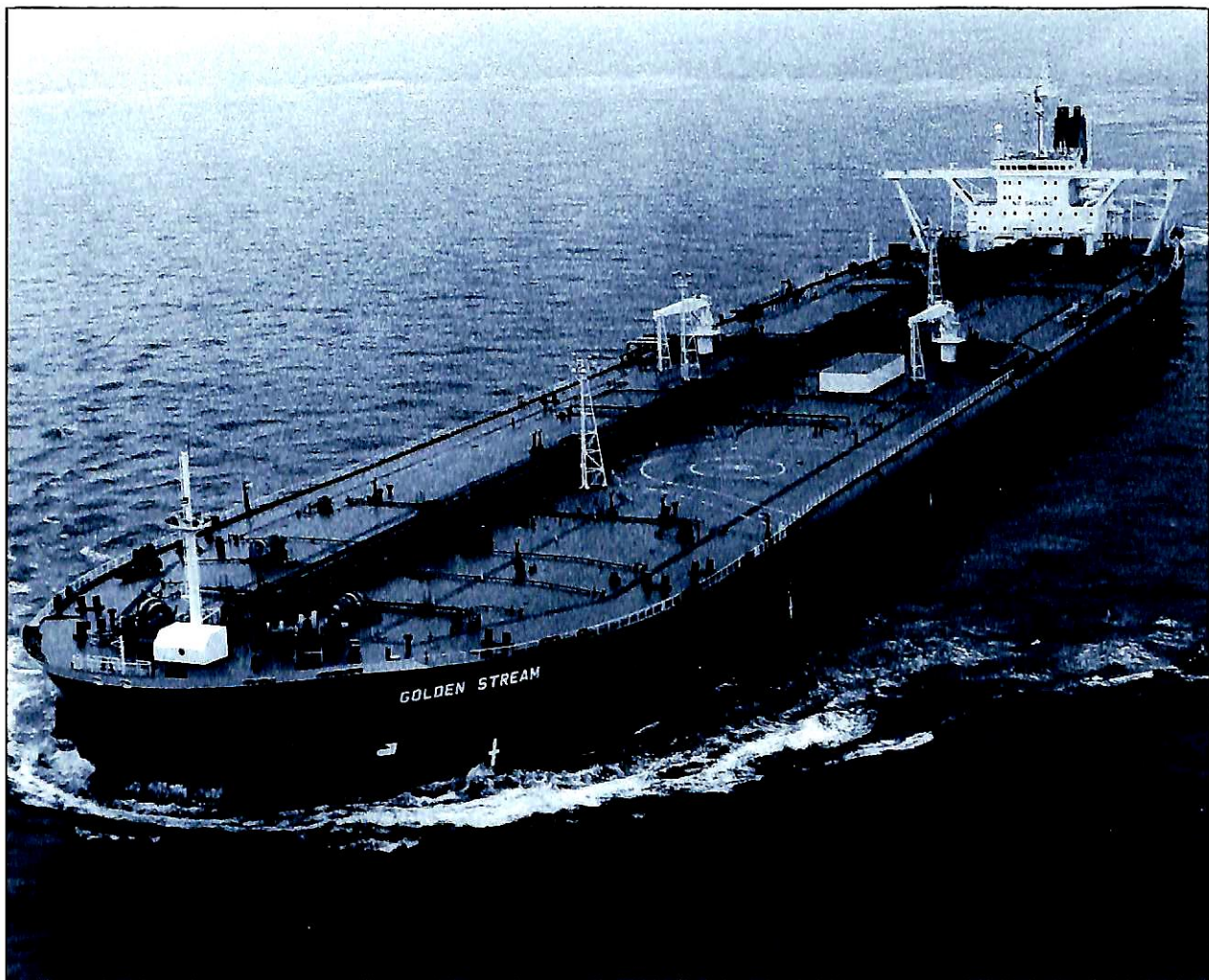


# 船の科学 1995 7

VOL.48 NO. 7

## 260,000T型 VLCC

“GOLDEN STREAM”



Golden Stream Corp. 向けタンカー / 載貨重量261,438t / 速力14.9kn

# 日立造船株式会社



# KAMEWA

可変ピッチプロペラ

固定ピッチプロペラ

サイドスラスト

旋回式スラスト

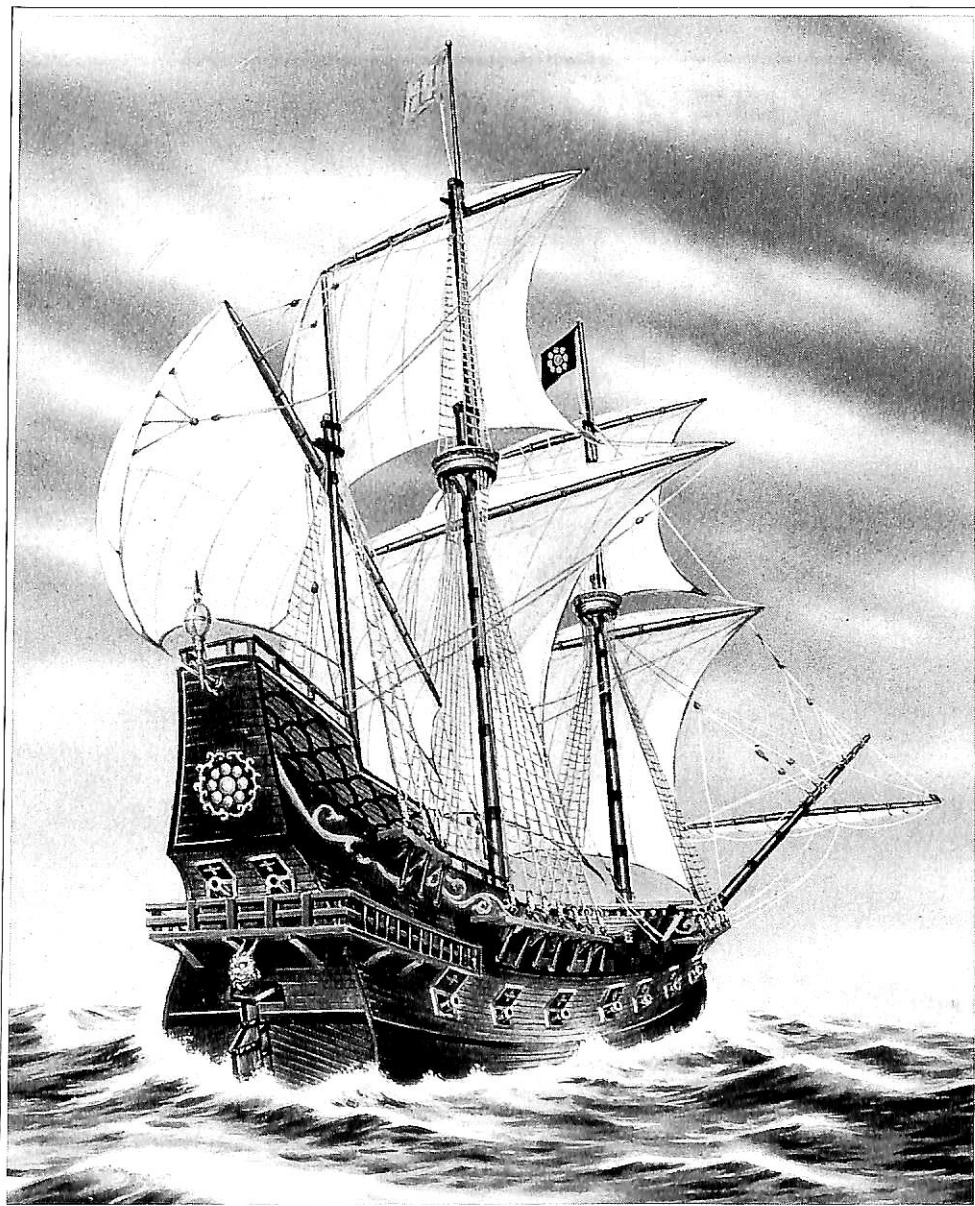
ウォータージェット



ヴィッカーズ・ジャパン株式会社  
Vickers Japan K.K.

〒102 東京都千代田区九段南2-5-1 トーブン社ビル4F

TEL: (03) 3237-6861 FAX: (03) 3237-6846



## 世界の海を駆け抜けた雄姿が、歴史を越えて甦る。

日本船舶振興会は、「サン・ファン・パウティスタ号」の復元事業を応援します。

380年前、まだ見ぬ世界との交流を夢見て、大海原に船出した男達。伊達政宗の命を受け、遣欧使節となった支倉常長が乗ったサン・ファン・パウティスタ号の復元が、宮城県・慶長遣欧使節船協会によって行なわれた。仙台藩という一地方から、当時すでに世界を見つめていた政宗・常長の精神は、国際化が急がれる現代人にとっても大いに学ぶべきものです。今回の復元は、彼らの大航海を後世に伝える文化事業であり、海を通じた国際交流のシンボルとして、また地域活性のよりどころとして、次代の若者たちに大きな夢を与えてくれることでしょう。日本船舶振興会は、この復元事業に賛同し、積極的に応援しております。

Together To Tomorrow

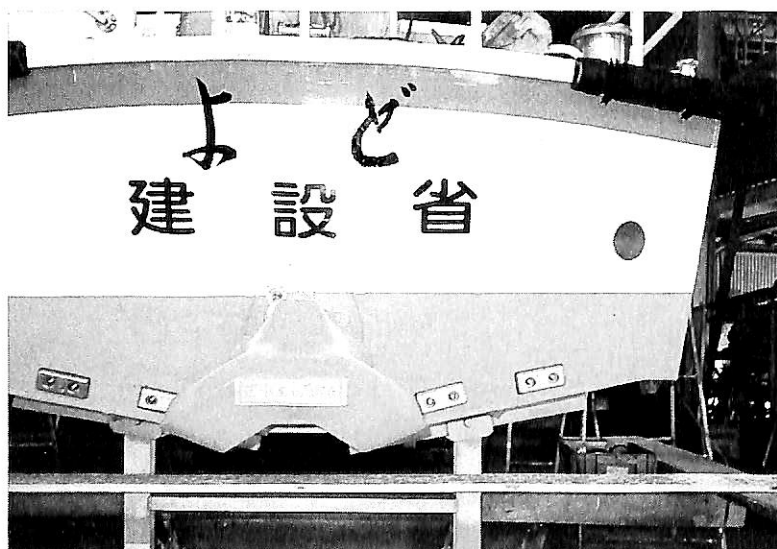
財団法人 日本船舶振興会

会長 笹川良一

巡視船  
“よど”

船主：建設省  
近畿地方建設局殿

L. W. L / 7.22m  
L. O. A / 8.03m  
Max. Beam / 2.60m  
A. U. W / 3.6トン



建造：ヤマハ発動機株式会社  
エンジン：ヤマハMD-580KUH型  
H/J273型×1基

ハミルトン・ジェット

★ 新世代シリーズ ★

211型……………230PSクラス迄  
273型……………320PSクラス迄  
291型……………470PSクラス迄  
321型……………640PSクラス迄  
362型……………780PSクラス迄  
402型……………1060PSクラス迄

★ HMシリーズ ★

422型           651型  
461型           721型  
521型           811型  
571型  
4000Psクラス迄

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.

建造計画には是非御一報願います。

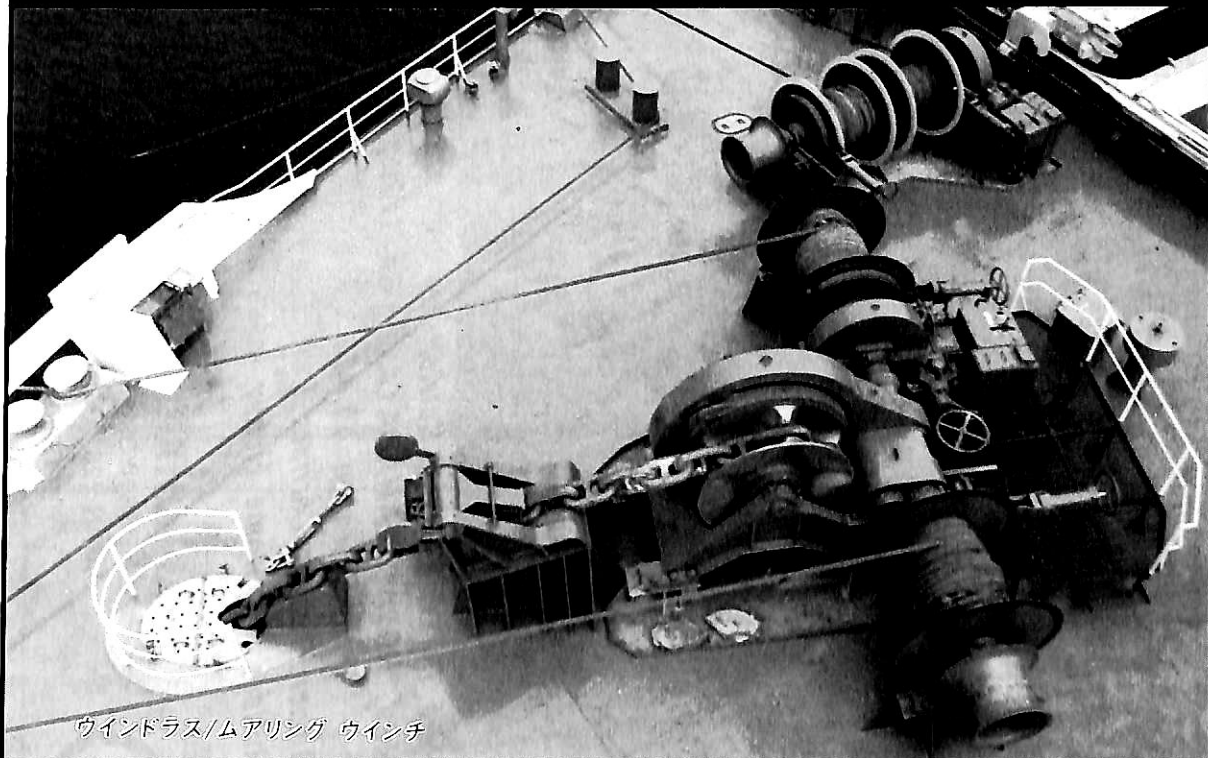
コンピューターにて船速解析及び設計開発に御協力致します。



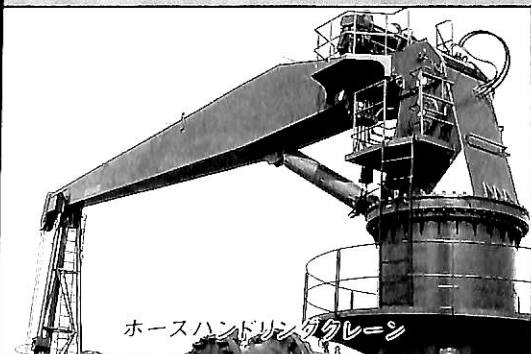
# DECK MACHINERY and MOORING SYSTEM

日本プスネスの甲板機械

電動油圧式／電動式／蒸気式



ウインドラス/ムアリング ウインチ



ホースハンドリングクレーン



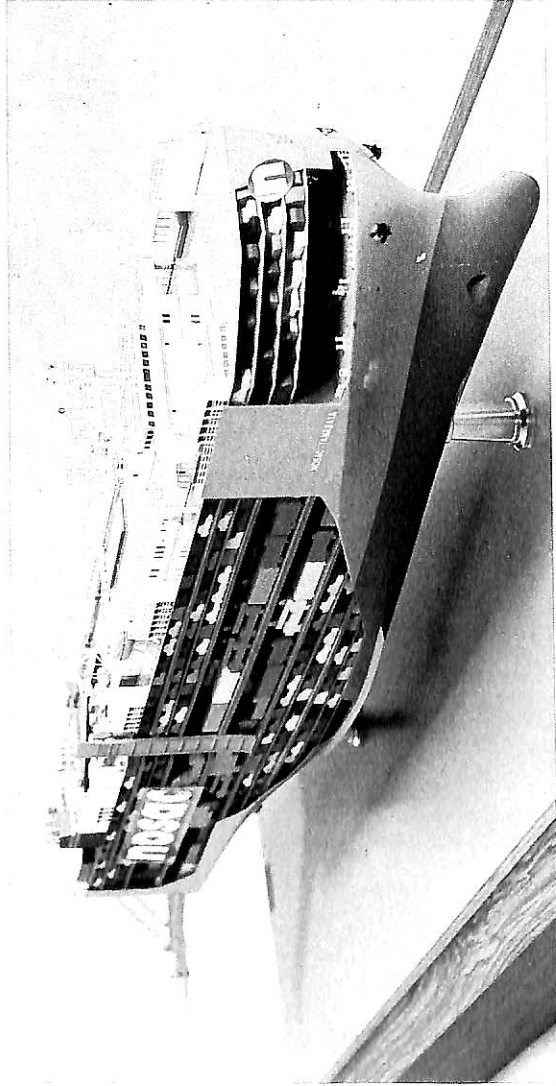
## 日本プスネス株式会社

〒103 東京都中央区日本橋人形町1-4-10(人形町センタービル)  
電話 (03) 3669-0471・ファクス (03) 3669-2176

# 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)

金属材料仕様による微妙かつ綺麗な表現をお楽しみ下さい。



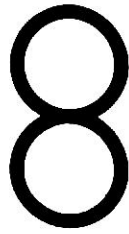
*Pure Car and Truck Carrier*  
**M/V "NOSAC TANABATA" S= 1/200**

*Gross Tonnage 49,443*

*Owner: Taurus Carriers Ltd.*

*Builder: Sumitomo Heavy Industries, Ltd.*

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 045-592-0007(代) FAX.045-592-6212

〒223 横浜市港北区新吉田町687-2

# 日本長距離フェリー協会

東京都千代田区内幸町2丁目1番1号 電話 03-3501-0889

会長 中村圭三  
副会長 小林三郎  
副会長 齋藤正一  
副会長 入谷泰生  
理事長 増田卓爾

コバルトブルーの空、  
陽光を浴びキラキラ輝く海原。  
デッキを通りぬける心地好い風。  
何もかもが新鮮な素材で一杯の長距離フェリー。



安全運航で日本石油グループの  
原油安定供給を支える



## 東京タンカー株式会社

代表取締役社長 野田 進一郎

東京都港区西新橋1-3-12 〒105 TEL 03-3592-3700



## 栗林商船株式会社

会長 栗林定友

取締役社長 栗林宏吉

本社 東京都千代田区丸の内2-4-1 (丸ビル)  
電話 東京 (3201) 1651 (代表)



観光潜水船“もぐりん”(排水量90トン、旅客40名)  
で素晴らしい沖縄の海底クルーズを楽しもう!

## 日本海中観光株式会社

●恩納村 サンマリーナ●

〒904-04 沖縄県国頭郡恩納村字富着66の1  
TEL. (098)965-5835 FAX. (098)964-5570

**Submarine Tourism**

社 団 法 人

# 日本造船工業会

会 長 藤 井 義 弘

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (船 舶 振 興 ビ ル)  
電 話 (3502) 2 0 1 0 ~ 1 9



JAPAN SHIP EXPORTERS' ASSOCIATION

# 日本船舶輸出組合

理 事 長 合 田 茂

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (船 舶 振 興 ビ ル)  
電 話 (3502) 2 0 9 4 (3508) 9 6 6 1

社 団 法 人

# 日本中型造船工業会

会 長 檜 垣 文 昌

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (船 舶 振 興 ビ ル)  
電 話 (3502) 2 0 6 1 ~ 3

# ClassNK

財 団 法 人 日 本 海 事 協 会

東 京 都 千 代 田 区 紀 尾 井 町 4 番 7 号  
電 話 (3 2 3 0) 1 2 0 1 (代)



社 団 法 人  
**日本舶用工業会**

会 長 山 岡 淳 男

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 5 番 16 号 (晚翠ビル3階)  
電 話 (3502) 2 0 4 1 ファックス (3591) 2 2 0 6

The Shipbuilding Research Centre of Japan  
財 団 法 人 **日本造船技術センター**

**SRC**

理 事 長 今 村 宏

東 京 都 豊 島 区 目 白 1 丁 目 3 番 8 号  
電 話 03-3971-0266 FAX 03-3971-0269

社 団 法 人  
**日本造船協力事業者団体連合会**

会 長 三 上 和 男

東 京 都 千 代 田 区 神 田 錦 町 2 丁 目 11 番 地 (NKFビル7階)  
電 話 03(5281) 2 7 4 1 FAX. 03(5281) 2 7 4 5

社 団 法 人  
**日本船舶電装協会**

会 長 小 田 道 人 司

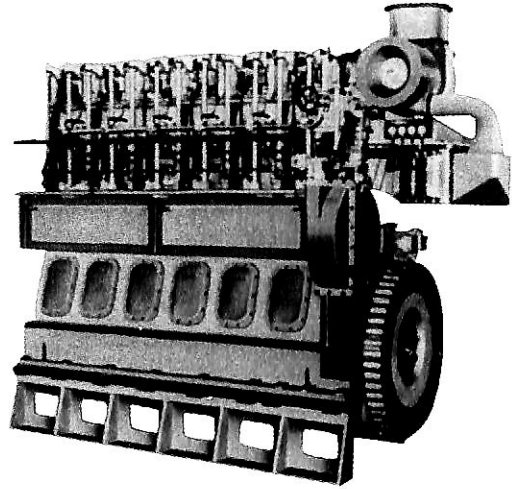
東 京 都 港 区 新 橋 3 丁 目 1 番 9 号 (日本ガラス工業センタービル8階)  
電 話 (03)3504-0 8 5 8 (代表)  
F A X (03)3504-0 8 5 6 GII/GIII

# 主 機 関

700～21,600馬力

## 赤阪式省エネルギー機器

- GPS衛星航法装置
- 運航管理装置
- 減速機付大口径プロペラ
- CPP船自動負荷制御装置
- 自動船速制御装置
- 精密軸出力計(赤阪/小野)
- 粘度計・自動粘度制御装置
- 陸船用消音器
- 船倉内結露防止装置
- 抽気ヒーター
- テレメーターブイ



21世紀の海を見つめる

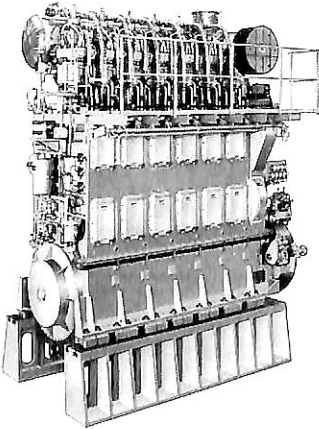
K28形 1400馬力

# アカサカ

株式会社 赤阪鐵工所

本社 東京都千代田霞が関3丁目2番5号・霞が関ビル2626 TEL.03-3581-9781 営業所 札幌・仙台・焼津・大阪・今治・福岡  
中港工場 静岡県焼津市中港4-3-1 TEL.054-627-2121 豊田工場 静岡県焼津市柳新屋670 TEL.054-627-5091

# ハンシンディーゼルの省力化機器



■ 2サイクル ディーゼル機関

- LOADICS (荷役制御システム)
- HANASYS (機関データログおよび船舶運航支援システム)
- ハンシン川崎サイドスラスト (CPP付2ton～6ton)
- 可変ピッチプロペラ (650PS～10,000PS用)

低速4サイクル ディーゼル機関  
(650PS～6,300PS)

低速2サイクル ディーゼル機関  
(1,480PS～7,040PS)



## 阪神内燃機工業株式会社

本 社：神戸市中央区海岸通8番地 神港ビル ☎ 078(332)2081  
東京支店：東京都千代田区丸の内2-4-1丸ビル ☎ 03(3216)3601  
九州営業所：福岡市博多区博多駅東1-1-33 はかた近代ビル ☎ 092(411)5822  
営業所：北海道 ☎ 011(241)8868 仙台 ☎ 0222(22) 6327  
清水 ☎ 0543(53)6345 下関 ☎ 0832(23) 8166

### 第1商品展示場

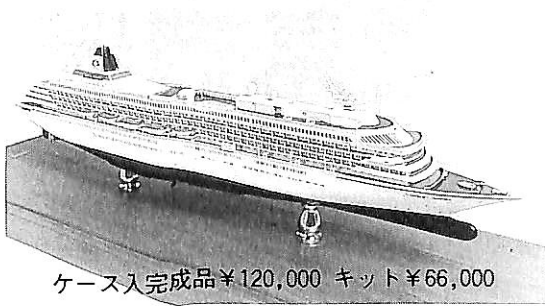
大阪・京阪北浜駅地下通り  
ショーケース

## 真鍮ロストワックス精密鑄造 コニシ金属模型コレクション

### 第2商品展示場

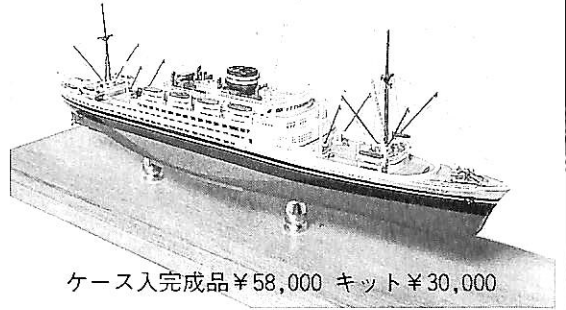
記念艦「三笠」艦内  
展示ケース

■客船クリスタルハーモニー1/500 全長482mm



ケース入完成品 ¥120,000 キット ¥66,000

■客船あるぜんちな丸1/500 全長335mm



ケース入完成品 ¥58,000 キット ¥30,000

■戦艦三笠 1/300 全長445mm



ケース入完成品 ¥98,000 キット ¥45,000

■護衛艦こんごう 1/500 全長322mm



ケース入完成品 ¥48,000 キット ¥25,000

### 製品案内 (完成品・キット)

#### ●大型艦船シリーズ

1/300氷川丸他5, 1/200駆逐艦雪風他12,  
1/150ビクトリー, 1/100しれとこ他4,  
1/50大発

#### ●1/500シリーズ

海軍艦艇20, 商船17, 護衛艦13, 帆船1,  
巡視船1

#### ●1/1250洋上模型 (完成品)

戦艦8, 空母6, 重巡13, 軽巡3, 駆逐  
艦3, 潜水艦2, 水雷艇1, 飛行機7,  
商船12, 護衛艦5

#### ●1/1250マイクロシップ

商船11, 艦艇5, 護衛艦5

#### ●1/200マイクロプレーン

海軍機9, 陸軍機3, 外口機1

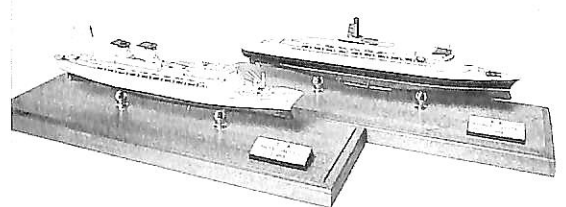
#### ●1/72飛行機シリーズ

海軍機21, 陸軍機6, 民間機4, アメリ  
カ機5, 自衛隊機5

#### ●大型飛行機シリーズ

1/20零戦52型, 1/35PC-3Cオライオン

■1/1250 マイクロシップ



ケース入完成品 ¥23,000

■1/72 飛行機シリーズ



完成品 ¥15,000~60,000 キット ¥5,000~18,000

■洋上模型 1/1250 59種



完成品 ¥1,100~19,000

約200点の完成品およびキットのほか、多数の部分品があります。「艦船」「飛行機」カタログ (写真集) 各¥1,000 (切手可)。艦船部品カタログ ¥500 (切手可)

### 第3商品展示場

神戸海洋博物館 2 F  
展示ケース

## 株式会社 小西製作所

〒544 大阪市生野区勝山南2丁目8番8号

TEL (06) 717-5636 (船の科学係)

FAX (06) 717-0484

展示・販売

三菱みなとみらい技術館

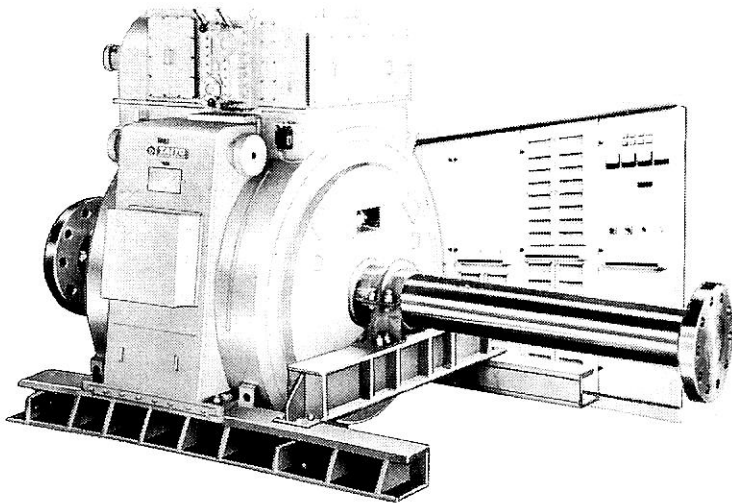
「ミュージアムショップ」

横浜桜木町

ながい経験と最新の技術



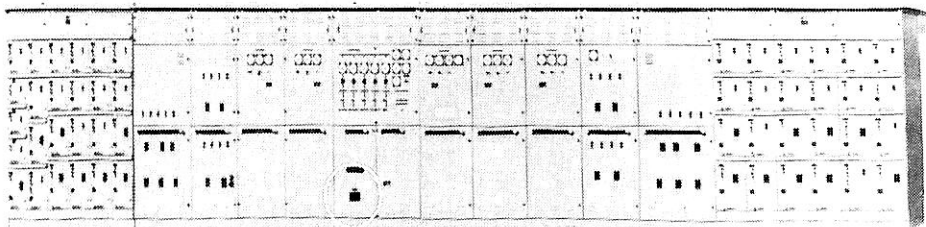
# 大洋の船舶用電気機器



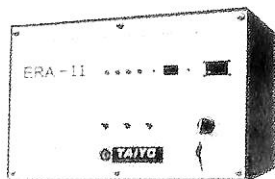
## 主要生産品目

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

サイリスターインバーター式軸発電装置



配電盤



発電装置制御用マイクロコンピュータ

 **大洋電機** 株式会社

本社 東京都千代田区神田錦町2-4東洋ビル  
電話 03-3293-3061 (代表)  
工場 岐阜・岐阜羽島・伊勢崎・群馬  
営業所 下関・三原・大阪・札幌  
海外 Jakarta・Pusan

# 船の科学

1995

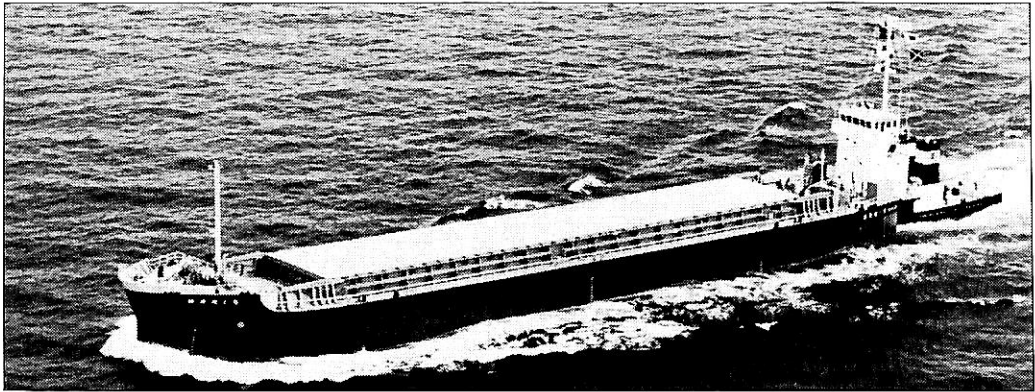
7

Vol. 48

## 目 次

- 13 新造船紹介 (No 561)
- 21 高速カーフェリー“はやぶさ” Ship of the Year '94を受賞……………日本造船学会
- 30 日本商船隊の懐古 No 192 (すえず丸, 龍田川丸(I), 喜春丸) ……………山 田 早 苗
- 32 遂にベールを脱いだカーニバルクルーズの  
100,000トンクルーズ客船“CARNIVAL DESTINY” ……………府 川 義 辰
- 33 チャーター可能な世界の豪華ヨット  
— 世界の豪華ヨットによる潮風体験 — ……………府 川 義 辰  
LEANDER, ROSENKAVALIER, SOUTHERN CROSS III
- 
- 41 6月のニュー解説(海造審答申の内航海連対策)……………米 田 博
- 
- 44 ●新造船紹介  
新造カーフェリー“こがね丸”の概要……………神 田 造 船
- 
- 54 ●連載講座  
船型設計ノート(28)……………森 正 彦
- 
- 61 ●高速艇設計資料  
高速型FRP舟艇の動的設計について(3)……………橋 本 恒 雄
- 
- 66 ●技術解説  
船会社の造船技術者より見た造船の諸問題(9)  
— より良き船を造るために — ……………松 宮 熙
- 
- 74 ●海洋随筆  
貨客船百花繚乱(11)……………兵 頭 喜 明
- 
- 85 ●終戦50周年 随想  
近代戦史を省みて(1)……………川 野 暁 明
- 
- 92 ●随 筆  
海洋開発草分け話(13)……………武 藤 郁 夫
- 
- 98 ●連載講座  
船舶電子航法ノート(215)……………木 村 小 一
- 
- 102 ●IMOコーナー(第162回)  
第3回旗国小委員会(FS13)の概要について……………運 輸 省

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**

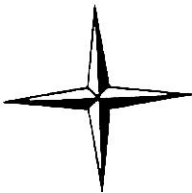


- ★ 抜群の耐航性
- ★ あらゆる用途に応じる多様な機種

- ★ 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

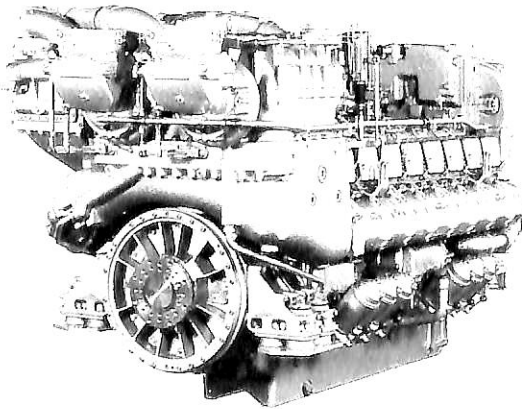


**mtu**

Deutsche Aerospace

人にやさしい  
 地球にやさしい

**mtu**



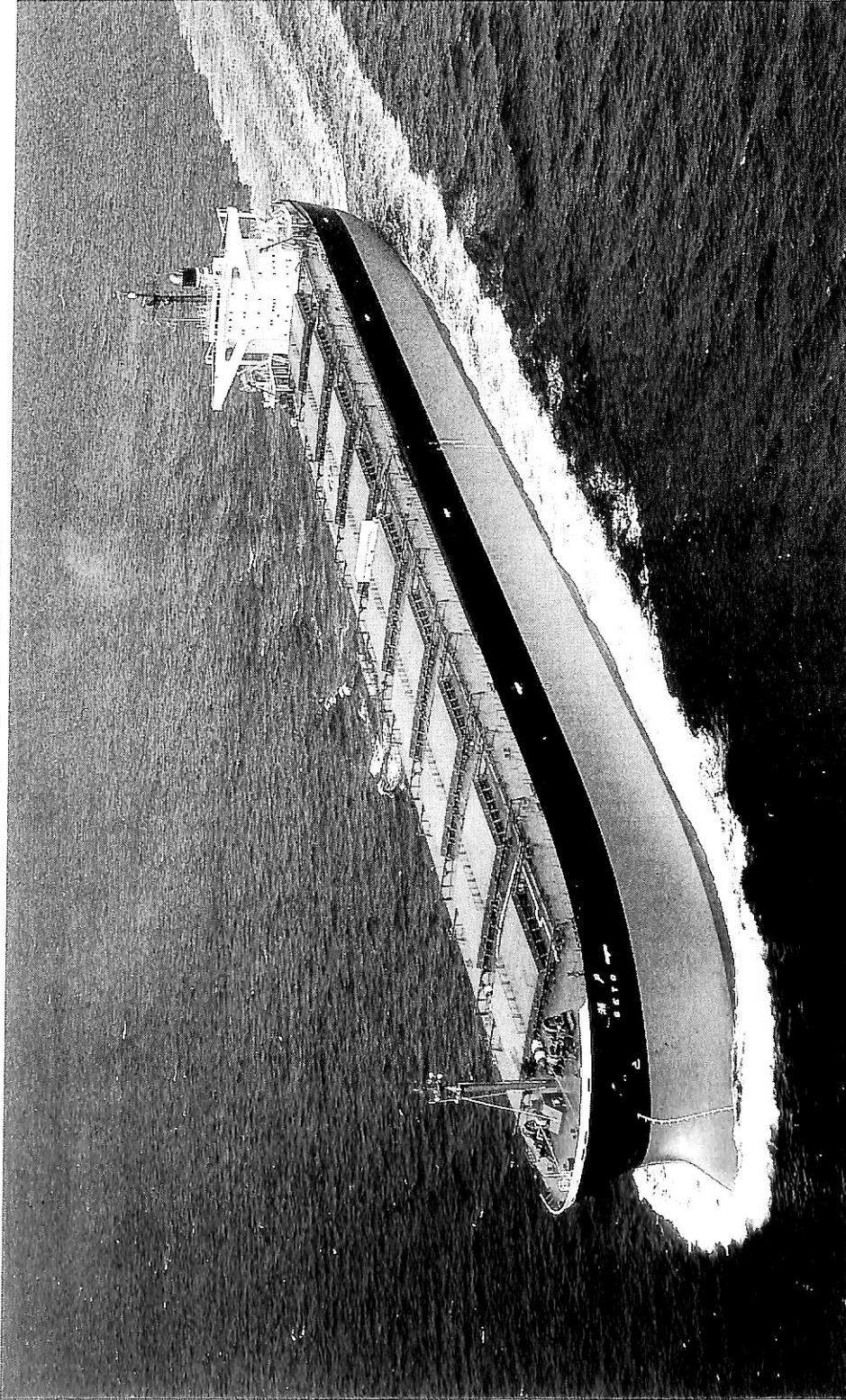
エンジン形式	機関出力:PS	重量:ton(減速機込)
8V396TE	1,140 - 1,360	4.2
12V396TE	1,710 - 2,040	5.5
16V396TE	2,280 - 2,720	6.9
12V396TB	2,180 - 2,610	6.5
16V396TB	2,900 - 3,480	7.7

日本総代理店

**メルセデス・ベンツ日本株式会社**

16V396TB94  
 3480PS/2100rpm

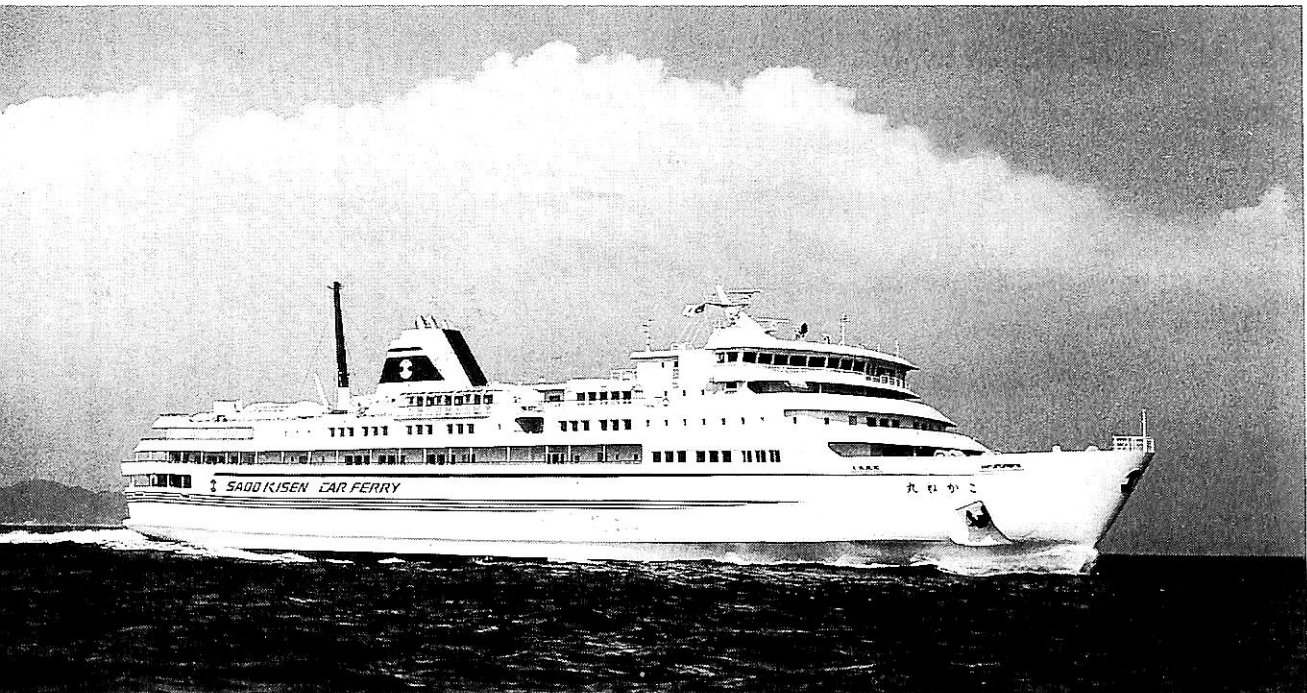
〒106 東京都港区六本木1-9-9(六本木ファーストビル)  
 電話 03(5572)7353 ファックス 03(5572)7336



瀬出鉱石/散積貨物船 瀬戸 SETO

船主 Frontier Maritime Shipping S.A. (Panama)  
 NK K津製作所建造 (第147番船) 起工 6-7-28 型幅 43.00m 進水 6-11-18 竣工 7-3-31  
 全長 273.00m 垂線間長 260.00m 純トン数 48,787トン 載貨重量 141,401トン 型深 23.90m 満載喫水 16.50m  
 総トン数 9 燃料油槽 4,184<sup>m<sup>3</sup></sup> 燃料消費量 52.1 t/day 貨物艙容積 (グ) 167,715<sup>m<sup>3</sup></sup> 積水槽 504<sup>m<sup>3</sup></sup>  
 主機関 三井-MAN-B&W 6S70MC (Mark 3) 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 20,940 PS (88.0 rpm) (常用) 17,800 PS (83.4 rpm)  
 アロベラ 5翼1軸 補汽缶 1.5 t/h×排エコ 1.4 t/h (コンボジット) 無線装置 MF/HF, インマルサット A, C, 国際VHF電話, NBDP  
 (非) 120 kW×1 (軸) 480 kW×1 無線装置 MF/HF, インマルサット A, C, 国際VHF電話, 船舶電話, 船舶距離 20,400 哩  
 航海計器 ロラン GPS 速度 (試運転最大) 17.0 kn (満載航海) 14.85 kn 乗組員 27名  
 船級・区域資格 NK遠洋 船型 平甲板船

総トン数 9,504 トン旅客カーフェリー“こがね丸”



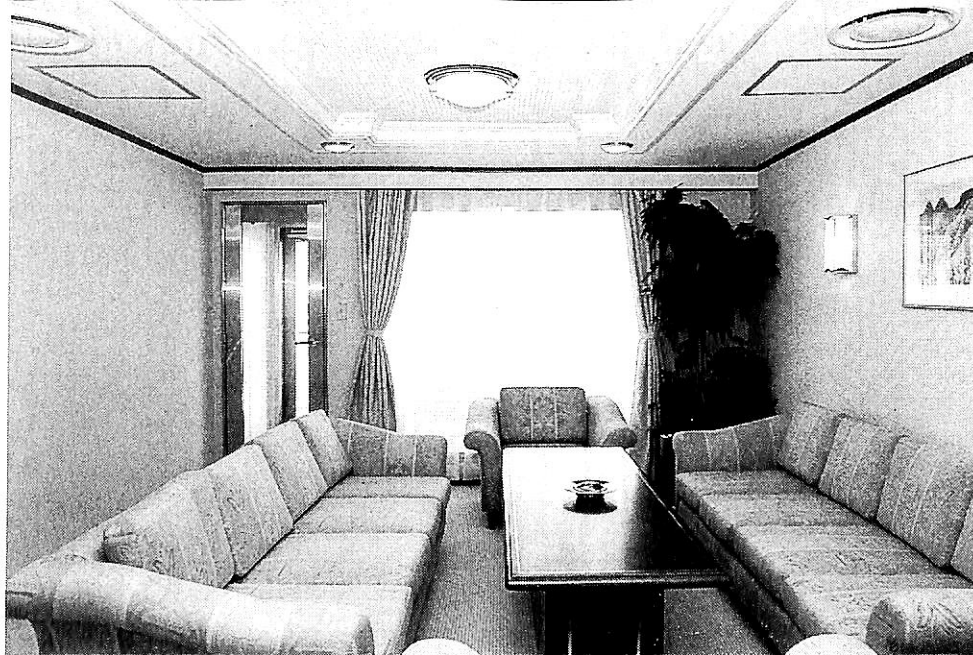
カーフェリー こがね丸 船舶整備公団・佐渡汽船株式会社  
KOGANE MARU

株式会社神田造船所建造(第360番船) 起工 6-7-28 進水 6-12-6 竣工 7-3-22  
 全長 120.50m 垂線間長 110.00m 型幅 19.80m 型深 7.00m 満載喫水 5.266m  
 総トン数 9,504トン 載貨重量 1,258トン 搭載数 大型バスまたはトラック 28台および乗用車 8台,  
 乗用車の場合 151台 燃料油槽 159㎡ 燃料消費量 M/E1,771 kg/h, G/E163 kg/h  
 清水槽 164㎡ 主機関 ニイガタ SEMT-Pielstick 9PC2-6L形(デ) 機関×2 出力  
 (連続最大) 6,750 PS (520/214.5rpm)×2, (常用) 5,738 PS (492.6/203.2rpm)×2 プロペラ 4翼2軸 CPP  
 補汽缶 自然循環水管式立形, 三浦工業 2,000 kg/h×1 発電機 主発 1,000kW×1,500 PS×2,  
 軸発 1,500kW×主機駆動×2 無線装置 船舶電話 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) 22.243 kn (満載航海) 20 kn 航続距離 1,600 浬 船級・区域資格 JG, 沿海区域  
 船型 全通船楼船 乗組員 40名 旅客 1,133名 航路 小木～直江津  
 。パウスラスタ, スタンスラスタ, フィンスタビライザ, エレベータ, エスカレータ, 可動甲板 (本文44頁参照)

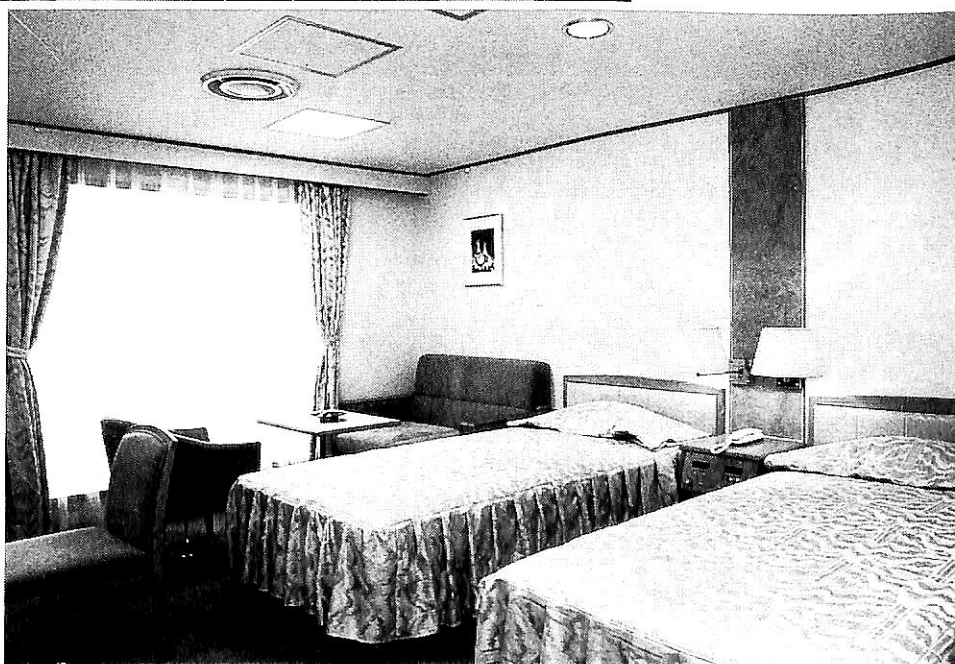


◀ 車輛を搭載した  
状態の可動甲板





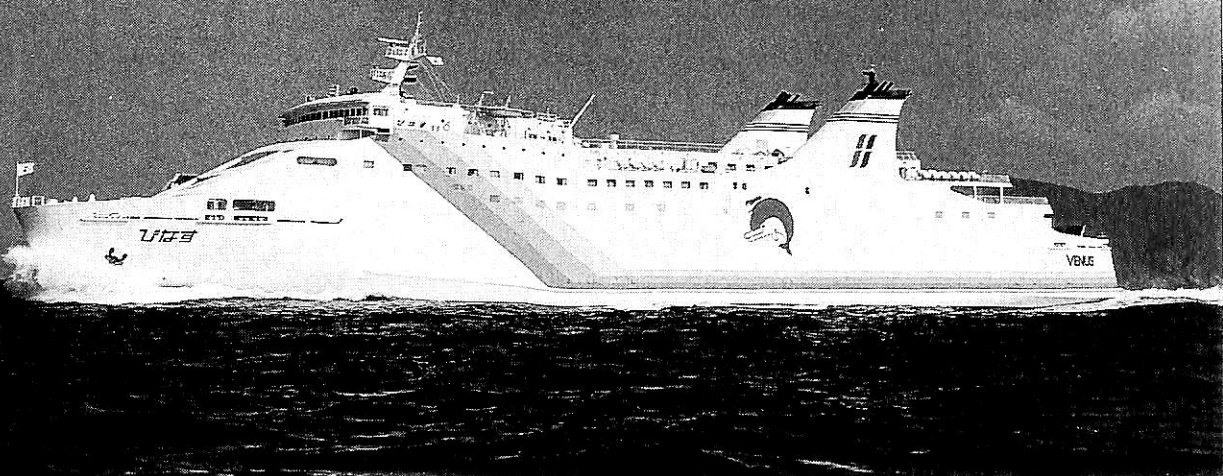
▲ 貴賓室  
(上部船橋甲板)



▶ 特等室  
(上部船橋甲板)



◀ 一等リクライニング  
座椅子席室  
(上部船橋甲板)



カーフェリー **びなす** 東日本フェリー株式会社

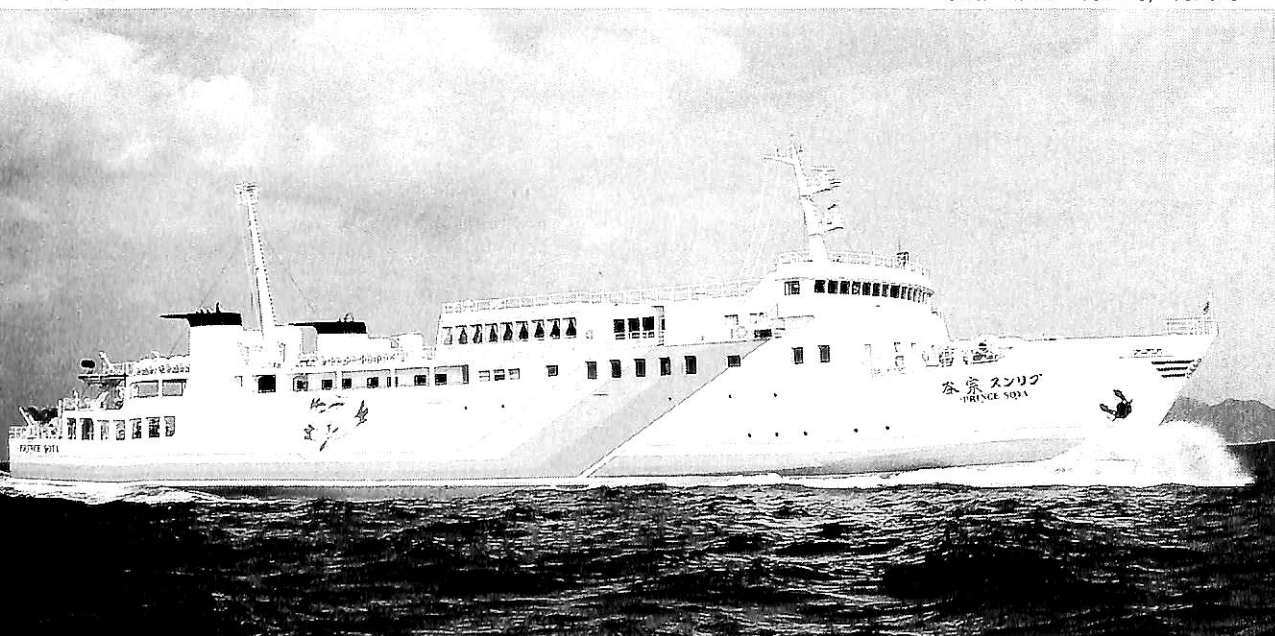
VENUS

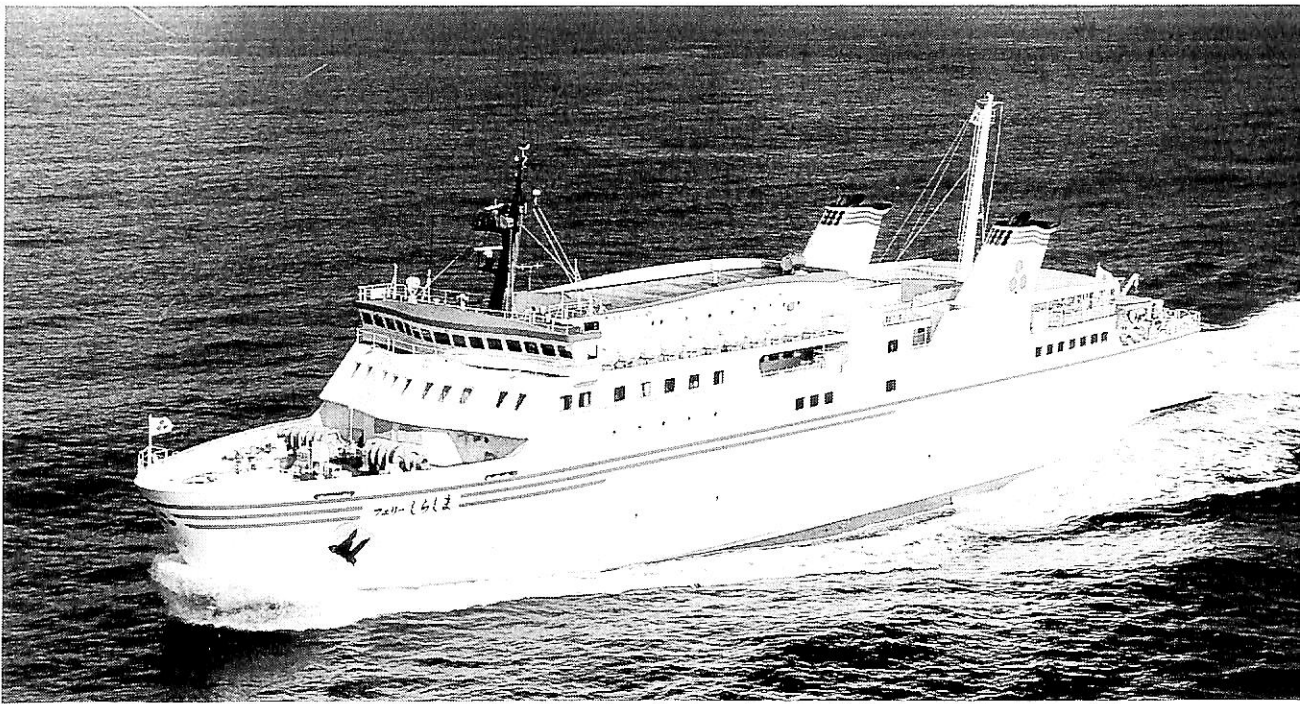
三菱重工業株式会社下関造船所建造(第1000番船) 起工 6-8-17 進水 6-11-25 竣工 7-3-28  
 全長 136.6m 垂線間長 125.00m 型幅 21.00m 型深 12.03m 満載喫水(型) 5.70m  
 総トン数 7,198トン 載貨重量 3,096トン Car搭載数 8tトラック 87台, 乗用車 20台  
 燃料油槽 453m<sup>3</sup> 燃料消費量 47.9t/day 清水槽 241m<sup>3</sup> 主機関  
 NKK SEMT-Pielstick 14 PC2-6V形(デ)機関×1 出力(連続最大) 9,100 PS (520 / 171 rpm) × 2  
 (常用) 7,755 PS (493 / 162 rpm) × 2 プロペラ 5翼2軸 補汽缶 立形円筒水管形 2t/h × 6 kg/cm<sup>2</sup> × 1,  
 排エコ 1t/h × 6 kg/cm<sup>2</sup> × 2 発電機 西芝 974kVA × 3 (原) ダイハツ 1,200 PS × 900 rpm × 3  
 無線装置 船舶電話 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) 21.88 kn  
 (満載航海) 20kn 航続距離 2,700 哩 船級・区域資格 JG 第2種船沿海 NK, NS\* MNS\*(M0)  
 船型 全通二層甲板船 乗組員 35名 旅客 800名 同型船 ほるす  
 航路 青森~室蘭 〇バウスラスタ フィンスタビライザ, フラップ舵, エスカレータ

カーフェリー **プリンス 宗谷** 東日本海フェリー株式会社

PRINCE SOYA

内海造船株式会社瀬戸田工場建造(第596番船) 起工 6-5-18 進水 6-10-7 竣工 7-3-4  
 全長 95.70m 垂線間長 85.00m 型幅 15.00m 型深 5.40m 計画満載喫水 4.00m  
 総トン数 3,217トン 載貨重量 692トン Car搭載数 8t積トラック 21台, または乗用車 56台  
 燃料油槽 77.88m<sup>3</sup> 燃料消費量 19.2t/day 清水槽 55.47m<sup>3</sup> 主機関  
 ダイハツ 8DLM32形(デ)機関×2 出力(連続最大) 3,000 PS (600 / 206 rpm) × 2  
 (常用) 2,550 PS (568 / 195 rpm) × 2 プロペラ 5翼2軸 補汽缶 三浦 900 kg/h × 4 kg/cm<sup>2</sup> × 1  
 発電機 大洋電機 500 kVA (400 kW) × AC445V × 1,200 rpm × 2 (原) ダイハツ 600 PS × 1,200 rpm × 2 無線装置  
 船舶電話 航海計器 レーダ 速力(試運転最大) 20.7kn (満載航海) 19.5kn 航続距離 1,600 哩  
 船級・区格資格 JG・沿海 船型 平甲板船 乗組員 18名 旅客 夏期 650名, 夏期以外 500名  
 同型船 クィーン 宗谷 航路 稚内~利尻島, 礼文島





カーフェリー フェリーしらしま 船舶整備公団・隠岐汽船株式会社  
FERRY SHIRASHIMA

三菱重工業株式会社下関造船所建造(第1001番船) 起工 6-10-19 進水 6-12-21 竣工 7-2-20  
 全長 99.35m 垂線間長 90.00m 型幅 16.00m 型深 11.30m 満載喫水(型) 4.50m  
 総トン数 2,338トン 載貨重量 957トン Car搭載数 トラック 20台, 乗用車 26台  
 燃料油槽 153.2㎡ 燃料消費量 25t/day 清水槽 106.5㎡ 主機関 ダイハツ 6DL M-40 A形  
 (デ) 機関×2 出力(連続最大) 4,500 PS×(515/229rpm)×2 (常用) 3,825 PS (488/217rpm)×2  
 プロペラ 5翼2軸 補汽缶 立形円筒式熱媒式 500,000 kcal/h×5kg/cm<sup>2</sup>×1, 排エコ 250,000 kcal/h×5kg/cm<sup>2</sup>×2  
 発電機 西芝 887.5kVA×2, (原) 1,050 PS ダイハツ×900rpm×2 無線装置 船舶電話, 国際VHF電話  
 航海計器 衝突予防装置 レーダ GPS 速度(試運転最大) 20.45kn (満載航海) 18.9kn  
 航続距離 約1,500 哩 船級・区域資格 JG, 第2種船, 沿海(6時間未満) 船型 全通二層甲板船  
 乗組員 28名 旅客 928名 航路 七類港~隠岐島  
 。パウスラスタ, フィンスタビライザ, シリング舵, エレベータ

# まもろう安全、うけよう船検

〈小型船舶の検査は1ヶ月前から!〉

総トン数20トン未満の小型船舶は、検査を繰り上げて受検しても次回検査が繰り上がることはありません。

(ただし、繰上げが1ヶ月以内の場合)



救命胴衣を着用しよう  
天候の急変に注意しよう

**JCI 日本小型船舶検査機構**

〒102 東京都千代田区九段北4-2-6 市ヶ谷ビル  
TEL 03-3239-0821(代) FAX 03-3239-0829



軽合金製旅客船 まりんぶりっじ 播淡聯絡汽船株式会社  
MARINE BRIDGE

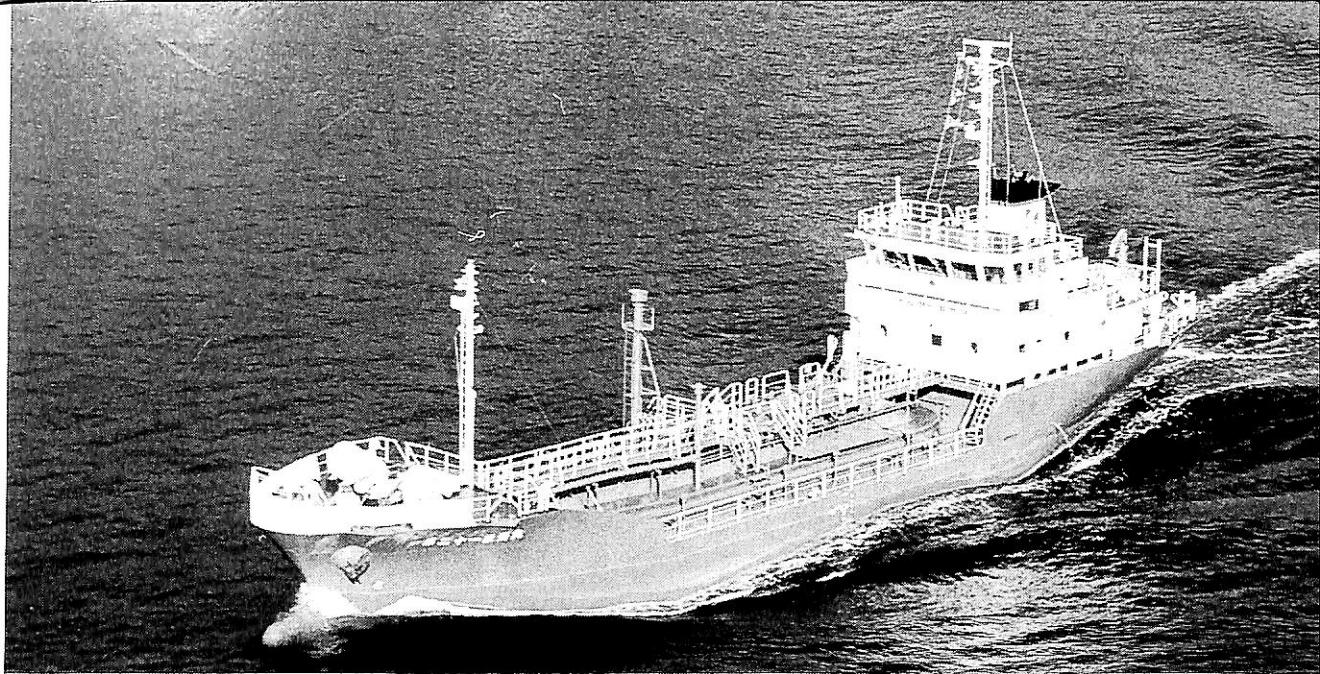
三井造船株式会社玉野事業所建造(第1626番船) 起工 6-10-19 進水 7-2-13 竣工 7-3-7  
 全長 30.33m 垂線間長 27.00m 型幅 8.30m 型深 3.15m 満載喫水 1.30m  
 総トン数 136トン 燃料油槽 7.52<sup>m</sup> 清水槽 0.34<sup>m</sup> 主機関 新潟12V16FX形(デ) 機関×2  
 出力(連続最大) 1,800 PS (1,900 rpm)×2 (常用) 1,530 PS (1,800 rpm)×2 プロペラ 3翼2軸  
 発電機 50kVA×AC225V×1 (原) 1.5kW×DC24V×2 無線装置 VHF無線装置 航海計器 レーダ  
 速力(試運転最大) 33.54kn (航海) 28.84kn 航続距離 400浬 船級・区域資格 JG・第2種(平水)  
 船型 対称型双胴船 乗組員 3名 旅客 235名 航路 明石港～淡路島(岩屋港間)  
 ・双胴船体(魚雷型ローハル、波浪中の動揺を在来船の1/2～1/4に低減)

- 18 -

ジェット・フォイル トッピー3 鹿児島商船株式会社  
TOPPY 3

川崎重工業株式会社神戸工場建造(第F013番船) 起工 6-4-13 進水 7-2-24 竣工 7-3-31  
 全長(水中翼を上げた状態) 30.33m (水中翼を下げた状態) 27.36m 垂線間長 22.27m  
 型幅 8.53m 型深(主甲板まで) 2.59m 満載喫水(型) 1.56m 最大喫水  
 (水中翼を上げた状態) 2.20m 総トン数 164トン 主機関 アリソン501-KF形ガス(タ)機関×2  
 出力(連続最大) 3,800 PS×(13,120 rpm)×2 軸流式パワージェット20型ウォータージェット×2  
 容量 9kg/cm<sup>2</sup>×90m<sup>3</sup>/分×2,060rpm/分(一台当たり) 翼走速度 45kn  
 搭載人員 250名(旅客244名、乗組員6名) 航路 鹿児島～種子島→屋久島→宮崎





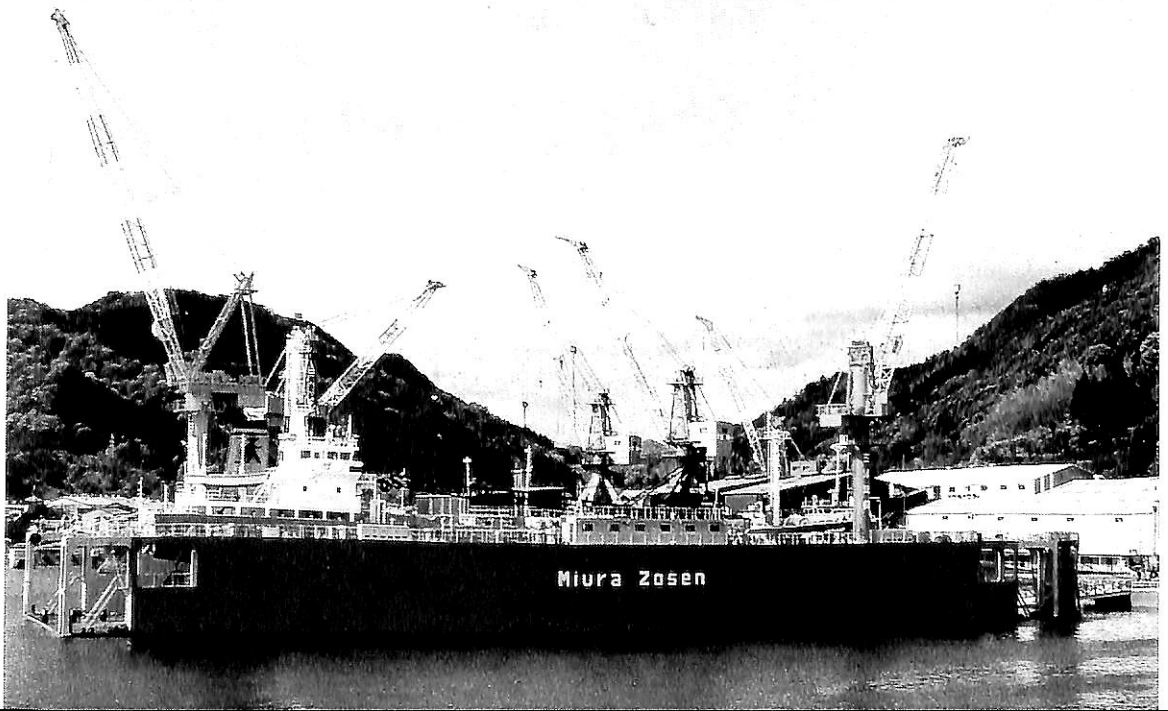
液化アンモニア運搬船 第二十一 恭海丸 恭海海運株式会社

KYOKAI MARU No.21

警固屋船渠株式会社建造(第970番船)	起工 6-10-24	進水 6-12-17	竣工 7-2-28
全長 52.75m 垂線間長 48.00m	型幅 9.20m	型深 4.00m	満載喫水 3.45m
満載排水量 1,063.97トン	総トン数 360トン	載貨重量 565.32トン	貨物艙容積 408.6㎡
主荷油ポンプ 200㎡/h×1	燃料油槽 62.32㎡	燃料消費量 3.0t/day	清水槽 16.30㎡
主機関 新潟6M6HET形(テ)機関×1	出力(連続最大)1,000PS(440rpm)(常用)850PS(417rpm)		
プロペラ 4翼1軸 CPP	発電機 大洋電機18kVA×1,200rpm×1(原)ヤンマー6HAL-DTN		
220PS×1,200rpm×1	無線装置 送(主)25kW×1(補)4kW×1		船舶電話 VHF GMDSS
航海計器 レーダ GPS	速力(試運転最大)12.203kn(満載航海)11.0kn	航続距離 4,120浬	
船級・区域資格 近海(非国際)NK	船型 凹甲板船尾機関船	乗組員 5名	
・シリング舵 枕タンク搭載			

95m型 フローティング ドック 株式会社 三浦造船所

日立造船株式会社有明工場建造	竣工 7-3		
全長 104.00m	垂線間長(型)95.00m	型幅 28.00m	全深さ(型)10.00m
内面有効幅(型)23.00m	渠底まで深さ(型)7.50m		ボンターン深さ(型)2.50m
稼動喫水 2.30m	最大沈下喫水 9.00m		バラストタンク容積 7,872.70㎡
発電機 300kVA×AC450V×60Hz×3相×1	主補機器 バラスト海水ポンプ(渦巻式)1,500㎡/h×15m×3		
残水ポンプ(自吸式)120㎡/h×15m×1	ジブクレーン IHI JC-300 N型20/7.5t×16/35m×1,		
IHI JC-200型12/4.5t×15/35m×1	引き込みウインチ 5t×10m/min×4		
電源装置 300kVA×AC450V×3相×60Hz×1(原)360PS×1,200rpm			



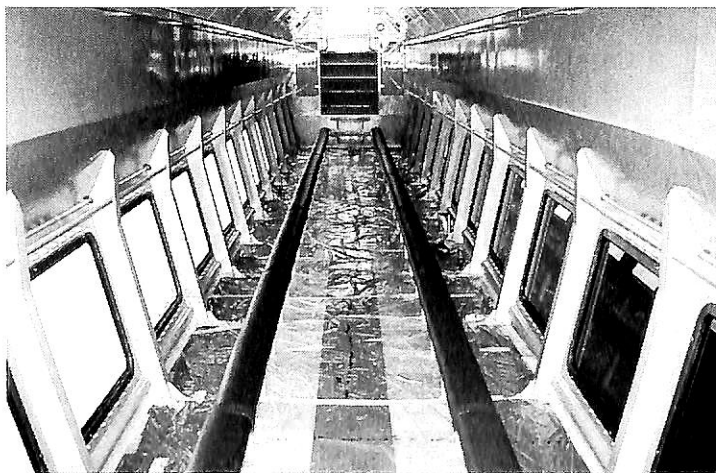


海中展望遊覧船 **ピンク ジーラ** マリンパル呼子

PINK ZEELA

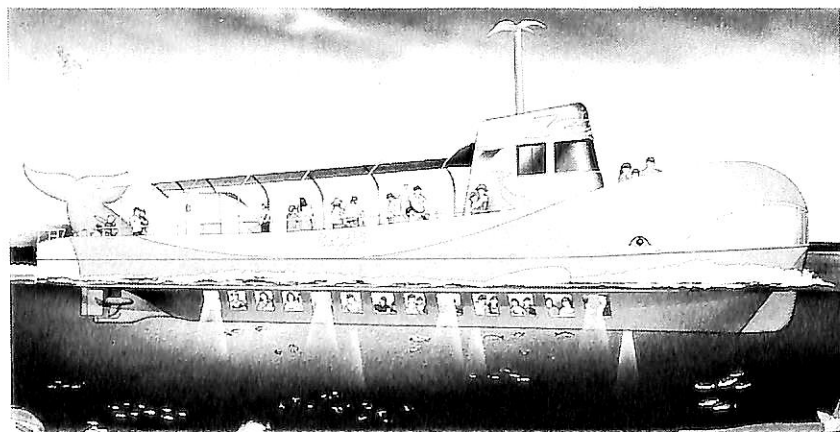
石田造船建設株式会社建造(第135番船)	起工 7-1-18	進水 7-3-22	竣工 7-4-11
全長 24.02m	垂線間長 22.056m	型幅 4.30m	型深 1.90m
総トン数 20トン	燃料油槽 2㎡	清水槽 1㎡	満載喫水 1.30m
出力(連続最大) 380 PS (2,300 rpm)	プロペラ 3翼1軸	主機関 イスズUM3YDIE形(デ) 機関×1	発電機 イスズUM3YDIE
20 PS×1,800 rpm×2	速力(試運転最大) 11.23kn (航海) 10kn	船級・区域資格 JG平水区域	航路 佐賀県呼子～鷹島
船型 半潜水型船	乗組員 2名 旅客 70名	同型船 ジーラ	

。入出港時にクジラの頭より水を噴く装置を施している、船尾に45度+45度で90度切れるフラップ舵、安全システム：水中窓30mm強化ガラス、海水侵入の際、座席から1,770 mm以上は水が増えないようになっている。



◀ 船内  
左右に展望窓と  
中央2列は椅子。

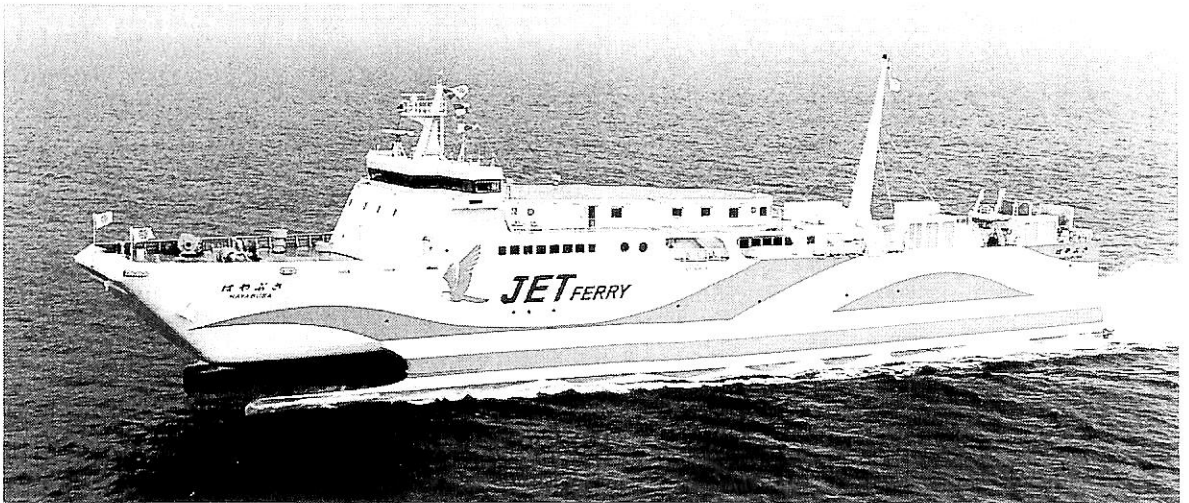
▶ 航走中の図 ▶



高速カーフェリー

## "はやぶさ" Ship of the Year '94 を受賞

社団法人 日本造船学会



▲ アルミ合金製のカーフェリーでは世界最大、技術面での革新性が大きく評価された。

(社)日本造船学会(会長・小山健夫 東京大学教授)は、「Ship of the Year '94」に「はやぶさ」を選定した。これは技術的・芸術的に優れた船舶の建造を促進し、広く一般に海洋思想の普及を図るため平成3年3月制定した「Ship of the Year」賞に基づいて選んだもので、「はやぶさ」は昨年受賞の「ポーラ・イーグル号」に続き第5回目の受賞作品となる。授賞式は5月17日の通常総会で行われた。

選考は日本造船学会内の造船技術者15名からなる予備審査委員会で応募作品8点を対象に主として技術的観点から選考を行い、3点の作品を選び出した。これら3点の作品を、船舶に関心をもつ有識者および報道関係者合わせて12名で構成される「Ship of the Year 選考委員会」(委員長・柳原良平氏)で審議を行った結果、「Ship of the Year '94」は「はやぶさ」に贈ることに決定した。

はやぶさ

船種 高速カーフェリー

建造者 川崎重工業株式会社

授賞理由としては、カーフェリーとして世界最高速。トラックを搭載する双胴高速カーフェリーとしては世界

ではじめて。アルミ合金製のカーフェリーでは世界最大。これらのタイトルでわかる通り、技術面での革新性が大きく評価された。

近年、商船の高速化が各造船所間で検討され、すでに離島航路などでの小型高速客船にその成果が見られているが、「はやぶさ」は、トラックを運ぶという貨物輸送の船の高速化を実現させた点で、その功績は大きい。

○詳細は船の科学 Vol.48, No.3 を参照して下さい。

(編集部)

## 【主要目】

長さ 99.78 m / 幅 19.98 m / 深さ 7.30 m /  
 喫水 3.10 m / 総トン数 2,282 トン / 載貨重量  
 570 トン / 最高速力 35.5 ノット / 航海速力  
 30.0 ノット / 車両搭載数 12 t トラック 24 台、  
 8 t トラック 32 台、または乗用車 94 台 / 旅客定員  
 460 名 / 主機関 高速ディーゼル機関 4 基 /  
 連続最大出力計 25,780 PS /  
 推進器 ウォータージェット推進器 4 基 /  
 船主 船舶整備公団・関九四フェリーポート  
 建造 川崎重工業(株)

# UEA-35W コードレスモニタ *Uzushio* WIRELESS ENGINE MONITOR

さらにフレキシブルに……業界初のコードレスモニタ

《現場優先》から生まれた、  
コンパクト設計とシンプルな使いやすさ。

## 特定小電力無線を搭載

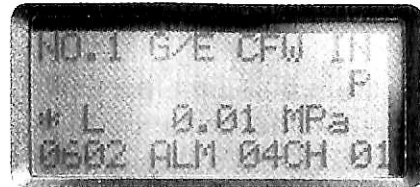
特定小電力無線の搭載により、無線でリアルタイムにデータ伝送を実現。  
通信範囲は約200mまで可能で、機関室・操舵室・居住区・甲板上などで幅広く活用できます。

## 小型・軽量

ポケットにも入るサイズと、重さ250gのコンパクト設計。すぐれた携帯性により、現場での作業効率のアップを実現しました。



オートアラーム表示例  
AUTO-ALARM DISPLAY



アラームサマリー表示例  
ALARM SUMMARY DISPLAY



モニタ表示例  
MONITOR DISPLAY



## 特定 小電力 無線

当直員/グループ警報表示例  
DUTY ENG / GROUP ALARM DISPLAY



リクエストデータ表示例  
REQUEST DATA DISPLAY



㊦ 日本工業規格表示許可工場 (A) 運輸省認定製造事業場



# 渦潮電機株式会社

UZUSHIO ELECTRIC CO., LTD.

本社・工場 〒799-22 愛媛県越智郡大西町大字九王甲1520 TEL 0898-53-6361 FAX 0898-53-2266  
東京営業所 〒105 東京都港区西新橋1丁目19-9(片山ビル) TEL 03-3508-1266 FAX 03-3508-1265



# ヒューマンスペース創りに翔る

最新オリジナル船舶空調装置ラインナップ

- UAP型パッケージエアコン
- UAD型デッキユニット
- UM型マルチエアコンシステム

その他取扱品目

- プレハブ式冷凍冷蔵庫“新鮮くん”
- スポットクーラー“風神”
- 厨房汚物処理装置“デイスポザー”
- 船用電気温水器“湯太くん”
- 船用冷水機“アクアクール”他

**USHIO**  
潮冷熱(株)

代表取締役社長 小田 園

本社・工場

〒799-22 愛媛県越智郡大西町大字脇甲883-1

TEL (0898) 53-2400 FAX (0898) 53-6363

東京営業所 TEL (03) 3508-1266

大阪営業所 TEL (06) 320-0455

長崎出張所 TEL (0958) 24-0619



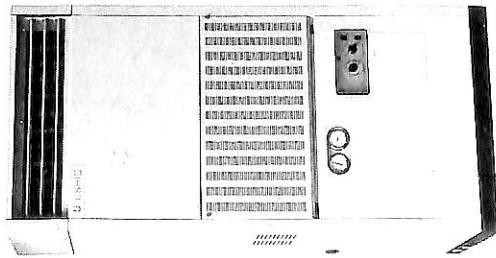
「おれんじ7」

《おれんじ7》 船舶概要

- 総トン数/9,917トン ■ 全長/156.23m ■ 全幅/25.60m
- 旅客定員/604名 ■ 自動車搭載台数/139台

《弊社納入機器》

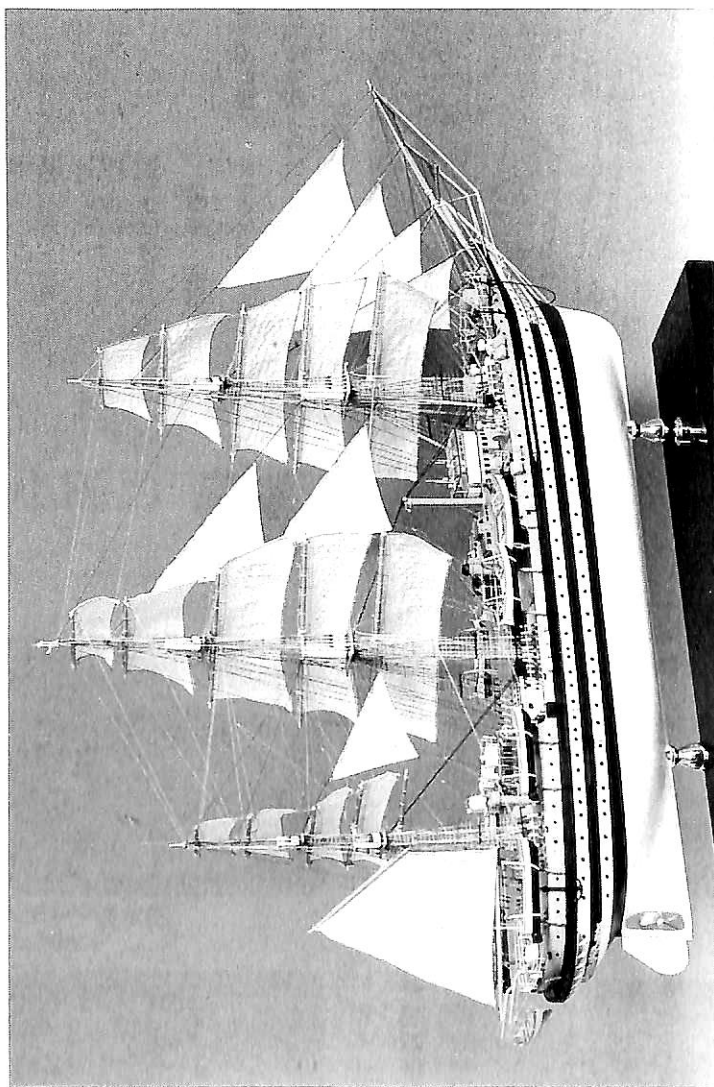
- 客室冷暖房装置
  - チャーリングユニット(75kw) 3台
  - エアハンドリングユニット 3台
  - ファンコイルユニット 81台
  - 外気処理ユニット 4台
- 船員室冷暖房装置
  - パッケージエアコン(15kw) 1台



# 陸・海・空・総合産業用精密模型製作

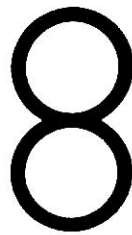
(展示用, 記念贈呈用, PR用, 博物館用, 試作検討用, 等)

金属材料仕様による微妙かつ綺麗な表現をお楽しみ下さい。



イタリア練習船“アメリゴ・ベスプッチ” S=1/100

横浜精密



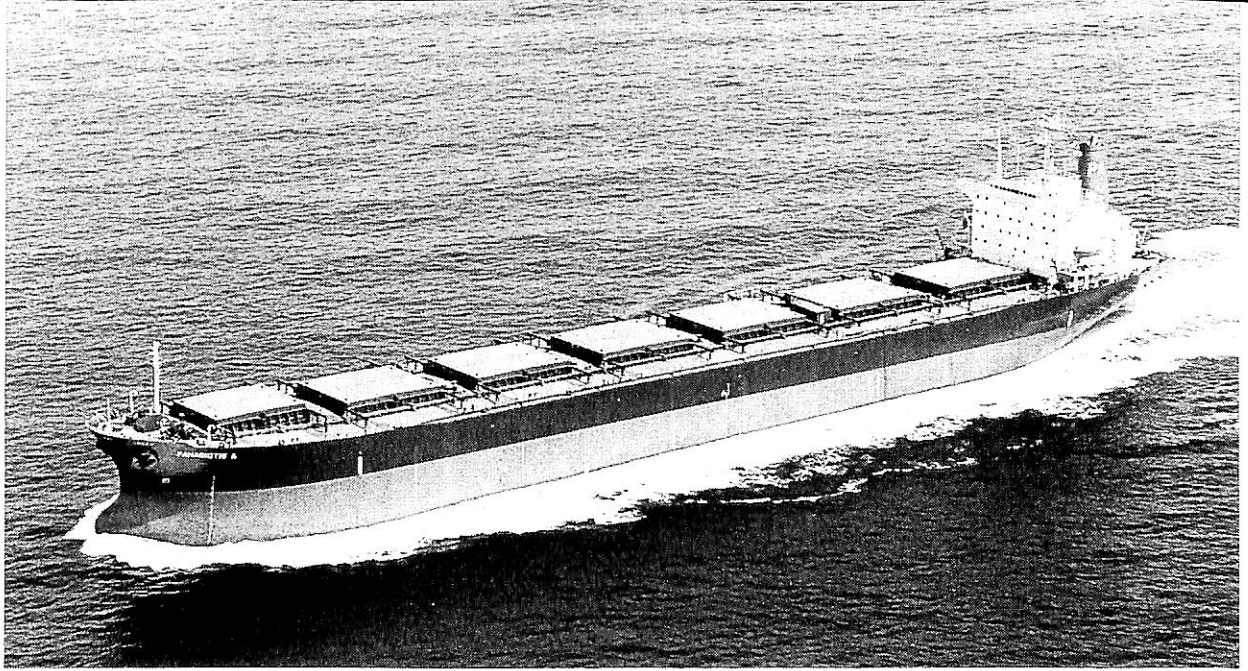
ISAO-JAPAN

**Yokohama Seimitsu Co., Ltd.**

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

TELEPHONE 045-592-0007 (代) FAX.045-592-6212

〒223 横浜市港北区新吉田町687-2



パナヨティス エー

輸出散積貨物船 PANAGIOTIS A

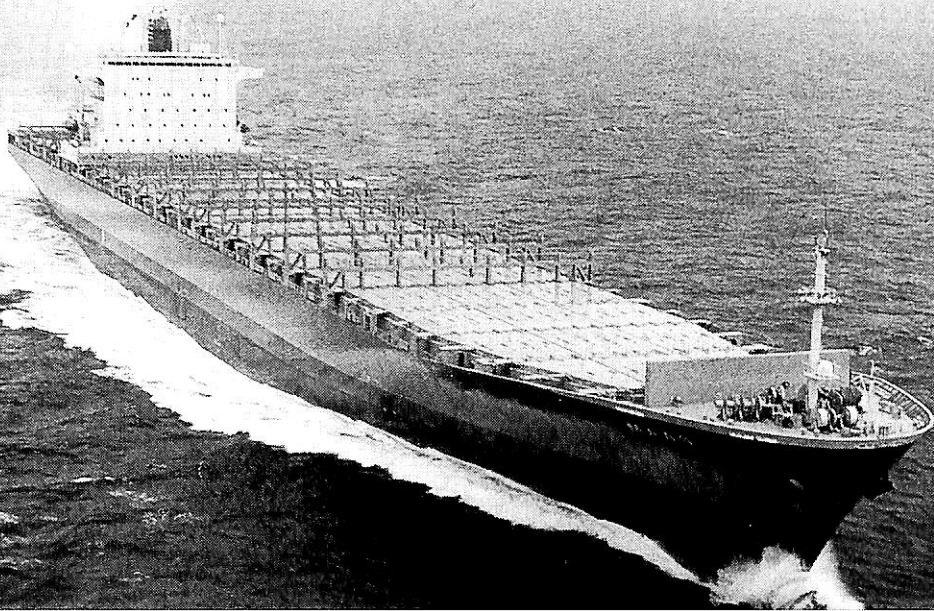
船主 Sumitomo Corp. (Greece)  
 日立造船株式会社舞鶴工場建造(第4877番船) 起工 6-11-11 進水 7-2-9 竣工 7-4-27  
 全長 223.70m 垂線間長 215.00m 型幅 32.20m 型深 18.60m 満載喫水 13.45m  
 総トン数 38,131トン 純トン数 24,124トン 載貨重量 71,484トン 貨物艙容積(グ) 85,108㎡  
 艙口数 7 燃料油槽 2,008㎡ 燃料消費量 32.6t/day 清水槽 345㎡  
 主機関 日立-B&W 6S60 MCE形(デ)機関×1 出力(連続最大) 12,240 PS (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飽和×1  
 発電機(主) 大洋電機 600kVA (480kW)×AC450V×60Hz×3, (非) 100kVA 無線装置 送(主) 0.8kW×1  
 受(主)×1 VHF インマルA, C, 航海計器 ロラン 衝突予防装置 レーダ GPS  
 速力(試運転最大) 16.31kn (満載航海) 14.50kn 航続距離 19,300 浬 船級・区域資格 ABS・遠洋  
 船型 平甲板船 乗組員 28名 同型船 GORTYS

エヌワイケイ ベガ

輸出コンテナ船 NYK VEGA

船主 Silvanus Shipholding S.A. (Panama)  
 三菱重工業株式会社社長崎造船所建造(第2079番船) 起工 6-4-13 進水 6-10-17 竣工 7-2-24  
 全長 299.95m 垂線間長 283.00m 型幅 37.10m 型深 21.80m 満載喫水 13.026m  
 総トン数 60,117トン 純トン数 23,180トン 載貨重量 63,014トン 艙口数 8  
 Cont. 搭載数 4,743 TEU 燃料油槽 7,975㎡ 燃料消費量 149.1t/day 清水槽 444㎡  
 主機関 三菱-Sulzer 12RTA84C形(デ)機関×1 出力(連続最大) 59,306 PS (96.8rpm),  
 (常用) 50,410 PS (91.7rpm) プロペラ 6翼1軸 補汽缶 円筒形 13t/h×1 発電機  
 (デ) 大洋電機 1,600kW×4 (タ) 三菱 1,500kW×1, (非) 三菱 190kW×1, (軸) 大洋電機 800kW×1 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 ロラン GPS  
 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 27.30kn (満載航海) 23.50kn 航続距離 18,500 浬  
 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 平甲板船 乗組員 30名 Lashing Bridge装備





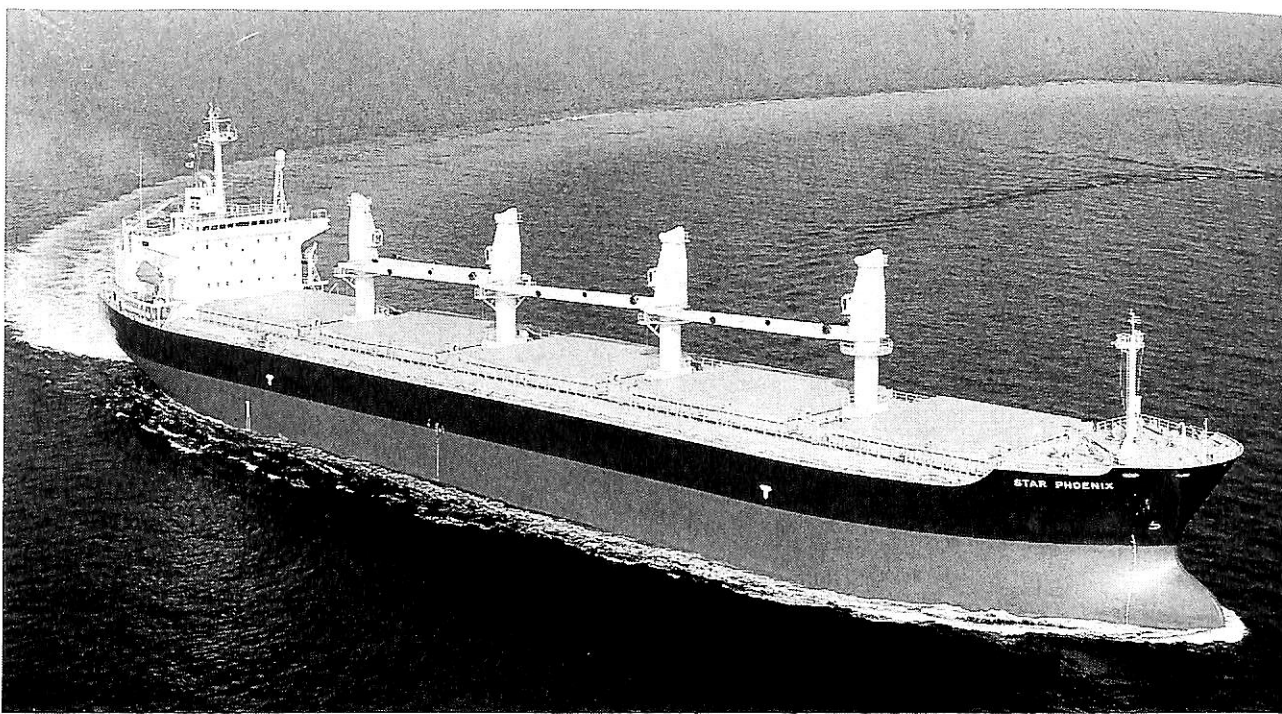
マース  
輸出コンテナ船 MAAS

船主 Minstrel Shipping S.A. (Liberia)  
 石川島播磨重工業株式会社第一工場建造(第3046番船) 起工 6-5-16 進水 6-10-4 竣工 7-1-31  
 全長 299.950m 垂線間長 283.000m 型幅 37.100m 型深 21.800m 満載喫水 13.000m  
 総トン数 60,133トン 純トン数 23,180トン 載貨重量 62,905トン 艙口数 51  
 Cont.搭載数 4,743 TEU (in hold 2,264 TEU, on deck 2,479 TEU) 燃料油槽 7,840m<sup>3</sup> 清水槽 444m<sup>3</sup>  
 主機関 DU-Sulzer12RTA84C形(デ)機関×1 出力(連続最大) 43,840kW (95.6rpm)  
 (常用) 37,260kW (90.6rpm) プロペラ 6翼1軸 補汽缶 14.0t/h×0.9MPa Sat. ×1  
 発電機(デ) AC1,600kW×450V×4, (タ) AC1,500kW×450V×1, 軸発 AC1,200kW×450V×1 無線装置  
 送(主) 0.8kW×1 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 デッカ ロラン NNSS  
 衝突予防装置 レーダ 速度(試運転最大) 27.10kn (満載航海) 23.50kn 航続距離 25,800 哩  
 船級・区域資格 NK 遠洋 M0-B 船型 平甲板船 乗組員 30名 同型船 RHINE  
 。in hold twin twenty system, on hatch lashing bridges, over Panamax type.

サガ ウインド  
輸出散積貨物船 SAGA WIND

船主 New found lane Limited (Hong Kong)  
 株式会社大島造船所建造(第10173番船) 起工 6-5-27 進水 6-8-9 竣工 6-11-25  
 全長 199.20m 垂線間長 190.00m 型幅 30.50m 型深 16.40m 満載喫水 11.82m  
 総トン数 29,381トン 純トン数 14,155トン 載貨重量 47,053トン 貨物艙容積(ベ) 51,946m<sup>3</sup>  
 艙口数 10 ガントリークレーン 40T×2 Cont.搭載数 1,688 TEU. 燃料油槽 2,700m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 31.6t/day 清水槽 250m<sup>3</sup> 主機関 Du Sulzer 7RTA52形(デ)機関×1  
 出力(連続最大) 12,170 PS (117rpm) (常用) 10,345 PS (110.8rpm) プロペラ 5翼1軸  
 補汽缶 コンボジット 1,200/1,000 kg/h(油/排エコ) 発電機 西芝 750kW×450V×50Hz×3  
 (原) ダイハツ 1,100 PS×720rpm×3 無線装置 800W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 衝突予防装置 レーダ 速度(試運転最大) 16.8kn (満載航海) 15.0kn  
 航続距離 20,600 哩 船級・区域資格 DnV 遠洋 船型 Open Type Bulk Carrier 乗組員 27名





スター フェニックス

輸出撒積貨物船 STAR PHOENIX

船主 Intermodel Shipping Inc. (Philippine)

三井造船株式会社玉野事業所建造(第1407番船)

起工 6-8-1

進水 6-11-18

竣工 7-2-28

全長 189.8m	垂線間長 181.00m	型幅 31.00m	型深 16.50m	満載喫水(型) 11.60m
総トン数 27,011トン	純トン数 11,880トン	載貨重量 46,641トン	貨物艙容積(ベ) 57,236.7 <sup>m</sup>	
(グ) 59,820.4 <sup>m</sup>	艙口数 5	クレーン 25t×4	燃料油槽 1,877.7 <sup>m</sup>	
燃料消費量 25.6t/day	清水槽 343.0 <sup>m</sup>	主機関 三井-B&W 6S50 MC形(デ) 機関×1	プロペラ 4翼1軸	
出力(連続最大) 10,100 PS (111.0rpm) (常用) 8,590 PS (105.1rpm)		発電機 600kVA(480kW)×3 (原)ダイハツ 6DL-20		
補汽缶 ABB Gadelius Marine GCS-21 1,000 kg/h×1	無線装置 MF/HF 無線装置 NBDP, インマルA, C, 国際VHF 電話	速力(満載航海) 14.8kn	航続距離 20,000 浬	
航海計器 ロランC 衝突予防装置 レーダ GPS	船型 平甲板船		乗組員 28名	
船級・区域資格 NK(M0)				

**New**  
新世代の船底塗料

銘品の子感

# シーグランプリ SEA GRANDPRIN

シーグランプリは超活性加水分解ポリマーによって3R機能を発揮し、  
錫を含まず錫系と同等の性能を有した新世代の船底防汚塗料です。

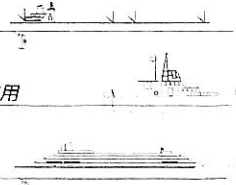
画期的防汚テクノロジー



卓越した表面更新作用  
**R**enewal

防汚剤と防汚剤イオンの活性保持作用  
**R**etention

防汚剤イオンのスムーズな放出作用  
**R**elease



特長

- 優れた防汚効力
- 長期間の防汚性
- 表面が平滑
- 劣化塗膜の蓄積がない
- 環境に優しい

**CMP** 中国塗料株式会社

東京本社 / 〒100 千代田区内幸町2-1-1 飯野ビル TEL 03(3506)3951 (代表)



ティーケー グロリア

輸出撒積貨物船 **TK GLORIA**

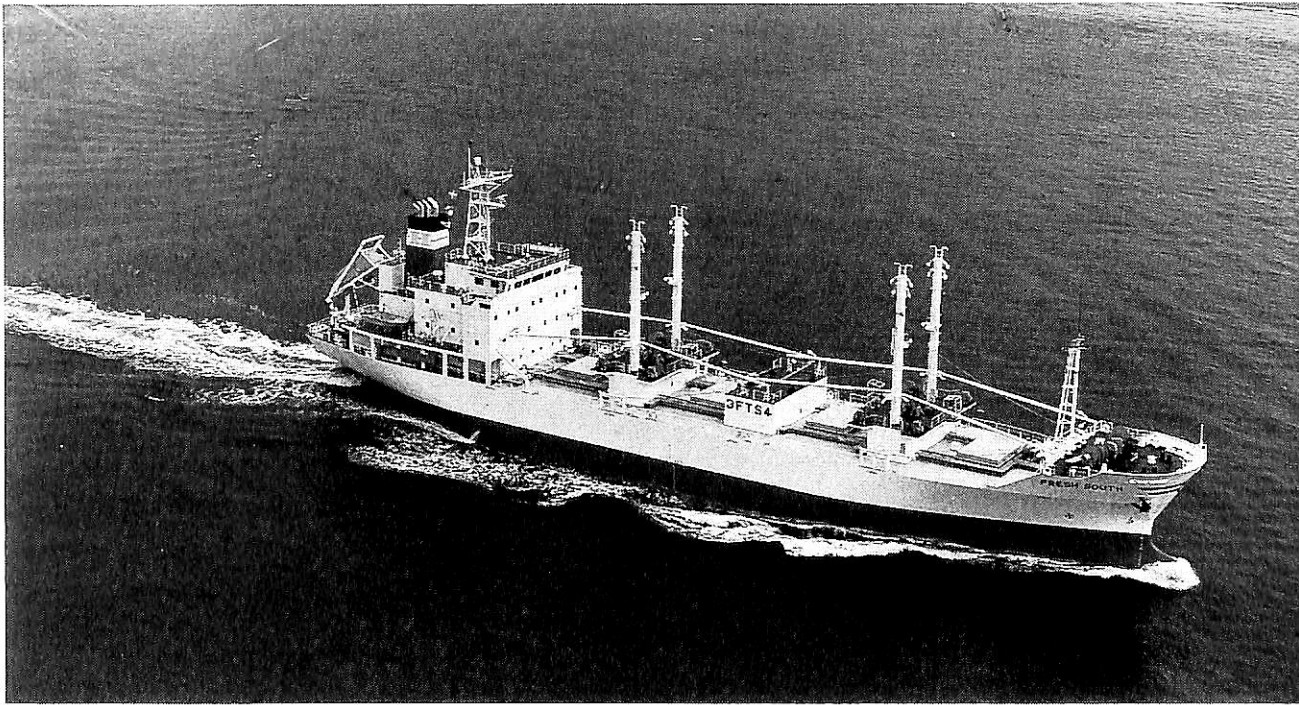
船主 Rose Venus Co.,S.A.(Panama)  
 波止浜造船株式会社建造(第1047番船) 起工 6-6-2 進水 6-8-23 竣工 6-11-22  
 全長 185.74m 垂線間長 177.00m 型幅 30.40m 型深 16.50m 満載喫水 11.620m  
 総トン数 26,062トン 純トン数 14,872トン 載貨重量 45,697トン 貨物艙容積(ベ) 55,564.9m<sup>3</sup>  
 (ク) 57,180.0m<sup>3</sup> 艙口数 5 クレーン 30t×4 燃料油槽 1,704m<sup>3</sup> 燃料消費量 24.0t/day  
 清水槽 389m<sup>3</sup> 主機関 三井-MAN-B & W 6S 50MC (Mark 5) 形(デ) 機関×1  
 出力(連続最大) 9,750PS (120rpm) (常用) 8,290PS (114rpm) プロペラ 4翼1軸  
 補汽缶 1,100kg/h×6kg/cm<sup>2</sup>G×1 発電機 550kVA(440kW)×AV×3φ×60Hz×3  
 (原)ダイハツ660PS×720rpm×3 無線装置 400W MF/HF 無線装置 NBDP, インマルA, C, 国際VHF電話  
 航海計器 ロラン 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 16.12kn (満載航海) 14.0kn  
 航続距離 16,800浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 29名

タンゴ グレイシア

輸出撒積貨物船 **TANGO GRACIA**

船主 Gracia Maritime S.A.(Panama)  
 NK K鶴見製作所建造(第1063番船) 起工 6-9-1 進水 6-12-21 竣工 7-3-16  
 全長 166.00m 垂線間長 158.00m 型幅 27.00m 型深 13.55m 満載喫水 9.70m  
 総トン数 17,057トン 純トン数 9,319トン 載貨重量 28,615トン 貨物艙容積(ベ) 32,900m<sup>3</sup>  
 (ク) 34,000m<sup>3</sup> 艙口数 5 クレーン 25t×18m/min×4 燃料油槽 1,490m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 20.2t/day 清水槽 180m<sup>3</sup> 主機関 三井B & W 5L 50MC (Mark 3) 形(デ) 機関×1  
 出力(連続最大) 7,450PS (127rpm) (常用) 6,710PS (122.6rpm) プロペラ 4翼1軸  
 補汽缶 1t/h×1, 排エコ 0.7t/h×1 発電機 440kW×3 (非) 80kW×1 無線装置  
 MF/HF 無線装置 NBDP インマルサットB & C 国際VHF電話 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF  
 航海計器 GPS 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 16.16kn (満載航海) 14.0kn  
 航続距離 18,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首尾楼付一層甲板船 乗組員 24名

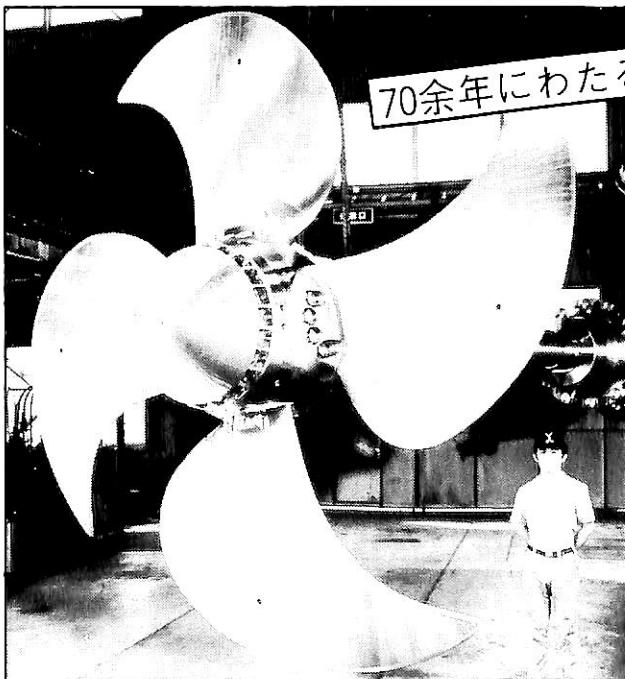




フレッシュ サウス  
超低温冷凍運搬船 **FRESH SOUTH**

船主 Fresh South Shipping S.A. (Panama)  
 四国ドック株式会社建造(第873番船) 起工 6-8-3 進水 6-10-19 竣工 7-1-30  
 全長 96.00m 垂線間長 88.00m 型幅 16.20m 型深 10.00m 満載喫水 6.513m  
 総トン数 3,687トン 純トン数 1,490トン 載貨重量 3,679トン 貨物艙容積(ベ) 4,518m<sup>3</sup>  
 艙口数 4 デリック 3.5t-80°×8本, 3t×4ギヤング 燃料油槽 976m<sup>3</sup> 燃料消費量 14.13t/day  
 清水槽 142m<sup>3</sup> 主機関 マキター三井-MAN-B&W 5L35MC (Mark 2) 形(デ) 機関×1 出力  
 (連続最大) 3,800 PS (200 rpm) (常用) 3,420 PS (193 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 排気併用  
 600 / 450 kg/h × 6 kg/cm<sup>2</sup> 発電機 大洋電機 800kVA × 2 (原) M220L-EN 1,000 PS × 720 rpm × 2 無線装置  
 400W MF/HF無線装置, NBDP, インマルM, C, 国際VHF電話 航海計器 衝突予防装置 レーダ  
 速度(試運転最大) 16.80kn (満載航海) 14.0kn 航続距離 20,000 浬 船級・区域資格  
 NK NS\*, MNS\*, RMC\* 船型 船首楼付平甲板船尾機関船 乗組員 24名

# かもめ可変ピッチプロペラ



70余年にわたる技術力の実績と信頼性

製造品目	
●可変ピッチプロペラ	70~15,000PS
●固定ピッチプロペラ	各種
●サイドスラスト	推力0.5~20t
●船尾軸系装置	一式
●K-7ラダー	各種
●MACS	ジョイスティック コントロールシステム

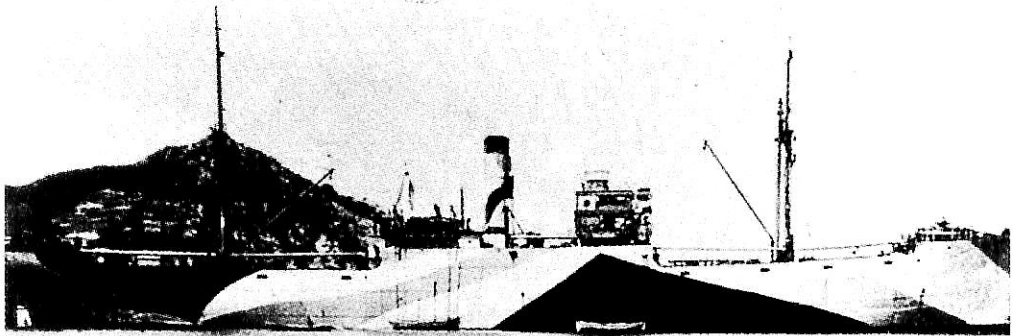
全国50カ所のサービス網完備

運輸大臣認定製造事業場

## かもめプロペラ株式会社

本社 横浜市戸塚区上矢部町690甲245 ☎ 045 811 2461 代表  
 ファックス ☎ 045 811 9444  
 東京事務所 東京都港区西新橋1-20-4 通信ビル1F ☎ 105 ☎ 03 3503-2351  
 ファックス ☎ 03 3503-2385

貨物船 す え ず 丸 国際汽船→栗林商船



浦賀船渠建造(第150番船)	船舶番号 25090	信号符字 RMBP→JSCD
起工 大8-5-1	進水 8-8-1	竣工 8-8-7
垂線間長 109.72m	型幅 15.54m	深 8.62m
満載排水量 9,405トン	載貨重量 6,634トン	満載喫水 7.08m
主機関 三連成レシプロ機関×1		貨物艙容積(ベ)7,554㎡(グ)8,266㎡
速力(試運転最大)11.5kn(満載航海)9.0kn		出力(連続最大)2,600PS(計画)2,100PS
ロイド 100A1 LMC	乗組員 35名	船級・区域資格 逓信省第1級船・遠洋区域,
	姉妹船 神盛丸	船籍港 浦賀→神戸→東京岡田

浦賀船渠にて山下汽船の貨物船として起工したが、竣工とともに国際汽船所有のすえず丸となり浦賀籍とす。

大正12年、神戸籍となる。

昭和9年1月12日栗林商船の所有となり、東京岡田籍とす。

昭和16年9月11日、陸軍に徴用されて軍用船となり、コロ島着、10月8日高雄を経て11月7日宇品着。

昭和16年11月9日大連発、11月12日南京、11月13日呉淞、2月15日バタニ、12月19日シンゴラ、昭和17年1月2日黄埔、1月5日香港、1月17日海防、1月20日海口、1月21日高雄を経てリングエンに集結、マニラ占領を終えた第48師団を乗せて2月2日リングエン発、2月12日ホロ島に進出、2月19日09:00ホロ島を出撃、2月25日坂口支隊の5隻の船団と合流、44隻の大船団の第6分隊に所属し、クラガンに向かう。

3月1日07:50空襲下で部隊を揚陸、部隊は3月8日スラバヤを占領した。その後、3月15日シンガポール、3月31日バタビア、4月19日ラングーン、5月5日シンガポール、5月6日バンコック、5月7日コーシチャン5月31日高雄を経て6月8日門司に帰る。

昭和17年7月13日宇品発、7月16日釜山を経て、7月

18日宇品着。

昭和17年7月25日坂出発、8月6日黄埔、8月7日マニラ、9月3日南京、9月5日黄埔、9月22日上海、9月23日香港、10月14日ラバウル、10月20日高雄、11月24日香港、11月25日黄埔、12月11日シンガポール、12月12日ポートセッテンナム、12月16日シンガポールを経て、スラバヤに集結、12月25日5隻の船団でスラバヤ発、杉浦支隊を乗せてアンボンに向かったが、出港直後に雷撃を受け、船艙を破壊されたので搭載物を他の4隻に積み替えて、スラバヤにもどる。

昭和18年5月19日シンガポール発、5月27日サンジャク、6月3日高雄を経て6月15日大阪に帰る。

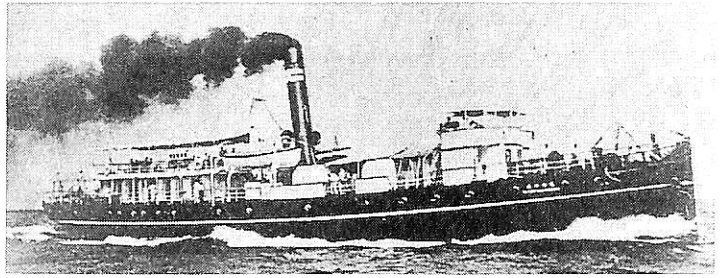
昭和18年5月25日門司発、8月5日高雄、8月9日馬公、8月11日高雄、8月21日サンジャク、8月23日サイゴン、9月7日馬公を経て9月3日門司に帰る。

昭和18年9月28日門司発、10月4日高雄、10月10日マニラ、10月15日セブ、11月2日ハルマヘラ、11月28日アンボン発、バタビアに向かう途中、11月29日、6°20'S、116°30'Eバリ島の北方洋上にてアメリカの潜水艦 Bonefish (SS-223) の雷撃を受けて沈没した。



## 貨客船 龍田川丸 (I) 大阪商船→摂陽商船

川崎造船所(川崎個人経営時代)建造(第45番船)  
 船舶番号 1422 信号符字 HKBG  
 竣工 明27-4-24 全長 50.90m  
 垂線間長 48.76m 型幅 6.13m  
 型深 4.96m 総トン数 408.31トン  
 純トン数 253.15トン 載貨重量 1,617トン  
 主機関 三連成レシプロ機関×1  
 出力(連続最大) 474 PS  
 速力(試運転最大) 12.6kn(満載航海) 10.5kn  
 船級・区域資格 通信省第2級船・沿海区域  
 旅客 1等 14名, 2等 61名, 3等 175名  
 同型船 緑川丸 船籍港 大阪



大阪商船の内海用小型貨客船で、明治27年6月11日15:00神戸発、高松、多度津、鞆、尾道、竹原、音戸、呉、広島、宮嶋、岩国、柳井、徳山、三田尻經由馬関に向け処女航海に出る。

明治31年2月21日神戸発より関門、萩、江崎、浜田、温泉津經由境行へ。

明治31年4月3日神戸発より門司直航便へ。

明治33年8月20日15:00神戸発より山陽各港經由、門司行へ。

明治36年4月1日15:30神戸発より高松、多度津、伊予、豊後各港經由宇和島行へ。6月10日神戸発より同線を深浦經由宿毛に延航。

明治37年日露戦争の軍用船となる。間もなく解備。明治40年10月30日23:40八幡浜港外佐島にて座礁。明治42年7月22日愛媛県高浜の伊賀礁に触礁。大正7年5月20日神戸発の門司行を以て撤退。大正9年9月20日神戸発、勝浦急行便の定期となる。大正12年6月2日より再び四国經由門司行の定期となる。

大正12年10月15日宇品・別府線の定期となる。

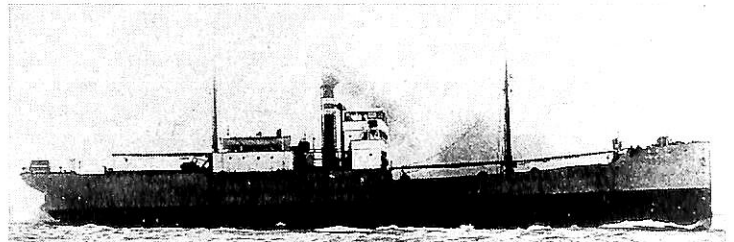
大正14年、宇品・別府線を撤退。

昭和4年3月5日、摂陽商船に移籍、大阪・名古屋線に配船。

昭和7年、除籍。

## 貨物船 喜春丸 辰馬汽船→新日本汽船→大図汽船

三菱重工業長崎造船所建造(第311番船)  
 船舶番号 23120 信号符字 RBMT→  
 JFHD 起工 大7-4-12  
 進水 7-7-12 竣工 7-7-31  
 垂線間長 76.20m 型幅 11.55m  
 型深 6.27m 満載喫水 5.20m  
 満載排水量 3,805トン 総トン数  
 1,862.26トン 純トン数 1,094.05トン  
 載貨重量 2,648トン 貨物艙容積  
 (ベ) 3,561㎡ (ク) 3,669㎡ 主機関  
 三連成レシプロ機関×1 出力  
 (連続最大) 1,396 PS (計画) 960 PS  
 速力(試運転最大) 12.219kn(満載航海) 9.5kn  
 船級・区域資格 通信省第1級船・遠洋区域  
 乗組員 38名 旅客 2等3名  
 姉妹船 和浦丸, 第3東浦丸, 宮浦丸



三菱重工業長崎造船所が第1次世界大戦中に建造したストックポートで、起工から進水まで75日間、進水から竣工まで19日間、合計94日間で完工した。

この中型貨物船は4隻建造され、浪速汽船の和神丸、次山汽船の第3東洋丸、三菱商事の宮浦丸、本船は辰馬汽船に売却された。

船籍は西宮で、竣工とともに主として辰馬汽船の朝鮮航路に就航した。

大正8年より太洋汽船の備船となり、1月24日神戸発バタビア、スラバヤ、サマラン、シドニー經由メルボルン行へ。

大正8年4月22日神戸発マニラ經由、サイゴン行へ。

大正8年6月2日神戸発香港經由、ハイフォン行へ。昭和12年日中戦争の陸軍軍用船となり間もなく解備。太平洋戦争中は船舶運営会の使用船となる。

昭和19年9月29日三池発、モタ27船団17隻で「鳩」第130号海防艦の護衛で高雄着。

昭和20年5月29日大阪より大連に向かう途中、関門海峡にて触雷、擱坐のまま終戦となる。

昭和22年8月、新日本汽船の設立とともに移籍され、因島の占部造船にて復旧工事を受く。SCAJAP K 154 昭和25年、大図汽船の所有となる。

昭和31年6月17日、金華山島、鮑荒崎北東27裡にて沈没した。

## 遂にベールを脱いだカーニバル クルーズ社の 100,000 トン級クルーズ客船 “CARNIVAL DESTINY”

Yoshitatsu Fukawa  
府 川 義 辰



1995年3月9日、アメリカのカーニバルクルーズ社(Carnival Cruise Lines)は、「七つの海」に100,000トン型客船として初登場を予定しているモデルを公表した。本船は、既にその船名を“CARNIVAL DESTINY”と発表され、建造にあたるのは、イタリアのフィンカンティエリ社(Fincantieri Cantieri Navali Italiani S.p.A)で、来年秋に竣工・引渡され、カリブ海にデビューすることになっている。建造船価は、概算でUS\$400 million と発表されている。

本船“CARNIVAL DESTINY”は、1966年秋に世界最大の客船としてデビューするが、過去最大の客船はイ

ギリスで1940年に建造されたキューナードライン社(Cunard Line)の“Queen Elizabeth”で、総トン数83,673トンである。余談ではあるが本船“Queen Elizabeth”は、竣工後、第2次世界大戦の余波を受け、大戦終結後の1946年まで処女航海が見送られ、1968年の引退時まで大西洋横断航路の花形として世界の客船界に君臨した。

カーニバルクルーズ社(Carnival Cruise Lines)は、来年創業14年になるが、本船は同社新造第11番目の客船となる。同社は、100,000トン級姉妹第2船を既にオプションしている。

Photo: Carnival Cruise Lines  
Trans-Ocean Photos/Seatrade

## チャーター可能な世界の豪華ヨット

— 世界の豪華ヨットによる潮風体験 —

Yoshitatsu Fukawa  
府 川 義 辰

昨年7月号でも紹介したが、やはり夏には夏らしい器の紹介がふさわしい。このシリーズが、いつまで続けられるかわからないが、趣の変わった紹介も良いのではなからうか。また、日本のバブル経済華やかなりし頃の勢いこそ無いが、日本人の高級指向感はまだ根強く、海洋レジャーの分野においてもその質的変化はない。

ヨットのオーナーになることは、一般庶民には程遠い夢物語りであるが、「浮かぶ貸し別荘」として、世界の超豪華ヨットを一時的オーナー気分楽しむことは可能である。ここに紹介するNigel Burgess社の豪華ヨットは、世界のミリオネートが所持しているものや、手放したものを、同社が管理運航し、世界の一流人やヨットファンに同社の一流乗組員によるファーストクラスサービスを提供しようというものである。昨年紹介に比し、大型になっていることにお気づきだろうか。同社は、現在小型艇から大型高性能船へ営業転換を図っている。

時期的に限界はあるが航海海域は、フランス・スペイン・イタリー・北アフリカに囲まれた地中海海域とギリシャおよびトルコに挟まれた多島海として有名なエーゲ海域が主体となっている。さらに、季節と船にもよるが、南太平洋、ガラパゴス海域、タイ、インド洋海域へのシ

フトも可能である。

今号で紹介できるのは、同社で扱う中の数隻に過ぎないが、元を正せば世界の大金持ちが一時的にせよ所有していたもので、その性能やG/A・インテリアは公表されないものである。ここに紹介することは、この種の船のまとまりある紹介が日本では少なく、僅かながらも参考になるものと期待してのことである。決して一時的な億万長者気分を楽しむための紹介ではないことをご理解頂きたい。

ちなみに、ここに紹介する中の一隻“Southern Cross III”は、日本の三重県にあった西井造船所で1986年にオーストラリアの資産家アラン・ボンド氏から受注・建造されたもので、同氏が当時のアメリカズ・カップの観戦用に使用したもので、その後、何人かの世界の資産家の手を経て現在に至っている。残念ながら建造にあたった西井造船所は、すでに解散しているが、同社の建造実績の中でも本船は最高級の1隻である。

全長は52.12 m、船幅11.80 m、機関出力4,600 HP × 2となっており、船客収容数は最高12名、乗組員は13名である。チャーター料金は、7日間でUS\$ 140,000で、一人当たり1日約US\$ 1,700である。

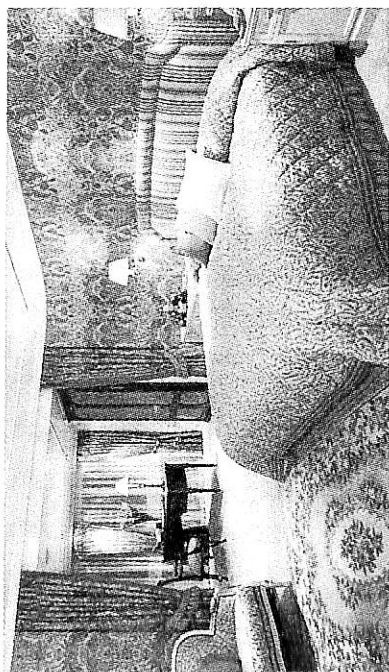
船名	全長(m)	人数	チャーター料金(A Week)
① Leander	74.80	12~22	US\$ 315,000 (夏期& Events)
② Rosenkavalier	66.41	12~14	US\$ 112,000 (夏期& Events)
③ Southern Cross III	52.12	12	US\$ 140,000 (夏期& Events)

料金は、今春、Nigel Burgess (Monaco-London)社から発表されたものである。



# LEANDER

Leander truly offers you the holiday of a lifetime. One of the largest yachts built in the last decade, she offers quite superb accommodation for up to 22 guests on 3 deck levels including a totally private V.I.P. apartment. The huge decks and spacious reception areas are perfect for entertaining or just relaxing and there is a vast array of watersports equipment plus a gymnasium and an inviting jacuzzi pool on deck.



LENGTH OVERALL - 245.42ft (74.80m)

BEAM - 42.00ft (12.80m)

NUMBER OF GUESTS - 12/22

NUMBER OF CREW - 22/24

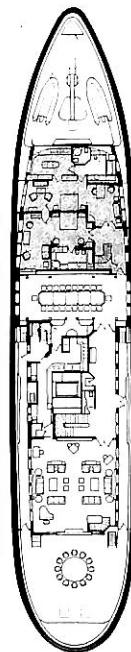
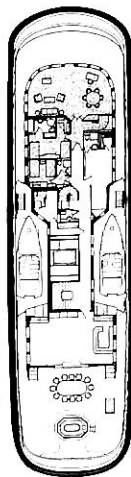
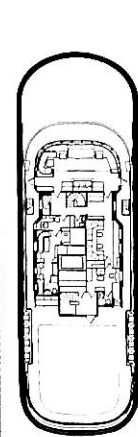
BUILT - 1992 by Pennewerf, Germany

ENGINES - 2 x 36000hp Deauz

CRUISING SPEED - about 15 knots

COMMUNICATIONS EQUIPMENT - 3 x satcoms (each with telephone/telefax/telex)  
cellular telephone (France)

WATERSPORTS EQUIPMENT - 2 x 30ft custom speedboats with 2 x 330hp engines  
2 x 17ft Avon inflatable tenders with 90hp engines



Zodiac with 60hp engine

4 x 650cc Kawasaki jetskis

21ft Hobicat sailing dinghy

Laser sailing dinghy

4 x Mistral windsurfers

waterskis

fishing gear

snorkelling gear

televisions & videos

stereo music systems

OTHER EQUIPMENT - piano

jacuzzi swimming pool

gymnasium

helipad

"LEANDER"



# ROSENKAVALIER

In these hectic days of fast living there are few hideaways where one can really relax and return to the quieter pace of a bygone era. Unique in the charter market, this outstanding vessel offers lovely accommodation in 6/7 elegant staterooms.

The choice is yours whether to race off on one of the waverunners, curl up with a book in the cosy library or relax on the peaceful aft deck.

LENGTH OVERALL - 217,50ft (66,11m)

BEAM - 30,00ft (9,14m)

NUMBER OF GUESTS - 12/14

NUMBER OF CREW - 18

BUILT - 1929 by Friedrich Krupp GermaniaWerft, Germany

ENGINES - 2 x 750hp Krupp

CRUISING SPEED - about 11 knots

COMMUNICATIONS EQUIPMENT - satcom (telephone/telex/telex)

WATERSPORTS EQUIPMENT - 2 x 20ft Sea Quicksilver Rideglides with 200hp engines

11ft Sea Nomad with 25hp engine

2 x Yamaha 490cc waverunners

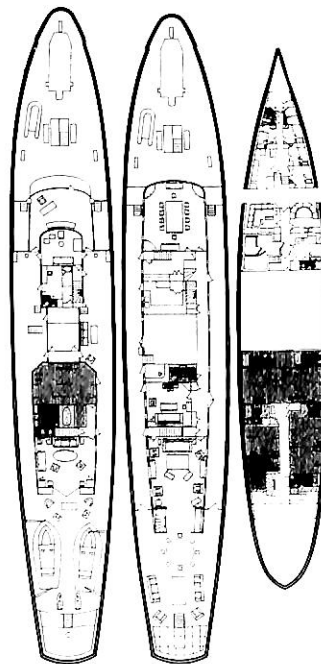
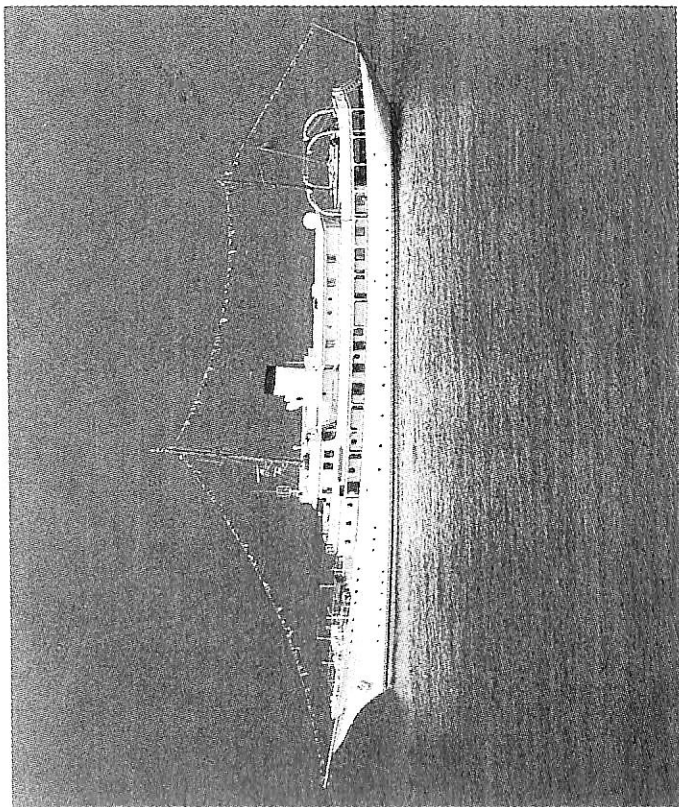
waterskis & bodyboards

AUDIO/VISUAL EQUIPMENT - televisions & videos

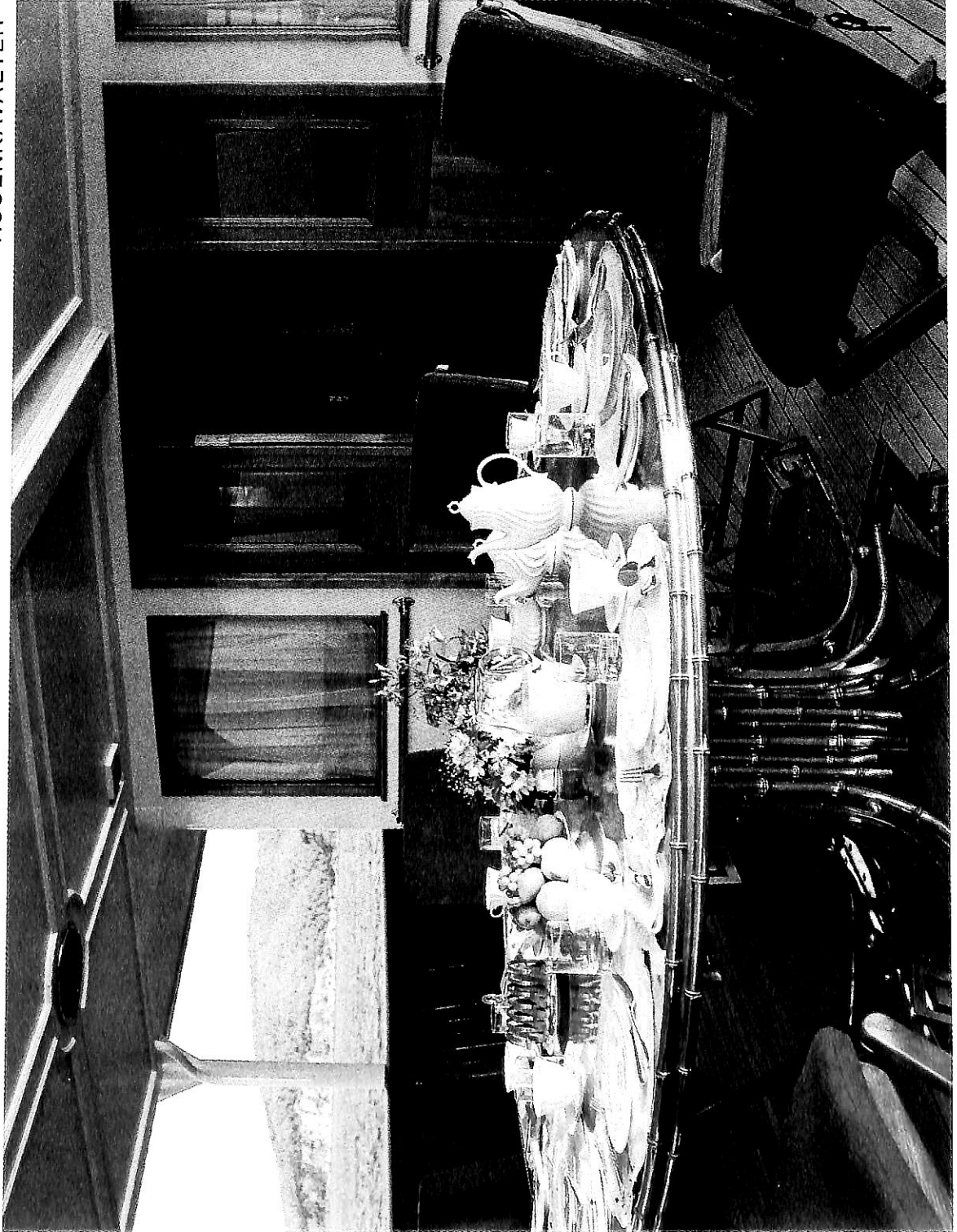
stereo music systems

OTHER EQUIPMENT - piano

jacuzzi dip pool

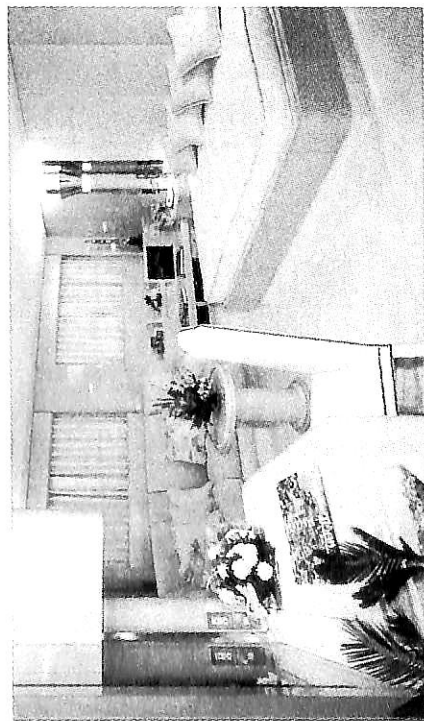


"ROSENKAVALIER"



# SOUTHERN CROSS III

Southern Cross III is an extraordinary Bannenberg yacht. She has 2 cleverly integrated reception areas on the upper deck plus enormous cushioned exterior seating and sunbathing areas. Recently refurbished by Terence Disdale, her exceptionally large beam provides for extremely spacious accommodation and there is a gymnasium, jacuzzi and swimming platform with diving board for the more energetic charterer.



LENGTH OVERALL - 171.00ft (52.12m)

BEAM - 38.70ft (11.80m)

NUMBER OF GUESTS - 12

NUMBER OF CREW - 13

BUILT - 1986 by Nishii, Japan

ENGINES - 2 x 4600hp MTU

CRUISING SPEED - about 13 knots

COMMUNICATIONS EQUIPMENT - 2 x satcons (each with telephone/telex/telex) cellular telephones (Europe & USA)

WATERSPORTS EQUIPMENT - 22ft Sport Nautique with 300hp engine

21ft Boston Whaler with 2 x 115hp engines

19ft Novurania with 90hp engine

Yamaha 650cc jetski

2 x Yamaha 750cc waverunners (2 man)

Yamaha 750cc waveblaster

2 x windsurfers

waterskis

fishing gear

snorkelling gear

AUDIO/VISUAL EQUIPMENT - televisions & videos

stereo music systems

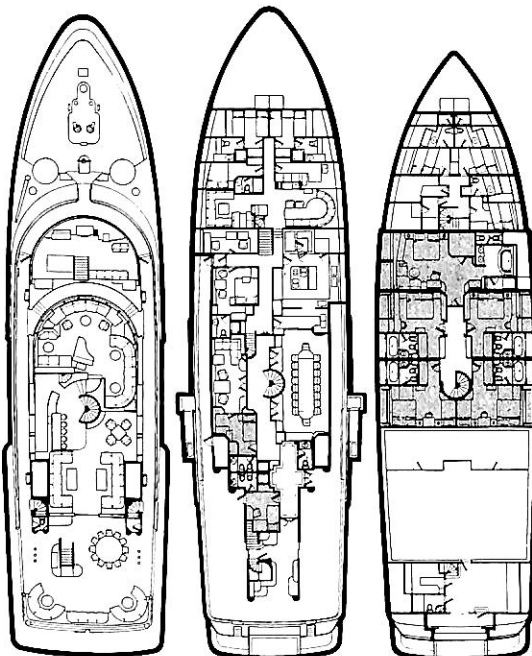
OTHER EQUIPMENT - piano

jacuzzi dip pool

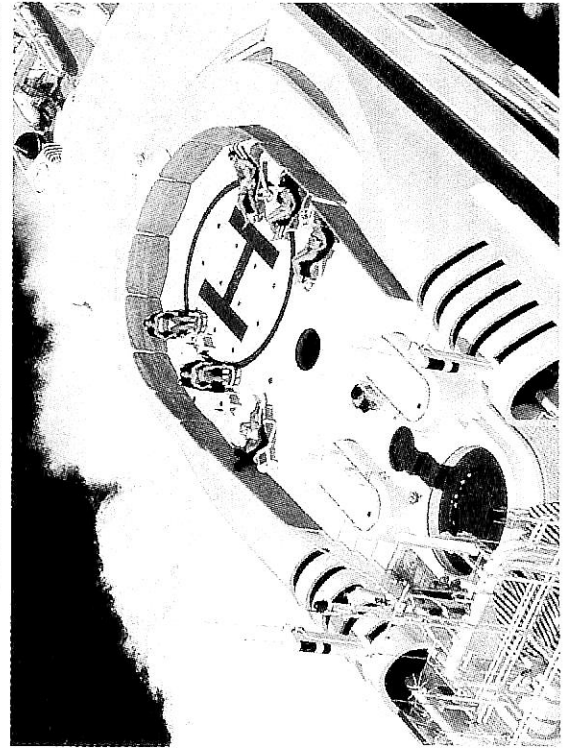
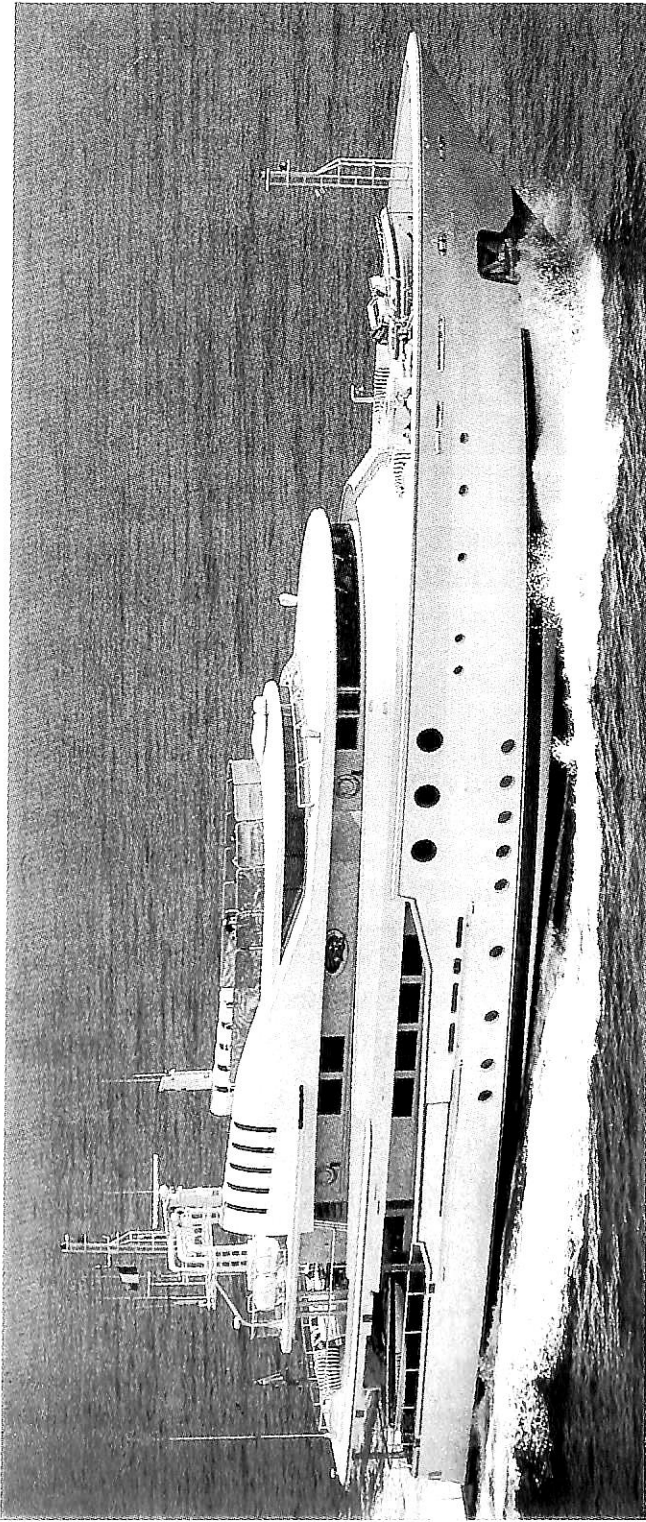
gymnasium

barbecue

helipad







SOUTHERN CROSS III

Photo : Nigel Burgess (Monaco & London)

'94年竣工の100総トン以上の船舶670余隻のデータを写真付きで収録

# 船舶年鑑 1995

●B5判 504ページ 定価5300円(本体5146円、送料込み)

新船情報の決定版! 只今 好評発売中!

〈本書の内容〉

## ■総説

造船業界の現状と課題 (運輸省海上技術安全局造船課)  
'94竣工船の傾向と特徴

## ■新船舶の紹介

1994年中に日本の造船所で竣工した100総トン以上の全船舶 (輸出船・国内船) について、船種別に各船の特徴と主要目を原則として写真付きで紹介。記載主要目……船名、船級、船主、船籍、造船所、建造番号、進水年月日、竣工年月日、総トン数、載貨重量トン数、その他積載能力、全長、垂線間長、型幅、型深さ、計画喫水、主機 (種類、メーカー型式、常用出力、基数、軸数)、主発電原動機 (メーカー型式、出力、台数)、速力 (最高、航海)、航行区域、航続距離、主要航路、乗組員数など。

## ■船用機器

最新の省エネ船用エンジン、航海計器など注目される船用機器を紹介。

## お申し込み方法

発行所 **財団法人 日本海事広報協会**

〒104 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル  
☎03-3552-5034 Fax03-3553-6580  
振替口座 00130-3-136412

▶本書は最寄りの書店でお求めになるか、または発行所へ電話、ファクス、はがき等で直接お申し込み下さい。

▶発行所に直接お申し込みの方へは請求書を添えてお送りいたしますので、ご送金は郵便振替、現金書留または郵便切手をお願い致します。



日本海事広報協会

## 6月のニュース解説

米田博

## 海運・造船日誌

5月17日～6月18日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

## 5月

17日●16日米国が日本製高級車の関税を引き上げ(水)る制裁候補リストを発表したことに関し、日本政府は「一方的措置はルール違反」として、米国を世界貿易機関(WTO)に提訴した。

19日●総額2兆7,261億円の95年度補正予算が成(金)立した。阪神・淡路大震災の復旧・復興費1兆4,293億円や円高対策費など。

25日○運輸省海上交通局長の私的懇談会である「外(木)航海運・船員問題懇談会」(座長谷川久氏)が第5回会合で、国際船舶制度創設への提言を盛り込んだ報告書「日本商船隊浮上への試練」をまとめた。

31日●日米欧主要各国の通貨当局が欧米の外国為(水)替市場で協調してドル買い介入を行った結果、円相場は1ドル=82円台から85円台に一気に下落した。

●青島幸男・東京都知事は、世界都市博覧会を、選挙公約どおり中止することを最終的に決断した。

○運輸省海上技術安全局が「94年度造船事情」を発表した。94年度受注量は1,119万総トン、1兆349億円で、93年度とくらべて総トン数では33%増となったが契約金額では3%増に止まった。総受注量のうち総トンで95%、契約金額で91%が輸出船であった。

## 6月

1日○第1回アジア海運フォーラムが開幕した。

(木) 参加国は中国、香港、インドネシア、韓国、マレーシア、シンガポール、タイの8カ国で台湾、フィリピンが不参加であった。

3日●ロシア・サハリンで内陸部を震源とする地(土)震が発生し、震源に近い石油採掘の町ネフチェゴルスクでアパート19棟が倒壊するなどして約2,500人が死亡または行方不明。

5日○海運造船合理化審議会・内航部会は亀井静(月)香運輸相に今後の内航海運対策について答申した。船腹調整の見直しとしては、海事二法は存続するが、スクラップ・アンド・ビルド方式への依存解消を示唆している。

6日●地下鉄サリン事件で東京地検はオウム真理(火)教の組織的な犯行と断定し、麻原彰晃(本名、松本智津夫)容疑者ら7人を殺人と殺人未遂の罪で、9人を殺人予備罪で、それぞれ東京地裁に起訴した。

9日●衆院本会議で、新進党議員が欠席したまま、(金)与党の賛成多数で、戦後50年の国会決議を採択した。14日参院での今国会中決議は見送りと決定した。

13日●新進党が提出した村山内閣不信任決議案が(火)衆院本会議で、賛成189、反対290で否決された。

16日○日立造船と三井造船は、防衛庁向け艦艇の(金)建造・修繕について業務提携した、と発表した。

17日●15日からカナダのハリファックスで開かれ(土)た主要国首脳会談は16日経済宣言を採択し、17日議長声明を発表して閉会した。経済宣言では最近の急激なドル安傾向をくいとめるため、各国が緊密協力することを、4年ぶりで言及した。議長声明ではボスニア紛争の即時停戦を要求した。日本からは村山富市首相が出席した。

## 海造審答申の内航海運対策

### 船腹調整制度の見直しに至るまで

海運造船合理化審議会内航部会は6月5日、亀井静香運輸大臣に「今後の内航海運対策について」答申しました。

本誌94年9月号のニュース解説の日誌でふれましたように、運輸大臣は94年7月29日、海運造船合理化審議会に対し「今後の内航海運対策について」(諮問第117号)諮問しました。これは昨年7月、規制緩和の一環として「船腹調整制度もその一つである個別法に基づく独占禁止法適用除外カルテル等制度については、5年以内に原則廃止する観点から見直しを行い、平成7年度末までに具体的結論を得る」ことが閣議決定されたことを受けたものです。

内航海運業の基幹をなす、いわゆる「内航二法」すなわち、内航海運業法および内航海運組合法が制定されたのは昭和39年(1964年)です。この二法のもとで、事業許可制、船腹調整制度等や、船舶整備公団による船舶共有建造制度などが行われてきたのでした。

この間に内航海運業をめぐる諸情勢が変化してきたので、海運造船合理化審議会は平成4年(92年)3月に「今後の内航海運対策のあり方について」(第9号答申)を運輸大臣に答申しましたが、そこでは今後の内航海運対策について、従来の過剰船腹および中小零細性対策を中心としたものから、内航海運が経済社会の発展に積極的に寄与していく観点から船員確保対策の推進、モーダルシフトへの対応等の新たな対策に重点を移して行くという基本的認識を示しました。

その上で、同答申では船腹調整制度への長期に渡る依存がかえって内航海運業の発展にとりマイナス要因になっている面も否定できないことから、中長期的には同制度への依存を解消しうると

事業体質の強化を図る必要があるとして、当面の措置として経済情勢等に対応した船腹調整制度の機動的・弾力的運用を求めています。

このたび諮問第117号について約1年間の審議を経てまとまった答申の骨子は、内航海運組合法第8条に規定されている「法律としての船腹調整制度」を維持存続しながら、これに基づいて現在実施している「船腹調整事業」(スクラップ・アンド・ビルド方式による船舶建造システム)への依存を計画的に解消していこうというものです。本ニュース解説のテーマはどうしても外航海運および外航船舶の建造にかたより勝ちですので、今月は海造審答申の機会に内航海運対策の解説を行いたいと思います。

### 海造審答申の構成

答申は全部で約15,000字におよぶ大部のものですが、その構成は次のとおりとなっています。

はじめに

#### I. 内航海運の現状と課題

#### II. 今後の内航海運対策

おわりに

このうち「現状と課題」の殆どの項目は「対策」に取り上げられていますので、ここでは省略し、対策に重点を置いて解説します。

### 今後の内航海運対策

答申は本論たる「今後の内航海運対策」として「1.船腹調整制度の見直し」と「2.船腹調整事業の見直しと一体的に措置すべき事項」を詳述し、続いて「3.その他の内航海運対策」を付加しています。ここでは2.3.は項目のみを列記します。

#### 1. 船腹調整制度の見直し

一般に船腹調整制度と言う場合は、内航海運組合法第8条第1項第5号に規定する調整事業の制度そのものを意味する場合と、現在実施されているスクラップ・アンド・ビルド方式による船舶建造方式を意味する場合とに区分できます。

そこで、船腹調整制度の見直しに際しても、両者を区分して整理する必要があるので、答申では前者を「法律上の船腹調整制度」と、後者を「船腹調整事業」と言い、両者を併せたものを「船腹調整制度」と言うこととしています。

答申は、まず「船腹調整制度に対する評価」を行い、続いて「船腹調整制度の見直し」を詳述しています。その要点は次のとおりです。

#### (1) 船腹調整制度に対する評価

##### (ア) 法律上の船腹調整制度に対する評価

必要な時に船腹調整事業を実施する根拠となる法律上の船腹調整制度は、今後とも維持存続し、船腹過剰時のセーフガード（緊急避難措置）としての機能が期待されていると考えられています。

##### (イ) 現在の船腹調整事業に対する評価

一般的には、船腹需給の適正化、内航海運業者の経営安定、船舶の近代化等を推進する上で効果がありましたが、一方、同事業に対しては次の弊害が指摘されています。

▽船腹調整事業が長期にわたり継続実施されるなかで、小規模な事業者を中心に同事業への過度な依存体質を生んでおり、このことが事業規模拡大による経営基盤強化に向けた構造改善が進まない要因の一つになっていること。

▽同事業の下では、意欲的な者の事業規模の拡大や新規参入が制限されるため、内航海運業の活性化等の支障になっていること。

▽同事業の下では、モーダルシフト対象船種の寄港地に係る制限、フライアッシュ輸送等にセメント専用船を使用する場合の制限のように輸送効率化の支障になっているものがあること。

#### (2) 船腹調整制度の見直し

答申は、「船腹調整制度見直しの考え方」にふれた後に、次のように結論しています。

- 法律上の船腹調整制度は維持存続し、船腹過剰時のセーフガードとして活用する。
- 現在の船腹調整事業は次のように見直す。
  - (a) 当面措置すべき事項

▽モーダルシフト対象船種の寄港地に係る制限およびセメント副原料であるフライアッシュ（石炭の燃えかす）等の輸送にセメント専用船を使用する場合の制限は、直ちに緩和する。

▽鉄鋼、石油等に係る長期積荷保証船については、日本内航海運組合総連合会と荷主団体との協議結果を踏まえ、船腹調整事業の弾力的運用を行う。

▽その他、船腹調整事業については、利用者ニーズを反映できるよう、荷主団体の要望を十分把握し、引当比率の設定、外航船臨時投入等につき、弾力的運用を行う。

(b) モーダルシフト対象船種については、速やかに船腹調整事業の対象外とする。

(c) 前記に加え、現在の船腹調整事業については、内航海運業者による同事業への依存の計画的解消を図り、市場原理の活用による内航海運業の活性化を図る。

#### 2. 船腹調整事業の見直しと一体的に措置すべき事項

- (1) 船舶のタイムリーかつ安定的な整備・提供
- (2) 経営基盤の強化を目的とした抜本的な構造改善の推進
- (3) 運賃および用船料に係るコスト負担の適正化
- (4) 内航海運業界と荷主業界との定期協議機関の設置

#### 3. その他の内航海運対策

- (1) 良質な内航船質等の安定的な確保
- (2) 内航海運における輸送効率の一層の推進
- (3) モーダルシフト等の新規需要分野への積極的な対応
- (4) 内航海運の発展に資する港湾機能の整備および改善
- (5) テクノスーパーライナーの早期実用化等

なお、運輸省は、長距離航路における内航ROR船との調整に関する、貨物フェリーの建造規制についても近く緩和する方針をもらしています。

● 新造船紹介

## 新造カーフェリー“こがね丸”の概要

— 旅客1,133名、小木～直江津 —

株式会社 神田造船所 設計部

### 1. まえがき

本船は船船整備公団および佐渡汽船株式会社の御発注により、株式会社 神田造船所にて設計、建造された9,600総トン型の旅客船兼自動車航送船で、平成6年7月28日起工、平成6年12月6日進水、平成7年3月22日竣工、引き渡され、現在最新鋭の旅客フェリーとして小木～直江津間に就航している。以下、その概要を紹介する。

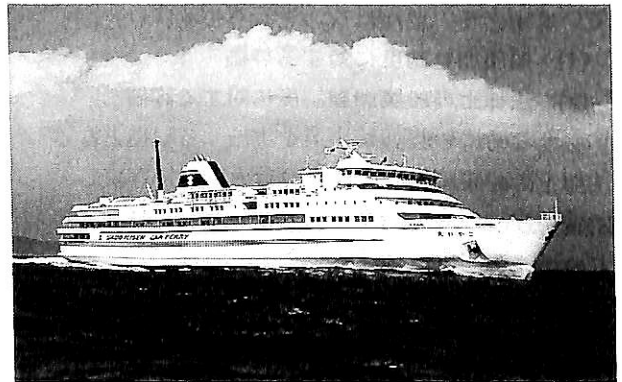
### 2. 船体部

#### (1) 一般計画および特徴

本船は小木と直江津を結ぶ生活および観光航路の二面をそれぞれ満足すると共に、車輛輸送能力アップ（特に乗用車の積み残しの無いこと）を考慮した。在来船の「こさど丸」、「おおさど丸」、「おけさ丸」の実績を踏まえ、更に高性能なフェリーとなるよう各種の検討を加えた。平成5年4月に竣工した「おけさ丸」がかなりの評価をいただいております、それより船長を約15m短くしなければならぬ中で船主主催の「新造船検討委員会」にも参加させていただき、貴重な意見を伺いながら設計した。

旅客カーフェリーとして、安全性には特に注意を払うと共に、旅客船としての乗心地の点にも充分留意して設計した。離着岸の際の操船を容易にするため、船首および船尾にそれぞれ2台のサイドスラストを装備し、また非常の際の停船や湾内を航行する際の減速運転に便利のように可変ピッチプロペラを採用した。本船の航路は冬期の季節風や海象条件が非常にきびしいため、車輛の転倒防止および旅客の乗心地向上のため、スタビライザを装備した。また、ヒーリングタンクを設け車輛搭載時の船体傾斜を瞬時に調整できるようオートヒール装置も装備した。主機関にはV型中速ディーゼル機関を採用し、プロペラはハイスキュードタイプとして船体振動の軽減を図っている。なお操舵室操縦盤には航海情報をリアルタイムに知らせるCRTが組み込まれ、プロペラ回転数、C/P翼角、舵角、主機関出力、風向・風速およびスラスト運転状況等が一目瞭然でわかるようにグラフィック表示されている。

旅客設備としては、グレードの高い各種旅客室を設け



▲ 在来の同型フェリーより船長を15m短く、高性能フェリーとなるよう各種の検討を加えた最新鋭“こがね丸”

ると共にゲームルーム、スナック、売店、案内所、自動販売機コーナー、舞台・スカイライトおよび可動スクリーン（船側）を有する二層一体のイベントプラザを始め、三層吹き抜けのダイナミックで広がりのあるメインエントランスを設けている。エスカレーターおよびエレベーターも設け、旅客の便も図っている。

車輛搭載設備としては、船首・船尾のランプドアーおよびパウバイザ、船体中央部にはセンターケーシングを中心に船側までの可動甲板（スロープ兼用）を設け、各種車輛の混載に対応出来るようにしている。

プロフィールは直線的シャープな感じのシルエットを強調した中でフロント部には曲線を設けた船型を採用した。白い船体にブルーのライン、重量感のある化粧煙突にもブルーのラインを設け、旅客船指向のカーフェリーとなるようデザインした。

#### (2) 主要寸法等

全長	120.50 m
垂線間長	110.00 m
型幅	19.80 m
型深	7.00 m
満載喫水	5.266 m
載荷重量	1,258.03 トン

総トン数	9,504トン
航行区域・資格	沿海区域・第二種船 機関区域無人化船
主機関	ニイガタ 9PC2-6L 6,750PS×520/214.5rpm 2基
速力	試運転最大 22.243kn 航海速力 20.0 kn
旅客	貴賓室 4名 特等 20名 一等 50名 一等特別 186名 特別二等 70名 二等 803名 旅客合計 1,133名
乗組員	40名
車輛搭載台数	大型車輛 28台 乗用車 8台 (乗用車のみ) 151台

(3) 概略配置

本船は車輛甲板，船楼甲板，遊歩甲板，船橋甲板，上部船橋甲板，航海船橋甲板，羅針儀甲板の各甲板を有している。各甲板での区画配置は下記の通りである。

(車輛甲板下)

船首水艙，ヒーリングタンクを含めた各バラスタタンク，バウスラスタ室，第1空所，第2空所，第4空所(汚水処理室)，第6空所(空調機械室)，補機室，主機室，軸室，油圧ポンプ室，スタンスラスタ室，操舵機室，二重底は清水タンク・燃料タンク等を配置している。

(車輛甲板)

油圧ポンプ室，甲板倉庫，錨鎖庫，階段室，車輛搭載区域，モーターバイクスペース，煙路，エスカレータ室，便所およびエレベータトランク等を配置している。

(船楼甲板)

油圧ポンプ室，甲板倉庫，錨鎖庫，階段室，可動甲板，火災制御室，倉庫および船尾係船場等を配置している。

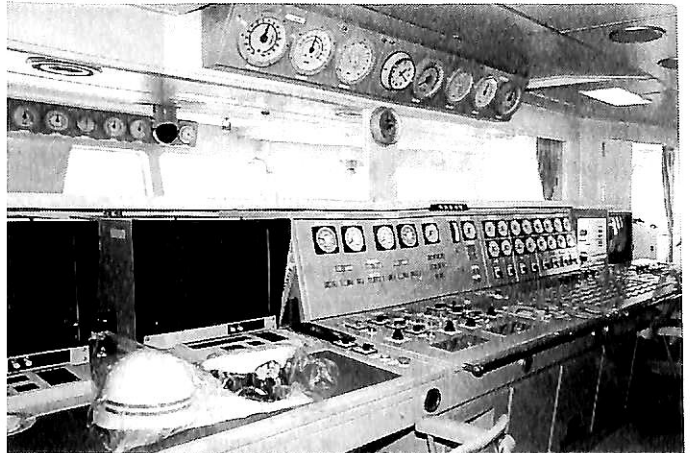
(遊歩甲板)

船首係船場，階段室，倉庫，ベットコーナー，エレベータ，便所，エントランス，二等室(2区画)，自動販売機コーナー，売店，案内所，ゲームコーナー，スナック，調理室，エスカレータ，電話BOX，煙路および泡発生機室等を

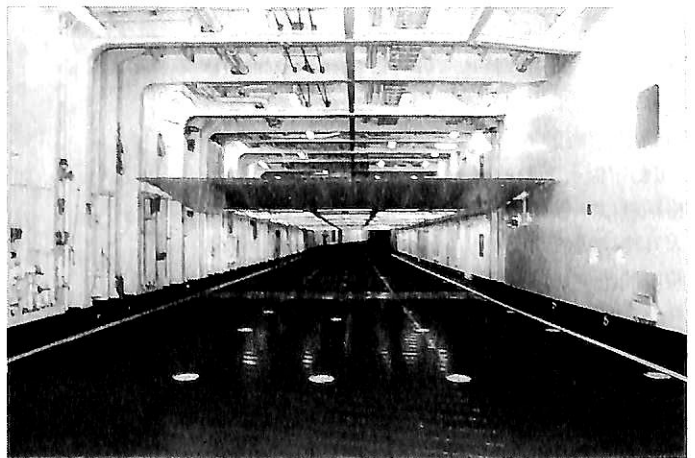
● こがね丸 ●



▲ 操舵室 (航海船橋甲板上)



▲ 主機関制御室 (航海船橋甲板後部)



▲ 可動甲板 (車輛区域)

配置している。

(船橋甲板)

船首部に乗組員室を設け、一等特別室(2区画)、空調機室、エントランス、便所、特別二等室(2区画)、二等室(2区画)、階段室、イベントプラザ、展望ベンチ席、エレベータおよび煙路等を設けている。

(上部船橋甲板)

船首部に乗組員室を設け、一等リクライニング座椅子席室(2区画)、エントランス、便所、サンデッキ付特等室(5室)、サンデッキ付貴賓室(1室)、エレベータ、煙路、空調機室、CO<sub>2</sub>室、非常用発電機室およびイベントプラザ用スカイライトを設けている。暴露甲板部は遊歩場所とすると共に、ベンチ、救命筏、救命筏支援艇およびシューター、救助艇等を配置している。

(航海船橋甲板)

操舵室および主機関制御室、エレベータ、事務室、蓄電池室および乗組員室を設けている。

(羅針儀甲板)

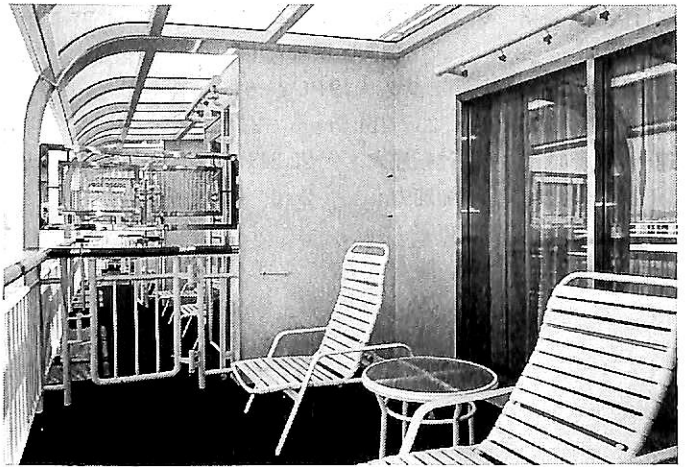
羅針儀甲板上にレーダマストと一体の甲板室を設け、エレベータスペースとして利用している。

以上本船の概略を述べたが、以下各部の詳細について説明する。

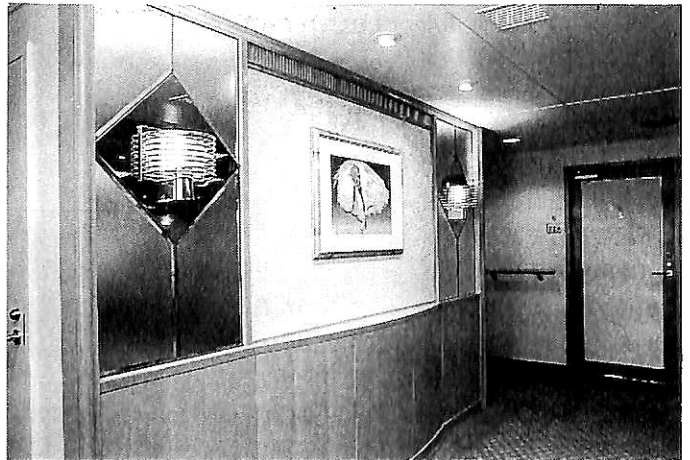
#### (4) 車輛搭載設備

船首部にパウバイザおよびランプドアを、船尾部にランプドアを設けている。パウバイザの開閉は油圧シリンダで行い、ランプドアの開閉は油圧ウインチにより行う。船橋甲板側部の可動甲板は各舷2枚のパネル(幅8.26m、合計長さ41.52m)からなり、全てのパネルはスロープウェイに兼用される。昇降は各パネル共油圧シリンダによるワイヤー引き方式としている。可動甲板架設時の有効高さは、上下共2.20m(可動甲板上、船首尾一車線のみ2.00m)、天井格納時は4.20mの有効高さを確保している。天井格納時の油圧シリンダによるロック、架設時の油圧シリンダおよび手動での各ロック、スロープ時の固定サポート等を設けている。また、ローリングおよびピッチングストッパー等も装備している。船首尾のランプドア付近の船内側には、車輛高さ検知装置を設けブザーおよびランプにて表示するようにしている。車輛区域の換気のため機動通風機を設けると共に、船側外

### ● こがね丸 ●



▲ 貴賓室、特等室用ベランダ(上部船橋甲板上)



▲ 貴賓室特等室ロビー(上部船橋甲板)



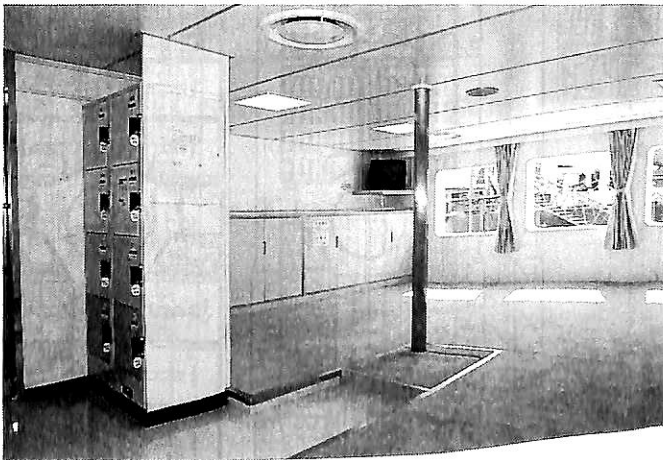
▲ イベントプラザ(遊歩甲板)



## ● こがね丸 ●



▲ イベントプラザ (船橋甲板)



▲ 二等室 (船橋甲板上)



▲ エスカレータ乗口 (遊歩甲板)

板にサイドポードア(4ヶ所)を設け、乗下船時の排気ガスが船内に滞留することのないようにしている。

## (5) 旅客設備

本船の旅客室配置は上部船橋甲板に貴賓室(定員4名×1室)、特等室(定員4名×5室)、一等室(定員25名×2室)、船橋甲板に一等特別室(定員93名×2室)、特別二等室(定員35名×2室)、二等室(定員250名×1室・定員119名×1室)、遊歩甲板に二等室(定員316名×1室・118名×1室)を設け、1,133名の定員を有している。

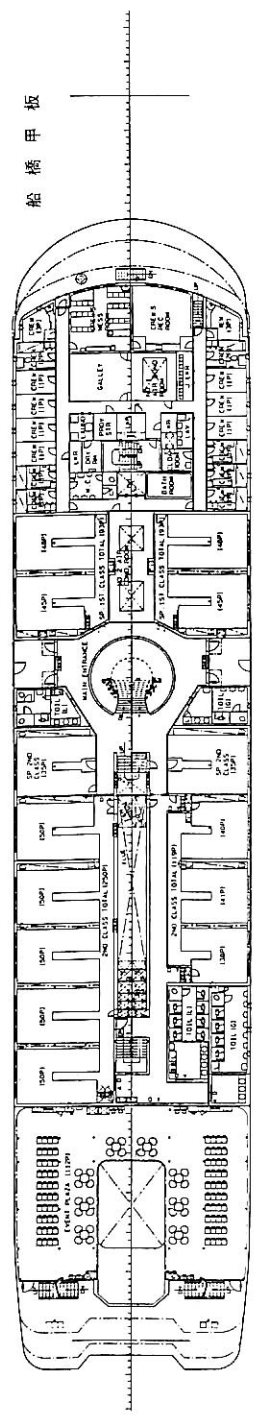
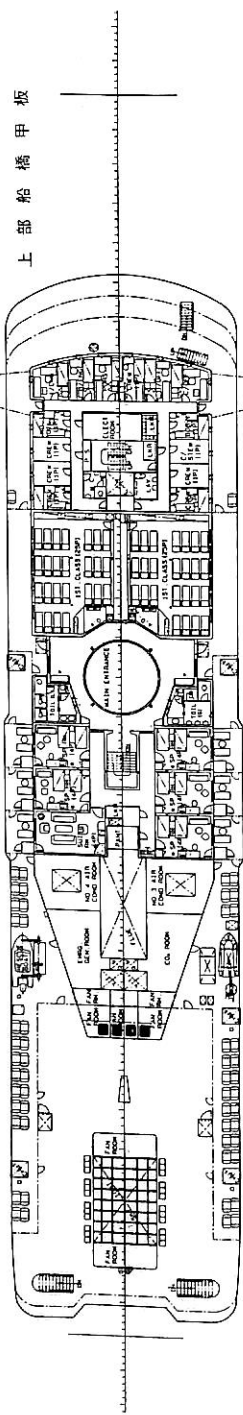
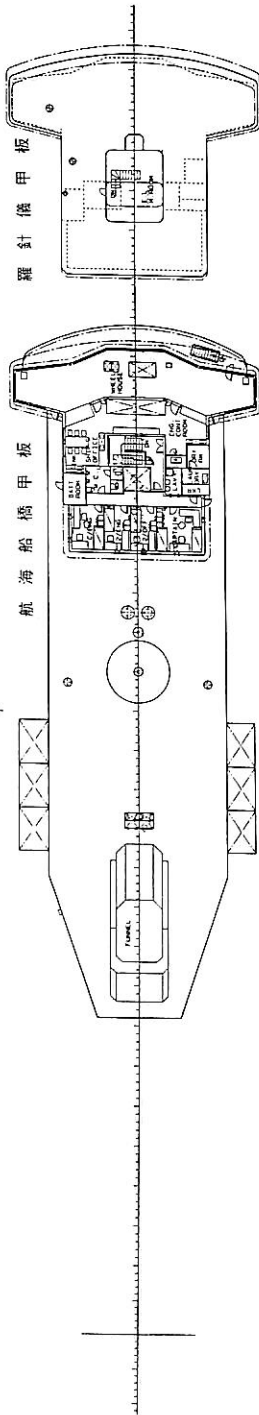
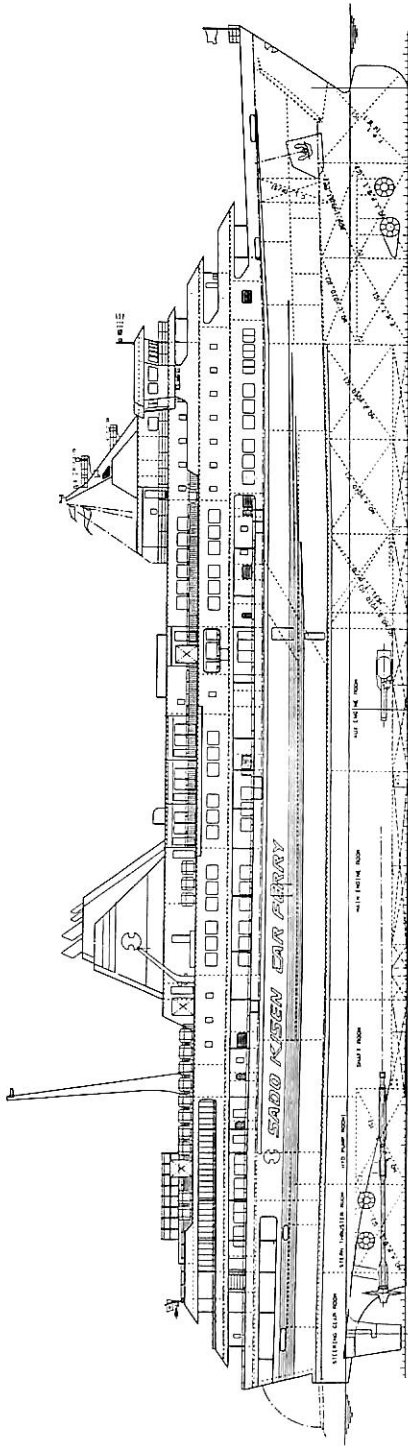
貴賓室はデイルームおよびサンデッキより構成された豪華な区画とし、隣接する特等室の一室も寝室として使用出来るようにしている。ロビーを介して設けたサンデッキにはデッキチェア、テーブル等を設け、開放されたプライベートな空間を造っている。貴賓室内にはサイドボード(ナイトパネル付)・ワードローブ・テーブル・ソファ・安楽椅子等を設けている。床にはカーペット、壁・天井はクロス張りとし、大型の窓・洗練された家具、装飾天井および天井照明と一体になってモダンでエレガント、そして最高にゴージャスな空間となっている。

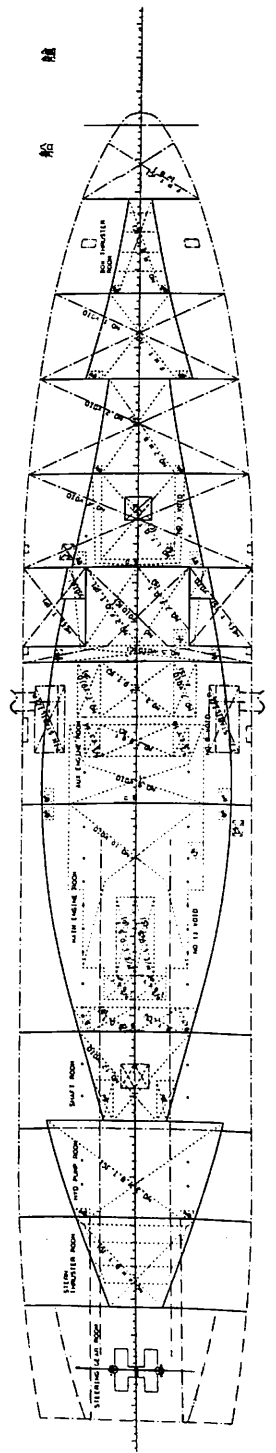
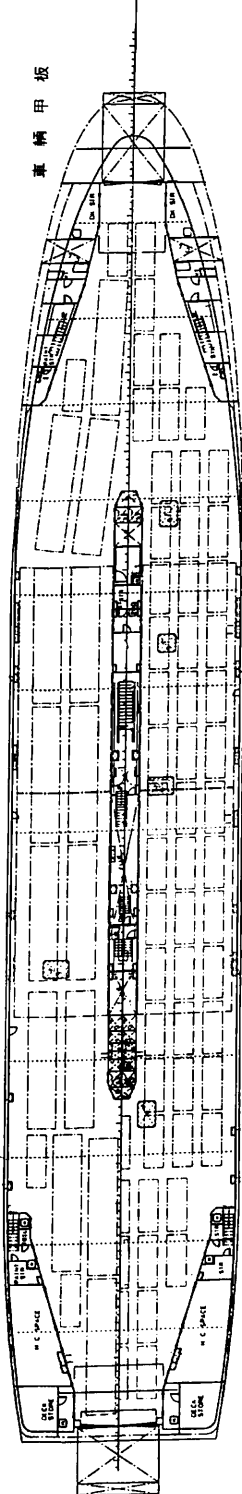
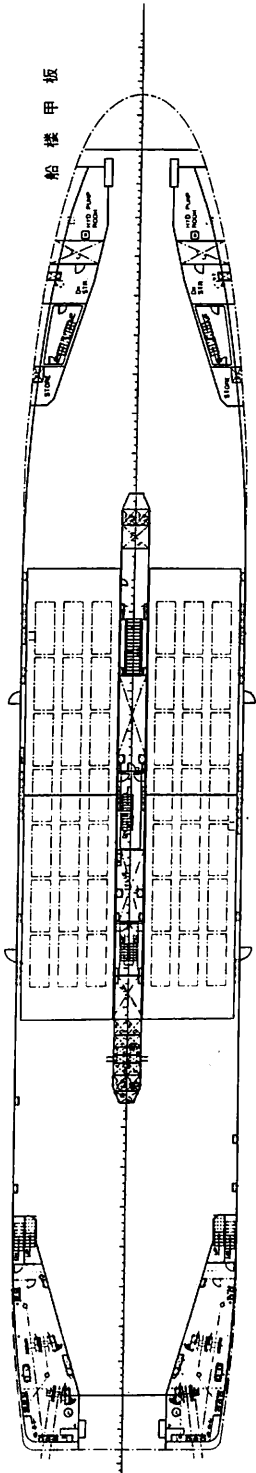
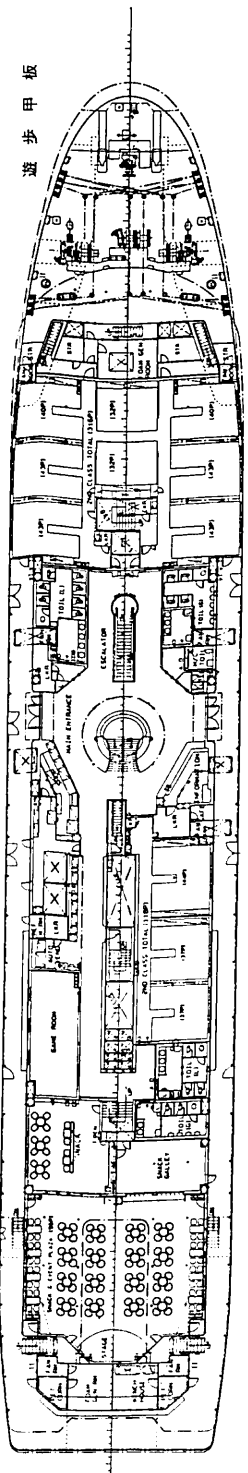
特等室には寝台・ナイトテーブル(ナイトパネル付)・応接セット・サイドボード・ドレッサーテーブル・ワードローブおよびスツール等を設け、ゆとりのあるすっきりした機能的な配置としている。ロビーを介してサンデッキを設けて外部空間も取りこんだ贅沢な区画としている。

一等室にはリクライニング座椅子を定員分、ゆったりと配置し、背もたれにはスピーカーを設けテレビの音声を各自が自由に聞くことが出来るようになっている。

一等特別室・特別二等室・二等室の各区画は、荷物棚等で小区画に分割し、バス単位で旅客を収容出来ると共にコインロッカー・荷物棚も充分設備した区画となっている。

パブリックスペースの目玉はなんといってもエントランスである。人道橋より乗船して一番に入る所であり、また車輛での乗客も、中央のエスカレータでこのエントランスに上って来る。このエントランスの床はデザインされたクッションフロアとし清潔さと落ち着いた第一印象





船舶整備公団・佐渡汽船向け カーフェリー“こがね丸”一般配置図  
神田造船建造

を強調している。石造りの感覚を出すようガラス・鏡面のアクセント金物・大理石の装飾柱・半透明の装飾ガラス壁を設けている。中央のメイン階段は3段の大理石のステップの上に幅広い流線形の構造とし、木製手摺とステンレス支柱、カーペット張りのシースルータイプステップと一体になって豪華な階段となっている。船橋甲板および上部甲板のエントランスの床は全面カーペットとし、開口部はガラス製スクリーンを設け、開放的でオープンな区画としている。三層吹抜け、アトリウムの空間をより強調するため、トップライトをポイントとし、回りにスポットライトを設けている。円形の吹抜けに沿わせた鏡面張りの中に設けたダウンライトは、拡散型のものとし、その並べ方にも意匠性を持たせている。

遊歩甲板後部にスナックを設け軽食が楽しめるようにしている。遊歩甲板および船橋甲板後部は二層にわたる吹抜けおよびスカイライトを有するイベントプラザを設けている。舞台も設けて各種イベントが開催出来るようになっている。船橋甲板船側は可動ガラス製スクリーンを設け、閉囲客室または開放客室に使い分けすることが出来るイベントプラザとなっている。

遊歩甲板エントランス両舷に案内所および売店を設けている。その後部に自動販売機コーナー・ゲームコーナーを設けている。エントランスよりスナック・イベントプラザへ通じる船内側の壁面には魚をデザインした装飾壁を設け楽しい船旅が出来るように配慮している。また空調装置付のペットルームも設備している。

旅客室・エントランス・各通路等の壁面には版画や絵画を数多く設け、エントランスの“イルカ”のオーナメントと共に楽しい船旅を演出している。

#### (6) 乗組員室

乗組員室は航海船橋甲板、上部船橋甲板および船橋甲板に配置し、極力広い区画となるようにしている。定員40名に対して、34室を設けている。各甲板に便所・洗面所を設けると共に、洗濯機室および乾燥室・乗務員賄室および食堂・娯楽室・浴室・ロッカー・糧食庫等も有効に配置し居住性の向上を図っている。

#### (7) 操舵装置

操舵機は、電動油圧式26T-M, 1ラム2シ

### ● こがね丸 ●



▲ スナック～エントランス通路壁 (遊歩甲板)



▲ ゲームルーム (遊歩甲板)

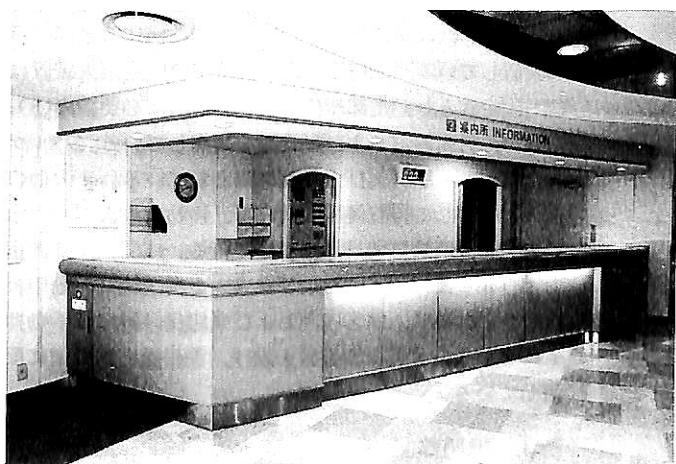


▲ スナック (遊歩甲板)

## ● こがね丸 ●



▲ エントランス、メイン階段（遊歩甲板）



▲ 案内所（遊歩甲板）

リング、2ポンプ式とし2組装備している。操舵輪は操舵機2台に対して1個で左・右舵連動とする。制御はポンプコントロール方式とし、ジャイロによる自動操舵装置付とする。操縦位置は中央操舵スタンドでの舵輪およびレバー操縦、両舷に設けた操縦盤（主機C P P翼角およびスラスト翼角制御も可能）にて操縦できる。各操舵機用油圧ポンプユニット2台の内1台は完全予備とし、舵角指示器は各々5ヶ所設けると共に、スティックおよび断線警報を装備している。

## (8) 揚錨係船装置

電動油圧式揚錨機2台（分離型）および係船機1台を船首係船場に設けると共に、係船機4台を船尾係船場に設けている。油圧ポンプユニットは船首尾各2台設けている。要目は次の通りである。

揚錨機	2台
ジブシーホイル	12.0 t × 12 m/min × 1
ホーサードラム	10.5 t × 15 m/min × 1
ワーピングエンド	
係船機（船尾）	2台
ホーサードラム	10.5 t × 15 m/min × 1
ワーピングエンド	
係船機（船尾）	2台
ホーサードラム	10.5 t × 15 m/min × 2
係船機（船首）	1台
ホーサードラム	10.5 t × 15 m/min × 2

## (9) フィンスタビライザ

船体の横揺れを減少させるため、補機室両舷にフィンスタビライザを装備している。

型式	後方格納式、MR-1
最大揚力	35 t × 2
油圧ポンプユニット	22kW × 各1
制御方式	揚力制御方式
操作方法	リモートコントロール式

## (10) スラスト装置

船首および船尾にスラストを設けている。能力は風速15m/secの強風時においても対応できるものとしている。

電動機およびプロペラの回転数は低回転とし、振動・騒音を極力少なくするよう配慮した。

	バウスラスト	スタンスラスト
型式	電動式	電動式
台数	2台	2台
呼称推力	約10.5 t	約8.1 t
電動機	各々710 kW	各々545 kW
プロペラ	1,650 mmφ	1,450 mmφ

## (11) 空調装置

客室および乗組員区画の空調は5系統の空調区画に分けられている。乗組員区画の暖房はリターンダクトに設置したサーモスタットにより高温水二方弁の開度を調整し温度調整を行い、加湿は同様にリターンダクトに設置したヒューミディテースタットにより加湿器を作動させ湿度制御を行う。冷房はフロン圧縮機を運転し直膨方式によって行う。貴賓室、特等室および一等室は予め設定した温度の冷風と温風を各室に別個に供給して、各室において好みに応じ冷風と温風の混合量を調整し、室内の温度調節が行えるようにしている。暖房時の加湿は乗組員区画と同様に行う。その他の区画はリターンダクトに設置したサーモスタットによりヒーターの温水量の調整にて室温調整およびヒューミディスタットにより湿

## 船の科学

度の自動調整を行う。空調に使用する冷水は第4空所に設置した電動チラーユニットにより、また温水はカロリファイヤにて各空調機に供給するものとする。

### (12) エレベータ

船底～航海船橋甲板間（船体中央）に、1台のエレベータを設けている。停止階数は船底・車輛甲板・遊歩甲板・船橋甲板・航海船橋甲板の5ヶ所としている。このエレベータは旅客および乗組員用であり、身障者仕様も考慮している。本船の場合、機関制御室を航海船橋甲板上に設けているため、非常時に素早く機関室に行くことが出来るように速度は60m/min、ホームランディングおよびマスターコール機能を設けている。船底より機関室へは、直線的な通路を確保すると共に各隔壁には水密すべり戸（4ヶ所）を設けている。

要目は下記の通りである。

積載量および定員	750 kg, 10名
カゴ寸法(間口×奥行)	1,400 mm × 1,130 mm
速度	60 m/min
モーター出力	15 kW

### (13) エスカレータ

車輛甲板～遊歩甲板(船体中央)に、エスカレータ1台を設けている。

輸送能力	6,000 人/時
幅	1,004 mm
速度	20 m/分
電動機	7.5 kW

### (14) バラスト遠隔およびオートヒール装置

船首水艙, No.1・2・3・4バラストタンクを利用して、船のトリムを遠隔調整出来るように配管し、操舵室、車輛甲板前部および後部の遠隔バラスト制御盤より、ポンプ、弁の遠隔操作を行う。盤面には喫水計、タンクレベル計および満空表示等を設けている。

ヒーリングタンク(P/S)を利用して、ヒール調整出来るよう配管し、制御盤(バラスト制御盤兼用)によりヒーリング専用ポンプ、弁の遠隔操作を行う。荷役中に使用する装置であるため、ポンプ能力は車輛の移動に対応すべく大きいものとしている。オートヒール装置として使用する場合は、手動から自動に切り替えることによりヒーリング専用ポンプが起動し、船体傾斜が生じると角度計が作動し、傾斜角度コントローラの設定信号により自動的にバルブが開閉され、ヒーリングタンク間でバラスト水移送が行われ、ヒール角度を一定に保つことが出来る。オーバーヒール時のアラームおよびヒーリングタンク水位がHまたはLレベルに達するとアラームを発生し、タンク付弁が自動的に開閉される安全装置も設け

ている。

### (15) 汚水処理装置

本船の汚水処理装置は汚物粉碎式とし、便所の配置に合わせ3組設けている。ポンプの発停およびタンクからの舷外排出の操作は案内所から遠隔操作(手動および自動)出来るものとし、ポンプ作動開始後は自動運転される。主機回転数によるインターロックを設け、港内での舷外排出を防止するようにしている。

### (16) 救命設備

上部船橋甲板に救助艇(救命筏支援艇兼用)×1隻、救命筏支援艇×2隻、膨張式救命筏(二種, 25人乗)×54ヶ、シューター(250人用)×5台およびその他の救命設備を設けている。

### (17) 消火設備

車輛区域固定消火装置は高膨張式泡消火式とし、高膨張式泡発生機を遊歩甲板前後部泡発生機室に、原液タンク、ポンプ類は第6空所に設けている。操作盤は操舵室に設置している。主機室および補機室の固定消火装置はCO<sub>2</sub>固定式とし、上部船橋甲板上CO<sub>2</sub>室に必要な数のCO<sub>2</sub>ポンプ、付属機器および配管等を装備している。バルブ操作は、CO<sub>2</sub>室および火災制御室としている。その他の消火設備として持ち運び式消火器、移動式消火器、海水消火装置、消防員装具等を設けている。機関室、補機室および軸室にはイオンおよび熱式、車輛区域(可動甲板含む)には熱式、旅客区画および乗組員区画には手動押しボタン式の火災探知装置を設け、警報盤を操舵室に配置している。

## 3. 機関部

### (1) 概要

本船の機関室は主機室および補機室よりなり、船体中央付近より船尾側の車輛甲板下に位置している。主機は燃料としてC重油を使用出来るよう計画した。また補助ボイラおよび排ガスエコノマイザを装備している。

### (2) 機関部主要目

主機関	ニイガタ・ピールスティック	
	9PC2-6L	2基
連続最大出力	6,750 PS × 520 / 214.5 rpm	
プロペラ	4翼可変ピッチプロペラ	2
	直径: 3,500 mm	
主発電機関	ディーゼル機関	
	出力: 1,500 PS	2
補助ボイラ	自然循環水管式立型	1
	容量: 2,000 kg/h × 8 kg/cm <sup>2</sup>	
排ガスエコノマイザ	強制循環多管式	

容量：1,050 kg/h × 8 kg/cm<sup>3</sup>

### (3) 自動化

本船乗組員の労力も軽減し、作業能率の向上を図るとともに安全確実な運航を目的として機関部の自動化を実施する。主機および発電機関係の集中制御・監視のため、操舵室後部の主機関監視室に機関監視盤を設け、操舵室には操舵室操縦盤を設けている。主機関の発停および速度制御は機側、機関監視盤および操舵室操縦盤にて行う。また補機関係も自動化を行い、さらに主機関および補機等の集中監視は機関監視盤に装備されたデータロガーで行う。本船は「機関区域無人化船」の資格を取得している。

## 4. 電気部

### (1) 電源装置

本船は主電源としてディーゼル機関駆動の1,250kVA(1,000kW)主発電機2台、主機駆動の1,875kVA(1,500kW)軸発電機2台およびディーゼル機関駆動の90kVA(72kW)非常用発電機1台を装備している。航海中は主発電機1台運転、出入港時は軸発電機2台および主発電機1台運転、乗降時は主発電機1台運転、停泊時は主発電機1台運転にて船内の電力を賄うものとする。発電機の自動化としては自動同期投入および自動負荷分担が行えるようになっている。

### (2) 電気部主要目

主 発 電 機：1,250kVA(1,000kW), AC 450V,

	3φ, 60Hz	2台
主機駆動発電機	: 1,875kVA(1,500kW), AC 450V,	
	3φ, 60Hz	2台
非常用発電機	: 90kVA(72kW), AC 450V, 3φ,	
	60Hz	1台
蓄電池	: DC 24V, 420AH	
	ドライフト式	2組
変圧器	: 120kVA, AC 450V/225V	1台
	75kVA, AC 450V/225V	1台

### (3) 船内通信装置等

自動交換式電話、共電式電話、応信装置、船内指令装置、操船指令装置、船内放送装置およびI T V等を設けている。

### (4) 航海および無線装置

ジャイロコンパス、自動操舵装置、電磁ログ、音響測深機、磁気コンパス、レーダ2基、業務用無線装置、保安用無線装置、船舶電話等を設けている。

## 5. むすび

本船は現在順調に航海しており、小木と直江津を結ぶ生活および観光航路の旅客と車輛の輸送に大いに威力を発揮するものと期待している。最後に本船の建造に関し、多大の御指導、御協力をいただいた船舶整備公団および佐渡汽船株式会社の関係者各位、関係官庁および関連メーカーの皆様は厚く御礼申し上げるとともに、本船の航海の安全と御多幸をお祈り致します。

## 船 体 構 造 設 計

近畿大学工学部教授・工学博士 間 野 正 己 著

B 5 判 / 本文 240 頁 / 定価 12,000 円 千 380 円

本書は船体構造を設計するに当たって、考慮すべき要件を懇切丁寧に述べた設計指導書である。

内容は総論で設計手順・合理化・材料・重量・精度等の実務と考え方を述べ、基礎論では強度理論と部材の設

計法、振り・撓み・振動等との関係を詳述している。

応用論では全体設計・縦強度・振り強度と、具体的な部材の詳細な設計法を示している。

船体構造設計の実務者および他部門の船舶設計者にも好適な解説書として好評発売中である。

● 発行所 株式会社 船舶技術協会 〒104 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル 振替 東京 3-70438 ●

●連載講座

船型設計ノート

<28>

株式会社 郵船海洋科学 技術顧問  
工学博士 森 正彦

10・2 バラスト状態の速力・馬力計算(つづき)

10・2・6 バラスト状態の形状影響係数(K)

第10・34図は、相当喫水( $d_1$ )における船体後半部プリズマティック曲線の模式図である。この状態でのRun曲線部の特性は、満載状態と同様に、その外側の面積(第10・34図中の斜線部分)に着目した係数、すなわち、

$$e_{a1} = \frac{L}{B} (1 - C_{pa1}) \quad \dots\dots\dots (10 \cdot 167)$$

ただし、

$C_{pa1}$  : 相当喫水における船体後半部の柱形係数  
(第10・2・2項(10・120)式による)

でもって表される。

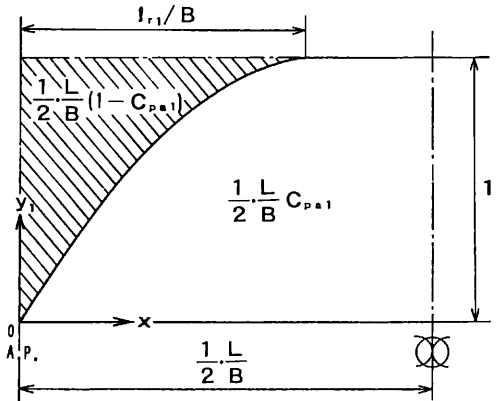
ところで、相当喫水においては Even Keel の状態であるが、通常のパラスト状態においてはトリムが付いている。一方、パラスト状態においても、満載状態と同様に、形状影響係数は主に Run 曲線部によって支配されていると考えてよい。したがって、パラスト状態における形状影響係数を推定するためには、トリムが付いた状態での Run 曲線部の特性を表すようにしておく必要がある。

第10・35図は、第10・34図にトリムを付けた場合の船体後半部プリズマティック曲線の模式図である。トリムが付くことによって、中央平行部も傾斜をもつようになる。しかし、トリムが極端に大きくなければ、この部分は船長方向の主流にほぼ平行とみなし得るから、摩擦抵抗のみに関係し、形状影響係数には関係のない部分と考えてよさそうである。

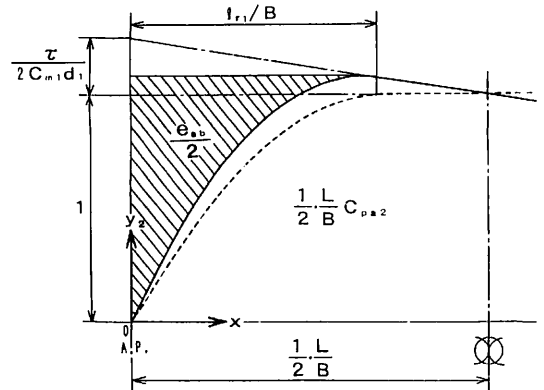
このように考えると、形状影響係数を支配する Run 曲線部の特性は、第10・35図中の斜線を施した面積によって代表させることができる。

さて、トリムが付いた場合、船体後半部プリズマティック曲線の Run 曲線部前端におけるオフセットの増加量 ( $\Delta y_{r1}$ ) は、

$$\Delta y_{r1} = \frac{\tau}{2 C_{m1} d_1} \left( 1 - \frac{2 \ell_{r1}}{L} \right)$$



▲第10・34図 バラスト状態の相当喫水における船体後半部プリズマティック曲線



▲第10・35図 トリム付きパラスト状態における船体後半部プリズマティック曲線

$$= \frac{\tau}{2 C_{m1} d_1} \{ 1 - (n_1 + 1) (1 - C_{pa1}) \} \quad \dots\dots\dots (10 \cdot 168)$$

ただし、

- $\tau$  : トリム(船尾トリムを(+))とする)
- $C_{m1}$  : 相当喫水における中央横断面係数
- $d_1$  : 相当喫水
- $\ell_{r1}$  : Run 曲線部の長さ

$$\frac{\ell_{r1}}{L} = \frac{n_1 + 1}{2} (1 - C_{pa1})$$



第10・2・4項の(10・145)式と同じ

$$n_1 = (n+1) \sqrt{\frac{1-C_{pa}}{1-C_{pa1}}} - 1 \quad \dots (10 \cdot 169)$$

第10・2・4項の(10・146)式と同じ

したがって、第10・35図中の斜線部の面積は、

$$S_{ab} = \frac{1}{2} \left( \frac{L}{B} \right) \left[ (1-C_{pa2}) + \frac{\tau}{4 C_{m1} d_1} \times \{ 1 - (n_1 + 1)^2 (1-C_{pa1})^2 \} \right] \quad \dots (10 \cdot 170)$$

ただし、

$C_{pa2}$ : トリムが付いた状態での船体後半部の柱形係数 (第10・2・4項の(10・144)式による)

係数  $e_{a1}$  に倣って、斜線部の面積の2倍をとって、

$$e_{ab} = \left( \frac{L}{B} \right) \left[ (1-C_{pa2}) + \left( \frac{\tau}{4 C_{m1} d_1} \right) \times \{ 1 - (n_1 + 1)^2 (1-C_{pa1})^2 \} \right] \quad \dots (10 \cdot 171)$$

(10・171)式に第10・2・4項の(10・144)式で示す  $C_{pa2}$  を代入して、

$$e_{ab} = \left( \frac{L}{B} \right) \left[ (1-C_{pa1}) + \frac{\tau}{2 C_{m1} d_1} (1-C_{pa1}) \times \left\{ 1 - \frac{n_1 + 1}{n_1 + 2} (1-C_{pa1}) \right\} - \frac{\tau}{4 C_{m1} d_1} + \frac{\tau}{4 C_{m1} d_1} \{ 1 - (n_1 + 1)^2 (1-C_{pa1})^2 \} \right] \\ = e_{a1} \left[ 1 + \frac{\tau}{2 C_{m1} d_1} \left\{ 1 - (n_1 + 1) \times \left( \frac{1}{n_1 + 2} + \frac{n_1 + 1}{2} \right) (1-C_{pa1}) \right\} \right] \quad \dots (10 \cdot 172)$$

(10・172)式による  $e_{ab}$  を、トリムが付いた状態における Run 曲線部の特性を表す係数と定める。

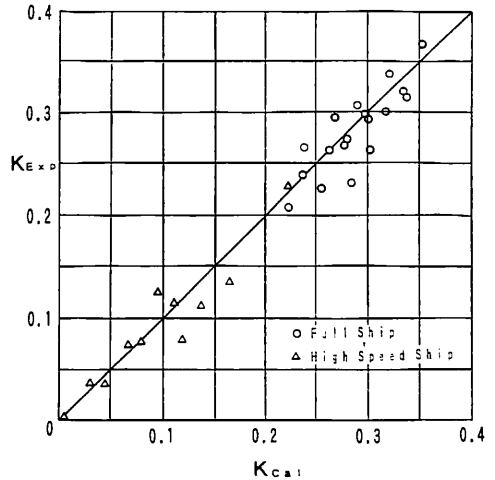
(10・172)式によると、結果として、Even Keel状態の相当喫水における諸係数でもって、トリムが付いた状態における Run 曲線部の特性を算定できることになる。

なお、満載喫水における Run 曲線部はおよそ2次の放物線で近似できるから、(10・169)式で  $n = 2$  とおいて、

$$n_1 = 3 \sqrt{\frac{1-C_{pa}}{1-C_{pa1}}} - 1 \quad \dots (10 \cdot 173)$$

となる。

さらに、Diagonal Line の長さを船尾端(A.P.)で代



▲ 第10・36図 バラスト状態におけるKの計算値 ( $K_{ca1}$ )と実験値 ( $K_{E xp}$ )

註  $K_{ca1}$ : (10・175)式による

$K_{E xp}$ : Schoenherrの摩擦抗係数式ベース

表させて、

$$e_{ab}' = \frac{e_{ab}}{\sqrt{\frac{1}{4} + \left( \frac{1}{B/d_a} \right)^2}} \quad \dots (10 \cdot 174)$$

ただし、

$d_a$ : 船尾喫水

$$d_a = d_m + \frac{\tau}{2} \approx d_1 + \frac{\tau}{2}$$

$d_m$ : バラスト状態の平均喫水

を、満載状態での係数  $e_a'$  に対応した係数と定める。

このようにして決定した  $e_{ab}'$  を主因子として、トリムが付いたバラスト状態における形状影響係数Kの推定式を導くことができる。すなわち、

$$K = \left\{ \frac{9.77}{e_{ab}'} + \frac{12.8}{(L/B)} - \frac{47.6}{e_{ab}'(L/B)} - 2.40 \right\} \times (0.63 \sigma_{a1} + 0.46) \quad \dots (10 \cdot 175)$$

ただし、

$$\sigma_{a1} = \frac{1-C_{wa1}}{1-C_{pa1}}$$

$C_{wa1}$ : 相当喫水における船体後半部の水線面積係数 (第10・2・3項(10・126)式による)

$C_{pa1}$ : 相当喫水における船体後半部の柱形係数 (第10・2・2項(10・120)式による)

(10・175)式右辺の第1式は基本項、同第2式は船尾フレーム・ラインの傾向に関する補正項である。

第10・1・1項の(10・36)式に示す満載状態のKの推定式と比べてみると、(10・175)式はやや複雑であるが、基本的には同類の形式となっている。

ただし、満載状態において Entrance 曲線部が極端に肥大化した船型でも、バラスト状態ではそれほどの肥大度とはならないから、(10・36)式に見られるような、船首肥大度に対する補正項を採り入れる必要はない。

第10・36図は、(10・175)式による計算値と模型船による抵抗試験結果から求めたKの実験値との比較である。第10・36図によると、満載状態の場合と同様に、船型の差異に関係なく、統一式をもってバラスト状態におけるKの推定が可能となることが分かる。

低速状態の抵抗試験結果からKの実験値を決定する方法については、満載状態の場合以上に、慎重を期しておかなければならない。その理由は、バラスト状態においては、Kを決定する低速領域において、全抵抗曲線が必ずしも摩擦抵抗曲線に平行にはならず、凸状の傾向となることが往々にして現れるからである。この現象は、船首部における砕波現象に起因しているものと考えられる。

速力・馬力計算上は、砕波抵抗を造波抵抗に含んで取り扱うとすると、上記のような現象をも考慮に入れたKの決定方法としては、造波抵抗曲線をFroude数( $F_{nl}$ )のn次多項式で近似して決定する方法<sup>104)</sup>が適しているように思われる。

なお、第10・36図中のKの実験値は、Schoenherrの摩擦抵抗係数式に基づいている。

10・2・7 バラスト状態の造波抵抗係数( $C_w$ )

バラスト状態における造波抵抗も、満載状態と同様に、船体前半部プリズマティック曲線の Entrance 部によっておおむね支配されていると考えてよい。

第10・37図は、相当喫水  $d_1$  における船体前半部のプリズマティック曲線の模式図である。その Entrance 曲線部の特性は、やはり、その外側の面積(第10・37図の斜線部分)に着目した係数、

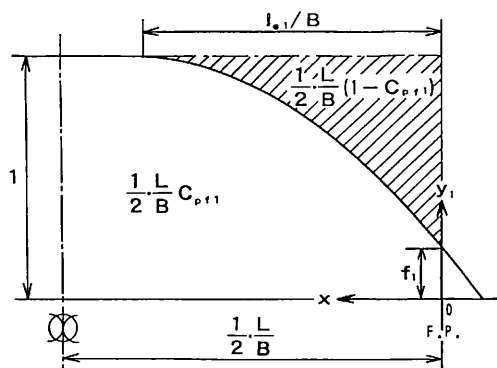
$$e_{f1} = \frac{L}{B} (1 - C_{pf1}) \quad \dots\dots\dots (10 \cdot 176)$$

ただし、

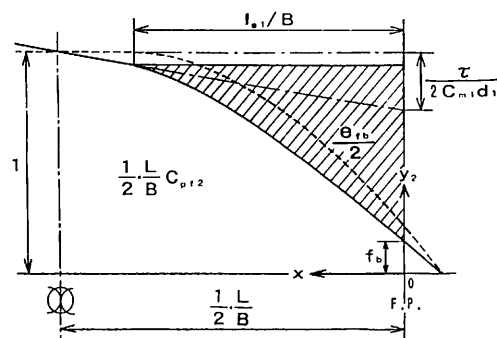
$C_{pf1}$ : 相当喫水における船体前半部の柱形係数  
(第10・2・2項(10・119)式による)

で表される。

また、第10・38図は、第10・37図にトリムを付けた状態での模式図である。トリムが付くことによって、中央平行部も傾斜をもつようになるが、この部分は船長方向の主流にほぼ平行とみなし得るとともに、船底部の排水容積増加に対応しているから、造波現象にはほとんど無



▲ 第10・37図 バラスト状態の相当喫水における船体前半部プリズマティック曲線



▲ 第10・38図 トリム付きバラスト状態における船体前半部プリズマティック曲線

関係である。したがって、Entrance 曲線部の特性は、第10・38図の斜線を施した面積によって代表させることができる。

この部分の面積は、(10・170)式に倣って

$$S_{rb} = \frac{1}{2} \left( \frac{L}{B} \right) \left[ (1 - C_{pf2}) - \frac{\tau}{4 C_{m1} d_1} \times \left\{ 1 - \left( \frac{m_1 + 1}{1 - f_1} \right)^2 (1 - C_{pf1})^2 \right\} \right] \quad \dots\dots\dots (10 \cdot 177)$$

ただし、

- $\tau$  : トリム (船尾トリムを(+))とする)
- $C_{m1}$  : 相当喫水における中央横断面係数
- $d_1$  : 相当喫水
- $C_{pf2}$  : トリムが付いた状態での船体前半部の柱形係数 (第10・2・4項の(10・142)式による)

$$m_1 = (m + 1) \left( \frac{1 - f_1}{1 - f} \right) \sqrt{\frac{1 - C_{pf}}{1 - C_{pf1}}} - 1 \quad \dots\dots\dots (10 \cdot 178)$$

第10・2・4項の(10・141)式と同じ

$f_1$  : 相当喫水における Bulb Ratio

$f$  : 満載喫水における Bulb Ratio

係数  $e_{fb}$  によって, 斜線部の面積の2倍をとって,

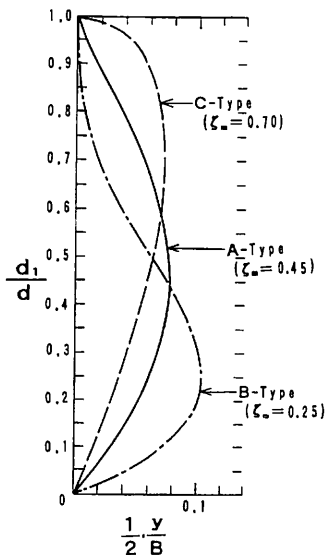
$$e_{fb} = \left(\frac{L}{B}\right) \left[ (1 - C_{pf2}) - \left(\frac{\tau}{4 C_{m1} d_1}\right) \times \left\{ 1 - \left(\frac{m_1 + 1}{1 - f_1}\right)^2 (1 - C_{pf1})^2 \right\} \right] \dots\dots\dots (10 \cdot 179)$$

(10・179)式に第10・2・4項の(10・142)式で示す  $C_{pf2}$  を代入して,

$$e_{fb} = \left(\frac{L}{B}\right) \left[ (1 - C_{pf1}) - \frac{\tau}{2 C_{m1} d_1} (1 - C_{pf1}) \times \left\{ 1 - \frac{m_1 + 1}{m_1 + 2} \left(\frac{1 - C_{pf1}}{1 - f_1}\right) \right\} + \frac{\tau}{4 C_{m1} d_1} - \frac{\tau}{4 C_{m1} d_1} \left\{ 1 - \left(\frac{m_1 + 1}{1 - f_1}\right)^2 (1 - C_{pf1})^2 \right\} \right] \\ = e_{f1} \left[ 1 - \frac{\tau}{2 C_{m1} d_1} \left\{ 1 - \left(\frac{m_1 + 1}{1 - f_1}\right) \times \left(\frac{1}{m_1 + 2} + \frac{m_1 + 1}{2(1 - f_1)}\right) (1 - C_{pf1}) \right\} \right] \dots\dots\dots (10 \cdot 180)$$

(10・180)式による  $e_{fb}$  を, トリムが付いた状態における Entrance 曲線部の特性を表す係数と定める。Run 曲線部の場合と同様に, Even Keel 状態の相当喫水における諸係数でもって  $e_{fb}$  を算定できることになる。

なお, 満載喫水における Entrance 曲線部はおよそ3



▲ 第10・39図 標準船首バルブの横断面形状  
 (注)  $f = 0.1$  (10%),  $C_m = 0.995$

次の曲線で近似できるから, (10・178)式で  $m = 3$  とおいて,

$$m_1 = 4 \left(\frac{1 - f_1}{1 - f}\right) \sqrt{\frac{1 - C_{pf}}{1 - C_{pf1}}} - 1 \dots (10 \cdot 181)$$

となる。

また, 第10・2・5項の(10・166)式より,

$$f_1 = f \left[ 1 - \left\{ 1 - \left(\frac{d_1}{d}\right) \right\}^{k+2} - (k+2) \left(\frac{d_1}{d}\right) \left\{ 1 - \left(\frac{d_1}{d}\right) \right\}^{k+1} \right] \left(\frac{d}{d_1}\right) \dots\dots\dots (10 \cdot 182)$$

ただし,

$$k = \frac{1 - \zeta_m}{\zeta_m}$$

第10・2・5項の(10・156)式による

$\zeta_m$ : F.P. における船首バルブ横断面形状の最大幅を与える喫水と満載喫水との比

$d_1$ : 相当喫水

$d$ : 満載喫水

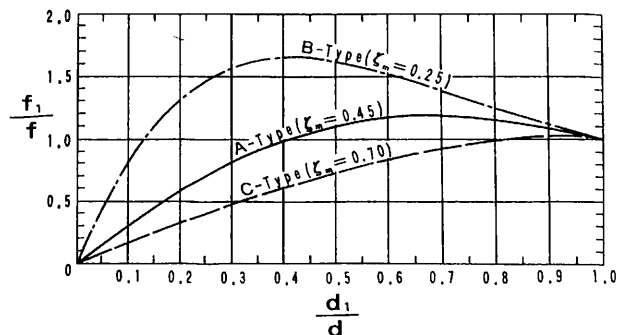
である。

(10・182)式を計算するためには,  $k$  については  $\zeta_m$  の値が必要である。この値は船首バルブの F.P. における横断面形状に関わっている。しかし, 船体線図が未完の設計初期段階においては, この形状はもちろん未定である。

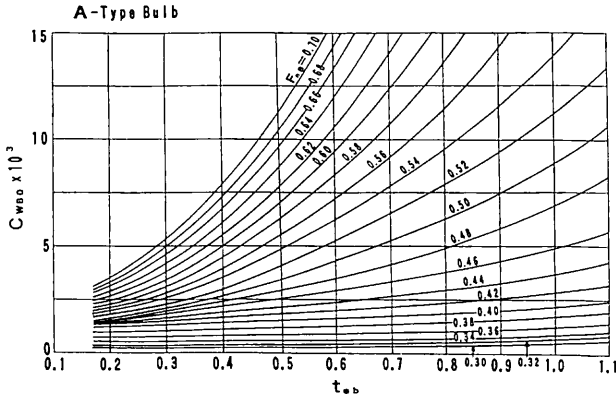
そこで, 初期計画用として, 予め, 標準形状を用意しておく。例えば, 下記の3種の標準形状である。

- (1) A形……中膨らみ形  $\zeta_m = 0.45$  ( $k = 1.22$ )
- (2) B形……下膨らみ形  $\zeta_m = 0.25$  ( $k = 3.00$ )
- (3) C形……上膨らみ形  $\zeta_m = 0.70$  ( $k = 0.43$ )

第10・39図は,  $f = 0.1$  (10%) とした場合の3種の船首バルブの F.P. における横断面形状である。各形状の表示は, 第10・2・5項の(10・154)式によってしている。また, 第10・40図は, 各標準形状の喫水変化( $d_1/d$ )に

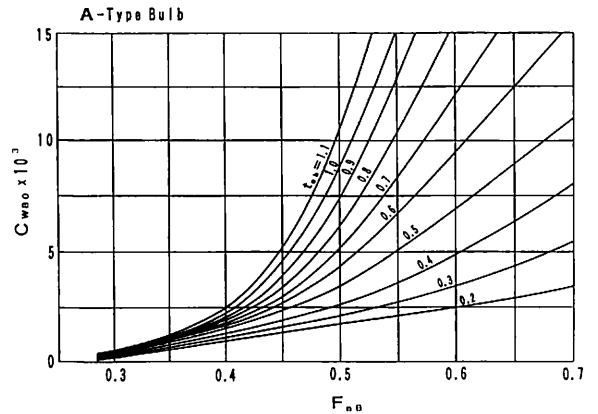


▲ 第10・40図 標準船首バルブの  $\frac{d_1}{d} \sim \frac{f_1}{f}$



▲第10・41図(a) A形船首バルブ付き船型の

$t_{eb} \sim C_{wBo}$   
(パラメーター:  $F_{NB}$ )



第10・41図(b) A形船首バルブ付き船型の

$F_{NB} \sim C_{wBo}$   
(パラメーター:  $t_{eb}$ )

対する Bulb Ratio の変化( $f_1/f$ )を示している。

Entrance 曲線部が造波抵抗を支配しているとはいうものの、特に、その先端における入射角とショルダー部の曲率が大きな影響をもっている。さらに、満載状態においてショルダー部の曲率が大きな船型でも、バラスト状態となると、対応するショルダー部の曲率はかなり緩和されてくる。したがって、バラスト状態における造波抵抗係数は、主として、トリムが付いた状態での船体前半部プリズマティック曲線の船首端における入射角によって決まると考えてよい。

いま、船首端を F.P. で代表させると、F.P. における入射角は、第10・2・4項の(10・150)式を参照して、

$$\left(\frac{dy_2}{dx}\right)_e = \frac{2m_1}{m_1+1} \frac{(1-f_1)^2}{ef_1} \times \left(1 - \frac{1}{2} \frac{\tau}{C_{m1}d_1}\right) + \frac{\tau f_1}{C_{m1}d_1 \left(\frac{L}{B}\right)} \dots\dots\dots (10 \cdot 183)$$

ただし、

$x, y_2$ : 第10・38図参照

満載状態の造波抵抗係数の整理に用いた船首端の勾配に比例する係数  $t_e$  (第10・1・2項の(10・40)式参照) を導いた手法に倣って、下記の係数  $t_{eb}$  を定める。

$$t_{eb} = \frac{(1-f_1)^2}{ef_1} \left(1 - \frac{1}{2} \frac{\tau}{C_{m1}d_1}\right) + \frac{m_1+1}{2m_1} \frac{\tau f_1}{C_{m1}d_1 \left(\frac{L}{B}\right)} \dots\dots\dots (10 \cdot 184)$$

この係数  $t_{eb}$  をバラスト状態の造波抵抗係数を整理する指数として採り入れる。

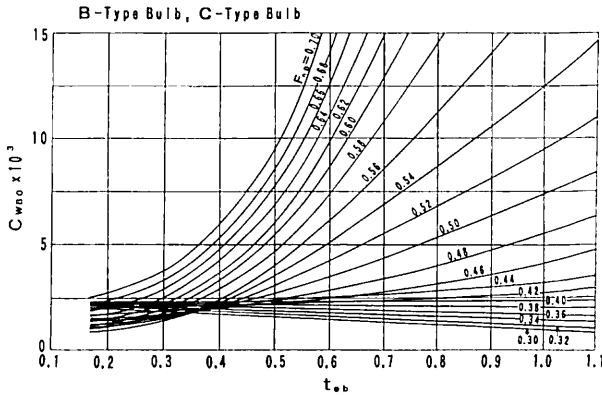
なお、(10・184)式右辺の第2項は第1項に比べるとかなり小さい。したがって、満載状態の Entrance 曲線部を  $m$  次曲線で近似することによる影響はそれほど顕著に現れてこない。また、場合によっては、この第2項を省略することも可能である。

このようにして定めた係数  $t_{eb}$  と Froude 数とでもって基本的にはバラスト状態の造波抵抗係数も整理できるわけであるが、満載状態の場合ほど単純ではない。というのは、バラスト状態においては、船首バルブの形状によって造波抵抗の様相が微妙に変化してくるからである。

前記の第10・39図に示す船首バルブの標準形状についてみると、中膨らみ形の A 形バルブは主に低速肥大船型の船首バルブとして採用される形状であり、船首バルブによる消波よりも船の長さを見掛け上長くする効果を狙っている。

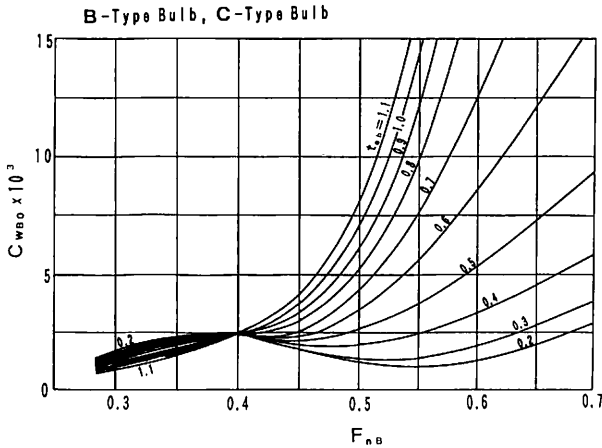
A 形船首バルブに対して、B 形船首バルブは中速船型あるいは高速船型を対象にして採用される形状であり、バラスト状態における消波を狙っている。一部の高速船型で採用される C 形の船首バルブも、B 形バルブの範疇に属している。したがって、バラスト状態の造波抵抗係数を整理するうえでは、少なくとも、A 形船首バルブ付き船型と B 形あるいは C 形船首バルブ付き船型とは区別しておかなければならない。

また、バラスト状態においては、船首端部で発生する碎波現象が顕著となる。これに伴う碎波抵抗を速力・馬力計算上は造波抵抗に含めて整理することになると、この抵抗成分も考慮に入れておかななくてはならない。第5・3節に記すように、船首部の碎波現象の発生因となっている船の首飾り渦は、船の長さには関係せず、船の幅



▲ 第10・42図(a) B形およびC形船首バルブ付き船型の

$t_{eb} \sim C_{WB0}$   
(パラメーター:  $F_{nB}$ )



▲ 第10・42図(b) B形およびC形船首バルブ付き船型の

$F_{nB} \sim C_{WB0}$   
(パラメーター:  $t_{eb}$ )

と喫水によって支配されている<sup>31)</sup>。

このように考えたうえ、パラスト状態における造波抵抗係数を、

$$C_{WB} = C_{WB0} + \Delta C_{WB} \quad \dots\dots\dots (10 \cdot 185)$$

ただし、

- $C_{WB0}$ : 係数  $t_{eb}$  と船の幅  $B$  で無次元化した Froude 数 ( $F_{nB}$ ) で整理する基本項
- $\Delta C_{WB}$ : 係数  $t_{eb}$ ,  $F_{nB}$  および  $B/d_f$  で整理する  $C_{WB0}$  に対する補正項

の形で表すことにする。

第10・41図(a), (b)は、A形船首バルブ付き船型のパラスト状態における基本項 ( $C_{WB0}$ )の例図である。また、第10・42図(a), (b)は、B形およびC形船首バルブ付き

▲ 第10・6表 A形船首バルブの場合の係数

$a_i, b_i, c_i, d_i$

i	係数 $\alpha$ 項関連		係数 $\gamma$ 項関連	
	$a_{(i)}$	$b_i$	$c_i$	$d_i$
0	0.019	-0.126	-0.018	0.125
1	-0.182	1.203	0.178	-1.229
2	0.635	-4.192	-0.637	4.418
3	-0.953	6.295	0.991	-6.917
4	0.522	-3.455	-0.561	3.952

▲ 第10・7表 B形およびC形船首バルブの場合の係数

$a_i, b_i, c_i, d_i$

i	係数 $\alpha$ 項関連		係数 $\gamma$ 項関連	
	$a_{(i)}$	$b_i$	$c_i$	$d_i$
0	0.142	-0.954	-0.040	0.407
1	-1.398	9.427	0.388	-3.941
2	5.102	-34.437	-1.403	14.084
3	-8.181	55.305	2.242	-22.176
4	4.888	-33.098	-1.339	13.027

船型についての例図である。

満載状態の場合と同様に、Froude 数ならびに造波抵抗係数は船の幅  $B$  でもって無次元化してある。すなわち、

$$F_{nB} = \frac{u_s}{\sqrt{Bg}} \quad \dots\dots\dots (10 \cdot 186)$$

ただし、

$u_s$ : 船速

$$C_{WB0} = \frac{R_{w0}}{\frac{1}{2} \rho u_s^2 B^2} \quad \dots\dots\dots (10 \cdot 187)$$

ただし、

$R_{w0}$ :  $C_{WB0}$  に対応するパラスト状態の造波抵抗

第10・41図(a)および第10・42図(a)は、横軸に  $t_{eb}$ , パラメーターとして  $F_{nB}$  を選んだ  $C_{WB0}$  の曲線, 第10・41図(b)および第10・42図(b)は、横軸に  $F_{nB}$ , パラメーターは  $t_{eb}$  の  $C_{WB0}$  曲線である。

これらの図表を比較すると、高速領域ではB形およびC形船首バルブが、低速領域においてはA形船首バルブが造波抵抗のうえで有利となっている。また、B形およびC形の船首バルブの場合、高速域における消波効果と低速域における碎波影響とが合わさって、やや複雑な曲線群となっている。

なお、 $C_{WB0}$ の解析にあたって使用した摩擦抵抗係数式は、Schoenherrの式である。

一方、補正項については、1例として、模型試験結果から船首喫水の影響に着目した回帰分析によって導いた、次式を用いる。

$$\left. \begin{aligned} \Delta C_{WB} &= \alpha t_{cb} + \gamma \\ \alpha &= \sum_{i=0}^4 \left\{ a_i \left( \frac{B}{d_f} \right) + b_i \right\} F_{NB}^i \\ \gamma &= \sum_{i=0}^4 \left\{ c_i \left( \frac{B}{d_f} \right) + d_i \right\} F_{NB}^i \end{aligned} \right\} \dots\dots (10 \cdot 188)$$

ただし、

$d_f$  : 船首喫水  
 $B$  : 船の幅

(10・188)式中の係数  $a_i, b_i, c_i, d_i$  を、A形船首バルブ場合については第10・6表に、B形およびC形船首バルブの場合については第10・7表に示す。

10・2・8 バラスト状態の模型・実船間の相関係数 ( $\Delta C_F$ )

第10・1・3項の満載状態における相関係数に関して記しているように、模型・実船間の尺度修正を定量的に行えるのは、唯一、摩擦抵抗係数だけである。その他の抵抗係数、スラスト減少係数、プロペラ単独性能などにも何らかの尺度影響があるはずであるが、定量的な修正が不明確、あるいは実船で未検証であるために無修正のまま取り扱われている。もちろん、3次元外挿法自体が正しいという確たる根拠に乏しいという問題もある。

したがって、これら不明の点がすべて  $\Delta C_F$  に掃きだめられてくる。バラスト状態についても、事情は同じ、あるいは満載状態以上に不明確な点を含んでいる。

バラスト状態においては、満載状態と比べて、

- (1)  $B/d$  が大きい
  - (2) トリムが付いている
  - (3) 船体線図ならびにプロペラが設計計画点から外れた Off-Design Condition である
  - (4) プロペラが十分な没水度を保っていない
  - (5) 舵も同様に十分な没水度を保っていない
- ことなどが、性能に関係する要素として新たに加わってくる。

このうち、(1)および(2)の影響については、 $K, C_{WB}$ を推定するうえで、一応、修正が施されている。しかし、1つの近似計算のうえでのことである。

他の(3)~(5)の影響に関しては、各実船ごとに状況が異なるため、確たる修正を施す策が見当たらない。

とにかく、不明な点が多いから、あまり細かいことは考えずに、下記の式を1つの目安としておく。

$$(\Delta C_F)_{Bal} = (\Delta C_F)_{Full} + 10^{-4} \times \left( \frac{B}{d_m} - \frac{B}{d} \right) \dots\dots\dots (10 \cdot 189)$$

ただし、

$(\Delta C_F)_{Bal}$  : バラスト状態の相関係数  
 $(\Delta C_F)_{Full}$  : 満載状態の相関係数  
 第10・20図(第10・1・3項)参照  
 $d_m$  : バラスト状態の平均喫水  
 $d_m \approx d_1$   
 $d$  : 満載喫水

満載状態の値を基準とするのは、満載、バラスト両状態についての速力・馬力計算方法が、形式的には、同類であるからである。

バラスト状態においては、乾舷が増加する。このため、満載状態に比べて風圧の影響が大きくなる。 $\Delta C_F$ は実船の海上試運転成績から風の影響を取り除いたうえでの標準的な解析値となっているから、特に乾舷が大きくなる場合には、(10・189)式に風圧抵抗に相当する分を加算することを明記しておかなければならない。

なお、第10・1・3項に記すように、 $\Delta C_F$ は諸々の前提条件あるいは仮定の上に立って求められる解析値であるから、設計者自身が何らかの統一した方法で解析を行い、そのデータを整理しておかなければならない。この点に関しては、バラスト状態の場合も事情は同じである。(つづく)

〔訂正お詫び〕

5月号61頁	高速型FRP舟艇の動的設計について	
	(誤)	(正)
Table3中段	梁理論 ( $l/s$ )	梁理論 ( $l/s$ )
	板理論 ( $b/a$ )	板理論 ( $b/a$ )
下段	$k_{\#} (F_x d_H^{0.145} / F_y)$	$k_{\#} (F_x d_H^{0.145} / F_y)$
6月号55頁右3行目	0.2217 dBm	0.2217 = $k_{\#}$ dBm
62頁 Fig. 3-2 タイトル	応力係数 $K_0$	応力係数 $K_0$

6月号 3頁	ミヨシコーポレーション広告
	“わかな”要目 (誤) AUW 123 トン → (正) AUW 23 トン
6月号53頁	船会社の造船技術者より見た造船の諸問題
	左欄上から2行目
	(誤) $\times 2,240 / \rightarrow$ (正) $\times 2,240 / l_b / ft^2$
	下から4行目 (誤) Hold Hatch End
	(正) Hold BHD と Hatch End
	右欄下から23行目 (誤) ここでは → (正) これでは

## 高速型FRP舟艇の動的設計について (3)

橋 本 恒 雄\*

### V・4 5.6 m艇水面落下衝撃試験 Plate Theory 解析

#### V・4・1 No.1 Panel, Main hat, Sub longi-hat keelson 白化剥離安全率

▼ Table19 No.1 Panel周辺ハット白化剥離安全率  $t_p = 0.338$  (cm)  
 $t_{wr} = 0.170$  (cm)

a/b(cm)	30 / 230		30 / 230		30 / 230	
H <sub>0</sub> (mm)	2,000		2,500		3,000	
P <sub>H</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	3.513		4.217		4.896	
Δ <sub>H</sub> (sec)	0.007		0.005		0.005	
K <sub>c</sub> = 1	PM (a)	PSK (a)	PM (a)	PSK (a)	PM (a)	PSK (a)
	主ロンジ	副キールソ	主ロンジ	副キールソ	主ロンジ	副キールソ
L <sub>H</sub> K <sub>c</sub>	Table 6	Table 7	Table 6	Table 7	Table 6	Table 7
	0.2027	0.2033	0.2188	0.2193	0.2188	0.2193
ψ	410	411	531	532	617	618
K <sub>0</sub>	77.2	77.5	92.8	93.0	102.2	102.5
$\overline{SF}_w$	1.33 > 1.25	1.33 > 1.25	1.11 ÷ 1.1	1.10 = 1.1	1.00	1.00
	安 全		白 化		剥 離	

同型実艇3隻を水面落下して、No.1 Panelに面するMain Hat, Keelsonの外板付フランジが白化剥離を全艇で生じている。  
 $t_{wr} = 0.265$  (cm) とすれば  
 $H_0 = 3,000$  (mm) にて  
 $SF_w = 1.29 > 1.25$  となり白化しない。

#### V・4・2 No.2 Panel, Main hat, Sub longi-hat 白化剥離安全率

▼ Table20 No.2 Panel周辺ハット白化剥離安全率  $t_p = 0.338$  (cm)  
 $t_{wr} = 0.170$  (cm)

a (cm)	42		42		42	
H <sub>0</sub> (mm)	2,000		2,500		3,000	
P <sub>H</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	3.513		4.217		4.896	
Δ <sub>H</sub> (sec)	0.007		0.005		0.005	
b (cm)	230	200	230	200	230	200
	PM (a)	PS (a)	PM (a)	PS (a)	PM (a)	PS (a)
L <sub>H</sub> K <sub>c</sub>	Table 6	Table 7	Table 6	Table 7	Table 6	Table 7
	0.1071	0.1075	0.1191	0.1195	0.1191	0.1195
ψ	831	835	1,110	1,114	1,289	1,293
K <sub>0</sub>	124.5	126.0	152.0	152.5	169	169.5
$\overline{SF}_w$	1.62 > 1.5	1.60 > 1.5	1.32 > 1.25	1.32 > 1.25	1.19 > 1.15	1.19 > 1.15
	安 全		安 全		安 全	

同型艇3隻を水面落下しても、No.2 Panelでは白化しなかった。

\*元 防衛庁技術研究本部(船舶)主任研究官

V・4・3 No.3 Panel, Sub longi-hat,  
chine side. 白化剥離安全率

▼ Table 21 No.3 Panel Sub longi-hat 白化剥離  
安全率  $t_p = 0.338$  (cm)  $t_{wf} = 0.170$  (cm)

a/b (cm)	13/200	13/200	13/200
H <sub>0</sub> (mm)	2,000	2,500	3,000
P <sub>H</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	3.513	4.217	4.896
Δ <sub>H</sub> (sec)	0.007	0.005	0.005
Table 8			
L <sub>HPSK(a)</sub>	0.3026	0.3126	0.3126
ψ	21.6	26.8	31.1
K <sub>0</sub>	9.60	11.45	13.05
$\overline{SF}_w > 1.25$	2.01 > 1.5	1.68 > 1.5	1.48 > 1.25
	安全	安全	安全

同型艇3隻を水面落下しても, No.3 Panel では白化しなかった。

V・4・4 Keelson web 剪断座屈安全率

$$F_c = (6.5/3) \quad \text{Fig. 4} \quad C_3 = 11.8$$

$$A = 10^5 \{ (1 \times 0.27) + (2 \times 0.9271 \times 0.234/1) \}$$

$$= 0.704 \times 10^5$$

$$\alpha = A / (E_{b90^\circ} \times E_{b0^\circ})^{1/2} = 0.704$$

$$\beta_a = \frac{H_w}{\ell} \sqrt{\frac{E_{b0^\circ}}{E_{b90^\circ}}} = 0.0435$$

$$H_w = 10(\text{cm}) \quad \ell = 230(\text{cm}) \quad S = 35(\text{cm})$$

$$t_w = 0.265(\text{cm}) \quad C_r = 2 \quad a = 30(\text{cm})$$

$$K_2 = F_c \sqrt{\frac{2 C_3 E C_r}{3 \lambda}} = 258$$

$$\overline{SF}_r = \frac{(t_w k_2)^3}{P_H k_n H_w S \ell} = \frac{(0.265 \times 258)^3}{P_H k_n \times 10 \times 35 \times 230}$$

$$= \frac{3.97}{P_H L_{HPSK(a)}}$$

▼ Table 22 Keelson webのSheer buckling安全率

H <sub>0</sub> (mm)	P <sub>H</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Table 7 L <sub>HPSK(a)</sub>	SF <sub>r</sub> > 2.5	
2,000	3.513	0.2033	5.56	安全
2,500	4.217	0.2193	4.29	
3,000	4.896	0.2193	3.70	

同型艇3隻を水面落下しても, Keelson webはSheer buckleしなかった。

V・4・5 Main longi, hat web 剪断座屈安全率

$$C_n = 11.9 \quad t_w = 0.265(\text{cm}) \quad C_r = 2$$

$$K_2 = 259$$

$$\overline{SF}_r = \frac{(t_w K_2)^3}{P_H k_n H_w S \ell} = \frac{(0.265 \times 259)^3}{P_H L_{HPM(a)} H_w S \times 230}$$

$$= \left( \frac{1,406}{P_H H_w S L_{HPM(a)}} \right)$$

▼ Table 23 Main longi.hat webの剪断座屈安全率

No.1 Panel, Main longi.web			
H <sub>w</sub> /a/t <sub>w</sub>	24/30/0.265		
s/ℓ (cm)	35/230		
H <sub>0</sub> (mm)	2,000	2,500	3,000
Δ <sub>H</sub> (sec)	0.007	0.005	
Table 6			
L <sub>HPM(a)</sub>	0.2027	0.2188	
P <sub>H</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	3.513	4.217	4.896
$\overline{SF}_r$	2.35 > 1.5	1.81 > 1.5	1.56 > 1.5
	安全		
No.2 Panel, Main longi.web			
H <sub>w</sub> /a/t <sub>w</sub>	18/42/0.265		
s/ℓ (cm)	45/230		
H <sub>0</sub> (mm)	2,000	2,500	3,000
Δ <sub>H</sub> (sec)	0.007	0.005	
Table 6			
L <sub>HPM(a)</sub>	0.1071	0.1191	
P <sub>H</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	3.513	4.217	4.896
$\overline{SF}_r$	4.61 > 1.5	3.45 > 1.5	2.98 > 1.5
	安全		

同型艇3隻を水面落下しても, Main longi.hat webはSheer bucklingしなかった。

V・4・6 Keelson hat crown 曲げ座屈安全率

$$k_n = L_{HPSK(s)} = L_{HBSK} \quad ; \quad \text{Table 5}$$

$$C_r = 12 \quad t_r = 0.265(\text{cm})$$

$$Z_s = 28.8(\text{cm}) \quad b_r = 5(\text{cm})$$

$$K_3 = \pi \sqrt{\frac{1.1 E C_r (3 + 2\mu + 4\lambda G/E)}{12 \lambda}} = 2,272$$

$$\overline{SF}_B = \left( \frac{Z_s}{P_H k_n S} \right) \left( \frac{k_3 t_r}{b_r \ell} \right)^2$$

$$= \left( \frac{28.8}{P_H L_{HBSK} \times 35} \right) \left( \frac{2,272 \times 0.265}{5 \times 230} \right)^2$$

$$= \left( \frac{0.2255}{P_H L_{HBSK}} \right)$$

▼ Table 24 Keelson crown 曲げ座屈安全率

P <sub>H</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Δ <sub>H</sub> (sec)	Table 5 L <sub>HBSK</sub>	$\overline{SF}_B$	
3.513	0.007	0.0329	1.95 > 1.5	安全
4.217	0.005	0.0387	1.38 > 1.25	
4.896		0.0387	1.19 > 1.15	



V・4・7 Main hat crown 曲げ座屈安全率

$k_N = L_{HPM(s)}$ ; Table 6  $S = 45(\text{cm})$

$K_3 = 2,272$   $Z_s = 243(\text{cm}^2)$

$$SF_B = \left( \frac{Z_s}{P_H k_N S} \right) \left( \frac{K_3 t_f}{b_f \ell} \right)^2$$

$$= \left( \frac{243}{P_H L_{HPM(s)} \times 45} \right) \left( \frac{2,272 \times 0.265}{6 \times 230} \right)^2$$

$$= \left( \frac{1.0279}{P_H L_{HPM(s)}} \right)$$

▼ Table 25 Main hat crown 曲げ座屈安全率

$P_H$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$\Delta_H$ (sec)	Table 6 $L_{HPM(s)}$	$\overline{SF}_B$	
3.513	0.007	0.0913	3.20 > 1.5	安全
4.217	0.005	0.1023	2.38 > 1.5	
4.896		0.1023	2.05 > 1.5	

V・4・8 Sub-longi.hat, chine side 曲げ座屈安全率

$K_C = (S_c/\ell)^{0.2} = (16/200)^{0.2} = 0.6034$

$a = 13(\text{cm})$   $S_c = 16(\text{cm})$   $\ell = 200(\text{cm})$

$k_N = L_{HBSK} \times K_C$  ; Table 5

$b_f = 4(\text{cm})$   $t_f = 0.265(\text{cm})$   $Z_s = 21.5(\text{cm}^2)$

$S = 35(\text{cm})$

$K_3 =$

$$\pi \sqrt{\frac{1.1 \times 10^5 \times 8 \{3 + (2 \times 0.27) + (4 \times 0.9271 \times 0.234/1)\}}{12 \times 0.9271}}$$

$$= 1,855$$

$$SF_B = \left( \frac{Z_s}{P_H k_N S} \right) \left( \frac{K_3 t_f}{b_f \ell} \right)^2 = \left( \frac{0.2319}{P_H L_{HPSC}} \right)$$

▼ Table 26 副チャインロンジ曲げ座屈安全率

$P_H$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$\Delta_H$ (sec)	Table 5 $L_{HPSC}$	$\overline{SF}_B$	
3.513	0.007	0.0199	3.32 > 1.5	安全
4.217	0.005	0.0234	2.35 > 1.5	
4.896		0.0234	2.02 > 1.5	

VI 航走中衝撃水圧式〔丹羽水圧<sup>(6)</sup>  $P_N$ 〕

船首端より  $\ell_N$  の位置までの水平船底外板水圧は  $P_0$ , Deep-V 船底の  $\ell_N$  の位置の船底傾斜角  $\beta_N^\circ$  に基づく  $K_N$  修正による傾斜船底最大水圧が  $P_1$  となる。

船首より  $x$  の任意点の水圧は、位置の係数  $C_N$  を用いて  $P_0$ ,  $P_1$  を修正することで求められる。

$$\ell_N = \frac{L}{10} \left( 4 + \frac{V}{10W^{1/6}} \right) \quad (\text{m}) \quad (26)$$

$$\alpha_N = 1 + 0.05(\beta_i^\circ - 5); \alpha_{N \max} = 1.5, \alpha_{N \min} = 1.0 \quad (27)$$

$$P_0 = \left\{ \frac{V^2}{1,000} + (1 + \alpha_N A_F) \frac{W}{LB_c} \right\} \quad (\text{kgf/cm}^2) \quad (28)$$

$$K_N \left\{ \begin{array}{l} V/W^{1/6} \leq 10 \quad ; \quad K_{10} = \left( \frac{5}{\beta_N - 5} \right)^{2/3} \quad K_{N \max} = 1 \\ V/W^{1/6} \geq 25 \quad ; \quad K_{25} = \left( \frac{5}{\beta_N - \beta_i - 5} \right)^{2/3} \\ 25 > V/W^{1/6} > 10 : \\ K = K_{10} + (K_{25} - K_{10}) \frac{(V/W^{1/6} - 10)}{15} \end{array} \right. \quad (29)$$

$$C_N \left\{ \begin{array}{l} \text{船首より } \ell_N \text{ まで; } C_0 = 1 \\ \text{Transom} \quad ; \quad C_T = \frac{V}{25W^{1/6}}, \quad C_{N \max} = 1 \\ \ell_N \text{ より船尾までの } x \text{ 点:} \\ C_x = \left\{ 1 + (C_T - 1) \left( \frac{x - \ell_N}{L - \ell_N} \right) \right\} \end{array} \right. \quad (30)$$

$$P_N \left\{ \begin{array}{l} \text{水平船底水圧; } P_0 \quad (\text{kgf/cm}^2) \\ \text{船底水圧} \quad ; \quad P_1 = P_0 K_N C_N \quad (\text{kgf/cm}^2) \\ \text{甲板水圧} \quad ; \quad P_2 = 0.026(0.02L + 0.76) \quad (\text{kgf/cm}^2) \\ \text{船側水圧} \quad ; \quad P_3 = \frac{1}{4}(P_1 + 2P_2) \quad (\text{kgf/cm}^2) \end{array} \right. \quad (31)$$

VII 水面落下衝撃水圧式<sup>(3)</sup>

船底前部は  $\beta_N^\circ$ , 船尾部は  $\beta_i^\circ$  を使用し、後半部は挿入法による。

$$P_H = 0.014 H_0^{0.819} \left( \frac{5}{\beta - 5} \right)^{2/3} \quad (\text{kgf/cm}^2) \quad (32)$$

VIII 船底外板板厚設計

(33)式で板厚を求め、ガラス構成で板厚設計値を得る。永井の方式<sup>(7)</sup>により板厚の動的解析を行い、Smith-Hashimoto の Fig. 5 を用いて応力安全率を求め、板厚設計値を確認する。

$$t = \frac{0.316 a \bar{C}_N}{(E \times 10^{-5})^{0.123}} \sqrt{\frac{P_x \overline{SF}_b}{\sigma_B}} \quad (\text{cm}) \quad (33)$$

▼ Table 27 船底外板板厚の速度係数  $\bar{C}_n$

$V/W^{1/6} \geq 25$	$\bar{C}_1 = (0.558 - V/515)$	$\bar{C}_{1max} = 0.50$
$25 > V/W^{1/6} \geq 12$	$\bar{C}_2 = (1.65 - V/25)$	$\bar{C}_{2max} = 0.65$ $\bar{C}_{2min} = 0.45$
$12 > V/W^{1/6} \geq 4$	$\bar{C}_3 = (2.75 - V/10)$	$\bar{C}_{3max} = 1.30$ $\bar{C}_{3min} = 0.65$

▼ Table 28 船底外板設計係数

	$P_x$	$\overline{SF}_b$
航走衝撃	$P_1$	2.5
水面落下衝撃	$P_H$	1.2

船底外板動的解析

▼ Table 29 航走衝撃水圧持続時間  $\Delta$ (sec)

$158 \geq LV/W^{1/6}$	$\Delta_1 = \frac{182 - LV/W^{1/6}}{704}$	—
$LV/W^{1/6} > 158$	$\Delta_2 = \frac{677 - LV/W^{1/6}}{15,000}$	$\Delta_{2min} = 0.015$
$V/W^{1/6} \geq 2.5$	$\Delta_3 = \frac{642 - LV/W^{1/6}}{51,000}$	$\Delta_{3min} = 0.003$

片面接水平板振動数  $N_{w(Hz)}$

$$J_1 = \left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}\right) \times 10^4 \quad (\text{cm}^{-2} \times 10^4)$$

$$N_w = \frac{\alpha_r J_1 t \pi \sqrt{\frac{gE}{3\rho_f \lambda}}}{4 \times 10^4 \sqrt{1 + \frac{\rho_w k}{\rho_f t \pi \sqrt{J_1}}}} \quad (34)$$

$$= \frac{11.88 \alpha_r t J_1}{\sqrt{\left(1 + \frac{200 \rho_w}{t \pi \rho_f \sqrt{J_1}}\right) \left(\frac{10^5}{E}\right) \left(\frac{\lambda}{0.9271}\right) \left(\frac{\rho_f}{1.54 \times 10^{-3}}\right)}} \quad (35)$$

▼ Table 30 片面接水平板振動数周辺条件係数  $\alpha_r$

(b/a)	2	2.5	3	4	5	6	7	8
周辺支持	1.250	1.160	1.111	1.095	1.079	1.063	1.048	1.032
周辺固定	2.489	2.408	2.350	2.338	2.326	2.314	2.303	2.291
平均値	1.870	1.784	1.731	1.717	1.703	1.689	1.676	1.661

Table 29, (35)式, Table 30より  $\Delta N_w$  を求め, Table 31より  $L_d$  を求める。

▼ Table 31 平板動荷重係数  $L_d$  (1)(2)

$0.06 > \Delta N_w > 0$	$3.55 \Delta N_w$	$0.36 > \Delta N_w \geq 0.24$	$\frac{1}{5.75} (1 + 11.76 \Delta N_w)$
$0.14 > \Delta N_w \geq 0.06$	$\frac{1}{70} (1 + 229 \Delta N_w)$	$0.48 > \Delta N_w \geq 0.36$	$\frac{1}{2.64} (1 + 4.63 \Delta N_w)$
$0.24 > \Delta N_w \geq 0.14$	$\frac{1}{9.63} (1 + 25.3 \Delta N_w)$	$0.6 > \Delta N_w \geq 0.48$	$\frac{1}{1.68} (1 + 2.19 \Delta N_w)$

動的の外板応力安全率計算<sup>(3)</sup>

$$\psi = P_d \frac{\lambda}{E} \left(\frac{a}{t}\right)^4 \quad (36)$$

$\psi$  を用いて Fig. 5 (次頁) より  $A$  を求める。応力安全率を(37)式より求め Table 28 を満足させる。

$$\overline{SF}_b = \left(\frac{\sigma_B \lambda \Gamma}{A E}\right) \left(\frac{a}{t}\right)^2 \quad (37)$$

IX 円弧キールプレート外圧座屈設計<sup>(8)</sup>

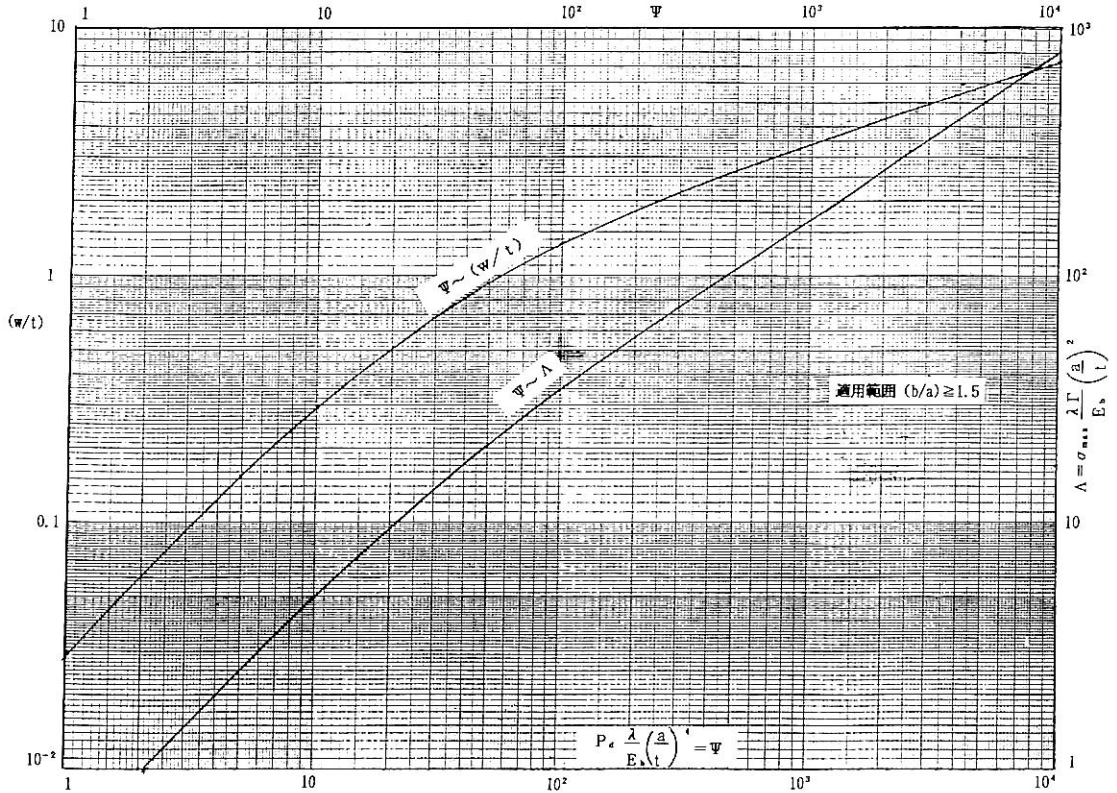
$$R_0 = \frac{f}{8} \left\{ 4 + \left(\frac{a}{f}\right)^2 \right\} \quad (\text{cm}) \quad (38)$$

$$\xi = \sin^{-1} \left(\frac{a}{2R_0}\right) \quad (39)$$

$$t_{KR} = R_0 \sqrt[3]{\frac{12 P_0 k_N \overline{SF}_B}{(\beta_f^2 - 1)} \left(\frac{\lambda}{E}\right)} \quad (\text{cm}) \quad (40)$$

$$\overline{SF}_B = \frac{(\beta_f^2 - 1)}{12 P_0 k_N} \left(\frac{E}{\lambda}\right) \left(\frac{t_{kd}}{R_0}\right)^3 \quad (41)$$

円弧半径  $R_0$ , 円弧外板  $1/2$  包括角  $\xi$  を求め, Table 32 より座屈係数  $\beta_f$  を得る。(40)式より  $t_{KR}$ , (41)式より  $\overline{SF}_B$  を求め Table 33 を満足させる。



▲ Fig. 5 周辺固定平板の最大応力係数 λ

▼ Table32 円弧アーチ外圧座屈係数 β<sub>f</sub>

ξ (deg)	10	12.5	15	20	30	60	90
β <sub>f</sub>	25.757	20.612	17.133	12.898	8.621	4.375	3.000

▼ Table33 円弧キールプレート設計係数

	Single Plate	Sandwich Panel
k <sub>N</sub>	k #	2 k <sub>d</sub>
SF <sub>B</sub>	1.25	1.5
E (kgf/cm <sup>2</sup> )	E <sub>f</sub>	E <sub>e</sub>
t <sub>K</sub> (cm)	t <sub>0</sub>	T

$$t_d = (t_{cd} + 2 t_{fd}) \quad (\text{cm})$$

$$t_f = \frac{a \bar{C}_n}{9.04 (E_f \times 10^{-5})^{0.123}} \sqrt{\frac{P_n SF_1}{\sigma_Y}} \quad (\text{cm})$$

(σ<sub>Y</sub>はσ<sub>T</sub>とσ<sub>C</sub>のいずれか小さい値)

(つづく)

(Sandwich Bottom Plate 参考式)

$$E_e = \frac{12 \lambda D_s}{t_d^3} \quad (\text{kgf/cm}^2)$$

$$D_s = \frac{E_f t_{fd}}{6 \lambda} (t_{fd}^2 + 3 e_{1d}^2) \quad (\text{kgf-cm})$$

$$e_{1d} = \frac{1}{2} (t_{cd} + t_{fd}) \quad (\text{cm})$$

$$T = t_d \sqrt[3]{\frac{E_e}{E_f}} \quad (\text{cm})$$

## 船会社の造船技術者より見た造船の諸問題

— より良い船を造るために —

(9)

松宮 照\*

### 3. 設計関係諸問題

#### (7) 操縦性の問題 (Manoeuvrability):

操縦性は船舶の安全運航上 Stability と共に極めて重要な性能であるにも拘らず、P30°～S30°の操舵時間や舵の強度に対する規則以外、特に操縦性能に関する Rule がなく、操船は船長・Pilot 等の直接操船責任者の「感と技量」に頼って来た。

しかし造船・運航関係者は操縦性能を放置していた訳ではなく、理論的・実験的解明に努力を重ねてきたが、Davidson 等が「Turning and Course Keeping Qualities SNAME 1946」で操縦運動の方程式を発表して以来、操縦性能に関して定量的取扱いが可能になった。

操縦性に関する重要性が Close Up してきた今日、その理論的背景や問題点を正しく理解する必要があると考え、重要と思われるものを述べることにする。

従来、操船の3要素といわれる「旋回性」「追従性」「針路安定性」と「停止性能」を船舶の操縦性の対象としてきたが、V L C C の海難事故を契機に海洋汚染防止法の施行と共に、船舶の操縦性能の基準も必要とする国際的要請が高まり、I M O では各国の意見を取り入れつつ、船舶の保有すべき最低限の操縦性の基準と、その具体的な数値を取りまとめてきた。

その結果、1993年11月暫定基準が総会で決議され、1994年7月1日以降起工する船舶（船長100m以上もしくは Chemical Tanker）に適用されることになった。

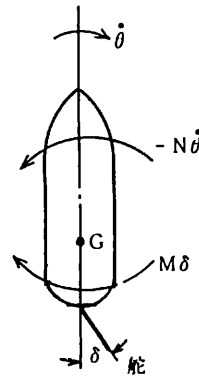
以下「従来（暫定基準適用前）の操縦性」、I M O 操縦性暫定基準、「操縦性基準の問題点および操縦性に関する見解」および操縦補助装置の一つである「Bow Thruster」について考えることにする。

#### ① 従来（暫定基準適用前）の操縦性：

操縦性が問題にされ始めたのは V L C C の如く長大で  $C_b$  が大きく、排水量の割りに馬力が小さい船舶が出現してからで、それ以前は舵面積さえ十分あれば操縦性が問

題になることは余りなかったとい

って良い。  
海上公試では主機 4/4 Full Load での操舵 Test, Circle Test, Inertia Test, Crush Astern Test 等の操縦性に関する Test が行われただけで、Tanker 以外は Ballast 状態での Test であったにも拘らず、一般商船では満載状態においても操縦者が自己の操縦感覚で略々期待通りに本船を制御出来たためか、操縦性が大きな問題になることはなかった。



▲ Fig. 28 船に働くモーメント

その後操縦性に関しては、USCG の規則で米国に入港する船舶に対し、港内速力における旋回試験の成績を操舵室に掲示することを義務付けられただけであった。

1965年以降 Tanker, Bulk Carrier, Ore Carrier の大型化、Container Ship, Car Carrier の出現と稼働船腹量の増大と相まって操縦性不良の船舶が増大し、操縦性の問題を世界的に取上げ、統一基準を作成して対処する気運が高まり、漸く暫定基準案を適用する状況になった。

#### A. 操縦運動方程式 (Equation of Manoeuvring): (Fig. 28)

船の旋回運動の方程式は

$\dot{\theta}$  : 旋回角速度

$\delta$  : 舵角

I : 重心回りの船の慣性 Moment

旋回抵抗 Moment :  $-N\dot{\theta}$

旋回 Moment :  $M\delta$  とすると

$$I \frac{d\dot{\theta}}{dt} = -N\dot{\theta} + M\delta$$

両辺を N で割り

$$\frac{I}{N} = T, \quad \frac{M}{N} = K \text{ とおくと,}$$

\* 株式会社 ピー・エム・シー

Pacific Marine Consultants. 代表取締役

運動方程式は下記ようになる。

$$T \frac{d\dot{\theta}}{dt} + \dot{\theta} = K \cdot \delta$$

ここでK, Tを操縦性指数と呼び次の関係がある。

$$K = \text{旋回力の指数} = \frac{\text{旋回 Moment 係数}}{\text{旋回抵抗係数}}$$

$$T = \text{針路安定性, 追従性の指数} = \frac{\text{慣性 Moment}}{\text{旋回抵抗係数}}$$

(A) 旋回性 :

船が舵を取りある程度時間が経てば定常旋回に入り円運動を描くが、この時旋回角速度 $\dot{\theta}$ は一定となるので

$$d\dot{\theta}/dt = 0 \quad \therefore \dot{\theta} = K \cdot \delta$$

ここで旋回半径をR 速力をVとすると

$$\dot{\theta} = V/R \quad \therefore K = V/(R \cdot \delta), \quad R = V/(K \cdot \delta)$$

この式から

Kが大きい程旋回性は良く旋回半径が小さく、

Kが小さい程旋回性は悪く旋回半径が大きくなり

なりKは旋回性を示す指数であることが分かる。

(B) 追従性 :

船が舵を取り定常旋回に入るまでに $\dot{\theta}$ は増加し続ける。これは $d\dot{\theta}/dt$ がある値を持っていることを意味し、

Tが小さい程 $T \cdot d\dot{\theta}/dt$ は早く0に近づき

$\dot{\theta} = K \cdot \delta$ となって定常旋回に早く達し

Tが大きい程、定常旋回に達するのが遅くなる。

従ってTは船の追従性能を示す指数であることが

分かる。

(C) 針路安定性 :

針路安定性は波や風のような外力が働き回頭角速度が生じた場合

外力が無くなれば舵を取らないでも直進 Course に復帰するものを「針路安定性のよい船」といい(原針路に復帰するには舵をとる必要はある), 外力が無くなっても舵を中央のままだといつまでも旋回運動を続けるものを「針路不安定の船」という。

舵が中央にあるので $\delta = 0$

$$\therefore T \cdot d\dot{\theta}/dt + \dot{\theta} = 0$$

針路安定性のよい船は $\theta$ が次第に小さくなって0になるので

$d\theta/dt < 0$ となり、 $T > 0$ となる。

針路安定性の悪い船は $\theta$ が次第に大きくなるので

$d\theta/dt > 0$ となり、 $T < 0$ となる。

このことから $T > 0$ で、その値が小さく追従性の良い船は針路安定性も良く、 $T < 0$ でその値が大きく追従性の悪い船は、針路安定性も悪いことが分かる。

換言すればTは追従性と針路安定性を示す指標である

ことが分かる。

(D) 旋回力指数(K)と追従性・針路安定性の指数(T)の相互関係 :

a. K, Tの無次元化 :

一般的にK, Tは無次元化して使用する。

$$K' = K/(v/L)$$

$$T' = T \cdot (v/L)$$

v : 船の速力 (m/sec),

L : 船の長さ (m)

前述の如く

$$K = \frac{\text{旋回 Moment 係数}}{\text{旋回抵抗係数}},$$

$$T = \frac{\text{慣性 Moment}}{\text{旋回抵抗係数}}$$

従って

$$K = \frac{\text{旋回 Moment 係数}}{\text{慣性 Moment}} \times T$$

b. K', T'の関係 :

K'とT'の間には下記の関係がある。

$$K' \propto \frac{A_r}{L \times d} \times \frac{C_b}{L/B} \times T'$$

船型・舵面積が同じ場合

$$\frac{A_r}{L \times d} \times \frac{C_b}{L/B} = \text{一定}(C) \text{であるので}$$

$$K' \propto C \times T'$$

となり旋回性が良くK'が大きい船はT'も大きくなり、追従性・針路安定性は悪くなることが分かる。

即ち旋回性と追従性・針路安定性は相反する性質を持っていることになる。

c. 同じ要目の船でK', T'両方を改善する場合 :

T'を小さくし、旋回性も良くするためK'を大きくしようとする場合 $\frac{C_b}{L/B}$ が一定であるので $A_r$ を大きくすれば可能になる。

d. たらい船の操縦性 :

V L C Cのようなたらい船は $C_b$ が大きくなるに従い、またL/Bが小さくなるに伴い $A_r$ を大きくする必要があらる。

e. 低速肥大船のK', T'の値 :

L = 150 ~ 330 mの満載時の低速肥大船の場合、満載時の10°Z操舵において

$$K' = 1.4 \sim 4.0$$

$$T' = 3.0 \sim 10.0$$

であれば操縦性は問題にならないといわれている。

B. 操縦性試験 :

(A) 旋回試験 : (Fig. 29)

通常、舵角 35° をとり、適当な時間を取り船の方位角船速を計測し Fig.29 の如き旋回圏図を得る。

発令点から 90° 変針点までの縦距離を Advance ( $D_A$ ), 180° までの横距離を Tactical Diameter ( $D_T$ ) という。

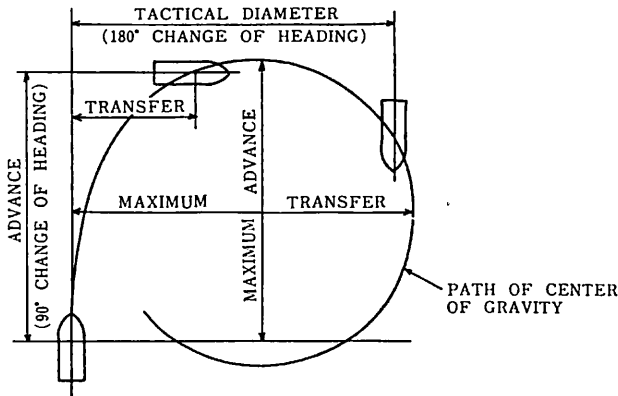
(B) Z 操舵試験 : (Fig.30)

船の K, T の値は Z 操舵試験より求められるが求め方についてはここでは省略する。

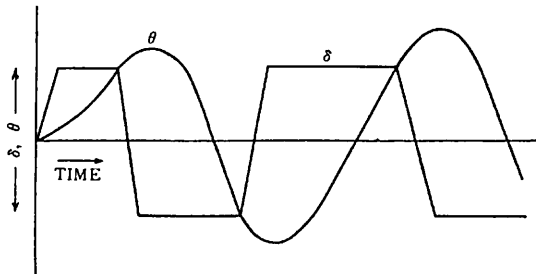
(C) Spiral Test : (Fig.31 a, 31 b)

L/B が小さく、 $C_b$  の大きい超大型船のような船では、針路安定性の良否の判定に Spiral Test を行っている。

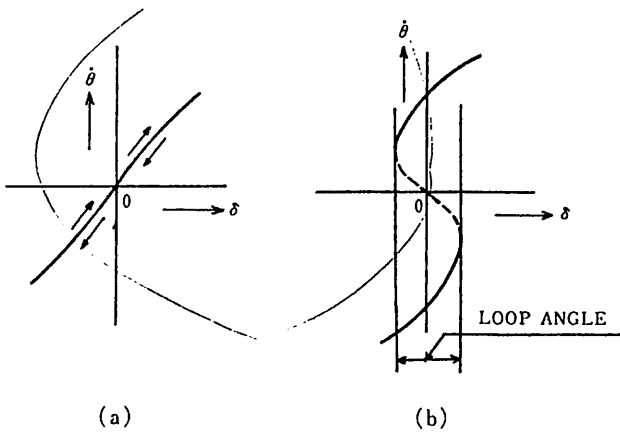
ある舵角に対し整定した角度を置点した場合、針路



▲ Fig.29



▲ Fig.30



▲ Fig.31

安定性の良い船は Fig.31 a のような線を描き、悪い船は Fig.31 b のように 0° 付近で不安定領域を持つ線を描く。

この不安定領域の幅を Loop Angle (Loop 幅) といひ不安定度を表す。

Spiral Test は実施に時間が掛かり複雑なので、同じ目的で計測過程を簡略できる逆 Spiral Test があり、実際には海上公試の時間を節約するためにこの方法が用いられている。

C. 旋回径 (R), Tactical Dia. ( $D_T$ ) および Advance ( $D_A$ ) の近似式 :

(A) 旋回半径 (R) :

旋回半径 (R) は D. W. Taylor の著書 "Speed and Power of Ships" の中で次の近似式を与えられている。

$$R \approx \frac{k_R \cdot \nabla}{A_r \cdot C_n \cdot \cos \delta}$$

ここで通常の貨物船に対し

$$k_R \approx 0.015 / (C_b \cdot B/L)^{1.5} \text{ で近似される。}$$

いま、 $D_T \approx 2R/0.85$ ,  $C_n \cdot \cos \delta \approx 1.03$  とすると

$$D_T/L \approx 0.034 (Ld/A_r) / (B \cdot C_b/L)^{0.5}$$

で表される。

この式は比較的高速の試運転状態では近似されるが、精度は低く、Tanker の満載状態の場合ではこの値の 1/2 位となる。

(B) Tactical Dia. ( $D_T$ ) :

一般的に商船では海上公試時、通常  $D_A$  と  $D_T$  の計測を主として行い、正確な旋回径の資料を得るまでの計測は行っていないので、ここでは模型実験 (「模型船による最適舵面積の研究」造船協会論文集 105 号) と実船の試運転計測 Data を解析して得られた富田博士の  $D_T$  の推定式を紹介する。

なお、定常旋回径 ( $2R$ ) は  $D_T$  の略々 0.85 程度である。

$D_T$  に関係する要素として、下記項目が考えられる。

1. 舵面積 ( $A_r$ ) :

舵の片舷の面積、Ballast 時の解析にも 100% 片舷の面積を使用する。

2. 肥瘠度 ( $C_b$ ) :

系統的模型試験からは  $D_T$  は  $C_b$  の略々 2 乗に逆比例する。

3. Trim (t) :

Trim は旋回径に比較的大きく影響する。

船尾 Trim 1% の増加では約 10% の増大となる。

4. Froude 数 ( $v/\sqrt{Lg}$ ) :

Froude 数が 0.18 以上で旋回径は増大し始める。

Froude 数が 0.18 以下の場合には 0.18 とする。

5. L/Bの影響：

舵角の大きい操舵では  $D_T/L$  への影響は少ないので除外する。

6. B/d：

B/dは増加と共に  $D_T/L$  が増大する傾向があるが数式に置き換えられる程ではない。

a. 普通商船の舵角  $35^\circ$  における  $D_T/L$  の近似式：

$$\frac{D_T}{L} = k \cdot \left[ \frac{L \cdot d}{A_r} \right] \left[ \frac{1}{C_b^2} \right] \left[ 1 + \frac{10t}{L} \right] \times \{ 1 + 5.3 (C_b - 0.40) (v/\sqrt{Lg} - 0.18) \}$$

b. k の値：

(a) 普通型船尾船  $k \approx 0.031$  (満載状態)

$$k \approx 0.035 \text{ (Ballast 状態)}$$

(b) Mariner 型船尾船および双螺旋・双舵船

$$k \approx 0.025 \text{ (Ballast 状態)}$$

操縦関係の計測は試運転時の海象状況の影響を受け、計測自体もそれ程精度の良いものではないので、上記の推定値も期待した程の精度は得難く、初期設計で操縦性に問題があるかどうか見当をつけるのに使用される程度であると思われる。

c.  $D_T/L$  の実船の概略値：

普通貨物船	2.7 ~ 4.0
高速船	4.0 ~ 5.0
Bulk Carrier, Tanker	2.8 ~ 3.3

(C) Advance ( $D_A$ )：

$D_A$  の  $D_T$  に対する割合は  $D_T/L$  の減少と共に増大し、普通商船の場合の概略値は下記のように表される。

$$D_A/D_T \approx 2.0 / (D_T/L)^{0.62}$$

D. 舵面積 (Rudder Area)  $A_r$ ：

(A) 舵面積の算定：

a. 従来の実績から推定する方法：

従来の実績を船の長さを X 軸、船種による  $Ld/A_r$  の値を Y 軸とした図表から推定する一般的な方法。

b. 村橋の図表 (昭和41年, 西部造船協会報32)

$C_b$  (B/d) を X 軸、 $Ld/A_r$  を Y 軸とし、 $k \approx 2d/L$  を Parameter とした図表から求める。

但し、 $L/B < 6 \sim 6.5$ ,  $C_b > 0.8$  の肥大船は除く。

c. 山田の図表 (昭和44年, 関西造船協会誌 134)

主として Tanker などの大型肥大船型用のもので針路安定性からの標準舵面積比の要求値と、旋回性からの標準舵面積比の要求値を算出する図表があり、その何れか大きい要求値を使用して舵面積を計算する。

d. NV (Norske Veritas) の Guidance, 1964

$$A_r = Ld \{ 1 + 25 (B/L)^2 \} / 100 \text{ (m}^2\text{)}$$

e. 目標とする  $D_T/L$  より求める方法 (富田の式)

$$A_r = \frac{Ld \{ 1 + 5.3 (C_b - 0.40) (v/\sqrt{Lg} - 0.18) \}}{32 C_b^2 (D_T/L)}$$

その他にも K, T から要求される舵面積比を算出する方法があるが省略する。

E. 停止性能 (Stopping Distance)：

一般商船の停止性能には通常惰力停止性能と主機逆転停止性能の 2 通りが考えられる。

ここでは

1. 主機逆転停止の発令後停止までの時間と距離
2. 主機停止発令後停止までの時間と距離

について考えることにする。

(A) 主機逆転停止の発令後停止までの時間と距離：

a. 逆転停止時間と停止距離の実績値：

(Fig.32-a, Fig.32-b)

停止時間も停止距離も当然ながら、排水量  $\Delta$  (t) と速力  $V_0$  (kn) の関数になると考えられる。

(a) 各船種について  $V_0/\Delta^{1/3}$  を Base にして逆転停止時間 ( $t_s$ ) を算出する実績表 (Fig.32-a) と

(b)  $t_s$  を Base にした逆転停止距離 ( $l_s$ )/速力 ( $V_0$ ) を算出する実績表 (Fig.32-b) がある。

b. 富田の式：

通常の緊急停止試験の実績から得た経験値である。

発令より船体停止までの時間 ( $t_s$ ) は

$$t_s \approx 220 / (V_0/\Delta^{1/3})^{1.12} \text{ (sec)}$$

発令より船体停止までの距離 ( $d_s$ ) は

$$d_s \approx 0.27 \cdot V_0 \cdot t_s \text{ (m)}$$

c. 芳村の式：(操縦性基準における停止性能の検討 日本造船学会論文集 第176号)

発令より船体停止までの距離 ( $S_s$ ) は

$$S_s \approx (10 \sim 13) (\Delta/MCR) V_{MCR} F_{no}^2$$

発令より船体停止までの時間 ( $t_s$ ) は

$$t_s \approx 2 S_s$$

ここで

$\Delta$  : 船の排水量 (t)

MCR: 最大主機出力 (HP)

$V_{MCR}$ : MCR に対応する定常前進船速 (m/s)

$F_{no}$ : 試験開始時の Froude 数 ( $V_0/\sqrt{Lg}$ )

d. 船舶安全運航研究委員会の式：

平成6年3月社団法人日本船長協会発行の「操船参考資料 (その1)」(港内・湾内操船) の中に理論計算式が出ているが省略する。

(B) 主機停止発令後停止までの時間と距離：

a. 船舶の停止距離表 (社団法人日本船長協会発行)

を使用する方法：

この表は英国船長協会が作成した停止距離表を日本語

船の科学

に翻訳したもので、排水量1,000ton以下～210,000tonまでの船に対し減速係数Cを用いて算出する方法で、主機を停止した時の船の減速運動等が良い近似で計算出来るものである。

この停止距離表は日本船長協会に申込みれば入手出来るはずである。

b 船舶安全運航研究委員会の式：

上記「操船参考資料(その1)」の中に理論計算式と初期速力6 knotsから主機を停止した時、その後の速力および航走距離を排水量をParameterとした図表(Fig.33)があるが理論計算式は省略する。

② IMO操縦性暫定基準：

A. 操縦性基準設定の背景：

1978年“Amoco Cradiz”号の英仏海峡での事故を契機に船の安全運航問題が急速にClose Upしてきたが、事故の30%は操縦性能の不足に起因すると指摘されている。

このような操縦性能の不足に起因する海難事故を減らすには、操縦性の基準を設け、設計段階から操縦性能基準を満足する船を設計させることが必要とする見解がIMO加盟各国の支持を得て、1994年11月5年間の暫定基準としてA 751が総会決議され、1994年7月1日以降起工される船舶に適用されることになった。

B. 操縦性暫定基準：

(A) 基準の適用：

船長100 m以上の船舶、および全てのGas Carrier並びにChemical Tanker

但しHigh Speed Craftには適用しない。

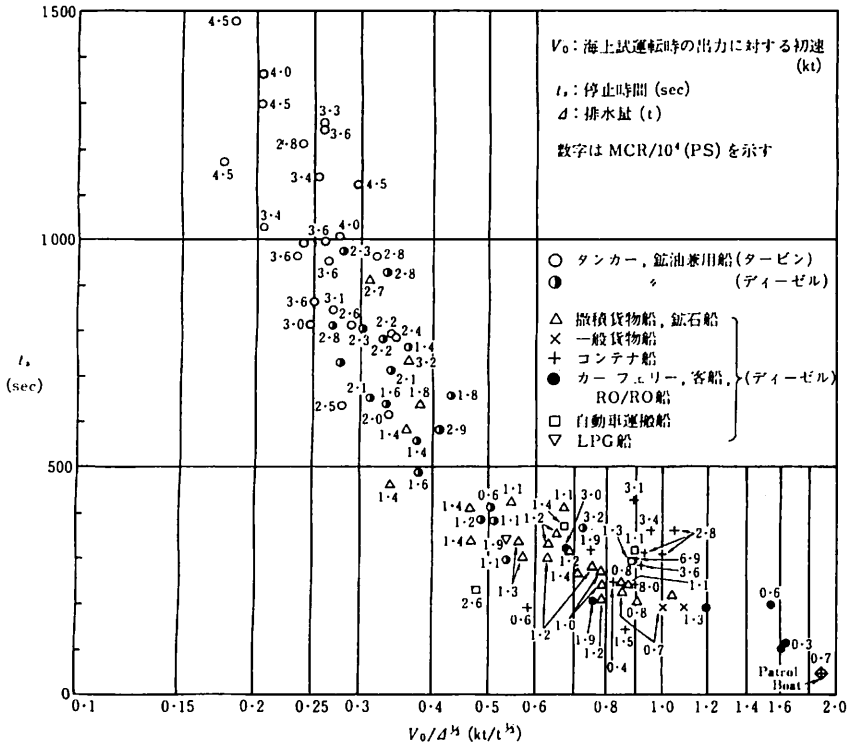
(B) 試験速度：

主機最大出力の85%の速力に対する90%の船速またはそれ以上とする。

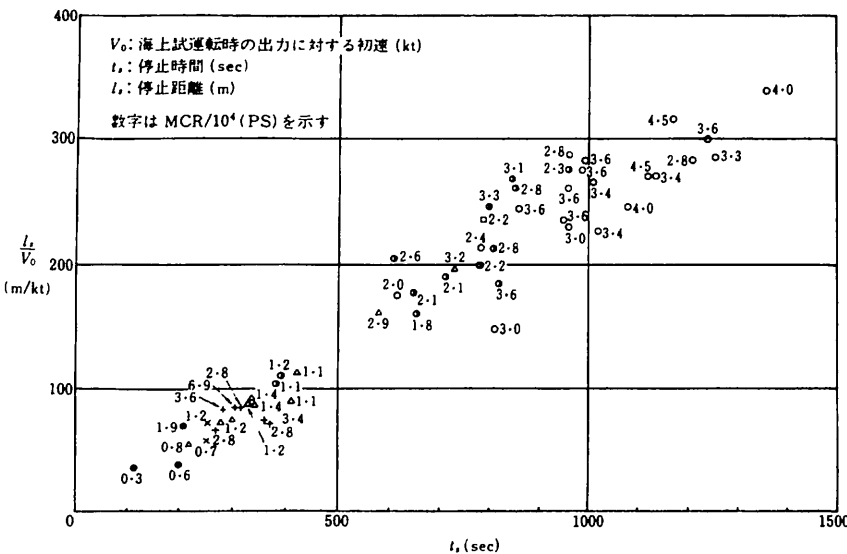
(B) 常用出力相当(最大出力の85%)の船速にSea Margin(10%)を考慮

(C) 試験状態：

1. 深水かつ非制限水域
2. 静穏(Calm)な海象
3. 満載, Even Keel状態
4. 試験時の船速は「(B)試験速度」にて規定された速力とし、試験開始に当たっては所定の



▲ Fig.32-a 逆転停止時間の実績値



▲ Fig.32-b 逆転停止距離の実績値



速力に十分整定させること。

(D) 基準値:

a. 基準値が定められた項目:

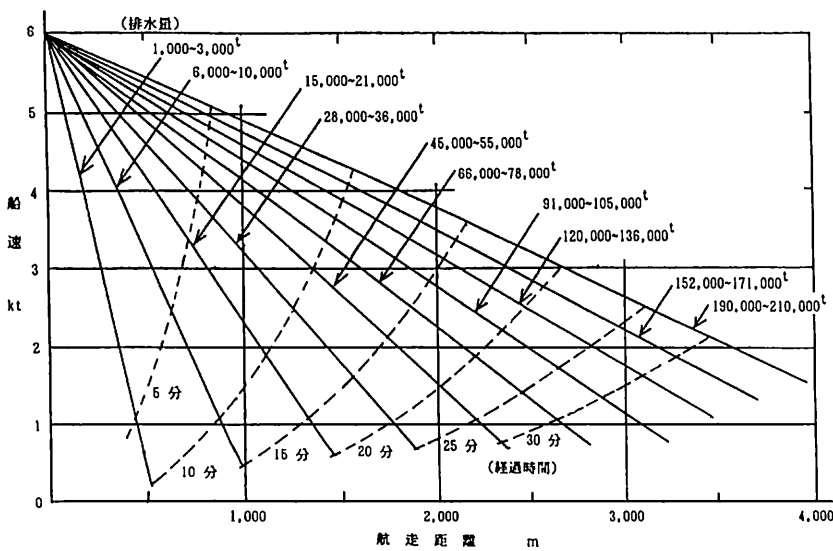
1. 旋回性能
2. Initial Turning Ability
3. Yaw Cheking and Course Keeping Abilities
- (1) 10°-10° Z 試験における First Over Shoot

Angle

- (2) 10°-10° Z 試験における Second Over Shoot

Angle

- (3) 20°-20° Z 試験における First Over Shoot



▲ Fig.33 主機停止後の減速性能

▼ Table17 Interim Standards of Ship Manoeuvrability

ABILITY	TEST	CRITERIA
Turning ability	Turning test with max. rudder angle	Advance < 4.5 L Tact. Dia. < 5.0 L
Initial Turning	10°/10° zigzag test	Distance ship run to the 2nd rudder exec. < 2.5 L
Stopping ability	Stopping test with full astern	Track reach < 15 L
Course-keeping and Yaw-checking	10°/10° zigzag test	1 st Ovs. < 10° ( L/V < 10s ) < 5° + 0.5 L/V ( 10 s < L/V < 30s ) < 20° ( 30 s < L/V )
		2 nd Ovs. < 25° ( L/V < 10s ) < 20° + 0.5 L/V ( 10 s < L/V < 30s ) < 35° ( 30 s < L/V )
	20°/20° zigzag test	1 st Ovs. < 25°

Angle

4. Stopping Ability

b. 基準値:

Table17に示す。

③ 暫定基準の問題点および操縦性に関する見解:

(A) 暫定基準施行にあたっての問題点:

a. 載貨状態での試験:

満載, Even Keel 状態での性能を規定している。

Tanker など満載状態で試験出来る船は問題ないが, Dry Cargo の船舶では満載状態で試験を行うことは極めて困難である。

満載状態で試験を行えない場合, 模型試験または何等かの推定法でその性能を推定することになっているが, 模型試験を全ての船に行うことは難しく, 代わるべき推定法も未だ確立されていない。

b. 海象状況:

静穏 (Calm) な海象となっているが, 海象階級では静穏 (Calm) は風速 1 knot 未満, 波高 0.1 m 未満となっており, このような海象状況は常にのぞめるものでなく, 非現実的である。

c. 航跡の計測:

測定精度が高く安価な計測方法は DGP S (Differential Global Positioning System)

を用いる方法で ± 5 m 程度の精度が期待されるが, 衛星が米国の軍の管理下にあるため常時安定した精度が得られるかどうか不明である。

d. 外乱の修正:

海象状況が静穏 (Calm) でない場合の外乱の修正方法が確立されていない。

e. 基準を満たさなかった場合の処置：

試験の結果不合格になった船舶をどう改善するか、改善してもなお不合格の場合どうするかが問題となる。

f. Crush Astern 時の問題

Crush Astern 発令後、何時 Astern に入れるかが問題である。V L C C 等の巨大船では、省 Energy 時代に入り排水量の割に主機の馬力が小さく Propeller Dia. が大きいので、4/4 の試運転速度からいきなり Astern に入れると主機を壊す恐れがある。このため時間が遅れ、その分停止距離や時間に大きく影響する。

(B) 操縦性に関する見解：

暫定基準施行にあたっては上記の問題点があるが、操縦性に関して下記の見解を持っている。

a. 港内および湾内における操縦性能の重要性：

船の離岸から接岸までの一連の航海を一区切りの行動と考えると、その中で各々の局面において、その局面に応じて必要な操縦性があると考えられる。

即ち、横浜から Los Angeles への航海を例に取ると

1. 離岸から港外に出るまで
2. 港外から湾外（外洋）に出るまで
3. 太平洋の航海～ Los Angeles 港外まで
4. Los Angeles 港外より港内を経て接岸までの段階がある。この中で操縦性に関して重要なのは 1. 2. 4. で、特に船舶の往来が激しい東京湾内および横浜港内での航行が最も事故が発生し易い局面であると考えられる。

即ち、この間は通常速度を落とし Half ないし Dead Slow で航行するが、この局面での操縦性が最も重要であると考えられる。

暫定基準では試験速度は、主機最大出力の 85% の速力に対する 90% の船速またはそれ以上と決められているが、最も危険なのは Half ないし Dead Slow での航行中であることを考えると、暫定基準では問題があるように思われる。

まして暫定基準での試験速度からの Crush Astern は、船の一生の内で一度も起こらないであろうと思われ操縦性基準を基本的に考え直す必要があると考える。

b. 風圧面積の大きい船の操縦性：

荒天下特に強風下では通常の一般船舶で問題がなくても風圧面積の大きい P C C のような船では操縦性が問題になることがある。特に離接岸時や Basin の Lock に入る時、突風に吹かれると操船が難しくなることがあるようである。

操縦性能は強風下でも安全に操船できる性能も含めるべきものと考え、風圧面積の大きい船の操縦性基準も作

成する必要があると考える。

c. Pilot 協会より提出された操縦性能不良船：

内海 Pilot より操縦性能不良船として List Up された船が 33 隻あるが、その特徴は下記の通りである。

1. 操船特性別内訳

- |              |      |
|--------------|------|
| (1) 針路安定性が悪い | 30 隻 |
| (2) 旋回性が悪い   | 3 隻  |

2. 船型別（船種別）内訳

- |                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| (1) 1 万 ton 未満                        | 11 隻 |
| { Container 船 8, 一般貨物船 2 }            |      |
| 甲板積貨物船 1                              |      |
| (2) 1 万 ton 以上 2 万 ton 未満             | 0    |
| (3) 2 万 ton 以上 3 万 ton 未満             | 18 隻 |
| { Bulk Carrier 12, Bulk/Container 3 } |      |
| Container 船 2, Chemical Tanker 1      |      |
| (4) 3 万 ton 以上 4 万 ton 未満             | 3 隻  |
| (多目的船 2, Container 船 1)               |      |
| (5) 4 万 ton 以上 5 万 ton 未満             | 0    |
| (6) 5 万 ton 以上                        | 1 隻  |
| (Tanker 1)                            |      |

この中で Tanker の数が少ないのは瀬戸内海に入る大型 Tanker が少ないためである。

操縦性能不良船は 90% が針路安定性が悪い船であることは操縦性基準は何が重要であるかを雄弁に物語っていると思われる。

④ Bow Thruster：

Bow Thruster は操縦補助装置として極めて有用なもので、1,000 馬力の Bow Thruster を持つということは常に 1,000 馬力の Tug Boat を両舷に抱えているようなもので離接岸時や Lock に入る時等にその特性を発揮する。

しかし設備費が高価で発電機の容量の増大を招くことにつながり、港によっては Bow Thruster を持っても強制的に Tug を付けさせられ、また Thruster はその Edge で渦が発生し、速力の低下を来す場合が多く投資を回収出来ないと考えられていた。

このため日本では Thruster の有用性は分かっているが経済的理由で、客船や Ferry その他特殊な船舶以外、装備される船舶は少なかった。

風の影響を受け易い PCC の建造の際、常に Thruster の装備が問題になり、欧州への航路を主として建造する場合 Thruster は必要かくべからざるものとして強く要望され続けたが常に見送られてきた。

欧州航路で必要とされる大きな理由として次のような説明を受けたことがある。

欧州の港は干満の差が大きいため Basinの中に港があり、Lock を経て Basin に入るが、Lock の付近は風を遮蔽するものが無く、風圧面積の大きい PCC はもろに風の影響を受ける。Lock へ入る時はその前で Lock に合わせて船の姿勢をとり、風の状態を見て一気に全力で Lock に入るが、この船の姿勢を取る時に Thruster が必要であり、Tug では姿勢が取り難くこれを誤ると Lock Gate に船体をぶつける恐れがあるとのことであった。

この説明を聞くまでは Thruster があれば安全というだけでその理由が良く分からなかったが、この説明で納得したことがある。しかし残念ながらその後欧州行き PCC を建造する機会に恵まれず今日に至っている。

⑤ Episode :

欧州各港視察の思い出と“U Boat”の見学

もう、かれこれ10年程前のことであるが欧州各港の視察に行った時のことである。仏国、和蘭、独逸と回り Hamburg から仏国の Flushing という港まで新造の P

CCに乗り、Basinの Lock 通過や、離接岸を経験し PCCの問題点を体験したことがある。PCCの問題点は以前に書いたので省略するが、本船が独逸の Bremerhaven に入港し上陸した時、港に独逸潜水艦“U Boat”が繋船されており見学出来るとの情報を得たので、早速数人と共に見学に出かけ観覧料を払って見せて貰ったことがある。

司令塔から中に入る前に船体の横の棧橋を歩いた時、まず驚いたことがあった。それは船体が全部電気溶接で建造されていたことで、当時日本では潜水艦の外板まで溶接出来る技術は無かったと思い、独逸の技術の高さに敬服した思いがある。内部はそれ程感心したものは無かったが、電池室の大きさには驚いた経験がある。

Captain始め乗組の皆さんに歓迎されつつ極めて愉快に2日程の航海を終え、英国に渡ったが何時思いついて一生忘れられない良い旅であった。

⑥ 要約:

船は低速で航行する時こそ操縦性能が問題になる。

(つづく)

# 新刊のご案内

定価・発送費(〒)は消費税込み

\* 海事・造船図書出版 **成山堂書店**

図書目録進呈 ▶ 〒160 東京都新宿区南元町4-51 成山堂ビル  
Phone 03(3357)5861 ・ FAX 03(3357)5867

●戦後50年、今浮き彫りになる  
“特攻油槽船”の壮絶な記録!!

## 日本・油槽船列伝

■松井邦夫著・画

□A5判 246頁 定価3000円(〒390)

明治40年の帆走油槽船から太平洋戦争時の戦艦標船まで、富国強兵政策の下に増強された主要油槽船290隻の足跡を挿し絵、船名一覧表と共に詳細に記した。(付:現有日本油槽船一覧)

### 船舶安全法シリーズ 最新版発売中

■各巻共：運輸省海上技術安全局監修

- ① 最新 **船舶安全法及び関係法令**  
A5判 666頁 定価5000円(〒430)
- ② 最新 **船舶設備関係法令**  
A5判 314頁 定価3400円(〒390)
- ③ 最新 **船舶機関・構造関係法令**  
A5判 312頁 定価3400円(〒390)
- ④ 最新 **小型船舶・漁船安全関係法令**  
A5判 244頁 定価2400円(〒390)

### 海事法令 シリーズ うぐいす六法全5巻 平成7年版

実務法令重点編集 改正法を完全網羅  
参照条文正確明示 改正経緯一目瞭然

## ② 船舶六法 [上下巻セット]

運輸省海上技術安全局監修 造船業に関する諸法令をはじめ船舶の登録、噸数の測定、検査等、船舶に関する法令全172件を最新の時点で収録。 A5判 2344頁 定価18000円(〒640)

- ① **海運六法** 運輸省海上交通局監修  
A5判 1068頁 定価 8000円(〒500)
- ③ **船員六法** 運輸省海上技術安全局船員部監修  
A5判 1834頁 定価14000円(〒570)
- ④ **海上保安六法** 海上保安庁監修  
A5判 1470頁 定価12000円(〒500)
- ⑤ **港湾六法** 運輸省港湾局監修  
A5判 1810頁 定価14000円(〒570)

## 造船 統計要覧 【1995年版】

運輸省海上技術安全局監修  
造船業に関連した海運・船員・その他一般統計資料を最新のデータに基づいてポケットサイズにまとめたもの。実務者、研究者の必携本。  
A5判 404頁 定価2700円(〒360)

● 海洋随筆

貨客船百花繚乱

(11)

兵頭喜明\*

5. 上海航路（日本郵船→東亜海運）

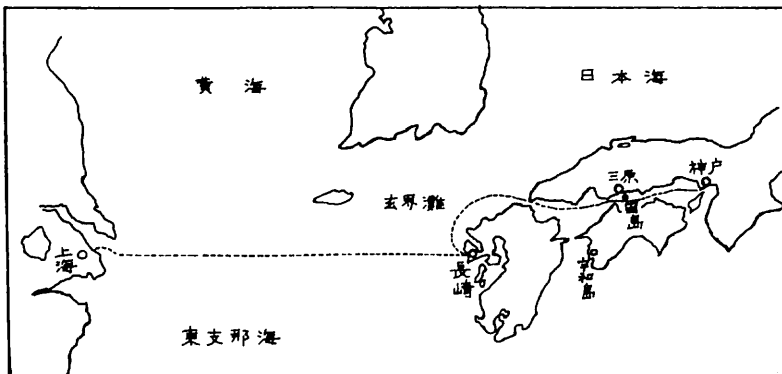
上海航路は明治8年(1875)横浜—上海間に航路を開き、4隻の船で週1回の航路を始めた、これが日本が外国との間に定期航路を開設した嚆矢であった。その後、神戸—上海線も開設されたが、大正4年(1915)日本郵船は後者を主軸とすべく、3,000 分の2隻を就航せしめて、この航路の面目を一新した。

大正12年(1923)当時の日中間交通の重要性に鑑み、長崎丸、上海丸の2隻を新造してこの航路に就航せしめたが、この両船は英国のデニー造船所の建造によるもので、5,300 分、21knを出す快速船であった。当初は長崎—上海間26時間の専用航路だったが、長崎起点では運航成績が思わしくなく間もなく起点を神戸にかえた。

(図5-A)

昭和15年(1940)従来の航路の便数不足を充足するため8,000 分、22knの優秀船 神戸丸が三菱長崎で新造され就航したが僅か2年間の航海実績を残したままその姿を没してしまっただ。衝突事故による消滅であった。

5-1 長崎丸、上海丸（日本郵船）(図5-1A)



▲ 図5A

▼ 長崎丸級の発着時間表

神戸	発	11:00	1日目	3日目	15:00	着	神戸
長崎	着	9:00	2日目	2日目	17:00	発	長崎
	発	13:00			12:00	着	
上海	着	15:00	3日目	1日目	9:30	発	上海

“新造間もない上海丸にうち乗って長崎港を出発、神戸に向かう途中、通常のルートを離れて三原水道に入り因島の東岸を南に抜けるという航海の楽しさを満喫した”という話を本誌で読んだのは、今から7~8年前(Vol. 40. 1987-8)のことであった。

それは、その記事の著者のまだご幼少のときの話だったのだが、どんなにか、心に焼きつく思い出となっていることかと、いたくうらやましく思うと同時に、この因島は私がかつて永年生活した土地でもあることから、この記事には人一倍心をとられ、島の近辺の情景に郷愁の念を強くしていた。(図5-1B)

日の覚めるような18.5 knの快速船が突如として眼前に現われたとき、その近辺の人々はどんなにびっくりしたことであろうか。もし、その場に自分がでくわしていたら—などと想像しながら、島の風景をバックにこの船を勝手に泳がせていたのであった。

ある日、いつものIさんから電話があった。「近くT先生が上京される。その折お会いすることになっているが同席しないか」とのお誘いである。T先生といえば、冒頭のあの話を執筆された方である。胸はずませて「それこそ」とお願いし、初顔合わせの3人でテーブルを囲み1日中船の話を楽しんだことであった。

その日先生は、長崎丸の一般配置図を持参され、惜し気もなくわれわれの面前に拡げていると説明して下さい、さらにそのCopyまで承諾いただき、今

\*イラストレーター・元・日立造船株式会社勤務

	長崎丸	神戸丸
総トン数	5,272 T	7,938 T
純トン数		3,090 T
重量トン数		1,940 T
長さ(垂線間)	120.40 m	130.00 m
(全長)		138.50 m
幅	16.46 m	18.00 m
深さ	9.75 m	9.75 m
船客定員	1等 155人 3等 200人	1等 149人 3等 448人
主機	タービン 2基	タービン 2基 13,800HP
速力	20.897 kn	21.575 kn
建造所	英国デニー造船所	三菱長崎
建造年	1922 (大正11年)	1940 (昭和15年)
姉妹船	上海丸	



▲図5-1B 因島(手前)とその周辺

KO君は造船屋ではないが、当時、彼のご両親は上海に在り、夏休みになると上海に帰省していた。宇和島運輸で神戸まで行き、そこから、これらの船に乗って瀬戸内海を下り、長崎に寄港したあと、さらに東支那海を横断しなければならぬという長丁場の旅であった。

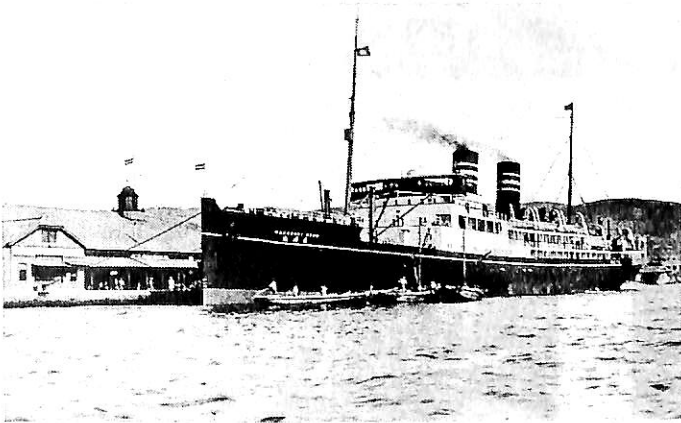
同級生だった私は、毎回それを羨望の念をもって眺めていたのであるが、話上手の彼が聞かせてくれるその旅日記は、私にとって興味津々たるものであった。

今回、その実施に踏み切ったのは、図面ができて上ったらKO君に、送ってやろう、そしてそれを叩き台に、思う存分この船の思い出話をその人と展開して貰おうという願いが動いたのであった。

ここに公開する図面は、そのとき作成したものであるが、原図にはプロフィールは示されていない。この外観図は断面図を基本にし、船体写真を参考にしながら描きあげたものである。(図5-1C)(図5-1D)

この図面、もう一度楽しい思い出を作ってくれた。まさに、KO君に送ったあの図面さらに数人の人手を経てもと上海居留地在住者で作っている会の人達の目に触れるところとなり、「永らく探していた思い出の船」ということでメンバーの方達の関心を買ひ、大いに珍重がられたとのことであった。そして遂にその中の1人の方からわが家にお電話あり、この船のことで「お訪ねしてもよいか」とのこと、「こんな辺りなところわざわざ来られなくとも」とお答えしたのだが、それがなんと私の隣の町に在住の方とのこと「これはこれは」ということでお会いしたが、そのとき持ってきてくださったのが本稿に掲載したこれらの船の外観と室内写真の絵はがきである。

この方は、更に、いまは九州在住の上海時代の氏の同

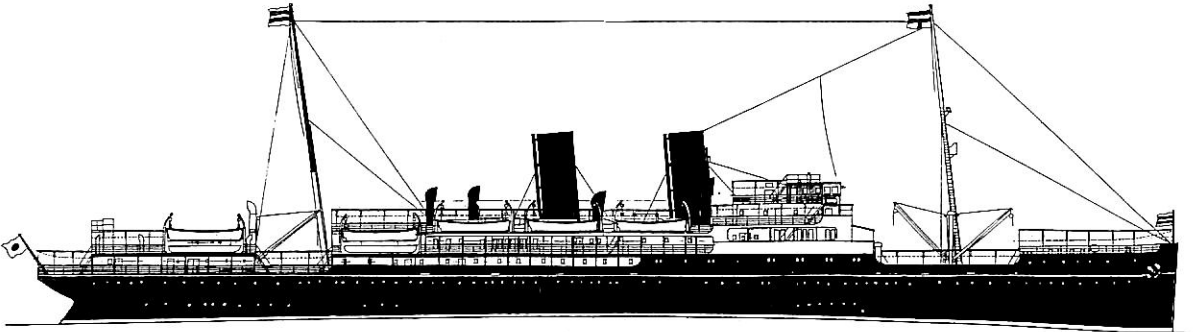
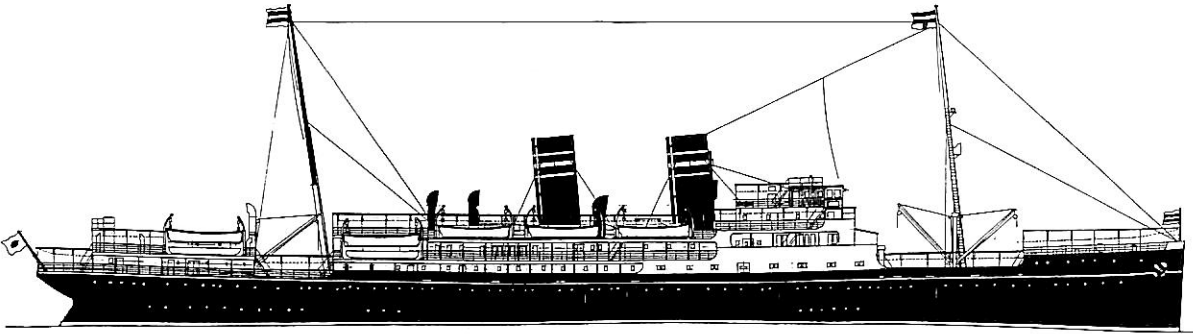


▲図5-1A 長崎丸

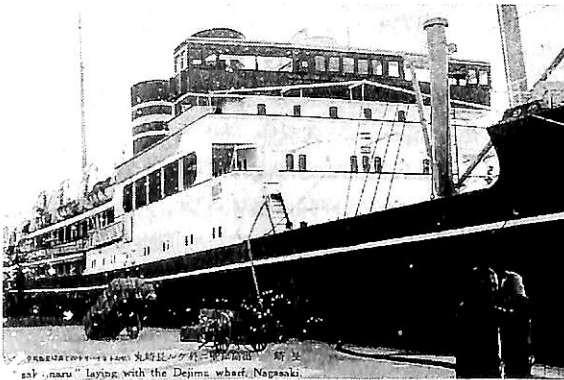
までは、ほとんど諦めていたこの船の図面を、はじめて自分の手にすることができたのであった。

平成4年元旦、中学の同級生だった四国のKO君からの賀状の中に「最近、もと長崎丸の船員だったという人と知り合いになり、あの船の思い出話など話し合っていて楽しんでいる」という添え書きがしてあった。それを見た私は、即座に図面作成の仕事を決心し、元旦のその日に仕事をスタートしたのであった。

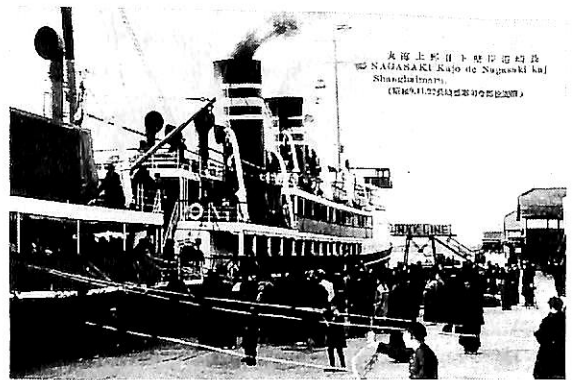
実は、さきに入手した長崎丸の図面、英国で作成された本船の完成図と思われる大変立派なものなのだが、経年価値の高いだけに鮮明度を欠く個所もあり、観賞を兼ねて眺めるにはいささか物足りないところもあった。そんなことから私は、いつかこれをトレースしておこうと思っていたのだが、なかなかその機会がつかめなかった。



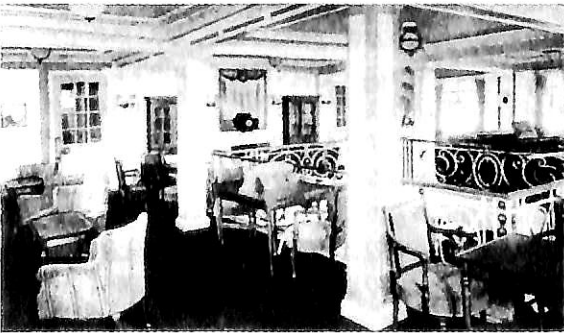
▲ 長崎丸 プロファイル



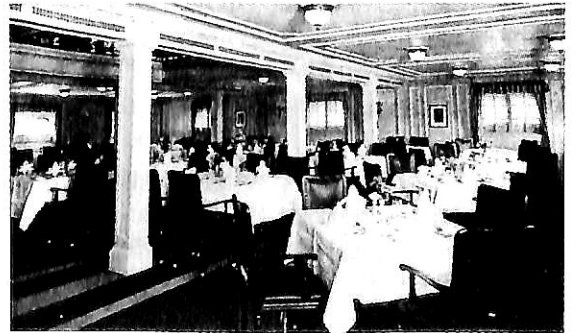
▲ 図 5-1 C 長崎丸



▲ 図 5-1 D 上海丸



▲ 図 5-1 E 長崎丸一等社交室



▲ 図 5-1 F 長崎丸一等食堂



図5-1G 喫煙室

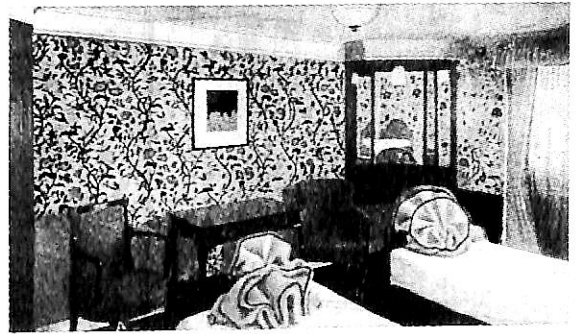


図5-1H 特等室寢室

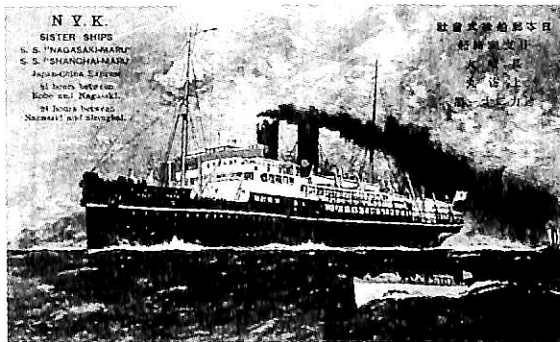


図5-1I 長崎丸

級生という方をご紹介下さり、後年、ご一緒に再び、来訪いただいたりして現在も交友を続けているところである。

さて、冒頭に述べた、何とも楽しいT先生の乗船記、もう少し読んでみたい。「—長崎の名所めぐりのあと港にもどり、17:00出港の上海丸に乗り込んで翌日15:00神戸港に帰着した。ゆきも帰りも明るい間に美しい瀬戸内海を眺め、玄海灘は夢のうち、毎食ごちそうをパクつき、まことに楽しい船旅であった。父のおかげで一等船室も快適、食堂を中央の明かりとりから見おろせる社交室も気に入り、汽車の旅にくらべ船の旅とは、かくもすばらしいものかなと感心した。

尾道と三原の間で、陸上の山陽線を走る汽車との競争は小学校2年の子供にとって、どれだけうれしかったことであろうか。また、行く先のつまった所をわけて行く狭水路の旅は、子供の好奇心を満足させるに充分であった。今にして思えば、この航路を通るため、ブリッジでは、いかに船長さんが苦勞されていたことであろうか。

天候にもめぐまれたが、この楽しい船旅が、子供の心をしっかりつかまえ、今の船キチにつながったわけである——。(図5-1E, F, G, H)

本船の室内のようすはご覧のとおりだが、その中のラ

ウンジ(社交室)の中央部にある裝飾手摺に注目願いたい。これが先生お気に入りの「食堂を中央の明かりとりから見おろせるところ」である。食堂の写真でも、天井の一部、画面の左上にそのようすがうかがえる。

こういった室内構成は、この時代の船内裝飾によくつかわれたものだが、なかなか趣ある手法で、この船の“見せ所”となっている。

さらに船内装備については、次の文章がそのすべてを物語っていると思われるので、それを引用させていただくことにする。

「—これ等同型の姉妹船は、共にイギリスのデニー造船所建造で、5,250 分の小柄ながら21knの快速さを誇り、長崎・上海間を26時間で走った。—当時の上海には英仏租界もありハイカラな雰囲気があったせいか、この船の一等船室などには、強烈な西洋情緒があり、船室、公室とも欧州航路に劣らなかつたし、食事も欧州の一流なみであった。—内装や調度品がドッシリ落ちついており、椅子ひとつでもかけ心地がよく、さすが英国製と感心させられた。ドアノブや、水道栓などシッカリできていて、しかも使い勝手がよく、この点では、のちに生まれた浅間丸級や新田丸級以上だった—」

(“船の雑誌”「上海丸と私」岩永氏)

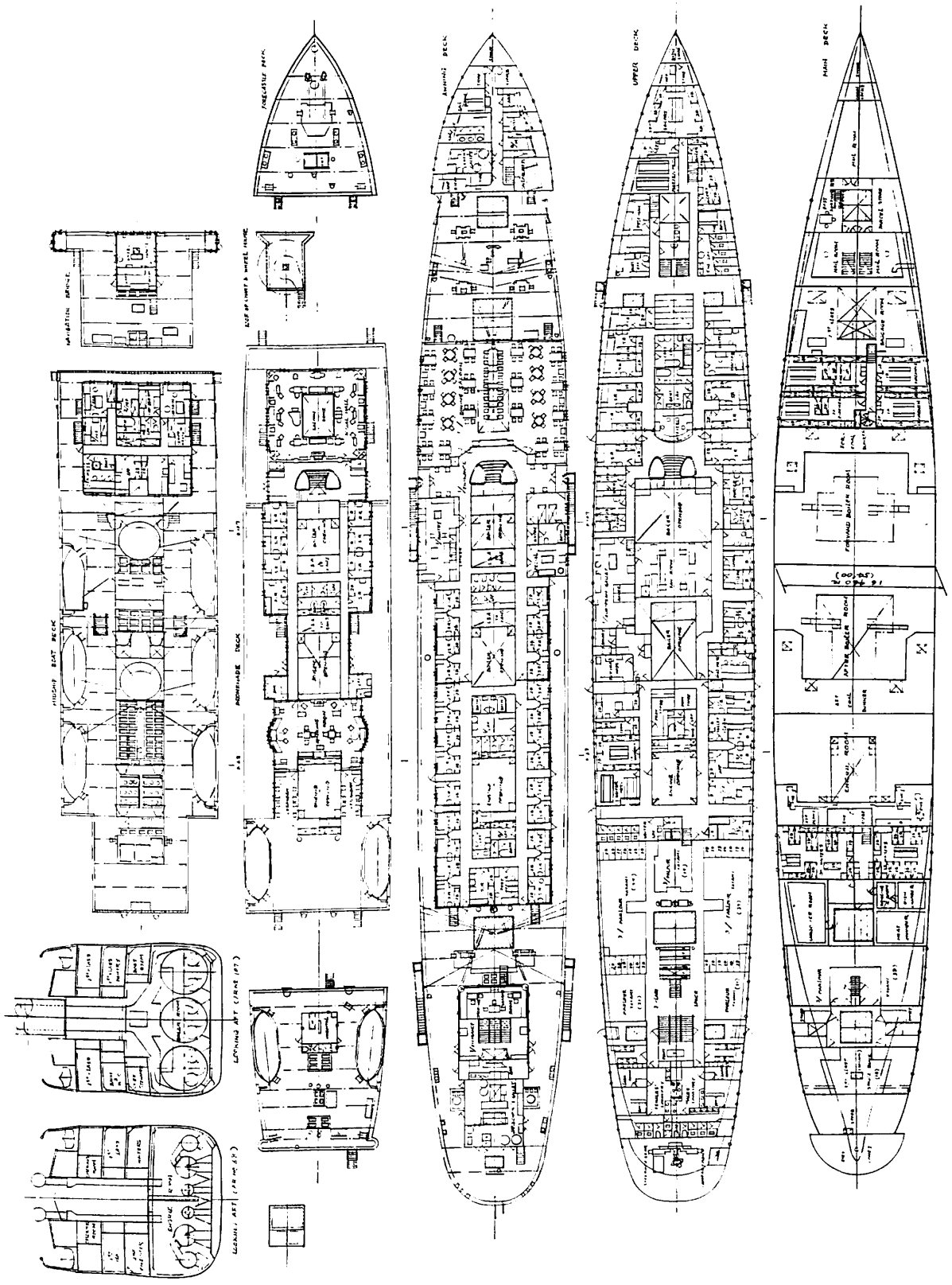
この記事で指摘されているとおり、内装品、ドアロック、金物類、椅子類等の彼我の品質の差は認めざるを得ず、筆者の在職中常に頭を悩ませた問題であった。

続いて、この船のプロフィールについて

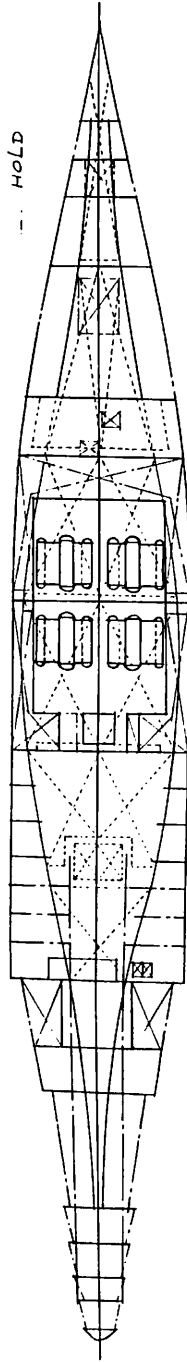
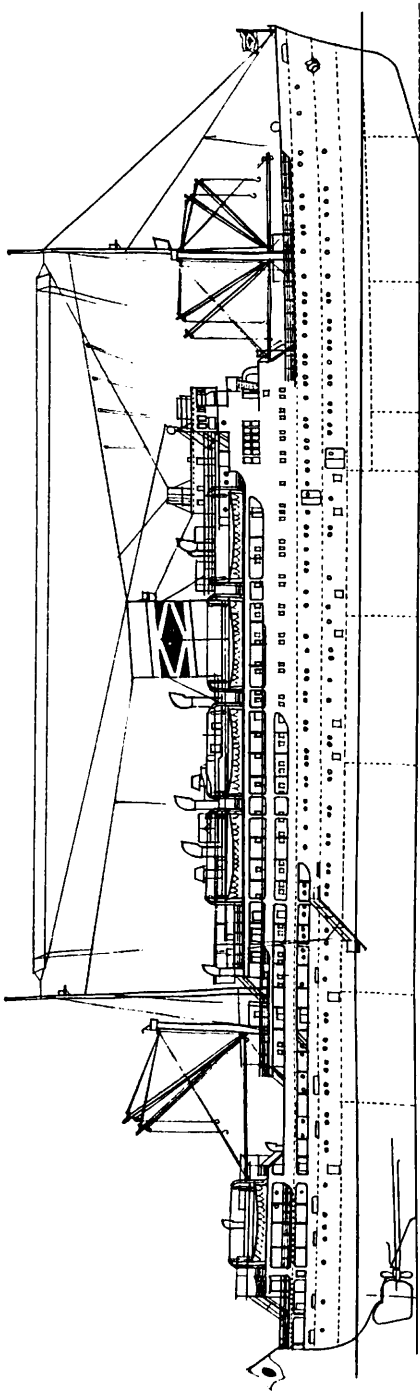
「速力が速いので波の切りかたからカッコよかった。それに甲板が低く、ちょっと波の高い日は、塩っからいしぶきがくる。一万トン級で図体が大きいくせに、13ノットしか出ない欧州航路船では味わえぬ、小股の切れ上がった航海が楽しめた。そのかわり、潮待ちせずに黄浦江に入れるよう、喫水が浅く造られていたからシケに会う



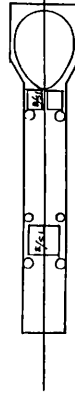




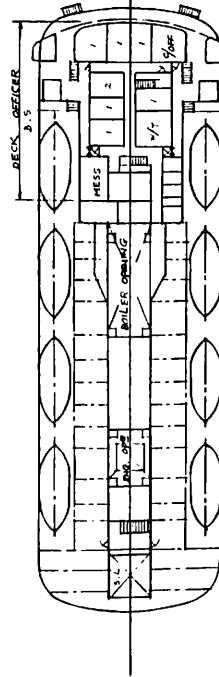
日本郵船 長崎丸 上海丸 一般配置図



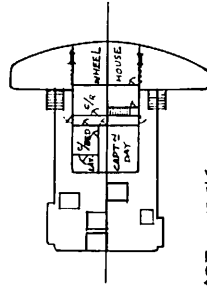
CASING TOP



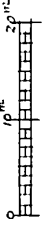
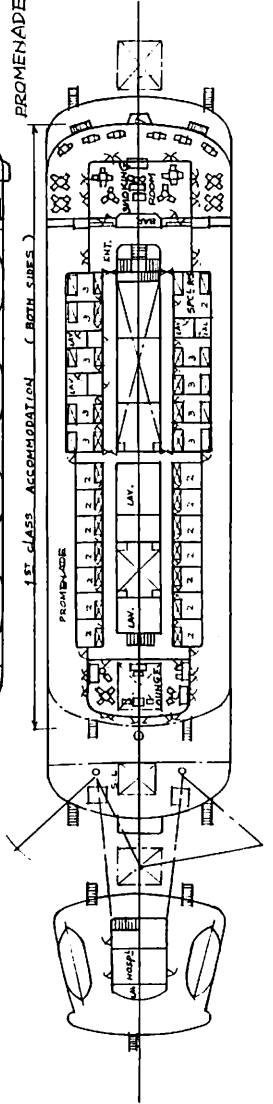
BOAT DECK

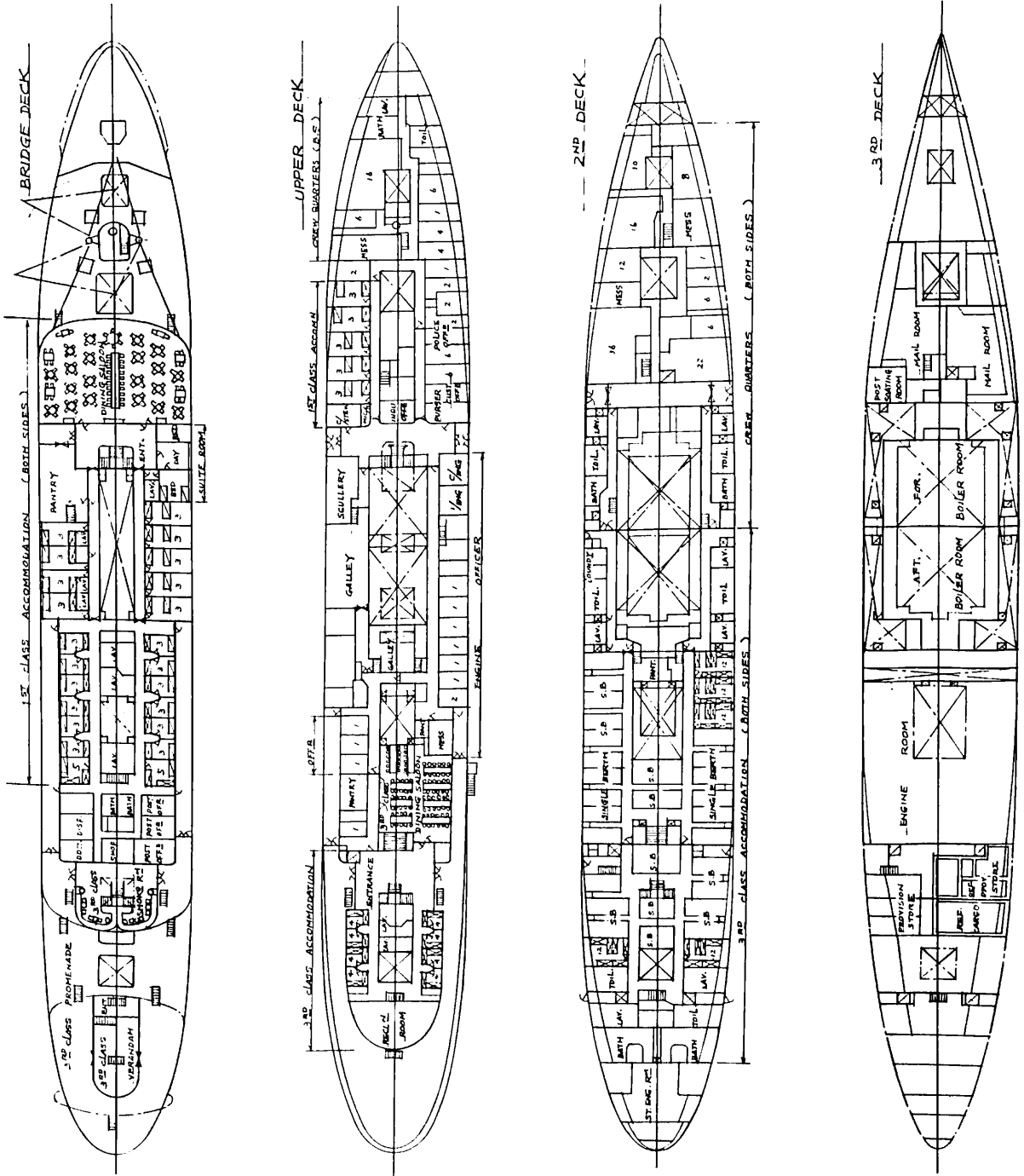


NAVIGATION BRIDGE



PROMENADE DECK





東亜海運 神戸丸 一般配置図

と痛快にゆれた」

そのせいか、この船の姿、いつみてもハンドレールにキャンバスを張ったり、2段積ライフボートにスッポリとカバーをかけたりしているのが目障りで、何とかならないものかと気にかかっていたところであった。

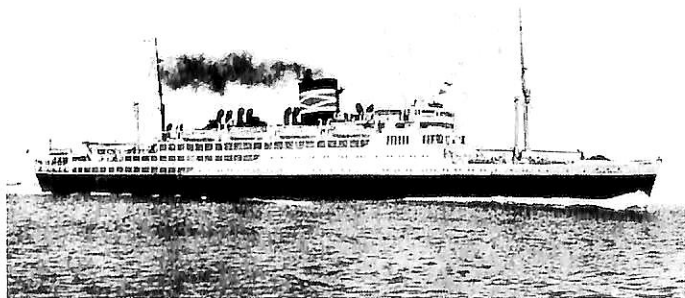
さて、先に戴いた絵はがきを見ると船体も真黒、煙突も真黒になっている。(図5-11)当時のNYKの船はすべてこの状態で、例の“白地に赤の二引”を見るようになるのは浅間丸級の完成の時期まで待たねばならなかった。それにしても外舷の黒の塗りあげと共に何だか、うとうとしく、筆者としては到底耐えることのできない外観ではある。

新旧の船体プロフィールを並べておいた、読者のご意見はいかがなものであろうか。

### 5-2 神戸丸(東亜海運)(図5-2A)

船も衣装で七変化する。ここに並べた“船体塗り分け図”は形の整えられた同じ裸の船体に、4通りの塗装の衣装を着せて見てその外観の雰囲気や、調和や、デザインの成否を比べてみようというものである。いわば、着せ替え人形の船舶版で、今のはやり言葉でいうなら“船を美術する”とでもいうのであろうか、どの船でもペンキを塗る仕上げの工程で一度は“船体塗り分けおよび船名記入要領図”というのを描くわけだが船の化粧の処方箋づくりともいうべき楽しくやり甲斐のある仕事である。船を見馴れた読者の目にはスグお気づきのことと思いが勿論“D”が本船完成時の晴れ姿である。

“A”は、船体をすべて唯一色で塗りつぶした場合の外観で、船の輪かくそのものをひとつの塊(マッス)として捉えることになるから、船体をより大きく感じさせるという効果がある。さて、その塗装色だが、一般的に考えると、まず白ということになる。白を塗った船体は軽快で華やかなものであるが、さらに、その煙突を黄色



▲ 図5-2A 神戸丸

にし、赤地に白ぬきの社章をつけることにでもすれば、船体はパッと花の咲いた少女の美しさに早替りする。だが、そんな塗装を当時本気で考えていた者がいたであろうか? 当時の、つましやかな日本国民の生活環境からして、“時代”がそれを受け入れる雰囲気ではなかったのである。感覚的に派手で、きゃしゃな白の船体は、当時国内にみなぎっていた“質実剛健”の気風に合致するものではなかったのである。

白塗りを受け付けぬもう一つの理由に経済性が考えられる。やはり外板下部の白塗りは汚れやすく、また汚れるとよく目立つのであって材料費と塗り手間は馬鹿にならないものと考えられる。かの、英国のクイーン・メリーでさえ完成予想模型は白の船体になっていたし、また、本物も白塗で進水したのだったが、ぎ装工事中に塗り替えられ黒の船体として完成したのであった。

(もしかしてこの船体の色は黒ではなく、QE2と同じネービーブルーだったのかも知れない)

ひるがえって昨今のクルーズ船達、どれもこれも白一色で塗りたくって、平和でぜいたくな時代の象徴として感慨一入のものがある。しかし、もうずいぶん長くつづいた白い丸々ふとった船体の客船、いい加減飽きがきてしまった。この辺で方向転換してもよい時機ではなからうか。このマンネリ化の状態を誰が、どのような格好で打ち破ってくれるのか、楽しみに待っているところである。

もうひとつ単色の外舷塗装で考えられるのは、ねずみ色である。これは、今思い出してもゾッとする戦時塗装で、船全体を限なく、ねずみ一色で覆ってしまうものである。

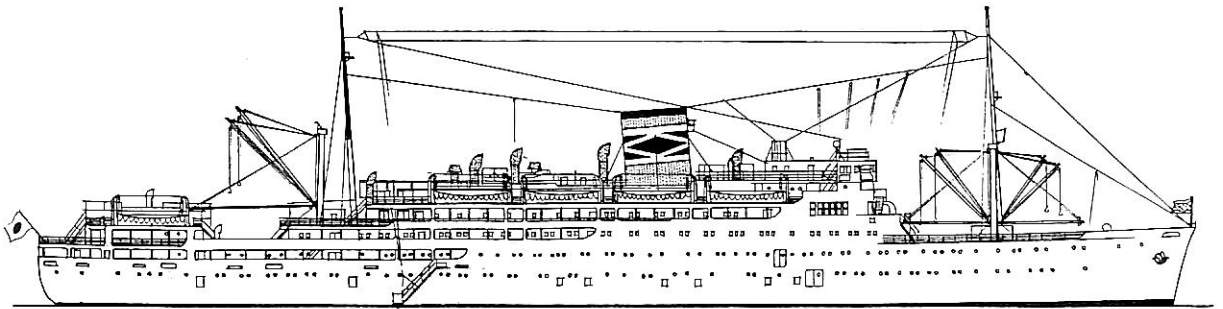
私は、進学のため上京した折、それまでは写真でしか知らなかったあこがれの船達に会えるものと逸る思いで横浜の棧橋に突進したのであった。しかし、そこに見る本物の船は、あの船もこの船もみんな、うとうとしい、ねずみ色で塗りつぶされ、泣いているような、あわれな姿であった。もう二度とあんな姿を目にしたくはない。

次は“B”である。これは“A”とは反対に黒塗りの面積を最大限に拡げた塗装計画である。黒を最大限といっても一応ここでは Bridge Deck 以下を黒ということにする。すでにご覧のとおり船尾部外板切抜きのカーテンプレートは黒塗りの範囲にはいつしてしまうのである。この塗装計画は、新田丸、樫原丸等に適用することになっていたらしく、その完成予想図はすで

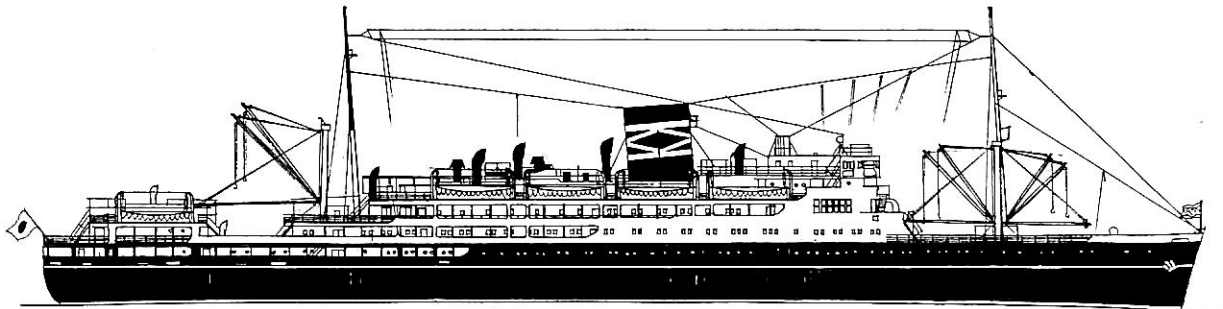
に、この塗装要領で仕上がった状態に描かれていたし、また、新田丸は、すでに、この船体塗装で進水したのであった。神戸丸は、この新田丸の直後にできた船なのだから、あるいはこの船も、そのまま適用される寸前だっ

たかも知れない。

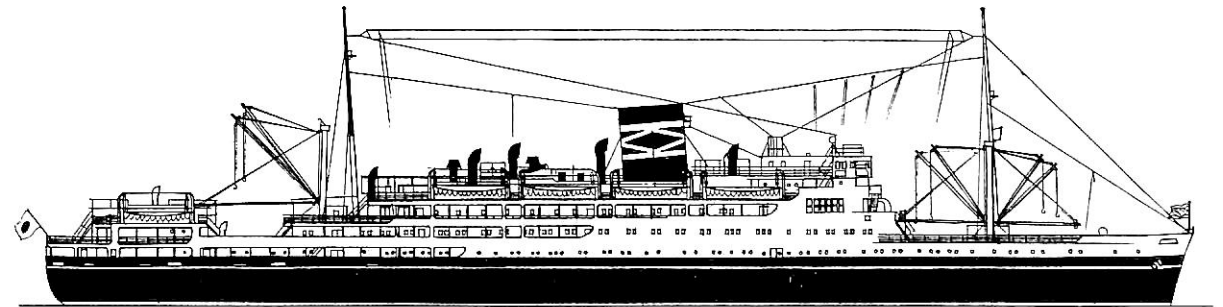
実は、この“B”案、他船ではすでに廃止になっている案なので、ここでまたとり上げることもないのではと思ったのだが、描いてみるとなかなかどうして、黒色だけ



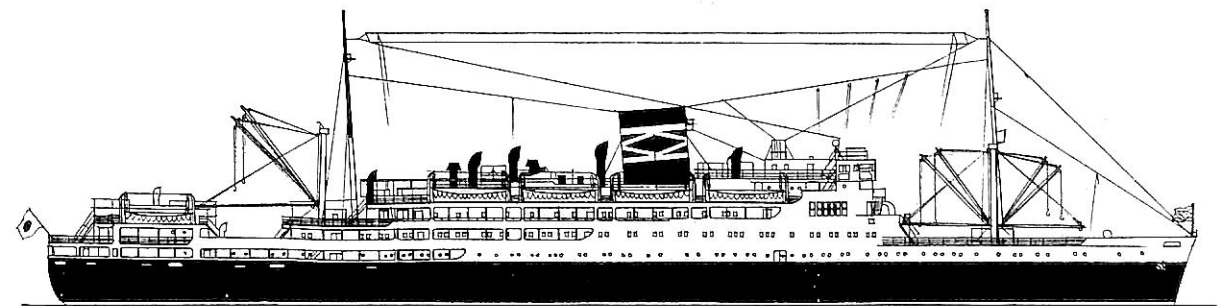
“A”



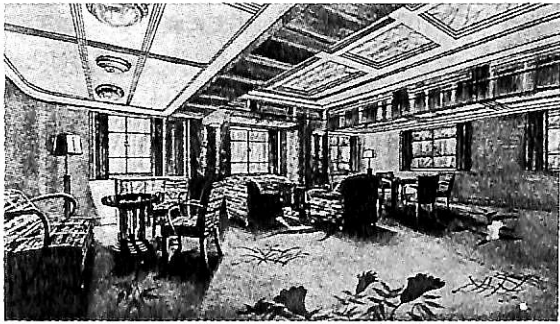
“B”



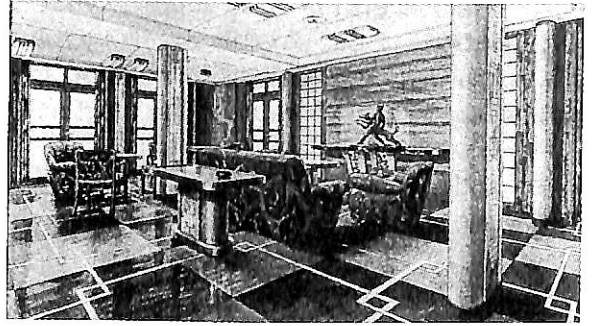
“C”



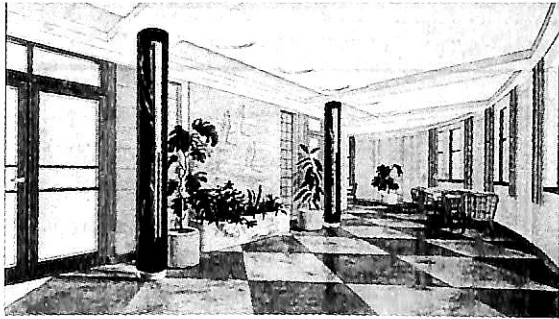
“D”



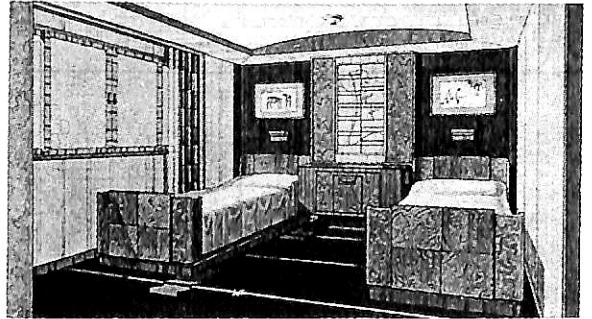
▲ 図 5-2 B 神戸丸一等ラウンジ



▲ 図 5-2 C 一等喫煙室



▲ 図 5-2 D 一等ペランダ



▲ 図 5-2 E 一等貴賓寢室

にズッシリとして重量感があって実に堂々としているのに驚かされ、やはり永年の伝統だけに捨て難い面のあることを痛感したのである。

次に、とり上げたいのは白線である。この船体に描かれている真白の線ほど美しく感じる白線を見たことがない。真黒の船体を上下に2分するという重責を担っているからであろう。スピード表現の主役ともなって、その鮮明さを誇っている。

“C”は「やりたいことはみなやった」というもので、台湾航路の富士丸そっくりの格好になった。ただ船側切抜きが全船におよぶ富士丸に対して、この船は白い鋼壁が直接黒の船体と対峙することになるせいか、何だか白線が目障りになる感がしないでもないし少なくとも“B”案の場合ほどの必要性はない。

入渠中の船の塗装作業を見ると刷毛を結びつけた長い竿を操りながらの作業故、色の塗り分け線あたりの仕事は熟練と手間を必要とする作業である。まして白線や船名の塗り替えのような場合だと、それは足場を組まねばならぬやっかいな仕事となってくる。なれば、「いっそこれをやめてしまったら？」ということにもなりかねない。

いよいよ実施案の“D”の番である。白と黒の塗り分け線を、ブルワークトップからやや下方にずらせているのが心憎い。こうしたことで、船尾部切抜き下辺の輪郭が鮮明となり、ひいては船全体をキリッと引締める成果をもたらせた。

階段状に尾を引く白い3層の上部構造、無理なく積み重ねられたブリッジフロント、船尾ハウスあたりに程よく配置されたハンドレール等、すべてが絶妙のバランスをもって構成された、新しい造形美の神随である。

練りに練った思考錯誤の結果獲得されたこの成果、設計者の労苦、如何ばかりと推察されるが、反面完成目指して推敲を重ねるプロセスは、また造船家冥利につける楽しい作業だったであろうことも否定できない。

でき上がった船体外観図を満足気に眺めながら煙草でもくゆらせている設計者のおもかげが目に見えるようである。

神戸丸は、あまりにも短命だったせいか、本物を撮った室内写真が1枚もない。ここにあるのはおそらく設計段階でのカラースキームであろう。新造記念絵はがきを提示しておく。

(つづく)

## 近代戦史を省みて

(1)

川野 晁 明\*

## 1. まえがき

戦史とは戦争の歴史であるが、これを一般的には狭義の作戦史と政戦略を含む広義の戦史に分けることができよう。これから省みようとする近代戦史とは後者のことであり、しかも、明治開国から太平洋戦争に至るまでの間を対象としている。この間は日本が初めて国際社会に仲間入りし世界を相手に戦争するに至った尊い犠牲の上に築かれた貴重な歴史でもある。

浅学非才の身で近代戦史を省りみるなど正に軽薄の誇りを免れないところであるが、本論はあえてその一端に触れつつ軍事的側面から私見を論じようとするものである。その前に戦史に関し、最近私の思うところを三点だけ述べておきたい。

第一点は、歴史はなるべく事実をありのまま正確にとらえるように努めること。

例えば船が航海するとき、天体や沿岸の目標から正確な位置の線を測定し、その位置の線を交差させることによって船の位置を求める。更にその位置を一定間隔でプロットし、過去の航跡を求め、これではじめて実航跡や潮流、風などの外力の影響が測定でき、未来の針路が設定できる。

歴史もこのようなものだと私は思う。つまり位置の線が歪曲されていたり、偽りの位置で船舶が航海すれば、船(国)はどこを航海しているのか、次の進路をどうとるべきかさっぱり分からなくなり、遂には衝突や座礁事故へとつながることになる。

しかしそうは言っても歴史的事実は、人の目や、人の判断を介して伝えられ、更に主義や政治的なねらいによって歪曲されるので、真実を知るといことは大変難しい。

また同じ事実でも、国際的な問題とか、戦争ともなると、国とか立場によって、当然見方が逆になったり、解釈や主張も全く違って来る。しかし世界中いづれの国も、

その生存権や、より豊かに安全に暮らしたいという願望をもっており、これらの権利や、それを脅かすものとの争いは、未だ地球上だれも否定することはできないのである。

さて、国際軍事史学会なるものが毎年一回、世界の都市の持ち回りで開催されている。この学会の歴史は古く、戦後は東西を問わず三十数カ国、約二百名の歴史学者や研究者が参加している。

ここでは討論を活発にするため、むしろかつて敵対関係にあった国同士の発表者を、同じセッションや共通のテーマで発表させ討論させている。この場合、自国の正当性を政治的に主張するのではなく、あくまでも学問として、それぞれの立場で、その時の判断や行動などを、ありのまま発表している。それでも多少感情的になり討論が長引くことがあるが、この学会では、このような努力を積み重ねることによって、互いの国の立場や、何を誤解したのかなど理解し、これによって、戦争およびその原因などについて国際的なコンセンサスが図られている。

こうして歴史の分野でも閉鎖的にならないよう、自国の歴史は勿論、相手国のことについても理解する努力が必要であり、この努力の積み重ねが、延いては真の世界平和へつながると言えよう。

第二点は、歴史を読む場合、当時の背景に身を置いて考える必要がある。これは最近あるテレビタレントが、『なんであんな馬鹿な戦争をしたのですかね』とか『先祖や親の残したつけをわれわれが背負っている』等つぶやくのを聞いて特に感じた。

勿論、戦争は人道的に許し難い悲惨である。当然相手にも耐え難い苦痛を与える。

戦後五十年、幸運にも国際社会で「脅威」というものを全く感じたこともなく、平和な日々を暮らして来た人々から見れば、『なんで馬鹿な』と言いたくもなる。

人々の価値観というものは、時代の流れや社会環境の

\* 元・防衛研究所戦史部

変化によってドラスチックに変わるものである。現代の価値観そのまま、歴史を指弾したら、おそらく世界中の国々が例外なく謝罪と供養の行脚をしなければならないだろう。

勿論歴史は、それを読む人つまり現代の価値観を通してでなければ、これを評価できないし、また過去を理解することもできない。

歴史は連続と続く原因と結果、必然と偶然が交錯し、気まぐれな大河のように流れている。これを適当に途中で断ち切って論じることができない。戦争もその流れの中で、国際的な相互作用として生じてきたのである。

つまり、戦史は国際的な広い視野をもって、当時の価値観、国際環境や立場など理解した上、評価しなければならないし、これこそ歴史を読む場合、最も戒めなければならないことなのであると考える。

最後に、現在の日本人特に若い人々は戦争史を殆ど知らないか、全くこれに関心がない。これは戦後の極東軍事裁判や日本を再びあのような軍事大国にしてはならないという連合軍の政策によって、これまでの歴史教育が否定され、以来軍事にかかわる問題が、すべてタブー視されたことや、教育界では、その空白を埋めるかのように、社会主義的歴史観、戦争観や平和論が登場し、戦後の歴史教育はこうした進歩派といわれる学者が主流となって伝えられたことにもよる。

つまり近現代史（近代戦史）を正式に扱った大学のコース、カリキュラムはほとんど存在していない。産経新聞のある記事で『真珠湾攻撃について、日本の教科書はわずか三行しかあつていないが、米国では二十頁を割いている』とあるのを読んだ記憶がある。

自国の歴史を殆ど知らないか、あるいは歪んで認識している日本人、これを外国人はどう思うであろうか。

自分の過去を適切に評価し、反省していない人は結果的に同じ過ちを犯すものなのである。

あれだけの戦争をしていながら日本人自身が自国の歴史を全く知らないか、あるいは、歪曲された歴史観をもっている。これには既述のようにやむを得ない事情もあるが、外国人から見れば全く驚きであり、異様なのである。

船舶が輻輳する場合、まず自船の針路や位置を確認した上で、他船との相対関係を把握しなければならない。

これが操船の基本である。国際社会においても、まず自分のアイデンティティ（何人か）をもつことが基本であり、その大半は歴史的認識とも言える。これが互いに共有できる価値観、歴史観、戦争認識の上になければ、

互いに語り合うことも信頼することもできない。これでは国際化を口にしながら、一步も前に進めず、孤立したり、不必要に誤解されたりする原因ともなりかねないのである。

## 2. 開国と近代化

### (1) 西力東漸と日本

ヨーロッパでは、大航海時代と産業革命の進展に併せて、十七世紀ごろから海上権の争いと植民地争奪の競争が行われていた。英国は1802年にセイロン（現スリランカ）を確保し、19年にはシンガポール、24年にマラッカ（マレー半島南西部）、更に58年ビルマ、1858年インドを領土とした。また中国においても、1840年から42年にかけてアヘン戦争と南京条約により香港を租借し、五港の開港と貿易上の最恵国待遇を認めさせた。仏国も1863年ベトナムとの戦争で同北部、1863年にはカンボジアを保護国とした。

地球上では、各地で、それぞれ地域独特の文明が育ち、進歩し、広がりをもっていたが、西洋文明が先に急速な進歩と展開を見せたのである。これによってアフリカ、インド、アジアの未開、後進の文明や王国などが次々と餌食になり、植民地化されていった。

そしてその西力東漸の波は、北東アジア（清、韓国、日本）にも押し寄せ、すでに清国は大きく侵食されていた。

西洋から日本を見れば、遥かに遠い極東の地にあり、周辺の海は比較的波が荒く、太平洋側は黒潮が大きく還流していたので、当時の帆船ではなかなか近づくのが難しい島国だった。従って日本は長い間、鎖国を守ることができ、日本独自の文化にひたることができたと言えよう。

この鎖国体制と天下泰平の世は、国民生活に向上をもたらし、農工商の階級を漸次台頭させ、武士や幕府の権威は、かげりをみせていた。つまり国民は幕府の鎖国体制と封建社会に満足しなくなっていたのである。

しかし外国勢力には、アヘン戦争など禍いをもたらすもの（毛唐人）と警戒し、攘夷的な思想が勃興していた。

そしてこの「西力東漸」の波（外圧）に反発する思想も日本人の胸中に生まれていたのである。

島津斉彬の「大陸出撃策」や「富国強兵策」そして吉田松陰の「幽囚録」がそうである。幽囚録では「日本は西からポルトガル、スペイン、イギリス、フランス。東からアメリカ、北からロシアに狙われている。支那とアフリカがすでに英に侵略されていると述べ、武備の増強を強調した上、蝦夷を開墾し、カムチャッカを奪い、琉



球を論じ、朝鮮を責め、満州を割き、南は台湾、ルソンを収め、進取に勢いを示すべし」と論じていた。

ペリー提督率いる米東インド艦隊（4隻）は、沖縄の那覇を経て1853年7月8日浦賀に來航した。幕府は数年前からこの情報は得てはいたが、何ら対応策はとっておらず「この地は外交応接の場所ではない。用事あらば長崎へ」と追い払うつもりであった。ペリーはその手にはのらない覚悟があった。日本人に対しては「文句は無用、戦争しかねまじき色みせれば大抵のことは埒明く」と踏んでいた。

7月14日久里浜で会見と国書の授受が行われたが、幕府側は、幾度か「この地が外交の場ではない」旨主張した。

しかしペリーは「この地で書簡を渡さなければ、大統領の使節としてその任を果たせない」旨回答、かくして国書受領となった。

「蒸気船四はいばかりでねられない」「武具馬具師アメリカさまとそっといひ」と川柳にもあるが、江戸は、文字通り、上下周章狼狽のありさまであった。

ペリー來航の目的は、米政府の指示によると、日本との開港によって、米船の避難港、食料、水、石炭の補給などを確保することであった。当時米国は、メキシコとの戦争でカルフォルニア州を確保し、太平洋岸に顔を出し、中国との貿易や捕鯨等をはじめていたが、途中長い日本列島の沖合を航海しなければならない。そのためには是非とも日本の開港が必要だったのである。

しかしペリーの意見書によれば、確かに平和的な狙いであったが、日本側の態度如何によっては、武力を用いる覚悟であり、また英国の海上権も意識したものであった。

結局、幕府は祖法の鎖国を墨守し得ず、開国を余儀なくされたのである。このころすでに外国船の來航は頻繁であり、その勢いにおいて鎖国は無理であった。

江戸幕府は翌54年3月日米和親条約（神奈川条約）に続き日英、日露との条約調印の後、58年6月に日米修好通商条約を調印し、引き続き英、蘭、露、仏と同条約を調印した。

これがいわゆる“安政の五カ国条約”といわれる不平等条約（片務的領事裁判権と関税自主権なし）で、このあと、この不平等条約を解消することが、明治における日本の重要な対外的政治課題として残された。

この条約調印の結果、尊王攘夷の運動が更に激化し、その弾圧が安政の大獄を招き、そして1860年3月桜田門外の変に至るのである。

1862年9月14日薩摩藩士が生麦で島津久光の行列を犯

したとして、英人を斬る事件が起きた。英側からみれば、「野蛮きわまる殺戮」であったが、薩摩の立場は「日本の慣習を無視した無礼極まる行為として切り捨てた」ものであった。

英国は、幕府と薩摩双方に別々の補償を要求し、幕府は直ぐにに応じて十万ポンドを支払い、英仏軍守備兵の横浜駐屯を許可したが、薩摩は応じず、翌63年8月薩英戦争となった。

英艦隊は鹿児島で予想外の抵抗を受け、大損害を出して横浜に退去した。市街は廃墟と化した。薩兵の意気は高く、砲台からは艦隊が射程外に去ってもなお追撃してきたという。

戦後薩摩藩は謝罪し償金を払った。しかし薩摩の抵抗は英艦隊の予想をはるかに越える強力なものであった。

更にこの一年後64年9月には馬関戦争が起きた。馬関海峡に集まった連合軍は軍艦17隻、砲288門、兵員5,014名より編成されていた。その原因は、馬関海峡を通過する外国艦船に対し、長州藩の砲台が度々砲撃し、撃沈したことに対する報復であった。

長州軍は艦隊の集中砲火を浴び、また連合陸戦隊の上陸によって惨敗に終わった。しかし長州軍の気持ちは負けていなかった。連合軍はここでも日本人の頑強な抵抗に、苦戦を強いられていたのである。これだけの戦闘に敗北すれば、当時長州一国ぐらい要求されても仕方ない状況であったが、キューパー提督は、長州を占拠するのは不可能と考え、砲台を破壊し、海峡の自由通行が得られれば目的は達した、と判断し撤収したのである。つまり彼らは、これまでアジア、アフリカでやってきたのと同じやり方で日本を扱うことはできなかったのである。

一方、攘夷思想の最も盛んな薩摩、長州の二藩はいずれも惨敗を喫したが、西洋の近代装備された軍隊を目の当たりにし、このままでは日本も西洋に侵食されると痛感し、これまでの攘夷を胸におさめ、逆に彼らから積極的に学び、彼らの文化を吸収し、日本の近代化を達成しなければならぬと、心に留めたのである。

これらの戦闘に参加した藩兵のなかに、維新を達成し、かつ明治新政府と、その近代化を推進した多くの指導者が含まれていた。

## (2) 日韓関係のはじまり

日本はアジア大陸の縁辺に細長く横たわる島国である。朝鮮半島は、そこにまるで橋のように大陸から伸びている。古くはこの半島から刀伊や元寇が日本にやってきたし、日本からは、倭寇や豊臣秀吉も渡っていった。

この半島は言わば文化の通り道であると共に戦争の通り道でもあった。そして日本から見れば、外敵をお迎え

する玄関口であった。

当時韓国は清国を宗主国と仰ぎ、日本と同様、鎖国政策をとっていたが、徳川幕府とは交流を保っていた。

その方法は、釜山に出島のような草梁館（倭館）を設け、対馬藩の宗氏が幕府の使節として、そこで韓国政府の代理と面談し、書面を渡すという方式であった。しかし韓国側の使節は、直接江戸幕府を訪問することができた。

明治新政府は明治2年1月韓国に宗氏を派遣し、新政府を樹立した旨の国書を釜山の役人（東萊府使）に伝えた。

ところがその国書の中に『皇上登極し、万機を親裁し、大いに隣好を修めんと欲し』と『皇』と『勅』の字が使われていた。「皇は」清国の皇帝、「勅」皇帝の詔勅でしか用いられない文字で、幕府はこれまで、このような文字は使っていなかった。更に韓国から対馬藩に下賜された印鑑も使っていなかったのである。従って韓国側はこれを受け付けなかった（日本外交文書第三巻86）。

韓国は中華世界の中にあり、清国を中心とする朝貢国として主従関係を守っていたのである。

その後も引き続き外務省から吉岡弘毅、森山茂、広津弘信らを派遣し交渉の打開を試みたが、大院君の方針は頑として変わらず何ら成果を得なかった。

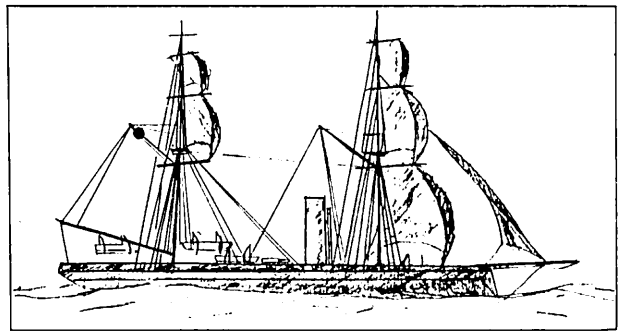
このころ政府は、韓国との関係を、どう見ていたのだろうか。少し古いが、勝海秘録によると『予建議して曰く、(中略)海軍を拡張し、營所を兵庫、対馬に設け、その一つを朝鮮に置き、ついに支那に及ぼし、三国合従連衡して西洋諸国に抗すべし』とある。つまり、日、清、韓の三国が合従連合して西力東漸、特に露国に抗すべしと考えていたと言えよう。

日本の外交使節に対する韓国側の態度に、政府は苛立ちを見せはじめ、征韓論が政治問題として台頭してきた。

しかし当時日本にそのような戦ができる軍隊など持ち合わせていなかった。

明治7年3月に至り、大院君が引退し、ようやく韓国側と会見の約束ができ、翌8年2月森山理事官が外務卿からの書契をもって釜山に着いた。しかしこの時も韓国側が森山の服が洋装であったことや、文字の使い方を論難し、何ら進展は見なかった。ただし、その間、4月23日、森山は交渉の打開を図るため1ないし2隻の軍艦派遣を意見具申したのである。

『我軍艦一ニ隻ヲ発遣シ対州ト彼国ノ間ニ往還隠見シテ海路ヲ測量シ彼ヲシテ我意ノ所在ヲ測ラシメ——中略——軽々凶器ヲ隣国ニ弄舞センヲ欲スルニ非ルナリ謹テ此ニ上申ス速ニ英断ヲ賜』(日本外交文書第八巻29)。



▲軍艦「雲揚」

この控えめな要請を受けて、軍艦「雲揚」(艦長 井上良馨)は、韓国側になんの予告もなく、釜山に入港した。

これが西洋流の武力を背景とした外交、いわゆる砲艦外交を範とした我が国初の事例と言えよう。

軍艦「雲揚」は長州藩献納の木造蒸気船で排水量245トンの砲艦であった。

訓導(地方長官代理)玄昔運(ゲンセキウン)の抗議に対し、森山理事官は「外交使節を護衛するための当然の措置」と説明している。訓導の求めに応じ、玄昔運ら一行18名を乗艦させ沖合にでて発砲演習を実施したが砲声に驚き演習は中止された。この時ペリーが日本にもたらした黒船のような示威効果は得られず、何ら外交に進展は見られなかった。その後「雲揚」は、更に示威を兼ねて、韓国西岸から清国牛莊にかけ、海路調査の密命を受けて行動したが、9月19日、江華島沖でボートを降ろし、飲料水を探すため湾内に入内したところを、同島砲台から砲撃を受け、「雲揚」はこれに応戦、氷宗島を占領した。

これが江華島事件である。

この事件処理のため、参議黒田清隆特命全権弁理大臣一行は、明治9年1月23日、艦隊で江華島に向い、同島において、朝鮮代表申憲の間で交渉し、26日成立した。

これを江華島条約または日朝修好条規という。この条約はまた日英条約に似た不平等条約であった。しかし西洋に先駆けて、最初に日本が朝鮮を開国したのである。

修好条約調印によって、日韓の外交関係が開かれ、朝鮮側から修信使が日本に派遣された。その第2次(明治13年8月11日から)の使節に金宏集一行があり、一行は滞在中、積極的に視察を行い、清国公使館も訪ね、日本との国交問題も討議している。一行の帰国に際し、清国公使館黄遵憲参贊官から、その著作『朝鮮策略』を贈られ、金宏集は帰朝後同書を大院君に呈上した。それによると「帝政ロシアが常に清韓日三国の畏怖すべき強敵であ

## ▼海軍兵力の変遷（厚生省引揚援護局調）

年次	兵員数			艦艇数	
	陸軍	海軍	合計	隻数	噸数
明治4年	14,841	1,798	16,639	14	12,351
5	17,901	2,641	20,542	14	12,351
18	54,124	11,399	65,523	25	28,243
27	123,000	15,091	138,091	55	62,866
28	130,000	16,596	146,596	69	77,536
33	150,000	31,114	181,114	112	212,933
37	900,000	40,777	940,777	147	236,558
38	990,000	44,959	1,034,959	171	341,643
大正1年	227,861	59,777	287,638	192	533,386
昭和1年	212,745	83,492	296,237	267	959,657
12	950,000	126,891	1,076,891	290	1,187,777
16	2,100,000	320,000	2,420,000	385	1,480,000
20	6,400,000	1,863,000	8,263,000	459	708,000

(注) 兵員数は軍人、軍属の総計、明治は編成定員、大正以降は予算定員、ただし戦時は動員数を示す。

ると論じ、朝鮮は宗主国たる清に親しみ、隣邦たる日本とは小嫌を捨て三国協力して領土の保全を図るべきである」としていた。

国王と閔妃一族は、開国政策と国内改革をはじめ、日本から軍事顧問堀本礼造少尉を招き、別技軍を組織し、訓練した。しかし、日本との貿易の八割が米で、ソウルの米価が2ないし3倍にはねあがり、国民の不満が高まり、加えて別技軍の方が他の軍隊より待遇が良く、反感をかっていた。

そこに兵士が倉庫番に対し、暴行を働いたのがきっかけとなり、明治15年7月23日騒乱が起きた。

これが壬午の変である。閔謙鎬は大院君を図り、この騒乱を閔妃一族と日本公使館に向かわせた。反乱軍は堀本少尉を殺害した後、日本公使館に向かったが、宮廷からの通報により、花房公使一行は仁川に逃れ、ここで府兵に襲われ（6名死亡）仁川沖の英船に助けられた。

この騒乱は、清軍の果敢な処置により、大院君が逮捕され、鎮圧された。

清国が閔氏政権の危機を救った結果、清韓の従属関係は一層強化されたが、次第に反日的となり親日派の重臣、金玉均、朴泳孝、洪英植らが迫害された。この時日清間は一時緊迫したが、日本は、この事件を契機として、対外的な軍備の必要を痛感し、本格的な対清軍備拡張に着手した。しかし日本の10数倍の人口を擁する清国に対する勝算など、まだ到底もち得なかった。

その後明治17年6月、清仏戦争で、清軍が連敗したため、韓国での清の権威は失墜し、再び親日派が復活してきた。

親日派金玉均、朴泳孝らは、朝鮮政府から閔妃一族を一掃することを企て、ソウル郵政局落成式の祝宴に重臣たちが集合したのを機に、これを実行に移した。この時金玉均の要請により、日本軍公使館護衛兵が宮廷の護衛にあたったが、清軍三營（約1,500名）に制圧され、またこれも敗退した。これを甲申の変という。

その結果、明治18年4月18日伊藤博文と季鴻章の間で天津条約が調印された。この条約は、わずか三カ条からなるもので、その要旨は「1朝鮮から日清両軍共同撤兵

2将来派兵の際行文知照3両国とも軍事教官を派遣せず」としていた。

日本は伝統的に、朝鮮半島は国防上バイタルであり、ここが敵対勢力の手に陥れば、日本の安全は危機に瀕する、と認識していた。そして韓国に対しては清国つまり中華思想からの自主独立を求めていたのである。

しかし清国は朝鮮を属国とする立場から日本と対立していた。

この後、清国は、天津条約のペンも乾かぬ内に、ソウル代表として袁世凱という大物を送り、宗主権の強化と韓国への干渉を強め、日本の地位は再び後退したが、韓国は、清国の干渉を嫌ってロシアに接近をはじめたのである。（つづく）

## 〔参考文献〕

- 「近代日本総合年表」岩波書店  
「近代日本戦争史」同台経済懇話会 紀伊国屋書店  
近世日本国民史「開国日本」(二) 徳富蘇峰著 講談社  
「日韓併合小史」山辺健太郎著 岩波新書  
「軍閥興亡史」伊藤正徳著 文芸春秋社  
「一外交官の見た明治維新」(上) アーネスト・サトー著  
坂田清一訳 岩波文庫  
「氷川清話」勝海舟 勝部真長編 角川文庫

## 〔近代戦史を省みて参考付表〕

- ☆：日本関係の戦争、紛争等  
◇：日本関係の一般的な事項  
▽：声明、命令、指示等  
▼：国際条約等

- ★：外国（または外国主導）の戦争、紛争等  
◆：外国（または外国主導）の事項  
△：国内反乱  
▲：国内の制度等

● 開国と近代化<欧米(露)列強の東洋進出> (西洋暦)

(1) 外国軍艦の来航と幕府の対応

- ◆ ペリー提督率いる米東インド艦隊(4隻)沖縄を経て浦賀に来航(嘉永6.1853.7.8)
- ◇ ペ艦隊:久里浜上陸, フィルモア大統領の親書を幕府応接戸田氏栄に手交(7.14)
- ◇ 勝安芳:海防意見書において西洋式兵学校の設立を説く(嘉永6.1853.7)
- ◆ プチャーチン率いる露艦隊(4隻):長崎に来航(8.22)国書手交
- ◇ 幕府:浦賀に造船所を建設(53.11)      ▽ 幕府:海防の大号令(嘉永6.1853.12.1)
- ◇ 幕府:石川島を造船所敷地と決定し江戸藩に設立と運営を委託(12.5または1854.1.3)
- ◆ プ露艦隊4隻:再度長崎来航, 国交, 国境交渉妥結せず(嘉永7.1854.1.3)
- ◆ ペリー米艦隊7隻:江戸小柴沖投錨(2.13)
- ★ 英仏, 露に宣戦布告<<クリミア戦争>>(3.28-1856.3.30)
- ◆ ペリー艦隊:下田投錨(1854.3.21)      ▽ 日米和親条約調印(下田3.31)
- ◆ 露艦隊:樺太渡来(4.以降数次)      ◇ 幕府:日章旗を日本国船総印とする命令(8.2)
- ◆ 英東インド艦隊4隻:長崎来航(1854.9.7)      ▽ 日英和親条約調印(長崎, 10.14)
- ◆ 露艦ディアナ号(プチャーチン乗艦):大阪天保山沖来航(1854.11.8)
- ◆ 露艦デ号:駿河沖にて遭難(旧暦12.2)      ▽ 日露和親条約調印(安政2.1855.2.7)
- ▲ 幕府:長崎において第1次海軍伝習<<伝習員:勝安芳, 矢田堀景蔵ら>>(安政2.1855.12.3)
- ◇ ゲラン仏艦隊:琉球と和親条約(55.11.24)      ▽ 日蘭和親条約調印(安政3.1856.1.30)
- ◇ 幕府:発刊を禁止していた『海国兵談(林子平)』再刊を許可(安政3.1856.7)
- ★ アロー号事件(10.8)      ★ 第2次アヘン戦争(10.23)
- ★ インド独立戦争(1857.5.10)
- ▽ 愛理条約:アムール以北露領, 沿海州は清, 露協同管理(安政5.1858.5.28)
- ▽ 天津条約調印:清露(6.13.), 清米(6.18), 清英(6.26), 清仏(6.27)<<外交使節北京駐在>>
- ▽ 江戸沖米艦上で日米修好通商条約調印(1858.7.29) ◇ 安政の大獄(10.13)
- ◇ 幕府軍艦『咸臨丸』:軍艦奉行木村喜毅, 品川出港, 米国に向かう(安政7.1860.2.4)
- ◇ 桜田門外の変:水戸藩浪士, 大老井伊直弼を殺害(安政7・万延1.1860.3.24)
- ◆ 北京条約調印:清英<<九竜半島割譲>>, 清仏(1860.10.24) 清露(11)<<沿海州が露領>>
- ◆ 対馬事件(1861.3.13)<<露艦対馬に居座るが英艦退去要求(8.14)>>
- ★ 南北戦争(4.12)
- ▲ 生麦事件:薩摩藩士, 島津久光の行列を犯したとして英人を斬る(文久2.1862.9.14)
- ◇ 幕府:英仏守備兵の横浜駐屯許可(1863.7.3)      ☆ 萩藩:米商船, 仏艦, 蘭艦を砲撃(6)
- ☆ 薩英戦争<<英艦7隻鹿児島湾で薩摩藩と戦う>>(文久3.1863.8.14)
- ☆ 長州(萩)藩:幕府軍と鳥羽・伏見・蛤門等にて交戦(文久4.元治1.1864.8.19)
- ◇ 幕府:神戸に海軍操練所<<頭取, 勝安芳>>を設置(文久4.元治1.1864.6.24)
- ☆ 馬関戦争<<英米仏蘭連合艦隊17隻下関海峡にて長州藩と戦う>>(64.9.5)
- ◇ 幕府の横須賀製鉄所起工式<<首長仏人ウエルニー, M4に1期工事完成>>(1865.11.15)

(2) 明治維新

- ◇ 萩藩士木戸孝允:坂本竜馬の斡旋で西郷隆盛らと討幕の密約(慶応2.1866.3.7)
- ☆ 第2次征長の役(66.7.18) 同休戦の御沙汰書(9.29)
- ◇ 岩倉具視:薩摩藩主あて討幕の詔書を大久保利通に手交(慶応3.1867.11.8)
- ◇ 将軍徳川慶喜:大政奉還上表を朝廷に提出(67.11.9)
- ◇ 土佐藩士中岡慎太郎, 坂本竜馬, 京都近江屋にて見廻組に襲われる(12.10)
- ▽ 王政復古派公卿:宮中にて王政復古の大号令(慶応4.1868.1.3)
- ☆ 戊辰戦争:幕軍, 薩長連合軍に鳥羽・伏見にて敗れる(1868.1.27)

- ▽ 新政府：慶喜追討令を發出（慶応 4.1.31） ▲ 新政府：官制（3職7科）を發布（2.10）
- ◆ 仏公使ロッシュ慶喜に再挙を勧告，慶喜拒絶（2.12）
- ◆ 英，米，仏，伊，蘭，普6国局外中立を宣言（2.18）
- ◇ 天皇：親征の詔を發布（2.25） ◇ 新政府：官制を改める《3職8局》（2.25）
- ◇ 総裁熾仁親王（有栖川宮）東征大総督となる（3.2） ◇ 徳川慶喜：上野寛永寺閉居（3.5）
- ◇ 彰義隊：上野占拠（3.16） ▽ 大総督：江戸城総攻撃命令（3.29）
- ◇ 大総督府参謀西郷隆盛：旧幕参謀勝安芳と江戸開城を交渉（4.5）翌日同交渉成立
- ▽ 天皇：五箇条の誓文《億兆安撫・国威宣揚》を出す（4.6）
- ◇ 江戸城開城（5.3） ▲ 新政府：官制改定《7官兩局》（6.11）
- ☆ 政府軍：上野彰義隊を攻撃し破る（7.4） ◇ 天皇：江戸を東京とする詔書を出す（9.3）
- ◇ 旧幕海軍副総裁榎本武揚，艦船8隻《含む仏士官5人》品川脱出（10.4）
- ☆ 政府軍：会津若松城を包圍（10.8）約1カ月の戦闘の後白虎隊飯盛山で自刃，落城
- ◇ 天皇：即位の大礼（10.12）
- ◇ 明治と改元《1世1元の制》（慶応 4. 明治元. 1868.10.23）
- ▲ 天皇：『海軍は当今第一の急務，速かに基礎を確立すべし』の御沙汰（明治元. 10）
- ◇ 新政府：朝鮮に新政府成立通告書を提出《朝鮮受理せず》（明治 2.1869.1.31）
- ◆ 英，米，仏，伊，蘭，普6国局外中立解除宣言（M 2.2.9）
- ◇ 太政官東京移転《遷都》（4.5）
- ☆ 政府軍：函館総攻撃（M 2.6.20）五稜郭開城，榎本武揚降伏（6.27）
- ◇ 諸藩の版籍奉還を許し，藩和事（247人）任命（7.25）
- ▲ 官制を2官6省に改定（8.15）《神祇官，太政官，民部省，大蔵省，兵部省（M 2.7.8設置），刑部省，宮内省，外務省》
- ★ 普仏戦争《フランス：プロシヤに宣戦布告》（M 3.7.19）
- ▲ 海軍操練所設立《築地，芸州藩蔵屋敷》（9.18）後に海軍兵学寮とまた大阪兵学寮を陸軍兵学寮と改称（M 3.12.25）
- ◇ 新政府：参議大久保，木戸等に西郷隆盛等の上京を説くため帰郷を決定（M 4.1.15）

《氷海での砕氷船・海洋構造物設計の基本となる工学》

## 砕 氷 工 学

工学博士 野 澤 和 男 著

A 5判・本文 350 頁・定価 4,500 円（〒 380 円）

東西冷戦時代が終局を迎え，ロシアの新しい経済活動が始まると共に北極圏での船舶・海洋構造物が再び脚光を浴びる時代になった。

著者は1970年初頭のカナダ・アラスカの氷海域開発プロジェクトの開始以来，川崎重工の船舶基本設計の主要メンバーとして，砕氷船舶や氷海構造物の設計，とくに砕氷抵抗や氷荷重の研究に従事してきた。

砕氷工学は複雑な性状を持つ氷の強度を基本とし，船舶流体力学，材料力学，構造力学，破壊力学，熱力学などの広範囲な工学との境界領域に位置付けられるため，

適当な参考書が極めて少なく，特に船舶・海洋構造物の砕氷工学についての著書は皆無であるといつてよい。

著者はドイツ・ハンブルグ船型研究所における氷工学研究に参加した経験をもとに，たんねんに海外の文献も調査し，北極圏の概要，氷海域と海水，氷板の載荷力，砕氷模型実験，砕氷船工学，氷海構造物に作用する氷荷重等の観点からこれらを体系づけた。

これから砕氷工学を研究する人々に，暗夜の灯ともなる好著として推せんする次第である。

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

## 海洋開発草分け話(13)

武藤 郁夫\*

### 1. 掘削リグの技術提携

1970年代は、丁度海底油田の開発が盛んになり始め、世界的に各種リグの建造が活発になり始めた頃であった。日本でもリグの建造が盛んになり始めた頃、MODECはいち早くリグの商戦に参入して、売上および利益に大きく寄与した。今までに掘削リグの話はSEDCO-445の話をしただけなので、この辺で掘削リグの話をして置こう。

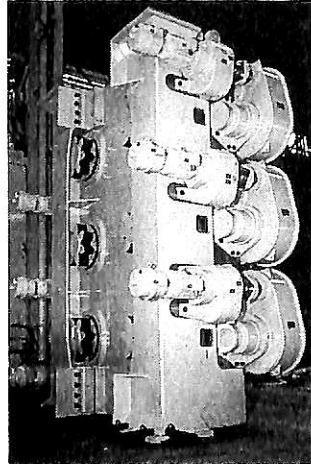
ここでいう掘削リグは、海底石油を試掘する道具で、海上のリグから海底まで掘削管を降ろして海底下数千mまで掘削して、海底石油を試掘する道具である。そのリグには船型と甲板昇降型と半潜水型の3種類があり、それぞれ特長があって掘削海域の状況によって使い分けられている。

当時掘削リグを本格的に建造していたのは三菱重工業と三井造船だけだったが、いずれも設計は外国の設計であった。日本の設計では稼働実績もなく、仮に設計しても受注は出来なかっただろう。従って先ず外国の設計を買って建造するか、外国とリグの技術提携に走ることになった。しかし一たん買った技術で何か建造した後は、三井も三菱も自主設計が出来るようになったのは、日本の優秀な造船技術の賜物であろう。

#### (1) ジャッキアップリグ関連の技術提携

世界のリグの建造すう勢は、船型より稼働水深は浅いが使い易いジャッキアップ式リグ(Jack-up Rig, 甲板昇降式掘削リグ)の需要が多くなりつつあった。そこでMODECは先ずリグの先進国である米国からジャッキアップリグの設計を購入することとし、1973年8月にリビングストン造船所と技術提携契約を締結した。これは“MODEC-Levingston Class III”と呼ばれ、主要目は下記の通りである。

全長：291'， 全幅：188'， 稼働水深：90 m  
脚：3本， 主脚径：1.016 m， 脚長：418'



▲ 図-180 ジャッキアップリグの昇降装置

MODECは営業主導型の傾向があり、この技術提携も有地君、浜崎君等優秀な営業部隊の主導で行ったと記憶する。

この技術提携に先立ち、ジャッキアップリグの甲板昇降に使用する、米国の昇降装置(National Jacking System)の製造販売に関する技術提携もMODECがあっ旋して、三井造船(株)との間で締結された。昇降装置は脚に取り付けたギアに昇降装置の電動ピニオンがかみ合ってリグのデッキを昇降させるものである。(図-180)この昇降装置は三井造船で製造し、自家用および日本の他造船所向けのみならず、技術提携の本家 National Supply 向けにも多数製造して輸出した。三井造船はこの装置を国内向け51基、National Supply 向け21基、合計72基も製造し、三井造船とMODECに大きな利益をもたらした。National Supplyもこの昇降装置の需要の増大を見込んでいたが、自社の設備を増強することなしに、日本に製造ライセンスを与えて、自分の製造能力が不足すれば日本から逆輸入した。やがてジャッキアップリグの建造ブームが去って需要は激減した訳で、いたずらに設備増強をせず日本に技術を買ったNational Supplyのライセンス契約方針は、先見の明のあった

\* 株式会社モバックス 取締役  
元・三井海洋開発株式会社 専務取締役

経営方針であったと感服する。

ジャッキアップリグに関する技術提携では、もう一つ思い出がある。トラス構造になっている脚のブレース(斜材)と支柱との結合部は応力集中の起こり易い個所で、複雑な3次曲線であり、熔接には高度の技術を必要とした。この結合部を高張力の鋳鋼で一体型に作り、ブレースは複雑な熔接の要らない突き合わせ熔接で行うと、信頼度の向上と製作コストの低減が図れるということで技術的に関心を集めていた新技術があった。米国のエンジニアリング会社ETA(Engineering Technology Analysts, Inc.)がこの技術を開発したと聞き、1973年7月に、田中栄三君と一緒にヒューストンにある同社を訪ねた。同社の新進気鋭のエンジニアから説明を受けた。確かに素晴らしい技術である。帰国後、問題は鋳鋼の信頼度だと判断し専門家と協議した結果、鋳鋼の製作には十分な自信が持てないと判断して、この件の技術提携は諦めた。後に日立造船がこの一体型鋳造のブレース結合部を売り出したと記憶するが、どこの会社と提携したのか、あるいは独自に開発したのか、また目論見通りの効果を挙げられたかどうかは残念ながら記憶がない。

## (2) 半潜水型リグの技術提携

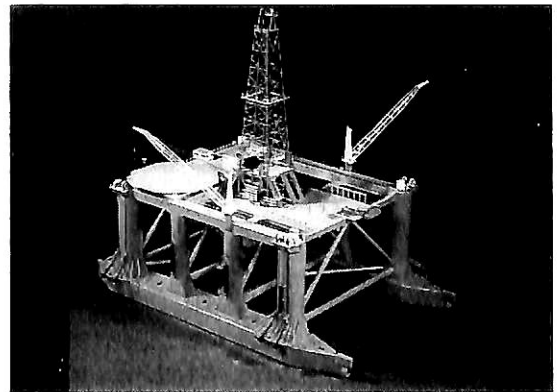
半潜水型リグは、1971年に三井造船の千葉で“Transworld RIG 60”という変わったリグを大変苦労して建造して以来、本格的なものは建造したことはなかった。三菱重工業は1965年からSEDCO社の“SEDCO-135”シリーズを相次いで建造し、1970年にはODECO社の“OCEAN PROSPECTOR”を建造したが、相当苦労したようであった。(図-181)半潜水型リグの設計はまだ初期段階であった。同じ頃、ノルウェーのAKER造船所でも“OCEAN PROSPECTOR”と同型のリグを米国から受注建造してその複雑な構造に手を焼いたのを教訓にして、自社でそれを上回る新しい半潜水型リグの開発に成功した。それが“AKER H-3”と呼ばれるもので、性能、建造コストその他全ての点で従来のものより格段に向上したものであった。三井造船がこれに目をつけて、技術提携をすべく動き出した。

1973年9月、私はUJNRの会議で、山内保文船舶技研所長と一緒にアメリカ各地を見学して回っていた。そこへMODEC本社から、“AKER H-3”の技術提携ネゴのため、オスロで三井造船のチームと合流するよう指示を受けた。サンフランシスコで会議が終わって同行の人達は直ぐに帰国しようというのに、私は逆戻りをしてニューヨーク経由オスロへ飛んだ。三井造船の福山専務、永井取締役、MODECの有地君等と一緒にになり、私は技術担当として、1週間程ネゴを行い、“AKER

H-3”(図-182)の技術提携が無事終わった。トロムヘイムとベルゲンのAKERグループの造船所で“AKER H-3”の建造状況も視察した。(図-183)はその時のメンバーの写真である。ノルウェーの秋は早足で朝夕は冷え込み、樹々の紅葉が美しかった。



▲ 図-181 半潜水式リグ“OCEAN PROSPECTOR”  
(三菱重工、AKER造船所が建造に苦労した)



▲ 図-182 技術提携した半潜水型リグ“AKER H-3”



▲ 図-183 “AKER H-3”技術提携メンバー  
(左から福山専務、永井取締役、筆者、有地君)

## 2. ジャッキアップリグの設計、建造

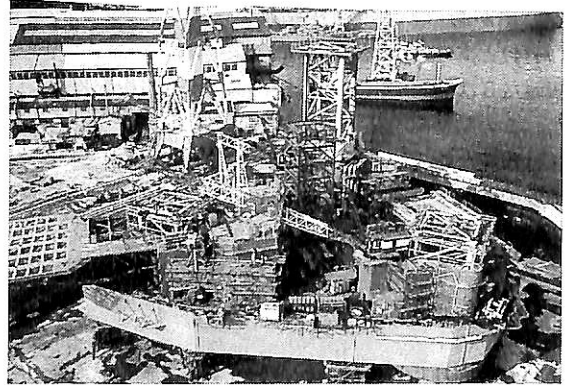
リビングストーン社と技術提携した2ヶ月後、1973年10月、MODECは日本海洋掘削機の新しいジャッキアップリグ「白竜4号」をClassⅢの型式で建造する契約を行った。三井として初めてのジャッキアップ式リグであり、建造は三井造船玉野造船所で行った。このような大型海洋構造物の建造を見越して、玉野造船所は従来の修繕船用乾ドック2基をつぶして大型海洋ドック(長さ195m、幅82mで、両側に150tクレーン各1基を装備)を新設し、1975年に完成した。「白竜4号」がこの海洋ドックでの建造第一号となり(図-184)、1975年5月に竣工した。(図-185)

1974年3月には、私は若手のエンジニアを伴って、ノルウェーのFred Olsenとの商談に行き、同じくClassⅢの型式で受注した。これは藤永田造船所で建造し、1976年2月に引き渡された“Borgsten Dorphin”である。

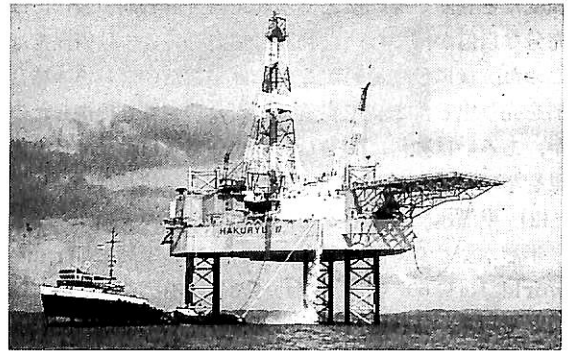
ところで、MODECでは前回までに述べたように幅広い各種の研究開発を行っていたし、海洋開発という新しい分野で多くの関連企業、諸団体、政府各省間で半ば暗中模索の感もあったが、互いに情報を交換する必要もあって会合・会議が多かった。技術的な問題では私が出席せざるを得ない場合が多く、技術部長兼研究開発部長というラインの仕事も全てこなすのは無理があると感じられたのか、それとも何か他の理由か、1974年春、三井造船千葉の造船設計部長、本村直孝君がMODECに移って来て私に代わることになった。私はそれまで自ら手掛けてきた開発プロジェクトを見る以外に、従来通り社外での委員会、研究会等へ出席した。従って掘削リグやバース等建造物に関してはラインから手を引いたのに、不思議にリグの海外商談にだけは度々出された。以下私が関与したこと以外は極く簡単にお話することにする。

ClassⅢの型式はソ連のSUDOIMPORT向けの“OXA”とKeydril向けの“Key Bermuda”の2隻が加わり、合計4隻で終わった。“OXA”は、サハリンの北東海域で稼働した。“Key Bermuda”は、後述するように私が半潜水型リグの商談以来Keydril社と関わってきた関係で、玉野での起工式も私が出席した。

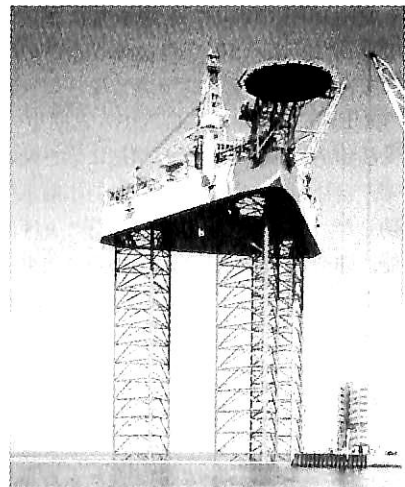
MODECはClassⅢの型式を4隻建造して見て、その欠点等に気が付いて、新しいジャッキアップリグの自主設計を進めた。そして“MODEC 200 C”、“MODEC 300 C”、“MODEC 400 C”と称する、ClassⅢよりはるかに高性能のリグのシリーズを開発し、外国にも売れる設計が完成した。この開発には私が直接関与しなかったので敢えて詳述することは控えるが、掘削装置のあるデ



▲図-184 新設の海洋ドックで建造中の「白竜4号」



▲図-185 「白竜4号」(シンガポール沖で脚の延長工事中)



▲図-186 “MODEC 400 C”型リグ“TRIDENT IX”  
(住友重機東予岸壁でジャッキアップテスト中)



ッキが張り出して、生産用の掘削も行えるカンチレバー方式になり、稼働水深も400フィート(120m)という当時世界最大の稼働水深のジャッキアップリグも開発した。それが“TRIDENT IX”である。(図-186)発注国はエジプト、デンマーク、メキシコ、フランス等に渡り、“MODEC 200 C”を2隻、“MODEC 300 C”を9隻、“MODEC 400 C”を1隻受注した。建造は玉野造船所の、神例造船所、住友重工東予製造所等でも建造してもらった。

私の学友である住友重工の大川喜伴君と川崎重工の亀谷日出彦君は当時夫々要職にあったが、リグの建造に着手する際の問題点について、僅かに先達であった私が相談を受けた思い出がある。日本の造船界は相互の情報交換が他業種よりは親密であった一例である。住重も川重も、その後やや遅れてではあるがリグを建造した。住重にはMODECのリグの建造さえも協力してもらった。

MODECではその後リグの設計建造が忙しくなり、ブルガリアのKorabo Impexとの商談では、1977年末に技術チームの責任者としてピンチヒッターでかり出され、ブルガリアのヴァルナに出掛けた。MODECからの浜中君、岩波君、長尾君、三井造船からの宮田君、三上君、旧知の綾野君等と一緒に楽しく仕事をした。ブルガリアが一時休戦となり、同じチームで更にポーランドに転戦し、グダンスクでのPetro Balticのリグの商談に臨んだ。ブルガリアと同じく三井物産のお世話になったが、残念ながら実らなかった。クリスマスも迫り、私は一足先に帰国したが、機中でにぎやかなクリスマスを迎えたのは初体験だった。冬の日の短かかったポーランドではいろいろ思い出があるが、素晴らしい美人が多いこと、高級な外国製品を買うために外貨を欲しがる現地の人が多いことなどもその一つである。

ブルガリアには翌1978年3月に再度出張して、2週間ほどねばったが、何分にも金のない国で、バラの花(香水用)やホップ等の農産物でのバーター商談ではどうにもならず、遂に実らなかった。その時のMODECと三井造船の混成チームの写真を(図-187)に示す。

### 3. 半潜水型リグ

オスロで“AKER H-3”の技術提携に参加した私は、翌1974年1月には、米国のKeydril社と半潜水型リグの商談で、ヒューストンの主席駐在員だった浜崎平吉君(現㈱モテック常務)と合流して、マイアミにある同社を訪ねた。型式は船主の希望で、有名なFriede & Goldmanの設計になる“Pacesetter”型ということになった。Keydrilの社長Virgil Stoneは、ワンマンタイプ



▲ 図-187 ブルガリア商談のチーム



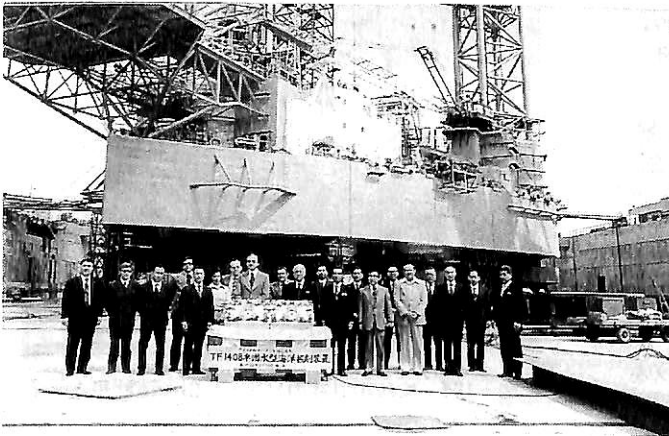
▲ 図-188 Keydril社のVirgil Stone社長と筆者

の人物だったが、リグの契約をしたことがあるのかと思われるような質問も出て、浜崎君がこんこんと説明していたのを覚えている。しかし私はStone社長に信頼され、初めての半潜水型リグが成約した。(図-188)既にリグの名前は“Aleutian Key”と決まっていた。この後、Keydrilの商談は、すべて船主のご指名で私が出掛けた。

細かい仕様の打ち合わせでニューオーリンズにあるFriede & Goldmanの事務所も訪ねた。(図-189)(社長のJerome Goldman氏は、LASH船を開発した高名な設計者である。)この時の打ち合わせで、訂正事項のある仕様書の頁だけが、ものの数分も経たない内に見事に修正タイプアップされて、手許に届けられたのには驚いた。既にフロッピーに記憶させてある原文の一部を修正してプリントアウトさせるだけのことで、今では日本でもどんなワープロでも可能な珍しくもないことだが、当時はまだ日本では普及が遅れていたものであった。ニューオーリンズでは珍しく雪に見舞われ、暖房の利かないホ



▲ 図-189 Friede & Goldman事務所で  
(左からJ.Goldman社長, 筆者, Mr.Breeden)



▲ 図-190 半潜水型リグ“Aleutian Key”の起工式  
(海洋ドックの背後で建造中のリグは「白竜4号」)

テルで震えたのを思い出す。

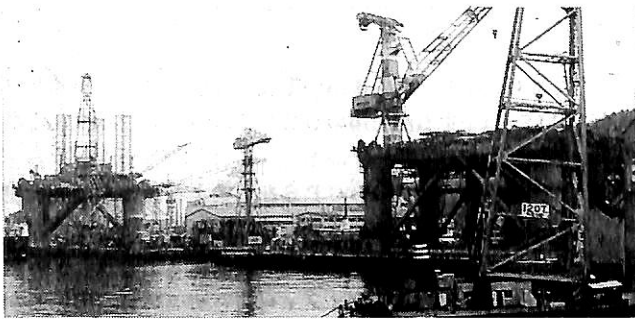
同年4月には、“Aleutian Key”の船主支給品の打合わせでニューオーリンズに出掛けた。ヒューストンの駐在員だった営業の手塚君が現地であテンドしてくれたが、ここでとんだハプニングが起きた。こちら側のエンジニアは私一人なので、技術的なことは全て一人でやらねばならない。夜はまた、あまり飲めない私が船主の連中を連れて出掛け、ホテルに帰って寝るのは夜中の2時過ぎになり、朝6時過ぎには起きてその日の打合わせの下調べをするという始末であった。打合わせの最後の日、ようやく話がまとまった頃、急に背中に激痛が走り、息も出来ない程になった。冷汗は出るし、苦しくなって思わず椅子からずるずると落ちそうになった。しかし最後にサインだけはしなければと這い上がって、やっとの思い

でサインを済ませたらそのままダウンしてしまった。船主側も驚いて直ぐに車でホテルまで送ってくれ、医者の手配もしてくれた。ホテルも上等のホテルに変えられた。医者が直ぐに往診に来てくれたが、商談では何等不自由を感じないのに、身体の部位の名前や痛みの表現等が思うように行かないのには困った。診断はKidney Stone(腎臓結石というこの言葉は判った)の疑いもあるので、指示の薬を飲んで一日経って痛みが続くなら精密検診をした上、手術するかも知れないという。診察後はここんと眠り続けて、ほとんど何も覚えていないが、薬を何時間置きかに飲ませるのに、手塚君が徹夜で看病してくれた。翌日の昼過ぎにルームサービスで軽い食事を取って再び眠り、夕方目が覚めた時は痛みがずっと軽くなっていてほっとした。打合わせが終わったらすぐ帰国の予定だったが、手塚君がフライトの変更を既にしてくれていた。一日休養した後一人で帰国したが、サンフランシスコでJALに乗り換える時、私の名前が呼ばれて車椅子で一番先に乗せてくれたのには驚いた。多分手塚君がJALに知らせておいたのであろう。当時は取締役でもエコノミーだったが、(ビジネスクラスはまだなかった)3人分の席を空けて横になって寝られるようにベッドを作ってくれたので助かった。羽田に着いたら、手荷物はすべてスチュワーデスが持ってくれ、手ぶらで一万田日銀総裁(勿論ファーストクラス)と一緒に一番先に降ろしてくれた。あまりにも親切な待遇に、JALに感謝の手紙を出したら逆に万年筆が送られてきた。良き時代であった。

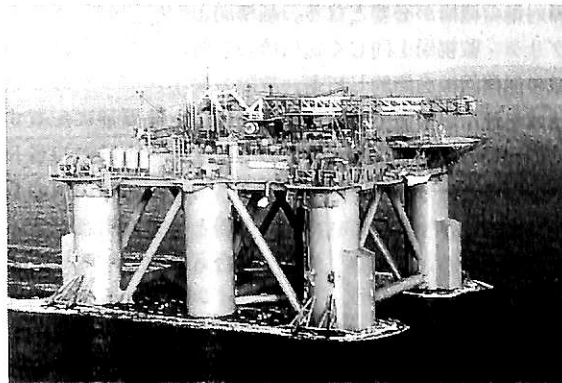
余談が長くなったが、実は同じ背中の激痛を帰国後再度経験した。会社で夕方執務中に突然痛み出し、アメリカの時と全く同様の症状である。早々に車で帰宅したが、門から玄関まで僅か数mを歩くことさえも困難な状態だった。翌日病院で診察してもらいいろいろ問診も受けた結果、原因は過労だと診断された。日頃仕事之余りに多く勉強すべきことも多く、毎晩おそくまで時には食事もせずに頑張った日が続いていたためであろう。医者に「あなたは自殺する気ですか」とまで言われ、数日会社を休んだ。その後は背中の特有な痛みが、私の疲労のバロメーターになった。

打合わせの資料は玉野造船所に持参して、詳細設計と建造を依頼した。1975年3月に“Aleutian Key”の起工式が海洋ドックの中で行われ、私が出席した。(図-190)永井常務、滝沢工場長、山口設計部長、清野業務部長等懐かしい顔が見える。その後順調に建造されて進水した

ところ、なんと喫水が予定より深くなってしまった。船体重量が大き過ぎる訳で、浮遊構造物としては致命的なことである。早急に原因を探求した結果、アメリカの図面の板厚のインチシステムを、日本のメートル法に換算する時の問題と判明した。換算時に端数を切り上げるプラス誤差があり、更に日本の製鉄所の板厚製造公差はアメリカが±の公差を認めるのに対し、日本ではマイナス



▲ 図-191 竣工直前の“Aleutian Key”（左端）その背後には建造中のジャッキアップ式リグの脚が見える。右端は海洋ドックで建造中のAKER H-3型リグ“Borgila Dolphin”（玉野造船所）



▲ 図-192 “Aleutian Key”  
(コラムに付けたボルスターが見える)



▲ 図-193 試運転中の“Borgila Dolphin”

公差は認めないので同じ厚さ標示でも重くなり、これらの要因が積み積もって、鋼板重量が増加する結果になったのだ。しかし今更板厚を減らす手段はありようもなく、やむを得ず排水量を増す付加物を付ける他なく、普通の船で言えばバルジに相当する、ボルスターと称する付加構造物を付けた。(図-191, 192) 1976年1月に引渡したが、造船所はこの工事にかかった余分の費用を船主に請求した。船主はFriede & Goldmanと造船所の責任だといひ、ちがいが明かないので、3者集まって協議しようということになり、1976年2月、山口為也玉野造船設計部長と一緒にヒューストンに出掛けた。Friede & Goldmanは今まで世界で彼の図面で造ったリグでこんなことはなかったから造船所の責任だといひ、船主は自分の責任ではないといひ張るし、数日討議して一たん帰国したが、結局3者で費用を分担するという事で決着した。

技術提携した“AKER H-3”型も技術提携後直ぐに受注し、一番基はFred Olsen向けの“Borgila Dolphin”(図-193)で、その後相次いで建造された。

#### 4. その後の掘削リグ

MODECと三井造船の建造したリグは合計40基以上にもなったが、1982年前後の最盛期以後は次第に減少して、現在は世界的にもリグは過剰状態となり往年の建造ブームは夢のようになってしまった。

今年3月に、(株)モデックの鈴木社長から「MODEC JACK-UP RIG 建造のあゆみ」という本が送られてきた。かつて三井海洋開発(株)時代に、「白竜4号」以降合計17隻のJACK-UP RIGを建造した輝かしい記録を、(株)モデックが昔の資料をまとめた冊子である。当時のMODECの工務部長として、主として建造、脚の延長工事、輸送(潜水バージに搭載して運ぶいわゆる“Dry Tow”等)準備等多様な現場作業を統括した、鈴木社長は『懐かしい思い出となってしまいました。こんな思い出が持てたことに感謝しております』と送り状に書き添えてあった。

注：文中のMODECは三井海洋開発(株)の略

(つづく)

#### 〔参 考 文 献〕

- (1) 山口為也：「三井造船の掘削リグの建造」海洋開発 1975. 33号
- (2) 今堀健三：「リビングストーン型ジャッキアップ・リグの建造—その設計と性能」橋梁 1976. 5.
- (3) 白石典彦：「リグ艦装雑感」船舶 1976. 6.
- (4) 三井造船玉野事業所：「ジャッキアップ掘削リグ“KEY BERMUDA”」作業船 1981. 3.

# 船舶電子航法ノート (215)

木村 小一

## A・7・40 ディファレンシャルGPSの最新情報

(つづき)

(この号は前号に引き続いてRTCMのSC-104の基準局とインテグリティ監視局の規格について紹介する。前号ではこの規格の制定の背景などについて述べた。この号ではその内容について紹介するが、全体が80ページに近い文書であるので、抜粋する。)

この文書(ディファレンシャルNAVSTAR/GPSの海上基準局とインテグリティ監視局のRTCAの勧告標準1.0版の4案1994年11月)は7章と略語と用語の定義からなる付録から構成されている。

まず、1章は「はじめに」で、この文書は前号でも述べたようにディファレンシャルGPS(以下DGPS)の基準局とインテグリティ監視局の性能、機能、インターフェイスと環境のパラメータなどを詳細に述べたもので、標準化によってより経済的で、展開可能なDGPSの使用ができるような装置の製造と購入を促進を意図し

ており、中波の無線標識の電波を最小シフトキーイング(MSK)をする海上用のDGPSについてのみ規定されている。

図1はこの勧告のDGPSを構成する各要素の機能別の業務分担を示している。基準局はRTCMで定めた補正值のメッセージを発生するために基準受信機とMSK変調器を使用する。ディファレンシャル業務の提供者が必要とするときには、コードと搬送波の位相のデータを記録器に送ることと専用の回線が選択されることもある。基準局は補正值の送信位置に置かれる場合とそうでない場合が可能であるが、後者の場合は追加の通信回線と故障対策の機構が必要となる。基準局と次に述べるインテグリティ監視局を同じく送信機の場所に置くときは、広域の通信回線を節約しても、故障の検出とデータの完全達成を運用が可能であるが、この場合も遠隔地に配置する監視局の使用を否定するものではない。広域のDGPS(WADGPS)用の基準局としての用意をする場合もある。

インテグリティ監視局は基準局の放送を受信し、その放送する情報が許容値以内であることを確認し、それが許容値を超えているときは、警報を発声する。この警報の最も重要なのは位置と擬似距離の補正值の警報である。これらのためには、分かっている位置に対する放射状誤差と衛星からの個々の距離の解析とが必要である。

制御局はシステムの以上の報告を受け、故障箇所を分離し、適切な補修

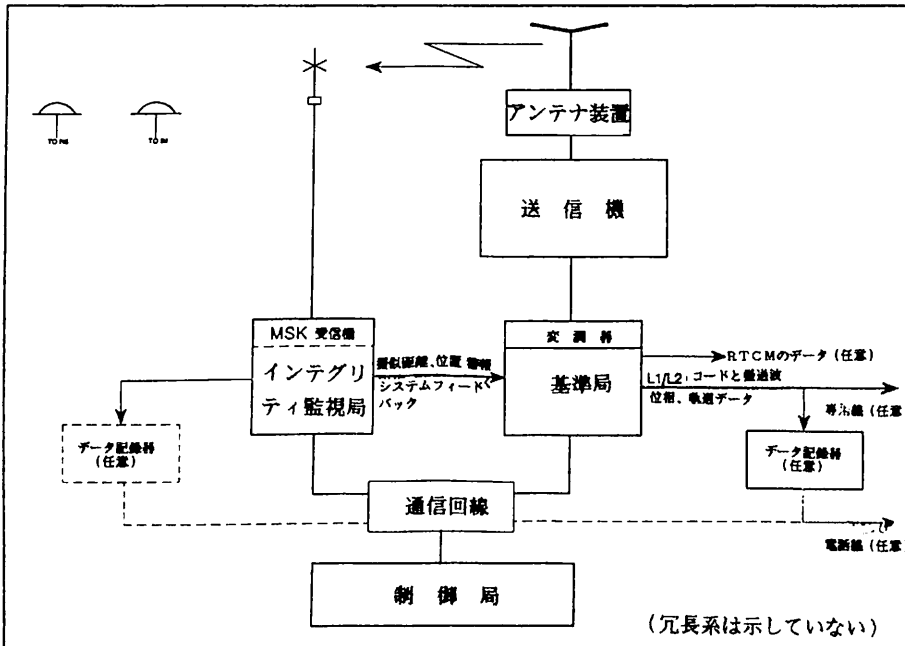


図1 DGPSの機能の構成

活動を開始する。データの記録間隔、動作モード、警報を発するしきい値、無線標識のアルマナック情報、メッセージの放送スケジュールの設定などの装置のパラメータの設定と再設定も制御局の仕事である。

データの記録器は何らかの装置が必要であるが、業務の要件によってそのハードウェアや記録のデータフォーマットなどが変化するだろう。基準局や監視局のデータフォーマットは後に述べるような標準のメッセージのフォーマットには必ずしも制約されるものではない。

基準局と監視局から出るデータの指定されたポートを通して行われる。インテグリティ監視局は三つのポートを持ち、そのそれぞれが、制御局、データ記録器と基準局に接続されている。基準局は少なくとも二つのポートがあり、制御局とそれがあるときにはデータ記録器または専用の通信回線に接続されている。三つ目のポートがある場合は監視局からのフィードバックの信号が受信される。遠隔動作またはWADGPSの用意のために追加のポートを備える場合もある。各局と装置の間には電話回線、専用回線、パケット回線などの多くの種類の通信回線が使用される。

各局の装置の冗長性については、必要とする業務の種類によって決定される。

2章から4章までは、それぞれ、制御局、基準局とインテグリティ監視局の規格とその入出力について述べられている。

2章は制御局で、この局は1局または多局の実時間のシステムの状態を監視し、それが遠隔地でも1局または多局でもその放送を制御できる。制御局の機能は次の通りである。

- (1) 基準局の放送機能、すなわち、データの変調の開始と終了、副搬送波の変調の開始と終了、変調器のリセットと誤り訂正符号の開始と終了の指令。
- (2) 放送回線のパラメータ、すなわち、送信周波数、放送のビットレート、コード化のパラメータ、放送モードの変更。
- (3) 放送回線のパラメータの取得。
- (4) 入力した放送回線のパラメータの処理。
- (5) 操作者が入力した基準局の制御用のメモリの一部または全部のリセットまたは現在実行中の計算のリセット。
- (6) 基準局のパラメータ、すなわち、補正值のメッセージの型式の選択、周波数源、局の位置、衛星のマスク角、局の識別、各種警報の限界、データの記録間隔の変更。
- (7) 基準局のパラメータの取得。

- (8) 入力した基準局のパラメータの処理。
- (9) 衛星の健康状態の制御（ディファレンシャル補正值の適用で衛星からのメッセージでは使用不可の衛星も使用可能になる場合がある）。
- (10) 基準局の衛星の健康状態、すなわち、健康にした衛星、不健康にした衛星、衛星からのメッセージの状態の取得。
- (11) 入力した基準局の衛星の健康状態の原因の処理。
- (12) DGPSの状態、すなわち、基準局が見て補正值を作るか不健康とした衛星、監視局が監視している衛星と監視局から見える衛星の取得。
- (13) 入力したDGPSの状態の処理。
- (14) 基準局と監視局が追跡している衛星のメッセージからの方位角、仰角、C/N<sub>0</sub>、利用者測距精度と健康状態の取得。
- (15) 上の入力した衛星の追跡データの処理。
- (16) 基準局からの各種補正值データの取得。
- (17) 入力した各種補正值データの処理。
- (18) 監視局の機能、すなわち、MKS標識用受信機とGPS受信機の始動とDGPS計算のリセット。
- (19) 監視局のパラメータ、すなわち、位置、衛星のマスク角、監視している基準局のID、周波数、ビットレートと誤り訂正の有無、および、各種の警報限界の変更。
- (20) 監視局のパラメータの取得。
- (21) 監視局のパラメータの処理。
- (22) インテグリティ監視局の性能データ、すなわち、擬似距離などの残差、補正值の質の指標、擬似距離の分散の推定値、位置の誤差、PDOPなどと衛星の質の取得。
- (23) インテグリティ監視局の性能データの処理。
- (24) 監視局からの放送データ回線の状態、すなわち、信号強度、SN比、ビット誤り率と補正值の新旧の取得。
- (25) 監視局からの放送データ回線の状態の処理。
- (26) 監視局からの最新のRTCMのメッセージの取得。  
(これによって指令したメッセージが実際に放送されたかを確認)
- (27) 入力した監視局からの最新のRTCMのメッセージの処理と表示。
- (28) 基準局から入力した警報原因、すなわち、劣化した衛星、受信不能の放送と大きな補正值の処理。
- (29) 監視局から入力した警報の原因、放送の大きなビット誤り率、低い信号強度、低いSN比、衛星数の不足、高いHDOP、大きな位置誤差、擬似距離などの高い残差、低い利用者ディファレンシャル距離精度と古い

補正值の処理。

(30) インテグリティ監視局からの衛星の健康状態のパラメータ、すなわち、健康にした衛星、不健康にした衛星と視野の中の全衛星が放送する健康状態の取得。

(31) インテグリティ監視局からの衛星の健康状態のパラメータの処理。

3章は基準局の規格とその入出力機能とが述べられている。基準局の第一の機能は、規定されたマスク角より上の衛星のディファレンシャル補正值を計算することであるが、可能なときは、マスク角以下の衛星も余分のチャンネルがあれば、それらは放送しない場合でも、追跡しておくことが望ましい。基準局は原則としては1周波数のC/Aコードと搬送波の処理をすべし。

ここで述べてある規格は、二つのディファレンシャル業務、海上航法用と海上用の航法以外の特殊な目的も含めて多目的の利用者用、に対して規定されている。海上航法の規格としてはSAの存在したときでも、300 km離れても5 m (2 drms)ということになっているが、その他の応用にはメートルレベルの精度の要求がある。

(I) 擬似距離の測定値とその補正值について

次の条件によって以下が満足されること：

- a) 仰角7.5°以上でアンテナ入力が最低-160 dBWのL1 C/Aコードの信号。
- b) 前述の最低受信電力レベルでの初期捕捉の後、与えられた衛星に対して最低追跡時間が120秒。
- c) 視野の中の衛星が最小4、最大12。

(1) C/Aコードの位相の測定精度：海上航法用基準局は、80cm(rms)以上、多目的用は、30cm(rms)以上で、これには基準局の時計の時間のオフセットは含まない。

(2) C/Aコードの距離変化率の測定精度：航法用は、10cm/sec(rms)以上、多目的用は、4 cm/sec(rms)以上で、時計の周波数のオフセットは含まない。

(3) C/Aの擬似距離の補正值の精度 / 航法用は、85cm (rms)以上、多目的用は、35cm以上で、これには基準局のスケールファクタとSAによる時間的な劣化は含まない。

(4) 距離変化率の補正值の精度 / 航法用は、11cm(rms)以上、多目的用は、5 cm以上で、時計の周波数のオフセットは含まない。

(5) 擬似距離の補正值の適用時間の遅れ：基準局からの変調出力としての補正值の適用時間の平均遅れは、航法用は、1秒以下、多目的用は、0.25秒以下。

(6) 補正值の質の指標：データレートが100 b/sで9衛星の補正をするときに、SAのないときの補正值の質

の指標は、航法用は、1.4 m(1σ)以下、多目的用は、0.6 m(1σ)以下。

(7) UDREを作る精度：UDRE（利用者ディファレンシャル距離誤差は基準局で計算され、放送される。それは擬似距離の補正值のディファレンシャル補正值の1σの誤差の推定値で表され、次の要素によって影響される：C/N<sub>0</sub>、マルチパスと平滑化。この値を計算するのに使用されるアルゴリズムは基準局の設計者によって規定され、実際の1σの擬似距離の誤差値の20%以内のUDREの推定値を与えるだろう。

(8) 異常への対応：基準局の時計は適当に保護されることとし、擬似距離と放送軌道データの何かの突然の異常による変動が、残りの衛星の擬似距離の補正值が許容値を超える原因にはならないこと。これにはある衛星の追跡の開始と終了も含まれる。

(9) 測位の警報：インテグリティ監視局の測位の警報状態の受信では、放送される次の完全なRTCMのメッセージの局の健康状態について、次の完全なメッセージが1秒以内に放送されるのでなければヘッダーの部分に組み込まれること。

(10) 擬似距離の警報：インテグリティ監視局の擬似距離の警報状態の受信では、放送される次の完全な1型または9型のメッセージの中にそれらは“使用するな”を、次の完全なメッセージが1秒以内に放送されるのでなければセットすること。

(11) メッセージの最小の組み合わせ：基準局が出力できる放送メッセージの勧告される最小の組み合わせには、RTCMの1, 2, 3, 5, 6, 7, 9と16型を含むこと。基準局は1型、残りの衛星は1または2衛星をメッセージの中に置いた3衛星の組み合わせの9型とメッセージ当たり1衛星の9型の出力ができること。放送のデータの流れの中で、1型または9型のどちらを出力するかは業務提供者の選択である。

(12) IODの使用：RTCMの2型を使用しない場合は、基準局は擬似距離の計算に新しいIOD（データを出した時期）の使用の前に90秒の遅れを置くこと。これはIODに含まれている新しい軌道データを使用するための三つの機会を利用者装置に与える。

(II) 海上航法の周波数帯の変調出力

(1) 周波数の出力範囲：搬送波周波数は283.5 kHzから325 kHzまでの範囲とし、500 Hz間隔に選択すること。

(2) 周波数の許容差：搬送波の周波数精度は±4 ppmよりよく、周波数の変化は年間1 ppm以下であること。

- (3) M K S変調出力：基準局は送信機へはM K S変調信号でR T C Mのデータの流れを出力すること。M K Sはデジタル変調の進歩した型式で、連続位相の周波数シフトキーイングの特別の場合である。選ばれた約束は2進の0は1ビットの間、搬送波に対して線形に位相を90°遅らし、2進の1は1ビットの間、搬送波の位相に対して線形に位相を90°進めて表すこととした。
- (i) 位相雑音：各2進音の位相雑音は10Hzのオフセットにおいて-80dB/Hz以下とすること。
- (ii) 変調のデータレート：25, 50, 100と200 b/sのレートでM K S変調の信号を与えることができること。
- (iii) 位相の不連続性：M K S変調信号のビットの移り変わり時の位相の不連続性は0.3°以下のこと。
- (4) 局識別トーンの変調出力(特別注文)：基準局が60秒ごとに50秒間、3文字の識別トーンの出力ができるようにするのならば、残りの10秒は符号化されない長音の期間とすること。ダッシュの長さは375 ms, ドットの長さは125 ms, 文字の間隔は375 ms, ダッシュ, ドットの間隔は125 msとすること。それは90%以上の振幅変調と等価のレベルで変調した連続波(C W)となるだろう。
- (5) スプリアス出力：基準局からのすべてのスプリアス出力は、9 kHzから700 kHzまででは-60dBc以下、700 kHzから2 GHzまででは-50dBc以下であること。
- (6) 出力ポート：基準局は変調信号用に少なくとも二つのR Fの出力ポートを持つこと。各出力ポートは、M K S変調信号と、もしあるならば識別トーンの出力ができること。
- (i) 出力インピーダンス：各R Fポートのインピーダンスは1.5対1以下のV S W Rで、50 Ωであること。
- (ii) 出力レベル：各R Fポートの出力レベルは、10dBm ± 2 dBであること。
- (iii) ポートの終端：50 Ωの終端は、与えられたポートが使用されていないときにE M Iの放射を防ぐために各R F出力に備えること。

(つづく)

---

《学生およびこれから勉強する人のために最適の入門書》

## 船舶・海洋工学のための 流体力学入門

横浜国立大学教授 池畑光尚 著

A 5判・本文 209 頁・定価 3,000 円(送料 310 円)

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

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

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

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

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

ご注文のご用命は下記宛に直接お願いします。

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

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

---

## &lt; 第 162 回 &gt;

## 第 3 回 旗国小委員会 (FSI 3) の概要について

運輸省海上技術安全局

標記会合はロンドン IMO 本部において、平成 7 年 2 月 20 日から 24 日まで開催された。当小委員会では、旗国等が抱える問題点の把握と解決策について検討を行っているが、今次会合での主な審議事項は以下のとおりであった。

## 1. 国際安全管理 (ISM) コード実施ガイドライン

会社及び船舶の ISM コードへの適合の認証に関連して、旗国による審査の方法、認定機関への権限付与の方法、関連する証書の有効期間、検証間隔等を規定した「ISM コードの施行に関する主管庁のためのガイドライン」については、ワーキンググループが設置され、29 개국により詳細な検討が行われ、ほぼ原案どおり承認された。

認証にあたっての基本的事項である証書の有効期間については、適合証書 (DOC)、安全管理証書 (SMC) 共有期間については 5 年とすることで合意された。また、中間検証については、DOC について毎年実施、SMC について会社の毎年の内部審査を条件として、SMC の有効期間中少なくとも 1 回実施し、主管庁が必要と認める場合には中間検証の回数を増やすことができることで合意された。

証書の有効期間等の重要事項についての法的位置づけについては現在不明確なので、我が国より、引き続き次回旗国小委員会で審議することを提案し承された。

## 2. ポートステートコントロール (PSC) 関連

「PSC 検査官の行動規範」については、名称を「PSC 検査官のための暫定手順指針」に変更し、海上安全委員会 (MSC) / 海洋環境保護委員会 (MEPC) 共通回章文 (MSC/MEPC サーキュラー) として最終化されることとなった。本指針中には、求められた場合の身分証の提示義務、不適当な PSC の遅延や船舶の拘留の回避義務、証書の発給に対して責任を有する者との協調等について規定されている。

「PSC 関連決議の整理・統合化に関する文書」については、次回総会での採択に向け船員の訓練及び資格証明並びに当直の基準に関する国際条約 (STCW 条約) の改正作業を考慮しつつ、引き続き米國をとりまとめとするコレスポネンシスグループ (文通による意見調整のため

のグループ) で検討を継続することとなった。

「PSC 検査官の訓練・資格要件」については、その内容について合意が得られ、今後、MSC 等の採択を経て MSC/MEPC サーキュラーとして最終化されることとなった。また、操作要件に係る PSC 検査官の要件として、EU 諸国が船長または機関長の資格を有し、さらに乗船経験も必要であるとの意見を強く主張したのに対して、米國、日本、アルゼンチン及びギリシャ等が他のバックグラウンドを有する者であっても操作要件に係る PSC を実施可能であるし問題はないと主張し対立した。以上のような議論の結果、本件については以下のような記述とすることで合意された。

(最小限必要とされる PSC 検査官の訓練・資格要件)

- ① PSC 検査官は、旗国の船舶検査官としての資格を付与された者であって経験を有する者であるべきである。
- ② PSC 検査官は、中心となる乗組員と英語で意志疎通する能力を有するべきである。
- ③ PSC に関する最新の IMO モデルコースを考慮して、PSC の実施に関連する国際条約等の規定に関する必要な知識を与えるために PSC 検査官のための訓練が実施されるべきである。
- ④ PSC 検査官に関する資格付与及び訓練要件の設定にあたって、主管庁は PSC に関連する入港船舶の船種に関する国際的に合意された文書及び入港するかもしれない船舶の船種に対して適切な配慮がなされるべきである。
- ⑤ 操作要件に関する検査を実施する PSC 検査官は、船長か機関長として認証された者でありかつ適切な海上航行の経験を有する者、または海事関連分野において主管庁により認められた教育機関からの資格付与を有しかつ関連する操作要件の検査の実施に関して十分な能力・技能を保証する特別訓練を受けた者であるべきである。
- ⑥ PSC 検査官に関する定期的セミナーが、PSC に関連する条約等の文書に関してその知識を更新するために開催されるべきである。

## 3. 事故統計・調査

海難事故に関するデータベース作りについては、コレスポネンシス・グループの作成した原案にしたがって



審議され、「船舶情報及び海難種類に関するコード」がとりまとめられた。

本件については、米国のコーディネーターとするコレスポンデンスグループを設立し、最終化に向けて引き続き検討を行っていくこととなった。

オーストラリアから提案のあった「海難原因調査の国際的な共通規則の確立」については、英国からも同様の提案があり、同国は「国際民間航空機関(ICAO)の同種の規則と比較してみても国際海事機関(IMO)でも原因究明手続きに関する原則を確立する必要がある。当面は勧告レベルのコードを作成し、将来海上人命安全条約(SOLAS条約)改正または新条約採択により強化するのがよく、まずオーストラリア提案を基本文書としてコレスポンデンスグループでコード案を作成するべきである」と述べた。これに対し、英、イタリア、カナダ、アイルランド、ポルトガル等8ヶ国がオーストラリア提案を支持する一方、日本、ギリシャ、アルゼンチン、ノルウェー、ロシア等9ヶ国がオーストラリア提案の内容には国内法制上受入れ困難な点ありとしたが、米国、ドイツ、フランス、ベルギー、マレーシア等13ヶ国が法的問題点を解決するためにもコレスポンデンスグループを設置して検討を行うべきであると主張した。また我が国は、「我が国もオーストラリアと同様、共通原則(規則)の必要性は認めるが、オーストラリア提案中には我が国の法制になじまない一種の刑事免責制度がある他、外国の調査員の受入れ強制化等多数の法的問題点があり、このままでは受入れ困難である。法的問題点を検討するため、法律委員会へ検討を依頼すべきである」との発言を行った。また、ドイツは「このような規則を作る場合であっても、共通目的のみを規定し、詳細にわたる共通手続きは除外するべきである」と発言した。さらに、オーストラリア及び英国は、「法的問題点があることは認めるが、多数の人命が掛かっていることを念頭に置くべきであり、ICAOにも同様の規則があるので法的問題点の克服の参考になる」と強く主張した。最後に議長は、「オーストラリアの意図は基本的に支持されたが、日本等の指摘した法的問題点の存在もわかった」として、この問題を解決するため、オーストラリアをコーディネーターとするコレスポンデンスグループを設置することを提案し、了承された。(なお、法律委員会への依頼については、本件が「勧告」化を前提としたものであるため行わず、将来強化を行う際に必要があれば行うこととされた。

我が国も本コレスポンデンスグループに参加して、我

が国の海難調査制度の実状を踏まえた受入れ可能な「共通原則」となるよう、海難審判庁を中心としてその対応に努めているところである。

#### 4. 旗国代行機関の具備すべき詳細な要件

上記要件については、船級協会等の旗国代行機関(RO)に権限付与をする場合に、ROが満たすべき条件を規定するものとして、第63回海上安全委員会及び第36回海洋環境保護委員会以来、総会決議A.739(18)を補完するものとしてその作成が急がれていたものであり、ノルウェーがコレスポンデンスグループの議長国となって原案がとりまとめられた。本要件は、ROが果たすべき機能(管理能力、技術力、検査能力、検査員の資格要件・トレーニング等)をいくつかの基本モジュールに分けて、各条約証書の発給業務毎に要求されるモジュールの組み合わせを明確にしたものである。このうち、特に検査員の資格要件としては、①工学または物理科学の関連する分野においてROにより認められた第三者教育施設からの資格付与を受けていること(最少限2年以上のカリキュラムを有すること)、または②海事教育施設からの資格付与を受けていてかつ認証された船舶職員としての海洋航行経験を有することとされている。さらに①、②の条件に加え、業務に必要な英語力を有することとされている。

本文書は、第19回総会決議として採択される予定であり、またROに対する強制要件とするため海上安全委員会(MSC)に海上人命安全条約(SOLAS条約)の脚注の改正を要請することとなった。

#### 5. IMO条約類の履行

本議題については、英国から「旗国の中には、十分に条約上の責務を果たしていない国が存在するため、一定レベル以下の国に対しては相互承認の停止等の強行措置も考慮するべきである」という提案があり、これに対し、北欧諸国を含む欧州諸国を始めとする多くの国から、「原則的には理解できるが、法律上の問題点も多く含まれている」との意見が出された。同時に、現在見直し作業の続くSTCW条約に類似の考え方が存在するとの指摘があり、結局議長の裁定で、次回旗国小委員会(FSI4)に英国が詳細な実施手法等を含む提案を行うこととなった。

(文責：植村忠之)

# 平成7年度（5月分）新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分		4 月 ~ 5 月 分				5 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	0	0	0		0	0	0	
	油槽船	1	44,400	47,900		1	44,400	47,900	
	その他	1	2,900	1,650		1	2,900	1,650	
	合 計	2	47,300	49,550		2	47,300	49,550	
輸出船	貨物船	53	1,625,150	2,399,753		24	658,000	841,443	
	油槽船	22	293,248	403,680		10	110,049	119,180	
	その他	0	0	0		0	0	0	
	合 計	75	1,918,398	2,803,433		34	768,049	960,623	
合 計		77	1,965,698	2,852,983	205,748 百万円	36	815,349	1,010,173	99,789 百万円

● 編 集 後 記 ●

★ 6月9日、昨年に続き日本造船研究協会の研究成果報告会が行われた。午前中は「トレモリノス漁船安全条約」が策定になった経緯とその内容についての講演があった。午後は「エストニア号転覆事故とIMOの対応」、「国際規則の潮流」と「技術開発の動向」、「研究のあり方」について講演のあと「船舶・運航の安全管理」についてのパネル討論があった。船舶の規則が国際化すると共にこの面での造研を中心とした共同研究と国際研究が実感され、不況下にもかかわらず今後の発展が期待される。

★ 6月8、9の両日東大生産技術研究所で一般公開が行われた。講演の他100近い各研究内容が紹介されていたが、船舶関連としては、浦環教授の水中ロボットと、木下健教授のヨット・ボートおよび大型浮体構造物などの研究が注目を引いていた。

★ 原子力船「むつ」の原子炉の撤去工事が5月10日から、むつ市の関根浜港で開始された。26年前に当時の皇太子妃美智子妃殿下の支綱切断で進水した本船も約

44,000海里、1年半の原子力航行の記録を残して通常のディーゼル機関に換装され、気象観測船として再生する。これまで約1,100億円の費用を投じたが、外国では軍用の他砕氷船などに現用されているだけに、わが国のこの方面の技術の後退は関係者にとって、残念なことであろうと思われる。

★ 造船学会の見学会で日本郵船歴史資料館と三菱みなとみらい技術館を見学した。両者とも本誌で紹介したことがあるが、横浜マリタイムミュージアムと共にこの地区で海運・造船の歴史と将来が一望出来る感があり、東京の「船の科学館」と共に一度は見学する価値のある施設であると思われる。

★ 第29回アメリカ杯で「ブラックマジック」号が優勝し、ニュージーランドに初の栄冠をもたらした。日本艇はデッキが壊れ、マストが倒れるなどの事故もあり、予選後半とセミファイナルでは1勝も出来ずに敗退した。ヨットの歴史の少ない日本には、なかなか費用だけでは解決出来ない世界であるように思われる。

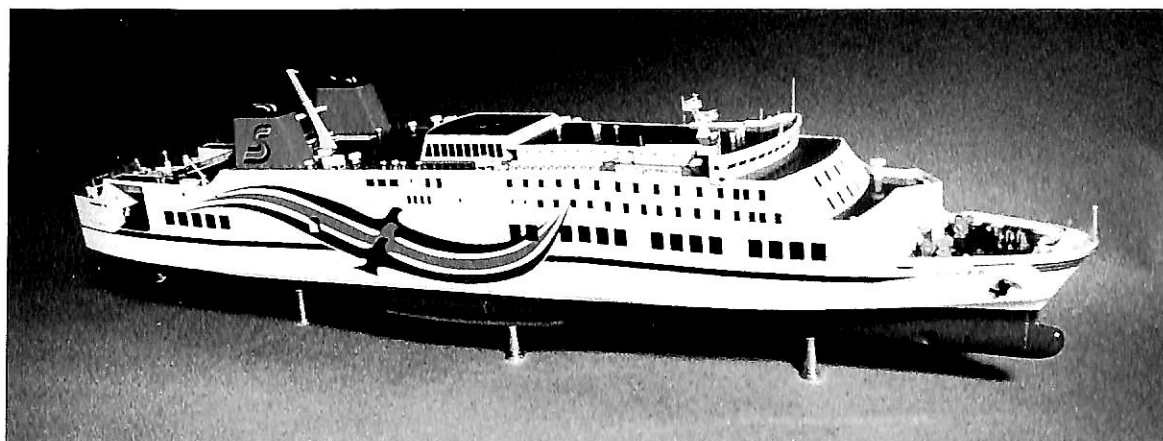
☆ 予約購読案内 書店での入手が困難な場合がありますので、本誌確保ご希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

予約金 { 6カ月分 8,200円  
税 込 { 1ケ年分 15,800円

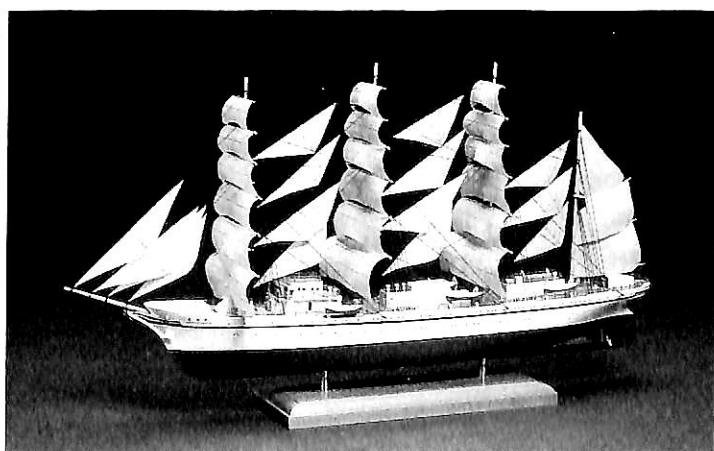
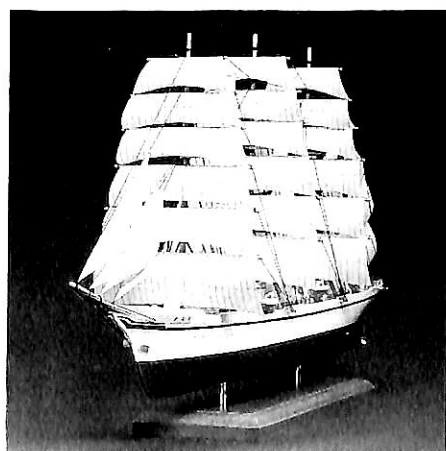
運輸省海上技術安全局監修  
造船海運総合技術雑誌 **船の科学**  
©禁転載 第48巻 第7号 (No. 561)  
発行所 株式会社 船舶技術協会  
〒104 東京都中央区新川1の23の17 (マリンビル)  
振替口座 東京3-70438 電話・FAX 03 (3552)8798

平成7年7月5日印刷 { 昭和23年12月3日 }  
平成7年7月10日発行 { 第3種郵便物認可 }  
(本体 1,359円) 定価 1,400円 (〒92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

# 進水記念贈呈用に 不二の船舶美術模型を



今治造船株式会社 建造 カーフェリー“おれんじ 7” 縮尺：1/150



“新日本丸” 金属精密美術模型完成品 豪華ガラスケース(タモ材)

模型寸法／長さ450mm／幅110mm／高さ250mm

ガラスケース寸法／長さ565mm／幅250mm／高さ380mm

ケース入完成品 ¥150,000

## 株式会社 不二美術模型

代表取締役社長 桜庭 武二

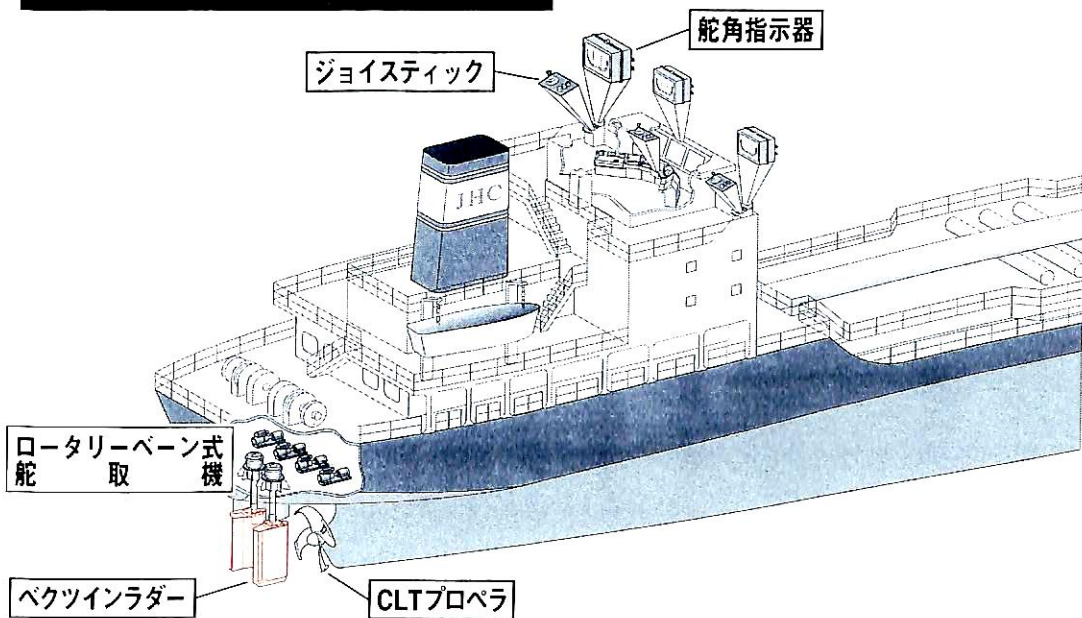
東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL. 03(3998)1586

FAX. 03(3926)7202

# VecTwin Rudders system

ジョイスティック操作で離着棧が、  
自動車の車庫入れ並みに自由に行えます。

## ベクトインラダーシステム船



ベクトインラダーシステム船は、プロペラ前進回転を変えずに、一本のジョイスティック操作によりスピード調整・ホバリング・前後進の針路制御が簡単にできます。

### 〈特 徴〉

- ・ 停止性能は、全速から停止までの距離が普通船の約半分です。
- ・ 保針性がよいので荒天時も安定航行ができます。
- ・ 低速時の舵効きがよく、後進の針路制御ができるので離着棧が容易にできます。
- ・ 船をその場に停止させるホバリングができます。

|||||  
JAPAN  
HAMWORTHY

**ジャパン・ハムワース株式会社**  
Japan Hamworthy & Co., Ltd.

〒536 大阪市城東区鶴野西1丁目15番1号 おもだかビル TEL 06-962-8877 FAX 06-962-8899

保存委番号  
196012

雑誌07739-7

T1007739071409



平成二  
十七年  
七月十  
五日印  
刷  
昭和三  
十二年  
七月十  
三日第  
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号(マリニビル)  
(株)船 舶 技 術 協 会  
電話 〇三(三五五二)八七九八番