因の分析…浜本剛実…10  
 経年劣化構造物の検査計画立案と不確実因子の影響  
 ……………藤本由紀夫……10  
 破壊強度評価法の検討……………吉成仁志, 萩原行人……10  
 PMM操縦性能試験装置の紹介…造船技術センター…10  
 Hydrodynamic Interactions Among Hull,  
 Rudder and Propeller of a Turning Thin  
 Ship ……………安川宏紀……11  
 遺伝的アルゴリズムによる船体構造最適設計…  
 ……………岡田哲男……11  
 線状加熱による板曲げ加工用シミュレータの開発  
 ……………青山和浩……11  
 テクノスーパーライナー研究報告会より……………11  
 新NK研究センターを訪ねて……………12

◎随 筆  
 船主の立場から造船所を見る……………池内迪彦……1

The Tanker Race between Japan and  
 Percian Gulf (1), (2)……………高城 清……3, 4  
 宇和島港・我が青春の日の船影(1)~(6)……………  
 ……………兵頭喜明……6~7, 9~11  
 設計とルールの内と外……………尾花 皓……9  
 The Slow but Steady Cargo Fleet ……高城 清…9  
 航空母艦“大鳳”設計の思い出……………高城 清……11  
 私の船舶安全法論/ゴルフ/船は升である……………  
 ……………尾花 皓……12  
 フェリー屋久島2と屋久島……………山本文雄……12

◎国内フェリー乗船記(船のスケッチ画集) 小林義秀  
 関西汽船・小倉航路(1), (2)……………1, 2  
 国際フェリー高松~小豆島~池田港……………3  
 愛媛阪神フェリー……………4  
 四国中央フェリーボート(1), (2)……………5, 6  
 瀬戸内西部の船たち(1)~(5)…〔完結〕……………7~11

◎船舶電子航法ノート —連載中— 木村小一  
 (188~198)……………1~11

◎日本船舶史(抄)(9)~(12)…遠藤 昭……2, 4, 8, 11

◎続・中速艇の一設計法(2)~(12)…大隅三彦…1~10, 12

◎内航船の近代化について  
 (1)「内航近代化船の試設計」より……………染矢隆一……2  
 (2)新しい衝突予防支援装置の研究開発…有村信夫……3  
 (3)船橋装置の機能・構成・配置……………片山瑞穂……6  
 (4)内航タンカー荷役システムの開発……………下野雅生……7  
 (5)近代化促進の活動……………斉藤昌勝……9  
 (6)近代化第1船“しりうす”……………中谷造船……10

◎船型設計ノート(1)~(9)…森 正彦…3~6, 8~12

## ◎海外文献

- Finnyard建造4,800 DWT多目的砕氷船…編集部…1  
 沿岸の汚染とたたかうフランス…テクノ・フランス…5  
 リーファー・ブーム…編集部…6  
 高緯度世界一周新記録 双胴ヨット  
 “コモドル エクスプローラ”…編集部…7  
 安全運航のための応力モニターの利点… “ ” …8  
 大型ヨットの安全規則…ロイド船級協会…9  
 多目的砕氷船“Fennica”の砕氷能力…編集部…10  
 双胴クルーズ船“Radison Diamond”  
 — 設計から航海へ…山本文雄…11

## ◎造船海運各社の新事業

- 24フィートプレジャーボート…三菱重工業…3  
 小型船上操船シミュレータ「ON-BOARD」…IHI…3  
 LNG用浮体式生産設備…IHI…4  
 船底の海洋生物付着を防ぐ「MAGPET 200」  
 …三菱重工業…4  
 自走式マリーナ揚艇機ASCOM BOAT HOIST  
 …三井造船…4  
 電気・計装設計支援システム…三菱重工業…5  
 人工知能型主機清浄燃焼支援システム…IHI…5  
 半没水型油回収船を開発…三菱重工業…6  
 横浜の巨大水族館の水処理設備を担当…日立造船…7

## ◎IMOコーナー

海上技術安全局

- (132)第44回危険物運送小委員会報告…1  
 (133)第33回海洋環境保護委員会の報告…2  
 (134)第61回海上安全委員会の報告…3  
 (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…4  
 (136)第38回無線通信小委員会の報告について…5  
 (137)第32回コンテナ貨物小委員会の報告  
 第24回救命・捜索・救助小委員会の報告に  
 ついて…6

- (138)第36回設計設備小委員会の報告…7  
 (139)トレモリノス漁船安全条約議定書の採択  
 第1回旗国小委員会(F S I)の報告…8  
 (140)第62回海上安全委員会の結果について…9  
 (141)第38回防火小委員会の報告…10  
 (142)第34回海洋環境保護委員会の報告について…11  
 (143)第39回航行安全小委員会(N A V)の報告…12

## ◎技術短信およびニュース (主なもの)

- マリノフェスタ in 船の科学館'93 …2  
 ジェットフォイル(234名, 45kn) 2隻受注  
 …川崎重工業…2  
 PDプロペラ設計システムの使用をかもめと契約  
 …日本造船技術センター…3  
 日本造船技術センターの活動紹介…4  
 IHI SPB 技術を欧米2社に供与…5  
 三井MAN-B&W形, 累計生産2,500万馬力を達成…5  
 第3回夢の船コンテスト…9  
 SENSOR Aerocruiser Transporter発売  
 …センサーエンジニアリング…9  
 ディーゼル機関でISO9001の認証を取得…日立造船…11

## ◎海外ニュース (主なもの)

- Kvaernerの新消火システムFi-Fi System …3  
 西独RORO Trinferry 2隻を旅客フェリーに改造…4  
 Kvaerner Masa Yardアブダビ向けLNG船  
 4隻受注…8  
 多目的砕氷船“Fennica”の砕氷能力…10

## ◎統計資料

- 記録的な世界船腹量…ロイド船級協会…2  
 ロイド商船統計表(1992年版)…ロイド船級協会…4  
 1992年の新造船は250万GT増…ロイド船級協会…5  
 新ロイド商船統計表(1992年版)…ロイド船級協会…7  
 世界の造船船量増大…ロイド船級協会…12

# 平成5年度(10月分)新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

| 区 分 |     | 4 月 ~ 10 月 分 |           |           |             | 10 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 | 5            | 94,230    | 176,670   |             | 1      | 4,910   | 7,390     |            |
|     | 油槽船 | 3            | 9,298     | 15,849    |             | 0      | 0       | 0         |            |
|     | その他 | 2            | 41,400    | 13,600    |             | 0      | 0       | 0         |            |
|     | 小計  | 10           | 144,928   | 206,119   |             | 1      | 4,910   | 7,390     |            |
| 輸出船 | 貨物船 | 92           | 2,488,358 | 3,611,105 |             | 31     | 798,943 | 1,056,641 |            |
|     | 油槽船 | 12           | 866,840   | 1,517,600 |             | 0      | 0       | 0         |            |
|     | その他 | 0            | 0         | 0         |             | 0      | 0       | 0         |            |
|     | 小計  | 104          | 3,355,198 | 5,128,705 |             | 31     | 798,943 | 1,056,641 |            |
| 合 計 |     | 114          | 3,500,126 | 5,334,824 | 440,858 百万円 | 32     | 803,853 | 1,064,031 | 97,676 百万円 |

● 編 集 後 記 ●

☆ 海中無人調査計測機シンポジウムが10月12日に東大海洋研究所で開催された。

相馬正樹東海大名誉教授の「海洋生物の生態調査方法の開発」ではクジラの生態調査方法の開発を目標として開始され、イルカを手始めに魚類のテレメトリーを開発し、渡り鳥の渡りの追跡にまで応用されたこと。水路部の浅田昭氏によるシービーム2000(最新鋭マルチナロービーム音響測深機)の解説と、これによる奥尻島周辺の測量成果が紹介された。日常身近に聞く情報の基礎技術を伺うことが出来た。その他東大生研の浦環教授が無索無人潜水機の国際シンポジウム(ニューハンプシャー大学で開催)の報告をされた。この種の技術を集約した「海中ロボット総覧」が最近刊行されている。

☆ 新聞等にも紹介されたが、ヤマニシで木造復元船「サン・ファン・パウティスタ号」が完成した。本船は「今世紀に日本で造られる最後で最大の木造帆船」と言われているが、全長55.37m、総トン数約500Tの3本マスト航洋帆船である。380年前仙台藩士・支倉常長

らの慶長遣欧使節の一行を乗せて、初めて太平洋を横断した国産木造船第一号と言われている。主要寸法等の記録が残っているが、重要な資料は津波で失われたり、散逸したものも多く、当時の技術を知るための海外調査を行ったり、復元のため関係者は大変な苦勞をされたようである。

復元のいきさつについて記事にして頂くようお願いしてあるので、いずれ読者にご紹介できると思っている。

☆ 福井静夫氏が11月4日逝去された。氏は元海軍技術少佐で、日本旧海軍の艦艇技術史研究者として著名な方である。「日本の軍艦」(出版協同社)を始め、「終戦時における残存艦艇」(英文)他、戦艦大和・武蔵に関するもの等、雑誌類に発表されたものは数え切れない程である。本誌にも「特殊潜航艇」(2巻6号)、「軍艦20年史の回顧」(5巻2号~8号)を執筆された。

終戦時危うく消滅しかかった旧海軍の技術資料を収集保存され、今日に残された功績は語り継がれるであろう。謹んでご冥福をお祈りする次第である。

☆ 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ヶ年分 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  
第46巻 第12号 (No.542)  
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

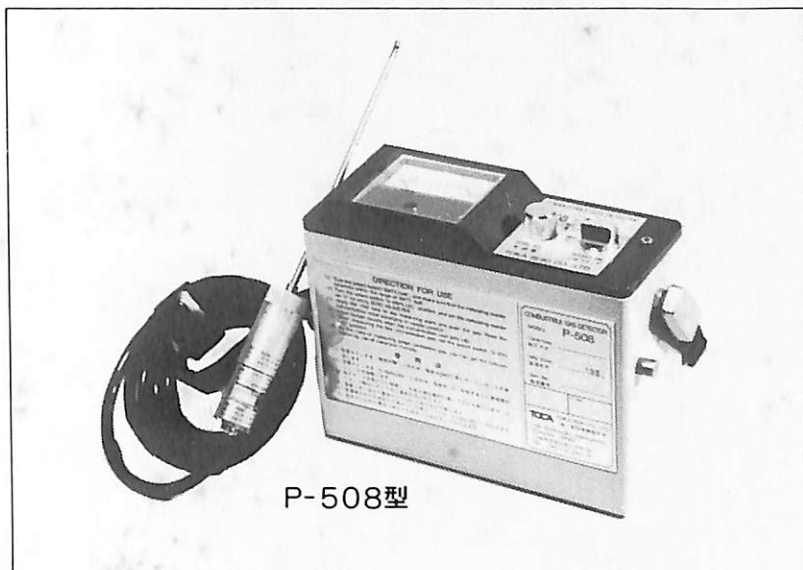
平成5年12月5日印刷 { 昭和23年12月3日 }  
平成5年12月10日発行 { 第3種郵便物認可 }  
(本体1,359円) 定価1,400円 (〒56円)  
発行人 濱村建治  
編集委員長 米田博  
印刷所 大洋印刷産業株式会社

# 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。携帯に便利の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出来ます。☆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。

**TOKA** 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



# 内航船の常識を変えた 今治造船の超近代化船

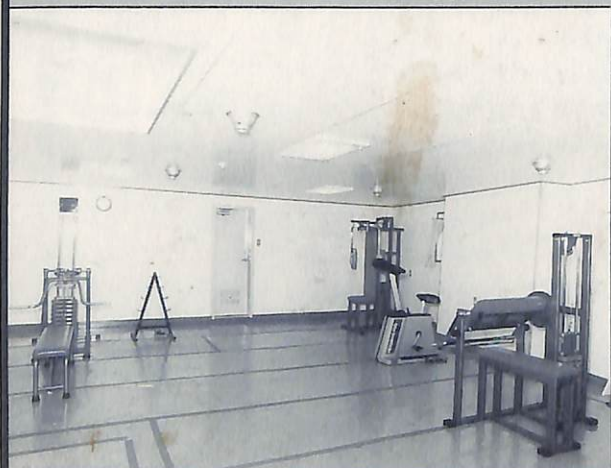
石灰石運搬船  
“八戸丸”



船主/船舶整備公団  
扶桑船舶株式会社  
運航者/第一中央汽船株式会社

広い空間のトレーニングルーム(左)と

制御装置を集中させたコックピット型操舵室(右)



 今治造船株式會社

本社/愛媛県今治市小浦町1丁目4番52号  
TEL今治(0898)41-9456(代表) FAX.(0898)41-9455

平成五年十二月五日印刷  
昭和二十三年十二月十日発行  
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07739-12

T1007739121401

